

Pomiar naprężenia rynku na Giełdzie Papierów Wartościowych w Warszawie SA*

Joanna Olbryś, Michał Mursztyn**

Streszczenie: *Cel* – Głównym celem pracy była analiza empiryczna naprężenia rynku (*market tightness*) jako jednego z wymiarów płynności Giełdy Papierów Wartościowych w Warszawie SA. Dodatkowym celem było badanie wrażliwości uzyskanych wyników na wybór okresu, z uwzględnieniem całej próby statystycznej (styczeń 2005–czerwiec 2015) oraz trzech jednakowo licznych podokresów: przed kryzysem, kryzys, po kryzysie.

Metodologia badania – Badanie objęło 53 spółki, w podziale na grupy firm dużych, średnich i małych. Dokonano aproksymacji wymiaru naprężenia rynku poszczególnych papierów wartościowych z wykorzystaniem śróddziennych, sekundowych danych transakcyjnych oraz względnej rozpiętości cen sprzedaż/kupno (*RS – relative spread bid/ask*) jako miary naprężenia.

Wynik – Zgodnie z literaturą, duże wartości względnego spreadu oznaczają duże naprężenie rynku danego papieru wartościowego oraz jego niską płynność. Małe wartości tego współczynnika informują o małym naprężeniu rynku oraz wysokiej płynności. Najmniejszą wartość indikatora *RS* stwierdzono w przypadku najbardziej płynnych spółek (np. KGH, OPL, PEO, PKN, PKO). Ponadto, wyniki empiryczne nie ujawniły wyraźnego efektu wielkości spółki oraz wykazały odporność na wybór okresu badania.

Oryginalność/wartość – Zgodnie z wiedzą autorów, analogiczne badanie nie było dotąd prowadzone na polskim rynku giełdowym.

Słowa kluczowe: wymiary płynności rynku, naprężenie rynku, Giełda Papierów Wartościowych w Warszawie SA, Globalny Kryzys Finansowy

Wprowadzenie

Diagnozowanie płynności rynku kapitałowego jest zagadnieniem trudnym empirycznie, ponieważ samo pojęcie płynności aktywów jest trudne do zdefiniowania. Badacze poszukują właściwych metod pomiaru i analizy płynności/niepłynności papierów wartościowych, jednak nadal nie ma jednoznacznych wniosków na ten temat (np. Stoll, 2000; Rinaldo, 2001; Lesmond, 2005; Olbryś, 2013, 2014). Uzupełnieniem badania płynności/niepłynności aktywów jest analiza wymiarów płynności, jako dodatkowych charakterystyk

* Praca sfinansowana ze środków Narodowego Centrum Nauki przyznanych na podstawie decyzji nr DEC-2016/21/B/HS4/02004.

** dr hab. Joanna Olbryś, Politechnika Białostocka, Wydział Informatyki, Katedra Informatyki Teoretycznej, e-mail: j.olbrys@pb.edu.pl; student Michał Mursztyn, Politechnika Białostocka, Wydział Informatyki, e-mail: m.mursztyn@student.pb.edu.pl.

rynku giełdowego. Do wymiarów płynności najczęściej zaliczane są: napężenie, głębokość oraz elastyczność rynku (Kyle, 1985, s. 1316).

Głównym celem pracy była analiza empiryczna napężenia rynku jako jednego z wymiarów płynności. Zgodnie z wiedzą autorów, analogiczne badanie nie było dotąd przeprowadzone na polskim rynku giełdowym. Badanie objęło 53 firmy wchodzące w skład trzech reprezentatywnych grup spółek małych, średnich i dużych (Jankowski, Olbryś, 2015) w okresie od stycznia 2005 do czerwca 2015 roku. Dodatkowym celem była analiza wiarygodności otrzymanych wyników na wybór okresu badania, z uwzględnieniem całej próby statystycznej oraz trzech jednakowo licznych podokresów: przed kryzysem, kryzys, po kryzysie. Okres Globalnego Kryzysu Finansowego na giełdzie warszawskiej został ustalony w sposób formalny jako przedział czasowy czerwiec 2007–luty 2009 (Olbryś, Majewska, 2014a, 2014b, 2015).

W badaniu wykorzystano bazę śróddziennych, sekundowych danych transakcyjnych. Jako miarę napężenia rynku poszczególnych papierów wartościowych zastosowano względną rozpiętość cen sprzedaż/kupno (*relative spread bid/ask*) (np. Rinaldo, 2001; Olbryś, Mursztyn, 2017).

W rozdziale pierwszym pracy przedstawiono krótki przegląd literatury światowej dotyczącej wymiarów płynności rynku papierów wartościowych. Rozdział drugi zawiera wybrane metody aproksymacji napężenia rynku. W rozdziale trzecim zaprezentowano wyniki badań empirycznych wymiaru napężenia na giełdzie warszawskiej. Pracę kończy podsumowanie otrzymanych wyników.

1. Wymiary płynności rynku papierów wartościowych

Temat wymiarów płynności rynku (*dimensions of market liquidity*) nie jest w literaturze światowej tematem nowym. Prawdopodobnie pojawił się po raz pierwszy w fundamentalnej pracy Kyle'a (1985) dotyczącej mikrostruktury rynku. Autor wymienił pewne charakterystyki wspomagające ocenę płynności, takie jak: napężenie rynku (*market tightness*), głębokość rynku (*market depth*) oraz elastyczność rynku (*market resiliency*) (Kyle, 1985, s. 1316). Analogiczny podział wymiarów płynności podają również Wong i Fung (2002) oraz Doman (2011). Niektórzy autorzy wymieniają czas (*trading time*) jako dodatkowy wymiar płynności (np. Rinaldo, 2001, s. 311–312; von Wyss, 2004, s. 5–6). Należy jednak zauważyć, że czas w sensie natychmiastowości transakcji jest powiązany z pozostałymi trzema wymiarami, więc raczej nie musi być oddzielnie rozpatrywany. Napężenie rynku odnosi się do kosztów odwrócenia zajętej pozycji w krótkim czasie. Głębokość rynku informuje o zachowaniu ciągłości kupna i sprzedaży instrumentów finansowych. Natomiast pojęcie elastyczności rynku odnosi się do szybkości, z jaką cena waloru powraca do ceny równowagi, po losowym zaburzeniu. W literaturze występuje również pojęcie szerokości rynku, jednak nie ma ono jednoznacznego określenia, nawet w języku angielskim. Spotykane nazwy to: *market width* (Lin i in., 2012) lub *market breadth* (np. Bernstein 1987;

Sarr, Lybek, 2002). Pomimo swojej nazwy, szerokość rynku nie jest zazwyczaj traktowana jako wymiar płynności, lecz informuje o przewadze kupujących nad sprzedającymi. Jest to wskaźnik liczony najczęściej jako stosunek liczby spółek, których ceny zwyżkowały, do liczby spółek, których ceny zniżkowały (Jankowski, Olbryś, 2015, s. 649).

Większość badań empirycznych dotyczących wymiarów płynności rynków kapitałowych na świecie pochodzi z ostatnich kilkunastu lat. Temat wymiarów płynności jest stosunkowo rzadko poruszany przez polskich autorów. Monografie Doman (2011) oraz Olbryś (2014) przedstawiają ten temat od strony teoretycznej, natomiast pojedyncze prace zawierają również badania empiryczne wybranych wymiarów płynności na Gieldzie Papierów Wartościowych w Warszawie SA (np. Będowska-Sójka, 2014; Jankowski, Olbryś, 2015; Olbryś, Mursztyn, 2016, 2017).

2. Naprężenie rynku papierów wartościowych – metody aproksymacji

Pojęcie naprężenia rynku zwykle odnosi się do pojedynczych instrumentów finansowych i sprowadza się do oceny, jak dalece ceny kupna i sprzedaży odbiegają od siebie (Doman, 2011, s. 29). Wymiar ten zatem jest zazwyczaj aproksymowany za pomocą różnych wersji rozpiętości cen sprzedaż/kupno (*spread bid/ask*) (np. Ranaldo, 2001; von Wyss, 2004; Jankowski, Olbryś, 2015; Olbryś, Mursztyn, 2016, 2017). Najczęściej stosowany jest współczynnik względnej rozpiętości cen sprzedaż/kupno, który (jako wielkość względna i niemianowana) jest szczególnie użyteczny w analizach porównawczych. W literaturze anglojęzycznej występują różne określenia względnej rozpiętości cen sprzedaż/kupno, na przykład: *relative spread bid/ask*, *proportional spread bid/ask*, *percentage spread bid/ask*, *inside spread bid/ask*. Względny spread wykorzystywany jest powszechnie w analizach empirycznych dotyczących mikrostruktury rynku kapitałowego i obejmujących między innymi takie zagadnienia, jak: wspólność w płynności, wymiary płynności, wzorce transakcyjne, asymetria informacji, komponenty rozpiętości cen sprzedaż/kupno, wpływ struktury rynku i organizacji handlu na wielkość obrotu itp.

Tabela 1

Wybrane prace wykorzystujące względną rozpiętość cen sprzedaż/kupno w badaniach empirycznych na rynkach kapitałowych na świecie (w kolejności chronologicznej)

Autor/autorzy	Czy wykorzystano względną rozpiętość cen sprzedaż/kupno?	Czy w kontekście pomiaru naprężenia rynku?	Gielda	Dane
1	2	3	4	5
Lee, Mucklow, Ready (1993)	TAK	NIE	New York Stock Exchange	<i>intraday</i>
Lin, Sanger, Booth (1995)	TAK	NIE	Gieldy nowojorskie NYSE, NASDAQ	<i>intraday</i>

1	2	3	4	5
Kluger, Stephan (1997)	TAK	NIE	Giełdy nowojorskie	<i>intraday, dzienne</i>
Corwin (1999)	TAK	NIE	New York Stock Exchange	<i>intraday</i>
Levin, Wright (1999)	TAK	NIE	London Stock Exchange	<i>intraday</i>
Chordia, Roll, Subrahmanyam (2000a)	TAK	NIE	New York Stock Exchange	<i>intraday</i>
Chordia, Roll, Subrahmanyam (2000b)	TAK	NIE	New York Stock Exchange	<i>intraday</i>
Brockman, Chung (2000)	TAK	NIE	Stock Exchange of Hong Kong	<i>intraday</i>
Elyasiani, Hauser, Lauterbach (2000)	TAK	NIE	Giełdy nowojorskie NYSE, AMEX, NASDAQ	<i>intraday</i>
Van Ness, Van Ness, Pruitt (2000).	TAK	NIE	Giełdy nowojorskie NYSE, AMEX, NASDAQ	<i>intraday</i>
Rinaldo (2001)	TAK	TAK	Swiss Stock Exchange	<i>intraday</i>
Chung, Van Ness (2001)	TAK	NIE	Giełda nowojorska NASDAQ	<i>intraday</i>
Chordia, Roll, Subrahmanyam (2001)	TAK	NIE	New York Stock Exchange	<i>intraday</i>
Acker, Stalker, Tonks (2002)	TAK	NIE	London Stock Exchange	<i>intraday</i>
Peterson, Sirri (2003)	TAK	NIE	New York Stock Exchange	<i>intraday</i>
Piwowar, Wei (2003).	TAK	NIE	Giełdy nowojorskie NYSE, NASDAQ	<i>intraday</i>
von Wyss (2004)	TAK	TAK	Swiss Stock Exchange	<i>intraday</i>
Fabre, Frino (2004)	TAK	NIE	Australian Stock Exchange	<i>intraday</i>
Korajczyk, Sadka (2008)	TAK	NIE	Giełdy nowojorskie NYSE, AMEX, NASDAQ	<i>intraday</i>
Pukthuanthong-Le, Visaltanachoti (2009)	TAK	NIE	Stock Exchange of Thailand	<i>intraday</i>
Goyenko, Holden, Trzcinka (2009)	TAK	NIE	Giełdy nowojorskie NYSE, AMEX, NASDAQ	<i>intraday, dzienne</i>
Tsung-wu, Shu_Hwa (2015)	TAK	NIE	Shanghai Stock Exchange	<i>dzienne</i>
Jankowski, Olbryś (2015)	TAK	TAK	Giełda Papierów Wartościowych w Warszawie	<i>dzienne</i>
Olbryś, Mursztyn (2017)	TAK	TAK	Giełda Papierów Wartościowych w Warszawie	<i>intraday</i>

Źródło: opracowanie własne.

W tabeli 1 przedstawiono przegląd wybranych prac wykorzystujących względną rozpiętość cen sprzedaż/kupno w badaniach empirycznych na rynkach kapitałowych na świecie, z dodatkową informacją, czy badania te prowadzone były w kontekście analizy wymiarów płynności (ze szczególnym uwzględnieniem naprężenia rynku), czy też nie.

3. Pomiar naprężenia rynku na Gieldzie Papierów Wartościowych w Warszawie SA

Baza śróddziennych, sekundowych danych transakcyjnych spółek notowanych na Gieldzie Papierów Wartościowych w Warszawie SA objęła grupę 53 firm¹. Skład reprezentatywnych grup spółek dużych (grupa BIG – 27 spółek), średnich (grupa MEDIUM – 18 spółek) oraz małych (grupa SMALL – 8 spółek) ustalono na podstawie pracy Jankowskiego i Olbryś (2015). Poniżej przedstawiono skład grup (nazwy spółek w postaci trzyliterowych symboli, w kolejności alfabetycznej według pełnych nazw):

1. Grupa BIG: BPH, BNP, BOS, BDX, BZW, DBC, ECH, GTN, GTC, BHW, ING, KTY, KGH, LPP, MBK, MIL, MOL, NET, OPL, ORB, PEO, PKN, PKO, STP, SNS, TVN, ZWC.
2. Grupa MEDIUM: ALM, AMC, ATM, ATG, IPL, IND, LTX, MCI, MNI, CNG, PEK, STX, STF, TIM, VST, PUE.
3. Grupa SMALL: APL, BDL, EFK, ENP, KMP, MZA, PLA, SME.

Przeprowadzenie badania w wymienionych grupach umożliwiło obserwację naprężenia rynku pod kątem występowania efektu wielkości spółki (np. Olbryś, 2014). Dodatkowym celem pracy była analiza wrażliwości uzyskanych wyników na wybór okresu badania, z uwzględnieniem całej próby statystycznej (styczeń 2005–czerwiec 2015) oraz jednakowo licznych podokresów:

- przed kryzysem: 6.09.2005–31.05.2007,
- kryzys: 1.06.2007–27.02.2009,
- po kryzysie: 2.03.2009–19.11.2010.

Wymienione przedziały czasowe ustalono na podstawie wyników przedstawionych w pracach Olbryś i Majewskiej (2014a, 2014b, 2015), w których dokonano statystycznej identyfikacji okresu Globalnego Kryzysu Finansowego na giełdzie warszawskiej na podstawie procedury Pagana-Sossounova (2003), służącej diagnozowaniu stanów rynku. Długości podokresów przed i po kryzysie zostały dopasowane do długości okresu kryzysu, w celu uzyskania porównywalności wyników. Każdy z podokresów zawierał po 436 dni transakcyjnych.

Pomiar naprężenia rynku poszczególnych papierów wartościowych przeprowadzono z zastosowaniem względnej rozpiętości cen sprzedaż/kupno:

$$RS_t = \frac{2 \times (P_t^H - P_t^L)}{P_t^H + P_t^L} \quad (1)$$

gdzie P_t^H , P_t^L oznaczają odpowiednio najwyższą i najniższą oferowaną cenę transakcji w chwili t (Olbryś, Mursztyn, 2017).

¹ Dane sekundowe pobrano ze strony <http://www.bossa.pl>.

Indykator (1) jest wielkością niemianowaną i przyjmuje wartość zero, gdy najwyższa i najniższa cena transakcji jest taka sama. Duże wartości współczynnika (1) informują o dużym naprężeniu rynku (i zarazem o jego niskiej płynności), natomiast małe wartości tego współczynnika oznaczają małe naprężenie i jednocześnie wysoką płynność rynku danego papieru wartościowego (Olbryś, Mursztyn, 2017).

Tabela 2

Aproksymacja wymiaru naprężenia rynku jako średniej dziennej wartości współczynnika (1) dla spółek z grup BIG, MEDIUM i SMALL, w całym badanym okresie oraz w podokresach

B	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	M	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	S	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄
BHW	0,02	0,02	0,03	0,03	ALM	0,08	0,09	0,08	0,08	APL	0,10	0,10	0,17	0,11
BPH	0,05	0,11	0,04	0,05	AMC	0,05	0,05	0,07	0,05	BDL	0,07	0,09	0,08	0,05
BNP	0,10	0,14	0,14	0,03	ATG	0,09	0,10	0,10	0,06	EFK	0,12	0,12	0,12	0,09
BOS	0,08	0,09	0,10	0,09	ATM	0,06	0,07	0,07	0,06	ENP	0,11	0,11	0,15	0,12
BDX	0,04	0,05	0,04	0,03	CNG	0,05	0,05	0,06	0,05	KMP	0,12	0,15	0,11	0,11
BZW	0,02	0,01	0,02	0,02	COL	0,06	0,09	0,08	0,04	MZA	0,11	0,13	0,15	0,10
DBC	0,05	0,04	0,05	0,06	IND	0,06	0,08	0,05	0,07	PLA	0,12	0,13	0,12	0,11
ECH	0,04	0,04	0,04	0,05	IPL	0,06	0,06	0,08	0,07	SME	0,13	0,16	0,11	0,16
GTN	0,02	0,02	0,02	0,02	LTX	0,06	0,06	0,06	0,07	średnia	0,11	0,12	0,13	0,11
GTC	0,02	0,02	0,02	0,02	MCI	0,04	0,05	0,05	0,04					
ING	0,03	0,03	0,05	0,03	MNI	0,07	0,04	0,06	0,05					
KTY	0,04	0,02	0,05	0,04	PEK	0,08	0,07	0,07	0,11					
KGH	0,008	0,007	0,01	0,01	PUE	0,10	0,10	0,16	0,10					
LPP	0,04	0,05	0,06	0,04	SKA	0,06	0,07	0,06	0,05					
MBK	0,02	0,02	0,02	0,02	STF	0,07	0,04	0,08	0,07					
MIL	0,02	0,02	0,03	0,02	STX	0,04	0,04	0,04	0,02					
MOL	0,04	0,03	0,06	0,04	TIM	0,08	0,06	0,08	0,10					
NET	0,02	0,01	0,03	0,03	VST	0,05	0,05	0,06	0,04					
OPL	0,01	0,005	0,009	0,01	średnia	0,06	0,07	0,07	0,06					
ORB	0,05	0,02	0,04	0,07										
PEO	0,009	0,008	0,01	0,01										
PKN	0,008	0,006	0,01	0,01										
PKO	0,007	0,007	0,01	0,01										
STP	0,07	0,06	0,07	0,06										
SNS	0,02	0,04	0,03	0,02										
TVN	0,02	0,01	0,02	0,02										
ZWC	0,07	0,07	0,11	0,08										
średnia	0,03	0,04	0,04	0,03										

W każdej z grup spółki wymieniono w kolejności alfabetycznej według pełnych nazw. Oznaczenia spółek w postaci trzyliterowych symboli. B – grupa BIG; M – grupa MEDIUM; S – grupa SMALL.

P₁ – cała próba statystyczna (3.01.2005–30.06.2015); P₂ – przed kryzysem (6.09.2005 – 31.05.2007); P₃ – kryzys (1.06.2007–27.02.2009); P₄ – po kryzysie (2.03.2009–19.11.2010).

Źródło: opracowanie własne.

Procedura szacowania naprężenia rynku składała się z trzech etapów. W pierwszej kolejności dla każdej spółki obliczono ze wzoru (1) względną rozpiętość cen sprzedaż/kupno dla każdej transakcji. Następnie wyznaczono dzienną wartość naprężenia rynku każdego papieru wartościowego jako średnią wartość współczynnika RS dla wszystkich transakcji w danym dniu. W przypadku dni bez transakcji przyjęto dzienną wartość RS równą zero. Dienne wartości współczynnika RS przeskalowano mnożąc przez 10^2 . W trzecim kroku procedury wymiar naprężenia dla każdej spółki był aproksymowany jako wartość średnia w danym okresie.

W tabeli 2 przedstawiono wyniki empiryczne aproksymacji wymiaru naprężenia na Gieldzie Papierów Wartościowych w Warszawie SA. Pomiaru dokonano w grupach BIG, MEDIUM oraz SMALL, w całej próbie statystycznej (P_1) oraz trzech podokresach: przed kryzysem (P_2), kryzys (P_3), po kryzysie (P_4).

Wyniki wskazują, że średnie dzienne wartości współczynnika RS oscylują w następujących przedziałach: $[0,007; 0,14]$ w grupie BIG, $[0,02; 0,16]$ w grupie MEDIUM oraz $[0,05; 0,17]$ w grupie SMALL. Oznacza to, że w przypadku indykatora (1) nie stwierdzono wyraźnego efektu wielkości spółki, ponieważ zarówno wysokie, jak i niskie wartości współczynnika RS wystąpiły we wszystkich analizowanych grupach. Natomiast, zgodnie z oczekiwaniami, współczynnik ten przyjmuje najmniejsze wartości ($\leq 0,01$) w przypadku spółek z grupy BIG o największej płynności (np. KGH, OPL, PEO, PKN, PKO), co zarazem świadczy o małym naprężeniu rynku w przypadku tych spółek, niezależnie od wyboru okresu badania. Natomiast nieco większe wartości ($\geq 0,10$), informujące o większym naprężeniu rynku i jego niższej płynności, osiąga w przypadku większości spółek z grupy SMALL. Ponadto, otrzymane wyniki aproksymacji są wyraźnie odporne na wybór okresu badania w poszczególnych grupach spółek.

Uwagi końcowe

Pojęcie naprężenia rynku odnosi się do kosztów odwrócenia pozycji w krótkim czasie. Pomiar naprężenia sprowadza się do oceny, jak dalece ceny kupna i sprzedaży odbiegają od siebie (Doman, 2011, s. 29). Małe naprężenie rynku danego papieru wartościowego jest zatem jego cechą pozytywną i zazwyczaj związane jest z dużą płynnością tego papieru. W pracy dokonano empirycznej aproksymacji naprężenia rynku jako jednego z wymiarów płynności Gieldy Papierów Wartościowych w Warszawie SA. Jako miarę naprężenia wykorzystano względną rozpiętość cen sprzedaż/kupno (*relative spread bid/ask*). Badanie objęło grupę 53 spółek reprezentujących firmy duże, średnie i małe, w okresie od stycznia 2005 do czerwca 2015 roku. Ponadto dokonano analizy wrażliwości otrzymanych wyników na wybór okresu badania, z uwzględnieniem całej próby statystycznej oraz trzech jednakowo licznych podokresów: przed kryzysem, kryzys, po kryzysie.

Zgodnie z literaturą, najmniejsze wartości indykatora RS otrzymano dla najbardziej płynnych spółek (np. KGH, OPL, PEO, PKN, PKO) we wszystkich analizowanych podokresach.

Nie zaobserwowano natomiast wyraźnego efektu wielkości spółki, ponieważ zarówno wysokie, jak i niskie wartości tego współczynnika wystąpiły we wszystkich grupach spółek. Minimalnie wyższe wartości indikatora *RS* stwierdzono w grupie małych spółek. Ponadto, wyniki okazały się odporne na wybór okresu badania. Nie stwierdzono, aby okres kryzysu wyróżniał się pod względem wartości indikatora *RS* na tle pozostałych podokresów. Wszystkie wymienione cechy zastosowanej w badaniu względnej rozpiętości cen sprzedaż/kupno mogą świadczyć o jej przydatności jako miary płynności/niel płynności papierów wartościowych.

Literatura

- Acker, D., Stalker, M., Tonks, I. (2002). Daily closing inside spreads and trading volumes around earnings announcements. *Journal of Business Finance & Accounting*, 29 (9/10), 1149–1179.
- Bernstein, P.L. (1987). Liquidity, stock markets, and market makers. *Financial Management*, 16 (2), 54–62.
- Będowska-Sójka, B. (2014). *Liquidity dynamics around jumps. The evidence from the Warsaw Stock Exchange*. Pobrane z: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2500715.
- Brockman, P., Chung, D.Y. (2000). An empirical investigation of trading on asymmetric information and heterogeneous prior beliefs. *Journal of Empirical Finance*, 7, 417–454.
- Chordia, T., Roll, R., Subrahmanyam, A. (2000a). Commonality in liquidity. *Journal of Financial Economics*, 56, 3–28.
- Chordia, T., Roll, R., Subrahmanyam, A. (2000b). Co-movements in bid-ask spreads and market depth. *Financial Analysts Journal*, September/October, 23–27.
- Chordia, T., Roll, R., Subrahmanyam, A. (2001). Market liquidity and trading activity. *Journal of Finance*, 56 (2), 501–530.
- Chung, K.H., Van Ness, R.A. (2001). Order handling rules, tick size, and the intraday pattern of bid-ask spreads for Nasdaq stocks. *Journal of Financial Markets*, 4, 143–161.
- Corwin, S.A. (1999). Differences in trading behavior cross NYSE specialist firms. *Journal of Finance*, 54 (2), 721–745.
- Doman, M. (2011). *Mikrostruktura giełd papierów wartościowych*. Poznań: Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu.
- Elyasiani, E., Hauser, S., Lauterbach, B. (2000). Market response to liquidity improvements: Evidence from exchange listings. *Financial Review*, 41, 1–14.
- Fabre, J., Frino, A. (2004). Commonality in liquidity: Evidence from the Australian Stock Exchange. *Accounting and Finance*, 44, 357–368.
- Goyenko, R.Y., Holden, C.W., Trzcinka, C.A. (2009). Do liquidity measures measure liquidity? *Journal of Financial Economics*, 92, 153–181.
- Jankowski, R., Olbryś, J. (2015). Wymiary płynności rynku papierów wartościowych. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego*, 854, *Finanse, Rynki Finansowe, Ubezpieczenia*, 73, 645–658.
- Kluger, B.D., Stephan, J. (1997). Alternative liquidity measures and stock returns. *Review of Quantitative Finance and Accounting*, 8, 19–36.
- Korajczyk, R., Sadka, R. (2008). Pricing the commonality across alternative measures of liquidity. *Journal of Financial Economics*, 87 (1), 45–72.
- Kyle, A.S. (1985). Continuous auctions and insider trading. *Econometrica*, 53 (6), 1315–1336.
- Lee, C.M.C., Mucklow, B., Ready, M.J. (1993). Spreads, depths, and the impact of earnings information: An intraday analysis. *Review of Financial Studies*, 6 (2), 345–374.
- Lesmond, D.A. (2005). Liquidity of emerging markets. *Journal of Financial Economics*, 77 (2), 411–452.
- Levin, E.J., Wright, R.E. (1999). Explaining the intra-day variation in the bid-ask spread in competitive dealership markets – A research note. *Journal of Financial Markets*, 2 (2), 179–191.
- Lin, J.-C., Sanger, G.C., Booth, G.G. (1995). Trade size and components of the bid-ask spread. *Review of Financial Studies*, 8 (4), 1153–1183.

- Lin, W.T., Sun, D.S., Tsai, S.-C. (2012). Does trading remove or cause friction? *Emerging Markets Finance & Trade*, 48 (Supp. 2), 33–53.
- Olbryś, J. (2013). Zastosowanie wybranych miar płynności aktywów kapitałowych na Gieldzie Papierów Wartościowych w Warszawie SA. *Zarządzanie i Finanse*, 11 (3), 65–77.
- Olbryś, J. (2014). *Wycena aktywów kapitałowych na rynku z zakłóceniami w procesach transakcyjnych*. Warszawa: Difin.
- Olbryś, J., Majewska, E. (2014a). Identyfikacja okresu kryzysu z wykorzystaniem procedury diagnozowania stanów rynku. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego*, 802, *Finanse, Rynki Finansowe, Ubezpieczenia*, 65, 699–710.
- Olbryś, J., Majewska, E. (2014b). Direct identification of crisis periods on the CEE stock markets: The influence of the 2007 U.S. subprime crisis. *Procedia Economics and Finance*, 14, 461–470.
- Olbryś, J., Majewska, E. (2015). Bear market periods during the 2007–2009 financial crisis: Direct evidence from the Visegrad countries. *Acta Oeconomica*, 65 (4), 547–565.
- Olbryś, J., Mursztyn, M. (2016). Głębokość rynku jako jeden z wymiarów płynności Gieldy Papierów Wartościowych w Warszawie SA. *Finanse, Rynki Finansowe, Ubezpieczenia*, 1 (79), 101–112.
- Olbryś, J., Mursztyn, M. (2017). *Dimensions of market liquidity: The case of the Polish stock market*. Springer Proceedings in Business and Economics. Advances in Applied Economic Research – Proceedings of the 2016 International Conference on Applied Economics (ICOAE) (w druku).
- Pagan, A.R., Sossounov, K.A. (2003). A simple framework for analysing bull and bear markets. *Journal of Applied Econometrics*, 18 (1), 23–46.
- Peterson, M., Sirri, E. (2003). Evaluation of the biases in execution costs estimation using trades and quotes data. *Journal of Financial Markets*, 6 (3), 259–280.
- Piowar, M.S., Wei, L. (2003). The sensitivity of effective spread estimates to trade-quote matching algorithms. *Electronic Markets*, 16 (2), 112–129.
- Pukthuanthong-Le, K., Visaltanachoti, N. (2009). Commonality in liquidity: Evidence from the Stock Exchange of Thailand. *Pacific-Basin Finance Journal*, 17 (1), 80–99.
- Rinaldo, A., (2001). Intraday market liquidity on the Swiss Stock Exchange. *Swiss Society for Financial Market Research*, 15 (3), 309–327.
- Sarr, A., Lybek, T. (2002). Measuring liquidity in financial markets. *IMF Working Paper* 02/232.
- Stoll, H.R. (2000). Friction. *Journal of Finance*, 55 (4), 1479–1514.
- Tsung-wu, H., Shu_Hwa, C., (2015). The pricing of liquidity risk on the Shanghai stock market. *International Review of Economics and Finance*, 38, 112–130.
- Van Ness, R.A., Van Ness, R.A., Pruitt, S.W. (2000). The impact of the reduction in tick increments in major U.S. markets on spreads, depth, and volatility. *Review of Quantitative Finance and Accounting*, 15, 153–167.
- von Wyss, R., (2004). Measuring and predicting liquidity in the stock market. Dissertation no. 2899, University of St. Gallen.
- Wong, J., Fung, L. (2002). *Liquidity of the Hong Kong stock market since the Asian financial crisis*. Proceedings of the Third Joint Central Bank Research Conference. Bank for International Settlements, Basel, Switzerland, 180–211.

MEASUREMENT OF MARKET TIGHTNESS ON THE WARSAW STOCK EXCHANGE

Abstract: *Purpose* – The main aim of the paper was an empirical analysis of market tightness as one of the market liquidity dimensions on the Warsaw Stock Exchange. The additional goal was a robustness analysis of results obtained with respect to the whole sample period January 2005–June 2015, and three adjacent sub-samples of equal size: the pre-crisis, crisis, and post-crisis periods.

Design/methodology/approach – The 53 WSE-listed companies from three size groups have been investigated. The high-frequency data was utilized. Market tightness was approximated using the relative spread bid/ask (RS).

Findings – According to the literature, a wide relative spread denotes high market tightness and low stock liquidity. Conversely, a narrow relative spread denotes low market tightness and high stock liquidity. The empirical results reveal the smallest value of the RS indicator for the most liquid assets (e.g. KGH, OPL, PEO, PKN, PKO). Moreover, the results turned out to be robust to the choice of the sample and rather do not depend on a firm size.

Originality/value – To the best of the authors' knowledge, no such research has been undertaken for the Warsaw Stock Exchange thus far.

Keywords: dimensions of market liquidity, market tightness, Warsaw Stock Exchange, Global Financial Crisis

Cytowanie

Olbryś, J., Mursztyn, M. (2017). Pomiar naprężenia rynku na Gieldzie Papierów Wartościowych w Warszawie SA. *Finanse, Rynki Finansowe, Ubezpieczenia, 1* (85), 389–398. DOI: 10.18276/frfu.2017.1.85-31.