

THE CAUSAL RELATIONSHIP BETWEEN OIL PRICES (WTI AND BRENT) AND STOCK MARKETS

RELAȚIA DE CAUZALITATE DINTRE PREȚUL PETROLULUI ȘI PIEȚELE DE ACȚIUNI

Violeta DUȚĂ

PhD Student, ASE Bucharest, ROMANIA

e-mail: violeta.bleguduta@gmail.com

Abstract

The interest of the scientific community and financial market participants in identifying the factors that influence investment returns in various sectors of activity has led us to analyze whether in the last decade (2011-2021), the correlations between oil prices (WTI and Brent) and shares prices have been retained or have changed. We also analyzed the impact of the price of oil (WTI and Brent) on the price of oil stocks traded on the Bucharest Stock Exchange (and Vienna) and vice versa, from December 2011 to December 2021, using the correlation and causality test VAR Granger, on a daily frequency of data. The study included three oil companies (OMV Petrom and Rompetrol Rafinare listed on the Bucharest Stock Exchange and OMV AG listed on the Vienna Stock Exchange) and five stock indices: the two major US indices (Dow Jones Industrial Average and S&P500), the EUR stock market index (Euro Stoxx 50), the China50 stock market index (China being the largest importer oil) and the Russian RTS index, a country whose economy is significantly dependent on oil and gas exports. The results showed there a unidirectional influence of WTI oil price on OMV AG price and a bidirectional influence between the WTI oil price and the Russian capital market (significant at 5%). At the same time, there is a lack of influence of Brent oil price on the oil companies and stock indices included in this study. The study found an influence between the studied capital markets: unidirectional in the case of US indices, the Chinese and OMV AG, OMV Petrom and the Russian capital market and a bidirectional one in the case of the Chinese and USA, Russia and US and OMV Petrom and US capital markets.

Keywords: causality, capital markets, oil price, VAR Granger causality model.

JEL Classification: C15, C58, G01

INTRODUCERE

Cunoașterea detaliată a corelațiilor existente între evoluția prețului petrolului (dar și a altor materii prime) și cea a piețelor de capital, cursurilor valutare, etc. au avut și continuă să aibă atât o utilitate practică (pentru investitori, manageri de fonduri, operatori economici, organisme de reglementare și supraveghere a piețelor financiare) cât și una teoretică pentru lumea științifică interesată de apariția și de evoluția în timp a acestor relații. Criza financiară al cărei debut oficial a fost asociat cu falimentul Lehman Brother din data de 15 septembrie 2008, a constituit subiectul unei vaste activități de cercetare. Au fost studiate: modul de propagare a crizei subprime pe piețele financiare ale lumii, turbulențele majore de pe piețele valutare, a fost observată creșterea dependenței între piețele financiare internaționale dată de starea de incertitudine care a dominat lumea în aceea perioadă. Creșterea dependenței dintre piețele financiare internaționale a făcut subiectul a numeroase studii (Samarakon, 2011, Paltalidis, 2011, Dufrenot, Mignon și Peguin-Feisolle, 2011), în timp ce tendințele de pe piețele valutare internaționale au fost evidențiate în alte cercetări (Coudret, Couharde și Mignon, 2011). Deasemenea găsim analize (Krugman (1999), Stiglitz (2002), Gallagher, Griffith, Jones și Ocampo (2012)), care au fundamentat că liberalizarea piețelor financiare și libera circulație a capitalurilor constituie surse importante de volatilitate și vulnerabilitate macroeconomică. Literatura de specialitate cuprinde totodată numeroase studii privind efectul volatilității prețului petrolului asupra activității economice din țări dezvoltate și țări emergente (Brown și Yucel (2002), Balaz și Londarev (2006), Cologni și Manera (2008), Kilian (2008), Lescaroux și Mignon (2008)).

În esență, identificarea unei relații puternice între piețele de capital și cea a petrolului ar avea implicații semnificative asupra acțiunilor factorilor de decizie economică și politică, având în vedere că șocurile negative care afectează o piață pot fi transmise cu rapiditate către cealaltă piață prin contagiune, așa cum s-a întâmplat în timpul crizei financiare din 2007. Dacă relația dintre cotațiile indicilor bursieri și cea a petrolului au făcut subiectul a numeroase studii de specialitate, impactul pe care evoluția prețului aurului negru îl are asupra randamentelor acțiunilor și mai ales asupra sectorului petrolier din România a făcut subiectul unei număr limitat de cercetări. Am încercat să completăm această omisiune din literatura de specialitate și ne-am axat pe studierea corelației dintre randamentele oferite de petrolul WTI și Brent și randamentele societăților petroliere cotate la Bursa de Valori București (OMV Petrom și Rompetrol Rafinare), a societății petroliere care este acționarul majoritar al OMV Petrom SA și anume grupul petrolier austriac OMV AG și indicii bursieri Dow Jones, S&P500, EUROSTOXX50, HS CHINA (China50) și RTSI (RUS50) pe perioada ulterioară crizei financiare, respectiv decembrie 2011 - decembrie 2021.

Practic ne-am propus să testăm în ce măsură prețul petrolului (WTI și Brent) este unul dintre factorii care influențează prețul acțiunilor tranzacționate pe diverse piețe de capital străine (factori care pot influența comportamentul investitorilor străini pe piața românească de capital) și în mod special asupra acțiunilor societăților petroliere listate la Bursa de Valori București și Viena.

1. CONȚINUTUL CERCETĂRII

Lucrarea cuprinde patru domenii principale, și anume: revizuirea literaturii științifice (în care sunt incluse studii anterioare asupra acestei subiect), datele și metodologia cercetării (ce cuprind descrierile datelor și metodologiei aplicate), rezultatele (și interpretările acestora) și concluziile acestui studiu.

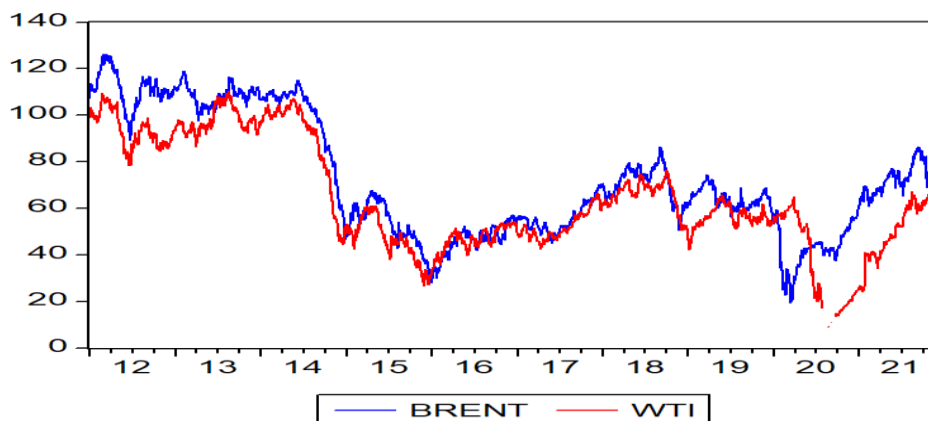


Figura 1. Evoluția petrolului WTI și Brent pe perioada dec. 2011 - dec. 2021

Sursa: www.investing.com, prelucrarea în Eviews a autorului

În figura 1 se poate observa că evoluția prețului petrolului WTI și Brent pe perioada 2011-2021 ar fi fost greu de prognozat având în vedere multitudinea de factori care îl influențează (raportul cerere și ofertă, rata de utilizare a capacităților de rafinare, cotațiile de pe piețele futures, stocurile de petrol, factorii monetari ca rata dobânzii și cursul de schimb, alături de factorii geopolitici, etc). Anii 2015 și 2020 au fost cei mai semnificativi pentru evoluția petrolului în perioada inclusă în studiu.

În anul 2015, creșterea producției de petrol în SUA (ca urmare a folosirii tehnologiei de fracturare hidraulică și a forajului pe orizontală), gambitul OPEC din noiembrie 2014, producția suplimentară din exploatarea de șisturi petroliere din Canada, menținerea producției în Irak (în ciuda

tensiunilor politice), redresarea producției în Libia, coroborate cu scăderea cererii de petrol la nivel mondial (China devenind principalul importator) a determinat deprecierea accentuată a cotației petrolului. La aceasta este posibil să fi contribuit și tensiunile politice existente între Arabia Saudita, pe de o parte, și Rusia și Iran, de cealaltă parte (urmare a pozițiilor adverse luate în timpul conflictului din Siria). Prețul în scădere al petrolului și lipsa de predictibilitate în evoluția acestuia au descurajat activitatea de extracție.

Pe de altă parte, nu trebuie să uităm că prețul petrolului nu este influențat doar de tranzacțiile fizice cu petrol, dar și de tranzacțiile cu produse derivate având activ suport prețul petrolului (produse derivate introduse pe piața americană începând din anul 1983). Orientarea speculatorilor către piața materiilor prime a făcut ca aceasta să devină mai volatilă decât piața valutară și cea de capital, ceea ce nu este normal. Scăderea prețului petrolului a avut (și continua să aibă) un impact pozitiv asupra economiilor țărilor importatoare de petrol: China, Japonia, India, Indonezia, Turcia, Ucraina etc. Impactul este unul negativ asupra țărilor exportatoare de petrol. Țări exportatoare de petrol cum ar fi: Venezuela, Nigeria, Angola, Iran s-au confruntat cu probleme serioase ca urmare a scăderii prețurilor produselor petroliere etc. Aceste state nu dispun de rezerve valutare mari (așa cum este cazul Norvegiei, Canadei, statelor din Golful Persic cu excepția Irakului și Iranului) și sunt expuse riscului unei inflații ridicate, deprecierei monedei naționale, creșterii deficitelor și în unele cazuri intrarea în incapacitate de plată. Un caz special l-a reprezentat Rusia care, pe lângă scăderea prețului petrolului și gazelor naturale (care reprezintă 70% din exporturile tarii), era marcată și de sancțiunile economice impuse de SUA și UE, urmare a implicării conflictului din Ucraina. Companiile rusești îndatorate în valută au fost puternic afectate de deprecierea rublei. În plus, rata dobânzii de referință a băncii centrale era de 14%, în timp ce majoritatea ratelor de dobândă la nivel mondial erau la minimele istorice.

Venezuelea este un stat vulnerabil, vulnerabilitate accentuată de scăderea prețului petrolului, resursă care reprezintă mai mult de 90% din exportul acestei țări. Urmarea scăderii cu cca 50% a prețului petrolului a determinat retrogradarea titlurilor de stat venezuelene la categoria junk, indicând un risc major de default. Moneda venezueleană (bolivarul) s-a depreciat constant, rata inflației depășind 200%, contracția PIB fiind de 7%.

Nigeria este puternic afectată de scăderea prețului petrolului. Tensiunilor politice (care au făcut obiectul multor speculații ale prețului petrolului pe piețele financiare în timpul ultimei crize financiare) li se adaugă faptul că SUA erau principala destinație de export. Încasările statului din acest sector sunt de 70%, prețul de echilibru pentru barilul de petrol ar fi de 118\$. Scăderea la jumătate a prețului petrolului a determinat devalorizarea monedei naționale față de dolar cu 20%.

Iranul este o altă victimă a prețului scăzut al barilului de petrol. Subvenționarea unei părți mari din costul carburanților pentru populație (reprezentând cheltuieli de 20% din PIB), alături de rezervele valutare reduse, urmare a sancțiunilor economice internaționale impuse, urmare a continuării programului de nucleare, crește vulnerabilitatea acestei țări. Un aspect pozitiv al acestei situații a fost acela al flexibilității în negocierile privind programul nuclear, în schimbul ridicării eșalonate a sancțiunilor internaționale.

Pe lângă aceste efecte asupra statelor exportatoare de petrol, scăderea prețului petrolului determină restructurări în cadrul companiilor care activează în domeniul petrolier. Acestea reduc cheltuielile, își ajustează bugetele de investiții, fac concedieri. În plus, scăderea prețului petrolului pare să influențeze și prețurile de tranzacționare ale altor mărfuri, cum ar fi aurul, argintul, cuprul, îngrășămintele chimice, etc. În consecință, monedele folosite pentru mijlocirea acestor schimburi, cum ar fi dolarul australian, pesosul chilian, s-au devalorizat în raport cu dolarul. Efecte vizibile ale scăderii prețului petrolului: aprecierea rapidă a USD și deprecierea monedelor din unele economii emergente (cele dependente de exportul de materii prime, declinul activelor financiare legate de petrol (posibilitatea ca unii operatori industriali să falimenteze, cu influențe negative asupra stabilității băncilor creditoare și propagarea unei reacții în lanț pe piața creditului și posibila extindere în celelalte

sectoare). Un alt an important în evoluția petrolului este anul 2020 și mai exact data de 20 aprilie 2020 când barilul de petrol WTI (WEST Texas Intermediate) a fost tranzacționat la prețul de -40,32 USD, comparativ cu prețul de 18,27 USD/baril din ziua precedentă. La aceasta au contribuit cererea redusă de produse petroliere (determinată de pandemie), lipsa de spații de stocare și tranzacțiile cu instrumente derivate având ca activ suport prețul petrolului. Aceștia din urmă au fost obligați să-și închidă pozițiile (să marcheze pierderile) fapt ce a generat înregistrarea de cotații negative ale aurului negru pentru prima dată în istorie.

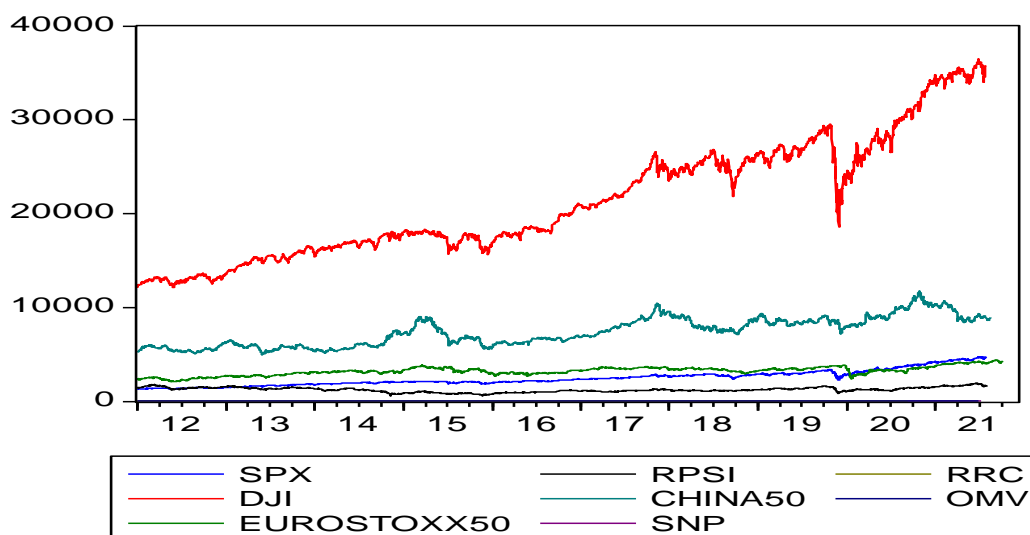


Figura 2. Evoluția indicilor bursier și al acțiunilor pe perioada dec. 2011 - dec. 2021

Sursa: www.investing.com ; prelucrarea în Eviews a autorului

1.1. RECENZIA LITERATURII ȘTIINȚIFICE

Jones et all (1996) utilizează date și identifică o relație stabilă și negativă între evoluția prețului petrolului și randamentele înregistrate de indicii bursieri din Canada, Japonia și SUA. Aceleași rezultate sunt obținute de către Jones și Kaul (1996) în urma introducerii în studiu a pieței de capital din Marea Britanie. Sadorsky (1999) a arătat că prețul petrolului și volatilitatea acestuia influențează negativ randamentele acțiunilor. Deasemenea, el surprinde faptul că volatilitatea prețului petrolului are un rol mai important decât rata dobânzii în explicarea comportamentului indicilor bursieri din SUA. Totodată, este primul studiu care tratează problema asimetriei în relația dintre randamentele piețelor de capital și prețul petrolului. Faff și Brailsford (1999) au arătat că prețul petrolului este unul dintre factorii care influențează prețul acțiunilor tranzacționate pe piața australiană de capital pe perioada 1983-1996. Papapetrou (2001) studiază relația dintre prețul petrolului, prețul acțiunilor, dobândă, activitatea economică și șomaj pentru Grecia și găsește (așa cum era de așteptat) că modificările prețului petrolului afectează activitatea economică și că au un rol important în evoluția prețurilor acțiunilor tranzacționate la bursa elenă. El-Sharif și alții (2005) au investigat legătura dintre fluctuațiile prețului petrolului și randamentele sectorului petrolier și de gaz în Marea Britanie și au găsit că relația dintre acestea este una semnificativ pozitivă.

Basher și Sadorsky (2006) au surprins că evoluția prețului petrolului are impact asupra randamentelor piețelor emergente. Park și Ratti (2008) au arătat că șocurile prețului petrolului au avut un impact major asupra randamentelor obținute pe piețele americane și pe treisprezece piețe europene incluse în studiu, perioada analizată fiind 1986-2005. Studiul a relevat că în cazul Norvegiei (țară exportatoare de petrol), creșterea prețului petrolului a avut un impact pozitiv, în timp ce asupra SUA (principala țară importatoare de petrol la acel moment) impactul a fost unul negativ. Arouri și alții

(2010) au analizat modul în care volatilitatea prețului petrolului o influențează pe cea a piețelor de capital europene și americane. Studiul a surprins legătura dintre evoluția prețului petrolului și cea a capitalizării anumitor companii petroliere, însă nu și a indicelui compozit S&P500.

1.2. METODOLOGIA CERCETĂRII

În demersul de investigare a corelației dintre prețul petrolului și cel al acțiunilor am utilizat prețurile zilnice de referință ale celor trei societăți petroliere tranzacționate la Bursa de Valori București și la Vienna Stock Exchange și anume: OMV Petrom, Rompetrol Rafinare SĂ și OMV AG și cinci indici bursieri: Dow Jones Industrial, S&P500 (doi dintre indicii majori ai pieței bursiere americane), EURO STOXX 50 (principalul indice bursier al zonei euro), CHINA50 (indice reprezentativ pentru bursa din China, cel mai mare importator de petrol), RTS Index (indice al bursei din Rusia). De asemenea, am folosit prețurile petrolului West Texas Intermediate (cunoscut ca WTI) și Brent Crude oil (cunoscut ca petrol Brent).

Prețurile acțiunilor, indicilor bursieri și a celor două tipuri de petrol au fost preluate de pe site-ul www.investing.com. Pentru perioada inclusă în calcul, decembrie 2011 - decembrie 2021, am folosit 10 serii de date, care conțin prețurile zilnice ale celor 3 societăți petroliere, 5 indici bursieri și 2 tipuri de petrol WTI și Brent. Pentru a identifica relația dintre prețul petrolului (WTI și Brent) și prețul celor 8 societăți petroliere și indici bursieri, am utilizat testul VAR Granger Causality. Am studiat corelația dintre cele 10 serii de date incluse în studiu și a volatilității acestora pentru a observa dacă relația dintre prețul petrolului și randamentele oferite de piețele de capital se mai păstrează și pe perioada ce a urmat crizei financiare sau această corelație a suferit modificări ca urmare a accesului facil la resurse financiare, a banilor injectați de către autorități în piețele financiare în încercarea de redresare a economiilor afectate de criza subprime din 2007 dar și de criza sanitară declansată în 2019. Pentru a îndeplini prima cerință a testului de cauzalitate VAR Granger, a fost necesar să verificăm dacă seriile de timp sunt staționare. Testarea staționarității datelor a fost efectuată utilizând testul Augmented Dickey-Fuller ADF. Testul ADF a fost propus în 1979 de către David Dickey și Wayne Fuller și a fost perfecționat de către Dickey în 1981. Am aplicat acest test pentru fiecare dintre cele 10 seturi de date studiate și anume: SNP, RRC, OMV, SPX, DJI, STOXX50, RTSI, CHINA, WTI și BRENT. Serii temporale non-staționare au fost transformate în randamente zilnice prin aplicarea primei diferențe. Pe datele staționarizate (ale cursurilor petrolului și ale celor 8 acțiuni și indici bursieri) am aplicat testul Granger. În cazul nostru, dacă notăm PX_i , prețul unui sortiment de petrol i și IB_i prețul societății sau a indicelui bursier i , testul de cauzalitate Granger verifică dacă valoarea reală a PX_i poate fi explicată de valorile sale anterioare și dacă puterea explicativă poate crește prin adăugarea valorilor trecute ale unei alte variabile, în cazul nostru IB_i . Dacă coeficientul variabilei IB_i este statistic semnificativ, spunem că variabila IB_i Granger cause PX_i . Modelul pentru cauzalitatea Granger este următorul:

$$PX_i = \alpha_0 + \sum \alpha_k PX_{i-k} + \sum \beta_i IB_{i-k} + \mu \quad (1)$$

$$IB_i = \omega_0 + \sum \omega_k IB_{i-k} + \sum \phi_i PX_{i-k} + v \quad (2)$$

unde:

α, β - sunt coeficienții PX ,

ω, ϕ - sunt coeficienții IB ,

μ, v - sunt reziduurile având media de zero și $\sigma^2 < \infty$.

Ipoteza nulă este că PX_i does not Granger cause IB_i . Ipoteza nulă este respinsă dacă toți coeficienții ϕ ($k > 0$) sunt împreună semnificativ diferiți de zero prin utilizarea testului F. Ipoteza nulă este că IB_i does not Granger cause PX_i . Aceasta este respinsă dacă toți coeficienții β ($k > 0$) sunt împreună semnificativ diferiți de zero prin utilizarea test. F. Dacă atât β ($k > 0$), cât și ϕ ($k > 0$) sunt

împreună semnificativ diferiți de zero, atunci avem o cauzalitate bidirecțională între PX_i și IB_i . Datele incluse în studiu sunt cele opt societăți petroliere și indici bursieri (Tabelul 1) și cotațiile petrolului WTI și Brent. Perioada inclusă în studiu este decembrie 2011 – decembrie 2021. Am considerat că anul 2011, este anul în care efectele crizei financiare au început să se atenueze și totodată am urmărit ca perioada analizată să fie una de circa 10 ani, comparabilă cu cea a unui ciclu economic.

Tabelul 1. Lista societăților comerciale și a indicilor bursieri

	Simbol	Denumire	Bursă
1	SNP	OMV Petrom	BVB
2	RRC	Rompétrol Rafinare	BVB
3	OMV	OMV AG	VSE
4	SPX	S&P500	NYSE
5	DJI	Dow Jones Industrial Average	NYSE
6	STOXX5	Euro Stoxx 50	DBS
7	CHINA	China 50	SSE
8	RTSI	RTS Index	MOEX
9	WTI	West Texas Intermediate	NYMEX
10	BRENT	Brent Crude Oil	NYMEX

Sursa: www.investing.com, www.bvb.ro

REZULTATE ȘI CONCLUZII

Pentru cele opt societăți petroliere și indici bursieri și cursurile petrolului WTI și Brent, nu ne putem asuma distribuția normală a randamentelor zilnice pentru niciuna dintre cele zece serii de timp (Tabelul 1 din Anexă). De asemenea, se poate observa că cea mai mare volatilitate și cele mai mari scăderi au fost înregistrate de petrolul WTI și Brent urmate de societatea românească RRC și cea austriacă OMV AG. În Tabelul 2 din Anexă, în care este prezentată matricea de corelație a randamentelor zilnice ale celor 10 serii de date financiare incluse în studiu se poate observa că, coeficientul de corelație între cele două serii WTI și Brent este de 0,023, în timp ce corelația între prețul petrolului și piete de capital este mai mare în cazul indicilor bursei americane și a celor din zona euro.

Rezultatele testului de cauzalitate Granger, prezentate în Tabelul 2, ne arată șocurile prețului petrolului asupra prețului acțiunilor (și a indicilor bursieri) variază între țările analizate. Astfel, din tabelul 2 observăm că evoluția prețului petrolului WTI are influență asupra evoluției petrolului Brent (semnificativ la 5%) și asupra randamentelor obținute de piața de capital din Rusia (semnificativ la 5%), dar și randamentul OMV AG (semnificativ la 5%), companie petrolieră austriacă, acționarul principal al SNP Petrom, (cea mai mare companie petrolieră din țara noastră). Prețul petrolului WTI este influențat la rândul său de către piața de capital din China (semnificativ la 5%), care a devenit principalul importator de petrol din lume. Cu excepția Rusiei (în cazul careia legătura este bidirecțională) și a Chinei (legătură unilaterală), piețele de capital și societățile petroliere individuale analizate nu au impact asupra prețului petrolului West Texas Intermediate. Din Tabelul 3, în care sunt prezentate rezultatele testului de cauzalitate Granger dintre prețul petrolului Brent Crude Oil și indicii bursieri (și societățile petroliere) incluși în studiu se poate observa lipsa legăturilor dintre acest sortiment de petrol și celelalte serii de date financiare analizate.

Interesant de observat este faptul că piața de capital americana (reprezentată de indici DJI și SPX în studiul nostru) nu mai influențează prețul celor două sortimente de petrol (WTI și Brent) pe perioada decembrie 2011 - decembrie 2021, în contradicție cu rezultatele unor studii precedente (17),

care au identificat această legătură unidirecțională (semnificativă la 1%) pe perioada 2002-2012. Prezenta cercetare surprinde ceea ce s-a observat și în practică în ultima perioadă pe piețele bursiere și anume o perturbare a legăturii între piața de acțiuni și cea a petrolului. Explicațiile pot fi legate de schimbările care au intervenit pe piața petrolului odată cu creșterea producției de petrol din SUA (ca urmare a folosirii tehnologiei de fracturare hidraulice și a forajului pe orizontală), ceea ce a făcut ca această țară să-și asigure necesarul de petrol din extracție proprie și să cedeze locul de principal importator Chinei, dar și accesului facil la bani ieftini a actorilor de pe piețele financiare care, atrași de creșterile multianuale, au investit în mare parte emoțional pe toate aceste piețe, fără a mai lua în calcul riscul unei depreciere, depreciere care poate avea loc în orice moment. Declanșarea crizei sanitare la finalul anului 2019 a contribuit la rândul său la accentuarea comportamentului emoțional al investitorilor care acționează pe piețele financiare. Tabelele 4 și 5 oferă informații despre corelațiile existente între randamentele înregistrate pe diverse piețe de capital, aceste influențe între piețe fiind oarecum previzibile având în vedere libera circulație a capitalurilor și accesul facil și cu costuri reduse al investitorilor pe piețele de capital interne și internaționale.

Pot fi observate influențe bidirecționale în cazul piețelor din China și SUA (semnificative la 1% și 5%), din Rusia și SUA (semnificative la 1%) și a OMV Petrom cu indicii americani (semnificative la 1%). Totodată sunt evidențiate legături unidirecționale între prețul DJI și SPX (5%), China și OMV (5%) și SNP și Rusia (1%).

Tabelul 2. Rezultatele testului de cauzalitate Granger petrol WTI și acțiuni

Null Hypothesis:	F-Statistic	Probability
BRENT does not Granger Cause WTI	0.07383	0.92884
WTI does not Granger Cause BRENT	3.34951	0.03526
SPX does not Granger Cause WTI	0.93737	0.39180
WTI does not Granger Cause SPX	1.25097	0.28641
DJI does not Granger Cause WTI	0.59737	0.55033
WTI does not Granger Cause DJI	1.31453	0.26879
CHINA does not Granger Cause WTI	4.29217	0.01378
WTI does not Granger Cause CHINA	0.03579	0.96484
STOXX50 does not Granger Cause WTI	1.38976	0.24933
WTI does not Granger Cause STOXX50	0.19850	0.81997
RTSI does not Granger Cause WTI	5.28085	0.00515
WTI does not Granger Cause RTSI	4.23332	0.01461
OMV does not Granger Cause WTI	1.88687	0.15177
WTI does not Granger Cause OMV	3.39695	0.03363
SNP does not Granger Cause WTI	1.33183	0.26418
WTI does not Granger Cause SNP	0.38136	0.68297
RRC does not Granger Cause WTI	0.14735	0.86300
WTI does not Granger Cause RRC	0.08453	0.91895

Sursa: prelucrarea de către autor în Eviews

Tabelul 3. Rezultatele testului de cauzalitate Granger petrol BRENT și acțiuni

Null Hypothesis:	F-Statistic	Probability
SPX does not Granger Cause BRENT	0.34037	0.71154
BRENT does not Granger Cause SPX	0.82573	0.43803
DJI does not Granger Cause BRENT	0.72747	0.48323
BRENT does not Granger Cause DJI	0.86707	0.42031
CHINA does not Granger Cause BRENT	2.08552	0.12446
BRENT does not Granger Cause CHINA	0.01465	0.98545
STOXX50 does not Granger Cause BRENT	0.22461	0.79884

BRENT does not Granger Cause STOXX50	0.89055	0.41056
RTSI does not Granger Cause BRENT	0.57376	0.56348
BRENT does not Granger Cause RTSI	2.05831	0.12789
OMV does not Granger Cause BRENT	1.81663	0.16279
BRENT does not Granger Cause OMV	1.44076	0.23695
SNP does not Granger Cause BRENT	0.42604	0.65314
BRENT does not Granger Cause SNP	0.90466	0.40481
RRC does not Granger Cause BRENT	0.22217	0.80080
BRENT does not Granger Cause RRC	0.01698	0.98316

Sursa: prelucrarea de către autor în Eviews

Tabelul 4. Rezultatele testului de cauzalitate Granger între piețele de acțiuni

Null Hypothesis:	F-Statistic	Probability
DJI does not Granger Cause SPX	3.93968	0.01958
SPX does not Granger Cause DJI	1.34199	0.26151
CHINA does not Granger Cause SPX	4.75043	0.00873
SPX does not Granger Cause CHINA	6.44043	0.00162
STOXX50 does not Granger Cause SPX	0.18300	0.83278
SPX does not Granger Cause STOXX50	1.12315	0.32542
RTSI does not Granger Cause SPX	5.30061	0.00504
SPX does not Granger Cause RTSI	35.1194	9.1E-16
OMV does not Granger Cause SPX	1.23632	0.29063
SPX does not Granger Cause OMV	1.50720	0.22173
SNP does not Granger Cause SPX	6.13558	0.00220
SPX does not Granger Cause SNP	5.36084	0.00475
RRC does not Granger Cause SPX	0.62815	0.53367
SPX does not Granger Cause RRC	1.62264	0.19761
CHINA does not Granger Cause DJI	3.59821	0.02751
DJI does not Granger Cause CHINA	4.21317	0.01490
STOXX50 does not Granger Cause DJI	0.73315	0.48050
DJI does not Granger Cause STOXX50	1.22922	0.29270
RTSI does not Granger Cause DJI	6.98981	0.00094
DJI does not Granger Cause RTSI	38.7264	0.00000
OMV does not Granger Cause DJI	1.23578	0.29079
DJI does not Granger Cause OMV	2.52784	0.08004
SNP does not Granger Cause DJI	5.40686	0.00454
DJI does not Granger Cause SNP	5.17243	0.00573
RRC does not Granger Cause DJI	0.80920	0.44534
DJI does not Granger Cause RRC	1.28079	0.27802
STOXX50 does not Granger Cause CHINA	0.27177	0.76205
CHINA does not Granger Cause STOXX50	1.11594	0.32777
RTSI does not Granger Cause CHINA	1.70013	0.18287
CHINA does not Granger Cause RTSI	0.65083	0.52170
OMV does not Granger Cause CHINA	2.95744	0.05214
CHINA does not Granger Cause OMV	3.60195	0.02741
SNP does not Granger Cause CHINA	1.74995	0.17400
CHINA does not Granger Cause SNP	0.75593	0.46968
RRC does not Granger Cause CHINA	1.20710	0.29926
CHINA does not Granger Cause RRC	0.07231	0.93024
RTSI does not Granger Cause STOXX50	2.64724	0.07105
STOXX50 does not Granger Cause RTSI	0.25390	0.77579
OMV does not Granger Cause STOXX50	0.46360	0.62907

STOXX50 does not Granger Cause OMV	0.47903	0.61944
SNP does not Granger Cause STOXX50	0.83559	0.43374
STOXX50 does not Granger Cause SNP	0.41664	0.65930
RRC does not Granger Cause STOXX50	0.34138	0.71083
STOXX50 does not Granger Cause RRC	2.75456	0.06385
OMV does not Granger Cause RTSI	0.75607	0.46962
RTSI does not Granger Cause OMV	0.38107	0.68317

Sursa: prelucrarea de către autor în Eviews

Tabelul 5. Rezultatele testului de cauzalitate Granger între piețele de acțiuni

Null Hypothesis:	F-Statistic	Probability
SNP does not Granger Cause RTSI	4.98926	0.00688
RTSI does not Granger Cause SNP	1.37403	0.25328
RRC does not Granger Cause RTSI	1.37028	0.25425
RTSI does not Granger Cause RRC	0.06741	0.93481
SNP does not Granger Cause OMV	2.02447	0.13228
OMV does not Granger Cause SNP	1.43241	0.23893
RRC does not Granger Cause OMV	0.03856	0.96217
OMV does not Granger Cause RRC	0.77601	0.46036
RRC does not Granger Cause SNP	0.22639	0.79743
SNP does not Granger Cause RRC	0.03039	0.97007

Sursa: prelucrarea de către autor în Eviews

Cercetarea ar putea continua cu analiza corelației dintre piețele de capital, piața petrolului și cea a metalelor prețioase pe perioada 2011-2021. Aurul este legat de petrol printr-un canal dezinflationist, astfel încât un preț redus al petrolului are drept efect o inflație redusă și ca atare nu este nevoie să se caute protecție prin cumpărarea de aur (astfel prețul aurului rămâne scăzut). Interesant de precizat că prețul aurului (activ de refugiu atunci când pe piețele de capital sau de mărfuri apar corecții din diferite cauze) nu a înregistrat aprecieri semnificative ale cotației nici în cazul conflictului din Ucraina, nici a situației tensionate din Grecia, ceea ce denotă o schimbare în comportamentul investitorilor în ultimii 10 ani. Pe toată această perioadă prețul aurului a crescut constant, odată cu al celorlalte mărfuri, evidențiind un comportament unitar al investitorilor acela de a se situa pe poziții long mizând pe aprecierea prețurilor activelor financiare, indiferent de tipul acestora și de piețele pe care sunt tranzacționate.

BIBLIOGRAFIE

1. Baumeister, C., and Kilia, L. (2016). Understanding the decline in the Price of Oil since June 2014. *Journal of the Association of Environmental and Resource Economists*, 131-158.
2. Basher, S., and Sardoesky, P. (2006). Oil price risk and emerging stock markets, *Global Finance Journal* Volum 17, 224-251.
3. Bekaert, G., and Harvey, C.R., and Ng, A. (2005). *Market integration and contagion..* *Journal of Business*, 78(1), pp. 39-69.
4. Bekaert, G., and Harvey, C.R. (1997). *Emerging Equity market volatility.* *Journal of Financial Economics*, 43, 29-77.
5. Bonaci, C.G., and Matis, D. (2010). *Accounting Information and its impact on investors' behavior: Analysis on the Romanian capital market.* AMIS 2010. Proceedings of the 5th International Conference, Accounting and Management Information Systems, 903-921.
6. Box, G.E.P., and George, C.(1965) *A Change in Level of a Non-Stationary Time Series.* *Biometrika*, 52 (4/2), 181-192.

7. Choe, H., and Kho, B.C., and Stulz, R.M. (1999). *Do foreign investors destabilize stock markets? The Korean experience in 1997*. Journal of Financial Economics, 54 (2), 227-264.
8. Faff, R., and Brailsford, T. (1999). Oil price risk and the Australian stock market. Journal of Energy Finance and Development, Volum 4, 69-87.
9. Fama, E.F. (1965). *The behavior of stock market prices*. Journal of Business, 38, 34-105.
10. Hamilton, J.D. (1994). *Time Series Analysis*. Princeton University Press, Princeton, New Jersey
11. Hartmann, P., and Straetmans. S., and de Vries, C.G. (2004). *Asset market linkages in crisis periods*. Review of Economics and Statistics, 86(1), 313-326.
12. Miron, D., and Tudor, C. (2009). *Testing the impact of trading volume on stock returns and volatility on the Romanian capital market*. China-USA Business Review, nr. 8
13. Panait, I. (2011). *Study of the correlation between the Romanian stock market and S&P500 index during 2007-2009*. The Romanian Economic Journal, 39, 233-255.
14. Papapetrou, E. (2001). Oil price shocks, stock market, economic activity and employment in Greece. Energy Economics Volume 23, Issue 5, 511-532
15. Park, J., and Ratti, R. (2008). Oil price shocks and markets in the U.S. and 13 European countries. Energy economics Volume 30, Issue 5, 2587-2608
16. Ruey, S.T. (2010). *Analysis of Financial Time Series*, John Wiley & Sons Inc. ISBN: 9780470414354
17. Tudor, C. and Anghel, A. (2011). On the causal relationship between oil prices and equity markets. International Business and Economics, 265-271.
18. <http://www.bvb.ro/>
19. www.investing.com

ANEXE

Tabelul 1. Statistici descriptive ale seriilor zilnice de date (dec.2011 - dec. 2021)

	WTI	BRENT	SPX	DJI	CHINA	EUROSTOX	RTSI	OMV	SNP	RRC
Mean	-0.078781	-0.040086	0.047139	0.040044	0.027152	0.015874	-0.001470	0.017709	0.010138	0.031234
Median	0.000000	0.044192	0.061460	0.056772	0.034352	0.041937	0.043915	0.053455	0.000000	0.000000
Maximum	1.525.167	1.907.740	8.968.316	1.076.433	5.695.978	8.834.253	1.324.619	1.865.299	1.001.685	4.967.058
Minimum	-2.467.156	-2.797.615	-1.276.521	-1.384.181	-7.421.814	-1.324.051	-1.394.861	-2.131.686	-1.491.063	-2.876.821
Std. Dev.	2.234.344	2.354.718	1.058.515	1.085.805	1.230.720	1.236.957	1.795.931	2.050.180	1.627.545	4.231.197
Skewness	-0.589518	-1.018.269	-1.018.542	-1.097.337	-0.329895	-0.884405	-0.635010	-0.475710	-0.636435	0.800532
Kurtosis	1.495.894	2.586.615	2.526.757	3.059.149	6.190.789	1.367.969	1.242.510	1.951.950	1.217.910	3.090.038
Jarque-Bera	13501.99	49275.27	46749.49	71631.00	9.926.388	10956.76	8.456.647	25600.23	8.029.414	73022.97
Probability	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
Sum	-1.767.848	-8.995.232	1.057.807	8.985.838	6.092.909	3.562.208	-3.298.829	3.973.904	2.275.070	7.009.009
Sum Sq. Dev.	11197.71	12436.76	2.513.180	2.644.436	3.397.410	3.431.928	7.234.503	9.427.866	5.941.490	40156.49
Observations	2244	2244	2244	2244	2244	2244	2244	2244	2244	2244

Sursa: www.investing.com, prelucrarea în Eviews a autorului

Tabelul 2. Matricea de corelație

	WTI	BRENT	SPX	DJI	CHINA	EUROSTO	RPSI	OMV	SNP	RRC
WTI	1.000.000	0.023268	-0.040014	-0.030743	-0.002485	-0.021666	0.004947	0.015196	0.006788	-0.003419
BRENT	0.023268	1.000.000	-0.013771	-0.019957	0.010341	0.074705	0.005701	0.007460	-0.006425	-0.000274
SPX	-0.040014	-0.013771	1.000.000	0.973618	0.030071	-0.010759	0.184945	0.001548	-0.007826	0.008411
DJI	-0.030743	-0.019957	0.973618	1.000.000	0.020866	-0.011091	0.196141	0.003380	-0.005066	0.013799
CHINA	-0.002485	0.010341	0.030071	0.020866	1.000.000	-0.029476	0.025345	0.012094	0.027218	0.007082
EUROSTOX	-0.021666	0.074705	-0.010759	-0.011091	-0.029476	1.000.000	0.018611	-0.007689	-0.027994	-0.011446
RPSI	0.004947	0.005701	0.184945	0.196141	0.025345	0.018611	1.000.000	0.006257	0.018308	0.033833
OMV	0.015196	0.007460	0.001548	0.003380	0.012094	-0.007689	0.006257	1.000.000	0.044705	0.001972
SNP	0.006788	-0.006425	-0.007826	-0.005066	0.027218	-0.027994	0.018308	0.044705	1.000.000	0.007482
RRC	-0.003419	-0.000274	0.008411	0.013799	0.007082	-0.011446	0.033833	0.001972	0.007482	1.000.000

Sursa: www.investing.com, prelucrarea în Eviews a autorului