



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ
UNIVERSITY *of the* PELOPONNESE

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ
ΤΜΗΜΑ ΛΟΓΙΣΤΙΚΗΣ & ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ

Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών στη Λογιστική και

Χρηματοοικονομική



ΠΜΣ στη Λογιστική και Χρηματοοικονομική

ΤΜΗΜΑ ΛΟΓΙΣΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ • ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ

Μεταπτυχιακή Διατριβή:

**Δείκτες Μεταβλητότητας - Προβλεπτική ικανότητα δείκτη VIX στην
ενεργειακή αστάθεια**

ΙΩΑΝΝΑ ΓΙΩΤΣΑ

Επιβλέπων Καθηγητής: Βασίλειος Μπαμπαλός

Διατριβή υποβληθείσα στο Τμήμα Λογιστικής & Χρηματοοικονομικής του
Πανεπιστημίου Πελοποννήσου. Η παρούσα διατριβή αποτελεί μέρος των απαιτήσεων
για την απόκτηση του Μεταπτυχιακού Διπλώματος στη Λογιστική και
Χρηματοοικονομική

Καλαμάτα, Μάρτιος 2024

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ
ΤΜΗΜΑ ΛΟΓΙΣΤΙΚΗΣ & ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ

Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών στη Λογιστική και

Χρηματοοικονομική



Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή

Μπαμπαλός Βασίλειος (Επιβλέπων)

Αναπληρωτής καθηγητής, Τμήμα Λογιστικής και Χρηματοοικονομικής,
Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου.

Γιακουμάτος Στέφανος

Καθηγητής, Τμήμα Λογιστικής και Χρηματοοικονομικής, Πανεπιστήμιο
Πελοποννήσου.

Νικολόπουλος Σωτήριος

Επίκουρος καθηγητής, Τμήμα Λογιστικής και Χρηματοοικονομικής,
Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου.

UNIVERSITY OF PELOPONNESE
DEPARTMENT OF ACCOUNTING & FINANCE

Master Program in Accounting and Finance



**Master of Science (M.Sc)
in Accounting and Finance**

**Volatility indicators – Predictive ability of vix indicator in energy
instability**

Ioanna Giotsa

Supervising Professor: Vasileios Mpampalos

This thesis is submitted to the Department of Accounting & Finance of the University of Peloponnese. This dissertation is part of the requirements for obtaining the Master's Degree in Accounting and Finance

Kalamata, March 2024

UNIVERSITY OF PELOPONNESE
DEPARTMENT OF ACCOUNTING & FINANCE

Master Program in Accounting and Finance



**Master of Science (M.Sc)
in Accounting and Finance**

Thesis Committee

Mpampalos Vasileios (SUPERVISOR)

**Associate Professor, Department of accounting and finance,
University of Peloponnese.**

Giakoumatos Stefanos

**Professor, Department of accounting and finance, University of
Peloponnese.**

Nikolopoulos Sotirios

**Assistant Professor, Department of accounting and finance,
University of Peloponnese.**

Δηλώνω υπεύθυνα ότι:

- 1) Είμαι ο κάτοχος των πνευματικών δικαιωμάτων της πρωτότυπης αυτής εργασίας και από όσο γνωρίζω η εργασία μου δε συκοφαντεί πρόσωπα, ούτε προσβάλλει τα πνευματικά δικαιώματα τρίτων.

- 2) Αποδέχομαι ότι το Τμήμα Λογιστικής & Χρηματοοικονομικής μπορεί, χωρίς να αλλάξει το περιεχόμενο της εργασίας μου, να τη διαθέσει σε ηλεκτρονική μορφή μέσα από τη ψηφιακή Βιβλιοθήκη του Ιδρύματος, να την αντιγράψει σε οποιοδήποτε μέσο ή/και σε οποιοδήποτε μορφότυπο καθώς και να κρατά περισσότερα από ένα αντίγραφα για λόγους συντήρησης και ασφάλειας.

Πίνακας Περιεχομένων

Εισαγωγή.....	11
Κεφάλαιο 1. Μεταβλητότητα vs. Αβεβαιότητα-Η σημασία τους για τις χρηματοπιστωτικές αγορές.....	12
1.1 Η Σημασία της Έννοιας του Κινδύνου.....	14
1.2 Ορισμός του Δείκτη Μεταβλητότητας.....	17
1.3 Υπολογισμός του Δείκτη Μεταβλητότητας.....	18
1.4 Options του Δείκτη Μεταβλητότητας.....	19
1.5 Εκτίμηση του Δείκτη Μεταβλητότητας.....	21
1.6 Δείκτης Οικονομικής Αβεβαιότητας EPU (Economic Policy Uncertainty Index).....	22
1.7 Υπολογισμός του Δείκτη Αβεβαιότητας- EPU.....	24
1.8 Δημιουργία Δείκτη EPU για τις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής.....	24
1.8.1 Υποκατηγορίες Δείκτη EPU.....	25
1.9 Αξιολόγηση Δείκτη EPU- Δείκτη Μεταβλητότητας.....	26
Κεφάλαιο 2. Τρόποι Προσέγγισης της Μεταβλητότητας.....	28
2.1 Τύποι Μεταβλητότητας.....	28
2.1.1 Ιστορική Μεταβλητότητα.....	29
2.1.2 Μελλοντική Μεταβλητότητα.....	30
2.1.3 Τεκμαρτή Μεταβλητότητα.....	30
2.1.4 Τοπική Μεταβλητότητα.....	35
2.1.5 Στοχαστική Μεταβλητότητα.....	35
Κεφάλαιο 3. Δείκτες Μέτρησης Μεταβλητότητας.....	36
A. Δείκτης Bollinger Bands:.....	37
B. Δείκτης Donchian Channels:.....	38
Γ. Κανάλι Keltner.....	39
Δ. Ichimoku Clouds.....	40
E. Ιστορική Μεταβλητότητα.....	42
Στ. Πρόσθετοι δείκτες μεταβλητότητας.....	43
Συντελεστής Βήτα (Beta Coefficient).....	43

Δείκτης Choppiness (CHOP):	44
Dohmian Width	47
Εύρος ζώνης Bollinger	50
Fractal Chaos Bands:.....	50
Κινητός Μέσος Όρος Απόκλισης (Moving Average Convergence/Divergence - MACD):.....	51
Κεφάλαιο 4 : Πως οι τιμές ενέργειας διαμορφώνουν την οικονομική δραστηριότητα.....	54
4.1 Σχέση οικονομικής δραστηριότητας και φυσικού αερίου	55
4.2 Σχέση οικονομικής δραστηριότητας και βενζίνης	57
4.3 Σχέση οικονομικής δραστηριότητας και πετρελαίου.....	58
4.4 Ηλεκτρική ενέργεια και η συμβολή της στην οικονομική κρίση.....	61
Κεφάλαιο 5 : Εμπειρική Ανάλυση	62
5.1 Παλινδρόμηση Τεταρτημορίων (QuantileRegression).....	63
5.2 Μεταβλητές	64
5.3 Αποτελέσματα	68
Συμπεράσματα.....	72

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι δείκτες μεταβλητότητας αποτελούν ειδικά εργαλεία για τους επενδυτές και τους αναλυτές για τη μέτρηση και την κατανόηση των περιόδων υψηλότερης και χαμηλότερης μεταβλητότητας σε ένα συγκεκριμένο τίτλο ή συγκεκριμένη αγορά. Κατά την επιλογή μιας επένδυσης, οι επενδυτές εξετάζουν διάφορα είδη μεταβλητότητας για να προσδιορίσουν τους σχετικούς κινδύνους.

Η παρούσα μελέτη επιχειρεί με την βοήθεια βιβλιογραφικών πηγών να περιγράψει τις έννοιες της μεταβλητότητας, αβεβαιότητας. Παρουσιάζει και εξετάζει τους βασικούς δείκτες μεταβλητότητας και τους τρόπους προσέγγισης τους καθώς και το δείκτη αβεβαιότητας Economic Policy Uncertainty Index (EPU) ο οποίος αξιολογείται σε σύγκριση με τον δείκτη μεταβλητότητας. Η μελέτη ολοκληρώθηκε με την πραγματοποίηση μιας εμπειρικής ανάλυσης με σκοπό την εξέταση της διακύμανσης στην κατανάλωση ενέργειας, χρησιμοποιώντας την μέθοδο της παλινδρόμησης σε τεταρτημόρια (quantile regression) με την βοήθεια της οποίας εκτιμήθηκε η επίδραση των ανεξάρτητων μεταβλητών στην εξαρτημένη μεταβλητή σε διαφορετικά τεταρτημόρια της κατανομής της.

Λέξεις Κλειδιά : Δείκτες μεταβλητότητας, Παλινδρόμηση σε τεταρτημόρια

ABSTRACT

Volatility indicators are dedicated tools used by investors and analysts to measure and understand periods of higher and lower volatility in a particular security or market. When selecting an investment , investors consider different types of volatility to determine the associated risks.

This study attempts with the help of literature sources to describe the concepts of volatility , uncertainty . It presents and discusses the main volatility indicators and ways to approach them and the EPU uncertainty index which is evaluated in comparison with the volatility index. The study was concluded by conducting an empirical analysis to examine the variation in energy consumption, using the quantile regression method to assess the effect of the independent variables on the dependent variable in different quartiles of its distribution.

Keywords : Volatility indicators , Regression in quartiles

Εισαγωγή

Η μεταβλητότητα θεωρείται μια σημαντική παράμετρος προκειμένου να ληφθούν καίριες επενδυτικές αποφάσεις στην χρηματοοικονομική αγορά. Η σπουδαιότητά της έχει γίνει ακόμη πιο φανερή τα τελευταία είκοσι χρόνια με την ανάπτυξη των παραγώγων αλλά και τους τρόπους μέτρησης των κινδύνων που ελλοχεύουν στις χρηματοπιστωτικές αγορές. Ειδικότερα, η ακριβής μέτρηση της μεταβλητότητας είναι μείζονος σημασίας για να αποτιμηθούν σωστά τα διάφορα χρηματοοικονομικά παράγωγα τα δικαιώματα *options*, οι χρηματοοικονομικοί κίνδυνοι, οι συντελεστές ευαισθησίας κ.α. Όσο αφορά τους εποπτικούς φορείς η μέτρηση της μεταβλητότητας θεωρείται ως απαραίτητη προϋπόθεση για να θεσπιστούν τα λεγόμενα περιθώρια ασφάλισης (*margins*) αλλά και οι απαραίτητοι έλεγχοι κόπωσης (*stress testing*). Λόγω της σημαντικότητάς της την πορεία της εξέλιξής της παρακολουθούν στενά τεχνικοί ερευνητές που μετέχουν στις αγορές και όχι μόνο. Η μεταβλητότητα έχει καταφέρει να κερδίσει και το ενδιαφέρον των πανεπιστημιακών που ειδικεύονται στα χρηματοοικονομικά. Στην διεθνή βιβλιογραφία καταγράφεται πλούσιο υλικό που αφορά το πως εκτιμάται και εφαρμόζεται η μεταβλητότητα στις χρηματοοικονομικές αγορές (Skiadopoulos, et.al 2003).

Η παρούσα εργασία αποτελείται από πέντε κεφάλαια. Στο πρώτο κεφάλαιο, περιγράφονται οι έννοιες της μεταβλητότητας και της αβεβαιότητας καθώς και ποια είναι η σημασία τους για τις χρηματοπιστωτικές αγορές. Ειδικότερα, γίνεται εκτενής αναφορά στον ορισμό του δείκτη της μεταβλητότητας, στα *options* του δείκτη μεταβλητότητας, στο πως εκτιμάται ο δείκτης μεταβλητότητας, τι είναι ο δείκτης της οικονομικής αβεβαιότητας EPU, πως υπολογίζεται ποια είναι και πώς δημιουργήθηκε στις ΗΠΑ, Επίσης, αναφέρετε από ποιες υποκατηγορίες αποτελείται και πως αξιολογείται σε σύγκριση με τον δείκτη μεταβλητότητας. Στο δεύτερο κεφάλαιο, αναφέρονται οι τρόποι προσέγγισης της μεταβλητότητας. Πιο συγκεκριμένα, περιγράφονται οι τύποι της μεταβλητότητας όπως: η ιστορική μεταβλητότητα, η μελλοντική μεταβλητότητα, η τεκμαρτή μεταβλητότητα, η τοπική μεταβλητότητα και η στοχαστική μεταβλητότητα. Στο τρίτο κεφάλαιο, παρουσιάζονται μερικοί από τους δείκτες μέτρησης της μεταβλητότητας. Συγκεκριμένα, περιγράφονται οι δείκτες Bollinger Bands, Donchian Channels, Keltner channel, Ichimoki clouds, αλλά και η ιστορική μεταβλητότητα. Επίσης, στο ίδιο κεφάλαιο της παρούσας εργασίας περιγράφονται και κάποιοι πρόσθετοι δείκτες όπως: ο συντελεστής βήτα, ο δείκτης CHOP, ο Donchian Width, το εύρος ζώνης Bollinger, τα Factal Chaos Bands και ο κινητός μέσος όρος (MACD). Στο τέταρτο κεφάλαιο γίνεται αναλυτική περιγραφή της

προβλεπτικής ικανότητας του δείκτη vix στην πρόβλεψη της ενεργειακής αστάθειας. Στο πέμπτο κεφάλαιο πραγματοποιήθηκε εμπειρική ανάλυση με σκοπό να εξετάσουμε την διακύμανση στην κατανάλωση ενέργειας, χρησιμοποιώντας την μέθοδο της παλινδρόμησης σε τεταρτημόρια (quantile regression).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΜΕΤΑΒΛΗΤΟΤΗΤΑ VS. ΑΒΕΒΑΙΟΤΗΤΑ-Η ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΟΥΣ ΓΙΑ ΤΙΣ ΧΡΗΜΑΤΟΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΑΓΟΡΕΣ

Οι χρηματοπιστωτικές αγορές επηρεάζονται από τις παγκόσμιες πολιτικές εξελίξεις. Με αυτές επηρεάζονται και οι διακυμάνσεις στις τιμές των περιουσιακών στοιχείων που διαπραγματεύονται. Ένα από τα πιο χαρακτηριστικά παραδείγματα είναι η δημοσιονομική κρίση χρέους στην Ευρώπη. Η δέσμευση των Ευρωπαϊκών κυβερνήσεων για μείωση του Ελληνικού χρέους είχε ως αποτέλεσμα την ανοδική πορεία κατά 3,4% για τον δείκτη S&P 500, την ίδια στιγμή που οι γαλλικές και γερμανικές μετοχές παρουσίασαν αύξηση μεγαλύτερη του 5%. Η ανακοίνωση του δημοψηφίσματος από πλευράς Ελληνικής κυβέρνησης συμπαρέσυρε πτωτικά τις τιμές, ωστόσο τα πολιτικά γεγονότα εκείνων των ημερών αύξησε ξανά την τιμή των μετοχών (Pástor & Veronesi, 2013).

Ο τρόπος που επηρεάζει η πολιτική τις αγορές βασίζεται στην αστάθεια και στην αβεβαιότητα. Η αβεβαιότητα συνδέεται άμεσα με τις πολιτικές αποφάσεις. Η οικονομική κρίση επιδείνωσε τέτοια φαινόμενα καθώς η αβεβαιότητα που κυριαρχούσε στην πολιτική σκηνή ήταν φανερή. Όπως και να 'χει η αβεβαιότητα με τις όποιες αποφάσεις λαμβάνουν οι κυβερνώντες επηρεάζουν τις τιμές της αγοράς. Η αβεβαιότητα μπορεί να καταγράψει και θετικά αποτελέσματα στην περίπτωση που οι εκάστοτε κυβερνήσεις διαχειριστούν σωστά δύσκολες περιόδους παρέχοντας προστασία στους επενδυτές και στις τιμές των περιουσιακών στοιχείων. Βέβαια, εκτός από την θετική πλευρά υπάρχει και η αρνητική πλευρά που μπορεί να προσδώσει η αβεβαιότητα λόγω του ότι δεν είναι πλήρως διαφοροποιημένη. Ένας κίνδυνος που δεν είναι διαφοροποιημένος μπορεί να μειώσει την τιμή του περιουσιακού στοιχείου (Pástor & Veronesi, 2013).

Απαραίτητη προϋπόθεση για να υπάρξει οικονομική ευημερία είναι η ύπαρξη σταθερής χρηματοπιστωτικής πολιτικής και ευελιξία στην αγορά. Η ύπαρξη των δύο προϋποθέσεων διευκολύνει τις επενδύσεις, οι οποίες αποτελούν βασικό συστατικό της οικονομικής ανάπτυξης και ευημερίας. Στο παρελθόν, πολλά ευρήματα μελετών εστίαζαν αποκλειστικά σε οικονομικούς παράγοντες για τις επενδύσεις (Erbe, 1985, Pfeffermann & Madarassy, 1992, Serven & Solimano, 1992).

Μεταγενέστερες έρευνες όπως αυτή του Skiadopoulos (2003), εξετάζουν τόσο πολιτικούς όσο και οικονομικούς παράγοντες που σχετίζονται με τις επενδύσεις σε αναπτυσσόμενες χώρες διαπιστώνοντας ότι αν υπάρχει αβεβαιότητα στην οικονομική πολιτική χωρίς διαμαρτυρίες τότε πραγματοποιούνται οι επενδύσεις αντιθέτως ο συνδυασμός αβεβαιότητας και διαμαρτυρίας δεν αποτρέπει τις επενδύσεις. Στο ίδιο μοτίβο, συνδέονται και οι εκάστοτε συνταγματικές κυβερνητικές αλλαγές οι οποίες προωθούν τις επενδύσεις αλλά οι αντισυνταγματικές κυβερνητικές αλλαγές τις βλάπτουν. Η αβεβαιότητα στην πολιτική έχει ως κύριο γνώρισμά της την μεταβλητότητα των δικαιωμάτων εκτέλεσης των συμβάσεων ενισχύοντας τις επενδύσεις ιδιωτικού χαρακτήρα εν αντιθέσει με την μεταβλητότητα που χαρακτηρίζει την πολιτική ικανότητα. Οι Steinand Stone (2013), υπογραμμίζουν ότι η αβεβαιότητα έχει αντίκτυπο στις επενδύσεις καθώς είναι δύσκολο να μετρηθεί αλλά και να αναγνωριστεί η αιτιότητα. Η αβεβαιότητα δεν βοηθά τις επενδύσεις κεφαλαίου. Η όποια αβεβαιότητα υπάρχει στην οικονομική πολιτική αποτελεί έναν παράγοντα σημαντικό που συντελεί στην οικονομική κρίση. Το φαινόμενο αυτό εντοπίζεται πιο έντονα στις αναδυόμενες αγορές. Με λίγα λόγια, κάθε φορά που μια οικονομία αντιμετωπίζει ένα εγχώριο σοκ που την οδηγεί σε αθέτηση, ο πλούτος του εκάστοτε επενδυτή θα μειωθεί όπως θα μειωθεί και η ανοχή του στον κίνδυνο γεγονός που συνεπάγεται την μείωση των επενδύσεων σε άλλες οικονομίες έχοντας ως αποτέλεσμα την κρίση. Η κρίση προσδιορίζει εκ νέου το χαρτοφυλάκιο του επενδυτή ο οποίος θα φροντίσει να αποφύγει

χώρες που θεωρούνται επικίνδυνες και να επιλέξει χώρες που θεωρούνται πιο σταθερές (Lizzaro, 2009).

Η τιμή της μετοχής αποτελεί έναν σημαντικό δείκτη προκειμένου να υπολογιστεί ο προϋπολογισμός του κεφαλαίου αλλά και το χαρτοφυλάκιο καθώς αποτυπώνει την οικονομική κατάσταση των επιχειρήσεων αλλά και τις μελλοντικές τάσεις. Ωστόσο, στην σημερινή εποχή, η τιμή της μετοχής προσδιορίζεται από το άθροισμα μερισμάτων τα οποία προεξοφλούνται με το αντίστοιχο επιτόκιο κινδύνου. Συνεπώς η όποια αλλαγή στις προσδοκίες όσων συμμετέχουν στην αγορά όσο αφορά τις ταμειακές ροές ή τα επιτόκια είναι δυνατόν να μεταβάλλουν την τιμή της μετοχής στο πέρασμα του χρόνου (Chang et.al., 2015).

1.1 Η έννοια του Κινδύνου και ο ρόλος του στις επενδύσεις

Ο κίνδυνος ως «πιθανότητα ζημιών ή βλάβης» μας επισημαίνει την εμπλοκή μας σε άγνωστες καταστάσεις. Η ανάγκη κατανόησης και μέτρησης του κινδύνου επικράτησε από την αρχαιότητα για να βοηθήσει τους παίκτες τυχερών παιχνιδιών. Η θεωρία των πιθανοτήτων ήρθε να δώσει επιστημονική εξήγηση στην «ρήξη του ζαριού» ωστόσο ανέδειξε και το γεγονός ότι η καθημερινότητα μας στηρίζεται σε πιθανότητες που εγγυόμουν κινδύνους. Είναι αναγκαίο να προσδιορίσουμε τον κίνδυνο που εστιάζει στα αποτελέσματα των χρηματοπιστωτικών και οικονομικών αποφάσεων τα οποία είναι άγνωστα στο χρόνο που λαμβάνεται η κάθε απόφαση.

Με γνώμονα τα παραπάνω θα προσδιορίσουμε τον κίνδυνο ως μετρό αβεβαιότητας για την μελλοντική απόδοση μιας επένδυσης, που αξιολογείται σε ένα συγκεκριμένο χρονικό ορίζοντα και σε σχέση με ένα σημείο αναφοράς. (Cecchetti S., Schoenholtz K., 2015. Χρήμα, Τράπεζες και Χρηματοπιστωτικές Αγορές. Broken Hill Publishers.)

Βάση αυτού του ορισμού επισημαίνονται τα βασικά χαρακτηριστικά του κινδύνου.

1.Ο κίνδυνος αποτελεί μέτρο που μπορεί να ποσοτικοποιηθεί κατά την σύγκριση δυο πιθανών επενδύσεων ,κυρίως όταν θέλουμε να γνωρίζουμε ποια ενέχει το μεγαλύτερο κίνδυνο . Αναμένουμε πως μια επικίνδυνη επένδυση θα είναι λιγότερο επιθυμητή από ότι άλλες ως εκ τούτου θα προσφέρεται σε χαμηλότερη τιμή .

2.Ο κίνδυνος προκύπτει από την αβεβαιότητα για το μέλλον . Σχετίζεται με τις μελλοντικές αποδόσεις μιας επένδυσης οι οποίες είναι αστάθμητες και αναφέρεται σε μια επένδυση ή μια ομάδα επενδύσεων

3.Ο κίνδυνος πρέπει να αξιολογείται σε ένα ορισμένο χρονικό ορίζοντα.

4. Ο κίνδυνος πρέπει να αξιολογείται σε σχέση με ένα επίπεδο αναφοράς , όχι μεμονωμένα.

Είναι σημαντικό να υπολογίζουμε τον κίνδυνο και να αξιολογούμε τις διακυμάνσεις του. Οι αλλαγές στον υπολογισμό του κινδύνου οδηγούν σε αλλαγές στη ζήτηση συγκεκριμένων χρηματοπιστωτικών εργαλείων καθώς και σε αλλαγές στις τιμές των εργαλείων αυτών .Για να το υπολογίσουμε και να αξιολογήσουμε τον κίνδυνο θα χρησιμοποιήσουμε τα στοιχειώδη εργαλεία της θεωρίας των πιθανοτήτων. Μπορούμε να μετρήσουμε τον κίνδυνο ποσοτικοποιώντας τη διαφορά απόδοσης μεταξύ των πιθανών αποτελεσμάτων μιας επένδυσης. Δυο είναι τα βασικά μέτρα για το σκοπό αυτό ,το πρώτο βασίζεται στη στατιστική έννοια της τυπικής απόκλισης και το δεύτερο στην αξία σε κίνδυνο. Η διακύμανση είναι ένα μέτρο που υπολογίζεται παίρνοντας το μέσο όρο των τετραγώνων των αποκλίσεων των δεδομένων από τη μέση τιμή τους. Η τυπική απόκλιση είναι μια μέτρηση της διακύμανσης των δεδομένων σε ένα σύνολο. Υπολογίζεται παίρνοντας την (θετική) τετραγωνική ρίζα της διακύμανσης. Περιγράφει το βαθμό διασποράς των δεδομένων σε ένα δείγμα ή σε ένα σύνολο δεδομένων.

Η αξία σε κίνδυνο είναι η έννοια που χρησιμοποιείται για να εκτιμηθεί το μέγιστο ποσό χρημάτων που μπορεί να χαθούν από χαρτοφυλάκιο κατά τη διάρκεια μιας συγκεκριμένης χρονικής περιόδου.

Μετά την μέτρηση του κινδύνου ακολουθεί η ανάλυση πρακτικών αντιμετώπισης του κινδύνου όπως η αποστροφή κινδύνου το ασφάλιστρο κινδύνου και σχέση κινδύνου απόδοσης .

"Αποστροφή κινδύνου" σχετίζεται με την αναγνώριση και τη μείωση του κινδύνου σε μια επένδυση . Αυτό πραγματοποιείται με την αξιολόγηση των κινδύνων, η λήψη μέτρων πρόληψης και την ανάληψη δράσης για την αποτροπή ή την ελαχιστοποίηση του κινδύνου.

Το "ασφάλιστρο κινδύνου" σχετίζεται με την ασφάλιση. Αναφέρεται στο ποσό που πληρώνει ο ασφαλισμένος στην ασφαλιστική εταιρεία για να καλύψει τον κίνδυνο που επιθυμεί να ασφαλίσει. Αυτό το ποσό καθορίζεται από διάφορους παράγοντες, κυρίως από τη φύση του κινδύνου μπορεί να επηρεάζουν την πιθανότητα εκδήλωσης του κινδύνου.

Η σχέση μεταξύ κινδύνου και απόδοσης συνδέεται άμεσα με το επίπεδο κινδύνου που αναλαμβάνει ο επενδυτής. Η απόδοση ενός επενδυτικού προϊόντος συνήθως αυξάνεται όταν αναλαμβάνεται μεγαλύτερος κίνδυνος, ενώ μειώνεται όταν αναλαμβάνεται μικρότερος κίνδυνος. Η απόδοση ανταμείβει τον επενδυτή για τον κίνδυνο που αναλαμβάνει. Η σχέση μεταξύ κινδύνου και απόδοσης δεν είναι γραμμική διότι δεν υπάρχει πάντα μια απόλυτη σχέση μεταξύ του επιπέδου κινδύνου και της αναμενόμενης απόδοσης.

Οι πηγές κινδύνου, στις περισσότερες περιπτώσεις είναι εμφανείς. Ταξινομούμε τους κινδύνους σε ομάδες ανεξάρτητα από ποια πηγή προέρχονται. Προκύπτουν δυο ομάδες κινδύνων :

1. Ιδιοσυγκρασιακό κίνδυνο ή μοναδικό ο οποίος επηρεάζει μια μικτή ομάδα ανθρώπων και κανένα άλλον και αυτοί που επηρεάζουν τους πάντες .

2. Συστημικό κίνδυνο ή γενικά οικονομικό κίνδυνο και επηρεάζει τους πάντες.

Η διασπορά κινδύνου είναι η διαδικασία κατανομής ή αναδιανομής του κινδύνου σε διαφορετικά σημεία με σκοπό τη μείωση της συνολικής επικινδυνότητας. Είναι η μέτρηση του βαθμού στον οποίο η απόδοση των επενδύσεων διακυμαίνεται από τη μέση τιμή της. Όσο πιο υψηλή είναι η διακύμανση της απόδοσης, τόσο πιο υψηλό είναι το επίπεδο διασποράς του κινδύνου.

1.2 Δείκτη Μεταβλητότητας

Ο δείκτης μεταβλητότητας ή αλλιώς δείκτης φόβου αποτελεί έναν χρηματοοικονομικό δείκτη ο οποίος αποτυπώνει την μεταβλητότητα που αναμένεται στην αγορά μέσα σε ένα χρονικό διάστημα τριάντα ημερών και υπολογίζεται και από άλλες μορφές μεταβλητότητας οι οποίες συγκαταλέγονται σε έναν μεγάλο αριθμό options του δείκτη S&P 500. Είναι ένα χρήσιμο εργαλείο που παρακολουθεί την αγορά αλλά και ένα σημαντικό διαπραγματευτικό μέσο. Η τιμή του δείκτη σημειώνει ανοδική πορεία όταν οι επενδυτές εκδηλώνουν την ανησυχία τους για την μεταβλητότητα που θα σημειωθεί στο μέλλον. Βέβαια, όταν ο δείκτης σημειώνει υψηλές τιμές αυτό δεν σημαίνει ότι θα έχει αρνητικό αντίκτυπο στην αγορά απαραίτητα αλλά εστιάζει κυρίως στο γεγονός ότι οι επενδυτές περιμένουν να υπάρξουν στις τιμές σημαντικές διακυμάνσεις είτε αυτές είναι ανοδικές είτε είναι καθοδικές. Για παράδειγμα, όταν η αγορά σημειώνει σταθερά ανοδική πορεία τότε σημειώνεται ένα χαμηλό επίπεδο μεταβλητότητας σε αυτήν με αποτέλεσμα να αγοράζονται όλο και περισσότερα call options παρά put options. Στον αντίποδα, όταν σημειώνεται καθοδική πορεία στην

αγορά το γεγονός αυτό οδηγεί την μεταβλητότητα σε υψηλά επίπεδα με συνέπεια να αγοράζονται περισσότερα put options παρά call options.¹

^{*1} Βλ. αποθετήριο οικονομικών όρων- Διαθέσιμο: <https://euretirio.com/deiktis-metavlitotitas-fovou-vix/>

1.3 Υπολογισμός του Δείκτη Μεταβλητότητας

Στο παρελθόν έχουν γίνει πολλές προσπάθειες για να υπολογιστεί ο δείκτης μεταβλητότητας. Την δεκαετία του 1990, η επικρατούσα μέθοδο για τον υπολογισμό της μεταβλητότητας ήταν η μέθοδος του Black-Scholes η οποία επικεντρώνονταν στην τιμή ενός option. Ωστόσο, εμφανίστηκαν αρκετά λάθη στην αρχική μέθοδο υπολογισμού και έτσι η ισχύουσα μέθοδος δεν αντιπροσώπευε πλήρως τις χρηματιστηριακές αγορές με αποτέλεσμα η μέθοδος του Black-Scholes να μην θεωρείται απόλυτα αξιόπιστη. Με το πέρασμα του χρόνου, ο υπολογισμός του δείκτη μεταβλητότητας ενσωμάτωσε ένα φάσμα τιμών εξάσκησης ή αλλιώς strike process, call/put options αλλά και παράγωγα. Κάνοντας χρήση μεγάλου εύρους strike prices ο υπολογισμός της μεταβλητότητας θεωρήθηκε πιο ακριβής. Η σημασία του δείκτη μεταβλητότητας είναι μεγάλη καθώς πολλοί επενδυτές επηρεάζονται στις αποφάσεις τους σύμφωνα με το τι επίπεδο καταγράφει ο δείκτης. Το γεγονός αυτό δίνει την δυνατότητα στον δείκτη μεταβλητότητας να αποκτήσει δύναμη και αποτελέσει την κινητήριο δύναμη της αγοράς. Κατά καιρούς έχουν διατυπωθεί αμφιβολίες για το αν ο δείκτης αυτός έχει την ικανότητα να προβλέψει την αστάθεια της αγοράς. Οι τιμές του εκφράζονται ετησίως σε ποσοστιαίες μονάδες. Για να γίνει αυτό περισσότερο

κατανοητό παρατίθεται το ακόλουθο παράδειγμα: Αν ο δείκτης μεταβλητότητας είναι 10, η ετήσια μεταβολή του αναμένεται στο 10%. Με άλλα λόγια οι αγορές περιμένουν ότι ο δείκτης θα έχει είτε ανοδική είτε καθοδική κίνηση $10\% / \sqrt{12} = 2,88\%$ (εκτίμηση για περίοδο ενός μήνα) (ο μαθηματικός τύπος προκύπτει από τον τρόπο υπολογισμού του δείκτη μεταβλητότητας που περιγράφεται σε επόμενη παράγραφο). Ωστόσο, οι πολέμιοι αυτής της θεωρίας θεωρούν ότι πρόκειται για έναν υπερτιμημένο δείκτη, όμως ο δείκτης μεταβλητότητας θεωρείται ως ο πιο σημαντικός δείκτης των options στην χρηματοπιστωτική αγορά.

Πριν την καθιέρωση του δείκτη, οι επενδυτές εμπιστεύονταν την κρίση τους για την αστάθεια ή την σταθερότητα της αγοράς. Ο δείκτης μεταβλητότητας ουσιαστικά προέβη στην ποσοτικοποίηση του ορισμού της μεταβλητότητας δίνοντας έτσι την ευκαιρία στους επενδυτές να κάνουν χρήση του δείκτη ως μέσο διαπραγμάτευσης και αντιστάθμισης του κινδύνου (hedging).²

1.4 Options του Δείκτη Μεταβλητότητας

Η διαπραγμάτευση των options του δείκτη μεταβλητότητας ξεκίνησε το 2006. Πολλοί ήταν εκείνοι που έκαναν χρήση των νέων optionsstrategies ώστε να κερδίσουν από την μεταβλητότητα που παρουσίαζε η αγορά κάτι που δεν συνέβαινε πριν. Η τιμή που λάμβαναν τα put και call options ήταν δυνατό να χρησιμοποιηθούν για να υπολογιστεί η μεταβλητότητα καθώς ο παράγοντας της αστάθειας θεωρείται σημαντικός για να υπολογιστεί η αξία τους. Ειδικότερα, οι τιμές που έχουν τα δικαιώματα των options σχετίζονται με παράγοντες όπως: η τιμή εξάσκησης του δικαιώματος, η τιμή του υποκείμενου μέσου, ο χρόνος ως την λήξη και από την μεταβλητότητα που έχουν οι τιμές του υποκείμενου μέσου. Όπως έχει αναφερθεί και σε προηγούμενη παράγραφο της παρούσας εργασίας ο δείκτης μεταβλητότητας δεν συνεπάγεται απαραίτητα και κάθοδο στην αγορά.

*2. Βλ. αποθετήριο οικονομικών όρων- Διαθέσιμο: <https://euretirio.com/deiktis-metavlitotitas-fovou-vix/>

Αποτελεί ένα μέτρο μεταβλητότητας της αγοράς είτε αυτή είναι ανοδική είτε είναι καθοδική. Αν βέβαια ένα υποκείμενο έχει υψηλή ή χαμηλή μεταβλητότητα τότε το option του δείκτη γίνεται άλλοτε πολύτιμο και άλλοτε λιγότερο πολύτιμο αφού υπάρχει είτε μικρότερη είτε μεγαλύτερη πιθανότητα το option να λήξει σε αυτό που συχνά ορίζεται «*in the money*». Από τα παραπάνω, μπορεί να συμπεράνει κανείς ότι εάν ένα option έχει υψηλή τιμή τότε πιθανόν το γεγονός αυτό να σημαίνει υψηλή μεταβλητότητα. Πρακτικά, αυτό σημαίνει ότι όταν οι επενδυτές εκτιμούν ότι θα υπάρξει υψηλή και ανοδική μεταβλητότητα δεν προβαίνουν σε πώληση callstockoptions εκτός και αν λάβουν ένα υψηλό premium (ασφάλιστρο). Ωστόσο, οι αγοραστές των options θα προβούν στην πληρωμή υψηλών ασφαλιστρών μόνο αν εκτιμήσουν μια ανοδική κίνηση. Βέβαια, εκείνοι οι οποίοι εκδίδουν τα options αν διαπιστώσουν είτε άνοδο είτε κάθοδο στην αγορά η τιμή των call/putoptions θα σημειώσει αύξηση επηρεάζοντας τον δείκτη μεταβλητότητας αφού η έκδοση του option σε μια αγορά που δεν είναι σταθερή μπορεί να έχει μεγάλο κόστος στον εκδότη του. Τέλος, αν ο δείκτης μεταβλητότητας έχει υψηλές τιμές αυτό πρακτικά σημαίνει ότι οι επενδυτές προβλέπουν μεγάλο κίνδυνο με την αγορά να κινείται απότομα είτε ανοδικά είτε καθοδικά. Η τιμή του δείκτη μεταβλητότητας παραμένει σε χαμηλά επίπεδα μόνο και μόνο όταν οι επενδυτές δεν προβλέπουν κίνδυνο στην αγορά.

1.5 Εκτίμηση του Δείκτη Μεταβλητότητας

Ο ορισμός για την μεταβλητότητα εστιάζει σε ένα περιουσιακό στοιχείο και προϋποθέτει τον σαφή προσδιορισμό ενός υποδείγματος που στην ουσία θα αποτυπώνει το πώς κινείται αυτή η τιμή στην πάροδο του χρόνου. Στον χώρο των χρηματοπιστωτικών αγορών οι ειδικοί του χώρου, έχουν υιοθετήσει το υπόδειγμα της “Γεωμετρικής Κίνησης κατά Brown (*Geometric Brownian Motion-GBM*)” και ορίζεται από την εξίσωση όπως ορίζεται παρακάτω:

$$\frac{dS_t}{S_t} = \mu dt + \nu dW_t \quad (1)$$

Όπου S_t και W_t περιγράφουν τόσο την τιμή του στοιχείου όσο και την κίνηση Brown σε κάποιο χρονικό σημείο t . Ωστόσο, η μεταβλητότητα (volatility) ορίζεται από την παράμετρο ν και είναι σταθερή στον χρόνο αλλά και κατά την εφαρμογή του GBM¹. Αν η εξίσωση που περιγράφηκε παραπάνω είναι αποδεκτή τότε είναι σαφώς πολύ πιο εύκολο να προσδιοριστεί η μεταβλητότητα με όρους τυπικής απόκλισης σύμφωνα πάντα με τις αποδόσεις του S . Για παράδειγμα, αν παρατηρήσει κανείς την τιμή αυτού του στοιχείου σε σημεία του χρόνου που έχουν ίση απόσταση σε ένα χρονικό διάστημα Δt τότε αυτό συνεπάγεται ότι (Hull, 2008):

$$\nu = \frac{\sigma}{\sqrt{\Delta t}} \quad (2)$$

¹βλ. *Psychoyios, Skiadopoulos και Alexakis, 2003*

Όπου η τιμή σ προσδιορίζει τις συνεχείς επιδόσεις:

$$R_t = \ln\left(\frac{S_t}{S_{t-1}}\right) \quad (3)$$

Για την τιμή του στοιχείου αλλά και του Δt που αφορά το διάστημα ανάμεσα στο S_t και στο S_{t-1} . Ωστόσο, η μεταβλητότητα θεωρείται μια παράμετρος μη παρατηρήσιμη και για να εκτιμηθεί θα πρέπει να υπάρχει ένα υπόδειγμα (υποδείγματα τέτοιου είδους μπορεί να είναι η αξία σε κίνδυνο ή η αποτίμηση κάποιου option). Οι μέθοδοι με τις οποίες συνήθως εκτιμάται η μεταβλητότητα είναι δύο: α) η χρήση ιστορικών στοιχείων και β) η χρήση αγοραίων τιμών options (Granger&Poon, 2003).

Στην πρώτη μέθοδο απαραίτητη προϋπόθεση είναι η επιλογή ενός στατιστικού υποδείγματος που θα έχει τον ρόλο εκτιμητή και θα γίνει χρήση προκειμένου να εκτιμηθεί η τυπική απόκλιση της δεύτερης εξίσωσης. Στην δεύτερη μέθοδο εξισώνεται η χρονική στιγμή t της αγοραίας τιμής του Option O^M , σύμφωνα με το υπόδειγμα των Black – Scholes (1973), επιλύοντας ως προς την τεκμαρτή μεταβλητότητα V_{temp} ως ακολούθως:

$$O_t^M = f^{BS}(S_t, K, r, T - t, v_{imp,t})$$

(3)

Όπου F_{bs} είναι το υπόδειγμα αποτίμησης των Black-Scholes (1973).

1.6 Δείκτης Οικονομικής Αβεβαιότητας EPU (Economic Policy Uncertainly Index)

Ο δείκτης οικονομικής αβεβαιότητας EPU μετρά την αβεβαιότητα που σχετίζεται με το πολιτικό ρίσκο. Ο δείκτης αυτός περιλαμβάνει τα ακόλουθα τρία στοιχεία: α) στο πρώτο στοιχείο ποσοτικοποιείται ο βαθμός που λαμβάνει η οικονομική και πολιτική αβεβαιότητα ειδησεογραφικά. Στην πράξη, το στοιχείο αυτό του δείκτη προβαίνει στην καταγραφή του μεγέθους της αρθρογραφίας γύρω από τέτοια ζητήματα

ανάμεσα σε κορυφαία περιοδικά, β) το δεύτερο στοιχείο του δείκτη λαμβάνει πληροφορίες από το CBO (Congressional Budget Office) του οποίου κύριο μέλημα είναι η συλλογή λιστών συγκεντρωτικά οι οποίες φιλοξενούνται σε προσωρινές διατάξεις φορολογίας. Πιο συγκεκριμένα, για να κατασκευαστεί ο δείκτης EPU, οι ερευνητικές ομάδες ετησίως προβαίνουν στην καταγραφή εκφράζοντας με χρηματικούς όρους τον αριθμό των φορολογικών διατάξεων οι οποίες λήγουν τα επόμενα δέκα χρόνια. Έτσι, με αυτήν την μέθοδο μετράται το επίπεδο της αστάθειας σε πολιτικό επίπεδο και εκτιμάται η πορεία που θα έχουν οι φορολογικές διατάξεις στο μέλλον, γ) το τρίτο στοιχείο του δείκτη κάνει χρήση της Federal Reserve Bank of Philadelphia's Survey of Professional Forecasters. Από αυτήν την πηγή, λαμβάνονται και οι διάφορες μετρήσεις των ερευνητικών ομάδων σχετικά με το πώς θα διαμορφωθούν τα επίπεδα κάποιων μεγεθών στο μέλλον όπως για παράδειγμα: «*Consumer Price Index, Federal Expenditures, Local Expenditures*» κ.α. Οι μετρήσεις δίνουν την ευκαιρία ώστε να υλοποιηθούν δείκτες αβεβαιότητας για μεταβλητές με πολιτική φύση. Σε γενικές γραμμές, το πώς θα πορευτεί ένας δείκτης οικονομικής και πολιτικής αβεβαιότητας φαίνεται από το επίπεδο της πολιτικής αβεβαιότητας που επικρατεί το οποίο σήμερα είναι υψηλό από ότι ήταν στο παρελθόν. Το έτος 2008, η πολιτική αβεβαιότητα ήταν διπλάσια από ότι είχε παρατηρηθεί πριν από εικοσιπέντε χρόνια. Ακόμη, έχει διαπιστωθεί ότι υπάρχει μια δυναμική σχέση ανάμεσα στον δείκτη EPU και στους δείκτες άλλων μεταβλητών. Ωστόσο, είναι παρατηρητέο, ότι όταν αυξάνεται η πολιτική αβεβαιότητα διαφαίνεται μείωση της οικονομικής ανάπτυξης και της απασχόλησης τους μήνες που ακολουθούν. Βέβαια, αξίζει να σημειωθεί ότι και ο δείκτης S&P 500 επηρεάζεται καθώς σημειώνει μεταβολές περίπου 2,5% και άνω ανάλογα από τα πολιτικά γεγονότα που διαδραματίζονται (Δερβένης, 2021).

1.7 Υπολογισμός του Δείκτη Αβεβαιότητας- EPU

Όπως αναφέρθηκε και στην προηγούμενη παράγραφο, ο δείκτης EPU έχει την βάση του στην κάλυψη της οικονομικής και πολιτικής αβεβαιότητας. Πιο συγκεκριμένα, τα θέματα που καταγράφει ο δείκτης αφορούν με το τι είδους πολιτικές αποφάσεις θα παρθούν και ποια χρονική στιγμή, το πρόσωπο που θα προβεί στην λήψη των πολιτικών αποφάσεων κ.α. Ένας τέτοιος δείκτης παρουσιάζει τέτοιου είδους θέματα στην ειδησεογραφία. Για παράδειγμα, όταν οι ερευνητικές ομάδες προέβησαν στην μέτρηση της αβεβαιότητας που κυριαρχούσε στις ΗΠΑ από το 1985 και έπειτα αλλά και μετά την δημιουργία τόσο ημερησίων όσο και μηνιαίων δεικτών EPU υλοποίησαν μέτρα ανά κατηγορία πολιτικών αποφάσεων και για άλλες χώρες όπως επίσης προέβησαν και στην υλοποίηση ιστορικών δεικτών για τις ΗΠΑ (Δερβένης, 2021).

1.8 Δημιουργία Δείκτη EPU για τις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής

Οι μηνιαίοι δείκτες οικονομικής και πολιτικής αβεβαιότητας στις ΗΠΑ έχουν την βάση τους σε πληροφόρηση που αντλούν από κορυφαία αμερικανικά περιοδικά όπως: η Today, η Washington post, η Daily News κ.α. Ειδικότερα, οι ερευνητικές ομάδες προβαίνουν στην μελέτη ψηφιακών αρχείων των εφημερίδων από το 1985 και έπειτα ώστε να ανιχνεύσουν τα άρθρα που συζητούν τέτοια θέματα σε μηνιαία βάση. Η σχετικότητα των άρθρων γύρω από ζητήματα οικονομικής και πολιτικής αβεβαιότητας γίνεται με τον εντοπισμό λέξεων-κλειδιών όπως “*uncertainty*”, “*economic*” , “*regulation*”, *legislation*” κ.α. Ωστόσο, για να ληφθεί υπόψη ένα άρθρο θα πρέπει να ενσωματώνει όλες τις παραπάνω έννοιες. Για να δημιουργηθούν οι ημερήσιοι δείκτες, οι ερευνητικές ομάδες έκαναν χρήση του News bank news aggregator που καλύπτει περισσότερες από χίλιες εφημερίδες. Βέβαια, ο τρόπος που λειτουργεί συχνά μεταβάλλει τον αριθμό των εφημερίδων και των άρθρων που περιλαμβάνονται έχοντας ως συνέπεια την αλλοίωση και την εγκυρότητα του δείκτη. Για τον λόγο αυτό,

εγκρίθηκε η έκδοση του μηνιαίου δείκτη χωρίς αυτό να σημαίνει ότι ο ημερήσιος δείκτης αλλοιώνεται ή είναι υποδεέστερης αξίας (Δερβένης, 2021)

1.8.1 Υποκατηγορίες Δείκτη EPU

Τα διάφορα είδη των πολιτικών αποφάσεων οδήγησαν στην υλοποίηση δεικτών αβεβαιότητας που περιλαμβάνουν και άλλα κριτήρια όπως η εισαγωγή νέων λέξεων κλειδιών όπως: *“the fed”*, *“central bank”*, *“interestrates”* κ.α. Για να συμβεί αυτή η κατηγοριοποίηση χρησιμοποιήθηκε εκ νέου η Newsbank. Ωστόσο, δεν χρησιμοποιήθηκε καθορισμένη λίστα εφημερίδων καθώς η βάση που χρησιμοποιήθηκε διαθέτει σημαντικό μέγεθος πληροφοριών και έτσι κατηγοριοποιούνται οι δείκτες οικονομικής αβεβαιότητας με κριτήριο τις πολιτικές αποφάσεις. Η δημιουργία EPU δεικτών για τις υπόλοιπες χώρες υλοποιούνται με παρεμφερή τρόπο όπως οι αμερικάνικοι δείκτες. Η διαφορά τους έγκειται ότι η πηγή που λαμβάνεται η πληροφόρηση αλλάζει από χώρα σε χώρα αφού χρησιμοποιείται το μέγεθος των άρθρων και της πληροφόρησης που περιλαμβάνονται στις εγχώριες εφημερίδες (Δερβένης, 2021).

Το 2011 παρουσιάστηκαν νέοι δείκτες οικονομικής αβεβαιότητας (**Twitter Economic Uncertainty ,TEU**) βασισμένοι σε δεδομένα του Twitter από τους Thomas Renault (Πανεπιστήμιο Paris 1 Panthéon-Sorbonne), Scott R. Baker (North western), Nicholas Bloom (Stanford) και Steve Davis (Πανεπιστήμιο του Σικάγο).

Προέκυψαν από την απομόνωση μηνυμάτων (tweets) που στάλθηκαν από τον Ιούνιο του 2011 έως σήμερα, και εμπεριείχαν λέξεις- κλειδιά σχετικές με την αβεβαιότητα όπως "αβέβαιοι", "αβέβαια", "αβεβαιότητες", "αβεβαιότητα" και την οικονομία όπως 'οικονομική', 'οικονομική', 'οικονομικά', κ.α.

Δημιουργήθηκαν οι ακόλουθοι τέσσερις δείκτες **TEU**:

- Ο **TEU-ENG**, αποτελείται από το σύνολο των καθημερινών αγγλόφωνων tweets που περιέχουν όρους σχετικούς με την Αβεβαιότητα και την Οικονομία.
- Ο **TEU-USA** απομονώνει τον αριθμό των tweets χρηστών των Ηνωμένες Πολιτείες, ταξινομώντας τους γεωγραφικά.
- Ο **TEU-WGT** αποτελεί παραλλαγή του δείκτη TEU-USA, σταθμίζει κάθε tweet με $(1+\log(1+\# \text{ των retweets}))$.
- Ο **TEU-SCA** εκφράζει τα tweets που περιλαμβάνουν τη λέξη "έχουν" σε σχέση με το συνολικό αριθμό των ημερήσιων tweets προκειμένου να ελέγξει τις αλλαγές έντασης χρήσης του Twitter με τη πάροδο του χρόνου.

βλ. (ECONOMIC POLICY UNCERTAINTY-Twitter-based Uncertainty Indice

https://www.policyuncertainty.com/twitter_uncert.html)

1.9 Αξιολόγηση Δείκτη EPU- Δείκτη Μεταβλητότητας

Ένας από τους τρόπους για να εκτιμηθεί η εγκυρότητα του δείκτη οικονομικής και πολιτικής αβεβαιότητας EPU, είναι να συγκριθεί με άλλους δείκτες. Το καλύτερο μέτρο σύγκρισης είναι η μέτρησή του με τον δείκτη μεταβλητότητας ο οποίος όπως έχει προαναφερθεί μετρά την μεταβλητότητα του δείκτη S&P 500 σε χρονικό διάστημα ενός μήνα. Στο Σχήμα που ακολουθεί, (Σχήμα 1.) αποτυπώνεται η πορεία των δύο δεικτών. Όπως φαίνεται, οι δύο δείκτες δεν παρουσιάζουν αξιολογές διαφορές. Πιο συγκεκριμένα, ο δείκτης μεταβλητότητας φαίνεται να παρουσιάζει μεγαλύτερη ευαισθησία σε γεγονότα όπως: η Ασιατική κρίση, η απάτη της WorldCom αλλά και η κατάρρευση της LehmanBrothers. Τα γεγονότα αυτά συνδέθηκαν με το Χρηματιστήριο. Στον αντίποδα, ο δείκτης αβεβαιότητας EPU, παρουσίασε πιο έντονη αντίδραση σε γεγονότα όπως: η εκλογή του Προέδρου των ΗΠΑ, ο πόλεμος του Κόλπου κ.α. Με λίγα λόγια, ο δείκτης αβεβαιότητας EPU, φαίνεται ότι παρουσιάζει μεγαλύτερη ευαισθησία

στα πολιτικά γεγονότα τα οποία όμως δε αφήνουν ανεπηρέαστη την μεταβλητότητα της τιμής των μετοχών. Εκτός από αυτές τις διαφορές, οι δύο δείκτες διαφέρουν επί της ουσίας. Πιο συγκεκριμένα, ο δείκτης μεταβλητότητας, αποτυπώνει την τεκμαρτή μεταβλητότητα σε διάστημα τριάντα ημερών εν αντιθέσει με τον δείκτη αβεβαιότητας ο οποίος δεν περιλαμβάνει συγκεκριμένο διάστημα. Ακόμη, ο δείκτης μεταβλητότητας, αναφέρεται και στην αβεβαιότητα που ενέχει η απόδοση των κεφαλαίων και ο δείκτης αβεβαιότητας περιλαμβάνει ζητήματα που περιλαμβάνουν μια γενικότερη πολιτική αβεβαιότητα. Εν κατακλείδι, ο δείκτης μεταβλητότητας υλοποιείται αποκλειστικά και μόνο στις εισηγμένες εταιρείες το οποίο πρακτικά σημαίνει ότι παρέχει κάλυψη μόνο σε ένα ποσοστό του ιδιωτικού τομέα (Δερβένης, 2021).



**Σχήμα 1. Αξιολόγηση μηνιαίου παγκόσμιου δείκτη Αβεβαιότητας οικονομικής πολιτικής
(Ιανουάριος 2000- Ιούλιος 2020)**

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΤΗΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΟΤΗΤΑΣ

Η μεταβλητότητα κάτ. ουσία εκφράζει τον χρόνο μεταβολής της τιμής ενός υποκείμενου τίτλου δικαιώματος. Συνδέεται άμεσα με το αν η τιμή του τίτλου θα σημειώσει ανοδική ή καθοδική πορεία. Εκτός αυτού η μεταβλητότητα θα μπορούσε να χαρακτηριστεί και ως μια στατιστική συνάρτηση η οποία έχει καταλυτικό ρόλο τόσο στο τρόπο υπολογισμού της τιμής ενός δικαιώματος όσο και στην κάλυψή του. Η μεταβλητότητα δεν ενέχει αντικειμενικότητα. Δεν είναι λίγοι οι ερευνητικοί κύκλοι που θεωρούν ότι η μεταβλητότητα της τιμής μιας μετοχής για παράδειγμα έχει άμεση σχέση με τις πληροφορίες που λαμβάνονται σχετικά με τις αποδόσεις που πρόκειται να καταγράψει στο μέλλον. Έτσι, οι Fama (1965), French&Roll, (1986), θεωρούν ότι η μεταβλητότητα είναι άμεσα συνδεδεμένη με τις συναλλαγές. Προκειμένου να προσεγγίσουμε την μεταβλητότητα στην παράγραφο που ακολουθεί περιγράφονται κάποιες από τις πιο βασικές ερμηνείες που έχουν δοθεί.

2.1 Τύποι Μεταβλητότητας

Η μεταβλητότητα μπορεί να εκτιμηθεί με αρκετές μεθόδους. Οι πιο γνωστές μέθοδοι εκτίμησής της είναι α) η ιστορική μεταβλητότητα, β) η μελλοντική μεταβλητότητα γ) η τεκμαρτή μεταβλητότητα, δ) η τοπική μεταβλητότητα και ε) η στοχαστική μεταβλητότητα.

2.1.1 Ιστορική Μεταβλητότητα

Αναφορικά με την ιστορική μεταβλητότητα, η οποία αποτελεί και ένα μέτρο εκτίμησης σε στατιστικούς όρους, ουσιαστικά εκφράζεται ως η τυπική απόκλιση της απόδοσης που έχει ο υποκείμενος τίτλος σε ένα χρονικό διάστημα. Μέσα από την ιστορική μεταβλητότητα αποτυπώνεται και μια εικόνα της αγοράς που περιλαμβάνει την κινητικότητα που έχει η τιμή χωρίς σε αυτήν όμως να περιλαμβάνεται και η τελική μεταβολή. Για να υπολογιστεί η ιστορική μεταβλητότητα, απαραίτητη προϋπόθεση είναι το χρονικό διάστημα αναφοράς το οποίο μπορεί να κυμανθεί από μέρες έως και μήνες αλλά και τα διαστήματα ανάμεσα στις μεταβολές που ενέχουν οι τιμές των τίτλων οι οποίες είναι δυνατόν να είναι ημερήσιες ή εβδομαδιαίες ή μηνιαίες. Αν αναλογιστεί κανείς τον τρόπο που κινήθηκαν στο παρελθόν οι τιμές του τίτλου τότε μπορεί να εκτιμήσει κανείς ότι οι τιμές αυτές θα κυμανθούν περίπου στα ίδια επίπεδα. Για παράδειγμα, για να εκτιμηθεί η απόδοση μιας μετοχής σε μια χρονική περίοδο τριάντα ή σαράντα ή εξήντα ημερών με βάση τις μεταβολές που παρουσιάζει η τιμή του τίτλου. Από τα παραπάνω προκύπτει ότι η απόδοση μετοχής ορίζεται ως ακολούθως:

$$u_i = \ln \frac{S_i}{S_{i-1}} \quad (4)$$

όπου u_i είναι η απόδοση, i είναι η μέρα-χρονικό διάστημα, S_i η τιμή της μετοχής/μέρα και S_{i-1} η μεταβλητότητα. Η ιστορική μεταβλητότητα μπορεί να εκφραστεί ως τυπική απόκλιση της απόδοσης στην τιμή της μετοχής όπως φαίνεται από τον τύπο που ακολουθεί:

$$\sigma_n = \sqrt{\frac{1}{m-1} \sum_{i=1}^m (u_{n-1} - \bar{u})^2}$$

(5)

Όπου

$$\bar{u} = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m u_{n-1}$$

(6)

2.1.2 Μελλοντική Μεταβλητότητα

Ως μελλοντική μεταβλητότητα (Future Volatility) ορίζεται ως η τιμή της μεταβλητότητας η οποία αποτυπώνει το πως θα κινηθούν μελλοντικά οι τιμές σε ένα συμβόλαιο.

2.1.3 Τεκμαρτή Μεταβλητότητα

Όπως προαναφέρθηκε η ιστορική και η μελλοντική μεταβλητότητά έχουν να κάνουν με τον υποκείμενο τίτλο. Εκτός από αυτούς τους δύο τύπους υπάρχει και ένας άλλος τύπος μεταβλητότητας, η τεκμαρτή μεταβλητότητα η οποία συνδέεται άμεσα με

το δικαίωμα. Ο τύπος αυτός σχετίζεται με το γεγονός ότι δείχνει την τάση που επικρατεί στην αγορά όσο αφορά ένα δικαίωμα αγοράς και πώλησης. Στην τεκμαρτή μεταβλητότητα, η τιμή της μεταβλητότητας χάρη στην οποία διαμορφώνεται η τιμή του δικαιώματος, ορίζεται από την αγορά και ισούται με την θεωρητική τιμή του δικαιώματος με την προσέγγιση των Black Scholes και είναι μοναδική για το κάθε δικαίωμα:

$$BS(v, S, K, r, T-t, \delta, \sigma_{imp}) = MP \quad (7)$$

Όπου MP είναι η αγορά και σ_{imp} είναι η τεκμαρτή μεταβλητότητα. Η εκτίμηση της τεκμαρτής μεταβλητότητας περιγράφεται στον παρακάτω μαθηματικό τύπο:

$$\frac{\partial BS}{\partial \sigma} = S\sqrt{T}N'(d_1)e^{-\delta T} \quad (8)$$

η συνάρτηση που περιγράφεται παραπάνω (8), είναι μια μαθηματική έκφραση ενός συντελεστή που λέγεται Vega. Ο συντελεστής αυτός ορίζει την μεταβολή την τιμή ενός δικαιώματος όσο αφορά την μεταβλητότητα για όλες τις παραμέτρους που ορίζει το μοντέλο των Black-Scholes. Η τιμή της σ_{imp} φαίνεται ότι είναι άμεσα συνδεδεμένη από την σαφήνεια που προσδιορίζει αυτό το μοντέλο και χρησιμοποιείται από τις παραμέτρους του εφαρμοζόμενου μοντέλου οι οποίες περιλαμβάνουν και την τιμή του δικαιώματος όπως αυτό διαμορφώνεται στην αγορά. Ωστόσο, για να υπολογιστεί η

τεκμαρτή μεταβλητότητα απαιτούνται σύνθετοι υπολογισμοί καθώς δεν υπάρχει κάποιο συγκεκριμένο μοτίβο. Ενδεικτικά, για τον υπολογισμό της χρησιμοποιούνται μέθοδοι όπως η τεχνική των Bisections , η τεχνική των Newton και Raphson κ.α. Ένα από τα πιο βασικά χαρακτηριστικά της τεκμαρτής μεταβλητότητας είναι ότι η τεκμαρτή μεταβλητότητα σε ένα δικαίωμα αγοράς έχοντας τιμή εξάσκησης K και χρόνο λήξης T είναι η ίδια με το δικαίωμα της πώλησης.

Αν υποθέσει κανείς με την χρήση της σχέσης ισοτιμίας που ισχύει για τα δικαιώματα αγοράς και πώλησης έχοντας πάντα υπόψιν την επίδραση που έχει το μέρισμα ότι C_{BS} και P_{BS} αφορούν τιμές δικαιωμάτων αγοράς και τιμές δικαιωμάτων πώλησης με βάση πάντα την μεταβλητότητα που ορίζει το μοντέλο των Black-Scholes και οι τιμές αγοράς δύο δικαιωμάτων είναι C_M και P_M τότε συνεπάγεται:

$$C_{BS}(\sigma) - P_{BS}(\sigma) = S e^{-\delta T} - K e^{-rT} \quad (9)$$

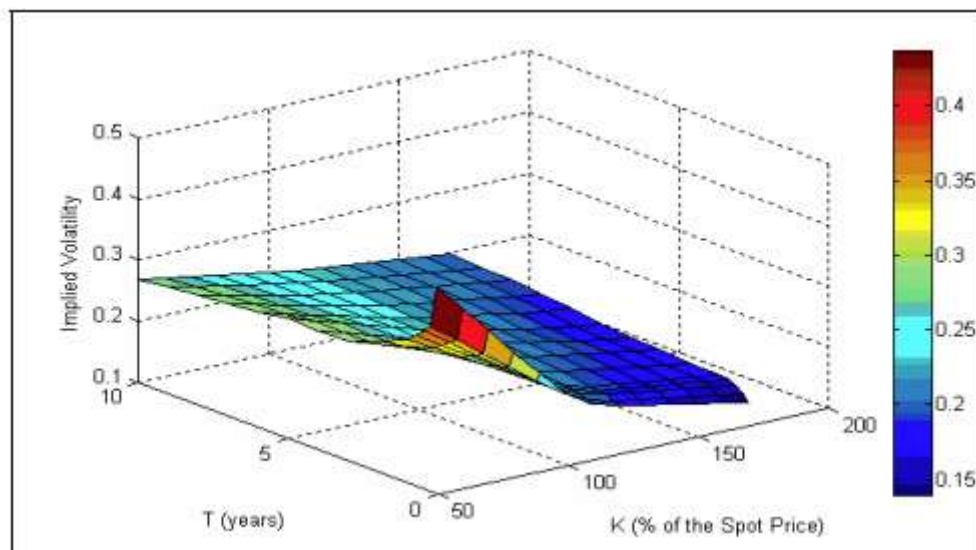
Αν υπάρξει τιμολόγηση των δικαιωμάτων στην αγορά τότε:

$$C_M - P_M = S e^{-\delta T} - K e^{-rT} \quad (10)$$

Από την σύγκριση των σχέσεων (9) και (10) προκύπτει ότι:

$$C_{BS}(\sigma) - P_{BS}(\sigma) = C_M - P_M \quad (11)$$

Η τεκμαρτή μεταβλητότητα εξαρτάται από δύο παραμέτρους: α) την τιμή εξάσκησης (Strikes structure of Implied Volatility) και β) από την διάρκεια διαπραγμάτευσης των δικαιωμάτων στην αγορά. Η τιμή εξάσκησης έχει να κάνει με την επιρροή που έχει η τιμή εξάσκησης ενός δικαιώματος στην μεταβλητότητα και εντοπίζεται συχνά στις αγορές των δικαιωμάτων και πιο συγκεκριμένα στις αγορές των foreign currency options και στις αγορές των equity options όπως αναπαρίσταται στο παρακάτω (σχήμα 2). Παρατηρώντας το σχήμα, συμπεραίνεται ότι η μεταβλητότητα υφίσταται μείωση με την αύξηση της τιμής εξάσκησης του δικαιώματος και η μεταβλητότητα με την οποία λαμβάνει τιμή ένα δικαίωμα το οποίο έχει πιο χαμηλή τιμή εξάσκησης να είναι υψηλότερη συγκριτικά με ένα δικαίωμα όπου έχει πιο υψηλή τιμή εξάσκησης. Από τα παραπάνω συμπεραίνεται ότι ένα τέτοιο δικαίωμα θα έχει περισσότερες μεταβολές στη αγορά. Προκειμένου να αποδοθεί μια ασυμμετρία που παρατηρείται στην τιμή που έχει η μεταβλητότητα χρησιμοποιείται ο όρος Skew. Ο όρος αυτός εντοπίζεται συχνά σε ότι έχει να κάνει με τις μετοχές και τις αγορές τους.



Σχήμα 2. Καμπύλη Επιφάνειας Τεκμαρτής Μεταβλητότητας

Τζαστούδης, Β. (2005). Εφαρμογή σε δικαιώματα αγοράς επί του χρηματιστηριακού δείκτη S&P 500, Διπλωματική Εργασία, Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Σχολή Επιστημών της Διοίκησης

Ο χρόνος ωρίμανσης (Term Structure of Implied Volatility) σχετίζεται με την διάρκεια που έχει ένα δικαίωμα σε συνάρτηση με την μεταβλητότητά τους. Αν ένα δικαίωμα έχει διαφορετικό χρόνο λήξης αλλά και διαφορετική τιμή εξάσκησης αυτό συνεπάγεται ότι θα έχει και διαφορετική τιμή στην τεκμαρτή μεταβλητότητα όπως απεικονίζεται και στο σχήμα 2. Το γεγονός αυτό μπορεί να εξηγηθεί από το ότι η μεταβλητότητα για ένα δικαίωμα σχετίζεται με τον χρόνο ζωής που έχει καθώς η μεταβλητότητα είναι μια λειτουργία η οποία επέρχεται στο μέσο. Ωστόσο, μια χαμηλή τιμή στην μεταβλητότητα εκτιμάται ότι με τον χρόνο θα αυξηθεί και το αντίστροφο. Να σημειωθεί ότι η τεκμαρτή μεταβλητότητα είναι μια διαδικασία η οποία αποτυπώνει την πραγματική διάσταση της τιμής που έχει ένα δικαίωμα στην αγορά καθώς και τις προθέσεις αλλά και τις προτιμήσεις των όσων συναλλάσσονται στην αγορά. Ένα σημαντικό εύρημα που προκύπτει από το σχήμα 2, είναι ότι η τεχνική των Black-

Scholes δεν κάνει σωστή τιμολόγηση των δικαιωμάτων τα οποία είναι εντός της χρηματικής τους αξίας αλλά και σε εκείνα που είναι εκτός της χρηματικής τους αξίας. Ειδικότερα, προβαίνει σε υποτίμηση των ITM-DITM δικαιωμάτων αγοράς, και υπερτιμά τα OTM-DOTM δικαιώματα. Σύμφωνα με το μοντέλο BS η μεταβλητότητα θεωρείται ανεξάρτητη από την τιμή του τίτλου και υποτίθεται ότι παραμένει σταθερή. Η κατηγορία δικαιωμάτων ATM αποτελεί μια κατηγορία η οποία το μοντέλο του BS δύναται να προσεγγίσει. Η τεκμαρτή μεταβλητότητα υφίσταται μεταβολές γιατί η ίδια η αγορά αλλάζει. Έτσι, η διαπραγμάτευση της τιμής σε ένα δικαίωμα γίνεται με βάση την μεταβλητότητα παρά με βάση την τιμή. Τελικά αυτό που μπορεί να συμπεράνει κανείς είναι ότι η τεκμαρτή μεταβλητότητα μπορεί να είναι ένας λάθος αριθμός στο εφαρμοζόμενο μοντέλο το οποίο όμως παράγει την σωστή τιμή έτσι όπως προκύπτει από την προσφορά και την ζήτηση (Τζαστούσης, 2005).

2.1.4 Τοπική Μεταβλητότητα

Η τοπική μεταβλητότητα είναι στην ουσία μια προέκταση της τεχνικής Black-Scholes αφού η μεταβλητότητα συνδέεται άμεσα όχι μόνο με τον χρόνο αλλά και από την τιμή που θα έχει ο υποκείμενος τίτλος (Τζαστούσης, 2005).

2.1.5 Στοχαστική Μεταβλητότητα

Με την στοχαστική μεταβλητότητα προωθείται η τυχαιότητα θεωρώντας έτσι την μεταβλητότητα μια συνάρτηση τυχαία. Το γεγονός αυτό οδηγεί στην ανάπτυξη μοντέλων που σχετίζονται με την στοχαστική πιθανότητα (Τζαστούσης, 2005).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΔΕΙΚΤΕΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΟΤΗΤΑΣ

Ως δείκτης μεταβλητότητας αναφέρετε το μέσο που μετρά την διασπορά των αποδόσεων στο πέρασμα του χρόνου σε μορφή που χρησιμοποιούν οι ειδικοί για να μετρήσουν αν αυτή η μαθηματική είσοδος μειώνεται ή αυξάνεται. Η μεταβλητότητα ειδικά η χαμηλή σχετίζεται με την ήρεμη κίνηση στις τιμές με διακυμάνσεις που είναι προβλέψιμες και βραχυπρόθεσμες. Η υψηλή μεταβλητότητα σχετίζεται με θορυβώδη κίνηση στις τιμές που έχουν διακυμάνσεις απρόβλεπτες και βραχυπρόθεσμες. Η μεταβλητότητα μετρά τον βαθμό που κινείται η τιμή σε ένα χρονικό διάστημα δημιουργώντας πληροφορίες που δεν δηλώνουν κατεύθυνση με εξαίρεση την περίπτωση που τα δεδομένα έχουν συγκεκριμένη οπτική μορφή. Αυτή η οπτική από τεχνικής πλευράς έχει μεγάλη επίδραση στην τιμολόγηση και στην γενικότερη ατμόσφαιρα που επικρατεί στην αγορά με την υψηλή αβεβαιότητα να δημιουργεί μεγαλύτερο φόβο. Ως δείκτης η μεταβλητότητα, δημιουργεί ένα ιστορικό κίνησης των τιμών λειτουργώντας συμπληρωματικά ως προς την τάση, ορμή, εύρος. Η μεταβλητότητα ορίζεται ανάμεσα σε χαμηλές και υψηλές καταστάσεις δίνοντας την ευκαιρία στους ειδικούς της αγοράς να αποκτήσουν ένα σημαντικό εργαλείο. Πιο συγκεκριμένα, όταν η μεταβλητότητα είναι χαμηλή σε ένα χρονικό διάστημα αποτελεί συχνά προάγγελο πρόσβασης σε πιο υψηλά επίπεδα μεταβλητότητας κάτι το οποίο σημαίνει περισσότερες συναλλαγές και περισσότερες τάσεις. Όσοι γνωρίζουν καλά την αγορά επισημαίνουν ότι σε ήρεμους καιρούς πρέπει να πουλούν και σε έντονους καιρούς να αγοράζουν. Σε αυτό το σημείο παρουσιάζονται οι δείκτες μέτρησης της μεταβλητότητας (Farley, 2021).

A. Δείκτης Bollinger Bands:

Ο δείκτης αυτός είναι γνωστός ως δείκτης αστάθειας της χρηματοπιστωτικής αγοράς. Δημιουργός του είναι ο John Bollinger όπου το 1980 κατασκεύασε τον συγκεκριμένο δείκτη. Ειδικότερα ο δείκτης αυτός δημιουργεί τρεις γραμμές γύρω από μια τιμή. Ένας απλός κινούμενος μέσος όρος είναι η μεσαία ζώνη, ενώ οι αποστάσεις που είναι ίσες σε άνω και κάτω μπάντες διαστέλλονται και συστέλλονται ως μια αντίδραση στην αστάθεια που μεταβάλλεται συνεχώς. Το SMA των είκοσι ημερών αποτελεί και την πιο κοινή ρύθμιση για την μεσαία ζώνη αλλά η τιμή αυτή προσαρμόζεται. Ο υπολογισμός του δείκτη λειτουργεί ως ακολούθως: λαμβάνει υπόψιν του την τυπική απόκλιση του SMA ο οποίος αποτελεί και έναν τρόπο υπολογισμού της απόστασης από το SMA σε ένα διάστημα χρόνου εφαρμόζοντας το αποτέλεσμα που προκύπτει στην άνω και κάτω ζώνη. Οι ζώνες που αναφέρονται επεκτείνονται και συστέλλονται στο πέρασμα του χρόνου ως μια αντίδραση στα επίπεδα μεταβλητότητας που αλλάζουν. Ωστόσο, υπάρχουν και περιορισμένες ζώνες οι οποίες συμπιέζουν την δράση που έχει η τιμή μέσα σε στενά όρια δείχνοντας μια μεταβλητότητα χαμηλού επιπέδου προβλέποντας ότι θα μετατοπιστεί σε μεταβλητότητα υψηλού επιπέδου. Το πέρασμα αυτό είναι ικανό να προκαλέσει σήματα εισόδου και εξόδου με υψηλές πιθανότητες για πολλές συναλλαγές (Farley, 2021).



Σχήμα 3. Δείκτης BollingerBands

<https://www.fxempire.com/education/article/the-complete-guide-to-volatility-indicators>

B. ΔείκτηςDonhianChannels:

Ο δείκτης προβαίνει στην κατασκευή ζωνών που διακρίνονται σε τρία επίπεδα: το ανώτερο, το κατώτερο και το μεσαίο σε ένα χρονικό διάστημα. Η πιο υψηλή τιμή κατά το επιλεγθέν διάστημα δείχνει την υψηλή ζώνη και η χαμηλή τιμή την χαμηλότερη ζώνη. Η μέση ζώνη δημιουργείται αν από την τιμή της υψηλής ζώνης αφαιρεθεί η τιμή της χαμηλής ζώνης διαιρώντας με το δύο. Ο δείκτης αυτός χρησιμοποιείται για να ερευνηθούν οι σχέσεις των τρεχουσών τιμών ανάλογα με τις συναλλαγές που εκτελούνται εκείνο το διάστημα. Όπως αναφέρθηκε και στον δείκτη που περιγράφηκε προηγουμένως οι είκοσι μέρες αποτελούν και την πιο συνηθισμένη ρύθμιση του καναλιού του δείκτη Donhian. Μια ζώνη που θεωρείται κορυφαία όταν πλησιάζει η τιμή ή αντιθέτως μια ζώνη που θεωρείται κατώτερη σημαίνει ότι οι τάσεις θα αναπτυχθούν πιο εύκολα. Ωστόσο, μια ζώνη που είναι οριζόντια με την έλευση της τιμής προσδιορίζεται ανάλογα η υποστήριξη ή η αντίσταση γεγονός που σηματοδοτεί την

αύξηση των πιθανοτήτων για επιστροφή στην μέση ζώνη. Οι δείκτες Bollinger και Donchian έχουν διαφορές μεταξύ τους με την εφαρμογή κινητών μέσων όρων οι οποίοι μειώνουν την επιρροή των ακραίων χαμηλών και υψηλών τιμών (Farley, 2021).



Σχήμα 4. Δείκτης DonchianChannels

<https://www.fxempire.com/education/article/the-complete-guide-to-volatility-indicators>

Γ. Κανάλι Keltner

Τα κανάλια Keltner βάζουν ζώνες σχετικά με το πως θα εξελιχθεί η τιμή ώστε να μετρηθεί η αστάθεια και να υπάρξει μια πρόβλεψη. Οι ζώνες (πάνω και κάτω), εκτιμώνται ως πολλαπλάσιο της πραγματικής περιοχής (ATR) και αποτυπώνονται από έναν εκθετικό μέσο όρο (EMA). Ωστόσο, τόσο ο ATR όσο και ο EMA έχουν δυνατότητες προσαρμογής. Μια αύξηση της τιμής στην υψηλή ζώνη σχετίζεται με δύναμη ενώ η πτώση της τιμής στην χαμηλή δείχνει αδυναμία. Οι ζώνες δείχνουν την

υποστήριξη και την αντίσταση άσχετα με την κλίση και την διατήρηση εκείνων που παράγουν τα σήματα των συναλλαγών. Βέβαια, οι οριζόντιες ζώνες πιέζουν για πιο μεγάλη στήριξη από ζώνες που στοχεύουν πιο χαμηλά ή πιο ψηλά. Τέλος, η κάθοδος μιας τιμής σε υψηλή ζώνη σημειώνει ανοδική απόκλιση ενώ η άνοδος μιας τιμής σε χαμηλή ζώνη σημειώνει πτωτική απόκλιση (Farley, 2021).



Σχήμα 5. Κανάλι Keltner

<https://www.fxempire.com/education/article/the-complete-guide-to-volatility-indicators>

Δ. Ichimoku Clouds

Δημιουργήθηκε περίπου την δεκαετία του 1960 με σκοπό να σχεδιάζει πολλούς μέσους όρους τόσο πάνω όσο και κάτω από την τιμή έχοντας την μορφή περιοχών που έχουν σκιαστεί και καλούνται αλλιώς ως σύννεφα (πτωτικά ή ανοδικά). Για να υπολογιστεί ο δείκτης απαιτούνται πέντε υπολογισμοί κατασκευάζοντας με αυτόν τον τρόπο ένα σύννεφο το οποίο δείχνει την διαφορά ανάμεσα σε δύο από τις γραμμές. Όταν η τιμή βρίσκεται πάνω από το σύννεφο τότε διαφαίνεται μια τάση ανόδου ενώ

όταν η τιμή εντοπίζεται κάτω από το σύννεφο τότε διαφαίνεται μια καθοδική τάση. Αν εντοπιστεί μια μετατόπιση στην τιμή προς τα πάνω τότε αυτό χαρακτηρίζεται ως αντίσταση, ενώ αν εντοπιστεί μια μεταβολή της τιμής προς τα κάτω αυτό δηλώνει υποστήριξη. Τα σύννεφα στην πάροδο του χρόνου κινούνται είτε υψηλά είτε χαμηλά με αποτέλεσμα να αυξήσουν την απόδοση που έχει ο δείκτης. Η τάση των σημάτων αναμένεται να είναι περισσότερο αξιόπιστη εάν η τιμή κινείται υψηλότερα πάνω από ένα σύννεφο ή αντιθέτως πιο χαμηλά κάτω από ένα σύννεφο. Οι γραμμές στα σύννεφα είναι δύο. Η μία γραμμή ονομάζεται ως SpanA και η δεύτερη γραμμή ως SpanB. Το πράσινο χρώμα στο σύννεφο δηλώνει ότι το SpanA είναι παραπάνω από το Span B και το κόκκινο χρώμα σημαίνει ότι το SpanB είναι πιο πάνω από το SpanA. Έτσι, όταν η τιμή βρίσκεται πάνω από ένα κόκκινο σύννεφο σημαίνει άνοδος και όταν η τιμή βρίσκεται κάτω από το πράσινο σύννεφο σημαίνει πτώση (Farley, 2021).



Σχήμα 6. IchimokiClouds

E. Ιστορική Μεταβλητότητα

Η ιστορική μεταβλητότητα περιγράφεται ξεχωριστά από τους άλλους δείκτες μέτρησης. Στην ουσία αυτό που κάνει είναι να προβαίνει στην μέτρηση της απόστασης που διανύει η τιμή από τον μέσο όρο σε μια συγκεκριμένη περίοδο. Για να υπολογιστεί ο συγκεκριμένος δείκτης χρησιμοποιείται η τυπική απόκλιση. Όταν ο δείκτης σημειώνει άνοδο, αυξάνεται και ο κίνδυνος ενώ όταν ο δείκτης σημειώνει κάθοδο ο κίνδυνος μειώνεται. Με λίγα λόγια είναι μη κατευθυντικό κάτι που συνεπάγεται ότι η αστάθεια είτε θα αυξάνεται είτε θα μειώνεται χωρίς να ευνοεί την στρατηγική της αγοράς ή της πώλησης. Στο σχήμα που ακολουθεί ο δείκτης προέβη στην εφαρμογή ρύθμισης δέκα περιόδων και διακοσίων πενήντα δύο ημερών προκειμένου να μετρηθεί η αστάθεια σε περίοδο ενός έτους. Η προσαρμογή αυτών των εισόδων αλλά και της τυπικής απόκλισης προσαρμόζονται από κάποιον ειδικό. Θεωρείται άλλωστε καλύτερο ο υπολογισμός να εφαρμόζεται στον τίτλο καθώς η μέση μεταβλητότητα εκτιμάται ότι διαφέρει ανάμεσα στους διαφορετικούς τύπους των μέσων και της αγοράς. Για να ερμηνευτεί η ιστορική αστάθεια είναι απαραίτητο να συγκριθεί το τρέχον επίπεδο με το προηγούμενο ανιχνεύοντας τα υψηλά και τα χαμηλά άκρα τα οποία ενδέχεται να επηρεάσουν τόσο τα κέρδη όσο και τις ζημιές. Ωστόσο, μπορεί να χρειαστεί να υπάρξει και σύγκριση ανάμεσα σε υψηλά μέσα ώστε να εντοπιστούν οι τυπικές αποκλίσεις. (Farley, 2021).



Σχήμα 7. Ιστορική Μεταβλητότητα

<https://www.fxempire.com/education/article/the-complete-guide-to-volatility-indicators>

ΣΤ. Πρόσθετοι δείκτες μεταβλητότητας

Συντελεστής Βήτα (Beta Coefficient): ο συντελεστής αυτός περιγράφει στην ουσία την σχέση που αναπτύσσεται ανάμεσα στην μεταβλητότητα ενός χαρτοφυλακίου και στην μεταβλητότητα που παρουσιάζει η αγορά. Αν ο συντελεστής αυτός είναι υψηλός τότε η απόδοση της τιμής μιας μετοχής είναι άμεσα συνδεδεμένη με τις κινήσεις που διαμορφώνονται στην αγορά. Για να υπολογιστεί αυτός ο συντελεστής στις κινήσεις της αγοράς θα πρέπει να ληφθούν υπόψιν και άλλοι δείκτες σε συσχέτιση πάντα με τις ανάγκες που έχουν οι επενδυτές. Ωστόσο, αν οι τιμές του δείκτη είναι μικρές αυτό συνεπάγεται ότι η επένδυση δεν θα επηρεαστεί από τις μεταβολές της αγοράς. Αν ο συντελεστής είναι αρνητικός το γεγονός αυτό συνεπάγεται ότι η απόδοση στην αγορά καταγράφει θετικό πρόσημο και η απόδοση που θα έχει η επένδυση θα είναι αρνητική και το αντίστροφο. Μια επένδυση δύναται να έχει θετικό τον συντελεστή και την απόδοση αρνητική. Επίσης, δύναται μια επένδυση να έχει θετικό συντελεστή αλλά

αρνητική απόδοση και το αντίστροφο αλλά και να υπάρξει θετική απόδοση με αρνητικό συντελεστή βήτα. Ο συντελεστής βήτα έχει την βάση του στα ακόλουθα δύο κριτήρια: α) στην σχετική μεταβλητότητα που έχουν οι αποδόσεις μιας επένδυσης συνδυαστικά με την απόδοση της αγοράς, και β) την συσχέτιση ανάμεσα στην απόδοση μιας επένδυσης και στην απόδοση που έχει η αγορά. Με λίγα λόγια ο συντελεστής βήτα αποτελεί το γινόμενο της μεταβλητότητας των αποδόσεων πολλαπλασιάζοντας με την συσχέτιση που έχουν αυτές οι αποδόσεις με την απόδοση της αγοράς. ⁴

*⁴βλέπε: <https://euretirio.com/>

Δείκτης Choppiness (CHOP): Ο δείκτης (CHOP) είναι ένας δείκτης που έχει δημιουργηθεί για να προσδιορίζει την αστάθεια της αγοράς. Ο Δείκτης Choppiness είναι ένα παράδειγμα δείκτη που δεν είναι καθόλου κατευθυντικός. Το CHOP δεν προορίζεται για την πρόβλεψη της μελλοντικής κατεύθυνσης της αγοράς, είναι μια μέτρηση που χρησιμοποιείται μόνο για τον προσδιορισμό της τάσης της αγοράς. Μια βασική κατανόηση του δείκτη θα ήταν η εξής ότι οι πιο ψηλές τιμές ισοδυναμούν με περισσότερη ταλαιπωρία, ενώ οι χαμηλότερες τιμές υποδηλώνουν τάση κατεύθυνσης.



Σχήμα 8. Δείκτης Choppiness

<https://www.tradingview.com/support/solutions/43000501980-choppiness-index-chop/>

Ο Δείκτης Choppiness έχει τιμές που πάντα εμπίπτουν σε ένα συγκεκριμένο εύρος. Το CHOP παράγει τιμές ανάμεσα στο 0 και 100. Όσο πιο κοντά είναι η τιμή στο 100, τόσο υψηλότερα είναι τα επίπεδα αστάθειας (πλάγια κίνηση). Όσο πιο κοντά είναι η τιμή στο 0, τόσο πιο ισχυρή είναι η τάση της αγοράς (κατευθυντική κίνηση). Συχνά, οι αναλυτές χρησιμοποιούν ένα κατώφλι στο υψηλότερο άκρο για να υποδείξουν ότι η αγορά κινείται προς την περιοχή της ταλαιπωρίας. Ομοίως, θα υπάρχει ένα κατώφλι στην κάτω ζώνη για να υποδείξει την περιοχή με τάση. Οι κοινές τιμές κατωφλίου είναι οι δημοφιλείς Retracements Fibonacci. 61,8 για το υψηλό όριο και 38,2 για το κατώτερο όριο.⁵



Σχήμα 9. Δείκτης Choppiness-Market Condition Confirmation

Δείκτης Choppiness-Market Condition Confirmation



Σχήμα 10. Δείκτης Choppiness-Market Condition Confirmation

Δείκτης Choppiness-Market Condition Confirmation



Σχήμα 11. Δείκτης Choppiness -Upcoming Trendiness Change

Δείκτης Choppiness-Market Condition Confirmation

*⁵Βλ: <https://www.tradingview.com/support/solutions/43000501980-choppiness-index-chop/>

Dohnian Width: ο δείκτης DW χρησιμοποιείται για την μέτρηση της αστάθειας της αγοράς. Ο DW μπορεί να συγκριθεί με τον δείκτη Bollinger Width. Ο BW, υπολογίζει την μεταβλητότητα του πλάτους των ζωνών του δείκτη. Μια αύξηση του DW οδηγεί σε αύξηση της μεταβλητότητας και η μείωσή του οδηγεί σε μείωση της μεταβλητότητας. Αυτό που απασχολεί είναι η χρήση αυτής της αυξομείωσης που παρουσιάζει η μεταβλητότητα στην καθημερινότητα. Λόγου χάρη σε μια αγορά που έχει χαμηλή μεταβλητότητα οι έμποροι οφείλουν να προβαίνουν στην εφαρμογή μικρότερων στάσεων κάνοντας χρήση καθυστερήσεων των δεικτών αφού η όποια αντιστροφή στις τιμές είναι αργή. Ωστόσο, σε μια ασταθή αγορά οι έμποροι οφείλουν να κάνουν χρήση μιας πιο ευρείας στάσης και αντιστροφή στις τιμές σε πιο γρήγορο χρόνο με αποτέλεσμα η χρήση δεικτών καθυστέρησης να συντελέσει ώστε η είσοδος να γίνει πιο αργά.⁶



Σχήμα 12. Δείκτης Donchian Width

<https://www.stockmaniacs.net/donchian-width-indicator/>



Σχήμα 13. Δείκτης Donchian Width

<https://www.stockmaniacs.net/donchian-width-indicator/>



Σχήμα 14. Δείκτης Donchian Width-Using with a moving average

<https://www.stockmaniacs.net/donchian-width-indicator/>



Σχήμα 15. Δείκτης Donchian Width-Combining with the Super Trend

<https://www.stockmaniacs.net/donchian-width-indicator/>

*6·βλ. <https://www.stockmaniacs.net/donchian-width-indicator/>

Εύρος ζώνης Bollinger: σε αυτόν τον δείκτη το εύρος ζώνης μειώνεται όταν η Bollinger στενεύει και το εύρος ζώνης αυξάνεται όταν ο δείκτης διευρύνεται. Μια πτώση στο εύρος ζώνης δηλώνει λιγότερο ασταθή την τιμή της μετοχής. Ωστόσο ένα αυξανόμενο εύρος ζώνης συνεπάγεται αύξηση στην μεταβλητότητα. Το εύρος ζώνης του δείκτη κάνει χρήση όλων των χαρακτηριστικών. Τα κριτήρια που προεπιλέγονται ταυτίζονται με τα αυτά της ζώνης⁷.

Fractal Chaos Bands:Αυτή η ένδειξη συνδέει τα υψηλότερα/χαμηλότερα σημεία τιμής σε ένα διάστημα με δύο γραμμές και δημιουργεί μια ζώνη. Η ανώτερη γραμμή fractal δημιουργείται με τη γραφική παράσταση των υψηλών τιμών και η κάτω γραμμή fractal γίνεται με τη γραφική παράσταση των χαμηλών τιμών. Όσο πιο επίπεδη είναι η μπάντα τόσο πιο ασταθής είναι η κίνηση. Όσο περισσότερο το συγκρότημα μοιάζει με σκάλες, τόσο πιο μοντέρνα είναι η κίνηση. Οι ζώνες δείχνουν μια επισκόπηση της κίνησης των τιμών φιλτράροντας τις ασήμαντες διακυμάνσεις των τιμών.⁸

*7·βλ. <https://www.stockmaniacs.net/>

*⁸βλ: <https://help.stockdoctor.com.au/hc/en-us/articles/360000099296-Fractal-Chaos-Bands-and-Fractal-Chaos-Oscillator>



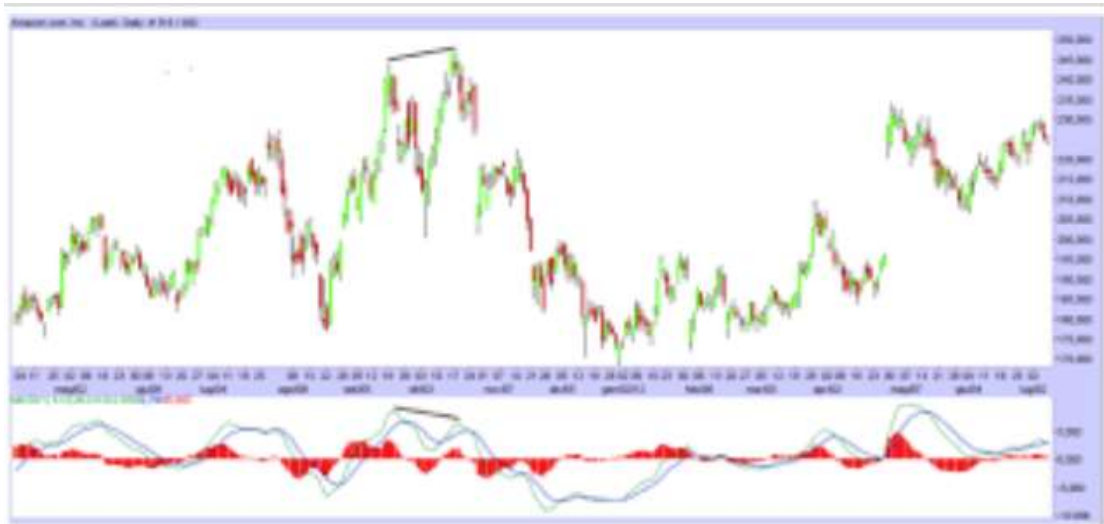
Σχήμα 16. Δείκτης Fractal Chaos Bands

<https://help.stockdoctor.com.au/hc/en-us/articles/360000099296-Fractal-Chaos-Bands-and-Fractal-Chaos-Oscillator>

Κινητός Μέσος Όρος Απόκλισης (Moving Average Convergence/Divergence - MACD): ο κινητός μέσος όρος απόκλισης αποτελεί και έναν από τους πιο γνωστούς δείκτες καθώς πρόκειται για έναν δείκτη που ακολουθεί το πως κατευθύνεται η μετοχή υποδεικνύοντας την σχέση που υπάρχει μεταξύ δύο κινητών μέσων όρων. Στην ουσία αποτυπώνει την διαφορά που υπάρχει μεταξύ ενός εκθετικού μέσου όρου είκοσι έξι ημερών και ενός άλλου δώδεκα ημερών. Ο τρίτος εκθετικός μέσος εννέα ημερών προκύπτει από την διαφορά που εντοπίζεται στους άλλους δύο και λέγεται και σηματοδότης. Πρακτικά αυτό σημαίνει ότι ο σηματοδότης σηματοδοτεί νέες ευκαιρίες στην αγοραπωλησία μιας μετοχής. Τα χαρακτηριστικά αυτού του δείκτη συνοψίζονται στα ακόλουθα τρία σημεία: α) στην σύγκλιση-απόκλιση των μέσων όρων, β) στον

σηματοδότη και γ) στην διαφορά που αναπτύσσεται ανάμεσα στον σηματοδότη και στον δείκτη. Για να ερμηνευτεί ο συγκεκριμένος δείκτης υπάρχουν διάφοροι τρόποι έχοντας ως βάση τον κανόνα ότι αγοράζουμε όταν ο δείκτης περάσει πάνω από της εικοστή έκτη περίοδο και πουλάμε όταν συμβαίνει το αντίθετο. Η διασταύρωση του κινητού μέσου όρου με τον σηματοδότη γίνεται όταν υπάρχει αγορά εφόσον ο κινητός μέσος όρος βρεθεί πιο πάνω από τον λεγόμενο σηματοδότη. Η πώληση γίνεται όταν συμβαίνει το αντίστροφο. Ωστόσο, μια ακόμη γνωστή απόδοση του όρου είναι ότι όταν αγοράζουμε ο κινητός μέσος όρος βρίσκεται πάνω από το μηδέν ενώ στην αντίθετη περίπτωση βρίσκεται κάτω του μηδενός. Ο συγκεκριμένος δείκτης μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για να καθορίσει κατά πόσο μια μετοχή έχει αγοραστεί ή κατά πόσο έχει πουληθεί. Όταν ο δείκτης για δώδεκα περιόδους εμφανίσει απότομη απομάκρυνση από εκείνον των εικοσιέξι περιόδων τότε είναι πολύ πιθανόν η μετοχή να είναι έτοιμη για αντιστροφή. Στις αποκλίσεις του δείκτη συμβαίνουν τα εξής: όταν ο κινητός μέσος όρος παρουσιάζει αντίθετη κίνηση από την τιμή της αυτό συνεπάγεται ότι η μετοχή μπορεί να αντιστραφεί. Αν ο δείκτης παρουσιάσει αρνητική απόκλιση αυτό συνεπάγεται ότι ο δείκτης θα πέφτει χαμηλότερα χωρίς αυτό να σημαίνει ότι και η τιμή θα σημειώνει την ίδια πορεία. Ωστόσο, αν ο δείκτης παρουσιάσει θετική απόκλιση τότε αυτό συνεπάγεται ότι ο δείκτης θα σημειώσει ανοδική πορεία κάτι που δεν συνεπάγεται ότι και η μετοχή θα ακολουθήσει την ίδια πορεία. Η αρνητική και η θετική απόκλιση του κινητού μέσου όρου είναι δύο φαινόμενα πολύ σημαντικά ειδικά όταν λαμβάνουν χώρα στην υπερ.-αγορά και στην υπερ.-πώληση. Ποιο θεωρείται όμως το πιο κατάλληλο σήμα εισόδου για τους επενδυτές; Όσοι κάνουν χρήση του συγκεκριμένου δείκτη, έχουν δηλώσει κατά καιρούς τις ενστάσεις τους καθώς ο δείκτης μπορεί να δώσει το σήμα εισόδου καθυστερημένα από την έναρξη της αντίδρασης. Το πιο γνωστό σήμα εισόδου είναι όταν η γραμμή του κινητού μέσου όρου ανέλθει πάνω από την γραμμή του σήματος κινούμενο προς την πλευρά της ημερήσιας τάσης. Αυτός είναι και ο τρόπος που θα τοποθετηθεί κάποιος με την έναρξη της αντίδρασης. Βέβαια, η συνέχιση της

κίνησης προσδιορίζει ότι το γεγονός αυτό θα συνεχιστεί. Ένα σήμα εισόδου που δεν είναι ευρέως γνωστό συνήθως προσδιορίζεται από την χρήση του ιστογράμματος του κινητού μέσου όρου.



Σχήμα 17. Κινητός Μέσος όρος (MACD)

<http://paradosiakos.blogspot.com/2016/04/moving-average-convergedivergence.htm>

Από το σχήμα 17, διαπιστώνει κανείς ότι η πτώση της τιμής προσδιορίζεται με πτώση της πράσινης γραμμής του σχήματος. Σε περίπτωση που μια μπάρα κλείσει πιο χαμηλά από ότι η προηγούμενη αυτό συνεπάγεται ότι η κίνηση ανόδου έχει απωλέσει την ορμητική της πορεία. Ένας επενδυτής που θεωρείται επιθετικός μπορεί να κάνει χρήση του συγκεκριμένου σήματος προκειμένου να επιτύχει την πώληση της ισοτιμίας.⁹

⁹ Βλ: <http://paradosiakos.blogspot.com/2016/04/moving-average-convergedivergence.htm>

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΠΩΣ ΟΙ ΤΙΜΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΔΙΑΜΟΡΦΩΝΟΥΝ ΤΗΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

Από το καλοκαίρι του 2017, η Ευρωπαϊκή Ένωση αντιμετωπίζει τις συνέπειες μιας συμπίεσης της προσφοράς στην παγκόσμια αγορά ενέργειας. Σε απάντηση, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή έχει εφαρμόσει ένα ευρύ φάσμα μέτρων για να βοηθήσει τα κράτη μέλη να αντιμετωπίσουν τις υψηλές τιμές ενέργειας που έχουν επηρεάσει τα νοικοκυριά και τις επιχειρήσεις σε ολόκληρη την ΕΕ. Οι τιμές του φυσικού αερίου και της ηλεκτρικής ενέργειας έφθασαν στα υψηλότερα επίπεδα όλων των εποχών μετά τη ρωσική εισβολή στην Ουκρανία τις πρώτες εβδομάδες του Μαρτίου 2022, έχοντας ήδη φτάσει σε επίπεδα ρεκόρ το 2021 και θέτοντας νέα σημεία αναφοράς την ίδια χρονιά. Η τιμή του φυσικού αερίου, η οποία ήταν ιστορικά μικρότερη από 30 EUR/MWh, κυμαίνεται πρόσφατα γύρω στα 100 EUR/MWh και περιστασιακά έχει φτάσει πάνω από 200 EUR/MWh στο αποκορύφωμά της. Ως άμεση συνέπεια αυτού, οι τιμές χονδρικής ηλεκτρικής ενέργειας αυξήθηκαν επίσης σημαντικά την ίδια χρονική περίοδο. Αυτό προκλήθηκε από το γεγονός ότι οι σταθμοί ηλεκτροπαραγωγής με αέριο είναι συχνά ο πρωταρχικός παράγοντας για τον καθορισμό των τιμών στις αγορές ηλεκτρικής ενέργειας της ΕΕ. Η συναίνεση μεταξύ των συμμετεχόντων στην αγορά είναι ότι οι τιμές για διάφορες μορφές ενέργειας θα συνεχίσουν να είναι σχετικά υψηλές μέχρι το υπόλοιπο του 2022 και, σε μικρότερο βαθμό, έως το 2024 και το 2025.

Παρά τα μέτρα που έχουν ληφθεί για τον περιορισμό των επιπτώσεων των σταθερά υψηλών τιμών ενέργειας, τόσο σε επίπεδο ΕΕ όσο και σε εθνικό επίπεδο, η κατάσταση στην παγκόσμια αγορά φυσικού αερίου έχει ως αποτέλεσμα οι πολίτες και οι επιχειρήσεις να έχουν εκτεθεί σε υψηλότερες τιμές και οικονομική πίεση για αρκετούς μήνες. Αυτό συνέβη παρά το γεγονός ότι αυτά τα μέτρα έχουν ληφθεί τόσο σε επίπεδο ΕΕ όσο και σε εθνικό επίπεδο. Ο παράνομος και αδικαιολόγητος πόλεμος που

διεξάγει η Ρωσία στην Ουκρανία έχει προσθέσει τις προκλήσεις που ήταν ήδη παρούσες και έχει αυξήσει την αβεβαιότητα της αγοράς, η οποία μπορεί να μεταφραστεί σε περαιτέρω αστάθεια της αγοράς. Εξαιτίας αυτού, τον Μάρτιο, οι ηγέτες της ΕΕ ανέθεσαν στην Επιτροπή την επίλυση του ζητήματος σχετικά με τις υπερβολικά υψηλές τιμές της ηλεκτρικής ενέργειας που θα μπορούσαν να εφαρμοστούν άμεσα. Η αναγκαιότητα μιας τέτοιας παρέμβασης επικυρώθηκε από τους πολυάριθμους ενεργειακούς φορείς που πήραν συνέντευξη κατά τη διάρκεια των τελευταίων εβδομάδων. Δήλωσαν επίσης την υποστήριξή τους σε μέτρα που θωρακίζουν τους τελικούς χρήστες, αποφεύγοντας παράλληλα ακούσιες συνέπειες στην ακεραιότητα της ευρωπαϊκής αγοράς ενέργειας, τα σχέδια για απαλλαγή από τις ανθρακούχες εκπομπές και την ασφάλεια του ενεργειακού εφοδιασμού (Europra, 2022).

Οι τρεις μεταβλητές που επιλέχθηκαν για την παρούσα έρευνα είναι η βενζίνη, το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο. Οι σημαντικές διακυμάνσεις των τιμών που έχει βιώσει ο εθνικός μέσος όρος για ένα γαλόνι κανονικής βενζίνης τα τελευταία χρόνια έχουν φέρει το θέμα των ασταθών τιμών του φυσικού αερίου στην πρώτη γραμμή του δημόσιου διαλόγου στα μέσα ενημέρωσης.

4.1 Σχέση οικονομικής δραστηριότητας και φυσικού αερίου

Στο παρελθόν, παράγοντες που αύξησαν τις τιμές περιελάμβαναν γεωπολιτικές εντάσεις, αυξημένη ζήτηση ή φυσικές καταστροφές. Στο επίπεδο του ατόμου, οι υψηλότερες τιμές του φυσικού αερίου, της βενζίνης και του πετρελαίου σημαίνουν ότι ο κάθε πολίτης πληρώνει περισσότερο για τις καθημερινές ανάγκες του, με αποτέλεσμα να διατίθενται λιγότερα χρήματα για δαπάνες σε άλλα αγαθά και υπηρεσίες. Ωστόσο, ο αντίκτυπος των υψηλότερων τιμών του φυσικού αερίου εκτείνεται πολύ πέρα από το κόστος ανεφοδιασμού ενός οχήματος στην αντλία. Αντίθετα, οι υψηλότερες τιμές του φυσικού αερίου επηρεάζουν την οικονομία στο σύνολό της. Από την άλλη πλευρά,

όταν οι τιμές του φυσικού αερίου πέφτουν, γίνεται λιγότερο ακριβό για τα νοικοκυριά καθώς και για τις επιχειρήσεις να γεμίσουν τις δεξαμενές τους. Αυτό όχι μόνο βοηθά στη μείωση των δαπανών για τις επιχειρήσεις που εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από τις μεταφορές, όπως οι αεροπορικές εταιρείες και τα φορτηγά, αλλά έχει επίσης αρνητικό αντίκτυπο στην εγχώρια βιομηχανία πετρελαίου. Οι αυξήσεις στην τιμή του πετρελαίου έχουν αρνητικό αντίκτυπο στην οικονομία γενικότερα (Richardetal., 2000). Οι υψηλές τιμές του φυσικού αερίου έχουν μια σειρά από ακούσιες συνέπειες, μία από τις οποίες είναι η μείωση των δαπανών διακριτικής ευχέρειας των καταναλωτών ως αποτέλεσμα της κατανομής μεγαλύτερου ποσοστού του εισοδήματός τους στο κόστος της βενζίνης. Οι πελάτες θα έχουν επίσης την τάση να οδηγούν λιγότερο για να πάνε για ψώνια, κάτι που περιλαμβάνει τη μετάβαση σε μέρη όπως το εμπορικό κέντρο ή εμπορικά κέντρα όταν οι τιμές είναι υψηλότερες. Μελέτες που διεξήχθησαν τόσο στον ακαδημαϊκό χώρο όσο και στη βιομηχανία προσδίδουν αξιοπιστία σε αυτόν τον ισχυρισμό, αποδεικνύοντας ότι ο αριθμός των διανυόμενων μιλίων έχει άμεση σχέση με το κόστος του φυσικού αερίου. Όταν οι τιμές του φυσικού αερίου αυξάνονται, οι καταναλωτές είναι πιο πιθανό να ψωνίσουν διαδικτυακά, παρά το γεγονός ότι πολλοί καταναλωτές δεν οδηγούν. Σύμφωνα με στοιχεία που συγκέντρωσε η Marin Software, ο αριθμός των ανθρώπων που αναζητούν τρόπους για να ψωνίσουν στο διαδίκτυο εκτοξεύεται κάθε φορά που υπάρχει σημαντική άνοδος στην τιμή της βενζίνης.

Ωστόσο, όλοι οι έμποροι λιανικής δέχονται πρόσθετη πίεση ως αποτέλεσμα του γεγονότος ότι καλούνται να μετακυλήσουν στους πελάτες τα υψηλότερα έξοδα που υφίστανται και αυτοί ως άμεσο αποτέλεσμα του αυξημένου κόστους αποστολής. Όταν οι τιμές του φυσικού αερίου αυξηθούν, η τιμή όλων των προϊόντων που πρέπει να αποσταλεί ή να μεταφερθεί πιθανότατα θα αυξηθεί επίσης, συμπεριλαμβανομένων των αγαθών και των ηλεκτρονικών προϊόντων. Αυτό ισχύει ιδιαίτερα για την περίπτωση προϊόντων ή εξαρτημάτων για προϊόντα που κατασκευάζονται σε ξένη χώρα. Με παρόμοιο τρόπο, η παραγωγή ενός σημαντικού μέρους των πλαστικών και των

συνθετικών υλικών στον κόσμο εξαρτάται, τουλάχιστον εν μέρει, από τη διύλιση του πετρελαίου. Όταν ανεβαίνει η τιμή του πετρελαίου, ανεβαίνει και η τιμή αυτών των υλικών.

Εάν οι τιμές του φυσικού αερίου συνεχίσουν να αυξάνονται, ενδέχεται να προκύψει μια αισθητή αύξηση στον αριθμό των ατόμων που χρησιμοποιούν τα μέσα μαζικής μεταφοράς. Εάν η τιμή της βενζίνης συνεχίσει να ανεβαίνει, η χρήση μέσων μαζικής μεταφοράς, μπορεί να γίνει πιο ελκυστική (Fogler, 2021).

Σύμφωνα με την Αμερικανική Ένωση Δημόσιων Συγκοινωνιών, σημειώθηκε αύξηση 18% στην επιβατική κίνηση για το λεωφορείο express που συνδέει τις τρεις πόλεις στην περιοχή Raleigh- Durham- ChapelHill της Βόρειας Καρολίνας τον Απρίλιο του 2011, σε σύγκριση με τον ίδιο μήνα το 2010 — μια περίοδο που είδε τις τιμές του φυσικού αερίου να αυξάνονται σημαντικά. Αυτό είναι ένα ιστορικό παράδειγμα. Ομοίως, κατά την ίδια χρονική περίοδο, σημειώθηκε αύξηση 14 τοις εκατό στον αριθμό των επιβατών που επέβαιναν στο New Mexico Rail Runner, το οποίο είναι ένα προαστιακό τρένο που παρέχει υπηρεσίες μεταξύ Σάντα Φε και Αλμπουκέρκη. Η δυνατότητα λήψης αυτής της απόφασης δεν είναι διαθέσιμη σε όλους τους μετακινούμενους, αλλά για όσους έχουν την ευελιξία να το κάνουν, έχει παρουσιάσει μια ευπρόσδεκτη ευκαιρία να εξοικονομήσουν χρήματα σε εβδομαδιαία έξοδα μετακίνησης.

4.2 Σχέση οικονομικής δραστηριότητας και βενζίνης

Ιστορικά, η αυτοκινητοβιομηχανία ανταποκρίθηκε σε περιόδους ανόδου της τιμής της βενζίνης εκμεταλλευόμενη αυτές τις περιόδους ως ευκαιρίες για την κατασκευή μικρότερων, πιο αποδοτικών αυτοκινήτων. Παραδείγματα αυτών των τύπων αυτοκινήτων περιλαμβάνουν τα υβριδικά και, πιο πρόσφατα, τα αμιγώς ηλεκτρικά

αυτοκίνητα που μπορούν να ταξιδέψουν έως και 250 μίλια μεταξύ των φορτίσεων. Οι πωλήσεις υβριδικών και αμιγώς ηλεκτρικών οχημάτων στις Ηνωμένες Πολιτείες βρίσκονται σε ισχυρή ανοδική τροχιά από το 2010, ενώ οι πωλήσεις οχημάτων όπως μεγάλα φορτηγά και SUV έχουν μείνει πίσω. Οι καταναλωτές, ως επί το πλείστον, υποστήριξαν αυτήν την κίνηση (Fogler, 2021).

4.3 Σχέση οικονομικής δραστηριότητας και πετρελαίου

Τα καύσιμα και άλλα κόστη που σχετίζονται άμεσα με την απόκτηση πετρελαίου αποτελούν την πλειονότητα των συνολικών λειτουργικών δαπανών μιας αεροπορικής εταιρείας, γεγονός που τις καθιστά τη μεγαλύτερη κατηγορία εξόδων. Το κυμαινόμενο κόστος του πετρελαίου έχει σημαντικό αντίκτυπο στα αποτελέσματα μιας αεροπορικής εταιρείας λόγω του γεγονότος ότι τα έξοδα καυσίμων αποτελούν ένα τόσο μεγάλο ποσοστό των γενικών εξόδων μιας αεροπορικής εταιρείας. Όταν η τιμή του φυσικού αερίου ανεβαίνει, οι αεροπορικές εταιρείες αναγκάζονται να αυξήσουν την τιμή που χρεώνουν τους επιβάτες για τις πτήσεις. Αυτό μπορεί να αποτρέψει τους επιβάτες από το να κάνουν κράτηση πτήσεων που δεν είναι απολύτως απαραίτητες και να επιβαρύνει επιπλέον τους καταναλωτές. Η αντιστάθμιση καυσίμου είναι μια κοινή πρακτική μεταξύ των αεροπορικών εταιρειών, η οποία τους επιτρέπει να αντισταθμίζουν τον κίνδυνο διακύμανσης των τιμών του πετρελαίου και, σε ορισμένες περιπτώσεις, ακόμη και να επωφελούνται από την αύξηση της τιμής της βενζίνης. Αυτό το επιτυγχάνουν αγοράζοντας ή πουλώντας την αναμενόμενη μελλοντική τιμή του πετρελαίου μέσω μιας ποικιλίας επενδυτικών προϊόντων. Αυτό προστατεύει τις αεροπορικές εταιρείες από την πιθανότητα αύξησης του κόστους των καυσίμων (Fogler, 2021).

Η δημιουργία νέων θέσεων εργασίας παρακολουθείται στενά ως δυνητικός κύριος δείκτης βελτίωσης της οικονομίας. Επιπλέον, υπάρχουν ορισμένοι οικονομολόγοι που ανησυχούν ότι η αύξηση των τιμών του φυσικού αερίου θα μπορούσε να έχει αρνητικό αντίκτυπο στις πρακτικές προσλήψεων κατά τη διάρκεια μιας οικονομικής ανάκαμψης. Ως αποτέλεσμα της αύξησης των τιμών του φυσικού αερίου, ορισμένες εταιρείες ενδέχεται να αναγκαστούν να επανεκτιμήσουν τα σχέδιά τους για πρόσληψη νέων υπαλλήλων και μπορεί να επιλέξουν να αναβάλουν αυτήν την ενέργεια επειδή δεν είναι σίγουροι για την κατάσταση της οικονομίας. Η μειωμένη διακριτική δαπάνη οδηγεί σε χαμηλότερες πωλήσεις και οι δύο αυτοί παράγοντες μπορούν να έχουν αντίκτυπο στην ικανότητα ενός οργανισμού να προσλαμβάνει νέους υπαλλήλους.

Ένας σημαντικός αριθμός ατόμων που αναζητούν εργασία απαιτείται να εξετάσει τις μελλοντικές θέσεις υπό το φως του κόστους που σχετίζεται με τη μετακίνηση. Ορισμένοι εργαζόμενοι στους οποίους προσφέρθηκαν νέες θέσεις εργασίας αναγκάστηκαν να αρνηθούν τη θέση απλώς και μόνο επειδή το κόστος από και προς την εργασία θα καταλάωνε ένα τόσο μεγάλο ποσοστό του μισθού. Αυτό ισχύει για ορισμένους εργαζόμενους στους οποίους έχουν προσφερθεί νέες θέσεις εργασίας. Οι τιμές του φυσικού αερίου που είναι υψηλότερες από το μέσο όρο μπορούν επίσης να επηρεάσουν τους ανεξάρτητους εργολάβους μειώνοντας τη γεωγραφική περιοχή στην οποία θα ασκούν τις δραστηριότητές τους. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι το κόστος της μετακίνησης μπορεί να αποτρέψει ορισμένες συναυλίες από το να είναι κερδοφόρα.

Υπάρχει τουλάχιστον μια συσχέτιση μεταξύ της εμπιστοσύνης των καταναλωτών, των συνηθειών δαπανών και των τιμών του φυσικού αερίου. Οι οικονομολόγοι και οι αναλυτές μπορεί να διαφωνούν σχετικά με τον βαθμό στον οποίο οι τιμές του φυσικού αερίου επηρεάζουν την οικονομία. Ωστόσο, δεν υπάρχει αμφιβολία ότι υπάρχει τέτοιος συσχετισμός. Για παράδειγμα, τα αποτελέσματα μιας δημοσκόπησης που διεξήχθη από την Gallup στις Ηνωμένες Πολιτείες τον Αύγουστο του 2020 έδειξαν ότι οι αντιλήψεις

των ατόμων για την οικονομία φαίνεται να έχουν αρνητική συσχέτιση με την τιμή της βενζίνης. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας, τα αισθήματα απαισιοδοξίας των ερωτηθέντων για την οικονομία κατά τη σχετική χρονική περίοδο αυξήθηκαν καθώς η τιμή του φυσικού αερίου στην πολιτεία τους αυξήθηκε (Fogler, 2021).

Από την άλλη πλευρά, το πετρέλαιο (Hooker, 2002) είναι ένα από τα πιο σημαντικά εμπορεύματα στον κόσμο και αντιπροσωπεύει περίπου το 3% του ακαθάριστου εγχώριου προϊόντος. Τα προϊόντα πετρελαίου χρησιμοποιούνται σε μεγάλη ποικιλία προϊόντων, που κυμαίνονται από εξοπλισμό ατομικής προστασίας και πλαστικά έως χημικά και λιπάσματα, καθώς και σε ασπιρίνη, ρούχα, καύσιμα για μεταφορά, ακόμη και ηλιακούς συλλέκτες. Η σχετικά χαμηλή ελαστικότητα των τιμών της ζήτησης για πετρέλαιο θα μπορούσε τελικά να αλλάξει ως αποτέλεσμα μιας παγκόσμιας κίνησης προς τη βιωσιμότητα.

Ωστόσο, ενώ η ενεργειακή μετάβαση προχωρά με ταχείς ρυθμούς, είναι απαραίτητο να κατανοήσουμε τους παράγοντες προσφοράς και ζήτησης που επηρεάζουν την τιμή του πετρελαίου και, κατά συνέπεια, την οικονομία στο σύνολό της. Το πετρέλαιο αντιπροσωπεύει το 3% του συνολικού ακαθάριστου εγχώριου προϊόντος του κόσμου. Επομένως, εάν το 3% του παγκόσμιου ΑΕΠ διπλασιαζόταν αύριο, είναι προφανές ότι αυτό θα είχε κάποια επίπτωση στον πληθωρισμό. Ωστόσο, δεν είναι σημαντικός παράγοντας όσον αφορά τον πληθωρισμό. Ο πληθωρισμός, προκαλείται σχεδόν εξ ολοκλήρου από πολιτικές εύκολης νομισματικής πολιτικής. Υπό αυτό το πρίσμα, η τιμή του πετρελαίου δεν θα είναι ο πιο σημαντικός παράγοντας όσον αφορά τον πληθωρισμό. Ωστόσο, θα εξακολουθεί να είναι ένας σημαντικός παράγοντας, καθώς αξιοποιείται παντού, επομένως η επίδρασή του δεν είναι μετρούμενη σε όγκο, αλλά έχει επίδραση στην τιμή σχεδόν των πάντων. Η αύξηση της τιμής του πετρελαίου δεν θα είναι αισθητή μόνο στην αντλία, αλλά θα είναι επίσης αισθητή σε όλα σχεδόν τα προϊόντα και τις υπηρεσίες που χρησιμοποιούνται. Επειδή το πετρέλαιο χρησιμεύει ως πρώτη ύλη, πηγή

ενέργειας και μέσο για τη μεταφορά μεγάλης ποικιλίας αγαθών, το πετρέλαιο είναι απαραίτητο για τη σύγχρονη ζωή και διαδραματίζει σημαντικότατο ρόλο στην οικονομία (White,2022). Η παγκόσμια ζήτηση για πετρέλαιο αυξάνεται με ταχύτερο ρυθμό από ό,τι μπορεί να συμβαδίσει με οποιαδήποτε αύξηση στην παραγωγή πετρελαίου και στην πλεονάζουσα παραγωγική ικανότητα. Ένα σημαντικό μέρος της εξήγησής είναι ότι οι αναπτυσσόμενες χώρες, ιδιαίτερα η Κίνα και η Ινδία, βιώνουν ταχεία οικονομική επέκταση. Αυτές οι οικονομίες έχουν υποστεί μια διαδικασία αυξανόμενης εκβιομηχάνισης και αστικοποίησης, που και οι δύο συνέβαλαν στην αύξηση της ζήτησης πετρελαίου σε παγκόσμια κλίμακα. Επιπλέον, τα τελευταία χρόνια, οι ανησυχίες για διακοπή του εφοδιασμού έχουν τροφοδοτηθεί από πολιτικές αναταραχές σε χώρες παραγωγής πετρελαίου όπως η Νιγηρία, η Βενεζουέλα, το Ιράκ και το Ιράν (Brown 2006).

4.4 Ηλεκτρική Ενέργεια και η συμβολή της στην οικονομική κρίση

Τον τελευταίο χρόνο, έχουν σημειωθεί μεγάλες αυξήσεις της τιμής της ηλεκτρικής ενέργειας. Οι αυξήσεις αυτές, έχουν σαν αποτέλεσμα την αύξηση της δαπάνης ηλεκτρικού ρεύματος για τα νοικοκυριά και κατά συνέπεια, τη μείωση της αγοραστικής τους δύναμης. Τα νοικοκυριά, υποχρεώνονται να δαπανήσουν μεγάλο μέρος του εισοδήματός τους για την ηλεκτρική ενέργεια, με συνέπεια, το υπόλοιπο διαθέσιμο εισόδημα, για να καλυφθούν διατροφικές και άλλες ανάγκες να περιορίζεται σημαντικά. Η αύξηση της τιμής της ηλεκτρικής ενέργεια, αυξάνει το κόστος λειτουργίας των επιχειρήσεων και μειώνει έτσι την ανταγωνιστικότητά τους. Το ποσό που δαπανούν για ηλεκτρική ενέργεια κάποιες παραγωγικές μονάδες για κάθε μονάδα παραγωγής, επηρεάζει το αν θα είναι ανταγωνιστικές. Εάν αυτό συγκριθεί με το αντίστοιχο κόστος που έχουν ανταγωνιστικές παραγωγικές επιχειρήσεις σε άλλα κράτη μας δίνει μια κρίσιμη παράμετρο για να προσδιορίσουμε την συνολική τους

ανταγωνιστικότητα..Επιπρόσθετα, έχουν αυξηθεί οι κρατικές δαπάνες για ηλεκτρική ενέργεια, αυξάνοντας το ισοζύγιο για τις τρέχουσες συναλλαγές και δημιουργώντας αύξηση στον πληθωρισμό.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 : ΕΜΠΕΙΡΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Όπως παρουσιάσαμε στο παραπάνω κεφάλαιο οι αγορές ενέργειας βρίσκονται εν μέσω πρωτοφανών αλλαγών, με ένα ρεκόρ αύξησης των τιμών. Το παρόν κεφάλαιο επιχειρεί την εμπειρική ανάλυση με σκοπό να εξετάσει σε λεπτομερές επίπεδο την επίδραση των διαφόρων μέτρων μεταβλητότητας στις τιμές τεσσάρων πηγών ενέργειας Φυσικό Αέριο ,Πετρέλαιο ,Αργό Πετρέλαιο ,Αμόλυβδης Βενζίνης.

Πίνακας στατιστικών στοιχείων των μεταβλητών

	WTI	BRENT	GASOLINE	NAT GAS	GEPU	USEPU	VIX	LONG TERM BOND	STOCK MARKET	STRESS
Μέσος	0,00217	0,00268	0,002489	0,0003	0,0067	0,005	-0,0004	-0,008	0,00569	-0,0015
Διάμεσος	0,01588	0,01913	0,011346	-0,008	-0,01	-0,02	-0,0097	-0,007	0,0117	-0,0341
Τυπ Απόκλιση	0,10672	0,10871	0,122709	0,1347	0,1808	0,285	0,20776	0,0805	0,04568	0,54025
Διακύμανση	0,01139	0,01182	0,015057	0,0181	0,0327	0,081	0,04317	0,0065	0,00209	0,29187
Κύρτωση	8,09526	6,25639	3,859059	1,8437	1,1097	1,536	1,53831	9,5381	1,04311	45,3613
Ασυμμετρία	-0,9723	-1,1483	-0,93638	0,3844	0,5347	0,486	0,51232	-1,687	-0,5212	4,79901
Ελάχιστη	-0,5681	-0,5548	-0,56361	-0,407	-0,457	-0,92	-0,6143	-0,545	-0,1723	-1,916
Μέγιστη	0,54562	0,46905	0,418807	0,5541	0,7052	1,077	0,85259	0,1955	0,1365	5,13895

Όπως φαίνεται από τον συγκεκριμένο πίνακα, η μεταβλητή WTI παίρνει τιμές από -0.568 έως 0.545, με μέσο όρο 0.002 (± 0.106). Αντίστοιχα, η μεταβλητή Brent κυμαίνεται από -0.554 έως 0.469, με μέσο όρο 0.002 (± 0.108). Επιπλέον, οι τιμές Gasoline και Nat Gas κυμαίνονται από -0.563 έως 0.481 και από -0.406 έως 0.554 αντίστοιχα, με μέσες τιμές 0.002 (± 0.122) και 0.00002 (± 0.134). Συνεχίζοντας, οι τιμές της μεταβλητής GEPU παίρνουν τιμές από -0.457 έως 0.705 με μέσο όρο 0.006

(± 0.180). Οι μεταβλητές USEPU και VIX, έχουν εύρος τιμών από -0.918 έως 1.076 και από -0.614 έως 0.852 αντίστοιχα, με ανάλογους μέσους όρους 0.005 (± 0.284) και -0.0003 (± 0.207). Ενώ τέλος οι μεταβλητές long term bond κυμαίνεται από -0,545 έως 0,195 ($\pm 0,08$), stock market από -0,172 έως 0,136 ($\pm 0,045$) και stress από -1,916 έως 5,138 ($\pm 0,540$).

5.1 Παλινδρόμηση Τεταρτημόριων(Quantile Regression)

Η διακύμανση στην κατανάλωση ενέργειας είναι αναμενόμενη λόγω των θεσμικών, οικονομικών και γεωγραφικών διαφορών μεταξύ των χωρών και του διαφορετικού βαθμού ανθεκτικότητας των χωρών στα ακραία φαινόμενα της κλιματικής αλλαγής. Υποστηρίζεται ότι η παλινδρόμηση τεταρτημορίων αποκαλύπτει περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τα ακραία γεγονότα ή τις ακραίες τιμές στα δεδομένα και, ως εκ τούτου, θα μπορούσε να συμβάλει στην παροχή πιο στέρεων πληροφοριών πολιτικής, κάτι από το οποίο απέχουμε πολύ στη σχέση ενέργειας-ανάπτυξης, ιδίως λόγω της διαμάχης και των αντιφατικών αποτελεσμάτων που συναντώνται σε πολλές μελέτες της σχέσης ενέργειας- ανάπτυξης.(Menegaki,2021)

Η μέθοδος της παλινδρόμησης σε τεταρτημόρια (quantile regression) μας επιτρέπει να εκτιμήσουμε την επίδραση που έχουν οι ανεξάρτητες μεταβλητές στην εξαρτημένη μεταβλητή σε διαφορετικά τεταρτημόρια της κατανομής της εξαρτημένης μεταβλητής .

Η παλινδρόμηση με βάση τα τεταρτημόρια είναι παρόμοια με την παλινδρόμηση με βάση τη διάμεσο, καθώς εκτιμά μια εξίσωση που εκφράζει ένα τεταρτημόριο της υπό συνθήκη κατανομής, το οποίο όμως διαφέρει γενικά από το τεταρτημόριο 0,5 που είναι η διάμεσος. Για παράδειγμα, ο προσδιορισμός τεταρτημόριο (.25) εκτιμά τις παραμέτρους που περιγράφουν το 25ο εκατοστημόριο (πρώτο τεταρτημόριο) της υπό συνθήκη κατανομής. Η παλινδρόμηση με βάση τα τεταρτημόρια επιτρέπει στις επιδράσεις των ανεξάρτητων μεταβλητών να διαφέρουν ως προς τα τεταρτημόρια. Ο

Chamberlain (1994) διαπιστώνει ότι η συμμετοχή σε συνδικάτα έχει μεγαλύτερη επίδραση στα κατώτερα τεταρτημόρια από ό,τι στα ανώτερα τεταρτημόρια της υπό συνθήκη κατανομής των μισθών στις ΗΠΑ. Το γεγονός ότι οι επιδράσεις των ανεξάρτητων μεταβλητών μπορούν να διαφέρουν στα τεταρτημόρια της υπό συνθήκη κατανομής είναι σημαντικό πλεονέκτημα της παλινδρόμησης των τεταρτημορίων έναντι της παλινδρόμησης του μέσου όρου (STATA).

5.2 Μεταβλητές

Στην περίπτωση μας ,οι λογαριθμικές μεταβολές των μεταβλητών ενέργειας της τρέχουσας αγοράς (spot prices) για τις ΗΠΑ και για την περίοδο 2/2000-12/2020:

- 1) Φυσικόαέριο (Henry Hub Natural Gas Spot Price,Dollars per MillionBtu)
- 2) Πετρέλαιο (Cushing, OK WTI Spot Price FOB, Dollars per Barrel)
- 3) Πετρέλαιο (Europe Brent Spot Price FOB, Dollars per Barrel)
- 4) Βενζίνη (U.S. Gulf Coast Conventional Gasoline Regular Spot Price FOB Dollars per Gallon)
- 5) Δείκτης αβεβαιότητας οικονομικής πολιτικής σε παγκόσμιο επίπεδο (Monthly global economic policy uncertainty index)
- 6) Δείκτης αβεβαιότητας οικονομικής πολιτικής για τις ΗΠΑ (Monthly US economic policy uncertainty index)
- 7) Δείκτη St. Louis Fed Financial Stress Index.



Πηγή: Federal Reserve St. Louis

Οι τιμές για το φυσικό αέριο, βενζίνη, πετρέλαιο αντλήθηκαν από την ιστοσελίδα της Energy Information Administration , οι δείκτες GEPU και USEPU από την ιστοσελίδα policyuncertainty.com, ο VIX και ο St. Louis Fed Financial Stress Index από την ιστοσελίδα της FRED St. Louis Fed.

Ο δείκτης STLFSI4 μετρά τον βαθμό χρηματοοικονομικής πίεσης στις αγορές και κατασκευάζεται από 18 εβδομαδιαίες σειρές δεδομένων: επτά σειρές επιτοκίων, έξι

περιθώρια απόδοσης και πέντε άλλους δείκτες. Κάθε μία από αυτές τις μεταβλητές καταγράφει μια συγκεκριμένη πτυχή της χρηματοοικονομικής πίεσης. Ενώ ο δείκτης BOND, προσεγγίζει την απόδοση των δεκαετών ομολόγων των ΗΠΑ. (OECD Data,2023). Ο δείκτης ομολόγων ανακτήθηκε από την ιστοσελίδα του Οργανισμού Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης (ΟΟΣΑ, <https://data.oecd.org/interest/long-term-interest-rates.htm>).

Αντίστοιχα, καθώς το επίπεδο χρηματοοικονομικής πίεσης στην οικονομία αλλάζει, οι σειρές δεδομένων είναι πιθανό να κινηθούν μαζί. Πώς ερμηνεύονται οι τιμές του δείκτη: Η μέση τιμή του δείκτη, που ξεκινά στα τέλη του 1993, έχει σχεδιαστεί να είναι μηδενική. Έτσι, το μηδέν θεωρείται ότι αντιπροσωπεύει κανονικές συνθήκες στις αγορές. Τιμές κάτω από το μηδέν υποδηλώνουν πίεση κάτω του μέσου όρου στις χρηματοπιστωτικές αγορές, ενώ τιμές πάνω από το μηδέν υποδηλώνουν πίεση πάνω από το μηδέν.

Συνεπώς, καθώς μεταβάλλεται ο βαθμός του χρηματοπιστωτικού στρες στην οικονομία, οι σειρές δεδομένων είναι πιθανό να κινούνται μαζί. Πώς να ερμηνεύσετε τον δείκτη: Η μέση τιμή του δείκτη, η οποία αρχίζει στα τέλη του 1993, έχει σχεδιαστεί έτσι ώστε να είναι μηδενική. Έτσι, το μηδέν θεωρείται ότι αντιπροσωπεύει τις κανονικές συνθήκες της χρηματοπιστωτικής αγοράς. Τιμές κάτω του μηδενός υποδηλώνουν άγχος στις χρηματοπιστωτικές αγορές κάτω του μέσου όρου, ενώ τιμές άνω του μηδενός υποδηλώνουν άγχος στις χρηματοπιστωτικές αγορές άνω του μέσου όρου.

Για τον παραπάνω δείκτη χρηματοοικονομικής πίεσης χρησιμοποιήσαμε τις πρώτες διαφορές σύμφωνα με τους Reboredo & Uddin (2016). Επίσης, χρησιμοποιήσαμε τις Χρηματιστηριακές αποδόσεις για την αγορά των ΗΠΑ οι οποίες προσεγγίζονται από την απόδοση του χαρτοφυλακίου της αγοράς (market portfolio) και έχουν αντληθεί από την ιστοσελίδα του Kenneth French και μεταβολές των αποδόσεων του 10ετούς ομολόγου των ΗΠΑ.

Η εξίσωση που εκτιμάται για διαφορετικά τεταρτημόρια για τις τιμές του πετρελαίου των ΗΠΑ (WTI) είναι η εξής:

(1)

$$\text{Πετρέλαιο}_t = \beta_0 + \text{Πετρέλαιο}_{t-1} + \text{GEP}U_t + \text{GEP}U_{t-1} + \text{USEP}U_t + \text{USEP}U_{t-1} + \text{VIX}_t + \text{VIX}_{t-1} + \text{BOND}_t + \text{BOND}_{t-1} + \text{STOCK}_t + \text{STOCK}_{t-1}S + \text{STRESS}_{t-1} + \text{STRESS}_{t-1} + e_t \quad (1)$$

όπου Πετρέλαιο t είναι οι πρώτες διαφορές της τρέχουσας τιμής (spot prices) της ποικιλίας Brent & WTI. Αντίστοιχα εκτιμήσαμε την εξίσωση για τις τιμές του φυσικού αερίου και της αμόλυβδης.

Όλες οι μεταβλητές δεξιά από το ίσον είναι εκφρασμένες ως φυσικός λογάριθμος(τιμής t/τιμής t-1) .Οι τιμές για το φυσικό αέριο, την βενζίνη και το πετρέλαιο αντλήθηκαν από την ιστοσελίδα της EnergyInformation Administration (EIA) και είναι εκφρασμένες σε μηνιαία συχνότητα. .

Για τις εκτιμήσεις των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα STATA 14.

5.3 Αποτελέσματα

Ο Πίνακας 1 παρουσιάζει τις εκτιμήσεις των παραμέτρων της παλινδρόμησης σε τεταρτημόρια για την επίδραση της απόδοσης της αγοράς μετοχών των ΗΠΑ, των επιτοκίων των μακροχρόνιων ομολόγων, του VIX, του χρηματοπιστωτικού στρες και της αβεβαιότητας της οικονομικής πολιτικής τη χρονική στιγμή t και τη χρονική στιγμή $t-1$ για τα εμπορεύματα πετρέλαιο διυλιστηρίου, αργού πετρελαίου, φυσικού αερίου και αμόλυβδης στο 5ο, 10ο, 25ο, 50ο, 75ο, 90ο και 95ο τεταρτημόριο. Όπως επισημαίνουν οι ερευνητές, οι εκτιμήσεις που προέρχονται από την μέθοδο παλινδρόμησης σε τεταρτημόρια έχουν την ικανότητα να προσεγγίζουν τους συντελεστές ευαισθησίας (κλίσης) των μεταβλητών ενδιαφέροντος σε διαφορετικά σημεία της δεσμευμένης κατανομής της εξαρτημένης μεταβλητής οι οποίοι μπορεί να ποικίλλουν ανάλογα με το σημείο της κατανομής. Εάν, για παράδειγμα, ο ερευνητής καθορίσει ένα μοντέλο παλινδρόμησης για το τεταρτημόριο $q=0,25$, οι εκτιμώμενες παράμετροι θα περιγράψουν τη συμπεριφορά του 25ου εκατοστημρίου της δεσμευμένης κατανομής της εξαρτημένης μεταβλητής.

Εξαρτημένη Μεταβλητή WTI										Εξαρτημένη Μεταβλητή BRENT									
		Q(0,05)	Q(0,10)	Q(0,25)	Q(0,50)	Q(0,75)	Q(0,90)	Q(0,95)	Q(0,05)			Q(0,10)	Q(0,25)	Q(0,50)	Q(0,75)	Q(0,90)	Q(0,95)		
WTI lag1	Εκτίμηση	0,398	0,408	0,295	0,146	-0,031	-0,167	-0,218		εκτίμηση	0,056	0,193	0,287	0,138	-0,013	-0,647	-0,077		
	t stat	2,03	2,23	2,45	1,45	-0,29	-1,24	-1,14		t stat	0,32	1,14	2,37	1,08	-0,13	-0,69	-0,6		
Gepu	Εκτίμηση	-0,115	0,051	0,021	0,036	0,006	-0,010	0,013		εκτίμηση	-0,179	0,043	0,038	0,037	0,016	-0,43	0,608		
	t stat	-1,12	0,44	0,27	0,59	0,10	-0,15	0,10		t stat	-1,21	0,3	0,44	0,58	0,24	-0,61	0,7		
gepuln1	Εκτίμηση	0,017	0,147	0,005	0,009	0,0355	0,04	0,0		εκτίμηση	0,053	0,038	0,017	-0,010	0,073	0,066	0,14		
	t stat	0,11	1,05	0,06	0,17	0,42	0,61	0,76		t stat	0,37	0,29	0,18	-0,15	1,28	0,75	1,4		
Usepu	Εκτίμηση	0,078	-0,056	0,004	-0,038	-0,004	0,034	0,038		εκτίμηση	0,100	-0,056	-0,030	-0,010	-0,023	0,034	-0,020		
	t stat	1,52	-0,94	0,08	-0,95	-0,13	0,84	0,49		t stat	1,23	-0,71	-0,58	-0,27	-0,44	0,74	-0,3		
useplag1	Εκτίμηση	-0,022	-0,081	0,043	0,000	-0,018	0,000	-0,013		εκτίμηση	-0,041	-0,068	0,012	0,010	-0,058	0,010	-0,03		
	t stat	-0,31	-1,11	0,88	0,02	-0,4	0,01	-0,18		t stat	-0,43	-0,66	0,23	0,18	-1,19	0,17	-0,6		
Vix	Εκτίμηση	0,038	0,298	-0,069	-0,008	-0,097	-0,06	-0,08		εκτίμηση	0,021	-0,061	-0,057	-0,086	-0,064	-0,011	-0,10		
	t stat	0,33	0,35	-1,14	-1,72	-1,38	-0,85	-0,98		t stat	0,22	-0,62	-0,84	-1,4	-1,03	-1,95	-1,4		
vixlag1	Εκτίμηση	-0,129	-0,146	-0,109	-0,076	-0,069	-0,121	-0,153		εκτίμηση	-0,123	-0,093	-0,108	-0,128	-0,100	-0,153	-0,13		
	t stat	-1,67	-2,74	-1,66	-1,08	-0,92	-1,33	-1,25		t stat	-1,24	-0,99	-1,17	-1,38	-1,49	-2,83	-1,8		
Bond	Εκτίμηση	0,444	0,146	0,397	0,323	0,211	0,174	-0,028		εκτίμηση	0,48	0,468	0,349	0,329	0,373	0,346	0,37		
	t stat	1,75	2,1	2,69	2,77	1,26	1,24	-0,14		t stat	2,02	2,62	2,39	2,93	2,19	2,03	1,7		
bondlag1	Εκτίμηση	-0,142	0,019	0,073	-0,091	-0,037	-0,147	-0,1		εκτίμηση	-0,042	0,002	0,079	-0,001	-0,130	-0,348	-0,28		
	t stat	-0,86	0,15	0,66	-0,81	-0,25	-0,8	-0,84		t stat	-0,21	0,01	0,54	-0,01	-0,92	-2,17	-2,3		
Stock	Εκτίμηση	0,212	0,394	0,199	-0,005	-0,290	0,310	0,588		εκτίμηση	0,147	0,073	0,419	-0,110	-0,253	-0,310	-0,17		
	t stat	0,4	1,01	0,65	-0,03	-0,65	0,91	1,5		t stat	0,31	0,20	1,16	-0,42	-1,36	-0,99	-0,56		
stocklag1	Εκτίμηση	0,063	0,065	-0,114	0,133	0,205	-0,312	-0,643		εκτίμηση	0,197	0,404	0,075	0,967	-0,063	-0,745	-0,12		
	t stat	0,26	0,23	-0,36	0,38	0,53	-0,88	-1,23		t stat	0,53	0,94	0,18	0,04	-0,22	-0,33	-0,43		
Stress	Εκτίμηση	-0,033	-0,025	-0,024	-0,029	-0,038	-0,07	-0,098		εκτίμηση	-0,059	-0,041	-0,032	-0,030	-0,043	-0,065	-0,07		
	t stat	-0,63	-0,71	-0,76	-1,1	-1,17	-1,66	-2,3		t stat	-2,1	-1,17	-0,81	-0,68	-0,95	-1,68	-2,58		
stresslag1	Εκτίμηση	0,002	0,002	-0,025	-0,016	0,022	-0,011	0,023		εκτίμηση	-0,036	-0,004	-0,013	-0,035	-0,002	-0,014	0,01		
	t stat	0,03	0,06	-0,66	-0,51	-0,51	-0,29	0,58		t stat	-0,84	-0,12	-0,58	-1,41	-0,11	-0,45	0,3		
_cons	Εκτίμηση	-0,136	-0,111	-0,045	0,008	0,05	0,10	0,013		εκτίμηση	-0,147	-0,108	-0,050	0,004	0,067	0,108	0,12		
	t stat	-13,58	-10,4	-6,07	1,06	7,35	11,26	12,58		t stat	-8,92	-5,82	-4,27	0,41	9,08	12,01	10,94		

Εξαρτημένη Μεταβλητή NATGAS										Εξαρτημένη Μεταβλητή GASOLINE									
		Q(0,05)	Q(0,10)	Q(0,25)	Q(0,50)	Q(0,75)	Q(0,90)	Q(0,95)	Q(0,05)			Q(0,10)	Q(0,25)	Q(0,50)	Q(0,75)	Q(0,90)	Q(0,95)		
Natgas lag1	Εκτίμηση	-0,138	-0,086	0,267	0,127	0,088	0,000	0,089		Gasoline lag1	εκτίμηση	0,422	0,296	0,163	-0,018	0,505	-0,037	-0,18	
	t stat	-1,14	-0,7	0,43	1,19	0,63	0	0,59		t stat	2,12	1,75	1,78	-0,15	0,46	-0,29	-1,4		
Gepu	Εκτίμηση	-0,255	-0,123	0,125	-0,069	-0,092	0,127	0,247		εκτίμηση	-0,323	-0,014	-0,044	0,073	-0,017	0,045	-0,105		
	t stat	-1,08	-0,89	0,13	-1,16	-0,72	0,85	1,15		t stat	-2,11	-0,1	-0,5	0,87	-0,19	0,47	-0,95		
gepuln1	Εκτίμηση	-0,238	-0,186	0,031	0,120	0,174	0,265	0,157		εκτίμηση	0,099	0,168	0,041	-0,009	0,035	0,127	0,58		
	t stat	-1,11	-1,54	0,3	1,5	1,37	1,46	0,75		t stat	0,77	1,68	0,44	-0,1	0,37	1,59	0,1		
Usepu	Εκτίμηση	0,087	0,136	-0,014	0,032	0,016	-0,001	-0,085		εκτίμηση	0,284	0,847	0,071	-0,022	0,001	0,000	0,11		
	t stat	0,75	1,44	-0,31	0,98	0,21	-0,01	-0,6		t stat	2,64	0,74	1,72	-0,53	0,03	0	1,92		
useplag1	Εκτίμηση	0,071	0,158	0,034	-0,040	-0,032	-0,089	-0,093		εκτίμηση	0,047	0,006	0,005	0,046	0,032	-0,005	0,06		
	t stat	0,46	1,76	0,56	-0,7	-0,5	-0,64	-0,66		t stat	0,47	0,08	0,08	0,84	0,43	-0,11	0,9		
Vix	Εκτίμηση	0,017	-0,097	0,024	-0,008	0,100	0,128	0,361		εκτίμηση	-0,142	-0,051	-0,012	-0,128	-0,091	-0,204	-0,138		
	t stat	0,11	-1,11	0,36	-0,1	0,69	0,72	1,7		t stat	-1,19	-0,36	-0,18	-1,93	-1,19	-2,45	-1,15		
vixlag1	Εκτίμηση	-0,010	0,009	-0,026	-0,032	-0,211	-0,240	-0,368		εκτίμηση	-0,238	-0,194	-0,125	-0,171	-0,134	-0,080	-0,03		
	t stat	-0,08	0,12	-0,45	-0,5	-1,99	-1	-1,44		t stat	-1,77	-1,67	-2,27	-2,3	-1,6	-0,75	-0,33		
Bond	Εκτίμηση	-0,394	-0,021	0,056	0,147	0,152	0,005	0,068		εκτίμηση	0,414	0,521	0,501	0,365	0,533	0,585	0,535		
	t stat	-2,56	-0,15	0,39	1,2	0,87	0,02	0,19		t stat	2,41	2,51	3,02	4,94	3,04	3,15	3,15		
bondlag1	Εκτίμηση	-0,017	0,038	-0,006	-0,013	0,041	-0,017	0,238		εκτίμηση	-0,665	-0,448	-0,211	-0,056	0,163	-0,335	-0,32		
	t stat	-0,07	0,3	-0,06	-0,11	0,17	-0,06	0,88		t stat	-1,78	-1,72	-1,15	-0,6	-1,02	-2,72	-3,14		
Stock	Εκτίμηση	0,037	-0,137	0,011	-0,204	0,319	0,464	0,831		εκτίμηση	0,379	0,627	0,43	0,026	-0,258	-0,244	-0,045		
	t stat	0,07	-0,35	0,05	-0,45	0,49	0,79	1,23		t stat	0,58	1,15	1,34	0,08	-1,2	-0,70	-0,07		
stocklag1	Εκτίμηση	0,282	-0,052	0,217	-0,007	-0,963	-1,307	-3,103		εκτίμηση	-0,289	-0,063	-0,323	0,047	-0,091	0,033	-0,14		
	t stat	0,97	-0,15	0,54	-0,01	-1,79	-1,1	-2,16		t stat	-0,48	-0,12	-0,9	0,12	-0,26	0,06	-0,24		
Stress	Εκτίμηση	-0,046	0,018	0,027	0,011	-0,006	-0,029	-0,102		εκτίμηση	-0,088	-0,078	-0,080	-0,046	-0,053	-0,082	-0,105		
	t stat	-0,76	0,51	2,36	0,33	-0,14	-0,42	-1,85		t stat	-1,84	-2,45	-2,87	-2,11	-1,95	-2,97	-3,22		
stresslag1	Εκτίμηση	-0,025	-0,004	0,006	-0,011	-0,016	-0,031	-0,003		εκτίμηση	-0,019	-0,006	-0,030	-0,04	-0,317	-0,011	-0,01		
	t stat	-0,69	-0,17	0,23	-0,36	-0,56	-0,82	-0,12		t stat	-0,45	-0,25	-1,17	-1,3	-0,82	-0,3	-0,45		
_cons	Εκτίμηση	-0,218	-0,137	-0,078	-0,001	0,077	0,163	0,251		εκτίμηση	-0,182	-0,130	-0,055	0,008	0,068	0,123	-0,15		
	t stat	-8,01	-8,53	-7,25	-0,17	4,74	7,48	6,5		t stat	-7,87	-4,91	-4,81	1,07	7,74	10,85	17,3		

Πηγή: EIA, OECD, Επεξεργασία Συγγραφέα όπου OECD = ΟΟΣΑ (Οργανισμός Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης), EIA = Αμερικανική Υπηρεσία Ενέργειας.

Πίνακας 1.: Εκτιμήσεις των παραμέτρων μέσω της μεθόδου παλινδρόμησης σε τεταρτημόρια (quantile regression)

Ο πίνακας αυτός παρουσιάζει τις εκτιμήσεις της παλινδρόμησης με βάση την εξίσωση (πρώτη λογαριθμική μεταβολή των παρακάτω μεταβλητών ενέργειας της τρέχουσας αγοράς (spot prices) για τις ΗΠΑ και για την περίοδο 2/2000-12/2020):

- 1) Φυσικό αέριο (Henry Hub Natural Gas Spot Price, Dollars per MillionBtu),
- 2) Πετρέλαιο (Cushing, OK WTI Spot Price FOB, Dollars per Barrel),

- 3) Πετρέλαιο (Europe Brent Spot Price FOB, Dollars per Barrel)
- 4) Βενζίνη (U.S. Gulf Coast Conventional Gasoline Regular Spot Price FOB Dollars per Gallon)
- 5) Δείκτη αβεβαιότητας οικονομικής πολιτικής σε παγκόσμιο επίπεδο (Monthlyglobaleconomicpolicyuncertaintyindex)
- 6) Δείκτη St. Louis Fed Financial Stress Index.

Στον πρώτο πίνακα εξόδου παλινδρόμησης, η εξαρτημένη μεταβλητή αλλάζει μεταξύ των ποσοστών της κατανομής (0,05, 0,10, 0,25, 0,50, 0,75 και 0,90) και για κάθε ποσοστό, τα αποτελέσματα ανεξάρτητων μεταβλητών όπως η γεωπολιτική αβεβαιότητα, η αβεβαιότητα οικονομικής πολιτικής, VIX, απόδοση ομολόγων, αποδόσεις μετοχών και οικονομική πίεση. Οι συντελεστές δείχνουν το μέγεθος και την κατεύθυνση της σχέσης, ενώ οι $P > |t|$ τιμές δηλώνουν τη στατιστική σημασία. Συντελεστές με $P > |t|$ τιμές μικρότερες από 0,01 θεωρούνται στατιστικά σημαντικές στο επίπεδο 1% και αυτές με $P > |t|$ τιμές μικρότερες από 0,05 σε επίπεδο 5%. Τα αποτελέσματα δείχνουν διαφορετικά επίπεδα σημασίας και επίδρασης μεταξύ των ποσοστών για διαφορετικούς προγνωστικούς παράγοντες.

Με βάση την δεύτερη ανάλυση παλινδρόμησης για τις τιμές του πετρελαίου Brent, ο αντίκτυπος των ανεξάρτητων μεταβλητών φαίνεται να διαφέρει μεταξύ των ποσοστών. Συγκεκριμένα, ορισμένοι παράγοντες όπως ο δείκτης αβεβαιότητας της οικονομικής πολιτικής των ΗΠΑ (useru), ο δείκτης αβεβαιότητας της παγκόσμιας οικονομικής πολιτικής (geru) και ο δείκτης VIX παρουσιάζουν διαφορετικά επίπεδα σημασίας σε όλη την κατανομή των αποδόσεων του πετρελαίου Brent. Αυτοί οι παράγοντες, μαζί με τον δείκτη χρηματοοικονομικής πίεσης (stress), φαίνεται να

επηρεάζουν πιο έντονα τις τιμές του πετρελαίου Brent σε ορισμένες συνθήκες της αγοράς, γεγονός που θα μπορούσε να είναι ενδεικτικό του διαφορικού αντίκτυπου σε περιόδους υψηλής αστάθειας ή οικονομικής αβεβαιότητας.

Αναλύοντας τα αποτελέσματα της τρίτης ποσοτικής παλινδρόμησης για τις τιμές spot της βενζίνης, παρατηρήθηκε ότι ορισμένοι παράγοντες επηρεάζουν σημαντικά τις κινήσεις των τιμών σε διαφορετικά ποσοστά. Η αβεβαιότητα της οικονομικής πολιτικής των ΗΠΑ (useru) και ο δείκτης VIX, ο οποίος μετρά την αστάθεια της αγοράς, είναι αξιοσημείωτοι παράγοντες πρόβλεψης σε πολλαπλά ποσοστά, δηλώνοντας τον αντίκτυπό τους στη μεταβλητότητα των τιμών. Οι συντελεστές για αυτές τις μεταβλητές κυμαίνονται σε μέγεθος και σημασία σε όλη την κατανομή, υποδηλώνοντας ότι η επιρροή τους μπορεί να ποικίλλει σε διαφορετικές συνθήκες της αγοράς. Ο δείκτης στρες (stress) φαίνεται επίσης να είναι ένας σημαντικός προγνωστικός παράγοντας σε ορισμένα ποσοστά, αντανακλώντας τον ρόλο του στη δυναμική των τιμών της βενζίνης. Αυτά τα ευρήματα υπογραμμίζουν την πολυπλοκότητα των παραγόντων που οδηγούν τις τιμές των εμπορευμάτων και τη σημασία της εξέτασης μιας σειράς συνθηκών της αγοράς κατά την ανάλυση των οικονομικών δεικτών.

Τέλος, η ανάλυση ποσοστιαίας παλινδρόμησης για τις τιμές spot φυσικού αερίου δείχνει και πάλι ότι διάφορες ανεξάρτητες μεταβλητές επηρεάζουν τις μεταβολές των τιμών σε διαφορετικά ποσοστά. Οι σημαντικοί προγνωστικοί παράγοντες σε πολλαπλά ποσοστά περιλαμβάνουν την αβεβαιότητα της οικονομικής πολιτικής των ΗΠΑ (useru), την αβεβαιότητα της παγκόσμιας οικονομικής πολιτικής (geru) και τον δείκτη χρηματοοικονομικής πίεσης (stress). Η επιρροή τους δεν είναι ομοιόμορφη σε όλη τη κατανομή, υποδεικνύοντας ότι οι επιπτώσεις τους στη μεταβλητότητα της τιμής του φυσικού αερίου μπορεί να είναι ισχυρότερες ή ασθενέστερες σε

διαφορετικές συνθήκες της αγοράς. Η παρουσία σημαντικών συντελεστών στις άκρες της κατανομής (5ο και 95ο εκατοστημόριο) υποδηλώνει ότι αυτοί οι παράγοντες επηρεάζουν ιδιαίτερα σε ακραίες συνθήκες της αγοράς.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Οι δείκτες μεταβλητότητας, με τους οποίους ασχολήθηκε η παρούσα μελέτη, βασίζονται στη διακύμανση μεταξύ της υψηλότερης και της χαμηλότερης ιστορικής τιμής ενός τίτλου, ή άλλου χρηματοοικονομικού μέσου.

Στα πρώτα κεφάλαια διαπιστώσαμε με την βοήθεια της βιβλιογραφίας τον άμεσο τρόπο με τον οποίο αβεβαιότητα, κίνδυνος και οι δείκτες μεταβλητότητας επηρεάζουν άμεσα την απόδοση των χρηματιστηριακών επενδύσεων. Στο τελευταίο κεφάλαιο όπου πραγματοποιήσαμε εμπειρική ανάλυση με σκοπό να εξετάσουμε την διακύμανση στην κατανάλωση ενέργειας, χρησιμοποιήσαμε την μέθοδο της παλινδρόμησης σε τεταρτημόρια (quantile regression) με την βοήθεια της οποίας εκτιμήσαμε την επίδραση των ανεξάρτητων μεταβλητών στην εξαρτημένη μεταβλητή σε διαφορετικά τεταρτημόρια της κατανομής της. Συγκεκριμένα εξετάστηκαν οι λογαριθμικές μεταβολές στην περίπτωση των μεταβλητών ενέργειας της τρέχουσας αγοράς (spot prices) των ΗΠΑ με την περίοδο 2/2000-12/2020. Οι μεταβλητές ήταν το Φυσικό αέριο (Henry Hub Natural Gas Spot Price, Dollars per Million Btu), το Πετρέλαιο (Cushing, OK WTI Spot Price FOB, Dollars per Barrel), το Αργό Πετρέλαιο (Europe Brent Spot Price FOB, Dollars per Barrel), η Βενζίνη (U.S. Gulf Coast Conventional Gasoline Regular Spot Price FOB Dollars per Gallon), ο Δείκτης αβεβαιότητας οικονομικής πολιτικής σε παγκόσμιο επίπεδο

(Monthly global economic policy uncertainty index) , ο Δείκτης αβεβαιότητας οικονομικής πολιτικής για τις ΗΠΑ (Monthly US economic policy uncertainty index) και ο δείκτης St. Louis Fed Financial Stress Index.

Διαπιστώθηκε ότι καθώς μεταβάλλεται ο βαθμός χρηματοπιστωτικού στρες στην οικονομία, οι σειρές δεδομένων πιθανότατα κινούνται μαζί. Όσον αφορά τον αντίκτυπο των καθυστερημένων τιμών απόδοσης, τα αποτελέσματά έδειξαν ότι αυτές είχαν περιορισμένο αντίκτυπο για τα περισσότερα τεταρτημόρια της κατανομής των αποδόσεων των μετοχών . Διαπιστώθηκε επίσης, ότι οι τιμές του πετρελαίου με χρονική υστέρηση είχαν αρνητικό αντίκτυπο στα ενδιάμεσα-ανώτερα τεταρτημόρια της κατανομής των μελλοντικών τιμών του πετρελαίου υπό όρους. Διαπιστώθηκε αρνητική επίδραση για το φυσικό αέριο μόνο στα κατώτερα τεταρτημόρια.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ελληνική Βιβλιογραφία

Δερβένης, Δ. (2021). Πολιτική Αβεβαιότητα και Χρηματοπιστωτικές Αγορές. Μεταπτυχιακή Εργασία. Πανεπιστήμιο Μακεδονίας, Τμήμα Οργάνωσης και Διοίκησης Επιχειρήσεων.

Μορόπουλος, Κ. (2017), Παν. Πειραιώς, Διπλωματική Εργασία, «Δυναμική αλληλεπίδραση ανάμεσα στη βιομηχανική παραγωγή και αγορές συναλλάγματος»

Τζαστούδης, Β. (2005). Εφαρμογή σε δικαιώματα αγοράς επί του χρηματιστηριακού δείκτη S&P 500, Διπλωματική Εργασία, Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Σχολή Επιστημών της Διοίκησης

Ξενογλώσση Βιβλιογραφία

Black, F., και Scholes, M. (1973). The pricing of options and corporate liabilities, *Journal of Political Economy* 81, pp. 637-654.

Chang, T., Chen, W.Y., Gupta, R. and Nguyen, D.K., (2015), “Are stock prices related to the political uncertainty index in OECD countries? Evidence from the bootstrap panel causality test”, *Economic Systems*, Vol. 39, No 2, pp.288-300

Erbe, S., (1985), The flight of capital from developing countries, *Intereconomics*, Vol. 20, No 6, pp.268-275.

Fama, E.(1965). The behavior of stock market prices, *Journal of Business* 38, 34-105

Fama, E.F. and French, K.R., (1989). Business conditions and expected returns on stocks and bonds, *Journal of Financial Economics*, Vol. 25, No 1, pp.23-49.

Farley, A. (2021). The Complete Guide to Volatility Indicators Διαθέσιμο στο: www.finance.yahoo.com

French, K. & Roll, R. (1986). Stock Return Variances: The arrival of information and the reaction of traders, *Journal of Financial Economics* 17, (1986), 5-26

Granger, C. W. J. και Poon, S-H. (2003). Forecasting volatility in financial markets: A review, *Journal of Economic Literature* 41, pp. 478-539.

Hull, J. (2008). *Options, Futures and other Derivatives*, Prentice Hall, 7η Έκδοση.

Lizarazo, S., (2009). Contagion of financial crises in sovereign debt market, MPRA Paper No. 20795

Pástor, L. and Veronesi, P., (2013). Political uncertainty and risk premia”, *Journal of Financial Economics*, Vol. 110, No 3, pp.520-545.

Pfeffermann, G.P. and Madarassy, A., (1992). Trends in Private Investment in Developing Countries, *IFC*, Discussion Paper 16.

Psychoyios, D., Skiadopoulos, G., και Alexakis, P. (2003). A review of stochastic volatility processes: Properties and implications, *Journal of Risk Finance* 4, pp. 43-60.

Serven, L. and Solimano, A., (1992). Private investment and macroeconomic adjustment: a survey, *The World Bank Research Observer*, Vol. 7, No 1, pp.95-114.

Stein, L.C. and Stone, E., (2013). The effect of uncertainty on investment, hiring, and R&D: Causal evidence from equity options.

Brown, Stephen P.S. (2006). “Making Sense of High Oil Prices: A Conversation with Stephen P.A. Brown.” *FRB Dallas Southern Economy*, Issue 4, July/August, pp. 8-9.

Clarida, Richard, Jordi Gali, and Mark Gertler. (2000). “Monetary Policy Rules and Macroeconomic Stability: Evidence and Some Theory.” *Quarterly Journal of Economics*, pp. 147-180.

Fogle, J. (2021). *How Gas Prices Affect the Economy*. Yarilet Perez.

Hooker, Mark. 2002. “Are Oil Shocks Inflationary? Asymmetric and Nonlinear Specifications versus Changes in Regime.” *Journal of Money Credit and Banking*, Vol. 34, Issue 2, pp. 540-561.

C Davino, M Furno, D Vistocco (2013) *Quantile Regression: Theory and Applications*. Wiley Publications ,books.google.com

SulkhanChavleishvili, Simone Manganeli,(2019) Forecasting and stress testing with quantile vector autoregression. Working Paper Series, No 2330 / November 2019, Revised December 2020 .

Angeliki Menegaki,(2021) Chapter 6 - Quantile regression approach: A new approach in the energy-growth Nexus with substantial benefits ~~in~~ asymmetry accounting .[A Guide to Econometrics Methods for the Energy-Growth Nexus](#),

Juan C. Reboredo a,*, Gazi Salah Uddin(2015)Do financial stress and policy uncertainty have an impact on the energy and metals markets? A quantile regression approach . *International Review of Economics and Finance* 43 (2016) 284–298

Reboredo, Juan C. & Uddin, Gazi Salah, 2016. “Do financial stress and policy uncertainty have an impact on the energy and metals markets? A quantile regression approach ,” *International Review of Economics & Finance*, Elsevier, vol. 43(C), pages 284-298.

Ηλεκτρονικές Πηγές

<https://www.stockmaniacs.net/>

<https://help.stockdoctor.com.au/hc/en-us/articles/360000099296-Fractal-Chaos-Bands-and-Fractal-Chaos-Oscillator>

<https://www.stockmaniacs.net/donchian-width-indicator/>

<https://www.tradingview.com/support/solutions/43000501980-choppiness-index-chop/>

Επίσημος Ιστότοπος της Ε. Ε. Europa (2022). Questions and Answers on the Commission Communication on Short-Term Energy Market Interventions and Long Term Improvements to the Electricity Market Design. europa.eu.

<https://www.oe-e.gr/wp-content/uploads/2022/09/H-ενεργειακή-κρίση-και-η-ελληνική-οικονομία.pdf>

<https://euretirio.com/>

<http://paradosiakos.blogspot.com/2016/04/moving-average-convergedivergence.html>

ECONOMIC POLICY UNCERTAINTY-Twitter-based Uncertainty Indices

https://www.policyuncertainty.com/twitter_uncert.html

