

Igor Kravchuk

Tarnopolski Narodowy Uniwersytet Ekonomiczny

Renata Karkowska

Wydział Zarządzania
Uniwersytet Warszawski

Zastosowanie metody filtrów częstotliwościowych do identyfikacji wstrząsów na rynku instrumentów finansowych. Badanie dla wybranych krajów europejskich w latach 1991–2016

Streszczenie

Artykuł ma na celu identyfikację wstrząsów na rynku finansowym (boomów i załamania giełdowych), za pomocą metody filtrów częstotliwościowych, oraz ich wpływu na gospodarkę realną. Badanie zostało przeprowadzone w trzech kategoriach aktywów: akcjach, obligacjach oraz instrumentach pochodnych, na wybranych rynkach europejskich o zróżnicowanym poziomie rozwoju – w Polsce, Ukrainie, Rosji i Niemczech w latach 1991–2016. W rzeczywistości materializacja ryzyka systemowego w gospodarce realnej, jaka ma miejsce w efekcie powstawania baniek na rynku finansowym, przysparza wielu problemów, stąd pomysł na badanie empiryczne, stanowiące próbę oszacowania asymetrycznych wzrostów cen aktywów w odniesieniu do ich wartości fundamentalnej. Tym samym zostały postawione dwie hipotezy badawcze:

H1: Im bardziej rozwinięty rynek finansowy, tym rzadziej występują na nim wstrząsy finansowe.

H2: Epizody boomów/załamań na rynku zbywalnych instrumentów finansowych są wydarzeniami o niskiej częstotliwości występowania, ale o istotnych negatywnych konsekwencjach dla gospodarki realnej.

Analiza dowiodła, że powstanie baniek jest często wynikiem funkcjonowania i rozwoju rynku finansowego, a przebieg tego zjawiska jest uzależniony od rodzaju aktywa finansowego. Najbardziej skłonny do powstania boomów/załamań jest rynek akcji, co powinno zwrócić szczególną uwagę regulatorów makroostrożnościowych.

Słowa kluczowe: rynek finansowy, boom, bańka spekulacyjna, cykliczność, materializacja ryzyka

Kody klasyfikacji JEL: G15, O16.

1. Wprowadzenie

Niewątpliwie okres poprzedzający wybuch ostatniego kryzysu finansowego był zdominowany przez pogląd o korzystnym wpływie deregulacji rynków finansowych. Uważano, że wpływa on korzystnie na rozwój systemu finansowego i efektywne wykorzystanie oszczędności gospodarstw domowych. Założenie to opierało się na przekonaniu, że wzrost rynków finansowych daje większą różnorodność form inwestowania. W efekcie tworzono systemy kontroli, bazujące na dyscyplinie rynkowej, tzn. zaufaniu, że uczestnicy rynku są w stanie i chcą ocenić sytuację, w jakiej znajdują się ich kontrahenci. Zapomniano chyba jednak o badaniach wskazujących, że niekontrolowany rozwój rynku finansowego odbywa się kosztem wzrostu ryzyka systemowego. Ostatni globalny kryzys finansowy unaoczniał, że niektóre innowacyjne działania na rynku finansowym zwiększyły rozmiar bańki spekulacyjnej.

Ważnym elementem współczesnej konstrukcji paradygmatu stabilności rynku finansowego jest pojęcie **ryzyka systemowego**, które używane epizodycznie w latach 90. XX w. nabrało znaczenia o skali międzynarodowej w badaniach stabilności sektora finansowego.

Ryzyko systemowe możemy definiować jako prawdopodobieństwo wystąpienia:

- zdarzenia pochodzenia endogenicznego; ze względu na narastanie nierównowagi i kruchości (ang. *fragility*) rynku, które może mieć negatywne skutki zewnętrzne dla finansowego i realnego sektora gospodarki, jak również dobrobytu społeczeństwa;
- zdarzenia systemowego pochodzenia egzogenicznego (wstrząs makroekonomiczny, efekt domina z powodu upadłości instytucji finansowych itp.), które

przez zarażanie (ang. *contagion*) może doprowadzić do dysfunkcjonalności i spadku zaufania wśród uczestników rynku.

Na skutek materializacji stres finansowy może być określony jako systemowy tylko wtedy, kiedy nastąpi realizacja dwóch podstawowych cech ryzyka systemowego – symptomy będą widoczne w sektorze finansowym, głównie poprzez deformację w pełnieniu funkcji instytucji pośredników finansowych, jak również w gospodarce realnej (spadek produkcji, wzrost bezrobocia itp.).

Podstawowymi elementami ryzyka systemowego są wstrząsy oraz mechanizmy ich rozpowszechniania¹. Realizację tego ryzyka na rynku zbywalnych instrumentów finansowych możemy identyfikować w trzech możliwych scenariuszach powstania wstrząsu oraz jego rozpowszechniania – wstrząs egzogeniczny (1) poziomu makro- lub (2) instytucji finansowych i infrastruktury, a również (3) wstrząs endogeniczny gromadzenia nierównowagi na rynku. Rynki zbywalnych instrumentów finansowych *per se* cechują się cyklicznością, powstawaniem boomów oraz załamań istoty endogenicznej. W celu redukcji wahań cyklicznych w pojedynczych krajach, ale również na szczeblu międzynarodowym, właściwe organy regulacyjne stosują politykę makroostrożnościową. Jednak dla zapewnienia skuteczności tych działań niezbędne jest opracowanie odpowiednich narzędzi identyfikacji boomów oraz załamań rynkowych. Dlatego celem niniejszego badania jest weryfikacja empiryczna boomów – zakłóceń na rynkach zbywalnych instrumentów finansowych, o różnych poziomach rozwoju – w Polsce, Ukrainie, Rosji i Niemczech w latach 1991–2016. W tym celu zostanie wykorzystana metoda filtrów częstotliwościowych, która, jak wskazuje literatura, znalazła szerokie grono zwolenników. Tym samym postawiono dwie hipotezy badawcze:

H1: Im bardziej rozwinięty rynek finansowy, tym rzadziej występują na nim wstrząsy finansowe.

H2: Epizody boomów/załamań na rynku zbywalnych instrumentów finansowych są wydarzeniami o niskiej częstotliwości występowania, ale o istotnych negatywnych konsekwencjach dla gospodarki realnej.

2. Przegląd literatury

Samo pojęcie boomu nie ma precyzyjnej definicji w literaturze przedmiotu. Przyjęło się określać je jako zjawisko podczasowe, którego ceny rosną szybciej niż

¹ O. De Bandt, P. Hartmann, *Systemic Risk: A Survey*, „ECB Working Paper” 2000, nr 35, s. 11.

typowo, przekraczając długoterminowy trend. Limit, którego przekroczenie wywołuje boom, jest zwykle określany odchyleniem standardowym lub procentem wartości absolutnej wskaźnika.

Ostatnie badania naukowe w zakresie weryfikacji zakłóceń na rynku finansowym dotyczyły głównie analizy cykliczności cen akcji jako składnika cyklu finansowego, obejmując również dynamikę cen na rynku nieruchomości – Claessens, Kose i Terrones², Drehmann, Borio i Tsatcaronis³, Borio⁴, Stremmel⁵, Schüler, Hierbert i Peltonen⁶, Bauer, Pasricha, Sekkel i Terajima⁷, T. Burns⁸, Ardila i Sornette⁹. Jednym z najbardziej znanych jest określenie cyklu finansowego definiowane przez Borio¹⁰, jako samowzmacniających się relacji pomiędzy percepcją wartości a ryzykiem, stosunku do ryzyka i ograniczeń finansowych, które przekształcają się w boomy i załamania. Relacje między nimi mogą wzmacniać fluktuacje i nierównowagi gospodarcze. Zaproponowana definicja, pomimo głębokiego odzwierciedlenia przyczyn cyklu finansowego, ma pewną wadę wynikającą z utożsamiania dobrej i złej koniunktury rynku z jego boomami i załamaniami. Jednak okresom wzrostu lub spadku rzadko towarzyszą boomy lub załamania rynku, co zostało potwierdzone w pracach Claessensa i in.¹¹, Detkena i Smetsa¹².

Według Burnsa i Mitchella¹³ cykl klasyczny (uwzględniając ich doświadczenie w płaszczyźnie makroekonomicznej) obejmuje dwie fazy – ekspansji oraz recesji.

² S. Claessens, A. Kose, M. Terrones, *Financial Cycles: What? How? When?*, „IMF Working Paper” 2011, nr 76.

³ M. Drehmann, C. Borio, K. Tsatcaronis, *Characterising the Financial Cycle: Don't Lose Sight of the Medium Term!*, „BIS Working Papers” 2012, nr 380.

⁴ C. Borio, *The Financial Cycle and Macroeconomics: What have we learnt?*, „BIS Working Papers” 2012, nr 395.

⁵ H. Stremmel, *Capturing the Financial Cycle in Europe*, „ECB Working Paper” 2015, nr 1811.

⁶ Y. Schüler, P. Hierbert, A. Peltonen, *Characterising the Financial Cycle: A Multivariate and Time-Varying Approach*, „ECB Working Paper” 2015, nr 1846.

⁷ G. Bauer, G. Pasricha, R. Sekkel, Y., Terajima, *The Global Financial Cycle, Monetary Policies and Macroprudential Regulations in Small Open Economies*, „Bank of Canada Staff Working Paper” 2016, nr 38.

⁸ T. Burns, *Boom and Bust Cycles in Financial Markets – Causes and Cures: Multiple Contradictory Functions of Money and Collective Action Problems*, „Theoretical Economics Letters” 2017, nr 7, s. 914–928.

⁹ D. Ardila, D. Sornette, *Dating the Financial Cycle with Uncertainty Estimates: A Wavelet Proposition*, „Finance Research Letters” 2016, nr 19, s. 298–304.

¹⁰ C. Borio, *The Financial...*, op.cit., s. 2.

¹¹ S. Claessens, A. Kose, M. Terrones, *Financial...*, op.cit.

¹² C. Detken, F. Smets, *Asset Price Boom and Monetary Policy*, „ECB Working Paper” 2004, nr 364.

¹³ A. Burns, W. Mitchell, *Measuring Business Cycles*, National Bureau of Economic Research, Cambridge 1946.

W okresie ekspansji wyróżnia się również fazę odnowienia, czyli ruchu rynku do osiągnięcia piku poprzedniej fazy ekspansji. W praktyce przy obecności długoterminowego trendu spadkowego faza ekspansji może nie osiągnąć poprzedniego piku i nie będzie realizowana reguła identyfikacji fazy odnowienia.

Faza wzrostu na rynku zbywalnych instrumentów finansowych może (lecz nie jest to konieczne) charakteryzować się znacznym wzrostem wskaźników rynku, co może wywoływać boomy, a niekiedy ekstremalne ich rodzaje, czyli bańki spekulacyjne (ang. *bubbles*). Konsekwencją powstawania baniek spekulacyjnych może być znaczna przemiana dynamiki rynku na przeciwną oraz procesy destabilizacyjne, które mogą przerodzić się w kryzysy finansowe.

Pionierem w badaniach boomów i załamań (zwłaszcza na rynku instrumentów dłużnych) był Fisher¹⁴, który opisał, że dynamika wartości długu cechuje się cyklicznością i ma wpływ na powstanie depresji gospodarczej. Kolejnymi klasycznymi pracami w temat baniek i kryzysów na rynkach finansowych, a również ich badania w ujęciu retrospektywnym, są dzieła Kindlebergera i Alibera¹⁵, Vogela¹⁶, Reinhart i Rogoffa¹⁷.

Na podstawie prac Camerera¹⁸, Allena i Gale¹⁹, Gerdesmeiera, Reimersa i Roffia²⁰, Evanoffa, Kaufmana i Malliarisa²¹, Derviza²², Jordà, Schularicka i Taylora²³ pojęcie bańki na rynku finansowym zostało zdefiniowane jako wielki wzrost asymetryczny cen aktywów w odniesieniu do ich wartości fundamentalnej. Zjawisku temu towarzyszy spektakularne załamanie cen oraz ewentualna materializacja ryzyka systemowego w postaci negatywnego oddziaływania na gospodarkę realną.

¹⁴ I. Fisher, *Booms and Depressions*, Adelphi, New York 1932.

¹⁵ C. Kindleberger, R. Aliber, *Manias, Panics, and Crashes. A History of Financial Crises (Fifth)*, Wiley, Hoboken 2005.

¹⁶ H. Vogel, *Financial Market Bubbles and Crashes*, Cambridge University Press, Cambridge 2010.

¹⁷ M. Reinhart, K. Rogoff, *This Time is Different: Eight Centuries of Financial Folly*, Princeton University Press, Princeton 2009.

¹⁸ C. Camerer, *Bubbles and Fads in Asset Prices: A Review of Theory and Evidence*, „Journal of Economic Surveys” 1989, nr 3(1), s. 3–41.

¹⁹ F. Allen, D. Gale, *Bubbles and Crises*, „The Economic Journal” 2000, nr 110, s. 236–255.

²⁰ D. Gerdesmeier, H.-E. Reimers, B. Roffia, *Early Warning Indicators for Asset Price Booms*, „Review of Economics & Finance” 2011, nr 1, s. 1–19.

²¹ D. Evanoff, G. Kaufman, A. Malliaris, *Asset Price Bubbles: What Are the Causes, Consequences, and Public Policy Options?*, „Chicago Fed Letter” 2012, nr 304.

²² A. Derviz, *Bubbles, Bank Credit and Macroprudential Policies*, „ECB Working Paper” 2013, nr 1551.

²³ Ö. Jordà, M. Schularick, A. Taylor, *Leveraged Bubbles*, „NBER Working Paper” 2015, nr 21486.

Uwzględniając znane badania akademickie Allena i Gortona²⁴, Allena i Galego²⁵, Shillera²⁶ możemy wyodrębnić trzy przyczyny powstania baniek.

1. Problem agencyjności w relacjach między bankami i ich klientami, którzy wykorzystują zaciągnięte kredyty do inwestycji w ryzykowne instrumenty finansowe podczas fazy ekspansji, tym samym nasilając ją przez oddziaływanie na wzrost cen instrumentów. Z kolei banki, nie dysponując informacją, w jakie instrumenty finansowe są inwestowane ich środki kredytowe, narażają się istotne straty w wyniku silnej korekty na rynku.
2. Liberalizacja finansowa oraz ekspansja kredytowa, które pozwalają więcej środków kierować na operacje spekulacyjne na rynku instrumentów finansowych oraz przygotowują grunt do powstania pierwszej fazy baniek (rysunek 1).
3. Asymetria informacyjna pomiędzy inwestorami a zarządzającymi portfelowymi inwestycyjnymi. Ci ostatni dysponują większą ilością informacji o stanie rynku oraz mają na celu osiągnięcie wyższego zysku (jako prowizji od zysku inwestorów). Dlatego lokują środki swoich klientów w instrumenty o większym ryzyku i tym samym generują wzrost cen, wpływając na rozkręcenie boomu na rynku wybranych aktywów. W konsekwencji w wyniku spadku cen aktywów, w które były zainwestowane środki, tracą inwestorzy, w przeciwieństwie do zarządzających portfelem. Irracjonalny optymizm (ang. *irrational exuberance*)²⁷, który jest aspektem psychologicznym zachowania inwestorów w stosunku do pewnych instrumentów finansowych, inaczej to wzrost cen, który nie ma racjonalnego wytłumaczenia fundamentalnego. Samowzmacniające się sprzężenia zwrotne (ang. *feedback loop*), czyli początkowy wzrost cen, skutkują jeszcze większym wzrostem, ze względu na nasilanie popytu wśród uczestników rynku, zainteresowanych instrumentami, których ceny rosną. Shiller²⁸ nazywa to zjawisko naturalnymi schematami Ponzi, czyli naturalnymi piramidami finansowymi.

Biorąc pod uwagę podstawowe zasady powstania baniek i analizując prace naukowe w tej płaszczyźnie Camerer²⁹ wyodrębnił:

²⁴ F. Allen, G. Gorton, *Churning Bubbles*, „Review of Economic Studies” 1993, nr 60(4), s. 813–836.

²⁵ F. Allen, D. Gale, *Bubbles...*, op.cit.

²⁶ R.J. Shiller, *Irrational Exuberance*, Princeton University Press, Princeton 2000.

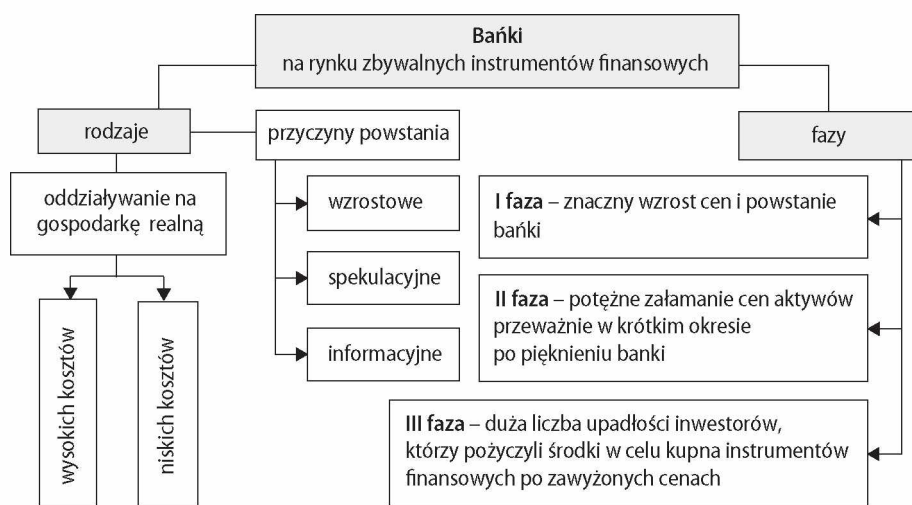
²⁷ Pojęcie *irrational exuberance* po raz pierwszy było zastosowane przez przewodniczącego Systemu Rezerwy Federalnej USA Alanem Greenspanem 5 grudnia 1996 r. przy tłumaczeniu zachowania inwestorów na rynku kapitałowym.

²⁸ R.J. Shiller, *Irrational...*, op.cit.

²⁹ C. Camerer, *Bubbles...*, op.cit.

- 1) bańki wzrostowe (ang. *growing bubbles*), które powstają z reguły ze względu na oczekiwania racjonalne;
- 2) bańki spekulacyjne (ang. *fads*), które są spowodowane czynnikami psychologicznymi lub społecznościami;
- 3) bańki informacyjne (ang. *information bubbles*), rozkręcające się na podstawie różnych informacji, które nie były agregowane w cenach instrumentów finansowych, z uwagi na brak skuteczności informacyjnej rynku (por. rysunek 1).

Rysunek 1. Taksonomia baniek na rynku zbywalnych instrumentów finansowych



Źródło: opracowanie własne na podstawie C. Camerer, *Bubbles and Fads in Asset Prices: A Review of Theory and Evidence*, „Journal of Economic Surveys” 1989, nr 3(1), s. 3–41; F. Allen, D. Gale, *Bubbles and Crises*, „The Economic Journal” 2000, nr 110, s. 236–255; L. Alessi, K. Detken, „Real Time” Early Warning Indicators for Costly Asset Price Boom/Bust Cycles. A Role for Global Liquidity, „ECB Working Paper” 2009, nr 1039.

Oprócz rynku akcji procesy cykliczne oraz powstawanie boomów i załamania są obserwowane na rynku dłużnych papierów wartościowych. W tym segmencie systemu finansowego badać można nie tylko wskaźniki cenowe rynku, lecz także poziom ich emisji. Klasyką, dotyczącą boomów/załamań na rynku instrumentów dłużnych jest powszechnie znana teoria Minsky’ego. Na rynku pochodnych instrumentów finansowych cykliczność można mierzyć wskaźnikiem zmiany liczby otwartych pozycji.

Podsumowując: boom na rynku instrumentów finansowych możemy definiować jako okres rozwoju rynku podczas fazy ekspansji, który charakteryzuje się znacznym odchyleniem od wartości fundamentalnej lub trendu długoterminowego cen, wartości emisji, a również liczby otwartych pozycji na rynku derywatów, spowodowanym

racjonalnymi i psychologiczno-społecznościowymi (irracjonalnymi) czynnikami. Przejawem ekstremalnym boomów, jako odchylenie wskaźników rynku, jest rozwój banków spekulacyjnych.

Istotne załamanie rynku po boomie, a jeszcze bardziej po pęknięciu bańki, ma olbrzymie negatywne skutki zewnętrzne dla uczestników rynków. Zwłaszcza w przypadkach dużych ekspozycji w portfelach instrumentów finansowych, udziałów w operacjach finansowania papierami wartościowymi (na przykład operacjach REPO), stosowania zbywalnych instrumentów finansowych jako zabezpieczenia itp. następuje przecena instrumentów finansowych wskutek pogorszenia stanu finansowego banków i innych instytucji finansowych. W konsekwencji sytuacja ta doprowadza do deprecjacji wartości instytucji finansowych, ich potencjału kredytowego oraz wzrostu wymagań do finansowania klientów realnej gospodarki. Z kolei, uwzględniając turbulencje rynkowe, uczestnicy realnego sektora gospodarki będą mieć mniejsze możliwości finansowania działalności własnej na podstawie emisji zbywalnych instrumentów finansowych. Dla rynków krajów rozwijających się (ang. *emerging and frontier markets*) sytuacja pogarsza się ze względu na nasilenie tendencji przekierowania transgranicznego środków finansowych w instrumenty bardziej płynne (ang. *flight to liquidity*) i bezpieczne (ang. *flight to quality*) na rynki rozwinięte. Rozpoczynając od Fishera³⁰, badacze stale pochyłali się nad zjawiskiem wpływu cykli finansowych na gospodarkę realną. Badaczy poruszała w szczególności istota kredytu bankowego i jego wpływu na cykl koniunkturalny (Bernanke, Gertler i Gilchrist³¹ oraz Gilchrist i Zakrajsek³²).

Szeroki przegląd metod do weryfikacji cykli oraz boomów/załamań na rynkach został zgromadzony w pracach Edwardsa, Biscarriego i De Gracia³³, Stążki-Gawrysiak³⁴, Stremmela³⁵, Schülera i in.³⁶, Plašila, Seidlera i Hlaváča³⁷. Można je podzie-

³⁰ I. Fisher, *The Debt-Deflation Theory of Great Depressions*, „Econometrica” 1933, nr 1, October.

³¹ B. Bernanke, M. Gertler, S. Gilchrist, *The Financial Accelerator and the Flight to Quality*, „The Review of Economics and Statistics” 1996, nr 78(1), s. 1–15.

³² S. Gilchrist, E. Zakrajsek, *Linkages Between the Financial and Real Sectors: An Overview*, Working Paper, Boston University 2008.

³³ S. Edwards, J. Biscarri, F. De Gracia, *Stock Market Cycles, Financial Liberalization and Volatility*, „Journal of International Money and Finance” 2003, nr 22(7), s. 925–955.

³⁴ A. Stążka-Gawrysiak, *Poland on the Road to the Euro: How Serious is the Risk of Boom-Bust Cycles After the Euro Adoption? An Empirical Analysis*, Working Paper, National Bank of Poland 2011, nr 103.

³⁵ H. Stremmel, *Capturing...*, op.cit.

³⁶ Y. Schüler, P. Hierbert, A. Peltonen, *Characterising...*, op.cit.

³⁷ M. Plašil, J. Seidler, P. Hlaváč, *A New Measure of the Financial Cycle: Application to the Czech Republic*, „Eastern European Economics” 2016, nr 54(4).

lić na grupy, uwzględniające wyniki badań: (1) metody filtrów częstotliwościowych (ang. *frequency based filters*), (2) analiza punktów zwrotnych (ang. *turning points analysis*), (3) metody nowoczesne.

1. **Metody filtrów częstotliwościowych** służą do identyfikacji boomów na podstawie porównywania trendu długoterminowego (lub średniej ruchomej) w odpowiednim okresie i wartości indykatora (zwłaszcza ceny instrumentu finansowego), który jest przedmiotem badań. Jeżeli wartość wskaźnika przekracza trend lub średnią w odpowiednim stopniu, to okres można zidentyfikować jako boom i odwrotnie w przypadku załamania na rynku. Bordo i Jeanne³⁸ zaproponowali, żeby ustalać okresy boomu/załamania na podstawie porównywania dynamiki średniej ruchomej wzrostu logarytmicznego cen aktywów z długoterminową historyczną średnią wzrostu cen aktywów, dla wszystkich krajów próby. Boom na rynku jest identyfikowany, jeśli roczna średnia ruchoma wzrostu cen aktywów $g_{i,t}$ w okresie 3 lat przekracza długookresową średnią wartość wzrostu cen aktywów dla wszystkich krajów plus jej zmienność – v z określonym współczynnikiem – $x = 1,3$.

Można to zapisać w postaci następującej nierówności

$$\frac{g_{i,t} + g_{i,t-1} + g_{i,t-2}}{3} > \bar{g} + xv. \quad (1)$$

Dla identyfikacji załamań rynkowych wartość spadku ceny instrumentu finansowego ma być wyższa niż różnica długoterminowej wartości średniej oraz zmienności.

Borio i Lowe³⁹ określają boom na podstawie odchylenia wartości wskaźników rynku (w tym realnych cen akcji) od trendu (na podstawie filtra Hodricka-Prescotta) z różnymi granicami przekroczenia trendu, a odchylenie nazywają luką (ang. *gap*).

Detken i Smets⁴⁰ identyfikują boom cenowy na rynku aktywów, gdy roczny indeks cenowy przekracza trend ponad 10%. Trend jest obliczany na podstawie zastosowania filtra Hodricka-Prescotta z parametrem wygładzania 1000.

Alessi i Detken⁴¹ określają boom cenowy jako okres, w ciągu którego nie mniej niż przez 3 kwartały wartości zagregowanego indeksu cenowego (jednym z elementów,

³⁸ M. Bordo, O. Jeanne, *Boom-Busts in Asset Prices, Economic Instability, and Monetary Policy*, „NBER Working Paper” 2002, nr 8966, s. 8.

³⁹ C. Borio, P. Lowe, *Asset Prices, Financial and Monetary Stability: Exploring the Nexus*, „BIS Working Papers” 2002, nr 114.

⁴⁰ C. Detken, F. Smets, *Asset...*, op.cit.

⁴¹ L. Alessi, K. Detken, „Real Time” *Early Warning Indicators for Costly Asset Price Boom/Bust Cycles. A Role for Global Liquidity*, „ECB Working Paper” 2009, nr 1039.

którego jest realna cena akcji) przekraczają trend plus iloczyn jego odchylenia standardowego i współczynnika 1,75. Trend oblicza się na podstawie filtra Hodricka-Prescotta z parametrem wygładzania 100 000. Ponadto, autorzy dzielą boomy na wysoko kosztowe (mają znaczący wpływ) i nisko kosztowe (prawie nie mają wpływu) w stosunku do wysokości PKB w okresie po boomie (por. rysunek 1).

Dla analizy cenowych boomów/załamania na rynkach rozwijających się Ponomarenko⁴² zaproponował stosować metodę Alessi i Detken⁴³, zmieniając kryterium przekraczania kwartalnym wskaźnikiem cenowym trendu na wartość wyższą niż odchylenie standardowe ze współczynnikiem 1,5, natomiast dla identyfikacji załamania – okresy, w których wartość wskaźnika cenowego jest poniżej trendu minus odchylenie standardowe trendu ze współczynnikiem 1,5.

Jordà i in.⁴⁴ wskazują okresy szczególnego wzrostu cenowego (baniak cenowych), na podstawie przekroczenia przez roczne realne ceny aktywów (dokładnie ich logarytmy) poziomu trendu o wartość wyższą niż 1 odchylenie standardowe (na podstawie filtra Hodricka-Prescotta z parametrem wygładzania 100). Autorzy wprowadzili również dodatkowe kryterium dla określenia pęknięcia bańki (ang. *the bubble burst*), kiedy następuje spadek realnych cen aktywów o ponad 15% w 3-letnim okresie po rozwoju bańki.

Jednak Grantham⁴⁵ do identyfikacji bańki stosuje limit w wysokości 2 odchyleni standardowych od trendu, który jest bardziej odpowiedni, biorąc pod uwagę nasze podejście do rozumienia baniak jako ekstremalnych przypadków boomów.

Obliczone odchylenia od trendu lub długoterminowej średniej ruchomej mogą być wykorzystywane jako wskaźniki ostrożnościowe do prognozowania rozwoju realnej gospodarki (PKB, konsumpcji, eksportu, inflacji, inwestycji itp.). W tym celu można również wykorzystywać podejście sygnałowe (Kaminsky i Reinhart⁴⁶, Borio i Lowe⁴⁷, Borio i Drehmann⁴⁸, Alessi i Detken⁴⁹) lub modele probitowe (Gerdesmeier

⁴² A. Ponomarenko, *Early Warning Indicators of Asset Price Boom/Bust Cycles in Emerging Markets*, „BOFIT Discussion Papers” 2012, nr 22.

⁴³ L. Alessi, K. Detken, „*Real Time*”..., op.cit.

⁴⁴ Ö. Jordà, M. Schularick, A. Taylor, *Leveraged...*, op.cit., s. 9.

⁴⁵ J. Grantham, *Reaping the whirlwind*, „Quarterly Letter” 2008, nr 1.

⁴⁶ G. Kaminsky, C. Reinhart, *The Twin Crises: the Causes of Banking and Balance-of-Payments Problems*, „American Economic Review” 1999, nr 89(3), s. 473–500.

⁴⁷ C. Borio, P. Lowe, *Asset...*, op.cit.

⁴⁸ C. Borio, M. Drehmann, *Assessing the Risk of Banking Crises – Revisited*, „BIS Quarterly Review” 2009, March, s. 29–46.

⁴⁹ L. Alessi, K. Detken, „*Real Time*”..., op.cit.

i in.⁵⁰, Stremmel⁵¹). Podejście sygnałowe, jako model wyboru dyskretnego, zakłada, że sygnał ostrzegawczy występuje, kiedy wartość indikatora (w szczególności wskaźnika rynku) przekracza pewną granicę, określoną, np. jako pewien procentyl rozkładu próby wskaźnika. Dalej przeprowadza się sprawdzenie skuteczności prognozowania na podstawie wskaźnika stosunku szumu do sygnału (ang. *noise-to-signal ratio*). Z kolei modele probitowe opierają się na użyciu zmiennej zależnej w postaci wskaźnika binarnego (1 – boom, 0 – brak boomu), zwłaszcza na użyciu w regresji dotyczącej relacji wskaźników gospodarczych sektorów realnego i finansowego. Najnowsze opracowania dotyczą budowania wskaźników kryzysów o charakterze ostrzegawczym, jak w pracach Joy, Rusnák, Šmídková i Vašíček⁵². Autorzy, wykorzystując metodę drzewa klasyfikacyjnego oraz regresyjnego (ang. *Classification and Regression Tree – CART*), zaproponowali badania relacji nieliniowych między zmiennymi.

2. **Analiza punktów zwrotnych** albo podejście trójkątowe (ang. *triangular approach*) uważa się za metodę klasyczną i wykonuje się przez odnalezienie pików (ang. *peaks*) i dna (ang. *troughs*) rynku na podstawie właściwych wzorów nierówności, biorąc pod uwagę określone minimalne limity czasu trwania cyklu oraz faz wzrostu i spadku w szczególności. Identyfikacja boomów/załamań na rynkach aktywów, ustalenia cykli finansowych, zwłaszcza na rynku akcji, zostały szczegółowo opisane w pracach Pagana i Sossounova⁵³, Edwardsa i in.⁵⁴, Jaegera i Schuknechta⁵⁵.

3. **Metody nowoczesne** przewidują stosowanie różnych algorytmów matematycznych, charakteryzujących funkcjonowanie rynku finansowego. Opracowano zwłaszcza spektralny pomiar siły spójności (ang. *cohesion*), który pozwala zbadać częstotliwość cykli finansowych na podstawie korelacji obliczonych rozkładów spektralnych⁵⁶.

⁵⁰ D. Gerdesmeier, H.-E. Reimers, B. Roffia, *Early...*, op.cit.

⁵¹ H. Stremmel, *Capturing...*, op.cit.

⁵² M. Joy, M. Rusnák, K. Šmídková, B. Vašíček, *Banking and Currency Crises: Differential Diagnostics for Developed Countries*, „ECB Working Paper” 2015, nr 1810.

⁵³ A. Pagan, K. Sossounov, *A Simple Framework for Analysing Bull and Bear Markets*, „Journal of Applied Econometrics” 2003, nr 18(1), s. 23–46.

⁵⁴ S. Edwards, J. Biscarri, F. De Gracia, *Stock...*, op.cit., s. 925–955.

⁵⁵ A. Jaeger, L. Schuknecht, *Boom-Bust Phases in Asset Prices and Fiscal Policy Behavior*, „IMF Working Paper” 2004, nr 54.

⁵⁶ Y. Schüler, P. Hierbert, A. Peltonen, *Characterising...*, op.cit.

3. Metoda badawcza

W celu weryfikacji wstrząsów na rynku zbywalnych instrumentów finansowych zostało przeprowadzone badanie w krajach o różnym poziomie rozwoju rynku kapitałowego. W analizie wykorzystano metodę filtrów częstotliwościowych w celu oceny istnienia źródeł endogenicznych rozwoju niestabilności finansowej i ich wpływu na materializację ryzyka systemowego w realnym sektorze gospodarki. Próba badawcza obejmuje: 1 rynek rozwinięty (ang. *advanced market*) – Niemcy, 2 rynki wschodzące (ang. *emerging markets*) – Polskę i Rosję oraz rynek graniczny (ang. *frontier markets*) – Ukrainę.

Do oceny rynków akcji wykorzystano dane kwartalne (na koniec okresu), dotyczące wartości indeksów giełdowych DAX (niemiecki), WIG (polski), RTS (rosyjski), PFTS (ukraiński)⁵⁷, które skorygowano o indeks cen konsumpcyjnych z wartością 100 w 2010 r.⁵⁸

Analiza rynków dłużnych papierów wartościowych została wykonana na podstawie danych kwartalnych, dotyczących łącznej wartości papierów dłużnych (wszystkich emitentów i terminów zapadalności), znajdujących się w obrocie, według danych BIS, a następnie urealniono ich wartości nominalne. Dla rynku dłużnych instrumentów finansowych na Ukrainie ta informacja nie jest dostępna.

Do badania rynków derywatów stosowano dane dotyczące liczby otwartych pozycji – LOP, o których informację uzyskano na stronach internetowych Giełdy Papierów Wartościowych w Warszawie (GPW), Giełdy Ukraińskiej (UX) oraz Moskiewskiej Giełdy (MOEX)⁵⁹. Wskaźnik liczby otwartych pozycji na rynku Polski i Rosji zawiera dane zbiorowe, dotyczące wszystkich kontraktów terminowych i opcji na koniec każdego okresu. Dla rynku ukraińskiego wykorzystano dane dotyczące liczby kontraktów terminowych na indeks UX. O rynku derywatów w Niemczech nie znaleziono publicznie dostępnych zagregowanych danych (jedynie roczne dane dostępne na stronie internetowej Bundesbank).

⁵⁷ Dane wartości indeksów DAX, WIG, RTS, PFTS uzyskano na stronie internetowej Investing.com

⁵⁸ Dane indeksów cen konsumpcyjnych uzyskano z International Financial Statistics IMF.

⁵⁹ Informację o LOP uzyskano na stronach internetowych Giełdy Papierów Wartościowych w Warszawie (GPW), Ukraińskiej Giełdzie (UX), Moskiewskiej Giełdzie (MOEX).

3.1. Weryfikacja H1: Im bardziej rozwinięty rynek finansowy, tym rzadziej występują na nim wstrząsy finansowe

Metodę filtrów częstotliwości zaproponowano według poniższego algorytmu.

1. W pierwszym kroku zostały urealnione wskaźnikami cen konsumpcyjnych wartości indeksów giełdowych oraz wartości dłużnych zbywalnych instrumentów finansowych.
2. Wyznaczone zostały trendy rynków na podstawie stosowania filtru Hodricka-Prezotta z zalecaną wartością $\lambda = 1600$, jak to zaproponowano przez autorów filtru do danych kwartalnych (Hodrick & Prescott, 1997).
3. Oszacowano wartość składnika cyklicznego (z_i) – różnicy pomiędzy wartością wskaźnika poszczególnego rynku (p_i) i wartością trendu (t_i) w okresie i :

$$z_i = p_i - t_i \quad (2)$$

4. Ostatecznie został zidentyfikowany okres boomu/załamania, kiedy wartość składnika cyklicznego przekroczyła 1 odchylenie standardowe trendu (σ_{ti}) w ciągu 2 kwartałów z rzędu (przy załamaniu – mniej niż (-1) odchylenie standardowe). Taki epizod nazywamy bańką, jeżeli wartość składnika cyklicznego przekracza 2 odchylenia standardowe trendu. Inaczej:

$$\text{boom: } z_i > \sigma_{ti}, \text{ załamanie: } z_i < -\sigma_{ti} \text{ bańka: } z_i > 2 \times \sigma_{ti}. \quad (3)$$

3.2. Weryfikacja hipotezy H2: Epizody boomów/załamania na rynku zbywalnych instrumentów finansowych są wydarzeniami o niskiej częstotliwości występowania, ale o istotnych negatywnych konsekwencjach dla gospodarki realnej

W celu przetestowania postawionej hipotezy H2 został wykorzystany estymator GMM (Arellano i Bond oraz Blundell i Bond)⁶⁰ na danych kwartalnych krajów

⁶⁰ M. Arellano, S. Bond, *Some Tests of Specification for Panel Data: Monte Carlo Evidence and an Application to Employment Equations*, „Review of Economic Studies” 1991, nr 58, s. 277–97; R. Blundell, S. Bond, *Initial Conditions and Moment Restrictions in Dynamic Panel Data Models*, „Journal of Econometrics” 1998, nr 87, s. 11–143.

w okresie 1991–2016. Ze względu na obecność danych czasowo-przestrzennych wykorzystano metodę estymacji dynamicznych modeli panelowych. GMM estymator Arelano i Bonda ma zastosowanie przy stosunkowo krótkich okresach badawczych T i dużej liczbie obserwacji N . Zastosowanie zmiennych instrumentalnych, a więc dodatkowych warunków ponadidentyfikujących (ang. *overidentifying restrictions*), zostało zweryfikowane testem Hansena⁶¹. Weryfikacji występowania reszt pierwszego i drugiego rzędu posłużyły testy Arellano i Bonda, odpowiednio AR(1) i AR(2). Weryfikowana została hipoteza zerowa o niewystępowaniu autokorelacji. Zatem hipoteza zerowa jest prawdziwa, jeśli składnik losowy modelu nie wykazuje autokorelacji w czasie.

Do zmierzenia zmian w gospodarce realnej wykorzystano następujące zmienne: kwartalną stopę wydatków rządowych jako procent PKB, kwartalną stopę wzrostu realnego PKB, stopę bezrobocia. Weryfikację wrażliwości gospodarki realnej na wstrząsy z rynku akcji w latach 1991–2016 oszacowano modelem:

$$Y_{i,t} = \beta_1 Y_{i,t-q} + \beta_2 P_{i,t} + \beta_3 T_{i,t} + \beta_4 Z_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (4)$$

gdzie:

$Y_{i,t}$ – zmienna zależna odpowiednio (w Modelu A: WYDATKI – stopa wydatków rządowych jako procent PKB; w Modelu B: PKB – roczna stopa wzrostu realnego PKB, w Modelu C: ST_BEZROBOCIA – stopa bezrobocia),

$t - q$ – opóźnienie zmiennej zależnej,

$P_{i,t}$ – logarytm wartości wskaźnika rynku (p_t) według modelu (2) w kraju i , w czasie t ,

$T_{i,t}$ – logarytm wartości trendu (t_t),

$Z_{i,t}$ – logarytm wartość składnika cyklicznego (z_t) według modelu (2),

$\varepsilon_{i,t}$ – składnik losowy.

⁶¹ L. Hansen, *Large Sample Properties of Generalized Method of Moments Estimators*, „Econometrica” 1982, nr 50(3), s. 1029–1054.

4. Wyniki badania

4.1. Wyniki badania częstotliwości boomów/załamań na rynku instrumentów finansowych

Wyniki badania rynku akcji metodą filtru częstotliwościowego zostały zaprezentowane w tabeli 1. Ostatecznie zidentyfikowano 2 boomy w przedziale próby dla większości rynków (na Ukrainie możemy obserwować tylko 1 boom, ponieważ analizowano mniejszy okres próby⁶²).

Tabela 1. Wyniki identyfikacji boomów/załamań na rynku akcji metodą filtru częstotliwościowego w wybranych krajach Europy

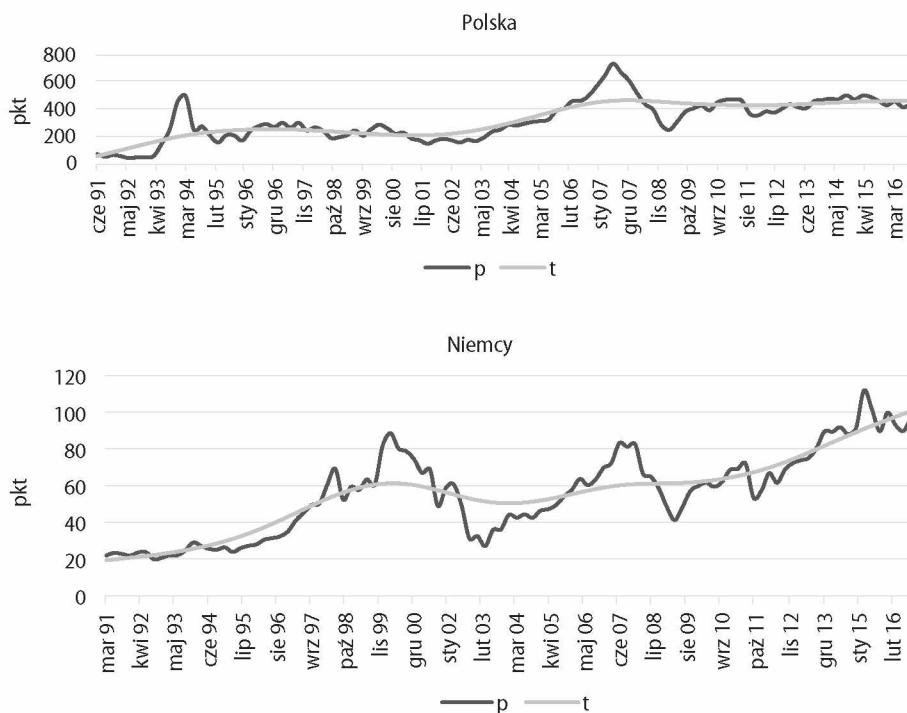
Wyszczególnienie	Niemcy	Polska	Rosja	Ukraina
Liczba kwartałów w badaniu	102	102	85	76
Okres obserwacji	2. kw. 1991 – 3. kw. 2016	2. kw. 1991 – 3. kw. 2016	3. kw. 1995 – 2. kw. 2016	1. kw. 1998 – 3. kw. 2016
Liczba boomów	2	2	2	1
w tym:	a) 4. kw. 1999 – 1. kw. 2000	a) 4. kw. 1993 – 1. kw. 1994	a) 1. kw. 1997 – 1. kw. 1998	1. kw. 2007 – 1. kw. 2008
	b) 2. kw. – 4. kw. 2007	b) 4. kw. 2006 – 4. kw. 2007	b) 4. kw. 2006 – 1. kw. 2008	
Liczba załamań	0	1	3	1
w tym:		4. kw. 2008 – 3. kw. 2009	a) 3. kw. 1995 – 1. kw. 1996	3. kw. 2008 – 2. kw. 2009
			b) 3. kw. 1998 – 3. kw. 1999	
			c) 3. kw. 1998 – 2 kw. 2009	
Liczba baniek	0	2	2	1
w tym:		a) 4. kw. 1993 – 1. kw. 1994	a) 1. kw. 1997 – 1. kw. 1998	2. kw. – 4 kw. 2007
		b) 2. kw. 2007	b) 4. kw. 2007	

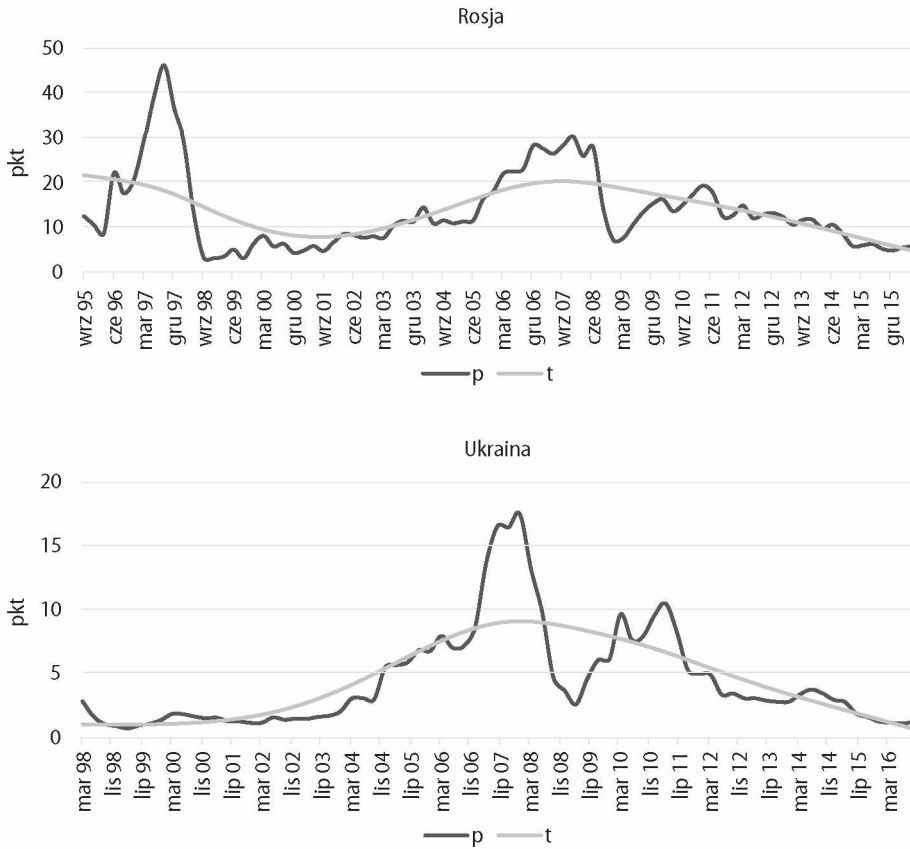
Źródło: opracowanie własne.

⁶² Indeks giełdowy PFTS oblicza się od 1 października 1997 r.

Horyzont czasowy jednego boomu na wszystkich rynkach jest prawie identyczny i obejmuje 2007 r., pomimo to w Rosji boom rozpoczął się jeszcze w 4 kw. 2006 r., a skończył się jak na Ukrainie po 1 kw. 2008 r. W ramach tego boomu zidentyfikowano bańki różnej długości na wszystkich rynkach akcji z wyjątkiem Niemiec. Na Ukrainie bańka rozwijała się najdłużej – 4 kwartały. Okresy załamania na rynku akcji w czasie światowego kryzysu finansowego w Rosji i na Ukrainie są identyczne. Z kolei w Polsce spadek rozpoczął się i skończył o kwartał później, jednak długość załamania była taka sama, jak i na rynkach akcji krajów postradzieckich. Najbardziej stabilny jest rynek akcji w Niemczech, ponieważ w całym horyzoncie czasowym badania nie odnotowano żadnego załamania i nie było bańki rynkowej. Najbardziej niestabilnym okazał się rynek rosyjski – obserwowano 3 załamania i 2 bańki (rysunek 2). Tym samym potwierdzona została hipoteza H2 o tym, że im bardziej rozwinięty rynek finansowy, tym rzadziej występują na nim wstrząsy finansowe.

Rysunek 2. Dynamika realnych indeksów giełdowych oraz ich trendy długoterminowe





Objaśnienia: p – wartości indeksów giełdowych, t – trend.

Źródło: opracowanie własne.

Na rynkach obligacji (dla Niemiec interwał próby badania 2. kw. 1991 – 1. kw. 2016, w Polsce – 4. kw. 2003 – 3. kw. 2016, w Rosji – 1. kw. 2004 – 1. kw. 2016) nie rozpoznano żadnego boomu lub załamania, tylko na rynku długu w Polsce w 1. kw. 2009 r. łączna wartość dłużnych papierów wartościowych w obrocie rynkowym zmniejszyła się do wielkości mniejszej niż 1 odchylenie standardowe od trendu. Taka dysproporcja nie utrzymała się jednak dłużej niż 1 kwartał. Wniosek z tego, że wahania na rynku obligacji nie są na tyle silne, żeby rozwinąć się w boom lub załamanie według metody filtrów częstotliwościowych (rysunek 3).

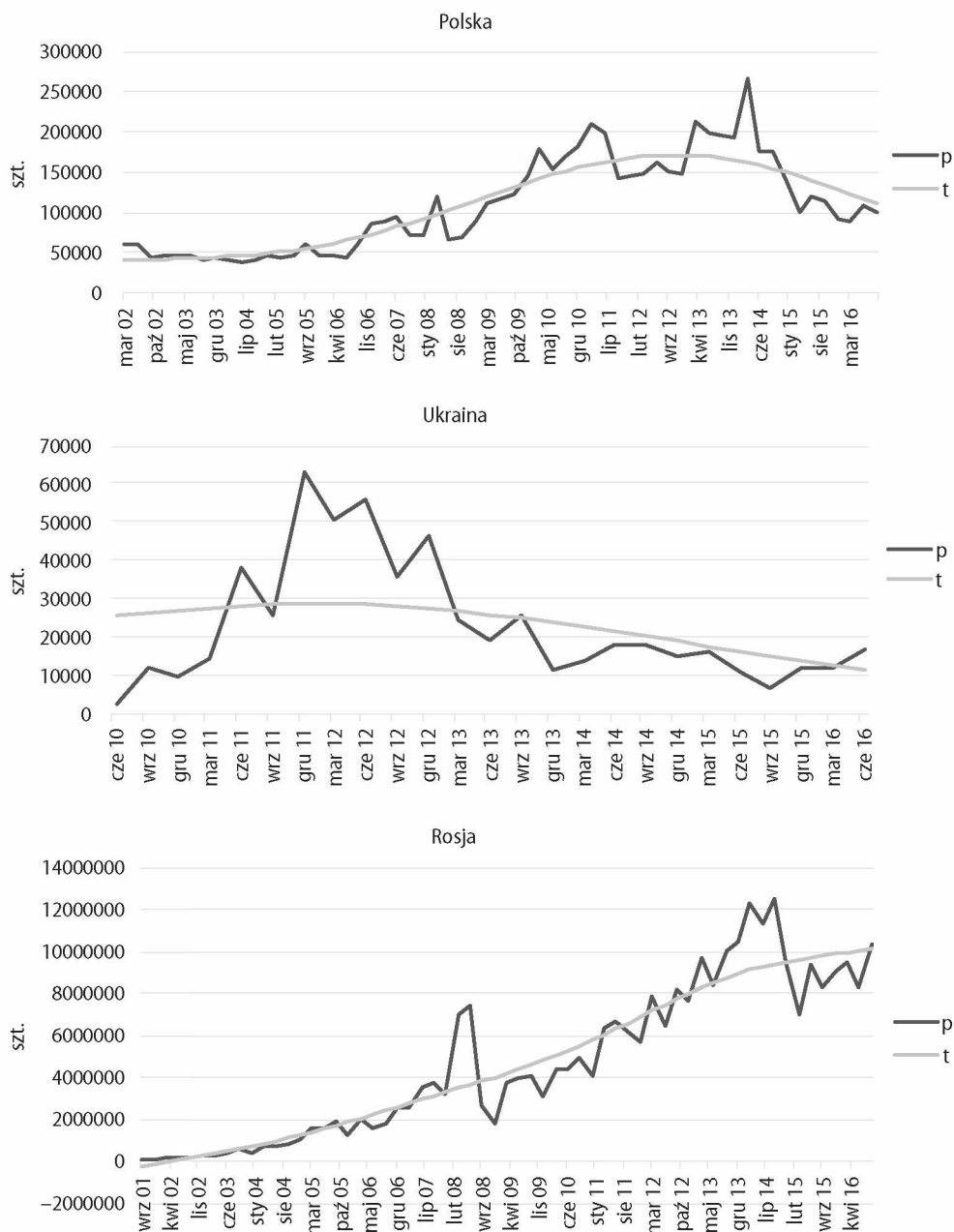
Rysunek 3. Dynamika wartości realnej dłużnych papierów wartościowych w obrocie rynkowym oraz ich trendy długoterminowe



Objaśnienia: *p* – łączna wartość papierów dłużnych w obrocie na poszczególnym rynku, *t* – trend.

Źródło: opracowanie własne.

Rysunek 4. Dynamika liczby otwartych pozycji derywatów oraz ich trendy długoterminowe



Objaśnienia: *p* – liczba otwartych pozycji na poszczególnym rynku, *t* – trend.

Źródło: opracowanie własne.

Ostatecznie rynek derywatów w okresie próby charakteryzował się niewielką liczbą boomów i załamań lub ich brakiem. W szczególności na rynku instrumentów pochodnych w Polsce wahania liczby otwartych pozycji były nieznaczące i nie zidentyfikowano żadnego boomu lub załamania według ustalonych kryteriów. Odchylenie od ustalonego limitu wystąpiło jedynie w 1. kw. 2011 r. (rysunek 4) i wynosiło więcej niż 1 odchylenie standardowe. Z kolei w 1 kw. 2014 r. odnotowano przekroczenie trendu więcej niż o 2 odchylenia standardowe, które można określić jako bańkę krótkoterminową. Na rosyjskim rynku opcji i kontraktów terminowych w analizowanym okresie ustalono tylko jeden boom trwający dwa kwartały (pierwsze półrocze 2008 r.) i żadnego załamania. Rynek kontraktów terminowych na indeks ukraiński był bardziej zmiennym, co można było zaobserwować odnotowaniem 1 bańki trwającej aż 5 kwartałów (4. kw. 2011 – 4. kw. 2012), oraz jedno załamanie (4. kw. 2013 – 1. kw. 2014).

4.2. Wyniki estymacji modelu wrażliwości gospodarki realnej na epizody boomów/załamań na rynku akcji

Poddając weryfikacji hipotezę H2, o tym, że epizody boomów/załamań na rynku zbywalnych instrumentów finansowych są wydarzeniami o niskiej częstotliwości występowania, ale o istotnych negatywnych konsekwencjach dla gospodarki realnej, przeprowadzono analizę stanu gospodarki realnej po zjawiskach boomów, mających miejsce na rynku akcji (zgodnie z wynikami zaprezentowanymi w tabeli 2). Na rynku obligacji i instrumentów pochodnych liczba obserwacji była zbyt mała, żeby można było przeprowadzić estymację modelu (4).

W tym celu wykorzystano kryterium Alessi i Detkena⁶³, wskazujące na to, że boomy wysokokosztowe (ang. *high-cost booms*) są identyfikowane, jeżeli w ciągu 3 lat po zaistniałym boomie wzrost realnego PKB będzie przynajmniej na poziomie 3% poniżej wzrostu potencjalnego⁶⁴. W przeciwnym razie boom jest niskokosztowy (ang. *low-cost boom*) w konsekwencjach dla gospodarki realnej.

Za wysokokosztowy możemy uznać boom na rynku akcji ukraińskich w 2007 r., po którym wartość realnego PKB była mniejsza od potencjalnego o około 3,5% i boom na rynku akcji w Polsce, który również rozwijał się głównie w 2007 r., jednak

⁶³ L. Alessi, K. Detken, "Real Time"..., op.cit.

⁶⁴ Dane o odchyleniu realnego PKB od potencjalnego uzyskano z World Economic Outlook, IMF.

wpływ na realną gospodarkę był bardziej istotny (-5,4%) odchylenia realnego PKB od potencjalnego. W ciągu boomu wysokokosztowego zidentyfikowane zostały bańki (por. tabela 2), co potwierdza ich ewentualny negatywny wpływ *ceteris paribus* na gospodarkę realną. W przypadku pozostałych zidentyfikowanych baniek nie obserwujemy negatywnych skutków zewnętrznych w realnym sektorze gospodarki.

Tabela 2. Oddziaływanie systemowe boomów rynku akcji na gospodarkę realną w Niemczech, Polsce, Rosji i Ukrainie

Kraj	Okres boomu	Odchylenie realnego PKB od wartości potencjalnej*
Ukraina	1. kw. 2007 – 1. kw. 2008	-3,48
Rosja	1. kw. 1997 – 1. kw. 1998	+9,59
	4. kw. 2006 – 4. kw. 2007	+4,63
Polska	4. kw. 1993 – 1. kw. 1994	-0,29
	4. kw. 2006 – 4. kw. 2007	-5,42
Niemcy	4. kw. 1999 – 1. kw. 2000	-0,07
	2. kw. – 4. kw. 2007	5,65

* Wartość średnia przez następne 3 lata po boomie.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych World Economic Outlook, IMF.

Pozostałe zidentyfikowane boomy w okresie próby pozostawały niskokosztowymi. Uzyskane wyniki pozwalają stwierdzić, że boomy/załamania ze znacznymi negatywnymi konsekwencjami systemowymi dla gospodarki realnej są wydarzeniami o niskiej częstotliwości występowania.

Statystyka opisowa dla wskazanych zmiennych z_p , p_p , t_i dla akcji na poszczególnych rynkach została zaprezentowana w tabeli 3.

Tabela 3. Statystyka opisowa dla zmiennych z_p , p_p , t_i na rynku akcji w wybranych krajach

Zmienna	Obs.	Średnia	Odch. stand.	Min.	Maks.
Rynek niemiecki					
p – wskaźnik	103	55,86	23,27	19,84	112,49
t – trend	103	55,86	20,06	18,89	101,48
z – składnik cykliczny	103	0,00	9,63	-24,34	27,67
Rynek polski					
p – wskaźnik	102	320,57	148,69	42,34	735,24
t – trend	102	320,57	117,75	59,28	462,89
z – składnik cykliczny	102	0,00	77,08	-197,56	286,07

cd. tab. 3

Zmienna	Obs.	Średnia	Odch. stand.	Min.	Maks.
Rynek rosyjski					
p – wskaźnik	84	13,68	8,77	3,14	45,69
t – trend	84	13,68	4,66	4,64	21,25
z – składnik cykliczny	84	-0,00	6,57	-12,04	27,82
Rynek ukraiński					
p – wskaźnik	75	4,42	3,91	0,70	17,32
t – trend	75	4,42	2,86	0,75	9,03
z – składnik cykliczny	75	-0,00	2,29	-5,90	8,29

Źródło: opracowanie własne.

Wyniki modelu (4) zaprezentowane w tabeli 4 zostały wyszczególnione w trzech modelach: Model A dla zmiennej zależnej WYDATKI (stopa wydatków rządowych jako procent PKB), Model B dla zmiennej zależnej PKB (stopa PKB), Model C dla zmiennej zależnej ST_BEZROBOCIA. Szacunki pokazują, że w analizowanej grupie krajów gospodarka realna reaguje na wstrząsy z rynku akcji w postaci istotnych zmian na stopie wydatków rządowych w stosunku do PKB kraju. Jedynie w przypadku Modelu A wyniki estymacji okazały się istotne statystycznie. Wzrost wartości składnika cyklicznego generuje wzrost wydatków rządowych o +0,14, natomiast wzrost indeksu akcji o +2,42, trend wzrostowy na rynku akcji może generować spadki wydatków rządowych. Potwierdza to wcześniejsze przypuszczenia, że pęknięcie bańki na rynku akcji może doprowadzić (ale nie zawsze) do niestabilności gospodarki realnej i wzrostu wydatków na ich normalizację.

Tabela 4. Model wrażliwości gospodarki realnej na wstrząsy z rynku akcji w latach 1991–2016

Wyszczególnienie	Model A	Model B	Model C
	b/se	b/se	b/se
zmienna zależna	WYDATKI	PKB	ST_BEZROBOCIA
Z	0,140* (0,06)	0,070 (0,16)	-0,030 (0,03)
T	-2,318** (0,72)	-0,113 (0,92)	-0,142 (0,26)
P	2,425*** (0,70)	0,297 (0,97)	0,169 (0,27)
WYDATKI (-1)	0,769*** (0,03)		

cd. tab. 4

Wyszczególnienie	Model A	Model B	Model C
	b/se	b/se	b/se
PKB (-1)		0,735***	
		(0,05)	
ST_BEZROBOCIA (-1)			0,979*** (0,00)
STAŁA	1,62 (0,87)	-2,15 (1,23)	0,230 (0,26)
# obserwacji	95	144	142
# krajów	3	4	4
AR (1)	-1,588	-1,8076	-1,7491
<i>p-value</i>	0,11	0,07	0,08
AR (2)	,34137	-4,2493	-1,1053
<i>p-value</i>	0,73	0,67	0,26
Hansen test	0,476	0,391	0,436
<i>p-value</i>	1,00	1,00	1,00

Objaśnienia: WYDATKI – stopa wydatków rządowych jako procent PKB; WYDATKI (-1) – zmienna opóźniona dla zmiennej objaśnianej WYDATKI, PKB – roczna stopa wzrostu realnego PKB, ST_BEZROBOCIA – stopa bezrobocia, (-1) oznacza opóźnienie zmiennej zależnej; Z – logarytm wartość składnika cyklicznego (z_t) według modelu (2); T – logarytm wartości trendu (t_t); P – logarytm wartości wskaźnika rynku (p_t) według modelu (2); b – parametr modelu, se – błąd standardowy; # Obs. – liczba obserwacji; # – liczba krajów użytych w modelu; symbole * $p < 0,10$, ** $p < 0,05$, *** $p < 0,01$ oznaczają poziomy istotności odpowiednio; AR (1) i AR (2) oznaczają wartości empiryczne testu na autokorelację reszt Arellano-Bonda, odpowiednio 1 i 2 rzędu, w poniższych *p-value* podane zostały wartości p dla hipotezy zerowej H_0 ; autokorelacja pierwszego (drugiego) rzędu nie występuje. Test Hansena oznacza wartości empiryczne testu Hansena, poniżej podane zostały wartości p dla hipotezy zerowej H_0 ; warunki ponadidentyfikujące są poprawne (instrumenty są właściwe).

Źródło: opracowanie własne.

5. Podsumowanie

Rynek zbywalnych instrumentów finansowych cechuje się cyklicznością rozwoju, a to czasami prowadzi do powstania boomów i załamań, które są źródłami endogenicznymi powstawania niestabilności finansowej. Niektóre z nich mogą w sytuacjach ekstremalnych doprowadzać do pęcznienia baniek. W przypadku synchronizacji cykli na poziomie transgranicznym może występować wzajemne zarażanie, a tym samym materializacja ryzyka systemowego, poprzez rozpowszechnianie niestabilności na instytucje finansowe i realny sektor gospodarki.

Jednak na podstawie analizy empirycznej rynków o zróżnicowanym poziomie rozwoju (Niemcy, Polska, Rosja, Ukraina) możemy wnioskować, że boomy (i bańki)

oraz załamania na rynku finansowym są wydarzeniami rzadkimi i nie zawsze mają znaczenie systemowe (negatywnie oddziałując na gospodarkę realną). Powstawanie baniek częściowo zależy od poziomu rozwoju rynku i jego regulacji. Na rynku niemieckim w ciągu okresu badawczego nie odnotowano baniek cenowych w różnych segmentach rynku instrumentów finansowych.

Najbardziej skłonny do powstania boomów/załamania jest rynek akcji, stąd niezbędne jest opracowanie narzędzi makroostrożnościowych dla tego segmentu rynku. Obecne ukierunkowanie instytucji regulacji makroostrożnościowych na sektor bankowy i jego zaangażowanie na rynku instrumentów dłużnych może odwracać naszą czujność od innych, równie istotnych zagrożeń.

Bibliografia

Wydawnictwa zwarte

1. Burns A., Mitchell W., *Measuring Business Cycles*, National Bureau of Economic Research, Cambridge 1946.
2. Fisher I., *Booms and Depressions*, Adelphi, New York 1932.
3. Kindleberger C., Aliber R., *Manias, Panics, and Crashes. A History of Financial Crises (Fifth)*, Wiley, Hoboken 2005.
4. Reinhart M., Rogoff K., *This Time is Different: Eight Centuries of Financial Folly*, Princeton University Press, Princeton 2009.
5. Shiller R.J., *Irrational Exuberance*, Princeton University Press, Princeton 2000.
6. Vogel H., *Financial Market Bubbles and Crashes*, Cambridge University Press, Cambridge 2010.

Artykuły

1. Alessi L., Detken K., „Real Time” Early Warning Indicators for Costly Asset Price Boom/Bust Cycles. A Role for Global Liquidity, „ECB Working Paper” 2009, nr 1039.
2. Allen F., Gale D., *Bubbles and Crises*, „The Economic Journal” 2000, nr 110.
3. Allen F., Gorton G., *Churning Bubbles*, „Review of Economic Studies” 1993, nr 60(4).
4. Ardila D., Sornette D., *Dating the Financial Cycle with Uncertainty Estimates: A Wavelet Proposition*, „Finance Research Letters” 2016, nr 19.
5. Arellano M., Bond S., *Some Tests of Specification for Panel Data: Monte Carlo Evidence and an Application to Employment Equations*, „Review of Economic Studies” 1991, nr 58.

6. Bauer G., Pasricha G., Sekkel R., Terajima Y., *The Global Financial Cycle, Monetary Policies and Macroprudential Regulations in Small Open Economies*, „Bank of Canada Staff Working Paper” 2016, nr 38.
7. Bernanke B., Gertler M., Gilchrist S., *The Financial Accelerator and the Flight to Quality*, „The Review of Economics and Statistics” 1996, nr 78(1).
8. Blundell R., Bond S., *Initial Conditions and Moment Restrictions in Dynamic Panel Data Models*, „Journal of Econometrics” 1998, nr 87.
9. Bordo M., Jeanne O., *Boom-Busts in Asset Prices, Economic Instability, and Monetary Policy*, „NBER Working Paper” 2002, nr 8966.
10. Borio C., *The Financial Cycle and Macroeconomics: What Have We Learnt?*, „BIS Working Papers” 2012, nr 395.
11. Borio C., Drehmann M., *Assessing the Risk of Banking Crises – Revisited*, „BIS Quarterly Review” 2009, March.
12. Borio C., Lowe P., *Asset Prices, Financial and Monetary Stability: Exploring the Nexus*, „BIS Working Papers” 2002, nr 114.
13. Burns T., *Boom and Bust Cycles in Financial Markets — Causes and Cures: Multiple Contradictory Functions of Money and Collective Action Problems*, „Theoretical Economics Letters” 2017, nr 7.
14. Camerer C., *Bubbles and Fads in Asset Prices: A Review of Theory and Evidence*, „Journal of Economic Surveys” 1989, nr 3(1).
15. Claessens S., Kose A., Terrones M., *Financial Cycles: What? How? When?*, „IMF Working Paper” 2011, nr 76.
16. De Bandt O., Hartmann P., *Systemic Risk: A Survey*, „ECB Working Paper” 2000, nr 35.
17. Derviz A., *Bubbles, Bank Credit and Macroprudential Policies*, „ECB Working Paper” 2013, nr 1551.
18. Detken C., Smets F., *Asset Price Boom and Monetary Policy*, „ECB Working Paper” 2004, nr 364.
19. Drehmann M., Borio C., Tsatsaronis K., *Characterising the Financial Cycle: Don't Lose Sight of the Medium Term!*, „BIS Working Papers” 2012, nr 380.
20. Edwards S., Biscarri J., De Gracia F., *Stock Market Cycles, Financial Liberalization and Volatility*, „Journal of International Money and Finance” 2003, nr 22(7).
21. Evanoff D., Kaufman G., Malliaris A., *Asset Price Bubbles: What Are the Causes, Consequences, and Public Policy Options?*, „Chicago Fed Letter” 2012, nr 304.
22. Fisher I., *The Debt-Deflation Theory of Great Depressions*, „Econometrica” 1933, nr 1, October.

23. Gerdesmeier D., Reimers H.-E., Roffia B., *Early Warning Indicators for Asset Price Booms*, „Review of Economics & Finance” 2011, nr 1, s. 1–19.
24. Gilchrist S., Zakrajsek E., *Linkages between the Financial and Real Sectors: An Overview*, Working Paper, Boston University 2008.
25. Grantham J., *Reaping the Whirlwind*, „Quarterly Letter” 2008, nr 1.
26. Hansen L., *Large Sample Properties of Generalized Method of Moments Estimators*, „Econometrica” 1982, nr 50(3).
27. Hodrick R., Prescott E., *Postwar U.S. Business Cycles: An Empirical Investigation*, „Journal of Money, Credit and Banking” 1997, nr 29(1).
28. Jaeger A., Schuknecht L., *Boom-Bust Phases in Asset Prices and Fiscal Policy Behavior*, „IMF Working Paper” 2004, nr 54.
29. Jordà Ò., Schularick M., Taylor A., *Leveraged Bubbles*, „NBER Working Paper” 2015, nr 21486.
30. Joy M., Rusnák M., Šmídková K., Vašíček B., *Banking and Currency Crises: Differential Diagnostics for Developed Countries*, „ECB Working Paper” 2015, nr 1810.
31. Kaminsky G., Reinhart C., *The Twin Crises: The Causes of Banking and Balance-of-Payments Problems*, „American Economic Review” 1999, nr 89(3).
32. Pagan A., Sossounov K., *A Simple Framework for Analysing Bull and Bear Markets*, „Journal of Applied Econometrics” 2003, nr 18(1), s. 23–46.
33. Plašil M., Seidler J., Hlaváč P., *A New Measure of the Financial Cycle: Application to the Czech Republic*, „Eastern European Economics” 2016, nr 54(4).
34. Ponomarenko A., *Early Warning Indicators of Asset Price Boom/Bust Cycles in Emerging Markets*, „BOFIT Discussion Papers” 2012, nr 22.
35. Schuler Y., Hierbert P., Peltonen A., *Characterising the Financial Cycle: a Multivariate and Time-Varying Approach*, „ECB Working Paper” 2015, nr 1846.
36. Stażka-Gawrysiak A., *Poland on the Road to the Euro: How Serious is the Risk of Boom-Bust Cycles After the Euro Adoption? An Empirical Analysis*, Working Paper, National Bank of Poland 2011, nr 103.
37. Stremmel H., *Capturing the Financial Cycle in Europe*, „ECB Working Paper” 2015, nr 1811.

Application of Frequency Filters to Identify Shocks on the Market of Financial Instruments. Research of Selected European Countries in the years 1991–2016

Summary

The article aims to identify shocks on the financial market (stock market booms and declines) with the method of frequency filters, as well as their impact on the real economy. The research refers to three categories of assets: stocks, bonds and derivative instruments on the selected European markets of diversified levels of development: Poland, Ukraine, Russia and Germany in the years 1991–2016. In real terms, the materialisation of systemic risk in the real economy, which occurs as a result of the bubbles created on the financial market, gives rise to many problems. Hence, the idea of empirical research attempting to estimate asymmetric rises in asset prices in comparison with their fundamental value. Thus, two research hypotheses were posed:

H1: The more advanced the financial market, the less frequent the financial shocks on it.

H2: Boom-decline episodes on the market of negotiable financial instruments are events of low frequency of occurrence, but of significant consequences for the real economy. The analysis proved that the creation of bubbles often results from the functioning and development of the financial market, and the course of this phenomenon depends on the kind of the financial asset. The market of stocks is most susceptible to boom-decline issues, which should draw the attention of macro-prudential regulators.

Keywords: financial market, boom, speculative bubble, cyclicity, risk materialisation
