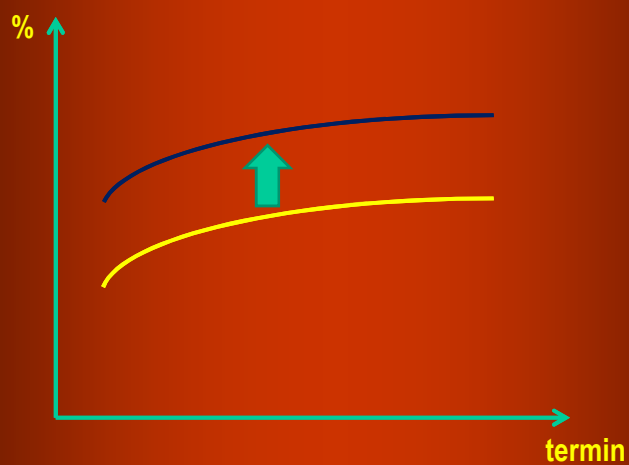


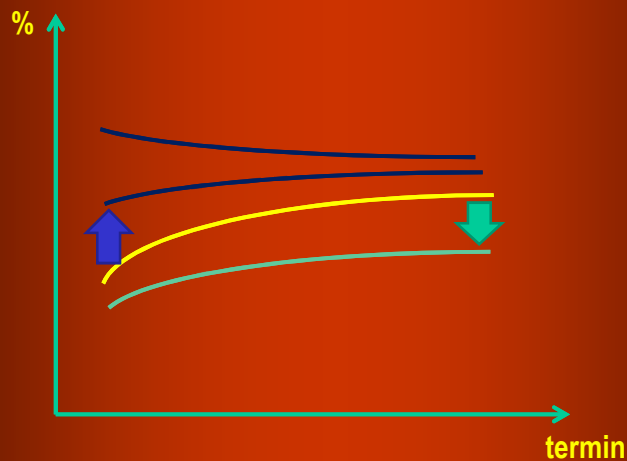
Wykład Futures na obligacje Value at Risk



Krzywa dochodowości



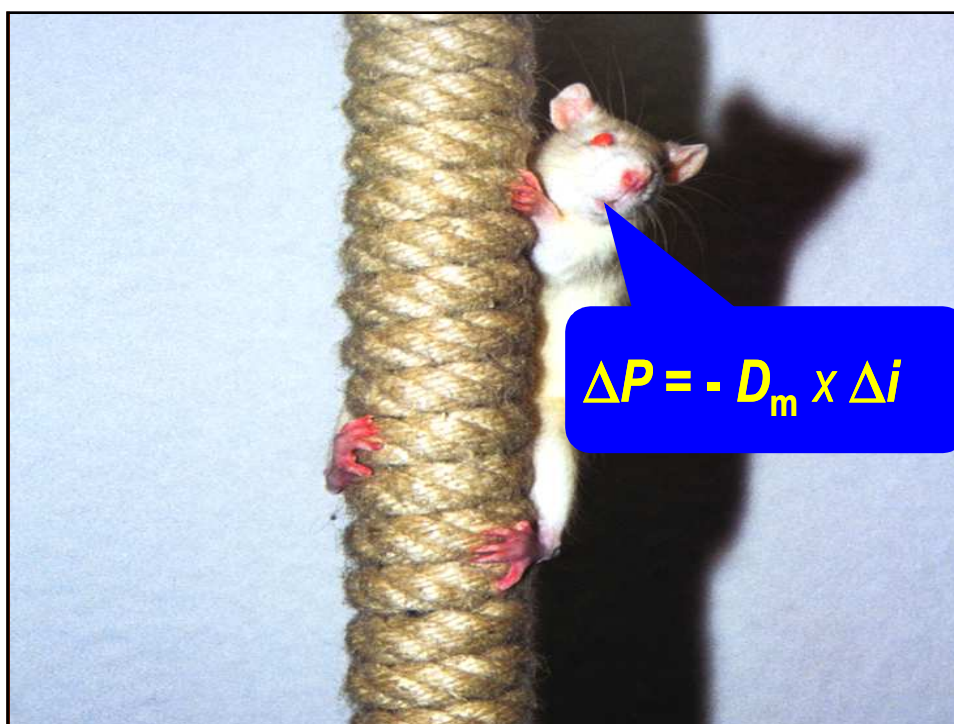
Krzywa dochodowości – zmiana kształtu



Pytanie do Napoleona:



O czym wystarczy pamiętać,
by wiedzieć jak funkcjonuje
rynek kontraktów terminowych
na obligacje?





**Mają
krótkie
 D_m**

- **Ceny obligacji o krótkich okresach zapadalności i wysokich kuponach relatywnie wolno zmieniają się pod wpływem zmiany stóp procentowych.**



**Mają
długie
 D_m**

- **Ceny obligacji o długich okresach zapadalności i niskich kuponach relatywnie szybko zmieniają się pod wpływem zmian stóp procentowych.**

Po przypomnieniach Napoleona, wracamy na parkiet CBOT



- **By handel był płynny, towar (tu: kontrakty terminowe na obligacje) musi być wystandaryzowany.**
- **Dlatego na giełdach występuje jeden wystandaryzowany kontrakt, który opiewa na wszystkie rodzaje obligacji**

Co należy zrobić, by kontrakt był jeden (wystandaryzowany), a mógł opiewać na różne obligacje?

- **Należy stosować współczynnik konwersji (*CF*; *conversion factor*) który dostosowuje cenę kontraktu terminowego do charakterystyki określonego rodzaju obligacji**

- **$B = CF \times F - P$**

Współczynnik konwersji – przykład z Warszawy

KDPW_CCP
ul. Książęca 4
00-498 Warszawa

Komunikat KM nr: 1/CF/2015
(Message KM no.:)
z dnia: 2015-03-20
(Dated)

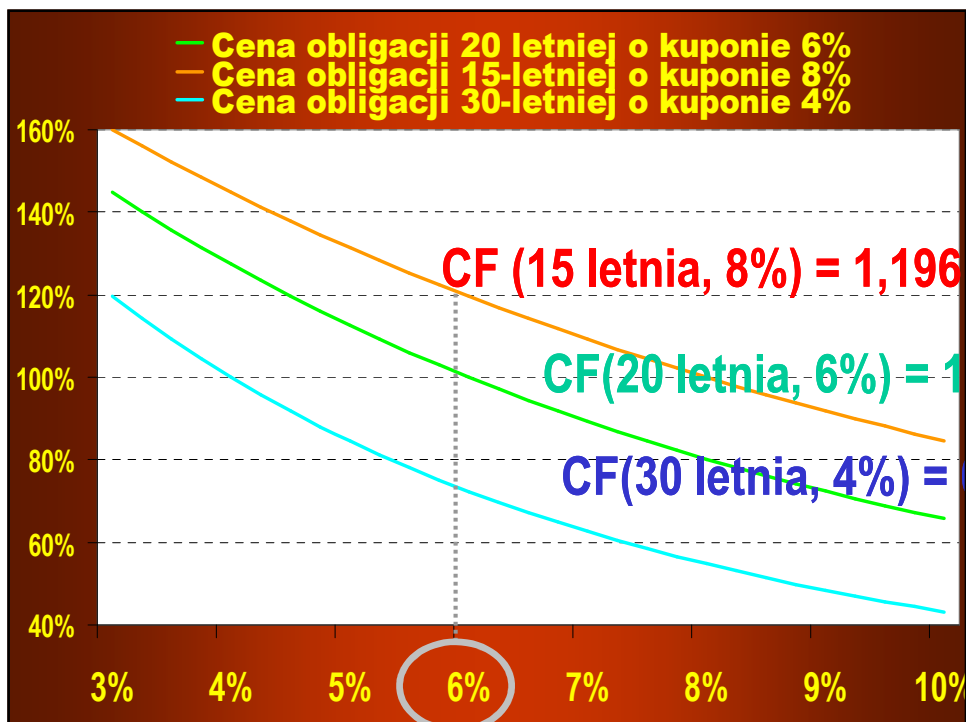
Lista obligacji stanowiących instrument bazowy dla kontraktów terminowych na obligacje
(The list of underlying instruments and conversion factors of Treasury bond futures)

ISIN instrumentu pochodnego (Derivative ISIN)	Nazwa instrumentu pochodnego (Derivative name)	ISIN obligacji (Bond ISIN)	Nazwa skrócona obligacji (Bond name)	Współczynnik konwersji (Conversion factor)
PL0GF0007294	FSTBM15	PL0000104543	DS1017	1,005125
PL0GF0007294	FSTBM15	PL0000107058	PS0417	0,995536
PL0GF0007294	FSTBM15	PL0000107314	PS0418	0,967428
PL0GF0007302	FMTBM15	PL0000105441	DS1019	1,018822
PL0GF0007302	FMTBM15	PL0000106126	DS1020	1,011195
PL0GF0007302	FMTBM15	PL0000106670	DS1021	1,039642
PL0GF0007302	FMTBM15	PL0000108148	PS0719	0,936497
PL0GF0007310	FLTBM15	PL0000102646	WS0922	1,044481
PL0GF0007310	FLTBM15	PL0000107264	DS1023	0,932851
PL0GF0007310	FLTBM15	PL0000108197	DS0725	0,863772

Współczynnik konwersji, o który korygowana jest cena kontraktu terminowego, by można ją było porównać z ceną określonej obligacji, zależy od daty zapadalności obligacji oraz wysokości płaconego przez kuponu

$$CF = \frac{\text{Cena określonej obligacji}}{\text{Cena obligacji 20-letniej o półrocznym 6\% kuponie}}$$

W sytuacji, gdy rynkowa stopa procentowa wynosi 6% (CBOT)



- **Cena 15-letniej obligacji o 8 % kuponie jest wyższa od ceny kontraktu terminowego (obligacji 20 letniej o 6% kuponie), ponieważ trzeba w jej przypadku krócej (średnio rzecz biorąc) czekać na 1 jednostkę dochodu.**
- **Cena 25-letniej obligacji o 4 % kuponie jest niższa od ceny kontraktu terminowego (obligacji 20 letniej o 6% kuponie), ponieważ trzeba w jej przypadku dłużej (średnio rzecz biorąc) czekać na 1 jednostkę dochodu.**

Obligacja najtańsza w dostawie

Cheapest To Deliver (CTD)

Przykład:

Kurs kontraktu FMTBZ13:		105,49
Skład koszyka:	Cena:	CF:
PS0418	100,73	0,949571
PS0718	95,04	0,894684
DS1019	108,63	1,008941

Baza brutto = kurs obligacji – kurs kontraktu x CF

PS0418 -> Baza brutto = $100,73 - 105,49 \times 0,949571 = 0,559755$ wartość min.

PS0718 -> Baza brutto = $95,04 - 105,49 \times 0,894684 = 0,659785$

DS1019 -> Baza brutto = $108,63 - 105,49 \times 1,008941 = 2,196814$

Najtańszą w dostawie jest obligacja PS0418

- Gra na dostawę obligacji CTD pod sprzedawane kontrakty terminowe

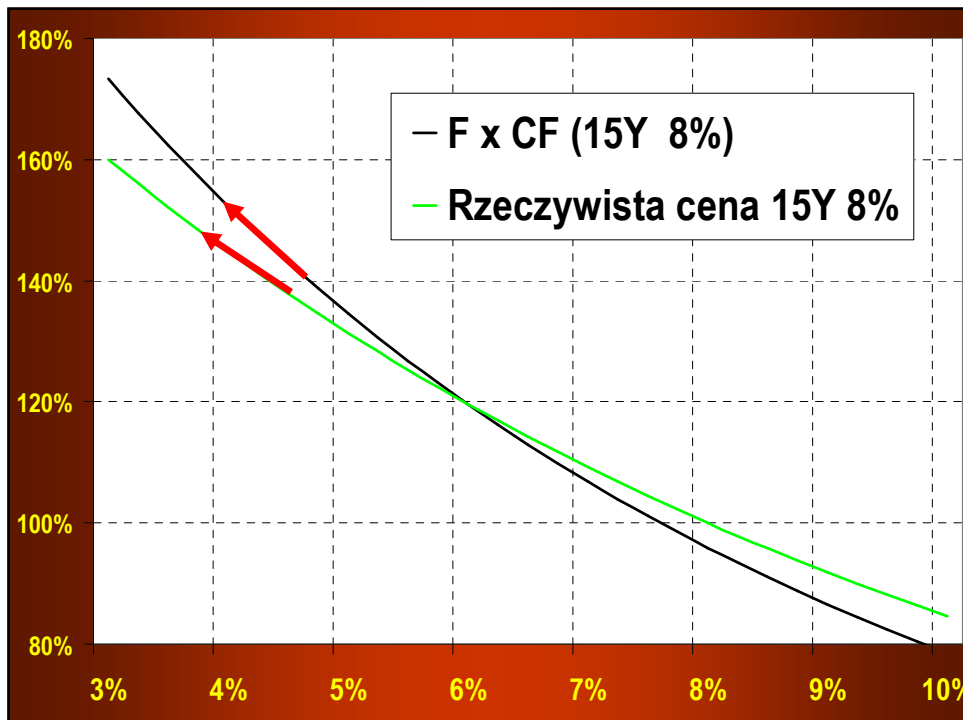
Baza

$$B = CF \times F - P$$

- **Możliwość spekulacji stwarza to, że *CF* uwzględnia tylko różnice w datach zapadalności obligacji i wysokości ich kuponów,**
- **a nie uwzględnia wpływu, jaki na ceny obligacji wywierają zmiany wysokości rynkowych stóp procentowych**

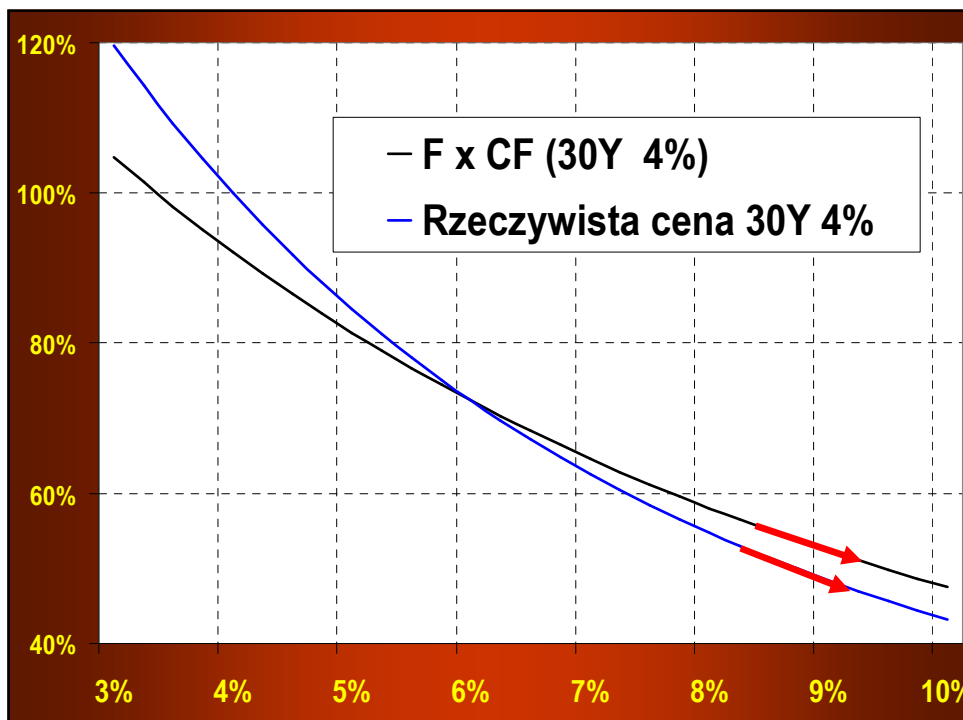
Jakie obligacje dostawialibyśmy jako CDT w okresie spadku stóp procentowych i wzrostu cen obligacji?

- Mające możliwie krótkie średnie okresy zwrotu (krótkie terminy do wykupu i wysokie kupony), ponieważ ich ceny rosną relatywnie wolno pod wpływem spadku stóp procentowych.



Jakie obligacje dostawialibyśmy jako CDT w okresie wzrostu stóp procentowych i spadku cen obligacji?

- **Mające możliwie długie średnie okresy zwrotu (długie terminy do wykupu i niskie kupony), ponieważ ich ceny spadają szybko pod wpływem wzrostu stóp procentowych.**



Dlaczego stosowany jest tak
“niedoskonały” współczynnik konwersji ?

sweetener



- Przyciąga się w ten sposób na parkiet giełdy rycerzy Alfy, by rynek kontraktów terminowych na obligacje był...

PLN

**Giełdowe kontrakty terminowe
na stopę procentową
- Przykład**

Przedsiębiorstwo zaciągnęło 3-M odnawialny kredyt o wartości nominalnej 1 miliona zł. Będzie korzystało z niego przez rok. Obawia się, że stopy procentowe mogą wzrosnąć.

**Jak przedsiębiorstwo może
zabezpieczyć się przed
ryzykiem?**

Konwencja kwotowania
giełdowych kontraktów

$$F \downarrow = 100 - f$$

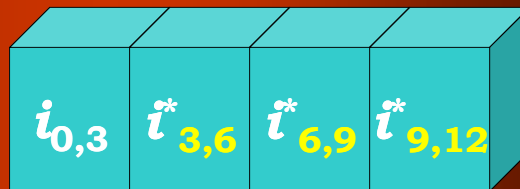
Giełdowe kontrakty terminowe - Przykład

Przedsiębiorstwo zaciągnęło 3-M odnawialny kredyt o wartości nominalnej 1 miliona zł. Będzie korzystało z niego przez rok. Obawia się, że stopy procentowe mogą wzrosnąć. Dlatego...

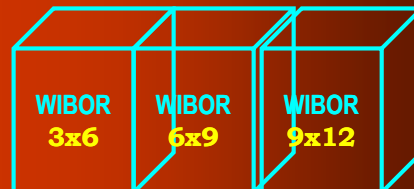
sprzedaje 3 miesięczne kontrakty futures na WIBOR z terminami realizacji po trzech, sześciu i dziewięciu miesiącach.

„Strip hedge”

BILANS



POZYCJE POZABILANSOWE

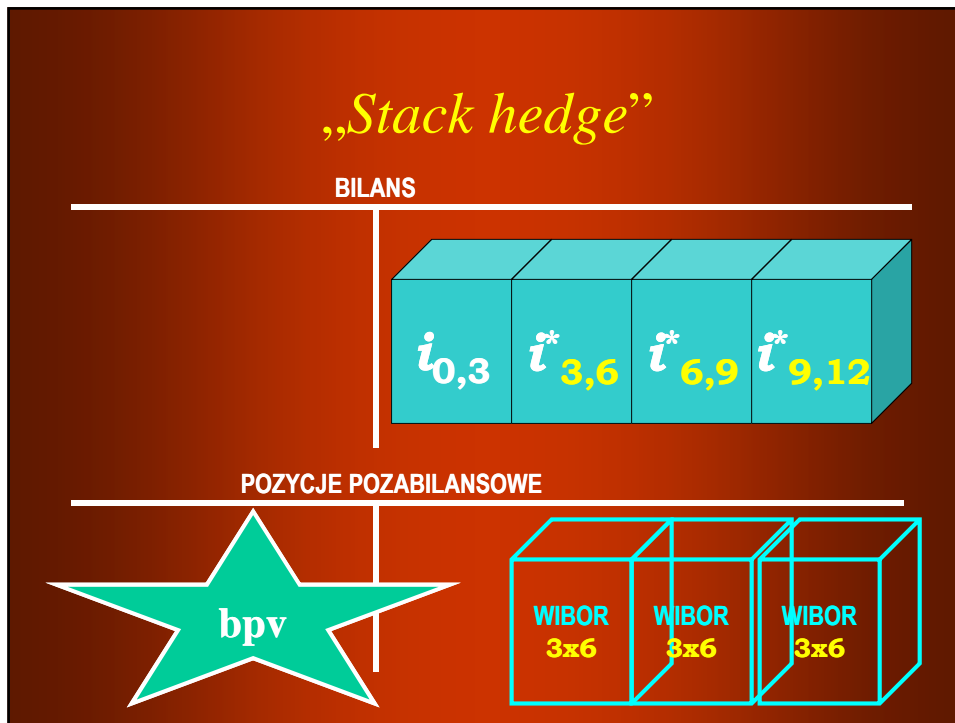


Giełdowe kontrakty terminowe - Przykład

A co jeśli odległe kontrakty nie są dostępne?

sprzedaje 3 miesięczne kontrakty na WIBOR z terminami realizacji po trzech miesiącach, ale na wolumen odpowiadający całej ekspozycji.

„Stack hedge”



Value at Risk (VaR) – co to jest?

- Inne nazwy:
 - Wartość zagrożona
 - Wartość narażona na ryzyko
- Popularna miara ryzyka
 - Co może mieć negatywne skutki z punktu widzenia ryzyka systemowego
- Popularność wspierana regulacjami nadzorczymi

35

Value at Risk (VaR) – co to jest?

- **Oszacowanie, przy założonym poziomie prawdopodobieństwa, straty w danym horyzoncie czasowym**
- Na przykład: szacujemy, że z prawdopodobieństwem 99% w ciągu kolejnych 10 dni roboczych nie stracimy więcej niż 10 mln PLN
$$P(X < VaR_{\alpha}^T) = 1 - \alpha$$
- Z punktu widzenia statystyki VaR jest percentylem rozkładu

36

Sposoby wyznaczania VaR

- Metody analityczne (metoda wariacji-kowariancji)
- Symulacja historyczna
- Symulacja Monte Carlo

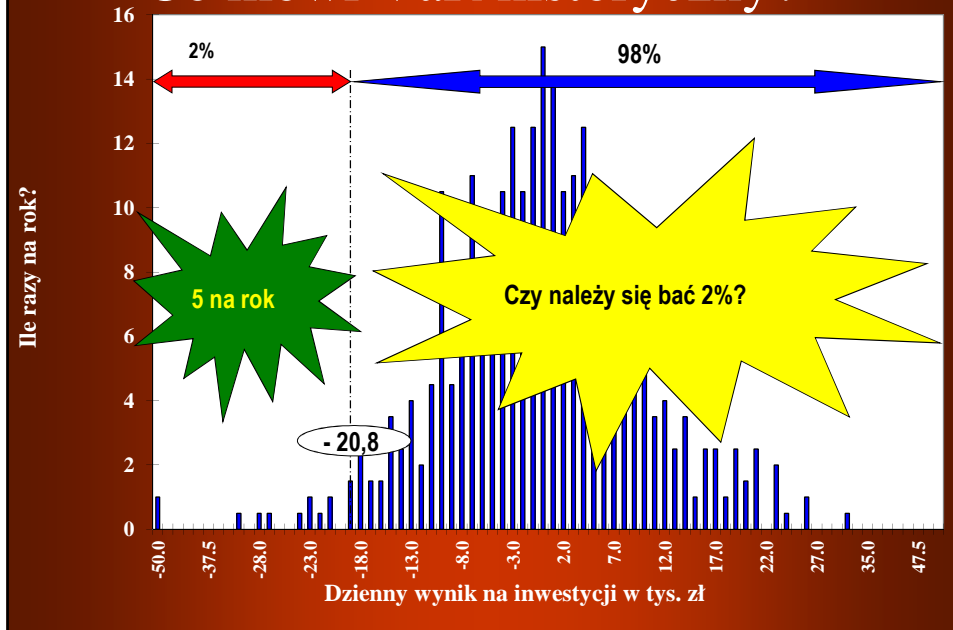
37

Jak rozumieć VaR? – przykład

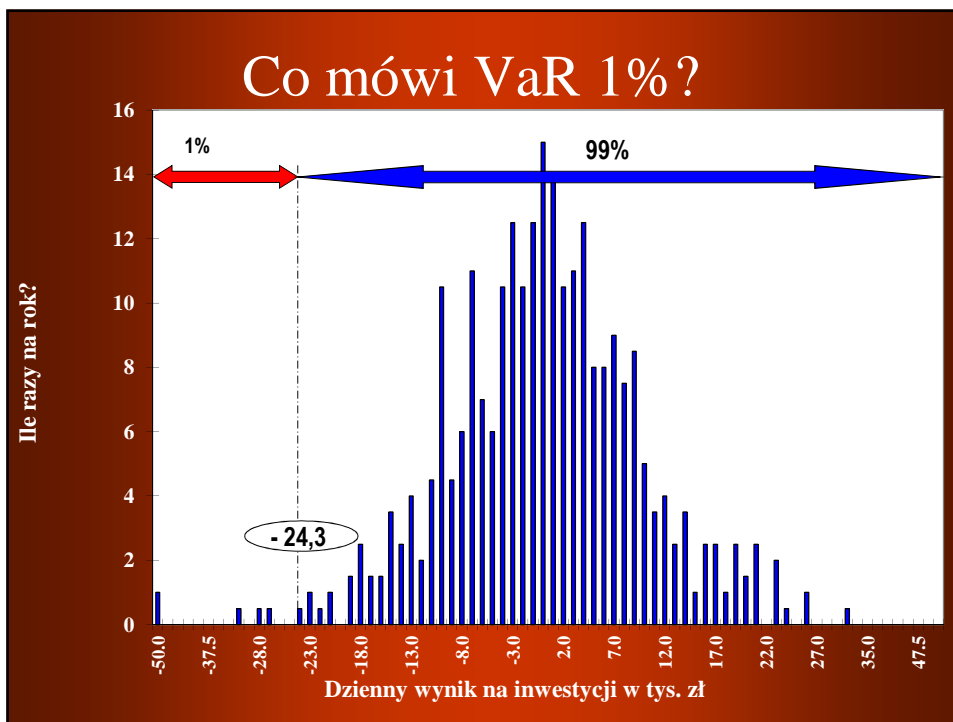
- 25 kontraktów na WIG20 (mnożnik 10)
- Chwilowa wartość indeksu 2000
- Nominał inwestycji: 1.000.000 zł
- Depozyt 7% czyli 70.000 zł

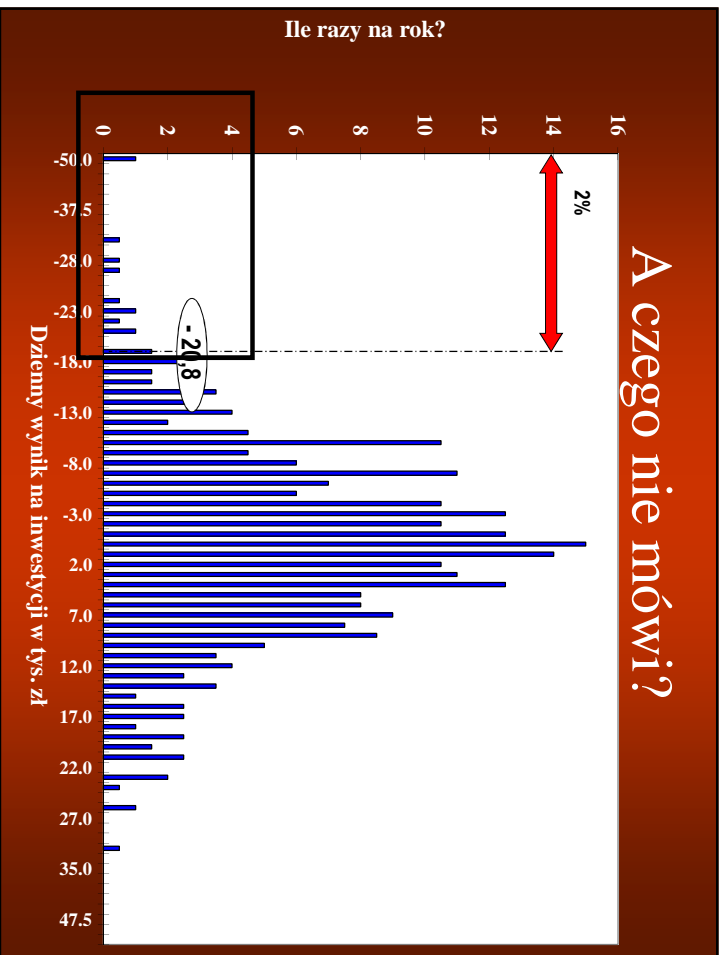
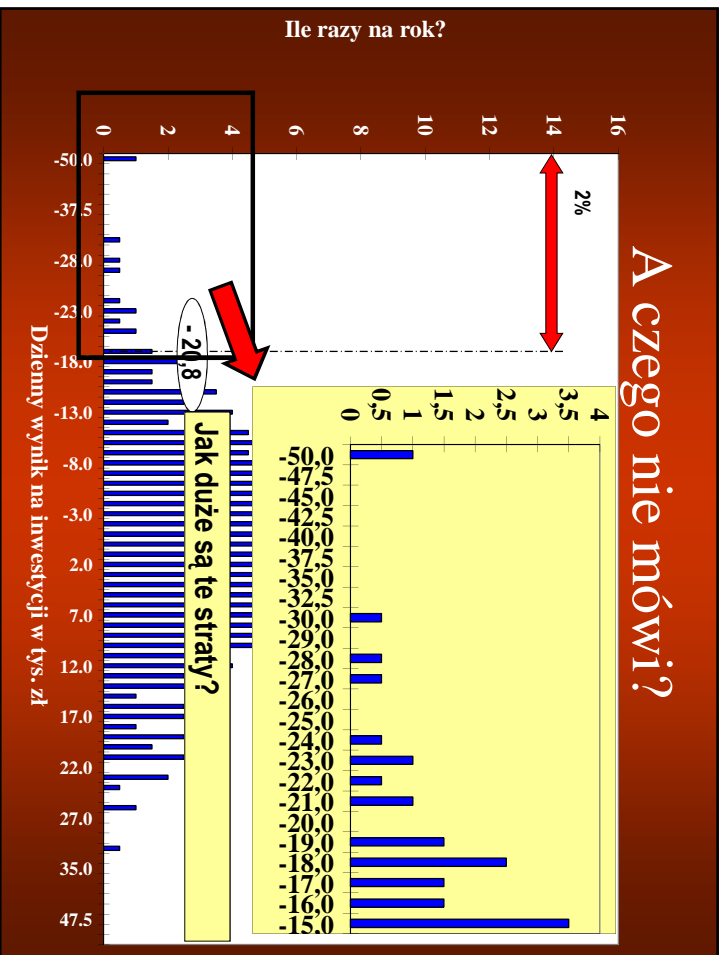
- Mediana ca. - 296 zł
- Średnia ca -452 zł
- VaR (1%) ca. - 24,8 tys. zł.
- VaR (2%) ca. - 24,3 tys. zł.

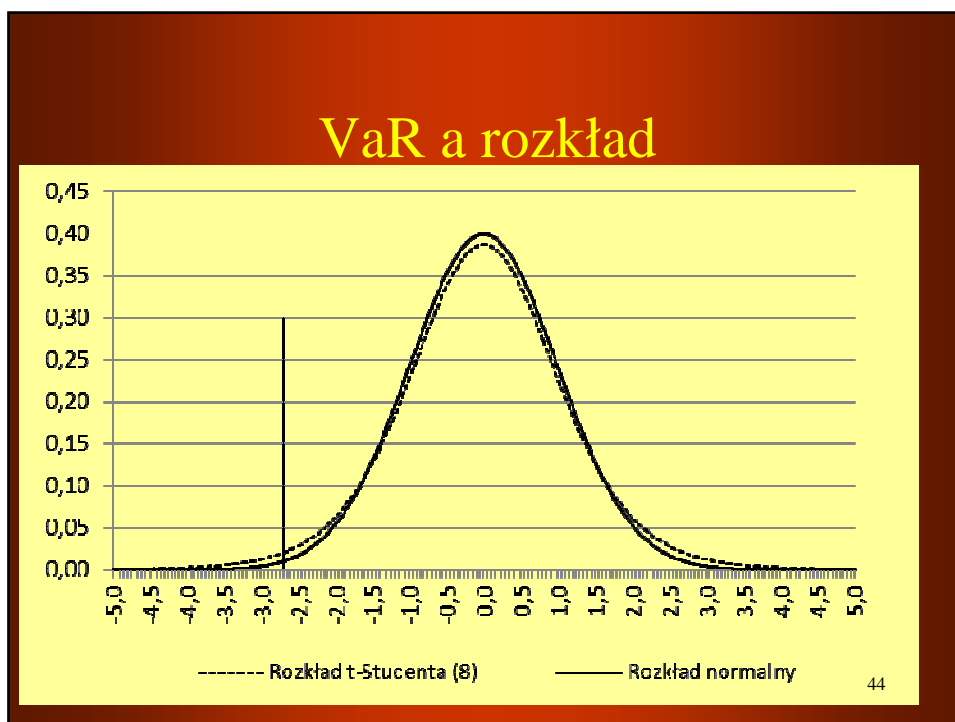
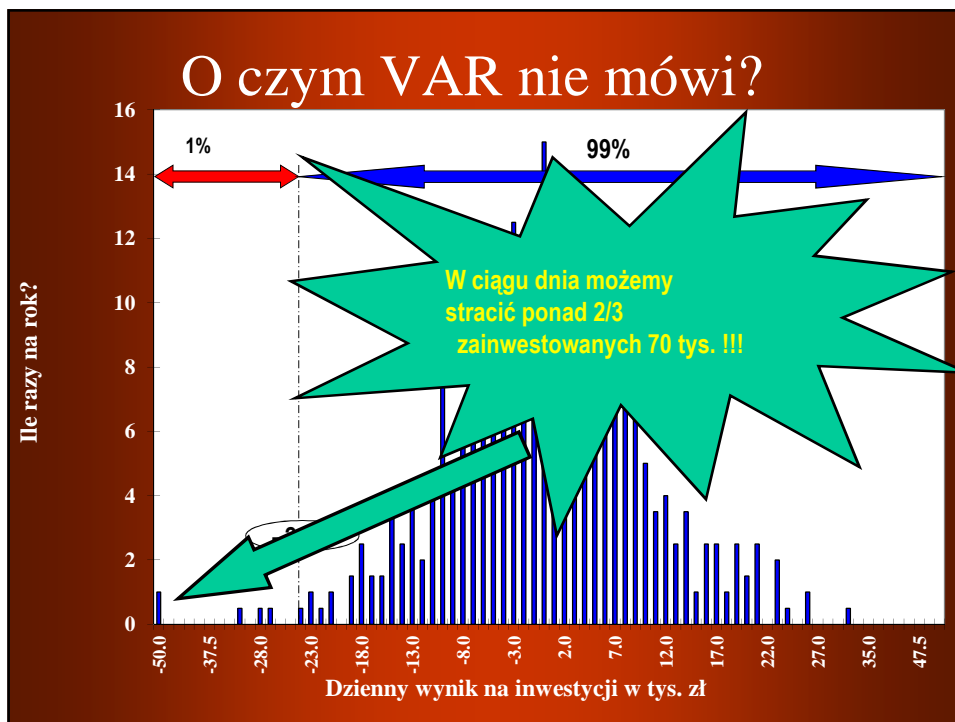
Co mówi VaR historyczny?



Co mówi VaR 1%?







Co skoro nie VaR?

Mniejsza
dźwignia

Stress test

Strata ponad 2/3
z zainwestowanych środków!!!

Conditiona
I VaR

Expected
shortfall

„Zdrowy
rozsądek”



Expected shortfall (ES)

- Ważna alternatywa dla VaR
- Wartość oczekiwana straty **pod warunkiem, że strata przekracza VaR**
- $ES_{\alpha} = \frac{\varphi(\Phi^{-1}(1-\alpha))}{1-\alpha} \sigma$

47

Kilka ważnych uwag (1)

- VaR **nie jest** maksymalną możliwą wielkością straty, a minimalną stratą ponoszoną z danym prawdopodobieństwem
- VaR **nie określa**, jak dużo możemy stracić, jeśli strata przekroczy wartość VaR
- VaR zakłada typowe warunki rynkowe
- VaR nie powinien być wykorzystywany jako jedyne narzędzie ilościowe pomiaru i zarządzania ryzykiem

48

Kilka ważnych uwag (2)

- Oszacowana wartość VaR jest warunkowana modelem zachowania się stóp zwrotu
- Przekroczenia przez straty poziomu VaR jest normalne (byle nie za często)
- Z punktu widzenia zarządzania: VaR jest środkiem, a nie celem

49

VaR dla ryzyka rynkowego

- Instrument a czynniki ryzyka
 - Wycena pojedynczego instrumentu może zależeć od szeregu czynników ryzyka (np. obligacja korporacyjna denominowana w walucie obcej)
 - Groźne skutki pominięcia potencjalnie istotnego czynnika ryzyka
- Portfel a jego składowe
 - Istotne uwzględnienie metod agregacji i dekompozycji
 - Ważne pytanie – jak zarządzać alokacją efektu dywersyfikacji

50

VaR w procesie zarządzania (ryzykiem)

- Wymogi biznesowe a wymogi regulacyjne
 - VaR nie jest celem, ale środkiem
 - Stosowanie modeli ryzyka nie może „wyłączyć” zdrowego rozsądku
 - Niebezpieczeństwo „syndromu białego fartucha”
- Szereg obszarów zastosowania:
 - Budżetowanie ryzyka
 - Limitowanie ryzyka
 - Kontrola ryzyka
 - ...

51

VaR a testy warunków skrajnych (stress tests)

- Testy warunków skrajnych są naturalnym uzupełnieniem wyników VaR
- Jednak wyniki nie do końca porównywalne – scenariuszom stress-testowym często nie można przypisać prawdopodobieństwa
- Testy warunków skrajnych mogą być też narzędziem eksperckiej weryfikacji modeli VaR

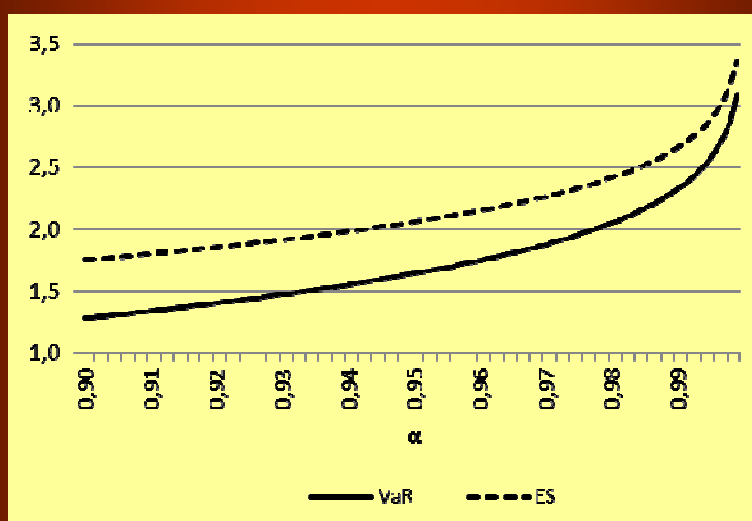
52

Expected shortfall (ES)

- Różnica między ES a VaR tym większa, im rozkład bardziej „gruboogonowy”
- Inne spotykane nazwy:
 - Expected (tail) loss
 - Conditional VaR

53

Porównanie VaR i ES



54

Przykład – dekompozycja ryzyka portfela

	Pozycja (PLN)	Zmienność	VaR indywidualny (PLN)	VaR krańcowy (PLN)	VaR wyłącz (PLN)	dVaR/d0
EURPLN	10 000 000	0,83%	193 647	129 251	94 230	1,29%
USDPLN	2 500 000	1,27%	74 096	46 034	41 415	1,84%
CHFPLN	5 000 000	1,10%	128 253	89 229	76 208	1,78%
obligacja 2-letnia	36 000 000	0,09%	75 562	29 431	23 098	0,08%
obligacja 5-letnia	27 000 000	0,20%	128 103	56 245	37 924	0,21%
obligacja 10-letnia	14 000 000	0,42%	136 449	58 418	37 342	0,42%
Suma	94 500 000		736 111	408 610		
Portfel			408 610			

55

Skąd się bierze dywersyfikacja – macierz korelacji

	EURPLN	USDPLN	CHFPLN	obligacja 2-letnia	obligacja 5-letnia	obligacja 10-letnia
EURPLN	1,0000	0,8322	0,8842	-0,2236	-0,3037	-0,2945
USDPLN	0,8322	1,0000	0,8260	-0,2081	-0,2713	-0,2700
CHFPLN	0,8842	0,8260	1,0000	-0,1755	-0,2432	-0,2345
obligacja 2-letnia	-0,2236	-0,2081	-0,1755	1,0000	0,6852	0,5647
obligacja 5-letnia	-0,3037	-0,2713	-0,2432	0,6852	1,0000	0,8034
obligacja 10-letnia	-0,2945	-0,2700	-0,2345	0,5647	0,8034	1,0000

56

Value at Risk

- Opisuje co się dzieje w „normalnych warunkach
 - Z jakimi stratami trzeba liczyć się w działalności
- Nie mówi jak wysokie mogą być straty
- Nie stanowi żadnej gwarancji, że tak będzie

Musisz być przygotowany na straty przekraczające 2% VaR, bo nawet „w normalnych warunkach występują one PRZECIĘTNIE 5 x w roku!!!