

Proiect Serii de timp

‘Efectul crizei COVID-19 asupra prețului de tranzacționare al aurului și al petrolului’



Realizat de studenții:

Ivan Petruța-Florentina

Grupa 1087

Stan Alexandru-Ioan-Marian

Grupa 1089

Profesor Coordonator:

Boboc Cristina

Simona Apostu

Cuprins

- I. Introducere. Definirea crizei COVID-19
- II. Modelarea seriilor de timp univariate
 - 1. COVID-19
 - 2. Prețul de tranzacționare al Aurului
 - 3. Prețul de tranzacționare al Petrolului
- III. Aplicare modelelor univariate de tip autoregresiv medie mobilă (ARIMA)
- IV. Cointegrarea seriilor de timp
 - 1. COVID-19 și Prețul de tranzacționare al Aurului
 - 2. COVID-19 și Prețul de tranzacționare al Petrolului
- V. Concluzii

Introducere. Definirea crizei COVID-19

În contextul actual al pandemiei am ales să studiem efectul crizei COVID-19 asupra prețului de tranzacționare al aurului și al petrolului în scopul unei analize statistice care să reflecte legătura dintre o posibilă scăderea a prețurilor și efectul pe care îl produce creșterea zilnică a numărului de infectați.

Coronavirus este o specie virală de tip ARN cu capsulă, ce cuprinde mai multe tulpini majoritatea afectând în mod exclusive animalele, însă uneori pot apărea mutații care facilitează transmiterea virusului la om. Genomul SARS-CoV2 este în proporție de 86,5% - 96% identic cu coronavirusul întâlnit la lilieci. Primele cazuri suspecte au fost notificate către OMS pe 31-dec-2019. Singurul focar cunoscut a fost detectat pentru prima oară în Wuhan, China, spre sfârșitul lunii decembrie 2019¹.

Situația actuală în care virusul SARS-CoV2 prezintă o răspândire accelerată indică o necesitate de luare a unor măsuri imediate. Viteza cu care COVID-19 poate provoca incapacitate națională ilustrează faptul că într-o perioadă scurtă de timp este posibil ca situații similare cu cele văzute, precum în China, Italia, Statele Unite ale Americii să fie observate și în alte țări. Criza COVID-19 are impact atât la nivel social cât și economic¹.

Recenta pandemie de coronavirus a generat unele probleme, caracterizate printr-un grad înalt de incertitudine, care le face dificilă rezolvarea prin modele ale proceselor decizionale cu o raționalitate deplină.

Astfel în continuare urmărim să analizăm statistic seria de timp a prețului de tranzacționare al aurului și al petrolului sub influența COVID-19 și previziunea numărului de infectați la nivel global al acestui virus prin modele de tip autoregresiv medie mobilă (ARIMA).

¹ https://github.com/danpele/Covid-19-Romania/blob/master/covid_paper.pdf

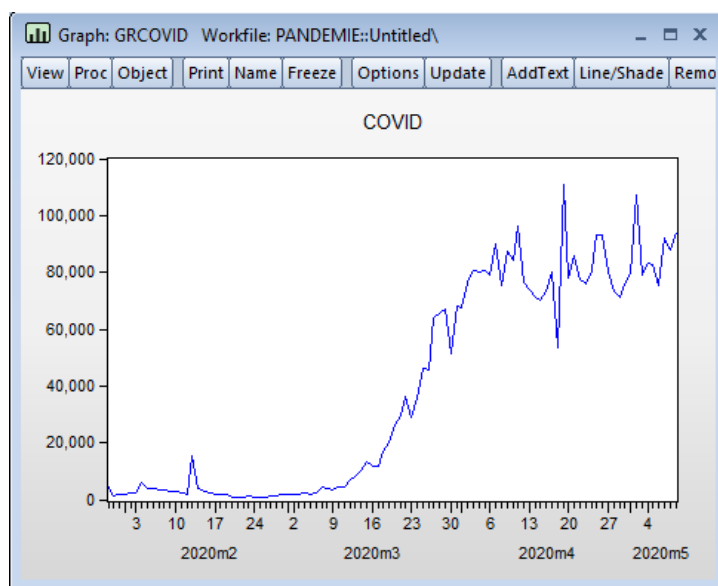
Modelarea seriilor de timp univariate

1. COVID-19

Considerăm seria de timp COVID-19 cu date despre numărul de infectați la nivel global, din perioada 29 ianuarie – 09 mai 2020² și alegem ca mediu de lucru Eviews 7.

Vom începe cu graficul seriei de timp.

Grafic 1. Evoluția numărul infectaților la nivel global



Se observă o creștere accelerată după cea de-a doua lună, seria nu este constată nici în medie și nici în varianță, astfel putem afirma că seria este nestaționară. Pentru o decizie de bună credință vom analiza corelograma și testul Unit Root (Augmented Dickey-Fuller).

Testul Unit Root

Ipotezele tesului sunt:

H_0 : *Seria are rădăcină unitate, este nestaționară*

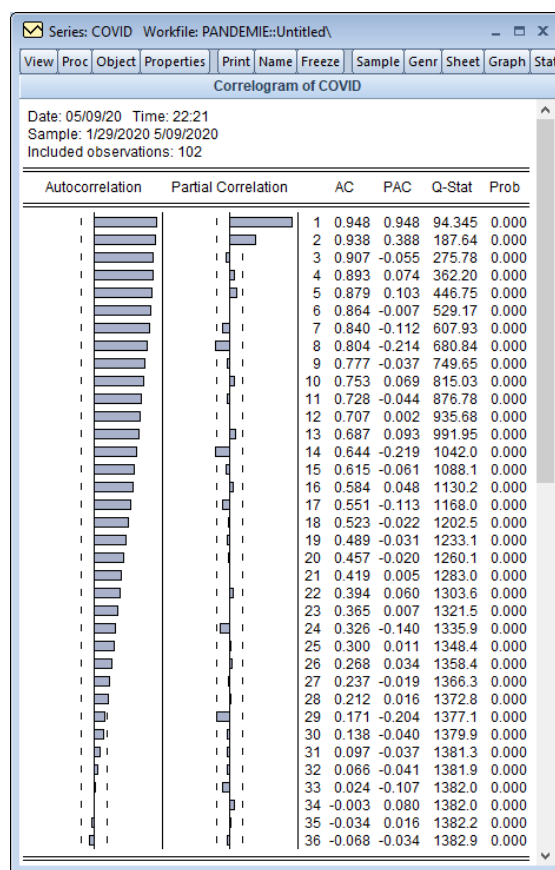
H_1 : *Seria nu are rădăcină unitate, este staționară, urmărește un mers aleator*

Regula de decizie:

Pentru a accepta ipoteza nulă valoarea calculată este mai mare decât valoare critică iar probabilitatea depășește nivelul de semnificație 5%. Altfel putem afirma că seria este staționară, urmărește un mers aleator (Zgomot Alb).

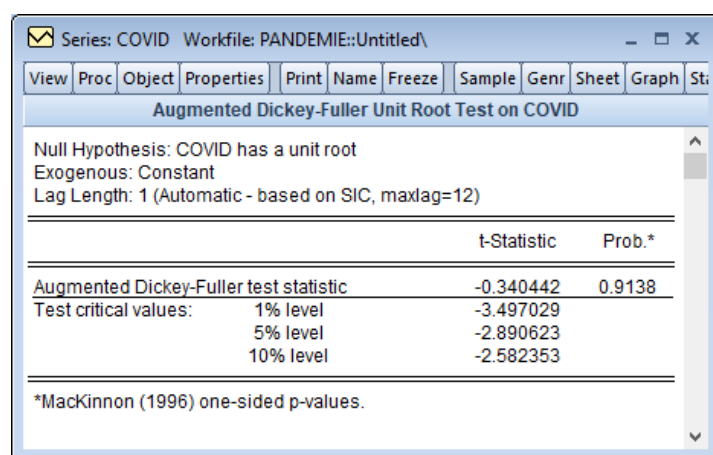
² <https://www.cnsbct.ro/index.php/situatia-la-nivel-global-actualizata-zilnic>

Grafic 2. Corelograma numărului infectațiilor la nivel global



Prin urmare putem afirma faptul că seria de timp nu este staționară, se observă o descreștere lentă către 0.

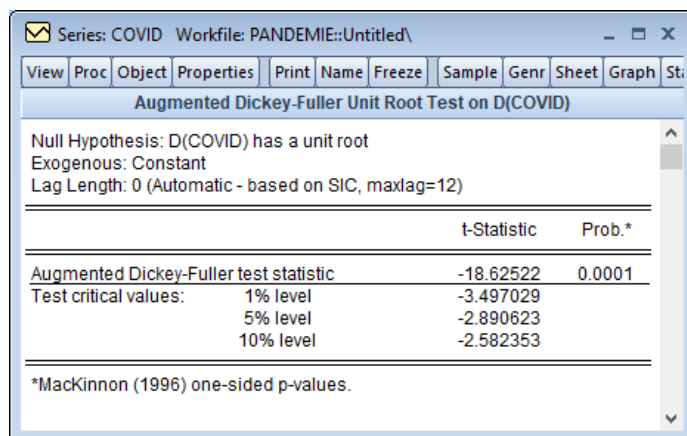
Testul 1. Unit Root Test



Probabilitatea asociată testului Unit Root este 0,9138 deci putem lua decizia de a accepta ipoteza nulă a testului, fapt sugerat și de valoarea calculată care este mai mare decât toate valorile critice.

Vom lua decizia să diferențiem o dată seria de timp. Aplicăm din nou testul Unit Root pentru a analiza valorile obținute.

Testul 2. Unit Root Test pentru seria diferențiată



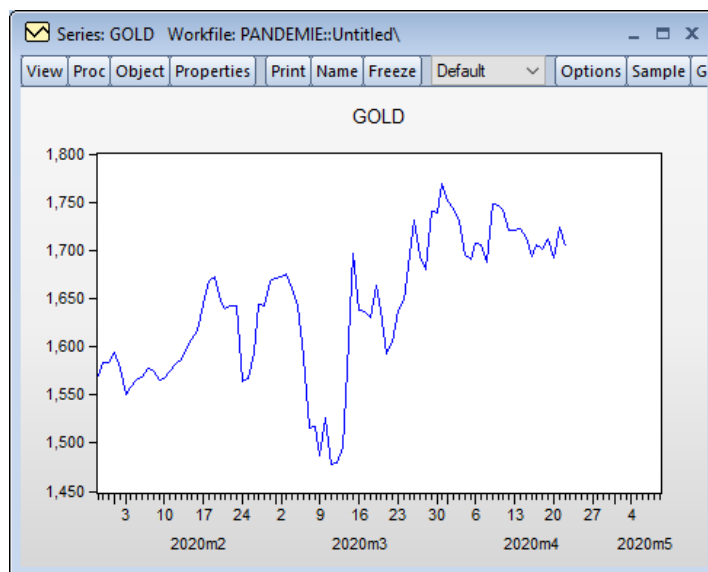
După prima diferențiere obținem o serie staționară, afirmație susținută de rezultatele testului. Probabilitatea asociată înregistrează o valoare mai mică decât 0,05.

2. Prețul de tranzacționare al aurului

Considerăm seria de timp a prețului de tranzacționare al aurului cu date din perioada 29 ianuarie – 09 mai 2020 și alegem ca mediu de lucru Eviews 7.

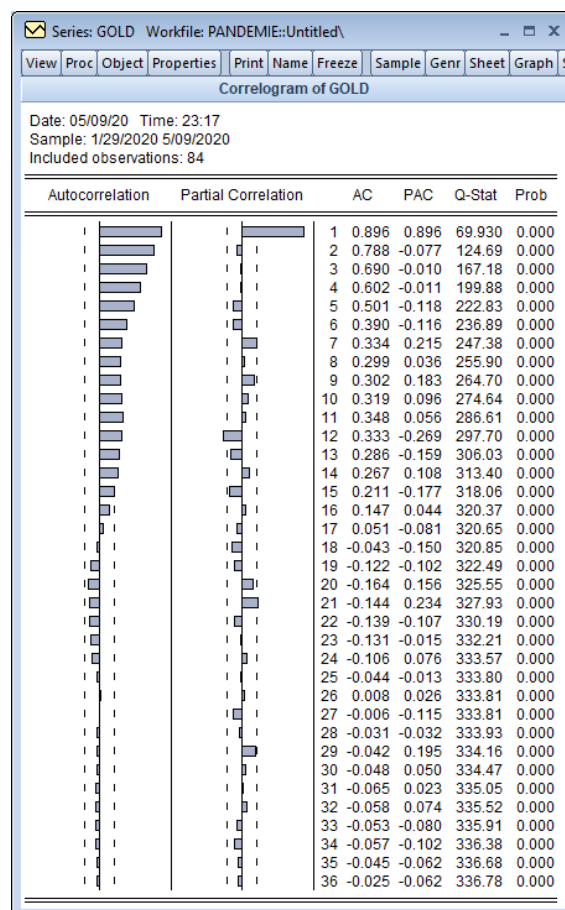
Vom începe cu graficul seriei de timp.

Grafic 3. Evoluția prețului de tranzacționare al aurului



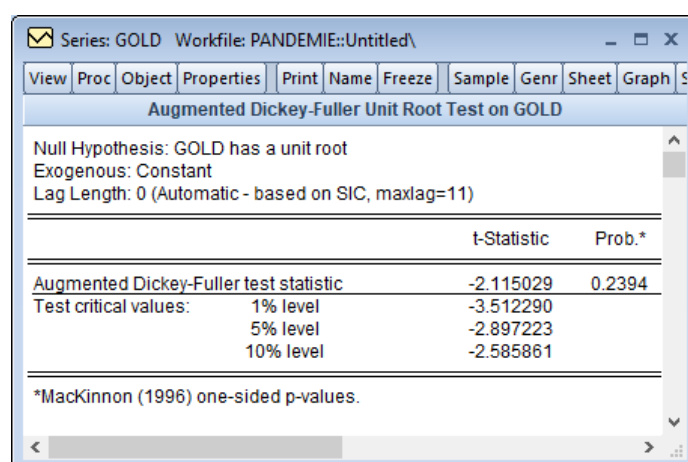
Se observă că seria nu este constată nici în medie și nici în varianță, astfel putem afirma că seria este nestaționară. Pentru o decizie justificată vom analiza corelograma și testul Unit Root (Augmented Dickey-Fuller).

Grafic 4. Corelograma prețului de tranzacționare al aurului



Prin urmare putem afirma faptul că seria de timp nu este staționară, se observă o descriere lentă către 0.

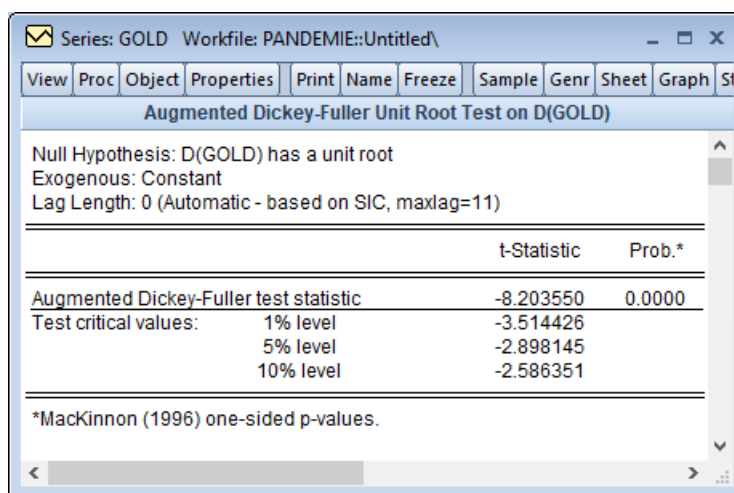
Testul 3. Unit Root Test



Probabilitatea asociată testului Unit Root este 0,2394 deci putem lua decizia de a accepta ipoteza nulă a testului, fapt sugerat și de valoarea calculată -2,115029 care este mai mare decât toate valorile critice pentru nivelele de semnificație de 1%, 5%, 10%.

Vom lua decizia să diferențiem o dată seria de timp. Aplicăm din nou testul Unit Root pentru a analiza valorile obținute.

Testul 4. Unit Root Test pentru seria diferențiată a prețului de tranzacționare al aurului



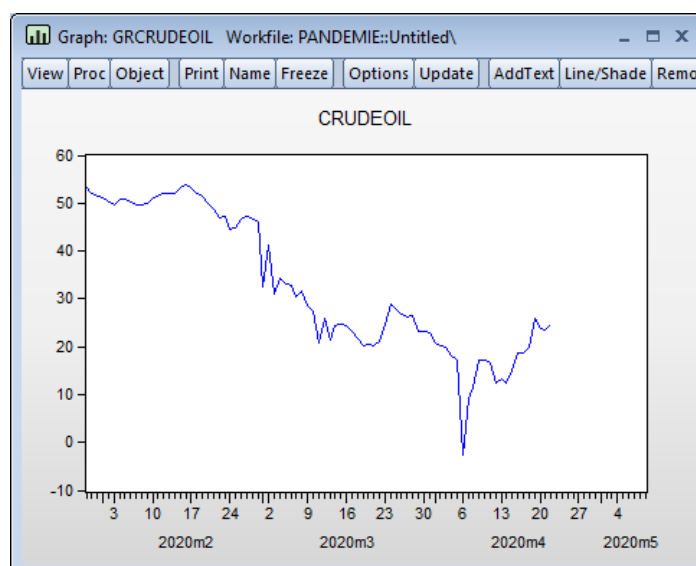
Probabilitatea asociată testului și valoarea calculată mai mică decât toate valorile critice sugerează faptul că seria este staționară, urmărește un mers aleator.

3. Prețul de tranzacționare al petrolului

Considerăm seria de timp a prețului de tranzacționare al petrolului cu date din perioada 29 ianuarie – 09 mai 2020 și alegem ca mediu de lucru Eviews 7.

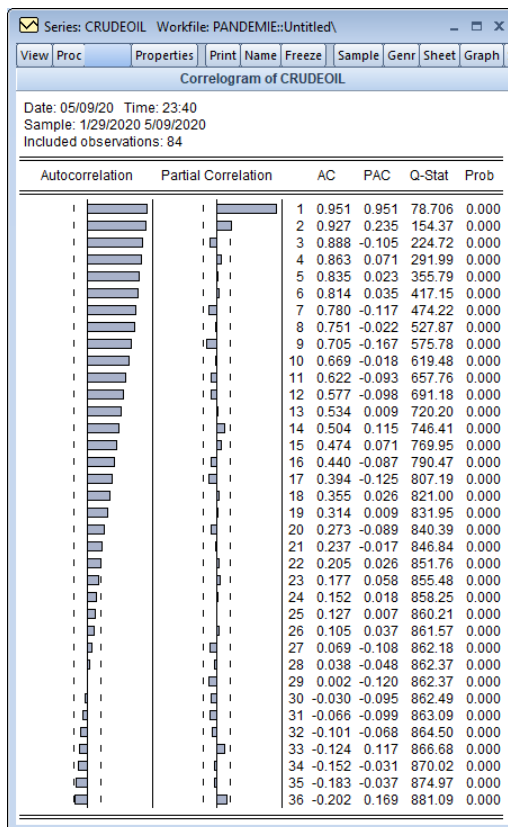
Vom începe cu graficul seriei de timp.

Grafic 5. Evoluția prețului de tranzacționare al petrolului

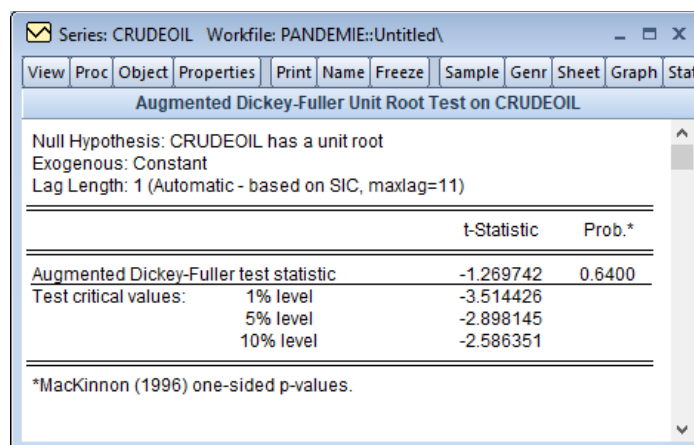


Graficul „Evoluția prețului de tranzacționare al petrolului” ilustrează o serie de timp nestaționară, observăm un trend descrescător. Prin urmare vom aplica testul Unit Root și vom realiza corelograma pentru o analiză amănunțită a situației.

Grafic 6. Corelograma prețului de tranzacționare al petrolului



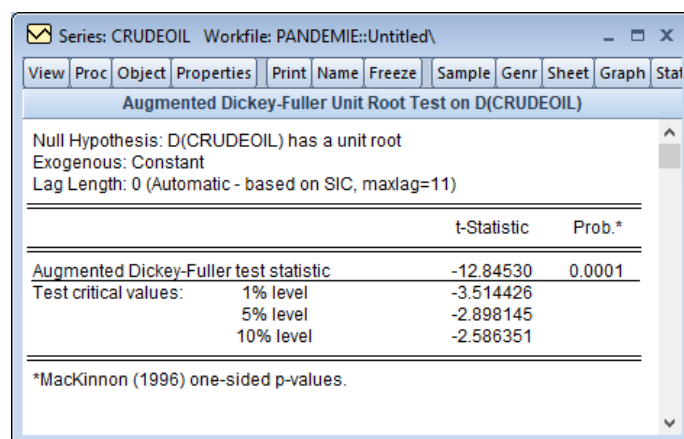
Testul 5. Unit Root Test



Deși la prima părere am putea spune că funcția de autocorelație descrește într-un ritm relativ rapid, testul Ljung-Box ne arată că nu este o serie staționară probabilitatea asociată fiind mai mică de 0,05. Iar testul Unit Root susține argumentul precizat mai sus înregistrând o valoare pentru probabilitate mai mare ca 5% nivelul de semnificație.

Luăm decizia de diferenția o dată seria de timp.

Testul 6. Unit Root Test pentru seria diferențiată a prețului de tranzacționare al petrolului



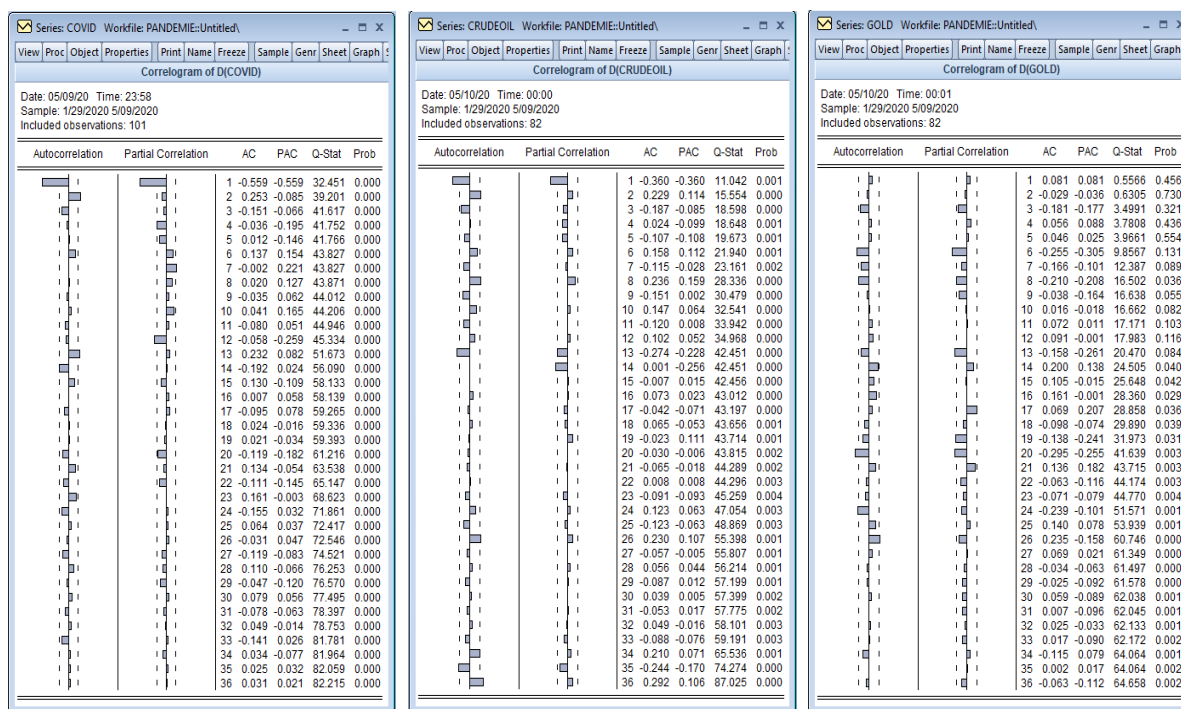
În urma aplicării metodei de diferențiere, testul Unit Root are o valoare calculată mai mică decât valorile critice iar probabilitatea este 0,0001, prin urmare acum seria este staționară.

Ne propunem în următorul capitol după analiza corelogramei seriilor de timp diferențiate să aplicăm modele de timp ARIMA.

Aplicare modelelor univariate de tip autoregresiv medie mobilă (ARIMA)

Analizăm corelogramele seriilor de timp și propunem mai multe modele de tip ARIMA, iar în final alegem modelul care răspunde criteriilor noastre. Urmărim ca modelele să înregistreze valori pentru R-square apropiate de 1, testul Durbin-Watson să aibă o valoare apropiată de 2, iar criteriile Akaike și Schwarz să fie cât mai mici.

Grafic 7. Corelogramele seriilor de timp diferențiate.



COVID-19

Petrol

Aur

Pentru început propunem pentru seria diferențiată COVID-19 modelele ARIMA(1,1,1), ARIMA(1,1,4), ARIMA(2,1,1) și ARIMA(2,1,4) și testăm eficiența testelor.

Table: COVID111 Workfile: PANDEMIE::Untitled\					
View	Proc	Object	Print	Name	Edit+/-
1	Dependent Variable: DCOVID				
2	Method: Least Squares				
3	Date: 05/10/20 Time: 00:17				
4	Sample (adjusted): 1/31/2020 5/09/2020				
5	Included observations: 100 after adjustments				
6	Convergence achieved after 8 iterations				
7	MA Backcast: 1/30/2020				
8					
9	Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
10					
11	C	900.5498	447.1669	2.013901	0.0468
12	AR(1)	-0.356193	0.161885	-2.200288	0.0302
13	MA(1)	-0.288334	0.166216	-1.734689	0.0860
14					
15	R-squared	0.322157	Mean dependent var	928.8700	
16	Adjusted R-squared	0.308181	S.D. dependent var	10198.87	
17	S.E. of regression	8482.980	Akaike info criterion	20.95905	
18	Sum squared resid	6.98E+09	Schwarz criterion	21.03721	
19	Log likelihood	-1044.953	Hannan-Quinn criter.	20.99068	
20	F-statistic	23.05047	Durbin-Watson stat	1.966404	
21	Prob(F-statistic)	0.000000			
22					
23	Inverted AR Roots	-.36			
24	Inverted MA Roots	.29			
25					
26					

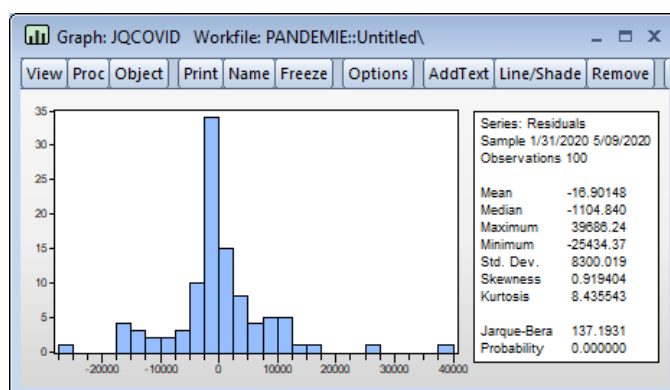
Table: COVID114 Workfile: PANDEMIE::Untitled\					
View	Proc	Object	Print	Name	Edit+/-
1	Dependent Variable: DCOVID				
2	Method: Least Squares				
3	Date: 05/10/20 Time: 00:20				
4	Sample (adjusted): 1/31/2020 5/09/2020				
5	Included observations: 100 after adjustments				
6	Convergence achieved after 5 iterations				
7	MA Backcast: 1/27/2020 1/30/2020				
8					
9	Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
10					
11	C	893.3217	426.7398	2.093364	0.0389
12	AR(1)	-0.595424	0.083719	-7.112147	0.0000
13	MA(4)	-0.196748	0.102358	-1.922154	0.0575
14					
15	R-squared	0.337698	Mean dependent var	928.8700	
16	Adjusted R-squared	0.324043	S.D. dependent var	10198.87	
17	S.E. of regression	8385.167	Akaike info criterion	20.93586	
18	Sum squared resid	6.82E+09	Schwarz criterion	21.01401	
19	Log likelihood	-1043.793	Hannan-Quinn criter.	20.96749	
20	F-statistic	24.72948	Durbin-Watson stat	2.025537	
21	Prob(F-statistic)	0.000000			
22					
23	Inverted AR Roots	-.60			
24	Inverted MA Roots	.67			
25					
26					

Table: COVID211 Workfile: PANDEMIE::Untitled\					
View	Proc	Object	Print	Name	Edit+/-
1	Dependent Variable: DCOVID				
2	Method: Least Squares				
3	Date: 05/10/20 Time: 00:18				
4	Sample (adjusted): 2/01/2020 5/09/2020				
5	Included observations: 99 after adjustments				
6	Convergence achieved after 8 iterations				
7	MA Backcast: 1/31/2020				
8					
9	Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
10					
11	C	923.4323	418.3622	2.207256	0.0297
12	AR(2)	0.228998	0.115707	1.979119	0.0507
13	MA(1)	-0.628933	0.092534	-6.796813	0.0000
14					
15	R-squared	0.329440	Mean dependent var	935.4545	
16	Adjusted R-squared	0.315470	S.D. dependent var	10250.56	
17	S.E. of regression	8480.939	Akaike info criterion	20.95886	
18	Sum squared resid	6.90E+09	Schwarz criterion	21.03750	
19	Log likelihood	-1034.464	Hannan-Quinn criter.	20.99068	
20	F-statistic	23.58193	Durbin-Watson stat	1.999709	
21	Prob(F-statistic)	0.000000			
22					
23	Inverted AR Roots	.48	-.48		
24	Inverted MA Roots	.63			
25					
26					

Table: COVID214 Workfile: PANDEMIE::Untitled\					
View	Proc	Object	Print	Name	Edit+/-
1	Dependent Variable: DCOVID				
2	Method: Least Squares				
3	Date: 05/10/20 Time: 00:21				
4	Sample (adjusted): 2/01/2020 5/09/2020				
5	Included observations: 99 after adjustments				
6	Convergence achieved after 7 iterations				
7	MA Backcast: 1/28/2020 1/31/2020				
8					
9	Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
10					
11	C	942.6936	1209.564	0.779366	0.4377
12	AR(2)	0.349073	0.101863	3.426874	0.0009
13	MA(4)	-0.215325	0.106251	-2.026578	0.0455
14					
15	R-squared	0.093153	Mean dependent var	935.4545	
16	Adjusted R-squared	0.074261	S.D. dependent var	10250.56	
17	S.E. of regression	9862.613	Akaike info criterion	21.26072	
18	Sum squared resid	9.34E+09	Schwarz criterion	21.33936	
19	Log likelihood	-1049.406	Hannan-Quinn criter.	21.29254	
20	F-statistic	4.930664	Durbin-Watson stat	2.832763	
21	Prob(F-statistic)	0.009154			
22					
23	Inverted AR Roots	.59	-.59		
24	Inverted MA Roots	.68	.00-.68i		
25					
26					

Pentru modelul ARIMA(1,1,1) observăm că în afară de coeficientul MA(1) care nu este semnificativ statistic, coeficientul intercept și AR(1) sunt semnificativi pentru un nivel alpha de 5%. R-square are o valoare de 32,21%, iar criteriul Akaike înregistrează valoarea 20,9590. Testul Durbin-Watson pentru corelarea erorilor are o valoare apropiată de 2 și anume 1,9664, ceea ce înseamnă că se respectă ipoteza de heteroscedasticitate a erorilor. În comparație cu modelul ARIMA(1,1,1) modelul ARIMA(1,1,4) are o valoare pentru R-square de 33,76% deci puțin mai mare însă criteriul Akaike înregistrează o valoare mai mică. Coeficienții semnificativi sunt intercept și AR(1). Modelul ARIMA(2,1,1) are o valoare explicată apropiată de cea a modelului ARIMA(1,1,1) iar R-square cu o valoare asemănătoare cu cea a modelelor anterior precizate. Modelul ARIMA(2,1,4) prezintă un R-square foarte mic, iar criteriul Akaike cu o valoare mult mai mare. Astfel în urma analizei realizate considerăm că cel mai potrivit model ar putea fi ARIMA(1,1,4).

Grafic 7. Repartiția erorilor pentru COVID-19, modelul ARIMA(1,1,4)



Conform testul Jarque Bera :

H_0 : Repartiția erorilor este normală

H_1 : Repartiția erorilor nu este normală

Pentru o probabilitate de 0,0000 respingem ipoteza alternativă a testului Jarque Bera, repartiția erorilor este normal.

Vom aplica modele ARIMA(p,i,q) pentru seria de timp diferențiată a prețului de tranzacționare al petrolului.

Table: CURDEOIL111 Workfile: PANDEMIE::Untitled\					
View	Proc	Object	Print	Name	Edit+/-
1		A		B	C
2				D	E
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					

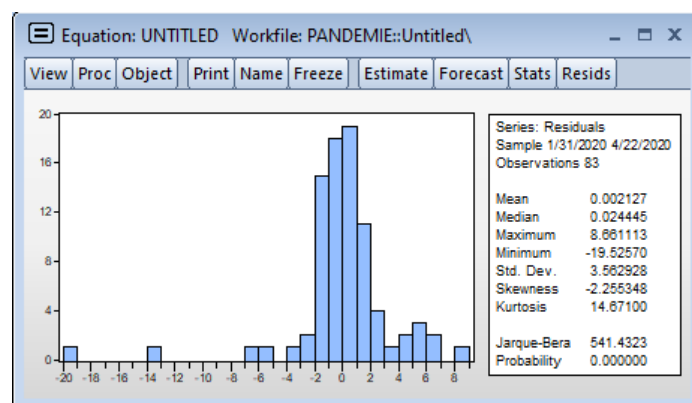
1	Dependent Variable: DCRUDEOIL
2	Method: Least Squares
3	Date: 05/10/20 Time: 00:46
4	Sample (adjusted): 1/31/2020 4/22/2020
5	Included observations: 83 after adjustments
6	Convergence achieved after 8 iterations
7	MA Backcast: 1/30/2020
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	

View	Proc	Object	Print	Name	Edit+/-	CellFmt	Grid+/-	Title	Comments+/-
1		A		B	C	D	E		
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									
26									

1	Dependent Variable: DCRUDEOIL
2	Method: Least Squares
3	Date: 05/10/20 Time: 00:49
4	Sample (adjusted): 2/02/2020 4/22/2020
5	Included observations: 81 after adjustments
6	Convergence achieved after 11 iterations
7	MA Backcast: 2/01/2020
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	

În urma analizei putem alege ca model potrivit ARIMA(1,1,1) deoarece în comparație cu celelalte modele aplicate, precum ARIMA(2,1,1) și ARIMA(3,1,1), valoarea lui R-square este mai mare, 14,40%, iar criteriul Akaike are o valoare de 5,43 mai mică decât 5,46 și 5,48. Testul Durbin-Watson afirmă respectarea criteriului de heteroscedasticitate a erorilor.

Grafic 8. Repartiția erorilor pentru prețul de tranzacționare al petrolului, modelul ARIMA(1,1,1)



Pentru o probabilitate de 0,0000 respingem ipoteza alternativă a testului Jarque Bera, repartiția erorilor este normal.

Pentru seria de timp a prețului de tranzacționare al aurului am aplicat modele ARIMA(3,1,3), ARIMA(3,1,6) și ARIMA(6,1,6).

Table: GOLD316 Workfile: PANDEMIE::Untitled\					
View	Proc	Object	Print	Name	Edit+/-
1		A		B	C
2				D	E
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					

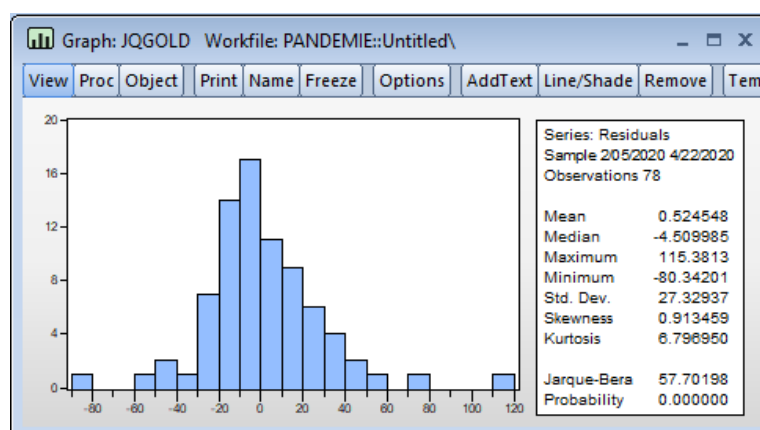
1	Dependent Variable: DGOLD				
2	Method: Least Squares				
3	Date: 05/10/20 Time: 00:59				
4	Sample (adjusted): 2/02/2020 4/22/2020				
5	Included observations: 81 after adjustments				
6	Convergence achieved after 8 iterations				
7	MA Backcast: 1/27/2020 2/01/2020				
8					
9	Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
10					
11	C	0.559404	1.487687	0.376022	0.7079
12	AR(3)	-0.305760	0.113622	-2.691030	0.0087
13	MA(6)	-0.415770	0.109747	-3.788430	0.0003
14					
15	R-squared	0.148932	Mean dependent var	0.362965	
16	Adjusted R-squared	0.127110	S.D. dependent var	30.06318	
17	S.E. of regression	28.08760	Akaike info criterion	9.544867	
18	Sum squared resid	61535.24	Schwarz criterion	9.633551	
19	Log likelihood	-383.5671	Hannan-Quinn criter.	9.580448	
20	F-statistic	6.824795	Durbin-Watson stat	1.946686	
21	Prob(F-statistic)	0.001856			
22					
23					

1	Dependent Variable: DGOLD				
2	Method: Least Squares				
3	Date: 05/10/20 Time: 00:59				
4	Sample (adjusted): 2/02/2020 4/22/2020				
5	Included observations: 81 after adjustments				
6	Convergence achieved after 14 iterations				
7	MA Backcast: 1/30/2020 2/01/2020				
8					
9	Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
10					
11	C	0.631172	1.018669	0.619605	0.5373
12	AR(3)	0.565027	0.109403	5.164637	0.0000
13	MA(3)	-0.934617	0.039822	-23.47000	0.0000
14					
15	R-squared	0.165178	Mean dependent var	0.362965	
16	Adjusted R-squared	0.143772	S.D. dependent var	30.06318	
17	S.E. of regression	27.81824	Akaike info criterion	9.525594	
18	Sum squared resid	60360.64	Schwarz criterion	9.614278	
19	Log likelihood	-382.7866	Hannan-Quinn criter.	9.561175	
20	F-statistic	7.716532	Durbin-Watson stat	1.967092	
21	Prob(F-statistic)	0.000875			
22					
23					

1	Dependent Variable: DGOLD				
2	Method: Least Squares				
3	Date: 05/10/20 Time: 01:00				
4	Sample (adjusted): 2/05/2020 4/22/2020				
5	Included observations: 78 after adjustments				
6	Convergence achieved after 10 iterations				
7	MA Backcast: 1/30/2020 2/04/2020				
8					
9	Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
10					
11	C	0.131096	1.673034	0.078358	0.9378
12	AR(6)	0.492626	0.106447	4.627912	0.0000
13	MA(6)	-0.919265	0.027506	-33.42100	0.0000
14					
15	R-squared	0.192202	Mean dependent var	0.834617	
16	Adjusted R-squared	0.170661	S.D. dependent var	30.41301	
17	S.E. of regression	27.69653	Akaike info criterion	9.518194	
18	Sum squared resid	57532.34	Schwarz criterion	9.608837	
19	Log likelihood	-368.2096	Hannan-Quinn criter.	9.554480	
20	F-statistic	8.922518	Durbin-Watson stat	1.961488	
21	Prob(F-statistic)	0.000334			
22					
23					

Putem alege modelul ARIMA(6,1,6) deoarece valoarea lui R-square este cea mai mare, chiar dacă nu este apropiată de 1. În cazul acestui model criteriul Akaike are o valoare de 9,518 iar Durbin-Watson se apropie de valoarea 2.

Grafic 9. Repartiția erorilor pentru prețul de tranzacționare al aurului, modelul ARIMA(6,1,6)



Pentru o probabilitate de 0,0000 respingem ipoteza alternativă a testului Jarque Bera, repartiția erorilor este normal.

Cointegrarea seriilor de timp

În situația actuală, a pandemiei, am ales să verificăm dacă există regresii false între seria de timp a numărului de infectați cu virusul SARS-CoV2 și prețul de tranzacționare a două bunuri deosebit de importante la nivel global, aurul și petrolul fiind resursele naturale văzute cu o importanță majoră în economie. De-a lungul timpului aurul a fost văzut ca o salvare din situații critice atât la nivelul țărilor, cât și a indivizilor, prețul acestuia fiind în general în creștere.

1. COVID-19 și Prețul de tranzacționare al aurului

Momentul unei crize la nivel global influențează automat prețurile de tranzacționare însă nu doar acest factor trebuie să se reflecte în prețurile de pe piața bursieră.

Vom aplica un model de regresie liniară, cu ecuația:

$$Preț_{gold} = \beta_0 + \beta_1 * Nr_{infectați}$$

Model Regresie 1. Cointegrarea celor două serii de timp analizate

Table: COINTEGRARE_GOLD_COVID Workfile: PANDEMIE::Untitled\					
View	Proc	Object	Print	Name	Edit+/- CellFmt Grid+/- Title Comments+/-
		A		B	C D E
1		Dependent Variable: GOLD			
2		Method: Least Squares			
3		Date: 05/10/20 Time: 01:52			
4		Sample (adjusted): 1/29/2020 4/22/2020			
5		Included observations: 84 after adjustments			
6					
7		Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic Prob.
8					
9		C	1592.502	6.936855	229.5712 0.0000
10		COVID	0.001591	0.000154	10.33591 0.0000
11					
12		R-squared	0.565749	Mean dependent var	1639.535
13		Adjusted R-squared	0.560454	S.D. dependent var	72.38029
14		S.E. of regression	47.98690	Akaike info criterion	10.60325
15		Sum squared resid	188824.9	Schwarz criterion	10.66113
16		Log likelihood	-443.3367	Hannan-Quinn criter.	10.62652
17		F-statistic	106.8311	Durbin-Watson stat	0.441211
18		Prob(F-statistic)	0.000000		
19					
20					

Primul aspect observant în urma aplicării modelului este faptul că ambii coeficienți sunt semnificativi statistic pentru un nivel de semnificație alpha de 5%.

Valoarea lui R-square explică 56,57% din informația variabilei dependente, fapt cumva așteptat, criza COVID-19 având un impact semnificativ și rapid pe piața de tranzacționare. Criteriul Akaike are o valoare relativ mare, iar testul Durbin-Watson sugerează ca erorile nu respect ipoteza de heteroscedasticitate astfel acestea ar trebui corectate. Durbin-Watson are o valoare mai mică decât R-square, în acest caz ne putem pune problema unei regresii false.

Testul 6. Unit Root Test

Table: REZURI_C1 Workfile: PANDEMIE::Untitled\					
View	Proc	Object	Print	Name	Edit+/- CellFmt Grid+/- Title Comments+/-
Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on RESIDC1					
		A	B	C	D
1		Null Hypothesis: RESIDC1 has a unit root			
2		Exogenous: Constant			
3		Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)			
4					
5				t-Statistic	Prob.*
6					
7		Augmented Dickey-Fuller test statistic		-3.350430	0.0157
8		Test critical values:		1% level	-3.512290
9				5% level	-2.897223
10				10% level	-2.585861
11					
12		*MacKinnon (1996) one-sided p-values.			
13					
14					

În urma analizei seriei rezidurilor se verifică ipoteza de staționaritate drept urmare putem afirma că cele două serii sunt cointegrate.

2. COVID-19 și Prețul de tranzacționare al petrolului

Vom aplica un model de regresie liniară, cu ecuația:

$$\text{Preț}_{\text{petrol}} = \beta_0 + \beta_1 * \text{Nr_infecți}$$

Model Regresie 2. Cointegrarea celor două serii de timp analizate

Table: COINTEGRARE_CRUDEOIL_COV Workfile: PANDEMIE::Untitled\									
View	Proc	Object	Print	Name	Edit+/-	CellFmt	Grid+/-	Title	Comments+/-
		A		B		C		D	E
1	Dependent Variable: CRUDEOIL								
2	Method: Least Squares								
3	Date: 05/10/20 Time: 02:37								
4	Sample (adjusted): 1/29/2020 4/22/2020								
5	Included observations: 84 after adjustments								
6									
7	Variable		Coefficient		Std. Error		t-Statistic		Prob.
8									
9	C		42.62685		1.388158		30.70749		0.0000
10	COVID		-0.000327		3.08E-05		-10.62243		0.0000
11									
12	R-squared		0.579133		Mean dependent var				32.95405
13	Adjusted R-squared		0.574001		S.D. dependent var				14.71278
14	S.E. of regression		9.602823		Akaike info criterion				7.385513
15	Sum squared resid		7561.565		Schwarz criterion				7.443389
16	Log likelihood		-308.1915		Hannan-Quinn criter.				7.408779
17	F-statistic		112.8361		Durbin-Watson stat				0.334695
18	Prob(F-statistic)		0.000000						
19									
20									

Se observă că și în cazul seriilor de timp analizate în acest model valoarea testului Durbin-Watson este mai mică decât valoarea lui R-square, prin urmare ne putem gândi la existența cointegrării între cele două serii, astfel vom aplica testul Unit Root asupra rezidurilor.

Testul 7. Unit Root Test

Series: REZIDURI_C2 Workfile: PANDEMIE::Untitled\		
View	Proc	Object Properties Print Name Freeze Sample Genr Sheet Graph Sti
Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on REZIDURI_C2		
Null Hypothesis: REZIDURI_C2 has a unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.607991	0.4739
Test critical values: 1% level	-3.514426	
5% level	-2.898145	
10% level	-2.586351	
*Mackinnon (1996) one-sided p-values.		

În urma aplicării testului Unit Root reiese faptul că seria rezidurilor nu este staționară astfel respingem ipoteza de cointegrare a celor două serii de timp și luăm în calcul corectarea autocorelării erorilor.

Model Regresie 3. Corectarea autocorelării erorilor

Table: CORECTARE2 Workfile: PANDEMIE::Untitled\										
View	Proc	Object	Print	Name	Edit+/-	CellFmt	Grid+/-	Title	Comments+/-	
	A		B		C		D		E	
1	Dependent Variable: 1/CRUDEOIL									
2	Method: Least Squares									
3	Date: 05/10/20 Time: 02:50									
4	Sample (adjusted): 1/29/2020 4/22/2020									
5	Included observations: 84 after adjustments									
6										
7	Variable		Coefficient		Std. Error		t-Statistic		Prob.	
8										
9	C		0.037544		0.006610		5.679884		0.0000	
10	1/COVID		-17.94271		13.66746		-1.312805		0.1929	
11										
12	R-squared		0.020585		Mean dependent var				0.032182	
13	Adjusted R-squared		0.008641		S.D. dependent var				0.047841	
14	S.E. of regression		0.047634		Akaike info criterion				-3.227022	
15	Sum squared resid		0.186057		Schwarz criterion				-3.169146	
16	Log likelihood		137.5349		Hannan-Quinn criter.				-3.203756	
17	F-statistic		1.723458		Durbin-Watson stat				2.257112	
18	Prob(F-statistic)		0.192911							
19										
20										

În urma aplicării unui model de regresie corectat statistica Durbin-Watson are o valoare apropiată de 2, criteriul Akaike explică mult mai bine informația, însă R-square are o valoare foarte mică. Însă modelul nu este valid Prob(F-statistic) are o valoare mai mare de 0.05.

Am respins ipoteza cointegrării drept urmare între seria de timp a numărului de infecții și prețul de tranzacționare al petrolului se identifică o regresie liniară.

Concluzii

Pentru o analiză amplă a situației actuale asupra prețului de tranzacționare al aurului și al petrolului în timpul crizei COVID-19 am aplicat un set de analize statistice și econometrice astfel am ajuns la concluzii și modele de încredere care reflectă imaginea de ansamblu a situației.

În primul capitol am analizat staționaritatea seriilor de timp aplicând testul Unit Root și am ajuns la concluzia că respectivele serii de timp nu sunt staționare drept urmare urmăresc un mers la întâmplare (Random Walk).

În capitolul al doilea am urmărit o analiză asupra corelogramelor seriilor de timp diferențiate, care erau staționare, și am aplicat modele sugestive de ARIMA asupra datelor.

În ultimul capitol am analizat cointegrarea seriilor de timp și am depistat existența cointegrării între seria de timp a prețului de tranzacționare al aurului și numărul de infectați și existența unei regresii liniare între prețului de tranzacționare al petrolului și numărul de infectați. Astfel putem afirma că în cazul primei analize s-au observat existența unei regresii false, imagine în contrast cu analiza celei de-a doua serii.

Prin lucrarea realizată am urmărit să analizăm influența și impactul crezei COVID-19 aceasta provocând incertitudini la nivel global, statele fiind puse în fața unui fapt care nu s-a mai întâmplat de câțiva ani buni în istoria omenirii.