

Ryzyko w portfelu inwestycyjnym

Jak się wyznacza wartość opcji? (Nie obowiązuje na egzaminie)

Wzór do wyceny opcji według Blacka-Scholesa

$$c = SN(d_1) - Xe^{-rT}N(d_2)$$

$$p = Xe^{-rT}N(-d_2) - SN(-d_1)$$

$$d_1 = \frac{\ln(S/X) + \left(r + \frac{\sigma^2}{2}\right)T}{\sigma\sqrt{T}}$$

$$d_2 = \frac{\ln(S/X) + \left(r - \frac{\sigma^2}{2}\right)T}{\sigma\sqrt{T}} = d_1 - \sigma\sqrt{T}$$

Gdzie:

- S – Cena akcji
- X – Cena wykonania opcji
- r – Wolna od ryzyka stopa procentowa
- T – Czas do wygaśnięcia (w latach)
- σ – Zmienność względnej zmiany ceny akcji bazowej
- $N(x)$ – Dystrybuanta rozkładu normalnego



F. Black i M. Scholes 1973

Dzięki temu że wynaleziona został ten wzór:

- Wycena bez arbitrażu
- Porównanie z ceną rynkową
- Obliczanie wrażliwości

Model ma tylko 1 parametr, który nie jest znany na początku - przyszła zmienność (zmienność implikowana)

GREKI (GREEKS)

Greki to takie parametry opcji, które pokazują nam w jaki sposób będzie zmieniała się cena opcji w zależności od pewnego parametru.

Grecka litera	Co mierzy?	Interpretacja
Delta (Δ)	Zmiana ceny opcji na 1 jednostkę zmiany ceny instrumentu bazowego	Call: 0 do 1 Put: -1 do 0 Możemy ją interpretować na 3 sposoby: a) Czułość ceny opcji na zmianę instrumentu b) Prawdopodobieństwo wygaśnięcia opcji w ITM c) Hedging ratio
Gamma (Γ)	Zmiana delty na 1 jednostkę zmiany ceny instrumentu bazowego	Wysoka gamma → większe ryzyko pozycji delta-neutralnej
Vega (v)	Zmiana ceny opcji na 1 p.p. zmiany zmienności instrumentu bazowego	Im wyższa zmienność, tym droższa opcja
Theta (Θ)	Zmiana ceny opcji z upływem jednego dnia (tzw. time decay)	Z reguły ujemna: wartość opcji maleje z czasem
Rho (ρ)	Zmiana ceny opcji na 1 p.p. zmiany stopy procentowej	Duże znaczenie przy długim terminie do wygaśnięcia

1. Czulość ceny opcji na zmianę instrumentu bazowego:

Jeśli delta = 0.6, to:

Gdy akcja rośnie o 1 zł → wartość opcji wzrośnie o ok. 0.60 zł (dla call)

Dla put: delta jest ujemna → opcja traci na wartości

2. Prawdopodobieństwo wygaśnięcia opcji in-the-money (przybliżone):

Delta \approx prawdopodobieństwo, że opcja skończy in-the-money

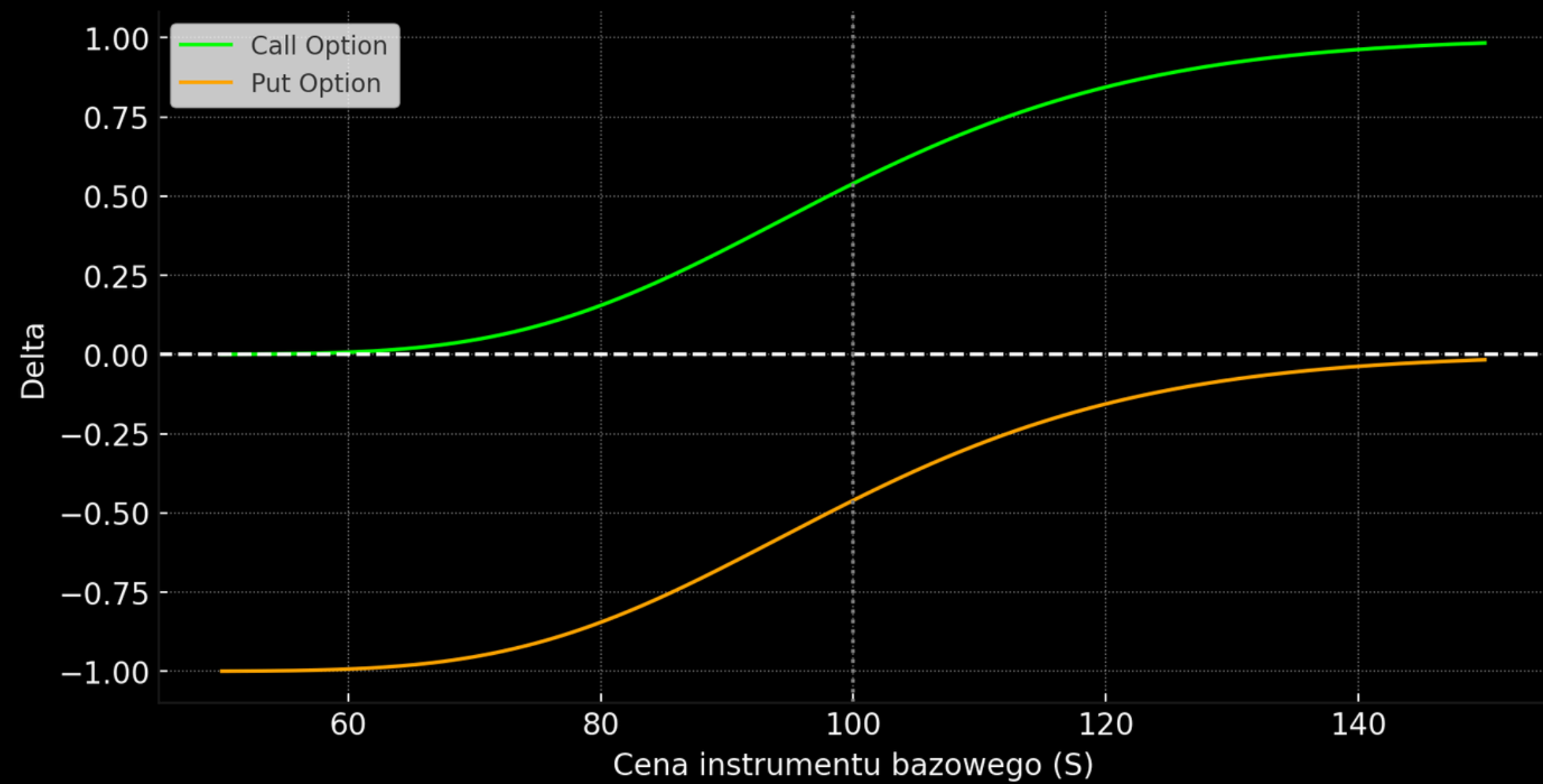
Delta = 0.8 → ~80% szans, że opcja call zakończy ITM

(Działa lepiej dla opcji europejskich i call niż dla put)

3. Hedging ratio:

Delta mówi, ile jednostek instrumentu bazowego trzeba kupić/sprzedać, by zhedgować pozycję w opcji.

Masz short call z delta 0.4 → kupujesz 0.4 akcji na 1 opcję, by zabezpieczyć ekspozycję.



Delta hedging portfolio

Wartość	Opis
Cena akcji KGHM	100 zł
Strike opcji call	100 zł (ATM)
Czas do wygaśnięcia	30 dni
Delta jednej opcji	0.5
Liczba opcji	1 kontrakt = 100 opcji

Delta portfela = $100 * 0.5 = 50$ - nasz portfel się zachowuje jak 50 akcji

Zatem co powinienem zrobić aby zneutralizować ryzyko?

Co się stanie z deltą jeśli cena wzrośnie np. do 105?

Wartość	Opis
Cena akcji KGHM	100 zł
Strike opcji call	100 zł (ATM)
Czas do wygaśnięcia	30 dni
Delta jednej opcji	0.5
Liczba opcji	1 kontrakt = 100 opcji

Delta portfela = 100 (ilość opcji) * 0.5 (delta jednej opcji) = 50 - nasz portfel się zachowuje jak 50 akcji

Zatem co powinienem zrobić aby zneutralizować ryzyko? - zshortować 50 akcji

Co się stanie z deltą jeśli cena wzrośnie np. do 105? - delta wzrośnie powinienem dokupić tyle akcji o ile wzrośnie delta

UWAGA DELTA ZMIENIA SIĘ WRAZ ZE STRIKAMI

UWAGA DELTA NIE ZAWSZE BĘDZIE POKRYWAĆ ZMIANY

Delta portfela opcyjnego

Wzór ogólny:

$$\Delta_{\text{portfela}} = \sum_{i=1}^n N_i \cdot \Delta_i$$

Gdzie:

- N_i – liczba kontraktów w pozycji i ,
- Δ_i – delta jednej opcji w pozycji i .

Przykład:

Pozycja 1: Long na 100 call, $\Delta = 0.6 \Rightarrow 100 \cdot 0.6 = 60$

Pozycja 2: Short na 50 put, $\Delta = -0.4 \Rightarrow -50 \cdot (-0.4) = 20$

Pozycja 3: Long na 200 call, $\Delta = 0.3 \Rightarrow 200 \cdot 0.3 = 60$

$$\Delta_{\text{portfela}} = 60 + 20 + 60 = \boxed{140}$$

Interpretacja: Portfel zachowuje się jak long 140 akcji instrumentu bazowego.

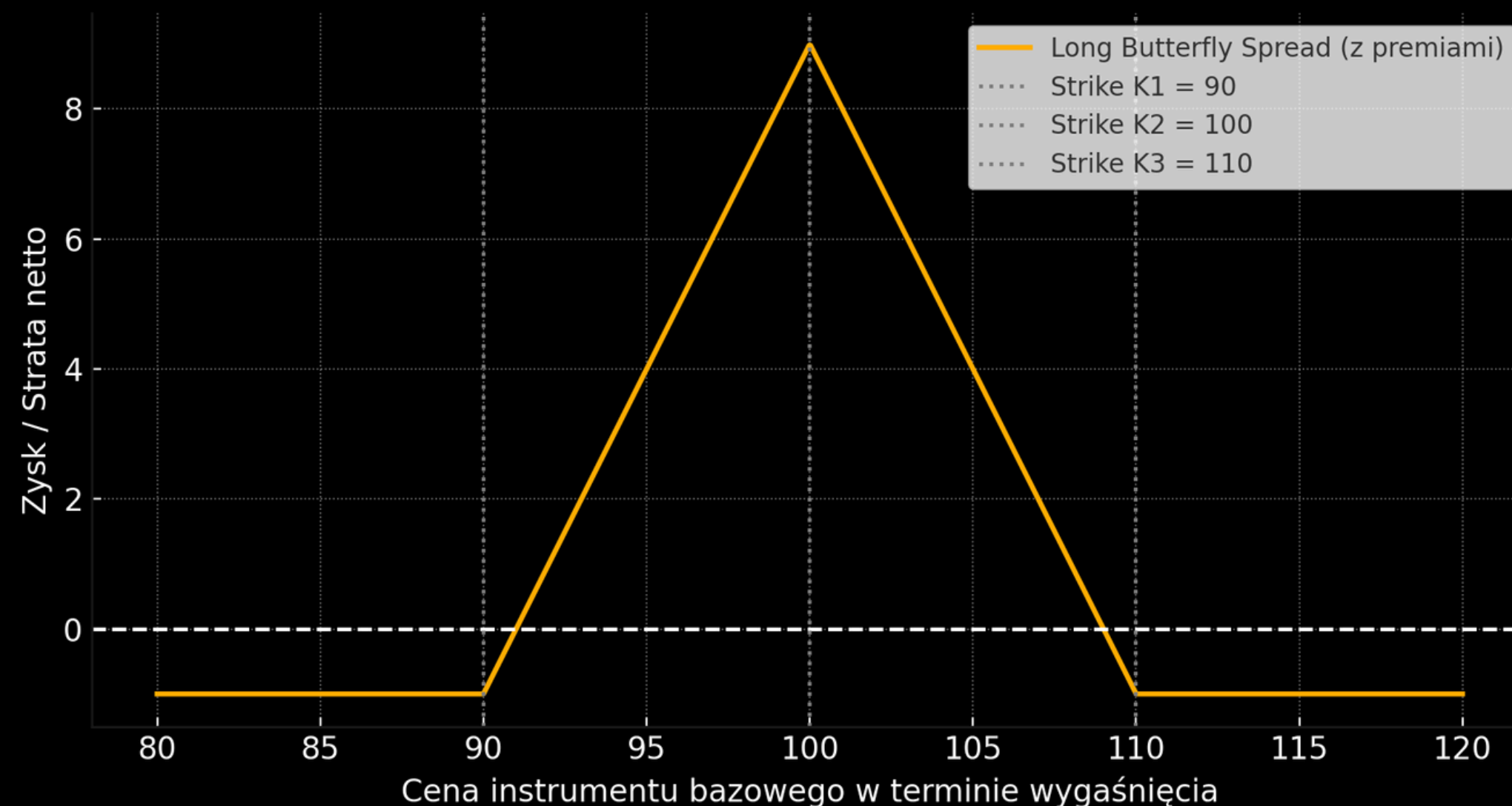
Kilka uwag do opcji o których warto wiedzieć:

1. Opcje są asymetryczne

Kupujący ma prawo, ale nie obowiązek wykonania kontraktu w przeciwieństwie do kontraktów forward. Maksymalna strata może równać się równać premii (opcje long), w forwardzie możliwe nieograniczone starty dla obu stron. Z drugiej strony na początku pojawiają się koszty w przeciwieństwie do kontraktów Forward.

2. Możliwość strategii opcyjnych

Opcje pozwalają na budowanie wykresów wypłat, które często są niemożliwe do osiągnięcia normalnie np:



Kilka uwag do opcji o których warto wiedzieć:

3. Płynność

Opcje na duże instrumenty (np. indeksy giełdowe) są bardziej płynne niż kontrakty OTC. Łatwiej będzie nam sprzedać opcje niż kontrakt forward (niesutandaryzowany).

Największa płynność opcji jest zazwyczaj w okolicach strike price (ceny wykupu opcji).

4. Opcje trudno wycenić.

W modelach zazwyczaj wymagana jest od nas wiedza na temat oczekiwanej zmienności rynkowej - trzeba iść na rynek i sprawdzić jak to wygląda dla opcji podobnych do naszych.

Potem przez różne założenia modelowe trudno jest znaleźć jeden wzór poprawnie wyceniający ich wartość.

Najpopularniejsze sposoby to: Model BS, Dwumianowy (najprostszy), Monte Carlo, Put-Call Parity

(Bardziej skomplikowane opcje np. azjatyckie mogą być trudniejsze do wyceny, a przez to mniej płynne)

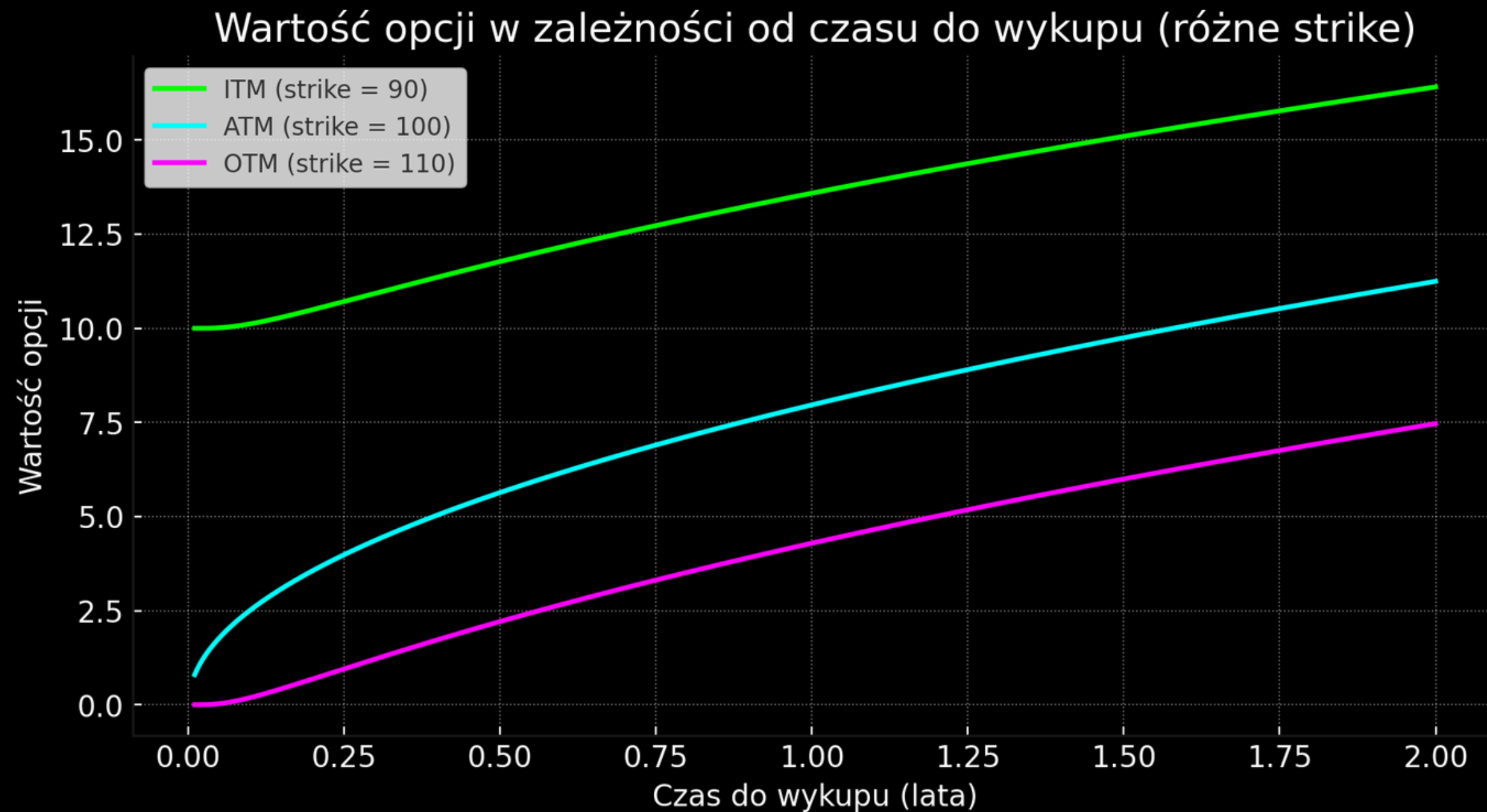
5. Kontrakty opcyjne zawierają więcej niż jedną opcję

Przez to zyski/straty/koszty rosną X razy.

Kilka uwag do opcji o których warto wiedzieć:

6. Czas

Na wartość opcji w dużej mierze składa się czas i może stanowić 100% wartości jeśli opcja jest OTM.



Kilka uwag do opcji o których warto wiedzieć:

7. Wypisywanie opcji

Wypisanie opcji (writing) inaczej sprzedaż opcji (short) wymaga depozytu zabezpieczającego, co np w przypadku polskiej giełdy obliczane jest za pomocą modelu SPAN (zależy od zmienności i wielkości pozycji)

To blokuje wasze środki na pewien okres (częściowo pokrywane są z premii)

W tym modelu przyjmowane są pewne założenia dotyczące waszej pozycji i generowane jest 16 scenariuszy dla którego wyznacza się największą stratę i mniej więcej ona odpowiada depozytowi, który musicie uiścić.

więcej tutaj: <https://bossa.pl/edukacja/kontrakty-opcje/opcje/depozyty>

Na giełdach zagranicznych są inne modele np VaR (PRISMA) - historyczny czy TIMS (na podstawie grek - współczynników greckich).

CFD

(Kontrakty na różnice)

Zgodnie z regulacjami ESMA, dostawcy kontraktów CFD muszą publikować te ostrzeżenia w widoczny sposób, aby inwestorzy byli świadomi potencjalnych strat

Kontrakty CFD są złożonymi instrumentami i wiążą się z dużym ryzykiem szybkiej utraty środków pieniężnych z powodu dźwigni finansowej.

Od 74% do 89% rachunków inwestorów detalicznych odnotowuje straty pieniężne w wyniku handlu kontraktami CFD.

Zastanów się, czy rozumiesz, jak działają kontrakty CFD, i czy możesz pozwolić sobie na wysokie ryzyko utraty twoich pieniędzy.

https://www.esma.europa.eu/sites/default/files/library/esma35-43-1912_cfd_renewal_3_-_notice_pl_0.pdf

INWESTOR
FIZYCZNIE
BAZOWEGO (BRAK PRAW DO
DYWIDENDY)

NIE
KUPUJE
AKTYWA

MOŻLIWA KRÓTKA
SPRZEDAŻ

Kontrakt na różnice to kontrakt w którym dwie strony (inwestor i **broker**) zawierają umowę rozliczania różnicy cenowej danego aktywa pomiędzy momentem otwarcia a zamknięcia pozycji



MARGIN LEVEL

KRÓTKOTERMINOWE

DZWIGNIA FINANSOWA

MOŻLIWY ROZJAZD MIĘDZY
CENĄ BAZOWĄ (RÓŻNI
BROKERZY MOGĄ MIEĆ INNE
KWOTOWANIA)

CFD Praktycznie

-  **NVIDIA** Akcje
NVDA.US, NVIDIA Corp
-  **NVIDIA** CFD
NVDA.US, NVIDIA Corp CFD

Oznacza ile jest wart wasz kontrakt

Kwota, którą zablokuje wasz broker na potrzebe depozytu

US500

CFD

S&P500 index futures contract (CFD)

Zlecenie rynkowe

Zlecenie stop / limit

Wolumen

Wartość kontraktu

USD

Depozyt zabezpieczający PLN

0.02

≈ 5 860.05

≈ 1 101.78

US500

CFD

S&P500 index futures contract (CFD)

Zlecenie rynkowe

Zlecenie stop / limit

Wolumen

Wartość kontraktu

PLN

Depozyt zabezpieczający PLN

0.02

≈ 22 023.46

≈ 1 101.06

Najpierw pieniądze
będą pokrywane z
waszego salda
(Wartość Konta)

Kiedy ono się zrówna z
depozytem to potem
będą pobierane z
depozytu)

Poziom depozytu to
WK/Depozyt

Wartość konta	Depozyt zabezpieczający	Wolne środki	Poziom depozytu
10 063.68	1101.13	8962.55	913.94%
Wartość konta	Depozyt zabezpieczający	Wolne środki	Poziom depozytu
10 069.70	1101.13	8964.43	914.49%

Jeśli poziom waszego depozytu spadnie do pewnego poziomu najczęściej 80%
dostaniecie MARGIN CALL, kiedy spadnie do 50% MARGIN STOP i pozycja
automatycznie zostanie zamknięta ze stratą

DZWIGNIA

Dzwignia finansowa to inaczej otwarcie pozycji wielokrotnie większej niż depozyt służący do jej zabezpieczenia

**Podaje się ją w stosunku np: 1:20 gdzie 20 mówi mi to, że mogę zająć 20-krotnie większą pozycję niż mój kapitał.
Np. Jeśli kapitału mam 1000zł to otworzyć mogę wartość kontraktu na 20 000 zł.**

Dzwignia ma jednak swoje konsekwencje: 1% zmiany instrumentu bazowego to (przy dzwigni 1:20) 20% zmiany ceny kontraktu cfd

Przykład dla dzwigni 1:20:

Wartość kontraktu	Depozyt	Zmiana ceny kontraktu	Zmiana na pozycji
10,000	500	1% (100 zł)	20% (100 zł)

DZWIGNIA

US500

CFD

S&P500 index futures contract (CFD)

Zlecenie rynkowe

Zlecenie stop / limit

Wolumen	Wartość kontraktu	Depozyt zabezpieczający
	PLN	PLN
0.02	≈ 22 023.46	≈ 1 101.06

W praktyce nie zawsze widzimy jaka jest dźwignia (lewar) i czasami sami musimy ją obliczyć, żeby zrozumieć ryzyko.

Musimy podzielić wartość kontraktu przez depozyt zabezpieczający. W tym przypadku 20
Wówczas dźwignia 1 : 20

KOSZTY TRANSAKCYJNE

- Spread – różnica między ceną kupna i sprzedaży, ustalana przez brokera (wyższe niż na akcje)
- Prowizja – rzadziej występuje. Liczona od całej wartości kontraktu
- Swap – dzienna opłata za utrzymanie pozycji (może być bardzo kosztowna przy dłuższym trzymaniu).

Spread 0.33 % wartości kontraktu (po przemnożeniu przez PLN) i 1.64% depozytu

NVIDIA CFD ⓘ

NVDA.US, NVIDIA Corp CFD

Zlecenie rynkowe

Zlecenie stop / limit

Wolumen

Wartość kontraktu

Depozyt zabezpieczający PLN

10

≈ 1 334.60

≈ 1 005.18

Spread

16.57 PLN

(44 pipsów)

Prowizja

0.00 PLN

(0.00%)

Waluta

USD

Dzienny swap

Sell: -0.03 PLN

Buy: -1.23 PLN

☐ Stop loss

☐ Take profit

133.23

Sell

Buy

133.67

Swap: dzienny dla long to 0.1% depozytu rocznie to nawet 44%! - Liczone w weekend także.

CFD użyteczność w hedgowaniu

Kiedy ma sens?

1. W przypadku wejścia w krótki okres niepewności

Kiedy zależy ci na posiadaniu akcji ze względu na np. podatki (bo nie chcesz sprzedawać akcji) lub chcesz utrzymać dywidendę i jednocześnie wiesz, że wchodzisz w okres stresowy możesz małym kosztem zablokować spadki. Tylko ma sens w przypadku kilkudniowych okresów.

Czyli np: Masz pozycję długą w akcjach + Okres niepewności + CDF na short (gdzie wartość kontraktu równoważy wartość pozycji)

2. Hedging na pewne czynniki ryzyka

CFD ze względu na to jak dużo aktywów obejmuje może być dopasowywane w taki sposób aby eliminować z portfela pewne czynniki ryzyka w relatywnie krótkim okresie czasu.

Np. chcemy wyeliminować ryzyko systematyczne dla naszej akcji, więc shortujemy benchmark

Albo mamy portfel w euro i niedługo otrzymujemy dywidendę, którą zamierzamy przewalutować jednak chcemy zabezpieczyć się przed niekorzystnymi ruchami cenowymi to możemy shortować euro.

Mamy spółkę paliwową i chcemy wyeliminować ryzyko zmiany ceny ropy więc zajmujemy pozycję przeciwną.

PODSUMOWANIE