

Titul	Rok				
	1989	1990	1991	1992	1993
AEG	8,5	6,2	8,4	7,4	9,3
Contigas	11	6,5	4,4	5,2	4,6
Hoechst	9,5	10,2	5,2	2,2	3,1
Sixt	7,7	8,2	8,1	7,3	6,4
VGT	5,5	6,1	6,1	7,4	8,1
(výnos/kurz) * 100					

## Řešení

Optimální řešení rozdělení investice při zadaných údajích je dáno následující rovnicí :

$$(1-\kappa) \frac{1}{W} \sum_{i=1}^n m_i x_i - \kappa \frac{1}{W} \sum_{i=1}^n s_i x_i^2 \rightarrow \max$$

### 1. Výpočet průměrného výnosu a míry rizika akcií

průměrný výnos :  $m_i = \frac{1}{t} \sum_{j=1}^t v_{ij}$       míra rizika :  $s_i = \frac{1}{t} \sum_{j=1}^t (v_{ij} - m_i)^2$

	$m_i$	$s_i$	počet let
AEG	7,96	1,1384	5
Contigas	6,34	5,9664	
Hoechst	6,04	10,6744	
Sixt	7,54	0,4264	
VGT	6,64	0,9184	

#### Pomocná tabulka

$(v_{ij} - m_i)^2$					$\Sigma$
0,2916	3,0976	0,1936	0,3136	1,7956	5,692
21,7156	0,0256	3,7636	1,2996	3,0276	29,832
11,9716	17,3056	0,7056	14,7456	8,6436	53,372
0,0256	0,4356	0,3136	0,0576	1,2996	2,132
1,2996	0,2916	0,2916	0,5776	2,1316	4,592

### 2. Optimalizace portfolia na maximální zisk při zanedbání rizika - výpočet "W"

$$m_1 x_1 + \dots + m_n x_n \rightarrow \max \quad \text{za podmínky} \quad x_1 + \dots + x_n = M, \quad x_1, \dots, x_n \geq 0$$

$$W = 7960000$$

### 3. Optimalizace portfolia na minimální riziko - výpočet "w"

$$s_1 x_1^2 + \dots + s_n x_n^2 \rightarrow \min \quad \text{za podmínky} \quad x_1 + \dots + x_n = M, \quad x_1, \dots, x_n \geq 0$$

	$s_i$	$x_i$	M	w
AEG	1,1384	192057	1 000 000	218 637 579 834
Contigas	5,9664	36645		
Hoechst	10,6744	20482		
Sixt	0,4264	512752		
VGT	0,9184	238064		
$\Sigma$		1000000		

#### 4. Výpočet optimálního rozdělení investice

$$(1 - \kappa) \frac{1}{W} \sum_{i=1}^n m_i x_i - \kappa \frac{1}{w} \sum_{i=1}^n s_i x_i^2 \rightarrow \max$$

$$x_1 + \dots + x_n = M$$

$$x_1, \dots, x_n \geq 0$$

	$m_i$	$s_i$	M	$\kappa$	W	w
AEG	7,96	1,1384	1 000 000	0,5	7 960 000	218 637 579 834
Contigas	6,34	5,9664				
Hoechst	6,04	10,6744				
Sixt	7,54	0,4264				
VGT	6,64	0,9184				

pomocná tabulka

$m_i x_i$	$s_i x_i^2$
1528774	41990898598
232329,3	8012016188
123711,3	4478042351
3866150	1,12107E+11
1580745	52049831499
$\Sigma$	7331709
	2,18638E+11

	$x_i$ / EUR /
AEG	199636,5219
Contigas	34362,08189
Hoechst	18820,53156
Sixt	519460,9339
VGT	227719,9308

$\Sigma$  1000000

kriteriální funkce	
-0,039465	-0,03890881

**Hodnoty vlastněného portfolia (vztaženo na 1 EUR):**

AEG	Contigas	Hoechst	Sixt	VGT
0	300000	650000	0	410000

**1. Výpočet průměrného výnosu a míry rizika akcií**

	$m_i$	$s_i$
AEG	7,96	1,1384
Contigas	6,34	5,9664
Hoechst	6,04	10,6744
Sixt	7,54	0,4264
VGT	6,64	0,9184

**2. Optimalizace portfolia na maximální zisk při zanedbání rizika - výpočet "W"**

$$m_1 z_1 + \dots + m_n z_n \rightarrow \max$$

	před transakcí		prodej	nákup	po transakci	W
	$u_i$	M	$y_i$	$x_i$	$z_i = u_i - y_i + x_i$	
AEG	0		0	2360000	2360000	18785600
Contigas	300000		300000	0	0	
Hoechst	650000		650000	0	0	
Sixt	0		0	0	0	
VGT	410000		410000	0	0	
celkem	1360000	1000000			2360000	

**3. Optimalizace portfolia na minimální riziko - výpočet "w"**

$$s_1 z_1^2 + \dots + s_n z_n^2 \rightarrow \min$$

	$s_i$	$z_i$	M	w
AEG	1,1384	453254	2360000	1,22E+12
Contigas	5,9664	86482		
Hoechst	10,6744	48339		
Sixt	0,4264	1210095		
VGT	0,9184	561830		

$\Sigma$  2360000

	před transakcí		prodej	nákup	po transakci
	$u_i$	M	$y_i$	$x_i$	$z_i = u_i - y_i + x_i$
AEG	0		0	453254	453254
Contigas	300000		213518	0	86482
Hoechst	650000		601661	0	48339
Sixt	0		0	1210095	1210095
VGT	410000		0	151830	561830
celkem	1360000	1000000			2360000

#### 4. Výpočet optimálního rozdělení investice

$$(1 - \kappa) \frac{1}{W} \sum_{i=1}^n m_i z_i - \kappa \frac{1}{w} \sum_{i=1}^n s_i z_i^2 \rightarrow \max$$

	$m_i$	$s_i$	$\kappa$	$W$	$w$
AEG	7,96	1,1384	0,5	18785600	1,22E+12
Contigas	6,34	5,9664			
Hoechst	6,04	10,6744			
Sixt	7,54	0,4264			
VGT	6,64	0,9184			

Pomocná tabulka

$m_i z_i$	$s_i z_i^2$
3607902	2,34E+11
548295,9	4,46E+10
291967,6	2,49E+10
9124116	6,24E+11
3730551	2,9E+11
$\Sigma$	17302833

kriteriální funkce	
-0,038909	-0,039466

	$z_i$
AEG	471142,2
Contigas	81094,51
Hoechst	44416,45
Sixt	1225928
VGT	537419

$\Sigma$  2360000

	před transakcí		prodej	nákup	po transakci
	$u_i$	$M$	$y_i$	$x_i$	$z_i = u_i - y_i + x_i$
AEG	0		0	471142	471142
Contigas	300000		218905	0	81095
Hoechst	650000		605584	0	44416
Sixt	0		0	1225928	1225928
VGT	410000		0	127419	537419
<b>celkem</b>	1360000	1000000			2360000