

Teză doctorat

Managementul riscului financiar-valutar

Coordonator

Prof. Univ. Dr. Moisa Altar

Doctorand

Adrian Ionuț Codirlaşu

Academia de Studii Economice, București
Facutatea de Finante, Asigurări, Bănci și Burse de Valori
Școala Doctorală de Finanțe-Bănci
Octombrie 2007

Mangementul riscului financiar-valutar

1. Măsurarea riscului de credit
2. Managementul riscului de credit conform acordului Basel II
3. Utilizarea instrumentelor financiare derivate în managementul riscului de credit
4. Măsurarea riscului de piață
5. Utilizarea instrumentelor financiare derivate pentru managementul riscului de piață
6. Calcularea probabilităților neutre la risc de intrare în faliment pe baza modelului Merton pentru societăților cotate la BVB
7. Estimarea riscului de piață pentru un portofolii de monede, acțiuni și opțiuni

Calculul VaR pentru un portofoliu de valute

Portofoliu

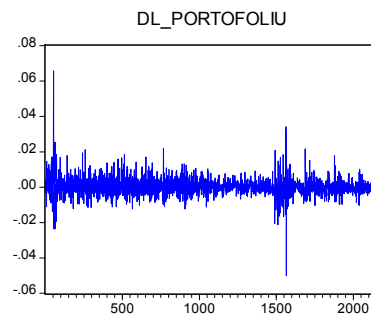
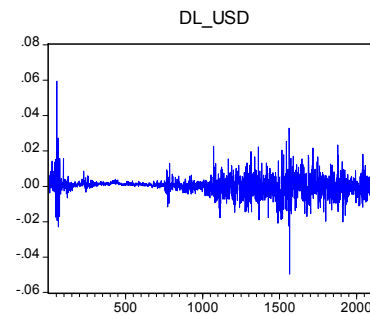
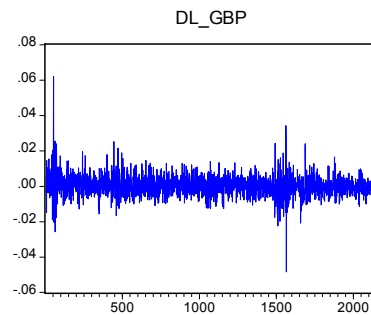
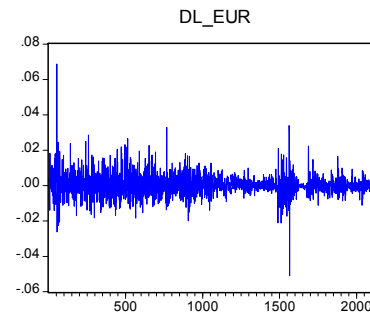
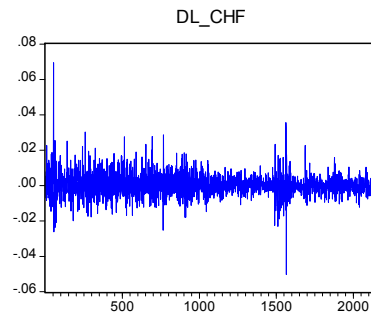
- 40 la sută EUR, 20 la sută GBP, 20 la sută CHF și 20 la sută USD versus RON
- Calculul VaR este realizat pe date zilnice, perioada analizată fiind ianuarie 1999 – mai 2007
- Măsurile *VaR* calculate:
 - *VaR* analitic,
 - *VaR* istoric,
 - *VaR* pe baza de volatilitate *EWMA*
 - *VaR* pe bază de volatilitate estimată prin modele *GARCH*.

Momentele distribuției seriilor și coeficienții de corelație

	Medie	Deviatie standard	Asimetrie	Kurtotica
CHF	0.0004	0.0065	0.7743	12.4616
EUR	0.0004	0.0062	0.8571	14.1099
GBP	0.0004	0.0058	0.5610	12.8327
USD	0.0004	0.0054	0.3496	15.9521
Portofoliu	0.0004	0.0053	0.9496	20.5195

	CHF	EUR	GBP	USD
CHF	1	0.94	0.70	0.40
EUR	0.94	1	0.72	0.42
GBP	0.70	0.72	1	0.58
USD	0.40	0.42	0.58	1

Evoluția randamentelor zilnice ale seriilor



VaR analitic

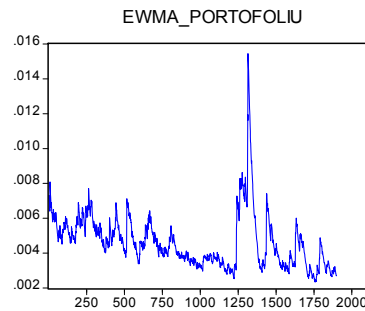
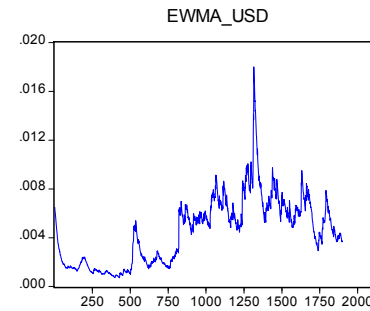
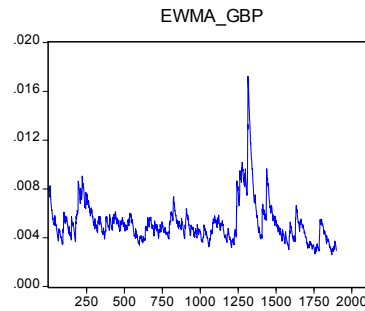
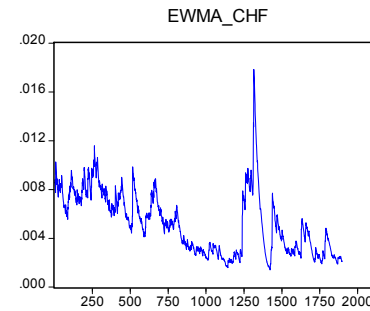
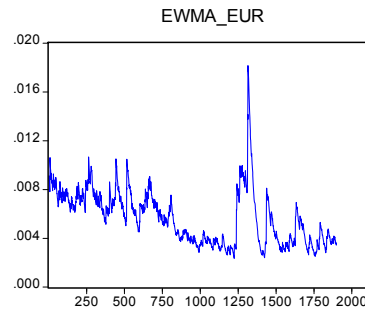
A fost calculată deviația standard a P/L -ului portofoliului de monede pe ultimele 250 de zile, σ_p , și pe baza acestei serii, considerând o valoare a portofoliului de o unitate monetară (1 RON), un nivel de relevanță de 1 la sută și un orizont de prognoză de 10 zile a fost generată măsura VaR pe baza relației

$$VaR = 2.32635 \cdot \sigma_p \cdot \sqrt{10}$$

VaR istoric

- Măsura *VaR* pentru un orizont de 10 zile a fost considerată percentila 1 la sută pentru seria de randamente zilnice ale portofoliului înmulțită cu $\sqrt{10}$

VaR cu EWMA - volatilități



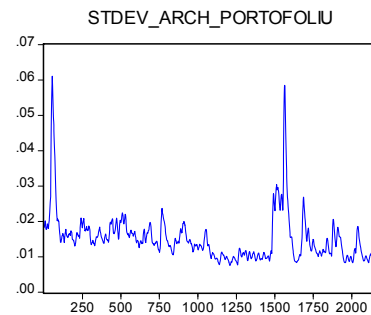
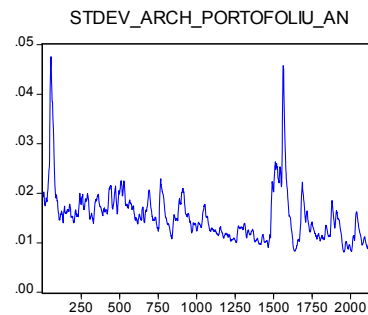
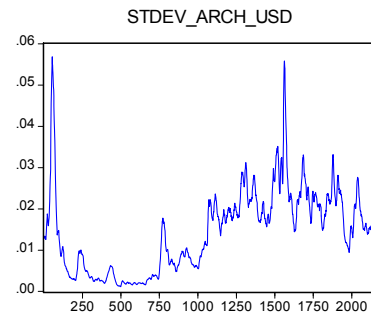
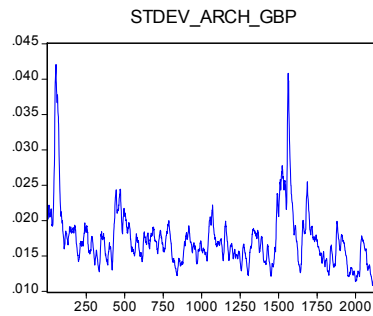
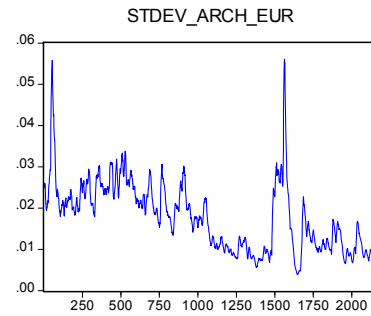
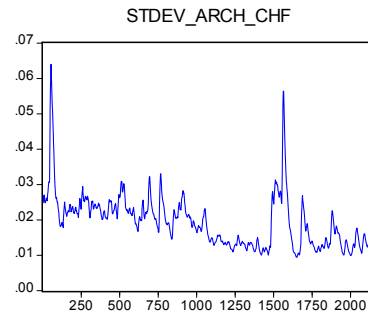
VaR cu EWMA - metodologie

- Măsura *VaR* care încorporează volatilitățile calculate pe baza metodologiei *EWMA* a fost generată prin metoda analitică, orizontul de timp fiind de 10 zile, iar nivelul de relevanță de 1 la sută.

$$VaR_{EWMA} = 2.32635 \cdot \sigma_{p_EWMA} \cdot \sqrt{10}$$

- unde σ_{p_EWMA} reprezintă volatilitatea portofoliului, calculată pe baza volatilității *EWMA* a celor patru monede și a coeficienților de corelație dintre acestea, considerați constanți.

VaR cu GARCH - volatilități



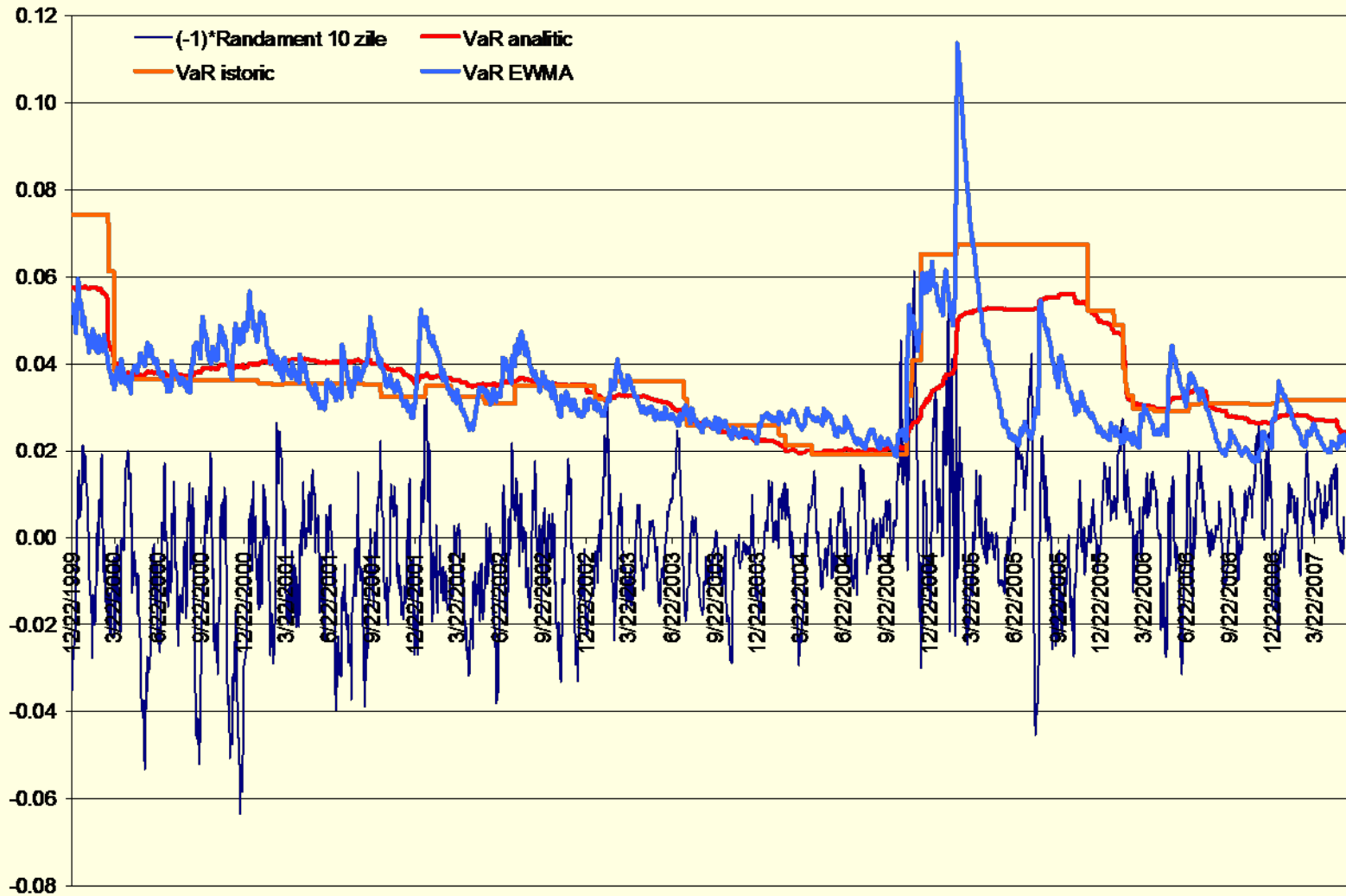
VaR cu GARCH - metodologie

- Măsura *VaR* pentru un nivel de relevanță de 1 la sută și un orizont de 10 zile conform relației:

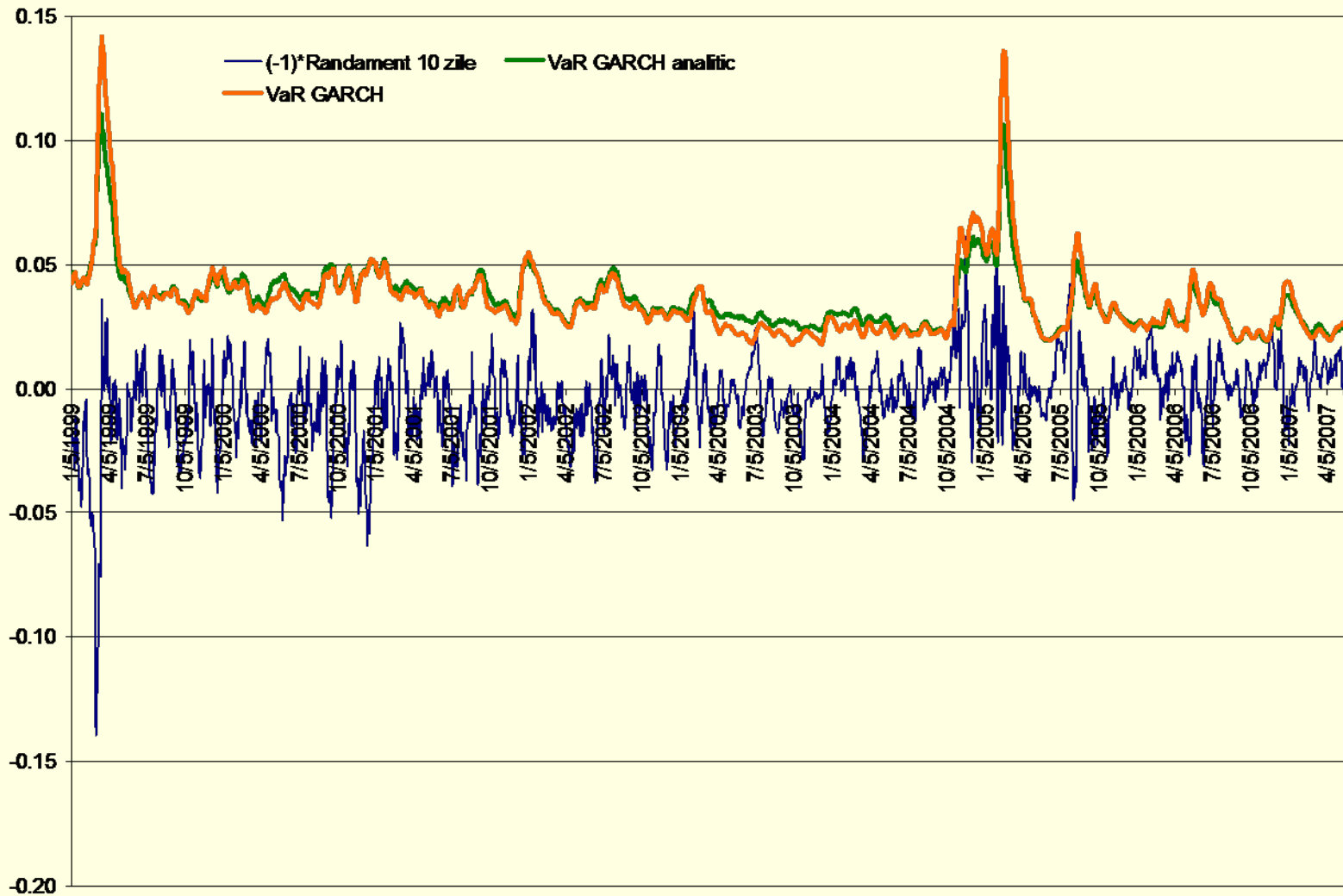
$$VaR = 2.32535 \cdot \sigma_{ARCH}$$

- Ipoteză: coeficienții de corelație sunt constanți în perioada analizată

VaR istoric, analitic și EWMA



VaR prin modele GARCH



Concluzii

- Modelul pe bază de volatilitate calculată prin *EWMA* tinde să subestimeze riscul portofoliului,
- Modelul pe bază de simulare istorică și modelul analitic estimează bine cerințele de capital în perioadele cu volatilitate redusă. În perioada cu volatilitate ridicată, oct. 2004 – feb. 2005 acestea subestimează riscul.
- Măsurile *VaR* care au la bază modelele *GARCH*, datorită caracteristicii *forward looking* a acestora, evaluează corect riscul și în perioadele cu volatilitate ridicată.

Calculul VaR pentru un portofoliu de acțiuni

Portofoliu

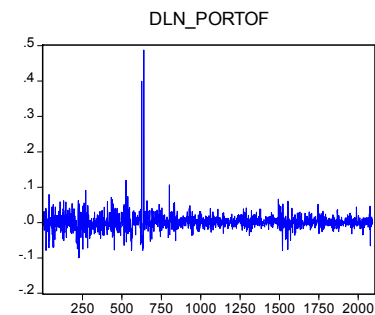
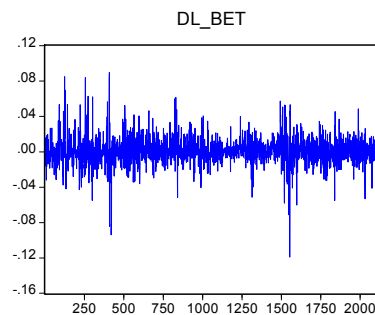
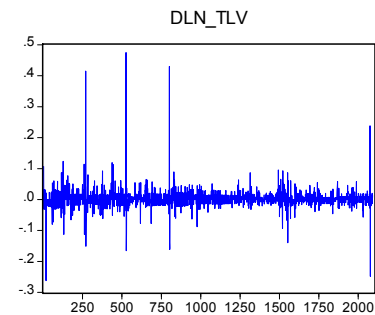
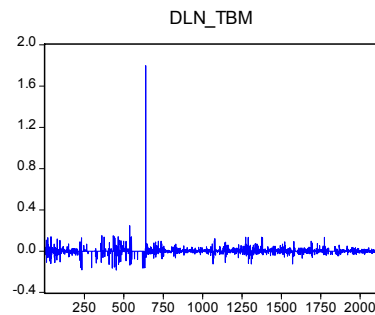
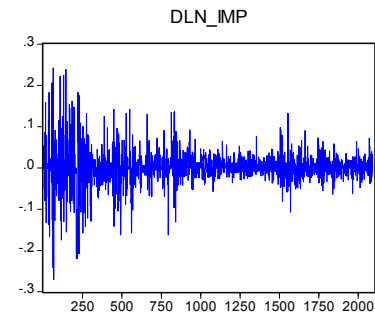
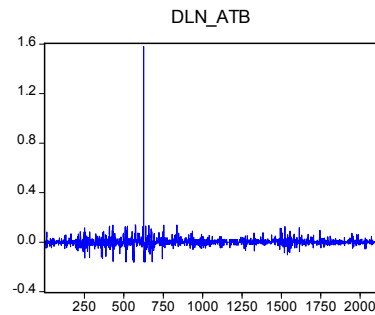
- Antibiotice Iași (ATB), Impact București (IMP), Turbomecanica (TBM) și Banca Transilvania (TLV) având ponderi egale
- Calculul VaR realizat pe date zilnice, perioada analizată fiind ianuarie 1999 – mai 2007
- Măsuri *VaR* sunt:
 - *VaR* analitic,
 - *VaR* istoric,
 - *VaR* prin maparea pozițiilor pe baza modelului *CAPM*,
 - *VaR* pe baza de volatilitate *EWMA* și
 - *VaR* pe bază de volatilitate estimată prin modele *GARCH*

Momentele distribuției seriilor și coeficienții de corelație

	Medie	Deviatie standard	Asimetrie	Kurtotica
ATB	0.0022	0.0468	18.1778	619.4992
IMP	0.0012	0.0402	-0.3704	12.4466
TBM	0.0019	0.0511	20.7436	732.6264
TLV	0.0024	0.0301	3.7545	77.5376
BET	0.0015	0.0158	-0.0568	9.0518
PORTOFOLIU	0.0019	0.0234	6.5188	132.5431

	ATB	IMP	TBM	TLV
ATB	1	0.08	0.09	0.07
IMP	0.08	1	0.05	0.06
TBM	0.09	0.05	1	0.05
TLV	0.07	0.06	0.05	1

Evoluția randamentelor zilnice ale seriilor



VaR analitic

A fost calculată deviația standard a P/L -ului portofoliului de acțiuni pe ultimele 250 de zile, și pe baza acestei serii, considerând o valoare a portofoliului de o unitate monetară (1 RON), un nivel de relevanță de 1 la sută și un orizont de prognoză de 10 zile a fost generată măsura VaR pe baza relației

$$VaR = 2.32635 \cdot \sigma_p \cdot \sqrt{10}$$

VaR istoric

- Măsura VaR pentru un orizont de 10 zile a fost considerată percentila 1 la sută pentru seria de randamente zilnice ale portofoliului înmulțită cu $\sqrt{10}$

VaR prin maparea pozițiilor estimare beta

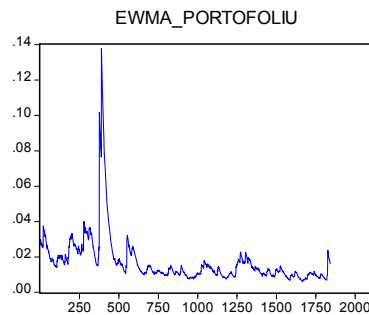
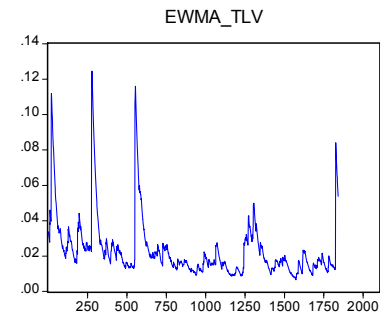
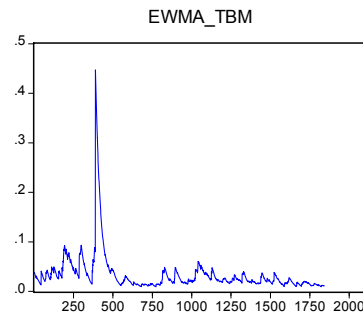
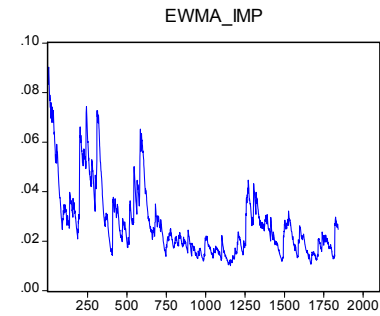
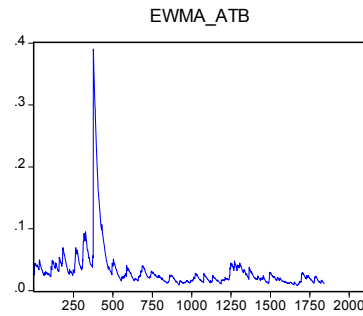
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.001284	0.000443	2.895438	0.0038
_ATB--DL_BET	0.553463	0.063874	8.66492	0
_IMP--DL_BET	0.421958	0.055117	7.655735	0
_TLV--DL_BET	0.521952	0.04014	13.00313	0
_TBM--DL_BET	0.224905	0.070823	3.175588	0.0015
Fixed Effects (Cross)				
_ATB--C	0.000112			
_IMP--C	-0.000701			
_TLV--C	0.000318			
_TBM--C	0.000272			
Effects Specification				
Cross-section fixed (dummy variables)				
Weighted Statistics				
R-squared	0.03432	Mean dependent var	0.046771	
Adjusted R-squared	0.033511	S.D. dependent var	1.017676	
S.E. of regression	1.000479	Sum squared resid	8360	
F-statistic	42.40384	Durbin-Watson stat	2.018084	
Prob(F-statistic)	0			
Unweighted Statistics				
R-squared	0.027444	Mean dependent var	0.001923	
Sum squared resid	14.88846	Durbin-Watson stat	1.996602	

VaR prin maparea pozițiilor metodologie

- Măsura *VaR*, cu un nivel de relevanță de 1 la sută și orizont de 10 zile a fost generată pe baza relației:

$$VaR = 2.32635 \cdot \sigma_m \cdot \sqrt{10} \cdot \sum_{k=1}^4 \beta_k x_k$$

VaR cu EWMA - volatilități



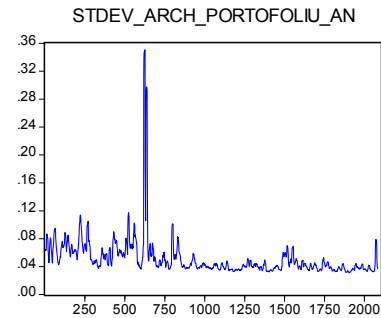
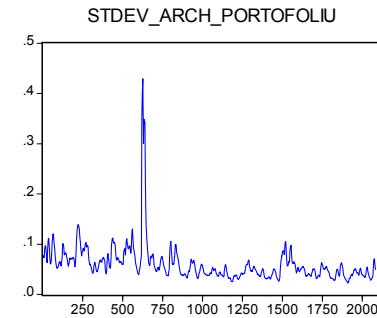
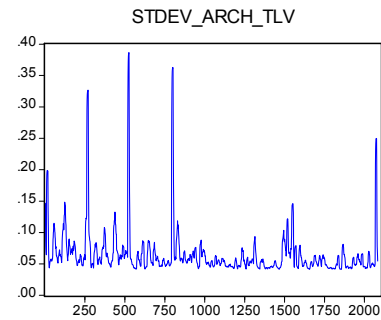
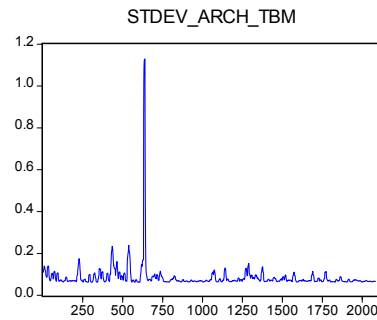
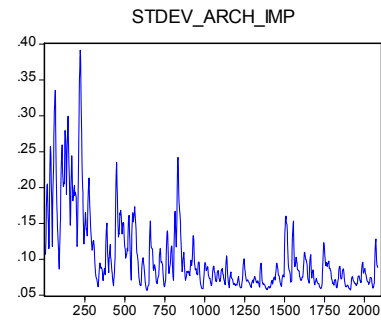
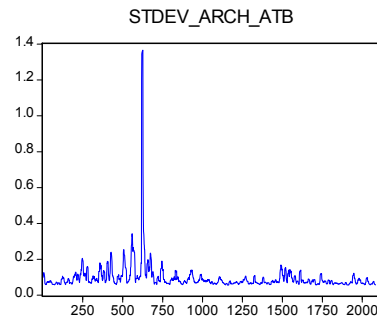
VaR cu EWMA - metodologie

- Măsura *VaR* care încorporează volatilitățile calculate pe baza metodologiei *EWMA* a fost generată prin metoda analitică, orizontul de timp fiind de 10 zile, iar nivelul de relevanță de 1 la sută.

$$VaR_{EWMA} = 2.32635 \cdot \sigma_{p_EWMA} \cdot \sqrt{10}$$

- unde σ_{p_EWMA} reprezintă volatilitatea portofoliului, calculată pe baza volatilității *EWMA* a celor patru acțiuni și a coeficienților de corelație dintre acestea, considerați constanți.

VaR cu GARCH - volatilități



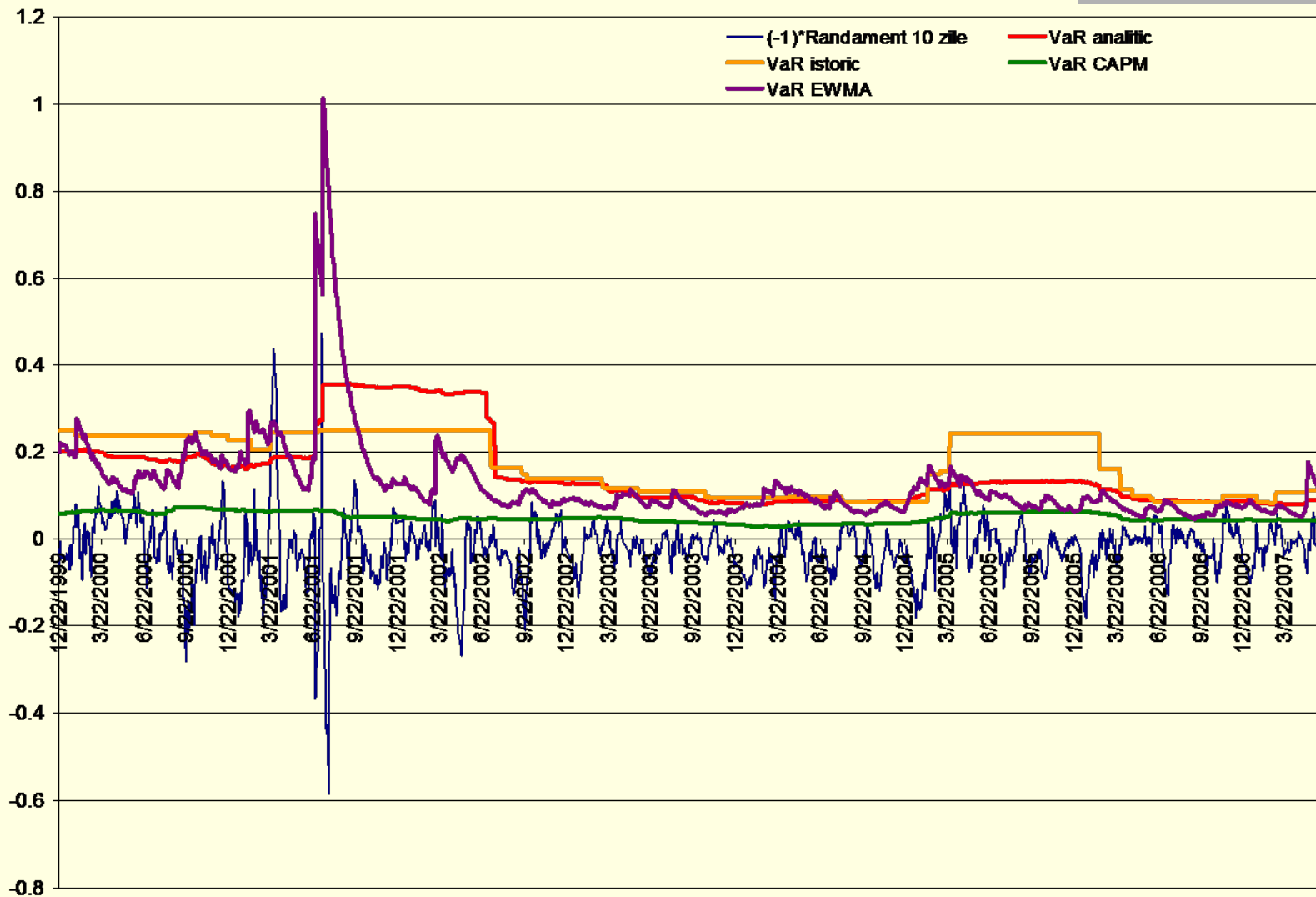
VaR cu GARCH - metodologie

- Măsura *VaR* pentru un nivel de relevanță de 1 la sută și un orizont de 10 zile conform relației:

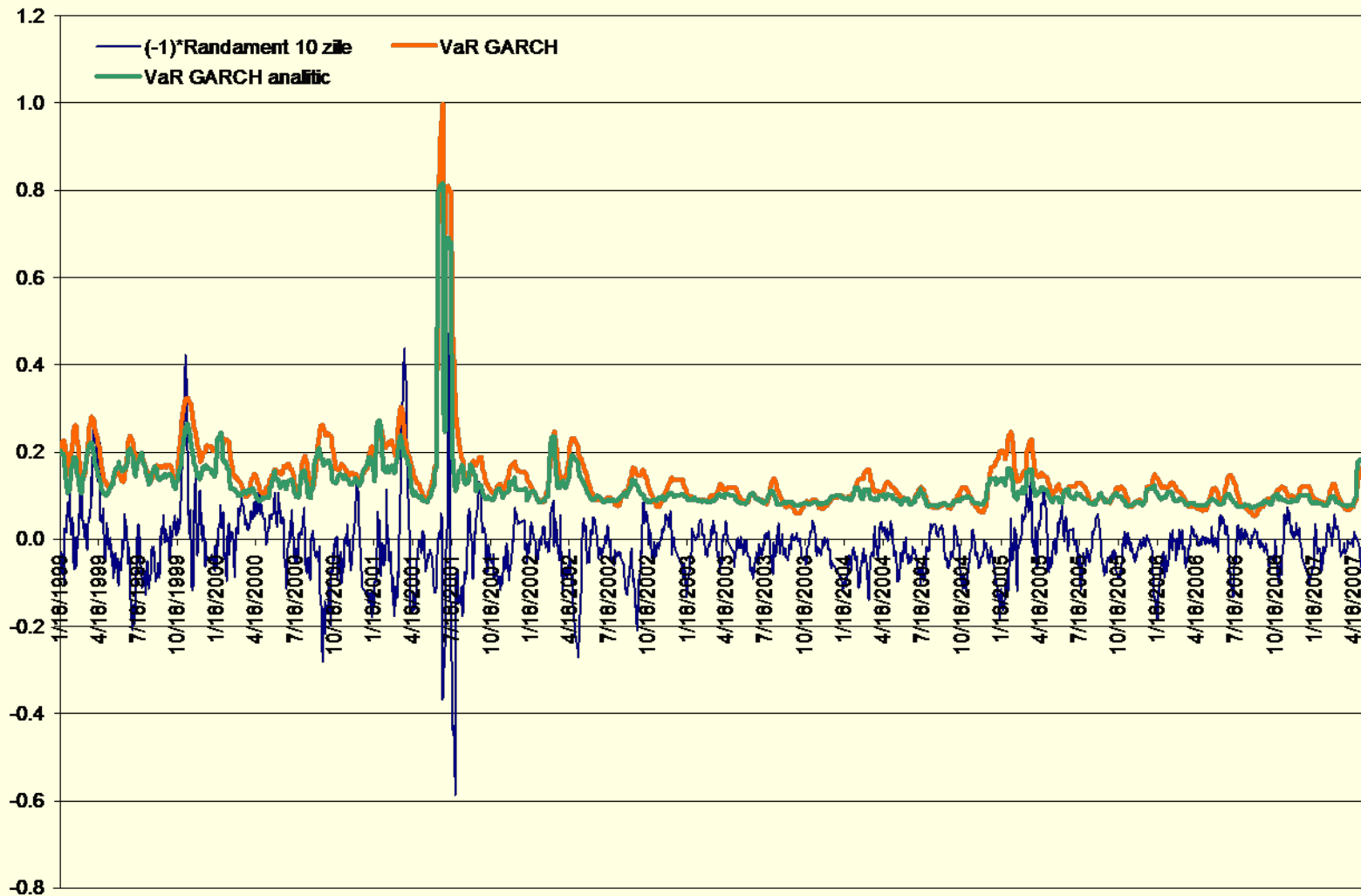
$$VaR = 2.32535 \cdot \sigma_{ARCH}$$

- Ipoteză: coeficienții de corelație sunt constanți în perioada analizată

VaR istoric, analitic, prin maparea pozițiilor și EWMA



VaR prin modele GARCH



- Modelul pe bază de mapare a pozițiilor pe baza modelul *CAPM* subestimează constant riscul de piață al portofoliului. O posibilă explicație pentru aceste rezultate este faptul că portofoliul conține un număr mic de acțiuni și, ca urmare factorii de risc specifici fiecărei firme au un impact încă semnificativ asupra riscului portofoliului.
- Modelul bazat pe *EWMA* a estimat riscul cel mai bine, în perioada analizată producând o singură eroare, în 1841 de observații (incadrându-se în nivelul de relevanță de 1 la sută).
- De asemenea și modelul pe bază de simulare istorică, modelul analitic și modelele bazate pe estimarea volatilității prin modele *GARCH* se încadrează în nivelul de relevanță de 1 la sută (au produs fiecare câte două erori în 1841 de observații pentru modelul analitic și modelul istoric și, respectiv, 2072 de observații pentru modelele *GARCH*). Dintre aceste patru modele se detașează modelele bazate pe *GARCH*, care față de celelalte două implică cerințe de capital mai reduse.
- Dintre cele două modele *GARCH*, modelul bazat pe metoda analitică implică cerințe de capital inferioare modelului *GARCH* aplicat randamentelor portofoliului, dar în același timp implică cerințe de calcul superioare.

Calculul VaR pentru un portofoliu de opțiuni

Portofoliu

Opțiune	Call/Put:	Preț de exercițiu	Barieră 1	Barieră 2	Scadență	Volatilitate	Poziție	Notional (mil. EUR)	Primă (EUR)	
Double No Touch	Payout în EUR		3.1900	Out 3.4000	Out	Tue, 11 Dec 2007	5.128	Short	1,000,000	217,500
Vanilla	EUR Put	3.25				Tue, 11 Sep 2007	5.816	Long	10,000,000	22,040
Vanilla	EUR Call	3.27				Tue, 11 Sep 2007	5.816	Long	10,000,000	
Vanilla	EUR Put	3.2725				Wed, 11 Jul 2007	5.888	Long	10,000,000	38,171
Double Knock Out	EUR Call	3.3534	3.1900	Out 3.4050	Out	Tue, 11 Dec 2007	5.128	Long	10,000,000	20,202
Vanilla	EUR Call	3.3532				Thu, 6 Sep 2007	5.936	Long	10,000,000	109,119
Vanilla	EUR Put	3.2205				Thu, 6 Sep 2007	5.936	Long	10,000,000	
Vanilla	EUR Call	3.5064				Thu, 5 Jun 2008	5.691	Long	10,000,000	8,409
Vanilla	EUR Put	3.242				Thu, 5 Jun 2008	5.691	Short	10,000,000	
Forward		3.325869				Tue, 11 Dec 2007		Long	6,000,000	

Valoare portofoliu	233,146
Delta	-13,090,257
Vega	56,626
Gamma	7,523,093
Theta	-1,806
Rho	-66,025

VaR prin simulare - metodologie

- Funcție de volatilitatea cursului *EUR/RON* și a volatilității cursului *EUR/RON* s-au calculat intervalele de variație, cu un orizont de o zi, cu o probabilitate de 99 la sută, a cursului de schimb și a volatilității cursului de schimb aferentă scadenței medii a portofoliului
- Pe baza celor două intervale de variație au fost generate scenarii de evoluție a cursului de schimb și a volatilității acestuia
- Pentru fiecare scenariu a fost calculat *P/L*-ul portofoliului de opțiuni.
- Măsura *VaR* pentru portofoliu, pentru un orizont de o zi, cu nivel de relevanță de 1 la sută a fost considerată ca fiind cea mai mare pierdere înregistrată de portofoliu.

VaR prin simulare

	Spot	2.9651	3.0452	3.1254	3.2055	3.2856	3.3658	3.4459
Volatilitate	Evolutie spot	-7.50%	-5.00%	-2.50%	0.00%	2.50%	5.00%	7.50%
1	P/L portofoliu	-163,961	-47,630	46,837	30,829	-46,393	378,435	801,353
0.5		-158,439	-40,251	54,270	16,993	-111,380	361,741	787,315
0		-150,314	-32,585	62,634	0	-189,498	345,194	770,568
-0.5		-141,721	-24,785	71,964	-18,944	-280,177	316,657	754,729
-1		-148,734	-31,030	64,428	-4,330	-206,018	339,831	767,126

VaR utilizând metodologia delta-gamma și considerând portofoliul delta-hedge-uit este – 423 213 EUR

Calculul probabilităților de intrare în faliment pe baza modelului Merton pentru societățile cotate la BVB

Ipoteze model

Firmă

- finanțează achiziția de active (riscante), V ,
- care utilizează capitalul constituit de acționari, E ,
- și emite o obligațiune zero-cupon, cu valoare nominală (inclusiv dobânda acumulată) F și scadența T , a cărei valoare de piață este B .
- riscul de credit - riscul ca la momentul T , valoarea activelor firmei, V_T , va fi mai mică decât valoarea (nominală) a creditului, F .

La scadența datoriei

- dacă, la momentul T , $V_T < F$ atunci compania se află în faliment, iar valoarea, de piață, a capitalului este 0.
- dacă, la același moment, $V_T > F$ atunci compania își va plăti datoriile iar valoarea capitalului său va fi $V_T - F$

Ca urmare, valoarea capitalului firmei la momentul T este:

$$E_T = \max(V_T - F, 0).$$

Valoarea capitalului

- Deci, valoarea capitalului unei firme, E_t , poate fi considerată o opțiune call având ca activ suport valoarea de piață a activelor firmei, V_t și preț de exercițiu valoarea nominală a datoriilor firmei, F :

$$E_t = f(V_t, F, \sigma_V, r, T - t)$$

unde V_t și σ_V sunt variabile neobservabile

Ecuatii

1. Black-Scholes

$$E_0 = V_0 \cdot N(d_1) - F \cdot e^{-rT} \cdot N(d_2)$$

$$d_1 = \frac{\ln \frac{V_0}{F} + \left(r + \frac{\sigma_V^2}{2} \right) \cdot T}{\sigma_V \sqrt{T}}$$

$$d_2 = d_1 - \sigma_V \cdot T$$

$N(-d_2)$ probabilitatea de faliment neutră la risc

$$2. \sigma_E \cdot E_0 = \frac{\partial E}{\partial V} \cdot \sigma_V \cdot V_0$$

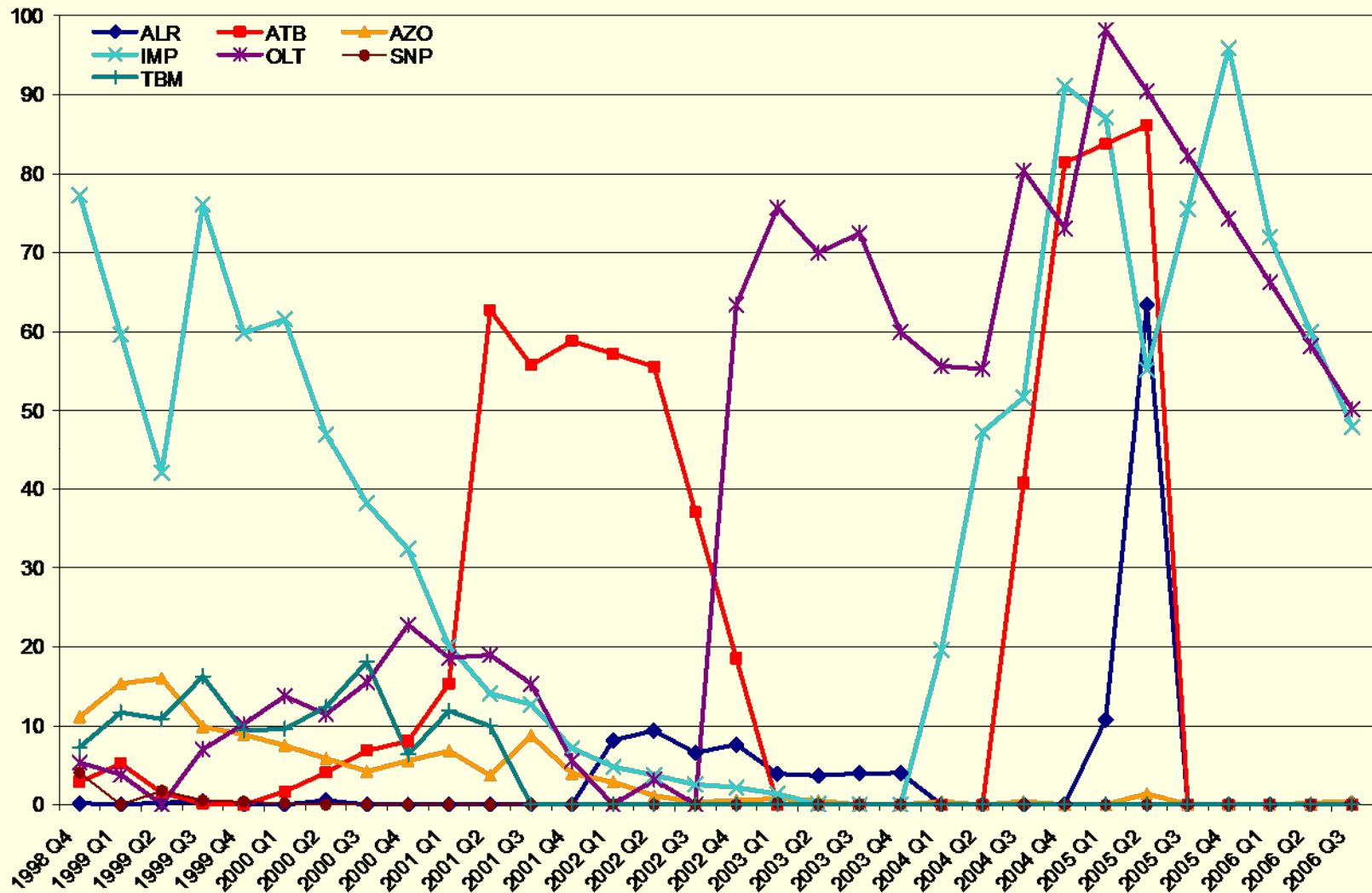
Date de intrare

- perioada analizată trim. IV 1998 – trim. III 2006 ,
- valoarea contabilă a activelor companiei,
- valoarea contabilă a datoriilor companiei,
- valoarea de piață a capitalului companiei, calculată pe baza numărului de acțiuni emise de societate și a prețului de piață al acțiunii,
- volatilitatea anuală a prețului acțiunii (ca proxy pentru volatilitatea valorii de piață a capitalului) calculată pe baza regulii $\sigma\sqrt{t}$, unde σ este volatilitatea zilnică a acțiunii și t este numărul de zile (250),
- rata medie a dobânzii pentru tranzacțiile efectuate pe piața monetară (ca proxy pentru rata fără risc).

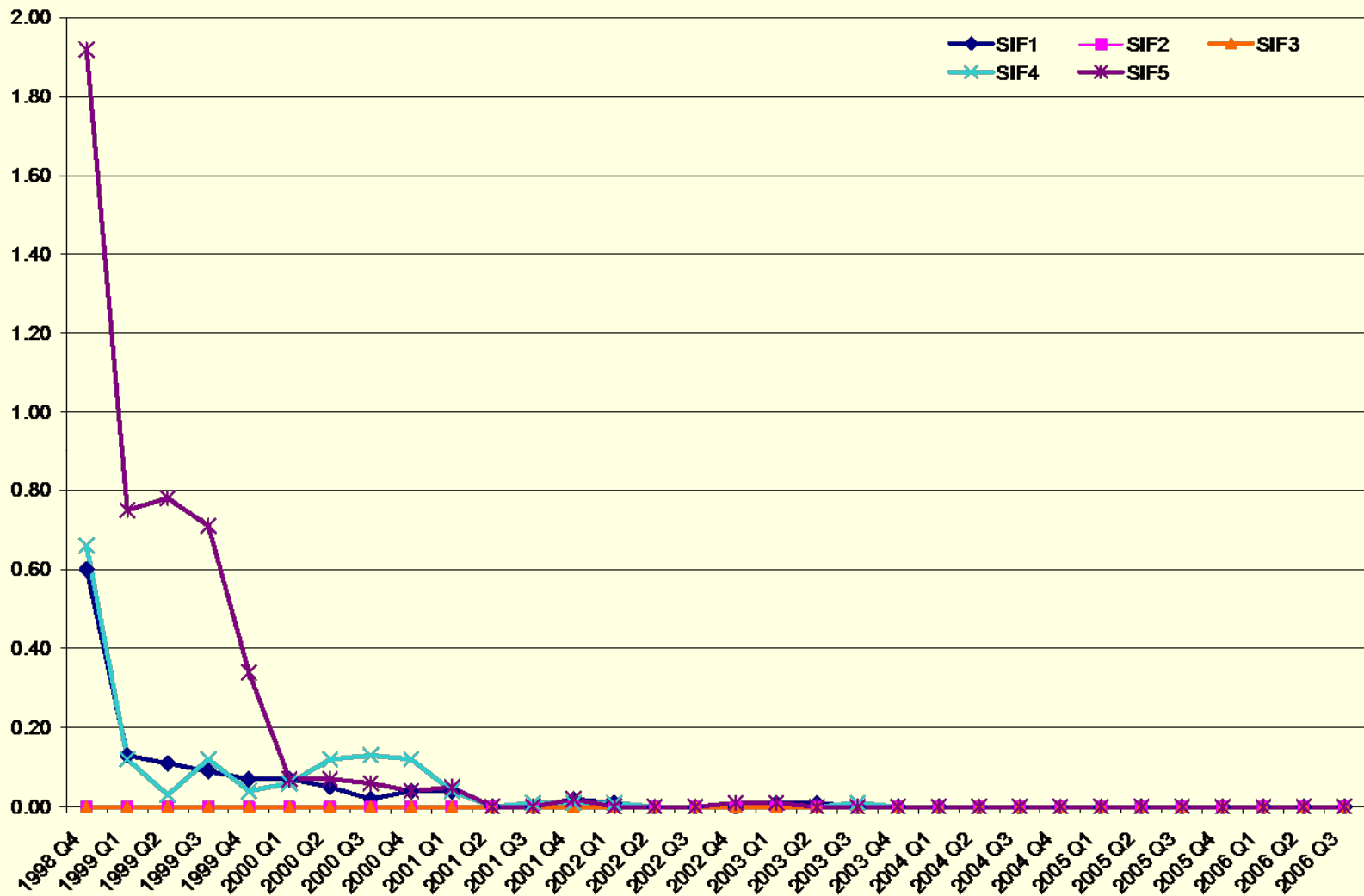
Companii analizate

- Alro Slatina (ALR),
- Antibiotice (ATB),
- Azomureş (AZO),
- Impact (IMP),
- Oltchim (OLT),
- SNP Petrom (SNP),
- Turbomecanica (TBM),
- SIF1,
- SIF2,
- SIF3,
- SIF4,
- SIF5

Probabilități de intrare în faliment pentru companii cotate la categoria I



Probabilități de intrare în faliment pentru societățile de investiții financiare



Concluzii

- Societățile de investiții financiare au cele mai reduse probabilități de intrare în faliment. Rezultatele sunt consistente cu situația financiară a acestora: portofolii diversificate și un grad redus de îndatorare (în perioada analizată raportul dintre datorii și active a variat între 3 și 25 la sută).
- Dintre acțiunile listate la categoria I a BVB cele mai mici probabilități de intrare în faliment le-a avut SNP Petrom.
- Cele mai ridicate probabilități de intrare în faliment au fost înregistrate de Oltchim (OLT). Compania, în perioada 2001 – 2004 a avut capitalul negativ (a fost în faliment tehnic).
- Probabilități ridicate au fost înregistrate și de către Impact (IMP). Această societate, dorind o extindere agresivă, și-a finanțat activitatea prin credite, gradul său de îndatorare fiind în medie, în perioada analizată, de aproximativ 50 la sută.