Henryk Mamcarz
Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie

OBLIGACJA INDEKSOWANA JAKO FINANSOWY PRODUKT STRUKTURYZOWANY

Wstęp

Ważnym segmentem rynków kapitałowych jest rynek produktów strukturyzowanych. Produkty takie stanowią kombinację elementarnych instrumentów rynku kasowego oraz rynku instrumentów pochodnych (opcji). Na rynkach kapitałowych spotyka się zwłaszcza te produkty strukturyzowane, dla których instrumentem bazowym są akcje. Można je klasyfikować z punktu widzenia różnych kryteriów:

- ze względu na konstrukcję instrumentu wyróżnia się produkty gwarantujące pełną ochronę kapitału oraz niegwarantujące takiej ochrony,
- ze względu na dochód inwestora wyróżnia się produkty nastawione na zwiększenie potencjalnego wzrostu oraz produkty nastawione na bieżący dochód,
- ze względu na rodzaj opcji. Stoimenow i Wilkens (2004, s. 2974) wyróżniają produkty: z elementami opcji klasycznych (klasyczne, gwarantowane, korytarzowe, turbo) oraz z elementami opcji egzotycznych (barierowe, tęczowe).

Do najbardziej znanych produktów strukturyzowanych należą: odwrotne obligacje zamienne na akcje (*reverse convertible bonds*), certyfikaty dyskontowe (*discount certificates*) oraz obligacje indeksowane (*indexed bonds*). Obligacja indeksowana to instrument finansowy, którego cena lub/i płacone odsetki zależą od kształtowania się różnych wielkości ekonomicznych, np. inflacji, ceny złota, ceny metanu czy interesującego nas tu indeksu giełdowego.

1. Struktura instrumentu

Obligacja indeksowana, bazująca na zmianach wartości indeksu giełdowego, jest produktem gwarantującym pełną ochronę kapitału oraz partycypację w określonych granicach w zmianach tego indeksu. Stanowi kombinację obligacji prostej o relatywnie niskim kuponie odsetkowym i dwóch opcji finansowych. Jest to typowa obligacja z „wabikiem" (*sweetener*) o kuponie odsetkowym na poziomie znacznie niższym od obowiązującej w momencie jej emisji stopy procentowej na rynku kapitałowym. Inwestor jako rekompensatę za ten niski kupon odsetkowy otrzymuje możliwość partycypacji we wzroście indeksu giełdowego, czyli dodatkowy kupon odsetkowy, którego wysokość powiązana jest właśnie ze zmianą tego indeksu.
Podstawowymi parametrami obligacji indeksowanej określonymi w warunkach emisji oraz niezbędnymi do analizy tego instrumentu są:

- nominał obligacji,
- kupon odsetkowy,
- pierwotny okres do wykupu,
- stopa partycypacji, określająca w jakim stopniu inwestor uczestniczy we wzroście indeksu, np. 80,0%,
- obszar partycypacji, określający przedział, w jakim inwestor uczestniczy w zmianach indeksu, np. w przedziale 1000 do 2000 punktów; jeśli indeks w dniu zapadalności obligacji ukształtuje się poniżej dolnej granicy przedziału, inwestor otrzyma tylko podstawowe odsetki, jeśli powyżej granicy górnej przedziału, to oprocentowanie obligacji nie zwiększa się,
- poziom indeksu w momencie emisji – im jest on bliżej dolnej granicy obszaru partycypacji, tym wyższe jest prawdopodobieństwo, że inwestor będzie uczestniczył we wzroście indeksu, co będzie mieć wpływ na wzrost ceny obligacji.

Dla obligacji indeksowanej występują dwie inne możliwości inwestycji konkurencyjnych:

- inwestycja w obligację prostą o okresie zapadalności równym okresowi obligacji indeksowanej,
- bezpośrednia inwestycja w indeks (certyfikat indeksowy).

Do zilustrowania opłacalności tych inwestycji posłużymy się zamieszczonym dalej odpowiednim przykładem liczbowym.

2. Inwestycja w obligację indeksowaną i w obligację prostą a inwestycja w certyfikat indeksowy

Obligacja prosta charakteryzuje się następującymi cechami: jest wyposażona w stały kupon odsetkowy, wartość nominalna, cena emisyjna oraz cena wykupu tej obligacji

są sobie równe, emitent wykupuje tę obligację w dniu jej zapadalności, do obligacji nie są dołączone żadne opcje. Zamieszczony przykład pozwoli porównać ocenę rentowności inwestycji w obligację prostą i w obligację indeksowaną: nominał obligacji indeksowanej wynosi 1000 j.p., kupon odsetkowy 2,0%, pierwotny okres zapadalności trzy lata, stopa partycypacji 80,0%, obszar partycypacji 2000–3000 pkt, aktualny poziom indeksu giełdowego 1900 pkt, kurs emisyjny 100,0%, kupon odsetkowy obligacji prostej 5,0%.

Inwestor, który zainwestował 1000 j.p. w obligację prostą, otrzyma po trzech latach wraz z odsetkami skumulowanymi kwotę 1157,63 j.p. [1000 x $(1,05)^3$], natomiast ten, który nabył obligację indeksowaną, oprócz kwoty 1061,21 j.p. [1000 x $(1,02)^3$] może otrzymać odsetki dodatkowe, jeżeli indeks giełdowy w dniu zapadalności znajduje się w obszarze partycypacji (np. 2500 pkt). Wiedemann (2007, s. 243, 247 i 249) podaje następujący wzór na obliczenie odsetek dodatkowych:

$$Od = \left(\frac{I_T}{Id} - 1\right) \cdot Sp \cdot Ni, \tag{1}$$

$$Od = \left(\frac{2500}{2000} - 1\right) \cdot 0{,}8 \cdot 1000 = 200 \ j.p.$$

gdzie:

Od – odsetki dodatkowe,

I_T – poziom indeksu w obszarze partycypacji w dniu zapadalności obligacji indeksowanej,

Id – dolna granica indeksu w obszarze partycypacji,

Sp – stopa partycypacji,

Ni – nominał obligacji indeksowanej.

Odsetki łączne (Ol) z inwestycji w obligację indeksowaną dla poziomu indeksu w wysokości 2500 pkt. wyniosą 261,21 j.p. (200 j.p. + 61,21 j.p.). W przypadku indeksu na poziomie dolnej granicy obszaru partycypacji (2000 pkt) i na poziomie granicy górnej (3000 pkt) łączne odsetki wynoszą odpowiednio 61,21 j.p. i 461,21 j.p. W pierwszym przypadku inwestor nie otrzyma, oczywiście, odsetek dodatkowych, a tylko odsetki podstawowe.

Roczna stopa zwrotu od kapitału w wysokości 1000 j.p. zainwestowanego w obligację indeksowaną, obliczona dla trzech scenariuszy następującego wzoru,

$$SzI_T = \left(\frac{K + Op + Od}{K}\right)^{\frac{1}{n}} - 1 \tag{2}$$

gdzie:

SzI_T – stopa zwrotu w obligację indeksowaną dla poziomu I_T,
K – kapitał,
Op – odsetki podstawowe,
Od – odsetki dodatkowe,
n – okres inwestycji.

wyniesie: $Sz_{2000} = 2{,}00\%$, $Sz_{2500} = 8{,}04\%$ i $Sz_{3000} = 13{,}48\%$.

W pierwszym przypadku inwestor nie partycypuje we wzroście indeksu, w trzecim natomiast może osiągnąć maksymalną stopę zwrotu w wysokości 13,48%. Stopa zwrotu z inwestycji w obligację indeksowaną może zawierać się w granicach od 2,00 do 13,48%, które to wielkości odpowiadają dolnej i górnej granicy obszaru partycypacji. W porównaniu natomiast z inwestycją w obligację prostą o kuponie 5,0%, maksymalna strata wyniesie 3,0% (5,0– 2,0%), a maksymalna korzyść dodatkowa 8,48% (13,48–5,0%).

Certyfikat indeksowy stanowi drugą możliwą, konkurencyjną inwestycję dla obligacji indeksowanej, będącą bezpośrednią inwestycją w indeks giełdowy. Certyfikat inwestycyjny to instrument finansowy dający inwestorowi prawo do otrzymania określonej kwoty pieniężnej, zależnej od poziomu indeksu. Cena certyfikatu indeksowego zmienia się, ogólnie mówiąc, równolegle do zmian indeksu. Współczynnik delta certyfikatu indeksowego (stosunek zmiany ceny certyfikatu do zmiany indeksu giełdowego, $\Delta C/\Delta I$) wynosi wtedy jeden.

Cena certyfikatu indeksowego jest iloczynem wartości indeksu i mnożnika:

$$C_t = I_t \cdot m, \tag{3}$$

gdzie:
C_t – cena certyfikatu indeksowego w momencie t (1 pkt indeksu = 1 j.p.),
I_t – wartość indeksu w momencie t (w pkt),
m – mnożnik (np. 1/100).

Stopę zwrotu z bezpośredniej inwestycji w certyfikat indeksowy dla pierwotnego okresu zapadalności obligacji indeksowanej można natomiast obliczyć następująco:

$$Sz = \left(\frac{I_T}{I_o}\right)^{\frac{1}{n}} - 1, \tag{4}$$

gdzie:
I_o – aktualny poziom indeksu giełdowego.

Stopa zwrotu z bezpośredniej inwestycji w certyfikat indeksowany, w przeciwieństwie do obligacji indeksowanej, nie ma górnej granicy i teoretycznie jest

nieograniczona. Inwestor może jednak stracić cały zainwestowany kapitał, gdy indeks giełdowy spadnie poniżej poziomu wyjściowego (I_o).

3. Progi przełamania

Inwestora mającego różne możliwości inwestycji interesuje niewątpliwie poziom indeksu giełdowego, w którym stopa zwrotu z obligacji indeksowanej zrówna się ze stopą zwrotu z obligacji prostej oraz stopą zwrotu z certyfikatu indeksowego. Ten poziom indeksu giełdowego to tzw. próg przełamania (*break even point*, BEP).

Według Wiedemanna (2007, s. 243, 247 i 249), próg przełamania dla obu analizowanych inwestycji można obliczyć następująco:

$$BEPi = \left[\frac{(1+0{,}05)^3 - (1+0{,}02)^3}{0{,}8} + 1 \right] \cdot 2000 = 2241{,}04\ pkt.$$

Dla obligacji indeksowanej:

$$BEPi = \left[\frac{(1+Szp)^n - (1+Szi)^n}{Sp} + 1 \right] \cdot Id; \qquad (5)$$

gdzie:

BEPi – próg przełamania dla obligacji indeksowanej,

Szp – stopa zwrotu z inwestycji w obligację prostą,

Szi – stopa zwrotu z inwestycji w obligację indeksowaną (kupon podstawowy).

Przy poziomie indeksu 2241,04 pkt inwestor otrzymuje odsetki łączne w wysokości 157,63 j.p., w tym odsetki z tytułu partycypacji we wzroście indeksu 96,42 j.p. [(2241,04/2000 – 1)·0,8·1000], czyli odsetki równe odsetkom skumulowanym z obligacji prostej, co oznacza stopę zwrotu w wysokości 5,0%.

Dla certyfikatu indeksowego:

$$BEPc = [(Id \cdot Od^g)/(Ig - Id) - (Ni + Op)] : [Od^g/(Ig - Id) - Ni/Io], \qquad (6)$$

gdzie:

BEPc – próg przełamania dla certyfikatu indeksowego,

Od^g – odsetki dodatkowe odpowiadające górnej granicy indeksu w obszarze partycypacji.

Przy poziomie indeksu 2067,91 pkt inwestor z zainwestowanej kwoty w wysokości 1000 j.p. przy poziomie indeksu 1900 pkt otrzymuje po okresie trzech lat dochód w wysokości 88,37 j.p. [167,91 · (100/1900)] j.p., co oznacza stopę zwrotu 2,86% p.a., $[(1088{,}37/1000)^{1/3} - 1]$, czyli równą stopie zwrotu z obligacji indeksowanej przy tym poziomie indeksu.

Kształtowanie się stopy zwrotu z inwestycji w obligację indeksowaną oraz certyfikat inwestycyjny dla wybranych wartości indeksu giełdowego w dniu zapadalności obligacji indeksowanej (I_p) ilustruje tabela 1 oraz rysunek 1 (dodatkowo stopy zwrotu z inwestycji wobligację prostą).

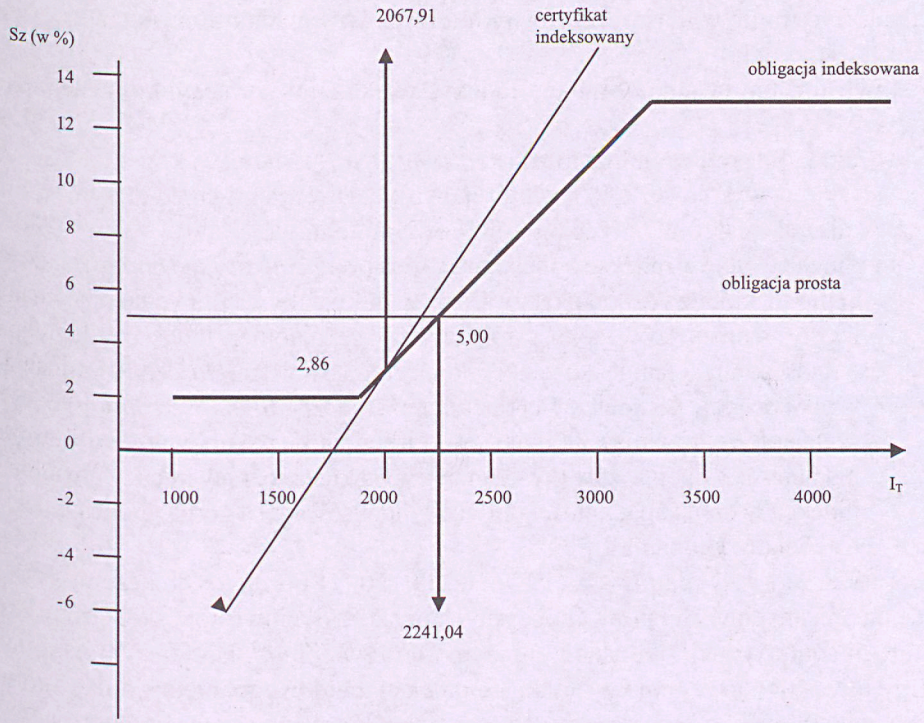
$$BEPc = [(2000 \cdot 400)/(3000 - 2000) - (1000 + 61{,}21)]: [400/(3000 - 2000) - 1000/1900]$$

$$BEPc = 2067{,}91 \; pkt$$

Tabela 1 Stopa zwrotu z inwestycji w obligację indeksowaną i certyfikat indeksowy dla wybranych wartości indeksu giełdowego

IT (w pkt)	Obligacja indeksowana					Certyfikat indeksowy
	Op (w j.p.)	Od (w j.p.)	Oł (w j.p.)	N+Oł (w j.p.)	Sz (w %)	Sz (w %)
1000	61,21	0,00	61,21	1061,21	2,00	–19,26
1500	61,21	0,00	61,2	1061,21	2,00	–7,58
2000	61,21	0,00	61,2	1061,21	2,00	1,72
2067,91	61,21	27,16	88,37	1088,37	2,86	2,86
2241,04	61,21	96,42	157,63	1157,63	5,00	5,66
2500	61,21	200,00	261,21	1261,21	8,04	9,58
3000	61,21	400,00	461,21	1461,21	13,48	16,45
3500	61,21	600,00	661,21	1661,21	13,48	22,59
4000	61,21	800,00	861,21	1861,21	13,48	28,16

Z tabeli 1 i z rysunku 1 wynika, że zarówno w przypadki obligacji prostej, jak i obligacji indeksowanej nie jest możliwa, w przeciwieństwie do certyfikatu indeksowego, całkowita strata zainwestowanego kapitału. Inwestycja w obligację indeksowaną przynosi minimalną, podstawową stopę zwrotu w wysokości 2,0%, jednak na skutek powiązania z indeksem inwestor może osiągnąć wyższą niż rynkowa stopa zwrotu (5,0%), jednak nie więcej niż 13,48%. Z kolei inwestycja bezpośrednia w indeks (certyfikat indeksowy), przeciwnie niż w przypadku obligacji indeksowanej, nie ma górnego ograniczenia dla stopy zwrotu. To samo odnosi się jednak również do dolnej granicy dla stopy zwrotu z inwestycji w certyfikat indeksowany.



Rysunek 1. Diagram stopy zwrotu z inwestycji w obligację prostą, obligację indeksowaną i certyfikat indeksowy

Reasumując, należy podkreślić, że obligacja indeksowana jest instrumentem strukturyzowanym, w którym zostały połączone trzy instrumenty finansowe w celu sprostania oczekiwaniom zarówno emitentów, jak i inwestorów odnośnie do pożądanych przez nich profilów stopy zwrotu i ryzyka. Ta cecha czyni ją instrumentem finansowym przydatnym szczególnie w okresach załamań na rynkach akcji. Umożliwia bowiem emitentom pozyskać kapitał na rynku finansowym relatywnie tanio (niski kupon odsetkowy) w sytuacji, gdy skuteczne uplasowanie emisji akcji jest raczej wątpliwe, inwestorów chroni natomiast przed stratą całego kapitału, gdy indeks giełdowy spada.

4. Komponenty opcji w strukturze obligacji indeksowanej

Obligacja indeksowana jako produkt strukturyzowany zawiera, zgodnie z definicją, instrumenty rynku kasowego oraz instrumenty pochodne (opcje). Nawiązując do podanego wcześniej przykładu, instrumentem rynku kasowego jest obligacja prosta o relatywnie niskim kuponie odsetkowym (2,0%), a instrumentami pochodnymi dwie indeksowe opcje kupna o różnych cenach wykonania (2000 i 3000 pkt),

jednak o terminie wygaśnięcia równym terminowi zapadalności obligacji indeksowanej (trzy lata).

Inwestor, nabywając obligację indeksowaną, zajmuje na rynku następujące pozycje:

- długą pozycję w obligacji prostej (*long stratight bond*) o kuponie odsetkowym w wysokości 2,0%, w której wyniku nabywa prawo do otrzymywania odsetek i zwrotu (sprzedaży) obligacji emitentowi,
- długą pozycję w indeksowanej opcji kupna (*long call indexed option*) o niższej cenie wykonania (2000 pkt), w której wyniku nabywa prawo do otrzymania kwoty pieniężnej w wysokości różnicy między poziomem indeksu w dniu zapadalności obligacji indeksowanej a dolną granicą indeksu (*Id*, cena wykonania),
- krótką pozycję w indeksowej opcji kupna (*short call indexed option*) o wyższej cenie wykonania (3000 pkt), w której wyniku ma obowiązek dostarczenia nabywcy opcji kwoty pieniężnej w wysokości różnicy między poziomem indeksu w dniu zapadalności obligacji indeksowanej a górną granicą indeksu (*Ig*, cena wykonania).

Tarczyński i Zwolanowski (1999, s. 200–2002) piszą, że połączenie takich dwóch opisanych wyżej pozycji opcyjnych oznacza dla inwestora skonstruowanie strategii syntetycznej, określanej mianem *bull call spread*. Istotą tej strategii jest to, że inwestor partycypuje w zmianach indeksu giełdowego między dolną i górną ceną wykonania (w obszarze partycypacji), charakteryzuje się ona ograniczonością zarówno zysku, jak i straty. Ponadto nabyta opcja kupna o niższej cenie wykonania (2000 pkt) musi być droższa niż wystawiona opcja kupna o wyższej cenie wykonania (3000 pkt) Diagram strat i zysków obligacji indeksowanej jest zatem znacznie determinowany przez strategię *bull call spread*. W sposób syntetyczny można go skonstruować przez połączenie komponentu kuponu odsetkowego obligacji prostej i obu omówionych wyżej opcji *call*. Zagwarantowany inwestorowi kupon odsetkowy z obligacji prostej powinien jednak go chronić, w przeciwieństwie do „czystej" strategii *bull call spread*, przed wejściem w obszar straty.

W rezultacie zbudowany w sposób syntetyczny profil stopy zwrotu z inwestycji w obligację indeksowaną będzie odpowiadał przedstawionemu na rysunku.

Wilkens i Scholz (2000, s. 171) podkreślają, że produkty strukturyzowane, do których należy obligacja indeksowana, są oferowane na rynku pierwotnym często po cenach zawyżonych w stosunku do ich wartości teoretycznych. Emitenci tych produktów dążą bowiem do uzyskania określonego dodatku za strukturyzację i ofertę tych produktów kształtują w taki sposób, by inwestorzy nie mogli w sposób łatwy porównywać ich cen. Przedstawiona wyżej struktura obligacji indeksowanej wskazuje, że można ją dekomponować na poszczególne, proste części składowe (obligację prostą i dwie indeksowe opcje kupna). Wycena tej obligacji jest więc możliwa za pomocą duplikacji struktury płatności tych instrumentów (*evaluation by duplication*).

Zakończenie

Rynek produktów strukturyzowanych należy do dynamicznie rozwijających się w ostatnim czasie segmentów rynku kapitałowego. Wśród tych produktów wymienia się m.in. obligację indeksowaną. Jest to obligacja o relatywnie niskim kuponie odsetkowym, a jako rekompensatę inwestor otrzymuje możliwość partycypacji w zmianach indeksu giełdowego. Alternatywą dla inwestycji w obligację indeksową jest obligacja prosta oraz certyfikat indeksowy. W przypadku certyfikatu indeksowego inwestor może stracić cały zainwestowany kapitał, gdy indeks giełdowy spada, ale ma równocześnie nieograniczone szanse zysku, gdy ten indeks rośnie. Bardziej bezpiecznymi inwestycjami z punktu widzenia wysokości osiąganej stopy zwrotu są obligacja prosta oraz obligacja indeksowana, przy czym dla obligacji indeksowanej występuje ograniczenie zarówno dla górnej, jak i dla dolnej stopy zwrotu. Nabywca obligacji indeksowanej zajmuje na rynku trzy pozycje: długą pozycję w obligacji prostej (*long straight bond*), długą pozycję w indeksowanej opcji kupna (*long call indexed option*) oraz krótką pozycję w indeksowanej opcji kupna (*short call indexed option*) o różnych cenach wykonania. Ta dekompozycja obligacji indeksowanej oznacza, że można ją zbudować w sposób syntetyczny przez połączenie wymienionych pozycji inwestycyjnych.

Bibliografia

Stoimenow P., Wilkens S. (2004), *Are structured products „fairly" priced? An Analysis at the German market for equity-linked instruments*, Journal of Banking & Finance, No. 29. s.

Tarczyński W., Zwolanowski M. (1999), *Inżynieria finansowa*, PLACET, Warszawa.

Wiedemann A. (2007), *Financial Engineering. Bewertung von Finanzinstrumenten*, Bankakademie-Verlag, Frankfurt am Main.

Wilkens M., Scholz H. (2000), *Reverse Convertibles und Discount-Zertifikate-Bewertung, Pricingrisiko und impliziete Volatilität,* Finanz Betrieb, No. 3.

INDEXED BOND AS A FINANCIAL STRUCTURED INSTRUMENT

Summary

The main aim of this article is to characterize the structure and the way of functioning of indexed bond and to make a comparison between the rate of return on this bond and two other investments such as straight bond and indexed certificate. If we compare these three instruments, in opposition to straight bond and indexed bond, the total loss on invested capital is possible in the case of indexed certificate. What is more there exists a limitation of the rate of return from the top in the case of investment in both kinds of presented bonds but there is no such restriction in the case of indexed certificate. Indexed bond as a structured instrument is a mix of straight bond of low interest coupon and two financial options. By combining these two components the investor can built the bull-call spread strategy. The evaluation of indexed bond is possible by means of duplication of payment structure of these instruments.