

Constantin DUGULEANĂ
Liliana DUGULEANĂ

Statistică în macroeconomie



Editura
Universității
Transilvania
din Brașov

2023

EDITURA UNIVERSITĂȚII TRANSILVANIA DIN BRAȘOV

Adresa: 500091 Brașov,
B-dul Iuliu Maniu 41A
Tel: 0268 – 476050
Fax: 0268 476051
E-mail : editura@unitbv.ro

Copyright © Autorii, 2023

**Editură acreditată de CNCSIS
Adresa nr.1615 din 29 mai 2002**

Referenți științifici:
Dana BOȘCOR
Ileana TACHE

Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României

DUGULEANA, CONSTANTIN

Statistică în macroeconomie / Constantin Duguleană, Liliana Duguleană. - Brașov : Editura Universității "Transilvania", 2024

Conține bibliografie

ISBN 978-606-19-1704-4

I. Duguleană, Liliana

330

Cuprins

INTRODUCERE	7
--------------------------	----------

Capitolul 1. ANALIZE LONGITUDINALE - CREȘTEREA ECONOMICĂ ÎN ROMÂNIA.....	9
---	----------

1.1. Caracteristicile și clasificarea seriilor de timp	9
1.2. Componentele și modelele seriilor de timp	12
1.3. Sistemul de indicatori statistici ai seriilor de timp	13
Indicatorii statistici ai PIB în perioada 2000-2022 – aplicația 1	14
1.3.1. Indicatori absoluți	17
1.3.2. Indicatorii relativi	18
1.3.3. Indicatorii medii	23
1.4. Metode de ajustare și previziune a trendului	25
1.4.1. Metode mecanice de ajustare și previziune a trendului.....	26
1.4.1.1. Metoda modificării medii absolute.....	26
1.4.1.2. Metoda indicelui mediu de dinamică	28
1.4.2. Metode analitice – metoda regresiei.....	29
1.5. Previziunea PIB cu indici medii parțiali. Indicele mediu generalizat	33
Indicii medii parțiali pentru ajustarea și previziunea PIB – aplicația 2	34
1.6. Deflatorul PIB. PIB nominal și PIB real.....	40
Operații cu deflatorii. Deflatorul cu bază fixă – aplicația 3.....	42
1.7. Dinamica PIB în România, în perioada 2000-2022	44
Schimbarea bazei indicilor de dinamică PIB, 2000-2022 - aplicația 4.....	45
Operații cu deflatorii. Deflatorul cu bază lanț – aplicația 5	46
1.8. Creșterea economică – concept, istorie, comparații.....	48
Extrapolarea normativă – calcule – aplicația 6	50

Capitolul 2. ANALIZE TRANSVERSALE – SERIILE TERITORIALE	53
--	-----------

2.1. Caracteristicile seriilor teritoriale	53
Analiza capacității turistice de cazare în profil teritorial – aplicația 1	54

2.2. Indicatorii statistici în analiza seriilor teritoriale	55
Analiza activității de cazare turistică, pe regiuni - aplicația 2	60
2.3. Ierarhizarea multicriterială a unităților administrativ-teritoriale.....	65
2.3.1. Metoda rangurilor pentru ierarhizarea multicriterială	66
2.3.2. Metoda distantelor relative pentru ierarhizarea multicriterială	66
Ierarhizarea regiunilor de dezvoltare după potențialul inovativ - aplicația 3..	67
Ierarhizarea regiunilor de dezvoltare - piața forței de muncă- aplicația 4	70
2.4. Evaluarea potențialului de dezvoltare a unor unități administrativ-teritoriale într-o perioadă analizată.....	74
Potențialul de dezvoltare al țărilor europene – aplicația 5	76

Capitolul 3. ANALIZA LEGĂTURILOR ÎNTRE VARIABILELE ECONOMICE – METODA REGRESIEI..... 82

3.1. Tipologia și metode de analiză a legăturilor între variabilele economice....	82
3.2. Metoda regresiei	83
3.2.1. Modelul regresiei simple.....	86
3.2.1.1. Estimarea coeficienților modelului de regresie simplă.....	86
3.2.1.2. Ipotezele modelului de regresie simplă	89
3.2.1.3. Tabela de regresie	90
3.2.2. Modelul de regresie multiplă.....	94
3.2.2.1. Ipotezele și proprietățile estimatorilor	97
3.2.2.2. Analiza varianței și calitatea ajustării.....	97
3.2.2.3. Multicoliniaritatea.....	98
3.3. Coeficientul de corelație simplă	99
3.4. Raportul de corelație. Coeficientul de determinație.....	100
3.5. Regresia simplă și multiplă în Excel și în Eviews – aplicația 1.....	101
3.6. Abordări log liniare ale regresiei simple – aplicația 2.....	114

Capitolul 4. DEPENDENȚE ÎN ECONOMIE 118

4.1. Autocorelația	118
4.1.1. Testul Durbin-Watson	118

4.1.2.	Coeficientul de autocorelație de ordin k	120
4.1.3.	Analiza autocorelației consumului final al gospodăriilor – în Excel și EViews	122
4.2.	Testarea staționarității seriilor de timp	125
4.2.1.	Procesul de zgomot alb	126
4.2.2.	Test individual de zgomot alb	126
4.2.3.	Testul global de zgomot alb	127
4.3.	Analiza comportamentului evolutiv al seriilor de timp	130
4.3.1.	Serie integrată	130
4.3.2.	Procesul "random walk" și rădăcina unitate – "unit root"	132
4.3.3.	Teste de existență a rădăcinii unitate – teste de "unit root"	133
4.3.3.1.	Testul Dickey-Fuller (DF)	133
4.3.3.2.	Augmented Dickey-Fuller test (ADF)	135
4.3.4.	Tipologia trendurilor	136
4.3.4.1.	Trenduri deterministe	136
4.3.4.2.	Trenduri stocastice	137
4.4.	Manifestări în mod sincron – Analiza de cointegrare	138
4.4.1.	Serii cointegrate – analiza de cointegrare	138
4.4.2.	Teste de verificare a cointegrării	139
4.4.2.1.	Testul CRDW – Cointegrating Regression DW	140
4.4.2.2.	Testul Dikey-Fuller, pentru verificarea cointegrării	140
4.4.3.	Ecuția de cointegrare – ECM (Error Correction Model)	141
4.4.4.	Metoda Engle-Granger pentru estimarea ECM	142
4.5.	Analiza de cointegrare a cursului de schimb și IPC în România – aplicație	143
4.5.1.	Analiza nestaționarității variabilelor	145
4.5.2.	Analiza cointegrării în Excel	146
4.5.3.	Analiza cointegrării cu metoda Engle-Granger, în Eviews	147
4.5.4.	Utilizarea testelor de cointegrare ale Eviews	151
4.5.5.	Compararea modelelor pe termen lung și termen scurt	153

4.5.6.	Previziune cu ECM.....	154
Capitolul 5. DATELE PANEL..... 156		
5.1.	Conceptul de date panel	156
5.1.1.	Caracteristicile datelor panel	157
5.1.2.	Avantajele utilizării datelor panel	160
	Panelul de date al țărilor din Europa Centrală și de Sud-Est pentru analiza relației PIB – exporturi în perioada 2000-2022 - aplicație	161
5.2.	Aspecte ale modelării datelor panel.....	167
5.2.1.	Regresia seriei de timp - dimensiunea timp	167
5.2.2.	Regresia transversală ("Cross Section Regression")	167
5.2.3.	Regresie între secțiuni ("Between group cross section")	167
5.2.4.	Regresia datelor panel	168
5.2.4.1.	Tipuri de variație în datele panel și modelele corespunzătoare	168
5.2.4.2.	Tipologia regresorilor (variabilele independente)	169
5.3.	Modelele pentru panel data.....	170
5.3.1.	Modele cu efecte specifice indivizilor	170
5.3.1.1.	Modelul cu efecte fixe (FE)	170
5.3.1.2.	Modele cu efecte random (RE)	171
5.4.	Estimatorii datelor panel	171
5.4.1.	Estimatorul Pooled OLS (regresia totală).....	171
	Modelarea econometrică a relației PIB - exporturi în țările UE din Europa Centrală și de Sud-Est	172
5.4.2.	Estimatorul "dintre" secțiuni - "Between".....	173
5.4.3.	Estimatorul "în interiorul" dimensiunii – "Within"	173
5.4.4.	Estimatorul diferențelor de ordinul 1	173
5.4.5.	Estimatorul efectelor random.....	174
5.4.6.	Testarea semnificației efectelor random	174
5.5.	Modelul cu efecte fixe unidimensionale și bidimensionale	176
5.5.1.	Modelul cu efecte fixe ale secțiunilor	176

5.5.2.	Modelul cu efecte fixe ale perioadei.....	179
5.5.3.	Modelul cu efecte fixe bidimensionale.....	179
5.6.	Modelul cu efecte random unidimensionale și bidimensionale	180
5.6.1.	Modelul cu efecte random.....	180
5.6.2.	Alegerea între efecte fixe și efecte random.....	182

Capitolul 6. MODELAREA RELAȚIILOR DE ECHILIBRU PE TERMEN LUNG..187

6.1.	Modelarea econometrică a relației de echilibru între PIB și exporturi pentru panelul țărilor UE din Europa Centrală și de Sud-Est.....	187
6.1.1.	Testarea cointegrării panelului ECSE	188
6.1.2.	Modelul de corecție a erorilor – ECM.....	189
6.1.3.	Regresia de cointegrare a PIB în funcție de exporturi pentru panelul țărilor din Europa Centrală și de Sud-Est	195
6.1.4.	Abordarea ARDL a cointegrării cu estimatorul PMG	198
6.2.	Convergența fluxurilor de export-import și dezvoltarea economică în Uniunea Europeană Centrală și Sud-Est în perioada 2011-2022	206
6.2.1.	Proporțiile fluxurilor de import și export în PIB al țărilor UE din Europa Centrală și de Sud-Est	206
6.2.2.	Evoluția PIB și a fluxurilor de import-export în țările UE din Europa Centrală și de Sud-Est	208
6.2.3.	Modelarea econometrică a relației pe termen lung între exporturi și PIB pentru țările ECSE în perioada 2011-2022.....	209
6.2.4.	Dezvoltarea economică și politicile de import în țările UE din Europa Centrală și de Sud-Est în perioada 2011-2022	222
6.2.5.	Concluziile privind convergența fluxurilor de import – export și PIB, în țările UE din Europa Centrală și Sud-Est între 2011-2022	225
6.3.	Bunăstarea economică în țările UE din Europa Centrală și Sud-Est - abordare econometrică în perioada 2000-2022.....	226
6.3.1.	Indicatorii PIB și ai consumului final în țările UE din Europa Centrală și de Sud-Est în perioada 2000-2022.....	226
6.3.2.	Modelarea relației de echilibru între PIB/locuitor și consumul final/locuitor	230
6.3.2.1.	Cointegrarea datelor panel și VECM	231

6.3.2.2.	ECM pentru panelul țărilor ECSE.....	232
6.3.2.3.	Modelul ARDL pentru panelul cointegrat	235
Teste și probleme rezolvate		238
	Teste și probleme - Capitolul 1 și 2	238
	Răspunsuri - Capitolul 1 și 2	257
	Teste și probleme – Capitolul 3.....	259
	Teste și probleme – Capitolul 4.....	298
	Răspunsuri - Capitolul 4	303
Bibliografie		304

INTRODUCERE

Cartea „**Statistică în macroeconomie**” se adresează absolvenților de licență, în domeniul economic și este utilă pentru: masteranzi, doctoranzi și cadre didactice, specialiști în economie. În cele șase capitole se prezintă metode statistice și econometrice, cu aplicații în domeniul macroeconomiei.

Primul capitol este dedicat analizelor longitudinale ale seriilor de timp, metode de ajustare și previziune, indicatori nominali și indicatori reali pentru caracterizarea creșterii economice în România.

Al doilea capitol prezintă analizele transversale ale seriile teritoriale, metode de ierarhizare cu aplicații economice în profil teritorial. Analizele mixte, care îmbină aspectele de timp și de spațiu, se regăsesc în aplicațiile pentru evaluarea poziției relative a unităților administrativ-teritoriale în funcție de potențialul de dezvoltare

Metoda regresiei pentru analiza legăturilor între variabilele economice face obiectul capitolului al treilea. Aplicațiile sunt prezentate în Excel și în EViews, cu explicații.

Capitolul al patrulea „Dependențe în economie” introduce conceptul de autocorelație și importanța testării staționarității pentru analizele de regresie. Analizele comportamentului evolutiv permit identificarea tipologiei trendurilor. Manifestările în mod sincron sunt supuse analizelor de cointegrare pentru a identifica existența relațiilor de echilibru pe termen lung. Metode econometrice, precum teste de cointegrare și construirea modelului de corecție a erorilor ECM (Error Correction Model) sunt exemplificate utilizând EViews, în aplicația pentru analiza de cointegrare a cursului de schimb și IPC în România. Modelele identificate sunt utilizate pentru previziune.

Capitolul al cincilea prezintă conceptul datelor panel și modelele datelor panel, cu aplicații pentru caracterizarea și modelarea nivelului de dezvoltare în funcție de exporturi ale unor țări membre ale Uniunii Europene din Europa Centrală și de Sud-Est. Aplicația are ca scop identificarea unei convergențe a relației dintre PIB și exporturi în țările analizate.

Capitolul al șaselea tratează modelarea relațiilor de echilibru pe termen lung pentru date panel. Analizele complexe ale relațiilor pe termen lung dintre consumul final și PIB, precum și analiza fluxurilor de import-export și

creșterea economică în țările Uniunii Europene din Europa Centrală și de Est, pun în evidență convergența evoluțiilor indicatorilor macroeconomici în anumite spații economice.

Capitolele se îmbină armonios prezentând de la simplu la complex analize ale seriilor de timp, extinse la nivelul unităților teritoriale cu abordări în dinamică, modelarea variabilelor economice, modele ale datelor panel și modelarea echilibrului economic pe termen lung.

Capitolele au un profund caracter aplicativ, cu exemple realizate în Excel și în EViews.

După cele șase capitole, cartea conține teste administrate pe platforma de învățare Moodle, precum și rezolvările tuturor exercițiilor și problemelor.

Testele conțin capturi de ecran de pe platforma e-learning și sunt repartizate pe capitolele cărții. Testele au rolul de conduce cititorii spre învățare, gândire și înțelegere a exercițiilor și problemelor propuse.

Aplicațiile descrise cu exemple din macroeconomia României se bazează pe date reale și recente despre economia națională.