

---

# Analiza Stabilității Macroeconomice folosind Indicatorul “Output Gap”<sup>1</sup>

Prof. univ. dr. Emilia ȚIȚAN  
Drd. Vladimir GEORGESCU  
*Academia de Studii Economice București*

---

## Abstract

Articolul are scopul de a prezenta **importanța indicatorului “output gap” în analiza stabilității macroeconomice** în general și a dinamicii ciclurilor economice în particular. Au fost selectate zece țări din UE, cinci membri vechi și cinci membri noi. Pentru toate cele zece țări s-au folosit date pentru perioada 1999-2014. Pentru patru țări, respectiv Franța, Marea Britanie, Italia și Spania sunt disponibile date suplimentare care încep din 1965, fiind acoperită întreaga perioadă 1965-2014, ceea ce permite o analiză particulară. Este efectuată o analiză empirică referitor la comportamentul indicatorului “output gap” pentru țări diferite de-a lungul timpului. Rezultatele obținute permit comparații relevante și subliniază utilitatea indicatorului ca instrument în studiul ciclurilor economice.

**Cuvinte cheie:** output gap, PIB potențial, cicluri economice, densitate, simulare

\*\*\*

Mișcările economiei sunt în principiu de natură ciclică, alternând perioade de boom și de recesiune. Din perspectiva celor care elaborează politicile publice, este de dorit o traiectorie de creștere cât mai “netedă”. Un indicator valoros pentru aceasta, deși este unul parțial și nu sumarizează toate informațiile privind ciclurile economice, este output gap.

Există numeroase definiții posibile pentru indicatorul output gap, dar una simplă ar fi aceea că **output gap reprezintă diferența dintre PIB realizat și PIB potențial, reflectând deviația economiei de la nivelul care implică echilibrul.**

---

1. Autorii mulțumesc Dr. Andrija Mihoci (Humboldt Universität zu Berlin, Catedra de Statistică) pentru sfaturi și idei referitor la aspecte statistice.

---

Un nivel pozitiv al output gap reflectă o economie care lucrează peste potențial, ceea ce corespunde în general unei perioade de boom, în timp ce un nivel negativ ilustrează o situație în care factorii de producție nu sunt pe deplin utilizați și este, în general, asociat cu recesiunea. Este adevărat faptul că o economie poate să aibă un output gap negativ chiar și după ce faza recesiunii tehnice se încheie. În analiza efectuată s-a considerat momentul în care output gap revine la zero din teritoriu negativ ca sfârșitul unui ciclu economic și începutul celui următor.

După investigarea comportamentului indicatorului output gap de-a lungul timpului pentru țările selectate au fost adunate argumente utile care pot contribui la elaborarea de politici pentru o traiectorie de creștere economică mai netedă.

Literatura de specialitate despre PIB potențial și output gap este generoasă, întrucât subiectul este unul foarte relevant, în special în perioade de instabilitate economică.

Banca Centrală a Canadei (2012) definește output gap ca diferența dintre PIB realizat și PIB potențial, în timp ce PIB potențial este definit ca “nivelul maxim de bunuri și servicii pe care o economie le poate produce pe baze sustenabile cu resursele existente (muncă, echipamente de capital și know-how tehnologic și antreprenorial), fără a genera presiuni inflaționiste”. S-a subliniat importanța output gap ca sursă de presiuni inflaționiste: “Când cererea de bunuri și servicii presează capacitatea economiei de a produce, aceasta tinde să pună presiune în sensul creșterii prețurilor. Când cererea este slabă, aceasta tinde să împingă prețurile în jos. Cu alte cuvinte, când rata inflației este mai mare decât cea așteptată în mod *semnificativ*, este în mod obișnuit un semn că cererea de bunuri și servicii forțează limitele capacității. Când rata inflației este semnificativ mai scăzută decât este așteptat, acesta este în general un semn al cererii slabe și al capacității disponibile sau nefolosite”.

Banca Centrală a Canadei are o țintă de 2 procente pentru rata inflației. Abordarea sa în ceea ce privește cererea în exces sau insuficientă este menționată în același document: “când cererea este așteptată să depășească potențialul (output gap pozitiv), Banca va crește, în mod obișnuit, ratele dobânzii pentru a tempera cererea și presiunile inflaționiste. Când cererea este așteptată să fie sub potențial (output gap negativ), Banca va scădea ratele dobânzii pentru a impulsiona cererea și pentru a împiedica scăderea inflației sub 2 procente”. Cei care stabilesc politici publice elaborează moduri de a contracara volatilitatea traiectoriei de creștere economică, încercând să o netezească pe cât este posibil.

În ceea ce privește măsurarea output gap, Banca Centrală a Canadei subliniază dificultățile generate de faptul că PIB-ul potențial și output gap nu

---

pot fi observate direct: “PIB-ul potențial și output gap pot fi doar estimate: de exemplu, potențialul poate fi considerat ca fiind produsul dintre inputul factorului muncă trend și productivitatea factorului muncă trend. Asemenea estimări sunt însă supuse unor incertitudini considerabile, în special atunci când economia iese dintr-o recesiune adâncă, în timpul căreia au loc schimbări structurale majore”.

În ceea ce privește măsurarea PIB-ului potențial și pe cale de consecință măsurarea output gap, este disponibilă o literatură de specialitate bogată. În cazul României, Gălățescu et al. (2007) estimează ratele de creștere ale PIB-ului potențial. Pentru aceasta, folosesc metode univariate și multivariate, cum sunt: funcția de producție, filtre având componente neobservabile, structural vector autoregressions.

Altăr s.a. (2010) estimează PIB-ul potențial și output gap pentru România în perioada 1998-2008. Ei identifică ce contribuție au factorii de producție la PIB-ul potențial. De asemenea, realizează o agregare a rezultatelor obținute prin metodele de filtrare într-o estimare tip consensus.

Este disponibilă, de asemenea, literatură de specialitate care tratează problema calității estimărilor și proiecțiilor. Koske și Pain (2008) studiază aceste subiecte. Marcellino și Musso (2010) explorează soliditatea estimărilor în timp real ale output gap pentru zona euro.

Calitatea și soliditatea estimărilor Comisiei Europene pot constitui de asemenea o provocare, considerând faptul că variabilele sunt estimate și nu observate direct, iar unele dintre valori reprezintă valori prognozate ale unor astfel de estimări.

Datele folosite provin din baza de date AMECO a Comisiei Europene și reprezintă diferența dintre Produsul Intern Brut realizat și cel potențial, la prețurile pieței anului 2005, în procente. Există diferențe mari în nivelurile output gap între țări, din cauza diferențelor de producție. Faptul că output gap este exprimat în procente asigură comparabilitatea.

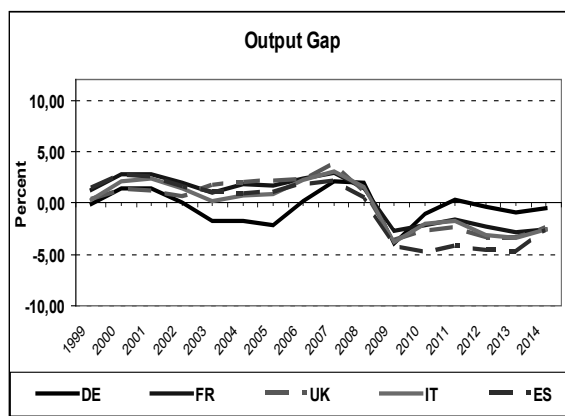
Au fost analizate zece țări din UE, cinci membri vechi (Germania, Franța, Marea Britanie, Italia și Spania) și cinci membri noi (Bulgaria, Republica Cehă, Ungaria, Polonia și România). Frecvența datelor este anuală. Perioada este 1965-2014 pentru Franța, Marea Britanie, Italia și Spania și 1999-2014 pentru restul țărilor.

Datele reprezintă estimări ale Comisiei Europene (CE) și ultimele valori până în 2014 reprezintă opinia CE privind evoluțiile viitoare ale output gap. De asemenea, pentru datele “istorice”, output gap nu este direct observabil ci este calculat.

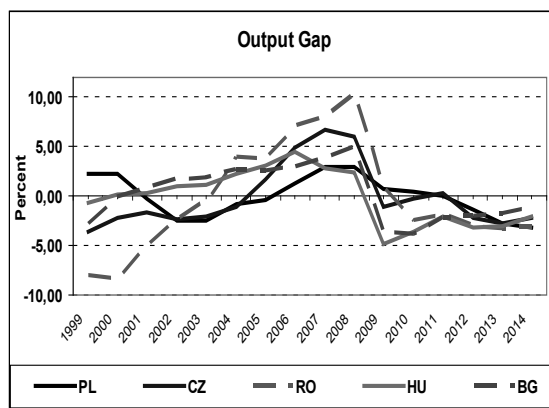
---

Graficele prezentate arată seriile de output gap pentru cele zece țări, repartizate în două subgrupuri, statele membre vechi și statele membre noi, pentru perioada 1999-2014.

### State membre vechi



### State membre noi



Graficele au fost scalate similar, pentru a asigura comparabilitatea. Rezultă că indicatorul output gap variază într-un interval mult mai mic pentru grupul de state vechi membre, în timp ce statele noi membre prezintă o volatilitate mai mare. România în particular are amplitudinea cea mai mare a variației, deținând atât minimul, cât și maximum.

Graficele indică, de asemenea, mai multă sincronizare în grupul economiilor mai avansate, în timp ce grupul economiilor emergente este mai puțin compact. Este un indiciu privind integrarea mai puternică și sincronizarea ciclurilor economice în cadrul grupului vechilor membri în comparație cu grupul noilor membri.

Se prezintă aspectele investigate în continuare prin analiza pe baza matricei de corelații.

Matricea pentru output gap: perioada 1999-2014.

**Matricea de corelație**

<b>1999-2014</b>	<b>BG</b>	<b>CZ</b>	<b>DE</b>	<b>ES</b>	<b>FR</b>	<b>IT</b>	<b>HU</b>	<b>PL</b>	<b>RO</b>	<b>UK</b>
<b>BG</b>	<b>1.00</b>	<b>0.66</b>	<b>0.42</b>	<b>0.72</b>	<b>0.76</b>	<b>0.79</b>	<b>0.92</b>	<b>0.21</b>	<b>0.71</b>	<b>0.84</b>
<b>CZ</b>	<b>0.66</b>	<b>1.00</b>	<b>0.41</b>	<b>0.27</b>	<b>0.37</b>	<b>0.49</b>	<b>0.60</b>	<b>0.59</b>	<b>0.88</b>	<b>0.50</b>
<b>DE</b>	<b>0.42</b>	<b>0.41</b>	<b>1.00</b>	<b>0.45</b>	<b>0.50</b>	<b>0.61</b>	<b>0.39</b>	<b>0.45</b>	<b>0.07</b>	<b>0.42</b>
<b>ES</b>	<b>0.72</b>	<b>0.27</b>	<b>0.45</b>	<b>1.00</b>	<b>0.97</b>	<b>0.94</b>	<b>0.83</b>	<b>0.37</b>	<b>0.17</b>	<b>0.93</b>
<b>FR</b>	<b>0.76</b>	<b>0.37</b>	<b>0.50</b>	<b>0.97</b>	<b>1.00</b>	<b>0.98</b>	<b>0.86</b>	<b>0.45</b>	<b>0.25</b>	<b>0.95</b>
<b>IT</b>	<b>0.79</b>	<b>0.49</b>	<b>0.61</b>	<b>0.94</b>	<b>0.98</b>	<b>1.00</b>	<b>0.88</b>	<b>0.48</b>	<b>0.32</b>	<b>0.95</b>
<b>HU</b>	<b>0.92</b>	<b>0.60</b>	<b>0.39</b>	<b>0.83</b>	<b>0.86</b>	<b>0.88</b>	<b>1.00</b>	<b>0.31</b>	<b>0.59</b>	<b>0.94</b>
<b>PL</b>	<b>0.21</b>	<b>0.59</b>	<b>0.45</b>	<b>0.37</b>	<b>0.45</b>	<b>0.48</b>	<b>0.31</b>	<b>1.00</b>	<b>0.31</b>	<b>0.40</b>
<b>RO</b>	<b>0.71</b>	<b>0.88</b>	<b>0.07</b>	<b>0.17</b>	<b>0.25</b>	<b>0.32</b>	<b>0.59</b>	<b>0.31</b>	<b>1.00</b>	<b>0.43</b>
<b>UK</b>	<b>0.84</b>	<b>0.50</b>	<b>0.42</b>	<b>0.93</b>	<b>0.95</b>	<b>0.95</b>	<b>0.94</b>	<b>0.40</b>	<b>0.43</b>	<b>1.00</b>

Au fost extrase informații valoroase analizând matricea de corelație a output gap pentru țările selectate. Corelațiile puternice și slabe sunt accentuate. Pentru a stabili ce este o corelație puternică, ce este una medie și ce este o corelație slabă, rezultă pentru cazul cu 16 observații:

<b>n</b>	<b>df</b>	<b>p value</b>	<b>t</b>	<b>R</b>
16	14	0.1	1.762	<b>0.426</b>
16	14	0.01	2.98	<b>0.623</b>

Interpretarea valorilor este următoarea:

- pentru valori între [0,0.426), corelația este slabă, probabilitatea mai scăzută de 90%;
- pentru valori între [0.426,0.623), corelația este medie, cu o probabilitate de cel puțin 90% dar mai scăzută de 99%;
- pentru valori între [0.623,1], corelația este puternică, probabilitatea de cel puțin 99%, cu un nivel de semnificație egal cu sau mai bun de 1%.

---

Toate corelațiile sunt pozitive și multe sunt puternice. Unele dintre corelații sunt aproape perfecte, cum ar fi corelațiile bilaterale din cadrul grupului Spania, Franța, Italia și Marea Britanie. Este interesant faptul că Germania, care face parte din grupul statelor vechi membre, nu are corelații foarte puternice nici cu celelalte state vechi membre, nici cu noile membre. Se pare că Germania a urmat o traiectorie oarecum diferită pentru output gap comparativ cu celelalte țări, având valori negative într-o perioadă în care majoritatea țărilor aveau boom, înainte de startul crizei recente.

Statele noi membre nu au în general coeficienți de corelație atât de mari în comparație cu statele vechi membre, cu excepția Ungariei și Bulgariei. O corelație puternică poate fi observată între Republica Cehă și România. Polonia nu are nicio corelație puternică, iar coeficientul de corelație cel mai mic este între Germania și România, doar 0.07.

Este interesant și merită ca aceste corelații să fie analizate mai în detaliu, deoarece pot fi derivate multe informații. Câteva caracteristici importante pot fi subliniate. De exemplu, ciclurile economice ale Germaniei par să nu fie sincronizate cu cele din celelalte țări analizate. Este neobișnuit, considerând cât de mare este ponderea Germaniei în economia europeană și faptul că multe țări sunt influențate de evoluțiile din Germania prin canalul comerțului și alte canale. Este ciudat că Marea Britanie și Germania au o sincronizare relativ scăzută, în timp ce Marea Britanie și Bulgaria par să fie mult mai apropiate din acest punct de vedere. În mod similar, este neobișnuit pentru o țară care are un nivel ridicat al comerțului cu Germania, respectiv România, să fie practic necorelată din punct de vedere al ciclului economic. Sunt observate pe o perioadă limitată de timp și este de asemenea adevărat faptul că economia Germaniei este un caz specific și nu este neapărat foarte asemănător cu al celorlalte state vechi membre. O analiză detaliată vizând întrebarea de ce Germania se comportă diferit este foarte relevantă, dar nu face obiectul articolului.

Considerăm, de asemenea, perioada 1999-2011, iar matricea de corelație este prezentată în continuare. Coeficienții de corelație sunt destul de apropiați de coeficienții pentru perioada 1999-2014.

**Matricea de corelație**

1999-2011	BG	CZ	DE	ES	FR	IT	HU	PL	RO	UK
<b>BG</b>	<b>1.00</b>	0.61	0.42	0.68	0.75	0.78	0.91	0.03	0.68	0.84
<b>CZ</b>	0.61	<b>1.00</b>	0.40	0.09	0.21	0.37	0.53	0.52	0.87	0.38
<b>DE</b>	0.42	0.40	<b>1.00</b>	0.49	0.59	0.72	0.41	0.50	0.05	0.46
<b>ES</b>	0.68	0.09	0.49	<b>1.00</b>	0.98	0.92	0.78	0.08	0.03	0.90
<b>FR</b>	0.75	0.21	0.59	0.98	<b>1.00</b>	0.97	0.83	0.12	0.11	0.93
<b>IT</b>	0.78	0.37	0.72	0.92	0.97	<b>1.00</b>	0.84	0.20	0.21	0.92
<b>HU</b>	0.91	0.53	0.41	0.78	0.83	0.84	<b>1.00</b>	0.06	0.55	0.92
<b>PL</b>	0.03	0.52	0.50	0.08	0.12	0.20	0.06	<b>1.00</b>	0.20	0.10
<b>RO</b>	0.68	0.87	0.05	0.03	0.11	0.21	0.55	0.20	<b>1.00</b>	0.35
<b>UK</b>	0.84	0.38	0.46	0.90	0.93	0.92	0.92	0.10	0.35	<b>1.00</b>

Seriile de date conțin câte 13 observații, iar pentru a stabili ce înseamnă corelațiile puternice, medii și slabe, se prezintă următoarele date.

n	df	p value	t	r
13	11	0.1	1.795	<b>0.476</b>
13	11	0.01	3.11	<b>0.684</b>

Interpretarea este destul de similară cazului precedent, valorile sunt puțin diferite. Corelațiile puternice și slabe sunt accentuate în matricea de corelație, corespunzător cu valorile prezentate. În acest caz Germania este puternic corelată cu Italia.

Dintr-o ierarhizare a celor mai stabile economii din punct de vedere al output gap se consideră diferiți indicatori calculați pentru perioada 1999-2014. Primul loc reprezintă cea mai stabilă economie, iar ultimul loc cea mai instabilă economie. Pentru doi dintre indicatori clasamentul țărilor este similar, iar pentru al treilea clasamentul este puțin diferit.

În mod ideal, output gap ar trebui să fie zero. S-au însumat valorile absolute ale devierilor de la această situație ideală, definind rezultatul ca Indicator de Stabilitate (SI).

$$SI = \sum_{i=1}^n abs(output\_gap_i)$$

Conform acestui mod de ierarhizare, Germania avea cea mai stabilă economie, urmată de Polonia. Locul ocupat de Polonia a fost un rezultat interesant, putem face o legătură cu faptul că Polonia a evitat recesiunea în

timpul crizei curente, ceea ce poate să fi avut un impact important asupra faptului că PIB-ul realizat nu s-a distanțat mult de PIB-ul potențial. Șapte dintre țările analizate au fost relativ aproape una de alta și fiind distribuite pe un interval relativ mic. România este în mod clar un outlier, cu o valoare a indicatorului care sugerează multă instabilitate având circumstanțe speciale în comparație cu celelalte țări.

Când considerăm abaterea standard, situația este similară.

Un indicator suplimentar al stabilității: Abaterea Medie Absolută (MAD). Conform MathWorks Documentation Center, MAD este definit ca:

$$MAD = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \text{abs}(\text{output\_gap}_i - \overline{\text{output\_gap}})$$

Tabelul următor prezintă și ierarhizarea în funcție de Abaterea Medie Absolută, care este în mare asemănătoare cu cea precedentă, cu două excepții: Franța și Marea Britanie fac schimb de locuri, iar Republica Cehă și Spania, de asemenea.

#### Abaterea Medie Absolută

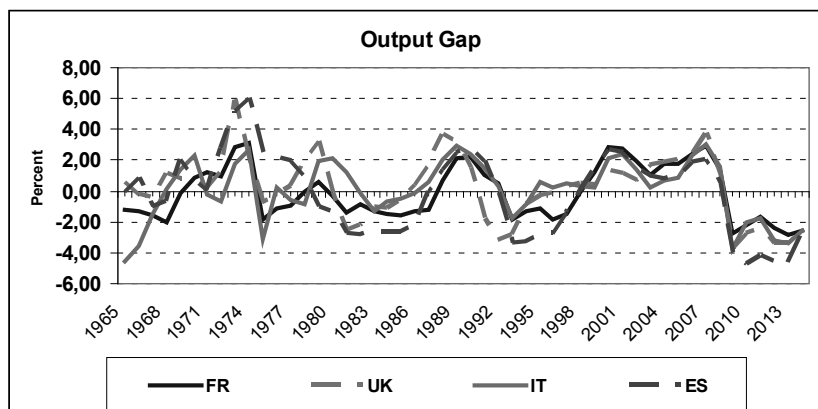
	SI	Abaterea standard		MAD
<b>Germania</b>	<b>19.78</b>	<b>1.61</b>	<b>Germania</b>	<b>1.23</b>
<b>Polonia</b>	<b>26.65</b>	<b>2.04</b>	<b>Polonia</b>	<b>1.67</b>
<b>Italia</b>	<b>31.50</b>	<b>2.30</b>	<b>Italia</b>	<b>2.00</b>
<b>Marea Britanie</b>	<b>34.26</b>	<b>2.45</b>	<b>Franța</b>	<b>2.07</b>
<b>Franța</b>	<b>34.46</b>	<b>2.45</b>	<b>Marea Britanie</b>	<b>2.17</b>
<b>Ungaria</b>	<b>36.90</b>	<b>2.77</b>	<b>Ungaria</b>	<b>2.32</b>
<b>Bulgaria</b>	<b>38.79</b>	<b>2.78</b>	<b>Bulgaria</b>	<b>2.42</b>
<b>Spania</b>	<b>40.48</b>	<b>2.96</b>	<b>Republica Cehă</b>	<b>2.53</b>
<b>Republica Cehă</b>	<b>41.12</b>	<b>3.27</b>	<b>Spania</b>	<b>2.68</b>
<b>România</b>	<b>72.08</b>	<b>5.50</b>	<b>România</b>	<b>4.43</b>

#### Perioada 1965-2014

Pentru patru țări (Franța, Marea Britanie, Italia și Spania) au fost date disponibile începând cu 1965 (50 de observații). Au fost posibile analize în detaliu privind seriile de date.



Seriile output gap pentru Franța, Marea Britanie, Italia și Spania.



Matricea de corelație pentru cele patru țări, pentru perioada 1965-2014.

1965-2014	FR	UK	IT	ES
FR	1.00	0.71	0.77	0.80
UK	0.71	1.00	0.64	0.74
IT	0.77	0.64	1.00	0.57
ES	0.80	0.74	0.57	1.00

Valorile folosite pentru a determina corelațiile puternice, medii și slabe pentru serii de 50 de observații:

n	df	p value	t	r
50	48	0.1	1.679	<b>0.236</b>
50	48	0.01	2.69	<b>0.362</b>

Toate corelațiile sunt pozitive și puternice conform criteriilor, în linie cu valorile corelațiilor în perioada 1999-2014. Valorile corelațiilor sunt mai scăzute pentru întreaga perioadă 1965-2014, ceea ce este un rezultat interesant.

Se analizează aspecte mai în detaliu, propunând o împărțire suplimentară a datelor: perioada 1965-1989 și respectiv perioada 1990-2014, fiecare conținând câte 25 de observații. Există mai multe motive pentru a considera o asemenea împărțire, cum ar fi faptul că anul 1990 poate fi văzut ca

un punct de la care încep să aibă loc multe schimbări structurale în Europa de Est și, în același timp, procesul de integrare europeană începe să accelereze, datorită unor motive politice și economice. În plus, cele două sub-seturi sunt egale și este facilitată comparația.

Valorile folosite pentru a determina corelațiile puternice, medii și slabe pentru serii cu 25 de observații sunt prezentate în continuare.

<b>n</b>	<b>df</b>	<b>p value</b>	<b>t</b>	<b>r</b>
25	23	0.1	1.717	<b>0.337</b>
25	23	0.01	2.806	<b>0.505</b>

Cele două matrice de corelație sunt prezentate în cele două tabele următoare.

**Matricea de corelație  
perioada 1965-1989**

<b>1965-1989</b>	<b>FR</b>	<b>UK</b>	<b>IT</b>	<b>ES</b>
<b>FR</b>	<b>1.00</b>	<b>0.70</b>	<b>0.62</b>	<b>0.69</b>
<b>UK</b>	<b>0.70</b>	<b>1.00</b>	<b>0.44</b>	<b>0.64</b>
<b>IT</b>	<b>0.62</b>	<b>0.44</b>	<b>1.00</b>	<b>0.23</b>
<b>ES</b>	<b>0.69</b>	<b>0.64</b>	<b>0.23</b>	<b>1.00</b>

**Matricea de corelație  
perioada 1990-2014**

<b>1990-2014</b>	<b>FR</b>	<b>UK</b>	<b>IT</b>	<b>ES</b>
<b>FR</b>	<b>1.00</b>	<b>0.82</b>	<b>0.91</b>	<b>0.96</b>
<b>UK</b>	<b>0.82</b>	<b>1.00</b>	<b>0.85</b>	<b>0.79</b>
<b>IT</b>	<b>0.91</b>	<b>0.85</b>	<b>1.00</b>	<b>0.90</b>
<b>ES</b>	<b>0.96</b>	<b>0.79</b>	<b>0.90</b>	<b>1.00</b>

Pentru perioada 1965-1989, unele corelații rămân puternice, și există, de asemenea, o corelație slabă între Italia și Spania.

Pentru perioada 1990-2014, toate corelațiile sunt puternice și mai mari decât cele pentru perioada 1965-2014.

Rezultatele sunt interesante și confirmate, de asemenea, de forma graficului output gap. Ele pot fi considerate a fi dovezi valoroase că aceste economii europene se mișcă împreună într-un mod mult mai sincronizat și mai apropiat, de-a lungul timpului. Este un indiciu al faptului că există într-adevăr integrare europeană și ea devine mai puternică odată cu trecerea timpului.

Un alt aspect care merită investigat este frecvența ciclurilor economice. Este interesant de aproximat cât de mult durează un astfel de ciclu, în medie. Considerăm că un ciclu economic este compus dintr-o perioadă de boom, în care output gap ar trebui să fie pozitiv, urmată de o perioadă de recesiune în care output gap devine negativ, iar sfârșitul ciclului este revenirea output gap la nivelul zero din teritoriul negativ.

Conform definiției, rezultatele au fost următoarele:

	<b>FR</b>	<b>UK</b>	<b>IT</b>	<b>ES</b>
Schimbări în semnul output gap	8	9	12	8
Număr de cicluri	4	5	6	4

Rezultatele implică faptul că, în medie, pentru datele celor patru țări, un ciclu economic durează 10.5 ani, ceea ce este în linie cu intuiția.

Modul în care sunt distribuite valorile poate aduce informații suplimentare. S-a făcut o convenție pentru a identifica numărul de valori care depășesc anumite limite, după cum urmează (toate în procente): valori care sunt mai mari decât 1, valori care sunt mai mari decât 2, valori care sunt mai mari decât 3 și respectiv valori care sunt mai mici decât -1, -2, și -3, în mod corespunzător.

De exemplu, valorile mai mari decât 1 conțin de asemenea valorile mai mari decât 2 și 3, în timp ce valorile mai mici decât -1 conțin, de asemenea, valorile mai mici decât -2 și -3. Rezultatele:

#### Valori care depășesc limitele selectate

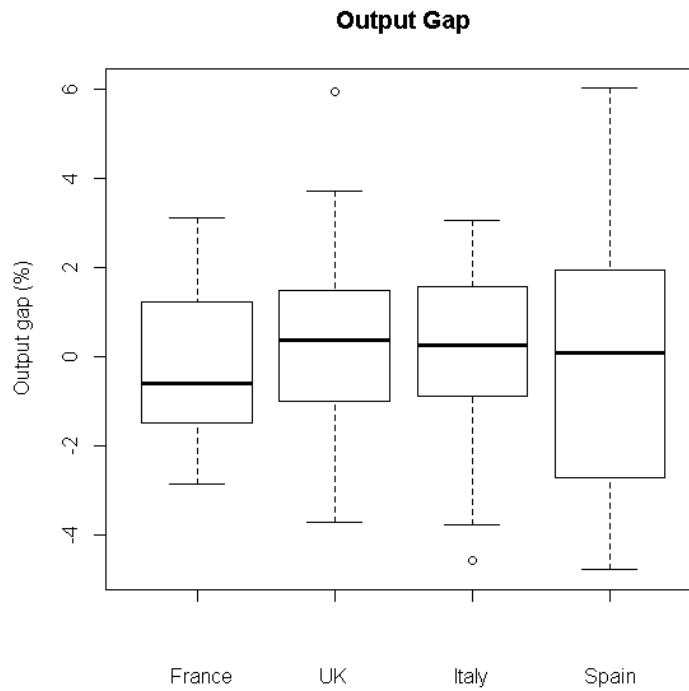
>3 %	1	5	1	2
>2 %	8	8	10	11
>1 %	16	18	17	18
	<b>FR</b>	<b>UK</b>	<b>IT</b>	<b>ES</b>
<-1 %	23	12	12	20
<-2 %	6	10	7	16
<-3 %	0	4	6	7

Marea Britanie are cei mai mulți outlieri pozitivi peste limita de 3%, respectiv 5, în timp ce cei mai mulți outlieri negativi sub limita de -3% aparțin Spaniei. Este interesant de văzut cazul Spaniei în ceea ce privește valorile negative, dar de fapt 5 din cei 7 outlieri negativi sunt înregistrați în perioada 2009-2013, ceea ce înseamnă că situația particulară se datorează în principal crizei recente.

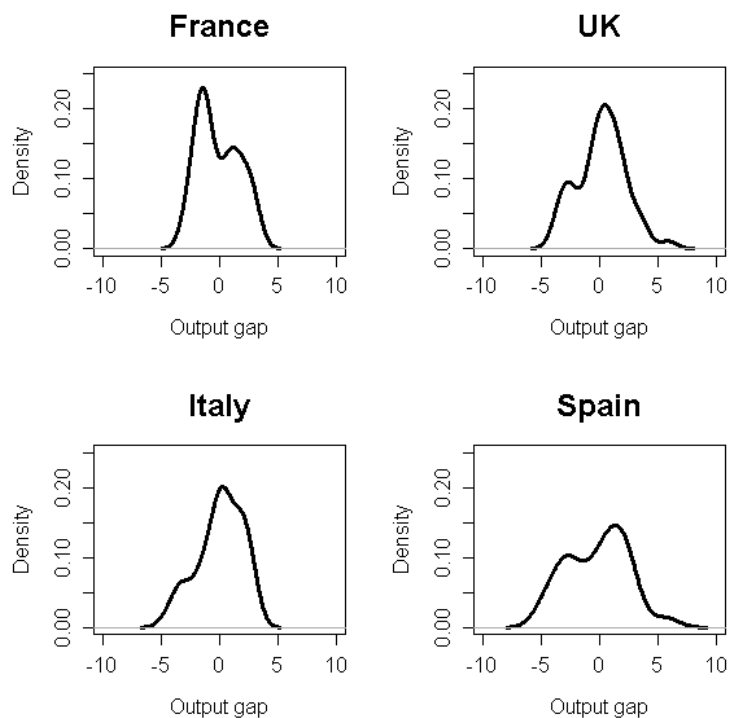
Pentru a avea o imagine mai detaliată, s-a considerat util să generăm boxplot-urile seriilor de output gap pentru cele patru țări. După cum se poate observa, Franța are cea mai compactă distribuție, în timp ce a Spaniei este cea

---

mai puțin compactă. Totuși, mediana pentru Spania este cel mai aproape de zero. Există doi outlieri, unul pozitiv pentru Marea Britanie și unul negativ pentru Italia.

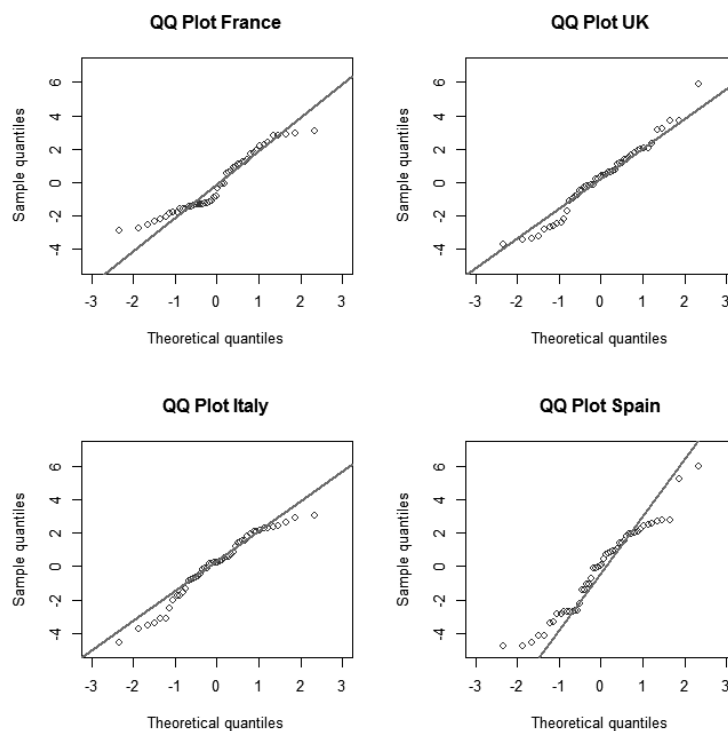


Prezentarea s-a realizat în R cu ajutorul exemplelor din proiectul Quantnet (<http://sfb649.wiwi.hu-berlin.de/quantnet/index.php?p=start>) și a ghidului "Introduction to R" de Marlene Müller, Fraunhofer Institut Techno- und Wirtschaftsmathematik.



Estimările de densitate au fost prezentate anterior. O altă reprezentare grafică a modului în care sunt distribuite valorile poate fi pusă în evidență cu ajutorul QQ plot, în continuare. Graficele sunt realizate în R cu ajutorul exemplurilor din proiectul Quantnet: <http://sfb649.wiwi.hu-berlin.de/quantnet/index.php?p=start>

QQ plot compară quantilele empirice ale datelor pentru cele patru țări cu cele teoretice ale distribuției normale. În mod ideal, dacă valorile empirice sunt normal distribuite, ele ar trebui să fie împrăștiate de-a lungul liniei. Sunt cel puțin trei țări care se potrivesc distribuției normale destul de bine, respectiv Franța, Marea Britanie și Italia. Dintre acestea, datele pentru Marea Britanie sunt cele mai apropiate. Spania pare să fie mai puțin aproape de distribuția normală teoretică, fiind în linie cu informațiile existente.



Pentru a stabili normalitatea datelor empirice într-un mod cantitativ, s-a efectuat un test de normalitate, respectiv testul Jarque-Bera.

Rezultatele au fost următoarele.

	FR	UK	IT	ES
<b>X-squared</b>	<b>3.8074</b>	<b>0.1246</b>	<b>2.9357</b>	<b>0.9114</b>
<b>df</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>p-value</b>	<b>0.1490</b>	<b>0.9396</b>	<b>0.2304</b>	<b>0.6340</b>

S-a folosit distribuția Chi-squared, cu două grade de libertate, deoarece au fost estimați doi parametri: skewness și kurtosis. Valoarea critică la nivelul de semnificație de 5% este de 5.99. Ipoteza nulă este că datele sunt normal distribuite, iar ipoteza alternativă este că datele nu sunt normal distribuite.

Din valorile prezentate observăm că, pentru toate cele patru țări, nu există motive suficiente pentru a respinge ipoteza nulă. De aceea, se consideră că datele pentru toate cele patru țări sunt normal distribuite.

---

A fost analizat încă un aspect statistic, soliditatea testului Jarque-Bera în cazul seriilor mici de date. S-a considerat, de exemplu, 400 de simulări de serii a câte 50 de observații fiecare, conținând numere aleatoare din distribuția normală. În circa 5% dintre cazuri urma să se respingă presupunerea de normalitate, ceea ce însemnau aproximativ 20 de cazuri. S-a studiat comportamentul și soliditatea testului Jarque-Bera în cazul seriilor mici de date privind rezultatele simulării.

S-a generat o matrice de dimensiuni (50, 400), conținând 400 de vectori, fiecare având câte 50 de numere aleatoare din distribuția normală. S-a efectuat testul Jarque-Bera pentru cele 400 de simulări și s-a acceptat ipoteza nulă în 387 de cazuri, respectiv s-a respins ipoteza nulă în 13 cazuri. Cele 13 respingeri au fost mult sub presupunerea de 20 de respingeri. Conform exercițiului de simulare, testul Jarque-Bera a fost adecvat pentru determinarea normalității în serii mici de date de câte 50 de observații.

### **Concluzie**

Amplitudinea mișcărilor economiilor în jurul punctului de echilibru a fost, în general, mai mare pentru grupul statelor noi membre în comparație cu grupul statelor vechi membre, perioada 1999-2014. Polonia prezintă o stabilitate robustă și este a doua, după Germania, în clasamentul stabilității celor zece state, în timp ce Spania este mai puțin stabilă decât mai multe dintre statele noi membre (Polonia, Ungaria, Bulgaria într-una dintre clasificări, respectiv Polonia, Ungaria, Bulgaria și Republica Cehă într-o altă clasificare).

Un rezultat interesant este faptul că există multe corelații pozitive puternice ale output gap pentru diferite țări; ceea ce sugerează că ciclurile economice sunt sincronizate în mare măsură. În plus, este de mare relevanță analiza făcută pentru Franța, Marea Britanie, Italia și Spania, care consideră evoluția corelațiilor de-a lungul timpului. Țările menționate devin mai corelate cu timpul, ceea ce implică faptul că ciclurile economice devin mai sincronizate în perioada mai recentă. Acest fapt reprezintă un indiciu puternic al integrării economice europene mai adânci și are multe implicații posibile. O implicație importantă ar fi legată de conceptul de zonă monetară optimă, care necesită ca țările dintr-o zonă monetară, cum este zona euro, să aibă economii care evoluează împreună și minimizează șocurile asimetrice.

Un alt rezultat util este, conform metodologiei existente definite ad-hoc, faptul că pentru cazul Franței, Marii Britanii, Italiei și Spaniei, perioada 1965-2014, un ciclu economic durează 10,5 ani.

În final, considerând perioada 1965-2014, datele output gap pentru Franța, Marea Britanie, Italia și Spania sunt normal distribuite. Rezultatul a

---

fost obținut folosind testul Jarque-Bera. În plus, soliditatea acestui test pentru serii mici de date s-a confirmat de un exercițiu de simulare.

#### **Bibliografie**

- Altăr M., Necula C., Bobeică G., (2010) "Estimating Potential GDP for the Romanian Economy. An Eclectic Approach", Romanian Journal of Economic Forecasting No.3, [http://www.ipe.ro/rjef/rjef3\\_10/rjef3\\_10\\_1.pdf](http://www.ipe.ro/rjef/rjef3_10/rjef3_10_1.pdf)
- Bank of Canada (2012), "The Output Gap", Backgrounders, [http://www.bankofcanada.ca/wp-content/uploads/2010/11/output\\_gap.pdf](http://www.bankofcanada.ca/wp-content/uploads/2010/11/output_gap.pdf)
- Bouis, R., B. Cournède and A. Christensen (2012), "Implications of Output Gap Uncertainty in Times of Crisis", OECD Economics Department Working Papers, No. 977, OECD Publishing, <http://dx.doi.org/10.1787/5k95xd7m3szw-en>
- Gălățescu A., Rădulescu B., Copaciu M., (2007) "Potential GDP Estimation for Romania", National Bank of Romania, Occasional Paper No. 6, <http://bnro.ro/Occasional-papers-3217.aspx>
- Koske, I. and N. Pain (2008), "The Usefulness of Output Gaps for Policy Analysis", OECD Economics Department Working Papers, No. 621, OECD Publishing, <http://dx.doi.org/10.1787/241172520210>
- Marcellino M., Musso A. (2010), "Real Time Estimates of the Euro Area Output Gap – Reliability and Forecasting Performance", European Central Bank, Working Paper Series No. 1157, <http://www.ecb.int/pub/pdf/scpwps/ecbwp1157.pdf>
- Müller, Marlene (2007) "Introduction to R", Fraunhofer Institut Techno - und Wirtschaftsmathematik, lecture notes
- The MathWorks Documentation Center: <http://www.mathworks.com/help/stats/mad.html>
- Proiectul Quantnet: <http://sfb649.wiwi.hu-berlin.de/quantnet/index.php?p=start>