Trochę teorii…

Teoria portfelowa Markowitza

Twierdzenia:

Oczekiwana stopa zwrotu portfela wieloelementowego jest równa średniej ważonej oczekiwanych rentowności aktywów w portfelu.

Wariancja portfela wieloelementowego zależy od wariancji rentowności poszczególnych aktywów i ich udziału w portfelu, a także od wzajemnej korelacji poszczególnych aktywów.

Trochę teorii…

Teoria portfelowa Markowitza

$$S^2 = \sum_{i=1}^{n} \omega_i^2 \cdot s_i^{\ 2} + \sum_{\substack{i=1 \\ i \neq j}}^{n} \sum_{j=1}^{n} \omega_i \cdot s_i \cdot \omega_j \cdot s_j \cdot \sigma_{ij}$$

Gdzie:

s_i , s_j - odchylenia standardowe rentowności aktywów i oraz j

ω_i , ω_j - udziały aktywów i oraz j w portfelu

σ_{ij} - współczynnik korelacji między aktywami i oraz j

Trochę teorii…

Załóżmy, że:

Mamy do wyboru inwestycje w akcje dwóch różnych spółek:

- Spółka A - jest przedsiębiorstwem transportowym
- Spółka B – jest przedsiębiorstwem paliwowym

Ponadto możliwe są dwa stany gospodarki ze względu na ceny paliw – niskie/wysokie ceny paliw, przy czym bardziej prawdopodobny jest wariant drugi.

Stan gospodarki	P	Stopa zwrotu Akcja A	Stopa zwrotu Akcja B
Niskie ceny paliw	0,2	0,70	0,10
Wysokie ceny paliw	0,8	-0,20	0,30

Stan gospodarki	P	Stopa zwrotu	Iloczyn	Odchylenie od średniej	Odchylenie^2	Iloczyn
a	p	R	p x R	R - E(R)	$[R - E(R)]^2$	$p[R - E(R)]^2$
Akcja A (transport)						
NCP	0,2	0,70	0,14	0,72	0,5184	0,5184
WCP	0,8	-0,20	-0,16	-0,18	0,0324	0,0259
Oczekiwana st.zwr. E(R)			-0,02	Wariancja S^2 (R)		0,1296
					Odchylenie standardowe S(R)	0,3600
Akcja B (paliwa)						
NCP	0,2	0,10	0,02	-0,16	0,0256	0,0051
WCP	0,8	0,30	0,24	0,04	0,0016	0,0013
Oczekiwana st.zwr. E(R)			0,26	Wariancja S^2 (R)		0,0064
					Odchylenie standardowe S(R)	0,08

A gdyby tak pomieszać…

Stan gospodarki	P	Akcja A	Akcja B	Portfel 50:50
Niskie ceny paliw	0,2	0,70	0,10	?
Wysokie ceny paliw	0,8	-0,20	0,30	?
E(R)	xxx	-0,02	0,26	?
Odchylenie stand.	xxx	0,36	0,08	?

NCP Rp = 0,5* 0,70 + 0,5* 0,1= 0,35+0,05 = 0,40

WCP Rp = 0,5*-0,20 + 0,5*0,30 = -0,1+0,15 = 0,05

E(Rp)= 0,2*0,4+0,8*0,05 = 0,08+0,04 = 0,12 lub

E(Rp) = 0,5* -0,02 + 0,5* 0,26 = -0,01 + 0,13 = 0,12

A gdyby tak pomieszać…

Stan gospodarki	P	Akcja A	Akcja B	Portfel 50:50
Niskie ceny paliw	0,2	0,70	0,10	0,40
Wysokie ceny paliw	0,8	-0,20	0,30	0,05
E(R)	xxx	-0,02	0,26	0,12
Odchylenie stand.	xxx	0,36	0,08	?

Można by się spodziewać że wariancja (S^2) wyniesie:

$S^2 = 0{,}5\text{x}\mathbf{0{,}1296} + 0{,}5\text{x}\mathbf{0{,}0064} = 0{,}0680$ czyli

Odchylenie standardowe $S = 0{,}26$

A tymczasem…

A gdyby tak pomieszać…

	P	R	p xR	R - E(R)	$[R - E(R)]^2$	$p[R - E(R)]^2$
NCP	0,2	0,40	0,08	0,28	0,0784	0,0157
WCP	0,8	0,05	0,04	-0,07	0,0049	0,0039
		E(R)	0,12		S^2	0,0196
					S	0,14

A gdyby tak pomieszać...

Stan gospodarki	P	Akcja A	Akcja B	Portfel 50:50
Niskie ceny paliw	0,2	0,70	0,10	0,40
Wysokie ceny paliw	0,8	-0,20	0,30	0,05
E(R)	xxx	-0,02	0,16	0,12
Odchylenie stand.	xxx	0,36	0,08	0,14

A gdyby tak dobrać inne proporcje portfela...

A gdyby tak pomieszać…

Stan gospodarki	P	Akcja A	Akcja B	Portfel 50:50	Portfel 18,18:81,82
Niskie ceny paliw	0,2	0,70	0,10	0,40	0,2091
Wysokie ceny paliw	0,8	-0,20	0,30	0,05	0,2091
E(R)	xxx	-0,02	0,26	0,12	0,2091
Odchylenie stand.	xxx	0,36	0,08	0,077	0

W ten sposób niezależnie od stanu gospodarki osiągamy tą samą rentowność.

Niestety w rzeczywistości liczba stanów gospodarki nie jest policzalna, trudno też oszacować prawdopodobieństwo ich wystąpienia i potencjalne zyski…

Mimo to przez umiejętną dywersyfikację portfela można znacząco ograniczyć ryzyko.