



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ**

**ΤΜΗΜΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΣΤΗ
ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΤΙΣ
ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ**

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΑΝΑΚΑΛΥΠΤΟΝΤΑΣ ΤΑ ΣΥΝΑΙΣΘΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΑΓΟΡΑΣ:
Ο ΑΝΤΙΚΤΥΠΟΣ ΤΗΣ ΑΣΤΑΘΕΙΑΣ, ΤΗΣ ΥΓΕΙΟΝΟΜΙΚΗΣ
ΑΒΕΒΑΙΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΤΩΝ ΓΕΩΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΣΟΚ ΣΤΟΥΣ
ΠΑΓΚΟΣΜΙΟΥΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟΥΣ ΤΟΜΕΙΣ ΚΑΙ
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟΥΣ ΓΙΓΑΝΤΕΣ**

**Καϊμακάμης Ιωάννης-Χρήστος
Επιβλέπων: Νικόλαος Κυριαζής**

Βόλος 2025

Υπεύθυνη Δήλωση

Βεβαιώνω ότι είμαι συγγραφέας αυτής της διπλωματικής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της, είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται σε αυτήν. Έχω αναφέρει τις όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε αυτές αναφέρονται ακριβώς είτε είναι παραφρασμένες. Επίσης, βεβαιώνω ότι αυτή η πτυχιακή εργασία προετοιμάστηκε από εμένα προσωπικά ειδικά για τις απαιτήσεις του προγράμματος μεταπτυχιακών σπουδών στην Εφαρμοσμένη Οικονομική του Τμήματος Οικονομικών Επιστημών του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.

Βόλος, Ιανουάριος 2025

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Αυτή η διπλωματική εργασία ερευνά τις επιπτώσεις τεσσάρων δεικτών οικονομικής αβεβαιότητας: VIX, OVX, EPU, GPR σε επτά παγκόσμιους οικονομικούς τομείς που εκπροσωπούνται από το MSCI World Index και σε έξι τεχνολογικούς κολοσσούς που αντιπροσωπεύονται από το ακρωνύμιο FATANG. Η διατριβή εφαρμόζει το δυναμικό οικονομετρικό μοντέλο DCC-GARCH διαιρώντας το σύνολο σε τρία επιμέρους χρονικά διαστήματα: Κανονική περίοδος, περίοδος Κορονοϊού και Πολεμική περίοδος λαμβάνοντας ημερήσια δεδομένα από τις 2/1/2017 έως και τις 18/10/2024. Η συσχέτιση των δεικτών αστάθειας της αγοράς VIX και OVX για το σύνολο των χρονικών περιόδων με το MSCI και τα FATANG ήταν αρνητική, με τον δείκτη VIX να έχει μέτρια προς ισχυρή συσχέτιση και τον OVX μέτρια προς ασθενή συσχέτιση σε γενικές γραμμές με τις δύο κατηγορίες. Οι κλάδοι της Βιομηχανίας, της Υγείας και των Χρηματοοικονομικών και οι τεχνολογικές μετοχές Google, Apple και Amazon είχαν την υψηλότερη συγκριτική ευαισθησία ως προς τον VIX, παρουσιάζοντας ανομοιομορφία αντιδράσεων σχετικά με τις εξεταζόμενες χρονικές περιόδους. Αυτό το χαρακτηριστικό έρχεται σε αντίθεση με τον δείκτη μεταβλητότητας πετρελαίου OVX ο οποίος φανέρωσε ομοιομορφία αντιδράσεων, με αύξηση της ευαισθησίας στην περίοδο του κορονοϊού για MSCI και FATANG και αντίστοιχη καθολική αποκλιμάκωση της αρνητικής ευαισθησίας για το MSCI στην πολεμική περίοδο. Από την άλλη πλευρά, όσον αφορά τους δείκτες συναισθημάτων κινδύνου EPU και GPR, ο εντοπισμός συσχέτισης με MSCI και FATANG δεν κατέστη δυνατός λόγω της μη στατιστικής σημαντικότητας, υποδηλώνοντας την έλλειψη άμεσης συνδεσιμότητας των επιμέρων στοιχείων. Τα ευρήματα αυτής της εργασίας θα μπορούσαν να ήταν χρήσιμα αφενός, σε διαμορφωτές πολιτικής που προσπαθούν να αμβλύνουν τις αρνητικές επιδράσεις των κρίσεων, και αφετέρου σε επενδυτές οι οποίοι θέλουν να προφυλαχθούν από την αβεβαιότητα της αγοράς, διαφοροποιώντας αναλόγως των συνθηκών που επικρατούν τα χαρτοφυλάκιά τους.

Λέξεις κλειδιά: αβεβαιότητα, δείκτες αστάθειας της αγοράς, δείκτες συναισθημάτων κινδύνου, msci – fatang, dcc-garch

ABSTRACT

This thesis investigates the effects of four economic uncertainty indicators: VIX, OVX, EPU, GPR on seven global economic sectors represented by the MSCI World Index and on six technology giants represented by the acronym FATANG. The thesis applies the dynamic DCC-GARCH econometric model by dividing the total into three sub-time intervals: Normal period, Coronavirus period and War period receiving daily data from 2/1/2017 to 18/10/2024. The correlation of the VIX and OVX market volatility indices over all time periods with the MSCI and FATANGs was negative, with the VIX having a moderate to strong correlation and the OVX a moderate to weak correlation across the two categories. Industrials, Healthcare and Financials as well as tech stocks Google, Apple and Amazon had the highest relative sensitivity to the VIX, showing uneven reactions over the time periods considered. This feature contrasts with the OVX Crude Oil Volatility Index which showed a uniformity of responses, with an increase in sensitivity in the coronavirus period for MSCI and FATANG and a corresponding universal de-escalation of negative sensitivity for MSCI in the war period. On the other hand, regarding the risk sentiment indicators EPU and GPR, the detection of correlation with MSCI and FATANG was not possible due to non-statistical significance, indicating the lack of direct connectivity of the individual components. The findings of this paper could be useful on the one hand, to policymakers trying to mitigate the negative effects of crises, and on the other hand to investors who want to protect themselves from market uncertainty, by diversifying their portfolios according to prevailing conditions.

Key-words: uncertainty, market volatility indices, risk sentiment indices, msci - fatang, dcc-garch

Περιεχόμενα

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	5
2. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ	8
2.1 Αβεβαιότητα	8
2.2 VIX	9
2.3 OVX	11
2.4 Επενδυτικό Συναίσθημα	13
2.5 EPU	14
2.5.1 EPU στις μετοχές.....	15
2.5.2 EPU στον οικονομικό κλάδο	16
2.6 GPR	17
2.6.1 GPR στον τραπεζικό κλάδο και στις μετοχές	18
2.6.2 GPR και Safe Heavens	19
2.7 Τεχνολογικός κλάδος και FATANG.....	20
2.7.1 Τεχνολογικός κλάδος.....	20
2.7.2 FANG-FAANG-FATANG	21
2.8 Dynamic Conditional Correlation Model (DCC GARCH)	22
3. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	24
3.1 Δεδομένα	24
3.2 Μεθοδολογία	27
4. ΟΙΚΟΝΟΜΕΤΡΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ	31
4.1 Γραφικές παραστάσεις	31
4.2 Περιγραφικά στατιστικά.....	37
4.3 Dynamic Conditional Correlations (DCC GARCH)	43
VIX – MSCI:	43
VIX – FATANG	51
OVX – MSCI.....	56
OVX – FATANG	61
EPU – MSCI.....	65
EPU – FATANG	66
GPR – MSCI.....	67
GPR – FATANG	68
5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	69

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η αβεβαιότητα αποτελεί ένα αναπόσπαστο κομμάτι της πραγματικότητας και είναι αλληλένδετη με την ίδια την ζωή, είναι απολύτως φυσιολογικό λοιπόν να υφίσταται στον οικονομικό και κατ' επέκταση στον χρηματοοικονομικό κλάδο. Είναι ευρέως γνωστό ότι ο οικονομικός κλάδος αποτελεί έναν θεμέλιο λίθο για την σύγχρονη καθημερινότητα ο οποίος αποτελεί το έναυσμα για την διεύρυνση και την βελτιστοποίηση του βιοτικού επιπέδου των πολιτών. Για να μπορέσει να επιτευχθεί ανάπτυξη προαπαιτείτε η οικονομία να βρίσκεται υπό σταθερές συνθήκες χωρίς έντονες εξωτερικότητες και αναταράξεις. Η αβεβαιότητα ωστόσο ανά πάσα στιγμή είναι υπαρκτή στην οικονομία και είναι ιδιαίτερης σημασίας η κατανόηση, μέτρηση και ανάλυση της.

Σε αυτή την προσπάθεια πραγματοποιεί σημαντικό ρόλο ολόκληρη η παγκόσμια οικονομική κοινότητα αλλά το πιο κυρίαρχο αντίκτυπο έχουν τα άτομα που βρίσκονται σε ανώτερες θέσεις ευθύνης και πολιτικής καθώς είναι αυτοί που διαδραματίζουν τα τεκτονόμενα με τις πολιτικές αποφάσεις που λαμβάνουν. Για αυτό άλλωστε η αβεβαιότητα είναι μια πανταχού παρούσα ανησυχία των υπευθύνων χάραξης πολιτικής (Bloom,2009). Σε περιόδους χαμηλής αβεβαιότητας οι διαμορφωτές πολιτικής έχουν την δυνατότητα να προβλέψουν με ευκρινέστερο τρόπο την ροή της οικονομίας και τις πιθανές επιπτώσεις των αποφάσεων που λαμβάνουν. Αντιθέτως σε περιόδους έντονης αβεβαιότητας όλα τα μάτια του πλανήτη στρέφονται σε αυτούς καθώς έχουν την αρμοδιότητα να ενημερώσουν και να αμβλύνουν όσο το δυνατόν περισσότερο τον αντίκτυπο που προκαλεί η αστάθεια σε τομείς της οικονομίας με τρόπο δραστικό και συνάμα εξατομικευμένο.

Στις μέρες μας και γενικότερα τα τελευταία χρόνια είναι αισθητή η σημαντική αύξηση της αβεβαιότητας στην παγκόσμια οικονομία εξαιτίας απρόοπτων γεγονότων που προέκυψαν στον κόσμο. Ανέκαθεν στην ιστορία προκύπταν κρίσεις, άλλοτε εντονότερες και άλλοτε ασθενέστερες οι οποίες είχαν υψηλό αντίκτυπο στις αγορές. Από το τρομοκρατικό χτύπημα της 11^{ης} Σεπτεμβρίου του 2001, την παγκόσμια χρηματοπιστωτική κρίση του 2007, την κατάρρευση της Lehman Brothers το 2008 και την Ευρωπαϊκή κρίση που ξεκίνησε το 2009, οι αναταράξεις στην οικονομία ήταν σοβαρές. Το κοινό χαρακτηριστικό των κρίσεων είτε όταν αυτές είναι πιο ισχυρές είτε όταν αυτές είναι πιο ασθενείς είναι η επίδραση όχι μόνο στο χρονικό σημείο το οποίο

ξεσπάει το γεγονός αλλά και η διάρκεια της επίδρασης για μεγάλο χρονικό διάστημα μετά το πέρας του γεγονότος ανάλογα με την ένταση της εκάστοτε κρίσης.

Τα τελευταία χρόνια η παγκόσμια οικονομία κλυδωνίζεται από δύο κρίσεις ιδιαίτερης βαρύτητας και πρωτοφανής έντασης για την σύγχρονη παγκόσμια ιστορία. Κανένας δεν θα μπορούσε να πιστέψει πριν από μια δεκαετία ότι ο πλανήτης θα καλούταν να αντιμετωπίσει μια υγειονομική κρίση, την ύπαρξη της πανδημίας Covid19. Η απρόσμενη αυτή ύπαρξη μιας πανδημίας που εμφανίστηκε για πρώτη φορά τον Δεκέμβριο του 2019 στην πόλη Γουχάν της Κίνας ⁱ και μαθεύτηκε παγκοσμίως τον Ιανουάριο του 2020 προκάλεσε τεράστια αναταραχή, πανικό και πρωτόγνωρα συναισθήματα σε ολόκληρο τον πλανήτη. Η ανθρωπότητα κλήθηκε να αλλάξει ριζικά τον τρόπο ζωής της και οι χρηματαγορές να αντιμετωπίσουν όλο το εύρος των αρνητικών συναισθημάτων. Η ένταση του φαινομένου ήταν πρωτόγνωρη ειδικά τα πρώτα δύο χρόνια της πανδημίας ωστόσο στην συνέχεια η ένταση ήταν μειούμενη με αποτέλεσμα την αποκλιμάκωση της αβεβαιότητας από την πανδημία.

Σε αυτό το διάστημα παρ' όλα αυτά ένα ακόμα γεγονός συντάραξε τα ήδη ταραγμένα νερά της παγκόσμιας σταθερότητας, η αρχή ενός πολέμου. Στις 24 Φεβρουαρίου του 2022 η Ρωσία εισέβαλλε σε Ουκρανικό έδαφος κηρύσσοντας και ουσιαστικά την έναρξη ενός πολέμου στην ανατολική Ευρώπη.ⁱⁱ Η πολεμική κρίση όμως δεν σταματάει στη πολεμική διένεξη μεταξύ Ρωσίας και Ουκρανίας. Τα ξημερώματα της 7^{ης} Οκτωβρίου η ισλαμική οργάνωση Χαμάς εξαπολύει μια απρόοπτη επίθεση στο Ισραήλ ανοίγοντας τον ασκό του Αιόλου στην ευρύτερη περιοχή της Μέσης Ανατολής με τις εξελίξεις να είναι ραγδαίες.ⁱⁱⁱ Αυτή η ανάφλεξη στην Μέση Ανατολή έχει επιφέρει ένα ντόμινο εξελίξεων τόσο σε διπλωματικό επίπεδο όσο και σε οικονομικό. Πρόκειται για μια ακόμα ανοικτή πληγή στη διαχρονικά πληγούσα περιοχή της Μέσης Ανατολής, ένα πολεμικό μέτωπο το οποίο πραγματοποιείται ταυτόχρονα με την ήδη υπάρχουσα πολεμική σύρραξη μεταξύ Ρωσίας και Ουκρανίας σε ευρωπαϊκό έδαφος.

Είναι ευνόητο πλέον ότι μιλάμε για ένα εξαιρετικά αβέβαιο περιβάλλον το οποίο είναι ευμετάβλητο από ημέρα σε ημέρα. Έχουν υπάρξει πολλές μανίες, πανικοί και κραχ στην ιστορία των χρηματοπιστωτικών αγορών (Aliber et al.,2015) ωστόσο από το 2020 και μετά ο πλανήτης βρίσκεται σε μια παρατεταμένη κρίση χωρίς προηγούμενο με την ύπαρξη αρχικά της πανδημίας του Covid19, και στη συνέχεια την ύπαρξη δύο

πολεμικών συγκρούσεων σε Ευρώπη και Μέση Ανατολή οι οποίοι δείχνουν να έχουν μακροχρόνια διάρκεια.

Οι κρίσεις πυροδοτούν την αβεβαιότητα η οποία με την σειρά της προκαλεί αρνητική εξωτερικότητα στις χρηματοοικονομικές αγορές. Αυτό συμβαίνει επειδή ο όρος της αβεβαιότητας είναι συνυφασμένος με έναν από τους πιο γνωστούς όρους στα χρηματοοικονομικά, την μεταβλητότητα. Η μεταβλητότητα στις χρηματαγορές ορίζεται ως ο βαθμός διακύμανσης ενός χρηματοοικονομικού περιουσιακού στοιχείου και είναι ο συνδετικός κρίκος ανάμεσα στην αβεβαιότητα και στην επίδραση που έχει στις χρηματαγορές. Η μεταβλητότητα στα χρηματοοικονομικά χωρίζεται σε δύο κατηγορίες ανάλογα με την χρονική φύση τους, στην ιστορική μεταβλητότητα την οποία θα χρησιμοποιήσουμε στην συνέχεια και την τεκμαρτή ή προβλεπόμενη μεταβλητότητα που σχετίζεται με την αγορά των δικαιωμάτων προαίρεσης (options) και χρησιμοποιείται σε χρηματοοικονομικούς δείκτες για να εντοπίσει τις προσδοκίες που επικρατούν στην αγορά.

Σε ασυνήθιστους καιρούς ιδιαίτερα, όταν η υπόθεση της αόριστης συνέχισης της υπάρχουσας κατάστασης είναι λιγότερο εύλογη από ότι συνήθως, παρόλο που δεν υπάρχουν ρητοί λόγοι για να προβλεφθεί μια οριστική αλλαγή, η αγορά θα υπόκειται σε κύματα αισιόδοξων και απαισιόδοξων συναισθημάτων, τα οποία είναι παράλογα και όμως κατά μία έννοια αποδεκτά όταν δεν υπάρχει σταθερή βάση για λογικούς υπολογισμούς (Keynes, 1936). Σχεδόν ενενήντα χρόνια μετά το απόφθεγμα του Keynes, ο κόσμος είναι ίδιος και συνάμα διαφορετικός. Ίδιος από την άποψη ότι οι χρηματοπιστωτικές αγορές μέχρι και σήμερα κινούνται από τα κύματα αισιοδοξίας και απαισιόδοξίας καθώς είναι αδύνατον να απεμπλακούν από την ανθρώπινη φύση και ανορθολογικότητα που τα διέπει ανά τακτά χρονικά διαστήματα. Ταυτόχρονα όμως, διαφορετικός από την άποψη ότι έχει πραγματοποιηθεί μεγάλη ανάπτυξη στην μέτρηση της αβεβαιότητας με την δημιουργία δεικτών βασισμένων στην λογική. Τέσσερις από τους πιο διαδεδομένους δείκτες αβεβαιότητας με τους οποίους θα ασχοληθούμε εκτενέστερα στην συνέχεια είναι οι δείκτες VIX, OVX, EPU και GPR.

Η ανάπτυξη δεικτών υπολογισμού της αβεβαιότητας ταυτόχρονα με την ιδιαιτερότητα της χρονικής περιόδου των τελευταίων ετών αποτέλεσαν το εφελτήριο για την διερεύνηση του θέματος. Η εργασία θα ασχοληθεί με την επίδραση δύο διαφορετικών ειδών δεικτών αβεβαιότητας: τους δείκτες αστάθειας της αγοράς VIX, OVX (Market

Volatility Indices) και τους δείκτες συναισθημάτων κινδύνου EPU,GPR (Risk Sentiment Indices) σε παγκόσμιους οικονομικούς κλάδους και σε τεχνολογικούς κολοσσούς. Για τον καθαρότερο εντοπισμό του αντικτύπου της αβεβαιότητας η εργασία είναι χωρισμένη σε τρία διαφορετικά χρονικά διαστήματα. Το πρώτο χρονικό διάστημα αφορά μια κανονική περίοδο, το δεύτερο χρονικό διάστημα την κρίση της πανδημίας Covid-19 και το τρίτο χρονικό διάστημα την πολεμική κρίση. Συγκεκριμένα, σε πρώτο επίπεδο θα αναλυθεί η επίδραση των δεικτών σε επτά βασικούς τομείς της οικονομίας όπως έχει υπάρξει και σε μελέτη των (Kyriazis et al.,2023) οι οποίοι έχουν ληφθεί από το MSCI World Index. Οι τομείς που έχουν ληφθεί από το MSCI είναι: η Ενέργεια, τα Χρηματοοικονομικά, η Υγεία, τα Βιομηχανικά, τα Υλικά, οι Τηλεπικοινωνίες και οι Οργανισμοί Κοινής Ωφέλειας, κλάδοι οι οποίοι προσμετρώνται σε παγκόσμια κλίμακα και είναι εξαιρετικά αντιπροσωπευτικοί για τον κλάδο που εξετάζουν. Σε δεύτερο επίπεδο θα ερευνηθεί η διάχυση του αντικτύπου των δεικτών αβεβαιότητας στις μετοχές τεχνολογικών κολοσσών γνωστές και με το ακρωνύμιο FATANG, ένα ακρωνύμιο μετοχών στο οποίο έχει ερευνηθεί σε περιορισμένο βαθμό στην βιβλιογραφία. Ο όρος FATANG εδρεύει από τα αρχικά γράμματα των μετοχών Facebook, Apple, Tesla, Amazon, Netflix και Google, δηλαδή τεχνολογικών μετοχών με αρκετά υψηλή κεφαλαιοποίηση. Με την τεχνική και τον διαχωρισμό αυτό η εργασία αποσκοπεί να ερευνήσει τον βαθμό διάχυσης της αβεβαιότητας στις αγορές και ταυτόχρονα στην σύγκριση των τριών χρονικών περιόδων μεταξύ τους για τις επιμέρους μεταβλητές ώστε να γίνει αντιληπτή αφενός, η συνδεσιμότητα των κρίσεων με την μεταβλητότητα, και αφετέρου η διαφορετικότητα αντίδρασης ανάλογα με το επενδυτικό περιουσιακό στοιχείο.

2. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

2.1 Αβεβαιότητα

Ο Αριστοτέλης είχε πει “περί ουδέν των ανθρωπίνων έργων υπάρχει βεβαιότης” ένα ρητό που έχει αφήσει ανεξίτηλο το στίγμα του στην πάροδο του χρόνου με την ισχύ του να επαληθεύεται μέχρι και σήμερα, χιλιάδες χρόνια αργότερα. Η αβεβαιότητα βρίσκεται στην ανθρώπινη φύση, οπότε πως είναι δυνατόν στην σύγχρονη και συνεχώς μεταβαλλόμενη οικονομία να την αναχαιτίσουμε ικανοποιητικά με τρόπο ορθολογικό; Η δύναμη της αβεβαιότητας έγκειται σε δύο βασικά του συστατικά, την ένταση και τη

διασπορά του στην κοινωνία. Οι συσχετισμοί στην παγκόσμια οικονομική κοινότητα έχουν αλλάξει και οι επιδράσεις αποτυπώνονται σε ρυθμό συνάμα ταχύ και καθολικό. Μπορούμε να εντυπώσουμε περισσότερο παρουσιάζοντας το στοιχείο ότι ο κόσμος είναι αλληλένδετος καθώς αυτό που συμβαίνει σε ένα μέρος μπορεί να επηρεάσει ένα άλλο. Η πολυπλοκότητα έχει αυξηθεί σημαντικά στον σημερινό κόσμο, γεγονός που από μόνο του οδηγεί σε μεγαλύτερη αβεβαιότητα. (Al-Thaqeb and Algharabali, 2019).

2.2 VIX

Στην προσπάθεια υπολογισμού των εντάσεων της αβεβαιότητας στην οικονομία πληθώρα επενδυτών στρέφονται στον δείκτη μεταβλητότητας του Chicago Board Option Exchange (CBOE) γνωστό και ως δείκτη VIX. Ο VIX δημιουργήθηκε το 1993 ώστε να παρέχει ένα σημείο αναφοράς για την αναμενόμενη βραχυπρόθεσμη αστάθεια της αγοράς. Είναι ένας δείκτης, όπως ο Dow Jones Industrial Average (DJIA), ο οποίος υπολογίζεται σε πραγματικό χρόνο στη διάρκεια κάθε ημέρας διαπραγμάτευσης και η μόνη ουσιαστική διαφορά του είναι ότι μετράει αστάθεια και όχι τιμή. Είναι σημαντικό να τονιστεί ότι ο VIX είναι στραμμένος προς το μέλλον, δηλαδή μετράει την αστάθεια που αναμένουν να δουν οι επενδυτές. Δεν είναι στραμμένος στο παρελθόν, μετρώντας την αστάθεια που παρατηρήθηκε πρόσφατα. Συγκεκριμένα, ο VIX είναι ένας μακροπρόθεσμος δείκτης της αναμενόμενης μεταβλητότητας απόδοσης του δείκτη S&P 500 για τις επόμενες 30 ημέρες. Υπονοείται από τις τιμές των δικαιωμάτων προαίρεσης (options) του δείκτη S&P 500, οι οποίες χρησιμοποιούνται κυρίως από την αγορά ως μέσο διασφάλισης της αξίας των χαρτοφυλακίων τους. Το VIX αποκαλείται «μετρητής φόβου των επενδυτών» και ενώ η αστάθεια σημαίνει τεχνικά απροσδόκητες κινήσεις προς τα πάνω ή προς τα κάτω, η αγορά δικαιωμάτων προαίρεσης του δείκτη S&P 500 κυριαρχείται από αντισταθμιστές (hedgers) οι οποίοι δίνουν σήματα αγοράς του δείκτη όταν ανησυχούν για πιθανή πτώση στη χρηματιστηριακή αγορά.^{iv} Η αγορά κάποιο μέτρου ασφάλισης δεν αποτελεί κάτι καινούργιο. Οι άνθρωποι αγοράζουν συνήθως ασφάλιση πυρός ως μέσο ασφάλισης της αξίας της κατοικίας τους σε περίπτωση πυρκαγιάς. Εάν αυξηθεί η πιθανότητα πυρκαγιάς στη γειτονιά, τότε οι πιθανότητες είναι ότι ο ασφαλιστικός πράκτορας θα χρεώσει περισσότερα για την κάλυψη. Το ίδιο ισχύει και για την ασφάλιση ενός χαρτοφυλακίου. Όσο περισσότερα ζητούν οι επενδυτές, τόσο υψηλότερη είναι η τιμή. Το VIX είναι ένας δείκτης που αντανακλά την τιμή της ασφάλισης του χαρτοφυλακίου. Το γεγονός ότι το VIX εκτινάσσεται κατά τη διάρκεια περιόδων αναταραχής της αγοράς είναι και ο βασικός

λόγος που έγινε γνωστός ως μετρητής φόβου των επενδυτών. Εάν η αναμενόμενη διακύμανση της αγοράς αυξάνεται (μειώνεται), οι επενδυτές απαιτούν υψηλότερα (χαμηλότερα) ποσοστά απόδοσης των μετοχών, άρα οι τιμές των μετοχών παρουσιάζουν πτώση (άνοδο). Αυτό υποδηλώνει ότι η σχέση μεταξύ του ρυθμού μεταβολής στο VIX πρέπει να είναι ανάλογη με το ποσοστό απόδοσης του δείκτη S&P 500, ωστόσο η σχέση είναι πιο περίπλοκη και για αυτό αναμένεται να διαπιστώσουμε ότι η μεταβολή στο VIX αυξάνεται με υψηλότερο απόλυτο ρυθμό όταν η χρηματιστηριακή αγορά πέφτει παρά όταν ανεβαίνει (Whaley,2009). Ενώ το VIX αντανakλά προφανώς την αβεβαιότητα του χρηματιστηρίου, αυτό εννοιολογικά σημαίνει ότι περιέχει πληροφορίες σχετικά με τον κίνδυνο και την αποστροφή προς τον κίνδυνο. Καθώς υπάρχουν αποδεκτές τεχνικές για τη μέτρηση της φυσικής αναμενόμενης διακύμανσης, το VIX μπορεί να χωριστεί σε ένα μέτρο χρηματιστηριακής ή οικονομικής αβεβαιότητας και σε ένα κατάλοιπο το οποίο συνδέεται με την αποστροφή του κινδύνου (Bekaert & Hoerova,2016). Έχει πραγματοποιηθεί έρευνα η οποία βασίζεται σε αυτόν τον διαχωρισμό στον οποίο αποσυντίθενται η τεκμαρτή μεταβλητότητα σε δύο συνιστώσες, την αποστροφή κινδύνου και αβεβαιότητας μελετώντας της αλληλεπιδράσεις τους με την νομισματική πολιτική. Διαπιστώθηκε ότι η χαλαρή/επεκτατική νομισματική πολιτική αυξάνει την όρεξη για κινδύνους (μειώνει την αποστροφή κινδύνου) στο μέλλον, με το αποτέλεσμα να διαρκεί περισσότερο από δύο χρόνια και να αρχίζει να είναι σημαντικό ύστερα από εννέα μήνες. Αυτό συμβαίνει καθώς οι επενδυτές για να κερδίσουν επιπλέον αποδόσεις σε ένα περιβάλλον με χαμηλά επιτόκια έχουν την τάση να συμμετέχουν σε ριψοκίνδυνες επενδύσεις και επενδύσεις δύσκολα ρευστοποιήσιμες στην αναζήτηση της απόδοσης (Bekaert et al.,2013). Οι χρηματαγορές χαρακτηρίζονται από την μεταβλητότητα τους και τις αλλαγές που υπόκεινται σε αυτές. Οι χρηματοπιστωτικές αγορές μερικές φορές δημιουργούν σημαντικές ασυνέχειες, τα λεγόμενα άλματα (jumps), σε χρηματοοικονομικές μεταβλητές. Τα άλματα αυτά μεμονωμένων μετοχών συσχετίζονται με προκαθορισμένα κέρδη, ανακοινώσεις και άλλες ειδήσεις για τις συγκεκριμένες εταιρείες (Lee & Mykland,2008). Η συνεισφορά στην βιβλιογραφία όσον αφορά τα χρηματοοικονομικά άλματα παρουσιάζεται σε επόμενες μελέτες καθώς έχει διαπιστωθεί ότι ο δείκτης VIX συνυπολογίζει πληροφορίες όσον αφορά τις συνεισφορές των προηγούμενων αλμάτων στη συνολική αστάθεια και αντανakλά αυξητικές πληροφορίες που σχετίζονται με τη μελλοντική δραστηριότητα του άλματος (Becker et al.,2009).

2.3 OVX

Αντίστοιχα, ένας ακόμη χρηματιστηριακός δείκτης που ανήκει στο Chicago Board Option Exchange (CBOE) είναι ο δείκτης OVX (Crude Oil ETF Volatility Index). Ο δείκτης OVX είναι ένας δείκτης αναμενόμενης μεταβλητότητας των τιμών του πετρελαίου συνδεδεμένος με το WTI (West Texas Intermediate) ο οποίος και αυτός με την σειρά του επηρεάζεται από εξωτερικά τεκτονόμενα όπως είναι υγειονομικές και πολεμικές κρίσεις που συμβαίνουν ανά τον κόσμο. Συγκεκριμένα, ο δείκτης OVX είναι μια εκτίμηση της αναμενόμενης αστάθειας 30 ημερών του αργού πετρελαίου όπως τιμολογείτε από το Ταμείο Πετρελαίου των Ηνωμένων Πολιτειών (United States Oil Fund -USO). Όπως ο δείκτης VIX, το OVX υπολογίζεται με την βοήθεια των δικαιωμάτων προαίρεσης (options) ωστόσο στην περίπτωση του OVX υπολογίζονται δύο χρονικά σταθμισμένες μέσες τιμές των options για κάθε τιμή εξάσκησης, δηλαδή οι τιμές ενδιάμεσα σε call και put options που ανήκουν στο USO ETF. Αυτά τα ποσά ουσιαστικά αντιπροσωπεύουν την αναμενόμενη διακύμανση της τιμής του αργού πετρελαίου για δύο ημερομηνίες λήξης δικαιωμάτων προαίρεσης που καλύπτουν μια χρονική περίοδο 30 ημερών. Η τελική τιμή του δείκτη OVX λαμβάνεται με την ετησιοποίηση της τιμής, τη λήψη της τετραγωνικής της ρίζας και την έκφραση του αποτελέσματος σε ποσοστιαίες μονάδες.^v Ο δείκτης OVX παρακολουθείτε στενά τόσο από αναλυτές της αγοράς οι οποίοι χρησιμοποιούν τον OVX ώστε να εκτιμήσουν το ρίσκο που υπάρχει στις αγορές του πετρελαίου, όσο και από απλούς επενδυτές που λαμβάνουν υπόψιν τον δείκτη για να λάβουν αποφάσεις σχετικά με την διαμόρφωση και την αντιστάθμιση των χαρτοφυλακίων τους.

Είναι ευνόητο λοιπόν ότι το OVX αποτελεί ένα βασικό εργαλείο απεικόνισης της αστάθειας στις πετρελαϊκές αγορές. Για αυτόν ακριβώς το λόγο είναι σημαντικό να κάνουμε αναφορά σε έναν χρήσιμο διαχωρισμό που επικρατεί στην αγορά πετρελαίου. Η αγορά διαιρείται σε τρεις βασικές κατηγορίες. Πρώτον, το Brent που προέρχεται κυρίως από την Ευρώπη, αποτελεί το παγκόσμιο ορόσημο καθώς περίπου το 80% των συμβολαίων πετρελαίου διαπραγματεύεται σε αυτό. Δεύτερον, το WTI με το οποίο ο δείκτης OVX είναι συνδεδεμένος αποτελεί ορόσημο για τις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής, ενώ υπάρχει και το Dubai το οποίο αναφέρεται στις εξορύξεις στην Μέση Ανατολή και έχει ιδιαίτερη επιρροή στις Ασιατικές αγορές. Μερικές μελέτες έχουν υπάρξει σχετικά με την επιρροή του OVX στις χρηματοπιστωτικές αγορές οι οποίες εμπεριέχουν ενδιαφέρουσες πληροφορίες. Οι προσδοκίες των επενδυτών για αστάθεια

στην αγορά πετρελαίου γίνονται πιο ευαίσθητες σε κραδασμούς όταν υπάρχει αβεβαιότητα σε άλλες αγορές και η παγκόσμια οικονομική κατάσταση είναι εξαιρετικά ασταθής (Liu et al.,2013) διασυνδέοντας έτσι την αγορά πετρελαίου με την παγκόσμια αβεβαιότητα που εντείνεται σε περιόδους κρίσεων. Μια από αυτές τις κρίσεις αποτέλεσε και η πανδημία του Covid19 η οποία είχε μεγάλο οικονομικό αντίκτυπο σε όλο τον κόσμο και έφερε έντονες απειλές στη βιομηχανία του παγκόσμιου πετρελαίου και φυσικού αερίου. Η διακύμανση συγκεκριμένα στην αγορά του πετρελαίου πάντοτε αποτελούσε ένα υπαρκτό στοιχείο, ωστόσο οι διακυμάνσεις στην περίοδο του κορονοϊού ήταν πιο ακραίες από ότι ήταν παλαιότερα (Lu et al.,2020). Αντίστοιχα μελέτες που εξετάζουν την προβλεπτική ικανότητα του δείκτη OVX αναφέρουν αρχικά ότι το OVX περιέχει πληροφορίες σχετικά με τη μελλοντική αναμενόμενη μεταβλητότητα (Chen et al.,2015) ενώ ταυτόχρονα έχει βρεθεί ότι ο δείκτης OVX έχει ικανότητα πρόβλεψης για την τωρινή (spot) μεταβλητότητα των αποδόσεων του πετρελαίου WTI και Brent, τόσο εντός όσο και εκτός δείγματος (Chen et al.,2018). Στην ευρύτερη κατανόηση του πώς λειτουργεί ο συγκεκριμένος μηχανισμός θα πρέπει να ληφθεί υπόψιν η ροή της πληροφορίας, ερώτημα που διαλευκάνει η έρευνα των (Benedetto et al.,2020) η οποία παρουσιάζει ότι η κατεύθυνση της ροής πληροφοριών προέρχεται από τον δείκτη OVX και στις δύο τωρινές (spot) διακυμάνσεις του πετρελαίου. Επομένως, μπορούμε να αντιληφθούμε ότι το συναίσθημα των επενδυτών σχετικά με την απόδοση της αγοράς του πετρελαίου οδηγεί την αβεβαιότητα στην αντίστοιχη αγορά spot. Η συμβολή του OVX όσον αφορά την προβλεπτικότητα δεν σταματάει στις spot αγορές αλλά είναι δυνατόν να επηρεάσει και άλλα παράγωγα όπως είναι τα Συμβόλαια Μελλοντικής Εκπλήρωσης (ΣΜΕ) ή απλά Futures στα αγγλικά. Έχει μελετηθεί ότι το OVX είναι ικανό να αυξήσει τις διακυμάνσεις των Συμβολαίων Μελλοντικής Εκπλήρωσης του αργού πετρελαίου καθώς έχει θετική επίδραση σε αυτά (Lv,2018). Ταυτόχρονα όσον αφορά την σχέση του OVX με το Brent, σε νεότερη έρευνα έχει φανεί ότι ο δείκτης OVX είναι σε θέση να παρέχει τη βέλτιστη πρόβλεψη για την αστάθεια των συμβολαίων μελλοντικής εκπλήρωσης του Brent (Zhang et al.,2023a). Συνεπώς, το OVX αποτελεί ένα παγκοσμίως δυνατό εργαλείο μέτρησης της αστάθειας στην αγορά πετρελαίου η οποία μπορεί να προκληθεί από εξωτερικά σοκ, για αυτό το λόγο η ενσωμάτωση του δείκτη OVX σε μια έρευνα ενισχύει περαιτέρω την επιδραστικότητα και αξιοπιστία των αποτελεσμάτων της.

2.4 Επενδυτικό Συναισθήμα

Κυρίαρχο μέλημα των επενδυτών είναι η διασφάλιση των περιουσιακών στοιχείων που έχουν χρηματοδοτήσει, ωστόσο η ανθρώπινη φύση και τα συναισθήματα των επενδυτών πολλές φορές υπερισχύουν. Τα συναισθήματα των επενδυτών υποδεικνύουν πόσο αποκλίνει η αξία ενός περιουσιακού στοιχείου από τα θεμελιώδη οικονομικά μεγέθη του (Zhou,2018). Το κλασικό επιχείρημα ενάντια στην επιρροή των συναισθημάτων είναι ότι θα εξαλειφθούν από τους λογικούς επενδυτές οι οποίοι επιδιώκουν να εκμεταλλευτούν τις ευκαιρίες κέρδους που δημιουργήθηκαν από την λάθος τιμολόγηση. Εάν οι ορθολογικοί επενδυτές όμως δεν μπορούν πλήρως να εκμεταλλευτούν αυτές τις ευκαιρίες, οι επιπτώσεις των συναισθημάτων γίνονται πιο πιθανές (Stambaugh et al.,2012). Τα συναισθήματα τους και μόνο είναι ικανά να χαράζουν αλλαγές στις τιμές των εκάστοτε περιουσιακών στοιχείων με αποτέλεσμα να διακινδυνεύει η σταθερότητα στην αγορά. Πολλές έρευνες έχουν πραγματοποιηθεί που επαληθεύουν την σχέση αυτή. Έχει διαπιστωθεί ότι στις εποχές του χρόνου που το φως της ημέρας μειώνεται όπως είναι το Φθινόπωρο και ο Χειμώνας η μέση αποδόσεις των χρηματιστηρίων είναι χαμηλότερες καθώς πολλοί άνθρωποι παρουσιάζουν μια εποχική συναισθηματική διαταραχή (Seasonal affective disorder), μια καταθλιπτική διαταραχή η οποία συσχετίζεται με την έλλειψη του ηλιακού φωτός. Είναι γεγονός ότι το φως της ημέρας έχει αποδειχθεί σε πολυάριθμες κλινικές μελέτες ότι έχει βαθιά επίδραση στις διαθέσεις των ατόμων, και με τη σειρά τους οι διαθέσεις των ανθρώπων βρέθηκε να σχετίζονται με την αποστροφή τους προς τον κίνδυνο (Kamstra et al.,2003). Σε αντίστοιχο μοτίβο έχει βρεθεί ότι μέχρι και το διεθνές ποδόσφαιρο μπορεί να επηρεάσει τα συναισθήματα των επενδυτών, τα οποία κατ' επέκταση επηρεάζουν τις χρηματοπιστωτικές αγορές. Έχει διαπιστωθεί σημαντική πτώση της αγοράς μετά από ποδοσφαιρικές ήττες και αποκλεισμούς. Για παράδειγμα, ένας αποκλεισμός στα νοκ άουτ παιχνίδια του Παγκοσμίου Κυπέλλου οδηγεί σε μια μη φυσιολογική πτώση των μετοχών της ηττημένης χώρας την επόμενη ημέρα που φτάνει τις -49 μονάδες βάσης. Αυτό το φαινόμενο απωλειών παρατηρείτε ότι είναι ισχυρότερο σε μικρές μετοχές και σε πιο σημαντικά ποδοσφαιρικά παιχνίδια (Edmans et al.,2007). Είναι ευδιάκριτο λοιπόν ότι τα συναισθήματα των επενδυτών έχουν σημαντικό αντίκτυπο με τρόπους που ίσως κάποιος δεν θα μπορούσε να φανταστεί. Τα συναισθηματικά κύματα έχουν σαφώς ορατά, σημαντικά και τακτικά αποτελέσματα σε μεμονωμένες επιχειρήσεις και στο χρηματιστήριο συνολικά. Ειδικότερα, μετοχές με τις οποίες είναι δύσκολο να

υπάρξει εξισορροπητική κερδοφορία (arbitrage) ή να αποτιμηθούν επηρεάζονται περισσότερο από το επενδυτικό συναίσθημα (Baker & Wurgler, 2007). Οι χώρες σαν σύνολο επίσης δεν επηρεάζονται όλες με τον ίδιο τρόπο και για αυτό έχει αποδειχθεί ότι, ο αντίκτυπος των επενδυτικών συναισθημάτων στις αποδόσεις των μετοχών είναι υψηλότερος για χώρες με λιγότερη ακεραιότητα στην αγορά, που είναι πολιτιστικά πιο επιρρεπής σε συμπεριφορές αγέλης και υπερβολικές αντιδράσεις (Schmeling, 2009).

2.5 EPU

Ο δείκτης EPU (Economic Policy Uncertainty Index) αναπτύχθηκε με βάση την ειδησεογραφική συχνότητα κάλυψης σε εφημερίδες. Περιλαμβάνει διάφορους τύπους αποδεικτικών στοιχείων συμπεριλαμβανομένων 12000 άρθρων από εφημερίδες οι οποίοι υποδεικνύουν ότι ο δείκτης αντιπροσωπεύει κινήσεις στην οικονομική αβεβαιότητα που σχετίζεται με την πολιτική. Η αναζήτηση γίνεται με τον εντοπισμό λέξεων κλειδιών στα άρθρα όπως οι λέξεις uncertainty (U), economic TIS και συμπεριλαμβανομένου και κάποιας λέξης με όρους policy (P) όπως π.χ. Federal Reserves. Εφόσον ένα άρθρο περιλαμβάνει και τα τρία είδη λέξεων τότε αυτό προσμετράτε στον δείκτη. Ο δείκτης EPU υπολογίζεται συνολικά σε παραπάνω από 22 χώρες, σε ηπείρους συνολικά αλλά και ως σύνολο με την ύπαρξη του παγκόσμιου δείκτη EPU. Για την ανάπτυξη των κατάλληλων δεικτών E,P,U σε διαφορετικές χώρες συμβουλευονται άτομα που έχουν γλωσσική όσο και με οικονομική ευχέρεια στην εκάστοτε χώρα. Ο όρος P διαφέρει από χώρα σε χώρα αναλόγως με την αντίστοιχη τοπική πολιτική διάρθρωση και ιδιοσυγκρασία. Όλες οι αναζητήσεις εκτελούνται στη μητρική γλώσσα της εφημερίδας, παραδείγματος χάριν αντλούνται αρχεία για επτά εφημερίδες στην Ινδία, έξι στον Καναδά και τη Νότια Κορέα, δύο στη Γαλλία, τη Γερμανία, την Ιταλία, την Ιαπωνία, την Ισπανία και το Ηνωμένο Βασίλειο, ένα στην Κίνα και τη Ρωσία ενώ όλο και περισσότερες χώρες εντάσσονται στην μέτρηση του δείκτη EPU με την πάροδο του χρόνου. Αξίζει να σημειωθεί ότι οι εφημερίδες που επιλέγονται ανά χώρα αποτελούν τις όσο δυνατόν περισσότερο ανεξάρτητες εφημερίδες όπως είναι η Financial Times για το Ηνωμένο Βασίλειο, η Le Monde για την Γαλλία, η Handelsblatt για την Γερμανία ωστόσο η λογοκρισία και ο κρατικός έλεγχος των μέσων ενημέρωσης παρουσιάζει ειδικές προκλήσεις για συγκεκριμένες χώρες όπως η Ρωσία και η Κίνα. Για την Κίνα, χρησιμοποιείτε η South China Morning Post, η κορυφαία αγγλόφωνη εφημερίδα του Χονγκ Κονγκ. Για τη Ρωσία, χρησιμοποιείται η Kommersant, η οποία εστιάζει σε οικονομικά θέματα και φέρεται να

είναι αρκετά απαλλαγμένη από κυβερνητικές πιέσεις. Σε αυτή την μέτρηση έχει ενταχθεί και η Ελλάδα κατασκευάζοντας τον δείκτη αβεβαιότητας EPU από δημοσιευμένα άρθρα των εφημερίδων Το Βήμα, Τα Νέα, Η Ναυτεμπορική και η Καθημερινή. Ο υπολογισμός του δείκτη EPU συγκεκριμένα γίνεται με την μέτρηση των ακατέργαστων μετρήσεων των όρων EPU με τον συνολικό αριθμό άρθρων στην ίδια εφημερίδα και μήνα. Στη συνέχεια, τυποποιούνται οι κλιμακούμενες μηνιαίες μετρήσεις κάθε εφημερίδας διαιρώντας με την τυπική της απόκλιση από τον Ιανουάριο του 1998 έως τον Δεκέμβριο του 2017. Και τέλος, υπολογίζεται ο μέσος όρος των τυποποιημένων τιμών σε σχέση με τις εφημερίδες ανά μήνα για να λάβουν μια μεμονωμένη χρονοσειρά, την οποία κανονικοποιούν σε μέσο 100 από τον Ιανουάριο 1998 έως τον Δεκέμβριο 2017 (Baker et al.,2016).^{vi}

2.5.1 EPU στις μετοχές

Από την δημιουργία του δείκτη EPU και μετά η διεθνής ερευνητική κοινότητα έχει δείξει μεγάλο ενδιαφέρον για το πως αυτός ο δείκτης μπορεί να επηρεάσει την αγορά των μετοχών και τις επιδόσεις της. Δεδομένο θεωρείτε ότι ο δείκτης EPU είναι ένας οικονομικά σημαντικός παράγοντας κινδύνου για τις μετοχές (Broogard & Detzel,2015). Ο κίνδυνος για τις μετοχές είναι συμβεβλημένος με την μειωμένη απόδοση λογική η οποία επιβεβαιώνεται καθώς η αύξηση του EPU μειώνει σημαντικά τις αποδόσεις των μετοχών (Arouri et al.,2016). Η επίδραση αυτή είναι καθολική επειδή τόσο το GEPU (Global EPU) όσο και το Local EPU έχουν στατιστικά σημαντικές αρνητικές επιδράσεις στις αποδόσεις των μετοχών (Maquieira et al.,2023). Ταυτόχρονα υποδηλώνεται ότι οι υψηλές τιμές του δείκτη EPU οδηγούν σε σημαντικές αυξήσεις στην διακύμανση της αγοράς ενώ ευρήματα δείχνουν ότι η ενσωμάτωση του EPU ως μια πρόσθετη προγνωστική μεταβλητή σε ήδη υπάρχουσα μοντέλα προβλεψιμότητας της διακύμανσης μπορεί να βελτιώσει σημαντικά την πρόβλεψη αυτών (Liu & Zhang,2015). Η συμβολή του δείκτη EPU στην προβλεψιμότητα όμως είναι ασύμμετρη αφού η πρόβλεψη των αποδόσεων είναι εξαρτώμενη τόσο από την εκάστοτε χώρα, όσο και από τον κλάδο που αυτή υπάγεται (Phan et al.,2018). Η αντίστροφη σχέση EPU και αποδόσεων της αγοράς είναι δεδομένη, ωστόσο ιδιαίτερα στη διαίρεση του δείγματος σε περιόδους ύφεσης και επέκτασης, διαπιστώνετε ότι ο αρνητικός αντίκτυπος του EPU υφίσταται κυρίως σε περιόδους ύφεσης ή υφεσιακών

καταστάσεων στην οικονομία, και δεν έχει ορατές επιπτώσεις κατά τις επεκτατικές περιόδους (Adjei & Adjei,2017). Επιπρόσθετα υψίστης σημασίας είναι το γεγονός ότι τα περιουσιακά στοιχεία στην αγορά υπό την επιρροή του EPU δρουν με τρόπο διαφορετικό αναλόγως με την ιδιότητα τους. Νέες μετοχές, μικρές μετοχές, μετοχές υψηλής μεταβλητότητας και μετοχές ανάπτυξης, οι οποίες έχουν υψηλότερη αβεβαιότητα αποτίμησης καθαυτές, είναι πιο ευαίσθητες στον EPU και επηρεάζονται περισσότερο από τον EPU όσον αφορά τον κίνδυνο σύγκρουσης (Luo & Zhang,2020). Ο κίνδυνος σύγκρουσης ή διαφορετικά crash risk είναι όταν οι διαχειριστές κεφαλαίων αφήνουν να συσσωρευτούν αρνητικά νέα χωρίς να τα παρουσιάζουν στο κοινό. Συνεπώς μπορούμε να συμπεράνουμε ότι τα κίνητρα και οι ικανότητες των διευθυντών να αποκρύπτουν κακά νέα, ενισχύονται ιδιαίτερα σε περιόδους υψηλών EPU αυξάνοντας τον κίνδυνο περαιτέρω.

2.5.2 EPU στον οικονομικό κλάδο

Ένα υψηλό EPU συνδέεται με δυσμενείς επιπτώσεις στα νοικοκυριά, τις εταιρείες και τις κυβερνήσεις, οι οποίες τείνουν να καθυστερούν πολλές οικονομικές αποφάσεις υπό την υψηλή αβεβαιότητα, γεγονός που οδηγεί σε χαμηλότερη κατανάλωση, λιγότερες εξοφλήσεις χρεών, λιγότερες επενδύσεις και μεγαλύτερη ανεργία. Οι επιπτώσεις της πολιτικής και κανονιστικής αβεβαιότητας επεκτείνονται επίσης και στις αγορές εμπορευμάτων, όπως είναι οι αρνητικές επιπτώσεις τόσο στις αγορές πετρελαίου όσο και στις αγορές βενζίνης (Al-Thaqeb et al.,2022). Καταλαβαίνουμε λοιπόν τον κλυδωνισμούς σε ένα ευρύ φάσμα της οικονομίας σε περιόδους έντονης αβεβαιότητας, γεγονός το οποίο επαληθεύεται και από την διαπίστωση ότι ένα σοκ αβεβαιότητας ίσο του μέγεθος του Covid19 προμηνύει μειώσεις στη βιομηχανική παραγωγή των ΗΠΑ κατά 12–19%, ανάλογα με τα σχετικά μέτρα αβεβαιότητας που χρησιμοποιήθηκαν (Altig et al.,2020). Με την βιβλιογραφία να εμπλουτίζεται διαρκώς όσον αφορά τον δείκτη EPU μπορούμε να αντικρίσουμε ευκρινέστερα τις εκτενείς επιρροές που έχει στο αλληλένδετο οικονομικό περιβάλλον που διαβιούμε.

2.6 GPR

Ο δείκτης GPR (Geopolitical Risk Index) παρουσιάζει μια μέτρηση με βάση τις ειδήσεις των δυσμενών γεωπολιτικών γεγονότων και σχετικών κινδύνων. Ο γεωπολιτικός κίνδυνος ορίζεται ως η απειλή, η πραγματοποίηση και η κλιμάκωση των δυσμενών γεγονότων που σχετίζονται με πολέμους, τρομοκρατία και τυχόν εντάσεις μεταξύ κρατών και πολιτικών παραγόντων που επηρεάζουν την ειρηνική πορεία των διεθνών σχέσεων. Η κατασκευή του δείκτη GPR μετρώντας, κάθε μήνα, το μερίδιο των άρθρων που συζητούν δυσμενή γεωπολιτικά γεγονότα και σχετικές απειλές. Ο πρόσφατος δείκτης GPR ξεκινά το 1985 και βασίζεται σε αυτοματοποιημένες αναζητήσεις κειμένου στα ηλεκτρονικά αρχεία 10 εφημερίδων: The Chicago Tribune, The Daily Telegraph, The Financial Times, The Globe and Mail, The Guardian, The Los Angeles Times, The New York Times, The USA Today, The Wall Street Journal και η Washington Post. Η επιλογή έξι εφημερίδων από τις ΗΠΑ, τρεις από το Ηνωμένο Βασίλειο, και ένα από τον Καναδά αντικατοπτρίζει την πρόθεση για την καταγραφή γεγονότων που έχουν παγκόσμια διάσταση και επιπτώσεις. Η αναζήτηση οργανώνεται σε οκτώ σετ κατηγοριών: Απειλές πολέμου (1), Απειλές για την ειρήνη (2), Στρατιωτικές συγκροτήσεις (3), Πυρηνικές απειλές (4), Τρομοκρατικές απειλές (5), Αρχή πολέμου (6), Κλιμάκωση του πολέμου (7), Τρομοκρατικές ενέργειες (8). Οι κατηγορίες από 1 έως 5 αφορούν απειλές ενώ οι κατηγορίες από 6 έως 8 αποτελούν πράξεις. Ο δείκτης μετράει, κάθε μήνα, τον αριθμό των άρθρων που συζητούν τους αυξανόμενους γεωπολιτικούς κινδύνους, διαιρεμένα με τον συνολικό αριθμό των δημοσιευμένων άρθρων (Caldara and Iacoviello, 2022). Ο δείκτης GPR αποτελεί έναν καινούργιο δείκτη μέτρησης της γεωπολιτικής αβεβαιότητας και όπως είναι εύλογο αναπτύσσεται συνεχώς με την προσθήκη όλο και περισσότερων χωρών. Με νέο δημοσιευμένο άρθρο δόθηκε έμφαση στην επίδραση του GPR στον πληθωρισμό και στην προσθήκη 18 επιπλέον χωρών στην μέτρηση του GPR με τον συνολικό αριθμό των χωρών που λαμβάνει μέρος στις μετρήσεις μέχρι τον Σεπτέμβριο του 2024 να είναι 44. Συγκεκριμένα, βρίσκουμε ότι οι γεωπολιτικοί κίνδυνοι προμηνύουν υψηλό πληθωρισμό, με την ένταση αυτής της επίδρασης να διαφέρει από χώρα σε χώρα και ιστορικές περιόδους. Η αύξηση του πληθωρισμού συνοδεύεται από χαμηλότερη οικονομική δραστηριότητα όπως αύξηση των στρατιωτικών δαπανών, του δημόσιου χρέους, αύξηση του χρήματος, διακοπές του εφοδιασμού και μείωση του διεθνούς εμπορίου (Caldara et al., 2022).^{vii}

2.6.1 GPR στον τραπεζικό κλάδο και στις μετοχές

Ο αυξομείωση του δείκτη GPR επηρεάζει τον τραπεζικό κλάδο σε δύο βασικές απαιτούμενες λειτουργίες για την ανάπτυξή του. Αρχικά, η αύξηση του γεωπολιτικού κινδύνου συνδέεται με την πτώση της τραπεζικής σταθερότητας (Phan et al.,2022). Η τραπεζική σταθερότητα αποτελεί βασική προτεραιότητα για τους διευθυντές των τραπεζών και συνεπώς η έλλειψή της οδηγεί σε προβλήματα στην κερδοφορία των τραπεζών. Γεγονός, το οποίο επαληθεύεται και από υπάρχουσες έρευνες που υποδεικνύουν σημαντικά αρνητική επίδραση του GPR στην κερδοφορία των τραπεζικών τομέων (Alsagr and Hemmen,2020). Καταλαβαίνουμε λοιπόν ότι τόσο η σταθερότητα όσο και η κερδοφορία του τραπεζικού κλάδου επηρεάζεται από την αύξηση του γεωπολιτικού κινδύνου. Πώς είναι δυνατόν οι τράπεζες συνεπώς να προφυλαχθούν από τις επιπτώσεις των γεωπολιτικών κρίσεων; Αυτό το ερώτημα προσπαθούν να επιλύσουν οι (Phan et al.,2022) στην συνέχεια του άρθρου τους τονίζοντας τον ρόλο της διακράτησης κεφαλαίου και την σημασία του τραπεζικού μεγέθους για την άμβλυνση της αποσταθεροποιητικής επίδρασης του γεωπολιτικού κινδύνου. Στο ίδιο κλίμα, έχει βρεθεί ότι τα ισχυρά διοικητικά συμβούλια των CEO μπορούν να βελτιώνουν την απόδοση της τράπεζας και να ελαχιστοποιήσουν τις αρνητικές επιπτώσεις της οικονομικής και γεωπολιτικής αβεβαιότητας στον τραπεζικό κίνδυνο (Shabir et al.,2023).

Η ύπαρξη του γεωπολιτικού κινδύνου τροφοδοτεί ανησυχία στους χρηματιστές και κατά συνέπεια στους επενδυτές οι οποίοι έχουν στα χαρτοφυλάκιά τους μετοχικούς τίτλους. Η επίδραση του GPR στις μετοχές είναι υπαρκτή και αναγνωρίζεται από μια μεγάλη γκάμα ερευνητών ανά τον κόσμο. Στο άρθρο τους οι (Zhang et al.,2023b) επισήμαναν το γεγονός ότι ένα υψηλό GPR αυξάνει τον κίνδυνο επένδυσης στις χρηματοπιστωτικές αγορές και ανέδειξαν ότι η επίδραση του GPR στη μεταβλητότητα των χρηματιστηριακών αγορών είναι περισσότερο σημαντική για τις αναδυόμενες οικονομίες, τις χώρες που είναι εξαγωγείς αργού πετρελαίου και τις χώρες που βρίσκονται σε ειρήνη. Αντιλαμβανόμαστε ότι η επιρροή είναι εντοπίσιμη σε ολόκληρο τον πλανήτη ωστόσο η ένταση αυτής διαφέρει, με αξιοσημείωτη την αναφορά ότι οι ανεπτυγμένες οικονομίες υποφέρουν περισσότερες αρνητικές επιπτώσεις από το GPR σε περιπτώσεις απειλών πολέμου και τρομοκρατίας από ότι η ίδια η πραγματική τέλεση

αυτών των γεγονότων (Salisu et al.,2022). Αντίστοιχα, σε εκτενή μελέτη που εμπεριείχε δεδομένα από το 1980 έως και το 2020 για 22 χώρες, εμφανίζονται στην επιφάνεια άκρως ενδιαφέρονται αποτελέσματα όπως ότι ο αντίκτυπος των γεωπολιτικών κινδύνων είναι αρνητικός και στατιστικά σημαντικός, σε σημείο που μια αύξηση της τυπικής απόκλισης κατά μια μονάδα στους γεωπολιτικούς κινδύνους μπορεί να μειώσει τις αποδόσεις των μετοχών από 10,53 έως και 42,14% για το μέσο όρο του δείγματος (Agoraki et al.,2022). Το χαρακτηριστικό ωστόσο, ότι κατά μέσο όρο οι μετοχές μειώνονται όταν το GPR είναι υψηλό δεν σημαίνει ότι όλες οι μετοχές αντιδρούν με τον ίδιο τρόπο, και αυτό το συγκεκριμένο εύρημα αναλύεται περαιτέρω στην έρευνα των (Umar et al.,2022) οι οποίοι με την σειρά τους τονίζουν ότι το μέγεθος και η κατεύθυνση της επίδρασης του GPR στις αποδόσεις των περιουσιακών στοιχείων εξαρτάται από τον τύπο και τις συνθήκες της εκάστοτε αγοράς.

2.6.2 GPR και Safe Heavens

Όταν ξεσπάνε γεωπολιτικές κρίσεις οι επενδυτές προσπαθούν να προφυλαχθούν από την μεταβλητότητα και το μη βέβαιο περιβάλλον που επικρατεί, προσφεύγοντας σε «ασφαλή καταφύγια» γνωστά και ως Safe Heavens. Η βιβλιογραφία έχει ερευνήσει ποια περιουσιακά στοιχεία μπορούν να αποτελέσουν μέτρο προστασίας υπό την επιρροή των γεωπολιτικών γεγονότων. Τα πολύτιμα μέταλλα είναι αντισταθμιστές κατά του γεωπολιτικού κινδύνου γενικά και των γεωπολιτικών απειλών ειδικότερα (σε αντίθεση με τις πράξεις) ενώ για ακραίους γεωπολιτικούς κινδύνους, μόνο ο χρυσός και το ασήμι εμφανίζουν σταθερές ιδιότητες ασφαλούς καταφυγίου (Baur & Smales,2020). Ο χρυσός είναι ευρέως γνωστός για την σταθερή του ιδιότητα σε περιόδους έντονης αβεβαιότητας ωστόσο περαιτέρω μελέτη έχει υπάρξει σε διαφορετικά περιουσιακά στοιχεία τα οποία μπορούν να βοηθήσουν στην ανάλυση των αρνητικών επιπτώσεων του γεωπολιτικού ρίσκου. Έχει διερευνηθεί το αντίκτυπο της γεωπολιτικής αβεβαιότητας, σχετικά με την διακύμανση των διαπραγματεύσιμων κεφαλαίων από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (ETFs). Όταν ο γεωπολιτικός κίνδυνος αυξάνεται, οι χρήστες αργού πετρελαίου, το οποίο είναι ιδιαίτερα ευαίσθητο σε αυτόν τον κίνδυνο, τείνουν να εξετάζουν την καθαρή ενέργεια ως υποκατάστατο των παραδοσιακών πηγών ενέργειας, οδηγώντας σε μείωση της μεταβλητότητας για αυτή (Dutta & Dutta,2022). Συμπερασματικά, τα πράσινα ομόλογα, ο χρυσός, το ασήμι, το

ελβετικό φράγκο και τα ακίνητα αποδείχθηκαν τα πιο ανθεκτικά στις διακυμάνσεις των γεωπολιτικών κινδύνων. Ως εκ τούτου, μπορούν να χρησιμεύσουν ως η καλύτερη αντιστάθμιση έναντι του γεωπολιτικού κινδύνου (Będowska et al.,2022).

2.7 Τεχνολογικός κλάδος και FATANG

2.7.1 Τεχνολογικός κλάδος

Η ανάπτυξη της τεχνολογίας τις τελευταίες δεκαετίες αποτελεί ένα αναπόσπαστο κομμάτι της προόδου του ανθρώπινου είδους. Οι νέες ιδέες πυροδότησαν την δημιουργία εταιριών με εξειδίκευση στην τεχνολογία οι οποίες ξεκίνησαν πολλές φορές από ένα απλό γραφείο και στην συνέχεια επεκτάθηκαν και κατάφεραν να χτίσουν «αυτοκρατορίες» στο όνομα της αλλαγής και της τεχνολογίας. Έτσι, πλέον στον 21^ο αιώνα υπάρχουν δεκάδες εταιρίες που μπορούν να θεωρηθούν κολοσσοί υψηλής τεχνολογίας και τεχνογνωσίας οι οποίοι έχουν εισχωρήσει στις χρηματαγορές. Οι επιδόσεις των εταιρειών υψηλής τεχνολογίας στο χρηματιστήριο συνδέονται έντονα με τις τεχνολογικές τους καινοτομίες, οι οποίες συχνά προστατεύονται από διπλώματα ευρεσιτεχνίας (Vitt & Xiong,2015). Οι τεχνολογικές εταιρίες στηρίζονται στην χρηματοδότηση ώστε να έχουν την ικανότητα δημιουργίας νέων καινοτομιών, ωστόσο για να γίνει αυτό εφικτό θα πρέπει η ίδια η αγορά να είναι ικανοποιητικά αναπτυγμένη. Συγκεκριμένα, φαίνεται ότι τα καλύτερα αναπτυγμένα χρηματιστήρια υποστηρίζουν την ταχύτερη ανάπτυξη καινοτόμων βιομηχανιών υψηλής τεχνολογίας. Τα κύρια κανάλια για αυτό το εφέ είναι οι υψηλότεροι ρυθμοί παραγωγικότητας και η ταχύτερη αύξηση του αριθμού των νέων επιχειρήσεων υψηλής τεχνολογίας (Brown et al.,2017). Η ανθρωπότητα χρειάζεται καινούργιες ιδέες και πρακτικές ώστε να μπορέσει μελλοντικά να εξασφαλίσει την ομαλή και ποιοτική διαβίωση των κατοίκων της, συνεπώς η προσοχή εστιάζεται σε έναν υψηλό βαθμό στις εταιρίες αυτές που έχουν την ικανότητα να πράξουν τα αντίστοιχα απαιτητικά εγχειρήματα. Η επιτακτική αυτή ανάγκη εξέλιξης και η εστίαση στις υψηλά τεχνολογικές εταιρίες έχει οδηγήσει όμως στην ύπαρξη ανορθολογικοτήτων. Έχει βρεθεί μεγαλύτερος βαθμός υπερβολικής αντίδρασης στις ακραίες θετικές αλλαγές στις τιμές των μετοχών τεχνολογίας παρά στις τιμές των μετοχών εκτός τεχνολογίας. Επιπλέον, έχει βρεθεί ότι υπάρχει μεγαλύτερος βαθμός υποαντίδρασης σε ακραίες αρνητικές αλλαγές στις τιμές των μετοχών τεχνολογίας παρά σε τιμές μετοχών εκτός τεχνολογίας. Όταν εξετάζουμε συλλογικά

για νικητές και ηττημένους στις εταιρείες τεχνολογίας και μη, φαίνεται ότι η αγορά είναι υπεραισιόδοξη, μιας και ανατιμά τις τιμές των μετοχών τεχνολογίας σε σχέση με αυτές των μετοχών εκτός τεχνολογίας (Akhigbe et al.,2002).

2.7.2 FANG-FAANG-FATANG

Το 2013 για πρώτη φορά στην αμερικάνικη εκπομπή Mad Money ο παρουσιαστής Jim Cramer χρησιμοποίησε τον όρο FANG για να χαρακτηρίσει τις χρηματιστηριακές μετοχές Facebook, Amazon, Netflix και Google ^{viii} ενώ μερικά χρόνια αργότερα, το 2017 πρόσθεσε και την μετοχή της Apple μετατρέποντας το ακρωνύμιο σε FAANG. Η δημιουργία ακρωνυμίου το οποίο περιγράφει ένα σύνολο μετοχών υψηλής τεχνολογίας και κεφαλαιοποίησης κίνησε το ενδιαφέρον επενδυτών και ερευνητών οι οποίοι προσπάθησαν να αναλύσουν την επίδραση. Αφενός στην δημιουργία του νέου αυτού όρου σε σχέση με το παρελθόν και αφετέρου στην ανάλυση της αποδοτικότητάς του. Αυτό αρχικά μας αποκάλυψε ότι οι μετοχές του κλάδου FAANG συν- μετακινούνται περισσότερο στην μετα-ακρωνυμική περίοδο (Loh,2021) ενώ όσον αφορά την σύνδεσή τους, οι μετοχές FAANG παρουσίασαν χαμηλότερο συσχετισμό σε περιόδους αστάθειας της αγοράς η οποία προκλήθηκε από φόβους ύφεσης (Saleem et al.,2023).

Η τεχνολογία εξελίσσεται συνεχώς οπότε όπως είναι λογικό τα ακρωνύμια εμπλουτίζονται και αυτά με την σειρά τους με την πάροδο του χρόνου. Το ακρωνύμιο FAANG επεκτάθηκε σε FATANG με την προσθήκη της μετοχή Tesla η οποία διαδραματίζει ολοένα και μεγαλύτερο λόγο στον τεχνολογικό κλάδο. Χαρακτηριστική είναι η καλή απόδοση του FATANG και άλλων μετοχών της τεχνολογίας κατά την περίοδο της πανδημίας. Ειδικότερα, για τις περισσότερες μετοχές FATANG (4 από 6) ο μέσος όρος των αποδόσεων αυξάνεται με τη διακύμανση συμπεραίνοντας ότι η περισσότερη αστάθεια σε αυτό το χρονικό διάστημα φαίνεται να δείχνει μεγαλύτερη κερδοφορία για τα περισσότερα χρηματοοικονομικά περιουσιακά στοιχεία υπό την ανάλυση (Curto,2021). Αυτή η υπεραπόδοση που παρουσίασαν οι χρηματιστηριακές μετοχές των τεχνολογικών κολοσσών διαφαίνεται και σε νεότερη μελέτη η οποία χαρακτηριστικά αναφέρει για το 2020, ότι όσον αφορά τις μετοχές FATANG η ανάπτυξη στις τιμές τους ήταν σημαντική, με την μετοχή της Tesla να ξεχωρίζει με ένα αξιοσημείωτη άνοδο 743,44%. Apple, Amazon, Netflix, Facebook και Google συμπληρώνουν τις επόμενες θέσεις ως προς την αύξηση των τιμών των μετοχών τους,

συμβάλλοντας και αυτές σημαντικά στη θετική απόδοση του κλάδου της πληροφορίας και τεχνολογίας (Curto and Serrasqueiro,2022).

2.8 Dynamic Conditional Correlation Model (DCC GARCH)

Τα μαθηματικά/οικονομετρικά μοντέλα είναι αυτά που προσδίδουν κύρος και αξιοπιστία σε μια έρευνα, για αυτό τον το λόγο η προσθήκη τους είναι ιδιαιτέρως σημαντική για την εύρεση ορθολογικής ερμηνείας των αποτελεσμάτων. Στον κλάδο τον χρηματοοικονομικών υπάρχουν αρκετά οικονομετρικά μοντέλα που μπορούν να δώσουν μια νέα πνοή στην εκάστοτε ερευνητική διαδικασία, η οποία συνεχώς εξελίσσεται με την πάροδο του χρόνου. Για την ευρύτερη κατανόηση συνεπώς του μοντέλου DCC GARCH το οποίο θα χρησιμοποιηθεί στην μεταπτυχιακή διατριβή είναι απαραίτητη μια ανασκόπηση στην ιστορία και στη μετεξέλιξη του συγκεκριμένου μοντέλου ανά τα χρόνια. Αρχικά, ο (Engle,1982) στην προσπάθειά του να προβλέψει την διακύμανση του πληθωρισμού στην Μεγάλη Βρετανία ανέπτυξε το μοντέλο ARCH (Autoregressive Conditional Heteroskedasticity) Model. Ο στόχος του μοντέλου είναι η πρόβλεψη της διακύμανσης μιας χρονοσειράς πάνω σε κάποια συγκεκριμένη χρονική περίοδο, με δεδομένο ότι η διακύμανση μιας τιμής t βασίζεται στα τετραγωνισμένα κατάλοιπα των προηγούμενων περιόδων. Για να γίνει αντιληπτό καλύτερα, τα κατάλοιπα είναι η διαφορά μεταξύ μιας παρατηρούμενης τιμής και της αντίστοιχης προβλεπόμενης τιμής της. Με πιο απλά λόγια το μοντέλο ARCH, από το οποίο ξεκίνησαν όλα, μας λέει ότι η σημερινή αστάθεια εξαρτάται από το πόσο μεγάλες ήταν οι εκπλήξεις (κατάλοιπα στο τετράγωνο) τις τελευταίες ημέρες. Λίγα χρόνια αργότερα και συγκεκριμένα οι (Engle and Bollerslev,1986) εξέλιξαν το ήδη υπάρχον μοντέλο ARCH με συνέπεια να δημιουργήσουν το μοντέλο GARCH (Generalized ARCH) Model. Τα μοντέλα GARCH είναι εργαλεία για την πρόβλεψη και την ανάλυση της μεταβλητότητας των χρονοσειρών όταν η αστάθεια ποικίλλει με την πάροδο του χρόνου (Orskaug,2009). Η διαφοροποίηση του GARCH σε σχέση με το ARCH είναι ότι λαμβάνει υπόψιν, όχι μόνο τα σφάλματα στο τετράγωνο του παρελθόντος, αλλά και τις παλαιότερες διακυμάνσεις. Συνεπώς το μοντέλο GARCH βασίζεται και στα τετραγωνισμένα παρελθοντικά κατάλοιπα και στις προηγούμενες διακυμάνσεις, γεγονός που του προσδίδει υψηλότερη προβλεπτικότητα στην εύρεση της σημερινής αστάθειας. Η επιστήμη παρόλα αυτά εξελίσσεται και είναι λογικό ολόένα και περισσότερα μοντέλα να δημιουργούνται τα οποία αποσκοπούν στην περαιτέρω αύξηση της αποτελεσματικότητας ενός μοντέλου. Αρκετά μοντέλα έχουν δημιουργηθεί

τα οποία έχουν ως βάση το μοντέλο GARCH και προσπαθούν να αναπτυχθούν με τρόπο διαφορετικό, ωστόσο ένα από τα πιο διαδεδομένα που χρησιμοποιείται κατά κόρον από την επιστημονική κοινότητα είναι το μοντέλο DCC- GARCH. Το μοντέλο DCC- GARCH (Dynamic Conditional Correlation GARCH) δημιουργήθηκε και αυτό από τον (Engle,2002) με σκοπό να επεκτείνει το GARCH για να χειρίζεται πολλαπλές χρονοσειρές, μοντελοποιώντας τόσο τις μεμονωμένες διακυμάνσεις όσο και τις συσχετίσεις τους. Πλέον με το μοντέλο DCC- GARCH μπορεί να παρακολουθείτε ο τρόπος με τον οποίο η συσχέτιση μεταξύ δύο ή περισσότερων περιουσιακών στοιχείων αλλάζει με την πάροδο του χρόνου, λαμβάνοντας υπόψη πάντα και τη μεταβλητότητά τους. Στο μοντέλο DCC- GARCH μας ενδιαφέρει όχι μόνο πώς εξελίσσεται η αστάθεια κάθε χρονοσειράς, αλλά και η έμφαση στη δυναμικότητα που υπάρχει μεταξύ των εκάστοτε στοιχείων καθώς ο χρόνος μεταβάλλεται.

Είναι λογικό λοιπόν ότι η ανάπτυξη αυτού του πολυμεταβλητού μοντέλου χάραξε έναν νέο δρόμο για τις ερευνητικές εργασίες που θέλουν να ενσωματώσουν όλα αυτά τα συστατικά σε ένα μοντέλο. Το DCC- GARCH μοντέλο έχει χρησιμοποιηθεί από ερευνητές για την εύρεση της μετάδοσης και συνδεσιμότητας της αστάθειας από ένα στοιχείο σε κάποιο άλλο. Ο (Celik,2012) με την βοήθεια του μοντέλου DCC- GARCH, βρήκε στοιχεία μετάδοσης της κρίσης των ενυπόθηκων δανείων που έλαβε χώρα στην Αμερική στις περισσότερες από τις αναπτυγμένες χώρες δίνοντας έμφαση επίσης στην υψηλότερη μετάδοση αυτής της κρίσης σε αναδυόμενες χώρες. Αντίστοιχα, όσον αφορά την συνδεσιμότητα, με την ενσωμάτωση του μοντέλου DCC- GARCH έχει αναλυθεί η διασύνδεση μεταξύ συγκεκριμένων συναλλαγματικών ισοτιμιών. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι το ελβετικό φράγκο και το ευρώ είναι καθαροί διαβιβαστές των σοκ ενώ η βρετανική λίρα και το γιεν Ιαπωνίας είναι καθαροί αποδέκτες μεταβλητότητας των σοκ. Ταυτόχρονα τα ευρήματα έδειξαν υψηλό βαθμό ταυτόχρονης κίνησης των ευρωπαϊκών νομισμάτων τονίζοντας έτσι την αλληλοσύνδεσή τους (Gabauer,2020). Σε διαφορετική περίπτωση το μοντέλο DCC- GARCH έχει χρησιμοποιηθεί για τον προσδιορισμό συσχέτισης μεταξύ μακροοικονομικής αβεβαιότητας και πληθωρισμού αλλά και της δυναμικότητάς του, καθώς σε βάθος χρόνου η σχέση αυτών των δύο στοιχείων έχει αλλάξει από αρνητική σε θετική κατά τη διάρκεια των τελευταίων χρόνων του 1990 (Jones and Olson,2013). Επίσης άξια αναφοράς είναι και τα αποτελέσματα που προήλθαν ξανά μέσω του μοντέλου DCC- GARCH, που αποκαλύπτουν ότι η υψηλή μεταβλητότητα οδηγεί σε αυξημένες τιμές

και αστάθεια στην αγορά των εμπορευμάτων (Yin and Han, 2014). Είναι γεγονός λοιπόν ότι το DCC- GARCH αποτελεί ένα ισχυρό εργαλείο που μπορεί να παρέχει αξιοπιστία αποτελεσμάτων και ταυτόχρονα υπολογιστική αποδοτικότητα, μιας και ο αριθμός των παραμέτρων που εκτιμώνται στη διαδικασία συσχέτισης είναι ανεξάρτητος από τον αριθμό των χρονοσειρών που πρόκειται να εκτιμηθούν.

3. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

3.1 Δεδομένα

Σε αυτό το τμήμα της εργασίας θα γίνει η περιγραφή και ανάλυση αρχικά των δεδομένων που έχουν χρησιμοποιηθεί, και στην συνέχεια η παρουσίαση της μεθοδολογίας που επιλέχθηκε για την εκπόνηση της διπλωματικής εργασίας. Ο σκοπός της παράθεσης των δεδομένων και της μεθοδολογίας είναι να εμφανιστεί με ευκρίνεια ο τρόπος συλλογής και επεξεργασίας ώστε να διασφαλιστεί η αξιοπιστία και η κατανόηση των ευρημάτων.

Η εργασία αποτελείται συνολικά από δεκαεπτά (17) μεταβλητές οι οποίες είναι χωρισμένες σε επιμέρους κατηγορίες για την διαχείρισή τους. Αρχικά, έχουν προστεθεί στην εργασία δύο (2) μεταβλητές, VIX και OVX οι οποίοι αποτελούν δείκτες αστάθειας της αγοράς (Market Volatility Indices), ο μεν θεωρείται μετρητής φόβου για τους επενδυτές και ο δε αποτελεί δείκτη μεταβλητότητας των καυσίμων ο οποίος και αυτός με την σειρά του επηρεάζεται από την αβεβαιότητα. Στην συνέχεια, έχουν προστεθεί δύο (2) ακόμα μεταβλητές, EPU και GPR οι οποίοι αποτελούν δείκτες συναισθημάτων κινδύνου (Risk Sentiment Indices). Ο δείκτης EPU αφορά την αβεβαιότητα σε επίπεδο οικονομικής πολιτικής (Economic Policy Uncertainty) ενώ ο δείκτης GPR σχετίζεται με την αβεβαιότητα που επικρατεί σε γεωπολιτικό επίπεδο (Geopolitical Policy Uncertainty). Σε αυτό το στάδιο μπορούμε να καταλάβουμε ότι η εργασία έχει στην διάθεσή της τέσσερεις (4) δείκτες αβεβαιότητας, δύο (2) εκ των οποίων αποτελούν δείκτες αστάθειας της αγοράς και άλλοι δύο (2) οι οποίοι είναι δείκτες μέτρησης των συναισθημάτων κινδύνου. Σε όλες τις περιπτώσεις τα ιστορικά δεδομένα που αντλήθηκαν για τις μεταβλητές είναι καθημερινά (daily) δεδομένα. Τα ιστορικά δεδομένα για τον δείκτη VIX Cboe Volatility Index και OVX Cboe Crude Oil Volatility αντλήθηκαν από το Investing ^{ix}. Τα ιστορικά δεδομένα για τον δείκτη EPU αφορούν συγκεκριμένα το US EPU Daily News Index το οποίο αντιπροσωπεύει το

EPU σε παγκόσμιο επίπεδο με ημερήσια δεδομένα ενώ τα ιστορικά δεδομένα για το GPR αφορούν το GPRD, δηλαδή και αυτά είναι καθημερινά δεδομένα σε παγκόσμιο επίπεδο. Τα δεδομένα αντλήθηκαν από τις ιστοσελίδες των εφευρετών τους.^{x xi}

Στο επόμενο σκέλος των μεταβλητών, για τον εντοπισμό των επιπτώσεων που έχουν οι δείκτες οικονομικής αβεβαιότητας στις χρηματοπιστωτικές αγορές έχουν επιλεγθεί δύο ξεχωριστές κατηγορίες μεταβλητών. Η πρώτη κατηγορία που έχει επιλεγθεί αφορά το MSCI World Index ^{xii}, και συγκεκριμένα επτά (7) επιμέρους κατηγορίες του οι οποίες είναι οι εξής: MSCI World Energy (we), MSCI World Financials (wf), MSCI World Health Care (whc), MSCI World Industrials (wi), MSCI World Materials (wm), MSCI World Telecommunications (wt) και MSCI World Utilities (wu). Η επιλογή του MSCI World έγινε καθώς ο δείκτης περιλαμβάνει ένα ευρύ φάσμα μεγάλων και μεσαίας τάξης κεφαλαιοποίησης μετοχών σε 23 χώρες αναπτυγμένες αγορές ενώ ταυτόχρονα είναι ιδιαίτερα αντιπροσωπευτικός μιας και ο δείκτης καλύπτει περίπου το 85% της ελεύθερης συνολικής κεφαλαιοποίησης που υπάρχει στην αγορά της εκάστοτε χώρας. Τα δεδομένα των επτά επιμέρων κατηγοριών είναι καθημερινά (daily) και αντλήθηκαν από το Investing χρησιμοποιώντας την λέξη MSCI World και στη συνέχεια τον επιμέρους οικονομικό κλάδο.

Η δεύτερη κατηγορία που επιλέχθηκε για την εύρεση και σύγκριση των επιπτώσεων που έχουν οι δείκτες της οικονομικής αβεβαιότητας είναι οι μετοχές έξι (6) τεχνολογικών κολοσσών, που έχουν το ακρωνύμιο FATANG. Το ακρωνύμιο αυτό προέρχεται από τα αρχικά γράμματα των μετοχών: Facebook, Amazon, Tesla, Apple, Netflix και Google. Η επιλογή για την ενασχόληση με τα FATANG έγινε καθώς οι μετοχές του ακρωνυμίου είναι ιδιαίτερης υψηλής κεφαλαιοποίησης, χαρακτηριστικό που τις καθιστά υψηλά στις επιλογές των επενδυτών. Τα δεδομένα για τις μετοχές των έξι (6) τεχνολογικών κολοσσών αφορά καθημερινά (daily) δεδομένα και αντλήθηκαν από το Investing με την χρησιμοποίηση των όρων Meta, AMZ, TSLA, AAPL, NFLX και GOOGL αντίστοιχα.

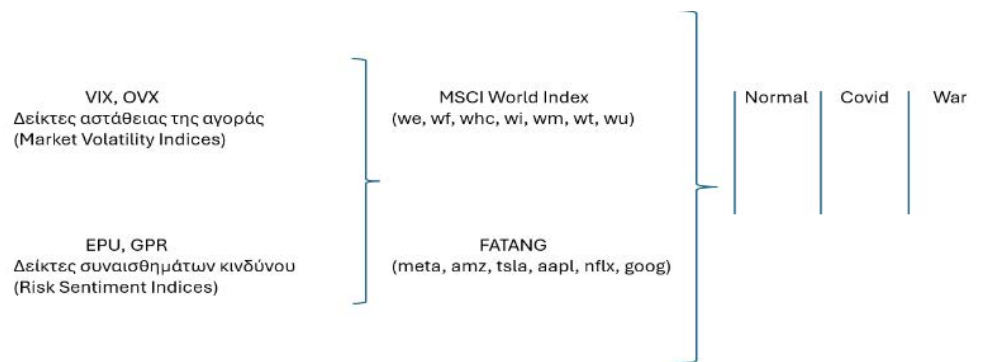
Όπως αναφέρθηκε αρχικώς, συνολικά δεκαεπτά διαφορετικές (17) μεταβλητές παρουσιάζονται στην εργασία, ωστόσο είναι πολύ σημαντικό να γίνει αντιληπτό το χρονικό διάστημα για το οποίο αντλήθηκαν και εξετάστηκαν τα δεδομένα. Η εργασία αναλύεται σε ένα διάστημα περίπου οκτώ (8) ετών, διαχωρισμένο σε τρία (3) επιμέρους χρονικά διαστήματα. Τα τρία αυτά χρονικά διαστήματα έχουν ονομαστεί ανάλογα με

τα τεκτονόμενα της περιόδου και είναι τα εξής: Κανονική Περίοδος (Normal Period), Περίοδος Κορονοϊού (Covid Period), Περίοδος Πολέμου (War Period). Συγκεκριμένα, η Normal Period εκτείνεται από τις 2/1/2017 έως και τις 21/1/2020, η Covid Period εκτείνεται από τις 22/1/2020 έως και τις 23/2/2022 και η War Period εκτείνεται από τις 24/2/2022 έως και τις 18/10/2024. Ο λόγος του διαχωρισμού της Normal Period με την Covid Period έγινε καθώς στις 21 Ιανουαρίου οι ΗΠΑ ανακοίνωσαν το 1^ο κρούσμα. Αντίστοιχα, ο διαχωρισμός Covid Period και War Period την συγκεκριμένη ημερομηνία έγινε καθώς στις 24 Φεβρουαρίου του 2022 ο Ρώσο-Ουκρανικός πόλεμος ξεκίνησε και γενικά οι επιπτώσεις του κορονοϊού είχαν ασθενήσει, ενώ στο War Period εμπεριέχετε και ο πόλεμος στην Μέση Ανατολή μεταξύ του Ισραήλ και της Χαμάς που ξεκίνησε στις 7 Οκτωβρίου του 2023. Είναι επίσης άξιο αναφοράς ότι μέχρι και τις 18/10/2024, δηλαδή μέχρι και την τελευταία ημέρα που αντλήθηκαν τα δεδομένα, και οι δύο πόλεμοι είναι σε ισχύ και δεν έχουν τερματιστεί.

Όλα τα δεδομένα που αντλήθηκαν από τις παραπάνω πηγές για το συνολικό χρονικό διάστημα της εργασίας επεξεργάστηκαν με τους εξής τρόπους ώστε να επιτευχθεί το τελικό σύνολο των δεδομένων: Αρχικά, μιας και όλες οι χρηματιστηριακές μεταβλητές (VIX, OVX, MSCI και FATANG) εκτείνονται σε ένα διάστημα πέντε (5) ημερών ανά εβδομάδα (Δευτέρα έως και Παρασκευή) ενώ οι μεταβλητές EPU και GPR εκτείνονταν σε διάστημα επτά (7) ημερών την εβδομάδα, χρειάστηκε η απαλοιφή όλων των σαββατοκύριακων στις συγκεκριμένες μεταβλητές για να επιτευχθεί ομοιομορφία. Επιπρόσθετα, σε όποιο σημείο των δεδομένων η τιμή ήταν μη υπαρκτή από την συλλογή των δεδομένων, η συμπλήρωση των συγκεκριμένων κελιών έγινε με τον υπολογισμό του μέσου όρου της προηγούμενης και της επόμενης τιμής του κελίου που είχε έλλειψη.

Για περαιτέρω κατανόηση του περιγράμματος παρατίθεται το παρακάτω διάγραμμα που αναφέρει το γενικό πλάνο των δεδομένων.

Εικόνα 1. Γενικό πλάνο δεδομένων



3.2 Μεθοδολογία

Η μεθοδολογία που έχει χρησιμοποιηθεί στην εργασία είναι το οικονομετρικό μοντέλο DCC- GARCH το οποίο αποτελεί ένα δυναμικό και εξελιγμένο μοντέλο του GARCH. Καθώς τα δεδομένα της εργασίας είναι πολυμεταβλητά το DCC- GARCH μπορεί να εμφανίσει την σχέση μεταξύ δύο ή περισσότερων επενδυτικών στοιχείων σε βάθος χρόνου. Για τον υπολογισμό του DCC- GARCH χρειάζεται αρχικά ο υπολογισμός και η μοντελοποίηση της μεταβλητότητας για την εκάστοτε χρονοσειρά με την χρήση του GARCH, στη συνέχεια προαπαιτείτε ο υπολογισμός του πίνακα δυναμικής συσχέτισης (R_t) των στοιχείων και στο τέλος ο συνδυασμός των διακυμάνσεων των μεταβλητών GARCH μαζί με την δυναμική συσχέτιση των εκάστοτε στοιχείων ώστε να προβλεφθεί η κοινή τους συμπεριφορά και να υπάρξει το τελικό αποτέλεσμα.

Αρχικά η φόρμουλα από το μοντέλο GARCH (Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity) Model είναι η εξής:

$$\sigma_t^2 = a_0 + \sum_{i=1}^q a_i \varepsilon_{t-i}^2 + \sum_{j=1}^p \beta_j \sigma_{t-j}^2$$

Εξίσωση 1. GARCH Model

Όπου:

- σ_t^2 : η διακύμανση / αστάθεια στον χρόνο t.
- ε_{t-i}^2 : τετραγωνισμένα κατάλοιπα των τελευταίων ημερών.
- σ_{t-j}^2 : οι διακυμάνσεις των τελευταίων ημερών.
- a_0, a_i, β_j : οι εκτιμητές που υπολογίζονται.

- q : ο αριθμός των παλαιότερων καταλοίπων που λαμβάνονται υπόψιν.
- ρ : ο αριθμός των παλαιότερων διακυμάνσεων που λαμβάνονται υπόψιν.

Στην συνέχεια χρειάζεται η εφαρμογή και ο υπολογισμός του πίνακα δυναμικής συσχέτισης R_t που θα δείξει πως οι συσχετίσεις των στοιχείων διαφοροποιούνται μέσα στο βάθος του χρόνου. Για τον υπολογισμό του πίνακα δυναμικής συσχέτισης R_t προαπαιτείτε ο υπολογισμός ένας χρονικά μεταβαλλόμενου πίνακα συνδιακύμανσης που ονομάζεται Q_t .

$$Q_t = (1 - a - b)\bar{Q} + au_{t-1}u_{t-1}^T + bQ_{t-1}$$

Εξίσωση 2. Χρονικά μεταβαλλόμενος πίνακας συνδιακύμανσης

Όπου:

- $\bar{Q}$: η μακροχρόνια / μέση συνδιακύμανση, που υπολογίζεται από τα ιστορικά δεδομένα.
- u_t : τα τυποποιημένα σφάλματα από τα μεμονωμένα μοντέλα GARCH για κάθε περιουσιακό στοιχείο (Standardized Residual Errors) , $u_t = \frac{\varepsilon_t}{\sigma_t}$, όπου ε_t είναι τα ακατέργαστα κατάλοιπα και σ_t οι διακυμάνσεις.
- a : ο εκτιμητής που ελέγχει την επίδραση των πρόσφατων σοκ (τετραγωνισμένα κατάλοιπα).
- b : ο εκτιμητής που ελέγχει την επιμονή της παρελθούσας συνδιακύμανσης (μνήμη).

Στην συνέχεια θα πρέπει να γίνει κανονικοποίηση του πίνακα χρονικά μεταβαλλόμενης Q_t ώστε να αποκτήσουμε τον πίνακα δυναμικής συσχέτισης R_t . Για να γίνει αυτό θα πρέπει να μετατραπεί ο πίνακας Q_t σε R_t διασφαλίζοντας ότι θα είναι σωστά κλιμακούμενος και θα αντανakλά τους καθαρούς συσχετισμούς των περιουσιακών στοιχείων της εργασίας.

Το μοντέλο του πίνακα R_t είναι το εξής:

$$R_t = \text{diag}(Q_t)^{-1/2} Q_t \text{diag}(Q_t)^{-1/2}$$

Εξίσωση 3. Πίνακας δυναμικής συσχέτισης

Όπου:

- $\text{diag}(Q_t)$: Ένας διαγώνιος πίνακας που περιέχει την τετραγωνική ρίζα των διαγώνιων στοιχείων του Q_t , δηλαδή τις διακυμάνσεις για το κάθε στοιχείο.
- $\text{diag}(Q_t)^{-1/2}$: Ο αντίστροφος της τετραγωνικής ρίζας του διαγώνιου πίνακα (Transpose), που χρησιμοποιείται για τον πολλαπλασιασμό των πινάκων.

Συνεπώς με αυτόν τον τρόπο:

- Τα διαγώνια στοιχεία του πίνακα R_t θα είναι ίσα με 1, καθώς η συσχέτιση με τον εαυτό τους θα είναι πάντα 1.
- Τα στοιχεία που βρίσκονται εκτός του διαγωνίου θα αντιπροσωπεύουν όλες τις χρονικά μεταβαλλόμενες συσχετίσεις μεταξύ των περιουσιακών στοιχείων που εξετάζονται.

Η μεθοδολογία DCC- GARCH βρίσκει αναγνωρισμένης επιστημονικής αναγνώρισης και έχει χρησιμοποιηθεί σε αξιόλογες μελέτες περιοδικών όπως (Hou & Li,2016), (Bonga-Bonga,2018), (Zhang et al.,2022).

Στην εργασία για τις ανάγκες που υπάρχουν για τον υπολογισμό του μοντέλου DCC- GARCH χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό πακέτο Stata. Εφόσον το σύνολο των δεδομένων είχε πάρει την τελική του μορφή όπως εξηγείται στην συλλογή και επεξεργασία δεδομένων παραπάνω, τότε αυτό προστέθηκε στο Stata ώστε να γίνουν οι στατιστικές και οικονομετρικές διαδικασίες. Τα βήματα που ακολουθήθηκαν ήταν τα εξής: Σε πρώτο βήμα, όλες οι μεταβλητές του συνόλου των τελικών δεδομένων λογαριθμοποιήθηκαν. Η λογαριθμοποίηση είναι μια χρήσιμη διαδικασία περαιτέρω επεξεργασίας και πραγματοποιήθηκε καθώς με αυτόν τον τρόπο κανονικοποιείται η ασυμμετρία των δεδομένων και σταθεροποιείτε η διακύμανση σε ετεροσκεδαστικά δεδομένα, γεγονός που κάνει την ερευνητική ανάλυση ακόμα πιο αξιόπιστη και έγκυρη. Σε δεύτερο βήμα, για όλες τις μεταβλητές δημιουργήθηκε μια καινούργια στήλη η οποία ξεκινούσε από τον δεύτερο κατά σειρά κελί, ώστε αφαιρώντας την αρχική στήλη από την καινούργια για κάθε μια από τις δεκαεπτά μεταβλητές να λάβουμε την τελική στήλη η οποία θα αναφέρει τις αποδόσεις (returns) της εκάστοτε μεταβλητής. Εφόσον

και αυτός ο μετασχηματισμός των δεδομένων είχε ολοκληρωθεί με την βοήθεια του Stata, στο επόμενο βήμα υπολογίστηκαν τα περιγραφικά στατιστικά για κάθε μια από τις δεκαεπτά μεταβλητές για κάθε ένα διάστημα ξεχωριστά (Normal Period, Covid Period, War Period). Στα περιγραφικά στατιστικά εμπεριέχονται οι μέσοι, οι τυπικές αποκλίσεις, οι διακυμάνσεις, η ασυμμετρία και η κύρτωση. Επιπλέον, για να γίνει έλεγχος όσον αφορά την στασιμότητα των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος Augmented Dickey – Fuller Test (ADF) και για τις τρεις διαφορετικές περιόδους, η οποία έχει ως μηδενική υπόθεση ότι: H_0 : Υπάρχει μοναδιαία ρίζα (δεδομένα μη στάσιμα) και εναλλακτική υπόθεση ότι H_1 : Δεν υπάρχει μοναδιαία ρίζα (δεδομένα στάσιμα). Στην συνέχεια για την διεκπεραίωση και την απεικόνιση των γραφικών παραστάσεων για το σύνολο του χρονικού διαστήματος, για όλες τις μεταβλητές μεμονωμένα αλλά και ανά κατηγορία, χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό πρόγραμμα E-views.

Στο τέλος και μετά το πέρας των παραπάνω υπολογισμών και γραφικών απεικονίσεων, το μοντέλο DCC- GARCH υλοποιήθηκε για Normal, Covid και War Period για όλες τις παρακάτω οκτώ (8) κατηγορίες ώστε να αποκαλυφθούν οι συσχετίσεις τόσο των δεικτών αστάθειας της αγοράς VIX και OVX όσο και των δεικτών συναισθημάτων κινδύνου EPU και GPR με τις επτά κατηγορίες του MSCI World Index και τις έξι μετοχές των FATANG αντίστοιχα:

Δείκτες αστάθειας της αγοράς (Market Volatility Indices) με MSCI και FATANG :

-  VIX – MSCI
-  VIX – FATANG
-  OVX – MSCI
-  OVX – FATANG

Δείκτες συναισθημάτων κινδύνου (Risk Sentiment Indices) με MSCI και FATANG:

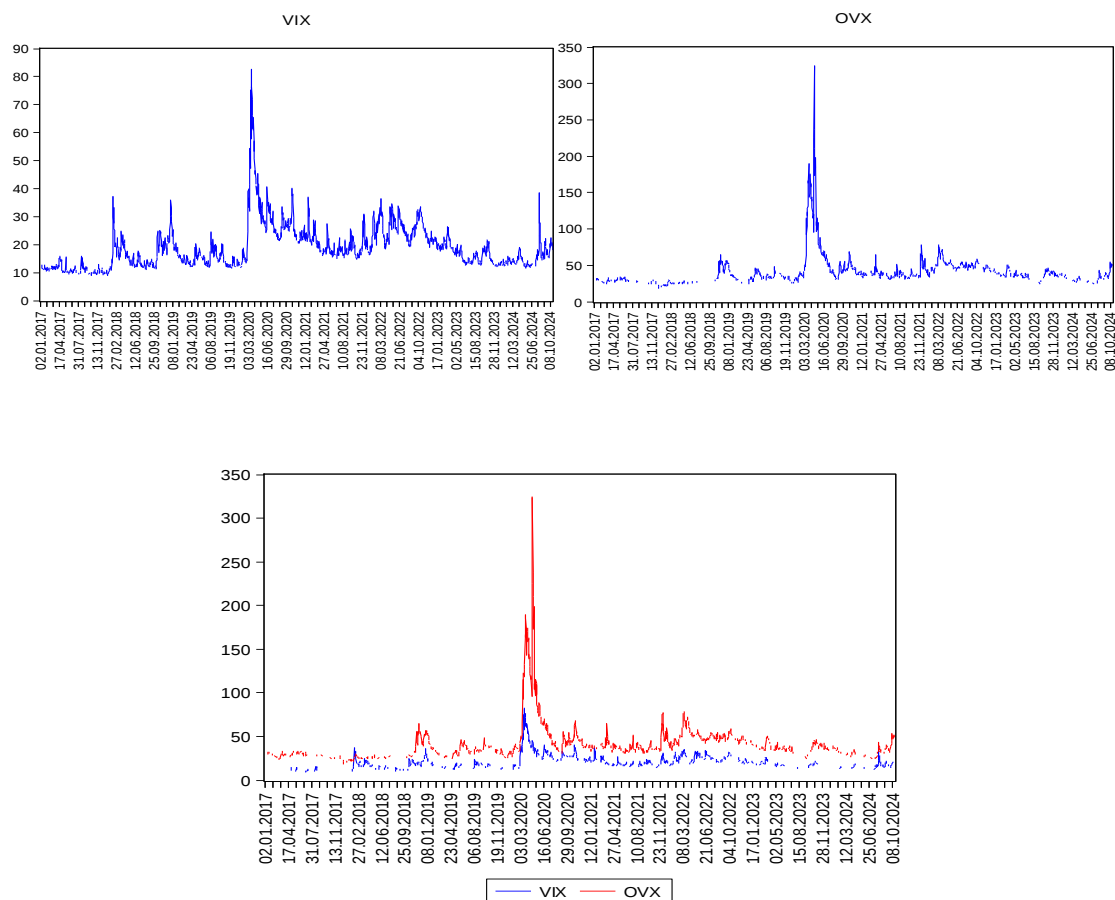
-  EPU – MSCI
-  EPU – FATANG
-  GPR – MSCI
-  GPR – FATANG

4. ΟΙΚΟΝΟΜΕΤΡΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

4.1 Γραφικές παραστάσεις

Όλες οι παρακάτω γραφικές παραστάσεις είναι απεικόνιση των καθαρών τιμών των μεταβλητών από τις 2/1/2017 έως και τις 18/10/2024:

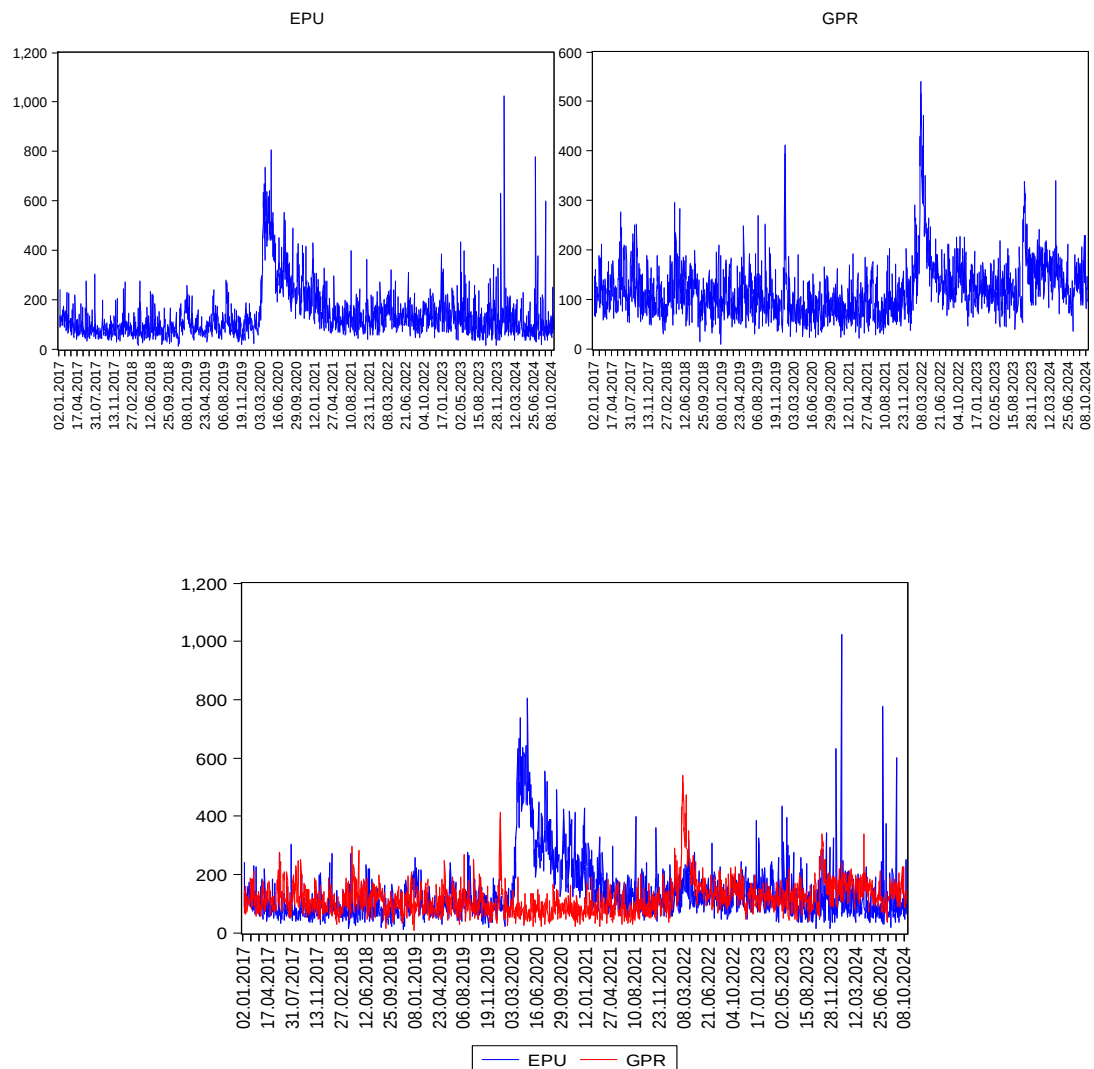
Εικόνα 2. Δείκτες αστάθειας της αγοράς (VIX, OVX):



Στις γραφικές παραστάσεις των χρηματιστηριακών δεικτών VIX και OVX μπορούμε να εντοπίσουμε κάποια επιμέρους στοιχεία. Αρχικώς, παρατηρείται μειωμένη μεταβλητότητα στις τιμές του OVX στην προ-κόβιντ εποχή ενώ διαφαίνεται σχετικά μεγαλύτερη μεταβλητότητα στις τιμές του VIX στην αντίστοιχη περίοδο. Στην συνέχεια, μπορούμε να διακρίνουμε με ευκολία την ραγδαία έντονη αύξηση των τιμών και των δύο δεικτών στο 1^ο τρίμηνο του 2020, δηλαδή στην περίοδο που ξεκίνησε η πανδημία. Στην συνέχεια η κατάσταση ομαλοποιείται σχετικώς αν και φαίνεται να

υπάρχουν αυξομειώσεις στις τιμές των δεικτών όσο πλησιάζουμε στην περίοδο του πολέμου, ωστόσο αυτές είναι αρκετά μικρότερες από αυτές στην αρχή της πανδημίας. Στο συγκριτικό γράφημα επίσης μπορούμε να δούμε ότι σχεδόν σε όλη την χρονική διάρκεια του διαγράμματος οι τιμές του δείκτη μεταβλητότητας των καυσίμων OVX είναι υψηλότερες συγκριτικά με αυτές του VIX. Ειδικά η εκτόξευση των μονάδων στην αρχή της πανδημίας φαίνεται ότι είναι υψηλότερη στον OVX σε σχέση με την αντίστοιχη του δείκτη VIX.

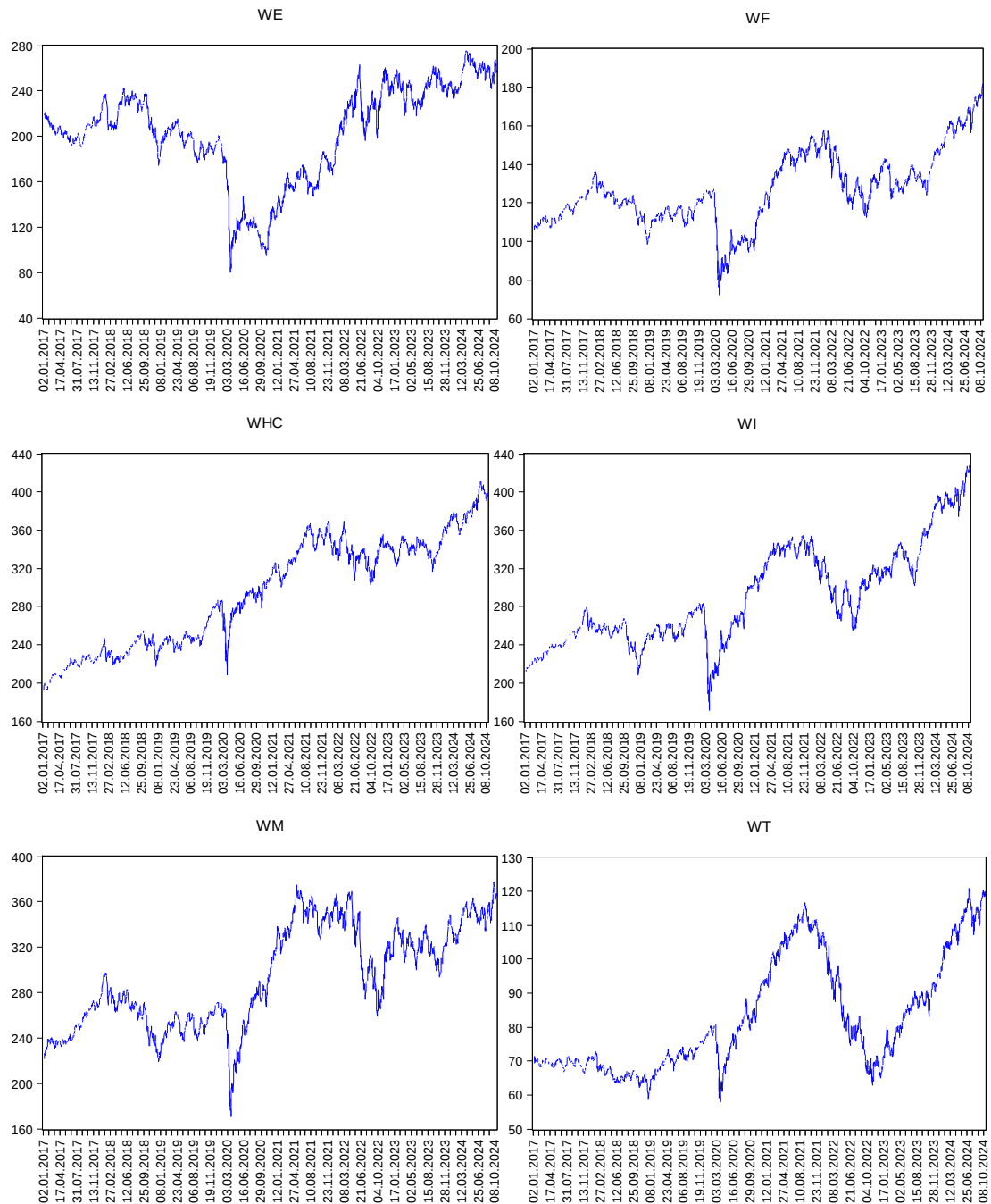
Εικόνα 3. Δείκτες συναισθημάτων κινδύνου (EPU, GPR):

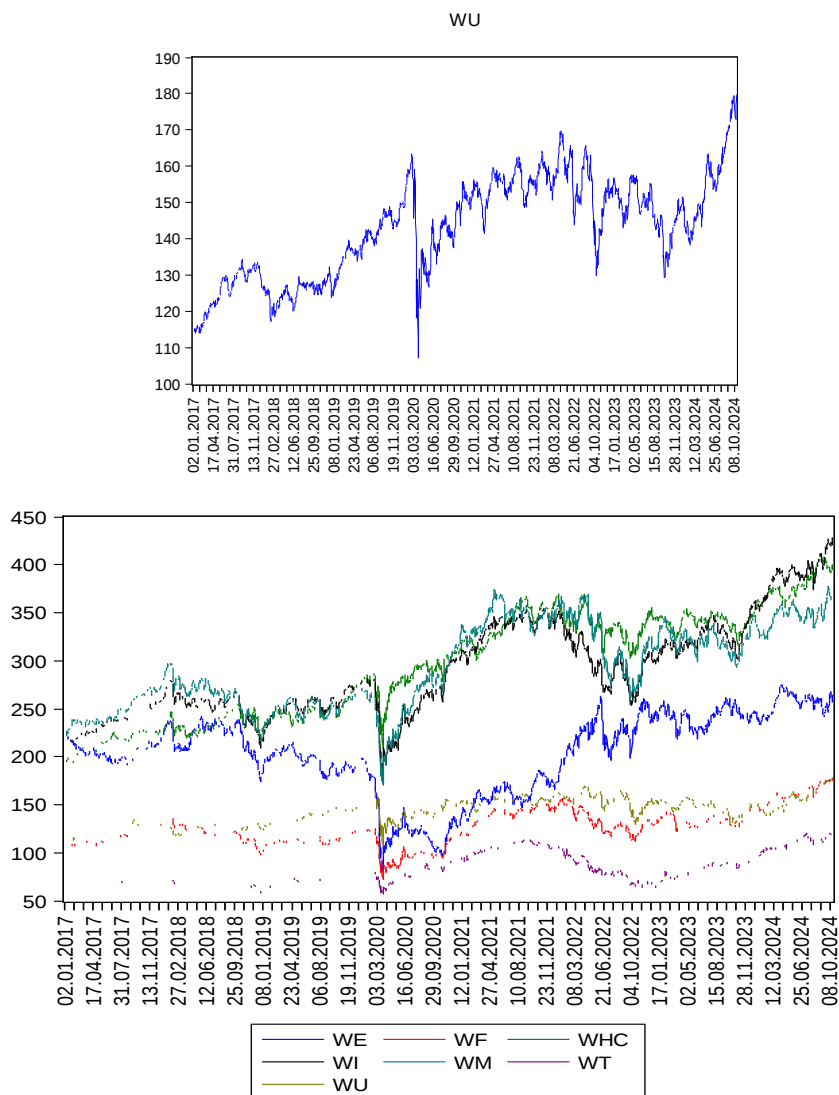


Στα διαγράμματα των δεικτών επενδυτικού συναισθήματος αρχικώς φαίνεται σχετικά μικρότερη μεταβλητότητα, ειδικά στην περίπτωση του EPU, η οποία όσο περνάει ο χρόνος αυξάνεται. Συγκεκριμένα, όσον αφορά τον δείκτη EPU μπορούμε να ξεχωρίσουμε ξανά την άνοδο (spike) στην αρχή της πανδημίας, την σχετική μείωση των τιμών στην συνέχεια, με πανταχού παρούσα πάντως την έντονη μεταβλητότητα. Στην συνέχεια ο δείκτης EPU δείχνει ότι επηρεάζεται λιγότερο από την αρχή του Ρώσο-Ουκρανικού πολέμου σε σχέση με την αρχή του πολέμου στην Μέση Ανατολή, όπου και σημειώνει την μεγαλύτερή του εκτόξευση περίπου στα τέλη του 2023 με την μεταβλητότητα να παραμένει έντονη μέχρι και το τρίτο τρίμηνο του 2024 που εμφανίζεται στο διάγραμμα. Από την άλλη πλευρά, ο δείκτης GPR παρουσιάζει διαφορετικές αντιδράσεις. Αρχικά, όπως και στον δείκτη EPU στις αρχές του 2020 εντοπίζεται μια έντονη άνοδος, ωστόσο η διαφοροποίηση έγκειται στην συνέχεια, καθώς στην περίπτωση του δείκτη GPR η υψηλότερη εκτόξευση των τιμών επέρχεται στην αρχή του Ρώσο-Ουκρανικού πολέμου. Η μεταβλητότητα και στην περίπτωση του GPR είναι έντονα αισθητή με τη διαφορά ότι στην αρχή του πολέμου στη Μέση Ανατολή η άνοδος (spike) ήταν αρκετά μικρότερη συγκριτικά με αυτή του Μαρτίου του 2022. Στην σύγκριση των δύο, μπορούμε να διακρίνουμε ότι οι διακυμάνσεις του δείκτη EPU φαίνονται να είναι υψηλότερες σε σχέση με αυτές του GPR, παρόλα αυτά η έντονη μεταβλητότητα μπορεί να θεωρηθεί το κοινό τους χαρακτηριστικό.

Συνοψίζοντας και για τους τέσσερις (4) δείκτες οικονομικής αβεβαιότητας τα βασικά στοιχεία που απορρέουν από τις παραπάνω γραφικές παραστάσεις είναι τα εξής: Οι δείκτες αβεβαιότητας της αγοράς διαφαίνεται ότι έχουν αρκετά κοινά σημεία και ακολουθούν περίπου το ίδιο μοτίβο, με σχετικά μικρότερη μεταβλητότητα. Από την άλλη πλευρά, οι δείκτες συναισθημάτων κινδύνου φαίνεται ότι είναι περισσότερο επιρρεπής σε διακυμάνσεις και με διαφορετικά χαρακτηριστικά. Ο μεν δείκτης EPU δείχνει ότι έχει φτάσει στο υψηλότερό του σημείο στην αρχή του πολέμου στη Μέση Ανατολή, υπογραμμίζοντας έτσι την πολιτική αβεβαιότητα που κυριάρχησε ενώ, ο δε δείκτης GPR φτάνει στο υψηλότερο σημείο του στην αρχή του Ρώσο-Ουκρανικού πολέμου αποτυπώνοντας την ραγδικότητα του γεωπολιτικού κινδύνου τη δεδομένη στιγμή.

Εικόνα 4. MSCI World Index (7):

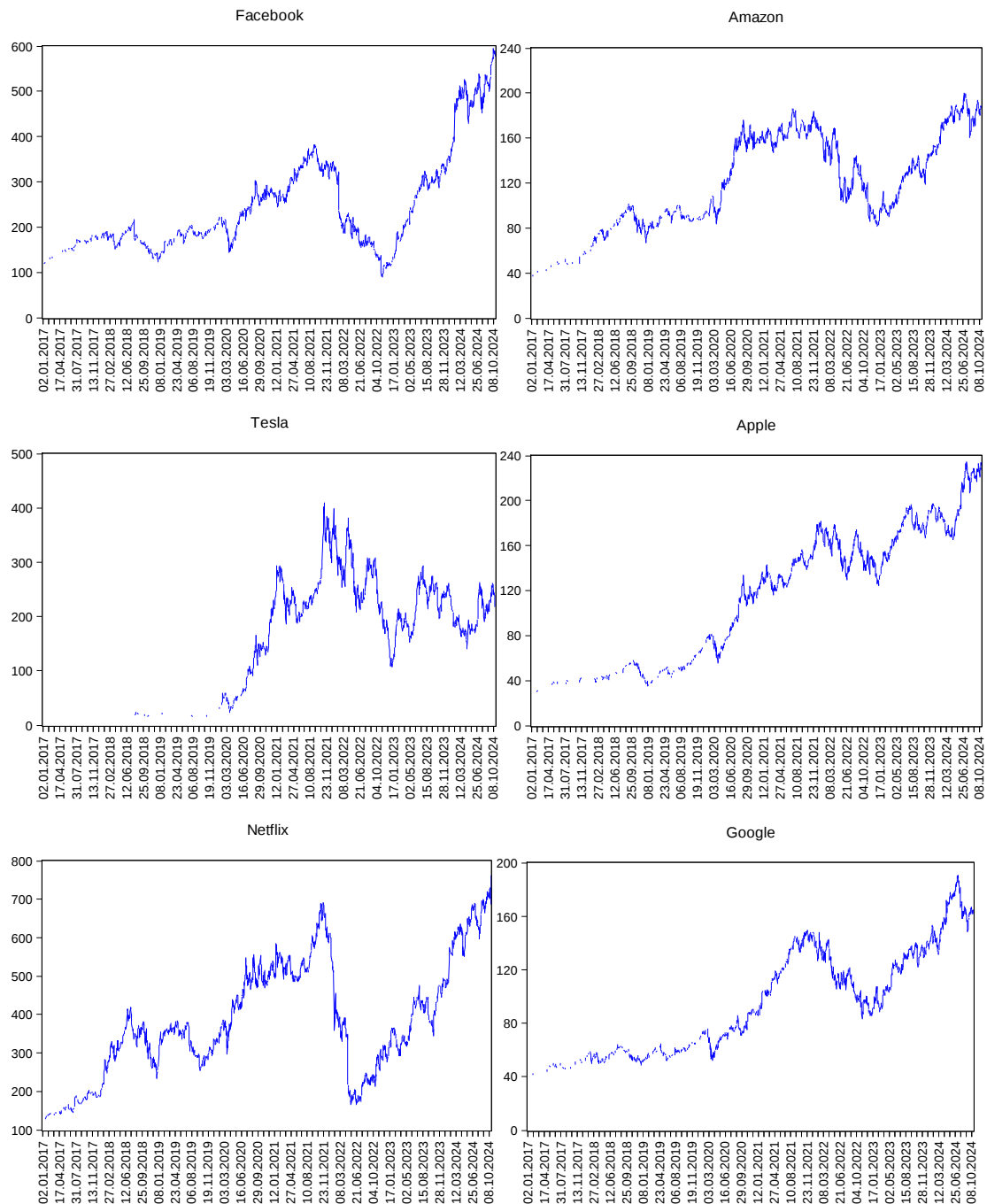


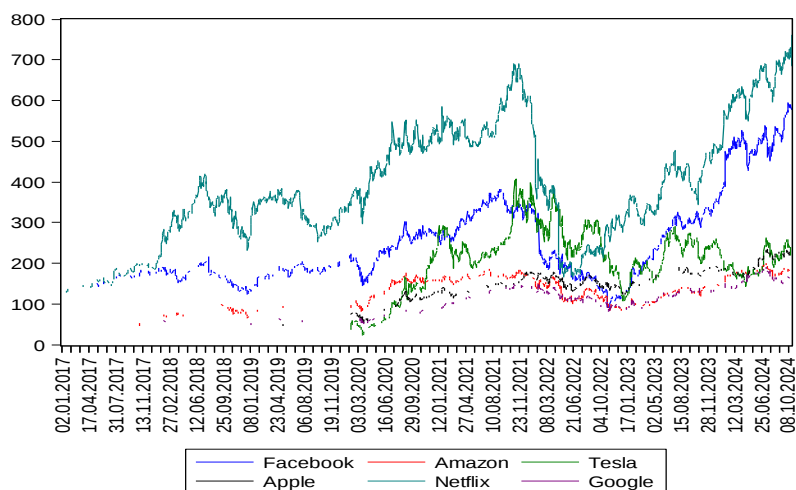


Στα διαγράμματα των επτά διαφορετικών κατηγοριών του MSCI εντοπίζουμε την έντονη και απότομη πτώση των τιμών για όλες τις εξεταζόμενες κατηγορίες κατά την αρχή της πανδημίας, αποτυπώνοντας την αυξημένη αβεβαιότητα και το έντονο αντίκτυπο που είχε η πανδημία του κορονοϊού στους κλάδους της οικονομίας. Με μια διαφορετική ματιά μπορούμε να εστιάσουμε στο γεγονός ότι και στις επτά κατηγορίες του MSCI στη προ κρίσεων εποχή, φαίνεται να υπάρχει μικρότερη μεταβλητότητα η οποία σταδιακά αυξάνεται με την ύπαρξη των κρίσεων. Σε γενικές γραμμές οι επτά διαφορετικές κατηγορίες έχουν κοινά στοιχεία και παρόμοιες πορείες το οποίο είναι αρκετά λογικό παρουσιάζοντας την συνδεσιμότητα που έχουν μεταξύ τους. Από επενδυτική σκοπιά, και οι επτά κλάδοι του MSCI έχουν αυξητική τάση, δηλαδή αν κάποιος είχε επενδύσει στις 2/1/2017 και απλά “άφηνε” τα χρήματά του έως και στις

18/10/2024 θα είχε αποκομίσει κέρδος, με αυτό να είναι ακόμα μεγαλύτερο αν το είχε πράξει στην περίοδο της έντονης πτώσης των τιμών, δηλαδή στην αρχή της πανδημίας. Ειδικότερα, οι κλάδοι του whc (World Health Care) και wi (World Industrials) φαίνεται να έχουν διπλασιάσει τις τιμές τους στο βάθος της οκταετίας αποτελώντας έτσι μια αρκετά κερδοφόρα επιλογή για όποιους τα είχαν εντάξει στα χαρτοφυλάκιά τους.

Εικόνα 5. FATANG





Στα διαγράμματα του ακρωνυμίου FATANG κατά κύριο λόγο παρατηρούνται ομαλότερες διακυμάνσεις όταν οι βρισκόμαστε σε κανονικές συνθήκες. Στην συνέχεια για όλες τις μετοχές των έξι αυτών τεχνολογικών κολοσσών φαίνεται ότι η αρχή της πανδημίας επηρέασε το σύνολό τους με θετικό πρόσημο, καθώς οι τιμές των μετοχών τους ανέβηκαν σε υψηλά επίπεδα. Αν εξαιρέσουμε την μετοχή της Apple η οποία μακροχρόνια δείχνει να ανεβαίνει συνεχώς, σε γενικές γραμμές οι υπόλοιπες τεχνολογικές μετοχές παρουσίασαν έντονη άνοδο από την αρχή τους πανδημίας μέχρι και τα τέλη του 2022, στη συνέχεια πτώση και ξανά αισθητή άνοδο μέχρι και το πέρας της εξεταζόμενης περιόδου. Ενδεικτικά, οι μετοχές των Facebook (Meta) και Netflix τον Οκτώβριο του 2024 έχουν σημειώσει ιστορικά υψηλά φτάνοντας τιμές πλησίον των 600 και πάνω των 700 δολαρίων αντίστοιχα. Εντυπωσιακή όπως αναμενόταν ήταν και η εκτίναξη της τιμής των μετοχών Tesla από την πανδημία και μετά με έντονο βέβαια το συστατικό της μεταβλητότητας. Πάντως, από την επενδυτική όψη οι μετοχές του ακρωνυμίου FATANG δείχνουν να έχουν θετική επιρροή από την υγειονομική κρίση και ιδιαίτερη ανθεκτικότητα στις πολεμικές κρίσεις καταφέροντας να διατηρήσουν ή να αυξήσουν την αξία των μετοχών τους. Είναι σημαντικό να υπογραμμιστεί ότι πολλοί παράγοντες συμβάλουν στον καθορισμό των τιμών για τις τεχνολογικές αυτές εταιρίες πέρα των κρίσεων, ωστόσο η προσθήκη των FATANG σε επενδυτικά χαρτοφυλάκια σε περιόδους έντονης αβεβαιότητας φαίνεται ότι έχει θετικό αντίκτυπο προς την απόδοση.

4.2 Περιγραφικά στατιστικά

Τα περιγραφικά στατιστικά στοιχεία για το σύνολο των μεταβλητών της μεταπτυχιακής διατριβής και οι τιμές του στατιστικού τεστ Augmented Dickey-Fuller (ADF) έχουν

υπολογιστεί για κάθε μια από τις τρεις περιόδους ανάλυσης ξεχωριστά. Στους παρακάτω πίνακες απεικονίζεται η μέση τιμή, η τυπική απόκλιση, η διακύμανση, η ασυμμετρία, η κύρτωση και το αποτέλεσμα του ADF τεστ. Ενδεικτικά, η μέση τιμή αποτελεί μέσο όρο όλων των επιμέρων στοιχείων, η τυπική απόκλιση μετρά την απόσταση από την οποία η κάθε τιμή διαφέρει από τη μέση τιμή, η διακύμανση είναι η τετραγωνική ρίζα της τυπικής απόκλισης, η λοξότητα μετράει την ασυμμετρία της διασποράς των δεδομένων και τέλος η κύρτωση μας δείχνει την κυρτότητα και την παρουσία ακραίων στοιχείων στο σύνολο των δεδομένων.

Πίνακας 1. Κανονική περίοδος (Normal Period):

<i>Obs:795</i>	<i>Mean</i>	<i>St. Dev</i>	<i>Variance</i>	<i>Skewness</i>	<i>Kurtosis</i>	<i>ADF</i>
<i>VIX</i>	0.000000	0.079379	0.006301	1.781	16.325	-29.435
<i>OVX</i>	-0.000217	0.047524	0.002258	1.195	10.338	-29.679
<i>EPU</i>	-0.001279	0.507649	0.257707	0.159	3.671	-42.990
<i>GPR</i>	-0.000259	0.480845	0.231212	-0.166	5.618	-48.043
<i>WE</i>	-0.000162	0.009667	0.000093	-0.373	4.126	-25.423
<i>WF</i>	0.000208	0.007339	0.000053	-0.463	5.226	-24.076
<i>WHC</i>	0.000496	0.006945	0.000048	-0.576	5.995	-24.081
<i>WI</i>	0.000352	0.006823	0.000046	-0.662	5.494	-22.976
<i>WM</i>	0.000241	0.007699	0.000059	-0.220	3.870	-23.025
<i>WT</i>	0.000183	0.007314	0.000053	-0.124	5.776	-26.034
<i>WU</i>	0.000379	0.005813	0.000033	-0.424	4.272	-25.652
<i>FACEBOOK</i>	0.000804	0.017877	0.000319	-2.175	30.045	-28.542
<i>AMAZON</i>	0.001157	0.016494	0.000272	0.066	9.695	-27.413
<i>TESLA</i>	0.001163	0.029747	0.000884	0.120	8.243	-28.465
<i>APPLE</i>	0.001261	0.015107	0.000228	-0.591	8.375	-27.708
<i>NETFLIX</i>	0.001226	0.022540	0.000508	-0.002	6.502	-27.184
<i>GOOGLE</i>	0.000763	0.014005	0.000196	-0.390	8.355	-27.349

Για την κανονική περίοδο, με βάση τα περιγραφικά στατιστικά μπορούμε να εντοπίσουμε τα εξής σημεία αναφοράς: Όσον αφορά τον ημερήσιο μέσο αποδόσεις για τους δείκτες αβεβαιότητας μπορούμε να παρατηρήσουμε αρχικά ότι ο δείκτης VIX έχει αμελητέο μέσο, ο δείκτης OVX αρνητικό και μικρό γεγονός που αντισταθμίζει και στους δείκτες EPU και GPR. Οι μέσες αποδόσεις και για τον κλάδο του MSCI αλλά και για τις μετοχές των FATANG δείχνουν να είναι θετικές με μοναδική εξαίρεση τον κλάδο της Ενέργειας. Τις καλύτερες επιδόσεις για αυτές τις δύο κατηγορίες έχουν ο κλάδος της Υγείας για το MSCI και η μετοχή της Apple για τα FATANG. Όσον αφορά την μέση τυπική απόκλιση και την διακύμανση η οποία είναι η τετραγωνισμένη τυπική απόκλιση, μπορούμε να εντοπίσουμε την διαφοροποίηση των δεικτών ανάμεσα σε δείκτες αστάθειας της αγοράς και συναισθημάτων κινδύνου, με τους τελευταίους να παρουσιάζουν ημερήσια μεταβλητότητα αρκετά μεγαλύτερη συγκριτικά. Στον κλάδο

των MSCI, την μικρότερη μεταβλητότητα δείχνει να έχει ο κλάδος του World Utilities ενώ την μεγαλύτερη ο κλάδος World Energy. Αντίστοιχα, για το ακρωνύμιο FATANG μικρότερη μεταβλητότητα φαίνεται να έχει η μετοχή της Google και την μεγαλύτερη η μετοχή της Tesla. Σχετικά με την λοξότητα και την κύρτωση, για τους δείκτες VIX και OVX η κλίση τους είναι θετική και περισσότερο λεπτόκυρτη συγκριτικά με αυτή του EPU, ενώ διαφορετική κλίση (αρνητική) έχει το GPR. Επιπρόσθετα, ο κλάδος του MSCI παρουσιάζει μια σχετική ομοιομορφία με την κλίση των επιμέρων κλάδων να είναι αρνητική και λεπτόκυρτη. Στον κλάδο των FATANG όλες οι μεταβλητές είναι λεπτόκυρτες με την διαφοροποίηση ότι οι amazon και tesla έχουν θετική κλίση ενώ όλες οι υπόλοιπες αρνητική, με την περίπτωση του facebook να ξεχωρίζει για την υψηλή αρνητική κλίση που είναι ένα μικρό σημάδι έλλειψης κανονικότητας. Στην τελευταία στήλη, το ADF test έχει εξαχθεί και μας δείχνει ότι η τιμή του σε όλες τις περιπτώσεις είναι σε απόλυτο βαθμό αρκετά υψηλή, γεγονός που σημαίνει ότι σε καμία περίπτωση δεν υπάρχει μοναδιαία ρίζα και πρόβλημα με την στασιμότητα των δεδομένων.

Πίνακας 2. Περίοδος Κορονοϊού (Covid Period):

<i>Obs:546</i>	<i>Mean</i>	<i>St. Dev</i>	<i>Variance</i>	<i>Skewness</i>	<i>Kurtosis</i>	<i>ADF</i>
<i>VIX</i>	0.001614	0.086772	0.007529	1.152	7.193	-25.673
<i>OVX</i>	0.001102	0.092138	0.008489	1.571	23.565	-23.202
<i>EPU</i>	0.000043	0.426914	0.182255	-0.023	3.425	-37.315
<i>GPR</i>	0.002352	0.516423	0.266693	-0.119	3.130	-37.484
<i>WE</i>	0.000112	0.025495	0.000650	-1.327	19.227	-23.332
<i>WF</i>	0.000306	0.017733	0.000314	-1.122	17.015	-25.226
<i>WHC</i>	0.000271	0.012023	0.000144	-0.612	14.160	-26.630
<i>WI</i>	0.000189	0.014431	0.000208	-0.942	16.347	-22.261
<i>WM</i>	0.000458	0.014560	0.000212	-1.099	16.524	-22.901
<i>WT</i>	0.000230	0.014405	0.000207	-1.018	11.955	-28.738
<i>WU</i>	-0.000052	0.014427	0.000208	-0.815	19.741	-25.460
<i>FACEBOOK</i>	-0.000200	0.027363	0.000748	-2.754	33.322	-25.908
<i>AMAZON</i>	0.000780	0.020833	0.000434	0.174	7.177	-25.417
<i>TESLA</i>	0.003559	0.045209	0.002043	-0.121	6.130	-23.009
<i>APPLE</i>	0.001290	0.022908	0.000524	-0.151	8.823	-28.007
<i>NETFLIX</i>	0.000152	0.027392	0.000750	-1.022	17.945	-25.700
<i>GOOGLE</i>	0.000995	0.020136	0.000405	-0.284	8.253	-29.113

Για την περίοδο του Κορονοϊού με βάση τα περιγραφικά στατιστικά είναι δυνατόν να αποκομιστούν τα εξής σημεία: Σχετικά με τον ημερήσιο μέσο βλέπουμε ότι σε όλες τις περιπτώσεις, εξαιρουμένων της μεταβλητής World Utilities και της μετοχής του Facebook, ήταν θετικός κατά ένα μικρό ποσοστό. Όσον αφορά την ημερήσια

μεταβλητότητα, παρατηρούμε ξανά τους δείκτες συναισθημάτων κινδύνου να έχουν αρκετά υψηλότερη μεταβλητότητα σε σχέση με τους αντίστοιχους δείκτες αστάθειας της αγοράς. Στις κατηγορίες MSCI και FATANG φαίνεται για τους μεν ομοιομορφία στην μεταβλητότητά τους, με εξαίρεση τον κλάδο της Ενέργειας ο οποίος έχει την μεγαλύτερη μεταβλητότητα, και για τους δε αντίστοιχη εικόνα ομοιομορφίας της μεταβλητότητας με την εξαίρεση αυτή την φορά να αποτελεί η μετοχή της Tesla που κατέχει συγκριτικά αυξημένη μεταβλητότητα για το συγκεκριμένο χρονικό διάστημα. Όσον αφορά την λοξότητα και την κυρτότητα, για τους δείκτες αστάθειας της αγοράς παρατηρείται θετική κλίση και αρκετά λεπτόκυρτη μορφή, γεγονός που έρχεται σε αντίθεση με τον αρνητική κλίση που έχουν οι δείκτες συναισθημάτων κινδύνου, με την χαμηλότερη συγκριτικά λεπτόκυρτη μορφή που έχουν. Αντιστοίχως, στις εξεταζόμενες κατηγορίες MSCI και FATANG, αυτό που μπορεί να διαφανεί είναι ότι με εξαίρεση την μετοχή της Amazon που έχει θετική κλίση, όλες οι υπόλοιπες παρουσιάζουν αρνητική κλίση. Σε όλες τις περιπτώσεις, έχουμε λεπτόκυρτη μορφή στα δεδομένα καθώς οι τιμές της κύρτωσης βρίσκονται σε υψηλά σημεία, με ενδιαφέρον να έχει ξανά η περίπτωση του Facebook που παρουσιάζει υψηλή αρνητική κλίση και πολύ έντονη λεπτόκυρτη μορφή. Επίσης, σχετικά με το ADF test που έχει υπολογιστεί, οι τιμές είναι αρκετά υψηλές σε απόλυτη τιμή γεγονός που σημαίνει ότι δεν υπάρχει κανένα πρόβλημα στασιμότητας των δεδομένων.

Πίνακας 3. Περίοδος Πολέμου (War Period):

<i>Obs:692</i>	<i>Mean</i>	<i>St. Dev</i>	<i>Variance</i>	<i>Skewness</i>	<i>Kurtosis</i>	<i>ADF</i>
<i>VIX</i>	-0.000784	0.063230	0.003998	1.130	10.478	-27.530
<i>OVX</i>	-0.000097	0.043216	0.001867	0.512	5.595	-26.230
<i>EPU</i>	0.000135	0.654880	0.428868	0.190	4.727	-43.141
<i>GPR</i>	-0.002052	0.329425	0.108521	0.001	3.730	-40.372
<i>WE</i>	0.000334	0.014678	0.000215	-0.556	5.328	-23.753
<i>WF</i>	0.000301	0.010226	0.000104	-0.228	4.900	-22.229
<i>WHC</i>	0.000255	0.007929	0.000062	-0.203	4.521	-23.086
<i>WI</i>	0.000454	0.009384	0.000088	-0.039	4.358	-21.901
<i>WM</i>	0.000090	0.011009	0.000121	-0.028	4.244	-21.357
<i>WT</i>	0.000392	0.013366	0.000178	-0.122	4.599	-25.830
<i>WU</i>	0.000246	0.009633	0.000092	-0.242	5.014	-23.391
<i>FACEBOOK</i>	0.001541	0.029239	0.000854	-0.318	22.841	-26.284
<i>AMAZON</i>	0.000384	0.023342	0.000544	-0.347	7.484	-25.970
<i>TESLA</i>	-0.000206	0.035897	0.001288	-0.183	4.167	-26.674
<i>APPLE</i>	0.000554	0.016861	0.000284	0.061	5.436	-26.410
<i>NETFLIX</i>	0.001057	0.030892	0.000954	-3.606	59.774	-26.000
<i>GOOGLE</i>	0.000357	0.020015	0.000400	-0.231	6.338	-26.091

Για την περίοδο του πολέμου τα στοιχεία που μπορούν να αντληθούν από τα περιγραφικά στατιστικά είναι τα εξής: Οι μέσες ημερήσιες τιμές για τους δείκτες VIX, OVX αλλά και GPR είναι αρνητικές, με τον δείκτη EPU να ξεχωρίζει για τη θετική μέση ημερήσια τιμή που έχει. Παράλληλα, για τις κατηγορίες MSCI και FATANG, το σύνολο των ημερήσιων μέσων αποδόσεων είναι θετικό με εξαίρεση της μετοχή της Tesla. Συγκεκριμένα, ο κλάδος των βιομηχανιών έχει την υψηλότερη μέση αύξηση για τα MSCI και οι μετοχές των Facebook και Netflix για τα FATANG. Όσον αφορά την ύπαρξη της ημερήσιας μεταβλητότητας διαφαίνεται και στην πολεμική περίοδο, η εντονότερη μεταβλητότητα για τους δείκτες συναισθημάτων κινδύνου (ειδικά για τον δείκτη EPU) σε σχέση με τους δείκτες αστάθειας της αγοράς. Σχετικά με τα MSCI και τα FATANG για άλλη μια φορά ο κλάδος της Ενέργειας είναι αυτός που παρουσιάζει την μεγαλύτερη αυξομείωση όσον αφορά τα MSCI και η μετοχή της Tesla στην κατηγορία των FATANG. Αυτό που ξεχωρίζει για την περίπτωση της λοξότητας είναι ότι όλες οι μεταβλητές με εξαίρεση τους δείκτες αβεβαιότητας και την μετοχή της Apple παρουσιάζουν αρνητική κλίση. Σε αντίστοιχο κλίμα σχετικά με την κύρτωση αυτό που φαίνεται ξανά είναι ότι σε όλες τις περιπτώσεις παρουσιάζεται λεπτόκυρτη μορφή. Άξιο αναφοράς είναι η έντονη λεπτόκυρτη μορφή για την μετοχή Facebook και η ακόμα εντονότερη όσον αφορά την μετοχή της Netflix, η οποία έχει ταυτόχρονα και μεγάλο βαθμό αρνητικής κλίσης. Όπως και στις προηγούμενες περιόδους οι τιμές του ADF τεστ είναι πολύ υψηλές σε απόλυτες τιμές, συνεπώς δεν υπάρχει ανησυχία για την στασιμότητα των δεδομένων.

Συμπεράσματα περιγραφικών στατιστικών

Συνοπτικά και συγκριτικά για τις τρεις περιόδους μπορούμε να λάβουμε τα εξής συμπεράσματα: Οι μέσες ημερήσιες τιμές για τους δείκτες αβεβαιότητας από την μετάβαση της κανονικής περιόδου στην περίοδο του κορονοϊού, από μηδενική για το VIX και αρνητικές τιμές για τους υπόλοιπους δείκτες, μεταλλάσσονται σε θετικές μέσες ημερήσιες τιμές. Η αύξηση της μέσης ημερήσιας τιμής για τους δείκτες αβεβαιότητας δρα αντιστρόφως, συνεπώς αυτό σημαίνει ότι η αβεβαιότητα αυξήθηκε στην περίοδο του κορονοϊού, αποτέλεσμα αρκετά λογικό. Η μετάβαση όμως από την περίοδο του κορονοϊού στην πολεμική περίοδο κρύβει εκπλήξεις, καθώς η μέση ημερήσια τιμή για τους δείκτες VIX, OVX και GPR είναι αρνητική ενώ για τον δείκτη EPU θετική και μάλιστα αυξανόμενη. Όσον αφορά την κλάδο των MSCI και των FATANG η εικόνα των μέσων ημερήσιων αποδόσεων με την πάροδο των τριών

περιόδων δείχνει να είναι αρκετά θολή με τις επιμέρους μεταβλητές τους να διαφοροποιούνται ως προς την αντίδρασή τους. Η εικόνα αντιθέτως δείχνει να είναι πιο καθαρή σχετικά με την μεταβλητότητα, καθώς σαν γενικό συμπέρασμα μπορούμε να πούμε ότι οι δείκτες συναισθημάτων κινδύνου είναι περισσότερο ευαίσθητοι στη μεταβλητότητα συγκριτικά με τους δείκτες αστάθειας της αγοράς, και στις τρεις χρονικές περιόδους. Αυτό που φαίνεται επίσης είναι ότι κατά κύριο λόγο, και στις δύο περιόδους κρίσεων η μεταβλητότητα που επικρατεί φαίνεται να είναι υψηλότερη σε σχέση με την αντίστοιχη που υπάρχει στην κανονική περίοδο, συμπέρασμα που συνάδει με την αρνητική επίδραση που έχουν οι κρίσεις στην μεταβλητότητα. Σχετικά με την λοξότητα/ασυμμετρία των δεδομένων παρουσιάζεται μια σταθερή θετική κλίση για τους δείκτες αστάθειας της αγοράς σε όλες τις περιόδους, μια εναλλαγή αρνητικής και θετικής κλίσης από την περίοδο του κορονοϊού στην πολεμική περίοδο για τους δείκτες συναισθημάτων κινδύνου και κατά κύριο λόγο την επικράτηση των αρνητικών κλίσεων για τα MSCI και τα FATANG. Κοινά χαρακτηριστικά παρουσιάζονται παρατηρώντας την κύρτωση στο σύνολο των δεδομένων και για τις τρεις περιόδους, καθώς η τιμή της κύρτωσης λαμβάνει τιμές συνεχώς μεγαλύτερες του 3, εμφανίζοντας δηλαδή σημάδια άλλοτε πιο ασθενή και άλλοτε εντονότερα λεπτόκυρτης μορφής. Η ομοιομορφία υπογραμμίζεται και στο ADF τεστ, καθώς σε όλα τα σημεία οι απόλυτες τιμές του τεστ είναι αρκετά υψηλές, με αποτέλεσμα να απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση και να δεχόμαστε την εναλλακτική. Αυτή αναφέρει ότι δεν υπάρχει μοναδιαία ρίζα, δηλαδή τα δεδομένα μας δεν παρουσιάζουν πρόβλημα με την στασιμότητα και είναι αξιόπιστα ως προς την προβλεπτική τους ικανότητα.

4.3 Dynamic Conditional Correlations (DCC GARCH)

VIX – MSCI:

Πίνακας 4. Αποτελέσματα δυναμικής συσχέτισης vix και msci

	Normal Period			Covid Period			War Period		
Obs:2033	Coeff.	St. Err	P-value	Coeff.	St. Err	P-value	Coeff.	St. Err	P-value
<i>c(vix,we)</i>	-0.453063	0.034772	0.000***	-0.411660	0.45694	0.000***	-0.347778	0.044938	0.000***
<i>c(vix,wf)</i>	-0.599764	0.027842	0.000***	-0.536262	0.038634	0.000***	-0.618136	0.030905	0.000***
<i>c(vix,whc)</i>	-0.625686	0.026664	0.000***	-0.614356	0.033020	0.000***	-0.530896	0.036164	0.000***
<i>c(vix,wi)</i>	-0.651886	0.025028	0.000***	-0.598065	0.034813	0.000***	-0.615055	0.031169	0.000***
<i>c(vix,wm)</i>	-0.533830	0.031119	0.000***	-0.536913	0.038457	0.000***	-0.518439	0.036568	0.000***
<i>c(vix,wt)</i>	-0.461580	0.034348	0.000***	-0.700636	0.026815	0.000***	-0.571676	0.033422	0.000***
<i>c(vix,wu)</i>	-0.229800	0.041144	0.000***	-0.453196	0.042794	0.000***	-0.381466	0.042092	0.000***
<i>c(we,wf)</i>	0.602281	0.028013	0.000***	0.779891	0.021390	0.000***	0.565227	0.035150	0.000***
<i>c(we,whc)</i>	0.462197	0.034828	0.000***	0.307638	0.050682	0.000***	0.324778	0.045828	0.000***
<i>c(we,wi)</i>	0.626199	0.026709	0.000***	0.679006	0.029650	0.000***	0.519530	0.037368	0.000***
<i>c(we,wm)</i>	0.655735	0.024965	0.000***	0.655513	0.031382	0.000***	0.582175	0.033646	0.000***
<i>c(we,wt)</i>	0.441478	0.035415	0.000***	0.379839	0.046742	0.000***	0.225188	0.048609	0.000***
<i>c(we,wu)</i>	0.119965	0.043346	0.006***	0.349909	0.049045	0.000***	0.347503	0.044368	0.000***
<i>c(wf,whc)</i>	0.605772	0.027942	0.000***	0.485037	0.042435	0.000***	0.649410	0.029839	0.000***
<i>c(wf,wi)</i>	0.816068	0.014539	0.000***	0.877539	0.012372	0.000***	0.867848	0.012561	0.000***
<i>c(wf,wm)</i>	0.752393	0.018937	0.000***	0.796309	0.019633	0.000***	0.817659	0.016752	0.000***
<i>c(wf,wt)</i>	0.570646	0.029415	0.000***	0.532017	0.038842	0.000***	0.568708	0.035015	0.000***
<i>c(wf,wu)</i>	0.118894	0.043479	0.000***	0.543342	0.038719	0.000***	0.575052	0.034012	0.000***
<i>c(whc,wi)</i>	0.691317	0.023028	0.000***	0.638576	0.032445	0.000***	0.656518	0.029478	0.000***
<i>c(whc,wm)</i>	0.603533	0.027828	0.000***	0.596119	0.034810	0.000***	0.557614	0.035496	0.000***
<i>c(whc,wt)</i>	0.545473	0.030702	0.000***	0.621362	0.032891	0.000***	0.489588	0.039175	0.000***
<i>c(whc,wu)</i>	0.349767	0.038630	0.000***	0.613121	0.033973	0.000***	0.593683	0.032569	0.000***
<i>c(wi,wm)</i>	0.843694	0.012489	0.000***	0.864941	0.013395	0.000***	0.861838	0.012943	0.000***
<i>c(wi,wt)</i>	0.590330	0.028639	0.000***	0.611305	0.033867	0.000***	0.590423	0.033672	0.000***
<i>c(wi,wu)</i>	0.237445	0.041468	0.000***	0.621453	0.033547	0.000***	0.577274	0.033607	0.000***
<i>c(wm,wt)</i>	0.504597	0.032622	0.000***	0.556626	0.036917	0.000***	0.490751	0.038944	0.000***
<i>c(wm,wu)</i>	0.177220	0.042406	0.000***	0.569818	0.036980	0.000***	0.581240	0.033401	0.000***
<i>c(wt,wu)</i>	0.346052	0.038705	0.000***	0.479799	0.041441	0.000***	0.338742	0.044736	0.000***
<i>Lambda1</i>	0.028354	0.004903	0.000***	0.026123	0.004987	0.000***	0.021012	0.003975	0.000***
<i>Lambda2</i>	0.847347	0.029405	0.000***	0.862198	0.022564	0.000***	0.904122	0.018055	0.000***

***, ** και * δηλώνουν στατιστική σημαντικότητα στα επίπεδα 1%, 5% και 10% αντίστοιχα.

Πέντε αρχικές γενικές παρατηρήσεις σχετικά με το VIX- MSCI εντοπίζονται: Πρώτον όλοι οι συντελεστές για το σύνολο των χρονικών περιόδων και στις επτά διαφορετικές κατηγορίες του MSCI είναι αρνητικές. Γεγονός που σημαίνει ότι μια αύξηση της τιμής του VIX, δηλαδή η αύξηση της αστάθειας και του φόβου των επενδυτών επιδρά αρνητικά στις επιμέρους επτά κατηγορίες του MSCI ανεξαρτήτως της χρονικής περιόδου. Δεύτερον, το μέγεθος των συντελεστών αν και αρνητικό συνεχώς, διαφέρει ανάλογα με την χρονική περίοδο (Normal – Covid – War), γεγονός που μας δείχνει ότι η ευαισθησία των συντελεστών μεταβάλλεται ανάλογα με τις συνθήκες της χρονικής περιόδου που εξετάζεται. Τρίτον, το σύνολο των συντελεστών MSCI μεταξύ τους, έχει θετικούς συντελεστές, υπογραμμίζοντας έτσι την παρομοίως κοινή πορεία που έχουν οι επτά επιμέρους κατηγορίες MSCI. Τέταρτον, το γεγονός ότι η p-value σε όλες τις περιπτώσεις είναι μηδενική, μας υποδεικνύει ότι οι σχέσεις είναι εξαιρετικά σημαντικές για επίπεδο 1% στατιστικής σημαντικότητας σε όλες τις χρονικές περιόδους. Πέμπτον, το άθροισμα των λ_{1} , λ_{2} είναι μικρότερο από το 1 που σημαίνει στασιμότητα των δεδομένων η οποία προαπαιτείτε, ενώ το γεγονός ότι το άθροισμά τους είναι σχετικά υψηλό σημαίνει ότι οι παλαιότερες παρατηρήσεις επηρεάζουν σε μεγάλο βαθμό τις τρέχουσες συσχετίσεις.

	<i>Normal</i>	<i>Covid</i>	<i>War</i>
<i>we</i>	x	↓	↓↓
<i>wf</i>	x	↓	↑↑
<i>whc</i>	x	↓	↓↓
<i>wi</i>	x	↓	↑
<i>wm</i>	x	↑	↓↓
<i>wt</i>	x	↑	↓
<i>wu</i>	x	↑	↓

Πίνακας 5. Χρονική ευαισθησία vix-msci

Όπου ↑ ή ↓, η αύξηση/μείωση της ευαισθησίας

↑↑, αύξηση της ευαισθησίας περισσότερο και από την κανονική περίοδο

↓↓, μείωση της ευαισθησίας περισσότερο και από την κανονική περίοδο

(Οι αυξήσεις και μειώσεις άλλοτε είναι μικρές και άλλοτε μεγάλες)

Παρακάτω θα ακολουθήσει αρχικά, η ανάλυση των επτά κατηγοριών του MSCI με τον δείκτη VIX, στην συνέχεια μια σύντομη και συνολική ανάλυση σχετικά με την συσχέτιση των επτά κλάδων του MSCI μεταξύ τους, και στο τέλος μια σύνοψη των βασικότερων αποτελεσμάτων που θα συμβάλει στην ευκρινότερη αποτύπωση των τελικών συμπερασμάτων για την σχέση VIX- MSCI.

MSCI World Energy Index (we) – Ενέργεια [-0.453, -0.412, -0.348]

Στον κλάδο της Ενέργειας παρατηρείται για την κανονική περίοδο τιμή (-0.453) που μας υποδηλώνει αρνητική συσχέτιση μέτριας μορφής. Αυτό μας δείχνει ότι ο κλάδος της Ενέργειας συσχετίζεται σε έναν ικανοποιητικό βαθμό με το VIX όταν οι συνθήκες είναι ομαλές. Στην συνέχεια ωστόσο, όπως βλέπουμε και από τον παραπάνω πίνακα ευαισθησίας η επίδραση του VIX στον κλάδο της Ενέργειας μειώνεται παρουσιάζοντας τιμή συσχέτισης (-0.412). Στην περίοδο του κορονοϊού λοιπόν εντοπίζεται μείωση της αρνητικής ευαισθησίας από τον δείκτη VIX στον κλάδο της Ενέργειας, γεγονός που σημαίνει ότι άλλοι παράγοντες είναι αυτοί που συσχετίζονται περισσότερο με τον κλάδο της Ενέργειας πέρα του δείκτη VIX. Η πτώση όμως της ευαισθησίας δεν σταματάει στην περίοδο του κορονοϊού, καθώς στη πολεμική περίοδο η τιμή ανέρχεται σε (-0.348), μετατρέποντας την μέτρια αρνητική ευαισθησία σε μέτρια προς χαμηλή. Αυτό που μπορούμε να καταλάβουμε από την πορεία του συντελεστή για τον κλάδο της Ενέργειας είναι ότι η ευαισθησία που έχει με τον δείκτη VIX μειώνεται σε περιόδους κρίσεων. Ειδικότερα, όταν οι συνθήκες μεταβάλλονται σε πολεμικές, η επίδραση του VIX είναι μέτρια προς χαμηλή στον κλάδο της Ενέργειας, τονίζοντας την απομάκρυνση της συσχέτισης των δύο στοιχείων, που συνεπάγεται την αυξημένη επίδραση που έχουν άλλοι συντελεστές στην διαμόρφωση των τιμών στον ενεργειακό κλάδο.

MSCI World Financials Index (wf) – Χρηματοοικονομικά [-0.600,-0.536,-0.618]

Για τον κλάδο των χρηματοοικονομικών αυτό που μπορούμε να εντοπίσουμε με μια πρώτη ματιά είναι την μέτρια προς υψηλή αρνητική συσχέτιση που διαφαίνεται σε όλες τις χρονικές περιόδους με τον δείκτη VIX. Συγκεκριμένα, βλέπουμε στη κανονική περίοδο την τιμή (-0.600) που αποτυπώνει ότι ακόμα και όταν επικρατούν ομαλές και προβλέψιμες σχετικά συνθήκες, ο κλάδος των χρηματοοικονομικών έχει σημαντική ευαισθησία στον δείκτη VIX. Αυτή η ευαισθησία αν και παρουσιάζει μια πτωτική τάση (-0.536) στην περίοδο του κορονοϊού, εξακολουθεί να είναι μέτριας προς υψηλής έντασης ενισχύοντας το συμπέρασμα στενής σχέσης των δύο αυτών στοιχείων και σε περιόδους υγειονομικής κρίσης. Αυτό που φαίνεται να ξεχωρίζει ωστόσο είναι η αύξηση της αρνητικής ευαισθησίας στην πολεμική περίοδο σε βαθμό μεγαλύτερο και από ότι της κανονικής περιόδου (-0.618) που τονίζει το υψηλό αντίκτυπο που έχουν οι

πολεμικές αναταραχές στον κλάδο. Αυτό που μπορούμε να συμπεράνουμε σχετικά με τον χρηματοοικονομικό τομέα είναι ότι αν και παρουσιάζει μέτρια προς υψηλή αρνητική συσχέτιση με τον δείκτη VIX ανεξαρτήτως χρονικού διαστήματος, όταν οι συνθήκες μεταβάλλονται σε πολεμικές η αρνητική συσχέτιση γίνεται εντονότερη. Το γεγονός αυτό αντικατοπτρίζει την έντονη ευαισθησία που έχει ο κλάδος των χρηματοοικονομικών σε περιόδους γεωπολιτικής αστάθειας.

MSCI World Healthcare Index (whc) – Υγεία [-0.626,-0.614,-0.531]

Στον κλάδο της Υγείας αντιστοίχως μπορούμε να παρατηρήσουμε μέτριες προς υψηλές αρνητικές συσχετίσεις για το σύνολο των περιόδων. Συγκεκριμένα υπό κανονικές συνθήκες ο συντελεστής είναι (-0.626) δηλαδή η ευαισθησία που έχει ο κλάδος της Υγείας σε ομαλές περιόδους είναι αρκετά υψηλή. Στην συνέχεια αυτό που βλέπουμε είναι ότι κατά την περίοδο του κορονοϊού υπάρχει μια αρκετά μικρή πτώση στην ευαισθησία (-0.614) που σημαίνει ότι αν και μιλάμε για τον κλάδο της υγείας, αυτός δεν επηρεάστηκε περαιτέρω από τον δείκτη VIX εντός της υγειονομικής κρίσης. Συμπληρωματικά, στην πολεμική περίοδο ο συσχετισμός φαίνεται να μειώνεται ακόμα περισσότερο (-0.531) προβάλλοντας την αρνητική αλλά συγκριτικά μειωμένη ευαισθησία που έχει ο υγειονομικός κλάδος σε πολεμικά συμβάντα. Αυτό που μπορούμε να συμπεράνουμε για τον κλάδο της Υγείας και την συσχέτισή του με τον δείκτη VIX είναι ότι ανεξαρτήτως την χρονική περίοδο που εξετάζεται έχει μέτρια προς υψηλή αρνητική ευαισθησία. Ωστόσο ειδικά στην περίοδο έντονου γεωπολιτικού κινδύνου η αρνητική αυτή ευαισθησία είναι μειούμενη, γεγονός που σημαίνει ότι ο υγειονομικός κλάδος συσχετίζεται συγκριτικά λιγότερο με τον δείκτη VIX όταν η γεωπολιτική αστάθεια επικρατεί.

MSCI World Industrials Index (wi) – Βιομηχανία [-0.652,-0.598,-0.615]

Για τον κλάδο της Βιομηχανίας δύο είναι τα συστατικά που μπορούμε να αντιληφθούμε αρχικά, παρατηρώντας τις τιμές των συντελεστών τους. Πρώτον, στο σύνολο των τριών περιόδων ο Βιομηχανικός κλάδος έχει μέτρια προς ισχυρή αρνητική συσχέτιση με τον δείκτη VIX και δεύτερον οι αλλαγές των συντελεστών ανά τις χρονικές περιόδους είναι μικρής διαφοροποίησης. Στην κανονική περίοδο η τιμή του συντελεστή είναι (-0.652)

δηλαδή μια αξιοσημείωτη αρνητική ευαισθησία όταν τα τεκτονόμενα βαίνουν καλώς. Αυτή η ευαισθησία μειώνεται προχωρώντας προς την περίοδο του κορονοϊού (-0.598) ωστόσο όχι κατά πολύ καθώς και σε αυτήν την περίοδο καταφέρνει και διατηρεί την μέτρια προς υψηλή αρνητική ευαισθησία ως προς τον δείκτη VIX. Στην πολεμική περίοδο εντοπίζεται μια αύξηση της αρνητικής ευαισθησίας (-0.615) σε σχέση με την προηγούμενη περίοδο ωστόσο αυτή δεν είναι ιδιαίτερος σημαντική. Συμπερασματικά, για τον κλάδο των Βιομηχανιών παρατηρείται ως σύνολο μέτρια προς ισχυρή αρνητική ευαισθησία με τον δείκτη VIX, η οποία δείχνει να μην επηρεάζεται ιδιαίτερος από τις κρίσεις που προκύπτουν. Οι αλλαγές των συντελεστών είναι υπαρκτές αλλά μικρές, γεγονός που μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι ο βιομηχανικός κλάδος έγκειται από μια κυκλικότητα ανεξαρτήτως χρονικού διαστήματος όσον αφορά την ευαισθησία του με τον δείκτη VIX.

MSCI World Materials Index (wm) – Υλικά [-0.534,-0.537,-0.518]

Ο κλάδος των Υλικών ο οποίος θα μπορεί να θεωρηθεί από αρκετούς σχετικά συσχετιζόμενος με τον βιομηχανικό μιας και ο τελευταίος έχει την ανάγκη των υλικών για την ανάπτυξή του, παρουσιάζει όντως μερικές ομοιότητες με αυτόν. Ο συντελεστής του κλάδου με τον δείκτη VIX υπό κανονικές συνθήκες είναι (-0.534) γεγονός που μας υποδηλώνει μια μέτρια αρνητική ευαισθησία των επιμέρων μεταβλητών. Στην περίοδο του κορονοϊού παρατηρείται μια μικρή αύξηση της συσχέτισης (-0.537) ενώ στην πολεμική περίοδο μια πτώση (-0.518) η οποία όμως είναι ελάχιστη και στις δυο περιπτώσεις. Οι διακυμάνσεις της μέτριας αρνητικής ευαισθησίας του κλάδου των Υλικών με τον δείκτη VIX είναι αμελητέες γεγονός που σημαίνει ότι η ευαισθησία των στοιχείων δεν επηρεάζεται ιδιαίτερος και από τα δύο είδη κρίσεων. Αυτό που αντιλαμβανόμαστε, είναι ότι ο κλάδος των Υλικών έχει την μικρότερη διαφοροποίηση στις τιμές των συντελεστών του και όπως και ο βιομηχανικός κλάδος έγκειται από μια κυκλικότητα ως προς την συσχέτιση που έχει με τον δείκτη VIX.

MSCI World Telecommunications Index (wt) – Τηλεπικοινωνία [-0.462,-0.701,-0.572]

Στον κλάδο των Τηλεπικοινωνιών αυτό που διαφαίνεται με μια πρώτη όψη είναι η υψηλή διαφοροποίηση που υπόκειται ο συντελεστής ανά τις χρονικές περιόδους. Υπό

φυσιολογικές συνθήκες ο συντελεστής ευαισθησίας που επικρατεί στον κλάδο των Τηλεπικοινωνιών ως προς τον δείκτη VIX είναι μέτριος προς χαμηλός (-0.462). Αυτό που ξεχωρίζει ωστόσο και είναι αρκετά έντονο, είναι το γεγονός ότι η τιμή του συντελεστή στην περίοδο του κορονοϊού εκτοξεύεται (-0.701), υποδηλώνοντας την πολύ υψηλή ευαισθησία του κλάδου των Τηλεπικοινωνιών με ενδεχόμενες αυξήσεις ή μειώσεις του δείκτη VIX. Αυτό το άλμα αποτελεί το μεγαλύτερο ανά περίοδο άλμα για το σύνολο των επτά κατηγοριών MSCI που εξετάζονται. Στην πολεμική περίοδο, ο συντελεστής υποχωρεί σημαντικά (-0.572) αλλά όχι περισσότερο από την κανονική περίοδο, παρουσιάζοντας μέτρια προς ισχυρή συσχέτιση με τον δείκτη VIX. Αυτό που μπορούμε να καταλάβουμε είναι ότι ο κλάδος των Τηλεπικοινωνιών παρουσιάζει αρκετά υψηλή αρνητική ευαισθησία στην περίοδο της υγειονομικής κρίσης του κορονοϊού, μια ευαισθησία η οποία δείχνει να επικρατεί αλλά σε μειωμένο βαθμό και στην περίοδο έντονης γεωπολιτικής κρίσης.

MSCI World Utilities Index (wu) – Οργανισμοί Κοινής Ωφέλειας [-0.230,-0.453,-0.381]

Όσον αφορά τον κλάδο των Οργανισμών κοινής Ωφέλειας η αρχική παρατήρηση που ξεχωρίζει είναι ότι έχει σχετικά μικρή ευαισθησία με τον δείκτη VIX, η οποία ωστόσο ήταν αναμενόμενη καθώς θεωρείται γενικά ένας κλάδος όχι ιδιαίτερα ευμετάβλητος. Συγκεκριμένα, στην κανονική περίοδο η τιμή που λαμβάνει ο συντελεστής είναι (-0.230), η μικρότερη τιμή συντελεστή για το σύνολο του VIX- MSCI. Αυτό μπορεί να ερμηνευτεί ως ότι τα Utilities υπό φυσιολογικές συνθήκες δεν επηρεάζονται ιδιαίτερα αρνητικά στις αυξομειώσεις του δείκτη VIX. Παρόλα αυτά, στην περίοδο του κορονοϊού τα Utilities αυξάνουν την ευαισθησία τους ως προς τον VIX (-0.453) φτάνοντας σε επίπεδο μέτριας προς χαμηλής αρνητικής συσχέτισης. Αντιστοίχως, στην πολεμική περίοδο ο συντελεστής, αν και μειωμένος συγκριτικά με την περίοδο του κορονοϊού, παραμένει υψηλότερος σε σχέση με τον αντίστοιχο της κανονικής περιόδου (-0.381). Αυτό που μπορούμε να συμπεράνουμε για τα Utilities είναι ότι υπό φυσιολογικές συνθήκες η ευαισθησία τους ως προς τον VIX είναι αρκετά μικρή, ωστόσο σε περιόδους κρίσεων όπως υγειονομικές και γεωπολιτικές, η ευαισθησία αυτή τείνει να αυξάνεται κατά ένα υπολογίσιμο μέγεθος.

MSCI World Index (Μεταξύ τους)

Στις επιμέρους συσχετίσεις των επτά επιλεγμένων κατηγοριών του MSCI World Index μπορούμε να εντοπίσουμε κάποια αρκετά ενδιαφέροντα στοιχεία που αφορούν την σύνδεση ή μη μεταξύ τους. Κοινό χαρακτηριστικό των επιμέρων κλάδων είναι ότι σε αντίθεση με τις συσχετίσεις που είχαν με τον δείκτη VIX, οι μεταξύ τους συσχετίσεις είναι θετικές. Πιο συγκεκριμένα, παρατηρώντας πιο ενδελεχώς τους συντελεστές αντιλαμβανόμαστε ότι υπάρχουν δύο ζεύγη κλάδων τα οποία συσχετίζονται σε αρκετά υψηλό βαθμό μεταξύ τους. Το πρώτο ζεύγος είναι αυτό του κλάδου των Χρηματοοικονομικών με τον κλάδο των Βιομηχανιών (wf, wi). Οι επιμέρους τιμές των συντελεστών τους για τις τρεις περιόδους είναι (0.816, 0.878, 0.868) δεδομένο που μας αποτυπώνει την εντόνως κοινή πορεία των δύο κλάδων. Ταυτόχρονα, η αύξηση της ευαισθησίας σε περιόδους κρίσεων μας υπογραμμίζει ότι αυτοί οι δύο κλάδοι εξαρτώνται ακόμα περισσότερο μεταξύ τους σε συνθήκες συστηματικού κινδύνου. Το δεύτερο ζεύγος που συσχετίζεται σε μεγάλο βαθμό μεταξύ του είναι το ζεύγος (wi, wm), δηλαδή ο κλάδος της Βιομηχανίας με τον κλάδο των Υλικών. Οι συντελεστές τους (0.844, 0.865, 0.862) εμφανίζουν τιμές υψηλής θετικής συσχέτισης σε όλες τις περιόδους, γεγονός το οποίο γινόταν ήταν αντιληπτό και από την ευαισθησία τους με τον VIX νωρίτερα, τονίζοντας για άλλη μια φορά την στενή σχέση αυτών των δύο κλάδων. Επιπρόσθετα, ανάλογο ενδιαφέρον έχουν άλλες δύο περιπτώσεις κλάδων οι οποίοι δείχνουν ιδιαίτερες συμπεριφορές. Αρχικά, μπορούμε να κατανοήσουμε την ιδιαιτερότητα του κλάδου της Ενέργειας παρατηρώντας ότι η συσχέτιση που έχει, με όλους τους υπόλοιπους κλάδους μειώνεται σημαντικά στην περίοδο του πολέμου. Αυτή η ιδιαιτερότητα του κλάδου της Ενέργειας σε περιόδους πολέμου μας επισημαίνει ότι ο κλάδος της Ενέργειας είναι ένας κλάδος περισσότερο ανεξάρτητος, ο οποίος συσχετίζεται με πολλές και διαφορετικές μεταβλητές που δεν είναι ενσωματωμένες στο MSCI World Index. Η δεύτερη περίπτωση ιδιαίτερης μορφής κλάδου είναι οι Οργανισμοί Κοινής Ωφέλειας (Utilities) οι οποίοι αν και παρουσιάζουν μικρές συσχετίσεις με όλους τους υπόλοιπους κλάδους υπό κανονικές συνθήκες, σε περιόδους κρίσεων η συσχέτιση που εμφανίζει με το σύνολο του MSCI World Index κάνει σημαντικά άλματα. Αυτό που μπορούμε να καταλάβουμε λοιπόν είναι ότι σε περιόδους κρίσεων μέχρι και οι Οργανισμοί Κοινής Ωφέλειας “δένονται” αρκετά περισσότερο με τους κλάδους MSCI.

Συμπεράσματα VIX – MSCI

Συμπερασματικά, για την κατηγορία VIX- MSCI μπορούμε να συνοψίσουμε τα εξής ερευνητικά αποτελέσματα:

- Το σύνολο των συσχετίσεων VIX- MSCI είναι αρνητικό ενώ το σύνολο των συσχετίσεων των επιμέρων κλάδων του MSCI μεταξύ τους είναι θετικό.
- Για τον Ενεργειακό κλάδο, παρατηρείται μέτρια προς χαμηλή αρνητική ευαισθησία με VIX αλλά μειούμενη σε περιόδους κρίσεων και ειδικά σε πολεμικές περιόδους, ενώ ταυτόχρονη μείωση της συσχέτισης του κλάδου με τους υπόλοιπους κλάδους MSCI σε πολεμικές περιόδους.
- Για τον Χρηματοοικονομικό κλάδο, μέτρια προς ισχυρή αρνητική ευαισθησία με VIX, ειδικά σε περίοδο πολέμου και ταυτόχρονα ισχυρή θετική συσχέτιση με τον κλάδο Βιομηχανίας που εντείνεται με την ύπαρξη κρίσεων.
- Για τον Υγειονομικό κλάδο, μέτρια προς ισχυρή αρνητική ευαισθησία με VIX, η οποία όμως περιορίζεται ελαφρώς σε περιόδους γεωπολιτικών αναταραχών.
- Για τον Βιομηχανικό κλάδο, μέτρια προς ισχυρή αρνητική ευαισθησία με VIX με μικρές μεταβολές ανεξαρτήτου χρονικού διαστήματος και ταυτόχρονος ισχυρός θετικός δεσμός με κλάδους των Χρηματοοικονομικών και Υλικών, ιδιαίτερα σε περιόδους κρίσεων.
- Για τον κλάδο των Υλικών, μέτρια αρνητική ευαισθησία με VIX η οποία διατηρείται και στις τρεις χρονικές περιόδους και ταυτόχρονη ισχυρή θετική συσχέτιση με Βιομηχανικό κλάδο.
- Για τον κλάδο των Τηλεπικοινωνιών, αρνητική ευαισθησία που διαφέρει έντονα ανά περίοδο, αξιοσημείωτη υψηλή αρνητική ευαισθησία με VIX στην περίοδο του κορονοϊού.
- Για τον κλάδο των Οργανισμών Κοινής Ωφέλειας, χαμηλή αρνητική ευαισθησία με VIX υπό κανονικές συνθήκες και σημαντική αύξηση σε περιόδους κρίσεων, ενώ ταυτόχρονα παρόμοια συνθήκη όσον αφορά την αυξανόμενη θετική συσχέτιση του κλάδου με όλους τους υπόλοιπους από κανονική περίοδο σε περιόδους κρίσεων.

VIX – FATANG

Πίνακας 6. Αποτελέσματα δυναμικής συσχέτισης vix και fatang

	Normal Period			Covid Period			War Period		
Obs.:2033	Coeff.	St. Err	P-value	Coeff.	St. Err	P-value	Coeff.	St. Err	P-value
<i>c(vix,fb)</i>	-0.427045	0.030633	0.000***	-0.475934	0.036838	0.000***	-0.421074	0.066001	0.000***
<i>c(vix,amz)</i>	-0.536547	0.026882	0.000***	-0.506901	0.036464	0.000***	-0.552850	0.056568	0.000***
<i>c(vix,tesla)</i>	-0.271164	0.034444	0.000***	-0.415818	0.040257	0.000***	-0.430442	0.062548	0.000***
<i>c(vix,apple)</i>	-0.535253	0.027643	0.000***	-0.598210	0.031015	0.000***	-0.540921	0.056273	0.000***
<i>c(vix,netflix)</i>	-0.453505	0.029878	0.000***	-0.377356	0.041248	0.000***	-0.446297	0.073074	0.000***
<i>c(vix,google)</i>	-0.583930	0.024694	0.000***	-0.667375	0.026650	0.000***	-0.470617	0.062755	0.000***
<i>c(fb,amz)</i>	0.569887	0.025466	0.000***	0.630803	0.030333	0.000***	0.695648	0.047241	0.000***
<i>c(fb,tesla)</i>	0.252605	0.035043	0.000***	0.318292	0.044121	0.000***	0.316243	0.083284	0.000***
<i>c(fb,apple)</i>	0.429055	0.031477	0.000***	0.566306	0.033026	0.000***	0.424926	0.084329	0.000***
<i>c(fb,netfl)</i>	0.440134	0.030282	0.000***	0.438700	0.040208	0.000***	0.529754	0.072746	0.000***
<i>c(fb,goo)</i>	0.583110	0.025255	0.000***	0.641752	0.029373	0.000***	0.581541	0.056709	0.000***
<i>c(amz,tesla)</i>	0.289396	0.034210	0.000***	0.450481	0.039818	0.000***	0.402212	0.076834	0.000***
<i>c(amz,apple)</i>	0.563600	0.026214	0.000***	0.674442	0.027368	0.000***	0.473331	0.078742	0.000***
<i>c(amz,netfl)</i>	0.576375	0.025498	0.000***	0.581506	0.033032	0.000***	0.615253	0.073564	0.000***
<i>c(amz,goo)</i>	0.664440	0.021117	0.000***	0.650306	0.028586	0.000***	0.655282	0.047538	0.000***
<i>c(tesla,apple)</i>	0.300549	0.034420	0.000***	0.473619	0.038533	0.000***	0.458370	0.071018	0.000***
<i>c(tesla,netfl)</i>	0.292495	0.034342	0.000***	0.364881	0.042270	0.000***	0.337368	0.088062	0.000***
<i>c(tesla,goo)</i>	0.283194	0.034555	0.000***	0.409882	0.041143	0.000***	0.353079	0.079492	0.000***
<i>c(apple,netfl)</i>	0.427270	0.031497	0.000***	0.472380	0.037696	0.000***	0.514598	0.068771	0.000***
<i>c(apple,goo)</i>	0.571043	0.026436	0.000***	0.629624	0.029302	0.000***	0.516558	0.075926	0.000***
<i>c(netfl,goo)</i>	0.529982	0.027404	0.000***	0.461652	0.038059	0.000***	0.548340	0.086859	0.000***
<i>Lambda1</i>	0.009679	0.004701	0.039**	0.024225	0.008891	0.006***	0.000757	0.000565	0.180
<i>Lambda2</i>	0.802881	0.094721	0.000***	0.726908	0.060126	0.000***	0.990704	0.002485	0.000***

***, ** και * δηλώνουν στατιστική σημαντικότητα στα επίπεδα 1%, 5% και 10% αντίστοιχα.

Τα αρχικά συμπεράσματα που μπορούν να εξαχθούν παρατηρώντας τον παραπάνω πίνακα είναι τα εξής: Οι διαφοροποιήσεις είναι υπαρκτές ανάλογα με την χρονική περίοδο που εξετάζεται. Η σχέση του VIX με τα FATANG είναι αρνητική για το σύνολο των τεχνολογικών εταιριών δίνοντας έμφαση έτσι, στο δεδομένο ότι η αστάθεια της αγοράς έχει αρνητικό αντίκτυπο στις μετοχές των τεχνολογικών γιγάντων. Αντιθέτως, η σχέση των FATANG μεταξύ τους είναι θετική για όλες τις επιμέρους περιπτώσεις, τονίζοντας για άλλη μια φορά την αισθητή συσχέτιση που έχουν οι τεχνολογικές εταιρίες μεταξύ τους. Η τιμή p-value είναι μηδενική όσον αφορά τις συσχετίσεις του

δείκτη VIX με τα FATANG και των FATANG μεταξύ τους δίνοντας μας το έναυσμα για μια στατιστικά σημαντική ανάλυση. Σχετικά, με τα Λ_1, Λ_2 αυτό που βλέπουμε είναι υψηλό σύνολο αθροίσματος που μας δείχνει την έντονη συνεισφορά των παλαιότερων τιμών στις νέες, με μια μικρή ανησυχία να εντοπίζεται στην πολεμική περίοδο ωστόσο και σε αυτή την περίπτωση το άθροισμα των λ είναι κατά ελάχιστα μικρότερο του 1.

	<i>Normal</i>	<i>Covid</i>	<i>War</i>
<i>fb</i>	x	↑	↓↓
<i>amz</i>	x	↓	↑↑
<i>tesla</i>	x	↑	↑↑
<i>appl</i>	x	↑	↓
<i>netfl</i>	x	↓	↑
<i>googl</i>	x	↑	↓↓

Πίνακας 7. Χρονική ευαισθησία vix-fatang

Όπου ↑ ή ↓, η αύξηση/μείωση της ευαισθησίας

↑↑, αύξηση της ευαισθησίας περισσότερο και από την κανονική περίοδο

↓↓, μείωση της ευαισθησίας περισσότερο και από την κανονική περίοδο

(Οι αυξήσεις και μειώσεις άλλοτε είναι μικρές και άλλοτε μεγάλες)

Facebook (fb) [-0.427,-0.476,-0.421]

Η μετοχή του Facebook (Meta) πλέον, παρουσιάζει βαθμό αρνητικής ευαισθησίας μέτριο προς χαμηλό συνολικά, ωστόσο έχει σχετικά σταθερές αρνητικές συσχετίσεις στο πέρασμα και των τριών περιόδων. Στην κανονική περίοδο ο συντελεστής έχει τιμή (-0.427), ευαισθησία η οποία αυξάνεται στην περίοδο του κορονοϊού αποτυπώνοντας την επίδραση που έχει η αγορά. Στην πολεμική περίοδο η τιμή του συντελεστή είναι η μικρότερη (-0.421), και από αυτής της κανονικής περιόδου, δίνοντας μας ένα μικρό σημάδι ότι η μετοχή του Facebook είναι περισσότερο ανθεκτική ως προς τον VIX σε περιόδους έντονων γεωπολιτικών κινδύνων.

Amazon (amz) [-0.537,-0.507,-0.553]

Η μετοχή της Amazon δείχνει να έχει μια πιο ισχυρή ευαισθησία με τον δείκτη φόβου των επενδυτών VIX. Οι συσχετίσεις είναι και σε αυτή τη περίπτωση σχετικά σταθερές ενώ ο βαθμός τους είναι αρνητικός και μέτριος προς υψηλός. Η πορεία της ευαισθησίας, όπως μπορεί να διακριθεί και από την παραπάνω πίνακα ευαισθησίας,

αφορά μια πτώση την περίοδο της πανδημίας μικρού βεληνεκούς, και μια αύξηση μεγαλύτερη και από αυτή της κανονικής περιόδου στην περίοδο του πολέμου. Αυτό που μπορούμε να καταλάβουμε είναι ότι αν και η μετοχή της Apple παρουσιάζει σχετική ισορροπία στις επιδράσεις που δέχεται από την αστάθεια της αγοράς, δείχνει περισσότερη συγκριτική αντοχή στη περίοδο του κορονοϊού και λιγότερη συγκριτική αντοχή σε περιόδους πολέμων.

Tesla (tesla) [-0.271,-0.416,-0.430]

Η μετοχή της Tesla είναι μια ευρέως γνωστή μετοχή για τις έντονες διαφοροποιήσεις που υπόκειται, συστατικό το οποίο επαληθεύεται και στη συγκεκριμένη περίπτωση. Υπό κανονικές συνθήκες βλέπουμε ότι η μετοχή της Tesla ως προς τον δείκτη VIX έχει ασθενή αρνητική συσχέτιση, δεδομένο που μας λέει ότι η αυξομειώσεις στην αστάθεια της αγοράς όταν οι συνθήκες είναι κανονικές έχουν μικρή επίδραση στην μετοχή της Tesla. Αυτό όμως που φαίνεται στην συνέχεια είναι ότι η ευαισθησία της μετοχής προς τον VIX αυξάνεται σημαντικά σε περιόδους κρίσεων συγκριτικά με την κανονική. Καταλαβαίνουμε λοιπόν ότι η μετοχή της Tesla αν και οι επιδράσεις που δέχεται σε κανονικές περιόδους είναι μικρές, φαίνεται να είναι περισσότερο επιρρεπής στην αβεβαιότητα της αγοράς σε περιόδους έντονης αστάθειας και κρίσεων.

Apple (appl) [-0.535,-0.598,-0.541]

Η μετοχή της Apple έχει μέτρια προς ισχυρή αρνητική ευαισθησία με τον δείκτη VIX η οποία διαφοροποιείται ελαφρώς αναλόγως την χρονική περίοδο. Στην κανονική περίοδο παρουσιάζει την χαμηλότερη ευαισθησία, η οποία αυξάνεται στην περίοδο του κορονοϊού και υποχωρεί ξανά κατά μικρότερη ποσότητα στην περίοδο πολέμου. Αυτό που μπορούμε να πάρουμε ως πληροφορία για την μετοχή της Apple και την συμπεριφορά της είναι ότι σε γενικές γραμμές παρουσιάζει σταθερά, μια μέτρια προς ισχυρή αρνητική ευαισθησία με την αστάθεια που επικρατεί στην αγορά. Αυτή η αστάθεια εντείνεται σε περιόδους κρίσεων και ιδιαίτερα στην περίοδο υγειονομικής κρίσης, φανερόνοντας την αυξημένη επίδραση των κρίσεων σε έναν από τους πιο καινοτόμους τεχνολογικούς κολοσσούς.

Netflix (netfl) [-0.453,-0.377,-0.446]

Η μετοχή του Netflix και όπως όλες οι υπόλοιπες παρουσιάζουν αρνητική συσχέτιση με τον δείκτη αβεβαιότητας VIX, συγκεκριμένα ωστόσο επικρατεί μέτρια προς χαμηλή συσχέτιση κατά κύριο λόγο. Μπορούμε να ξεχωρίσουμε δύο ενδιαφέροντα επιμέρους στοιχεία για την μετοχή του Netflix, η ευαισθησία της κανονικής περιόδου με την αντίστοιχη της πολεμικής περιόδου δείχνει να μην έχει ιδιαίτερη διαφοροποίηση, γεγονός που μας δείχνει την σχετική αρνητική ανθεκτικότητα που έχει η μετοχή Netflix ανεξαρτήτως των γεωπολιτικών αναταραχών. Το δεύτερο στοιχείο που εντοπίζεται είναι η σημαντική πτώση της ευαισθησίας της ως προς την υποκείμενη αστάθεια της αγοράς στην περίοδο του κορονοϊού, γεγονός το οποίο μπορεί να προσδοθεί στην συγκριτικά υψηλότερη απήχηση της πλατφόρμας στην περίοδο του λοκντάουν.

Google (goog) [-0.584,-0.667,-0.471]

Η μετοχή της Google παρουσιάζει ένα σχετικά διαφορετικό εύρος αρνητικών συσχετίσεων με τον δείκτη VIX. Υπό κανονικές συνθήκες η ευαισθησία που υπάρχει είναι μέτρια προς υψηλή δείχνοντας την υψηλή σύνδεση της Google με τον VIX. Η ευαισθησία αυτή αυξάνεται σημαντικά παρουσιάζοντας υψηλή αρνητική συσχέτιση τονίζοντας την υψηλή συνδεσιμότητα της μετοχής με τον φόβο της αγοράς όταν κυριαρχεί η πανδημία. Αντιθέτως, η μετοχή της Google απεμπλέκεται περισσότερο σε σχέση με την κανονική περίοδο από τις αρνητικές επιδράσεις που υπάρχουν στην αγορά σε γεωπολιτικές κρίσεις. Αντιλαμβανόμαστε συνεπώς την σημαντικότητα που έχει το είδος της κρίσης (υγειονομική/γεωπολιτική) ως προς την ευαισθησία της Google με την αβεβαιότητα της αγοράς.

FATANG μεταξύ τους

Οι μετοχές των τεχνολογικών εταιριών που εμπεριέχονται στο ακρωνύμιο FATANG φανερώνουν κατά μέσο όρο μέτριες προς ισχυρές θετικές συσχετίσεις μεταξύ τους. Σαφώς όμως υπάρχουν επιμέρους διαφοροποιήσεις και ξεχωριστά συστατικά το οποία είναι αρκετά ενδιαφέροντα. Παρατηρώντας την εναλλαγή της ευαισθησίας στις τρεις χρονικές περιόδους που ερευνώνται, μπορούμε να ξεχωρίσουμε την αυξημένη ευαισθησία που αναδεικνύουν οι μετοχές FATANG στην μεγάλη τους πλειοψηφία στην περίοδο του κορονοϊού. Η περίοδος της πανδημίας έδωσε την δυνατότητα στους

τεχνολογικούς αυτούς κολοσσούς να εισχωρήσουν ακόμα περισσότερο στις ζωές των χρηστών, δράττοντας της ευκαιρίας που προκάλεσε ο κοινωνικός περιορισμός της καραντίνας, με αποτέλεσμα η αλληλοεπίδραση των μετοχών να παρουσιάζει αρκετά κοινά σημεία. Οι μετοχές συγκεκριμένων τεχνολογικών εταιριών του FATANG δείχνουν μια αρκετά υψηλή συσχέτιση μεταξύ τους η οποία είναι άξια αναφοράς. Τα δύο ζεύγη Amazon – Facebook και Amazon – Google έχουν την υψηλότερη ευαισθησία μεταξύ τους, δείχνοντας στην πρώτη περίπτωση ότι το ζεύγος fb-amz έχει ισχυρή θετική συσχέτιση η οποία εντείνεται ιδιαίτερος στα δύο είδη κρίσεων που εξετάζονται, ενώ στην δεύτερη περίπτωση amz-googl, η ισχυρή συσχέτιση παραμένει σχεδόν ανεπηρέαστη από τις κρίσεις. Από την αντίθετη πλευρά ένα εύρημα το οποίο εγείρει την προσοχή είναι αυτό της μικρότερης θετικής συσχέτισης που έχει η μετοχή της Tesla με το σύνολο των υπόλοιπων τεχνολογικών μετοχών. Αυτή η απόσταση στην συσχέτιση με όλες τις υπόλοιπες μετοχές την καθιστά ιδιαίτερη και πιθανώς να εξηγείται από την εντονότερη χρήση της καινοτομίας αλλά και την διασύνδεσή της με τον κλάδο των αυτοκινητοβιομηχανιών και της ενέργειας.

Σύνοψη VIX – FATANG

Η σχέση του δείκτη μεταβλητότητας της αγοράς VIX είναι αντίστροφη με αυτή του ακρωνυμίου FATANG ενώ η σχέση των επιμέρων μετοχών FATANG είναι θετική. Κατά πλειοψηφία στην περίοδο του κορονοϊού η αρνητική συσχέτιση του δείκτη αβεβαιότητας VIX ενισχύθηκε με τους τεχνολογικούς κολοσσούς, διαγραμμίζοντας την επιρροή που είχε το εκτεταμένο επενδυτικό συναίσθημα στην ευαισθησία των τεχνολογικών μετοχών. Αντίθετα η επίδραση του δείκτη VIX στα FATANG υπό την πολεμική περίοδο παρουσίασε ανάμεικτα αποτελέσματα με τις μισές μετοχές να αυξάνουν και τις άλλες μισές να μειώνουν την ευαισθησία τους, τονίζοντας τα ιδιαίτερα και ξεχωριστά χαρακτηριστικά που έχουν οι επιμέρους τεχνολογικοί γίγαντες. Κατά μέσο όρο οι μετοχές των Amazon, Apple και Google ήταν αυτές με την υψηλότερη ευαισθησία στην αστάθεια της αγοράς για όλες τις περιόδους. Αντιστοίχως, η μετοχή της Tesla φανέρωσε ιδιαιτερότητες μιας και παρουσιάζει αυξημένη ευαισθησία στις αντιδράσεις της αγοράς όταν διαδραματίζονται κρίσεις και ταυτόχρονα δείχνει να συσχετίζεται ασθενότερα με όλες τις υπόλοιπες τεχνολογικές μετοχές.

OVX – MSCI

Πίνακας 8. Αποτελέσματα δυναμικής συσχέτισης *ovx* και *msci*

	Normal Period			Covid Period			War Period		
<i>Obs:2033</i>	Coeff.	St. Err	P-value	Coeff.	St. Err	P-value	Coeff.	St. Err	P-value
<i>c(ovx,we)</i>	-0.304494	0.039444	0.000***	-0.377542	0.044735	0.000***	-0.288782	0.045687	0.000***
<i>c(ovx,wf)</i>	-0.261153	0.040513	0.000***	-0.309114	0.046974	0.000***	-0.285590	0.046062	0.000***
<i>c(ovx,whc)</i>	-0.230385	0.040843	0.000***	-0.267062	0.048765	0.000***	-0.201436	0.047741	0.000***
<i>c(ovx,wi)</i>	-0.262307	0.040221	0.000***	-0.350128	0.045844	0.000***	-0.247366	0.046752	0.000***
<i>c(ovx,wm)</i>	-0.261401	0.040086	0.000***	-0.304722	0.047179	0.000***	-0.246922	0.046713	0.000***
<i>c(ovx,wt)</i>	-0.194654	0.041675	0.000***	-0.289248	0.047470	0.000***	-0.212675	0.046746	0.000***
<i>c(ovx,wu)</i>	-0.113250	0.042762	0.008***	-0.204383	0.050187	0.000***	-0.127578	0.047833	0.008***
<i>c(we,wf)</i>	0.595032	0.028526	0.000***	0.780907	0.020720	0.000***	0.572410	0.034108	0.000***
<i>c(we,whc)</i>	0.457719	0.035125	0.000***	0.311093	0.049665	0.000***	0.332479	0.044899	0.000***
<i>c(we,wi)</i>	0.620595	0.027148	0.000***	0.678652	0.028868	0.000***	0.527474	0.036243	0.000***
<i>c(we,wm)</i>	0.648663	0.025441	0.000***	0.657168	0.030491	0.000***	0.585403	0.032910	0.000***
<i>c(we,wt)</i>	0.431236	0.035871	0.000***	0.383556	0.045540	0.000***	0.247431	0.047183	0.000***
<i>c(we,wu)</i>	0.117190	0.043499	0.007***	0.355854	0.047470	0.000***	0.351237	0.043451	0.000***
<i>c(wf,whc)</i>	0.602856	0.028229	0.000***	0.490495	0.041627	0.000***	0.653325	0.029189	0.000***
<i>c(wf,wi)</i>	0.815567	0.014597	0.000***	0.879443	0.011930	0.000***	0.872610	0.011946	0.000***
<i>c(wf,wm)</i>	0.748143	0.019246	0.000***	0.799839	0.018927	0.000***	0.823810	0.015909	0.000***
<i>c(wf,wt)</i>	0.567767	0.029607	0.000***	0.539289	0.037698	0.000***	0.586959	0.033383	0.000***
<i>c(wf,wu)</i>	0.119267	0.043578	0.006***	0.548444	0.037499	0.000***	0.577483	0.033250	0.000***
<i>c(whc,wi)</i>	0.691060	0.023175	0.000***	0.641807	0.031676	0.000***	0.662113	0.028657	0.000***
<i>c(whc,wm)</i>	0.599637	0.028096	0.000***	0.596781	0.034298	0.000***	0.564185	0.034497	0.000***
<i>c(whc,wt)</i>	0.539304	0.031086	0.000***	0.626065	0.032165	0.000***	0.502031	0.038101	0.000***
<i>c(whc,wu)</i>	0.347902	0.038752	0.000***	0.613623	0.033425	0.000***	0.596405	0.031889	0.000***
<i>c(wi,wm)</i>	0.841352	0.012722	0.000***	0.865922	0.013021	0.000***	0.866254	0.012278	0.000***
<i>c(wi,wt)</i>	0.587806	0.028830	0.000***	0.616921	0.032836	0.000***	0.608180	0.031994	0.000***
<i>c(wi,wu)</i>	0.238122	0.041568	0.000***	0.623919	0.032579	0.000***	0.581865	0.032650	0.000***
<i>c(wm,wt)</i>	0.497118	0.032977	0.000***	0.561184	0.035942	0.000***	0.511425	0.037069	0.000***
<i>c(wm,wu)</i>	0.173967	0.042527	0.000***	0.572253	0.036053	0.000***	0.583748	0.032582	0.000***
<i>c(wt,wu)</i>	0.347701	0.038649	0.000***	0.487401	0.040173	0.000***	0.355667	0.043204	0.000***
<i>Lambda1</i>	0.029209	0.004832	0.000***	0.022201	0.004885	0.000***	0.016587	0.003600	0.000***
<i>Lambda2</i>	0.842607	0.028033	0.000***	0.864009	0.024685	0.000***	0.912491	0.017989	0.000***

***, ** και * δηλώνουν στατιστική σημαντικότητα στα επίπεδα 1%, 5% και 10% αντίστοιχα.

Τα αρχικά συμπεράσματα που μπορούν να αποκομιστούν από το παραπάνω πίνακα είναι τα εξής: Πρώτον, το σύνολο των συσχετίσεων του δείκτη OVX με τον κλάδο των MSCI είναι σταθερά αρνητικός με τιμές που διαφοροποιούνται ανάλογα την χρονική περίοδο. Δεύτερον, η ευαισθησία που παρουσιάζουν στις μεταξύ τους σχέσεις τα MSCI είναι παρόμοια με αυτή που έχει αναλυθεί στο VIX-MSCI. Τρίτον, Στο σύνολο των δεδομένων η p-value είναι ελάχιστη, συνεπώς τα αποτελέσματα είναι εντόνως στατιστικά σημαντικά για 1% στατιστικής σημαντικότητας. Τέταρτον, το άθροισμα των λ_1 , λ_2 είναι μικρότερο του 1 αλλά υψηλό ειδικά στην πολεμική περίοδο παρουσιάζοντας έτσι για άλλη μια φορά την έντονη επίδραση των παλαιότερων τιμών στις νεότερες.

	<i>Normal</i>	<i>Covid</i>	<i>War</i>
<i>we</i>	x	↑	↓↓
<i>wf</i>	x	↑	↓
<i>whc</i>	x	↑	↓↓
<i>wi</i>	x	↑	↓↓
<i>wm</i>	x	↑	↓↓
<i>wt</i>	x	↑	↓
<i>wu</i>	x	↑	↓

Πίνακας 9. Χρονική ευαισθησία *ovx-msci*

Όπου ↑ ή ↓, η αύξηση/μείωση της ευαισθησίας

↑↑, αύξηση της ευαισθησίας περισσότερο και από την κανονική περίοδο

↓↓, μείωση της ευαισθησίας περισσότερο και από την κανονική περίοδο

(Οι αυξήσεις και μειώσεις άλλοτε είναι μικρές και άλλοτε μεγάλες)

MSCI World Energy Index (we) – Ενέργεια [-0.304, -0.378, -0.289]

Ο κλάδος της Ενέργειας καταγράφει την υψηλότερη συγκριτική αρνητική ευαισθησία με τον δείκτη μεταβλητότητας καυσίμων OVX από όλο το MSCI. Συγκεκριμένα, εμφανίζει μέτρια προς χαμηλή αρνητική ευαισθησία η οποία δείχνει να οξύνεται στην περίοδο του κορονοϊού, ενώ στη συνέχεια, όσον αφορά την πολεμική περίοδο αυτή η ευαισθησία ελαττώνεται σημαντικά. Αυτό που μπορούμε να συνειδητοποιήσουμε είναι ότι ο κλάδος της Ενέργειας είναι ο περισσότερο συνδεδεμένος κλάδος από τους επτά διαφορετικούς κλάδους που εξετάζονται στο MSCI. Κυρίως υπό την επήρεια της αυξημένης υγειονομικής αβεβαιότητας η ευαισθησία αυτή αυξήθηκε σημαντικά, συμβάν που αναδεικνύει την σφοδρότητα και την κλιμακούμενη διάχυση που είχε η μεταβλητότητα των καυσίμων στον ενεργειακό κλάδο.

MSCI World Financials Index (wf) – Χρηματοοικονομικά [-0.261,-0.309,-0.286]

Για τον κλάδο των Χρηματοοικονομικών η συσχέτισή του με τον δείκτη OVX είναι μειούμενη συγκριτικά με τον ενεργειακό κλάδο, ωστόσο υπαρκτή και σημαντική. Υπό κανονικές συνθήκες η αρνητική ευαισθησία αποκτά την μικρότερη συγκριτικά τιμή της με τον δείκτη, μια συσχέτιση η οποία εντείνεται στην περίοδο του κορονοϊού και υποχωρεί υπό πολεμικές συνθήκες. Ο κλάδος των χρηματοοικονομικών είναι ένας κλάδος που επηρεάζεται σε ικανοποιητικό βαθμό από τις εναλλαγές της αγοράς πετρελαίου, συγκεκριμένα για την περίοδο της πανδημίας επισημαίνεται η ανάγκη που έχουν οι χρηματοπιστωτικοί οργανισμοί την σταθερότητα στις πετρελαϊκές τιμές για την ομαλή δραστηριότητά τους, ιδιαίτερα όταν συνθήκες είναι ευμετάβλητες.

MSCI World Healthcare Index (whc) – Υγεία [-0.230,-0.267,-0.201]

Ο κλάδος της Υγείας με την σειρά του παρουσιοποιεί ασθενή αρνητική συσχέτιση με τον δείκτη μεταβλητότητας καυσίμων, σχεδόν σε όλο το εύρος των τριών διαφορετικών χρονικών περιόδων. Αν και η εναλλαγή της ευαισθησίας είναι σχετικά μικρή, και στην περίπτωση του κλάδου της Υγείας παρατηρούμε την αυξημένη συγκριτική αρνητική ευαισθησία που διαμορφώνεται στην περίοδο της πανδημίας. Αντιθέτως, αυτή η άνοδος της συσχέτισης φαίνεται να υποχωρεί σε βαθμό μεγαλύτερο και από αυτής της κανονικής περιόδου δείχνοντάς μας την συγκριτικά περιορισμένη σύνδεση του δείκτη OVX με τον κλάδο της Υγείας όταν διαδραματίζονται πολεμικές συρράξεις.

MSCI World Industrials Index (wi) – Βιομηχανία [-0.262,-0.350,-0.247]

Ο κλάδος της Βιομηχανίας εμφανίζει χαμηλή προς μέτρια αρνητική συσχέτιση με τον OVX η οποία ξεχωρίζει για μια από τις τρεις περιόδους. Παρατηρούμε ότι η ευαισθησία στην κανονική και πολεμική περίοδο δεν έχει ιδιαίτερες διακυμάνσεις, παρουσιάζοντας μια σχετικά χαμηλή σύνδεση με τα τεκτονόμενα της αγοράς πετρελαίου. Παρ όλα αυτά στην περίοδο του κορονοϊού η αρνητική αυτή συσχέτιση δυναμώνει αισθητά. Η εύρυθμη λειτουργία των Βιομηχανιών είναι συνδεδεμένη με την αγορά των καυσίμων για την παραγωγή και την ανάπτυξη του κλάδου, γεγονός που φαίνεται να επηρεάζει τον βιομηχανικό κλάδο εντονότερα στην περίοδο της έντονης υγειονομικής κρίσης η οποία διέκοψε εν μέρει την παραγωγική δραστηριότητα.

MSCI World Materials Index (wm) – Υλικά [-0.261,-0.305,-0.247]

Ο κλάδος των Υλικών παρουσιάζει παρόμοια πορεία με αρκετά κοινά χαρακτηριστικά με τον κλάδο της Βιομηχανίας. Αυτό που είναι δυνατόν να εξακριβώσουμε είναι ότι η ευαισθησία είναι σχεδόν ολόιδια με αυτή του κλάδου των βιομηχανιών σε κανονική και πολεμική περίοδο, με την μικρή διαφοροποίηση να έγκειται στο χαρακτηριστικό ότι αύξηση της αρνητικής ευαισθησίας που έχει ο κλάδος των Υλικών ως προς τον δείκτη OVX είναι σημαντική αλλά σχετικά μικρότερη με αυτή του κλάδου της Βιομηχανίας. Τα ακατέργαστα υλικά αποτελούν τον κινητήριο μοχλό για τις βιομηχανίες εξηγώντας για ένα βαθμό αυτή τη κοινή πορεία, με τον κλάδο των Υλικών να επηρεάζεται εντονότερα στο συστημικό σοκ της πανδημίας για τους ίδιους λόγους.

MSCI World Telecommunications Index (wt) – Τηλεπικοινωνία [-0.195,-0.289,-0.213]

Ο κλάδος των Τηλεπικοινωνιών έχει μια από τις πιο ανίσχυρες αρνητικές συσχετίσεις με την αβεβαιότητα στην αγορά πετρελαίου. Συγκεκριμένα οι τιμές των συντελεστών αν και μικρότερης ισχύος παρουσιάζουν για άλλη μια φορά την παρόμοια αντίδραση που έχει γενικά ο κλάδος του MSCI. Στη κανονική περίοδο και στην περίοδο έντονης γεωπολιτικής κρίσης η συσχέτιση είναι αρκετά μικρή, ωστόσο για άλλη μια φορά αυτή κλιμακώνεται στην περίοδο του κορονοϊού. Η τηλεπικοινωνίες αποτελούν ένα κλάδο σχετικά μη αλληλένδετο με την αστάθεια που επικρατεί στις τιμές των καυσίμων ωστόσο αυτή η αυξημένη συγκριτική ευαισθησία στη περίοδο του κορονοϊού μας δείχνει την καθολικότητα επίδρασης που είχε η πανδημία στους τομείς της οικονομίας.

MSCI World Utilities Index (wu) – Οργανισμοί Κοινής Ωφέλειας [-0.113,-0.204,-0.128]

Ο κλάδος των Οργανισμών Κοινής Ωφέλειας αποτελεί και αυτός ένα κλάδο απομακρυσμένο από την αστάθεια των πετρελαϊκών τιμών, χαρακτηριστικό το οποίο επιβεβαιώνεται και σε αυτή τη περίπτωση. Ο κλάδος των Utilities έχει την μικρότερη ευαισθησία σε σχέση με όλο το MSCI, μια ευαισθησία η οποία είναι ακόμα περισσότερο αμελητέα υπό κανονικές και πολεμικές συνθήκες. Παρόλα αυτά, και αυτή τη φορά παρατηρούμε κάτι το εντυπωσιακό, καθώς αν και κλάδος είναι παραδοσιακά ανθεκτικός στις αυξομειώσεις της αγοράς πετρελαίου, και αυτός παρουσιάζει συγκριτική όξυνση της συσχέτισής του κατά τη διάρκεια της πανδημίας.

Σύνοψη OVX- MSCI

Συνοψίζοντας τα αποτελέσματα, η επίδραση του δείκτη μεταβλητότητας των καυσίμων OVX στις επτά εξεταζόμενες κατηγορίες του MSCI είναι αρνητική, δηλαδή μια αύξηση του δείκτη OVX θα απέφερε πτώση στον κλάδο των MSCI, η οποία θα ήταν κατά κύριο λόγο μέτρια προς χαμηλή. Το σύνολο του εξεταζόμενου MSCI παρουσιάζει ομοιόμορφη και κοινή πορεία σχετικά με την μεταβολή από τη μια χρονική περίοδο στην άλλη. Η ευαισθησία του OVX με τα MSCI διαφοροποιείται έντονα με βάση το είδος της κρίσης. Συγκεκριμένα, και οι επτά οικονομικοί κλάδοι εμφάνισαν αρκετά ισχυρότερη αρνητική ευαισθησία με την αγορά του πετρελαίου στην περίοδο του κορονοϊού και αισθητά ασθενέστερη αρνητική ευαισθησία σε περιόδους έντονης γεωπολιτικής αναταραχής. Όπως αναμενόταν την υψηλότερη ευαισθησία με την αστάθεια της αγοράς καυσίμων είχε ο κλάδος της Ενέργειας, με τους κλάδους των Χρηματοοικονομικών, Βιομηχανίας και Υλικών να έχουν και αυτοί αισθητές αρνητικές συσχετίσεις με τον OVX. Από την άλλη πλευρά οι κλάδοι της Υγείας, Τηλεπικοινωνιών και Οργανισμών Κοινής Ωφέλειας, κλάδοι παραδοσιακά απομακρυσμένοι από τις επιδράσεις της αγοράς καυσίμων είχαν αρκετά ασθενή συσχέτιση, με αξιοσημείωτο το γεγονός ότι μέχρι και σε αυτούς τους κλάδους η ευαισθησία ήταν υπαρκτά ισχυρότερη στη περίοδο της πανδημίας. Ο κλάδος του MSCI εξετάζει τους επτά αυτούς οικονομικούς κλάδους σε παγκόσμια κλίμακα, χαρακτηριστικό το οποίο είναι συνυφασμένο με την καθολικότητα των επιδράσεων στην αγορά των καυσίμων κατά τη διάρκεια της πανδημίας. Από την άλλη πλευρά οι αυξημένες αρνητικές επιδράσεις της αγοράς καυσίμων ήταν περισσότερο αισθητές στην Ευρώπη λόγω της πολεμικής σύρραξης στην Ουκρανία και όχι στον ίδιο βαθμό καθολικές σε παγκόσμια εμβέλεια, η οποία παρουσιάζεται από τα MSCI. Ταυτόχρονα, άλλοι πιθανοί λόγοι αυτής της διαφοράς που έχει η ευαισθησία ανάμεσα σε αυτά τα χρονικά διαστήματα, μπορεί να είναι η ενσωμάτωση όλο και περισσότερων μορφών ανανεώσιμων καυσίμων στην αγορά αλλά και ο υψηλότερη επαγρύπνηση των οικονομικών κλάδων σε πιθανές διαταραχές ή κρίσεις μετά το πάθημα της πανδημίας.

OVX – FATANG

^Πολεμική περίοδος εκτείνεται από (7/10/23-18/11/24), δηλαδή από την αρχή του πολέμου στην Μέση Ανατολή και μετά, περίοδος που περιλαμβάνει και τον πόλεμο στην Ουκρανία.

Πίνακας 10. Αποτελέσματα δυναμικής συσχέτισης ovx και fatang

	Normal Period			Covid Period			War Period [^]		
Obs: 1612	Coeff.	St. Err	P-value	Coeff.	St. Err	P-value	Coeff.	St. Err	P-value
<i>c(ovx,fb)</i>	-0.124678	0.036614	0.001***	-0.185313	0.043692	0.000***	-0.320520	0.302854	0.290
<i>c(ovx,amz)</i>	-0.168854	0.036263	0.000***	-0.185194	0.043299	0.000***	-0.405355	0.263212	0.124
<i>c(ovx,tesla)</i>	-0.135119	0.036470	0.000***	-0.265600	0.041318	0.000***	-0.157677	0.222449	0.478
<i>c(ovx,apple)</i>	-0.191418	0.036278	0.000***	-0.251062	0.041890	0.000***	-0.286781	0.239713	0.232
<i>c(ovx,netflix)</i>	-0.094387	0.037075	0.011**	-0.148368	0.043557	0.001***	-0.393642	0.246449	0.110
<i>c(ovx,google)</i>	-0.187036	0.036166	0.000***	-0.256337	0.041794	0.000***	-0.305540	0.244364	0.211
<i>c(fb,amz)</i>	0.571283	0.025396	0.000***	0.600829	0.029189	0.000***	0.438092	0.232099	0.059*
<i>c(fb,tesla)</i>	0.252010	0.035064	0.000***	0.298346	0.040391	0.000***	0.624432	0.466548	0.181
<i>c(fb,apple)</i>	0.431230	0.031189	0.000***	0.550321	0.031303	0.000***	0.465240	0.299454	0.120
<i>c(fb,netfl)</i>	0.439470	0.030320	0.000***	0.432499	0.036752	0.000***	0.531195	0.264407	0.045
<i>c(fb,goo)</i>	0.585699	0.025022	0.000***	0.628818	0.028464	0.000***	0.849544	0.381957	0.026**
<i>c(amz,tesla)</i>	0.289803	0.034170	0.000***	0.424706	0.036637	0.000***	0.686366	0.370316	0.064*
<i>c(amz,apple)</i>	0.564198	0.025992	0.000***	0.631780	0.026776	0.000***	0.304784	0.224594	0.175
<i>c(amz,netfl)</i>	0.576323	0.025512	0.000***	0.565321	0.030851	0.000***	0.580399	0.216582	0.007***
<i>c(amz,goo)</i>	0.664507	0.021108	0.000***	0.622105	0.027712	0.000***	0.477037	0.216780	0.028**
<i>c(tesla,apple)</i>	0.299119	0.034236	0.000***	0.452713	0.035605	0.000***	0.455865	0.186430	0.014**
<i>c(tesla,netfl)</i>	0.291980	0.034348	0.000***	0.356931	0.038650	0.000***	0.615712	0.403973	0.127
<i>c(tesla,goo)</i>	0.282872	0.034488	0.000***	0.390429	0.037850	0.000***	0.731576	0.430213	0.089*
<i>c(apple,netfl)</i>	0.425583	0.031367	0.000***	0.452244	0.035624	0.000***	0.413385	0.232660	0.076*
<i>c(apple,goo)</i>	0.574166	0.025838	0.000***	0.615729	0.027936	0.000***	0.484743	0.226970	0.033**
<i>c(netfl,goo)</i>	0.529921	0.027354	0.000***	0.447087	0.035496	0.000***	0.655216	0.303058	0.031**
<i>Lambda1</i>	0.010132	0.005011	0.043**	0.020394	0.010312	0.048**	0.004560	0.003041	0.134
<i>Lambda2</i>	0.788482	0.080917	0.000***	0.337429	0.281536	0.231	0.981830	0.004748	0.000***

***, ** και * δηλώνουν στατιστική σημαντικότητα στα επίπεδα 1%, 5% και 10% αντίστοιχα.

Τα αρχικά συμπεράσματα για την επίδραση του δείκτη OVX στις τεχνολογικές μετοχές είναι ότι για το σύνολο του δείγματος η σχέση του δείκτη μεταβλητότητας των καυσίμων με τα FATANG είναι αρνητική αλλά σχετικά περιορισμένη. Τα ευρήματα ωστόσο για την πολεμική περίοδο είναι μια υποκατηγορία της συνολικής πολεμικής περιόδου καθώς υπήρχε αδυναμία εύρεσης αποτελεσμάτων για το σύνολο της πολεμικής περιόδου. Επιπροσθέτως, τα αποτελέσματα της υποκατηγορίας αυτής είναι

στατιστικά μη σημαντικά καθώς αν και στις μετοχές netflix και amazon η p-value είναι οριακά εκτός του 10% διαστημάτων εμπιστοσύνης, για όλες τις υπόλοιπες μετοχές η p-value είναι αρκετά υψηλή. Παρόλο του προβλήματος στην πολεμική περίοδο, η κανονική και η περίοδο του κορονοϊού εμφανίζει τιμές ιδιαιτέρως στατιστικά σημαντικές και αξιόπιστες για ανάλυση. Όσον αφορά τα λ σε όλες τις περιπτώσεις το άθροισμα είναι μικρότερο της μονάδας, ωστόσο στην περίοδο του κορονοϊού το λ_2 έχει χαμηλές και στατιστικά μη σημαντικές παρελθοντικές επιμονές της συσχέτισης.

	<i>Normal</i>	<i>Covid</i>	<i>War</i> ^
<i>fb</i>	x	↑	↑↑
<i>amz</i>	x	↑	↑↑
<i>tesla</i>	x	↑	↓
<i>appl</i>	x	↑	↑↑
<i>netfl</i>	x	↑	↑↑
<i>googl</i>	x	↑	↑↑

Πίνακας 11. Χρονική ευαισθησία onx-fatang

Όπου ↑ ή ↓, η αύξηση/μείωση της ευαισθησίας

↑↑, αύξηση της ευαισθησίας περισσότερο και από την κανονική περίοδο

↓↓, μείωση της ευαισθησίας περισσότερο και από την κανονική περίοδο

(Οι αυξήσεις και μειώσεις άλλοτε είναι μικρές και άλλοτε μεγάλες)

Facebook (fb) [-0.125,-0.185,-0.321]

Η μετοχή της Facebook (Meta) εμφανίζει αρνητική αλλά αρκετά ασθενή συσχέτιση με την αστάθεια στην αγορά πετρελαίου. Συγκεκριμένα λαμβάνει την μικρότερη τιμή συσχέτισεως στην κανονική περίοδο, μια συσχέτιση όμως που αυξάνεται κατά την περίοδο του κορονοϊού. Και στις δύο περιπτώσεις, ανεξαρτήτως της ανόδου στο διάστημα της πανδημίας η μετοχή της Facebook φαίνεται να μην είναι συνυφασμένη ικανοποιητικά με τις μεταβολές των πετρελαϊκών τιμών.

Amazon (amz) [-0.169,-0.185,-0.405]

Η μετοχή της Amazon παρουσιάζει ελαφρώς αυξημένη συγκριτική ευαισθησία με τον δείκτη OVX η οποία όμως εξακολουθεί να είναι χαμηλή. Αυτό που μπορεί να εντοπιστεί είναι η αύξηση της ευαισθησίας από την κανονική στην περίοδο της πανδημίας συμβάν που μας δείχνει την συγκριτική αύξηση της συσχέτισης που παρουσιάζει με την αγορά καυσίμων υπό την παρουσία μιας υγειονομικής κρίσης.

Tesla (tesla) [-0.135,-0.266,-0.158]

Η μετοχή της Tesla παρουσιάζει και αυτή χαμηλή αρνητική συσχέτιση με την μεταβλητότητα που επικρατεί στην αγορά πετρελαίου. Συγκεκριμένα, αν και υπό κανονικές συνθήκες η επίδραση αυτή είναι αμελητέα, στην περίοδο του κορονοϊού η επίδραση αυτή ανεβαίνει σημαντικά. Καταλαβαίνουμε λοιπόν ότι ιδιαίτερα στην περίοδο του κορονοϊού ο τεχνολογικός αυτοκινητοβιομηχανικός κολοσσός δεν παραμένει ανεπηρέαστος καθώς η αστάθεια στην αγορά των καυσίμων ενδυναμώνεται.

Apple (appl) [-0.191,-0.251,-0.287]

Όσον αφορά την μετοχή της Apple, και αυτή με τη σειρά της ακολουθεί παρόμοια στατιστική πορεία όπως και οι προηγούμενες τεχνολογικές μετοχές. Η αρνητική ευαισθησία είναι ασθενής ιδιαίτερα στην κανονική περίοδο, αλλά η ύπαρξη της υγειονομικής κρίσης αυξάνει την σύνδεση του δείκτη OVX με αυτή, υπογραμμίζοντας την σφοδρότητα επιρροής που μπορεί να έχει η αγορά πετρελαίου στις τεχνολογικές μετοχές.

Netflix (netfl) [-0.094,-0.148,-0.394]

Η μετοχή της Netflix, έχει την συγκριτικά ασθενέστερη συσχέτιση με τον δείκτη OVX από το σύνολο των FATANG. Ένα αποτέλεσμα εν μέρει αναμενόμενο μιας και το Netflix αποτελεί μια τηλεοπτική πλατφόρμα η οποία συσχετίζεται με την θέαση και το περιεχόμενο, συστατικά τα οποία είναι αρκετά απομακρυσμένα από τις πετρελαϊκές ανησυχίες. Παρόλα αυτά, και στη περίπτωση αυτής της τεχνολογικής μετοχής η πορεία παραμένει παρόμοια, με αύξηση της ευαισθησίας κατά τη περίοδο της πανδημίας.

Google (goog) [-0.187,-0.256,-0.306]

Σχετικά με την μετοχή της Google, για ακόμα μια φορά παρατηρούμε το ίδιο σταθερό μοτίβο διαφοροποίησης ανάμεσα στις περιόδους. Στην κανονική περίοδο ασθενή αρνητική σχέση η οποία ενδυναμώνεται κατά τη περίοδο της πανδημίας, δείχνοντάς μας ότι και η μετοχή της Google υπόκειται σε παρόμοιο κίνδυνο εντός της πανδημίας.

Σύνοψη OVX – FATANG

Συμπερασματικά, η συσχέτιση του δείκτη μεταβλητότητας των καυσίμων OVX με τις τεχνολογικές μετοχές FATANG είναι αρνητική, ωστόσο αισθητά ασθενής. Δηλαδή, μια αύξηση της μεταβλητότητας των καυσίμων στην αγορά είναι δυνατόν να επηρεάσει τις κατηγορίες του MSCI αλλά με πιο ήπιες αρνητικές επιπτώσεις. Το εύρημα αυτό δεν αποτελεί έκπληξη μιας και ο τεχνολογικός κλάδος παραδοσιακά δεν εξαρτάτε σε υψηλό βαθμό από τις αυξομειώσεις που επικρατούν στην αγορά πετρελαίου. Το ενδιαφέρον όμως έγκειται στο γεγονός ότι το σύνολο των τεχνολογικών μέτοχων FATANG παρουσιάζουν την ίδια ακριβώς πορεία ανάμεσα στην κανονική και την περίοδο του κορονοϊού. Και στις έξι τεχνολογικές μετοχές η αρνητική ευαισθησία του δείκτη OVX κλιμακώθηκε στη διάρκεια της πανδημίας συνδέοντας ένα παραδοσιακά μακρινό κλάδο στενότερα με την αγορά καυσίμων. Η ομοιομορφία και η αύξηση της ευαισθησίας είναι πιθανόν να οφείλεται στο υψηλό αρνητικό αντίκτυπο που είχε η πανδημία στις εφοδιαστικές αλυσίδες παγκοσμίως, γεγονός που εντάθηκε από την αστάθεια της αγοράς του πετρελαίου. Ειδικότερα οι τεχνολογικές μετοχές Amazon, Apple αλλά και Tesla είναι αυτές που παρουσιάζουν την μεγαλύτερη αύξηση της αρνητικής ευαισθησίας κατά τη περίοδο της πανδημίας καθώς βασίζονται σημαντικά σε αυτές τις διαδικασίες, ενώ αντιθέτως η μετοχή του Netflix παρουσίασε την σχετικά μικρότερη αρνητική σύνδεση λόγω του χαρακτήρα της εταιρίας. Ταυτόχρονα, αν και αυτή η αύξηση της ευαισθησίας δείχνει να οξύνεται περισσότερο στην πολεμική περίοδο για την πλειοψηφία των FATANG, αυτό αποτελεί απλά μια ένδειξη μιας και αυτή η σχέση είναι στατιστικά μη σημαντική.

Στην συνέχεια γίνεται η παράθεση των αποτελεσμάτων για τους δείκτες συναισθημάτων κινδύνου (EPU και GPR). Καθώς η σχέση των επιμέρων στοιχείων του MSCI και των επιμέρων μετοχών από τα FATANG είναι παρόμοια όπως και στην εξέταση των δεικτών αστάθειας της αγοράς, για την αποφυγή επαναλήψεων έχει αφαιρεθεί από τους παρακάτω πίνακες, και παρουσιάζονται μόνο οι επιμέρους κατηγορίες EPU- MSCI, EPU – FATANG, GPR – MSCI, GPR – FATANG.

EPU – MSCI

Πίνακας 12. Αποτελέσματα δυναμικής συσχέτισης epu και msci

	Normal Period			Covid Period			War Period		
Obs:2033	Coeff.	St. Err	P-value	Coeff.	St. Err	P-value	Coeff.	St. Err	P-value
<i>c(epu,we)</i>	0.051222	0.042858	0.232	-0.000452	0.052398	0.993	-0.030159	0.047433	0.525
<i>c(epu,wf)</i>	0.046851	0.042715	0.273	-0.029850	0.051439	0.562	-0.071387	0.047538	0.133
<i>c(epu,whc)</i>	0.034928	0.042591	0.412	0.033275	0.051755	0.520	-0.024700	0.047494	0.603
<i>c(epu,wi)</i>	0.032739	0.042396	0.440	0.003291	0.051459	0.949	-0.037485	0.047611	0.431
<i>c(epu,wm)</i>	0.031189	0.042565	0.464	-0.039590	0.051914	0.446	-0.040467	0.047552	0.395
<i>c(epu,wt)</i>	0.032913	0.042603	0.440	0.046659	0.051151	0.362	-0.006697	0.047177	0.887
<i>c(epu,wu)</i>	0.006541	0.042677	0.878	-0.020689	0.051559	0.688	-0.021073	0.046508	0.650
<i>Lambda1</i>	0.027738	0.004851	0.000***	0.016706	0.004437	0.000***	0.014777	0.003694	0.000***
<i>Lambda2</i>	0.845337	0.030131	0.000***	0.881883	0.022124	0.000***	0.912696	0.020878	0.000***

***, ** και * δηλώνουν στατιστική σημαντικότητα στα επίπεδα 1%, 5% και 10% αντίστοιχα.

Σύνοψη EPU – MSCI

Τα αποτελέσματα που αναδεικνύουν την σχέση μεταξύ του δείκτη συναισθηματικού κινδύνου EPU και του κλάδου του MSCI για το σύνολό τους έχουν p- value > 0.10 γεγονός που εμποδίζει την στατιστικά σημαντική ερμηνεία τους. Ενδεικτικά μπορούμε να εντοπίσουμε ότι στη κανονική περίοδο υπάρχει μια ελάχιστη θετική συσχέτιση μεταξύ τους, η οποία γίνεται αρνητική για την πλειοψηφία στην περίοδο του κορονοϊού και ολοκληρωτικά αρνητική αλλά σε ελάχιστο επίπεδο στη περίοδο του πολέμου. Βλέπουμε δηλαδή μια πολύ μικρή ένδειξη ότι σε περιόδους κρίσεων και περισσότερο πολεμικές, μια αύξηση της πολιτικής αβεβαιότητας μπορεί να έχει αρνητικές επιδράσεις στις αποδόσεις του MSCI συμβάν ωστόσο που δεν μπορούμε να δικαιολογήσουμε με στατιστικούς όρους. Παρόλο τα μη στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα για το EPU στα MSCI, μπορούμε να αντιληφθούμε ότι αυτή η έλλειψη συσχέτισης μπορεί να εξηγηθεί και είναι λογική. Οι κατηγορίες MSCI αποτελούνται από περίπου 1400 εταιρίες μέτριας προς υψηλής κεφαλαιοποίησης με παγκόσμια εμβέλεια και έντονη γεωγραφική διαφοροποίηση. Αν και έχουμε λάβει EPU παγκοσμίως αντιπροσωπευτικό είναι κατανοητό ότι οι μεταβολές των πολιτικών στην εκάστοτε χώρα έχουν περισσότερες επιδράσεις σε τοπικό επίπεδο, χαρακτηριστικό το οποίο σβήνει με την γεωγραφική ποικιλομορφία του MSCI και την διαφορετικότητα των επιμέρων κλάδων. Το συμπέρασμα αυτό έρχεται σε συμφωνία με τα ευρήματα των

(Phan et al.,2018) που επισήμαναν την ασυμμετρία της προβλεπτικότητας του EPU ανάλογα με τη χώρα και τον κλάδο, και τα ευρήματα των (Luo & Zhang,2020) που ανέδειξαν την μεγαλύτερη επίδραση του EPU σε μικρές και ευμετάβλητες μετοχές.

EPU – FATANG

^Πολεμική περίοδος εκτείνεται από (7/10/23-18/11/24), δηλαδή από την αρχή του πολέμου στην Μέση Ανατολή και μετά, περίοδος που περιλαμβάνει και τον πόλεμο στην Ουκρανία.

Πίνακας 13. Αποτελέσματα δυναμικής συσχέτισης epu και fatang

	<i>Normal Period</i>			<i>Covid Period</i>			<i>War Period</i> [^]		
<i>Obs:1612</i>	Coeff.	St. Err	P-value	Coeff.	St. Err	P-value	Coeff.	St. Err	P-value
<i>c(epu,fb)</i>	-0.007707	0.036673	0.834	0.078004	0.046243	0.092*	0.165891	0.351321	0.637
<i>c(epu,amz)</i>	0.002236	0.036702	0.951	0.040108	0.046919	0.393	0.024079	0.255235	0.925
<i>c(epu,tesla)</i>	-0.018215	0.036764	0.620	0.019187	0.046562	0.680	-0.038344	0.256857	0.881
<i>c(epu,apple)</i>	0.007214	0.036647	0.844	0.028630	0.046731	0.540	-0.071110	0.250900	0.777
<i>c(epu,netflix)</i>	0.028512	0.036736	0.438	0.024318	0.045773	0.595	-0.197959	0.285492	0.488
<i>c(epu,google)</i>	0.034903	0.036496	0.339	0.044001	0.046197	0.341	-0.153819	0.282632	0.586
<i>Lambda1</i>	0.009070	0.005173	0.080*	0.006318	0.005695	0.267	0.005173	0.003291	0.116
<i>Lambda2</i>	0.749775	0.116271	0.000***	0.823511	0.072330	0.000***	0.980588	0.004996	0.000***

***, ** και * δηλώνουν στατιστική σημαντικότητα στα επίπεδα 1%,5% και 10% αντίστοιχα.

Σύνοψη EPU – FATANG

Αντίστοιχα, η συσχέτιση του EPU με τα FATANG είναι στατιστικά μη σημαντική για το σύνολο των τεχνολογικών μετοχών με εξαίρεση να αποτελεί η μετοχή της Facebook στην περίοδο του κορονοϊού η οποία είναι οριακά σημαντική για διάστημα εμπιστοσύνης 90%. Σε αυτή τη περίπτωση η σχέση είναι θετική αλλά αρκετά ασθενής, γεγονός που σημαίνει ότι η αύξηση της πολιτικής αστάθειας κατά τη περίοδο έντονης υγειονομικής αβεβαιότητας έχει μικρό αλλά θετικό αντίκτυπο στις αποδόσεις της μετοχής Facebook. Ένας λόγος ερμηνείας για την έλλειψη συνδεσιμότητας του EPU με τους έξι αυτούς τεχνολογικούς κολοσσούς μπορεί να είναι η παγκόσμια εμβέλεια που διαθέτουν, καθώς οι πολιτικές αναταραχές είναι δυνατόν να επηρεάζουν κάποιες γεωγραφικές περιοχές ενώ άλλες όχι, μειώνοντας έτσι τον αντίκτυπο στο σύνολό τους. Οι τεχνολογικοί κολοσσοί επηρεάζονται από πολιτικές οι οποίες είναι συνυφασμένες με τον κλάδο τους, όπως μπορεί να είναι οι νομικές τροποποιήσεις για τα προσωπικά δεδομένα ή την τεχνητή νοημοσύνη, συστατικά μακριά από αυτά που μετρά το EPU.

GPR – MSCI

Πίνακας 14. Αποτελέσματα δυναμικής συσχέτισης gpr και msci

	Normal Period			Covid Period			War Period		
Obs:2033	Coeff.	St. Err	P-value	Coeff.	St. Err	P-value	Coeff.	St. Err	P-value
<i>c(gpr;we)</i>	-0.003454	0.042125	0.935	0.053088	0.054367	0.329	0.017189	0.048528	0.723
<i>c(gpr;wf)</i>	0.003368	0.042217	0.936	0.052897	0.053129	0.319	-0.056738	0.049232	0.249
<i>c(gpr;whc)</i>	0.017531	0.042169	0.678	0.038047	0.053376	0.476	-0.018426	0.048858	0.706
<i>c(gpr;wi)</i>	-0.009867	0.042153	0.815	0.065288	0.052935	0.217	-0.049715	0.049080	0.311
<i>c(gpr;wm)</i>	-0.002958	0.041930	0.944	0.073635	0.053091	0.165	-0.067339	0.048869	0.168
<i>c(gpr;wt)</i>	-0.001411	0.042401	0.973	0.046402	0.052410	0.376	-0.032413	0.048575	0.505
<i>c(gpr;wu)</i>	0.001753	0.041982	0.967	0.046814	0.053198	0.379	0.031355	0.047835	0.512
<i>Lambda1</i>	0.027930	0.004883	0.000***	0.020343	0.004598	0.000***	0.015387	0.003642	0.000***
<i>Lambda2</i>	0.825677	0.030505	0.000***	0.875167	0.019929	0.000***	0.917571	0.019050	0.000***

***, ** και * δηλώνουν στατιστική σημαντικότητα στα επίπεδα 1%, 5% και 10% αντίστοιχα.

Σύνοψη GPR – MSCI

Η επίδραση του γεωπολιτικού κινδύνου GPR με τις επτά κατηγορίες του MSCI, ανεξαρτήτου χρονικού διαστήματος είναι στατιστικά μη σημαντική καθώς p-value > 0.1 σε όλες τις περιπτώσεις. Όπως ίσχυε και με τον δείκτη EPU καθώς το MSCI είναι αρκετά διαφοροποιημένο γεωγραφικά, οι επιπτώσεις των γεωπολιτικών αναταράξεων εξισορροπούνται σε παγκόσμια κλίμακα. Παραδείγματος χάριν, ο πόλεμος στην Ουκρανία επηρέασε ισχυρότερα την Ευρώπη λόγω της εξάρτησης ευρωπαϊκών χωρών από το φυσικό αέριο της Ρωσίας και λιγότερο τις αναπτυγμένες Ασιατικές οικονομίες οι οποίες δεν είχαν παρόμοια εξάρτηση. Επιπρόσθετα ο δείκτης MSCI αφορά εταιρίες στις 23 πιο ανεπτυγμένες οικονομίες του κόσμου οι οποίες είναι περισσότερο ανθεκτικές σε κραδασμούς. Συνεπώς η έλλειψη ύπαρξης των ασθενέστερων οικονομιών είναι πιθανόν να επηρεάζει την έλλειψη σχέσης μεταξύ GPR και MSCI, χαρακτηριστικό που επισήμαναν οι (Zhang et al.,2023b) παρουσιάζοντας την αυξημένη επίδραση του GPR σε αναδυόμενες οικονομίες. Το GPR συσχετίζεται έντονα με τον πληθωρισμό όπως ανέδειξαν οι (Caldara et al.,2022) και αυτός με τη σειρά του είναι ικανός να επηρεάσει τους κλάδους της οικονομίας, ωστόσο το μέτρο αντανάκλασης του πληθωρισμού στην αγορά που προκαλείτε από πολεμικές κρίσεις αντικατοπτρίζεται καλύτερα από την αγορά εμπορευμάτων και όχι από τον δείκτη GPR.

GPR – FATANG

Πίνακας 15. Αποτελέσματα δυναμικής συσχέτισης gpr και fatang

	Normal Period			Covid Period			War Period		
Obs:2033	Coeff.	St. Err	P-value	Coeff.	St. Err	P-value	Coeff.	St. Err	P-value
<i>c(gpr,fb)</i>	0.005858	0.036568	0.873	0.050911	0.046399	0.273	-0.041744	0.110536	0.706
<i>c(gpr,amz)</i>	0.035342	0.036576	0.334	0.037680	0.047436	0.427	-0.080338	0.115120	0.485
<i>c(gpr,tesla)</i>	0.000249	0.036576	0.995	0.026371	0.046952	0.574	-0.089703	0.092391	0.332
<i>c(gpr,apple)</i>	0.076005	0.036573	0.038**	0.066532	0.046685	0.154	-0.017441	0.100227	0.862
<i>c(gpr,netflix)</i>	0.039010	0.036660	0.287	0.028992	0.046054	0.529	-0.021307	0.115412	0.854
<i>c(gpr,google)</i>	0.050666	0.036544	0.166	0.038125	0.046739	0.415	-0.063607	0.108805	0.559
<i>Lambda1</i>	0.006274	0.004711	0.183	0.007557	0.006334	0.233	0.000738	0.000590	0.211
<i>Lambda2</i>	0.780748	0.104470	0.000***	0.815347	0.071262	0.000***	0.990800	0.002611	0.000***

***, ** και * δηλώνουν στατιστική σημαντικότητα στα επίπεδα 1%, 5% και 10% αντίστοιχα.

Σύνοψη GPR – FATANG

Η επίδραση του γεωπολιτικού ρίσκου GPR είναι στατιστικά μη σημαντική για το σύνολο του FATANG και των περιόδων, με εξαίρεση την μετοχή της Apple μόνο για την κανονική περίοδο η οποία είναι θετικά συσχετιζόμενη, αλλά πάρα πολύ ασθενώς. Αυτό που γίνεται αντιληπτό και στην περίπτωση αυτή είναι ότι ο δείκτης GPR δεν επιδρά σημαντικά στους τεχνολογικούς κολοσσούς. Ο δείκτης GPR όπως αναφέρθηκε και προηγούμενος έχει ισχυρότερο δεσμό με τον πληθωρισμό και την αγορά των εμπορευμάτων η οποία αποσταθεροποιείται σε περιόδους εκτεταμένου γεωπολιτικού κινδύνου. Το GPR φαίνεται να επηρεάζει υλικά αγαθά όπως παραδείγματος χάριν τα σιτηρά στην Ουκρανία εντονότερα^{xiii} συγκριτικά με υπηρεσίες και τα διαδικτυακά αγαθά. Η διαφοροποίηση λοιπόν βρίσκεται στο ότι τα FATANG αποτελούν τεχνολογικές εταιρίες η οποίες βασίζονται περισσότερο στην καινοτομία, στις ψηφιακές υπηρεσίες και τα ψηφιακά αγαθά και λιγότερο στην αγορά εμπορευμάτων. Οι κυρίαρχες αυτές τεχνολογικές εταιρίες τείνουν να επηρεάζονται περισσότερο από την γενικότερη αστάθεια της αγοράς που παρουσιάστηκε παραπάνω με τον δείκτη VIX αλλά και από μακροοικονομικούς δείκτες όπως θα μπορούσε να είναι ο πληθωρισμός και οι μεταβολές των επιτοκίων.

5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η διπλωματική αυτή εργασία προσπάθησε να εξερευνήσει τις επιπτώσεις που έχει η αβεβαιότητα σε επτά κλάδους της οικονομίας και σε έξι τεχνολογικούς κολοσσούς, διαιρώντας τη συνολική χρονική περίοδο σε τρεις επιμέρους κατηγορίες: την κανονική περίοδο, την περίοδο κορονοϊού και την πολεμική περίοδο, με σκοπό να εντοπίσει και να αναδείξει την διαφορετικότητα των αντιδράσεων. Με αυτόν τον τρόπο ήταν επιθυμητό να εμπλουτιστεί περαιτέρω η ερευνητική δραστηριότητα σχετικά με την εναλλαγή των συναισθημάτων στην αγορά και να εμπλουτιστεί η περιορισμένη βιβλιογραφία για τις τεχνολογικές μετοχές FATANG. Είναι σημαντικό να τονιστεί ότι στην εργασία υπάρχει ασυμμετρία ως προς την βαρύτητα ανάμεσα στους δείκτες αβεβαιότητας, δίνοντας εντονότερη έμφαση στους δείκτες αστάθειας της αγοράς VIX και OVX και ειδικά στον πρώτο, σε αντίθεση με τους δείκτες συναισθημάτων κινδύνου EPU και GPR.

Ο δείκτης VIX είχε την υψηλότερη αρνητική ευαισθησία με το MSCI και παρόμοια υψηλή αρνητική ευαισθησία με τα FATANG, δείχνοντας έτσι την ισχυρή επιρροή που έχει η αστάθεια της αγοράς και στις δύο περιπτώσεις. Οι τομείς της βιομηχανίας, της υγείας και των χρηματοοικονομικών ήταν αυτοί οι οποίοι έδειξαν την υψηλότερη αρνητική ευαισθησία στον δείκτη VIX. Για τους τομείς της βιομηχανίας και υγείας η υψηλότερη συγκριτική ευαισθησία εντοπίστηκε στη κανονική περίοδο απεμπολώντας τις αρνητικές επιδράσεις που δημιουργούν οι κρίσεις. Αντιστοίχως, η μικρότερη συσχέτιση παρουσιάστηκε στη περίοδο του κορονοϊού για τη βιομηχανία και στη πολεμική περίοδο για τον κλάδο της υγείας. Ο κλάδος των χρηματοοικονομικών αποτύπωσε διαφορετικά χαρακτηριστικά καθώς είχε την υψηλότερη συγκριτική αρνητική ευαισθησία στη περίοδο των πολέμων, προβάλλοντας έτσι την αυξημένη σύνδεση του κλάδου με τις γεωπολιτικές αναταραχές. Παράλληλα, ο κλάδος των υλικών εμφάνισε σχετική αρνητική σταθερότητα ανεξαρτήτου χρονικής περιόδου ενώ ο κλάδος των τηλεπικοινωνιών εμφάνισε αξιοσημείωτη αρνητική συνδεσιμότητα με τον δείκτη VIX κατά τη περίοδο της πανδημίας. Από την αντίθετη πλευρά οι κλάδοι που επηρεάστηκαν λιγότερο ήταν οι κλάδοι των οργανισμών κοινής ωφέλειας και ο κλάδος της ενέργειας. Τα utilities εμφάνισαν σχετικά ασθενή συσχέτιση υπό κανονικές συνθήκες η οποία εντάθηκε σημαντικά σε περιόδους κρίσεων, κίνηση αντίθετη με αυτή του κλάδου της ενέργειας ο οποίος έδειξε αποκλιμάκωση της ευαισθησίας στις κρίσεις. Από την πλευρά των τεχνολογικών εταιριών, αυτές που επηρεάστηκαν περισσότερο

ήταν οι μετοχές των Google, Apple και Amazon οι οποίες έδειξαν ανάμεικτες αντιδράσεις στα δύο είδη κρίσεων, τονίζοντας τον διαφορετικό χαρακτήρα τους. Οι υπόλοιπες τεχνολογικές μετοχές έχουν μέτρια προς ισχυρή αρνητική ευαισθησία, με την Tesla να παρουσιάζει την χαμηλότερη συγκριτική ευαισθησία συνολικά για τα FATANG, στην κανονική περίοδο.

Ο δείκτης μεταβλητότητας των καυσίμων OVX σε γενικές γραμμές παρουσιάζει μέτρια προς ασθενή αρνητική ευαισθησία ως προς το MSCI και ασθενή αρνητική ευαισθησία ως προς τα FATANG. Τα αποτελέσματα ανέδειξαν την αναμενόμενη υψηλότερη επίδραση που έχει ο OVX στον κλάδο της Ενέργειας και την παραδοσιακά μικρότερη σύνδεση των utilities με την αγορά καυσίμων. Το άκρως ενδιαφέρον χαρακτηριστικό ωστόσο, έγκειται στην ομοιόμορφη πορεία του MSCI κατά τη περίοδο του κορονοϊού και την πολεμική περίοδο. Και για τους επτά διαφορετικούς κλάδους η αρνητική ευαισθησία ενδυναμώθηκε κατά τη περίοδο της πανδημίας αλλά στη συνέχεια έχασε την δύναμή της κατά το πολεμικό διάστημα. Ένα χαρακτηριστικό που είναι δυνατόν να οφείλεται στην προσαρμογή των κλάδων μετά το πάθημα της πανδημίας αλλά και στην ανάπτυξη νέων εναλλακτικών μορφών ενέργειας οι οποίοι δεν αποτυπώνονται από τον OVX. Όσον αφορά την επίδραση του OVX στους τεχνολογικούς κολοσσούς, η μετοχή της Google είναι αυτή η οποία συνδέεται περισσότερο με την αγορά του πετρελαίου ενώ η μετοχή του Netflix ήταν η λιγότερη συσχετιζόμενη. Και σε αυτή τη περίπτωση αρκετό ενδιαφέρον έφερε το γεγονός της ομοιόμορφης αντίδρασης σχετικά με την ευαισθησία, η οποία αυξήθηκε συνολικά στα FATANG κατά τη διάρκεια της υγειονομικής κρίσης.

Όσον αφορά τους δείκτες συναισθημάτων κινδύνου EPU και GPR δεν βρέθηκαν στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα με τα οποία μπορεί να εξαχθούν ασφαλή αποτελέσματα, εύρημα που από μόνο του υπογραμμίζει ότι δεν υπάρχει άμεση επίδραση και των δύο δεικτών στο MSCI και στα FATANG. Αυτό θα μπορούσε να είναι αποτέλεσμα της έντονης γεωγραφικής διαφοροποίησης του MSCI καθώς ο αντίκτυπος συγκεκριμένων κρίσεων είναι ασύμμετρος γεωγραφικά, γεγονός το οποίο οδηγεί στην αποκλιμάκωση των επιπτώσεων σε παγκόσμια κλίμακα. Από την άλλη πλευρά, οι τεχνολογικοί γίγαντες εστιάζουν περισσότερο στη καινοτομία και στον ψηφιακό κόσμο, επηρεαζόμενοι ισχυρότερα από μακροοικονομικούς δείκτες συνδεδεμένους με τον κλάδο τους αλλά και από τη γενική αστάθεια της αγοράς.

Η διαίρεση της χρονικής περιόδου σε τρία διαστήματα έδωσε τη δυνατότητα να γίνει αντιληπτή η διαφοροποίηση των επιδράσεων ανάλογα με τις συνθήκες που επικρατούν στον κόσμο. Η αστάθεια της χρηματιστηριακής αγοράς VIX σχετικά με τις χρονικές περιόδους, μας έδωσε ανάμεικτα αποτελέσματα καθώς και στα MSCI και στα FATANG περίπου οι μισές μεταβλητές αυξάνουν την ευαισθησία στη περίοδο του κορονοϊού και οι άλλες μισές μειώνουν την ευαισθησία τους, γεγονός που μεταφέρει την βαρύτητα στις ξεχωριστές ιδιότητες των επιμέρων κλάδων. Αυτό το χαρακτηριστικό εμφανίζεται και στη πολεμική περίοδο, στην οποία όμως οι επιδράσεις ήταν σχετικά ηπιότερες με αυτές της πανδημίας. Αντίθετα, η αστάθεια της αγοράς πετρελαίου OVX ήταν αρκετά πιο ξεκάθαρη ως προς την μεταβολή της ευαισθησίας στις χρονικές περιόδους. Για το MSCI η ευαισθησία ήταν ισχυρότερη για το σύνολο των στοιχείων του κατά τη διάρκεια του κορονοϊού ενώ στη πολεμική περίοδο αυτές οι επιδράσεις αμβλύνθηκαν αισθητά, διαγραμμίζοντας την προσαρμοστικότητα των παγκόσμιων οικονομικών κλάδων στις γεωπολιτικές κρίσεις. Αντίστοιχη χρονική επιρροή είχαν και τα FATANG από τον OVX, δηλαδή αρκετά υψηλή στη περίοδο της πανδημίας, με τη διαφοροποίηση να υπάρχει στο γεγονός ότι για τη πολεμική περίοδο δεν βρέθηκε στατιστικά σημαντική συσχέτιση αυτών των δύο στοιχείων.

Αφορμώμενοι από τα αποτελέσματα αυτής της εργασίας ένας νέος ορίζοντας για ερευνητική μελέτη μπορεί να ανελιχθεί. Για το EPU θα ήταν αρκετά ενδιαφέρουσα η μελέτη της επίδρασης που έχει σε δείκτες χωρών όπως S&P500 (USA), FTSE100 (GB), Nikkei225 (Japan) αλλά και ηπείρων όπως EURO STOXX 50 (EU) και S&P 50 Asia, διαγραμμίζοντας έτσι τις επιμέρους εναλλαγές σε διαφορετικές χρονικές περιόδους και περιοχές. Την ίδια στιγμή, για το GPR θα ήταν εξίσου ενδιαφέρουσα η εξέτασή του με την αγορά των εμπορευμάτων, το MSCI Emerging Markets, το MSCI Europe ή ακόμα και με τις συναλλαγματικές ισοτιμίες νομισμάτων, στοιχεία τα οποία τείνουν να επηρεάζονται πιο άμεσα από το GPR και τους γεωπολιτικούς κινδύνους. Ταυτόχρονα πέραν αυτών των δεικτών η CBOE διαθέτει πληθώρα χρηματοοικονομικών δεικτών ανά τον κόσμο τα οποία από μόνα τους θα μπορούν να αποτελέσουν υλικό για εντονότερη εμβάθυνση, ειδικά όταν αυτά τα δεδομένα μπορούν να συγκριθούν σε διαφορετικές χρονικές περιόδους. Καταλαβαίνουμε λοιπόν ότι η εργασία αυτή με τη βοήθεια του δυναμικού μοντέλου DCC- GARCH επιχείρησε να αποτυπώσει μια πτυχή των επιπτώσεων που μπορεί να έχει η αβεβαιότητα, και η ύπαρξη διαφορετικών ειδών κρίσεων στις ολοένα και περισσότερο μεταλλασσόμενες χρηματοπιστωτικές αγορές.

Αυτή η διπλωματική εργασία συμβάλλει στην διεύρυνση του γνωστικού πλαισίου όσον αφορά συναισθήματα της αγοράς και τις δυναμικές αλληλοεπιδράσεις που έχουν οι δείκτες αβεβαιότητας, τόσο στους παγκόσμιους οικονομικούς τομείς όσο και στους τεχνολογικούς κολοσσούς. Συνεπώς, η μελέτη και κατανόηση της διπλωματικής εργασίας θα μπορούσε να αποτελέσει υψηλής χρησιμότητας για τους διαμορφωτές πολιτικής στην προσπάθεια τους να αμβλύνουν τις αρνητικές επιδράσεις των κρίσεων, αλλά και για τους επενδυτές οι οποίοι θέλουν να προφυλαχθούν, διαφοροποιώντας τα χαρτοφυλάκιά τους ανάλογα με τις συνθήκες που επικρατούν.

Βιβλιογραφία

- Adjei, F. A., & Adjei, M. (2017). *Economic policy uncertainty, market returns and expected return predictability*. *Journal of Financial Economic Policy*, 9(3), 242-259.
- Agoraki, M. E. K., Kouretas, G. P., & Laopodis, N. T. (2022). *Geopolitical risks, uncertainty, and stock market performance*. *Economic and Political Studies*, 10(3), 253-265.
- Akhigbe, A., Larson, S. J., & Madura, J. (2002). *Market underreaction and overreaction of technology stocks*. *The Journal of Psychology and Financial Markets*, 3(3), 141-151.
- Aliber, R. Z., Kindleberger, C. P., & McCauley, R. N. (2015). *Manias, panics, and crashes: A history of financial crises* (p. 256). Basingstoke: Palgrave Macmillan.
- Alsagr, N., & Hemmen, S. V. (2020). *Oil rent, geopolitical risk and banking sector performance*. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 10(5), 305-314.
- Al-Thaqeb, S. A., & Algharabali, B. G. (2019). *Economic policy uncertainty: A literature review*. *The Journal of Economic Asymmetries*, 20, e00133.
- Al-Thaqeb, S. A., Algharabali, B. G., & Alabdulghafour, K. T. (2022). *The pandemic and economic policy uncertainty*. *International Journal of Finance & Economics*, 27(3), 2784-2794.
- Altig, D., Baker, S., Barrero, J. M., Bloom, N., Bunn, P., Chen, S., ... & Thwaites, G. (2020). *Economic uncertainty before and during the COVID-19 pandemic*. *Journal of public economics*, 191, 104274.
- Arouri, M., Estay, C., Rault, C., & Roubaud, D. (2016). *Economic policy uncertainty and stock markets: Long-run evidence from the US*. *Finance Research Letters*, 18, 136-141.
- Baker, M., & Wurgler, J. (2007). *Investor sentiment in the stock market*. *Journal of economic perspectives*, 21(2), 129-151.

- Baker, S. R., Bloom, N., & Davis, S. J. (2016). *Measuring economic policy uncertainty. The quarterly journal of economics*, 131(4), 1593-1636.
- Baur, D. G., & Smales, L. A. (2020). *Hedging geopolitical risk with precious metals. Journal of Banking & Finance*, 117, 105823.
- Becker, R., Clements, A. E., & McClelland, A. (2009). *The jump component of S&P 500 volatility and the VIX index. Journal of Banking & Finance*, 33(6), 1033-1038.
- Będowska-Sójka, B., Demir, E., & Zaremba, A. (2022). *Hedging geopolitical risks with different asset classes: a focus on the Russian invasion of Ukraine. Finance Research Letters*, 50, 103192.
- Bekaert, G., & Hoerova, M. (2016). *What do asset prices have to say about risk appetite and uncertainty?. Journal of Banking & Finance*, 67, 103-118.
- Bekaert, G., Hoerova, M., & Duca, M. L. (2013). *Risk, uncertainty and monetary policy. Journal of Monetary Economics*, 60(7), 771-788.
- Benedetto, F., Mastroeni, L., Quaresima, G., & Vellucci, P. (2020). *Does OVX affect WTI and Brent oil spot variance? Evidence from an entropy analysis. Energy Economics*, 89, 104815.
- Bloom, N. (2009). *The impact of uncertainty shocks. econometrica*, 77(3), 623-685.
- Bonga-Bonga, L. (2018). *Uncovering equity market contagion among BRICS countries: An application of the multivariate GARCH model. The Quarterly Review of Economics and Finance*, 67, 36-44.
- Brogaard, J., & Detzel, A. (2015). *The asset-pricing implications of government economic policy uncertainty. Management science*, 61(1), 3-18.
- Brown, J. R., Martinsson, G., & Petersen, B. C. (2017). *Stock markets, credit markets, and technology-led growth. Journal of Financial Intermediation*, 32, 45-59.
- Caldara, D., & Iacoviello, M. (2022). *Measuring geopolitical risk. American Economic Review*, 112(4), 1194-1225.
- Caldara, D., Conlisk, S., Iacoviello, M., & Penn, M. (2022). *Do geopolitical risks raise or lower inflation. Federal Reserve Board of Governors*.
- Celik, S. (2012). *The more contagion effect on emerging markets: The evidence of DCC-GARCH model. Economic Modelling*, 29(5), 1946-1959.
- Chen, H., Liu, L., & Li, X. (2018). *The predictive content of CBOE crude oil volatility index. Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 492, 837-850.
- Chen, Y., He, K., & Yu, L. (2015). *The information content of OVX for crude oil returns analysis and risk measurement: Evidence from the Kalman filter model. Annals of Data Science*, 2, 471-487.
- Curto, J. D. (2021). *To keep faith with homoskedasticity or to go back to heteroskedasticity? The case of FATANG stocks. Nonlinear Dynamics*, 104(4), 4117-4147.
- Curto, J. D., & Serrasqueiro, P. (2022). *The impact of COVID-19 on S&P500 sector indices and FATANG stocks volatility: An expanded APARCH model. Finance Research Letters*, 46, 102247.

- Dutta, A., & Dutta, P. (2022). Geopolitical risk and renewable energy asset prices: Implications for sustainable development. *Renewable Energy*, 196, 518-525.
- Edmans, A., Garcia, D., & Norli, Ø. (2007). Sports sentiment and stock returns. *The Journal of finance*, 62(4), 1967-1998.
- Engle, R. (2002). Dynamic conditional correlation: A simple class of multivariate generalized autoregressive conditional heteroskedasticity models. *Journal of business & economic statistics*, 20(3), 339-350.
- Engle, R. F. (1982). Autoregressive conditional heteroscedasticity with estimates of the variance of United Kingdom inflation. *Econometrica: Journal of the econometric society*, 987-1007.
- Engle, R. F., & Bollerslev, T. (1986). Modelling the persistence of conditional variances. *Econometric reviews*, 5(1), 1-50.
- Gabauer, D. (2020). Volatility impulse response analysis for DCC-GARCH models: The role of volatility transmission mechanisms. *Journal of Forecasting*, 39(5), 788-796.
- Hou, Y., & Li, S. (2016). Information transmission between US and China index futures markets: An asymmetric DCC GARCH approach. *Economic Modelling*, 52, 884-897.
- Jones, P. M., & Olson, E. (2013). The time-varying correlation between uncertainty, output, and inflation: Evidence from a DCC-GARCH model. *Economics Letters*, 118(1), 33-37.
- Kamstra, M. J., Kramer, L. A., & Levi, M. D. (2003). Winter blues: A SAD stock market cycle. *American economic review*, 93(1), 324-343.
- Keynes, J. M. (1964). *The general theory of employment, interest and money* (1936). *The Collected Writings of John Maynard Keynes*, 7, 1971-9.
- Kyriazis, N., Papadamou, S., Tzeremes, P., & Corbet, S. (2023). Can cryptocurrencies provide a viable hedging mechanism for benchmark index investors?. *Research in International Business and Finance*, 64, 101832.
- Lee, S. S., & Mykland, P. A. (2008). Jumps in financial markets: A new nonparametric test and jump dynamics. *The Review of Financial Studies*, 21(6), 2535-2563.
- Liu, L., & Zhang, T. (2015). Economic policy uncertainty and stock market volatility. *Finance Research Letters*, 15, 99-105.
- Liu, M. L., Ji, Q., & Fan, Y. (2013). How does oil market uncertainty interact with other markets? An empirical analysis of implied volatility index. *Energy*, 55, 860-868.
- Loh, R. (2021). FAANG stocks. Available at SSRN 3938244.
- Lu, X., Ma, F., Wang, J., & Wang, J. (2020). Examining the predictive information of CBOE OVX on China's oil futures volatility: Evidence from MS-MIDAS models. *Energy*, 212, 118743.
- Luo, Y., & Zhang, C. (2020). Economic policy uncertainty and stock price crash risk. *Research in International Business and Finance*, 51, 101112.
- Lv, W. (2018). Does the OVX matter for volatility forecasting? Evidence from the crude oil market. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 492, 916-922.

- Maquieira, C. P., Espinosa-Méndez, C., & Gahona-Flores, O. (2023). How does economic policy uncertainty (EPU) impact copper-firms stock returns? *International evidence. Resources Policy*, 81, 103372.
- Orskaug, E. (2009). *Multivariate dcc-garch model:-with various error distributions (Master's thesis, Institutt for matematiske fag)*.
- Phan, D. H. B., Sharma, S. S., & Tran, V. T. (2018). Can economic policy uncertainty predict stock returns? Global evidence. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 55, 134-150.
- Phan, D. H. B., Tran, V. T., & Iyke, B. N. (2022). Geopolitical risk and bank stability. *Finance Research Letters*, 46, 102453.
- Saleem, K., AlHares, O., Khan, H., & Farooq, O. (2023). FAANG stocks, gold, and Islamic equity: implications for portfolio management during COVID-19. *Risks*, 11(1), 19.
- Salisu, A. A., Lasisi, L., & Tchankam, J. P. (2022). Historical geopolitical risk and the behaviour of stock returns in advanced economies. *The European Journal of Finance*, 28(9), 889-906.
- Schmeling, M. (2009). Investor sentiment and stock returns: Some international evidence. *Journal of empirical finance*, 16(3), 394-408.
- Shabir, M., Jiang, P., Shahab, Y., & Wang, P. (2023). Geopolitical, economic uncertainty and bank risk: Do CEO power and board strength matter?. *International Review of Financial Analysis*, 87, 102603.
- Stambaugh, R. F., Yu, J., & Yuan, Y. (2012). The short of it: Investor sentiment and anomalies. *Journal of financial economics*, 104(2), 288-302.
- Umar, Z., Bossman, A., Choi, S. Y., & Teplova, T. (2022). Does geopolitical risk matter for global asset returns? Evidence from quantile-on-quantile regression. *Finance Research Letters*, 48, 102991.
- Vitt, C. A., & Xiong, H. (2015, November). The impact of patent activities on stock dynamics in the high-tech sector. In *2015 IEEE International Conference on Data Mining (pp. 399-408)*. IEEE.
- Whaley, R. E. (2009). Understanding the VIX. *Journal of Portfolio Management*, 35(3), 98-105.
- Yin, L., & Han, L. (2014). Macroeconomic uncertainty: does it matter for commodity prices?. *Applied economics letters*, 21(10), 711-716.
- Zhang, W., He, X., & Hamori, S. (2022). Volatility spillover and investment strategies among sustainability-related financial indexes: Evidence from the DCC-GARCH-based dynamic connectedness and DCC-GARCH t-copula approach. *International Review of Financial Analysis*, 83, 102223.
- Zhang, Z., Raza, M. Y., Wang, W., & Sui, L. (2023). Volatility predictability in crude oil futures: Evidence based on OVX, GARCH and stochastic volatility models. *Energy Strategy Reviews*, 50, 101209.

Zhang, Y., He, J., He, M., & Li, S. (2023). Geopolitical risk and stock market volatility: A global perspective. *Finance Research Letters*, 53, 103620.

Zhou, G. (2018). Measuring investor sentiment. *Annual Review of Financial Economics*, 10(1), 239-259.

Παράρτημα εικόνων

Εικόνα 1 Γενικό πλάνο δεδομένων.....	27
Εικόνα 2. Δείκτες αστάθειας της αγοράς (VIX, OVX):	31
Εικόνα 3. Δείκτες συναισθημάτων κινδύνου (EPU,GPR):.....	32
Εικόνα 4. MSCI World Index (7):	34
Εικόνα 5. FATANG.....	36

Παράρτημα εξισώσεων

Εξίσωση 1. GARCH Model	27
Εξίσωση 2. Χρονικά μεταβαλλόμενος πίνακας συνδιακύμανσης.....	28
Εξίσωση 3. Πίνακας δυναμικής συσχέτισης	29

Παράρτημα πινάκων

Πίνακας 1. Κανονική περίοδος (Normal Period):	38
Πίνακας 2. Περίοδος Κορονοϊού (Covid Period):.....	39
Πίνακας 3. Περίοδος Πολέμου (War Period):	40
Πίνακας 4. Αποτελέσματα δυναμικής συσχέτισης vix και msci	43
Πίνακας 5. Χρονική ευαισθησία vix-msci	44
Πίνακας 6. Αποτελέσματα δυναμικής συσχέτισης vix και fatang.....	51
Πίνακας 7. Χρονική ευαισθησία vix-fatang	52
Πίνακας 8. Αποτελέσματα δυναμικής συσχέτισης onx και msci	56
Πίνακας 9. Χρονική ευαισθησία onx-msci.....	57
Πίνακας 10. Αποτελέσματα δυναμικής συσχέτισης onx και fatang	61
Πίνακας 11. Χρονική ευαισθησία onx-fatang	62
Πίνακας 12. Αποτελέσματα δυναμικής συσχέτισης eru και msci.....	65
Πίνακας 13. Αποτελέσματα δυναμικής συσχέτισης eru και fatang	66
Πίνακας 14. Αποτελέσματα δυναμικής συσχέτισης gpr και msci	67
Πίνακας 15. Αποτελέσματα δυναμικής συσχέτισης gpr και fatang.....	68

-
- i <https://www.nytimes.com/2021/11/18/health/covid-wuhan-market-lab-leak.html>
- ii <https://www.britannica.com/event/2022-Russian-invasion-of-Ukraine>
- iii <https://www.britannica.com/event/Israel-Hamas-War>
- iv https://www.cboe.com/tradable_products/vix/
- v <https://www.cboe.com/us/indices/dashboard/ovx/>
- vi <https://www.policyuncertainty.com>
- vii <https://www.matteoiacoviello.com/gpr.htm>
- viii <https://www.cnbc.com/2013/02/05/cramer-does-your-portfolio-have-fangs.html>
- ix <https://www.investing.com>
- x https://www.policyuncertainty.com/us_monthly.html
- xi <https://www.matteoiacoviello.com/gpr.htm>
- xii <https://www.msci.com/documents/10199/178e6643-6ae6-47b9-82be-e1fc565ededb>
- xiii <https://www.consilium.europa.eu/en/infographics/how-the-russian-invasion-of-ukraine-has-further-aggravated-the-global-food-crisis/>