

Analiza statistică a PIB-ului per cap de locuitor și legătura cu alte variabile non economice pentru regiunile NUTS 3 din interiorul Europei

Nedelcu Alexandru Daniel

Introducere

Analiza statistică a PIB-ului per cap de locuitor și relația sa cu diverse variabile socio-economice și demografice poate fi esențială pentru înțelegerea și evaluarea stării geopolitice a unei regiuni. Printre aceste variabile, numărul de decese, suprafața regiunii, numărul de angajați și industria turismului joacă un rol semnificativ în determinarea nivelului de dezvoltare.

Relația dintre PIB-ul per cap de locuitor și numărul de decese poate oferi indicii semnificativi despre nivelul de sănătate și calitatea vieții dintr-o anumită regiune. De exemplu, o creștere a PIB-ului per cap de locuitor poate fi asociată cu îmbunătățiri în infrastructura medicală și accesul la servicii de sănătate, ceea ce poate duce la scăderea ratei de mortalitate.

Suprafața regiunii poate influența PIB-ul per cap de locuitor prin moduri diverse, inclusiv disponibilitatea resurselor naturale, infrastructura și accesul la piețe. Regiunile cu suprafețe mari pot avea resurse bogate sau pot beneficia de o infrastructură extinsă, ceea ce poate contribui la creșterea economică și la niveluri mai ridicate ale PIB-ului per cap de locuitor.

Numărul de angajați într-o regiune este, de asemenea, un factor important în determinarea PIB-ului per capita. O forță de muncă mai mare poate stimula producția și creșterea economică.

Industria turismului joacă un rol semnificativ în determinarea PIB-ului per capita în regiuni cu potențial turistic ridicat. Veniturile din turism pot contribui la creșterea economică și la bunăstarea generală a unei regiuni prin generarea de locuri de muncă sau creșterea investițiilor.

Prin tema aleasă vom testa dacă PIB-ul per cap de locuitor are relații semnificativ statistice cu numărul de decese, suprafața regiunii, numărul de angajați și industria turismului, analiză ce își propune urmărirea înțelegerii dinamicii economice, sociale și demografice a unei regiuni și dacă poate afecta elaborarea politicilor și a strategiilor de dezvoltare durabilă.

Datele utilizate

Variabila	Definiție	Sursa
PIB	Produsul intern brut (PIB) la prețurile pieței este rezultatul final al activității de producție a unităților producătoare rezidente și este măsurat în euro pe locuitor.	Gross domestic product (GDP) at current market prices by NUTS 3 regions [nama 10r 3gdp]
Suprafata	Suprafața totală este definită ca suprafața oricărei zone statistice și include suprafața terestră și apele interioare (lacuri, râuri etc.), măsurată în km ² .	Area by NUTS 3 region [reg_area3_custom_11211824]

Angajați	Numărul de angajați reprezintă numărul total de persoane ocupate într-o anumită regiune sau țară, exprimat în mii de persoane. Acest indicator reflectă dimensiunea forței de muncă angajate.	Employment (thousand persons) by NUTS 3 regions [nama 10r 3empers custom 11212088]
Morți	Numărul de morți reprezintă totalul persoanelor care au decedat într-o anumită perioadă de timp sau într-un anumit context, cum ar fi într-o regiune, țară sau eveniment specific.	Deaths (total) by NUTS 3 region [demo r deaths]
Turism	Această colecție acoperă turismul intern, cu alte cuvinte, fluxurile turistice în interiorul țării (turism intern) sau din străinătate către destinații din țară (turism receptiv). Acesta acoperă doar fluxurile de turiști care stau la unități de cazare închiriate (cu limitări ale domeniului de aplicare, vezi mai departe) și, prin urmare, este cunoscut și sub denumirea de „statistici de cazare”.	Nights spent at tourist accommodation establishments by NUTS 3 regions (from 2020 onwards) [tour occ nin3 custom 11212171]

În corelație cu variabilele alese de mine, am efectuat o căutare mai amănunțită, unde am găsit rezultate precum: „O creștere a șomajului este asociată semnificativ statistic cu scăderea tuturor rezultatelor mortalității, cu excepția mortalității la bătrânețe” (Dadgar și Nostrom, 2021). De asemenea, „o creștere a PIB-ului a fost asociată cu scăderea semnificativă a efectelor pe termen lung asupra mortalității” (Dadgar și Nostrom, 2021). Spre deosebire de proiectul meu, descoperirile lor au fost bazate pe date din țări predominant bogate, precum Elveția, Norvegia și Statele Unite. Însă este interesant să observăm cum aceste rezultate pot fi reflectate și în cadrul regiunilor NUTS 3.

Alte două variabile pe care le-am analizat mai amănunțit au fost PIB-ul și turismul. Un studiu ales investighează ipotezele privind influența indicatorilor cheie din sectorul turismului asupra creșterii PIB-ului a 27 de țări ale Uniunii Europene din 2001 până în 2019, utilizând analiza modelelor mixte liniare.

“Descoperirile noastre arată o corelație semnificativă statistic între dezvoltarea turismului de afaceri și intern și creșterea economică. Cu toate acestea, ele nu susțin o relație semnificativă statistic între variațiile încasărilor din turism internațional, ocuparea forței de muncă în turism și investițiile de capital în turism și creșterea PIB-ului. Atribuim aceste rezultate parțial impactului crizei financiare globale asupra sectorului turismului, agravat de alți indicatori legați de export care afectează PIB-ul. În ciuda faptului că turismul este o componentă substanțială de export pentru anumite națiuni,

metoda noastră nu demonstrează că proporția încasărilor din turism internațional în totalul exporturilor prezice în mod fiabil creșterea PIB-ului într-o manieră semnificativă și pozitivă statistic.” (Pjanic și Mitrasevic, 2020).

Chiar dacă încasările din turism internațional fac parte din veniturile din export ale unei țări care sunt incluse în PIB, rezultatele lor nu au confirmat ipoteza că variațiile încasărilor din turism internațional au un impact semnificativ statistic asupra creșterii PIB.

Rezultatele obținute

Harta de mai jos (figura 2) reprezintă legătura dintre PIB între regiunile învecinate. Din figura 1 putem observa că această legătură este una pozitivă, astfel încât dacă PIB-ul din regiunea de bază este unul destul de mare, atunci și PIB-ul din regiunile învecinate este probabil unul ridicat. Observăm că această tendință este prezentă în țările nordice (Danemarca, Suedia, Norvegia, Finlanda) și în unele teritorii din Germania și Irlanda, unde, de altfel, PIB-ul are o valoare ridicată în general. La extrema opusă, unde teritoriile de bază, dar și cele vecine au variabila economică mică, putem observa țări precum Portugalia și majoritatea blocului estic. Folosirea acestui tip de hartă propune spre observare influența zonelor învecinate în regiunea de bază, efect ce poate fi cauzat datorită transferului de cunoștințe și tehnologie, creșterea piețelor de desfacere și migrarea forței de muncă.

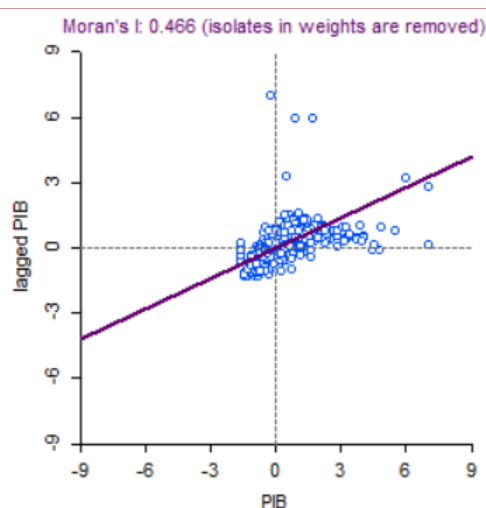


Figura 1. Legătura globală a PIB-ului

Sursa: realizată de autor în GeoDa

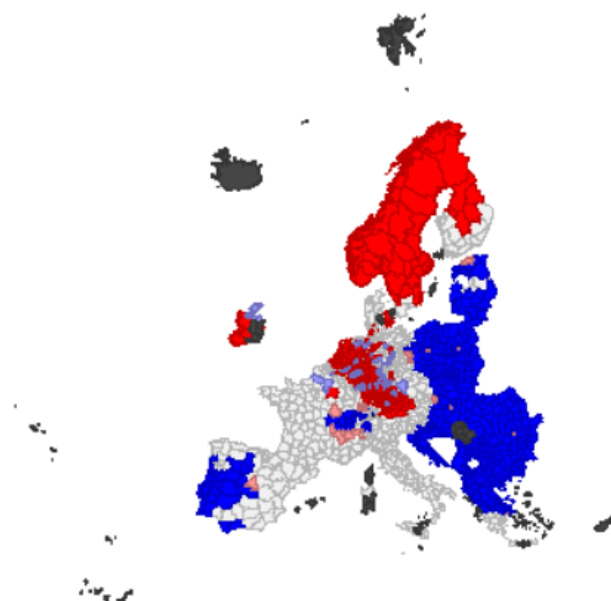
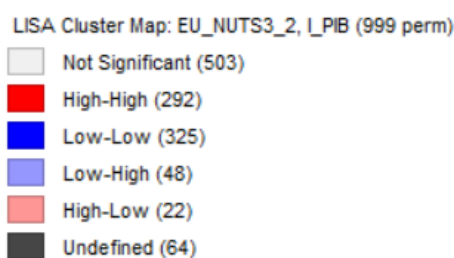


Figura 2. Legătura locală a PIB-ului
Sursa: realizată de autor în GeoDa

Figura 3 reprezintă o hartă a distribuției numărului de decese pentru regiunile studiate. Aceasta împarte eșantionul în 4 părți și urmărește gradul de severitate legate de demografia populației. Făcând o paralelă la figura 2, putem observa că există o legătură directă între PIB-ul crescut al țărilor nordice și numărul mic de morți din aceste regiuni, dar este un caz izolat. Din aceste 2 figuri nu putem preciza cu exactitate dacă există o legătură între PIB și numărul de decese, deoarece cele din urmă variază foarte mult între restul teritoriilor învecinate. Majoritatea țărilor au prezente în interiorul lor toate cele 4 intervale cuartilice, deci dispersia este una ridicată.



Figura 3. Distribuția deceselor pe cuartile
Sursa: realizată de autor în GeoDa

Prin figura 4 putem observa aceeași modalitate vizuală de analizare, dar acum pentru numărul de angajați dintr-un teritoriu NUTS 3. Harta este împărțită tot în cele 4 intervale cuartilice pentru compararea mai ușoară cu figura 3. După cum se poate observa, nu există diferențe semnificative între numărul de angajați și cel al deceselor. Dispersia este în continuare una destul de observabilă, dar de data aceasta o putem vizualiza și în interiorul țărilor ce au avut legătura PIB-ului high-high.



Figura 4. Distribuția numărului de angajați pe cuartile
Sursa: realizată de autor în GeoDa

Figura 5 conturează dimensiunile regiunilor NUTS 3 și arată corelația dintre populația și suprafața unui teritoriu. În Europa nu există regiuni foarte vaste unde densitatea populației să fie una mică, astfel că preponderent vom observa regiuni cu o suprafață destul de mică unde locuiește un număr foarte mare de oameni.



Figura 5. Legătura dintre suprafață și populație
Sursa: realizată de autor în GeoDa

Figura 6 reprezintă o hartă despre distribuția regiunilor ce reușesc să capteze atenția turiștilor. Acest criteriu este unul foarte complex și depinde de foarte multe elemente precum clima, atracțiile turistice, tradiții, obiceiuri, dar și de unele variabile economice, de aceea harta este una foarte distinctă față de restul pentru că unele regiuni s-au axat foarte mult pe partea turistică.



Figura 6. Segmente turistice
Sursa: realizată de autor în GeoDa

După rularea unei regresii clasice în GeoDa, am putut observa că variabila nu este una semnificativ statistică (figura 7.1), așa că am rulat o nouă regresie fără această variabilă (figura 7.2).

```

>>05/05/24 23:42:55
REGRESSION
-----
SUMMARY OF OUTPUT: ORDINARY LEAST SQUARES ESTIMATION
Data set      : EU_NUTS3
Dependent Variable : PIB Number of Observations: 1137
Mean dependent var : 30.2331 Number of Variables : 5
S.D. dependent var : 18.1209 Degrees of Freedom : 1132

R-squared      : 0.095898 F-statistic      : 30.0178
Adjusted R-squared : 0.092703 Prob(F-statistic) : 9.15401e-24
Sum squared residual: 337549 Log likelihood : -4849.98
Sigma-square    : 298.189 Akaike info criterion : 9709.97
S.E. of regression : 17.2681 Schwarz criterion : 9735.15
Sigma-square ML  : 296.877
S.E of regression ML: 17.2301

```

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Probability
CONSTANT	23.9956	0.973583	24.6466	0.00000
morti	0.0126044	0.00291074	4.33029	0.00002
angajati	0.0293691	0.00381364	7.70108	0.00000
suprafata	0.0137585	0.00188459	7.30052	0.00000
turism	-0.00131725	0.00193546	-0.680587	0.49628

Figura 7.1
Sursa: realizată de autor în GeoDa

```

>>05/05/24 23:44:59
REGRESSION
-----
SUMMARY OF OUTPUT: ORDINARY LEAST SQUARES ESTIMATION
Data set      : EU_NUTS3
Dependent Variable : PIB Number of Observations: 1137
Mean dependent var : 30.2331 Number of Variables : 4
S.D. dependent var : 18.1209 Degrees of Freedom : 1133

R-squared      : 0.095528 F-statistic      : 39.8982
Adjusted R-squared : 0.093133 Prob(F-statistic) : 1.66268e-24
Sum squared residual: 337688 Log likelihood : -4850.22
Sigma-square    : 298.047 Akaike info criterion : 9708.43
S.E. of regression : 17.264 Schwarz criterion : 9728.58
Sigma-square ML  : 296.999
S.E of regression ML: 17.2337

```

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Probability
CONSTANT	23.6275	0.809391	29.1917	0.00000
morti	0.0127771	0.00289897	4.40746	0.00001
angajati	0.0297714	0.00376667	7.9039	0.00000
suprafata	0.013716	0.00188311	7.28373	0.00000

```

REGRESSION DIAGNOSTICS
MULTICOLLINEARITY CONDITION NUMBER  2.878863
TEST ON NORMALITY OF ERRORS
TEST      DF      VALUE      PROB
Jarque-Bera      2      4784.7083      0.00000

DIAGNOSTICS FOR HETEROSKEDASTICITY
RANDOM COEFFICIENTS
TEST      DF      VALUE      PROB
Breusch-Pagan test      3      35.8452      0.00000
Koenker-Bassett test      3      6.4352      0.09225

DIAGNOSTICS FOR SPATIAL DEPENDENCE
FOR WEIGHT MATRIX : EU_NUTS3_2
(row-standardized weights)
TEST      MI/DF      VALUE      PROB
Moran's I (error)      0.4068      34.5917      0.00000
Lagrange Multiplier (lag)      1      901.0454      0.00000
Robust LM (lag)      1      61.8377      0.00000
Lagrange Multiplier (error)      1      1170.1873      0.00000
Robust LM (error)      1      330.9796      0.00000
Lagrange Multiplier (SARMA)      2      1232.0250      0.00000
===== END OF REPORT =====

```

Figura 7.2
Sursa: realizată de autor în GeoDa

Figura 7.3 reprezintă rezultatul rulării regresiei modelului cu eroare spațială, care este un test mult mai semnificativ față de regresia clasică.

```

p>05/05/24 23:46:22
REGRESSION
-----
SUMMARY OF OUTPUT: SPATIAL ERROR MODEL - MAXIMUM LIKELIHOOD ESTIMATION
Data set      : EU_NUTS3
Spatial Weight : EU_NUTS3_2
Dependent Variable : PIB Number of Observations: 1137
Mean dependent var : 30.233069 Number of Variables : 4
S.D. dependent var : 18.120899 Degrees of Freedom : 1133
Lag coeff. (Lambda) : 0.787377

R-squared      : 0.449545 R-squared (BUSE) : -
Sq. Correlation : - Log likelihood : -4601.934209
Sigma-square    : 180.751 Akaike info criterion : 9211.87
S.E of regression : 13.4444 Schwarz criterion : 9232.01
-----
Variable      Coefficient    Std.Error    z-value    Probability
-----
CONSTANT      22.6264      1.45169     15.5863     0.00000
morti         0.00824563   0.00229311   3.59582     0.00032
angajati      0.0319726    0.00291865   10.9546     0.00000
suprafata     -0.000164842 0.0015773    -0.104509   0.91677
LAMBDA        0.787377     0.0346065    22.7523     0.00000
-----
REGRESSION DIAGNOSTICS
DIAGNOSTICS FOR HETEROSKEDASTICITY
RANDOM COEFFICIENTS
TEST          DF      VALUE      PROB
Breusch-Pagan test      3      42.6302    0.00000

DIAGNOSTICS FOR SPATIAL DEPENDENCE
SPATIAL ERROR DEPENDENCE FOR WEIGHT MATRIX : EU_NUTS3_2
TEST          DF      VALUE      PROB
Likelihood Ratio Test    1      496.5663    0.00000
===== END OF REPORT =====

```

Figura 7.3

Sursa: realizată de autor în GeoDa

Concluzii

Deși PIB-ul este o variabilă economică ce nu pare că are legătură directă cu alte variabile non economice, din analiza acestei lucrări putem afirma că acesta poate fi afectat de mai mulți factori, inclusiv numărul de morți, numărul de angajați și suprafața regiunii. Un număr mare de decese poate reduce forța de muncă disponibilă și poate genera costuri suplimentare pentru sistemul de sănătate, afectând astfel producția economică. Pe de altă parte, un număr crescut de angajați poate stimula producția și creșterea economică, în timp ce o suprafață mare a regiunii poate oferi oportunități pentru exploatarea resurselor și dezvoltarea infrastructurii. În concluzie, interacțiunea acestor factori poate avea efecte complexe asupra PIB-ului unei regiuni, fiind esențial să se evalueze și să se gestioneze aceste relații pentru a promova dezvoltarea economică sustenabilă.

Referințe

"MODERN MANAGEMENT TOOLS AND ECONOMY OF TOURISM SECTOR IN PRESENT ERA", pg. 53-66,
Pjanic Milos si Mitrasevic Mirela

"Is there a link between all-cause mortality and economic fluctuations?", Dadgar Iman si Nostrom
Thor, 2021

"A dividend paid in years: Getting more health from each dollar of income", McKinsey Global Institute,
2022