



GIEŁDA PAPIERÓW
WARTOŚCIOWYCH
W WARSZAWIE

RYNEK INSTRUMENTÓW
POCHODNYCH GPW



Część II – teoretyczne modele wyceny opcji

Filip Duszczyk

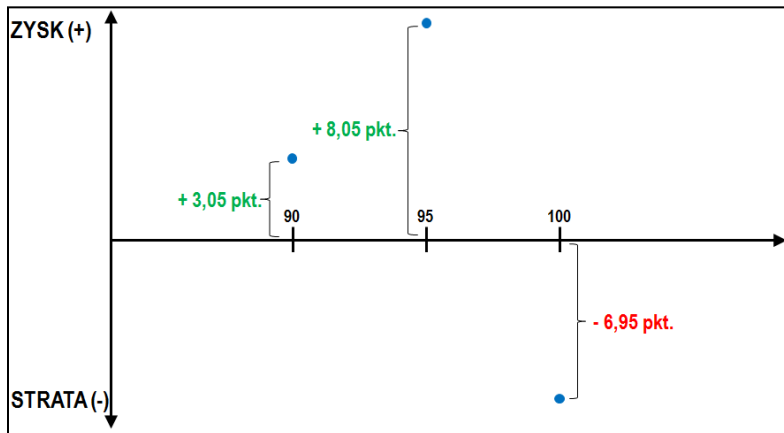
Dział Rynku Terminowego



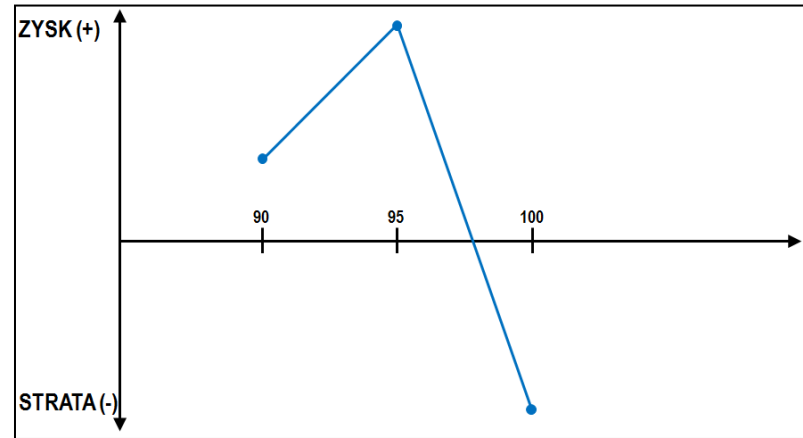
Rozwiązanie zagadnienia z 16.04.15

I.)

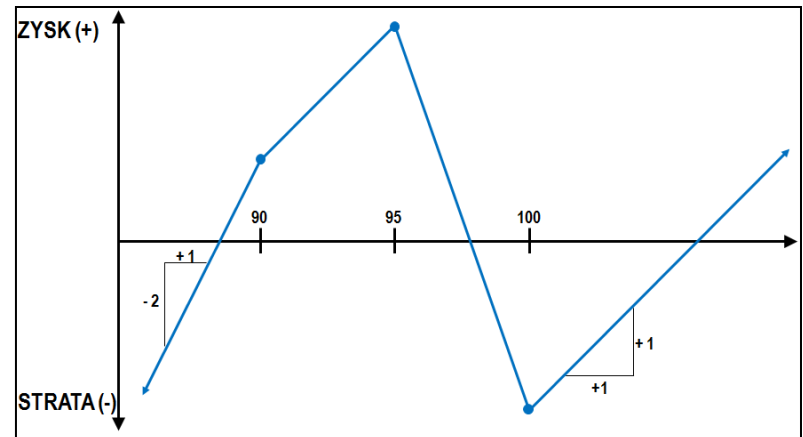
- **Kurs rozliczeniowy = 90**
 - 1 short 90 call = $0 + (8,45 \times 1) = + 8,45$
 - 2 long 100 calls = $0 - (2,60 \times 2) = - 5,20$
 - 4 short 95 puts = $(-5 \times 4) + (1,45 \times 4) = - 14,20$
 - 2 long 100 puts = $(2 \times 10) - (3,00 \times 2) = + 14,00$
 - Razem = + 3,05
- **Kurs rozliczeniowy = 95**
 - 1 short 90 call = $- 5 + (8,45 \times 1) = + 3,45$
 - 2 long 100 calls = $0 - (2,60 \times 2) = - 5,20$
 - 4 short 95 puts = $0 + (1,45 \times 4) = + 5,80$
 - 2 long 100 puts = $(2 \times 5) - (3,00 \times 2) = + 4,00$
 - Razem = + 8,05
- **Kurs rozliczeniowy = 100**
 - 1 short 90 call = $- 10 + (8,45 \times 1) = - 1,55$
 - 2 long 100 calls = $0 - (2,60 \times 2) = - 5,20$
 - 4 short 95 puts = $0 + (1,45 \times 4) = + 5,80$
 - 2 long 100 puts = $0 - (3,00 \times 2) = - 6,00$
 - Razem = - 6,95



II.)

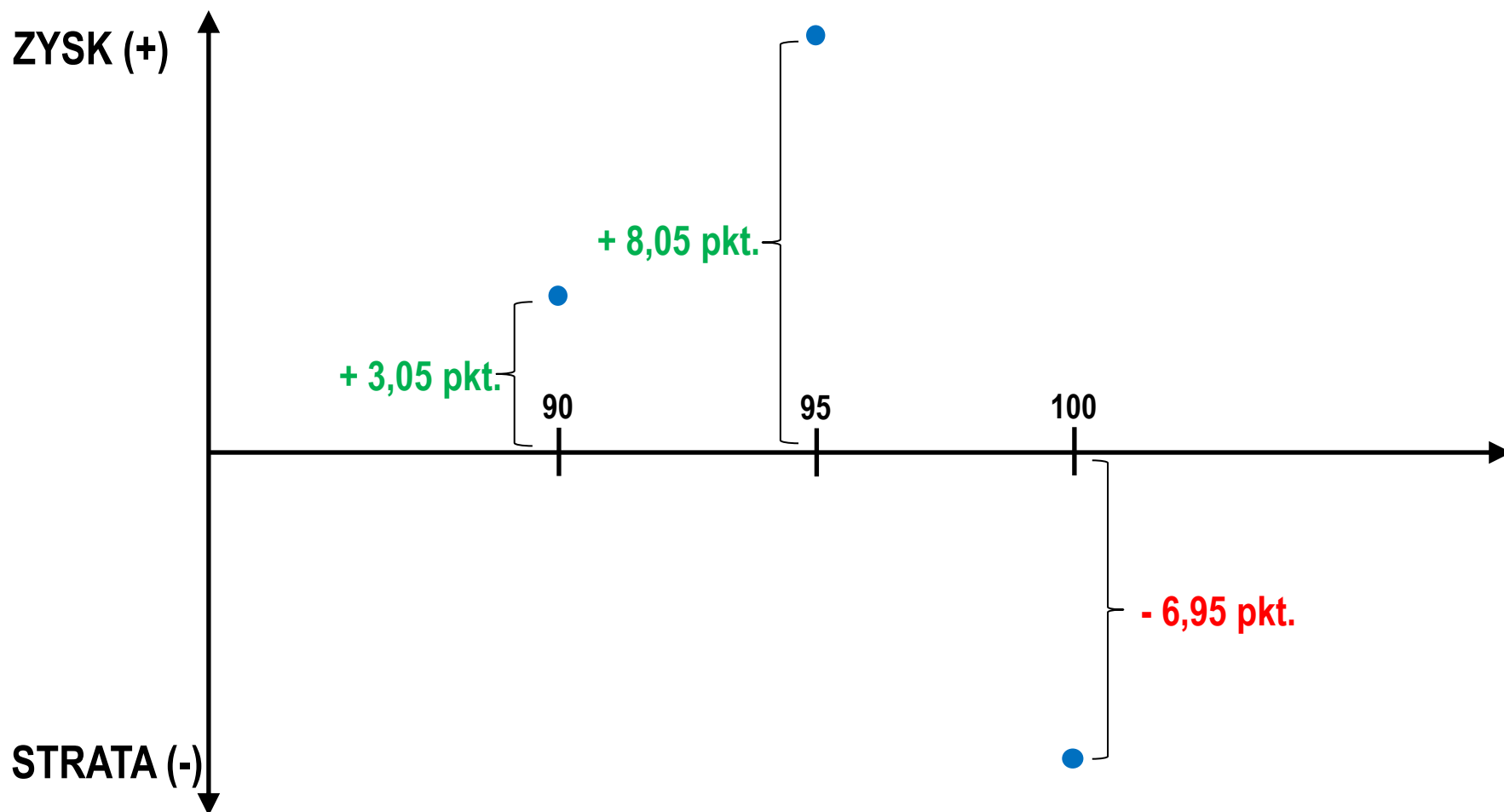


III.)



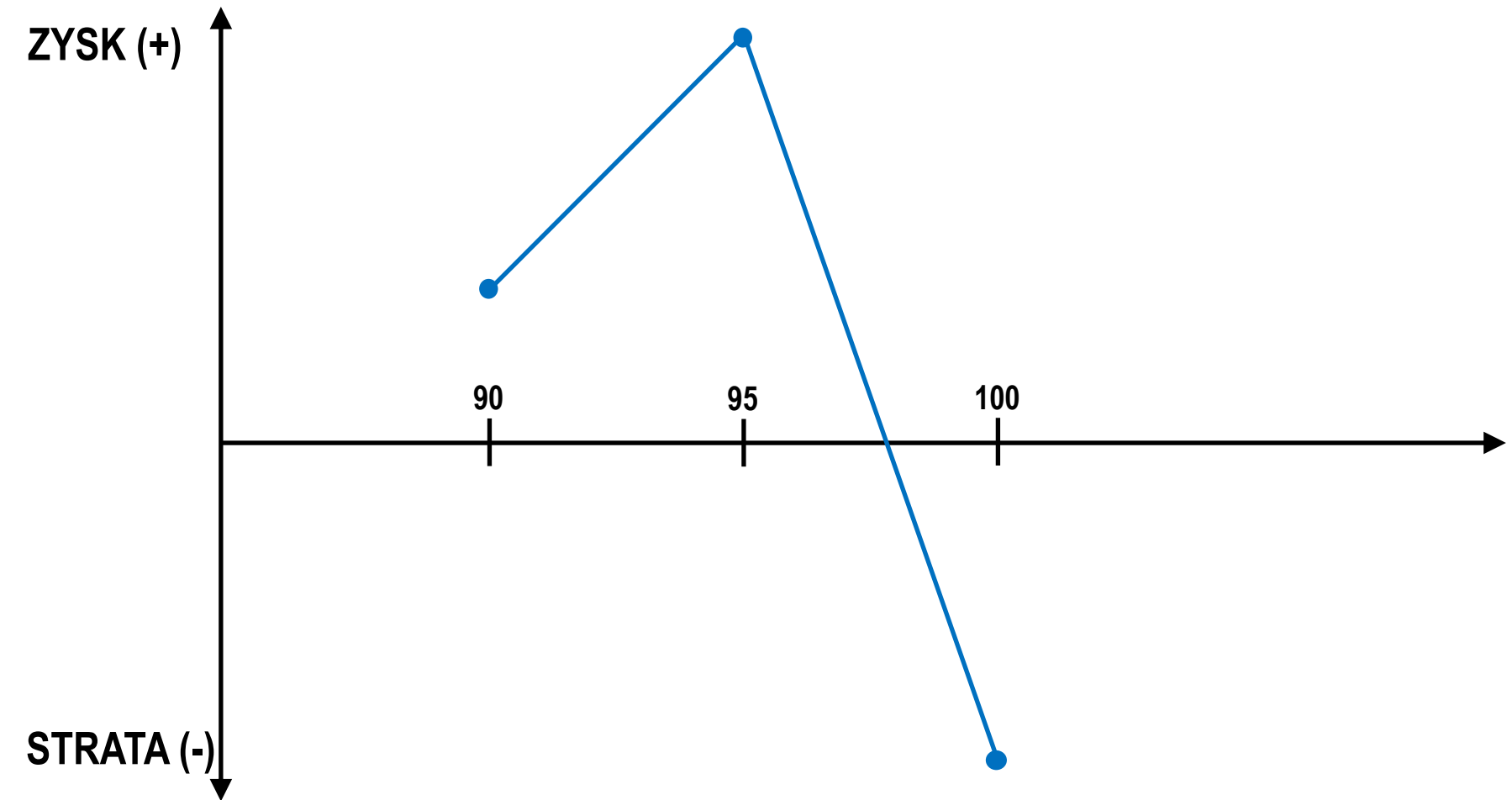


Profil wypłaty



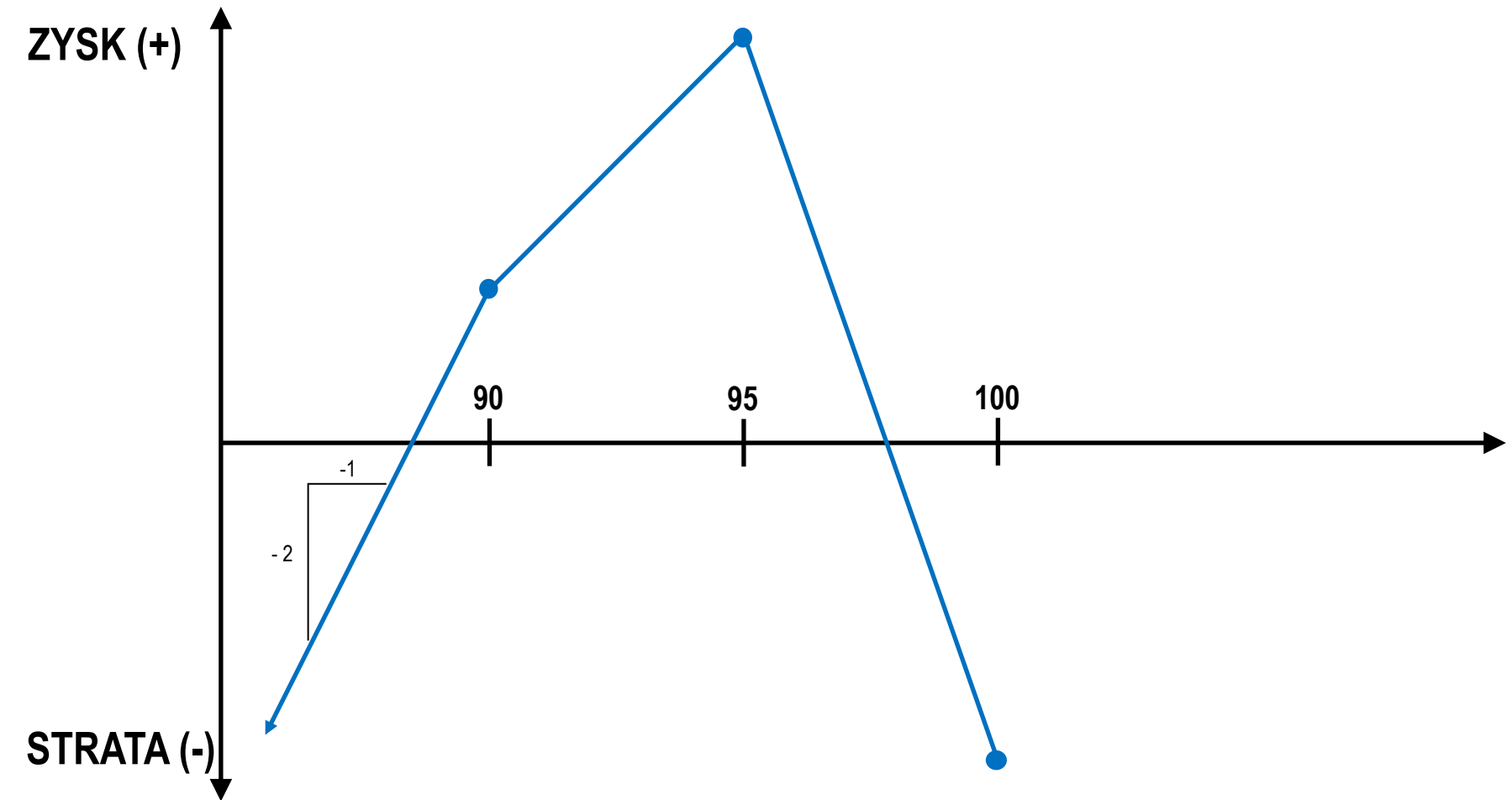


Profil wypłaty



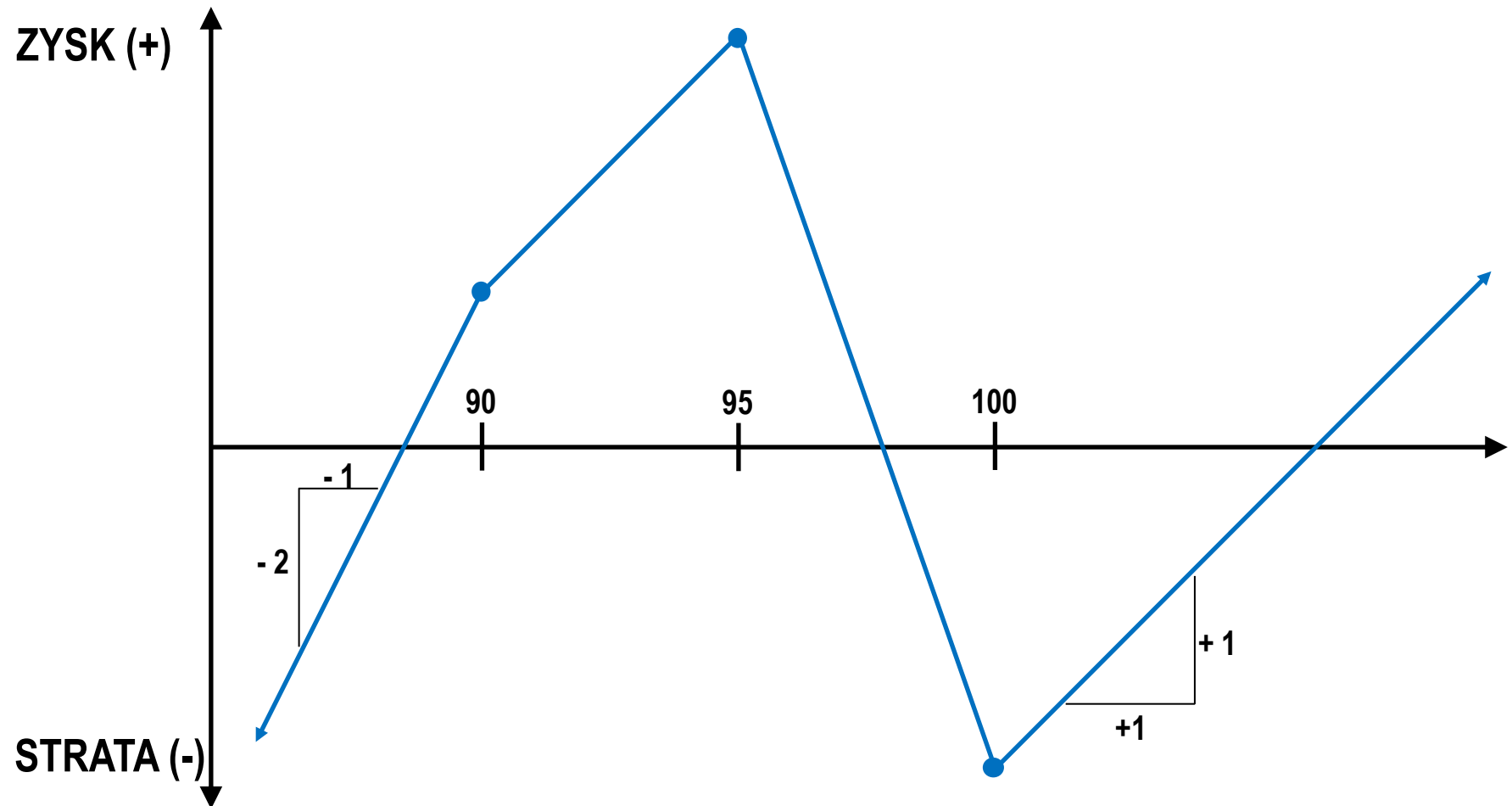


Profil wypłaty





Profil wypłaty





Agenda

1. Oczekiwana stopa zwrotu
2. Wartość teoretyczna
3. Modele wyceny – proste podejście
4. Kurs wykonania
5. Czas do wygaśnięcia
6. Kurs instrumentu bazowego
7. Stopa wolna od ryzyka
8. Stopa dywidendy
9. Zmienność - wprowadzenie



Teoretyczne modele wyceny

- Jak skwantyfikować pojęcia: „wysokie” lub „niskie” prawdopodobieństwo?
- Wiemy, że inwestorzy opcyjni są czuli na kierunek ruchu instrumentu bazowego; dodatkowo, dla nich istotna jest też prędkość tych ruchów:
 - i. Inwestor przewiduje wzrost instrumentu bazowego z 1 000 na 1 200 w okresie 2 miesięcy.
 - ii. Załóżmy, że możemy nabyć 2 miesięczną opcje kupna z kursem wykonania 1 100 pkt. za 40,00 pkt.
 - iii. Jeżeli instrument bazowy wzrośnie do 1 200 pkt. w terminie wygaśnięcia, zarobimy 60 pkt. ($1\ 200 - 1\ 100 - 40$)
 - iv. Jeżeli instrument bazowy osiągnie 1 200 pkt. dopiero za 3 miesiące inwestor traci 40,00 pkt. zapłaconej premii, ponieważ opcja wygała bez wykonania.
- Inwestując tylko w instrument bazowy nie interesuje nas prędkość wzrostów/spadków. Natomiast nabywając/wystawiając opcje musimy brać pod uwagę prędkość ruchów instrumentu bazowego.
- Jeżeli rynek za wolno lub za szybko osiągnie poziom naszej prognozy, korzystny kierunek może nie wystarczyć, żeby pokryć straty wynikające z wartości czasowej.



Teoretyczne modele wyceny

- Aby rzetelnie ocenić wartość opcji inwestor musi co najmniej oszacować wpływ następujących czynników:
 - Kurs instrumentu bazowego
 - Kurs wykonania
 - Czas do wygaśnięcia
 - Prognozowany kierunek ruchu instrumentu bazowego
 - Prędkość ruchu instrumentu bazowego
- Najlepiej aby powyższe czynniki miały wartości numeryczne, które możemy wstawić do modelu wyceny opcji i otrzymać premię opcyjną.
- Otrzymaną cenę opcji porównujemy do wartości w arkuszu zleceń i wtedy wiemy czy nabycie/sprzedaż danej opcji będzie zyskowna.
- Tak wygląda wycena opcji – analiza opcji w oparciu o warunki kontraktu opcyjnego, warunki rynkowe oraz oczekiwania co do zachowania rynku w przyszłości.



Oczekiwana stopa zwrotu

- Przykładowa gra:
 - Za każdy rzut kością otrzymujemy wyrzuconą wartość w zł.
 - Za 1 otrzymujemy 1 zł., za 2 otrzymujemy 2 zł.,...aż do 6 zł.
 - Średnio, jaki zwrot możemy oczekiwać za każdy rzut jeżeli powtórzymy grę wiele razy?
 - a) 6 możliwych numerów z takim samym prawdopodobieństwem wyrzucenia
 - b) $1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 = 21$; $21/6 = 3,5$
 - c) Z każdego rzutu możemy spodziewać się zwrotu 3,50 zł.*
 - d) Oczekiwany zwrot = 3,50 zł.
 - Jeżeli za każdy rzut zapłacimy mniej niż 3,50 zł. długoterminowo możemy spodziewać się zysków; jeżeli więcej to strat. Jeżeli zapłacimy dokładnie 3,50 zł. możemy oczekiwać że wyjdziemy na zero.
 - Prawa prawdopodobieństwa wskazują, że płacąc mniej niż oczekiwany zwrot gry, długoterminowo powinniśmy pokazać zysk.

*zakładamy, że gra jest powtarzana w nieskończoność



Oczekiwana stopa zwrotu

- Ruletka*:
 - Koło ruletki podzielone jest na 37 przedziałów: 0 – 36
 - Kasyno pozwala graczowi obstawić dowolny przedział koła.
 - Jeżeli kulka ruletki zatrzyma się na wybranym przedziale gracz otrzymuje od kasyna 35 zł za każde 1 zł. zakładu.
 - Za każdy inny wybrany przedział gracz traci wyłożony zakład.
 - $35 \text{ zł.} / 37 \text{ możliwości} = 0,9459$
 - Jeżeli gracz za każdym razem zakładałby ok. 0,95 zł., długoterminowo może spodziewać się wyjścia na zero.
 - Oczywiście kasyno reguluje minimalne stawki zakładów i w tym przypadku nie pozwoli graczowi założyć mniej niż np. 1,00 zł.
 - Długoterminowo kasyno może oczekiwać zysk 0,05 zł. za każdą założoną Złotówkę.
 - W powyższym przykładzie 0,05 zł. to **przewaga (edge)** kasyna nad graczem.

*Amerykańska ruletka ma dodatkowy przedział koła w postaci „00” i wypłaca wygraną w skali 36 do 1.



Wartość teoretyczna

- **Ruletka:**
 - Założmy, że kasyno modyfikuje zasady gry.
 - Pozwala graczowi założyć wartość oczekiwanego zwrotu; jeżeli kasyno wygrywa od razu zabiera 0,95 zł.; jeżeli gracz wygrywa **za trzy miesiące** otrzymuje przelew od kasyna w wysokości 35 zł.
 - Jeżeli gracz wyciągnął pieniądze z rachunku bankowego, na którym (dla ułatwienia obliczeń) jest oprocentowanie w wysokości 12% w skali roku (1% miesięcznie), stracone odsetki to ok. 0,03 zł. ($3\% \times 0,95 \text{ zł.}$).
 - Jeżeli gracz wykupi zakład za 0,95 zł. teoretycznie nadal będzie stratny ok. 0,03 zł., czyli stracone odsetki (cost of carry).
 - Nowa wartość teoretyczna gry = $0,95 - 0,03 = 0,92 \text{ zł.}$
 - Natomiast kasyno ulokuje 0,95 zł. na rachunku bankowym i przez te trzy miesiące zarobi dodatkowe 0,03 zł.



Wartość teoretyczna

- Przed podjęciem decyzji o inwestowaniu najczęściej uwzględniamy oczekiwaną stopę zwrotu oraz koszty finansowania/odsetki.
- Dodatkowe wartości do rozważenia:
 - Powiedzmy, że dla zachęty, kasyno dodatkowo przeleje klientowi 0,01 zł. na przełomie 3 miesięcy.
 - Nowa wartość teoretyczna gry = $0,92 + 0,01 = 0,93$ zł.
 - Analogicznie, dodatkową zachętę kasyna możemy porównać do dywidendy, która też jest uwzględniana przy wycenie opcji.
- Powyższe przykłady nie były stworzone, żeby porównać inwestowanie na giełdzie do hazardu.
- Prawda jest taka, że inwestor stosuje te same prawa prawdopodobieństwa przy ewaluacji strategii opcyjnych co kasyno przy ustalaniu zakładów i wypłat.

Modele wyceny

- Modele ułatwiają nam zrozumieć sytuację, w której się znajdujemy.
- Wszystkie modele wymagają wcześniejszych założeń.
 - Modele matematyczne wymagają wkładu wartości, które kwantyfikują te założenia.
 - Jeżeli wkład będzie niepoprawny nie możemy oczekiwać poprawnego odzwierciedlenia rzeczywistości.
 - „Garbage in, garbage out!”
- Zawodowi traderzy opcji mają podzielone opinie; jedni uważają, że modele nie mają nic wspólnego z rzeczywistością; inni zaś twierdzą, że za pomocą wartości teoretycznych będą w stanie opanować rynek...prawda leży gdzieś po środku!
- Modele wyceny opcji służą jako przewodnik po rynku.
- Z czasem inwestor powinien stosować własną wiedzę i intuicję w połączeniu z modelem.



Modele wyceny – proste podejście

- Zakładamy, że instrument bazowy = 1 000
- Powiedzmy, że w terminie oddalonym w czasie (dzień wygaśnięcia) jest pięć możliwych wyników: 800, 900, 1 000, 1 100 i 1 200.
- Dodatkowo ustalmy, że każdy wynik ma identyczne prawdopodobieństwo – 20%.
- Poniższa tabela przedstawia nasze założenia:

800	900	1 000	1 100	1 200
20%	20%	20%	20%	20%

- Jeżeli dzisiaj otworzymy długą pozycję w instrumencie bazowym, jaki może być nasz oczekiwany zwrot w dniu wygaśnięcia?
 - W 20% przypadków stracimy 200, w 20% stracimy 100, w 20% wyjdziemy na zero, w 20% zyskamy 100 i w 20% zyskamy 200.
 - $-(20\% \times 200) - (20\% \times 100) + (20\% \times 0) + (20\% \times 100) + (20\% \times 200) = 0$
 - Stosując powyższe wyniki i prawdopodobieństwa, jeżeli otworzymy długą/krótką pozycję, długoterminowo możemy spodziewać się, że wyjdziemy na zero.



Modele wyceny – proste podejście

- A teraz założmy, że otwieramy długą pozycję opcji kupna z kursem wykonania 1 000 (long 1 000 Call).
- Nie uwzględniając premii, jaki zwrot możemy oczekiwać?
 - Jeżeli kurs rozliczeniowy = 800, 900 lub 1 000, nasz 1 000 Call wygaśnie bez wartości. Kurs rozliczeniowy = 1 100; Call = 100. Kurs rozliczeniowy = 1 200; Call = 200

800	900	1 000	1 100	1 200
0%	0%	0%	20%	20%

- $-(20\% \times 0) - (20\% \times 0) + (20\% \times 0) + (20\% \times 100) + (20\% \times 200) = +60$
 - W tym przypadku, nasza opcja nigdy nie może mieć wartości ujemnej, więc nasz oczekiwany zwrot to +60.
- Chcąc zainwestować w tą opcję, jesteśmy skłonni zapłacić premię poniżej 60 i długoterminowo nadal spodziewać się zysku; jeżeli zapłacimy 55 nasza przewaga (edge) = 5.



Modele wyceny – proste podejście

- W poprzednim przykładzie zakładaliśmy bardzo prostą sytuację, w której było pięć możliwych wyników z identycznymi prawdopodobieństwami.
- W jaki sposób bardziej realnie możemy przedstawić zachowanie się rynku?
 - i. Niezrealizowane odsetki - jeżeli spodziewany zysk naszego 2 miesięcznego Call to 60, musimy odjąć wartość niezrealizowanych odsetek: jeżeli oprocentowanie = 12% w skali roku, w skali 2 miesięcy = 2%. Koszt finansowania 60 zł. przez 2 miesiące = $(60 \times 0,02) = 1,20$ zł. Nowa wartość teoretyczna Call = $60 - 1,20 = 58,80$ PLN.
 - ii. Czy identyczne prawdopodobieństwo każdego wyniku jest sensowne? Jeżeli kurs instrumentu bazowego = 1 000, prawdopodobieństwo jest większe że dojdzie do 1 100 niż do 1 200; zatem możemy założyć iż rozkład prawdopodobieństw wyników może wyglądać następująco:

800	900	1 000	1 100	1 200
10%	20%	40%	20%	10%

- iii. Oczekiwany zwrot 1 100 Call:

- $-(10\% \times 0) - (20\% \times 0) + (40\% \times 0) + (20\% \times 100) + (10\% \times 200) = 40$
- Po odjęciu 2% odsetek wartość 1 100 Call = 39,20

Modele wyceny – proste podejście

- W poprzednim przykładzie założyliśmy symetrię rynku, czyli uważamy że prawdopodobieństwo ruchu w dół lub w górę jest identyczne.
- Powiedzmy, że jesteśmy bardziej pewni wzrostu. Nowy rozkład prawdopodobieństw wydarzeń może wyglądać następująco:

800	900	1 000	1 100	1 200
10%	20%	30%	25%	15%

- Oczekiwany zwrot instrumentu bazowego:
 $-(10\% \times 200) - (20\% \times 100) + (30\% \times 0) + (25\% \times 100) + (15\% \times 200) = 15,00 \text{ PLN}$
- Oczekiwany zwrot 1 100 Call:
 $-(10\% \times 0) - (20\% \times 0) + (30\% \times 0) + (25\% \times 100) + (15\% \times 200) = 55,00 \text{ PLN}$



Modele wyceny – proste podejście

- Aby odtworzyć model, który poprawnie odzwierciedla rzeczywistość musimy określić linię prawdopodobieństwa, na której znajduje się każdy możliwy wynik i związane z nim prawdopodobieństwo.
- Na pierwszy rzut oka może to się wydawać niemożliwe, ale jest to podstawą tworzenia teoretycznych modeli wyceny.
- Gdzie zacząć?
 - i. Określić jakąś ilość możliwych kursów rozliczeniowych dla instrumentu bazowego.
 - ii. Dla każdego z powyższych kursów nadać prawdopodobieństwo.
 - iii. Rynek instrumentu bazowego bez możliwości arbitrażu.*
 - iv. Z wyżej określonych kursów i prawdopodobieństw obliczyć oczekiwany zwrot dla danej opcji.
 - v. Odjąć koszt odsetek od oczekiwanego zwrotu.

*Zakładamy, że na sprawnych rynkach finansowych nie ma możliwości arbitrażu.



Modele wyceny – proste podejście

- Rok 1973 – Rober Black i Myron Scholes opracowują model wyceny opcji, słynny „Black – Scholes Model”.
- Przed 1973 wycena opcji wymagała skomplikowanych równań matematycznych i dlatego aktywny handel opcjami był prawie niemożliwy.
- W tym samym roku, Chicago Board of Trade otwiera pierwszą giełdę dedykowaną tylko opcjom – Chicago Board Options Exchange (CBOE).
- Za pomocą modelu Black – Scholes inwestorzy są w stanie szybko obliczyć wartości opcji używając kilku zmiennych, z których większość jest bezpośrednio obliczalna.
- Ponieważ model Black – Scholes zakłada europejski styl wykonania opcji, oraz nie uwzględnia wypłacanej dywidendy, powstało wiele modyfikacji.
- W naszych szkolenia będziemy głównie odnosić się do modelu Black – Scholes.



Modele wyceny – proste podejście

- Model Black – Scholes: jak obliczyć?
 - i. Kurs wykonania opcji
 - ii. Czas do wygaśnięcia
 - iii. Kurs instrumentu bazowego
 - iv. Stopa wolna od ryzyka
 - v. Zmienność instrumentu bazowego (szybkość zmian)
- Dodatkowo, model uwzględnia zasadę zabezpieczenia bez ryzyka (riskless hedge).
- Teoretycznie każda pozycja opcyjna może być odtworzona za pomocą instrumentu bazowego tak aby jakakolwiek zmiana w instrumencie bazowym przekładała się na identyczną zmianę wartości opcji.
- Aby wykorzystać teoretyczną przewagę (edge) w cenie opcji, inwestor musi równolegle otworzyć przeciwstawną pozycję w instrumencie bazowym.
- Odpowiednia proporcja instrumentu bazowego do opcji nazywana jest **hedge ratio**.



Modele wyceny – proste podejście

- Dlaczego riskless hedge?
 - W naszym uproszczonym modelu, wartość opcji zależna jest od prawdopodobieństwa osiągnięcia różnych wyników przez instrument bazowy.
 - Wraz ze zmianą kursu instrumentu bazowego, zmienia się prawdopodobieństwo osiągnięcia każdego wyniku.
 - Instrument bazowy = 1 000 i prawdopodobieństwo osiągnięcia 1 200 to 25%
 - Instrument bazowy spada do 800; prawdopodobieństwo osiągnięcia 1 200 spada przykładowo do 10%
 - Poprzez pozycję przeciwną w instrumencie bazowym (hedge) i dopasowywanie jej do zmian na rynku bierzemy pod uwagę zmieniające się prawdopodobieństwa wydarzeń
 - Tym sposobem opcja może być wykorzystana jako podobna pozycja instrumentu bazowego; długa opcja kupna jest substytutem długiej pozycji, a długa opcja sprzedaży jest substytutem krótkiej pozycji.
 - Czy korzystniej jest utworzyć pozycję w instrumencie bazowym czy w opcji zależy od ceny opcji na otwartym rynku.



Modele wyceny – proste podejście

MAJ 2015													
CALL						Kurs wykonania	PUT						
Pełna nazwa	Kurs odn.	Kurs maks	Kurs min	Zm.do k.odn. (%)*	Kurs ost. trans.**		Kurs ost. trans.**	Zm.do k.odn. (%)*	Kurs min	Kurs maks	Kurs odn.	Pełna nazwa	
OW20E152900	0,03	---	---	---	---	2 900,00	---	---	---	---	377,40	OW20Q152900	
OW20E152875	0,04	---	---	---	---	2 875,00	---	---	---	---	352,45	OW20Q152875	
OW20E152850	0,06	---	---	---	---	2 850,00	---	---	---	---	327,50	OW20Q152850	
OW20E152825	0,09	---	---	---	---	2 825,00	---	---	---	---	302,55	OW20Q152825	
OW20E152800	0,14	---	---	---	---	2 800,00	---	---	---	---	277,60	OW20Q152800	
OW20E152775	0,22	---	---	---	---	2 775,00	---	---	---	---	252,70	OW20Q152775	
OW20E152750	0,35	---	---	---	---	2 750,00	---	---	---	---	227,85	OW20Q152750	
OW20E152725	0,56	---	---	---	---	2 725,00	---	---	---	---	203,10	OW20Q152725	
OW20E152700	0,92	---	---	---	---	2 700,00	---	---	---	---	178,50	OW20Q152700	
OW20E152675	1,50	---	---	---	---	2 675,00	---	---	---	---	154,10	OW20Q152675	
OW20E152650	2,46	---	---	---	---	2 650,00	---	---	---	---	130,10	OW20Q152650	
OW20E152625	4,03	---	---	---	---	2 625,00	---	---	---	---	106,65	OW20Q152625	
OW20E152600	7,30	6,27	5,00	-31,51	5,00	2 600,00	---	---	---	---	84,95	OW20Q152600	
OW20E152575	12,58	13,79	10,35	-5,80	11,85	2 575,00	---	---	---	---	65,25	OW20Q152575	
OW20E152550	20,43	25,19	16,00	-9,94	18,40	2 550,00	54,00	12,15	48,99	54,75	48,15	OW20Q152550	
OW20E152525	32,53	27,00	24,76	-17,00	27,00	2 525,00	39,55	12,13	32,50	39,55	35,27	OW20Q152525	
OW20E152500	48,26	52,00	35,14	-27,19	35,14	2 500,00	31,80	22,21	23,00	31,80	26,02	OW20Q152500	
OW20E152475	65,25	56,70	56,25	-13,10	56,70	2 475,00	20,04	11,15	20,04	22,62	18,03	OW20Q152475	
OW20E152450	84,80	79,00	79,00	-6,84	79,00	2 450,00	14,78	17,21	10,21	15,00	12,61	OW20Q152450	
OW20E152425	106,20	---	---	---	---	2 425,00	10,48	15,80	10,48	10,48	9,05	OW20Q152425	
OW20E152400	128,60	---	---	---	---	2 400,00	7,26	12,38	7,14	8,50	6,46	OW20Q152400	
OW20E152375	151,60	---	---	---	---	2 375,00	5,30	18,83	5,30	5,30	4,46	OW20Q152375	
OW20E152350	175,35	---	---	---	---	2 350,00	4,23	30,15	2,92	4,23	3,25	OW20Q152350	
OW20E152325	199,40	---	---	---	---	2 325,00	---	---	---	---	2,32	OW20Q152325	
OW20E152300	226,25	---	---	---	---	2 300,00	---	---	---	---	4,20	OW20Q152300	
OW20E152275	250,80	---	---	---	---	2 275,00	---	---	---	---	3,76	OW20Q152275	
OW20E152250	275,40	---	---	---	---	2 250,00	---	---	---	---	3,40	OW20Q152250	
OW20E152225	300,05	---	---	---	---	2 225,00	---	---	---	---	3,09	OW20Q152225	
OW20E152200	324,80	---	---	---	---	2 200,00	---	---	---	---	2,83	OW20Q152200	
OW20E152175	349,55	---	---	---	---	2 175,00	---	---	---	---	2,60	OW20Q152175	
OW20E152150	374,30	---	---	---	---	2 150,00	---	---	---	---	2,40	OW20Q152150	



Modele wyceny – proste podejście

OW20E152600	7,30	6,27	5,00	-31,51	5,00	2 600,00	---	---	---	---	84,95	OW20Q152600
OW20E152575	12,58	13,79	10,35	-5,80	11,85	2 575,00	---	---	---	---	65,25	OW20Q152575
OW20E152550	20,43	25,19	16,00	-9,94	18,40	2 550,00	54,00	12,15	48,99	54,75	48,15	OW20Q152550
OW20E152525	32,53	27,00	24,76	-17,00	27,00	2 525,00	39,55	12,13	32,50	39,55	35,27	OW20Q152525
OW20E152500	48,28	52,00	35,14	-27,19	35,14	2 500,00	31,80	22,21	23,00	31,80	26,02	OW20Q152500
OW20E152475												OW20Q152475
OW20E152450												OW20Q152450
OW20E152425												OW20Q152425
OW20E152400												OW20Q152400
OW20E152375												OW20Q152375
OW20E152350												OW20Q152350
OW20E152325												OW20Q152325
OW20E152300												OW20Q152300
OW20E152275												OW20Q152275
OW20E152250												OW20Q152250
OW20E152225												OW20Q152225
OW20E152200												OW20Q152200
OW20E152175												OW20Q152175
OW20E152150												OW20Q152150
OW20E152125												OW20Q152125
OW20E152100												OW20Q152100
OW20E152075												OW20Q152075
OW20E152050	473,60	---	---	---	---	2 050,00	---	---	---	---	1,79	OW20Q152050
OW20E152025	498,45	---	---	---	---	2 025,00	---	---	---	---	1,68	OW20Q152025
OW20E152000	523,30	---	---	---	---	2 000,00	---	---	---	---	1,57	OW20Q152000
OW20E151975	548,20	---	---	---	---	1 975,00	---	---	---	---	1,47	OW20Q151975
OW20E151950	573,10	---	---	---	---	1 950,00	---	---	---	---	1,37	OW20Q151950

OW20E152525

27,00 ↓ -5,53 (-17,00%) 10:45:39 (GMT+1)

WOLUMEN K	BID	OFFER	WOLUMEN S
10	26,52	28,64	10

Kurs wykonania	2 525,00
Dzień wygaśnięcia	2015-05-15
Kurs odniesienia	32,53
Kurs otwarcia	26,36
Min. - Max.	24,76 - 27,00
Wolumen obrotu skumulowany	9
Liczba otwartych pozycji (LOP)	79
Kurs odniesienia na następną sesję	---
Mnożnik	10

Zmienne

Wartość teoretyczna, którą otrzymujemy z teoretycznego modelu wyceny opcji zależna jest od kilku zmiennych, o których opowiem poniżej:

KURS WYKONANIA

- Jest to chyba najbardziej oczywista charakterystyka każdej opcji, która nigdy nie ulegnie zmianie. Przykładowo na GPW, lipcowy 2 500 Call nie może nagle zmienić się w lipcowy 2 800 Call. Kurs wykonania jest z góry ustalony w sposób opisany w poprzednim wykładzie, w części „zasady obrotu”.



Zmienne

TERMIN WYGAŚNIĘCIA

- Podobnie jak kurs wykonania, termin wygaśnięcia jest z góry ustalony i nie może ulegać zmianie. Oczywiście z każdym dniem czas do wygaśnięcia maleje, ale termin wygaśnięcia zawsze pozostaje ten sam.
- Model Black-Scholes uwzględnia czas do wygaśnięcia w ujęciu rocznym. Jeżeli czas do wygaśnięcia = 75 dni, musimy dokonać odpowiedniego przeliczenia zanim wprowadzimy dane do modelu wyceny: $75/365^* = 0,205$.

*W obliczeniach zmienności interesują nas tylko dni sesyjne, bo tylko wtedy może zmienić się kurs instrumentu bazowego (ok. 260 dni w roku). Żeby uwzględnić koszty finansowania, stosujemy dni kalendarzowe ponieważ odsetki doliczane są codziennie.



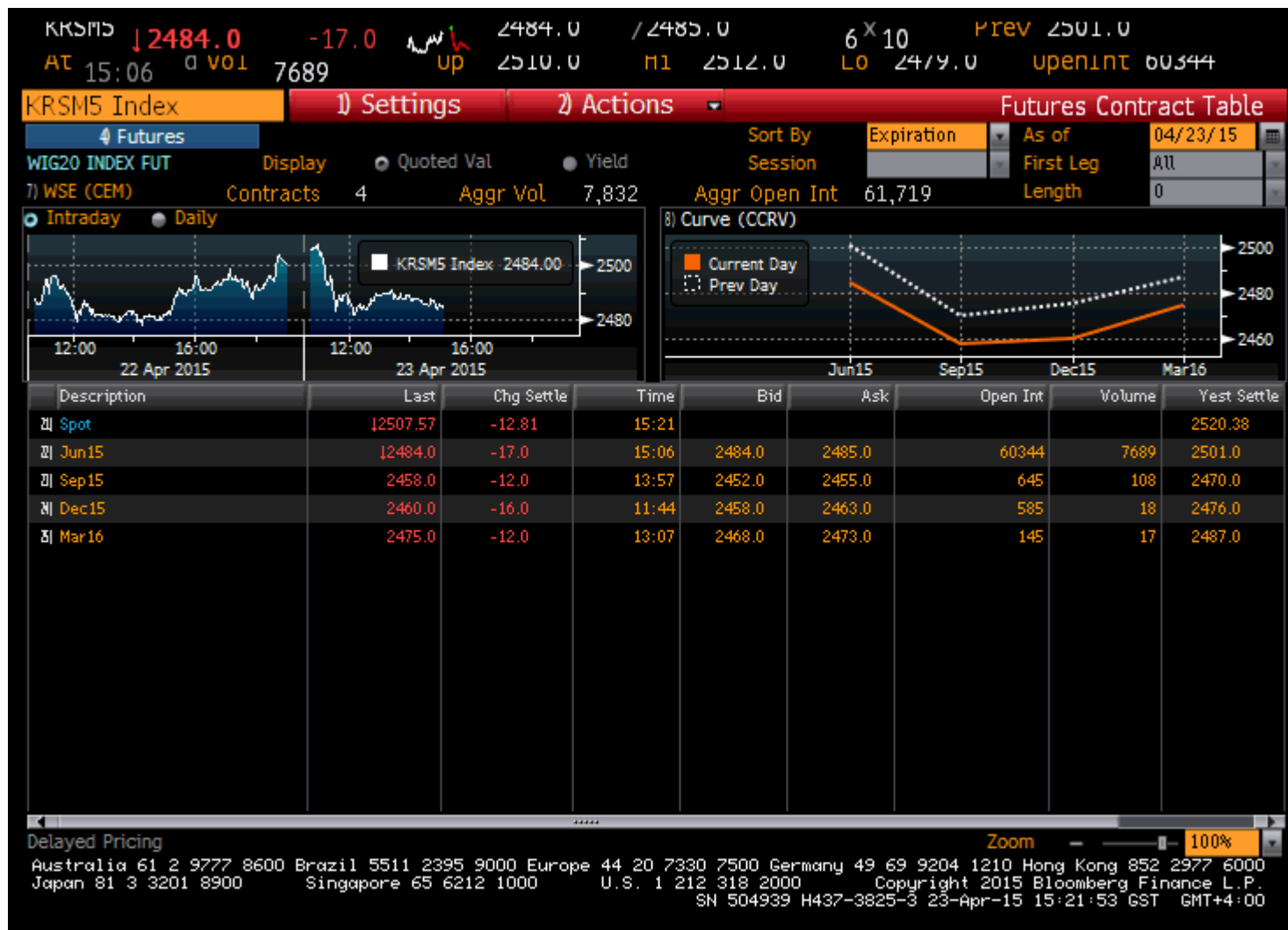
Zmienne

KURS INSTRUMENTU BAZOWEGO

- Nie jest zawsze oczywisty, ponieważ w każdej chwili w arkuszu jest oferta kupna i sprzedaży. Którą wartość mamy wykorzystać w modelu – ofertę kupna, ofertę sprzedaży, a może średnią wartość?
- Wcześniej założyliśmy, żeby wykorzystać teoretyczną wartość opcji powinniśmy otworzyć przeciwstawną pozycję w instrumencie bazowym. Dlatego, wartość instrumentu bazowego powinna równać się tej ofercie kupna lub sprzedaży, po której możemy otworzyć pozycję przeciwstawną.
 - Jeżeli nabywamy Call, pozycją przeciwstawną jest krótka pozycja w instrumencie bazowym (sprzedaż); czyli do modelu powinniśmy wstawić ofertę kupna instrumentu bazowego.
 - Jeżeli nabywamy Put, pozycją przeciwstawną jest długa pozycja w instrumencie bazowym (kupno); czyli do modelu powinniśmy wstawić ofertę sprzedaży instrumentu bazowego.
- W praktyce kurs instrumentu bazowego ciągle się zmienia, więc najczęściej stosujemy kurs ostatniej transakcji.



Zmienne



Zmienne

STOPA WOLNA OD RYZYKA

- Transakcja opcyjna może spowodować wpływ albo odpływ gotówki z rachunku maklerskiego. W chwili obecnej, stopy procentowe są tak niskie, że praktycznie nie odgrywają większej roli w wycenie opcji. Nie mniej jednak, jest to zmienna modelu i wymaga zapoznania.
- Dwie role stopy wolnej od ryzyka:
 1. Wpływ na przyszłą wartość instrumentu bazowego (forward).
 - Jeżeli podniesiemy wartość stopy procentowej, wartość forward kontraktu bazowego rośnie
 - Tym samym, rośnie wartość wszystkich Call i spada wartość wszystkich Put.
 2. Stopa procentowa wpływa na wartość finansowania (cost of carry)
 - Wzrost stopy procentowej obniża wartość opcji
- Zazwyczaj w modelu stosujemy jedną wartość.*

*W przypadku opcji walutowych, stosowane są dwie wartości stóp procentowych – dla każdej waluty inna

Zmienne

STOPA DYWIDENDY

- W przypadku opcji na akcje, inwestor musi liczyć się z przewidywaną dywidendą spółki oraz dniem, w którym dywidenda zostanie wypłacona.
- Opcje głęboko ITM charakteryzują się zachowaniem podobnym do instrumentu bazowego, ale tylko własność instrumentu bazowego upoważnia inwestora do otrzymania dywidendy.
- W przypadku opcji indeksowych, inwestor powinien wiedzieć jaka będzie dywidenda każdej spółki indeksu.
 - Każda dywidenda jest proporcjonalnie wyważona do wagi danej spółki w indeksie.
 - Zamiast obliczać, możemy skorzystać z usług serwisów dostarczających takie dane lub
 - Większość inwestorów nie oblicza dywidend tylko ustawia wartość najbliższej serii kontraktu terminowego jako zmienną w modelu wyceny opcji.
 - Więcej w późniejszym wykładzie o „opcjach indeksowych”.

Zmienne

ZMIENNOŚĆ

- W porównaniu do wszystkich zmiennych w modelu wyceny opcji, zmienność jest najtrudniejsza do zrozumienia i namierzenia.
- Tym samym, zmienność jest najważniejszą zmienną w prawidłowej wycenie opcji.
- Zmiany w oczekiwaniach inwestorów co do zmienności mogą mieć wpływ na ogromne zmiany w wartościach opcji.
- Dlatego następny wykład w całości poświęcony będzie zmienności.



Praca domowa 😊

1. Zasady gry:

- Rzucamy 12 stronną kością
- Za każdym razem wygrywamy wartość wyrzuconych oczek w zł.

Oblicz wartość teoretyczną każdego rzutu.

2. Jaką przewagę nad graczem ma kasyno w amerykańskiej ruletce gdzie minimalny zakład = 1 zł?

Rozwiązania za tydzień



GIEŁDA PAPIERÓW
WARTOŚCIOWYCH
W WARSZAWIE

Dziękuję



GIEŁDA PAPIERÓW
WARTOŚCIOWYCH
W WARSZAWIE

Giełda Papierów Wartościowych w Warszawie SA

ul. Książęca 4, 00-498 Warszawa

tel. (022) 628 32 32, fax (022) 628 17 54, 537 77 90

gielda@gpw.pl