

CZU: 336.76:[616-036.21:355.018]

UDC: 336.76:[616-036.21:355.018]

**EVALUAREA EMPIRICĂ
A RĂSPUNSULUI PIEȚELOR
BURSIERE LA CONTRACTELE
BRENT OIL FUTURES ÎN
PERIOADA PANDEMIEI COVID-19
ȘI A CONFLICTULUI ARMAT
RUSO-UCRAINEAN**

**EMPIRICAL
EVALUATION OF STOCK
MARKET RESPONSES TO BRENT
OIL FUTURES DURING
THE COVID-19 PANDEMIC
AND THE RUSSO-UKRAINIAN
ARMED CONFLICT**

Drd. Giorgia-Roxana ENE,
ASE București, România
enegiorgiana10@stud.ase.ro
ORCID: 0009-0000-4751-5421

PhD candidate Giorgia-Roxana ENE,
ASE Bucharest, Romania
enegiorgiana10@stud.ase.ro
ORCID: 0009-0000-4751-5421

DOI: <https://doi.org/10.53486/econ.2024.130.039>DOI: <https://doi.org/10.53486/econ.2024.130.039>

Acest articol își propune să analizeze evoluția și corelația unor indici importanți ai pieței bursiere din Uniunea Europeană, inclusiv din sectorul energetic în raportat cu Brent Oil Futures, pe perioada celor mai recente crize cu care economia s-a confruntat: criza generată de pandemia COVID-19 și cea generată de agresiunea Rusiei împotriva Ucrainei. Se constată un nivel ridicat al volatilității pe baza rezultatelor funcției de răspuns la impuls, raportat la BRENT, pe perioadele de pandemie și suprapunere (pandemie și război). Nivelul mai scăzut al descompunerii varianței variabilelor analizate, raportat la BRENT, pe perioada războiului comparativ cu perioada de suprapunere, ar putea fi explicată prin faptul că în perioada de suprapunere economiile s-au confruntat concomitent cu două tipuri de crize: una financiară generată de pandemie și alta energetică generată de războiul din Ucraina, perioadă care a fost definită de către Paolo Gentinoli ca și „criză-dublă” [1].

Cuvinte-cheie: VAR (Vector Autoregresiv), piața bursieră, COVID-19, conflict armat Ruso-Ucrainean.

JEL: G01, C19, C01.

Introducere

De-a lungul istoriei, economia s-a confruntat cu diverse tipuri de crize care, în general,

This paper aims to analyze the evolution and correlation of important stock market indexes from the European Union, including from the energy sector against Brent Oil Futures during the most recent crises the economy has faced: the crisis generated by the COVID-19 pandemic and the one generated by Russia's aggression on Ukraine. High volatility is found present based on the results of impulse response function, due to BRENT, in the pandemic and overlap (pandemic and war) periods. The lower level of variation decomposition of the variables analyzed, related to BRENT, during the war period compared to the overlap period could be explained by the fact that in the overlap period the economies confronted simultaneously two types of crises, a financial one generated by the pandemic and an energy one generated by the war in Ukraine and which was defined by Paolo Gentinoli as a “double-crisis” [1].

Keywords: VAR (Vector Autoregression), stock-market, COVID-19, Russian-Ukrainian Armed Conflict.

JEL: G01, C19, C01.

Introduction

Throughout history, the economy has faced several types of crises, that generally, had their root cause in the financial sector. However, the last two events that grew into major crises,

au avut ca sursă principală sectorul financiar. Cu toate acestea, ultimele două evenimente, care s-au transformat în crize majore, au avut cauze diferite: una, de natură *medicală*, cauzată de virusul COVID-19 ce s-a răspândit la nivel mondial și a fost declarată în martie 2020 ca fiind pandemie, iar alta, de natură militară, ca rezultat al agresiunii Rusiei asupra Ucrainei începută în luna februarie 2022 și continuând până în prezent. Ambele crize au exercitat o presiune semnificativă asupra lanțului de aprovizionare și sectorului energetic, iar suprapunerea acestora a amplificat efectele negative. Pandemia a reprezentat un șoc profund asupra economiei și asupra multor grupuri sociale, iar războiul a intensificat vulnerabilitățile deja existente, slăbite de pandemia COVID-19 [2]. Chiar și după încetarea pandemiei „... cetățenii se confruntă cu creșterea rapidă a prețurilor la energia electrică și cu o inflație accentuată” [3].

Având în vedere studiile recente și interesul crescut față de evoluția prețului la energie, precum și faptul că piața bursieră este considerată barometru al economiei, acest articol își propune să analizeze dependența și corelația dintre o serie de indici bursieri reprezentativi din Uniunea Europeană și Brent Oil Futures (BRENT) în perioadele de incertitudine cauzate de pandemie și război.

Metode aplicate

Metodologia de cercetare aplicată studiului evoluției indicilor bursieri europeni selectați, în raport cu BRENT este în concordanță cu obiectivul analizei, fiind utilizat pentru analiza empirică **modelul VAR (Vector Autoregresiv)** introdus de macro-econometricianul **Christopher Sims în 1980**, cu scopul de a analiza dinamica și relațiile cauzale dintre un set de variabile, un model frecvent utilizat în literatura de specialitate [4], [5], [6]. În continuare, a fost implementată **funcția de răspuns la impuls**, pentru a observa răspunsul variabilelor la un impuls, reprezentat de BRENT, respectiv funcția de descompunere a varianței pentru a determina cât de mult din varianța indicilor poate fi explicată de evoluția BRENT.

Pentru analiza empirică a fost utilizat programul **EViews 10**, iar datele constau în obser-

had different root sources: one in the *medical* sector as the COVID-19 virus spread worldwide and was declared in March 2020 a pandemic, while the other one, a military cause as a result of Russia's aggression on Ukraine that started in February 2022 and still continues to present day. Both crises put a significant pressure on the supply chain and energy sector and the overlap of the crisis accentuated the negative effects. The pandemic represented a major shock on the economy and several social groups and the war intensified the vulnerabilities already present and weakened by the pandemic [2]. Even after the pandemic was over the “... *citizens are confronted with spiraling electricity prices and rising inflation*” [3].

Given the recent studies and increased interest in the evolution of energy prices, as well as the fact that the stock market is thought as a barometer of the economy this article aims to analyze the dependency and correlation between several representative market indexes from the European Union against Brent Oil Futures (BRENT), in periods of uncertainty caused by the pandemic and war.

Research methodology

The research methodology applied to the study of the evolution of the chosen European stock markets indexes relative to BRENT is in line with the objective of the analysis, thus the **VAR (Vector Autoregression)** model introduced by the macro-econometrician **Christopher Sims in 1980** with the purpose of analyzing the dynamics and causal relations among a set of variables, a model often used in the literature [4], [5], [6]. Further the **impulse response function** was deployed in order to capture the response of the variables to the impulse represented by BRENT, followed by the variance decomposition which represents how much of the index's variance can be explained by the BRENT evolution.

For the empirical analysis EViews 10 program was used and the data consists of weekly observations of: **BET and BET-NG** [7], respectively **CAC40, CAC Oil&Gas (FROG), STOXX Europe 50 (STOXX), STOXX**

vații săptămânale ale: **BET** și **BET-NG** [7], respectiv **CAC40**, **CAC Oil&Gas (FROG)**, **STOXX Europe 50 (STOXX)**, **STOXX Europe 600 Oil & Gas (STOXX Oil&Gas)**, **MSCI Europe Energy (MSCI)**, **European Renewable Energy Total Return (ERIX)**, **Carbon Emissions Futures (CEF)** și **Brent Oil Futures (BRENT)** [8]. Pentru conversia valorii a indicelui **BRENT** a fost utilizat cursul de schimb valutar **USD/EUR al Băncii Centrale Europene (BCE)** [9]. Pentru a asigura uniformitatea bazei de date, având în vedere diferențele în zilele naționale libere, a fost utilizat prețul indicelui din ziua anterioară.

Trei orizonturi de timp au fost utilizate pentru analiză:

- **martie 2020 – aprilie 2023**, reprezentând pandemia COVID-19, conform declarațiilor **Organizației Mondiale a Sănătății (OMS)** [10], [11];
- **februarie 2022 – octombrie 2024**, perioada de agresiune a Rusiei asupra Ucrainei [12];
- **februarie 2022 – aprilie 2023**, perioada de suprapunere dintre pandemie și război.

Rezultate obținute și discuții

Pentru toate variabilele a fost aplicată transformarea logaritmică în vederea normalizării bazei de date, urmată de prima diferență a logaritmului, având în vedere rezultatele **ADF** (Argumented Dickey-Fuller, - Testul Argumentat Dickey-Fuller) pentru un nivel de semnificație de 5%. Numărul de decalaje utilizat pentru **VAR**, stabilit pe baza **AIC** (Akaike Information Criterion - Criteriul de Informație Akaike), este de 12 pentru perioadele de pandemie și război, respectiv 4 pentru perioada de suprapunere. Selecția numărului optim de decalaje pentru **VAR** este susținută și de graficul rădăcinilor unitare (Figura 1) care oferă dovezi privind inexistența unei rădăcini unitare pentru perioadele de pandemie și suprapunere. Deși, pentru perioada de război, aproximativ 10% din rădăcini au o valoare a modulului de aproximativ 1,1, modelul este considerat suficient de stabil.

Europe 600 Oil & Gas (STOXX Oil&Gas), **MSCI Europe Energy (MSCI)**, **European Renewable Energy Total Return (ERIX)**, **Carbon Emissions Futures (CEF)** and **Brent Oil Futures (BRENT)** [8]. For **BRENT** the **European Central Bank (ECB)** [9] exchange rate was used for the USD/EUR currency conversion. In order to have data uniformity, given the different free national days, the price from the previous day was used.

Three-time frames were used for the analysis:

- **March 2020 – April 2023**, representing the COVID-19 pandemic based on the World Health Organization (WHO) statements [10], [11];
- **February 2022 – October 2024**, the period since Russia's aggression on Ukraine started [12];
- **February 2022 – April 2023**, the overlapping period of the pandemic and war.

Results obtained and discussions

In order to normalize the data a log-transformation to all variables was applied, and the first difference based on the **ADF** (Augmented Dickey-Fuller) results for a 5% significance level. The numbers of lags used for the **VAR**, selected based on the **AIC** criterion (Akaike Information Criterion) is 12 for the pandemic period and war and 4 for the overlapping period. The lag selection for the **VAR** is sustained by the AR unit root graph (figure 1) which provides proof of no unit root given that the values are within the circle or near its edge for the pandemic and overlap period. Although for the war period there are around 10% roots with a modulus value of approximate 1,1, the model is considered to be stable enough.

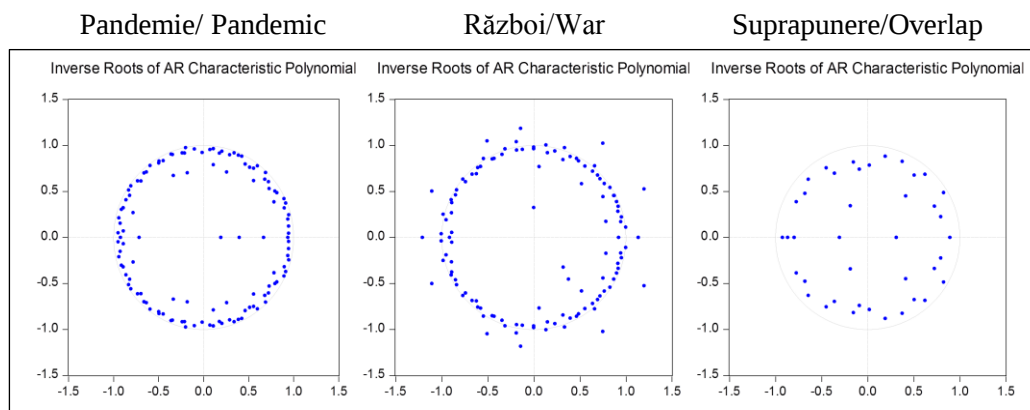


Figura 1. Graficul rădăcinii unitate/ Figure 1. AR unit root graph

Sursa: prelucrarea autorului/Source: author's own work

Din rezultatele funcției de răspuns la impuls (Figura 2), rezultă că în perioada pandemiei, imediat după ce criza sanitară a fost declarată ca fiind pandemie, se înregistrează o scădere accentuată pentru toate variabilele, cu excepția **STOXX Oil&Gas** (care a avut o evoluție contrară), până aproximativ la mijlocul celei de-a doua perioade (august 2020) și o scădere prelungită până la mijlocul celei de-a cincea perioade pentru **CAC Oil&Gas**, celei de-a treia pentru **CEF** și celei de-a șasea pentru **MSCI**. Evoluția a fost urmată de mai multe fluctuații în sensul creșterii și descreșterii, aspect care ar putea fi explicat de incertitudinea și presiunea generată de pandemie asupra economiei. La finalul perioadei variabilele au o evoluție diferită, înregistrând:

- (a) **ERIX** o scădere până aproximativ la același nivel ca la începutul perioadei;
- (b) **BET, BET_NG, CAC, CAC Oil&Gas, STOXX, CEF și MSCI** înregistrează o scădere, la finalul perioadei fiind sub nivelul de la începutul acesteia.

În ceea ce privește perioada de război, intervalul dintre perioada întâi și cinci (februarie 2022 – aprilie 2023) reprezintă perioada de suprapunere. Ulterior, volatilitatea continuă să crească, aspect care ar putea fi justificat de cele trei pachete de sancțiuni aplicate Rusiei [13]. De asemenea, la mijlocul perioadei nouă (iunie 2024) toți indicii din sectorul energetic, cu excepția **CEF**, înregistrează o scădere care coincide cu un alt pachet de sancțiuni aplicate Rusiei la 24.06.2024, raportat la sectorul energetic, financiar și al comerțului [13]. Până la finalul lunii

From the impulse response results (figure 2), is seen that during the pandemic period, immediately after the sanitary crisis was declared a pandemic a sharp decrease is recorded for all variables, with exception of **STOXX Oil&Gas** (which had an opposite evolution), till approximately the middle of the second period (Aug. 2020) and a more prolonged decrease for **CAC Oil&Gas** till mid of the fifth period, **CEF** till mid of third period and **MSCI** till mid of sixth period. The evolution was followed by several fluctuations upwards and downward which could be explained by the uncertainty and pressure on the economy generated by the pandemic. By the end of the pandemic the variables have a different evolution, recording:

- (a) a decrease for **ERIX**, at approximately the same level as the beginning of the period,
- (b) a decrease for **BET, BET_NG, CAC, CAC Oil&Gas, STOXX, CEF and MSCI**, ending at a lower level than the beginning.

Regarding the war period, the interval between the first and fifth period (February 2022 – April 2023) represents the overlap period. Subsequently, the volatility continues to increase, matter which could be explained by the three new packages of sanctions applied to Russia [13]. Also, during the middle of the ninth period (June 2024) all indexes related to energy, with exception of **CEF**, record a decrease which coincides with another package of sanctions against Russia related to energy, finance and

octombrie 2023, indicii **BET, ERIX, MSCI, CAC Oil&Gas și STOXX** înregistrează un trend crescător, primii trei indici având un nivel similar cu cel de la începutul perioadei, pe când ceilalți doi indici un nivel mai scăzut. Pe de altă parte, **BET_NG, STOXX Oil&Gas, CAC și CEF** înregistrează la finalul perioadei un trend descrescător. Evoluția **BET_NG și STOXX Oil&Gas** ar putea fi explicată de faptul că ambele piețe sunt mai dependente de importul de energie și, separat pentru România, și datorită proximității sale de Ucraina. Trendul descrescător al **CAC** ar putea fi justificat de dependența companiilor de energie pentru procesul de producție, precum și corelarea cu evoluția **CAC Oil&Gas** raportat la **BRENT**.

La finalul perioadei de pandemie, respectiv de război, indicii bursieri raportați la **BRENT** înregistrează un trend descrescător, ceea ce ar putea fi explicat, cel puțin pentru România și Germania, de faptul că acestea sunt țări predominant importatoare de energie, aspect similar cu cel constatat de **Escrignano et al.** [15] care au identificat că țările importatoare prezintă o dependență negativă față de **BRENT** mai frecvent decât țările exportatoare.

trade applied on 24th June [13]. By the end of October 2024 **BET, ERIX, MSCI, CAC Oil&Gas and STOXX** have an upward trend, the first three ending at approximately the same as the beginning of the period, while the last two at a lower level. On the other hand, **BET_NG, STOXX Oil&Gas, CAC and CEF** end in a downward trend. The evolution of **BET_NG and STOXX Oil&Gas** could be explained by the fact that both markets are more dependent on the imported energy, and separately for Romania, also due to its proximity to Ukraine. The downward trend of **CAC** could be explained by the dependency of companies on energy for the production and as well correlated to the evolution of **CAC Oil&Gas** related to **BRENT**.

At the end of the pandemic and war period the energy indexes related to **BRENT** have a downward trend, which could be explained at least for Romania and Germany by the fact that they are bigger energy importers than exporters, similar to the findings of **Escrignano et al.** [15] whom identified that importing countries present a negative dependence with **BRENT** oil more frequently than exporting countries.

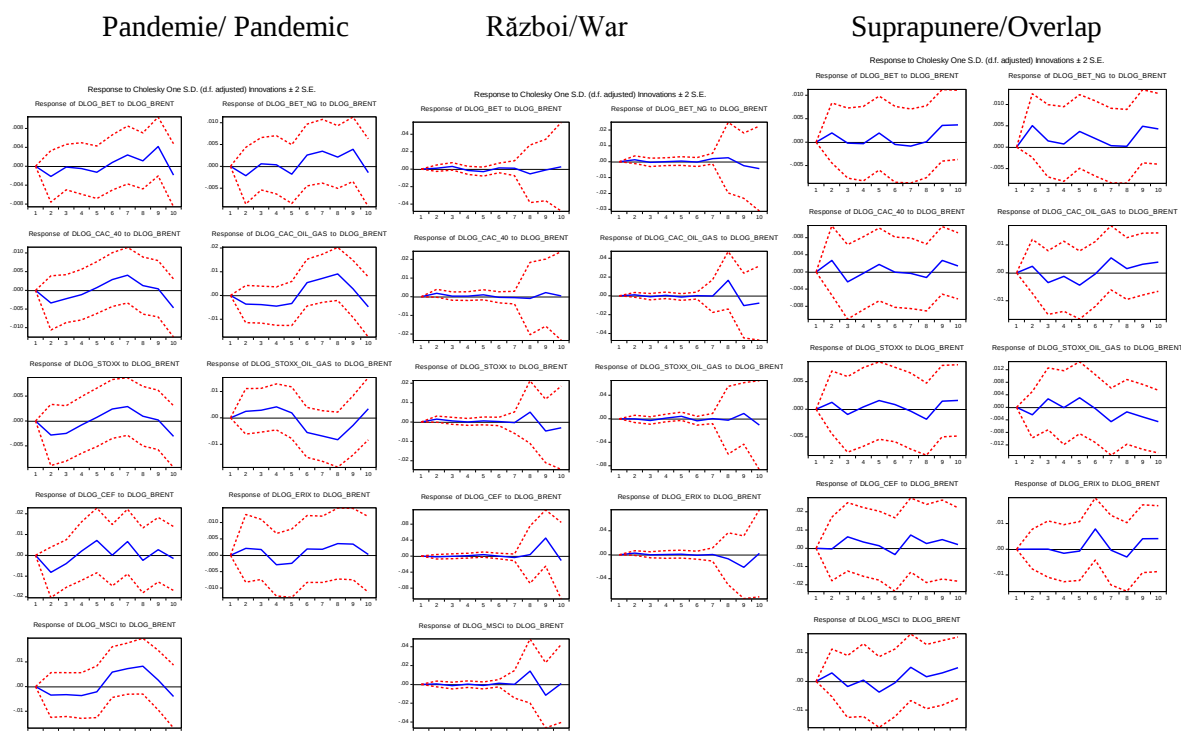


Figura 2. Răspunsul la impuls / Figure 2. Impulse response
Sursa: prelucrarea autorului/Source: author's own work

Rezultatele obținute pentru perioada de suprapunere indică o volatilitate semnificativă a prețului indicilor, înregistrând mai multe variații raportat la evoluția **BRENT**. **BET**, **BET_NG**, **CAC**, **CAC Oil&Gas** și **STOXX** prezintă evoluții similare, înregistrând mai multe fluctuații semnificative, mai abrupte în cazul indicilor bursieri din sectorul energetic. La finalul perioadei, toți indicii înregistrează un nivel ușor mai ridicat decât la începutul acesteia. Evoluția indicilor aferenți României la finalul perioadei, ar putea fi justificată de faptul că resursele energetice au fost gestionate adecvat, dar și de exploatarea de gaze naturale din Marea Neagră, în ciuda statutului de economie emergentă al țării.

Indicii **CEF** și **ERIX** mențin un nivel relativ constant până la mijlocul celei de-a doua, respectiv a treia perioade, în timp ce **MSCI** înregistrează o creștere până aproximativ la finalul celei de-a doua perioade. Toți cei trei indici prezintă, la finalul perioadei de analiză, un nivel superior celui de la începutul perioadei de suprapunere.

Evoluția distinctă a **STOXX Oil&Gas**, comparativ cu ceilalți indici, raportată la **BRENT**, caracterizată printr-un trend descrescător, și un nivel final mai scăzut decât cel inițial, ar putea fi explicată prin dependența ridicată a Germaniei de energia importată.

Rezultatele minime și maxime obținute pentru descompunerea varianței sunt prezentate în tabelul 1.

During the overlap period the result obtained show significant volatility for the price of the indexes, recording several variations in price evolution as response to **BRENT** evolution. **BET**, **BET_NG**, **CAC**, **CAC Oil&Gas** and **STOXX** had very similar evolutions, registering several significant fluctuations, more abrupt for the energy indexes. At the end of the period, all indexes ended at a slightly higher level than the beginning of it. The results of the evolution of Romanian indexes at the end of the period, could be justified by the fact that energy resources were managed adequately and to new sources of energy ensured by the gas exploitation in the Black Sea, despite the emerging economy status of the country.

Indexes **CEF** and **ERIX** were constant till the middle of the second, respectively third period, while **MSCI** recorded a growth till approximately the end of the second period. All three indexes ended at a higher level than the beginning of the overlap period.

The different evolution, of **STOXX Oil&Gas**, compared with the other indexes, related to **BRENT**, characterized by a descent trend and a lower end level than the original, could be explained by the increased dependency of Germany to imported energy.

The minimum and maximum results of the variance decomposition is summarized in the table 1.

Tabelul 1/Table 1

Rezumatul descompunerii varianței/Results of variance decomposition

Perioda/ Period	BET	BET NG	CAC 40	CAC OIL&GAS	STOXX	STOXX OIL& GAS	CEF	ERIX	MSCI
Pandemie/ Pandemic	0.99%- 3.90%	0.72%- 4.02%	1.77%- 5.46%	1.5%- 9.66%	1.66%- 5.30%	0.59%- 8.42%	2.44%- 4.07%	0.33%- 2.15%	1.01%- 7.86%
Război/ War	0.08%- 0.78%	0.2%- 0.37%	0.28%- 0.91%	0.01%- 0.91%	0.11%- 1.05%	0.001%- .63%	0.02%- 0.62%	0.02%- 0.46%	0.02%- 0.94%
Suprapunere/ Overlap	0.58%- 3.15%	3.41%- 6.77%	1.02%- 2.26%	0.45%- 4.05%	0.37%- 1.79%	0.62%- 3.77%	0.001%- 2.21%	0.001%- 3.92%	0.72%- 3.64%

Sursa: prelucrarea autorului/ **Source:** author's own work

În perioada de analiză corespunzătoare pandemiei, toate variabilele au înregistrat cel mai ridicat nivel al varianței explicate de BRENT spre finalul acesteia, iar cel mai devreme fiind atins în perioada a șaptea (mijlocul lunii ianuarie 2023). În perioada de suprapunere, toți indicii au înregistrat cel mai ridicat nivel al varianței explicate de BRENT în ultimele două perioade (februarie 2023). Această evoluție ar putea fi justificată prin escaladarea conflictului în Bakhmut, trecerea unui an de război, precum și de introducerea celui de-al zecelea pachet de sancțiuni aplicat Rusiei la 28.02.2023 [13].

În ceea ce privește perioada războiului, se poate observa că, în general, varianța indicilor explicată de BRENT este mai scăzută decât în perioada de suprapunere. Acest aspect ar putea fi explicat prin natura distinctă a celor două crize: perioada de suprapunere a fost marcată de efectele simultane ale unei crize financiare, generate de pandemie, și ale unei crize energetice, declanșate de războiul din Ucraina, perioadă care a fost definită de **Paolo Gentinoli** ca și „**criză-dublă**” [1]. În schimb, în perioada războiului, piața a avut timp să se adapteze, deoarece anterior economia s-a confruntat cu criza generată de pandemie. De asemenea, în timpul perioadei de pandemie, majoritatea sectoarelor economice s-au oprit din cauza restricțiilor impuse de guverne, pentru a contracara efectele negative ale pandemiei, pe când războiul a pus mai multă presiune asupra economiei, fiind caracterizat prin restricții asupra importurilor și un nivel de incertitudine în creștere.

În general, indicii **BET, CAC și STOXX** par să fie mai sensibili la evoluția BRENT, ceea ce sugerează că energia este una dintre componentele esențiale care influențează producția de bunuri și servicii ale companiilor incluse în acești indici.

Concluzii

Rezultatele obținute din analiza funcției de răspuns la impuls și descompunerea varianței indică faptul că, în general, indicii aferenți sectorului energetic sunt mai sensibili la evoluția BRENT, atât la începutul, cât și finalul celor trei perioade analizate.

For the pandemic period, all variables recorded the greatest level of variance due to BRENT at the end of the pandemic, the earliest being reached in the seventh period (middle of January 2023). During the overlap period, all indexes recorded the greatest level of their variance explained by BRENT in the last two periods (February 2023). This evolution, could be justified by the escalating conflict in Bakhmut, the passing of one year since the war began and also the tenth package of sanctions applied to Russia on 28th February 2023 [13].

With regard to the war period, it can be noticed that overall, the variance of the indexes explained by BRENT is lower than the double crisis period. This aspect could be explained by its distinct nature of the two crises: the overlap period was marked by the simultaneous effects of a financial crisis, generated by the pandemic, and of an energy crisis, triggered by the war in Ukraine, a period that was defined by **Paolo Gentinoli** as a “**double-crisis**” [1]. Instead, during the war period, the economy had time to adapt as to previously it confronted the crisis generated by the pandemic. Also, during the pandemic period the majority of the economy was put to a stall due to the restriction imposed by governments to counteract the negative effects of the pandemic, while the war has brought more stress on the economy, being characterized by restrictions on imports and increasing uncertainty.

In general, **BET, CAC and STOXX** indexes appear to be more sensitive to the evolution of BRENT, which suggests that energy is one of the essential component that influences the goods and services production of companies that are included in these indexes.

Conclusions

The impulse response and variance decomposition results, indicate that in general the indexes related to the energy sector are the ones that are most sensitive to BRENT, in the beginning, and as well at the end the three periods analyzed.

High volatility is present is found present during the pandemic period, based on the im-

Un nivel ridicat al volatilității a fost identificat în perioada pandemiei, conform rezultatelor funcției de răspuns la impuls, iar în perioada imediat următoare declarării crizei sanitare drept pandemie, varianța indicilor a înregistrat valori între 0,33% și 3,39%, pe când la finalul pandemiei, între 2,09% - 9,66%. Aceste aspecte sunt similare cu rezultatele obținute de Abuzayed și Al-Fayoumi [16], care au identificat existența unui risc sistemic substanțial de contagiune asociat pieței petroliere în perioada pandemiei.

Dintre indicii analizați, ERIX prezintă cea mai mică scădere raportată la BRENT imediat după declararea crizei sanitare drept pandemie, cu o varianță cuprinsă între 0.33% - 2.15%. Această situație poate fi explicată prin faptul că energia regenerabilă reprezintă un substituent pentru energia clasică, precum și datorită legislației care încurajează consumul de energie verde. Hemrit and Benlagha [14] au găsit dovezi ale unui efect pozitiv asupra indicilor energiei regenerabile, ca urmare a incertitudinii generate de pandemie. De asemenea, la finalul perioadei de război, indicele CEF înregistrează o scădere, ce ar putea fi explicată prin creșterea consumului de energie verde, fenomen corelat și cu evoluția indicelui ERIX.

Deși MSCI s-a clasat pe locul cinci în ceea ce privește nivelul varianței în perioada de război, cu valori între 0,72% - 3,64%, și înregistrează o scădere întârziată, acest comportament sugerează prezența unui efect de turmă pe piața energetică. Această observație este similară cu rezultatele lui Blasco et al. [19], care au identificat un efect de turmă („herding”) pe piețele energetice din țările emergente, după începerea războiului, din analiza indicilor MSCI Emerging și MSCI World.

La începutul fiecărei perioade analizate, majoritatea indicilor au înregistrat scăderi, unele semnificative, contrar aspectelor identificate de Razmi și Razmi [17] care au remarcat o piață bursieră europeană mai puternică după ce a fost declarată pandemia, dar este în concordanță cu concluziile lui Nerlinger și Utz [18], care au identificat schimbări rapide pe piețele de capital în timpul evenimentelor catastrofale, cum ar fi războaiele.

pulse response results, and in the immediate period after the sanitary crisis was declared a pandemic the variance of the indexes recorded values between 0,33% and 3,39%, while at the end of the pandemic between 2,09% - 9,66%. These aspects are similar with the findings of Abuzayed and Al-Fayoumi [16], whom found proof of substantial systemic oil risk spillover during the pandemic.

Among all indexes analyzed, ERIX presents the lowest decrease due to BRENT, immediately after the sanitary crisis was declared a pandemic, with a variance due to BRENT between 0.33% - 2.15%. This situation could be explained by the fact that renewable energy is a substitute to classical energy sources and as well given all the laws that support green energy consumption. Hemrit and Benlagha [14] find proof of a positive effect on renewable energy index due to the uncertainty generated by the COVID-19 pandemic. Also, by the end of the war period, CEF records a decrease, which could be explained by the fact that the consumption of green energy increased, matter which is correlated with the increase of ERIX.

Although MSCI ranked in fifth place for level of variance during the war period, with values between 0.72% - 3.64%, and also records a delayed decrease, suggests a herding behaviour in the energy market. This observation is similar with the findings of Blasco et al. [19], whom identified herding in energy markets for emerging countries after the war began from the analysis of MSCI Emerging and MSCI World.

At the beginning of all time frames analyzed, the majority of the indexes recorded a decrease, some significant, contrary to the findings of Razmi and Razmi [17], whom observed from their analysis that the European stock market price was strongest after the announcement of the pandemic, however similar to the findings of and Nerlinger and Utz [18], whom find proof of quick changes in the capital market during catastrophic events, such as wars.

Although further analysis is needed in order to determine the amplitude and economic impact of catastrophic events such as pandemic and wars, it is obvious that energy markets

Deși sunt necesare analize suplimentare, pentru a determina amplitudinea și impactul economic al evenimentelor catastrofale, cum ar fi pandemiile și războaiele, este evident că sectorul energetic reprezintă un factor strategic esențial care trebuie să fie luat în considerare de către investitori, aspect identificat și de Boubakera și Raza [20].

represent an essential strategic factor that needs to be taken into consideration by investors, aspect identified by Boubakera and Raza [20] as well.

Bibliografie/Bibliography:

1. AMARO, S. EU economics chief says Europe is gripped by a 'double crisis' – but it can avoid a recession. *CNBC* [online]. 2023 [accesat 02.11.2024]. Disponibil: <https://www.cnbc.com/2023/09/02/economy-europe-can-avoid-a-recession-eu-gentiloni-says.html>.
2. EC. *The impact of the COVID-19 pandemic and the war in Ukraine on EU cohesion. Part II: Overview and outlook* [online] [accesat 15.10.2024]. Disponibil: [www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2022/733095/IPOL_STU\(2022\)733095_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2022/733095/IPOL_STU(2022)733095_EN.pdf).
3. EP, CoE, EC. *2022 Legislative Priorities for 2023 and 2024. Joint Declaration of the European Parliament, the CoE and the European Commission EU* [online]. 2022 [accesat 19.10.2024]. Disponibil: www.consilium.europa.eu/media/60852/joint-declaration-2023-2024.pdf.
4. FRIEDMAN, J., SHACHMUROVE, Y. Using Vector Autoregression Models to Analyze the Behavior of the European Community Stock Markets. *CARESS Working Paper* [online]. 1997, 97-04 [accesat 23.11.2024]. Disponibil: <https://economics.sas.upenn.edu/sites/default/files/filevault/97-04.pdf>.
5. BLANCHARD, O. J., GALÍ, J. The Macroeconomic Effects of Oil Price Shocks: Why are the 2000s so different from the 1970s? *International Dimensions of Monetary Policy* [online]. *University of Chicago Press*. 2010, pp. 373-421. ISBN 0-226-27886-7 [accesat 15.10.2024]. Disponibil: <http://www.nber.org/chapters/c0517>.
6. BLANCHARD, O. J., RHEE, C., SUMMERS, L. The Stock Market, Profit and Investment. *Working Paper* [online]. 1990, 3370 [accesat 05.11.2024]. DOI: 10.3386/w3370.
7. *Bursa de Valori București* [online] [accesat 15.10.2024]. Disponibil: <https://bvb.ro/>.
8. *Investing* [online]. [accesat 15.10.2024]. Disponibil: <https://www.investing.com/>.
9. ECB [accesat 15.10.2024]. Disponibil: www.ecb.europa.eu/stats/policy_and_exchange_rates/html/index.en.html.
10. WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Archived: WHO Timeline - COVID-19* [online]. 2020 [accesat 15.10.2024]. Disponibil: <https://www.who.int/news/item/27-04-2020-who-timeline---covid-19>.
11. WHO. *WHO chief declares end to COVID-19 as a global health emergency* [online]. 2023 [accesat 25.10.2024]. Disponibil: <https://news.un.org/en/story/2023/05/1136367>.
12. UK PARLIAMENT. *Conflict in Ukraine: A timeline (current conflict, 2022-present)* [online]. 2024 [accesat 18.09.2024]. Disponibil: commonslibrary.parliament.uk/research-briefings/cbp-9847/.
13. EC. *Timeline - EU sanctions against Russia* [online]. 2024 [accesat 15.10.2024]. Disponibil: www.consilium.europa.eu/en/policies/sanctions-against-russia/timeline-sanctions-against-russia/.

14. HEMRIT, W., BENLAGHA, N. Does renewable energy index respond to the pandemic uncertainty? *Renewable Energy* [online]. 2021, vol. 177 [accesat 17.11.2024]. DOI: 10.1016/j.renene.2021.05.130.
15. ESCRIBANO, A., KOCZAR, M. W., JARENO, F., ESPARCIA, C. Shock transmission between crude oil prices and stock markets. *Resources Policy* [online]. 2023, vol. 83 [accesat 15.10.2024]. DOI: 10.1016/j.resourpol.2023.103754.
16. ABUZAYED, B., AL-FAYOUMI, N. Risk spillover from crude oil prices to GCC stock market returns: New evidence during the COVID-19 outbreak. *North American Journal of Economics and Finance* [online], 2021, vol. 58 [accesat 25.09.2024]. DOI: 10.1016/j.najef.2021.101476.
17. RAZMI, S.F., RAZMI, S.M.J. The role of stock markets in the US, Europe, and China on oil prices before and after the COVID-19 announcement. *Resources Policy* [online]. 2023, vol. 81 [accesat 15.10.2024]. DOI: 10.1016/j.resourpol.2023.103386.
18. NERLINGER, M., UTZ, S. The impact of the Russia-Ukraine conflict on energy firms: A capital market perspective. *Finance Research Letters* [online]. 2022, vol. 50 [accesat 10.12.2024]. DOI: 10.1016/j.frl.2022.103243.
19. BLASCO, N., CASAS, L., FERRERUELA, S. Does war spread the herding effect in stock markets? Evidence from emerging and developed markets during the Russia-Ukraine war. *Finance Research Letters* [online]. 2024, vol. 63 [accesat 15.10.2024]. DOI: 10.1016/j.frl.2024.105365.
20. BOUBAKER, H., RAZAC, S. A. A wavelet analysis of mean and volatility spillovers between oil and BRICS stock markets. *Energy Economics* [online]. 2017, vol. 64, pp. 105-117 [accesat 15.11.2024]. DOI: 10.1016/j.eneco.2017.01.026.