



INSTITUTUL DE PROGNOZĂ ECONOMICĂ

Colocviu - Dezbateri “Creșterea economică potențială”

Creșterea economică și convergența în UE: teorii simple și evidențe empirice complexe

Lucian-Liviu ALBU
Institutul de Prognoză Economică
Academia Română

București, 4 Februarie 2016

Acknowledgement:

Partially this presentation is based on work done in Institute for Economic Forecasting, Romanian Academy, under an EU project (“IDEAS” project: Non-linear modeling of relations between financial market and macroeconomic variables). The research project is supported by a grant of the Ministry of National Education, CNCS – UEFISCDI, project number PN-II-ID-PCE-2012-4-0631.

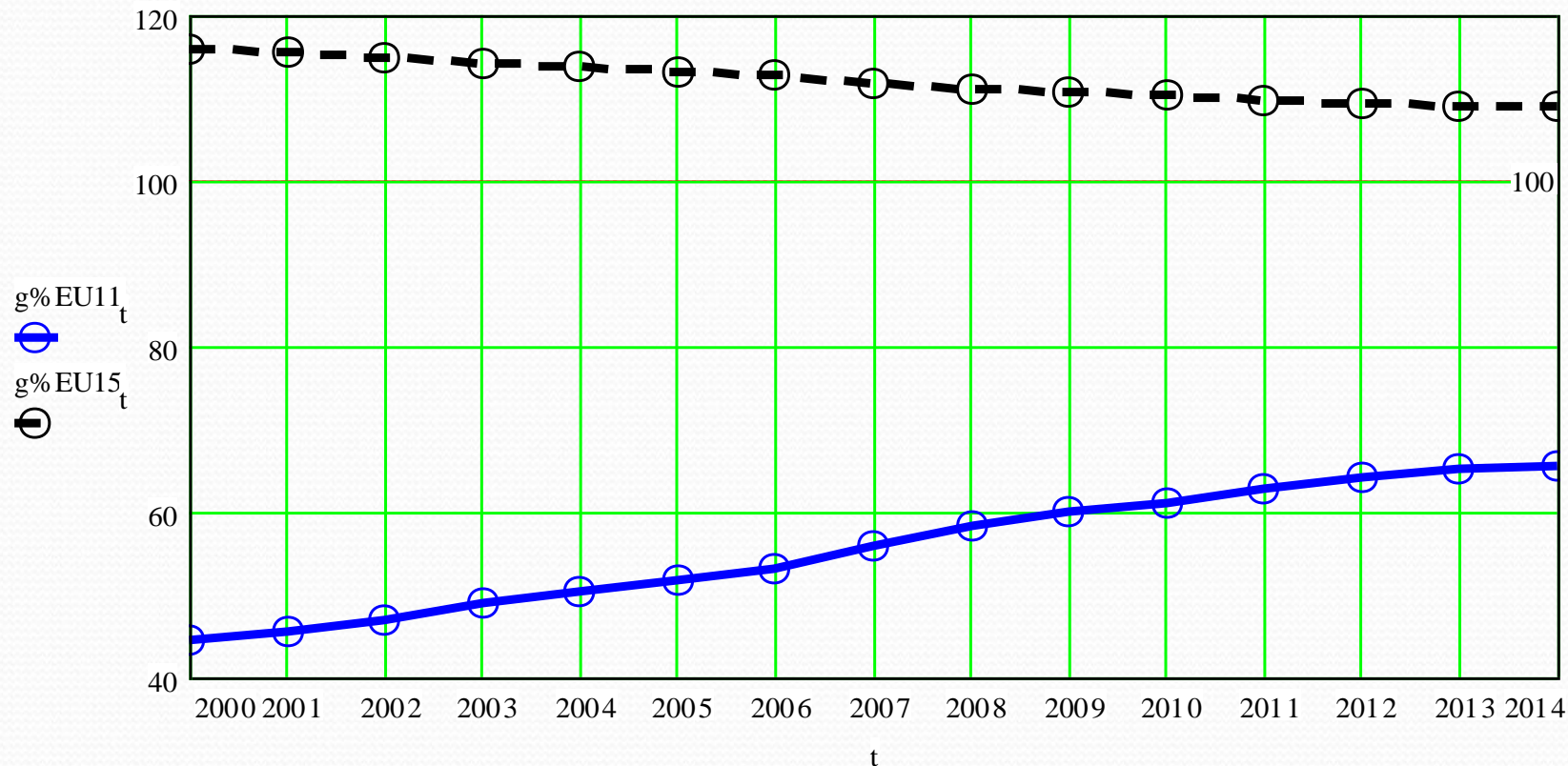
În ultima vreme există două ipoteze în teoria economică standard referitoare la relația dintre creșterea economică și convergență, care particularizate la UE se pot exprima astfel:

- 1. Creșterea nivelului mediu de dezvoltare este însoțită de convergență (atât între țări, cât și între regiuni)**
- 2. Creșterea economică este însoțită de dezvoltarea pieței financiare**

1. Convergență și divergență în UE – o abordare neliniară

- **Convergență la nivelul UE**
- **Divergență în UE15**
- **Convergență în UE11**
- **Convergență/divergență între regiuni**

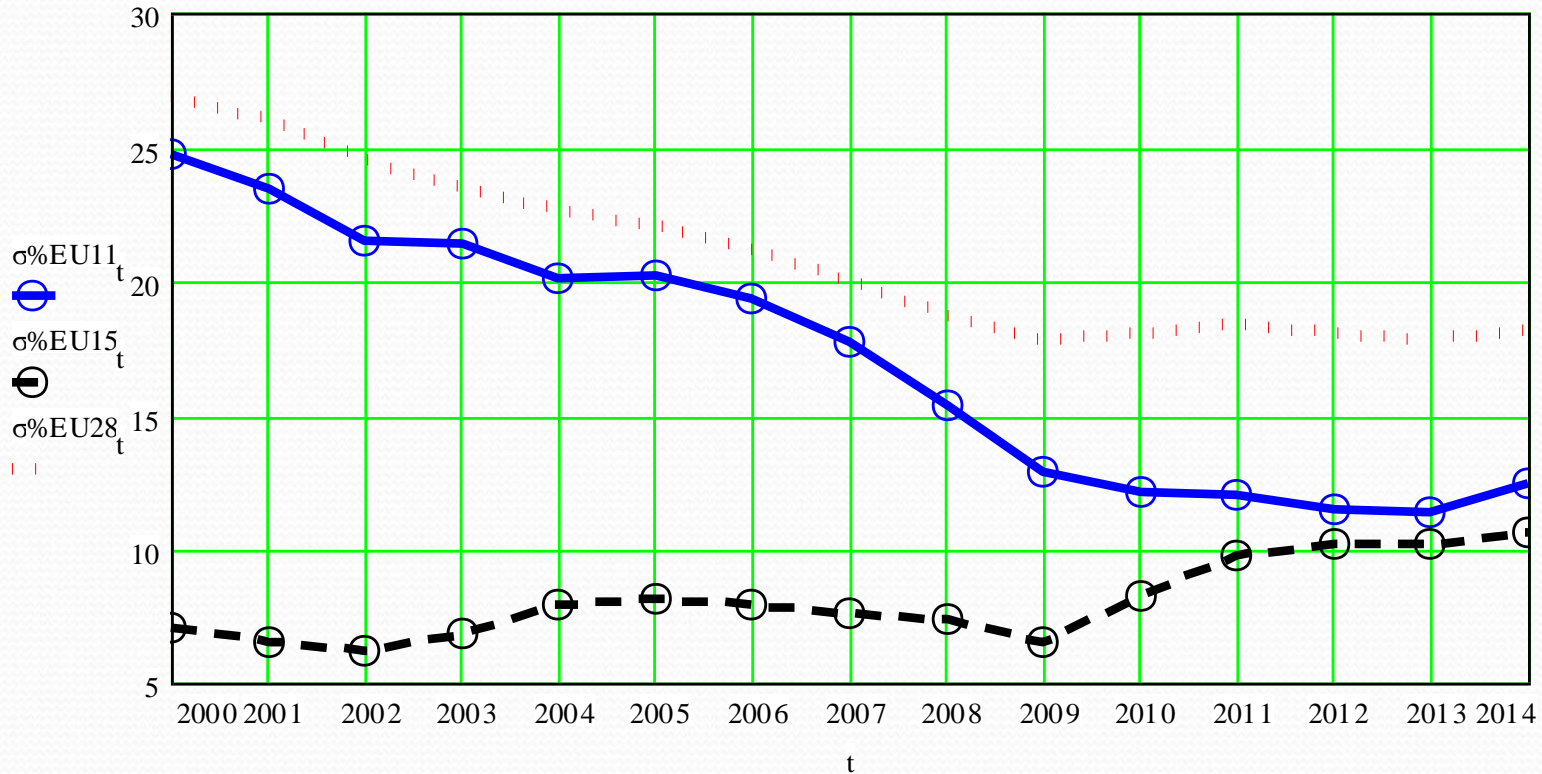
Convergența reală în UE (GDP in PPS per capita; EU28=100)



UE11 – 44.4% în 2000, 65.7% în 2014

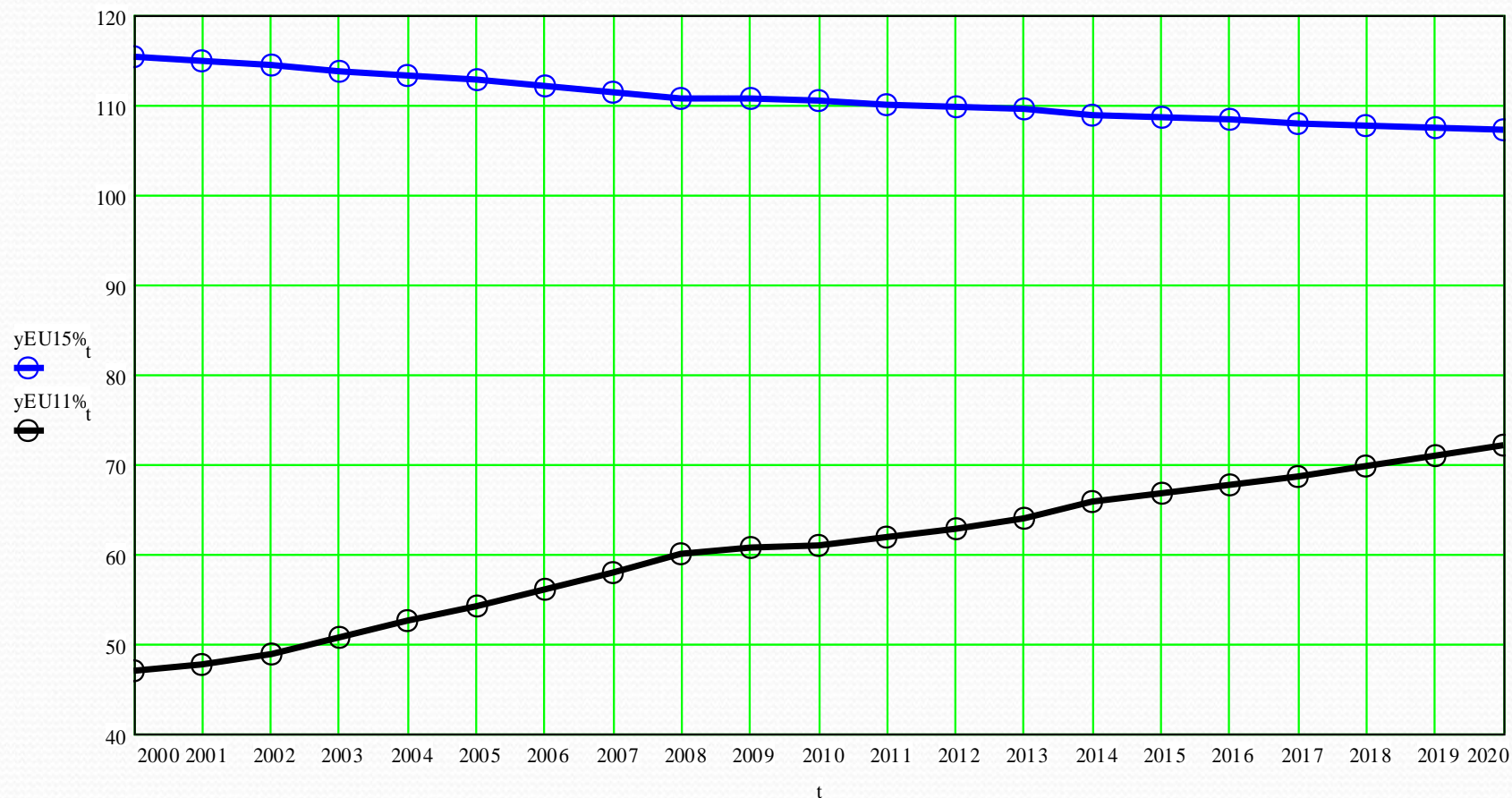
UE15 – 116.0% in 2000, 108.9% in 2014

Convergența în UE11 și divergența în UE15



UE11 – convergență în perioada 2000-2008 și apoi stagnare
UE15 – stagnare în perioada 2000-2009 și apoi divergență

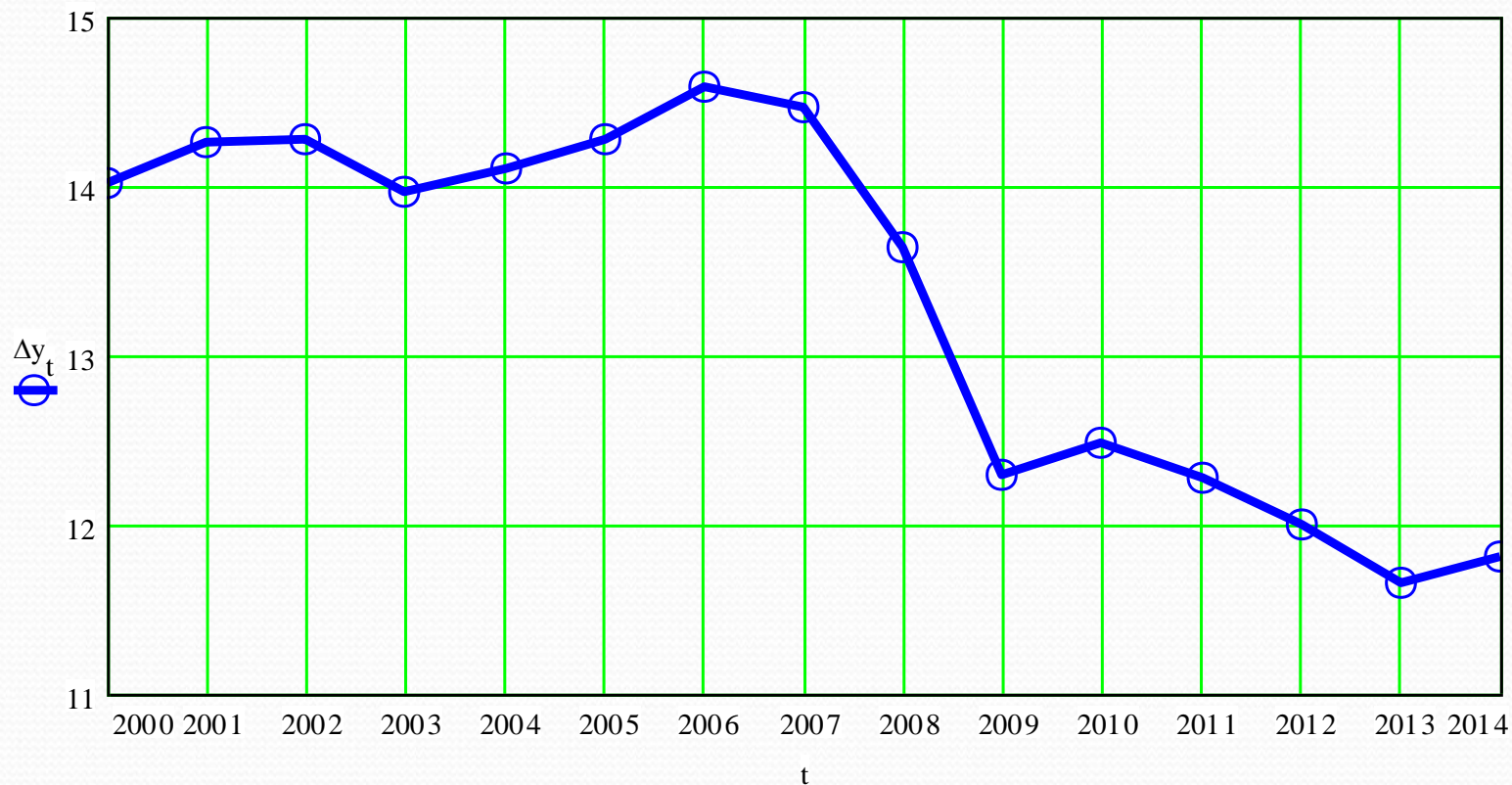
Convergența în UE până în 2020 (GDP in PPP per capita; EU28=100)



UE11 – 46.9% în 2000, 65.9% în 2014, 72.0% în 2020

UE15 – 115.3% în 2000, 108.9% în 2014, 107.1% în 2020

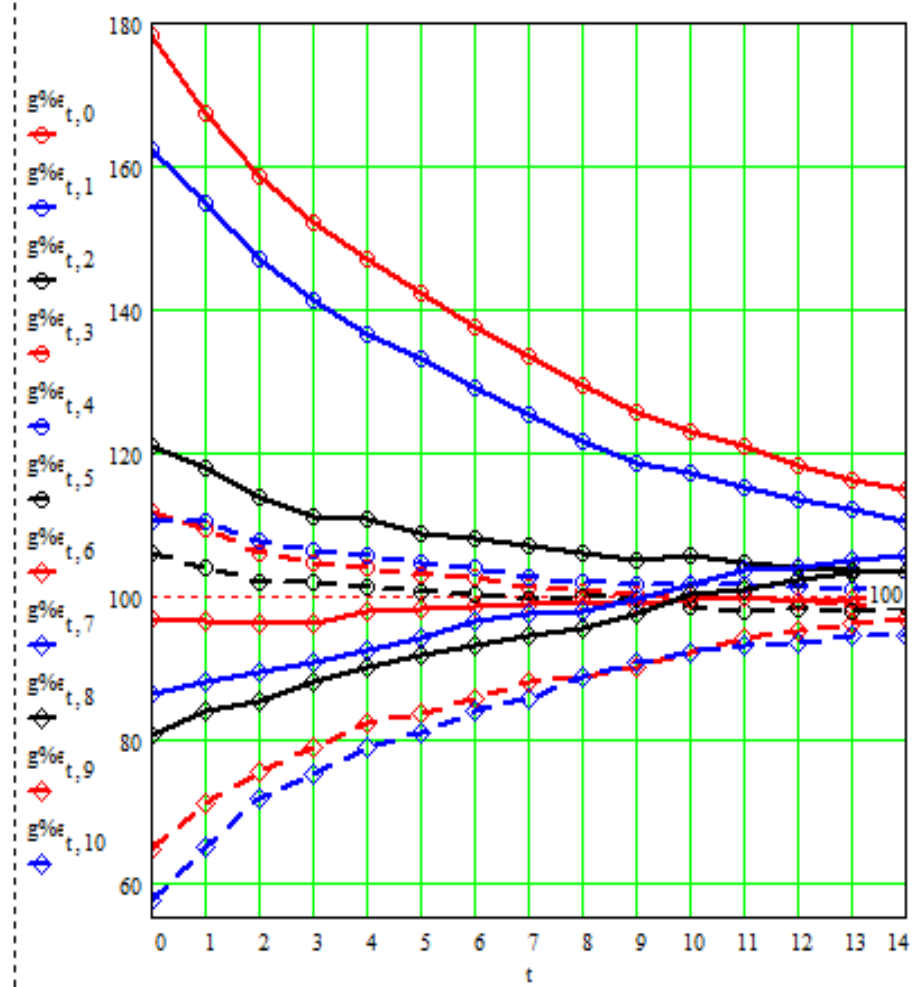
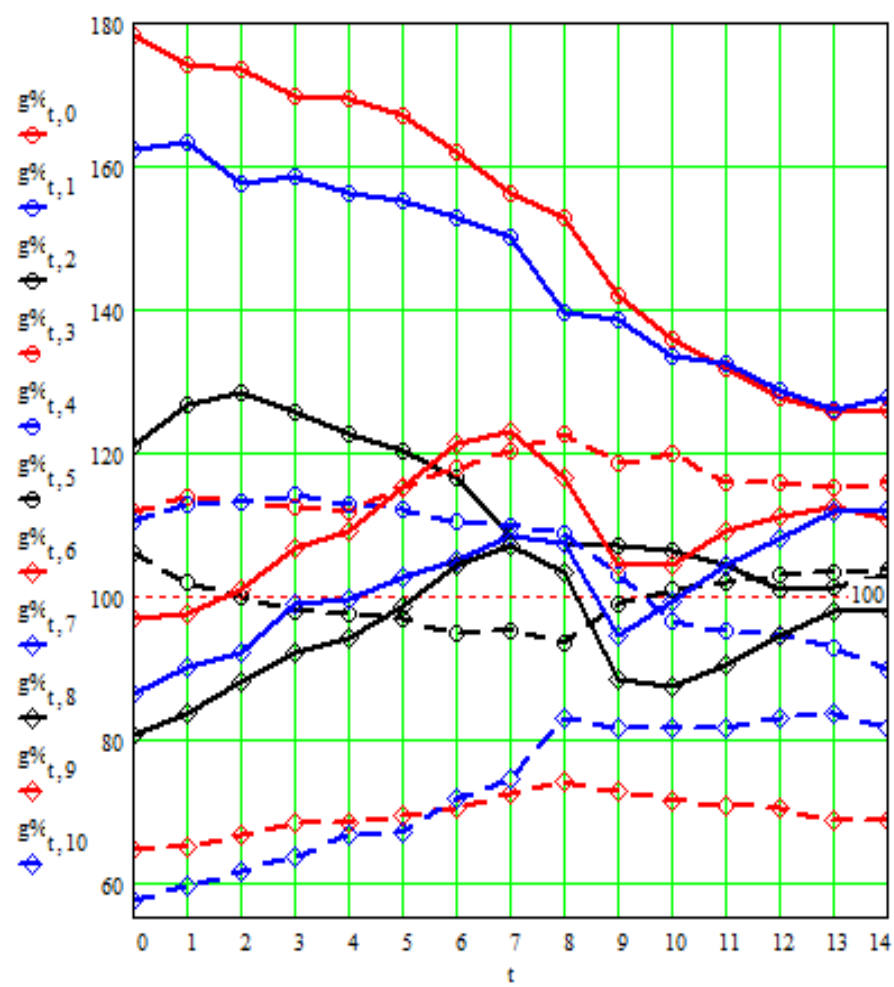
Convergența în termeni absoluți în UE (euro PPS pe locuitor)



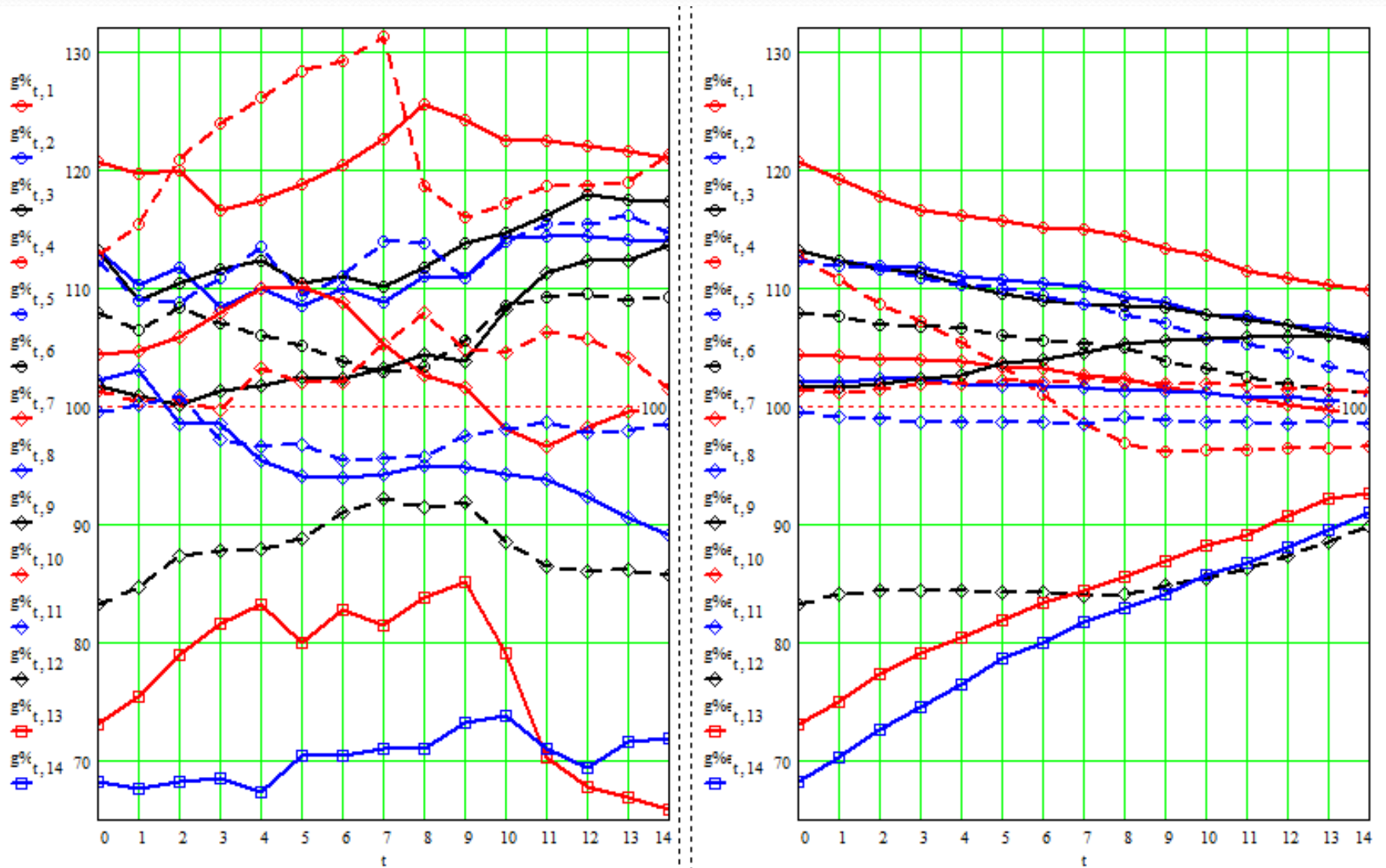
$$\Delta y = y_{UE15} - y_{UE11}$$

- 14594 euro în 2006 (nivel maxim)
- 11807 euro în 2014

Convergența în UE11 comparativ cu modelul cu țintă mișcătoare



Divergența în UE15 comparativ cu modelul cu țintă mișcătoare

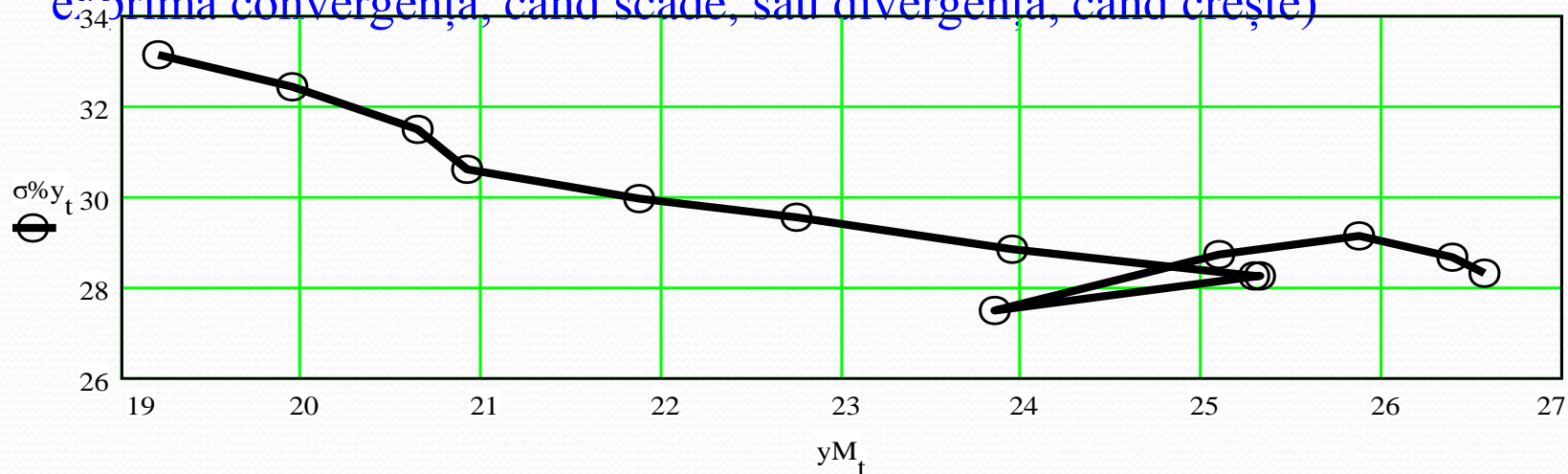


Diferențe între țări în materie de convergență, 2000-2014

- **Toate țările au înregistrat o creștere a PIB-ului pe locuitor (în PPS)**
- **Creșterea pe ansamblul UE28 a fost cu 39,3%**
- **Rate de creștere mai ridicate au înregistrat toate țările din UE11** (România 192,0%, Lituania 168,0%, Letonia 151,4%, Estonia 136,9%, Bulgaria 119,6%, Slovacia 114,4%, Polonia 102,2%, Ungaria 76,2%, Croația 67,7%, Cehia 62,4%, Slovenia 45,8%)
- **Din UE15 doar în trei țări s-au înregistrat creșteri mai mari** (Luxemburg 51,3%, Germania 46,3%, Irlanda 41,0%)
- **Cele mai mici creșteri s-au înregistrat în câteva țări din UE15** (Italia 14,2%, Grecia 18,1%, Anglia 24,9%).
- **În termeni absoluți, la nivelul UE28, PIB-ul pe locuitor a sporit cu 7700 euro PPS (de la 19600 to 27300)**
- **Creșteri mai mari ale PIB-ului pe locuitor s-au înregistrat în 17 țări** (Luxemburg, Lituania, Estonia, Slovacia, Germania Lituania, Irlanda, Estonia, România, Polonia, Austria, Cehia, Olanda, Suedia, Danemarca, Belgia)

Convergență/divergență în profil regional, 2000-2013

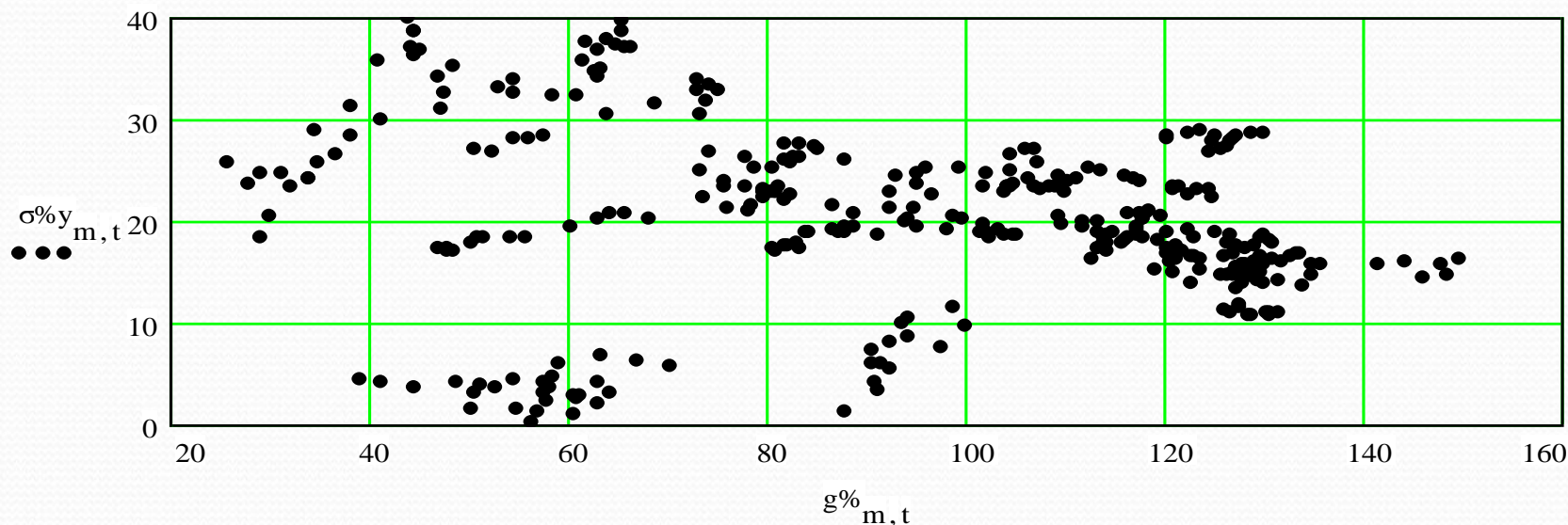
- **Baza de date folosită a fost NUTS2, cuprinzând 272 regiuni (56 din UE11, 214 din UE15, plus 2 reprezentate de Cipru și Malta)**
- **Prin agregare au rezultat în final 24 de țări sau grupuri de țări, deoarece 6 țări nu apar divizate în regiuni în NUTS2 (Luxemburg a fost adăugată Belgiei, țările baltice au fost considerate împreună, precum și Cipru cu Malta)**
- **La nivelul UE există o puternică corelație inversă (-0.882) între PIB-ul pe locuitor, yM_t , și coeficientul de variație, $\sigma\%y_t$ (a cărei variație exprimă convergența, când scade, sau divergență, când crește)**



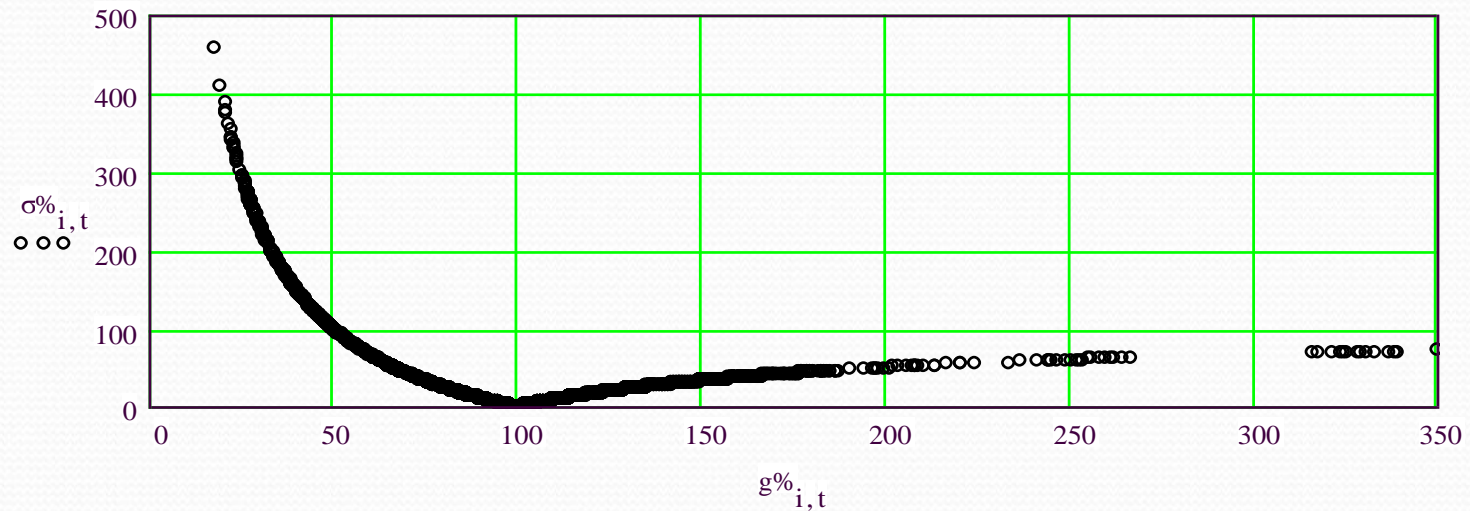
- **Derivat din teoria generală a sistemelor, în cazul unui sistem real (cum este UE, cuprinzând un număr mare de regiuni), o parte este dotată cu o eficiență superioară (mai mare decât nivelul mediu al sistemului), iar cealaltă parte se caracterizează printr-o eficiență inferioară (mai mică decât media). Prin urmare există câteva consecințe majore:**
- **a) în interiorul celor două zone (separate de valoarea medie a PIB-ului pe locuitor) comportamentul poate fi complet diferit – în zona din stânga mediei (aceea cu eficiență inferioară) va predomina tendința de convergență accelerată către medie), iar în zona din dreapta mediei (aceea cu eficiență superioară) va predomina o tendință ușoară de divergență, eventual întreruptă de unele episoade de convergență;**
- **b) distribuția ar putea fi departe de una normală (pentru care comportamentul este linear);**
- **c) în apropierea nivelului mediu comportamentul se poate schimba dramatic și rapid, aceasta putând fi o zonă de înaltă instabilitate, stabilitatea fiind caracteristică doar departe pe partea dreaptă a nivelului mediu.**

- Pe de-o parte, ca o regulă generală la nivelul UE, **creșterea nivelului de dezvoltare economică este acompaniată de (sau generează) convergență în interiorul UE.**
- Pe de altă parte, ținând cont de nivelul regional, **există cel puțin două forțe opuse în materie de convergență, depinzând de partea pe care o regiune se plasează la un moment dat față de media PIB-ului pe locuitor din UE sau echivalent, față de valoarea 1 a variabilei g.**
- Acestea sunt doar **reguli generale la nivel de UE, compusă dintr-un număr de regiuni**, ignorând nivelul de țară.
- În cazul în care se are în vedere **componenta pe regiuni a fiecărei țări**, corelația creștere economică – convergență se manifestă într-o manieră mult mai complexă.
- În acest ultim caz, UE trebuie considerată ca un sistem, o populație de țări, și **fiecare țară, la rândul său, va trebui tratată ca un (sub) sistem de regiuni.**

- Datele regionale disponibile la nivelul UE28 (272 regiuni în NUTS2) au facilitat prin considerarea celor **24 de țări și grupe de țări** o analiză mai detaliată în materie de convergență
- Graficul următor prezintă **corelația dintre raportul față de media UE a PIB-ului pe locuitor din cele 24 de țări, $g\%$, și coeficientul de variație, $\sigma\%y$** (indicele m reprezentând țările). Pe grafic sunt reprezentate 336 de puncte (14 ani x 24 țări; anii fiind notați cu t).



- A se nota că, pentru oricare sistem cuprinzând o mulțime de componente, **distribuția deviației relative de la valoarea medie se prezintă, ca alură generală, exact ca în figura de mai jos, unde sunt reprezentate cele 272 de regiuni ale UE în perioada 2000-2013.**
- Deoarece **la nivel individual (de regiune) această deviație este similară coeficientului de variație** la nivelul sistemului, o notăm tot cu $\sigma\%$ (exprimat ca procent), i fiind regiunile din EU și t anii: $\sigma = |y - y_{EU}| / y$.
- Se observă, **pe partea dreaptă a graficului** (corespunzând valorilor înalte ale lui g) un **trend asimptotic către 1** (100 ca procent).



		<i>yM:</i>				<i>g%:</i>			<i>σ%:</i>			<i>corr(g,σ)</i>
		2000	2013	Δ	$\Delta\%$	2000	2013	Δ	2000	2013	Δ	2000-2013
1	Belgium&Lux.	24.986	33.104	8.118	32.5	130.1	124.5	-5.6	28.8	26.8	-2.0	0.022
2	Bulgaria	5.597	11.880	6.283	112.3	29.1	44.7	15.5	18.5	36.3	17.8	0.982
3	Czech Rep.	14.144	21.913	7.769	54.9	73.6	82.4	8.8	22.4	26.1	3.6	0.927
4	Denmark	24.888	32.230	7.342	29.5	129.6	121.2	-8.3	14.9	17.2	2.3	-0.478
5	Germany	22.352	32.836	10.484	46.9	116.4	123.5	7.1	18.5	16.3	-2.2	-0.643
6	Baltics	7.530	18.657	11.127	147.8	39.2	70.2	31.0	4.6	5.7	1.1	0.480
7	Ireland	25.590	34.493	8.903	34.8	133.2	129.7	-3.5	16.9	18.5	1.6	-0.746
8	Greece	16.635	19.461	2.826	17.0	86.6	73.2	-13.4	21.5	25.0	3.5	-0.494
9	Spain	18.981	24.968	5.987	31.5	98.8	93.9	-4.9	20.6	20.0	-0.6	-0.680
10	France	22.594	28.423	5.829	25.8	117.6	106.9	-10.7	20.7	23.4	2.7	-0.608
11	Croatia	9.667	16.127	6.460	66.8	50.3	60.7	10.3	1.5	2.8	1.3	-0.010
12	Italy	22.311	26.461	4.150	18.6	116.2	99.5	-16.6	24.5	25.2	0.8	0.070
13	Cyprus&Malta	17.547	23.337	5.790	33.0	91.4	87.8	-3.6	3.4	1.3	-2.1	0.759
14	Hungary	10.485	17.622	7.137	68.1	54.6	66.3	11.7	32.5	37.0	4.5	0.787
15	Netherlands	25.267	34.549	9.282	36.7	131.6	130.0	-1.6	11.0	13.9	3.0	0.628
16	Austria	25.675	34.034	8.359	32.6	133.7	128.0	-5.7	17.0	14.0	-2.9	0.505
17	Poland	9.215	18.119	8.904	96.6	48.0	68.2	20.2	17.3	20.2	3.0	0.963
18	Portugal	15.465	20.753	5.288	34.2	80.5	78.1	-2.5	22.9	21.0	-1.9	0.517
19	Romania	4.968	14.465	9.497	191.2	25.9	54.4	28.5	25.8	33.9	8.1	0.926
20	Slovenia	15.530	21.793	6.263	40.3	80.9	82.0	1.1	17.0	17.6	0.5	0.818
21	Slovakia	9.691	20.009	10.318	106.5	50.5	75.3	24.8	27.1	32.9	5.8	0.891
22	Finland	22.967	30.093	7.126	31.0	119.6	113.2	-6.4	20.4	17.4	-3.0	0.352
23	Sweden	25.511	33.706	8.195	32.1	132.8	126.8	-6.0	16.6	18.6	2.0	-0.498
24	UK	23.206	28.403	5.197	22.4	120.8	106.8	-14.0	23.1	27.0	3.9	-0.974

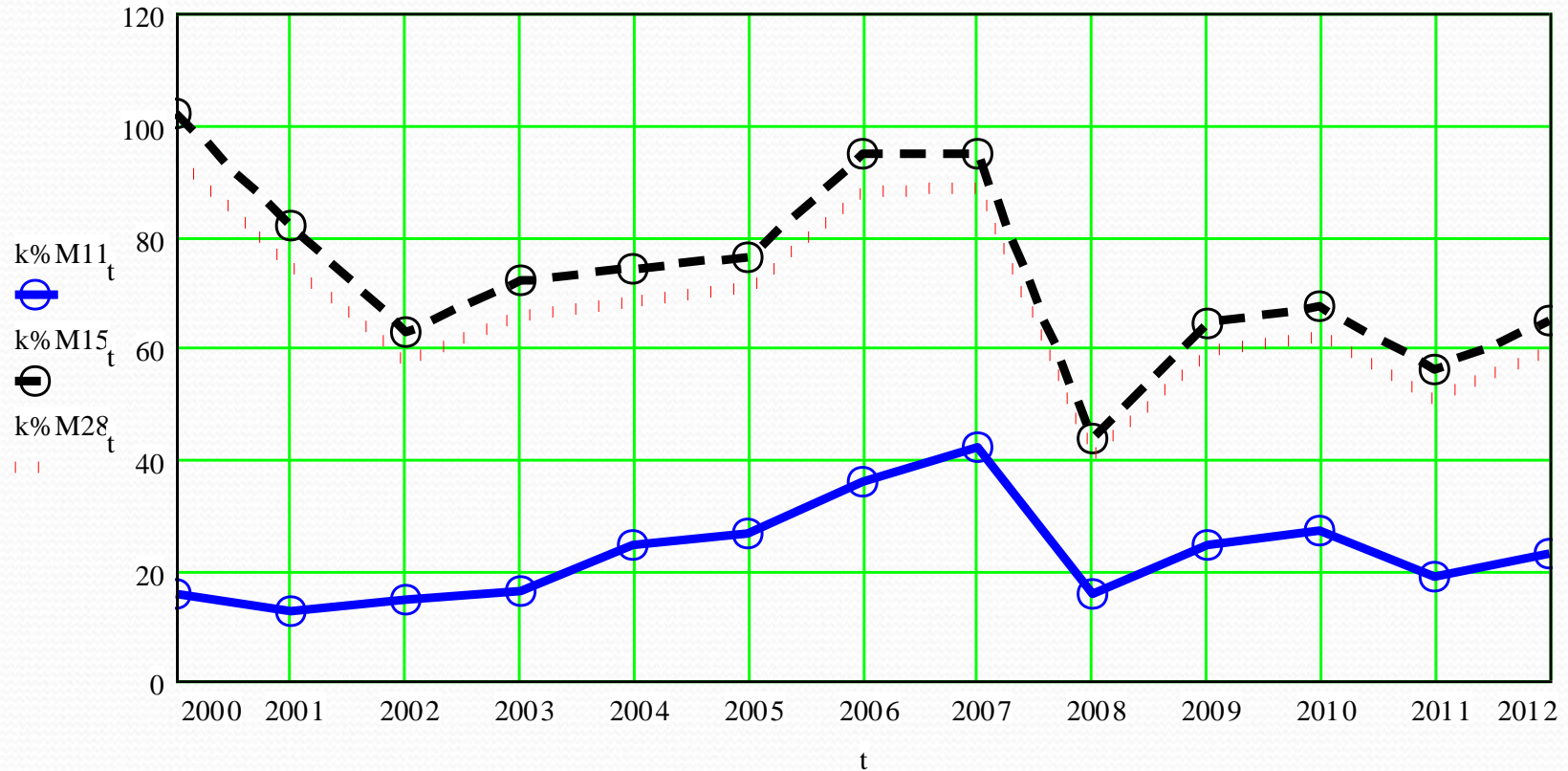
Pe baza datelor regionale agregate, a rezultat următoarea **tipologie**:

- **T1) $\Delta g > 0$ și $\Delta \sigma > 0$** – țări care **și-au îmbunătățit poziția** (ca raport al PIB-ului față de media UE), dar au înregistrat un proces de **divergență în profil regional** – toate țările din **UE11** (Bulgaria, Cehia, Baltics, Croația, Ungaria, Polonia, România, Slovacia, Slovenia). În aceste țări convergența față de media UE s-a realizat prin sacrificarea convergenței în interiorul țării.
- **T2) $\Delta g < 0$ și $\Delta \sigma < 0$** – țări care **și-au slăbit poziția** față de media UE, dar au înregistrat o **convergență regională** (Belgia&Luxembourg, Spania, Cipru&Malta, Austria, Portugalia, Finlanda).
- **T3) $\Delta g < 0$ și $\Delta \sigma > 0$** – țări cu **dinamica cea mai nefavorabilă**, care **și-au înrăutățit poziția** față de media UE, concomitent cu o **divergență în profil regional** (Danemarca, Irlanda, Grecia, Franța, Italia, Olanda, Suedia, Anglia).
- **T4) $\Delta g > 0$ și $\Delta \sigma < 0$** – țări cu **dinamica cea mai favorabilă**, care **și-au îmbunătățit poziția** față de media UE, concomitent cu realizarea unei **convergențe în interiorul țării** (această grupă conține doar Germania).

2. Regimuri de comportament în dinamica relației dintre capitalizarea pieței și creșterea economică

- **Convergență în materie de capitalizare a pieței în UE**
- **Regimuri de comportament**

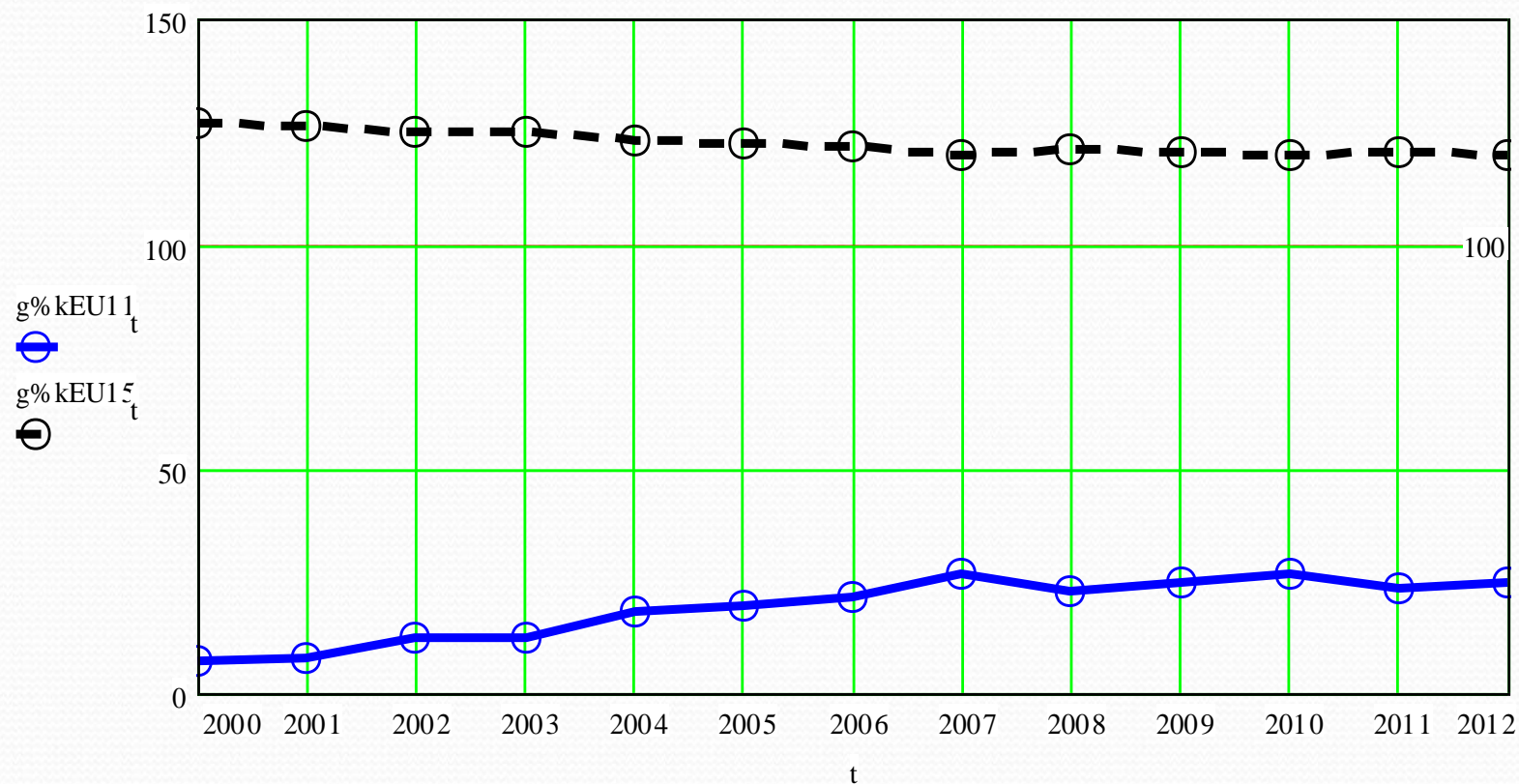
Convergența în materie de capitalizare a pieței în UE, 2000-2012 (Market Capitalisation, as % of GDP)



UE11 – 15.4% în 2000, 22.6% în 2012

UE15 – 102.1% in 2000, 64.8% în 2012

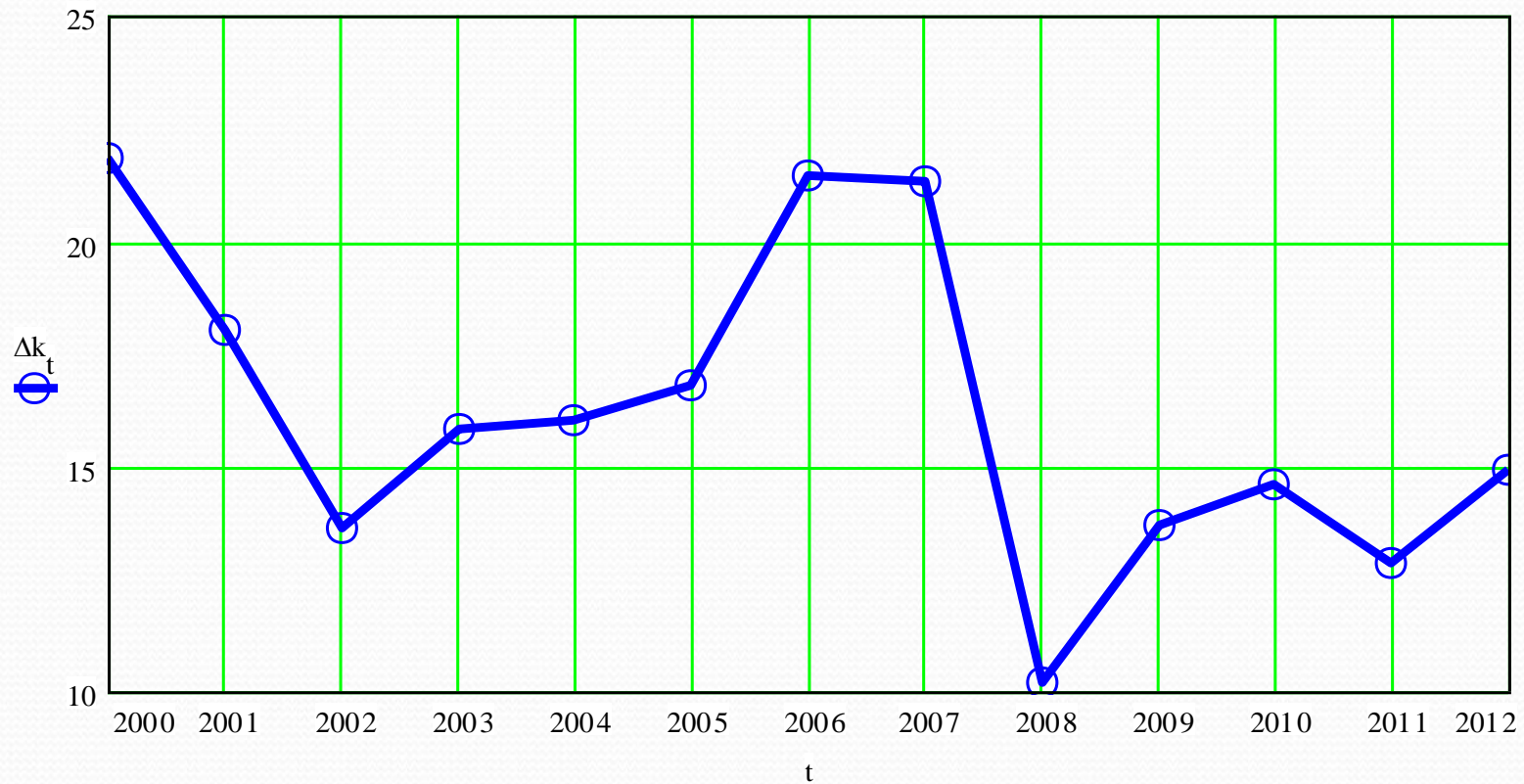
Capitalizarea pieței în UE, 2000-2012 (MC per capita as % against the EU average =100)



UE11 – 7.3% în 2000, 24.5% în 2012

UE15 – 126.7% in 2000, 119.8% în 2012

Convergența în termeni absoluți în UE, 2000-2012 (MC în euro PPS pe locuitor)

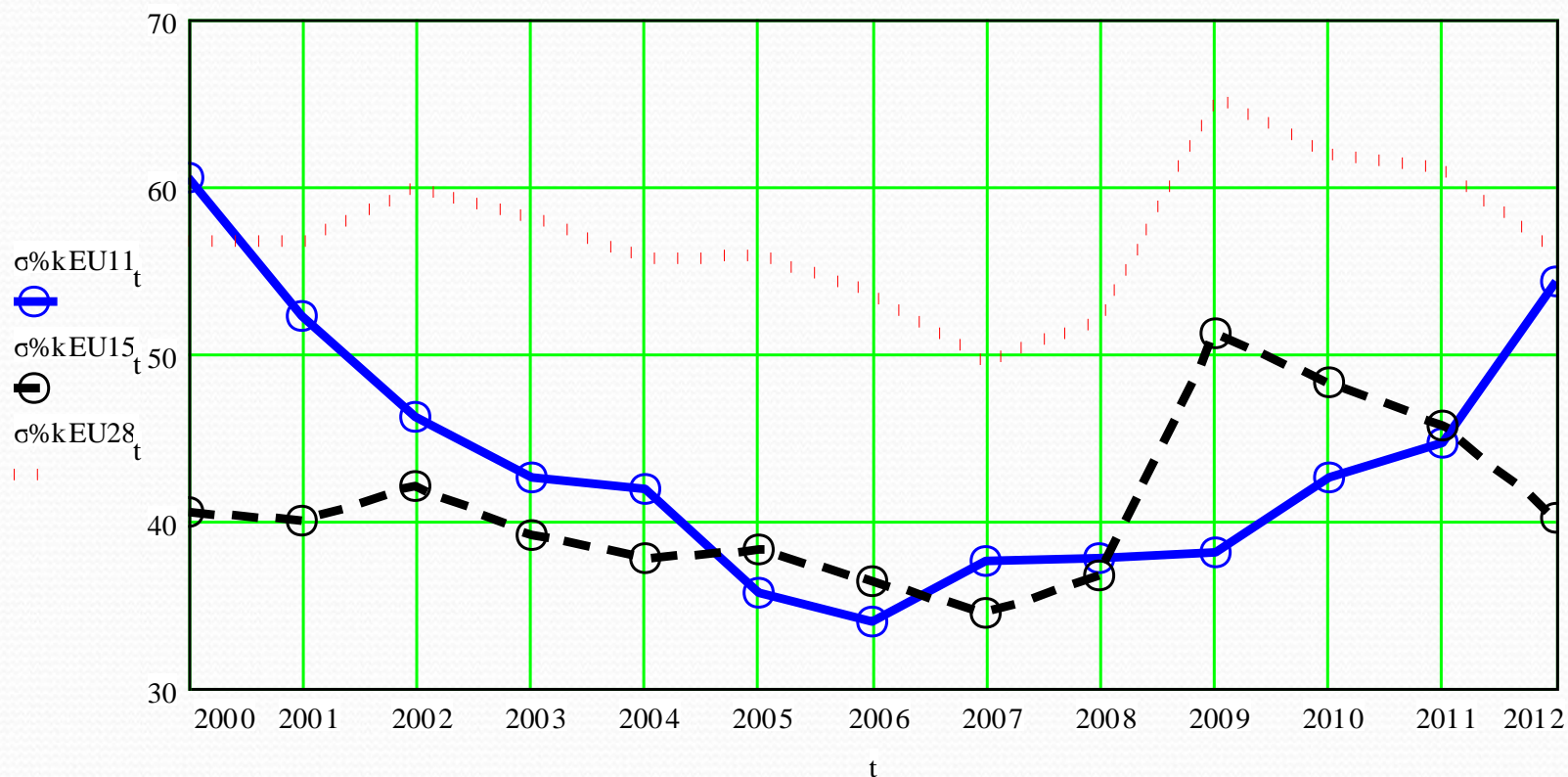


$\Delta k = k_{UE15} - k_{UE11}$

• 21839 euro în 2000

• 14935 euro în 2012 (nivel minim 10163 în 2008)

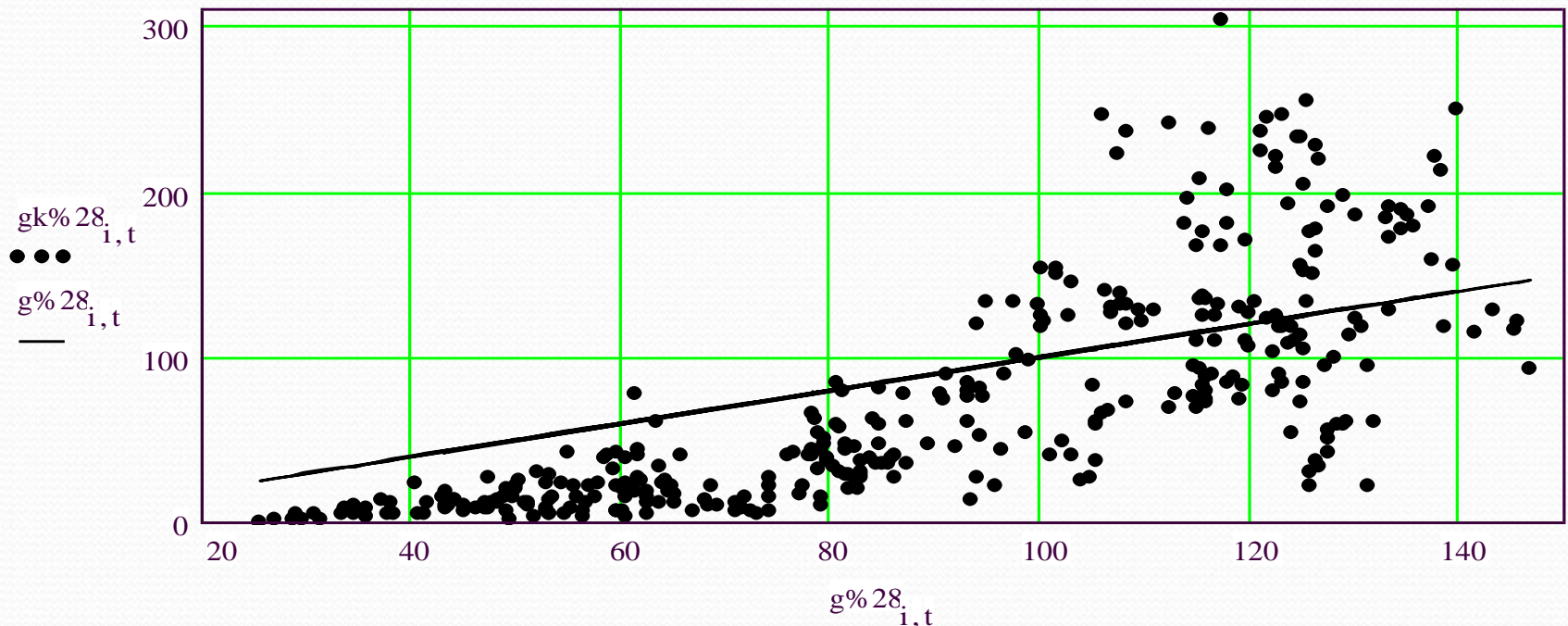
Convergența și divergența în UE, în materie de capitalizare a pieței, 2000-2012



UE11 – convergență slabă pe ansamblul perioadei (coeficientul de variație: 60,6% în 2000 și 54,3% în 2012)

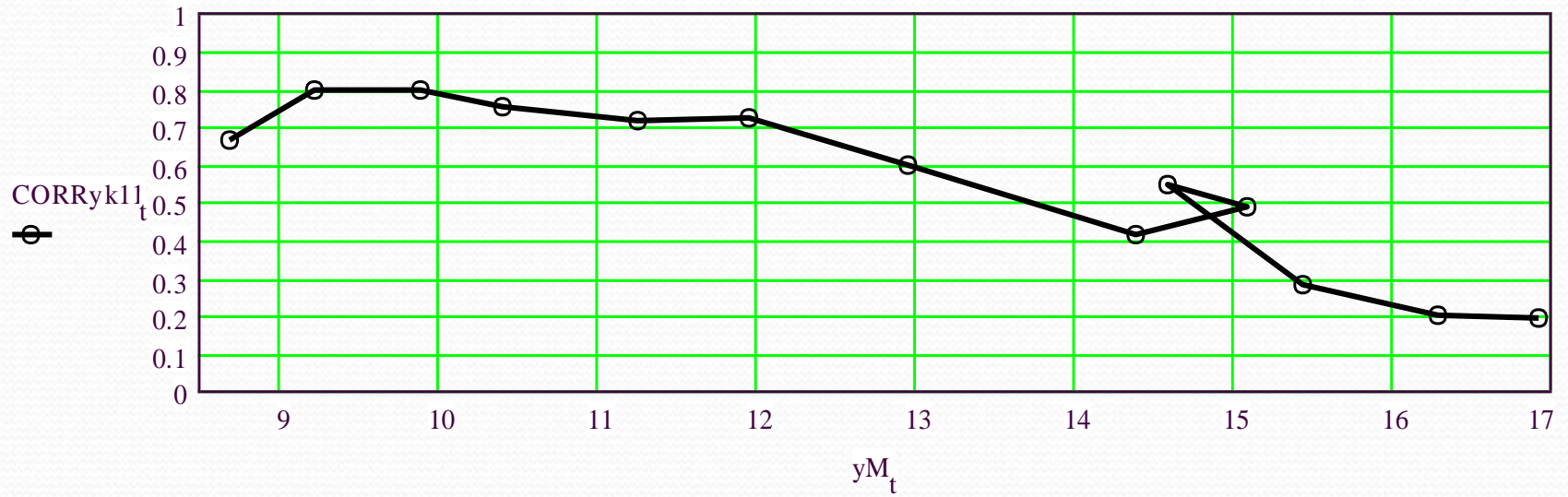
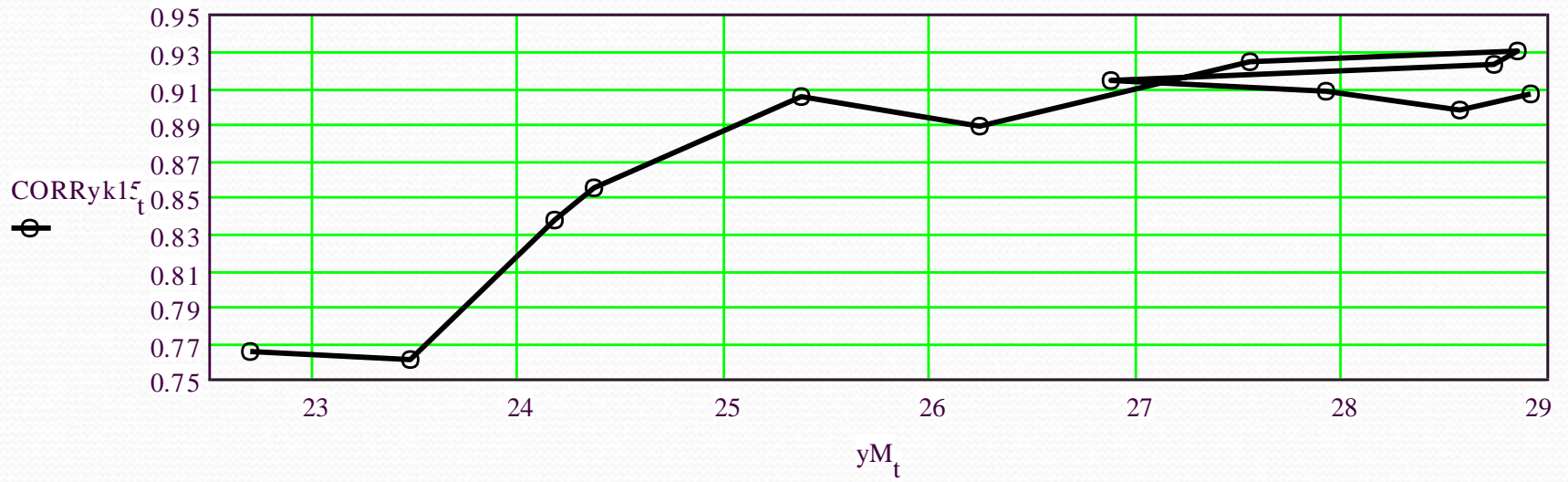
UE15 – stagnare la nivelul întregii perioade (coeficientul de variație: 40,6% în 2000 și 40,2% în 2012)

- La nivelul UE28, corelația dintre PIB-ul pe locuitor, y , și capitalizarea pieței pe locuitor, k , în perioada 2000-2012, a fost puternic pozitivă (+0,807).
- Corelația este exprimată grafic în figura de mai jos, unde $gk_{i,t}^{28}$ reprezintă capitalizarea pieței dintr-o țară față de media UE, iar $g_{i,t}^{28}$ este raportul dintre PIB-ul pe locuitor din acea țară și PIB-ul mediu din UE (în procente).

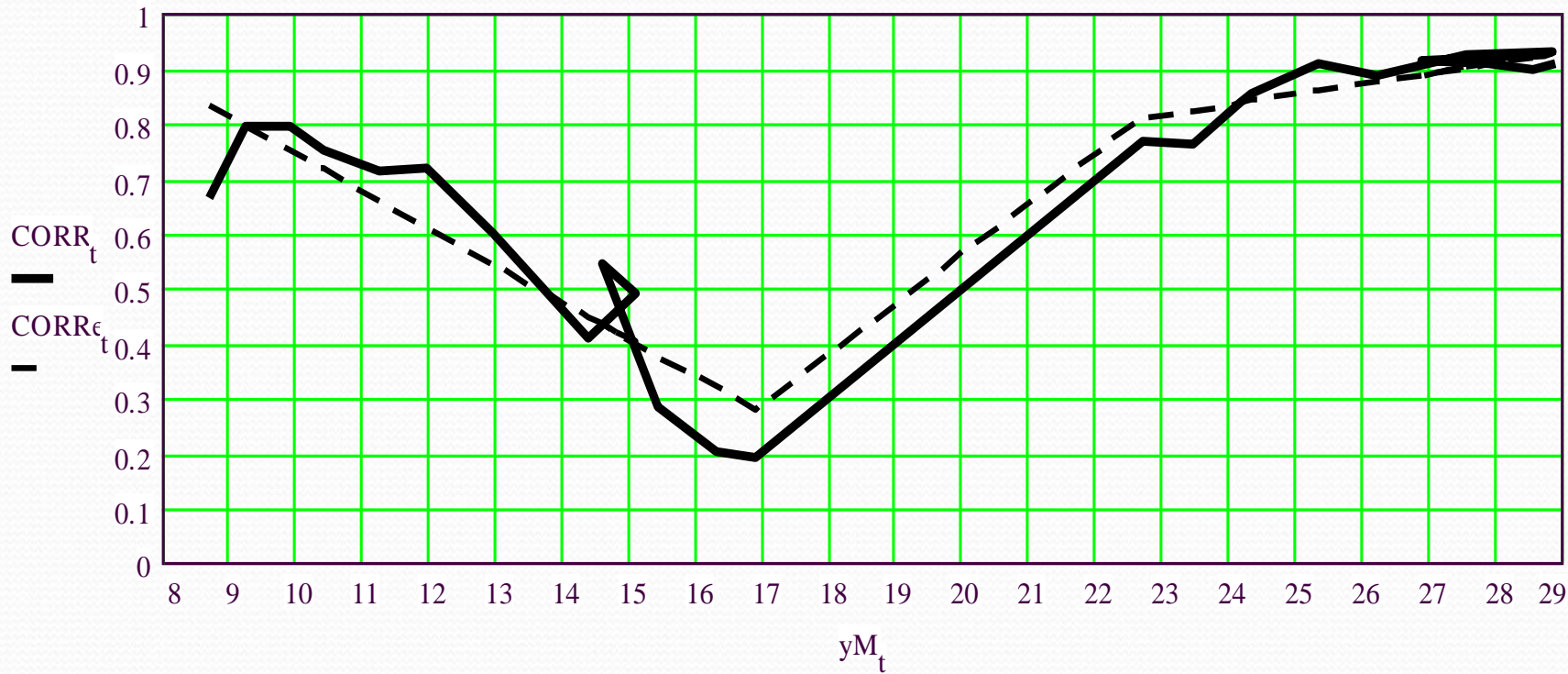


- Linia dreaptă continuă pe grafic reprezintă locul geometric unde $gk\%28=g\%28$, iar punctele de deasupra sa semnifică țările și anii în care capitalizarea pieței devansează PIB-ul pe locuitor, $gk\%28 > g\%28$.
- Comparativ cu poziția lor în cadrul UE prin prisma PIB-ului pe locuitor, **dezvoltare mai mare a capitalizării pieței** s-a înregistrat **doar în cinci țări** vestice (ca diferențe pozitive în puncte procentuale):
- **Luxemburg** (137.0-651.3), **Anglia** (62.0-140.2), **Suedia** (37.2-128.0), **Olanda** (15.3-109.2) și **Franța** (12.1-33.3).
- Asemenea situație favorabilă au mai înregistrat **Spania** (în perioada 2001-2012), **Belgia** (2006-2008 și 2012), **Danemarca** (2009-2012), **Finlanda** (2000-2008 și 2011-2012), **Croația** și **Cipru** (doar în 2007).
- La nivelul perioadei, utilizând **datele individuale pe țări**, rezultă o **puternică corelație în cazul UE15** (+0,794), dar **una mai slabă în cazul UE11** (+0,479).

- O analiză separată evidențiază faptul că s-ar putea ca economiile să funcționeze în **regimuri diferite de comportament**, funcție de grupa de țări din care face parte (ilustrarea grafică se află în cele două grafice de mai jos, unde curba **CORR_yk** semnifică dinamica valorii coeficientului de corelație, funcție de dinamica valorii medii a PIB-ului pe locuitor, **y_M**, în perioada 2000-2012).
- Se observă că în cazul **UE15**, în perioada considerată, s-a înregistrat un **trend cvasicontinuu ascendent** al valorii coeficientului de corelație, tinzând asimptotic **către valoarea 1**, pe măsură ce PIB-ul pe locuitor a crescut.
- Contrar, în cazul **UE11** s-a înregistrat un **trend cvasicontinuu descendent**, tinzând probabil **către un minim** care corespunde unui PIB pe locuitor plasat undeva **sub 17000 euro PPS**.



- **Traietoriile pentru UE11 și UE15 sunt combinate pe același grafic, după cum se prezintă în figura de mai jos.**
- **Corespunzător celor două curbe ale datelor reale reunite, pe grafic sunt prezentate, sub forma a două drepte (cele două linii întrerupte din partea stângă, descendentă, și respectiv dreaptă, ușor ascendentă, ale figurii). Pentru analiza de regresie, acestea au fost estimate prin aplicarea unor regresii lineare simple neparametrice.**
- **Cele două drepte semnifică două regimuri diferite de comportament, fiind delimitate de punctele (8.694; 0.830) și (16.930; 0.277) și respectiv (22.705; 0.808) și (28.930; 0.906).**
- **Pe grafic se află de asemenea un al treilea segment de dreaptă, care poate fi interpretat ca fiind un regim tranzitoriu între cele două regimuri de bază. Acesta este delimitat de punctele (16.930; 0.277) și (22.705; 0.808).**



- Pentru a găsi o alternativă la **regimurile discrete** reprezentate de cele trei segmente de dreaptă, am cercetat posibilitatea găsirii unei **funcții de y continue**, $z(y)$, care să aproximeze cel mai bine datele reale. În acest sens, propunem următorul model nelinear pentru funcția continuă a lui $z(y)$:

$$z(y) = [a / (by^2 + cy + d)] + y / (y+1)$$

unde a , b , c , d sunt parametri ce pot fi estimați econometric.

- În urma aplicării unei optimizări nelineare au rezultat următoarele valori ale parametrilor:

$$\begin{bmatrix} a \\ b \\ c \\ d \end{bmatrix} := \begin{bmatrix} 667.9482925 \\ -81.18986148 \\ 2777.189194 \\ -24630.40428 \end{bmatrix}$$

- Alte rezultate ale procedurii de estimare sunt următoarele: Coefficient of Multiple Determination (R^2) = 0.9589002877; Proportion of Variance Explained = 95.89002877%; Adjusted coefficient of multiple determination (R_a^2) = 0.9532957815; Durbin-Watson statistic = 1.579894370199.

- La nivelul UE28, **corelația dintre PIB-ul pe locuitor, y , și capitalizarea pieței pe locuitor, k** , în perioada 2000-2012, a fost puternic pozitivă (+0,807).
- În figura de mai jos, **alături de curba datelor reale se află reprezentarea grafică a modelului nelinear** (obținut prin extinderea domeniului lui y spre stânga până în vecinătatea lui zero și spre dreapta până la valori medii de 40000 euro pe cap de locuitor).
- Utilizarea modelului nelinear permite investigarea unui **meniu larg de regimuri** de comportament.
- De exemplu, pe graficul funcției $z(y)$ se pot separa multiple regimuri, ținând cont de o serie de puncte importante: **două puncte de extrem locale**, un maxim pentru $y=7.35484$ și un minim pentru $y=17.09198$; **două puncte de inflexiune** pentru $y=15.14797$ și pentru $y=19.0016$; etc.

