

# 3

BARTOSZ KONDASZEWSKI

## ***Analiza polskiego rynku pieniężnego w latach 2001–2005 na bazie WIBOR-u***

Opiekun naukowy pracy: prof. dr hab. Bazyli Samojlik

**Bartosz Kondaszewski** jest studentem V roku na kierunku finanse i bankowość oraz absolwentem studiów licencjackich na kierunku zarządzanie i marketing – specjalność informatyka w zarządzaniu w Wyższej Szkole Przedsiębiorczości i Zarządzania im. L. Koźmińskiego w Warszawie. Jednocześnie jest uczestnikiem szkolenia ACCA (Association of Chartered Certified Accountants).

Do tej pory zdobywał ciekawe doświadczenia zawodowe, m.in. w PKO BP S.A., Citibanku Handlowym S.A., POF Incaso.pl oraz prowadząc własne działalności gospodarcze – Digitime oraz Profi Finance.

Obecnie pracuje na stanowisku analityka w Poland Corporate Finance, firmie należącej do ogólnoświatowej sieci M&A International Inc., świadczącej usługi doradcze w zakresie przeprowadzania transakcji fuzji i przejęć firm oraz organizowania alternatywnych sposobów finansowania.

Kontakt: bartosz.kondaszewski@gmail.com

## Wstęp

Celem niniejszej pracy jest analiza polskiego rynku pieniężnego w latach 2001–2005. Podstawą do analiz są wartości WIBOR-u z 14. dnia każdego miesiąca. Postaram się przeanalizować przyczyny i skutki zaobserwowanego zachowania ww. indeksu. Porównam również zachowanie polskiego wskaźnika i odpowiadającego mu wskaźnika brytyjskiego, czyli LIBOR-u. Istotne z punktu widzenia całego rynku finansowego jest porównanie WIBOR-u do indeksu charakteryzującego część rynku kapitałowego w Polsce, czyli WIG-u. Te i jeszcze kilka porównań, a także analiz zawartych w tej pracy mają pokazać sytuację i tendencje polskiego rynku pieniężnego.

Nie zamierzam podjąć polemiki czy krytyki teorii stóp procentowych, tworzenia lepszych czy estymacji przyszłych zachowań i tendencji na rynku. Moim celem jest sprawdzenie czy, i jeśli tak, to w jakim stopniu, teorie przedstawione w pierwszej części znajdują odzwierciedlenie w polskich realiach i na polskim rynku pieniężnym.

Praca została stworzona w ramach uczestnictwa w programie TOP15 organizowanym przez Wyższą Szkołę Przedsiębiorczości i Zarządzania im. L. Koźmińskiego w Warszawie. Projekt powstał pod kierunkiem opiekuna naukowego autora, prof. dr. hab. Bazylego Samojlika, któremu przy tej okazji pragnę złożyć serdeczne podziękowania.

Jest to pierwszy projekt autora o charakterze badawczym, w związku z czym proszę o życzliwość i przychyłność Czytelników.

## Charakterystyka polskiego rynku pieniężnego

Na rynku pieniężnym transakcje zawierane są maksymalnie na okres 1 roku. Głównymi instrumentami rynku krótkoterminowego są: lokaty międzybankowe, bony skarbowe, bony pieniężne NBP, transakcje repo, transakcje buy-sell-back, transakcje sell-buy-back, swapy walutowe, krótkoterminowe instrumenty dłużne emitentów niepublicznych, certyfikaty depozytowe<sup>1</sup>. Polski rynek finansowy, będąc rynkiem bardzo młodym, jest dosyć niestabilny i zmienia się z dużą częstotliwością. Jednak postaram się krótko przedstawić sytuację w wybranych sektorach rynku pieniężnego, aby ustanowić orientacyjny punkt odniesienia, który stanowić będzie także początek analizowanego przeze mnie w tej pracy okresu.

---

<sup>1</sup> *Rynek finansowy w Polsce 1998–2001*, NBP, Warszawa 2002, s. 11–36.

Na rynku bonów skarbowych w 2001 r. wartość instrumentów w obiegu wynosiła około 35 mld zł, przy czym należy zaznaczyć, że popyt w każdym kwartale roku kilkukrotnie przewyższał podaż. W roku 2001 obserwujemy również zdecydowany wzrost obrotów na rynku bonów skarbowych z ok 150 mld zł w I kwartale do prawie 400 mld zł w IV kwartale. Sektor bonów pieniężnych nie notuje spektakularnych wzrostów, lecz wykazuje tendencję spadkową. Jednak jest to sektor znacznie mniejszy od sektora bonów skarbowych. Całkowita wartość bonów pieniężnych w obiegu na koniec 2001 r. nie przekroczyła 7 mld zł. Z kolei rynek bonów komercyjnych silnie rósł, osiągając wielkość emisji 13 mld zł w 2001 r. Na rynku pieniężnym, podsumowując, tendencja wzrostowa jest zauważalna w większości sektorów, również w tych głównych, które zostały wymienione wyżej. Wzrost jest zauważalny nie tylko w kwestii wolumenu nowych emisji, lecz również jeśli chodzi o obroty w sektorze, a co się z tym wiąże – płynność. Generalnie rynek pieniężny w Polsce w 2001 r. znajdował się więc w fazie hossy i zdecydowanych wzrostów. Należy dodać, że jest to w dużej mierze spowodowane aktywnością banków komercyjnych zarówno krajowych, jak i zagranicznych, które wykazują duże zapotrzebowanie na płynne instrumenty rynku pieniężnego w ramach regulacji płynności i strategii inwestycyjnej.

## **Teoretyczna analiza zachowania stóp procentowych w czasie**

Jak wiadomo, rynkowe stopy procentowe fluktuują w czasie z różną siłą i częstotliwością, a ich zmiany są zazwyczaj trudne do dokładnej estymacji<sup>2</sup>. Przykładów takiego zachowania stóp procentowych w historii mamy bardzo wiele. Analizując LIBOR od 1987 r., łatwo zauważyć, że w okresie prawie 20 lat zmieniał się on w przedziale 3 do 11% dość aktywnie (patrz załącznik 1). Podobnie było w przypadku stopy dyskonta amerykańskich bonów skarbowych, które przez ostatnie 50 lat zmieniał się na przestrzeni 15%. Więc skoro stopy procentowe na całym świecie w pewnych okresach rosły, a w pewnych malały, to dlaczego polski WIBOR od początku swojego istnienia ma tendencję raczej spadkową? Nie da się na pewno w tym wypadku zastosować teorii, która tłumaczyłaby ten fakt jako współzależność i interakcje rynków finansowych oraz silne wpływanie większych rynków finansowych na mniejsze, gdyż w tym wypadku polski WIBOR, owszem przejawia tendencje do zmian w tym samym

---

<sup>2</sup> F. Mishkin, S. Eakins, *Financial Markets and Institutions IV edition*, 2002, s. 74–117.

kierunku, co inne wskaźniki jak londyński LIBOR, lecz także przejawia silniejszą tendencję spadkową w okresie ostatnich lat niż jego zachodni „bracia”. Toteż, aby wyjaśnić to zjawisko, musimy rozważyć różne teorie i uniwersalne interpretacje powtarzalnych zjawisk w finansach, aby być w stanie ogólnie nakreślić sieć korelacji WIBOR-u z czynnikami zewnętrznymi. Analiza ta może nam odpowiedzieć na pytanie, czy poniższe tezy mają uzasadnienie empiryczne, czy są raczej sprzeczne z faktami.

1. Rynek pieniężny w Polsce jest rynkiem rozwijającym się.
2. Na rynku jest widoczny silny związek między zmianami stóp procentowych na rynku międzybankowym a zmianami wysokości stopy referencyjnej.
3. W analizowanych latach (2001–2004) poziom inflacji w strefie euro i w Polsce przybliżyły się. Można domniemywać, że powinien istnieć silny związek między cenami pieniądza w Polsce i na rynkach europejskich.

Analizując zachowanie stóp procentowych, możemy odwołać się do wielu zróżnicowanych teorii dotyczących ich zachowania. Należy jednak pamiętać, że teorie te analizują zachowania stóp ze względu na różne czynniki, zmienne, stąd też wyniki analiz jednej sytuacji różnymi metodami mogą niekiedy się różnić. Do najpopularniejszych teorii zachowań stóp procentowych należą: **analiza w warunkach dostępnych funduszy pożyczkowych** (Loanable Funds Framework), **model preferencji płynności**, **teoria struktury ryzyka stóp procentowych** oraz **teoria struktury czasowej stóp procentowych**. Jak widać, każda z tych teorii analizuje inny aspekt zachowania stóp procentowych. Teorie te są jednak o tyle niedoskonałe, że przedstawiają sobą jedynie statycznie modele. Występuje w nich wiele założeń, które mają za zadanie usztywnić model tak, aby można było przeanalizować tylko jedną lub ewentualnie kilka zmiennych jednocześnie przy założeniu *ceteris paribus*.

Moje rozważania zostaną oparte o jedną z wymienionych teorii, czyli teorię struktury czasowej stóp procentowych, gdyż po analizie wszystkich wyżej wymienionych teorii, ta wydaje się najbardziej odpowiednia jako podłoże teoretyczne mojej analizy.

## Teorie struktury czasowej stóp procentowych<sup>3</sup>

Teorie tradycyjne skupiają się na aspekcie zapadalności instrumentu finansowego oraz na tym, jak wpływa to na układ popytowo-podażowy na rynkach finansowych. Jeśli zaczniemy analizować strukturę czasową danego instrumentu, przychodzi to na myśl wiele pytań, np.:

- jak kształtować się będzie sytuacja gospodarki w okresie trwania instrumentu?,
- jaka jest preferencja czasowa inwestora?,
- jaka jest obecnie tendencja na rynku? itd.

Niemniej jednak, jeśli założymy, że ryzyko niewypłacalności, ryzyko płynności danego instrumentu są na pewnym stałym poziomie, to krzywa stopy zwrotu rysuje nam czasową strukturę tej stopy procentowej. Krzywa stopy procentowej to nic innego jak połączone ze sobą wartości stóp procentowych o tej samej lub bardzo zbliżonej charakterystyce, lecz o różnych terminach zapadalności. Krzywa ta może być wznosząca, płaska lub opadająca. Jeśli krzywa ma charakter rosnący, to struktura stóp procentowych ma układ normalny, czyli przyjmuje ona większe wartości w dłuższym okresie, niż w okresie krótkim. Krzywa płaska obrazuje jednakowy poziom stóp niezależnie od terminu wykupu instrumentu. Z kolei krzywa opadająca przedstawia strukturę odwróconą (*inversed*), co oznacza, iż stopa krótkookresowa jest wyższa od długookresowej. Biorąc te wszystkie czynniki pod uwagę, można stwierdzić, że dobra teoria struktury stóp procentowych powinna wytłumaczyć trzy ważne fakty.

1. Stopy procentowe instrumentów o różnej zapadalności poruszają się razem w czasie.
2. Jeśli stopy krótkookresowe są niskie, następuje tendencja do ich wzrostu i odwrotnie – jeśli są wysokie, to najczęściej będą spadać.
3. Krzywa stóp procentowych jest zazwyczaj wznosząca (co jest nie do końca prawdziwe w warunkach polskiej gospodarki).

---

<sup>3</sup> Ibidem, s. 127–140.

## Teoria oczekiwań

Teoria ta definiuje długookresową stopę procentową jako średnią krótkookresowych stóp. Istotnym założeniem w tej teorii jest fakt, że różne instrumenty finansowe są idealnymi substytutami w aspekcie zapadalności, czyli inwestor nie preferuje np. bonu skarbowego o krótszym terminie wykupu nad tym o dłuższym terminie wykupu. W związku z tym nasuwają się dwa oczywiste wnioski. Jeśli krzywa stóp procentowych będzie rosła, oznacza to, że krótkookresowe stopy procentowe będą rosły i odwrotnie – opadająca krzywa świadczy o potencjalnym spadku krótkookresowych stóp. Teoria oczekiwań pozwala nam wyjaśnić, dlaczego stopy o różnym terminie zmieniają się w tym samym kierunku na wykresach czasu. Otóż, jeśli stopa krótkookresowa ma tendencję wzrostową, to prawdopodobnie w bliskiej przyszłości ta tendencja będzie trwała, a skoro stopa długookresowa jest średnią stóp krótkookresowych, wniosek z tego, że stopy krótko- i długookresowe muszą zmieniać się razem w tym samym kierunku. Oczywiście stopa długookresowa, będąc średnią amortyzuje nagłe, silne zmiany stóp krótkookresowych, jednak nie zmienia to faktu, iż wspomniana tendencja pozostaje widoczna.

Teoria oczekiwań wyjaśnia też drugi z wspomnianych faktów empirycznych. Jeśli stopy procentowe oceniane są przez rynek jako niskie, to istnieje silne nastawienie rynku na to, że stopy wzrosną w przyszłości do „normalnego” według nich poziomu. Toteż stopa długookresowa byłaby wyższa od stopy krótkookresowej, czyli krzywa stóp procentowych byłaby wznosząca. I odwrotnie, jeśli stopa jest wysoka, rynek oczekuje jej spadku, co powoduje, że długookresowa stopa obniża się i tworzy opadającą krzywą czasową stóp procentowych.

Teoria oczekiwań wobec stopy procentowej tłumaczy dwa fakty dowiedzione empirycznie: stopy instrumentów różnym okresie zapadalności poruszają się w czasie razem oraz istnieje tendencja do wzrostu stopy długookresowej przy niskim poziomie stopy krótkookresowej i odwrotnie. Jednak wciąż niewytłumaczony pozostaje fakt trzeci, czyli że czasowa krzywa stóp procentowych jest wznosząca.

## Teoria segmentacji rynku

Podstawą teorii jest założenie, że instrumenty o różnym terminie zapadalności są traktowane jako całkowicie odrębne produkty, czyli nie są traktowane jako substytuty. Cena i stopa procentowa, jakie towarzyszą danemu instrumentowi, są dyktowane jedynie przez prawa popytu i podaży; nie są skorelowane

z innymi rynkami czy produktami finansowymi. Jak łatwo więc wywnioskować, jest to całkowite przeciwieństwo teorii oczekiwań. Jednak w teorii segmentacji rynku możemy wskazać również prawidłowość, która jest ogólnie uważana za zwyczajową i poprawną. Mianowicie inwestor poszukujący możliwości inwestycyjnych na rynku potrzebuje produktu odpowiednio sprofilowanego m.in. pod względem okresu inwestycji i tylko takie będą go interesować. Stąd też poprawność tezy, że instrumenty o różnych pozostających okresach trwania nie są substytutami.

Teoria segmentacji rynku tłumaczy zatem wspomniany wcześniej fakt empiryczny numer 3. Wynika to z faktu, iż zazwyczaj większe zapotrzebowanie jest zgłaszane na instrumenty o krótszym okresie zapadalności. To z kolei powoduje, że instrumenty długookresowe, na które popyt zgłaszany jest relatywnie mniejszy, stają się tańsze, a stopa zwrotu z nich osiągana rośnie. Reasumując, stopy procentowe krótkookresowe są niższe od stóp długookresowych, więc krzywa struktury czasowej stopy procentowej jest wznosząca.

Problemem tej teorii jest brak wytłumaczenia faktów empirycznych 1 i 2. Jeśli instrumenty o różnych terminach zapadalności traktujemy odrębnie (nie jako substytuty), to nie możemy w żaden sposób wytłumaczyć, że stopy dochodu różnych instrumentów finansowych zmieniają się w tym samym kierunku po osi czasu. Również, ponieważ instrumenty są od siebie całkowicie niezależne, nie jesteśmy w stanie powiedzieć, jak zachowują się stopy krótko- i długookresowe przy danym poziomie stóp krótkookresowych. To z kolei wyklucza eksplanację faktu empirycznego 2.

Jak dotychczas, spośród dwóch przeanalizowanych teorii, teoria oczekiwań tłumaczy fakt podążania razem oprocentowania instrumentów finansowych w różnych terminach wykupu w czasie oraz fakt wzrostu stóp dochodu przy niskim poziomie obecnym krótkookresowej stopy procentowej i odwrotnie. Teoria segmentacji rynku tłumaczy z kolei, dlaczego krzywa czasowa stóp dochodu jest zazwyczaj wznosząca. Żadna z wymienionych teorii nie tłumaczy jednak wszystkich trzech faktów empirycznych na raz. Dlatego też przyjrzyjmy się trzeciej teorii: teorii premii płynności.

## **Teoria premii płynności**

Teoria ta, spośród wszystkich trzech wspomnianych, najlepiej tłumaczy zachowania na rynkach finansowych. Jest szczególnym przypadkiem teorii naturalnych preferencji. Jej głównym założeniem jest to, że długookresowa stopa procentowa jest średnią oczekiwanych krótkookresowych stóp procentowych powiększoną o premię płynności. Drugim założeniem jest substytucyjność różnych instrumentów finansowych, niezależnie od ich terminów wyku-

pu. Toteż ich oprocentowanie jest ze sobą skorelowane i wpływa wzajemnie na siebie. Natomiast premia płynności pochodzi stąd, że zdecydowanie większy popyt jest zgłaszany na instrumenty finansowe o krótszym terminie zapadalności (znacznie bardziej płynne zarazem). Aby zmotywować inwestorów do docenienia instrumentów o dłuższym terminie, daje im się odpowiednią premię za ryzyko związane z płynnością.

Teoria premii płynności tłumaczy wszystkie trzy fakty empiryczne. Ponieważ instrumenty są substytutami, jeśli rosną stopy procentowe dzisiaj wynika z tego, że krótkookresowe stopy procentowe będą średnio większe w przyszłości, co z kolei wskazuje na wzrost długookresowych stóp procentowych. Tak więc pierwszy fakt empiryczny został potwierdzony teorią. Ponadto, jeśli krótkookresowa stopa procentowa jest niska, oczekiwania inwestorów są nastawione na jej wzrost w przyszłości i odwrotnie. Teorii tej nie zakłóca obecność premii za ryzyko, gdyż oczekiwania wzrostu lub spadku stopy mogą być na tyle wysokie, iż premia płynności nie będzie w stanie tego zrównoważyć. Ostatnia, trzecia teoria również jest potwierdzona przez teorię premii płynności, gdyż wraz ze wzrostem pozostającego okresu trwania instrumentu finansowego wzrasta premia za ryzyko płynności, co powoduje że na osi czasu stopy procentowe utworzą krzywą wznoszącą. Oczywiście należy wytłumaczyć tutaj fakt, dlaczego układ stóp jest czasem odwrócony, czyli tzw. *inversed*. Otóż oczekiwanie spadku stóp procentowych w przyszłości może być tak silne, że dzisiejsza stopa procentowa pozostanie znacznie wyższa od średniej przyszłych stóp i wtedy czasowa krzywa stóp procentowych będzie miała charakter odwrócony. Jest to jednak charakterystyczne dla gospodarek wschodzących (tzw. *emerging markets*), gdzie oczekiwania inflacyjne powodują, że stopy procentowe pozostają w układzie *inversed*.

## Podsumowanie części teoretycznej

W części teoretycznej tej pracy przeanalizowane zostały teorie struktury czasowej stóp procentowych. Przedstawione modele, tak jak wiele im podobnych, oparte są jednak na założeniach i w rzeczywistości pozostają niestety jedynie uproszczoną prezentacją sytuacji rynkowej służącą do wyjaśnienia niektórych tylko zjawisk. Są to teorie dość usztywnione, w których bierze się pod uwagę czynniki interesujące nas w analizie, zakładając na wszystkie inne klauzule *ceteris paribus*. Tak więc są one nie do końca sprawne i nie zawsze przekazują prawdziwy obraz o sytuacji na rynku. Niemniej jednak są pewną wyjściową formą analizy, do której możemy się odwoływać i na bazie której możemy dokonywać analiz empirycznych.



## Analiza danych statystycznych

W części teoretycznej pracy przedstawiłem kilka najbardziej popularnych teorii dotyczących rynków finansowych i zjawisk na nich zachodzących. Przedstawione teorie to zarazem te najbardziej mnie w tej pracy interesujące, gdyż dotyczą stóp procentowych i cen instrumentów finansowych na rynku. Poza pewnym przybliżeniem i nakreśleniem reguł powszechnie panujących, część teoretyczna ma za zadanie uzmysłowić, że bardzo ciężko jest zauważyć i jednoznacznie zdefiniować poprawną tendencję czy trend na rynku i ją poprawnie uargumentować. Jest to poniekąd loteria o nieskończenie wielu zmiennych, której ekonomiści próbują nadać pewne prawdopodobieństwa.

Część istniejących teorii (np. fakt, iż popyt na instrument wzrasta wraz ze wzrostem płynności) są dość oczywiste i zapewne znajdują zastosowanie na wszystkich rynkach finansowych świata. Oczywiście zakładając *ceteris paribus*. Ja natomiast pragnąłbym się skupić na strukturze czasowej stóp procentowych w Polsce w oparciu o WIBOR. Zdecydowałem się na analizę WIBOR-u, ponieważ jest to wyznacznik wiarygodnie przedstawiający sytuację na rynku pieniężnym w Polsce. Wynika to z faktu, że jest ustalany codziennie przez rynek oraz również pośrednio przez analityków największych banków w Polsce, którzy stanowią pewien autorytet w tej dziedzinie. Celem pracy jest analiza zachowania WIBOR-u w latach 2001–2004 oraz próba przypisania go do którejś z teorii struktury czasowej stóp procentowych.

Przeprowadzając analizę, należy mieć na uwadze to, że rynek finansowy w Polsce w dzisiejszej postaci istnieje mniej więcej od połowy lat 90., kiedy nastąpiło wiele kluczowych zmian m.in. w systemie bankowości<sup>4</sup>. Nasz rynek w porównaniu do rynków zagranicznych jest rynkiem wciąż bardzo młodym. Taki typ rynku charakteryzuje się wysokim stopniem ryzyka i niepewności, ograniczoną przewidywalnością oraz większą częstotliwością pojawiania się nieoczekiwanych zmian. Należy pamiętać, że na polskim rynku ciąży także brzemień czasów socjalistycznych, jak np. wysoka inflacja w latach 90.

Rozpoczynając analizę polskiego rynku pieniężnego w oparciu o WIBOR, chciałbym najpierw przedstawić pewne aspekty i porównania, które pojawią się w tej pracy.

Początkowo przeanalizuję WIBOR o różnych terminach (O/N, T/N, 1W, 1M, 3M, 6M, 9M, 1R). Przyjrę się jego strukturze czasowej, czyli jak kolejne WIBOR-y zmieniają się w czasie. Zbadam także WIBOR pod względem czaso-

---

<sup>4</sup> W 1995 r. nastąpiła denominacja złotego, w 1997 r. utworzono Radę Polityki Pieniężnej i Komisję Nadzoru Bankowego.

wej krzywej dochodowości, czyli poziomo. Podobną analizę przeprowadzę na Londyńskim LIBOR-ze. W analizie też sprawdzę, jakie są korelacje między różnymi WIBOR-ami i LIBOR-ami. Ponadto sprawdzę, czy występują analogie między stopą refinansową i main refinancing rate<sup>5</sup>. Rezultaty i wnioski postaram się porównać tak, aby móc stwierdzić, czy to, co dzieje się na polskim rynku pieniężnym, ma uzasadnienie w zachowaniu rynków światowych. Poza tym interesują mnie także zależności wewnątrzrynkowe w Polsce, m.in. porównanie oferowanej stopy dochodu bonów pieniężnych, które są narzędziem polityki pieniężnej do czysto rynkowego jednomiesięcznego WIBOR-u. Spróbuję również sprawdzić, czy istnieje jakaś zależność między WIBOR-em a WIG-iem. Wreszcie sprawdzę, czy komunikaty RPP na temat zmian stóp procentowych wpływają na polski rynek pieniężny, a jeśli tak, to w jakim stopniu.

Z aspektów technicznych analizy ważnym jest, iż punkty odniesienia w analizie sporządzone są na 14. każdego miesiąca w przedziale od roku 2001 do 2004 lub na datę najbliższa dacie podanej, jeśli rynki w tych dniach nie pracowały.

## **Analiza WIBOR-u<sup>6</sup>**

### **Analiza pionowa**

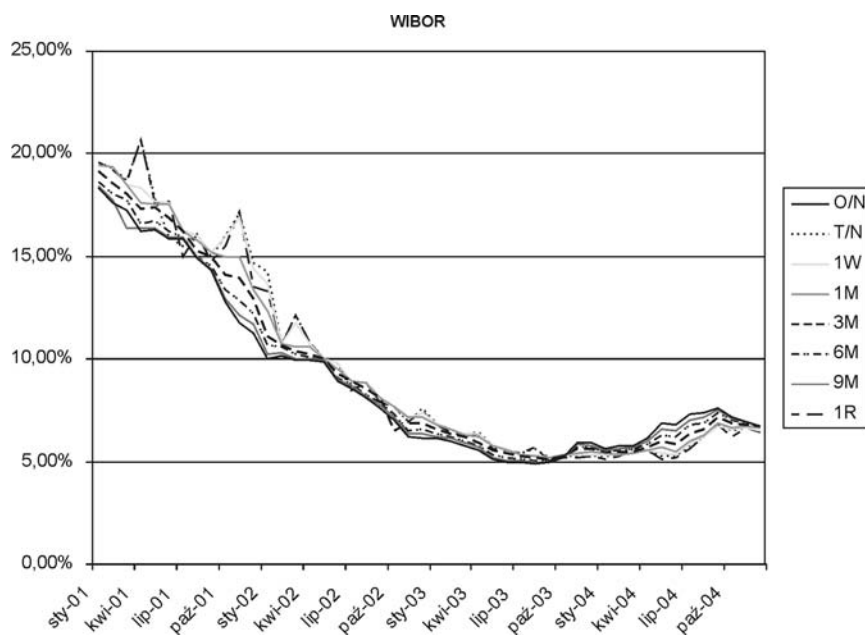
Od stycznia 2001 do grudnia 2004 r. obserwujemy silną tendencję spadkową wszystkich WIBOR-ów, rozpoczynając od O/N, skończywszy na 1R (wykres 1). W roku 2001 WIBOR rozpoczął spadek z poziomu 19,56% i w dość szybkim czasie opadł poniżej dziesięcioprocentowego progu (maj 2002). Dalszy spadek był już wolniejszy i dolną granicę WIBOR O/N osiągnął w maju 2004 na poziomie 5,09%. Łatwo również zauważyć dwa krótkotrwałe wzrosty krótkoterminowych WIBOR-ów w okolicach lipca 2001 i na przełomie 2001 i 2002 r. Co ciekawe, najniższy poziom WIBOR 1R w historii zanotowano w sierpniu 2003 r. przy poziomie 4,92%. Fakt ten wyraźnie świadczy o niedojrzałości rynku, który jest w pewnych okresach skłonny płacić mniej za długoterminowe inwestycje.

Najsilniejsza korelacja (0,9989) wśród WIBOR-ów zachodzi między jednorocznym a dziewięciomiesięcznym indeksem. Inne wysokie korelacje to 1R do 6M, 9M do 6M oraz T/N do O/N. Najmniejsza korelacja występuje między WIBOR-em jednorocznym a T/N i wynosi 0,9631. Jest to naturalnie wciąż bardzo silna korelacja, jednak najśłabsza na tle innych korelacji WIBOR-u.

---

<sup>5</sup> Amerykański odpowiednik stopy referencyjnej.

<sup>6</sup> Patrz też załącznik 2.

Wykres 1. **Kształtowanie się WIBOR-u w okresie 2001–2004**

Źródło: opracowanie własne.

## Analiza pozioma

Analiza pozioma obrazuje, jak zmieniała się krzywa dochodowości WIBOR-u na przełomie badanych lat. Na 48 zbadanych przypadków, 10 charakteryzuje się wznoszącą czasową krzywą dochodowości, natomiast w 38 przypadkach stopy procentowe miały układ odwrotny (opadająca czasowa krzywa dochodowości).

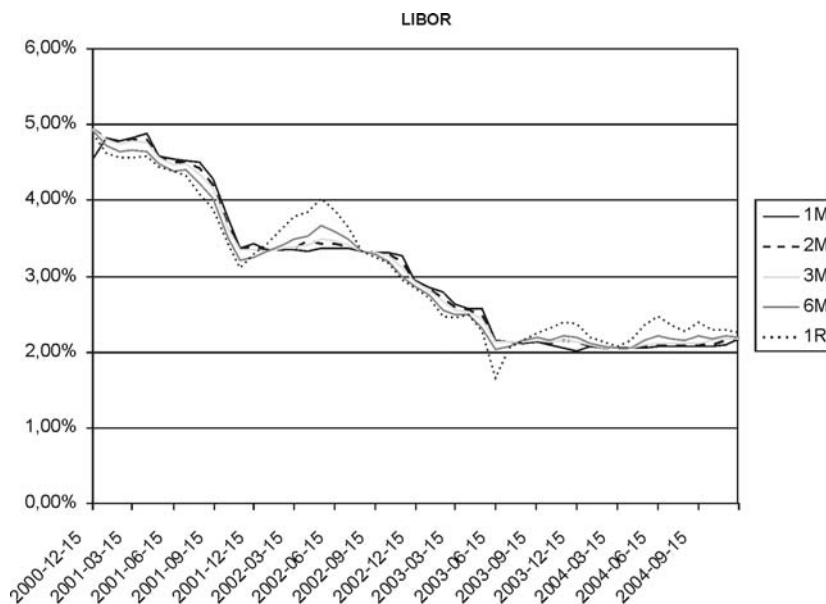
Wśród układów normalnych największy spread między WIBOR-em O/N a WIBOR-em 1R odnotowano w maju 2004 r. i wynosił on 1,77 punktu procentowego. Z kolei największy spread wśród układów inverted odnotowano 14 listopada 2001 r. i wyniósł 5,41 punktu procentowego. Badając różnice między średnią ośmiu WIBOR-ów na dany dzień a kolejno WIBOR-em O/N oraz 1R, można spostrzec następujące analogie. WIBOR O/N był 19 razy na 48 przypadków poniżej średniej wartości WIBOR-ów w tym dniu z najwyższą różnicą 0,87 punktu procentowego, a 29 razy powyżej tej wartości z najwyższą różnicą 2,72 punktu procentowego. Z kolei WIBOR 1R był 34 razy poniżej średniej wartości WIBOR-u z różnicą maksymalną 2,84 punktu procentowego i jedynie 14 razy powyżej tej średniej. Maksymalna różnica w tym przypadku wyniosła 0,96 punktu procentowego. To wskazywałoby na silniejszą tendencję WIBOR-u 1R niż WIBOR-u O/N do utworzenia krzywej dochodowości w układzie rosnącym.

## Analiza LIBOR-u (EUR)<sup>7</sup>

### Analiza pionowa

Od początku 2001 r. do grudnia 2004 r. widzimy tendencję spadkową z poziomu ok. 5 do poziomu ok. 2% (wykres 2). Najniższy poziom LIBOR-u został osiągnięty w grudniu 2003 r. i wyniósł 2,01%, a najwyższy – w kwietniu 2001 r. na poziomie 4,88%. Najsilniejszą korelację wśród LIBOR-ów obserwujemy między LIBOR-em 3M i LIBOR-em 2M oraz między LIBOR-em 2M i LIBOR-em 1M. Silna korelacja najbardziej płynnych stóp procentowych świadczy o stabilności i konsekwencji rynku oraz w pewnym stopniu jego logiczności i przewidywalności.

Wykres 2. Kształtowanie się LIBOR-u w okresie 2001–2004



Źródło: opracowanie własne.

### Analiza pozioma

W przypadku LIBOR-u w 25 na 48 przypadków krzywa dochodowości kształtowała się zgodnie z założeniami teorii premii płynności, czyli rosnąco.

<sup>7</sup> Patrz też załącznik 3.

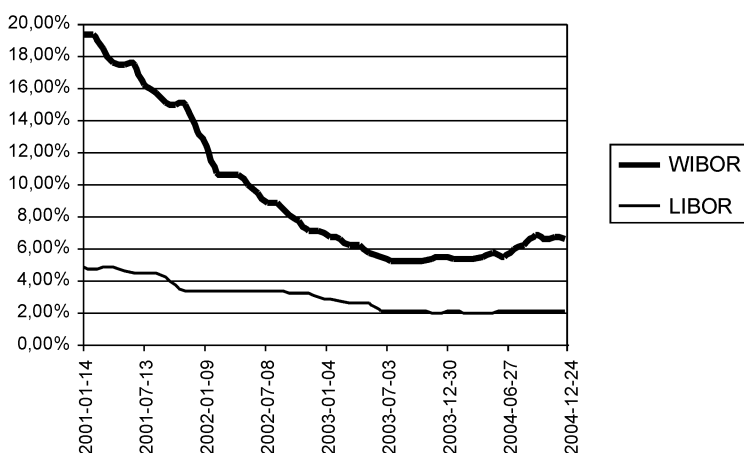
Natomiast w 23 przypadkach krzywa miała układ *inversed*. Pośród układów normalnych największy spread między LIBOR-em 1M a LIBOR-em 1R odnotowano w maju 2002 r. i wyniósł on 0,65%. Z kolei największy spread w układzie odwróconym wyniósł 0,5% w czerwcu 2003 r.

LIBOR 1M charakteryzuje się silniejszą tendencją do tworzenia układów *inversed*, gdyż na 48 zbadanych przypadków w 26 jego wartość wynosiła więcej niż średnia wszystkich LIBOR-ów z danego dnia. Jednocześnie LIBOR 1R wykazuje delikatne skłonności do tworzenia układu normalnego, ponieważ w 25 przypadkach jego wartość przewyższała średnia wartość LIBOR-ów z danej daty.

## Korelacje WIBOR vs. LIBOR

Kolejnym istotnym elementem analizy, po zbadaniu zachowań WIBOR-u i LIBOR-u jako osobnych indeksów, jest sprawdzenie, czy ich zachowanie jest skorelowane, czy zachodzą zjawiska charakterystyczne dla obu indeksów jednocześnie oraz czy silniejszy z nich, czyli LIBOR, silnie oddziałuje na warszawski wskaźnik. Dane te opisują to samo zjawisko na różnych rynkach, które jednak są ze sobą powiązane i na siebie wpływają. Zatem z punktu widzenia statystycznej istotności danych, wynik korelacji nie powinien wyjść równy bądź bliski zeru.

Wykres 3. Porównanie WIBOR 1M i LIBOR 1M

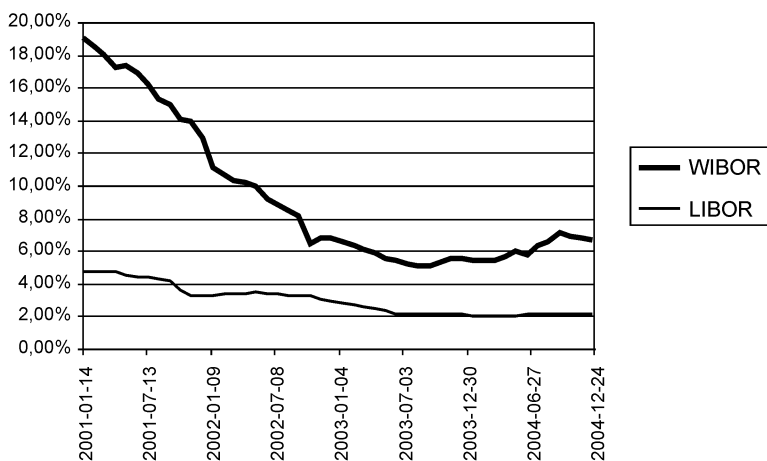


Najlepszym sposobem na stwierdzenie współzależności jest bezpośrednie porównanie wymienionych już wskaźników, tak, aby były one o tym samym terminie zapadalności.

Zgodnie z tym, co sugeruje wykres, WIBOR 1M i LIBOR 1M w latach 2001–2004 (wykres 3) ulega znacznie silniejszym fluktuacjom niż LIBOR<sup>8</sup>. Jednak jeśli przyjrzymy się dokładniej wykresowi, widać pewne zależności między wskaźnikami. Należy jeszcze wziąć pod uwagę fakt, że WIBOR ulegał silniejszym zmianom ze względu na rynek, na jakim działa. Bank centralny, obniżając stopy procentowe w dużym tempie, wywoływał siłą rzeczy zmiany w tym samym kierunku rynku finansowego, o czym będzie mowa w dalszej części pracy.

Wykres LIBOR-u jest zdecydowanie bardziej wypłaszczony, co utrudnia dokładną analizę zmian stóp procentowych na podstawie analizy wykresu. Lecz niektóre ruchy brytyjskiego indeksu ewidentnie wpłynęły na WIBOR. Takich sytuacji jest kilka, np. okolice kwietnia 2001 r. czy też październik 2001 r. Nie są to wpływy całkowicie determinujące poziom WIBOR-u, jednak mając na uwadze, iż korelacja WIBOR-u 1M do LIBOR-u 1M wynosi 0,9471 świadczy, że powyższe obserwacje mają uzasadnienie.

Wykres 4. Porównanie WIBOR 3M i LIBOR 3M



Źródło: opracowanie własne.

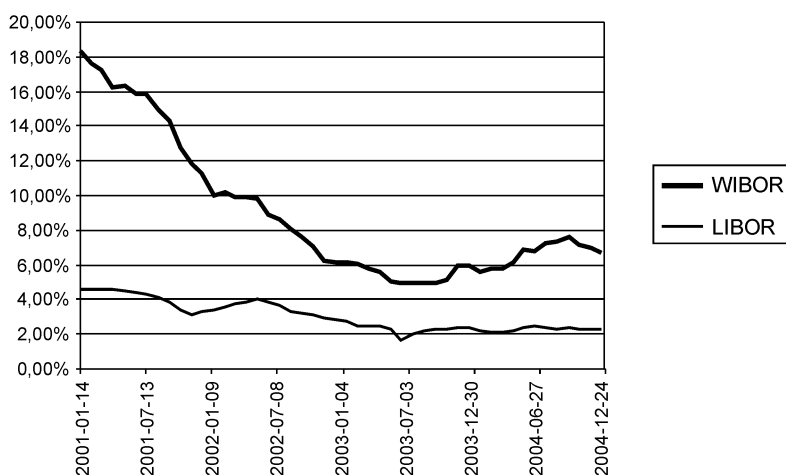
Podobnie przedstawia się sytuacja w przypadku dwóch kolejnych porównań: WIBOR 3M do LIBOR 3M (wykres 4)<sup>9</sup> oraz WIBOR 1R do LIBOR 1R

<sup>8</sup> Patrz też załącznik 4.

<sup>9</sup> Patrz też załącznik 5.

(wykres 5)<sup>10</sup>. W obu tych przypadkach korelacje warszawskiego indeksu w porównaniu z londyńskim są wciąż wysokie, mimo że im dłuższy termin zapadalności, tym ta korelacja maleje. Dla trzymiesięcznego okresu wynosi ona 0,9439, a dla jednorocznego 0,9111. Mimo iż są to wciąż bardzo wysokie korelacje w przedziale ponad 90%, wspomniana tendencja do spadku wartości korelacji wraz z wydłużaniem się terminu zapadalności istnieje.

Wykres 5. Porównanie WIBOR 1R i LIBOR 1R



Źródło: opracowanie własne.

## Korelacja WIBOR 1M vs. stopa referencyjna NBP

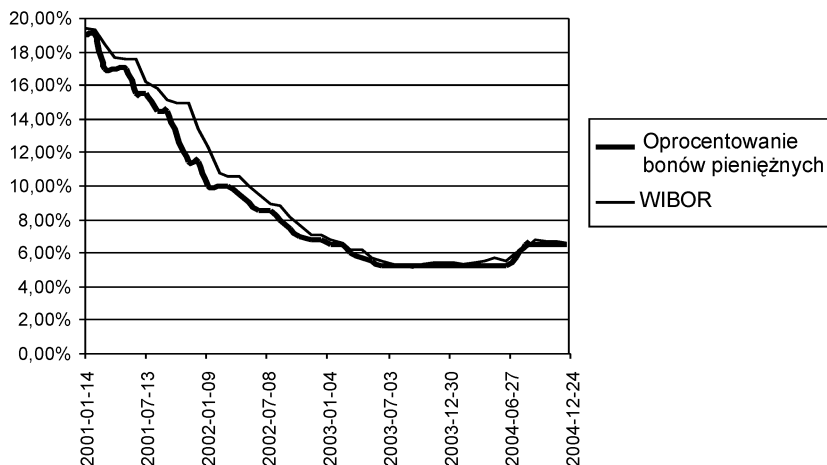
Kolejnym istotnym etapem w analizie zachowania WIBOR-u jest porównanie go do ustalonej przez Narodowy Bank Polski stopy referencyjnej. Stopa referencyjna to – zgodnie z definicją NBP – minimalna rentowność 7-dniowych operacji otwartego rynku. Jest to jedna z głównych miar ekonomicznych w gospodarce. Porównanie jej z WIBOR-em jest o tyle ciekawe, iż stopa referencyjna jest narzędziem polityki monetarnej banku centralnego i jest ustalana sztucznie zgodnie z obraną przez bank polityką ekspansywną bądź restrykcyjną. Z kolei WIBOR jest stopą procentową, której wartość jest wynikiem działań stron popytowej i podaźowej rynku jak również polityki banku centralnego wyrażonej operacjami otwartego rynku. Zatem poziomy stopy referencyjnej powinny być statystycznie istotne w kontekście estymacji korela-

<sup>10</sup> Patrz też załącznik 6.

cji między tymi dwiema zmiennymi i korelacja nie powinna być bliska bądź równa zeru.

Mimo tego, iż na pozór stopy zależą od całkowicie innych czynników, są one ze sobą dość mocno powiązane<sup>11</sup>. Korelacja między oferowaną stopą dochodu bonów pieniężnych a WIBOR-em 1M wynosi 0,9908. Wykres 6 potwierdza podobieństwo układu krzywych obu stóp procentowych w latach 2001–2004. Dla celów późniejszych wniosków tej pracy warto też zaznaczyć, iż korelacja stopy referencyjnej NBP i Main Refinancing Rate z FED-u jest także wysoka, bo wynosi 0,9475 za lata 2001–2004. Potwierdza to fakt, iż mniejsze rynki i mniej ważne indeksy z pewną intensywnością zawsze podążają za najsilniejszymi wskaźnikami, podobnie jak w przypadku pary WIBOR i LIBOR.

Wykres 6. Porównanie oprocentowania bonów pieniężnych i WIBOR-u 1M



Źródło:

Silne powiązanie pomiędzy WIBOR-em a LIBOR-em i stopą procentową NBP pokazuje również kontrolnie przeprowadzona analiza regresji. Za objaśnianą obrany został WIBOR 3M, a zmienne objaśniające to LIBOR 3M oraz stopa referencyjna. Otrzymany wynik wskazuje na wysoką jakość dopasowania zmiennych do modelu na poziomie  $R^2$  równym 0,9886. Oznacza to, że zmienne istotnie są skorelowane z wartością WIBOR-u. Można więc wnioskować, iż prosta metoda korelacji, mimo iż znacznie upraszcza obraz faktyczny i implikuje ryzyko wystąpienia błędu ominiętych zmiennych, przy wartości  $R^2$  na wspomnianym poziomie jest relatywnie wiarygodna.

<sup>11</sup> Patrz też załącznik 7.



## Korelacja WIBOR do WIG

Ciekawe wyniki prezentuje kolejne zestawienie, czyli porównanie charakterystyki WIBOR-ów o różnym okresie zapadalności oraz WIG-u. Interesujący jest fakt, iż oba wskaźniki obrazują zachowanie pewnej poniekąd przeciwnej części rynku finansowego. Jeśli popyt na bony pieniężne przykładowo spada z powodu małej rentowności, powinien rosnąć popyt na walory typu akcje i odwrotnie. Rzeczywiście, jak pokazuje tabela 1, te korelacje są ujemne, czyli jeśli rośnie jeden wskaźnik, to opada drugi. Korelacje są w przedziale od  $-0,5421$  dla WIBOR 1M – WIG do  $-0,4351$  dla WIBOR 1R – WIG. Fakt ten świadczy o tym, że rynek pieniężny papierów dłużnych oraz kapitałowy rynek akcji nie są traktowane przez inwestorów jako rynki w sensie koniunkturalnym substytucyjne. Jeśli rośnie wartość WIBOR-u (spada rentowność papierów dłużnych), to zgodnie z ujemną korelacją spada wartość WIG, więc na obu inwestycjach w tym przypadku inwestor straci. Co więcej, najsilniejsze korelacje występują dla WIBOR-ów o krótszym terminie. Można założyć, że dzieje się tak ze względu na większą płynność krótszych WIBOR-ów oraz silną zależność od popytu i podaży podobnie jak w przypadku WIG-u.

Tabela 1. Korelacje WIBOR do WIG

| O/N      | T/N      | 1W       | 1M       | 3M       | 6M       | 9M       | 1R       |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| -0,53197 | -0,53499 | -0,54211 | -0,53005 | -0,49975 | -0,47669 | -0,45541 | -0,43518 |

Źródło: opracowanie własne.

## Wpływ informacji RPP o zmianie stopy referencyjnej na krzywą dochodowości WIBOR-u

Bank centralny, zajmując kluczową rolę w tworzeniu rynku finansowego w Polsce, jest jego bardzo ważnym elementem. Wiąże się to z faktem, że wszelkie publikacje, wystąpienia członków RPP itd. mają raptowny wpływ na zachowanie rynków finansowych. Generalnie, jeśli badamy związek między publikacjami czy decyzjami RPP a zachowaniem rynku finansowego, możemy założyć, iż możliwych jest pięć typów sytuacji w warunkach *ceteris paribus*. Pierwsza sytuacja to, gdy inwestorzy nie przewidują żadnych zmian i rynek

pozostaje w tym aspekcie niezmieniony. Jeśli rynek uzna, że bank centralny wyda decyzje o podniesieniu stóp procentowych, to mogą wystąpić cztery pozostałe scenariusze:

- albo stopy wzrosną o przewidywaną wartość zmiany stóp niezależnie od terminu zapadalności,
- albo krótkoterminowe stopy wzrosną mniej od długoterminowych (przewidywania dalszych podwyżek stóp),
- albo stopy krótkoterminowe wzrosną bardziej niż stopy długoterminowe (polityka restrykcyjna RPP postrzegana jako tymczasowa),
- albo krótkoterminowe stopy wzrosną, a długoterminowe spadną (rynek przewiduje, że podwyżka stóp zapowiada politykę ekspansywną RPP).

Oczywiście w przypadku obniżki stóp procentowych warianty będą działać w przeciwną stronę.

Jeśli weźmiemy pod uwagę WIBOR 1M, to można zauważyć następujące zależności:

- jeśli RPP decyduje o pozostawieniu stóp procentowych na dotychczasowym poziomie, to reakcja rynku widziana przez pryzmat WIBOR-u jest zerowa;
- jeśli RPP może zdecydować się na podniesienie stóp procentowych, to widoczne są ruchy już 4 dni przed decyzją RPP, choć w tym przypadku ciężko mówić o ścisłych zależnościach, gdyż sytuacja taka w badanym okresie zaistniała kilka razy;
- jeśli RPP może zdecydować się na obniżenie stóp procentowych, to zmiany w WIBOR-ze obserwujemy na dwa dni przed ogłoszeniem decyzji RPP do jednego, czasami dwóch dni po ogłoszeniu decyzji.

## Wnioski

Po analizie danych empirycznych możemy już zweryfikować poprawność tez postawionych na początku pracy.

1. Rynek pieniężny w Polsce jest rynkiem rozwijającym się.

Rzeczywiście rynek pieniężny w Polsce jest tzw. rynkiem wschodzącym (emerging market). Świadczy o tym układ czasowej krzywej dochodowości WIBOR-u, która zazwyczaj jest opadająca, szczególnie, jeśli porównamy ją do krzywej LIBOR-u, która w badanym okresie zazwyczaj była wznosząca. Wynika to też z faktu, iż w Polsce występują silne oczekiwa-

nia inflacyjne, które obniżają długookresowe stopy procentowe. Istotnym argumentem jest również bardzo silny spadek wartości WIBOR-u w badanym okresie z wartości prawie 20% do ok. 5%.

2. Na rynku jest widoczny silny związek między zmianami stóp procentowych na rynku międzybankowym a zmianami wysokości stóp referencyjnych.

Ta teza również zostaje potwierdzona faktami empirycznymi. Jak wskazałem przy okazji analizy porównania WIBOR-u i stopy referencyjnej, korelacja tych dwóch wynosi 0,9908. Istotnie wskazuje to na bardzo silny związek między rynkowymi stopami procentowymi i ustalonymi przez RPP.

3. W analizowanych latach (2001–2004) poziom inflacji w strefie euro i polskiej strefie przybliżyły się. Można domniemywać, że powinien być silny związek między cenami pieniądza w Polsce i na rynkach europejskich.

Ostatnia z postawionych tez znajduje swoje odzwierciedlenie w danych empirycznych, podobnie jak poprzednie. Zbadane korelacje między WIBOR-em i LIBOR-em jednomiesięcznymi, trzymiesięcznymi i rocznymi wskazują na wartości 0,9471, 0,9439, 0,9111 odpowiednio. Świadczy to o silnym powiązaniu między ceną pieniądza w Polsce i za granicą.

Tak więc wszystkie postawione na początku pracy tezy zostają potwierdzone danymi. Jednak jest jeszcze kilka wniosków, niezwiązanych już z przedstawionymi tezami, a związanych z przedstawionymi teoriami. Mianowicie, w Polsce stopy procentowe o różnej zapadalności zmieniają się w tym samym kierunku na osi czasu. Możemy także zaobserwować zjawisko regresji do średniej stóp procentowych na rynku pieniężnym. Jednak czasowa krzywa dochodowości WIBOR-u jest zazwyczaj opadająca, więc realnie inwestor nie otrzymuje premii za dłuższy okres inwestycji. Zatem z przedstawionych trzech teorii struktury czasowej stóp procentowych najbardziej odpowiadająca polskim realiom jest teoria oczekiwań. Potwierdzają się mianowicie dwa wcześniej wspomniane fakty empiryczne, natomiast trzeci nie znajduje odzwierciedlenia w rynku.

## Bibliografia

Bartolini L., Prati A., *Cross-Country Differences in Monetary Policy Execution and Money Market Rates' Volatility*, Federal Reserve Bank of NY Research Paper Series, 2003.

Mishkin F., Eakins S., *Financial Markets and Institutions IV edition*, 2002.

*Rynek finansowy w Polsce 1998–2001*, NBP, Warszawa 2002.

*Rozwój systemu finansowego w Polsce w latach 2002–2003*, NBP, Warszawa 2004.

Sarno L., Thornton D. L., *The Dynamic Relationship between the Federal Funds Rate and the Treasury Bill Rate: An Empirical Investigation*, Federal Reserve Bank of St. Luise, 2002.

[www.bankier.pl](http://www.bankier.pl)

[www.bis.org](http://www.bis.org)

[www.ecb.int](http://www.ecb.int)

[www.money.pl](http://www.money.pl)

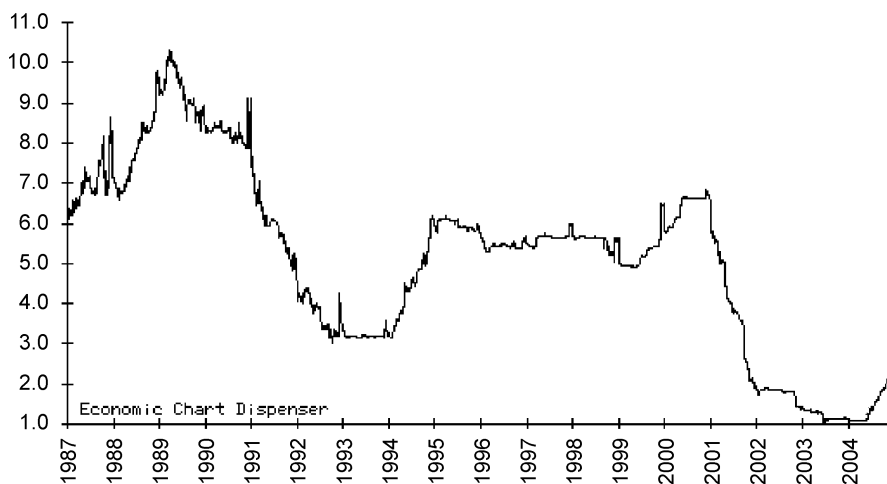
[www.nbp.pl](http://www.nbp.pl)

[www.proquest.com](http://www.proquest.com)

[www.securities.com](http://www.securities.com)

## Załączniki

Załącznik 1. **LIBOR: 1 Month: US Dollars**



Źródło: <http://www.Economagic.com/>

Załącznik 2. **WIBOR**

| Data       | O/N    | T/N    | 1W     | 1M     | 3M     | 6M     | 9M     | 1R     |
|------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 2001-01-15 | 19,56% | 19,56% | 19,43% | 19,43% | 19,13% | 18,63% | 18,40% | 18,32% |
| 2001-02-14 | 19,20% | 19,30% | 19,36% | 19,36% | 18,55% | 18,07% | 17,74% | 17,64% |
| 2001-03-14 | 18,65% | 18,69% | 18,52% | 18,48% | 18,09% | 17,75% | 16,41% | 17,26% |
| 2001-04-13 | 20,71% | 20,71% | 18,34% | 17,63% | 17,30% | 16,63% | 16,37% | 16,23% |
| 2001-05-15 | 17,65% | 17,84% | 17,66% | 17,53% | 17,39% | 16,72% | 16,40% | 16,29% |
| 2001-06-15 | 17,66% | 15,90% | 17,60% | 17,54% | 16,89% | 16,26% | 15,95% | 15,86% |
| 2001-07-13 | 15,01% | 15,50% | 16,30% | 16,25% | 16,24% | 15,97% | 15,91% | 15,84% |
| 2001-08-14 | 16,09% | 16,10% | 16,02% | 15,81% | 15,31% | 15,02% | 14,97% | 14,91% |
| 2001-09-14 | 14,78% | 15,00% | 15,20% | 15,17% | 14,97% | 14,57% | 14,41% | 14,30% |
| 2001-10-15 | 15,48% | 16,00% | 15,97% | 14,98% | 14,09% | 13,35% | 12,94% | 12,78% |
| 2001-11-14 | 17,20% | 17,12% | 16,92% | 15,00% | 13,97% | 12,87% | 12,13% | 11,79% |
| 2001-12-14 | 13,53% | 14,68% | 14,42% | 13,41% | 12,97% | 12,18% | 11,66% | 11,29% |
| 2002-01-14 | 13,32% | 14,28% | 13,67% | 12,35% | 11,08% | 10,65% | 10,21% | 10,03% |
| 2002-02-14 | 10,68% | 10,78% | 10,78% | 10,73% | 10,68% | 10,60% | 10,30% | 10,18% |
| 2002-03-14 | 12,17% | 12,13% | 11,76% | 10,61% | 10,39% | 10,23% | 10,03% | 9,93%  |
| 2002-04-15 | 10,83% | 10,85% | 10,74% | 10,61% | 10,25% | 10,09% | 9,99%  | 9,95%  |
| 2002-05-14 | 9,99%  | 10,00% | 10,00% | 10,00% | 9,99%  | 9,96%  | 9,93%  | 9,86%  |
| 2002-06-14 | 9,76%  | 9,76%  | 9,78%  | 9,53%  | 9,26%  | 9,10%  | 8,96%  | 8,89%  |
| 2002-07-15 | 8,47%  | 8,43%  | 8,83%  | 8,93%  | 8,91%  | 8,79%  | 8,69%  | 8,58%  |

## Załącznik 2. WIBOR (cd.)

| Data       | O/N   | T/N   | 1W    | 1M    | 3M    | 6M    | 9M    | 1R    |
|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 2002-08-14 | 8,87% | 8,87% | 8,88% | 8,85% | 8,55% | 8,28% | 8,18% | 8,08% |
| 2002-09-13 | 7,92% | 8,01% | 8,04% | 8,15% | 8,13% | 7,88% | 7,73% | 7,63% |
| 2002-10-14 | 7,68% | 7,70% | 7,71% | 7,71% | 6,53% | 7,29% | 7,13% | 7,05% |
| 2002-11-14 | 6,95% | 6,98% | 7,10% | 7,13% | 6,85% | 6,54% | 6,33% | 6,22% |
| 2002-12-13 | 7,47% | 7,60% | 7,38% | 7,13% | 6,86% | 6,58% | 6,36% | 6,15% |
| 2003-01-14 | 6,83% | 6,90% | 6,88% | 6,77% | 6,61% | 6,38% | 6,24% | 6,11% |
| 2003-02-14 | 6,45% | 6,55% | 6,60% | 6,58% | 6,38% | 6,20% | 6,11% | 6,03% |
| 2003-03-14 | 6,30% | 6,35% | 6,35% | 6,26% | 6,19% | 5,99% | 5,90% | 5,81% |
| 2003-04-14 | 6,37% | 6,40% | 6,33% | 6,23% | 5,94% | 5,75% | 5,67% | 5,58% |
| 2003-05-14 | 5,66% | 5,75% | 5,80% | 5,75% | 5,55% | 5,30% | 5,17% | 5,09% |
| 2003-06-13 | 5,53% | 5,54% | 5,60% | 5,55% | 5,40% | 5,18% | 5,06% | 4,99% |
| 2003-07-14 | 5,40% | 5,40% | 5,35% | 5,30% | 5,24% | 5,14% | 5,05% | 4,98% |
| 2003-08-14 | 5,70% | 5,62% | 5,37% | 5,28% | 5,16% | 5,03% | 4,98% | 4,92% |
| 2003-09-15 | 5,08% | 5,16% | 5,21% | 5,19% | 5,15% | 5,05% | 5,00% | 4,95% |
| 2003-10-14 | 5,21% | 5,26% | 5,30% | 5,30% | 5,29% | 5,25% | 5,20% | 5,16% |
| 2003-11-14 | 5,21% | 5,26% | 5,33% | 5,40% | 5,60% | 5,73% | 5,85% | 5,93% |
| 2003-12-15 | 5,23% | 5,26% | 5,32% | 5,45% | 5,60% | 5,68% | 5,81% | 5,94% |
| 2004-01-14 | 5,12% | 5,23% | 5,35% | 5,40% | 5,45% | 5,51% | 5,57% | 5,60% |
| 2004-02-13 | 5,25% | 5,30% | 5,32% | 5,36% | 5,46% | 5,56% | 5,64% | 5,74% |
| 2004-03-15 | 5,60% | 5,60% | 5,45% | 5,42% | 5,50% | 5,62% | 5,71% | 5,79% |
| 2004-04-14 | 5,53% | 5,54% | 5,55% | 5,56% | 5,68% | 5,86% | 5,99% | 6,14% |
| 2004-05-14 | 5,09% | 5,23% | 5,43% | 5,71% | 5,98% | 6,28% | 6,59% | 6,86% |
| 2004-06-14 | 5,22% | 5,28% | 5,35% | 5,51% | 5,84% | 6,24% | 6,51% | 6,79% |
| 2004-07-14 | 5,64% | 5,74% | 5,86% | 6,00% | 6,37% | 6,81% | 7,04% | 7,29% |
| 2004-08-13 | 6,20% | 6,21% | 6,18% | 6,29% | 6,55% | 6,90% | 7,15% | 7,37% |
| 2004-09-14 | 6,82% | 6,85% | 6,75% | 6,84% | 7,18% | 7,38% | 7,50% | 7,60% |
| 2004-10-14 | 6,24% | 6,50% | 6,60% | 6,68% | 6,88% | 7,01% | 7,10% | 7,14% |
| 2004-11-15 | 6,66% | 6,68% | 6,67% | 6,69% | 6,77% | 6,86% | 6,91% | 6,97% |
| 2004-12-14 | 6,45% | 6,48% | 6,51% | 6,62% | 6,70% | 6,71% | 6,72% | 6,72% |

Źródło: opracowanie własne.

## Załącznik 3. LIBOR (EUR)

| Data       | 1M    | 2M    | 3M    | 6M    | 1R    |
|------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 2001-01-15 | 4,83% | 4,82% | 4,81% | 4,73% | 4,63% |
| 2001-02-14 | 4,79% | 4,76% | 4,74% | 4,65% | 4,57% |
| 2001-03-14 | 4,82% | 4,80% | 4,78% | 4,67% | 4,57% |
| 2001-04-17 | 4,88% | 4,80% | 4,76% | 4,64% | 4,58% |
| 2001-05-14 | 4,59% | 4,58% | 4,57% | 4,49% | 4,45% |
| 2001-06-15 | 4,54% | 4,50% | 4,47% | 4,38% | 4,39% |
| 2001-07-13 | 4,53% | 4,51% | 4,48% | 4,40% | 4,32% |

Załącznik 3. **LIBOR (EUR)** (cd.)

| Data       | 1M    | 2M    | 3M    | 6M    | 1R    |
|------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 2001-08-14 | 4,50% | 4,42% | 4,35% | 4,22% | 4,09% |
| 2001-09-13 | 4,29% | 4,20% | 4,16% | 4,03% | 3,89% |
| 2001-10-15 | 3,77% | 3,67% | 3,63% | 3,50% | 3,42% |
| 2001-11-14 | 3,37% | 3,37% | 3,34% | 3,20% | 3,10% |
| 2001-12-14 | 3,42% | 3,38% | 3,35% | 3,25% | 3,29% |
| 2002-01-14 | 3,35% | 3,34% | 3,33% | 3,32% | 3,42% |
| 2002-02-14 | 3,34% | 3,35% | 3,36% | 3,41% | 3,62% |
| 2002-03-14 | 3,34% | 3,36% | 3,38% | 3,48% | 3,78% |
| 2002-04-15 | 3,32% | 3,46% | 3,40% | 3,52% | 3,84% |
| 2002-05-14 | 3,37% | 3,42% | 3,48% | 3,67% | 4,02% |
| 2002-06-14 | 3,37% | 3,42% | 3,46% | 3,59% | 3,86% |
| 2002-07-15 | 3,36% | 3,38% | 3,41% | 3,49% | 3,64% |
| 2002-08-14 | 3,32% | 3,32% | 3,32% | 3,32% | 3,33% |
| 2002-09-13 | 3,30% | 3,31% | 3,31% | 3,28% | 3,24% |
| 2002-10-14 | 3,30% | 3,28% | 3,27% | 3,19% | 3,16% |
| 2002-11-14 | 3,26% | 3,19% | 3,11% | 3,00% | 2,96% |
| 2002-12-13 | 2,96% | 2,94% | 2,93% | 2,88% | 2,85% |
| 2003-01-14 | 2,85% | 2,84% | 2,82% | 2,76% | 2,72% |
| 2003-02-14 | 2,79% | 2,72% | 2,68% | 2,56% | 2,48% |
| 2003-03-14 | 2,63% | 2,60% | 2,56% | 2,49% | 2,46% |
| 2003-04-14 | 2,58% | 2,56% | 2,54% | 2,50% | 2,50% |
| 2003-05-14 | 2,58% | 2,49% | 2,43% | 2,32% | 2,27% |
| 2003-06-13 | 2,15% | 2,14% | 2,13% | 2,04% | 1,65% |
| 2003-07-14 | 2,13% | 2,13% | 2,13% | 2,08% | 2,05% |
| 2003-08-14 | 2,11% | 2,13% | 2,14% | 2,16% | 2,16% |
| 2003-09-15 | 2,13% | 2,14% | 2,15% | 2,19% | 2,26% |
| 2003-10-14 | 2,10% | 2,11% | 2,14% | 2,16% | 2,31% |
| 2003-11-14 | 2,06% | 2,16% | 2,16% | 2,21% | 2,40% |
| 2003-12-15 | 2,01% | 2,14% | 2,14% | 2,20% | 2,37% |
| 2004-01-14 | 2,07% | 2,08% | 2,09% | 2,11% | 2,19% |
| 2004-02-13 | 2,05% | 2,06% | 2,06% | 2,08% | 2,14% |
| 2004-03-15 | 2,05% | 2,05% | 2,05% | 2,05% | 2,07% |
| 2004-04-14 | 2,05% | 2,05% | 2,05% | 2,06% | 2,16% |
| 2004-05-14 | 2,06% | 2,08% | 2,09% | 2,16% | 2,36% |
| 2004-06-14 | 2,08% | 2,10% | 2,12% | 2,21% | 2,47% |
| 2004-07-14 | 2,07% | 2,09% | 2,12% | 2,18% | 2,35% |
| 2004-08-13 | 2,08% | 2,09% | 2,11% | 2,16% | 2,27% |
| 2004-09-14 | 2,07% | 2,10% | 2,12% | 2,21% | 2,39% |
| 2004-10-14 | 2,08% | 2,10% | 2,15% | 2,18% | 2,30% |
| 2004-11-15 | 2,10% | 2,16% | 2,17% | 2,21% | 2,30% |
| 2004-12-14 | 2,17% | 2,17% | 2,17% | 2,19% | 2,26% |

Źródło: opracowanie własne.

Załącznik 4. WIBOR 1M  
vs. LIBOR 1MZałącznik 5. WIBOR 3M  
vs. LIBOR 3MZałącznik 6. WIBOR 1R  
vs. LIBOR 1R

| Data       | WIBOR  | LIBOR | Data       | WIBOR  | LIBOR | Data       | WIBOR  | LIBOR |
|------------|--------|-------|------------|--------|-------|------------|--------|-------|
| 2001-01-15 | 19,43% | 4,83% | 2001-01-15 | 19,13% | 4,81% | 2001-01-15 | 18,32% | 4,63% |
| 2001-02-14 | 19,36% | 4,79% | 2001-02-14 | 18,55% | 4,74% | 2001-02-14 | 17,64% | 4,57% |
| 2001-03-14 | 18,48% | 4,82% | 2001-03-14 | 18,09% | 4,78% | 2001-03-14 | 17,26% | 4,57% |
| 2001-04-13 | 17,63% | 4,88% | 2001-04-13 | 17,30% | 4,76% | 2001-04-13 | 16,23% | 4,58% |
| 2001-05-15 | 17,53% | 4,59% | 2001-05-15 | 17,39% | 4,57% | 2001-05-15 | 16,29% | 4,45% |
| 2001-06-15 | 17,54% | 4,54% | 2001-06-15 | 16,89% | 4,47% | 2001-06-15 | 15,86% | 4,39% |
| 2001-07-13 | 16,25% | 4,53% | 2001-07-13 | 16,24% | 4,48% | 2001-07-13 | 15,84% | 4,32% |
| 2001-08-14 | 15,81% | 4,50% | 2001-08-14 | 15,31% | 4,35% | 2001-08-14 | 14,91% | 4,09% |
| 2001-09-14 | 15,17% | 4,29% | 2001-09-14 | 14,97% | 4,16% | 2001-09-14 | 14,30% | 3,89% |
| 2001-10-15 | 14,98% | 3,77% | 2001-10-15 | 14,09% | 3,63% | 2001-10-15 | 12,78% | 3,42% |
| 2001-11-14 | 15,00% | 3,37% | 2001-11-14 | 13,97% | 3,34% | 2001-11-14 | 11,79% | 3,10% |
| 2001-12-14 | 13,41% | 3,42% | 2001-12-14 | 12,97% | 3,35% | 2001-12-14 | 11,29% | 3,29% |
| 2002-01-14 | 12,35% | 3,35% | 2002-01-14 | 11,08% | 3,33% | 2002-01-14 | 10,03% | 3,42% |
| 2002-02-14 | 10,73% | 3,34% | 2002-02-14 | 10,68% | 3,36% | 2002-02-14 | 10,18% | 3,62% |
| 2002-03-14 | 10,61% | 3,34% | 2002-03-14 | 10,39% | 3,38% | 2002-03-14 | 9,93%  | 3,78% |
| 2002-04-15 | 10,61% | 3,32% | 2002-04-15 | 10,25% | 3,40% | 2002-04-15 | 9,95%  | 3,84% |
| 2002-05-14 | 10,00% | 3,37% | 2002-05-14 | 9,99%  | 3,48% | 2002-05-14 | 9,86%  | 4,02% |
| 2002-06-14 | 9,53%  | 3,37% | 2002-06-14 | 9,26%  | 3,46% | 2002-06-14 | 8,89%  | 3,86% |
| 2002-07-15 | 8,93%  | 3,36% | 2002-07-15 | 8,91%  | 3,41% | 2002-07-15 | 8,58%  | 3,64% |
| 2002-08-14 | 8,85%  | 3,32% | 2002-08-14 | 8,55%  | 3,32% | 2002-08-14 | 8,08%  | 3,33% |
| 2002-09-13 | 8,15%  | 3,30% | 2002-09-13 | 8,13%  | 3,31% | 2002-09-13 | 7,63%  | 3,24% |
| 2002-10-14 | 7,71%  | 3,30% | 2002-10-14 | 6,53%  | 3,27% | 2002-10-14 | 7,05%  | 3,16% |
| 2002-11-14 | 7,13%  | 3,26% | 2002-11-14 | 6,85%  | 3,11% | 2002-11-14 | 6,22%  | 2,96% |
| 2002-12-13 | 7,13%  | 2,96% | 2002-12-13 | 6,86%  | 2,93% | 2002-12-13 | 6,15%  | 2,85% |
| 2003-01-14 | 6,77%  | 2,85% | 2003-01-14 | 6,61%  | 2,82% | 2003-01-14 | 6,11%  | 2,72% |
| 2003-02-14 | 6,58%  | 2,79% | 2003-02-14 | 6,38%  | 2,68% | 2003-02-14 | 6,03%  | 2,48% |
| 2003-03-14 | 6,26%  | 2,63% | 2003-03-14 | 6,19%  | 2,56% | 2003-03-14 | 5,81%  | 2,46% |
| 2003-04-14 | 6,23%  | 2,58% | 2003-04-14 | 5,94%  | 2,54% | 2003-04-14 | 5,58%  | 2,50% |
| 2003-05-14 | 5,75%  | 2,58% | 2003-05-14 | 5,55%  | 2,43% | 2003-05-14 | 5,09%  | 2,27% |
| 2003-06-13 | 5,55%  | 2,15% | 2003-06-13 | 5,40%  | 2,13% | 2003-06-13 | 4,99%  | 1,65% |
| 2003-07-14 | 5,30%  | 2,13% | 2003-07-14 | 5,24%  | 2,13% | 2003-07-14 | 4,98%  | 2,05% |
| 2003-08-14 | 5,28%  | 2,11% | 2003-08-14 | 5,16%  | 2,14% | 2003-08-14 | 4,92%  | 2,16% |
| 2003-09-15 | 5,19%  | 2,13% | 2003-09-15 | 5,15%  | 2,15% | 2003-09-15 | 4,95%  | 2,26% |
| 2003-10-14 | 5,30%  | 2,10% | 2003-10-14 | 5,29%  | 2,14% | 2003-10-14 | 5,16%  | 2,31% |
| 2003-11-14 | 5,40%  | 2,06% | 2003-11-14 | 5,60%  | 2,16% | 2003-11-14 | 5,93%  | 2,40% |
| 2003-12-15 | 5,45%  | 2,01% | 2003-12-15 | 5,60%  | 2,14% | 2003-12-15 | 5,94%  | 2,37% |
| 2004-01-14 | 5,40%  | 2,07% | 2004-01-14 | 5,45%  | 2,09% | 2004-01-14 | 5,60%  | 2,19% |
| 2004-02-13 | 5,36%  | 2,05% | 2004-02-13 | 5,46%  | 2,06% | 2004-02-13 | 5,74%  | 2,14% |
| 2004-03-15 | 5,42%  | 2,05% | 2004-03-15 | 5,50%  | 2,05% | 2004-03-15 | 5,79%  | 2,07% |
| 2004-04-14 | 5,56%  | 2,05% | 2004-04-14 | 5,68%  | 2,05% | 2004-04-14 | 6,14%  | 2,16% |
| 2004-05-14 | 5,71%  | 2,06% | 2004-05-14 | 5,98%  | 2,09% | 2004-05-14 | 6,86%  | 2,36% |
| 2004-06-14 | 5,51%  | 2,08% | 2004-06-14 | 5,84%  | 2,12% | 2004-06-14 | 6,79%  | 2,47% |
| 2004-07-14 | 6,00%  | 2,07% | 2004-07-14 | 6,37%  | 2,12% | 2004-07-14 | 7,29%  | 2,35% |
| 2004-08-13 | 6,29%  | 2,08% | 2004-08-13 | 6,55%  | 2,11% | 2004-08-13 | 7,37%  | 2,27% |
| 2004-09-14 | 6,84%  | 2,07% | 2004-09-14 | 7,18%  | 2,12% | 2004-09-14 | 7,60%  | 2,39% |
| 2004-10-14 | 6,68%  | 2,08% | 2004-10-14 | 6,88%  | 2,15% | 2004-10-14 | 7,14%  | 2,30% |
| 2004-11-15 | 6,69%  | 2,10% | 2004-11-15 | 6,77%  | 2,17% | 2004-11-15 | 6,97%  | 2,30% |
| 2004-12-14 | 6,62%  | 2,17% | 2004-12-14 | 6,70%  | 2,17% | 2004-12-14 | 6,72%  | 2,26% |

Źródło: opracowanie własne.



## Załącznik 7

| Data       | Stopa dyskonta bonów pieniężnych | WIBOR  | Data       | Stopa dyskonta bonów pieniężnych | WIBOR |
|------------|----------------------------------|--------|------------|----------------------------------|-------|
| 2001-01-15 | 19,00%                           | 19,43% | 2003-01-14 | 6,50%                            | 6,77% |
| 2001-02-14 | 19,00%                           | 19,36% | 2003-02-14 | 6,50%                            | 6,58% |
| 2001-03-14 | 17,00%                           | 18,48% | 2003-03-14 | 6,00%                            | 6,26% |
| 2001-04-13 | 17,00%                           | 17,63% | 2003-04-14 | 5,75%                            | 6,23% |
| 2001-05-15 | 17,00%                           | 17,53% | 2003-05-14 | 5,50%                            | 5,75% |
| 2001-06-15 | 15,50%                           | 17,54% | 2003-06-13 | 5,25%                            | 5,55% |
| 2001-07-13 | 15,50%                           | 16,25% | 2003-07-14 | 5,25%                            | 5,30% |
| 2001-08-14 | 14,50%                           | 15,81% | 2003-08-14 | 5,25%                            | 5,28% |
| 2001-09-14 | 14,50%                           | 15,17% | 2003-09-15 | 5,25%                            | 5,19% |
| 2001-10-15 | 13,00%                           | 14,98% | 2003-10-14 | 5,25%                            | 5,30% |
| 2001-11-14 | 11,50%                           | 15,00% | 2003-11-14 | 5,25%                            | 5,40% |
| 2001-12-14 | 11,50%                           | 13,41% | 2003-12-15 | 5,25%                            | 5,45% |
| 2002-01-14 | 10,00%                           | 12,35% | 2004-01-14 | 5,25%                            | 5,40% |
| 2002-02-14 | 10,00%                           | 10,73% | 2004-02-13 | 5,25%                            | 5,36% |
| 2002-03-14 | 10,00%                           | 10,61% | 2004-03-15 | 5,25%                            | 5,42% |
| 2002-04-15 | 9,50%                            | 10,61% | 2004-04-14 | 5,25%                            | 5,56% |
| 2002-05-14 | 9,00%                            | 10,00% | 2004-05-14 | 5,25%                            | 5,71% |
| 2002-06-14 | 8,50%                            | 9,53%  | 2004-06-14 | 5,25%                            | 5,51% |
| 2002-07-15 | 8,50%                            | 8,93%  | 2004-07-14 | 5,75%                            | 6,00% |
| 2002-08-14 | 8,00%                            | 8,85%  | 2004-08-13 | 6,50%                            | 6,29% |
| 2002-09-13 | 7,50%                            | 8,15%  | 2004-09-14 | 6,50%                            | 6,84% |
| 2002-10-14 | 7,00%                            | 7,71%  | 2004-10-14 | 6,50%                            | 6,68% |
| 2002-11-14 | 6,75%                            | 7,13%  | 2004-11-15 | 6,50%                            | 6,69% |
| 2002-12-13 | 6,75%                            | 7,13%  | 2004-12-14 | 6,50%                            | 6,62% |

Źródło: opracowanie własne.

