

CHARAKTERYSTYKA, WYCENA I ZASTOSOWANIA WYBRANYCH OPCJI TYPU „WSZYSTKO ALBO NIC”

Monika Krawiec  <https://orcid.org/0000-0002-4765-244X>

Instytut Ekonomii i Finansów

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

e-mail: monika_krawiec@sggw.edu.pl

Streszczenie: Opcje binarne, często określane jako opcje “wszystko albo nic”, zdobyły popularność wśród inwestorów ze względu na ich prostą konstrukcję. Znajdują również zastosowanie przy tworzeniu syntetycznych instrumentów, na przykład korelacyjnych opcji binarnych lub barierowych opcji binarnych, które łączą własności różnych opcji egzotycznych. Wraz ze wzrostem popularności opcji binarnych, zwiększała się liczba platform internetowych prowadzących obrót tymi instrumentami. Efektem tego było nasilenie nieuczciwych praktyk, zmierzających do osiągnięcia zysku w wyniku doprowadzenia do strat nieposiadających odpowiedniej wiedzy, niedoświadczonych inwestorów. Dlatego celem niniejszej pracy jest przedstawienie charakterystyki klasycznych i zmodyfikowanych opcji typu „gotówka albo nic”, metod ich wyceny, przykładów zastosowań oraz zagrożeń związanych z obrotem pozagiełdowym.

Słowa kluczowe: standardowe i zmodyfikowane opcje “gotówka-albo-nic”, wycena opcji, rynek pozagiełdowy, nieuczciwe praktyki

JEL classification: C10, C58, G10, G23

WSTĘP

Zastosowania instrumentów pochodnych, w tym kontraktów opcyjnych, mają bardzo długą tradycję. W literaturze przedmiotu najczęściej podaje się, że geneza opcji sięga starożytnej Grecji, gdyż najstarszą wzmiankę na ich temat można znaleźć w dziełach Arystotelesa [Crawford, Sen 1998]. Istnieją także dokumenty, które dowodzą, że również Rzymianie posługiwali się opcjami w handlu hiszpańskimi

<https://doi.org/10.22630/MIBE.2023.24.2.7>

metalami. Kolejne wzmianki o wykorzystaniu opcji pochodzą z XVII wieku z czasów tzw. „tulipanowej gorączki” w Holandii [Wiśniewska 2007].

Przełomowym momentem dla rozwoju rynku opcji była publikacja w 1973 roku modelu Blacka-Scholesa, uznawanego dziś za podstawowe osiągnięcie teorii wyceny opcji. W kolejnych latach powstały jego modyfikacje, a także alternatywne modele wyceny opcji. Równolegle kształtowały się podstawy rynku opcji egzotycznych, konstruowanych z uwzględnieniem indywidualnych potrzeb inwestorów. Sukcesywnie opracowywano metody ich wyceny, a inwestorzy zaczęli dostrzegać zalety tych instrumentów: niższą cenę i niestandardowy charakter [Krawiec 2007].

Od ponad dwóch dekad obserwuje się intensywną globalizację i cyfryzację handlu opcjami, ponieważ wprowadzenie pod koniec lat 90. XX wieku internetowych platform obrotu giełdowego stworzyło możliwość zawarcia transakcji na dowolnym rynku z każdego miejsca na świecie 24 godziny na dobę. Coraz bardziej wydajne systemy informatyczne i związane z tym możliwości spowodowały ogromny wzrost zainteresowania inwestycjami z wykorzystaniem opcji egzotycznych. Największą popularność zdobyły opcje barierowe i azjatyckie, a także opcje „gotówka albo nic”, zaliczane do opcji binarnych, których konstrukcja odzwierciedla zasadę: wszystko albo nic.

Opcje binarne są wykorzystywane do tworzenia syntetycznych instrumentów inwestycyjnych, których konstrukcja polega najczęściej na zachowaniu podstawowych właściwości dla danego instrumentu oraz wprowadzeniu funkcji wypłaty dla opcji binarnej. Do najpopularniejszych należą barierowe opcje binarne i korelacyjne opcje binarne [Malinowski 2009]. Wiele publikacji naukowych z ostatnich lat koncentruje się na zagadnieniach metodycznych, związanych z wyceną barierowych opcji binarnych (np. [Thavaneswaran i in. 2013], [Appolloni i Ligori 2014], [Nouri i in. 2016], [Gao i Wei 2020] czy [Ratanov 2022]). Natomiast celem niniejszej pracy jest przedstawienie charakterystyki klasycznych i zmodyfikowanych opcji „gotówka albo nic”, metod ich wyceny, przykładów zastosowań oraz zagrożeń związanych z obrotem pozagiełdowym.

OPCJE „GOTÓWKA ALBO NIC” I ICH MODYFIKACJE: CHARAKTERYSTYKA I METODY WYCENY

Klasyczne opcje „gotówka albo nic”

Opcje „gotówka albo nic” (*cash-or-nothing*), należące do opcji binarnych (*binary options*), określanych również jako cyfrowe (*digital*), są instrumentami o nieciągłej funkcji wypłaty, która zależy w sposób skokowy od ceny instrumentu bazowego. Mogą przyjmować dwie formy:

- opcji kupna (*call*),
- opcji sprzedaży (*put*).

W przypadku opcji kupna tego typu, wypłata jest równa zero, jeśli cena instrumentu bazowego (S) w momencie wygaśnięcia kontraktu – chwili T jest niższa od ceny wykonania (X). Natomiast jeśli cena instrumentu bazowego (S) w momencie T jest wyższa od ceny wykonania (X), wypłata z opcji jest równa ustalonej sumie Q . Opcja sprzedaży typu „gotówka albo nic” wypłaca sumę Q , jeśli cena instrumentu bazowego (S) jest niższa od ceny wykonania (X), a nie wypłaca nic, jeśli cena instrumentu bazowego (S) jest wyższa od ceny wykonania (X) [Hull 2017].

Opcje „gotówka albo nic” mogą być wystawiane na różne instrumenty bazowe. Należą do nich między innymi:

- kontrakty *futures* na najważniejsze światowe indeksy giełdowe, np. S&P 500, Nasdaq, FTSE 100, Nikkei 225;
- towarowe kontrakty *futures*, np. *futures* na ropę naftową, gaz ziemny, złoto, srebro, miedź, kukurydzę czy soję;
- kursy walut, np. AUD/USD, EUR/USD, EUR/JPY, GBP/USD, USD/CAD/USD/CHF czy USD/JPY;
- dane o charakterze ekonomicznym, np. takie wskaźniki jak stopa procentowa funduszy federalnych (*federal funds rate*), liczba wniosków o zasiłek dla bezrobotnych (*jobless claims*) czy zmiana zatrudnienia w sektorach pozarolniczych (*nonfarm payrolls*) [Nekritin 2012].

Jak piszą Gudaszewski i in. [2004], wartość (premia) opcji kupna „gotówka albo nic” to zaktualizowana wartość przyszłej wypłaty przemnożona przez prawdopodobieństwo, że przyszła cena instrumentu bazowego przewyższy cenę wykonania. W przypadku opcji sprzedaży ta wartość jest mnożona przez prawdopodobieństwo, że cena instrumentu bazowego będzie niższa od ceny wykonania. Zatem wartość premii opcji kupna C i wartość premii opcji sprzedaży P wynoszą odpowiednio:

$$C = Q \cdot e^{-rT} \cdot N(d_2), \quad (1)$$

$$P = Q \cdot e^{-rT} \cdot N(-d_2), \quad (2)$$

gdzie:

$$d_2 = \frac{\ln\left(\frac{S}{X}\right) + \left(r - \frac{\sigma^2}{2}\right) \cdot T}{\sigma \cdot \sqrt{T}}, \quad (3)$$

$N(d)$ to wartość dystrybuanty standaryzowanego rozkładu normalnego dla argumentu d , r oznacza stopę wolną od ryzyka, T – czas do wygaśnięcia opcji wyrażony w latach, σ – historyczną zmienność cen w ujęciu rocznym.

Wartość sumy Q wpływa dodatnio zarówno na wartość opcji kupna, jak i sprzedaży. Jeśli opcje „gotówka albo nic” są głęboko w pieniądzu, wartość premii przestaje być wrażliwa na zmiany ceny instrumentu bazowego, a górną granicę wartości premii stanowi zdyskontowana w sposób ciągły suma Q [Kolb, Overdahl 2007]. Warto jeszcze zauważyć, że równowartość portfela zawierającego opcję kupna „gotówka albo nic” oraz opcję sprzedaży „gotówka albo nic” o takim samym

czasie do wygaśnięcia, wystawione na ten sam instrument bazowy, także jest równa wartości bieżącej wypłacanej kwoty Q zdyskontowanej stopą wolną od ryzyka występującą w czasie życia opcji [Pruchnicka-Grabias 2021].

Korelacyjne opcje „gotówka albo nic”

W przypadku korelacyjnych opcji typu „gotówka albo nic” mamy do czynienia z dwoma instrumentami bazowymi, od wartości których uzależniona jest wypłata z takich opcji. Przy czym można wyróżnić cztery rodzaje korelacyjnych opcji „gotówka albo nic”. Są to [Haug 2007]:

1. Dwuczynnikowa opcja kupna gotówka albo nic (*two-asset cash-or-nothing call*), która wypłaci z góry ustaloną kwotę Q , jeśli w dniu jej wygaśnięcia cena pierwszego waloru (S_1) będzie wyższa niż cena wykonania (X_1) oraz jednocześnie cena drugiego waloru (S_2) będzie wyższa niż cena wykonania (X_2);
2. Dwuczynnikowa opcja sprzedaży gotówka albo nic (*two-asset cash-or-nothing put*), która wypłaci z góry ustaloną kwotę Q , jeśli w dniu jej wygaśnięcia cena pierwszego waloru (S_1) będzie niższa niż cena wykonania (X_1) oraz jednocześnie cena drugiego waloru (S_2) będzie niższa niż cena wykonania (X_2);
3. Dwuczynnikowa opcja gotówka albo nic typu „up and down” (*two-asset cash-or-nothing up-down*), która wypłaca z góry ustaloną kwotę Q , jeśli w dniu jej wygaśnięcia cena pierwszego waloru (S_1) będzie wyższa niż cena wykonania (X_1) oraz jednocześnie cena drugiego waloru (S_2) będzie niższa niż cena wykonania (X_2);
4. Dwuczynnikowa opcja gotówka albo nic typu „down and up” (*two-asset cash-or-nothing down-up*), która wypłaca z góry ustaloną kwotę Q , jeśli w dniu jej wygaśnięcia cena pierwszego waloru (S_1) będzie niższa niż cena wykonania (X_1) oraz jednocześnie cena drugiego waloru (S_2) będzie wyższa niż cena wykonania (X_2).

Na wartość korelacyjnych opcji „gotówka albo nic” wpływają ceny obu instrumentów bazowych i poziomy ich zmienności historycznej, obie ceny wykonania, stopa wolna od ryzyka, czas do wygaśnięcia opcji i wartość kwoty Q . Jednak w tym przypadku występuje jeszcze jeden dodatkowy czynnik – korelacja logarymicznych stóp zwrotu obu instrumentów bazowych (ρ). Jej wpływ jest odmienny w zależności od typu opcji. Mianowicie dwa pierwsze rodzaje opcji (1 i 2) będą tym droższe im silniejsza dodatnia korelacja stóp zwrotu i tym tańsze im silniejsza ujemna korelacja stóp zwrotu. Podczas gdy dwa kolejne rodzaje opcji (3 i 4) – odwrotnie – będą tym tańsze im silniejsza dodatnia korelacja stóp zwrotu i tym droższe im silniejsza ujemna korelacja stóp zwrotu.

Do wyceny wartości omówionych opcji można wykorzystać wzory zaproponowane przez Heynena i Kata [1996]:

$$1. V_C = Q \cdot e^{-rT} \cdot M(d_{1,1}, d_{2,2}; \rho), \quad (4)$$

$$2. V_P = Q \cdot e^{-rT} \cdot M(-d_{1,1}, -d_{2,2}; \rho), \quad (5)$$

$$3. V_{UD} = Q \cdot e^{-rT} \cdot M(d_{1,1}, -d_{2,2}; -\rho), \quad (6)$$

$$4. V_{DU} = Q \cdot e^{-rT} \cdot M(-d_{1,1}, d_{2,2}; -\rho), \quad (7)$$

gdzie:

$$d_{i,j} = \frac{\ln\left(\frac{S_i}{X_j}\right) + \left(r - \frac{\sigma_i^2}{2}\right) \cdot T}{\sigma_i \sqrt{T}}, \quad (8)$$

zaś M – dystrybuanta dwuwymiarowego rozkładu normalnego.

Barierowe opcje „gotówka albo nic”

Barierowe opcje „gotówka albo nic” łączą elementy konstrukcji opcji barierowych (*barrier options*) i opcji gotówka albo nic. Opcje barierowe przypominają klasyczne kontrakty opcyjne, ale w ich przypadku występuje pewien dodatkowy element – ustalony z góry poziom – bariera (H). W zależności od tego, czy opcja wygasa, czy jest aktywna po osiągnięciu tego poziomu, wyróżnia się opcje typu [Bartkowiak, Echaust 2019]:

- *knock-out*,
- *knock-in*.

Te pierwsze są aktywne od chwili wystawienia opcji aż do momentu, w którym cena instrumentu bazowego przekroczy cenę progową (barierę) – wówczas opcja ulega dezaktywacji i wygasa bezwartościowo. Te drugie uaktywniają się od chwili przekroczenia przez cenę instrumentu bazowego bariery i dalej funkcjonują jak opcje standardowe.

Uwzględniając położenie bariery w stosunku do ceny instrumentu bazowego, wyróżnia się:

- opcje z barierą wejścia w dół (*down and in*) oraz opcje z barierą wyjścia w dół (*down and out*), dla których poziom bariery wyznacza się poniżej bieżącej ceny instrumentu bazowego,
- opcje z barierą wejścia w górę (*up and in*) oraz opcje z barierą wyjścia w górę (*up and out*), dla których poziom bariery ustawiony jest powyżej bieżącej ceny instrumentu bazowego [Dziawgo 2013].

Natomiast barierowe opcje „gotówka albo nic” mogą występować, między innymi, w następujących wariantach [Nelken 2000]:

- opcja „gotówka albo nic” z barierą wejścia w górę (*up-and-in cash-or-nothing option*) oraz opcja „gotówka albo nic” z barierą wejścia w dół (*down-and-in cash-or-nothing option*), których nabywcy otrzymują w dniu wygaśnięcia kwotę Q ,

pod warunkiem, że w ciągu życia opcji cena instrumentu bazowego przekroczyła poziom bariery;

- opcja „gotówka albo nic” z barierą wyjścia w górę (*up-and-out cash-or-nothing option*) oraz opcja „gotówka albo nic” z barierą wyjścia w dół (*down-and-out cash-or-nothing option*), których nabywcy otrzymują w dniu wygaśnięcia kwotę Q , pod warunkiem, że w ciągu życia opcji cena instrumentu bazowego nie przekroczyła poziomu bariery.

Ich wyceny można dokonać, stosując wzory, przedstawione przez Hauga [2007]:

$$B_1 = Q \cdot e^{-rT} \cdot N(\varphi \cdot x_1 - \varphi \cdot \sigma \cdot \sqrt{T}), \quad (9)$$

$$B_2 = Q \cdot e^{-r} \left(\frac{H}{S}\right)^{2\mu} N(\vartheta \cdot y_2 - \vartheta \cdot \sigma \sqrt{T}), \quad (10)$$

$$x_1 = \frac{\ln(S/H)}{\sigma \cdot \sqrt{T}} + (\mu + 1) \cdot \sigma \cdot \sqrt{T}, \quad (11)$$

$$y_2 = \frac{\ln(H/S)}{\sigma \cdot \sqrt{T}} + (\mu + 1) \cdot \sigma \cdot \sqrt{T}, \quad (12)$$

$$\mu = \frac{r - \frac{\sigma^2}{2}}{\sigma^2}, \quad (13)$$

przy czym ϑ i φ mogą przyjmować wartość 1 lub -1 .

Wówczas:

- wartość opcji „gotówka albo nic” z barierą wejścia w górę ($S < H$):

$B_1 + B_2$, przy czym $\vartheta = -1$ oraz $\varphi = 1$;

- wartość opcji „gotówka albo nic” z barierą wejścia w dół ($S > H$):

$B_1 + B_2$, przy czym $\vartheta = 1$ oraz $\varphi = -1$;

- wartość opcji „gotówka albo nic” z barierą wyjścia w górę ($S < H$):

$B_1 - B_2$, przy czym $\vartheta = -1$ oraz $\varphi = -1$;

- wartość opcji „gotówka albo nic” z barierą wyjścia w dół ($S > H$):

$B_1 - B_2$, przy czym $\vartheta = 1$ oraz $\varphi = 1$.

PRZYKŁADY ZASTOSOWANIA KLASYCZNYCH I ZMODYFIKOWANYCH OPCJI „GOTÓWKA ALBO NIC”

W celu praktycznej ilustracji mechanizmu funkcjonowania klasycznych i zmodyfikowanych opcji „gotówka albo nic” zostały wykorzystane dane empiryczne w postaci dziennych notowań w okresie od 15 lutego 2022 roku do 15 lutego 2023 roku dwóch metali szlachetnych: złota i palladu. Złoto od dawna jest postrzegane przez inwestorów jako bezpieczna forma inwestycji, dająca zabezpieczenie przed inflacją i spadkiem siły nabywczej pieniądza. Również pallad

od pewnego czasu zdobywa coraz większą popularność jako metal inwestycyjny. Jego ceny rosną od 2016 roku, a w styczniu 2019 roku stał się droższy od złota.

Pobrane z serwisu Stooq.pl notowania obu metali (w USD/uncję) posłużyły do przygotowania parametrów niezbędnych do wyceny opcji, a następnie do wyznaczenia wartości funkcji wypłaty z opcji w dniu ich wygaśnięcia. We wszystkich przypadkach dniem wystawienia opcji jest 15 września 2022 roku, zaś dniem wygaśnięcia jest 15 lutego 2023 roku, stąd czas do wygaśnięcia opcji wynosi pół roku. Wartości zmienności historycznej (σ) oraz korelacji (ρ) obliczono na podstawie złożonych w sposób ciągły stóp zwrotu w okresie 6 miesięcy poprzedzających dzień wystawienia opcji. Jako stopę wolną od ryzyka przyjęto sześciomiesięczny LIBOR w dniu 15 września 2022 roku.

Klasyczne opcje „gotówka albo nic”

Instrumentem bazowym dla konstruowanych opcji „gotówka albo nic” jest złoto. Jego cena w dniu wystawienia opcji (15 września 2022 roku) to $S=1677,30$. Cenę wykonania ustalono na poziomie $X=1700$. Czas do wygaśnięcia opcji to 6 miesięcy ($T=0,5$). Historyczna zmienność cen złota w ujęciu rocznym $\sigma=15\%$, a stopa wolna od ryzyka $r=4,06\%$. Przyjęto, że jeśli w dniu wygaśnięcia opcje będą „w pieniądzu” (*in-the-money*), wypłacą kwotę $Q=500$ USD. Przy tak ustalonych parametrach wejściowych, wartości premii opcji „gotówka albo nic” wynoszą odpowiednio:

- dla opcji kupna $C=271,93$ USD,
- dla opcji sprzedaży $P=218,02$ USD.

Suma premii obu opcji wynosi 489,95 USD, co odpowiada zdyskontowanej w sposób ciągły kwocie Q i jednocześnie stanowi górną granicę wartości premii dla opcji, które będą głęboko „w pieniądzu”.

W dniu wygaśnięcia analizowanych opcji (15 lutego 2023 roku) cena złota kształtowała się na poziomie $S_T=1845,30$ USD, co oznacza, że była wyższa od ceny wykonania (X) i w efekcie opcja kupna wypłaca kwotę Q (500 USD), podczas gdy wypłata z opcji sprzedaży wynosi zero. W tej sytuacji inwestor, który nabył opcję kupna, osiągnie zysk netto (po uwzględnieniu zapłaconej premii) na poziomie 228,07 USD. Natomiast nabywca opcji sprzedaży poniesie stratę odpowiadającą zapłaconej premii (218,02 USD).

Korelacyjne opcje „gotówka albo nic”

W związku z tym, że wypłata z korelacyjnych opcji „gotówka albo nic” jest uzależniona od dwóch instrumentów bazowych, to dodatkowo oprócz złota, jako drugi instrument bazowy, uwzględniono pallad. W dniu wystawienia opcji (15 września 2022 roku) ich ceny i zmienności historyczne kształtowały się następująco: $S_1=1677,30$ i $\sigma_1=15\%$ oraz $S_2=2146,10$ i $\sigma_2=57\%$. Ceny wykonania wynoszą: $X_1=1700$ i $X_2=2200$. Ponadto wartość współczynnika korelacji stóp zwrotu złota i

palladu $\rho=0,51$, stopa wolna od ryzyka $r=4,06\%$, czas do wygaśnięcia $T=0,5$ roku, kwota gotówkowa $Q=500$ USD.

Przy przyjętych parametrach wejściowych, premie poszczególnych korelacyjnych opcji „gotówka albo nic” wynoszą:

1. premia dwuczynnikowej opcji kupna „gotówka albo nic” $V_C=143,47$ USD,
2. premia dwuczynnikowej opcji sprzedaży typu „gotówka albo nic” $V_P=182,46$ USD,
3. premia dwuczynnikowej opcji gotówka albo nic typu „up and down” $V_{UD}=103,78$ USD,
4. premia dwuczynnikowej opcji gotówka albo nic typu „down and up” $V_{DU}=60,25$ USD.

W dniu wygaśnięcia analizowanych opcji (15 lutego 2023 roku) ceny instrumentów bazowych kształtowały się następująco: cena złota wynosiła 1845,20 USD, a cena palladu to 1444,50 USD. W efekcie:

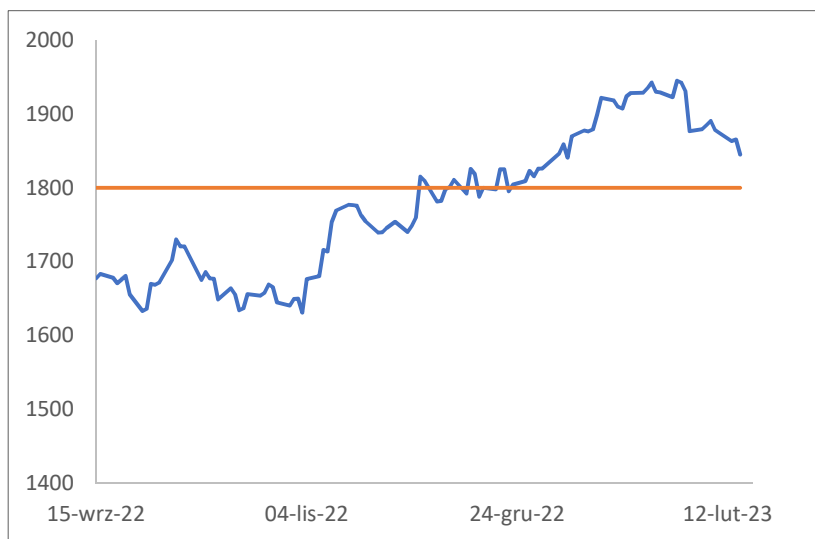
1. Dwuczynnikowa opcja kupna „gotówka albo nic” nie wypłaca nic, ponieważ nie został spełniony warunek, że w dniu wygaśnięcia cena pierwszego waloru (S_1) będzie wyższa niż cena wykonania (X_1) i jednocześnie cena drugiego waloru (S_2) będzie wyższa niż cena wykonania (X_2). Zatem inwestor, który nabył taką opcję, ponosi stratę równą zapłaconej premii (143,47 USD).
2. Wypłata z dwuczynnikowej opcji sprzedaży „gotówka albo nic” również wynosi zero, ponieważ nie został spełniony warunek, że w dniu wygaśnięcia cena pierwszego waloru (S_1) będzie niższa niż cena wykonania (X_1) oraz jednocześnie cena drugiego waloru (S_2) będzie niższa niż cena wykonania (X_2). Zatem inwestor, który nabył tę opcję, ponosi stratę na poziomie zapłaconej premii opcyjnej (182,46 USD).
3. Wypłata z opcji gotówka albo nic typu „up and down” wynosi 500 USD, ponieważ w dniu wygaśnięcia cena pierwszego waloru (S_1) jest wyższa niż cena wykonania (X_1) oraz jednocześnie cena drugiego waloru (S_2) jest niższa niż cena wykonania (X_2). W tej sytuacji zysk netto inwestora to 396,33 USD.
4. Wypłata z opcji gotówka albo nic typu „down and out” to zero, gdyż w tym przypadku nie został spełniony wymagany warunek, aby w dniu wygaśnięcia cena pierwszego waloru (S_1) była niższa niż cena wykonania (X_1) oraz jednocześnie cena drugiego waloru (S_2) była wyższa niż cena wykonania (X_2). Stąd strata inwestora wynosi 60,25 USD.

Barierowe opcje „gotówka albo nic”

Instrumentem bazowymi dla konstruowanych barierowych opcji „gotówka albo nic” jest złoto. Parametry wejściowe są analogiczne jak w przypadku

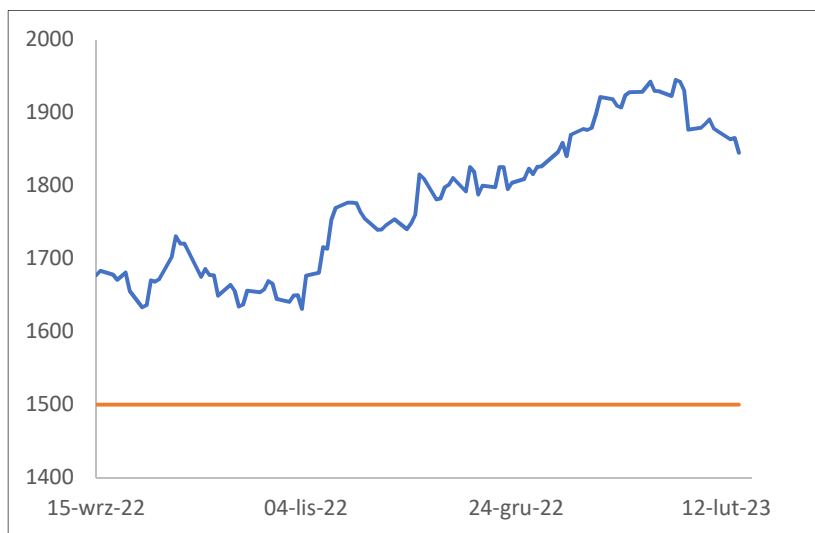
klasycznych opcji „gotówka albo nic”, tj. $S=1677,30$, $X=1700$, $T=0,5$, $\sigma=15\%$, $r=4,06\%$, $Q=500$ USD. Dodatkowo należy ustalić poziom bariery (H). Przyjęto, że jest to wartość 1800 USD. Zatem zachodzi relacja $S < H$, co pozwala wycenić wartość premii opcji „gotówka albo nic” z barierą wejścia w górę („up and in”) oraz wartość premii opcji z barierą wyjścia w górę („up and out”). Wynoszą one odpowiednio: 270,61 i 219,34 USD. Na rysunku 1 przedstawiono kształtowanie się ceny złota w czasie życia opcji i poziom bariery. Na tej podstawie można zauważyć, że cena złota osiągnęła poziom bariery (miało to miejsce w dniu 1 grudnia 2022 roku). Powoduje to dezaktywację opcji „gotówka albo nic” z barierą wyjścia w górę, co oznacza stratę jej nabywcy w kwocie odpowiadającej zapłaconej premii (219,34 USD). Natomiast opcja „gotówka albo nic” z barierą wejścia w górę staje się aktywna i w dniu wygaśnięcia wypłaca 500 USD, co dla jej posiadacza oznacza zysk netto na poziomie 229,39 USD.

Rysunek 1. Notowania złota w okresie od 15.09.2022 r. do 15.02.2023 r. i bariera $H=1800$



Źródło: opracowanie własne

Ustalenie bariery na poziomie $H=1500$ USD, umożliwia wycenę opcji „gotówka albo nic” z barierą wejścia w dół i z barierą wyjścia w dół. Ich premie wynoszą odpowiednio: 123,11 i 366,84 USD. Na rysunku 2 przedstawiono kształtowanie się ceny złota w czasie życia opcji i nowy poziom bariery.

Rysunek 2. Notowania złota w okresie od 15.09.2022 r. do 15.02.2023 r. i bariera $H=1500$ 

Źródło: opracowanie własne

Na podstawie rysunku 2 można zauważyć, że cena złota nie osiągnęła poziomu bariery. Powoduje to, że opcja „gotówka albo nic” z barierą wejścia w dół pozostaje nieaktywna, a jej posiadacz ponosi stratę równą zapłaconej premii (123,11 USD). Jednocześnie nie nastąpiła dezaktywacja opcji „gotówka albo nic” z barierą wyjścia w dół, więc w dniu wygaśnięcia wypłaci ona 500 USD, a jej nabywca zyska netto 133,16 USD.

PODSUMOWANIE

Szukając przyczyn rozwoju opcji egzotycznych, należy m.in. wskazać na: rosnącą zdolność instytucji finansowych do tworzenia złożonych instrumentów pochodnych w wyniku rozwoju teorii ich wyceny; niższe koszty instrumentów egzotycznych niż struktur będących liniowymi złożeniami opcji giełdowych; większą elastyczność opcji egzotycznych i ich lepsze dopasowanie do indywidualnych potrzeb inwestora niż w przypadku opcji giełdowych; rosnącą wiedzę użytkowników instrumentów pochodnych (zarządzających ryzykiem w przedsiębiorstwach i funduszach inwestycyjnych), którzy rozumieją złożony profil ryzyka ich pozycji i domagają się kompleksowych rozwiązań; rosnącą konkurencją na rynku instytucji finansowych w latach 90. XX wieku, powodującą, iż narzędziem walki o klienta stawały się skomplikowane opcyjne instrumenty egzotyczne; wysoką stopę zysku z tych instrumentów w wypadku trafnych przewidywań rozwoju sytuacji rynkowej przez inwestora [Malinowski 2009].

Opcjami, które bardzo zyskały na znaczeniu, były opcje binarne, które w krótkim czasie stały się popularnym instrumentem inwestycyjnym. Sprzyjało temu dynamicznie rosnące zainteresowanie inwestycjami na rynku Forex oraz dostępność internetowych platform transakcyjnych do handlu opcjami binarnymi. W związku z tym, że inwestowanie w te opcje polega właściwie na spekulacji, czy cena danego aktywa będzie na niższym, czy wyższym poziomie i nie wymaga specjalnej wiedzy, na ich zakup często decydowali się początkujący, co niestety brokerzy niejednokrotnie przeciwko nim wykorzystywali. Amoralni pośrednicy prowadzili agresywne działania marketingowe, kierowane do grupy najmniej doświadczonych i niewykwalifikowanych inwestorów. Prezentowane reklamy zwykle ukazywały wizję atrakcyjnego zarobku, nie wspominając o towarzyszącym ryzyku. Informacje na temat niebezpieczeństwa utraty środków były przez brokerów zupełnie pomijane lub umieszczane na stronach internetowych w mało widocznych miejscach [www.giełdomania.pl].

Liczne kontrowersje sprawiły, że rynkiem opcji binarnych zaczęły się interesować zarówno organy o charakterze krajowym, jak i międzynarodowym, co w pewnym momencie doprowadziło do zakazu handlu nimi w wielu krajach europejskich, w tym w Polsce. Działania regulatorów zmierzają przede wszystkim do większej ochrony konsumentów jako słabszego ogniwa rynku. Spośród wielu rozporządzeń i dyrektyw unijnych, kluczowe znaczenie dla rynku instrumentów pochodnych mają następujące regulacje [Mielus 2021]: Markets in Financial Instruments Directive/Regulation (MiFID2/MiFIR), European Market Infrastructure Regulation (EMIR), regulacje bazylejskie oraz Benchmark Regulation (BMR).

Natomiast Stany Zjednoczone, które mają jeden z najbardziej rygorystycznie regulowanych rynków finansowy, zezwalają na obrót opcjami binarnymi nie tylko na giełdach, ale także poprzez platformy internetowe, choć te ostatnie (wraz ze wzrostem ich liczby) również stały się miejscem nieuczciwych praktyk. Typowe nieprawidłowości, zgłaszane przez klientów do Securities and Exchange Commission (SEC) oraz do Commodity Futures Trading Commission (CFTC), obejmują takie praktyki, jak utrudnianie klientom wycofania środków z rachunku inwestycyjnego, kradzież tożsamości oraz manipulowanie systemami tradingowymi w celu wygenerowania straty klienta. Dlatego SEC i CFTC rekomendują korzystanie z usług wyłącznie zarejestrowanych podmiotów, np. giełd posiadających uprawnienia do obrotu opcjami binarnymi (Cantor Exchange LP, Chicago Mercantile Exchange czy North American Derivatives Exchange) lub zarejestrowanych platform internetowych i nieinwestowanie kapitału w instrumenty, których funkcjonowania inwestorzy nie rozumieją [www.investor.gov].

Niniejsza praca, której celem było przedstawienie charakterystyki klasycznych i zmodyfikowanych opcji „gotówka albo nic”, metod ich wyceny, przykładów zastosowań oraz zagrożeń związanych z obrotem pozagiełdowym, z pewnością może przyczynić się do zwiększenia wiedzy i świadomości potencjalnych

inwestorów. Szczególnie, że ta tematyka stosunkowo rzadko jest poruszana w krajowym piśmiennictwie.

BIBLIOGRAFIA

- Appolloni E., Lorigi A. (2014) Efficient Tree Methods for Pricing Digital Barrier Options. Cornell University, <https://doi.org/10.48550/arXiv.1401.2900>.
- Bartkowiak M., Echaust K. (2019) Instrumenty pochodne: Wprowadzenie do inżynierii finansowej. Wydawnictwo UEP, Poznań.
- Black F., Scholes M. (1973) The Pricing of Options and Corporate Liabilities. *Journal of Political Economy*, 81, May-June, 637-654.
- Crawford G., Sen B. (1998) Instrumenty pochodne. Wydawnictwo K.E. Liber, Warszawa.
- Dziawgo E. (2013) Ryzyko zmiany ceny instrumentu bazowego a zastosowanie opcji barierowych w transakcjach finansowych. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego 752, Ekonomiczne Problemy Usług*, 102, 471-482.
- Gao M., Wei Z.F. (2020) The Barrier Binary Options. *Journal of Mathematical Finance*, 10, 140-156, <https://doi.org/10.4236/jmf.2020.101010>.
- Gudaszewski W., Łukojć A., Mróz W. (2004) Wycena jednoczynnikowych opcji egzotycznych. *Rynek Terminowy*, 23(1), 13-23.
- Haug E.G. (2007) *Option Pricing Formulas*. McGraw-Hill, New York.
- Heynen R.C., Kat H.M. (1996) Brick by Brick. *Risk Magazine*, 9(6), 57-61.
- Hull J.C. (2017) *Options, Futures, and Other Derivatives*. Prentice Hall, Boston.
- Kolb R.W., Overdahl J.A. (2007) *Futures, Options, and Swaps*. Blackwell Publishing, Malden.
- Krawiec M. (2007) *Zastosowania instrumentów pochodnych do ograniczania ryzyka rynkowego*. Wydawnictwo SGGW, Warszawa.
- Malinowski M. (2009) Opcje binarne na polskim rynku kapitałowym. *Ekonomia*, 17, *Acta Universitatis Vratislaviensis*, 3244, 81-93.
- Mielus P. (2021) *Pozagiełdowe instrumenty pochodne na rynku wschodzącym*. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.
- Nekritin A. (2012) *Binary options: Strategies for Directional and Volatility Trading*. Wiley & Sons, New York.
- Nelken I. (2000) *Pricing, Trading, and Hedging Exotic Options*. McGraw-Hill, New York.
- Nouri K., Abbasi B., Omidi F., Torkzadeh L. (2016) Digital Barrier Option Pricing: an Improved Monte Carlo Algorithm. *Mathematical Sciences*, 10, 65-70, <https://doi.org/10.1007/s40096-016-0179-817>.
- Pruchnicka-Grabias I. (2021) *Egzotyczne opcje finansowe*. Wydawnictwo CeDeWu, Warszawa.
- Ratanov N. (2022) On Barrier Binary Options in the Telegraph-Like Financial Market Model. *Computation*, 10(9), 163, <https://doi.org/10.3390/computation10090163>.
- Thavaneswaran A., Appadoo S.S., Frank J. (2013) Binary Option Pricing using Fuzzy Numbers. *Applied Mathematics Letters*, 26, 65-72, <https://doi.org/10.1016/j.aml.2012.03.034>.
- Wiśniewska E. (2007) *Giełdowe instrumenty pochodne*. Wydawnictwo CeDeWu, Warszawa.

www.gieldomania.pl/opcje-binarne [dostęp: 07.02.2023].

www.investor.gov/introduction-investing/general-resources/news-alerts/alerts-bulletins/investor-alerts/investor-61 [dostęp: 18.02.2023].

DESCRIPTION, PRICING AND APPLICATIONS OF SELECTED “ALL OR NOTHING” OPTIONS

Abstract: Binary options, often referred to as “all-or-nothing” options, became popular among traders because of their simplicity. These contracts are also combined with other exotic options to develop modified binary options such as correlation binary options or barrier binary options. With growing popularity of binary options the number of Internet-based trading platforms offering the opportunity to purchase and trade binary options has surged in recent years. It resulted in the number of binary options fraudulent practices to generate ignorant traders’ losses. This paper is aimed at providing the description of standard and modified “cash-or-nothing” options, methods for their pricing, exemplificatory applications and threats related to the over-the-counter trade in binary options.

Keywords: standard and modified “cash-or-nothing” options, option pricing, over-the-counter market, fraudulent practices

JEL classification: C10, C58, G10, G23