

Wpływ niekonwencjonalnej polityki pieniężnej Banku Węgier na stopy procentowe rynku międzybankowego

Anna I. Topczewska*

Nadesłany: 3 grudnia 2017 r. Zaakceptowany: 8 maja 2018 r.

Streszczenie

Celem artykułu jest analiza wpływu wprowadzonych przez Narodowy Bank Węgier (Magyar Nemzeti Bank, MNB) programów płynnościowych w latach 2013–2016 (Funding for Growth Scheme – FGS, Self-financing Programme – SFP oraz Growth Supporting Programme – GSP) na sposób implementacji polityki pieniężnej przez MNB oraz na kształtowanie się krótkoterminowych stóp procentowych na niezabezpieczonym rynku międzybankowym. Przeprowadzone badanie spreadu pomiędzy stopą podstawową MNB a stawką HUFONIA, uwzględniające podział na dwa podokresy – przed wprowadzeniem programów płynnościowych oraz po ich wdrożeniu przez bank centralny – pozwoliło stwierdzić, iż zmiany w sposobie implementacji polityki pieniężnej przez MNB przyczyniły się do wzrostu zmienności krótkoterminowych stóp procentowych oraz zawężenia spreadu. Oszacowane parametry modelu GARCH, uwzględniającego warunkową heteroskedastyczność błędu losowego, wskazują, że po wprowadzeniu programów płynnościowych na poziom oraz zmienność stóp procentowych na węgierskim rynku międzybankowym silniej wpływały uwarunkowania płynnościowe oraz skala operacji otwartego rynku – wzrost płynności w sektorze bankowym powodował większe spadki oprocentowania niezabezpieczonych depozytów O/N. Analiza determinant spreadu HUFONIA – stopa referencyjna MNB potwierdziła również zwiększoną wrażliwość stóp O/N po wprowadzeniu zmian w sposobie implementacji polityki pieniężnej pod koniec okresu utrzymywania rezerwy obowiązkowej.

Słowa kluczowe: MNB, implementacja polityki pieniężnej, programy płynnościowe, rynek międzybankowy

JEL: E43, E52, E58

* Narodowy Bank Polski, Departament Operacji Krajowych; Szkoła Główna Handlowa, Kolegium Gospodarki Światowej; e-mail: anna.topczewska@nbp.pl.

1. Wstęp

Od momentu pojawienia się oraz eskalacji zjawisk kryzysowych, zapoczątkowanych upadkiem banku inwestycyjnego Lehman Brothers we wrześniu 2008 r., europejskie banki centralne wprowadziły szereg zmian w sposobie implementacji polityki pieniężnej. Zmiany te polegały zarówno na typowych działaniach z zakresu polityki stopy procentowej (obniżanie podstawowych stóp banku centralnego) i polityki kursowej (interwencje walutowe), jak również na działaniach o charakterze niekonwencjonalnym, obejmującym wykorzystanie innych narzędzi polityki pieniężnej (programy płynnościowe, dłuższe ukierunkowane operacje refinansujące, skup aktywów przez bank centralny), których celem było przede wszystkim przywrócenie stabilności finansowej gospodarki. Pomimo zmniejszenia się napięć na światowych rynkach finansowych i zakończenia cyklu łagodzenia polityki pieniężnej część banków centralnych w dalszym ciągu stosuje niestandardowe instrumenty polityki pieniężnej, a jednym z przykładów może być Narodowy Bank Węgier (Magyar Nemzeti Bank, MNB), który praktycznie nieprzerwanie stosuje łącznie kilka ze wspomnianych działań niestandardowych.

W przeciwieństwie do instrumentów wdrażanych w okresie kryzysu finansowego i mających na celu m.in. zapewnienie sektorowi bankowemu odpowiedniego poziomu płynności programy wprowadzone po 2013 r. przez MNB ukierunkowane zostały głównie na zwiększenie akcji kredytowej, wzrost gospodarczy oraz zmniejszenie zadłużenia rządowego w walutach obcych, a także zmniejszenie kosztów jego finansowania głównie poprzez obniżenie długoterminowych stóp procentowych. Zgodnie z założeniami MNB implementacja niekonwencjonalnej polityki pieniężnej w tym okresie miała na celu zmniejszenie wrażliwości gospodarki węgierskiej na czynniki zewnętrzne, m.in. poprzez stworzenie systemu bodźców wpływających na skłonność banków do nabywania obligacji skarbowych nominowanych w HUF. Realizacji wskazanych celów podporządkowany został również cel operacyjny banku centralnego, którym poza kontrolą krótkoterminowych stóp rynku pieniężnego została także implementacja programu *self-financing* (MNB 2016a). Zmiany w zakresie implementacji polityki pieniężnej nie były bezpośrednio nakierowane na kształtowanie się stóp procentowych rynku międzybankowego, co więcej – bank centralny z perspektywy realizacji celów programów płynnościowych traktował je rezydualnie. Jednocześnie MNB nie zrezygnował jednak formalnie z realizacji celu operacyjnego, jakim (obok realizacji programu samofinansowania) pozostały krótkoterminowe stopy procentowe.

Celem artykułu jest analiza wpływu programów płynnościowych wprowadzonych przez MNB w latach 2013–2016 na sposób implementacji polityki pieniężnej oraz ocena oddziaływania tych programów na kształtowanie się krótkoterminowych stóp procentowych na rynku międzybankowym. Przeprowadzone badanie ma w szczególności odpowiedzieć na pytania, czy podejmowane przez bank centralny działania skutkowały zmianami sposobu implementacji polityki monetarnej, czy wpłynęły istotnie na krótkoterminowe stopy procentowe na rynku międzybankowym oraz ewentualnie czy zmianie uległy czynniki determinujące oprocentowanie transakcji zawieranych przez banki w segmencie lokat niezabezpieczonych.

W celu odpowiedzi na pytanie dotyczące sposobu implementacji polityki pieniężnej dokonano przede wszystkim analizy poszczególnych programów płynnościowych wraz ze wskazaniem elementów ich realizacji wpływających na zmianę sposobu implementacji polityki pieniężnej przez MNB. Natomiast w celu odpowiedzi na pytania o wpływ wdrożenia programów płynnościowych na krótko-

terminowe stopy procentowe na rynku międzybankowym oraz ich determinanty przeprowadzono badanie, w ramach którego określono główne czynniki wpływające na kształtowanie się krótkoterminowych stóp procentowych na rynku międzybankowym. W ramach badania dokonano estymacji modelu z uwzględnieniem podziału na dwa podokresy, tj. przed wprowadzeniem programów płynnościowych oraz w okresie ich wdrażania i stosowania przez MNB. W celu identyfikacji i analizy czynników, które wpływały na kształtowanie się krótkoterminowych stóp procentowych rynku pieniężnego, przeprowadzone zostało badanie warunkowej średniej i warunkowej wariancji. Ze względu na występowanie warunkowej heteroskedastyczności błędu losowego w analizowanych szeregach czasowych zastosowano model z grupy ARCH wprowadzony przez Engla (1982).

Tematyka wpływu sposobu zarządzania płynnością przez bank centralny na kształtowanie się krótkoterminowych stóp procentowych rynku międzybankowego podejmowana była w literaturze wielokrotnie, niemniej jednak większość publikacji została poświęcona rynkom rozwiniętym (głównie amerykańskiemu i europejskiemu). Stosunkowo niewiele badań dotyczących kształtowania się krótkoterminowych stóp rynku międzybankowego obejmuje swym zakresem kraje Europy Środkowo-Wschodniej, które w istotny sposób odróżniają się od krajów rozwiniętych choćby ze względu na kwestię strukturalnej nadpłynności w sektorze bankowym. Ponadto relatywnie mało jest również badań analizujących wpływ programów płynnościowych i niestandardowych działań banków centralnych na rynkowe stopy procentowe. Najwcześniejsze badania kształtowania się krótkoterminowych stóp rynku międzybankowego z perspektywy implementacji polityki pieniężnej przez bank centralny dotyczyły rynku międzybankowego w Stanach Zjednoczonych. Istotny wpływ na kształt i kierunek badań tego segmentu rynku wywarł artykuł Hamiltona (1996), analizujący dynamikę spreadu pomiędzy stopą *overnight* rynku międzybankowego (*fed funds*) a stopą podstawową banku centralnego. Badania prowadzone przez Hamiltona nad stopami amerykańskiego rynku międzybankowego były wielokrotnie powielane i rozszerzane, w tym m.in. w pracach: Bartolni, Bertola i Prati (2002) oraz Bernanke i Mihow (1998). W odniesieniu do rynku europejskiego jednym z pierwszych oraz najczęściej cytowanym badaniem rynku międzybankowego Eurosystemu jest artykuł Wurtza (2003). Autor badał spread pomiędzy stawką EONIA oraz stopą podstawową EBC w okresie kwiecień 1999 – kwiecień 2002 r. przy wykorzystaniu modelu nieliniowego z komponentem GARCH, uwzględniającego warunkową heteroskedastyczność badanego szeregu. Podobnie jak badania Hamiltona na rynku amerykańskim artykuł Wurtza miał liczne kontynuacje i rozszerzenia, w tym również przez samego autora. Tematykę wpływu uwarunkowań płynnościowych w sektorze bankowym, oczekiwań odnośnie zmian w poziomie stopy procentowej czy efektu kalendarza oraz końca okresu rezerwowego na kształtowanie się spreadu pomiędzy stawką EONIA a stopą podstawową EBC podejmowali m.in. Moschwitz (2004), Quiros i Mendizabal (2006), Nautz i Offermans (2007) oraz Linzert i Schmidt (2011). Problematyka badania rynku międzybankowego Eurosystemu, uwzględniająca okres kryzysu finansowego, podejmowana była natomiast przez Soares i Rodriguesa (2013) czy Beirne'a (2012).

Jeśli chodzi o węgierski rynek międzybankowy, to tematykę poziomu oraz zmienności krótkoterminowych stóp procentowych podejmował Erhart (2004). Autor badał za pomocą modelu GARCH determinanty stawki HUFONIA w latach 2000–2004. Z kolei problematyka niestandardowych instrumentów polityki pieniężnej wprowadzanych przez MNB po 2013 r. podejmowana była głównie w publikacjach samego banku centralnego i obejmowała głównie opis poszczególnych programów płynnościowych, ich założeń oraz sposobu realizacji (MNB 2014; MNB 2015e; MNB 2016a). W przywołanej literaturze

dotyczącej rynku węgierskiego brakuje badań na temat wpływu wprowadzonych programów na sposób zarządzania płynnością sektora bankowego oraz kształtowanie się krótkoterminowych stóp rynku pieniężnego – elementów istotnych w szczególności z perspektywy skuteczności banku centralnego w kształtowaniu stóp procentowych rynku pieniężnego oraz transmisji mechanizmów polityki pieniężnej.

Opracowanie zostało podzielone na cztery rozdziały. W rozdziale drugim w sposób ogólny scharakteryzowano sposób implementacji polityki pieniężnej przez węgierski bank centralny, w tym opis celów (finalnego i operacyjnego), instrumentów polityki pieniężnej służących do ich realizacji oraz charakterystykę poszczególnych programów płynnościowych wprowadzonych przez MNB po 2013 r.: Funding for Growth Scheme (FGS), Self-financing Programme (SFP) oraz Growth Supporting Programme (GSP). W rozdziale trzecim dokonano natomiast identyfikacji determinant poziomu oraz zmienności stóp procentowych na rynku niezabezpieczonych depozytów międzybankowych. W celu zbadania wpływu wprowadzonych programów płynnościowych na stopę procentową O/N i sposobu jej kształtowania przeprowadzono analizę oszacowanych parametrów modelu ekonometrycznego ze szczególnym uwzględnieniem istotności statystycznej różnic w dwóch podokresach (przed i po wdrożeniu ww. programów płynnościowych). Ostatnia, czwarta część pracy stanowi podsumowanie.

2. Implementacja polityki pieniężnej przez MNB

2.1. Instrumenty polityki pieniężnej

Narodowy Bank Węgier realizuje politykę pieniężną w oparciu o strategię bezpośredniego celu inflacyjnego, dążąc do utrzymania stabilności cen (Act CXXXIX of MNB, art. 3). Od 2007 r. MNB realizuje średniookresowy cel inflacyjny na stałym poziomie wynoszącym 3%.

W okresie poprzedzającym wdrożenie programów płynnościowych wyłącznym celem operacyjnym MNB było kształtowanie krótkoterminowych stóp procentowych na poziomie sprzyjającym realizacji założonego przez bank celu inflacyjnego. W dniu 23 kwietnia 2014 r. bank centralny zdecydował o rozszerzeniu realizowanego dotychczas celu operacyjnego o wspieranie realizacji programu samofinansowania (SFP), którego podstawowym celem było obniżenie zagranicznego oraz nominowanego w walutach obcych zadłużenia publicznego Węgier. Od tego dnia, wykorzystując zarówno standardowe, jak również niekonwencjonalne instrumenty polityki pieniężnej, MNB zaczął realizować jednocześnie dwa cele operacyjne polityki pieniężnej – kontrola krótkoterminowych stóp rynku pieniężnego¹ oraz implementacja programu SFP (MNB 2016a).

Realizując strategię bezpośredniego celu inflacyjnego, MNB stosuje instrumenty dedykowane oddziaływaniu na poziom krótkoterminowych stóp rynku międzybankowego oraz jednocześnie (od kwietnia 2014 r.) sprzyjające implementacji programu samofinansowania (SFP). Z uwagi na utrzymującą się

¹ Pomimo iż celem operacyjnym MNB nie jest, jak w przypadku większości krajów rozwiniętych, kontrola stopy o terminie zapadalności O/N, bank centralny w licznych publikacjach podkreśla istotną rolę, jaką pełnią najkrótsze stopy procentowe w realizacji polityki pieniężnej przez bank centralny. Potwierdzeniem tego jest m.in. kształt systemu operacyjnego polityki pieniężnej, który ukierunkowany jest bezpośrednio na kontrolę i ograniczanie zmienności stóp O/N, w tym: uśredniony system rezerwy obowiązkowej czy operacje depozytowo-kredytowe (Erhart 2004).

nadpłynność² sektora bankowego operacje polityki pieniężnej MNB mają (w ujęciu netto) charakter absorbujący. Dotyczy to przede wszystkim operacji otwartego rynku służących do zarządzania płynnością sektora bankowego przez MNB oraz kształtowania krótkoterminowych stóp procentowych rynku międzybankowego na poziomie sprzyjającym realizacji założonego przez MNB celu inflacyjnego (Molnar 2010). Do wykorzystywanych przez MNB instrumentów polityki pieniężnej należą: stopa procentowa, operacje otwartego rynku, operacje depozytowo-kredytowe oraz rezerwa obowiązkowa (MNB 2015b). Warto nadmienić, iż standardowy zestaw instrumentów polityki pieniężnej MNB jest podobny do tego stosowanego przez inne banki centralne działające w analogicznych uwarunkowaniach płynnościowych (strukturalna nadwyżka płynności) oraz realizujące strategię bezpośredniego celu inflacyjnego (BCI), w tym Narodowy Bank Polski.

Stopa procentowa MNB jest podstawowym narzędziem polityki pieniężnej MNB. Zmiany jej wysokości wyznaczają kierunek prowadzonej przez bank centralny polityki pieniężnej. Wysokość podstawowej stopy procentowej MNB, określająca oprocentowanie podstawowych operacji otwartego rynku (tj. do lipca 2013 r. dwutygodniowych bonów pieniężnych MNB; do września 2015 r. dwutygodniowych depozytów w MNB, a od września 2015 r. trzymiesięcznych depozytów w MNB), wpływa na poziom krótkoterminowych rynkowych stóp procentowych oraz oczekiwań dotyczących ich kształtowania się w przyszłości.

Operacje otwartego rynku są podstawowym instrumentem polityki pieniężnej służącym do sterylizacji płynności. Od 2015 r. operacje otwartego rynku są przez MNB przeprowadzane w formie depozytu terminowego 3M. Charakterystyczną cechą sposobu prowadzenia przez MNB operacji polityki pieniężnej jest pasywne podejście do zarządzania bieżącym poziomem płynności sektora bankowego. Oznacza to, iż oferując podstawowe operacje otwartego rynku, MNB nie określa podaży takich transakcji, lecz przyjmuje wszystkie oferty zgłoszone przez banki komercyjne podczas przetargu. Tego typu podejście do zarządzania płynnością sektora bankowego jest odmienne m.in. od tego stosowanego przez NBP, który w ramach poszczególnych przetargów operacji otwartego rynku dokładnie określa podaż bonów pieniężnych. Operacje otwartego rynku przeprowadzane są przez bank centralny regularnie, raz w tygodniu, o rentowności równej stopie podstawowej MNB.

Operacje depozytowo-kredytowe (depozyt na koniec dnia oraz kredyt na koniec dnia) pełnią rolę instrumentów stabilizujących skalę wahań stóp *overnight*. Operacje te przeprowadzane są z inicjatywy banków komercyjnych. Ich głównym celem jest uzupełnianie płynności systemu bankowego lub lokowanie przez banki przejściowych nadwyżek na termin O/N. Pasma wahań stóp procentowych *overnight* na rynku międzybankowym wyznaczają stopy depozytowa oraz lombardowa MNB.

Rezerwa obowiązkowa jest narzędziem polityki pieniężnej, którego celem jest stabilizacja krótkoterminowych stóp procentowych w okresie jej utrzymywania przez banki (miesiąc kalendarzowy). Uśredniony charakter systemu rezerwy ułatwia ponadto bankom zarządzanie indywidualną pozycją płynnościową, pozwalając okresowo na utrzymywanie większej bądź mniejszej ilości środków w stosunku do wymaganego poziomu rezerwy obowiązkowej. Stopa rezerwy wynosi 2%.

² Nadwyżka płynności w węgierskim sektorze bankowym utrzymuje się od połowy lat 90. Na jej skalę oddziałują tzw. autonomiczne czynniki płynności (na ich poziom bank centralny nie ma wpływu) oraz dodatkowe operacje banku centralnego z sektorem bankowym, wpływające na poziom rezerw walutowych. Wpływ na drugi z wymienionych czynników miały w szczególności zastosowane w latach 2014–2015 operacje związane z konwersją kredytów nominowanych w walutach obcych (sprzedaż przez MNB walut obcych – transakcje spot, połączone z operacjami FX swap oraz CIRS) oraz sprzedaż walut obcych na obsługę długu publicznego Węgier nominowanego w walutach zagranicznych w ramach programu samofinansowania.

Poza wymienionymi standardowymi instrumentami polityki pieniężnej MNB wykorzystuje również instrumenty wspierające stabilność systemu bankowego oraz oddziałujące na skłonność sektora bankowego do kredytowania wybranych segmentów gospodarki, tj.:

- kredyt zabezpieczony w HUF,
- transakcje typu FX swap na parze walut EUR/HUF,
- transakcje IRS oferowane w HUF,
- kredyt w HUF,
- warunkowe transakcje IRS,
- preferencyjny depozyt O/N.

W latach 2008–2016 MNB wprowadził szereg zmian w instrumentarium polityki pieniężnej. Obejmowały one zarówno implementację nowych instrumentów oraz programów płynnościowych, jak również modyfikację narzędzi dotychczas stosowanych przez bank centralny. Zmiany w systemie operacyjnym polityki pieniężnej wprowadzone w latach 2008–2012 stanowiły odpowiedź banku centralnego na pojawienie się i eskalację zjawisk kryzysowych po upadku banku inwestycyjnego Lehman Brothers. Celem wprowadzonych wówczas modyfikacji w sposobie implementacji polityki pieniężnej było przede wszystkim zapewnienie sektorowi bankowemu odpowiedniego poziomu płynności oraz łagodzenie zjawisk kryzysowych. Wprowadzone zmiany stanowiły uzupełnienie instrumentarium polityki pieniężnej o nowe narzędzia, mające na celu zwiększenie dostępności źródeł finansowania oraz dostarczenie węgierskiemu sektorowi bankowemu dodatkowej płynności w HUF oraz walutach zagranicznych (EUR, CHF), tj. swapy walutowe oraz operacje refinansujące o dłuższym (niż O/N) terminie zapadalności (Fabian, Marai 2012). Większość z wprowadzonych w tym okresie instrumentów została wycofana przez MNB w latach 2010–2012. W okresie eskalacji napięć na rynkach finansowych, tj. w latach 2008–2010, również NBP stosował na stosunkowo niewielką skalę niestandardowe instrumenty polityki pieniężnej (w tym operacje zasilające w płynność w walucie krajowej oraz obcej), które w całości zostały wycofane wraz z poprawą sytuacji na międzynarodowym oraz krajowym rynku finansowym.

Z kolei modyfikacje systemu operacyjnego polityki pieniężnej wprowadzone przez MNB po 2013 r. miały na celu zmniejszenie wrażliwości gospodarki węgierskiej na czynniki zewnętrzne oraz uodpornienie jej na ewentualne zjawiska kryzysowe (MNB 2016a). W tym celu bank centralny uruchomił szereg niestandardowych programów płynnościowych o różnych charakterystykach i zakresie, często łączących kilka celów i instrumentów służących do ich realizacji. Warto dodać, iż część z wprowadzanych w tym okresie programów pomimo odmiennych celów i różnych instrumentów realizowana była przez bank centralny w tym samym czasie, stąd pojedyncza analiza wpływu poszczególnych programów na sposób implementacji polityki pieniężnej przez MNB oraz na kształtowanie się krótkoterminowych stóp procentowych na rynku międzybankowym jest utrudniona.

2.2. Programy płynnościowe wprowadzone przez MNB w latach 2013–2016

Program FGS

Podstawowym celem programu FGS, wprowadzonego przez MNB w dniu 4 kwietnia 2013 r., było zwiększenie poziomu akcji kredytowej dla sektora małych i średnich przedsiębiorstw (MSP). Cel ten miał zostać osiągnięty poprzez udostępnienie przez MNB bankom oraz spółdzielczym kasom kredytowym (*cooperative credit institutions*) dostępu do finansowania o niskim koszcie. Program realizowany

był w ramach dwóch etapów (trzeci etap programu FGS został włączony do części opisującej program GSP). Każdy z etapów programu FGS obejmował kilka grup operacji (filarów).

Pierwszy etap programu FGS realizowany był w okresie czerwiec – wrzesień 2013 r. i obejmował trzy filary (MNB 2013a). W ramach I filaru FGS MNB udostępniał bankom i spółdzielczym kasom kredytowym środki w formie nieoprocentowanych kredytów, które mogły być przeznaczone na wsparcie akcji kredytowej dla małych i średnich przedsiębiorstw. Podstawowym założeniem II filaru FGS było udostępnienie podmiotom środków w walutach obcych z przeznaczeniem na konwersję zaciągniętych wcześniej kredytów walutowych na nominowane w forincie. Ostatni filar programu FGS nakierowany został na redukcję krótkoterminowego zadłużenia zagranicznego. Jego istotnym elementem był obowiązek uczestniczących w nim podmiotów do zmniejszenia krótkoterminowego zadłużenia zagranicznego (o terminie zapadalności do jednego roku) o wartość przynajmniej równej skali uczestnictwa w programie. Drugi filar obejmował dwa rodzaje operacji zasilających sektor bankowy Węgier w płynność w EUR: transakcje FX swap na parze EUR/HUF, przeprowadzane w formie przetargu raz w tygodniu, o terminach zapadalności wynoszących 5, 13 i 26 tygodni, oraz transakcje CIRS na parze EUR/HUF przeprowadzane w formie przetargu raz w tygodniu, o terminach zapadalności wynoszących 78, 91, 104, 117 i 130 tygodni.

Etap drugi programu FGS realizowany był w okresie październik 2013 r. – grudzień 2015 r. i obejmował dwa filary (MNB 2013b). Celem I filaru drugiego etapu programu FGS było zwiększenie poziomu akcji kredytowej skierowanej do sektora MSP. Środki oferowane przez MNB w ramach II filaru drugiego etapu programu FGS mogły być wykorzystane w celu refinansowania istniejących pożyczek, zarówno udzielonych w HUF, jak również w walutach obcych (poprzez ich konwersję na walutę krajową). W ramach realizacji I oraz II filaru drugiego etapu programu FGS MNB udostępniał środki instytucjom kredytowym na tych samych warunkach co w pierwszym etapie FGS, tj. w transakcjach o rentowności na poziomie 0% oraz z maksymalnym terminem zapadalności wynoszącym 10 lat.

Od marca 2015 r. równoległe do drugiego etapu programu FGS realizowany był program FGS+ (MNB 2015a). Jego celem było zwiększenie akcji kredytowej dla części sektora MSP, która z uwagi na wysokie postrzegane ryzyko kredytowe związane z własną działalnością nie miała dotychczas dostępu do finansowania w ramach programu FGS, zaś poza wskazanym instrumentem mogła pozyskać kredyt wyłącznie na krótki termin oraz przy wysokim oprocentowaniu. W celu realizacji powyższego MNB przejął część ryzyka kredytowego związanego z udostępnianiem środków w ramach programu FGS+. Ryzyko, które ponosił bank centralny, ograniczone zostało do 50% ewentualnych strat odnotowanych w okresie pięciu lat przez instytucję kredytową w związku z udzieloną pożyczką i nie mogło przekroczyć 2,5% portfela kredytów udzielonych przez dany podmiot w ramach programu FGS+. Porównanie wybranych parametrów pierwszego i drugiego etapu programu FGS oraz FGS+ znajduje się w tabeli 1.

Program SFP

Program SFP (Self-financing Programme) został wprowadzony przez MNB w dniu 24 kwietnia 2014 r. Jego podstawowym celem było obniżenie zagranicznego oraz nominowanego w walutach obcych zadłużenia publicznego Węgier. Zgodnie ze stanowiskiem MNB skierowanie się ku wewnętrznym źródłom finansowania powinno przyczynić się do ograniczenia wrażliwości gospodarki węgierskiej na czynniki zewnętrzne, a niższy poziom długu publicznego Węgier nominowanego w walutach

zagranicznych, poprzez zmniejszenie poziomu premii za ryzyko uwzględnianej przy inwestycjach w skarbowe papiery dłużne, powinien również wpłynąć na zmniejszenie kosztów obsługi długu publicznego Węgier (MNB 2016a).

Program SFP podzielony został na dwa etapy. W ramach realizacji pierwszego etapu programu SFP bank centralny wprowadził do instrumentarium polityki pieniężnej (od 16 czerwca 2014 r.) transakcje IRS oferowane w HUF (*forint interest rate facility*), dokonał zmiany sposobu przeprowadzania podstawowych operacji otwartego rynku oraz wskazał na możliwość wprowadzenia dodatkowych instrumentów polityki pieniężnej w sytuacji wystąpienia napięć na rynkach finansowych, tj. długoterminowego kredytu zabezpieczonego w HUF o zmiennej stopie procentowej oraz swapu aktywów.

Wprowadzenie do instrumentarium polityki pieniężnej transakcji IRS miało na celu umożliwienie bankom komercyjnym ograniczenie ryzyka stopy procentowej (poprzez zmianę płatności ze stałej stopy procentowej na zmienną³) związanego z utrzymywaniem lub nabyciem długoterminowych papierów dłużnych nominowanych w walucie krajowej. Oferowanie bankom komercyjnym przez MNB transakcji IRS (początkowo o 3- i 5-letnim terminie zapadalności, od września 2015 r. również 10-letnich) miało na celu ograniczenie ryzyka stopy procentowej (poprzez zmniejszenie *duration* portfela) nabywcom obligacji skarbowych nominowanych w HUF. W ramach oferowanych przez bank centralny kontraktów stopa zmienna (płacona przez MNB) równa była stawce BUBOR 6M, a stopa stała (płacona przez bank komercyjny) określana w wyniku przeprowadzanego przetargu, na którym MNB wyznaczał minimalną akceptowalną stopę i wartości przyjętych ofert, przy czym oprocentowanie operacji IRS oferowanych przez MNB było ustalane na poziomie bardziej korzystnym niż stopa rynkowa IRS. Elementem charakterystycznym operacji IRS oferowanych przez MNB była również „warunkowość”. Wymogiem postawionym przez bank centralny bankom uczestniczącym w operacjach było zwiększenie posiadanego portfela obligacji skarbowych o co najmniej nominal zawartych transakcji IRS.

Kolejną zmianą w sposobie implementacji polityki pieniężnej wprowadzoną w ramach realizacji przez MNB pierwszego etapu programu SFP było zastąpienie dwutygodniowych bonów pieniężnych MNB na możliwość złożenia w banku centralnym depozytu o tym samym terminie zapadalności. Istotną cechą różniącą nowy z instrumentów od operacji wcześniejszych to brak jego dostępności dla nierezydentów i niebankowych instytucji finansowych, które mogły wcześniej nabywać bony MNB na rynku wtórnym. Ponadto nowo wprowadzone depozyty nie zostały dopuszczone przez bank centralny jako zabezpieczenie operacji kredytowych (m.in. kredytu O/N).

Realizacja drugiego etapu programu SFP miała na celu wprowadzenie dodatkowych bodźców, skłaniających podmioty z krajowego sektora bankowego do zakupu emitowanych przez rząd węgierski skarbowych papierów wartościowych nominowanych w HUF. Modyfikacje systemu operacyjnego polityki pieniężnej obejmowały wówczas przyjęcie trzymiesięcznych depozytów jako podstawowego rodzaju operacji otwartego rynku MNB, oferowanych regularnie, raz w tygodniu, bez określenia przez bank centralny limitu podaży, po stałej stopie procentowej równej głównej stopie MNB. Ponadto bank centralny zmodyfikował zasady stosowania dwutygodniowych depozytów klasyfikowanych dotąd jako podstawowe operacje otwartego rynku, polegające na stopniowym ograniczaniu skali operacji, a następnie zaprzestaniu ich wykorzystywania oraz zastosowanie nowej formuły wyznaczania rentowności, opierającej się na systemie aukcyjnym. Dodatkowo zmieniony został poziom rentowności operacji

³ Inwestor finansujący się po stopie zmiennej może dzięki transakcji IRS zamienić stopę, po jakiej się finansuje, na stałą i dopasować terminy płatności np. do okresów wypłaty kuponów z nabytych obligacji. Tym samym może ustalić stopę zwrotu z nabytych obligacji (rentowność obligacji pomniejszona o cenę kontraktu IRS).

depozytowo-kredytowych poprzez wprowadzenie asymetrycznego (względem stopy podstawowej banku centralnego) korytarza stóp procentowych (MNB 2015c).

Program GSP

Kolejnym programem wprowadzonym przez MNB, w dniu 3 listopada 2015 r., był Growth Supporting Programme (GSP), którego celem było stopniowe wycofanie programu FGS. Działania w ramach GSP miały na celu ułatwienie bankom powrotu do finansowania sektora SME na warunkach rynkowych (*help domestic banks return to market-based financing*), przy stopniowym wygaszaniu programu FGS (MNB 2015d).

Program GSP składał się z dwóch części, które obejmowały realizację trzeciego etapu programu FGS oraz wprowadzenie programu MLS (Market-Based Lending Scheme). Celem trzeciego etapu FGS miało być ułatwienie bankom wyjścia z programu FGS. Składał się on z dwóch filarów. Filar I zakładał zapewnienie bankom dostępu do nieoprocentowanych kredytów, które następnie mogłyby być przekazywane na cele kredytowe po stopie maksymalnej równej 2,5%. W porównaniu do pożyczek udostępnianych w ramach II filaru FGS zmniejszona została maksymalna kwota finansowania (do 1 mld HUF, tj. 3,2 mln EUR). Filar II trzeciego etapu programu FGS obejmował zapewnienie bankom dostępu do nieoprocentowanego kredytu w HUF. MNB za pomocą operacji CIRS (przy użyciu własnych rezerw walutowych) miał dokonać zamiany środków w HUF na EUR. Udostępniane za pomocą operacji CIRS środki (EUR) mogły być następnie przekazywane przedsiębiorstwom po stopie maksymalnej równej 2,5%.

Celem programu MLS było natomiast zwiększenie poziomu akcji kredytowej oraz zapewnienie prawidłowego funkcjonowania krajowego rynku kredytowego przy stopniowym wygaszeniu programu FGS. W ramach programu wprowadzone zostały dwie nowe kategorie operacji MNB: warunkowe transakcje IRS (*interest rate swap conditional on lending activity*, LIRS) oraz depozyty preferencyjne. Operacje LIRS miały na celu wspieranie akcji kredytowej sektora SME poprzez częściowe przejęcie ryzyka stopy procentowej przez MNB. Udostępnienie poszczególnym bankom komercyjnym nowych instrumentów uwarunkowane było jednak zwiększeniem przez nie akcji kredytowej dla MSP o 25% wartości środków pozyskanych w ramach transakcji LIRS. Drugi rodzaj operacji – preferencyjne depozyty – miały umożliwić bankom lokowanie nadwyżek płynności powyżej rezerwy obowiązkowej na rachunku bieżącym po korzystniejszym (względem stopy depozytowej O/N) oprocentowaniu równym stopie podstawowej MNB. Dostęp do tego typu operacji miały jednak wyłącznie banki biorące udział w przetargach LIRS.

2.3. Programy płynnościowe a sposób implementacji polityki pieniężnej przez MNB

W latach 2013–2016 MNB prowadził operacje polityki pieniężnej w warunkach utrzymującej się w sektorze bankowym nadpłynności. Większość nadwyżki płynności absorbowana była przez bank centralny za pomocą podstawowych operacji otwartego rynku w formie: dwutygodniowych bonów pieniężnych MNB (do lipca 2014 r.), dwutygodniowych depozytów MNB (od sierpnia 2014 r. do sierpnia 2015 r.) oraz trzymiesięcznych depozytów MNB (od września 2015 r.). Wszystkie zmiany w zakresie podstawowych operacji otwartego rynku zostały wprowadzone przez bank centralny w ramach realizacji programu SFP.

W latach 2010–2015 skala wykorzystania operacji otwartego rynku kształtowała się na względnie stabilnym poziomie, oscylując wokół 15 mld EUR (wykres 1). Ograniczenie podaży absorbujących operacji dwutygodniowych na rzecz depozytów o trzymiesięcznym terminie zapadalności skutkowało zmianą struktury terminowej wykorzystywanych instrumentów polityki pieniężnej – większość nadwyżki płynności była sterylizowana przez bank centralny za pomocą operacji o trzymiesięcznym terminie zapadalności. Jednocześnie w pierwszej połowie 2016 r. miało miejsce ograniczenie podaży podstawowych operacji otwartego rynku, związane ze spadkiem poziomu nadpłynności sektora bankowego. Zgodnie z informacjami MNB spadek nadpłynności wynikał głównie ze spadku rezerw walutowych MNB (wykres 2) związanego z zakończeniem przez banki komercyjne operacji typu FX swap oraz CIRS przeprowadzanych w ramach programów konwersji kredytów walutowych⁴.

Nadwyżkę płynności, niezaabsorbowaną przez MNB w ramach podstawowych operacji otwartego rynku, banki mogły ulokować w MNB w formie depozytu na koniec dnia po rentowności równej stopie depozytowej MNB (wykres 3). Porównując dwa okresy – przed i po wprowadzeniu programów płynnościowych – widać istotną zmianę w zachowaniu banków komercyjnych w zakresie wykorzystania tego instrumentu. W latach 2010–2013 wykorzystanie depozytu O/N w banku centralnym było średnio o 54% wyższe niż w okresie po wprowadzeniu programów płynnościowych, tj. w drugiej połowie 2013 r. Tym samym można wnioskować, iż banki komercyjne pomimo licznych zmian w instrumentarium polityki pieniężnej wprowadzonych przez MNB, w tym zmiany celu operacyjnego banku centralnego, potrafiły optymalnie zarządzać własną pozycją płynnościową, aktywnie biorąc udział w oferowanych przez MNB operacjach otwartego rynku i ograniczając wykorzystanie depozytu O/N w banku centralnym. Z drugiej strony zmniejszeniu poziomu operacji depozytowo-kredytowych w 2016 r. towarzyszyło zmniejszenie skali nadpłynności węgierskiego sektora bankowego oraz wprowadzenie depozytu preferencyjnego. Wprowadzenie tego instrumentu mogło przyczynić się do ograniczenia skali wykorzystania standardowego depozytu na koniec dnia w banku centralnym.

Wraz ze zmianą podstawowych operacji otwartego rynku zwiększył się popyt banków komercyjnych na instrumenty zasilające w płynność, w szczególności o tygodniowym okresie zapadalności, oraz kredyt O/N w banku centralnym (wykres 4). Zwiększenie skali wykorzystania przez banki operacji kredytowych w reakcji na zmiany w zakresie podstawowego instrumentu polityki pieniężnej (tj. wydłużenie okresu zapadalności do trzech miesięcy) było prawdopodobnie wynikiem zmniejszenia jego płynności oraz ograniczania elastyczności zarządzania własną pozycją płynnościową przez banki.

Reasumując, wprowadzenie programów płynnościowych wiązało się ze zmianami w sposobie implementacji polityki monetarnej przez bank centralny. Część modyfikacji w systemie operacyjnym związana była z realizacją programów płynnościowych w sposób bezpośredni, część zaś pośrednio wynikała z ich implementacji. Najistotniejszymi zmianami wpływającymi na sposób implementacji polityki pieniężnej przez bank centralny były: rozszerzenie celu operacyjnego MNB o wspieranie programu samofinansowania oraz zmiany w zakresie przetargów operacji podstawowych, tj. zastąpienie dwutygodniowych bonów pieniężnych MNB na depozyty o trzymiesięcznym terminie zapadalności.

⁴ W listopadzie 2014 r. węgierski parlament przyjął akt prawny, na mocy którego w 2015 r. nastąpiło obowiązkowe przevalutowanie na walutę krajową większości zobowiązań hipotecznych gospodarstw domowych nominowanych w walutach obcych. Konwersja dotyczyła zabezpieczonych kredytów oraz pożyczek zaciągniętych w okresie od maja 2004 r. do 1 lutego 2015 r. W tym celu MNB oferował bankom dwa komplementarne instrumenty zasilające w płynność w EUR: operacje warunkowej sprzedaży EUR (transakcje spot sprzedaży EUR połączone z odwrotną transakcją fx swap) oraz operacje bezwarunkowej sprzedaży EUR (transakcje spot sprzedaży EUR połączone z odwrotną transakcją CIRS lub fx swap). W sierpniu 2015 r. programem konwersji kredytów objęte zostały również kredyty inne niż kredyty hipoteczne.

Do zmian, które pośrednio wynikały z wdrażanych programów płynnościowych przez MNB, zaliczyć można z kolei zmniejszenie wykorzystania depozytu na koniec dnia przez banki komercyjne oraz wzrost popytu na operacje refinansujące. W okresie realizacji programów płynnościowych nastąpił również istotny spadek poziomu nadpłynności sektora bankowego, jednak – jak wspomniano wcześniej – wynikał on głównie ze spadku rezerw walutowych MNB wykorzystywanych przez bank centralny w ramach programu obowiązkowej konwersji kredytów nominowanych w walutach obcych.

Jak wskazano wcześniej, zmiany w zakresie implementacji polityki pieniężnej nie były bezpośrednio nakierowane na kształtowanie się stóp procentowych rynku międzybankowego. Co więcej, bank centralny z perspektywy realizacji celów programów płynnościowych traktował je raczej rezygnacyjnie. Pomimo odmienności celów i założeń niestandardowych działań banku centralnego MNB nie zrezygnował jednak formalnie z realizacji celu operacyjnego, jakim obok realizacji programu samofinansowania pozostały krótkoterminowe stopy procentowe. Świadczy o tym m.in. utrzymanie części standardowych instrumentów ukierunkowanych bezpośrednio na kontrolę i ograniczenie zmienności stóp krótkoterminowych na rynku międzybankowym, w tym: uśredniony system rezerwy obowiązkowej czy operacje depozytowo-kredytowe. Z drugiej strony poprzez zmiany w sposobie implementacji polityki pieniężnej (zmiany zapadalności podstawowych operacji otwartego rynku, wprowadzenie depozytu preferencyjnego, w ramach programów SFP i GLS), a także oferowanie bankom i spółdzielczym kasom kredytowym nieoprocentowanych środków w HUF bank centralny oddziałował bezpośrednio na kształtowanie się krótkoterminowych stop procentowych na rynku międzybankowym.

3. Analiza empiryczna kształtowania się krótkoterminowych stóp procentowych na rynku międzybankowym

W celu określenia wpływu wprowadzonych zmian w sposobie implementacji polityki pieniężnej na kształtowanie się stóp procentowych na rynku międzybankowym przeprowadzono badanie, w ramach którego analizowano główne determinanty oprocentowania transakcji przeprowadzanych na rynku międzybankowym. Statystyczną istotność różnic wpływu poszczególnych zmiennych przed wprowadzeniem programów płynnościowych oraz po ich wprowadzeniu zbadano poprzez uwzględnienie w modelu zmiennych w postaci interakcji ze zmienną binarną rozgraniczającą podokresy. Uzyskane wyniki i analiza parametrów przy poszczególnych zmiennych pozwolą stwierdzić, jak te programy wpłynęły na krótkoterminowe stopy procentowe na rynku międzybankowym oraz czy wpływ ten był istotnie różny po wprowadzeniu zmian w sposobie implementacji polityki pieniężnej.

W celu identyfikacji i analizy czynników, które wpływały na kształtowanie się krótkoterminowych stóp procentowych na rynku międzybankowym, przeprowadzone zostało badanie warunkowej średniej i warunkowej wariancji, w którym za zmienną objaśnianą przyjęto spread pomiędzy stawką referencyjną rynku międzybankowego a stopą podstawową banku centralnego. Ze względu na występowanie heteroskedastyczności błędu losowego w analizowanym szeregu czasowym zastosowano model z grupy ARCH, tj. zaproponowany przez Bollersleva uogólniony model autoregresji heteroskedastyczności warunkowej (Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity – GARCH). Jak wskazano wcześniej, w kontekście analizy stóp rynku międzybankowego modele z grupy GARCH wykorzystywane były m.in. w pracach Wurtza oraz Coares i Rodrigueza.

W celu określenia wpływu wybranych zmiennych objaśniających zarówno na poziom, jak również na zmienność badanych zmiennych objaśnianych łącznej estymacji poddane zostaną dwa równania (warunkowej średniej oraz warunkowej wariancji) następującej postaci (GARCH (1,1)):

$$y_t = \Theta X_t + \varepsilon_t, \varepsilon_t = u_t \sqrt{h_t} \quad (1)$$

$$h_t = \Lambda X_t + \gamma_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \delta_1 h_{t-1} \quad (2)$$

gdzie:

Θ, Λ – wektory parametrów modelu,

X_t – wektor zmiennych objaśniających modelu,

ε_t – składnik losowy,

h_t – funkcja wariancji warunkowej,

u_t – szereg zakłóceń o rozkładzie normalnym,

γ_1, δ_1 – parametry modelu; w celu zapewnienia dodatniości warunkowej wariancji zakłada się, iż $\gamma_1 \geq 0, \delta_1 \geq 0$. Parametr γ_1 mierzy, jak silnie zmienność reaguje na nowe napływające informacje zawarte w kwadratach ε_{t-1}^2 , natomiast δ_1 odpowiada za persistencję zmienności, która obrazuje oczekiwania rynku dotyczące tego, że proces będzie przebiegał podobnie jak dotychczas (Doman, Doman 2009; Pajor 2010).

Za okres badawczy w modelu przyjęto lata 2010–2016, które obejmują dwa podokresy:

1. Okres przed wprowadzeniem programów płynnościowych przez MNB, tj. od 1 stycznia 2010 do 2 czerwca 2013 r. – 865 obserwacji,

2. Okres obejmujący realizację programów płynnościowych przez MNB, tj. 3 czerwca 2013 – 31 grudnia 2016 r. – 864 obserwacje.

3.1. Charakterystyka zmiennych

Zmienną objaśnianą modelu jest spread pomiędzy stawką referencyjną rynku międzybankowego a stopą podstawową banku centralnego, stanowiącą podstawowy instrument polityki pieniężnej. Ponieważ od kilku lat aktywność banków na lokacyjnym rynku międzybankowym skupiona jest niezmiennie na segmencie O/N – transakcje zawierane na ten termin odpowiadają za około 90% obrotów na rynku depozytów niezabezpieczonych – do oprocentowania transakcji na rynku międzybankowym wybrano indeks HUFONIA (Hungarian Forint Overnight Index Average), obliczany jako średnia ważona wolumenem rentowność wszystkich transakcji zawartych na rynku niezabezpieczonych depozytów międzybankowych w danym dniu o terminie O/N na rynku węgierskim. Stawka HUFONIA obliczana i publikowana jest przez MNB o godzinie 11:00 następnego dnia roboczego. Warto zwrócić uwagę, iż analogiczny indeks obliczany oraz publikowany jest przez inne banki centralne (lub podmioty zewnętrzne), w tym Narodowy Bank Polski (stawka POLONIA).

Dla wskazanego indeksu (HUFONIA) zbudowano następujący szereg czasowy:

$$r = (i - r^*) \times 100 \quad (3)$$

gdzie i jest indeksem rynku międzybankowego (stawka HUFONIA), natomiast r^* to stopa podstawowa MNB.

Zmienne objaśniające ujęte w modelu można podzielić na trzy grupy.

Grupa I to zmienne określające sytuację płynnościową w sektorze bankowym. Zmienne charakteryzujące bieżące uwarunkowania płynnościowe wykorzystywane były w podobnych badaniach (na rynku amerykańskim oraz europejskim) wielokrotnie, m.in. przez Hamiltona (1996), Wurtza (2003) oraz Soares i Rodriguesa (2013). Dodatnia wartość wybranych do analizy zmiennych określa nadwyżkę środków w sektorze bankowym, wywołującą presję na spadek krótkoterminowych stóp procentowych poniżej stopy referencyjnej (spadek badanego spreadu). W przypadku pojawiającego się w systemie niedoboru środków opisywane zmienne powinny mieć dodatni wpływ na zmienną objaśnianą.

dzienne_odchyl – zmienna określająca dzienny poziom odchylenia rachunku bieżącego od rezerwy wymaganej, tj. warunki płynnościowe, jakie charakteryzują sektor bankowy w danym dniu. Nadwyżka środków pozostająca w sektorze bankowym powinna powodować spadek stawki HUFONIA w kierunku stopy depozytowej MNB, czyli również spadek badanego spreadu. Z uwagi na stosowanie przez MNB uśrednionego systemu rezerwy obowiązkowej wpływ wskazanej zmiennej na zmienną objaśnianą może się okazać niewielki bądź statystycznie nieistotny (Wurtz 2003).

średnie_odchyl – zmienna określająca średni w bieżącym okresie rezerwowym poziom odchylenia rachunku bieżącego od rezerwy wymaganej, tzn. odzwierciedla skumulowaną pozycję płynnościową sektora bankowego w danym okresie rezerwowym. Podobnie jak zmienna *dzienne_odchyl* opisywana zmienna powinna mieć negatywny wpływ na poziom zmiennej objaśnianej.

saldo – zmienna określająca saldo operacji depozytowo-kredytowych w banku centralnym, tj. wykorzystanie depozytu O/N w MNB pomniejszone o wartość wykorzystanego kredytu O/N w banku centralnym. Lokowanie przez banki środków w MNB w ramach operacji depozytowo-kredytowych świadczy o niezbilansowaniu warunków płynnościowych w sektorze bankowym. Większe wykorzystanie tych instrumentów (saldo dodatnie) świadczy o występowaniu nadwyżki środków, stąd powinno prowadzić do zbliżania stawki HUFONIA do stopy depozytowej MNB. Podobnie jak w przypadku zmiennej *dzienne_odchyl* wpływ wskazanej zmiennej na zmienną objaśnianą może się okazać niewielki bądź statystycznie nieistotny.

Większe znaczenie zmiennych określających bieżące uwarunkowania płynnościowe w sektorze bankowym powinno zostać odnotowane pod koniec okresu rezerwowego, po przeprowadzeniu ostatniej podstawowej operacji otwartego rynku – kiedy uśredniony system rezerwy obowiązkowej w zakresie stabilizacji krótkoterminowych stóp procentowych działa w ograniczonym zakresie (Wurtz 2003; Hamilton 1996; Soares, Rodrigues 2013). Z tego względu zmienne z grupy I zostały również uwzględnione w modelu w formie interakcji ze zmienną binarną określającą dni po przeprowadzeniu ostatniej w danym okresie rezerwowym operacji otwartego rynku.

Grupa II obejmuje zmienne określające sposób zarządzania płynnością przez bank centralny – tj. wykorzystywane instrumenty polityki pieniężnej. Rodzaj (absorbujące bądź zasilające w płynność) oraz częstotliwość przeprowadzania operacji oddziałują na kształtowanie się stóp procentowych na rynku międzybankowym (Bindseil 2004). Wybrane do analizy zmienne należą zarówno to grupy instrumentów zasilających, jak również absorbujących o różnych terminach zapadalności, przeprowadzanych z różną częstotliwością. Do modelu wprowadzono również zmienne określające instrumenty wdrożone

w ramach omawianych wcześniej programów płynnościowych, ujęte zarówno w postaci zmiennych binarnych, określających dzień przetargu, jak również znajdujących odzwierciedlenie w zmiennej ciągłej określającej poziom operacji otwartego rynku w danym dniu.

omo_pdzienny – zmienna określająca skalę wykorzystania przez banki operacji oferowanych w ramach przetargów podstawowych operacji otwartego rynku, którymi w analizowanym przypadku początkowo były operacje o dwutygodniowym okresie zapadalności. Po wprowadzeniu programu SFP bank centralny wydłużył ich okres zapadalności do trzech miesięcy.

momo2w – zmienna binarna określająca dzień, w którym przeprowadzony został przetarg podstawowych operacji otwartego rynku (*reverse repo* o dwutygodniowym okresie zapadalności oraz depozyt 2W).

depo3M – zmienna binarna określająca dzień, w którym przeprowadzony został przetarg podstawowych operacji otwartego rynku (depozyt w banku centralnym o trzymiesięcznym terminie zapadalności).

kredyt2w – zmienna binarna określająca dzień zaoferowania bankom kredytu zabezpieczonego o dwutygodniowym terminie zapadalności.

kredyt6M – zmienna binarna określająca dzień zaoferowania bankom kredytu zabezpieczonego o sześciomiesięcznym terminie zapadalności.

Grupa III to zmienne związane z charakterystyką okresu rezerwowego (dzień okresu rezerwowego oraz zmienne binarne określające ostatni oraz przedostatni dzień okresu rezerwowego). Wpływ efektu zbliżania się końca okresu rezerwowego (włączony do analizy przez wykorzystanie zmiennych zero-jedynkowych) na kształtowanie się krótkoterminowych stóp procentowych identyfikowany był w pracach m.in. Hamiltona (1996) i Wurtza (2003). W estymowanym modelu ujęto następujące zmienne odzwierciedlające specyfikę okresu utrzymywania rezerwy obowiązkowej przez banki.

koniec_okresu – zmienna binarna uwzględniająca wpływ ostatniego dnia okresu rezerwowego. W tym dniu banki dokładnie wiedzą, ile środków powinny utrzymywać na rachunku bieżącym w banku centralnym, aby wywiązać się z obowiązku utrzymywania rezerwy (nie działa uśredniony system utrzymywania rezerwy). W rezultacie wszelkie niezbilansowanie płynnościowe w sektorze spowoduje wykorzystanie depozytu O/N bądź kredytu O/N w banku centralnym. Spodziewana jest wyższa zmienność stawki HUFONIA w tym dniu.

dzień – numer dnia roboczego w okresie rezerwowym. Ponieważ wraz ze zbliżaniem się końca okresu utrzymywania rezerwy obowiązkowej zwiększa się również wrażliwość ceny pieniądza na występujące w sektorze bankowym szoki płynnościowe, stąd powinna również wzrastać zmienność stawki HUFONIA oraz rozszerzać się jej spread.

Poza wskazanymi zmiennymi związanymi z charakterystyką warunków płynnościowych, sposobu zarządzania płynnością przez bank centralny czy odzwierciedlającymi specyfikę okresu utrzymywania rezerwy obowiązkowej przez banki do modelu wprowadzono również zmienną kontrolną, mierzącą wpływ uwarunkowań zewnętrznych na krótkoterminowe stopy procentowe – tj. spread pomiędzy indeksami BUBOR3M (stopa rynkowa) oraz OIS3M (HUFONIA Swap, stopa uznawana za wolną od ryzyka). Różnica pomiędzy wymienionymi indeksami jest wykorzystywana jako miara ryzyka płynności na rynku międzybankowym, stanowiąc miarę awersji do pożyczania na rynku międzybankowym. Wzrost ryzyka płynności powinien przyczynić się do skierowania aktywności uczestników rynku międzybankowego na najkrótsze terminy zapadalności, co może oddziaływać na rozszerzenie badanego spreadu oraz na wzrost jego zmienności. Podobnych zmiennych kontrolnych w przypadku badań dla rynku polskiego używali: Kliber i Płuciennik (2011), Kliber i in. (2016) oraz Lu (2012).

Ponadto w celu określenia różnicy we wpływie wybranych zmiennych objaśniających na zmienną objaśnianą pomiędzy okresem przed oraz po wprowadzeniu programów płynnościowych do modelu wprowadzono interakcje ze zmienną binarną rozgraniczającą podokresy, tj. zmienną *okres2* (która przyjmuje wartość 1 dla okresu II oraz 0 dla okresu I). Zmienne w formie interakcji pozwoliły również wnioskować o istotności statystycznej zaobserwowanych różnic pomiędzy okresami. Pełna lista zmiennych objaśniających wykorzystanych w modelu znajduje się w tabeli 2.

3.2. Model empiryczny

Przed estymacją modelu przeprowadzona została analiza miar tendencji centralnej i rozproszenia, a także stacjonarności badanego spreadu oraz wybranych do analizy determinant. W przypadku zmiennej objaśnianej zbadano również występowanie zjawiska heteroskedastyczności. Zestawienie statystyk opisowych poszczególnych zmiennych objaśniających ujętych w modelu w okresie I oraz II znajduje się w tabeli 3 oraz tabeli 4.

Analiza miary tendencji centralnej wskazuje, iż mediana i średni poziom spreadu pomiędzy stawką HUFONIA a stopą referencyjną MNB przyjmuje wartości ujemne. Oznacza to, że stawka HUFONIA kształtuje się zazwyczaj poniżej stopy podstawowej MNB zarówno w okresie I, jak i II. Analiza porównawcza miar tendencji centralnej w dwóch podokresach pozwala przypuszczać, iż realizacja przez MNB programów płynnościowych oraz zmiany w sposobie implementacji polityki pieniężnej przyczyniły się do zawężenia analizowanego spreadu, a więc wzrostu oprocentowania depozytów O/N na rynku międzybankowym. Dodatkowo średnie wartości odchyłeń (dziennie i średnie) rachunku bieżącego od rezerwy wymaganej oraz saldo operacji depozytowo-kredytowych potwierdzają występowanie nadwyżki płynności w sektorze bankowym.

Analiza miary rozproszenia, jaką jest odchylenie standardowe, wskazuje na występowanie większego poziomu zmienności zmiennej objaśnianej w przypadku okresu II, tj. po wprowadzeniu programów płynnościowych. W szeregach zaobserwować można także asymetrię. Dodatnia wartość współczynników skośności wskazuje na prawoskośność analizowanych rozkładów. Wartość kurtozy w przypadku większości badanych zmiennych potwierdza silniejszą leptokurtyczność rozkładu w porównaniu do rozkładu normalnego. Oznacza to, że większość wyników zbliżona jest do średniej z próby. Warto zauważyć, iż w przypadku zmiennej objaśnianej – *hufoniaspread* w okresie II zwiększeniu zmienności towarzyszył spadek współczynnika skośności oraz kurtozy – rozkład empiryczny zmiennej zbliżył się tym samym do rozkładu normalnego (wykresy 7 i 8).

W celu zbadania stacjonarności zmiennej objaśnianej zastosowano test Dickeya-Fullera w wersji rozszerzonej (ADF). Wyniki testu ADF (statystyka testowa = -9,41, *p-value* = 0,000) pozwalają na odrzucenie hipotezy zerowej o niestacjonarności. W związku z tym należy przyjąć, iż zmienna objaśniana jest procesem stacjonarnym.

W badaniu zastosowano następującą procedurę estymacji modelu, składającą się z czterech kroków (Doman, Doman 2009):

Krok 1. Estymacja modelu ARMA w celu eliminacji z danych wszystkich liniowych zależności.

Krok 2. Sprawdzenie, czy w analizowanym szeregu czasowym rzeczywiście występuje efekt ARCH, tj. heteroskedastyczność warunkowa typu autoregresyjnego. Testowaniu poddano szereg reszt z modelu ARMA wyestymowanego w kroku 1.

Krok 3. Specyfikacja modelu zmienności (GARCH) i przeprowadzenie łącznej estymacji równania średniej i równania zmienności.

Krok 4. Ocena jakości dopasowania modelu.

Pierwszym etapem wyboru postaci analitycznej modelu była estymacja modelu liniowego. Zdecydowano się na dodanie opóźnień następujących zmiennych objaśniających: *koniec*, *koniec2*, *dzienne_odchyl*, *dzienne_odchyl2*, *średnie_odchyl*, *średnie odchyl2*, *saldo*, *saldo2* oraz *omo_pdzienny* i *om_opdzienny2*. Wybór p i q do modelu został wybrany za pomocą kryteriów informacyjnych, które wskazały jednoznacznie na model ARMA (1,1). Posługując się metodą od ogółu do szczegółu, z modelu usuwane były kolejno nieistotne zmienne. W kolejnym kroku sprawdzono, czy w analizowanym szeregu występuje efekt ARCH. Zarówno wykresy funkcji ACF i PACF (wykresy 10 i 11), jak również statystyki Ljunga-Boxa sugerują, iż reszty z modelu ARMA (1,1) oszacowanych w kroku 1 i podniesione do kwadratu, nie są białym szumem.

Występowanie efektu ARCH potwierdził również test ARCH-LM, bazujący na statystyce LM zaproponowanej przez Engle'a. We wskazanym teście po przyjęciu odpowiedniej liczby opóźnień odrzucona została hipoteza zerowa o braku efektu ARCH w badanym szeregu (statystyka $\chi^2 = 63,7$; $p\text{-value} = 0,000$).

Specyfikację modelu zmienności i przeprowadzenie łącznej estymacji równania średniej i równania zmienności przeprowadzono na próbie składającej się z 1774 obserwacji. Zastosowano procedurę przechodzenia od modelu ogólnego do szczegółowego. Jednocześnie z modelu usuwano zmienne nieistotne w zależności od wielkości $p\text{-value}$. W rezultacie otrzymano następujące równania:

– równanie warunkowej wartości oczekiwanej:

$$\begin{aligned} y_t = & 0_1 \text{dzien}2_t + 0_2 \text{koniec}_{t-1} + 0_3 \text{ostatni_tydz}_t + 0_4 \text{ostatni_tydz}_t + 0_5 \text{omo_pdzienny}_t \\ & + 0_6 \text{omo_pdzienny}2_t + 0_7 \text{omo_pdzienny}_{t-1} + 0_8 \text{omo_pdzienny}2_{t-1} + 0_9 \text{dzienne_odchyl}_t \quad (4) \\ & + 0_{10} \text{saldo}_t + 0_{11} \text{saldo}_{t-1} + 0_{12} \text{saldo}2_{t-1} + 0_{13} \text{dzienne_ostatni}2_t + 0_{14} \text{kredyt}2W2_t \\ & + 0_{15} \text{depo}3M2_t + \alpha_1 y_{t-1} + \alpha_0 + \mu_1 \varepsilon_{t-1} + \varepsilon_t \end{aligned}$$

gdzie: $\varepsilon_t = u_t \sqrt{h_t}$

– równanie wariancji warunkowej:

$$\begin{aligned} h_t = & \lambda_1 \text{dzien}2_t + \lambda_2 \text{ostatni_tydz}_t + \lambda_3 \text{ostatni_tydz}2_t + \lambda_4 \text{omo_pdzienny}_t + \lambda_5 \text{omo_pdzienny}2_t \\ & + \lambda_6 \text{omo_pdzienny}_{t-1} + \lambda_7 \text{omo_pdzienny}2_{t-1} + \lambda_8 \text{dzienne_odch}_t \quad (5) \\ & + \lambda_9 \text{dzienne_odch}_{t-1} + \lambda_{10} \text{saldo}_t + \lambda_{11} \text{srednie_ostatni}2_t + \lambda_{12} \text{kredyt}2W2_t \\ & + \lambda_{13} \text{depo}3M2_t + \lambda_0 + \gamma_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \delta_1 h_{t-1} \end{aligned}$$

W celu oceny jakości dopasowania modelu, tj. czy liczba opóźnień dobrana w równaniu opisującym warunkową heteroskedastyczność jest poprawna, analizie poddano wystandaryzowane kwadraty reszt z modelu.

Zastosowanie opisanych powyżej procedur estymacji szeregów czasowych doprowadziło do eliminacji heteroskedastyczności czynnika losowego, co potwierdzają wykresy funkcji ACF oraz PACF dla wystandaryzowanych reszt z modelu podniesionych do kwadratu (wykresy 13 i 14). Statystyka Ljunga-Boxa ($Q = 34,75$; $p\text{-value} = 0,70$) wskazuje, iż nie ma podstaw do odrzucenia hipotezy zerowej wskazu-

jącej na brak autokorelacji w modelu. Tym samym można wnioskować, że estymowany model ujmuje wszystkie liniowe oraz nieliniowe zależności.

3.3. Wyniki estymacji

Podsumowanie wyników estymacji równania warunkowej wartości oczekiwanej zawierają tabele 5 i 6.

Uzyskane oszacowania modelu w równaniu warunkowej wartości oczekiwanej potwierdzają istotny wpływ zmiennych określających bieżące uwarunkowania płynnościowe w sektorze bankowym na wartość spreadu pomiędzy stawką O/N a stopą referencyjną banku centralnego w latach 2010–2016.

Wzrost poziomu odchylenia rachunków bieżących banków komercyjnych od poziomu rezerwy wymaganej (*dzienne_odchyl(t)*, *dzienne_odchyl(t-1)*) powoduje rozszerzenie spreadu, tj. spadek stóp O/N w kierunku stopy depozytowej. Ponadto interakcje tych zmiennych ze zmienną binarną określającą okres II (po wprowadzeniu zmian w sposobie implementacji polityki pieniężnej przez MNB) okazały się nieistotne statystycznie, co pozwala stwierdzić, że wprowadzenie programów płynnościowych nie miało wpływu na siłę oddziaływania odchylenia rachunków bieżących na wspomniany spread.

W przypadku salda operacji depozytowo-kredytowych (*saldo(t)*, *saldo(t-1)*) jego wzrost również powoduje rozszerzenie spreadu, tj. spadek stóp O/N w kierunku stopy depozytowej. Jeśli chodzi natomiast o interakcje ze zmienną określającą II okres, to są one istotne tylko dla salda z dnia poprzedniego (*saldo2(t-1)*) i oszacowany parametr wskazuje na wpływ negatywny na badany spread. Otrzymany wynik świadczy o tym, iż po wprowadzeniu przez MNB zmian w instrumentarium polityki pieniężnej oraz modyfikacji celu operacyjnego banku centralnego siła oddziaływania salda operacji depozytowo-kredytowych z dnia poprzedniego wzrosła. Zaistniała sytuacja może być efektem wprowadzenia programów płynnościowych, gdyż dodatkowa płynność lub potencjalna możliwość jej dostarczenia przez bank centralny mogły przełożyć się na silniejszą wrażliwość i spadki oprocentowania depozytu O/N w przypadku pojawiających się dodatkowych nadwyżek płynności na rynku międzybankowym. Innymi słowy w okresie, gdy dostępne były programy płynnościowe i finasowanie z banku centralnego, uczestnicy rynku oczekiwali wyższej obniżki ceny pieniądza w przypadku pojawienia się ewentualnych dodatkowych nadwyżek płynności na rynku międzybankowym.

Zgodnie z oczekiwaniami zmienna określająca średni poziom odchylenia rachunków bieżących od rezerwy wymaganej (*średnie_odchyl(t)*, *średnie_odchyl(t-1)*) okazała się nieistotna, co stanowi potwierdzenie prawidłowego zrozumienia przez sektor bankowy sposobu zarządzania płynnością banku centralnego, w szczególności uśrednionego charakteru systemu rezerwy obowiązkowej.

Oszacowania parametrów przy zmiennych z grupy II, tj. zmiennych obrazujących sposób zarządzania płynnością przez bank centralny, pokazały różny poziom istotności i siły oddziaływania tych zmiennych. Istotny wpływ na poziom badanego spreadu odnotowano w przypadku zmiennej określającej poziom wykorzystania operacji otwartego rynku, zarówno odnotowany w dniu wyliczania (*fixingu*) stawki HUFONIA, jak również w dniu poprzednim ($t - 1$). Wzrost skali podstawowych operacji otwartego rynku w dniu fixingowym przyczynił się do wzrostu badanego spreadu i, co więcej, był on istotnie silniejszy po wprowadzeniu programów płynnościowych. Wzrost skali absorpcji płynności w dniu poprzedzającym dzień wyznaczenia stawki HUFONIA przyczynił się natomiast do spadku zmiennej objaśnianej i również siła spadku była istotnie większa w okresie II. Uzyskane wyniki są zgodne z oczekiwanymi, a sposób oddziaływania zmiennej obrazującej poziom operacji otwartego rynku z dnia po-

przedniego analogiczny do tego przedstawionego w przypadku bieżących uwarunkowań płynnościowych. Poziom operacji otwartego rynku stanowi bowiem dla uczestników rynku międzybankowego informację o sytuacji płynnościowej sektora bankowego w okresie zapadalności danej operacji. Tym samym uzasadnione jest również twierdzenie, że po wprowadzeniu zmian w sposobie implementacji polityki pieniężnej wrażliwość badanego spreadu na skalę przeprowadzanych operacji podstawowych wzrosła. Jak wskazano wcześniej, w okresie II zmieniona została forma przeprowadzania podstawowych operacji otwartego rynku, a także wydłużony został ich okres zapadalności, co mogło przyczynić się do zwiększania skali oddziaływania wymienionych instrumentów na poziom zmiennej objaśnianej.

Wprowadzone do modelu zmienne binarne określające rodzaj (absorbujące bądź zasilające w płynność) oraz częstotliwość przeprowadzanych operacji polityki pieniężnej okazały się nie mieć istotnego wpływu na badany spread. Wyjątek stanowią wprowadzone w ramach implementacji programu SFP depozyty o trzymiesięcznym terminie zapadalności, oferowane bankom w ramach przetargów podstawowych operacji otwartego rynku (zmienna $depo3M2(t)$), które *ceteris paribus* przyczyniały się do wzrostu badanego spreadu. Ponadto po wdrożeniu programów płynnościowych istotny statystycznie okazał się wpływ operacji refinansujących o dwutygodniowym terminie zapadalności, przyczyniając się, *ceteris paribus*, do wzrostu badanego spreadu. W okresie II, w szczególności po wydłużeniu okresu zapadalności podstawowych operacji otwartego rynku, poziom wykorzystania instrumentów refinansujących istotnie wzrósł, co mogło przełożyć się na ich silniejsze oddziaływanie na poziom krótkoterminowych stóp procentowych na rynku międzybankowym. Istotny wpływ przetargów operacji refinansujących na wzrost stopy O/N w okresie II mógł też być wynikiem spadku poziomu nadpłynności sektora bankowego odnotowanego na przestrzeni 2016 r.

Wśród zmiennych związanych z charakterystyką okresu rezerwowego w obydwu podokresach istotne okazały się: zmienna binarna określająca przedostatni dzień roboczy danego okresu rezerwowego (*koniec (t-1)*) oraz zmienna określająca ostatni tydzień (*ostatni_tydz(t)*) danego okresu rezerwowego (tj. dni po przeprowadzeniu przez MNB ostatniej w danym okresie utrzymywania rezerwy obowiązkowej podstawowej operacji otwartego rynku), oddziałujące na spadek badanego spreadu. W przypadku zmiennej *ostatni_tydz(t)* istotne oszacowania uzyskano również w przypadku jej interakcji ze zmienną binarną wyróżniającą okres II. Zmienna ta po wprowadzeniu programów płynnościowych przyczyniała się do wzrostu badanego spreadu. Zmiana siły oraz kierunku oddziaływania wskazanej zmiennej mogła być efektem wprowadzenia programów płynnościowych, a w szczególności zmiany sposobu przeprowadzania podstawowych operacji otwartego rynku. Wydłużenie okresu ich zapadalności mogło przyczynić się to zwiększenia trudności w zarządzaniu własnymi pozycjami płynnościowymi przez banki, skutkując wzrostem krótkoterminowych stóp procentowych, w szczególności pod koniec okresu utrzymywania rezerwy obowiązkowej.

Wprowadzona do modelu zmienna kontrolna mierząca wpływ uwarunkowań zewnętrznych na krótkoterminowe stopy procentowe, tj. spread pomiędzy indeksami BUBOR3M (stopa rynkowa) oraz OIS3M (HUFONIA Swap, stopa uznawana za wolną od ryzyka) wykorzystywany jako miara ryzyka płynności na rynku międzybankowym, okazała się nie mieć istotnego wpływu na zmienną objaśnianą.

Podsumowanie wyników estymacji równania warunkowej wariancji zawierają tabele 7 i 8. Podobnie jak w przypadku równania średniej warunkowej zmienne określające sytuację płynnościową w sektorze bankowym okazały się istotnie wpływać na zmienność badanego spreadu. Na przestrzeni całego okresu rezerwowego wzrost bieżącej nadwyżki płynności, znajdującej odzwierciedlenie w wyższym poziomie salda operacji depozytowo-kredytowych MNB (*saldo(t)*, *saldo(t-1)*) oraz wzroście poziomu

odchylenia rachunków bieżących banków komercyjnych od poziomu rezerwy wymaganej (*dziennie_odchyl(t)*, *dziennie_odchyl(t-1)*), przyczyniał się, *ceteris paribus*, do zmniejszenia zmienności omawianego spreadu. Oszacowania parametrów przy zmiennych określających bieżące uwarunkowania płynnościowe w interakcji ze zmienną binarną rozgraniczającą podokresy okazały się nie być statystycznie istotne, co pozwala stwierdzić, że wprowadzenie programów płynnościowych nie miało wpływu na siłę oddziaływania odchylenia rachunków bieżących na poziom zmienności badanego spreadu. W przypadku zmiennych objaśniających z grupy I istotne oszacowania w przypadku okresu II uzyskano wyłącznie w przypadku zmiennej określającej średnie odchylenie rachunku bieżącego od rezerwy wymaganej, odnotowane pod koniec okresu rezerwowego (po przeprowadzeniu ostatniej w okresie rezerwowym podstawowej operacji otwartego rynku).

Analogicznie jak w przypadku równania warunkowej wartości oczekiwanej zgodnie z oczekiwaniami zmienna określająca średni poziom odchylenia rachunków bieżących od rezerwy wymaganej (*średnie_odchyl(t)*, *średnie_odchyl(t-1)*) okazała się nieistotna, co stanowi potwierdzenie prawidłowego zrozumienia przez sektor bankowy sposobu zarządzania płynnością banku centralnego, w szczególności uśrednionego charakteru systemu rezerwy obowiązkowej.

Istotnie na zmienność stóp O/N w obydwu podokresach oddziaływał poziom wykorzystania podstawowych operacji otwartego rynku przez banki. Przeprowadzone badanie potwierdziło także istotność różnic we wrażliwości zmiennej objaśnianej na zmienne określające dzienny poziom absorpcji płynności za pomocą operacji otwartego rynku (*omo_pdzienny(t)*, *omo_pdzienny(t-1)*) przed oraz po wprowadzeniu zmian do systemu operacyjnego polityki pieniężnej przez bank centralny. Warto zauważyć, iż oszacowania parametrów przy zmiennej z interakcją dla okresu II (*omo_pdzienny2(t)*, *omo_pdzienny(t-1)*) działają w kierunku osłabienia efektów odnotowanych w przypadku zmiennych określających poziom podstawowych operacji otwartego rynku w całym okresie objętym analizą. Wskazane różnice we wrażliwości zmiennej objaśnianej mogły być, podobnie jak w przypadku równania warunkowej wartości oczekiwanej, spowodowane zmianą sposobu przeprowadzenia podstawowych operacji otwartego rynku oraz równoległym zwiększeniem skali refinansowania sektora bankowego.

Zgodnie z oczekiwaniami w okresie II istotny wpływ na zmienność badanego spreadu, podobnie jak w przypadku równania warunkowej wartości oczekiwanej, miały przetargi absorbujących płynność, wprowadzonych w ramach programu SFP, depozytów o trzymiesięcznym terminie zapadalności. Przetarg tych operacji powodował wzrost zmienności spreadu. W kierunku zmniejszenia zmienności oddziaływały natomiast przetargi operacji refinansujących o dwutygodniowym okresie zapadalności.

W grupie zmiennych związanych z charakterystyką okresu rezerwowego w obydwu okresach istotna okazała się wyłącznie zmienna binarna określająca ostatni tydzień okresu rezerwowego, rozumiany jako dni po przeprowadzeniu ostatniej w okresie rezerwowym podstawowej operacji otwartego rynku. Istotne statystycznie oszacowania parametrów przy zmiennej *ostatni_tydzień2(t)* – wprowadzonej do modelu jako interakcja zmiennej bazowej określającej ostatni tydzień okresu rezerwowego ze zmienną rozgraniczającą podokresy (*okres2*) – wskazuje na różnice we wrażliwości wskazanej zmiennej w analizowanych podokresach. Oszacowania parametrów przy zmiennej *ostatni_tydz2* wskazują, iż po przeprowadzeniu ostatniej w okresie rezerwowym podstawowej operacji otwartego rynku zmienność badanego spreadu ulegała wzrostowi.

Podobnie jak w przypadku warunkowej wartości oczekiwanej wprowadzona do modelu zmienna kontrolna, mierząca wpływ uwarunkowań zewnętrznych na krótkoterminowe stopy procentowe (*buborois(t)*), okazała się nie mieć istotnego wpływu na zmienną objaśnianą.

4. Podsumowanie

Jak wskazano we wstępie, Narodowy Bank Węgier jako jeden z nielicznych banków centralnych praktycznie nieprzerwanie od 2008 r. stosuje niekonwencjonalną politykę pieniężną w postaci programów płynnościowych oraz innych niestandardowych instrumentów polityki pieniężnej. W latach 2013–2016 bank centralny realizował szereg programów o różnych charakterystykach i zakresie, w tym Funding for Lending Scheme (FGS), Self-financing Programme (SFP) oraz Growth Supporting Programme (GSP). Zgodnie z założeniami MNB zmiany w instrumentarium polityki pieniężnej zapoczątkowane wdrożeniem w 2013 r. programu FGS miały na celu wspieranie wzrostu gospodarczego Węgier, m.in. poprzez zmniejszenie wrażliwości gospodarki węgierskiej na czynniki zewnętrzne oraz uodpornienie jej na ewentualne zjawiska kryzysowe.

Realizacji wskazanych celów podporządkowany został cel operacyjny banku centralnego, co stanowi dość nietypowe, biorąc pod uwagę inne europejskie banki centralne, podejście (zazwyczaj banki decydują się na zmianę bądź uzupełnienie celu finalnego polityki pieniężnej np. o wspieranie wzrostu gospodarczego czy zatrudnienia). MNB realizowany cel operacyjny, jakim była pierwotnie kontrola krótkoterminowych stóp procentowych, uzupełnił o wspieranie realizacji programu samofinansowania (SFP). Tym samym bank podjął próbę formalnego rozdzielenia działań związanych ze „standardowym” zarządzaniem płynnością sektora bankowego oraz realizacją bezpośredniego celu inflacyjnego od działań nakierowanych na wdrażanie programów płynnościowych nastawionych na osiągnięcie celów gospodarczych (m.in. wzrost akcji kredytowej, pobudzenie wzrostu gospodarczego czy zmniejszenie zadłużenia rządowego w walutach obcych).

Przeprowadzona w niniejszym opracowaniu analiza programów płynnościowych wskazuje, że ich wprowadzenie wiązało się również ze zmianami w sposobie implementacji polityki monetarnej przez bank centralny. Najistotniejszymi modyfikacjami były: wspomniane rozszerzenie celu operacyjnego MNB o wspieranie programu samofinansowania oraz zmiany w zakresie przetargów operacji podstawowych, tj. zastąpienie dwutygodniowych bonów pieniężnych MNB depozytami o trzymiesięcznym terminie zapadalności. Wydłużenie okresu zapadalności podstawowych operacji otwartego rynku przyczyniło się do ograniczenia elastyczności zarządzania własną pozycją płynnościową przez banki, czego wynikiem mógł być wzrost popytu na operacje refinansujące przeprowadzane przez bank centralny i wzrost stóp procentowych o najkrótszych tenorach na rynku międzybankowym. Tym samym wprowadzone programy płynnościowe z jednej strony, zapewniając dodatkową płynność dla sektora bankowego, wywierały presję na obniżanie się stóp procentowych, a z drugiej zaś oddziaływały na wzrost oprocentowania O/N ze względu na większy popyt ze strony uczestników rynku na operacje refinansujące, wywołany wydłużeniem zapadalności podstawowych operacji otwartego rynku.

Wyniki badania, którego głównym celem było porównanie sposobu kształtowania się stopy procentowej O/N na rynku międzybankowym przed wprowadzeniem programów płynnościowych i po ich wprowadzeniu, wskazują przede wszystkim, że oprocentowanie O/N wzrosło (spread stanowiący zmienną objaśnianą w modelu uległ zawężeniu), jak również wzrosła jego zmienność. Otrzymane wy-

niki można uznać za przeciwne do spodziewanych, gdyż wprowadzenie programów płynnościowych skutkujących możliwością dostarczenia dodatkowej płynności przez bank centralny powinno raczej skutkować obniżeniem się stóp procentowych na rynku międzybankowym. Można jednak przypuszczać, że zaistniała sytuacja wynikać mogła z jednoczesnego wydłużenia zapadalności podstawowych operacji otwartego rynku, które utrudniło zarządzanie płynnością i zmuszało do poszukiwania przez banki instrumentów o krótszym tenorze na rynku, wywołując tym samym wzrost ich oprocentowania oraz zmienności.

Pogłębiona analiza determinant spreadu HUFONIA – stopa referencyjna i porównanie oszacowań modelu w okresie przed i po wprowadzeniu programów płynnościowych pozwalają wyciągnąć dodatkowe wnioski na temat ich wpływu na kształtowanie się krótkoterminowych stóp na rynku międzybankowym. Oszacowane parametry modelu wskazują, że po wprowadzeniu programów płynnościowych na poziom stóp procentowych silniej wpływały uwarunkowania płynnościowe, tzn. wzrost płynności w sektorze powodował większe spadki oprocentowania niezabezpieczonych depozytów O/N. Ponadto po zmianach istotnie na poziom oraz zmienność spreadu wpływał także poziom absorpcji płynności sektora bankowego za pomocą podstawowych operacji otwartego rynku (początkowo o dwutygodniowym, następnie o trzymiesięcznym okresie zapadalności) oraz dzień przeprowadzenia przetargu. Analiza wpływu zmiennych związanych z charakterystyką okresu rezerwowego wskazała dodatkowo, iż po wprowadzeniu programów płynnościowych spread HUFONIA – stopa referencyjna w ostatnim tygodniu okresu rezerwowego silniej się rozszerzał. W ostatnich dniach okresu utrzymywania rezerwy obowiązkowej (po przeprowadzeniu ostatniej w danym okresie podstawowej operacji otwartego rynku) istotnie zwiększała się również zmienność badanego spreadu, co potwierdza zwiększoną wrażliwość stawki O/N pod koniec okresu rezerwowego, kiedy ograniczona jest skuteczność uśrednionego systemu rezerwy obowiązkowej.

Pomimo iż programy wprowadzone przez MNB nie były bezpośrednio nakierowane na kształtowanie się stóp procentowych rynku międzybankowego, analiza empiryczna kształtowania się spreadu HUFONIA – stopa podstawowa MNB wskazała na istotny wpływ podjętych działań banku centralnego na zmienność oraz poziom krótkoterminowych stóp procentowych rynku niezabezpieczonych lokat międzybankowych. Wprowadzone przez bank centralny programy płynnościowe i zmiany w sposobie implementacji polityki pieniężnej, będące konsekwencją ich realizacji, istotnie wpłynęły na wzrost zmienności krótkoterminowych stóp procentowych O/N (stawka HUFONIA), a także jej wrażliwość na bieżące uwarunkowania płynnościowe, wynikających m.in. ze zmiany sposobu zarządzania własnymi pozycjami płynnościowymi przez banki komercyjne. Wyniki analizy stanowią tym samym potwierdzenie, iż rozdzielnie wpływu różnych działań banku centralnego, nakierowanych na realizację odmiennych celów, jest w praktyce trudne do zrealizowania. Zmiany w sposobie implementacji polityki pieniężnej istotnie wpływają na kształtowanie się krótkoterminowych stóp procentowych na międzybankowym rynku pieniężnym, co w przypadku MNB znalazło odzwierciedlenie we wzroście zmienności oraz zawężeniu badanego spreadu pomiędzy stawką O/N a stopą podstawową.

Bibliografia

- Beirne J. (2012), The EONIA spread before and during the crisis of 2007–2009: the role of liquidity and credit risk, *Journal of International Money and Finance*, 31(3), 534–551.
- Bernanke B.S., Mihov I. (1998), *The liquidity effect and long-run neutrality*, NBER Working Paper Series, 6608, 149–194.
- Bartolini L., Bertola G., Prati A. (2002), Day-to-day monetary policy and the volatility of federal funds interest rate, *Journal of Money, Credit and Banking*, 34(1), 137–158.
- Bindseil U. (2004), *Monetary Policy Implementation Theory-Past-Present*, Oxford University Press.
- Doman M., Doman R. (2009), *Modelowanie zmienności i ryzyka. Metody ekonometrii finansowej*, Oficyna Wolters Kluwer Business.
- Engle R.F. (1982), Autoregressive conditional heteroscedasticity with estimates of the variance of United Kingdom inflation, *Econometrica*, 50(4), 987–1008.
- Erhart S. (2004), *Driving factors behind O/N interbank interest rates – the Hungarian experiences*, MNB Occasional Papers, 34.
- Fabian G., Matraj R. (2012), Unconventional central bank instruments in Hungary, *MNB Bulletin*, June, 14–22.
- Hamilton J.D. (1996), The daily market for federal funds, *Journal of Political Economy*, 104(1), 26–56.
- Kliber A., Kliber P., Płuciennik P., Piwnicka M. (2016), POLONIA dynamics during the years 2006–2012 and the effectiveness of the Monetary Policy of the National Bank of Poland, *Emipirica*, 43(1), 37–59.
- Kliber A., Płuciennik P. (2011), An assessment of monetary policy effectiveness in POLONIA rate stabilization during financial crisis, *Bank i Kredyt*, 42(4), 5–30.
- Linzert T., Schmidt S. (2011), What explains the spread between the euro overnight rate and the ECB's policy rate?, *International Journal of Finance & Economics*, 16(3), 275–289.
- Lu Y. (2012), *What drives POLONIA spread in Poland?*, IMF Working Paper, WP/12/2015, 4–14.
- MNB (2013a), *Terms and conditions of refinancing loans in Pillar I and II of the first phase of the Funding for Growth Scheme*, Magyar Nemzeti Bank, <https://www.mnb.hu/letoltes/nhp-termektajekoztato-en.pdf>.
- MNB (2013b), *Terms and conditions of refinancing loans in Pillar I and II of the second phase of the Funding for Growth Scheme*, Magyar Nemzeti Bank, <https://www.mnb.hu/letoltes/nhp-folyt-termektajekoztato-en.pdf>.
- MNB (2014), *Funding for Growth Scheme. The first 18 months*, Magyar Nemzeti Bank, <http://www.mnb.hu/letoltes/nhp-tanulmanykotet-eng-b5-digit.pdf>.
- MNB (2015a), Komunikat prasowy MNB z 18 lutego nt. wprowadzenia programu FGS+, *FGS+ can recover growth in corporate lending*, komunikat prasowy MNB z 18 lutego, Magyar Nemzeti Ban, <https://www.mnb.hu/en/pressroom/press-releases/press-releases-2015/fgs-can-recover-growth-in-corporate-lending>.
- MNB (2015b), *Terms and condition of the operations of the central bank in forint and foreign currency market*, Magyar Nemzeti Bank, <https://www.mnb.hu/letoltes/terms-and-conditions-20150204-en-1.pdf>.
- MNB (2015c), Komunikat prasowy MNB z 24 września nt. zmiany korytarza stóp procentowych, *The interest rate corridor shifts 25 basis points downwards*, Magyar Nemzeti Bank, <https://www.mnb.hu/en/pressroom/press-releases/press-releases-2015/the-interest-rate-corridor-shifts-25-basis-points-downwards>.
- MNB (2015d), Komunikat prasowy MNB z 3 listopada nt. wprowadzenia programu GSP oraz MLS, *Restoring market-based financing and achieving a lasting turnaround in lending are priorities*, Magyar

- Nemzeti Bank, <https://www.mnb.hu/en/pressroom/press-releases/press-releases-2015/restoring-market-based-financing-and-achieving-a-lasting-turnaround-in-lending-are-priorities>.
- MNB (2015e), *The Magyar Nemzeti Bank's self-financing programme April 2014 – March 2015*, Magyar Nemzeti Bank, <http://www.mnb.hu/letoltes/the-magyar-nemzeti-bank-s-self-financing-programme-april-2014-march-2015.pdf>.
- MNB (2016), *Achievements of the MNB 2013–2015*, Magyar Nemzeti Bank, <https://www.mnb.hu/letoltes/achievements-of-the-magyar-nemzeti-bank-2013-2015.pdf>.
- Molnar Z. (2010), About the interbank HUF liquidity – what does the MNB's new liquidity forecast show?, *MNB Bulletin*, December 2010, 24–32.
- Moschwitz J. (2004), *The determinants of the overnight interest rate in the euro area*, ECB Working Paper Series, 393, European Central Bank.
- Nautz D., Offermans Ch.J. (2007), The dynamic relationship between the euro overnight rate, the ECB's policy rate and the term spread, *International Journal of Finance and Economics*, 12(3), 286–300.
- Pajor A. (2010), *Wielowymiarowe procesy wariacji stochastycznej w ekonomii finansowej. Ujęcie Bayesowskie*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie.
- Quiros G.P., Mendizabal H.R. (2006), The daily market for funds in Europe: What has changed with the EMU?, *Journal of Money, Credit and Banking*, 38(1), 91–118.
- Soares C., Rodrigues P.M.M. (2013), *Determinants of the EONIA spread and the financial crisis*, The Manchester School, Vol. 81, 82–110.
- Wurtz F.R. (2003), *A comprehensive model on the euro overnight rate*, ECB Working Paper Series, 207, European Central Bank.

Aneks

Tabela 1

Porównanie wybranych parametrów I i II etapu programu FGS oraz FGS+

	I etap programu FGS	II etap programu FGS	FGS +
Oprocentowanie kredytu refinansowego udzielanego przez MNB instytucjom kredytowym	0%	0%	0%
Maksymalna marża kredytu udzielanego przez instytucje kredytowe przedsiębiorstwom (MSP)	2,5%	2,5%	2,5%
Okres realizacji	czerwiec 2013 – wrzesień 2013	październik 2013 – grudzień 2015	październik 2014 – grudzień 2015
Wartość środków przeznaczonych przez MNB na realizację programu	425 mld HUF (I filar) 325 mld HUF (II filar)	1000 mld HUF, z czego min. 90% przeznaczone wyłącznie na nowe kredyty	500 mld HUF, wyłącznie nowe kredyty
Zakres ryzyka przejmowanego przez MNB	brak	brak	50% wartości indywidualnej transakcji kredytowej, łącznie nie więcej niż 2,5% wartości portfela kredytów udzielonych przez daną instytucję finansową w ramach programu FGS+ w okresie 5 lat

Źródło: opracowanie na podstawie informacji MNB.

Tabela 2

Opis zmiennych objaśniających

Zmienna	Opis zmiennej	Interakcje ze zmienną okres2 (0 – dla okres I, 1 – okres II)
<i>dzienne_odchyl</i>	dzienne odchylenie rachunku bieżącego od rezerwy wymaganej	<i>dzienne_odchyl2</i>
<i>średnie_odchyl</i>	średnie odchylenie rachunku bieżącego od rezerwy wymaganej	<i>średnie_odchyl2</i>
<i>saldo</i>	saldo operacji depozytowo-kredytowych	<i>saldo2</i>
<i>dzienne_ostatni</i>	dzienne odchylenie rachunku bieżącego od rezerwy wymaganej w ostatnim tygodniu utrzymania rezerwy obowiązkowej (po przeprowadzeniu ostatniej operacji otwartego rynku w danym okresie rezerwowym)	<i>dzienne_ostatni2</i>
<i>średnie_ostatni</i>	średnie odchylenie rachunku bieżącego od rezerwy wymaganej w ostatnim tygodniu utrzymania rezerwy obowiązkowej (po przeprowadzeniu ostatniej operacji otwartego rynku w danym okresie rezerwowym)	<i>średnie_ostatni2</i>
<i>saldo_ostatni</i>	saldo operacji depozytowo-kredytowych w ostatnim tygodniu utrzymania rezerwy obowiązkowej (po przeprowadzeniu ostatniej operacji otwartego rynku w danym okresie rezerwowym)	<i>saldo_ostatni2</i>
<i>omo_pdzienny</i>	skala wykorzystania przez banki operacji oferowanych w ramach przetargów podstawowych operacji otwartego rynku	<i>omo_pdzienny2</i>
<i>momo2w</i>	dzień przeprowadzenia operacji podstawowej przez MNB (<i>reverse repo</i> 2W)	<i>momo2w2</i>
<i>depo3m</i>	dzień przeprowadzenia operacji podstawowej przez MNB (depozyt 3M)	<i>depo3m2</i>
<i>kredyt2w</i>	dzień zaoferowania bankom kredytu zabezpieczonego o terminie 2W	<i>kredyt2w2</i>
<i>kredyt6m</i>	dzień zaoferowania bankom kredytu zabezpieczonego o terminie 6M	<i>kredyt6m2</i>

<i>koniec_okresu</i>	ostatni dzień utrzymania rezerwy obowiązkowej (tożsamy z ostatnim dniem miesiąca)	<i>koniec_okresu2</i>
<i>dzień</i>	numer dnia roboczego w okresie rezerwowym	<i>dzień2</i>
<i>buborois</i>	spread pomiędzy indeksami BUBOR3M oraz OIS3M	<i>buborois2</i>

Tabela 3

Statystyki opisowe poszczególnych zmiennych w okresie I

Zmienna	Średnia	Mediana	Min	Max	Odchylenie standardowe	Skośność	Kurtoza
<i>hufonia-spread</i>	-62,88	-76	-102	95	35,81	2,29	8,76
<i>dzienne_odchyl</i>	46,56	-10,2	-992,08	1.435,03	433,97	0,47	2,77
<i>średnie_odchyl</i>	233,24	191,14	-634	1.033,12	210,14	0,81	4,04
<i>saldo</i>	627,10	468,52	-219,23	31.558,59	564,3425	1,59	5,88

Źródło: obliczenia STATA.

Tabela 4

Statystyki opisowe poszczególnych zmiennych w okresie II

Zmienna	Średnia	Mediana	Min	Max	Odchylenie standardowe	Skośność	Kurtoza
<i>hufonia-spread</i>	-46,20	-52	-120	94	39,42	0,71	3,06
<i>dzienne_odchyl</i>	54,54	54,04	-1.310,3	1.691,06	447,69	0,24	3,15
<i>średnie_odchyl</i>	187,71	133,34	-738	1.332,02	240,62	0,87	5,21
<i>saldo</i>	284,76	140,05	-2.312,12	2.817,23	490,54	1,21	8,43

Źródło: obliczenia STATA.

Tabela 5

Podsumowanie wyników estymacji równania warunkowej wartości oczekiwanej

Zmienna	Współ- czynnik	Statystka z	p-value	Zmienna	Współ- czynnik	Statystka z	p-value
<i>dzień (t)</i>		nieistotna		<i>dzień2 (t)</i>	-0,65	-5,28	0,000
<i>koniec (t)</i>		nieistotna		<i>koniec2 (t)</i>		nieistotna	
<i>koniec (t-1)</i>	-2,55	-3,71	0,000	<i>koniec2 (t-1)</i>		nieistotna	
<i>ostatni_tydz</i>	-7,96	-9,94	0,000	<i>ostatni_</i> <i>tydz2</i>	9,99	5,12	0,000
<i>omo_pdzienny (t)</i>	0,002	3,53	0,000	<i>omo_</i> <i>pdzienny2(t)</i>	0,003	9,58	0,000
<i>omo_pdzienny</i> <i>(t-1)</i>	-0,003	-5,49	0,000	<i>omo_</i> <i>pdzienny2</i> <i>(t-1)</i>	-0,002	-6,04	0,000
<i>dzienne_odchyl(t)</i>	-0,007	-9,72	0,000	<i>dzienne_</i> <i>odchyl2 (t)</i>		nieistotna	
<i>dzienne_odchyl</i> <i>(t-1)</i>	-0,007	-9,30	0,000	<i>dzienne_</i> <i>odchyl2 (t-1)</i>		nieistotna	
<i>saldo(t)</i>	-0,009	-14,61	0,000	<i>saldo2(t)</i>		nieistotna	
<i>saldo(t-1)</i>	-0,005	-7,04	0,000	<i>saldo2(t-1)</i>	-0,007	-7,11	0,000
<i>średnie_odchyl(t)</i>		nieistotna		<i>średnie_</i> <i>odchyl2(t)</i>		nieistotna	
<i>średnie_odchyl</i> <i>(t-1)</i>		nieistotna		<i>średnie_</i> <i>odchyl2 (t-1)</i>		nieistotna	
<i>średnie_ostatni(t)</i>		nieistotna		<i>średnie_</i> <i>ostatni2</i>		nieistotna	
<i>dzienne_ostatni(t)</i>		nieistotna		<i>dzienne_</i> <i>ostatni2(t)</i>	0,014	5,08	0,000
<i>saldo_ostatni(t)</i>		nieistotna		<i>saldo_</i> <i>ostatni2(t)</i>		nieistotna	
<i>kredyt 2W(t)</i>		nieistotna		<i>kredyt</i> <i>2W2(t)</i>	0,028	8,39	0,000
<i>kredyt 6M(t)</i>		nieistotna		<i>kredyt</i> <i>6M2(t)</i>		nieistotna	
<i>momo2w(t)</i>		nieistotna		<i>momo2w2(t)</i>		nieistotna	
<i>depo3M(t)</i>		ND		<i>depo3M2(t)</i>	6,30	4,90	0,000
<i>buborois(t)</i>		nieistotna		<i>buborois2(t)</i>		nieistotna	

Źródło: obliczenia STATA.

Tabela 6

Podsumowanie wyników estymacji równania warunkowej wartości oczekiwanej (ARMA 1,1)

Zmienna	Współczynnik z	Statystyka z	p-value
<i>stała</i>	-50,51	-13,29	0,000
<i>AR(1)</i>	0,74	48,48	0,000
<i>MA(1)</i>	0,19	5,53	0,000

Źródło: obliczenia STATA.

Tabela 7

Podsumowanie wyników estymacji równania warunkowej wariancji

Zmienna	Współ- czynnik	Statys- tyka z	p-value	Zmienna (w interakcji ze zmienną okres 2)	Współ- czynnik	Statys- tyka z	p-value
<i>dzień (t)</i>		nieistotna		<i>dzień2 (t)</i>	-0,077	-3,82	0,000
<i>koniec (t)</i>		nieistotna		<i>koniec2 (t)</i>		nieistotna	
<i>koniec (t-1)</i>		nieistotna		<i>koniec2 (t-1)</i>		nieistotna	
<i>ostatni_tydz(t)</i>	-0,866	-2,32	0,000	<i>ostatni_tydz2(t)</i>	2,181	4,18	0,000
<i>omo_pdzienny (t)</i>	0,002	11,36	0,000	<i>omo_pdzienny2 (t)</i>	-0,0005	-2,56	0,010
<i>omo_pdzienny (t-1)</i>	-0,002	-10,83	0,000	<i>omo_pdzienny2 (t-1)</i>	0,0005	2,64	0,008
<i>dzienne_odchyl(t)</i>	-0,002	-9,95	0,000	<i>dzienne_odchyl2 (t)</i>		nieistotna	
<i>dzienne_odchyl (t-1)</i>	-0,001	-4,25	0,000	<i>dzienne_odchyl2 (t-1)</i>		nieistotna	
<i>saldo (t)</i>	-0,002	-14,14	0,000	<i>saldo2 (t)</i>		nieistotna	
<i>saldo(t-1)</i>		nieistotna		<i>saldo2(t-1)</i>		nieistotna	
<i>średnie_odchyl (t)</i>		nieistotna		<i>średnie_odchyl2 (t)</i>		nieistotna	
<i>średnie_odchyl (t-1)</i>		nieistotna		<i>średnie_odchyl2 (t-1)</i>		nieistotna	
<i>średnie_ostatni(t)</i>		nieistotna		<i>średnie_ostatni2(t)</i>	-0,022	-4,5	0,000
<i>saldo_ostatni(t)</i>		nieistotna		<i>saldo_ostatni2(t)</i>		nieistotna	
<i>dzienne_ostatni(t)</i>		nieistotna		<i>dzienne_ostatni2(t)</i>		nieistotna	
<i>kredyt 6M(t)</i>		nieistotna		<i>kredyt 6M2(t)</i>		nieistotna	
<i>kredyt 2W(t)</i>		nieistotna		<i>kredyt 2W2(t)</i>	-0,001	-2,10	0,036
<i>momo2w(t)</i>		nieistotna		<i>momo2w2(t)</i>		nieistotna	
<i>depo3M(t)</i>		ND		<i>depo3M2(t)</i>	1,28	4,19	0,000
<i>buborois(t)</i>		nieistotna		<i>buborois2(t)</i>		nieistotna	

Źródło: obliczenia STATA.

Tabela 8

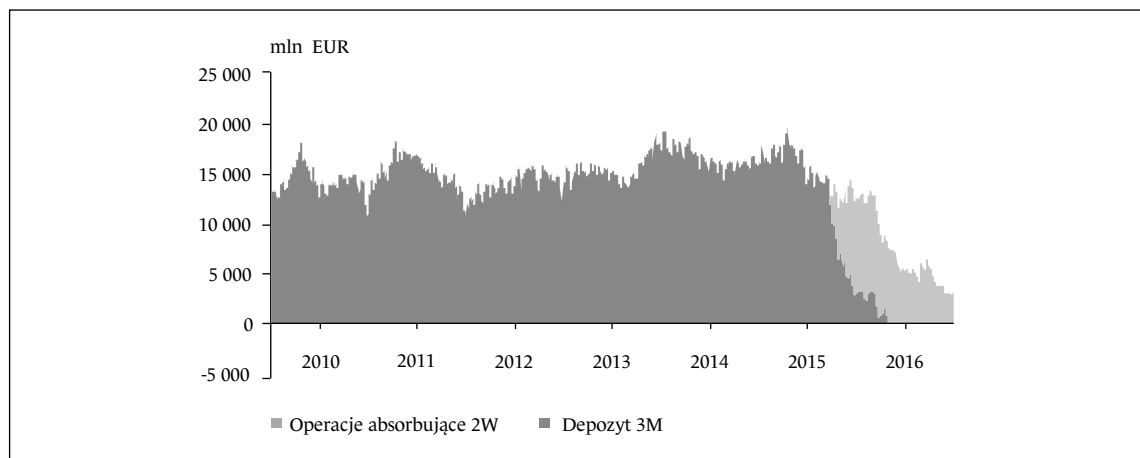
Podsumowanie wyników estymacji równania warunkowej wariancji (GARCH)

Zmienna	Współczynnik z	Statystyka z	p-value
stała	4,16	12,13	0,000
Arch (L1)	0,27	9,89	0,000
Garch (L1)	0,49	20,70	0,000

Źródło: obliczenia STATA.

Wykres 1

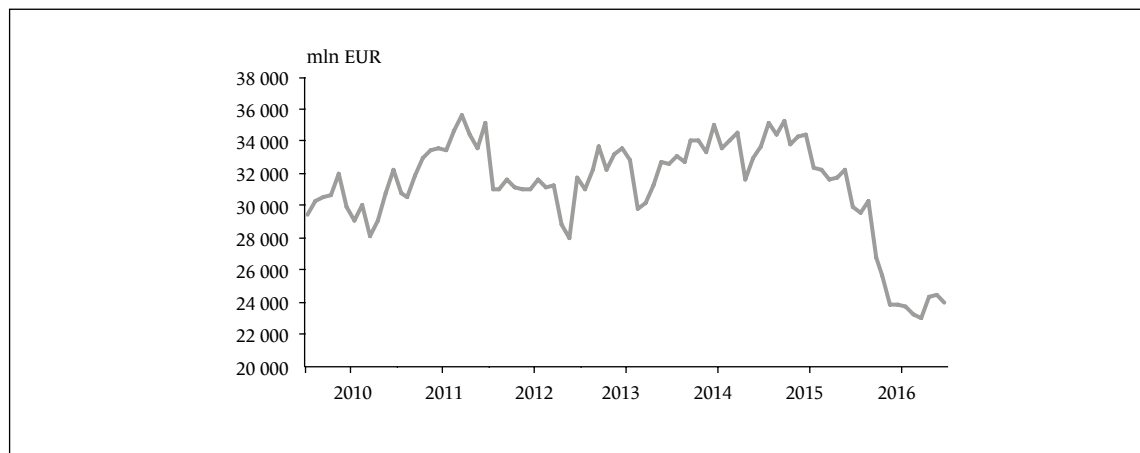
Wykorzystanie operacji podstawowych w latach 2010–2016



Źródło: opracowanie na podstawie danych MNB.

Wykres 2

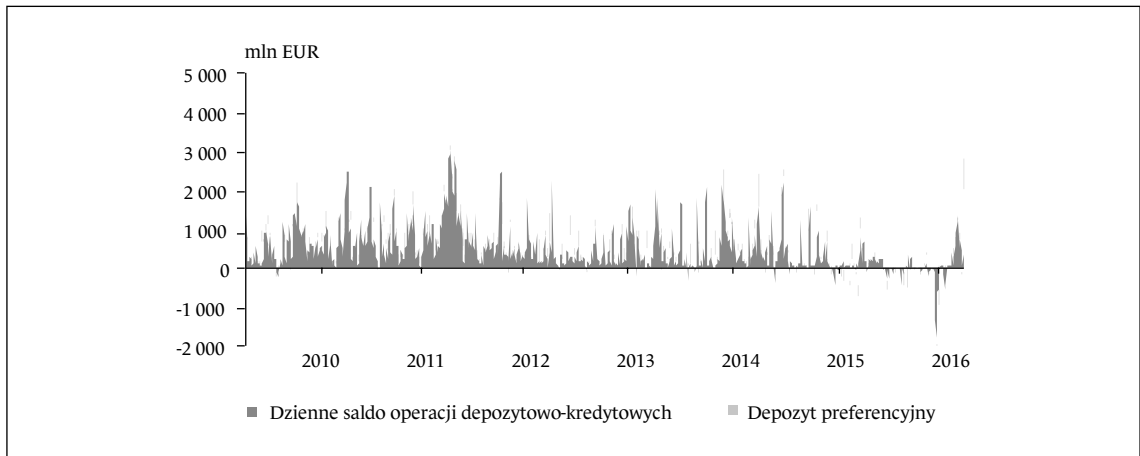
Rezerwy walutowe MNB w latach 2010–2016



Źródło: opracowanie na podstawie danych MNB.

Wykres 3

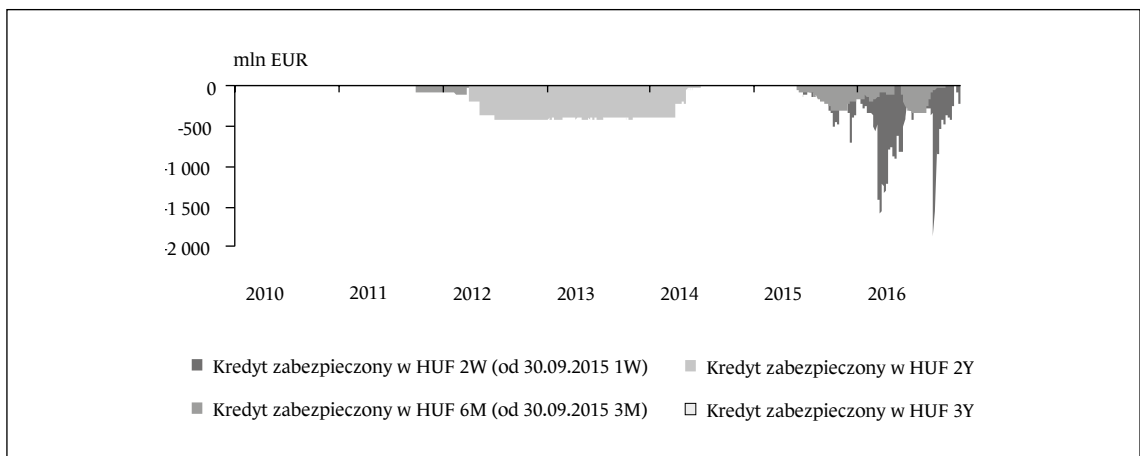
Wykorzystanie operacji depozytowo-kredytowych w latach 2010–2016



Źródło: opracowanie na podstawie danych MNB.

Wykres 4

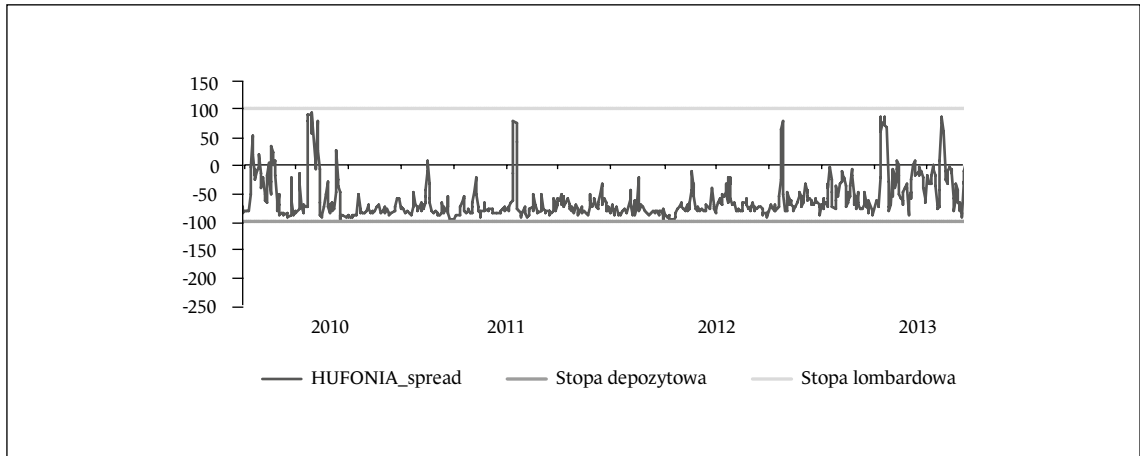
Wykorzystanie operacji zasilających w płynność (bez kredytu O/N)



Źródło: opracowanie na podstawie danych MNB.

Wykres 5

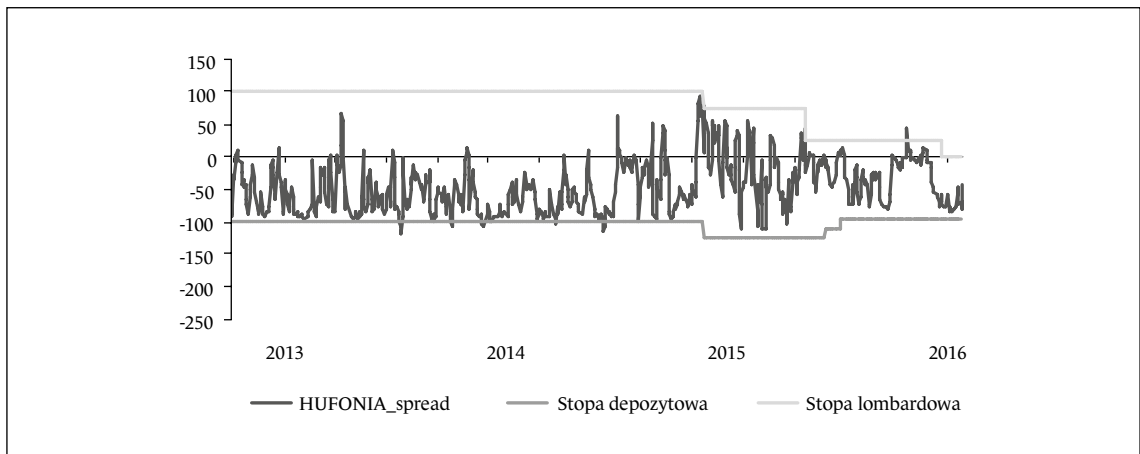
Kształtowanie się spreadu pomiędzy stawką HUFONIA a stopą referencyjną MNB w okresie I



Źródło: opracowanie na podstawie danych MNB.

Wykres 6

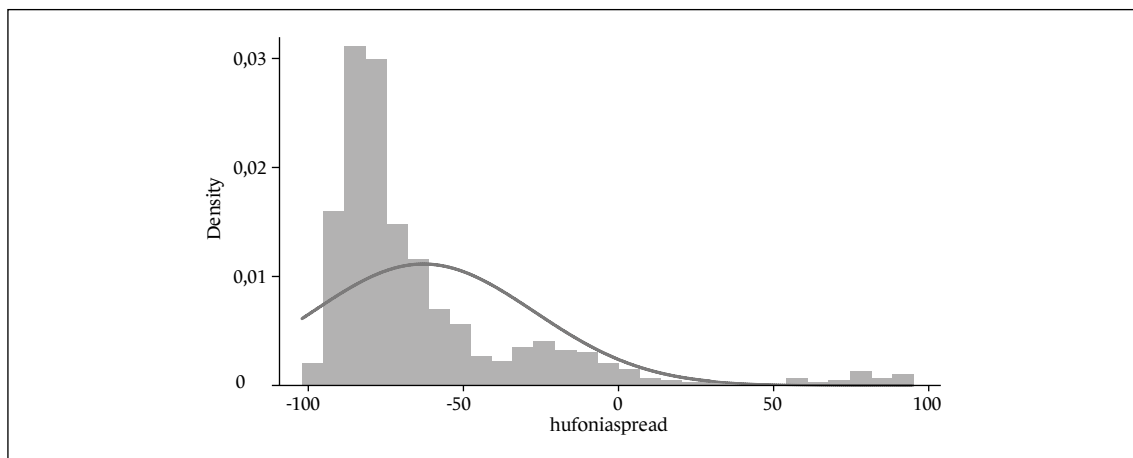
Kształtowanie się spreadu pomiędzy stawką HUFONIA a stopą referencyjną MNB w okresie II



Źródło: opracowanie na podstawie danych MNB.

Wykres 7

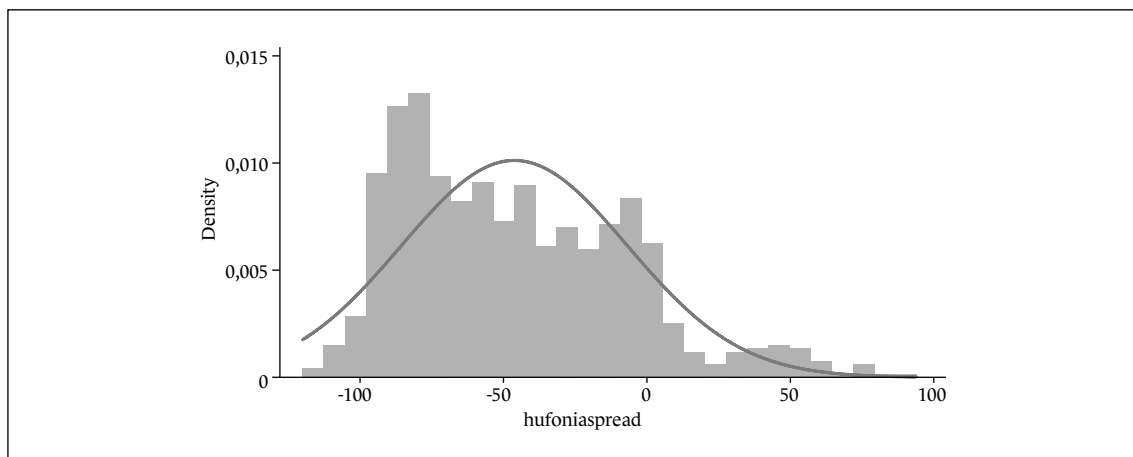
Histogram spreadu HUFONIA – stopa referencyjna MNB – okres I



Źródło: obliczenia STATA.

Wykres 8

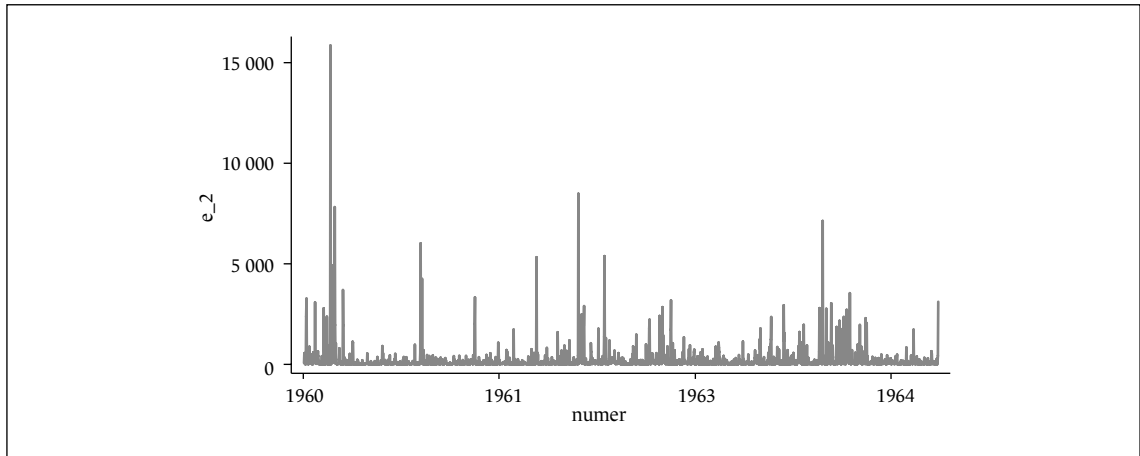
Histogram spreadu HUFONIA – stopa referencyjna MNB – okres II



Źródło: obliczenia STATA.

Wykres 9

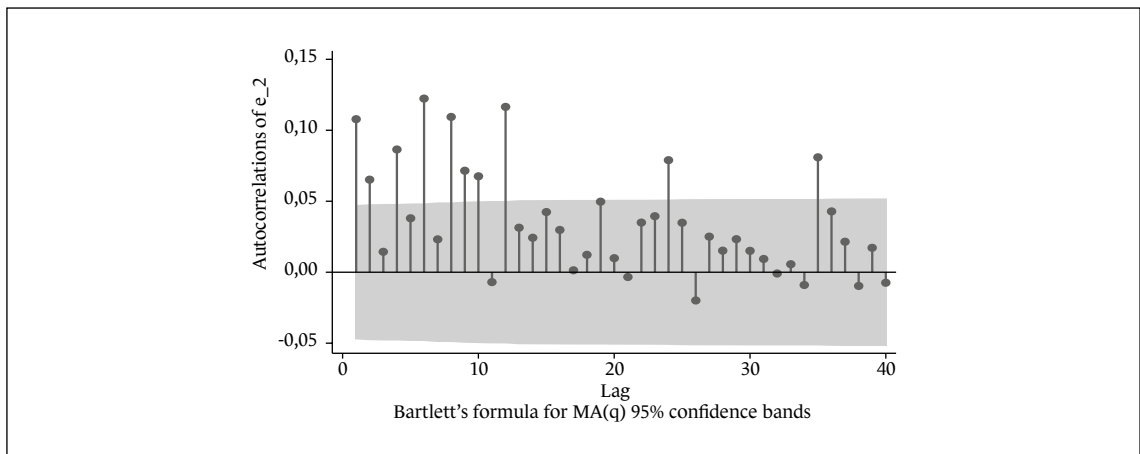
Wykres reszt z modelu ARMA (1,1) podniesionych do kwadratu



Źródło: obliczenia STATA.

Wykres 10

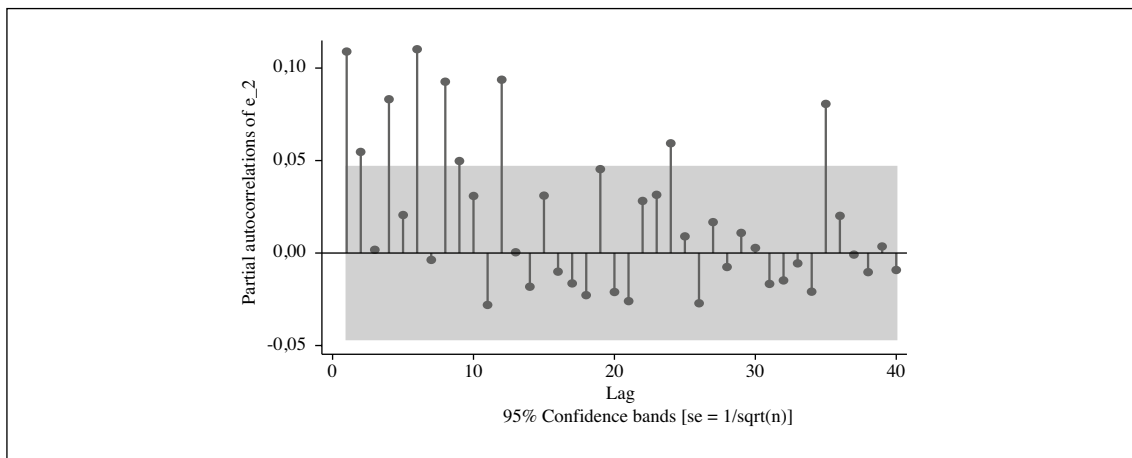
Funkcja całkowitej autokorelacji reszt z modelu ARMA (1,1) podniesionych do kwadratu



Źródło: obliczenia STATA.

Wykres 11

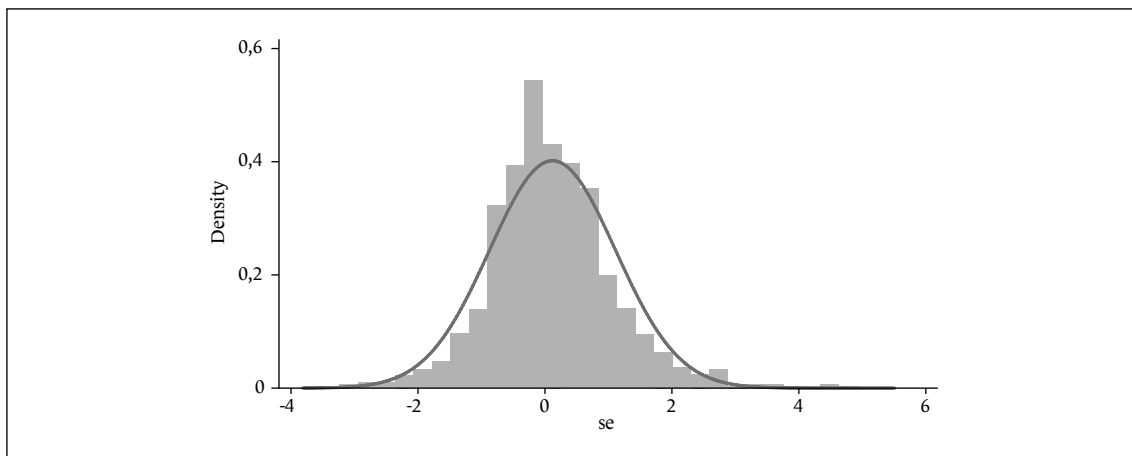
Funkcja częściowej autokorelacji reszt z modelu ARMA (1,1) podniesionych do kwadratu



Źródło: obliczenia STATA.

Wykres 12

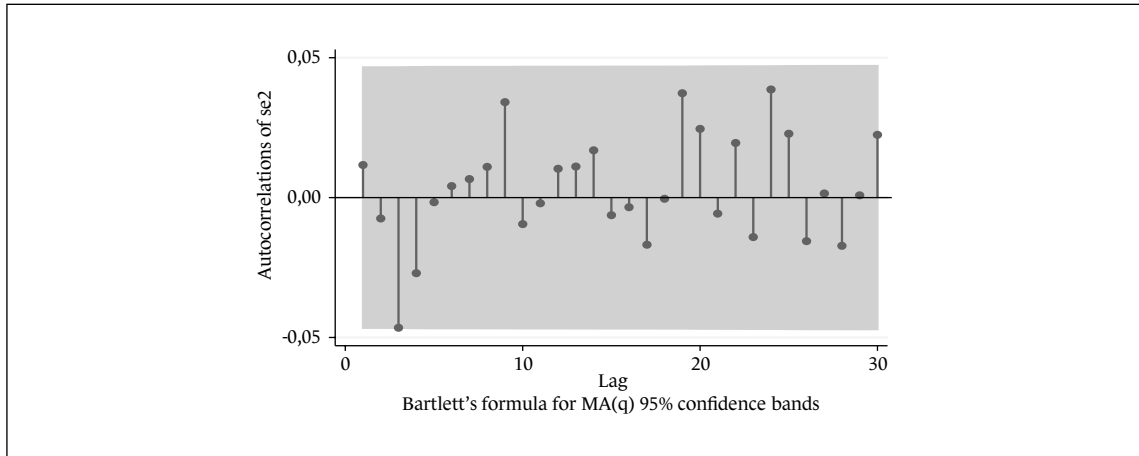
Rozkład wystandaryzowanych reszt z modelu GARCH (1,1)



Źródło: obliczenia STATA.

Wykres 13

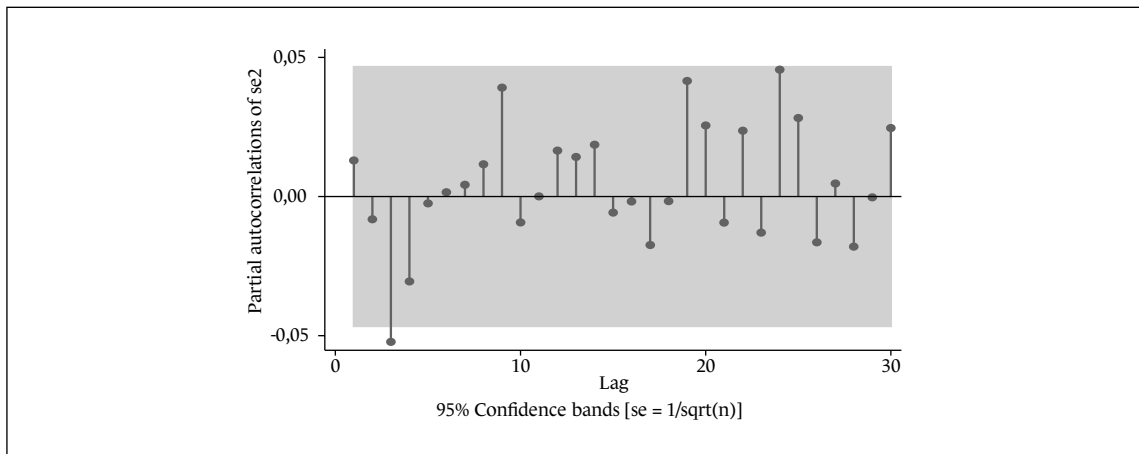
Funkcja całkowitej autokorelacji wystandaryzowanych reszt z modelu GARCH(1,1) podniesionych do kwadratu



Źródło: obliczenia STATA.

Wykres 14

Funkcja częściowej autokorelacji wystandaryzowanych reszt z modelu GARCH(1,1) podniesionych do kwadratu



Źródło: obliczenia STATA.

