

**Ανοικτό Πανεπιστήμιο Κύπρου**  
**Σχολή Οικονομικών Επιστημών και Διοίκησης**

**Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών Διοίκηση Επιχειρήσεων (MBA)**

**Μεταπτυχιακή Διατριβή**



**Η Επίδραση της Πανδημίας στις Διεθνείς Χρηματιστηριακές Αγορές**

**Γεώργιος Ανέστης**

**Επιβλέπουσα Καθηγήτρια**  
**Φωτεινή Οικονόμου**

**Μάιος 2021**

**Ανοικτό Πανεπιστήμιο Κύπρου  
Σχολή Οικονομικών Επιστημών και Διοίκησης**

**Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών Διοίκηση Επιχειρήσεων (MBA)**

**Μεταπτυχιακή Διατριβή**

**Η Επίδραση της Πανδημίας στις Διεθνείς Χρηματιστηριακές Αγορές**

**Γεώργιος Ανέστης**

**Επιβλέπουσα Καθηγήτρια  
Φωτεινή Οικονόμου**

Η παρούσα μεταπτυχιακή διατριβή υποβλήθηκε προς μερική εκπλήρωση των απαιτήσεων για απόκτηση μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών  
Στη Διοίκηση Επιχειρήσεων (MBA)  
από τη Σχολή Οικονομικών Επιστημών και Διοίκησης  
του Ανοικτού Πανεπιστημίου Κύπρου.

**Μάιος 2021**



## Περίληψη

Στην παρούσα μεταπτυχιακή διατριβή, επιχειρείται να μελετηθεί η επίπτωση που είχε η πανδημία Covid-19 σε επιλεγμένες διεθνείς χρηματιστηριακές αγορές. Επίσης, μελετάται η αλληλεπίδραση που είχαν οι χρηματιστηριακές αγορές πριν, αλλά και κατά τη διάρκεια της πανδημίας, καθώς και αν η συσχέτιση των αποδόσεων των αγορών αυξήθηκε ή ελαττώθηκε. Τέλος, εξετάζεται σε τι βαθμό αυξήθηκε ο κίνδυνος στα πιο γνωστά διεθνή χρηματιστήρια.

Χρησιμοποιήθηκε περιγραφική ανάλυση και ανάλυση παλινδρόμησης για τη διερεύνηση πιθανών σχέσεων μεταξύ των δεικτών, αλλά και της επίδρασης της πανδημίας. Από την ανάλυση προέκυψε ότι η μέση απόδοση των χρηματιστηριακών δεικτών μεταβλήθηκε αισθητά μετά το ξέσπασμα της πανδημίας με αποτέλεσμα την αύξηση του χρηματοπιστωτικού κινδύνου, το οποίο επιβεβαιώθηκε από τον υπολογισμό των τυπικών αποκλίσεων.

Τη μεγαλύτερη αύξηση κινδύνου φαίνεται να παρουσιάζουν οι Η.Π.Α., το Ηνωμένο Βασίλειο, η Γαλλία, η Γερμανία και η Αυστραλία. Αύξηση του κινδύνου, αλλά χαμηλότερη, παρουσίασαν η Ελλάδα, η Κίνα και η Ιαπωνία. Επίσης, προέκυψε ισχυρή συσχέτιση μεταξύ των δεικτών CAC και DAX τόσο μεταξύ τους όσο και με τον χρηματιστηριακό δείκτη FTSE 100, καθώς και τον δείκτη S&P 500 των Η.Π.Α. Αντίθετα, η συσχέτιση που παρουσιάζεται μεταξύ των δεικτών της Ιαπωνίας και της Κίνας είναι πολύ χαμηλή, τόσο μεταξύ τους όσο και με τις υπόλοιπες χώρες.

Από την εξέταση της επίδρασης της πανδημίας Covid-19 στη χρηματιστηριακή αγορά των Η.Π.Α με τη χρήση εβδομαδιαίων δεδομένων, επιβεβαιώθηκε η αναμενόμενη αρνητική επίδραση της πανδημίας στις αποδόσεις της χρηματιστηριακής αγοράς. Αναφορικά με την επίδραση της πανδημίας στη χρηματιστηριακή πορεία των φαρμακευτικών εταιρειών Pfizer και Astra Zeneca (από τις οποίες αναμενόταν να κατασκευαστεί το εμβόλιο αντιμετώπισης της πανδημίας) προέκυψε ότι: Η μέση ποσοστιαία μεταβολή της τιμής της μετοχής της Pfizer είναι αρνητική από το ξέσπασμα της πανδημίας και έπειτα, επομένως αυτό σημαίνει ότι σημειώθηκε μείωση της τιμής της μετοχής της κατά μέσο όρο.

Παράλληλα, η Astra Zeneca από την παρουσία της πανδημίας και έπειτα, δεν παρουσίασε ιδιαίτερα μεγάλη μεταβολή στη μέση ποσοστιαία μεταβολή της, η οποία όμως παρέμεινε θετική, γεγονός που σημαίνει ότι η τιμή της μετοχής της συνέχισε να αυξάνεται αλλά με πιο αργό ρυθμό.

## Summary

In the present thesis, the main goal is to study the impact of the Covid-19 pandemic, on selected international stock markets. An additional objective is the examination of the interaction of the stock markets before, but also during the pandemic, as well as whether the correlation of market returns increased or decreased. Finally, the thesis analyses to what extent the risk has increased, in the most well-known international stock exchange markets.

In the context of the thesis, descriptive analysis and regression analysis were used, in order to investigate, not only possible relations between indicators, but also the effect of the pandemic. The analysis showed that the average performance of stock market indexes changed significantly after the pandemic, resulting in an increase of risk, which was confirmed by the calculation of standard deviations.

The United States, the United Kingdom, France, Germany and Australia appear to have the largest increases in risk. Greece, China and Japan appeared with less increased risk than the aforementioned countries. There was also a strong correlation between the CAC and DAX indexes not only with one another but also with FTSE 100 stock index, as well as with the S&P 500 index of the USA. In contrast, the correlation between Japan and China indexes is very low, both between them and with other countries.

The analysis of the impact of the Covid-19 pandemic on the US stock market using weekly data, confirmed the expected negative impact of the pandemic on stock market returns. Regarding the impact of the pandemic on the stock market prices of the pharmaceutical companies Pfizer and AstraZeneca (by which the pandemic vaccine was expected to be developed), it turned out that the mean return of Pfizer's stock price, is negative since the outbreak of the pandemic and onwards. Therefore, that means that there was a decrease of its stock price on average.

On the other hand, although Astra Zeneca did not develop any significant change concerning the mean return of its stock price, since the outbreak of the pandemic, the latter remained positive which means that its stock price continued to increase but at a slower pace.

## **Ευχαριστίες**

Ευχαριστώ τη σύντροφό μου Ματίνα, για τη στήριξή της αλλά και το πολύτιμο δώρο που μου προσφέρει, την επερχόμενη γέννηση του παιδιού μας.

Επίσης τις ανιψιές μου Αγγελίνα και Ευαγγελία, που τα τελευταία πέντε δύσκολα χρόνια της ζωής μου, αποτέλεσαν πηγή ψυχικής δύναμης και ανώτερου φωτός για εμένα.

## **Περιεχόμενα**

<b>Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή</b> .....	9
<b>Κεφάλαιο 2: Βιβλιογραφική επισκόπηση</b> .....	13
<b>Κεφάλαιο 3: Μεθοδολογία</b> .....	20
<b>Κεφάλαιο 4: Εμπειρική Ανάλυση</b> .....	23
4.1 Δεδομένα .....	23
4.2 Εμπειρικά ευρήματα .....	32
<b>Κεφάλαιο 5: Σύνοψη και συμπεράσματα</b> .....	54
<b>Βιβλιογραφία</b> .....	58





# Κεφάλαιο 1

## Εισαγωγή

Η εξάπλωση του κορωνοϊού (Covid-19) που ξεκίνησε από την Κίνα στα τέλη του 2019, και συγκεκριμένα στην πόλη Ουχάν, εξελίχθηκε σε πανδημία τον Μάρτιο του 2020 αφού τα επίσημα στοιχεία του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας έδειχναν ότι έχουν νοσήσει πάνω από 160.000 άτομα, ενώ τα θύματα ήταν πάνω από 6.000 παγκοσμίως (με βάση τα στοιχεία στις 17/3/2020).

Αρχικά, η παγκόσμια κοινότητα μη έχοντας στη διάθεσή της φάρμακα ή εμβόλια για την καταπολέμηση του ιού, στράφηκε σε βασικές πρακτικές υγιεινής για την πρόληψη της μόλυνσης. Στη συνέχεια, η πλειονότητα των κρατών θέσπισε lock downs (άλλα πιο αυστηρά και άλλα πιο χαλαρά) για την καταπολέμηση της εξάπλωσης του ιού, ενώ άρχισε να εφαρμόζεται δειλά η τηλεργασία σε κλάδους που μπορούσαν να την υποστηρίξουν. Παράλληλα, εργαζόμενοι σε συγκεκριμένους τομείς της οικονομίας, τέθηκαν σε αναστολή των εργασιών τους.

Αν και στην αρχή η Covid-19 επεκτάθηκε σε χώρες γύρω από την περιοχή της Ανατολικής Ασίας, δηλαδή την Κίνα, το Χονγκ Κονγκ, τη Νότια Κορέα και την Ιαπωνία, με την πάροδο του χρόνου το επίκεντρο του ιού μεταφέρθηκε στην Ευρώπη και στη συνέχεια στη Βόρεια Αμερική. Σε αυτήν την εποχή της παγκοσμιοποίησης, ο κόσμος «ειρωνικά» έγινε μάρτυρας της αποξένωσης των χωρών μέσω της ακύρωσης διεθνών γεγονότων, εκδηλώσεων, μετακινήσεων και συναλλαγών.

Τόσο οι αεροπορικές μεταφορές, όσο και οι χερσαίες και θαλάσσιες έχουν σταματήσει. Ο τουρισμός και η αεροπορική βιομηχανία έχουν βιώσει σχεδόν μηδενική ζήτηση για ολόκληρους μήνες. Ακόμη και η αθλητική βιομηχανία έχει πέσει θύμα αυτής της συγκυρίας. Παγκόσμια αθλητικά γεγονότα όπως οι Ολυμπιακοί Αγώνες του Τόκιο 2020 τέθηκαν σε αναστολή<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Coronavirus: *What sporting events are affected by the pandemic?* (2020, May 02). *Aljazeera*<https://www.aljazeera.com/news/2020/03/coronavirus-sporting-event-affected-outbreak-200310084205890.html> (Ημερομηνία πρόσβασης 03/05/2021)

Αυτός ο τρόπος αδράνειας του κόσμου έχει οδηγήσει σε μια τεράστια οικονομική κρίση. Έχει ήδη ξεπεράσει την οικονομική αναταραχή της ύφεσης 2008–09. Επιπλέον, το Διεθνές Νομισματικό Ταμείο (ΔΝΤ) δήλωσε ότι ο κόσμος αντιμετωπίζει τη χειρότερη οικονομική κρίση μετά τη Μεγάλη Ύφεση που συνέβη τη δεκαετία του 1930.<sup>2</sup>

Κατά το ξέσπασμα της πανδημίας, επικράτησε ανησυχία στον παγκόσμιο πληθυσμό, αφού η εξάπλωση της Covid-19 έγινε με ταχύτατο τρόπο, επιφέροντας πλήθος αρνητικών επιπτώσεων τόσο σε κοινωνικό όσο και σε οικονομικό επίπεδο. Ο φόβος μιας νέας παγκόσμιας οικονομικής κρίσης, λόγω της μείωσης της παραγωγής παγκοσμίως με ό,τι αυτό συνεπάγεται για τις επιχειρήσεις, οδήγησε τα διεθνή χρηματιστήρια σε πανικό με κατακόρυφη πτώση τιμών και μεγάλες απώλειες.

Είναι προφανές ότι εάν διακοπεί η κανονική ροή οποιουδήποτε τομέα, η πρώτη αντανάκλαση θα μπορούσε να απεικονιστεί στις μετοχές των εταιρειών του σχετικού τομέα. Σύμφωνα με τους Ozili και Agun (2020), η αβεβαιότητα που προκλήθηκε από το ξέσπασμα του κορονοϊού και του φόβου της απώλειας κέρδους στις επιχειρήσεις, οδήγησε σε απόσυρση 6 τρισ. δολαρίων από την παγκόσμια χρηματιστηριακή αγορά την εβδομάδα της 24ης Φεβρουαρίου 2020. Την ίδια εβδομάδα, ο δείκτης S&P 500 των Η.Π.Α. έχασε 5 τρισ. δολάρια σε αξία. Από τα 5 τρισ. δολάρια, η απώλεια των δέκα μεγαλύτερων εταιρειών ανήλθε σε 1,4 τρισ. δολάρια σε αξία.

Επιπλέον, σύμφωνα με τη μελέτη των Baker et al. (2020), ο αυξανόμενος αριθμός lockdowns, περιορισμών ταξιδιού και νομισματικών πολιτικών κατά τη διάρκεια της Covid-19, επηρέασε άμεσα το άνοιγμα, τις χαμηλότερες και τις υψηλότερες τιμές των χρηματιστηριακών δεικτών στις Η.Π.Α.

Στην παρούσα μεταπτυχιακή διατριβή, επιχειρείται να μελετηθεί η επίπτωση που είχε η πανδημία σε επιλεγμένες διεθνείς χρηματιστηριακές αγορές από την περίοδο όπου ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (Π.Ο.Υ.) χαρακτήρισε τη νόσο Covid-19 ως πανδημία.

---

<sup>2</sup> Coronavirus: *Worst economic crisis since 1930s depression, IMF says.* (2020, May 02). *BBC News.* <https://www.bbc.co.uk/news/business-52236936> (Ημερομηνία πρόσβασης 03/05/2021)

Επίσης, στόχος είναι η μελέτη της αλληλεπίδρασης που είχαν οι χρηματιστηριακές αγορές πριν αλλά και κατά τη διάρκεια της πανδημίας, καθώς και η διερεύνηση του αν η συσχέτιση των αγορών αυξήθηκε ή ελαττώθηκε.

Άμεσο ενδιαφέρον προκαλεί το ερώτημα σε τι βαθμό αυξήθηκε ο κίνδυνος σε επιλεγμένες διεθνείς χρηματιστηριακές αγορές. Η παρούσα διατριβή, προσπαθεί με τα ευρήματα της, αλλά και με την παρουσίαση της υπάρχουσας βιβλιογραφίας να δώσει απάντηση σε αυτά τα ερωτήματα.

Εξετάζονται επίσης παρόμοια ερωτήματα και για επιλεγμένες φαρμακευτικές εταιρείες και πιο συγκεκριμένα τη μεταξύ τους σχέση, αλλά και τη σχέση τους με τον δείκτη S&P 500. Το κίνητρο της εξέτασης αυτού του ερευνητικού ερωτήματος, στηρίζεται στο γεγονός ότι οι πολίτες όλων των κρατών περίμεναν με μεγάλη αγωνία την απόκριση του ιατρικού κόσμου σχετικά με τη δημιουργία εμβολίου.

Δεδομένου αυτού, όλα τα βλέμματα μοιραία έπεσαν σε φαρμακευτικές εταιρείες-«κολοσσούς», όπως η Pfizer και η Astra Zeneca, καθώς αυτές έχουν αναδειχθεί κατά κύριο λόγο οι πρωτοπόρες εταιρείες στη δημιουργία φαρμάκων και εμβολίων για κάθε πάθηση και ιό που έχει απασχολήσει την ανθρωπότητα όλα τα τελευταία χρόνια και με βάση αυτό το κριτήριο ήταν αυτές που επιλέχθηκαν για την μεταπτυχιακή διατριβή. Το ερώτημα που τέθηκε εδώ είναι αν από την πανδημία και έπειτα, άρχισαν οι αποδόσεις αυτών εταιρειών να αυξάνονται σημαντικά έναντι του παρελθόντος.

Ένας βασικός περιορισμός της διατριβής, είναι ο όγκος των δεδομένων που αφορά την πανδημία, καθώς υπάρχουν δεδομένα από τον Φεβρουάριο του 2020 μέχρι τον Φεβρουάριο του 2021, οπότε ενδεχομένως η επίδραση της πανδημίας να μην έχει προλάβει να αποτυπωθεί επαρκώς στις χρηματιστηριακές αγορές.

Επιπρόσθετα, οι φαρμακευτικές εταιρείες Astra Zeneca και Pfizer, μελετήθηκαν μόνο για την χρηματιστηριακή αγορά των Η.Π.Α. και συσχετίστηκαν για τον λόγο αυτό με τον χρηματιστηριακό δείκτη S&P 500, παρόλο που ως πολυεθνικές εταιρείες έχουν δράση και σε άλλες χώρες. Αυτό σημαίνει πρακτικά ότι δεν μπορούμε να έχουμε ασφαλές συμπέρασμα για την αλληλεπίδραση τους σε παγκόσμια κλίμακα, αλλά μόνο το πώς αυτή αποτυπώνεται στην χρηματιστηριακή αγορά της Αμερικής.

Σημειώνεται, ότι η ανάλυση χωρίζεται σε υποπεριόδους «πριν» και «μετά» το ξέσπασμα της πανδημίας, καθώς αυτή θεωρήθηκε μια άμεση μέθοδος που αποτυπώνει την επίδραση της πανδημίας.

Η μεταπτυχιακή διατριβή χωρίζεται στις εξής ενότητες: Αρχικά γίνεται αναλυτική παρουσίαση του προβλήματος και διατύπωση του ερευνητικού σκοπού. Εν συνεχεία, γίνεται μια ανασκόπηση της κυριότερης υπάρχουσας βιβλιογραφίας, η οποία είναι απόλυτα συνυφασμένη με το αντικείμενο της διατριβής.

Κατόπιν, γίνεται αναλυτική παρουσίαση της μεθοδολογίας που χρησιμοποιείται για τη μελέτη των σκοπών της διατριβής και στη συνέχεια παρουσιάζονται όλα τα εμπειρικά ευρήματα συνοδεία των απαραίτητων σχολίων.

Τέλος, γίνεται μια σύνοψη των αποτελεσμάτων, αλλά και συζήτηση των περιορισμών που προκύπτουν.

## Κεφάλαιο 2

### Βιβλιογραφική Επισκόπηση

Η Covid-19 έχει προκαλέσει τεράστιες απώλειες στις οικονομίες όλων των κρατών. Ενδεικτικό είναι ότι στις Η.Π.Α., στις αρχές του 2020, μετά το ξέσπασμα της πανδημίας, οι αιτήσεις για τα επιδόματα ανεργίας έφτασαν μέχρι και τις 280.000 ανά εβδομάδα.

Ανάμεσα στις πρωτοφανείς αρνητικές επιπτώσεις της Covid-19, είναι πρωτίστως το μεγάλο οικονομικό σοκ που προκάλεσε τόσο στις χρηματιστηριακές αγορές, όσο και στον τομέα της απασχόλησης (ανεργία), καθώς πολλές επιχειρήσεις οδηγήθηκαν σε μαζικές απολύσεις και συρρίκνωση του προσωπικού. Σημαντική είναι η αρνητική επίδραση στην ψυχολογία του μέσου ανθρώπου, εξαιτίας του ποσοστού υψηλής θνησιμότητας της πανδημίας, αλλά και των απαραίτητων περιοριστικών μέτρων, σε συνδυασμό με το γεγονός ότι η ανθρωπότητα δεν ήταν έτοιμη για ένα τέτοιο ξαφνικό συμβάν.

Οι επιπτώσεις της πανδημίας αποτυπώθηκαν άμεσα στις χρηματιστηριακές αγορές διεθνώς και οι επενδυτές βίωσαν σημαντικές απώλειες και αυξημένο επενδυτικό κίνδυνο. Η διεθνής βιβλιογραφία από τους πρώτους μήνες εμφάνισης της πανδημίας, ασχολήθηκε με τη διερεύνηση των επιπτώσεων στις χρηματιστηριακές αγορές διεθνώς. Παρόλα αυτά η διαθέσιμη βιβλιογραφία είναι περιορισμένη, αλλά ενδεικτική των συνθηκών που βίωσαν οι επενδυτές και των επιπτώσεων στα διεθνή επενδυτικά χαρτοφυλάκια.

Για παράδειγμα, οι Altig et al. (2020), χρησιμοποιώντας υποδείγματα VAR, ευρύτατα χρησιμοποιούμενα στη διεθνή βιβλιογραφία, μελέτησαν δείκτες οικονομικών και χρηματιστηριακών μεταβλητών, όπως είναι ο δείκτης S&P 500, ομοσπονδιακά κεφάλαια, τη βιομηχανική απασχόληση και βιομηχανική παραγωγή, προκειμένου να εντοπίσουν πιθανές συσχετίσεις μεταξύ των αγορών, της βιομηχανίας και της ανεργίας στο Ηνωμένο Βασίλειο και τις Ηνωμένες Πολιτείες, καθώς και τη σχέση τους με την πανδημία Covid-19 κατά την περίοδο Ιανουάριος 2020 - Ιούλιος 2020.

Το συμπέρασμα ήταν ότι η διακύμανση της αγοράς αυξήθηκε κατακόρυφα στη διάρκεια της πανδημίας και ιδιαίτερα κατά τον Φεβρουάριο του 2020. Επίσης, όλοι οι δείκτες έδειξαν μεγάλα άλματα στις τιμές, χωρίς φυσικά να μπορούν να προβλεφθούν από πριν, δείχνοντας ξεκάθαρα ότι ο ιός θα έχει σοβαρές επιπτώσεις στις αγορές και στην οικονομία.

Όλα τα μέτρα που χρησιμοποίησαν οι ερευνητές για να μετρήσουν την οικονομική αβεβαιότητα, υποδεικνύουν την ύπαρξη μεγάλων αλμάτων αβεβαιότητας στις χρηματιστηριακές αγορές λόγω της πανδημίας. Δείκτες, όπως ο δείκτης S&P 500, ο οποίος περιέχει εταιρίες τάξεως Apple, Microsoft, Exxon, οι οποίες στο σύνολο τους καλύπτουν χονδρικά το 75-80% της κεφαλαιοποίησης της αγοράς, έδειξαν ξεκάθαρα ότι η διακύμανση τόσο των μετοχών όσο και του όγκου συναλλαγών σε κάποιες περιπτώσεις διπλασιάστηκε.

Επιπλέον, η διακύμανση των μετοχών γνώρισε ραγδαία αύξηση, γεγονός που προκάλεσε πανικό στις χρηματοοικονομικές αγορές. Επιπρόσθετα, οι Altig et al. (2020) διαπίστωσαν ότι, ιδιαίτερα στις Ηνωμένες Πολιτείες, η Covid-19 θα συνεχίσει να προκαλεί μείωση στη βιομηχανική παραγωγή της τάξεως από 10-20%. Ωστόσο, τα μέτρα αβεβαιότητας δείχνουν πως η ύφεση δεν έχει μακρινό χρονικό ορίζοντα και πως οι αγορές θα ξεκινήσουν απότομα να επανέρχονται στα παλαιότερα επίπεδα τους.

Σημειώνεται ότι τα κράτη, δεν έλαβαν ταυτόχρονα μέτρα προστασίας κατά της πανδημίας. Δεν ήταν λίγες οι χώρες οι οποίες παρακολούθησαν την εξέλιξη του ιού σε άλλα κράτη πριν λάβουν οι ίδιες μέτρα και αποφάσεις για τον περιορισμό της πανδημίας. Τα περιοριστικά μέτρα σε ταξίδια, καθώς και η στρατηγική του lockdown δημιούργησε σαφώς σοκ στην κοινωνία, όχι μόνο στον ψυχολογικό τομέα, αλλά και ως προς το γεγονός ότι οι άνθρωποι φοβούμενοι για τις επιπτώσεις της πανδημίας περιορίσαν τις αγορές τους.

Επιπλέον, σύμφωνα με τους Lyocsa et al. (2020), παρατηρήθηκε ότι οι συμμετέχοντες στην αγορά άρχισαν να παίρνουν αποφάσεις αντίθετες με τις λογικές υποθέσεις των αγορών. Κατά το ξέσπασμα της πανδημίας χάθηκαν πολύ σημαντικά ποσά στο χρηματιστήριο σε πολύ μικρό χρονικό διάστημα. Μεγάλο τμήμα αυτής της κατάστασης δημιούργησε ο φόβος γύρω από τον ιό.

Στη μελέτη των Lyocsa et al. (2020), αποδεικνύεται ότι το επίπεδο του φόβου μπορεί να μετρηθεί από τις αναζητήσεις στη μηχανή αναζήτησης Google και μάλιστα αυτές οι αναζητήσεις αποδεικνύονται σημαντικές για την πρόβλεψη της διακύμανσης για τις μελλοντικές τιμές των μετοχών.

Όπως αναφέρθηκε και πριν, μέτρα όπως το lockdown και κατ' επέκταση η κοινωνική απομόνωση, που είναι αντίθετα στην ανθρώπινη φύση, σε συνδυασμό με τον πανικό που δημιούργησε η υψηλή μεταδοτικότητα του ιού, δημιούργησαν κλίμα απαισιοδοξίας στους επενδυτές. Η κατάσταση επιδεινώθηκε σε αρκετές περιπτώσεις, καθώς με αφορμή την

τηλεργασία, πολλοί υπάλληλοι τέθηκαν σε καθεστώς ημιαπασχόλησης, γεγονός που έφερε μεγάλη μείωση στα εισοδήματα των νοικοκυριών.

Όλα τα παραπάνω τελικώς, σύμφωνα και με τη μελέτη Liu et al. (2020), είχαν τεράστιο αντίκτυπο στις οικονομίες των κρατών και κατά συνέπεια αυτό θα γινόταν ορατό και στο χρηματιστήριο, καθώς οι επενδυτές άρχισαν να πιστεύουν ότι οι τιμές των χρηματοοικονομικών προϊόντων δεν θα είναι αυτές που εκτιμούν, επομένως έχοντας αποστροφή προς τον κίνδυνο, άρχισαν να μην παίρνουν το ρίσκο της επένδυσης.

Όπως προαναφέρθηκε, οι πρωτόγνωρες συνθήκες που διαμορφώθηκαν λόγω της Covid-19 και η αξιοποίηση των χρηματιστηριακών δεδομένων για την αντίστοιχη περίοδο, επιτρέπουν την εκτίμηση της επίδρασης της πανδημίας στις χρηματιστηριακές αγορές διεθνώς. Στη μελέτη των Liu et al. (2020), μελετήθηκε η επίδραση της πανδημίας από τον Ιανουάριο του 2020 μέχρι και τον Μάρτιο του 2020 στις ακόλουθες χώρες: Ιαπωνία, Σιγκαπούρη, Κορέα, Ταϊλάνδη, Ινδονησία, Ρωσία, Μαλαισία, ΗΠΑ και Γερμανία.

Οι πιο αντιπροσωπευτικοί, γενικοί χρηματιστηριακοί δείκτες όλων των κρατών είχαν αύξηση της διακύμανσης και ειδικότερα στα κράτη της Γερμανίας, της Ρωσίας, της Ιαπωνίας και των ΗΠΑ, οι γενικοί δείκτες μειώθηκαν κατά μέση απόδοση περίπου 1%, ενώ στις χώρες της Νοτιοανατολικής Ασίας, όπως Σιγκαπούρη, Κορέα, Ινδονησία, η μείωση ήταν μεγάλη και κινήθηκε από 50% ως και 325%.

Σε όλες τις αγορές των κρατών που μελετήθηκαν διαπιστώθηκε ότι η διακύμανση αυξήθηκε σε μεγάλο βαθμό σε διάφορες κατηγορίες μετοχών. Συμπερασματικά, διαπιστώθηκε ότι οι χώρες της Ασίας επηρεάστηκαν περισσότερο από ότι ο υπόλοιπος κόσμος.

Ιδιαίτερα η μελέτη των Phan και Narayan (2020) δείχνει ότι στην αρχή της πανδημίας υπήρχε υπερβολική αντίδραση από την πλειονότητα των επενδυτών στην αγορά, ωστόσο καθώς η κατάσταση με τα κρούσματα παγκοσμίως άρχισε να σταθεροποιείται (πριν την έκρηξη του 2<sup>ου</sup> κύματος), υπήρχαν σημάδια ανάκαμψης και σταθεροποίησης-διόρθωσης των αγορών.

Βέβαια, καταλυτικός παράγοντας στην παύση της δραματικής πτώσης των αγορών ήταν και τα πακέτα στήριξης των κρατών προς τους πολίτες, καθώς διατήρησαν σε ανεκτό επίπεδο την αγοραστική τους δύναμη.

Το κύριο επιχείρημα στη μελέτη των Phan και Narayan (2020), είναι ότι καθώς η πληροφόρηση του κόσμου για την πανδημία αυξάνεται και τα κράτη αντιδρούν ολοένα και πιο

σωστά απέναντι στον ιό, τόσο η οικονομία συγκλίνει προς την σταθεροποίησή της σε παγκόσμιο επίπεδο.

Ωστόσο, η επικείμενη χαλάρωση των πολιτών με τη φθίνουσα πορεία των κρουσμάτων έδειξε ότι μπορεί να υπάρξει μια νέα αποσταθεροποίηση στο οικονομικό σύστημα, γεγονός που οδηγεί σε μεγάλες διακυμάνσεις στην χρηματοοικονομική αγορά.

Παράλληλα, οι αγορές είναι συνδεδεμένες μεταξύ τους και απόλυτα εξαρτώμενες. Διάφορες παλαιότερες μελέτες, όπως για παράδειγμα των Chiang et al.(2007), καθώς και Morales και Callaghan (2012), δείχνουν ότι οι Ασιατικές αγορές είναι ισχυρά συσχετισμένες μεταξύ τους και πιο συγκεκριμένα, η Μαλαισία, το Βιετνάμ και η Ταϊλάνδη και γενικότερα η Νοτιοανατολική Ασία, είναι στενά συνδεδεμένες με την Κίνα.

Επιπλέον, τα χρηματιστήρια είναι αλληλεξαρτώμενα, επομένως η κρίση σε μια χώρα αργά ή γρήγορα θα μεταφερθεί και στις άλλες και αυτό θα εντοπιστεί κυρίως στις τιμές των μετοχών. Επομένως, σε φαινόμενα, όπως το ξέσπασμα μιας υψηλά μεταδιδόμενης πανδημίας, προκαλούνται αλλαγές στις προτιμήσεις και τις αποφάσεις των επενδυτών σχετικά με τις μετοχές, το οποίο έγινε αντιληπτό σε όλες τις αγορές με τη λογική του «ντόμινο». Ωστόσο, η μεταβολή στις τιμές των μετοχών δεν είναι ίδια σε όλες τις χώρες.

Σύμφωνα με τη μελέτη του Erdem (2020), παράγοντες όπως το πολίτευμα, η χαμηλή συμμετοχή των θεσμών εν μέσω μιας πανδημίας, αλλά και ο φόβος από αυτά που ακούγονται σε συνάρτηση με την ευαισθησία του κόσμου, μπορεί να προμηνύσει τις κινήσεις της πλειονότητας των επενδυτών.

Για παράδειγμα, το χρηματιστήριο της Κίνας σταθεροποιήθηκε γρήγορα, πιθανότατα διότι λόγω του αυστηρού πολιτεύματος, πάρθηκαν αμέσως σκληρά μέτρα για τον περιορισμό της πανδημίας, γεγονός που βοήθησε σε γρηγορότερη ανάκαμψη από ότι σε χρηματιστηριακές χώρες άλλων χωρών.

Στη μελέτη των Alsaifi et al. (2020), εξετάζεται η επίδραση του ιού στην Κινέζικη χρηματιστηριακή αγορά. Οι συγγραφείς εξετάζουν τον τρόπο με τον οποίο η πανδημία επηρέασε τις επενδύσεις και έπληξε και τις επιχειρήσεις, μελετώντας την επίδραση μεταδοτικών ασθενειών στις τιμές των μετοχών (μελετώντας ειδικότερα κάποιους δείκτες).

Ειδικότερα, η μελέτη των δεικτών Hang Seng και Shanghai stock exchange composite index, έδειξε ότι υπάρχει αρνητική συσχέτιση μεταξύ των τιμών των μετοχών και των καθημερινών



κρουσμάτων της Covid-19, αλλά και των θανάτων από τον ιό. Παρόλα αυτά, το συμπέρασμα δεν είναι καθολικό για όλη την αγορά.

Τα ξενοδοχεία, οι φαρμακευτικές και οι βιοτεχνολογικές εταιρείες λειτούργησαν σημαντικά διαφορετικά από ό,τι οι υπόλοιποι κλάδοι, ενώ παράλληλα, κλάδοι όπως η εστίαση και οι μεταφορές είχαν χειρότερη απόδοση από όλους του υπόλοιπους από το ξέσπασμα της πανδημίας και έπειτα.

Επιπλέον, μελετώντας τη διακύμανση των χρηματιστηριακών αποδόσεων (stock returns) στις χώρες με τα περισσότερα επιβεβαιωμένα κρούσματα, οι Zhang et al. (2020) διαπίστωσαν ότι η πανδημία είχε ισχυρή επιρροή στις τιμές των μετοχών και τα επίπεδα κινδύνου άλλαξαν δραματικά. Η Κίνα παρουσίασε πολύ υψηλές διακυμάνσεις μέχρι τον Φεβρουάριο του 2020, οι οποίες υποχώρησαν στις αρχές Μαρτίου 2020, ενώ την υψηλότερη διακύμανση όλων κατείχαν οι Η.Π.Α. Οι συσχετίσεις των αγορών φαίνεται να είναι χαμηλές στις αρχές του Φεβρουαρίου του 2020, αλλά καθώς συλλέχθηκαν περισσότερα δεδομένα μέχρι τον Μάρτιο του 2020, οι συσχετίσεις αυξήθηκαν σε πολύ μεγάλο βαθμό.

Οι Lyocsa et al. (2020) θέλησαν να συσχετίσουν την αβεβαιότητα που υπάρχει στην αγορά με τις αλλαγές που προκύπτουν στο Google Trends, καθώς αλλαγές στο Google Trends εν μέσω πανδημίας οδηγούν σε μεταβολή του φόβου. Εκτός από το Google Trends και τις λέξεις που αναζητήθηκαν πιο πολύ, μελετήθηκε η επίδραση των μη φαρμακευτικών επιδράσεων (NPI's=Non Pharmaceutical Interventions) στις αγορές, όπως το lockdown, ο περιορισμός των μετακινήσεων και η δημιουργία κοινωνικών αποστάσεων.

Οι πολίτες έδειχναν ενδιαφέρον για τις μη φαρμακευτικές επιδράσεις, καθώς θέματα όπως το lockdown και ο περιορισμός των μετακινήσεων ήταν θέμα συζήτησης στην κοινωνία χωρίς καν να έχει οριστικοποιηθεί σαν μέτρο από τις κυβερνήσεις. Το επιχείρημα είναι ότι αυτό σίγουρα είχε επιρροή στις αγορές, καθώς ο φόβος, για παράδειγμα ενός επικείμενου lockdown, μεταφράστηκε σε πτωτική πορεία στις αγορές.

Οι κυβερνήσεις βλέποντας ότι η λύση του εμβολίου θα καθυστερήσει και ταυτόχρονα ο ιός πλήττει όλο τον κόσμο, αποφάσισαν μη φαρμακευτικές παρεμβάσεις φοβούμενες την πίεση που θα δεχθεί το σύστημα υγείας.

Συμπερασματικά λοιπόν, ο φόβος στο πρώτο ξέσπασμα την περίοδο Φεβρουαρίου-Απριλίου, επηρέασε σε μεγάλο βαθμό τις αγορές, οι οποίες όμως μετά από το πρώτο σοκ έδειξαν γρήγορα σημάδια ανάκαμψης και σταθεροποίησης και αυτό γιατί καθώς ο χρόνος προχωρούσε, η

πληροφόρηση και ο καθησυχασμός του κόσμου απέναντι στον ιό άρχισε να κάνει την εμφάνισή του, γεγονός που άρχισε να μειώνει εκ νέου τη διακύμανση στις τιμές των μετοχών.

Αυτή η παρατήρηση επιβεβαιώθηκε και εμπειρικά, καθώς οι συντελεστές από τις παλινδρομήσεις έγιναν μη στατιστικά σημαντικοί επεκτείνοντας τη χρονική περίοδο, δείχνοντας ότι πλέον η Covid-19 έχει πάψει να προκαλεί σοκ στις χρηματοοικονομικές αγορές.

Παράλληλα, προκειμένου να υπολογιστεί η επίδραση της Covid-19 στις αγορές μετοχών, οι Torcu και Gulal (2020), εξέτασαν διάφορους χρηματιστηριακούς δείκτες, χρησιμοποιώντας στην πολλαπλή παλινδρόμηση ως ανεξάρτητη μεταβλητή, τα επιβεβαιωμένα κρούσματα της Covid-19. Οι χώρες που μελετήθηκαν ήταν 26 σε πλήθος.

Τα αποτελέσματα αυτής της έρευνας, έδειξαν ότι αύξηση στον ρυθμό μόλυνσης κατά 1% ,αναμένεται να μειώσει την απόδοση των μετοχών από 8%-15% (αναλόγως το χρονικό εύρος μελέτης). Ωστόσο, και εδώ παρατηρήθηκε ότι δεν είχαν οι αγορές όλων των κρατών την ίδια αντίδραση, καθώς διαπιστώθηκε ότι οι Ασιατικές αγορές επηρεάστηκαν πολύ περισσότερο από τις Ευρωπαϊκές.

Τέλος, στο άρθρο των Li et al. (2020), με χρήση ημερήσιων δεδομένων μετοχικών δεικτών και των ημερήσιων κρουσμάτων από το ίδρυμα John Hopkins, κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι δεν υπάρχει λόγος πανικού παρά την πτώση των τιμών, καθώς η αγορά αναμένεται να επανέλθει στα πρότερα επίπεδά της με τον ερχομό των εμβολίων και της ανοσίας τους επόμενους μήνες.

Σε αυτό συνηγορεί και η μελέτη του Ashraf (2020) η οποία ανέδειξε ομοίως ότι οι χρηματιστηριακές αγορές είχαν πτώση στην αρχή της πανδημίας και φάνηκε να είναι πιο συσχετισμένες με τα επιβεβαιωμένα κρούσματα παρά με τους επιβεβαιωμένους θανάτους.

Ωστόσο υπάρχει γρήγορη αντίδραση από τις αγορές, οι οποίες με τον καιρό δείχνουν πως ανακάμπτουν, με τον χρόνο αντίδρασης να είναι απόλυτα εξαρτώμενος από τη στιγμή ξεσπάσματος του κύματος της πανδημίας.

Συνολικά η σχετικά περιορισμένη διαθέσιμη πρόσφατη βιβλιογραφία, επιβεβαιώνει και εμπειρικά την αρνητική επίδραση της πανδημίας στις διεθνείς χρηματιστηριακές αγορές, με τα ευρήματα να διαφοροποιούνται ανά αγορά. Η σχετική βιβλιογραφία αναμένεται να διευρυνθεί στο άμεσο μέλλον δεδομένης της εξέλιξης της πανδημίας και των σοβαρότατων επιπτώσεών της για τις διεθνείς αγορές και την οικονομία.

Με το πέρασμα των μηνών και τη μεγαλύτερη διαθεσιμότητα δεδομένων, η διεθνής έρευνα μπορεί να εξετάσει σε βάθος την επίδραση της πανδημίας στις αγορές διακρίνοντας και μεταξύ των κυμάτων εμφάνισής της, αλλά και σε σχέση με την εξέλιξη των εμβολιασμών.

## Κεφάλαιο 3

### Μεθοδολογία

Για τους σκοπούς της παρούσας μεταπτυχιακής διατριβής, χρησιμοποιείται αρχικά περιγραφική ανάλυση των δεδομένων και στη συνέχεια ανάλυση παλινδρόμησης για μια εμπειρική εφαρμογή της επίδρασης των κρουσμάτων Covid-19 στον χρηματιστηριακό δείκτη S&P 500 και σε επιλεγμένες μετοχές του φαρμακευτικού κλάδου που σχετίζονται με την παραγωγή εμβολίων για την αντιμετώπιση της Covid-19.

Πιο συγκεκριμένα, αρχικά παρουσιάζονται βασικά περιγραφικά στατιστικά μεγέθη των αποδόσεων επιλεγμένων διεθνών χρηματιστηριακών δεικτών (μέση απόδοση, τυπική απόκλιση) για το σύνολο της εξεταζόμενης περιόδου, καθώς και πριν και μετά το ξέσπασμα της πανδημίας, με σκοπό να διαπιστωθεί πιθανή μεταβολή της μέσης απόδοσης και του συνολικού κινδύνου. Επιπλέον, για τις ίδιες περιόδους ανάλυσης εκτιμάται η συσχέτιση των αποδόσεων των εξεταζόμενων δεικτών, με σκοπό να διαπιστωθεί πιθανή μεταβολή των ευρημάτων μετά το ξέσπασμα της πανδημίας.

Επίσης, χρησιμοποιείται ανάλυση παλινδρόμησης για τη διερεύνηση της επίδρασης των κρουσμάτων Covid-19 στη χρηματιστηριακή αγορά των Η.Π.Α. Η τελευταία, επιλέχθηκε ως μια από τις σημαντικότερες διεθνείς χρηματιστηριακές αγορές που συγκεντρώνει το διεθνές επενδυτικό ενδιαφέρον.

Πιο αναλυτικά, για τον χρηματιστηριακό δείκτη S&P 500 χρησιμοποιήθηκε το ακόλουθο γραμμικό υπόδειγμα:

$$S_t = \beta_0 + \beta_1 S_{t-1} + \beta_2 \cdot \Delta US \text{ total cases}_t + u_t \quad (1)$$

όπου με  $S_t$  συμβολίζουμε την απόδοση του δείκτη S&P 500 τη χρονική στιγμή  $t$ , με  $S_{t-1}$  την απόδοση του δείκτη S&P 500 με μια χρονική υστέρηση, με  $\Delta US \text{ total cases}_t$ , την ποσοστιαία μεταβολή των συνολικών κρουσμάτων στις Η.Π.Α. και τέλος με  $u_t$  έναν τυχαίο όρο σφάλματος. Η εκτίμηση των ανωτέρω συντελεστών διενεργήθηκε με τη μέθοδο ελαχίστων τετραγώνων με τη χρήση του Data Analysis ToolPak στο Microsoft Excel με την ακολουθία εντολών:

Δεδομένα → Ανάλυση Δεδομένων → Παλινδρόμηση και την κατάλληλη επιλογή των δεδομένων.

Επιπρόσθετα, πραγματοποιήθηκε ανάλυση παλινδρόμησης και για να συσχετιστεί ο δείκτης S&P500 τόσο με την ποσοστιαία μεταβολή των κρουσμάτων στις Η.Π.Α. την τρέχουσα χρονική περίοδο, όσο και με την ακριβώς προηγούμενη (χρονική υστέρηση 1) με σκοπό την βαθύτερη διερεύνηση της επίδρασης της πανδημίας.

$$S_t = \beta_0 + \beta_1 S_{t-1} + \beta_3 \cdot \Delta US \text{ total cases}_t + \beta_4 \Delta US \text{ total cases}_{t-1} + u_t \quad (2)$$

Όπου οι μεταβλητές  $S_t, \Delta US \text{ total cases}_t$  είναι οι ίδιες μεταβλητές με το υπόδειγμα (1) και με  $\Delta US \text{ total cases}_{t-1}$  συμβολίζουμε την ποσοστιαία μεταβολή των συνολικών κρουσμάτων στις Η.Π.Α. με μια χρονική υστέρηση ενώ με  $u_t$  έναν τυχαίο όρο σφάλματος. Η εκτίμηση των ανωτέρω συντελεστών διενεργήθηκε με τη μέθοδο ελαχίστων τετραγώνων με τη χρήση του Data Analysis ToolPak στο Microsoft Excel με την ακολουθία εντολών:

Δεδομένα → Ανάλυση Δεδομένων → Παλινδρόμηση και την κατάλληλη επιλογή των δεδομένων.

Ανάλυση παλινδρόμησης πραγματοποιείται και για δύο φαρμακευτικές εταιρείες με τη χρήση του ακόλουθου γραμμικού υποδείγματος για τη διερεύνηση της επίδρασης της πανδημίας. Επιπρόσθετα, για τις φαρμακευτικές εταιρείες Pfizer και Astra Zeneca, χρησιμοποιείται το γραμμικό υπόδειγμα

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 S_t + \beta_2 \cdot \Delta US \text{ total cases}_t + \beta_3 \Delta US \text{ total cases}_{t-1} + u_t \quad (3)$$

όπου με  $Y_t$  συμβολίζουμε την απόδοση είτε της φαρμακευτικής εταιρείας Pfizer είτε της φαρμακευτικής εταιρείας Astra Zeneca τη χρονική στιγμή  $t$ , με  $S_t$  την απόδοση του δείκτη S&P 500, με  $\Delta US \text{ total cases}_t$ , την ποσοστιαία μεταβολή των συνολικών κρουσμάτων στις Η.Π.Α., με  $\Delta US \text{ total cases}_{t-1}$  συμβολίζουμε την ποσοστιαία μεταβολή των συνολικών κρουσμάτων στις Η.Π.Α. με μια χρονική υστέρηση και τέλος με  $u_t$  έναν τυχαίο όρο σφάλματος.

Σκοπός είναι να μελετηθεί η επίδραση της πανδημίας αλλά και της χρηματιστηριακής αγοράς των Η.Π.Α. στις αποδόσεις των εταιρειών αυτών, έτσι όπως υπολογίστηκαν οι αποδόσεις από το χρηματιστήριο των Η.Π.Α.

Η εκτίμηση των ανωτέρω συντελεστών διενεργήθηκε με τη μέθοδο ελαχίστων τετραγώνων με τη χρήση του Data Analysis ToolPak στο Microsoft Excel με την ακολουθία εντολών:

Δεδομένα → Ανάλυση Δεδομένων → Παλινδρόμηση και την κατάλληλη επιλογή των δεδομένων.

Επιπλέον, εκτιμάται το υπόδειγμα της αγοράς για τις επιμέρους μετοχές για το σύνολο της περιόδου, πριν και μετά το ξέσπασμα της πανδημίας σύμφωνα με το γραμμικό υπόδειγμα:

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 S_t + u_t \quad (4)$$

όπου η  $Y_t$  αναπαριστά την απόδοση της μετοχής της Astra Zeneca ή αντίστοιχα της Pfizer και  $S_t$  η αντίστοιχη απόδοση του δείκτη S&P 500. Σκοπός αυτού του υποδείγματος ήταν να διαπιστωθεί αν υπήρχε αλλαγή στον συντελεστή συστηματικού κινδύνου βήτα πριν και μετά το ξέσπασμα της πανδημίας, γεγονός που θα μας δείξει ότι η κρίση της Covid-19 επηρέασε με στατιστικά σημαντικό τρόπο τη συσχέτιση μεταξύ των αποδόσεων των μετοχών των φαρμακευτικών εταιρειών και του δείκτη S&P500. Η εκτίμηση των ανωτέρω συντελεστών διενεργήθηκε και εδώ με τη μέθοδο ελαχίστων τετραγώνων με τη χρήση του Data Analysis ToolPak στο Microsoft Excel με την ακολουθία εντολών:

Δεδομένα → Ανάλυση Δεδομένων → Παλινδρόμηση και την κατάλληλη επιλογή των δεδομένων.

Τέλος, υπολογίζονται οι συσχετίσεις των αποδόσεων των φαρμακευτικών και του χρηματιστηριακού δείκτη S&P 500, για το σύνολο της περιόδου πριν και μετά το ξέσπασμα της πανδημίας, για τον εντοπισμό πιθανών μεταβολών μετά το ξέσπασμα της πανδημίας. Πιο συγκεκριμένα ελέγχθηκε αν οι αποδόσεις των γενικών δεικτών εναλλακτικών χρηματιστηριακών αγορών συσχετίζονται, χρησιμοποιώντας τον ακόλουθο τύπο:

$$r_{x,y} = \frac{cov(x,y)}{\sigma_x \sigma_y}$$

Αξίζει να σημειωθεί, ότι η ανάλυσή μας εστιάζεται στο να μελετήσει την περίοδο πριν την πανδημία και την περίοδο κατά την εμφάνιση και έξαρση της. Αυτό γίνεται με στόχο να ελέγξουμε αν τα αποτελέσματα διαφοροποιούνται, επομένως αν η Covid-19 επηρεάζει σημαντικά την πορεία και την επίδοση των παγκόσμιων χρηματιστηριακών αγορών με την εξέταση υποπεριόδων, μια προσέγγιση που χρησιμοποιείται ευρέως από τη βιβλιογραφία. Η εκτίμηση των συσχετίσεων πραγματοποιήθηκε με τη χρήση του Data Analysis ToolPak στο Microsoft Excel με την ακολουθία εντολών:

Δεδομένα → Ανάλυση Δεδομένων → Συσχέτιση και την κατάλληλη επιλογή των δεδομένων

## Κεφάλαιο 4

### Εμπειρική Ανάλυση

#### 4.1 Δεδομένα

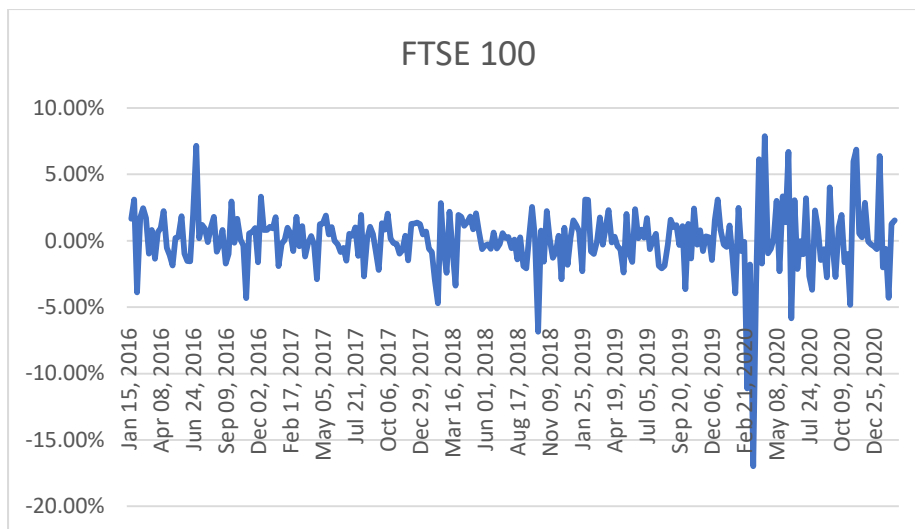
Για τους σκοπούς της παρούσας εργασίας χρησιμοποιήθηκαν δεδομένα επιλεγμένων διεθνών χρηματιστηριακών δεικτών. Πιο συγκεκριμένα, αντλήθηκαν οι τιμές εναλλακτικών χρηματιστηριακών δεικτών σε μονάδες από την ιστοσελίδα <https://gr.investing.com/indices/major-indices> και υπολογίστηκαν οι εβδομαδιαίες αποδόσεις αυτών σε εβδομαδιαία βάση για την περίοδο 15/01/2016 μέχρι 12/02/2021 για τους σκοπούς της παρούσας εμπειρικής ανάλυσης.

Οι εξεταζόμενοι δείκτες είναι οι ακόλουθοι:

1) δείκτης FTSE 100:

Ο χρηματιστηριακός δείκτης Financial Times Stock Exchange 100 ή FTSE 100 αποτελείται από 100 μετοχές που είναι εισηγμένες στην χρηματιστηριακή αγορά του Ην. Βασιλείου στο London Stock Exchange και έχουν την υψηλότερη κεφαλαιοποίηση.

Όπως φαίνεται και στο ακόλουθο διάγραμμα, η επίδραση του ξεσπάσματος της πανδημίας είναι εμφανής κατά τις 12 πρώτες εβδομάδες του 2020, αρχής γενομένης του Φεβρουαρίου του 2020 μέχρι μια αρχική εξομάλυνση τον Μάιο του 2020, με σημαντικές αρνητικές εβδομαδιαίες αποδόσεις και υψηλή μεταβλητότητα, η οποία επιβεβαιώνεται και στη συνέχεια της παρούσας εμπειρικής ανάλυσης με τον υπολογισμό μέτρων κινδύνου.



**Διάγραμμα 1. Εβδομαδιαίες αποδόσεις του δείκτη FTSE 100 για την περίοδο 15/01/2016 - 12/2/2021**

Πηγή: <https://gr.investing.com/indices/uk-100-historical-data>

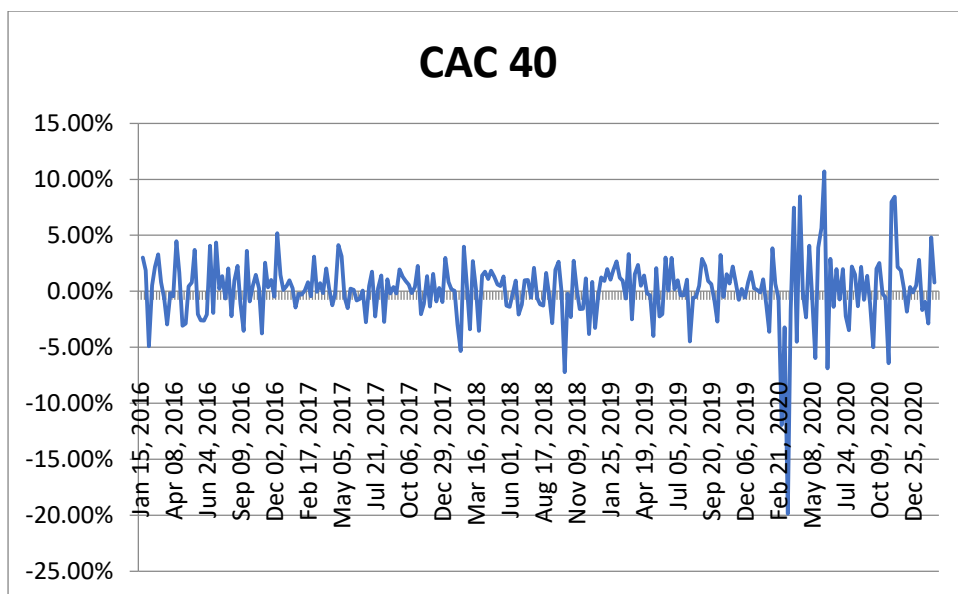
## 2) δείκτης CAC 40:

Ο χρηματιστηριακός δείκτης Cotation Assistée en Continu, γνωστός και ως CAC 40, είναι ένας δείκτης μετοχών, ορόσημο για την Γαλλική χρηματιστηριακή αγορά. Ο δείκτης αυτός αντιπροσωπεύει την υψηλότερη κεφαλαιοποίηση των 40 πιο σημαντικών μετοχών από τις 100 επικρατέστερες του Paris Bourse.

Στο ακόλουθο διάγραμμα, η επίδραση του ξεσπάσματος της πανδημίας είναι εμφανής, καθώς έχουμε σημαντική αύξηση στη μεταβλητότητα, κυρίως για το διάστημα Φεβρουαρίου-Απριλίου, καθώς από εκεί και έπειτα η μεταβλητότητα δείχνει να σταματάει να είναι τόσο υψηλή.

Η μελέτη δείχνει μεγάλη αύξηση κινδύνου για το πρώτο τρίμηνο του 2020, καθώς παρατηρούμε ότι σημειώνονται σημαντικές αρνητικές εβδομαδιαίες αποδόσεις και υψηλή μεταβλητότητα, η οποία επιβεβαιώνεται και στη συνέχεια της παρούσας εμπειρικής ανάλυσης με τον υπολογισμό μέτρων κινδύνου.





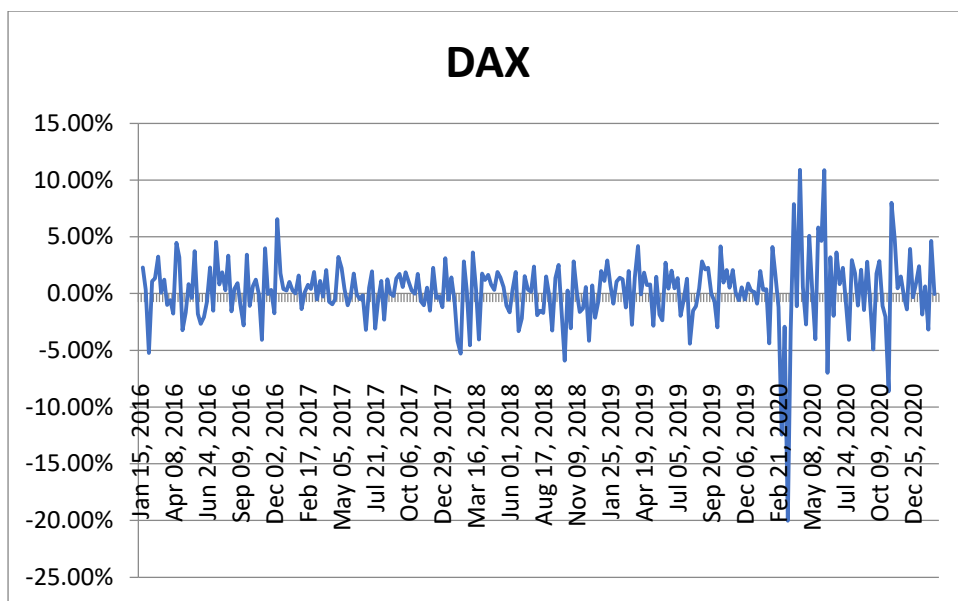
**Διάγραμμα 2. Εβδομαδιαίες αποδόσεις του δείκτη CAC 40 για την περίοδο 15/01/2016 - 12/02/2021**

Πηγή: <https://gr.investing.com/indices/france-40-historical-data>

### 3) δείκτης DAX:

Ο χρηματιστηριακός δείκτης Deutscher Aktienindex ή συντομογραφικά DAX αποτελείται από τις μετοχές 30 μεγάλων Γερμανικών εταιρειών που είναι εισηγμένες στο χρηματιστήριο του Βερολίνου, οι τιμές των οποίων προκύπτουν από το online σύστημα διαπραγμάτευσης «Xetra» και ταυτόχρονα έχουν την υψηλότερη κεφαλαιοποίηση.

Σύμφωνα με το ακόλουθο διάγραμμα και εδώ η αρνητική επίδραση της πανδημίας είναι εμφανής για τους μήνες Φεβρουάριος-Απρίλιος-Μάρτιος του 2020, καθώς οι εβδομαδιαίες αποδόσεις όχι μόνο έγιναν αρνητικές αλλά παρουσιάστηκε και μεγάλη αύξηση μεταβλητότητας, γεγονός το οποίο επιβεβαιώνεται και στη συνέχεια της παρούσας εμπειρικής ανάλυσης με τον υπολογισμό μέτρων κινδύνου.



**Διάγραμμα 3. Εβδομαδιαίες αποδόσεις του δείκτη DAX για την περίοδο 15/01/2016 -12/02/2021**

Πηγή: <https://gr.investing.com/indices/germany-30-historical-data>

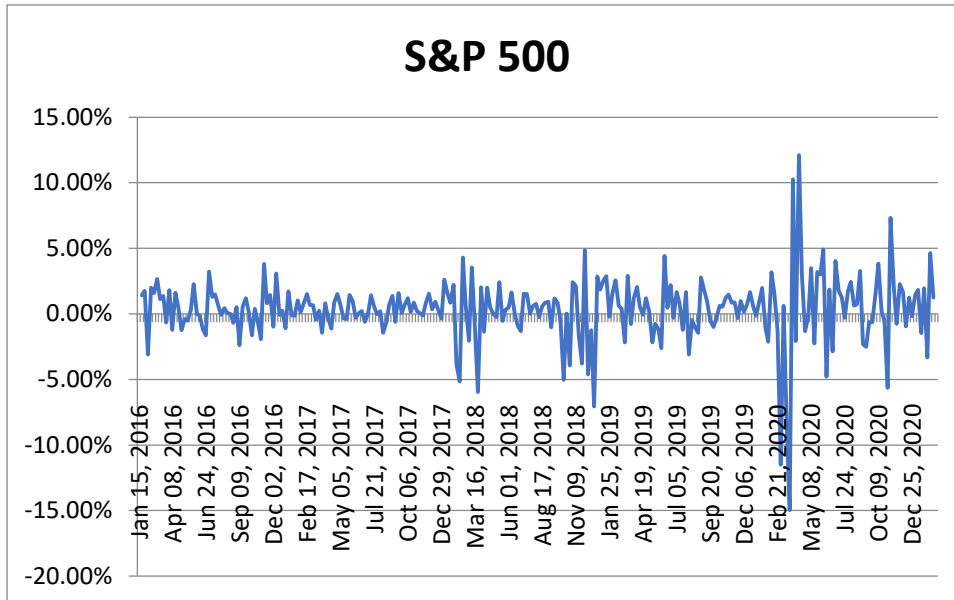
#### 4) δείκτης S&P 500:

Ο χρηματιστηριακός δείκτης Standard and Poor's 500 ή αλλιώς συντομογραφικά S&P 500, περιλαμβάνει 500 κορυφαίες εταιρείες και αποτυπώνει περίπου το 80% κάλυψης της διαθέσιμης κεφαλαιοποίησης της αγοράς, με την Apple, τη Microsoft και την Exxon ως τις τρεις μεγαλύτερες εταιρείες. Όπως όλοι οι σημαντικοί δείκτες, ο S&P 500 χρησιμοποιεί το πρότυπο GICS (Global Industry Classification Standard, Παγκόσμιο πρότυπο ταξινόμησης κλάδων/τομέων) για να κατατάξει τις εταιρείες σε τομείς όπως ενέργεια, υγεία, χρηματοοικονομικές υπηρεσίες, πληροφορική και λιανικό εμπόριο.

Η μεγάλη εμβέλεια και η μεθοδολογία στάθμισης τον κάνουν να ξεχωρίζει από δείκτες όπως ο Dow Jones Industrial Average ή ο NASDAQ. Πολλοί είναι αυτοί που τον θεωρούν ως τον πιο αντιπροσωπευτικό της αγοράς μετοχών των ΗΠΑ και ως κορυφαίο μέσο ένδειξης τάσεων για την οικονομία των ΗΠΑ.

Στο διάγραμμα που ακολουθεί μπορούμε να παρατηρήσουμε ότι η πανδημία άφησε και σε αυτή την αγορά το στίγμα της, καθώς από την στιγμή που ξέσπασε η πανδημία παρατηρούμε αύξηση στην μεταβλητότητα κατά τους μήνες Φεβρουάριος, Μάρτιος και Απρίλιος του 2020 με σημαντικές αρνητικές εβδομαδιαίες αποδόσεις αλλά και θετικές εβδομαδιαίες αποδόσεις.

Όπως αποδεικνύεται και στη συνέχεια, μέσω εμπειρικής ανάλυσης και τον υπολογισμό διαφόρων μέτρων κινδύνου, η χρηματιστηριακή αγορά των Η.Π.Α. παρουσίασε ίσως την υψηλότερη μεταβλητότητα, έναντι των υπολοίπων.



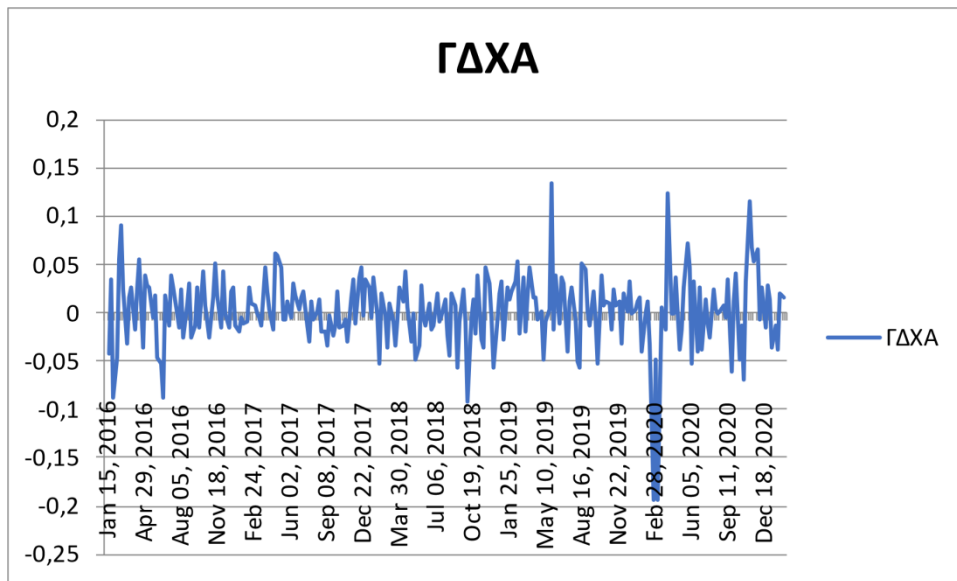
**Διάγραμμα 4. Εβδομαδιαίες αποδόσεις του δείκτη S&P 500 για την περίοδο 15/01/2016 - 12/02/2021**

Πηγή: <https://gr.investing.com/indices/us-spx-500-historical-data>

#### 5) Γενικός Δείκτης Χρηματιστηρίου Αθηνών (ΓΔΧΑ):

Ο χρηματιστηριακός δείκτης Γενικός Δείκτης Χρηματιστηρίου Αθηνών ή αλλιώς ΓΔΧΑ, αποτελείται από 60 μετοχές μεγάλων εταιρειών που είναι εισηγμένες στην χρηματιστηριακή αγορά της Αθήνας και έχουν την υψηλότερη κεφαλαιοποίηση και εδρεύουν στην Ελλάδα. Ο δείκτης αυτός δημιουργήθηκε το 1999 και συνεχίζει τη δράση του ως ο βασικός δείκτης πορείας του χρηματιστηρίου των Αθηνών.

Στο ακόλουθο διάγραμμα, η επίδραση του ξεσπάσματος της πανδημίας είναι εμφανής κατά τις πρώτες εβδομάδες του Φεβρουαρίου του 2020 με σημαντικές αρνητικές εβδομαδιαίες αποδόσεις και υψηλή μεταβλητότητα, η οποία επιβεβαιώνεται και στη συνέχεια της παρούσας εμπειρικής ανάλυσης με τον υπολογισμό μέτρων κινδύνου.

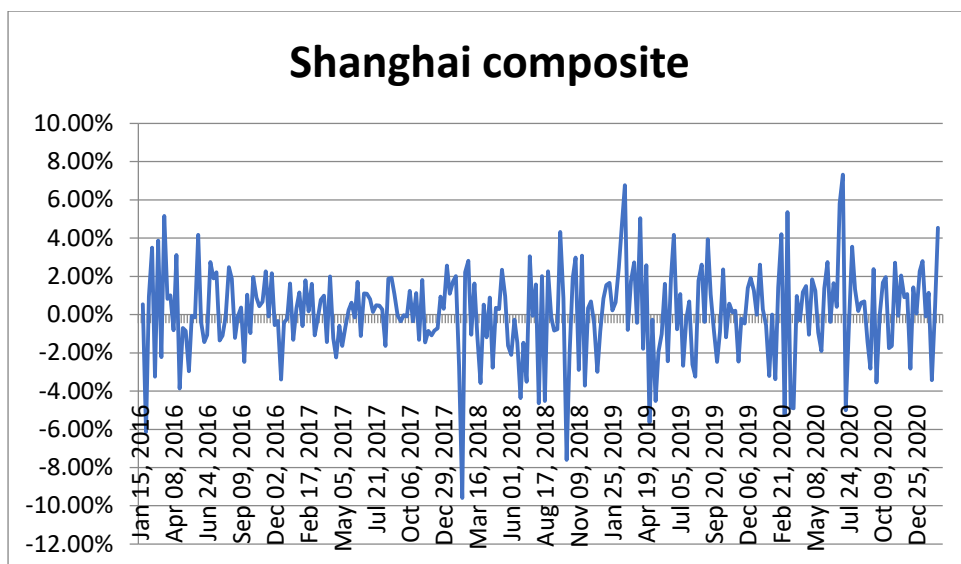


**Διάγραμμα 5. Εβδομαδιαίες αποδόσεις του ΓΔΧΑ για την περίοδο 15/01/2016 -12/02/2021**

Πηγή: <https://gr.investing.com/indices/athens-general-historical-data>

6) δείκτης Shanghai composite:

Ο χρηματιστηριακός δείκτης SSE Composite Index also είναι ένας δείκτης ο οποίος περιέχει όλες τις μετοχές που συναλλάσσονται στο χρηματιστήριο της Σαγκάης στην Κίνα. Στο διάγραμμα που ακολουθεί μπορούμε να διαπιστώσουμε ότι δεν υπήρξε πολύ μεγάλη μεταβολή στην μεταβλητότητα των αποδόσεων κατά τις εβδομάδες του πρώτου τριμήνου του 2020, ενώ οι αποδόσεις φαίνεται να έχουν αυξομείωση στο πρόσημο λίγο καιρό πριν την επίσημη κήρυξη της Covid-19 σε πανδημία.



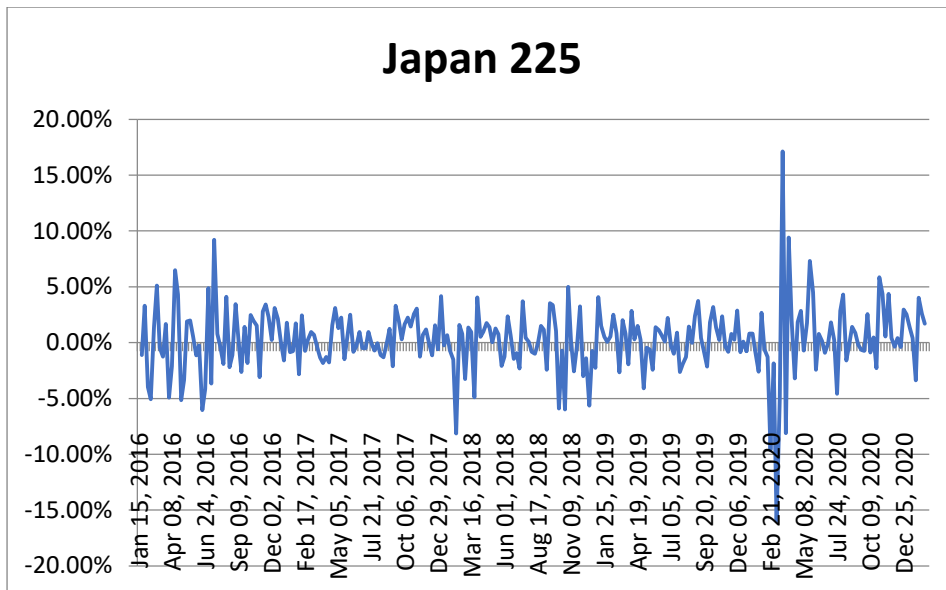
**Διάγραμμα 6. Εβδομαδιαίες αποδόσεις του δείκτη Shanghai composite για την περίοδο 15/01/2016 – 12/02/2021**

Πηγή: <https://gr.investing.com/indices/shanghai-composite-historical-data>

#### 7) δείκτης Japan 225:

Ο χρηματιστηριακός δείκτης Nikkei 225 ή Japan 225 αποτελείται από 225 μετοχές των σημαντικότερων εταιρειών που είναι εισηγμένες στην χρηματιστηριακή αγορά του Ιαπωνίας στο Tokyo και έχουν την υψηλότερη κεφαλαιοποίηση, ενώ οι συνιστώσες εταιρείες, των οποίων οι μετοχές λαμβάνονται υπόψιν, αναπροσαρμόζονται κάθε χρόνο.

Όπως φαίνεται και στο ακόλουθο διάγραμμα, η επίδραση του ξεσπάσματος της πανδημίας είναι εμφανής κατά τις εβδομάδες όπου ξεκινά επίσημα η πανδημία μέχρι περίπου τον Απρίλιο του 2020 με σημαντικές αρνητικές αλλά και θετικές εβδομαδιαίες αποδόσεις και αρκετά υψηλή μεταβλητότητα, η οποία συνάδει και με την εμπειρικής ανάλυσης που ακολουθεί με τον υπολογισμό μέτρων κινδύνου.



**Διάγραμμα 7. Εβδομαδιαίες αποδόσεις του δείκτη Japan 225 για την περίοδο 15/01/2016 - 12/02/2021**

Πηγή: <https://gr.investing.com/indices/japan-ni225>

8) δείκτης Australia 200:

Ο χρηματιστηριακός δείκτης S&P/ASX 200 ή απλώς Australia 200 αποτελείται από 200 μετοχές που είναι εισηγμένες στην χρηματιστηριακή αγορά της Αυστραλίας και έχουν την υψηλότερη κεφαλαιοποίηση, καλύπτοντας το 82% της συνολικής κεφαλαιοποίησης της εν λόγω αγοράς.

Η χρονοσειρά των αποδόσεων αυτού του δείκτη που ακολουθεί δείχνει ότι η πανδημία είχε ξεκάθαρη αρνητική επίδραση κατά τις πρώτες εβδομάδες του Φεβρουαρίου του 2020 περίπου μέχρι τις αρχές Μαΐου του ίδιου έτους, με σημαντικές αρνητικές εβδομαδιαίες αποδόσεις και υψηλή μεταβλητότητα, η οποία επιβεβαιώνεται και στη συνέχεια της παρούσας εμπειρικής ανάλυσης με τον υπολογισμό μέτρων κινδύνου.



**Διάγραμμα 8. Εβδομαδιαίες αποδόσεις του δείκτη Australia 200 για την περίοδο 15/01/2016 - 12/02/2021**

Πηγή: <https://gr.investing.com/indices/aus-200-historical-data>

Η χρήση εβδομαδιαίων παρατηρήσεων είναι ενδεδειγμένη για να αποφευχθεί ασυνέπεια μεταξύ των δεδομένων λόγω διαφοράς ώρας που θα έπρεπε να ληφθεί υπ' όψιν εάν εξετάζονταν ημερήσια δεδομένα. Επιπλέον, διευκολύνεται η ανάλυση που λαμβάνει υπ' όψιν τα κρούσματα Covid-19, καθώς σε αυτήν την περίπτωση υπάρχουν παρατηρήσεις και σε μη εργάσιμες ημέρες. Συνεπώς, χρησιμοποιώντας εβδομαδιαίες παρατηρήσεις δεν χάνεται η σχετική πληροφόρηση.

Επιπλέον, από την ίδια πηγή αντλήθηκαν εβδομαδιαίες τιμές κλεισίματος για δύο φαρμακευτικές εταιρείες (την Astra Zeneca και την Pfizer) για τις μετοχές που διαπραγματεύονται στη χρηματιστηριακή αγορά των Η.Π.Α., οι οποίες χρησιμοποιήθηκαν για τον υπολογισμό των εβδομαδιαίων αποδόσεων.

Τέλος, τα δεδομένα σχετικά με τα κρούσματα Covid-19 στις Η.Π.Α. αντλήθηκαν από την ιστοσελίδα <https://ourworldindata.org/Covid-cases#weekly-and-biweekly-cases-where-are-confirmed-cases-increasing-or-falling> (πηγή δεδομένων Covid-19 Data Repository by the Center for Systems Science and Engineering (CSSE) at Johns Hopkins University) και λαμβάνονται υπόψιν τα κρούσματα όλης της εβδομάδας (συμπεριλαμβανομένου του Σαββατοκύριακου).

## 4.2 Εμπειρικά ευρήματα

Η περιγραφική ανάλυση ξεκινά με την παρουσίαση της μέσης απόδοσης και του συνολικού κινδύνου (τυπική απόκλιση) των υπό εξέταση δεικτών για το σύνολο της εξεταζόμενης περιόδου, πριν και μετά το ξέσπασμα της πανδημίας. Σε όλη την ανάλυση που ακολουθεί χρησιμοποιείται ως μήνας έναρξης της πανδημίας ο Φεβρουάριος του 2020 λόγω των καταγεγραμμένων κρουσμάτων που έχουμε στη διάθεσή μας.<sup>3</sup>

Χρηματιστηριακοί δείκτες	Μέση απόδοση σε όλα τα δεδομένα	Τυπική απόκλιση σε όλα τα δεδομένα	Μέση απόδοση πριν την πανδημία	Τυπική απόκλιση πριν την πανδημία	Μέση απόδοση μετά το ξέσπασμα της πανδημίας	Τυπική απόκλιση μετά το ξέσπασμα της πανδημίας
ΓΔΧΑ	0,19%	3,71%	0,28%	3,11%	-0,14%	5,50%
CAC 40	0,16%	2,85%	0,17%	2,01%	0,09%	4,96%
DAX	0,19%	2,94%	0,17%	2,06%	0,28%	5,12%
S&P 500	0,31%	2,48%	0,27%	1,69%	0,47%	4,38%
Shanghai Composite	0,11%	2,29%	0,03%	2,16%	0,42%	2,72%
Japan 225	0,26%	3,05%	0,19%	2,51%	0,53%	4,60%
Australia 200	0,15%	2,13%	0,18%	1,54%	0,01%	3,64%
FTSE 100	0,08%	2,37%	0,12%	1,63%	-0,10%	4,17%

**Πίνακας 1. Στοιχεία Περιγραφικής Στατιστικής (για τις εβδομαδιαίες αποδόσεις)**

<sup>3</sup> Σημειώνεται ότι η χρήση εναλλακτικής υποπεριόδου από τον Ιανουάριο του 2020 δεν αλλάζει ποιοτικά τα αποτελέσματα και τα συμπεράσματα της ανάλυσης.



Από τον **πίνακα 1**, μπορούμε να συνάγουμε το συμπέρασμα ότι ο κίνδυνος λόγω της πανδημίας αυξήθηκε σε αισθητό βαθμό, καθώς οι τυπικές αποκλίσεις όλων των χρηματιστηριακών δεικτών αυξήθηκαν. Ιδιαίτερως, ο ΓΔΧΑ (Γενικός Δείκτης του Χρηματιστηρίου Αθηνών) σημείωσε απώλειες κατά μέσο όρο σε εβδομαδιαία βάση από την εμφάνιση της πανδημίας και έπειτα και ταυτόχρονα ο κίνδυνος αυξήθηκε κατά 77%, καθώς αυτή ήταν η ποσοστιαία αύξηση της τυπικής απόκλισης.

Σύμφωνα με αυτά τα μεγέθη, η ελληνική αγορά είχε τον υψηλότερο συνολικό κίνδυνο μεταξύ των εξεταζόμενων αγορών κατά την περίοδο μετά το ξέσπασμα της πανδημίας. Ο δείκτης FTSE 100 του Ηνωμένου Βασιλείου παρουσίασε και αυτός πτώση στην ποσοστιαία του μεταβολή, ενώ η αύξηση στον κίνδυνο ήταν πολύ μεγάλη καθώς ήταν γύρω στο 155%. Ο δείκτης CAC 40 της Γαλλίας σημείωσε επίσης μεγάλη πτώση στη μέση του απόδοσης και ο κίνδυνος αυξήθηκε κατά 146%, γεγονός που σημαίνει ότι ο κίνδυνος σημείωσε αισθητά μεγάλη αύξηση.

Ο δείκτης DAX της Γερμανίας παρουσίασε μια αύξηση στη μέση ποσοστιαία μεταβολή της απόδοσης του σε σχέση με τη μέση ποσοστιαία μεταβολή του πριν από την πανδημία και επιπλέον ο κίνδυνος αυξήθηκε κατά 148%, ποσοστό πολύ παρόμοιο με το ποσοστό της Γαλλίας. Άνοδο στην μέση ποσοστιαία μεταβολή του από την έξαρση της πανδημίας, παρουσίασε και ο δείκτης S&P 500 των Η.Π.Α., ο οποίος σημείωσε ωστόσο πολύ μεγάλη αύξηση κινδύνου, περί το ποσοστό του 159%.

Επίσης, ο δείκτης Shanghai composite, σημείωσε άνοδο στη μέση ποσοστιαία μεταβολή του, ωστόσο ο κίνδυνος δεν αυξήθηκε σημαντικά, καθώς παρουσίασε αύξηση μόλις 26%, αρκετά χαμηλότερα έναντι των υπόλοιπων δεικτών. Ο δείκτης της Ιαπωνίας σημείωσε άνοδο, με την αύξηση του κινδύνου του να αποτιμάται γύρω στο 83% και τέλος ο δείκτης της Αυστραλίας παρουσίασε αισθητή πτώση και ταυτόχρονη αύξηση στο κίνδυνο κατά 135%.

Συμπερασματικά, ο κίνδυνος αυξήθηκε κατακόρυφα στους χρηματιστηριακούς δείκτες που μελετήθηκαν. Οι μεγαλύτερες διακυμάνσεις ήταν στον δείκτη FTSE 100 και στον δείκτη S&P 500, ενώ συγκριτικά με αυτούς, οι χρηματιστηριακοί δείκτες της Ιαπωνίας και της Κίνας, κύριοι δείκτες της Ασιατικής αγοράς, φαίνεται πως επηρεάστηκαν σε μικρότερο βαθμό από την πανδημία.

Επομένως, εδώ επιβεβαιώνεται και το συμπέρασμα των Zhang et al. (2020), καθώς σύμφωνα με τα ανωτέρω αποτελέσματα, πράγματι οι Η.Π.Α. κατείχαν την υψηλότερη διακύμανση και ταυτόχρονα τα επίπεδα κινδύνου αυξήθηκαν σε πολύ μεγάλο βαθμό.

Παρόμοιο συμπέρασμα υπάρχει και στη μελέτη των Liu et al. (2020) όπου παρατηρήθηκε ότι στους πιο αντιπροσωπευτικούς δείκτες υπήρξε αύξηση κινδύνου και ιδιαίτερα στη Γερμανία, στη Ρωσία και τις Η.Π.Α., όπως επιβεβαιώνει άλλωστε και η παρούσα εμπειρική ανάλυση.

Επιπλέον, από τους πίνακες των συσχετίσεων που ακολουθούν, παρατηρούμε ότι η συσχέτιση μεταξύ των χρηματιστηριακών δεικτών αυξήθηκε αρκετά από την εμφάνιση της πανδημίας και έπειτα, γεγονός που μας δείχνει πόσο στενά συνδεδεμένες έγιναν οι αγορές μεταξύ τους, αλλά και πόσο ισχυρά επηρεάζει η μια την άλλη, κάτι που σαφώς δεν προξενεί εντύπωση.

Την υψηλότερη συσχέτιση έχει ο δείκτης DAX με τον δείκτη CAC 40. Αρκετά μεγάλη συσχέτιση φαίνεται να έχουν μεταξύ τους οι χρηματιστηριακοί δείκτες FTSE 100 με τον CAC 40, αλλά και με τον DAX, ενώ επίσης υψηλή συσχέτιση έχει ο S&P 500 με του δείκτες CAC 40 και DAX, ενώ πολύ χαμηλότερη συσχέτιση μεταξύ τους εμφανίζουν οι Ιαπωνία και Κίνα, τόσο μεταξύ τους όσο και με τις υπόλοιπες αγορές.

	ΓΔΧΑ	CAC 40	DAX	S&P 500	Japan 225	Αυστραλία 200	FTSE 100	Shanghai composite
ΓΔΧΑ	1							
CAC 40	0,670217	1						
DAX	0,637818	0,94863	1					
S&P 500	0,495605	0,732818	0,754609	1				
Japan 225	0,368593	0,362106	0,333024	0,117385	1			
Αυστραλία 200	0,536585	0,623106	0,65173	0,684703	0,204833	1		
FTSE 100	0,617882	0,86207	0,831219	0,703945	0,236017	0,629825694	1	
Shanghai composite	0,257678	0,321425	0,345248	0,391922	0,100811	0,270222088	0,288902806	1

**Πίνακας 2. Συσχέτιση των εβδομαδιαίων αποδόσεων των χρηματιστηριακών δεικτών (σύνολο των δεδομένων)**

	ΓΔΧΑ	CAC 40	DAX	S&P 500	Japan 225	Αυστραλία 200	FTSE 100	Shanghai composite
ΓΔΧΑ	1							
CAC 40	0,496945	1						
DAX	0,452288	0,917852	1					
S&P 500	0,376858	0,708392	0,6871	1				
Japan 225	0,473047	0,67261	0,63216	0,548491	1			
Αυστραλία 200	0,416753	0,522888	0,529407	0,502777	0,508063	1		
FTSE 100	0,416801	0,761461	0,69596	0,625776	0,468741	0,478743028	1	
Shanghai composite	0,210659	0,308328	0,329863	0,319501	0,334128	0,175216747	0,270217049	1

**Πίνακας 3. Συσχέτιση των εβδομαδιαίων αποδόσεων των χρηματιστηριακών δεικτών (πριν την πανδημία)**

	ΓΔΧΑ	CAC 40	DAX	S&P 500	Japan 225	Αυστραλία 200	FTSE 100	Shanghai composite
ΓΔΧΑ	1							
CAC 40	0,845841	1						
DAX	0,825514	0,969124	1					
S&P 500	0,619411	0,74957	0,796419	1				
Japan 225	0,247083	0,098595	0,078937	-0,2429	1			
Αυστραλία 200	0,660125	0,691756	0,736481	0,807101	-0,06745	1		
FTSE 100	0,812897	0,926073	0,91799	0,754206	0,048118	0,72961118	1	
Shanghai composite	0,358228	0,385932	0,410299	0,528811	-0,25758	0,426490909	0,361007	1

**Πίνακας 4. Συσχέτιση των εβδομαδιαίων αποδόσεων των χρηματιστηριακών δεικτών (μετά το ξέσπασμα της πανδημίας)**

Σε αυτό το σημείο, πάλι επιβεβαιώνεται το συμπέρασμα στο άρθρο των Zhang et al. (2020), καθώς πράγματι από την έξαρση της πανδημίας και έπειτα οι συσχετίσεις των αγορών, και συγκεκριμένα οι συσχετίσεις των βασικών χρηματιστηριακών δεικτών, αυξήθηκαν σε πολύ μεγάλο ποσοστό. Ενδεικτικά, μπορούμε να δούμε ότι ενώ η συσχέτιση των δεικτών S&P 500 και FTSE 100 πριν την πανδημία ήταν 0,6258 από τον Φεβρουάριο του 2020 και έπειτα (μέχρι τον Φεβρουάριο του 2021) η συσχέτιση ήταν 0,7542.

Σημαντική είναι η αύξηση της συσχέτισης του ΓΔΧΑ με τις υπόλοιπες εξεταζόμενες ευρωπαϊκές αγορές αλλά και με τη χρηματιστηριακή αγορά των Η.Π.Α. μετά το ξέσπασμα της πανδημίας.

Το εύρημα αυτό είναι σε συμφωνία με αυτό των Zhang et al. (2020) σύμφωνα με το οποίο με την αύξηση των δεδομένων από την έξαρση της πανδημίας και συγκεκριμένα από τον Μάρτιο του 2020, οι συσχετίσεις αυξήθηκαν κατακόρυφα.

Σημειώνεται ότι η διαφορά στο χρόνο εξέλιξης της πανδημίας στις διάφορες αγορές, αποτυπώνεται με μειωμένους συντελεστές συσχέτισης μετά το ξέσπασμα της πανδημίας μεταξύ ορισμένων αγορών, δεδομένης και της χρήσης εβδομαδιαίων δεδομένων.

Στη συνέχεια, με τη βοήθεια του υποδείγματος 1 εξετάζεται η επίδραση της πανδημίας Covid-19 στη χρηματιστηριακή αγορά των Η.Π.Α. με τη χρήση του χρηματιστηριακού δείκτη S&P 500 εστιάζοντας στην περίοδο μετά το ξέσπασμα της πανδημίας από τις αρχές Φεβρουαρίου του 2020 μέχρι και την πρώτη εβδομάδα του Φεβρουαρίου του 2021.<sup>4</sup>

---

<sup>4</sup> Οι εκτιμήσεις έχουν διενεργηθεί εναλλακτικά και για το σύνολο της περιόδου ανάλυσης της παρούσας εργασίας από τις αρχές του 2016, θέτοντας 0 στις μεταβολές των κρουσμάτων πριν το ξέσπασμα της πανδημίας και προκύπτουν ποιοτικά ίδια αποτελέσματα. Εντούτοις, λαμβάνοντας υπ' όψιν ότι στην πρώτη υποπερίοδο μηδενικές παρατηρήσεις ισοδυναμούν με απουσία του φαινομένου και όχι με μηδενική μεταβολή κρουσμάτων, στην παρούσα ανάλυση προτιμήθηκε να παρουσιασθούν οι εκτιμήσεις της υποπεριόδου μετά το ξέσπασμα της πανδημίας.

ΕΞΟΔΟΣ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΟΣ								
Στατιστικά παλινδρόμησης								
Πολλαπλό R	0,400120239							
R Τετράγωνο	0,160096206							
Προσαρμοσμένο R Τετρ	0,127158802							
Τυπικό σφάλμα	0,041038998							
Μέγεθος δείγματος	54							
ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗΣ								
	βαθμοί ελευθερίας	SS	MS	F	Σημαντικότητα F			
Παλινδρόμηση	2	0,016372506	0,008186	4,86062	0,011691046			
Υπόλοιπο	51	0,085894168	0,001684					
Σύνολο	53	0,102266674						
	Συντελεστές	Τυπικό σφάλμα	t	τιμή-P	Κατώτερο 95%	Υψηλότερο 95%	Κατώτερο 95,0%	Υψηλότερο 95,0%
Τεταγμένη επί την αρχή	0,01173834	0,006114471	1,919764	0,06049	-0,000536972	0,024013652	-0,000536972	0,024013652
S&P 500 (-1)	-0,329459267	0,148792305	-2,21422	0,03131	-0,628172283	-0,030746251	-0,628172283	-0,030746251
%US total cases	-0,008216904	0,002736935	-3,00223	0,004143	-0,01371153	-0,002722279	-0,01371153	-0,002722279

### Πίνακας 5. Εκτίμηση της επίδρασης της πανδημίας στη χρηματιστηριακή αγορά των Η.Π.Α.

Το θεωρητικό υπόδειγμα για την απόδοση του χρηματιστηριακού δείκτη S&P 500 είναι το υπόδειγμα (1). Το εκτιμημένο γραμμικό υπόδειγμα είναι:

Το εκτιμημένο υπόδειγμα λαμβάνει την ακόλουθη μορφή:

$$S_t = 0,0117 - 0,3295S_{t-1} - 0,0082 \cdot \Delta US \text{ total cases}_t$$

Πιο συγκεκριμένα, εξετάζεται η επίδραση της εβδομαδιαίας ποσοστιαίας μεταβολής του συνολικού αριθμού των κρουσμάτων στις Η.Π.Α. στις εβδομαδιαίες αποδόσεις της χρηματιστηριακής αγοράς, λαμβάνοντας υπόψιν και τις εβδομαδιαίες αποδόσεις του δείκτη με μια χρονική υστέρηση.

Οι εκτιμηθέντες συντελεστές είναι αρνητικοί και στατιστικά σημαντικοί και στις δύο περιπτώσεις με πιθανότητα σφάλματος (p-value) κάτω από 5%, ενώ στατιστικά σημαντικός είναι και ο σταθερός όρος σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 10%.

Ο συντελεστής του δείκτη S&P 500 με μία χρονική υστέρηση ισούται με  $-0,3295$ , που σημαίνει ότι αν ο S&P 500 σημειώσει απόδοση 1% χωρίς να αλλάξουν τα συνολικά κρούσματα, τότε η αναμενόμενη απόδοση της επόμενης εβδομάδας θα είναι μειωμένη κατά 0,33% πλέον του σταθερού όρου.

Επιπλέον, ο συντελεστής που αφορά στην εβδομαδιαία μεταβολή των συνολικών κρουσμάτων στις Η.Π.Α. είναι -0,0082 και στατιστικά σημαντικός σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 1% και επιβεβαιώνει την αρνητική επίδραση της πανδημίας στις αποδόσεις της χρηματιστηριακής αγοράς.

Θα πρέπει, τέλος, να σημειωθεί ότι το ποσοστό μεταβλητότητας των αποδόσεων του S&P 500 που εξηγείται με τη βοήθεια αυτού του υποδείγματος είναι ιδιαίτερα χαμηλό με το προσαρμοσμένο  $R^2$  να ισούται με 0,1272 καθώς υπάρχουν και άλλοι παράγοντες που προσδιορίζουν τις αποδόσεις της χρηματιστηριακής αγοράς.

Επιπρόσθετα, σημειώνεται ότι η επίδραση της μεταβολής των κρουσμάτων εξαντλείται στην ταυτόχρονη σχέση, καθώς εξετάζοντας την επίδραση των κρουσμάτων με μια χρονική υστέρηση (βλ. Πίνακας 6.) δεν προκύπτει στατιστικά σημαντική επίδραση των κρουσμάτων με μια χρονική υστέρηση.

ΕΞΟΔΟΣ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΟΣ								
Στατιστικά παλινδρόμησης								
Πολλαπλό R	0,413995572							
R Τετράγωνο	0,171392334							
Προσαρμοσμένο R Τετράγ	0,121675874							
Τυπικό σφάλμα	0,041167694							
Μέγεθος δείγματος	54							
ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗΣ								
	βαθμοί ελευθερίας	SS	MS	F	Σημαντικότητα F			
Παλινδρόμηση	3	0,017527724	0,005843	3,447396	0,023414679			
Υπόλοιπο	50	0,08473895	0,001695					
Σύνολο	53	0,102266674						
	Συντελεστές	Τυπικό σφάλμα	t	τιμή-P	Κατώτερο 95%	Υψηλότερο 95%	Κατώτερο 95,0%	Υψηλότερο 95,0%
Τεταγμένη επί την αρχή	0,012453706	0,006194544	2,010432	0,049795	1,1599E-05	0,024895814	1,1599E-05	0,024895814
S&P 500 (-1)	-0,323625058	0,149426093	-2,16579	0,035123	-0,623756199	-0,023493916	-0,623756199	-0,023493916
%US total cases	-0,00659024	0,003379316	-1,95017	0,056774	-0,013377795	0,000197316	-0,013377795	0,000197316
%US total cases (-1)	-0,002523678	0,003056741	-0,82561	0,412947	-0,008663324	0,003615967	-0,008663324	0,003615967

**Πίνακας 6. Εκτίμηση της επίδρασης της πανδημίας στη χρηματιστηριακή αγορά των Η.Π.Α. μέσω πιο σύνθετου υποδείγματος**

Πιο συγκεκριμένα, το εκτιμημένο υπόδειγμα λαμβάνει την ακόλουθη μορφή:

$$S_t = 0,0125 - 0,3236S_{t-1} - 0,0066 \cdot \Delta US \text{ total cases}_t - 0,0025\Delta US \text{ total cases}_{t-1}$$

Με τη βοήθεια του ανωτέρω υποδείγματος εξετάζεται η επίδραση της πανδημίας Covid-19 στον χρηματιστηριακό δείκτη S&P 500. Πιο συγκεκριμένα, εξετάζεται η επίδραση της εβδομαδιαίας μεταβολής του συνολικού αριθμού των κρουσμάτων στις Η.Π.Α. καθώς επίσης και η μεταβολή του συνολικού αριθμού των κρουσμάτων στις Η.Π.Α. με μια χρονική υστέρηση, λαμβάνοντας υπόψιν και τις εβδομαδιαίες αποδόσεις του δείκτη με μια χρονική υστέρηση.

Οι εκτιμηθέντες συντελεστές είναι αρνητικοί και στατιστικά σημαντικοί (με πιθανότητα σφάλματος έως και 5,7% στην περίπτωση των κρουσμάτων), πλην των κρουσμάτων με μια χρονική υστέρηση, ο οποίος είναι αρνητικός, αλλά έχει πιθανότητα σφάλματος άνω του 5% που είναι το σύνηθες επιθυμητό επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας, ενώ στατιστικά σημαντικός είναι και ο σταθερός όρος.

Ο συντελεστής του δείκτη S&P 500 με μία χρονική υστέρηση, ισούται με  $-0,3236$ , που σημαίνει ότι αν ο S&P 500 σημειώσει απόδοση 1% χωρίς να αλλάξουν τα συνολικά κρούσματα, τότε η αναμενόμενη απόδοση της επόμενης εβδομάδας θα είναι μειωμένη κατά 0,32% πλέον του σταθερού όρου. Επιπλέον, ο συντελεστής που αφορά στην εβδομαδιαία μεταβολή των συνολικών κρουσμάτων και των συνολικών κρουσμάτων με μια χρονική υστέρηση αντίστοιχα στις ΗΠΑ είναι  $-0,0066$  και  $-0,0025$  αντίστοιχα και επιβεβαιώνει την αρνητική επίδραση της πανδημίας στις αποδόσεις της χρηματιστηριακής αγοράς.

Θα πρέπει, τέλος, να σημειωθεί ότι το ποσοστό μεταβλητότητας των αποδόσεων του S&P 500 που εξηγείται με τη βοήθεια αυτού του υποδείγματος είναι και πάλι ιδιαίτερα χαμηλό με το προσαρμοσμένο  $R^2$  να ισούται με 0,1217 καθώς υπάρχουν και άλλοι παράγοντες που προσδιορίζουν τις αποδόσεις της χρηματιστηριακής αγοράς.

Συνεχίζοντας την ανάλυση της επίδρασης της πανδημίας στη χρηματιστηριακή αγορά, το ενδιαφέρον εστιάζεται σε δύο φαρμακευτικές εταιρείες που βρίσκονται στο επίκεντρο του ενδιαφέροντος καθώς είναι οι εταιρείες από τις οποίες αναμένεται να κατασκευαστεί το εμβόλιο αντιμετώπισης της πανδημίας.

Για τους ερευνητικούς σκοπούς της εργασίας επιλέχθηκαν οι φαρμακευτικές εταιρείες Astra Zeneca και Pfizer, οι οποίες εκτός από την ανάπτυξη φαρμάκων διάφορων παθήσεων, ήταν πρωτοπόρες στην ανάπτυξη εμβολίων κατά της νόσου Covid-19.

Η εταιρεία AstraZeneca ήταν παλαιότερα γνωστή ως Zeneca Group PLC και άλλαξε το όνομά της σε AstraZeneca PLC περί τον Απρίλιο του 1999 και εδρεύει στο Cambridge του Ηνωμένου Βασιλείου. Η εταιρεία, θέλοντας να ανταποκριθεί αποτελεσματικά σε έναν μεταβαλλόμενο

κόσμο και στο αυξημένο φορτίο νόσων, επενδύει συνεχώς σε μία από τις πιο ισχυρές και αποδοτικές γραμμές παραγωγής, στον κλάδο της φαρμακοβιομηχανίας.

Συνεχίζει να πρωτοπορεί , με στόχο την παροχή καινοτόμων φαρμάκων και θεραπειών που προλαμβάνουν, αντιμετωπίζουν και θεραπεύουν, μερικές από τις πλέον σημαντικές παγκόσμιες προκλήσεις υγείας, όπως ο καρκίνος, ο διαβήτης, οι καρδιακές, νεφρικές και αναπνευστικές νόσοι.

Στην AstraZeneca, η καινοτομία είναι μία έννοια συνυφασμένη με την ανάπτυξη. Είναι η κινητήριος δύναμη για να γίνει πράξη το όραμά για τη βελτίωση της ζωής χιλιάδων ανθρώπων, προσφέροντάς τους καινοτόμες θεραπείες. Επενδύοντας σε πολυετείς έρευνες και κλινικές μελέτες, αξιοποιεί τα επιστημονικά επιτεύγματα και τον συνδυασμό δεδομένων και ψηφιακής τεχνολογίας ταχύτερα, για την παροχή αποτελεσματικών και ασφαλών φαρμάκων και θεραπειών, προς όφελος του ασθενή.

Το 2020 παρουσίασε αύξηση 9% του συνολικού τζίρου ήτοι 26,6 δις δολάρια, σε σχέση με 24,4 δις δολάρια το 2019 και 21% αύξηση σε σχέση με τον τζίρο του 2018 που έκλεισε στα 22 δις δολάρια. Η καθαρή θέση της, αυξήθηκε κατά 62% το 2020 ήτοι 4,8 δις δολάρια, συγκριτικά με 2,9 δις δολάρια το 2019 και 84% αύξηση σε σχέση με την καθαρή θέση του 2018 που έκλεισε στα 2,6 δις δολάρια <sup>5</sup>.

Σχετικά με την εταιρεία Pfizer, από την ίδρυσή της το 1849 από τα ξαδέρφια Charles Pfizer και Charles Erhart, η εταιρεία παραμένει αφοσιωμένη στην ανακάλυψη και ανάπτυξη νέων φαρμάκων και εμβολίων για την πρόληψη και τη θεραπεία διάφορων νοσημάτων, προκειμένου να συμβάλλει στη βελτίωση της υγείας και της ευεξίας των ανθρώπων σε όλο τον κόσμο.

Για περισσότερα από 160 χρόνια, η Pfizer έχει συμβάλει σημαντικά στη βελτίωση της υγείας σε όλο τον κόσμο, συμβάλλοντας στην αύξηση της πρόσβασης σε προϊόντα που σώζουν ζωές και στην ενίσχυση των συστημάτων υγείας που προσφέρουν στους πιο ευάλωτους ανθρώπους.

Η εταιρεία αναπτύσσει και παράγει φάρμακα και εμβόλια, για ένα ευρύ φάσμα ιατρικών ειδικοτήτων, συμπεριλαμβανομένης της ανοσολογίας, της ογκολογίας, της καρδιολογίας, της ενδοκρινολογίας, της νευρολογίας κ.ά. Φυσικά, η μεγαλύτερη ιστορία του 2020 για την Pfizer

---

<sup>5</sup> AstraZeneca (2020) *What science can do*, Annual Report and Form 20-F Information, [https://www.astrazeneca.com/content/dam/az/Investor\\_Relations/annual-report-2020/pdf/AstraZeneca\\_AR\\_2020.pdf](https://www.astrazeneca.com/content/dam/az/Investor_Relations/annual-report-2020/pdf/AstraZeneca_AR_2020.pdf) (Ημερομηνία πρόσβασης 29/04/2021)



ήταν η προσπάθειά της σε συνεργασία με την BioNTech, να αναπτύξει και χορηγήσει το πρώτο εμβόλιο COVID-19 στον κόσμο.

Το 2020 σημείωσε συνολικό τζίρο 41,9 δις δολάρια, αποδίδοντας μέρισμα στους μετόχους ύψους 8,4 δις δολάρια. Η συνολική της επένδυση σε έρευνα και ανάπτυξη κατά τη διάρκεια του 2020 ανήλθε στο ποσό των 9,4 δις δολάρια <sup>6</sup>.

Στον ακόλουθο πίνακα παρουσιάζεται η μέση απόδοση και ο συνολικός κίνδυνος (τυπική απόκλιση) των υπό εξέταση μετοχών για το σύνολο της εξεταζόμενης περιόδου, πριν και μετά το ξέσπασμα της πανδημίας.

Φαρμακευτικές Εταιρείες	Μέση απόδοση σε όλα τα δεδομένα	Τυπική απόκλιση σε όλα τα δεδομένα	Μέση απόδοση πριν την πανδημία	Τυπική απόκλιση πριν την πανδημία	Μέση απόδοση μετά το ξέσπασμα της πανδημίας	Τυπική απόκλιση μετά το ξέσπασμα της πανδημίας
Pfizer	0,09%	3,07%	0,12%	2,67%	-0,03%	4,36%
Astra Zeneca	0,23%	3,645%	0,25%	3,2%	0,17%	5,08%

#### Πίνακας 7. Στοιχεία Περιγραφικής Στατιστικής Φαρμακευτικών Εταιρειών

Παρατηρείται ότι η μέση ποσοστιαία μεταβολή της τιμής της μετοχής της Pfizer σε εβδομαδιαία βάση, είναι αρνητική από την εμφάνιση της πανδημίας και έπειτα, γεγονός που συνεπάγεται και μείωση της τιμής της μετοχής της κατά μέσο όρο.

Αντίστοιχα ο κίνδυνος παρουσιάζει αύξηση της τάξης του 63%, ενώ η Astra Zeneca δεν παρουσίασε ιδιαίτερα μεγάλη μεταβολή στη μέση ποσοστιαία της μεταβολή, η οποία όμως παρέμεινε θετική, γεγονός που σημαίνει ότι η τιμή της μετοχής της συνέχισε να αυξάνεται κατά μέσο όρο, αλλά με μικρότερο ρυθμό, ενώ και η ποσοστιαία αύξηση του κινδύνου ήταν μικρότερη του αντίστοιχου της Pfizer, η οποία εκτιμήθηκε στο 59%.

<sup>6</sup> Pfizer (2020) Science will win, Annual Review, [https://annualreview.pfizer.com/files/Pfizer-Annual-Review-2020\\_Interactive-PDF.pdf](https://annualreview.pfizer.com/files/Pfizer-Annual-Review-2020_Interactive-PDF.pdf) ( Ημερομηνία πρόσβασης 29/04/2021)

Στη συνέχεια επιχειρείται η εξέταση της επίδρασης της πανδημίας στις αποδόσεις των εξεταζόμενων φαρμακευτικών εταιρειών, χρησιμοποιώντας κατ' αναλογία με τα υποδείγματα που χρησιμοποιήθηκαν ανωτέρω για τον προσδιορισμό της επίπτωσης της ποσοστιαίας μεταβολής του συνολικού αριθμού των κρουσμάτων στις Η.Π.Α. στη χρηματιστηριακή αγορά.

ΕΞΟΔΟΣ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΟΣ								
Στατιστικά παλινδρόμησης								
Πολλαπλό R	0,5993							
R Τετράγωνο	0,35916							
Προσαρμοσμένο R Τετράγωνο	0,32071							
Τυπικό σφάλμα	0,041538							
Μέγεθος δείγματος	54							
ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗΣ								
	βαθμοί ελευθερίας	SS	MS	F	Σημαντικότητα F			
Παλινδρόμηση	3	0,04835	0,016117	9,3408803	5,22935E-05			
Υπόλοιπο	50	0,086269	0,001725					
Σύνολο	53	0,134619						
	Συντελεστές	σφάλμα	t	τιμή-P	Κατώτερο 95%	Υψηλότερο 95%	Κατώτερο 95,0%	Υψηλότερο 95,0%
Τεταγμένη επί την αρχή	-0,00284	0,006189	-0,45809	0,6488733	-0,015266622	0,009596198	-0,015266622	0,009596198
S&P 500	0,668035	0,136436	4,896311	1,062E-05	0,393994263	0,942075184	0,393994263	0,942075184
%US total cases	0,006199	0,003117	1,988845	0,0522045	-6,14456E-05	0,01245954	-6,14456E-05	0,01245954
%US total cases (-1)	-0,0043	0,003105	-1,38611	0,1718635	-0,010540403	0,001932689	-0,010540403	0,001932689

### Πίνακας 8. Εκτίμηση της επίδρασης της πανδημίας στις αποδόσεις της φαρμακευτικής εταιρείας Astra Zeneca

Σε αυτό το σημείο της διατριβής, εξετάζουμε την επίδραση της πανδημίας αλλά και της χρηματιστηριακής αγοράς των Η.Π.Α. μέσω του δείκτη S&P 500 στις αποδόσεις των μετοχών της Astra Zeneca. Πιο συγκεκριμένα, το θεωρητικό υπόδειγμα που χρησιμοποιήθηκε σε αυτή την περίπτωση είναι το γραμμικό υπόδειγμα (3):

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 S_t + \beta_2 \cdot \Delta US \text{ total cases}_t + \beta_3 \Delta US \text{ total cases}_{t-1} + u_t$$

όπου με  $Y_t$  συμβολίζουμε την απόδοση της Astra Zeneca. Με τη βοήθεια αυτού του υποδείγματος θα εξετάσουμε την επίδραση της εβδομαδιαίας ποσοστιαίας μεταβολής του συνολικού αριθμού των κρουσμάτων στις Η.Π.Α. την ίδια εβδομάδα και με χρονική υστέρηση μιας εβδομάδας, καθώς και την επίδραση της απόδοσης του δείκτη S&P 500 στην απόδοση της μετοχής της Astra Zeneca στη χρηματιστηριακή αγορά των Η.Π.Α.

Το εκτιμημένο γραμμικό υπόδειγμα είναι:

$$A_t = -0,0028 + 0,6680 \cdot S_t + 0,0062 \cdot \Delta US \text{ total cases}_t - 0,0043 \cdot \Delta US \text{ total cases}_{t-1}$$

Μπορεί να διαπιστωθεί ότι οι εκτιμηθέντες συντελεστές είναι στατιστικά σημαντικοί, πλην της ποσοστιαίας μεταβολής των συνολικών κρουσμάτων με μια χρονική υστέρηση και του σταθερού όρου, διότι η πιθανότητα σφάλματος p-value βρέθηκε να είναι άνω του 5% που είναι το σύνηθες επιθυμητό επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας.

Ο συντελεστής του δείκτη S&P 500 ισούται με 0,6680, που σημαίνει ότι αν ο S&P 500 σημειώσει απόδοση 1% χωρίς να αλλάξουν τα συνολικά κρούσματα αλλά και τα συνολικά κρούσματα με μια χρονική υστέρηση, τότε η αναμενόμενη απόδοση της επόμενης εβδομάδας θα είναι αυξημένη κατά 0,67%. Επιπλέον, ο συντελεστής που αφορά στην εβδομαδιαία μεταβολή των συνολικών κρουσμάτων ισούται με 0,0062 και είναι στατιστικά σημαντικός με πιθανότητα σφάλματος 5,2%.

Αυτό δείχνει ότι για την χρηματιστηριακή αγορά των Η.Π.Α. το γεγονός μεταβολής των συνολικών κρουσμάτων κατά 1% συνεπάγεται αύξηση της απόδοσης της Astra Zeneca κατά 0,006%, γεγονός που μπορεί ίσως να αιτιολογηθεί με τη σκέψη ότι ο κόσμος αναμένει λύσεις από τις φαρμακευτικές εταιρείες τέτοιου βεληνεκούς (π.χ. εμβόλιο) και επομένως ο κόσμος θεωρεί ότι πρέπει να επενδύσει σε αυτές τις εταιρείες.

Θα πρέπει, τέλος, να σημειωθεί ότι το ποσοστό μεταβλητότητας των αποδόσεων της Astra Zeneca που εξηγείται με τη βοήθεια αυτού του υποδείγματος είναι σχετικά χαμηλό με το προσαρμοσμένο  $R^2$  να ισούται με 0,32071, το οποίο πρακτικά σημαίνει ότι υπάρχουν και άλλοι παράγοντες που προσδιορίζουν τις αποδόσεις της εν λόγω εταιρείας.

ΈΞΟΔΟΣ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΟΣ								
Στατιστικά παλινδρόμησης								
Πολλαπλό R	0,569611661							
R Τετράγωνο	0,324457445							
Προσαρμοσμένο R Τετρ	0,283924891							
Τυπικό σφάλμα	0,03728707							
Μέγεθος δείγματος	54							
ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗΣ								
	βαθμοί ελευθερίας	SS	MS	F	Σημαντικότητα F			
Παλινδρόμηση	3	0,033388088	0,011129	8,004861	0,000186731			
Υπόλοιπο	50	0,069516278	0,00139					
Σύνολο	53	0,102904366						
	Συντελεστές	Τυπικό σφάλμα	t	τιμή-P	Κατώτερο 95%	Υψηλότερο 95%	Κατώτερο 95,0%	Υψηλότερο 95,0%
Τεταγμένη επί την αρχή	-0,004938869	0,005555856	-0,88895	0,378288	-0,016098133	0,006220396	-0,016098133	0,006220396
S&P 500	0,586649668	0,122474379	4,789979	1,53E-05	0,340652639	0,832646698	0,340652639	0,832646698
%US total cases	0,001715612	0,002797944	0,613169	0,542544	-0,003904225	0,007335448	-0,003904225	0,007335448
%US total cases (-1)	-0,00036563	0,002787242	-0,13118	0,896159	-0,00596397	0,00523271	-0,00596397	0,00523271

### Πίνακας 9. Εκτίμηση της επίδρασης της πανδημίας στις αποδόσεις της φαρμακευτικής εταιρείας Pfizer.

Στη συνέχεια, εξετάζουμε πόσο πολύ επηρέασε η πανδημία και το χρηματιστήριο των Η.Π.Α, τις αποδόσεις των μετοχών της εταιρείας Pfizer. Σε αυτήν την περίπτωση, όπως ακριβώς και στην μελέτη της Astra Zeneca το θεωρητικό υπόδειγμα που χρησιμοποιήθηκε σε αυτή την περίπτωση είναι το γραμμικό υπόδειγμα (3):

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 S_t + \beta_2 \cdot \Delta US \text{ total cases}_t + \beta_3 \Delta US \text{ total cases}_{t-1} + u_t$$

όπου με  $Y_t$  συμβολίζουμε αυτή την φορά την απόδοση της Pfizer. Με βάση το υπόδειγμα αυτό θα εκτιμηθεί η επίδραση της εβδομαδιαίας ποσοστιαίας μεταβολής του συνολικού αριθμού των κρουσμάτων στις Η.Π.Α. της ίδιας εβδομάδας, αλλά και της μεταβολής του συνολικού αριθμού των κρουσμάτων στις Η.Π.Α. με μια χρονική υστέρηση, καθώς επίσης και η απόδοση του δείκτη S&P 500 στην απόδοση της μετοχής της Pfizer στη χρηματιστηριακή αγορά των Η.Π.Α.

Με βάση αυτά τα δεδομένα, εκτιμήθηκαν οι συντελεστές του υποδείγματος (3) και το εκτιμημένο υπόδειγμα είναι:

$$P_t = -0,0049 + 0,5866 \cdot S_t + 0,0017 \cdot \Delta US \text{ total cases}_t - 0,0004 \cdot \Delta US \text{ total cases}_{t-1}$$

Σε αυτή την περίπτωση, προκύπτει ότι οι εκτιμηθέντες συντελεστές δεν είναι στατιστικά σημαντικοί, πλην της απόδοσης του δείκτη S&P 500 καθώς η πιθανότητα σφάλματος p-value

βρέθηκε να είναι άνω του 5% που είναι το σύνηθες επιθυμητό επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας.

Ο συντελεστής του δείκτη S&P 500 ισούται με 0,5866, που σημαίνει ότι αν ο S&P 500 σημειώσει απόδοση 1% χωρίς να αλλάξουν τα συνολικά κρούσματα, αλλά και τα συνολικά κρούσματα με μια χρονική υστέρηση, τότε η αναμενόμενη απόδοση της επόμενης εβδομάδας θα είναι αυξημένη κατά 0,59%.

Επομένως, μπορούμε να συνάγουμε ότι οι εταιρείες Pfizer και Astra Zeneca είναι στενά συνδεδεμένες με τον δείκτη S&P500, ο οποίος αποτυπώνει τη γενική εικόνα της χρηματιστηριακής αγοράς των Η.Π.Α.

Ωστόσο, οι συντελεστές που αφορούν στην εβδομαδιαία μεταβολή των συνολικών κρουσμάτων και στην εβδομαδιαία μεταβολή των συνολικών κρουσμάτων με μια χρονική υστέρηση, δεν επηρεάζουν στατιστικά σημαντικά τις αποδόσεις της Pfizer, παρόλο που δεν είχαμε το ίδιο συμπέρασμα και για την Astra Zeneca.

Τέλος, το ποσοστό μεταβλητότητας των αποδόσεων της Pfizer που εξηγείται με τη βοήθεια αυτού του υποδείγματος είναι σχετικά χαμηλό με το προσαρμοσμένο  $R^2$  να ισούται με 0,2839.

Με τη βοήθεια του απλού υποδείγματος της αγοράς, εκτιμάται ο συντελεστής συστηματικού κινδύνου (βήτα) των δύο εταιρειών πριν και μετά το ξέσπασμα της πανδημίας για να εντοπισθούν πιθανές διαφοροποιήσεις.

ΕΞΟΔΟΣ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΟΣ								
<i>Στατιστικά παλινδρόμησης</i>								
Πολλαπλό R	0,3729087457							
R Τετράγωνο	0,1390609326							
Προσαρμοσμένο R Τετράγωνο	0,1349612228							
Τυπικό σφάλμα	0,0297560892							
Μέγεθος δείγματος	212							
<b>ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗΣ</b>								
	<i>βαθμοί ελευθερίας</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Σημαντικότητα F</i>			
Παλινδρόμηση	1	0,0300333	0,0300333	33,9197011	0,0000000			
Υπόλοιπο	210	0,1859392	0,0008854					
Σύνολο	211	0,2159726						
	<i>Συντελεστές</i>	<i>Τυπικό σφάλμα</i>	<i>t</i>	<i>τιμή-P</i>	<i>Κατώτερο 95%</i>	<i>Υψηλότερο 95%</i>	<i>Κατώτερο 95,0%</i>	<i>Υψηλότερο 95,0%</i>
Τεταγμένη επί την αρχή	0,000702287	0,002067400	0,339695737	0,734425170	-0,003373230	0,004777804	-0,003373230	0,004777804
sp500	0,702671674	0,120649753	5,824062253	0,000000021	0,464831830	0,940511519	0,464831830	0,940511519

**Πίνακας 10. Εκτίμηση του υποδείγματος της αγοράς για την Astra Zeneca (πριν την πανδημία)**

Πιο συγκεκριμένα, το εκτιμημένο υπόδειγμα λαμβάνει την ακόλουθη μορφή:

$$A_t = 0,0007 + 0,70267S_t$$

Όπου  $A_t$ : απόδοση της Astra Zeneca

$S_t$ : απόδοση του χρηματιστηριακού δείκτη S&P 500

Με τη βοήθεια του υποδείγματος αυτού εξετάζεται η επίδραση του δείκτη S&P 500 στις τιμές της μετοχής της Astra Zeneca πριν την πανδημία. Πιο συγκεκριμένα, εξετάζεται η επίδραση της εβδομαδιαίας μεταβολής της τιμής του S&P 500 στις αποδόσεις της Astra Zeneca, όπως αυτές προκύπτουν στο χρηματιστήριο των Η.Π.Α.

Ο συντελεστής βήτα (δηλαδή ο συντελεστής του δείκτη S&P 500), είναι στατιστικά σημαντικός αφού έχει πιθανότητα σφάλματος  $p\text{-value} < 0,05$  σχεδόν 0, ενώ ο σταθερός όρος δεν είναι στατιστικά σημαντικός καθώς έχει  $p\text{-value} > 0,05$  και συγκεκριμένα 0,73.

Ο συντελεστής βήτα ισούται με 0,70 και η μετοχή μπορεί να χαρακτηριστεί ως αμυντική, που σημαίνει ότι αν ο S&P 500 σημειώσει απόδοση 1% τότε η αναμενόμενη απόδοση της τιμής της Astra Zeneca της επόμενης εβδομάδας θα είναι αυξημένη κατά 0,7%.

Τέλος, σημειώνουμε ότι το ποσοστό μεταβλητότητας των αποδόσεων της Astra Zeneca που εξηγείται με τη βοήθεια αυτού του υποδείγματος είναι χαμηλό με το προσαρμοσμένο  $R^2$  να είναι ίσο με 0,1395 καθώς υπάρχουν και άλλοι παράγοντες που προσδιορίζουν τις αποδόσεις της χρηματιστηριακής αγοράς.

ΕΞΟΔΟΣ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΟΣ									
Στατιστικά παλινδρόμησης									
Πολλαπλό R	0,553864564								
R Τετράγωνο	0,306765955								
Προσαρμοσμένο R Τετρά	0,293173131								
Τυπικό σφάλμα	0,042748664								
Μέγεθος δείγματος	53								
ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗΣ									
	βαθμοί ελευθερίας	SS	MS	F	Σημαντικότητα F				
Παλινδρόμηση	1	0,04124227	0,04124227	22,56822760	0,00001691				
Υπόλοιπο	51	0,09319986	0,00182745						
Σύνολο	52	0,13444213							
	Συντελεστές	Τυπικό σφάλμα	t	τιμή-P	Κατώτερο 95%	Υψηλότερο 95%	Κατώτερο 95,0%	Υψηλότερο 95,0%	
Τεταγμένη επί την αρχή	-0,00121112	0,00590300	-0,20516981	0,83825616	-0,01306188	0,01063964	-0,01306188	0,01063964	
sp500	0,63707209	0,13410342	4,75060287	0,00001691	0,36784825	0,90629594	0,36784825	0,90629594	

**Πίνακας 11. Εκτίμηση του υποδείγματος της αγοράς για την Astra Zeneca (μετά το ξέσπασμα της πανδημίας)**

Εστιάζοντας στην περίοδο μετά το ξέσπασμα της πανδημίας το εκτιμημένο υπόδειγμα λαμβάνει την ακόλουθη μορφή:

$$A_t = -0,00121 + 0,63707S_t$$

Όπου  $A_t$ : απόδοση της Astra Zeneca

$S_t$ : απόδοση του χρηματιστηριακού δείκτη S&P 500

Με τη βοήθεια του υποδείγματος αυτού εξετάζεται η επίδραση του δείκτη S&P 500 στις τιμές της μετοχής της Astra Zeneca μετά την πανδημία. Πιο συγκεκριμένα, εξετάζεται η επίδραση της εβδομαδιαίας μεταβολής της τιμής του S&P 500 στις αποδόσεις της Astra Zeneca, όπως αυτές προκύπτουν στο χρηματιστήριο των Η.Π.Α.

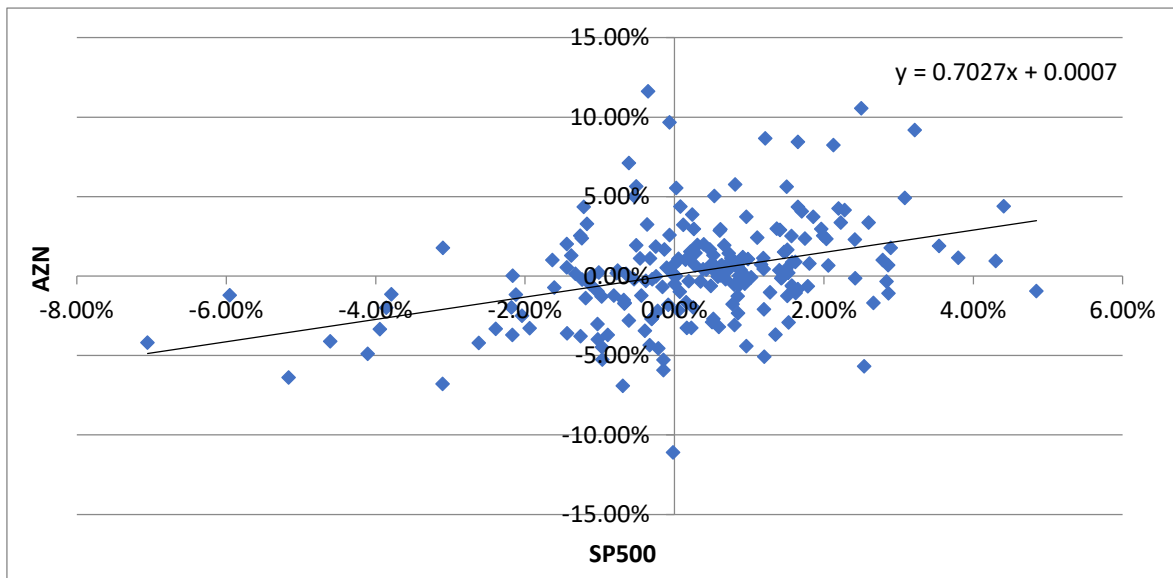
Ο συντελεστής βήτα είναι στατιστικά σημαντικός αφού έχει πιθανότητα σφάλματος  $p\text{-value} < 0,05$  σχεδόν 0 ενώ ο σταθερός όρος δεν είναι στατιστικά σημαντικός καθώς έχει  $p\text{-value} > 0,05$  και συγκεκριμένα 0,83.

Πιο συγκεκριμένα, ο συντελεστής του δείκτη S&P500 ισούται με 0,63, που σημαίνει ότι αν ο S&P500 σημειώσει απόδοση 1% τότε η αναμενόμενη απόδοση της τιμής της Astra Zeneca της επόμενης εβδομάδας θα είναι αυξημένη κατά 0,63%.

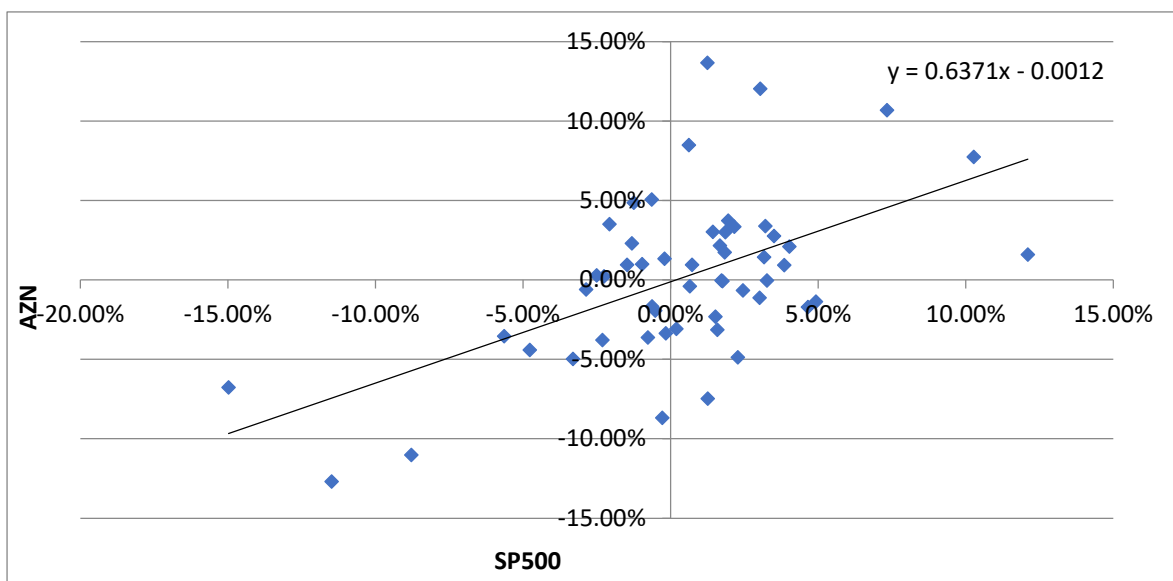
Επιπρόσθετα, σημειώνουμε ότι το ποσοστό μεταβλητότητας των αποδόσεων της Astra Zeneca που εξηγείται με τη βοήθεια αυτού του υποδείγματος είναι χαμηλό με το προσαρμοσμένο  $R^2$  να είναι ίσο με 0,2931 καθώς υπάρχουν και άλλοι παράγοντες που προσδιορίζουν τις αποδόσεις της χρηματιστηριακής αγοράς.

Συγκρίνοντας τώρα τον συντελεστή του S&P500 που εκτιμήθηκε στα γραμμικά υποδείγματα των δεδομένων πριν και μετά την πανδημία, μπορούμε να διαπιστώσουμε ότι η μεταβολή του συντελεστή είναι αρκετά μικρή, οπότε η συσχέτιση του δείκτη S&P500 και της απόδοσης της Astra Zeneca παρέμεινε στα ίδια επίπεδα.

Στα ακόλουθα διαγράμματα διασποράς αποτυπώνονται και γραφικά τα αποτελέσματα της εκτίμησης του υποδείγματος της αγοράς, για τις δύο υποπεριόδους, πριν και μετά το ξέσπασμα της πανδημίας. Στο δεύτερο διάγραμμα αποτυπώνεται η μικρή μείωση της κλίσης της ευθείας (μικρή μείωση του συντελεστή βήτα) μετά το ξέσπασμα της πανδημίας.



**Διάγραμμα 9 : Διάγραμμα διασποράς μεταξύ AZN και SP 500 πριν την εμφάνιση της πανδημίας**



**Διάγραμμα 10 : Διάγραμμα διασποράς μεταξύ AZN και SP 500 μετά την εμφάνιση της πανδημίας**



Στη συνέχεια πραγματοποιείται αντίστοιχη ανάλυση για τη μετοχή της Pfizer. Με τη βοήθεια του απλού υποδείγματος της αγοράς εκτιμάται ο συντελεστής συστηματικού κινδύνου (βήτα) πριν και μετά το ξέσπασμα της πανδημίας για να εντοπισθούν πιθανές διαφοροποιήσεις.

ΕΞΟΔΟΣ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΟΣ								
Στατιστικά παλινδρόμησης								
Πολλαπλό R	0,614503161							
R Τετράγωνο	0,377614138							
Προσαρμοσμένο R Τετράγωνο	0,374650396							
Τυπικό σφάλμα	0,021076431							
Μέγεθος δείγματος	212							
ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗΣ								
	Βαθμοί ελευθερίας	SS	MS	F	Σημαντικότητα F			
Παλινδρόμηση	1	0,056598	0,056598	127,411263	0,000000			
Υπόλοιπο	210	0,093285	0,000441					
Σύνολο	211	0,149883						
	Συντελεστές	Τυπικό σφάλμα	t	τιμή-P	Κατώτερο 95%	Υψηλότερο 95%	Κατώτερο 95,0%	Υψηλότερο 95,0%
Τεταγμένη επί την αρχή	-0,00127607	0,00146435	-0,87142447	0,38451757	-0,00416279	0,00161064	-0,00416279	0,00161064
sp500	0,96460959	0,08545700	11,28765978	0,00000000	0,79614608	1,13307310	0,79614608	1,13307310

**Πίνακας 12. Εκτίμηση του υποδείγματος της αγοράς για την Pfizer (πριν την πανδημία)**

Το εκτιμημένο γραμμικό υπόδειγμα είναι:

$$P_t = -0,00127 + 0,964095S_t$$

Όπου  $P_t$ : απόδοση της Pfizer

$S_t$ : απόδοση του χρηματιστηριακού δείκτη S&P 500

Με τη βοήθεια του υποδείγματος αυτού εξετάζεται η επίδραση της εβδομαδιαίας μεταβολής της τιμής του S&P 500 στις αποδόσεις της Pfizer πριν την πανδημία, όπως αυτές προκύπτουν στο χρηματιστήριο των Η.Π.Α.

Ο συντελεστής βήτα (δηλαδή ο συντελεστής του δείκτη S&P 500) είναι στατιστικά σημαντικός αφού έχει πιθανότητα σφάλματος  $p\text{-value} < 0,05$  σχεδόν 0, ενώ ο σταθερός όρος δεν είναι στατιστικά σημαντικός καθώς έχει  $p\text{-value} > 0,05$  και συγκεκριμένα 0,38.

Ο συντελεστής βήτα ισούται με 0,96 και η μετοχή μπορεί να χαρακτηριστεί ως αμυντική, που σημαίνει ότι αν ο S&P 500 σημειώσει απόδοση 1% τότε η αναμενόμενη απόδοση της τιμής της Pfizer της επόμενης εβδομάδας θα είναι αυξημένη κατά 0,96%.

Το ποσοστό μεταβλητότητας των αποδόσεων της Pfizer που εξηγείται με τη βοήθεια αυτού του υποδείγματος είναι χαμηλό, με το προσαρμοσμένο  $R^2$  να είναι ίσο με 0,3746 καθώς υπάρχουν και άλλοι παράγοντες που προσδιορίζουν τις αποδόσεις της χρηματιστηριακής αγοράς.

ΕΞΟΔΟΣ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΟΣ								
Στατιστικά παλινδρόμησης								
Πολλαπλό R		0,561261136						
R Τετράγωνο		0,315014063						
Προσαρμοσμένο R Τετράγωνο		0,301582966						
Τυπικό σφάλμα		0,03643141						
Μέγεθος δείγματος		53						
ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗΣ								
	βαθμοί ελευθερίας	SS	MS	F	Σημαντικότητα F			
Παλινδρόμηση	1	0,031129	0,031129	23,454083	0,000012			
Υπόλοιπο	51	0,067690	0,001327					
Σύνολο	52	0,098819						
	Συντελεστές	Τυπικό σφάλμα	t	τιμή-P	Κατώτερο 95%	Υψηλότερο 95%	Κατώτερο 95,0%	Υψηλότερο 95,0%
Τεταγμένη επί την αρχή	-0,002768797	0,005030672	-0,550383143	0,584459371	-0,012868292	0,007330698	-0,012868292	0,007330698
sr500	0,553480738	0,114286065	4,842941590	0,000012314	0,324041894	0,782919583	0,324041894	0,782919583

**Πίνακας 13. Εκτίμηση του υποδείγματος της αγοράς για την Pfizer (μετά το ξέσπασμα της πανδημίας)**

Εστιάζοντας στην περίοδο μετά το ξέσπασμα της πανδημίας το εκτιμημένο υπόδειγμα λαμβάνει την ακόλουθη μορφή:

$P_t$ : τιμή της Pfizer

$S_t$ : τιμή του χρηματιστηριακού δείκτη S&P500

$$P_t = -0,0027 + 0,553480S_t$$

Με τη βοήθεια του υποδείγματος αυτού εξετάζεται η επίδραση του δείκτη S&P 500 στις τιμές της μετοχής της Pfizer μετά την πανδημία. Πιο συγκεκριμένα, εξετάζεται η επίδραση της εβδομαδιαίας μεταβολής της τιμής του S&P 500 στις τιμές της Pfizer όπως αυτές δίνονται στο χρηματιστήριο των Η.Π.Α.

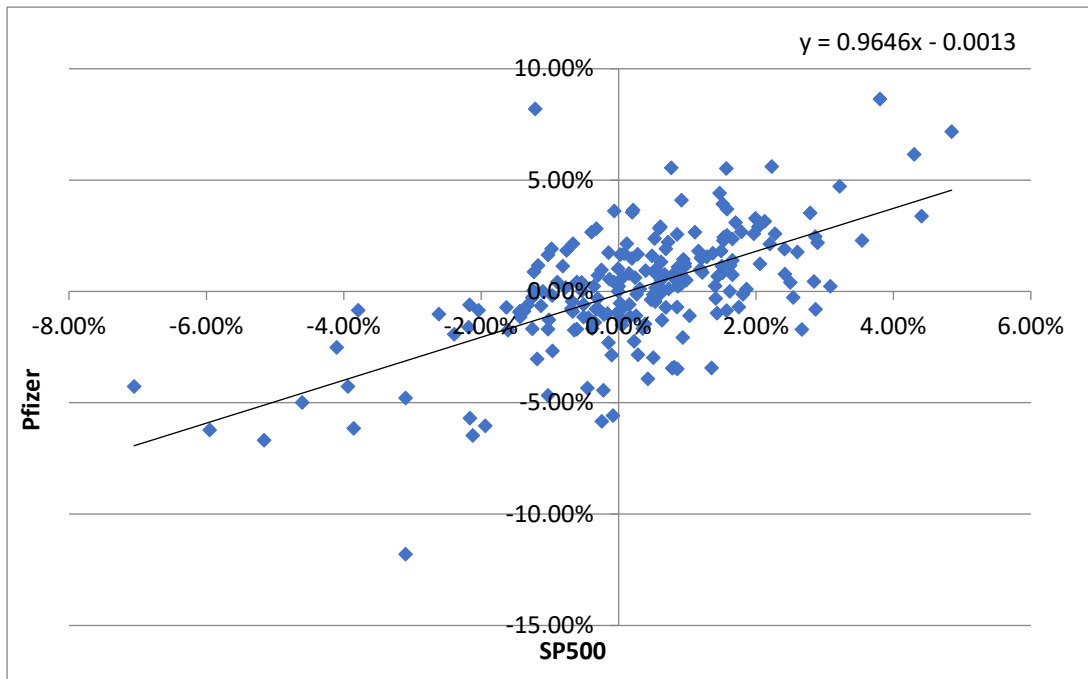
Ο δείκτης S&P 500 είναι στατιστικά σημαντικός αφού έχει πιθανότητα σφάλματος  $p\text{-value} < 0,05$  σχεδόν 0 ενώ ο σταθερός όρος δεν είναι στατιστικά σημαντικός καθώς έχει  $p\text{-value} > 0,05$  και συγκεκριμένα 0,58. Πιο συγκεκριμένα, ο συντελεστής του δείκτη S&P 500 ισούται με 0,55, που σημαίνει ότι αν ο S&P 500 σημειώσει απόδοση 1% τότε η αναμενόμενη απόδοση της τιμής της Pfizer της επόμενης εβδομάδας θα είναι αυξημένη κατά 0,55%.

Το ποσοστό μεταβλητότητας των αποδόσεων της Pfizer που εξηγείται με τη βοήθεια αυτού του υποδείγματος είναι χαμηλό, με το προσαρμοσμένο  $R^2$  να είναι ίσο με 0,3016 καθώς υπάρχουν και άλλοι παράγοντες που προσδιορίζουν τις αποδόσεις της χρηματιστηριακής αγοράς.

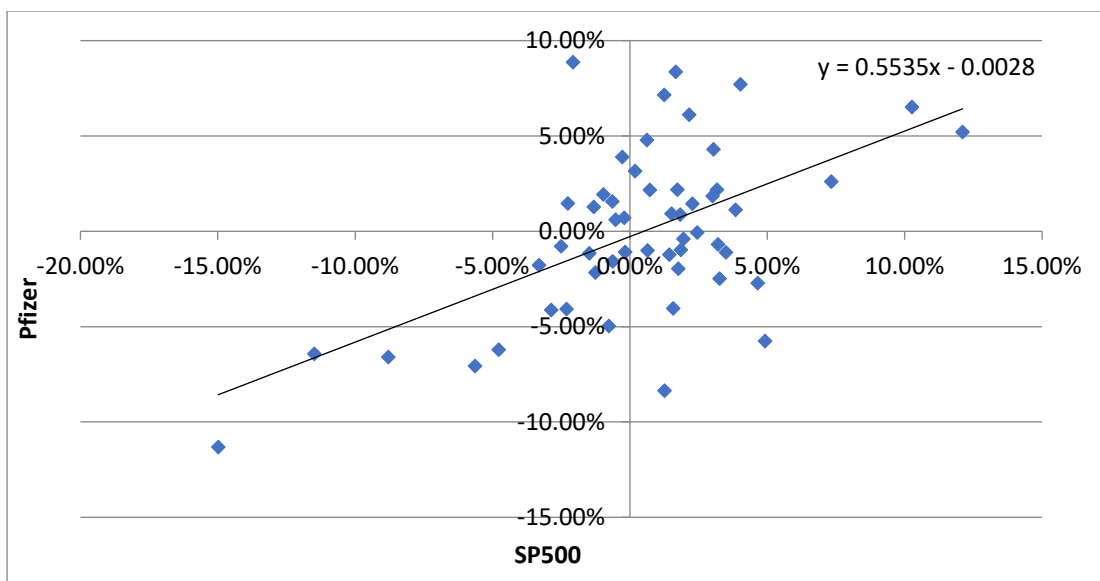
Επιπρόσθετα, συγκρίνοντας τώρα τον συντελεστή του S&P500 που εκτιμήθηκε στα γραμμικά υποδείγματα των δεδομένων πριν και μετά το ξέσπασμα της πανδημίας, μπορούμε να διαπιστώσουμε ότι η μεταβολή του συντελεστή είναι αρκετά μικρή, οπότε η σχέση του δείκτη S&P 500 και της απόδοσης της Pfizer παρέμεινε στα ίδια επίπεδα.

Στα ακόλουθα διαγράμματα διασποράς αποτυπώνονται και γραφικά τα αποτελέσματα της εκτίμησης του υποδείγματος της αγοράς για την Pfizer, για τις δύο υποπεριόδους, πριν και μετά το ξέσπασμα της πανδημίας.

Στο δεύτερο διάγραμμα αποτυπώνεται η μείωση της κλίσης της ευθείας (μείωση του συντελεστή βήτα) μετά το ξέσπασμα της πανδημίας, με τη μετοχή της εξεταζόμενης εταιρείας να γίνεται αισθητά πιο αμυντική.



**Διάγραμμα 11 : Διάγραμμα διασποράς μεταξύ Pfizer & SP 500 πριν την εμφάνιση της πανδημίας**



**Διάγραμμα 12 : Διάγραμμα διασποράς μεταξύ Pfizer & SP 500 μετά την εμφάνιση της πανδημίας**

Τέλος, εξετάζοντας τις συσχετίσεις των αποδόσεων των δύο φαρμακευτικών εταιρειών, προκύπτουν ενδιαφέροντα συμπεράσματα για την χρηματιστηριακή τους πορεία. Η συσχέτιση

μεταξύ των φαρμακευτικών Pfizer και Astra Zeneca (AZN) αυξήθηκε σημαντικά από την εμφάνιση της πανδημίας.

Πιο συγκεκριμένα, η συσχέτιση των αποδόσεων μεταξύ της Astra Zeneca και της Pfizer για τη χρονική περίοδο πριν την εμφάνιση της πανδημίας, με εβδομαδιαία δεδομένα, εκτιμήθηκε 0,462 ενώ από την αρχή της πανδημίας η αντίστοιχη συσχέτιση εκτιμήθηκε 0,63, δηλαδή είχαμε μια ποσοστιαία αύξηση συσχέτισης περίπου 0,362.

Αυτό το φαινόμενο μπορούμε να το αιτιολογήσουμε με το εξής σκεπτικό: Παρατηρούμε ως γενικότερη τάση στις χρηματιστηριακές αγορές ότι από την εμφάνιση της πανδημίας και έπειτα, η μια αγορά παρακολουθεί την συμπεριφορά της άλλης και αναλόγως προσαρμόζονται και κινούνται όλες.

Σύμφωνα με αυτή την παρατήρηση δεν προξενεί ιδιαίτερη εντύπωση το γεγονός ότι η συσχέτιση των φαρμακευτικών εταιρειών αυξήθηκε, ιδιαίτερα δε όταν αυτές οι εταιρείες είναι εταιρείες κολοσσοί του κλάδου τους και ταυτόχρονα ο κόσμος αναμένει κινήσεις αντιμετώπισης της πανδημίας από τις εταιρείες αυτές, όπως για παράδειγμα η κατασκευή ενός εμβολίου για την αντιμετώπιση της Covid-19.

## Κεφάλαιο 5

### Σύνοψη και συμπεράσματα

Η εμφάνιση της πανδημίας αναμφίβολα επηρέασε τη διεθνή οικονομία και τις χρηματιστηριακές αγορές διαμορφώνοντας ένα πρωτόγνωρο περιβάλλον αβεβαιότητας. Στην παρούσα μεταπτυχιακή διατριβή, εξετάζεται η επίδραση της πανδημίας σε επιλεγμένες διεθνείς χρηματιστηριακές αγορές, με τη χρήση περιγραφικής ανάλυσης και ανάλυσης παλινδρόμησης για την περίοδο από τις αρχές του 2016 έως και τις πρώτες εβδομάδες του Φεβρουαρίου του 2021.

Αρχικά, υπολογίστηκαν με χρήση περιγραφικής στατιστικής, οι μέσες εβδομαδιαίες αποδόσεις, καθώς και ο αντίστοιχος κίνδυνος σημαντικών χρηματιστηριακών δεικτών κατά τη περίοδο πριν και μετά το ξέσπασμα της πρόσφατης πανδημίας που σχετίζεται με τον COVID-19.

Πιο συγκεκριμένα, μελετήθηκαν οι χρηματιστηριακοί δείκτες ΓΔΧΑ (Γενικός Δείκτης του Χρηματιστηρίου Αθηνών) της Ελλάδας, ο δείκτης FTSE 100 του Ηνωμένου Βασιλείου, ο δείκτης CAC 40 της Γαλλίας, ο DAX της Γερμανίας, ο S&P 500 των Η.Π.Α., ο Shanghai Composite της Κίνας, ο Japan 225 της Ιαπωνίας και ο Australia 200 της Αυστραλίας.

Από την ανάλυση προέκυψε ότι η μέση απόδοση των χρηματιστηριακών δεικτών μεταβλήθηκε αισθητά μετά την πανδημία με αποτέλεσμα την αύξηση του χρηματοπιστωτικού κινδύνου, το οποίο επιβεβαιώθηκε από τον υπολογισμό των τυπικών αποκλίσεων. Τη μεγαλύτερη αύξηση κινδύνου φαίνεται να παρουσιάζουν οι Η.Π.Α., το Ηνωμένο Βασίλειο, η Γαλλία, η Γερμανία και η Αυστραλία. Επίσης, αύξηση του χρηματοπιστωτικού κινδύνου, αλλά χαμηλότερη παρουσίασαν η Ελλάδα, η Κίνα και η Ιαπωνία.

Επιπλέον, υπολογίστηκαν οι συσχετίσεις μεταξύ των αποδόσεων των δεικτών και παρατηρήθηκε αύξηση έως και 65%, γεγονός που επιβεβαιώνει την οικονομική εξάρτηση μεταξύ κάποιων χωρών. Από την ανάλυσή μας προέκυψε ισχυρή συσχέτιση μεταξύ των δεικτών CAC και DAX τόσο μεταξύ τους όσο και με το χρηματιστηριακό δείκτη FTSE 100 καθώς και το δείκτη S&P 500 των Η.Π.Α.

Αντίθετα, η συσχέτιση που παρουσιάζεται μεταξύ των δεικτών της Ιαπωνίας και της Κίνας είναι πολύ χαμηλή, τόσο μεταξύ τους όσο και με τις υπόλοιπες χώρες.

Σημειώνεται ότι σύμφωνα με την ανάλυση στο άρθρο των Lyocsa et al. (2020), πιθανότατα καθοριστικό ρόλο στην αύξηση του κινδύνου, έπαιξε ο φόβος των πολιτών για τα επικείμενα lockdowns αλλά και η καθυστέρηση του εμβολίου.

Επομένως ο φόβος στο πρώτο ξέσπασμα την περίοδο Φεβρουαρίου-Απριλίου 2020, επηρέασε σε μεγάλο βαθμό τις αγορές, όμως όπως διαπιστώθηκε και στην εμπειρική μελέτη της διατριβής, μετά από το πρώτο σοκ, οι αγορές έδειξαν γρήγορα σημάδια ανάκαμψης και εκ νέου μείωση του κινδύνου, καθώς με την πάροδο του χρόνου, η πληροφόρηση σχετικά με την Covid-19 αυξήθηκε και οι πολίτες άρχισαν να εφησυχάζουν.

Στη συνέχεια εξετάστηκε η επίδραση της πανδημίας Covid-19 στη χρηματιστηριακή αγορά των Η.Π.Α. Πιο συγκεκριμένα, με το υπόδειγμα που χρησιμοποιήθηκε εξετάστηκε η επίδραση της εβδομαδιαίας ποσοστιαίας μεταβολής του συνολικού αριθμού των κρουσμάτων στις Η.Π.Α. στις εβδομαδιαίες αποδόσεις της χρηματιστηριακής αγοράς, λαμβάνοντας υπόψιν και τις εβδομαδιαίες αποδόσεις του δείκτη με μια χρονική υστέρηση. Από τα συμπεράσματα που εξαγάγαμε επιβεβαιώθηκε η αναμενόμενη αρνητική επίδραση της πανδημίας στις αποδόσεις της χρηματιστηριακής αγοράς.

Συνεχίζοντας τη μελέτη αναλύθηκε η επίδραση της πανδημίας στη χρηματιστηριακή πορεία των φαρμακευτικών εταιρειών Pfizer και Astra Zeneca από τις οποίες αναμενόταν να κατασκευαστεί το εμβόλιο αντιμετώπισης της πανδημίας. Προέκυψε ότι η μέση ποσοστιαία μεταβολή της τιμής της μετοχής της Pfizer είναι αρνητική από το ξέσπασμα της πανδημίας και έπειτα, επομένως αυτό σημαίνει ότι σημειώθηκε μια μέση μείωση της τιμής της μετοχής της.

Παράλληλα, η Astra Zeneca από την παρουσία της πανδημίας και έπειτα, δεν παρουσίασε ιδιαίτερα μεγάλη μεταβολή στη μέση ποσοστιαία της μεταβολή, η οποία όμως παρέμεινε θετική, γεγονός που σημαίνει ότι η τιμή της μετοχής της συνέχισε να αυξάνεται κατά μέσο όρο σε εβδομαδιαία βάση, αλλά με πιο αργό ρυθμό.

Στη συνέχεια επιχειρήθηκε η εξέταση της επίδρασης της πανδημίας στις αποδόσεις των εξεταζόμενων φαρμακευτικών εταιρειών, κατ' αναλογία με τα υποδείγματα που χρησιμοποιήθηκαν ανωτέρω για τον προσδιορισμό της επίπτωσης της ποσοστιαίας μεταβολής του συνολικού αριθμού των κρουσμάτων στις Η.Π.Α. στη χρηματιστηριακή αγορά.

Αναφορικά με την Astra Zeneca, σύμφωνα με τα αποτελέσματα συνεπάγεται θετική επίδραση στις αποδόσεις της, γεγονός που μπορεί ίσως να αιτιολογηθεί με τη σκέψη ότι ο κόσμος αναμένει λύσεις από τις φαρμακευτικές εταιρείες τέτοιου βεληνεκούς (όπως για παράδειγμα η εύρεση εμβολίου) επομένως ο κόσμος θεωρεί ότι πρέπει να επενδύσει σε αυτές τις εταιρείες.

Από την αντίστοιχη εξέταση της εταιρείας Pfizer δεν προέκυψαν στατιστικά σημαντικά ευρήματα.

Με τη βοήθεια του απλού υποδείγματος της αγοράς εκτιμήθηκε ο συντελεστής συστηματικού κινδύνου (βήτα) των δύο εταιρειών, πριν και μετά το ξέσπασμα της πανδημίας για να εντοπισθούν τυχόν διαφοροποιήσεις. Αρχικά εξετάστηκε η επίδραση του δείκτη S&P 500 στις τιμές της μετοχής της AstraZeneca και αντίστοιχα της Pfizer πριν αλλά και μετά την εμφάνιση της πανδημίας.

Σχετικά με την Astra Zeneca αποδεικνύεται ότι από την εμφάνιση της πανδημίας και έπειτα, έχει αυξηθεί η διακύμανση των αποδόσεων που προκύπτουν από τις μετοχές της , γεγονός που συνεπάγεται άμεσα και την αύξηση του κινδύνου.

Όπως και με τη χρονοσειρά της Astra Zeneca, έτσι και με την χρονοσειρά της Pfizer μπορούμε γραφικά να διαπιστώσουμε την αύξηση του κινδύνου μέσω της διακύμανσης από την επίσημη εδραίωση της πανδημίας τον Φεβρουάριο του 2020. Να σημειωθεί ότι χρησιμοποιήθηκαν διαγράμματα, ώστε να αποτυπωθούν και γραφικά τα αποτελέσματα της εκτίμησης του υποδείγματος της αγοράς για τις δύο υποπεριόδους που εξετάστηκαν.

Επιπλέον, η συσχέτιση μεταξύ των φαρμακευτικών Pfizer και Astra Zeneca(AZN) αυξήθηκε σημαντικά από την εμφάνιση της πανδημίας. Η γενικότερη αυξητική τάση των συσχετίσεων στις χρηματιστηριακές αγορές από την εμφάνιση της πανδημίας και έπειτα, αποτυπώνει ότι οι αγορές κινούνται σε μεγάλο βαθμό παράλληλα, γεγονός που μειώνει τα περιθώρια διεθνικής διαφοροποίησης με μείωση του κινδύνου ενός διεθνώς διαφοροποιημένου χαρτοφυλακίου σε ιδιαίτερες συνθήκες όπως αυτές που βιώνουμε.

Σύμφωνα με αυτή την παρατήρηση, δεν προξενεί ιδιαίτερη εντύπωση το γεγονός ότι η συσχέτιση των φαρμακευτικών εταιρειών αυξήθηκε, ιδιαίτερα δε όταν πρόκειται για εταιρείες κολοσσούς του κλάδου τους και ταυτόχρονα ο κόσμος αναμένει κινήσεις αντιμετώπισης της πανδημίας από αυτές, όπως για παράδειγμα η ανάπτυξη ενός εμβολίου για την αντιμετώπιση της Covid-19.



Κλείνοντας, αξίζει να σημειωθεί πως στα πλαίσια της παρούσας μεταπτυχιακής διατριβής, ακολουθήθηκε μία κλασική μεθοδολογία, αυτή της εύρεσης πιθανών σχέσεων μεταξύ των δεικτών, χρησιμοποιώντας τη συσχέτιση και στη συνέχεια χρησιμοποιήθηκε η γραμμική παλινδρόμηση για την ανάδειξη, ανάλυση και επεξήγηση αυτών των σχέσεων.

Ως μελλοντική επέκταση της παρούσας εργασίας, θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν τεχνικές αιτιότητας για την ανάδειξη σχέσης μεταξύ των δεικτών, καθώς και να χρησιμοποιηθούν υποδείγματα ARIMA (Autoregressive integrated moving average) και GARCH (Generalized AutoRegressive Conditional Heteroskedasticity), αλλά και να επεκταθεί η περίοδος ανάλυσης μέχρι το τέλος της πανδημίας, η οποία είναι ακόμη σε εξέλιξη.

## Βιβλιογραφία

- Alawadhi M., A., Al-Saifi, K., Awadhi, A., A., and Alhamadi, S. (2020). Death and contagious infectious diseases: Impact of the COVID-19 virus on stock market returns. *Journal of Behavioral and Experimental Finance*, 27:100326, doi:10.1016/j.jbef.2020.100326.
- Altig D., Baker S., Barrero J.M., Bloom N., Bunn P., Chen S., Davis S.J., Leather J., Meyer B., Mihaylov E., Mizen P., Parker N., Renault T., Smietanka P., Thwaites G. (2020, September 9), Economic Uncertainty Before and During the COVID-19, 191, 104274 *Journal of Public Economics*, 191, 104274. doi:10.1016/j.jpubeco.2020.104274.
- Ashraf, B.N. (2020). Stock markets' reaction to COVID-19: Cases or fatalities? *Research in International Business and Finance*. doi:10.1016/j.ribaf.2020.101249.
- AstraZeneca (2020) *What science can do*, Annual Report and Form 20-F Information, [https://www.astrazeneca.com/content/dam/az/Investor\\_Relations/annual-report-2020/pdf/AstraZeneca\\_AR\\_2020.pdf](https://www.astrazeneca.com/content/dam/az/Investor_Relations/annual-report-2020/pdf/AstraZeneca_AR_2020.pdf) ( Ημερομηνία πρόσβασης 29/04/2021)
- Cao,K.H.,Li,Q.,Liu,Y.,&Woo,C.K. (2020) Covid-19's adverse effects on a stock market index. *Applied Economics Letters*, 54: 101249, doi:10.1080/13504851.2020.1803481. (Ημερομηνία πρόσβασης 03/05/2021)
- Chiang, T. C., Jeon, B. N., Li, H. (2007) Dynamic correlation analysis of financial contagion: Evidence from Asian markets. *Journal of International Money and Finance*, 26, 1206-1228, doi:10.1016/j.jimonfin.2007.06.005
- Coronavirus: *What sporting events are affected by the pandemic?* (2020, May 02). *Aljazeera*<https://www.aljazeera.com/news/2020/03/coronavirus-sporting-event-affected-outbreak-200310084205890.html> (Ημερομηνία πρόσβασης 03/05/2021)
- Coronavirus: *Worst economic crisis since 1930s depression, IMF says.* (2020, May 02). *BBC News*. <https://www.bbc.co.uk/news/business-52236936>
- Dayong Z., Min H., Qiang J. (2020). Financial markets under the global pandemic of COVID-19. *Finance Research Letters*, 36: 101528, doi:10.1016/j.frl.2020.101528.
- Erdem, O. (2020). Freedom and stock market performance during Covid-19 outbreak. *Finance Research Letters*, 36: 101671, doi:10.1016/j.frl.2020.101671

- Liu, H., Manzoor, A., Wang, C., Zhang, L., and Manzoor, Z. (2020). The COVID-19 Outbreak and affected countries stock markets response. *International Journal of Environmental Research and Public Health.*, 18;17(8):2800, doi:10.3390/ijerph17082800
- Lucía M., Bernadette A.-O. (2012). The current global financial crisis: Do Asian stock markets show contagion or interdependence effects? *Journal of Asian Economics*, 23 (6), 616-626, doi:10.1016/j.asieco.2012.09.002.
- Lyocsa, S. B. (2020). Fear of the coronavirus and the stock markets. *Financial Research letters.* doi:10.1016/j.frl.2020.101735
- Mert T., Omer S. G. (2020). The impact of COVID-19 on emerging stock markets. *Financial Research Letters.*, 36: 101735, doi:10.1016/j.frl.2020.101691.
- Ozili, P.K., and Arun, T. (2020) Spillover of Covid-19: Impact on the global economy. *SSRN*, doi:10.2139/ssrn.3562570
- Pfizer (2020) Science will win, Annual Review, [https://annualreview.pfizer.com/files/Pfizer-Annual-Review-2020\\_Interactive-PDF.pdf](https://annualreview.pfizer.com/files/Pfizer-Annual-Review-2020_Interactive-PDF.pdf) ( Ημερομηνία πρόσβασης 29/04/2021)
- Phan, D. H. B., & Narayan, P. K. (2020) Country Responses and the reaction of the stock market to COVID-19-a Preliminary Exposition, 56 (10), 2138-2150, *Emerging Markets Finance and Trade*. doi:10.1080/1540496X.2020.1784719
- Ανδρής Κ. (2020) 20 χρόνια μετά την φούσκα του χρηματιστηρίου Αθηνών, Διπλωματική Εργασία, Τμήμα Οργάνωσης και Διοίκησης επιχειρήσεων. file:///C:/Users/AK/Downloads/Andris\_1705.pdf