

Rynek wschodzący i rynek dojrzały – zachowanie miar płynności o niskiej częstotliwości na przykładzie niemieckiego i polskiego rynku akcji

Nadesłany: 12.02.18 | Zaakceptowany do druku: 28.05.18

Barbara Będowska-Sójka*

Celem niniejszego artykułu jest zbadanie dynamiki miar płynności na rynkach kapitałowych będących na różnych etapach rozwoju, Deutsche Börse we Frankfurcie i Gieldzie Papierów Wartościowych w Warszawie. W badaniach wykorzystano ogólnie dostępne dane dzienne z okresu 2001–2016. Wykazano, że wskaźniki płynności wyznaczone dla obu rynków wykazują podobną dynamikę, co sugeruje, że na płynność akcji silnie wpływają globalne czynniki ryzyka. W przypadku akcji notowanych na rynku niemieckim w całej próbie występuje silna korelacja między miarą płynności Amihuda i miarami kosztów transakcyjnych. Na rynku polskim współzależność między tymi miarami wzmacnia się wraz z upływem czasu. Koszty transakcyjne na rynku dojrzałym są niższe, a miary płynności bardziej spójne.

Słowa kluczowe: płynność, rozstęp cen, koszty transakcyjne, obrót.

Emerging and Mature Markets – Behaviour of Low-Frequency Liquidity Measures. The Case of the German and Polish Stock Markets

Submitted: 12.02.18 | Accepted: 28.05.18

This article is aimed at examining the dynamics of liquidity measures in capital markets at various stages of development – Deutsche Börse in Frankfurt and the Warsaw Stock Exchange. The study uses generally available daily data from 2001–2016. It is shown that the liquidity measures determined for both markets display similar dynamics, suggesting that stock liquidity is strongly influenced by global risk factors. In the case of stocks listed in the German market, the Amihud liquidity measure and measures of transaction costs are closely correlated in the entire sample. In the Polish market, the interdependence between these measures becomes stronger over time. Transaction costs in a mature market are lower and liquidity measures are more consistent.

Keywords: liquidity, price range, transaction costs, turnover.

JEL: C33, C58, G12, G14

* **Barbara Będowska-Sójka** – dr hab. prof. UEP – Katedra Ekonometrii, Wydział Informatyki i Gospodarki Elektronicznej, Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu.

Adres do korespondencji: al. Niepodległości 10, 61-857 Poznań; e-mail: barbara.bedowska-sojka@ue.poznan.pl.

1. Wprowadzenie

Płynność rozpatrywana jest z perspektywy różnych atrybutów rynkowych związanych z przejściowymi wahaniami cen, które umożliwiają dokonywanie transakcji. Jest zatem postrzegana jako bezpośrednia korzyść dla uczestników rynku – im większa płynność, tym niższe koszty transakcyjne (Pastor i Stambaugh, 2003). W odniesieniu do całych rynków zakłada się, że rynek rozwinięty powinien oferować większą płynność niż rynek wschodzący, ponadto płynność danego rynku może się zmieniać w czasie (Wyart i in., 2006). Korzyści z inwestowania na rynkach płynnych sprowadzają się do minimalizacji strat wynikających z otwarcia i zamknięcia pozycji (Chordia, Subrahmanyam i Anshuman, 2001; Domowitz, Glen i Madhavan, 2001).

Oczywiste jest, że rozwój rynku akcji może być oceniany na podstawie różnych kryteriów. W niniejszym artykule koncentrujemy się na płynności i pokazujemy, czy i jak poprawiające się warunki rynkowe wpływają na dynamikę zależności różnych wskaźników płynności. Celem autorki jest zbadanie współzależności między miarami płynności na dwóch giełdach w różnym stadium rozwoju: Deutsche Börse we Frankfurcie, w Niemczech, i Warszawskiej Giełdzie Papierów Wartościowych w Polsce. Zgodnie z klasyfikacją przedstawianą przez FTSE Russell przynajmniej od 2001 r. Deutsche Börse (dalej DB) jest uznawany za rynek rozwinięty (ang. *developed market*), podczas gdy Giełda Papierów Wartościowych w Warszawie (GPW) przeszła kolejne etapy, zaczynając od wtórnego rynku wschodzącego (ang. *secondary emerging*). W roku 2008 zakwalifikowana została do grupy dojrzałych rynków wschodzących (ang. *advanced emerging*) i od 2012 roku oczekiwała na podniesienie kategorii do rynku rozwiniętego, co ostatecznie nastąpiło we wrześniu 2017 roku. W artykule podjęto kwestię współzależności między różnymi miarami płynności wyznaczanymi na obu rynkach w kontekście zmieniającego się statusu rynku, w tym zbadano zmiany powiązań między tymi miarami w okresie kilkunastoletnim. Próba obejmuje lata 2001–2016 i uwzględnia zarówno globalny kryzys finansowy z 2008 roku, jak i kryzys strefy euro. Prowadzone analizy dotyczą akcji największych i najbardziej płynnych spółek na obu giełdach, ponieważ takie spółki są spektrum zainteresowania globalnych instytucji finansowych, które inwestują w Europie Środkowej i Wschodniej.

Istnieją już badania poświęcone porównaniom miar płynności w różnych krajach, w tym w Niemczech i Polsce (Karolyi, Lee i van Dijk, 2012; Fong, Holden i Trzcinka, 2017). Niniejsze badanie różni się od wcześniejszych prac, ponieważ punkt ciężkości położono na zmieniających się w czasie zależnościach między miarami płynności na dwóch rynkach, a także uwzględniono zależność między płynnością a zmiennością. Do pomiaru płynności użyto miary spreadu bid-ask zaproponowanej w pracy Corwina-Schultza (2012), jak również wykorzystano prostą miarę płynności, jaką jest względny rozstęp cen. Miarą stanowiącą benchmark jest niepłynność Amihuda, wskazywana

w literaturze jako najlepsza miara zastępcza (tzw. *proxy*) dla nieobserwowalnej płynności (Fong, Holden i Trzcinka, 2017).

W badaniach uzyskano następujące rezultaty: po pierwsze, w całej próbie koszty transakcji mierzone za pomocą estymatora Corwina i Schultza (2012), a także przybliżane przez względny rozstęp, mają podobną dynamikę i są silnie skorelowane na obu rynkach akcji. Wydaje się zatem, że można je stosować zamiennie. Przynajmniej od 2005 roku miary zastępcze dla kosztów transakcyjnych zachowują się bardzo podobnie na obu rynkach, niezależnie od etapu rozwoju; koszty transakcyjne rosną na obu rynkach w podobny sposób w czasie globalnego kryzysu finansowego w 2008 i w okresie kryzysu zadłużeniowego strefy euro w 2011 roku. Potwierdza to hipotezę, że koszty transakcyjne, a wraz z nimi płynność, są silnie uzależnione od czynników globalnych. Ponadto w przypadku akcji notowanych na giełdzie frankfurckiej, zaklasyfikowanej jako „rynek rozwinięty”, korelacje między miarami płynności obejmującymi różne wymiary, są wysokie i stabilne w próbie, natomiast w przypadku akcji notowanych na GPW nie ma wspólnych cech w zakresie wskaźników płynności we wcześniejszym podokresie, w którym giełda należała do grupy wtórnych rynków wschodzących, ale wraz z rozwojem rynku w późniejszym podokresie, gdy GPW otrzymała kategorię dojrzałego rynku wschodzącego, korelacje między miarami stały się silniejsze. Po trzecie, wzrost zmienności na rynkach światowych mierzony indeksem VIX wpływa na zwiększenie kosztów transakcyjnych. W badanym okresie zależność ta jest silniejsza na rynku dojrzałym, jakim była i jest DB, niż na rynku wschodzącym, jakim była wówczas GPW.

2. Metodologia

Płynność jest opisywana jako pojęcie nieuchwytnie, ponieważ obejmuje wiele właściwości transakcyjnych obserwowanych na rynkach (Kyle, 1985). Dlatego też rozpatruje się ją z perspektywy różnych atrybutów rynkowych związanych z tymczasowymi wahaniami cen, które pozwalają na dokonywanie transakcji. Zazwyczaj rozważa się dwie główne kategorie miar płynności (Fong, Holden i Trzcinka, 2017): reprezentujące koszty transakcyjne (ang. *percent-cost*) wymagane do przeprowadzenia transakcji i oparte na krańcowym koszcie transakcji (*cost-per-unit-volume*). Miary kosztów transakcyjnych zwykle bazują na tzw. spreadzie bid-ask, czyli różnicy między najlepszą ofertą kupna i najlepszą ofertą sprzedaży w określonym przedziale czasu, który jest bezpośrednio powiązany z płynnością – im niższy jest spread, tym większa jest płynność (Chordia, Subrahmanyam i Anshuman, 2001). Ponieważ rzadko dysponujemy bazami danych zawierającymi ceny kupna i sprzedaży na rynkach akcji (pozyskanie tego typu danych zwykle jest związane z dodatkowym kosztem), duża część literatury poświęcona jest poszukiwaniom nowych miar kosztów transakcyjnych i porównywaniu ich z już istniejącymi (Lesmond, Ogden i Trzcinka, 1999).

Na potrzeby realizacji celu artykułu postawiono kilka hipotez. Rozwojowi rynków giełdowych powinna towarzyszyć rosnąca podaż płynności. Proces ten jest jednak silnie uzależniony od globalnych warunków gospodarczych. Tak więc pierwsza hipoteza zakłada, że wraz z rozwojem rynku wzmacnia się korelacja między miarami płynności, co określono mianem spójności. Na rynku rozwiniętym, takim jak DB, korelacje między różnymi miarami płynności powinny być silniejsze niż dla rynku wschodzącego, takiego jak GPW. Druga hipoteza głosi, że wskaźniki płynności z dwóch różnych wymiarów, kosztów transakcyjnych i płynności mierzonej wolumenem obrotu, charakteryzują się podobną dynamiką w obrębie danego rynku, ale powinny różnić się między giełdami na różnym etapie rozwoju. Aby zweryfikować tę hipotezę, analizujemy dynamikę zachowania różnych wskaźników płynności na obu rynkach, DB i GPW. Trzecia hipoteza jest powiązana z wpływem czynników globalnych: płynność rynków akcji spada wraz ze wzrostem zmienności na globalnym rynku, co sugeruje wpływ ryzyka systemowego na płynność rynku. W artykule zmienność na rynku globalnym mierzona jest indeksem zmienności VIX.

W badaniu rozważamy kilka miar płynności i zmienności. Ta lista zdecydowanie nie jest wyczerpująca (szerszy przegląd prezentują w swojej pracy np. Fong i in., 2017), ale stosowane miary są proste do obliczenia i wymagają tylko ogólnie dostępnych danych dziennych, takich jak cztery ceny, najwyższa, najniższa, otwarcia i zamknięcia oraz wolumen obrotu. Jako zmienną zastępczą dla miar płynności bazujących na obrocie wykorzystano niepłynność Amihuda (2002; Amihud, Mendelson i Pedersen, 2005), ILLIQ, która jest interpretowana jako dzienny wpływ zmian ceny na wielkość obrotu. Im niższy ILLIQ, tym mniejszy wolumen obrotu wystarczy, aby zmienić cenę. Formuła dla ILLIQ to stosunek dziennego bezwzględnego zwrotu do wolumenu obrotu uśredniony we wszystkie dni sesyjne w trakcie miesiąca.

Jako przybliżenie kosztów transakcyjnych zastosowano estymator bid-ask spread Corwina i Schultza (2012). Estymator ten wyznacza się na podstawie najwyższej i najniższej ceny z dwóch kolejnych dni. Zakłada się, żeienne ceny najwyższe są zwykle cenami transakcji inicjowanych przez kupującego, podczas gdy ceny najniższe są cenami transakcji inicjowanych przez sprzedającego. Estymator spreadu pokazuje, jakie są koszty transakcyjne związane z odwróceniem pozycji. W artykule wykorzystujemy estymator skorygowany o zmienność zwrotów nocnych (w skrócie CS). Miesięczne oszacowanie CS jest obliczane jako średnia dziennych oszacowań spreadu w danym miesiącu.

Dodatkowo wprowadzamy miarę względnego rozstępu, uwzględniającą zakres zmian cen w danym dniu. Miara ta skalowana jest przez średnią wartość ceny najwyższej i najniższej zgodnie z formułą w następujący sposób: $HLR_t = (H_t - L_t) / (0.5 * (H_t + L_t))$, gdzie H_t oznacza cenę najwyższą, a L_t cenę najniższą w dniu t . Miara ta jest bliska spreadowi CRSP zaproponowanemu przez Chung i Zhang (2014, s. 97), ale zamiast stosowania cen bid

i ask, użyto ogólnie dostępnych cen najwyższej i najniższej. Ponieważ ceny najwyższa i najniższa są odpowiednio cenami inicjowanymi przez kupującego i sprzedającego, różnica w liczniku ułamka pokazuje największą odległość między cenami w ciągu dnia, a zatem odzwierciedla rozstęp dzienny. Mianownik stosuje się w celu ułatwienia porównania między akcjami. Miesięczne oszacowania spreadu są obliczane jako średnia dziennego rozstępu w ciągu miesiąca.

Dodatkową miarę zastosowaną w badaniu stanowi częstość zaobserwowanych zerowych dziennych zwrotów, Zeros, zaproponowanych w pracy (Lesmond, Ogden i Trzcinka, 1999) i obliczana jako udział dni o zerowym zwrocie w miesiącu. Miara ta stosowana jest m.in. w pracy Bekaert, Harvey i Lundblad (2007) – autorzy ci wykazali, że jest ona dodatnio skorelowana ze spreadem. W niniejszym artykule uwzględniono również rozszerzenie miary Zeros, FHT, które zostało wprowadzone przez Fonga i in. (2017, s. 8) i odzwierciedla ideę, że większy odsetek zerowych zwrotów, przy stałej zmienności, implikuje szerszy spread. Miara ta jest obliczana w skali miesiąca na podstawie obserwacji dziennych.

Aby porównać akcje notowane na dwóch rynkach na różnym etapie rozwoju, obliczono średnie ze zmiennych zastępczych (agregaty) dla każdego rynku oddzielnie. Następnie porównano cechy wspólne dla mierników płynności, stosując następujące podejście: im bardziej mierniki poszczególnych miar płynności są skorelowane z wartością średnią, tym lepsza jest dana miara. Ponadto skupiono się na podobieństwach i różnicach w agregatach mierników obu giełd, a także na współzależnościach w zakresie dynamiki szeregów w ramach jednego kraju. W analizie spójności miar płynności zastosowano korelację rang Spearmana i na ich podstawie określono, czy współzależności między różnymi wskaźnikami płynności są stabilne oraz w jaki sposób różne mierniki są ze sobą powiązane.

3. Próba

Próba obejmuje 15 akcji notowanych na Deutsche Börse we Frankfurcie i 15 notowanych na Giełdzie Papierów Wartościowych w Warszawie. Wybór akcji wykorzystywanych w próbie opiera się na dwóch kryteriach: na koniec 2016 r. akcje należały do jednego z indeksów *blue chips*, DAX (Deutsche Börse, DB) lub WIG30 (Giełda Papierów Wartościowych w Warszawie, GPW), a spółka jest nieprzerwanie notowana od 2001 roku. W przypadku giełdy DB losowo wybrano 15 akcji, które były notowane od 2001 roku. W przypadku GPW tylko 10 akcji z 30 w WIG30 było notowanych nieprzerwanie od 2001 roku. Ze względu na niewielką liczbę spółek spełniających drugie kryterium w przypadku GPW zostało ono zmodyfikowane: w próbie uwzględniono pięć akcji, które mają swoje pierwsze oferty na giełdzie nie później niż w 2005 roku i spełniają pierwsze kryterium. Nazwy spółek uwzględnionych w próbie przedstawiono w aneksie.

Wykorzystano dane dzienne od stycznia 2001 r. do grudnia 2016 roku. Dane pochodzą z bazy danych www.stooq.pl. W bazie dostępne są cztery ceny: najwyższa, najniższa, otwarcia i zamknięcia, a także wolumeny obrotu. Dodatkowo zmodyfikowano wskaźniki płynności, zastępując skrajne wartości, które są wyższe niż 99. percentyl wartością z tego percentyla, a niższe niż 1. percentyl wartością z pierwszego percentyla (Amihud 2002, s. 35). Miary płynności są obliczane na podstawie danych dziennych i agregowane do częstotliwości miesięcznej. W celu porównania różnych miar płynności i globalnej zmienności użyto indeksu zmienności VIX – w tym przypadku dane pochodzą z giełdy Cboe (<http://www.cboe.com>).

4. Wyniki empiryczne

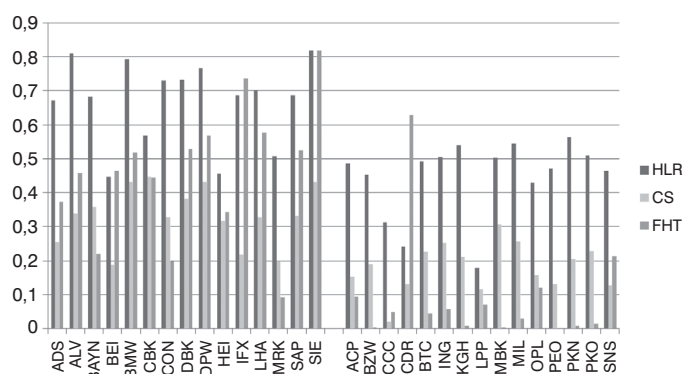
4.1. Podobieństwa w kształtowaniu się miar zmienności na pojedynczym rynku

W pierwszym kroku obliczono wybrane wskaźniki płynności dla każdej akcji oddzielnie i zbudowano agregaty dla danego rynku. Następnie sprawdzono, czy miary płynności zachowują się podobnie. Zgodnie z metodologią przedstawioną w (Karolyi, Lee i van Dijk, 2012; Karnaukh, Rinaldo i Söderlind, 2015) oszacowano regresję o następującej postaci:

$$\Delta L_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_1 \Delta L_{M,t} + \eta_t,$$

gdzie $\Delta L_{i,t}$ jest przyrostem miesięcznym danej miary płynności dla pojedynczej spółki, $\Delta L_{M,t}$ jest przyrostem miesięcznym danej miary płynności dla całej próby w obrębie danej giełdy. Dla każdej spółki porównano współczynniki determinacji z regresji. Na tym etapie wzięto pod uwagę trzy miary: HLR, CS i FHT.

Na rysunku 1 zaprezentowano wartości współczynnika determinacji R^2 z regresji dla trzech miar: HLR, CS i FHT dla każdej spółki oddzielnie i na obu rynkach. Ogólnie rzecz biorąc, spójność miar płynności na obu giełdach jest zbliżona, ale średni R^2 dla akcji notowanych na DB jest wyższy niż dla akcji notowanych na GPW, zarówno dla HLR, jak i dla CS. Na rynku rozwiniętym zgodność w miarach płynności jest silniejsza, co oznacza, że przez pewien okres zwiększa się płynność dla wszystkich akcji na danej giełdzie, a w innych okresach płynność wszystkich akcji się zmniejsza. Ponadto, średnie R^2 dla zmian HLR jest znacząco wyższe na obu giełdach niż dla zmian CS: dla akcji notowanych na DB wynosi 0,67 wobec 0,33, natomiast dla akcji notowanych na GPW 0,44 wobec 0,18. Oznacza to, że HLR lepiej wychwytuje podobieństwa w zakresie wskaźników płynności. W tym zestawie zmiennych FHT okazuje się najgorszy, ponieważ w jego przypadku wartości R^2 są najniższe na obu rynkach, ale nadal wyższe na DB niż na GPW.



Rys. 1. Podobieństwa w zachowaniu miar płynności – współczynnik determinacji R^2 z regresji liniowej szacowanej dla każdej spółki oddzielnie

Na rysunku 1 przedstawiono wartości R^2 z regresji dla spółek notowanych na DB (od ADS do SIE) i GPW (od ACP do SNS). Każda regresja jest oszacowana dla danego miernika płynności i dla danej spółki oddzielnie. Uwzględniono trzy mierniki płynności: HLR, CS i FHT.

4.2. Porównanie miar zmienności dla obu rynków

W kolejnym kroku zaprezentowano porównanie średnich i innych statystyk opisowych różnych miar płynności. Jako miary płynności rozpatrywane są: wolumen obrotu, VOL, występowanie zerowych zwrotów, Zeros, niepłynność Amihuda, ILLIQ, oraz trzy zmienne zastępcze kosztów transakcyjnych: CS, HLR i FHT.

W tabeli 1 przedstawiono statystyki opisowe dla agregatów powyższych wskaźników płynności dla akcji notowanych na DB i GPW. Próba obejmuje cały okres od stycznia 2001 r. do grudnia 2016 roku. Z przedstawionych danych wynika, że dla próby, która składa się z największych i najbardziej płynnych spółek notowanych na dwóch rynkach, polskim i niemieckim, zwroty nie różnią się statystycznie od zera. W przypadku akcji DB wolumeny są prawie siedem razy większe niż w przypadku spółek GPW. Również płynność mierzona występowaniem zerowych zwrotów wykazuje znaczną różnicę: dni z zerowymi zwrotami są rzadsze w przypadku akcji notowanych na DB. Brak płynności (ILLIQ) w przypadku tych dwóch prób akcji jest istotnie różny i wykazuje znacznie niższe koszty transakcyjne na giełdzie DB w przeliczeniu na jednostkę waluty. Różnice między wartościami rozstępu HL, estymatorami spreadu Corwina-Schultza i FHT na obu giełdach są również statystycznie istotne, przy czym wyższe spready są obserwowane na GPW, co sugeruje wyższe koszty transakcyjne dla inwestorów inwestujących na rynku wschodzącym. Warto dodać, że różnice w wartościach średnich

poszczególnych mierników płynności są uzasadnione, ponieważ wszystkie zmienne zastępcze uwzględniają różne aspekty kosztów transakcyjnych (Karnaukh, Rinaldo i Söderlind, 2015).

	RET	VOL	Zeros	ILLIQ	HLR	CS	FHT
DB							
średnia	0.0001	144.29*	0.0150*	0.0006*	0.0283*	0.0070*	0.0000*
odch.st.	0.0035	49.33	0.0205	0.0008	0.0119	0.0028	0.0001
1.percentyl	-0.0136	88.85	0.0000	0.0001	0.0155	0.0037	0.0000
mediana	0.0005	129.52	0.0091	0.0002	0.0243	0.0061	0.0000
99.percentyl	0.0078	311.55	0.1041	0.0035	0.0674	0.0163	0.0003
GPW							
średnia	0.0003	22.62	0.1226	0.0511	0.0301	0.0077	0.0001
odch.st.	0.0033	10.48	0.0404	0.0863	0.0079	0.0017	0.0001
1.percentyl	-0.0080	4.54	0.0285	0.0022	0.0199	0.0053	0.0000
mediana	0.0005	25.35	0.1244	0.0235	0.0282	0.0072	0.0001
99.percentyl	0.0070	42.88	0.2149	0.4623	0.0571	0.0127	0.0004

* oznaczają statystyczną istotność w teście t dla różnicy średnich przy $\alpha = 0,05$.

Tab. 1. Statystyki opisowe dla zwrotów, wolumenu obrotu, Zeros, niepłynności Amihuda oraz trzech miar kosztów transakcyjnych, CS, HLR i FHT

Następnie wzięto pod uwagę średnie przekrojowe korelacje między różnymi wskaźnikami płynności, wyznaczając je oddzielnie na obu rynkach. Obliczono przekrojowy współczynnik korelacji rang Spearmana, co pozwoliło ocenić monotoniczną zależność między parami zmiennych. W tabeli 2 przedstawiono średnie korelacje dla całego okresu próbnego w przypadku akcji notowanych na DB i GPW, a także dla dwóch podokresów.

W tabeli 2 podano przekrojowe współczynniki korelacji między miarą niepłynności a oszacowaniami spreadu. W przypadku DB istotne korelacje występują między ILLIQ a HLR (0,63) i CS (0,57), a także między spreadem CS a HLR (0,78). Choć ILLIQ jako miara odzwierciedla inny wymiar płynności niż miary spreadu, to jest statystycznie istotnie skorelowana z obydwoma miarami kosztów transakcyjnych – im wyższe są spready, tym większych obrotów potrzeba, aby zmienić cenę akcji o jednostkę. W przypadku akcji notowanych na GPW sytuacja wygląda inaczej: nie ma istotnej korelacji między ILLIQ a spreadami, ale korelacja pomiędzy dwoma miarami spreadu jest wysoka (0,62). Następnie próbę podzielono

na dwie podpróbki odzwierciedlające moment zmiany klasyfikacji FTSE Russell, z wtórnego rynku wschodzącego na dojrzały rynek wschodzący. W przypadku DB wyniki nie zmieniają się istotnie z jednego podokresu na drugi. W przypadku akcji notowanych na GPW w pierwszym podokresie korelacja między ILLIQ i CS lub HLR jest niewielka, ale w drugim podokresie korelacje są statystycznie istotne. Potwierdza to hipotezę, że wraz z rozwojem rynku wzmacnia się spójność między miarami płynności. Współczynniki korelacji pomiędzy CS i HLR są wyższe na rynku rozwiniętym (DB) niż na rynku wschodzącym (GPW). Co więcej, korelacja między ILLIQ i HLR jest silniejsza zarówno dla akcji notowanych na DB w pełnym okresie oraz akcji notowanych na GPW w drugim podokresie niż korelacja dla ILLIQ i CS.

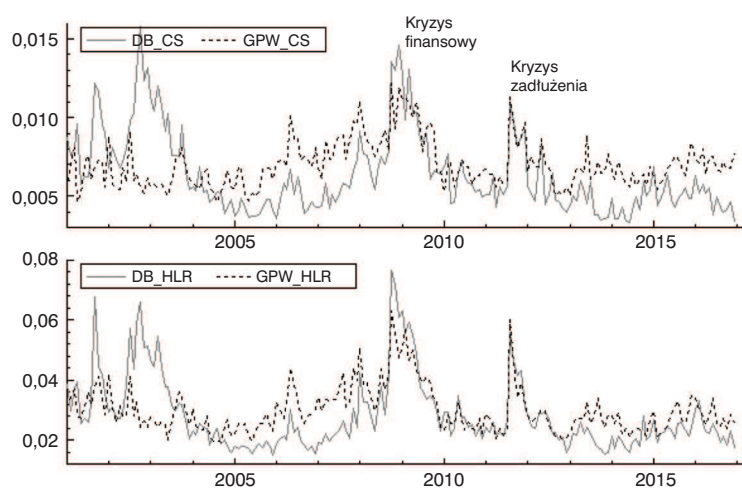
	ILLIQ/HLR	ILLIQ/CS	HLR/CS	ILLIQ/FHT	HLR/FHT
DB					
Cała próba	0.63	0.57	0.78	0.13	0.06
1. podokres	0.65	0.60	0.81	0.21	0.11
2. podokres	0.65	0.54	0.71	-0.02	-0.03
GPW					
Cała próba	0.10	0.03	0.62	0.34	0.10
1. podokres	-0.13	-0.11	0.62	0.19	0.07
2. podokres	0.30	0.20	0.64	0.17	0.07

Współczynniki korelacji wyznaczono dla miesięcznych spreadów, HLR, CS i FHT oraz niepłynności Amihuda, ILLIQ. Pierwszy podokres obejmuje styczeń 2001–sierpień 2008, a drugi podokres wrzesień 2008–grudzień 2016.

Tab. 2. Średnie korelacje Spearmana w ujęciu przekrojowym

Rysunek 2 ilustruje dynamikę średnich miar płynności, CS i HLR, w całym okresie próbnym (FHT pominięto z powodu niskich korelacji). Nie ma jednego wzorca współzależności między seriami na tych dwóch rynkach. Najbardziej wyróżnia się okres od 2003 r. do 2005 r., kiedy miary spreadu, CS i HLR, są rozbieżne na obu rynkach i wyższe w przypadku giełdy DB w 2003 r. (spready są prawie tak wysokie, jak w 2008 r.), podczas gdy akcje notowane na GPW mają w tym okresie relatywnie niskie spready. Wysokie spready na DB mogły być spowodowane czynnikami makroekonomicznymi, jak również wzrostem ryzyka specyficznego firm notowanych na DB (Deutsche Bundesbank, 2003). Od 2005 r. następuje okres stopniowego wzrostu spreadów, które osiągają największe wartości podczas kryzysu finansowego w 2008 r. (dla HLR maksymalne wartości są

osiągane w październiku 2008 r. na obu giełdach, natomiast dla CS maksymalna wartość jest ponownie obserwowana w październiku 2008 r. dla GPW, ale w przypadku DB przypada na październik 2002 r.). W wyniku kryzysu w 2008 spready rosną na obu rynkach i od tego momentu zachowują się one w podobny sposób przez kolejne lata, w tym także w trakcie kryzysu zadłużenia w 2011 r. (w przypadku HLR na GPW druga maksymalna wartość przypada na sierpień 2011 r.). Od 2013 roku koszty transakcyjne mierzone spreadami HLR i CS na GPW rosną i pozostają wyższe niż na DB. To zaskakujące, ponieważ nowy system transakcyjny wprowadzony na GPW w kwietniu 2013 r. powinien wpłynąć na obniżenie kosztów transakcyjnych.

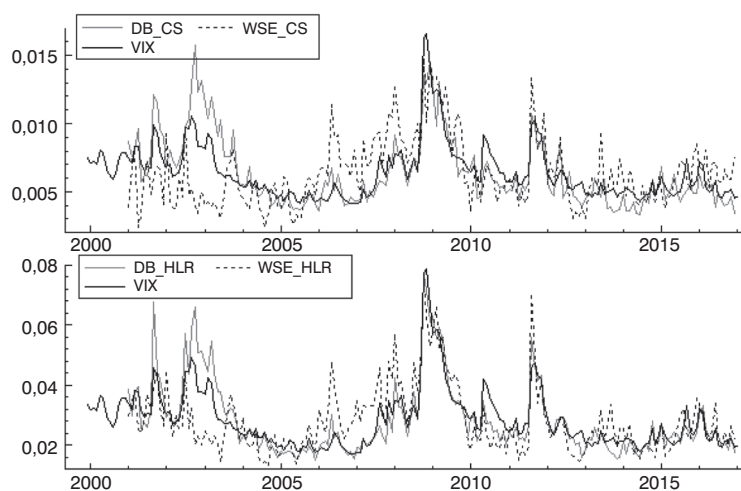


Wykres przedstawia średnie miesięczne przekrojowe wartości wskaźników płynności HLR i CS w największych akcjach notowanych na dwóch giełdach. Próba obejmuje okres od stycznia 2001 do grudnia 2016 roku.

Rys. 2. Średnie miesięczne wartości spreadu HLR i CS dla spółek notowanych na DB i GPW

Aby zbadać, co jest motorem zmian w wielkości spreadów, w analizie uwzględniono indeks zmienności VIX, który jest zmienną zastępczą dla globalnej zmienności na rynkach kapitałowych. Na rysunku 3 przedstawiono VIX wraz z miarami kosztów transakcyjnych.

Dynamika zachowania miar spreadu na obu rynkach i indeksu zmienności VIX jest bardzo podobna, co przemawia za tym, że zmiany płynności mają charakter systematyczny. Spready rosną wraz z globalnymi czynnikami ryzyka w 2008 i 2011 roku. Dodatkowo oszacowano korelacje Spearmana między spreadami i indeksem zmienności dla akcji notowanych na obu giełdach w całym okresie i dwóch podokresach.



Rys. 3. Średnie koszty transakcyjne CS i HLR dla spółek notowanych na DB i GPW razem z indeksem zmienności VIX

	DB		GPW		DB/GPW	
	VIX/HLR	VIX/CS	VIX/HLR	VIX/CS	$\frac{HLR_{DB}}{HLR_{GPW}}$	$\frac{CS_{DB}}{CS_{GPW}}$
Cała próba	0.90	0.85	0.49	0.35	0.55	0.32
1. podokres	0.92	0.89	0.34	0.11	0.37	0.08
2. podokres	0.85	0.79	0.59	0.60	0.68	0.54

Współczynniki korelacji są wyznaczone dla miesięcznych spreadów, HLR i CS oraz indeksu zmienności VIX. Pierwszy podokres obejmuje styczeń 2001–sierpień 2008, a drugi podokres wrzesień 2008–grudzień 2016.

Tab. 3. Średnie korelacje przekrojowe dla spreadów z DB i GPW oraz indeksu VIX

Tabela 3 przedstawia korelacje rang Spearmana między estymatorami spreadu a VIX. Zasadniczo są one wyższe dla akcji DB niż dla akcji GPW. W przypadku tych drugich najwyższe korelacje obserwuje się w drugim podokresie, który przypada na zmianę klasyfikacji FTSE na dojrzały wschodzący. W dwóch ostatnich kolumnach przedstawiamy również korelacje rang Spearmana między miarami HLR lub CS na obu rynkach. Korelacje są wysokie, statystycznie istotne (z wyjątkiem CS w pierwszym podokresie) i silniejsze w drugim podokresie, co sugeruje, że te dwa rynki cechują się zbliżoną dynamiką płynności i że przyczyną takiego stanu rzeczy są czynniki globalne.

5. Wnioski

W niniejszym artykule zbadano dynamikę zmian mierników kosztów transakcyjnych na dwóch rynkach, rozwiniętym i wschodzącym, reprezentowanym odpowiednio przez Deutsche Börse (DB) i Giełdę Papierów Wartościowych w Warszawie (GPW). Skoncentrowano się na najbardziej płynnych i największych akcjach notowanych na obu rynkach w okresie szesnastoletnim. Wykorzystano proste miary kosztów transakcyjnych wyznaczone na podstawie ogólnie dostępnych danych dziennych, względny rozstęp i estymator spreadu Corwina i Schultza (2012) oraz niepłynność Amihuda.

W badaniu wykazano, że względny rozstęp jest silniej skorelowany z niepłynnością Amihuda niż estymator CS. Koszty transakcyjne są niższe na DB, a więc na rynku rozwiniętym, na którym oferowana jest większa płynność. Również w przypadku DB miary płynności uwzględniające jej zróżnicowane aspekty są bardziej spójne. W analizie przekrojowej wykazano, że w przypadku akcji notowanych na rynku rozwiniętym, korelacje między miarami płynności są wyższe i bardziej stabilne niż dla akcji notowanych na rynku wschodzącym. Wspomniana spójność miar płynności odzwierciedla stopień rozwoju rynku: w przypadku akcji GPW korelacje wzrosły od końca 2008 r., a więc w okresie kiedy GPW w klasyfikacji FTSE awansowała z grupy rynków wtórnych wschodzących do zaawansowanych rynków wschodzących. Koncentrując się na estymatorach spreadu, wykazano, że koszty transakcyjne na obu rynkach przynajmniej od 2005 r. charakteryzują się podobnym przebiegiem. Spready gwałtownie rosną w okresach zawirowań na rynkach finansowych. Przez uwzględnienie w analizie indeksu zmienności, VIX, wykazano, że zmiany w spreadach są dodatkowo i silnie skorelowane ze zmianami w VIX. Sugeruje to, że czynniki globalne oddziałują na dynamikę płynności i odpowiadają za kształtowanie się spreadów na obu rynkach.

Bibliografia

- Amihud, Y. (2002). Illiquidity and stock returns: Cross-section and time-series effects. *Journal of Financial Markets*, 5(1), 31–56. [https://doi.org/10.1016/S1386-4181\(01\)00024-6](https://doi.org/10.1016/S1386-4181(01)00024-6)
- Amihud, Y., Mendelson, H. i Pedersen, L.H. (2005) 'Liquidity and Asset Prices. *Foundations and Trends® in Finance*, 1(4), 269–364, <https://doi.org/10.1561/05000000003>
- Chordia, T., Subrahmanyam, A. i Anshuman, V.R. (2001). Trading activity and expected stock returns. *Journal of Financial Economics*, 59(1), 3–32, [https://doi.org/10.1016/S0304-405X\(00\)00080-5](https://doi.org/10.1016/S0304-405X(00)00080-5)
- Chung, K.H. i Zhang, H. (2014). A simple approximation of intraday spreads using daily data. *Journal of Financial Markets*, 17, 94–120, <https://doi.org/10.1016/j.finmar.2013.02.004>
- Corwin, S.A. i Schultz, P. (2012). A Simple Way to Estimate Bid-Ask Spreads from Daily High and Low Prices. *Journal of Finance*, 67(2): 719–759, <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.2012.01729.x>
- Deutsche Bundesbank (2003). *Report on the stability of the German financial system*, Monthly Report, Frankfurt. Frankfurt, <https://www.bundesbank.de/Redaktion/EN/>

- Downloads/Publications/Financial_Stability_Review/2003_financial_stability_review.pdf?__blob=publicationFile
- Domowitz, I., Glen, J. i Madhavan, A. (2001). Liquidity, Volatility and Equity Trading Costs Across Countries and Over Time. *International Finance*, 4(2), 221–255, <https://doi.org/10.1111/1468-2362.00072>
- Fong, K.Y.L., Holden, C.W. i Trzcinka, C.A. (2017). What Are the Best Liquidity Proxies for Global Research? *Review of Finance*, 1–47, <https://doi.org/10.1093/rof/rfx003>
- Karnauch, N., Rinaldo, A. i Söderlind, P. (2015). Understanding FX Liquidity. *Review of Financial Studies*, 28(11), 3073–3108, <https://doi.org/10.1093/rfs/hhv029>
- Karolyi, G.A., Lee, K. i van Dijk, M.A. (2012). Understanding commonality in liquidity around the world. *Journal of Financial Economics*, 105(1), 82–112, <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2011.12.008>
- Lesmond, D.A., Ogden, J.P. i Trzcinka, C.A. (1999). A new estimate of transaction costs. *Review of Financial Studies*, 12(5), 1113–1141, <https://doi.org/10.1093/rfs/12.5.1113>
- Pastor, L. i Stambaugh, R.F. (2003). Liquidity Risk and Expected Stock Returns. *The Journal of Political Economy*, 111(3), 642–685, <https://doi.org/10.1086/374184>
- Wyart, M., Bouchaud, J.-P., Kockelkoren, J., Potters, M. i Vettorazzo, M. (2006). Relation between Bid-Ask Spread, Impact and Volatility in Double Auction Markets. *Quantitative Finance*, 8(1), 35, <https://doi.org/10.1080/14697680701344515>

Aneks

DB	GPW	Data pierwszego kwotowania, jeżeli później niż w 2001.01
ADIDAS	ASSECOPOL	
ALLIANZ	BZWBK	
BAYER	CCC	2004-12-12
BEIERSDORF	CDPROJEKT	
BAY MOTOREN WERKE ST	GTC	2004-05-06
COMMERZBANK	INGBSK	
CONTINENTAL	KGHM	
DEUTSCHE BANK	LPP	2001-05-16
DEUTSCHE POST	MBANK	
HEIDELBERGCEMENT	MILLENNIUM	
INFINEON TECH	ORANGEPL	
LUFTHANSA VNA	PEKAO	
MERCK KGAA	PKNORLEN	
SAP	PKOBP	2004-11-10
SIEMENS	SYNTHOS	2004-12-20

Tab. 4. Lista spółek notowanych na Deutsche Börse DB i na Gieldzie Papierów Wartościowych GPW uwzględnionych w badaniu