

**SPEKULACYJNE INSTRUMENTY POCHODNE JAKO CZYNNIK WYWOŁUJĄCY
KRYZYS FINANSOWY W POLSCE I NA ŚWIECIE W LATACH 2007 - 2010**

Proponowane materiały do artykułu

Globalny kryzys finansowy lat 2007-2010 i jego wpływ na polską gospodarkę

Globalny kryzys finansowy zapoczątkowany już w 2007 roku eskalował w 2008 roku w wyniku spektakularnego upadku banku Lehman Brothers. Kryzys ten spowodowany był przede wszystkim dzięki globalnemu wzrostowi apetytu na ryzyko i związanym z tym wprowadzeniem do szerokiego obrotu na rynkach finansowych nowych ryzykownych produktów opartych w głównej mierze o rynek kredytów hipotecznych. Mieliśmy do czynienia tak na prawdę z ryzykiem systemowym polegającym na transferze sytuacji kryzysowych pomiędzy instytucjami czego skutkiem było powstanie globalnych nierównowag oraz zaburzeń funkcjonowania całego światowego rynku finansowego. Przyczynami takiego stanu rzeczy były procesy, które uwidoczniły się znacznie wcześniej bo już na początku XXI wieku. Do najważniejszych czynników które przyczyniły się do wybuchu globalnego kryzysu finansowego były przede wszystkim prowadzone przez największe banki centralne polityki niskich stóp procentowych które w konsekwencji doprowadziły do wzrostu w latach 2002 – 2005 presji inflacyjnej, ale także spowodowane polityką niskich stóp procentowych ożywienie na rynku kredytów i w ślad za tym pojawienie się w obrocie instrumentów finansowych związanych z rynkiem nieruchomości. Niskie stopy procentowe spowodowały również istotne ożywienie światowej koniunktury oraz przesunięcie kapitału z rynku depozytów na rynek ryzykownych instrumentów finansowych. W ślad za tym międzynarodowe instytucje finansowe zaczęły na masową skalę udzielać kredytów hipotecznych, których jakość

systematycznie spadała ze względu na poluzowanie wymagań kredytowych, w tym stosowanie wysokich wskaźników LTV czy też karencji w spłatach rat kredytowych. Kredyty te były udzielane także osobom nie posiadającym zdolności kredytowych lub posiadającym obniżoną zdolność kredytową szczególnie w długim okresie czasu. Jednocześnie dynamiczna akcja kredytowa banków doprowadziła do znacznego wzrostu cen nieruchomości przyczyniając się do powstania bańki na rynku nieruchomości. Co więcej, na rynku pojawiły się wysoko toksyczne instrumenty finansowe oparte właśnie o rynek niskiej jakości kredytów hipotecznych typu subprime, które doprowadziły w 2007 roku do gwałtownego załamania w pierwszej kolejności na rynku amerykańskim co zaczęło szybko przenosić się również na inne rynki finansowe powodując ograniczenie wzajemnego zaufania banków i natychmiastowe ograniczenie limitów kredytowych przyznawanych pomiędzy bankami. Apogeum tej sytuacji i widocznym sygnałem początku światowego kryzysu było wspomiane wcześniej bankructwo banku Lehman Brothers, który był istotnie zaangażowany w toksyczne kredyty hipoteczne subprime. Jak wcześniej wspomniano, sytuacja ta zaczęła się przenosić na inne rynki finansowe, między innymi rynek forex, który w okresach wcześniejszych rozbudował portfele wysoce ryzykownych instrumentów pochodnych o złożonych strukturach, które zaczęły być sprzedawane podmiotów nie posiadającym odpowiednich kwalifikacji oraz wiedzy do ich zawierania oraz zarządzania. Przykładem tego rodzaju instrumentów były chociażby transakcje złożonych struktur opcji walutowych, które charakteryzowały się wysokim poziomem ryzyka oraz bezsprzecznie należały do produktów spekulacyjnych. Takimi produktami były na przykład struktury opcyjne oparte o opcje egzotyczne, których funkcje wypłaty były zazwyczaj nieekwiwalentne pomiędzy stronami. Sytuacja ta dotknęła w znacznym stopniu takie rynki jak rynek polski, rynek węgierski czy też rynek Koreański gdzie duże międzynarodowe korporacje finansowe wprowadziły do swoich ofert toksyczne instrumenty finansowe, które oferowane były jako instrumenty zabezpieczające. Taka sytuacja nastąpiła przede wszystkim w Polsce w 2007 oraz pierwszej połowie 2008 roku, gdzie tysiące firm eksportowych chcąc przeciwdziałać umocnieniu się złotego względem walut obcych i ratując tym samym poziomy rentowności eksportu zawierało skomplikowane struktury opcji walutowych, które oferowane były przez banki jako transakcje zabezpieczające a w rzeczywistości były to transakcje o charakterze spekulacyjnym, które zamiast ograniczyć ryzyko polskich eksporterów tylko je potęgowały. Poniżej zaprezentowano jedną z najbardziej toksycznych struktur opcyjnych drugiej generacji oferowanych polskim przedsiębiorstwom w latach 2007 - 2009

Charakter produktu typu Target Profit Forward

Transakcje typu Target Profit Forward należą do grupy opcji egzotycznych drugiej generacji i są to takie instrumenty, których nie można rozłożyć na jednostkowe poszczególne opcje lub zbiór opcji wycenianych osobno i posiadających indywidualną wartość rynkową. Innymi słowy, należy traktować je, jako całościowy, spójny produkt opcyjny, a nie jako określoną sumę pojedynczych opcji egzotycznych. W ramach przykładowej opcji egzotycznej drugiej generacji zawarte są opcje posiadające dodatkowe warunki w postaci wyłącznika, którego mechanizm nie odpowiada standardowym opcjom egzotycznym pierwszej generacji. Na polskim rynku banki oferujące tego typu instrumenty w ślad za bankami „matkami” w celach marketingowych przypisywały takim instrumentom różne nazwy m.in. *TARN*, *Extendible TARN*, *Target Profit Forward*, *Partycypator*, *TPF Chooser* itp. Niezależnie od nazw przyjętych przez instytucje finansowe, które je tworzyły lub sprzedawały, wszystkie te instrumenty należały do tej samej, opisaney powyżej grupy opcji egzotycznych (azjatyckich) drugiej generacji „**Target Redemption Forward**” lub „**FX Strip of Forwards - Target Profit Forward**”. W przypadku spornej transakcji pozwany bank podczas rozmowy telefonicznej zmierzającej do zawarcia transakcji używał skróconej nazwy „Target Profit Forward” (w prezentacji produktu: „Take Profit Forward”), chociaż z punktu widzenia rodzaju transakcji oraz przyjętej w literaturze ekonomicznej terminologii zdecydowanie bardziej adekwatną nazwą dla niej powinno być: „**TARN**” lub „**FX Strip of Forwards – Target Profit Forward**”. Celem wyjaśnienia, struktury opcyjne należące do tego typu transakcji opcyjnych charakteryzowały się barierą wyłączającą w postaci skumulowanego zysku na z góry ustalonym poziomie kwoty pieniężnej (warunek wyłączenia „*Trigger Level*”) lub też w postaci osiągnięcia przez nabywcę trzech lub więcej (w zależności od pierwotnych założeń transakcji) pozytywnych rozliczeń bez ustalonej z góry kwoty maksymalnego zysku.

Pierwszego wyraźnego podziału instrumentów pochodnych ze względu na ich stopień złożoności dokonali znani na całym świecie naukowcy M. Cekan, A. Wendel, Uve Wystup., którzy w publikacji naukowej „*Foreign Exchange Options*”¹, którzy poruszyli szeroko problem nowej klasyfikacji opcji egzotycznych. Dokonali oni podziału na opcje egzotyczne pierwszej i drugiej generacji i w ramach tego podziału przeprowadzili klasyfikację instrumentów pod względem poziomu ich skomplikowania oraz sposobu ustalania wartości godziwej na

¹ Cekan, M., Wendel, A, Wystup,U, “Foreign Exchange Options”, 2008r.

podstawie odmiennych funkcji wypłaty. Jednak jedną z najważniejszych dotychczas w dorobku światowej literatury ekonomicznej pozycji traktującą o opcjach egzotycznych była wydana znacznie wcześniej, bo w 1998 roku książka Petera G. Zhanga „*Exotic Options A Guide to Second Generations Option*”, w której autor szeroko porusza kwestię przyjęcia klasyfikacji dla opcji egzotycznych, wskazując na rodzący się podział opcji egzotycznych ze względu na ich indywidualną budowę uwzględniający egzotyczne pochodne drugiej generacji. Z kolei inny naukowiec E. Benhamou w swojej książce z 2007r. zatytułowanej „*Global Derivatives, Products, Theory and Practice*” również potwierdzą tę tezę i doprecyzowuje, że wbudowanie w prostą opcję waniliową dodatkowego warunku zmieniającego zasadniczą charakterystykę instrumentu jako takiego, powoduje jednocześnie zmianę jego zaklasyfikowania do innych grup instrumentów pochodnych, w tym instrumentów egzotycznych pierwszej lub drugiej generacji. Do wyceny takiego produktu nie używa się standardowych wzorów do wyceny prostych opcji waniliowych lub egzotycznych, które w 1983r. opracowali wybitni naukowcy Mark Garman i Steven Kohlhagen, a które dzisiaj stosowane są powszechnie w wycenie opcji jako model Garmana - Kohlhagena². Garman i Kohlhagen wyprowadzili i opublikowali na bazie dotychczasowego modelu wyceny Blacka - Scholesa zmodyfikowany wzór na wycenę opcji walutowych dokonując jednocześnie modyfikacji poprzez wprowadzenie kolejnego parametru, jakim jest stopa wolna od ryzyka w kraju waluty kwotowanej. Metoda ta służy obecnie finansistom do wyznaczania wartości godziwej standardowych opcji walutowych takich jak opcje plain vanillia oraz opcje egzotyczne pierwszej generacji. W przypadku opcji egzotycznych drugiej generacji metoda Garmana - Kohlhagena nie znajduje zastosowania, ponieważ nie daje możliwości wyceny wartości godziwej w oparciu o charakterystyczny dla tego typu opcji wyłącznik (skumulowany zysk „*Trigger factor*” zamiast standardowej bariery typu „*knock in*” lub „*knock out*”). Jedyną w tej sytuacji (stosowaną w praktyce) metodą wyceny produktów z grupy opcji egzotycznych drugiej generacji „TARN” lub „FX Strip of Forwards – TPF” jest metoda do wyceny opcji egzotycznych Monte-Carlo, polegająca na generowaniu losowo próbek możliwych wartości kursu wymiany. Obie wspomniane metody zostaną pokrótce przedstawione w dalszej części niniejszego krótkiego opracowania.

W związku z tym, że opcji egzotycznych jest skończona ilość a ich poziom skomplikowania ze względu na typy oraz rodzaje wysoki, bezwzględnie wszelkie nowe produkty wzbogacające

² Garman M.B. and Kohlhagen S.W., „Foreign Currency Option Values” J. International Money and Finance, 1983r.

ofercie banków powinny być zawarte w opisach transakcji znajdujących się w Umowie ramowej lub regulaminach zawierania transakcji będących integralną częścią takiej umowy. Jednocześnie na banku, jako oferentowi i sprzedawcy powinien ciążyć obowiązek przeszkolenia klienta z korzystania z takiego produktu w taki sposób, aby mógł on prawidłowo ocenić potencjalne korzyści oraz ryzyka z jego zakupu w ramach efektywnego zabezpieczenia własnej ekspozycji walutowej.

Nie można zaprzeczyć, że w latach 2007 – 2009 na całym świecie miała miejsce wzmożona skala sprzedaży transakcji walutowych złożonych w różny sposób z instrumentów pochodnych takich jak opcje walutowe waniliowe i egzotyczne pierwszej i drugiej generacji, które były oferowane pod różnymi indywidualnymi nazwami. Często takie transakcje były dodatkowo modyfikowane przez inżynierów finansowych w zależności od pojawiających się potrzeb i wprowadzane do oferty wielu banków. Produkty te, jako złożone struktury opcyjne były później szeroko oferowane przez banki i pośredników przede wszystkim w krajach wschodzących tzw. „Emerging Markets”, m.in: Chinach, Indiach, Indonezji, Brazylii, Meksyku oraz także w Polsce. Transakcje typu Target Redemption Forward oraz Target Profit Forward popularne były szczególnie w ubiegłych latach w Korei Południowej, gdzie duże straty finansowe poniosły przede wszystkim miejscowe przedsiębiorstwa. Rynek koreański zalany został instrumentami finansowymi bardzo zbliżonymi do transakcji typu TARN o nazwie KIKO. Kontrakty te zakładały, że ich posiadacze będą mogli sprzedać dolary po ustalonym, sztywnym kursie, jeśli wahania kursu koreańskiego wona nie przekroczą określonych w umowie granic. Jeżeli won za bardzo się umocni lub osłabi, wówczas posiadacz takiego kontraktu będzie musiał sprzedać dolary po cenie niższej niż kurs rynkowy. Sytuację tą można bezpośrednio odnieść do wydarzeń na polskim rynku walutowym z 2008 i 2009 roku ponieważ podobnie jak w przypadku kursu złotego, kurs wona najpierw dynamicznie umacniał się względem dolara po czym pod koniec 2008r. gwałtownie się załamał powodując u przedsiębiorców koreańskich straty na poziomie 2,8 mld dolarów. Problem ten dotknął również dużych światowych koncernów i tak na przykład firma Ceylon Petroleum Corporation ze Sri Lanki, która straciła w 2008 roku na produkcie Target Redemption Forward przeszło 700 mln dolarów, z kolei koncern cementowy „Cemex”, który stracił na tym samym produkcie aż 711 mln dolarów. Problem ten w 2009 r. szczegółowo opisał specjalista Międzynarodowego Funduszu Walutowego Randall Dodd w opracowaniu „*Exotic Derivatives Losses In Emerging Markets: Questions of Suitability, Concerns for Stability*”.³ Randall Dodd przeprowadził

³ R. Dodd, „Exotic Derivatives Losses in Emerging Markets: Questions of Suitability, Concerns for Stability; International Monetary Fund Working Paper, 2009r.

zresztą analizę kilku rynków wschodzących m.in. rynku brazylijskiego, meksykańskiego, indonezyjskiego, ale także i polskiego, któremu poświęcił osobny rozdział opracowania. W rozdziale tym porusza przede wszystkim problem gigantycznych strat poniesionych przez około 100 polskich przedsiębiorstw giełdowych (Zakłady Chemiczne „Ropczyce”, Apator, Zelmer, Odlewnie Polskie, Elwo, Krosno) i nieznaną liczbę przedsiębiorstw prywatnych z tytułu zawartych transakcji typu TARN i Target Profit Forward, które oszacował w 2009 roku na poziomie co najmniej 5,5 miliardów dolarów. Przywołał również słowa polskiego przewodniczącego Rady Biznesu, który nazwał podobno tego rodzaju produkty finansowe „szatańskimi umowami” i „produktami z piekła”⁴. R. Dodd zamieścił również listę banków, które w Polsce były głównymi uczestnikami kontraktów, zarówno jako bezpośredni odbiorcy lub też jako pośrednicy egzotycznych instrumentów pochodnych zaliczając do nich Citigroup Bank Handlowy, Bank Millenium, Kredyt Bank, ING Bank, BRE Bank, JP Morgan, Merrill Lynch.⁵ W Polsce tego typu skomplikowane instrumenty finansowe zaczęły gwałtownie zyskiwać na zainteresowaniu na początku 2007r. podczas rozpoczętego długoterminowego cyklu sukcesywnego umacniania się złotego względem głównych walut zagranicznych. Do tego czasu eksporterzy stosowali standardowe instrumenty zabezpieczające ryzyko kursowe takie jak transakcje terminowe forward, czy też opcje waniliowe Put. Przyspieszający z miesiąca na miesiąc trend umocnienia złotego spowodował, że zaczęły spadać marże polskich przedsiębiorców z kontraktów zagranicznych. Złoty umocnił się znacznie bardziej niż mogłoby to wynikać z ówczesnych fundamentów polskiej gospodarki, co spowodowało jednocześnie, że dla wielu przedsiębiorstw eksport stawał się coraz mniej opłacalny, a nawet po przekroczeniu tzw. poziomu rentowności BEP (*Break Even Point*) eksport zaczął przynosić realne straty. W tym samym czasie, banki wykorzystując pogarszającą się sytuację eksporterów rozbudowały swoją ofertę o coraz bardziej skomplikowane instrumenty finansowe, znane

⁴ „Exotic options are estimated to have resulted in over \$5.5 billion in losses to Poland’s nonfinancial corporations. This involves 100 publicly-traded corporations plus an unknown number of privately held companies. The Chair of Poland’s Business Roundtable called them “Satanic contracts” and “a product from hell.”, (R. Dodd, 2009, Exotic Derivatives Losses in Emerging Markets: Questions of Suitability, Concerns for Stability, s.21)

⁵ Banks reported to be a major participants in these exotic derivatives contracts include Citigroup’s BankHandlowy, Banco Comercial Portuguese’s Millenium Bank, Kredyt Bank which is owned by KBC Groep. According to Futures and Options World, “Apart from ING Bank Slaski and BRE Bank, majority owned by Commerzbank, all the Polish banks are understood to have acted as brokers between their clients and another bank outside Poland. JP Morgan and Merrill Lynch are often mentioned.”, (R. Dodd, 2009, Exotic Derivatives Losses in Emerging Markets: Questions of Suitability, Concerns for Stability, s.21)

wcześniej z bardziej rozwiniętych rynków derywatów, których jednym z celów było poprawienie terminowych kursów sprzedaży waluty (utrzymanie poziomu rentowności).

Komisja Nadzoru Finansowego wyliczyła, że w okresie od 2008r. do 2010r. polskie przedsiębiorstwa straciły na instrumentach pochodnych około 15mld zł, a jest to i tak kwota zaniżona ze względu na brak ujęcia tych transakcji, które zostały częściowo w trakcie bezpośrednich rozmów z bankami umorzone lub też zamienione na wieloletnie kredyty bankowe. Komisja, co jakiś czas publikowała komunikaty poświęcone kryzysowi walutowemu i informowała o potencjalnych możliwościach rozwiązania tego kryzysu. Poniżej lista komunikatów KNF dotyczących problemu opcji walutowych publikowanych podczas ostrej fazy kryzysu i kilka miesięcy później:

DATA	NEGATYWNA WYCENA (MLD PLN)		TREŚĆ PRZEKAZU
	FIRMY	STRATY BANKÓW	
17.12.08	5,50	0,60-0,80	Brak zagrożenia dla stabilności systemu finansowego. Wyjaśnienie jak doszło do problemu opcji walutowych
11.03.08	9,00	1,34	Ujemnej wyceny nie należy utożsamiać ze stratami firm. Zachęta do polubownego rozwiązywania problemu wraz z oceną typowych umów zawieranych przez banki z klientami
28.04.09	4,50		Zwrócenie uwagi na widoczną skuteczność poprzednich zaleceń. Brak zagrożenia dla systemu ponieważ tylko 10-15% opcji miało charakter spekulacyjny
17.08.09	2,21		Zmniejszenie zobowiązań jest skutkiem umocnienia złotego. Większa świadomość przedsiębiorstw w doborze instrumentów pochodnych

Źródło: „Polski rynek finansowy w obliczu kryzysu finansowego w latach 2008-2009, Urząd Komisji Nadzoru Finansowego, Warszawa, maj 2010r, str.42

Należy pamiętać, że sytuacja po kilku miesiącach gwałtownej deprecjacji złotego poprawiła się dopiero w drugiej połowie 2009r. i w 2010r. za sprawą spadku kursu EUR/PLN. Wówczas część transakcji, szczególnie tych zawieranych na okres powyżej 12 miesięcy nie była jeszcze do końca rozliczona, dlatego też umocnienie złotego względem euro z krytycznego poziomu 4,94 do poziomu 4,10-4,20 również spowodowało istotne zmniejszenie wyliczeń dotyczących rzeczywistego rozmiaru strat poniesionych przez polskich przedsiębiorców.

Dane z rynku oraz informacje pozyskane od poszkodowanych przedsiębiorców przedstawiały w tym czasie zupełnie inny poziom strat niż oficjalne dane KNF. Niezależni ekonomiści wyceniali straty związane z opcjami walutowymi w krytycznym momencie na poziomie przekraczającym nawet 50 mld zł.

Skąd wziął się tak nagły wzrost popularności tak skomplikowanych produktów pochodnych?

Jak wcześniej wspomniano, produkty finansowe podobne do zawartej przez strony transakcji na pierwszy rzut oka mogły być dla polskich eksporterów na pierwszy rzut oka bardzo atrakcyjną propozycją. Należy pamiętać, że w sytuacji trudnego dla eksporterów 2008 roku, gdy od wielu miesięcy polska waluta sukcesywnie umacniała się względem walut zagranicznych, przedsiębiorstwa zaczęły coraz dotkliwiej odczuwać uszczuplenie dochodów z tytułu sprzedaży swoich towarów za granicę. Dotychczasowe standardowe instrumenty finansowe takie jak transakcje Forward lub proste opcje walutowe (*plain vanilla*) dawały jedynie możliwość utrzymania bieżącego kursu sprzedaży w przyszłości. Nie stwarzały natomiast szansy uzyskania kursu terminowego wyższego od kursu bieżącego. Banki działające na rynku polskim i oferujące instrumenty finansowe bardzo szybko zrozumiały, że umacniający złoty staje się coraz większym problemem dla eksporterów. Wychodząc naprzeciw oczekiwaniom, polskie oddziały banków zagranicznych w krótkim czasie poszerzyły swoje oferty o innowacyjne nie tylko w skali Polski, ale i całego świata produkty finansowe, które w zamian za wbudowane dodatkowe warunki ograniczające stwarzały eksporterom możliwości poprawy poziomów sprzedaży waluty względem kursów bieżących. W związku z trwającym od początku 2007 roku długotrwałym trendem umocnienia złotego względem walut zagranicznych eksporterzy za namową obsługujących ich banków, do których zresztą w większości przypadków mieli zaufanie, zdecydowali się na zawieranie zupełnie dla nich nieznanymi transakcji walutowych, które jak wskazywali bankowcy miały stwarzać możliwości odzyskania części utraconych dochodów ze sprzedaży zagranicznej.

Transakcje te nie były już jednak prostymi instrumentami finansowymi, które były dotychczas znane przedsiębiorcom. Były to już skomplikowane produkty z wbudowanymi dodatkowymi warunkami, które zmieniały całkowicie funkcje wypłaty potencjalny rozkład ryzyka stron transakcji. Ich pozorna atrakcyjność sprowadzała się do tego, że pierwszych kilka rozliczeń stwarzało możliwość uzyskania wyższych niż rynkowe kursów realizacji sprzedaży waluty. Uzyskanie wyższych kursów realizacji możliwe było dzięki jednoczesnemu obciążeniu nabywcy struktury opcyjnej wysokim ryzykiem w przyszłości. Wyższy kurs rozliczeniowy był

ograniczony maksymalną możliwą do uzyskania wypłatą przy jednoczesnym nieograniczonym ryzyku poniesienia straty. Innymi słowy, nabywca takiego produktu przyjmował na siebie w zamian za wyższe niż rynkowe kursy sprzedaży waluty bardzo wysokie ryzyko, które dodatkowo nie było niczym ograniczone. W związku z tym, że produkt ten był sprzedawany jako instrument „zerokosztowy”, a więc z punktu widzenia klienta bezpłatny, premia należna nabywcy produktu (przede wszystkim z powodu jego niewiedzy) trafiała do sprzedawcy. Warto w tym miejscu dodać, że zerokosztowość nie oznacza brak kosztu, ponieważ każdy instrument pochodny taki jak opcja, w zależności od przyjętych parametrów posiada swoją wartość bieżącą (cenę rynkową) i nigdy nie jest „za darmo”. Tak zwana zerokosztowość oznacza jedynie, że transakcja została skonstruowana w sposób niegenerujący dla żadnej ze stron kosztu netto na moment jej zawarcia. Po prostu należne stronom takiej transakcji premie opcyjne równoważą się dając wynik netto równy 0.

Jednym z niewielu ekonomistów, którzy bardzo wcześnie zauważyli problem stosowania zaawansowanych instrumentów finansowych i to jeszcze na długo przed wybuchem na rynkach Emerging Markets kryzysu instrumentów pochodnych był Rene M. Stulz, który w opracowaniu z 2004r. „*Should we Fear Derivatives?*” (tłum.: „*Czy powinniśmy się obawiać derywatów?*”)⁶ przestrzegał zarówno regulatorów rynku, instytucje finansowe jak i samych użytkowników przed beztróskim podejściem do tego rodzaju instrumentów pochodnych. Niestety przed 2008 rokiem niewielu ekonomistów pracujących, na co dzień z instrumentami pochodnymi zapoznało się z potencjalnymi zagrożeniami wynikającymi ze stosowania tak skomplikowanych i do tego często zlewarowanych struktur opcyjnych. Co więcej, atrakcyjne na pierwszy rzut oka wyłączniki ograniczające żywotność transakcji oraz ich zero kosztowość „uśpiła” wręcz czujność wielu analityków, którzy nie dostrzegli tego, że rażąca asymetria teoretycznego ryzyka (które miało się nie zrealizować) dotycząca sytuacji odwrócenia dotychczasowego trendu kursu walutowego stanie się tak bardzo niebezpieczna dla nabywców tego typu instrumentów i to już przy niewielkim odchyleniu kursu od dotychczasowego trendu.

⁶ Rene M. Stulz, „Should we fear Derivatives”, National Bureau of Economic Research, Working Paper 10574, June 2004r.

Metoda wyceny transakcji typu Target Profit Forward

Ogólnodostępna obecnie na świecie literatura ekonomiczna dotycząca inżynierii finansowej do dnia dzisiejszego tak naprawdę nie udostępniła jeszcze jasno sprecyzowanego wzoru analitycznego na wycenę opcji egzotycznej drugiej generacji. Stosowane dotychczas do wyceny tego typu instrumentów modele wycen, na podstawie których instrumenty te zostały wdrożone do oferty wielu instytucji finansowych m.in. na rynku walutowym, stanowią póki co jak na razie pilnie strzeżoną tajemnicę firm i instytucji finansowych, które potrafią tego typu produkty prawidłowo wycenić i przygotowują w tym celu odpowiednie oprogramowanie. W praktyce rynków finansowych standardowe opcje walutowe, w tym opcje waniliowe (plain wanilia) lub też opcje egzotyczne pierwszej generacji (zawierające bariery) wycenia się za pomocą wcześniej wspomnianego modelu wyceny Garmana - Kohlagena. Jest to metoda stanowiąca rozwinięcie i modyfikację wcześniejszej metody wyceny opcji Blacka – Scholesa sformułowanej po raz pierwszy w 1973 roku przez Fischera Blacka i Myrona Scholesa.

Zastosowanie założeń modeli Blacka – Scholesa do wyceny opcji walutowej prowadzi do równania różniczkowego, którego rozwiązanie znane jest właśnie, jako zaprezentowany poniżej model Garmana – Kohlagena⁷:

$$c = Se^{-r_f T} N(d_1) - Xe^{-r_f T} N(d_2)$$
$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S}{X}\right) + \left(\hat{r} - \hat{r}_f + \frac{\sigma^2}{2}\right)T}{\sigma\sqrt{T}}$$
$$d_2 = \frac{\ln\left(\frac{S}{X}\right) + \left(\hat{r} - \hat{r}_f - \frac{\sigma^2}{2}\right)T}{\sigma\sqrt{T}}$$

gdzie: σ - volatylity (zmiennosc) – miara niepewności co do stopy zwrotu z danego instrumentu⁷,

T – długość okresu do terminu wygaśnięcia opcji, wyrażona w latach,

N(d) – wartość dystrybuanty standaryzowanego rozkładu normalnego dla argumentu równego d.

Źródło: K. Piontek, „Teoretyczna i rzeczywista wartość walutowych instrumentów pochodnych – rynek polski”, Akademia Ekonomiczna we Wrocławiu, s.7

⁷ Krzysztof Piontek, „Teoretyczna i rzeczywista wartość walutowych instrumentów pochodnych - rynek polski”, Akademia Ekonomiczna we Wrocławiu

Ze względu na charakterystykę produktów z grupy TARN lub Target Profit Forward (wyłącznik na podstawie maksymalnego skumulowanego zysku („*Trigger Factor*”) na z góry ustalonym poziomie („*Trigger Level*”), nie można dokonać prawidłowej wyceny tych transakcji za pomocą powyżej zaprezentowanej metody, która jak wcześniej kilkakrotnie wyjaśniano, przeznaczona jest do wyceny standardowych opcji waniliowych lub opcji egzotycznych. Instrument pochodny typu TARN lub Target Profit Forward posiada odmienny rodzaj wyłącznika, który pozbawiony jest charakterystycznej chociażby dla opcji egzotycznej pierwszej generacji bariery amerykańskiej typu „*knock out*” lub „*knock in*”. Transakcja TARN lub Target Profit Forward musi być zawsze traktowana całościowo, ponieważ zasada aktywacji wyłącznika opartego o skumulowany zysk musi uwzględniać możliwość trwania procesu kumulacji zysku do ustalonej kwoty „*Trigger Level*” w nie dającym się określić momencie. Wyłącznik „*Trigger Level*” może bowiem wyłączyć transakcję już w pierwszej dacie lub też dopiero po kilku datach obserwacji. Niewiadomą jest również to, przy jakim poziomie rynkowym kursu walutowego nastąpić może wyłączenie transakcji poprzez osiągnięcie skumulowanego zysku.

Stosując metodę Garmana – Kohlhagena można ustalić cenę dla opcji waniliowej lub egzotycznej na podstawie znajomości takich danych jak bieżąca cena instrumentu bazowego, cena wykonania opcji, wysokość krajowej i zagranicznej stopy procentowej, zmienność rynkowa kursu instrumentu bazowego oraz czasu pozostającego do daty zapadalności opcji. Jak wcześniej wspomniano, w przypadku opcji typu TARN lub Target Profit Forward moment i poziom rynkowy wyłączenia nie jest znany, a jedynym warunkiem określającym sposób wcześniejszego rozwiązania jest zasada kumulacji zysku na określonym poziomie, co tym samym w praktyce wyklucza możliwość zastosowania do wyceny modelu Garmana - Kohlhagena.

Reasumując, aby móc prawidłowo wyznaczyć wartość opcji w oparciu o tak przyjętą zasadę wyłączenia transakcji, konieczne jest uwzględnienie za każdym razem warunków poprzedniego rozliczenia. Zachodzi w tym przypadku bezpośrednia korelacja pomiędzy minimum dwoma (lub więcej) zmiennymi (rozliczeniami), co oznacza tym samym, że znając wartość pierwszego rozliczenia możemy w przybliżeniu określić maksymalną wartość kolejno następującego rozliczenia, a co za tym idzie możemy przewidzieć moment wyłączenia całego produktu. Transakcje typu TARN oraz Target Profit Forward są tak skonstruowane, że realizacja pierwszego rozliczenia na poziomie określonego zysku automatycznie pomniejsza możliwość wystąpienia następnego rozliczenia. Bardzo istotny jest tutaj fakt, że kolejne rozliczenie, o ile

w ogóle nastąpi, jest bezpośrednio uzależnione od poziomu rozliczenia wcześniejszego. Można zatem mówić w tej sytuacji o pełnej integralności części składowych (poszczególnych terminów rozliczeń) transakcji.

Do przeprowadzenia prawidłowej wyceny tego rodzaju transakcji jedyną możliwą do zastosowania metodą jest model wyceny Monte Carlo. Model ten stosuje się do wyznaczenia przyszłych cen waloru bazowego za pomocą geometrycznego ruchu Browna oraz w dalszej kolejności zastosowania ogólnych wzorów na wycenę opcji. W ogólnym ujęciu model lub też inaczej metoda wyceny Monte Carlo polega na generowaniu w sposób losowy próbki możliwych wartości kursu wymiany na podstawie przeprowadzonej symulacji wielu potencjalnych ścieżek zmian kursu walutowego. Obszerną publikację na ten temat zaprezentowała w 2004r. pracownik naukowy Katedry Ekonomiki i Statystyki Uniwersytetu Szczecińskiego Agnieszka Majewska, która w opracowaniu poświęconemu wykorzystaniu metody Monte Carlo do wyceny opcji stwierdza:

„Początek zastosowań metod Monte Carlo w dziedzinie finansów wiąże się z opublikowaniem w 1977 roku pracy Phelima Boyle'a, który zaproponował wykorzystanie metody Monte Carlo do symulacji. Polegają one na generowaniu dowolnej liczby ciągów obserwacji zachowujących określone założenia, takie jak losowość, typ rozkładu, parametry rozkładu i korelacje między wygenerowanymi ciągami obserwacji. Stosowane są głównie do zarządzania portfelem różnych instrumentów finansowych, do których można zaliczyć akcje spółek giełdowych, waluty, papiery wartościowe o stałym dochodzie, instrumenty pochodne”.⁸

Pierwsi do wyceny opcji egzotycznych II generacji metodę Monte Carlo zastosowali w 1996 roku Mark Broadie i Paul Glasserman, którzy w opracowaniu naukowym z tego samego roku „*Estimating Security Price Derivatives*”⁹ zauważyli, że wypłata z tych opcji zależy od ścieżki przebiegu kursu instrumentu bazowego, którego dotyczy opcja azjatycka. Kolejnym autorem jednej z najlepszych w ostatnich latach pozycji naukowej poświęconej zagadnieniu wyceny opcji egzotycznych był Espen Gaarder Haug, który w książce z 2006r. „*The Complete Guide to Option Pricing Formulas*”¹⁰ stwierdził, że siła symulacji Monte Carlo leży w jej ogólności i co za tym idzie jest to bardzo dobre narzędzie do wyceny opcji, których wartość zależy od ścieżki przebiegu

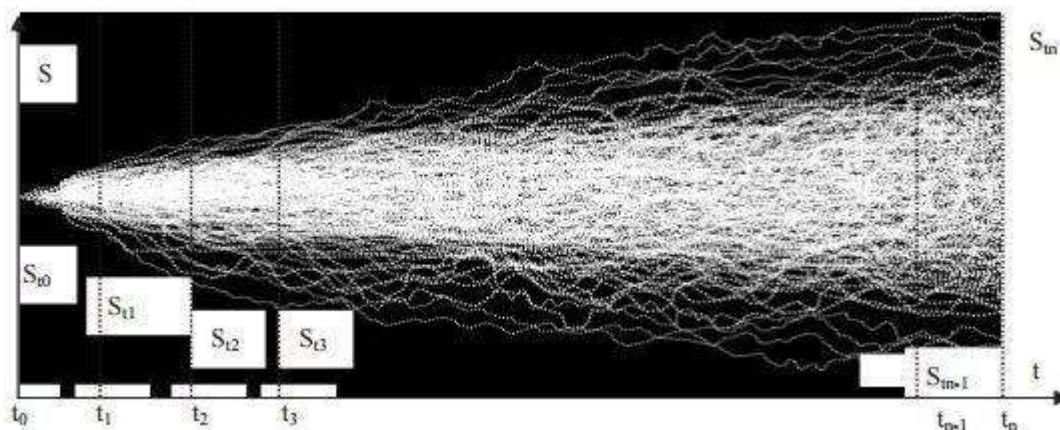
⁸ Agnieszka Majewska „Zastosowanie metody Monte Carlo do wyceny opcji”, Zeszyty naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego nr 394, (praca Katedry Ekonometrii i Statystyki nr 15, s.151), Uniwersytet Szczeciński, 2004r

⁹ M. Broadie, Paul Glasserman, “Estimating Security Price Derivatives”, Columbia University, New York, 2007r.

¹⁰ Espen Gaardner Haug, “The Complete Guide to Option Pricing Formulas”, 2006r.

instrumentu bazowego¹¹. Autor zastanawiał się również, ile należy tak na prawdę wykonać symulacji, aby otrzymać w miarę wiarygodne wyniki wyceny opcji. Jak się okazuje, aby uzyskać zadowalającą dokładność wyceny, niezbędne jest wykonanie minimum 10.000 symulacji. Espen G. Haug wskazuje jednocześnie, że przy symulacji na poziomie 10.000 prób istnienie wysokiego ryzyka błędu szacunku wartości teoretycznej opcji. Według niego, aby istotnie zwiększyć dokładność oszacowania teoretycznej wartości opcji niezbędne jest przeprowadzenie, co najmniej 40.000 symulacji zmiany kursu walutowego od momentu zawarcia transakcji do momentu realizacji wszystkich założeń w strategii terminów rozliczeń.

Dla lepszego zilustrowania problemu, poniżej zaprezentowano przykładową projekcję symulacji losowych trajektorii cen instrumentu bazowego S po przeprowadzeniu 10.000 eksperymentów (prób).



Źródło: Hubert Zarzycki, „System ewaluacji kontraktów opcyjnych metodą Monte Carlo”, 2009r.¹²

Transakcja typu Target Profit Forward i stosowana do tego typu opcji metoda wyznaczania jej wartości bieżącej, była również przedmiotem analizy na forum znanego ekonomistom portalu internetowego WILMOTT (www.wilmott.com), założonego i prowadzonego przez autora licznych publikacji i znanych na rynku pozycji książkowych Paula Wilmotta. Uruchomione w ramach portalu forum skupiające w znakomitej większości opinię aktywnych uczestników

¹¹ “The strength of Monte Carlo simulation lies in its generality and that it is very powerful tool to value path-dependent options” (Haug,E.G.,2006 “The Complete Guide to Option Pricing Formulas”, s.349)

¹² Hubert Zarzycki, „System ewaluacji kontraktów opcyjnych metodą Monte Carlo”, Polskie Stowarzyszenie Zarządzania Wiedzą, seria: Studia i Materiały, nr 22, Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy, 2009r.

(praktyków) rynków finansowych porusza kwestię produktów o wysokim poziomie skomplikowania, **przeznaczonych dla biegłych finansistów w głównej mierze do prowadzenia krótkookresowej gry spekulacyjnej**. Doświadczeni praktycy rynków finansowych będący uczestnikami forum w dyskusjach dotyczących sposobu wyceny transakcji opcji egzotycznych typu Target Profit Forward, zgodnie podkreślają, że najwłaściwszą metodą do wyceny tego rodzaju transakcji jest metoda symulacji Monte Carlo. Podobne zdanie wyraża również doświadczony praktyk rynków finansowych Frans de Weert, znany trader banku Barclays Capital, który w publikacji własnego autorstwa „*Exotic Options Trading*”¹³ wskazuje właśnie na metodę Monte Carlo, jako stosowaną do wyceny większości opcji egzotycznych. „*Most exotic options are ultimately priced with the aid of a Monte Carlo*” (tłum.: „*Większość opcji egzotycznych jest ostatecznie wycenianych za pomocą Monte Carlo*”).

W oparciu o powyższe wnioski podkreślić również warto, iż do wyceny struktury opcyjnej drugiej generacji typu TARN lub Target Profit Forward, konieczne jest przeprowadzenie w oparciu o metodę Monte Carlo symulacji ścieżki przebiegu przyszłych cen waloru bazowego (kursu walutowego) na podstawie geometrycznego ruchu Browna, a następnie zastosowania ogólnych wzorów na wycenę opcji. Geometryczny ruch Browna wykorzystuje się dosyć często w badaniach ekonomicznych do opisu niepewności w czasie ciągłym.

Standardowy model Browna przyjmuje postać:

$$\frac{ds(t)}{S(t)} = r \cdot dt + \sigma \cdot dW(t)$$

gdzie:

W - standardowy proces Browna

σ – zmienność rynkowa

r – stopa procentowa

¹³ Frans de Weert, „*Exotic Options Trading*”, John Wiley & Sons Ltd, West Sussex, England, 2008r.

Na bazie ruchu geometrycznego Browna, zakładając ciągłość procesu otrzymuje się następujący wzór symulujący przyszłą wartość waloru bazowego:

$$\ln S = \ln S_0 + \left(\mu - \frac{\sigma^2}{2} \right) \cdot t + \sigma \cdot \varepsilon \sqrt{t}, \quad (1)$$

gdzie:

- S – przyszła cena instrumentu finansowego,
- S_0 – cena rzeczywista instrumentu bazowego,
- μ – średnia arytmetyczna procesu, wyznaczona na podstawie danych rzeczywistych,
- σ – odchylenie standardowe procesu, wyznaczona na podstawie danych rzeczywistych,
- t – przyrost czasu,
- ε – proces stochastyczny, w którym kolejne zmienne są stochastyczne o rozkładzie normalnym.

Po wyznaczeniu możliwych cen waloru bazowego wyceny opcji dokonano wykorzystując model Blacka-Scholesa (1973). Cenę opcji kupna (c) i sprzedaży (p) w modelu tym wyznacza się według następujących równań:

$$c = S \cdot N(d_1) - X \cdot e^{-rt} N(d_2), \quad (2)$$

$$p = X \cdot e^{-rt} N(-d_2) - S \cdot N(-d_1), \quad (3)$$

przy czym:

$$d_1 = \frac{\ln(S/X) + (r + \sigma^2/2) \cdot t}{\sigma \sqrt{t}},$$

$$d_2 = d_1 - \sigma \sqrt{t},$$

gdzie:

- S – wartość waloru bazowego w chwili t ,
- X – cena wykonania opcji,
- r – krajowa stopa procentowa wolna od ryzyka,
- T – okres ważności opcji,

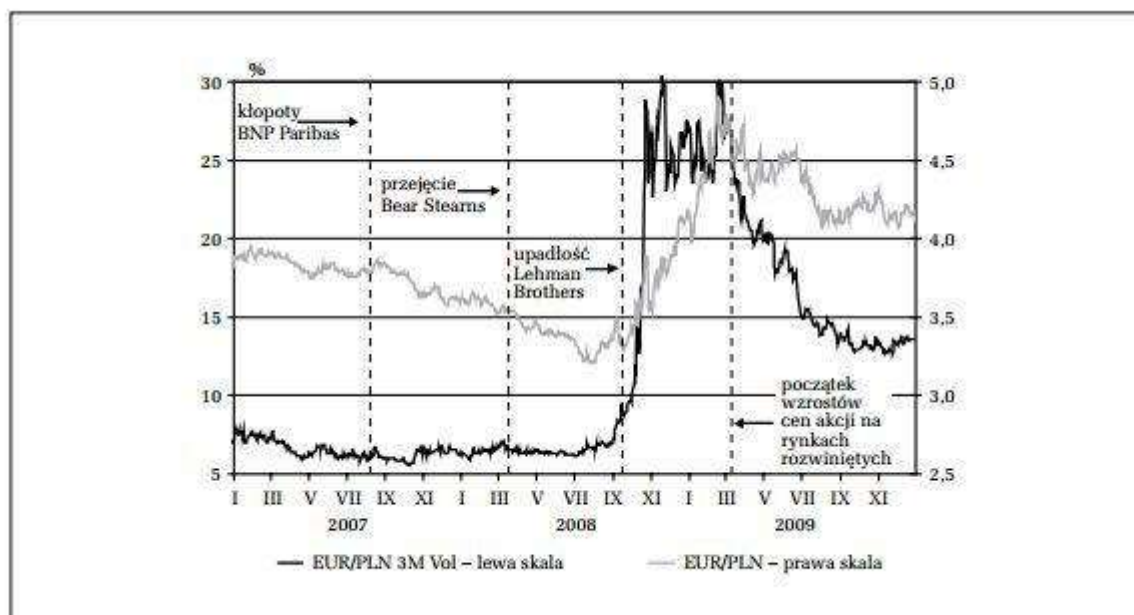
Źródło: A. Majewska, "Zastosowanie metody Monte Carlo do wyceny opcji", Uniwersytet Szczeciński

Warto jest w tym miejscu zaznaczyć, iż do wyceny opcji egzotycznych drugiej generacji do dnia dzisiejszego nie opracowano dedykowanych wzorów analitycznych, które można by zastosować, dlatego też z punktu widzenia praktyki rynków finansowych najwłaściwszym sposobem sporządzenia wyceny opcji II generacji jest zastosowanie wyżej zaprezentowanej metody Monte Carlo. Metoda ta pozwala na wyznaczenie wartości takiej struktury opcyjnej z uwzględnieniem specyficznego rodzaju wyłącznika charakterystycznego dla opcji egzotycznej II generacji. Metoda ta jest również właściwa ze względu na swoją uniwersalność, ponieważ uwzględnia zależności funkcji wypłaty od trajektorii instrumentu podstawowego. Wyznaczanie parametrów opcji za pomocą metody Monte Carlo jest bardzo skomplikowane, ponieważ

wymaga posiadania wielu historycznych danych z zakresu rynkowych krzywych stawek depozytów w złotych oraz euro. Ponadto, do wyceny potrzebne są dane o rynkowej powierzchni zmienności dla kursu EUR/PLN wykreślonej na podstawie zmienności implikowanej z transakcji zawieranych na rynku międzybankowym. W czasie, gdy sporna transakcja była zawierana, zmienność implikowana dla kursu EUR/PLN była jeszcze stosunkowo niska i nie przekraczała 10%. Sytuacja zmieniła się diametralnie we wrześniu 2008 roku w momencie gwałtownego odwrócenia się kursu EUR/PLN, do czego przyczynił się m.in. wzrost awersji do ryzyka inwestorów na świecie spowodowany kłopotami światowego sektora finansowego, które z kolei doprowadziły do bankructwa jednego z największych banków na świecie Lehman Brothers oraz przejęcia Bear Stearns i problemu grupy BNP Paribas. Wzrost awersji do ryzyka poskutkował w dalszej kolejności ucieczką krótkoterminowego kapitału z rynków Emerging Markets, do których zalicza się również Polska. Wówczas nastąpił silny, bo aż trzykrotny wzrost zmienności implikowanej, który pociągnął za sobą wzrost negatywnej bieżącej wyceny terminowych instrumentów pochodnych. Stosunkowo stabilny i niski poziom zmienności implikowanej w okresie przed wystąpieniem wyżej opisanych zdarzeń wskazuje na ogólne przeświadczenie rynku w okresie styczeń - sierpień 2008 o niskim prawdopodobieństwie nagłego zwrotu na rynku EUR/PLN. Większość publikowanych wtedy prognoz, zarówno instytucji finansowych jak i niezależnych ekonomistów wskazywała na kontynuację trendu aprecjacyjnego, jednakże już wtedy dla doświadczonych ekonomistów zastanawiająca była skala umocnienia złotego, ponieważ nie pokrywała się ona z realną siłą polskiej gospodarki. Jak się w niedługim czasie okazało, przeświadczenie uczestników rynku o silnej złotówce okazało się złudne i już w połowie sierpnia mieliśmy do czynienia z pierwszym sygnałem ostrzegawczym w postaci odbicia kursu z historycznie niskiego poziomu 3,20 do poziomu 3,45 po którym nastąpiła tylko niewielka korekta i rozpoczęcie największej w historii polskiej waluty fali wyprzedaży.

Widać to było wyraźnie w szczególności na wykresie zmiennej implikowanej, gdzie w momencie rozpoczęcia fali wyprzedaży rynkowe zmienności na początku października 2008r. w ciągu zaledwie kilkunastu dni wzrosły w okresie październik 2008r. – marzec 2009r. z poziomu poniżej 10% aż do poziomu 30%, co musiało tym samym wpłynąć na dynamiczny wzrost bieżącej wyceny wszystkich zawartych instrumentów pochodnych.

Trzymiesięczna zmienność implikowana z opcji walutowych na kurs EUR/PLN w latach 2007-2009 przedstawiała się następująco:



Źródło: M. Konopczak, R. Sieradzki, M. Wiernicki, „Kryzys na światowych rynkach finansowych - wpływ na rynek finansowy w Polsce oraz implikacje dla sektora realnego”, Bank i Kredyt 41 (6), 2010r., s.54

W efekcie dynamiczny wzrost zmienności doprowadził do wzrostu negatywnych wycen zawartych przez polskich przedsiębiorców transakcji struktur opcyjnych i co za tym idzie do niewypłacalności części przedsiębiorstw, które zmuszone były albo do rozpoczęcia bezpośrednich negocjacji z bankami w celu uratowania płynności finansowej albo w sytuacji powstania wysokich negatywnych wycen transakcji do ich natychmiastowego zamknięcia i rozliczenia. Zazwyczaj rozliczenie wielomilionowych strat finansowych kończyło się ich bankrutem. Sytuacja ta w latach 2009 – 2010 doprowadziła do powstania po stronie polskich przedsiębiorców strat na poziomie kilkudziesięciu miliardów złotych a dokładna kwota poniesionych strat do dnia dzisiejszego nie została precyzyjnie ustalona. Niemniej jednak wydrenowanie z gotówki tak dużej liczby polskich przedsiębiorstw miało istotny wpływ na kondycję polskiej gospodarki, która jeszcze przez wiele lat zmagająca się jeszcze z odbudową utraconego bezpowrotnie na rzecz zagranicznych instytucji finansowych kapitału.

Autor opracowania:

Jarosław Maroń - od 2010 roku jest biegłym sądowym przy Sądzie Okręgowym w Katowicach z zakresu analizy i wyceny instrumentów finansowych i pochodnych, analizy strategii opcji walutowych, wyceny wartości spółek. W latach 2007 – 2015 aktywnie wspierał polskie przedsiębiorstwa w restrukturyzacji strat powstałych z tytułu zawierania w latach 2007 -2010 toksycznych opcji walutowych a także w dochodzeniu przed polskimi sądami odszkodowań od instytucji finansowych za poniesione przez polskie przedsiębiorstwa straty.

Źródła i cytowana literatura

- M. Cekan, A. Wendel, „Uve Wystup, „Foreign Exchange Options”, 2008r.
- Peter G. Hung, „Exotic Options A Guide to Second Generations Option”,
- E. Benhamou, „Global Derivatives, Products, Theory and Practice”, 2007r.,
- Randall Dodd, „Exotic Derivatives Losses In Emerging Markets: Questions of Suitability, Concerns for Stability”, 2009r.,
- Garman M.B. and Kohlhagen S.W., „Foreign Currency Option Values”, J. International Money and Finance, 1983r.,
- Opracowanie „Polski rynek finansowy w obliczu kryzysu finansowego w latach 2008-2009, Urząd Komisji Nadzoru Finansowego, Warszawa, 2010r,
- Paula Wilmott, forum internetowe: „Willmott – Serving the quantitative finance community”, www.wilmott.com,
- Hubert Zarzycki, „System ewaluacji kontraktów opcyjnych metodą Monte Carlo”, Polskie Stowarzyszenie Zarządzania Wiedzą, seria: Studia i Materiały, nr 22, Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy, 2009r.,
- K. Piontek, „Teoretyczna i rzeczywista wartość walutowych instrumentów pochodnych – rynek polski”, Akademia Ekonomiczna we Wrocławiu,
- A. Majewska, „Zastosowanie metody Monte Carlo do wyceny opcji”, Uniwersytet Szczeciński, 2004r.,
- Rene M. Stulz, „Should we Fear Derivatives?”, 2004r.,
- Mark Broadie i Paul Glasserman, „Estimating Security Price Derivatives”, 1996r.,
- Espen Gaarder Haug, „The Complete Guide to Option Pricing Formulas”, 2006r.,
- Frans de Weert, „Exotic Options Trading”, 2008r.
- M.Konopczak, R.Sieradzki, M.Wiernicki, „Kryzys na światowych rynkach finansowych- wpływ na rynek finansowy w Polsce oraz implikacje dla sektora realnego”, Bank i Kredyt 41 (6), 2010r.,