



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

*Μεταπτυχιακό: Οικονομική Φυσική-  
Χρηματοοικονομικές Προβλέψεις*

*Διπλωματική Εργασία:*

*Τίτλος Εργασίας: Διερεύνηση της επίδρασης του  
Covid-19 στις μετοχές των χρηματιστηρίων (γενικά  
της παγκόσμιας οικονομίας) στις χρονικές περιόδους  
Νοέμβριος 2019 Δεκέμβριος 2020.*

*Επιβλέπων Καθηγητής: Καρακασίδης Θεόδωρος*

*Ακαδημαϊκό Έτος: 2019-2020*

*Φοιτητής: Χατζηαυγουστίδης Νίκος.*

*ΑΜ 00037*

*Βόλος*

*Ιούλιος 2021.*



## **ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΔΗΛΩΣΗ**

Δηλώνω υπευθύνως ότι όλα τα στοιχεία σε αυτήν την εργασία τα απέκτησα, τα επεξεργάσθηκα και τα παρουσιάζω σύμφωνα με τους κανόνες και τις αρχές της ακαδημαϊκής δεοντολογίας, καθώς και τους νόμους που διέπουν την έρευνα και την πνευματική ιδιοκτησία. Δηλώνω επίσης υπευθύνως ότι, όπως απαιτείται από αυτούς τους κανόνες, αναφέρομαι και παραπέμπω στις πηγές όλων των στοιχείων που χρησιμοποιώ και τα οποία δεν συνιστούν πρωτότυπη δημιουργία μου.

Χατζηαυγουστίδης Νικόλαος.



Θέλω να αφιερώσω την παρούσα διπλωματική εργασία στο πανέμορφο αγγελούδι που είναι η αγαπημένη μου εγγονούλα Βασιλική.



Ευχαριστώ μέσα από την καρδιά μου, τον επιβλέποντα καθηγητή κ. Καρακασίδη Θεόδωρο για την αμέριστη βοήθεια και την καθοδήγηση κατά την εκπόνηση της παρούσας εργασίας, την οικογένεια μου για τη δική της πολύτιμη βοήθεια και στήριξη όλα αυτά τα χρόνια, όλους τους συναδέλφους μου, και όλους τους καθηγητές του συγκεκριμένου μεταπτυχιακού προγράμματος για τις πολύτιμες γνώσεις που μου προσέφεραν.

Στην πορεία των σπουδών μου αισθανόμουν ότι πατούσα σε ώμους Γιγάντων σύμφωνα με την έκφραση του Isaac Newton.





<b>Περιεχόμενα:</b>	Σελ.
<b>Περίληψη.</b>	13
<b>Summary.</b>	15
<b>1. Εισαγωγή:</b>	17
1.1 Ελονοσία.	21
1.2 Φυματίωση.	21
1.3 Γρίπη.	21
1.4 Λοιμός της Αθήνας.	22
1.5 Ο Λοιμός του Ιουστινιανού (541).	23
1.6 Μαύρος Θάνατος.	25
1.7 Κολομβιανή Ανταλλαγή.	25
1.8 Ο Μεγάλος Λοιμός του Λονδίνου (1665).	27
1.9 Ισπανική Γρίπη 1918.	28
1.10 Έμπολα.	30
1.11 COVID-19	32
1.12 Ημερήσια έκθεση επιδημιολογικής επιτήρησης λοίμωξης από το νέο κορωνοϊό (COVID-19).	36
<b>2. Πετρελαϊκές και εταιρειών φυσικού Αερίου.</b>	43
2.1 Gazprom.	43
2.2 Royal Dutch Shell.	44
2.3 Exxon Mobil.	44
2.4 Total.	45
2.5 Bp. (British Petroleum).	45
<b>3. Εταιρείες Τροφίμων.</b>	46

<b>4. Φαρμακευτικές Εταιρείες.</b>	48
4.1 Amgean (Η.Π.Α).	48
4.2 Glaxo Smith Kleine (Ηνωμένο Βασίλειο).	48
4.3 Novartis (Ελβετία).	49
4.4 Sanofi (Γαλλία).	49
4.5 Pfizer (Η.Π.Α).	49
<b>5. Δεδομένα Μετοχών κατά τη χρονική διάρκεια 1 Νοεμβρίου 2019 μέχρι και 30 Απριλίου του 2020.</b>	53
5.1. Επεξεργασία Δεδομένων Κλεισίματος των (Πετρελαίου Αερίων) OGZPY, RDS, XOM, TOT, BP Μετοχών, κατά τη χρονική διάρκεια 1 Νοεμβρίου 2019 μέχρι και 30 Απριλίου του 2020.	54
5.2. Επεξεργασία Δεδομένων Κλεισίματος των (Τροφίμων) ASBF, BNPA, KO, UL, NSRG Μετοχών, κατά τη χρονική διάρκεια 1 Νοεμβρίου 2019 μέχρι και 30 Απριλίου του 2020.	63
5.3. Επεξεργασία Δεδομένων Κλεισίματος των (Φαρμακευτικών) AMG, GSK, NVS, SNY, PFE Μετοχών, κατά τη χρονική διάρκεια 1 Νοεμβρίου 2019 μέχρι και 30 Απριλίου του 2020.	70
<b>6. Δεδομένα Μετοχών κατά τη χρονική διάρκεια 1 Μαΐου 2020 μέχρι και 31 Δεκεμβρίου του 2020.</b>	79
6.1. Επεξεργασία Δεδομένων Κλεισίματος των (Πετρελαίου Αερίων) OGZPY, RDS, XOM, TOT, BP Μετοχών, κατά τη χρονική διάρκεια 1 Μαΐου 2020 μέχρι και 31 Δεκεμβρίου του 2020.	79
6.2. Επεξεργασία Δεδομένων Κλεισίματος των (Τροφίμων) ASBF, BNPA, KO, UL, NSRG Μετοχών, κατά τη χρονική διάρκεια 1 Μαΐου 2020 μέχρι και 31 Δεκεμβρίου του 2020.	86
6.3. Επεξεργασία Δεδομένων Κλεισίματος των (Φαρμακευτικών)	92

AMG, GSK, NVS, SNY, PFE Μετοχών, κατά τη χρονική διάρκεια 1 Μαΐου 2020 μέχρι και 31 Δεκεμβρίου του 2020.

<b>7. Συμπεράσματα μεταξύ των συνολικών μετοχών και την συσχέτιση τους.</b>	99
<b>Παράρτημα.</b>	111
1. Συνολικό Κατέβασμα των μετοχών.	111
2. Ασυμμετρία μιας Κατανομής (Skewness $S_{sk}$ ).	113
3. Κυρτότητα μιας Κατανομής (Skewness $S_{ku}$ ).	116
4. Πρώτη επαφή με το Eviews.	119
5. Συντελεστής Pearson.	122
6. Κώδικας Python στη μελέτη των μετοχών.	143
Βιβλιογραφία.	143



## Περίληψη:

Η ανθρώπινη κοινωνία έχει έλθει κατά καιρούς αντιμέτωπη με πληθώρα κινδύνων που την έφεραν αρκετές φορές στο χείλος της καταστροφής. Στους σημαντικότερους από αυτούς συγκαταλέγονται και οι διάφορες πανδημίες που έχουν κάνει την εμφάνιση τους στο παρελθόν. Όχι μόνο δεν έχει εξαλειφθεί, αλλά εξακολουθεί να αιωρείται σαν δαμόκλειος σπάθη πάνω από την ανθρωπότητα, αποτελώντας έναν από τους πιο επίφοβους και ανεξέλεγκτους παράγοντες μαζικής καταστροφής στο μέλλον.

«*Events my dear...events*», ήταν η απάντηση του Βρετανού Πρωθυπουργού Harold Macmillan<sup>(1)</sup>, στα τέλη της δεκαετίας του 50, όταν ρωτήθηκε από έναν δημοσιογράφο, τι είναι εκείνο που μπορεί να κλονίσει μια παντοδύναμη κυβέρνηση. Όπως και τώρα, η πανδημία του κορονοϊού είναι ένα γεγονός που πέρα από το θάνατο τόσων ανθρώπων ανά την υφήλιο, προκαλεί μια τεράστια αναστάτωση και σοκ καθώς και κλονισμό της παγκόσμιας οικονομίας, με σοβαρές κοινωνικές προεκτάσεις.

Το θέμα αυτής της εργασίας είναι η διερεύνηση του COVID-19 στις μετοχές των χρηματιστηρίων (και γενικά της παγκόσμιας οικονομίας) κατά τη χρονική περίοδο Νοέμβριος 2019 Δεκέμβριος του 2020.

Πως προήλθε η παραπάνω εργασία σαν ιδέα;

Προήλθε εξαιτίας της συμπεριφοράς κάποιων αστάθμητων παραγόντων μέσα σε αυτούς να είναι κάποιες ασθένειες οι οποίες μπορούν να εξελιχθούν σε πανδημίες και με τη σειρά τους εκτός από τις εκατόμβες θυμάτων που μπορούν να προκαλέσουν, δημιουργούν και έντονα προβλήματα στην παγκόσμια οικονομία, όπως ανέφερα παραπάνω. Αρχικά, εξετάζουμε πώς κινούνταν οι μετοχές στα χρηματιστήρια και ειδικά στο Αμερικάνικο χρηματιστήριο από τη χρονική περίοδο του Νοεμβρίου 2019 μέχρι την εκδήλωση της επιδημίας περίπου Φεβρουάριος Μάρτιος του 2020, επίσης από Απρίλιος 2020 μέχρι και Δεκέμβριος του 2020.

Η εργασία δομείται σε δύο άξονες: Ο πρώτος άξονας αφορά τα ιστορικά στοιχεία για τις πανδημίες που εμφανίστηκαν σε προηγούμενες ιστορικές περιόδους, και πως επηρέασαν αυτές στο σύνολο τους την ανθρωπότητα, ο δεύτερός άξονας αφορά και αναφέρεται στην επεξεργασία των οικονομικών μεγεθών τα οποία επηρέασαν τόσο πολύ την παγκόσμια οικονομία.

Για τους σκοπούς της εργασίας θα χρησιμοποιηθούν τα υπολογιστικά προγράμματα EViews 10 Enterprise Edition, Microsoft Office Excel 2007, Microsoft Office Excel+Analyse-it, λογισμικό Python, και ο κειμενογράφος Microsoft Office Word 2007. Η ανάλυσή μας αφού πρώτα εξετάσει τις χρονοσειρές των δεδομένων μας θα χωρίσει τα δεδομένα σε δύο περιόδους, πριν και μετά την κρίση, οπότε θα βγάλουμε συμπεράσματα πως επέδρασε ο Covid-19 σε όλη αυτήν τη διαδικασία. Στην πορεία θα εξετάσει τις μεταξύ τους σχέσεις με την χρήση των πινάκων συσχέτισης και θα μελετηθεί η συσχέτιση των μεταβλητών, έχοντας στην διάθεση μας ένα ικανό πλήθος χρονοσειρών, θα πραγματοποιήσουμε γραφικές απεικονίσεις.

Από τα γραφήματα των μεταβλητών θα εξετάσουμε πώς μεταβάλλονται οι μετοχές πριν και μετά την κρίση, και κατά την διάρκεια της κρίσης.

Η πανδημία του COVID19 έχει επισημάνει ένα επιπλέον κόστος της παγκοσμιοποίησης: από την πλευρά των αγαθών, οι μεγάλες αλυσίδες εφοδιασμού κρίσιμων υλικών και εξοπλισμού διακόπηκαν καθώς η πανδημία έπληξε διαφορετικές χώρες σε διαφορετικές χρονικές στιγμές και οι κυβερνήσεις άρχισαν να προσπαθούν να εξασφαλίσουν προϊόντα που χρειάζονται για να σώσουν ζωές.

Τα εγχώρια αποθέματα εξαντλήθηκαν γρήγορα, οι εισαγωγές δυσκόλεψαν και η κατάσταση επιδεινώθηκε σε μεγάλο βαθμό καθώς 54 χώρες επέβαλαν απαγορεύσεις εξαγωγής. Ταυτόχρονα, από την πλευρά των υπηρεσιών, υπήρξε άνοδος για την παροχή υπηρεσιών και αγορών μέσω του Διαδικτύου-ενώ οι μεταφορές και ο τουρισμός στο σύνολο τους έπαθαν μεγάλη καταστροφή.

Δεν υπάρχει αμφιβολία ότι ένα από τα προφανή διδάγματα που πρέπει να πάρουν οι κυβερνήσεις από την εμπειρία όλης αυτής της διαδικασίας, να είναι η ανάγκη για αυξημένη ανθεκτικότητα που σημαίνει ασφαλέστερη πρόσβαση σε αξιόπιστες πηγές εφοδιασμού για βασικά προϊόντα που μπορεί να χρειαστούν για την αντιμετώπιση μιας μελλοντικής πανδημίας (Dr. Constantine Michalopoulos).

(1) Harold Macmillan, 10 Φεβρουαρίου 1894-29 Δεκεμβρίου 1986, Άγγλος πολιτικός συντηρητικός διατέλεσε πρωθυπουργός Αγγλίας (1957-1963).

## Summary:

Human society has at times faced a multitude of dangers that have brought it to the brink of disaster several times. The most important of these are the various pandemics that have made their appearance in the past. Not only has it not been eradicated, but it still hovers like a Damocles saber over humanity, becoming one of the most dreaded and uncontrollable agents of mass destruction in the future.

«Events my dear... events" was the response of British Prime Minister Harold Macmillan <sup>(1)</sup> in the late 1950s, when asked by a journalist what it is that can shake an all-powerful government. As now, the coronavirus pandemic is an event that, in addition to the deaths of so many people around the world, causes a huge upheaval and shock as well as a shock to the world economy, with serious social implications.

The theme of this work is the investigation of COVID-19 in stock markets (and the global economy in general) during the period November 2019 December 2020. How did the above work come about as an idea?

It came because of the behaviour of some unstable factors within them to be some diseases that can develop into pandemics and in turn in addition to the hundreds of victims they can cause, they also create serious problems in the world economy, as I mentioned above. First, we look at how the shares moved on the stock exchanges and especially on the American stock exchange from the period of November 2019 until the outbreak began around February March 2020, also from April 2020 to December 2020.

The work is structured in two axes: the first axis concerns the historical data on pandemics that occurred in previous historical periods, and how they affected humanity as a whole, the second axis concerns and refers to the processing of the economic aggregates that have had such an influence on the world economy.

EViews 10 Enterprise Edition, Microsoft Office Excel 2007, Microsoft Office Excel+Analyze-it, software Python, and Microsoft Office Word 2007 copywriter, also the Python programming language, will be used for the task. Our analysis after examining the time series of our data will divide the data into two periods, before and after the crisis, so we will draw conclusions that Covid-19 has had an impact

throughout this process. Along the way, we will examine the relationships between them using correlation tables and study the correlation of variables, having at our disposal a sufficient number of time series, we will carry out graphic illustrations.

From the charts of variables we will look at how stocks change before and after the crisis, and during the crisis.

The COVID19 pandemic has highlighted an additional cost of globalisation: on the goods side, large supply chains of critical materials and equipment were cut off as the pandemic hit different countries at different times and governments began trying to secure products needed to save lives. Domestic stocks were rapidly depleted, imports became difficult and the situation deteriorated greatly as 54 countries imposed export bans. At the same time, on the services side, there has been a rise in the provision of services and markets via the Internet- while transport and tourism as a whole have been badly damaged. There is no doubt that one of the obvious lessons that governments need to learn from the experience of this whole process is the need for increased resilience which means safer access to reliable sources of supply for commodities that may be needed to deal with a future pandemic (Dr. Constantine Michalopoulos).

<sup>(1)</sup> Harold Macmillan, 10 February 1894-29 December 1986, English political conservative served as Prime Minister of England (1957-1963).



## 1. Εισαγωγή.

Παρ' όλα αυτά, η εμπειρία που έχει συσσωρευτεί και η εξέλιξη της επιστήμης αποτελούν σημαντικά όπλα στην ανθρώπινη φαρέτρα για την πρόληψη, τον περιορισμό και την έγκαιρη αντιμετώπιση μιας ενδεχόμενης, νέας πανδημίας.

Αν και οι πανδημίες αποτελούν μια από τις μεγαλύτερες απειλές για το ανθρώπινο είδος στο ορατό μέλλον, οι τακτικές τους εμφανίσεις κατά το παρελθόν τις καθιστούν πολύ καλά γνωστές στον άνθρωπο. Αυτό, βέβαια, δεν σημαίνει ότι για μια νέα πανδημία θα είναι απαραίτητα υπεύθυνος κάποιος παθογόνος μικροοργανισμός του παρελθόντος, αφού η εμφάνιση νέων μικροβίων και η μετάλλαξη παλαιότερων στελεχών λαμβάνει χώρα με εξαιρετικά μεγάλη ταχύτητα.

Η πιο γνωστή και αναλογικά η πιο θανατηφόρα πανδημία που έπληξε ποτέ τον πλανήτη ήταν η Μαύρη Πανώλη ή Μαύρος Θάνατος. Η νόσος αυτή, που προκλήθηκε από το εντεροβακτηριακό μικρόβιο *Yersinia pestis*, ενέσκηψε στα μέσα του 14ου αιώνα και αφάνισε σχεδόν το ένα τρίτο του παγκόσμιου πληθυσμού.

Στη σύγχρονη εποχή, σαρωτική ήταν επίσης η πανδημία γρίπης, γνωστή ως ισπανική γρίπη, η οποία ξέσπασε κατά το τελευταίο έτος του Α' Παγκοσμίου Πολέμου, το 1918, και οδήγησε σε πολύ περισσότερα θύματα απ' ό,τι ο ίδιος ο πόλεμος (50 - 100 εκατομμύρια). Λιγότερο θανατηφόρες πανδημίες γρίπης ακολούθησαν το 1968 και το 2009, με τη γρίπη του Χονγκ Κονγκ και τη γρίπη των χοίρων (στέλεχος H1N1), αντίστοιχα και να σκορπούν τον πανικό στην παγκόσμια κοινότητα. Σε αντίθεση με τις πανδημίες, των οποίων η εξάπλωση είναι παγκόσμια, οι επιδημίες, που είναι και συχνότερες, περιορίζονται σε τοπικό επίπεδο. Αυτό φυσικά δεν σημαίνει ότι δεν μπορούν να εξελιχθούν σε πανδημίες αν δεν ληφθούν έγκαιρα τα απαραίτητα μέτρα παρεμπόδισης της εξάπλωσής τους.

Στις επιδημίες αυτές συγκαταλέγεται και εκείνη που προκλήθηκε από τον ιό Ebola το 1976 και το 2014 σε περιοχές της Αφρικής, προκαλώντας μια μορφή αιμορραγικού πυρετού με τεράστια μεταδοτικότητα και θνητότητα. Ανησυχητικές ήταν επίσης οι επιδημίες από τον κορωνοϊό SARS το 2002 στην άπω Ανατολή και τον ιό Zika το 2015 στη Λατινική Αμερική. Ακόμη και τα διάφορα μεμονωμένα κρούσματα που σημειώθηκαν σε διάφορες περιοχές του πλανήτη από ιούς όπως, ο Lassa, ο Nipah, ο κορωνοϊός MERS, ο ιός του αιμορραγικού πυρετού Κριμαίας-Κονγκό και τα στελέχη

των ιών της γρίπης των πτηνών H5N1 και πρόσφατα του H7N9, κρούουν τον κώδωνα του κινδύνου για τον άνθρωπο, που θα πρέπει να λάβει σοβαρά υπόψη το ενδεχόμενο μιας νέας πανδημίας από τους παραπάνω ιούς. (Περισκόπιο της Επιστήμης 2018).

Ως εκ τούτου, οι κανονισμοί θεσμοθετούν ένα πλέγμα παγκόσμιας συνεργασίας όταν πρόκειται για τον έλεγχο μιας πανδημίας, βάσει της ταχείας ανίχνευσης και ανταπόκρισης (K. Bjørkdahl and B. Carlsen (eds.)). Η αλλαγή στο παγκόσμιο καθεστώς ασφαλείας ενάντια στις μικροβιακές απειλές σηματοδοτεί τον τρόπο που η ανθρωπότητα αντιμετωπίζει τους νέους κινδύνους και θέτει σε δεύτερη μοίρα διακρίσεις όπως τοπικού και παγκόσμιου, παραδοσιακής ανθρώπινης ασφάλειας και εγχώριας και διεθνούς υγείας.

Από την αρχαιότητα μέχρι σήμερα, εκατομμύρια άνθρωποι έχουν χάσει τη ζωή τους από επιδημίες, ιούς και θανατηφόρες ασθένειες. Κάναμε μια αναδρομή στο παρελθόν και συλλέξαμε τις σημαντικότερες ασθένειες που συγκλόνισαν την ιστορία και σκότωσαν εκατομμύρια ανθρώπους σε ολόκληρο τον κόσμο. Στον τομέα των μολυσματικών ασθενειών μια πανδημία είναι το χειρότερο σενάριο. Όταν μια επιδημία εξαπλώνεται και στις πέντε ηπείρους, τότε η ασθένεια γίνεται επίσημα πανδημία. Αυτές που ακολουθούν ήταν και οι πιο χαρακτηριστικές περιπτώσεις που έχουν μείνει στην ιστορία. Ας τις δούμε παρακάτω.



**ΠΑΝΔΗΜΕΙΕΣ  
ΙΣΤΟΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ.**



## 1.1 Ελονοσία.

Η ελονοσία είναι λοιμώδης ασθένεια που προκαλείται από πρωτόζωα που παρασιτούν στα ερυθροκύτταρα των οργανισμών. Είχε παρατηρηθεί ότι η νόσος ήταν ιδιαίτερα διαδεδομένη γύρω από ελώδεις περιοχές, εξ ου και το όνομά της. Διεθνώς αποκαλείται μαλάρια. Κατά κύριο λόγο, η ασθένεια μεταδίδεται στον άνθρωπο από το τσίμπημα ενός θηλυκού κουνουπιού του γένους *Anopheles*. Το τσίμπημα εισάγει τα παράσιτα από το σάλιο του κουνουπιού μέσα στο ανθρώπινο αίμα. Τα παράσιτα προσβάλλουν το ήπαρ, όπου ωριμάζουν και αναπαράγονται. Η ελονοσία προκαλεί συμπτώματα που συνήθως περιλαμβάνουν πυρετό, κούραση, εμετούς και πονοκεφάλους. Η ελονοσία είναι ενδημική στις τροπικές και υποτροπικές ζώνες της Γης, π.χ. στην Κεντρική και Νότια Αμερική, Ωκεανία, Νοτιοανατολική Ασία και Μέση Ανατολή. Η δε υπο-Σαχάριος Αφρική κυριολεκτικά μαστίζεται από τη νόσο. Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (World Health Organization, WHO) υπολογίζει ότι το 50% περίπου του πληθυσμού της Γης απειλείται από τη νόσο, που αποτελεί αιτία θανάτου για περίπου 1 εκατομμύριο ανθρώπους τον χρόνο.

## 1.2 Φυματίωση.

Η φυματίωση TB ή MTB είναι μεταδοτική και αερομεταφερόμενη νόσος, η οποία ήταν μία από τις 10 κορυφαίες αιτίες θανάτου παγκοσμίως το 2018. Προσβάλλει συνήθως τον πνεύμονα, αλλά μπορεί να επηρεάσει και άλλα μέρη του σώματος. Η φυματίωση μεταδίδεται μέσω των σταγονιδίων από βήχα ή φτέρνισμα. Οι άνθρωποι με φυματίωση έχουν διακριτά συμπτώματα, όπως έντονο βήχα διάρκειας τριών ή και περισσότερων εβδομάδων, πόνο στο στήθος, βήχα με αίμα. Αναφέρεται και ως η «ασθένεια των φτωχών ή των περιθωριοποιημένων» γιατί εκδηλώνεται συνήθως στις αναπτυσσόμενες χώρες. Η επιδημία της φυματίωσης είναι ιδιαίτερα έντονη σε Αφρική, Κεντρική Ασία και Ανατολική Ευρώπη.

## 1.3 Γρίπη.

Η γρίπη παραμένει μία από τις μεγαλύτερες προκλήσεις για τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (World Health Organization), διότι ο ιός της γρίπης μεταλλά-

σσεται διαρκώς, γεγονός που επιβάλλει συνεχή επαγρύπνηση για την επόμενη πανδημία γρίπης. Δυστυχώς, με βάση τα στοιχεία του ΠΟΥ, μόλις μία στις τρεις ευρωπαϊκές χώρες έχει επικαιροποιήσει τα σχέδια πανδημίας από το 2009, οπότε και ξέσπασε η τελευταία πανδημία γρίπης που στοίχισε τη ζωή σε δεκάδες χιλιάδες ανθρώπους. Ο ιός της γρίπης Α ανήκει στην οικογένεια των ορθοβλεννοϊών. Τον Απρίλιο του 2009, ένα νέο στέλεχος ιού γρίπης Α (H1N1) εμφανίστηκε στο Μεξικό και εξαπλώθηκε ραγδαία σε όλον τον κόσμο.

Ο ιός αυτός έχει γενετικά στοιχεία από γνωστούς ιούς γρίπης που προσβάλλουν χοίρους. Ο πανδημικός ιός της γρίπης H1N1 μεταδίδεται από άνθρωπο σε άνθρωπο, μέσω σταγονιδίων που εκπέμπει στο περιβάλλον του ο ασθενής που βήχει ή φτερνίζεται. Ο ιός μπορεί να μεταδοθεί και έμμεσα μέσω της επαφής των χεριών με αντικείμενα και επιφάνειες όπου έχουν εναποτεθεί σταγονίδια με τον ιό.

#### **1.4 Ο Λοιμός της Αθήνας (430 π.Χ.).**

Η παλαιότερη καταγεγραμμένη πανδημία συνέβη κατά τη διάρκεια του Πελοποννησιακού Πολέμου. Τουλάχιστον τα δύο τρίτα του πληθυσμού της Αθήνας έχασαν τη ζωή τους, με ότι συνεπάγεται αυτό για την οικονομία της Αθήνας και γενικότερα της Ελλάδας σε εκείνη τη χρονική περίοδο. Τα συμπτώματα περιελάμβαναν πυρετό, δίψα, αιμόπτυση και δερματικές αλλοιώσεις. Η ασθένεια, που ήταν μάλλον τυφοειδής πυρετός, εξασθένησε σημαντικά τους Αθηναίους και ήταν ένας σημαντικός παράγοντας για την ήττα τους από τους Σπαρτιάτες.

Όπως αναφέρεται (Σκουτερόπουλος 2011), το φοβερότερο, όμως από όλα σε τούτο το κακό ήταν η κατάθλιψη, όταν καταλάβαινε κανείς ότι αρρώστησε (γιατί τους έπιανε αμέσως απελπισία, παραδίνονταν και δεν αντιστέκονταν), και το ότι, επειδή κολλούσαν την αρρώστια ο ένας από τον άλλο καθώς περιποιούνταν κάποιον, πέθαιναν αράδα σαν πρόβατα, κι αυτό ήταν το πιο ολέθριο.



*Εικόνα 1.4.1: “Λοιμός σε αρχαία πόλη”, πίνακας του Μίχιελ Σβέιρτς (17ος αιώνας), ο οποίος θεωρείται πως αναφέρεται στο Λοιμό των Αθηνών.*

### 1.5. Ο Λοιμός του Ιουστινιανού (541).



*Εικόνα 1.5.1: Άγιος Σεμπασιάν προσεύχεται για τα θύματα της πανώλης. Πίνακας του Josse Lieferinxe (περί το 1498 μ.χ).*

Αρχικά, εμφανίστηκε στην Αίγυπτο και στη συνέχεια εξαπλώθηκε μέσω της Παλαιστίνης στα λοιπά εδάφη της Βυζαντινής Αυτοκρατορίας και σε ολόκληρη τη Μεσόγειο. Ο λοιμός άλλαξε την πορεία της Βυζαντινής Αυτοκρατορίας, ανατρέποντας τα σχέδια του αυτοκράτορα Ιουστινιανού για την επανάκτηση των δυτικών περιοχών της αυτοκρατορίας και προκαλώντας τεράστια οικονομικά προβλήματα. Πιστεύεται, επίσης, ότι δημιούργησε μια ατμόσφαιρα Αποκάλυψης που συνέπεσε στην ταχύτερη εξάπλωση του Χριστιανισμού. Οι επανεμφανίσεις της τους επόμενους δύο αιώνες προκάλεσε τον θάνατο 50 εκατομμυρίων ανθρώπων, περίπου το 26% του παγκόσμιου πληθυσμού της εποχής εκείνης.

Για την επιδημία του 541-542 ο Προκόπιος μας λέει ότι εξαπλώθηκε σε όλη τη γη την ίδια αναφορά κάνει και ο κατά μια γενιά νεότερος του Ευάγγριος, καθώς και ο συγγραφέας του 12ου αιώνα Μιχαήλ ο Σύρος. Στη διάρκεια της έξαρσης της πέθαιναν κάθε μέρα περίπου δέκα χιλιάδες άνθρωποι (Προκόπιος Πόλεμοι, J Haury 1962).

Οι άμεσες συνέπειες της πανώλης ήταν δραστική μείωση του πληθυσμού, φτώχεια, πληθωρισμός και λιμός. Οι επιπτώσεις στην κοινωνία, στην οικονομία, στο στράτευμα, στη θρησκεία ήταν σημαντικές και πολλές. Ο Ιουστινιανός προσπάθησε με νομοθετικά μέτρα να ενισχύσει τη γεωργική παραγωγή, να αυξήσει τις εισαγωγές, να κρατήσει χαμηλά τις τιμές, όμως σε μια αγροτική οικονομία η έλλειψη εργατικών χεριών αυτόματα δημιουργεί δυσχερή προβλήματα. Όπως είναι λογικό η αρρώστια έπληξε σε μεγαλύτερο ποσοστό τον φτωχό πληθυσμό και γενικότερα την εργατική-αγροτική τάξη. Επομένως, παρουσιάστηκε έλλειψη εργατικών χεριών και μεγάλα τμήματα εδάφους έμειναν ακαλλιέργητα.

Πολλοί άνθρωποι για να προστατευτούν, εγκατέλειψαν τις πόλεις και μετανάστευσαν σε χωριά, όπου θα ήταν πιο εύκολη και ασφαλής η διαβίωσή τους. Ευνοήθηκε η φυγή προς την ύπαιθρο και τα μοναστήρια, ο πληθυσμός των πόλεων μειώθηκε και το κύμα αστικοποίησης ανακόπηκε. Εξαιτίας της απουσίας ανδρών, ο βυζαντινός στρατός θα αρχίσει να επανδρώνεται με αλλοδαπούς και μισθοφόρους. Η μείωση του πληθυσμού και η εγκατάλειψη περιοχών θα αντισταθμιστεί με τον ερχομό νέων αποίκων που θα εγκατασταθούν στα βαλκάνια. Είναι οι Σλάβοι (Σέρβοι, Κροάτες, Βούλγαροι), που οι σχέσεις τους με την αυτοκρατορία θα είναι άλλοτε ειρηνικές (αφομοίωση, εκχριστιανισμός), άλλοτε εχθρικές και πολεμικές.<sup>(1)</sup>



<sup>(1)</sup> Πηγή: [http://vizantinonistorika.blogspot.gr/2013/04/blog-post\\_4.html](http://vizantinonistorika.blogspot.gr/2013/04/blog-post_4.html) (18/03/2018).

## **1.5 Ο Μαύρος Θάνατος (1350).**

Υπεύθυνος για το θάνατο του ενός τρίτου του παγκόσμιου πληθυσμού, αυτή η δεύτερη εμφάνιση της βουβωνικής πανώλης άρχισε ενδεχομένως από την Ασία και κινήθηκε δυτικά με τα εμπορικά καραβάνια. Εισήλθε μέσω της Σικελίας το 1347, όταν έφτασαν φορείς της ασθένειας στο λιμάνι της Μεσσήνης, και γρήγορα εξαπλώθηκε σε όλη την Ευρώπη. Η Αγγλία και η Γαλλία επλήγησαν τόσο πολύ που κήρυξαν εκεχειρία στον μεταξύ τους πόλεμο. Το βρετανικό φεουδαρχικό σύστημα κατέρρευσε όταν η ασθένεια άλλαξε τις οικονομικές συνθήκες και τα δημογραφικά δεδομένα. Λίγο πριν ξεσπάσει η πανδημία έχουμε την περίοδο με όλα τα στοιχεία, που χαρακτηρίζουν μία προηγμένη οικονομία. Πρόσβαση σε πιστώσεις. Υψηλά επίπεδα διεθνούς εμπορίου. Επιπλέον ο πληθυσμός αυξάνεται, το κλίμα είναι καλό, νέα γη καλλιεργείται και οι ιδιοκτήτες της γης αυτής μπορούν να βρουν εύκολα εργατικό δυναμικό και να βγάλουν μεγάλο κέρδος».

Όταν ξέσπασε η πανδημία είχε ήδη αρχίσει η πτώση. Οι μεγαλύτερες επιχειρήσεις στην Ευρώπη, οι περισσότερες από τις οποίες είχαν την έδρα τους στη Φλωρεντία και δραστηριοποιούνταν ανά την ήπειρο, δέχονταν ήδη ισχυρότατες πιέσεις. Κάποιες εξ αυτών είχαν ήδη χρεοκοπήσει. Η οικονομία λοιπόν ήταν ήδη σε δύσκολη κατάσταση όταν ήλθε αντιμέτωπη με ένα κύμα θανάτων.

Πέρα από το να επανακαθορίσει την σχέση ανάμεσα σε γαιοκτήμονες και εργατικό δυναμικό η περίοδος μετά την πανδημία λειτούργησε και ως εφαλτήριο για μία σειρά σύγχρονων τεχνολογιών. Ήταν κυρίως τεχνολογίες που περιόριζαν τις ανάγκες σε εργατικά χέρια για τις πιο σκληρές δουλειές. Η τεχνολογία άλλαξε τη σχέση εργασίας-κεφαλαίου, ενώ είχαμε παράλληλα μία έκρηξη στην κατανάλωση όταν απελευθερώθηκαν οι άνθρωποι από τα χρόνια του τρόμου.<sup>(2)</sup>

<sup>(2)</sup> Πηγή: Moneyreview.gr

## **1.7 Η Κολομβιανή Ανταλλαγή (1492).**

Ο όρος «Κολομβιανή Ανταλλαγή» εμφανίζεται για πρώτη φορά το 1972 από τον Αμερικανό καθηγητή Ιστορίας και Γεωγραφίας Άλφρεντ Κρόσμπι στο βιβλίο του

τίτλο «Η Κολομβιανή Ανταλλαγή» («The Columbian Exchange»)<sup>(3)</sup> για να περιγράψει τις πολιτισμικές και βιολογικές επιρροές μεταξύ των πληθυσμών των Ευρωπαίων και των ιθαγενών του Νέου Κόσμου. Έκτοτε επικράτησε ως όρος στην επιστήμη και τη δημοσιογραφία. Το μεγάλο κέρδος των Ευρωπαίων με την ανακάλυψη της Αμερικής, δεν ήταν μονό η γεωγραφική τους επέκταση αλλά πως τα περισσότερα από αυτά τα εδάφη ήταν σε τροπικά κλίματα ώστε να μπορέσουν να καλλιεργήσουν και να παράγουν στις ίδιες αποικίες προϊόντα, που πριν την Ανακάλυψη της Αμερικής, μόνο να εισάγουν μπορούσαν από την Ασία και την Αφρική μέσω των μουσουλμανικών εδαφών αφού το εύκρατο κλίμα της Ευρώπης δεν ευδοκίμουν. Έτσι, οι ευρωπαίοι άρχισαν να δημιουργούν στον Νέο Κόσμο, όπως το ζαχαροκάλαμο, τον καφέ, το σουσάμι κ.α που μέχρι τότε μπορούσαν να εισάγουν μόνο από τη Νότια Ασία και την Αφρική.



*Εικόνα 1.7.1: Η άφιξη του Χριστόφορου Κολόμβου στον Νέο Κόσμο. Πίνακας του Frederick Kemmelmeyer (1760–1821).*

Μετά την άφιξη των Ισπανών κονκισταδόρες στην Καραϊβική, οι ασθένειες όπως η ευλογιά, η ιλαρά και η βουβωνική πανώλη, μεταδόθηκαν στους ιθαγενείς πληθυσμούς. Οι μεταδοτικές αυτές ασθένειες εξολόθρευσαν το 90% των ιθαγενών σε Βόρεια και Νότια Αμερική. Κατά την άφιξη του στο νησί της Σπανιόλας (σήμερα

περιλαμβάνει τα κράτη Αϊτή και Δομινικανή Δημοκρατία), το 1492, ο Χριστόφορος Κολόμβος και οι άνδρες του ήλθαν σε επαφή με τη φυλή των Ταϊνό, που αριθμούσε 60.000 ανθρώπους. Το 1548 είχαν απομείνει μόνο 500. Το σενάριο αυτό επαναλήφθηκε σε ολόκληρη την Αμερική. Το 1520 η αυτοκρατορία των Αζτέκων καταστράφηκε από την ευλογία που μετέφεραν οι Αφρικανοί σκλάβοι. Βρετανική έρευνα το 2019 κατέληξε στο συμπέρασμα ότι η εξολόθρευση περίπου 56 εκατομμυρίων ιθαγενών Αμερικανών τον 16<sup>ο</sup> και τον 17<sup>ο</sup> αιώνα, από μολυσματικές ασθένειες, ενδέχεται να άλλαξε το κλίμα της Γης, καθώς η ανάπτυξη της βλάστησης σε προηγουμένως καλλιεργημένες εκτάσεις, μετέφερε περισσότερο διοξείδιο του άνθρακα από την ατμόσφαιρα και προκάλεσε ψυχρό συμβάν, γνωστό στην επιστημονική κοινότητα «Μικρή Εποχή των Παγετώνων» («Little Ice Age»)<sup>(4)</sup>.

Οι επιστήμονες του UCL υπολόγισαν ότι 60 εκατ. άνθρωποι ζούσαν στην αμερικανική ήπειρο στα τέλη του 15ου αιώνα (ποσοστό 10% του συνολικού πληθυσμού της γης). Μέσα σε έναν αιώνα, ο αριθμός αυτός είχε μειωθεί στα πέντε με έξι εκατομμύρια. Η καλλιεργημένη γη είχε έκταση ίση με αυτή της σύγχρονης Γαλλίας, ενώ μετά την εξαφάνιση των αυτοχθόνων, οι καλλιεργημένες εκτάσεις επέστρεψαν στη φυσική τους κατάσταση. «Την περίοδο εκείνη, τα ποσοστά διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα υποχώρησαν δραστικά, επιτρέποντας την πτώση των μέσων θερμοκρασιών», εξηγεί στο BBC ο συντάκτης της μελέτης καθηγητής Μαρκ Μείσλιν.

(3) J.R. McNeill: University Professor, History and Foreign Service, Georgetown University.

(4) <https://www.sansimera.gr/listes/26>.

## **1.8 Ο Μεγάλος Λοιμός του Λονδίνου (1665).**

Στη δεύτερη καταγεγραμμένη εμφάνισή της, η βουβωνική πανώλη οδήγησε στο θάνατο του 20% του πληθυσμού του Λονδίνου.



*Εικόνα 1.8.1: Δρόμος Λονδίνου με θύματα βουβωνικής πανώλης. Πηγή Wikipedia.*

Καθώς οι θάνατοι αυξάνονταν και οι μαζικοί τάφοι έκαναν την εμφάνισή τους, εκατοντάδες χιλιάδες γάτες και σκυλιά σφαγιάστηκαν ως πιθανή αιτία και η ασθένεια εξαπλώθηκε μέσω των λιμανιών κατά μήκος του Τάμεση. Την καταστροφή ήλθε να αποτελειώσει η Μεγάλη Φωτιά του Λονδίνου, το φθινόπωρο του 1666 (Haensch, Stephanie; et al. (2010)).

### **1.9 Η Ισπανική Γρίπη (1918).**

Η γρίπη των πτηνών που οδήγησε σε 50 εκατομμύρια θανάτους παγκοσμίως, φαίνεται ότι προήλθε από την Κίνα και μεταδόθηκε από Κινέζους εργάτες που μεταφέρονταν σιδηροδρομικώς μέσω του Καναδά προς την Ευρώπη. Σύμφωνα με την πιο πρόσφατη οικονομετρική ανάλυση, η πανδημία του 1918-1919 μείωσε το πραγματικό ΑΕΠ και την κατανάλωση των Ηνωμένων Πολιτειών περισσότερο από δύο ποσοστιαίες μονάδες, όπως και στις περισσότερες δυτικές οικονομίες, όπως αναφέρει στην εργασία του ο Επίκουρος Καθηγητής Οικονομικών, IGIDR <sup>(5)</sup>.

Ωστόσο, η ισπανική γρίπη μπορεί να αποδειχθεί ότι ήταν πολύ πιο θανατηφόρα από τον νέο κορωνοϊό. Σκότωσε τουλάχιστον 550.000 Αμερικανούς το 0,5% του πληθυσμού. Υπολογίζεται ότι έως και μισό δισεκατομμύριο άτομα προσβλήθηκαν

από τη γρίπη<sup>(6)</sup>. Οι αναπτυγμένες χώρες δεν διέθεταν καλά οργανωμένα συστήματα τήρησης ιατρικών αρχείων ενώ στις χώρες του τρίτου κόσμου η κατάσταση ήταν πολύ χειρότερη. Προσαρμοσμένο στην αύξηση του πληθυσμού κατά τον περασμένο αιώνα, αυτό θα αντιστοιχούσε σε λίγο κάτω από δύο εκατομμύρια θανάτους σήμερα, κοντά στον αριθμό που προβλέπεται στο χειρότερο, μηδενικής απόστασης σενάριο για τον κορωνοϊό που δημοσίευσε το Imperial College London τον Μάρτιο.<sup>(7)</sup>



*Εικόνα 1.9.1 Στρατιώτες με ισπανική γρίπη σε νοσοκομείο του Κάνσας. Πηγή Wikipedia.*

Στη Βόρεια Αμερική, η γρίπη εμφανίστηκε για πρώτη φορά στο Κάνσας στις αρχές του 1918 και στην Ευρώπη την άνοιξη της ίδιας χρονιάς. Την ονομασία της «ισπανική γρίπη», την οφείλει στις δημοσιογραφικές αναφορές για την έξαρση της ασθένειας στη Μαδρίτη. Η απειλή της ισπανικής γρίπης εξαφανίστηκε το καλοκαίρι του 1919, όταν το μεγαλύτερο μέρος των ασθενών είχε αναπτύξει ανοσία ή είχε πεθάνει.

Η οικονομική επίπτωση από την ισπανική γρίπη ήταν πολύ λιγότερο δραματική. Στις Ηνωμένες Πολιτείες, η βιομηχανική παραγωγή μειώθηκε απότομα αλλά ανέκαμψε μέσα σε λίγους μήνες. Το λιανικό εμπόριο επηρεάστηκε ελάχιστα και οι επιχειρήσεις δεν κήρυξαν πτώχευση (Adam Roberts 2020).

Υπό μια άλλη οπτική, η ισπανική γρίπη ενδεχομένως να οδήγησε στις πράξεις που θεμελίωσαν την ανεξαρτησία της Ινδίας το 1947. Ο Γκάντι κατόρθωσε να βρει τους υποστηρικτές που του έλειπαν, αφού οι άνθρωποι που ήρθαν αντιμέτωποι με το θέμα της πανδημίας, ήταν μαχητές, υποστηρικτές της ανεξαρτησίας που είχαν ήδη αφουγκραστεί τον τρόπο να μάχονται για έναν κοινό στόχο. Αν και η σύνδεση μεταξύ των δυο έχει αμφισβητηθεί, παραμένει μια μεθυστική σκέψη (McMillen, Christian 2016).

<sup>(5)</sup> Assistant Professor of Economics, IGIDR, Mumbai.

<sup>(6)</sup>The name of the virus is SARS-COV-2 (Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2) which causes the coronavirus disease 2019 referred to as Covid-19.

<sup>(7)</sup> <https://www.sansimera.gr/listes/26>.

## 1.10 Έμπολα.

Η νόσος του ιού Ebola, (Ebola virus disease (EVD)), η οποία αρχικά έγινε γνωστή ως αιμορραγικός πυρετός Έμπολα, είναι μια από τις σοβαρότερες, συχνά θανατηφόρες ασθένειες που προσβάλλει τους ανθρώπους και άλλα πρωτεύοντα.

Ο ιός μεταδίδεται σε ανθρώπους μέσω της άμεσης επαφής με αίμα και άλλα σωματικά υγρά από μολυσμένα άγρια ζώα, νεκρά ή ζωντανά, όπως π.χ. πιθήκους, γορίλλες, αντιλόπες και νυχτερίδες. Στη συνέχεια εξαπλώνεται στον ανθρώπινο πληθυσμό μέσω άμεσης επαφής με αίμα, εκκρίσεις, όργανα ή άλλα σωματικά υγρά μολυσμένων ανθρώπων και με επιφάνειες ή αντικείμενα, όπως π.χ. κλινοσκεπάσματα, ρούχα, μολυσμένα από αυτά τα υγρά. Ο ιός εμφανίστηκε το 1976 σε απομακρυσμένα χωριά μέσα σε τροπικά δάση, κοντά στον ποταμό Έμπολα στη Λαϊκή Δημοκρατία του Κονγκό και συγχρόνως στο Σουδάν. Η επιδημία κατά τα έτη 2014-2016 στη Δυτική Αφρική ήταν η μεγαλύτερη και πιο σύνθετη επιδημία Έμπολα από τότε που ανακαλύφθηκε ο ιός, με πάρα πολλούς θανάτους. Επίσης, εξαπλώθηκε μεταξύ των χωρών, αρχίζοντας από τη Γουινέα και ξεπερνώντας τα σύνορα μέχρι τη Σιέρρα Λεόνε και τη Λιβερία. Το μέσο ποσοστό θνησιμότητας από τη νόσο είναι περίπου 50%. Η θνησιμότητα μπορεί να φτάσει το 90% των περιπτώσεων, ενώ τα άτομα που επιζούν μπορεί να είναι μολυσματικά επί δύο μήνες μετά την ανάρρωσή τους <sup>(8)</sup>.

Προειδοποίηση ότι ο ιός Έμπολα θα μπορούσε να καταστρέψει την παγκόσμια οικονομία απήθυνε ο πρόεδρος της Παγκόσμιας Τράπεζας Τζίμ Γιονγκ Κιμ, ο οποίος μίλησε για «αργή και ανεπαρκή» παγκόσμια αντιμετώπιση της επιδημίας, καθώς και για την ανάγκη «πανστρατιάς». Ο ίδιος κάλεσε τη διεθνή κοινότητα «να προχωρήσει άμεσα» στη δημιουργία ενός «μηχανισμού έκτακτης ανάγκης» που θα ανταποκρίνεται σε «μελλοντικές εστίες» εξάπλωσης του ιού και σε παροχή «οικονομικής στήριξης» σε χώρες που θα έχουν ανάγκη να αντιμετωπίσουν την επιδημία. Ο Τζίμ Γιονγκ Κιμ, μιλώντας στην ολομέλεια των διοικητών των κεντρικών τραπεζών, στο πλαίσιο του ετήσιου συνεδρίου του Διεθνούς Νομισματικού Ταμείου και της Παγκόσμιας Τράπεζας στην Ουάσιγκτον, επεσήμανε ότι θα πρέπει να υπάρξει συντονισμός των προσπαθειών και συνεργασία Ηνωμένων Εθνών, ΔΝΤ και περιφερειακών αναπτυξιακών τραπεζών, με σκοπό να δημιουργηθεί ένα «χρηματοδοτικό μέσο» για την αντιμετώπιση του ιού Έμπολα <sup>(8)</sup>.

Μια κρίση μπορεί εν δυνάμει να εκφραστεί κι ως προοπτική, μια ανθρωπιστική καταστροφή ή οι δυνητικές συνέπειες ενός πλήγματος, μπορεί να λειτουργήσουν με τέτοιο τρόπο ώστε να αποφέρουν θετικό αντίκτυπο (Μερσίλεια Αναστασιάδου & Μηνάς Λυριστής.).

(8) "Ebola virus disease, Fact sheet N°103, Updated September 2014". World Health Organization (WHO). September 2014.

(9) Naftemporiki.gr.

## 1.11 COVID-19.

Τον Νοέμβριο του 2019, ένας κορωνοϊός από μια κοινή, μικρή νυχτερίδα μεταπήδησε, με κάποιον τρόπο, σε έναν άνθρωπο, ή σε κάποιους ανθρώπους. Ο ιός αυτός είτε μπορούσε ήδη να εξαπλωθεί εύκολα σε ανθρώπους, είτε μεταλλάχθηκε γρήγορα, όπως κάνουν οι ιοί αυτού του τύπου.

Εκτιμάται ότι περίπου το ένα τρίτο των λοιμώξεων ανώτερου αναπνευστικού στον άνθρωπο μπορεί να προκαλείται από κορωνοϊούς <sup>(10)</sup>. Ο ιός εντοπίστηκε γρήγορα σε μια αγορά και αμέσως ξεκίνησαν αμέσως οι έλεγχοι στα τοπικά αεροδρόμια.

Οι επιστήμονες γρήγορα απέκλεισαν τον SARS, τον MERS και τη γρίπη των πτηνών και δήλωσαν ότι υπεύθυνος, είναι ένας νέος κορωνοϊός, με το όνομα Covid-19, η μεγαλύτερη υγειονομική απειλή που γνώρισε η ανθρωπότητα από την εποχή της

ισπανικής γρίπης <sup>(11)</sup>. Έως τον Δεκέμβριο, μια ομάδα ανθρώπων νοσηλευόταν με σοβαρή πνευμονία σε νοσοκομεία της Γιουχάν της Κίνας, και δεν επρόκειτο για γρίπη. Μέχρι τις 20 Ιανουάριου, οπότε η Κίνα είπε στον κόσμο ότι ο νέος αυτός ιός ήταν μεταδοτικός, δεν έγιναν αρκετά πράγματα για τον περιορισμό του.

Έως τότε υπήρχαν ήδη τόσα πολλά κρούσματα στη Γιουχάν, όπου στην πόλη επιβλήθηκε πλήρης απαγόρευση κυκλοφορίας τρεις ημέρες αργότερα για να συγκρατηθεί ο ιός - αλλά είχε ήδη εξαπλωθεί σε όλη την Κίνα και σε άλλες χώρες.

Ο ιός ονομάστηκε SARS-CoV-2, επειδή έμοιαζε πολύ σε έναν άλλον που με δυσκολία είχαμε καταφέρει να νικήσουμε το 2003.

Στις 30 Μαΐου 2020, η πανδημία COVID-19 είχε εξαπλωθεί σε πάνω από 5,9 εκατομμύρια ανθρώπους σε περισσότερες από 188 χώρες, με αποτέλεσμα περισσότερους από 365.000 θανάτους (E Dong & H Du & L Gardner, 2020) και σε lockdown του ενός τρίτου του παγκόσμιου πληθυσμού (J. Kaplan L. Frias M McFall-Johnsen, 2020).

Όπως γνωρίζετε, η ασθένεια που προκαλεί ονομάστηκε Covid-19: «Co» για την λέξη κορώνα, «Vi» για τον ιό (vīrus), «D» για τη λέξη ασθένεια (disease) και 19 για το έτος που εμφανίστηκε. Πολλοί τον λένε απλώς κορωνοϊό.

Τρεις μήνες μετά τον αποκλεισμό της Γιουχάν, περίπου δύο δισεκατομμύρια άνθρωποι σε όλο τον κόσμο βρέθηκαν επίσης σε κάποια μορφή καραντίνας και όλοι, παντού, αντιμετώπισαν μόλυνση από τον ιό, με ελάχιστες αποτελεσματικές θεραπείες και χωρίς προοπτική εμβολίου στο άμεσο μέλλον.

Η Covid-19 έχει μολύνει τις ανθρώπινες κοινωνίες σε όλον τον κόσμο.

Αυτή η πανδημία μοιάζει με μεγάλο σκυλί που άρπαξε την εύθραυστη, σύνθετη κοινωνία μας στα δόντια του και την τινάζει με μανία προς κάθε κατεύθυνση. Αρκετοί έχουν ήδη πεθάνει. Πολλοί από εμάς θα συνεχίσουν να πεθαίνουν, είτε από τον ιό είτε από τη μακροχρόνια φτώχεια, την πολιτική και οικονομική απορρύθμιση και τα υπερφορτωμένα συστήματα υγείας, που θα αποτελέσουν την κληρονομιά της πανδημίας. Κάποιες πτυχές της κοινωνίας μας θα αλλάξουν προς το χειρότερο, μερικές ίσως προς το καλύτερο - αλλά, σε κάθε περίπτωση, θα αλλάξουν οριστικά.

Και μέσα από όλα αυτά, κατακλυζόμαστε από τεράστιους όγκους ειδησεογραφικών αναφορών και αναλύσεων, περιστατικών από την πρώτη γραμμή που σπαράζουν την καρδιά, αναθεωρημένων κυβερνητικών οδηγιών και νέων ιατρικών συμβουλών, καθώς και από την πιο συγκλονιστική, ίσως, παγκόσμια παραγωγή



άμεσης επιστημονικής έρευνας στην Ιστορία, στην προσπάθεια όλων να προβλέψουν τι θα συμβεί στη συνέχεια και να δουν πώς θα μετριάσουν την καταστροφή που προκάλεσε η ασθένεια.

Όμως, όλα αυτά τα γνωρίζετε.

Και, ωστόσο, το ερώτημα εξακολουθεί να υπάρχει: Πώς μπόρεσε να συμβεί κάτι τέτοιο; Βρισκόμαστε στον 21ο αιώνα. Σε μεγάλο μέρος του κόσμου, υπάρχουν θαυματοργά φάρμακα, τουαλέτες με καζανάκι, ηλεκτρονικοί υπολογιστές και διεθνείς συνεργασίες. Δεν πεθαίνουμε πλέον από λοιμούς.

Δυστυχώς όμως, όπως όλοι γνωρίζουμε σήμερα, ναι, πεθαίνουμε. Οι επιστήμονες προειδοποιούσαν εδώ και δεκαετίες, με όλο και πιο δραματικό τρόπο, ότι αυτό θα συνέβαινε. Τι μας οδήγησε σε αυτήν την κατάσταση;

Η μόνη πραγματική έκπληξη, όταν χτύπησε τελικά, η Covid-19, ήταν ο βαθμός στον οποίο οι περισσότερες κυβερνήσεις απλώς δεν είχαν λάβει υπόψη τις προειδοποιήσεις. Ως πλανήτης, φανήκαμε ανίκανοι να επιστρατεύσουμε εγκαίρως τη σημαντική επιστημονική μας αντίληψη και γνώση σε θέματα ασθενειών, ώστε να αμβλύνουμε την ισχύ του πλήγματος, ή ακόμα και να το προλάβουμε εξ αρχής.

Η επιστήμη δεν απέτυχε.

Η ικανότητα των κυβερνήσεων να ενεργήσουν συνεργατικά για το συγκεκριμένο θέμα, αυτό απέτυχε.

Οι ειδικοί είχαν προειδοποιήσει και για την έλλειψη προετοιμασίας, εκτός από τον ίδιο τον κίνδυνο μιας πανδημίας. Οι λίγες χώρες με σχέδιο για πιθανή πανδημία το είχαν χτίσει γύρω από έναν πολύ διαφορετικό ιό, τη γρίπη, και, ανεξαρτήτως αυτού, πολλές απέτυχαν να αποθηκεύσουν ή να προμηθευτούν τα πιο βασικά αναλώσιμα προκειμένου να εξασφαλίσουν πως ένα τέτοιο σχέδιο θα λειτουργήσει. Δεν είμαι σίγουρη ότι η ανταπόκρισή τους θα ήταν πολύ αποτελεσματικότερη αν όλο αυτό ήταν πανδημία γρίπης - που θα μας έρθει κι αυτή κάποια στιγμή.

Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας περιέγραψε πολύ ξεκάθαρα πώς περιορίζεται ο ιός - αλλά λίγοι ακολούθησαν πλήρως τις υποδείξεις του.

Λίγοι έδειξαν αυτό που θα έπρεπε να έχουν κάνει όλοι. Οι υπόλοιποι έκαναν επιλογή από τις συμβουλές του ΠΟΥ ή των επιστημονικών ή πολιτικών συμβούλων τους, και δημιούργησαν δικές τους παραλλαγές.

Σχεδόν όλες οι χώρες, άλλες σε μεγαλύτερο, άλλες σε μικρότερο βαθμό, άργησαν να περιορίσουν τη ζημία, όσο θα μπορούσαν να την έχουν περιορίσει, και, το τραύμα

της καραντίνας και της οικονομικής αποδιοργάνωσης έγινε σχεδόν μεγαλύτερο από αυτό της νόσου.

Αλλά αυτά τα γνωρίζετε.

Έτσι, εκτός από το πώς μπόρεσε να συμβεί όλο αυτό, το άλλο μεγάλο ερώτημα είναι: Μπορεί να συμβεί ξανά; Και γίνεται να τα πάμε καλύτερα την επόμενη φορά; Η απάντηση και στα δύο είναι ναι.

Στην παρούσα φάση, οι επικεφαλής του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας θα παρακολουθήσουν οποιαδήποτε πανδημία όπως ο H7N9 να ξεδιπλώνεται από το δικό τους κέντρο στρατηγικών επιχειρήσεων.

Οι πληροφορίες θα συρρέουν· οι καταμετρήσεις θυμάτων θα αυξάνονται.

Οι κυβερνήσεις θα ενημερώνονται ότι τα αιτήματά τους για εμβόλια και φάρμακα δεν μπορούν να ικανοποιηθούν. Θα κάνουν δηλώσεις, θα πραγματοποιούν ενημερώσεις, θα οργανωθούν έρευνες, θα λένε στους ανθρώπους να πλένουν τα χέρια τους και να μείνουν σπίτι. Κυρίως, όμως, απλώς θα παρακολουθούν, εντελώς ανήμποροι. (Debra Mac Kenzie, 2013).

Ο ιός ονομάζεται επίσημα SARS-CoV-2, όνομα που επιλέχθηκε από επιτροπή ιολόγων ξεκάθαρα για να υπογραμμίσει πόσο καινούργιος δεν είναι και πόσο παρόμοιος είναι με τον ιό που προκάλεσε τη νόσο του SARS το 2003.

Εκείνος ο ιός μετονομάστηκε σε SARS-CoV-1. Αυτό που θα πρέπει να γίνει κατανοητό απ' όλους είναι ότι, παρά τη γενική άνοδο του βιοτικού επιπέδου και τη βελτιωμένη ιατρική περίθαλψη, βρισκόμαστε πάντα σε άμυνα όσον αφορά το ενδεχόμενο μιας πανδημίας.

Ο λόγος γι' αυτό είναι ότι τα μικρόβια εξελίσσονται περίπου 40 εκατομμύρια φορές ταχύτερα απ' ότι οι άνθρωποι. Το ερώτημα πλέον δεν είναι αν θα ξεσπάσει μια πανδημία, αλλά το πότε, από ποιον παθογόνο παράγοντα και από πού θα ξεκινήσει.

Αν και είναι ίδιον του ανθρώπου να αποφεύγει την ανάλωσή του σε υποθετικά σενάρια έως ότου αυτά παύσουν κάποια στιγμή να αποτελούν σενάρια, η συνέχιση της αγνόησης της ζοφερής πραγματικότητας που διαγράφεται από την επέλαση μιας πανδημίας, θα είναι καταστροφική για την ανθρωπότητα, με εκατομμύρια θύματα και ανυπολόγιστες κοινωνικές και οικονομικές ζημιές.

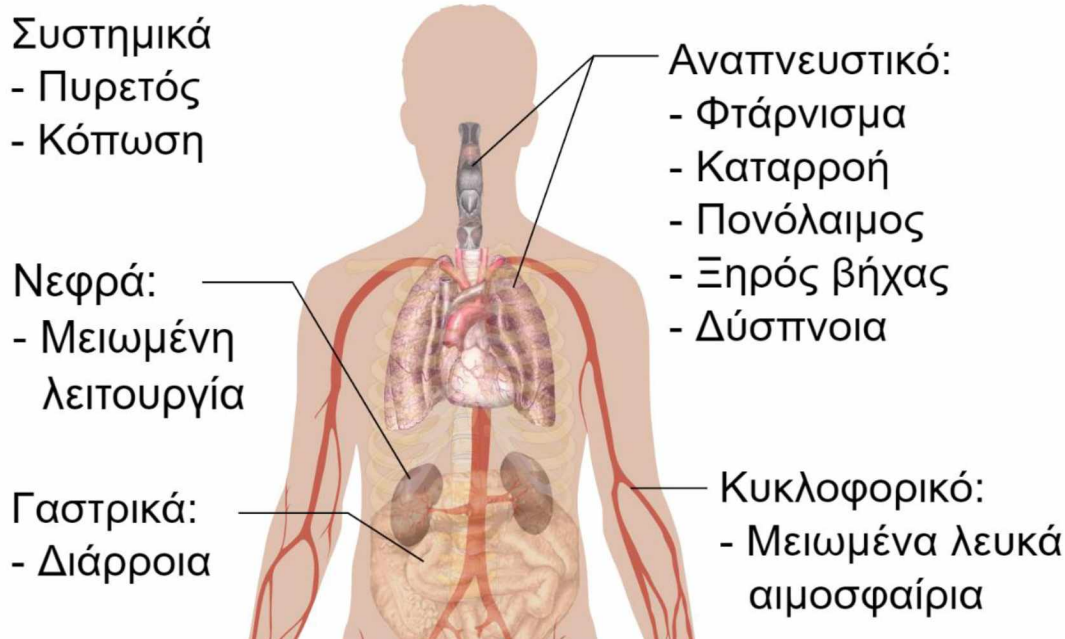
Οι συνέπειες μιας μεγάλης πανδημίας, αν δεν ληφθούν έγκαιρα τα κατάλληλα μέτρα πρόληψης και αντιμετώπισης, θα μπορούν να συγκριθούν μόνο με αυτές της εξελισσόμενης κλιματικής αλλαγής, αφού είναι δυνατό να προσλάβουν ολέθριες

διαστάσεις για το ανθρώπινο είδος και να αλλάξουν τον κόσμο δια παντός, μη αφήνοντας ανεπηρέαστο κανέναν και τίποτα.

Όταν ξεσπάσει η επόμενη πανδημία, είτε αυτή θα προέρχεται από τη φύση είτε θα έχει προκληθεί από τους ανθρώπους, πιθανότατα θα επηρεάσει τον παγκόσμιο πληθυσμό περισσότερο από οποιοδήποτε άλλο δεινό θα μπορούσε να τον πλήξει.

Η πανδημία είναι «απολιτική» και δεν κάνει διακρίσεις μεταξύ πλούσιων και φτωχών, ο ιός δεν γνωρίζει σύνορα.

Τα γεωγραφικά όρια δεν έχουν κανένα νόημα και οι θανατηφόροι ιοί μπορούν να κυκλώσουν τον πλανήτη μέσα σε λίγες ώρες ή ημέρες.



*Εικόνα 1.12.1. Συμπτώματα της COVID-19. Πηγή εικόνας: Πηγή Wikipedia.com.*

Ένας ταχέως εξαπλούμενος παθογόνος παράγοντας θα μπορούσε να σκοτώσει αρκετά εκατομμύρια ανθρώπους σε λιγότερο από ένα έτος, και κάτι τέτοιο δεν θα ήταν διόλου απίθανο να συμβεί μέσα στην επόμενη δεκαετία.

Και αν πριν από μερικές δεκαετίες ως μεγαλύτερος κίνδυνος για το ανθρώπινο είδος φάνταζε ένας ενδεχόμενος πυρηνικός πόλεμος, σήμερα φαίνεται ότι τα δεδομένα έχουν αλλάξει και τη θέση του παίρνει η αναμενόμενη πανδημία, με τους πυραύλους να υποσκελίζονται σταδιακά από τα παθογόνα μικρόβια.

Οι δυσμενείς συνέπειες αυτών των εξελίξεων είναι σημαντικές συμπεριλαμβανομένης της άμεσης διαταραχής των παγκόσμιων αλυσίδων εφοδιασμού, της ασθενέστερης τελικής ζήτησης για εισαγόμενα αγαθά και υπηρεσίες και της ευρύτερης περιφερειακής πτώσης του διεθνούς τουρισμού και των επαγγελματικών

ταξιδιών. Οι αεροπορικές εταιρίες κατήλωσαν τα αεροπλάνα τους και τα εργοστάσια έκλεισαν με αποτέλεσμα την σημαντική συρρίκνωση της παραγωγής. Πολλές χώρες άρχισαν να ζουν σε καταστάσεις πολέμου εν καιρώ ειρήνης (Βασιλόπουλος Ν. Γκιέργκο Σ. Παναγιωτόπουλος Ε, 2020).

Οι κύριες μέθοδοι για τον περιορισμό της μετάδοσης της νόσου είναι τέσσερις: ενημέρωση του κοινού, ανάπτυξη εμβολίου και εύρεση θεραπείας, εφαρμογή κανόνων ατομικής υγιεινής και κοινωνική αποστασιοποίηση.

<sup>(10)</sup> ΕΕΕΙ. Εγχειρίδιο κατευθυντήριων οδηγιών για τη λειτουργία των ΤΕΠ κατά τη διάρκεια της πανδημίας Covid-19. Διαθέσιμο στο <https://www.otac.gr/egcheiridio-katefthyntirion-odigion-gia-tin-leitourgia-ton-tep/>.

<sup>(11)</sup> (2020) Strategic Policy, Strategic Survey, 120:1, 25-78, DOI: 10.1080/04597230.2020.1835086, σελ. 25.

## **1.12: Ημερήσια έκθεση επιδημιολογικής επιτήρησης λοίμωξης από το νέο κορωνοϊό (COVID-19).**

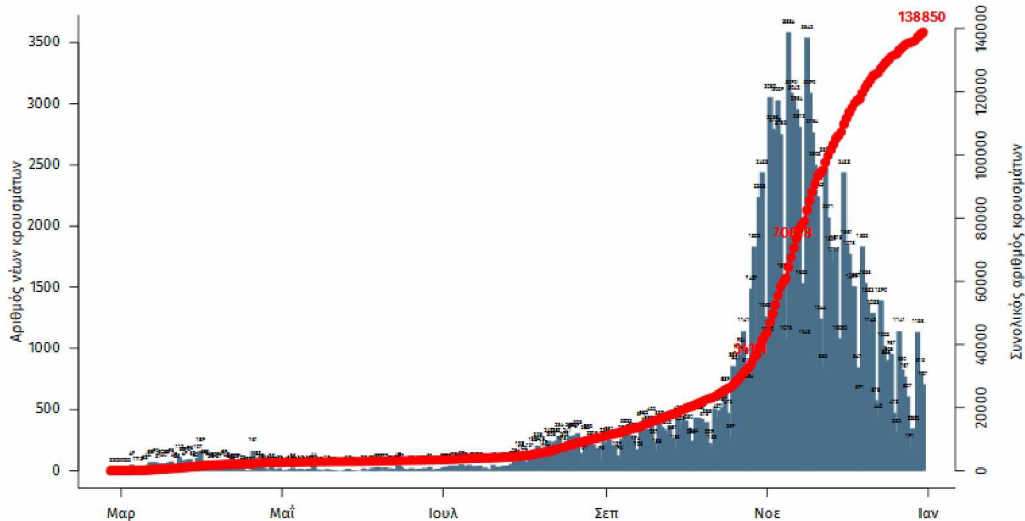
Τα στοιχεία που παρουσιάζονται αφορούν περιστατικά από την επιδημιολογική επιτήρηση της νόσου από το νέο κορωνοϊό (COVID-19), με βάση τα δεδομένα που έχουν δηλωθεί στον ΕΟΔΥ και καταγραφεί μέχρι τις 31 Δεκεμβρίου 2020 (ώρα 15:00). Τα νέα εργαστηριακά επιβεβαιωμένα κρούσματα της νόσου είναι 932, εκ των οποίων 3 εντοπίστηκαν κατόπιν ελέγχων στις πύλες εισόδου της χώρας.

Ο συνολικός αριθμός των κρουσμάτων ανέρχεται σε 138850 (ημερήσια μεταβολή +0.7%), εκ των οποίων 52.3% άνδρες.

Οι νέοι θάνατοι ασθενών με COVID-19 είναι 50, ενώ από την έναρξη της επιδημίας έχουν καταγραφεί συνολικά 4838 θάνατοι.

Η διάμεση ηλικία των ασθενών που απεβίωσαν είναι 79 έτη. Ο αριθμός των ασθενών που νοσηλεύονται διασωληνωμένοι είναι 438(67.1% άνδρες).

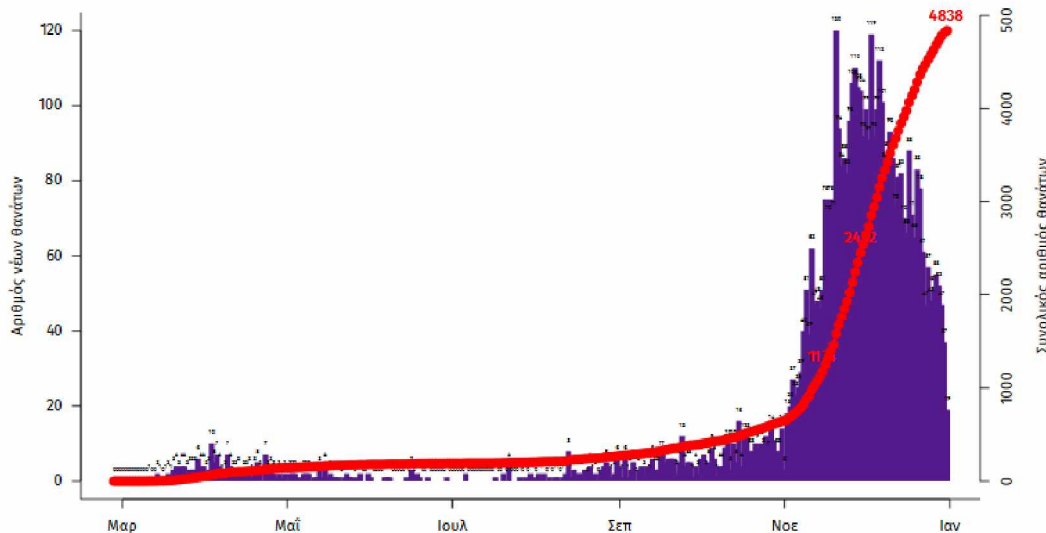
Η ημερήσια κατανομή των επιβεβαιωμένων κρουσμάτων είναι η ακόλουθη (η γραμμή παριστάνει την συνολική, αθροιστική κατανομή των κρουσμάτων).



Ημερομηνία λήψης δείγματος προς εργαστηριακή επιβεβαίωση.

**Διάγραμμα 1.13.1** Αριθμός Εργαστηριακά επιβεβαιωμένων κρουσμάτων COVID-19 στην Ελλάδα 31 Δεκεμβρίου 2020.

**Σημ.:** Οι στήλες στο **Διάγραμμα 1.13.1** εκφράζουν τον αριθμό νέων κρουσμάτων με βάση την ημερομηνία λήψης εργαστηριακού δείγματος, και όχι με βάση την ημερομηνία ανακοίνωσης των κρουσμάτων. (Εθνικός Οργανισμός Δημόσιας Υγείας).



Ημερομηνία θανάτου.

**Διάγραμμα 1.13.2:** Αριθμός Εργαστηριακά επιβεβαιωμένων θανάτων COVID-19 στην Ελλάδα 31 Δεκεμβρίου 2020.

Η διάμεση ηλικία των κρουσμάτων είναι 44 έτη (εύρος 0.2 έως 104 ετών), ενώ η διάμεση ηλικία των θανάτων είναι 79 έτη (εύρος 24 έως 103 ετών). Η ηλικιακή

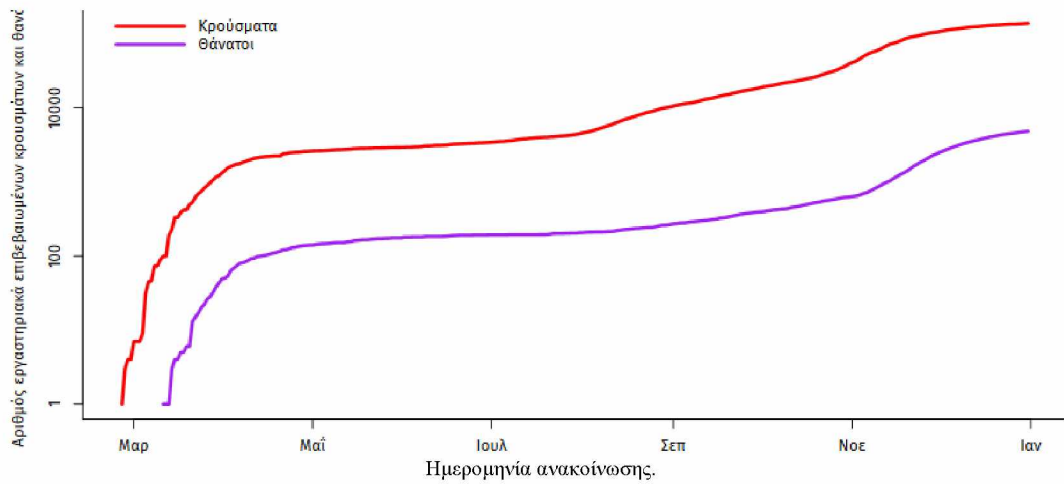
κατανομή των (α) συνολικών κρουσμάτων, (β) των περιστατικών που κατέληξαν σε θάνατο και (γ) των ασθενών που νοσηλεύονται διασωληνωμένοι, είναι η ακόλουθη: (Εθνικός Οργανισμός Δημόσιας Υγείας).

	<b>Σύνολο κρουσμάτων COVID-19</b>	<b>Θάνατοι ασθενών με COVID-19</b>	<b>Νοσηλευόμενοι Διασωληνωμένοι</b>
<b>Σύνολο</b>			
0-17 ετών	8110 (6,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)
18-39 ετών	47636 (35,5%)	38 (0,8%)	11 (2,5%)
40-64 ετών	55850 (41,6%)	691 (14,3%)	163 (37,2%)
65 και άνω	22592 (16,8%)	4109 (84,9%)	264 (60,3%)
<b>Άνδρες</b>			
0-17 ετών	4309 (6,2%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)
18-39 ετών	25868 (37,0%)	31 (1,1%)	10 (3,4%)
40-64 ετών	28400 (40,6%)	493 (17,2%)	102 (34,7%)
65 και άνω	11388 (16,3%)	2340 (81,7%)	182 (61,9%)
<b>Γυναίκες</b>			
0-17 ετών	3800 (5,9%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)
18-39 ετών	21762 (33,9%)	7 (0,4%)	1 (0,7%)
40-64 ετών	27437 (42,7%)	198 (10,0%)	61 (42,4%)
65 και άνω	11201 (17,4%)	1768 (89,6%)	82 (56,9%)

**Πίνακας 1.13.1:** Ηλικιακή κατανομή επιβεβαιωμένων κρουσμάτων COVID-19. (Εθνικός Οργανισμός Δημόσιας Υγείας).

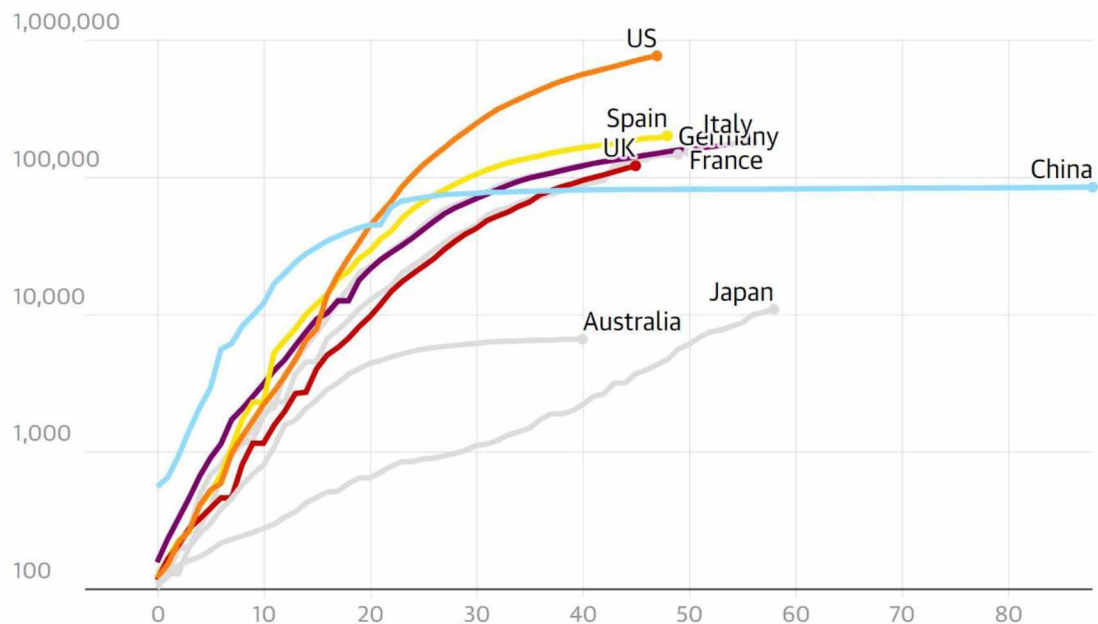
**Σημ.:** Τα στοιχεία αφορούν τα κρούσματα εκείνα για τα οποία είναι γνωστή και επιβεβαιωμένη η ηλικία τους. (Εθνικός Οργανισμός Δημόσιας Υγείας).

Η διαχρονική εξέλιξη των συνολικών κρουσμάτων και συνολικού αριθμού των θανάτων ασθενών COVID-19 παρουσιάζεται στο ακόλουθο διάγραμμα. (Εθνικός Οργανισμός Δημόσιας Υγείας).



**Διάγραμμα 1.13.3:** Διαχρονική εξέλιξη εργαστηριακού επιβεβαιωμένων κρουσμάτων και θανάτων. (Εθνικός Οργανισμός Δημόσιας Υγείας).

**Σημ.:** ευθεία γραμμή υποδηλώνει εκθετικό ρυθμό αύξησης της ασθένειας (σε λογαριθμική κλίμακα). Από το σύνολο των 932 νέων κρουσμάτων του νέου ιού στη χώρα 9 είναι εισαγόμενα και 3 εντοπίστηκαν κατόπιν ελέγχων στις πύλες εισόδου της χώρας. (Εθνικός Οργανισμός Δημόσιας Υγείας).



**Διάγραμμα 1.14.3:** Διαχρονική εξέλιξη εργαστηριακού επιβεβαιωμένων κρουσμάτων και θανάτων. (Εθνικός Οργανισμός Δημόσιας Υγείας). Πηγή, Καθημερινή Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας.







**ΕΤΑΙΡΕΙΕΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ, ΑΕΡΙΟΥ,  
ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΕΣ.**



## 2. Πετρελαϊκές και Εταιρείες Φυσικού Αερίου.

Αναφερόμαστε σε ιστορικά στοιχεία των πετρελαϊκών εταιρειών των οποίων τις μετοχές θα εξετάσουμε στην πορεία της εργασίας μας.

Τα κριτήρια με τα οποία επιλέξαμε τις μετοχές του Πετρελαίου και του Φυσικού Αερίου, ήταν γιατί τις θεωρήσαμε ίσως τις μεγαλύτερες πετρελαϊκές εταιρείες του κόσμου και βρίσκονται σε διαφορετικά κράτη της υδρογείου, οπότε, η συμπεριφορά της ανόδου ή πτώση τους επηρεάζει την παγκόσμια οικονομία.

### 2.1 Gazprom.

Οι ενεργειακές αγορές του πλανήτη βιώνουν μια γρήγορη μετάβαση στο φυσικό αέριο, που αναμφισβήτητα θα επαναπροσδιορίσει τον τρόπο που εξετάζουμε τη σπανιότητα του φυσικού αερίου στο σύγχρονο περιβάλλον ασφαλείας. Πρόσφατες ανακαλύψεις κοιτασμάτων φυσικού αερίου και εξελίξεις στις δυνατότητες εκμετάλλευσης κάνουν ήδη το φυσικό αέριο το πιο άμεσα διαθέσιμο ορυκτό καύσιμο στον πλανήτη, όπως αναφέρει η Rita Tubb, τα αποθέματα αυτά θα υπάρχουν σε μεγάλη ποσότητα και τον επόμενο αιώνα. Τα αποθέματα υδρογονανθράκων της Ρωσίας δεν διανέμονται ομοιόμορφα σε ολόκληρη την τεράστια αυτή περιοχή. Η Ομοσπονδιακή Περιφέρεια των Ουραλίων, ιδιαίτερα η περιοχή Yamalo-Nenets και η χερσόνησος Yamal στο βορρά, είναι οι πιο πλούσιες σε φυσικό αέριο και άλλους υδρογονάνθρακες. Ο όγκος των αποδεδειγμένων και πιθανών αποθεμάτων στην περιοχή αυτή ανέρχεται σε 23,1 τρισεκατομμύρια κυβικά μέτρα <sup>(12)</sup>.

Ο μεγαλύτερος παραγωγός φυσικού αερίου έχει βρεθεί στο επίκεντρο των πρόσφατων πολιτικών εντάσεων μεταξύ της Ρωσίας και της Ουκρανίας, καθώς η κρατικά ελεγχόμενη εταιρεία έκοψε μεγάλο μέρος της παροχής φυσικού αερίου λόγω ανεξόφλητων λογαριασμών. Καθώς το θέμα έχει πάει στα δικαστήρια μεταξύ Ρωσίας και Ουκρανίας, η Gazprom μπορεί να διαγράψει μέχρι και 3 δισεκατομμύρια δολάρια σε κέρδη το 2016 αν η Ουκρανία αποφασίσει να προμηθεύεται το φυσικό της αέριο από αλλού. Εν τω μεταξύ, η Gazprom κοιτάει να μειώσει την εξάρτησή της από την αγορά φυσικού αερίου της Ευρώπης μετά την υπογραφή της συμφωνίας παροχής φυσικού αερίου διάρκειας 30 ετών και αξίας 400 δισεκατομμυρίων δολαρίων με την Κίνα. Όπως αναφέρει και ο David Wagman, σύμφωνα με τον διευθύνοντα σύμβουλο

της Royal Dutch Shell, Peter Voser, «τόρα παγκοσμίως υπάρχει αρκετό εκμεταλλεύσιμο αέριο στο έδαφος για 250 χρόνια».

<sup>(12)</sup> Gazprom, “Annual Report 2012” ([www.gazprom.com/f/posts/01/207595/annual-report-2012-eng.pdf](http://www.gazprom.com/f/posts/01/207595/annual-report-2012-eng.pdf), σελ. 43).

## **2.2 Royal Dutch Shell.**

Με τις τεχνολογικές εξελίξεις του 20ου αιώνα, το πετρέλαιο αναδείχθηκε ως η προτιμώμενη πηγή ενέργειας. Οι βασικοί οδηγοί αυτού του μετασχηματισμού ήταν ο ηλεκτρικός λαμπτήρας και το αυτοκίνητο. Η ιδιοκτησία και η ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας αυξήθηκαν εκθετικά και, μαζί τους, η ζήτηση για πετρέλαιο (Bodenstein, M. C. Erceg, and L. Guerrieri (2011)). Μέχρι το 1919, οι πωλήσεις βενζίνης ξεπέρασαν εκείνες της κηροζίνης. Τα πετρελαιοκίνητα πλοία καθώς επίσης και τα στρατιωτικά αεροπλάνα στον Α' Παγκόσμιο Πόλεμο αποδείκνυαν το ρόλο του πετρελαίου όχι μόνο ως στρατηγική πηγή ενέργειας αλλά και ως κρίσιμο στρατιωτικό (Amir H. Alizadeh, N. K. (2009)).

Η Royal Dutch Petroleum ξεκίνησε στις Κάτω Ανατολικές Ινδίες στα τέλη του 1800 και μέχρι το 1892 είχε ολοκληρώσει την παραγωγή, την αγωγιμότητα και τις εργασίες διύλισης. Το 1907, οι Royal Dutch και Shell Transport and Trading συμφώνησαν να σχηματίσουν την Royal Dutch Shell Group. Η μείωση 4,6% στις πωλήσεις εκθρόνισε την Royal Dutch Shell από την πρώτη θέση, όπου βρισκόταν για δύο χρόνια. Τα κέρδη του έτους επίσης μειώθηκαν περίπου κατά 40% εξαιτίας της χαμηλής παραγωγής, του υψηλού κόστους και άλλων θεμάτων σχετικά με τη διύλιση πετρελαίου. Η νέα διοίκηση της εταιρείας επιδιώκει να αλλάξει αυτήν την πορεία. Ο διευθύνων σύμβουλος Μπεν Βαν Μπέρντεν ανέλαβε τον Ιανουάριο. Δύο μέρες μετά την ανάληψη της θέσης, δήλωσε: «Στόχος μας είναι να βελτιώσουμε τα οικονομικά αποτελέσματα της Shell, πετυχαίνοντας καλύτερη κεφαλαιακή αποδοτικότητα και συνεχίζοντας να ενισχύουμε την επιχειρησιακή μας απόδοση και την επίτευξη στόχων».

## **2.3 Exxon Mobil.**

Η Exxon Mobil είναι αμερικανική πολυεθνική εταιρεία πετρελαίου και φυσικού αερίου που εδρεύει στο Ίρβινγκ του Τέξας. Είναι ο μεγαλύτερος άμεσος απόγονος της

εταιρεία Standard Oil του Τζον Ντ. Ροκφέλερ και ιδρύθηκε στις 30 Νοεμβρίου του 1999 από τη συγχώνευση της Exxon (πρώην εταιρεία Standard Oil του Νιου Τζέρσι) και της Mobil (πρώην εταιρεία Standard Oil της Νέα Υόρκης). Στην εταιρεία απασχολούνται 71.000 εργαζόμενοι με έσοδα 19.5 δισεκατομμύρια ευρώ. Η Exxon Mobil επεκτείνεται στις ΗΠΑ αλλά και διεθνώς. Ενώ η εταιρεία εμφάνισε μια μείωση 9,4% στις πωλήσεις σε σχέση με το 2012 και τα κέρδη μειώθηκαν κατά 27,4%, υπάρχουν αισιόδοξα σημάδια.

Τα έργα στη Σιγκαπούρη και την Παπούα Νέα Γουινέα ξεκίνησαν το 2013, πράγμα που δείχνει τη διεθνή προσήλωση της εταιρείας για ανάπτυξη. Στην εγχώρια αγορά η εταιρεία κατασκευάζει ένα νέο εργοστάσιο χημικών στο Τέξας. Όπως και η China National Petroleum, η Exxon Mobil έχει σχέδια να συνεργαστεί με τη Ρωσία, αν βρεθεί πετρέλαιο στην Αρκτική.

## **2.4 Total.**

Η **Total** είναι γαλλική πολυεθνική εταιρεία πετρελαίου και φυσικού αερίου και μία από τις έξι "supermajor" εταιρείες πετρελαίου στον κόσμο. Είναι επίσης μια μεγάλης κλίμακας κατασκευάστρια εταιρεία χημικών. Η εταιρεία έχει την έδρα της στη περιοχή Λα Ντεφάνς, δυτικά του κέντρου του Παρισιού.

Η εταιρεία ιδρύθηκε μετά τον Πρώτο Παγκόσμιο Πόλεμο, όταν ο τότε πρωθυπουργός της Γαλλίας Ραιμόν Πουανκαρέ απέρριψε την ιδέα της δημιουργίας μιας εταιρικής σχέσης με την Royal Dutch Shell υπέρ της δημιουργίας μιας εξ ολοκλήρου γαλλικής εταιρείας. Υπό τη διοίκηση του διευθύνοντος συμβούλου Κριστόφ ντε Μαργκερί, η εταιρεία επανεπενδύει σημαντικά στην μακροπρόθεσμη ανάπτυξη, ιδίως στην Αφρική και τη Μέση Ανατολή.

Το περασμένο έτος η Total προσέθεσε 250 σταθμούς εξυπηρέτησης σε δύο περιοχές και επενδύει για την κατασκευή δύο πλατφορμών άντλησης πετρελαίου στις ακτές της Αφρικής, που θα λειτουργήσουν σε δύο με τρία χρόνια.

## **2.5 BP (British Petroleum).**

Η ανακάλυψη πετρελαίου στο Ιράν από έναν Βρετανό πρώην ανθρακωρύχο χρυσού οδήγησε στην ενσωμάτωση της Anglo-Persian Oil Company. Η βρετανική

κυβέρνηση αγόρασε το 51% της εταιρείας το 1914 για να εξασφαλίσει επαρκή πετρέλαιο για το Βασιλικό Ναυτικό τα χρόνια που οδηγούσαν στον Α΄ Παγκόσμιο Πόλεμο. Η εταιρεία ονομάστηκε British Petroleum το 1954 και σήμερα είναι παγκοσμίως γνωστή ως BP. Τα κέρδη του ενεργειακού γίγαντα υπερδιπλασιάστηκαν πέρυσι στα 23,8 δισεκατομμύρια δολάρια από τα 11,2 δισεκατομμύρια του περασμένου έτους. Παρά αυτή την ανάκαμψη, η BP συνέχισε να ασχολείται με τη ζημιά που προκάλεσε η πετρελαιοκηλίδα στον Κόλπο του Μεξικού το 2010, καθώς η εταιρεία συνεχίζει να αυξάνει τα μέτρα ασφάλειας ενώ παράλληλα αυξάνει και τα κέρδη της. Θα μελετηθούν οι μετοχές των παραπάνω εταιρειών στο χρονικό διάστημα από Νοέμβριος του 2019 μέχρι Δεκέμβριος του 2020.

### **3. Εταιρείες τροφίμων.**

Οι προμήθειες τροφίμων σε όλο τον κόσμο θα «διαταραχθούν σε μεγάλο βαθμό» από τον κορωνοϊό, με τα ποσοστά της παγκόσμιας πείνας ενδεχομένως να διπλασιάζονται αν δεν ληφθούν άμεσα μέτρα από τις κυβερνήσεις, προειδοποιούν κάποιοι από τους ηγέτες παγκόσμιων κολοσσών τροφίμων. Unilever, Nestle και PepsiCo, από κοινού με διεθνή σωματεία αγροτών και κτηνοτρόφων, τον ΟΗΕ, ακαδημαϊκούς και πλήθος κοινωνικών οργανώσεων, υπογράφουν επιστολή που θα σταλεί στους ηγέτες της G20, της G7 και άλλων χωρών, όπως αναφέρει. Καλούν τους ηγέτες του κόσμου να αφήσουν τα σύνορα ανοιχτά για το εμπόριο και να επενδύσουν σε μια περιβαλλοντικά βιώσιμη παραγωγή τροφίμων, προκειμένου να στηρίξουν τους ευάλωτους των κοινωνιών. Επίσης, καλούν τις κυβερνήσεις να «αναλάβουν επείγουσα και συντονισμένη δράση για να εμποδίσουν την πανδημία του κορωνοϊού να εξελιχθεί σε μια παγκόσμια επισιτιστική και ανθρωπιστική κρίση».

Όπως εξηγούν, κλειδί προς αυτόν το στόχο αποτελεί το ανοιχτό εμπόριο, η προστασία των αγροτών στις ανεπτυγμένες και αναπτυσσόμενες οικονομίες καθώς και η επένδυση στην αλυσίδα εφοδιασμού τροφίμων. Η επείγουσα αυτή προειδοποίηση από τους ηγέτες της παγκόσμιας βιομηχανίας τροφίμων έρχεται καθώς πολλές χώρες αρχίζουν την επιβολή περιορισμών σε συγκεκριμένα προϊόντα. Οι περιορισμοί στη μετακίνηση των ανθρώπων, εξαιτίας του lockdown, επίσης απειλεί να προκαλέσει ελλείψεις σε εργατικό δυναμικό, σε μια ευαίσθητη όσο και κρίσιμη συγκυρία για πολλές καλλιέργειες.

«Ο κίνδυνος για σοβαρά προβλήματα στην αλυσίδα προμηθειών τροφίμων τους επόμενους μήνες αυξάνεται ολοένα και περισσότερο, ιδίως για τις χαμηλών εισοδημάτων εισαγωγείς χώρες, πολλές από τις οποίες βρίσκονται στην υπο-σαχάρια Αφρική» αναφέρεται, μεταξύ άλλων, στην επιστολή. Όπως επισημαίνεται ακόμα, τα λιμάνια και τα σύνορα πρέπει να παραμείνουν ανοιχτά και οι μεγάλες εξαγωγείς χώρες «να καταστήσουν σαφές πως θα συνεχίσουν να προμηθεύουν απρόσκοπτα τις διεθνείς αγορές και τους καταναλωτές». Όσο οι άνθρωποι οδηγούνται στην ανεργία ή στη μείωση των εισοδημάτων τους λόγω προσβολής από τον ιό ή των lockdowns, τόσο πιθανότερο είναι να αυξηθούν τα επίπεδα της παγκόσμιας πείνας.

«Δεν είναι δύσκολο να προβλέψουμε σενάρια σύμφωνα με τα οποία ο αριθμός των ανθρώπων που υποφέρουν από πείνα σε ημερήσια βάση και ήδη υπολογίζεται περί τα 800 εκατομμύρια παγκοσμίως ίσως διπλασιαστεί τους προσεχείς μήνες, με τεράστιο κίνδυνο αύξησης του υποσιτισμού και του παιδικού νανισμού», προειδοποιούν. Εκτός του ότι αυξάνουν τη συναίσθηση του κινδύνου, μειώνουν τη συνοχή με υπαινιγμούς ότι η επίσημη εκδοχή των γεγονότων είναι ψεύτικη, με άλλα λόγια, ότι οι ηγέτες δεν εμπιστεύονται καν τους οπαδούς τους για να τους πουν την αλήθεια (A.Woodcock-M.Davis. (1988)).

### **Τι προτείνουν;**

Στοχευόμενα επισιτιστικά προγράμματα από τις κυβερνήσεις, κινητοποίηση του ιδιωτικού τομέα και των οργανώσεων, μέτρα-«δίχτυ» ασφαλείας, όπως διευκολύνσεις τραπεζών προς τους μικρούς παραγωγούς και ευνοϊκά δάνεια προς τους ευπαθείς εργοδότες, προστασία των οικονομικών μεταναστών, ανακούφιση χρεών των αδύναμων κρατών και διασφάλιση της ρευστότητας, στήριξη των τοπικών δικτύων προμήθειας τροφίμων και επένδυση σε νέες τεχνολογίες με τη βοήθεια των πλουσιότερων εθνών, περιλαμβάνονται σε όσα προτείνουν οι ηγέτες στην επιστολή τους. «Η παγκόσμια αλυσίδα τροφίμων είναι σήμερα ευάλωτη, λόγω των χρόνων υποεπενδύσεων, της εξάντλησης των φυσικών πόρων και της ανορθολογικής κατανομής των άνω των 700 δισ. δολαρίων από τα ετήσια μέτρα στήριξης. Δεν υπάρχει βραχυπρόθεσμος τρόπος να αντιμετωπίσουμε αυτές τις προκλήσεις, ωστόσο μπορούμε να αξιοποιήσουμε την ευκαιρία να επανακάμψουμε με ένα καλύτερο και σταθερότερο τρόπο» διαμηνύουν οι υπογράφωντες.

«Το να αποκαταστήσουμε το σύστημα παγκόσμιου εφοδιασμού τροφίμων είναι κομβικό για μια ανθεκτική επαναφορά σε όλο τον κόσμο με τη δημιουργία προοπτικών για εκατομμύρια νέες θέσεις εργασίας, λιγότερη πείνα, μεγαλύτερη επισιτιστική ασφάλεια και καλύτερη διαχείριση των βασικών φυσικών πόρων, της γης, του νερού, των δασών και των ωκεανών» καταλήγει η επιστολή. Θα πρέπει να προσέξουμε ότι μια χτυπητή αδυναμία της υπάρχουσας οικονομικής θεωρίας είναι ότι, ενώ δίνει σαφή εικόνα της συμπεριφοράς των τιμών σε μία ανταγωνιστική ή σε μία μονοπωλιακή κατάσταση, είναι πολύ λιγότερο σαφής για το τι συμβαίνει κατά τη μετάβαση από το ένα είδος κατάστασης στο άλλο (στο ίδιο Σελ. 135). Θα μελετηθούν οι μετοχές των παραπάνω εταιρειών στο χρονικό διάστημα από Νοέμβριος του 2019 μέχρι Δεκέμβριος του 2020.

#### **4. Φαρμακευτικές εταιρείες.**

Με την φαρμακευτική αγορά να αυξάνεται συνεχώς, το ενδιαφέρον συγκεντρώνουν οι κορυφαίες φαρμακευτικές εταιρείες που βλέπουν τα έσοδα τους να εκτοξεύονται. Το Igea Hub παρουσίασε τις 10 κορυφαίες φαρμακευτικές εταιρείες παγκοσμίως για το 2018. Η αξιολόγηση των εταιρειών έγινε βάσει επτά κριτηρίων, που συμπεριλάμβαναν τα έσοδα, το ποσοστό μεταβολής στην ετήσια αύξηση εσόδων, τις δαπάνες σε Έρευνα και Ανάπτυξη, τα συνολικά έσοδα και έξοδα, το ποσοστό εσόδων από τα τρία πρώτα φαρμακευτικά προϊόντα της κάθε εταιρείας και τα έσοδα ανά εργαζόμενο, με τα έσοδα πωλήσεων να κατέχουν το 45% της συνολικής αξιολόγησης.

##### **4.1: Amgen (Η.Π.Α).**

Η πολυεθνική φαρμακευτική επιχείρηση Amgen Inc, με έδρα την Καλιφόρνια, αναπτύσσει καινοτόμες θεραπείες σε βιοφαρμακευτικά και μικρομοριακά φάρμακα. Για το 2017, τα 3 φάρμακα της με τις μεγαλύτερες πωλήσεις ήταν τα: Enbrel, Neulasta και Aranesp.

##### **4.2: Glaxo Smith Kline (Ηνωμένο Βασίλειο).**

Η Glaxo Smith Kline ειδικεύεται στην έρευνα και συμμετέχει σε ανακαλύψεις, παραγωγή και διανομή φαρμακευτικών προϊόντων όπως συνταγογραφούμενα



φάρμακα, εμβόλια και καταναλωτικά προϊόντα περιποίησης. Στο χαρτοφυλάκιο της Glaxo Smith Kline επίσης περιλαμβάνονται φάρμακα για τις καρδιαγγειακές παθήσεις, την Γυναικολογία, τον διαβήτη, τη Δερματολογία και τα αναπνευστικά νοσήματα. Το 2017, στα 3 φάρμακα με τις καλύτερες πωλήσεις περιλαμβάνονταν τα: Seretide/Advair, Triumeq και Tivicay.

#### **4.3: Novartis (Ελβετία).**

Η ελβετική εταιρεία με έδρα την Βασιλεία, Novartis, διαθέτει στο χαρτοφυλάκιο της καινοτόμες θεραπείες και φαρμακευτικά προϊόντα σε ένα ευρύ φάσμα θεραπευτικών κατηγοριών, όπως η Ογκολογία, η Καρδιολογία, η Νευρολογία, η Ανοσολογία, η φροντίδα των ματιών, και τα βιο-ομοειδή φάρμακα. Το 2017, στα 3 φάρμακα με τις καλύτερες πωλήσεις περιλαμβάνονταν τα: Gilenya, Cosentyx και Glivec.

#### **4.4: Sanofi (Γαλλία).**

Η γαλλική φαρμακευτική εταιρεία Sanofi επενδύει στην έρευνα, την ανάπτυξη, κατασκευή και προώθηση φαρμακευτικών λύσεων. Η Sanofi διαθέτει στο χαρτοφυλάκιο της συνταγογραφούμενα φάρμακα και OTC, με ειδίκευση στις θεραπευτικές κατηγορίες που αφορούν το κεντρικό νευρικό σύστημα, το καρδιαγγειακό σύστημα, στην Ογκολογία, τον διαβήτη και τα εμβόλια. Το 2017, στα 3 φάρμακα σε πωλήσεις φάρμακα περιλαμβάνονταν το Lantus, το Lovenox και το Aubagio.

#### **4.5: Pfizer (ΗΠΑ).**

Η Pfizer διαθέτει ένα ευρύ φάσμα θεραπευτικών κατηγοριών, με αρκετά καινοτόμα φάρμακα και θεραπείες. Εξειδικεύεται στους τομείς της Καρδιολογίας, της Ογκολογίας και της Ανοσολογίας. Το 2017, στα 3 πιο δημοφιλή φάρμακά της περιλαμβάνονταν το Lyrica, Preenar 13, Prevenar 13 και το Ibrance. Θα μελετηθούν οι μετοχές των παραπάνω μετοχών στο χρονικό διάστημα από Νοέμβριος του 2019 μέχρι Δεκέμβριος του 2020.



ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΣΥΝΟΛΙΚΩΝ  
ΜΕΤΟΧΩΝ.

ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΤΩΝ ΜΕΤΟΧΩΝ, ΑΠΟ  
1 ΝΟΕΜΒΡΙΟΥ 2019 ΜΕΧΡΙ ΚΑΙ 30  
ΑΠΡΙΛΙΟΥ ΤΟΥ 2020.



## 5. Δεδομένα Μετοχών. Δεδομένα Κλεισίματος Μετοχών κατά τη χρονική διάρκεια 1 Νοεμβρίου 2019 μέχρι και 30 Απριλίου του 2020.

Στην παρούσα εργασία έγινε μελέτη των 15 μετοχών - δεικτών που φαίνονται στον πίνακα 1 για την χρονική περίοδο από 1 Νοεμβρίου 2019 έως 31 Δεκεμβρίου 2020, η επιλογή του χρονικού διαστήματος έγινε γιατί κατά τη διάρκεια αυτού είχαμε μια τεράστια παγκόσμια επιδημιολογική κρίση.

Τα δεδομένα έχουν ληφθεί από την ιστοσελίδα YAHOO FINANCE (Παράρτημα σελ. 101) και η επεξεργασία τους - μετατροπή τους σε \* dat έγινε με την χρήση του στατιστικού προγράμματος MICROSOFT EXCEL.

Οι μετοχές αφορούν διάφορους τομείς της οικονομίας, όπως Πετρελαίου-Αερίου, Τροφίμων και τέλος Φαρμακευτικών εταιρειών, επιλογή τους έγινε εξαιτίας του μεγάλου όγκου που κατέχουν στην παγκόσμια οικονομία. Η επεξεργασία των δεδομένων των μετοχών τους έγιναν με τα λογισμικά Microsoft Excel + Analyse-it, Eviews 10.

Οι αρχικές χρονοσειρές χωρίστηκαν σε χρονικά διαστήματα από 1 Νοεμβρίου 2019 έως Απρίλιος του 2020 από 1 Μαΐου 2020 έως 31 Δεκεμβρίου 2020 και έγινε η επεξεργασία τους σε αυτά τα χρονικά διαστήματα.

Όνομα Εταιρείας.	Ακρωνύμιο
Gazprom (Πετρελαίου-Αερίου)	OGZPY
Royal Dutch Shell (Πετρελαίου)	RPSBTO
Exxon Mobil (Πετρελαίου)	XOM
Total (Πετρελαίου)	TOT
British Petroleum (Πετρελαίου)	BP
Associated-British-Foods (Τροφίμων)	ASBF
DANONE (Τροφίμων)	BNPA
Coca Cola (Τροφίμων)	KO
Unilever (Τροφίμων)	UL
Nestle (Τροφίμων)	NSRGY
Amgen (Φαρμακευτικές)	AMG

<b>Glaxo Smith Kline (Φαρμακευτικές)</b>	<b>GSK</b>
<b>Novartis (Φαρμακευτικές)</b>	<b>NVS</b>
<b>Sanofi (Φαρμακευτικές)</b>	<b>SNY</b>
<b>Pfizer (Φαρμακευτικές)</b>	<b>PFE</b>

*Πίνακας 5.1.1: Συνολικές μετοχές, Πετρελαίου Αερίου, Τροφίμων, Φαρμακευτικών εταιρειών.*

### **5.1. Επεξεργασία Δεδομένων Κλεισίματος των (Πετρελαίου, Αερίων) OGZPY, RDS, XOM, TOT, BP Μετοχών, κατά τη χρονική διάρκεια 1 Νοεμβρίου 2019 μέχρι και 30 Απριλίου του 2020.**

Στη στατιστική επιστήμη στην οικονομετρία και τα οικονομικά μαθηματικά, μια χρονολογική σειρά είναι μια ακολουθία χρονολογικών δεδομένων, η οποία μετράται συνήθως σε διαδοχικές χρονικές στιγμές οι οποίες απέχουν μεταξύ τους κατά ίσα χρονικά διαστήματα. Παραδείγματα χρονοσειρών είναι η ημερήσια τιμή κλεισίματος του γενικού δείκτη του χρηματιστηρίου ή οι ημερήσιες πωλήσεις ενός προϊόντος στη διάρκεια του τελευταίου έτους (Κουγιουμτζής. Ανάλυση Χρονοσειρών).

Η ανάλυση των χρονολογικών σειρών αποσκοπεί στην εύρεση χρήσιμων χαρακτηριστικών της χρονοσειράς που θα επιστρέψει στον ερευνητή να κατανοήσει καλύτερα το φαινόμενο που παρατηρεί. Επιπλέον, ιδιαίτερα επιθυμητή είναι συνήθως η δημιουργία μοντέλων πρόβλεψης της μελλοντικής συμπεριφοράς της χρονοσειράς με βάση τις τιμές που παρατηρήθηκαν στο παρελθόν.

Το αντικείμενο είναι λοιπόν η ανάλυση των χρονοσειρών, δηλαδή η χρήση μεθόδων που θα μας επιτρέψουν να διερευνήσουμε το μηχανισμό (στοχαστική διαδικασία ή δυναμικό σύστημα) που παράγει τη χρονοσειρά, να εκτιμήσουμε τα χαρακτηριστικά του, να αναπτύξουμε μοντέλο για να τον περιγράψουμε και να κάνουμε προβλέψεις της εξέλιξης του, δηλαδή τις επόμενες τιμές στη χρονοσειρά<sup>(29)</sup>.

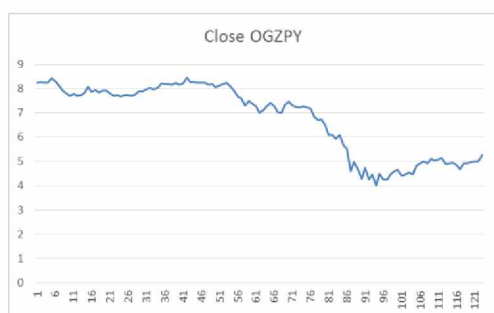
Όπως γνωρίζουμε το κέρδος ή η ζημιά (αρνητικό κέρδος) από μία επένδυση εξαρτάται τόσο από τη μεταβολή της τιμής της αρχικής τοποθέτησης όσο και από το μέγεθος των κεφαλαίων που επενδύονται.

Αυτό προσδιορίζεται από την απόδοση, οι συνεχείς σύνθετες αποδόσεις  $r_t$ , γνωστές και ως λογαριθμικές αποδόσεις (*log returns*), ορίζονται ως,

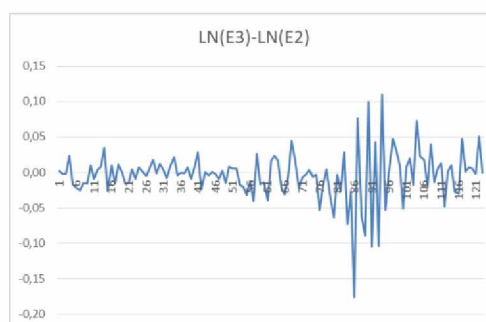
$$\psi_t = \ln(x_t) - \ln(x_{t-1}) \quad 5.1.1$$

Από τη σχέση 5.1.1 υπολογίζουμε τις πρώτες λογαριθμικές μεταβολές των μετοχών για τα χρονικά διαστήματα  $t$  και  $(t-1)$  με τη χρήση του λογισμικού *Microsoft Excel+Analyse-it*.

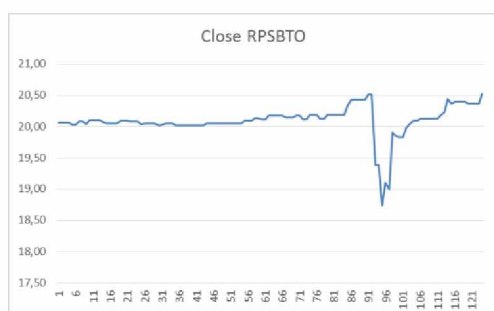
Η αριστερή στήλη των παρακάτω γραφημάτων μας δείχνει τις χρονοσειρές των κλεισίματος των μετοχών των Πετρελαίου Αερίου κατά τη χρονική διάρκεια Πρώτη Νοεμβρίου 2019 μέχρι και Τριάντα Απριλίου του 2020. Η δεξιά στήλη μας δείχνει τα *log Returns* την ίδια χρονική περίοδο.



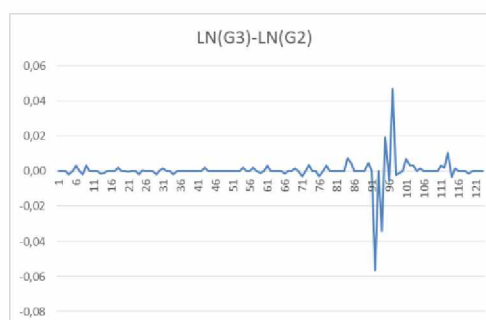
*Η χρονοσειρά των τιμών για την εταιρεία **OGZPY** και οι αποδόσεις για το χρονικό διάστημα Από 1/11/2019 μέχρι 29/4/2020.*



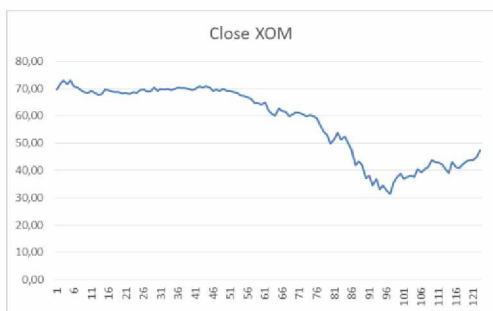
*Οι λογαριθμικές αποδόσεις (*log returns*), για την εταιρεία **OGZPY**, και για το χρονικό διάστημα Από 1/11/2019 μέχρι 29/4/2020.*



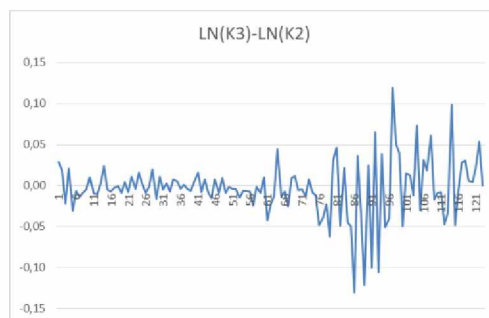
*Η χρονοσειρά των τιμών για την εταιρεία **RDSSTO** και οι αποδόσεις για το χρονικό διάστημα Από 1/11/2019 μέχρι 29/4/2020.*



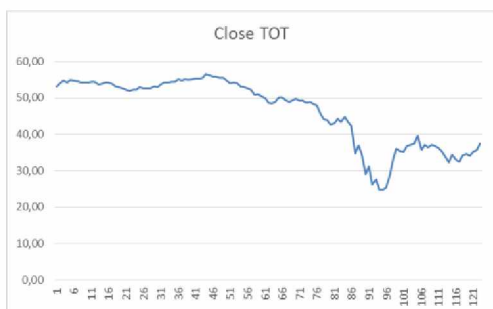
*Οι λογαριθμικές αποδόσεις (*log returns*), για την εταιρεία **RDSSTO**, και για το χρονικό διάστημα Από 1/11/2019 μέχρι 29/4/2020.*



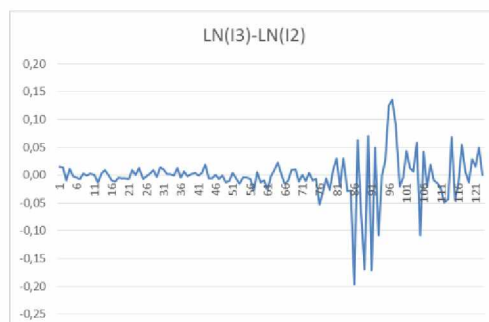
*Η χρονοσειρά των τιμών για την εταιρεία XOM και οι αποδόσεις για το χρονικό διάστημα Από 1/11/2019 μέχρι 29/4/2020.*



*Οι λογαριθμικές αποδόσεις (log returns), για την εταιρεία XOM, και για το χρονικό διάστημα Από 1/11/2019 μέχρι 29/4/2020.*



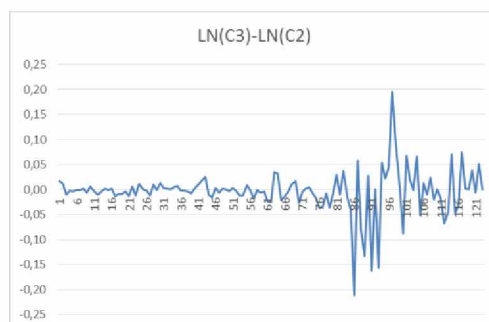
*Η χρονοσειρά των τιμών για την εταιρεία TOT και οι αποδόσεις για το χρονικό διάστημα Από 1/11/2019 μέχρι 29/4/2020.*



*Οι λογαριθμικές αποδόσεις (log returns), για την εταιρεία TOT, και για το χρονικό διάστημα Από 1/11/2019 μέχρι 29/4/2020.*



*Η χρονοσειρά των τιμών για την εταιρεία BP και οι αποδόσεις για το χρονικό διάστημα Από 1/11/2019 μέχρι 29/4/2020.*



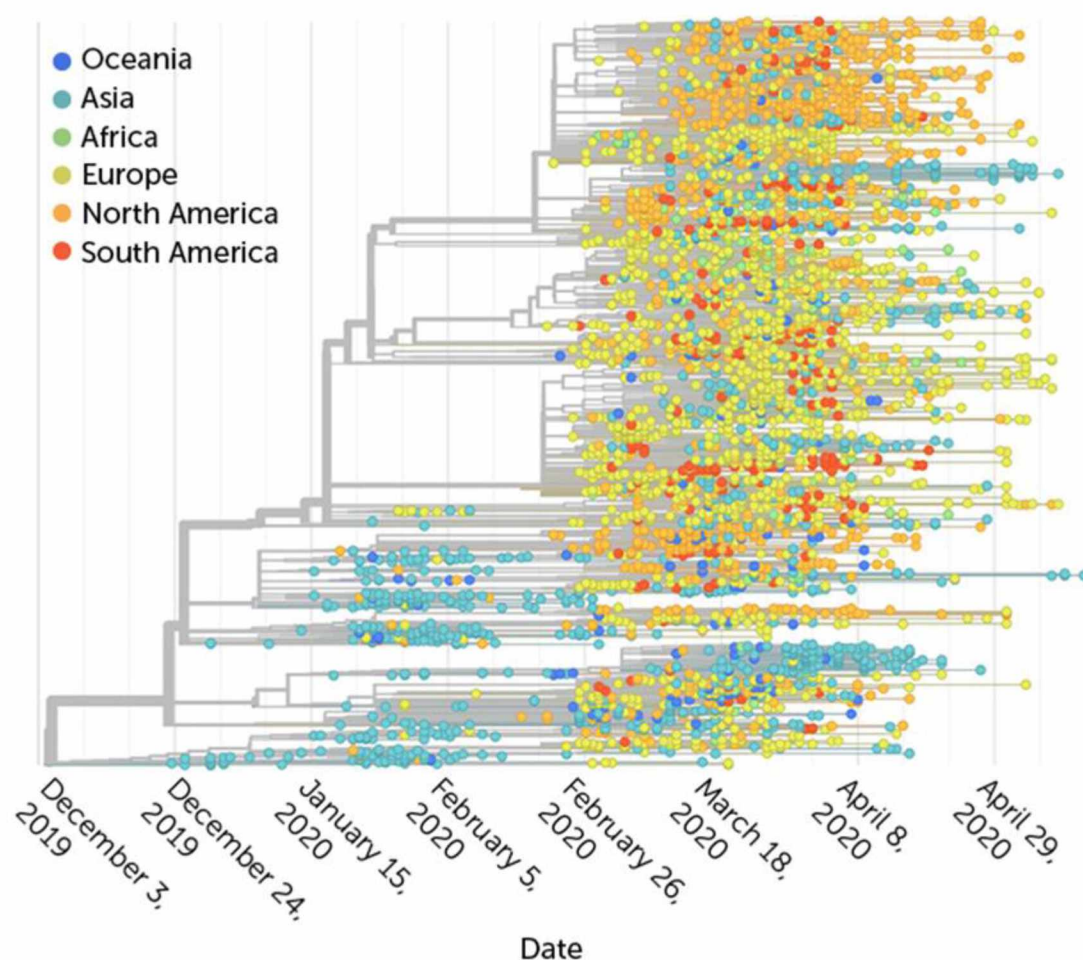
*Οι λογαριθμικές αποδόσεις (log returns), για την εταιρεία BP, και για το χρονικό διάστημα Από 1/11/2019 μέχρι 29/4/2020.*



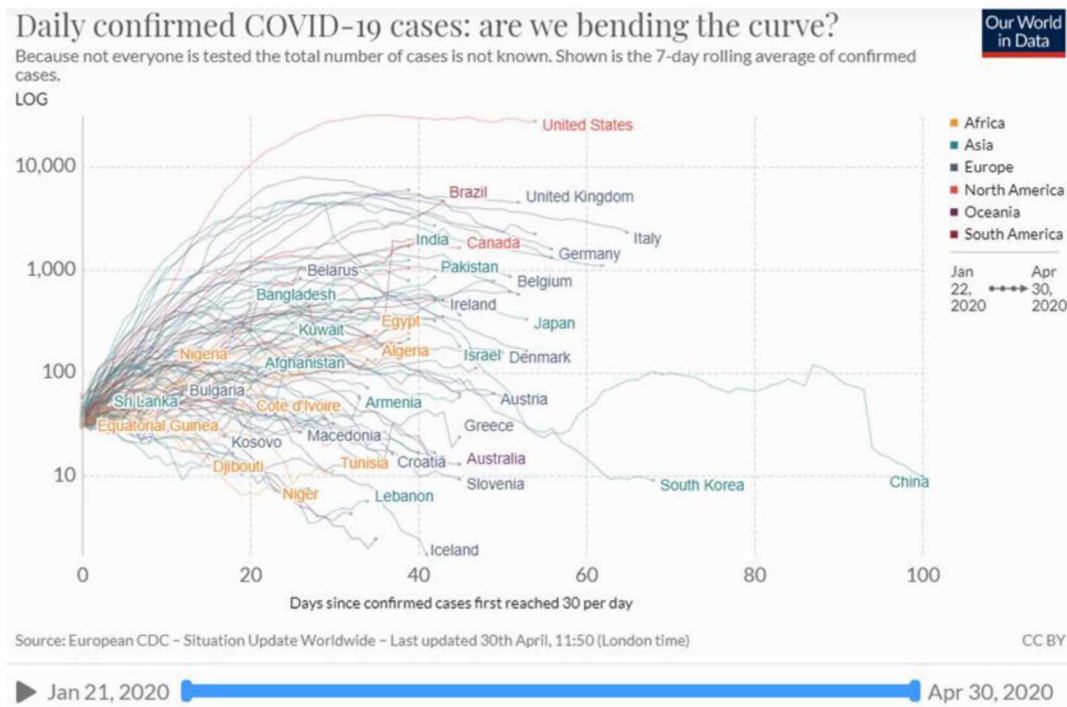
Από τις παραπάνω γραφικές παραστάσεις των τιμών των χρονοσειρών των εταιρειών πετρελαίου και αερίου, παρατηρούμε ότι εμφανίζουν μια τεράστια πτώση από τα μέσα Μαρτίου του 2020.

Ίσως αυτό να οφείλεται στο γεγονός ότι έχουμε μεγάλη έξαρση της πανδημίας σε ολόκληρη την υδρόγειο, με αποτέλεσμα να αυξάνουν με αλματώδη ρυθμό τα θύματα, αυτό μπορούμε να το δούμε από τις εικόνες 5.1.1, 5.1.2.

Επίσης κατά τη χρονική διάρκεια αυτή είχαμε μεγάλη ποσότητα διαθέσιμων αποθεμάτων πετρελαίου, να μην έχουμε όμως ζήτηση, άρα τεράστια μείωση των τιμών τους.



**Εικόνα 5.1.1:** Συνολικός αριθμός θυμάτων από τον Covid19. Πηγή, Ell pap.gr.

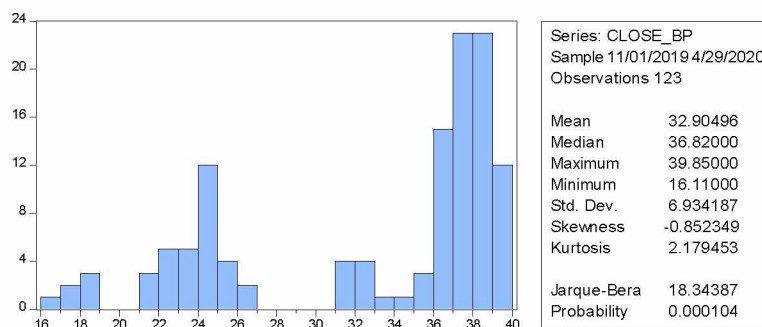


**Εικόνα 5.1.2:** Συνολικός αριθμός θυμάτων από τον Covid19. Πηγή, Ell rap.gr.

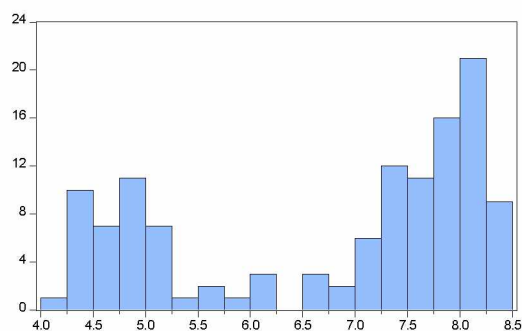
Από τις παραπάνω **Εικόνες 5.1.1, 5.1.2** παρατηρούμε μία τεράστια αύξηση των θυμάτων από τον κορωνοϊό από τα μέσα Μαρτίου του 2020.

Με το λογισμικό Eviews (Παράρτημα σελ.106) εξετάζουμε για τις παραπάνω μετοχές την περίπτωση της Ασυμμετρίας μιας Κατανομής (Skewness  $S_{sk}$ ) και την Κυρτότητα μιας Κατανομής (Skewness  $S_{ku}$ ), οπότε έχουμε τα παρακάτω διαγράμματα, για το κλείσιμο των παραπάνω μετοχών, OGZPY, RDS, XOM, TOT, BP.

Τα συμπεράσματα στα οποία καταλήγουμε για τις παραπάνω μετοχές (κατανομή τους) είναι στο δεξιό κελί.

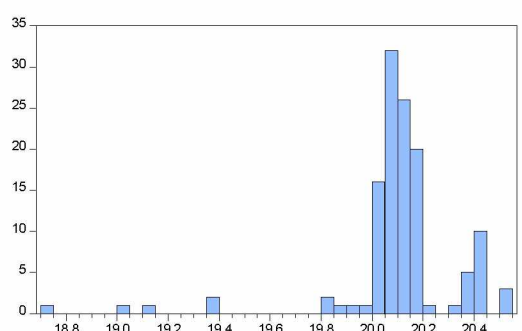


Στη διπλανή εικόνα παρατηρούμε ότι η  $Skewness < 0$ , τότε περισσότερες τιμές κάτω από το μέσο όρο και  $Kurtosis < 3$ , πλατύκυρτη περισσότερες χαμηλές τιμές.



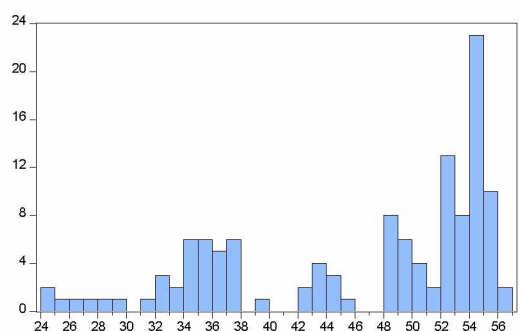
Series: CLOSE_OGZPY	
Sample 11/01/2019 4/29/2020	
Observations 123	
Mean	6.763740
Median	7.320000
Maximum	8.460000
Minimum	4.020000
Std. Dev.	1.450478
Skewness	-0.562577
Kurtosis	1.644559
Jarque-Bera	15.90386
Probability	0.000352

Στη διπλανή εικόνα παρατηρούμε ότι η  $Skewness < 0$ , τότε περισσότερες τιμές κάτω από το μέσο όρο και  $Kurtosis < 3$ , πλατύκυρτη περισσότερες χαμηλές τιμές.



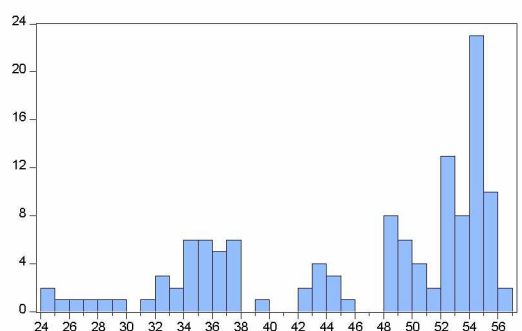
Series: CLOSE_RPSBTO	
Sample 11/01/2019 4/29/2020	
Observations 124	
Mean	20.10032
Median	20.10000
Maximum	20.53000
Minimum	18.74000
Std. Dev.	0.248256
Skewness	-2.643400
Kurtosis	14.34283
Jarque-Bera	809.1515
Probability	0.000000

Στη διπλανή εικόνα παρατηρούμε ότι η  $Skewness < 0$ , τότε περισσότερες τιμές κάτω από το μέσο όρο και  $Kurtosis < 3$ , πλατύκυρτη περισσότερες χαμηλές τιμές.



Series: CLOSE_TOT	
Sample 11/01/2019 4/29/2020	
Observations 123	
Mean	46.38098
Median	50.04000
Maximum	56.51000
Minimum	24.76000
Std. Dev.	9.132127
Skewness	-0.761274
Kurtosis	2.192699
Jarque-Bera	15.22066
Probability	0.000495

Στη διπλανή εικόνα παρατηρούμε ότι η  $Skewness < 0$ , τότε περισσότερες τιμές κάτω από το μέσο όρο και  $Kurtosis < 3$ , πλατύκυρτη περισσότερες χαμηλές τιμές.



Series: CLOSE_TOT	
Sample 11/01/2019 4/29/2020	
Observations 123	
Mean	46.38098
Median	50.04000
Maximum	56.51000
Minimum	24.76000
Std. Dev.	9.132127
Skewness	-0.761274
Kurtosis	2.192699
Jarque-Bera	15.22066
Probability	0.000495

Στη διπλανή εικόνα παρατηρούμε ότι η  $Skewness < 0$ , τότε περισσότερες τιμές κάτω από το μέσο όρο και  $Kurtosis < 3$ , πλατύκυρτη περισσότερες χαμηλές τιμές.

Η **Εικόνα 5.1.3** μας δείχνει τις συνολικές μετοχές κλεισίματος των αερίου και πετρελαίου στο Λογισμικό Microsoft Excel+Analyse-it, το χρονικό διάστημα από πρώτη Νοέμβριου του 2019 μέχρι και τέλος Απρίλιου του 2020.

	A	B	C	D	E	F
1	Date	Close BP	CloseOGZPY	Close RDS	Close TOT	Close XOM
2	1/11/2019	38,70	8,25	20,07	53,22	69,60
3	4/11/2019	39,36	8,27	20,07	54,05	71,67
4	5/11/2019	39,83	8,25	20,07	54,80	73,09
5	6/11/2019	39,40	8,23	20,07	54,29	71,49
6	7/11/2019	39,32	8,43	20,03	54,89	73,01
7	8/11/2019	39,19	8,29	20,03	54,80	70,77
8	11/11/2019	39,15	8,12	20,09	54,53	70,34
9	12/11/2019	39,13	7,92	20,09	54,15	69,37
10	13/11/2019	39,21	7,81	20,05	54,30	68,80
11	14/11/2019	38,98	7,69	20,11	54,27	68,50
12	15/11/2019	39,21	7,77	20,11	54,39	69,19
13	18/11/2019	39,06	7,7	20,11	54,37	68,52
14	19/11/2019	38,65	7,73	20,11	53,66	67,82
15	20/11/2019	38,51	7,8	20,08	53,78	68,03
16	21/11/2019	38,59	8,08	20,06	54,26	69,67
17	22/11/2019	38,55	7,87	20,06	54,29	69,37
18	25/11/2019	38,63	7,95	20,06	53,79	68,91
19	26/11/2019	38,12	7,83	20,06	53,16	68,74
20	27/11/2019	37,76	7,92	20,10	52,88	68,70
21	29/11/2019	37,42	7,93	20,10	52,54	68,13
22	2/12/2019	37,31	7,81	20,10	52,21	68,42
23	3/12/2019	36,82	7,7	20,09	51,83	67,88
24	4/12/2019	37,06	7,74	20,09	52,29	68,65
25	5/12/2019	36,65	7,67	20,09	52,29	68,41
26	6/12/2019	37,09	7,73	20,05	52,98	69,51

**Εικόνα 5.1.3:** Συνολικές τιμές κλεισίματος μετοχών Αερίου και Πετρελαίου.

	Close BP	CloseOGZPY	CloseRDS-B	CloseTOT.	CloseXOM
Close BP	1	0,97	0,99	0,99	0,97
CloseOGZPY	0,97	1	0,99	0,98	0,99
CloseRDS-B	0,99	0,99	1	0,99	0,99
CloseTOT.	0,99	0,98	0,99	1	0,98
CloseXOM	0,97	0,99	0,99	0,98	1

**Εικόνα 5.1.4:** Συσχέτιση τιμών μετοχών Αερίου Πετρελαίου με τον Συντελεστή Pearson, με το λογισμικό Excel.

**Συμπεράσματα:** Από την Εικόνα 5.1.4 παρατηρούμε για την συμπεριφορά τους προκύπτει, ότι όλες οι μετοχές κλεισίματος συσχετίζονται μεταξύ τους και μάλιστα, θετικά γιατί ο συντελεστής Pearson's (Παράρτημα σελ. 109), όπως παρατηρούμε πλησιάζει τη μονάδα.

Στην εικόνα 5.1.5, βλέπουμε τη γραμμική συσχέτιση (συντελεστής Pearson's  $r$ ) των μετοχών, με το λογισμικό Excel+Analyse-it.

Correlation

Pearson's r	Close BP	CloseOGZPY	CloseRDS-B	CloseTOT.	CloseXOM
Close BP	-	0,973	0,989	0,989	0,973
CloseOGZPY	0,973	-	0,986	0,978	0,991
CloseRDS-B	0,989	0,986	-	0,994	0,990
CloseTOT.	0,989	0,978	0,994	-	0,981
CloseXOM	0,973	0,991	0,990	0,981	-

**Εικόνα 5.1.5:** Συσχέτιση κλεισίματος των τιμών μετοχών Αερίου, Πετρελαίου με τον Συντελεστή Pearson, με το λογισμικό Excel+Analyse-it.

**Συμπεράσματα:** Από την **Εικόνα 5.1.5** προκύπτει ότι για τον συντελεστή Pearson's  $r$  ισχύει  $0,973 \leq r < 1$ , άρα υπάρχει **πολύ ισχυρή θετική γραμμική** συσχέτιση, μεταξύ όλων των μετοχών. Αυτό μας δείχνει ότι η οι ενεργειακές τιμές των μετοχών ακολουθούν παρόμοια συμπεριφορά όπως αναμένεται κανείς ναί από τη γραφική παράσταση της εξέλιξης κλεισίματος των τιμών τους στις σελίδες 55-56, παρατηρούμε μια σχετική πτώση από το Μάρτιο του 2020.

Η Εικόνα 5.1.6 μας δείχνει το κλείσιμο των τιμών μετοχών Αερίου Πετρελαίου καθώς και τα log returns, με το λογισμικό Excel.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Date	Close BP	BP-[[LN(B3)-LN(B2)]]	Close OGZPY	OGZPY-[[LN(D3)-LN(D2)]]	Close RDS	RDS-[[LN(F3)-LN(F2)]]	Close TOT	TOT-[[LN(H3)-LN(H2)]]	Close XOM	XOM-[[LN(J3)-LN(J2)]]
2	1/11/2019	38,70	0,02	8,25	0,00	20,07	0,00	53,22	0,02	69,60	0,03
3	4/11/2019	39,36	0,01	8,27	0,00	20,07	0,00	54,05	0,01	71,67	0,02
4	5/11/2019	39,83	-0,01	8,25	0,00	20,07	0,00	54,80	-0,01	73,09	-0,02
5	6/11/2019	39,40	0,00	8,23	0,02	20,07	0,00	54,29	0,01	71,49	0,02
6	7/11/2019	39,32	0,00	8,43	-0,02	20,03	0,00	54,89	0,00	73,01	-0,03
7	8/11/2019	39,19	0,00	8,29	-0,02	20,03	0,00	54,80	0,00	70,77	-0,01
8	11/11/2019	39,15	0,00	8,12	-0,02	20,09	0,00	54,53	-0,01	70,34	-0,01
9	12/11/2019	39,13	0,00	7,92	-0,01	20,09	0,00	54,15	0,00	69,37	-0,01
10	13/11/2019	39,21	-0,01	7,81	-0,02	20,05	0,00	54,30	0,00	68,80	0,00
11	14/11/2019	38,98	0,01	7,69	0,01	20,11	0,00	54,27	0,00	68,50	0,01
12	15/11/2019	39,21	0,00	7,77	-0,01	20,11	0,00	54,39	0,00	69,19	-0,01
13	18/11/2019	39,06	-0,01	7,7	0,00	20,11	0,00	54,37	-0,01	68,52	-0,01
14	19/11/2019	38,65	0,00	7,73	0,01	20,11	0,00	53,66	0,00	67,82	0,00
15	20/11/2019	38,51	0,00	7,8	0,04	20,08	0,00	53,78	0,01	68,03	0,02
16	21/11/2019	38,59	0,00	8,08	-0,03	20,06	0,00	54,26	0,00	69,67	0,00
17	22/11/2019	38,55	0,00	7,87	0,01	20,06	0,00	54,29	-0,01	69,37	-0,01
18	25/11/2019	38,63	-0,01	7,95	-0,02	20,06	0,00	53,79	-0,01	68,91	0,00
19	26/11/2019	38,12	-0,01	7,83	0,01	20,06	0,00	53,16	-0,01	68,74	0,00
20	27/11/2019	37,76	-0,01	7,92	0,00	20,10	0,00	52,88	-0,01	68,70	-0,01
21	29/11/2019	37,42	0,00	7,93	-0,02	20,10	0,00	52,54	-0,01	68,13	0,00
22	2/12/2019	37,31	-0,01	7,81	-0,01	20,10	0,00	52,21	-0,01	68,42	-0,01
23	3/12/2019	36,82	0,01	7,7	0,01	20,09	0,00	51,83	0,01	67,88	0,01
24	4/12/2019	37,06	-0,01	7,74	-0,01	20,09	0,00	52,29	0,00	68,65	0,00
25	5/12/2019	36,65	0,01	7,67	0,01	20,09	0,00	52,29	0,01	68,41	0,02
26	6/12/2019	37,09	0,00	7,73	0,00	20,05	0,00	52,98	-0,01	69,51	0,00

**Εικόνα 5.1.6:** Η εικόνα μας δείχνει το κλείσιμο των τιμών μετοχών Αερίου Πετρελαίου καθώς και τα log returns, με το λογισμικό Excel.

Στην εικόνα 5.1.7, βλέπουμε τη γραμμική συσχέτιση (συντελεστής Pearson's r) των log returns, με το λογισμικό Excel+Analyse-it.

#### Correlation

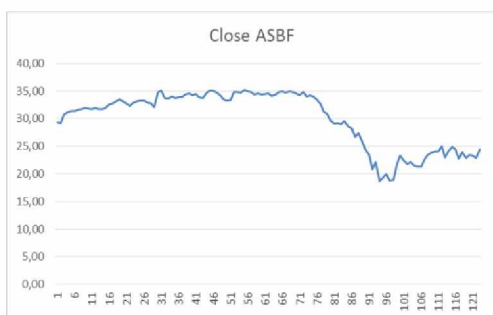
Pearson's r	BP-[[LN(B3)-LN(B2)]]	OGZPY-[[LN(D3)-LN(D2)]]	RDS-[[LN(F3)-LN(F2)]]	TOT-[[LN(H3)-LN(H2)]]	XOM-[[LN(J3)-LN(J2)]]
BP-[[LN(B3)-LN(B2)]]	-	0,763	0,960	0,909	0,837
OGZPY-[[LN(D3)-LN(D2)]]	0,763	-	0,756	0,711	0,761
RDS-[[LN(F3)-LN(F2)]]	0,960	0,756	-	0,866	0,832
TOT-[[LN(H3)-LN(H2)]]	0,909	0,711	0,866	-	0,787
XOM-[[LN(J3)-LN(J2)]]	0,837	0,761	0,832	0,787	-

**Εικόνα 5.1.7:** Συσχέτιση κλεισίματος των τιμών των log returns μετοχών Αερίου, Πετρελαίου με τον Συντελεστή Pearson, με το λογισμικό Excel+Analyse-it.

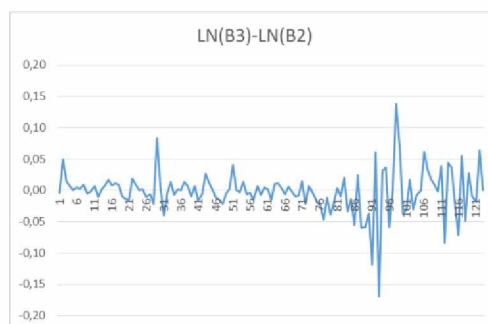
**Συμπεράσματα:** Από την Εικόνα 5.1.7 προκύπτει ότι για τον συντελεστή Pearson's r ισχύει  $0,711 \leq r < 1$ , άρα, υπάρχει ισχυρή γραμμική θετική συσχέτιση και σε αυτήν την περίπτωση. Παρατηρούμε ότι τα αποτελέσματα είναι στην ίδια κατεύθυνση με τις συσχετίσεις των τιμών κλεισίματος.

## 5.2. Επεξεργασία Δεδομένων Κλεισίματος των (Τροφίμων) ASBF, BNPA, KO, UL, NSRG Μετοχών, κατά τη χρονική διάρκεια 1 Νοεμβρίου 2019 μέχρι και 30 Απριλίου του 2020.

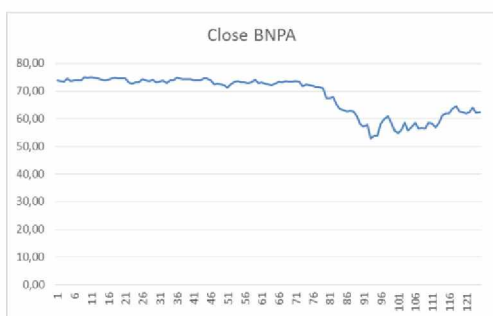
Η αριστερή στήλη των παρακάτω γραφημάτων μας δείχνει τις χρονοσειρές των κλεισίματος των μετοχών των τροφίμων κατά τη χρονική διάρκεια 1 Νοεμβρίου 2019 μέχρι και 30 Απριλίου του 2020. Η δεξιά στήλη μας δείχνει τα log Returns την ίδια χρονική περίοδο.



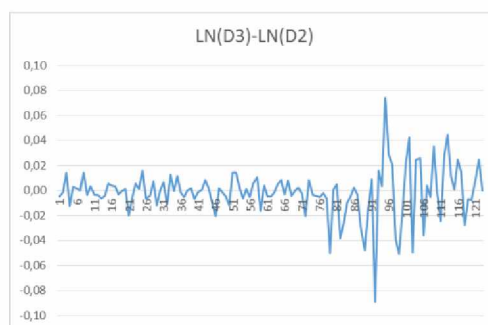
*Η χρονοσειρά των τιμών για την εταιρεία ASBF και οι αποδόσεις για το χρονικό διάστημα Από 1/11/2019 μέχρι 29/4/2020.*



*Οι λογαριθμικές αποδόσεις (log returns), για την εταιρεία ASBF, και για το χρονικό διάστημα Από 1/11/2019 μέχρι 29/4/2020.*



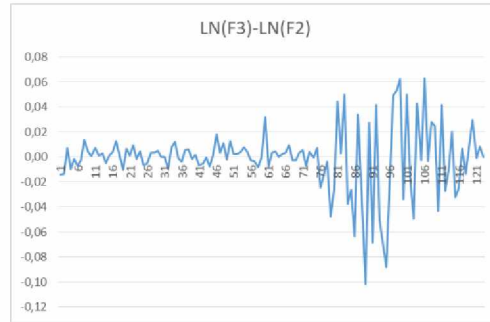
*Η χρονοσειρά των τιμών για την εταιρεία BNPA και οι αποδόσεις για το χρονικό διάστημα Από 1/11/2019 μέχρι 29/4/2020.*



*Οι λογαριθμικές αποδόσεις (log returns), για την εταιρεία BNPA, και για το χρονικό διάστημα Από 1/11/2019 μέχρι 29/4/2020.*



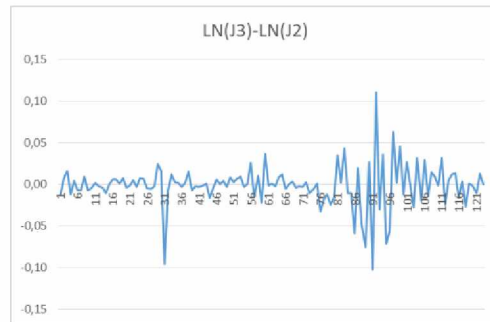
*Η χρονοσειρά των τιμών για την εταιρεία **KO** και οι αποδόσεις για το χρονικό διάστημα Από 1/11/2019 μέχρι 29/4/2020.*



*Οι λογαριθμικές αποδόσεις (**log returns**), για την εταιρεία **KO**, και για το χρονικό διάστημα Από 1/11/2019 μέχρι 29/4/2020.*



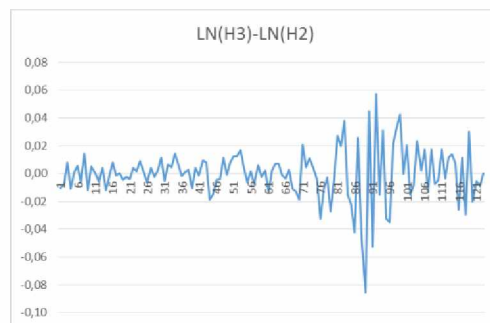
*Η χρονοσειρά των τιμών για την εταιρεία **UL** και οι αποδόσεις για το χρονικό διάστημα Από 1/11/2019 μέχρι 29/4/2020.*



*Οι λογαριθμικές αποδόσεις (**log returns**), για την εταιρεία **UL**, και για το χρονικό διάστημα Από 1/11/2019 μέχρι 29/4/2020.*



*Η χρονοσειρά των τιμών για την εταιρεία **NSRGY** και οι αποδόσεις για το χρονικό διάστημα Από 1/11/2019 μέχρι 29/4/2020.*

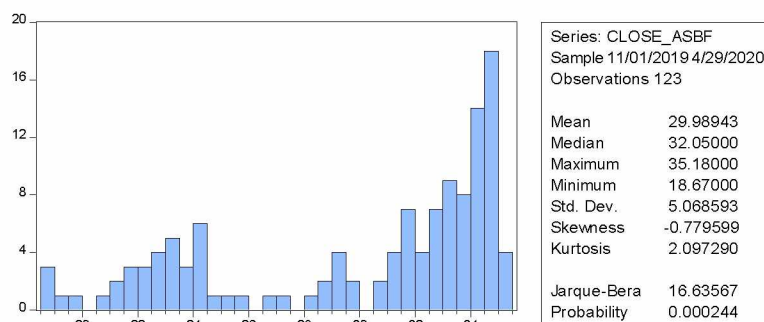


*Οι λογαριθμικές αποδόσεις (**log returns**), για την εταιρεία **NSRGY**, και για το χρονικό διάστημα Από 1/11/2019 μέχρι 29/4/2020.*

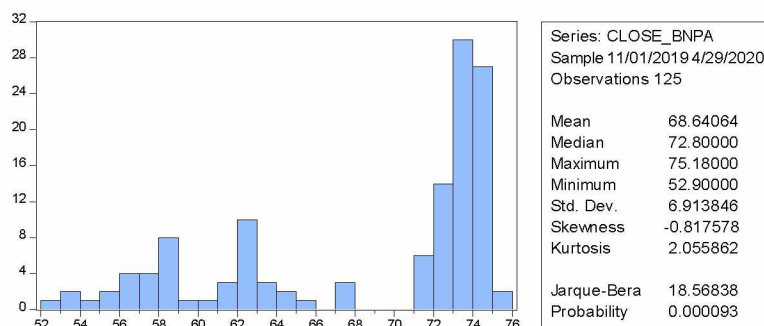


Από τις παραπάνω γραφικές τιμές των χρονοσειρών των τιμών των εταιρειών των τροφίμων παρατηρούμε ότι εμφανίζουν μια σχετική πτώση από τα μέσα Μαρτίου του 2020. Ίσως αυτό, να οφείλεται στο γεγονός ότι έχουμε έξαρση της πανδημίας σε ολόκληρη την υδρόγειο, με αποτέλεσμα να αυξάνουν με αλματώδη ρυθμό τα θύματα, όπως μπορούμε να το δούμε από τις εικόνες 5.1.1, 5.1.2.

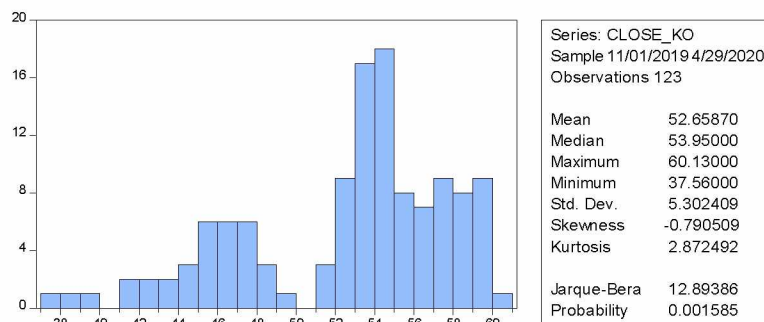
Με το λογισμικό Eviews εξετάζουμε την περίπτωση της Ασυμμετρίας μιας Κατανομής (Skewness  $S_{sk}$ ) και την Κυρτότητα μιας Κατανομής (Skewness  $S_{ku}$ ), οπότε έχουμε τα παρακάτω διαγράμματα, για το κλείσιμο των παραπάνω μετοχών, ASBF, BNPA, KO, UL, NSRG.



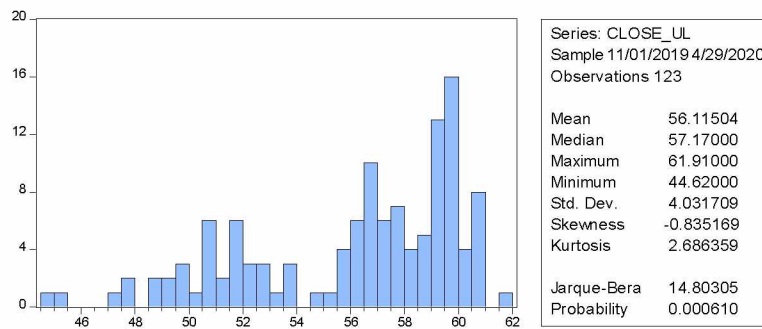
Στη διπλανή εικόνα παρατηρούμε ότι η  $Skewness < 0$ , τότε περισσότερες τιμές κάτω από το μέσο όρο και  $Kurtosis < 3$ , πλατύκυρτη περισσότερες χαμηλές τιμές.



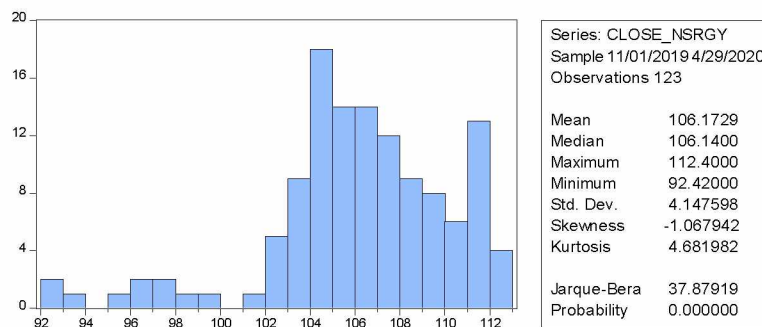
Στη διπλανή εικόνα παρατηρούμε ότι η  $Skewness < 0$ , τότε περισσότερες τιμές κάτω από το μέσο όρο και  $Kurtosis < 3$ , πλατύκυρτη περισσότερες χαμηλές τιμές.



Στη διπλανή εικόνα παρατηρούμε ότι η  $Skewness < 0$ , τότε περισσότερες τιμές κάτω από το μέσο όρο και  $Kurtosis < 3$ , πλατύκυρτη περισσότερες χαμηλές τιμές.



Στη διπλανή εικόνα παρατηρούμε ότι η  $Skewness < 0$ , τότε περισσότερες τιμές κάτω από το μέσο όρο και  $Kurtosis < 3$ , πλατύκυρτη περισσότερες χαμηλές τιμές.



Στη διπλανή εικόνα παρατηρούμε ότι η  $Skewness < 0$ , τότε περισσότερες τιμές κάτω από το μέσο όρο και  $Kurtosis > 3$ , λεπτόκυρτη περισσότερες υψηλές τιμές.

Παρατηρούμε ότι μετοχή της Nestle παρουσιάζει διαφορετική συμπεριφορά και το ίδιο και οι μετοχές της ASBF και BNPA, αυτό μπορεί να αφορά στη διαφορετική σύνθεση των προϊόντων των αντίστοιχων εταιριών, καθώς η Danone για παράδειγμα δραστηριοποιείται κυρίως σε γαλακτοκομικά ενώ η Nestle έχει μια πολύ μεγαλύτερη γκάμα προϊόντων, οπότε μπορούμε και να έχουμε και διαφορετική επίδραση από την πανδημία.

Η Εικόνα 5.2.1 μας δείχνει τις συνολικές μετοχές κλεισίματος των μετοχών των Τροφίμων στο Λογισμικό Microsoft Excel+Analyse-it, το χρονικό διάστημα από 1 Νοέμβριου του 2019 μέχρι και Απρίλιο του 2020.

	A	B	C	D	E	F
1	Date	Close ASBF	Close BNPA	Close KO	Close NSRGY	Close UL
2	1/11/2019	29,32	73,98	53,90	106,66	59,75
3	4/11/2019	29,22	73,62	53,14	105,55	58,98
4	5/11/2019	30,72	73,50	52,42	104,73	59,44
5	6/11/2019	31,16	74,58	52,80	105,58	60,39
6	7/11/2019	31,39	73,68	52,29	104,43	59,67
7	8/11/2019	31,40	73,90	52,21	104,48	59,96
8	11/11/2019	31,57	74,06	51,84	105,08	59,54
9	12/11/2019	31,66	74,08	51,71	104,49	59,12
10	13/11/2019	31,97	75,18	52,41	106,01	59,70
11	14/11/2019	31,82	74,90	52,63	104,76	59,30
12	15/11/2019	31,77	75,18	52,67	105,28	59,03
13	18/11/2019	32,01	74,92	53,03	105,30	59,15
14	19/11/2019	31,68	74,64	53,08	104,72	59,02
15	20/11/2019	31,74	74,16	53,22	105,12	58,79
16	21/11/2019	32,00	73,86	52,96	103,87	58,19
17	22/11/2019	32,55	74,28	53,03	103,65	58,21
18	25/11/2019	32,83	74,58	53,22	104,50	58,58
19	26/11/2019	33,21	74,86	53,90	104,36	58,95
20	27/11/2019	33,51	74,64	53,95	104,38	59,04
21	29/11/2019	33,21	74,62	53,40	103,94	59,49
22	2/12/2019	32,76	74,72	53,75	103,67	59,28
23	3/12/2019	32,29	73,24	53,80	103,26	59,19
24	4/12/2019	32,90	72,80	54,29	103,69	59,52
25	5/12/2019	33,20	73,20	54,19	103,84	59,36
26	6/12/2019	33,23	73,28	54,42	104,79	59,81

*Εικόνα 5.2.1: Συνολικές τιμές κλεισίματος μετοχών εταιρειών Τροφίμων.*

Η Εικόνα 5.2.2 μας δείχνει τη Συσχέτιση των τιμών των εταιρειών των μετοχών τροφίμων με τον Συντελεστή Pearson's r, με το λογισμικό Excel.

Correlation

Pearson's r	CloseASBFY	CloseBN.PA	CloseKO.	CloseNSRGY	CloseUL
CloseASBFY	-	0,932	0,910	0,597	0,897
CloseBN.PA	0,932	-	0,781	0,473	0,881
CloseKO.	0,910	0,781	-	0,680	0,864
CloseNSRGY	0,597	0,473	0,680	-	0,604
CloseUL	0,897	0,881	0,864	0,604	-

*Εικόνα 5.2.2: Συσχέτιση τιμών μετοχών Τροφίμων με τον Συντελεστή Pearson, με το λογισμικό Excel+Analyse-it.*

**Συμπεράσματα:** Από την Εικόνα 5.2.3 προκύπτει ότι υπάρχει γραμμική συσχέτιση μεταξύ σχεδόν όλων μετοχών των τροφίμων εκτός από τις μετοχές NSRGY, BN.PA γιατί για τον συντελεστή συσχέτισης των παραπάνω μετοχών ισχύει  $r=0,473 < 0,7$  υπάρχει και εδώ συσχέτιση αλλά είναι **ασθενής θετική**, γενικά όμως μπορούμε να θεωρήσουμε ότι υπάρχει συσχέτιση θετική για όλες τις μετοχές. Βεβαίως παρατηρούμε ότι η μετοχή της Nestle παρουσιάζει τη χαμηλότερη συσχέτιση με τις άλλες εταιρίες τροφίμων. Χαρακτηριστική είναι και η μορφή του ιστογράμματος που είχαμε δει παραπάνω (σελίδες 63,64,65,66).

Επίσης παρατηρούμε διαφορά σε σχέση με την αντίστοιχη συμπεριφορά των ενεργειακών εταιριών όπου είχαμε πολύ υψηλές συσχετίσεις. Η διαφορά αυτή ενδεχομένως, μπορεί και να οφείλεται στο γεγονός ότι οι ενεργειακές εταιρίες είναι περισσότερο ομοιογενείς στα προϊόντα που διαθέτουν όπως και η παρουσία τους στον κόσμο.

Η **Εικόνα 5.2.3** μας δείχνει το κλείσιμο των τιμών μετοχών τροφίμων, καθώς και τα log returns, με το λογισμικό Excel.

Date	Close ASBF	ASBF-[LN(B3)-LN(B2)]	Close BNPA	BNPA-[LN(D3)-LN(D2)]	Close KO	KO-[LN(F3)-LN(F2)]	Close NSRGY	NSRGY-[LN(H3)-LN(H2)]	Close UL	UL-[LN(J3)-LN(J2)]
1/11/2019	29,32	0,00	73,98	0,00	53,90	-0,01	106,66	-0,01	59,75	-0,01
4/11/2019	29,22	0,05	73,62	0,00	53,14	-0,01	105,55	-0,01	58,98	0,01
5/11/2019	30,72	0,01	73,50	0,01	52,42	0,01	104,73	0,01	59,44	0,02
6/11/2019	31,16	0,01	74,58	-0,01	52,80	-0,01	105,58	-0,01	60,39	-0,01
7/11/2019	31,39	0,00	73,68	0,00	52,29	0,00	104,43	0,00	59,67	0,00
8/11/2019	31,40	0,01	73,90	0,00	52,21	-0,01	104,48	0,01	59,96	-0,01
11/11/2019	31,57	0,00	74,06	0,00	51,84	0,00	105,08	-0,01	59,54	-0,01
12/11/2019	31,66	0,01	74,08	0,01	51,71	0,01	104,49	0,01	59,12	0,01
13/11/2019	31,97	0,00	75,18	0,00	52,41	0,00	106,01	-0,01	59,70	-0,01
14/11/2019	31,82	0,00	74,90	0,00	52,63	0,00	104,76	0,00	59,30	0,00
15/11/2019	31,77	0,01	75,18	0,00	52,67	0,01	105,28	0,00	59,03	0,00
18/11/2019	32,01	-0,01	74,92	0,00	53,03	0,00	105,30	-0,01	59,15	0,00
19/11/2019	31,68	0,00	74,64	-0,01	53,08	0,00	104,72	0,00	59,02	0,00
20/11/2019	31,74	0,01	74,16	0,00	53,22	0,00	105,12	-0,01	58,79	-0,01
21/11/2019	32,00	0,02	73,86	0,01	52,96	0,00	103,87	0,00	58,19	0,00
22/11/2019	32,55	0,01	74,28	0,00	53,03	0,00	103,65	0,01	58,21	0,01
25/11/2019	32,83	0,01	74,58	0,00	53,22	0,01	104,50	0,00	58,58	0,01
26/11/2019	33,21	0,01	74,66	0,00	53,90	0,00	104,36	0,00	58,95	0,00
27/11/2019	33,51	-0,01	74,64	0,00	53,95	-0,01	104,38	0,00	59,04	0,01
29/11/2019	33,21	-0,01	74,62	0,00	53,40	0,01	103,94	0,00	59,49	0,00
2/12/2019	32,76	-0,01	74,72	-0,02	53,75	0,00	103,67	0,00	59,28	0,00
3/12/2019	32,29	0,02	73,24	-0,01	53,80	0,01	103,26	0,00	59,19	0,01
4/12/2019	32,90	0,01	72,80	0,01	54,29	0,00	103,69	0,00	59,52	0,00
5/12/2019	33,20	0,00	73,20	0,00	54,19	0,00	103,84	0,01	59,36	0,01
6/12/2019	33,23	0,00	73,28	0,02	54,42	-0,01	104,79	0,00	59,81	0,01

**Εικόνα 5.2.3:** Κλείσιμο τιμών μετοχών τροφίμων, καθώς και τα log returns με τον Συντελεστή Pearson, με το λογισμικό Excel.

Correlation

Pearson's r	ASBFY-[(LB3)-(LB2)]	BN.PA-[(LD3)-(LD2)]	KO-[(LF3)-(LF2)]	NSRGY-[(LH3)-(LH2)]	UL-[(LB3)-(LB2)]
ASBFY-[(LB3)-(LB2)]	-	-0,092	0,510	0,535	0,541
BN.PA-[(LD3)-(LD2)]	-0,092	-	-0,148	-0,133	-0,211
KO-[(LF3)-(LF2)]	0,510	-0,148	-	0,707	0,697
NSRGY-[(LH3)-(LH2)]	0,535	-0,133	0,707	-	0,786
UL-[(LB3)-(LB2)]	0,541	-0,211	0,697	0,786	-

**Εικόνα 5.2.4:** Συσχέτιση των log returns των μετοχών Τροφίμων, με τον Συντελεστή Pearson, με το λογισμικό Excel+Analyses-it.

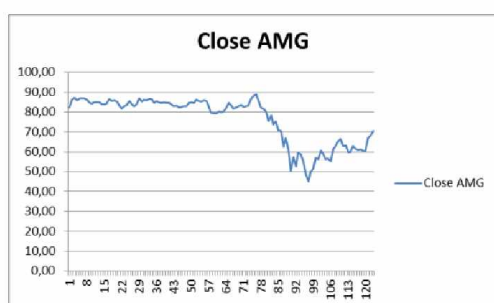
**Συμπεράσματα:** Από την εικόνα 5.2.5 προκύπτει ότι άλλες τιμές κλεισίματος του συντελεστή Pearson's r είναι θετικές, άλλες τιμές κλεισίματος αρνητικές.

Είναι χαρακτηριστική η αρνητική συσχέτιση (αν και μικρή) της Nestle με την Danone. Και υψηλότερη συσχέτιση με την τιμή της Unilever. Ενδεχομένως η υψηλή αυτή συσχέτιση μπορεί και να οφείλεται στο γεγονός ότι οι εταιρίες αυτές έχουν ισχυρά διαφοροποιημένο χαρτοφυλάκιο προϊόντων και εξάπλωση σε πολλές χώρες της υδρογείου.

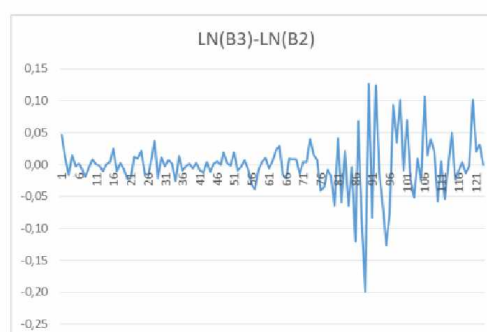
**Σημείωση:** Από τον παραπάνω πίνακα θα έπρεπε να εξαιρεθούν η τιμές για τις οποίες ισχύει  $-0,3 < r < 0,3$  για τις οποίες δεν έχουμε γραμμική συσχέτιση μεταξύ τους, ενδεχομένως να έχουμε κάποιας άλλης μορφής συσχέτιση.

### 5.3. Επεξεργασία Δεδομένων Κλεισίματος των (Φαρμακευτικών) AMG, GSK, NVS, SNY, PFE Μετοχών, κατά τη χρονική διάρκεια 1 Νοεμβρίου 2019 μέχρι και 30 Απριλίου του 2020.

Η αριστερή στήλη των παρακάτω γραφημάτων μας δείχνει τις χρονοσειρές του κλεισίματος των μετοχών των φαρμακευτικών εταιρειών κατά τη χρονική διάρκεια 1 Νοεμβρίου 2019 μέχρι και 30 Απριλίου του 2020. Η δεξιά στήλη μας δείχνει τα log Returns την ίδια χρονική περίοδο.



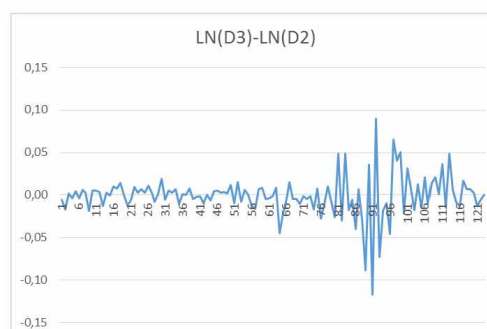
Η χρονοσειρά των τιμών για την εταιρεία AMG και οι αποδόσεις για το χρονικό διάστημα. Από 1/11/2019 μέχρι 29/4/2020.



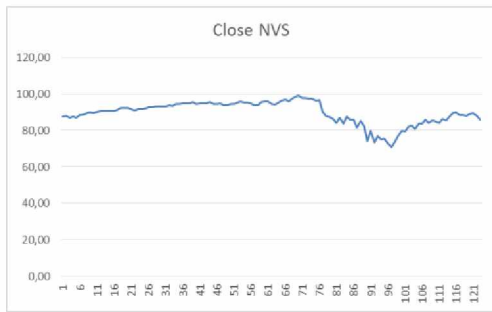
Οι λογαριθμικές αποδόσεις (*log returns*), για την εταιρεία AMG, και για το χρονικό διάστημα. Από 1/11/2019 μέχρι 29/4/2020.



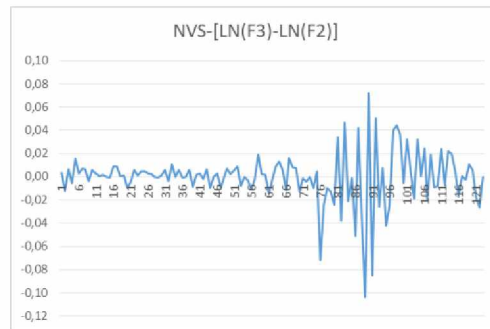
Η χρονοσειρά των τιμών για την εταιρεία GSK και οι αποδόσεις για το χρονικό διάστημα. Από 1/11/2019 μέχρι 29/4/2020.



Οι λογαριθμικές αποδόσεις (*log returns*), για την εταιρεία GSK, και για το χρονικό διάστημα. Από 1/11/2019 μέχρι 29/4/2020.



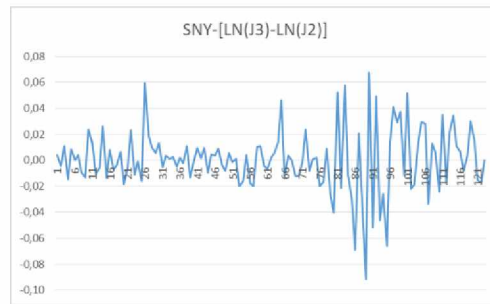
Η χρονοσειρά των τιμών για την εταιρεία NVS και οι αποδόσεις για το χρονικό διάστημα Από 1/11/2019 μέχρι 29/4/2020.



Οι λογαριθμικές αποδόσεις (*log returns*), για την εταιρεία NVS, και για το χρονικό διάστημα Από 1/11/2019 μέχρι 29/4/2020.



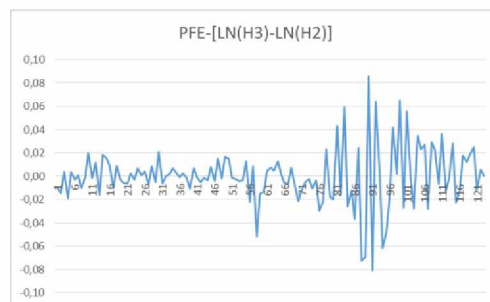
Η χρονοσειρά των τιμών για την εταιρεία SNY και οι αποδόσεις για το χρονικό διάστημα Από 1/11/2019 μέχρι 29/4/2020.



Οι λογαριθμικές αποδόσεις (*log returns*), για την εταιρεία SNY, και για το χρονικό διάστημα Από 1/11/2019 μέχρι 29/4/2020.



Η χρονοσειρά των τιμών για την εταιρεία PFE και οι αποδόσεις για το χρονικό διάστημα Από 1/11/2019 μέχρι 29/4/2020.



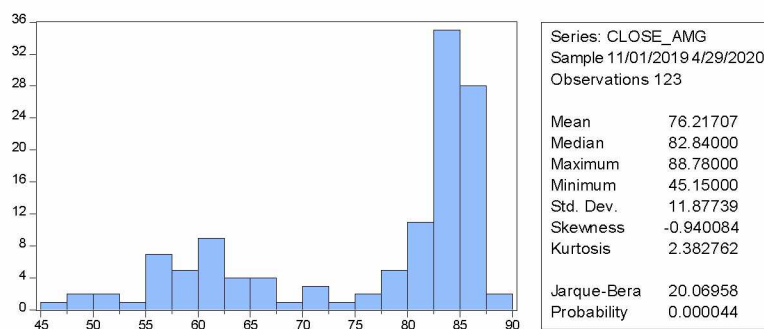
Οι λογαριθμικές αποδόσεις (*log returns*), για την εταιρεία PFE, και για το χρονικό διάστημα Από 1/11/2019 μέχρι 29/4/2020.

Από τις παραπάνω γραφικές τιμές των χρονοσειρών των τιμών των μετοχών των φαρμακευτικών εταιρειών παρατηρούμε ότι εμφανίζουν μια σχετική πτώση από τα μέσα Μαρτίου του 2020, η οποία δεν κρατάει μεγάλο χρονικό διάστημα, πως εξηγείται αυτό;

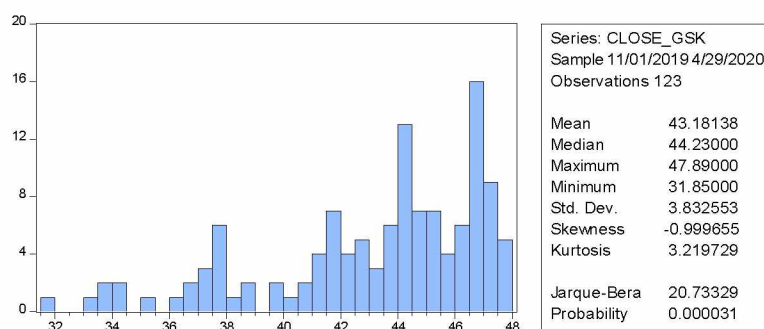
Θα μου πείτε φαρμακευτικές εταιρείες είναι, τα φάρμακα χρειάζονται.

Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι έχουμε έξαρση της πανδημίας σε ολόκληρη την υδρόγειο, με αποτέλεσμα να αυξάνουν με αλματώδη ρυθμό τα θύματα, αυτό μπορούμε να το δούμε από την **Εικόνα 5.1.1**.

Με το λογισμικό Eviews εξετάζουμε την περίπτωση της Ασυμμετρίας μιας Κατανομής (Skewness  $S_{sk}$ ) και την Κυρτότητα μιας Κατανομής (Skewness  $S_{ku}$ ), οπότε έχουμε τα παρακάτω διαγράμματα, για το κλείσιμο των παραπάνω μετοχών, AMG, GSK, NVS, SNY, PFE.

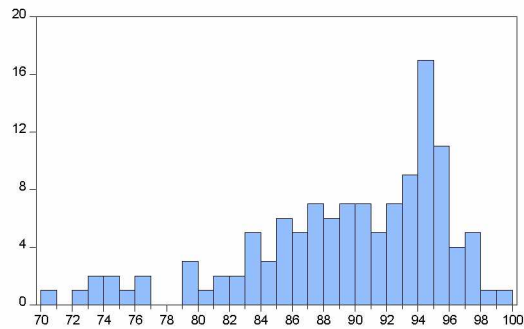


Από τη διπλανή εικόνα παρατηρούμε ότι η  $Skewness < 0$ , τότε περισσότερες τιμές κάτω από το μέσο όρο και  $Kurtosis < 3$ , πλατύκυρτη περισσότερες χαμηλές τιμές.



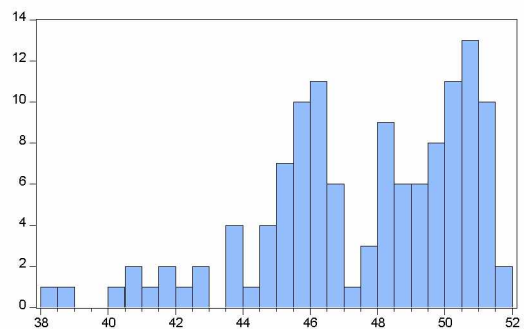
Από τη διπλανή εικόνα παρατηρούμε ότι η  $Skewness < 0$ , τότε περισσότερες τιμές κάτω από το μέσο όρο και  $Kurtosis > 3$ , λεπτόκυρτη περισσότερες υψηλές τιμές.





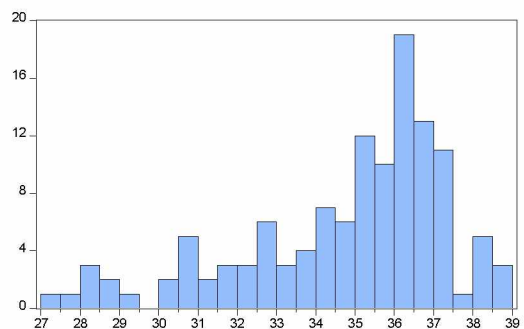
Series:	CLOSE_NVS
Sample:	11/01/2019 4/29/2020
Observations:	123
Mean:	89.53041
Median:	90.53000
Maximum:	99.01000
Minimum:	70.67000
Std. Dev.:	6.322607
Skewness:	-0.981656
Kurtosis:	3.464709
Jarque-Bera:	20.86156
Probability:	0.000030

Από τη διπλανή εικόνα παρατηρούμε ότι η  $Skewness < 0$ , τότε περισσότερες τιμές κάτω από το μέσο όρο και  $Kurtosis > 3$ , λεπτόκυρτη περισσότερες υψηλές τιμές.



Series:	CLOSE_SNY
Sample:	11/01/2019 4/29/2020
Observations:	123
Mean:	47.55935
Median:	48.27000
Maximum:	51.66000
Minimum:	38.02000
Std. Dev.:	3.066247
Skewness:	-0.791298
Kurtosis:	3.173535
Jarque-Bera:	12.99047
Probability:	0.001511

Από τη διπλανή εικόνα παρατηρούμε ότι η  $Skewness < 0$ , τότε περισσότερες τιμές κάτω από το μέσο όρο και  $Kurtosis > 3$ , λεπτόκυρτη περισσότερες υψηλές τιμές.



Series:	CLOSE_PFE
Sample:	11/01/2019 4/29/2020
Observations:	123
Mean:	34.74962
Median:	35.55977
Maximum:	38.62429
Minimum:	27.03036
Std. Dev.:	2.656365
Skewness:	-1.001392
Kurtosis:	3.357263
Jarque-Bera:	21.21125
Probability:	0.000025

Από τη διπλανή εικόνα παρατηρούμε ότι η  $Skewness < 0$ , τότε περισσότερες τιμές κάτω από το μέσο όρο και  $Kurtosis > 3$ , λεπτόκυρτη περισσότερες υψηλές τιμές.

Η **Εικόνα 5.3.1** μας δείχνει τις συνολικές μετοχές κλεισίματος των Μετοχών των Φαρμακευτικών εταιρειών με το Λογισμικό Microsoft Excel + Analyse-it, το χρονικό διάστημα από 1 Νοέμβριου του 2019 μέχρι και Απρίλιο του 2020.

	A	B	C	D	E	F
1	Date	Close AMG	Close GSK	Close NVS	Close PFE	Close SNY
2	1/11/2019	82,15	45,27	87,63	36,42	45,64
3	4/11/2019	86,10	45,03	87,93	36,08	45,83
4	5/11/2019	87,17	44,27	86,89	35,56	45,64
5	6/11/2019	85,77	44,36	87,46	35,68	46,15
6	7/11/2019	87,05	44,21	86,99	35,02	45,48
7	8/11/2019	86,86	44,42	88,37	35,15	45,86
8	11/11/2019	87,02	44,26	88,63	35,04	45,86
9	12/11/2019	86,28	44,52	89,29	35,08	46,05
10	13/11/2019	84,69	44,66	89,86	34,72	45,62
11	14/11/2019	84,26	43,85	89,51	34,68	45,02
12	15/11/2019	85,00	44,09	90,04	35,37	46,11
13	18/11/2019	85,03	44,33	90,33	35,31	46,71
14	19/11/2019	84,89	44,50	90,40	35,73	46,22
15	20/11/2019	84,00	43,92	90,53	35,15	45,95
16	21/11/2019	84,03	44,03	90,53	35,81	47,17
17	22/11/2019	84,41	44,01	90,48	36,37	46,52
18	25/11/2019	86,55	44,48	91,30	36,70	46,90
19	26/11/2019	85,65	44,81	92,12	36,33	46,57
20	27/11/2019	85,95	45,45	92,19	36,65	46,38
21	29/11/2019	85,37	45,48	92,30	36,55	46,68
22	2/12/2019	83,50	44,93	91,43	36,33	45,82
23	3/12/2019	81,78	44,65	91,02	36,10	45,55
24	4/12/2019	82,80	45,07	91,56	36,19	46,61
25	5/12/2019	83,58	45,21	91,64	36,08	46,08
26	6/12/2019	85,43	45,51	92,07	36,33	46,03

*Εικόνα 5.3.1: Συνολικές τιμές κλεισίματος μετοχών φαρμακευτικών εταιρειών.*

	CloseAMGN.	CloseGSK	CloseNVS	ClosePFE	CloseSNY
CloseAMGN.	1	0,91	0,89	0,80	0,73
CloseGSK	0,91	1	0,90	0,94	0,79
CloseNVS	0,89	0,90	1	0,88	0,87
ClosePFE	0,80	0,94	0,88	1	0,78
CloseSNY	0,73	0,79	0,87	0,78	1

*Εικόνα 5.3.2: Συσχέτιση κλεισίματος τιμών φαρμακευτικών μετοχών με τον Συντελεστή Pearson's r, με το λογισμικό Excel.*

**Συμπεράσματα:** Από την Εικόνα 5.3.3, προκύπτει ότι όλες οι μετοχές συσχετίζονται μεταξύ τους και μάλιστα, θετικά γιατί ο συντελεστής Pearson, όπως παρατηρούμε πλησιάζει τη μονάδα, είναι μεταξύ των τιμών  $0,7 < r < 1$ .

Η εικόνα 5.3.4 μας δείχνει το κλείσιμο των τιμών μετοχών των φαρμακευτικών, καθώς και τα log returns, με το λογισμικό Excel.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Date	Close AMGN	AMGN-[LN(B3)-LN(B2)]	Close GSK	GSK-[LN(D3)-LN(D2)]	Close NVS	NVS-[LN(F3)-LN(F2)]	Close PFE	PFE-[LN(H3)-LN(H2)]	Close SNY	SNY-[LN(J3)-LN(J2)]
2	1/11/2019	82,15	0,05	45,27	-0,01	87,63	0,00	36,42	-0,01	45,64	0,00
3	4/11/2019	86,10	0,01	45,03	-0,02	87,93	-0,01	36,08	-0,01	45,83	0,00
4	5/11/2019	87,17	-0,02	44,27	0,00	86,89	0,01	35,56	0,00	45,64	0,01
5	6/11/2019	85,77	0,01	44,36	0,00	87,46	-0,01	35,68	-0,02	46,15	-0,01
6	7/11/2019	87,05	0,00	44,21	0,00	86,99	0,02	35,02	0,00	45,48	0,01
7	8/11/2019	86,86	0,00	44,42	0,00	88,37	0,00	35,15	0,00	45,86	0,00
8	11/11/2019	87,02	-0,01	44,26	0,01	88,63	0,01	35,04	0,00	45,86	0,00
9	12/11/2019	86,28	-0,02	44,52	0,00	89,29	0,01	35,08	-0,01	46,05	-0,01
10	13/11/2019	84,69	-0,01	44,66	-0,02	89,86	0,00	34,72	0,00	45,62	-0,01
11	14/11/2019	84,26	0,01	43,85	0,01	89,51	0,01	34,68	0,02	45,02	0,02
12	15/11/2019	85,00	0,00	44,09	0,01	90,04	0,00	35,37	0,00	46,11	0,01
13	18/11/2019	85,03	0,00	44,33	0,00	90,33	0,00	35,31	0,01	46,71	-0,01
14	19/11/2019	84,89	-0,01	44,50	-0,01	90,40	0,00	35,73	-0,02	46,22	-0,01
15	20/11/2019	84,00	0,00	43,92	0,00	90,53	0,00	35,15	0,02	45,95	0,03
16	21/11/2019	84,03	0,00	44,03	0,00	90,53	0,00	35,81	0,02	47,17	-0,01
17	22/11/2019	84,41	0,03	44,01	0,01	90,48	0,01	36,37	0,01	46,52	0,01
18	25/11/2019	86,55	-0,01	44,48	0,01	91,30	0,01	36,70	-0,01	46,90	-0,01
19	26/11/2019	85,65	0,00	44,81	0,01	92,12	0,00	36,33	0,01	46,57	0,00
20	27/11/2019	85,95	-0,01	45,45	0,00	92,19	0,00	36,65	0,00	46,38	0,01
21	29/11/2019	85,37	-0,02	45,48	-0,01	92,30	-0,01	36,55	-0,01	46,68	-0,02
22	2/12/2019	83,50	-0,02	44,93	-0,01	91,43	0,00	36,33	-0,01	45,82	-0,01
23	3/12/2019	81,78	0,01	44,65	0,01	91,02	0,01	36,10	0,00	45,55	0,02
24	4/12/2019	82,80	0,01	45,07	0,00	91,56	0,00	36,19	0,00	46,61	-0,01
25	5/12/2019	83,58	0,02	45,21	0,01	91,64	0,00	36,08	0,01	46,08	0,00
26	6/12/2019	85,43	-0,01	45,51	0,00	92,07	0,00	36,33	0,00	46,03	-0,02

*Εικόνα 5.3.3: Κλείσιμο των τιμών μετοχών των φαρμακευτικών, καθώς και τα log returns, με το λογισμικό Excel.*

## Correlation

Pearson's r	AMGN-[(LB3)- (LB2)]	GSK-[(LD3)- (LD2)]	NVS-[(LF3)- (LF2)]	PFE-[(LH3)- (LH2)]	SNY-[(LB3)- (LB2)]
AMGN-[(LB3)- (LB2)]	-	0,603	0,486	0,323	0,363
GSK-[(LD3)- (LD2)]	0,603	-	0,812	0,716	0,697
NVS-[(LF3)- (LF2)]	0,486	0,812	-	0,747	0,790
PFE-[(LH3)- (LH2)]	0,323	0,716	0,747	-	0,747
SNY-[(LB3)- (LB2)]	0,363	0,697	0,790	0,747	-

**Εικόνα 5.3.4:** Συσχέτιση των *log returns* των μετοχών των φαρμακευτικών εταιρειών, με τον *Pearson's r*, με το λογισμικό *Excel+Analyses-it*.

**Συμπεράσματα:** Από την Εικόνα 5.3.5 προκύπτει ότι για τον συντελεστή *Pearson's r*, ισχύει  $0,323 \leq r < 1$ , άρα υπάρχει και ισχυρή και ασθενής θετική γραμμική συσχέτιση και σε αυτήν την περίπτωση. Από την Εικόνα 5.3.4, προκύπτει ότι η μετοχή της AMGN παρουσιάζει τις πιο χαμηλές συσχετίσεις σε σχέση με το σύνολο των άλλων εταιριών. Επίσης, όπως φαίνεται οι υπόλοιπες εταιρίες φαίνεται να παρουσιάζουν σχετικά υψηλές συσχετίσεις.

ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΣΥΝΟΛΙΚΩΝ  
ΜΕΤΟΧΩΝ.

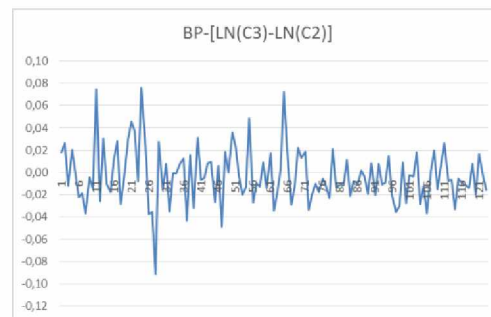
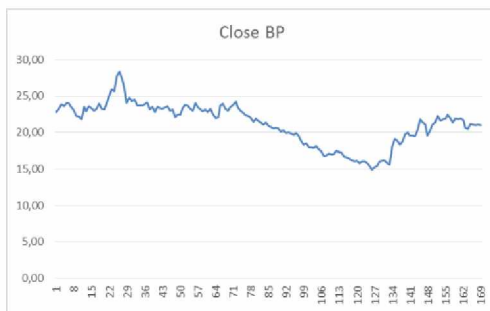
ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΤΩΝ ΜΕΤΟΧΩΝ, ΑΠΟ  
1 ΜΑΙΟΥ 2020 ΜΕΧΡΙ ΚΑΙ 31  
ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΥ ΤΟΥ 2020.



## 6. Δεδομένα Μετοχών κατά τη χρονική διάρκεια 1 Μαΐου 2020 μέχρι και 31 Δεκεμβρίου του 2020.

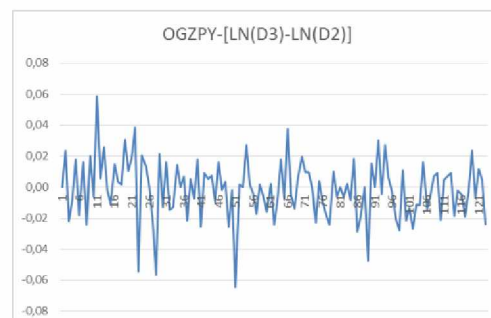
### 6.1. Επεξεργασία Δεδομένων Κλεισίματος Μετοχών των (Πετρελαίου, Αερίων) OGZPY, RDS, ΧΟΜ, ΤΟΤ, ΒΡ Μετοχών, κατά τη χρονική διάρκεια 1 Μαΐου 2020 μέχρι και 31 Δεκεμβρίου του 2020.

Η αριστερή στήλη των παρακάτω γραφημάτων μας δείχνει τις χρονοσειρές του κλεισίματος των μετοχών των εταιρειών πετρελαίου και αερίου κατά τη χρονική διάρκεια 1 Μαΐου 2020 μέχρι και 31 Δεκεμβρίου του 2020. Η δεξιά στήλη μας δείχνει τα log Returns την ίδια χρονική περίοδο.



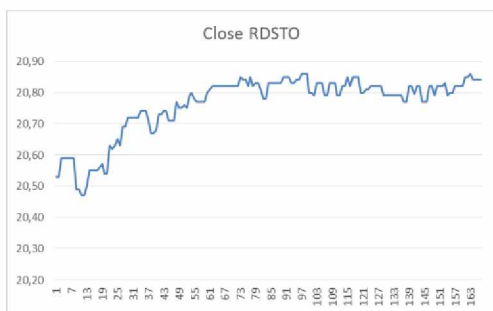
*Η χρονοσειρά των τιμών για την εταιρεία BP και οι αποδόσεις για το χρονικό διάστημα Από 1/5/2020 μέχρι 31/12/2020.*

*Οι λογαριθμικές αποδόσεις (log returns), για την εταιρεία BP, και για το χρονικό διάστημα Από 1/5/2020 μέχρι 31/12/2020.*

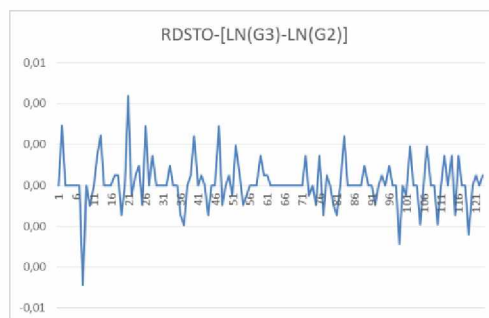


*Η χρονοσειρά των τιμών για την εταιρεία OGZPY και οι αποδόσεις για το χρονικό διάστημα Από 1/5/2020 μέχρι 31/12/2020.*

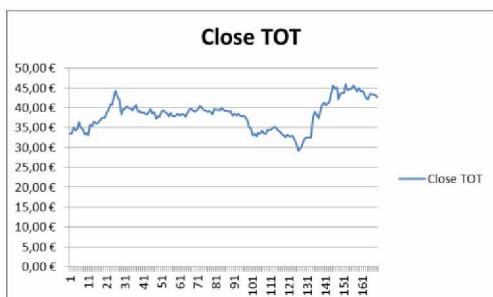
*Οι λογαριθμικές αποδόσεις (log returns), για την εταιρεία OGZPY, και για το χρονικό διάστημα Από 1/5/2020 μέχρι 31/12/2020.*



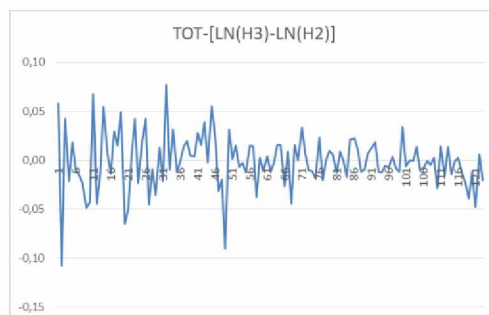
Η χρονοσειρά των τιμών για την εταιρεία **RDS** και οι αποδόσεις για το χρονικό διάστημα Από 1/5/2020 μέχρι 31/12/2020.



Οι λογαριθμικές αποδόσεις (*log returns*), για την εταιρεία **RDS**, και για το χρονικό διάστημα Από 1/5/2020 μέχρι 31/12/2020.



Η χρονοσειρά των τιμών για την εταιρεία **TOT** και οι αποδόσεις για το χρονικό διάστημα Από 1/5/2020 μέχρι 31/12/2020.

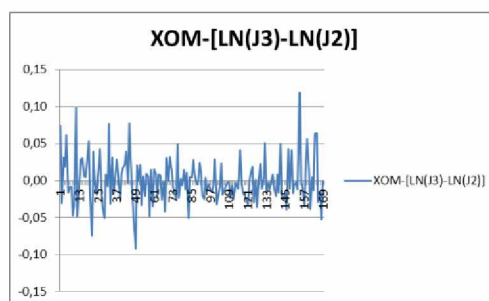


Οι λογαριθμικές αποδόσεις (*log returns*), για την εταιρεία **TOT**, και για το χρονικό διάστημα Από 1/5/2020 μέχρι 31/12/2020.

## Εργασία



Η χρονοσειρά των τιμών για την εταιρεία **XOM** και οι αποδόσεις για το χρονικό διάστημα Από 1/5/2020 μέχρι 31/12/2020.



Οι λογαριθμικές αποδόσεις (*log returns*), για την εταιρεία **XOM**, και για το χρονικό διάστημα Από 1/5/2020 μέχρι 31/12/2020.

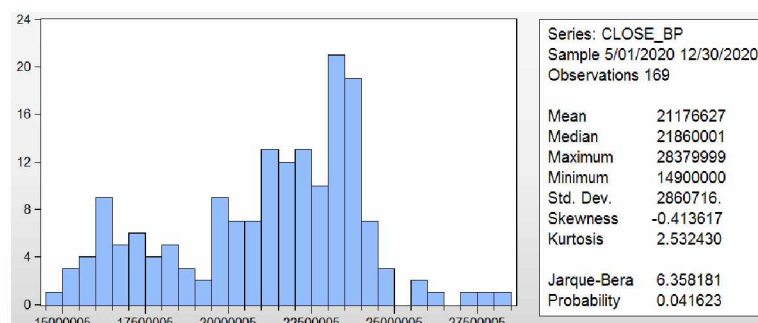


Από τις παραπάνω γραφικές τιμές των χρονοσειρών των τιμών των εταιρειών πετρελαίου και αερίου παρατηρούμε ότι η πτώση τους συνεχίζεται μέχρι το τέλος Αυγούστου μετά εμφανίζουν άνοδο η οποία συνεχίζεται μέχρι το τέλος του χρόνου, Δεκέμβριος του 2020.

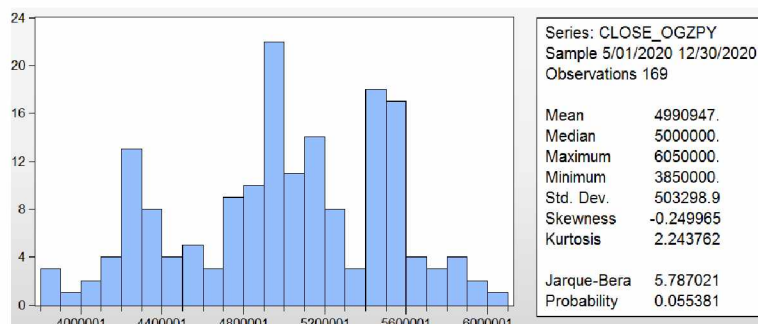
Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι έχουμε έξαρση της πανδημίας σε ολόκληρη την υδρόγειο, με αποτέλεσμα να αυξάνουν με αλματώδη ρυθμό τα θύματα, θα πρέπει να τονιστεί ότι ο αριθμός των θυμάτων στους μήνες Οκτώβριο, Νοέμβριο είναι πολύ μεγάλος για όλες τις χώρες, η αύξηση των τιμών των μετοχών Πετρελαίου Αερίου οφείλεται στη ζήτηση εξαιτίας της αρχής του χειμώνα.

Εδώ θα πρέπει να τονίσουμε ότι για την αύξηση των τιμών του πετρελαίου να μην υπήρχαν και αποθέματα τα οποία να δημιουργούσαν stock.

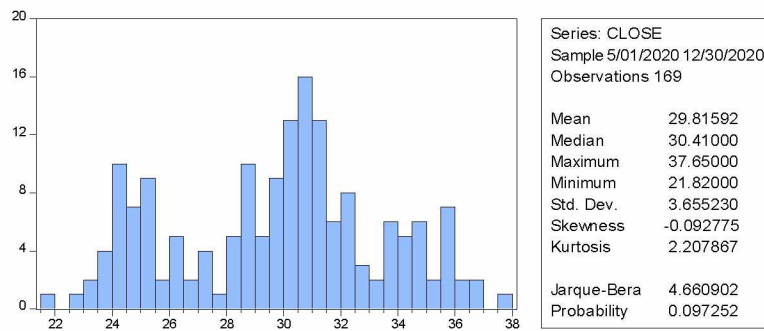
Με το λογισμικό Eviews εξετάζουμε την περίπτωση της Ασυμμετρίας μιας Κατανομής (Skewness  $S_{sk}$ ) και την Κυρτότητα μιας Κατανομής (Skewness  $S_{ku}$ ), οπότε έχουμε τα παρακάτω διαγράμματα, για το κλείσιμο των παραπάνω μετοχών, OGZPY, RDS, XOM, TOT, BP.



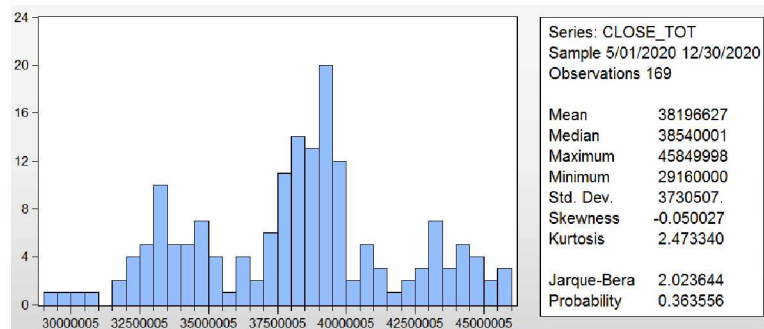
Από τη διπλανή εικόνα παρατηρούμε ότι η  $Skewness < 0$ , τότε περισσότερες τιμές κάτω από το μέσο όρο και  $Kurtosis < 3$ , πλατύκυρτη περισσότερες χαμηλές τιμές.



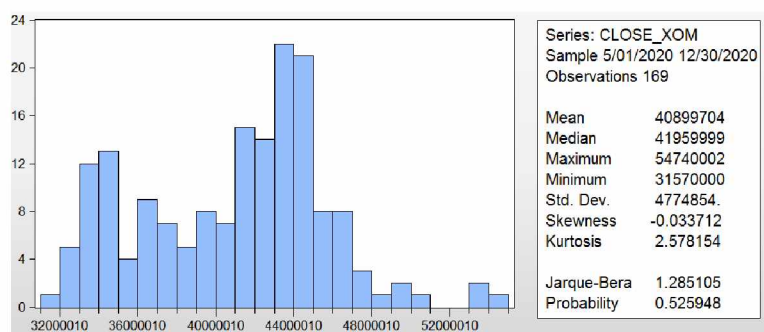
Από τη διπλανή εικόνα παρατηρούμε ότι η  $Skewness < 0$ , τότε περισσότερες τιμές κάτω από το μέσο όρο και  $Kurtosis < 3$ , πλατύκυρτη περισσότερες χαμηλές τιμές.



Από τη διπλανή εικόνα παρατηρούμε ότι η  $Skewness < 0$ , τότε περισσότερες τιμές κάτω από το μέσο όρο και  $Kurtosis < 3$ , πλατύκυρτη περισσότερες χαμηλές τιμές.



Από τη διπλανή εικόνα παρατηρούμε ότι η  $Skewness < 0$ , τότε περισσότερες τιμές κάτω από το μέσο όρο και  $Kurtosis < 3$ , πλατύκυρτη περισσότερες χαμηλές τιμές.



Από τη διπλανή εικόνα παρατηρούμε ότι η  $Skewness < 0$ , τότε περισσότερες τιμές κάτω από το μέσο όρο και  $Kurtosis < 3$ , πλατύκυρτη περισσότερες χαμηλές τιμές

Η **Εικόνα 6.1.1** μας δείχνει τις συνολικές μετοχές κλεισίματος των Μετοχών των Πετρελαίου, Αερίων OGZPY, RDS, XOM, TOT, BP, στο Λογισμικό Microsoft Excel+Analyse-it, το χρονικό διάστημα από την πρώτη Μαΐου του 2020 μέχρι και τέλος Δεκεμβρίου του 2020.

	A	B	C	D	E	F
1	Date	Close BP	Close OGZPY	Close RDSTO	Close TOT	Close XOM
2	1/5/2020	22,83	4,97	20,53	37,48 €	37,53
3	4/5/2020	23,25	4,97	20,53	39,72 €	40,40
4	5/5/2020	23,87	5,09	20,59	35,67 €	39,21
5	6/5/2020	23,58	4,98	20,59	37,21 €	40,47
6	7/5/2020	24,06	4,94	20,59	36,42 €	41,24
7	8/5/2020	24,03	5,03	20,59	37,10 €	43,85
8	11/5/2020	23,50	4,94	20,59	36,74 €	43,13
9	12/5/2020	23,06	5,02	20,59	36,19 €	42,76
10	13/5/2020	22,23	4,9	20,49	35,36 €	42,43
11	14/5/2020	22,14	5	20,49	33,68 €	40,48
12	15/5/2020	21,82	4,97	20,47	32,25 €	39,15
13	18/5/2020	23,51	5,27	20,47	34,51 €	43,22
14	19/5/2020	22,91	5,3	20,50	33,00 €	41,18
15	20/5/2020	23,62	5,44	20,55	32,53 €	40,96
16	21/5/2020	23,38	5,43	20,55	34,37 €	42,13
17	22/5/2020	22,98	5,37	20,55	34,61 €	43,45
18	26/5/2020	23,26	5,45	20,55	34,15 €	43,73
19	27/5/2020	23,93	5,47	20,56	35,16 €	43,94
20	28/5/2020	23,26	5,48	20,57	35,69 €	44,97
21	29/5/2020	23,14	5,65	20,54	37,50 €	47,46
22	1/6/2020	23,84	5,71	20,54	35,15 €	46,47
23	2/6/2020	24,95	5,82	20,63	33,43 €	43,14
24	3/6/2020	25,90	6,05	20,62	33,56 €	44,88
25	4/6/2020	25,69	5,73	20,63	35,01 €	44,83
26	5/6/2020	27,71	5,85	20,65	34,21 €	43,99

*Εικόνα 6.1.1 Συνολικές τιμές κλεισίματος μετοχών Αερίου και Πετρελαίου.*

	Close-BP	Close-OGZPY	Close-RDS	Close-TOT	Close-XOM
Close-BP	1	0,89	0,75	0,56	0,98
Close-OGZPY	0,89	1	0,80	0,65	0,91
Close-RDS	0,75	0,80	1	0,86	0,77
Close-TOT	0,56	0,65	0,86	1	0,54
Close-XOM	0,98	0,91	0,77	0,54	1

**Εικόνα 6.1.2** Συσχέτιση τιμών μετοχών Αερίου και Πετρελαίου με τον Συντελεστή *Pearson r*.

**Συμπεράσματα:** Από την **Εικόνα 6.1.2**, προκύπτει ότι όλες οι μετοχές συσχετίζονται μεταξύ τους και μάλιστα, ισχύει  $0,54 \leq r < 1$ , άρα, υπάρχει και ισχυρή και ασθενής γραμμική συσχέτιση και σε αυτήν την περίπτωση. Εδώ πρέπει να τονίσουμε, ότι σε σχέση με την προηγούμενη χρονική περίοδο οι συντελεστές παρουσιάζουν μια μικρή μείωση.

Με όμοιο τρόπο στο λογισμικό *Excel Analyse+it*.

**Σημ:** Στην περίπτωση του λογισμικού *Excel Analyse+it*, έχουμε και τις χρωματικές διαβαθμίσεις του συντελεστή *Pearson's r*.

#### Correlation

Pearson's r	Close-BP	Close-OGZPY	Close-RDS	Close-TOT	Close-XOM
Close-BP	-	0,892	0,745	0,559	0,978
Close-OGZPY	0,892	-	0,804	0,652	0,909
Close-RDS	0,745	0,804	-	0,863	0,768
Close-TOT	0,559	0,652	0,863	-	0,544
Close-XOM	0,978	0,909	0,768	0,544	-

**Εικόνα 6.1.3:** Συσχέτιση τιμών μετοχών Αερίου και Πετρελαίου με τον Συντελεστή *Pearson's r*, στο λογισμικό *Excel+Analyse-it*.

**Συμπεράσματα:** Από την **Εικόνα 6.1.3**, προκύπτει ότι όλες οι μετοχές συσχετίζονται μεταξύ τους και μάλιστα, ισχύει  $0,544 \leq r < 1$ , άρα, υπάρχει και ισχυρή και ασθενής γραμμική συσχέτιση και σε αυτήν την περίπτωση.

Η **Εικόνα 6.1.4** μας δείχνει το κλείσιμο των τιμών μετοχών των Πετρελαίου, Αερίου, καθώς και τα log returns, με το λογισμικό Excel.

Date	Close BP	BP-LN(C3)-LN(C2)	Close OGPZY	OGPZY-LN(D3)-LN(D2)	Close RDSTO	RDSTO-LN(F3)-LN(F2)	Close TOT	TOT-LN(H3)-LN(H2)	Close XOM	XOM-LN(I3)-LN(I2)
1/5/2020	22,83	0,02	4,97	0,00	20,53	0,00	37,48 €	0,06	37,53	0,07
4/5/2020	23,25	0,03	4,97	0,02	20,53	0,00	39,72 €	-0,11	40,40	-0,03
5/5/2020	23,87	-0,01	5,09	-0,02	20,59	0,00	35,67 €	0,04	39,21	0,03
6/5/2020	23,58	0,02	4,98	-0,01	20,59	0,00	37,21 €	-0,02	40,47	0,02
7/5/2020	24,06	0,00	4,94	0,02	20,59	0,00	36,42 €	0,02	41,24	0,06
8/5/2020	24,03	-0,02	5,03	-0,02	20,59	0,00	37,10 €	-0,01	43,85	-0,02
11/5/2020	23,50	-0,02	4,94	0,02	20,59	0,00	36,74 €	-0,02	43,13	-0,01
12/5/2020	23,06	-0,04	5,02	-0,02	20,59	0,00	36,19 €	-0,02	42,76	-0,01
13/5/2020	22,23	0,00	4,9	0,02	20,49	0,00	35,36 €	-0,05	42,43	-0,05
14/5/2020	22,14	-0,01	5	-0,01	20,49	0,00	33,68 €	-0,04	40,48	-0,03
15/5/2020	21,82	0,07	4,97	0,06	20,47	0,00	32,25 €	0,07	39,15	0,10
18/5/2020	23,51	-0,03	5,27	0,01	20,47	0,00	34,51 €	-0,04	43,22	-0,05
19/5/2020	22,91	0,03	5,3	0,03	20,50	0,00	33,00 €	-0,01	41,18	-0,01
20/5/2020	23,62	-0,01	5,44	0,00	20,55	0,00	32,53 €	0,06	40,96	0,03
21/5/2020	23,38	-0,02	5,43	-0,01	20,55	0,00	34,37 €	0,01	42,13	0,03
22/5/2020	22,98	0,01	5,37	0,01	20,55	0,00	34,61 €	-0,01	43,45	0,01
26/5/2020	23,26	0,03	5,45	0,00	20,55	0,00	34,15 €	0,03	43,73	0,00
27/5/2020	23,93	-0,03	5,47	0,00	20,56	0,00	35,16 €	0,01	43,94	0,02
28/5/2020	23,26	-0,01	5,48	0,03	20,57	0,00	35,69 €	0,05	44,97	0,05
29/5/2020	23,14	0,03	5,65	0,01	20,54	0,00	37,50 €	-0,06	47,46	-0,02
1/6/2020	23,84	0,05	5,71	0,02	20,54	0,00	35,15 €	-0,05	46,47	-0,07
2/6/2020	24,95	0,04	5,82	0,04	20,63	0,00	33,43 €	0,00	43,14	0,04
3/6/2020	25,90	-0,01	6,05	-0,05	20,62	0,00	33,56 €	0,04	44,88	0,00
4/6/2020	25,69	0,08	5,73	0,02	20,68	0,00	35,01 €	-0,02	44,83	-0,02
5/6/2020	27,71	0,02	5,85	0,01	20,65	0,00	34,21 €	0,02	43,99	0,01

**Εικόνα 6.1.4:** κλείσιμο των τιμών μετοχών των Πετρελαίου, Αερίου, καθώς και τα log returns, με το λογισμικό Excel.

Correlation

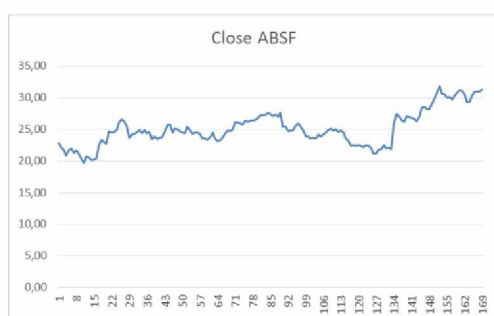
Pearson's r	BP-[(LB3)- (LB2)]	OGPZY-[(LD3)- (LD2)]	RDS-[(LF3)- (LF2)]	TOT-[(LH3)- (LH2)]	XOM-[(LB3)- (LB2)]
BP-[(LB3)- (LB2)]	-	0,501	0,890	0,837	0,855
OGPZY-[(LD3)- (LD2)]	0,501	-	0,515	0,605	0,459
RDS-[(LF3)- (LF2)]	0,890	0,515	-	0,846	0,824
TOT-[(LH3)- (LH2)]	0,837	0,605	0,846	-	0,772
XOM-[(LB3)- (LB2)]	0,855	0,459	0,824	0,772	-

**Εικόνα 6.1.5:** Συσχέτιση των log returns των μετοχών των εταιρειών Πετρελαίου, Αερίου, με τον Συντελεστή Pearson r, με το λογισμικό Excel+Analyse-it.

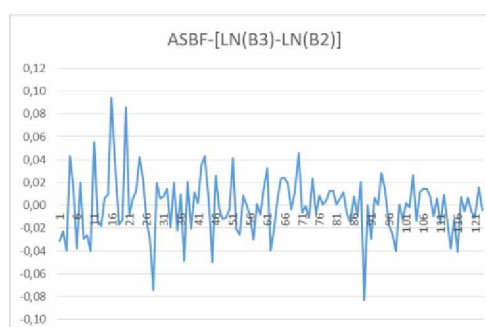
**Συμπεράσματα:** Από την Εικόνα 6.1.5, προκύπτει ότι για τον συντελεστή Pearson's r, ισχύει  $0,459 \leq r < 1$ , άρα υπάρχει και ισχυρή και ασθενής γραμμική συσχέτιση και σε αυτήν την περίπτωση.

## 6.2. Επεξεργασία Δεδομένων Κλεισίματος των (Τροφίμων) ASBF, BNPA, ΚΟ, UL, NSRG Μετοχών, κατά τη χρονική διάρκεια 1 Μαΐου 2020 μέχρι και 31 Δεκεμβρίου του 2020.

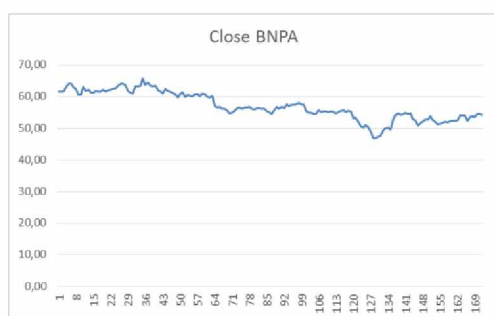
Η αριστερή στήλη των παρακάτω γραφημάτων μας δείχνει τις χρονοσειρές του κλεισίματος των μετοχών των εταιρειών τροφίμων κατά τη χρονική διάρκεια 1 Μαΐου 2020 μέχρι και 31 Δεκεμβρίου του 2020. Η δεξιά στήλη μας δείχνει τα log Returns την ίδια χρονική περίοδο.



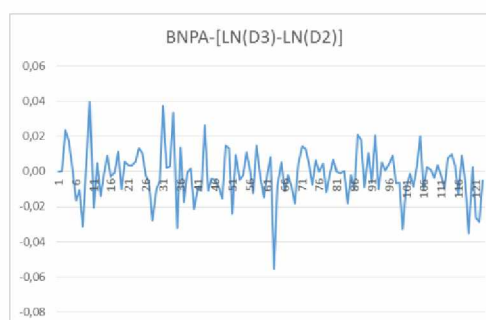
*Η χρονοσειρά των τιμών για την εταιρεία ASBF και οι αποδόσεις για το χρονικό διάστημα Από 1/5/2020 μέχρι 31/12/2020.*



*Οι λογαριθμικές αποδόσεις (log returns), για την εταιρεία ASBF, και για το χρονικό διάστημα Από 1/5/2020 μέχρι 31/12/2020.*



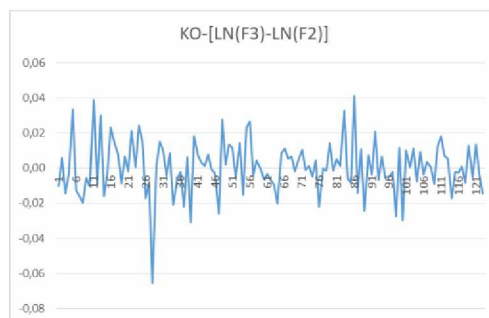
*Η χρονοσειρά των τιμών για την εταιρεία BNPA και οι αποδόσεις για το χρονικό διάστημα Από 1/5/2020 μέχρι 31/12/2020.*



*Οι λογαριθμικές αποδόσεις (log returns), για την εταιρεία BNPA, και για το χρονικό διάστημα Από 1/5/2020 μέχρι 31/12/2020.*



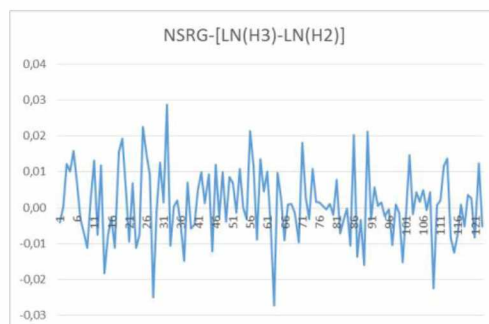
*Η χρονοσειρά των τιμών για την εταιρεία **KO** και οι αποδόσεις για το χρονικό διάστημα Από 1/5/2020 μέχρι 31/12/2020.*



*Οι λογαριθμικές αποδόσεις (**log returns**), για την εταιρεία **KO**, και για το χρονικό διάστημα Από 1/5/2020 μέχρι 31/12/2020.*



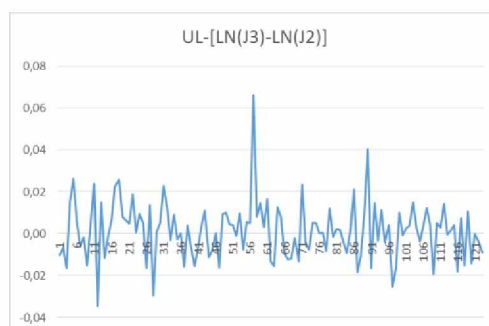
*Η χρονοσειρά των τιμών για την εταιρεία **NSRGY** και οι αποδόσεις για το χρονικό διάστημα Από 1/5/2020 μέχρι 31/12/2020.*



*Οι λογαριθμικές αποδόσεις (**log returns**), για την εταιρεία **NSRGY**, και για το χρονικό διάστημα Από 1/5/2020 μέχρι 31/12/2020.*



*Η χρονοσειρά των τιμών για την εταιρεία **UL** και οι αποδόσεις για το χρονικό διάστημα Από 1/5/2020 μέχρι 31/12/2020.*

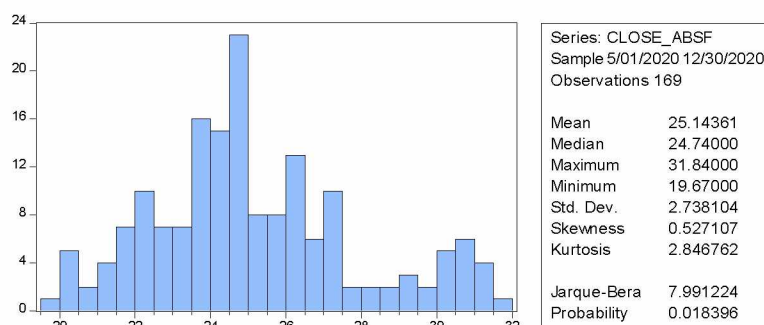


*Οι λογαριθμικές αποδόσεις (**log returns**), για την εταιρεία **UL**, και για το χρονικό διάστημα Από 1/5/2020 μέχρι 31/12/2020.*

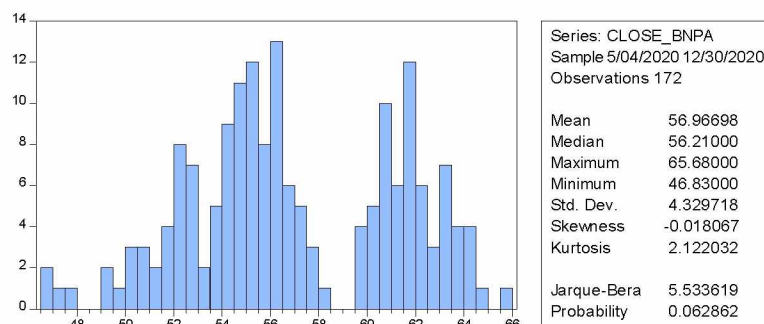
Από τις παραπάνω γραφικές τιμές των χρονοσειρών των τιμών των εταιρειών τροφίμων παρατηρούμε ότι δεν έχουμε πτώση τους αλλά εμφανίζουν μια σχετική άνοδο η οποία συνεχίζεται μέχρι το τέλος του χρόνου, Δεκέμβριος του 2020.

Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι έχουμε έξαρση της πανδημίας σε ολόκληρη την υδρόγειο, με αποτέλεσμα να αυξάνουν με αλματώδη ρυθμό τα θύματα, θα πρέπει να τονιστεί ότι ο αριθμός των θυμάτων στους μήνες Οκτώβριο, Νοέμβριο είναι πολύ μεγάλος για όλες τις χώρες, η αύξηση των τιμών των μετοχών των τροφίμων, ίσως να οφείλεται στην κατά κάποιο στην καραντίνα που έχουν επιβάλλει πολλές χώρες ώστε να μην παράγονται πολλά τρόφιμα, η ακόμα η ζήτησης να αυξάνει με αποτέλεσμα να έχουμε αύξηση των τιμών τους.

Με το λογισμικό Eviews εξετάζουμε την περίπτωση της Ασυμμετρίας μιας Κατανομής (Skewness  $S_{sk}$ ) και την Κυρτότητα μιας Κατανομής (Skewness  $S_{ku}$ ), οπότε έχουμε τα παρακάτω διαγράμματα, για το κλείσιμο των παραπάνω μετοχών, ASBF, BNPA, KO, UL, NSRG.

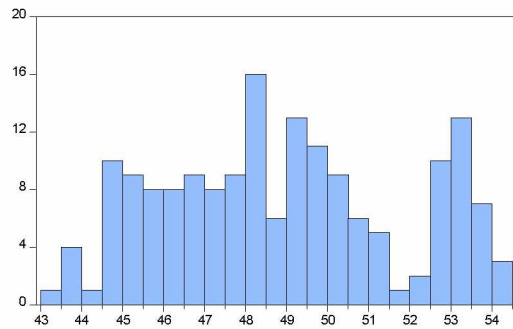


Από τη διπλανή εικόνα παρατηρούμε ότι η  $Skewness > 0$ , τότε περισσότερες τιμές πάνω από το μέσο όρο και  $Kurtosis < 3$ , πλατύκυρτη περισσότερες χαμηλές τιμές.



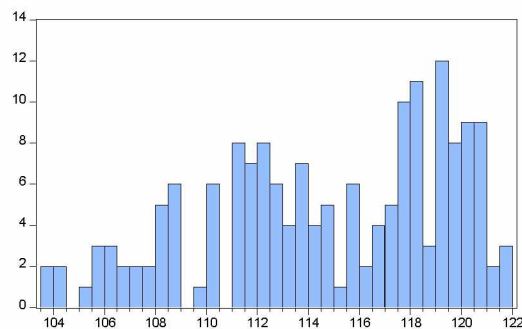
Από τη διπλανή εικόνα παρατηρούμε ότι η  $Skewness < 0$ , τότε περισσότερες τιμές κάτω από το μέσο όρο και  $Kurtosis < 3$ , πλατύκυρτη περισσότερες χαμηλές τιμές.





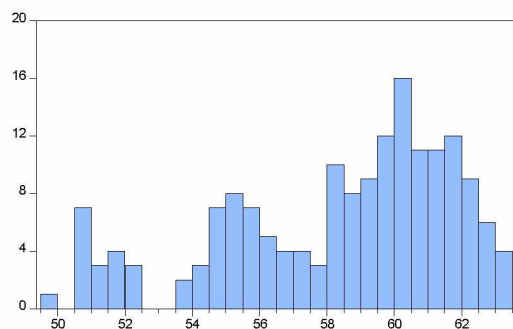
Series: CLOSE_KO	
Sample 5/01/2020 12/30/2020	
Observations 169	
Mean	48.88160
Median	48.62000
Maximum	54.44000
Minimum	43.26000
Std. Dev.	2.901763
Skewness	0.154502
Kurtosis	2.042136
Jarque-Bera	7.133116
Probability	0.028253

Από τη διπλανή εικόνα παρατηρούμε ότι η  $Skewness > 0$ , τότε περισσότερες τιμές πάνω από το μέσο όρο και  $Kurtosis < 3$ , πλατύκυρτη περισσότερες χαμηλές τιμές.



Series: CLOSE_NSREGY	
Sample 5/01/2020 12/30/2020	
Observations 169	
Mean	114.7195
Median	115.1500
Maximum	121.7500
Minimum	103.9500
Std. Dev.	4.745588
Skewness	-0.431849
Kurtosis	2.121397
Jarque-Bera	10.68867
Probability	0.004775

Από τη διπλανή εικόνα παρατηρούμε ότι η  $Skewness < 0$ , τότε περισσότερες τιμές κάτω από το μέσο όρο και  $Kurtosis < 3$ , πλατύκυρτη περισσότερες χαμηλές τιμές.



Series: CLOSE_UL	
Sample 5/01/2020 12/30/2020	
Observations 169	
Mean	58.32290
Median	59.26000
Maximum	63.44000
Minimum	49.78000
Std. Dev.	3.460611
Skewness	-0.726311
Kurtosis	2.572413
Jarque-Bera	16.14612
Probability	0.000312

Από τη διπλανή εικόνα παρατηρούμε ότι η  $Skewness < 0$ , τότε περισσότερες τιμές κάτω από το μέσο όρο και  $Kurtosis < 3$ , πλατύκυρτη περισσότερες χαμηλές τιμές.

Η *Εικόνα 6.2.1* μας δείχνει τις συνολικές μετοχές κλεισίματος των Μετοχών των Τροφίμων ASBF, BNPA, KO, UL, NSRG, στο Λογισμικό *Microsoft Excel+Analyse-it*, το χρονικό διάστημα από Μάιο του 2020 μέχρι και Δεκέμβριο του 2020.

	A	B	C	D	E	F
1	Date	Close ABSF	Close BNPA	Close KO	Close NSRGY	Close UL
2	1/5/2020	22,85	61,50	45,60	104,38	51,50
3	4/5/2020	22,15	61,48	45,14	103,95	50,96
4	5/5/2020	21,65	61,50	45,40	103,97	50,61
5	6/5/2020	20,81	62,96	44,75	105,25	49,78
6	7/5/2020	21,73	64,06	44,60	106,31	50,55
7	8/5/2020	22,05	64,08	46,11	108,00	51,88
8	11/5/2020	21,23	63,02	45,54	108,75	52,20
9	12/5/2020	21,66	62,36	44,82	108,40	51,88
10	13/5/2020	21,03	60,44	43,94	107,65	51,78
11	14/5/2020	20,48	60,66	43,70	106,46	50,99
12	15/5/2020	19,67	63,10	43,26	106,72	51,21
13	18/5/2020	20,78	61,82	44,97	108,14	52,45
14	19/5/2020	20,49	62,12	44,54	107,32	50,67
15	20/5/2020	20,13	61,26	45,89	108,60	51,43
16	21/5/2020	20,27	61,18	45,17	106,63	50,84
17	22/5/2020	20,46	61,72	45,03	105,78	50,77
18	26/5/2020	22,48	61,54	46,09	105,50	51,08
19	27/5/2020	23,38	61,50	46,73	104,33	52,24
20	28/5/2020	22,99	62,20	47,09	105,96	53,61
21	29/5/2020	22,70	61,56	46,68	108,03	54,05
22	1/6/2020	24,73	61,90	46,99	108,65	54,39
23	2/6/2020	24,53	62,12	46,90	107,62	54,65
24	3/6/2020	24,66	62,32	47,90	108,35	55,69
25	4/6/2020	24,97	62,66	47,92	107,15	55,72
26	5/6/2020	26,05	63,50	49,09	106,35	56,25

**Εικόνα 6.2.1 :** Συνολικές τιμές κλεισίματος μετοχών τροφίμων.

	Close-ASBF	Close-BNPA	Close-KO	Close-NSRGY	Close-UL
Close-ASBF	1	-0,38	0,72	0,20	0,34
Close-BNPA	-0,38	1	-0,73	-0,45	-0,64
Close-KO	0,72	-0,73	1	0,36	0,65
Close-NSRGY	0,20	-0,45	0,36	1	0,85
Close-UL	0,34	-0,64	0,65	0,85	1

**Εικόνα 6.2.2:** Συσχέτιση τιμών μετοχών τροφίμων με τον Συντελεστή Pearson.

Η **Εικόνα 6.2.3** μας δείχνει τη χρωματική συσχέτιση μεταξύ των μετοχών τροφίμων εδώ παρατηρούμε ότι έχουμε έντονη διαφοροποίηση την οποία μας δίνει και ο συντελεστής της συσχέτισης Pearson's r. Χαρακτηριστική είναι η περίπτωση της Danone που παρουσιάζει αρνητική συσχέτιση με τις άλλες εταιρίες. Αυτό είναι αναμενόμενο καθώς παρατηρούμε μια πτώση της τιμής. Αυτό ίσως οφείλεται στην διαφορετική γκάμα προϊόντων η οποία αφορά κυρίως γαλακτοκομικά προϊόντα που μπορεί να επηρεάστηκε η παραγωγή, περισσότερο από τις άλλες εταιρίες που έχουν σημαντική και μεγαλύτερη γκάμα προϊόντων στο χαρτοφυλάκιό τους.

Correlation

Pearson's r	Close-ASBF	Close-BNPA	Close-KO	Close-NSRGY	Close-UL
Close-ASBF	-	-0,380	0,721	0,200	0,342
Close-BNPA	-0,380	-	-0,729	-0,453	-0,636
Close-KO	0,721	-0,729	-	0,361	0,645
Close-NSRGY	0,200	-0,453	0,361	-	0,846
Close-UL	0,342	-0,636	0,645	0,846	-

**Εικόνα 6.2.3:** Συσχέτιση τιμών μετοχών τροφίμων με τον Συντελεστή Pearson.

**Συμπεράσματα:** Από την Εικόνα 6.2.3, προκύπτει ότι όλες οι μετοχές τροφίμων παρουσιάζουν μεγάλη διαφοροποίηση ως προς τη συσχέτιση τους και μάλιστα, άλλες αρνητικά και άλλες θετικά γιατί ο συντελεστής Pearson's r παίρνει και θετικές και αρνητικές τιμές, επίσης κάποιες από αυτές δεν σχετίζονται καθόλου, όπως οι NSRGY, ASBF που έχουν  $r < 0,3$ .

Η εικόνα 6.2.4 μας δείχνει το κλείσιμο των τιμών μετοχών των εταιρειών Τροφίμων, καθώς και τα log returns, με το λογισμικό Excel.

Date	Close ASBFY	ASBFY-[LN(B3)-LN(B2)]	Close BNPA	BNPA-[LN(D3)-LN(D2)]	Close KO	KO-[LN(F3)-LN(F2)]	Close NSRGY	NSRGY-[LN(H3)-LN(H2)]	Close UL	UL-[LN(J3)-LN(J2)]
1/5/2020	22,85	-0,03	61,50	0,00	45,60	-0,01	104,38	0,00	51,50	-0,01
4/5/2020	22,15	-0,02	61,48	0,00	45,14	0,01	103,95	0,00	50,96	-0,01
5/5/2020	21,65	-0,04	61,50	0,02	45,40	-0,01	103,97	0,01	50,61	-0,02
6/5/2020	20,81	0,04	62,96	0,02	44,75	0,00	105,25	0,01	49,78	0,02
7/5/2020	21,73	0,01	64,06	0,00	44,60	0,03	106,31	0,02	50,55	0,03
8/5/2020	22,05	-0,04	64,08	-0,02	46,11	-0,01	108,00	0,01	51,88	0,01
11/5/2020	21,23	0,02	63,02	-0,01	45,54	-0,02	108,75	0,00	52,20	-0,01
12/5/2020	21,66	-0,03	62,36	-0,03	44,82	-0,02	108,40	-0,01	51,88	0,00
13/5/2020	21,03	-0,03	60,44	0,00	43,94	-0,01	107,65	-0,01	51,78	-0,02
14/5/2020	20,48	-0,04	60,66	0,04	43,70	-0,01	106,46	0,00	50,99	0,00
15/5/2020	19,67	0,05	63,10	-0,02	43,26	0,04	106,72	0,01	51,21	0,02
18/5/2020	20,78	-0,01	61,82	0,00	44,97	-0,01	108,14	-0,01	52,45	-0,03
19/5/2020	20,49	-0,02	62,12	-0,01	44,54	0,03	107,32	0,01	50,67	0,01
20/5/2020	20,13	0,01	61,26	0,00	45,89	-0,02	108,60	-0,02	51,43	-0,01
21/5/2020	20,27	0,01	61,18	0,01	45,17	0,00	106,63	-0,01	50,84	0,00
22/5/2020	20,46	0,09	61,72	0,00	45,03	0,02	105,78	0,00	50,77	0,01
26/5/2020	22,48	0,04	61,54	0,00	46,09	0,01	105,50	-0,01	51,08	0,02
27/5/2020	23,38	-0,02	61,50	0,01	46,73	0,01	104,33	0,02	52,24	0,03
28/5/2020	22,99	-0,01	62,20	-0,01	47,09	-0,01	105,96	0,02	53,61	0,01
29/5/2020	22,70	0,09	61,56	0,01	46,68	0,01	108,03	0,01	54,05	0,01
1/6/2020	24,73	-0,01	61,90	0,00	46,99	0,00	108,65	-0,01	54,39	0,00
2/6/2020	24,53	0,01	62,12	0,00	46,90	0,02	107,62	0,01	54,65	0,02
3/6/2020	24,66	0,01	62,32	0,01	47,90	0,00	108,35	-0,01	55,69	0,00
4/6/2020	24,97	0,04	62,66	0,01	47,92	0,02	107,15	-0,01	55,72	0,01
5/6/2020	26,05	0,02	63,50	0,01	49,09	0,02	106,35	0,02	56,25	0,00

**Εικόνα 6.2.4:** Κλείσιμο των τιμών μετοχών των εταιρειών Τροφίμων, καθώς και τα log returns, με το λογισμικό Excel.

Correlation

Pearson's r	ASBFY-[(LB3)-(LB2)]	BN.PA-[(LD3)-(LD2)]	KO-[(LF3)-(LF2)]	NSRGY-[(LH3)-(LH2)]	UL-[(LB3)-(LB2)]
ASBFY-[(LB3)-(LB2)]	-	0,117	0,465	0,247	0,269
BN.PA-[(LD3)-(LD2)]	0,117	-	0,119	0,145	0,146
KO-[(LF3)-(LF2)]	0,465	0,119	-	0,397	0,437
NSRGY-[(LH3)-(LH2)]	0,247	0,145	0,397	-	0,530
UL-[(LB3)-(LB2)]	0,269	0,146	0,437	0,530	-

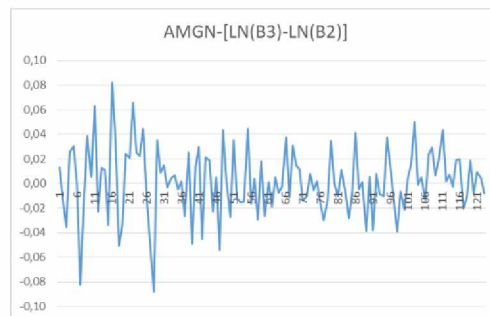
**Εικόνα 6.2.5:** Συσχέτιση των log returns των μετοχών των εταιρειών Τροφίμων, με τον Συντελεστή Pearson r, με το λογισμικό Microsoft Excel+Analyse-it,

**Συμπεράσματα:** Από την Εικόνα 6.2.5, προκύπτει ότι για τον συντελεστή Pearson r που ισχύει  $-0,3 \leq r < 0,3$  δεν υπάρχει καθόλου γραμμική συσχέτιση (ανύπαρκτη γραμμική συσχέτιση) σε αυτήν την περίπτωση.

### 6.3. Επεξεργασία Δεδομένων Κλεισίματος των (Φαρμακευτικών) AMG, GSK, NVS, SNY, PFE. Μετοχών, κατά τη χρονική διάρκεια 1 Μαΐου 2020 μέχρι και 31 Δεκεμβρίου του 2020.

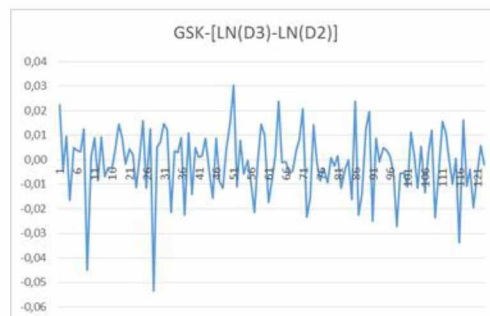
Η αριστερή στήλη των παρακάτω γραφημάτων μας δείχνει τις χρονοσειρές του κλεισίματος των μετοχών των φαρμακευτικών εταιρειών κατά τη χρονική διάρκεια

1 Μαΐου 2020 μέχρι και 31 Δεκεμβρίου του 2020. Η δεξιά στήλη μας δείχνει τα log Returns την ίδια χρονική περίοδο.



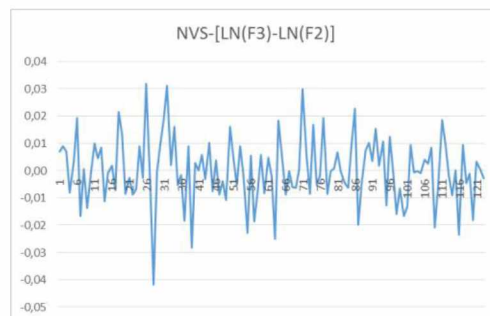
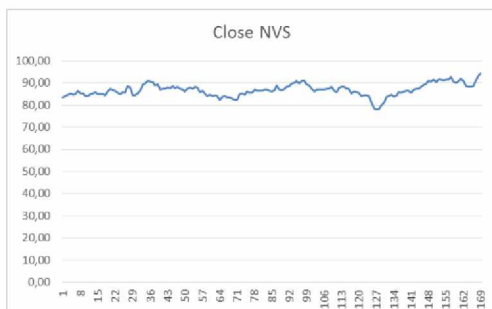
*Η χρονοσειρά των τιμών για την εταιρεία AMGN και οι αποδόσεις για το χρονικό διάστημα Από 1/5/2020 μέχρι 31/12/2020.*

*Οι λογαριθμικές αποδόσεις (log returns), για την εταιρεία AMGN, και για το χρονικό διάστημα Από 1/5/2020 μέχρι 31/12/2020.*



*Η χρονοσειρά των τιμών για την εταιρεία GSK και οι αποδόσεις για το χρονικό διάστημα Από 1/5/2020 μέχρι 31/12/2020.*

*Οι λογαριθμικές αποδόσεις (log returns), για την εταιρεία GSK, και για το χρονικό διάστημα Από 1/5/2020 μέχρι 31/12/2020.*

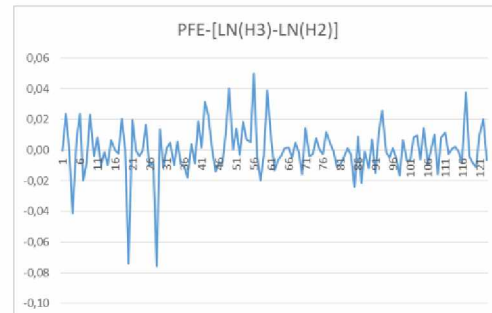


*Η χρονοσειρά των τιμών για την εταιρεία*

*Οι λογαριθμικές αποδόσεις (log returns), για*

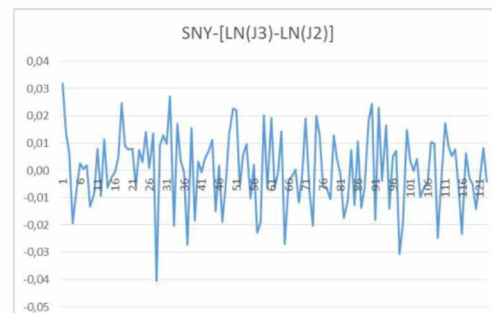
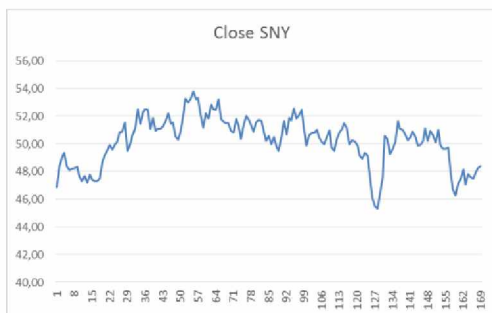
*NVS* και οι αποδόσεις για το χρονικό διάστημα Από 1/5/2020 μέχρι 31/12/2020.

την εταιρεία *NVS*, και για το χρονικό διάστημα Από 1/5/2020 μέχρι 31/12/2020.



*Η* χρονοσειρά των τιμών για την εταιρεία *PFE* και οι αποδόσεις για το χρονικό διάστημα Από 1/5/2020 μέχρι 31/12/2020.

*Οι* λογαριθμικές αποδόσεις (*log returns*), για την εταιρεία *PFE*, και για το χρονικό διάστημα Από 1/5/2020 μέχρι 31/12/2020.



*Η* χρονοσειρά των τιμών για την εταιρεία *SNY* και οι αποδόσεις για το χρονικό διάστημα Από 1/5/2020 μέχρι 31/12/2020.

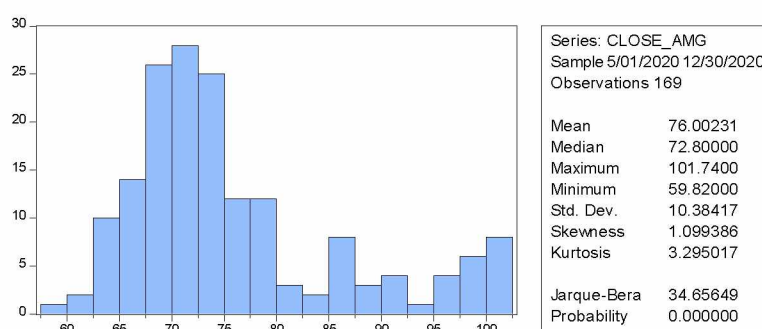
*Οι* λογαριθμικές αποδόσεις (*log returns*), για την εταιρεία *SNY*, και για το χρονικό διάστημα Από 1/5/2020 μέχρι 31/12/2020.

Από τις παραπάνω γραφικές τιμές των χρονοσειρών των τιμών των φαρμακευτικών εταιρειών παρατηρούμε ότι δεν έχουμε πτώση τους αλλά εμφανίζουν μια σχετική άνοδο η οποία συνεχίζεται μέχρι το τέλος του χρόνου, Δεκέμβριος του 2020.

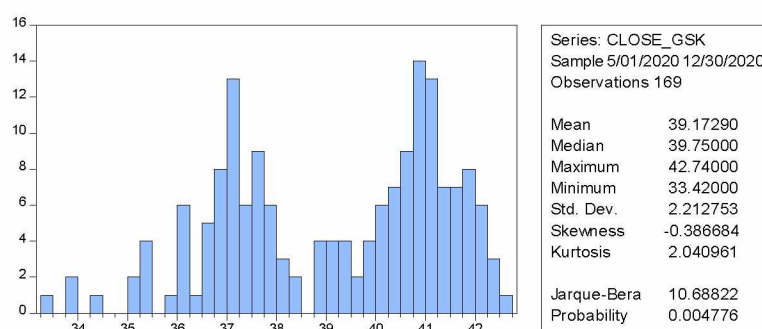
Εδώ θα πρέπει να τονίσουμε ότι η μετοχή της PFE έχει μια σχετική άνοδο, αυτό ίσως να οφείλεται στο γεγονός ότι τα εμβόλια της να θεωρήθηκαν πιο αξιόπιστα των άλλων εταιριών.

Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι έχουμε έξαρση της πανδημίας σε ολόκληρη την υδρόγειο, με αποτέλεσμα να αυξάνουν με αλματώδη ρυθμό τα θύματα, θα πρέπει να τονιστεί ότι ο αριθμός των θυμάτων στους μήνες Οκτώβριο, Νοέμβριο είναι πολύ μεγάλος για όλες τις χώρες, η σχετική αύξηση των τιμών των μετοχών των φαρμάκων, ίσως να οφείλεται στην κατά κάποιο στην καραντίνα που έχουν επιβάλλει πολλές χώρες και στον φόβο των ανθρώπων με αποτέλεσμα η ζήτηση τους να αυξάνει, με αποτέλεσμα να έχουμε αύξηση των τιμών τους.

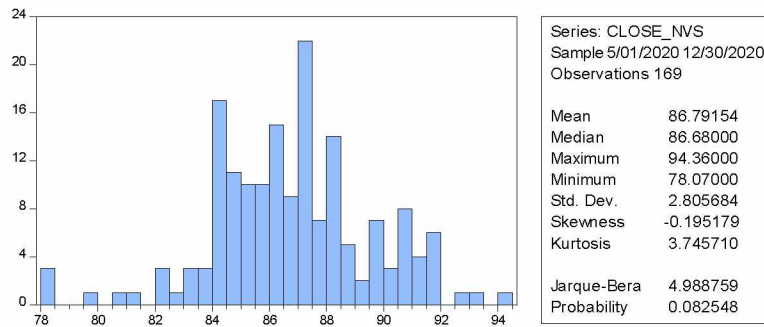
Με το λογισμικό Eviews εξετάζουμε την περίπτωση της Ασυμμετρίας μιας Κατανομής (Skewness  $S_{sk}$ ) και την Κυρτότητα μιας Κατανομής (Skewness  $S_{ku}$ ), οπότε έχουμε τα παρακάτω διαγράμματα, για το κλείσιμο των παραπάνω μετοχών, AMG, GSK, NVS, SNY, PFE.



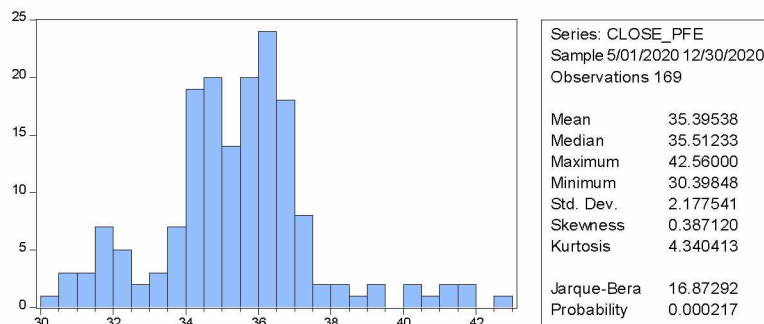
Από τη διπλανή εικόνα παρατηρούμε ότι η  $Skewness > 0$ , τότε περισσότερες τιμές πάνω από το μέσο όρο και  $Kurtosis > 3$ , λεπτόκυρτη περισσότερες υψηλές τιμές.



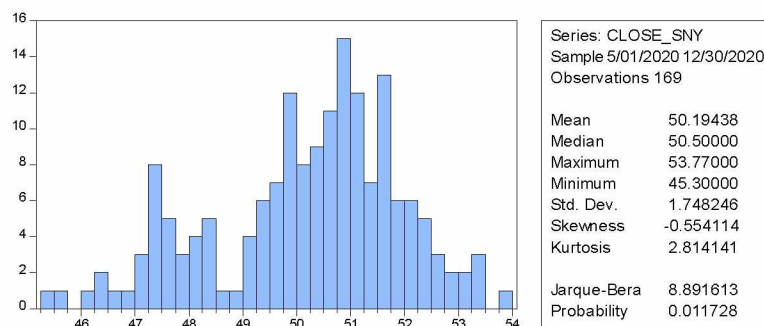
Από τη διπλανή εικόνα παρατηρούμε ότι η  $Skewness < 0$ , τότε περισσότερες τιμές κάτω από το μέσο όρο και  $Kurtosis < 3$ , πλατύκυρτη περισσότερες χαμηλές τιμές.



Από τη διπλανή εικόνα παρατηρούμε ότι η  $Skewness < 0$ , τότε περισσότερες τιμές κάτω από το μέσο όρο και  $Kurtosis > 3$ , λεπτόκυρτη περισσότερες υψηλές τιμές.



Από τη διπλανή εικόνα παρατηρούμε ότι η  $Skewness > 0$ , τότε περισσότερες τιμές πάνω από το μέσο όρο και  $Kurtosis > 3$ , λεπτόκυρτη περισσότερες υψηλές τιμές.



Από τη διπλανή εικόνα παρατηρούμε ότι η  $Skewness < 0$ , τότε περισσότερες τιμές κάτω από το μέσο όρο και  $Kurtosis < 3$ , πλατύκυρτη περισσότερες χαμηλές τιμές.

Η *Εικόνα 6.3.1* μας δείχνει τις συνολικές μετοχές κλεισίματος των Μετοχών των Φαρμακευτικών εταιρειών AMG, GSK, NVS, SNY, PFE, στο Λογισμικό Microsoft Excel+Analyse-it, το χρονικό διάστημα από Μάιο του 2020 μέχρι και Δεκέμβριο του 2020.



	A	B	C	D	E	F
1	Date	Close AMG	Close GSK	Close NVS	Close PFE	Close SNY
2	1/5/2020	64,97	41,21	83,41	35,71	46,85
3	4/5/2020	65,84	42,15	84,00	35,69	48,37
4	5/5/2020	64,91	41,99	84,75	36,54	49,06
5	6/5/2020	62,66	42,39	85,35	36,54	49,35
6	7/5/2020	64,29	41,70	84,67	35,07	48,40
7	8/5/2020	66,28	41,91	84,93	35,31	48,08
8	11/5/2020	66,20	42,07	86,59	36,15	48,20
9	12/5/2020	60,96	42,21	85,15	35,45	48,23
10	13/5/2020	59,82	42,74	85,20	35,15	48,31
11	14/5/2020	62,17	40,86	84,03	35,98	47,67
12	15/5/2020	62,53	40,91	84,02	35,83	47,26
13	18/5/2020	66,60	41,28	84,85	36,12	47,64
14	19/5/2020	65,09	40,93	85,23	35,75	47,20
15	20/5/2020	65,93	41,31	85,95	35,70	47,74
16	21/5/2020	66,67	41,03	84,99	35,35	47,44
17	22/5/2020	64,46	40,89	84,91	35,58	47,30
18	26/5/2020	69,99	40,75	85,05	35,57	47,27
19	27/5/2020	72,45	40,94	84,45	35,49	47,49
20	28/5/2020	68,89	41,54	86,28	36,22	48,68
21	29/5/2020	66,62	41,92	87,43	36,23	49,11
22	1/6/2020	68,28	41,85	86,68	33,64	49,49
23	2/6/2020	69,72	42,03	86,46	34,31	49,89
24	3/6/2020	74,49	42,12	85,70	34,31	49,58
25	4/6/2020	76,40	41,65	85,12	34,17	49,95
26	5/6/2020	78,14	41,70	85,89	34,15	50,10

*Εικόνα 6.3.1: Συνολικές τιμές κλεισίματος Φαρμακευτικών εταιρειών.*

	Close AMG	Close GSK	Close NVS	Close PFE	Close SNY
Close AMG	1,00	-0,55	0,45	0,53	-0,26
Close GSK		1,00	-0,02	-0,28	0,22
Close NVS			1,00	0,21	-0,23
Close PFE				1,00	-0,23
Close SNY					1,00

*Εικόνα 6.3.2: Συσχέτιση τιμών φαρμακευτικών μετοχών με τον συντελεστή Pearson, με το λογισμικό Excel.*

**Συμπεράσματα:** Παρατηρούμε ότι έχουμε πολλές αποκλίσεις από τη γραμμική συσχέτιση κλεισίματος μεταξύ των μετοχών, για τις μετοχές που ισχύει  $-0,3 < r < 0,3$  δεν έχουμε καθόλου γραμμική συσχέτιση, ενδεχομένως να έχουμε κάποιου άλλου είδους συσχέτιση. Παρατηρούμε ότι υπάρχει μια σχετική συσχέτιση μεταξύ των PFE, AMG επίσης μεταξύ των NVS, AMG και μια αρνητική συσχέτιση μεταξύ των GSK και της AMG.

Με τις άλλες μετοχές δεν έχουμε μεγάλη γραμμική συσχέτιση.

Η εικόνα 6.3.4 μας δείχνει το κλείσιμο των τιμών μετοχών των Φαρμακευτικών εταιρειών, καθώς και τα log returns, με το λογισμικό Excel.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
	Date	Close AMG	AMGN-[LN(B3)-LN(B2)]	Close GSK	GSK-[LN(D3)-LN(D2)]	Close NVS	NVS-[LN(F3)-LN(F2)]	Close PFE	PFE-[LN(H3)-LN(H2)]	Close SNY	SNY-[LN(J3)-LN(J2)]
1	1/5/2020	64,97	0,01	41,21	0,02	83,41	0,01	35,71	0,00	46,85	0,03
2	4/5/2020	65,84	-0,01	42,15	0,00	84,00	0,01	35,69	0,02	48,37	0,01
3	5/5/2020	64,91	-0,04	41,99	0,01	84,75	0,01	36,54	0,00	49,06	0,01
4	6/5/2020	62,66	0,03	42,89	-0,02	85,35	-0,01	36,54	-0,04	49,35	-0,02
5	7/5/2020	64,29	0,03	41,70	0,01	84,67	0,00	35,07	0,01	48,40	-0,01
6	8/5/2020	66,28	0,00	41,91	0,00	84,93	0,02	35,31	0,02	48,08	0,00
7	11/5/2020	66,20	-0,08	42,07	0,00	86,59	-0,02	36,15	-0,02	48,20	0,00
8	12/5/2020	60,96	-0,02	42,21	0,01	85,15	0,00	35,45	-0,01	48,23	0,00
9	13/5/2020	59,82	0,04	42,74	-0,04	85,20	-0,01	35,15	0,02	48,31	-0,01
10	14/5/2020	62,17	0,01	40,86	0,00	84,03	0,00	35,98	0,00	47,67	-0,01
11	15/5/2020	62,53	0,06	40,91	0,01	84,02	0,01	35,83	0,01	47,26	0,01
12	18/5/2020	66,60	-0,02	41,28	-0,01	84,85	0,00	36,12	-0,01	47,64	-0,01
13	19/5/2020	65,09	0,01	40,93	0,01	85,23	0,01	35,75	0,00	47,20	0,01
14	20/5/2020	65,93	0,01	41,31	-0,01	85,95	-0,01	35,70	-0,01	47,74	-0,01
15	21/5/2020	66,67	-0,03	41,03	0,00	84,99	0,00	35,35	0,01	47,44	0,00
16	22/5/2020	64,46	0,08	40,89	0,00	84,91	0,00	35,58	0,00	47,30	0,00
17	26/5/2020	69,99	0,03	40,75	0,00	85,05	-0,01	35,57	0,00	47,27	0,00
18	27/5/2020	72,45	-0,05	40,84	0,01	84,45	0,02	35,49	0,02	47,49	0,02
19	28/5/2020	68,89	-0,03	41,54	0,01	86,28	0,01	36,22	0,00	48,68	0,01
20	29/5/2020	66,62	0,02	41,92	0,00	87,43	-0,01	36,23	-0,07	49,11	0,01
21	1/6/2020	68,28	0,02	41,85	0,00	86,68	0,00	33,64	0,02	49,49	0,01
22	2/6/2020	69,72	0,07	42,03	0,00	86,46	-0,01	34,31	0,00	49,89	-0,01
23	3/6/2020	74,49	0,03	42,12	-0,01	85,70	-0,01	34,31	0,00	49,58	0,01
24	4/6/2020	76,40	0,02	41,65	0,00	85,12	0,01	34,17	0,00	49,95	0,00
25	5/6/2020	78,14	0,04	41,70	0,02	85,89	0,00	34,15	0,02	50,10	0,01

*Εικόνα 6.3.3: Κλείσιμο των τιμών μετοχών των Φαρμακευτικών εταιρειών, καθώς και τα log returns, με το λογισμικό Excel.*

## Correlation

Pearson's r	AMGN-[(LB3)-(LB2)]	GSK-[(LD3)-(LD2)]	NVS-[(LF3)-(LF2)]	PFE-[(LH3)-(LH2)]	SNY-[(LB3)-(LB2)]
AMGN-[(LB3)-(LB2)]	-	0,310	0,350	0,367	0,223
GSK-[(LD3)-(LD2)]	0,310	-	0,597	0,401	0,449
NVS-[(LF3)-(LF2)]	0,350	0,597	-	0,375	0,355
PFE-[(LH3)-(LH2)]	0,367	0,401	0,375	-	0,264
SNY-[(LB3)-(LB2)]	0,223	0,449	0,355	0,264	-

**Εικόνα 6.3.4:** Συσχέτιση των log returns των μετοχών των Φαρμακευτικών Εταιρειών, με τον Συντελεστή Pearson r, με το λογισμικό Excel+Analyse-it.

**Συμπεράσματα:** Από την Εικόνα 6.3.5, προκύπτει ότι για τον συντελεστή Pearson r που ισχύει  $-0,3 \leq r < 0,3$ , δεν υπάρχει καθόλου γραμμική συσχέτιση γι' αυτήν την περιοχή και σε αυτήν την περίπτωση όμως υπάρχουν κάποιες μετοχές που σχετίζονται.

## 7. Συμπεράσματα συνολικών μετοχών και η συσχέτιση τους.

Η Παρακάτω εικόνα στο φύλλο Excel μας δείχνει τις συγκεντρωτικές συνολικές μετοχές στη χρονική περίοδο Νοέμβριος 2019, Απρίλιος 2020.

Date	Close BP	Close OZPN	Close RPSBTC	Close TOT	Close XOM	Close ASBF	Close BNPA	Close KO	Close NSRGV	Close UL	Close AMG	Close GSK	Close NVS	Close PFE	Close SNY
1/11/2019	38,70	8,25	20,07	53,22	69,60	29,32	73,98	53,90	106,66	59,75	82,15	45,27	87,63	36,42	46,85
4/11/2019	39,36	8,27	20,07	54,05	71,67	29,22	73,62	53,14	105,55	58,98	86,10	45,03	87,93	36,08	48,37
5/11/2019	39,63	8,25	20,07	54,80	73,09	30,72	73,50	52,42	104,73	59,44	87,17	44,27	86,89	35,56	49,06
6/11/2019	39,40	8,23	20,07	54,29	71,49	31,16	74,58	52,80	105,58	60,39	85,77	44,36	87,46	35,68	49,35
7/11/2019	39,32	8,43	20,03	54,89	73,01	31,39	73,68	52,29	104,43	59,67	87,05	44,21	86,99	35,02	48,40
8/11/2019	39,19	8,29	20,03	54,80	70,77	31,40	73,90	52,21	104,48	59,96	86,86	44,42	88,37	35,15	48,08
11/11/2019	39,15	8,12	20,09	54,53	70,34	31,57	74,06	51,84	105,08	59,54	87,02	44,26	88,63	35,04	48,20
9/12/2019	39,13	7,92	20,09	54,15	69,37	31,66	74,08	51,71	104,49	59,12	86,28	44,52	89,29	35,08	48,23
10/12/2019	39,21	7,81	20,05	54,30	68,80	31,97	75,18	52,41	106,01	59,70	84,69	44,66	89,86	34,72	48,31
11/12/2019	38,98	7,69	20,11	54,27	68,50	31,82	74,90	52,63	104,76	59,30	84,26	43,85	89,51	34,68	47,67
12/12/2019	39,21	7,77	20,11	54,39	69,19	31,77	75,18	52,67	105,28	59,03	85,00	44,09	90,04	35,37	47,26
13/12/2019	39,06	7,7	20,11	54,37	68,52	32,01	74,92	53,03	105,30	59,15	85,03	44,33	90,33	35,31	47,64
14/12/2019	38,65	7,73	20,11	53,66	67,82	31,68	74,64	53,08	104,72	59,02	84,89	44,50	90,40	35,73	47,20
15/12/2019	38,51	7,8	20,08	53,78	68,03	31,74	74,16	53,22	105,12	58,79	84,00	43,92	90,53	35,15	47,74
16/12/2019	38,59	8,08	20,06	54,26	69,67	32,00	73,86	52,96	103,87	58,19	84,03	44,03	90,53	35,81	47,44
17/12/2019	38,55	7,87	20,06	54,29	69,37	32,55	74,28	53,03	103,65	58,21	84,41	44,01	90,48	36,37	47,30
18/12/2019	38,63	7,95	20,06	53,79	68,91	32,83	74,58	53,22	104,50	58,58	86,55	44,48	91,30	36,70	47,27
19/12/2019	38,12	7,83	20,06	53,16	68,74	33,21	74,86	53,90	104,36	58,95	85,65	44,81	92,12	36,33	47,49
20/12/2019	37,76	7,92	20,10	52,88	68,70	33,51	74,64	53,95	104,38	59,04	85,95	45,45	92,19	36,65	48,68
21/12/2019	37,42	7,93	20,10	52,54	68,13	33,21	74,62	53,40	103,94	59,49	85,37	45,48	92,30	36,55	49,11
22/12/2019	37,31	7,81	20,10	52,21	68,42	32,76	74,72	53,75	103,67	59,28	83,50	44,93	91,43	36,33	49,49
23/12/2019	36,82	7,7	20,09	51,83	67,88	32,29	73,24	53,80	103,26	59,19	81,78	44,65	91,02	36,10	49,89
24/12/2019	37,06	7,74	20,09	52,29	68,65	32,90	72,80	54,29	103,69	59,52	82,80	45,07	91,56	36,19	49,58
25/12/2019	36,65	7,67	20,09	52,29	68,41	33,20	73,20	54,19	103,84	59,36	83,58	45,21	91,64	36,08	49,95
26/12/2019	37,09	7,73	20,05	52,98	69,51	33,23	73,28	54,42	104,79	59,81	85,43	45,51	92,07	36,33	50,10

**Εικόνα 7.1.1:** Συνολικές μετοχές των Πετρελαϊκών Εταιρειών, των Εταιρειών Τροφίμων καθώς και των Φαρμακευτικών Εταιρειών, με τον Συντελεστή Pearson r,

με το λογισμικό Excel, στο χρονικό διάστημα Νοέμβριος 2019 μέχρι και Απρίλιος του 2020.

	Close-BP	Close-OGZPY	CloseRDS-B	CloseTOT	Close-XOM	CloseASBFY	CloseBN.PA	CloseKO	CloseNSRGY	CloseUL	CloseAMGN	CloseGSK	CloseNVS	ClosePFE	CloseSNY
Close-BP	1,000	0,973	0,119	0,989	0,973	0,942	0,950	0,809	0,509	0,891	0,957	0,886	0,807	0,796	-0,097
Close-OGZPY		1,000	0,012	0,978	0,991	0,920	0,953	0,744	0,438	0,846	0,952	0,886	0,790	0,821	-0,073
CloseRDS-B			1,000	0,082	0,054	0,156	0,116	0,295	0,386	0,185	0,121	0,277	0,300	0,266	-0,165
CloseTOT				1,000	0,981	0,916	0,936	0,743	0,477	0,847	0,940	0,888	0,797	0,814	-0,107
Close-XOM					1,000	0,954	0,732	0,435	0,859	0,950	0,902	0,786	0,840	0,840	-0,126
CloseASBFY						1,000	0,932	0,910	0,597	0,897	0,938	0,907	0,885	0,802	0,114
CloseBN.PA							1,000	0,781	0,473	0,862	0,940	0,882	0,814	0,790	-0,076
CloseKO								1,000	0,681	0,864	0,850	0,793	0,827	0,680	0,184
CloseNSRGY									1,000	0,604	0,540	0,678	0,608	0,677	0,259
CloseUL										1,000	0,914	0,827	0,819	0,737	-0,123
CloseAMGN											1,000	0,884	0,885	0,817	-0,078
CloseGSK												1,000	0,901	0,943	0,056
CloseNVS													1,000	0,878	0,148
ClosePFE														1,000	0,005
CloseSNY															1,000

**Εικόνα 7.1.2:** Συνολικές μετοχές των Πετρελαϊκών Εταιρειών, των Εταιρειών Τροφίμων καθώς και των Φαρμακευτικών Εταιρειών, με τον Συντελεστή Pearson  $r$ , με το λογισμικό Excel, στο χρονικό διάστημα Νοέμβριος 2019 μέχρι και Απρίλιος του 2020.

Το πρόσημο του  $r$  καθορίζει το είδος, μόνο, της συσχέτισης (θετική ή αρνητική).

Μας πληροφορεί δηλαδή για το αν αύξηση της μιας μεταβλητής αντιστοιχεί σε αύξηση ή σε μείωση της άλλης.

- Παίρνει τιμές στο κλειστό διάστημα  $[-1, 1]$ .
- Αν υπάρχει  $r = \mp 1$  υπάρχει **τέλεια γραμμική** συσχέτιση.
- Αν  $-0,3 \leq r < 0,3$  **δεν υπάρχει γραμμική** συσχέτιση.

Αυτό, όμως, δεν σημαίνει ότι δεν υπάρχει άλλου είδους συσχέτιση μεταξύ των δύο μεταβλητών.

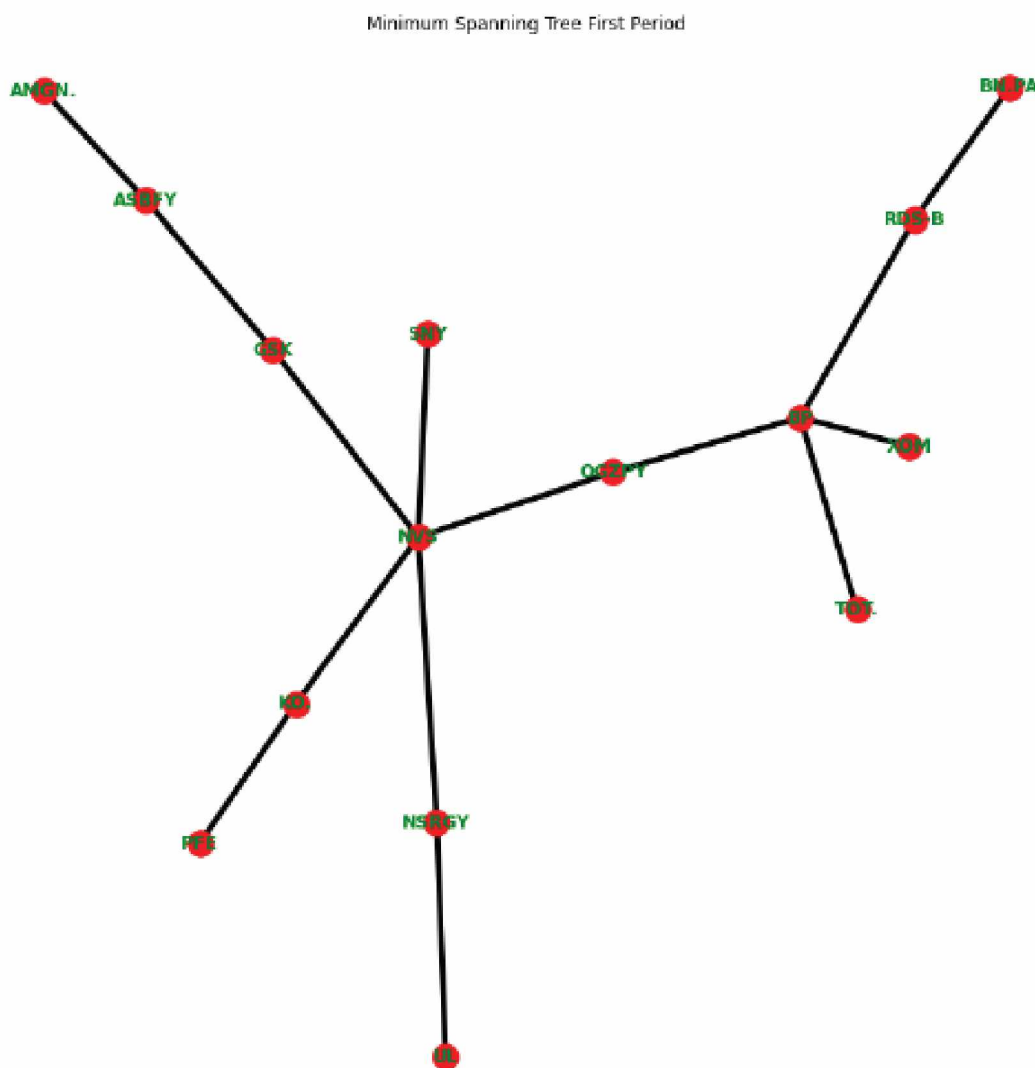
- Αν  $-0,5 < r \leq -0,3$  ή  $0,3 \leq r < 0,5$  υπάρχει **ασθενής γραμμική** συσχέτιση.
- Αν  $-0,7 < r \leq -0,5$  ή  $0,5 \leq r < 0,7$  υπάρχει **μέση γραμμική** συσχέτιση.
- Αν  $-0,8 < r \leq -0,7$  ή  $0,7 \leq r < 0,8$  υπάρχει **ισχυρή γραμμική** συσχέτιση.
- Αν  $-1 < r \leq -0,8$  ή  $0,8 \leq r < 1$  υπάρχει **πολύ ισχυρή γραμμική** συσχέτιση.

Θετικές τιμές του  $r$  δεν υποδηλώνουν, κατ' ανάγκην μεγαλύτερο βαθμό γραμμικής συσχέτισης από το βαθμό γραμμικής συσχέτισης που υποδηλώνουν αρνητικές τιμές

του  $r$ . Θα πρέπει να τονίσουμε ότι ο βαθμός γραμμικής συσχέτισης καθορίζεται από την απόλυτη τιμή του  $r$  και όχι από το πρόσημο του  $r$ .

**Συμπεράσματα:** Από την *Εικόνα 7.1.2*, μπορούμε να βγάλουμε τα συμπεράσματα μας για την σύνδεση των μετοχών.

Μπορούμε να τα δούμε και στην *Εικόνα 7.1.3*.



*Εικόνα 7.1.3:* Η παραπάνω εικόνα παρουσιάζει ένα *minimum spanning tree* με τη σύνδεση των συνολικών μετοχών, στο χρονικό διάστημα Νοέμβριος 2019 μέχρι και Απρίλιος του 2020.

**Συμπεράσματα:** Τι παρατηρούμε από το παραπάνω δέντρο; Καταρχάς, υπάρχουν δύο κόμβοι μία για την πετρελαϊκή την BP και μία για την NVS η οποία είναι φαρμακευτική. Μεταξύ τους αυτές συνδέονται με την OGZPY που είναι πετρελαϊκή και μεταξύ τους όπως παρατηρούμε έχουμε και τις υπόλοιπες συνδέσεις τις οποίες μπορούμε να τις δούμε στις εικόνες 7.1.1, 7.1.2 και να εξάγουμε τα συμπεράσματα μας. Παρατηρούμε ότι η εταιρία Danone (BN.PA) βρίσκεται στην άκρη ενός κλαδίου, όπως ίσως ήταν αναμενόμενο από τη διαφορετική συμπεριφορά που ακολου-

θούσε. Επίσης παρατηρούμε ότι στα κλαδιά δεν είναι απαραίτητα εταιρίες του ίδιου κλάδου. Οι εταιρίες πετρελαίου είναι συνδεδεμένες με κόμβο την BP. Και οι φαρμακευτικές με κόμβο τη Novartis. Και οι εταιρίες τροφίμων είναι διαμοιρασμένες μεταξύ τους. Εδώ θα πρέπει να τονίσουμε ότι υπάρχει μια σχετική διασπορά των εταιρειών τροφίμων ίσως γιατί έχουμε ακόμα την αρχή της πανδημίας.

Η Παρακάτω εικόνα στο φύλλο Excel μας δείχνει τις συγκεντρωτικές συνολικές μετοχές στη χρονική περίοδο Μάιος 2020, Δεκέμβριος 2020.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1	Date	Close BP	Close OGPZY	Close RDSSTO	Close TOT	Close XOM	Close ABSF	Close BNPA	Close KO	Close NSRGV	Close UL	Close AMG	Close GSK	Close NVS	Close PFE	Close SNY
2	1/5/2020	22,83	4,97	20,53	33,43 €	43,14	22,85	61,50	45,60	104,38	51,50	64,97	41,21	83,41	35,71	46,85
3	4/5/2020	23,25	4,97	20,53	33,56 €	44,88	22,15	61,48	45,14	103,95	50,96	65,84	42,15	84,00	35,69	48,37
4	5/5/2020	23,87	5,09	20,59	35,01 €	44,83	21,65	61,50	45,40	103,97	50,61	64,91	41,99	84,75	36,54	49,06
5	6/5/2020	23,58	4,98	20,59	34,21 €	43,99	20,81	62,96	44,75	105,25	49,78	62,66	42,39	85,35	36,54	49,35
6	7/5/2020	24,06	4,94	20,59	34,90 €	44,24	21,73	64,06	44,60	106,31	50,55	64,29	41,70	84,67	35,07	48,40
7	8/5/2020	24,03	5,03	20,59	36,42 €	46,18	22,05	64,08	46,11	108,00	51,88	66,28	41,91	84,93	35,31	48,08
8	11/5/2020	23,50	4,94	20,59	34,81 €	45,74	21,23	63,02	45,54	108,75	52,20	66,20	42,07	86,59	36,15	48,20
9	12/5/2020	23,06	5,02	20,59	34,50 €	44,12	21,66	62,36	44,82	108,40	51,88	60,96	42,21	85,15	35,45	48,23
10	13/5/2020	22,23	4,9	20,49	33,29 €	41,93	21,03	60,44	43,94	107,65	51,78	59,82	42,74	85,20	35,15	48,31
11	14/5/2020	22,14	5	20,49	33,73 €	42,30	20,48	60,66	43,70	106,46	50,99	62,17	40,86	84,03	35,98	47,67
12	15/5/2020	21,82	4,97	20,47	33,03 €	42,00	19,67	63,10	43,26	106,72	51,21	62,53	40,91	84,02	35,83	47,26
13	18/5/2020	23,51	5,27	20,47	35,69 €	45,34	20,78	61,82	44,97	108,14	52,45	66,60	41,28	84,85	36,12	47,64
14	19/5/2020	22,91	5,3	20,50	35,35 €	43,94	20,49	62,12	44,54	107,32	50,67	65,09	40,93	85,23	35,75	47,20
15	20/5/2020	23,62	5,44	20,55	36,49 €	45,37	20,13	61,26	45,89	108,60	51,43	65,93	41,31	85,95	35,70	47,74
16	21/5/2020	23,38	5,43	20,55	36,04 €	44,56	20,27	61,18	45,17	106,63	50,84	66,67	41,03	84,99	35,35	47,44
17	22/5/2020	22,98	5,37	20,55	36,02 €	44,60	20,46	61,72	45,03	105,78	50,77	64,46	40,89	84,91	35,58	47,30
18	26/5/2020	23,26	5,45	20,55	36,52 €	45,91	22,48	61,54	46,09	105,50	51,08	69,99	40,75	85,05	35,57	47,27
19	27/5/2020	23,93	5,47	20,56	37,26 €	46,24	23,38	61,50	46,73	104,33	52,24	72,45	40,94	84,45	35,49	47,49
20	28/5/2020	23,26	5,48	20,57	37,44 €	45,04	22,99	62,20	47,09	105,96	53,61	68,89	41,54	86,28	36,22	48,68
21	29/5/2020	23,14	5,65	20,54	37,58 €	45,47	22,70	61,56	46,68	108,03	54,05	66,62	41,92	87,43	36,23	49,11
22	1/6/2020	23,84	5,71	20,54	38,66 €	46,28	24,73	61,90	46,99	108,65	54,39	68,28	41,85	86,68	33,64	49,49
23	2/6/2020	24,95	5,82	20,63	39,28 €	47,31	24,53	62,12	46,90	107,62	54,65	69,72	42,03	86,46	34,31	49,89
24	3/6/2020	25,90	6,05	20,62	40,84 €	49,24	24,66	62,32	47,90	108,35	55,69	74,49	42,12	85,70	34,31	49,58
25	4/6/2020	25,69	5,73	20,63	40,75 €	49,10	24,97	62,66	47,92	107,15	55,72	76,40	41,65	85,12	34,17	49,95
26	5/6/2020	27,71	5,85	20,65	43,08 €	53,08	26,05	63,50	49,09	106,35	56,25	78,14	41,70	85,89	34,15	50,10

*Εικόνα 7.1.4: Συνολικές μετοχές των Πετρελαϊκών Εταιρειών, των Εταιρειών Τροφίμων καθώς και των Φαρμακευτικών Εταιρειών, με τον Συντελεστή Pearson r, με το λογισμικό Excel, στο χρονικό διάστημα Μάιος 2020 μέχρι και Δεκέμβριος του 2020.*

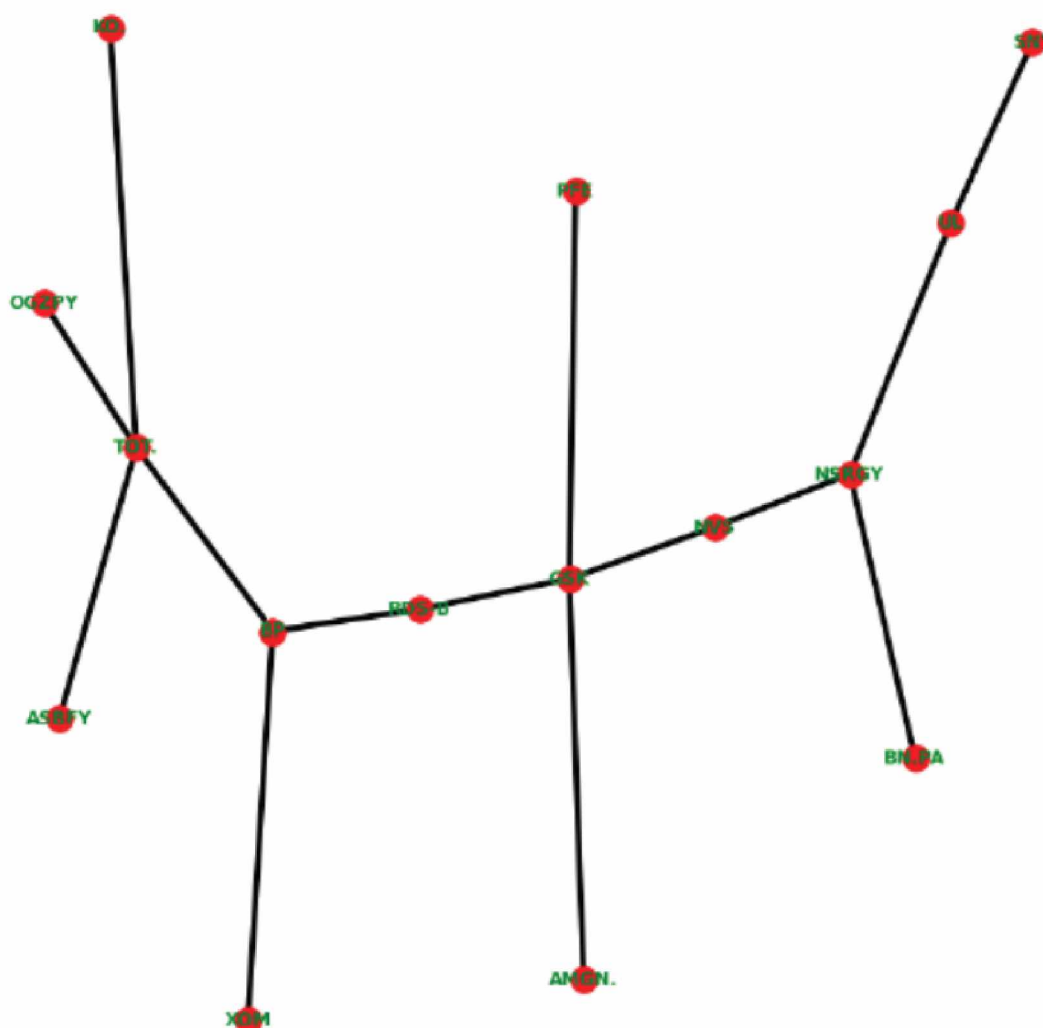
	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG
Close-BP	1,000	0,892	-0,494	0,559	0,978	0,113	0,732	-0,420	-0,479	-0,612	-0,109	0,840	0,152	-0,078	0,213	
Close-OGZPY		1,000	-0,418	0,655	0,910	0,292	0,628	-0,259	-0,475	-0,559	0,140	0,637	0,367	-0,082	0,078	
CloseRDS-B			1,000	0,133	-0,531	0,501	-0,647	0,611	0,798	0,834	0,367	-0,558	0,177	0,222	0,305	
CloseTOT				1,000	0,828	0,044	0,413	-0,161	-0,037	0,621	0,180	0,613	0,408	0,150		
Close-XOM					1,000	0,121	0,711	-0,389	-0,545	-0,645	-0,014	0,778	0,152	-0,091	0,125	
CloseASBFY						1,000	-0,350	0,707	0,136	0,288	0,762	-0,222	0,655	0,541	0,022	
CloseBN.PA							1,000	-0,713	-0,404	-0,607	-0,515	0,840	0,085	-0,538	0,351	
CloseKO								1,000	0,293	0,613	0,762	-0,655	0,389	0,646	-0,196	
CloseNSRGY									1,000	0,814	-0,146	-0,231	-0,019	0,115	0,410	
CloseUL										1,000	0,157	-0,494	0,072	0,269	0,253	
CloseAMGN											1,000	-0,502	0,424	0,574	-0,376	
CloseGSK												1,000	0,032	-0,315	0,557	
CloseNVS													1,000	-0,504	0,163	
ClosePFE														1,000	-0,232	
CloseSNY															1,000	

**Εικόνα 7.1.5:** Συσχέτιση των *log returns* των συνολικών μετοχών των Πετρελαϊκών Εταιρειών, των Εταιρειών Τροφίμων καθώς και των Φαρμακευτικών Εταιρειών, με τον Συντελεστή Pearson *r*, με το λογισμικό Excel, στο χρονικό διάστημα Μάιος 2020 μέχρι και Δεκέμβριος του 2020.

**Συμπεράσματα:** Από την **Εικόνα 7.1.5**, προκύπτει ότι για τον συντελεστή Pearson *r* υπάρχει μια σχετική συσχέτιση, η και καθόλου γραμμική συσχέτιση σε αυτήν την περίπτωση, για τις συνολικές μετοχές, υπάρχουν και κάποιες αρνητικές συσχετίσεις, αυτό συμβαίνει στις μετοχές φαρμάκων και πετρελαίων, σχετικά τα πετρέλαια έχουν σταθερές τιμές σε αντίθεση με τα φάρμακα που ανεβαίνουν οι τιμές τους, εξάλλου έχουμε την εξάπλωση της πανδημίας σε αυτό το χρονικό διάστημα, αυτό το σημείο να το προσέξουμε ιδιαίτερα, ίσως να περιμένουν οι επενδυτές αύξηση των τιμών των μετοχών τους.

Μπορούμε να τα δούμε και στις **Εικόνες 7.1.6**.

Minimum Spanning Tree Second Period



**Εικόνα 7.1.6:** Η παραπάνω εικόνα παριστάνει ένα *minimum spanning tree* με τη σύνδεση των συνολικών μετοχών, στο χρονικό διάστημα, Μάιος 2020 μέχρι και Δεκέμβριος του 2020.

**Συμπεράσματα:** Τι παρατηρούμε από το παραπάνω δέντρο; Καταρχάς, υπάρχουν τέσσερεις κόμβοι ένας για την πετρελαϊκή την BP και ένας για την TOT η οποία και αυτή πετρελαϊκή, μία GSK η οποία είναι φαρμακευτική και μία NSRGY, η οποία είναι τροφίμων. Μεταξύ έχουμε και τις υπόλοιπες συνδέσεις τις οποίες μπορούμε να τις δούμε στις εικόνες 7.1.3, 7.1.6 και να εξάγουμε τα συμπεράσματα μας.

Παρατηρούμε ότι οι φαρμακευτικές εταιρείες βρίσκονται στο κέντρο και είναι άμεσα συνδεδεμένες, ίσως λόγω και της σχέσης της φύσης τους (φαρμακευτικές) με την ίδια την ασθένεια. Εδώ παρατηρούμε και μία εξαίρεση τη μετοχή της Sanofi.



Τα συνολικά συμπεράσματα στα οποία θα καταλήξουμε θα προκύψουν για τις δύο χρονικές περιόδους, Νοέμβριος 2019, Απρίλιος 2020 αρχή της πανδημίας και Μάιος 2020, Δεκέμβριος 2020 κορύφωση της πανδημίας.

Τί παρατηρούμε στο σχήμα της Εικόνας 7.1.4; παρατηρούμε ότι έχουμε δύο κόμβους μία για την πετρελαϊκή BP και μία για τη φαρμακευτική τη NVS, στο ενδιάμεσο συνδέονται με την πετρελαϊκή την OGZPY. Η πετρελαϊκή BP, όπως θα περιμέναμε να συνδέεται άμεσα με τις πετρελαϊκές, όπως και συμβαίνει RDSB, XOM, TOT, OGZPY, εδώ θα πρέπει να τονίσουμε ότι υπάρχει και μία μετοχή τροφίμων η BN.PA η DANONY, η οποία δεν μπορούμε να πούμε ότι έχει μεγάλη γκάμα τροφίμων εστιάζει κυρίως στα γαλακτοκομικά. Εδώ θα πρέπει να τονίσουμε ότι μεταξύ των εταιρειών ενέργειας υπάρχει μεγάλη συνεκτικότητα, δεν υπάρχει διαφοροποίηση των τιμών μεταξύ τους.

Πηγαίνοντας στον άλλο κόμβο του σχήματος της Εικόνας 7.1.4, έχουμε μια φαρμακευτική εταιρεία τη NVS η οποία συνδέεται και με τις άλλες φαρμακευτικές, SNY, PFE, GSK, AMGN, αλλά και με τις μετοχές τροφίμων, NSRGY, UL, KO, ASPFY. Εδώ θα πρέπει να τονίσουμε ότι οι φαρμακευτικές και οι των τροφίμων στην αρχή της πανδημίας συνδέονται μεταξύ τους, ίσως γιατί οι άνθρωποι δεν ξέρουν ακόμα τι έκταση θα πάρει.

Τί παρατηρούμε στο σχήμα της Εικόνας 7.1.6; εδώ αλλάζουν όλα, ίσως γιατί έχουμε τη χρονική περίοδο έξαρσης της πανδημίας σε παγκόσμιο επίπεδο, παρατηρούμε ότι έχουμε τέσσερις κόμβους έναν για την τροφίμων που είναι η NESTLE (NSRGY), παγκόσμια με μεγάλη γκάμα τροφίμων. Δεύτερο για την φαρμακευτική GLAXO SMITH KLINE (GSK), που συνδέεται με την NESTLE με τη NOVARTIS, που είναι φαρμακευτική. Τρίτο, πάλι έχουμε την πετρελαϊκή BP η οποία συνδέεται με την (GSK) με μία άλλη πετρελαϊκή την RDSB. Τέταρτο τον κόμβο της πετρελαϊκής TOT η οποία συνδέεται απευθείας με την BP.

Παίρνοντας στη σειρά τους παραπάνω κόμβους θα παρατηρήσουμε και σ' αυτό το χρονικό διάστημα ότι όλες οι μετοχές σχετίζονται πολύ διαφορετικά με το αρχικό χρονικό διάστημα, που ήταν η αρχή της πανδημίας (COVID-19).

1. Πρώτος κόμβος, η NESTLE παγκόσμια εταιρεία τροφίμων με πολύ μεγάλη γκάμα παρατηρούμε ότι συνδέεται άμεσα με δύο μετοχές τροφίμων UL, BN.PA, και μία

φαρμακευτική την NVS, σε αντίθεση με το σχήμα της εικόνας 7.1.3 που η παραπάνω μετοχή συνδέεται με μία τροφίμων πάλι την UL και μία φαρμακευτική τη NVS.

2. Δεύτερος κόμβος, η φαρμακευτική GLAXO SMITH KLINE (GSK), που συνδέεται με την NESTLE με τη NOVARTIS, που είναι φαρμακευτική και συνδέεται άμεσα με δύο φαρμακευτικές τις PFE, AMGN, ίσως φυσικό άλλωστε και με μία πετρελαίου που είναι η RPSTO, σε αντίθεση με το σχήμα της εικόνας 7.1.3 που η παραπάνω μετοχή συνδέεται με μία φαρμακευτική την NVS και μια τροφίμων την ASBFY.
3. Τρίτος κόμβος, πάλι έχουμε κόμβο την πετρελαϊκή BP η οποία συνδέεται με την (GSK) με μία άλλη πετρελαϊκή την RDSB, επίσης συνδέεται με δύο πετρελαϊκές που είναι η XOM, TOT, σε αντίθεση με το σχήμα της εικόνας 7.1.3 που η παραπάνω μετοχή αποτελεί κόμβο και συνδέεται με τις πετρελαϊκές RDS, XOM, TOT, OGPY και μια τροφίμων την BM.PA.
4. Τέταρτος κόμβος, της πετρελαϊκής TOT η οποία συνδέεται απευθείας με την BP, με τις τροφίμων ASBFY, KO και την πετρελαίου αερίου OGZPY, σε αντίθεση με το σχήμα της εικόνας 7.1.3 που η παραπάνω μετοχή δεν αποτελεί κόμβο και συνδέεται με την πετρελαϊκή TOT.
5. Παρατηρούμε ότι υπάρχει μια αλλαγή πριν και μετά την εμφάνιση του COVID-19.
6. Φαίνεται επίσης ότι ακόμα και στον ίδιο κλάδο όπως είδαμε στον κλάδο αγαθών εταιρίες με πιο διεσπαρμένο χαρτοφυλάκιο προϊόντων όπως η NESTLE έχει διαφορετική συμπεριφορά από εταιρίες με περιορισμένο χαρτοφυλάκιο όπως η DANONE.
7. Η εταιρίες ενέργειας όπως παρατηρούμε από τα παραπάνω παρουσιάζουν μια πιο ομογενή συμπεριφορά.
8. Φαίνεται επίσης ότι ο κλάδος των φαρμακευτικών εταιριών παίζει έναν πολύ σημαντικό ρόλο, ιδιαίτερα μετά την εμφάνιση του COVID-19 προφανώς λόγω της αναμονής κερδών από τα εμβόλια και πιθανά φάρμακα.

### **Συμπεράσματα– Μελλοντική Έρευνα:**

Στην παρούσα εργασία μελετήθηκε η συμπεριφορά των τιμών μετοχών που αντλήθηκαν από το yahoo finance σε τρεις διαφορετικούς κλάδους και συγκεκριμένα α) Πετρελαϊκές και εταιρειών φυσικού Αερίου. β) Εταιρείες Τροφίμων γ) Φαρμακευτικές Εταιρείες. Σε κάθε κατηγορία επελέγησαν πέντε χαρακτηριστικές μετοχές. Η μελέτη έγινε σε δυο χρονικά διαστήματα α) 1 Νοεμβρίου 2019 μέχρι και 30 Απριλίου του 2020 και β) 1 Μαΐου 2020 μέχρι και 31 Δεκεμβρίου του 2020. Η μελέτη έγινε με χρήση περιγραφικής στατιστικής, του συντελεστή συσχέτισης, ανάλυσης ενώ χρησιμοποιήθηκε και η μέθοδος minimum spanning tree.

Γενικά στην ίδια κατηγορία μετοχών παρατηρείται εν γένει μια υψηλή συσχέτιση αν και σε μερικές περιπτώσεις όπως παρατηρήθηκε στον κλάδο των τροφίμων εταιρίες με πιο διεσπαρμένο χαρτοφυλάκιο προϊόντων όπως αναφέρω και παραπάνω η Nestle έχει διαφορετική συμπεριφορά από εταιρίες με περιορισμένο χαρτοφυλάκιο όπως η Danone. Οι εταιρίες πετρελαίου και φυσικού αερίου παρουσιάζουν πιο ομογενή συμπεριφορά.

Παρατηρούμε ότι υπάρχει μια αλλαγή στη συσχέτιση της συμπεριφοράς πριν και με τα την εμφάνιση της COVID-19. Φαίνεται επίσης ότι ο κλάδος των φαρμακευτικών εταιριών παίζει σημαντικό ρόλο ιδιαίτερα μετά την εμφάνιση του COVID-19 προφανώς λόγω της αναμονής κερδών από τα σχεδιαζόμενα εμβόλια και πιθανά φάρμακα.

Τώρα ως μελλοντική εργασία προτείνεται η μελέτη αντίστοιχων τύπων μετοχών από χρηματιστήρια της Ευρώπης (Γαλλία, Γερμανία, Μεγάλη Βρετανία), της Κίνας, Ιαπωνία και του Hong Kong προκειμένου να διερευνηθεί πιθανή γεωγραφική εξάρτηση της συμπεριφοράς των μετοχών των κατηγοριών που μελετήθηκαν στην παρούσα εργασία καθώς και πιθανές ομαδοποιήσεις.



# ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.

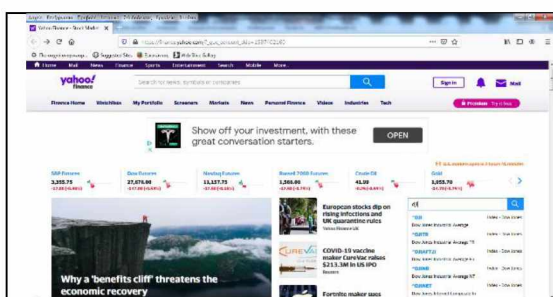


# Παράρτημα:

## 1. Συνολικό κατέβασμα των μετοχών.

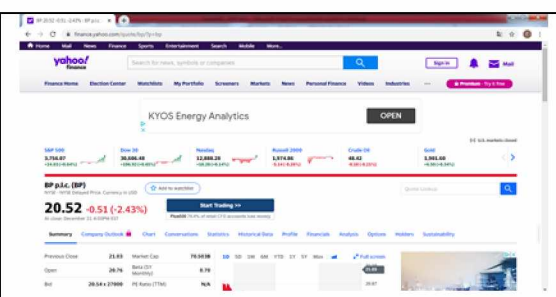
Τα δεδομένα που θα χρησιμοποιήσουμε είναι οι τιμές των μετοχών OGZPY, RDS, XOM, TOT, BP, (Πετρελαίου-Αερίου), ASBF, BNPA, KO, UL, NSRGY (Τροφίμων), AMG, GSK, NVS, PFE, SNY (Φαρμακευτικών) για τα χρονικά διαστήματα 2019-2020, Νοέμβριος-Απρίλιος 2020-2020. Μάιος-Δεκέμβριος.

Τις μετοχές τις έχουμε λάβει μέσω του ιστοτόπου (<https://finance.yahoo.com/>) (Θεόδωρος Καρακασίδης) όπως αναφέρθηκε παραπάνω.

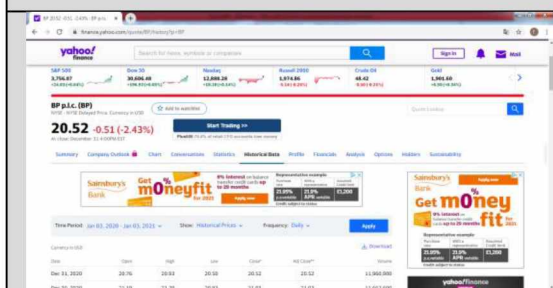


Εικόνα 1.1. Εικόνα από το yahoo finance.

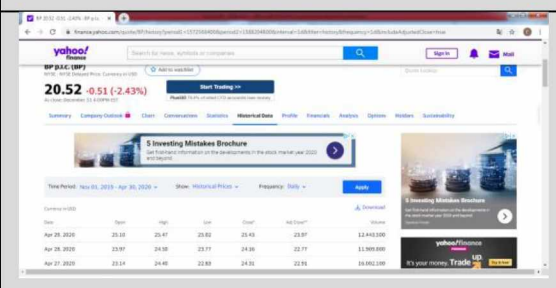
Η Εικόνα 1.1. μας δείχνει κάποιες μετοχές από το αμερικάνικο χρηματιστήριο, στην προκειμένη περίπτωση όπως φαίνεται είναι S&P Futures, Dow Futures, Nasdaq Futures, Russell 2000 Futures, Crude Oil και Gold. Εμείς επιλέγουμε τον BP.



Εικόνα 1.2 Επιλογή της μετοχής BP.



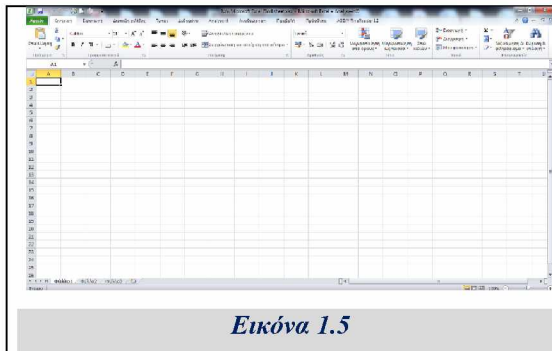
Εικόνα 1.3



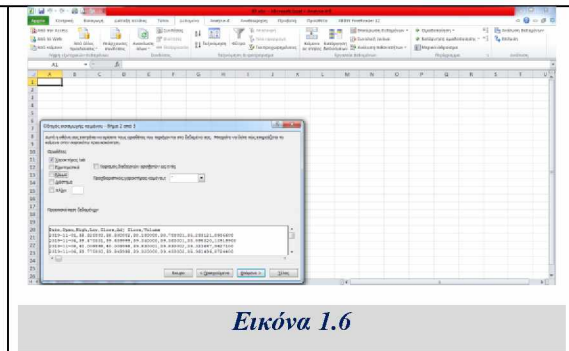
Εικόνα 1.4

Οι παραπάνω εικόνες (1,1, 1,2, 1,3, 1,4) μας δίνουν πληροφορίες της μετοχής της εταιρείας BP. Οι αρχικές χρονοσειρές χωρίστηκαν σε χρονικά διαστήματα από 1 Νοεμβρίου 2019 έως 30 Απριλίου του 2020.

Το αμέσως επόμενο βήμα είναι να περάσουμε τα δεδομένα σε ένα φύλλο εργασίας Excel, το οποίο εμφανίζεται παρακάτω.

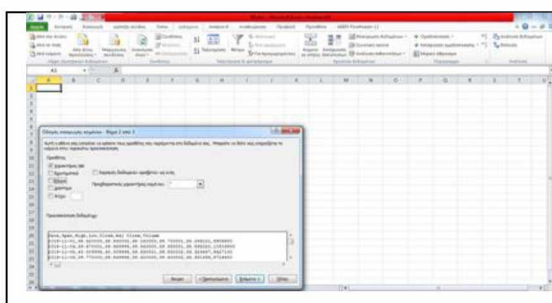


*Εικόνα 1.5*

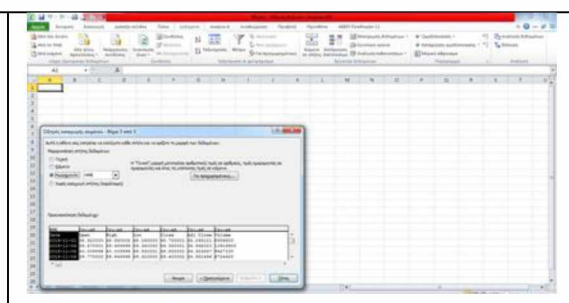


*Εικόνα 1.6*

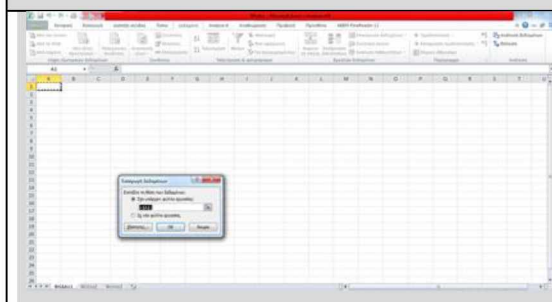
Στο φύλλο εργασίας που εμφανίζεται στην εικόνα 1.5 επιλέγουμε την εντολή Δεδομένα, από την εντολή από Κείμενο κάνουμε εισαγωγή το αρχείο BP, οι εντολές με τις οποίες κάνουμε την εισαγωγή του παραπάνω αρχείο δίνονται από τις παρακάτω εικόνες, (1,6, 1,7, 1,8, 1,9).



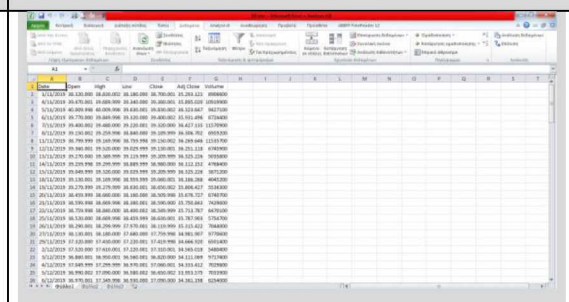
*Εικόνα 1.7.*



*Εικόνα 1.8.*



*Εικόνα 1.9*



*Εικόνα 1.10*

Από την *Εικόνα 1.10* επιλέγουμε τις στήλες της ημερομηνίας Date και του κλεισίματος Close των μετοχών. Οπότε έχουμε το παρακάτω φύλο εργασίας.



	A	B	C	D	E	F	G
1	Date	Open	High	Low	Close BP	Adj Close	Volume
2	1/11/2019	38,32	38,83	38,18	38,70	34,41	8906600,00
3	4/11/2019	39,47	39,69	39,34	39,36	35,00	10919900,00
4	5/11/2019	40,01	40,01	39,63	39,83	35,42	9427100,00
5	6/11/2019	39,77	39,85	39,32	39,40	35,03	8724400,00
6	7/11/2019	39,40	39,48	39,22	39,32	35,52	11570900,00
7	8/11/2019	39,15	39,26	38,84	39,19	35,40	6959200,00
8	11/11/2019	38,80	39,17	38,76	39,15	35,36	11535700,00
9	12/11/2019	39,36	39,52	39,03	39,13	35,35	6745900,00
10	13/11/2019	39,27	39,39	39,12	39,21	35,42	5035800,00
11	14/11/2019	39,26	39,30	38,89	38,98	35,21	4768400,00
12	15/11/2019	39,05	39,32	39,03	39,21	35,42	3671200,00
13	18/11/2019	39,13	39,17	38,96	39,06	35,28	4045200,00
14	19/11/2019	39,28	39,28	38,63	38,65	34,91	5536300,00
15	20/11/2019	38,46	38,66	38,16	38,51	34,79	6740700,00
16	21/11/2019	38,60	38,67	38,38	38,59	34,86	7429600,00
17	22/11/2019	38,76	38,84	38,40	38,55	34,82	6470100,00
18	25/11/2019	38,52	38,67	38,46	38,63	34,89	5754700,00
19	26/11/2019	38,29	38,30	37,97	38,12	34,43	7044000,00
20	27/11/2019	38,13	38,18	37,68	37,76	34,11	9770600,00
21	29/11/2019	37,32	37,43	37,22	37,42	33,80	6501400,00
22	2/12/2019	37,52	37,61	37,22	37,31	33,70	5480400,00
23	3/12/2019	36,86	36,95	36,56	36,82	33,26	9717400,00
24	4/12/2019	37,05	37,30	36,97	37,06	33,48	7029800,00
25	5/12/2019	36,99	37,09	36,58	36,65	33,11	7033900,00

*Εικόνα 1.11*

Με όμοιο τρόπο κατεβάζω όλες τις τιμές των μετοχών Πετρελαίου και Αερίου.

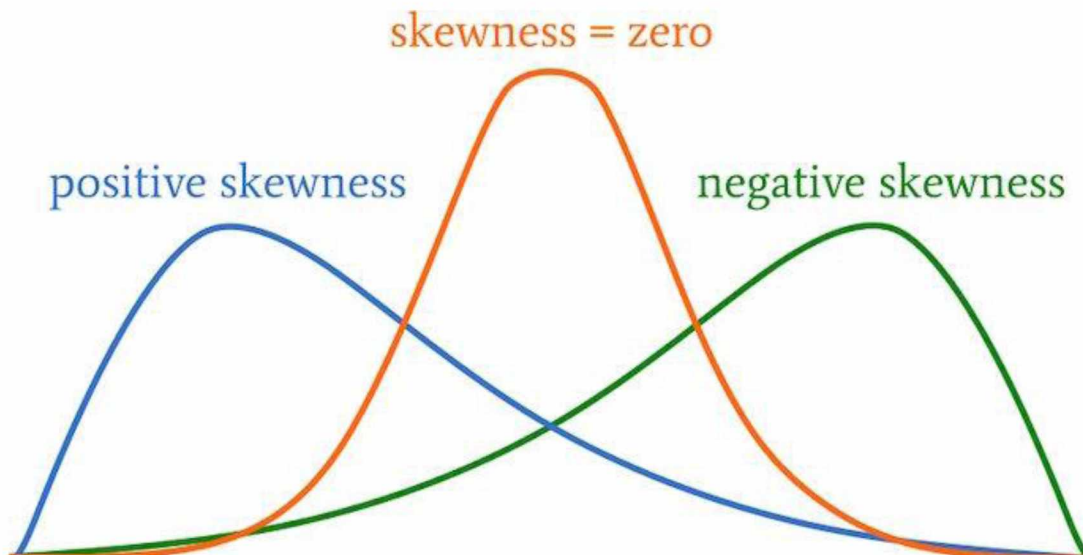
## 2. Ασυμμετρία μιας κατανομής, Συντελεστής Ασυμμετρίας (Skewness $S_{sk}$ ).

Μια κατανομή συχνοτήτων (ή σχετικών συχνοτήτων) ονομάζεται συμμετρική όταν είναι γνωστό ότι υπάρχει ένας κατακόρυφος άξονας που λειτουργεί σαν καθρέφτης της μισής κατανομής στην άλλη μισή, ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα αυτής της κατανομής είναι η κανονική κατανομή.

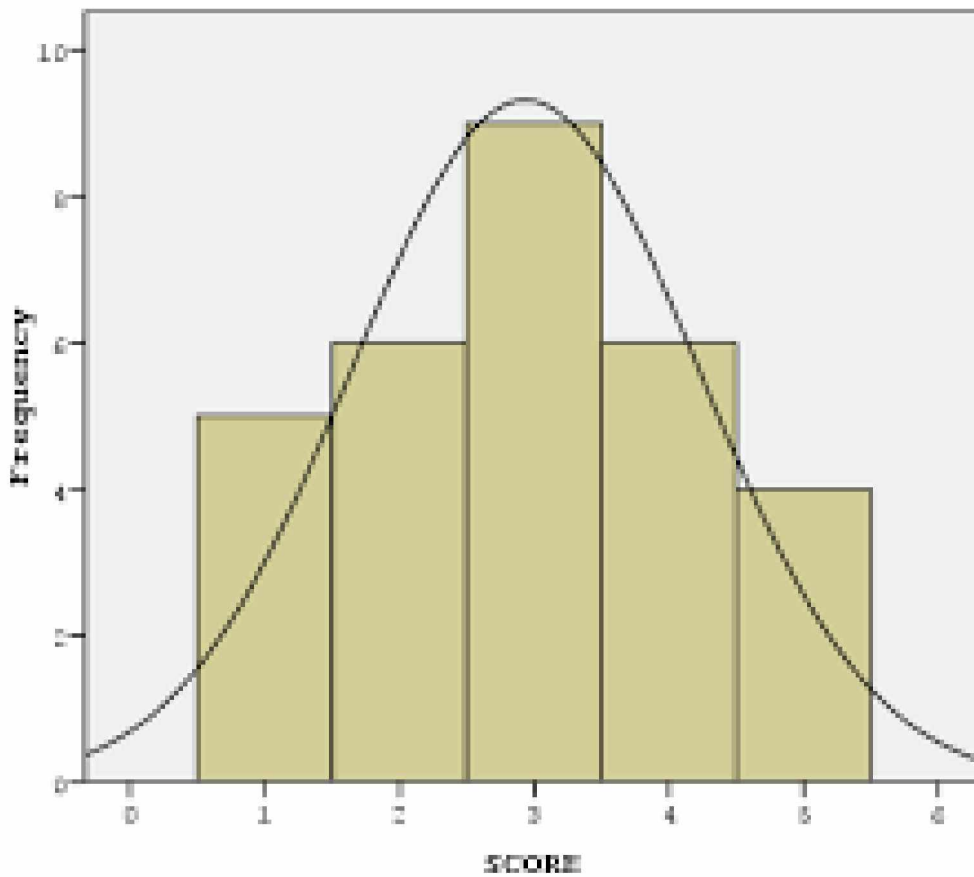
Πολλές φορές μπορεί να είναι συμμετρική μια κατανομή η οποία μπορεί να έχει μια κάποια ανώμαλη συμπεριφορά, παρακάτω παρουσιάζονται κάποια παραδείγματα συμμετρικών κατανομών. Μετράει πόσο δεξιά ή αριστερά από τον μέσο βρίσκεται μετατοπισμένη η κατανομή. Στην περίπτωση της ασυμμετρίας, ένα από τα τμήματα στα οποία χωρίζει την κατανομή η κορυφή περιέχει περισσότερες παρατηρήσεις από το άλλο. Διακρίνουμε δύο ειδών ασυμμετρίας, την θετική ασυμμετρία και την αρνητική ασυμμετρία (Θεόδωρος Καρακασιδής).

- Skewness = 0, είναι κανονική κατανομή (συμμετρία), συμμετρική γύρω από τον μέσο όρο. Στην περίπτωση αυτή, η κορυφή, η διάμεσος και η μέση τιμή συμπίπτουν.
- Skewness > 0, μεγάλη δεξιά ουρά (δεξιά ασυμμετρία), περισσότερες τιμές πάνω από τον μέσο όρο, καθώς και η διάμεσος, βρίσκονται δεξιά της κορυφής.
- Skewness < 0, μεγάλη αριστερή ουρά (αριστερή ασυμμετρία), περισσότερες τιμές κάτω από τον μέσο όρο, βρίσκονται αριστερά της κορυφής.
- Η ασυμμετρία της κατανομής ποσοτικοποιείται μέσω του συντελεστή ασυμμετρίας που δίνεται από τη σχέση 2.1 (Κατερίνα Κύρτσου).

$$\gamma = \frac{\frac{1}{N} \sum_{i=0}^N (x_i - \bar{x})^3}{\left( \frac{1}{N} \sum_{i=0}^N (x_i - \bar{x})^2 \right)^{\frac{3}{2}}} = \frac{1}{NS^3} \sum_{i=0}^N (x_i - \bar{x})^3 \quad 2.1$$



*Εικόνα 2.1: Παράδειγμα κατανομών, θετική  $S > 0$ , δεξιά ασυμμετρία, κανονική  $S = 0$ , συμμετρία,  $S < 0$ , αριστερή ασυμμετρία αρνητική κατανομή.*



*Εικόνα 2.2: Παράδειγμα συμμετρικής κατανομής,  $S = 0$  συμμετρία.*

Θα πρέπει να τονίσουμε ότι η Ασυμμετρία μετράει το βαθμό συμμετρίας των δεδομένων ως προς τη συχνότητα-κατανομή τους γύρω από τη μέση τιμή.

### 3. Κυρτότητα μιας κατανομής (Kurtosis $S_{ku}$ ).

Η κανονική κατανομή είναι το μέτρο και για την κυρτότητα μιας κατανομής, μετράει το πόσο στενή ή πλατιά είναι μία κατανομή, η τιμή αναφοράς της Κυρτότητας ή Κύρτωσης είναι το 3 και η οποία αντιστοιχεί στην κανονική κατανομή.

Κύρτωση = 3, είναι κανονική κατανομή, μεσοκύρτωση.

Κύρτωση > 3, λεπτόκυρτη (στενή και ψηλή) περισσότερες υψηλές τιμές, φαινόμενο παχίων ουρών.

Κύρτωση < 3, πλατύκυρτη (χαμηλή και πλατιά) περισσότερες χαμηλές τιμές (Κατερίνα Κύρτσου Σημειώσεις Μεταπτυχιακού Οικονομολογίας).

Η κυρτότητα μιας κατανομής υπολογίζεται από με το συντελεστή κατανομής του Pearson's  $r$  ο οποίος δίνεται από τη σχέση 3.1.

$$r = \frac{\frac{1}{N} \sum_{i=0}^N (x_i - \bar{x})^4}{\left( \frac{1}{N} \sum_{i=0}^N (x_i - \bar{x})^2 \right)^2} = \frac{1}{s^4 N} \sum_{i=0}^N (x_i - \bar{x})^4 \quad 3.1$$

Θα πρέπει να τονίσουμε ότι η Κύρτωση μετράει το βαθμό συγκέντρωσης των δεδομένων γύρω από τη μέση τιμή, επίσης ακόμα θα πρέπει να τονίσουμε ότι η Κύρτωση δείχνει την αιχμηρότητα η την πλάτυνση της κατανομής.

### 4. Πρώτη Επαφή με το Eviews.

Θα χρησιμοποιήσουμε το πακέτο Eviews 10 Enterprise Edition, ένα πακέτο επεξεργασίας δεδομένων που είναι διατεταγμένα στο χρόνο, το οποίο βασίζεται στην έννοια της αντικειμενοστραφούς επεξεργασίας ( Σταύρος Ντεγιάννης).

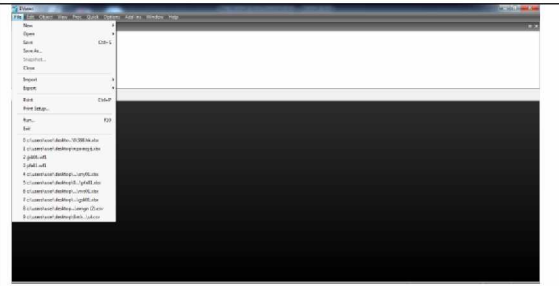
Όλα τα δεδομένα και τα αποτελέσματά μας αποθηκεύονται σε ένα workfile.

Για να δημιουργήσουμε ένα νέο workfile πάμε File/New workfile.

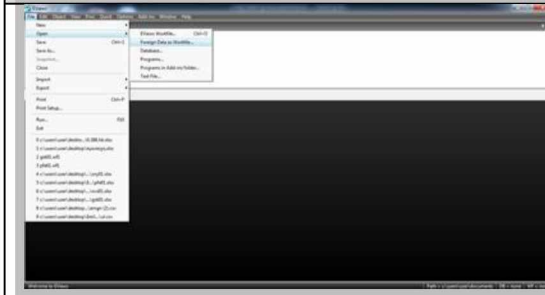
Στο παράθυρο το οποίο εμφανίζεται επιλέγουμε τη συχνότητα των δεδομένων τα οποία θα επεξεργαστούμε.



Εικόνα 4.1: Παράθυρο του EvIEWS.



Εικόνα 4.2:



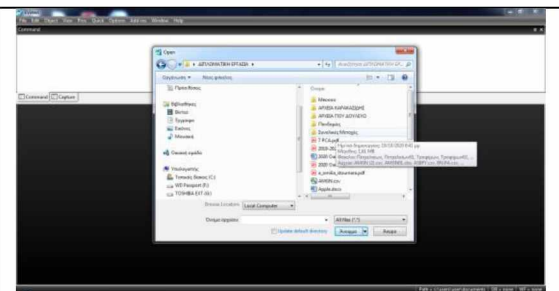
Εικόνα 4.3:



Εικόνα 4.4:



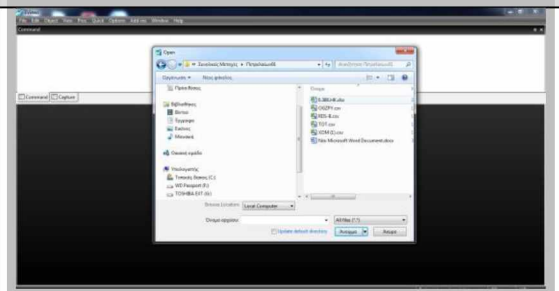
Εικόνα 4.5:



Εικόνα 4.6:



Εικόνα 4.7:



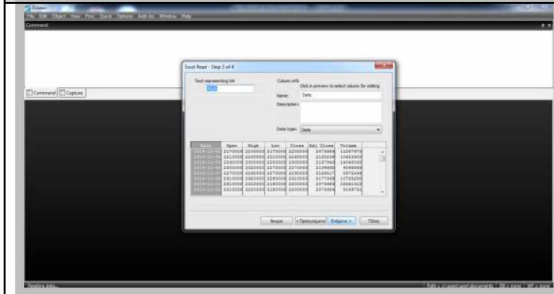
Εικόνα 4.8:



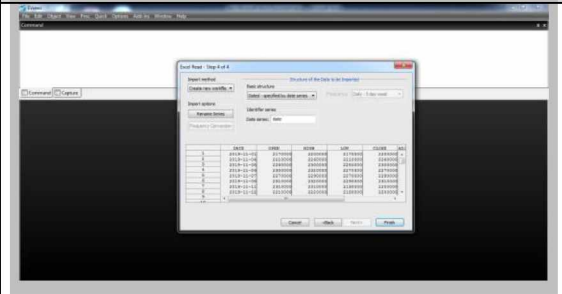
Εικόνα 4.9:



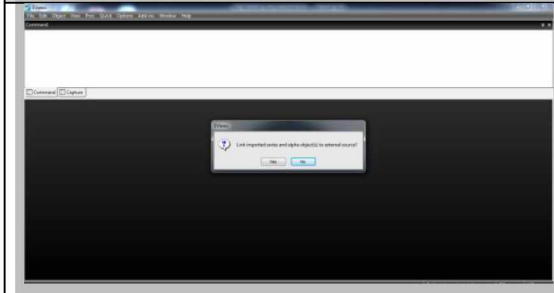
Εικόνα 4.10:



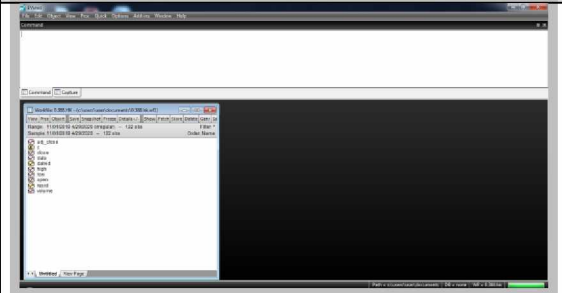
Εικόνα 4.11:



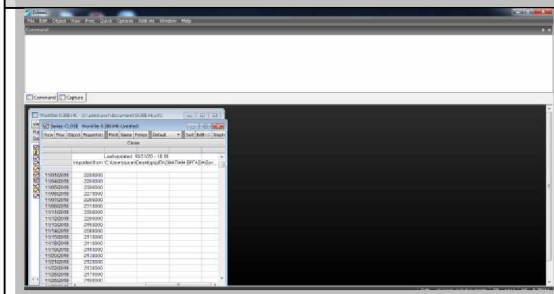
Εικόνα 4.12:



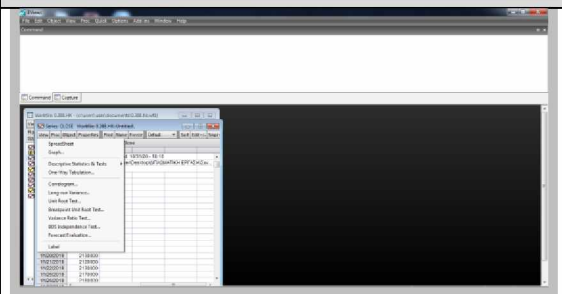
Εικόνα 4.13:



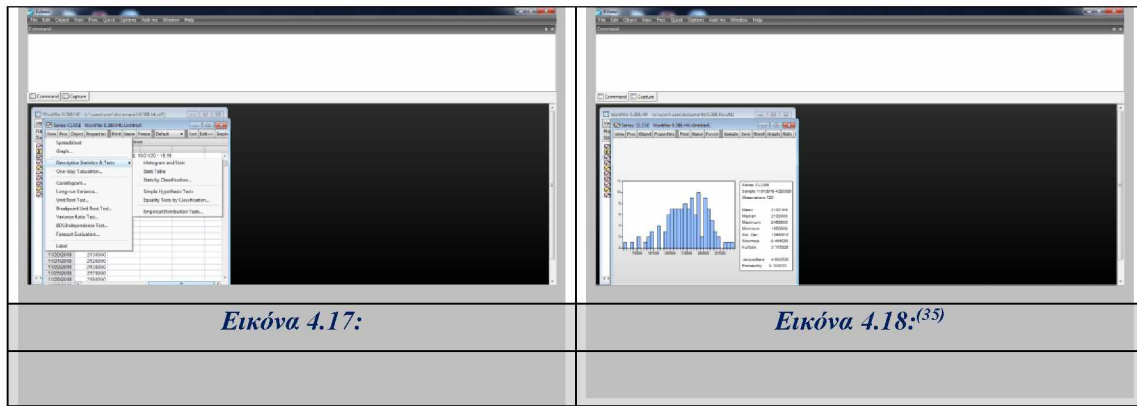
Εικόνα 4.14:



Εικόνα 4.15:



Εικόνα 4.16:



Εικόνα 4.17:

Εικόνα 4.18.<sup>(35)</sup>

Ακόμα ένας συντελεστής είναι η ελεγχοσυνάρτηση *Jarque-Bera* η οποία ελέγχει την αρχική υπόθεση ότι τα δεδομένα προέρχονται από την κανονική κατανομή και υπολογίζεται από τη σχέση 4.1.

$$JB = \frac{N-k}{6} \left( S^2 + \frac{(K-3)^2}{6} \right) \quad 4.1$$

Όπου N είναι ο αριθμός παρατηρήσεων, S είναι η ασυμμετρία, K η κύρτωση και k είναι ο αριθμός των παραμέτρων που εκτιμήθηκαν για να δημιουργηθεί η χρονοσειρά.

## 5. Ο συντελεστής συσχέτισης *Pearson's r*.

Για την ανάδειξη γραμμικής συσχέτισης μεταξύ δύο ποσοτικών (scale) μεταβλητών χρησιμοποιείται ο συντελεστής συσχέτισης *Pearson's*, ο οποίος υπολογίζεται από τη σχέση 5.1. Ο συντελεστής είναι παραμετρικός δηλαδή προϋποθέτει πως οι τιμές των δύο μεταβλητών προέρχονται από κανονικούς πληθυσμούς. Η κανονικότητα των πληθυσμών τεκμηριώνεται χρησιμοποιώντας το ιστόγραμμα ή κάποιο διάγραμμα X-X και Y-Y. Στην περίπτωση που υπάρχουν σοβαρές αμφιβολίες για την υπόθεση αυτή ή οι μεταβλητές είναι διακριτές με σχετικά λίγες τότε είναι προτιμότερο να υπολογιστεί συντελεστής Spearman ο οποίος είναι το μη παραμετρικό ανάλογο του συντελεστή *Pearson's* (Επαμεινώνδας Διαμαντόπουλος).

$$r_{XY} = \frac{\langle r_X r_Y \rangle - \langle r_X \rangle \langle r_Y \rangle}{\sqrt{(\langle r_X^2 \rangle - \langle r_X \rangle^2)(\langle r_Y^2 \rangle - \langle r_Y \rangle^2)}} \quad 5.1$$

Η ακόμα.

$$r_{XY} = \frac{\sum_{j=1}^N (X_j - \bar{X})(Y_j - \bar{Y})}{N \cdot S_X \cdot S_Y} \quad 5.2$$

Όπου, είναι οι  $N$  τιμές της μεταβλητής  $X$  με μέσο  $\bar{X}$ , επίσης και  $N$  τιμές της μεταβλητής  $Y$  με μέσο  $\bar{Y}$  και  $S_X, S_Y$  είναι οι τυπικές αποκλίσεις των μεταβλητών  $X$  και  $Y$  αντίστοιχα. Ο συντελεστής συσχέτισης  $r$  λέγεται γραμμικός συντελεστής συσχέτισης Pearson's  $r$  (linear correlation coefficient or Pearson moment), δίνει ένα μέτρο του μεγέθους της γραμμικής συσχέτισης μεταξύ των δύο μεταβλητών και για τον συντελεστή συσχέτισης ισχύει.

- Παίρνει τιμές στο κλειστό διάστημα  $[-1, 1]$ .
- Αν υπάρχει  $r = \mp 1$  **υπάρχει τέλεια γραμμική** συσχέτιση.
- Αν  $-0,3 \leq r < 0,3$  **δεν υπάρχει γραμμική** συσχέτιση.

Αυτό, όμως, δεν σημαίνει ότι δεν υπάρχει άλλου είδους συσχέτιση μεταξύ των δύο μεταβλητών.

- Αν  $-0,5 < r \leq -0,3$  ή  $0,3 \leq r < 0,5$  υπάρχει **ασθενής γραμμική** συσχέτιση.
- Αν  $-0,7 < r \leq -0,5$  ή  $0,5 \leq r < 0,7$  υπάρχει **μέση γραμμική** συσχέτιση.
- Αν  $-0,8 < r \leq -0,7$  ή  $0,7 \leq r < 0,8$  υπάρχει **ισχυρή γραμμική** συσχέτιση.
- Αν  $-1 < r \leq -0,8$  ή  $0,8 \leq r < 1$  υπάρχει **πολύ ισχυρή γραμμική** συσχέτιση.

Θετικές τιμές του  $r$  δεν υποδηλώνουν, κατ' ανάγκην μεγαλύτερο βαθμό γραμμικής συσχέτισης από το βαθμό γραμμικής συσχέτισης που υποδηλώνουν αρνητικές τιμές του  $r$ . **Θα πρέπει να τονίσουμε ότι ο βαθμός γραμμικής συσχέτισης καθορίζεται από την απόλυτη τιμή του  $r$  και όχι από το πρόσημο του  $r$ .**

Το πρόσημο του  $r$  καθορίζει το είδος, μόνο, της συσχέτισης (θετική ή αρνητική).

Μας πληροφορεί δηλαδή για το αν αύξηση της μιας μεταβλητής αντιστοιχεί σε αύξηση ή σε μείωση της άλλης.

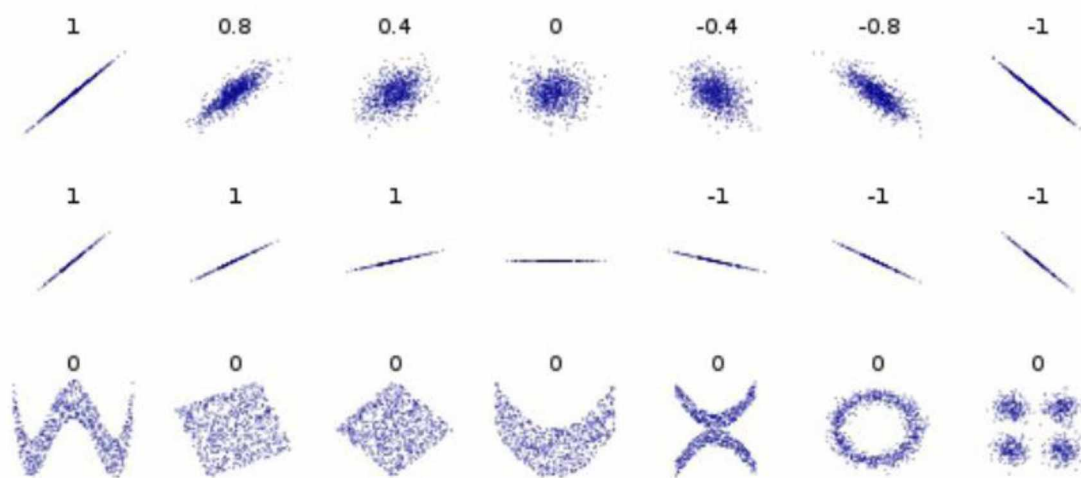
#### **Συσχέτιση δύο μεταβλητών μεταβλητής.**

Για παράδειγμα η τιμή  $r = -0,9$  δείχνει ισχυρότερη γραμμική συσχέτιση από την τιμή  $r = 0,8$  ενώ οι τιμές  $r = -0,6$  και  $r = 0,6$  δείχνουν ίδιο βαθμό γραμμικής συσχέτισης αλλά αντίθετο είδος.





**Εικόνα 5.1:** Αξιολόγηση του συντελεστή συσχέτισης



**Διάγραμμα 4:** Ενδεικτικά διαγράμματα διασποράς και ο αντίστοιχος συντελεστής Pearson's. Πηγή ΙΕΚ Ξάνθης Επαμεινώνδας Διαμαντόπουλος. Σελ 13.

Θα πρέπει όμως να τονίσουμε όπως αναφέρει και ο κος Καρακασίδης<sup>(38)</sup>, ότι:

- Μεγάλος συντελεστής Pearson's δεν συνεπάγεται και την ύπαρξη σχέση μεταξύ των μεταβλητών. Γενικά πολύ ισχυροί συντελεστές συσχέτισης πρέπει να διερευνώνται.
- Παραδείγματα ισχυρής συσχέτισης μεταξύ μεταβλητών οι οποίες δεν έχουν κάποια προφανή σχέση μεταξύ τους.
- Έχει βρεθεί ισχυρή συσχέτιση μεταξύ των ανεμοστρόβιλων στις ΗΠΑ και της κυκλοφορίας των αυτοκινήτων, απλά σε αυτήν την περίπτωση τα δύο μεγέθη μεταβάλλονται κατά τον ίδιο τρόπο.
- Παρόμοια είναι και η περίπτωση κατά την οποία δύο μεταβλητές εμφανίζουν ισχυρή συσχέτιση επειδή έχουν ισχυρή συσχέτιση προς μία μεταβλητή. Αυτές οι περιπτώσεις αναφέρονται ως νόθα συσχέτιση (spurious correlation).

Μπορεί για κάποιο παράδειγμα να συσχετίσουμε τον αριθμό των μπαρ και το επίπεδο της εκπαίδευσης σε κάποιες περιοχές και η συσχέτιση να βρεθεί θετική και μάλιστα υψηλή. Αυτό δεν σημαίνει απαραίτητα ότι η κατανάλωση αλκοόλ έχει σχέση με το υψηλό μορφωτικό επίπεδο του πληθυσμού. Αλλά μπορεί να σημαίνει ότι σε περιοχές με πανεπιστήμια υπάρχει και μεγάλος αριθμός μπαρ, ίσως μεγαλύτερος σε σχέση με περιοχές χωρίς πανεπιστήμια.

- Ίσως, με την ολοένα αυξανόμενη διαθεσιμότητα ψηφιακών δεδομένων είναι περισσότερο πιθανό να βρίσκονται συσχετίσεις οι οποίες να μην ανταποκρίνονται σε πραγματικές σχέσεις μεταξύ των φαινομένων.

## **6. Κώδικας Python στη μελέτη των μετοχών.**

Τα σχήματα των Minimum Spanning Tree, προκύπτουν από τις εικόνες 7.1.3 και 7.1.6 και προκύπτουν από την επεξεργασία των συνολικών μετοχών από το πρόγραμμα Python, ο προγραμματισμός προέκυψε από τις σημειώσεις του μαθήματος εισαγωγή στην Python του καθηγητού του Πανεπιστημίου Πατρών του κου Νίκου Αβούρη, όπως και από το βιβλίο του εισαγωγή στην γλώσσα Python των Πανεπιστημιακών Εκδόσεων Κρήτης.

```
[1]: import pandas as pd
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
from pandas.plotting import register_matplotlib_converters
register_matplotlib_converters()
import seaborn as sns
```

Import the data from the Second period

```
[2]: df=pd.read_excel('/media/konstantinos/myfiles/nikos/T M -Δ .
↳xlsx',sheet_name="§ 1",parse_dates=True,
dtype={1:np.float32,2:np.float32,3:np.float32,4:np.float32,5:
↳np.float32,6:np.float32,7:np.float32,8:np.float32,9:np.float32,10:np.
↳float32,11:np.float32,
12:np.float32,13:np.float32,14:np.float32,15:np.float32})
sp=df.drop(columns=['Date']).div(1000000)
sp=np.log(sp).diff()
sp.dropna(inplace=True)
sp.reset_index(drop=True,inplace=True)
sp
```

```
[2]:
```

	Close-BP	Close-OGZPY	Close-RDS	Close-TOT	Close-XOM	Close-ASBF	\
0	0.018230	0.000000	0.045865	0.003881	0.039542	-0.031114	
1	0.026317	0.023858	0.005747	0.042299	-0.001115	-0.022832	
2	-0.012224	-0.021848	-0.034659	-0.023116	-0.018915	-0.039572	
3	0.020152	-0.008065	0.016994	0.019969	0.005667	0.043260	
4	-0.001248	0.018055	0.037212	0.042631	0.042917	0.014619	
..	..	..	..	..	..	..	
163	0.035024	0.007299	0.030564	0.029658	0.012770	0.034821	
164	-0.007097	0.003630	-0.007554	0.000000	-0.004078	0.019228	
165	-0.003329	0.003617	-0.004970	-0.005538	0.003360	0.000645	
166	0.003804	0.008985	0.008173	0.002311	-0.011324	-0.000645	
167	-0.001900	0.014210	-0.001455	-0.015118	0.007964	0.011553	
	Close-BNPA	Close-KO	Close-NERGY	Close-UL	Close-AMGN	Close-GSK	\
0	-0.000325	-0.010139	-0.004128	-0.010541	-0.000303	0.022554	
1	0.000325	0.005743	0.000192	-0.006892	0.023328	-0.003803	
2	0.023462	-0.014421	0.012236	-0.016536	0.000973	0.009481	

```

3      0.017321 -0.003358      0.010021  0.015350  -0.013875  -0.016411
4      0.000312  0.033296      0.015772  0.025970  0.006366  0.005023
..      ""      ""      ""      ""      ""      ""
163    0.001851  0.006047     -0.002279  0.006357   0.008785  0.003872
164   -0.033086  0.006759     -0.003781  0.004954  -0.000045 -0.002487
165    0.024543  0.013383      0.024022  0.006963   0.003225  0.004142
166    0.003351 -0.000554      0.013921  0.017447   0.014295  0.018835
167   -0.002978  0.005711      0.005582  0.012724   0.001321  0.001621

```

```

      Close-NVS  Close-PFE  Close-SNY
0      0.007049 -0.000532 -0.010541
1      0.008889  0.023382 -0.006892
2      0.007055  0.000000 -0.016536
3     -0.007999 -0.041082  0.015350
4      0.003066  0.007010  0.025970
..      ""      ""      ""
163    0.002266  0.018874  0.006357
164    0.001922 -0.004551  0.004954
165    0.029488 -0.012148  0.006963
166    0.023301  0.006227  0.017447
167    0.010761 -0.008402  0.012724

```

[168 rows x 15 columns]

Import the data from the First period

```

[3]: df1=pd.read_excel('/media/konstantinos/myfiles/nikos/T N -A .
      ↪.xlsx',sheet_name="$ 1",parse_dates=True,
          dtype={1:np.float32,2:np.float32,3:np.float32,4:np.float32,5:
      ↪np.float32,6:np.float32,7:np.float32,8:np.float32,9:np.float32,10:np.
      ↪float32,11:np.float32,
          12:np.float32,13:np.float32,14:np.float32,15:np.float32})
fp=df1.drop(columns=['Date','Unnamed: 16']).div(1000000)
fp=np.log(fp).diff()
fp.dropna(inplace=True)
fp.reset_index(drop=True,inplace=True)
fp

```

```

[3]:      Close-BP  Close-OGZPY  CloseRDS-B  CloseTOT.  Close-XOM  CloseASBFY \
0      0.016910   0.002421   0.016432   0.015475   0.029308  -0.003416
1      0.011870  -0.002421   0.009435   0.013781   0.019619   0.050061
2     -0.010855  -0.002427  -0.003631  -0.009350  -0.022134   0.014221
3     -0.002033   0.024011   0.006263   0.010991   0.021039   0.007354
4     -0.003312  -0.016747  -0.002962  -0.001641  -0.031161   0.000319
..      ""      ""      ""      ""      ""      ""
117    0.002141   0.002026   0.014418   0.006959   0.030851  -0.048248
118    0.000428   0.008065  -0.010868  -0.013380   0.006424   0.028037

```

```

119 0.038579      0.006006      0.023929      0.029146      0.004791      -0.009402
120 -0.006189     -0.001998      0.007469      0.014961      0.023171      -0.017761
121 0.051231      0.050693      0.051866      0.049470      0.053892      0.064320

```

```

      CloseBN.PA  CloseKO.  CloseNSRGY  CloseUL  CloseAMGN.  CloseGSK  \
0      -0.004878 -0.014201  -0.010461 -0.012971  -0.003416 -0.005316
1      -0.001631 -0.013642  -0.007799  0.007769   0.050061 -0.017022
2       0.014587  0.007223   0.008083  0.015856   0.014221  0.002031
3      -0.012141 -0.009706  -0.010952 -0.011994   0.007354 -0.003387
4       0.002981 -0.001531   0.000479  0.004848   0.000319  0.004739
..      ..      ..      ..      ..      ..      ..
117    -0.027623 -0.013444  -0.029650 -0.026995  -0.048248  0.007133
118    -0.007027  0.007956   0.029925  0.000970   0.028037  0.006847
119    -0.007399  0.029283  -0.020162 -0.001358  -0.009402  0.003054
120     0.009000 -0.000855  -0.005433 -0.010539  -0.017761 -0.012748
121     0.024966  0.000000  -0.008964  0.000000   0.064320 -0.005718

```

```

      CloseNVS  ClosePFE  CloseSNY
0      0.003418 -0.009422  0.004154
1     -0.011898 -0.014568 -0.004154
2      0.006539  0.003463  0.011112
3     -0.005388 -0.018787 -0.014624
4      0.015739  0.003786  0.008321
..      ..      ..      ..
117   -0.002268  0.012065  0.003728
118    0.010725  0.018632  0.030139
119    0.006046  0.025097  0.015526
120   -0.017452 -0.011018 -0.015125
121   -0.026822  0.005524 -0.017599

```

[122 rows x 15 columns]

Dictionary of stock names

```
[4]: labels={0: 'BP', 1: 'OGZPY', 2: 'RDS-B', 3: 'TOT.', 4: 'XOM', 5: 'ASBFY', 6: 'BN.PA', 7: 'KO.',
            8: 'NSRGY', 9: 'UL', 10: 'AMGN.', 11: 'GSK', 12: 'NVS', 13: 'PFE', 14: 'SNY'}
```

Get the general information for the imported data

```
[5]: sp.info(), fp.info()
```

```

<class 'pandas.core.frame.DataFrame'>
RangeIndex: 168 entries, 0 to 167
Data columns (total 15 columns):
#   Column          Non-Null Count  Dtype
---  ---
0   Close-BP        168 non-null   float64
1   Close-OGZPY     168 non-null   float64

```

```
2 Close-RDS 168 non-null float64
3 Close-TOT 168 non-null float64
4 Close-XOM 168 non-null float64
5 Close-ASBF 168 non-null float64
6 Close-BNPA 168 non-null float64
7 Close-KO 168 non-null float64
8 Close-NSRGY 168 non-null float64
9 Close-UL 168 non-null float64
10 Close-AMGN 168 non-null float64
11 Close-GSK 168 non-null float64
12 Close-NVS 168 non-null float64
13 Close-PFE 168 non-null float64
14 Close-SNY 168 non-null float64
```

```
dtypes: float64(15)
```

```
memory usage: 19.8 KB
```

```
<class 'pandas.core.frame.DataFrame'>
```

```
RangeIndex: 122 entries, 0 to 121
```

```
Data columns (total 15 columns):
```

#	Column	Non-Null Count	Dtype
0	Close-BP	122 non-null	float64
1	Close-OGZPY	122 non-null	float64
2	CloseRDS-B	122 non-null	float64
3	CloseTOT.	122 non-null	float64
4	Close-XOM	122 non-null	float64
5	CloseASBFY	122 non-null	float64
6	CloseBN.PA	122 non-null	float64
7	CloseKO.	122 non-null	float64
8	CloseNSRGY	122 non-null	float64
9	CloseUL	122 non-null	float64
10	CloseAMGN.	122 non-null	float64
11	CloseGSK	122 non-null	float64
12	CloseNVS	122 non-null	float64
13	ClosePFE	122 non-null	float64
14	CloseSNY	122 non-null	float64

```
dtypes: float64(15)
```

```
memory usage: 14.4 KB
```

```
[5]: (None, None)
```

### 0.1 First Period

Find the correlation matrix (Pearson) for the first period

```
[6]: fp_corr=fp.corr()
fp_corr
```

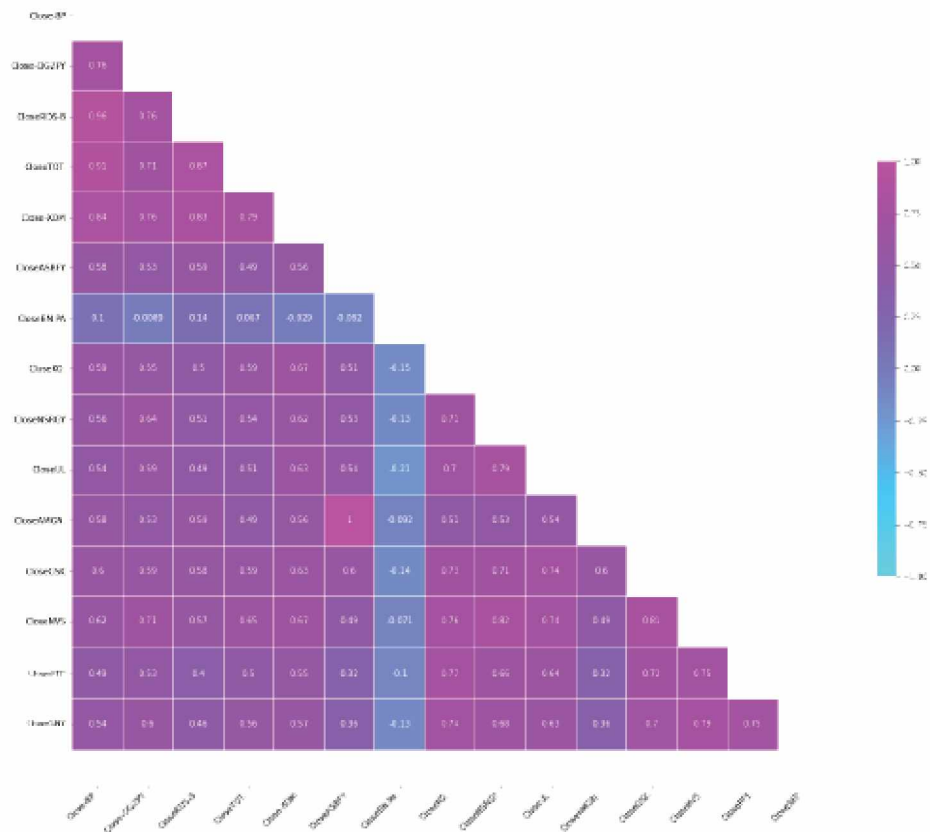
[6]:	Close-BP	Close-OGZPY	CloseRDS-B	CloseTOT.	Close-XOM	\
	Close-BP	1.000000	0.762684	0.960170	0.908782	0.837408
	Close-OGZPY	0.762684	1.000000	0.756316	0.711488	0.761036
	CloseRDS-B	0.960170	0.756316	1.000000	0.866092	0.831686
	CloseTOT.	0.908782	0.711488	0.866092	1.000000	0.787477
	Close-XOM	0.837408	0.761036	0.831686	0.787477	1.000000
	CloseASBFY	0.576031	0.526177	0.586512	0.491019	0.563910
	CloseBN.PA	0.102289	-0.008921	0.143807	0.067381	-0.029386
	CloseKO.	0.587432	0.550683	0.500547	0.587967	0.669696
	CloseNSRGY	0.555778	0.639103	0.508426	0.539965	0.621038
	CloseUL	0.535114	0.590449	0.493891	0.507679	0.632089
	CloseAMGN.	0.576031	0.526177	0.586512	0.491019	0.563910
	CloseGSK	0.604921	0.587905	0.578579	0.589983	0.625472
	CloseNVS	0.622584	0.706170	0.573268	0.649813	0.674031
	ClosePFE	0.489689	0.526006	0.397516	0.504386	0.551902
	CloseSNY	0.540944	0.602509	0.464695	0.564930	0.571773
	CloseASBFY	CloseBN.PA	CloseKO.	CloseNSRGY	CloseUL	\
	Close-BP	0.576031	0.102289	0.587432	0.555778	0.535114
	Close-OGZPY	0.526177	-0.008921	0.550683	0.639103	0.590449
	CloseRDS-B	0.586512	0.143807	0.500547	0.508426	0.493891
	CloseTOT.	0.491019	0.067381	0.587967	0.539965	0.507679
	Close-XOM	0.563910	-0.029386	0.669696	0.621038	0.632089
	CloseASBFY	1.000000	-0.091981	0.509526	0.534755	0.541080
	CloseBN.PA	-0.091981	1.000000	-0.148118	-0.133442	-0.211013
	CloseKO.	0.509526	-0.148118	1.000000	0.706946	0.696784
	CloseNSRGY	0.534755	-0.133442	0.706946	1.000000	0.785764
	CloseUL	0.541080	-0.211013	0.696784	0.785764	1.000000
	CloseAMGN.	1.000000	-0.091981	0.509526	0.534755	0.541080
	CloseGSK	0.602527	-0.137222	0.727183	0.712067	0.737518
	CloseNVS	0.485848	-0.071456	0.758059	0.823493	0.741533
	ClosePFE	0.322503	-0.101112	0.766649	0.657682	0.635936
	CloseSNY	0.362626	-0.125007	0.744531	0.675693	0.628577
	CloseAMGN.	CloseGSK	CloseNVS	ClosePFE	CloseSNY	
	Close-BP	0.576031	0.604921	0.622584	0.489689	0.540944
	Close-OGZPY	0.526177	0.587905	0.706170	0.526006	0.602509
	CloseRDS-B	0.586512	0.578579	0.573268	0.397516	0.464695
	CloseTOT.	0.491019	0.589983	0.649813	0.504386	0.564930
	Close-XOM	0.563910	0.625472	0.674031	0.551902	0.571773
	CloseASBFY	1.000000	0.602527	0.485848	0.322503	0.362626
	CloseBN.PA	-0.091981	-0.137222	-0.071456	-0.101112	-0.125007
	CloseKO.	0.509526	0.727183	0.758059	0.766649	0.744531
	CloseNSRGY	0.534755	0.712067	0.823493	0.657682	0.675693
	CloseUL	0.541080	0.737518	0.741533	0.635936	0.628577
	CloseAMGN.	1.000000	0.602527	0.485848	0.322503	0.362626
	CloseGSK	0.602527	1.000000	0.812174	0.715630	0.696783

CloseNVS	0.485848	0.812174	1.000000	0.746622	0.790045
ClosePFE	0.322503	0.715630	0.746622	1.000000	0.746919
CloseSNY	0.362626	0.696783	0.790045	0.746919	1.000000

```
[7]: #define a mask to show only the values below the diagonal of the cross-
      ↪ correlation matrix
mask = np.zeros_like(fp_corr, dtype=np.bool)
mask[np.triu_indices_from(mask)] = True
# Set up the matplotlib figure
f, ax = plt.subplots(figsize=(20, 18))
# create the heatmap
sns.heatmap(fp_corr, cmap='cool', vmax=1, vmin=-1, center=0, annot=True,
            square=False, linewidths=.5, cbar_kws={"shrink": .5}, mask=mask)
#define the place of the tickers in each axes
ax.set_xticklabels(
ax.get_xticklabels(),
rotation=45,
horizontalalignment='right'
);
ax.set_yticklabels(
ax.get_yticklabels(),
rotation=0,
horizontalalignment='right'
);
plt.title('Cross Correlation Matrix')
#set axis equal for better representation
plt.axis('equal')
# show
plt.show()
```



Cross Correlation Matrix



The distances of the first period

```
[8]: fp_dist=np.sqrt(2*(1-fp_corr))
fp_dist
```

```
[8]:
Close-BP      Close-OGZPY      CloseRDS-B      CloseTOT.      Close-XOM  \
Close-BP      0.000000      0.688936      0.282240      0.427124      0.570250
Close-OGZPY   0.688936      0.000000      0.698118      0.759621      0.691324
CloseRDS-B    0.282240      0.698118      0.000000      0.517510      0.580196
CloseTOT.     0.427124      0.759621      0.517510      0.000000      0.651955
Close-XOM     0.570250      0.691324      0.580196      0.651955      0.000000
CloseASEFY    0.920835      0.973471      0.909382      1.008941      0.933906
CloseBN.PA    1.339934      1.420508      1.308582      1.365737      1.434842
CloseKD.      0.908370      0.947963      0.999452      0.907781      0.812778
```

CloseNSRGY	0.942573	0.849585	0.991538	0.959203	0.870588
CloseUL	0.964247	0.905042	1.006090	0.992292	0.857801
CloseAMGN.	0.920835	0.973471	0.909382	1.008941	0.933906
CloseGSK	0.888909	0.907849	0.918064	0.905557	0.865480
CloseNVS	0.868810	0.766590	0.923831	0.836884	0.807427
ClosePFE	1.010258	0.973647	1.097710	0.995604	0.946676
CloseSNY	0.958182	0.891617	1.034703	0.932812	0.925449

	CloseASBFY	CloseBN.PA	CloseKO.	CloseNSRGY	CloseUL \
Close-BP	0.920835	1.339934	0.908370	0.942573	0.964247
Close-OGZPY	0.973471	1.420508	0.947963	0.849585	0.905042
CloseRDS-B	0.909382	1.308582	0.999452	0.991538	1.006090
CloseTOT.	1.008941	1.365737	0.907781	0.959203	0.992292
Close-XOM	0.933906	1.434842	0.812778	0.870588	0.857801
CloseASBFY	0.000000	1.477824	0.990428	0.964619	0.958040
CloseBN.PA	1.477824	0.000000	1.515334	1.505617	1.556286
CloseKO.	0.990428	1.515334	0.000000	0.765577	0.778737
CloseNSRGY	0.964619	1.505617	0.765577	0.000000	0.654577
CloseUL	0.958040	1.556286	0.778737	0.654577	0.000000
CloseAMGN.	0.000000	1.477824	0.990428	0.964619	0.958040
CloseGSK	0.891597	1.508126	0.738670	0.758858	0.724544
CloseNVS	1.014053	1.463869	0.695616	0.594150	0.718981
ClosePFE	1.164042	1.483989	0.683155	0.827427	0.853305
CloseSNY	1.129048	1.500005	0.714800	0.805366	0.861885

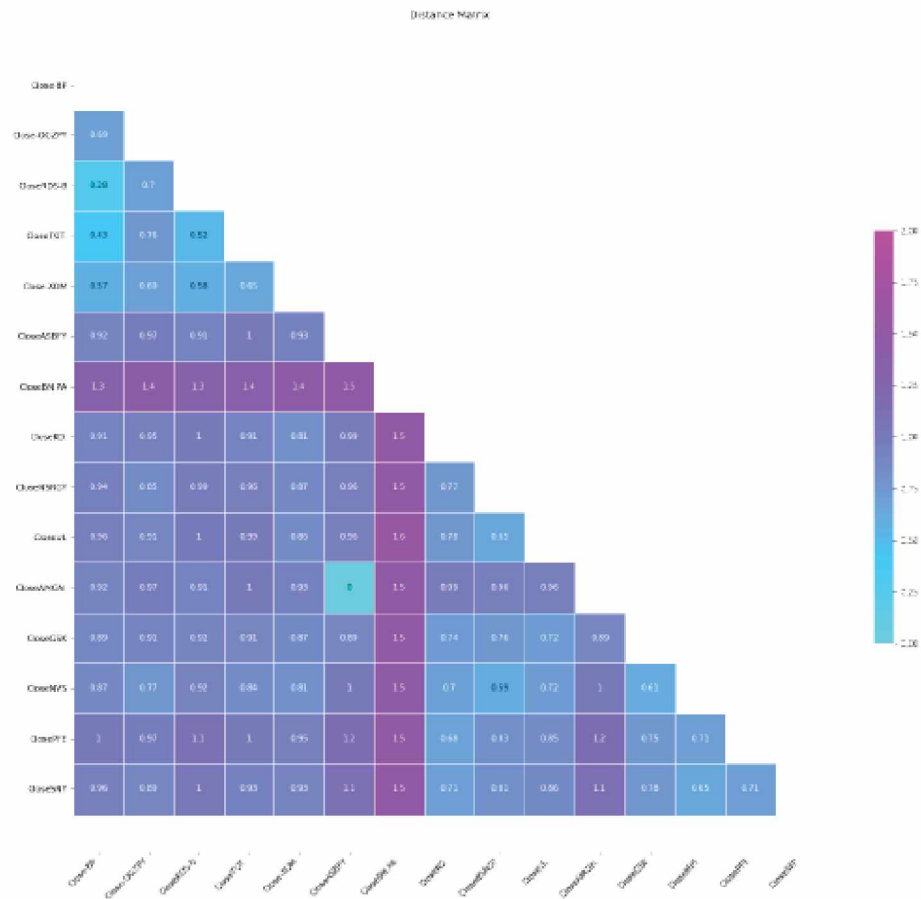
	CloseAMGN.	CloseGSK	CloseNVS	ClosePFE	CloseSNY
Close-BP	0.920835	0.888909	0.868810	1.010258	0.958182
Close-OGZPY	0.973471	0.907849	0.766590	0.973647	0.891617
CloseRDS-B	0.909382	0.918064	0.923831	1.097710	1.034703
CloseTOT.	1.008941	0.905557	0.836884	0.995604	0.932812
Close-XOM	0.933906	0.865480	0.807427	0.946676	0.925449
CloseASBFY	0.000000	0.891597	1.014053	1.164042	1.129048
CloseBN.PA	1.477824	1.508126	1.463869	1.483989	1.500005
CloseKO.	0.990428	0.738670	0.695616	0.683155	0.714800
CloseNSRGY	0.964619	0.758858	0.594150	0.827427	0.805366
CloseUL	0.958040	0.724544	0.718981	0.853305	0.861885
CloseAMGN.	0.000000	0.891597	1.014053	1.164042	1.129048
CloseGSK	0.891597	0.000000	0.612904	0.754148	0.778738
CloseNVS	1.014053	0.612904	0.000000	0.711867	0.648004
ClosePFE	1.164042	0.754148	0.711867	0.000000	0.711450
CloseSNY	1.129048	0.778738	0.648004	0.711450	0.000000

```
[9]: #define a mask to show only the values below the diagonal of the cross_
      ↪ correlation matrix
mask = np.zeros_like(fp_dist, dtype=np.bool)
mask[np.triu_indices_from(mask)] = True
# Set up the matplotlib figure
```

```

f, ax = plt.subplots(figsize=(20, 18))
# create the heatmap
sns.heatmap(fp_dist, cmap='cool', vmax=2, vmin=0, center=1, annot=True,
square=False, linewidths=.5, cbar_kws={"shrink": .5}, mask=mask)
#define the place of the tickers in each axes
ax.set_xticklabels(
ax.get_xticklabels(),
rotation=45,
horizontalalignment='right'
);
ax.set_yticklabels(
ax.get_yticklabels(),
rotation=0,
horizontalalignment='right'
);
plt.title('Distance Matrix')
#set axis equal for better representation
plt.axis('equal')
# show
plt.show()

```



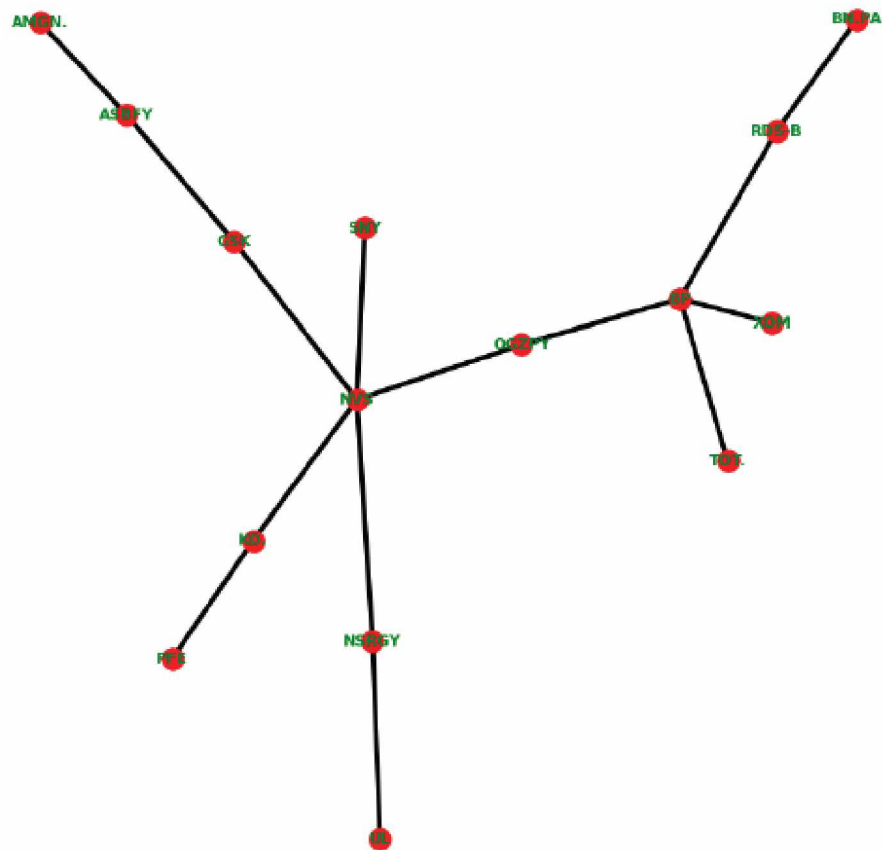
### Minimum Spanning Tree

```
[10]: import networkx as nx
corr_network=nx.Graph()
num_companies=15
for i1 in range(0,14):
    for i2 in range(i1+1,15):
        stock1=i1
        stock2=i2 #metric distance
        metric_distance=np.sqrt(2*(1.0-fp_corr.iloc[i1][i2])) #building the
        ↪network
        corr_network.add_edge(stock1, stock2, weight=metric_distance)
print ("number of nodes:",corr_network.number_of_nodes())
print ("number of edges:",corr_network.number_of_edges())
```

```
number of nodes: 15
number of edges: 105
```

```
[11]: tree_seed=1
N_new= []
E_new= []
N_new.append(tree_seed)
while len(N_new)<corr_network.number_of_nodes():
    min_weight=10000000.0
    for n in N_new:
        for n_adj in corr_network.neighbors(n):
            if not n_adj in N_new:
                if corr_network[n][n_adj]['weight']<min_weight:
                    min_weight=corr_network[n][n_adj]['weight']
                    min_weight_edge=(n,n_adj)
                    n_adj_ext=n_adj
    E_new.append(min_weight_edge)
    N_new.append(n_adj_ext)
#generate the tree from the edge list
tree_graph=nx.Graph()
tree_graph.add_edges_from(E_new)
#create the minimum spanning tree graph
plt.figure(figsize=(10,10))
lables={0:''}
pos=nx.spring_layout(tree_graph)
nx.draw(tree_graph,pos,node_color='r',
        ↪with_labels=True,labels=lables,font_weight="bold",font_color='green',
        width=4)
plt.title('Minimum Spanning Tree First Period')
plt.show()
```

Minimum Spanning Tree First Period



## 0.2 Second Period

Find the correlation for the Second Period

```
[12]: sp_corr=sp.corr()
      sp_corr
```

```
[12]:
```

	Close-BP	Close-OGZPY	Close-RDS	Close-TOT	Close-XOM	\
Close-BP	1.000000	0.543615	0.915812	0.887123	0.870269	
Close-OGZPY	0.543615	1.000000	0.560291	0.598352	0.493107	
Close-RDS	0.915812	0.560291	1.000000	0.882886	0.842222	
Close-TOT	0.887123	0.598352	0.882886	1.000000	0.805765	
Close-XOM	0.870269	0.493107	0.842222	0.805765	1.000000	

Close-ASBF	0.643981	0.411731	0.639088	0.662700	0.526727
Close-BNPA	-0.028673	0.059401	-0.052410	0.023486	-0.033770
Close-KO	0.659215	0.446278	0.675248	0.724524	0.654349
Close-NSRGY	0.048186	0.222568	0.129002	0.121434	0.020904
Close-UL	0.190901	0.196978	0.259730	0.249965	0.167215
Close-AMGN	0.125602	0.152953	0.133584	0.191095	0.059809
Close-GSK	0.408129	0.298125	0.456912	0.410421	0.322392
Close-NVS	0.184689	0.313777	0.225421	0.232838	0.153146
Close-PFE	0.309605	0.210280	0.301423	0.327806	0.300622
Close-SNY	0.190901	0.196978	0.259730	0.249965	0.167215

	Close-ASBF	Close-BNPA	Close-KO	Close-NSRGY	Close-UL	\
Close-BP	0.643981	-0.028673	0.659215	0.048186	0.190901	
Close-OGZPY	0.411731	0.059401	0.446278	0.222568	0.196978	
Close-RDS	0.639088	-0.052410	0.675248	0.129002	0.259730	
Close-TOT	0.662700	0.023486	0.724524	0.121434	0.249965	
Close-XOM	0.526727	-0.033770	0.654349	0.020904	0.167215	
Close-ASBF	1.000000	0.005288	0.561843	0.049282	0.169098	
Close-BNPA	0.005288	1.000000	0.062529	0.184929	0.116862	
Close-KO	0.561843	0.062529	1.000000	0.302008	0.359967	
Close-NSRGY	0.049282	0.184929	0.302008	1.000000	0.525810	
Close-UL	0.169098	0.116862	0.359967	0.525810	1.000000	
Close-AMGN	0.179820	0.154294	0.233735	0.292577	0.245618	
Close-GSK	0.318267	0.061453	0.419812	0.462781	0.474799	
Close-NVS	0.136926	0.178445	0.296281	0.618009	0.420137	
Close-PFE	0.196953	0.040413	0.384750	0.223152	0.236520	
Close-SNY	0.169098	0.116862	0.359967	0.525810	1.000000	

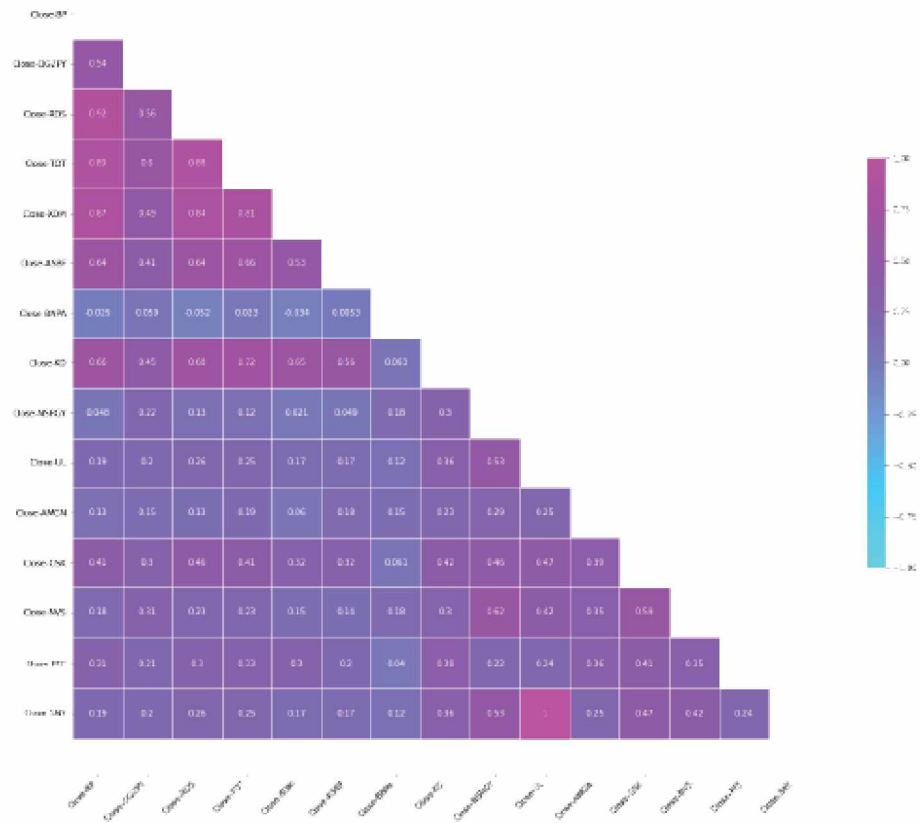
	Close-AMGN	Close-GSK	Close-NVS	Close-PFE	Close-SNY
Close-BP	0.125602	0.408129	0.184689	0.309605	0.190901
Close-OGZPY	0.152953	0.298125	0.313777	0.210280	0.196978
Close-RDS	0.133584	0.456912	0.225421	0.301423	0.259730
Close-TOT	0.191095	0.410421	0.232838	0.327806	0.249965
Close-XOM	0.059809	0.322392	0.153146	0.300622	0.167215
Close-ASBF	0.179820	0.318267	0.136926	0.196953	0.169098
Close-BNPA	0.154294	0.061453	0.178445	0.040413	0.116862
Close-KO	0.233735	0.419812	0.296281	0.384750	0.359967
Close-NSRGY	0.292577	0.462781	0.618009	0.223152	0.525810
Close-UL	0.245618	0.474799	0.420137	0.236520	1.000000
Close-AMGN	1.000000	0.390899	0.354625	0.356255	0.245618
Close-GSK	0.390899	1.000000	0.593067	0.413596	0.474799
Close-NVS	0.354625	0.593067	1.000000	0.349485	0.420137
Close-PFE	0.356255	0.413596	0.349485	1.000000	0.236520
Close-SNY	0.245618	0.474799	0.420137	0.236520	1.000000

```

#define a mask to show only the values below the diagonal of the cross_
↳ correlation matrix
mask = np.zeros_like(sp_corr, dtype=np.bool)
mask[np.triu_indices_from(mask)] = True
# Set up the matplotlib figure
f, ax = plt.subplots(figsize=(20, 18))
# create the heatmap
sns.heatmap(sp_corr, cmap='cool', vmax=1,vmin=-1, center=0, annot=True,
square=False, linewidths=.5, cbar_kws={"shrink": .5},mask=mask)
#define the place of the tickers in each axes
ax.set_xticklabels(
ax.get_xticklabels(),
rotation=45,
horizontalalignment='right'
);
ax.set_yticklabels(
ax.get_yticklabels(),
rotation=0,
horizontalalignment='right'
);
plt.title('Cross Correlation Matrix')
#set axis equal for better representation
plt.axis('equal')
# show
plt.show()

```

Cross Correlation Matrix



```
[14]: sp_dist=np.sqrt(2*(1-sp_corr))
      sp_dist
```

```
[14]:
```

	Close-BP	Close-OGZPY	Close-RDS	Close-TOT	Close-XOM	\
Close-BP	0.000000	0.955390	0.410338	0.475135	0.509374	
Close-OGZPY	0.955390	0.000000	0.937773	0.896267	1.006869	
Close-RDS	0.410338	0.937773	0.000000	0.483972	0.561744	
Close-TOT	0.475135	0.896267	0.483972	0.000000	0.623273	
Close-XOM	0.509374	1.006869	0.561744	0.623273	0.000000	
Close-ASBF	0.843824	1.084684	0.849602	0.821341	0.972906	
Close-BNPA	1.434345	1.371567	1.450800	1.397508	1.437894	
Close-KO	0.825573	1.052352	0.805919	0.742262	0.831445	
Close-NSRGY	1.379721	1.246942	1.319847	1.325568	1.399354	
Close-UL	1.272084	1.267298	1.216775	1.224774	1.290569	



Close-AMGN	1.322420	1.301574	1.316371	1.271932	1.371270
Close-GSK	1.087999	1.184799	1.042197	1.085890	1.164137
Close-NVS	1.276958	1.171514	1.244652	1.238678	1.301425
Close-PFE	1.175070	1.256758	1.182013	1.159477	1.182690
Close-SNY	1.272084	1.267298	1.216775	1.224774	1.290569

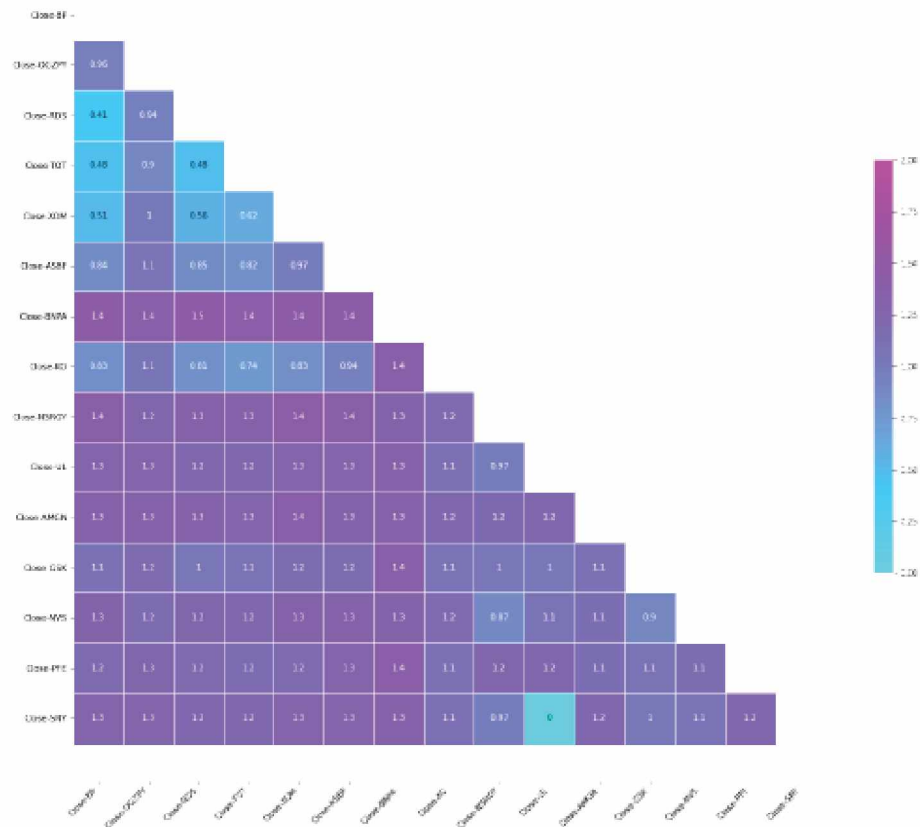
	Close-ASBF	Close-BNPA	Close-KO	Close-NSRGY	Close-UL	\
Close-BP	0.843824	1.434345	0.825573	1.379721	1.272084	
Close-OGZPY	1.084684	1.371567	1.052352	1.246942	1.267298	
Close-RDS	0.849602	1.450800	0.805919	1.319847	1.216775	
Close-TOT	0.821341	1.397508	0.742262	1.325568	1.224774	
Close-XOM	0.972906	1.437894	0.831445	1.399354	1.290569	
Close-ASBF	0.000000	1.410469	0.936116	1.378926	1.289110	
Close-BNPA	1.410469	0.000000	1.369285	1.276770	1.329013	
Close-KO	0.936116	1.369285	0.000000	1.181518	1.131400	
Close-NSRGY	1.378926	1.276770	1.181518	0.000000	0.973848	
Close-UL	1.289110	1.329013	1.131400	0.973848	0.000000	
Close-AMGN	1.280766	1.300543	1.237954	1.189473	1.228317	
Close-GSK	1.167675	1.370071	1.077208	1.036551	1.024892	
Close-NVS	1.313830	1.281838	1.186355	0.874060	1.076906	
Close-PFE	1.267317	1.385343	1.109279	1.246473	1.235702	
Close-SNY	1.289110	1.329013	1.131400	0.973848	0.000000	

	Close-AMGN	Close-GSK	Close-NVS	Close-PFE	Close-SNY
Close-BP	1.322420	1.087999	1.276958	1.175070	1.272084
Close-OGZPY	1.301574	1.184799	1.171514	1.256758	1.267298
Close-RDS	1.316371	1.042197	1.244652	1.182013	1.216775
Close-TOT	1.271932	1.085890	1.238678	1.159477	1.224774
Close-XOM	1.371270	1.164137	1.301425	1.182690	1.290569
Close-ASBF	1.280766	1.167675	1.313830	1.267317	1.289110
Close-BNPA	1.300543	1.370071	1.281838	1.385343	1.329013
Close-KO	1.237954	1.077208	1.186355	1.109279	1.131400
Close-NSRGY	1.189473	1.036551	0.874060	1.246473	0.973848
Close-UL	1.228317	1.024892	1.076906	1.235702	0.000000
Close-AMGN	0.000000	1.103722	1.136112	1.134676	1.228317
Close-GSK	1.103722	0.000000	0.902145	1.082962	1.024892
Close-NVS	1.136112	0.902145	0.000000	1.140627	1.076906
Close-PFE	1.134676	1.082962	1.140627	0.000000	1.235702
Close-SNY	1.228317	1.024892	1.076906	1.235702	0.000000

```
[15]: #define a mask to show only the values below the diagonal of the cross_
      ↪ correlation matrix
mask = np.zeros_like(sp_dist, dtype=np.bool)
mask[np.triu_indices_from(mask)] = True
# Set up the matplotlib figure
f, ax = plt.subplots(figsize=(20, 18))
# create the heatmap
```

```
sns.heatmap(sp_dist, cmap='cool', vmax=2,vmin=0, center=1, annot=True,
square=False, linewidths=.5, cbar_kws={"shrink": .5},mask=mask)
#define the place of the tickers in each axes
ax.set_xticklabels(
ax.get_xticklabels(),
rotation=45,
horizontalalignment='right'
);
ax.set_yticklabels(
ax.get_yticklabels(),
rotation=0,
horizontalalignment='right'
);
plt.title('Distance Matrix')
#set axis equal for better representation
plt.axis('equal')
# show
plt.show()
```

Distance Matrix



### Minimum Spanning Tree of the Second Period

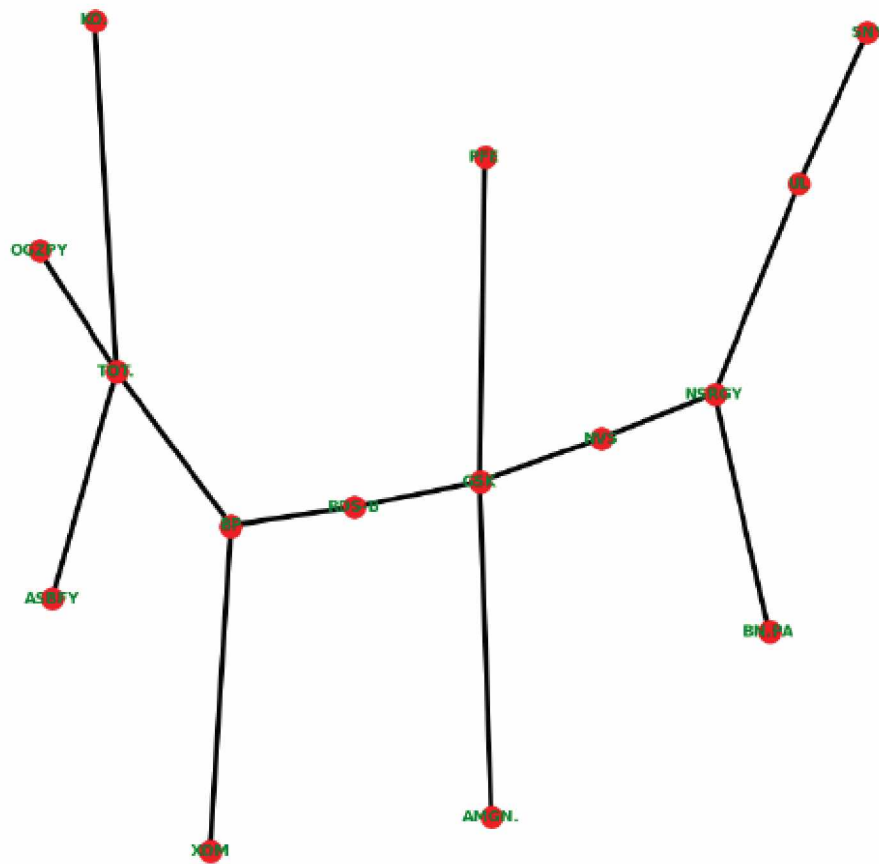
```
[16]: import networkx as nx
corr_network=nx.Graph()
num_companies=15
for i1 in range(0,14):
    for i2 in range(i1+1,15):
        stock1=i1
        stock2=i2 #metric distance
        metric_distance=np.sqrt(2*(1.0-sp_corr.iloc[i1][i2])) #building the
network
        corr_network.add_edge(stock1, stock2, weight=metric_distance)
print ("number of nodes:",corr_network.number_of_nodes())
print ("number of edges:",corr_network.number_of_edges())
```

```
number of nodes: 15
number of edges: 105
```

```
[17]: tree_seed=1
      N_new= []
      E_new= []
      N_new.append(tree_seed)
      while len(N_new)<corr_network.number_of_nodes():
          min_weight=10000000.0
          for n in N_new:
              for n_adj in corr_network.neighbors(n):
                  if not n_adj in N_new:
                      if corr_network[n][n_adj]['weight']<min_weight:
                          min_weight=corr_network[n][n_adj]['weight']
                          min_weight_edge=(n,n_adj)
                          n_adj_ext=n_adj
          E_new.append(min_weight_edge)
          N_new.append(n_adj_ext)
      #generate the tree from the edge list
      tree_graph=nx.Graph()
      tree_graph.add_edges_from(E_new)
      #create the minimum spanning tree graph
      plt.figure(figsize=(10,10))

      pos=nx.spring_layout(tree_graph)
      nx.draw(tree_graph,pos,node_color='r',
              with_labels=True,labels=labels,font_weight='bold',font_color='green',
              width=4)
      plt.title('Minimum Spanning Tree Second Period')
      plt.show()
```

Minimum Spanning Tree Second Period



(Αβούρης Σημειώσεις Mathesis).



## Βιβλιογραφία-Πηγές.

1. Dr. Constantine Michalopoulos, EU Trade Policy after the virus: Some preliminary considerations, ΕΛΙΑΜΕΠ, σελ.1.
2. Περισκόπιο της Επιστήμης Δεκέμβριος 2018 σελ. 23.
3. K. Bjørkdahl and B. Carlsen (eds.), *Pandemics, Publics, and Politics*, [https://doi.org/10.1007/978-981-13-2802-2\\_5](https://doi.org/10.1007/978-981-13-2802-2_5), σελ. 59 –60.
4. Θουκυδίδη Ιστορία, μετάφραση Ν.Μ. Σκουτερόπουλος Δεκέμβριος 2011 Εκδόσεις Πόλις.
5. ΠΡΟΚΟΠΙΟΣ, Πόλεμοι, J. HAURY (εκδ.), *Procopii Caesariensis Opera Omnia I-II*, Lipsiae 1905. Ed. stereotypa correctior. Addenda et corrigenda adiecit G. WIRTH, MI, Leipzig 1962, 1963, 11.22.249.20-23: ου γαρ επί μέρους της γης ονόε ανθρώπων τισί γέγονεν... άλλα περιεβάλλετο την γήν ζύμπασαν. Ο ΙΔΙΟΣ, Ανέκδοτα, J. HAURY (εκδ.), *Procopii Caesariensis Opera Omnia III*, τεύχος 1, Lipsiae 1906. Ed. stereotypa correctior. Addenda et corrigenda adiecit G. Πηγή: [http://vizantinonistorika.blogspot.gr/2013/04/blog-post\\_4.html](http://vizantinonistorika.blogspot.gr/2013/04/blog-post_4.html) (18/03/2018).
6. Haensch, Stephanie; et al. (2010), "Distinct Clones of *Yersinia pestis* Caused the Black Death".
7. Adam Roberts, *Pandemics and Politics, Survival: Global Politics and Strategy* October-November2020, The international institution for strategic studies, σελ. 23 –24.
8. McMillen, Christian W. *Pandemics: A Very Short Introduction*. Oxford: Oxford University Press, 2016, σελ. 90.
9. Μερσίλεια Αναστασιάδου & Μηνάς Λυριστής, Η διπλωματία της επιδημίας και οι τάσεις επαναπροσδιορισμού των κρατικών αφηγημάτων, <http://www.foreignaffairs.gr/articles/72964/mersileia-anastasiadou-kai-minas-lyristis/i-diplomatia-tis-pandimias%E2%80%A6?page=show>.
10. E Dong & H Du & L Gardner. (2020). An interactive web-based dashboard to track COVID-19 in real time. *The Lancet Infectious Diseases*, 0(0). doi:10.1016/S1473-3099(20)30120-1. Lancet Publishing Group
11. J. Kaplan L. Frias M McFall-Johnsen. (2020). Countries that are on lockdown because of coronavirus -Business Insider.Ανάκτηση από Business Insider: <https://www.businessinsider.com/countries-on-lockdown-coronavirus-italy-2020-3>.

12. Debra Mac Kenzie, "Why we are sitting ducks for China's bird flu," *New Scientist*, May 1, 2013.
13. Βασιλόπουλος Ν. Γκιεργκο Σ. Παναγιωτόπουλος Ε. (2020). Το μέλλον των εθνικών οικονομιών αλλά και της παγκόσμιας οικονομίας μετά την πανδημία του κορονοϊού. Ανάκτηση από Πανεπιστήμιο Πατρών, Μεσολόγγι: <http://repository.library.teiwest.gr/xmlui/handle/123456789/8813>.
14. Rita Tubb, "Study Finds Nation's Natural Gas Supply Will Last Well into Next Century," *Pipeline & Gas Journal*, Vol. 237, No. 4, Απρίλιος 2010, σελ. 34-36.
15. David Wagman, "Natural Gas Rising," *Power Engineering*, Vol. 114, No. 10,
16. Bodenstein, M., C. Erceg, and L. Guerrieri (2011). Oil Shocks and External Adjustment. *Journal of International Economics* 83 (1), 168-184).
17. Amir H. Alizadeh, N. K. (2009). *Shipping Derivatives and Risk Management*. UK: Palgrave Macmillan.
18. A.Woodcock-M.Davis. Εκδόσεις Δαίδαλος. Θεωρία Καταστροφών Σελίδα 132.
19. A.Woodcock-M.Davis. Εκδόσεις Δαίδαλος. Θεωρία Καταστροφών Σελίδα 135.
20. Σημειώσεις: ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗ ΧΡΟΝΟΣΕΙΡΩΝ Μάθημα του μεταπτυχιακού προγράμματος ειδίκευσης «Στατιστική και Μοντελοποίηση» του τμήματος μαθηματικών ΑΠΘ Κουγιουμτζής Δημήτρης
21. Σημειώσεις: Διατμηματικό Διδρυματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών. Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας-Διεθνές Πανεπιστήμιο της Ελλάδας.. Θεόδωρος Καρακασίδης. Καθηγητής ΤΠΜ.
22. Σημειώσεις: Διατμηματικό Διδρυματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών. Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας-Διεθνές Πανεπιστήμιο της Ελλάδας. Μεθοδολογία Έρευνας Β' Εξάμηνο 2019-2020. Θεόδωρος Καρακασίδης. Καθηγητής ΤΠΜ.
23. Σημειώσεις Θεωρία Αποτελεσματικών Αγορών Συμπεριφορικής Χρηματοοικονομικής. Κατερίνα Κύρτσου Καθηγήτρια Οικονομικών Επιστημών Πανεπιστήμιο Μακεδονίας.



24. Σημειώσεις Θεωρία Αποτελεσματικών Αγορών Συμπεριφορικής Χρηματοοικονομικής. Κατερίνα Κύρτσου Καθηγήτρια Οικονομικών Επιστημών Πανεπιστήμιο Μακεδονίας.
25. Πανεπιστημιακές Σημειώσεις: ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΟΙΚΟΝΟΜΕΤΡΙΑΣ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΠΑΚΕΤΟΥ EVIEWS ΔΡ. ΣΤΑΥΡΟΣ ΝΤΕΓΙΑΝΝΗΣ σελ 3 ΑΘΗΝΑ 2014.
26. Πανεπιστημιακές Σημειώσεις: ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΟΙΚΟΝΟΜΕΤΡΙΑΣ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΠΑΚΕΤΟΥ EVIEWS ΔΡ. ΣΤΑΥΡΟΣ ΝΤΕΓΙΑΝΝΗΣ σελ 40 ΑΘΗΝΑ 2014.
27. ΙΕΚ Ξάνθης Σημειώσεις για το μάθημα Στατιστική II. Επαμεινώνδας Διαμαντόπουλος, Σελ 12.
28. Πανεπιστημιακές Σημειώσεις: ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΟΙΚΟΝΟΜΕΤΡΙΑΣ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΠΑΚΕΤΟΥ EVIEWS ΔΡ. ΣΤΑΥΡΟΣ ΝΤΕΓΙΑΝΝΗΣ σελ 3 ΑΘΗΝΑ 2014.
29. Σημειώσεις Θεωρία Αποτελεσματικών Αγορών vs Συμπεριφορικής Χρηματοοικονομικής. Κατερίνα Κύρτσου Καθηγήτρια Οικονομικών Επιστημών Πανεπιστήμιο Μακεδονίας.
30. Σημειώσεις: Διατμηματικό Διδρυματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών. Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας-Διεθνές Πανεπιστήμιο της Ελλάδας. Μεθοδολογία Έρευνας Β΄ Εξάμηνο 2019-2020. Θεόδωρος Καρακασιδής. Καθηγητής ΤΠΜ.
31. Σημειώσεις: ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗ ΧΡΟΝΟΣΕΙΡΩΝ Μάθημα του μεταπτυχιακού προγράμματος ειδίκευσης «Στατιστική και Μοντελοποίηση» του τμήματος μαθηματικών ΑΠΘ Κουγιουμτζής Δημήτρης
32. Διατμηματικό Διδρυματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών. Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας-Διεθνές Πανεπιστήμιο της Ελλάδας. Σημειώσεις Μεθοδολογία Έρευνας Β΄ Εξάμηνο 2019-2020. Θεόδωρος Καρακασιδής. Καθηγητής ΤΠΜ.
33. ΙΕΚ Ξάνθης Σημειώσεις για το μάθημα Στατιστική II. Επαμεινώνδας Διαμαντόπουλος, Σελ 12.
34. *Python: Εισαγωγή στους Υπολογιστές* Νίκος Αβούρης. Διαλέξεις του Mathesis. Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης.

