

Analiza *duration* jako komplementarna metoda zarządzania ryzykiem stopy procentowej

Edward Pielichaty *

Streszczenie: *Cel* – w niniejszym artykule ukazano zastosowanie analizy *duration* w zarządzaniu bilansem banku ze względu na ryzyko stopy procentowej. Głównym celem artykułu jest wyjaśnienie istoty oraz pokazanie możliwości praktycznego wykorzystania dynamicznej metody badania ryzyka stopy procentowej instrumentów finansowych o stałym dochodzie, jaką jest analiza *duration*. *Metoda badania* – badanie ryzyka stopy procentowej przeprowadzono na podstawie sprawozdawczości finansowej wybranego banku spółdzielczego, wykorzystując omówioną w artykule metodę *duration* oraz klasyczną metodę luki niedopasowania terminów przeszacowania aktywów i pasywów. *Wynik* – wydaje się, że wykorzystanie analizy *duration* w badaniach nad ryzykiem stopy procentowej może istotnie wspomagać proces zarządzania tym ryzykiem, a przede wszystkim stwarzać podstawy do dokładniejszej oceny wrażliwości na zmiany stóp procentowych wyniku finansowego i kapitału własnego danego podmiotu, dysponującego dużym portfelem instrumentów finansowych o stałym dochodzie. *Oryginalność/Wartość* – analiza *duration* jest wyrafinowaną metodą badania ryzyka stopy procentowej, wykorzystywaną w praktyce polskich banków prowadzących tradycyjną działalność bankową do wybranych instrumentów finansowych. Oryginalność niniejszego artykułu związana jest z propozycją autora zastosowania tej metody do zarządzania całym bilansem banku w zakresie instrumentów finansowych o stałym dochodzie.

Słowa kluczowe: dłużne instrumenty finansowe, ryzyko stopy procentowej, metoda luki

Wprowadzenie

Zagadnienie ryzyka jest szczególnie istotne dla podmiotów gospodarczych inwestujących na rynkach finansowych w różne instrumenty finansowe. Zmienność cen, kursów walut i indeksów na tych rynkach wymusza konieczność efektywnego zarządzania ryzykiem.

Wysoki poziom inwestycji w instrumenty dłużne o stałym oprocentowaniu spowodował, że istotnym problemem inwestorów stało się ograniczanie ryzyka stopy procentowej, które towarzyszy nie tylko inwestycjom o zmiennym oprocentowaniu. Zmieniające się stopy procentowe wywołują z jednej strony zmiany warunków inwestowania otrzymywanych korzyści finansowych, a z drugiej zmianę ich rynkowej wartości.

Istotny wpływ na rozwój rynku dłużnych instrumentów finansowych ma sektor finansowy, reprezentowany przez banki i inne instytucje finansowe. Szczególnie ważny dla tych podmiotów jest problem adekwatnego pomiaru (szacowania) ryzyka stopy procentowej. Inne podmioty (małe, średnie czy nawet duże przedsiębiorstwa produkcyjne, usługowe i handlowe), jeżeli nawet dostrzegają ryzyko stopy procentowej, to bardzo często nie zajmują się jego analizą (Kalinowski, 2009, s. 95–117). Inaczej jest w przypadku banków, gdzie ryzyko stopy procentowej stanowi, obok ryzyka kredytowego, płynności czy waluto-

* dr Edward Pielichaty, adiunkt, Wyższa Szkoła Bankowa we Wrocławiu, ul. Fabryczna 29–31, 53–609 Wrocław, e-mail: edward.pielichaty@wsb.wroclaw.pl

wego, zasadniczy element ryzyka bankowego (Jackowicz, 1999, 31–41). Pomiar tego rodzaju ryzyka sprowadza się zwykle do zastosowania klasycznej metody analizy luki (*gap analysis*) niedopasowania terminów przeszacowania aktywów i pasywów. Ta teza odnosi się szczególnie do banków prowadzących tradycyjną działalność bankową, jak np. banki spółdzielcze, które nie stosują zasadniczo wyrafinowanych i zaawansowanych metod analizy i oceny tego rodzaju ryzyka. Inne metody, jeżeli znajdują zastosowanie w tych podmiotach, to zwykle w sposób ograniczony – głównie w ocenie pojedynczych instrumentów finansowych lub ich portfeli, a nie w ocenie całego bilansu banku.

W niniejszym artykule wyjaśniono istotę i ukazano zastosowanie analizy *duration* (*duration analysis*)¹, zwanej także analizą duracji², w zarządzaniu bilansem banku ze względu na ryzyko stopy procentowej, w zakresie instrumentów finansowych o stałym dochodzie. Autor zdaje sobie sprawę z pewnych niedoskonałości przedstawionego narzędzia, niemniej wydaje się, że wykorzystanie analizy duracji w badaniach nad ryzykiem stopy procentowej może istotnie wspomagać proces zarządzania tym ryzykiem, a przede wszystkim stwarzać podstawy do dokładniejszej oceny wrażliwości wyniku finansowego i kapitału na zmiany stóp procentowych podmiotu gospodarującego, dysponującego dużym portfelem instrumentów finansowych o stałym dochodzie.

1. Pojęcie ryzyka stopy procentowej

W art. 164 Konstytucji RP z 2 kwietnia 1997 roku wskazano gminę jako podstawową jednostkę samorządu terytorialnego, której powierza się wykonanie wszystkich zadań samorządu terytorialnego niezastrzeżonych dla powiatu i województwa samorządowego. Należą do nich (por. Ustawa o finansach publicznych, 2013): 1) zadania własne; 2) zadania z zakresu administracji rządowej i inne zadania zlecone ustawami jednostkom samorządu terytorialnego; 3) zadania przejęte w drodze umowy lub porozumienia; 4) zadania realizowane wspólnie z innymi jednostkami samorządu terytorialnego; 5) pomoc rzeczowa lub finansowa na rzecz innych jednostek samorządu terytorialnego, określona odrębną uchwałą organu stanowiącego jednostki samorządu terytorialnego; 6) programy finansowe z udziałem środków publicznych.

O ryzyku inwestycji w instrument finansowy mówi się wówczas, gdy istnieje taka możliwość, że różnica między oszacowaną stopą zwrotu z instrumentu finansowego a stopą rzeczywiście osiągniętą będzie dodatnia. Ze względu na czynniki, które mogą doprowadzić do takiej sytuacji, wyróżnia się zwykle następujące rodzaje ryzyka inwestowania w instrumenty finansowe o stałym dochodzie³:

- ryzyko zmiany stopy procentowej,
- ryzyko zmiany siły nabywczej (ryzyko inflacji),
- ryzyko przedterminowego wykupu instrumentu finansowego,

¹ *Duration* (z j. ang.) znaczy w wolnym tłumaczeniu okres, czas trwania.

² Taki językowy neologizm jest używany dość często w literaturze polskiej (por. Jackowicz, 1999). Również takie określenie dla omawianej w artykule metody przyjęła redakcja miesięcznika „Bank i Kredyt”, publikując w latach 90. ubiegłego stulecia wiele artykułów na ten temat.

³ Rodzaje ryzyka inwestowania w dłużne instrumenty finansowe są w literaturze różnie nazywane (por. Francis, 2000, s. 3–10; Fabozzi, 2000, s. 6–10; Fabozzi, Fong, 2000, s. 30–34; Jajuga, Jajuga, 2000, s. 98–101; Kalinowski, 2009, s. 14–20).

- ryzyko walutowe,
- ryzyko niewypłacalności emitenta.

Wśród rodzajów ryzyka rynkowego niewątpliwie duże znaczenie ma ryzyko stopy procentowej. Ryzyko to wynika ze zmian stóp procentowych na rynku finansowym i jest ściśle związane z instrumentami finansowymi, których wartość jest uzależniona od kształtowania się stóp procentowych.

Według K. Jackowicza (Jackowicz, 1999, s. 38) ryzyko stopy procentowej należy rozumieć jako zagrożenie osiągnięcia wyniku różnego od przyjętych celów. Czynnikiem decydującym, według tego autora, o wyodrębnieniu ryzyka stopy procentowej jako samodzielnego rodzaju ryzyka jest możliwość odmiennego kształtowania się poziomu i dających się wyodrębnić struktur rzeczywistych przyszłych stóp procentowych w stosunku do oczekiwań danego podmiotu gospodarczego, a w przypadku braku oczekiwań – w stosunku do obecnego poziomu i stanu struktur stóp procentowych.

Z kolei według Kanadyjskiej Korporacji Ubezpieczenia Depozytów (Gup, Brooks, 1997, s. 3) ryzyko stopy procentowej określa się jako możliwy wpływ zmian stóp procentowych na dochody i wartość netto jednostki. Według tej instytucji ryzyko stopy procentowej pojawia się, kiedy kapitał podstawowy i odsetkowe przepływy pieniężne, zarówno bilansowe, jak i pozabilansowe, mają różniące się terminy wyceny. Wielkość ryzyka stanowi więc funkcję wielkości i kierunków zmian stopy procentowej oraz wielkości i terminów zapadalności niedopasowanych pozycji. Zwraca się tutaj ewidentnie uwagę na ryzyko stopy procentowej, jakego podlega cały bilans, np. instytucji finansowej, a nie tylko pojedyncze instrumenty finansowe czy ich portfele. Definicja ta podkreśla znaczenie odpowiedniego ukształtowania portfela aktywów i pasywów do ochrony przed ryzykiem stóp procentowych. Podobnie ryzyko stopy procentowej określa Komitet Bazylejski ds. Nadzoru Bankowego, definiując je jako zagrożenie, że zmiany stóp procentowych niepomyślnie wpłyną na kondycję finansową banku.

Przez ryzyko stopy procentowej rozumie się niebezpieczeństwo zarówno negatywnego, jak i pozytywnego wpływu zmian rynkowej stopy procentowej na sytuację finansową danego podmiotu, a szczególnie banku. Wskutek niekorzystnego kształtowania się stóp procentowych może się bowiem zmniejszyć wynik finansowy i kapitały (fundusze) własne podmiotu. Zmiany stóp procentowych mogą jednakże okazać się pozytywne dla podmiotu, co jest uzależnione od ich kierunku oraz relacji między aktywami i pasywami.

2. Istota analizy *duration*

Podstawą analizy *duration* jest wskaźnik o wymiarze czasowym (D), który oblicza się według następującego wzoru⁴:

$$D = \frac{cA \sum_{t=1}^m t(1+r_0)^{-t} + Am(1+r_0)^{-m}}{cA \sum_{t=1}^m (1+r_0)^{-t} + A(1+r_0)^{-m}} \quad (1)$$

⁴ Szerzej na temat wyprowadzenia wzoru dla D zarówno dla pojedynczych instrumentów dłużnych, jak i ich portfeli (zob. Pielichaty, 2012, s. 69–91).

gdzie:

A – wartość nominalna dłużnego instrumentu finansowego,

c – stałe oprocentowanie nominalne instrumentu finansowego (dla wszystkich $t = 1, \dots, m$),

m – okres trwania instrumentu finansowego,

r_0 – rynkowa stopa procentowa.

Z formalnego punktu widzenia, stanowi on ważoną średnią okresów otrzymywania korzyści (płatności) z tytułu posiadania dłużnej inwestycji finansowej, których wagami są wartości bieżące tych korzyści. Na podstawie powyższego wzoru można zatem wskazać najważniejsze determinanty *duration* dłużnych papierów wartościowych, do których zalicza się:

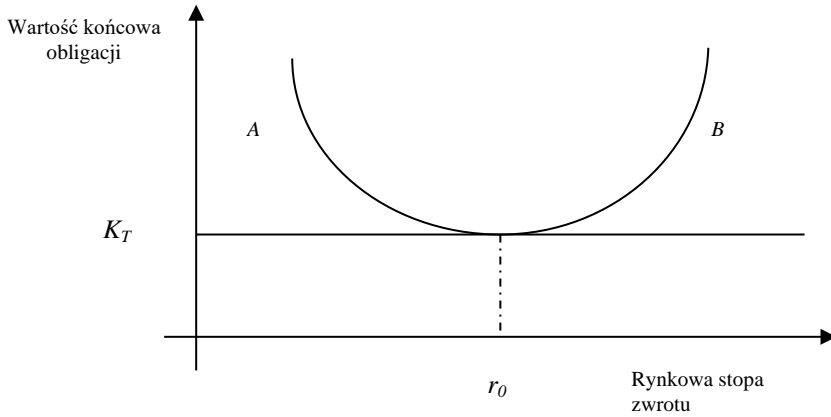
- rozkład płatności – odsetkowych i wynikających z wykupu (likwidacji papieru wartościowego),
- okres trwania papieru wartościowego do momentu zapadalności,
- stopę kuponową,
- rynkową stopę procentową.

Aby inwestor mógł ograniczyć ryzyko stopy procentowej, musi zatem, zgodnie ze strategią *duration*, dokładnie określić poszczególne czynniki kształtujące średni okres trwania inwestycji, tj. tak, by *duration* inwestycji odpowiadał terminowi jej likwidacji (T) założonemu przez inwestora. Strategia inwestycyjna oparta na wskaźniku D mówi więc, że inwestor w celu redukcji ryzyka zmiany stopy procentowej powinien wybrać taką dłużną inwestycję, dla której D będzie zgodne z jego wcześniej przyjętym horyzontem inwestycyjnym. W takiej sytuacji przy zmianie stóp procentowych uzyska on bowiem kwotę przynajmniej równą kalkulowanej w momencie dokonywania inwestycji:

$$K_T(r_0) = K_D(r_0).$$

Graficzne odzwierciedlenie wypukłego charakteru funkcji wartości końcowej inwestycji w dłużny papier wartościowy prezentuje rysunek 1. Krzywa AB na rysunku ukazuje kształtowanie się wartości inwestycji w chwili $T = D$, przy różnym poziomie stóp procentowych. Jak widać na rysunku 1, funkcja osiąga minimum wówczas, kiedy rynkowa stopa procentowa nie ulega zmianie.

Miara D wyznaczona na podstawie powyższego wzoru określona została w literaturze amerykańskiej po raz pierwszy przez R.F. Macaulaya (Macaulay, 1938, s. 44) jako *duration* i najczęściej w takim dosłownym brzmieniu jest współcześnie wykorzystywana. W literaturze zachodnioeuropejskiej wykorzystywane są także inne określenia tej alternatywnej miary czasu trwania inwestycji wierzycielskiej, jak np. średni okres trwania (zwrotu) inwestycji, średni czas związania inwestycji czy średni czas zaangażowania środków inwestycyjnych.



Rysunek 1. Kształtowanie się wartości końcowej obligacji w zależności od zmian rynkowej stopy dochodu

Źródło: opracowano na podstawie: Jackowicz (1996, s. 79–88).

3. Przykład liczbowy

Założmy, że inwestor dysponuje kapitałem początkowym $K_0 = 1000$ zł, który zamierza zainwestować w obligację o stałym oprocentowaniu na 8 lat. Obecnie rynkowa stopa procentowa wynosi $r_0 = 8\%$. Należy obliczyć okres trwania inwestycji D , który według strategii *duration* zapewni jej uodpornienie na zmiany rynkowych stóp procentowych.

W naszym przykładzie wskaźnik D wyniesie:

$$D = \frac{1}{K_0} (cA \sum_{t=1}^m t(1+r_0)^{-t} + Am(1+r_0)^{-m}) = \frac{1}{1000} (0,08 \cdot 1000 \sum_{t=1}^8 t \cdot 1,08^{-t} + 1000 \cdot 8 \cdot 1,08^{-8}) = \frac{6206,37}{1000} \approx 6,2$$

Oznacza to, że jeżeli nabywca danej obligacji o kuponie oprocentowanym według stopy $c = 8\%$, która jest taka sama jak stopa rynkowa r_0 , oraz o okresie ważności $m = 8$ zamierza dokonać jej likwidacji po $T = 6,2$, to jego inwestycja będzie w pełni uodporniona na ryzyko zmiany stopy procentowej. W tabeli 1 zestawiono obliczone wartości końcowe inwestycji dla $T = 6,2$, przy różnych wariantach poziomu stopy procentowej r .

Tabela 1

Wartość końcowa inwestycji przy różnym poziomie rynkowej stopy procentowej dla $T = 6,2$

$r - \%$	5	6	7	8	9	10	11
$K_{6,2}(r) - \text{zł}$	1615,6	1613,4	1612,0	1611,5	1611,8	1613,0	1615,0

Źródło: opracowanie własne

Jak wynika z tych danych, gdy rynkowa stopa procentowa się nie zmieni $r = r_0 = 8\%$, to inwestor osiągnie najmniejszą wartość końcową inwestycji 1611,5 zł, wyliczoną według następującej formuły:

$$K_0(1+r_0)^D = 1000 \cdot 1,08^{6,2} = 1611,5$$

Średni okres wykupu D określa ten moment w czasie trwania inwestycji, w którym efekty odsetkowe i kursowe wzajemnie się kompensują i faktycznie osiągnięta jej wartość końcowa nie jest mniejsza niż szacowana w momencie dokonywania inwestycji.

4. Zastosowanie analizy *duration* do zarządzania ryzykiem stopy procentowej w banku

Badania przeprowadzono na przykładzie wybranego banku spółdzielczego. W badaniach wykorzystano dane wynikające z bilansu, rachunku zysków i strat sporządzonych na określony dzień bilansowy oraz inne parametry obliczone dla banku na podstawie ewidencji analitycznej. Dane empiryczne wykorzystane w obliczeniach dotyczyły następujących pozycji bilansowych o stałym oprocentowaniu:

1. Po stronie aktywów:
 - a) rachunki bieżące w banku centralnym na kwotę 1 707 569,58 zł, w tym:
 - rachunek rozliczeniowy,
 - rachunek rezerwy obowiązkowej,
 - rachunek Zakładowego Funduszu Świadczeń Socjalnych,
 - rachunek Funduszu Ochrony Świadczeń Gwarantowanych,
 - rachunek funduszu pomocowego innym bankom;
 - b) lokaty międzybankowe w ilości 37, których stan na dany dzień bilansowy wynosił 55 850 000 zł. Obliczona na potrzeby badań średnia ważona kwota lokat o stałym oprocentowaniu wyniosła 1 711 324,98 zł;
 - c) kredyty bankowe udzielone dla 5 262 klientów, których łączny stan na dzień bilansowy wynosił 129 717 501,32 zł, w tym portfel normalnych (niezagrożonych) kredytów o stałym oprocentowaniu na kwotę 35 177 448,35 zł, składający się z kredytów spłacanych jednorazowo (5 663 591,18 zł) oraz nie spłacanych jednorazowo (29 513 857,13 zł);
 - d) 5-letnie obligacje Skarbu Państwa o wartości nominalnej 5 000 000 zł.
2. Po stronie pasywów:
 - a) rachunki rozliczeniowe klientów w liczbie 19 794, których stan na dzień bilansowy wynosił 77 742 340,87 zł;
 - b) depozyty terminowe przyjęte od 8 862 klientów, których stan na dzień bilansowy wynosił 7 509 044,94 zł.

Depozyty terminowe, lokaty międzybankowe, rachunki rozliczeniowe oraz rachunki kredytowe zostały przeanalizowane pod względem rodzaju oprocentowania (stałe lub zmienne) oraz ze względu na:

- wysokość oprocentowania,
- datę udzielenia/założenia,
- datę zapadalności/wymagalności.

Dla rachunków rozliczeniowych, lokat międzybankowych, kredytów i depozytów oszacowano, biorąc pod uwagę ich strukturę, ich średnie ważone oprocentowanie oraz średnie ważone terminy zapadalności/wymagalności.

W artykule zaprezentowano jedynie wyniki badań w zakresie wpływu zmiany stóp procentowych na wyniki odsetkowe badanego banku. Dla oszacowania wpływu zmiany stopy procentowej (Δr) na wynik odsetkowy banku, przy zastosowaniu *duration*, wykorzystano następujące równania na obliczanie zmian przychodów (PO) i kosztów (KO) odsetkowych w okresie najbliższego roku:

$$PO = PV_A \cdot (\text{Liczba dni w roku} - D_a) \cdot \Delta r \quad (2)$$

$$KO = PV_P \cdot (\text{Liczba dni w roku} - D_p) \cdot \Delta r \quad (3)$$

gdzie:

PV_A – wartość rynkowa (bieżąca) aktywów,

PV_P – wartość rynkowa (bieżąca) pasywów (zobowiązań),

D_a, D_p – duracja Macaulaya odpowiednio dla aktywów i pasywów.

Z różnicy między powyższymi równaniami obliczono całkowity wpływ zmiany stóp procentowych na wynik odsetkowy (WO) banku⁵:

$$\Delta WO = PV_A \cdot (\text{Liczba dni w roku} - D_a) \cdot \Delta r - PV_P \cdot (\text{Liczba dni w roku} - D_p) \cdot \Delta r \quad (4)$$

Równanie (4) ma tę właściwość, że opisuje szerzej zjawisko zmiany dochodu odsetkowego netto pod wpływem zmian rynkowych stóp procentowych. Uwzględni bowiem nie tylko zmiany przychodów i kosztów odsetkowych, ale także zmiany rynkowych wartości aktywów i pasywów.

Badania przeprowadzono z wykorzystaniem zarówno analizy duracji, jak i klasycznej analizy luki niedopasowania⁶, najczęściej wykorzystywanej w bankach, szczególnie prowadzących tradycyjną działalność bankową. Polega ona na zestawieniu pozycji aktywów i pasywów w określonych przedziałach czasowych, ze względu na terminy przeszacowania, i ustaleniu indywidualnych luk niedopasowania oraz luki skumulowanej dla przyjętych terminów zapadalności/wymagalności, a następnie na określeniu m. in. wpływu tego niedopasowania na wynik odsetkowy banku, w warunkach zmian stóp procentowych.

Analiza luki ma jednak dość istotne wady. Otrzymane za jej pomocą wyniki są przydatne do ogólnego zorientowania się co do wielkości i rodzaju ryzyka stopy procentowej. Analiza ta nie uwzględnia zmienności wartości pieniądza w czasie oraz początkowych wartości netto. Jednym z ograniczeń jej stosowania jest fakt, że metoda luki nie uwzględnia przyszłej zmiany struktury aktywów i pasywów bilansowych banku. Istotną niedoskonałością tej metody, wpływającą na wyniki obliczeń, jest także fakt subiektywnego (swobodnego) wyboru w analizie okresów przeszacowania aktywów i pasywów⁷.

⁵ Na temat wyprowadzenia wzorów (2), (3) i (4) zob. w: Uyemura, Deventer (1997, s. 96–97) oraz Iwanicz-Drozdowska, Nowak (2002, s. 94).

⁶ Z analizy sprawozdań finansowych i ogłoszonych przez banki spółdzielcze informacji dotyczących adekwatności kapitałowej wynika, że jest to metoda dominująca. Analiza *duration* zwykle nie jest stosowana bądź wykorzystuje się ją w sposób ograniczony, dla oceny pojedynczych instrumentów (lub ich portfeli) o stałym oprocentowaniu.

⁷ Wybór przedziałów okresów przeszacowania może mieć istotny wpływ na wyniki badań. Ponadto przyjmowane w metodzie założenie, że przeszacowanie następuje w środku danego przedziału czasowego, jest również niedo-

Wymienione mankamenty metody luki niedopasowania, a przynajmniej niektóre z nich, pozwala „przewyciężyć” analiza *duration*. Uwzględni bowiem zmienność wartości pieniądza w czasie oraz bierze pod uwagę zarówno czas występowania, jak i wielkość przepływów pieniężnych. Unika się więc problemów związanych z dowolnie dobraćymi przedziałami terminów przeszacowania. Ponadto można uwzględniać zmiany struktury aktywów i pasywów.

Analiza duracji dostarcza informacji na temat całkowitej ekspozycji banku na ryzyko stopy procentowej pozycji bilansowych, przy założeniu występowania luki duracji. Kluczowe pytanie stawiane w tej metodzie dotyczy wpływu zmiany wysokości stóp procentowych na wynik odsetkowy oraz zmianę wartości kapitału własnego (Heffernan, 2007, s. 147).

Dzięki tej analizie można dobrze uchwycić dynamikę rynku i wahania stóp procentowych w ocenie ryzyka stopy procentowej przede wszystkim długoterminowych instrumentów finansowych o stałym dochodzie. Za jej pomocą można także całościowo zarządzać aktywami i pasywami banku, badając niedopasowanie średnich ważonych terminów zapadalności/wymagalności aktywów i pasywów⁸. W tabeli 2 zestawiono wyniki obliczeń, przeprowadzonych w celu oceny wrażliwości wyniku finansowego banku na ryzyko zmian stóp procentowych w przypadku zastosowania metody luki i analizy duracji.

Tabela 2

Wpływ zmiany stóp procentowych na wynik finansowy banku – zestawienie porównawcze

Wyszczególnienie	Zmiana oprocentowania (punkty procentowe)							
	-0,5	-0,75	-1	-2	0,5	0,75	1	2
Zmiana wyniku finansowego – metoda luki (zł)	523 197	784 795	1 046 394	2 092 787	-523 197	-784 795	-1 046 394	-2 092 787
Zmiana wyniku finansowego – analiza duracji (zł)	582 442	879 146	1 179 565	2 407 154	-571 023	-851 245	-1 133 790	-2 223 900
Różnica zmian (zł)	59 245	94 351	214 782	314 367	-47 826	-66 450	-87 396	-131 113
Udział różnicy zmian w kapitale własnym (%)	0,35	0,55	1,27	1,86	-0,28	-0,39	-0,51	-0,77

Źródło: opracowanie własne.

Przedstawione w tabeli 2 dane liczbowe prowadzą do następujących wniosków:

skonałe. Faktyczne przeszacowywanie się większości pozycji aktywów na początku danego przedziału, a pozycji pasywów na końcu może prowadzić do błędnej kwantyfikacji i oceny ryzyka stopy procentowej. W tych warunkach bowiem instytucja finansowa nie będzie zabezpieczona przed ryzykiem zmiany stóp procentowych nawet w przypadku utrzymywania luki na poziomie zerowym (neutralnym).

⁸ Taki sposób analizy ryzyka stopy procentowej w ramach nowego systemu kontroli tego ryzyka proponował już na początku lat 90. ubiegłego stulecia Komitet Bazylejski Nadzoru Bankowego, pracując nad zmianami Umowy Kapitałowej (zob. Measurement of Banks Exposure to Interest Rate Risk. Consultative Proposal by the Basle Committee on Banking Supervision, Basle, 1993). Jeżeli *duration* aktywów o stałej stopie procentowej jest wyższy niż wskaźnik *duration* pasywów o stałej stopie procentowej, to wówczas wystąpi zagrożenie dla banku w przypadku rosnących stóp procentowych. W takich warunkach bank będzie bowiem zmuszony do refinansowania swoich aktywów po wyższych stawkach procentowych. W odwrotnym przypadku zagrożenie dla banku wystąpi wówczas, gdy stopy procentowe będą spadać (por. Zawadzka, 1995, s. 45).

1. Przeprowadzone obliczenia wskazują na różnice we wpływie zmiany stopy procentowej (odpowiednio o: +/-0,5; 0,75; 1 oraz 2 punkty procentowe) na wynik finansowy banku w zależności od przyjętej metody. W przypadku analizy duracji zmiana stopy procentowej w większym stopniu wpływa na poziom wyniku finansowego banku, niż to wynika z badań przeprowadzonych za pomocą analizy luki niedopasowania. Jak wynika z tabeli, różnice kształtują się na poziomie od ok. 60 tys. złotych, dla najniższej zmiany stopy procentowej, do ok. 314,5 tys. złotych przy największej zmianie stopy procentowej. Różnice w wycenie skutków finansowych zmian stóp procentowych spowodowane są głównie zmianami wartości pieniądza w czasie oraz uwzględnianiem w metodzie duracji przychodów (kosztów) odsetkowych w okresach odnawiania produktów przy nowej stopie procentowej.
2. W analizie duracji zmiany wyniku finansowego banku wywołane wzrostem/spadkiem stóp procentowych o tę samą liczbę punktów bazowych nie są symetryczne, co wynika z efektu wypukłości funkcji ceny instrumentów finansowych czy ich portfeli⁹.

Dla znaczących zmian stóp procentowych różnice w szacowaniu wpływu zmian stóp procentowych na wynik finansowy banku przy obu metodach są dość istotne (najwyższa 314 367 zł oraz -131 113 zł, przy zmianie stopy procentowej odpowiednio o -2 i +2 punkty procentowe, stanowi odpowiednio 1,86% i 0,77% kapitału własnego banku), co wskazuje, że analiza duracji wydaje się metodą dokładniejszą, a w związku z tym bardziej skuteczną w zarządzaniu ryzykiem stopy procentowej niż metoda luki.

Uwagi końcowe

W niniejszym opracowaniu omówiono wskaźnik *duration* jako pewną miarę o wymiarze czasowym, która umożliwi syntetyczne ujęcie deterministycznych strumieni płatności, generowanych przez daną inwestycję finansową o stałym dochodzie. Właściwość ta, wynikająca z konstrukcji tego wskaźnika, który wyraża średni ważony termin wszystkich płatności, stwarza wiele możliwości jego zastosowania, w tym do zarządzania ryzykiem stopy procentowej portfeli instrumentów finansowych o stałym dochodzie.

W Polsce analiza *duration* była zalecana w piśmiennictwie do badania tego rodzaju ryzyka przede wszystkim w bankowości już w połowie lat 90. XX wieku, kiedy to trwały prace Komitetu Bazylejskiego do spraw Nadzoru Bankowego nad aktualizacją Umowy Kapitałowej z 1988 r. Od roku 1998 była ona rekomendowana m.in. przez Komisję Nadzoru Bankowego w Polsce (Rekomendacja G, 1999). Obecnie jej stosowanie w sektorze bankowym wynika z nowych regulacji prawnych, wprowadzonych w związku z obowiązywaniem w krajach UE Nowej Umowy Kapitałowej¹⁰. W świetle obowiązujących obecnie przepisów, w zakresie wymogów kapitałowych z tytułu ryzyka stopy procentowej, analiza duracji stanowi jedną z głównych metod, oprócz klasycznej metody luki niedopasowania

⁹ Względne zmiany ceny są większe w przypadku spadku stopy procentowej niż w przypadku jej wzrostu o tą samą liczbę bazowych punktów procentowych (zob. Fabozi, Fong, 2000, s. 45–50).

¹⁰ Jest ona dokumentem opracowanym przez Komitet Bazylejski, jako kontynuacja prac nad rozwojem jednolitej płaszczyzny w zakresie adekwatności kapitałowej banków. Pierwsza wersja Umowy Kapitałowej ukazała się w 1988 r. Finalna wersja Nowej Umowy Kapitałowej wydana została, po kilkuletnich konsultacjach, w czerwcu 2004 r. Nowa Umowa Kapitałowa przełożyła się na liczne akty wykonawcze i rekomendacje Komisji Nadzoru Bankowego (obecnie Komisja Nadzoru Finansowego), które obowiązują banki od 2007 r.

terminów przeszacowania aktywów i pasywów oraz metody wartości zagrożonej, wskazywanych do badania ryzyka zmiany stóp procentowych w bankach (Uchwała KNF, 2010, zał. 10).

Na podstawie rozważań przedstawionych w referacie należałoby stwierdzić, że współcześnie wykorzystując analizę *duration* można dość dobrze oszacować ryzyko stopy procentowej instrumentów o stałym nominalnym dochodzie lub ich portfeli. Bezsportiva jest zatem skuteczność tej analizy w ograniczaniu i monitorowaniu ryzyka stopy procentowej, którym tego rodzaju instrumenty są zagrożone.

Ponadto niniejsze opracowanie może inspirować do innych badań, których przedmiotem mogą być takie problemy związane z jego tematyką, jak:

- znaczenie kosztów transakcyjnych w ocenie ryzyka stopy procentowej w Polsce (weryfikacja słuszności hipotezy o ich nieistotności),
- ustalanie granicznych zmian stóp procentowych, powodujących brak spełnienia określonych warunków w sytuacji bardzo dużych zmian stóp procentowych na rynku finansowym (np. w zakresie współczynnika wypłacalności czy poziomu kapitałów własnych banku),
- ustalanie wpływu występowania innych rodzajów ryzyka na rynku dłużnych instrumentów finansowych na praktyczne możliwości wykorzystania analizy duracji.

Literatura

- Fabozzi, F.J. (2000). *Rynki obligacji. Analiza i strategie*. Warszawa: WIG PRESS.
- Fabozzi, F.J., Fong, G. (2000). *Zarządzanie portfelem inwestycji finansowych przynoszących stały dochód*. Warszawa: PWN.
- Francis, J. C. (2000). *Inwestycje. Analiza i zarządzanie*. Warszawa: WIG PRESS.
- Fisher, J., Weil, R. (1971). Coping with the risk of interest-rate fluctuations: Returns to bondholders from naive and optimal strategies. *Journal of Business*, 44.
- Gup, B.E., Brooks, R. (1997). *Zarządzanie ryzykiem stopy procentowej*. Warszawa: ZBP.
- Heffernan, S. (2007). *Nowoczesna bankowość*. Warszawa: PWN.
- Iwanicz-Drozdowska, M., Nowak, A. (2002). *Ryzyko bankowe*. Warszawa: SGH.
- Jackowicz, K. (1999). *Zarządzanie ryzykiem stopy procentowej. Metoda duracji*, Warszawa: PWN.
- Jackowicz, K. (1996). Teoria immunizacji portfelowej. *Bank i Kredyt*, styczeń–luty.
- Jajuga, K., Jajuga, T. (1996). *Inwestycje*. Warszawa: PWN.
- Kalinowski, M. (2009). *Zarządzanie ryzykiem stopy procentowej w przedsiębiorstwie*. Warszawa: CeDeWu.
- Macaulay, R.F. (1938). *Some Theoretical Problems Suggested by the Movements of Interest Rates Bond Yields and Stock Prices in the United States since 1856*. New York: National Bureau of Economic Research.
- Pielichaty, E. (2012). *Analiza duration w ocenie ryzyka stopy procentowej portfeli instrumentów finansowych o stałym dochodzie*. Wrocław: Wyd. UE we Wrocławiu.
- Rekomendacja G Komisji Nadzoru Bankowego dotycząca zarządzania ryzykiem stopy procentowej w bankach z dnia 23 czerwca 1999 r., zaktualizowana w roku 2002.
- Uchwała nr 76/2010 KNF z dnia 10 marca 2010 r., Dz. Urz. KNF nr 2 z dnia 9 kwietnia 2010 r., w sprawie zakresu i szczegółowych zasad wyznaczania wymogów kapitałowych z tytułu poszczególnych rodzajów ryzyka.
- Uhlir, H., Steiner, P. (1983). Analyse anleihespezifischer Risiken. *Zeitschrift für Betriebswirtschaft*, 53.
- Uyemura, D.G., Deventer, D.R. (1997). *Zarządzanie ryzykiem finansowym w bankach*. Warszawa: ZBP.
- Zawadzka, Z. (1995). *Ryzyko bankowe, ryzyko stopy procentowej i ryzyko walutowe*. Warszawa: Poltext.

DURATION ANALYSIS AS COMPLEMENTARY METHOD OF INTEREST RATE RISK MANAGEMENT

Abstract: In the below article the author outlines the application of the duration analysis in the risk management of interest rate in the bank's balance, as opposed to individual portfolios. It appears that the utilisation of the duration method in research on risk associated with the interest rate can significantly support the process

of managing such risk and especially create the basis for more precise evaluation of the sensitivity of the financial results and equity to the interest rate fluctuation in a large fixed income portfolios. The key objective of this article is to explain the nature and to show how this dynamic method could be practically used, when measuring the interest rate of fixed income financial instruments with the use of duration analysis. The evaluation of interest rate risk was conducted on the basis of financial reports of a chosen local bank with the use of the duration method and traditional gap method of the mismatch in the term re-forecasting of assets and liabilities.

Keywords: interest rate risk, duration analysis, gap analysis, debt financial instruments

Cytowanie

Pielichaty, E. (2016). Analiza *duration* jako komplementarna metoda zarządzania ryzykiem stopy procentowej. *Finanse, Rynki Finansowe, Ubezpieczenia*, 2/2 (80), 365–375. DOI: 10.18276/frfu.2016.2.80/2-38; www.wneiz.pl/frfu.