

Daria Ringwelska\*  
Daria.Ringwelska@knf.gov.pl

## Ryzyko stopy procentowej w działalności zakładów ubezpieczeń<sup>1</sup>

### Streszczenie

Wobec wysokiej dynamiki zmian w obecnym otoczeniu rynkowym, zakłady ubezpieczeń<sup>2</sup> powinny w sposób szczególny dążyć do efektywnego zarządzania ryzykiem, dbałości o zapewnienie rentowności działalności oraz do posiadania odpowiednich buforów kapitałowych. Celem opracowania jest zaprezentowanie jednego z aspektów ryzyka rynkowego, czyli ryzyka stopy procentowej w zakładach ubezpieczeń oraz pomiaru ww. ryzyka według metodyki formuły standardowej kapitałowego wymogu wypłacalności (SCR). W artykule odniesiono się do planowanych w tym zakresie zmian w ramach rewizji systemu Wypłacalność II. W tym zakresie należy podkreślić, że wymagania dotyczące wypłacalności powodują znaczną poprawę zabezpieczenia interesów konsumentów, ale też wymagają od zakładów ubezpieczeń efektywnego zarządzania kapitałem, co może być wynikiem analizy struktury lokat czy też zmiany konstrukcji produktów oferowanych przez zakłady ubezpieczeń. W ramach rozważań określono również potencjalny wpływ zmiany wskaźnika referencyjnego WIBOR na WIRON w zakresie działalności zakładów ubezpieczeń.

**Słowa kluczowe:** zakład ubezpieczeń, ryzyko rynkowe, ryzyko stopy procentowej, Wypłacalność II, SCR, WIBOR, WIRON

**Kody JEL:** G22, G52

---

\* Daria Ringwelska – EMBA, doktor nauk ekonomicznych, zastępca dyrektora w Departamencie Nadzoru Ubezpieczeniowego, członek Komitetu ds. Proporcjonalności – Advisory Committee on Proportionality EIOPA.

<sup>1</sup> Artykuł wyraża prywatne poglądy Autorki i nie może być rozumiany jako stanowisko instytucji, z którą Autorka jest związana zawodowo.

<sup>2</sup> W dalszej części artykułu, jeśli nie wskazano inaczej, wyrażenie „zakład ubezpieczeń” oznacza zarówno zakład ubezpieczeń, jak i zakład reasekuracji.

## Interest rate risk in the activity of insurance companies

### Abstract

In view of the high dynamics of changes in the current market environment, insurance undertakings should particularly strive for effective risk management, care for ensuring profitability of operations and have appropriate capital buffers. The aim of the article is to present one of the aspects of market risk, i.e. interest rate risk in insurance undertakings and the measurement of the above-mentioned risk according to the Solvency Capital Requirement (SCR) standard formula methodology. The article refers to the changes planned in this area as part of the revision of the Solvency II system. In this regard, it should be emphasized that the solvency requirements significantly improve the protection of consumer interests, but also require effective capital management from insurance undertaking, which may be the result of an analysis of the structure of investments or a change in the structure of products offered by insurance undertaking. As part of the analysis, the potential impact of the change of the WIBOR reference index to WIRON on the activities of insurance undertakings was also determined.

**Keywords:** insurance undertaking, market risk, interest rate risk, Solvency II, SCR, WIBOR, WIRON

**JEL Codes:** G22, G52

„Całe życie polega na zarządzaniu ryzykiem, a nie na jego eliminacji”<sup>3</sup>.  
Walter Wriston, były prezes Citicorp

### Wprowadzenie

Nie ulega wątpliwości, że rynek ubezpieczeniowy w Polsce stoi w obliczu wielu wyzwań i koniecznych zmian. Część tych zmian jest wymuszonych procesami zachodzącymi na poziomie europejskim, inne zaś są skutkiem rosnących oczekiwań szeroko rozumianej opinii publicznej oraz coraz większej świadomości konsumenckiej klientów zakładów ubezpieczeń. Rynek ubezpieczeniowy ulega w ostatnich latach istotnemu przeobrażeniu, a zakłady ubezpieczeń są zmuszone do funkcjonowania w niezwykle szybko zmieniającym się otoczeniu. Sytuacja ta powinna skłaniać zakłady ubezpieczeń do efektywnego zarządzania ryzykiem, dbałości o zapewnienie rentowności działalności oraz do posiadania odpowiednich buforów kapitałowych<sup>4</sup>.

Zarządzanie ryzykiem stało się dziś nie lada wyzwaniem. Pośrednim skutkiem pandemii było powszechne, w skali gospodarki globalnej, poluzowanie polityki monetarnej i fiskalnej, co spowodowało, że inflacja przekroczyła zakładane limity

<sup>3</sup> All life is the management of risk, not its elimination.

<sup>4</sup> Opracowano na podstawie: [https://www.knf.gov.pl/knf/pl/komponenty/img/Wystapienie\\_Dagmary\\_Wieczorek-Bartczak\\_Zastepca\\_Przewodniczacego\\_Komisji\\_Nadzoru\\_Finansowego\\_68794.pdf](https://www.knf.gov.pl/knf/pl/komponenty/img/Wystapienie_Dagmary_Wieczorek-Bartczak_Zastepca_Przewodniczacego_Komisji_Nadzoru_Finansowego_68794.pdf) (dostęp 10.06.2023) oraz [https://www.knf.gov.pl/aktualnosci?articleId=79634&p\\_id=18](https://www.knf.gov.pl/aktualnosci?articleId=79634&p_id=18) (dostęp 10.06.2023).

i prognozy banków centralnych, a tym samym nastąpił gwałtowny wzrost stóp procentowych (jako narzędzia walki z inflacją). W 2022 roku dodatkowy wzrost stóp procentowych związany był z konsekwencjami inwazji Rosji w Ukrainie.

Biorąc pod uwagę obecną sytuację makroekonomiczną, z uwagi na długoterminowy charakter zobowiązań ubezpieczeniowych, zakłady ubezpieczeń, w szczególności na życie, są narażone na ryzyko związane ze spadkiem lub wzrostem stóp procentowych (ryzyko stopy procentowej). Ryzyko stopy procentowej jest odzwierciedlone we wrażliwości aktywów i zobowiązań na zmiany w strukturze terminowej podstawowej stopy procentowej wolnej od ryzyka oraz ze względu na brak dopasowania struktury aktywów do zobowiązań. Niekorzystny wpływ ryzyka stopy procentowej uwidacznia się w działalności zakładów ubezpieczeń poprzez utratę wartości aktywów (zwłaszcza dotyczących ubezpieczeń z ubezpieczeniowym funduszem kapitałowym (dalej: ubezpieczenia z UFK)), wzrost liczby rezygnacji czy problemy z płynnością.

Celem artykułu jest zaprezentowanie ryzyka stopy procentowej w zakładach ubezpieczeń oraz pomiaru ww. ryzyka według metodyki formuły standardowej kapitałowego wymogu wypłacalności (*Solvency Capital Requirement*, dalej SCR) obowiązującej w systemie Wypłacalność II. Autorka skupiła się w artykule na publicznych pracach Komisji Nadzoru Finansowego, Komisji Europejskiej, Europejskiego Urzędu Nadzoru Ubezpieczeń i Pracowniczych Programów Emerytalnych (EIOPA) dotyczących ryzyka stopy procentowej oraz na próbie oceny wpływu możliwych zmian prawnych na wymienione ryzyko.

## 1. Wymóg kapitałowy SCR według formuły standardowej dla ryzyka rynkowego

Termin implementacji dyrektywy Wypłacalność II, 1 stycznia 2016 roku, jest kluczową datą dla zakładów ubezpieczeń prowadzących działalność w państwach członkowskich Unii Europejskiej. Od tego momentu zakłady ubezpieczeń są zobowiązane do posiadania dopuszczonych środków własnych w wysokości odpowiadającej co najmniej kapitałowemu wymogowi wypłacalności SCR<sup>5</sup>. W systemie Wypłacalność II koncepcja ryzyka oraz kapitału są ze sobą ściśle powiązane. Ekonomiczny bilans odpowiada wartości skorygowanej o ryzyko, podczas gdy docelowy poziom kapitału, mierzony wymogiem SCR, odpowiada profilowi ryzyka zakładu ubezpieczeń<sup>6</sup>.

W systemie Wypłacalność II, w formule standardowej SCR, ryzyko stopy procentowej wyznaczane jest w ramach modułu ryzyka rynkowego<sup>7</sup>. Każdy z sześciu podmodu-

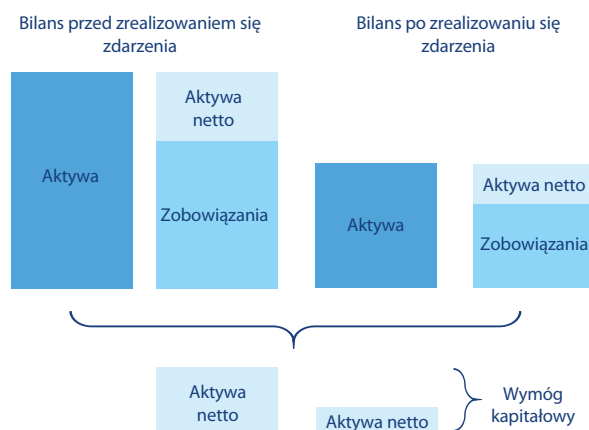
<sup>5</sup> D. Ringwelska, *Model wewnętrzny w systemie Wypłacalność II – droga do jego zatwierdzenia*, „Wiadomości Ubezpieczeniowe” 2010, 1, s. 3.

<sup>6</sup> *Ibidem*, s. 8.

<sup>7</sup> Ryzyko wynikające z poziomu lub zmienności rynkowych cen instrumentów finansowych, mających wpływ na wartość aktywów i zobowiązań zakładu ubezpieczeń. Moduł ten we właściwy sposób po-

Łów ryzyka rynkowego formuły standardowej kapitałowego wymogu wypłacalności został skalibrowany przy uwzględnieniu miary wartości narażonej na ryzyko (*Value at Risk* – VaR) przy poziomie ufności 0,995 w ciągu jednego roku. Moduł ryzyka rynkowego wyznaczany jest metodą scenariuszową, tzn. wymogi kapitałowe są określone jako wpływ zrealizowania się danego scenariusza na poziom podstawowych środków własnych. Wymóg kapitałowy jest równy stracie podstawowych środków własnych, która nastąpiłaby wskutek nagłego zrealizowania się danego zdarzenia. Poziom podstawowych środków własnych (*Basic Own Funds* – BOF) jest określony jako różnica między aktywami a zobowiązaniami (aktywa netto). Zobowiązania nie obejmują zobowiązań podporządkowanych<sup>8</sup>. Schemat wyznaczania wymogu kapitałowego metodą scenariuszową przedstawia rysunek 1.

**Rysunek 1. Schemat wyznaczania wymogu kapitałowego metodą scenariuszową**



Źródło: opracowanie własne na podstawie: *Wykorzystanie testów stresu w procesie nadzoru nad zakładami ubezpieczeń*, Urząd Komisji Nadzoru Finansowego, Warszawa 2009, s. 52–53.

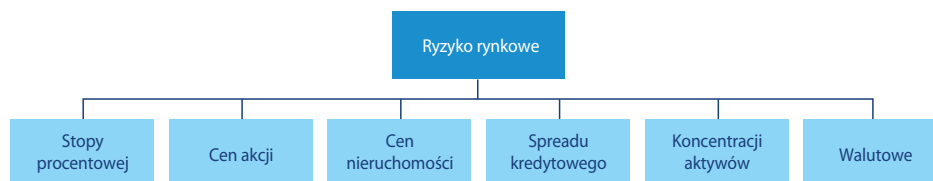
Ponadto, scenariusze są przeprowadzane przy założeniu, że zmiana czynnika ryzyka zachodzi w pełnej wysokości w ostatnim dniu okresu, na który przeliczany jest kapitałowy wymóg wypłacalności i jest dokonywana ocena natychmiastowego wpływu czynnika ryzyka na sytuację finansową zakładu ubezpieczeń. Ocena skutków realizacji poszczególnych rodzajów ryzyka jest przeprowadzana niezależnie od pozostałych rodzajów ryzyka, a nie łącznie (szoki zachodzą niezależnie).

Moduł ryzyka rynkowego wyznaczanego według formuły standardowej SCR składa się z następujących podmodułów (rodzajów) ryzyka:

winien odzwierciedlać strukturalne niedopasowanie aktywów i zobowiązań, w szczególności odnośnie do czasu ich trwania (duracji).

<sup>8</sup> *Specyfikacja techniczna EIOPA w okresie przygotowawczym (część I)* (EIOPA-BoS-14/046), European Insurance and Occupational Pensions Authority, kwiecień 2014, s. 164 (tłumaczenie UKNF na język polski).

Rysunek 2. Podmoduły ryzyka rynkowego



Źródło: opracowanie własne.

i jest wyznaczany według następującego wzoru:

$$SCR_{rynkowe} = \sqrt{\sum_{i,j} (Macierz_{i,j} \cdot SCR_i \cdot SCR_j)},$$

gdzie:

$SCR_{rynkowe}$  – wymóg kapitałowy dla ryzyka rynkowego,

$SCR_i, SCR_j$  – odpowiednie moduły ryzyka rynkowego,

$Macierz_{i,j}$  – macierz zależności zdefiniowana poniżej.

Tabela 1. Macierz zależności dla poszczególnych podmodułów ryzyka rynkowego

	Ryzyko stopy procentowej	Ryzyko cen akcji	Ryzyko cen nieruchomości	Ryzyko spreadu kredytowego	Ryzyko koncentracji aktywów	Ryzyko walutowe
Ryzyko stopy procentowej	1	A	A	A	0	0,25
Ryzyko cen akcji	A	1	0,75	0,75	0	0,25
Ryzyko cen nieruchomości	A	0,75	1	0,5	0	0,25
Ryzyko spreadu kredytowego	A	0,75	0,5	1	0	0,25
Ryzyko koncentracji aktywów	0	0	0	0	1	0
Ryzyko walutowe	0,25	0,25	0,25	0,25	0	1

Źródło: Art. 164 rozporządzenia delegowanego Komisji (UE) 2015/35 z dnia 10 października 2014 r. uzupełniającego dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/138/WE w sprawie podejmowania i prowadzenia działalności ubezpieczeniowej i reasekuracyjnej (Wyłącalność II).

Parametr A wynosi 0, wówczas gdy wymóg kapitałowy dla ryzyka rynkowego związany jest ze wzrostem struktury terminowej stopy procentowej wolnej od ryzyka, w przeciwnym przypadku parametr A wynosi 0,5.

## 2. Wymóg kapitałowy SCR według formuły standardowej dla stopy procentowej

Ryzyko stopy procentowej oznacza wrażliwość wartości aktywów, zobowiązań i instrumentów finansowych na zmiany w strukturze terminowej stóp procentowych lub wahania zmienności stóp procentowych. W celu wyznaczenia wymogu kapitałowego dla ryzyka stopy procentowej według formuły standardowej obliczana jest strata/zysk jaką zakład ubezpieczeń poniesie zarówno na skutek wzrostu, jak i spadku stóp procentowych, zgodnie z zadanymi scenariuszami. Wyznaczone strata/zysk odzwierciedlają zmianę wartości zarówno dla aktywów, jak i rezerw techniczno-ubezpieczeniowych. Za wymóg kapitałowy w podmodule ryzyka stopy procentowej przyjmuje się większą stratę, spośród scenariuszy wzrostu oraz spadku struktury terminowej podstawowej stopy procentowej wolnej od ryzyka, co pokazuje tabela 2.

Tabela 2. Metodyka wyznaczania wymogu kapitałowego SCR dla ryzyka stopy procentowej według formuły standardowej

Ryzyko	Scenariusz wraz z opisem	Formuła
Ryzyko stopy procentowej	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wzrost/spadek bazowej struktury terminowej wolnej od ryzyka.</li> </ul>	$SCR_{sp} = \max\{\sum_i SCR_{sp(wzrost)i}, \sum_i SCR_{sp(spadek)i}\},$ gdzie: $SCR_{sp}$ – wymóg kapitałowy dla ryzyka stopy procentowej, $SCR_{sp(wzrost)i}$ – wymóg kapitałowy dla ryzyka stopy procentowej związany ze wzrostem struktury terminowej stopy procentowej wolnej od ryzyka dla danej waluty $i$ , $SCR_{sp(spadek)i}$ – wymóg kapitałowy dla ryzyka stopy procentowej związany ze spadkiem struktury terminowej stopy procentowej wolnej od ryzyka.

W podmodule ryzyka stopy procentowej uwzględnia się m.in. następujące rodzaje instrumentów finansowych: obligacje, pożyczki (w tym transakcje BSB), depozyty (w tym depozyty O/N), inwestycje w formie funduszy dłużnych (a także części dłużne funduszy mieszanych) czy dłużne instrumenty pochodne (IRS, CIRS). W przypadku inwestycji w formie funduszy wymóg SCR powinien być wyznaczony na podstawie każdego aktywa leżącego u podstaw danego funduszu (metoda oparta na ocenie ze względu na pierwotne ryzyko (*look-through approach* – LTA)).

W ryzyku stopy procentowej przeprowadza się dwa szoki (górnym oraz dolnym), których wartości uzależnione są od terminów zapadalności przepływów pieniężnych.

**Tabela 3. Wartości szoków dla ryzyka stopy procentowej**

Termin zapadalności	<1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Wzrost</b>	0,70	0,70	0,70	0,64	0,59	0,55	0,52	0,49	0,47	0,44	0,42
<b>Spadek</b>	0,75	0,75	0,65	0,56	0,50	0,46	0,42	0,39	0,36	0,33	0,31
Termin zapadalności	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	=>90
<b>Wzrost</b>	0,39	0,37	0,35	0,34	0,33	0,31	0,30	0,29	0,27	0,26	0,20
<b>Spadek</b>	0,30	0,29	0,28	0,27	0,28	0,27	0,28	0,28	0,28	0,29	0,20

Źródło: opracowanie własne na podstawie: art. 166 i 167 rozporządzenia delegowanego Komisji (UE) 2015/35 z dnia 10 października 2014 r. uzupełniającego dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/138/WE w sprawie podejmowania i prowadzenia działalności ubezpieczeniowej i reasekuracyjnej (Wypłacalność II).

W przypadku zastosowania szoku górnego wzrost podstawowej stopy procentowej wolnej od ryzyka w dowolnym terminie zapadalności wynosi co najmniej jeden punkt procentowy. Dla szoku dolnego w przypadku ujemnych podstawowych stóp procentowych wolnych od ryzyka spadek stóp procentowych wynosi zero.

Dla terminów zapadalności nieokreślonych w tabeli 3. należy zastosować interpolację liniową. Tabela 4. przedstawia przykład interpolacji liniowej szoków dla wzrostu oraz spadku stopy procentowej dla terminów zapadalności od 2 do 4 lat. W przykładzie przyjęto, że szoki wzrostu oraz spadku stopy procentowej będą interpolowane tak, aby otrzymać kwartalne terminy zapadalności.

**Tabela 4. Przykład interpolacji liniowej dla szoków dla ryzyka stopy procentowej**

Termin zapadalności	2	2,25	2,5	2,75	3	3,25	3,5	3,75	4
<b>Wzrost</b>	0,7	0,685	0,67	0,655	0,64	0,6275	0,615	0,6025	0,59
<b>Spadek</b>	0,65	0,6275	0,605	0,5825	0,56	0,545	0,53	0,515	0,5

Źródło: opracowanie własne.

Przy przeprowadzaniu dolnego oraz górnego szoku stosuje się podstawowe struktury terminowe stopy procentowej wolnej od ryzyka (*Basic Risk Free Rate – BRFR*) dla poszczególnych walut. W celu określenia BRFR dla waluty PLN wykorzystuje się strukturę terminową stóp procentowych z korektą z tytułu ryzyka kredytowego wyznaczoną i publikowaną przez EIOPA w cyklach miesięcznych. Dla waluty PLN do wyznaczania podstawowej struktury terminowej stopy procentowej wolnej od ryzyka EIOPA stosuje rentowności polskich obligacji rządowych (0#PLXZ=R) o terminie zapadalności do 10 lat, z głębokiego, płynnego i przejrzystego rynku z korektą z tytułu ryzyka kredytowego (*Credit risk adjustment – CRA*) wynoszącą 10 punktów bazowych.

**Tabela 5. Podstawowa struktura terminowa stopy procentowej wolnej od ryzyka dla PLN na 31 maja 2023 r. dla tenora od 1 do 20 lat**

<b>Termin zapadalności</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
<b>Stopa procentowa (%)</b>	5,87	5,79	5,77	5,78	5,79	5,81	5,83	5,85	5,88	5,90
<b>Termin zapadalności</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>
<b>Spadek (%)</b>	5,90	5,89	5,86	5,82	5,77	5,72	5,67	5,62	5,56	5,51

Źródło: opracowanie własne na podstawie: [https://www.eiopa.europa.eu/tools-and-data/risk-free-interest-rate-term-structures\\_en](https://www.eiopa.europa.eu/tools-and-data/risk-free-interest-rate-term-structures_en).

Zmienione (po przeprowadzeniu górnego oraz dolnego szoku) struktury terminowe stopy procentowej wolnej od ryzyka wyznacza się poprzez: 1) dla szoku górnego dodanie do podstawowej struktury terminowej stopy procentowej wolnej od ryzyka składnika  $\max(0,01; BRFR * szok_{gorny})$ , 2) dla szoku dolnego odjęcie od podstawowej struktury terminowej stopy procentowej wolnej od ryzyka odjemnika ( $BRFR * szok_{dolny}$ ) w przypadku gdy  $BRFR \leq 0$ , gdzie  $szok_{gorny}$  i  $szok_{dolny}$  są określone zgodnie z tabelą 3.

## 2.1. Dłużne papiery wartościowe

W celu zobrazowania metodyki wyznaczania wymogu SCR dla ryzyka stopy procentowej posłużono się przykładem dla kwotowanych (*mark-to-market*) dłużnych papierów wartościowych (m.in. obligacji), dla których należy wyznaczyć ich wartość rynkową przy założeniu zmienionej (po zastosowaniu górnego oraz dolnego szoku) struktury terminowej stopy procentowej wolnej od ryzyka. Szoki dla obligacji wycenianych *mark-to-market* można zobrazować następująco: poszukuje się takiej wartości spreadu  $S$ , aby:



$$MV_{bond} = \sum_t \frac{CF_t}{(1 + BRFR_t + S)^t},$$

gdzie:

$MV_{bond}$  – wartość rynkowa dłużnego papieru wartościowego,

$CF_t$  – przepływ pieniężny w okresie  $t$ ,

$BRFR_t$  – podstawowa struktura terminowa stopy procentowej wolnej od ryzyka,

$S$  – odpowiedni spread.

Wówczas po szoku otrzymuje się następującą wartość dłużnego papieru wartościowego.

$$MV_{bond}^{szok} = \sum_t \frac{CF_t}{(1 + BRFR_t \cdot (1 + szok_t) + S)^t},$$

gdzie:

$MV_{bond}^{szok}$  – wartość dłużnego papieru wartościowego po szoku,

$szok_t$  – odpowiedni szok (górnny/dolny) dla ryzyka stopy procentowej.

W przypadku obligacji cena kwotowana (zwana ceną czystą) na ogół nie jest tożsama z ceną rozliczeniową. Aby uzyskać cenę rozliczeniową (zwaną ceną brudną), do ceny czystej trzeba dodać kwotę narosłych odsetek. Wartość obligacji stanowi więc sumę zdyskontowanych strumieni przychodów pieniężnych, przy założeniu zmiennej struktury terminowej stopy procentowej wolnej od ryzyka, otrzymywanych w przyszłości z tytułu posiadania obligacji, które to strumienie pieniężne stanowią kupony odsetkowe oraz kwota uzyskana z tytułu wykupu obligacji. W celu obliczenia wartości aktywów po zajściu danego szoku można zastosować metodę zdyskontowanych przepływów pieniężnych (metodę DCF). W metodzie DCF wartość obligacji jest sumą obecnej wartości przepływów pieniężnych, które inwestor otrzyma w czasie posiadania obligacji; innymi słowy, przepływy pieniężne są zdyskontowane, czyli przeliczone na moment dokonywania wyceny. Wobec powyższego:

$$P = \sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+r)^t},$$

gdzie:

$P$  – wartość obligacji otrzymana w wyniku wyceny,

$C_t$  – przepływ pieniężny z tytułu posiadania obligacji, uzyskany w okresie  $t$  posiadania obligacji,

$n$  – liczba okresów posiadania obligacji,

$r$  – wymagana stopa dochodu określona w skali okresu płatności odsetek.

Przeprowadzając szok górny oraz dolny, wyznacza się efekt wzrostu i spadku struktury terminowej stopy procentowej wolnej od ryzyka na wartość obligacji poprzez zastosowanie odpowiednich szoków tylko do podstawowej struktury terminowej stopy procentowej wolnej od ryzyka pozostawiając spready ponad stopę procentową w niezminionej formie.

Przy przeprowadzaniu szoku dla ryzyka stopy procentowej dla obligacji o zmiennym oprocentowaniu można zastosować efektywny sposób mapowania instrumentów o zmiennym oprocentowaniu, w którym papier wartościowy o zmiennym

oprocentowaniu płaćcy (np. *WIBOR + marża*) został sprowadzony do przepływu pieniężnego złożonego z pierwszego znanego kuponu i nominału stojącego w dacie najbliższego kuponu (papier wartościowy o zmiennym oprocentowaniu został zamieniony w inwestycję, która później była rolowana)<sup>9</sup>. Sposób mapowania przepływów pieniężnych został opisany w dokumencie technicznym modelu szacowania ryzyka rynkowego, zwanym *RiskMetrics*, opracowanym przez *J.P. Morgan* oraz *Reuters*.

W metodzie mapowania przepływów pieniężnych papiery wartościowe o stałym dochodzie są przedstawiane jako przepływy pieniężne z ustalonymi przyszłymi strumieniami płatności. W praktyce jest to równoznaczne z dekompozycją obligacji w strumień instrumentów zerokuponowych. Metoda mapowania przepływów pieniężnych traktuje wszystkie przepływy oddzielnie.

Rozważmy hipotetyczną obligację z ceną nominalną równą 100, terminem zapadalności 4 lata oraz rocznym kuponem wynoszącym 5%. Obligacja została zakupiona w dacie  $t = 0$ , natomiast odsetki płatne są na początku każdego roku. Przepływy pieniężne obligacji w rozważanym przykładzie mogą być przedstawione jako przepływy z czterech obligacji zerokuponowych o terminach zapadalności 1, 2, 3 oraz 4 lata.

W przypadku obligacji o zmiennym oprocentowaniu znany jest pierwszy kupon oraz cena nominalna płacona na koniec trwania obligacji, natomiast nie są znane przepływy pieniężne z przyszłych kuponów, jednakże metoda mapowania przepływów pieniężnych pozwala na oszacowanie tych przyszłych płatności<sup>10</sup>.

Jeśli dysponujemy cenami obligacji zerokuponowych, można obliczyć stopy terminowe definiowane w dacie  $t$ , jako  $f_t(j, k)$ . Stopę terminową można ustalić na datę  $t$  dla zadłużenia zaciągniętego w dacie  $j \geq t$  i wymagalnego w dacie  $k \geq j$ . Stopa terminowa obowiązująca między dwiema datami przyszłymi  $j$  i  $k$ , gdzie  $k \geq j$ , jest to aktualnie uzgodniona stopa, według której w dacie  $j$  zostanie udzielona (lub zaciągnięta) pożyczka z terminem zapadalności w dacie  $k$ .

Rozważmy następujący przykład. Zastanawiamy się nad zainwestowaniem 1 PLN w dacie  $t$  według stopy spot  $y_{j-t}$ , aby w dacie  $j$  otrzymać  $(1 + y_{j-t})^{j-t}$ . Następnie wpływy sprzedajemy na termin w dacie  $j$  według stopy terminowej  $f_t(j, k)$ , żeby w dacie  $k$  otrzymać  $(1 + y_{j-t})^{j-t} \cdot (1 + f_t(j, k))^{k-j}$ . Alternatywnie możemy zainwestować w dacie  $t$  według stopy spot  $y_{k-t}$  aby w dacie  $k$  otrzymać  $(1 + y_{k-t})^{k-t}$ . Wobec powyższego otrzymujemy zależność:

$$(1 + y_{j-t})^{j-t} \cdot (1 + f_t(j, k))^{k-j} = (1 + y_{k-t})^{k-t},$$

z której można wyznaczyć stopę terminową  $f_t(j, k)$ .

<sup>9</sup> Aneks do Specyfikacji technicznej dotyczącej zasad wyceny i wyznaczania wymogów kapitałowych w okresie przygotowawczym do Wyplacalność II (Ustalenia dla krajowych zakładów ubezpieczeń i zakładów reasekuracji), Urząd Komisji Nadzoru Finansowego, maj 2014, s. 26.

<sup>10</sup> J.P.Morgan/Reuters, *RiskMetrics<sup>T</sup> – Technical Document*, New York, 17 December 1996, s. 109.

$$\begin{aligned} (1+y_{j-t})^{j-t} \cdot (1+f_t(j,k))^{k-j} &= (1+y_{k-t})^{k-t} \\ (1+f_t(j,k))^{k-j} &= \frac{(1+y_{k-t})^{k-t}}{(1+y_{j-t})^{j-t}} \\ (1+f_t(j,k))^{\frac{k-j}{k-j}} &= \left( \frac{(1+y_{k-t})^{k-t}}{(1+y_{j-t})^{j-t}} \right)^{\frac{1}{k-j}}, \text{ zał. } k \neq j \\ f_t(j,k) &= \left( \frac{(1+y_{k-t})^{k-t}}{(1+y_{j-t})^{j-t}} \right)^{\frac{1}{k-j}} - 1. \end{aligned}$$

Wobec powyższego stopa terminowa w dacie  $t$  dla okresu rozpoczynającego się w dacie  $j = 1$  i kończącego się w dacie  $k = 2$  wynosi:

$$f_t(1,2) = \frac{(1+y_{2-t})^{2-t}}{(1+y_{1-t})^{1-t}} - 1,$$

a płatność z przyszłego kuponu w dacie  $k = 2$  równa jest  $P \cdot f_t(1,2)$ . Wyznaczając wartość obecną powyższej płatności, skorzystamy ze wzoru  $\frac{P \cdot f_t(1,2)}{(1+y_{2-t})^{2-t}}$ , podstawiając za  $f_t(1,2) = \frac{(1+y_{2-t})^{2-t}}{(1+y_{1-t})^{1-t}} - 1$  otrzymamy:

$$P \cdot \left( \frac{(1+y_{2-t})^{2-t}}{(1+y_{1-t})^{1-t}} - 1 \right) \cdot \frac{1}{(1+y_{2-t})^{2-t}} = \frac{P}{(1+y_{1-t})^{1-t}} - \frac{P}{(1+y_{2-t})^{2-t}}.$$

Z powyższego równania wynika, że oczekiwane płatności kuponów obligacji mogą być zapisane za pomocą znanych kuponów obligacji zerokuponowych, co powoduje, iż cena obligacji o zmiennym oprocentowaniu i terminie zapadalności 4 lata będzie wynosiła:

$$\begin{aligned} P_{obligacji} &= \frac{P \cdot y_1}{(1+y_{1-t})^{1-t}} + \frac{P \cdot f(1,2)}{(1+y_{2-t})^{2-t}} + \frac{P \cdot f(2,3)}{(1+y_{3-t})^{3-t}} + \frac{P \cdot f(3,4)}{(1+y_{4-t})^{4-t}} + \frac{P}{(1+y_{4-t})^{4-t}} = \\ &= \frac{P \cdot y_1}{(1+y_{1-t})^{1-t}} + \left( \frac{P}{(1+y_{1-t})^{1-t}} - \frac{P}{(1+y_{2-t})^{2-t}} \right) + \left( \frac{P}{(1+y_{2-t})^{2-t}} - \frac{P}{(1+y_{3-t})^{3-t}} \right) + \\ &+ \left( \frac{P}{(1+y_{3-t})^{3-t}} - \frac{P}{(1+y_{4-t})^{4-t}} \right) + \frac{P}{(1+y_{4-t})^{4-t}} = \frac{P}{(1+y_{1-t})} \cdot (1+y_1), \end{aligned}$$

gdzie:

$y_1$  – stopa procentowa, od której wyznacza się oprocentowanie obligacji zmienno-kuponowej,

$y_{i-t}$  – stopa spot obowiązująca w okresie  $1 - t$ .

Przepływ pieniężny z obligacji zmiennokuponowej wyznaczany na okres  $t$  wynosi  $(1 + y_1)$ . Zatem przepływ pieniężny z obligacji zmiennokuponowej można potraktować jako przepływ pieniężny z obligacji zerokuponowej z terminem zapadalności  $1 - t$ . Zauważmy, że w przypadku, gdyby przepływy pieniężne były wyznaczane na okres  $t = 0$ , a nie na okres  $t$ , wówczas przepływ pieniężny byłby równy cenie nominalnej  $P$ .

Potwierdzenie powyższych formuł zostało przedstawione także na przykładzie liczbowym<sup>11</sup>. W przykładzie założono, że znane są wartości zmiennych stóp procentowych w poszczególnych okresach  $t$ .

Tabela 6. Dane wejściowe do wyceny obligacji o zmiennym kuponie

Dane wejściowe	
Cena nominalna	1 000 PLN
Oprocentowanie ostatniego kuponu	5,00%
Termin wykupu obligacji	5 lat
Okres bazowy	1 rok
Wartość zmiennej stopy procentowej w okresie $t = 1$	4,00%
Wartość zmiennej stopy procentowej w okresie $t = 2$	5,00%
Wartość zmiennej stopy procentowej w okresie $t = 3$	5,50%
Wartość zmiennej stopy procentowej w okresie $t = 4$	6,00%
Wartość zmiennej stopy procentowej w okresie $t = 5$	6,25%

Źródło: opracowanie własne.

Ze względu, że obligacje zmiennokuponowe są mało wrażliwe na zmiany stóp procentowych, zakłady ubezpieczeń mogą zastosować zasadę proporcjonalności po zweryfikowaniu, czy uproszczone obliczenia są proporcjonalne do charakteru, skali i złożoności ryzyka związanego z ekspozycją zakładu na obligacje zmiennokuponowe. W opinii autorki uproszczone obliczenia można uznać za odpowiednie w stosunku do charakteru, skali i złożoności ryzyka stopy procentowej w sytuacji, gdy zastosowanie uproszczenia nie prowadzi do zniekształcenia kapitałowego wymogu wypłacalności, które mogłyby wpłynąć na proces decyzyjny lub ocenę użytkownika informacji związanych z kapitałowym wymogiem wypłacalności SCR wyznaczonym według formuły standardowej.

<sup>11</sup> Przykład został opracowany na podstawie pliku Excel udostępnionego na stronie internetowej <http://breakingdownfinance.com/finance-topics/bond-valuation/floating-rate-bond-valuation/>.

Tabela 7. Wycena obligacji o zmiennym kuponie metodą DCF

Obliczenia, gdy znane są wartości przyszłych zmiennych stóp procentowych					
Okres $t$	1	2	3	4	5
Zmienna stopa procentowa (%)	4	5	5,50	6	6,25
Przepływ pieniężny (CF)	$1000 \cdot 5\% = 50$	$1000 \cdot 5\% = 50$	$1000 \cdot 5,5\% = 55$	$1000 \cdot 6\% = 60$	$1000 \cdot 6,25\% + 1000 = 1062,5$
Zdyskontowany CF* (DCF)	$\frac{50}{(1 + 4\%)} = 48,1$	$\frac{50}{(1 + 4\%)(1 + 5\%)} = 45,8$	47,4	49,1	818,9
Wartość obligacji = suma DCF	1010				

\* Sposób wyznaczania DCF został przedstawiony dla okresów  $t = 1$  oraz  $t = 2$ .

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 8. Wycena obligacji o zmiennym kuponie metodą mapowania przepływów pieniężnych

Obliczenia przy zastosowaniu metody mapowania przepływów pieniężnych	
Wartość kuponu	50
Cena nominalna	1000
Przepływ pieniężny (CF)	1050
Wartość obligacji	$\frac{1050}{(1 + 4\%)} = 1010$

Źródło: opracowanie własne.

## 2.2. Rewizja metodyki stopy procentowej

W wyniku trwającego obecnie przeglądu systemu Wyłalalność II nastąpi zmiana sposobu kalibracji szoków struktury terminowej stóp procentowych w ryzyku stopy procentowej<sup>12</sup>. Nowa kalibracja pozwala na odpowiednie dopasowanie szoków

<sup>12</sup> Zmiana w scenariuszu ma związek z pracami Europejskiego Urzędu Nadzoru Ubezpieczeń i Pracowniczych Programów Emerytalnych (dalej: EIOPA) dotyczącego przeglądu systemu Wyłalalność II. Prace obejmowały modyfikacje w sposobie obliczania wymogów kapitałowych z tytułu ryzyka stopy procentowej w formule standardowej. Szczegółowe informacje znajdują się na stronie internetowej EIOPA m.in. w sekcji poświęconej Opinion on the 2020 review of Solvency II: [https://www.eiopa.europa.eu/content/opinion-2020-review-of-solvency-ii\\_en](https://www.eiopa.europa.eu/content/opinion-2020-review-of-solvency-ii_en)

do obserwowanej sytuacji rynkowej. Zamiast obliczania wymogów kapitałowych na podstawie szoków i założeń z art. 166 ust. 1–2 oraz art. 167 ust. 1–2 rozporządzenia delegowanego Komisji (UE) 2015/35 z dnia 10 października 2014 r. uzupełniającego dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/138/WE w sprawie podejmowania i prowadzenia działalności ubezpieczeniowej i reasekuracyjnej (Wypłacalność II) z późn. zm. należy wykorzystać po dwa parametry szoków górnego i dolnego:

- $s^{up}$  i  $b^{up}$  – parametry szoku górnego (wzrostu stóp procentowych),
- $s_{down}$  i  $b_{down}$  – parametry szoku dolnego (spadku stóp procentowych).

Zarówno w przypadku scenariusza wzrostu stóp procentowych, jak i w przypadku scenariusza spadku stóp procentowych wartość podstawowych stóp procentowych wolnych od ryzyka w danej walucie dla terminu zapadalności  $m$  po szoku należy obliczyć zgodnie ze wzorem:

$$r(m)po\ szoku = r(m) * (1 + s(m)szok) + b(m)szok,$$

gdzie:

$r(m)$  – to wartość podstawowej stopy procentowej wolnej od ryzyka w tej walucie w terminie zapadalności  $m$ ,

$r(m)po\ szoku$  – to wartość podstawowej stopy procentowej wolnej od ryzyka w tej walucie w terminie zapadalności  $m$  po szoku,

$s(m)szok$  oraz  $b(m)szok$  – to wartość parametrów szoku w terminie zapadalności  $m$  (należy wybrać odpowiednie parametry – z indeksem *up* w przypadku szoku górnego i *down* w przypadku szoku dolnego).

Należy poddać szokom całą podstawową strukturę terminową stopy procentowej wolnej od ryzyka, także w przypadku wartości ujemnych, co oznacza, że na potrzeby szoków scenariuszowych założenie z art. 167 ust. 2. rozporządzenia delegowanego przestaje obowiązywać.

### 2.3. Metoda oparta na ocenie ze względu na pierwotne ryzyko

W przypadku ryzyka rynkowego wymóg kapitałowy SCR powinien być wyznaczony na podstawie każdego aktywa leżącego u podstaw przedsiębiorstw zbiorowego inwestowania (*collective investment undertakings*) i innych inwestycji w formie funduszy (metoda oparta na ocenie ze względu na pierwotne ryzyko (*look-through approach* – LTA)). Ponadto, metodę LTA stosuje się m.in. do pośrednich ekspozycji na ryzyko rynkowe, innych niż ekspozycje wobec przedsiębiorstw zbiorowego inwestowania i innych inwestycji w formie funduszy. Metoda LTA nie ma zastosowania do inwestycji w podmioty powiązane w rozumieniu art. 212 ust. 1 lit. b) i art. 212 ust. 2 dyrektywy 2009/138/WE.

W przypadku, gdy metoda LTA nie może zostać zastosowana do przedsiębiorstw zbiorowego inwestowania i innych inwestycji w formie funduszy, wówczas wymóg kapitałowy SCR może zostać wyznaczony na podstawie docelowej alokacji bazo-

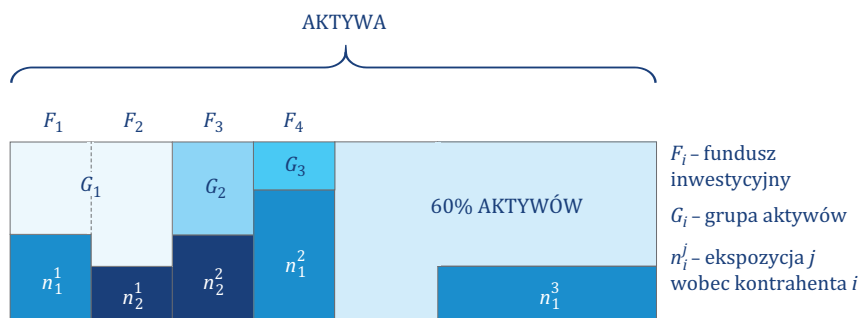
wych aktywów, z których składa się dane przedsiębiorstwo zbiorowego inwestowania lub fundusz pod warunkiem, że zakład ubezpieczeń ma dostęp do ww. docelowej alokacji aktywów na takim poziomie szczegółowości, aby umożliwił odpowiednie wyznaczenie poszczególnych podmodułów wymogu SCR według formuły standardowej. Ponadto, zakład ubezpieczeń powinien zapewnić, że te bazowe aktywa są zarządzane zgodnie z docelową alokacją aktywów. Dla celów ww. kalkulacji możliwe jest wykorzystanie metody grupowania danych (*data groupings*), pod warunkiem, że jest ona wykorzystywana w sposób ostrożnościowy i została zastosowana do nie więcej niż 20% całej wartości aktywów zakładu ubezpieczeń. Jeżeli dla ryzyka stopy procentowej oraz spreadu kredytowego metoda grupowania danych jest oparta na podstawie czasu trwania (duracji) danych lokat, wówczas zakład ubezpieczeń zapewnia, że metoda LTA została zastosowana w sposób ostrożny. Natomiast, jeżeli metoda grupowania danych została zastosowana pomiędzy różnymi stopniami jakości kredytowej, wówczas zakład ubezpieczeń zapewnia, że stopnie jakości kredytowej zostały przyporządkowane do danej grupy w sposób ostrożny.

#### 2.4. Przykład zastosowania metody grupowania danych

Założenie: zakład ubezpieczeń posiada 40% całej wartości swoich aktywów w czterech odrębnych funduszach inwestycyjnych zarządzanych przez różne towarzystwa funduszy inwestycyjnych. Każde z towarzystw funduszy inwestycyjnych przedłożyło informacje dotyczące największych pojedynczych kontrahentów w każdym funduszu w taki sposób, aby 50% aktywów wszystkich czterech funduszy było poddanych pełnej metodzie LTA. Wobec powyższego został spełniony warunek, aby metoda LTA została zastosowana do nie więcej niż 20% wartości aktywów zakładu ubezpieczeń.

Z informacji przedłożonych przez towarzystwa funduszy inwestycyjnych o największych pojedynczych kontrahentach zakład ubezpieczeń wyodrębnił dwóch kontrahentów  $n_1$ . Dla pozostałych 20% aktywów funduszy zakład ubezpieczeń zastosował grupowanie ze względu na stopnie jakości kredytowej tak, aby żadna z wymienionych grup nie zawierała kontrahentów  $n_1$ . Następnie zakład ubezpieczeń połączył wyodrębnione grupy z największymi kontrahentami  $n_1$  wyodrębnionymi z funduszy oraz kontrahentami spoza funduszy. Na przykład, jeżeli jednym z największych pojedynczych kontrahentów  $n_1$  jest Bank Z o stopniu jakości kredytowej równym 2, a jedną z wyodrębnionych grup stanowią podmioty o stopniu jakości kredytowej równym 2, wówczas ekspozycja wobec całej grupy powinna zostać dodana do ekspozycji wobec pojedynczego kontrahenta jakim jest Bank Z. Przykład grupowania danych przedstawiono także na rysunku 3.

Rysunek 3. Grupowanie danych w metodzie LTA



$$F_1 + F_2 + F_3 + F_4 = 40\% \text{ Aktywów},$$

$$n_1^1 + n_1^2 + n_2^1 + n_2^2 \geq 50\% \text{ Aktywów wszystkich funduszy},$$

$$G_1 + G_2 + G_3 \leq 20\% \text{ Aktywów},$$

$$n_1^j - \text{ekspozycje wobec banku Z o stopniu jakości kredytowej} = 2,$$

$$G_3 - \text{grupa aktywów o stopniu jakości kredytowej} = 2.$$



Źródło: opracowanie własne.

W przypadku ekspozycji zakładu ubezpieczeń wobec funduszy, metoda LTA jest stosowana także do ekspozycji wobec funduszy pieniężnych (*money-market funds*). Zakłady ubezpieczeń posiadające ekspozycje wobec funduszy powinny uwzględnić w wyznaczaniu wymogu kapitałowego wszystkie istotne rodzaje ryzyka, na które narażony jest fundusz, tzn. przeprowadzić odpowiednią liczbę iteracji metody LTA, np. gdy fundusz inwestycyjny inwestuje w inny fundusz itd. W przypadku, gdy zakład ubezpieczeń inwestuje w następujące rodzaje nieruchomości:

- grunty, budynki, budowle, prawo wieczystego użytkowania gruntu,
- nieruchomości posiadane dla własnych potrzeb zakładu ubezpieczeń,

wówczas nieruchomości te powinny być uwzględniane w module ryzyka cen nieruchomości, natomiast:



- inwestycje w akcje: 1) firm, które odpowiedzialne są wyłącznie za zarządzanie nieruchomościami, 2) firm, które inwestują w budowę nieruchomości lub 3) firm, które zajmują się podobną działalnością powinny być uwzględniane w ryzyku cen akcji<sup>13</sup>.

## 2.5. Przewidywany wpływ zmiany wskaźnika WIBOR na WIRON na działalność zakładów ubezpieczeń

Potencjalny wpływ zmiany wskaźnika WIBOR na WIRON odnośnie do działalności zakładów ubezpieczeń może być następujący:

- wpływ na wypłacalność: ryzyko zmiany wyceny instrumentów finansowych może spowodować zmiany wartości aktywów netto w bilansie ekonomicznym, a tym samym środków własnych i samego współczynnika wypłacalności zakładów ubezpieczeń;
- produkty ubezpieczeniowe: brak materialnego wpływu na konstrukcję ochronnych produktów ubezpieczeniowych oraz produktów ubezpieczeniowych o charakterze inwestycyjnym, natomiast istnieje możliwość wpływu zmiany wskaźnika referencyjnego na zmianę wyceny jednostek funduszy inwestycyjnych wchodzących w skład aktywów UFK;
- maksymalna stopa techniczna: potencjalny wpływ na wartość stopy technicznej wykorzystywanej do kalkulacji wartości rezerw techniczno-ubezpieczeniowych według Polskich Standardów Rachunkowości;
- przejście na wskaźnik WIRON może wymagać zmiany zapisów Ogólnych Warunków Ubezpieczenia (OWU);
- systemy IT: zakłady ubezpieczeń będą musiały dostosować własne systemy IT do proponowanych zmian.

## Podsumowanie

W systemie Wypłacalność II zakłady ubezpieczeń są zobowiązane posiadać efektywny system zarządzania ryzykiem obejmujący strategię, procesy i procedury sprawozdawcze konieczne do określenia, pomiaru i monitorowania ryzyka, na które są lub mogą być narażone. Efektywne zarządzanie ryzykiem, w tym ryzykiem stopy procentowej, powinno być powiązane z wdrożonymi przez zakład ubezpieczeń zasadami ładu korporacyjnego, opierać się na wspólnej świadomości ryzyka, systemie limitów oraz dokumentacji dotyczącej ryzyka. Ponadto system Wypłacalność II wymusza na zakładach ubezpieczeń skupienie coraz większej uwagi na zagadnieniu zarządzania kapitałem. Szczególną uwagę zakład ubezpieczeń powinien poświęcić ocenie wewnętrznych potrzeb kapitałowych odnośnie do ryzyka oraz zapewnieniu, że zakład spełnia regulacyjne wymogi wypłacalności. Nie ulega wątpliwości, że kra-

<sup>13</sup> Na podstawie: *Wytyczne dotyczące metody opartej na ocenie ze względu na pierwotne ryzyko* (EIOPA-BoS-14/171 PL), European Insurance and Occupational Pensions Authority.

jowy rynek ubezpieczeń stopi w obliczu wielu wyzwań i zmian w zakresie ryzyka stopy procentowej. Z drugiej strony wymóg kapitałowy oparty na ryzyku oraz wymagania dotyczące zarządzania ryzykiem, w tym ryzykiem stopy procentowej, w zakładzie ubezpieczeń, wynikające z systemu Wypłacalność II, powodują znaczną poprawę zabezpieczenia interesów konsumentów, ale też wymagają od zakładów ubezpieczeń efektywnego zarządzania kapitałem poprzez optymalizację wykorzystania kapitału, co może być wynikiem analizy struktury lokat czy też zmiany konstrukcji produktów oferowanych przez zakłady ubezpieczeń.

Intencją autorki było przybliżenie czytelnikom ryzyka stopy procentowej w działalności zakładów ubezpieczeń, w szczególności w zakresie metodyki wyznaczania wymogu SCR dla ryzyka stopy procentowej według formuły standardowej oraz planowanej jej rewizji, jako wyzwania, któremu muszą sprostać zakłady ubezpieczeń w Unii Europejskiej. Przedstawione w niniejszym artykule informacje z pewnością nie wyczerpują tematu. Obecnie trwający przegląd systemu Wypłacalność II jest procesem dynamicznym, który wymaga pracy zespołowej zarówno po stronie przedstawicieli europejskiego rynku ubezpieczeń, jak i organów nadzoru. Sytuacja ta powinna skłaniać zakłady ubezpieczeń do efektywnego zarządzania ryzykiem stopy procentowej, dbałości o zapewnienie rentowności działalności oraz do posiadania odpowiednich buforów kapitałowych.

## Bibliografia

Aneks do Specyfikacji technicznej dotyczącej zasad wyceny i wyznaczania wymogów kapitałowych w okresie przygotowawczym do Wypłacalność II (Ustalenia dla krajowych zakładów ubezpieczeń i zakładów reasekuracji), Urząd Komisji Nadzoru Finansowego, maj 2014 r., s. 26.

J.P.Morgan/Reuters, *RiskMetricsT – Technical Document*, New York, 17 December 1996.

Ringwelska D., *Model wewnętrzny w systemie Wypłacalność II – droga do jego zatwierdzenia*, „Wiadomości Ubezpieczeniowe” 2010, 1.

*Specyfikacja techniczna EIOPA w okresie przygotowawczym (część I)* (EIOPA-BoS-14/046), European Insurance and Occupational Pensions Authority, kwiecień 2014, s. 164 (tłumaczenie UKNF na język polski).

Rozporządzenie delegowane Komisji (UE) 2015/35 z dnia 10 października 2014 r. uzupełniające dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/138/WE w sprawie podejmowania i prowadzenia działalności ubezpieczeniowej i reasekuracyjnej (Wypłacalność II).

*Wytyczne dotyczące metody opartej na ocenie ze względu na pierwotne ryzyko* (EIOPA-BoS-14/171 PL), European Insurance and Occupational Pensions Authority.

[https://www.eiopa.europa.eu/tools-and-data/risk-free-interest-rate-term-structures\\_en](https://www.eiopa.europa.eu/tools-and-data/risk-free-interest-rate-term-structures_en).

[https://www.knf.gov.pl/aktualnosci?articleId=79634&p\\_id=18](https://www.knf.gov.pl/aktualnosci?articleId=79634&p_id=18) (dostęp 10.06.2023).

[https://www.knf.gov.pl/knf/pl/komponenty/img/Wystapienie\\_Dagmary\\_Wieczorek-Bartczak\\_Zastepca\\_Przewodniczacego\\_Komisji\\_Nadzoru\\_Finansowego\\_68794.pdf](https://www.knf.gov.pl/knf/pl/komponenty/img/Wystapienie_Dagmary_Wieczorek-Bartczak_Zastepca_Przewodniczacego_Komisji_Nadzoru_Finansowego_68794.pdf) (dostęp 10.06.2023).