



**ΠΜΣ Εφαρμοσμένης Οικονομικής,  
Τμήμα Οικονομικών  
Επιστημών, Πανεπιστημίου Θεσσαλίας  
Κατεύθυνση: Τραπεζική και Χρηματοοικονομική**

---

***Η επίδραση του πολέμου στην Ουκρανία μέσω Google  
μετρικής στους Ευρωπαϊκούς μετοχικούς δείκτες.***

**Επιβλέπων Καθηγητής: Στέφανος Παπαδάμου**

**Αντωνοπούλου Αναστασία**

***Βόλος, Ιανουάριος, 2023***

## 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 στη διπλωματική εργασία. Επίσης έχω αναφέρει τις όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε αυτές αναφέρονται ακριβώς είτε 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, 2023

## ***Ευχαριστίες***

*Θα ήθελα να εκφράσω την ευγνωμοσύνη μου στον επιβλέποντα καθηγητή και μέντορά μου, κο Στέφανο Παπαδάμου, Καθηγητή του Τμήματος Οικονομικών Επιστημών του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, για τη συνεχή υποστήριξη καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μου και ιδιαίτερα για τη συμβολή του στην εκπόνηση αυτής της διπλωματικής εργασίας. Τον ευχαριστώ θερμά για την καθοδήγησή του, τις συμβουλές του, τη βοήθειά του, την ενθάρρυνσή του, την υπομονή του και τις απύθμενες γνώσεις του που αποτέλεσαν κίνητρο για εμένα να ολοκληρώσω με χαρά αυτή τη διπλωματική.*

*Αναστασία Αντωνοπούλου*

*Βόλος, Ιανουάριος, 2023*

## Περιεχόμενα

|                                                                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Εισαγωγή</b> .....                                                                                     | 7  |
| <b>Κεφάλαιο 1: Ερευνητικά ερωτήματα, σκοπός και προστιθέμενη αξία της έρευνας.</b><br>.....               | 10 |
| 1.1 Ερευνητικά ερωτήματα.....                                                                             | 10 |
| 1.2 Σκοπός της εργασίας.....                                                                              | 11 |
| 1.3 Προστιθέμενη αξία της έρευνας.....                                                                    | 11 |
| <b>Κεφάλαιο 2: Βιβλιογραφική Ανασκόπηση σχετικά με αγορές και αρνητικά γεγονότα</b> .....                 | 13 |
| 2.1 Αρθρογραφία σχετικά με αγορές και πολέμους.....                                                       | 13 |
| 2.2 Αρθρογραφία σχετικά με αγορές και τρομοκρατικές επιθέσεις.....                                        | 18 |
| 2.3 Αρθρογραφία σχετικά με αγορές και την πανδημία Covid-19.....                                          | 20 |
| <b>Κεφάλαιο 3: Το Google Analytics ως εργαλείο έρευνας</b> .....                                          | 22 |
| 3.1 Μελέτες που χρησιμοποιούν την μετρική της Google ως Δείκτη Διαδικτυακών Αναζητήσεων για ένα θέμα..... | 22 |
| 3.2 Δείκτης Διαδικτυακών Αναζητήσεων της Google για την φράση "War Ukraine" (SVI).<br>.....               | 28 |
| <b>Κεφάλαιο 4: Μετοχικοί δείκτες της μελέτης</b> .....                                                    | 31 |
| 4.1 Διαγραμματική απεικόνιση των μεταβλητών.....                                                          | 32 |
| 4.2 Τα χαρακτηριστικά των τεσσάρων μετοχικών δεικτών.....                                                 | 36 |
| 4.2.1 Δείκτης CAC 40.....                                                                                 | 36 |
| 4.2.2 Δείκτης DAX.....                                                                                    | 37 |
| 4.2.3 Δείκτης EURO STOXX 50.....                                                                          | 37 |
| 4.2.4 Δείκτης FTSE 100.....                                                                               | 38 |
| 4.3. Περιγραφικά στατιστικά των μεταβλητών.....                                                           | 39 |
| <b>Κεφάλαιο 5: Μεθοδολογία της έρευνας</b> .....                                                          | 43 |
| 5.1 Το υπόδειγμα των τριών παραγόντων των Fama & French.....                                              | 44 |
| 5.2 Υπό συνθήκη ετεροσκεδαστικά υποδείγματα ARCH και GARCH.....                                           | 45 |
| 5.3 Έλεγχος στασιμότητας.....                                                                             | 49 |

|                                                                                       |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 5.3.1 Έλεγχος μοναδιαίας ρίζας Dickey & Fuller. ....                                  | 52        |
| 5.3.2 Έλεγχος μοναδιαίας ρίζας Phillips – Perron. ....                                | 52        |
| 5.3.3 Έλεγχος μοναδιαίας ρίζας Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin. ....                | 52        |
| <b>Κεφάλαιο 6: Τα Εμπειρικά Ευρήματα της Έρευνας. ....</b>                            | <b>53</b> |
| 6.1 Παρουσίαση μεταβλητών. ....                                                       | 53        |
| 6.2 Εκτίμηση του υποδείγματος. ....                                                   | 54        |
| 6.3 Μεταβλητότητα των μετοχικών δεικτών της έρευνας. ....                             | 57        |
| 6.4 Γράφημα λογαριθμικών αποδόσεων ( <i>log returns</i> ) των μετοχικών δεικτών. .... | 60        |
| 6.5 Αποτελέσματα ARCH LM TEST. ....                                                   | 62        |
| <b>Κεφάλαιο 7: Τα συμπεράσματα της μελέτης. ....</b>                                  | <b>63</b> |
| <b>Βιβλιογραφικές αναφορές. ....</b>                                                  | <b>66</b> |

## Περίληψη

Σκοπός της εργασίας είναι η μελέτη της επίδρασης των ειδήσεων του πρόσφατου πολέμου στη χώρα της Ουκρανίας στους τέσσερις πιο σημαντικούς ευρωπαϊκούς μετοχικούς δείκτες. Το εργαλείο που μπορεί πιθανόν να παρέχει περισσότερη αξιοπιστία στην πρόβλεψη των αποδόσεων είναι το Google Metrics. Παρέχει την πρόσβαση σε νέες πηγές πληροφοριών και ειδήσεων που μέχρι το 2004 δεν ήταν διαθέσιμες.

Η φράση η οποία εξετάζεται ως προς τον διαδικτυακό όγκο αναζητήσεων κατά την περίοδο μελέτης 01/11/2021 έως 28/10/2022 είναι η φράση “war Ukraine” σε παγκόσμιο επίπεδο ενδιαφέροντος ημερησίως. Διερευνάται κατά πόσο το ενδιαφέρον του κόσμου για τον πόλεμο στην Ουκρανία επηρέασε τις αποδόσεις των μετοχικών δεικτών CAC 40, DAX, EURO STOXX 50 και FTSE 100 για τη συγκεκριμένη περίοδο ανάλυσης. Εφαρμόζεται η μεθοδολογία γενικευμένων αυτοπαλίνδρομων υπό συνθήκη ετεροσκεδαστικών υποδειγμάτων (GARCH), χρησιμοποιώντας το μοντέλο τριών παραγόντων Fama & French για την συνάρτηση του μέσου.

Τα ευρήματα δείχνουν πως υπάρχει μια στατιστικά σημαντική σχέση μεταξύ του όγκου δεδομένων διαδικτυακών αναζητήσεων, ιδιαίτερα για τους τρεις από τους τέσσερις μετοχικούς δείκτες. Συγκεκριμένα, την ημέρα ανακοίνωσης της είδησης της εισβολής της Ρωσίας στα Ουκρανικά εδάφη, όπου ο δείκτης SVI λαμβάνει τη μέγιστη τιμή, οι αποδόσεις των μετοχών του χρηματιστηρίου της Γερμανίας δεν επηρεάζονται. Αντίθετα, στις άλλες τρεις χρηματιστηριακές αγορές φαίνεται πως η επίδραση του πολέμου ήταν ισχυρότερη, ιδιαίτερα στον FTSE 100 με τον δείκτη SVI να είναι στατιστικά σημαντικός με αρνητικό πρόσημο.

## Λέξεις – κλειδιά

Πόλεμος Ουκρανία

Μετοχικοί δείκτες

Google Trends

Fama-French

Three - Factor Model

GARCH

## **Abstract**

The purpose of the paper is to analyze the effect of the news of the recent war in the country of Ukraine based on the four most important European stock indices. The tool that may provide the most credibility in predicting returns is Google Metrics. It provides access to new sources of information and news that were not available until 2006.

The phrase examined in terms of online search volume during the analysis period 01/11/2021 to 28/10/2022 is the phrase “war Ukraine” in global daily interest. It investigates whether public interest in the war in Ukraine affected the returns of the CAC40, DAX, EUROSTOXX50 and FTSE100 stock indices for the specific analysis period. The generalized autoregressive conditional heteroscedastic (GARCH) methodology is applied, using the Fama & French three-factor model, for the mean function.

The findings prove that there is a statistically significant relationship between the volume of internet search data, particularly for the three of the four stock indexes. Specifically, on the day of the announcement of the news of Russia's invasion of the Ukrainian territories, where the SVI index reaches its maximum value, the stock returns of the German stock market are not affected. On the contrary, in the other three stock markets it seems that the effect of the war was stronger, especially in the FTSE 100 with the SVI index being statistically significant with a negative sign.

## **Keywords**

War Ukraine

Stock indices

Google Trends

Fama-French

Three - Factor Model

GARCH

## Εισαγωγή

Υπάρχει πληθώρα ερευνών με ποικίλα στοιχεία που δείχνουν ότι τα κοινωνικοπολιτικά γεγονότα που συντελούνται όπως ο πόλεμος, οι ένοπλες συγκρούσεις και η τρομοκρατία, συχνά ασκούν σημαντική επιρροή στη συμπεριφορά των αγορών και των επενδυτών προκαλώντας το ενδιαφέρον ερευνητών και ακαδημαϊκών. Δεν είναι λίγες οι φορές που τέτοια ακραία γεγονότα κλόνισαν τις χρηματιστηριακές αγορές δημιουργώντας αισθήματα πανικού, αβεβαιότητας και ανησυχίας στους επενδυτές. Τα αισθήματα αυτά των επενδυτών αποτυπώνονται στις επενδυτικές αποφάσεις, στην κατανομή και διαφοροποίηση χαρτοφυλακίου και στη διαχείριση του κινδύνου. Εμπειρικές μελέτες που έχουν πραγματοποιηθεί παρείχαν στοιχεία θετικής συσχέτισης μεταξύ της αστάθειας του χρηματιστηρίου και των μετρήσεων όγκου αναζήτησης Google σχετικά με την προσοχή των επενδυτών όπως για παράδειγμα στην πανδημία COVID-19 (Papadamou et al. 2020a).

Ο στόχος της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι να αξιολογήσει την αποτελεσματικότητα των δεδομένων που αντλούνται από το Google Trends ως εργαλείο μέτρησης της προσοχής του κοινού και της επιρροής στην αγορά και τους επενδυτές σχετικά με τον πρόσφατο πόλεμο στην Ουκρανία. Ο βαθμός της επίδρασης αυτής σε τέσσερις δημοφιλείς μετοχικούς δείκτες εξετάζεται στην παρούσα έρευνα με τη χρήση του όγκου διαδικτυακών αναζητήσεων. Οι επενδυτές δείχνουν αυξημένο ενδιαφέρον στην εξέλιξη των τιμών των μετοχών αξιοποιώντας όλες τις διαθέσιμες πληροφορίες, γεγονός που προσδίδει υψηλότερη αστάθεια στις αποδόσεις των μετοχών. Αυτό οδηγεί τους επενδυτές να επιζητούν όλο και περισσότερο υψηλές αποδόσεις σε αντιστάθμιση του αυξημένου κινδύνου.

Στις 24 Φεβρουαρίου 2022 οι ρωσικές ένοπλες δυνάμεις ξεκίνησαν μεγάλης κλίμακας εισβολή στην Ουκρανία. Απόρροια αυτής της εισβολής είναι να διεξάγονται πλέον ένοπλες συγκρούσεις σε μεγάλες περιοχές του ουκρανικού εδάφους. Τέσσερις από τους πιο δημοφιλείς και ισχυρούς ευρωπαϊκούς χρηματιστηριακούς δείκτες που επιλέχθηκαν για τη συγκεκριμένη μελέτη είναι ο CAC 40, ο DAX, ο EURO STOXX 50 και ο FTSE 100. Διερευνάται η επίδραση που είχαν οι ειδήσεις σχετικά με τον πόλεμο στην Ουκρανία στη συμπεριφορά των επενδυτών και στις αποδόσεις των δεικτών. Η έρευνα συντελείται κατά το χρονικό διάστημα που προηγείται της εκδήλωσης της πολεμικής σύρραξης, δηλαδή τέσσερις μήνες πριν το ξέσπασμα του πολέμου, από 01 Νοεμβρίου 2021 μέχρι και 28 Οκτωβρίου 2022 σε ημερήσια βάση. Σημαντικοί σταθμοί στον προσδιορισμό του συγκεκριμένου θέματος προς εξέταση είναι η βομβιστική επίθεση σε μαιευτήριο της Μαριούπολης που η είδησή της έκανε το γύρο του διαδικτύου στις αρχές Μαρτίου αλλά και οι εκρήξεις που σημειώθηκαν σε δύο αγωγούς φυσικού αερίου στη Βαλτική θάλασσα δυσχεραίνοντας ακόμη περισσότερο τις εισαγωγές ρωσικού φυσικού αερίου προς την Ευρώπη.

Τα ευρήματα της έρευνας ήταν ισχυρά για τα τρία από τα τέσσερα χρηματιστήρια. Ο δείκτης DAX δεν έδειξε να επηρεάζεται από την πολεμική σύγκρουση με τις

αποδόσεις των μετοχών του να παραμένουν σταθερές. Για τις μετοχές των άλλων τριών δεικτών φαίνεται πως οι επιπτώσεις του πολέμου στην Ουκρανία να είχαν κάποιο αντίκτυπο που όμως διήρκησε βραχυχρόνια.

Η διπλωματική εργασία αποτελείται από τα ακόλουθα εξής μέρη:

1. Βιβλιογραφική και αρθρογραφική ανασκόπηση σχετικά με το πώς οι αγορές επηρεάζονται από πολέμους, από βομβαρδισμούς και από πανδημίες όπως πρόσφατα έγινε με τον Sars-Cov-2. Η συμβολή του Google Trends στην προσπάθεια προσδιορισμού και εξήγησης της επιρροής αυτής στις αγορές είναι εξαιρετικά σημαντική αφού επιτρέπει την πρόσβαση σε νέες πηγές δεδομένων συμβάλλοντας στην πρόοδο των επιστημονικών ερευνών και στην εξέλιξη των οικονομικών επιστημών.
2. Οικονομική ανάλυση με τη χρήση του προγράμματος στατιστικής και οικονομετρικής ανάλυσης EViews, για τη διερεύνηση της επίδρασης του πολέμου στην Ουκρανία στους ευρωπαϊκούς μετοχικούς δείκτες που προαναφέρθηκαν σύμφωνα με τις αποδόσεις που προκύπτουν από τις τιμές κλεισίματος.

Η διπλωματική εργασία αποτελείται από 7 κεφάλαια και είναι δομημένη ως εξής:

Στο πρώτο κεφάλαιο γίνεται μια σύντομη εισαγωγή στην εμπειρική μελέτη και στο θέμα που εξετάζεται, μια συνοπτική περιγραφή της μεθοδολογίας που ακολουθείται και του θεωρητικού πλαισίου. Διατυπώνονται τα ερευνητικά ερωτήματα, ο σκοπός της έρευνας, η πρωτοτυπία του θέματος αλλά και η προστιθέμενη αξία και η συμβολή του στη διεθνή βιβλιογραφία. Ακολουθώντας, αποσαφηνίζονται το κίνητρο και οι ερευνητικοί στόχοι της εργασίας.

Στο δεύτερο κεφάλαιο αναλύεται πληθώρα άλλων εμπειρικών βιβλιογραφικών και αρθρογραφικών ανασκοπήσεων σχετικά με τις αγορές περιουσιακών στοιχείων και τις διάφορες αναταράξεις που προκάλεσαν σύγχυση στη συμπεριφορά των επενδυτών. Οι επιπτώσεις εξαιτίας της αλλαγής συμπεριφοράς των επενδυτών στο χρηματιστήριο ήταν κάθε φορά ζήτημα μείζονος σημασίας. Πόλεμοι, βομβιστικές/τρομοκρατικές επιθέσεις και πρόσφατα ο ιός Sars-Cov2 επηρέασαν και συνεχίζουν να επηρεάζουν τις αγορές. Η μέτρηση του αντίκτυπου τέτοιων γεγονότων στις αγορές μελετάται και σχολιάζεται στο κεφάλαιο αυτό μέσα από 3 υποενότητες όπου εξετάζεται η μεθοδολογία σχετικών ερευνών και τα εμπειρικά ευρήματα.

Στο τρίτο κεφάλαιο περιγράφεται η χρησιμότητα του διαδικτύου και των δυνατοτήτων που προσφέρει στους χρήστες του αντλώντας άμεσα τις πληροφορίες που τους προκαλούν την προσοχή. Ένα σχετικά πρόσφατο εργαλείο, το Google Trends, επιχειρεί να μετρήσει το ενδιαφέρον και την προσοχή του κόσμου μέσα από τους όγκους αναζητήσεων για συγκεκριμένους όρους / θέματα. Σχετική αρθρογραφία

αναλύεται στο κεφάλαιο αυτό για δεδομένα και όγκους διαδικτυακών αναζητήσεων και τη συμβολή τους στη διεθνή βιβλιογραφία.

Στο τέταρτο κεφάλαιο περιγράφονται αναλυτικά οι ευρωπαϊκοί μετοχικοί δείκτες που επιλέχθηκαν για την παρούσα έρευνα, οι μετοχές από τις οποίες απαρτίζονται και τα περιγραφικά στατιστικά τους. Τέσσερις από τους πιο κορυφαίους και σημαντικούς δείκτες επιλέχθηκαν ως οι μεταβλητές για την διεξαγωγή της έρευνας.

Στο πέμπτο κεφάλαιο περιγράφεται η μεθοδολογία που ακολουθείται και αναλύονται οι τρεις παράγοντες των Fama & French (Three-Factor Model) που χρησιμοποιούνται επίσης ως μεταβλητές της έρευνας. Στο έκτο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα εμπειρικά ευρήματα της μελέτης. Τέλος στο έβδομο κεφάλαιο ολοκληρώνεται η εργασία με τα συμπεράσματα, και έπειτα παρατίθεται η αναφερόμενη βιβλιογραφία και αρθρογραφία που χρησιμοποιήθηκε.

# Κεφάλαιο 1: Ερευνητικά ερωτήματα, σκοπός και προστιθέμενη αξία της έρευνας.

## 1.1 Ερευνητικά ερωτήματα.

Η παρούσα εργασία επιχειρεί να συμβάλει στη βιβλιογραφία διερευνώντας τις εξής βασικές υποθέσεις:

(α) οι αποδόσεις των χρηματιστηριακών δεικτών συσχετίζονται αρνητικά με την αυξημένη προσοχή των επενδυτών. Η υπόθεση αυτή θα εξεταστεί χρησιμοποιώντας τις τάσεις της Google, σχετικά με την επίδραση του πολέμου στην Ουκρανία.

(β) η επίδραση αυτή στους μετοχικούς δείκτες διαρκεί μόνο για μικρό χρονικό διάστημα (βραχυχρόνια).

Επηρεάζονται οι αποδόσεις των περιουσιακών στοιχείων από ανακοινώσεις ακραίων γεγονότων; Με άλλα λόγια, η προσοχή των επενδυτών, όπως προκύπτει από τον δείκτη όγκου αναζητήσεων της Google, σχετίζεται με τις αποδόσεις των μετοχικών δεικτών; Και αν η απάντηση είναι «ναι», το αμέσως επόμενο ερώτημα προς απάντηση είναι σε ποιο βαθμό επηρεάζονται και για πόσο χρονικό διάστημα. Η έρευνα στρέφεται στην περίπτωση του πρόσφατου πολέμου που ξέσπασε στην Ουκρανία έπειτα από επίθεση των Ρωσικών στρατευμάτων τον Φεβρουάριο του 2022.

Σε ό,τι αφορά τους πολέμους, τις ένοπλες συγκρούσεις, βομβαρδισμούς κλπ. παρατηρείται πρόσφατα αυξανόμενο ενδιαφέρον στη χρηματοοικονομική βιβλιογραφία για την επιρροή τους στις αγορές. Εμπειρικές μελέτες που έχουν διεξαχθεί αποδεικνύουν αρνητική επίδραση (Akhtar, Faff, Oliver και Subrahmanyam, 2011), όπου φαίνεται ότι η ανακοίνωση αρνητικών ειδήσεων / κακών νέων να επιφέρει μείωση στις αποδόσεις των μετοχών και στην ανακοίνωση καλών ειδήσεων/νέων να μην έχουν σημαντική επίδραση. Οι Akhtar et al. (2011) διαπίστωσαν ότι η ανακοίνωση ειδήσεων επηρεάζει τον δείκτη All Ordinaries ανάλογα με το συναίσθημα που αυτές προκαλούν στον επενδυτή. Σύμφωνα με την έρευνά τους, ειδήσεις που προκαλούν άσχημο συναίσθημα στον επενδυτή σχετίζονται με μια σημαντική αρνητική επίδραση στο χρηματιστήριο κατά την ημέρα της ανακοίνωσης. Στο δεύτερο κεφάλαιο της εργασίας αναλύονται εκτενέστερα αντίστοιχες μελέτες σχετικά με ακραία γεγονότα που συντελούνται, τα δεδομένα που οι ερευνητές χρησιμοποιούν και ο προσδιορισμός της επιρροής που έχουν στα χρηματιστήρια.

## *1.2 Σκοπός της εργασίας.*

Ο σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι να εξεταστούν τα εξωτερικά αρνητικά γεγονότα, και συγκεκριμένα ο πόλεμος στην Ουκρανία που ξεκίνησε τον Φεβρουάριο 2022, και το μέγεθος της επίδρασης που αυτά είχαν σε τέσσερις κορυφαίους ευρωπαϊκούς μετοχικούς δείκτες. Σταθμοί στη διεξαγωγή της έρευνας είναι ο βομβαρδισμός που συνέβη τον Μάρτιο 2022 στη Μαριούπολη και οι εκρήξεις σε αγωγούς φυσικού αερίου δημιουργώντας στην Ευρώπη κλίμα ανησυχίας για τον επερχόμενο χειμώνα. Οι ειδήσεις και οι ανακοινώσεις σχετικά με τα γεγονότα αυτά μπορούν να επηρεάσουν τα ασφάλιστρα κινδύνου της αγοράς, το κλίμα και το συναίσθημα των επενδυτών προκαλώντας αβεβαιότητα, αστάθεια και γενικώς αρνητικό αντίκτυπο στην αποτίμηση περιουσιακών στοιχείων, στις επενδυτικές επιλογές και στη διαχείριση των χαρτοφυλακίων. Η προσοχή του κόσμου θα προσδιοριστεί από τους όγκους διαδικτυακών αναζητήσεων του Google Trends. Οι τάσεις όπως αυτές διαμορφώνονται σύμφωνα με το ενδιαφέρον του κόσμου για αναζητήσεις σχετικά με τον πόλεμο στην Ουκρανία, χρησιμοποιούνται για τους σκοπούς της έρευνας όπως επίσης και οι τρεις ερευνητικοί παράγοντες των Fama & French των ΗΠΑ.

## *1.3 Προστιθέμενη αξία της έρευνας.*

Η εργασία συμβάλλει στη βιβλιογραφία με διάφορους τρόπους. Πρώτον, αυτή η εργασία διερευνά τον αντίκτυπο σημαντικών ισχυρών ιστορικών γεγονότων στην ευρωπαϊκή χρηματιστηριακή αγορά χρησιμοποιώντας το Google Trends για τη μέτρηση του ενδιαφέροντος. Δεύτερον, εμπλουτίζεται η βιβλιογραφία σχετικά με τη συμπεριφορική χρηματοοικονομική και το επενδυτικό κλίμα σε ακραίες συνθήκες, όπως ένας πόλεμος και οι συνέπειές του στις χρηματαγορές. Ειδικότερα, εξετάζεται η «επίδραση» του πολέμου στην Ουκρανία και μελετάται εάν οι αποδόσεις των μετοχών των δεικτών αντέδρασαν πιο έντονα στα αρνητικά γεγονότα. Ουσιαστικά, κατά πόσο επηρεάστηκαν επενδυτές και αγορές. Η Google εξακολουθεί να είναι η κυρίαρχη μηχανή αναζήτησης παγκοσμίως, και οι ενδιαφερόμενοι χρήστες συχνά ανατρέχουν σ' αυτή τη μηχανή αναζήτησης για την άντληση των πληροφοριών που τους ενδιαφέρει. Επομένως, ο όγκος αναζήτησης που προσφέρεται από την Google μπορεί να θεωρηθεί αντιπροσωπευτικός της συμπεριφοράς αναζήτησης στο διαδίκτυο του γενικού πληθυσμού.

Επιπρόσθετα, μέσα από τη συγκεκριμένη έρευνα, παρέχονται πληροφορίες για το πώς αλληλοεπιδρούν οι εξωγενείς κρίσεις και τα σοκ με τις χρηματιστηριακές αγορές. Τα αποτελέσματα συνεισφέρουν επίσης σε μελλοντικές έρευνες για την καλύτερη κατανόηση του τρόπου με τον οποίο οι διαφορετικές μεταβλητές χωρών

επηρεάζουν τις αποδόσεις κατά τη διάρκεια κρίσεων και το πώς οι επενδυτές μπορούν να επωφεληθούν. Η μελέτη της σύγκρουσης στην Ουκρανία δίνει κίνητρο για αλλαγές στην πολιτική σκηνή, ιδιαίτερα σε ότι αφορά το ζήτημα παροχής ενέργειας και τροφίμων στη Ευρώπη, αφού ο πόλεμος στην Ουκρανία έχει επεκτάσεις σε πολλές ευρωπαϊκές χώρες και σε ποικίλα θέματα.

## **Κεφάλαιο 2: Βιβλιογραφική Ανασκόπηση σχετικά με αγορές και αρνητικά γεγονότα.**

Στο κεφάλαιο αυτό της βιβλιογραφικής ανασκόπησης παρατίθενται έρευνες που σκοπό έχουν να παρέχουν πληροφορίες για τις μεταβολές που επήλθαν στις αγορές έπειτα από τα συνταρακτικά γεγονότα των πολέμων, των βομβαρδισμών και της πρόσφατης πανδημίας Covid-19. Οι αστάθειες και οι εναλλαγές που προκαλούνται στα συναισθήματα των επενδυτών οδηγούν σε μεταβολές στους όγκους συναλλαγών στο χρηματιστήριο. Ο πόλεμος δεν αφήνει αδιάφορο τον επενδυτή αλλά ούτε και τις αγορές όπως διαπιστώνεται σε πληθώρα βιβλιογραφικών αναφορών που έχει σχηματιστεί γύρω από τη σχέση αυτή η οποία αναλύεται στο κεφάλαιο αυτό.

Μία εμπόλεμη περίοδος χαρακτηρίζεται και ως εξαιρετικά ταραχώδης οικονομική περίοδος και είναι η αιτία που προκαλεί πολλές διακυμάνσεις στις τιμές περιουσιακών στοιχείων. Τα αποτελέσματα των ερευνών γύρω από τους πολέμους και τις αγορές είναι σημαντικά για τους υπεύθυνους χάραξης πολιτικής, τους επενδυτές και τους ερευνητές ώστε να κατανοήσουν τις επιπτώσεις που έπονται, να πάρουν τις σωστές αποφάσεις αλλά και να δημιουργηθούν μοντέλα πρόβλεψης.

### *2.1 Αρθρογραφία σχετικά με αγορές και πολέμους.*

Στην έρευνά τους οι Amihud and Wohl (2004) μελετούν τη συσχέτιση μεταξύ των προσδοκιών της αγοράς για την πτώση του Σαντάμ Χουσεΐν από την εξουσία, των τιμών των μετοχών, των τιμών του πετρελαίου και των συναλλαγματικών ισοτιμιών. Κατά τη διάρκεια του πολέμου, μια αύξηση της πιθανότητας πτώσης του Σαντάμ, η οποία επίσης έδειξε ένα γρήγορο τέλος του πολέμου, συνδέθηκε θετικά και σημαντικά με τις τιμές των μετοχών, ενίσχυσε το δολάριο έναντι του ευρώ και μείωσε τις τιμές του πετρελαίου. Πριν από τον πόλεμο, μια αύξηση της πιθανότητας πτώσης του Σαντάμ, η οποία μπορεί επίσης να υποδηλώνει την πιθανότητα να ξεσπάσει ένας δαπανηρός πόλεμος, μείωσε τις τιμές των μετοχών, οι οποίες προσαρμόστηκαν σταδιακά σε αυτές τις πληροφορίες (Amihud and Wohl, 2004). Σε αντίστοιχα συμπεράσματα καταλήγουν και οι Rigobona and Sack, (2005) οι οποίοι διαπιστώνουν ότι οι αυξήσεις στον κίνδυνο πολέμου προκάλεσαν άνοδο των τιμών του πετρελαίου, πτώση των αποδόσεων των ομολόγων και των τιμών των μετοχών, διεύρυνση των περιθωρίων αποδόσεων των επιχειρήσεων και πτώση του δολαρίου στις ΗΠΑ. Ενώ, από τα ευρήματά τους δεν αποδεικνύεται ότι ο κίνδυνος πολέμου είχε σημαντική επίδραση στην τιμή του χρυσού ή στο ασφάλιστρο ρευστότητας στο δεκαετές γραμμάτιο του Δημοσίου.

O Burroughs (2014) εξετάζει τη σχέση των: Β' Παγκοσμίου Πολέμου, του Πολέμου της Κορέας, του Πολέμου του Βιετνάμ, της «καταιγίδας της Ερήμου» και της Επιχείρησης «Iraqi Freedom» και του τρόπου με τον οποίο η βιομηχανία πετρελαίου, η αμυντική βιομηχανία και η ενεργειακή βιομηχανία επηρεάζονται από αυτούς. Υποστηρίζει την ιδέα από τη βιβλιογραφία ότι οι ψυχολογικοί παράγοντες κατά τη διάρκεια του πολέμου κλονίζουν την εμπιστοσύνη των επενδυτών με σημαντικό αντίκτυπο στις αγορές και διαπιστώνει ότι ο Dow Jones παρουσίασε πιο έντονες αυξήσεις κατά τη διάρκεια των πολέμων που διήρκεσαν τρία ή λιγότερα χρόνια, παρά με πολέμους που διήρκεσαν πάνω από τρία χρόνια. Υποστηρίζει επίσης, την ιδέα ότι οι πιο σύντομοι πόλεμοι είναι καλύτεροι για το χρηματιστήριο από τους μεγαλύτερους σε διάρκεια πολέμους. Η υπόθεση ότι ο δείκτης Dow Jones θα αυξηθεί περισσότερο κατά τη διάρκεια πολέμων που κρατούν τρία ή λιγότερο από τρία χρόνια από ό,τι πολέμων με διάρκεια άνω των τριών ετών, γίνεται δεκτή. Επίσης, τα στοιχεία υποστηρίζουν την ιδέα ότι ο ψυχολογικός παράγοντας ενός μακροχρόνιου πολέμου έχει δραστική επίδραση στις αγορές. Καταλήγει δε, ότι η διάρκεια ενός πολέμου μπορεί επίσης να βοηθήσει έναν επενδυτή να καθορίσει τις επιπτώσεις που θα έχει ο πόλεμος στην αγορά. Οι πόλεμοι μεγαλύτερης διάρκειας συνήθως έχουν ένα αρνητικό αντίκτυπο στη χρηματιστηριακή αγορά, ενώ οι πιο σύντομοι σε διάρκεια πόλεμοι έχουν περισσότερο θετική επίδραση στη χρηματιστηριακή αγορά. Οι πόλεμοι μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως επενδυτικό εργαλείο εάν ένας επενδυτής γνωρίζει τη σχέση μεταξύ των αμερικανικών πολέμων και των αμερικανικών χρηματιστηριακών αγορών και βιομηχανιών (Burroughs, 2014).

Οι Hanedar, Avni Önder, Hanedar, Elmas Yaldiz, (2017) οι οποίοι χρησιμοποίησαν ιστορικά δεδομένα για τις πιο δημοφιλείς μετοχές που διαπραγματεύονταν στο χρηματιστήριο στη Κωνσταντινούπολη την περίοδο 1910-1914, ώστε να προσδιορίσουν την επίδραση των πολέμων στις χρηματιστηριακές τιμές, παρατήρησαν ότι υπήρξαν πτώσεις στις τιμές των μετοχών εταιρειών με εξαγωγικό και μονοπωλιακό χαρακτήρα και μεταλλευτικών και σιδηροδρομικών εταιρειών αλλά μόνο για σύντομο χρονικό διάστημα κατά τη διάρκεια του Ιταλοτουρκικού πολέμου. Καταλήγουν δε, ότι οι κάτοχοι κρατικών ομολόγων έδειξαν μεγαλύτερη ευαισθησία στους κινδύνους που σχετίζονταν με τον πόλεμο, καθώς οι συγκρούσεις είχαν άμεση συσχέτιση με τη διατήρηση της κυβέρνησης. Έτσι, ο κίνδυνος πολέμων και η αβεβαιότητα που αντιλαμβάνονταν οι επενδυτές κρατικών ομολόγων φαίνεται πως ήταν έννοιες αλληλένδετες από δημοσιονομικής άποψης για το οθωμανικό κράτος. Κατά τον δέκατο ένατο αιώνα, το οθωμανικό κράτος αντιμετώπιζε οικονομικά προβλήματα, που οδηγούσαν σε υψηλότερα δημοσιονομικά ελλείμματα και παράλληλη επιβάρυνση του χρέους.

Ωστόσο, ένας πόλεμος μπορεί να έχει και θετική επιρροή στις χρηματιστηριακές αγορές όπως έχει ήδη ειπωθεί. Αυτό έρχονται να υποστηρίξουν οι Guidolin and La Ferrara, (2010) μέσα από ένα δείγμα 101 εσωτερικών και διακρατικών συγκρούσεων κατά την περίοδο 1974-2004 όπου διαπιστώνουν ότι ένα σημαντικό μέρος αυτών είχε σημαντική επίδραση στους χρηματιστηριακούς δείκτες, τις συναλλαγματικές ισοτιμίες,

το πετρέλαιο και τις τιμές των εμπορευμάτων. Μερικά από τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την έρευνά τους επιβεβαιώνουν μεταξύ άλλων ότι:

- 1) Στην αγορά των ΗΠΑ, σε περιόδους κατά τις οποίες επικρατεί η αβεβαιότητα, οι τιμές των μετοχών αυξάνονται μετά την ουσιαστική έναρξη της σύγκρουσης.
- 2) Οι συγκρούσεις σε διεθνές επίπεδο τείνουν να έχουν ισχυρότερη επίδραση στους χρηματιστηριακούς δείκτες παρά οι εσωτερικές συγκρούσεις. Πιθανή εξήγηση σε αυτό αποδίδεται στο γεγονός ότι οι διακρατικές συγκρούσεις αφορούν τις μακροοικονομικές συνθήκες πολλών χωρών, καθώς και τον χαμηλότερο βαθμό αβεβαιότητας σχετικά με την επίλυση της σύγκρουσης που συνήθως συνδέεται με τις διακρατικές συγκρούσεις (σε αντίθεση με τις εσωτερικές-ενδοκρατικές).
- 3) Το δολάριο αποτελεί safe-heaven για τα βραχυπρόθεσμα περιουσιακά στοιχεία που εκφράζονται στο νόμισμα του δολαρίου, η ζήτηση για το οποίο τείνει να αυξάνεται σε περιόδους υψηλής αβεβαιότητας που τυπικά προηγούνται της ημερομηνίας επίσημης έναρξης των συγκρούσεων, ενώ καθώς οι εχθροπραξίες βρίσκονται σε εξέλιξη τείνει να μειώνεται. Έτσι, το δολάριο των ΗΠΑ τείνει να υποτιμάται έναντι άλλων νομισμάτων κατά την έναρξη της σύγκρουσης.

Η έρευνά τους επιβεβαιώνει, τέλος, ότι δίνεται η δυνατότητα στους επενδυτές να κερδίζουν συστηματικά, εκμεταλλευόμενοι τις αντιδράσεις της αγοράς στη σύγκρουση και μάλιστα με κέρδη της τάξης του 14% έως 20% σε μια περίοδο 24 ετών. Σημαντικό κίνητρο, επομένως, για τους επενδυτές αποτελούν οι πληροφορίες γύρω από τα πολεμικά γεγονότα τις οποίες και πρέπει να εκμεταλλευτούν (Guidolin and La Ferrara, 2010).

Στο άρθρο του ο Bris, 2012 εστιάζοντας στη συγκριτική μελέτη των επιπτώσεων τριών πολέμων τεκμηριώνει ότι η συμπεριφορά των τιμών των μετοχών στο γαλλικό χρηματιστήριο επηρεάζεται από τον τρόπο χρηματοδότησης κάθε πολέμου. Και οι δύο παγκόσμιοι πόλεμοι χρηματοδοτήθηκαν εν μέρει από τη νομισματική δημιουργία, σε αντίθεση με τον Γάλλο-Πρωσικό Πόλεμο ο οποίος χρηματοδοτήθηκε από το τακτικό μακροπρόθεσμο χρέος. Όσον αφορά τον Β' Παγκόσμιο Πόλεμο, η νομισματική δημιουργία οδήγησε σε μια σύντομης διάρκειας αύξηση των τιμών των μετοχών, ενώ ο Γάλλο-Πρωσικός Πόλεμος ήταν υπεύθυνος για την αύξηση των επιτοκίων. Ο Α' Παγκόσμιος Πόλεμος οδήγησε σε αύξηση της αστάθειας. Συνολικά, κυρίως λόγω της καταστροφής των αξιών της αγοράς κατά τη διάρκεια των παγκοσμίων πολέμων, η σημασία του χρηματιστηρίου στην οικονομία απέκτησε μικρότερη σημασία (Bris, 2012).

Την επίδραση που έχουν οι μεταβολές στις τιμές του πετρελαίου στις αποδόσεις των τιμών του χρηματιστηρίου διερεύνησαν στο άρθρο τους οι Apergis and Miller, 2009 σε ένα δείγμα οκτώ χωρών - Αυστραλία, Καναδάς, Γαλλία, Γερμανία, Ιταλία, Ιαπωνία, Ηνωμένο Βασίλειο και Ηνωμένες Πολιτείες. Την ανάλυσή τους πραγματοποίησαν για κάθε μία χώρα ξεχωριστά και σε δύο διακριτά βήματα. Πρώτον,

αποσυνθέοντας τα σοκ ζήτησης και προσφοράς στην αγορά αργού πετρελαίου (δεν είναι όμοια όλα τα σοκ στην τιμή του πετρελαίου) ενώ χρησιμοποιούν ένα διανυσματικό μοντέλο διόρθωσης λάθους ή διανυσματικό αυτοπαλινδρομικό μοντέλο για να αποσυνθέσουν τις μεταβολές της τιμής του πετρελαίου σε τρεις συνιστώσες:

- I. σοκ προσφοράς πετρελαίου,
- II. σοκ παγκόσμιας συνολικής ζήτησης και
- III. παγκόσμια σοκ ζήτησης πετρελαίου (η αγορά πετρελαίου χαρακτηρίζεται από ιδιομορφίες όπως μεταβολές στη προληπτική ζήτηση ως προς την αβεβαιότητα σχετικά με τη διαθεσιμότητα και τον όγκο μελλοντικών αποθεμάτων πετρελαίου).

Δεύτερον, χρησιμοποιούν αρχικά στην ανάλυσή τους τα σοκ της προσφοράς πετρελαίου, τα σοκ της παγκόσμιας συνολικής ζήτησης και τα σοκ της παγκόσμιας ζήτησης πετρελαίου από την πρώτη ανάλυση. Στη συνέχεια, χρησιμοποιούν ένα διανυσματικό αυτοπαλινδρομικό μοντέλο για να προσδιορίσουν τις επιπτώσεις αυτών των διαρθρωτικών κραδασμών στις αποδόσεις των χρηματιστηρίων στο δείγμα τους που αποτελείται από τις οκτώ χώρες που αναφέρθηκαν πιο πάνω. Διαπιστώνουν ότι οι αποδόσεις των διεθνών χρηματιστηρίων δεν ανταποκρίνονται σε μεγάλο βαθμό στους κραδασμούς της αγοράς πετρελαίου. Δηλαδή, οι σημαντικές επιπτώσεις που υπάρχουν αποδεικνύονται μικρές σε μέγεθος (Apergis and Miller, 2009).

Η μεθοδολογία που ακολούθησαν οι Apergis and Miller, 2009 για να οδηγηθούν στο συμπέρασμα ότι οι αποδόσεις των τιμών των μετοχών στα διεθνή χρηματιστήρια θεωρεί τις τιμές του πετρελαίου ως δυνητικά ενδογενείς σε οικονομικό πλαίσιο ώστε να προσδιοριστούν οι ακριβείς επιπτώσεις των μεταβολών των τιμών του πετρελαίου σε ορισμένες σημαντικές μακροοικονομικές μεταβλητές ή/και τιμές περιουσιακών στοιχείων, όπως οι τιμές των μετοχών. Χρησιμοποιούν το μοντέλο διόρθωσης διανυσματικών σφαλμάτων (VEC) ή διανυσματικά αυτοπαλινδρομικά (VAR) ανάλογα με την περίπτωση, όπου αποσυνθέτουν τις απρόβλεπτες αλλαγές στις πραγματικές τιμές του πετρελαίου. Τέτοιου τύπου αποσυνθέσεις παρέχουν μια σημαντική οικονομική ερμηνεία και φέρνουν στο φως ορισμένες σημαντικές επιπτώσεις τόσο για τους ερευνητές όσο και για τους υπεύθυνους χάραξης πολιτικής. Συγκεκριμένα, το μοντέλο VEC ή VAR περιέχει τρεις μεταβλητές, την παγκόσμια παραγωγή πετρελαίου (OY), την παγκόσμια πραγματική οικονομική δραστηριότητα (YY), και τις πραγματικές τιμές του πετρελαίου (RROP) (οι τιμές του πετρελαίου αποπληθωρίζονται από τον δείκτη CPI ή Δείκτη Τιμών καταναλωτή ΔTK). Στο μοντέλο VEC, συμπεριλαμβάνουν επίσης τον όρο διόρθωσης σφάλματος που προκύπτει λόγω μιας μακροπρόθεσμης συνολοκληρωμένης σχέσης μεταξύ αυτών των τριών μεταβλητών.

Χρησιμοποιούν ένα δείγμα μηνιαίων δεδομένων που αφορούν τις τιμές αγαθών (P) με βάση τον δείκτη τιμών καταναλωτή (CPI) και την παγκόσμια πραγματική οικονομική δραστηριότητα από το 1981 έως το 2007 με συνολικά 324 παρατηρήσεις για κάθε χώρα από τις οκτώ που επιλέχθηκαν. Ενδιαφέρον παρουσιάζει το γεγονός ότι οι Apergis and Miller (2009) δεν συμπεριέλαβαν στην έρευνά τους τη δεκαετία του

εβδομήντα επειδή χαρακτηρίζεται από δύο μεγάλα σοκ πετρελαίου, το σοκ του 1973 και του 1979.

Η πρόσφατη εισβολή των ρωσικών στρατευμάτων στην Ουκρανία τον Φεβρουάριο 2022 έφερε στην επιφάνεια ένα κλίμα αβεβαιότητας στην αγορά με αρνητικές συνέπειες όσον αφορά τον παγκόσμιο ενεργειακό εφοδιασμό μέσω περιορισμών στη διακίνηση φυσικού αερίου. Η σύγκρουση αυτή της Ρωσίας με την Ουκρανία οδήγησε πολλά κράτη στην ανάπτυξη μεγαλύτερων ποσοτήτων τοπικών πηγών ενέργειας π.χ. η πράσινη ενέργεια και ο άνθρακας, αλλά ταυτόχρονα στάθηκε κίνητρο για σημαντικές αλλαγές στις μακροπρόθεσμες πολιτικές παροχής ενέργειας και τροφίμων. Οι Boubaker et al. (2022) επιδιώκουν να εξετάσουν τον αντίκτυπο της ρωσικής εισβολής στην Ουκρανία στους παγκόσμιους χρηματιστηριακούς δείκτες χρησιμοποιώντας μια μεθοδολογία μελέτης γεγονότων. Τα αποτελέσματα αυτής της εισβολής έδειξαν ότι δημιουργήθηκαν αρνητικές σωρευτικές μη φυσιολογικές αποδόσεις για τους παγκόσμιους δείκτες του χρηματιστηρίου. Συγκεκριμένα, οι αγορές των χωρών του NATO εμφάνισαν υψηλότερες αποδόσεις. Μέσα από την ανάλυσή τους γίνεται αντιληπτό ότι το εμπόριο (σε κλίμακα ΑΕΠ) συνδέεται αρνητικά με τις αποδόσεις της ημέρας και μετά το γεγονός, ενώ παράλληλα οι αγορές των χωρών του NATO εμφάνισαν υψηλότερες αποδόσεις.

Σε περαιτέρω ανάλυση, παρατηρείται μια εναλλαγή στις αποδόσεις των παγκόσμιων δεικτών. Η εναλλαγή αυτή έδειξε ότι την ημέρα της εκδήλωσης της εισβολής δηλαδή, της 24<sup>ης</sup> Φεβρουαρίου 2022 η επίδραση στους παγκόσμιους δείκτες ήταν ισχυρά αρνητική, ενώ την επόμενη κιόλας ημέρα η επίδραση ήταν θετική. Στο σύνολό της όμως, σύμφωνα με τους Boubaker et al. (2022) η εισβολή είχε αρνητικό αντίκτυπο στις παγκόσμιες χρηματιστηριακές αγορές, τα ασιατικά χρηματιστήρια, τα ME&A με εξαίρεση τα παναμερικανικά χρηματιστήρια. Θετικό αντίκτυπο διαπίστωσαν στα κράτη μέλη του NATO κατά την περίοδο μετά το γεγονός. Η αρνητική σχέση που προκύπτει μεταξύ του εμπορίου της χώρας και των αθροιστικών μη κανονικών αποδόσεων CAR προδίδει ότι οι επενδυτές αντιλαμβάνονται ότι ο πόλεμος θα επηρεάσει τα έθνη με υψηλότερο TGDP (Trade-to-GDP). Αυτό σημαίνει ότι η ρωσική οικονομία, και όχι μόνο, θα επηρεαστεί από τις οικονομικές κυρώσεις από τα Ηνωμένα Έθνη και από κάποιες ευρωπαϊκές χώρες.

Οι κίνδυνοι που σχετίζονται με τους πολέμους φαίνεται να αποτελούν ένα πολύ σημαντικό παράγοντα που συμβάλλει στον καθορισμό των κινήσεων και των αποφάσεων στις χρηματοοικονομικές μεταβλητές και στις μεταβολές των τιμών. Ο κίνδυνος πολέμου είναι μια έννοια που έχει πολλές πτυχές: της αναμενόμενης επιτυχίας ή αποτυχίας, της διάρκειάς του και του πιθανού κόστους του σε πολλά επίπεδα και για πολλές χώρες. Πολιτικές αστάθειες, εμφύλιοι πόλεμοι, εξεγέρσεις, τρομοκρατικές επιθέσεις και άλλοι τέτοιοι κίνδυνοι προκαλούν αβεβαιότητα και αύξηση του κινδύνου επηρεάζοντας τις αποδόσεις στις χρηματιστηριακές αγορές. Μεταξύ άλλων οι Antonakakis et al. (2017) εστιάζουν την προσοχή τους στον απόηχο ενός γεωπολιτικού κινδύνου στις αγορές μετοχών και πετρελαίου. Η εμπειρική τους έρευνα στηρίζεται σε έναν κατασκευασμένο μηνιαίο δείκτη γεωπολιτικού κινδύνου (Caldara and Iacoviello,

2016) χρησιμοποιώντας δύο δείκτες, τον δείκτη πετρελαίου WTI και τον αμερικάνικο χρηματιστηριακό δείκτη S&P 500 μέσω ενός μοντέλου VAR-BEKK-GARCH για την περίοδο μελέτης 1899–2016. Στα ευρήματά τους ο δείκτης WTI φάνηκε να επηρεάζεται περισσότερο από τον δείκτη γεωπολιτικού κινδύνου ως προς τη μέση απόδοση και τη μεταβλητότητα.

Άλλη μια έρευνα που στοχεύει στην μελέτη της επίδρασης που έχουν οι ένοπλες συγκρούσεις στις τιμές των περιουσιακών στοιχείων είναι αυτή των Kollias et al. (2010). Εξετάζουν την αντίδραση δύο σημαντικών δεικτών του χρηματιστηρίου του Τελ Αβίβ (TASE), πριν και κατά τη διάρκεια της στρατιωτικής επίθεσης που ξεκίνησε κατά της Λωρίδας της Γάζας στα τέλη του 2008. Εφαρμόζουν αρχικά τη μεθοδολογία μελέτης συμβάντων για τον προσδιορισμό των αντιδράσεων των αγορών στις ισραηλινές στρατιωτικές επιθέσεις στη Λωρίδα της Γάζας και στη συνέχεια εξετάζουν τις επιπτώσεις του σοκ στις αποδόσεις της αγοράς μετοχών και ομολόγων με τη χρήση μοντέλων GARCH. Για τη μελέτη τους επιλέξαν τον δείκτη μετοχών TA-100 και τον δείκτη κρατικών ομολόγων. Τα ευρήματά τους έδειξαν ότι αρχικά οι επενδυτές προτίμησαν την αγορά ομολόγων όμως στη συνέχεια, και ενόσω οι επιθέσεις συνεχίζονταν, στράφηκαν στην αγορά μετοχών.

Σε αυτό το σημείο πρέπει όμως να τονίσουμε ότι εκτός από τους πολέμους γενικότερα τρομοκρατικές ενέργειες, φυσικές καταστροφές, κλιματική αλλαγή, οικονομικές κρίσεις και ιοί, είναι μερικά από τα χειρότερα γεγονότα που μπορούν να επηρεάσουν όλο το χρηματοπιστωτικό σύστημα συμπεριλαμβανομένων των τραπεζών και των χρηματιστηρίων.

## *2.2 Αρθρογραφία σχετικά με αγορές και τρομοκρατικές επιθέσεις.*

Μεγάλο είναι το ερευνητικό ενδιαφέρον που συγκεντρώνεται γύρω από τρομοκρατικές ή βομβιστικές επιθέσεις και τις επιπτώσεις που αυτές έχουν στις αγορές. Οι Charles & Darné (2006) πραγματοποιούν μια μελέτη σχετικά με τον αντίκτυπο των επιθέσεων στις ΗΠΑ της 11ης Σεπτεμβρίου 2001 στις διεθνείς χρηματιστηριακές αγορές και εκτιμούν τις μη φυσιολογικές αλλαγές τιμών χρησιμοποιώντας μια μέθοδο ανίχνευσης ακραίων τιμών που βασίζεται σε ένα μοντέλο ARIMA. Εξετάζουν τις αντιδράσεις δέκα χρηματιστηριακών δεικτών (αμερικάνικων και ευρωπαϊκών με τις ημερήσιες τιμές κλεισίματος ως ημερήσιες παρατηρήσεις). Μέσα από αυτό το μοντέλο παρέχεται η δυνατότητα προσδιορισμού των αλλαγών στην αγορά, δηλαδή εάν είναι ενδογενείς, εξωγενείς, μόνιμες ή προσωρινές. Το μοντέλο ARIMA έδειξε ότι οι βομβαρδισμοί της 11ης Σεπτεμβρίου δημιούργησαν ακραίες τιμές και στους δέκα δείκτες που εξετάστηκαν, με τις διεθνείς αγορές να επηρεάζονται αρκετά εκτός από τις αμερικάνικες αγορές. Ένα από τα ευρήματά τους είναι ότι ο αριθμός των ακραίων τιμών στα χρηματιστήρια των ΗΠΑ και της Ευρώπης σχετίζεται με τις ανακοινώσεις μακροοικονομικών ειδήσεων των ΗΠΑ. Έτσι, η ανακοίνωση μιας μεγαλύτερης

αύξησης των τιμών κατανάλωσης από την αναμενόμενη οδήγησε στην πτώση των δεικτών στις ΗΠΑ στις 14 Απριλίου 2000. Πράγματι, οι επενδυτές φοβούνται ότι η αντίδραση της Fed θα είναι να αυξήσει τα επιτόκιά της για να αποφύγει τον πληθωρισμό. Μετά τη διόρθωση των ακραίων τιμών και τη μοντελοποίηση με το μοντέλο GARCH, οι Charles & Darné (2006) καταλήγουν ότι η κανονικότητα δεν απορρίπτεται για εννέα από τους δέκα διεθνείς χρηματιστηριακούς δείκτες.

Οι Kollias, Papadamou, Stagiannis (2011) παρατηρούν ότι οι τρομοκρατικές επιθέσεις της 11ης Μαρτίου 2004 στη Μαδρίτη πυροδότησαν αρνητικές μη φυσιολογικές αποδόσεις στις ισπανικές αγορές, ενώ η επίθεση της 7ης Ιουλίου 2005 στο Λονδίνο δεν είχε το ίδιο αποτέλεσμα. Επίσης, η αγορά ανακάμπτει πολύ πιο γρήγορα στο Λονδίνο σε σύγκριση με τις ισπανικές αγορές μετοχών. Και σε αυτή την έρευνα αξιοποιήθηκε η μεθοδολογία μελέτης συμβάντων και τα μοντέλα GARCH. Καταλήγουν δε στο συμπέρασμα ότι οι όποιες επιδράσεις στις αποδόσεις και τη μεταβλητότητα είναι βραχυχρόνιες εξαιτίας του έντονου αισθήματος ανασφάλειας που προκαλούν οι τρομοκρατικές/βομβιστικές επιθέσεις.

Μια ακόμη εμπειρική, συγκριτική έρευνα που συνεισφέρει σημαντικά στη διεθνή βιβλιογραφία εστιάζει στις χρηματοπιστωτικές αγορές του Λονδίνου και της Αθήνας μέσα από μια μεθοδολογία μελέτης γεγονότων καθώς και από μοντέλα αστάθειας υπό όρους. Εξετάζονται εάν οι αγορές αντιδρούν με τον ίδιο τρόπο στην τρομοκρατία σε βάθος χρόνου, εάν το μέγεθος και η ωριμότητα της αγοράς παίζουν κάποιο ρόλο στις αντιδράσεις και εάν οι αντιδράσεις αυτές εξαρτώνται είτε από τον τύπο των στόχων είτε από τους δράστες της επίθεσης. Μελετήθηκαν τριάντα έξι τρομοκρατικά γεγονότα σε βάθος εικοσιπενταετίας και τα ευρήματα έδειξαν ότι οι επιθέσεις, σταθμισμένες με τον αριθμό των θανάτων και των τραυματισμών, επηρεάζουν αρκετά τη μεταβλητότητα του χρηματιστηρίου αλλά και ότι η αγορά του χρηματιστηρίου της Αθήνας (ως αγορά μικρής κεφαλαιοποίησης) είναι πολύ πιο ευαίσθητη σε τρομοκρατικές επιθέσεις από την αγορά του Λονδίνου (Kollias, Manou, Papadamou, & Stagiannis, 2011).

Η εμπειρική έρευνα των Kollias, Kyrtsov, Papadamou (2013) συνεισφέρει στη διεθνή αρθρογραφία με σημαντικά ευρήματα. Εξετάζουν τις αγορές τόσο του Ηνωμένου Βασιλείου όσο και των ΗΠΑ στον βαθμό αποτελεσματικότητάς τους σε έκτακτα τρομοκρατικά επεισόδια και στον αντίκτυπο που έχουν η τρομοκρατία και ο πόλεμος στις χρηματιστηριακές τιμές τεσσάρων δεικτών (SP500, DAX, CAC40 και FTSE100) καθώς επίσης και στην αγορά πετρελαίου. Για τη μελέτη της συνδιακύμανσης χρησιμοποιούν μη γραμμικά μοντέλα BEKK-GARCH και διαπιστώνουν ότι η τρομοκρατία επηρεάζει τη συνδιακίνηση μόνο μεταξύ CAC40, DAX και τιμών πετρελαίου. Οι δείκτες S&P500 και FTSE100 παραμένουν ουδέτεροι έναντι των τρομοκρατικών γεγονότων.

Συνεχίζοντας στο ίδιο μοτίβο, σε μια προσπάθεια να ερευνήσουν τις επιδράσεις των τρομοκρατικών επιθέσεων οι Kollias, Papadamou & Arvanitis (2013) αντλούν ημερήσια δεδομένα αποδόσεων μετοχών και ομολόγων από Γαλλία, Γερμανία, Ισπανία και Μεγάλη Βρετανία. Η συνδιακύμανση μετοχής-ομολόγου, οι αποδόσεις τους και οι

διακυμάνσεις τους βρίσκονται στο πεδίο έρευνάς τους καθώς το αίσθημα ανασφάλειας και αβεβαιότητας που επικρατεί όταν συμβαίνουν τρομοκρατικά γεγονότα επηρεάζει σημαντικά το συναίσθημα των επενδυτών και τη σύνθεση του χαρτοφυλακίου τους. Γερμανία και Γαλλία φαίνεται να στρέφονται προς ασφαλείς επενδύσεις περισσότερο απ' ό,τι Ισπανία και Μεγάλη Βρετανία. Η μεθοδολογία τους στηρίχθηκε σε ένα VAR(p)-GARCH(1,1)-in-mean μοντέλο.

Τρία μεγάλα τρομοκρατικά χτυπήματα στάθηκαν η αφορμή για τους Christofis, Kollias, Papadamou & Stagiannis (2013) να ασχοληθούν με την περίπτωση του Χρηματιστηρίου της Κωνσταντινούπολης. Η μελέτη γεγονότων έδειξε πως οι τρομοκρατικές επιθέσεις επηρέασαν μόνο για ένα μικρό χρονικό διάστημα την αγορά η οποία πολύ γρήγορα ανέκαμψε.

### *2.3 Αρθρογραφία σχετικά με αγορές και την πανδημία Covid-19.*

Τα τελευταία χρόνια που ο πλανήτης είναι αντιμέτωπος με την πανδημία του Covid-19 τα χρηματιστήρια δεν έμειναν ανεπηρέαστα. Σύμφωνα με τον Badar, 2020, μια αύξηση στα επιβεβαιωμένα κρούσματα Covid-19 έχει αρνητικό αντίκτυπο στα χρηματιστήρια. Πιο συγκεκριμένα, παρατήρησε ότι οι αποδόσεις του χρηματιστηρίου μειώθηκαν καθώς αυξήθηκε ο αριθμός των επιβεβαιωμένων κρουσμάτων. Διαπιστώνει επίσης ότι οι χρηματιστηριακές αγορές αντέδρασαν πιο προληπτικά στην αύξηση του αριθμού των επιβεβαιωμένων κρουσμάτων σε σύγκριση με την αύξηση του αριθμού των θανάτων.

Σε παρόμοιο αποτέλεσμα οδηγήθηκαν και οι Papadamou, Fassas, Kenourgios & Dimitriou (2020), οι οποίοι μετρώντας τους όγκους αναζήτησης από το Google για τον COVID-19 διαπίστωσαν ότι οι αυξημένες αναζητήσεις επιδρούν αρνητικά στις αποδόσεις των μετοχών και ότι οι επενδυτές αποστρέφονται τον κίνδυνο σε συνθήκες πανδημίας. Πιο έντονα τα αποτελέσματα ήταν για την Ευρώπη και λιγότερο έντονα για την Ασία, ΗΠΑ και Αυστραλία. Χρησιμοποίησαν την ανάλυση δεδομένων πάνελ για την διεξαγωγή της έρευνάς τους (η εμπειρική τους έρευνα αναλύεται εκτενέστερα στο κεφάλαιο 3).

Σε νεότερη έρευνά τους οι ίδιοι, Papadamou, Fassas, Kenourgios & Dimitriou (2021), μελετούν τον αντίκτυπο που είχε η πανδημία COVID-19 στη συσχέτιση μεταξύ των αποδόσεων των μετοχών και των ομολόγων χρησιμοποιώντας καθημερινά δεδομένα για τις αποδόσεις (ομολόγων και μετοχών) για δέκα χώρες εντός Ευρώπης, Ασίας, ΗΠΑ και Αυστραλίας. Και σε αυτή την έρευνα εστίασαν στις αναζητήσεις μέσω Google με τη μέθοδο ανάλυσης δεδομένων πάνελ. Διερευνώντας εάν οι επενδυτές μετακινούνται από μετοχές σε ομόλογα όταν οι χρηματιστηριακές αγορές πλήττονται, αποδεικνύουν ότι για κάθε χώρα οι αποδόσεις των ομολόγων και των μετοχών

κινούνται προς την αντίθετη κατεύθυνση κατά την περίοδο της πανδημίας και συγκεκριμένα οι αποδόσεις των ομολόγων υστερούν.

Όλες οι έρευνες που αναλύθηκαν πιο πάνω αποδεικνύουν πως σε ακραία γεγονότα πολέμων, επιθέσεων, ιών και οι επιδράσεις που αυτά έχουν στις αγορές, απασχολούν τη διεθνή αρθρογραφία, προκαλώντας το ενδιαφέρον ερευνητών και ακαδημαϊκών. Ο βαθμός της επίδρασης αυτής και οι επιπτώσεις της παρακινούν το ενδιαφέρον και την προσοχή των επενδυτών ωθώντας τους πολλές φορές σε αλλαγή της επενδυτικής συμπεριφοράς τους όπως αυτή αντικατοπτρίζεται στις αγορές.

## Κεφάλαιο 3: Το Google Analytics ως εργαλείο έρευνας.

Στο παρόν κεφάλαιο περιγράφεται η χρησιμότητα του διαδικτύου στις αναζητήσεις, οι τάσεις που παρατηρούνται και η ανάλυση του όγκου των αναζητήσεων αυτών που πραγματοποιούνται με τη χρήση του Google Metrics. Το Google Metrics είναι ένα εργαλείο που συμβάλλει καθοριστικά στην επιστημονική κοινότητα παρέχοντας επιπρόσθετες πληροφορίες στον επενδυτή για τις αποδόσεις στις χρηματοπιστωτικές αγορές και στην ανάπτυξη μοντέλων πρόβλεψης. Ο συγκερασμός αυτών των δύο θα οδηγήσει σε χρήσιμα συμπεράσματα σχετικά με το πώς αντιδρούν οι χρηματοπιστωτικές αγορές σε διάφορους κραδασμούς όπως είναι οι πόλεμοι μέσω της χρήσης Google Metrics.

### *3.1 Μελέτες που χρησιμοποιούν την μετρική της Google ως Δείκτη Διαδικτυακών Αναζητήσεων για ένα θέμα.*

Το διαδίκτυο είναι μια τεράστια πηγή δεδομένων που απορρέει από την αλληλεπίδραση του ανθρώπου με αυτό. Με μια απλή αναζήτηση ο ενδιαφερόμενος έχει στη διάθεσή του μια πληθώρα δεδομένων και πληροφοριών, τις περισσότερες φορές κυρίως ακατέργαστων. Κάθε μέρα υποβάλλονται δισεκατομμύρια ερωτήματα στις μηχανές αναζήτησης σε όλο τον κόσμο. Η Google είναι σε παγκόσμιο επίπεδο η δημοφιλέστερη και μεγαλύτερη μηχανή αναζήτησης κατέχοντας το μεγαλύτερο μερίδιο αγοράς. Πλέον, η μηχανή αναζήτησης Google άρχισε να δίνει τη δυνατότητα στο χρήστη να έχει πρόσβαση σε συγκεντρωτικές πληροφορίες που σχετίζονται με τον όγκο των ερωτημάτων για διαφορετικούς όρους αναζήτησης. Ο τρόπος με τον οποίο αυτοί οι όγκοι αλλάζουν με την πάροδο του χρόνου, μέσω της δημόσιας διαθέσιμης υπηρεσίας αφορά το Google Trends. Το Google Trends είναι ένας ιστότοπος της Google με αφητηρία το 2004, που προσφέρει πληροφορίες σχετικά με τη δημοτικότητα των κορυφαίων ερωτημάτων αναζήτησης στην αναζήτηση Google σε διάφορες περιοχές και γλώσσες, πληροφορεί σχετικά με το τι αναζητούν οι άνθρωποι, σε πραγματικό χρόνο. Οι χρήστες μπορούν να χρησιμοποιήσουν αυτά τα δεδομένα για να μετρήσουν το ενδιαφέρον μιας αναζήτησης για ένα συγκεκριμένο θέμα ή όρο ή φράση, σε ένα συγκεκριμένο μέρος και σε μια συγκεκριμένη χρονική στιγμή. Προσφέρει επίσης τα κατάλληλα εργαλεία ώστε να συγκρίνει κανείς τον όγκο αναζήτησης διαφορετικών ερωτημάτων με την πάροδο του χρόνου. Δείχνει πόσο συχνά έχει αναζητηθεί μια φράση-κλειδί, ερευνά και κατατάσσει τις πιο δημοφιλείς λέξεις-κλειδιά που αναζητήθηκαν. Το δείγμα πραγματικών αιτημάτων αναζήτησης που υποβάλλονται στο Google διατηρεί τα χαρακτηριστικά της ανωνυμίας (δεν γίνεται ταυτοποίηση

χρηστών), της κατηγοριοποίησης (καθορίζοντας το θέμα ενός ερωτήματος αναζήτησης) και του συγκεντρωτισμού (ομαδοποίηση).

Ο αριθμός των χρηστών του διαδικτύου που επισκέπτονται ιστοσελίδες των μηχανών αναζήτησης, αυξάνεται σταθερά κάθε ημέρα. Κάθε φορά που ένας χρήστης θέτει ένα ερώτημα σε μια μηχανή αναζήτησης, αφήνει και πληροφορίες σχετικά με τα ενδιαφέροντά του κωδικοποιημένες ως όρους αναζήτησης. Έτσι, οι μηχανές αναζήτησης μπορούν να συλλέξουν τις πληροφορίες για τα ενδιαφέροντα των ανθρώπων στη μικρότερη δυνατή κλίμακα—την κλίμακα των μεμονωμένων αιτημάτων. Πηγαίνοντας σε μεγαλύτερες χρονικές κλίμακες, το ενδιαφέρον διαμορφώνει τάσεις. Στο σύνολο τους οι πληροφορίες αυτές και τα δεδομένα όγκου αναζητήσεων μπορούν να φέρουν στην επιφάνεια τέτοιες τάσεις που επηρεάζουν την οικονομική ζωή των ανθρώπων σε μεγάλη κλίμακα. Πιο συγκεκριμένα, μπορεί να πληροφορήσει τους χρήστες για τις τάσεις σε διάφορα προϊόντα όπως είναι η αγορά κινητής τηλεφωνίας. Σε επιστημονικό επίπεδο, δεδομένα όγκου αναζητήσεων που παρέχονται από την Google μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν για την πρόβλεψη της εξάπλωσης της εποχικής γρίπης (Ginsberg et al. 2009). Επιπλέον, σε άρθρο τους οι Choi & Varian (2009) αποδεικνύουν ότι τόσο το τρέχον επίπεδο της οικονομικής δραστηριότητας σε συγκεκριμένους κλάδους όσο και τα δεδομένα όγκου αναζήτησης όρων ερωτημάτων που βασίζονται στον κλάδο αυτό συσχετίζονται.

Οι μετρήσεις Google ή αλλιώς Google Metrics αφορούν τις ποσοτικές μετρήσεις δεδομένων, ενημερώνουν δηλαδή για τον αριθμό των επισκεπτών μαζί με πρόσθετες πληροφορίες που φανερώνουν στοιχεία για τη συμπεριφορά των χρηστών όπως ο αριθμός προβολών, η μέση διάρκεια περιόδου σύνδεσης, το ποσοστό εγκατάλειψης κ.λπ. Για παράδειγμα, οι μετρήσεις Google Metrics μπορούν να δώσουν πληροφορίες για τον αριθμό των χρηστών που προέρχονται από επιτραπέζιους υπολογιστές, κινητές συσκευές και συσκευές tablet, ποιο το μέσο χρονικό διάστημα σύνδεσης ή πόσοι αποσυνδέθηκαν.

Η μηχανή αναζήτησης Google προσφέρει τη δυνατότητα εξαγωγής πληροφοριών σχετικά με το πόσο δημοφιλείς είναι συγκεκριμένοι όροι αναζήτησης και στο πεδίο της οικονομικής επιστήμης. Έτσι, κανείς μπορεί εισάγοντας κάποιες λέξεις-κλειδιά, όπως «Lehman Brothers» και «Financial Crisis», να συσχετίσει το ενδιαφέρον που υπάρχει με τις διακυμάνσεις για παράδειγμα του δείκτη S&P 500. Στην κορύφωση της κρίσης, η κατάρρευση της Lehman Brothers προκάλεσε το ξεπούλημα των μετοχών πράγμα το οποίο προκάλεσε το ενδιαφέρον του κόσμου σε πρώτο επίπεδο, ενώ σε δεύτερο βρισκόταν η οικονομική κρίση. Πληθώρα επιστημονικών εμπειρικών ερευνών πραγματοποιήθηκαν με τη χρήση του Google Trends για εξαγωγή συμπερασμάτων και δημιουργία μοντέλων πρόβλεψης. Μερικές από τις μελέτες αυτές σπουδαίων ερευνητών αναλύονται στην παρούσα ενότητα.

Οι Preis et al. (2010) μελετάνε εβδομαδιαία δεδομένα όγκου αναζητήσεων για διάφορους όρους από το 2004 έως το 2010 που προσφέρονται από τη μηχανή αναζήτησης Google για επιστημονική χρήση, παρέχοντας ένα ευρύ φάσμα πληροφοριών σε κοινωνικό και οικονομικό επίπεδο. Οι ίδιοι ερευνούν την ενδεχόμενη

σύνδεση μεταξύ των δεδομένων όγκου αναζητήσεων και των διακυμάνσεων της χρηματοπιστωτικής αγοράς σε εβδομαδιαία κλίμακα. Στο άρθρο τους αναζητούν την ύπαρξη σύνδεσης μεταξύ της αναζήτησης στοιχείων για τον όγκο και τις διακυμάνσεις της χρηματοπιστωτικής αγοράς χρησιμοποιώντας διασταυρούμενες συσχετίσεις (cross correlations) μεταξύ της «συλλογικής νοημοσύνης» των χρηστών του διαδικτύου και της αλλαγής στην χρηματοπιστωτική αγορά. Για τη μελέτη τους συλλέγουν εβδομαδιαίες τιμές μετοχών και τον εβδομαδιαίο όγκο αποθεμάτων.

Αποδεικνύεται ότι οι εβδομαδιαίοι όγκοι συναλλαγών (σε τιμές κλεισίματος) των εταιρειών της S&P500 συσχετίζονται με τον εβδομαδιαίο όγκο αναζητήσεων στη μηχανή αναζήτησης της Google των αντίστοιχων ονομάτων των εταιρειών. Ενώ τέλος, αποδεικνύουν ότι οι χρονοσειρές όγκου αναζητήσεων και οι χρονοσειρές όγκου συναλλαγών εμφανίζουν επαναλαμβανόμενα μοτίβα. Δηλαδή, μια αύξηση στον όγκο αναζητήσεων επιφέρει και μια αύξηση στον όγκο συναλλαγών των μετοχών και αντίστροφα. Συμπεραίνουν, δε, ότι δεν υπάρχει μόνο μια γραμμική εξάρτηση αλλά και πολύπλοκες εξαρτήσεις, γεγονός που δημιουργεί προσδοκίες ότι ο όγκος αναζήτησης δεδομένων και ειδήσεων μπορεί να συμβάλει στην κατανόηση των οικονομικών κρίσεων. Οι τρέχουσες κινήσεις των τιμών των μετοχών φαίνεται να επηρεάζουν τον όγκο αναζήτησης της αντίστοιχης εταιρικής επωνυμίας τις επόμενες εβδομάδες.

Σε μια πρόσφατη μελέτη οι Papadamou et al. (2020) εξετάζουν την επίδραση της κατάρρευσης της παγκόσμιας χρηματιστηριακής αγοράς κατά την περίοδο της υγειονομικής κρίσης εξαιτίας του κορονοϊού στη συσχέτιση μεταξύ των αποδόσεων μετοχών και ομολόγων. Αποδεικνύουν ότι η πανδημία του COVID-19 έχει αρνητικό αντίκτυπο στο παγκόσμιο χρηματοπιστωτικό σύστημα, ενώ η χρηματοπιστωτική σταθερότητα απειλήθηκε σημαντικά. Για τη μελέτη τους χρησιμοποίησαν δεδομένα για τις αποδόσεις ομολόγων και μετοχών για δέκα χώρες σε καθημερινή βάση, από περιοχές της Ευρώπης, της Ασίας, των ΗΠΑ και της Αυστραλίας κατά το πρώτο τρίμηνο του 2020. Η μεθοδολογία τους στηρίζεται σε ανάλυση δεδομένων πάνελ και wavelet ανάλυση. Για την ανάλυση ευαισθησίας ενσωματώνουν τις μετρήσεις τάσεων της Google ως μεσολάβηση για το ενδιαφέρον του πλήθους σχετικά με τον COVID-19 κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου μελέτης (καθημερινή λογαριθμική αλλαγή στις τάσεις της Google με όρο αναζήτησης «coronavirus») και προχωρούν στην εκτέλεση ελέγχων μοναδιαίας ρίζας.

Τα εμπειρικά τους αποτελέσματα καταδεικνύουν ότι αυτές οι δύο κατηγορίες περιουσιακών στοιχείων, δηλαδή οι μετοχές και τα ομόλογα, πρόσφεραν διαφοροποίηση στους επενδυτές κατά τη διάρκεια της πρόσφατης παγκόσμιας υγειονομικής κρίσης. Πιο συγκεκριμένα, υπάρχει σε γενικά επίπεδα θετικός συσχετισμός απόδοσης ομολόγων-μετοχών, αλλά γίνεται αρνητικός κατά τη διάρκεια της πανδημίας του κορονοϊού. Οι επενδυτές αναζητούν την ασφάλεια ενός κρατικού χρέους οπότε τα κρατικά ομόλογα έχουν την τάση να αυξάνονται κατά τη διάρκεια των κραχ του χρηματιστηρίου. Έτσι εξηγείται πώς η θετική συσχέτιση μεταξύ των αποδόσεων μετοχών-ομολόγων αλλάζει σε αρνητική, ενώ υπάρχει φυγή προς ποιότητα

(flight-to-quality) από τις μετοχές στα ομόλογα, υποδεικνύοντας πτώση των τιμών των μετοχών και αύξηση των τιμών των ομολόγων Papadamou et al. (2020).

Αναλυτικότερα, τα εμπειρικά ευρήματά τους από το πλαίσιο δεδομένων πάνελ υποδηλώνουν ότι η συσχέτιση μεταξύ αποδόσεων μετοχών και ομολόγων έχει επηρεαστεί από την πανδημία COVID-19, υποδεικνύοντας ένα φαινόμενο «πτήσης προς ποιότητα». Στην ίδια γραμμή, η ανάλυση “wavelet” για κάθε χώρα δείχνει ότι οι αποδόσεις των ομολόγων και των μετοχών κινούνται προς την αντίθετη κατεύθυνση κατά την περίοδο της πανδημίας και οι αποδόσεις των ομολόγων υστερούν. Σύμφωνα με τους ίδιους, μελλοντική έρευνα θα πρέπει να επικεντρωθεί σε μια περίοδο που θα καλύπτει επίσης τις πρόσφατες χρηματοπιστωτικές κρίσεις (Παγκόσμια χρηματοπιστωτική κρίση και κρίση ευρωπαϊκού κρατικού χρέους) και θα συγκρίνει τα αποτελέσματα για κάθε χώρα σε διαφορετικές περιόδους αναταραχής.

Μία ακόμη περίπτωση εξέτασης κάποιου σημαντικού ζητήματος χρησιμοποιώντας στην ανάλυση πληροφορίες μέσω των μετρήσεων της Google είναι αυτή που περιγράφεται στο άρθρο των Poutachidou & Papadamou (2021). Επιδιώκουν να διερευνήσουν τις διακυμάνσεις στις αποδόσεις των μετοχών των αμερικανικών χρηματιστηριακών δεικτών (Nasdaq, S&P 500, Dow Jones και VIX) όταν παρατηρείται αύξηση του όγκου των αναζητήσεων Google στο διαδίκτυο για τη φράση «ποσοτική χαλάρωση» στις ΗΠΑ. Όσον αφορά τη μεθοδολογία τους χρησιμοποιούν τις αποδόσεις των μετοχών μοντελοποιημένες σε ένα πλαίσιο τιμολόγησης περιουσιακών στοιχείων, σύμφωνα με το μοντέλο τριών παραγόντων Fama and French. Η υπό όρους μεταβλητότητα των αποδόσεων εκτιμήθηκε με ένα εκθετικό γενικευμένο αυτοπαλινδρομικό μοντέλο ετεροσκεδαστικότητας υπό όρους (EGARCH) σύμφωνα με εβδομαδιαία δεδομένα χρηματιστηριακών δεικτών χρησιμοποιώντας το μοντέλο τριών παραγόντων Fama and French για την περίοδο από 1 Ιανουαρίου 2006 έως 30 Οκτωβρίου 2020. Εντοπίζουν μια στατιστικά σημαντική σχέση μεταξύ των αναζητήσεων Google και των τριών από τους τέσσερις χρηματιστηριακούς δείκτες που μελετήθηκαν. Συγκεκριμένα, ο δείκτης SVI (Google search volume index) ήταν στατιστικά σημαντικός, με θετική τάση για τους δείκτες S&P 500 και Dow Jones και αρνητική τάση για τον δείκτη VIX. Σύμφωνα με τις μετρήσεις από τις αναζητήσεις της Google (εβδομαδιαία δεδομένα από το Google Trends της ίδιας χρονικής περιόδου) φαίνεται ότι το ενδιαφέρον που έδειξαν οι επενδυτές στην εφαρμογή ενός προγράμματος ποσοτικής χαλάρωσης (QE) μετριάζει την αστάθεια που χαρακτηρίζει τη χρηματιστηριακή αγορά και αυξάνει τις αποδόσεις των μετοχών.

Οι Anastasiou et al. (2022) καινοτομούν εισάγοντας έναν δείκτη θετικού κλίματος ως άμεσο μέτρο των αποδόσεων των χρηματιστηριακών τιμών. Διερευνούν τον βαθμό ανταπόκρισης της αγοράς μέσω των συναισθημάτων των επενδυτών κατά τη διάρκεια της πανδημίας COVID-19 σε όλες τις αγορές της G20, κατασκευάζοντας έναν νέο θετικό δείκτη όγκου αναζητήσεων για τον COVID-19 (COVID19<sup>+</sup>). Χρησιμοποιώντας ένα μοντέλο Panel-GARCH κατασκευάζουν έναν δείκτη θετικού συναισθήματος για τον COVID-19 (COVID19<sup>+</sup>). Στη μεθοδολογία τους χρησιμοποιούν δεδομένα όγκου αναζητήσεων Google που σχετίζονται με τα εμβόλια ως άμεσο μέτρο του θετικού

κλίματος των επενδυτών. Οι κύριες ανεξάρτητες μεταβλητές αντιπροσωπεύουν τα θετικά/αρνητικά σχετικά ερωτήματα αναζήτησης Google σχετικά με τον COVID-19 και την επίδραση στη συμπεριφορά των αποδόσεων του χρηματιστηρίου των οικονομιών της G20. Ο δείκτης COVID19<sup>+</sup> επηρεάζει το συναίσθημα των επενδυτών αυξάνοντας την απόδοση μετοχών και μειώνοντας τη μεταβλητότητα της χρηματιστηριακής αγοράς.

Ο δείκτης θετικού κλίματος αυξάνει επίσης τη βραχυπρόθεσμη ακρίβεια πρόβλεψης του μοντέλου. Οι ερευνητές θα δείξουν ότι ένας αυξημένος δείκτης COVID19<sup>+</sup> υποδηλώνει ότι οι επενδυτές μειώνουν το αίσθημα κρίσης/αρνητικού κλίματος που νιώθουν και που σχετίζεται με τον COVID-19 (ένα εξωγενές σοκ) κλιμακώνοντας τις αναζητήσεις τους στο Google για θετικά συσχετισμένες λέξεις-κλειδιά που σχετίζονται με τον COVID-19. Δημιουργούν έτσι μια λίστα με 24 όρους αναζήτησης που σχετίζονται με τα εμβόλια, οι οποίοι ασκούν το πιο «θετικό» συναίσθημα. Για την κατασκευή του δείκτη COVID19<sup>-</sup>, χρησιμοποιούν 80 όρους αναζήτησης Google που προσδίδουν έναν «αρνητικό» συναίσθημα, των Subramaniam & Chakraborty (2021). Παραδείγματα όρων αναζήτησης Google με θετικό περιεχόμενο όπως: «εμβόλιο Astrazeneca», «Pfizer COVID» και «πιστοποιητικό εμβολιασμού». Παραδείγματα αρνητικών όρων αναζήτησης «ποσοστό θνησιμότητας», «δυσκολία στην αναπνοή», «κοινωνική αποστασιοποίηση». Έτσι, αποδεικνύουν ότι ο δείκτης COVID19<sup>+</sup> κατευνάζει το κλίμα κρίσης των επενδυτών, προμηνύοντας υψηλότερη απόδοση μετοχών στις χρηματιστηριακές αγορές της G20. Καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι η ενσωμάτωση του νέου θετικού συναισθήματος αυξάνει την ακρίβεια πρόβλεψης του μοντέλου, προβλέποντας έτσι καλύτερα τις μελλοντικές αποδόσεις των τιμών των μετοχών.

Μια ακόμη εμπειρική ανάλυση που εκμεταλλεύεται τις πληροφορίες που πηγάζουν από τη χρήση του Google Metrics είναι αυτή των Papadamou et al. (2022) σχετικά με την επένδυση στη βιομηχανία κάνναβης και ειδικότερα τις σχέσεις μεταξύ της προσοχής και του συναισθήματος των επενδυτών, σύμφωνα με τις μετρήσεις από το Google Trends, και των χρηματιστηριακών δραστηριοτήτων, π.χ., απόδοση, αστάθεια και ρευστότητα. Μελετάνε πώς η ρευστότητα και η προσοχή των επενδυτών παίζουν ρόλο στις αποδόσεις μιας επένδυσης σε μετοχές κάνναβης, ενισχύοντας το μοντέλο τριών παραγόντων Fama and French. Για την έρευνά τους άντλησαν καθημερινά δεδομένα από τις 3 Ιανουαρίου 2017 έως τις 30 Οκτωβρίου 2020 σχετικά με τρία αποθέματα κάνναβης, όπως: Aurora Cannabis Inc. (ACB), Edmonton, Καναδάς, Canopy Growth Corp. (CGC), Smiths Falls, Καναδάς και Cronos Group Inc. (CRON), Τορόντο, Καναδάς και συμπεριέλαβαν την ημερήσια προσοχή των επενδυτών στις υπό εξέταση μετοχές, όπως προκύπτει από τις μετρήσεις του Google Trends για κάθε μετοχή. Τα ευρήματά τους δείχνουν ότι υπάρχει μια στατιστικά θετική σχέση μεταξύ των αποδόσεων των αποθεμάτων κάνναβης και της ρευστότητας. Διαπιστώνουν επίσης ότι το αυξημένο ενδιαφέρον των επενδυτών οδηγεί σε υψηλότερες αποδόσεις

Σε συνέχεια της βιβλιογραφίας και αρθρογραφίας που έχει σχηματιστεί γύρω από τις πληροφορίες και τις ειδήσεις που διαδίδονται στους επενδυτές μέσω των καναλιών

του διαδικτύου έρχεται μια μελέτη να διερευνήσει τον τρόπο με τον οποίο επηρεάζονται οι επενδυτές σε ανακοινώσεις κερδών αλλά και κατά πόσο επηρεάζονται οι κεφαλαιαγορές από τις ανακοινώσεις αυτές. Οι Drake et al. (2012) διαπιστώνουν ότι η αναζήτηση Google αυξάνεται περίπου δύο εβδομάδες πριν από την ανακοίνωση κερδών, επίσης αυξάνεται σημαντικά στην ανακοίνωση και συνεχίζεται σε υψηλά επίπεδα για μερικές εβδομάδες μετά την ανακοίνωση. Εστίασαν στη ζήτηση πληροφοριών και όχι στην παροχή πληροφοριών από το διαδίκτυο. Τα δεδομένα που χρησιμοποίησαν συλλέχθηκαν από το Google Search Volume Index (SVI) σε καθημερινή βάση για τις εταιρείες του S&P 500 με σκοπό την καταγραφή της διακύμανσης της ζήτησης πληροφοριών για τους επενδυτές εξετάζοντας πέντε συγκεκριμένα δεδομένα πληροφοριών: ανακοινώσεις κερδών, ανακοινώσεις εξαγορών, ημερομηνίες προβλέψεων διαχείρισης, ημερομηνίες πρόβλεψης αναλυτών και ανακοινώσεις μερισμάτων - για να συγκρίνουν το μέγεθος της ζήτησης πληροφοριών για ανακοινώσεις κερδών σε σχέση με άλλες δημόσιες κοινοποιήσεις. Βασίζονται σε μια μεθοδολογία short-window event-study γύρω από ανακοινώσεις κερδών. Στα αποτελέσματά τους υποδηλώνεται ότι όταν οι επενδυτές αναζητούν περισσότερες πληροφορίες για μια εταιρεία, το περιεχόμενο των πληροφοριών της ανακοίνωσης για κέρδη προκαθορίζεται ως ένα βαθμό. Διαπιστώνουν επίσης ότι οι αλλαγές τιμών στην ανακοίνωση κερδών είναι χαμηλότερες όταν οι επενδυτές αναζητούν πιο πολλές πληροφορίες πριν από την ανακοίνωση της είδησης.

Τα στοιχεία δείχνουν ότι η είδηση ενός μεγάλου γεγονότος παίζει σημαντικό ρόλο στη διαμόρφωση των τιμών διάφορων χρηματοοικονομικών περιουσιακών στοιχείων και στη συμπεριφορά των επενδυτών όσον αφορά τις αποφάσεις τους. Σήμερα οι επενδυτές μπορούν να παίρνουν κρίσιμες αποφάσεις γύρω από επενδύσεις που τους ενδιαφέρουν αντλώντας πληροφορίες από τις τάσεις της Google, καθώς η τεχνολογία παρέχει πληθώρα στοιχείων που βασίζονται στο συναίσθημα των επενδυτών όσον αφορά την αγορά μετοχών, τις συναλλαγές, τις προβλέψεις και τις πρακτικές διαχείρισης κινδύνου. Το Google Metrics, η νέα γνώση και οι δυνατότητες που προσφέρει συμβάλλουν σημαντικά στην ποσοτικοποίηση της προσοχής των ατόμων, στην ελαχιστοποίηση του κινδύνου με όσο το δυνατόν υψηλότερες αποδόσεις στα χαρτοφυλάκια των επενδυτών. Ο Heiberger (2015), συμπεραίνει ότι τα δεδομένα του Google Trends προσφέρουν κυρίως μια δυνατότητα διερεύνησης συλλογικής χρηματοοικονομικής συμπεριφοράς και ερωτημάτων αναζήτησης όσον αφορά αρνητικά οικονομικά γεγονότα. Από την άλλη, σε κανονικές συνθήκες αγοράς με σταθερά αυξανόμενες τιμές τα δεδομένα από το Google Trends φαίνονται λιγότερο συσχετισμένα με τις συλλογικές μετατοπίσεις της προσοχής, σύμφωνα με τα μέχρι τότε στοιχεία. Έτσι, οι επενδυτές βασιζόμενοι στους όγκους ερωτημάτων αναζήτησης επιδιώκουν τη δημιουργία χαρτοφυλακίων με χαμηλότερη μεταβλητότητα.

### 3.2 Δείκτης Διαδικτυακών Αναζητήσεων της Google για την φράση "War Ukraine" (SVI).

Πληκτρολογώντας λέξεις-κλειδιά στην μπάρα αναζήτησης της Google Trends, το εργαλείο παρέχει ανατροφοδότηση σχετικά με τη λέξη που αναζητείται. Ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να επιλέξει τη γεωγραφική περιοχή αναζήτησης του ενδιαφέροντος του κοινού για το συγκεκριμένο όρο, τη συχνότητα και άλλες πληροφορίες ώστε να αποδοθούν στο μέγιστο τα αποτελέσματα αναζήτησης όπως υποκατηγορίες που σχετίζονται με αγορές, επιχειρήσεις, εκπαίδευση, διαφήμιση, ενέργεια, ψυχαγωγία κ.α.. Η Google Trends παρέχει πληροφορίες σε μηνιαία, εβδομαδιαία, ημερήσια ακόμη και σε ωριαία βάση. Σε κλίμακα από το 0 έως το 100 αναπαρίσταται το ενδιαφέρον με την πάροδο του χρόνου για τη δεδομένη περιοχή και χρονική περίοδο. Παρέχει επίσης τη δυνατότητα σύγκρισης μεταξύ των όρων καθώς και τη δυνατότητα λήψης των αριθμών που αντιστοιχούν στο βαθμό αναζήτησης και ενδιαφέροντος των ανθρώπων. Η τιμή 100 αντιστοιχεί στην υψηλότερη δημοτικότητα για τον όρο / λέξη. Η τιμή 50 σημαίνει ότι ο όρος έχει τη μισή δημοτικότητα. Η βαθμολογία 0 σημαίνει ότι δεν υπήρχαν αρκετά δεδομένα για τον συγκεκριμένο όρο. Τα αποτελέσματα αποτυπώνονται σε αντίστοιχα γραφήματα απευθείας μέσω του εργαλείου αυτού.

Δίνοντας στο εργαλείο τις απαιτούμενες πληροφορίες εκείνο θα υπολογίζει κάθε φορά τους όγκους αναζητήσεων σύμφωνα με τα δεδομένα. Για να μελετηθεί επομένως η επίδραση του πολέμου στην Ουκρανία στους ευρωπαϊκούς μετοχικούς δείκτες θέτουμε ως όρο αναζήτησης τη φράση «war Ukraine» σε παγκόσμια εμβέλεια αναζήτησης για την περίοδο από 01/11/2021 έως 28/10/2022 σε ημερήσιους όγκους. Επιλέγεται η κατηγορία «ΕΙΔΗΣΕΙΣ» και από το αναπτυσσόμενο μενού η υποκατηγορία «ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΑ ΝΕΑ» στην οποία περιλαμβάνονται περαιτέρω αναζητήσεις που αφορούν σε ειδήσεις φορολογικής πολιτικής, εταιρικά νέα, οικονομικά νέα και οικονομικές αγορές.

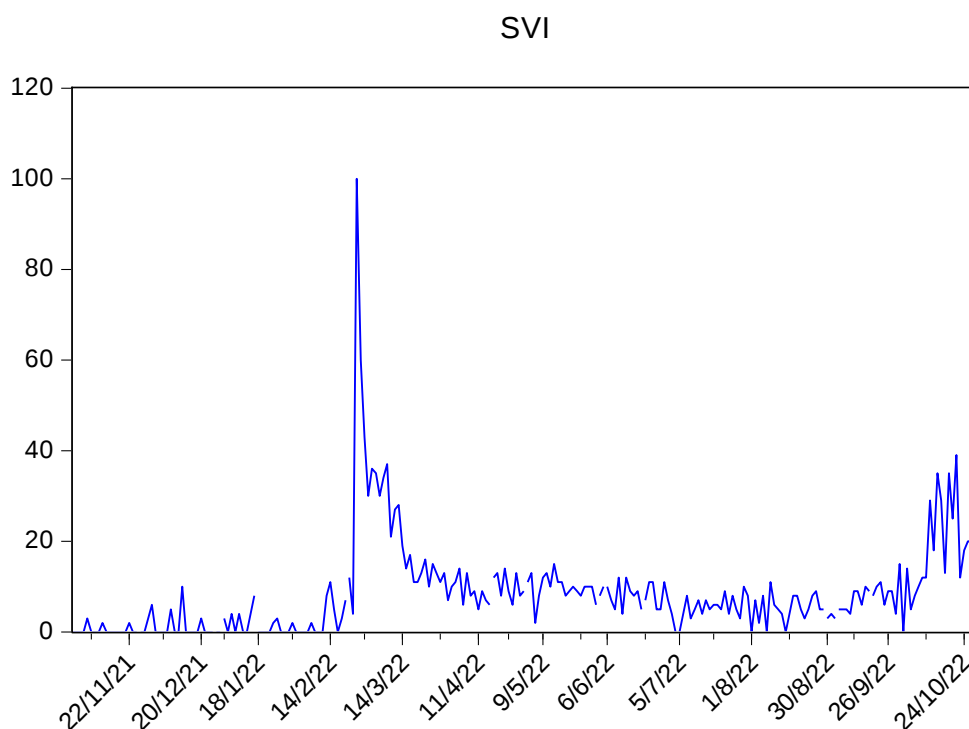
Τα αποτελέσματα του Google Trends που προκύπτουν συνθέτουν τον δείκτη όγκου διαδικτυακών αναζητήσεων (SVI) από τις απόλυτες συχνότητες αναζήτησης. Ο SVI της κάθε λέξης ή φράσης αναζήτησης για τη χρονική στιγμή  $t$  είναι ένας αριθμός μεταξύ 0 και 100, και υπολογίζεται ως ο όγκος αναζήτησης  $V_t$  του όρου / λέξης, εκείνη τη στιγμή  $t$ , διαιρεμένος με το μέγιστο όγκο αναζήτησης  $V_{max}$  αυτού όρου / λέξης, σε μια χρονική περίοδο  $\Delta t$ . Ο δείκτης υπολογίζεται ως:

$$SVI = \frac{V_{i,t}}{V_{max,\Delta t}} \quad (3.1)$$

Στον παρακάτω πίνακα, παρουσιάζονται τα δεδομένα που παρείχε η πλατφόρμα, αναζητώντας το θέμα "war Ukraine", με ημερήσια συχνότητα, για το συγκεκριμένο

διάστημα μελέτης (01 Νοεμβρίου 2021 έως 28 Οκτωβρίου 2022) σε παγκόσμιο ενδιαφέρον αναζήτησης στον ιστό.

*Πίνακας 3.1 Δείκτης SVI με θέμα: WAR UKRAINE*



Στις 24 Φεβρουαρίου 2022, έπειτα από την εντολή του Προέδρου της Ρωσικής Ομοσπονδίας Βλαντίμιρ Πούτιν, τα ρωσικά στρατεύματα εισέβαλαν εντός του ουκρανικού εδάφους αναζωπυρώνοντας τη Ρωσο-ουκρανική διαμάχη. Πύραυλοι και βομβαρδισμοί χτύπησαν τη πρωτεύουσα του Κιέβου με τον Ουκρανό πρόεδρο Ζελένσκι να ζητά την άμεση στρατολόγηση αντρών ηλικίας 18 έως 60 για την αντιμετώπιση των πολλαπλών μετώπων. Το γεγονός αυτό αποτυπώνεται στον πίνακα παραπάνω με το ενδιαφέρον της αναζήτησης να κορυφώνεται αγγίζοντας την τιμή 100. Μια σειρά από γεγονότα ακολούθησαν όπως η εντολή προερχόμενη από το Δικαστήριο της Χάγης για παύση των εχθροπραξιών ενώ το Συμβούλιο της Ευρώπης απέβαλλε τη Ρωσία. (COE, 16 September 2022)

Στις 9 Μαρτίου 2022 βομβαρδίζεται μαιευτήριο στη Μαριούπολη παρά τη συμφωνία για κατάπαυση του πυρός, προκαλώντας παγκόσμιο σοκ. Ο πρόεδρος της Ουκρανίας, Βολοντίμιρ Ζελένσκι κατηγόρησε τη Ρωσία για διάπραξη γενοκτονίας. Τα νέα γρήγορα διαδόθηκαν και από εκείνη την ημέρα το ενδιαφέρον του κόσμου για το συμβάν ήταν αυξημένο, σημειώνοντας ένα εύρος τιμών αναζητήσεων μεταξύ 19 και 37 στην αναζήτηση της Google Trends. Στους επόμενους μήνες που ακολούθησαν το ενδιαφέρον του κόσμου ήταν λιγότερο έντονο με μέγιστη τιμή του δείκτη διαδικτυακών

αναζητήσεων τις 15 μονάδες στις 24 Μαρτίου 2022. Ο χαμηλός όγκος αναζητήσεων συνεχίστηκε μέχρι και αρχές Οκτωβρίου 2022, ενώ στις περισσότερες περιπτώσεις ο δείκτης παρέμεινε σε μονοψήφιο όγκο ενδιαφέροντος για τον πόλεμο.

Ο πόλεμος Ρωσίας-Ουκρανίας προκάλεσε παγκόσμια ανησυχία και πανικό όσον αφορά τον τομέα της ενέργειας. Στο πλαίσιο της διακήρυξης των Βερσαλλιών τον Μάρτιο του 2022, τα 27 κράτη μέλη της ΕΕ συμφώνησαν ότι η ΕΕ θα πρέπει να αποδευστεί από τα ρωσικά ορυκτά καύσιμα όσο το δυνατόν συντομότερα. Στις 30 και 31 Μαΐου 2022, το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο συμφώνησε να απαγορευθεί σχεδόν το 90% όλων των εισαγωγών πετρελαίου από τη Ρωσία έως το τέλος του 2022, με προσωρινή εξαίρεση το αργό πετρέλαιο που παραδίδεται μέσω πετρελαιοαγωγού.

Μεταξύ άλλων, το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο αποφάσισε την παροχή άμεσης στήριξης στους καταναλωτές με έκτακτα μέτρα όπως φορολογικές εκπτώσεις ή μέσω της χρήσης ενός «μοντέλου φορέων συγκέντρωσης / μεμονωμένου αγοραστή», κρατικές ενισχύσεις, φορολογία (ειδικοί φόροι κατανάλωσης και ΦΠΑ), ανώτατα όρια τιμών, κανονιστικά μέτρα όπως συμβάσεις επί διαφοράς) που θα συμβάλουν στη μείωση της τιμής του αερίου και στην αντιμετώπιση των όποιων επιπτώσεων θα κλονίσουν και την αγορά ηλεκτρικής ενέργειας. Στόχος είναι η διασφάλιση του ενεργειακού εφοδιασμού χωρίς οι επιπτώσεις από το μέτωπο του πολέμου να επηρεάσουν δημοσιονομικά, σύμφωνα με την Επιτροπή. Η Επιτροπή συζητά επίσης, για το θέμα της αποθήκευσης του αερίου προκειμένου να διασφαλιστεί η δίκαιη κατανομή σε όλη την Ευρωπαϊκή Ένωση ενόψει του επικείμενου χειμώνα. Στην ίδια βάση των συζητήσεων, προτάθηκε και η από κοινού αγορά αερίου, υδροποιημένου φυσικού αερίου (ΥΦΑ) και υδρογόνου ως αντιστάθμιση στις συνεχείς αυξήσεις των τιμών. (Δελτίο τύπου 25<sup>ης</sup> Μαρτίου 2022, Ευρωπαϊκό Συμβούλιο-Συμβούλιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης).

Έτσι, με τα διάφορα γεγονότα και τις συζητήσεις κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού σχετικά με το θέμα της ενέργειας, τις σταθερά υψηλές τιμές της ενέργειας που έχουν όλο και πιο αρνητικό αντίκτυπο στους πολίτες και στις επιχειρήσεις, προκαλώντας αισθήματα αβεβαιότητας, η Ευρωπαϊκή Ένωση αποφασίζει τη σταδιακή απεξάρτηση από τις εισαγωγές ρωσικού αερίου, πετρελαίου και άνθρακα, όπως ορίστηκε στη διακήρυξη των Βερσαλλιών. Τα γεγονότα αυτά αποτυπώνονται στην αυξανόμενη προσοχή του κόσμου που αφορά το θέμα της ενέργειας με τον δείκτη SVI να αρχίζει να λαμβάνει υψηλότερες τιμές από τις 11 Οκτωβρίου 2022. Η άφιξη του χειμώνα προβληματίζει επιχειρήσεις και πολίτες που αισθάνονται την ανασφάλεια αύξησης περαιτέρω των τιμών. Συγκεκριμένα, ο δείκτης SVI αποκτά την τιμή 29 εκείνη την ημέρα, την υψηλότερη μετά τις 22 Μαρτίου 2022 όπου ο δείκτης εμφάνιζε συνεχώς μειωμένες αναζητήσεις, με υψηλότερη τιμή τις 39 μονάδες όγκου αναζήτησης στις 20 Οκτωβρίου 2022.

## Κεφάλαιο 4: Μετοχικοί δείκτες της μελέτης.

Στην παρούσα διπλωματική εργασία, εξετάζεται η επιρροή του πολέμου στην χώρα της Ουκρανίας στις τιμές τεσσάρων ευρωπαϊκών μετοχικών δεικτών. Για τη μελέτη επιλέχθηκαν μερικοί από τους κορυφαίους και σημαντικότερους χρηματιστηριακούς δείκτες μετοχών FTSE100, DAX, CAC40 και EURO STOXX50. Οι τιμές των δεικτών αντλήθηκαν από τον ιστότοπο Investing.com σε ημερήσια βάση. Αντίστοιχα, και τα δεδομένα όγκου αναζητήσεων που ελήφθησαν από τη Google είναι σε ημερήσια βάση για να ταιριάζουν με τις τιμές των δεικτών. Για τους δείκτες που εξετάζονται λαμβάνονται υπόψη οι τιμές κλεισίματος. Η πλατφόρμα Google Trends παρέχει δεδομένα από τη 1<sup>η</sup> Ιανουαρίου 2006 και μετά. Ωστόσο, ως σημείο εκκίνησης της παρούσας ανάλυσης επιλέγεται η 1<sup>η</sup> Νοεμβρίου 2021, δηλαδή τέσσερις μήνες πριν την έναρξη του πολέμου στην Ουκρανία. Δεν θα είχε νόημα η μελέτη των γεγονότων νωρίτερα (παράδειγμα την τελευταία πενταετία) αφού το ενδιαφέρον και η προσοχή του κόσμου σχετικά με τον πόλεμο δεν είχε κάποιο αντίκρισμα. Ως τελική ημερομηνία επιλέγεται η 28<sup>η</sup> Οκτωβρίου 2022 διότι οι τιμές των τριών παραγόντων, που δημοσιεύσαν οι Fama & French, είναι ενημερωμένοι έως τότε κατά την ημέρα άντλησης των δεδομένων της έρευνας. Τα δεδομένα των μεταβλητών που χρησιμοποιούνται για τη μελέτη είναι όλα ποσοτικά. Περαιτέρω ανάλυση για το μοντέλο τριών παραγόντων των Fama & French θα ακολουθήσει στο επόμενο κεφάλαιο.

Στον παρακάτω πίνακα απεικονίζονται κάποια βασικά μεγέθη που αφορούν τους μετοχικούς δείκτες οι οποίοι θα χρησιμοποιηθούν για τη μελέτη.

*Πίνακας 4.1 Σύμβολα, τιμές και όγκος συναλλαγών των ευρωπαϊκών μετοχικών δεικτών*

| Δείκτης             | Σύμβολο | Τιμή <sup>1</sup> | Ημερομηνία  | Όγκος συναλλαγών |
|---------------------|---------|-------------------|-------------|------------------|
| <b>CAC 40</b>       | PX1     | 6.131,36          | 24-Οκτ 2022 | 78.255.101       |
| <b>DAX</b>          | DAX     | 13.052,96         | 25-Οκτ 2022 | 69.239.851       |
| <b>EUROSTOXX 50</b> | SX5E    | 3.585,58          | 25-Οκτ 2022 | -                |
| <b>FTSE 100</b>     | UKX     | 7.013,48          | 25-Οκτ 2022 | 621.328.938      |

Σύμφωνα με τα παραπάνω προκύπτει ότι ο δείκτης DAX είναι εκείνος με την υψηλότερη τιμή και σχεδόν διπλάσια από τον αμέσως επόμενο δείκτη, FTSE 100. Ακολουθεί ο CAC 40 ο οποίος κυμαίνεται σε τιμή κοντά στον FTSE 100 και

<sup>1</sup> Πηγή Investing.com, λήψη τιμών κλεισίματος για 24-25 Οκτωβρίου 2022

τελευταίος ο δείκτης EURO STOXX 50 με τη χαμηλότερη τιμή από τους δείκτες. Ως προς τον όγκο συναλλαγών, ο δείκτης με FTSE 100 είναι εκείνος που υπερέχει έναντι των άλλων τριών με σχεδόν 8 και 9 φορές πάνω τον όγκο συναλλαγών των CAC 40 και DAX αντίστοιχα.

#### *4.1 Διαγραμματική απεικόνιση των μεταβλητών.*

Τα ιστορικά χαμηλά επίπεδα των αμερικανικών επιτοκίων κατά την τετραετία 2001 – 2004 σε συνδυασμό με την παράλληλη χαλάρωση των κριτηρίων χορηγήσεων στεγαστικών δανείων από τις τράπεζες οδήγησαν σε αύξηση του ιδιωτικού δανεισμού και στον υπερδιπλασιασμό των τιμών των ακινήτων. Το σημείο εκκίνησης της παγκόσμιας χρηματοπιστωτικής κρίσης ήταν η κατάρρευση της αγοράς ενυπόθηκων δανείων sub-prime στις ΗΠΑ στις αρχές του 2007, καθώς οι ιδιοκτήτες κατοικιών στους οποίους είχαν χορηγηθεί δάνεια παρά το γεγονός ότι αξιολογήθηκαν χαμηλά ως προς την πιστοληπτική τους ικανότητα, αντιμετώπιζαν ακόμη μεγαλύτερες δυσκολίες στις αποπληρωμές εξαιτίας των υψηλότερων επιτοκίων και της πτώσης των τιμών των ακινήτων (Federal Reserve of St Louis, 2009). Αποτέλεσμα αυτού ήταν το ξέσπασμα της χρηματοοικονομικής κρίσης το 2007 η οποία επηρέασε τη χρηματοπιστωτική αγορά.

Το πρόβλημα της κρίσης προήλθε από την πτώση της στεγαστικής αγοράς στις ΗΠΑ από το 2004 και μετά. Σταδιακά το πρόβλημα επεκτάθηκε στις διεθνείς τράπεζες και τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα. Τον Αύγουστο του 2007 ακολούθησε η ανακοίνωση της γαλλικής τράπεζας BNP Paribas ότι «παγώνει» τρία funds, καθώς όπως η ίδια δήλωσε τότε αδυνατούσε να τα τιμολογήσει λόγω των εκτεταμένων προβλημάτων στην δευτερογενή αμερικανική αγορά στεγαστικής πίστης. Έτσι ξεκινά μια γενική κρίση εμπιστοσύνης και ρευστότητας για ένα χρόνο περίπου. Οι αγορές κινητών και ακινήτων αξιών βρέθηκαν στο μικροσκόπιο του προβλήματος με πτώση της χρηματιστηριακής αξίας (2008 - Άνοιξη 2009): - \$30 τρις. Ενώ οι συνολικές διαγραφές περιουσιακών στοιχείων τραπεζών άγγιξαν τα \$2,3 τρις. Το Μάρτιο του 2008, η FED της Νέας Υόρκης δήλωσε πως μπορούσε να δώσει στην Bear Stearns ένα βραχυπρόθεσμο δάνειο (28 ημερών) ύψους \$25 δισ. καθώς οι δανειστές της Bear Stearns αρνούνταν να της δανείσουν ενώ απαιτούσαν πίσω τα παλιότερα δάνεια που είχαν δώσει. Δύο μέρες αργότερα, η αμερικανική επενδυτική τράπεζα JPMorgan Chase & Co. ανακοίνωνε την πρόθεση της να αποκτήσει την Bear Stearns παρά τα προβλήματά της, προσφέροντας \$2 ανά μετοχή, όταν η λογιστική αξία της Bear Stearns ήταν \$84 ανά μετοχή.

Αποκορύφωμα των γεγονότων αυτών ήταν η κατάρρευση της Lehman Brothers (Σεπτέμβριος 2008) με παράλληλο πάγωμα της Διατραπεζικής Αγοράς αλλά και μια σειρά πτωχεύσεων. Τέλη του 2008, έπειτα από όλα αυτά τα γεγονότα οι κυβερνήσεις και οι Κεντρικές Τράπεζες έπρεπε να παρέμβουν. Τον Οκτώβριο του 2008, το ΔΝΤ, η ΕΕ και η Παγκόσμια Τράπεζα έθεσαν σε εφαρμογή ένα ολοκληρωμένο πακέτο

διάσωσης ύψους 20 δισεκατομμυρίων ευρώ (IMF, 2008b). Το 2009 χαρακτηρίστηκε ως η αρχή της οικονομικής κρίσης με συρρίκνωση της παγκόσμιας οικονομικής ανάπτυξης κατά 0,6% (οι ανεπτυγμένες χώρες κατά 3,4% - η Ευρωζώνη κατά 4,1%), η ανεργία εκτοξεύτηκε στο 7,3% το 2007 και 9,4% το 2009 για την Ευρωζώνη. Στις αρχές Μαρτίου του 2009 παρατηρείται μεγάλη πτώση στα χρηματιστήρια της Ευρώπης μετά την ανακοίνωση για τις μεγάλες απώλειες που εμφάνισε ο ασφαλιστικός κολοσσός της American International Group (AIG). Οι αποσταθεροποιητικές επιπτώσεις μεγεθύνθηκαν όταν η Federal Reserve αναγκάστηκε να διασώσει την AIG. Για παράδειγμα, το χρηματιστήριο του Λονδίνου έπεσε 5,33%, του Παρισιού 4,48%, της Φρανκφούρτης 3,48% και του Μιλάνο 6,02%.

Η συνεχιζόμενη ένταση της ύφεσης προκάλεσε μεγάλες απώλειες στα ευρωπαϊκά χρηματιστήρια. Η πρωτική αυτή πορεία των χρηματιστηρίων αποδόθηκε επίσης στον τραπεζικό τομέα και την ενέργεια. Η Ευρωπαϊκή Κεντρική Τράπεζα (ΕΚΤ) αναμένει απομείωση 649 δισεκατομμυρίων δολαρίων σε τίτλους και δάνεια μόνο από τις τράπεζες της ζώνης του ευρώ κατά την περίοδο 2007–2010 (ECB, 2009a, σελ. 103). Το ΑΕΠ της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΕ) μειώθηκε κατά περίπου 4 τοις εκατό το 2009 (Commission, 2009a).

Το 2010 ακολούθησαν διάφορες στρατηγικές για την τόνωση της οικονομίας, τη σταθεροποίηση και την ανάκαμψη. Το ύψος των κρατικών επεμβάσεων ήταν στα \$11 τρις για τη διάσωση του Τραπεζικού Τομέα. Όπως φυσικά ήταν αναμενόμενο, οι ενέσεις ανάκαμψης επηρέασαν και τις αγορές και επέφεραν άνοδο των τιμών ήδη από τα τέλη του 2009 – αρχές του 2010 με μικρές μεταβολές.

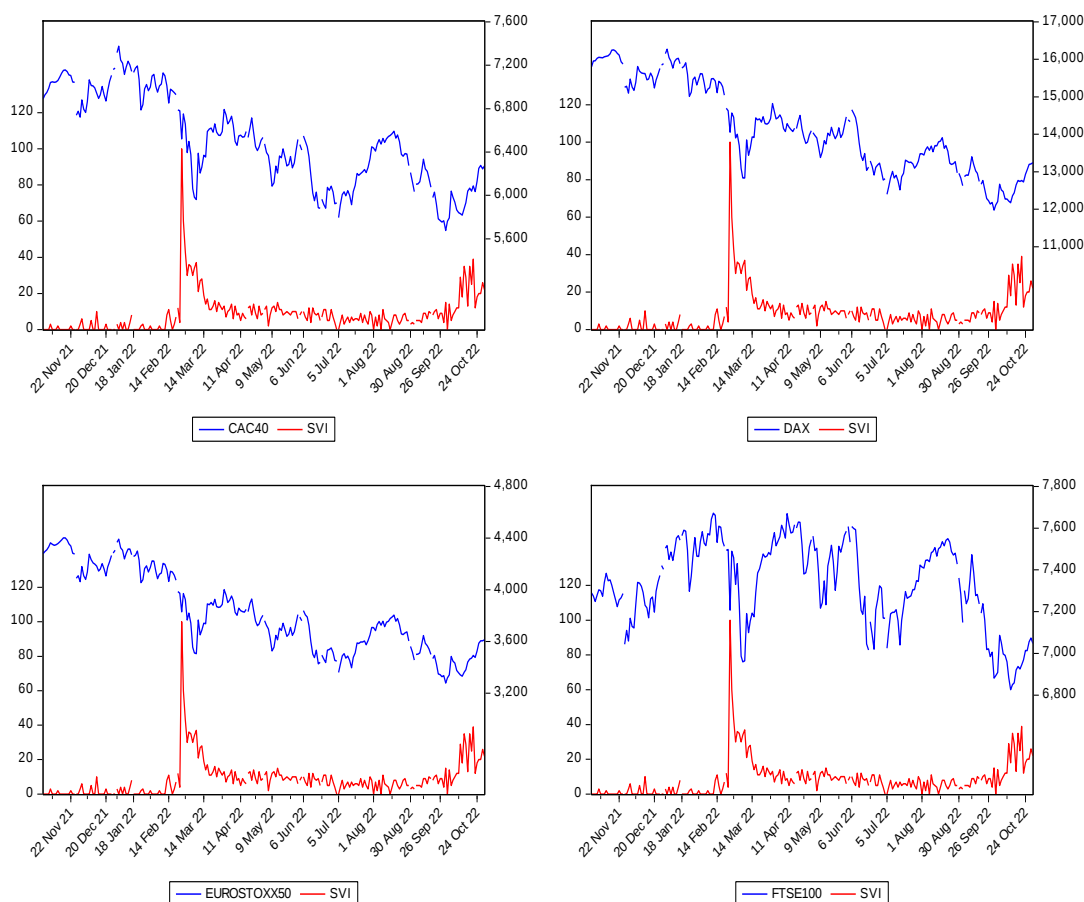
Λίγα χρόνια μετά, περίπου στα τέλη του 2019, οι ανακοινώσεις για τον επικίνδυνο και άκρως μεταδοτικό ιό SARS CoV-2 που εξαπλώθηκε από την Κίνα σε όλο τον κόσμο, δεν άφησαν ανεπηρέαστη και πάλι τη χρηματιστηριακή αγορά, όπως έχει ήδη ειπωθεί. Πολύ γρήγορα οι κυβερνήσεις προέβησαν σε έκτακτα μέτρα αντιμετώπισης της απειλής καθώς η πανδημία οδήγησε σε κλείσιμο των συνόρων για τον περιορισμό της εξάπλωσης, αλλά και εφαρμογή “lockdown” με συνεπακόλουθη μείωση παραγωγής, εξαγωγών και μείωση των θέσεων εργασίας. Η πανδημία αυτή επέφερε μεγάλη αστάθεια και αβεβαιότητα η οποία αποτυπώθηκε με πτώση στις τιμές των περιουσιακών στοιχείων του χρηματιστηρίου. Σύμφωνα με τα δεδομένα από τη σελίδα Investing.com, οι χαμηλότερες τιμές που σημείωσαν οι δείκτες της έρευνας καταγράφηκαν το πρώτο τρίμηνο του 2020 με χαμηλότερο σημείο κοντά στις 5.000 μονάδες για τον FTSE 100, 4.000 μονάδες για τον δείκτη CAC 40, ο DAX κάτι λιγότερο από τις 10.000 μονάδες και για τον EURO STOXX 50 στις 2.850.

Η ιστορία, λοιπόν, διδάσκει πως σε μεγάλα και καταστροφικά γεγονότα η συμπεριφορά των επενδυτών στο χρηματιστήριο αλλάζει προκαλώντας μεταβολές στην πορεία των τιμών των μετοχών, των ομολόγων και άλλων περιουσιακών στοιχείων.

Στο παρακάτω γράφημα (γράφημα 4.1) απεικονίζονται συνολικά οι τέσσερις μετοχικοί δείκτες της μελέτης συγκριτικά με τον δείκτη διαδικτυακών αναζητήσεων SVI με θέμα “war Ukraine” σε παγκόσμιο επίπεδο ενδιαφέροντος. Η μπλε γραμμή σε κάθε γράφημα δείχνει την πορεία των μετοχικών δεικτών από 01 Νοεμβρίου 2021 έως

και 28 Οκτωβρίου 2022 που πραγματοποιείται η μελέτη. Η κόκκινη γραμμή είναι ίδια και στα τέσσερα γραφήματα και δείχνει τις τιμές που λαμβάνει ο δείκτης διαδικτυακών αναζητήσεων σχετικά με τις ανακοινώσεις για τον πρόσφατο πόλεμο στην Ουκρανία και συγκεκριμένα σε θεματικές ενότητες που αφορούν τα «επιχειρηματικά νέα».

**Γράφημα 4.1.** Διαγραμματική απεικόνιση μετοχικών δεικτών σε σχέση με τον δείκτη SVI



Από την 1<sup>η</sup> Νοεμβρίου 2021 ο δείκτης SVI δεν παρουσιάζει ιδιαίτερη μεταβλητότητα καθώς δεν υπήρχε κάποια είδηση που να προϋδεάζει για το ξέσπασμα του πολέμου στην Ουκρανία. Στις 24 Φεβρουαρίου 2022 όπου η είδηση της εισβολής των ρωσικών στρατευμάτων στην Ουκρανία κάνει το γύρο του κόσμου, ο δείκτης SVI παρουσιάζει έντονη άνοδο και αγγίζει την μέγιστη τιμή αναζητήσεων των χρηστών, 100.

Ο πόλεμος στην Ουκρανία δεν άφησε ανεπηρέαστους τους μετοχικούς δείκτες. Την ημέρα που ξέσπασε ο πόλεμος στην Ουκρανία, και ο δείκτης SVI λαμβάνει την τιμή 100, δηλαδή την ημέρα που ο κόσμος αναζητά έντονα τις εξελίξεις σχετικά με τον πόλεμο, οι δείκτες CAC 40, DAX, EURO STOXX 50 και FTSE 100 ξεκινούν να σημειώνουν πτώση στο χρηματιστήριο.

Περισσότερες απώλειες από τους τέσσερις δείκτες έχει ο CAC 40 και τις λιγότερες και βραχυχρόνιες ο γερμανικός DAX. Η πτώση αυτή συνεχίζεται και λίγο αργότερα όπως φαίνεται και στο γράφημα 4.1 μέχρι και τις 08 Μαρτίου 2022 όπου ο δείκτης CAC 40 λαμβάνει την τιμή 5.962,96 και οι DAX, EURO STOXX 50 και FTSE 100 σημειώνουν 12.831,51 , 3.505,29 και 6.964,11 αντίστοιχα. Εκείνη την ημέρα το ενδιαφέρον του κόσμου για τον πόλεμο σύμφωνα με την ένδειξη του δείκτη SVI ήταν στην τιμή 37.

Την επόμενη ημέρα, 09 Μαρτίου 2022, σημειώνεται βομβιστική επίθεση σε μαιευτήριο και σε νοσοκομείο παιδών από ρωσικές δυνάμεις στη Μαριούπολη, η οποία βρίσκεται υπό πολιορκία. Το γεγονός αυτό δεν φαίνεται να επηρεάζει ιδιαίτερα τις αποδόσεις των μετοχών του δείκτη CAC 40 αλλά ούτε και των άλλων τριών δεικτών DAX, EURO STOXX 50 και FTSE 100, οι οποίοι παρουσίασαν πτώση μόνο κατά την μέρα που ακολούθησε της βομβιστικής επίθεσης, 10 Μαρτίου 2022. Ωστόσο, τη μεγαλύτερη μεταβολή από τους μετοχικούς δείκτες εμφανίζει ο EURO STOXX 50. Ο δείκτης SVI την ημέρα του βομβαρδισμού του μαιευτηρίου λαμβάνει την τιμή 21 και για τις επόμενες δύο μέρες φαίνεται να κερδίζει την προσοχή του κόσμου με όγκους αναζητήσεων που φτάνουν τις 27 και τις 28 μονάδες. Από την επίθεση στο μαιευτήριο και μετά, και ενώ το ενδιαφέρον του κόσμου γύρω από τον πόλεμο στην Ουκρανία αρχίζει να ξεθυμαίνει, ο δείκτης αναζητήσεων στο διαδίκτυο, SVI, λαμβάνει μικρότερες τιμές. Ενδεικτικά, στις 10 Μαρτίου 2022 ο δείκτης SVI λαμβάνει την τιμή 27 και αντίστοιχα την ίδια ημέρα ο δείκτης CAC40 βρίσκεται στις 6.207,20 μονάδες. Την επόμενη ημέρα, 11 Μαρτίου 2022 ο δείκτης SVI παίρνει την τιμή 28 ενώ ο μετοχικός δείκτης CAC 40 βρίσκεται στις 6.260,25 μονάδες. Στις 14 Μαρτίου 2022 ο δείκτης SVI λαμβάνει την τιμή 19, ενώ ο δείκτης του χρηματιστηρίου CAC 40 ανεβαίνει στις 6369,94 μονάδες.

Με τον χειμώνα να βρίσκεται προ των πυλών, η Ευρωπαϊκή Ένωση έρχεται αντιμέτωπη με τα ζητήματα των ενεργειακών μεταβάσεων, των συνεχόμενων αυξήσεων των τιμών αλλά και της επισιτιστικής ασφάλειας. Η προσοχή του κόσμου και πάλι στρέφεται στις συνέπειες που έχει ο πόλεμος στην Ουκρανία, οι οποίες αποκτούν πανευρωπαϊκό χαρακτήρα, αφού η ενεργειακή κρίση έχει επεκταθεί. Και ενώ οι χειμερινοί μήνες πλησιάζουν, ένα ακόμη γεγονός έρχεται να ταράξει περισσότερο τα νερά. Τέσσερις εκρήξεις σημειώνονται στους αγωγούς Nord Stream 1 και Nord Stream 2 εντός των εγχώριων υδάτων της Σουηδίας και της Δανίας στις 26 Σεπτεμβρίου 2022. Ενώ λίγο αργότερα, ο ρωσικός ενεργειακός κολοσσός, Gazprom, δήλωσε ότι ενδέχεται να μειώσει ή ακόμη και να διακόψει τις ροές φυσικού αερίου μέσω της Ουκρανίας προς την Ευρώπη στα τέλη Νοεμβρίου 2022. Το 51% του Nord Stream 1 ανήκει στη ρωσική κρατική Gazprom, ενώ ο Nord Stream 2 ανήκει σε ελβετική θυγατρική της ίδιας εταιρείας. Στο διάστημα αυτό που σημειώθηκαν οι εκρήξεις στους αγωγούς και ενώ στο προσκήνιο επικρατούν έντονα τα σενάρια περί σαμποτάζ και δολιοφθοράς, το ενδιαφέρον του κόσμου άρχισε να αυξάνεται και πάλι και ο δείκτης διαδικτυακού όγκου αναζητήσεων, SVI, εμφανίζει έντονη μεταβλητότητα σχεδόν κάθε ημέρα με μέγιστη τιμή το 39 ως το τέλος Οκτωβρίου 2022 που πραγματοποιείται η έρευνα. Οι εκρήξεις που σημειώθηκαν στους αγωγούς φαίνεται να είχαν μεγαλύτερο

αντίκτυπο στον FTSE 100 και λιγότερο στους υπόλοιπους τρεις μετοχικούς δείκτες σύμφωνα με το γράφημα.

## 4.2 Τα χαρακτηριστικά των τεσσάρων μετοχικών δεικτών.

### 4.2.1 Δείκτης CAC 40.

Ο CAC 40 είναι ένας δείκτης αναφοράς που πραγματεύεται στη γαλλική χρηματιστηριακή αγορά. Υπάρχει από τις 31 Δεκεμβρίου του 1987 και αντιπροσωπεύει ένα σταθμισμένο μέτρο κεφαλαιοποίησης των 40 πιο σημαντικών μετοχών μεταξύ των 100 μεγαλύτερων χρηματιστηριακών κεφαλαίων στο Euronext Paris (πρώην Χρηματιστήριο του Παρισιού). Είναι ένας δείκτης απόδοσης τιμής. Είναι ένας από τους κύριους εθνικούς δείκτες του πανευρωπαϊκού χρηματιστηριακού ομίλου Euronext. Την 1η Δεκεμβρίου 2003, το σύστημα στάθμισης του δείκτη άλλαξε και δεν εξαρτιόταν πλέον από τη συνολική κεφαλαιοποίηση της αγοράς, αλλά από το ανώτατο όριο αγοράς με ελεύθερη διακύμανση, όπως και πολλοί άλλοι κορυφαίοι δείκτες. Η κατάταξη των εταιρειών του δείκτη γίνεται σύμφωνα με την κεφαλαιοποίηση της αγοράς ελεύθερης διασποράς και την εμπορευσιμότητα. Περιλαμβάνει διάφορους τομείς όπως ηλεκτρική ενέργεια, τραπεζικές εργασίες, πετρέλαιο, φυσικό αέριο, ακίνητα, αυτοκίνητα, κατασκευές, φαρμακευτικά προϊόντα κ.α..

Μερικές από τις πιο βασικές μετοχές του δείκτη CAC 40 παρατίθενται στον πίνακα 4.2.1.

**Πίνακας 4.2.1 :** Οι 30 κορυφαίες εταιρείες του δείκτη CAC 40<sup>2</sup>

|                         |                             |                                                               |                           |                                              |                                  |
|-------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------|
| <i>Carrefour SA</i>     | <i>Worldline SA</i>         | <i>Capgemini SE</i>                                           | <i>Vinci SA</i>           | <i>Legrand SA</i>                            | <i>Orange S.A.</i>               |
| <i>L'Oréal S.A.</i>     | <i>Sodexo S.A.</i>          | <i>Compagnie de Saint-Gobain S.A.</i>                         | <i>L'Air Liquide S.A.</i> | <i>ENGIE SA</i>                              | <i>Atos SE</i>                   |
| <i>Vivendi SE</i>       | <i>Sanofi</i>               | <i>Danone S.A.</i>                                            | <i>Bouygues SA</i>        | <i>Accor SA</i>                              | <i>Veolia Environnement S.A.</i> |
| <i>Pernod Ricard SA</i> | <i>BNP Paribas SA</i>       | <i>LVMH Moët Hennessy - Louis Vuitton, Société Européenne</i> | <i>Thales S.A.</i>        | <i>Schneider Electric S.E.</i>               | <i>UG.PA</i>                     |
| <i>Société Générale</i> | <i>Crédit Agricole S.A.</i> | <i>Kering SA</i>                                              | <i>Airbus SE</i>          | <i>Compagnie Générale des Établissements</i> | <i>FP.PA</i>                     |

<sup>2</sup> Πηγή: Investing.com

|                            |                                                               |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------|
| <i>Société<br/>anonyme</i> | <i>Michelin<br/>Société en<br/>commandite<br/>par actions</i> |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------|

#### 4.2.2 Δείκτης DAX.

Ο DAX (Deutscher Aktienindex) είναι ένας Γερμανικός χρηματιστηριακός δείκτης «blue chip» εταιριών, ο οποίος αποτελείται από 40 μεγάλες γερμανικές εταιρίες που διαπραγματεύονται στο Χρηματιστήριο της Φρανκφούρτης (FSE) έπειτα από την προσθήκη 10 ακόμη εταιρειών το 2021. Ο DAX 40 είναι ένας δείκτης συνολικής απόδοσης (total return) των 40 μετοχών με βάση την κεφαλαιοποίηση και τη ρευστότητα. Στη συνολική απόδοση περιλαμβάνονται τα κεφαλαιακά κέρδη, τα μερίσματα και τις επιστροφές κεφαλαίου. Μερικές από τις εταιρείες από τις οποίες αποτελείται ασχολούνται με χρηματοπιστωτικές υπηρεσίες, φροντίδα υγείας, υπηρεσίες επικοινωνίας, βιομηχανία, τεχνολογία.

Στον πίνακα 4.2.2 παρουσιάζονται οι 10 κορυφαίες εταιρείες του δείκτη οι οποίες αποτελούν το 64,60% του Συνολικού Ενεργητικού.

**Πίνακας 4.2.2. :** Οι 10 κορυφαίες εταιρείες του δείκτη DAX<sup>3</sup>

|                  |                   |                   |                                |                             |
|------------------|-------------------|-------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| <i>Linde PLC</i> | <i>Siemens AG</i> | <i>Daimler AG</i> | <i>Deutsche<br/>Telekom AG</i> | <i>Deutsche Post<br/>AG</i> |
| <i>SAP SE</i>    | <i>Allianz SE</i> | <i>Basf SE</i>    | <i>adidas AG</i>               | <i>Bayer AG</i>             |

#### 4.2.3 Δείκτης EURO STOXX 50.

Στις 26 Φεβρουαρίου 1998 παρουσιάστηκε ο δείκτης EURO STOXX 50. Ο ευρωπαϊκός αυτός δείκτης αποτελείται από τις 50 μεγαλύτερες και πιο ρευστοποιημένες μετοχές εταιρειών που ηγούνται του κλάδου τους (blue chip) από 8 χώρες της Ευρωζώνης (Βέλγιο, Φινλανδία, Γαλλία, Γερμανία, Ιρλανδία, Ιταλία, Ολλανδία και Ισπανία). Τα συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης του δείκτη και τα δικαιώματα προαίρεσης στον EURO STOXX 50 διαπραγματεύονται στο διεθνές χρηματιστήριο του Eurex Exchange. Στις μετοχές των εταιρειών περιλαμβάνονται χρηματοπιστωτικές υπηρεσίες, υπηρεσίες υγείας, υπηρεσίες επικοινωνίας,

<sup>3</sup> Πηγή: Investing.com

ενέργεια, τεχνολογία, βιομηχανικά και καταναλωτικά προϊόντα και υπηρεσίες, ασφάλειες κ.α..

Στον παρακάτω πίνακα απεικονίζονται οι κορυφαίες 10 εταιρείες που αποτελούν το 43,51% του Συνολικού Ενεργητικού.

**Πίνακας 4.2.3 :** Οι 10 κορυφαίες εταιρείες του δείκτη EURO STOXX 50<sup>4</sup>

|                            |                                                    |                   |                         |                                  |
|----------------------------|----------------------------------------------------|-------------------|-------------------------|----------------------------------|
| <i>ASML Holding<br/>NV</i> | <i>LVMH Moet<br/>Hennessy Louis<br/>Vuitton SE</i> | <i>Linde PLC</i>  | <i>TotalEnergies SE</i> | <i>SAP SE</i>                    |
| <i>Sanofi SA</i>           | <i>Total SE</i>                                    | <i>L'Oreal SA</i> | <i>Siemens AG</i>       | <i>Schneider<br/>Electric SE</i> |

#### 4.2.4 Δείκτης FTSE 100.

Ο FTSE 100 (Financial Times Stock Exchange 100) είναι ο δείκτης που αποτελείται από τις 100 μεγαλύτερες εταιρείες του Ηνωμένου Βασιλείου σε αξία που είναι εισηγμένες στο Χρηματιστήριο του Λονδίνου με την υψηλότερη κεφαλαιοποίηση της αγοράς. Δημιουργήθηκε ως κοινοπραξία μεταξύ των Financial Times και του Χρηματιστηρίου του Λονδίνου και τέθηκε σε ισχύ στις 3 Ιανουαρίου 1984. Ο σταθμισμένος δείκτης κεφαλαιοποίησης της αγοράς FTSE 100 αντικατέστησε τον σταθμισμένο ως προς την τιμή δείκτη FTSE 30. Μεταξύ άλλων στον δείκτη εμπεριέχονται μετοχές τραπεζών, τηλεπικοινωνιών, ακινήτων, ενέργειας και φαρμακευτικών προϊόντων.

Ο παρακάτω πίνακας παραθέτει τις 30 κορυφαίες εταιρείες του FTSE 100.

**Πίνακας 4.2.4 :** Οι 30 κορυφαίες εταιρείες του δείκτη FTSE 100<sup>5</sup>

|                  |                                             |                           |                             |                                                           |                                             |
|------------------|---------------------------------------------|---------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| <i>SSE plc</i>   | <i>Associated<br/>British Foods<br/>plc</i> | <i>Prudential<br/>plc</i> | <i>Smiths Group<br/>plc</i> | <i>Scottish<br/>Mortgage<br/>Investment<br/>Trust PLC</i> | <i>Spirax-Sarco<br/>Engineering<br/>plc</i> |
| <i>Tesco PLC</i> | <i>Schroders plc</i>                        | <i>Centrica plc</i>       | <i>Experian plc</i>         | <i>Vodafone<br/>Group Public<br/>Limited<br/>Company</i>  | <i>Entain Plc</i>                           |

<sup>4</sup> Πηγή: Investing.com

<sup>5</sup> Πηγή: Investing.com

|                                     |                                                    |                              |                                  |                              |                                  |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------|----------------------------------|------------------------------|----------------------------------|
| <i>Coca-Cola<br/>HBC AG</i>         | <i>Airtel Africa<br/>Plc</i>                       | <i>Compass<br/>Group PLC</i> | <i>St. James's<br/>Place plc</i> | <i>Frasers<br/>Group plc</i> | <i>Auto Trader<br/>Group plc</i> |
| <i>M&amp;G plc</i>                  | <i>British<br/>American<br/>Tobacco<br/>p.l.c.</i> | <i>Shell plc</i>             | <i>BAE Systems<br/>plc</i>       | <i>RS Group plc</i>          | <i>Persimmon<br/>Plc</i>         |
| <i>Rolls-Royce<br/>Holdings plc</i> | <i>Haleon plc</i>                                  | <i>Ashtead<br/>Group plc</i> | <i>Rentokil<br/>Initial plc</i>  | <i>Antofagasta<br/>plc</i>   | <i>Rightmove<br/>plc</i>         |

#### 4.3. Περιγραφικά στατιστικά των μεταβλητών.

Στον παρακάτω πίνακα (πίνακας 4.3.1) παρουσιάζονται τα βασικά περιγραφικά χαρακτηριστικά των ημερήσιων αποδόσεων των ευρωπαϊκών μετοχικών δεικτών CAC 40, DAX, EURO STOXX 50 και FTSE 100, όπως προέκυψαν από τις τιμές κλεισίματος για το διάστημα μελέτης από 01 Νοεμβρίου 2021 έως και 28 Οκτωβρίου 2022, με τη χρήση του στατιστικού προγράμματος EViews.

*Πίνακας 4.3.1 Πίνακας περιγραφικών στατιστικών μετοχικών δεικτών - returns*

|                  | <b>R_EUROSTO</b> |              |             |                  |
|------------------|------------------|--------------|-------------|------------------|
|                  | <b>R_CAC40</b>   | <b>R_DAX</b> | <b>XX50</b> | <b>R_FTSE100</b> |
| <b>Mean</b>      | -0.039450        | -0.074023    | -0.070928   | -0.014066        |
| <b>Median</b>    | -0.059756        | -0.035987    | -0.056828   | 0.054627         |
| <b>Maximum</b>   | 6.882762         | 7.623190     | 7.174548    | 3.839120         |
| <b>Minimum</b>   | -5.092889        | -4.508369    | -5.092230   | -3.955482        |
| <b>Std. Dev.</b> | 1.455236         | 1.500506     | 1.521205    | 1.071099         |
| <b>Skewness</b>  | 0.178749         | 0.306314     | 0.216227    | -0.344249        |
| <b>Kurtosis</b>  | 5.576311         | 5.720611     | 5.398596    | 4.945680         |

Το πιο βασικό αριθμητικό μέτρο θέσης είναι ο αριθμητικός μέσος ή η μέση τιμή (mean) για μια μεταβλητή. Προσθέτοντας όλες τις παρατηρήσεις και διαιρώντας δια του αριθμού τους υπολογίζεται ο μέσος. Το μειονέκτημα που παρουσιάζει ωστόσο,

είναι η ευαισθησία του στις ακραίες τιμές που μπορεί να παρουσιάζουν οι μετρήσεις μιας μεταβλητής. Σε περιπτώσεις που υπάρχει η πεποίθηση ότι υπάρχουν τιμές που απέχουν κατά πολύ από την πλειοψηφία των υπόλοιπων τιμών της μεταβλητής, δεν λαμβάνονται υπόψη στον υπολογισμό, καθότι δεν είναι αντιπροσωπευτικές και μπορεί να οδηγήσουν σε λανθασμένα συμπεράσματα. Με την αφαίρεση τέτοιων τιμών τελικά υπολογίζεται ο τετριμμένος μέσος (trimmed mean), (Χάλκος, 2011). Για τον υπολογισμό των μέσων των αποδόσεων των μετοχικών δεικτών της έρευνας αυτής λήφθηκαν υπόψη όλες οι τιμές των μεταβλητών. Παρατηρείται ότι όλοι οι μέσοι είναι αρνητικοί με πιο χαμηλό του DAX και πιο υψηλό του δείκτη FTSE 100. Οι τιμές των μετοχικών δεικτών της ανάλυσης, έχουν καθοδική τάση κατά το χρονικό διάστημα που μελετάται, το οποίο φαίνεται από τις αρνητικές, κατά μέσο όρο, ημερήσιες αποδόσεις τους.

Ένα από τα βασικά μεγέθη μέτρησης της κεντρικής τάσης είναι ο διάμεσος (median). Σε ένα σύνολο δεδομένων που βρίσκονται σε σειρά, είναι το σημείο εκείνο που έχει ίσο αριθμό παρατηρήσεων πριν και μετά από αυτό, βρίσκεται δηλαδή στο μέσο ακριβώς των παρατηρήσεων και δεν επηρεάζεται από τις ακραίες παρατηρήσεις σε αντίθεση με το μέσο (Χάλκος, 2011). Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του πίνακα 4.3.1, ο διάμεσος για τις αποδόσεις όλων των δεικτών είναι μια αρνητική τιμή.

Ως προς τα μέτρα μεταβλητότητας και διασποράς των δεδομένων (measures of dispersion) περιγράφονται από το εύρος (range) και την τυπική απόκλιση (standard deviation). Για τον υπολογισμό του εύρους για κάθε μεταβλητή της έρευνας αρκεί να αφαιρεθεί η μικρότερη (minimum) από τη μεγαλύτερη (maximum) τιμή των δεδομένων. Το εύρος επηρεάζεται από τις μεταβολές των ακραίων τιμών.

Έτσι, το εύρος:

**Πίνακας 4.3.2.** Υπολογισμός εύρους σύμφωνα με τις αποδόσεις των δεικτών

| ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ ΜΕΤΟΧΙΚΩΝ ΔΕΙΚΤΩΝ | ΕΥΡΟΣ (RANGE) |
|-----------------------------|---------------|
| R_CAC40                     | 11.975651     |
| R_DAX                       | 12.131559     |
| R_EUROSTOXX50               | 12.266778     |
| R_FTSE100                   | 7.794602      |

Σύμφωνα με τον πίνακα 4.3.2 υψηλότερο εύρος παρουσιάζουν οι αποδόσεις του δείκτη EURO STOXX 50, ακολουθεί ο DAX, ενώ τη χαμηλότερη τιμή στο εύρος έχει ο δείκτης FTSE 100. Για τους τρεις από τους τέσσερις δείκτες φαίνεται πως η χαμηλότερη απόδοση εντοπίζεται στις 04 Μαρτίου 2022 με τον δείκτη CAC 40 να έχει -5.09% , ο DAX -4.5% και ο EURO STOXX 50 -5.09%. Ταυτόχρονα την ίδια ημέρα, το Συμβούλιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης εξέδωσε δελτίο τύπου με το οποίο αποφάσισε για την εφαρμογή προσωρινής προστασίας ενόψει της μαζικής εισροής εκτοπισθέντων

από την Ουκρανία λόγω του πολέμου. Οι αποδόσεις των τριών δεικτών άρχισαν να ανεβαίνουν με μέγιστη απόδοση στις 09 Μαρτίου 2022 όπου έλαβαν 6.88%, 7.62% και 7.17% αντίστοιχα. Την ίδια ημέρα ωστόσο, η είδηση του βομβαρδισμού στη Μαριούπολη προκάλεσε ανησυχία και οι αποδόσεις μειώνονται ξανά. Όσον αφορά τις αποδόσεις του δείκτη FTSE 100, παρατηρείται ότι λαμβάνει τη χαμηλότερη τιμή - 3.95%, στις 24 Φεβρουαρίου 2022, την ημέρα δηλαδή που ξέσπασε ο πόλεμος στην Ουκρανία και ο δείκτης SVI είχε επίσης της υψηλότερη τιμή. Ακριβώς την αμέσως επόμενη ημέρα, 25 Φεβρουαρίου 2022, ο δείκτης FTSE 100 λαμβάνει τη μέγιστη τιμή του για την περίοδο μελέτης, 3.84% «καλύπτοντας» ότι έχασε την ημέρα του ξεσπάσματος του πολέμου.

Για τη μέτρηση της διασποράς στο δείγμα των ημερήσιων αποδόσεων των δεικτών υπολογίζεται η τυπική απόκλιση (standard deviation) δείχνοντας κατά πόσο κοντά η κατανομή των αποδόσεων βρίσκεται γύρω από τον μέσο ή κατά πόσο απέχει από αυτόν. Είναι το μέτρο δηλαδή που υπολογίζει τον μέσο όρο της απόκλισης των δεδομένων γύρω από το μέσο (Χάλκος, 2011). Η τυπική απόκλιση για τους τέσσερις δείκτες της μελέτης κυμαίνεται από 1.07 (FTSE 100) έως 1.52 (EURO STOXX 50).

Η ασυμμετρία μετράει το βαθμό της συμμετρίας των δεδομένων ως προς τη συχνότητα ή την κατανομή τους γύρω από τη μέση τιμή. Με άλλα λόγια, η ασυμμετρία στις σειρές είναι η απόκλιση της κατανομής από την κανονικότητα. Η ασυμμετρία εκτιμάται από το συντελεστή ασυμμετρίας (Pearson). Θετική ασυμμετρία παρατηρείται όταν οι περισσότερες παρατηρήσεις βρίσκονται δεξιά της κορυφής της κατανομής, ενώ, αρνητική ασυμμετρία όταν οι περισσότερες παρατηρήσεις βρίσκονται αριστερά της κορυφής. Η τιμή του συντελεστή κυμαίνεται στο διάστημα  $[-1, +1]$ . Αν ο συντελεστής ασυμμετρίας ισούται με 0, τότε η κατανομή χαρακτηρίζεται συμμετρική. Τιμές του συντελεστή κοντά στο μηδέν χαρακτηρίζουν την κατανομή μέτρια ασυμμετρική, δηλαδή στο διάστημα  $[-0,5, +0,5]$ . Για τους μετοχικούς δείκτες της έρευνας ισχύει ότι για τους CAC 40, DAX και EUROSTOXX 50 τα δεδομένα είναι αρκετά συμμετρικά με θετική ασυμμετρία. Για τα δεδομένα του δείκτη FTSE 100 ισχύει χαμηλή αρνητική ασυμμετρία.

Η κύρτωση εκφράζει την αιχμηρότητα ή την πλάτυνση της καμπύλης μιας κατανομής και χαρακτηρίζει το βαθμό συγκέντρωσης των τιμών μιας κατανομής γύρω από το μέσον της. Είναι ένα μέτρο κορύφωσης ή επιπεδοποίησης της κατανομής συχνοτήτων. Ο συντελεστής κύρτωσης  $\beta$  μετράει το βαθμό κύρτωσης και μπορεί να είναι μόνο θετικός. Με βάση την κύρτωση, οι κατανομές διακρίνονται σε:

- λεπτόκυρτες – ο συντελεστής  $\beta$  παίρνει τιμές μεγαλύτερες του 3 και η κατανομή έχει σχετικά υψηλή κορυφή.
- μεσόκυρτες – ο συντελεστής  $\beta$  παίρνει την τιμή 3 και η κορυφή της κατανομής δεν είναι ούτε πολύ υψηλή ούτε πολύ χαμηλή.
- πλατύκυρτες – ο συντελεστής  $\beta$  παίρνει τιμές μικρότερες του 3 και η κατανομή έχει χαμηλή κορυφή.

Και για τους τέσσερις μετοχικούς δείκτες της έρευνας ισχύει κύρτωση υψηλότερη του 3, επαληθεύοντας την ύπαρξη συχνοτήτων ακραίων τιμών. Υψηλότερη κύρτωση εμφανίζεται στον δείκτη DAX με τιμή 5.72 και χαμηλότερη κύρτωση εμφανίζει ο δείκτης FTSE 100 με τιμή 4.94. Ένας επενδυτής ο οποίος αποστρέφεται τον κίνδυνο (risk averse investor) θα προτιμήσει μια κατανομή με χαμηλή κύρτωση, δηλαδή περίπου ίση με 3 στην οποία η διασπορά των τιμών γύρω από τον μέσο θα είναι μικρότερη. Στην περίπτωση αυτή, ο δείκτης FTSE 100 είναι προτιμότερος από τους επενδυτές που απεχθάνονται τον κίνδυνο σε σύγκριση με τους υπόλοιπους δείκτες.

## Κεφάλαιο 5: Μεθοδολογία της έρευνας.

Ο κίνδυνος πολέμου είναι μια μη παρατηρήσιμη μεταβλητή και πολλοί άλλοι παράγοντες επηρεάζουν τις τιμές των περιουσιακών στοιχείων είτε πολύ είτε λιγότερο. Η προσέγγιση απαιτεί μόνο να καθοριστεί ένα σύνολο ημερών κατά τις οποίες η διακύμανση του κινδύνου πολέμου παρουσίασε αυξήσεις, τις ημέρες δηλαδή, κατά τις οποίες ξέσπασε ο πόλεμος ή συνέβησαν άλλα ισχυρά γεγονότα όπως επιθέσεις, βομβαρδισμοί, εκρήξεις κα. Βέβαια, είναι πιθανό ότι οι ειδήσεις για τον πόλεμο διαχέονται και άλλες μέρες, αλλά η ένταση των ειδήσεων που σχετίζονται με τον πόλεμο είναι πιθανώς πολύ μεγαλύτερη τις ημέρες του πολέμου και των επιθέσεων.

Η επίδραση που έχει στις αποδόσεις των μετοχικών δεικτών ο πόλεμος στην Ουκρανία και το μέγεθος αυτής ερευνάται λαμβάνοντας υπόψη ένα νέο εργαλείο που παρέχει η Google, το Google Trends, με θέμα αναζήτησης “war Ukraine” σε όγκους ημερήσιας βάσης και για την περίοδο 01 Νοεμβρίου 2021 έως 28 Οκτωβρίου 2022. Η γεωγραφική περιοχή κάλυψης των αναζητήσεων είναι παγκόσμια και οι ημέρες των παρατηρήσεων είναι 240. Επιλέχθηκε το διάστημα λίγο πριν την εισβολή της Ρωσίας στην Ουκρανία (πριν τις 24 Φεβρουαρίου 2022) μέχρι και 28 Οκτωβρίου 2022 καθώς νωρίτερα της εισβολής δεν υπήρχε ενδιαφέρον για αναζήτηση της φράσης «πόλεμος Ουκρανία». Από την κατηγορία «Ειδήσεις» επιλέγεται η ενότητα «Επιχειρηματικά Νέα» στην οποία εντάσσονται οι υποκατηγορίες «Ειδήσεις φορολογικής πολιτικής, Εταιρικά νέα, Οικονομικά νέα και Οικονομικές αγορές με αναζήτηση στον ιστό. Δεν συμπεριλαμβάνονται στην αναζήτηση περιοχές χαμηλού όγκου ενδιαφέροντος, ούτε άλλα σχετικά ερωτήματα όπως είναι τα ανερχόμενα. Άλλα σχετικά ερωτήματα με μεγαλύτερη αύξηση σε συχνότητα αναζήτησης και με την ένδειξη «Εξαρση» που προφανώς είχαν τεράστια αύξηση, εξαιτίας των ελάχιστων (ή και καθόλου) αναζητήσεων στο παρελθόν, δεν συμπεριλαμβάνονται προς αποφυγή αλλοίωσης των αποτελεσμάτων.

Η μελέτη στηρίζεται σε ημερήσιες τιμές κλεισίματος των τεσσάρων κορυφαίων ευρωπαϊκών μετοχικών δεικτών, καθώς και στις ημερήσιες τιμές που προκύπτουν από τον δείκτη SVI της Google Trends. Επίσης, η μεθοδολογία της παρούσας έρευνας βασίζεται στην εμπειρική μελέτη των Kollias, C., Papadamou, S., & Stagiannis, A. (2011) καθώς και στη μελέτη των Papadamou, S. & Koulis, A. & Kyriakopoulos, C. & Fassas, A. (2022).

Όλες οι ημέρες που περιλαμβάνονται στην έρευνα είναι σε συμφωνία με το μοντέλο τιμολόγησης περιουσιακών στοιχείων τριών ερευνητικών παραγόντων Fama & French. Τα δεδομένα που επιστρέφει η έρευνα των ΗΠΑ παρέχουν τιμές για συγκεκριμένες μέρες χρησιμοποιώντας χαρτοφυλάκια των ΗΠΑ, μέσω της διαδικτυακής βιβλιοθήκης δεδομένων Kenneth R. French., κατά τις οποίες αντλούνται και οι τιμές για τους μετοχικούς δείκτες της έρευνας και για τον όγκο αναζητήσεων της Google Trends.

### 5.1 Το υπόδειγμα των τριών παραγόντων των Fama & French.

Το Fama and French Three-Factor Model αναπτύχθηκε από τους νομπελίστες Eugene Fama και τον Kenneth French το 1992. Είναι ένα μοντέλο τιμολόγησης περιουσιακών στοιχείων και αποτελεί μια επέκταση του μοντέλου τιμολόγησης κεφαλαιακών περιουσιακών στοιχείων ή αλλιώς, CAPM. Τα στοιχεία που διαφοροποιούν το Fama and French Model από το CAPM είναι ότι προσθέτει παράγοντες μεγέθους και αξίας στον παράγοντα κινδύνου αγοράς. Προσμετρά τη λογιστική αξία και τα χαρτοφυλάκια μικρής κεφαλαιοποίησης που υπερисχύουν στην αγορά. Με άλλα λόγια, οι τρεις παράγοντες που χρησιμοποιούνται είναι: ο κίνδυνος αγοράς, η υπεραπόδοση των εταιρειών μικρής κεφαλαιοποίησης σε σχέση με τις εταιρείες υψηλής κεφαλαιοποίησης και η υπεραπόδοση των εταιρειών υψηλής λογιστικής αξίας προς αγοραίας αξίας, έναντι εταιρειών χαμηλής λογιστικής προς αγοραίας αξίας. Αυτό που καθιστά το υπόδειγμα τριών παραγόντων καλύτερο εργαλείο για την αξιολόγηση της απόδοσης είναι το γεγονός ότι οι εταιρείες υψηλής αξίας και μικρής κεφαλαιοποίησης υπερέχουν των αγορών σε τακτική βάση.

Για την κατασκευή του μοντέλου Fama and French χρησιμοποιούνται έξι χαρτοφυλάκια που διαμορφώνονται σύμφωνα με το μέγεθος και τη λογιστική αξία των εταιρειών. Συγκεκριμένα:

Ο τύπος που προσδιορίζει το Fama and French Three-Factor Model είναι:

$$r = r_f + \beta_1(r_m - r_f) + \beta_2(SMB) + \beta_3(HML) + \varepsilon \quad (4.1)$$

όπου:

- $r$  = Αναμενόμενη απόδοση
- $r_f$  = Επιτόκιο χωρίς κίνδυνο
- $\beta_i$  = Παράγοντας ευαισθησίας
- $(r_m - r_f)$  = Πριμ κινδύνου αγοράς

Η διαφορά  $r_m - r_f$  είναι η υπερβάλλουσα απόδοση στην αγορά σε σχέση με τον άνευ κινδύνου τίτλο και περιλαμβάνει όλες τις εταιρείες που έχουν συσταθεί στις ΗΠΑ και είναι εισηγμένες στα NYSE, AMEX και NASDAQ.

- SMB (Small Minus Big)

Η υπεραπόδοση των εταιρειών μικρής κεφαλαιοποίησης σε σχέση με τις εταιρείες μεγάλης κεφαλαιοποίησης - είναι η μέση απόδοση των τριών μικρών χαρτοφυλακίων μείον τη μέση απόδοση των τριών μεγάλων χαρτοφυλακίων. Το SMB είναι ένα χαρτοφυλάκιο το οποίο αποτελείται από θέσεις αγοράς (long) σε χαμηλής κεφαλαιοποίησης τίτλους (small cap) και θέσεις πώλησης (short) σε μεγάλης κεφαλαιοποίησης τίτλους (big cap).

Συγκεκριμένα υπολογίζεται:

$$SMB = 1/3 (\text{Μικρή Αξία} + \text{Μικρή Ουδέτερη} + \text{Μικρή Ανάπτυξη}) - 1/3 (\text{Μεγάλη Αξία} + \text{Μεγάλη Ουδέτερη} + \text{Μεγάλη Ανάπτυξη}) \quad (4.2)$$

#### ➤ HML (High Minus Low)

Η υπεραπόδοση των εταιρειών υψηλής λογιστικής προς αγοραίας αξίας, έναντι εταιρειών χαμηλής λογιστικής προς αγοραίας αξίας - είναι η μέση απόδοση των δύο χαρτοφυλακίων αξίας μείον τη μέση απόδοση των δύο χαρτοφυλακίων ανάπτυξης. Το HML είναι ένα χαρτοφυλάκιο που κατέχει θέσεις αγοράς (long) σε τίτλους με υψηλό δείκτη λογιστικής προς αγοραία αξία (book-to-market, B/M) και θέσεις πώλησης (short) σε τίτλους χαμηλού δείκτη λογιστικής προς αγοραίας αξίας (book-to-market, B/M).

Συγκεκριμένα υπολογίζεται:

$$HML = 1/2 (\text{Μικρή Αξία} + \text{Μεγάλη Αξία}) - 1/2 (\text{Μικρή Ανάπτυξη} + \text{Μεγάλη Ανάπτυξη}) \quad (4.3)$$

#### ➤ ε = Κίνδυνος

Το μοντέλο Fama and French είναι στην ουσία το αποτέλεσμα μιας οικονομετρικής παλινδρόμησης των ιστορικών τιμών των μετοχών. Οι Fama and French πραγματοποίησαν μελέτες με χιλιάδες τυχαία χαρτοφυλάκια μετοχών, δοκιμάζοντας το μοντέλο τους και διαπίστωσαν ότι όταν οι παράγοντες μεγέθους και αξίας που περιλαμβάνονται στο μοντέλο συνδυάζονται με τον παράγοντα ευαισθησίας (β), θα μπορούσαν να εξηγήσουν περίπου μέχρι και το 95% της απόδοσης όταν ένα χαρτοφυλάκιο μετοχών είναι διαφοροποιημένο. Μετά το Three-Factor Model ακολούθησαν και οι επεκτάσεις του, όπως το Five Factor Model, όπου το 2014, οι Fama και French προσαρμόσαν το μοντέλο τους συμπεριλαμβάνοντας πέντε παράγοντες.

## 5.2 Υπό συνθήκη ετεροσκεδαστικά υποδείγματα ARCH και GARCH.

Οι χρηματοοικονομικές σειρές όπως είναι οι συναλλαγματικές ισοτιμίες, οι αποδόσεις των χρηματιστηριακών δεικτών και συγκεκριμένων μετοχικών τίτλων διανύουν περιόδους με απότομες ανόδους και καθόδους, στη διάρκεια των οποίων η

διακύμανση είναι διαχρονικά μεταβαλλόμενη και ενέχουν μεγαλύτερο κίνδυνο από άποψη επενδυτικής και στρατηγικής διαχείρισης του κινδύνου (Δημελή, 2013).

Έτσι, λόγω της συγκέντρωσης της μεταβλητότητας σε περιόδους, οι επενδυτές και οι ακαδημαϊκοί μελετούν την «υπό συνθήκη» διακύμανση (conditional variance) ή αλλιώς «μεταβλητότητα» (volatility). Η έννοια της «υπό συνθήκη» ετεροσκεδαστικότητας εισήχθη από τον Engle (1982) και το υπόδειγμα το οποίο πρότεινε αποκαλείται υπό συνθήκη ετεροσκεδαστικό αυτοπαλίνδρομο υπόδειγμα (Autoregressive Conditional Heteroskedastic Model), ARCH. Η ανάπτυξη υποδειγμάτων ARCH είναι ιδιαίτερα χρήσιμη στους επενδυτές αφού τους βοηθά στην πρόβλεψη της διακύμανσης μελλοντικών τιμών της σειράς έτσι ώστε να κατανοήσουν καλύτερα τη λειτουργία της αγοράς. Επομένως, ο επενδυτής θα απαιτήσει υψηλότερη αναμενόμενη απόδοση σε μετοχές με υψηλή μεταβλητότητα. Αξίζει να σημειωθεί ότι η μεταβλητότητα έχει διαφορετική αντίδραση σε απότομες αυξήσεις της απόδοσης παρά στις απότομες μειώσεις. Αυτό είναι το λεγόμενο αποτέλεσμα μόχλευσης (leverage effect).

Ένα υπόδειγμα ARCH τάξεως  $q$  όπου, ισχύει ότι :

$$\varepsilon_t = u_t \sigma_t, \quad u_t \sim iid(0,1) \quad (5.2\alpha)$$

$$\text{και} \quad \sigma_t^2 = \beta_0 + \beta_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \dots + \beta_q \varepsilon_{t-q}^2 \quad (5.2\beta)$$

όπου  $\varepsilon_t$  είναι λευκός θόρυβος (ισχύει ότι τα  $\varepsilon_t, \varepsilon_{t-j}$  για  $j \neq 0$  είναι ασυσχέτιστα, αλλά όχι ανεξάρτητα), ενώ  $u_t$  είναι  $iid(0,1)$ , δηλαδή μια ανεξάρτητη στοχαστική διαδικασία με μέσο το μηδέν και διακύμανση τη μονάδα. Το  $I_{t-1}$  δηλώνει την πληροφορία για την χρονολογική σειρά μέχρι τη χρονική περίοδο  $t-1$ , συμπεριλαμβανομένου του  $\varepsilon_{t-1}$  και όλα τα ιστορικά στοιχεία. Το  $\sigma_t^2$  είναι η υπό συνθήκη διακύμανση του τυχαίου σφάλματος:

$$E(\varepsilon_t^2 | I_{t-1}) = E(u_t^2 | I_{t-1}) E(\sigma_t^2 | I_{t-1}) = E(\sigma_t^2 | I_{t-1}) = \sigma_t^2 \quad (5.3)$$

και  $\sigma_t$  είναι η τυπική του απόκλιση (η θετική ρίζα της διακύμανσης  $\sigma_t^2$ ). Η δεύτερη σχέση οφείλεται στο ότι  $E(u_t^2 | I_{t-1}) = E(u_t^2) = 1$  λόγω  $iid(0,1)$  και η τελευταία στο ότι  $\sigma_t^2$  θεωρείται γνωστή, με δεδομένες τις προηγούμενες τιμές που περιέχονται στο  $I_{t-1}$ . Τέλος, οι παράμετροι  $\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_q$  είναι άγνωστες και επειδή η διακύμανση εξ ορισμού είναι μη αρνητικός αριθμός, θα πρέπει να πληρούνται οι συνθήκες θετικότητας  $\beta_0 > 0$  και  $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_q \geq 0$ . Επιπλέον οι παράμετροι πρέπει να πληρούν και τις συνθήκες που διασφαλίζουν τη στασιμότητα του υποδείγματος.

Ο τρόπος κατασκευής του υποδείγματος ARCH( $q$ ) υποδεικνύει, ότι αν υπήρχαν μεγάλες τιμές για τα σφάλματα στο τετράγωνο στο παρελθόν, τότε αναμένεται και μεγάλη υπό συνθήκη διακύμανση στην τρέχουσα περίοδο. Έτσι οι μεγάλες αυτές τιμές υποδεικνύουν μια περίοδο μεγάλης μεταβλητότητας, ενώ οι μικρές μία περίοδο ομαλότητας. Αυτό οφείλεται στο φαινόμενο της συγκέντρωσης μεταβλητότητας, δηλαδή την εναλλαγή περιόδων χαμηλής μεταβλητότητας με άλλες περιόδους μεγάλης μεταβλητότητας.

Στην γενική του μορφή το υπόδειγμα (5.2β) μπορεί να γραφτεί ως:

$$\sigma^2_t = \beta_0 + \beta_1 \varepsilon^2_{t-1} + \beta_2 \varepsilon^2_{t-2} + \dots + \beta_q \varepsilon^2_{t-q} = A(L) \varepsilon^2_{t-1} \quad (5.4)$$

όπου το  $A(L)$  συμβολίζει το πολυώνυμο του  $L$  τάξης  $q - 1$ . Επίσης, οι συντελεστές του  $A(L)$  πρέπει να είναι μη αρνητικοί. Επιπλέον, για να είναι το παραπάνω υπόδειγμα μη στάσιμο, πρέπει να ισχύει  $A(1) > 1$ . Σε ένα ARCH( $q$ ) υπόδειγμα θεωρείται ότι οι μεταβολές που έχουν συμβεί και πιο παλιά από  $q$  περιόδους δεν επηρεάζουν την τωρινή διακύμανση (Δημελή, 2013). Όταν σε ένα υπόδειγμα ο στοχαστικός όρος  $u_t$  ακολουθεί διαδικασία ARCH τότε τα κατάλοιπα εμφανίζουν αυτοσυσχέτιση. Αυτό που πραγματικά εμφανίζεται είναι το φαινόμενο ή αποτέλεσμα ARCH (ARCH effect).

Το υπόδειγμα GARCH( $p, q$ ) είναι ουσιαστικά η γενικευμένη μορφή του υποδείγματος ARCH( $p$ ). Είναι ανεπτυγμένο από τον Bollerslev (1986) γνωστό ως το γενικευμένο ARCH (GARCH) Στο υπόδειγμα αυτό η υπό συνθήκη διακύμανση είναι όχι μόνο συνάρτηση της διακύμανσης του στοχαστικού όρου αλλά και συνάρτηση των ίδιων των τιμών της προηγούμενες χρονικές περιόδους. Έχουμε λοιπόν ότι η υπό συνθήκη διακύμανση στην πιο απλή περίπτωση είναι τώρα :

$$\sigma^2_t = \alpha_0 + \alpha_1 u^2_{t-1} + \beta \sigma^2_{t-1} \quad (5.5)$$

Αυτό είναι ένα μοντέλο GARCH (1,1) και το  $\sigma^2_t$  είναι γνωστό ως η υπό συνθήκη διακύμανση. Η τιμή της διακύμανσης τη χρονική στιγμή  $t$  είναι συνάρτηση του τετραγώνου όλων των παρελθοντικών τιμών του στοχαστικού όρου  $u_t$ . Ενώ, υποθέτοντας και ότι  $0 < \beta < 1$  τότε όσο ο αριθμός των  $q$  παρατηρήσεων αυξάνεται η βαρύτητα του κάθε όρου τόσο θα μειώνεται αφού οι συντελεστές μειώνονται γεωμετρικά.

Εν συνεχεία, ορίζοντας τις τυχαίες αποκλίσεις  $u_t = \varepsilon_t - \sigma^2_t$  τότε το GARCH(1,1) υπόδειγμα μετασχηματίζεται στην παρακάτω εξίσωση:

$$\varepsilon^2_t = \delta_0 + (\delta + \beta) \varepsilon^2_{t-1} + u_t - \delta u_{t-1} \quad (5.6)$$

Το οποίο αποτελεί ένα ARMA(1,1) υπόδειγμα. Παρόλο που τα σφάλματα  $u_t$  είναι ασυσχέτιστα, παρουσιάζουν ετεροσκεδαστικότητα. Για στασιμότητα του συγκεκριμένου ARMA απαιτείται ο συντελεστής αυτοπαλινδρόμησης  $(\delta + \beta)$  να είναι σε απόλυτες τιμές μικρότερος της μονάδας που λόγω της υπόθεσης μη αρνητικότητας αρκεί να ισχύει  $(\delta + \beta) < 1$ . Όταν το άθροισμα αυτό είναι πολύ κοντά στη μονάδα, η διακύμανση του υποδείγματος είναι πολύ μεγάλη. Έτσι, στην περίπτωση αυτή, θεωρούμε το ολοκληρωμένο GARCH (integrated GARCH) ή IGARCH υπόδειγμα, που έχει το χαρακτηριστικό ότι η μεταβολή της διακύμανσης επιφέρει μόνιμες επιδράσεις στη χρονολογική σειρά (Engle and Bollerslev, 1986). Γενικά, στην πράξη έχει αποδειχθεί ότι ένα GARCH( $p, q$ ) υπόδειγμα με μικρές τιμές για  $p$  και  $q$  έχει καλύτερη

προσαρμογή στα δεδομένα απ' ότι ένα ARCH(q) με μεγάλο q σύμφωνα με τον Bollerslev (1986).

Μια ιδιότητα που θεωρείται πολύ περιοριστική στα υποδείγματα ARCH και GARCH είναι η ιδιότητα της συμμετρίας. Δηλαδή, θεωρούν ότι μια μεγάλη θετική διαταραχή έχει την ίδια επίδραση στη μελλοντική μεταβλητότητα, με αυτήν που θα έχει μια μεγάλη αρνητική διαταραχή. Έχει αποδειχθεί, ωστόσο, στην πράξη ότι τα «κακά νέα» επιφέρουν πιο έντονες επιδράσεις στην μελλοντική εξέλιξη της μεταβλητότητας απ' ότι τα «καλά νέα». Αυτό για έναν risk-averse επενδυτή (επενδυτής που αποφεύγει τον κίνδυνο) σημαίνει ότι είναι περισσότερο πιθανό μια μεγάλη μη αναμενόμενη πτώση των τιμών των μετοχών, να οδηγήσει σε μεγαλύτερη μεταβλητότητα από μια μη αναμενόμενη άνοδο των τιμών (Nelson, 1991). Έτσι αναπτύχθηκαν τα υποδείγματα με ασύμμετρη μεταβλητότητα για πιο ρεαλιστικές προβλέψεις των μελλοντικών αποδόσεων κυρίως σε αγορές μετοχών.

Μερικά από αυτά τα υποδείγματα είναι το Threshold GARCH (TGARCH) από τους Glosten, Jagannathan and Runkle (1993) το οποίο αποτελεί επέκταση του GARCH(1,1) με επιπλέον όρους στην εξίσωση της υπό συνθήκη διακύμανσης:

$$\sigma_t^2 = \delta_0 + \delta\sigma_{t-1}^2 + \beta\varepsilon_{t-1}^2 + \gamma d_{t-1} \varepsilon_{t-1}^2 \quad (5.7)$$

όπου το  $d_{t-1} = 1$  όταν  $\varepsilon_{t-1} < 0$  και  $d_{t-1} = 0$  για  $\varepsilon_{t-1} \geq 0$

Για  $\gamma > 0$  οι αρνητικές διαταραχές επηρεάζουν περισσότερο τη μελλοντική διακύμανση, σε αντίθεση με τις θετικές ίδιου μεγέθους.

Άλλα γνωστά υποδείγματα της ίδιας οικογένειας είναι το εκθετικό (exponential) GARCH ή αλλιώς EGARCH που προτάθηκε από τον Nelson (1991) και έχει την εξής μορφή:

$$\ln(\sigma_{j,t}^2) = \omega + \beta \ln(\sigma_{j,t-1}^2) + \gamma \frac{\varepsilon_{j,t-1}}{\sqrt{\sigma_{j,t-1}^2}} + \alpha_1 \left| \frac{\varepsilon_{j,t-1}}{\sqrt{\sigma_{j,t-1}^2}} \right| + \alpha_2 \left| \frac{\varepsilon_{j,t-2}}{\sqrt{\sigma_{j,t-2}^2}} \right| \quad (5.8)$$

$$\varepsilon_{j,t} | \Omega_{t-1} \sim GED(0, \sigma_{j,t}^2, k) \quad (5.9)$$

όπου  $\beta$ ,  $\gamma$ ,  $\delta$  σταθερές και όταν  $\gamma < 0$  σημαίνει ότι οι θετικές διαταραχές επιφέρουν μικρότερη μεταβλητότητα σε αντίθεση με τις αρνητικές. Με το λογάριθμο εξασφαλίζεται ότι η διακύμανση δεν θα πάρει ποτέ αρνητική τιμή. Για τις παραμέτρους ισχύει ότι  $\gamma + \beta > 0$  με το  $\gamma$  αρνητικό.

Ένα ακόμη υπόδειγμα είναι και το GARCH-M ή αλλιώς GARCH-in-mean. Τέτοια υποδείγματα επιτρέπουν στον υπό συνθήκη μέσο να εξαρτάται από την υπό συνθήκη διακύμανση. Το μοντέλο GARCH-M(p,q) θα έχει την εξής μορφή:

$$Y_t = \theta' X_t + \lambda \sigma_t^2 + \varepsilon_t$$

$$\varepsilon_t | I_{t-1} \sim N(0, \sigma_t^2)$$

$$\sigma_t^2 = \delta_0 + \sum_{j=1}^p \delta_j \sigma_{t-j}^2 + \sum_{j=1}^q \beta_j \varepsilon_{t-j}^2 \quad (5.10)$$

Η ιδέα για τα υποδείγματα GARCH-M προέκυψε από την ανάγκη ενσωμάτωσης του αναμενόμενου κινδύνου ενός επενδυτικού προϊόντος στην πρόβλεψη της τιμής του. Για παράδειγμα, όσο μεγαλύτερος ο κίνδυνος, τόσο μεγαλύτερη αναμένεται να είναι και η απόδοση, ως αντιστάθμιση του κινδύνου. Αν θεωρηθεί η υπό συνθήκη διακύμανση  $\sigma_t^2$  ως ένα μέτρο που εκφράζει τον κίνδυνο, τότε αυτή πρέπει να υπεισέρχεται στη συνάρτηση του δεσμευμένου μέσου της  $Y_t$  όπως συμβαίνει στα υποδείγματα μορφής GARCH-M. Οι Cambell, Lo και MacKinlay (1997) πρότειναν τη σύνδεση μεταξύ των ARCH-M υποδειγμάτων με τα υποδείγματα τιμολόγησης περιουσιακών στοιχείων (Capital Asset – Pricing Models, CAPM) που χρησιμοποιούνται ευρέως στις χρηματοοικονομικές εφαρμογές (Δημελή, 2013).

Τέλος, υπάρχουν στη βιβλιογραφία και τα πολυμεταβλητά GARCH υποδείγματα πολλών εξισώσεων με τα οποία επιχειρείται η ανάλυση της μεταβλητότητας μιας σειράς σε συνδυασμό με τη μεταβλητότητα μιας ή περισσότερων άλλων χρονολογικών σειρών. Για παράδειγμα, είναι σημαντικό για τους επενδυτές να γνωρίζουν αν υπάρχει αλληλοσυσχέτιση μεταξύ διαφόρων χρηματιστηριακών δεικτών και να ενσωματώσουν τη μεταβλητότητα του ενός στην ερμηνευτικότητα της μεταβλητότητας του άλλου. Η πρώτη επαφή στα πολυμεταβλητά GARCH υποδείγματα υπήρξε η μελέτη των Engle, Granger and Kraft (1984), αλλά ακολούθησε πληθώρα μελετών με επεκτάσεις και εξειδικεύσεις, όπως τα υποδείγματα VECM, BEKK, κ.α. που εφαρμόζονται από τους (Enders, 2005, Bauwens, Laurent and Rombouts, 2006).

### 5.3 Έλεγχος στασιμότητας.

Πραγματοποιείται έλεγχος στασιμότητας των σειρών των λογαριθμικών αποδόσεων για την περίπτωση των παραπάνω δεικτών. Ο στατιστικός έλεγχος στασιμότητας που εφαρμόζεται βασίζεται στον έλεγχο για ύπαρξη μοναδιαίας ρίζας ADF (Dickey & Fuller). Αν μία ή περισσότερες χρονολογικές σειρές έχουν μοναδιαία ρίζα, τότε ελλοχεύει ο κίνδυνος οι παλινδρομήσεις μεταξύ τέτοιων σειρών να οδηγήσουν σε ψευδή συμπεράσματα αναφορικά με τη σημαντικότητα των συντελεστών και τη συνολική ερμηνευτικότητα της εξίσωσης παλινδρόμησης. Η πιθανή παρουσία μοναδιαίων ριζών σε μια χρονολογική σειρά έχει σοβαρές συνέπειες στην εκτίμηση και στις προβλέψεις επίσης (Δημελή, 2013). Οι πρώτοι έλεγχοι μοναδιαίας ρίζας που αναπτύχθηκαν είναι οι απλοί και επαυξημένοι έλεγχοι των Dickey and Fuller (1979), και ο μη παραμετρικός έλεγχος των Phillips and Perron (1988). Ο επαυξημένος έλεγχος Augmented Dickey-Fuller, ή αλλιώς «ADF» των Dickey and Fuller (1979), λαμβάνει υπόψη την ύπαρξη αυτοσυσχέτισης κάνοντας χρήση ενός αριθμού υστερήσεων των πρώτων διαφορών της μεταβλητής που εξετάζεται. Ο έλεγχος Phillips-Perron ή αλλιώς «PP», επίσης λαμβάνει υπόψη την ύπαρξη αυτοσυσχέτισης, αλλά και την ύπαρξη ετεροσκεδαστικότητας μέσω της

μεθόδου Newey – West. Ο πιο γνωστός έλεγχος στην κατηγορία αυτή είναι ο έλεγχος των Kwiatkowski, Phillips, Schmidt, και Shin (1992) ή αλλιώς «KPSS».

Ο έλεγχος στασιμότητας διατυπώνεται με τις παρακάτω εξής υποθέσεις:

$H_0$ : Η σειρά δεν έχει μοναδιαία ρίζα (στασιμότητα).

$H_1$ : Η σειρά έχει μοναδιαία ρίζα (μη στασιμότητα).

Αν η τιμή του t-statistic είναι μικρότερη από τις κριτικές τιμές (ή μεγαλύτερη σε απόλυτες τιμές για κάθε επίπεδο σημαντικότητας) δεν απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση και η σειρά είναι στάσιμη μιας και δεν έχει μοναδιαία ρίζα. Εναλλακτικά, ο έλεγχος μπορεί να γίνει και με χρήση της p-value, συγκρίνοντάς την με το επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας. Ο συντελεστής προσδιορισμού, χρησιμοποιείται για να εξηγήσει το βαθμό στον οποίο οι ανεξάρτητες εξηγούν τη διακύμανση των εξαρτημένων μεταβλητών. Το R-squared εκφράζεται ως ποσοστό μεταξύ των τιμών 0 και 100, με το 100 να σημαίνει την τέλεια συσχέτιση και το 0 την μηδενική συσχέτιση. Για παράδειγμα, εάν το R-squared είναι 0,9, αυτό σημαίνει ότι το 90% της διακύμανσης των εξαρτημένων εξηγείται από τις ανεξάρτητες. Γενικά, ένα υψηλότερο R-squared δείχνει μια καλύτερη εφαρμογή για το μοντέλο.

Για να εξεταστεί αν η σειρά των λογαριθμικών αποδόσεων για τους δείκτες του δείγματος είναι στάσιμη εφαρμόζονται: ο επαυξημένος έλεγχος των Dickey-Fuller (ADF), ο έλεγχος Phillips-Perron (PP) και τέλος ο έλεγχος Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS), τα αποτελέσματα των οποίων για κάθε δείκτη, φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

**Πίνακας 5.3:** Έλεγχοι στασιμότητας λογαριθμικών αποδόσεων δεικτών.

|                                                         |                  | <b>R_CAC40</b>     |               | <b>R_DAX</b>       |               | <b>R_EUROSTOXX50</b> |               | <b>R_FTSE100</b>   |               |
|---------------------------------------------------------|------------------|--------------------|---------------|--------------------|---------------|----------------------|---------------|--------------------|---------------|
| <b>ADF</b>                                              |                  | <i>t-Statistic</i> | <i>Prob.*</i> | <i>t-Statistic</i> | <i>Prob.*</i> | <i>t-Statistic</i>   | <i>Prob.*</i> | <i>t-Statistic</i> | <i>Prob.*</i> |
| <i>Augmented Dickey-Fuller test statistic</i>           |                  | -15.27853          | 0.0000        | -15.34781          | 0.0000        | -15.23648            | 0.0000        | -16.23207          | 0.0000        |
| <i>Test critical values:</i>                            | <i>1% level</i>  | -2.574.714         |               | -2.574.714         |               | -2.574.714           |               | -2.574.714         |               |
|                                                         | <i>5% level</i>  | -1.942.164         |               | -1.942.164         |               | -1.942.164           |               | -1.942.164         |               |
|                                                         | <i>10% level</i> | -1.615.810         |               | -1.615.810         |               | -1.615.810           |               | -1.615.810         |               |
| <b>PP</b>                                               |                  | <i>Adj. t-Stat</i> | <i>Prob.*</i> | <i>Adj. t-Stat</i> | <i>Prob.*</i> | <i>Adj. t-Stat</i>   | <i>Prob.*</i> | <i>Adj. t-Stat</i> | <i>Prob.*</i> |
| <i>Phillips-Perron test statistic</i>                   |                  | -15.27853          | 0.0000        | -15.34781          | 0.0000        | -15.23651            | 0.0000        | -16.44358          | 0.0000        |
| <i>Test critical values:</i>                            | <i>1% level</i>  | -2.574.714         |               | -2.574.714         |               | -2.574.714           |               | -2.574.714         |               |
|                                                         | <i>5% level</i>  | -1.942.164         |               | -1.942.164         |               | -1.942.164           |               | -1.942.164         |               |
|                                                         | <i>10% level</i> | -1.615.810         |               | -1.615.810         |               | -1.615.810           |               | -1.615.810         |               |
| <b>KPSS</b>                                             |                  | <i>LM-Stat.</i>    |               | <i>LM-Stat.</i>    |               | <i>LM-Stat.</i>      |               | <i>LM-Stat.</i>    |               |
| <i>Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin test statistic</i> |                  | 0.043124           |               | 0.045976           |               | 0.052126             |               | 0.062211           |               |
| <i>Asymptotic critical values*:</i>                     | <i>1% level</i>  | 0.739000           |               | 0.739000           |               | 0.739000             |               | 0.739000           |               |
|                                                         | <i>5% level</i>  | 0.463000           |               | 0.463000           |               | 0.463000             |               | 0.463000           |               |
|                                                         | <i>10% level</i> | 0.347000           |               | 0.347000           |               | 0.347000             |               | 0.347000           |               |

### *5.3.1 Έλεγχος μοναδιαίας ρίζας Dickey & Fuller.*

Κάνοντας τον επαυξημένο έλεγχο μοναδιαίας ρίζας Dickey & Fuller, της σειράς των λογαριθμικών αποδόσεων των δεικτών της μελέτης στο επίπεδο, από τον πίνακα 5.3 προκύπτει ότι η τιμή του στατιστικού ADF είναι μεγαλύτερη σε απόλυτες τιμές από όλες τις κριτικές τιμές για κάθε επίπεδο σημαντικότητας και για όλους τους μετοχικούς δείκτες. Συγκεκριμένα, ισχύει -15.278 για τον CAC 40, -15.347 για τον DAX, -15.236 για τον EURO STOXX 50 και -16.232 για τον FTSE 100 όλες οι τιμές είναι μεγαλύτερες από τις κριτικές τιμές σε επίπεδα 1%, 5% και 10%. Επίσης, η τιμή της p-value είναι και αυτή μικρότερη για όλα τα επίπεδα στατιστικής σημαντικότητας. Επομένως δεν απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση για κάθε δείκτη, που αυτό σημαίνει ότι η σειρά είναι στάσιμη στα επίπεδα και συνεπώς είναι  $I(0)$ . Για την διεξαγωγή του ελέγχου δεν πήραμε υπόψιν τάση και σταθερά.

### *5.3.2 Έλεγχος μοναδιαίας ρίζας Phillips – Perron.*

Πραγματοποιώντας και τον έλεγχο για στασιμότητα Phillips-Perron και για τις τέσσερις σειρές προκύπτει ότι οι τιμές του ελέγχου Adj. t-Stat. είναι μεγαλύτερες σε απόλυτες τιμές σε όλες τις κριτικές τιμές επιπέδου 1%, 5% και 10%. Συγκεκριμένα, για τον CAC 40, DAX, EURO STOXX 50 και FTSE 100 ισχύει -15.278, -15.347, -15.236 και -16.443 αντίστοιχα. Έτσι, η μηδενική υπόθεση δεν απορρίπτεται και πάλι και οι σειρές είναι στάσιμες στα επίπεδα.

### *5.3.3 Έλεγχος μοναδιαίας ρίζας Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin.*

Τέλος, σύμφωνα με το κριτήριο KPSS που πραγματοποιείται από το στατιστικό πρόγραμμα E-Views, προκύπτει ότι οι τιμές LM-Stat για όλους τους δείκτες της μελέτης είναι μικρότερες από τις τιμές για όλες τις κριτικές τιμές επιπέδων 1%, 5% και 10%. Συγκεκριμένα, οι τιμές της στατιστικής LM είναι 0.0431, 0.0459, 0.0521 και 0.0622 για τους δείκτες CAC 40, DAX, EURO STOXX 50 και FTSE 100 αντίστοιχα. Οι σειρές είναι στάσιμες στα επίπεδα με σταθερά.

## Κεφάλαιο 6: Τα Εμπειρικά Ευρήματα της Έρευνας.

### 6.1 Παρουσίαση μεταβλητών.

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται οι μεταβλητές όπως αυτές χρησιμοποιούνται στην παρούσα έρευνα.

**Πίνακας 6.1** Ονοματολογία και συντομογραφίες μεταβλητών

| <b>Μεταβλητή</b>                                                                                                     | <b>Συντομογραφία Μεταβλητής</b> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| Αποδόσεις CAC 40                                                                                                     | <b>CAC40 RETURNS</b>            |
| Αποδόσεις DAX                                                                                                        | <b>DAX RETURNS</b>              |
| Αποδόσεις EURO STOXX 50                                                                                              | <b>EUROSTOXX50 RETURNS</b>      |
| Αποδόσεις FTSE 100                                                                                                   | <b>FTSE100 RETURNS</b>          |
| Απόδοση συνολικού χαρτοφυλακίου αγοράς                                                                               | <b><math>R_m</math></b>         |
| Απόδοση επιτοκίου χωρίς κίνδυνο                                                                                      | <b><math>R_f</math></b>         |
| Απόδοση των εταιρειών υψηλής λογιστικής προς αγοραίας αξίας, έναντι εταιρειών χαμηλής λογιστικής προς αγοραίας αξίας | <b>HML</b>                      |
| Απόδοση των εταιρειών μικρής κεφαλαιοποίησης σε σχέση με τις εταιρείες μεγάλου κεφαλαίου                             | <b>SMB</b>                      |
| Δείκτης όγκου διαδικτυακών αναζητήσεων στην Google με θέμα “WAR UKRAINE”                                             | <b>SVI</b>                      |

## 6.2 Εκτίμηση του υποδείγματος.

Προκειμένου να εκτιμηθεί το υπόδειγμα, γίνεται υπολογισμός, μίας γραμμικής παλινδρόμησης για κάθε έναν μετοχικό δείκτη. Ως εξαρτημένη εισάγονται οι λογαριθμημένες αποδόσεις κάθε δείκτη κάθε φορά, ενώ ως ανεξάρτητες οι τρεις ερευνητικοί παράγοντες των Fama & French και ο δείκτης όγκου διαδικτυακών αναζητήσεων SVI. Συγκεκριμένα, η υπερβάλλουσα απόδοση της αγοράς σε επιτόκιο χωρίς κίνδυνο ( $R_m - R_f$ ), SMB (μικρή κεφαλαιοποίηση μείον μεγάλη) και HML (υψηλή λογιστική αξία προς την αγορά μείον χαμηλή). Όλα τα δεδομένα των Fama & French αντλήθηκαν από την ηλεκτρονική βιβλιοθήκη δεδομένων Kenneth R. French και ο όγκος αναζητήσεων από τα δεδομένα που παρέχει η σελίδα της Google Trends.

Οι εξαρτημένες μεταβλητές αντιπροσωπεύουν τις λογαριθμικές αποδόσεις κάθε μετοχικού δείκτη, πολλαπλασιασμένες επί 100. Με τη διαδικασία αυτή λαμβάνονται υπόψη και οι ποσοστιαίες μεταβολές κάθε δείκτη. Όπου  $R_t$  είναι η απόδοση του χρηματιστηριακού δείκτη την ημέρα  $t$ ,  $c$  είναι ο σταθερός όρος,  $\beta_1$  είναι ο συντελεστής του παράγοντα κινδύνου αγοράς,  $\beta_2$  είναι ο συντελεστής μικρής κεφαλαιοποίησης μείον τη μεγάλη,  $\beta_3$  είναι ο συντελεστής υψηλής λογιστικής αξίας προς αγοραίας αξίας μείον τη χαμηλή,  $\beta_4$  είναι ο συντελεστής του όγκου των αναζητήσεων στο διαδίκτυο SVI και  $e_t$  ο διαταρακτικός όρος.

Η κύρια υπόθεση που εξετάστηκε στην συγκεκριμένη έρευνα είναι εάν ο όγκος των αναζητήσεων στο διαδίκτυο για τον πόλεμο στην Ουκρανία σχετίζεται με την τάση των αποδόσεων των χρηματιστηριακών δεικτών CAC 40, DAX, EURO STOXX 50 και FTSE 100, δηλαδή αν οι μεταβολές στον όγκο αναζήτησης προκαλούν μεταβολές στις αποδόσεις των δεικτών στο χρηματιστήριο.

Και για τις τέσσερις παλινδρομήσεις που πραγματοποιούνται για την εκτίμηση του υποδείγματος, επιλέγεται η μέθοδος ARCH - Autoregressive Conditional Heteroskedasticity, μοντέλο GARCH(1,1) για όλο το δείγμα των 240 ημερών αναφοράς και για όλους τους μετοχικούς δείκτες (Δριτσάκη, 2013).

Οι τιμές  $P$  δίνονται στην αντίστοιχη στήλη Probability (Prob.) και εξετάζονται για κάθε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας (1%, 5%, 10%) και οι τιμές όλων των συντελεστών (Coefficient) των μεταβλητών (Variable) δίνονται στη στήλη Coefficient.

Για τη διευκόλυνση των συγκρίσεων παρατίθενται και οι τέσσερις εκτιμήσεις των εξισώσεων των μεταβλητών του υποδείγματος στον ίδιο πίνακα. Η εξίσωση του μέσου θα έχει τη μορφή:

$$R_t = c + \beta_1 (r_m - r_f) + \beta_2 (SMB_t) + \beta_3 (HML_t) + \beta_4 (SVI_t) + e_t \quad (6.1)$$

Ο πίνακας με τα αποτελέσματα παρουσιάζεται παρακάτω:

**Πίνακας 6.2** Αποτελέσματα παλινδρόμησης για τις αποδόσεις των μετοχικών δεικτών

| CAC40 RETURNS                                                                               |                |             |        | DAX RETURNS |        | EUROSTOXX50 RETURNS |        | FTSE100 RETURNS |        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------|--------|-------------|--------|---------------------|--------|-----------------|--------|
| Mean Equation                                                                               |                |             |        |             |        |                     |        |                 |        |
| $R_t = c + \beta_1 (r_m - r_f) + \beta_2 (SMB_t) + \beta_3 (HML_t) + \beta_4 (SVI_t) + e_t$ |                |             |        |             |        |                     |        |                 |        |
| Variable                                                                                    |                | Coefficient | Prob.  | Coefficient | Prob.  | Coefficient         | Prob.  | Coefficient     | Prob.  |
| C                                                                                           |                | 0.115605    | 0.1216 | 0.035209    | 0.7668 | 0.062101            | 0.4037 | 0.067831        | 0.2764 |
| RM-RF                                                                                       | B <sub>1</sub> | 0.615405    | 0.0000 | 0.586176    | 0.0000 | 0.654592            | 0.0000 | 0.421121        | 0.0000 |
| HML                                                                                         | B <sub>2</sub> | 0.305393    | 0.0000 | 0.309338    | 0.0001 | 0.307456            | 0.0000 | 0.324734        | 0.0000 |
| SMB                                                                                         | B <sub>3</sub> | -0.004137   | 0.9697 | 0.108887    | 0.4209 | 0.098354            | 0.3828 | -0.045743       | 0.5330 |
| SVI                                                                                         | B <sub>4</sub> | -0.010366   | 0.0061 | -0.005753   | 0.6880 | -0.007944           | 0.0315 | -0.012565       | 0.0000 |
| Variance Equation                                                                           |                |             |        |             |        |                     |        |                 |        |
| $\sigma_t^2 = C + C_1 * RESID(-1)^2 + C_2 * GARCH(-1)$                                      |                |             |        |             |        |                     |        |                 |        |
| C                                                                                           |                | 0.087568    | 0.0404 | 0.157651    | 0.1369 | 0.107674            | 0.0525 | 0.153910        | 0.0264 |
| RESID(-1)^2                                                                                 | C <sub>1</sub> | 0.238426    | 0.0010 | 0.155480    | 0.0168 | 0.267234            | 0.0028 | 0.180055        | 0.0147 |
| GARCH(-1)                                                                                   | C <sub>2</sub> | 0.736870    | 0.0000 | 0.749302    | 0.0000 | 0.703529            | 0.0000 | 0.622666        | 0.0000 |
| R-squared                                                                                   |                | 0.309953    |        | 0.317693    |        | 0.329027            |        | 0.324658        |        |
| Adjusted R-squared                                                                          |                | 0.298157    |        | 0.306029    |        | 0.317557            |        | 0.313113        |        |
| S.E. of regression                                                                          |                | 1.219139    |        | 1.249995    |        | 1.256669            |        | 0.887712        |        |
| Sum squared resid                                                                           |                | 347.7943    |        | 365.6219    |        | 369.5366            |        | 184.3996        |        |
| Log likelihood                                                                              |                | -366.2327   |        | -376.6306   |        | -372.2031           |        | -296.7378       |        |
| Durbin-Watson stat                                                                          |                | 2.312317    |        | 2.257752    |        | 2.337094            |        | 2.264971        |        |

Η πρώτη παλινδρόμηση έχει ως εξαρτημένη τις αποδόσεις του μετοχικού δείκτη CAC 40, η δεύτερη τις αποδόσεις του DAX, η τρίτη του EURO STOXX 50 και η τέταρτη του FTSE 100. Ο σταθερός όρος είναι 0.115, 0.335, 0.062 και 0.067 αντίστοιχα για τις αποδόσεις κάθε μετοχικού δείκτη. Όταν οι τιμές P είναι μικρότερες από κάθε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας (1%, 5%, 10%), τότε η μεταβλητή θεωρείται στατιστικά σημαντική. Από τα αποτελέσματα προκύπτει ότι το πριμ κινδύνου ( $r_m - r_f$ ) και το HML για τους CAC 40, EURO STOXX 50 και FTSE 100, δηλαδή οι δύο από τους τρεις παράγοντες των Fama & French είναι στατιστικά σημαντικοί με τιμές  $P=0.00$ . Ενώ ο συντελεστής του παράγοντα SMB έχει τιμή prob.  $P=0.969$ ,  $P=0.420$ ,  $P=0.382$  και  $P=0.533$  αντίστοιχα, άρα μεγαλύτερη από κάθε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας, άρα στατιστικά μη σημαντικός για όλους τους δείκτες. Ο συντελεστής του δείκτη διαδικτυακών αναζητήσεων SVI είναι ίσος με -0.0103 και είναι στατιστικά σημαντικός για τον CAC 40. Η αρνητική του τιμή σε κάθε παλινδρόμηση είναι αναμενόμενη, δηλώνοντας την αρνητική σχέση διαδικτυακών αναζητήσεων σχετικά με τον πόλεμο και των αποδόσεων των δεικτών. Μεγαλύτερη φαίνεται να προκύπτει στον δείκτη FTSE100 η πτώση με 1.2%, στον EURO STOXX 50 η πτώση κυμαίνεται στο 0.79% , στον CAC40 1%. Στον γερμανικό DAX ο δείκτης διαδικτυακών αναζητήσεων είναι στατιστικά μη σημαντικός δείχνοντας πως ο DAX δεν επηρεάζεται από την είδηση του πολέμου στην Ουκρανία. Το πριμ κινδύνου και ο HML είναι στατιστικά σημαντικά και για τα τέσσερα χρηματιστήρια.

Η συνάρτηση της διακύμανσης (Variance Equation) θα έχει τη μορφή:

$$\sigma_t^2 = C + C_1 * \text{RESID}(-1)^2 + C_2 * \text{GARCH}(-1) \quad (6.2)$$

όπου:

- $\sigma_t^2$  η διακύμανση
- C η σταθερά της συνάρτησης διακύμανσης
- $C_1$  ο συντελεστής των  $\text{RESID}(-1)^2$
- $C_2$  ο συντελεστής του  $\text{GARCH}(-1)$

Για τη συνάρτηση διακύμανσης θα πρέπει  $(C_1 + C_2) < 1$  για τα αποτελέσματα που αφορούν κάθε μετοχικό δείκτη. Σύμφωνα με τον πίνακα 6.2 το άθροισμα των δύο συντελεστών είναι μικρότερο της μονάδας σε κάθε περίπτωση. Πιο συγκεκριμένα:

Για τον CAC 40 το άθροισμα ισούται με 0.974, για τον DAX 0.904 , για τον EURO STOXX 50 ισούται με 0.97 και τέλος, για τον FTSE 100 0.802.

Ο συντελεστής προσδιορισμού (R-squared) είναι σχεδόν στο 31% πράγμα που

σημαίνει ότι το 31% της συμπεριφοράς της εξαρτημένης (CAC40 RETURNS στην προκειμένη περίπτωση) ερμηνεύεται από την συμπεριφορά των ανεξάρτητων. Ομοίως, ο συντελεστής προσδιορισμού για την εξαρτημένη μεταβλητή FTSE100 RETURNS είναι 32.4% που σημαίνει ότι 32.4% της συμπεριφοράς της FTSE100 RETURNS ερμηνεύεται από τη συμπεριφορά των ανεξάρτητων. Για τον συντελεστή προσδιορισμού του EURO STOXX 50 RETURNS ισχύει ότι 32.9% της συμπεριφοράς της EURO STOXX 50 RETURNS ερμηνεύεται από τη συμπεριφορά των ανεξάρτητων. Ομοίως ερμηνεύονται οι τιμές για τον προσαρμοσμένο συντελεστή προσδιορισμού (Adjusted R-squared).

Η τυπική απόκλιση της εκτίμησης (S.E. of regression) ισούται με 1.219 για τον CAC 40, με 1.249 για τον DAX, με 1.256 για τον EURO STOXX 50 και 0.887 για τον FTSE 100.

Το άθροισμα των τετραγώνων των καταλοίπων (Sum squared resid) αποτελεί μια ένδειξη για το πόσο καλή είναι η προσαρμογή των δεδομένων στο υπόδειγμα. Με τιμή 184.3996 ο FTSE 100 δείχνει ότι έχει την καλύτερη προσαρμογή από τους υπόλοιπους τρεις δείκτες, αφού η τιμή SSR είναι η μικρότερη. Χειρότερη προσαρμογή στα δεδομένα έχουν τα δεδομένα του δείκτη EUROSTOXX 50 με 369.5366 και του DAX με 365.6219.

Η τιμή log-likelihood ενός μοντέλου παλινδρόμησης είναι ένας τρόπος μέτρησης της καλής προσαρμογής για το μοντέλο αυτό. Όσο υψηλότερη είναι η τιμή του, τόσο καλύτερα ένα μοντέλο ταιριάζει σε ένα σύνολο δεδομένων εκφράζοντας την καλύτερη προσαρμογή στα δεδομένα. Η τιμή του μπορεί να κυμαίνεται μεταξύ αρνητικό άπειρο έως θετικό άπειρο. Σε σύγκριση των τεσσάρων μοντέλων στην έρευνα, εκείνο το οποίο παρουσιάζει καλύτερη προσαρμογή είναι του δείκτη FTSE 100 αφού η τιμή του log-likelihood είναι -296.7378 και είναι η υψηλότερη. Χαμηλότερη είναι η τιμή του log-likelihood για τον δείκτη DAX με -376.6306.

Το Durbin-Watson stat, ή αλλιώς (DW), υποδηλώνει την ύπαρξη προβλήματος αυτοσυσχέτισης η οποία είναι πιθανόν να εμφανιστεί σε χρονολογικές σειρές. Τιμές του DW stat κοντά στο 0 αποτελούν ένδειξη θετικής αυτοσυσχέτισης, τιμές κοντά στο 2 σημαίνει πως δεν υπάρχει πρόβλημα αυτοσυσχέτισης ενώ τιμές περίπου ίσες με 4 υποδηλώνουν την ύπαρξη αρνητικής αυτοσυσχέτισης στη χρονολογική σειρά. Η τιμή του DW σύμφωνα με τα αποτελέσματα του πίνακα 6.2 και στις τέσσερις περιπτώσεις της ανάλυσης, κυμαίνεται μεταξύ 2.2 και 2.3 που σημαίνει ότι δεν υπάρχει πρόβλημα αυτοσυσχέτισης.

### *6.3 Μεταβλητότητα των μετοχικών δεικτών της έρευνας.*

Η αβεβαιότητα για την μελλοντική τιμή μιας μεταβλητής της αγοράς μεταφράζεται με την έννοια της μεταβλητότητας. Είναι σημαντικό για τους διαχειριστές χαρτοφυλακίων να παρακολουθούν την μεταβλητότητα των μεταβλητών της αγοράς ούτως ώστε να έχουν μία εκτίμηση των πιθανών απωλειών για το

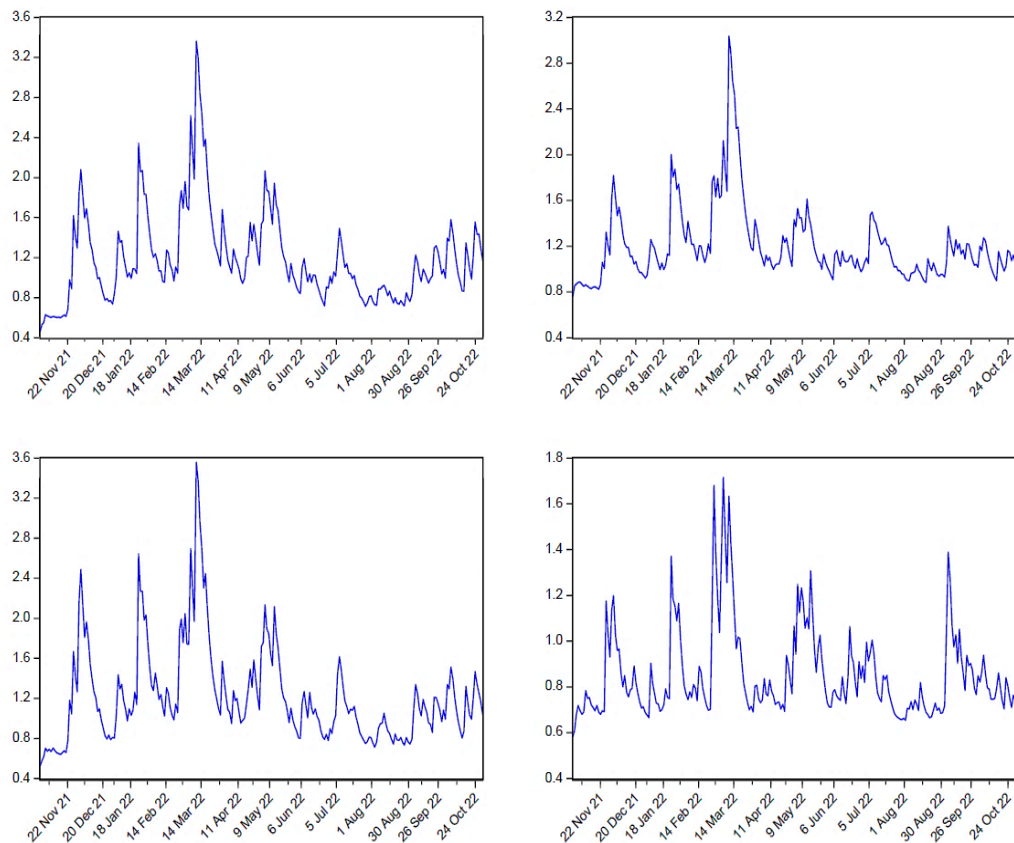
χαρτοφυλάκιο των επενδυτών και τη διαχείριση του κινδύνου. Όταν η μεταβλητότητα ερμηνεύεται ως κίνδυνος, η πρόβλεψη της μεταβλητότητας αποτελεί σημαντικό εργαλείο για την αξιολόγηση των κινδύνων. Η ψυχολογία του επενδυτή επηρεάζεται σημαντικά από την μεταβλητότητα. Και κατ' επέκταση, η αβεβαιότητα στις χρηματιστηριακές αγορές συνδέονται άρρηκτα με την επενδυτική συμπεριφορά. Επίσης, στοιχεία δείχνουν ότι οι απροσδόκητες αποδόσεις της χρηματιστηριακής αγοράς σχετίζονται αρνητικά με την απροσδόκητη αλλαγή στη μεταβλητότητα των αποδόσεων των μετοχών (French et al., 1987).

Ο υπολογισμός της μεταβλητότητας του περιουσιακού στοιχείου, πληροφορεί για το εύρος της τιμής του περιουσιακού στοιχείου την επόμενη μέρα. Η τυπική απόκλιση των αλλαγών των τιμών (μεταβλητότητα) είναι η τετραγωνική ρίζα της αντίστοιχης διακύμανσης, συνεπώς η μεταβλητότητα για μία περίοδο  $T$  ημερών θα είναι ίση με  $\sqrt{T}$  φορές την μεταβλητότητα για περίοδο μίας ημέρας. Η αβεβαιότητα αυξάνεται με ρυθμό ίσο με την τετραγωνική ρίζα του χρόνου (αυξάνεται με μειούμενο ρυθμό).

Σύμφωνα με τις παραδοσιακές παραδοχές των μοντέλων αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων, οι μεταβολές στις τιμές τους προκαλούνται από νέες πληροφορίες που αφορούν αυτά. Η νέα πληροφορία οδηγεί σε μία αλλαγή της τιμής του περιουσιακού στοιχείου, η οποία προκαλεί μεταβλητότητα. Έρευνες (Fama, 1965, French, 1980 και French & Roll, 1986), έδειξαν ότι η μεταβλητότητα των 3 ημερών (μαζί με τα Σαββατοκύριακα) είναι μόνο 22%, 19% ή 10.7% (αντίστοιχα) μεγαλύτερη από την μεταβλητότητα μίας ημέρας. Μια πιθανή εξήγηση για τη μικρότερη της θεωρητικής αύξησης της μεταβλητότητας είναι ότι όταν είναι κλειστές οι αγορές, δεν παράγεται τόση καινούρια πληροφορία. Χρησιμοποιώντας τα ιστορικά δεδομένα του εκάστοτε περιουσιακού στοιχείου μπορεί να υπολογιστεί μία εκτίμηση της μεταβλητότητάς του ή με άλλα λόγια, να περιγραφεί ο βαθμός διακυμάνσεων της αξίας του.

Εξετάζοντας τα χαρακτηριστικά χρονοσειρών, των αποδόσεων και της αστάθειας των μετοχών, καθώς και τη σχέση μεταξύ απόδοσης και μεταβλητότητας σε τέσσερα από τα χρηματιστήρια της Κίνας, προκύπτει ότι τα τεστ αναλογίας διακύμανσης απορρίπτουν την υπόθεση ότι οι αποδόσεις των μετοχών ακολουθούν έναν τυχαίο περίπατο και εντοπίζονται στοιχεία μακράς μνήμης επιστροφών. Η εφαρμογή των μοντέλων GARCH και EGARCH παρέχει ισχυρές ενδείξεις χρονικά μεταβαλλόμενης μεταβλητότητας και δείχνει ότι η μεταβλητότητα είναι εξαιρετικά επίμονη και προβλέψιμη (Cheng et al. 2014).

**Γράφημα 6.2** Μεταβλητότητα μετοχικών δεικτών - Conditional standard deviation



Στο γράφημα 6.2 απεικονίζονται οι μεταβλητότητες (volatilities) που παρουσιάζουν οι τέσσερις μετοχικοί δείκτες CAC 40, DAX, EURO STOXX 50 και FTSE 100 αντίστοιχα για το χρονικό διάστημα 1 Νοεμβρίου 2021 έως 28 Οκτωβρίου 2022.

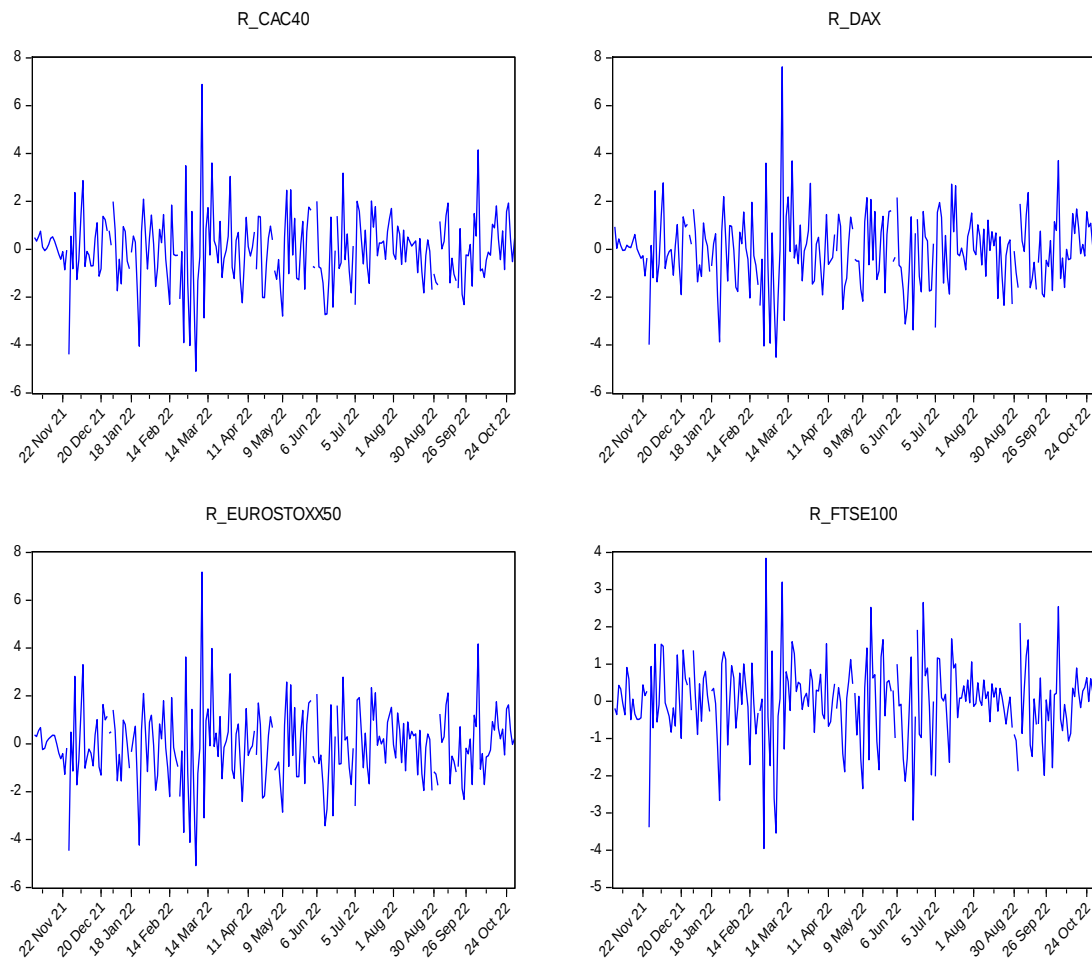
Και στα τέσσερα γραφήματα η πληροφορία που αντλείται είναι ότι κατά την ημέρα που υπάρχει αυξημένο ενδιαφέρον όσον αφορά την επίθεση στην Ουκρανία, δηλαδή 24 Φεβρουαρίου 2022, υπάρχει επίσης, αυξημένη μεταβλητότητα των αποδόσεων. Ξεκινώντας από το πάνω δεξιά γράφημα (γράφημα μεταβλητότητας αποδόσεων για τον δείκτη DAX) φαίνεται πως η Γερμανία επηρεάστηκε λιγότερο συγκριτικά με τους δείκτες των άλλων χωρών στο ξέσπασμα του πολέμου. Η μεταβλητότητα που παρουσιάζει ο δείκτης βρίσκεται σε χαμηλότερα επίπεδα σε σχέση με τη μεταβλητότητα των CAC 40, EURO STOXX 50 και FTSE 100. Ο δείκτης που παρουσιάζει την υψηλότερη μεταβλητότητα κατά την ημέρα την αυξημένης προσοχής στις διαδικτυακές αναζητήσεις του Google Trends είναι ο FTSE 100 στο τελευταίο κάτω δεξιά γράφημα. Έντονα επίπεδα μεταβλητότητας συνεχίζει να έχει και κατά την ημέρα της βομβιστικής επίθεσης στο μαιευτήριο στη Μαριούπολη (09 Μαρτίου 2022) αλλά και για τις αμέσως επόμενες ημέρες που ακολούθησαν της επίθεσης. Από 01 Σεπτεμβρίου 2022 και μετά, όπου

υπάρχει έντονο ενδιαφέρον και συζητήσεις σχετικά με την προμήθεια φυσικού αερίου στις ευρωπαϊκές χώρες από τη Ρωσία και γενικότερα το ζήτημα της ενέργειας και των τιμών, και πάλι παρατηρείται μεταβλητότητα στις αποδόσεις των μετοχικών δεικτών, όχι όμως τόσο έντονη. Οι δύο χρηματιστηριακοί δείκτες που επηρεάζονται περισσότερο από την είδηση των εκρήξεων στους αγωγούς φυσικού αερίου, Nord Stream 1 και Nord Stream 2, είναι ο CAC 40 και ο EURO STOXX 50, λιγότερο ο FTSE 100 και ο DAX. Συνολικά, το χρηματιστήριο του Λονδίνου αντιδρά περισσότερο σε σχέση με τα άλλα τρία παρουσιάζοντας έντονες μεταβλητότητες, ενώ χαμηλότερο αντίκτυπο έχει το Χρηματιστήριο της Φρανκφούρτης στις ειδήσεις που αφορούν τον πόλεμο στην Ουκρανία.

#### *6.4 Γράφημα λογαριθμικών αποδόσεων (log returns) των μετοχικών δεικτών.*

Στο παρακάτω γράφημα παρουσιάζονται οι λογαριθμικές αποδόσεις (log returns) των τεσσάρων μετοχικών δεικτών της μελέτης, για το χρονικό διάστημα από 01 Νοεμβρίου 2021 έως 28 Οκτωβρίου 2022 ημερησίως (γράφημα 6.3). Η σειρά των ημερήσιων αποδόσεων φαίνεται να είναι στάσιμη, καθώς κινείται γύρω από τη μηδενική μέση τιμή και για τους τέσσερις μετοχικούς δείκτες της μελέτης. Ωστόσο παρατηρείται ότι κατά περιόδους εμφανίζεται μεγάλη μεταβλητότητα που καθίσταται εντονότερη κατά τις 24 Φεβρουαρίου 2022, την ημέρα ξεσπάσματος του πολέμου στην Ουκρανία από τις Ρωσικές δυνάμεις και στα τέσσερα γραφήματα. Επίσης, παρατηρούνται συγκεντρώσεις μεταβλητότητας (volatility clusters) στα γραφήματα κατά περιόδους, βασικό χαρακτηριστικό των χρηματοοικονομικών σειρών. Επομένως φαίνεται ότι υπάρχει μια εναλλαγή περιόδων χαμηλής μεταβλητότητας, με άλλες περιόδους μεγάλης μεταβλητότητας στο χρονικό αυτό διάστημα της μελέτης και ενόσω τα γεγονότα σχετικά με την επίθεση που συντελούνται επιφέρουν επιπτώσεις που αποτυπώνονται με τη μεταβλητότητα στις λογαριθμικές αποδόσεις των μετοχικών δεικτών. Τέλος, η εναλλαγή περιόδων μεταβλητότητας μπορεί να οφείλεται και σε άλλες πληροφορίες και γεγονότα που συμβαίνουν καθημερινά και μπορούν να επηρεάσουν την κίνηση της σειράς.

**Γράφημα 6.3** Λογαριθμικές αποδόσεις (log returns) μετοχικών δεικτών.



Από όλες τις λογαριθμικές αποδόσεις των δεικτών του δείγματος μεγαλύτερη μεταβλητότητα παρουσιάζει ο δείκτης EURO STOXX 50 και ο δείκτης FTSE 100. Όσον αφορά τον δείκτη EURO STOXX 50, η μεταβλητότητά του κατά τις ημέρες του πολέμου αγγίζει το -5.1 και φτάνει έως το 7.2 τρεις ημέρες μετά. Ο FTSE 100 αντίστοιχα από το -4 φτάνει στο 3.8 σε μία μόλις μέρα. Ο CAC 40 από το -5.1 φτάνει στο 6.9 τις ημέρες που ακολούθησαν της επίθεσης στην Ουκρανία. Στον DAX ωστόσο, παρατηρούνται μεταβλητότητες λιγότερο έντονες σε σχέση με τους άλλους δείκτες και κατά τη διάρκεια των εκρήξεων των αγωγών φυσικού αερίου. Ο δείκτης FTSE 100 φαίνεται να έχει εντονότερες συγκεντρώσεις μεταβλητότητας κατά τους καλοκαιρινούς μήνες. Τότε που οι συζητήσεις περί προμήθειας φυσικού αερίου αλλά και γενικότερα τα θέματα περί ενέργειας και του κόστους αυτής σε όλη την Ευρώπη βρίσκονταν στην επικαιρότητα.

## 6.5 Αποτελέσματα ARCH LM TEST.

Έστω οι υποθέσεις:

$H_0$ : Δεν υπάρχει αποτέλεσμα ARCH στα κατάλοιπα.

$H_1$ : Υπάρχει αποτέλεσμα ARCH στα κατάλοιπα.

Πραγματοποιείται έλεγχος αποτελέσματος ARCH με αριθμό υστερήσεων 1 και τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα:

**Πίνακας 6.4** Αποτελέσματα ARCH Test

| Heteroskedasticity Test: ARCH |          |                            |        |
|-------------------------------|----------|----------------------------|--------|
| CAC 40                        |          |                            |        |
| <i>F-statistic</i>            | 0.660341 | <i>Prob. F(1,236)</i>      | 0.4173 |
| <i>Obs*R-squared</i>          | 0.664079 | <i>Prob. Chi-Square(1)</i> | 0.4151 |
| DAX                           |          |                            |        |
| <i>F-statistic</i>            | 0.533556 | <i>Prob. F(1,236)</i>      | 0.4658 |
| <i>Obs*R-squared</i>          | 0.536864 | <i>Prob. Chi-Square(1)</i> | 0.4637 |
| EURO STOXX 50                 |          |                            |        |
| <i>F-statistic</i>            | 0.606588 | <i>Prob. F(1,236)</i>      | 0.4369 |
| <i>Obs*R-squared</i>          | 0.610161 | <i>Prob. Chi-Square(1)</i> | 0.4347 |
| FTSE 100                      |          |                            |        |
| <i>F-statistic</i>            | 0.669679 | <i>Prob. F(1,236)</i>      | 0.4140 |
| <i>Obs*R-squared</i>          | 0.673443 | <i>Prob. Chi-Square(1)</i> | 0.4119 |

Από τα αποτελέσματα του παραπάνω πίνακα φαίνεται ότι  $P > \alpha$  και επομένως δεν απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση,  $H_0$  και δεν υπάρχει αποτέλεσμα ARCH. Το πρόβλημα μη γραμμικότητας στην διακύμανση έχει επιλυθεί, αφού το probability είναι μεγαλύτερο, για όλους τους δείκτες. Επομένως για κάθε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας γίνεται αποδεκτή η μηδενική υπόθεση, ότι δεν υπάρχει αποτέλεσμα ARCH στα κατάλοιπα.

## Κεφάλαιο 7: Τα συμπεράσματα της μελέτης.

Στην εμπειρική αυτή ανάλυση χρησιμοποιήθηκε ένα νέο μέτρο της προσοχής των επενδυτών μέσω της έντασης αναζήτησης στην διαδικτυακή πλατφόρμα της Google και εξετάστηκε η σχέση του όγκου ερωτημάτων/όρων αναζήτησης με τις αποδόσεις τεσσάρων μετοχικών δεικτών της Ευρώπης, CAC 40, DAX, EURO STOXX 50, FTSE 100 για την χρονική περίοδο 1/11/2021 έως 28/10/2022. Χρησιμοποιήθηκαν 240 ημερήσιες παρατηρήσεις.

Συγκεκριμένα, χρησιμοποιούνται οι αποδόσεις των μετοχικών δεικτών ως εξαρτημένες μεταβλητές οι οποίες υπολογίστηκαν λογαριθμικά βάσει των τιμών κλεισίματος, που αντλήθηκαν από την ιστοσελίδα Investing.com, το μοντέλο των τριών παραγόντων Fama and French ( 1993 ) επαυξημένο με την προσοχή των επενδυτών για να μελετήσουμε τη σχέση μεταξύ του συναισθήματος των επενδυτών, με γνώμονα τις τάσεις αναζήτησης της Google, και τις αποδόσεις των μετοχικών δεικτών. Όλα τα δεδομένα μελετώνται για την ίδια περίοδο στις ίδιες ημέρες αναφοράς προκειμένου να επιτευχθεί το κριτήριο της αντικειμενικότητας. Οι όγκοι αναζητήσεων προκύπτουν από τον δείκτη όγκου διαδικτυακών αναζητήσεων SVI για κάθε ημέρα αναζήτησης, αφορούν τον όρο “war Ukraine” σε συγκεκριμένη θεματική ενότητα ειδήσεων με αναζήτηση παγκοσμίως στον ιστό. Εφαρμόστηκε η μεθοδολογία GARCH, βάσει του μοντέλου τιμολόγησης περιουσιακών στοιχείων τριών παραγόντων Fama & French.

Τα αποτελέσματα της τιμολόγησης περιουσιακών στοιχείων υποδεικνύουν μια αρνητική σχέση μεταξύ των αποδόσεων και των ανακοινώσεων του πολέμου (όπως ήταν αναμενόμενο), όχι όμως ισχυρή. Τα ευρήματα δείχνουν ότι η επίδραση ήταν εμφανής πιο πολύ για τους CAC 40, EURO STOXX 50 και FTSE 100 την ημέρα της ανακοίνωσης του πολέμου ακολουθούμενη από θετικό αντίκτυπο την επόμενη κιόλας ημέρα. Η είδηση του πολέμου στην Ουκρανία και τα γεγονότα που ακολούθησαν δεν φαίνεται να επιδρούν στις αποδόσεις του γερμανικού δείκτη DAX.

Ολοένα και πιο συχνά οι επενδυτές επιζητούν πληροφορίες που τους παρέχονται από την πιο διαδεδομένη πλατφόρμα αναζήτησης πληροφοριών, την Google. Πριν λάβουν οποιαδήποτε επενδυτική απόφαση συμβουλευούνται τις τάσεις του Google Trends ώστε να αποκομίσουν τη μεγαλύτερη δυνατή απόδοση με το μικρότερο δυνατό ρίσκο. Η συμβολή των τάσεων της Google είναι καθοριστική για επενδυτικές αποφάσεις, για τη διαχείριση χαρτοφυλακίου και την πρόβλεψη των αποδόσεων. Ο δείκτης όγκου διαδικτυακών αναζητήσεων παρέχει πρόσβαση σε δεδομένα πραγματικού χρόνου και αποτελεί ένα μέσο μέτρησης του ενδιαφέροντος του κοινού. Η κατανόηση των δεσμών μεταξύ της προσοχής των επενδυτών και της δυναμικής των τιμών των περιουσιακών στοιχείων είναι κρίσιμη για τον σχεδιασμό και την εφαρμογή των μέτρων πολιτικής από τους υπεύθυνους χάραξης πολιτικής που χρειάζονται οι οικονομίες και οι αγορές και τους ερευνητές ώστε να κατανοήσουν τις επιπτώσεις των πολέμων στην αγορά.

Μετά από την είδηση της εισβολής στα Ουκρανικά εδάφη από τα ρωσικά στρατεύματα, σημειώνεται αύξηση στους όγκους αναζήτησης την ίδια ημέρα με παράλληλη μείωση στις αποδόσεις των μετοχικών δεικτών. Μέσα στο χρονικό διάστημα της μελέτης συντελούνται βομβιστικές επιθέσεις, εκρήξεις σε αγωγούς φυσικού αερίου που κινούν το ενδιαφέρον των επενδυτών άλλοτε περισσότερο και άλλοτε λιγότερο. Μέσω της μεθοδολογίας GARCH, μπορούν να εξαχθούν συμπεράσματα αναφορικά για την μεταβλητότητα και τον τρόπο αντίδρασης σε θετικά ή/και αρνητικά σοκ των μετοχικών δεικτών. Τα ευρήματα της έρευνας δείχνουν ότι οι δείκτες οι οποίοι επηρεάζονται πιο πολύ είναι ο CAC 40, ο EURO STOXX 50 και ο FTSE 100, καθώς βρέθηκε στατιστικά σημαντική σχέση σε τρεις από τους τέσσερις μετοχικούς δείκτες. Μικρότερη είναι η επιρροή στον DAX. Συνολικά, η επίδραση στα χρηματιστήρια είναι αρνητική (όπως ήταν αναμενόμενο) αλλά πολύ μικρή και βραχυχρόνιας διάρκειας στις αποδόσεις των δεικτών. Συγκεκριμένα, η πτώση φαίνεται να είναι 1.2% για τον FTSE 100, για τον EURO STOXX 50 ο SVI παρουσιάζει πτώση 0.79% , για τον CAC 40 1%. Στον γερμανικό DAX, ο δείκτης διαδικτυακών αναζητήσεων είναι στατιστικά μη σημαντικός δείχνοντας πως ο DAX δεν επηρεάζεται από την είδηση του πολέμου στην Ουκρανία. Το πριμ κινδύνου και ο HML είναι στατιστικά σημαντικά και για τα τέσσερα χρηματιστήρια.

Τα ευρήματα της παρούσας έρευνας συμφωνούν με τα ευρήματα των Boubaker et al. (2022). Η έρευνά τους κατέδειξε ότι το γεγονός της 24ης Φεβρουαρίου 2022 είχε ισχυρό αρνητικό αντίκτυπο στους παγκόσμιους δείκτες την ημέρα της εκδήλωσης, ακολουθούμενο από θετικό αντίκτυπο την επόμενη κιόλας ημέρα. Ενώ συνολικά η επίδραση ήταν γενικά αρνητική στις παγκόσμιες χρηματιστηριακές αγορές, τα ασιατικά χρηματιστήρια, τα ME&A ενώ τα παναμερικανικά χρηματιστήρια αποτελούσαν εξαίρεση σε αυτό. Θετικό αντίκτυπο είχε στα κράτη μέλη του NATO κατά την περίοδο μετά το γεγονός της επίθεσης, σύμφωνα με τις προσδοκίες για οικονομική τόνωση από την αυξημένη στρατιωτική ετοιμότητα (Boubaker et al., 2022).

Τα γεγονότα των τρομοκρατικών επιθέσεων στις ΗΠΑ στις 11 Σεπτεμβρίου 2001 και οι επιπτώσεις στα διεθνή χρηματιστήρια μελετήθηκαν από τους Charles. & Darne, (2006). Εξέτασαν 10 ημερήσιους χρηματιστηριακούς δείκτες χρησιμοποιώντας μια μεθοδολογία ανίχνευσης ακραίων τιμών και τα ευρήματά τους έδειξαν ότι τα διεθνή χρηματιστήρια αντιμετώπισαν ισχυρούς κλυδωνισμούς εξαιτίας των τρομοκρατικών επιθέσεων και των επιδράσεών τους. Διαπιστώνουν επίσης ότι οι ανακοινώσεις μακροοικονομικών ειδήσεων των ΗΠΑ μπορούν να έχουν μεγάλο αντίκτυπο στα χρηματιστήρια των ΗΠΑ και της Ευρώπης ανιχνεύοντας μεγάλα σοκ.

Τα ευρήματα της παρούσας έρευνας συμφωνούν σε γενικές γραμμές με τα ευρήματα των Kollias, Papadamou, Stagiannis (2011) σχετικά με τις τρομοκρατικές επιθέσεις της 11ης Μαρτίου 2004 στη Μαδρίτη οι οποίες επέφεραν αρνητικές μη φυσιολογικές αποδόσεις στις ισπανικές αγορές. Επίσης και εδώ, η αγορά ανακάμπτει γρήγορα στο Λονδίνο όπως προέκυψε από τη μεθοδολογία μελέτης συμβάντων και τα μοντέλα GARCH. Ενώ και οι ίδιοι καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι οι επιδράσεις στις

αποδόσεις και τη μεταβλητότητα είναι βραχυχρόνιες εξαιτίας του έντονου αισθήματος ανασφάλειας που προκαλείται από τρομοκρατικές/βομβιστικές επιθέσεις.

Σε παρόμοια αποτελέσματα οδηγήθηκαν και οι Akhtar, Faff, Oliver και Subrahmanyam (2011), οι οποίοι διαπίστωσαν ότι οι αποδόσεις των μετοχών αντιδρούν σημαντικά στα κακά νέα αλλά ασήμαντα στα καλά νέα. Η έρευνά τους αφορούσε την ανακοίνωση καλών/κακών ειδήσεων και τον αντίκτυπο στον Αυστραλιανό Δείκτη All Ordinaries και διαπίστωσαν ότι οι ειδήσεις που δημιουργούν κακό συναίσθημα συσχετίστηκαν με μια σημαντική αρνητική επίδραση της ημέρας ανακοίνωσης, ενώ τα καλά νέα φαίνεται πως δεν επιφέρουν καμία επίδραση.

Κάθε προσπάθεια πρόβλεψης των αποδόσεων στα χρηματιστήρια απασχολεί ιδιαίτερα τους επενδυτές και η βιβλιογραφία στο κομμάτι αυτό της χρήσης των τάσεων μέσω Google Trends επεκτείνεται όλο και πιο πολύ. Η συμπεριφορική χρηματοοικονομική αποκτά περισσότερο έδαφος τα τελευταία χρόνια στη χρηματοοικονομική επιστήμη και σε συνδυασμό με την ταχεία εξέλιξη της τεχνολογίας, ιδιαίτερα σε ότι αφορά την ποσοτικοποίηση της προσοχής του κοινού, τα αποτελέσματα είναι εκπληκτικά.

Περαιτέρω έρευνα μπορεί να γίνει σε άλλες διαστάσεις της προσοχής και του ενδιαφέροντος των επενδυτών, όπως τάσεις που βασίζονται σε ειδήσεις, ανακοινώσεις ή πληροφορίες από άλλα μέσα όπως είναι τα κοινωνικά δίκτυα ή/και πλατφόρμες συναλλαγών μετοχών. Τέλος, στην παρούσα έρευνα εξετάζονται καθημερινά δεδομένα, αλλά μελλοντική έρευνα μπορεί να εξεταστεί με δεδομένα διαφορετικών συχνοτήτων, όπως εβδομαδιαία ή σε διαφορετικές γεωγραφικές περιοχές, παραδείγματος χάριν στην Ευρώπη.

## Βιβλιογραφικές αναφορές

### Ελληνικές βιβλιογραφικές αναφορές

Δημελή Σ. (2013). Σύγχρονες μέθοδοι ανάλυσης χρονολογικών σειρών. Εκδόσεις ΟΠΑ.

Δριτσάκη Ν. Χάιδω, Δριτσάκη Ν. Μελίνα (2013) Εισαγωγή στην Οικονομετρία με τη Χρήση του Λογισμικού EViews, Κλειδάριθμος ΕΠΕ Εκδόσεις.

Χάλκος, Γ. (2011). ΟΙΚΟΝΟΜΕΤΡΙΑ - Θεωρία, εφαρμογές & χρήση προγραμμάτων σε Η/Υ. ΕΚΔΟΣΕΙΣ Gutenberg.

### Ξενόγλωσσες βιβλιογραφικές αναφορές

Akhtar, S. & Faff, R. & Oliver, B. & Subrahmanyam, A. (2011). The power of bad: The negativity bias in Australian consumer sentiment announcements on stock returns. Journal of Banking & Finance, 35 (2011), pp. 1239-1249

Amihud Y. & Wohl A. (2004). Political news and stock prices: The case of Saddam Hussein contracts. Journal of Banking & Finance. Volume 28, 1185-1200.

Anastasiou, D & Ballis, A. & Drakos, K. (2022). Constructing a positive sentiment index for COVID-19: Evidence from G20 stock markets. International Review of Financial Analysis, Vol 81, 102111

Anderson, R. G. and Gascon, C. S. (2009). Federal Reserve Bank of St. Louis Review, November/December 2009, 91(6), pp. 589-612

Antonakakis, N., Gupta, R., Kollias, C., & Papadamou, S. (2017). Geopolitical risks and the oil-stock nexus over 1899–2016. Finance Research Letters, 23, 165-173.

Apergis, N., & Miller, S. M. (2009). Do structural oil-market shocks affect stock prices? Energy Economics, 31(4), 569– 575.

Bauwens, L., Laurent, S. and J. V. K. Rombouts (2006). Multivariate GARCH Models: A Survey, Journal of Applied Econometrics, 21, 79-109.

Bollerslev, T. (1986). Generalized autoregressive conditional heteroskedasticity. Journal of Econometrics, 31. 307-327.

Boubaker, S. & Goodell, J. W. & Pandey, D. K. & Kumari, V. (2022). Heterogeneous impacts of wars on global equity markets: Evidence from the invasion of Ukraine. *Finance Research Letters*. Volume 48. 102934

Burroughs, Terrence, (2014). "American Wars and Wall Street" . Honors Capstone Projects and Theses. 92.

<https://louis.uah.edu/honors-capstones/92>

Caldara, D. & Iacoviello M. (2016). Measuring geopolitical risk. [https://www2.bc.edu/matteo-iacoviello/gpr\\_files/GPR\\_PAPER.pdf](https://www2.bc.edu/matteo-iacoviello/gpr_files/GPR_PAPER.pdf)

Cambell, H. Y., A. W. Lo and A. C. MacKinlay (eds), (1997). *The Econometrics of Financial Markets*. Princeton, NJ: Princeton University Press.

Charles, A. & Darne, O. (2006). Large shocks and the September 11th terrorist attacks on international stock markets. Vol 23. 683-698

Cheng F. Lee, Gong-meng Chen, Oliver M. Rui (2014). Stock returns and volatility on China's stock markets. *The Journal of Financial Research*, 523-543

Choi, H. & Varian, H. (2009). Predicting the present with Google Trends. Working Paper. Mountain View. doi.org/10.1111/j.1475-4932.2012.00809.x Market's reaction to terrorist attacks. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 14(2), 153-164. Commission of the European Communities (2009a). Economic forecast, spring 2009. *European Economy*, No. 3 (Luxembourg: Office for Official Publications of the EC).

Dickey, D.A. and W.A. Fuller (1979). Distribution of the Estimates for Autoregressive Time Series with Unit Root, *Journal of American Statistical Association*, 74, 427-431.

Drake, Michael S., Darren T. Roulstone, and Jacob R. Thornock. (2012). Investor information demand: Evidence from Google searches around earnings announcements. *Journal of Accounting Research* 50: 1001–40.

Enders, W. (2005). Transnational Terrorism 1968-2000: Thresholds, Persistence and Forecasts, *Southern Economic Journal*, 71, 467-83.

Engle, R. (1982). Autoregressive Conditional Heteroscedasticity with Estimates of the Variance of United Kingdom Inflation. *Econometrica*, 50(4), 987-1007. DOI: 10.2307/1912773

Engle, R. F., Granger, C. W. J. and D. Kraft (1984). Combining Competing Forecasts of Inflation Using a Bivariate ARCH Model, *Journal of Economic Dynamic and Control*, 8, 151-165.

Engle, R. F. and T. Bollerslev (1986). Autoregressive Conditional Heteroscedasticity with Estimates of the Variance of United Kingdom Inflation, *Econometrica*, 50, 987-1007

Fama, E. (1965). The Behavior of Stock-Market Prices. *The Journal of Business*, 38, 34. DOI:10.1086/294743

Fama, E. & French, K. (1993). Common Risk Factors in the Returns on Stocks and Bonds. *Journal of Financial Economics*. *Journal of Financial Economics* 33: 3–56.

Ginsberg, J. & Mohebbi M. H. & Patel, R. S. & Brammer, L. & Smolinski, M. S. & Brilliant, L. (2009). Detecting influenza epidemics using search engine query data. *Nature*, 457(7232), 1012–1014. DOI: 10.1038/nature07634

Glosten, L. R., Jagannathan, R. and R. E. Runkle (1993). On the Relation Between the Expected Value and the Volatility of the Nominal Excess Return on Stocks, *Journal of Finance*, 48, 1779-1801.

Guidolin, M., La Ferrara, E., (2010). The economic effects of violent conflict: evidence from asset market reactions. *Journal of Peace Research*, 47, 671-684

Hanedar, Önder, A., Hanedar, Yaldız, E. (2017). Ottoman stock returns during the Turco-Italian and Balkan Wars of 1910-1914. *The European Association for Banking and Financial History (EABH)*, Frankfurt a. M.

Heiberger, Raphael H. (2015). Collective Attention and Stock Prices: Evidence from Google Trends Data on Standard and Poor's 100. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0135311>

International Monetary Fund (2008b) ‘IMF Announces Staff-Level Agreement with Hungary on €12.5 Billion Loan (US\$15.7 billion); European Union, World Bank to Lend Too’. Press Release No. 08/261, 28 October (Washington, DC: IMF).

Kenneth R. French (1980). Stock returns and the weekend effect. *Journal of Financial Economics*, 55-69

Kenneth R. French, Richard Roll (1986). Stock return variances: The arrival of information and the reaction of traders. *Journal of Financial Economics*, 5-26

Kenneth R. French, G. William Schwert, Robert F. Stambaugh (1987). Expected stock returns and volatility. *Journal of Financial Economics*, 3-29

Kwiatkowski, D., Phillips, P., Schmidt, P., and Y. Shin (1992). Testing the Null Hypothesis of Stationary Against the Alternative of a Unit Root: How Sure Are We That Economic Time Series Have a Unit Root?, *Journal of Econometrics*, 54, 159-78

Le Bris, David. (2012). Wars, Inflation and Stock Market Returns in France, 1870-1945. *Financial History Review*, 19.3. 337-361. SSRN: <https://ssrn.com/abstract=1324224> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1324224>

Nelson, C. B., (1991). Conditional Heteroskedasticity in Asset Returns: A new Approach, *Econometrica*, 59, 347-70.

Kollias, C., Papadamou, S., & Stagiannis, A. (2010). Armed conflicts and capital markets: the case of the Israeli military offensive in the Gaza Strip. *Defence and Peace Economics*, 21(4), 357-365.

Kollias, C., Papadamou, S., & Stagiannis, A. (2011). Terrorism and capital markets: The effects of the Madrid and London bomb attacks. *International Review of Economics & Finance*, 20(4), 532-541.

Kollias, C., Kyrtsou, C., & Papadamou, S. (2013). The effects of terrorism and war on the oil price–stock index relationship. *Energy Economics*, 40, 743-752.

Kollias, C., Manou, E., Papadamou, S., & Stagiannis, A. (2011). Stock markets and terrorist attacks: Comparative evidence from a large and a small capitalization market. *European Journal of Political Economy*, 27, S64-S77.

Kollias, C., Papadamou, S., & Arvanitis, V. (2013). Does Terrorism affect the stock-bond covariance? Evidence from European countries. *Southern Economic Journal*, 79(4), 832-848.

Papadamou, S., A. Fassas, D. Kenourgios, and D. Dimitriou. (2020a). Direct and Indirect Effects of COVID-19 Pandemic on Implied Stock Market Volatility: Evidence from Panel Data Analysis MPRA Paper 100020. Munich: University Library of Munich. [Google Scholar]

Papadamou, S., Fassas, A. P., Kenourgios, D., & Dimitriou, D. (2021). Flight-to-quality between global stock and bond markets in the COVID era. *Finance Research Letters*, 38, 101852.

Papadamou, S. & Poutachidou, N., (2021). The Effect of Quantitative Easing through Google Metrics on US Stock Indices. *International Journal of Financial Studies*. Vol 9.

Papadamou, S. & Koulis, A. & Kyriakopoulos, C. & Fassas, A. (2022). Cannabis Stocks Returns: The Role of Liquidity and Investors' Attention via Google Metrics. *Int. J. Financial Stud.* 2022, 10(1), 7; <https://doi.org/10.3390/ijfs10010007>

Preis, T., Reith, D. & Stanley, H. E. (2010). Complex dynamics of our economic life on different scales: insights from search engine query data. *Phil. Trans. R. Soc. A* 368, 5707–5719

Rigobona, R. & Sack, B. (2005). The effects of war risk on US financial markets. *Journal of Banking & Finance*. Vol 29, Issue 7, 1769-1789

Subramaniam, S. & Chakraborty, M. (2021). COVID-19 fear index: does it matter for stock market returns? *Review of Behavioral Finance*. Vol 13. Issue 1

## Ιστότοποι

[http://mba.tuck.dartmouth.edu/pages/faculty/ken.french/data\\_library.html](http://mba.tuck.dartmouth.edu/pages/faculty/ken.french/data_library.html)

Ε.Σ.Σ.Ε.Ε. (2022). Ευρωπαϊκό Συμβούλιο-Συμβούλιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Δελτίο τύπου 25ης Μαρτίου 2022. Ανασύρθηκε στις 20 Δεκεμβρίου 2022 από: <https://www.consilium.europa.eu/el/press/press-releases/2022/03/25/european-council-conclusions-24-25-march-2022/>

<https://gr.investing.com/indices/major-indices>

<https://trends.google.com/trends/explore?cat=784&date=today%205-y&q=war%20ukraine>

COE (2022). Council of Europe. “Russia ceases to be a Party to the European Convention on Human Rights on 16 September 2022”. [www.coe.int](http://www.coe.int). Ανακτήθηκε στις 21 Δεκεμβρίου 2022.

(Δελτίο τύπου 25ης Μαρτίου 2022, Ευρωπαϊκό Συμβούλιο-Συμβούλιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης) <https://www.consilium.europa.eu/el/press/press-releases/2022/03/25/european-council-conclusions-24-25-march-2022/>