

Włodzimierz Szkutnik

Akademia Ekonomiczna w Katowicach

STOPA PROCENTOWA A WARTOŚĆ RYNKOWA AKTYWÓW I ZOBOWIĄZAŃ FIRMY UBEZPIECZENIOWEJ W RELACJI DO CZASU TRWANIA NADWYŻKI W ASPEKCIE STRUKTURY KAPITAŁOWEJ

1. Pomiar okresu trwania nadwyżki nad zobowiązaniami – kontrowersje

Sposób pomiaru okresu trwania nadwyżki aktywów nad zobowiązaniami firmy ubezpieczeniowej może niekiedy prowadzić do niewłaściwych wniosków. Z sytuacją taką mamy do czynienia wtedy, co jest słabym punktem takiego pomiaru, gdy w analizie niewłaściwie ujęte jest „rozchodzenie się” czasowe aktywów A oraz zobowiązań (pasywów) L . Prowadzi to do wcześniejszego wykazania w kalkulacjach (ocenach) nadwyżkowego okresu trwania, co ogranicza tę analizę, uwzględniającą takie „rozchodzące się” oceny.

Wspomniane kwestie należy brać pod uwagę, dokonując analizy pomiaru nadwyżkowego okresu trwania w kontekście wartości rynkowej (aktywów i zobowiązań).

Okazuje się, na co wskazują rozważania w niniejszym artykule, że nie ma takiego „rozejścia się” aktywów i zobowiązań w ocenie przyjętego w nich nadwyżkowego okresu trwania opartego o miernik q -Tobina. Należy tu wspomnieć, że w literaturze prowadzone były analizy mające na celu wykazanie takiego faktu. Przy daleko idącej idealizacji rzeczywistego przepływu środków pieniężnych w aktywach i zobowiązaniach można jednak stwierdzić pewne niekonsekwencje (L. Barney (1997)), w podejściu do kwestii mierzenia trwania nadwyżki zaproponowanej przez Stakinga i Babbela [5] na podstawie wskaźnika q -Tobina, szczególnie jeśli nie uwzględnimy pewnych założeń, które zostały przyjęte przez tych autorów.

Dostrzeżenie tego faktu przez Barneya spowodowane było dość ogólnikowymi określeniami wprowadzonymi przez Stakinga i Babbela [5], którzy stwierdzili m.in., że „proste kalkulacje okresu trwania Macaulaya są zgodne z naszymi celami, biorąc pod uwagę ograniczenia wynikające z posiadanej bazy danych” oraz „te obliczenia są następnie dopasowane tak, aby wziąć pod uwagę różnice we względnych zmiennościach zysków i obligacji rządowych, obligacji spółki i obligacji komunalnych”.

Nieufność Barneya odnośnie do wspomnianego „rozejścia się” w czasie aktywów i zobowiązań jest uzasadniona, gdyż Staking i Babbel *implicite* sformułowali efektywny czas trwania nadwyżki, nie eksponując dokonanej modyfikacji czasu trwania nadwyżki Macaulaya. W oryginalnej wersji zaproponowanej przez Stakinga i Babbela [5] nie jest bowiem stosowana kalkulacja miary okresu trwania Macaulaya, lecz oszacowanie kalkulacji miary „efektywnego okresu trwania”. Kalkulacje efektywnego okresu trwania uwzględniają ryzyko bazowe i zachowanie się przepływów środków pieniężnych wrażliwych na skalę oprocentowania, takich jak obserwowane w opcjach kupna i wszelkich zaliczek czy wypłat z góry.

Procedura szacowania okresu trwania portfela aktywów, a także z pewnymi modyfikacjami zobowiązań, przeprowadzona przez Stakinga i Babbela składała się z pięciu etapów. Pierwszy etap objął zasadniczą kwestię mogącą prowadzić do wspomnianych wcześniej nieporozumień: identyfikację czasu przepływu środków pieniężnych w portfelu aktywów. Natomiast odnośnie do zobowiązań dokonano przewidywania przepływów środków pieniężnych w tej sferze, stosując zmodyfikowaną metodę separacji Taylora. Drugi etap był kreacją syntetycznego papieru wartościowego skarbu państwa o takim samym wzorcu przepływów środków pieniężnych jak w portfelu aktywów. Tę samą czynność wykonano względem zobowiązań. W trzecim etapie obliczono zmodyfikowany okres trwania dla tych syntetycznych papierów wartościowych z etapu drugiego. W przypadku aktywów kalkulacji dokonano z wykorzystaniem stóp procentowych dla papierów natychmiastowych (krzywa zerokuponowa) dominujących na końcu każdego roku uwzględnianego w badaniu. Natomiast w przypadku zobowiązań kalkulację przeprowadzono na podstawie dominującej struktury terminu kursu waluty dla transakcji natychmiastowych skarbu państwa. Czwarty etap miał na celu dostosowanie obliczania miary czasu trwania (z etapu trzeciego) dla aktywów do cech opcji kupna z użyciem matrycy zaproponowanej przez Goldmana Sachsa w pracy Stakinga [4] dla dostosowania okresów trwania obligacji bez terminu wykupu w celu odzwierciedlenia postanowień o przedterminowym wykupie akcji. W piątym etapie zmodyfikowane okresy trwania dostosowano ponownie tak, aby uwzględnić ryzyko stopy bazowej wynikające z ryzyka odmowy zapłaty i statusu podatkowego. Dokonano tego w celu odzwierciedlenia mniejszej zmienności względnej zysków z obligacji spółki i obligacji komunalnych względem zysków z obligacji skarbu państwa. Do oszacowania tych względnych zmienności zastosowano podejście regresyjne.

Wykorzystana przez Stakinga i Babbela (dalej: S-B) metodologia była asumptem do skonstruowania bardziej adekwatnej kalkulacji przez Babbela, Merrilla i Panninga [2], ale mimo to metoda Stakinga [4] jako pierwsza posłużyła do szacowania wartości miary czasu trwania efektywnej nadwyżki. Obecnie jest to *de regeur* w studiach analitycznych z dziedziny finansów. Należy tu nadmienić, że estymacja efektywnego czasu trwania aktywów portfela została przez autorów S-B przeprowadzona przy założeniu, że stopy procentowe aktywów równe są stopom procentowym obligacji skarbu państwa.

Względem zobowiązań należy jednak jeszcze stwierdzić, gdyż w opisie etapu czwartego i piątego mówiono jedynie o aktywach, że podstawowa niepewność dotyczy ich przewidywanych przepływów środków pieniężnych. Nie znaleziono przekonującego dowodu, że te przepływy środków pieniężnych są systematycznie związane z nominalnym poziomem stóp procentowych, nie próbowano zatem dostosować wartości tych stóp procentowych lub wrażliwości ich wartości w celu pokazania, że przepływy środków pieniężnych są podatne na wrażliwość stóp procentowych. W związku z tym nie uznano za konieczne prowadzenia żadnego dalszego dostosowania w kalkulacji okresu trwania zobowiązań. Dostrzec natomiast można pewną wrażliwość stopy procentowej inflacji, ale autorzy nie byli w stanie w trakcie swej pracy znaleźć wzrastającej wrażliwości na nominalne stopy procentowe. Przyczyną było to, że wzorzec malejącej inflacji był w pewnym stopniu wyrównany przez wzrastające rzeczywiste stopy procentowe zaobserwowane w badanym okresie.

Odnosząc się do wspomnianej wątpliwości, że analiza S-B (1995) mogła być myląca ze względu na ujęcie „rozchodzenia się” czasowego aktywów i zobowiązań, należy stwierdzić, że efektywny okres trwania, opisany w ich artykule, został w dalszej analizie prowadzonej przez S-B wyważony z zastosowaniem aproksymacji wartości rynkowych aktywów i zobowiązań. Wszystkie kalkulacje okresu trwania aktywów i zobowiązań zostały następnie skalibrowane na podstawie tych samych stóp procentowych, do których się odnosiły. Oznacza to według S-B, że nie było podejrzanego przez Barneya, wyprzedzenia czasowego. Natomiast w oszacowaniach opartych na propozycji Barneya, dotyczącej bezpośredniego dopasowania różnicy pomiędzy aktywami i zobowiązaniami, traktuje się ryzykowne przepływy pieniężne związane z aktywami i pasywami tak, jakby były one wolne od ryzyka w obliczeniach okresu trwania. Może to jednak, według Stakinga, wywołać dodatkowe wyprzedzenie w kalkulacjach, którego tak się obawia Barney.

Należy stwierdzić, nie rozstrzygając tego sporu, gdyż jest to niemożliwe, że Staking i Babbel przeprowadzili w artykule polemizującym [5] z wątpliwościami Barneya jeszcze dodatkowe badania dotyczące wpływu nadwyżkowego okresu trwania na wartość rynkową aktywów, wyjaśniając zachowanie się wartości wskaźnika q -Tobina w modelu regresji, w którym rolę zmiennych objaśniających odgrywały dwie zmienne: dźwignia, obliczona jako wartość rynkowa aktywów podzielona przez obecną wartość zobowiązań, i nadwyżkowy okres trwania aktywów nad zobowiąza-

niami. Natomiast wartość efektywnego okresu trwania nadwyżki była wyznaczana analitycznie. Model ten dokładniej omówiono w punkcie 2.

2. Model wpływu nadwyżkowego okresu trwania na wartość rynkową – wartość wskaźnika q -Tobina

Model Stakinga i Babbela jest bezpośrednim testem wpływu nadwyżkowego okresu trwania na wartość rynkową. Test ten został zrealizowany poprzez oszacowanie nadwyżkowego okresu trwania ubezpieczyciela bezpośrednio przez regresję całkowitych stóp zysku z udziałów w kapitałach każdego ubezpieczyciela względem tendencji w strukturze terminowej oprocentowania. Ponieważ stopy zysków z udziału w kapitałach firmy ubezpieczyciela obserwowane były w przedziałach miesięcznych, nie było możliwe ich zmniejszenie wobec zmian w krzywej zysku w celu uzyskania oszacowania okresu trwania. Zamiast tego wzięto do obliczeń całkowite miesięczne stopy zysku z obligacji zerokuponowych z terminami płatności 1 roku, 3, 5, 7, 10, 15, i 20 lat. Podejście takie okazało się lepiej dopasowane do modelu regresji kalkulacji okresu trwania niż zwykła metoda wykorzystująca zmianę w zyskach z obligacji zerokuponowych. Wynika to stąd, że uwzględnia ono wymiar czasowy zysków z obligacji zerokuponowych z częstotnością jednego miesiąca (z miesiąca na miesiąc). Ponieważ zyski z kapitału są obliczane miesięczne jako całkowite stopy zwrotu, uzasadnione jest stosowanie całkowitych stóp zysku z obligacji zerokuponowych w okresie holdingowym (posiadania kapitału). Wtedy obie strony równania regresji są obliczane konsekwentnie na tej samej podstawie przy wyrównanym poziomie czasowym.

Każdy zysk z obligacji zerokuponowej w okresie holdingowym może być wyważony (i tak się też postępuje) odwrotnie (*inversely*) względem swojego okresu trwania w celu stworzenia łącznego oszacowania trendu struktury terminowej. Tak jest, ponieważ zmienność stóp zysku z obligacji zerokuponowej w okresie holdingowym jest w przybliżeniu proporcjonalna do terminu obligacji, zatem dopasowanie to było konieczne w celu wychwycenia trendu wzdłuż całej struktury terminowej w trakcie tworzenia szeregów zysków o (w przybliżeniu) podobnej zmienności. Łączny zysk wytworzony przez równe wyważenie zysków w okresie holdingowym odpowiadającym lub dostosowanym do okresu trwania powinien więc być wyważony według względnej zmienności każdego szeregu.

Aby otrzymać oszacowanie nadwyżkowego okresu trwania bez wyprzedzenia (*unbiased*), powinno się najpierw kontrolować zachowanie się kursów giełdowych i efekty specyficzne dla przemysłu ubezpieczeń. Osiąga się to przez ortogonalizację zmiennych rynku i przemysłu ubezpieczeń do stóp zysku z uwzględnieniem wyważonego czasowo wskaźnika obligacji zerokuponowej. Kalkulacje nadwyżkowego okresu trwania zostają następnie otrzymane przez zmniejszenie całkowitych stóp zysku z kapitału udziałowego każdego ubezpieczyciela względem łącz-

nego zysku z obligacji zerokuponowych, a także pozostałego (*residuals*) zysku giełdy papierów wartościowych (otrzymanych poprzez zmniejszenie zysków z giełdy papierów wartościowych względem łącznych zysków z obligacji zerokuponowych) i pozostałego przemysłu ubezpieczeniowego (otrzymane przez zmniejszenie zysków tego przemysłu wobec łącznych zysków z obligacji zerokuponowych i pozostałych zwrotów giełdy papierów wartościowych).

Wyniki dotyczące relacji pomiędzy bezpośrednią kalkulacją nadwyżkowego okresu trwania opartego na regresji oraz wartością rynkową ubezpieczyciela można porównać do tych wyników, które oparte są na analitycznej kalkulacji nadwyżkowego okresu trwania, co było głównym celem rozważań S-B [5]. Wyniki uzyskane przez S-B [4; 5] są interesujące z tego względu, że uzyskane zostały z pominięciem potencjalnego problemu związanego z istnieniem wyprzedzenia kalkulacji okresu trwania wskazanego przez Barneya. Uzasadnione to jest tym, że w podejściu prowadzącym do tych wyników bazuje się na bezpośrednio zaobserwowanych empirycznych miarach nadwyżki trwania, a nie na pośrednio otrzymanej kalkulacji. Nie są one zatem narażone na potencjalny problem wskazany przez Barneya, jeśli istnieje dodatnia różnica między aktywami i zobowiązaniami.

Należy jednak zaakcentować inny problem, jaki pojawia się w analizie regresji. Spowodowany on może być tym, że przy stosowaniu bezpośredniego szacowania nadwyżkowego okresu trwania niektóre firmy ubezpieczeniowe mogą mieć słabo wycenione (*thinly traded securities*) papiery wartościowe, dlatego stosowane są np. miesięczne dane, które jednak mogą powodować, że pomiar nadwyżkowego okresu trwania będzie oszacowany nieprecyzyjnie i niestabilnie. Te uwarunkowania zmniejszają oczywiście wyjaśniającą siłę testów stosowanych do sprawdzenia (zweryfikowania) satysfakcjonującego rynek zarządzania stopą procentową. W celu zwiększenia wyjaśniającej mocy tych testów można ją zwielokrotnić, np. potroić, a statystyczną istotność zmiennych z okresu trwania okresu nadwyżkowego można także zwiększyć, stosując inny, tzw. przechwytyjący, okres dla każdego roku objętego badaniem.

Wyniki aplikacji zaczerpnięte z pracy [5] z badania nadwyżkowego okresu trwania zamieszczone w dalszej części tekstu wskazują na istnienie „siodła”. Wskazuje to, że potencjalne wyprzedzenie (*bias*), podejrzewane przez Barneya, nie występowało. Jest to uzasadnione tym, że wyniki te odzwierciedlają uzyskane pośrednio analityczne obliczenia nadwyżkowego okresu trwania będące efektem zastosowania modyfikacji metody kalkulacji okresu trwania Macaulaya polegającej na szacowaniu efektywnego okresu trwania przy zastosowaniu tych samych stóp procentowych, którym odpowiadają.

Oszacowany model wskaźnika q -Tobina wartości rynkowej przyjął postać:

$$Q = 1,15 + 0,361 \cdot L - 0,030 \cdot L^2 - 0,116 \cdot D + 0,0035 \cdot D^2$$

$$(0,477) \quad (0,175) \quad (0,014) \quad (0,061) \quad (0,0029)$$

gdzie: Q – współczynnik q -Tobina,

L – dźwignia obliczana jako wartość rynkowa aktywów podzielona przez terażniejszą wartość zobowiązań,

D – estymator nadwyżkowego okresu trwania wyznaczony z modelu regresji.

Liczyby umieszczone w nawiasach pod oszacowaniami parametrów strukturalnych modelu są ich błędami średnimi szacunku, przy czym RSQ: 0,054, F: 2,412 Prob > F: 0,051.

3. Uwagi końcowe

Przedstawione w tym artykule kontrowersje wokół pomiaru nadwyżkowego okresu trwania dotyczą związków między sposobami pomiaru czasu trwania nadwyżki finansowej w firmie ubezpieczeniowej a strukturą kapitałową i wartością rynkową. Właściwe ujęcie tego problemu ma istotne znaczenie dla oceny jej bezpiecznego funkcjonowania. Związki te mogą prowadzić do konkluzji, na co wskazuje Barney (1997), i co wydaje się zaskakujące, że na wysokim poziomie zagrożenia wyższe ryzyko stopy procentowej jest związane z wyższymi wartościami rynkowymi. Cała „filozofia” Barneya w prowadzonych przez niego rozważaniach dowodzi, że wyniki takie mogą być przynajmniej częściowo efektem wyboru pomiaru czasu trwania nadwyżki jako miernika ryzyka stopy procentowej. Według Barneya, kiedy stopa procentowa związana z aktywami przewyższa stopę zobowiązań, czas trwania nadwyżki nie jest miernikiem, który odzwierciedla w pełni prawdziwe relacje. Co więcej, porównując firmy o identycznym narażeniu na ryzyko stopy procentowej, okaże się, że firmy osiągające wyższe różnice stóp oprocentowania będą mieć większe czasy trwania nadwyżki, a zatem ujawnienie dodatkowej korelacji pomiędzy czasem trwania nadwyżki a wartością rynkową dla części badań prowadzonych przez S-B może być wyjaśnione jako naturalna konsekwencja nadawania przez rynek wyższych wartości kapitałom firm osiągającym wyższe różnice stóp oprocentowania. Do pełniejszego udokumentowania takiej tezy Barneya wymagane są jednak odpowiednie badania empiryczne w celu sprawdzenia, czy w rzeczywistości ma miejsce dodatnia korelacja pomiędzy wartościami firmy a ryzykiem stopy procentowej w sytuacji, gdy stosowany jest bardziej adekwatny miernik ryzyka stopy procentowej. Badanie tego typu ma istotne znaczenie dla prowadzonej w firmach ubezpieczeniowych działalności lokacyjnej i z tego względu rozwinięcie zaprezentowanych tu badań jest ważne w praktycznej działalności ubezpieczeniowej.

Modelowanie relacji struktury kapitałowej i wrażliwości stopy procentowej w dziedzinie ubezpieczeń majątkowych i odpowiedzialności cywilnej ma niezwykle istotne znaczenie dla badacza analizującego to zjawisko z pozycji mającej być dla decydenta źródłem decyzji. Modele tu zademonstrowane w nawiązaniu do ogólnej systematyki modeli ujętych *implicite* i *explicite* mają charakter modeli w ujęciu *explicite*. Są to modele badacza, które z zastosowaniem swego narzędzia, jakim

jest tu model współczynnika Q , mogą mieć przy ich transformacji znaczenie dla decydenta, stając się wtedy modelami decydenta. Aby tak się stało, potrzebne jest jednak przeprowadzenie dodatkowych etapów badań z zastosowaniem szczególnych elementów analizy, a przede wszystkim – z zastosowaniem odpowiednich technik w celu wyspecyfikowania stanów otoczenia rynku kapitałowego.

Literatura

- [1] Babbel D.F., Merrill C.B., *Valuation of Interest – Sensitive Financial Instruments*, Society of Actuaries (New Hope, Penn.: Frank J. Fabozzi Associates), 1996.
- [2] Babbel D.F., Merrill C.B., Panning W., *Default Risk and the Effective Duration of Bonds*, „Financial Analysts Journal” 1997, 53.
- [3] Choi, Jung-Ho, *Estimating Market Value of Loss Payments of Property/Liability Insurance Companies Using Modern Valuation Technology*, Working Paper, Department of Insurance and Risk Management, Wharton School, University of Pennsylvania, Philadelphia 1992.
- [4] Staking B., *Interest Rate Sensitivity and the Value of Surplus: Duration Mismatch in the Property Liability Insurance Industry*, Ph.D. Dissertation, Wharton School of Pennsylvania, Philadelphia 1989.
- [5] Staking B., Babbel D.F., *Insurer Surplus Duration and Market Value Revisited*, „Journal of Risk and Insurance” 1997, 64.

THE RELATIONSHIP AMONG INTEREST RATE RISK, MARKET VALUE AND SURPLUS DURATION FOR THE INSURANCE INDUSTRY

Summary

The article presents a discussion concerning differences in the methods of measuring financial surplus of insurance companies. It is important to determine the relationships among interest rate, capital structure and market value during the period surplus. These relationships may lead to a conclusion that at a high level of risk, higher interest rate risk is connected with higher market values. On the other hand, it is possible to get results coming from q -Tobin model that oppose this thesis. However, the condition of making idealized, though partly justified, assumptions must be fulfilled. The article does not give definitive answer to this dispute. It only presents some comments concerning these concepts.