



ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΣΤΑ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΘΕΜΑ:

---

ΜΕΤΑΒΛΗΤΟΤΗΤΑ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ  
ΣΕ ΠΕΡΙΟΔΟΥΣ ΑΚΡΑΙΩΝ ΓΕΩΠΟΛΙΤΙΚΩΝ  
ΓΕΓΟΝΟΤΩΝ

---

ΧΟΥΛΙΟΥΜΗΣ ΣΤΕΦΑΝΟΣ

ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ: ΚΥΡΤΣΟΥ ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΗ,  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ, ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2023

## **ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

Πρώτα από όλα, νιώθω μια απέραντη ευγνωμοσύνη στο Θεό που με αξίωσε να φτάσω έως αυτό το σημείο της ζωής μου, και να έχω την δυνατότητα να εκπληρώνω τους στόχους μου. Έπειτα, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένεια μου, που με ανέθρεψε με τον καλύτερο τρόπο και με βοήθησε οικονομικά κατά την διάρκεια των σπουδών μου. Στη συνέχεια, τους φίλους-“αδερφούς” μου, οι οποίοι με βοήθησαν ψυχολογικά και τεχνικά για την ολοκλήρωση αυτού του έργου. Ακόμα, το Πανεπιστήμιο Μακεδονίας, που εμπιστεύτηκε τις ικανότητες μου και έδωσε μια δεύτερη ευκαιρία στην ακαδημαϊκή μου καριέρα. Σαφώς, δε θα ξεχάσω τους αξιότιμους καθηγητές μου και ιδιαίτερωσ την επιβλέπουσα καθηγήτρια κ. Κύρτσου, οι οποίοι, με τόσο κόπο και υπομονή, προσπάθησαν να μας μεταλαμπαδεύσουν τις πολύτιμες γνώσεις τους. Τέλος, δε θα μπορούσα να μην αναφέρω, τους συμμαθητές-συναδέλφους και να τους χαιρετήσω για την επιτυχή συνεργασία και τις επικοινωνητικές διεπιστημονικές συζητήσεις, που διαμορφώσαμε κατά τη διάρκεια του ακαδημαϊκού έτους.

## **ΑΦΙΕΡΩΣΗ**

Η προσπάθειά μου, και το στιδήποτε κατόρθωσα με αυτήν, είναι αφιερωμένα στη Μητέρα μου!

## Περίληψη

Η ενέργεια αποτελεί ένα βασικό και αναγκαίο αγαθό για τη ζωή και τη δραστηριότητα του ανθρώπου. Τα τελευταία χρόνια, η βιομηχανία ενέργειας παρουσίασε υψηλή ανάπτυξη. Αυτό μπορεί να ωφελείται, στο σύγχρονο βιοτικό επίπεδο και στις υπερκαταναλωτικές συμπεριφορές. Παράλληλα όμως, η ανοδική τάση στις τιμές των προϊόντων ενέργειας είχαν τρομερές συνέπειες στο οικονομικό και κοινωνικό γίνεσθαι. Ταυτόχρονα, παρατηρήσαμε πρωτοφανείς κλιματικές αλλαγές και γεωπολιτικές εξελίξεις που πιθανών να σχετίζονται με τον ενεργειακό κλάδο. Με το σκεπτικό αυτό, παραθέσαμε μια θεωρητική ανάλυση, η οποία μας κατευθύνει σε έναν μηχανισμό, όπου η γεωπολιτική σφαίρα, ως ένα μη παραδοσιακό εξωγενή αίτιο, θα μπορούσε να επιδράει αιτιοκρατικά στον ενεργειακό τομέα. Συγκεκριμένα, προσπαθούμε να αποδείξουμε αν η γεωπολιτική αβεβαιότητα αποτελεί ένα σημαντικό παράγοντα, που επηρεάζει τον ενεργειακό κίνδυνο και κατ' επέκταση τις αποφάσεις ενεργειακών πλάνων. Η εμπειρική ανάλυση της ενεργειακής μεταβλητότητας πραγματοποιείται δια μέσω συμμετρικών και ασύμμετρων υποδειγμάτων GARCH για ημερήσια δεδομένα πετρελαίου (Brent Blend) και φυσικού αερίου (Henry Hub). Τα αποτελέσματα φανερώνουν φθίνουσα πορεία της κυρτότητας, καθώς προστίθεται επιπλέον πληροφορία στη μοντελοποίηση της δεσμευμένης διακύμανσης, ασυμμετρία για τον δείκτη BB και την εναρμόνιση των γεωπολιτικών και ενεργειακών κρίσεων.

**Λέξεις κλειδιά:** Energy Economics, Environmental economics & natural resource management, International Financial, Geopolitical & Historical Analysis of Mediterranean & Balkan area, Evidence of Greece & Europe, History, USA & UK industry, Econometrics, Oil & Gas Volatility, Nonlinear System, GARCH-X, Cycling Economy, Economic Cycle, Covid-19 & Russia-Ukraine War Impact

ἅπανθ' ὁ μακρὸς κἀναρίθμητος χρόνος  
 φύει τ' ἄδηλα καὶ φανέντα κρύπτεται·  
 κοῦκ ἔστ' ἄελπτον οὐδέν, ἀλλ' ἀλίσκεται  
 χά δεινὸς ὄρκος χαί περισκελεῖς φρένες.  
 κάγω γάρ, ὃς τὰ δεῖν' ἐκαρτέρουν τότε  
 βαφῆ σίδηρος ὣς, ἐθελύνθην στόμα  
 πρὸς τῆσδε τῆς γυναικός· οἰκτίρω δέ νιν  
 χήραν παρ' ἐχθροῖς παῖδά τ' ὄρφανὸν λιπεῖν.  
 ἀλλ' εἶμι πρὸς τε λουτρὰ καὶ παρακτίους  
 λειμῶνας, ὡς ἂν λύμαθ' ἀγνίσας ἐμὰ  
 μῆνιν βαρεῖαν ἐξαλύζωμαι θεᾶς·  
 μολῶν τε χῶρον ἔνθ' ἂν ἀστιβῆ κίχῳ  
 κρύψω τόδ' ἔγχος τοῦμόν, ἔχθιστον βελῶν,  
 γαίας ὀρύξας ἔνθα μή τις ὄψεται·  
 ἀλλ' αὐτὸ νύξ' Αἰδῆς τε σφωζόντων κάτω.  
 ἐγὼ γὰρ ἐξ οὔ χειρὶ τοῦτ' ἐδεξάμην  
 παρ' Ἐκτορος δῶρημα δυσμενεστάτου,  
 οὐπω τι κεδνὸν ἔσχον Ἀργείων πάρα,  
 ἀλλ' ἔστ' ἀληθῆς ἢ βροτῶν παροιμία,  
 ἐχθρῶν ἄδωρα δῶρα κοῦκ ὀνήσιμα.  
 τοιγὰρ τὸ λοιπὸν εἰσόμεσθα μὲν θεοῖς  
 εἴκειν, μαθησόμεσθα δ' Ἀτρείδας σέβειν.  
 ἄρχοντές εἰσιν, ὥσθ' ὑπεικτέον. τί μῆν;  
 καὶ γὰρ τὰ δεινὰ καὶ τὰ καρτερώτατα  
 τιμαῖς ὑπέικει· τοῦτο μὲν νιφοστιβεῖς  
 χειμῶνες ἐκχωροῦσιν εὐκάρπῳ θέρει·  
 ἐξίσταται δὲ νυκτὸς αἰανῆς κύκλος  
 τῇ λευκοπώλῳ φέγγος ἡμέρα φλέγειν·  
 δεινῶν τ' ἄημα πνευμάτων ἐκοίμισε  
 στένοντα πόντον· ἐν δ' ὁ παγκρατῆς Ὕπνος  
 λύει πεδήσας, οὐδ' αἰεὶ λαβῶν ἔχει.  
 ἡμεῖς δὲ πῶς οὐ γνωσόμεσθα σωφρονεῖν;  
 ἔγωγ'· ἐπίσταμαι γὰρ ἀρτίως ὅτι  
 ὃ τ' ἐχθρὸς ἡμῖν ἐς τοσόνδ' ἐχθαρτέος,  
 ὡς καὶ φιλήσων αὐθις, ἔς τε τὸν φίλον  
 τοσαῦθ' ὑπουργῶν ὠφελεῖν βουλήσομαι,  
 ὡς αἰὲν οὐ μενοῦντα. τοῖς πολλοῖσι γὰρ  
 βροτῶν ἄπιστός ἔσθ' ἑταιρείας λιμήν.



|   |     |
|---|-----|
| Περίληψη.....   | iii |
| Εισαγωγή.....   | 1   |
| Κεφάλαιο 1: Θεωρητική Ανάλυση.....  | 2   |
| 1.1. Εισαγωγή.....  | 2   |
| 1.2. Ιστορική Εξέλιξη, Έννοιες & Κατηγοριοποίηση<br>(Εισαγωγή στα προϊόντα<br>ενέργειας)..... | 4   |
| 1.2.1. Φυσική Διάσταση.....   | 4   |
| 1.2.2. Διεπιστημονικός Χαρακτήρας.....  | 5   |
| 1.2.3. Διεθνής Εικόνα της σημερινής περιόδου.....   | 8   |
| 1.3. Εξωτερικότητες.....  | 10  |
| 1.3.1. Περιβαλλοντική Διάσταση (Κλιματικές & Υγειονομικές Συνθήκες).....                      | 10  |
| 1.3.2. Κοινωνική Διάσταση (Ιστορικές & Γεωπολιτικές Συνθήκες).....                            | 13  |
| 1.4. Οικονομική Διάσταση (Αγορά Ενέργειας).....   | 22  |
| 1.4.1. Η οικονομική φύση των προϊόντων ενέργειας.....   | 22  |
| 1.4.2. Βιομηχανίες Ενέργειας.....   | 22  |
| 1.4.2.1. Βιομηχανία Πετρελαίου.....   | 22  |
| 1.4.2.2. Βιομηχανία Φυσικού Αερίου.....   | 24  |
| 1.4.2.3. Βιομηχανία Άνθρακα.....  | 26  |
| 1.4.2.4. Βιομηχανία Ουρανίου.....   | 27  |
| 1.4.3. Προσφορά - Ζήτηση & Εφοδιαστική Αλυσίδα.....   | 29  |
| 1.4.4. Δομή & Τιμολόγηση αγοράς (χονδρική).....   | 34  |
| 1.4.5. Οικονομική & Ενεργειακή Πολιτική.....  | 37  |
| 1.4.6. Χρηματοοικονομική & Εμπορική Διάσταση.....   | 38  |
| 1.4.6.1. Χρηματιστήριο Ενέργειας.....   | 39  |
| 1.4.6.1.1. Χρηματιστήριο Ηλεκτρικής Ενέργειας.....  | 40  |
| 1.4.6.1.2. Χρηματιστήριο Ρύπων.....   | 41  |
| 1.5. Μεταβλητότητα (σχέσεις σύνδεσης).....  | 41  |
| Κεφάλαιο 2: Εμπειρική έρευνα.....   | 49  |
| 2.1. Εισαγωγή.....  | 49  |
| 2.2. Μοντελοποίηση & Μεθοδολογία.....   | 51  |
| 2.3. Περιγραφικές Στατιστικές.....  | 54  |
| 2.4. Οικονομετρικά Εργαλεία.....  | 58  |
| 2.5. Αποτελέσματα & Ανάλυση.....  | 63  |
| Συμπεράσματα.....   | 75  |
| ΑΝΑΦΟΡΕΣ.....   | 76  |

## Εισαγωγή

Βασική και κύρια αποστολή κάθε υπεύθυνου ενός διεθνούς οργανισμού, κράτους ή μίας επιχείρησης είναι η «λήψη αποφάσεων». Ένας από τους παράγοντες που επιδρά στο εσωτερικό τους, είναι και τα ενεργειακά ζητήματα, στα οποία καλούνται να επιλέξουν μεταξύ εναλλακτικών λύσεων. Η διαδικασία αυτή είναι περίπλοκη και δεν υπάρχει συγκεκριμένο πρότυπο λειτουργικών ενεργειών. Ακραία συμβάντα, όπως τα γεωπολιτικά γεγονότα, επιφέρουν μεταβλητότητα στις παραμέτρους με τις οποίες θα ληφθούν οι κρίσιμες αυτές αποφάσεις. Καθώς διανύουμε το βαθύτερο διάστημα της ύφεσης του πιο πρόσφατου παγκόσμιου οικονομικού και κλιματικού κύκλου και συνάμα αναδύεται η τέταρτη τεχνολογική επανάσταση στα πρόθυρα ενός τρίτου ψυχρού πολέμου, παρατηρούμε όλο και πιο έντονη μεταβλητότητα σε κρίσιμους τομείς. Η πρόσφατη υγειονομική, εφοδιαστική, επισιτιστική και ενεργειακή κρίση, διαμόρφωσαν ένα ασταθές και απρόβλεπτο διεθνές περιβάλλον, στο οποίο, η ανάγκη για ασφαλή πηγή ενεργειακής τροφοδότησης γίνεται όλο και πιο επιτακτική. Κάτω από αυτές τις αντίξοες συνθήκες, η Ευρώπη στρέφει τα βλέμματα της, προς τις σχετικά αποδοτικές ανανεώσιμες δυνατότητες, αλλά και τα πλούσια κοιτάσματα της Ελλάδος. Μια οποιαδήποτε επιχείρηση με ενεργειακό χαρακτήρα, κατά τον ελλαδικό χώρο, χρήζει ιδιαίτερης προσοχής, καθώς η οικονομία της, υποφέρει ακόμα από τα συμπτώματα της κρίσης χρέους του 2011. Με αφορμή την επικαιρότητα, αναγκαίο και χρήσιμο είναι, να πραγματοποιηθεί μια εκτεταμένη μελέτη που να αποσκοπεί στην ενίσχυση των επενδυτικών αυτών αποφάσεων, σχετικά με τη διαχείριση κινδύνου. Η πολυπλοκότητα των ενεργειακών προβλημάτων, καθώς και η ζωτικής σημασίας αντιμετώπισή τους, συχνά αποτελούν μια αρένα πολιτικών, οικονομικών, εργασιακών και κοινωνικών αντιπαραθέσεων. Ευελπιστούμε, ο συνδυασμός των αποτελεσμάτων από την παρούσα εργασία, να αναδείξει σημαντικά στοιχεία για βελτιωμένες πολιτικές αποφάσεις για θέματα σχετικά με την διαχείριση ενέργειας. Με βάση αυτές τις παρατηρήσεις, στο πρώτο κεφάλαιο επιχειρείται να δοθεί μια γενική οργανωτική οπτική για το συλλογικό επίπεδο γύρω από τα ενεργειακά ζητήματα και τη συμβολή τους στην οικονομική και βιομηχανική δραστηριότητα, ενώ στο δεύτερο, πραγματοποιείται έρευνα σχετικά με την ιδιότητα της μεταβλητότητας για τιμές ενέργειας, έτσι ώστε να ενισχύσει την ορθολογική οπτική για αποφάσεις διαχειρίσεις κινδύνου σε ιδιωτικό επίπεδο κατά τις περιόδους γεωπολιτικών αναταραχών. Η εμπειρική έρευνα θα περιοριστεί στο πετρέλαιο και φυσικό αέριο, καθώς καταλαμβάνουν το μεγαλύτερο μέρος της εμπορικής ροής. Επιλέξαμε να

αναλύσουμε τις συναλλαγές του NYMEX και του IPEL, για το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο αντίστοιχα, ως τα δύο επικρατέστερα χρηματιστήρια.

Είναι η ενέργεια βασικό και αναγκαίο αγαθό για την ανθρώπινη δραστηριότητα; Αποτελούν τα GARCH υποδείγματα καταλληλά εργαλεία, για την εξέταση της διασποράς εμπορευμάτων ενέργειας; Αν ναι, υπάρχει διαφοροποίηση, ως προς τη συμπεριφορά των επενδυτών, μεταξύ αυτών; Υπάρχει πράγματι η σχέση σύνδεσης των δυο σφαιρών, ή είναι ανεξάρτητες; Αν ναι, ποια μορφή έχει; Ποιος μηχανισμός κρύβεται πίσω από αυτή και ποιον προτείνει η βιβλιογραφία; Τι είδους νέα αποτελούν οι γεωπολιτικές συγκρούσεις και με ποιο τρόπο αυτά επιδρούν; Πως διαμορφώνεται η ιδιότητα του εύρους και ταχύτητας των αποδόσεων σε σχέση με την επίδραση αυτήν; Υπάρχει σύνδεση μεταξύ ενεργειακών και γεωπολιτικών κρίσεων; Το πιο πρόσφατο γεωπολιτικό συμβάν μεταξύ Ρωσίας και Ουκρανίας συμφωνεί με το γενικό συμπέρασμα; Τι μέτρα πρέπει να λάβουν οι αρμόδιοι; Τα παραπάνω αποτελούν μια σειρά από ερωτήματα που θα κληθούμε να απαντήσουμε.

## **Κεφάλαιο 1: Θεωρητική Ανάλυση**

### **1.1. Εισαγωγή**

Σε γενικό επίπεδο ενεργειακού αντικειμένου, οι μακροοικονομικές στρατηγικές αφορούν στην έρευνα για πιο αποδοτικές και συνάμα φιλικές προς το περιβάλλον, τεχνικές παραγωγής ενέργειας και παράλληλα τη διαμόρφωση ζήτησής της. Οι θεμελιώδεις αλλαγές που προβλέπονται, σύμφωνα με τον επιλεγμένο σχεδιασμό αναπτυξιακών εφαρμογών για τη βιομηχανία ενέργειας, θα συνεχίσουν να συμβαίνουν τόσο σε επίπεδο προϊόντων όσο και σε επίπεδο διαδικασιών. Για παράδειγμα, ο σχεδιασμός της ενεργειακής ασφάλειας και η προστασία του περιβάλλοντος σε παγκόσμιο επίπεδο είναι δύο από τα σημαντικότερα ζητήματα των διεθνών σχέσεων. Τα δύο αυτά προβλήματα δημιουργούν τεράστια πίεση για τον μετασχηματισμό της οικονομικής δραστηριότητας και, κατά συνέπεια, στην επιχειρηματική μικροοικονομική συμπεριφορά, εφόσον η ενέργεια αποτελεί βασική εισροή για τις επιχειρήσεις κάθε μεγέθους και κάθε τομέα. Για έναν οικονομικό οργανισμό, ενεργειακή ασφάλεια σημαίνει εμπιστοσύνη στη συνεχιζόμενη ικανότητά του, να έχει πρόσβαση σε αξιόπιστη και οικονομική ενέργεια, οπουδήποτε λειτουργεί. Οι βέλτιστες αποφάσεις για ασφαλή και αξιόπιστο ενεργειακό εφοδιασμό, και αντίστοιχα υποδομή, παίζουν καθοριστικό

ρολό για τον σκοπό και το κόστος της επιχειρηματικής δραστηριότητας από πλευράς απόδοσης και ανταγωνισμού. Επιπροσθέτως, η ρύθμιση των διαταραχών εφοδιασμού και τιμών μπορεί να δημιουργήσει ένα πιο σταθερό περιβάλλον για ορθή χάραξη οικονομικής πολιτικής. Η σωστή επιλογή μεταξύ δημόσιας ή ιδιωτικής ανάληψης, του άριστου επιτοκίου, καθώς και οι κινήσεις για διατήρηση των τιμών σε χαμηλά επίπεδα, είναι κρίσιμες αποφάσεις για την πορεία της οικονομικής ανάπτυξης, τη δημιουργία θέσεων εργασίας, την προώθηση νέων βιομηχανιών και τεχνολογιών, καθώς και την αύξηση εσόδων από μικροοικονομική σκοπιά. Σε εθνική κλίμακα, γνωρίζουμε από την οικονομική γεωγραφία και τη διπλωματία, ότι η ενεργειακή ασφάλεια έχει γεωπολιτική, στρατηγική, τεχνική και οικονομική διάσταση. Αν λάβουμε υπόψη τις ακραίες διαφορές μεταξύ της διαθεσιμότητας των ενεργειακών πόρων και της ζήτησης μεταξύ διαφορετικών περιφερειών και το γεγονός ότι η συγκέντρωση προσφοράς συμβαίνει σε πολιτικά ασταθείς περιοχές (π.χ. OPEC<sup>1</sup> & FUSSR) εν μέσω ενός πολυπολικού συστήματος, οι προκλήσεις γίνονται ακόμα πιο κρίσιμες. Για αυτό τον λόγο, τα έθνη που αντιμετωπίζουν ενεργειακά ελλείμματα θα πρέπει να αναπτύξουν πολιτικές για να εξασφαλίσουν προμήθεια ενέργειας σε προσιτές τιμές. Ανώτερος στόχος βέβαια είναι να επικρατήσει κοινωνική ισότητα μέσα σε ένα βιώσιμο πλαίσιο. Έτσι, η αντιμετώπιση της παγκόσμιας κλιματικής αλλαγής και των δυσμενών επιπτώσεων στην υγεία, από την ακαταλόγιστη χρήση ενέργειας, αποτελούν σοβαρές προκλήσεις, για τα οποία θα κληθούμε να λάβουμε αποφάσεις σε μακροοικονομικό πλαίσιο. Η δημόσια πολιτική θα πρέπει να θεσπίσει κριτήρια και κατευθυντήριες γραμμές για ανανεώσιμο και παράλληλα προσβάσιμο ενεργειακό εφοδιασμό. Η επίτευξη του στόχου είναι ιδιαίτερα προκλητική, καθώς οι ανανεώσιμες πηγές είναι ιδιαίτερα στοχαστικές σε σχέση με τα καύσιμα, και επιβαρύνουν το εθνικό ισοζύγιο με γιγαντιαίο κόστος εγκατάστασης. Η ενεργειακή ασφάλεια δεν είναι ζωτικής σημασίας μόνο για τις καθημερινές λειτουργίες, αλλά και για τις μακροπρόθεσμες επενδύσεις. Έτσι, οι ενεργειακές πολιτικές αφορούν στη διαχείριση ρίσκου διακοπής προμήθειας λόγω φυσικών, τεχνικών και πολιτικών αιτιών (βραχυχρόνια) και εξάντλησης μελλοντικού ενεργειακού εφοδιασμού (μακροχρόνια). Η διαφοροποίηση εισαγωγής από διάφορους προμηθευτές μειώνει την πιθανότητα έκθεσης και αποτελεί έναν πολύτιμο τρόπο αντιμετώπισης των κινδύνων που ενέχονται εντός της ιδιόρρυθμης αγοράς. Με αυτό το σκεπτικό, η Ελλάδα, τα τελευταία χρόνια, έχει προσφύγει σε διάφορες διεθνικές εμπορικές και γεωπολιτικές συμφωνίες<sup>2</sup>, με

---

<sup>1</sup> Ιδρύθηκε στο Ιράκ τον Σεπτέμβριο του 1960

<sup>2</sup> π.χ. ελληνοαιγυπτιακό σύμφωνο & τριμελές Κύπρου-Ελλάδας-Ισραήλ, τα οποία είναι αντιδιαμετρικά του τουρκολιβυκού μνημονίου



υποσχόμενες βλέψεις για διαφοροποιημένο και ασφαλές ενεργειακό μείγμα που μπορεί να την αναδείξει ως μελλοντικό ενεργειακό κόμβο, καθώς διαθέτει έναν πολύτιμο γεωγραφικό ρόλο, ως σταυροδρόμι τριών ηπείρων. Εμπόδιο, στα αισιόδοξα αυτά σχέδια, στέκεται η γείτονας χώρα με το παράδοξο δόγμα της «Γαλάζιας Πατρίδας». (Blum & Legey, 2012; Mostafa & Al-Hamdi, 2014)

## **1.2. Ιστορική Εξέλιξη, Έννοιες & Κατηγοριοποίηση (Εισαγωγή στα προϊόντα ενέργειας)**

### **1.2.1. Φυσική Διάσταση**

Στην ιστορία της ανθρωπότητας, σημαντικό ρολό για την επιβίωση, την αναπαραγωγή και την εξέλιξη του ανθρώπινου είδους διαδραματίζουν, τα προϊόντα ενέργειας (*Εικόνα 1*). Σύμφωνα με τις αρχές της χημείας, για να υπάρξει μια καύση θα πρέπει να συνυπάρχουν τρεις παράγοντες: η καύσιμη ύλη, το οξυγόνο και η θερμότητα (το τρίγωνο καύσης). Αρχικά, το ξύλο αποτελούσε τη μοναδική καύσιμη ύλη. Έπειτα, με την προσπάθεια του ανθρώπου να βελτιωθεί, να εκπληρώσει τους στόχους του και να γίνει όλο και πιο αποτελεσματικός και δημιουργικός (ανάγκη για αυτοπραγμάτωση & ολοκλήρωση), γεννήθηκε η ανάγκη του να στραφεί, σε νέες και πιο αποδοτικές πηγές ενέργειας. Συνεπώς, ο χρονικός ορίζοντας μπορεί να αποτελέσει έναν παράγοντα ταξινόμησης για τα προϊόντα ενέργειας. “Με αυτή τη λογική μπορούν να ταξινομηθούν: Πρώτον, σε μοντέρνα που είναι αυτά που λαμβάνονται από κάποια διαδικασία εξαγωγής ή/και μετασχηματισμού και απαιτούν σύγχρονες τεχνολογίες για τη χρήση τους, και παραδοσιακά που είναι αυτά που λαμβάνονται με τη χρήση παραδοσιακών απλών μεθόδων και μπορούν να χρησιμοποιηθούν χωρίς σύγχρονο τεχνολογικό μηχανισμό. Δεύτερον σε συμβατικά, που είναι εκείνα που λαμβάνονται μέσω της κοινής χρήσης τεχνολογίας και μη συμβατικά που είναι αυτά που λαμβάνονται με τη χρήση νέων και καινοτόμων τεχνολογιών. Τρίτον, σε εμπορικά που είναι αυτά που διαπραγματεύονται στην αγορά, όπου προσδιορίζεται η τιμή τους και σε μη εμπορικά που είναι αυτά, όπου χρησιμοποιούνται απευθείας από άτομα, χωρίς να εισέλθουν στην αγορά<sup>3</sup> .

Γενικά, στη Φυσική, ενέργεια είναι η ικανότητα ενός σώματος ή συστήματος να παραγάγει έργο. Αυτή, υπακούει στους θεμελιώδεις νόμους της θερμοδυναμικής και ανάλογα με τον τρόπο που έχει αποκτηθεί, ανταλλαχθεί ή αποθηκευτεί. Διαχωρίζεται σε:

---

<sup>3</sup> (π.χ. καυσόξυλα συλλέγονται στο δάσος).

μηχανική ενέργεια, πυρηνική ενέργεια, θερμική ενέργεια, χημική ενέργεια και υλο-ενέργεια. Επίσης, πηγή ενέργειας ή ενεργειακή πηγή ονομάζουμε κάθε φυσικό πόρο, που μας δίνει ενέργεια και η κάθε κατηγορία (εξαρτημένη από τον χρόνο) που προαναφέραμε για αυτές, υποδιαιρείται σε ανανεώσιμες και μη, πηγές ενέργειας. Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας δεν εξαντλούνται ποτέ και υπάρχουν απεριόριστα, όπως είναι η ηλιακή, η αιολική, η γεωθερμική, η υδροηλεκτρική, η παλιρροϊκή, η βιομάζα και η ηλεκτρομαγνητική. Ενώ οι μη ανανεώσιμες, κάποια στιγμή, θα εξαντληθούν όπως: τα στερεά (άνθρακας), υγρά (πετρέλαιο), αέρια (φυσικό αέριο) καύσιμα και η πυρηνική ενέργεια (ουράνιο).



*Εικόνα 1. Η συμμετοχή της ενέργειας διέρχεται από όλα τα στάδια των ανθρώπινων αναγκών*

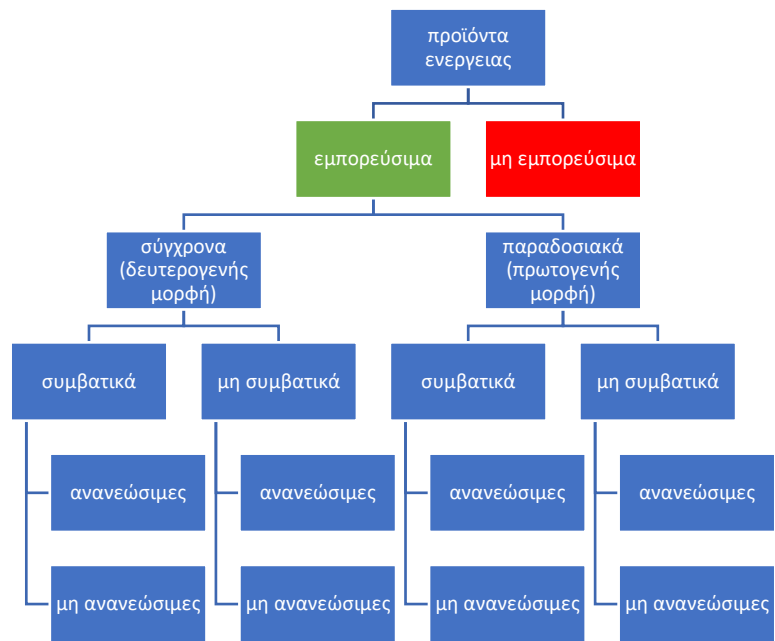
### 1.2.2. Διεπιστημονικός Χαρακτήρας

Δεδομένης της πολυδιάστατης και πολύπλοκης φύσης των ενεργειακών προβλημάτων, η μελέτη τους, απαιτεί διεπιστημονική προσέγγιση, μέρος της οποίας είναι τα Οικονομικά. Στην παρούσα μελέτη, αντικείμενο στόχου είναι αποκλειστικά η κατηγορία των εμπορεύσιμων προϊόντων ενέργειας. Όλα τα εμπορεύσιμα ενεργειακά προϊόντα περιέχουν ορισμένες οικονομικές ιδιότητες, όπως η χρησιμότητα, η σπανιότητα και το κόστος κατασκευής ή συλλογής (καταβολή εργασίας & κεφαλαίου), οι οποίες προσδίδουν σε αυτά ανταλλακτική αξία. Όπως όλα τα εμπορεύσιμα αγαθά λοιπόν, έτσι και τα εμπορεύσιμα προϊόντα ενέργειας, έχουν ποσότητα και τιμή. Στην οικονομική ορολογία, η «ενέργεια» περιλαμβάνει όλα τα ενεργειακά εμπορεύματα και ενεργειακούς

πόρους που ενσωματώνουν σημαντικές ποσότητες φυσικής ενέργειας και έτσι προσφέρουν την ικανότητα να παραχθεί έργο. Οι ενεργειακοί πόροι είναι μορφές πρωτογενούς ενέργειας που συγκομίζονται για την παραγωγή ενεργειακών εμπορευμάτων, τα οποία είναι μορφές δευτερογενούς ενέργειας και μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την παροχή ενεργειακών υπηρεσιών για ανθρώπινες δραστηριότητες, όπως φωτισμός, θέρμανση χώρου, θέρμανση νερού, μαγείρεμα, κινητήρια δύναμη, ηλεκτρονική δραστηριότητα. Η οικονομική μελέτη τους ωφελείται σε μια νέα σχετικά οικονομική προσέγγιση που προέρχεται από τον κλάδο των οικονομικών του περιβάλλοντος και διαχείρισης των φυσικών πόρων και ειδικότερα από τα ενεργειακά οικονομικά. Συγκεκριμένα, τα ενεργειακά οικονομικά υιοθετούν τα αξιώματα της θερμοδυναμικής και ασχολούνται με την προμήθεια, τη μετατροπή, τη μεταφορά, την κατανομή, την κατανάλωση των ενεργειακών πόρων, καθώς και με τη διαχείριση των υπολειμμάτων τους. Επίσης, μελετούν τον ρόλο και τη δομή της αγοράς αυτών, τις αιτίες αναποτελεσματικότητας, την οικονομικά αποδοτική παροχή και χρήση, καθώς και τις επιπτώσεις αυτής στο περιβάλλον. Έτσι, η ενεργειακή οικονομία είναι η μελέτη των ανθρώπινων δραστηριοτήτων, χρησιμοποιώντας ενεργειακούς πόρους από φυσικά διαθέσιμες μορφές, μέσω συχνά πολύπλοκων διαδικασιών μετατροπής, σε φόρμες παροχής ενεργειακών υπηρεσιών. Σε μικροοικονομικό επίπεδο, περιλαμβάνει ζητήματα<sup>4</sup> όπως: την επέκταση της προσφοράς, τη μείωση της ζήτησης, την κατάλληλη τιμολόγηση, την απελευθέρωση και ασφάλεια της αγοράς (βαθμός ιδιωτικοποίησης), ενώ σε μακροοικονομικό, τις επενδύσεις (π.χ. νέες τεχνολογίες), χρηματοδοτήσεις (π.χ. πράσινα ομόλογα), παγκοσμιοποίηση (π.χ. διεθνές δίκτυο αγοράς), παγκόσμιες οικονομικές συνθήκες (π.χ. πληθωριστικές πιέσεις), τις αλληλεπιδράσεις με άλλους τομείς και την απελευθέρωση και ολοκλήρωση των ενεργειακών συστημάτων. (Sweeney, 2001)

---

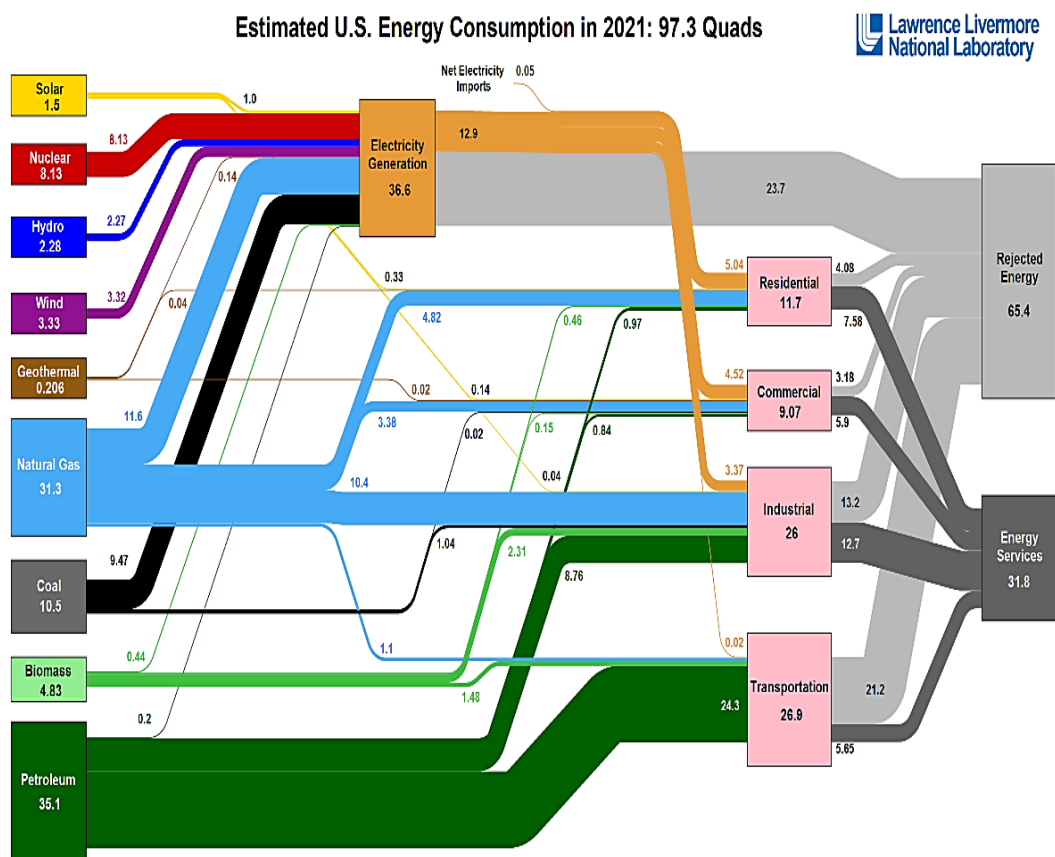
<sup>4</sup> Κάποια ζητήματα, όπως οι περιβαλλοντικές ανησυχίες έχουν διττή διάσταση.



*Εικόνα 2. Δενδροδιάγραμμα κατηγοριοποίησης προϊόντων στόχου*

### 1.2.3. Διεθνής Εικόνα της σημερινής περιόδου

Η ευημερία κάθε γενεάς εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τα οικοσυστήματα και τα οφέλη<sup>5</sup> που παρέχουν. Σήμερα, οι ενεργειακοί πόροι είναι απολύτως αναγκαίοι για την επιβίωση του σύγχρονου ανθρώπου, καθώς είναι υπερευαίσθητος<sup>6</sup> σε αντίξοες συνθήκες και παράλληλα, πλήρως απαραίτητοι για τη συντήρηση ενός σύγχρονου<sup>7</sup> οικονομικού και πολιτικού συστήματος. Η ενέργεια αποτελεί ζωτικό στοιχείο και είναι εξαιρετικά σημαντική για την καθημερινή λειτουργία τόσο των νοικοκυριών όσο και των επιχειρήσεων. Για την ακρίβεια χρησιμοποιείται σε πολυάριθμους τομείς, όπως η βιομηχανία, η μεταφορά, η γεωργία, τα οικιακά, οι εμπορικές συναλλαγές και υπηρεσίες (*Εικόνα 3, Εικόνα 4*), με αποτέλεσμα η ζήτηση της να αυξάνεται συνεχώς. Όμως, η υπερβολική χρήση των πόρων και η άνιση κατανομή των πηγών ενέργειας, δημιουργούν πολλά προβλήματα, όπως τα περιβαλλοντικά ζητήματα και οι κοινωνικές αναταράξεις τα οποία διαφέρουν ως προς το μέγεθος και τον χρόνο.



*Εικόνα 3. Ενεργειακή κατανάλωση Η.Π.Α. για το έτος 2021*

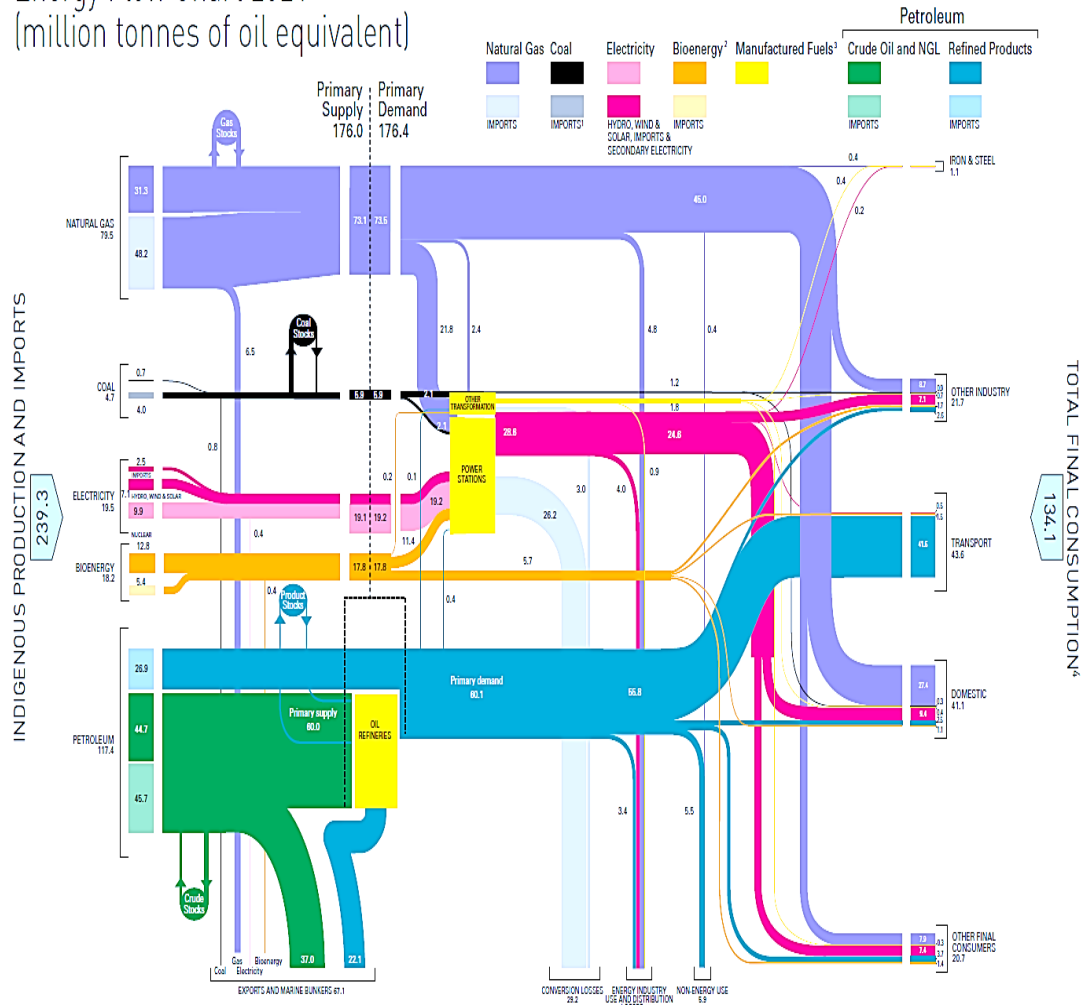
*Πηγή: (LLNL, 2023)*

<sup>5</sup> (π.χ. βρώσιμη τροφή και πόσιμο νερό)

<sup>6</sup> αυξημένο προσδόκιμο ζωής και βιοτικό επίπεδο

<sup>7</sup> αυτοματοποίηση και μηχανοποίηση παραγωγής παράλληλα με ένα διεθνοποιημένο και ισορροπημένο πολιτικό περιβάλλον

# Energy Flow Chart 2021 (million tonnes of oil equivalent)

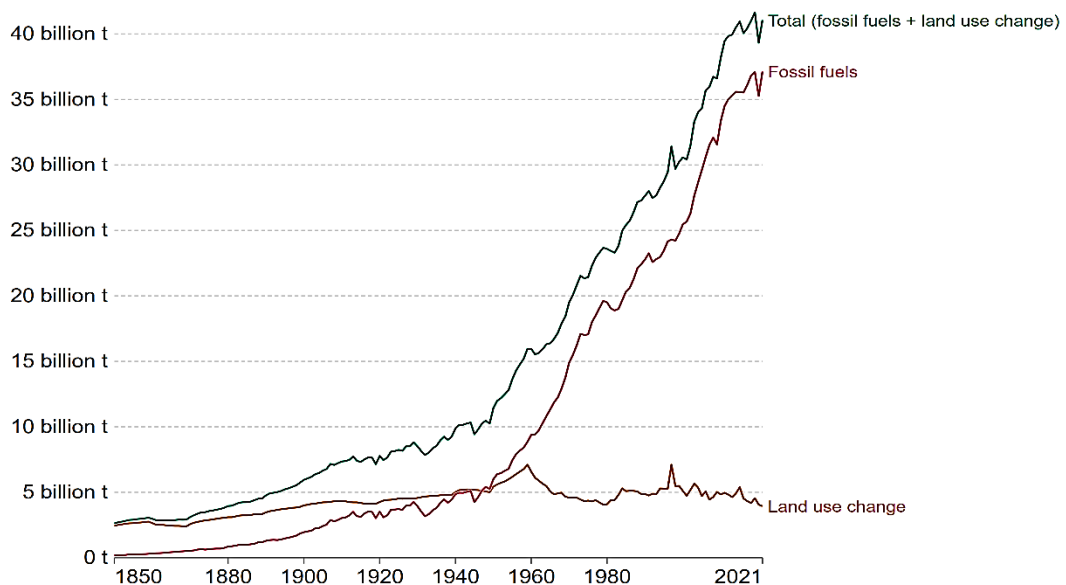


**Εικόνα 4. Ενεργειακή κατανάλωση Η.Β. για το έτος 2021**

**Πηγή:** (Department for Business, Energy & Industrial Strategy,

## Global CO<sub>2</sub> emissions from fossil fuels and land use change, World

Our World in Data



**Διάγραμμα 1. Παγκόσμιες εκπομπές CO<sub>2</sub> από ορυκτά καύσιμα και αλλαγή χρήσης γης**  
**Πηγή:** (Our World in Data)

## 1.3. Εξωτερικότητες

### 1.3.1. Περιβαλλοντική Διάσταση (Κλιματικές & Υγειονομικές Συνθήκες)

Η υπερβολική χρήση των πόρων, για την τροφοδότηση ενέργειας στους τομείς που προαναφέραμε, αναζωπύρωσε την οικονομική πρόοδο. Η ραγδαία αύξηση εισοδήματος και πληθυσμού συντέλεσαν στην εξαιρετικά μεγάλη αύξηση της ζήτησης από νέα κέντρα ανάπτυξης. Η τάση για υπερκατανάλωση και η αστικοποίηση, ως στοιχείο του δυτικού τρόπου σκέψης και η επιρροή του σε άλλους πολιτισμούς, μαζί με την ανάπτυξη νέων τακτικών μάρκετινγκ (Goldsmith, 2011), διόγκωσαν ακόμα περισσότερο αυτά τα μεγέθη, οδηγώντας στη μετάβαση, ενός μεγάλου μέρους της παραγωγής, προς τη μεταποίηση. Συνέπεια, αυτού του φαύλου κύκλου είναι, το εξαιρετικής σημασίας ζήτημα απώλειας της βιοποικιλότητας, που είναι σημαντικό, για την περιβαλλοντική και κοινωνική ισορροπία από πλευράς έλλειψης χημικών στοιχείων και φυσικών πόρων αντίστοιχα. (Millennium Ecosystem Assessment, 2005) (Attenborough, 2021).

Το σημείο εκκίνησης της έξαρσης αποτέλεσε η βιομηχανική επανάσταση (1760 – 1840) με την καύση ορυκτών καυσίμων για την τροφοδότηση των αυτοκινήτων, των εργοστασίων, των επιχειρήσεων κοινής ωφέλειας και των ηλεκτρικών συσκευών. Κατά τη διάρκεια του περασμένου αιώνα, ο άνθρωπος κατάφερε να αυξήσει τόσο σημαντικά την ποσότητα των αερίων του θερμοκηπίου, έτσι ώστε να προκαλέσει ρύπανση στην ατμόσφαιρα. Τα αέρια που συσσωρεύτηκαν – κυρίως από το διοξείδιο του άνθρακα (*Διάγραμμα 1*) από το μεθάνιο και από χλωροφθοράνθρακες – είναι σοβαρά υπεύθυνα για την τρύπα του όζοντος, η οποία ενισχύει το φυσικό φαινόμενο του θερμοκηπίου που συμβάλλει στην αύξηση της παγκόσμιας μέσης θερμοκρασίας<sup>8</sup>, με αποτέλεσμα το λιώσιμο των πάγων και συνεπώς την άνοδο του επιπέδου της στάθμης της θάλασσας (Stern, 2006) (2008). Έτσι, ακραία καιρικά και γεωλογικά φαινόμενα, όπως οι όξινες βροχές, πυρκαγιές, πλημύρες, παγετώνες, καύσωνες και σεισμοί, να εμφανίζονται όλο και συχνότερα στον πλανήτη Γη. Το γεγονός αυτό, εκτός ότι πλήττει άμεσα την ανθρωπότητα και το ευρύτερο φυσικό περιβάλλον μέσα στο οποίο ζει, μέσω των διαφόρων καταστροφών και αλλοιώσεων, αποφέρει και έμμεσες συνέπειες, καθώς μεταβάλλει τις γεωγραφικές, γεωστρατιγικές και κατ' επέκταση γεωπολιτικές σταθερές. Σύμφωνα με τους Foster (2006) & Dijkink (2009), η γεωπολιτική είναι η μελέτη του τρόπου με τον οποίο η γεωγραφία επηρεάζει την πολιτική και τις σχέσεις μεταξύ των

---

<sup>8</sup> υπερθέρμανση του πλανήτη

κρατών. Ο (Vardis) στο άρθρο του με τίτλο «Το λιώσιμο των πάγων και η γεωπολιτική του αρκτικού κύκλου» αφηγείται πως η μείωση της παγοστρωμάτωσης στον Βόρειο Πόλο, οδήγησε τις ρωσικές δυνάμεις σε μια επίδειξη ισχύος, ανάλογη με αυτήν της τοποθέτησης της αμερικανικής σημαίας στη σελήνη, καθώς στις 2 Αυγούστου του 2007 σε μια πολυσκοπική επιχειρησιακή αποστολή, τοποθετήθηκε η ρωσική σημαία στα βάθη του Αρκτικού Ωκεανού με τη βοήθεια ενός παγοθραυστικού, κινούμενο με ατομική ενέργεια. Το σενάριο δημιουργίας νέων θαλάσσιων περασμάτων, μετά από αυτήν την κίνηση, αλλάζει παντελώς τις στρατιωτικές, εμπορικές και τουριστικές παραμέτρους και σε συνδυασμό με τον πλούσιο ενεργειακό αποθεματικό θησαυρό της περιοχής, αλλά και την “πράσινη” μετανάστευση των ιθαγενών πληθυσμών, μετατρέπουν την Αρκτική Ζώνη σε μια γεωπολιτική αρένα (*Εικόνα 5*), αντίστοιχη αυτής της λεκάνης της Μεσογείου<sup>9</sup>, καθώς το ιδιαίτερο και μεταβαλλόμενο γεωλογικό της ανάγλυφο, προκαλεί διαφωνίες στο Διεθνές Θαλάσσιο Δίκαιο σχετικά με τον εθνικό τεμαχισμό, της μέχρι τώρα διεθνής περιοχής. Σε μια πιο μικρής κλίμακας αναφορά, η πρόσφατη βιβλική καταστροφή στο τουρκικό και συριακό έδαφος, δημιουργεί αμφισβήτηση όσον αφορά την καταλληλότητα πυρηνικών<sup>10</sup> και οπλοβιομηχανικών εγκαταστάσεων στη γύρω περιοχή. Έτσι η μείωση της στρατιωτικής υπεροχής, σε περίπτωση εγκατάλειψης των έργων, θα συρρικνώσει τη γεωπολιτική ψαλίδα και σε συνδυασμό με τη διακρατική αλληλεγγύη<sup>11</sup>, δίνονται ελπίδες για κατευνασμό του «Στρατηγικού Βάθους» και αποκλιμάκωση της επεκτατικής πολιτικής.

Όπως προαναφέραμε, οι παρεμβατικές ενέργειες του ανθρώπου στη φύση, έχουν και το αντίστοιχο άμεσο αντίκτυπο. Τα βιολογικά όντα βρίσκονται υπό την απειλή της υγειονομικής αβεβαιότητας, καθώς η αλλαγή της σύστασης και η αλλοίωση της ποικιλομορφίας αποτελούν αιτίες για μελλοντικές σωματικές βλάβες. Συγκεκριμένα, η εξόρυξη μπορεί να φέρει την ανθρωπότητα σε επαφή με νέα βακτήρια, ενώ έλλειψη συγκεκριμένων στοιχείων από την φύση είναι κρίσιμη για την κατασκευή κατάλληλων φαρμάκων. Ως εκ τούτου, αυξάνονται οι πιθανότητες για μελλοντικές πανδημίες. Επίσης, οι αποκλίσεις από τη φυσιολογική αναλογία των αερίων, προκαλούν καρκινογένεσεις και σοβαρά αναπνευστικά προβλήματα.

Τη δεκαετία του 1960, για πρώτη φορά, εκφράστηκε η διεθνής ανησυχία μεταξύ της σύνδεσης της οικονομικής ανάπτυξης και της περιβαλλοντικής υποβάθμισης. Στην

---

<sup>9</sup> Αντιφωνίες στην οριοθέτηση (ΑΟΖ) και η αμφισβήτηση των 12 ναυτικών μιλίων (Causus Belli).

<sup>10</sup> (Ο σεισμός στην Τουρκία αναζωπυρώνει τις αντιδράσεις για την κατασκευή πυρηνικού εργοστασίου, 2023)

<sup>11</sup> (Σεισμός στην Τουρκία: Το «ευχαριστώ» των Τούρκων στα social media για τη βοήθεια της Ελλάδας, 2023)



δημοσίευση «Το κοινό μας μέλλον», γνωστή και ως έκθεση Μπρούντλαντ διατυπώθηκε ο καθοριστικός όρος της βιωσιμότητας, ως η ανάπτυξη που ανταποκρίνεται στις ανάγκες του παρόντος, χωρίς να θέτει σε κίνδυνο την ικανότητα των μελλοντικών γενεών να ανταποκριθούν στις δικές τους ανάγκες (Lewis, 2012, pp. 538-563).

Οι σημερινοί κυβερνητικοί παράγοντες θα πρέπει να εφαρμόσουν πολιτικές, για ασφαλή και συνάμα φιλική προς το περιβάλλον ενέργεια, αλλά και υπεύθυνη χρήση των πόρων. Ως εκ τούτου, είναι σημαντικό για τους φορείς χάραξης πολιτικής και τις επιχειρήσεις, να κινηθούν προς την κατεύθυνση αποσύνδεσης της χρήσης των πόρων και της οικονομικής ανάπτυξης. Η επιχειρηματική επιτυχία, πλέον, θα καθορίζεται από την ανάπτυξη νέων μεθόδων παραγωγής και νέων προϊόντων εστιάζοντας στην αποδοτικότητα, την κυκλικότητα και τη βιώσιμη διαχείριση των πόρων. Έτσι, η προώθηση χρήσης ανανεώσιμων πηγών, η βελτίωση<sup>12</sup> της απόδοσης και η αποτελεσματική χρήση, ενισχύουν την περιβαλλοντική προστασία από τις επιπτώσεις της ανεξέλεγκτης εξόρυξης πρώτων υλών και ακαταλόγιστης εκπομπής ρύπων που επηρεάζουν την ισορροπία της φύσης και θέτουν περιορισμούς κατά της αειφόρου ανάπτυξης. Στο πλαίσιο αυτό, πραγματοποιήθηκε μια σειρά από διεθνή συνέδρια κορυφής με περιβαλλοντικό περιεχόμενο, που αποσκοπούσαν στον σχεδιασμό μετάβασης από γραμμικό, σε ένα κυκλικό οικονομικό σύστημα. (S. Bilgen, 2004; Obama, 2017; Mangla, 2020; Wen, 2008)

Σειρά από αξιολογούς επιστήμονες έχουν εκφράσει αντίθετη γνώμη από την παραδοσιακή, και θεωρούν ότι τα περιβαλλοντικά ζητήματα είναι ενδογενή στη φύση και δεν οφείλονται κατά βάση στον ανθρώπινο παράγοντα. Επίσης, εκφράζουν έντονη δυσαρέσκεια ως προς την ενεργειακή διαχείριση και χαρακτηρίζουν ως ανεπαρκές, το πρόγραμμα της «Ήπιας» ανάπτυξης», το οποίο περιλαμβάνει τεραστίων διαστάσεων έξοδα εγκατάστασης για τεχνολογία ΑΠΕ, η οποία αποτελεί απειλή για τα οικοσυστήματα μέσω της αποψίλωσης των δασών και των τοξικών αποβλήτων. Τέλος, εναντιώνονται στον ενεργειακό σχεδιασμό και τα μέτρα προστασίας της ενεργειακής πολιτικής<sup>13</sup>, που ακολουθεί η κυβέρνηση της Ελλάδος και τα προσδίδουν, είτε στην επιστημονική άγνοια, είτε στα κερδοσκοπικά και πολιτικά συμφέροντα και τη διαπλοκή. (Μπασιάς, και συν., 2022; Μπασιάς, 2021; Φώσκολος, 2021; Φώσκολος, 2019; Φωκιανού, και συν., 2021).

---

<sup>12</sup> (π.χ. νέες τεχνολογίες)

<sup>13</sup>(π.χ. πρόωγη απολιγνιτοποίηση και άσκοπες επιδοτήσεις για τεχνολογία ΑΠΕ)



Εικόνα 5. Ο "Βόρειος Παγωμένος" περικλειόμενος από 7 χώρες.  
 Πηγή: (Η γεωγραφία είναι πολύ κουλ, 2020)

### 1.3.2. Κοινωνική Διάσταση (Ιστορικές & Γεωπολιτικές Συνθήκες)

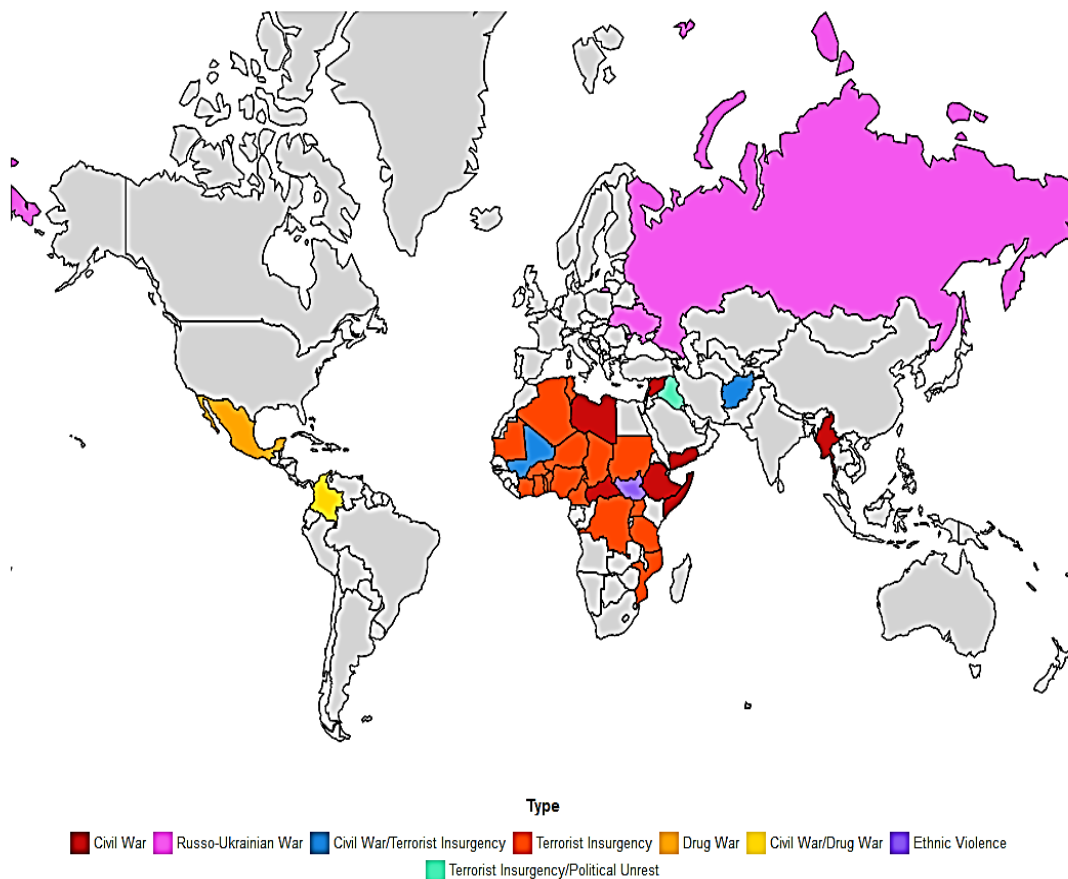
Σύμφωνα με τον Θουκυδίδη<sup>14</sup>, η γεωπολιτική, με την ασθενή της έννοια, εξισώνεται με το νόημα της ισχύος και συνδέεται άμεσα με τον πολιτισμό. Η σύγχρονη ζωή περικλείεται από μια ακατάπαυστη "πτώση" αξιών που οδηγεί, όλο ένα και περισσότερο, στην κατάρρευση του δυτικού πολιτισμού και δημοκρατικού πολιτεύματος. Όσο το κέρδος είναι ο απώτερος στόχος, η φιλοδοξία για αυτό, θα οδηγεί στον όλο ένα και περισσότερο, πλουτισμό των ολίγων και στην πτώχευση των πολλών. Γι' αυτό μάλιστα, αρνητικά κοινωνικά φαινόμενα όπως η παραβατικότητα, η εγκληματικότητα και η διαφθορά, επικρατούν και διατηρούνται κατά το σύγχρονο πλέγμα των κοινωνικο-οικονομικών σχέσεων του καπιταλιστικού συστήματος. Η ανούσια παιδεία και μόρφωση που αναπαράγεται στα εκπαιδευτικά ιδρύματα, οδηγεί στην άλογη εκμετάλλευση της επιστημονικής προόδου<sup>15</sup> και χρήση των τεχνολογικών επιτευγμάτων<sup>16</sup> της, που μπορούν

<sup>14</sup> (460 π.Χ. - 399 π.Χ.) αρχαίος Έλληνας ιστορικός και φιλόσοφος

<sup>15</sup> Τεχνίτη νοημοσύνη & επεξεργασία δεδομένων

<sup>16</sup> Πυρηνική και κβαντομηχανική επανάσταση

να αποδειχτούν μοιραία και αυτοκαταστροφικά στον “βωμό” του συμφέροντος. Από τη μία, οι έντονες επενδύσεις στη βιομηχανία όπλων, ακόμα και από κράτη όπως η Γερμανία, η οποία είχε σταματήσει να ενισχύει την εθνική της άμυνα, και από την άλλη, η απαξίωση των τεχνών στην Ελλάδα, η οποία προήγαγε τον πολιτισμό, αποτελούν παραφυάδες της νέας κυβερνητικής οπτικής. Οι πρόσφατες εξελίξεις στην γεωπολιτική “σκακιέρα” (**Εικόνα 6**) μεταξύ της Ουκρανίας και της Ρωσίας, ο εμφύλιος πόλεμος στο Αφγανιστάν, στη Συρία και στο Σουδάν, οι εντάσεις από την εξέγερση στο Ιράν, οι ανησυχίες από την τρομοκρατική επίθεση στην Κωνσταντινούπολη και η πολιτική αναταραχή στο Ιράκ, αποτελούν επίκαιρα ακραία γεωπολιτικά γεγονότα, που απαρτίζουν απλά την κορυφή του “παγόβουνου” των κοινωνικό-οικονομικών συνθηκών.



**Εικόνα 6. Χώρες που βρίσκονται σε πόλεμο 2023**

Πηγή: (World Population Review, 2023)

Πολλές φορές, η διαχρονικά διεφθαρμένη πολιτική κατηγορείται ως η αιτία δυσάρεστων γεγονότων, όπως στην κατάρρευση κτηρίων κατά την πρόσφατη σεισμική θεομηνία του Εγκέλαδου και στη θανατηφόρα σύγκρουση των Τεμπών, όπου καταλογίζονται πολιτικές ευθύνες για κρίση στο τομέα υποδομών. Η ευθύνη, αλλά και η αδυναμία διαχείρισης από πλευράς τωρινών κυβερνήσεων και στα δυο ιστορικά αντίπαλα στρατόπεδα, προκαλούν έντονη κοινωνική αβεβαιότητα, η οποία έχει την ικανότητα να ανατρέψει τις πολιτικές αποφάσεις, καθώς και ολόκληρες εκλογικές αναμετρήσεις που θα καθορίσουν το τοπικό γεωπολιτικό μέλλον ανάλογα με το νέο ιδεολογικό υπόβαθρο. Συχνά μάλιστα, για παρόμοια δρώμενα, διαδίδονται θεωρίες συνωμοσίας, ότι επρόκειτο για προβοκάτσια ή τεχνητό πόλεμο, ενώ στις Ανατολικές θεωρήσεις αναφέρονται ως σημάδι Θεού, προκειμένου οι κυβερνήσεις ή δικτατορίες, να αποπροσανατολίσουν ή να χειραγωγήσουν την κοινή γνώμη. Η επικράτηση τέτοιων αντιλήψεων είναι ιδιαίτερα ευαίσθητη, καθώς η διαμάχη αναμεσά σε χριστιανούς και μουσουλμάνους έχει τις ρίζες της από τη βυζαντινή και οθωμανική αυτοκρατορία. Η επικινδυνότητα είναι τεράστια, αν αναλογιστούμε, ότι ο θρησκευτικός φανατισμός της Μέσης Ανατολής και το φονταμεταλιστικό στοιχείο των Βαλκανίων, καθώς ο αντίλογος των ιμπεριαλιστικών ενώσεων περί ανθρωπίνων δικαιωμάτων, μπορούν να χρησιμοποιηθούν δολίως, όσον αφορά στη χάραξη εθνικών συνόρων και κυβερνητικών γραμμών, με αποτέλεσμα τις αλληπάλληλες παραβιάσεις και συγκρούσεις εντός και εκτός θαλάσσης. Οι “μεγαθήριες” δυνάμεις, συχνά, χρησιμοποιούν τακτικές σύμπτυξης ή διασπάσεις με σκοπό τη δημιουργία δορυφορικών κρατών ή κρατιδίων αντίστοιχα, με σκοπό τον έλεγχο στην ευρύτερη περιοχή. (Κυκκώτης, 2015) Ακόμη, υπενθυμίζουμε το ρόλο των εθνικοσοσιαλιστικών κινημάτων, στο Β' παγκόσμιο και στην τουρκική εισβολή στην Κύπρο. Η ιστορία μπορεί να επαναληφθεί, καθώς τα τελευταία χρόνια υπάρχει μια τάση νεοναζισμού και νεοφασισμού, που σπέρνουν τον φυλετικό ρατσισμό και το εθνικιστικό μίσος. Ως αποτελέσματα αυτής της νέας τάσης, η πρόσφατη άνοδος των ακροδεξιών κομμάτων στην ΕΕ, που ως συνήθως συνοδεύεται από μία δυναμική απάντηση από τον ακροαριστερό και αναρχικό χώρο. Παράλληλα, η κερδοσκοπική ατζέντα των πολυεθνικών η οποία πηγαίνει “χέρι-χέρι” με την πιεστική συσταλτική πολιτική, δημιουργεί ταξικό μίσος, με αποτέλεσμα τις ασταμάτητες επαναστατικές διαδηλώσεις από τα χαμηλά κοινωνικά στρώματα. Η χρήση βίας και η κατάχρηση εξουσίας από τους κρατικούς μηχανισμούς συστολής, μπορούν να αποβούν μοιραίες, με αποτέλεσμα την έναρξη νέων κύκλων αντιδράσεων. Καθώς, το ρευστό διεθνές περιβάλλον συμβάλει σημαντικά στην απότομη μετακίνηση λαών ( Προσφυγική κρίση και ΕΕ: στοιχεία και αριθμοί , 2022), η οποία μέσα σε ένα ήδη αναστατωμένο κοινωνικό περιβάλλον αυξάνει

τις πιθανότητες για νέα ακραία συμβάντα, εν τούτοις, με έναν ιστορικό παραλληλισμό θα μπορούσαμε να ισχυριστούμε ότι, δημιουργούνται πολλά εν δυνάμει “Σαράγεβα” για την αλυσιδωτή “πυροδότηση” ενός νέου παγκόσμιου πολέμου. Ένα τέτοιου τύπου γεωπολιτικό γεγονός, επιδράει άμεσα μέσω της καταστροφής κεφαλαίου (Caldara & Iacoviello, 2018) και του γεωγραφικού αποκλεισμού της παραγωγικής διαδικασίας και εφοδιαστικής αλυσίδας (Becker & Murphy, 2001), αλλά και έμμεσα μέσω του εκφοβισμού που διαμορφώνεται από τη σφαίρα των ειδήσεων. Η αλήθεια είναι ότι και τα δυο κανάλια επιρροής, έχουν τη δυνατότητα να επηρεάσουν τις οικονομικές και ενεργειακές συνθήκες. Συχνά, η επίδραση των γεγονότων, επηρεάζει τις τιμές, μέσω των αποθεμάτων και των συναλλαγών (Kilian & Murphy, 2014; Demirel, Gupta, Ji, & Tiwar, 2019). Οι (Miao, Ramchander, Wang, & Yang, 2017) (Caldara & Iacoviello, 2018) (Gkillas, Gupta, & Wohar, 2018) (Brandt & Gao, 2019), ανέδειξαν, ότι η γεωπολιτική αβεβαιότητα, είναι αποτελεσματικός παράγοντας για τη μεταβλητότητα πετρελαίου, σε αντίθεση με τους υποστηρικτές της οικονομικής σφαίρας, όπως οι (Liang, Wei, Li, Zhang, & Zhang, 2020) (οικονομική πολιτική αβεβαιότητα), (Li, et al., 2020) (χρηματιστηριακή αβεβαιότητα) και (Salisu, Gupta, Bouri, & Ji, 2021) (συνολική οικονομική δραστηριότητα). Οι Kollias et al. (2010), αναφέρουν ότι οι επιπτώσεις συναλλαγματικών, νομισματικών και χρηματοπιστωτικών, συνθηκών και πολιτικών, είναι σημαντικότερες από τα ίδια τα γεωπολιτικά γεγονότα όσον αφορά στη μεταβολή του ισραηλινού χρηματιστηρίου κατά την περίοδο της ισραηλινής στρατιωτικής επίθεσης στη Λωρίδα της Γάζας. Ο Hall (2004) χρησιμοποιεί τις ελβετικές συναλλαγματικές ισοτιμίες κατά τη διάρκεια του Παγκόσμιου Πολέμου για να αντλήσει πληροφορίες σχετικά με τις προσδοκίες για τη λήξη του πολέμου, ενώ οι Frey & Kucher (1999), εντοπίζουν ρήξη στο ελβετικό χρηματιστήριο κατά την επισημοποίηση του, και μια γενική πτώση στις αξίες των κρατικών ομολόγων και για τις δυο ευρωπαϊκές παρατάξεις, καθ’ όλη τη διάρκειά του.

Σε μια πιο μακρογεωπολιτική οπτική, απρόβλεπτα φαινόμενα με διεθνή διάσταση, όπως ο Covid-19, δημιουργούν φυσικά και οικονομικά προβλήματα που επιδρούν αρνητικά στην ψυχολογία των ατόμων, δυναμιτίζοντας τα στοιχεία του φόβου, της απόγνωσης και της αποξένωσης, εξαπλώνοντας την ανθρωπιστική κρίση εντός των πολιτειών, είτε ως τυχαιότητες, είτε ως παθογένειες<sup>17</sup>. Κατά την περίοδο κλίματος εκφοβισμού και αβεβαιότητας, εκτός ότι αυξήθηκε η ζήτηση στη φαρμακοβιομηχανία και τα ενεργειακά λόμπι, παρουσιάστηκε έντονη αύξηση και στην οπλοβιομηχανία, ενώ

---

<sup>17</sup> Κυκλοφορούν απόψεις περί ανεπίσημης απειλής βιολογικού πολέμου

παράλληλα οι εξτρεμιστικές οργανώσεις προσπάθησαν να εκμεταλλευτούν τη διεθνή σύγχυση για εκπαιδευτική προετοιμασία και διάδοση ιδεών μέσω διαδικτύου (Τρομοκρατία στην ΕΕ: επιθέσεις, θύματα και συλλήψεις το 2020, 2021). Η σκοτεινή πλευρά του διαδικτύου δια μέσω των κρυπτονομισμάτων, γενικά διευκολύνει τέτοιου είδους παραβατικές ενέργειες. Στο (Διάγραμμα 2) παρατηρούμαι την κυκλική πορεία των τρομοκρατικών δράσεων. Ανησυχητική, η απότομη πτώση εν όψη πανδημίας, καθώς αναμένεται να επιστρέψει δριμύτερη. Με κίτρινο χρώμα παρουσιάζονται οι συλλήψεις, με μαύρο οι θάνατοι και με πορτοκαλί οι επιθέσεις.



**Διάγραμμα 2. Τρομοκρατία με θρησκευτικά κίνητρα**  
**Πηγή: (Europol, 2021)**

Επίσης, το γεγονός ότι τον τελευταίο καιρό ακούγονται συχνά διαμαρτυρίες και αποκαλύψεις για εσωτερικό και εξωτερικό έλεγχο των ΜΜΕ και κατασκοπικών αποστολών, αποδεικνύει την έλλειψη εμπιστοσύνης και την απουσία διάθεσης για συνεργασία. Ως αποτέλεσμα, τα κράτη και οι ομοσπονδίες να ξαναστρέφονται στο εσωτερικό τους, μεταβαίνοντας σε μια νέα εποχή από-παγκοσμιοποίησης, ιδίως μεταξύ κομμουνιστικών και καπιταλιστικών συνασπισμών. Έτσι, ο εμπορικός πόλεμος μεταξύ Η.Π.Α. – Λ.Δ.Κ. και η πολιτική απομάκρυνση της Μ.Β. από την Ε.Ε. (Brexit) αποφέρουν μια εξίσου σημαντική γεωπολιτική πόλωση μεταξύ των κρατών, ιδίως μετά της πιθανότητας ενός νέου ανεξέλεγκτου τραπεζικού ντόμινο (Καπόπουλος, Μαρινοπούλου, & Μητρόπουλος, 2023). Οι πολιτικές αποφάσεις που θα παρθούν με βάση τη δεδομένη πληροφορία, θα διαδραματίσουν ιδιαίτερο ρόλο για τις μετέπειτα καταστάσεις. Έτσι, οι γεωπολιτικές αποφάσεις μπορεί να αποτελέσει έναν ακόμη συνδετικό κρίκο μεταξύ της πολιτικής και οικονομίας, εφόσον η εισοδηματική ανισότητα συνδέεται αρνητικά με τις επενδύσεις (Alesina & Perotti, 1996). Οι Wang et al. (2022), συνθέτουν τον γεωπολιτικό κίνδυνο με την αβεβαιότητα στην οικονομική πολιτική, χρησιμοποιώντας bivariate quantile causality nonparametric test and wavelet coherence και βρίσκουν ότι από κοινού προκαλούν αλλαγές στις τιμές του πετρελαίου στη διεθνή αγορά για το άμεσο και μακρινό μέλλον.

Οι βίαιες συγκρούσεις, αν μη τι άλλο, αποτελούν ένα αποκρουστικό γεγονός που προκαλεί ψυχικές ασθένειες, σωματικές βλάβες αλλά και απώλειες παράλληλα με πολιτιστικές και περιβαλλοντικές καταστροφές μέσω των τοξικών, εμπρηστικών και εκρηκτικών πολεμικών στρατηγικών τεχνικών, ενώ καθόλου ασήμαντοι δεν πρέπει να θεωρηθούν, οι περιβαλλοντικοί και υγειονομικοί κίνδυνοι από τις ραδιενεργές διαρροές, είτε προερχόμενες από ένα ενδεχόμενο στρατιωτικού χτυπήματος σε πυρηνικό εργοστάσιο, είτε από αυτό καθαυτό πολεμικό πυρηνικό χτύπημα. Η καταστροφή καλλιεργήσιμων εκτάσεων, αλλά και γενικότερα ο αποκλεισμός από τρόφιμα κατά την περίοδο ενός πυρηνικού πολέμου, εκτός ότι θα αποφέρει μαζικό λιμό, θα δημιουργήσει και καρκινογενέσεις σε βάθος γενεών μέσω της δηλητηρίασης της τροφικής αλυσίδας και όχι μόνο. Δεν είναι τυχαία η φράση ενός από τους κορυφαίους επιστήμονες: «Δεν γνωρίζω με τι είδους όπλα θα γίνει ο τρίτος παγκόσμιος, αλλά ο τέταρτος παγκόσμιος θα γίνει με πέτρες και ξύλα.», υποδεικνύοντας τις τεράστιες συνέπειες ενός πυρηνικού πολέμου, αλλά και της αυτοκαταστροφικής συμπεριφοράς του ανθρώπου. Αλλά ακόμα και στον συμβατό πόλεμο, οι συνθήκες είναι τόσο αντίξοες που είναι πρακτικά αδύνατον, να συνεχίσει η παραγωγική και εφοδιαστική δυναμική στο ίδιο βαθμό και ρυθμό, με αυτόν στις περιόδους ηρεμίας και ειρήνης. Συνάμα, οι ιδιαίτερες και τεταμένες αυτές

καταστάσεις αφήνουν το αποτύπωμα τους στην οικονομία, επιτρέποντας την ανύψωση των τιμών πέρα των ανταγωνιστικών, εξαιτίας του αυξημένου κόστους και του μειωμένου ανταγωνισμού. Αυτό οδηγεί σε μειωμένη ζήτηση μέσω των αυξημένων προσδοκιών πληθωρισμού, εξαιτίας των φόβων και των ανησυχιών που επικρατούν. Μάλιστα, υπάρχουν ενδείξεις, ότι οι επενδυτές στρέφονται σε επενδύσεις χαμηλότερου ρίσκου, κατά τι διάρκεια τέτοιων γεγονότων, ενώ οι καταναλωτές στρέφονται στα βασικά και αναγκαία αγαθά.

Παρόλο που στις διεθνείς συγκρούσεις συναντάμε συχνά ισχυρότερα αποτελέσματα από τους εμφυλίους (εφόσον αυτές επιδρούν στον διεθνή μακροοικονομικό περιβάλλον (Guidolin & Ferrara, 2010)), ωστόσο, ακόμα και πιο ήπια κοινωνικο-πολιτικά συμβάντα, όπως τα τρομοκρατικά χτυπήματα, έχουν μεγάλες επιπτώσεις για την οικονομική ανάπτυξη (Abadie & Gardeazabal, 2003; Blomberg et al. 2004). Αυτό ωφελείται κυρίως, στον εκτοπισμό των ιδιωτικών επενδύσεων από τις κρατικές δαπάνες. Ως εκ τούτου, ο γεωπολιτικός κίνδυνος προαναγγέλλει ανεργία και καταστροφικές συνέπειες για τις επενδύσεις, ειδικά μάλιστα στον ενεργειακό τομέα που είναι ιδιαίτερα ευαίσθητος και εκτεθειμένος σε αυτόν. Σύμφωνα με τους (Choudhry, 1995; Carter & Simkins, 2004; Drakos, 2010), υπάρχει μια ισχυρή αρνητική συσχέτιση μεταξύ τρομοκρατικών επιθέσεων και επενδυτικής διάθεσης, η οποία μάλιστα, αντικατοπτρίζεται στις μειωμένες αποδόσεις του χρηματιστηρίου κατά την ημέρα του συμβάντος. Βέβαια, το μέγεθος της επίδρασης, μπορεί να εξαρτηθεί από τη σοβαρότητα, τη διάρκεια και την προβλεψιμότητα του (Schneider, 2006). Οι Kollias et al. (2013), χρησιμοποιώντας οικονομετρικά υποδείγματα (BEKK-GARCH) και βασιζόμενοι σε διακριτές ψευδομεταβλητές, έδειξαν ότι η συνδιακύμανση μεταξύ των αποδόσεων μετοχών και πετρελαίου, επηρεάζεται από καταστάσεις πολέμου διότι προδιαθέτουν τους επενδυτές, σε αντίθεση με τα τρομοκρατικά χτυπήματα, τα οποία είναι απρόβλεπτα. Συμπεραίνουν, λοιπόν, ότι οι τελευταίες είναι πιο αποτελεσματικές στην απορρόφηση των επιπτώσεων. Να σημειώσουμε, ότι αυτού του είδους η προσέγγιση ανήκει στην ευρύτερη οικογένεια των ‘dummy regression approach’ μεθοδολογιών, ενώ στην αρθρογραφία ανάλογες προσεγγίσεις έχουν πραγματοποιηθεί με ‘the event study methodology’ (Campbell et al. , 1997).

Σε έναν πιο αυστηρό ορισμό, η γεωπολιτική ως μια θεωρία χωρικών αλληλεξαρτήσεων και ιστορικής αιτιότητας, αναλύει και συσχετίζει σταθερούς και μεταβλητούς γεωγραφικούς παράγοντες καταλήγοντας σε συμπεράσματα κατανομής της ισχύος στο διεθνή χώρο (Καφίδας, 2009). Ένας, από αυτούς τους παράγοντες είναι και η πρόσβαση σε ενέργεια, με ότι αυτό συνεπάγεται και για τις οικονομίες. Τα προϊόντα



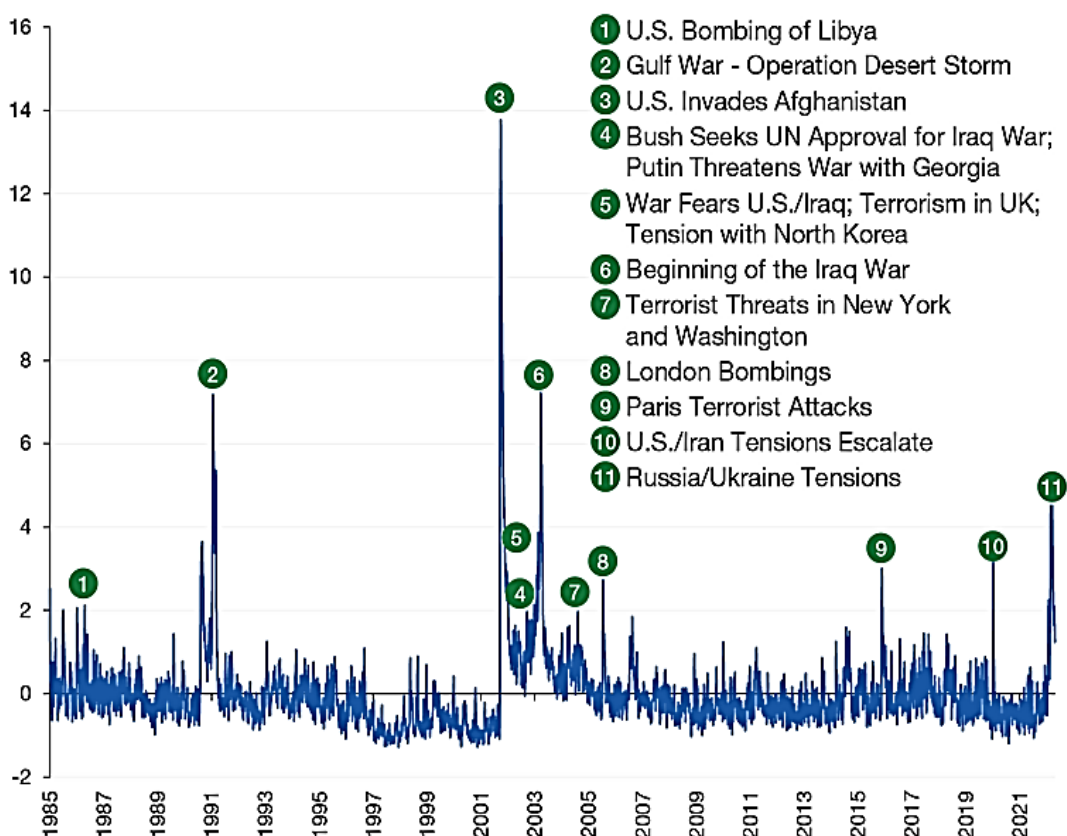
ενέργειας, ως κρίσιμα στρατηγικά αγαθά, έχουν σημαντική επίδραση στην οικονομική ανάπτυξη, ακόμη και στην εθνική ευημερία, ασφάλεια και γεωστρατηγική μιας χώρας. Επίσης, οι τιμές της ενέργειας εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από την παγκόσμια γεωπολιτική και αντιστρόφως. Οι αυξήσεις τιμών που επιφέρουν οι κρίσεις προκαλούν αποτελέσματα υποκατάστασης και ανακατάταξης, οικονομίας και ισχύος, με συνέπεια την αύξηση της γεωπολιτικής αβεβαιότητας. Μια πολιτικοκοινωνική κρίση, όπως ένας πόλεμος, είναι ικανός να αποδομήσει το παγκόσμιο σύστημα και να επιφέρει μια ενεργειακή κρίση, αλλά αντίστοιχα μια ενεργειακή κρίση είναι ικανή να αποφέρει στασιμότητα, με αποτέλεσμα να αυξηθεί ο κίνδυνος κοινωνικής αστάθειας στις αναδυόμενες αγορές και να προκαλέσει συνθήκες πολέμου (Donilon et al., 2022). Το φαινόμενο της ενδογένειας, μπορεί να το εντοπίσει κανείς και από την ιστορικότητα των ακραίων γεωπολιτικών γεγονότων που θα εντοπίσουμε, για την εμπειρική μας ανάλυση, αλλά και στην παρακάτω περιγραφή του πετρελαϊκού κύκλου, καθώς είναι δυσδιάκριτο, αν οι συνθήκες είναι αυτές προκάλεσαν τα γεγονότα ή αν συνέβη το αντίθετο.

Όπως είδαμε, ο γεωπολιτικός κίνδυνος είναι ένας από τους κυρίους παράγοντες, για τους οποίους η ενεργειακή βιομηχανία δεν παρουσιάζει την παραδοσιακή ορθολογική συμπεριφορά (Luciani, 2010). Συνεπώς, αποτελεί έναν σημαντικό παράγοντα αποφάσεων για τους επενδυτές και τους υπευθύνους χάραξης πολιτικής. Ο γεωπολιτικός κίνδυνος ορίζεται ως, η απειλή, η πραγματοποίηση και η κλιμάκωση δυσμενών γεγονότων που σχετίζονται με πολέμους, τρομοκρατία και οποιεσδήποτε εντάσεις μεταξύ κρατών και πολιτικών που επηρεάζουν την ειρηνική πορεία των διεθνών σχέσεων. Αυτός εκφράζεται, μέσω του δείκτη γεωπολιτικής αβεβαιότητας [geopolitical risk (GPR) index] και θα αποτελεί τον εξωγενή παράγοντα του συστήματος. Ο (GPR) αποτελεί ένα ουσιώδες και ακριβές ειδησεογραφικό μέτρο, κατασκευασμένο από έναν αλγόριθμο, ο οποίος υπολογίζει το ποσοστό των άρθρων που αναφέρουν δυσμενή γεωπολιτικά γεγονότα, στον αγγλόφωνο Τύπο (Caldara & Iacoviello, 2018). Εκτός, ότι θα τον χρησιμοποιήσουμε, ώστε να εντοπίσουμε, εκείνα τα σοβαρά ιστορικά γεγονότα πράξης ή απειλή βίας, τα οποία βρίσκονται στις κορυφές του daily index κατά το recent sample (1 Ιανουαρίου 1985 - 25 Απριλίου 2022), θα είναι και η ανεξάρτητη μεταβλητή του υποδείγματος. Έτσι, λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω, δηλώνουμε ότι, τα ακραία γεωπολιτικά γεγονότα θα τα χειριστούμε, ως τα σοβαρά<sup>18</sup> ιστορικά γεγονότα, πράξης ή απειλής βίας, που προκαλούν υψηλούς φόβους και ανησυχίες σε μεγάλες μερίδες πληθυσμού, με αποτέλεσμα την έξαρση του γεωπολιτικού κινδύνου (Castree et al., 2013;

---

<sup>18</sup> Τα γεγονότα μικρότερης κλίμακας, όπως οι απειλές και πραγματοποιήσεις τρομοκρατικών επιθέσεων, τα οποία συμβαίνουν ταυτόχρονα, θεωρούνται ως απόρροια των μεγαλύτερων.

Edmans et al., 2007). Συγκεκριμένα, οι Αμερικανικοί βομβαρδισμοί στη Λιβύη (15 Απριλίου 1986), ο Πόλεμος του Κόλπου (2 Αυγούστου 1990 - 28 Φεβρουαρίου 1991), ο Πόλεμος στο Αφγανιστάν (11 Σεπτεμβρίου 2001 - 30 Αυγούστου 2021), ο Πόλεμος στο Ιράκ (20 Μαρτίου 2003 - 1 Σεπτεμβρίου 2010), οι Τρομοκρατικές επιθέσεις στο Παρίσι (13 Νοεμβρίου 2015), η Κρίση στον Περσικό Κόλπο (5 Μαΐου 2019 - 20 Ιανουαρίου 2021) και οι τρέχουσες Ρωσο-Ουκρανικές διαμάχες με σημείο έναρξης το 20 Φεβρουαρίου 2014, αποτελούν τα κυριότερα γεωπολιτικά συμβάντα, κατά την περίοδο μελέτης (*Διάγραμμα 3*).



*Διάγραμμα 3. Ακραίες γεωπολιτικές καταστάσεις, σύμφωνα με τον daily global GPR index για το recent sample. Πηγή: (Caldara & Iacoviello, 2022)*

## **1.4. Οικονομική Διάσταση (Αγορά Ενέργειας)**

### **1.4.1. Η οικονομική φύση των προϊόντων ενέργειας**

Τα ενεργειακά προϊόντα αποτελούν οικονομικά αγαθά εφόσον προκύπτουν ως αποτέλεσμα της παραγωγικής προσπάθειας του ανθρώπου και παράγονται με κάποια διαδικασία, (π.χ. εξόρυξη). Το κύριο χαρακτηριστικό των οικονομικών αγαθών είναι ότι βρίσκονται σε περιορισμένες ποσότητες σε σχέση με τις ανάγκες που ικανοποιούν, υπόκεινται δηλαδή στον περιορισμό της στενότητας. Επίσης έχουν υλική υπόσταση, ενώ οι υπηρεσίες που προσφέρουν άυλη. Αυτά ανήκουν στην κατηγορία των καταναλωτών, διότι μπορούν μόνο μια φορά να χρησιμοποιηθούν για το σκοπό που έχουν παραχθεί, ενώ άλλοτε μπορούν να χαρακτηριστούν ως κεφαλαιουχικά και άλλοτε ως καταναλωτικά ανάλογα με τον τρόπο χρήσης τους. Ως επί το πλείστον, γίνονται αντικείμενα αγοραπωλησίας, για αυτό και έχουν την ιδιότητα του εμπορεύματος. Το εμπόρευμα είναι ένα βασικό αγαθό που χρησιμοποιείται στο εμπόριο και είναι ανταλλάξιμο με άλλα αγαθά του ίδιου τύπου. Το ενεργειακό εμπόριο αφορά συναλλαγές σε ενεργειακά αγαθά και οφείλεται στις διαφορές των φυσικών αποθεμάτων ενεργειακών πόρων μεταξύ των χωρών και τα κενά στην εγχώρια προσφορά και ζήτηση. Για τις χρηματαγορές, ανήκουν στην οικογένεια των σκληρών εμπορευμάτων, που οι επενδυτές αγοράζουν και πωλούν συνήθως μέσω συμβολαίων μελλοντικής εκπλήρωσης, αλλά και τρεχουσών συναλλαγών (Ευρετήριο Οικονομικών Όρων -Οικονομικό λεξικό με ορισμούς). Οι δείκτες τιμών από τις τρέχουσες συναλλαγές σε μεγάλες και οργανωμένες αγορές, έχουν την ιδιότητα να αποτυπώνουν την εικόνα της αξίας των ενεργειακών αγαθών. Για αυτό τον λόγο, θα αποτελέσουν τον κεντρικό κόμβο του συστήματος μας.

### **1.4.2. Βιομηχανίες<sup>19</sup> Ενέργειας**

#### **1.4.2.1. Βιομηχανία Πετρελαίου<sup>20</sup>**

Η βιομηχανία πετρελαίου είναι η σημαντικότερη βιομηχανία ενέργειας (Child, 2018) και χωρίζεται σε δυο φάσεις. Η πρώτη φάση, που ανήκει στην περίοδο πριν τον OPEC και η δεύτερη φάση που έπεται της πρώτης. Η πρώτη φάση χωρίζεται επίσης, σε

---

<sup>19</sup> Το κεφάλαιο περιορίζεται στις μη ανανεώσιμες πηγές, διότι αποτελούν το μεγαλύτερο μέρος της ζήτησης.

<sup>20</sup> Razavi 1989

τέσσερα στάδια. Αυτές διακρίνονται στην περίοδο της βιασύνης του χρυσού<sup>21</sup>, στην κυριαρχία της Standard Oil<sup>22</sup>, στη διεθνοποίηση της βιομηχανίας<sup>23</sup> και την άνοδο των Επτά Αδελφών<sup>24</sup>. Ενώ, η δεύτερη χωρίζεται στις εξής: πρώτη φάση: 1960–1973, φάση 2: 1973–1975, φάση 3: 1975–1981, φάση 4: 1981–1986, φάση 5: OPEC την δεκαετία το 1990 & φάση 6: Επιστροφή των υψηλών τιμών.

Η ανισόρροπη κατανομή των φυσικών αποθεμάτων και γεωπολιτική του φύση, καθιστά τη βιομηχανία ιδιαίτερη και εξαρτημένη από τη Μέση ανατολή, η οποία κατέχει περίπου το 65% των συνολικών αποθεμάτων. Αν και τις τελευταίες δεκαετίες, έχει γίνει αλματώδης τεχνολογική πρόοδος στον τομέα, βελτιώνοντας κατά πολύ τα αποθέματα τόσο εντός, όσο και εκτός OPEC, εν τούτοις αυτό συμβάλει στην ταχεία εξάντληση τους.

Η επένδυση στα προϊόντα πετρελαίου μπορεί να γίνει στην τρέχουσα αγορά μέσω της αγοράς του πραγματικού αγαθού, από το 1989. Οι ημερήσιες και τρέχουσες συναλλαγές, διέθεταν ορισμένα σημαντικά πλεονεκτήματα, όπως ότι αποτέλεσαν γρήγορη και άμεση πηγή πληροφόρησης<sup>25</sup>. Επίσης, συνέβαλαν στη διαφοροποίηση κινδύνου και στη ρευστότητα και ελευθερία εμπορίου. Έτσι, η αγορά μετρητοίς κατάφερε να λειτουργήσει, ως εναλλακτικός τρόπος των μακροπρόθεσμων συμβολαίων και ως μηχανισμός εξισορρόπησης, με στόχο την αύξηση παραγωγής εκτός του OPEC, με αποτέλεσμα τη διάσπαση της βιομηχανίας και την διαφοροποίηση των πηγών εφοδιασμού και κατανάλωσης. Τέλος, στην τρέχουσα αγορά συμμετέχουν οι εξής παίκτες: Μεγάλες πετρελαϊκές εταιρείες, ανεξάρτητοι φορείς, έμποροι και μεσίτες. Αργότερα, η αγορά συμπληρώθηκε από την αγορά παραγώγων μέσω των επίσημων συμβολαίων μελλοντικής εκπλήρωσης, τα οποία μπορούν να ανταλλαχτούν, πριν από την ολοκλήρωση της συμφωνηθείσας παράδοσης. Οι ιδιότητες που προσφέρει είναι, ένα οργανωμένο φόρουμ για την αντιστάθμιση του κινδύνου τιμών και τη συμβολή της, στον προσδιορισμό των τιμών. Στην αγορά αυτήν συμμετέχουν επίσης, οι εξής: παραγωγοί πετρελαίου, διυλιστήρια, επενδυτικές τράπεζες, συνταξιοδοτικά και αντισταθμιστικά κεφάλαια. Υπάρχουν δυο κύριοι χρηματιστηριακοί δείκτες αναφοράς. Ο ένας είναι ο WTI (West Texas Intermediate) στο (NYMEX) από το 1983 και ο άλλος είναι ο Brent Blend στο (IPEL) από το 1988.

Ένα μεγάλο μέρος του αργού πετρελαίου, μετατρέπεται σε δευτερογενή

---

<sup>21</sup> Βιασύνη πετρελαίου και έντονος ανταγωνισμός (1859–1870)

<sup>22</sup> Μονοπώλιο της εταιρείας Ροκφέλερ (1870-1911)

<sup>23</sup> Διεθνοποίηση της πετρελαϊκής βιομηχανίας (1911–1928)

<sup>24</sup> Η άνοδος των επτά αδελφών (1928-1960)

<sup>25</sup> Ιδιαίτερα για την τιμή εκκαθάρισης.

προϊόντα, όπως βενζίνη<sup>26</sup> και καύσιμο πετρέλαιο όπως η κηροζίνη<sup>27</sup>, για να χρησιμοποιηθεί ως καύσιμο μεταφοράς. Αυτά τα καύσιμα περιλαμβάνουν ή μπορούν να αναμιχθούν για να λάβουν ντίζελ, καύσιμο αεροστροβίλων ή πετρέλαιο θέρμανσης και ηλεκτρικής ενέργειας, ενώ μερικά από αυτά, καθώς και τα απόβλητα τους, χρησιμοποιούνται ως πρώτες ύλες στην παραγωγή άλλων προϊόντων, όπως η ασφαλτος. Συνεπώς, παρουσιάζονται παρακλάδια της πετρελαϊκής αλυσίδας, που δημιουργούν διάφορες υποβιομηχανίες στον κλάδο.

#### 1.4.2.2. Βιομηχανία Φυσικού Αερίου<sup>28</sup>

Η χρονολογία του 1990, χωρίζει τη βιομηχανία φυσικού αερίου, επίσης σε δυο φάσεις: την προ αναπτυγμένη εποχή και την αναπτυγμένη με τους δυο μεγάλους κόμβους national balancing point (NBP) στο Ηνωμένο Βασίλειο και Henry Hub στη Βόρεια Αμερική. Οι φυσικές διαφορές μεταξύ αυτού και του πετρελαίου, αντανακλούν σε σημαντικές οικονομικές διαφορές τους (Davidson, Hurst, & Mabro, 1988). Οι διαφορές, άλλοτε προσδίδουν μειονεκτήματα και άλλοτε πλεονέκτημα. Στα μειονεκτήματα περιλαμβάνονται τα επιπλέον κόστη έρευνας, παραγωγής, διαχείρισης και κατασκευής αγωγών (Beyca, Ervural, Tatoglu, Ozuyar, & Zaim, 2019). Συνεπώς, η αγορά χρίζει ειδικής μεταχείρισης, λόγω των τεχνικών ιδιαιτεροτήτων που την καθιστούν υπερβολικά τεράστιας έντασης κεφαλαίου και υψηλού κίνδυνου<sup>29</sup> (Mashayekhi & Julius, 1990; Internatiponal Energy Agency, 2000; Percebois, 1986). Ενώ, στα πλεονέκτημα περιλαμβάνεται, η σχετική αφθονία και χωροταξική διαφοροποίησή του, που παρέχουν καλύτερη ασφάλεια του εφοδιασμού (Rogner, 1989). Επίσης, η σχετικά φιλική προς το περιβάλλον φύση του, έχει συμβάλει σημαντικά στην μείωση του περιβαλλοντικού κόστους, καθώς χρησιμοποιείται ως προϊόν μετάβασης στις καθαρές μορφές ενέργειας (Delborne, 2020; Obama, 2017). Για τους λόγους αυτούς, η αρχιτεκτονική της αγοράς αποτελείται από ένα σύνολο επιχειρήσεων, που είναι μεγαλύτερες σε μέγεθος σε σχέση με άλλους κλάδους, αλλά αδύναμες σχετικά με το μέγεθος της ίδιας της αγοράς. Το ίδιο ισχύει και για το εμπόριο<sup>30</sup> του σε σχέση με την αγορά, αλλά με τη διαφορά ότι είναι λιγότερο διεθνοποιημένο σε βαθμό από τους υπολοίπους κλάδους (Juris, 1998). Ενώ, η δραστηριότητα του περιορίζεται για τις αναπτυσσόμενες και απομακρυσμένες χώρες, η

<sup>26</sup> Conventional Gasoline Prices at U.S. Gulf Coast αποτελεί την τρίτη ενδογενή μεταβλητή

<sup>27</sup> Kerosene-Type Jet Fuel Prices: U.S. Gulf Coast αποτελεί την τέταρτη ενδογενή μεταβλητή

<sup>28</sup> Ηνωμένες Πολιτείες 1821

<sup>29</sup> φυσικού & οικονομικού

<sup>30</sup> χονδρικής ή λιανικής

επίδραση της μειωμένης διεθνοποίησης δεν συμβάλει τόσο στη μείωση της ανταγωνιστικότητας, όσο συμβάλει στην αύξηση, η παροχή άμεσης κάλυψης ζήτησης για οικονομικά αναπτυγμένες και περιβαλλοντικά ευαισθητοποιημένες χώρες. Αυτό συμβαίνει, λόγω του άμεσου δικτύου και της ιδιαίτερης δομής της αγοράς<sup>31</sup>. Η συγκεκριμένη δομή, καθιστά την αγορά πιο ανταγωνιστική από αυτήν του πετρελαίου, και την διαχωρίζει σε τρεις μεγάλες γεωγραφικές αγορές. Την αγορά βόρειας Αμερικής, όπου η υπάρχουσα υπερβάλλουσα ζήτηση ανέπτυξε την αγορά εμπορίου<sup>32</sup>, στην οποία κυριαρχεί η αγορά της αέριας μορφής, ενώ σε δεύτερη μοίρα έρχεται η αγορά της υγροποιημένης μορφής (LNG), με κυρίαρχο προμηθευτή το Trinidad and Tobago. Την ευρωπαϊκή αγορά, η οποία είναι και η σημαντικότερη ως προς την υπερβάλλουσα ζήτηση, με κυρίαρχη συμμετοχή από τη Γερμανία που εξαρτάται κυρίως από την παραγωγή της Νορβηγίας και της Ρωσίας, σε αερίου μορφή. Αν και εντός της ευρωπαϊκής αγοράς, η αερίου μορφή εξακολουθεί να κατέχει το μεγαλύτερο μέρος, η Ισπανία κατέχει ένα σημαντικό ποσοστό (LNG), μεγαλύτερο από αυτό της βόρειας Αμερικής. Παρόλα αυτά, η ευρωπαϊκή περιφέρεια αντιμετωπίζει τεράστιες μεταβλητότητες σε περιόδους με ακραία γεωπολιτικά φαινόμενα<sup>33</sup>, καθώς οι μεγάλες αποστάσεις σε αγωγούς, αυξάνουν τις πιθανότητες βλάβης και ασφάλειας εφοδιασμού και η αποκατάσταση είναι μια χρονοβόρα και κοστοβόρα διαδικασία. Τέλος, την ασιατική-ειρηνικώς αγορά, η οποία, εκτός ενός μικρού ποσοστού μορφής αερίου στις χώρες ASEAN, είναι η μοναδική αγορά που κυριαρχεί το (LNG) με κυρίαρχο παίκτη στο εμπόριο της, την Ιαπωνία με ποσοστό 50%. Οι κύριοι προμηθευτές είναι Ινδονησία, η Μαλαισία και το Μπρουνέι. (Energy Charter Secretariat, 2009; Noble, 2009; Jensen, 2004)

Συμπεραίνουμε, ότι ο παράγοντας αντιστάθμισης, μεταξύ υγρής και αέριας μορφής είναι η απόσταση. Βέβαια αυτό εξαρτάται και από τις συνθήκες ποσοστού χρήσης, τις γεωγραφικές συνθήκες, τις τεχνολογικές εξελίξεις, τους οικονομικούς, πολιτικούς και ρυθμιστικούς παράγοντες που επηρεάζουν το κόστος (Okimi, 2003).

Το φυσικό αέριο χρησιμοποιείται κυρίως, ως καύσιμο για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας για οικιακή και βιομηχανική χρήση, αλλά και ως καύσιμο μεταφοράς σπανιότερα. Χρησιμοποιείται ως πρώτη ύλη στη παραγωγή υδρογόνου, καθώς και στην παραγωγή ορισμένων μη ενεργειακών προϊόντων.

---

<sup>31</sup> περισσότεροι μικροί προμηθευτές & χρηματιστήριο αερίου

<sup>32</sup> Πολύ μικρότερη από του πετρελαίου.

<sup>33</sup> ESMAP 2003 (Luciani, 2010), UKRAINE "bras de fer"-attacks-war-Nord stream (Andres & Kofman, 2011)

### 1.4.2.3. Βιομηχανία Άνθρακα

Ο άνθρακας αποτέλεσε σημαντικό παράγοντα για την ενεργειακή μετάβαση στην ανθρώπινη δραστηριότητα. Για πολλά χρόνια κατείχε την πρώτη ενεργειακή θέση, έως ότου εκτοπιστεί από την κυριαρχία του πετρελαίου. Το 40% της ηλεκτρικής ενέργειας προέρχεται από την καύση του 70% της παραγωγής του. Το μεγαλύτερο μέρος των αποθεματικών βρίσκεται στη Βόρεια Αμερική, Πρώην Σοβιετική Ένωση και Ασία-Ειρηνικός, με κυρίαρχη χώρα τις Η.Π.Α, παρόλο που η Κίνα κατέχει με διαφορά το μεγαλύτερο μέρος της παραγωγής<sup>34</sup> και η Αυστραλία εξαγωγής, οι οποίες ανήκουν στην Ασία και τον Ειρηνικό, που είναι η σημαντικότερη αγορά άνθρακα. Αυτό ωφελείται κυρίως σε περιβαλλοντικούς λόγους, καθώς ο άνθρακας αποτελεί μια σημαντικά ρυπογόνα πρώτη ύλη και δεν προτιμάται από τις αναπτυγμένες δυτικές κοινωνίες. Βέβαια, τα τελευταία χρόνια η κατάσταση αλλάζει και ενδέχεται να βελτιωθεί ακόμα περισσότερο, λόγω τεχνολογικών καινοτομιών στον συγκεκριμένο κλάδο (Martin-Amouroux, 2008; IEA, 2008; EC, 2007; Gordon, 2009). Η κύρια μορφή παραγωγής είναι ο λιθάνθρακας, ενώ ένα μικρό ποσοστό ανήκει στον καφέ άνθρακα (IEA, 2010). Όσον αφορά στη μέθοδο εξόρυξης, η υπόγεια κατέχει το 60%, ενώ το υπόλοιπο ανήκει στην ανοιχτή. Τόσο η παραγωγή, όσο και οι εξαγωγές ελέγχονται κυρίως από τέσσερις μεγάλες εταιρείες, οι οποίες συνυπάρχουν με άλλες πολύ μικρότερου μεγέθους (Zhu & Cherni, 2009). Η διαμόρφωση της αγοράς πραγματοποιήθηκε μέσω της καθετοποίησης της χαλυβουργικής και οριζοντιοποίησης των ανταγωνιστικότερων εταιρειών στον κλάδο. Αν και υπάρχουν ελάχιστα κοινά μεταξύ αυτού και του φυσικού αερίου, όπως οι άφθονες ποσότητες σε σχέση με τα υπόλοιπα ορυκτά (BP), τα κόστη και οι δυσκολίες μεταφοράς, θα μπορούσαμε να το ορίσουμε, ως τη συμμετρική εικόνα του, ως προς το πετρέλαιο. Σε αντίθεση με το φυσικό αέριο, το δίκτυο εφοδιασμού του άνθρακα, παρέχει ενεργειακή ασφάλεια<sup>35</sup> σε πολύ υψηλότερα επίπεδα. Παρόλη της ύπαρξης μεγάλων διαθέσιμων ποσοτήτων, η διαφοροποίηση των πηγών μαζί με τον παράγοντα μεταφοράς, συμβάλουν ώστε να καλυφθούν κυρίως οι τοπικές ενεργειακές ανάγκες, με αποτέλεσμα την περιορισμένη εξάπλωση του διεθνούς εμπορίου. Συγκεκριμένα, το εμπόριο έχει περιοριστεί μονάχα σε δυο περιφερικές αγορές. Την ατλαντική αγορά που αποτελείται από τους δυτικοευρωπαίους εισαγωγείς και την αγορά του Ειρηνικού που αποτελείται από την Ιαπωνία, τη Νότια Κορέα και την Κινεζική Ταϊπέι. Αν και οι τιμές του άνθρακα, παρουσιάζουν μεγάλη απόκλιση γεωγραφικά, εξαιτίας της διαφοροποίησης ως προς το κόστος προμήθειας, ωστόσο στο σύνολο τους, ακολουθούν την πορεία των τιμών

<sup>34</sup> Επίσης, από την νέα χιλιετία παρουσιάζει ραγδαία αύξηση στη παραγωγή.

<sup>35</sup> Φυσική και οικονομική

πετρελαίου, καθώς το πετρέλαιο χρησιμοποιείται για την παραγωγή του. Επίσης, ραγδαίες αυξήσεις παρουσιάστηκαν τα τελευταία χρόνια, λόγω της έντονης ζήτησης από τις ασιατικές χώρες. Παρόλα αυτά, ο άνθρακας παραμένει η φθηνότερη λύση για ενεργειακή προμήθεια (WEO, 2008).

Ο άνθρακας στη μορφή του λιθάνθρακα, του ανθρακίτη και του λιγνίτη, χρησιμοποιείται ως κάρβουνο για την παραγωγή ηλεκτρικής και μηχανικής ενέργειας για κάλυψη αναγκών παραγωγής, μεταφοράς και θέρμανσης. Επίσης, χρησιμοποιείται ως πρώτη ύλη για την παραγωγή ορισμένων μη ενεργειακών προϊόντων.

#### **1.4.2.4. Βιομηχανία Ουρανίου<sup>36</sup>**

Το ουράνιο είναι ένα στοιχείο του περιοδικού πίνακα, το οποίο δεν σχετίζεται με την οικογένεια των γαιανθράκων όπως τα προαναφερθέντα ορυκτά, και χρησιμοποιείται για την παραγωγή πυρηνικής ενέργειας σε δυο σημαντικούς τομείς, παρόλο τον τεράστιο κίνδυνο<sup>37</sup> (μη ελεγχόμενη έκθεση), που ενέχει σε επίπεδο περιβάλλοντος και υγείας. Η σχάση του ουρανίου χρησιμοποιείται στη βιομηχανία όπλων, ενώ συμπεριφέρεται ως καύσιμο στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας στους πυρηνικούς ηλεκτροπαραγωγικούς σταθμούς μέσω των αντιδραστήρων. Η αφθονία του κρίνεται, βάση της τρέχουσας μετάβασης από τους συμβατικούς στους αντιδραστήρες αναπαραγωγής.

Όσον αφορά στον πρώτο τομέα, η παραγωγή πυρηνικών όπλων είναι εντελώς αχρεία μέχρι στιγμής, αλλά η ύπαρξη τους έχει τεράστια στρατηγική σημασία, διότι λειτουργεί ως επίδειξη δύναμης και στρατιωτικής υπεροχής (ένας τύπου συναγερμός-απειλή ως προς τον εχθρό). Οι μεγάλες δυνάμεις, σύμφωνα με τη θεωρία παιγνίων, προτρέχουν στην στρατηγική της αποτροπής (tit-for-tat), η οποία οδηγεί σε μια κατάσταση «Mexican standoff», πετυχαίνοντας την ισορροπία της αρμονικής συνύπαρξης. Σύμφωνα με αυτή τη θεώρηση, οι υποστηρικτές ισχυρίζονται, πως η ύπαρξη τους είναι απαραίτητη, διότι εγγυάται την παγκόσμια ειρήνη και την εθνική ασφάλεια. Εξαιτίας του στρατιωτικού απόρρητου, η μελέτη αυτής της αγοράς, είναι σχεδόν αδύνατη. Οπότε, θα επικεντρωθούμε στον τομέα της ηλεκτρικής ενέργειας, όπου αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους πόρους ενέργειας. (Marinakakis, 2020)

Όσον αφορά στην εξέλιξη του κλάδου, το 1973-1998, παρατηρήθηκε μια έντονη ύφεση, εξαιτίας του μεγάλου κόστους για ασφάλεια και τους περιοριστικούς θεσμικούς

---

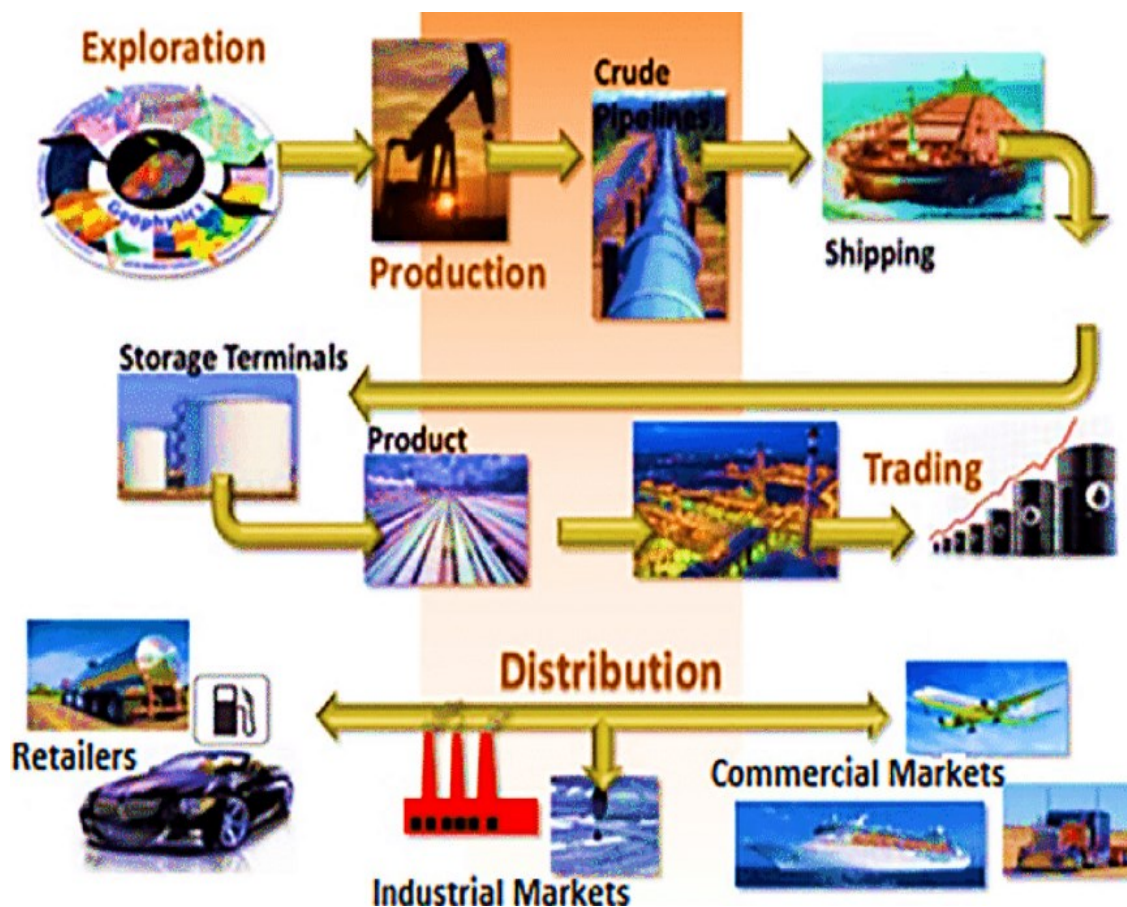
<sup>36</sup> Martin Klaproth

<sup>37</sup> Πυρηνικά ατυχήματα (Τσέρνομπιλ 1986, Κιστίμ 1957, Windscale 1957, Three Mile Island 1979, Tokaimura 1999, Fukushima 2011) ατομικές επιθέσεις (Χιροσίμα -Ναγκασάκι, 1945) και αποθήκευση των ραδιενεργών απόβλητων (εμφανής και μακροχρόνιες εξωτερικότητες)



κανόνες. Κατά τη διάρκεια της περιόδου, πετρελαϊκά σοκ προκάλεσαν συστημική κρίση στην οικονομία και ταυτόχρονα με τις περιβαλλοντικές ανησυχίες σχετικά με το CO<sub>2</sub>, ξαναέφεραν στο προσκήνιο το ενδιαφέρον για τον κλάδο. Η Γαλλία στηρίχτηκε στην παραγωγή πλουτωνίου μέσω τις ανακύκλωσης των ραδιενεργών αποβλήτων, πετυχαίνοντας αύξηση της παραγωγικότητας σε ποσοστό 30% και μειώνοντας την τιμή κατά 15% σε κατοίκους εντός μιας εμβέλειας από τους πυρηνικούς αντιδραστήρες. Οι Ηνωμένες Πολιτείες στηριχτήκαν στην κατανομή του κινδύνου και στα ασφαλιστικά μέτρα προστασίας (Congressional Research Service, 2018). Στην Ιαπωνία, η Tohoku Electric Power Company μεταβίβασε ένα ποσό 4,3 εκατομμύριων δολαρίων στους κατοίκους της Ojika. Μετά το τραγικό ατύχημα στη Φουκουσίμα, η πυρηνική ενέργεια έγινε σημείο αντιλεγόμενο, με τους Γάλλους και τους Ιάπωνες να συνεχίζουν να επενδύουν στο χαμηλό κόστος παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Πλέον, το όλο θέμα έχει καταντήσει μια διαπραγμάτευση ανάμεσα στους πολίτες και στους εν δυνάμει επενδυτές μέσω του εργαλείου φορολόγησης-αποζημίωσης. Σε περίπτωση ικανοποίησης και των δυο μερών, το έργο θεωρείται βιώσιμο. Ο κλάδος αναμένεται να έχει σημαντική ανάπτυξη στο μέλλον καθώς, συνεχώς κατασκευάζονται νέοι πυρηνικοί αντιδραστήρες, οι εισροές και τεχνολογία των οποίων εξαρτάται σημαντικά από χώρες της Π.Σ.Ε. Αυτός είναι και ο λόγος που παρά τις πρόσφατες κυρώσεις σχετικά με το φυσικό αέριο, οι συμφωνίες ως προς την πυρηνική ενέργεια, παρέμειναν अपαράλλαχτες. (Tietenberg, 2012, pp. 159-163)

### 1.4.3. Προσφορά<sup>38</sup> - Ζήτηση<sup>39</sup> & Εφοδιαστική Αλυσίδα



Εικόνα 7. Εφοδιαστική Αλυσίδα Πετρελαίου

Πηγή: (WKP, 2015)

Η πρώτη προσφορά της ενεργειακής αλυσίδας προέρχεται από τον παραγωγό, και κατά τη στατική ανάλυση, η καμπύλη της έχει την παραδοσιακή μη αρνητική κλίση. Αυτό σημαίνει ότι σε συνθήκες *ceteris paribus* καθώς αυξάνεται η τιμή, δεν υπάρχει περίπτωση να μειωθεί η προσφερόμενη ποσότητα. Η προσφορά αποτελεί μια δευτερογενής συμπεριφορά μιας ανάλυσης<sup>40</sup> κόστους-οφέλους, όπου το κόστος και τα οφέλη κατά τη διάρκεια της ζωής του έργου αξιολογούνται και οι επενδύσεις με θετικά καθαρά οφέλη θεωρούνται αποδεκτές (Squire & Tak, 1984). Η χρηματοοικονομική ανάλυση χρησιμοποιείται για ιδιωτικές επενδύσεις, ενώ η οικονομική ανάλυση είναι σημαντική για τις επενδύσεις στο δημόσιο τομέα. Τα αποτελέσματα εξαρτώνται από τα διάφορα κόστη εισροών, που προκύπτουν για τον παραγωγό, συμπεριλαμβανομένων και

<sup>38</sup> Η προσφορά εξετάζεται από την πλευρά του παραγωγού, ως το σημείο εκκίνησης των αλυσίδων.

<sup>39</sup> Η ζήτηση καυσίμων πόρων μπορεί να μην αφορά αποκλειστικά την ενεργειακή χρήση τους.

<sup>40</sup> Η ανάλυση μπορεί να ενσωματώσει και την χρονική αξία.

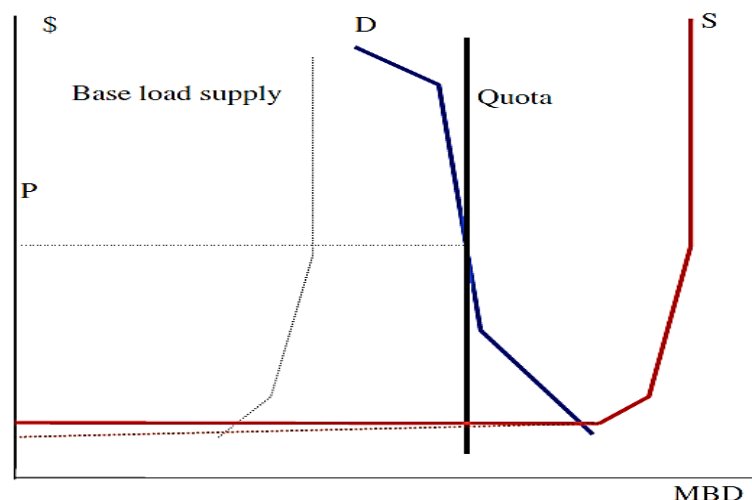
των ποικίλων ενεργειακών ενοικίων (Percebois, 1989), των δικαιωμάτων, της φορολογίας, των δασμών και των μισθών, τα οποία αφαιρούνται από τα έσοδα εκροών, διαμορφώνοντας το κοινωνικό συμφέρον ή τα αναμενόμενα ποσοστά κέρδους που καθορίζονται από το ανταγωνιστικό περιβάλλον και το προεξοφλητικό επιτόκιο. Έτσι, καθορίζεται η ζήτηση ενεργειακού εξοπλισμού και παραγωγικών εγκαταστάσεων ανάλογα με τις υπάρχουσες τεχνολογικές ικανότητες. Με βάση τις παραγωγικές δυνατότητες που διαμορφώνονται, η συμπεριφορά του παραγωγού, ως προς την προσφορά του ενεργειακού αγαθού, πηγάζει από την λύση του προβλήματος ελαχιστοποίησης κόστους. Ο παραγωγός με το χαμηλότερο κόστος καλείται πρώτος να προμηθεύσει, ακολουθούμενος από τον επόμενο παραγωγό με υψηλότερο κόστος, ενώ το άθροισμα τους διαμορφώνει την συνολική προσφορά. Η διαδικασία αυτή συνεχίζεται μέχρι να καλυφθεί η ζήτηση. Επίσης, στο διεθνές εμπόριο, ιδιαίτερο ρόλο στις αποτιμήσεις<sup>41</sup>, διαδραματίζουν οι εξελίξεις των συναλλαγματικών ισοτιμιών. Η ελαστικότητα της προσφοράς ως προς την τιμή ορίζεται ως η ποσοστιαία μεταβολή της προσφοράς λόγω της ποσοστιαίας μεταβολής της τιμής των προϊόντων ενέργειας και καθορίζουν την κλίση της καμπύλης, ενώ οι μακροοικονομικοί παράγοντες που επηρεάζουν την θέση της, είναι τις περισσότερες φορές κοινές με αυτούς της ζήτησης. Η ελαστικότητα προσφοράς τείνει να είναι μηδενική σε μηνιαίο διάστημα, με αποτέλεσμα η τιμή να εξαρτάται από την εξέλιξη της ζήτησης.

Η ζήτηση προέρχεται από τις βιομηχανίες (ζήτηση εισροών) για άμεση ή μελλοντική χρήση και από τους προμηθευτές για άμεση ή μελλοντική κερδοσκοπία, η οποία με τη σειρά της, επηρεάζεται σημαντικά από τη ζήτηση για κάλυψη αναγκών τόσο από τα νοικοκυριά όσο και από το εμπόριο (τελικοί χρήστες). Η καμπύλη ζήτησης έχει την παραδοσιακή μη θετική κλίση. Δηλαδή, σε συνθήκες *ceteris paribus*, καθώς μειώνεται η τιμή, δεν υπάρχει περίπτωση να μειωθεί η ζήτηση. Η τελική χρήση καθορίζεται από την τοποθεσία, την τεχνολογία και τον χρήστη στη δεδομένη χρονική στιγμή. Η τοποθεσία, καθορίζει κυρίως τη νοοτροπία, τις παραδόσεις και τις φυσικές γεωγραφικές δυνατότητες. Για παράδειγμα οι αναπτυγμένες χώρες έχουν προτίμηση στις καθαρές μορφές ενέργειας, ενώ οι απομακρυσμένες και δύσβατες γεωγραφικές περιοχές είναι περιορισμένες στο εμπόριο ενέργειας. Επίσης, ο κάθε χρήστης είναι αυτόβουλος και έχει τη δικιά του προσωπική προτίμηση για τα διαθέσιμα προϊόντα, αλλά και την ιδιωτική επιλογή μεταξύ αποταμίευσης ή εναλλακτικής κατανάλωσης, εις βάρος της ενεργειακής πολυτέλειας. Η ανάλυση της ζήτησης έχει βραχυπρόθεσμο (καθημερινές

---

<sup>41</sup> Για τις αποτιμήσεις στις οικονομικές αναλύσεις χρησιμοποιούνται οι σκιώδης τιμές.

αποφάσεις για λειτουργία και τον καθορισμό των τιμών) και μεσοπρόθεσμο (επενδυτικές αποφάσεις για τα χρονοβόρα επενδυτικά έργα) χαρακτήρα. Επειδή, βραχυχρόνια, οι καταναλωτές, δεν μπορούν να αλλάξουν το απόθεμα κεφαλαίου τους, πάρα μόνο τη συμπεριφορά κατανάλωσης, η ελαστικότητα ζήτησης ως προς την τιμή, καταγράφει τη στιγμιαία αντίδραση σε αλλαγές τιμών. Ενώ μακροπρόθεσμα, η ζήτηση θα μεταβληθεί, τόσο μέσω ενός αποτελέσματος παραγωγής όσο και ενός φαινομένου υποκατάστασης, το μέγεθος των οποίων εξαρτάται από την ελαστικότητα της ζήτησης ως προς την τιμή και αλλά και το εισόδημα. Δηλαδή, στις περισσότερες περιπτώσεις οι μακροχρόνιες μεταβολές είναι μεγαλύτερες από τις βραχυπρόθεσμες. Για παράδειγμα, ένας οικολόγος έχει προτίμηση στις ανανεώσιμες ενέργειες, ενώ ένας οικολόγος χαμηλού εισοδήματος, ενδεχομένως να προτίμηση να θυσιάσει ενεργειακή χρήση, για να εξασφαλίσει τροφή και στέγαση. Οι αποφάσεις καθορίζονται μέσω ενός προβλήματος μεγιστοποίησης της χρησιμότητας τους, ενώ το άθροισμα τους απαρτίζει τη συνολική ζήτηση. Η ζήτηση για ένα συγκεκριμένο ενεργειακό εμπόρευμα είναι μια αυξανόμενη συνάρτηση που επηρεάζεται από τις τιμές άλλων ενεργειακών εμπορευμάτων ή εναλλακτικών συσκευών. Η τεχνολογία παίζει έναν ιδιαίτερο ρόλο στην ενεργειακή ζήτηση, διότι η ζήτηση για χρήση είναι δευτερογενής, εξαιτίας των υπαρχών ενεργειακών συσκευών. Οι συσκευές πολλές φορές είναι μεγάλης έντασης κεφαλαίου και υψηλής τεχνολογίας, με αποτέλεσμα να θεωρούνται δεδομένες σε ένα βραχύ διάστημα. Αυτό δημιουργεί μια συμπληρωματική σχέση της ζήτησης με τον ενεργειακό εξοπλισμό, η οποία εκφράζεται στην ακαμψία της καμπύλης. Οι ακραίες τιμές βέβαια, σπάνε τις *ceteris paribus* καταστάσεις, εμφανίζοντας εναλλακτικές επιλογές στην επιφάνεια. Για παράδειγμα, η αύξηση τιμών ενέργειας θα μειώσει τη ζήτηση μέσω της μείωσης χρήσης ενεργειακών υπηρεσιών, ενώ αν η αύξηση είναι ασυνήθιστα μεγάλη, παρακινεί την αγορά για εξοπλισμό υψηλότερης απόδοσης. Ορισμένες ενεργειακές υπηρεσίες μπορούν να παρέχονται από πολλά διαφορετικά ενεργειακά εμπορεύματα. Έτσι, τα ενεργειακά εμπορεύματα είναι υποκατάστατα. Η δυνατότητα και ο βαθμός υποκατάστασης ενέργειας εξαρτάται από τις διαθέσιμες τεχνολογίες μετατροπής ενέργειας. Επειδή ο εξοπλισμός μετατροπής συνήθως είναι πολύ μακρόβιος, η υποκατάσταση μεταξύ των ενεργειακών εμπορευμάτων γίνεται πολύ αργά. Συνεπώς, τα ενεργειακά αγαθά είναι ατελή υποκατάστατα το ένα με το άλλο, με πολύ μεγαλύτερη δυνατότητα υποκατάστασης μακροχρόνια από ό,τι στο σύντομο χρονικό διάστημα. (Kilian & Lee, 2014; Kilian, 2022; Giot & Laurent, 2003).



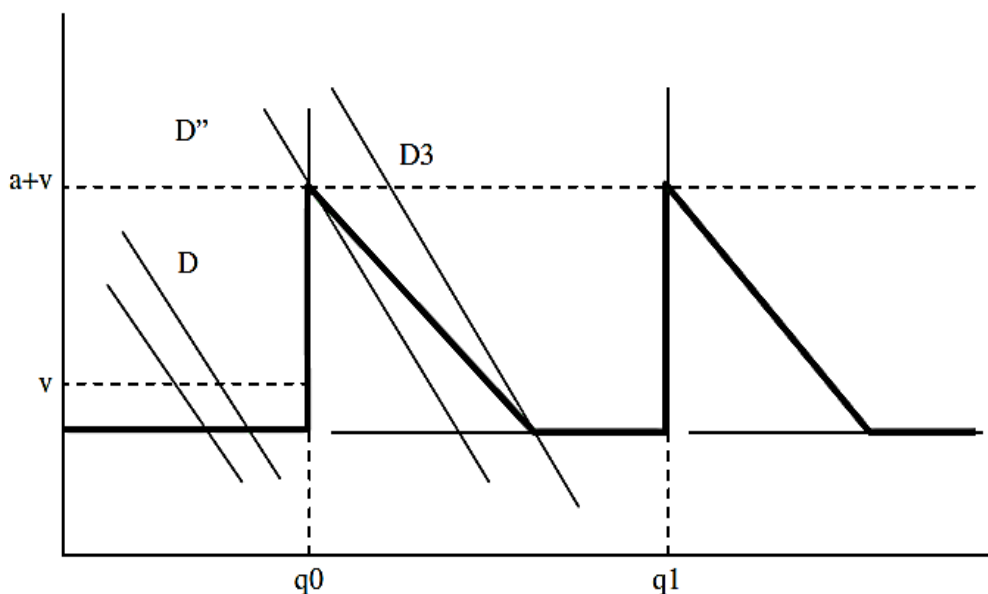
*Διάγραμμα 4. Ένα διαγραμματικό πλαίσιο για τις τιμές του πετρελαίου*

*Πηγή: (Bhattacharyya C. , 2011)*

Στο **(Διάγραμμα 4)** παρουσιάζεται το απλό αναλυτικό πλαίσιο τιμολόγησης του πετρελαίου (Stevens, 1995), ένα εναλλακτικό σύστημα τιμολόγησης για τον κλάδο του πετρελαίου, το οποίο έχει τη δυνατότητα να επεξηγήσει τις μεταβλητότητες των τιμών. Τα διακριτά στάδια της ζήτησης, οφείλονται στο ότι οι συσκευές που καταναλώνουν πετρέλαιο είναι έντασης κεφαλαίου, ενώ τα διακριτά στάδια της προσφοράς οφείλονται στην περιορισμένη παραγωγική ικανότητα. Η καμπύλη ζήτησης (D) αποτελείται από το πολύ ανελαστικό και το ελαστικό τμήμα για πολύ χαμηλές και πολύ υψηλές (π.χ. Η.Π.Α.) Μια μεταβολή στη ζήτηση, οι οποίες στις Η.Π.Α προέρχεται κυρίως από τη νομισματική πολιτική, έχει τη δυνατότητα να εκκινήσει κυκλικές διαδικασίες στις τιμές. Η καμπύλη προσφοράς (S) έχει ένα τμήμα χαμηλού κόστους (π.χ. Η.Π.Α), συνεχιζόμενο από ένα αυξανόμενο τμήμα κόστους (Gisser & Goodwin, 1986). Το οριζόντιο τμήμα δηλώνει το χαμηλό οριακό κόστος. Το κατακόρυφο τμήμα της καμπύλης προσφοράς αντιπροσωπεύει τη μεταβολή του οριακού κόστους λόγω της σταθερής παραγωγικής ικανότητας σε κάθε δεδομένη χρονική στιγμή.

Σε ένα ανταγωνιστικό και αποστειρωμένο περιβάλλον, η τιμή καθορίζεται μέσω της ισότητας της προσφοράς και της ζήτησης, ώστε να προέλθει η εκκαθάριση της αγοράς. Στο σημείο, αυτό η αγορά είναι αποτελεσματική. Όμως, ακόμα και αν υποθέσουμε ότι αυτό μπορεί να πραγματοποιηθεί, η ισορροπία θα επικρατήσει για περιορισμένο χρονικό διάστημα, καθώς στην πραγματικότητα, η ανταγωνιστικότητα της βιομηχανίας διέρχεται από διάφορα στάδια, τα οποία καθορίζουν και τις τιμές. Αυτό επιβεβαιώνεται και από τις κυκλικές στρατηγικές που εφαρμόζονται στις τακτικές

τιμολόγησης. Αλλά, ακόμα και αν υποθέσουμε ότι το ανταγωνιστικό περιβάλλον παραμένει σταθερό, οι μεταβολές των προαναφερθέντων παραγόντων στο πέρασμα του χρόνου, καθώς και οι πολιτικές που εφαρμόζονται, προσδίδουν δυναμικές κινήσεις, ενώ όταν οι μεταβολές είναι απότομες προκαλούν σοκ, με αποτέλεσμα τις ανισορροπίες που εμφανίζονται ως εξάψεις τιμών. Οι εκπλήξεις που προκαλούνται είναι τόσο ισχυρές, που έχουν την δυνατότητα να επανεκκινήσουν τη μεταβολή της ανελαστικής προσφοράς με επιπτώσεις στον πραγματικό τομέα (Gisser & Goodwin, 1986).



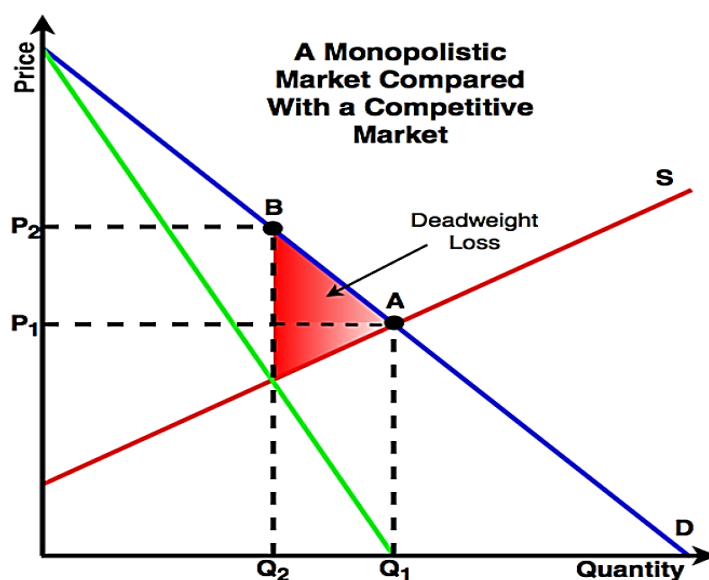
*Διάγραμμα 5. Κύκλος έκρηξης-καταστροφής*  
*Πηγή: (Bhattacharyya C. , 2011)*

Το (Διάγραμμα 5) αποτελεί συνέχεια του (Διάγραμμα 4). Όταν η ζήτηση ξεπεράσει το  $(a+v)$ , τότε η τιμή θα εκτοξευτεί τόσο πολύ, με αποτέλεσμα να παρουσιαστούν υπερκέρδη στον κλάδο, τα οποία θα προσελκύσουν νέες επενδύσεις. Οι νέες επενδύσεις θα αυξήσουν την παραγωγική δυνατότητα, αυξάνοντας τον ανταγωνισμό, ο οποίος με την σειρά του θα πιέσει τις τιμές προς το μοναδιαίο κόστος παραγωγής.

Οι ακραίες μεταβολές σε δομικούς παράγοντες, έχουν την ικανότητα να κρασάρουν ολόκληρους δομικούς μηχανισμούς, με αποτέλεσμα οι επενδυτές και καταναλωτές, να λειτουργούν με αβεβαιότητα, όπως αναφέρεται στην οικονομική ψυχολογία. Οι δυσλειτουργίες αυτές έχουν μεγάλες συνέπειες στην αποτελεσματικότητα της αγοράς. Έτσι, πέρα από την παραδοσιακή ανάλυση, επιχειρήθηκαν και άλλες προσεγγίσεις μέσω της Μηχανικής (Worrell et al., 2004), όπως η "από κάτω προς τα πάνω", η οποία επικεντρώνεται σε συμπεριφορικές παραδοχές, όπως η "ικανοποίηση", με την έννοια του Herbert Simon.

#### 1.4.4. Δομή & Τιμολόγηση αγοράς (χονδρική)<sup>42</sup>

Όπως οι εξωτερικότητες, προκαλούν εξωτερικά κόστη, και παρακάμπτουν την σταθερότητα του συστήματος ως προς τους εξωγενείς παράγοντες, έτσι και μια σειρά από άλλες ιδιομορφίες, όπως το τεράστιο, αδιαίρετο και εξατομικευμένο κεφάλαιο, αλλά και η ασύμμετρη πληροφόρηση, που οφείλονται στην πολυπλοκότητα του οικονομικού γίνεσθαι και των ενεργειακών βιομηχανιών (Bhattacharyya, 1996), παραβιάζουν τις υποθέσεις της ανταγωνιστικής επιχείρησης ή/και του τέλειου ανταγωνισμού, με αποτέλεσμα η αγορά να είναι αναποτελεσματική και μη αποδοτική. Αυτό συμβαίνει κυρίως, δια μέσω της υποπροσθετικότητας που επιτυγχάνεται, καθώς οι επιχειρήσεις στοχεύουν σε οριζόντια και κάθετη ολοκλήρωση. Οι οικονομίες κλίμακας και φάσματος που ακολουθούν, μεταβάλλουν τις τιμές από κόστος παραγωγής και οι αποτυχίες εκκαθάρισης<sup>43</sup> απομακρύνουν την αγορά, από την ισορροπημένη μορφή του τέλειου ανταγωνιστικού περιβάλλοντος. Το γεγονός ότι στην συγκεκριμένη ιδιόρρυθμη αγορά, παρατηρούμε συνήθως να συμμετέχουν ελάχιστοι παίχτες, έχοντας την δυνατότητα ρυθμίσεως της προσφοράς (ποσότητα, ποικιλία) και παρουσιάζοντας υπερκέρδη, συνεπάγεται ότι λειτουργεί, είτε με τη μορφή μονοπωλίου (Διάγραμμα 6) είτε αναποτελεσματικότητας-X, είτε φυσικού μονοπωλίου (Διάγραμμα 7), είτε σύμπραξη ολιγοπωλίου καρτέλ (Διάγραμμα 8-Διάγραμμα 9).



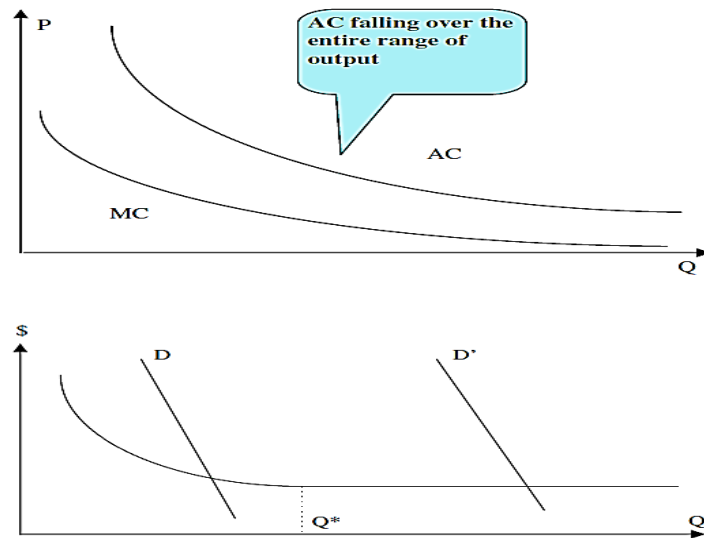
Διάγραμμα 6. Μονοπώλιο

Πηγή: (Energy Education team)

<sup>42</sup> Η ανάλυση επικεντρώνεται στην αγορά χονδρικής, διότι η τιμή παραγωγού αποτελεί πόλο έλξης για την αγορά λιανικής.

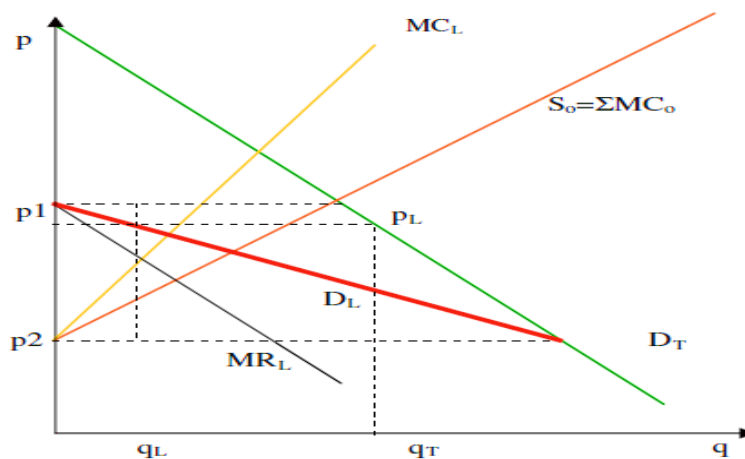
<sup>43</sup> Ανισορροπία αγοράς: η ζήτηση δεν ταυτίζεται με την προσφορά και η αγορά παρουσιάζει υπερβάλλουσα ζήτηση ή έλλειψη προσφοράς

Η πράσινη γραμμή συμβολίζει το οριακό έσοδο (MR), η κόκκινη την καμπύλη προσφοράς (S) και η μπλε την καμπύλη ζήτησης (D). Το  $(P_1)$  και  $(Q_1)$  είναι αντίστοιχα η τιμή και η ποσότητα του τέλει ανταγωνισμού, ενώ  $(P_2)$  και  $(Q_2)$  η μονοπωλιακή τιμή και ποσότητα αντίστοιχα. Οι καταναλωτές έχουν απώλειες, ενώ οι παραγωγοί πλεονάσματα και το κόκκινο εμβαδόν συμβολίζει την απώλεια της συνολικής κοινωνικής ευημερίας σε σχέση με την κατάσταση του τέλει ανταγωνισμού.



**Διάγραμμα 7. Μόνιμο & προσωρινό φυσικό μονοπώλιο**  
**Πηγή: (Bhattacharyya C. , 2011)**

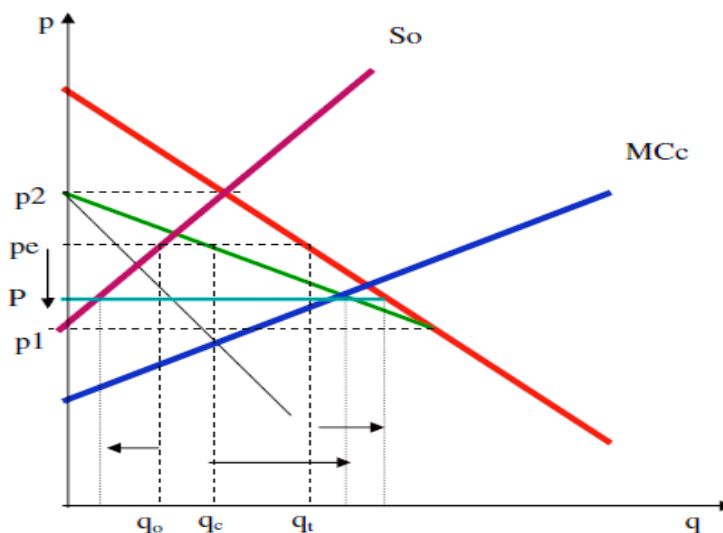
Στο πάνω μέρος παρουσιάζεται η μόνιμη εκδοχή, όπου το μέσο κόστος συνεχίζει να μειώνεται καθώς αυξάνεται η παραγωγή. Ενώ, στο κάτω μέρος είναι η προσωρινή, όπου η διαδικασία συμβαίνει μέχρι ένα ορισμένο σημείο ( $Q^*$ ) και έπειτα σταθεροποιείται. Το χαρακτηριστικό αυτό, συναντάται κυρίως σε αγορές φυσικού αερίου ή ηλεκτρικής ενέργειας.



**Διάγραμμα 8. Καρτέλ με αρχηγό**  
**Πηγή: (Bhattacharyya C. , 2011)**



Ο ηγέτης γνωρίζει καλά την προσφορά των ακολουθών ( $S_O$ ) και τη ζήτηση της αγοράς ( $D_T$ ). Οπότε θέτει την τιμή ( $p_L$ ), έτσι ώστε να μεγιστοποιεί τα κέρδη της (εντός του καρτέλ  $p_1 > p_L > p_2$ ), σύμφωνα με την ακάλυπτη ζήτηση  $D_L = D_T - S_O$ . Ανάλογα με την τιμή που ορίστηκε, ο ηγέτης θα παράγει  $q_L$ , ενώ τα υπόλοιπα μέλη  $q_o = q_T - q_L$ .



**Διάγραμμα 9. Πόλεμος τιμών - Η στρατηγική του καρτέλ για την τιμολόγηση (Salant, 1946)**

**Πηγή:** (Bhattacharyya C. , 2011)

Το καρτέλ έχει τη δυνατότητα να ακολουθήσει δυο τύπους στρατηγικών ως προς την τιμολόγηση. Ο ένας είναι να θέσει χαμηλή ανταγωνιστική τιμή, θυσιάζοντας ένα μεγάλο ποσοστό κέρδους, ώστε να εκτοπίσει τους ανταγωνιστές (παραγωγούς υποκατάστατων ή παρόμοιων αγαθών) από την αγορά, κερδίζοντας έτσι, ένα τεράστιο μερίδιο αγοράς (επιθετική τιμολόγηση). Ο άλλος είναι να θέσει τιμή που μεγιστοποιεί τα κέρδη του, θυσιάζοντας μερίδιο αγοράς, το οποίο διεκδικούν οι ανταγωνιστές. Τέλος, μια πλεονεκτική περίπτωση για το καρτέλ, θα ήταν, να εφαρμοστεί η μικτή στρατηγική, όπου το καρτέλ εφαρμόζει αμυντική στρατηγική, αλλά απειλεί με μετάβαση σε επιθετική, σε ενδεχόμενο εισόδου ανταγωνιστών. Εξαιρείται η δεκαετία του 1970, κατά τη διάρκεια της οποίας, η OPEC παρήγαγε ανάλογα με τον προϋπολογισμό των εθνικών επενδυτικών απαιτήσεων (Ezzati, 1976; Fattouh, 2007).

### 1.4.5. Οικονομική & Ενεργειακή Πολιτική

Οι παραπάνω αποτυχίες των αγορών, αποτελούν προκλήσεις για διορθωτικές παρεμβάσεις. Διάφορες επιρροές μέσω των διεθνών θεσμών, όπως νομικά πλαίσια, συνθήκες και συμβάσεις, τόσο από διεθνείς οργανισμούς, όσο και από την ίδια την αγορά, επηρεάζουν τις αλληλεπιδράσεις και ρυθμίζουν τις συναλλαγές μεταξύ των χωρών. Επίσης, οι περισσότερες χώρες του 20ου αιώνα, βασίζονταν σε ένα κράτος κοινωνικής πρόνοιας, με μηχανισμούς όπως μη εκμεταλλευτική τιμολόγηση, κάλυψη χωρίς διακρίσεις και καθολική υπηρεσία. Ωστόσο, η κρατική παρέμβαση δημιουργεί κόσθη<sup>44</sup> και στρεβλώσεις. Η επιβολή ανταγωνιστικής τιμής, απαιτούσε την επιδότηση των επιχειρήσεων εξαιτίας ζημιών. Οι επιδοτήσεις προϋποθέτουν φορολογία με αποτέλεσμα να δημιουργηθούν αρνητικές επιπτώσεις, όπως η αδικία των μη αγοραστών, η μείωση των κινήτρων για ανταγωνισμό, κοινωνικές απώλειες και πολιτικές εντάσεις. Για αυτό, τις τελευταίες δεκαετίες υπήρξε μια έντονη κίνηση προς την ιδιωτικοποίηση κεφαλαίου και απελευθέρωση των αγορών, όμως η περιορισμένη<sup>45</sup> βελτίωση οδήγησε στην αναθεώρηση αυτής της μετάβασης. Οι λύσεις που προτάθηκαν κατηγοριοποιούνται, σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα και μπορούν να εφαρμοστούν με ποικίλες τεχνικές.

*Πίνακας 1. Κατηγοριοποίηση πολιτικών στον ενεργειακό τομέα (IEA, 1996)*

| Οικονομικά/δημοσιονομικά                            | Εμπόριο  | Διοίκηση, διαχείριση και ιδιοκτησία                                   | Κανονισμός                 | E&A                                      |
|---|--|---|----------------------------|--|
| Φόροι, δικαιώματα, αμοιβές                          | Δασμοί εισαγωγών/εξαγωγών                                  | Συμμετοχή στο μετοχικό κεφάλαιο σε ή ιδιοκτησία ενεργειακές εταιρείες | Τιμή και όγκος Έλεγχοι     | E&A στον δημόσιο τομέα                   |
| Φορολογικές απαλλαγές                               | Άδειες εισαγωγής/εξαγωγής                                  | Παροχή Κυβερνητικές υπηρεσίες   | Ρύθμιση της αγοράς         | Χρηματοδότηση για ιδιωτική E&A του τομέα |
| Επιχορηγήσεις, επιδοτήσεις, Μεταβιβαστικές πληρωμές | Ποσοτώσεις   |   | Περιβαλλοντικοί κανονισμοί | Διεθνές συνεργασία                       |
| Πιστωτικά μέσα                                      | Επιλεκτικές απαγορεύσεις/εμπάργκο                          |   | Τεχνικοί κανονισμοί        |  |
|   | Διαφορετική μεταχείριση των εγχώριων και ξένων προμηθευτών |   |                            |  |

<sup>44</sup> Οι δημόσιος τομέας υπέφερε από χαμηλή παραγωγικότητα της εργασίας, επιδείνωση πάγιες εγκαταστάσεις και εξοπλισμός, κακή ποιότητα υπηρεσιών, χρόνια έσοδα ελλείψεις, ανεπαρκείς επενδύσεις και σοβαρά προβλήματα κλοπής και μη πληρωμής (Kessides, 2004).

<sup>45</sup> Υψηλές τιμές του πετρελαίου τα τελευταία χρόνια-ανησυχίες για οικονομική ύφεση και η ασφάλεια του εφοδιασμού

#### **1.4.6. Χρηματοοικονομική & Εμπορική Διάσταση**

Οι συναλλαγές στην αγορά χονδρικής μπορούν να γίνουν είτε στην άμεση αγορά μεταξύ δυο συμβαλλόμενων (Over-The-Counter), είτε στην έμμεση αγορά μεταξύ ενός τρίτου. Η έμμεση αγορά μπορεί να γίνει είτε εντός μιας οργανωμένης αγοράς (Forward Market), από όπου θα λάβουμε και τα δεδομένα ανάλυσης, είτε εκτός αυτής. Σε κάθε περίπτωση, όταν η συναλλαγή ολοκληρώνεται με συμφωνία άμεσης παράδοσης, αυτή ονομάζεται τρέχουσα. Αντίθετα, όταν η τιμή καθορίζεται την στιγμή συμφωνίας, αλλά η παράδοση συμφωνηθεί να πραγματοποιηθεί σε μελλοντικό χρόνο, αυτή ονομάζεται προθεσμιακή. Παγκοσμίως υπάρχουν πολλά χρηματιστήρια, τα οποία ανήκουν σε διάφορες γεωγραφικές περιοχές. Σε αυτά συναλλάσσονται διάφοροι εμπλεκόμενοι μεταξύ αυτών: οι παραγωγοί, προμηθευτές, μεγάλοι καταναλωτές, κερδοσκόποι, επενδυτές, μεσάζοντες, καθώς και μικροεπενδυτές μέσω των αμοιβαίων κεφαλαίων. Στην συνέχεια, ο όγκος που αγοράζεται από τους προμηθευτές, μέσα από τις διαπραγματεύσεις αποτελεί την προσφορά λιανικής για τους τελικούς χρήστες: νοικοκυριά, μεταφορικές, εμπόριο και βιομηχανίες (εκτός από τους μεγάλους που προμηθεύονται απευθείας από την χονδρική). Αυτές οι συναλλαγές αποτελούν την αγορά λιανικής και έρχονται δευτερεύουσες. Οι επενδύσεις στον ενεργειακό τομέα πραγματοποιούνται εντός της κεφαλαιαγοράς. Η επένδυση για χρηματοοικονομικά στοιχεία ενεργητικού γίνεται μέσω αξιογράφων, όπως τα ομόλογα και οι μετοχές σε εταιρείες και οργανισμούς που ανήκουν ή σχετίζονται με τον κλάδο. Το μόνο χρηματοοικονομικό στοιχείο που θα αναλυθεί θεωρητικά είναι τα δικαιώματα εκπομπής ρύπων (EUA), μέσω των παραγώγων option, ενώ υπάρχει διαθεσιμότητα και για συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης (SME contract). Τα χρηματοοικονομικά στοιχεία τα οποία διαπραγματεύονται σε πολλά επίπεδα αγοράς, στηρίζονται στα πραγματικά στοιχεία ενεργητικού, τα οποία επενδύονται εντός του χρηματιστηρίου ενέργειας και εμπορεύματος, για αγαθά ή υπηρεσίες που σχετίζονται με την ενέργεια. Σε αυτή τη κατηγορία ανήκουν και τα υπόλοιπα στοιχεία της ανάλυσης.

#### 1.4.6.1. Χρηματιστήριο Ενέργειας<sup>46</sup>

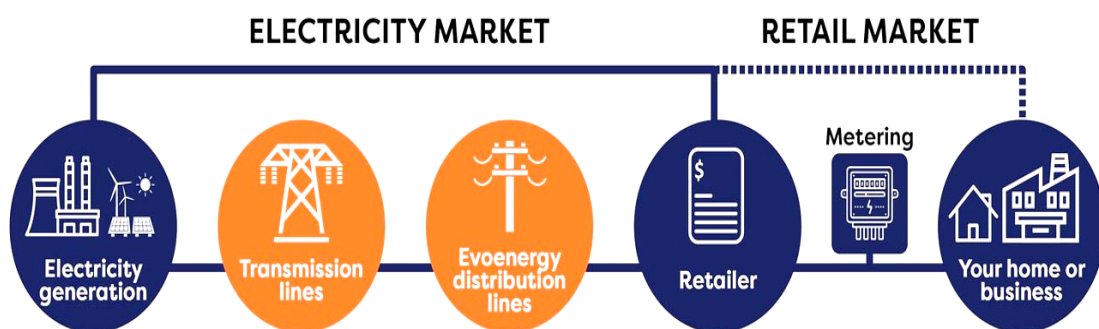
Εκτός από τα χρηματιστήρια εμπορευμάτων, υπάρχουν και τα χρηματιστήρια ενέργειας στα οποία διαπραγματεύονται εμπορεύματα ενέργειας, τα οποία είναι, είτε καθαρή ενέργεια, είτε προέρχεται από ιδιαίτερα δύσκολα διαχειρίσιμους πόρους. Εδώ και δεκαετίες γίνεται μεγάλη προσπάθεια για απελευθέρωση σε αυτούς τους τομείς, με σκοπό τα ενεργειακά αγαθά να λάβουν τη μορφή εμπορεύσιμου προϊόντος. Η απελευθέρωση της αγοράς ενέργειας σημαίνει το άνοιγμα της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας και φυσικού αερίου στον ελεύθερο ανταγωνισμό. Αυτό διέλυσε τα υφιστάμενα μονοπώλια και άνοιξε την αγορά σε περισσότερους συμμετέχοντες. Στις περισσότερες περιπτώσεις, η απελευθέρωση συνοδεύτηκε από διαχωρισμό, ο οποίος έκανε διάκριση μεταξύ παραγωγής, μεταφοράς και διανομής/λιανικής πώλησης στον τομέα της ενέργειας (*Εικόνα 8*). Ο στόχος ήταν να καταστεί η παροχή ηλεκτρικής ενέργειας πιο αποτελεσματική με την ενσωμάτωση των ανταγωνιστικών δυνάμεων, όπου αυτό ήταν δυνατό, και με την ενσωμάτωση της ρύθμισης, όπου αυτό ήταν απαραίτητο. Στην Ευρώπη, η απελευθέρωση ξεκίνησε το 1996 με την έκδοση της πρώτης ευρωπαϊκής οδηγίας. Έκτοτε, ψηφίστηκαν πέντε ενεργειακά πακέτα, ενώ σύντομα θα λάβει μέρος και το έκτο, με στόχο τη δημιουργία εσωτερικής αγοράς, όπου η ενέργεια θα διακινείται και θα εμπορεύεται ελεύθερα σε Πανευρωπαϊκό επίπεδο. Η σημερινή εικόνα δείχνει σημάδια βελτίωσης ως προς τους στόχους σύζευξης και ολοκλήρωσης, καθώς δημιούργησαν μεγάλες περιφερειακές χρηματαγορές στις οποίες συμμετέχουν άλλες υποχρηματαγορές. Η μεγαλύτερη εξ' αυτών είναι της Κεντρικής, Δυτικής και Βόρειας Ευρώπης, ενώ άλλες μικρότερες, όπως η ελληνική, έχει μπει στο Target Model πρόγραμμα, ώστε να γίνει σύζευξη με τη βουλγάρικη και την ιταλική. Ωστόσο, το νέο μοντέλο δεν έδειξε ακόμα σημάδια βελτίωσης των τιμών και τα πρόσφατα γεωπολιτικά γεγονότα φανέρωσαν σημαντικές αδυναμίες του συστήματος. (Nextdeal newsroom, 2020; Ψυρρή, 2021)

---

<sup>46</sup> Το κεφάλαιο περιορίζεται στα Ευρωπαϊκά Χρηματιστήρια Ενέργειας, λόγω ιστορικότητας σημαντικότητας και ως γεωγραφική τοποθεσία με πρόσφατες γεωπολιτικές εντάσεις και στην οποία ανήκει η χώρα, όπου διεξάγεται η εργασία.

#### 1.4.6.1.1. Χρηματιστήριο Ηλεκτρικής Ενέργειας<sup>47</sup>

Η βιομηχανία ηλεκτρικής ενέργειας αποτελεί σημαντικό κόμβο στην ενεργειακή αλυσίδα, διότι εκτός ότι η ηλεκτρική ενέργεια μπορεί να παραχθεί από οποιαδήποτε πηγή ενέργειας, αποτελεί ένα σημαντικότερο ποσοστό ενέργειας για χρήση προς υπηρεσίες. Αυτό υποδηλώνει πως, υπάρχουν ισχυρές σχέσεις εξάρτησης<sup>48</sup> από τις προαναφερόμενες βιομηχανίες<sup>49</sup>, αμφίδρομες σχέσεις με τις ανανεώσιμες<sup>50</sup> πηγές (ηλιακή, γεωθερμική, αιολική, υδροηλεκτρική) και σχέσεις υποκατάστασης μεταξύ των πηγών. Συμπεραίνουμε λοιπόν, πως είναι άκρως απαραίτητο να γίνονται ενέργειες για βελτίωση της αποτελεσματικότητας σε αυτόν τον κλάδο. Αυτό οδήγησε στην ίδρυση των χρηματιστηρίων ηλεκτρικής ενέργειας τα οποία είναι μέρος της αλυσίδας ηλεκτρικής ενέργειας. Όσον αφορά στη δομή του χρηματιστηρίου, υπάρχουν τέσσερις τύποι αγορών: Αγορά επόμενης ημέρας, Ενδοημερήσια Αγορά, Αγορά Παραγώγων & Αγορά Εξισορρόπησης ενώ, οι κύριοι συμμετέχοντες που λαμβάνουν μέρος στο χρηματιστήριο είναι οι: παραγωγοί ενέργειας, προμηθευτές ενέργειας, μεγάλοι τελικοί καταναλωτές, έμποροι και μεσίτες. (EnEx)



*Εικόνα 8. Ευρωπαϊκό σύστημα τροφοδοσίας ηλεκτρισμού*

*Πηγή: (evoenergy)*

<sup>47</sup> Το κεφάλαιο περιορίζεται στο χρηματιστήριο της Κεντρικής, Δυτικής και Βόρειας Ευρώπης.

<sup>48</sup> Οι παραγωγοί διαμορφώνουν μεγάλο μέρος της ζήτησης καυσίμων.

<sup>49</sup> Με το πετρέλαιο υπάρχει ασθενής σχέση.

<sup>50</sup> Με την βιομάζα υπάρχει ασθενής σχέση.

#### 1.4.6.1.2. Χρηματιστήριο Ρύπων

Το 2005, μετά την ενεργοποίηση του Πρωτοκόλλου του Κιότο, ιδρύθηκε το πρώτο χρηματιστήριο ρύπων στην Ε.Ε., ονομαζόμενο ως EU-ETS, στο οποίο διαπραγματεύονται δικαιώματα εκπομπής ρύπων (EUA), όπου χώρες και βιομηχανικές εγκαταστάσεις που ενδέχεται να ρυπαίνουν κάτω από τα επιτρεπτά όρια, έχουν τη δυνατότητα, να πωλούν τα περιθώρια τους σε άλλες, που ενδέχεται να τα ξεπεράσουν. Επιπλέον, οργανισμοί που πρόκειται να υποβληθούν σε πρόστιμα, έχουν τη δυνατότητα να το αποφύγουν, υποβάλλοντας εγκαίρως ένα τίμημα, ως εξαγορά αυτού του δικαιώματος. Ο κύριος ρόλος του είναι η αποτελεσματική κατανομή των ρύπων, σύμφωνα με τον σχεδιασμό της αειφόρου ανάπτυξης. Παρόλα αυτά, αποτελεί χρήσιμο εργαλείο και πηγή πληροφόρησης για το εμπόριο, αλλά κυρίως για την πολιτική, η οποία ρυθμίζει την προσφορά. Ο όγκος της προσφοράς σε κάθε διαδικασία πλειστηριασμού είναι δεδομένος, ανάλογα με τους περιβαλλοντικούς περιορισμούς, ενώ η ζήτηση καθορίζεται από τον προσφερόμενο μέγεθος και τις απαιτήσεις της αγοράς στην τρέχουσα περίοδο. Η βιομηχανία της ενέργειας επηρεάζεται άμεσα από τις εξελίξεις, τόσο της δομής, όσο των αποτελεσμάτων διαπραγμάτευσης. Αυτό ωφελείται κυρίως στις ισχυρές σχέσεις διασύνδεσης που αναπτυχθήκαν μεταξύ του φυσικού αεριού και ηλεκτρικής ενέργειας και στις γεωπολιτικές εντάσεις που έφεραν ως αποτέλεσμα. (Berrisch, 2022)

### 1.5. Μεταβλητότητα (σχέσεις σύνδεσης)

Στην αγορά των προϊόντων ενέργειας, όπως και σε κάθε αγορά εμπορευμάτων, συναντάμε βραχυχρόνιες και μεσοχρόνιες ανισορροπίες της παραγωγικής διαδικασίας. Οι βραχυχρόνιες<sup>51</sup> συνήθως εκφράζονται από ρήγματα, όπως μια κρίση όταν είναι αρνητικές οι επιπτώσεις ή έξαρση όταν είναι θετικές. Από την άλλη οι μεσοχρόνιες<sup>52</sup> αποτελούνται από τέσσερις φάσεις: την κάθοδο, η οποία καταλήγει στην παρακμή (ύφεση) και την άνοδο, που οδηγεί στην ακμή (άνθηση). Πολλές φορές μπορεί να παρατηρηθεί μια σύνθετη μορφή, όπου, οι καθοδικές πορείες που χαρακτηρίζονται από καταστροφικότητα είναι πιο απότομες από τις ανοδικές που χαρακτηρίζονται από δημιουργικότητα (ασυμμετρία). Σύμφωνα με την κευνσιανή σχολή, αυτές οφείλονται αποκλειστικά στη λανθασμένη διαχείριση των οικονομικών πολιτικών, ενώ οι νεοκλασικοί το αποδίδουν σε εξωγενείς και απροσδιόριστους παράγοντες, που

---

<sup>51</sup> Μικρής χρονικής διάρκειας

<sup>52</sup> Συνήθως μεσαίας ή και μεγάλης χρονικής διάρκειας

προέρχονται είτε από τον απρόβλεπτο ανθρώπινο παράγοντα (Kilian & Murphy, 2014)<sup>53</sup> και τα απρόσμενα γεγονότα που προκαλούν (Hamilton, 2003)<sup>54</sup>, είτε από τον ανέλπιστο και απροσδόκητο χαρακτήρα της φύσης (Kilian, 2008)<sup>55</sup>. Στη νεοκλασική άποψη, μια ορισμένη ομάδα, διαχωρίζει τη θέση της, και υποστηρίζει ότι αυτές οφείλονται στους εμπορευματικούς κύκλους, οι οποίοι ακολουθούν τους επιχειρηματικούς, που προέρχονται από τη τεχνολογική μεταβολή<sup>56</sup>, τη διανομή του εισοδήματος και τη διαθέσιμη εργασιακή δύναμη στον κλάδο. Αν και οι ίδιοι πιστεύουν ότι το φαινόμενο της κυκλικότητας είναι μικρής κλίμακας και η επίδραση του δεν επηρεάζει ιδιαίτερα την αναπαραγωγική διαδικασία του συστήματος (Baumeister & Kilian, 2016), έτσι ώστε το σύστημα να έχει την ικανότητα να συνεχίσει και να ξαναϊσορροπεί σε σύντομο χρονικό διάστημα, ωστόσο τα δεδομένα δείχνουν, ότι οι κύκλοι αυτοί μπορεί να είναι μακράς διάρκειας και να οφείλονται, είτε στη φύση του καπιταλισμού<sup>57</sup> (κλασική αντίληψη) και της αγοράς<sup>58</sup> (Kilian, 2014), είτε σε περιοδικά και συστηματικά φαινόμενα με σημαντικές επιπτώσεις και διάρκεια. (Τσαλίκη & Τσουλφίδης, 2015)

Από την άλλη, παρατηρείται, το φαινόμενο της εποχικότητας και αυτό ωφελείται στους κύκλους κατανάλωσης. Κατά τους χειμερινούς μήνες, εντοπίζουμε αυξημένη ζήτηση για υπηρεσίες θέρμανσης (ετήσια περιοδικότητα-μεσοχρόνιοι κύκλοι ζήτησης), ενώ κατά τα Σαββατοκύριακα, υπάρχει μια έντονη πτώση, καθώς αποτελεί διάστημα αργίας για μεγάλο μέρος επιχειρήσεων και βιομηχανιών (εβδομαδιαία περιοδικότητα-βραχυχρόνιοι κύκλοι ζήτησης). Ταυτόχρονα, παρουσιάζεται αύξηση σε περιόδους άνθησης και μείωση σε περιόδους ύφεσης, εφόσον η κατανάλωση είναι ανάλογη του διαθέσιμου εισοδήματος (μακροχρόνιοι κύκλοι ζήτησης) (Hamilton, 2009; Kilian, 2009; Kilian, 2008). Εκτός αυτού, η ζήτηση μπορεί να επηρεαστεί και από πιο τυχαίους παράγοντες, οι οποίοι επιφέρουν αλλαγές στις καταναλωτικές και επενδυτικές συνήθειες. Για παράδειγμα, ένας πόλεμος μπορεί να στρέψει την κατανάλωση σε αγαθά πρώτης ανάγκης, ένα τρομοκρατικό χτύπημα να συρρικνώσει τις επενδύσεις, ακραία καιρικά φαινόμενα να δημιουργήσουν νέες συνθήκες επιβίωσης, ενώ μια πανδημία να αλλάξει

---

<sup>53</sup> κερδοσκοπικός χαρακτήρας

<sup>54</sup> γεωπολιτικά γεγονότα

<sup>55</sup> ακραία καιρικά φαινόμενα

<sup>56</sup> π.χ. αποδοτικότητα, αποθηκεύτηκες και μεταφορικές δυνατότητες, φαινόμενα υποκατάστασης και συμπλήρωσης, καινοτομίες και ανακαλύψεις ανά τακτά χρονικά διαστήματα

<sup>57</sup> π.χ. ο κυκλικός ανταγωνισμός δημιουργεί τους οικονομικούς κύκλους που μεταβάλουν τα μακροοικονομικά και νομισματικά μεγέθη διαμορφώνοντας τις οικονομικές συνθήκες. Σε ακραίες καταστάσεις παρουσιάζονται οι χρηματοπιστωτικές κρίσεις (Salisu, Gupta, Bouri, & Ji, 2021),

<sup>58</sup> π.χ. οι περιορισμένες δομικές δυνατότητες, η μη αποθηκευσιμότητα και η διακοπτόμενη παραγωγή (πχ έρευνες), που οδηγούν σε μεγαλύτερους σε διάρκεια και μέγεθος παραγωγικούς και εμπορικούς κύκλους σε σχέση με τα υπόλοιπα αγαθά, που επηρεάζουν τα αποθέματα (Soldo, 2012) (Beyca, Ervural, Tatoglu, Ozuyar, & Zaim, 2019) (Delborne, 2020)

τελείως την καθημερινότητα.

Όταν η αίτια στις παραπάνω διαδικασίες προέρχονται από διαταραχές σε παραδοσιακούς όρους, θέτουν σε λειτουργία έναν διαθρωτικό μηχανισμό όπως στο *(Διάγραμμα 4-Διάγραμμα 5)*, δια μέσω της προσφοράς και της ζήτησης (Barsky & Kilian, 2002; Pavlidis et al.; Kilian, 2008), με αποτέλεσμα να δημιουργούνται οι λεγόμενες φούσκες τιμών<sup>59</sup> (Phillips & Yu, 2011; Tsvetanov et al., 2016). Βέβαια, φούσκες<sup>60</sup> μπορούν να δημιουργηθούν και από διαταραχές σε μη παραδοσιακούς όρους, οι οποίοι έχουν τη δυνατότητα να καταστρέψουν, τουλάχιστον προσωρινά, το θεμελιώδες πλαίσιο αυτού του μηχανισμού. Τέτοιου είδους διαταραχές συνήθως δεν βασίζονται σε κλασικά αίτια που επηρεάζουν με συστηματικό τρόπο την προσφορά, αλλά συνήθως στηρίζονται στην ευμετάβλητη και στοχαστική ζήτηση (Lammerding et al., 2013). Καθώς η πολυεπίπεδη φύση του κλάδου ενέργειας είναι πολύπλευρα εκτεθειμένη, επηρεάζεται από θεμελιώδεις και μη παράγοντες, με αποτέλεσμα η πολυπλοκότητα του, να εκφράζεται σε μια εικόνα σύνθεσης των μεταβολών *(Διάγραμμα 10)*.

Πέρα, από τις περιόδους μετάβασης των βιομηχανιών και την περίφημη πετρελαϊκή κρίση της δεκαετίας του '70 με συνταρακτικές συνέπειες στην ευρύτερη οικονομία, το φαινόμενο της κυκλικότητας και το γεγονός κλυδωνισμού, μπορούν να παρατηρηθούν και στις πιο πρόσφατες και ώριμες φάσεις των βιομηχανιών (Blanchard & Gali, 2007). Συγκεκριμένα, το 1997, όταν η χρηματοπιστωτική κρίση έπληξε τις ασιατικές οικονομίες, δημιουργήθηκε υπερπροσφορά πετρελαίου λόγω της χαμηλής ζήτησης. Αυτό οδήγησε τις τιμές προς τα κάτω και ενώ παρέμειναν σε πολύ χαμηλά επίπεδα, από τον νέο αιώνα, παρουσιάστηκε η αρχή μιας διαρκούς ανόδου. Η τάση αυτή προκάλεσε την εντονότερη μακροχρόνια μεταβλητότητα στην ιστορία της βιομηχανίας. Τον Οκτώβριο του 2000, οι τιμές βρισκόταν στην κορυφή των τελευταίων δεκαπέντε χρόνων, με εξαίρεση την περίοδο του πολέμου στον Κόλπου (IMF, 2000). Οι τιμές διατηρήθηκαν υψηλές για μεγάλο χρονικό διάστημα, έως ότου συμβεί το γεγονός της "11ης Σεπτεμβρίου", όπου υπήρξε απότομη πτώση. Το 2002, οι τιμές ξαναμπήκαν σε τροχιές ανόδου (ESMAP, 2005). Έκτοτε, η αύξηση της ζήτησης από την εκθετική αύξηση του πληθυσμού και των αναπτυσσόμενων χωρών, όπως η Κίνα και η Ινδία, αλλά και η ταυτόχρονη αύξηση της προσφοράς από μια σειρά γεγονότων, όπως οι φυσικές καταστροφές, απεργίες (π.χ. Βενεζουέλα), και πολιτικών αναταραχών (π.χ. Ιράκ & Νιγηρία) σε γεωγραφικά αποδοτικές περιοχές, ώθησαν ακόμα περισσότερο τις αυξητικές δυνάμεις, με αποτέλεσμα το 2008, να σημειωθούν μυθικά επίπεδα. Παράλληλα, ο

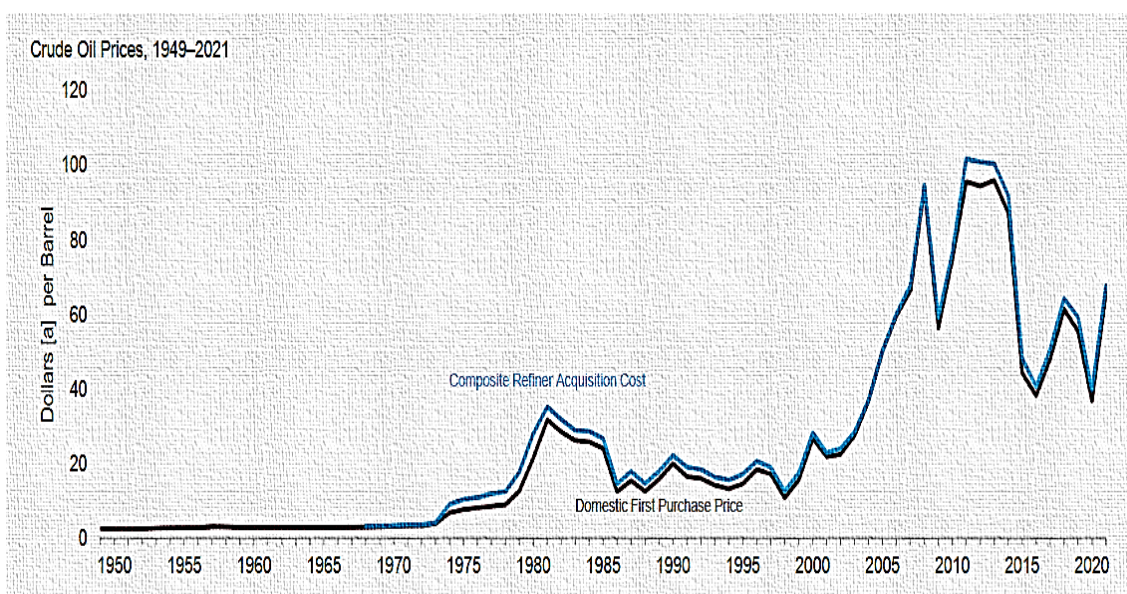
---

<sup>59</sup> Συνήθως με μορφή κύκλου

<sup>60</sup> Συνήθως με μορφή ρωγμής



κερδοσκοπικός χαρακτήρας του χρηματοπιστωτικού συστήματος, δημιούργησε ευνοϊκές συνθήκες, ώστε να συμβεί αυτό. Στη συνέχεια, οι υψηλές τιμές εμπεριείχαν υψηλό ποσοστού κέρδους, με αποτέλεσμα να προσελκύσουν επενδύσεις στον τομέα. Ωστόσο, οι επενδύσεις δημιούργησαν υπερπροσφορά και ταυτόχρονα με τη χρηματοπιστωτική<sup>61</sup> κρίση στις δυτικές τραπεζικές και στον χρηματοπιστωτικό τομέα (μετά την κατάρρευση μιας από τις πιο διάσημες τράπεζες της Wall Street<sup>62</sup>), οδήγησαν τις τιμές σε ελεύθερη πτώση μετά το σημείο κορύφωσης. Έπειτα, ακολούθησε μια βαθιά ύφεση, όπου η κρατική παρέμβαση προσπαθούσε να σώσει το χρηματοπιστωτικό σύστημα. Αυτό, προκάλεσε έντονα αρνητικό κλίμα, το οποίο και ξέσπασε στον ενεργειακό τομέα, ως ενεργειακή κρίση. Ο OPEC μπόρεσε να επιβιώσει σε αυτές τις αντίξοες οικονομικές συνθήκες, και καθώς επαναδιοργανωνόταν, ξαναποκτούσε μερίδια αγοράς, με αποτέλεσμα να θέσει σε εκκίνηση ένα νέο κύκλο. (Bhattacharyya, 2011; Hamilton, 2011)



*Διάγραμμα 10. Τιμές πετρελαίου (1949-2021)  
Πηγή: (EIA, 2022)*

Έντονο ενδιαφέρον στην επιστημονική κοινότητα προκάλεσε η ισχυρά στενή σχέση του τομέα της ενέργειας με την οικονομική και χρηματοπιστωτική σφαίρα. Η ενέργεια αποτελεί κινητήρια δύναμη του καπιταλιστικού συστήματος, με σοβαρές επιδράσεις στο μακροοικονομικό<sup>63</sup> και χρηματοπιστωτικό<sup>64</sup> περιβάλλον (Labys &

<sup>61</sup> Η κρίση ήταν συστημική και προερχόταν από τον προβληματική λειτουργία των στεγαστικών δανείων.

<sup>62</sup> Lehman Brothers, 2008

<sup>63</sup> Πληθωρισμός (Chen, 2009; Cologni & Manera, 2008; Doroodian & Boyd, 2003; Farzanegan & Markwardt, 2009; Mussa, 2000), ακαθάριστα εγχώριο προϊόν (Cologni & Manera, 2009; Jones, Leiby, & Paik, 2004; Lardic & Mignon, 2006; Narayan & Smyth, 2007; Prasad, Narayan, & Narayan, 2007), μείωση των επενδύσεων (Hamilton, 2003; Rafiq, Salim, & Bloch, 2009) και ύφεση (Gisser & Goodwin, 1986; Hamilton, 1983)

<sup>64</sup> χρηματοοικονομικά παράγωγα και βιομηχανικές αποδόσεις (Nandha & Faff, 2008)

Maizels, 1993), και στην αγορά συναλλάγματος<sup>65</sup>. Η ενέργεια αποτελεί αναπόσπαστο μέρος για την οικονομική δραστηριότητα λόγω της αμοιβαίας αλληλεξάρτησης εισροών μεταξύ των δυο αυτών σημείων. Οι αυξήσεις<sup>66</sup> των τιμών ενέργειας οδηγούν σε έντονη αύξηση του κόστους παραγωγής και κατ' επέκταση στη μείωση κατανάλωσης και πωλήσεων, η οποία επιφέρει μεγάλες απώλειες στους παραγωγούς, αλλά και στους καταναλωτές. Επιπλέον, παρατηρούμε ότι πριν από κάθε οικονομική κρίση, οι τιμές ενέργειας, φθάνουν στα υψηλότερα επίπεδα σε σύγκριση με το παρελθόν του οικονομικού ενεργειακού κύκλου. (Escribano & Valdés, 2017; Weber, 2012) Η Paparetrou (2001), ανέδειξε ότι, οι μεταβολές των τιμών του πετρελαίου επηρεάζουν την πραγματική οικονομική δραστηριότητα και την απασχόληση και ότι συμμετέχουν στη δραστηριότητα των μετοχών. Την ίδια χρονιά, ο Ciner, αποδεικνύει ότι οι πετρελαϊκοί κλυδωνισμοί επηρεάζουν τις αποδόσεις των χρηματιστηριακών δεικτών, γεγονός που είναι σύμφωνο με την επίδραση του πετρελαίου στην οικονομική παραγωγή. Οι Alpanda & Peralta-Alva (2010) δείχνουν ότι, η αύξηση των τιμών της ενέργειας ήταν πράγματι ένας σημαντικός παράγοντας που συνέβαλε στην κατάρρευση του χρηματιστηρίου το 1973-74. Ο Sadorsky (1999) έδειξε ότι οι επιπτώσεις αυτές είναι ασύμμετρες, ενώ οι Nandha & Faf (2008), ανακάλυψαν, ότι παρόλο που σε γενικές γραμμές, οι αυξήσεις των τιμών του πετρελαίου έχουν αρνητικό αντίκτυπο στις αποδόσεις των μετοχών, αυτό δεν ισχύει για τον άνθρακα και τις βιομηχανίες φυσικού αερίου και “αντιτίθεται” στον Sadorsky για τις ενδείξεις ασυμμετρίας.

Από την άλλη, και η σφαίρα της χρηματοοικονομικής είναι ικανή να επηρεάσει τον ενεργειακό τομέα. Η παγκόσμια χρηματοπιστωτική κρίση του 2007-2009, εκτός των άλλων, είχε μειώσει τη ζήτηση φυσικού αερίου στην Ευρώπη και δημιούργησε ένα πλεόνασμα που, τουλάχιστον βραχυπρόθεσμα, μείωσε την εμπιστοσύνη των επενδυτών σε νέους αγωγούς. Οι Lu et al, (2022), ανέδειξαν, ότι σε περιόδους κρίσεων, οι μακροοικονομικές<sup>67</sup> μεταβλητές, παρέχουν καλύτερα αποτελέσματα για τη μεταβλητότητα του φυσικού αερίου, σε αντίθεση με τους Boronkova & Mahakena (2015), οι οποίοι χρησιμοποιούν το ειδησεογραφικό κλίμα. Οι Tan & Ma (2017) και Zhang et al, (2019), αναφέρουν, ότι η βιομηχανία ενέργειας γίνεται όλο και πιο ευαίσθητη στη μακροοικονομική αβεβαιότητα. Οι Wang et al, (2022) παραμένουν στην σφαίρα τις οικονομίας, αλλά από την πλευρά της αβεβαιότητας, συμπεριλαμβανομένων των ανανεώσιμων πηγών. Οι Baker & Bloom (2016) και Ma et al (2020), ερεύνησαν την

<sup>65</sup> (Camarero & Tamarit, 2002; Benassy-Quere, Mignon, & Penot, 2007; Chen & Chen, 2007)

<sup>66</sup> Εξαίρεση αποτελούν οι εξαγωγικές χώρες, οι οποίες παρουσίαζαν αμύθητα κέρδη έως και το 2012, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι υπήρξε και ανάπτυξη.

<sup>67</sup> Μεταξύ αυτών: (CUM), (RPI), (LF), (EM), (HS), (CSI), (RPCE), (TBI), (CIL), (M2), (TWDI), (AAA)

ικανότητα του δείκτη αβεβαιότητας οικονομικής πολιτικής να προβλέπει ενεργειακές διακυμάνσεις. Οι Miller & Ratti (2009) και Jammazi & Aloui (2010), υποστηρίζουν ότι ακόμη και αν δεν υπάρχει σημαντική δυναμική συσχέτιση μεταξύ των τιμών του πετρελαίου και των αποδόσεων των μετοχών, η σχέση αυτή ποικίλλει ανά διαστήματα.

Παρόλα αυτά, παρατηρούμε ότι υπάρχουν διαφωνίες ως προς αυτό το θέμα και δεν είναι εύκολα ευδιάκριτο για το πιο είναι το αίτιο και πιο το αποτέλεσμα. Η αλήθεια είναι ότι το γεγονός της κατάρρευσης ή κορύφωσης, εκτός από την σφαίρα της αγοράς των commodities (Zheng et al., 2022), εμφανίζεται και στην γενικότερη χρηματοπιστωτική αλλά και πραγματική σφαίρα<sup>68</sup>. Όμως, δεν περιορίζεται μέχρι εκεί, τα αίτια που συνήθως αναφέρονται, είναι ανισοροπίες<sup>69</sup> ή donήσεις σε άλλες σφαίρες, που συνήθως στην στατική ανάλυση λαμβάνονται ως σταθεροί και δεδομένοι, όπως η γεωπολιτική, η πολιτική<sup>70</sup> (Hailemariam et al., 2019), η τεχνολογική (Alpanda & Peralta-Alva, 2010; Henriques & Sadorsky, 2008; Sadorsky, 2011), υγειονομική (Barro et al., 2020; Correia et al, 2022) και η περιβαλλοντική (Liang et al, 2022), χωρίς όμως αυτές να είναι αυστηρά καθοριζόμενες και διαχωρισμένες μεταξύ τους. Στην πραγματικότητα, αποτελούν κόμβους μέσα σε ένα πολύπλοκο σύστημα δικτύου, οι οποίοι αλληλοεπιδρούν αμφίδρομα μεταξύ τους. Βέβαια, η διάχυση μεταξύ των τομέων μπορεί να εμφανίζεται με κάποια καθυστέρηση ή για διαφορετικές διάρκειες, ανάλογα με την τον χρόνο διάδοσης της είδησης των γεγονότων, στις διάφορες γεωγραφικές περιοχές, την διάρκεια επιμονής και τον βαθμό επιπτώσεων τον οποίο προκαλούν. Τα αποτελέσματα, ποικίλουν ανά χώρα, ανάλογα με την απόσταση στην οποία συνέβη το συμβάν, την ανάμειξη της κάθε χώρας σε αυτό, αλλά και την εμπορική σύνδεση με τις συγκρουόμενες χώρες στην περίπτωση μιας γεωπολιτικής σύρραξης. Αυτό σημαίνει, πως στα συγκεκριμένα ζητήματα, υπάρχει κάποιου βαθμού ετερογένεια που δυσκολεύει τη γενίκευση των συμπερασμάτων. Για παράδειγμα, τα προϊόντα πετρελαίου είναι ιδιαίτερα επιρρεπή στις αναταραχές της Μέσης Ανατολής, ενώ τα γεγονότα τις Ασίας έχουν μεγάλη επιρροή στο οικονομικό γίγνεσθαι. Οι Jones & Gautam (1996) διέκριναν ότι, η μεταβολή των τιμών των μετοχών των Ηνωμένων Πολιτειών και του Καναδά που προήλθαν από τις πετρελαϊκές διαταραχές κατά τη μεταπολεμική περίοδο, έχει τη δυνατότητα να ερμηνευτεί εξολοκλήρου, από την επίδραση των διαταραχών αυτών στις πραγματικές ταμειακές ροές, ενώ κάτι τέτοιο δεν μπορούν να υποστηρίξουν για Ηνωμένο Βασίλειο και Ιαπωνία. Επιπλέον, οι Park & Ratti (2008), εντοπίζουν τη διαφοροποίηση της

---

<sup>68</sup> π.χ. χρηματιστηριακά κραχ και οικονομικοί επιχειρηματικοί κύκλοι

<sup>69</sup> Κλυδωνισμοί ασφαλείας

<sup>70</sup> π.χ. ο ενεργειακός σχεδιασμός και οι κυβερνητικές παρεμβάσεις στο κλάδο

Νορβηγίας ως πετρελαιοπαραγωγός, από 14 χώρες της Ευρώπης και την ΗΠΑ, καθώς η σχέση μεταξύ των τιμών πετρελαίου και των αποδόσεων των μετοχών στη Νορβηγία είναι θετική.

Η διάσταση του χρόνου μοιάζει να είναι περισσότερο κυκλική παρά προοδευτική. Η αλήθεια είναι, ότι ο ίδιος ο χρόνος συστέλλεται και διαστέλλεται και πάλει την πραγματικότητα, φέρνοντας στην επιφάνεια συμβάντα που έρχονται και επέρχονται με παρόμοιο, αλλά όχι με ομοειδή τρόπο. Οι κυκλικότητες οφείλονται συνήθως στην ενδογενή φύση ενός τομέα και παρουσιάζονται ως ένα περιοδικό φαινόμενο που εμφανίζει τα συμβάντα με παρόμοιο τρόπο, ενώ οι κλυδωνισμοί οφείλονται κυρίως σε νέα και αποτελούν τον αστάθμητο παράγοντα. Τα νέα, μπορούμε να τα διακρίνουμε σε δυο μεγάλες κατηγορίες. Η πρώτη περιλαμβάνει τα γεγονότα, τα οποία επιδρούν, είτε έμμεσα μέσω των ειδήσεων που προκαλούν, είτε άμεσα μέσω των συνθηκών που δημιουργούν, και η δεύτερη είναι οι ειδήσεις (άλλοτε ως ενημέρωση αληθινών γεγονότων και άλλοτε ως φήμες), που επιδρούν, είτε άμεσα μέσω του ψυχολογικού κλίματος που δημιουργούν, είτε έμμεσα μέσω των γεγονότων που αυτά προκαλούν. Όταν οι επιπτώσεις τους, αφορούν μεταβολές που απομακρύνουν τις τιμές από το μέσο γενικό επίπεδο, τότε αναφερόμαστε στη χρονική τάση (μακροχρόνια μεταβλητότητα). Οι παράγοντες που τα προκαλούν, λειτουργούν με συστηματικό τρόπο, και για το λόγο αυτό, καθορίζουν το ντετερμινιστικό μέρος του υποδείγματος. Η μεταβολή τους συνήθως γίνεται αργά χωρίς να προκαλούν σοκ στις συμπεριφορές της προσφοράς και της ζήτησης αλλά τις διαμορφώνουν αργά ενημερώνοντας διαρκώς τους μηχανισμούς, ούτως ώστε, η εκ νέου πληροφορία να λαμβάνονται ορθολογικά υπόψη στις προεξοφλητικές αποφάσεις των εμπλεκομένων και να γίνεται εκκαθάριση στην εν λόγω αγορά. Το ύψος και η διάρκεια της μεταβολής, σε συνδυασμό με το βαθμό ελαστικότητας, διαμορφώνουν ανάλογα και τα χαρακτηριστικά της φούσκας. Αντίθετα, όταν οι επιπτώσεις τους αφορούν μεταβολές που απομακρύνουν τις τιμές από το βραχυχρόνιο μέσο, τότε αναφερόμαστε στη υπό συνθήκη μεταβλητότητα (βραχυχρόνια μεταβλητότητα). Οι παράγοντες που τα προκαλούν, λειτουργούν με μη συστηματικό τρόπο, και απαρτίζουν το στοχαστικό μέρος του υποδείγματος. Η μεταβολή τους συνήθως προκαλεί σοκ στις συμπεριφορές τις προσφοράς και της ζήτησης, με αποτέλεσμα οι εμπλεκόμενοι να μην προλαβαίνουν να αντιδράσουν άμεσα σε αυτές. Έτσι, προκαλούνται βραχυχρόνιες ανισορροπίες στην προσφορά και τη ζήτηση, που θέτουν τις τιμές σε απότομες κινήσεις, το μέγεθος και ο ρυθμός των οποίων είναι ανάλογος του μεγέθους της μετατόπισης, αλλά και του ρυθμού εναλλαγής των συμπεριφορών, και σε συνδυασμό με το επίπεδο ελαστικότητας και ετερογένειας, καθορίζουν το μέγεθος της υπό όρους μεταβλητότητας

για την συγκεκριμένη χρονική στιγμή. Στην περίπτωση μας, εκτός ότι συμβαίνουν διαρκώς τέτοιου είδους σοκ, οι ειδήσεις και τα γεγονότα που αυτά προκαλούν, πληροφορούν τους εμπλεκόμενους για αναθεωρήσεις και μάλιστα με διαφοροποιημένο τρόπο, που θα διαμορφώσουν τη μετέπειτα κατάσταση. Οι φοβίες, η χειραγώγηση, οι κερδοσκοπικές ευκαιρίες, οι ακραίες συμπεριφορές, οι ατυχείς προβλέψεις, οι ασυγχρόνιστες και μη έγκαιρες επενδυτικές κινήσεις, τα αντικρουόμενά συμφέροντα και οι διαφοροποιημένες και λανθάνουσες προσδοκίες, άλλοτε ως επιπτώσεις των νέων που κυκλοφορούν, έχουν ως συνέπεια ανορθολογικές ή/και ασυντόνιστες αποφάσεις, δημιουργώντας έναν μηχανισμό που αναπαράγει διαρκώς, χρονικά μεταβαλλόμενά και με καθορισμένο τρόπο συσχετιζόμενα, τις βραχυχρόνιες ανισορροπίες, θέτοντας τις τιμές σε άτακτες κινήσεις γύρω από τον υπό όρους μέσο, δημιουργώντας θόρυβο.

Αν και η πλειοψηφία των ερευνητών στα πλαίσια ενός συστήματος, όπου η γεωπολιτική σφαίρα, αποτελεί να μεν έναν εξωγενή, αλλά ταυτόχρονα προσδιορισμένο φορέα, θεωρούν ότι ο γεωπολιτικός κίνδυνος αποτελεί θεμελιώδη νέο που επιδρά με συστηματικό τρόπο υπό των συνθηκών ενός ακραίου συμβάντος, δια μέσω συνήθως της προσφοράς και καθορίζει κυρίως την χρονική τάση του υποδείγματος, με το επόμενο κεφάλαιο, θα επιδιώξουμε να αμφισβητήσουμε την επικρατούσα άποψη, και να προσφέρουμε μια ένδειξη, ότι η γεωπολιτική αβεβαιότητα, παρόλο που αποτελεί όντος έναν σοβαρό μοχλό επίδρασης για τον ενεργειακό τομέα, ίσως να μην είναι αποκλειστικά θεμελιώδης παράγοντας, αλλά καθώς εκφράζεται μέσω της ειδησιογραφίας, να αποτελεί έναν μη συστηματικό παράγοντα, που επηρεάζει το μη ντετερμινιστικό μέρος των τιμών ενέργειας, συστηματικά, δια μέσω κυρίως της ζήτησης. Με άλλα λόγια έχει τη δυνατότητα να επηρεάζει τη συγκεκριμένη χρονικά μεταβαλλόμενη σχέση της υπό συνθήκη μεταβλητότητας για τη διάρκεια δράσης του. Αυτού του είδους η θεώρηση μπορεί να βασιστεί κυρίως στις έμμεσες επιπτώσεις των ακραίων γεγονότων, όπως τα υποτονικά συναισθήματα (Rick & Loewenstein, 2008), δηλαδή οι φόβοι (Liang et al., 2021), οι ανησυχίες (Lundgren et al., 2018), η κακή διάθεση (Saunders, 1993), οι χαμηλές προσδοκίες, το άσχημο επενδυτικό κλίμα και οι απότομες μαζικές δράσεις που έχουν τη δυνατότητα να επηρεάσουν μέχρι και τις μακροοικονομικές συνθήκες (συμπεριφορά της αγέλης) (Bampinas et al., 2022), καθώς και η αντίστοιχη εκμετάλλευση τους από τον επιθετικά κερδοσκοπικό επενδυτή.

## Κεφάλαιο 2: Εμπειρική έρευνα

### 2.1. Εισαγωγή

Κίνδυνος, με την ευρεία έννοια, θεωρείται μια πιθανή πηγή βλάβης. Ουσίες, γεγονότα ή περιστάσεις μπορεί να συνιστούν κινδύνους, όταν από τη φύση τους θα μπορούσαν, έστω και θεωρητικά μόνο, να προκαλέσουν βλάβη στην υγεία, τη ζωή, την περιουσία ή οτιδήποτε άλλο έχει αξία και ενδιαφέρει. Το συγκεκριμένο υπό μελέτη αντικείμενο είναι ιδιαίτερα τεχνικό και υπάρχει πολυδιάστατη οπτική της μικροοικονομικής διαχείρισης, με έντονο υποκειμενικό χαρακτήρα. Οι διαστάσεις αυτές, ενδεχομένως, να αλληλοεπιδρούν μεταξύ τους, αλλά η ανάλυση μας, επικεντρώνεται στον αντικειμενικό κίνδυνο με την οικονομική του έννοια. Υπό αυτήν την έννοια, η μικροοικονομική διαχείριση κινδύνου είναι μια διαδικασία επιλογής λειτουργιών βελτιστοποίησης, όπως κατανομή, διαφοροποίηση, αντιστάθμιση και τιμολόγηση των χαρτοφυλακίων, με σκοπό την επιλογή της άριστης στρατηγικής συναλλαγών.

Το ενδιαφέρον της οικονομικής επιστήμης, συγκεντρώνεται στην πιθανότητα ορισμένα γεγονότα να εμφανιστούν επηρεάζοντας απροσδόκητα και αρνητικά την οικονομική απόδοση μιας οικονομικής οντότητας, προκαλώντας της ζημιά, είτε μειώνοντας την καθαρή αξία του ενεργητικού της ή τις ταμειακές ροές, είτε μειώνοντας τα αναφερόμενα κέρδη της, δια μέσω της αδυναμίας πρόβλεψης, εξαιτίας της μεταβλητότητας γύρω από ένα σημείο ισορροπίας, που αυτά προκαλούν. Ο επιχειρηματικός κίνδυνος που συνδέεται με τις στρατηγικές λειτουργικές αποφάσεις, εμπεριέχει τον χρηματοοικονομικό κίνδυνο που συνδέεται με τη χρηματοδότηση αυτών (Culp, 2002), είτε ως αποτρέψιμος (εκείνος που βρίσκονται εντός του οργανισμού), είτε ως στρατηγικός (εκείνος που αναλαμβάνει για να δημιουργήσει υψηλότερες αποδόσεις), είτε ως εξωτερικός (εκείνος που συμβαίνει εκτός του οργανισμού και συνεπώς είναι εκτός του ελέγχου του). Σε κάθε περίπτωση, σημαντικό μέρος του χρηματοοικονομικού κινδύνου καλύπτει ο κίνδυνος αγοράς, ο οποίος συνδέεται με τη μείωση της αξίας μιας επένδυσης εξαιτίας αλλαγών στους παράγοντες που διαμορφώνουν την αξία της αγοράς. Στην προκειμένη περίπτωση, θα ασχοληθούμε με τον κίνδυνο αγοράς εμπορευμάτων, δηλαδή ο κίνδυνος της αλλαγής τιμών των εμπορευμάτων. Η παρουσία του κινδύνου σε κάθε έκφανση της αγοράς των εμπορευμάτων συνιστά απαραίτητη την πρόβλεψη του, για τυχόν προστασία από αυτόν, καθώς και για την αξιολόγηση ρυθμιστικών προτάσεων για τον περιορισμό των διεθνών ροών κεφαλαίων. Αυτό αληθεύει, καθώς τα εμπορεύματα αποτελούν απαραίτητο αντισταθμιστικό συστατικό χαρτοφυλακίων, εφόσον οι τιμές τους ακολουθούν τους οικονομικούς κύκλους κατά περιόδους επίμονης

μόχλευσης, ενώ παράλληλα οι τιμές τους διαμορφώνονται υπό συνθήκες ευμετάβλητου πλαισίου, ιδίως μετά την από-εθνικοποίηση των αγορών. Ιδιαίτερα, τα "σκληρά" εμπορεύματα, διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην οικονομική και βιομηχανική πραγματικότητα, για δυο λόγους. Πρώτον, διότι έχουν τη δύναμη να επηρεάσουν τον πληθωρισμό και τις προσδοκίες αυτού, μέσω της αύξησης των τιμών, η οποία διέρχεται από όλα τα στάδια τις αλυσίδας παραγωγής και εφοδιασμού (Cunado & Gracia, 2003) (Laporta et al., 2008) και δεύτερον, διότι εμπεριέχουν τρομερή αβεβαιότητα σε σχέση με τα υπόλοιπα, εξαιτίας της ιδιόμορφης φύσης τους.

Η παρακάτω ανάλυση αφορά αποκλειστικά στα εμπορεύματα στον κλάδο ενέργειας και σε πρακτικό επίπεδο αναμένουμε, τα αποτελέσματα, να αποτελέσουν πηγή πληροφορίας για τα ασφάλιστρα κινδύνου. Συνάμα, προσδοκούμε, να αποτελέσουν ένα εξαιρετο ποσοτικό εργαλείο για τις εφαρμογές, κοινωνικών από πλευράς κυβερνήσεων και κερδοσκοπικών από πλευράς επενδυτών, στρατηγικών αποφάσεων πρόληψης. Στο σημείο αυτό, να επισημάνουμε, ότι τα πολύπλευρα ενεργειακά προβλήματα χρήζουν κυρίως από στρατηγικές προφυλάξεις, εξαιτίας της αβεβαιότητας που ενέχουν από την τεχνολογική εξέλιξη και την περιβαλλοντική δυναμική (Treich, 2001). Οποιαδήποτε πάντως, διαδικασία λήψης αποφάσεων, έτσι και η πρόληψη, απαιτεί ανάλυση του παρελθόντος και της τρέχουσας κατάστασης του κλάδου, καθώς και ένα όραμα για το μέλλον. Για να το κατορθώσουμε, θα χρειαστεί να προσφύγουμε σε μια σειρά από στατιστικές και οικονομετρικές εφαρμογές.

Ο κίνδυνος αποτελεί αφηρημένη έννοια. Αυτό θα πει, πως δεν υπάρχει ένας και μοναδικός, επομένως και άριστος, τρόπος περιγραφής της ιδιότητας του. Το γεγονός αυτό μας αναγκάζει να τον ποσοτικοποιήσουμε κατά προσέγγιση, μέσω της διακύμανσης της υπό διερεύνησης μεταβλητής (ή με την βοήθεια της τυπικής απόκλισης<sup>71</sup>), ως κατάλληλο μέτρο εύρους, το οποίο είναι ανάλογο της πιθανής απώλειας. Η ραγδαία διόγκωση της συναλλακτικής δραστηριότητας και η δημοσιότητα στις απώλειες από συναλλαγές των χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων, ανάγκασαν τις χρηματοπιστωτικές ρυθμιστικές αρχές και την εποπτική επιτροπή των τραπεζών, να εφαρμόσουν ποσοτικές τεχνικές που εκτιμούν τις πιθανές απώλειες (Giot & Laurent, 2003). Υπάρχουν αρκετοί τρόποι μέτρησης της μεταβαλλόμενης διακύμανσης, που βασίζονται σε ιστορικές πληροφορίες. Η μέθοδος διακύμανσης-συνδιακύμανσης που βασίζεται σε προβλέψεις αυτοπαλίνδρομων υπό συνθήκη μοντέλων ετεροσκεδαστικότητας, είναι αρκετά αποδέκτη και διαδεδομένη στους οικονομετρικούς αναλυτές. Ανάμεσα, στα δυνατά

---

<sup>71</sup> Αποκτούμε το πλεονέκτημα της κοινής μονάδας μέτρησης

εναλλακτικά υποδείγματα, που μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε είναι και η οικογένεια των συμμετρικών και ασύμμετρων GARCH<sup>72</sup>. Θα επιλέξουμε το μοντέλο GARCH και T-GARCH, έτσι ώστε να εκτιμήσουμε τις βραχυχρόνιες διακυμάνσεις, που αποτελούν ένα ικανό μέτρο κινδύνου (Jorion, 1997), όπως ο OVX (Oil Volatility Index). Στόχος της εμπειρικής ανάλυσης είναι να διαπιστωθεί, αν η γεωπολιτική αβεβαιότητα είναι αναγκαία για μια βελτιωμένη εκδοχή του, όπως ο GOPRX (Geopolitical oil price risk index), με τη διαφορά ότι ο GOPRX (Bonaparte & Yosef, 2019) χρησιμοποιεί τη διαδικτυακή αναζήτηση ως υποκατάστατο για τις προτεραιότητες των ειδήσεων των επενδυτών, ενώ εμείς θα στηριχτούμε στον έγγραφο τύπο και θα επιδιώξουμε να επεκταθούμε σε μια βεντάλια εμπορευμάτων ενέργειας σε Ευρώπη και Αμερική.

Ο έγκυρος και όσο το δυνατόν πιο ακριβής υπολογισμός του κινδύνου τιμών ενέργειας είναι ιδιαίτερα απαραίτητος, καθώς αποτελεί σημαντικό μέρος του παγκόσμιου δείκτη αβεβαιότητας (WUI), με βάση του οποίου λαμβάνονται οι πιο κρίσιμες και κομβικές αποφάσεις από τους κορυφαίους αρμόδιους οικονομικούς και πολιτικούς διαχειριστές, που καθορίζουν το μέλλον μας.

## 2.2. Μοντελοποίηση & Μεθοδολογία

Με σκοπό να δώσουμε έμφαση στην αξία των προϊόντων, επιλέξαμε τις τρέχουσες συναλλαγές, οι οποίες, ως επί το πλείστον, στηρίζονται στη ζήτηση για χρήση, παρόλο που οι επιδράσεις γεγονότων είναι πιο έντονες στα συμβόλαια, καθώς είναι πιο ευαίσθητα ως προς τη ζήτηση για κερδοσκοπία. Αυτό επιβεβαιώνεται και από τους Rigobon & Sack (2005), οι οποίοι έδειξαν ότι μεταβολές του πολεμικού κινδύνου συσχετίζονται με υψηλότερες τιμές των συμβολαίων μελλοντικής εκπλήρωσης για το πετρέλαιο.

Το γεγονός όμως, ότι η μεταβλητότητα πετρελαίου επιδράει στον κίνδυνο της γενικής αγοράς της ενέργειας και προκαλεί δευτερογενείς επιπτώσεις στη διεθνή οικονομία (Cabedo & Moya, 2003; Giot & Laurenta, 2003; Pham, 2019; Saeed et al., 2021; Dawar et al., 2021; Youssef et al., 2015), σε συνδυασμό ότι έχει διαπιστωθεί πως τα γεωπολιτικά γεγονότα και η αβεβαιότητα που αυτά προκαλούν, είναι απαραίτητα για τη μελέτη μεταβλητότητας πετρελαίου (Liu et al., 2019), παρακίνησαν τους Leigh et al, (2004) και Wolfers & Zitzewitz (2009), ώστε να διερευνήσουν την αντίδραση των τιμών

---

<sup>72</sup> Υπάρχει πάντως, και μια μεγάλη μερίδα ερευνητών, όπως οι Figlewski (1997), Poon & Granger (2003), Cabedo & Moya (2003), Sadeghi & Shavvalpour (2006), Wei et al. (2010), Liu & Wan (2012) και Wei (2012), οι οποίοι έχουν αντίθετη άποψη, ως προς την εγκυρότητα των προβλέψεων τους.



του πετρελαίου, σε ειδήσεις που σχετίζονται με τον πόλεμο. Ειδικότερα, οι Demirer et al. (2019) υποδεικνύουν ότι η επίδραση επικεντρώνεται κυρίως στη μεταβλητότητα, παρά στις αποδόσεις.

Οι τιμές, του μεγαλύτερου ανταγωνιστή του πετρελαίου, το φυσικό αέριο, συνδέονται με την τιμή του αργού πετρελαίου και των πετρελαϊκών προϊόντων, ιδίως στην ηπειρωτική Ευρώπη (Strauss, 2008). Βέβαια, τα πρόσφατα γεγονότα έχουν επιφέρει τρομερές δυσλειτουργίες στο δίκτυο διανομής, με αποτέλεσμα οι τιμές να ξεπεράσουν αυτές του πετρελαίου. Επίσης, οι τιμές του φυσικού αερίου στις ΗΠΑ ακολουθούν ιστορικά τις τιμές του πετρελαίου, αλλά τα τελευταία χρόνια, έχουν αποσυνδεθεί από το πετρέλαιο και τώρα ακολουθούν κάπως τις τιμές του άνθρακα (Munster, 2013).

Λαμβάνοντας υπόψη τις παραπάνω παρατηρήσεις, θα κατασκευάσουμε το εξής σύστημα: υποθέτουμε ότι, ο κύριος ενδογενής κόμβος, δηλαδή η ενέργεια, εκπροσωπείται από τις τρέχουσες τιμές του πετρελαίου, ο οποίος επηρεάζεται μονόπλευρα από τον εξωγενή παράγοντα, δηλαδή τη γεωπολιτική αβεβαιότητα, ο οποίος εκπροσωπείται από τον γεωπολιτικό κίνδυνο. Η επίδραση της γεωπολιτικής αβεβαιότητας θεωρείται ότι γίνεται στο επίπεδο διακύμανσης. Καθώς το πετρέλαιο θα αποτελεί την κύρια βάση, θα συγκριθεί κατά είδος με το φυσικό αέριο, ως η δευτερεύουσα εκπροσώπηση της ενέργειας.

Καθώς, η χρηματοοικονομική ολοκλήρωση είναι μια διαδικασία με την οποία οι παγκόσμιες χρηματοοικονομικές αγορές τείνουν να αλληλοσυνδέονται όλο και περισσότερο μεταξύ τους, ευνόησε τη χρηματιστικοποίηση των προϊόντων ενέργειας δημιουργώντας μια αμφίδρομη σχέση μεταξύ δεικτών και της χονδρικής αγοράς (Ferrer et al., 2018), η οποία συντέλεσε, ώστε οι τιμές χονδρικής να αποκτήσουν ορισμένες ιδιότητες μη-γραμμικών δυναμικών συστημάτων (σε αντίθεση με τις τιμές λιανικής, οι οποίες παρέμειναν γραμμικές). Υπάρχουν διάφορες κλάσεις μη-γραμμικών μοντέλων που χρησιμοποιούνται για προβλέψεις κεντρικής θέσης, όπως τα νευρωνικά δίκτυα (neural networks), τα μη-γραμμικά προσθετικά μοντέλα (nonlinear additive models) και τα τοπικά γραμμικά μοντέλα (local linear models). Όμως, το γεγονός ότι η χρηματοοικονομική θεωρία υποδεικνύει μη ντετερμινιστική διαδικασία για τις τιμές χρηματιστηρίου, αποτέλεσε αφορμή για μια εκτεταμένη σειρά από επιστημονικές οικονομετρικές μελέτες διαφόρων τοπικών και αλευρικά γραμμικών υποδειγμάτων για εκτιμήσεις προσδιορισμένου ή στοχαστικού εύρους (Minh, 2009). Η τεκμαρτή μεταβλητότητα αποτελεί κατάλληλο εκτιμητή εύρους για προβλέψεις, ενώ η κλασική είναι κατάλληλη για μετρήσεις. Θεωρώντας ότι η γεωπολιτική πρόβλεψη δεν είναι και τόσο αξιόπιστη καθώς κυριαρχείτε από τον απρόβλεπτο χαρακτήρα του ανθρώπου

(Brandt & Gao, 2019), η ανάλυση μας θα περιοριστεί εντός δείγματος. Τα μη γραμμικά συστήματα ιστορικής ή στατιστικής μεταβλητότητας έχουν την ικανότητα να ενσωματώνουν τα χαρακτηριστικά των σύνθετων μη-γραμμικών δομών, όπου η αστάθεια ορίζεται στιγμιαία, αναπτύσσοντας μοντέλα που περιγράφουν τη χρονική ανάπτυξη της, με μια προσδιορισμένη σχέση από προηγούμενες τιμές των τετραγώνων της χρονοσειράς ή/και προηγούμενες τιμές της αστάθειας (αυτοπαλίνδρομη διαδικασία).

Εναλλακτικά οικονομετρικά μοντέλα έχουν εφαρμοστεί για την εκτίμηση μεταβλητότητας τιμών παραγώγων συμβολαίων ενέργειας, χρησιμοποιώντας μεγαλύτερο μέγεθος συχνότητας δεδομένων από το μέγεθος βάσης της μεταβλητής στόχου, όπου η πραγματοποιηθείσα μεταβλητότητα ορίζεται ως το άθροισμα των τετραγωνικών ενδοημερήσιων αποδόσεων. Τα RV υποδείγματα εφαρμόστηκαν στον κλάδο πετρελαίου του NYMEX από τους Martens & Zein (2004) και Wang et al. (2008), με θετικά αποτελέσματα. Οι Haugom et al. (2014) και Lyócsa & Molnár (2018), επαυξάνουν στην έρευνα με υπόδειγμα HAR-RV, βελτιώνοντας ακόμα περισσότερο τις προβλέψεις. Οι Alizadeh, et al, (2021), συνδύασαν HAR-RV και MRS υποδείγματα και για συμβόλαια δευτερογενών προϊόντων πετρελαίου, που συναλλάσσονται στο TOCOM, και τα σύγκριναν με τα υποδείγματα GARCH, HAR-RV και HAR-RV-CJ του Corsi (2009) που χρησιμοποιούνται από τον Sényi (2014).

Επίσης, πλήθος επιστημόνων, εφάρμοσε μονομεταβλητά και πολυμεταβλητά υποδείγματα της οικογένειας των ARCH μοντέλων για τα ίδια τα εμπορεύματα. Ο Cheong (2009) διεκπεραίωσε ανάλυση με μονομεταβλητά ασύμμετρα δυναμικά μοντέλα ARCH (Ding et al., 1993) για WTI και BRENT και κατέληξε στα εξής συμπεράσματα: Όσον αφορά στον δείκτη BRENT, εντοπίστηκε ότι, η διακύμανση δίνει ακριβέστερα αποτελέσματα από την τυπική απόκλιση, φαινόμενο μόχλευσης και το GARCH μοντέλο, ως το καταλληλότερο, σε αντίθεση με τον WTI δείκτη, όπου αναδείχθηκε το FIAPARCH και παρουσίαζε μεγαλύτερη μακροχρόνια μεταβλητότητα. Ενώ, από κοινού, εμφάνισαν φαινόμενα εμμονής και αργά φθίνουσα μεταβλητότητα. Οι Charles & Darné (2014), πραγματοποίησαν μονομεταβλητή ανάλυση σε μοντέλα τύπου GARCH για τους ίδιους δείκτες και καταλήγουν στο ότι οι ακραίες τιμές, οι οποίες συνδέονται με ακραία γεγονότα, μπορούν να επηρεάσουν (i) τις εκτιμήσεις των παραμέτρων της εξίσωσης που διέπει τη δυναμική της μεταβλητότητας, (ii) την κανονικότητα και μη αρνητικότητα και (iii) τον εντοπισμό δομικών διαλείψεων και συνεπώς, την εκτίμηση της εμμονής. Οι Klein & Walther (2016) συνδυάζοντας GARCH και FIGARCH, διακρίνουν την υπεροχή του υποδείγματος και προτείνουν MMGARCH μοντέλο, ειδικά για προβλέψεις πετρελαίου.

Επίσης, συνδυασμοί υποδειγμάτων με συμμετοχή GARCH έχουν πραγματοποιηθεί για τη μεταβλητότητα σε ενεργειακούς τίτλους, με θεαματικά προβλεπτικά αποτελέσματα σε σύγκριση με την γνήσια οικογένεια GARCH. Οι Alizadeh et al. (2008) χρησιμοποίησαν υπόδειγμα MRS-GARCH, οι Herrera et al. (2018) Mix-GARCH, ενώ οι Nomikos and Pouliaxis (2011) MRS-GARCH.

Επιπλέον, οι ιστορικές και εμπειρικές ενδείξεις σύνδεσης, των ακραίων γεωπολιτικών καταστάσεων με τις ενεργειακές κρίσεις, έγιναν επίσης αφορμή για μια ακόμα σειρά μελετών με υποδείγματα GARCH-X, όπου ανέλυσαν την επίδραση των GPR στις αποδόσεις και τη συνδιακύμανση του πετρελαίου. Οι Liu et al, (2019) βασιζόμενοι στη σχέση διαφορετικών συχνοτήτων, μεταξύ σοβαρού γεωπολιτικού κινδύνου και ημερήσιας μεταβλητότητας, εφαρμόζουν τα υποδείγματα των Engle et al, (2013), ο οποίος ενσωμάτωσε την τεχνική MIDAS (Ghysels et al., 2004) στα GARCH και βρίσκουν, ότι πάνω από ορισμένα όρια, όχι μόνο μπορεί να προβλέψει καλύτερα από τον χαλαρό δείκτη γεωπολιτικού κινδύνου, αλλά έχει την ικανότητα, να αποφέρει τα μεγαλύτερα οικονομικά κέρδη για τους επενδυτές. Οι Antonakakis et al. (2017), Cunado et al. (2019) και Plakandaras et al. (2019), διαπίστωσαν ότι το GPR έχει γενικά σημαντική αρνητική επίδραση στις αποδόσεις του πετρελαίου και η υψηλότερη GPR ανεβάζει τις τιμές του πετρελαίου. Από την άλλη, οι Brandt και Gao (2019) δηλώνουν ότι, παρόλο που οι ακραίες καταστάσεις έχουν μια ισχυρή άμεση επίδραση στις τιμές του πετρελαίου, δεν αποτελούν κατάλληλο παράγοντα για πρόβλεψη.

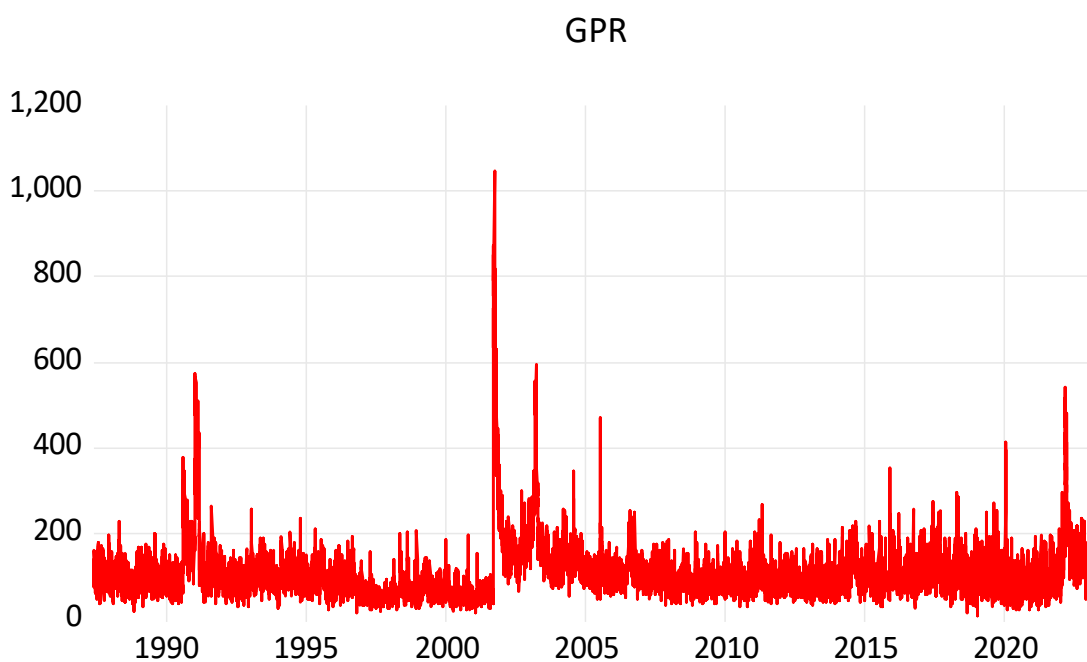
### **2.3. Περιγραφικές Στατιστικές**

Υψηλής συχνότητα δεδομένα είναι καταλληλά για την εκτίμηση μεταβλητότητας εντός δείγματος, καθώς περιέχονται λιγότερα σφάλματα στις κινήσεις (Andersen & Bollerslev, 1998; McAleer & Medeiros, 2008; Martens & Zein, 2004). Δεδομένου ότι θέλουμε να ενσωματώσουμε γεγονότα μεγαλύτερης διάρκειας από τις ενδοημερίσιες συχνότητες, χρησιμοποιούμε ημερήσιες spot τιμές κλεισίματος μέχρι και τις (03/04/2023) από οργανωμένες αγορές του φιλελεύθερου δυτικού κόσμου.

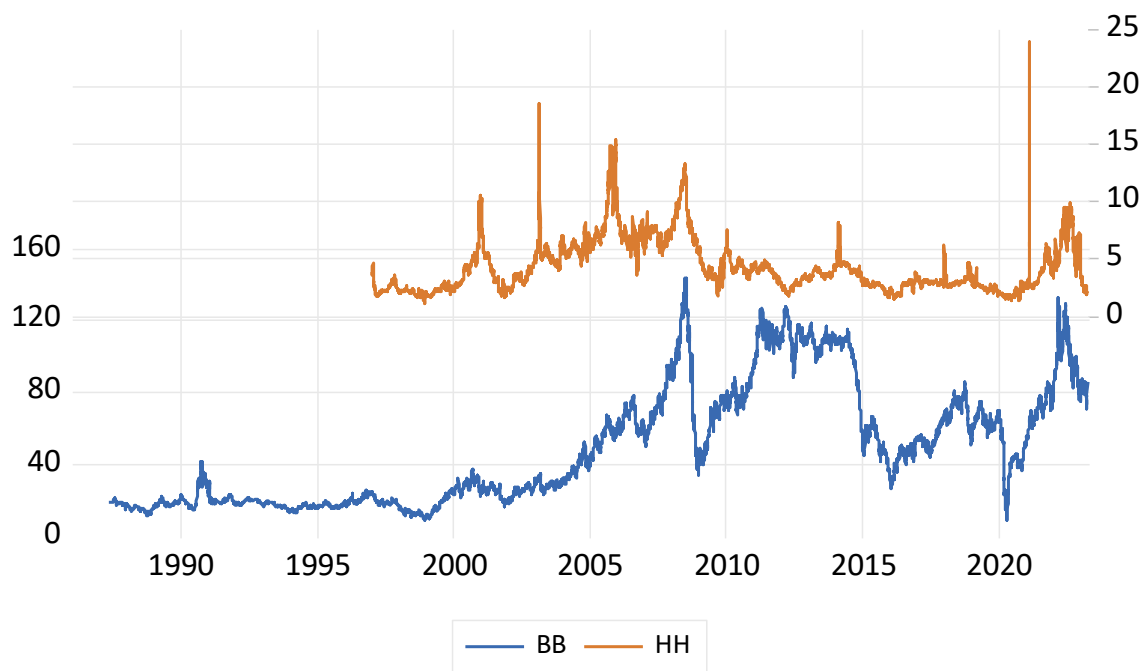
Με αφορμή τα παραπάνω, θα επιλέξουμε τον δείκτη Brent Blend (Dollars per Barrel) από το Λονδίνο του Η.Β. στην γεωγραφική περιοχή της Β.Ε., για τις τιμές αργού πετρελαίου. Για το φυσικό αέριο, θα επιλέξουμε τον δείκτη Henry Hub (Dollars per Million BTU) από τη Λουιζιάνα των Η.Π.Α. στην γεωγραφική περιοχή της Β.Α. Τα στοιχεία δανείστηκαν από τη βάση δεδομένων ([FRED](#)), εκτός από το GPR ([matteoiacoviello](#)), με το οποίο θα εξετάσουμε την αιτιώδους συνάφεια μεταξύ της

μεταβολής της γεωπολιτικής αβεβαιότητας ως αίτιο και της μεταβολής των τιμών ενέργειας ως αποτέλεσμα. Για το BB συλλέχθηκαν 9958, ενώ για το ΗΗ 6844 παρατηρήσεις.

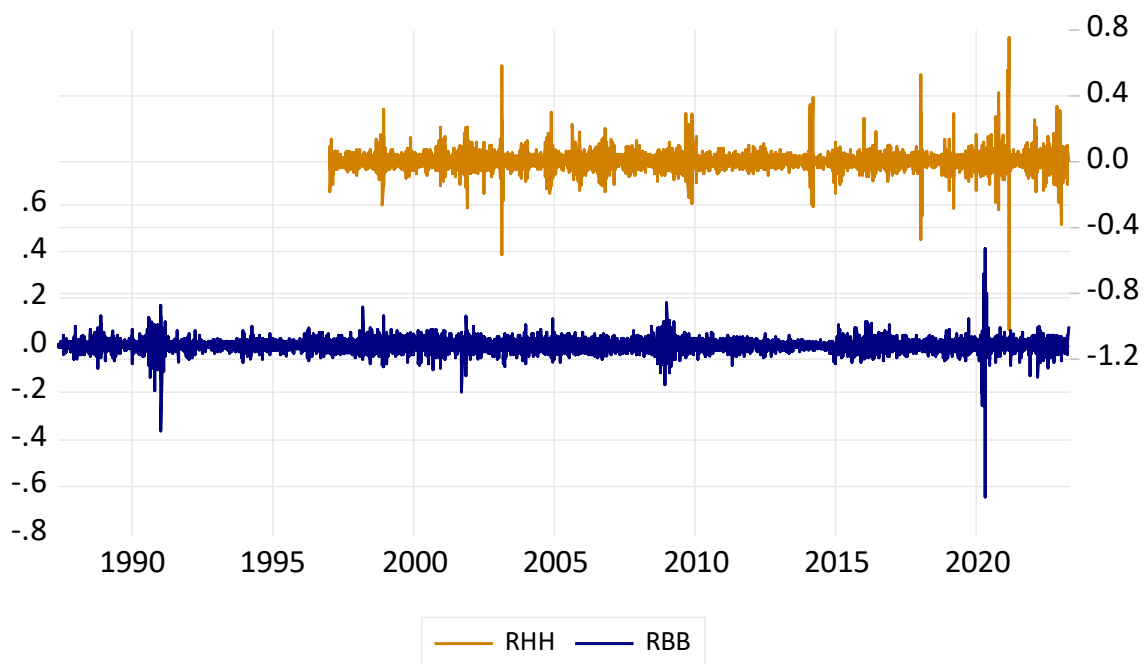
Υποθέτοντας ότι οι χρονικές σειρές χρηματιστηρίου αποτελούν τυχαίο περίπατο με μοναδιαία ρίζα, αυτόματα παραδεχόμαστε, ότι είναι ολοκληρωμένη πρώτης τάξης. Τα παρακάτω (*Διάγραμμα 11, Διάγραμμα 12*) χρονοδιαγράμματα, παρέχουν ενδείξεις ότι στους δείκτες εμπεριέχεται χρονική τάση. Γι' αυτό το λόγο, θα χρησιμοποιήσουμε τις πρώτες λογαριθμικές διαφορές, ώστε η  $\ln(P_t)$  ως  $(I(1))$ , να αποτελεί στάσιμη και ολοκληρωμένη απόδοση, μηδενικής τάξης  $(I(0))$  (*Διάγραμμα 13, Διάγραμμα 14*). Στο (*Διάγραμμα 13*) μάλιστα, εντοπίζουμε την παρατήρηση του Mandelbrot (1963), ότι μεγάλες αλλαγές τείνουν να ακολουθούνται από μεγάλες αλλαγές, και μικρές αλλαγές τείνουν να ακολουθούνται από μικρές αλλαγές. Παρατηρείται λοιπόν, ότι οι αυξομειώσεις, καθώς αλλάζουν, διατηρούνται σε αυτό το επίπεδο για κάποια χρονική περίοδο πριν αλλάξουν και πάλι επίπεδο, εμφανίζοντας συστάδες ίδιας διασποράς. Το γεγονός επιβεβαιώνεται και από τον έλεγχο ετεροσκεδαστικότητας ARCH ( $\rho=36$ ), όπου σε όλες τις περιπτώσεις η τιμή LM ήταν πολύ μεγαλύτερη του 58.62 ( $\rho=0 < \alpha=0.1$ ). Αυτό σημαίνει, ότι απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση σταθερής διακύμανσης ( $H_0$ : ομοσκεδαστικότητα) και ενδεχομένως να υπάρχουν επιδράσεις ARCH (χρονική ετεροσκεδαστικότητα).



*Διάγραμμα 11. Επίπεδο τιμών γεωπολιτικής αβεβαιότητας*

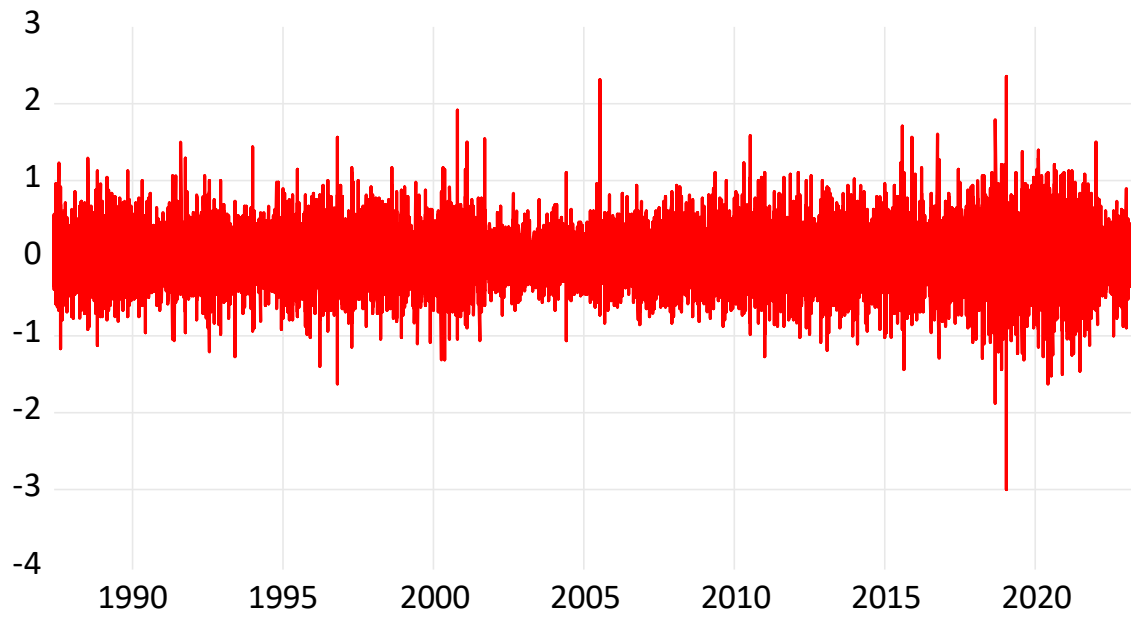


Διάγραμμα 12. Επίπεδο τιμών ενέργειας

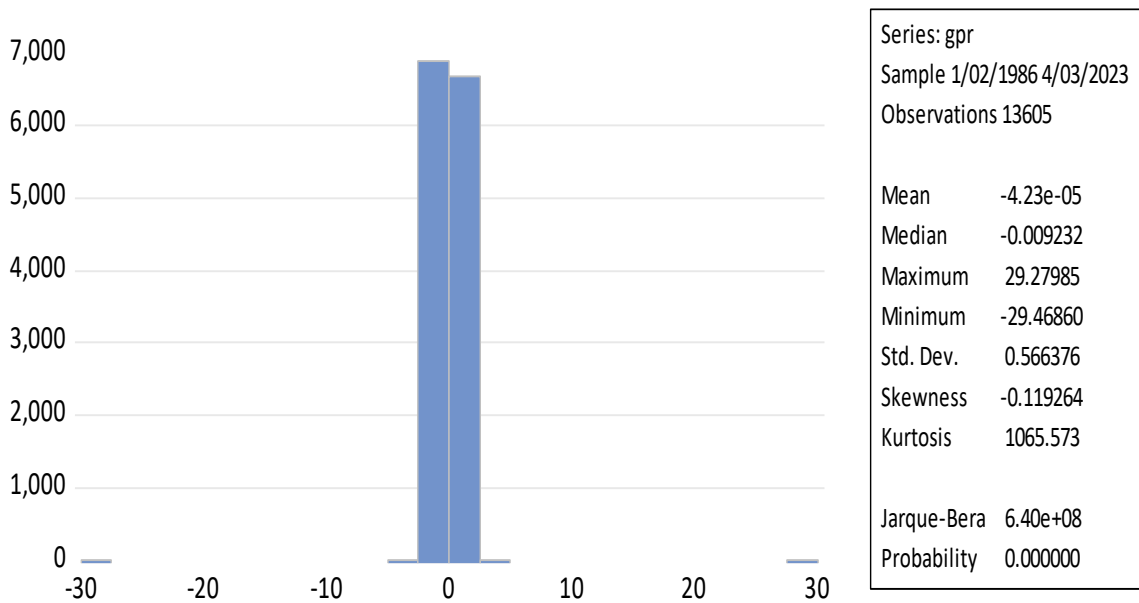


Διάγραμμα 13. Αποδόσεις μεταβλητών ενέργειας

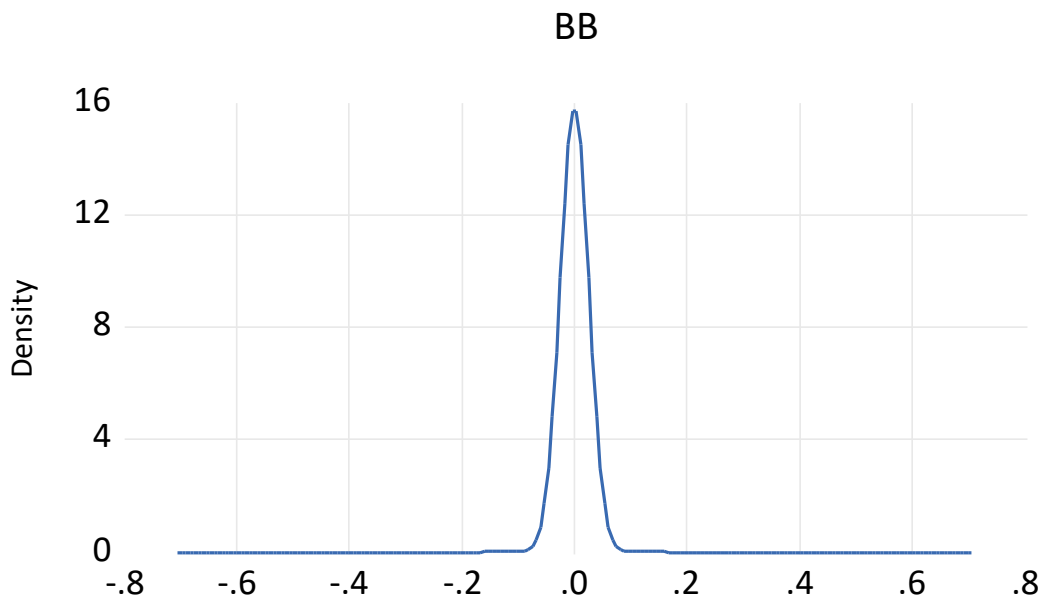
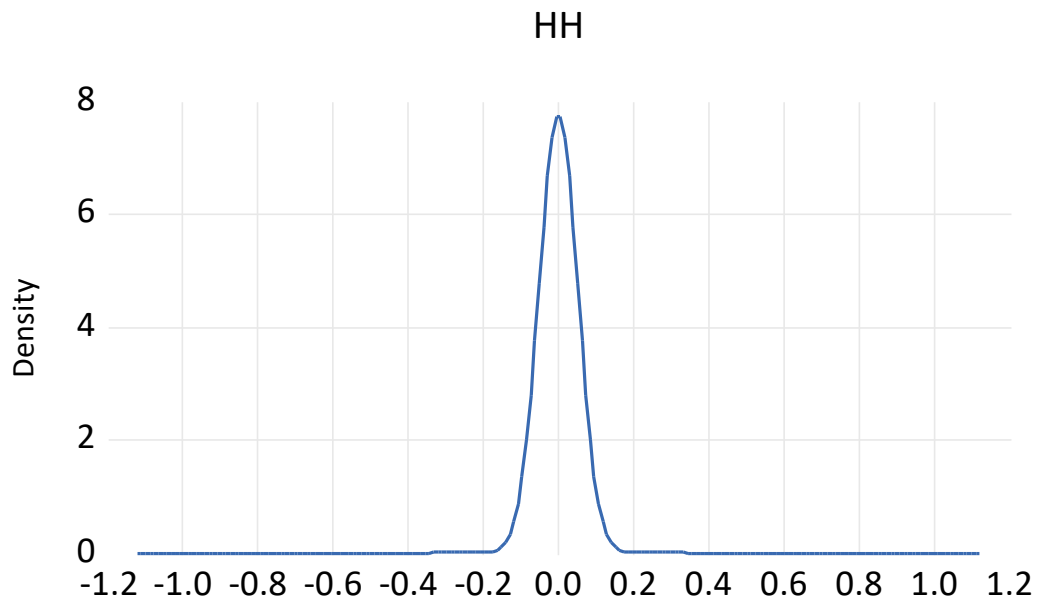
## RGPR



Διάγραμμα 14. Αποδόσεις μεταβλητής γεωπολιτικής αβεβαιότητας



Διάγραμμα 15. Ιστόγραμμα απόδοσης γεωπολιτικού κινδύνου.



*Διάγραμμα 16. Κατανομές αποδόσεων τιμών ενέργειας*

## 2.4. Οικονομετρικά Εργαλεία

Τα δεδομένα μας, αποτελούν μια χρηματοοικονομική χρονολογική σειρά, όπου οι βραχυπρόθεσμες διακυμάνσεις των τιμών, που προέρχονται από τα πικς και τις πτώσεις της ζήτησης ή της προσφοράς οδηγούν σε χρονικά πλαίσια υψηλής και

συσσωρευμένης μεταβλητότητας (Laporta et al., 2008). Ως αποτέλεσμα να περιέχονται ορισμένα χαρακτηριστικά, όπως η βραχύα ή μακρά μνήμη, η λεπτοκύρτωση (leptokurtosis), ομαδοποίηση της μεταβλητότητας σε περιόδους με μικρή και μεγάλη μεταβλητότητα (volatility clustering or volatility pooling) και επιδράσεις μόχλευσης<sup>73</sup> (leverage effects), τα οποία έρχονται σε αντίθεση, με τις υποθέσεις του παραδοσιακού γραμμικού μοντέλου, ως αποτέλεσμα, να δημιουργούν ARCH effects.

Στην παρούσα έρευνα, προκειμένου να ενσωματώσουμε την τάση ομαδοποίησης της μεταβλητότητας, θα χρησιμοποιήσουμε τον μη γραμμικό τύπο ARCH/GARCH:

$$R_t = \varepsilon_t = z_t * \sqrt{h_t} \quad (\text{Εξίσωση 1})$$

, όπου  $\varepsilon_t$  είναι μια διαδικασία ενός κανονικοποιημένου λευκού θορύβου  $e$  με μηδενικό μέσο όρο και μοναδιαία διακύμανση, πολλαπλασιασμένη με την ρίζα της διακύμανσης:

$$\sigma^2 = H \quad (\text{Εξίσωση 2})$$

Οι Campbell, Lo and MacKinlay (1997) ορίζουν μια μη γραμμική διαδικασία με τη μορφή:

$$r_t = g(u_{t-1}, u_{t-2}, \dots) + u_t \sigma^2(u_{t-1}, u_{t-2}, \dots) \quad (\text{Εξίσωση 3})$$

όπου το  $g(\cdot)$  αποτελεί μια συνάρτηση υστερήσεων σφαλμάτων, ενώ το  $\sigma^2(\cdot)$  είναι η συνάρτηση της υπό συνθήκης διακύμανσης.

Αφού, προσπεράσουμε την απλή μοντελοποίηση με αυτοπαλινδρομούμενο μοντέλο με δεσμευμένη ετεροσκεδαστικότητα ARCH Engle (1982), ως ελλαττωματική, εξαιτίας της παραβίασης των περιορισμών:

---

<sup>73</sup> Ασυμμετρία



$$\sigma_t^2 = \text{var}(u_t | u_{t-i}) > 0, \quad \text{οπου } i = 1, 2, \dots, n \quad (\text{Εξίσωση 4})$$

$$\text{Cov}(u_t, u_s) = 0, \quad \text{οπου } t \neq s \quad (\text{Εξίσωση 5})$$

θα πρέπει να στραφούμε σε πιο σύνθετα υποδείγματα. Οι Fong & See (2002) Narayan & Narayan (2007), Alizadeh et al. (2008) και Wang & Wu (2012) θεωρούν ότι τα υποδείγματα GARCH Bollerslev (1986) είναι καταλληλά για τη μοντελοποίηση της διακύμανσης πετρελαίου και στηριζόμενοι σε αυτούς, θα υποθέσουμε μια παραλλαγή GARCH(q,p) χρησιμοποιώντας backcast τιμές για τις αρχικές αποκλίσεις και υπολογίζοντας τα τυπικά σφάλματα Bollerslev-Wooldridge sandwich with expected Hessian για την συνέπεια των εκτιμήσεων διακύμανσης, καθώς υποψιαζόμαστε ότι τα κατάλοιπα θα συνεχίσουν να μην είναι υπό όρους κανονικά κατανεμημένα, εξαιτίας των παχιών ουρών. Η μέθοδος για τον υπολογισμό της προδειγματικής διακύμανσης, στην περίπτωση αυτή backcasting θα λάβει μέρος με παράμετρο εξομάλυνσης  $\lambda = 0.7$  (Εξίσωση 6).

Η εξίσωση της βραχυχρόνιας διακύμανσης, θα έχει την εξής μαθηματική μορφή:

$$\sigma_t^2 = h_t = f(\text{ARCH variables, GARCH variables}) \quad (\text{Εξίσωση 7})$$

η οποία θα πρέπει να ικανοποιεί τη συνθήκη στασιμότητας, ώστε να συγκλίνει σε μια στάσιμη κατανομή κατά των ασυμπτωτικών ιδιοτήτων, καθώς η μεταβαλλόμενη διασπορά, είναι αναγκαίο να συγκλίνει ασυμπτωτικά (δηλαδή για μεγάλο χρονικό ορίζοντα) σε κάποια τιμή (να μην αυξάνει με τη χρονική κλίμακα). Δηλαδή, στην

$$\sigma_t^2 = a_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_i \varepsilon_{t-i}^2 + \sum_{j=1}^q b_j \sigma_{t-j}^2 \quad (\text{Εξίσωση 8})$$

θα πρέπει να υφίσταται πεπερασμένη αναμενόμενη τιμή ή υψηλότερες ροπές. Συνεπώς οι παρακάτω συνθήκες είναι ικανές και αναγκαίες και θα πρέπει να ισχύουν ταυτόχρονα.

$$\mathbf{a}_0 > \mathbf{0} \quad (\text{Εξίσωση 9})$$

$$\mathbf{a}_i \geq \mathbf{0} \quad (\text{Εξίσωση 10})$$

$$\mathbf{b}_j \geq \mathbf{0} \quad (\text{Εξίσωση 11})$$

$$\sum_{i=1}^p \mathbf{a}_i + \sum_{j=1}^q \mathbf{b}_j < \mathbf{1} \quad (\text{Εξίσωση 12})$$

Δεδομένου ότι, οι αποδόσεις δίνονται από εξισώσεις στοχαστικών διαφορών σε διακριτό χρόνο, η συνάρτηση πιθανοφάνειας είναι ευκολότερο να αντιμετωπιστεί από ό,τι στα υποδείγματα συνεχούς χρόνου. Εφόσον, τα χρηματοοικονομικά δεδομένα συλλέγονται γενικά σε διακριτά χρονικά διαστήματα (μιας οικονομικής ημέρας), θα επιλέξουμε τους εξής βαθμούς:  $\mathbf{p} = \mathbf{q} = \mathbf{1}$  (Εξίσωση 13). Οπότε το τελικό υπόδειγμα θα έχει την εξής μορφή:

$$\mathbf{r}_t = \boldsymbol{\varepsilon}_t \sim (\mathbf{0}, \boldsymbol{\sigma}_t^2 = \mathbf{a}_0 + \mathbf{a}_1 \boldsymbol{\varepsilon}_{t-1}^2 + \mathbf{b} \boldsymbol{\sigma}_{t-1}^2) \quad (\text{Εξίσωση 14})$$

Λαμβάνοντας υπόψιν, ότι απορρίπτουμε συνθήκες γραμμικότητας, θα ασκήσουμε την μέθοδο gaussian quasi-maximum likelihood (QMLE) (Ronald Fisher, 1913) για να λάβουμε συνεπής, αποτελεσματικούς και αναλλοίωτους εκτιμητές, όπου θα εισχωρήσουμε τα δεδομένα, έτσι ώστε να εκτιμήσουμε τους συντελεστές του υποδείγματος ως εξής:

$$\max(L = -\frac{T}{2} \log(2\pi) - \frac{1}{2} \sum_{t=1}^T \log(\boldsymbol{\sigma}_t^2) - \frac{1}{2} \sum_{t=1}^T (\mathbf{r}_t)^2 / \boldsymbol{\sigma}_t^2) \quad (\text{Εξίσωση 15})$$

, όπου  $\mathbf{T}$ : το μέγεθος του δείγματος.

Επειδή η διακύμανση εμφανίζεται με μη γραμμικό τρόπο στη συνάρτηση πιθανοφάνειας, η συνάρτηση πρέπει να εκτιμηθεί χρησιμοποιώντας επαναληπτικούς αλγορίθμους. Επομένως, οι παράμετροι και οι αρχικές καταστάσεις λαμβάνονται μεγιστοποιώντας την παραπάνω πιθανότητα (Εξίσωση 22) χρησιμοποιώντας τον αλγόριθμο Broyden, Fletcher, Goldfarb και Shanno (BFGS) με βήματα Marquardt.

Στη συνέχεια, προκειμένου να εντοπίσουμε εάν τα θετικά νέα έχουν διαφορετική επίδραση από τα αρνητικά, θα επιδιώξουμε να εκτιμήσουμε κατά παρόμοιο τρόπο, ασύμμετρα μοντέλα TARARCH ή Threshold ARCH και Threshold GARCH, τα οποία εισήχθησαν ανεξάρτητα από τους Zakoϊan (1994) και Glosten, Jaganathan και Runkle (1993). Η γενικευμένη προδιαγραφή για την υπό συνθήκη διακύμανση δίνεται από τη σχέση:

$$\sigma_t^2 = a_0 + b\sigma_{t-1}^2 + a_1\varepsilon_{t-1}^2 + \gamma\varepsilon_{t-1}^2 I_{t-1} \quad (\text{Εξίσωση 22})$$

, όπου  $I_{t-1} = 1$ , εάν  $\varepsilon_{t-1} < 0$  αλλιώς  $I_{t-1} = 0$

Τέλος, για τις χρονοσειρές που το επιτρέπουν και ακολουθώντας τα ίδια βήματα, θα επαυξάνουμε το υπόδειγμα προσθέτοντας μια εξωγενή μεταβλητή στο επίπεδο της διακύμανσης:

$$\sigma_t^2 = a_0 + a_1\varepsilon_{t-1}^2 + b\sigma_{t-1}^2 + dgpr_{t-v} \quad (\text{Εξίσωση 23})$$

$$\sigma_t^2 = a_0 + b\sigma_{t-1}^2 + a_1\varepsilon_{t-1}^2 + \gamma\varepsilon_{t-1}^2 I_{t-1} + dgpr_{t-v} \quad (\text{Εξίσωση 24})$$

Η λογική που κρύβεται πίσω από αυτή την ενέργεια είναι, ότι εάν οι αποδόσεις του γεωπολιτικού κινδύνου αποτελούν έναν παράγοντα όπως αναφέρεται στην ενότητα (1.5), τότε θα πρέπει να ενσωματώνει περαιτέρω πληροφορία κάνοντας ένα βήμα πιο κοντά στο θεωρητικά τέλεια προσδιορισμένο υπόδειγμα. Αυτό σημαίνει, ότι τα κατάλοιπα, θα πρέπει να πλησιάζουν όλο και περισσότερο σε γκαουσιανό λευκό θόρυβο.

Η ανεξάρτητη μεταβλητή, επιλέχθηκε σε χρονική υστέρηση, προκειμένου να αφαιρεθεί μεγάλο μέρος της ενδογένειας. Προτιμήθηκε η έκτη ( $v = 6$ ) χρονική υστέρηση για το BB και η τέταρτη ( $v = 4$ ) για το HH, έπειτα από μια σειρά δοκιμών, για την πληρέστερη ερμηνεία των αποτελεσμάτων.

## 2.5. Αποτελέσματα & Ανάλυση

Στους (Πίνακας , Πίνακας ) παρουσιάζονται οι εκτιμήσεις των συντελεστών από τις παραμέτρους των υποδειγμάτων, έπειτα από την επεξεργασία των δεδομένων με τη χρήση του λογισμικού από την εφαρμογή (EViews 12). Ο όρος  $\omega$  ισούται με το μοναδιαίο διάνυσμα, όπου οι συντελεστές ταυτίζονται με τις σταθερές των υποδειγμάτων. Διενεργήσαμε έλεγχο  $z$ , όπου σε όλες τις περιπτώσεις η στατιστική είναι  $|z| > 1,96$  και επομένως οι σταθερές είναι στατιστικά σημαντικές σε επίπεδο σημαντικότητας  $\alpha=5\%$ . Το θετικό και υψηλό επίπεδο του συντελεστή στον όρο GARCH επηρεάζει θετικά την τρέχουσα διακύμανση και υποδεικνύει τη σημαντική συνεισφορά της προηγούμενης διακύμανσης στην τρέχουσα διακύμανση αποτελώντας ένα κριτήριο υψηλής προβλεψιμότητας. Επίσης, ο έλεγχος T αποδεικνύει μια (τουλάχιστον) μονόπλευρη σχέση από τη σφαίρα της γεωπολιτικής προς τον τομέα ενέργειας. Σε όλες τις περιπτώσεις οι επίδραση είναι θετική, πράμα το οποίο μας διασφαλίζει το περιορισμό όσον αφορά στην θετικότητα της διακύμανσης. Εξαίρεση στα παραπάνω αποτελούν τα ασύμμετρα μοντέλα του φυσικού αερίου, στα οποία η παράμετρος THRESHOLD είναι αρνητική και στατιστικά ασήμαντη. Αυτό ερμηνεύεται ως απουσία ασυμμετρίας ανάμεσα στα θετικά και αρνητικά νέα για τον κλάδο του φυσικού αερίου, σε αντίθεση με αυτόν του πετρελαίου, όπου οι κακές ειδήσεις έχουν μια επιπλέον επίδραση από τις καλές. Τα (Διάγραμμα 23, Διάγραμμα 24) απεικονίζουν τη σχέση του σημερινού κινδύνου (Διάγραμμα 17, Διάγραμμα 18) με τις ειδήσεις της προηγούμενης ημέρας. Ακόμη, η παράμετρος PERSISTENCE αποτελεί το άθροισμα των συντελεστών ARCH και GARCH και είναι πολύ κοντά στη μονάδα, υποδεικνύοντας ότι τα σοκ της μεταβλητότητας είναι αρκετά επίμονα. Αυτό είναι ένα αποτέλεσμα που παρατηρείται συχνά από υψηλής συχνότητας χρηματοοικονομικά δεδομένα και μας εξασφαλίζει τη συνθήκη στασιμότητας. Επίσης, διεκπεραιώσαμε έλεγχο ARCH στα τυποποιημένα κατάλοιπα, όπου σε όλες τις περιπτώσεις η στατιστική ( $LM < 58,62$ ), γεγονός που μας αποτρέπει να απορρίψουμε την μηδενική υπόθεση. Αυτό σημαίνει ότι η χρονικά μεταβαλλόμενη μοντελοποίηση της δεσμευμένης διακύμανσης, εξαλείφει της επιδράσεις ARCH και κατ' επέκταση το φαινόμενο της ετεροσκεδαστικότητας. Η χαμηλή τιμή της LM και η χαμηλή τιμή του SIC, για το μοντέλο T-GARCH-X και GARCH-X, που επιλέχθηκαν για το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο αντίστοιχα με βάση το κριτήριο πληροφοριών, υποδεικνύουν ότι τα μοντέλα παρέχουν καλή προσαρμογή στα δεδομένα. Σχετικά με τη βιβλιογραφική σύγκριση, τα αποτελέσματα μας δείχνουν να συμφωνούν με τους Charles & Darné (2014), όσον αφορά στην επίδραση ακραίων νέων και στον τρόπο που αυτά επιδρούν, αλλά διαφωνούν ως προς την φθίνουσα πορεία της εμμοής.

Ταυτιζόμαστε με τους Antonakakis et al. (2017) & Liu et al. (2019) (αν και χρησιμοποιούν διαφορετική τεχνική και για πετρέλαιο WTI) στο ότι τα γεωπολιτικά γεγονότα είναι τα κυριότερα εξ αυτών, εφόσον οι αναλύσεις τα κρίνουν στατιστικά σημαντικά. Επιβεβαιώνουμε τον Cheong (2009) για την ασυμμετρία και μοντελοποίηση στο πετρέλαιο Μπρεντ, αναγνωρίζοντας ότι επρόκειτο για μια μη καθορισμένη εκτιμήτρια και για διαφορετική υπόθεση κατανομής αντίστοιχα. Παράλληλα, ασκήσαμε έλεγχο κανονικότητας και παρόλο που σε όλες τις περιπτώσεις η μηδενική υπόθεση απορρίφτηκε ( $p=0 < \alpha=0,01$ ), παρατηρήθηκε ότι η κυρτότητα των τυποποιημένων καταλοίπων σταδιακά φθίνει, καθώς προστίθεται σημαντική πληροφορία στη μοντελοποίηση (*Ιστόγραμμα 1, Ιστόγραμμα 2, Ιστόγραμμα 3, Ιστόγραμμα 4, Ιστόγραμμα 5, Ιστόγραμμα 6, Ιστόγραμμα 7, Ιστόγραμμα 8, Ιστόγραμμα 9*). Αυτό αποτελεί ένα χρήσιμο εύρημα, καθώς βοηθάει στη σωστή εξειδίκευση του υποδείγματος, καθώς πλησιάζει όλο και περισσότερο στις αρχικές υποθέσεις. Τέλος, τα (*Διάγραμμα 19, Διάγραμμα 20, Διάγραμμα 21, Διάγραμμα 22*) αποδεικνύουν τη σύνδεση του ενεργειακού κινδύνου με τον κίνδυνο γεωπολιτικής, καθώς η πλειονότητα των ενεργειακών κρίσεων εμφανίζεται συγχρόνως με τις γεωπολιτικές. Εξαιρέση αποτελούν ορισμένες ακραίες καταστάσεις, οι οποίες οφείλονται κυρίως σε φυσικές, γεωγραφικές και εμπορικές αποκλίσεις.

Συγκεκριμένα, ο Βομβαρδισμός της Λιβύης από τις ΗΠΑ (Επιχείρηση Φαράγγι Ελ Ντοράντο) που έλαβε χώρα στις 15 Απριλίου 1986, ναι μεν προκάλεσε κορύφωση των τιμών πετρελαίου, αλλά με έντονη καθυστέρηση. Αυτό μπορούμε να το αποδώσουμε κυρίως, στην ανωριμότητα της αγοράς στο να ανταπεξέρχονται στα νέα δεδομένα οι εμπλεκόμενες οικονομικές μονάδες της. Σε αντίθεση, ο Πόλεμος του Κόλπου ως απάντηση στην ιρακινή εισβολή στο Κουβέιτ στις 2 Αυγούστου 1990, προκάλεσε μια άμεση έντονη πετρελαϊκή κρίση. Το αποτέλεσμα ήταν κάτι απόλυτα φυσιολογικό, καθώς οι διαμάχες έλαβαν χώρα στη μεγαλύτερη πηγή πετρελαίου κατονομαζόμενη ως Μέση Ανατολή. Ειδικές περιπτώσεις αποτελούν, από την μία ο Πόλεμος της Βοσνίας 6 Απρ 1992 – 14 Δεκ 1995 που φάνηκε να μην επηρεάζει την ενεργειακή σφαίρα, καθώς οι συγκρουόμενοι δεν είχαν μεγάλη επίδραση στο παγκόσμιο οικονομικό και ενεργειακό γίνεσθαι, και από την άλλη, ο πετρελαϊκός κύκλος του 1996-1998 που ωφελείται σε ενδογενή χαρακτηριστικά, όπως ανάπτυξη της βιομηχανίας, η ραγδαία αστικοποίηση και το υψηλότερο βιοτικό επίπεδο. Ωστόσο, οι «ταραχές», οι οποίες έλαβαν τέλος το 1998 στη Μεγάλη Βρετανία με την ιστορική Συμφωνία της Μεγάλης Παρασκευής, προκάλεσαν επίσης δόνηση στις τιμές ενέργειας. Μια ακόμη φυσιολογική επίδραση, καθώς οι αναταραχές έλαβαν χώρα στη γεωγραφική περιοχή της οργανωμένης αγοράς του πετρελαίου Μπρεντ. Στις 6 Φεβρουαρίου του 2000 οι Ρώσοι καταλαμβάνουν το

Γκρόζνυ της Τσετσενίας και στις 20 Σεπτεμβρίου, το κτίριο της Secret Intelligence Service του Ηνωμένου Βασιλείου δέχεται επίθεση από ρωσικό αντιαρματικό. Το γεγονός ότι για ακόμη μία φορά εμπλέκονταν το γεωγραφικό πεδίο του χρηματιστηρίου Μπρεντ, αλλά και ένας μεγάλος προμηθευτής ενέργειας φυσικού αερίου, όπως η Ρωσία, οδήγησαν σε μια ελαφριά φούσκα τιμών πετρελαίου ακολουθούμενη από μια αντίστοιχη του αερίου. Οι κατάρρευση των δίδυμων πύργων, στις 11 Σεπτεμβρίου 2001, αν και όχι πολεμική σύγκρουση, ήταν ένα ιδιαίτερα απρόοπτο γεγονός με ανησυχητικό αντίκτυπο, καθώς χτυπήθηκε η μεγαλύτερη υπερδύναμη του πλανήτη και μάλιστα στην Πολιτεία που δρα η ανταγωνιστικότερη αγορά του IPEL (NYMEX), όπου συναλλάσσεται ο μεγαλύτερος όγκος ενέργειας. Η εισβολή υπό αμερικανική ηγεσία τον Οκτώβριο του 2001 σηματοδότησε την πρώτη φάση του 20ετής πολέμου στο Αφγανιστάν. Στις 14 Σεπτεμβρίου 2002, ο Μπους ανακοινώνει ότι οι ΗΠΑ θα δράσουν μόνες τους στο Ιράκ αν ο ΟΗΕ δεν αναλάβει δράση. Επιπλέον, η "πράξη πειρατείας" τον Δεκέμβριο του 2002 έφερε περαιτέρω ένταση στις σχέσεις μεταξύ των ΗΠΑ και της Βόρειας Κορέας. Αναμενόμενα, η έναρξη του πολέμου το 2003, επέφερε μικρότερου μεγέθους αποτελέσματα, αντίστοιχα με αυτά από τις μη αναμενόμενες βομβιστικές επιθέσεις της 7ης Ιουλίου 2005 στο Λονδίνο. Ως αποτέλεσμα, τις φθίνουσες, απανωτές και αλυσιδωτές εξάρσεις στον τομέα ενέργειας. Τα γεγονότα δείχνουν να επηρέασαν περισσότερο τον τομέα φυσικού αερίου, καθώς είναι πιο ευάλωτος στο φαινόμενο εμπάργκο. Έκτοτε, μια σειρά από άλλες εξωγενείς αιτίες, πέραν τις γεωπολιτικής, πολλαπλασίασαν τις επιδράσεις τους, με αποτέλεσμα το 2007 να σημειωθούν επίπεδα "μαμούθ" για το πετρέλαιο. Στη συνέχεια, οι τρομοκρατικές απειλές στη Νέα Υόρκη και την Ουάσιγκτον 2008-2010 και η παρέμβαση στη Λιβύη 2011, παρόλο που αυξάνουν ελαφρώς τη γεωπολιτική αβεβαιότητα, εκτοξεύουν τις τιμές φυσικού αερίου. Τον Φεβρουάριο και τον Μάρτιο του 2014, η Ρωσία εισέβαλε στη χερσόνησο της Κριμαίας και στις 13 Νοεμβρίου 2015 το Παρίσι δέχεται τρομοκρατικές επιθέσεις που φουντώνουν τη γεωπολιτική ανισορροπία, η οποία ακολουθείτε πιστά από την ενεργειακή. Τέλος, η Κρίση στον Περσικό Κόλπο και κλιμάκωση των εντάσεων 2018-2020 στις σχέσεις Ιράν-ΗΠΑ σε συνδυασμό με την υγειονομική αβεβαιότητα, επέφεραν εφοδιαστική κρίση, η οποία μεταφράστηκε στη μεγαλύτερη κλιμάκωση των τιμών, που με τη σειρά τους αύξησαν την παγκόσμια αβεβαιότητα, με κορύφωση την στρατιωτική εισβολή της Ρωσίας στην Ουκρανία τον Φεβρουάριο του 2022 και την πιο πρόσφατη ενεργειακή κρίση.

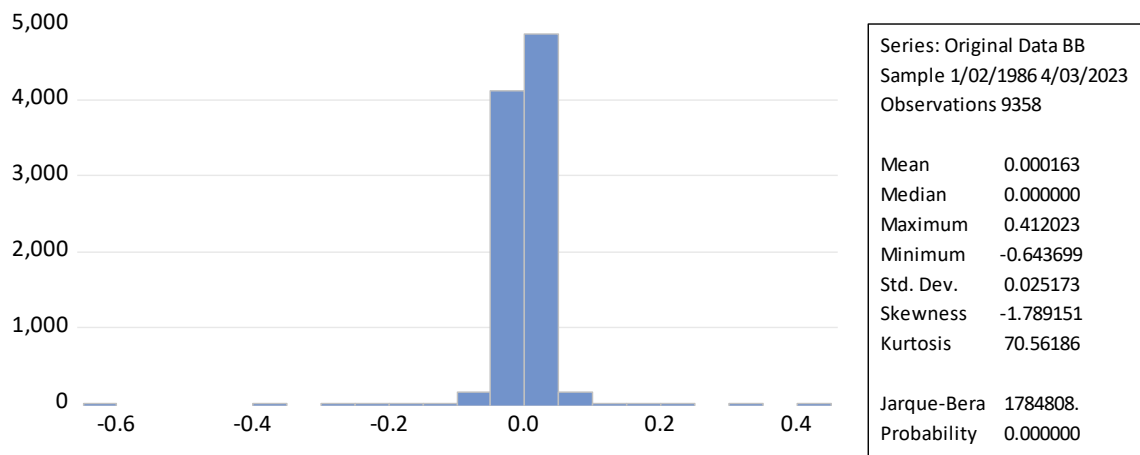
Πίνακας 2. Υπολογισμοί εκτιμητών για το πετρέλαιο

| BB               | $\omega$                      | ARCH         | GARCH        | PERS/NCE                  | THR/OLD      | GPR(-6)        | LM    | SIC            |
|------------------|-------------------------------|--------------|--------------|---------------------------|--------------|----------------|-------|----------------|
| <b>GARCH</b>     | 4,74E-06<br>*** <sup>74</sup> | 0,084<br>*** | 0,911<br>*** | 0,084 + 0,911 =<br>0,994  | –            | –              | 45,59 | -4,9476        |
| <b>T-GARCH</b>   | 5,20E-06<br>***               | 0,063<br>*** | 0,910<br>*** | 0,063 + 0,910 =<br>0,974  | 0,040<br>*** | –              | 46,26 | -4,9501        |
| <b>GARCH-X</b>   | 4,85E-06<br>***               | 0,084<br>*** | 0,911<br>*** | 0,084 + 0,911 =<br>0,995  | –            | 4,46E-05<br>** | 47,04 | -4,9480        |
| <b>T-GARCH-X</b> | 5,28E-06<br>***               | 0,064<br>*** | 0,910<br>*** | 0,064 + 0,910 =<br>0,9745 | 0,039<br>*** | 4,30E-05<br>** | 47,18 | <b>-4,9503</b> |

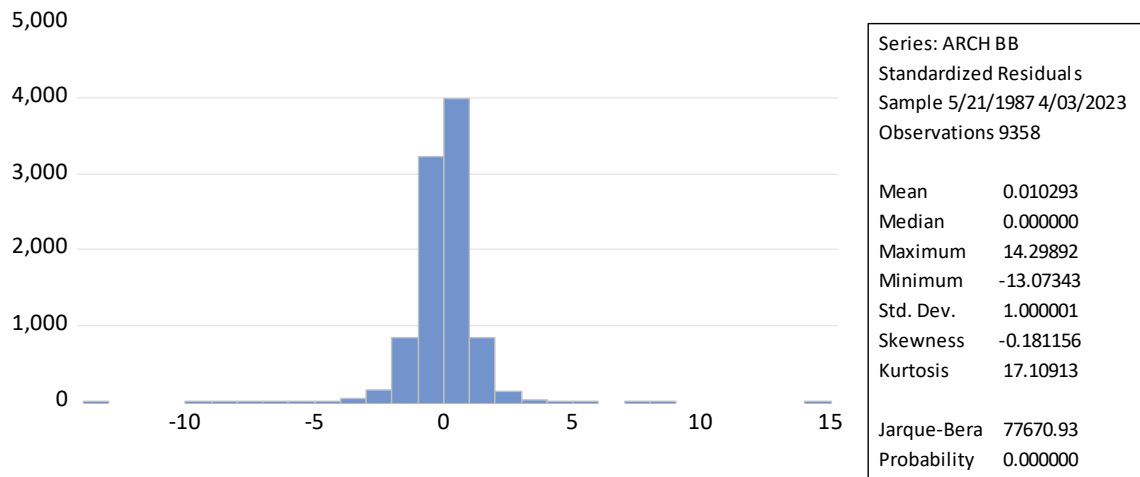
Πίνακας 3. Υπολογισμοί εκτιμητών για το φυσικό αέριο

| HH               | $\omega$        | ARCH         | GARCH        | PERS/NCE                 | THR/OLD | GPR(-4)         | LM    | SIC            |
|------------------|-----------------|--------------|--------------|--------------------------|---------|-----------------|-------|----------------|
| <b>GARCH</b>     | 3,25E-05<br>*** | 0,162<br>*** | 0,841<br>*** | 0,162 + 0,841 =<br>1,003 | –       | –               | 23,25 | -3,7103        |
| <b>T-GARCH</b>   | 3,27E-05<br>*** | 0,180<br>*** | 0,841<br>*** | 0,180 + 0,841 =<br>1,021 | -0,037  | –               | 23,04 | -3,7102        |
| <b>GARCH-X</b>   | 3,45E-05<br>*** | 0,162<br>*** | 0,840<br>*** | 0,162 + 0,840 =<br>1,002 | –       | 0,000182<br>*** | 22,61 | <b>-3,7112</b> |
| <b>T-GARCH-X</b> | 3,44E-05<br>*** | 0,177<br>*** | 0,840<br>*** | 0,177 + 0,840 =<br>1,017 | -0,033  | 0,000175<br>*** | 22,45 | -3,7108        |

<sup>74</sup> Επίπεδο σημαντικότητας (\*):  $\alpha=10\%$ , (\*\*):  $\alpha=5\%$ , (\*\*\*) :  $\alpha=1\%$

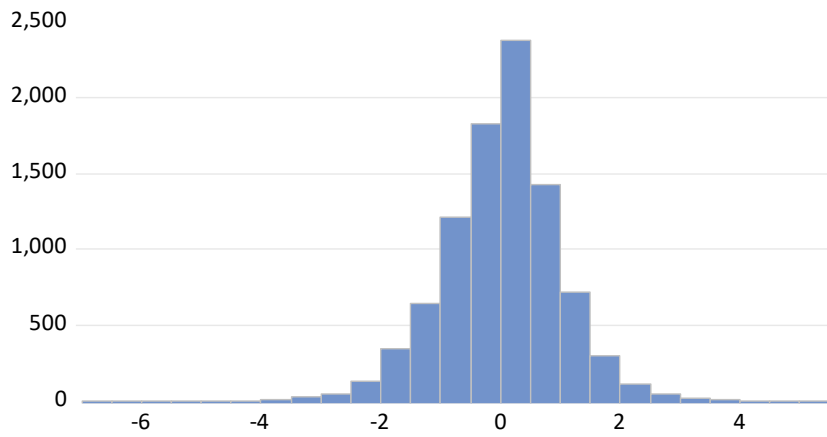


*Ιστόγραμμα 1. Δειγματικό ιστόγραμμα για BB*



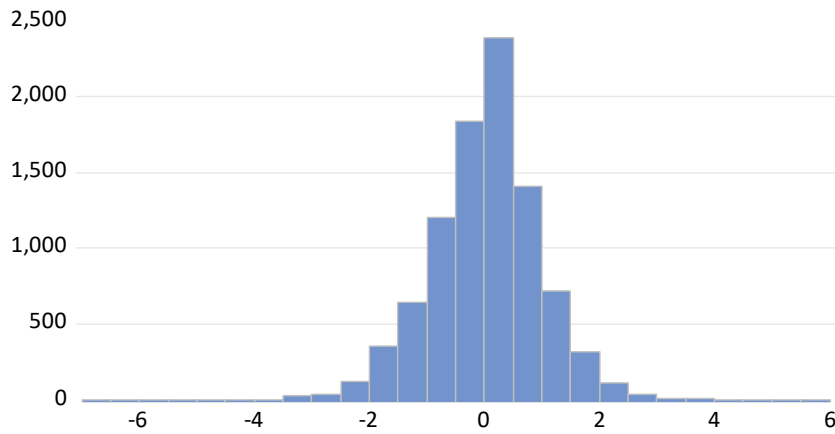
*Ιστόγραμμα 2. Τυποποιημένων καταλοίπων BB παλινδρόμησης τύπου ARCH*





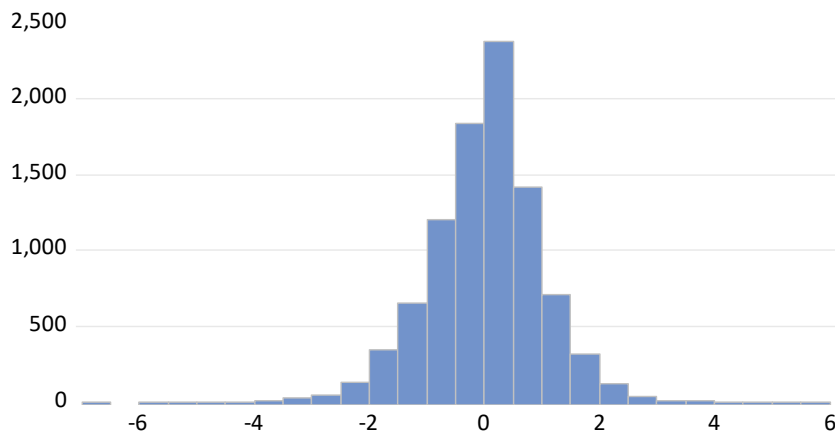
|                            |           |
|----------------------------|-----------|
| Series: GARCH BB           |           |
| Standardized Residuals     |           |
| Sample 5/21/1987 4/03/2023 |           |
| Observations 9358          |           |
| Mean                       | 0.007915  |
| Median                     | 0.000000  |
| Maximum                    | 5.370356  |
| Minimum                    | -6.744435 |
| Std. Dev.                  | 0.999857  |
| Skewness                   | -0.224769 |
| Kurtosis                   | 5.393997  |
| Jarque-Bera                | 2313.496  |
| Probability                | 0.000000  |

*Ιστόγραμμα 3. Τυποποιημένων καταλοίπων BB παλινδρόμησης τύπου GARCH*



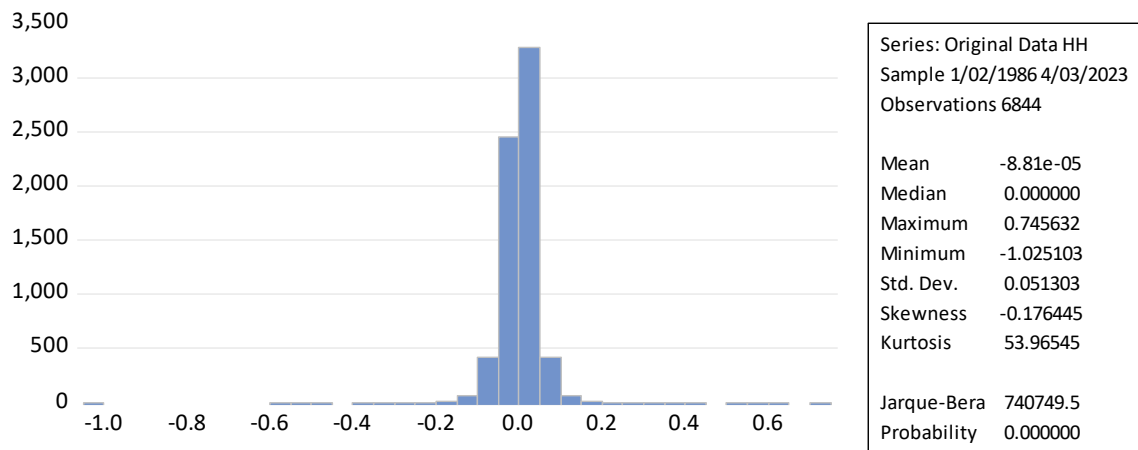
|                            |           |
|----------------------------|-----------|
| Series: T-GARCH BB         |           |
| Standardized Residuals     |           |
| Sample 5/21/1987 4/03/2023 |           |
| Observations 9358          |           |
| Mean                       | 0.009164  |
| Median                     | 0.000000  |
| Maximum                    | 5.677315  |
| Minimum                    | -6.719903 |
| Std. Dev.                  | 0.999854  |
| Skewness                   | -0.209578 |
| Kurtosis                   | 5.335061  |
| Jarque-Bera                | 2194.529  |
| Probability                | 0.000000  |

*Ιστόγραμμα 4. Τυποποιημένων καταλοίπων BB παλινδρόμησης τύπου T-GARCH*

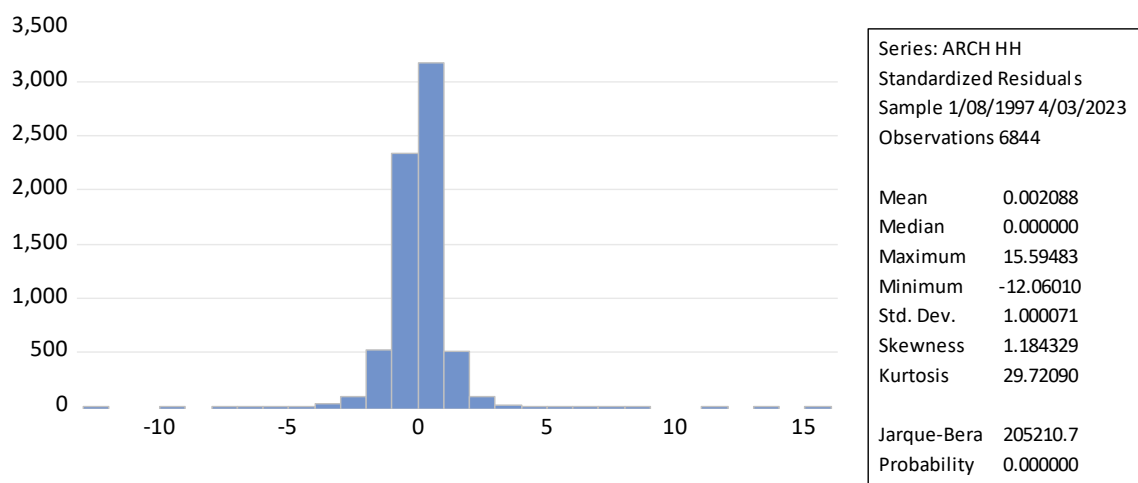


|                            |           |
|----------------------------|-----------|
| Series: T-GARCH-X BB       |           |
| Standardized Residuals     |           |
| Sample 5/21/1987 4/03/2023 |           |
| Observations 9358          |           |
| Mean                       | 0.008962  |
| Median                     | 0.000000  |
| Maximum                    | 5.970469  |
| Minimum                    | -6.520045 |
| Std. Dev.                  | 0.999857  |
| Skewness                   | -0.202709 |
| Kurtosis                   | 5.299072  |
| Jarque-Bera                | 2125.082  |
| Probability                | 0.000000  |

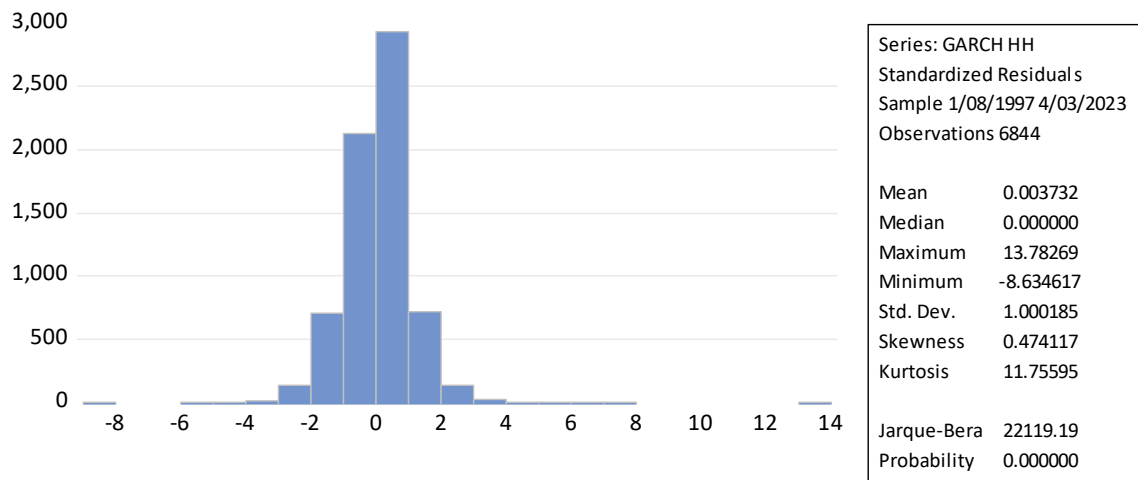
*Ιστόγραμμα 5. Τυποποιημένων καταλοίπων BB παλινδρόμησης τύπου T-GARCH-X*



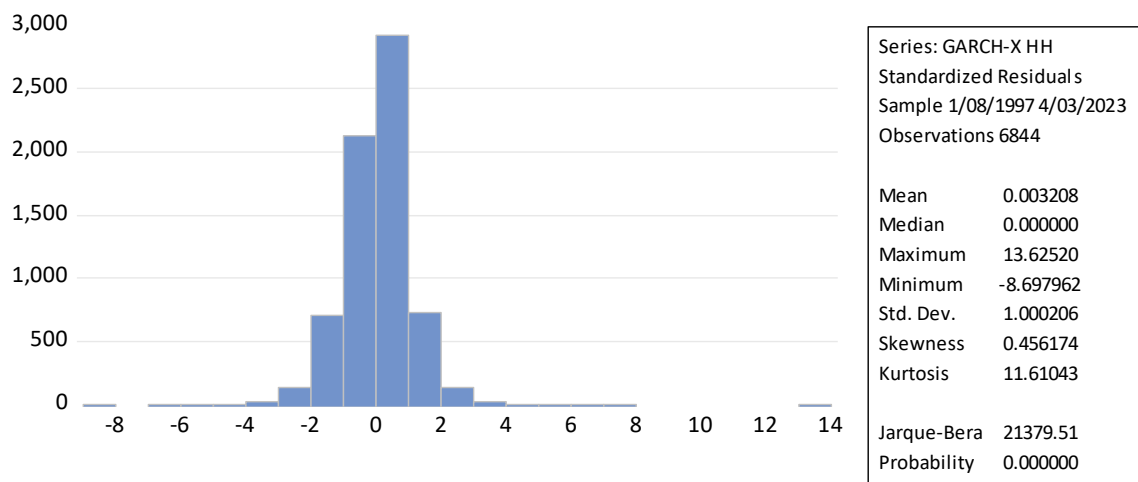
*Ιστόγραμμα 6. Δειγματικό ιστόγραμμα για HH*



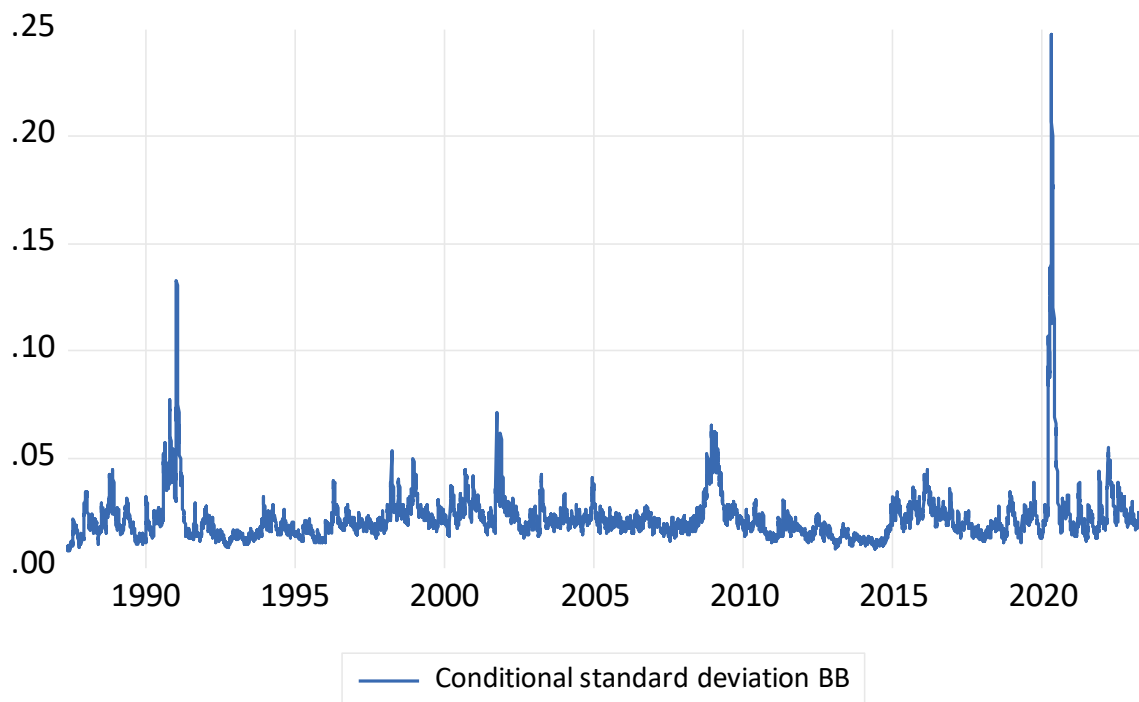
*Ιστόγραμμα 7. Τυποποιημένων καταλοίπων HH παλινδρόμησης τύπου ARCH*



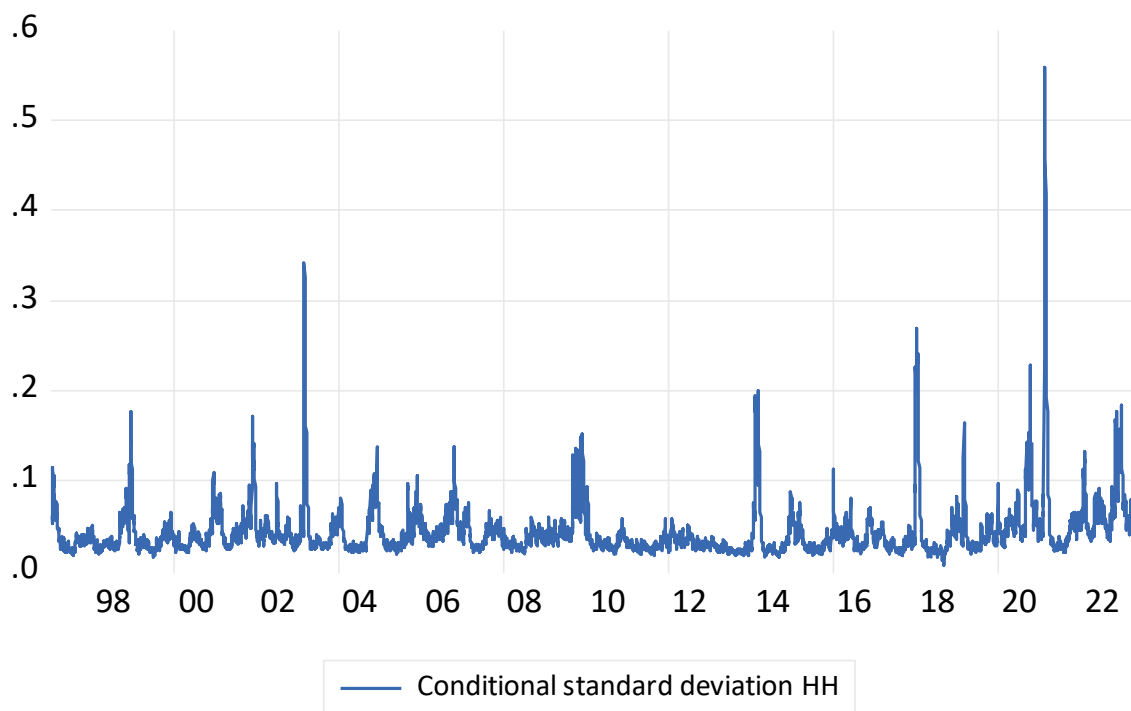
*Ιστόγραμμα 8. Τοποποιημένων καταλοίπων HH παλινδρόμησης τύπου GARCH*



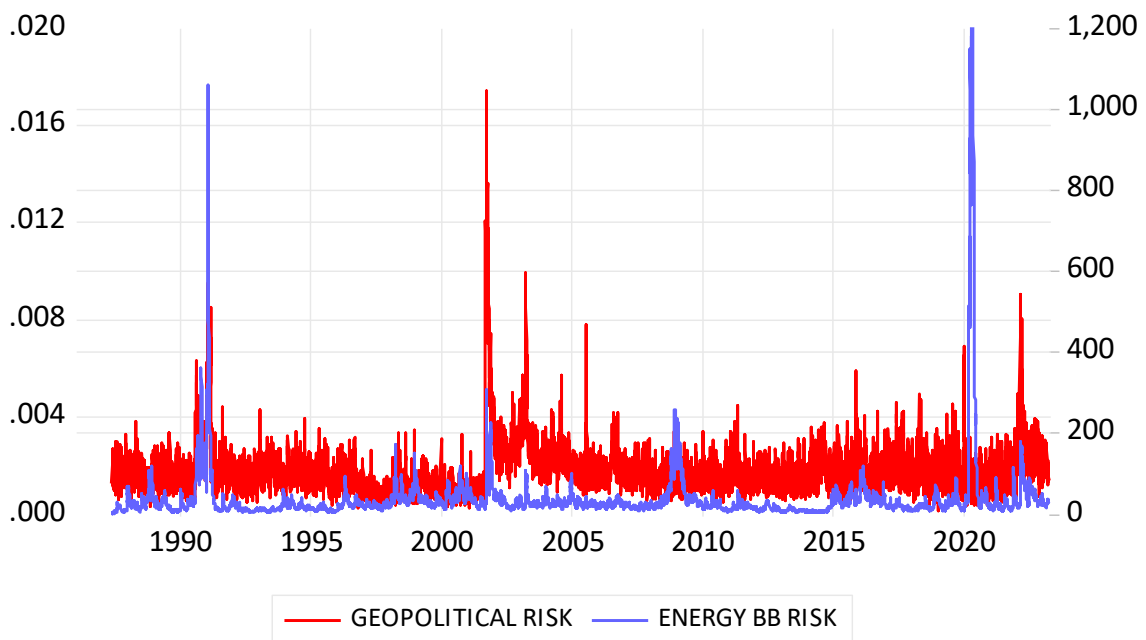
*Ιστόγραμμα 9. Τοποποιημένων καταλοίπων HH παλινδρόμησης τύπου GARCH-X*



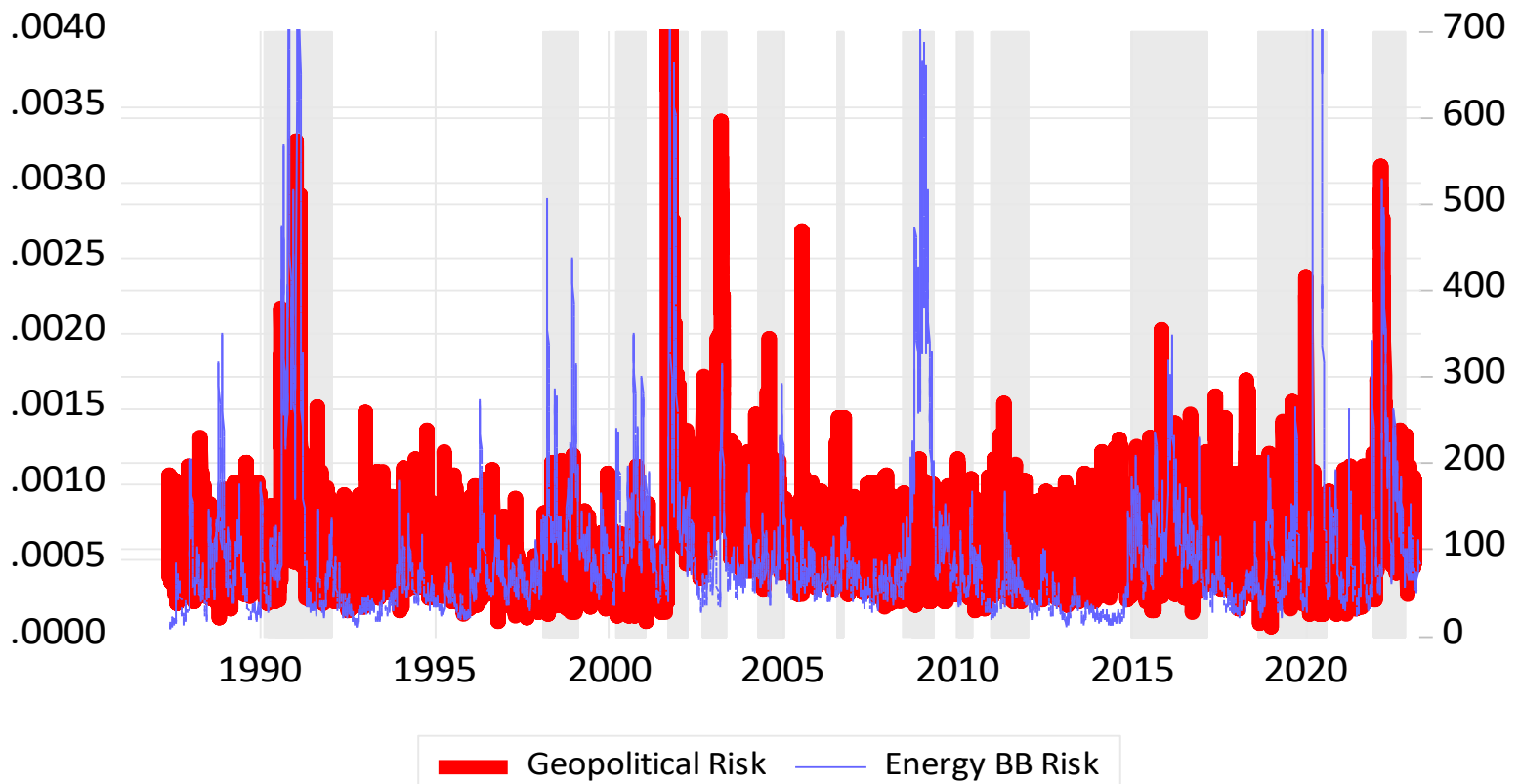
*Διάγραμμα 17. Μεταβλητότητα BB με εκτιμήτρια την τοπική απόκλιση*



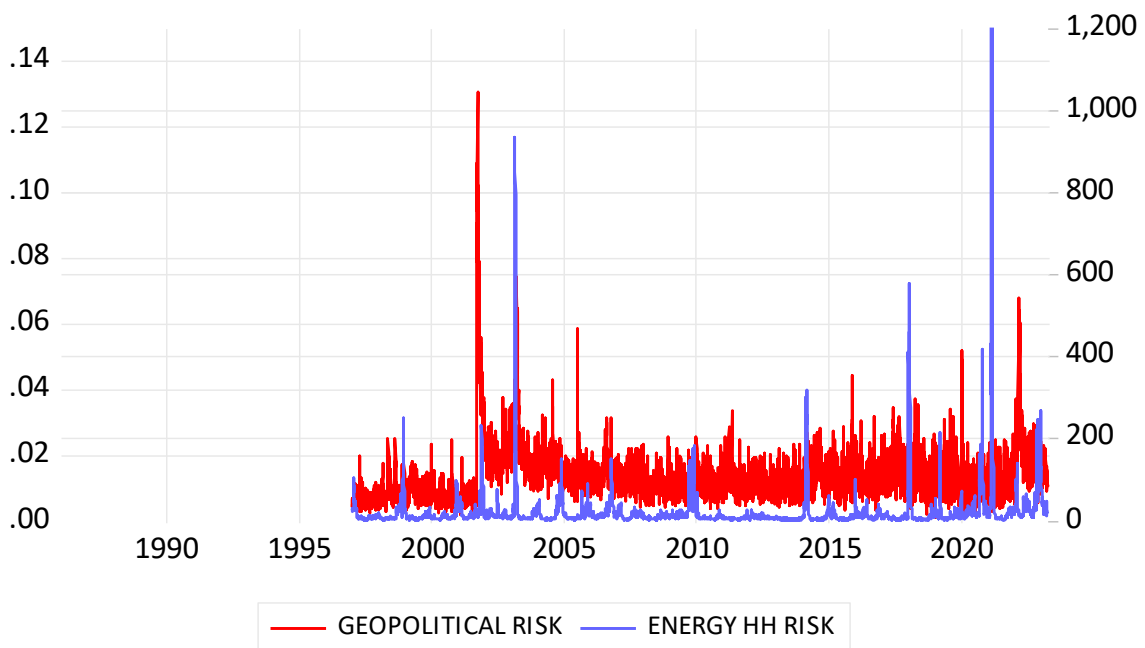
*Διάγραμμα 18. Μεταβλητότητα HH με εκτιμήτρια την τοπική απόκλιση*



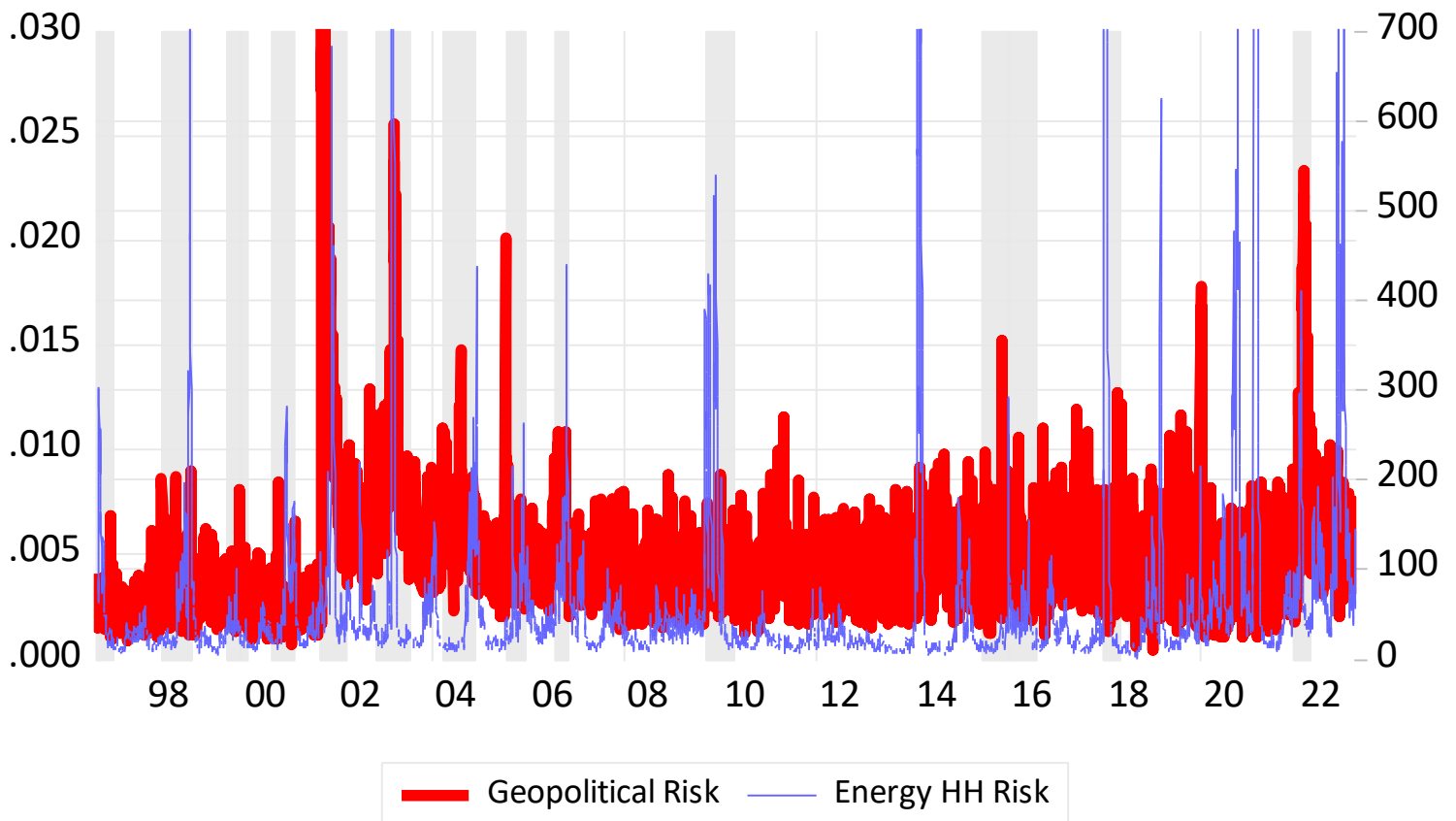
Διάγραμμα 19. Σύνδεση κινδύνου BB με την γεωπολιτική αβεβαιότητα



Διάγραμμα 20. Ταύτιση κρίσεων στον κλάδο BB με γεωπολιτικές κρίσεις

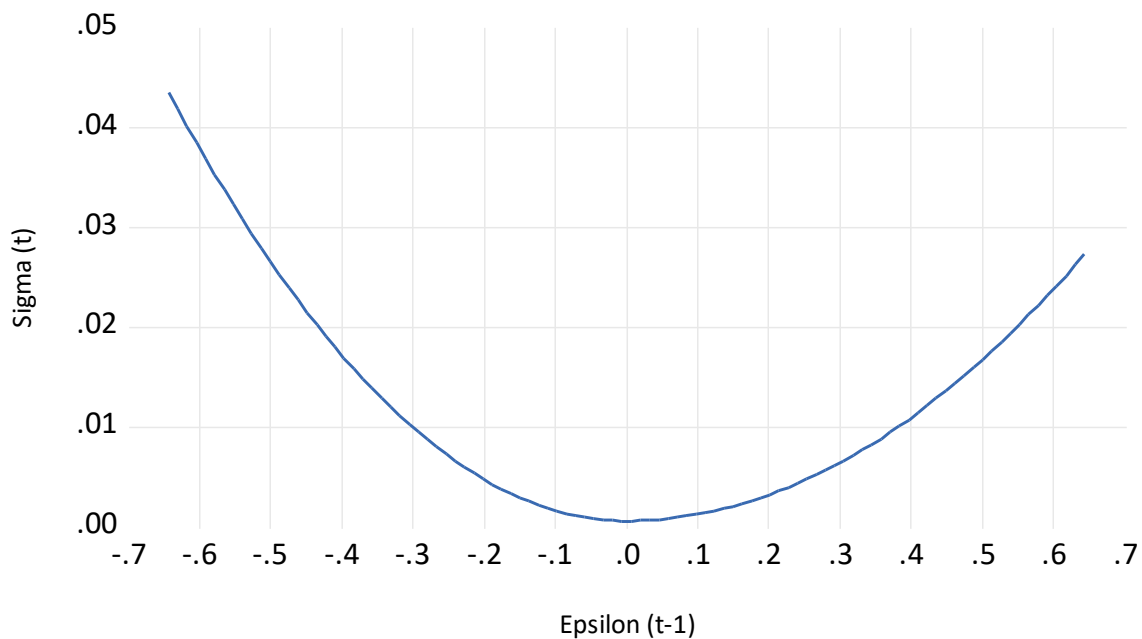


Διάγραμμα 21. Σύνδεση κινδύνου HH με την γεωπολιτική αβεβαιότητα



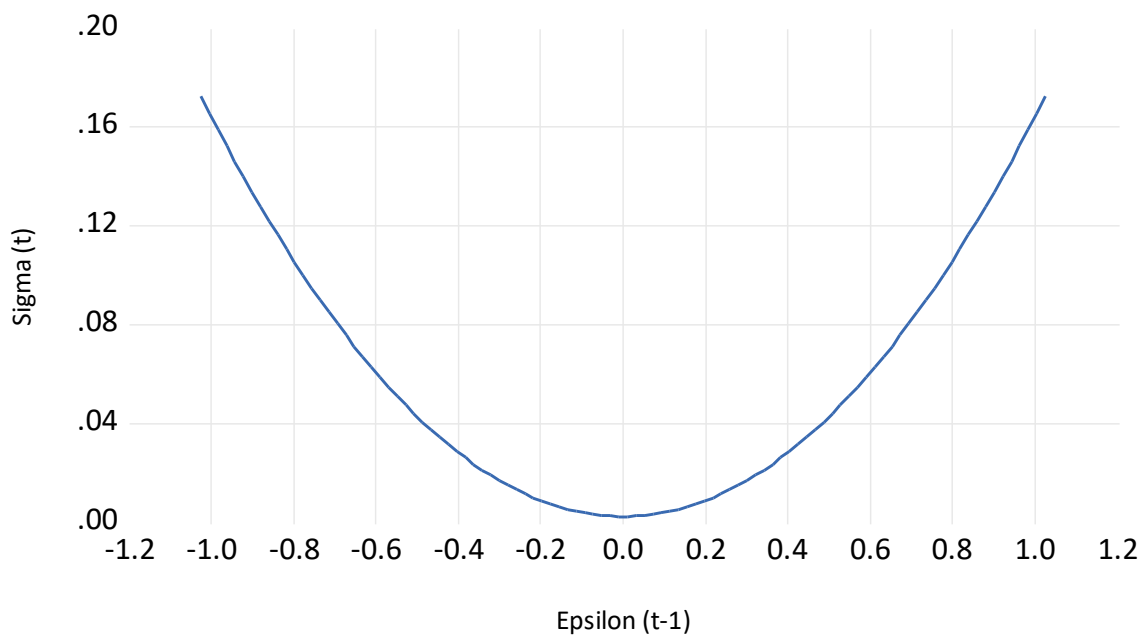
Διάγραμμα 22. Ταύτιση κρίσεων στον κáδο BB με γεωπολιτικές κρίσεις

News Impact Curve BB



Διάγραμμα 23. Καμπύλη αντίκτυπου ειδήσεων στο BB

News Impact Curve HH



Διάγραμμα 24. Καμπύλη αντίκτυπου ειδήσεων στο HH

## Συμπεράσματα

Αρχικά συμπεραίνουμε, ότι η οικονομετρική ανάλυση και ιδιαίτερα τα μοντέλα GARCH ενδεικνύονται για μη γραμμικές και αυτοπαλίνδρομες συμπεριφορές, όπως αυτές των τιμών προϊόντων ενέργειας, καθώς έχουν τη δυνατότητα να ενσωματώσουν τα χρηματοοικονομικά οικονομετρικά, που αυτές εμφανίζουν. Παρόλο που, ορισμένες υποθέσεις, όπως η απουσία αυτοσυσχέτισης και η κανονικότητα συνεχίζουν να παραβιάζονται, ώστε να στέκονται εμπόδιο στις ελκυστικές ασυμπτωτικές ιδιότητες των εκτιμητών, ωστόσο διαπιστώνουμε ότι η ένταση τους φθίνει. Αυτό σημαίνει ότι τα συμπεράσματα που προκύπτουν από την εκτίμηση των παραμέτρων, μπορεί να μην είναι ακριβής ποσοτικά, αλλά να εμπεριέχουν περισσότερη ποιότητα.

Με χρήση των παραπάνω εντοπίσαμε τη σημαντικότητα των ερμηνευτικών μεταβλητών και τη σχέση μεταξύ γεωπολιτικής αβεβαιότητας ως αιτίου και κίνδυνου ενέργειας ως αιτιατού. Πράγματι, τα αποκρουστικά γεγονότα βίας και οι ειδήσεις που αυτά προκαλούν, λειτουργούν και ως ένα μη παραδοσιακό αίτιο που έχει τη δυνατότητα να προκαλέσει φούσκες στις τιμές ενέργειας δια μέσου της ζήτησης. Για αυτό το λόγο μάλιστα, θεωρούμε ότι η επίδραση συμβαίνει σε επίπεδο βραχυχρόνιας διακύμανσης και όχι δεσμευμένου μέσου. Έτσι, η γεωπολιτική σφαίρα εκφραζόμενη μέσω του δείκτη GPR αποτελεί όντως σημαντική παράμετρο για τη διαχείριση κίνδυνου όσον αφορά στον ενεργειακό σχεδιασμό από τα κυβερνητικά στελέχη και στις επενδυτικές αποφάσεις των χρηματιστών. Συγκεκριμένα, η κλιμάκωση των γεωπολιτικών εντάσεων συμμετέχει θετικά στην αυξημένη κίνηση των τιμών με αποτέλεσμα τον συγχρονισμό των γεωπολιτικών και ενεργειακών κρίσεων κατά το πλείστον. Μάλιστα, η προσθήκη της ρωσσο-ουκρανικής σύγκρουσης ως το πιο πρόσφατο σχετικό γεγονός, δείχνει να επαληθεύει αυτό το γενικό συμπέρασμα. Στον κλάδο του πετρελαίου, εντοπίσαμε επιπλέον το φαινόμενο του "ασύμμετρου πατερναλισμού", όπου οι συντηρητικές συμπεριφορές των επενδυτών επιφέρουν ασύμμετρα αποτελέσματα.

Με βάση τα παραπάνω, η ενεργειακή ασφάλεια μπορεί να επιτευχθεί τόσο με την ενίσχυση ενεργειακών υποδομών και ποικιλομορφίας των πηγών, όσο και με την κοινωνική εξισορρόπηση. Προτείνουμε πολιτικές που στοχεύουν στη σταθεροποίηση των τιμών μακροπρόθεσμα και την υιοθέτηση ενός σχεδιασμού μείωσης γεωπολιτικής αβεβαιότητας, με σκοπό τη βελτίωση όσον αφορά στην ασφάλεια του εφοδιασμού, αλλά και τη γεωπολιτική εξομάλυνση. Η επίλυση διαφορών μεταξύ των εθνών, εκτός των άλλων, θα συνεισφέρει στην ενεργειακή εξασφάλιση.



## Αναφορές

- Abadie, A., & Gardeazabal, J. (2003). The Economic Costs of Conflict: A Case Study of the Basque Country. *The American Economic Review*, σσ. 113-132. Ανάκτηση από <https://www.jstor.org/stable/3132164>
- Alesina, A., & Perotti, R. (1996). Income distribution, political instability, and investment. *European Economic Review*, σσ. 1203- 1228. Ανάκτηση από <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/0014292195000305?token=4CAAD6BE301434AAF2E1BB1852DF9F5C1693B45FA923039D5BBE039A527208D303E783FF3E95BA5CFA3C6D9DF90B2FB2&originRegion=eu-west-1&originCreation=20221203085757>
- Alizadeh, A. H., Huang, C.-Y., & Marsh, I. W. (2021). Modelling the volatility of TOCOM energy futures: A regime switching realised volatility approach. *Energy Economics*, σσ. 104-434. doi:<https://doi.org/10.1016/j.eneco.2019.06.019>
- Alizadeh, A. H., Nomikos, N. K., & Pouliasis, P. K. (2008). A Markov regime switching approach for hedging energy commodities. *Journal of Banking & Finance*, σσ. 970–1983. doi:[10.1016/j.jbankfin.2007.12.020](https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2007.12.020)
- Alpanda, S., & Peralta-Alva, A. (2010). Oil crisis, energy-saving technological change and the stock market crash of 1973–74. *Review of Economic Dynamics*, σσ. 824-842. Ανάκτηση από <http://dx.doi.org/10.1016/j.red.2010.04.003>
- Andersen, O. G., & Bollerslev, T. (1998, Nov). ANSWERING THE SKEPTICS: YES, STANDARD VOLATILITY MODELS DO PROVIDE ACCURATE FORECASTS. (JSTOR, Επιμ.) *INTERNATIONAL ECONOMIC REVIEW*, No. 4, σσ. 885-905. Ανάκτηση από <https://www.jstor.org/stable/2527343>
- Andres, R. B., & Kofman, M. (2011). European Energy Security:Reducing Volatility of Ukraine-Russia Natural Gas Pricing Disputes. *STRATEGIC FORUM: National Defense University*. 264, σσ. 1-16. INSS. Ανάκτηση από <https://www.ndu.edu/inss>
- Antonakakis, N., Gupta, R., Kollias, C., & Papadamou, S. (2017). Geopolitical risks and the oil-stock nexus over 1899–2016. *Finance Research Letters*(23), σσ. 165-173. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.frl.2017.07.017>
- Attenborough, D. (2021). *The Economics of Biodiversity: The Dasgupta Review* (Abridged Version εκδ.).
- Baker, S. R., & Bloom, N. (2016). MEASURING ECONOMIC POLICY UNCERTAINTY. *The Quarterly Journal of Economics*, σσ. 1593–1636. doi:[10.1093/qje/qjw024](https://doi.org/10.1093/qje/qjw024)
- Bampinas, G., Panagiotidis, T., & Papapanagiotou, G. (2022, November 21). Oil shocks and investor attention. *Quarterly Review of Economics and Finance*, 87, σσ. 68-81. doi:<https://doi.org/10.1016/j.qref.2022.11.006>
- Barro, R. J., Ursúa, J. F., & Weng, J. (2020). THE CORONAVIRUS AND THE GREAT INFLUENZA PANDEMIC: LESSONS FROM THE “SPANISH FLU” FOR THE CORONAVIRUS’S POTENTIAL EFFECTS ON MORTALITY AND ECONOMIC ACTIVITY. Ανάκτηση από <http://www.nber.org/papers/w26866>
- Barsky, R. B., & Kilian, L. (2002). Do We Really Know that Oil Caused the Great Stagflation? A Monetary Alternative. *NBER Macroeconomics Annual*.

- Baumeister, C., & Kilian, L. (2016). Lower Oil Prices and the U.S. Economy:: Is This Time Different? *Brookings Papers on Economic Activity*. Ανάκτηση από <https://www.jstor.org/stable/10.2307/90000438>
- Becker , G., & Murphy , K. (2001). *Prosperity Will Rise Out of the Ashes*. Ανάκτηση από Wall Street Journal : <https://www.wsj.com/articles/SB100430580598371160>
- Benassy-Quere, A., Mignon, V., & Penot, A. (2007). China and the relationship between the oil price and the dollar. *Energy Policy*, σσ. 5795–5805. doi:10.1016/j.enpol.2007.05.035
- Berrisch, P. Z. (2022). Modeling Volatility and Dependence of European Carbon and Energy Prices. *Finance Research Letters*. Ανάκτηση από <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1544612322006791?via%3Dihub>
- Beyca, O. F., Ervural, B. C., Tatoglu, E., Ozuyar, P. G., & Zaim, S. (2019). Using machine learning tools for forecasting natural gas consumption in the province of Istanbul. *Energy Economics*, σσ. 937-949. doi:<https://doi.org/10.1016/j.eneco.2019.03.006>
- Bhattacharyya, C. (2011). *Energy Economics*.
- Bhattacharyya, S. C. (1996). Domestic Energy Pricing Policies in Developing Countries: Why Are Economic Prescriptions Shelved? *Energy Sources*, σσ. 855–874. doi:<https://www.tandfonline.com/action/showCitFormats?doi=10.1080/00908319608908818>
- Blanchard, O. J., & Gali, J. (2007). THE MACROECONOMIC EFFECTS OF OIL SHOCKS: WHY ARE THE 2000S SO DIFFERENT FROM THE 1970S? Ανάκτηση από <http://www.nber.org/papers/w13368>
- Blomberg , B. S., Hess , G. D., & Orphanides, A. (2004). The macroeconomic consequences of terrorism. *Journal of Monetary Economics*, σσ. 1007–1032. doi:10.1016/j.jmoneco.2004.04.001
- Blum, H., & Legey, L. F. (2012). The challenging economics of energy security: Ensuring energy benefits in support to sustainable development. *Energy Economics*. Ανάκτηση από [www.elsevier.com/locate/eneco](http://www.elsevier.com/locate/eneco)
- Bonaparte, & Yosef. (2019). *J.P. Morgan Center for Commodities, Working papers*. Ανάκτηση από University of Colorado Denver: <https://business.ucdenver.edu/jpmorgancenter/applied-research/geopolitical-oil-price-risk-index-gopr>
- Borovkova, S., & Mahakena, D. (2015). News, volatility and jumps: the case of natural gas futures. *Quantitative Finance*, σσ. 1217-1242. Ανάκτηση από <https://www.tandfonline.com/action/showCitFormats?doi=10.1080/14697688.2014.986513>
- BP. (χ.χ.). Statistical Review of World Energy. Ανάκτηση από <https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy.html>
- Brandt, M. W., & Gao, L. (2019). Macro fundamentals or geopolitical events? A textual analysis of news events for crude oil. *Journal of Empirical Finance*, σσ. 64-94. Ανάκτηση από <https://doi.org/10.1016/j.jempfin.2019.01.007>

- Brown, S. P., & Yücel, M. K. (2007). WHAT DRIVES NATURAL GAS PRICES ? Texas,,: Federal. Ανάκτηση από <https://www.dallasfed.org/-/media/documents/research/papers/2007/wp0703.pdf>
- Cabedo, D. J., & Moya, I. (2003). Estimating oil price ‘Value at Risk’ using the historical simulation approach. *Energy Economics*, 25, σσ. 239–253. doi:[https://doi.org/10.1016/S0140-9883\(02\)00111-1](https://doi.org/10.1016/S0140-9883(02)00111-1)
- Caldara, D., & Iacoviello, M. (2018). Measuring Geopolitical Risk. *International Finance Discussion Papers*. doi: <https://doi.org/10.17016/IFDP.2022.1222r1>.
- Caldara, D., & Iacoviello, M. (2022). Measuring Geopolitical Risk. *American Economic Review*, 112(4), σσ. 1194–1225. Ανάκτηση από <https://www.lordabbett.com/en-us/financial-advisor/insights/markets-and-economy/market-view--geopolitical-shocks-and-market-performance.html>
- Camarero, M., & Tamarit, C. (2002). A panel cointegration approach to the estimation of the peseta real exchange rate. *Journal of Macroeconomics*, σσ. 371-393. doi:[https://doi.org/10.1016/S0164-0704\(02\)00043-5](https://doi.org/10.1016/S0164-0704(02)00043-5)
- Campbell, J. Y., Lo, A., & MacK, C. A. (1997). *The Econometrics of Financial Markets*. (JSTR, Επιμ.) Princeton University Press. doi:<https://doi.org/10.1515/9781400830213>
- Carter, D. A., & Simkins, B. J. (2004). The market’s reaction to unexpected, catastrophic events: the case of airline stock returns and the September 11th attacks. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, σσ. 539–558. doi:10.1016/j.qref.2003.10.001
- Castree, N., Kitchin, R., & Rogers, A. (2013). *A Dictionary of Human Geography*. Oxford: Web Linked. Ανάκτηση από [https://books.google.gr/books?hl=el&lr=&id=eYWcAQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP2&dq=Castree,+N.,+R.+Kitchin+and+A.+Rogers,+2013.+A+Dictionary+of+Human+Geography&ots=kEb1QzykiI&sig=NhHZnr4or0Dwpu\\_zT2i7EAC-MNY&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.gr/books?hl=el&lr=&id=eYWcAQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP2&dq=Castree,+N.,+R.+Kitchin+and+A.+Rogers,+2013.+A+Dictionary+of+Human+Geography&ots=kEb1QzykiI&sig=NhHZnr4or0Dwpu_zT2i7EAC-MNY&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false)
- Charles, A., & Darné, O. (2014). Volatility persistence in crude oil markets. *Energy Policy*, σσ. 729-742. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.enpol.2013.10.042>
- Chen, S.-S. (2009). Oil price pass-through into inflation. *Energy Economics*, σσ. 126–133. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.eneco.2008.08.006>
- Chen, S.-S., & Chen, H.-C. (2007). Oil prices and real exchange rates. (JEL, Επιμ.) *Energy Economics*, σσ. 390 – 404. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.eneco.2006.08.003>
- Cheong, C. W. (2009). Modeling and forecasting crude oil markets using ARCH-type models. *Energy Policy*, σσ. 2346–2355. doi:10.1016/j.enpol.2009.02.026
- Child, K. L. (2018). Sustainability guardrails for energy scenarios of the global energy transition. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. Ανάκτηση από <https://www.elsevier.com/locate/rser>
- Choudhry, T. (1995). Stock Return Volatility and World War II: Evidence From Garch and Garch-X Models. *Int. J. Finance Economics*, σσ. 17–28. Ανάκτηση από <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/%28SICI%291099-1158%28199701%292%3A1%3C17%3A%3AAID-IJFE36%3E3.0.CO%3B2-S>

- Ciner, C. (2001). Energy shocks and financial markets: nonlinear linkages. Στο *Studies in Nonlinear Dynamics and Econometrics* (σσ. 203 - 212). Ανάκτηση από <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-33745930050&origin=inward>
- Cologni, A., & Manera, M. (2008). Oil prices, inflation and interest rates in a structural cointegrated VAR model for the G-7 countries. *Energy Economics*, σσ. 856 – 888. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.eneco.2006.11.001>
- Cologni, A., & Manera, M. (2009, May 16 ). The asymmetric effects of oil shocks on output growth: A Markov–Switching analysis for the G-7 countries. *Economic Modelling*, σσ. 1–29. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.econmod.2008.05.006>
- Congressional Research Service. (2018). Price-Anderson Act: Nuclear Power Industry Liability Limits and Compensation to the Public After Radioactive Releases. *IN FOCUS*. Ανάκτηση από <https://crsreports.congress.gov/>
- Correia, S., Luck, S., & Verner, E. (2022). Pandemics Depress the Economy, Public Health Interventions Do Not: Evidence from the 1918 Flu. *Federal Reserve Bank of New York or the Federal Reserve Board*. Ανάκτηση από <https://ssrn.com/abstract=3561560>
- Culp, C. L. (2002). The Revolution in Corporate Risk Management: A Decade in Innovations in Process and Products. (MorganStanley, Επιμ.) *Journal of Applied Corporate Finance*. doi:<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1745-6622.2002.tb004>
- Cunado, J., & Gracia, F. P. (2003). Do oil price shocks matter? Evidence for some European countries. *Energy Economics*(25), σσ. 137–154. doi:S 0 1 4 0 - 9 8 8 3 Ž 0 2 . 0 0 0 9 9 - 3
- Cunado, J., Gupta, R., & Lau, M. C. (2019). Time-Varying Impact of Geopolitical Risks on Oil Prices. *Defence and Peace Economics*, σσ. 692–706. doi: 10.1080/10242694.2018.1563854
- Davidson , A., Hurst , C., & Mabro , R. (1988). Natural gas: Governments and oil companies in the Third World. London: OIES.
- Dawar, I., Dutta, A., Bouri, E., & Saeed, T. (2021). Crude oil prices and clean energy stock indices: Lagged and asymmetric effects with quantile regression. *Renewable Energy*, σσ. 288-299. doi:<https://doi.org/10.1016/j.renene.2020.08.162>
- Delborne, H. W. (2020). Dueling metaphors, fueling futures: “Bridge fuel” visions of coal and natural gas in the United States. *Energy Research & Social Science*. Ανάκτηση από <https://www.elsevier.com/locate/erss>
- Demirer, R., Gupt, R., Ji, Q., & Tiwar, A. K. (2019). Geopolitical risks and the predictability of regional oil returns and volatility. *JEL*, σσ. 342-361. doi:<https://doi.org/10.1111/opec.12160>
- Department for Business, Energy & Industrial Strategy. (2022). Ανάκτηση από <https://www.gov.uk/government/statistics/energy-flow-chart-2021>
- Dijkink, G. (2009). *Geopolitics and Religion* (4 εκδ.). Oxford: Elsevier. doi:978-0-08-044910-4
- Donilon, T., Kress, C., Lee, S., & Patchen, C. (2022). *BlackRock*. Ανάκτηση από Geopolitical risk dashboard: <https://www.blackrock.com/corporate/insights/blackrock-investment-institute/interactive-charts/geopolitical-risk-dashboard>

- Doroodian, K., & Boyd, R. (2003). The linkage between oil price shocks and economic growth with inflation in the presence of technological advances: a CGE model. *Energy Policy*, σσ. 989–1006. doi:[https://doi.org/10.1016/S0301-4215\(02\)00141-6](https://doi.org/10.1016/S0301-4215(02)00141-6)
- Drakos, K. (2010). Terrorism activity, investor sentiment, and stock returns. *Review of Financial Economics*, σσ. 128–135. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.rfe.2010.01.001>
- E. Goldsmith, R. F. (2011). Materialism and brand engagement as shopping motivations. Ανάκτηση από <http://www.elsevier.com/locate/jretconser>
- EC. (2007). World energy technology outlook 2050, WETO-H2. *European Commission*. Brussels.
- Edmans, A., Garcia, D., & Norli, Ø. (2007). Sports Sentiment and Stock Returns. *THE JOURNAL OF FINANCE*, σσ. 1967-1998. doi:<https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.2007.01262.x>
- EIA. (2022). Ανάκτηση από [https://www.eia.gov/totalenergy/data/monthly/pdf/sec9\\_2.pdf](https://www.eia.gov/totalenergy/data/monthly/pdf/sec9_2.pdf)
- Energy Charter Secretariat. (2009). *Fostering LNG trade: developments in LNG trade and pricing*. Energy Charter Secretariat, Brussels, Belgium. Brussels. Ανάκτηση από [https://www.energycharter.org/fileadmin/DocumentsMedia/Thematic/LNG\\_2009\\_en.pdf](https://www.energycharter.org/fileadmin/DocumentsMedia/Thematic/LNG_2009_en.pdf)
- Energy Education team. (χ.χ.). Ανάκτηση από [https://energyeducation.ca/encyclopedia/Monopoly#cite\\_note-3](https://energyeducation.ca/encyclopedia/Monopoly#cite_note-3)
- EnEx. (χ.χ.). *Energy Exchange Group*. Ανάκτηση από <https://www.enexgroup.gr/el/web/guest/energy-markets>
- Escribano, G., & Valdés, J. (2017). Oil Prices: Governance Failures and Geopolitical Consequences. *Geopolitics*. doi:<https://www.tandfonline.com/action/showCitFormats?doi=10.1080/14650045.2016.1254621>
- ESMAP. (2005). *Energy Sector Management Assistance Program*. (DC, Επιμ.) Ανάκτηση από <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/18076>
- Europol. (2021). Ανάκτηση από <https://www.europarl.europa.eu/news/el/headlines/society/20210628STO07262/tromokratia-stin-ee-epitheseis-thumata-kai-sullipseis-to-2020>
- evoenergy. (χ.χ.). Ανάκτηση από <https://engagewithenergy.com.au/>
- Ezzati, A. (1976). Future OPEC price and production strategies as affected by its capacity to absorb. *Eur Econ Rev*, 8, σσ. 107–138. Ανάκτηση από <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0014292176900088>
- Farzanegan, R. M., & Markwardt, G. (2009). The effects of oil price shocks on the Iranian economy. *Energy Economics*, σσ. 134–151. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.eneco.2008.09.003>
- Fattouh, B. (2007). *The Oxford Institute for Energy Studies*. (W. 32, Επιμ.) doi:<https://a9w7k6q9.stackpathcdn.com/wpcms/wp-content/uploads/2010/11/WPM32-TheDriversOfOilPricesTheUsefulnessandLimitationsofNonStructuralModeltheDemandSupplyFrameworkandInformalApproaches-BassamFattouh-2007.pdf>

- Ferrer, R., Shahzad, S. J., López, R., & Jareño, F. (2018). Time and frequency dynamics of connectedness between renewable energy stocks and crude oil prices. *Energy Economics*. Ανάκτηση από <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2018.09.022>
- Figlewski, S. (1997). Forecasting volatility. *Financial Markets, Institutions and Instruments*, σσ. 1 - 88. Ανάκτηση από <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-0001856618&origin=inward>
- Fong, W. M., & See, K. H. (2002). A Markov switching model of the conditional volatility of crude oil futures prices. *Energy Economics*(24), σσ. 71–95. doi:[https://doi.org/10.1016/S0140-9883\(01\)00087-1](https://doi.org/10.1016/S0140-9883(01)00087-1)
- Foster, J. B. (2006, 01 01). The New Geopolitics of Empire. *Monthly Review*, 57((8)), σσ. 1–18. doi: 10.14452/mr-057-08-2006-01\_1
- Frey, B. S., & Kucher, M. (1999). World War II as reflected on capital markets. *Economics letter*, σσ. 187–191. Ανάκτηση από [www.elsevier.com/locate/econbase](http://www.elsevier.com/locate/econbase)
- Giot, P., & Laurent, S. (2003). VALUE-AT-RISK FOR LONG AND SHORT TRADING POSITIONS. *JOURNAL OF APPLIED ECONOMETRICS*, σσ. 641 – 664. doi:10.1002/jae.710
- Giot, P., & Laurent, S. (2003). Market risk in commodity markets: a VaR approach. *Energy Economics*(25), σσ. 435–457. doi:[https://doi.org/10.1016/S0140-9883\(03\)00052-5](https://doi.org/10.1016/S0140-9883(03)00052-5)
- Gisser, M., & Goodwin, T. H. (1986, Feb). Crude Oil and the Macroeconomy: Tests of Some Popular Notions: Note. (WILEY, Επιμ.) *Journal of Money, Credit and Banking*, σσ. 95-103. doi:<https://doi.org/10.2307/1992323>
- Gkillas, K., Gupta, R., & Wohar, M. E. (2018). Volatility jumps: The role of geopolitical risks. *Finance Research Letters*, σσ. 247-258. Ανάκτηση από <https://doi.org/10.1016/j.frl.2018.03.014>
- Gordon, R. (2009). The prospects for coal in the twenty-first century. Στο *RL* (σσ. 441 - 455). Ανάκτηση από <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-84881971922&origin=inward&txGid=748c337ae255c13616b7556ac237c7ee>
- Guidolin, M., & Ferrara, E. L. (2010). The economic effects of violent conflict: Evidence from asset market reactions. *Journal of Peace Research*, σσ. 671–684. doi:10.1177/0022343310381853
- Hailemariam, A., Smyth, R., & Zhang, X. (2019). Oil prices and economic policy uncertainty: Evidence from a nonparametric panel data model. *Energy Economics*. Ανάκτηση από <http://www.elsevier.com/locate/eneco>
- Hall, G. J. (2004). Exchange rates and casualties during the first world war. *Journal of Monetary Economics*, σσ. 1711–1742. doi:10.1016/j.jmoneco.2004.02.001
- Hamilton, J. D. (1983, Apr.). Oil and the Macroeconomy since World War II. (<https://www.jstor.org/stable/1832055>, Επιμ.) *Journal of Political Economy*, σσ. 228-248. Ανάκτηση από [https://www.jstor.org/stable/1832055#metadata\\_info\\_tab\\_contents](https://www.jstor.org/stable/1832055#metadata_info_tab_contents)
- Hamilton, J. D. (2003). What Is an Oil Shock? *Journal of Econometrics*.

- Hamilton, J. D. (2009). *Causes and Consequences of the Oil Shock of 2007-08*. National Bureau of Economic Research. Ανάκτηση από <https://www.nber.org/about-nber/history>
- Hamilton, J. D. (2011). Historical Oil Shocks. *Handbook of Major Events in Economic History*. Ανάκτηση από [https://econweb.ucsd.edu/~jhamilto/oil\\_history.pdf](https://econweb.ucsd.edu/~jhamilto/oil_history.pdf)
- Haugom, E., Langeland, H., Molnár, P., & Westgaard, S. (2014). Forecasting volatility of the U.S. oil market. *Journal of Banking & Finance*, σσ. 1-14. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.jbankfin.2014.05.026>
- Henriques, I., & Sadorsky, P. (2008). Oil prices and the stock prices of alternative energy companies. *Energy Economics*. Ανάκτηση από [www.elsevier.com/locate/eneco](http://www.elsevier.com/locate/eneco)
- Herrera, A. M., Hu, L., & Pastor, D. (2018). Forecasting crude oil price volatility. *International Journal of Forecasting*, σσ. 622-635. doi:<https://doi.org/10.1016/j.ijforecast.2018.04.007>
- IEA . (2008). Energy technology perspectives—scenarios and strategies to 2050.
- IEA. (1996). *International Energy Agency* . Ανάκτηση από [https://www.iea.org/textbase/nppdf/free/1990/role\\_energy1996.pdf](https://www.iea.org/textbase/nppdf/free/1990/role_energy1996.pdf)
- IEA. (2010). *Key World Energy Statistics 2010*. Paris. Ανάκτηση από [https://www.oecd-ilibrary.org/energy/key-world-energy-statistics-2010\\_9789264095243-en](https://www.oecd-ilibrary.org/energy/key-world-energy-statistics-2010_9789264095243-en)
- IMF. (2000). The Impact of Higher Oil Prices on the Global Economy. *International Monetary Fund*. Washington: DC. Ανάκτηση από <https://www.imf.org/external/pubs/ft/oil/2000/oilrep.pdf>
- International Energy Agency. (2000). *REGULATORY REFORM: EUROPEAN GAS*. OECD. Ανάκτηση από <https://iea.blob.core.windows.net/assets/a2bf645f-3420-4889-b1a3-7d7788956891/RegulatoryReformEuropeanGas.pdf>
- Jammazi, R., & Aloui, C. (2010). Wavelet decomposition and regime shifts: Assessing the effects of crude oil shocks on stock market returns. *Energy Policy*, σσ. 1415–1435. Ανάκτηση από <http://www.elsevier.com/locate/enpol>
- Jensen, J. T. (2004). *THE DEVELOPMENT OF A GLOBAL LNG MARKET*. Oxford: Oxford Institute for Energy Studies.
- Jones, C. M., & Gautam, K. (1996). Oil and the stock markets. *Journal of Finance*, σσ. 463 - 491. Ανάκτηση από <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-0039607955&origin=inward>
- Jones, D. W., Leiby, P. N., & Paik, I. K. (2004). Oil Price Shocks and the Macroeconomy: What Has Been Learned Since 1996. *The Energy Journal*, σσ. 1-32. Ανάκτηση από <https://www.jstor.org/stable/41323029>
- Jorion, P. (1997). *Value-at-Risk: The New Benchmark for Controlling Market Risk*. (McGraw-Hill, Επιμ.) Chicago: Irwin Professional. Ανάκτηση από <https://www.worldcat.org/title/value-at-risk-the-new-benchmark-for-controlling-market-risk/oclc/34658858>
- Juris, A. (1998). *THE EMERGENCE OF MARKETS IN THE NATURAL GAS INDUSTRY*. Washington: World Bank. Ανάκτηση από [https://documents1.worldbank.org/curated/en/713751468739147642/127527322\\_20041117170610/additional/multi-page.pdf](https://documents1.worldbank.org/curated/en/713751468739147642/127527322_20041117170610/additional/multi-page.pdf)

- Kessides, I. (2004). *Reforming infrastructure: privatisation, regulation and competition*. Oxford University Press. World Bank. Ανάκτηση από [https://books.google.gr/books?hl=el&lr=&id=zz6jAVonI8AC&oi=fnd&pg=PR5&dq=Reforming+infrastructure:+privatisation,+regulation+and+competition&ots=tJSjbTVIKM&sig=BURyAg\\_il4IJ6mV3sF-bbHyj1Zk&redir\\_esc=y#v=onepage&q=Reforming%20infrastructure%3A%20privatisati](https://books.google.gr/books?hl=el&lr=&id=zz6jAVonI8AC&oi=fnd&pg=PR5&dq=Reforming+infrastructure:+privatisation,+regulation+and+competition&ots=tJSjbTVIKM&sig=BURyAg_il4IJ6mV3sF-bbHyj1Zk&redir_esc=y#v=onepage&q=Reforming%20infrastructure%3A%20privatisati)
- Kilian, L. (2008). Exogenous Oil Supply Shocks: How Big Are They and How Much Do They Matter for the U.S. Economy? *Review of Economics and Statistics*. Ανάκτηση από [https://www.jstor.org/stable/40043142#metadata\\_info\\_tab\\_contents](https://www.jstor.org/stable/40043142#metadata_info_tab_contents)
- Kilian, L. (2008). The Economic Effects of Energy Price Shocks. (A. E. Association, Επιμ.) *Journal of Economic Literature*. Ανάκτηση από <https://www.jstor.org/stable/27647084>
- Kilian, L. (2009). Not All Oil Price Shocks Are Alike: Disentangling Demand and Supply Shocks in the Crude Oil Market. *American Economic Review*. doi:10.1257/aer.99.3.1053
- Kilian, L. (2014). Oil Price Shocks: Causes and Consequences. *Annual Review of Resource Economics*. doi:10.2307/43202784
- Kilian, L. (2022). Understanding the estimation of oil demand and oil supply elasticities. *Energy Economics*. Ανάκτηση από <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2022.105844>
- Kilian, L., & Lee, T. K. (2014). Quantifying the speculative component in the real price of oil: The role of global oil inventories. *Journal of International Money and Finance*, σσ. 71-87. Ανάκτηση από <http://dx.doi.org/10.1016/j.jimonfin.2013.08.005>
- Kilian, L., & Murphy, D. P. (2014). THE ROLE OF INVENTORIES AND SPECULATIVE TRADING IN THE GLOBAL MARKET FOR CRUDE OIL. *JOURNAL OF APPLIED ECONOMETRICS*. Ανάκτηση από <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/jae.2322>
- Klein, T., & Walther, T. (2016). Oil price volatility forecast with mixture memory GARCH. *Energy Economics*, σσ. 46-58. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.eneco.2016.06.004>
- Kollias, C., Kyrtsov, C., & Papadamou, S. (2013). The effects of terrorism and war on the oil price–stock index relationship. *Energy Economics*, σσ. 743-752. doi:<https://doi.org/10.1016/j.eneco.2013.09.006>
- Kollias, C., Papadamou, S., & Stagiannis, A. (2010). ARMED CONFLICTS AND CAPITAL MARKETS: THE CASE OF THE ISRAELI MILITARY OFFENSIVE IN THE GAZA STRIP. *Defence and Peace Economics*, σσ. 57-365. doi:<https://doi.org/10.1080/10242694.2010.491712>
- Labys, W. C., & Maizels, A. (1993, June). Commodity Price Fluctuations and Macroeconomic Adjustments in the Developed Economies. *Journal of Policy Modeling*(15), σσ. 335-352. Ανάκτηση από <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/016189389390037Q?token=F163589A2EEB0A8B1973E48A160F3B5664C19010C892C151EDC72A2E4EAFE268490A9AB33D496EC4CD B3EFBDD6032B8D&originRegion=eu-west-1&originCreation=20230119173029>



- Lammerding, M., Stephan, P., Trede, M., & Wilfling, B. (2013). Speculative bubbles in recent oil price dynamics: Evidence from a Bayesian Markov-switching state-space approach. *Energy Economics*. Ανάκτηση από [www.elsevier.com/locate/eneco](http://www.elsevier.com/locate/eneco)
- Laporta, A. G., Merlo, L., & Petrella, L. (2008, June 21). Selection of Value at Risk Models for Energy Commodities. *Energy Economics*(74), σσ. 628–643.  
doi:<https://doi.org/10.1016/j.eneco.2018.07.009>
- Lardic, S., & Mignon, V. (2006, November 2). The impact of oil prices on GDP in European countries: An empirical investigation based on asymmetric cointegration. *Energy Policy*, σσ. 3910–3915. doi:10.1016/j.enpol.2005.09.019
- Lewis, T. T. (2012). The Quest for Sustainable Development. Στο T. T. Lewis, *Environmental & Natural Resource Economics* (9th Edition εκδ.).
- Li, X., Wei, Y., Chen, X., Ma, F., Liang, C., & Chen, W. (2020). Which uncertainty is powerful to forecast crude oil market volatility? New evidence. *RESEARCH ARTICLE*, 4279–4297.  
doi:10.1002/ijfe.2371
- Liang, C., Umar, M., Ma, F., & Huynh, T. L. (2022). Climate policy uncertainty and world renewable energy index volatility forecasting. *Technological Forecasting & Social Change*. Ανάκτηση από [www.elsevier.com/locate/techfore](http://www.elsevier.com/locate/techfore)
- Liang, C., Ma, F., Wang, L., & Zeng, Q. (2021). The information content of uncertainty indices for natural gas futures volatility forecasting. *Journal of Forecasting*. Ανάκτηση από <http://wileyonlinelibrary.com/journal/for>
- Liang, C., Wei, Y., Li, X., Zhang, X., & Zhang, Y. (2020). Uncertainty and crude oil market volatility: new evidence. *Applied Economics*, σσ. 2945-2959.  
doi:<https://www.tandfonline.com/action/showCitFormats?doi=10.1080/00036846.2019.1696943>
- Liu, J., Ma, F., Tang, Y., & Zhang, Y. (2019). Energy Economics. *Geopolitical risk and oil volatility: A new insight*(104548). doi:<https://doi.org/10.1016/j.eneco.2019.104548>
- Liu, L., & Wan, J. (2012). A study of Shanghai fuel oil futures price volatility based on high frequency data: Long-range dependence modeling and forecasting. *Economic Modelling*(29), σσ. 2245-2253. doi:<https://doi.org/10.1016/j.econmod.2012.06.029>
- LLNL. (2023). Ανάκτηση από <https://flowcharts.llnl.gov/commodities/energy>
- Lu, F., Ma, F., Li, P., & Huang, D. (2022). Natural gas volatility predictability in a data-rich world. *International Review of Financial Analysis*. Ανάκτηση από <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2022.102218>
- Luciani, G. (2010). Geopolitical Threats to Oil and the Functioning of the International Oil Market. (CEPS, Επιμ.) *Policy Brief: thinking ahead for Europe*(221). Ανάκτηση από <https://www.ceps.eu/>
- Lundgren, A. I., Milicevic, A., Uddin, G. S., & Kang, S. H. (2018). Connectedness network and dependence structure mechanism in green investments. *Energy Economics*. Ανάκτηση από <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2018.04.015>

- Lyocsa, S., & Molnar, P. (2018). Exploiting dependence: Day-ahead volatility forecasting for crude oil and natural gas exchange-traded funds. *Energy*, σσ. 462-473.  
doi:<https://doi.org/10.1016/j.energy.2018.04.194>
- Ma, Y., Wang, Z., & He, F. (2020). How do economic policy uncertainties affect stock market volatility? Evidence from G7 countries. *RESEARCH ARTICLE*, 2303–2325.  
doi:10.1002/ijfe.2274
- Marinakos, 2. (2020). *Greeconomics TV* . Ανάκτηση από Πως τα Πυρηνικά Όπλα Φέρνουν... Ειρήνη (!): <https://www.youtube.com/@Greeconomics>  
<https://www.youtube.com/watch?v=VRdmm2ZPsz4>
- Martens, M., & Zein, J. (2004). PREDICTING FINANCIAL VOLATILITY: HIGH- FREQUENCY TIME-SERIES FORECASTS VIS-À-VIS IMPLIED VOLATILITY. *Journal of Futures Markets*, σσ. 1005–1028. doi:10.1002/fut.20126
- Martens, M., & Zein, J. (2004). PREDICTING FINANCIAL VOLATILITY: HIGH- FREQUENCY TIME-SERIES FORECASTS VIS-À-VIS IMPLIED VOLATILITY. *Journal of Futures Markets*, σσ. 1005–1028. doi:10.1002/fut.20126
- Martin-Amouroux, J. (2008). Coal: The changes of an industry. *Revue de l'Energie*, σσ. 162–180.
- Mashayekhi, A., & Julius, D. (1990). *The economics of natural gas: pricing, planning and policy*. Oxford University Press, London. TIFS. Ανάκτηση από  
<https://www.oxfordenergy.org/shop/the-economics-of-natural-gas-pricing-planning-policy/>
- McAleer, M., & Medeiros, M. C. (2008, Mar 07). REALIZED VOLATILITY: A REVIEW. *Econometric Reviews*, σσ. 10–45.  
doi:<https://www.tandfonline.com/action/showCitFormats?doi=10.1080/07474930701853509>
- Miao, H., Ramchander, S., Wang, T., & Yang , D. (2017). Influential factors in crude oil price forecasting. *Energy Economics*, σσ. 77-78. Ανάκτηση από  
<https://doi.org/10.1016/j.eneco.2017.09.010>
- Millennium Ecosystem Assessment. (2005). NATURAL ASSETS AND HUMAN WELL-BEING. *Living Beyond Our Means*.
- Miller, I. J., & Ratti, R. A. (2009). Crude oil and stock markets: Stability, instability, and bubbles. *Energy Economics*, σσ. 559–568. Ανάκτηση από  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.eneco.2009.01.009>
- Minh, T. V. (2009). Regime-switching stochastic volatility: Evidence from the crude oil market. *Energy Economics*, σσ. 779–788. doi:10.1016/j.eneco.2009.05.001
- Mostafa, M. M., & Al-Hamdi, M. T. (2014). Visualizing the Influence of Geography, Oil and Geopolitics on Civil Wars in the Arab World: A Novel Application of Self-Organizing Maps and Duration Models. *Civil Wars*, σσ. 239-254. doi:10.1080/13698249.2014.927704
- Munster, J. (2013, 01 20). *Jason Munster's Energy and Environment Blog*. Ανάκτηση από Words and Numbers on Climate: <http://www.jasonmunster.com/natural-gas-prices-2/>
- Mussa, M. (2000, December 8). *International Monetary Fund*. Ανάκτηση από publications:  
<https://www.imf.org/external/pubs/ft/oil/2000/>

- Nandha, M., & Faff, R. (2008). Does oil move equity prices? A global view. *Energy Economics*.  
Ανάκτηση από file:///C:/Users/stefa/Downloads/1-s2.0-S0140988307001132-main.pdf
- Narayan, K. P., & Smyth, R. (2007, July 18). A panel cointegration analysis of the demand for oil in the Middle East. *Energy Policy*, σσ. 6258–6265. doi:10.1016/j.enpol.2007.07.011
- Narayan, P. K., & Narayan, S. (2007). Modelling oil price volatility. (Communication, Επιμ.)  
*Energy Policy*(35 ), σσ. 6549–6553. doi:10.1016/j.enpol.2007.07.020
- Nextdeal newsroom. (2020, 10 30). *Τι είναι το Target Model και ποιες αλλαγές φέρνει στην αγορά ενέργειας;* . Ανάκτηση από <https://www.nextdeal.gr/epikairota/koinonia/116308/ti-einai-target-model-kai-poiies-allages-fernei-stin-agera-energeias>
- Noble, P. G. (2009). *A Short History of LNG Shipping 1959-2009*. Texas. Ανάκτηση από [www.sname.org](http://www.sname.org)
- Nomikos, N. K., & Pouliasis, P. K. (2011). Forecasting petroleum futures markets volatility: The role of regimes and market conditions. *Energy Economics*, σσ. 321-337.  
doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.eneco.2010.11.013>
- Obama, B. (2017). The irreversible momentum of clean energy. *Science*. Ανάκτηση από <https://www.science.org/doi/10.1126/science.aam6284>
- Okimi, H. (2003). *COMPARATIVE ECONOMY OF LNG AND PIPELINES IN GAS TRANSMISSION*. Osaka Gas Co., Ltd.  
doi:[http://members.igu.org/html/wgc2003/WGC\\_pdffiles/10392\\_1045815366\\_9772\\_1.pdf](http://members.igu.org/html/wgc2003/WGC_pdffiles/10392_1045815366_9772_1.pdf)
- Our World in Data*. (χ.χ.). Ανάκτηση από <https://ourworldindata.org/co2-emissions>
- Papapetrou, E. (2001). Oil price shocks, stock market, economic activity and employment in Greece. *Energy Economics*. Ανάκτηση από file:///C:/Users/stefa/Downloads/1-s2.0-S0140988301000780-main.pdf
- Park, J., & Ratti, R. A. (2008). Oil price shocks and stock markets in the U.S. and 13 European countries. *Energy Economics*. Ανάκτηση από <http://dx.doi.org/10.1016/j.eneco.2008.04.003>
- Pavlidis, E. G., Paya, I., & Peel, D. A. (2018). Using Market Expectations to Test for Speculative Bubbles in the Crude Oil Market. *Journal of Money, Credit and Banking*.  
doi:10.1111/jmcb.12525
- Percebois, J. (1989). Economie de l'energie. *Energy Policy*, σσ. 532-533.
- Percebois, J. (1986). *Gas market prospects and relationship with oil prices*. (B. & Co, Επιμ.)  
Ανάκτηση από <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0301421586901084>
- Pham, L. (2019). Do all clean energy stocks respond homogeneously to oil price? *Energy Economics*, σσ. 355-379. doi:<https://doi.org/10.1016/j.eneco.2019.04.010>
- Phillips, P. C., & Yu, J. (2011). Dating the timeline of financial bubbles during the subprime crisis. *Quantitative Economics*. Ανάκτηση από <http://www.qeconomics.org/>
- Plakandaras, V., Gupta, R., & Wong, W.-K. (2019). Point and density forecasts of oil returns: The role of geopolitical risks. *Resources Policy*(62), σσ. 580-587.  
doi:<https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2018.11.006>

- Poon, S.-H., & Granger, C. W. (2003). Forecasting Volatility in Financial Markets: A Review. *Journal of Economic Literature*, (41), σσ. 448-539. Ανάκτηση από [https://www.jstor.org/stable/3216966#metadata\\_info\\_tab\\_contents](https://www.jstor.org/stable/3216966#metadata_info_tab_contents)
- Prasad, A., Narayan, P. K., & Narayan, J. (2007, July 25 ). Exploring the oil price and real GDP nexus for a small island economy, the Fiji Islands. *Energy Policy*, σσ. 6506–6513. doi:10.1016/j.enpol.2007.07.032
- Rafiq, S., Salim, R., & Bloch, H. (2009, September 11). Impact of crude oil price volatility on economic activities: An empirical investigation in the Thai economy. *Resources Policy*(34), σσ. 121–132. doi:10.1016/j.resourpol.2008.09.001
- Rick, S., & Loewenstein, G. (2008). The Role of Emotion in Economic Behavior. Στο J. M.-J. Michael Lewis, *Handbook of Emotions*. The Guilford Press.
- Rigobon, R., & Sack, B. (2005). The effects of war risk on US financial markets. *Journal of Banking & Finance*(29), σσ. 1769–1789. doi:10.1016/j.jbankfin.2004.06.040
- Rogner, H.-H. (1989). *NATURAL GAS AS THE FUEL FOR THE FUTURE*. Annu. Rev. Energy. Ανάκτηση από <https://www.annualreviews.org/>
- S. Bilgen, K. K. (2004). Renewable Energy for a Clean and Sustainable Future. *Energy Sources*. Ανάκτηση από <https://www.tandfonline.com/loi/ueso19>
- S. K. Mangla, S. L. (2020). A step to clean energy - Sustainability in energy system management. *Journal of Cleaner Production*. Ανάκτηση από <http://www.elsevier.com/locate/jclepro>
- Sadeghi, M., & Shavvalpour, S. (2006). Energy risk management and value at risk modeling. *Energy Policy*, 34, σσ. 3367–3373. doi:10.1016/j.enpol.2005.07.004
- Sadorsky, P. (1999). Oil price shocks and stock market activity. *Energy Economics*. Ανάκτηση από <file:///C:/Users/stefa/Downloads/1-s2.0-S0140988399000201-main-1.pdf>
- Sadorsky, P. (2011). Correlations and volatility spillovers between oil prices and the stock prices of clean energy and technology companies. *Energy Economics*. Ανάκτηση από : [www.elsevier.com/locate/enec](http://www.elsevier.com/locate/enec)
- Saeed, T., Bouri, E., & Alsulami, H. (2021). Extreme return connectedness and its determinants between clean/green and dirty energy investments. *Energy Economics*, σ. 105017. doi:<https://doi.org/10.1016/j.eneco.2020.105017>
- Salant, S. W. (1946). Exhaustible resources and industrial structure: a Nash Cournot approach to the world oil market. *Journal of Political Economy*., σσ. 1079–1093. Ανάκτηση από <https://www.jstor.org/stable/1830443>
- Salisu, A. A., Gupta, R., Bouri, E., & Ji, Q. (2021). Mixed-frequency forecasting of crude oil volatility based on the information content of global economic conditions. *RESEARCH ARTICLE*, 134–157. doi:<https://doi.org/10.1002/for.2800>
- Saunders, Jr., E. M. (1993). Stock Prices and Wall Street Weather. *The American Economic Review*. Ανάκτηση από <https://www.jstor.org/stable/2117565>
- Schneider, G. (2006). War and the World Economy: STOCK MARKET REACTIONS TO INTERNATIONAL CONFLICTS. *JOURNAL OF CONFLICT RESOLUTION*, σσ. 623-645. doi:10.1177/0022002706290430

- Soldo, B. (2012). Forecasting natural gas consumption. *Applied Energy*, σσ. 26-37.  
doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.apenergy.2011.11.003>
- Squire, L., & Tak HG, v. d. (1984). *Economic analysis of projects*. Washington: World Bank Research. Ανάκτηση από  
[https://books.google.gr/books?hl=el&lr=&id=cYeR2u\\_DtfQC&oi=fnd&pg=PA1&dq=Economic+analysis+of+projects&ots=FcwzXsUEzn&sig=1NKSHCHuzYMN6uLh89YIRk\\_43aM&redir\\_esc=y#v=onepage&q=Economic%20analysis%20of%20projects&f=false](https://books.google.gr/books?hl=el&lr=&id=cYeR2u_DtfQC&oi=fnd&pg=PA1&dq=Economic+analysis+of+projects&ots=FcwzXsUEzn&sig=1NKSHCHuzYMN6uLh89YIRk_43aM&redir_esc=y#v=onepage&q=Economic%20analysis%20of%20projects&f=false)
- Stern, N. (2006). *The Economics of Climate Change*. Stern Review.
- Stern, N. (2008). The Economics of Climate Change. *RICHARD T. ELY LECTURE*. Ανάκτηση από  
<http://www.aeaweb.org/articles.php?doi=10.1257/aer.98.2.1>
- Stevens, P. (1995). The determination of oil prices 1945-95. *Energy Policy*, σσ. 861-870. Ανάκτηση από  
<https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/030142159500092W?token=A24E2E48F8418D13233D06ADDEAEC1EDA0EE5A87BEC896D4ADEE9EB96F8A4C29073566E716B3C889B741411B8E9224BC&originRegion=eu-west-1&originCreation=20221205143430>
- Strauss, M. J. (2008, Oct 29). natural gas price links to oil market frustrate regulators' efforts to develop competition. *New York Times*. New York, Midtown Manhattan, USA. Ανάκτηση από  
<https://www.nytimes.com/2008/10/29/business/worldbusiness/29iht-rengas.17346943.html>
- Sweeney, J. L. (2001). Economics of Energy. *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences*. Ανάκτηση από  
<https://web.stanford.edu/~jsweeney/paper/Energy%20Economics.PDF>
- Tan, X., & Ma, Y. (2017). The impact of macroeconomic uncertainty on international commodity prices: Empirical analysis based on TVAR model. *China Finance Review*.  
doi:10.1108/CFRI-06-2016-0066
- Tietenberg, L. &. (2012). *Environmental & Natural Resource Economics* (Ninth Edition εκδ.).
- Treich, N. (2001, July). What is the Economic Meaning of the Precautionary Principle? *The Geneva Papers on Risk and Insurance*, No. 3, σσ. 334-345. Ανάκτηση από  
<https://eds.p.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=1&sid=c8d0076d-eab7-4e30-8c8d-386f6b660f63%40redis&bdata=JnNpdGU9ZWRzLWxpdmU%3d#AN=edsjsr.41952576&b=edsjsr>
- Tsvetanov, D., Coakley, J., & Kellard, N. (2016). Bubbling over! The behaviour of oil futures along the yield curve. *Journal of Empirical Finance*. Ανάκτηση από [www.elsevier.com/locate/jempfin](http://www.elsevier.com/locate/jempfin)
- Vardis, M. G. (χ.χ.). *academia.edu*. Ανάκτηση από  
[https://www.academia.edu/17572817/%CE%A4%CE%BF\\_%CE%BB%CE%B9%CF%8E%CF%83%CE%B9%CE%BC%CE%BF\\_%CF%84%CF%89%CE%BD\\_%CF%80%CE%AC%CE%B3%CF%89%CE%BD\\_%CE%BA%CE%B1%CE%B9\\_%CE%B7\\_%CE%B3%CE%B5%CF%89%CF%80%CE%BF%CE%BB%CE%B9%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AE\\_%CF%84%CE%BF%CF%85\\_%CE](https://www.academia.edu/17572817/%CE%A4%CE%BF_%CE%BB%CE%B9%CF%8E%CF%83%CE%B9%CE%BC%CE%BF_%CF%84%CF%89%CE%BD_%CF%80%CE%AC%CE%B3%CF%89%CE%BD_%CE%BA%CE%B1%CE%B9_%CE%B7_%CE%B3%CE%B5%CF%89%CF%80%CE%BF%CE%BB%CE%B9%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AE_%CF%84%CE%BF%CF%85_%CE)

- Wang, J., Ma, F., Bouri, E., & Zhong, J. (2022). Volatility of clean energy and natural gas, uncertainty indices, and global economic conditions. *Energy Economics*. Ανάκτηση από <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2022.105904>
- Wang, T., Wu, J., & Yang, J. (2008). Realized volatility and correlation in energy futures markets. *The Journal of Futures Markets*, σσ. 993-1011. doi:10.1002/fut.20
- Wang, Y., & Wu, C. (2012). Forecasting energy market volatility using GARCH models: Can multivariate models beat univariate models? *Energy Economics*, σσ. 2167-2181. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.eneco.2012.03.010>
- Wang, Y., Wei, M., Bashir, U., & Zhou, C. (2022). Geopolitical risk, economic policy uncertainty and global oil price volatility—an empirical study based on quantile causality nonparametric test and wavelet coherence. *Energy Strategy Reviews*. doi:<https://doi.org/10.1016/j.esr.2022.100851>
- Weber, J. G. (2012). The effects of a natural gas boom on employment and income in Colorado, Texas, and Wyoming. *Energy Economics*. Ανάκτηση από [www.elsevier.com/locate/eneco](http://www.elsevier.com/locate/eneco)
- Wei, Y. (2012). Forecasting volatility of fuel oil futures in China: GARCH-type, SV or realized volatility models? *Physica A*(391), σσ. 5546-5556. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.physa.2011.08.071>
- Wei, Y., Wang, Y., & Huang, D. (2010). Forecasting crude oil market volatility: Further evidence using GARCH-class models. *Energy Economics*(32), σσ. 1477-1484. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.eneco.2010.07.009>
- Wen, Z. & (2008). Review and challenges of policies of environmental protection and sustainable development in China. *Journal of Environmental Management*. Ανάκτηση από <http://www.elsevier.com/locate/jenvman>
- WEO. (2008). World Energy Outlook. Ανάκτηση από <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2008>
- WKP. (2015). *Petroleum industry*. Ανάκτηση από <http://www.slideshare.net/MickeyOtterlei/petroleum-industry-fina>
- Wolfers, J., & Zitzewitz, E. (2004). Prediction Markets. (JSTOR, Επιμ.) *The Journal of Economic Perspectives*, σσ. 107-126. Ανάκτηση από <https://www.jstor.org/stable/3216893>
- Wolfers, J., & Zitzewitz, E. (2009). Using Markets to Inform Policy: The Case of the Iraq War. *Economica*(76), σσ. 225–250. doi:10.1111/j.1468-0335.2008.00750.x
- World Population Review*. (2023). Ανάκτηση από <https://worldpopulationreview.com/country-rankings/countries-currently-at-war>
- Worrell, E., Ramesohl, S., & Boyd, G. (2004). *Advances in energy forecasting models based on engineering economics*. California : Review in Advance. doi:10.1146/annurev.energy.29.062403.102042
- Youssef, M., Belkacem, L., & Khaled, M. (2015, June 24). Value-at-Risk estimation of energy commodities: A long-memory GARCH–EVT approach. *Energy Economics*(51), σσ. 99-110. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.eneco.2015.06.010>

- Zhang, Y., Ma, F., & Wang, Y. (2019). Forecasting crude oil prices with a large set of predictors: Can LASSO select powerful predictors? *Journal of Empirical Finance*, σσ. 97-117. Ανάκτηση από <https://doi.org/10.1016/j.jempfin.2019.08.007>
- Zheng, B., Zhang, Y. W., Qu, F., Geng, Y., & Yu, H. (2022). Do rare earths drive volatility spillover in crude oil, renewable energy, and high-technology markets? A wavelet-based BEKK-GARCH-X approach. *Energy*. Ανάκτηση από [www.elsevier.com/locate/energy](http://www.elsevier.com/locate/energy)
- Zhu, S., & Cherni, J. A. (2009). Coal mining in China: policy and environment under market reform. *International Journal of Energy Sector*, σσ. 9–28. doi:10.1108/17506220910947827
- Ευρετήριο Οικονομικών Όρων -Οικονομικο λεξικο με ορισμους. (χ.χ.). Ανάκτηση από <https://euretirio.com/>
- Ευρωπαϊκό Κοινοβούβιο*. (2022, 07 29). doi:20170629STO78630
- Η γεωγραφία είναι πολύ κουλ*. (2020). Ανάκτηση από [https://www.facebook.com/geografitness/photos/a.116517566384320/300963127939762/?aipv=0&eav=Afa0KpOdzhBG17NuEu5BFIMbcRtuoEcGCJ0qcLB16k3TF0MmLn-xHRUZsKpVnRKceaVI&\\_rd](https://www.facebook.com/geografitness/photos/a.116517566384320/300963127939762/?aipv=0&eav=Afa0KpOdzhBG17NuEu5BFIMbcRtuoEcGCJ0qcLB16k3TF0MmLn-xHRUZsKpVnRKceaVI&_rd)
- Καπόπουλος, Π., Μαρινοπούλου, Ε., & Μητρόπουλος, Φ. (2023). *Παγκόσμια Οικονομία*. Research, Alpha Bank, Alpha Bank Economic Research, Αθήνα. Ανάκτηση από <http://www.alpha.gr/>
- Καφίδας, Λ. ( 2009, NOE. - ΔΕΚ). *Γεωπολιτική Ανάλυση: Συγκριτική Παρουσίαση των Διαφορετικών Σχολών Σκέψης*. Ανάκτηση από Wayback Machine: <https://web.archive.org/web/20110626222346/http://army.gr/files/File/STRATIOTIKH%20EPITHEORHSH/NOE%20DEK%202009/2009-6-2-5640.pdf>
- Κυκκώτης, Σ. (2015, Ιανουαριου 29). Θρησκευτικός φανατισμός και τρομοκρατία. *Η σημερινή*. Ανάκτηση από <https://simerini.sigmalive.com/article/2015/1/29/threskeutikos-phanatismos-kai-tromokratia/>
- Μιχοπούλου, Β. (2023, 02 17). Ο σεισμός στην Τουρκία αναζωπυρώνει τις αντιδράσεις για την κατασκευή πυρηνικού εργοστασίου. *Dikaiologitika.gr*. Ανάκτηση από <https://www.dikaiologitika.gr/eidhseis/kosmos/419131/o-seismos-stin-tourkia-anazopyronei-tis-antidraseis-gia-tin-kataskevi-pyrinikoy-ergostasiou>
- Μπασιάς, Γ. (2021, 02 02). *insider*. Ανάκτηση από google: <https://www.insider.gr/opinion/197088/klimatiki-allagi-pyrkagies-kai-energeia>
- Μπασιάς, Ι., Μακροδήμητρα, Γ., Ισμαήλ, Ι., Ματζάκου, Μ., Κωστάκη, Κ., Μπάρκας, Ν., . . . Χαλάτση, Π. (2014). *Υδρογονάνθρακες στην Ελλάδα: Νέες προσεγγίσεις στην έρευνα*. Ε.Δ.Ε.Υ. Ανάκτηση από [https://www.greekhydrocarbons.gr/news\\_files/ydrogonanthrakes\\_Ellada\\_nees\\_prosegiseis\\_stin\\_erevna.pdf](https://www.greekhydrocarbons.gr/news_files/ydrogonanthrakes_Ellada_nees_prosegiseis_stin_erevna.pdf)
- Μπασιάς, Ι., Μανιάτης, Γ., Κονοφάγος, Η., Ζεληλίδης, Α., Φωκιανού, Τ., Γρηγορίου, Γ., . . . Καμενόπουλος, Σ. (2022, 11 19). Η Γεωπολιτική των Ελληνικών Κοιτασμάτων και της ΑΟΖ. "*ANTIΘΕΣΕΙΣ*". (Γ. Σαχίνης, Δημοσιογράφος) Ηράκλειο, Ηρακλείου, Ελλάδα. Ανάκτηση από <https://www.youtube.com/watch?v=MetNZx5euRc&list=PL8Jc6G15aSriwD1bDo-ZIRiSCQs39r-NG&index=5>

- Σαββίδης, Π. (2023, 02 10). Σεισμός στην Τουρκία: Το «ευχαριστώ» των Τούρκων στα social media για τη βοήθεια της Ελλάδας. *Πρώτο Θέμα*. Ανάκτηση από <https://www.protothema.gr/greece/article/1338484/seismos-stin-tourkia-to-euharisto-ton-tourkon-sta-social-media-gia-ti-voitheia-tis-elladas/>
- Τσαλίκη, Π., & Τσουλφίδης, Λ. (2015). Το Ποσοστό Κέρδους, η Οικονομική Επέκταση και η Κρίση. Στο *Δοκίμια Πολιτικής Οικονομίας* (σσ. 247-310). ΘΕΣ/ΝΙΚΗ: ΤΖΙΟΛΑ.
- Φωκιανού, Τ., Παναγιωτάκης, Ε., Κονοφάγος, Η., Μπασιάς, Γ., Λουκογιαννάκης, Μ., Φώσκολος, Α., . . . Λύκος, Β. (2021, 05 08). Ενεργειακοί Πόροι-Γεωοικονομία και η Αναζήτησή Εθνικού Σχεδιασμού Ενέργειας. (Γ. Σαχίνη, Δημοσιογράφος) Σαχίνη, Γιώργο. ΚΡΗΤΗ TV, Ηράκλειο. Ανάκτηση από <https://www.youtube.com/watch?v=9Utu9nvDUpk&list=PL8Jc6G15aSriwD1bDo-ZIRiSCQs39r-NG>
- Φώσκολος, Α. (2019, 07 12). ΑΟΖ- Ενεργειακοί Πόροι και Κλιματική «Αλλαγή». (Γ. Σαχίνης, Δημοσιογράφος) Ηράκλειο, Ηρακλείου, Ελλάδα. Ανάκτηση από <https://www.youtube.com/watch?v=9Utu9nvDUpk&list=PL8Jc6G15aSriwD1bDo-ZIRiSCQs39r-NG>
- Φώσκολος, Α. (2021, 10 09). Ενεργειακή Κρίση στο ρυθμό της «Πράσινης» Μετάβασης. *ΑΝΤΙΘΕΣΕΙΣ*. (Γ. Σαχίνη, Δημοσιογράφος) Ηράκλειο, Ηρακλείου, Ελλάδα. Ανάκτηση από <https://www.youtube.com/watch?v=9Utu9nvDUpk&list=PL8Jc6G15aSriwD1bDo-ZIRiSCQs39r-NG>
- Ψυρρή, Α. (2021). *ENERGIA.gr*. Ανάκτηση από Η Ενέργεια ως Tradeable Commodity – Κανονιστικό πλαίσιο Συμμόρφωσης: <https://www.energia.gr/article/177328/h-energeia-os-tradeable-commodity-kanonistiko-plaisio-symmorfoshs>