



Α.Τ.Ε.Ι. Κρήτης

Σχολή Διοίκησης και Οικονομίας

Τμήμα Διοίκησης Επιχειρήσεων

## ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ



### ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟΥ

ΜΕ ΤΗΝ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΤΗΣ ΑΞΙΑΣ ΣΕ ΚΙΝΔΥΝΟ  
(VALUE AT RISK)

ΤΟΥ

ΑΝΔΡΕΑ ΤΟΡΗ

Επιβλέπων: Καθηγητής Χρήστος Φλώρος

Ηράκλειο, 2015

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟΥ ΜΕ  
ΤΗΝ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΤΗΣ ΑΞΙΑΣ ΣΕ  
ΚΙΝΔΥΝΟ (VALUE AT RISK)

---

# **PORTFOLIO MANAGEMENT WITH THE APPROACH OF VALUE AT RISK**

---

Στους παππούδες μου,  
Πέτρο και Θοδωρή,  
που θα ένιωθαν υπερήφανοι



# Περιεχόμενα

<b>ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ</b>	<b>IX</b>
<b>ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ</b>	<b>XI</b>
<b>ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ</b>	<b>XIII</b>
<b>ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ</b>	<b>XV</b>
<b>ΠΕΡΙΛΗΨΗ</b>	<b>XVII</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>XIX</b>
<b>ΠΡΟΛΟΓΟΣ</b>	<b>XXI</b>
<b>ΚΥΡΙΟ ΜΕΡΟΣ</b>	<b>XXIII</b>
<b>1. ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ, ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΚΑΙ VAR</b>	<b>- 1 -</b>
<b>1.1 Διαχείριση Χαρτοφυλακίου – Portfolio Management</b>	<b>- 1 -</b>
1.1.1 Ορισμός – Definition	- 1 -
1.1.2 Η Σύγχρονη και η μετα-μοντέρνα θεωρία χαρτοφυλακίου – Modern and post-modern portfolio theory	- 2 -
1.1.3 Θεμελιώδης και τεχνική ανάλυση – Fundamental and Technical analysis	- 3 -
1.1.4 Χρηματοοικονομικά προϊόντα και κίνδυνος – Financial assets and risk	- 10 -
1.1.5 Διαφοροποίηση Χαρτοφυλακίου - Portfolio Diversification	- 14 -
1.1.6 Βέλτιστο χαρτοφυλάκιο- Optimal Portfolio	- 17 -
<b>1.2 Κίνδυνος - Risk</b>	<b>- 22 -</b>
1.2.1 Ορισμός - Definition	- 22 -
1.2.2 Τύποι κινδύνων – Risk Types	- 22 -
1.2.3 Υπολογισμός κινδύνου του χαρτοφυλακίου και συμπεριφορά του επενδυτή απέναντι στον κίνδυνο – Portfolio risk calculation and investor’s behavior towards risk	- 25 -
<b>1.3 Αξία σε κίνδυνο - Value At Risk</b>	<b>- 27 -</b>
1.3.1 Εισαγωγή - Introduction	- 27 -
1.3.2 Ορισμός - Definition	- 28 -
1.3.3 Αδυναμίες - Weaknesses	- 29 -
<b>1.4 VaR υπο συνθήκη – Conditional VaR</b>	<b>- 31 -</b>
<b>1.5 Υπολογισμός του VaR – VaR Calculation</b>	<b>- 32 -</b>
1.5.1 Εισαγωγή – Introduction	- 32 -
1.5.2 Μέθοδος Συνδιακύμανσης – Covariance Method	- 33 -

1.5.3	Μέθοδος ιστορικής προσομείωσης – Historical simulation	- 39 -
1.5.4	Μέθοδος της προσομείωσης Monte carlo – Monte carlo simulation	- 39 -
<b>1.6</b>	<b>Επανάλεγχος – Backtesting</b>	<b>- 39 -</b>
1.6.1	Εισαγωγή – Introduction	- 39 -
1.6.2	Ορισμός –Definition	- 39 -
1.6.3	Δοκιμές Kupiec - Kupiec’s tests	- 40 -
1.6.4	Christoffersen’s Interval Forecast test	- 41 -
1.6.5	Basel II, III	- 41 -
<b>1.7</b>	<b>Έλεγχος Πίεσης – Stress Testing</b>	<b>- 43 -</b>
<b>2.</b>	<b>ΣΥΝΘΕΣΗ ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟΥ ΜΕ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ</b>	<b>- 44 -</b>
<b>2.1</b>	<b>Εισαγωγή - Introduction</b>	<b>- 44 -</b>
<b>2.2</b>	<b>Χρήση τεχνικών δεικτών για την επιλογή των στοιχείων του χαρτοφυλακίου – Use of technical indicators for choosing financial assets</b>	<b>- 45 -</b>
<b>2.3</b>	<b>Υπολογισμός του VaR χαρτοφυλακίου – Portfolio VaR calculation</b>	<b>- 50 -</b>
2.3.1	Εισαγωγή - Introduction	- 50 -
2.3.2	Υπολογισμός του VaR – VaR Calculation	- 50 -
<b>3.</b>	<b>ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ</b>	<b>- 59 -</b>
<b>4.</b>	<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</b>	<b>- 61 -</b>





## Κατάλογος γραφημάτων

---

Γράφημα i.Κινητοί μέσοι όροι, στην πλατφόρμα MetaTrader4 της Metaquotes.....	- 6 -
Γράφημα ii.S&P500 – 1 Hour Chart, στην πλατφόρμα MT4 της Metaquotes.....	- 7 -
Γράφημα iii.GBP-USD – 5 Minute Chart, στην πλατφόρμα MT4 της Metaquotes.....	- 7 -
Γράφημα iv.GOLD-USD – 5 Minute Chart, στην πλατφόρμα MT4 της Metaquotes.....	- 8 -
Γράφημα v.EURUSD - 5 Minute Chart, στην πλατφόρμα MT4 της Metaquotes.....	- 8 -
Γράφημα vi.DAX Xetra - 1 Minute Chart, στην πλατφόρμα MT4 της Metaquotes .....	- 9 -
Γράφημα vii.EURO-NEW ZEALAND DOLLAR - 1 Hour Chart, στην πλατφόρμα MT4 της Metaquotes .....	- 10 -
Γράφημα viii.Ο κίνδυνος-απόδοση για κάθε χρηματοοικονομικό προϊόν .....	- 10 -
Γράφημα ix.Ιστορικό γράφημα της μετοχής της Volkswagen .....	- 12 -
Γράφημα x.Διακυμάνσεις των αποδόσεων των μετοχών .....	- 18 -
Γράφημα xi.Γραφική απεικόνιση της πορείας τιμών για κάθε μετοχή .....	- 19 -
Γράφημα xii.Βέλτιστο σύνορο επιλογών για το χαρτοφυλάκιο των δύο μετοχών.....	- 20 -
Γράφημα xiii.Κίνδυνος χαρτοφυλακίου, με το σκιαγραφημένο χωρίο κάτω από τη διακεκομμένη γραμμή να αποτελεί το συστηματικό κίνδυνο και το σκιαγραφημένο χωρίο πάνω από αυτή το μη-συστηματικό κίνδυνο .....	- 23 -
Γράφημα xiv.Το VaR και οι μη αναμενόμενες απώλειες.....	- 29 -
Γράφημα xv.Είδη κατανομών των πιθανοτήτων.....	- 31 -
Γράφημα xvi.Η κατανομή του χαρτοφυλακίου σε σχέση με την κανονική κατανομή .....	- 34 -
Γράφημα xvii.AAPL Daily Chart.....	- 47 -
Γράφημα xviii.AAPL weekly chart.....	- 47 -
Γράφημα xix.ANW daily chart .....	- 48 -
Γράφημα xx.ANW weekly chart .....	- 48 -
Γράφημα xxi.BELA daily chart .....	- 49 -
Γράφημα xxii.BELA weekly chart.....	- 49 -
Γράφημα xxiii.Πορεία τιμών συνολικά των στοιχείων του χαρτοφυλακίου.....	- 50 -
Γράφημα xxiv.Πορεία τιμών των περιουσιακών στοιχείων του χαρτοφυλακίου .....	- 51 -
Γράφημα xxv.Αποδόσεις περιουσιακών στοιχείων χαρτοφυλακίου.....	- 52 -
Γράφημα xxvi.Σύγκριση αποδόσεων περιουσιακών στοιχείων χαρτοφυλακίου .....	- 54 -
Γράφημα xxvii.Η κατανομή των αποδόσεων του χαρτοφυλακίου σε σύγκριση με την κανονική κατανομή .....	- 55 -
Γράφημα xxviii.Πίνακας συσχέτισεων .....	- 56 -
Γράφημα xxix.Η κατανομή των αποδόσεων του χαρτοφυλακίου με τη διακεκομμένη γραμμή να δείχνει το σημείο το οποίο αποτελεί το 95% επίπεδο εμπιστοσύνης .....	- 58 -



## Κατάλογος πινάκων

---

Πίνακας i.Αριθμοδείκτης EPS.....	- 4 -
Πίνακας ii.Αριθμοδείκτης P/E.....	- 4 -
Πίνακας iii.Αριθμοδείκτης P/BV .....	- 5 -
Πίνακας iv.Παράδειγμα επένδυσης στην ισοτιμία EUR/USD, χωρίς μόχλευση .....	- 14 -
Πίνακας v.Δημιουργία χαρτοφυλακίου την 1/1/2014 .....	- 16 -
Πίνακας vi.Αξία χαρτοφυλακίου την 1/1/2015 .....	- 16 -
Πίνακας vii.Αξία χαρτοφυλακίου μετά την εξισορρόπηση, με πώληση μετοχών .....	- 17 -
Πίνακας viii.Αξία χαρτοφυλακίου μετά την εξισορρόπηση, με αγορά επιπλέον ομολογιακών τίτλων .....	- 17 -
Πίνακας ix.Στατιστικά μεγέθη .....	- 19 -
Πίνακας x.Πίνακας κατανομής κεφαλαίων ανα μετοχή και δεδομένα καμπύλης βέλτιστου ορίου.....	- 20 -
Πίνακας xi.Πίνακας εταιρία και σύμβολο μετοχής.....	- 33 -
Πίνακας xii.Πίνακας ημερήσιων αποδόσεων μετοχών .....	- 35 -
Πίνακας xiii.Πίνακας συσχετίσεων μετοχών .....	- 35 -
Πίνακας xiv.Πίνακας τυπικών αποκλίσεων των μετοχών του χαρτοφυλακίου .....	- 36 -
Πίνακας xv.Πίνακας γινομένου συσχετίσεων και τυπικών αποκλίσεων .....	- 36 -
Πίνακας xvi.Πίνακας γινομένου τυπικών αποκλίσεων επί του πίνακα VS.....	- 37 -
Πίνακας xvii.Ποσό επένδυσης ανά μετοχή .....	- 37 -
Πίνακας xviii.Πίνακας στάθμιση στοιχείων στο χαρτοφυλάκιο .....	- 38 -
Πίνακας xix.Πίνακας γινομένου σταθμίσεων επί των στοιχείων του πίνακα VSV .....	- 38 -
Πίνακας xx.Πίνακας μετατοπισμένων σταθμίσεων .....	- 38 -
Πίνακας xxi.Κωδικοί μετοχών χαρτοφυλακίου .....	- 46 -
Πίνακας xxii.Τυπικές αποκλίσεις μετοχών .....	- 53 -
Πίνακας xxiii.Επίπεδο εμπιστοσύνης 95% με ορίζοντα την μια ημέρα.....	- 57 -
Πίνακας xxiv.Πίνακας ατομικού ρίσκου, ποσού επένδυσης σε € και ατομικού VaR.....	- 57 -



## Κατάλογος εικόνων

---

Εικόνα ι.Απεικόνιση των τμημάτων του ανθρώπινου εγκεφάλου που ευθύνονται για την ορθολογική συμπεριφορά και την κωδικοποίηση της απόδοσης και του ρίσκου ..... - 3 -



## Ευχαριστίες

---

Ευχαριστώ πολύ τον καθηγητή Χρήστο Φλώρο που μου έδωσε την ευκαιρία και την ιδέα να ασχοληθώ με την παρούσα εργασία. Επίσης, τους καθηγητές Γεώργιο Ξανθό, Θεόδωρο Σταματόπουλο και ένα μεγάλο ευχαριστώ στον καθηγητή Ιωάννη Βάρδα, που ενίσχυσε το ενδιαφέρον μου για τα χρηματοοικονομικά από τα πρώτα εξάμηνα.

Οφείλω επίσης, τις ευχαριστίες μου στον καθηγητή τεχνικής ανάλυσης και διευθυντή της εταιρίας Investor Ltd., Γεώργιο Παπαλάμπρου, δίπλα στον οποίο διδάχτηκα τεχνική ανάλυση.

Να ευχαριστήσω τους συμφοιτητές μου Κωνσταντίνο Τσοπανίκο, Σπύρο Σύρακα, τον φίλο μου Θεόδωρο Καπουράνη και ιδιαίτερα την Σουέλα Ναϊάτσαϊ για τις επισημάνσεις τους στη διόρθωση της εργασίας. Φυσικά, κάθε λάθος βαρύνει αποκλειστικά τον υποφαινόμενο.

Επίσης, το προσωπικό της βιβλιοθήκης, της Ελληνοαμερικανικής Ένωσης για την πολύτιμη βοήθειά τους καθ' όλη τη διάρκεια της εργασίας.

Ευχαριστώ την οικογένειά μου που με στήριξε σε όλη αυτή την τετραετή προσπάθεια με κάθε δυνατό τρόπο.

Τέλος, ευχαριστώ τον άνθρωπο που στέκεται δίπλα μου και μου δίνει ενέργεια με τη στάση της και την μαγειρική της.





## Περίληψη

---

Η σύσταση ενός χαρτοφυλακίου στοχεύει στην μείωση του συνολικού κινδύνου και την προφύλαξη του κεφαλαίου από μεγάλες μεταβολές στις τιμές ορισμένων χρηματοοικονομικών προϊόντων. Ο υπολογισμός του βέλτιστου χαρτοφυλακίου παρέχει τη δυνατότητα εύρεσης του σημείου, πάνω στην καμπύλη αποδόσεων, που θα δώσει την καλύτερη απόδοση για ορισμένο επίπεδο κινδύνου.

Στη συνέχεια, αναλύονται οι διάφοροι τύποι κινδύνων και η στάση έναντι του ρίσκου από τον επενδυτή. Ο υπολογισμός του VaR και η παράθεση των αδυναμιών του, ολοκληρώνουν την αναφορά στη μεθοδολογία, της αξίας σε κίνδυνο ή δυνητικής ζημίας (VaR), με την περιγραφή των μεθόδων επανελέγχου (backtesting).

Στην παρούσα εργασία, αναφέρονται όλες οι μέθοδοι υπολογισμού της αξίας σε κίνδυνο, ενώ γίνεται περιγραφή των μεθόδων της ιστορικής προσομοίωσης, της προσομοίωσης Monte Carlo και της μεθόδου συνδιακύμανσης, η οποία και υπολογίζεται στο χαρτοφυλάκιο που δημιουργείται στο τέλος της εργασίας. Για την επιλογή του χαρτοφυλακίου χρησιμοποιήθηκαν δείκτες τεχνικής ανάλυσης και κινητοί μέσοι όροι για την λήψη σημάτων που αφορούν την τάση των τιμών και για την εξομάλυνση αυτών (των τιμών), αντίστοιχα.

Λέξεις κλειδιά: Αξία Σε Κίνδυνο, Var, Διαχείριση Χαρτοφυλακίου



## Abstract

---

The composition of a portfolio aims at reducing the overall risk and the preservation of capital by major changes in the prices of financial instruments in the financial market. The calculation of the optimal portfolio enables finding the point, on the risk-return curve, which will provide the optimal return for a given level of risk.

Furthermore, the different types of risk are analyzed and the investor's attitude towards risk is categorized. The calculation of VaR and the breakdown of the weaknesses, complete the reference on the methodology of Value at Risk (VaR), together with the description of the back testing procedure.

In this paper, all the methods of calculating the value at risk are listed, and a clear description of the methods of historical simulation, Monte Carlo simulation and the covariance method, is provided, while the covariance method is used to calculate Value at Risk for the portfolio generated at the end of the paper. The selection of the financial instruments that constitute the portfolio was based on the diverse use of technical analysis indicators and moving averages to receive signals related to the prices' trend and smooth out prices, respectively.

Keywords: Var, Portfolio Management



## Πρόλογος

---

Ο κίνδυνος αποτελεί τον πιο πιστό συνοδοιπόρο του επενδυτή, ακόμα κι αν ο δεύτερος προσπαθεί να απαλλαχτεί από τον πρώτο, με κάθε του δύναμη. Η ισχύς αυτή πηγάζει μέσα από την χρήση τεχνικών εργαλείων, αριθμοδεικτών, αλλά περισσότερο εκπορεύεται από την έγκαιρη και έγκυρη πληροφόρηση. Ο επενδυτής, καθ'όλη την διάρκεια του επενδυτικού του βίου, μάχεται να προσπεράσει τις Σειρήνες της αγοράς που τον παροτρύνουν να δράσει χωρίς ορθολογισμό. Για να το επιτύχει αυτό, ενστερνίζεται μεθόδους που απομονώνουν την ανθρώπινη πλευρά του. Έτσι, διαφοροποιεί το χαρτοφυλάκιό του με στόχο να βελτιώσει την επενδυτική του τακτική.

Σκοπός της εκπόνησης της παρούσας εργασίας, είναι η προσέγγιση της διαχείρισης ενός επενδυτικού χαρτοφυλακίου με τη χρήση της αξίας σε κίνδυνο (Value at Risk). Τα αποτελέσματα εξάγονται με τη διενέργεια ελέγχων σε πραγματικά δεδομένα, τόσο της ελληνικής αγοράς, όσο και των ξένων.

Για τους περισσότερους, βασικός στόχος του επενδυτή αποτελεί η αύξηση της απόδοσης του χαρτοφυλακίου. Ωστόσο, ο ουσιαστικός στόχος του επενδυτή είναι η αέναη παραμονή του στην αγορά. Η παραμονή του στην θάλασσα της αγοράς, αποτελεί για αυτόν το πραγματικό κέρδος αυτού του ταξιδιού. Καμία Ιθάκη δεν τον γοητεύει τόσο, όσο η μάχη με τα κύματα.



## Κύριο Μέρος

---





*Si Vis Pacem Para Bellum.*

*(Εάν θές ειρήνη, να ετοιμάζεσαι για πόλεμο.)*

---

Publius Flavius Vegetius Renatus , Βιβλίο III, Εγχειρίδιο De Re Militari

## 1. Χαρτοφυλάκιο, κίνδυνος και VaR

---

### 1.1 Διαχείριση Χαρτοφυλακίου – Portfolio Management

#### 1.1.1 Ορισμός – Definition

Μια από τις βασικές αποφάσεις του σύγχρονου ανθρώπου, είναι η αποτελεσματική κατανομή των διαθέσιμων κεφαλαίων σε επιμέρους αποδοτικές επενδύσεις. Αυτό επιτυγχάνεται, μέσω της επιλογής, μεταξύ διαφορετικών περιουσιακών στοιχείων. Ο συνδυασμός των διαφορετικών περιουσιακών στοιχείων αποτελεί το χαρτοφυλάκιο του επενδυτή, του οποίου η διαχείριση, είτε ανατίθεται σε έναν επαγγελματία του χώρου (Portfolio Manager), είτε την αναλαμβάνει ο ίδιος ο επενδυτής. Η διαχείριση χαρτοφυλακίου είναι η τέχνη και η επιστήμη της λήψης αποφάσεων, που αφορούν το επενδυτικό μείγμα και την επενδυτική πολιτική που θα υιοθετηθεί με απώτερο στόχο την εύρεση ενός σημείου ισορροπίας, μεταξύ απόδοσης και κινδύνου και φυσικά την επίτευξη κέρδους.

Πιο συγκεκριμένα,

*διαχείριση χαρτοφυλακίου ονομάζεται η συντονισμένη διαχείριση ενός ή περισσότερων χαρτοφυλακίων με στόχο την επίτευξη οργανωτικών στρατηγικών και στόχων. Περιλαμβάνει αλληλένδετες οργανωτικές διαδικασίες, μέσω των οποίων ένας οργανισμός αποτιμά, επιλέγει, κατατάσσει βάσει προτεραιοτήτων και κατανέμει τους περιορισμένους του πόρους, για την επίτευξη των βέλτιστων*

*οργανωτικών στρατηγικών, διατηρώντας τη συνέπεια στο όραμα, το στόχο και τις αξίες του* (Souza, Carneiro και Mello 2015 αναφέρεται στο PMI 2013).

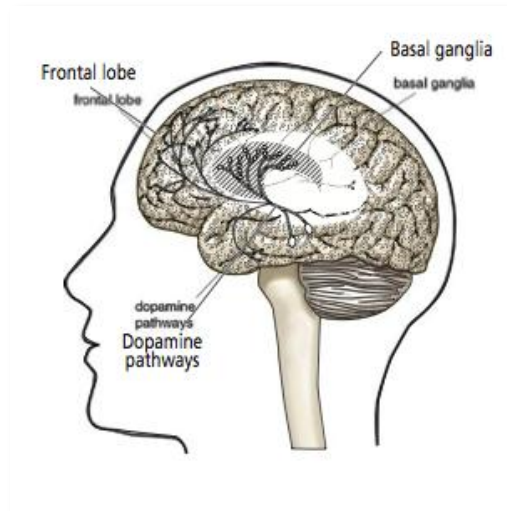
### **1.1.2 Η Σύγχρονη και η μετά-μοντέρνα θεωρία χαρτοφυλακίου – Modern and post-modern portfolio theory**

#### **1.1.2.1 Σύγχρονη Θεωρία Χαρτοφυλακίου – Modern Portfolio Theory (MPT)**

Η σύγχρονη θεωρία χαρτοφυλακίου κατά Παπαδάμου (2009), Geambazu, Jianu, Sova (2013), Grubišić, Kamenkonović και Duran (2013), την οποία εισήγαγε ο Μάρκοβιτς, εξετάζει το τρόπο με τον οποίο θα πρέπει να σχηματίσει ένας επενδυτής το χαρτοφυλάκιό του, με την προϋπόθεση ότι λαμβάνει τις αποφάσεις του σκεπτόμενος ορθολογικά, πάντα σε συνδυασμό με την αποστροφή του επενδυτή προς τον κίνδυνο. Τότε ο επενδυτής, επιλέγει αν θα ελαχιστοποιήσει την διακύμανση των αποδόσεων, κοινώς το ρίσκο για ορισμένο επίπεδο απόδοσης ή αν θα μεγιστοποιήσει την απόδοση για δεδομένο επίπεδο κινδύνου. Ο Μάρκοβιτς καταλήγει στο συμπέρασμα ότι ο επενδυτής μπορεί να πετύχει το στόχο αυτό, αν διαφοροποιήσει το χαρτοφυλάκιό του.

Η σύγχρονη θεωρία χαρτοφυλακίου όπως αναφέρθηκε, λαμβάνει ως δεδομένο την αποστροφή του επενδυτή προς τον κίνδυνο, την ορθολογική του σκέψη και την κανονική κατανομή των αποδόσεων Geambazu, Jianu, Sova (2013). Η συγκεκριμένη παραδοχή (Geambazu, Jianu, Sova 2013 αναφέρεται στο Barberis, Shleifer και Vishny 1996) προσπερνάει την ανθρώπινη φύση του επενδυτή, ο οποίος δεν μπορεί να δράσει ορθολογικά. Οι επενδυτικές επιλογές του επενδυτή καθοδηγούνται τις περισσότερες φορές από την συναισθηματική επιρροή και τις προκαταλήψεις, όπως και τα αποτελέσματα των επενδυτικών επιλογών δημιουργούν διαφορετικά συναισθήματα στον επενδυτή.

#### **1.1.2.2 Μετά – μοντέρνα Θεωρία Χαρτοφυλακίου – Post – modern Portfolio Theory (PMPT)**



**Εικόνα ι.** Απεικόνιση των τμημάτων του ανθρώπινου εγκεφάλου που ευθύνονται για την ορθολογική συμπεριφορά και την κωδικοποίηση της απόδοσης και του ρίσκου<sup>1</sup>

Η μετά-μοντέρνα θεωρία χαρτοφυλακίου κατά Swisher και Kasten (2005), προσεγγίζει τη δημιουργία χαρτοφυλακίου μέσω της συμπεριφορικής χρηματοοικονομικής<sup>2</sup>. Ο κίνδυνος δεν μπορεί να εκφραστεί μόνο με την τυπική απόκλιση, η οποία χαρακτηρίζεται από την αδυναμία που συναντά στο να ορίσει τον κίνδυνο, όπως τον βιώνει η ανθρώπινη υπόσταση του επενδυτή. Ο κίνδυνος ,είναι μια συναισθηματική κατάσταση κατά την οποία κυριαρχεί ο φόβος του κακού – ζημιογόνου αποτελέσματος. Η πολυπλοκότητα της φύσης του κινδύνου δεν αποκλείει την έκφρασή του μέσω ενός μαθηματικού μοντέλου, το οποίο θα οδηγήσει στη βελτίωση της επιστήμης των επενδύσεων.

### **1.1.3 Θεμελιώδης και τεχνική ανάλυση – Fundamental and Technical analysis**

#### **1.1.3.1 Θεμελιώδης ανάλυση – Fundamental Analysis**

<sup>1</sup> Πηγή: <http://www.paristechreview.com/2010/05/17/understanding-the-financial-brain-the-goal-of-neuroeconomics/> - PARIS TECH REVIEW

<sup>2</sup> Κατά McClure και Laibson (2004) υπάρχει ένα τμήμα εντός του εγκεφάλου (basal ganglia), το οποίο πραγματοποιεί την κωδικοποίηση της απόδοσης και του κινδύνου. Ένα άλλο τμήμα, υποστηρίζει συμπεριφορές που μεγιστοποιούν τη χρησιμότητα, το οποίο ονομάστηκε από τους κλασσικούς οικονομολόγους ως ‘‘ορθολογική συμπεριφορά’’. Οι πράξεις, που δεν περιέχονται στα πρότυπα ορθολογικής συμπεριφοράς, είναι αποτέλεσμα της αλλαγής στα επίπεδα, της νευρο-ορμόνης, ντοπαμίνης στον εγκέφαλο.

Αποτελεί τη μέθοδο που, όπως αναφέρει και η ονομασία της, εξετάζει τα βασικά, τα θεμελιώδη στοιχεία πίσω από κάποιο χρηματοοικονομικό προϊόν (Βούλγαρη και Παπαγεωργίου 1994) Όταν αναφερόμαστε σε μετοχές, τότε η θεμελιώδης ανάλυση ασχολείται με την χρηματοοικονομική ανάλυση των λογιστικών καταστάσεων. Η ανάλυση γίνεται με τη βοήθεια των αριθμοδεικτών, οι οποίοι αποτελούν το γνώμονα του επενδυτή, για τις αποφάσεις του.

Μερικοί από τους πιο διαδεδομένους αριθμοδείκτες είναι οι παρακάτω:

### Πίνακας i.Αριθμοδείκτης EPS

**EPS(Earnings per Share) - Κέρδη ανά Μετοχή=**

$$\alpha) \text{Κέρδη ανά μετοχή(προ φόρου)} = \frac{\text{Κέρδη χρήσης} + \text{φόροι} - \text{Αμοιβές Δ.Σ.}}{\text{Αριθμός μετοχών}}$$

$$\beta) \text{Κέρδη ανά μετοχή(μετά φόρου)} = \frac{\text{Κέρδη χρήσης} - \text{Φόροι} - \text{Αμοιβές Δ.Σ.}}{\text{Αριθμός μετοχών}}$$

ή αλλιώς,

$$\gamma) \text{Κέρδη ανά μετοχή} = \frac{\text{Καθαρά κέρδη χρήσης}}{\text{Μέσος αριθμός μετοχών σε κυκλοφορία}}$$

Ο αριθμοδείκτης αυτός δείχνει το ύψος των καθαρών εσόδων, που αντιστοιχούν σε κάθε μετοχή της επιχείρησης και επηρεάζεται τόσο από το συνολικό ύψος των κερδών της επιχείρησης όσο και από τον αριθμό των μετοχών της. Το ύψος των κερδών, κατά μετοχή, αντανακλά την κερδοφόρα δυναμικότητα μιας επιχειρήσεως, με βάση τη μια μετοχή της και χρησιμοποιείται ευρύτατα (Νιάρχος 2004).

### Πίνακας ii.Αριθμοδείκτης P/E

**P/E(Price earnings ratio) – Τιμή προς κέρδη ανά μετοχή=**

$$\frac{\text{Χρηματιστηριακή τιμή μετοχής}}{\text{Κέρδη ανα μετοχή}}$$

Ο δείκτης αυτός δείχνει πόσες φορές διαπραγματεύεται μια μετοχή τα κέρδη του

προηγούμενου έτους στο χρηματιστήριο ή πόσα ευρώ είναι διατεθειμένος να καταβάλει ένας επενδυτής για κάθε ευρώ κέρδους της επιχείρησης. Συγχρόνως μας πληροφορεί για τον αριθμό των ετών που απαιτούνται σε καθαρά κέρδη ανά μετοχή για να αγοραστεί η μετοχή (Νιάρχος 2004).

### **Πίνακας iii.Αριθμοδείκτης P/BV**

**P/BV – Χρηματιστηριακή τιμή προς λογιστική αξία=**

$$\frac{\text{Χρηματιστηριακή τιμή μετοχής}}{\text{Λογιστική αξία μετοχής}}$$

Ο λόγος της χρηματιστηριακής τιμής των μετοχών μιας εταιρίας προς την εσωτερική αξία κάθε μετοχής δείχνει τη μεταξύ τους σχέση, δηλαδή πόσες φορές την λογιστική της αξία διαπραγματεύεται η τιμή των μετοχών μιας επιχειρήσεως στην αγορά και παρέχει ένδειξη περί του εάν η μετοχή είναι υποτιμημένη ή υπερτιμημένη στη χρηματιστηριακή αγορά σε σχέση με την λογιστική της αξία (Νιάρχος 2004).

Ενώ όταν επενδύουμε σε ζεύγη ισοτιμιών, τότε τα θεμελιώδη στοιχεία λαμβάνουν τη μορφή της έκθεσης από την κεντρική τράπεζα ή εκφράζονται από την πιθανή αύξηση ή μείωση των επιτοκίων της εκάστοτε χώρας, τα οποία εκφράζουν την οικονομία της χώρας.

Με λίγα λόγια, τα θεμελιώδη αφορούν τα οικονομικά στοιχεία, μιας επιχείρησης ή μιας οικονομίας μιας χώρας. Ειδικότερα, αφορούν τα οικονομικά στοιχεία, πίσω από ένα χρηματοοικονομικό προϊόν.

#### **1.1.3.2 Τεχνική ανάλυση – Technical Analysis**

Η τεχνική ανάλυση βασίζεται στην παραδοχή ότι όλες οι πληροφορίες που αφορούν τις τιμές, εμπεριέχονται στις ίδιες τις τιμές και το επενδυτικό κοινό έχει προεξοφλήσει κάθε πληροφορία η οποία αποτυπώνεται στη παρούσα χρηματιστηριακή τιμή.

Απλώς χρειάζεται να μελετήσει κανείς μόνο τις γραφικές παραστάσεις των χρονολογικών σειρών των τιμών και των αποδόσεων του παρελθόντος (Παπαδάμος

2009). Η τεχνική ανάλυση μελετά την συμπεριφορά της χρηματιστηριακής αγοράς, με στόχο την πρόβλεψη της τάσης της τιμής. Μέσα από την διεξοδική έρευνα των γραφημάτων των χρονολογικών σειρών των τιμών, με τη σωστή χρήση συγκεκριμένων δεικτών, αποφαίνεται ο επενδυτής για το ποιά πρόκειται να είναι η πορεία που θα ακολουθήσει η τιμή ενός χρηματοοικονομικού προϊόντος.

Τέτοιοι δείκτες μπορεί να είναι:

Ο απλός κινητός μέσος (SMAx) 7 περιόδων, ο οποίος λειτουργεί εξομαλυντικά και δείχνει τη βασική τάση της αγοράς.

Ο εκθετικός κινητός μέσος(EMAx) 3 περιόδων, ο οποίος αποτελεί σταθμισμένο μέσο όρο μιας τιμής και δίνει μεγαλύτερη βαρύτητα στις πιο πρόσφατες τιμές.



**Γράφημα i.**Κινητοί μέσοι όροι, στην πλατφόρμα MetaTrader 4 της Metaquotes

*MACD(Moving Average Convergence-Divergence)*, ο οποίος μετράει την ορμή των τιμών και μας δείχνει την πορεία της τάσης.



**Γράφημα ii.S&P500 – 1 Hour Chart, στην πλατφόρμα MT4 της Metaquotes**

*RSI(Relative Strength Index)*, ο οποίος δείχνει τα επίπεδα στα οποία το διαπραγματευόμενο χρηματοοικονομικό προϊόν βρίσκεται σε κατάσταση υπεραγοράς(60%-80%) ή σε κατάσταση υπερπώλησης (20%-30%).



**Γράφημα iii.GBP-USD – 5 Minute Chart, στην πλατφόρμα MT4 της Metaquotes**

*ADX(Average Directional Index)*, ο οποίος δίνει πληροφορίες σε ότι αφορά την τάση. Δηλαδή, μας δείχνει εάν αρχικά υπάρχει τάση ή όχι και σε συνδυασμό με τους +DI,-DI δημιουργείται μια πιο καθαρή εικόνα αναδεικνύοντας το πρόσημο της τάσης.



**Γράφημα iv.GOLD-USD – 5 Minute Chart, στην πλατφόρμα MT4 της Metaquotes**

Παρακάτω, δίνονται παραδείγματα όπου, ο συνδυασμός των παραπάνω δεικτών δίνει μια άλλη εικόνα της κατάστασης στην αγορά.



**Γράφημα v.EURUSD - 5 Minute Chart, στην πλατφόρμα MT4 της Metaquotes**



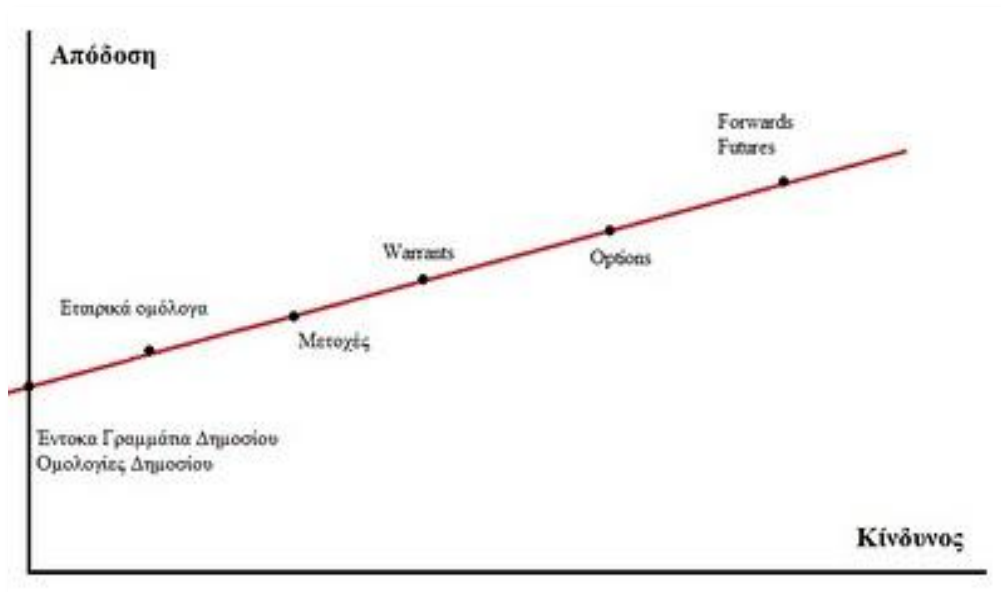


Γράφημα vi.DAX Xetra - 1 Minute Chart, στην πλατφόρμα MT4 της Metaquotes



**Γράφημα vii.**EURO-NEW ZEALAND DOLLAR - 1 Hour Chart, στην πλατφόρμα MT4 της Metaquotes

### 1.1.4 Χρηματοοικονομικά προϊόντα και κίνδυνος – Financial assets and risk



**Γράφημα viii.**Ο κίνδυνος-απόδοση για κάθε χρηματοοικονομικό προϊόν

#### **1.1.4.1 Εισαγωγή**

Ως επένδυση, γενικότερα, ορίζεται η δέσμευση χρηματικού κεφαλαίου για συγκεκριμένο χρονικό διάστημα με αντάλλαγμα μια απόδοση, που θα αποτελεί και την ανταμοιβή για το διάστημα δέσμευσης του κεφαλαίου. Οι επενδύσεις κατηγοριοποιούνται σε άμεσες και σε έμμεσες. Η στάση του επενδυτή απέναντι στο αχώριστο ζεύγος , κίνδυνος-απόδοση, διαμορφώνει την επιλογή του ως προς το που θα τοποθετήσει τα χρήματά του. Έτσι, θα αναφερθούν παρακάτω οι πλέον γνωστές επενδυτικές επιλογές, οι οποίες είναι διαθέσιμες σε κάθε επενδυτή, και στο ρίσκο που εμπεριέχει η κάθε μια.

#### **1.1.4.2 Ομόλογα**

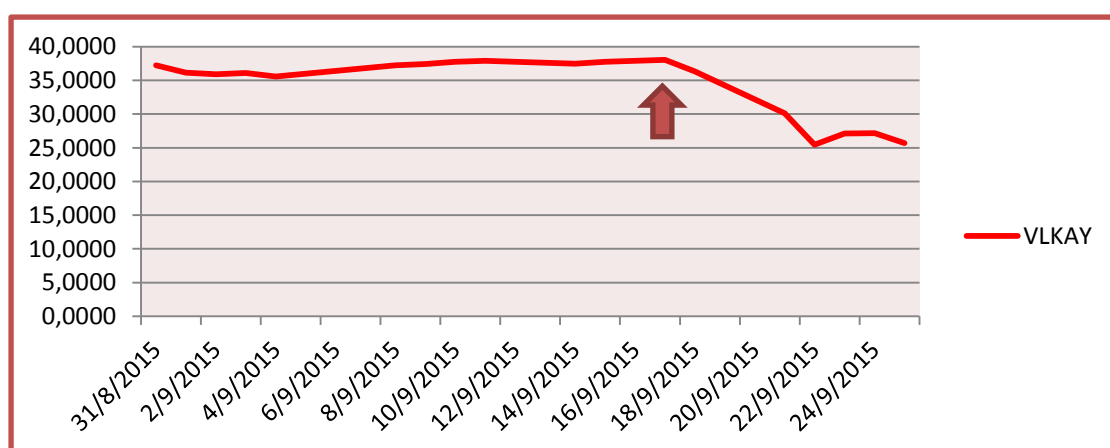
Τα ομόλογα είναι ουσιαστικά IOUs και εκδίδονται από κράτη ή επιχειρήσεις, (Malkiel και Ellis 2013, σελ.56), είναι τίτλοι διαπραγματεύσιμοι στο χρηματιστήριο με στόχο την άντληση κεφαλαίων από το κοινό (Παπαδάμου 2009, σελ.34). Ως αντάλλαγμα, το κοινό λαμβάνει ένα σταθερό τόκο (κουπόνι) μια ή δύο φορές το χρόνο και στη λήξη λαμβάνει το αρχικό κεφάλαιο. Τα ομόλογα, παραδοσιακά, αποτελούν την καλύτερη επιλογή, στη κατηγορία των προϊόντων κεφαλαιαγοράς, για τον επενδυτή που αποστρέφεται τον κίνδυνο (Risk Averse). Αυτό διότι, ο εκδότης του ομολόγου αξιολογείται από ειδικούς οίκους αξιολόγησης σε ότι αφορά την πιστοληπτική του ικανότητα και βαθμολογείται ανάλογα.

#### **1.1.4.3 Μετοχές**

Οι μετοχές είναι τίτλοι ιδιοκτησίας που διαπραγματεύονται στις δευτερογενείς αγορές, κυρίως, όπως είναι τα χρηματιστήρια. Κάθε μετοχή αποτελεί ένα μικρό κομμάτι του ονομαστικού κεφαλαίου της εταιρίας, η οποία τις εκδίδει για την άντληση κεφαλαίων από το κοινό (Παπαδάμου 2009). Ως αντάλλαγμα, ο επενδυτής λαμβάνει μέρος, το οποίο υπολογίζεται ως ένα συγκεκριμένο ποσό ανά μετοχή. Βέβαια, υπάρχουν και εκείνες οι μετοχές, οι οποίες δεν πληρώνουν μέρος, αλλά οι εταιρίες που τις εκδίδουν προτιμούν να επανεπενδύουν τα κέρδη τους. Το ουσιαστικό κέρδος για τον επενδυτή έρχεται, όταν διαβλέπει άνοδο της τιμής της μετοχής συγκεκριμένης εταιρίας και επωφελείται της πληροφορίας αυτής, αγοράζοντας την

μετοχή σε τιμή χαμηλότερη από αυτή που πρόκειται να πουλήσει στο άμεσο μέλλον. Το ρίσκο, σε ότι αφορά τις μετοχές, προκύπτει από το ότι ακόμα και μια ανακοίνωση που αφορά την εταιρία μπορεί να επηρεάσει την τιμή της μετοχής της.

Παρακάτω, παρουσιάζεται η πορεία της τιμής της μετοχής της εταιρίας Volkswagen(VLKAY), στο χρηματιστήριο της Νέας Υόρκης (NYSE), μετά το σκάνδαλο της αλλοίωσης των μετρήσεων στις εκπομπές ρύπων και την ανακοίνωση πιθανής επιβολής χρηματικής ποινής ύψους \$18.00 δίσ, από την Υπηρεσία Προστασίας περιβάλλοντος των Ηνωμένων Πολιτειών (Environmental Protection Agency). Η απάτη έγινε γνωστή στις 18/09/2015, ημέρα Παρασκευή. Μπορούμε να δούμε στο διάγραμμα παρακάτω, πως επηρέασε αυτή η πληροφορία τη τιμή, με το άνοιγμα των αγορών, τη Δευτέρα 21/09/2015.



**Γράφημα ix.** Ιστορικό γράφημα της μετοχής της Volkswagen

#### 1.1.4.4 Παράγωγα

Τα παράγωγα κάνουν την εμφάνισή τους στα αρχαία χρόνια, όταν ο φιλόσοφος Θαλής, προβλέποντας μέσω της αστρολογίας την επερχόμενη μεγάλη συγκομιδή ελιάς την άνοιξη, εξασφάλισε από το χειμώνα τη χρήση των ελαιοτριβείων σε εξαιρετικά χαμηλές τιμές, τα οποία ύστερα ενοικίασε σε πολύ μεγαλύτερες τιμές από αυτές που ο ίδιος είχε πληρώσει. Σήμερα, στον 21<sup>ο</sup> αιώνα, οι καινοτομίες σε αυτό το τομέα είναι πολλές, με αποτέλεσμα ο ρόλος των παραγώγων να είναι τόσο η

προστασία απέναντι στον κίνδυνο (hedging), όσο και η κερδοσκοπία (speculation). Τα παράγωγα, κατατάσσονται ψηλότερα από κάθε άλλο χρηματοοικονομικό προϊόν σε ότι αφορά το ρίσκο και την υψηλή επικινδυνότητα, με αποτέλεσμα να απευθύνονται μόνο στους έμπειρους επενδυτές. Αποτελούνται από τα προθεσμιακά συμβόλαια (futures, forwards, swaps) και τα δικαιώματα προαίρεσης (options, warrants), με τα futures και τα options να διαπραγματεύονται στην χρηματιστηριακή αγορά.

#### **1.1.4.5 Άλλα χρηματοοικονομικά προϊόντα (Αμοιβαία κεφάλαια, αγορά ForEx)**

##### **1.1.4.5.1 Αμοιβαία Κεφάλαια**

Τα αμοιβαία κεφάλαια εμπίπτουν στη κατηγορία των έμμεσων επενδύσεων και δίνουν τη δυνατότητα σε όλους τους επενδυτές, αρχάριους και έμπειρους να συμμετέχουν με το ύψος του κεφαλαίου που οι ίδιοι επιθυμούν. Τα αμοιβαία κεφάλαια αποτελούν μια κοινή περιουσία, που σχηματίζεται από πολλούς επενδυτές. Απευθύνεται σε επενδυτές τόσο με μεγάλη κεφαλαιακή επάρκεια, όσο και σε αυτούς που διαθέτουν ένα μικρό ποσό προς επένδυση. Τα αμοιβαία κεφάλαια κατηγοριοποιούνται με βάση τα προϊόντα στα οποία επενδύουν σε καταθετικά, ομολογιακά, μετοχικά και σε μικτά.

##### **1.1.4.5.2 ForEx (Foreign Exchange)**

Αποτελεί την μεγαλύτερη αγορά του κόσμου, αφού καθημερινά οι συναλλαγές ξεπερνούν τα \$4.00 τρις και αγγίζουν τα \$5.00 τρις, τη στιγμή που το μεγαλύτερο χρηματιστήριο στο κόσμο, αυτό της Νέας Υόρκης (NYSE), φθάνει μόλις τα \$46.588.569.006,00<sup>3</sup> δισεκατομμύρια ημερησίως. Στην αγορά συναλλάγματος, το αντικείμενο που εμπορεύεται είναι το ίδιο το χρήμα και το κέρδος προκύπτει από τη διαφορά που υπάρχει μεταξύ τιμής αγοράς και πώλησης. Παρακάτω δίνεται παράδειγμα που εξηγεί συνοπτικά πως λειτουργεί η αγορά συναλλάγματος.

---

<sup>3</sup> Πηγή: επίσημη ιστοσελίδα NasdaqTrader.com και αφορά τους μήνες από Ιανουάριο μέχρι Οκτώβριο του 2015(<http://www.nasdaqtrader.com/Trader.aspx?id=DailyMarketFiles>). Το ποσό είναι ενδεικτικό και εξήχθη βρίσκοντας το μέσο όρο των μηνιαίων τζίρων.

**Πίνακας iv. Παράδειγμα επένδυσης στην ισοτιμία EUR/USD, χωρίς μόχλευση**

Επενδυτική δράση	EUR	USD
<b>Αγοράζουμε 100€, με τη συναλλαγματική ισοτιμία EUR/USD να βρίσκεται στο 1.1800</b>	+100	-118
<b>Δύο εβδομάδες αργότερα, μετατρέπουμε τα 100€ ξανά σε δολάρια ΗΠΑ με τη συναλλαγματική ισοτιμία να βρίσκεται στο 1.2500</b>	-100	+125
<b><u>Κέρδος μόλις 7€</u></b>	0	+7

Είναι προφανές ότι για να πετύχει κάποιος μεγαλύτερο κέρδος απαιτούνται μεγαλύτερα ποσά προς επένδυση, τα οποία διαθέτουν ελάχιστοι επενδυτές. Έτσι λοιπόν επινοήθηκε η μόχλευση, η οποία δίνει τη δυνατότητα πολλαπλάσιου κέρδους. Με μόχλευση 1:100, για παράδειγμα, εννοείται ότι για κάθε 100 νομισματικές μονάδες που επενδύονται, στο λογαριασμό απαιτείται να υπάρχει η 1 (μία), στο υπόλοιπο του λογαριασμού, η οποία ονομάζεται και margin. Έτσι, στο αρχικό παράδειγμα με τα 100€, η ίδια μεταβολή στη συναλλαγματική ισοτιμία, θα απέδιδε κέρδος 700€ λόγω της μόχλευσης.

### **1.1.5 Διαφοροποίηση Χαρτοφυλακίου - Portfolio Diversification**

Εάν κάποιος είχε επενδύσει όλα του τα χρήματα σε ελληνικές μετοχές κατά τη περίοδο του 1998-1999, τότε θα έβλεπε, όχι μόνο τα κέρδη του χαρτοφυλακίου του, αλλά και το αρχικό κεφάλαιο να εξανεμίζεται από τη μια μέρα στην άλλη. Αν όμως ο επενδυτής είχε τοποθετήσει τα χρήματά του τόσο σε ελληνικές, όσο σε ξένες μετοχές, αν επίσης, είχε εμπλουτίσει το χαρτοφυλάκιό του με ομόλογα κρατικά και εταιρικά, όπως και εάν το χαρτοφυλάκιο περιείχε μερίδια αμοιβαίων κεφαλαίων, τότε η ζημιά από τη πτώση του '99, στο χρηματιστήριο της οδού Σοφοκλέους, δεν θα είχε γίνει αισθητή στον ίδιο βαθμό, από τον επενδυτή.

#### **1.1.5.1 Διαφοροποίηση μεταξύ διαφορετικών περιουσιακών στοιχείων - *Diversification across class assets***

Είναι σημαντικό, με τον ίδιο τρόπο που θα αγοράσει ένας επενδυτής μετοχές από διάφορες εταιρίες που δραστηριοποιούνται σε διαφορετικούς κλάδους, ώστε να ελαχιστοποιήσει το επενδυτικό ρίσκο, να εφαρμόσει την ίδια τακτική και στην επιλογή διαφορετικών περιουσιακών στοιχείων, ώστε τελικά το χαρτοφυλάκιο να μην αποτελείται μόνο από μετοχές, αλλά να περιέχει και άλλους τίτλους όπως ομόλογα ή έντοκα γραμμάτια του δημοσίου κ.α. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί, είτε μέσω της άμεσης επένδυσης σε διαφορετικούς τίτλους, το οποίο στις περισσότερες περιπτώσεις δεν θα μπορούσε να εφαρμοστεί από κάθε επενδυτή, αφού απαιτεί υψηλές κεφαλαιακές απαιτήσεις, είτε μέσω της συμμετοχής σε ένα αμοιβαίο κεφάλαιο το οποίο επενδύει σε μετοχές διάφορων βιομηχανιών.

Η κατοχή ενός, διευρυμένου σε ποικιλία από μετοχές διάφορων εταιριών, χαρτοφυλακίου δίνει τη δυνατότητα στον επενδυτή να ελαχιστοποιήσει το ρίσκο, αφού κάθε οικονομικό συμβάν δεν επηρεάζει το ίδιο όλες τις επιχειρήσεις, Malkiel και Ellis (2013).

#### **1.1.5.2 Διαφοροποίηση μεταξύ διαφορετικών αγορών – *Diversification across Markets***

Οι μετοχές εταιριών που διαπραγματεύονται σε ξένες αγορές όπως οι Ευρωπαϊκή και η Ασιατική, ωφελούν το χαρτοφυλάκιο του επενδυτή μέσω της διαφοροποίησης, (Malkiel και Ellis 2013).

Στόχος της συγκεκριμένης μεθόδου διαφοροποίησης είναι να μην επηρεαστεί το χαρτοφυλάκιο από γεγονότα τα οποία αφορούν, τις περισσότερες φορές, χώρες αλληλοεξαρτώμενες.

#### **1.1.5.3 Διαφοροποίηση με την πάροδο του χρόνου – *Diversification across time***

Το ρίσκο μπορεί να ελαχιστοποιηθεί εάν το χαρτοφυλάκιο δομηθεί μέσω των τακτικών, περιοδικών επενδύσεων, (Malkiel και Ellis 2013).

Οι τοποθετήσεις θα γίνονται με την πάροδο του χρόνου και όχι όλες την ίδια περίοδο. Η τακτική αυτή έχει ως στόχο την διείσδυση στην αγορά με σταθερότητα, δίχως να κινδυνεύει το χαρτοφυλάκιο από ένα γεγονός το οποίο θα οδηγήσει στην υποτίμησή του.

#### 1.1.5.4 Εξισορρόπηση Χαρτοφυλακίου - *Rebalancing*

Η εξισορρόπηση ή αλλιώς rebalancing αφορά στην διατήρηση του ποσοστού που έχει το κάθε περιουσιακό στοιχείο στο χαρτοφυλάκιο.

Η εξισορρόπηση μειώνει το ρίσκο του χαρτοφυλακίου και κάποιες φορές μπορεί ακόμα και να ενισχύσει την απόδοσή του (Malkiel και Ellis 2013).

### **ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΕΞΙΣΟΡΡΟΠΗΣΗΣ ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟΥ**

**Πίνακας v.** Δημιουργία χαρτοφυλακίου την 1/1/2014

Αξία	Μετοχές	Ομόλογα	Τίτλοι			
χαρτοφυλακίου						
10.000,00 €	4.000,00 €	6.000,00 €	Μετοχές	Ομόλογα	Τιμή μετοχής	40,00€
100,00%	40,00%	60,00%	100	1000	Τιμή ομολόγου	6,00 €

**Πίνακας vi.** Αξία χαρτοφυλακίου την 1/1/2015

Αξία	Μετοχές	Ομόλογα	Τίτλοι			
Χαρτοφυλακίου						
10.000,00 €	8.000,00 €	2.000,00 €	Μετοχές	Ομόλογα	Τιμή	80,00



					μετοχής	€
100,00%	80,00%	20,00%	100	1000	Τιμή	2,00
					ομολόγου	€

**Πίνακας vii.** Αξία χαρτοφυλακίου μετά την εξισορρόπηση, με πώληση μετοχών

Αξία χαρτοφυλακίου	Μετοχές	Ομόλογα	Τίτλοι	
3.333,33 €	1.333,33 €	2.000,00 €	Μετοχές	Ομόλογα
100,00%	40,00%	60,00%	17	1000

**Πίνακας viii.** Αξία χαρτοφυλακίου μετά την εξισορρόπηση, με αγορά επιπλέον ομολογιακών τίτλων

Αξία χαρτοφυλακίου	Μετοχές	Ομόλογα	Τίτλοι	
20.000,00 €	8.000,00 €	12.000,00 €	Μετοχές	Ομόλογα
100,00%	40,00%	60,00%	100	6000

### 1.1.6 Βέλτιστο χαρτοφυλάκιο- Optimal Portfolio

#### 1.1.6.1 Ορισμός

Η έννοια του βέλτιστου χαρτοφυλακίου εμπίπτει στη σύγχρονη θεωρία χαρτοφυλακίου και εφαρμόστηκε για πρώτη φορά το 1952 από τον Χάρρυ Μάρκοβιτς. Η θεωρία αυτή ορίζει ότι ο επενδυτής δρα ορθολογικά, με στόχο την μεγιστοποίηση του κέρδους με δεδομένο επίπεδο ρίσκου ή την ελαχιστοποίηση του κινδύνου με δεδομένο ποσοστό κέρδους.

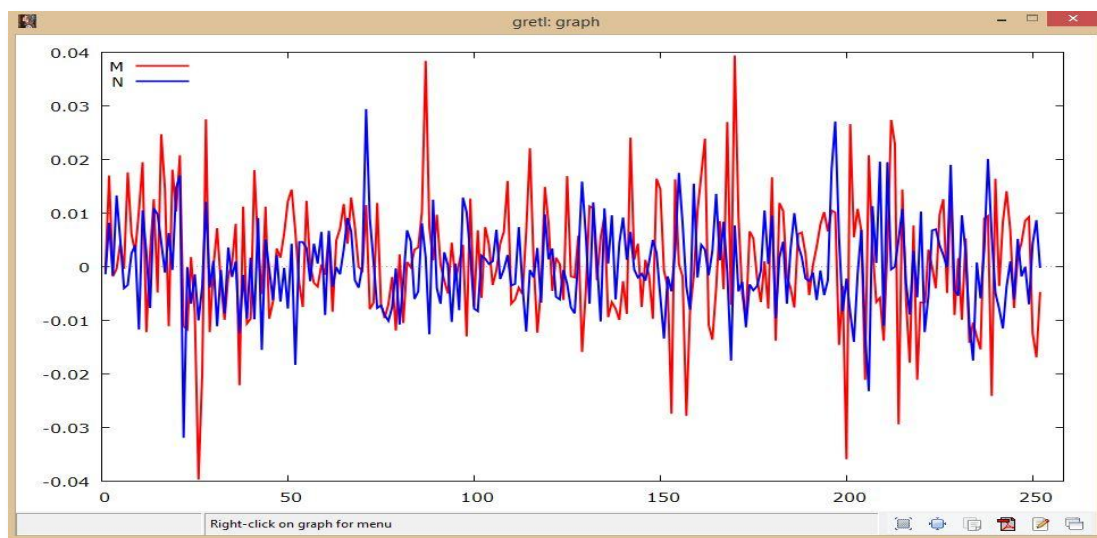
Το επίπεδο του ρίσκου, επιλέγεται από τον επενδυτή ανάλογα με τη σχέση που έχει με τον κίνδυνο και την ενδεχόμενη ζημία στην οποία μπορεί να ανταπεξέλθει. Η επιλογή της διακύμανσης που δύναται να υποστεί το χαρτοφυλάκιο, γίνεται πάνω στο

βέλτιστο σύνορο επιλογών (efficient frontier), όπου φαίνεται και η ανάλογη απόδοση που αντιστοιχεί σε κάθε επίπεδο ρίσκου.

Κάθε χαρτοφυλάκιο στο βέλτιστο σύνορο επιλογών (efficient frontier) του, προσφέρει τη μέγιστη απόδοση για κάθε επίπεδο κινδύνου ή τον ελάχιστο κίνδυνο για κάθε επίπεδο προσδοκώμενης απόδοσης, (Αλεξάκης & Ξανθάκης 2008).

### 1.1.6.2 Διαγραμματική απεικόνιση

Παρακάτω θα δούμε το βέλτιστο σύνορο επιλογών δύο μετοχών, της μετοχής της Microsoft (MSFT) και της Nestle (NSRGF).



**Γράφημα x.** Διακυμάνσεις των αποδόσεων των μετοχών



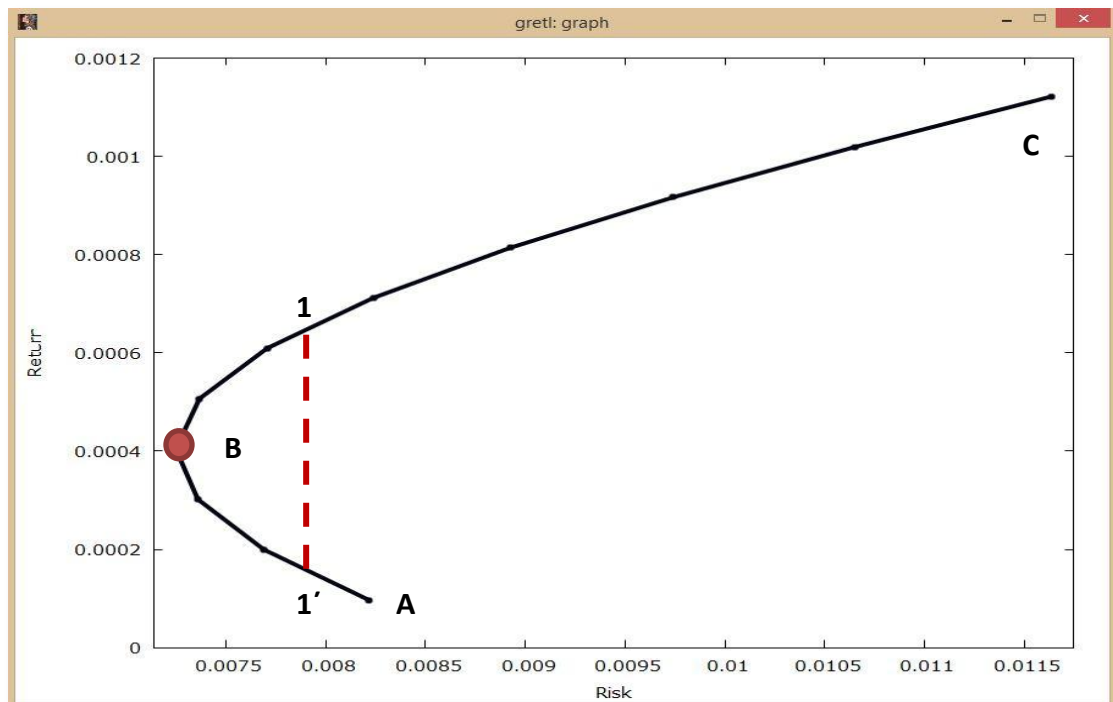
**Γράφημα xi.** Γραφική απεικόνιση της πορείας τιμών για κάθε μετοχή

**Πίνακας ix.** Στατιστικά μεγέθη

Average stock return	
M	N
0,11%	0,01%
Variance	
M	N
0,0001	0,0001
STDEV	
M	N
0,012	0,008
Covariance	Correlation
0,00002	0,18142
Average portfolio return(50/50)	
0,06%	
Portfolio Variance	
0,00006	
Portfolio STDEV	
0,00771	

**Πίνακας x.** Πίνακας κατανομής κεφαλαίων ανά μετοχή και δεδομένα καμπύλης βέλτιστου ορίου

$X_m$	$X_n$	R	STD1	Var1
0,00%	100,00%	0,010%	0,82%	0,000068
10,00%	90,00%	0,020%	0,77%	0,000059
20,00%	80,00%	0,030%	0,74%	0,000054
30,00%	70,00%	0,040%	0,72%	0,000053
40,00%	60,00%	0,051%	0,74%	0,000054
50,00%	50,00%	0,061%	0,77%	0,000059
60,00%	40,00%	0,071%	0,82%	0,000068
70,00%	30,00%	0,081%	0,89%	0,000080
80,00%	20,00%	0,092%	0,97%	0,000095
90,00%	10,00%	0,102%	1,07%	0,000113
100,00%	0,00%	0,112%	1,16%	0,000135



**Γράφημα xii.** Βέλτιστο σύνορο επιλογών για το χαρτοφυλάκιο των δύο μετοχών

Το χαρτοφυλάκιο θα πρέπει να "κινείται" πάνω στην καμπύλη **BC**, πάνω στη οποία βρίσκεται και το βέλτιστο σύνορο επιλογών για το χαρτοφυλάκιο. Κάθε σημείο πάνω

στην καμπύλη **AB**, μπορεί να αντικατασταθεί από ένα σημείο στην καμπύλη **BC**, διότι για το ίδιο επίπεδο ρίσκου είναι εφικτή η επίτευξη υψηλότερης απόδοσης.

Δηλαδή, για ένα επίπεδο ρίσκου υπάρχουν δύο αποδόσεις και ο επενδυτής επιλέγει την υψηλότερη απόδοση. Στο γράφημα, το σημείο **1** είναι προτιμότερο του **1'**, αφού η απόδοση στο σημείο **1** είναι υψηλότερη από το **1'**, ενώ αναλαμβάνεται το ίδιο ποσοστό ρίσκου.

Έτσι, ο επενδυτής θα βρει το βέλτιστο σύνορο επιλογών για το χαρτοφυλάκιο του, με βάση το ρίσκο που θέλει να αναλάβει.

*Ωραίο είναι το ρόδο, το ζουμπούλι, ο έποπας, το κελάρυσμα της πηγής, ο κήπος, το δειλινό. Αλλά ο κεραυνός, όταν σκάει δίπλα σου και σε τυφλώνει η λάμψη του και η βροντή του, είναι υπέροχος. Και όσο το ωραίο τρέπεται σε υπέροχο, τόσο γίνεται και πιο επικίνδυνο. Το υπέροχο είναι τρομερό, και στις πολύ υψηλές τιμές του σκοτώνει.*

---

*Δ.Λιαντίνης, Γκέμμα, Τα κατά Κίρκην*

## **1.2 Κίνδυνος - Risk**

### **1.2.1 Ορισμός - Definition**

Στην κλασική οικονομική ανάλυση με τον όρο κίνδυνο εννοούμε τη διακύμανση των πιθανών αποτελεσμάτων. Ωστόσο, ο κίνδυνος έχει περισσότερες διαστάσεις (Αλεξιάκης και Ξανθάκης 2008).

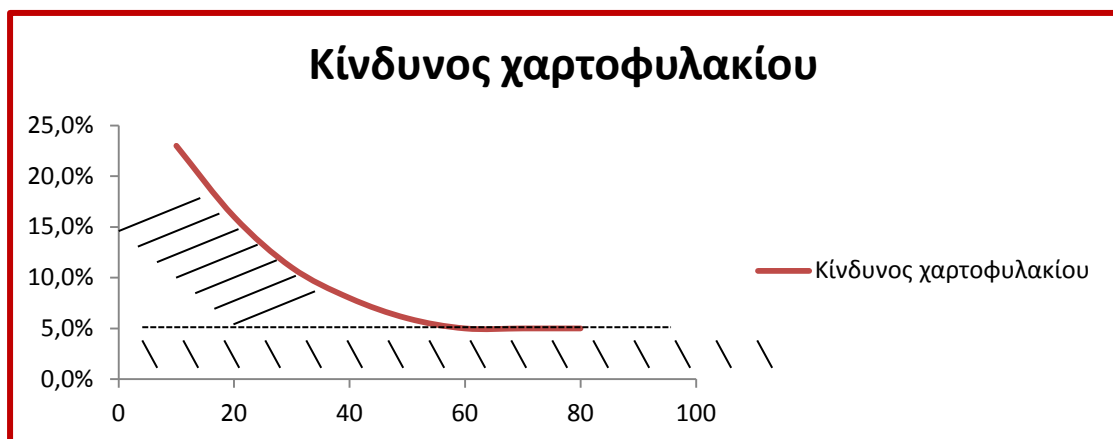
Ως ρίσκο ή μεταβλητότητα (volatility) ορίζεται η τυπική απόκλιση της απόδοσης και μας δείχνει πόσο απομακρύνονται οι ημερήσιες αποδόσεις από το μέσο όρο της απόδοσης.

$$\sigma^2 = \frac{\sum_N (R_i - \bar{R})^2}{N}$$

### **1.2.2 Τύποι κινδύνων – Risk Types**

Οι δύο βασικοί τύποι κινδύνου είναι:

- Ο **συστηματικός κίνδυνος**, ο οποίος επηρεάζει ένα μεγάλο μέρος της αγοράς και αποτελεί το κίνδυνο τον οποίο ο επενδυτής δεν μπορεί να αποφύγει δια μέσου της διαφοροποίησης. Αφορά το μεγαλύτερο μέρος της αγοράς, γι' αυτό αποκαλείται και κίνδυνος αγοράς. Εκφράζεται, στο χαρτοφυλάκιο, μέσω της τυπικής απόκλισης και περιέχεται σε κάθε τοποθέτηση κάνει ο επενδυτής στην αγορά. Ο συστηματικός κίνδυνος ή beta (b) μετρά τη μεταβολή μεμονωμένων χαρτοφυλακίων σε σχέση με τις μεταβολές του δείκτη όλης της αγοράς ή αλλιώς του χαρτοφυλακίου της αγοράς όπως είναι γνωστό, (Θεοδωρόπουλος 2000)
- Ο **μη-συστηματικός κίνδυνος**, αφορά το ρίσκο που αναλαμβάνει ο επενδυτής ανάλογα με το επενδυτικό σχέδιο στο οποίο επενδύει. Είναι το ειδικό ρίσκο, το οποίο μπορεί, μέσω της διαφοροποίησης του χαρτοφυλακίου, να μειωθεί σημαντικά (βλ. §1.1.5 Διαφοροποίηση χαρτοφυλακίου).



**Γράφημα xiii.** Κίνδυνος χαρτοφυλακίου, με το σκιαγραφημένο χωρίο κάτω από τη διακεκομμένη γραμμή να αποτελεί το συστηματικό κίνδυνο και το σκιαγραφημένο χωρίο πάνω από αυτή το μη-συστηματικό κίνδυνο

Εκτός όμως από τους γενικούς τύπους κινδύνου, ο κίνδυνος κατηγοριοποιείται επιμέρους, όπως παρακάτω:

#### 1.2.2.1 Πιστωτικός Κίνδυνος – Credit Risk

Ο πιστωτικός κίνδυνος αφορά το ενδεχόμενο μη αποπληρωμής των δανείων μιας εταιρίας και την αδυναμία ικανοποίησης των υποχρεώσεών της απέναντι στους δανειστές της. Η αθέτηση των υποχρεώσεων από την εταιρία, προκαλεί στον δανειστή ολικές ή μερικές απώλειες επί των κερδών, ακόμα και επί του κεφαλαίου. Ο συγκεκριμένος τύπος κινδύνου αφορά περισσότερο τους κατόχους ομολογιακών τίτλων. Οι τιμές ομολόγων δύναται να μειωθούν σημαντικά αν ο εκδότης τους αθετήσει τις υποχρεώσεις του και δεν μπορεί να αποδώσει τους τόκους και να αποπληρώσει το αρχικό κεφάλαιο που δανείστηκε. Η μείωση των τιμών είναι απόρροια της μείωσης της πιστοληπτικής ικανότητας του εκδότη, Bessis (1998), Θεοδωρόπουλος (2000), Kahramanoglu και Κορ (2015),

#### **1.2.2.2 Κίνδυνος αγοράς ή κίνδυνος τιμών – Market or price Risk**

Ο κίνδυνος αγοράς περιλαμβάνει το σύνολο των ενδεχόμενων απωλειών που οφείλονται σε μεταβολές των τιμών ή των δεικτών. Ο κίνδυνος αγοράς υφίσταται σε κάθε χρονική περίοδο. Τέτοιες μεταβολές είναι και οι μεταβολές των επιτοκίων, των συναλλαγματικών ισοτιμιών, των τιμών των μετοχών και των εμπορευμάτων, Bessis (1998), Lhabitant και Tinguely (2001), Kahramanoglu και Κορ (2015),

Exempli gratia, εάν ένας επενδυτής έχει ανοίξει θέση Short στο Future του DAX με ποσότητα μιας Lot, στη τιμή 9924.00, τότε ο επενδυτής εκτίθεται στον κίνδυνο αύξησης της τιμής του συμβολαίου.

#### **1.2.2.3 Συναλλαγματικός κίνδυνος – Foreign exchange rate**

Αφορά τον αντίκτυπο που θα έχει στα κέρδη και στην αξία του χαρτοφυλακίου η, ενδεχόμενη, δυσμενής μεταβολή των νομισματικών ισοτιμιών. (Kahramanoglu και Κορ 2015)

#### **1.2.2.4 Κίνδυνος επιτοκίων – Interest rates Risk**

Ο κίνδυνος επιτοκίων αφορά την μείωση των κερδών του χαρτοφυλακίου, λόγω της έκθεσής του στην ενδεχόμενη μεταβολή των επιτοκίων, Bessis (1998),



Kahramanoglu και Κος (2015). Κατά Gardner και Mills (1988) η μεταβολή των επιτοκίων, μεταβάλλει την απόδοση των επανεπενδύμενων κεφαλαίων.

### 1.2.3 Υπολογισμός κινδύνου του χαρτοφυλακίου και συμπεριφορά του επενδυτή απέναντι στον κίνδυνο – Portfolio risk calculation and investor's behavior towards risk

Η διακύμανση και η τυπική απόκλιση αποτελούν μέτρα υπολογισμού του κινδύνου και αφορούν μεμονωμένες μετοχές. Ένας ορθολογικός επενδυτής που θέλει να μειώσει τον κίνδυνο με τη διασπορά, δεν θα επιλέξει μόνο μια κατηγορία περιουσιακών στοιχείων, αλλά θα δημιουργήσει ένα χαρτοφυλάκιο από όλα αυτά. Σε αυτή την περίπτωση τον επενδυτή δεν απασχολεί μόνο ο κίνδυνος των μεμονωμένων περιουσιακών στοιχείων αλλά και η μεταξύ τους σχέση. Στο ζήτημα αυτό απάντηση μπορούμε να πάρουμε από τα στατιστικά μέτρα της συνδιακύμανσης και της συσχέτισης, (Αλεξιάκης και Ξανθάκης 2008, σελ.49).

Η συνδιακύμανση (covariance) και η συσχέτιση (correlation) είναι οι στατιστικές έννοιες που μετρούν τη σχέση ανάμεσα σε δύο μεταβλητές (Αλεξιάκης και Ξανθάκης 2008, σελ.49). Στη στατιστική η συσχέτιση, η οποία συνήθως συμβολίζεται ως  $\rho$ , αποτελεί το μέτρο του βαθμού συσχέτισης-αλληλεξάρτησης μεταξύ των δεδομένων. Όταν  $\rho=1$ , τότε υπάρχει μια σταθερά  $\alpha>0$ , τέτοια ώστε  $x_i - \bar{x} = \alpha(y_i - \bar{y})$ , εννοώντας ότι η μεταβλητή  $x$  και  $y$  έχουν τέλεια συσχέτιση. Αντίθετα, αν  $\rho=-1$ , τότε υπάρχει τέλεια αρνητική συσχέτιση μεταξύ των μεταβλητών, για  $\alpha<0$ .

Γενικά, αν

- $\rho>0$ , οι μεταβλητές έχουν θετική συσχέτιση
- $\rho<0$ , οι μεταβλητές έχουν αρνητική συσχέτιση
- $\rho=0$ , δεν υπάρχει συσχέτιση μεταξύ των μεταβλητών

(Knut Sydsæter και Peter Hammond, 2008, σελ.566)

Έτσι η συνδιακύμανση εκφράζεται ως:

$$\sigma_{xy} = \frac{1}{T} \sum_t x y_t - \mu_x \mu_y$$

Και η συσχέτιση ως:

$$\rho_{xy} = \frac{1}{n-1} \sum \left( \frac{x_i - \bar{x}}{\sigma_x} \right) \left( \frac{y_i - \bar{y}}{\sigma_y} \right)$$

ή αλλιώς,

$$\rho_{xy} = \frac{Cov_{xy}}{\sigma_x \sigma_y}$$

Άρα ύστερα υπολογίζουμε τη διακύμανση του χαρτοφυλακίου, το οποίο αποτελείται από δύο μετοχές, την x και την y, η οποία εκφράζεται ως:

$$var_{xy} = \sigma_{xy}^2 = x_x^2 \sigma_d^2 + 2x_x x_y \sigma_{xy} + x_y^2 \sigma_y^2$$

Τότε, ο κίνδυνος του χαρτοφυλακίου εκφράζεται ως:

$$\sqrt{var_{xy}} = \sigma_{xy}$$

### **Στάση του επενδυτή έναντι του κινδύνου**

Η συμπεριφορά του επενδυτή έναντι του κινδύνου μας οδηγεί στην κατάταξή του σε κάποιον συγκεκριμένο τύπο επενδυτικού χαρακτήρα. Υπάρχουν τέσσερις βασικοί τύποι επενδυτικής συμπεριφοράς κατά Θεοδωρόπουλο (2000).

### *1. Πολύ συντηρητικός*

Ο πολύ συντηρητικός επενδυτής θέτει ως στόχο την διατήρηση του κεφαλαίου. Είναι διατεθειμένος να αποδεχθεί απόδοση χαμηλότερη του μέσου όρου, διασφαλίζοντας έτσι το κεφάλαιο. Ο συγκεκριμένος τύπος επενδυτή δεν διακινδυνεύει το κεφάλαιο του διότι αποστρέφεται τον κίνδυνο γενικότερα (risk averse).

### *2. Συντηρητικός*

Στόχος του συντηρητικού επενδυτή αποτελεί η αύξηση του κεφαλαίου, χωρίς όμως αυτό να σημαίνει ότι δέχεται την ανάληψη υψηλού ρίσκου, αλλά πάντα κινείται στο πλαίσιο μιας συντηρητικής στρατηγικής.

### *3. Μετρίως Επιθετικός*

Ο μετρίως επιθετικός επενδυτής στοχεύει στην μακροχρόνια αύξηση του κεφαλαίου με την ανάληψη του αντίστοιχου επενδυτικού κινδύνου. Ο συγκεκριμένος επενδυτής τοποθετεί το μεγαλύτερο ποσοστό του κεφαλαίου του σε χρηματοοικονομικά προϊόντα αυξημένου επενδυτικού κινδύνου.

### *4. Επιθετικός*

Ο επιθετικός επενδυτής είναι διατεθειμένος να δεχτεί μεγάλες διακυμάνσεις στην αξία του χαρτοφυλακίου του με το βλέμμα στραμμένο στην απόκτηση υψηλών κεφαλαιακών κερδών, πετυχαίνοντας αποδόσεις πολύ υψηλότερες του μέσου όρου. Τον διακρίνει η πολυετής εμπειρία στις αγορές και επενδύει σε πολύπλοκα χρηματιστηριακά προϊόντα, όπως είναι τα παράγωγα. Χαρακτηριστικό του είναι η συνεχής μεταβολή στη σύνθεση του χαρτοφυλακίου του και η έλξη προς τον κίνδυνο (risk taker ή risk lover).

## **1.3Αξία σε κίνδυνο - Value At Risk**

### **1.3.1 Εισαγωγή - Introduction**

Κατά Angelovska (2013) το VaR (Value at Risk) χρησιμοποιείται για τη διαχείριση του κινδύνου, μέσω της ποσοτικοποίησης του κινδύνου αγοράς, για την αξιολόγηση των επενδυτών, σε ότι αφορά την επίδοσή τους και για την ικανοποίηση των συμφωνιών κεφαλαιακής επάρκειας, που δίνουν τις επιλογές της δικτύωσης (netting) Bessis (1998), όταν

πρόκειται για χρηματοπιστωτικό ίδρυμα ή του υπολογισμού του VaR, δηλαδή της μέγιστης ενδεχόμενης ζημίας για συγκεκριμένο χρονικό ορίζοντα.

Στόχος του VaR είναι η ποσοτικοποίηση της μέγιστης απώλειας για το χαρτοφυλάκιο, υπό κανονικές συνθήκες για δεδομένη περίοδο διακράτησης και για συγκεκριμένο επίπεδο εμπιστοσύνης (Degiannakis, Dent και Floros 2014)

Κατά Bessis (1998) υπάρχουν τρεις τύποι κατηγοριοποίησης των δεικτών ποσοτικοποίησης του κινδύνου που χρησιμοποιούνται ευρέως και αυτοί είναι:

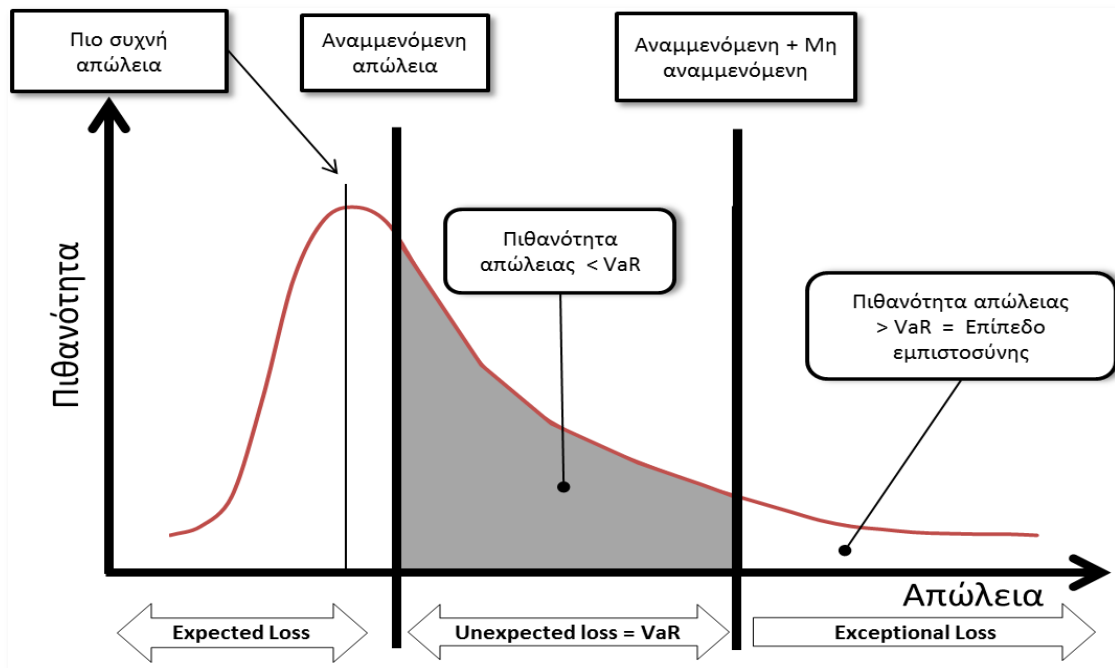
1. Ευαισθησία (sensitivity), είναι ένα μέτρο, το οποίο υπολογίζει τη μεταβολή της αξίας του χαρτοφυλακίου, για κάθε μοναδιαία μεταβολή του επιτοκίου της αγοράς.
2. Μεταβλητότητα (volatility), είναι το μέτρο που υπολογίζει την μεταβολή των τιμών σε σχέση με το μέσο όρο, για κάθε παράμετρο ή μεταβλητή, που εξετάζουμε.
3. Μέτρα δυνητικού κινδύνου ή VaR, είναι το μέτρο που επικεντρώνεται στο δυσμενές σενάριο για τον επενδυτή και ασχολείται μόνο με τις ενδεχόμενες αρνητικές αποκλίσεις.

### **1.3.2 Ορισμός - Definition**

Πάντα κατά Bessis (1998), ως VaR ορίζεται η μέγιστη απώλεια που μπορεί να επέλθει στην αξία του χαρτοφυλακίου για ορισμένο επίπεδο ανοχής ή όπως είναι ευρύτερα γνωστό, επίπεδο εμπιστοσύνης <sup>4</sup>. Το επίπεδο ανοχής αναφέρεται στην πιθανότητα η ζημία να ξεπερνάει τη μέγιστη τιμή-στόχο που έχει θέσει ο επενδυτής.

---

<sup>4</sup> Επίπεδο εμπιστοσύνης = 1 – Επίπεδο ανοχής, δηλαδή για Επίπεδο εμπιστοσύνης = 95%, το επίπεδο ανοχής θα είναι  $(1 - 0,95) = 0,05$  ή 5%



**Γράφημα xiv. Το VaR και οι μη αναμενόμενες απώλειες**

Το VaR μετρά τις πιθανές απώλειες για συγκεκριμένη περίοδο διακράτησης και επίπεδο εμπιστοσύνης (Allen, Powel και Singh 2012). Το επίπεδο εμπιστοσύνης αποτελεί υποκειμενικό παράγοντα, διότι εκφράζει το επίπεδο αποστροφής του επενδυτή ως προς τον κίνδυνο (Hadzic και Zaimovic 2014 αναφέρεται στο Miljanić 2010)

Ο υπολογισμός του VaR γίνεται πάντα για συγκεκριμένο χρονικό ορίζοντα (horizon) και συνήθως ο ορίζοντας είναι η μια ημέρα. Πιο συγκεκριμένα, υπολογίζοντας το VaR με ορίζοντα την μία ημέρα και επίπεδο ανοχής 5%, τότε το αποτέλεσμα θα αφορά την ημερήσια ενδεχόμενη - αναμενόμενη απώλεια με πιθανότητα 95%. Το 5% επισημαίνει ότι στις 100 ημέρες, οι 5 ημέρες ενδέχεται – αναμένεται να σημειωθούν ζημιές μεγαλύτερες του υπολογισμένου VaR.

### 1.3.3 Αδυναμίες - Weaknesses

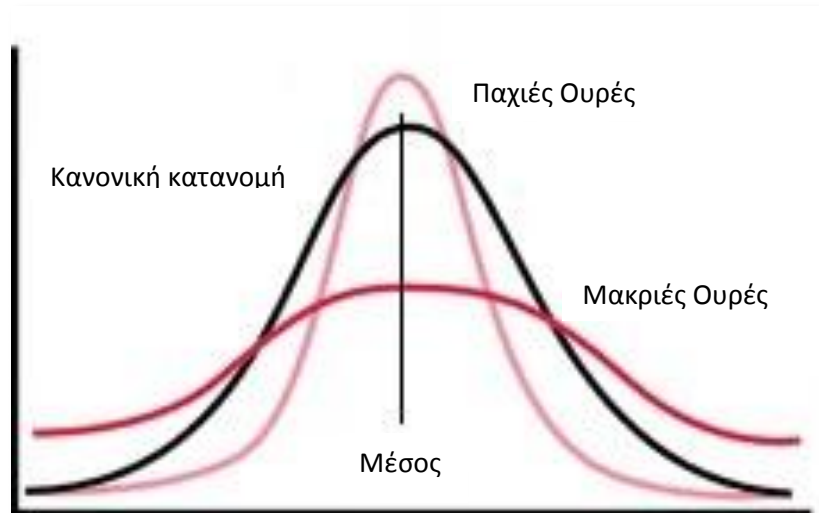
Η προσέγγιση της δυνητικής ζημίας (VaR) προϋποθέτει το συνδυασμό διαφόρων τύπων μεταβλητών, απαραίτητες για τον υπολογισμό του VaR. Άρα η ποιότητα του μέτρου εξαρτάται από τις μεταβλητές που το διαμορφώνουν (Bessis 1998).

### **1.3.3.1 Ασύμμετρες κατανομές – *Asymmetric Distributions***

Το μοντέλο VaR βασίζεται στην παραδοχή ότι η κατανομή της αγοράς εκφράζεται από την κωδωνοειδή καμπύλη κανονικής κατανομής και αυτό γίνεται αποδεκτό, στην περίπτωση που, οι πραγματικές τιμές των παραμέτρων της αγοράς αποκλίνουν από την κανονική κατανομή, τόσο όταν κινούνται ανοδικά, όσο και όταν κινούνται καθοδικά. Δεν ισχύει το ίδιο όμως όταν οι παράμετροι βρίσκονται κοντά στο μηδέν, αφού το ενδεχόμενο ανόδου είναι επικρατέστερο και δεν μπορεί να πραγματοποιήσει ίση καθοδική κίνηση, αφού ήδη βρίσκεται κοντά στο μηδέν. Δηλαδή εάν κινηθεί ανοδικά, μπορεί να φτάσει ψηλότερα από ότι εάν κινηθεί καθοδικά, αφού έχει ως όριο το μηδέν. Ως αποτέλεσμα, δεν εκφράζει τις πραγματικές αποκλίσεις της αγοράς (Bessis 1998, σελ.74).

### **1.3.3.2 Παχιές Ουρές – *Fat tails***

Οι παχιές ουρές αφορούν μια πολύ μικρή πιθανότητα να συμβούν πολύ μεγάλες ζημιές. Οι πραγματικές κατανομές, δημιουργούν παχιές ουρές και συγκεντρώνονται γύρω από την πιο συχνή απώλεια. Η δυσκολία στη δημιουργία ενός μοντέλου απωλειών, εναπόκειται στη ποσοτικοποίηση των ακραίων απωλειών που συμβαίνουν σπάνια και ακολουθούνται από υψηλή επικινδυνότητα, αφού μια μικρή μεταβολή του επιπέδου εμπιστοσύνης, μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα την μέγιστη απώλεια για το χαρτοφυλάκιο (Bessis 1998, σελ.74).



**Γράφημα xv.Είδη κατανομών των πιθανοτήτων<sup>5</sup>**

### **1.3.3.3 Η επίδραση της διαφοροποίησης – Portfolio effects**

Το VaR δεν υπολογίζεται αθροιστικά. Σε ένα διαφοροποιημένο χαρτοφυλάκιο, ο συνδυασμός διαφορετικών χρηματοοικονομικών προϊόντων έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση του συνολικού ρίσκου. Όμοια, το συνολικό VaR ενός διαφοροποιημένου χαρτοφυλακίου είναι μικρότερο από το άθροισμα των επιμέρους VaR, αφού στην περίπτωση που είναι ίσα, εκπίπτει το συμπέρασμα ότι όλα τα χρηματοοικονομικά προϊόντα στο χαρτοφυλάκιο, σημειώνουν μέγιστες απώλειες την ίδια χρονική στιγμή (Bessis 1998, σελ.74).

### **1.4 VaR υπό συνθήκη – Conditional VaR**

Η υπέρβαση της απώλειας αξίας σε κίνδυνο πέραν του αναμενόμενου (Conditional VaR) ή αλλιώς “Mean Excess Loss”, “Mean Excess Shortfall” και “Tail VaR”, αποτελεί ένα συνεπές μέτρο κινδύνου (consistent measure of risk), πιο αποτελεσματικό του VaR (Rockafellar και Uryasev 2000).

Μέσω της Αξίας σε Κίνδυνο υπό συνθήκη, εισάγετε η προσέγγιση της βελτιστοποίησης του χαρτοφυλακίου με στόχο την μείωση του ρίσκου των μεγάλων απωλειών, που συμβαίνουν σπανιότερα. Το VaR δεν υπολογίζει το μέγεθος των μη

<sup>5</sup> Πηγή: <http://lexicon.ft.com/Term?term=fat-tails>

αναμενόμενων απωλειών και δεν δίνει κάποια πληροφορία για την περίπτωση που οι απώλειες υπερβαίνουν το υπολογισμένο VaR (Kamaruzzaman και Isa 2013). Σε αντίθεση με το CVaR, το οποίο εξετάζει τις απώλειες που υπερβαίνουν το υπολογισμένο VaR (Uryasev 2010).

Το CVaR ορίζεται κατά Uryasev ως:

$$\bullet \quad CVaR_a(X) = \int_{-\infty}^{+\infty} z d F_X^a(z) \quad \text{για } a \in [0,1]$$

$$\text{Όπου, } F_X^a(z) = \begin{cases} 0 & \text{όταν } z < VaR_a(X) \\ \frac{F_X(z) - a}{1 - a} & \text{όταν } z \geq VaR_a(X) \end{cases}$$

Κατά Yamai και Yoshihara (2005), όταν δημιουργούνται παχιές ουρές (fat tails) η διαφορά μεταξύ VaR και CVaR είναι εμφανής. Επίσης, ο υπολογισμός του CVaR απαιτεί μεγαλύτερο όγκο δεδομένων ώστε να βελτιωθεί η ακρίβεια των αποτελεσμάτων του μέτρου.

## 1.5 Υπολογισμός του VaR – VaR Calculation

### 1.5.1 Εισαγωγή – Introduction

Ο υπολογισμός το δυνητικού κινδύνου, κατά Zorodanu, Kulcsar και Cociuba (2013), μπορεί να υπολογιστεί με διάφορες μεθόδους, οι οποίες κατηγοριοποιούνται ως εξής:

1. Παραμετρική μέθοδος (*RiskMetrics, Garch*)
2. Ημι-παραμετρική μέθοδος (*Extreme Value Theory, CAViaR, quasi-maximum likelihood Garch*)
3. Μη παραμετρική μέθοδος (*Historical simulation, Hybrid model*)



### 1.5.2 Μέθοδος Συνδιακύμανσης – Covariance Method

Η συγκεκριμένη μέθοδος βασίζεται στην παραδοχή ότι οι παρατηρήσεις ακολουθούν την κανονική κατανομή (Nierrola 2009). Τα στατιστικά μέτρα της τυπικής απόκλισης και της μέσης απόδοσης, είναι τα απαραίτητα για τη σχεδίαση της κατανομής των αποδόσεων.

Στην προσπάθεια μέτρησης του VaR ενός χαρτοφυλακίου, θα πρέπει να δημιουργηθεί μια μήτρα διακυμάνσεων-συνδιακυμάνσεων και μια μήτρα συσχετίσεων μεταξύ των περιουσιακών στοιχείων του χαρτοφυλακίου.

Η διακύμανση των στοιχείων του χαρτοφυλακίου, δίνεται από την παρακάτω εξίσωση:

$$\sigma_P^2 = [w_1 \dots w_n] \begin{pmatrix} \sigma_{11} & \dots & \sigma_{1n} \\ \vdots & & \vdots \\ \sigma_{n1} & \dots & \sigma_{nn} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} w_1 \\ \vdots \\ w_n \end{pmatrix} = w' \Sigma w,$$

Όπου:

- $w$  το ποσοστό βαρύτητας του στοιχείου στο χαρτοφυλάκιο
- $w'$  το μετατοπισμένο  $w$
- $\Sigma$  η μήτρα των διακυμάνσεων-συνδιακυμάνσεων, γι' αυτό και αποκαλείται μέθοδος συνδιακύμανσης.

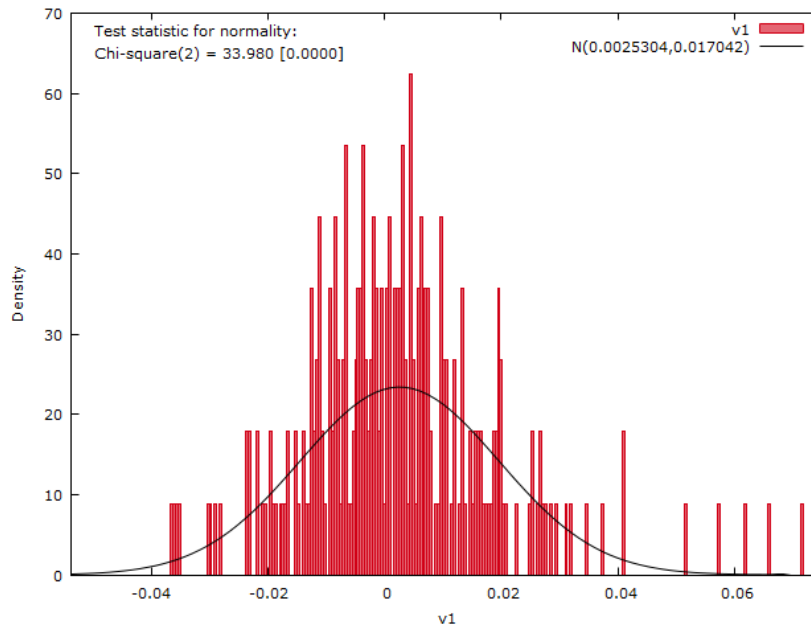
Παρακάτω, παρουσιάζεται η διαδικασία υπολογισμού του VaR χαρτοφυλακίου χρησιμοποιώντας τα υπολογιστικά φύλλα excel.

Στο παράδειγμα, θα χρησιμοποιηθούν 6 μετοχές για τη σύσταση του χαρτοφυλακίου.

**Πίνακας xi.** Πίνακας εταιρία και σύμβολο μετοχής

Εταιρία	Σύμβολο
<b>Apple</b>	AAPL
<b>Microsoft</b>	MSFT

<b>Nestle</b>	NESN.VX
<b>Marijuana</b>	MJNA
<b>Agios</b>	AGIO
<b>Unilever</b>	UL



**Γράφημα xvi.** Η κατανομή του χαρτοφυλακίου σε σχέση με την κανονική κατανομή

Το VaR θα υπολογιστεί για ορίζοντα μιας ημέρας με επίπεδο εμπιστοσύνης 95%, το οποίο αντιστοιχεί σε 1,65 τυπικές αποκλίσεις, περίπου<sup>6</sup>.

Αρχικά βρίσκουμε τις ημερήσιες αποδόσεις των μετοχών, με τον τύπο

$$R = \frac{V_f - V_i}{V_i}$$

Όπου,

<sup>6</sup> Σύμφωνα με τον πίνακα z-test ή αλλιώς στο excel χρησιμοποιείται η συνάρτηση NORM.S.INV()

- $R$ , η απόδοση
- $V_f$ , η τελική αξία
- $V_i$ , η αρχική αξία

Έτσι, σχηματίζεται ένας πίνακας αποδόσεων όλων των μετοχών όπως ο παρακάτω:

**Πίνακας xii.** Πίνακας ημερήσιων αποδόσεων μετοχών

#	AAPL	MSFT	NESN.VX	MJNA	AGIO	UL
1	1,205%	-0,060%	-0,140%	-4,930%	-2,810%	0,025%
2	1,411%	1,702%	0,820%	-4,441%	-0,437%	0,743%
3	1,413%	-0,184%	-0,163%	-1,589%	6,055%	-0,835%
4	0,799%	-0,041%	1,331%	-5,031%	0,159%	1,017%
5	-0,165%	0,431%	0,498%	3,718%	13,489%	0,875%
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
247	0,758%	0,186%	0,519%	-9,091%	-10,028%	0,873%
248	-0,256%	0,455%	-0,177%	-2,655%	-0,723%	-0,249%
249	1,191%	0,863%	0,000%	-1,739%	5,889%	-0,124%
250	-0,876%	0,925%	-0,703%	-8,000%	-0,469%	0,025%
251	0,178%	-1,237%	0,435%	-3,846%	0,353%	0,149%
252	-1,212%	-1,694%	0,870%	-3,632%	-3,409%	0,450%
253	-0,600%	-0,473%	-0,020%	-2,950%	-7,368%	0,326%

Στη συνέχεια, δημιουργούμε τον πίνακα συσχετίσεων των αποδόσεων, με τη συνάρτηση CORREL().

**Πίνακας xiii.** Πίνακας συσχετίσεων μετοχών

C	AAPL	MSFT	NESN.VX	MJNA	AGIO	UL
AAPL	1,00	0,19	0,10	0,05	0,12	0,17
MSFT	0,19	1,00	0,18	-0,04	0,10	0,24

<b>NESN.VX</b>	0,10	0,18	1,00	-0,07	0,07	0,57
<b>MJNA</b>	0,05	-0,04	-0,07	1,00	0,06	-0,04
<b>AGIO</b>	0,12	0,10	0,07	0,06	1,00	0,03
<b>UL</b>	0,17	0,24	0,57	-0,04	0,03	1,00

Υστερα, δημιουργούμε πίνακα όπου τοποθετούμε τις τυπικές αποκλίσεις των στοιχείων, με τη συνάρτηση STDEV().

**Πίνακας xiv.** Πίνακας τυπικών αποκλίσεων των μετοχών του χαρτοφυλακίου

<b>S</b>	<b>AAPL</b>	<b>MSFT</b>	<b>NESN.VX</b>	<b>MJNA</b>	<b>AGIO</b>	<b>UL</b>
<b>AAPL</b>	1,342%	0	0	0	0	0
<b>MSFT</b>	0	1,166%	0	0	0	0
<b>NESN.VX</b>	0	0	0,823%	0	0	0
<b>MJNA</b>	0	0	0	6,615%	0	0
<b>AGIO</b>	0	0	0	0	5,723%	0
<b>UL</b>	0	0	0	0	0	0,959%

()

Πολλαπλασιάζουμε τους δύο πίνακες των συσχετίσεων και της τυπικής απόκλισης με τη συνάρτηση MMULT{()}.

**Πίνακας xv.** Πίνακας γινομένου συσχετίσεων και τυπικών αποκλίσεων

<b>VS</b>	<b>AAPL</b>	<b>MSFT</b>	<b>NESN.VX</b>	<b>MJNA</b>	<b>AGIO</b>	<b>UL</b>
<b>AAPL</b>	0,013419287	0,002212805	0,000862097	0,003548569	0,007024935	0,001621864
<b>MSFT</b>	0,002546796	0,011659458	0,001493536	-0,002864573	0,0055406	0,002347013
<b>NESN.VX</b>	0,001405252	0,002115254	0,008232497	-0,004884573	0,003769193	0,005497358
<b>MJNA</b>	0,00071988	-0,000504912	-0,000607904	0,066148935	0,003536878	-0,00035557
<b>AGIO</b>	0,001647154	0,001128749	0,000542178	0,004087947	0,057231834	0,000241462
<b>UL</b>	0,002269338	0,002853312	0,004718902	-0,00245247	0,001440926	0,009590575

Εανά, πολλαπλασιάζουμε το νέο πίνακα με τις τυπικές αποκλίσεις, όπου θα έχουμε,

**Πίνακας xvi.** Πίνακας γινομένου τυπικών αποκλίσεων επί του πίνακα VS

VSV	AAPL	MSFT	NESN.VX	MJNA	AGIO	UL
AAPL	0,000180077	2,58001E-05	7,09721E-06	0,000234734	0,00040205	1,55546E-05
MSFT	3,41762E-05	0,000135943	1,22955E-05	-0,000189488	0,000317099	2,25092E-05
NESN.VX	1,88575E-05	2,46627E-05	6,7774E-05	-0,000323109	0,000215718	5,27228E-05
MJNA	9,66027E-06	-5,887E-06	-5,00457E-06	0,004375682	0,000202422	-3,41012E-06
AGIO	2,21036E-05	1,31606E-05	4,46348E-06	0,000270413	0,003275483	2,31576E-06
UL	3,04529E-05	3,32681E-05	3,88483E-05	-0,000162228	8,24668E-05	9,19791E-05

Ύστερα ορίζουμε το ποσοστό στάθμισης του κάθε στοιχείου στο χαρτοφυλάκιο το οποίο προκύπτει με διαίρεση του ποσού που επενδύεται στο κάθε στοιχείο, προς τη συνολική αξία του χαρτοφυλακίου. Τα ποσά που επενδύθηκαν, ανά μετοχή, αποτελούν τυχαία επιλογή και δημιουργήθηκαν στο excel με την συνάρτηση RANDBETWEEN().

**Πίνακας xvii.** Ποσό επένδυσης ανά μετοχή

Σύμβολο	Ποσό Επένδυσης
Apple	11.418€
Microsoft	4.893€
Nestle	7.415€
Marijuana	675€
Agios	16.812€
Unilever	20.355€
<b>Σύνολο</b>	<b>61.568€</b>

Έτσι, έχουμε ένα νέο πίνακα,

**Πίνακας xviii.** Πίνακας στάθμιση στοιχείων στο χαρτοφυλάκιο

<b>W</b>	<b>18,55%</b>	<b>7,95%</b>	<b>12,04%</b>	<b>1,10%</b>	<b>27,31%</b>	<b>33,06%</b>
----------	---------------	--------------	---------------	--------------	---------------	---------------

Ο οποίος πολλαπλασιάζεται για ακόμη μια φορά με τον πίνακα VSV,

**Πίνακας xix.** Πίνακας γινομένου σταθμίσεων επί των στοιχείων του πίνακα VSV

<b>VSVW</b>	<b>0,0055%</b>	<b>0,0033%</b>	<b>0,0025%</b>	<b>0,0058%</b>	<b>0,1050%</b>	<b>0,0042%</b>
-------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------

Στη συνέχεια μετατοπίζουμε τον W και δημιουργείται ο W',

**Πίνακας xx.** Πίνακας μετατοπισμένων σταθμίσεων

<b>W'</b>
<b>18,55%</b>
<b>7,95%</b>
<b>12,04%</b>
<b>1,10%</b>
<b>27,31%</b>
<b>33,06%</b>

Ο πίνακας W' πολλαπλασιάζεται με τον VSVW και από αυτό το γινόμενο έχουμε την διακύμανση του χαρτοφυλακίου.

Ύστερα, βρίσκουμε την ρίζα αυτού του ποσού και το τελικό αποτέλεσμα, της τυπικής απόκλισης του χαρτοφυλακίου, είναι 0,32%.

Τελευταίο βήμα για τον υπολογισμό του ημερησίου VaR του χαρτοφυλακίου με επίπεδο εμπιστοσύνης 95% για συνολικό ποσό επένδυσης 61.568€, είναι να πολλαπλασιάσουμε το συνολικό ποσό επένδυσης, επί το επίπεδο εμπιστοσύνης, δηλαδή 1,65 περίπου τυπικές αποκλίσεις, επί την τυπική απόκλιση, 0.32% ή 0,0032.

**Portfolio VaR = 322.23€**

### **1.5.3 Μέθοδος ιστορικής προσομοίωσης – Historical simulation**

Η ιστορική προσομοίωση αποτελεί μη-παραμετρική μέθοδο για τον υπολογισμό του VaR (Nierrola 2009). Η κεντρική ιδέα πίσω από τη μέθοδο της ιστορικής προσομοίωσης, είναι η παραδοχή ότι οι μελλοντικές αποδόσεις θα είναι σταθερές στις επόμενες περιόδους και ότι οι ιστορικές αποδόσεις θα επαναληφθούν. Η ιστορική προσομοίωση είναι ιδανική για κάθε περιουσιακό στοιχείο, χωρίς να είναι απαραίτητη η γνώση της κατανομής των παρατηρήσεων (Wang et.al. 2010). Για τον υπολογισμό του VaR με την ιστορική προσομοίωση, απαραίτητη είναι η ταξινόμηση των παρατηρήσεων κατά φθίνουσα σειρά, ώστε για το επίπεδο εμπιστοσύνης που επιλέγει ο επενδυτής, να υπολογίζεται το VaR (Hadzic και Zaimovic 2014).

### **1.5.4 Μέθοδος της προσομοίωσης Monte carlo – Monte carlo simulation**

Η μέθοδος Monte Carlo υπολογίζει το VaR μέσω της προσομοίωσης τυχαία επιλεγμένων σεναρίων και της ανατίμησης των ανοιχτών θέσεων του χαρτοφυλακίου (Hadzic και Zaimovic 2014).

## **1.6 Επανελέγχος – Backtesting**

### **1.6.1 Εισαγωγή – Introduction**

Οι επενδυτικές αποφάσεις χαρακτηρίζονται από την ισχυρή παρουσία του ρίσκου και της αβεβαιότητας. Οι επενδυτές, στην προσπάθειά τους να αποφύγουν μεγάλες απώλειες κεφαλαίων, ποσοτικοποιούν το ρίσκο και στρέφονται στην εξάλειψη της αβεβαιότητας.

### **1.6.2 Ορισμός –Definition**

Ο επανελέγχος ή αλλιώς back testing είναι η διαδικασία κατά την οποία χρησιμοποιούνται ιστορικές τιμές σε επενδυτικές στρατηγικές που πρόκειται να εφαρμοστούν σε μελλοντικό χρόνο. Δηλαδή εφαρμόζεται μια επενδυτική στρατηγική σε ιστορικές τιμές και τα αποτελέσματα αφορούν το βαθμό επιτυχίας της

στρατηγικής, αν είχε χρησιμοποιηθεί τότε. Βασική προϋπόθεση του back testing είναι η χρήση των πληροφοριών μέχρι και την ημέρα που εφαρμόζεται το επενδυτικό πλάνο. Πιο συγκεκριμένα, οι επενδυτικές αποφάσεις που θα ληφθούν την χρονική στιγμή  $t_1$ , πρέπει να βασιστούν στις πληροφορίες που δίνονται μέσω της τιμής ενός χρηματοοικονομικού προϊόντος, μέχρι και την  $t_1$  χρονική στιγμή. Ο λόγος για τον οποίο ακολουθείται η διαδικασία του back testing είναι, ώστε να εφαρμοστεί η στρατηγική σε πραγματικά δεδομένα και να εξαχθούν συμπεράσματα σχετικά με την αποτελεσματικότητα της ενδεχόμενης νέας προσέγγισης (Hagin 1990).

### 1.6.3 Δοκιμές Kupiec - Kupiec's tests

Με βάση το επιλεγμένο επίπεδο εμπιστοσύνης, μπορεί να υπολογιστεί εάν η πραγματικές απώλειες θα ξεπεράσουν το υπολογισμένο VaR ή όχι. Η πιθανότητα, οι πραγματικές απώλειες, να ξεπερνούν το υπολογισμένο VaR είναι  $p$ .

Ο επανέλεγχος μέσω των δοκιμών Kupiec, αφορά τον υπολογισμό του ποσοστού αποτυχίας. Σύμφωνα με την υπόθεση μηδέν ( $H_0$ ), το πραγματικό ποσοστό αποτυχίας ισούται με το αναμενόμενο ποσοστό αποτυχίας (Baciu 2014 αναφέρεται στο Kupiec 1995).

$$H_0: p = \hat{p},$$

Όπου,  $\hat{p} = x/n$

$x$  = ο αριθμός ημερών κατά τις οποίες η αξία σε κίνδυνο (VaR), υπερβαίνει το αναμενόμενο VaR (το προ-υπολογισμένο VaR)

$n$  = ο αριθμός των παρατηρήσεων

#### 1.6.3.1 Ποσοστό Αποτυχίας – Proportion of Failure (POF) Test

Η συγκεκριμένη δοκιμή βασίζεται στα ποσοστά αποτυχιών και εισήχθη από τον Kupiec. Το τεστ εύρεσης του ποσοστού αποτυχίας, γνωστό ως POF test, υπολογίζει κατά πόσο, το σύνολο των ημερών που το πραγματικό VaR ξεπερνά το αναμενόμενο, ανταποκρίνεται στο επιλεγμένο επίπεδο εμπιστοσύνης.



Στόχος είναι η εύρεση της διαφοράς, μεταξύ του πραγματικού ποσοστού αποτυχίας ( $p$ ) και του ποσοστού αποτυχίας το οποίο προέκυψε βάσει του επιλεγμένου επιπέδου εμπιστοσύνης ( $\hat{p}$ ) (Nierrola 2009 αναφέρεται στο Kupiec 1995 και στο Dowd 2006).

#### **1.6.3.2 Χρόνος μέχρι την Πρώτη Αποτυχία – Time Until First Failure (TUFF)**

##### **Test**

Το τεστ TUFF, μετρά το χρόνο που παρεμβάλλεται μέχρι την πραγματοποίηση της πρώτης παραβίασης του υπολογισμένου VaR και βασίζεται στις υποθέσεις που έγιναν για το τεστ POF (Nierrola 2009 αναφέρεται στο Kupiec 1995).

#### **1.6.4 Christoffersen's Interval Forecast test**

Ο Christoffersen θεωρεί ότι οι διαδοχικές παραβιάσεις του VaR είναι ανεξάρτητες μεταξύ τους, δηλαδή τα ποσοστά αποτυχίας από ημέρα σε ημέρα (για το ημερήσιο VaR), δεν είναι αλληλοεξαρτώμενα. Exempli gratia εάν το VaR παραβιαστεί σήμερα, τότε το ποσοστό αποτυχίας δεν εξαρτάται από το ενδεχόμενο παραβίασης του VaR, τη προηγούμενη ημέρα (Virdi 2011 και Baciu 2014 αναφέρεται στο Christoffersen 1998).

#### **1.6.5 Basel II, III**

##### **1.6.5.1 Εισαγωγή - Introduction**

Το παγκοσμιοποιημένο χρηματοπιστωτικό σύστημα χαρακτηρίζεται από πολυπλοκότητα, τόσο στη λειτουργία του όσο και στη κατανόησή του με αποτέλεσμα να καθίσταται δύσκολος ο έλεγχός του. Ως επακόλουθο, κρίνεται απαραίτητη η τραπεζική εποπτεία από μια επιτροπή (Basel Committee on Banking Supervision, BCBS), η οποία θέτει κάποιες σταθερές, αναφορικά με τις κεφαλαιακές απαιτήσεις και το ρίσκο που αναλαμβάνουν οι τράπεζες, όπως ορίζουν οι συνθήκες της Βασιλείας. Οι συνθήκες της Βασιλείας I, II, και III αντίστοιχα, αποτελούν μια σειρά ρυθμιστικών σταθερών που εφαρμόζονται σε παγκόσμιο επίπεδο, για τη ρύθμιση της λειτουργίας του τραπεζικού συστήματος Balthazar (2006) και Tesu (2013)

##### **1.6.5.2 Basel II**

Οι κεφαλαιακές απαιτήσεις αποτελούν βασικό παράγοντα στην λειτουργία του τραπεζικού κλάδου (Lucas 2001 αναφέρεται στο Berger, Herring και Szegö 1995). Κατά Drumond (2009), η συνθήκη της Βασιλείας II, έχει ως στόχο την εύρεση των μηχανισμών που τονίζουν την τάση προκυκλικότητας των τραπεζών. Ο όρος «προκυκλικότητα», αναφέρεται στη δυναμική αλληλεπίδραση μεταξύ του χρηματοπιστωτικού συστήματος και του τομέα της πραγματικής οικονομίας, η οποία τείνει να εντείνει τις διακυμάνσεις των οικονομικών κύκλων και να προκαλέσει ή να επιτείνει την αστάθεια στο χρηματοπιστωτικό σύστημα (Εκθεση Πεπραγμένων Ένωσης Ελληνικών τραπεζών 2010, σελ.21). Η συνθήκη της Βασιλείας II, διαφοροποιείται (σε σχέση με τη συνθήκη, Βασιλεία I<sup>7</sup>) ως προς την συσχέτιση των κεφαλαιακών απαιτήσεων με το ρίσκο των υποκείμενων στοιχείων του ενεργητικού. Δηλαδή, μια τράπεζα θα πρέπει να διαθέτει τόσα κεφάλαια όσο και το ρίσκο στο οποίο εκτίθεται. Αυτό, βέβαια, προϋποθέτει την ποσοτικοποίηση του ρίσκου μέσω του VaR.

### **1.6.5.3 Basel III**

Η συνθήκη της Βασιλείας III εισήχθη (2010-11) με στόχο την βελτίωση της τραπεζικής εποπτείας και τη διόρθωση των ελλείψεων, που παρουσιάστηκαν σε αυτή, κατά τη χρηματοπιστωτική κρίση του 2008. Μέσω της αύξησης της ρευστότητας και του επιπέδου δανεισμού των τραπεζών, έγινε η προσπάθεια ενίσχυσης των κεφαλαιακών απαιτήσεων των τραπεζών, με στόχο την αντιμετώπιση του χρηματοοικονομικού κινδύνου, στη μετά-κρίσης εποχή (Tesu 2013).

Συνοψίζοντας, κάθε νέα συνθήκη θέτει υψηλότερες κεφαλαιακές απαιτήσεις στα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα με αποτέλεσμα να βελτιώνεται η δυνατότητα απορρόφησης ενδεχόμενων πιστωτικών κινδύνων.

---

<sup>7</sup> Η συνθήκη, Βασιλεία I, εισήχθη το 1988 και όριζε το ελάχιστο κεφάλαιο που απαιτούταν για την ίδρυση μιας τράπεζας και καθόριζε το βέλτιστο ύψος κεφαλαίου για την τράπεζα και αποσκοπούσε στη δημιουργία ενός ασφαλούς χρηματοπιστωτικού συστήματος (Balthazar 2006).

### **1.7 Έλεγχος Πίεσης – Stress Testing**

Ο έλεγχος πίεσης αποτελεί βασικό εργαλείο διαχείρισης του κινδύνου των τραπεζών σε περιόδους που δεν υπάρχουν πληροφορίες σχετικά με τις ενδεχόμενες απώλειες από τη χρήση νέων χρηματοοικονομικών προϊόντων Ljubić (2011) και Haben και Friedrich (2015). Τα stress tests εφαρμόζονται κυρίως από τις εποπτικές αρχές και τις κεντρικές τράπεζες, με στόχο να εκτιμηθεί η ευαισθησία του τραπεζικού κλάδου στις μεταβολές των εξωτερικών-μακροοικονομικών παραγόντων Ljubić (2011). Τα stress tests πραγματοποιούνται με την προσομοίωση σεναρίων και τα αποτελέσματα αναδεικνύουν την ασφάλεια της τράπεζας και τις δράσεις που θα πρέπει να ληφθούν προληπτικά από τις εποπτικές αρχές, στο πλαίσιο της βελτίωσης του χρηματοπιστωτικού τομέα σε ότι αφορά την ασφάλεια ή την ίδια την τράπεζα στο πλαίσιο της εσωτερικής διαχείρισης κινδύνου με βάση την συνθήκη, Βασιλεία II.

*Η ευρεία διαφοροποίηση του χαρτοφυλακίου είναι απαραίτητη μόνο όταν ο επενδυτής δεν γνωρίζει τι πράττει.*

---

Warren Buffett, 1930-, Αμερικανός επενδυτής

## 2. Σύνοψη Χαρτοφυλακίου με πραγματικά δεδομένα

---

### 2.1 Εισαγωγή - Introduction

Τα δεδομένα μεταφορτώθηκαν από την επίσημη ιστοσελίδα του χρηματιστηρίου NASDAQ<sup>8</sup>, την ιστοσελίδα της εφημερίδας Ναυτεμπορική<sup>9</sup> και από την Investor Ltd.<sup>10</sup> και επεξεργάστηκαν με τα υπολογιστικά φύλλα, excel, της Microsoft®, το πρόγραμμα οικονομετρικής ανάλυσης gretl, το οποίο είναι διαθέσιμο στο διαδίκτυο δωρεάν και η τεχνική ανάλυση έγινε με το πρόγραμμα τεχνικής ανάλυσης Metastock<sup>11</sup>, έκδοση 11.0, της Equis International (Reuters), το οποίο χορηγήθηκε από την Investor Ltd.

Το χαρτοφυλάκιο αποτελείται από 16 στοιχεία, εκ των οποίων τα 15 είναι μετοχές ελληνικών και ξένων εταιριών και 1 αμοιβαίο κεφάλαιο, το οποίο εμπίπτει στην κατηγορία FUND OF FUNDS ΟΜΟΛΟΓΙΑΚΑ.

Το χαρτοφυλάκιο επομένως είναι επιθετικό, αφού το **93,75%** του συνολικού κεφαλαίου κατανέμεται σε μετοχές, ενώ το υπόλοιπο **6,25%** τοποθετείται σε αμοιβαίο κεφάλαιο.

Τα δεδομένα εξετάζονται για την περίοδο από 10/11/2014 έως 01/10/2015.

Η επιλογή των στοιχείων ήταν τυχαία, ενώ στη συνέχεια έγινε επιλογή περιουσιακών στοιχείων με βάση τους συντελεστές συσχέτισης και στη συνέχεια

---

<sup>8</sup> <http://www.nasdaq.com/>

<sup>9</sup> <http://www.naftemporiki.gr/>

<sup>10</sup> <http://www.investor.gr/>

<sup>11</sup> <http://www.metastock.com/products/endofday/#endofday/>

επιλέχθηκαν μόνο τα στοιχεία τα οποία, με βάση τους δείκτες τεχνικής ανάλυσης που χρησιμοποιήθηκαν, αναμένεται να κινηθούν ανοδικά, παρόλο που η τάση, όπως φαίνεται από την τεχνική ανάλυση είναι καθοδική. Η πτωτική πορεία των τιμών θα μπορούσε να επιφέρει κέρδη, μόνο σε περίπτωση τοποθέτησης σε θέσεις short<sup>12</sup>.

Το ποσό που θα επενδυθεί σε κάθε στοιχείο προκύπτει τυχαία, μέσω της συνάρτησης `RANDBETWEEN()`, στο EXCEL.

## 2.2 Χρήση τεχνικών δεικτών για την επιλογή των στοιχείων του χαρτοφυλακίου – Use of technical indicators for choosing financial assets

Για την τεχνική ανάλυση χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα τεχνικής ανάλυσης, Metastock και τα αρχεία των τιμών επεξεργάστηκαν με τον Downloader του Metastock για την μετατροπή τους σε αναγνώσιμη μορφή από το πρόγραμμα.

Οι δείκτες τεχνικής ανάλυσης που χρησιμοποιήθηκαν είναι (κατά σειρά παρουσίασης στα διαγράμματα, από πάνω προς τα κάτω):

- **ADX, +Di, -Di:** οι συγκεκριμένοι δείκτες αν απεικονιστούν στο ίδιο πλαίσιο, τότε δίνουν πληροφορίες τόσο για την τάση των τιμών, όσο και για την διεύθυνσή τους. Πιο συγκεκριμένα, όταν ο ADX κινείται ανοδικά, τότε υπάρχει τασική κίνηση των τιμών, ενώ πλευρική κίνηση υπάρχει όταν ο δείκτης οριζοντιώνεται ή κινείται καθοδικά. Ο ADX λαμβάνει τιμές από 0 έως 50, με τα επίπεδα 15 και 35 να αποτελούν επίπεδα ιδιαίτερης σημασίας. Οι δείκτες +Di, -Di σηματοδοτούν την έναρξη μιας ανοδικής τάσης όταν  $+Di > -Di$  και ο ADX κινείται ανοδικά, ενώ όταν  $+Di < -Di$  και ο ADX κινείται καθοδικά, τότε η τάση είναι καθοδική.
- **RSI:** ο δείκτης RSI δείχνει τα επίπεδα υπεραγοράς και υπερπώλησης. Λαμβάνει τιμές από 0 έως 100 και δίνει ιδιαίτερα μηνύματα στον επενδυτή, όταν προσεγγίζει τα επίπεδα 30 και 70, τα οποία χαρακτηρίζονται ως επίπεδα υπερπώλησης και υπεραγοράς αντίστοιχα.

---

<sup>12</sup> Στο συγκεκριμένο χαρτοφυλάκιο δεν εφαρμόζεται αντιστάθμιση κινδύνου επενδύοντας σε παράγωγα

- **MACD:** ο συγκεκριμένος δείκτης λειτουργεί απλά, αλλά αποτελεί lagging indicator, δηλαδή δίνει μηνύματα καθυστερημένα. Δείχνει την υπάρχουσα τάση και εκτός από την κατεύθυνση, δίνει πληροφορίες και για τη συνέχιση της τάσης. Λαμβάνει τιμές γύρω από το μηδέν. Αποτελείται από το signal, ο οποίος είναι εκθετικός κινητός μέσος και παρουσιάζεται σε κοινό διάγραμμα με τη διαφορά του signal από τη γραμμή macd, η οποία είναι αποτέλεσμα αφαίρεσης ενός βραχυπρόθεσμου εκθετικού κινητού μέσου όρου από έναν μακροπρόθεσμο. Η διαφορά αυτή υπολογίζεται και εμφανίζεται στο διάγραμμα μόνο η διαφορά της γραμμής macd από τη γραμμή signal, σε μορφή ιστογράμματος.

**Πίνακας xxι.Κωδικοί μετοχών χαρτοφυλακίου**

Στοιχεία χαρτοφυλακίου	Κωδικός	Χρημ/ριο - Εταιρία
<b>Aegean Marine Petroleum Network</b>	<b>ANW</b>	<b>NASDAQ</b>
<b>Apple</b>	<b>AAPL</b>	<b>NASDAQ</b>
<b>British Petroleum</b>	<b>BP</b>	<b>NASDAQ</b>
<b>CPB EURO GLOBAL BOND FUND OF FUNDS ΟΜΟΛΟΓΙΑΚΟ</b>	<b>NEGFOFO</b>	<b>CPB ASSET MANAGEMENT ΑΕΔΑΚ</b>
<b>Danaos Corporation</b>	<b>DAC</b>	<b>NASDAQ</b>
<b>GoPro</b>	<b>GPRO</b>	<b>NASDAQ</b>
<b>Jumbo</b>	<b>BELA</b>	<b>XAA</b>
<b>National Bank of Greece</b>	<b>ETE</b>	<b>XAA</b>
<b>Greek Organisation of Football Prognostics S.A</b>	<b>OPAP</b>	<b>XAA</b>
<b>Piraeus Port Authority SA</b>	<b>PPA</b>	<b>XAA</b>
<b>Hellenic Telecommunications Organization</b>	<b>HTO</b>	<b>XAA</b>
<b>Public Power Company</b>	<b>PPC</b>	<b>XAA</b>
<b>Star Bulk Carriers Corp.</b>	<b>SBLKL</b>	<b>NASDAQ</b>
<b>Statoil ASA</b>	<b>STO</b>	<b>NASDAQ</b>
<b>Volkswagen</b>	<b>VLKAY</b>	<b>NASDAQ</b>
<b>VTTI Energy partners</b>	<b>VTTI</b>	<b>NASDAQ</b>

Παρακάτω, παρουσιάζονται τρεις από τις μετοχές που εμπεριέχονται στο χαρτοφυλάκιο, όπως και οι τεχνικοί δείκτες που χρησιμοποιήθηκαν για την λήψη της απόφασης συμπερίληψης των μετοχών στο χαρτοφυλάκιο.



**Γράφημα xvii.AAPL Daily Chart**



**Γράφημα xviii.AAPL weekly chart**



**Γράφημα xix.ANW daily chart**



**Γράφημα xx.ANW weekly chart**





Γράφημα xxi.BELA daily chart



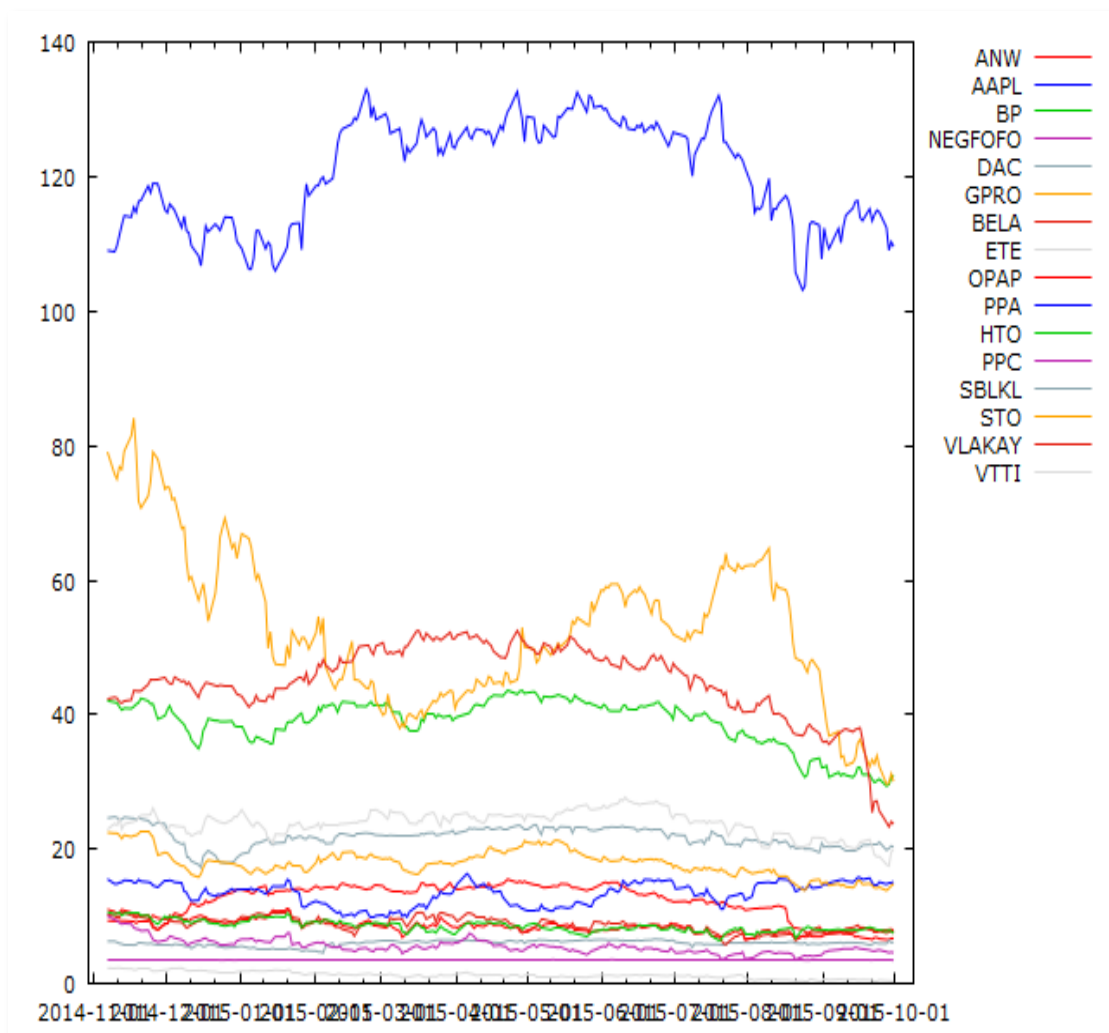
Γράφημα xxii.BELA weekly chart

## 2.3 Υπολογισμός του VaR χαρτοφυλακίου – Portfolio VaR calculation

### 2.3.1 Εισαγωγή - Introduction

Ο υπολογισμός του VaR για το χαρτοφυλάκιο που δημιουργήθηκε στο συγκεκριμένο παράδειγμα, γίνεται με τη μέθοδο της συνδιακύμανσης. Η διαδικασία που ακολουθήθηκε ήταν η ίδια που περιγράφηκε στο κεφάλαιο 1.5.2.

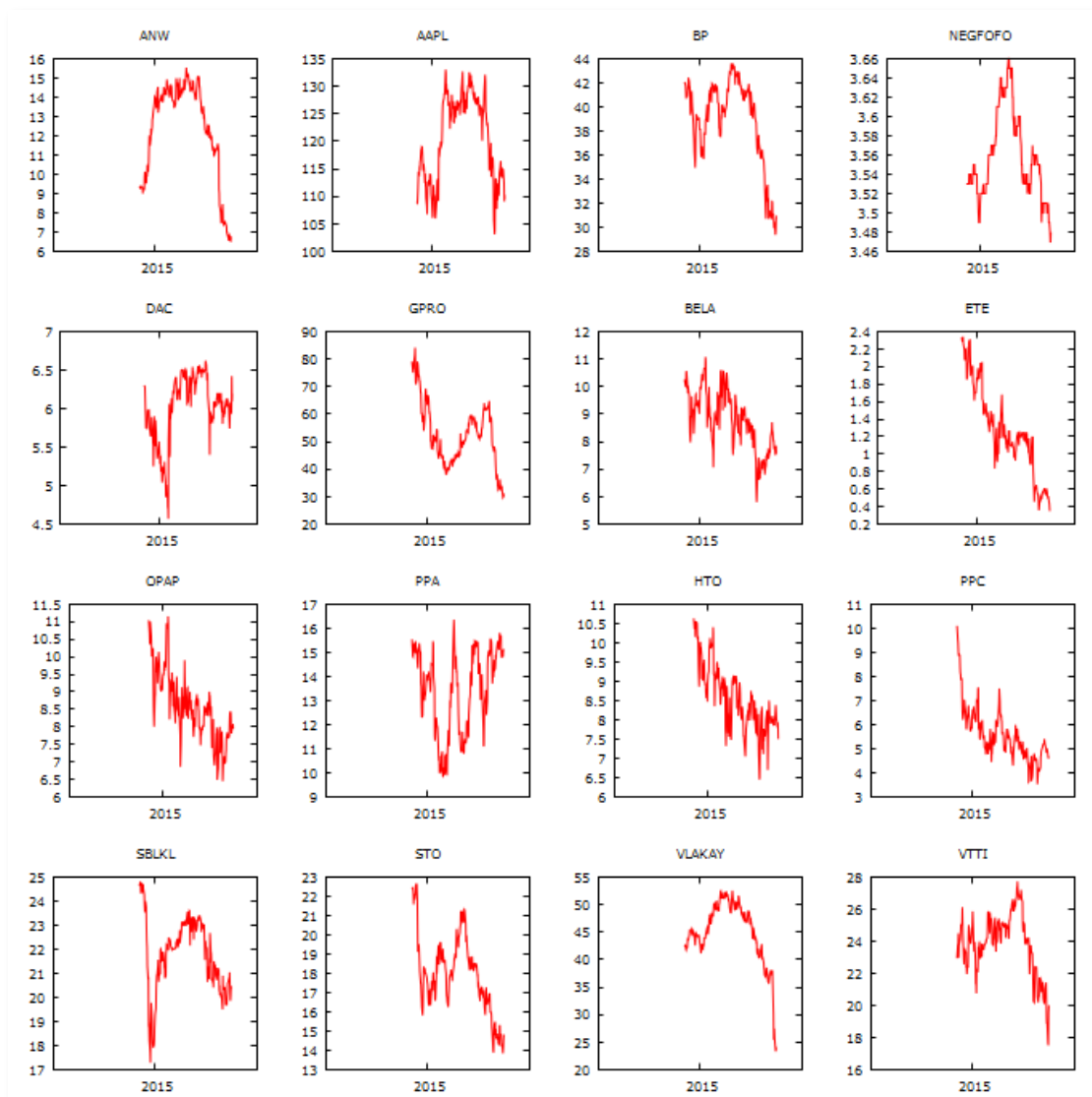
### 2.3.2 Υπολογισμός του VaR – VaR Calculation



**Γράφημα xxiii.** Πορεία τιμών συνολικά των στοιχείων του χαρτοφυλακίου

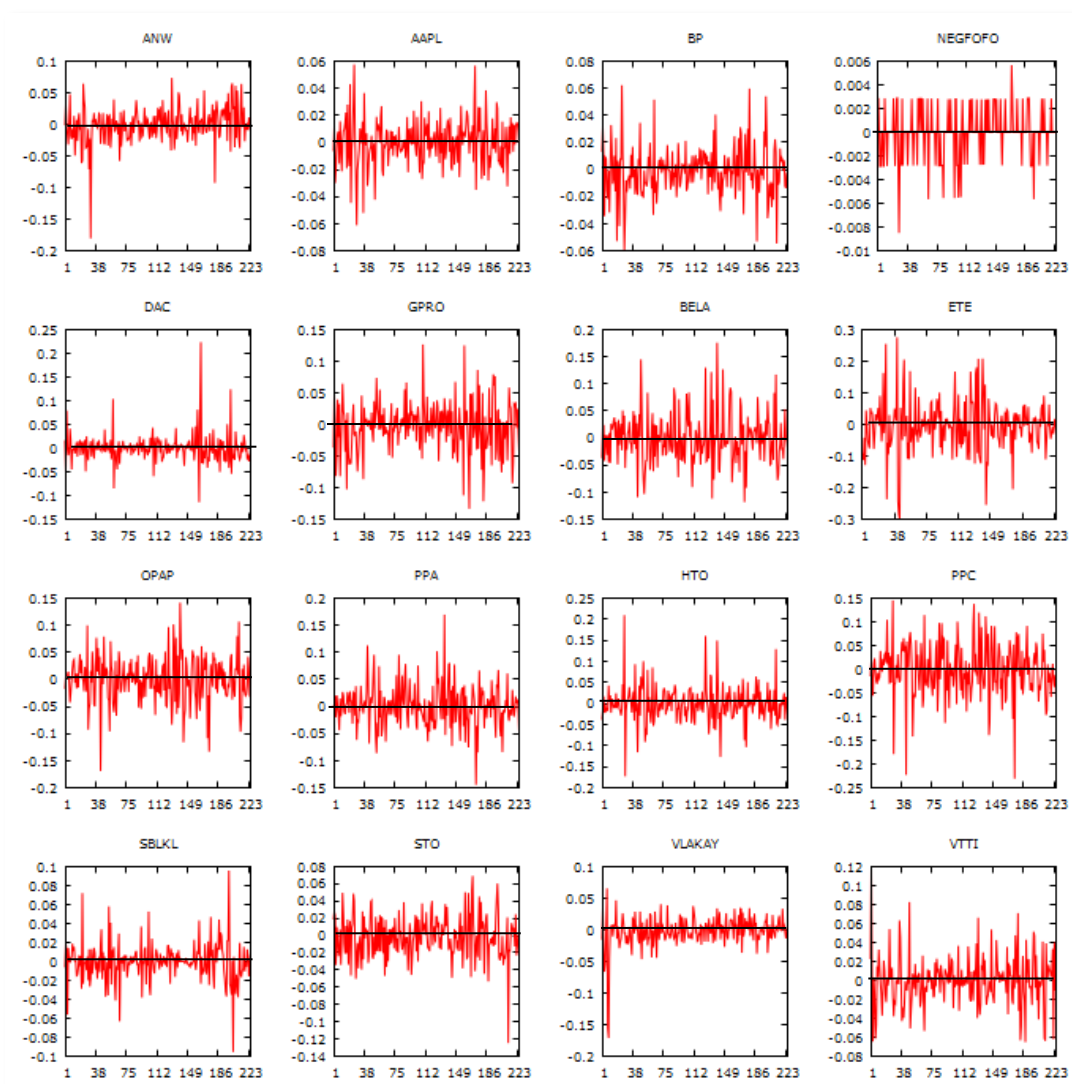
Στο παραπάνω γράφημα δίνεται μια συνολική εικόνα της πορείας των τιμών, από την οποία εξάγεται το συμπέρασμα ότι η αγορά κινείται καθοδικά, αφού η πλειοψηφία των περιουσιακών στοιχείων του χαρτοφυλακίου κινούνται καθοδικά.

Το συμπέρασμα αυτό προκύπτει αν παρατηρήσουμε ότι σχεδόν όλα τα γραφήματα, σε κάθε επόμενη περίοδο δημιουργούν χαμηλότερες κορυφές από την τελευταία προηγούμενη. Αυτό παρατηρείται καλύτερα αν εξετάσουμε το κάθε γράφημα ξεχωριστά, όπως παρακάτω.



**Γράφημα xxiv.** Πορεία τιμών των περιουσιακών στοιχείων του χαρτοφυλακίου

Από τα αναλυτικά γραφήματα διακρίνεται ότι όλα τα περιουσιακά στοιχεία πλην της μετοχής του Οργανισμού Λιμένος Πειραιώς (ΡΡΑ), κινούνται καθοδικά, άρα σχηματίζοντας νέες κορυφές χαμηλότερα από τις προηγούμενες κορυφές, για κάθε γράφημα, αφού στην καθοδική κίνηση, για να σχηματιστεί γραμμή τάσης, πρέπει να ενωθούν οι κορυφές των γραφημάτων από τις οποίες προκύπτει μια καθοδική γραμμή τάσης, δηλαδή οι τιμές έχουν καθοδική τάση (Pring 2002).



**Γράφημα xxv.Αποδόσεις περιουσιακών στοιχείων χαρτοφυλακίου**

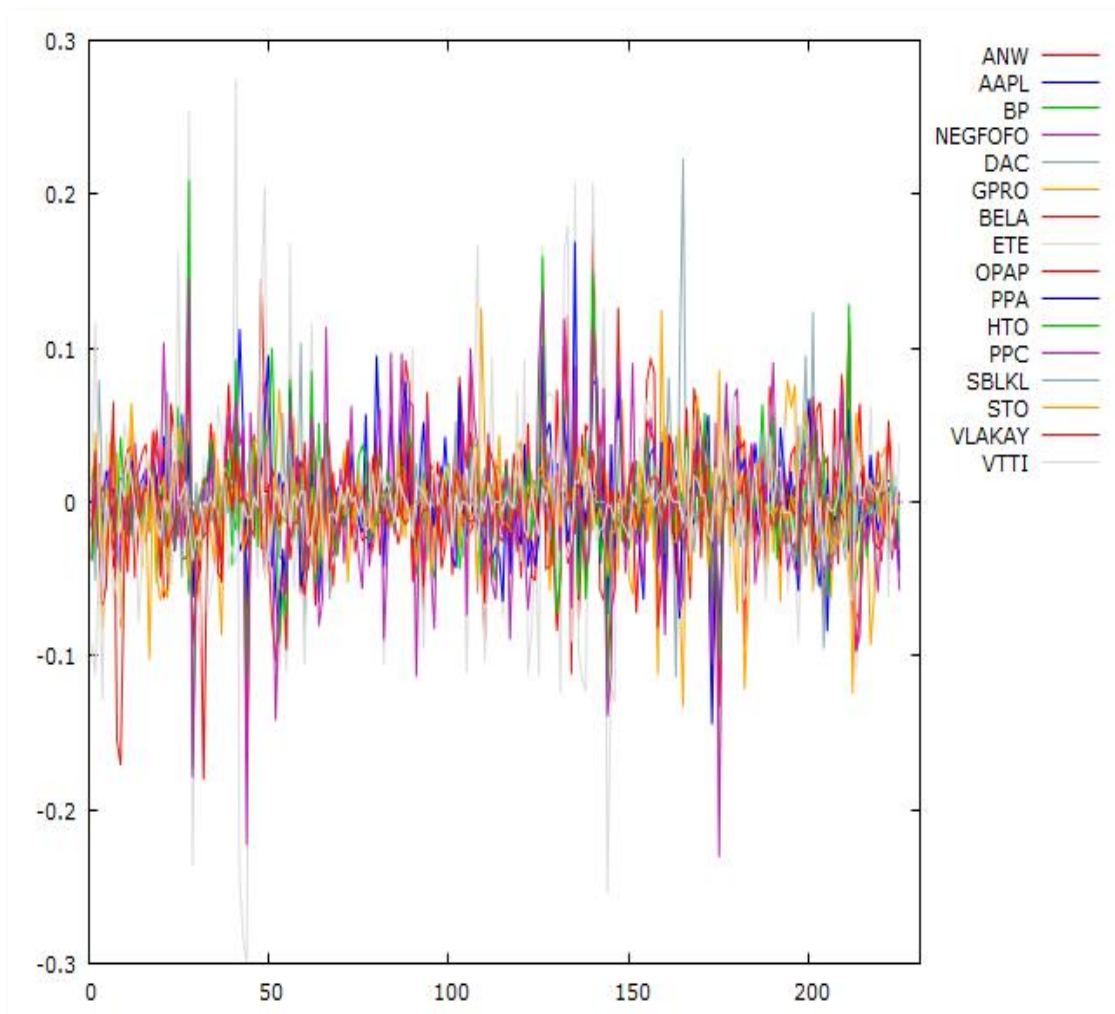
Από τα γραφήματα των αποδόσεων των περιουσιακών στοιχείων του χαρτοφυλακίου διακρίνεται η μεταβλητότητα των περιουσιακών στοιχείων. Οι απότομες μεταβολές φανερώνουν το επίπεδο κινδύνου του περιουσιακού στοιχείου, το οποίο

επιβεβαιώνεται και από τις τυπικές αποκλίσεις. Η μεταβλητότητα (volatility), αποτελεί τον συνηθέστερο τρόπο μέτρησης του κινδύνου μιας επένδυσης (French, Schwert και Stambaugh 1987).

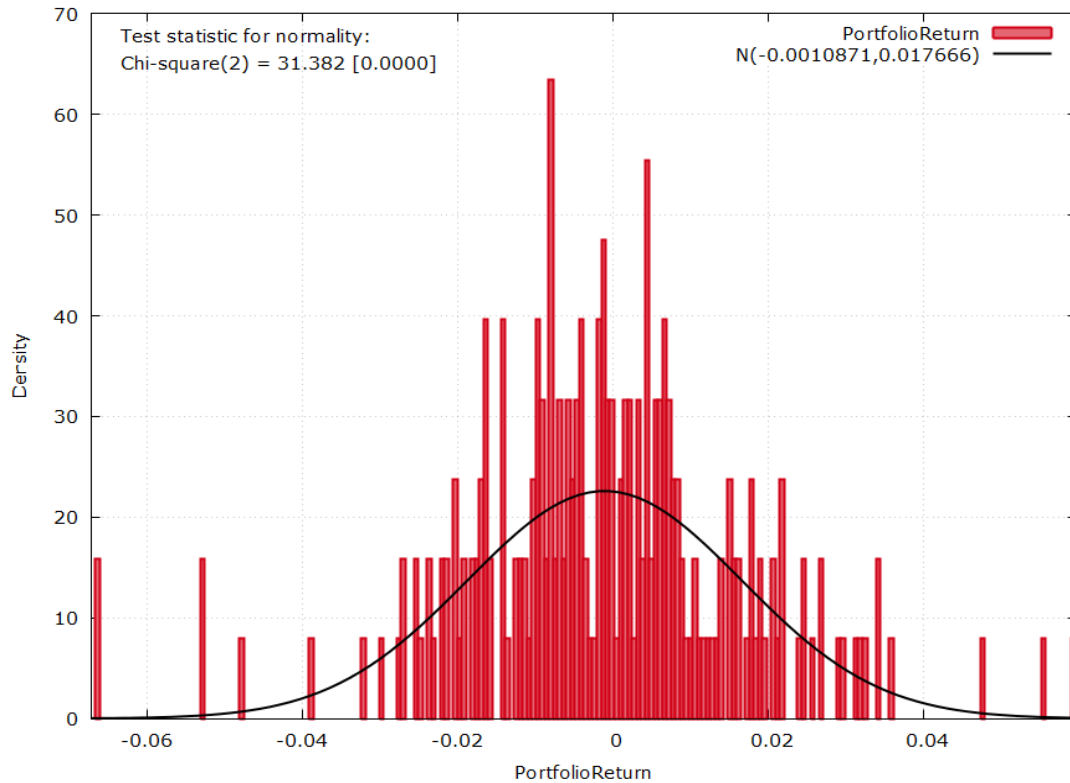
**Πίνακας xxii. Τυπικές αποκλίσεις μετοχών**

<b>Σύμβολο</b>	<b>Τυπ. Αποκ.</b>	<b>Σύμβολο</b>	<b>Τυπ. Αποκ.</b>
<b>ANW</b>	2.547	<b>OPAP</b>	0.982
<b>AAPL</b>	7.731	<b>PPA</b>	1.730
<b>BP</b>	3.576	<b>HTO</b>	0.859
<b>NEGFOFO</b>	0.045	<b>PPC</b>	1.110
<b>DAC</b>	0.436	<b>SBLKL</b>	1.502
<b>GPRO</b>	11.407	<b>STO</b>	2.011
<b>BELA</b>	1.082	<b>VLKAY</b>	5.817
<b>ETE</b>	0.506	<b>VTI</b>	1.918

Τα αποτελέσματα των τυπικών αποκλίσεων διαμορφώνουν μια ξεκάθαρη εικόνα για το επίπεδο επικινδυνότητας του εκάστοτε περιουσιακού στοιχείου και τη μεταβλητότητά του. Οι μεγάλες τυπικές αποκλίσεις δεν είναι απαραίτητα ένα αρνητικό χαρακτηριστικό, αφού η υψηλή μεταβλητότητα, μπορεί να αποδώσει μεγαλύτερα κέρδη για έναν επενδυτή, ο οποίος επενδύει σε μικρούς χρονικούς ορίζοντες, όπως η ενδο-ημερήσια αγοραπωλησία περιουσιακών τίτλων (intra-day trading).



**Γράφημα xxvii.** Σύγκριση αποδόσεων περιουσιακών στοιχείων χαρτοφυλακίου



**Γράφημα xxvii.** Η κατανομή των αποδόσεων του χαρτοφυλακίου σε σύγκριση με την κανονική κατανομή

### Υπόθεση της Κανονικότητας

Μια κατανομή περιγράφεται ως κανονική, όταν υπάρχει μεγάλη πιθανότητα, κάθε παρατήρηση, η οποία αποτελεί το δείγμα συγκεκριμένου πληθυσμού, να λαμβάνει μια τιμή που βρίσκεται κοντά στην μέση τιμή, και χαμηλή πιθανότητα να λαμβάνει μια τιμή που είναι μακριά από την μέση τιμή. Η κανονική καμπύλη κατανομής χρησιμοποιείται από πολλά μοντέλα VaR, τα οποία προϋποθέτουν ότι οι αποδόσεις των περιουσιακών στοιχείων ακολουθούν το κανονικό πρότυπο. Ένα μοντέλο VaR υπολογίζεται προϋποθέτοντας την κανονικότητα των τιμών, ώστε να υπολογιστούν οι απώλειες για μια δεδομένη χρονική περίοδο. Το γράφημα της κανονικής κατανομής δείχνει την πιθανότητα, μια παρατήρηση να βρίσκεται σε μία ορισμένη απόσταση από την μέση τιμή.

Αν κοιτάξουμε ένα γράφημα κανονικής κατανομής βλέπουμε ότι σε -1.645 τυπικές αποκλίσεις, η πιθανότητα είναι 5%. Αυτό σημαίνει ότι υπάρχει μια πιθανότητα 5% μια παρατήρηση να βρίσκεται κάτω από το μέσο όρο, κατά τουλάχιστον 1.645

τυπικές αποκλίσεις. Αυτό το επίπεδο χρησιμοποιείται σε πολλά Μοντέλα VaR και αποτελεί το επίπεδο εμπιστοσύνης 95%.

Correlation Coefficients, using the observations 2014-11-07 - 2015-10-01  
5% critical value (two-tailed) = 0.1305 for n = 226

ANW	AAPL	BP	NEGFOFO	DAC	
1.0000	0.6285	0.7638	0.6813	0.1001	ANW
	1.0000	0.6633	0.6826	0.5963	AAPL
		1.0000	0.6201	0.2207	BP
			1.0000	0.4606	NEGFOFO
				1.0000	DAC
GPRO	BELA	ETE	OPAP	PPA	
-0.0136	0.3925	0.2720	0.1709	-0.5795	ANW
-0.1772	-0.0305	-0.1677	-0.2740	-0.4926	AAPL
0.3357	0.3851	0.4886	0.3101	-0.4244	BP
-0.1902	0.2439	-0.0113	-0.0835	-0.4953	NEGFOFO
-0.2098	-0.1564	-0.4073	-0.3797	-0.0118	DAC
1.0000	0.0708	0.6015	0.3531	0.2427	GPRO
	1.0000	0.6770	0.7847	0.0396	BELA
		1.0000	0.8626	0.0186	ETE
			1.0000	0.1446	OPAP
				1.0000	PPA
HTO	PPC	SBLKL	STO	VLAKAY	
0.0412	0.0303	0.3332	0.4779	0.8504	ANW
-0.3583	-0.2837	0.5647	0.4169	0.6863	AAPL
0.2559	0.3157	0.6773	0.8754	0.8499	BP
-0.1092	-0.0103	0.5097	0.4655	0.7536	NEGFOFO
-0.4278	-0.2312	0.4325	0.1913	0.2626	DAC
0.4017	0.4556	0.1993	0.4560	0.0915	GPRO
0.6535	0.7594	0.2749	0.4257	0.4230	BELA
0.8301	0.8219	0.2114	0.5738	0.3448	ETE
0.8538	0.8499	0.1517	0.4576	0.1875	OPAP
0.1658	0.2859	-0.1015	-0.2523	-0.4985	PPA
1.0000	0.8320	0.1774	0.4536	0.0877	HTO
	1.0000	0.3398	0.5641	0.1563	PPC
		1.0000	0.7417	0.4997	SBLKL
			1.0000	0.6249	STO
				1.0000	VLAKAY
VTTI					
0.7253	ANW				
0.6940	AAPL				
0.8380	BP				
0.5128	NEGFOFO				
0.3621	DAC				
0.2688	GPRO				
0.3332	BELA				
0.3332	ETE				
0.1402	OPAP				
-0.2995	PPA				
0.0538	HTO				
0.1496	PPC				
0.5616	SBLKL				
0.6485	STO				
0.7964	VLAKAY				
1.0000	VTTI				

**Γράφημα xxviii. Πίνακας συσχετίσεων**



Οι συσχετίσεις μεταξύ των περιουσιακών στοιχείων δεν δίνουν κάποια πληροφορία για το αν υπάρχει αιτιότητα μεταξύ τους, δηλαδή αν υπάρχει αιτία που δικαιολογεί την ύπαρξη συσχέτισης. Όταν υπάρχει συσχέτιση μεταξύ δύο περιουσιακών στοιχείων, τότε το μόνο που μπορούμε να γνωρίζουμε, είναι ότι τα δύο περιουσιακά στοιχεία κινούνται είτε προς την ίδια κατεύθυνση, εάν υπάρχει θετική συσχέτιση, και το αντίστροφο ισχύει όταν υπάρχει αρνητική συσχέτιση.

Όταν δύο μεταβλητές X και Y βρίσκονται συσχετισμένες, αυτό σημαίνει μόνο ότι οι μεταβλητές αυτές συνδέονται με κάποια σχέση. Δε συνεπάγεται, κατ'ανάγκη αιτιότητα. Οι δύο μεταβλητές μπορεί βέβαια να συνδέονται με σχέση αιτιότητας, μπορεί όμως, όχι (Χαλικιάς 2010).

**Πίνακας xxiii.** Επίπεδο εμπιστοσύνης 95% με ορίζοντα την μια ημέρα

Επ. Εμπιστοσύνης	0,95	1,6449 <sup>13</sup>
Ορίζοντας(ημέρες)	1	

**Πίνακας xxiv.** Πίνακας ατομικού ρίσκου, ποσού επένδυσης σε € και ατομικού VaR

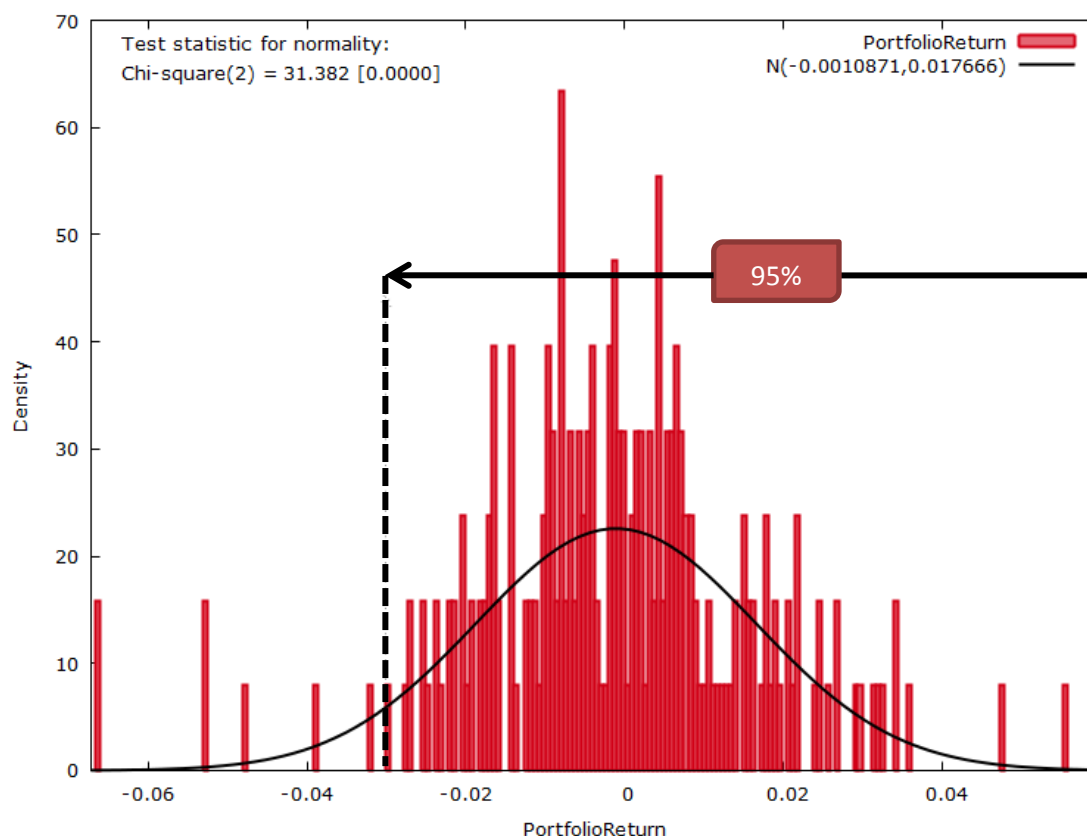
Κωδικός	Ατομικό ρίσκο	Ποσό επένδυσης	Ατομικό VaR
ANW	0,0278	924 €	42,25 €
AAPL	0,0168	174 €	4,79 €
BP	0,0177	744 €	21,64 €
NEGFOFO	0,0020	563 €	1,86 €
DAC	0,0295	791 €	38,34 €
GPRO	0,0396	799 €	52,11 €
BELA	0,0457	626 €	47,05 €
ETE	0,0813	74 €	9,89 €
OPAP	0,0427	212 €	14,90 €
PPA	0,0386	305 €	19,36 €
HTO	0,0423	755 €	52,55 €
PPC	0,0560	350 €	32,26 €
ELKL	0,0200	220 €	7,24 €
STO	0,0244	410 €	16,46 €

<sup>13</sup> Αριθμός τυπικών αποκλίσεων, όταν το επίπεδο εμπιστοσύνης είναι 95%

<b>VLKAY</b>	0,0241	345 €	13,69 €
<b>VTTI</b>	0,0260	315 €	13,49 €
<b>Σύνολα</b>		<b>7.607 €</b>	<b>388 €</b>

Το ημερήσιο VaR του χαρτοφυλακίου για το συνολικό ποσό επένδυσης των **7.607€** με επίπεδο εμπιστοσύνης 95% είναι **47,953€**, δηλαδή μόλις το 0,63% του συνολικού κεφαλαίου κινδυνεύει να χαθεί με επίπεδο εμπιστοσύνης 95%, το οποίο απέχει πολύ από το άθροισμα των επιμέρους VaR, των χρηματοοικονομικών στοιχείων, το οποίο είναι **388,00€**.

Τα ποσά επένδυσης ανά χρηματοοικονομικό στοιχείο είναι εντελώς τυχαία και προέκυψαν με τη συνάρτηση RANDBETWEEN(), στο EXCEL.



**Γράφημα xxix.** Η κατανομή των αποδόσεων του χαρτοφυλακίου με τη διακεκομμένη γραμμή να δείχνει το σημείο το οποίο αποτελεί το 95% επίπεδο εμπιστοσύνης

*Όταν κάποιος με πείρα συναντά κάποιον με λεφτά, σύντομα αυτός με την πείρα θα έχει τα λεφτά και αυτός με τα λεφτά θα έχει την πείρα.*

---

Estee Lauder, 1908-2004, Αμερικανίδα επιχειρηματίας

### **3. Συμπεράσματα**

---

Η εκτίμηση της αξίας σε κίνδυνο αποτελεί αναπόσπαστο τμήμα της επενδυτικής δραστηριότητας. Η βελτίωση της αξίας σε κίνδυνο του χαρτοφυλακίου, επιτυγχάνεται μέσω της διαφοροποίησης.

Τα δεδομένα χρησιμοποιήθηκαν χωρίς να γίνει υπολογισμός των λογαριθμικών τιμών τους, διότι, σύμφωνα με τον Pring (2002), οι λογαριθμικές τιμές των περιουσιακών στοιχείων υπολογίζονται όταν εξετάζουμε τα δεδομένα, μακροχρόνια, για περιόδους πολλών ετών.

Το επίπεδο διαφοροποίησης του παρόντος χαρτοφυλακίου θα μπορούσε να βελτιωθεί σημαντικά, αφού στην παρούσα εργασία ο υπολογισμός των συσχετίσεων, εφαρμόστηκε στα περιουσιακά στοιχεία των οποίων η επιλογή ήταν τυχαία. Άρα, υπάρχουν περιθώρια βελτίωσης των συσχετίσεων μεταξύ των περιουσιακών στοιχείων μέσω της επιλογής αυτών με τις συσχετίσεις πλησιέστερα στο μείον ένα (-1).

Επίσης, ο περιορισμός του χαρτοφυλακίου σε περιουσιακά στοιχεία της ελληνικής και της αμερικάνικης αγοράς, δεν δίνουν την ευκαιρία της ευρείας γεωγραφικής διαφοροποίησης του χαρτοφυλακίου και της επιλογής περιουσιακών στοιχείων από αναδυόμενες αγορές, όπως η χρηματιστηριακή αγορά της Κουάλα Λουμπόρ, στη Μαλαισία.

Η ανάγκη ανάπτυξης μεθόδων και μηχανισμών διασφάλισης έναντι επιχειρηματικών και επενδυτικών κινδύνων οδήγησε στην ανάπτυξη και εφαρμογή νέων εργαλείων.

Μεταξύ αυτών, η αξία σε κίνδυνο (VaR) αποτελεί ένα από τα πλέον χρήσιμα εργαλεία για την διαχείριση των κινδύνων και τη μείωση των απωλειών.

Αν και οι απώλειες έχουν πάντα αρνητικό αντίκτυπο, δρουν διδακτικά και υπενθυμίζουν στους επενδυτές την ανάγκη για κατανόηση των κινδύνων και την ανάπτυξη συστημάτων για την παρακολούθηση του κινδύνου του χαρτοφυλακίου.

## 4. Βιβλιογραφία

---

### Ελληνόγλωσση Βιβλιογραφία

- Αλεξιάκης, Χ. και Ξανθάκης, Μ. 2008. Συμπεριφορική Χρηματοοικονομική. Αθήνα: Εκδόσεις Σταμούλη.
- Έκθεση Πεπραγμένων ΕΕΤ 2010  
Available from: <http://www.hba.gr/5Ekdosis/apologismoi/APOLOGISMOS-2010.pdf>  
[15 November 2015]
- Θεοδωρόπουλος, Θ. 2000. Χρηματιστηριακές Επενδύσεις, Ανάπτυξη Και Εφαρμογή Επενδυτικής Στρατηγικής Στο Χρηματιστήριο. Αθήνα: Εκδόσεις Σταμούλη.
- Νιάρχου, Ν. 2004. Χρηματοοικονομική Ανάλυση Λογιστικών Καταστάσεων. 7<sup>η</sup> έκδοση. Αθήνα: Εκδόσεις Σταμούλη.
- Παπαγεωργίου, Ε. 2002. Χρηματιστήριο Αξιών Και Χρηματιστήριο Παραγώγων. 5<sup>η</sup> Έκδοση. Αθήνα: Σύγχρονη Εκδοτική.
- Παπαδάμου, Σ. 2009. Διαχείριση Χαρτοφυλακίου. Μια Σύγχρονη Προσέγγιση. Αθήνα: Εκδόσεις Gutenberg.
- Χαλικιάς, Ι. 2010. Στατιστική, Μέθοδοι Ανάλυσης για Επιχειρηματικές Αποφάσεις. 3<sup>η</sup> Έκδοση. Αθήνα: Εκδοτικός Οίκος Rosili.

### Ξενόγλωσση Βιβλιογραφία

- Allen, D., Powell, R., 2012. Beyond Reasonable doubt: Multiple Tail Risk Measures Applied To European Industries. [Online] Vol. 19, Issue 7, pp 671-676.  
Available from:  
<http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=14&sid=f26c7eeb-6ecf-4df8-bbda-56670c4f9fa0%40sessionmgr4004&hid=4109&bdata=JnNpdGU9ZWZWhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#AN=64868467&db=bth>  
[15 November 2015]

- Angelovska, J., 2013. Managing Market Risk With VaR (Value At Risk). [Online] Vol.18, Issue 2, December, pp 81-96.  
Available from:  
<http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=31&sid=f26c7eeb-6ecf-4df8-bbda-56670c4f9fa0%40sessionmgr4004&hid=4109&bdata=JnNpdGU9ZWZWhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#db=bth&AN=93312102>  
[15 November 2015]
- Baciu, O., 2014. Value At Risk Estimation On Bucharest Stock Exchange. [Online] Vol.9, Issue 4, pp 40-50.  
Available from:  
<http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=2&sid=8e72c3af-e7f0-4a56-9966-366cfecbf122%40sessionmgr4003&hid=4101&bdata=JnNpdGU9ZWZWhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#AN=102025864&db=a9h>  
[22 November 2015]
- Balthazar, L. 2006. From Basel 1 To Basel 3, The Integration Of State-Of-The-Art Risk Modeling in Banking Regulation. New York: Palgrave Macmillan Ltd.
- Bessis, J., 1998. Risk Management In Banking. England: John Wiley & Sons Ltd., Baffins Lane, Chichester.
- Degiannakis, S., Dent, P., Floros, C., 2014. A Monte Carlo Simulation Approach to Forecasting Multi-period Value-at-Risk and Expected Shortfall Using FIGARCH–SKT Specification. [Online] Vol.82, Issue 1, pp 71-102.  
Available from:  
<http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=7&sid=f26c7eeb-6ecf-4df8-bbda-56670c4f9fa0%40sessionmgr4004&hid=4109&bdata=JnNpdGU9ZWZWhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#AN=92984404&db=bth>  
[15 November 2015]
- Drumond, I., 2009,. Bank capital Requirements, Business Cycle Fluctuations and The Basel Accords: A Synthesis. [Online] Vol.23, Issue 5, pp 798-830.  
Available From:

<http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=12&sid=f26c7eeb-6ecf-4df8-bbda-56670c4f9fa0%40sessionmgr4004&hid=4109&bdata=JnNpdGU9ZWZWhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#AN=45007076&db=bth>

[15 November 2015]

- French, K., Schwert, W., Stambaugh, R., 1987. Expected Stock Returns and Volatility. [Online] Vol. 19, Issue 1, September, pp 3-29.

Available from:

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0304405X87900262>

[15 November 2015]

- Gardner, M., Mills, D., 1988. Managing Financial Institutions: An Asset/Liability Approach., University Of Michigan, Dryden Press.
- Geambasu, L., Jianu, I., Sova, R., 2013. Risk Management In Post-Modern Portfolio Theory: Differences From Modern Portfolio Theory. [Online] Vol. 47, Issue 1, pp 113-132.

Available:

<http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=40&sid=f26c7eeb-6ecf-4df8-bbda-56670c4f9fa0%40sessionmgr4004&hid=4109&bdata=JnNpdGU9ZWZWhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#AN=86991912&db=bth>

[15 November 2015]

- Grubišić, Z., Kamenković, S., Duran, E., 2013. Modern Portfolio Theory On The Capital Market In Serbia (Moderna Portfolio Teorija Na Tržištu Kapitala U Srbiji). [Online] Vol.51, Issue 4, pp 671-683.

Available from:

<http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=37&sid=f26c7eeb-6ecf-4df8-bbda-56670c4f9fa0%40sessionmgr4004&hid=4109&bdata=JnNpdGU9ZWZWhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#AN=109229096&db=bth>

[15 November 2015]

- Haben, P., Friedrich, B., 2015. Stress Testing European Banks: Lessons For Risk Managers. [Online] Vol.8, Issue 3, pp 264-276.

Available from:

<http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=47&sid=f26c7eeb-6ecf-4df8-bbda-56670c4f9fa0%40sessionmgr4004&hid=4109&bdata=JnNpdGU9ZWZWhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#AN=108711241&db=bth>

[15 November 2015]

- Hadzic, A., Zaimovic, A., 2014. Measuring market Risk With value at Risk Methods – The case of Capital market in Bosnia And Herzegovina. [Online] pp 39-53.

Available from:

<http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=34&sid=f26c7eeb-6ecf-4df8-bbda-56670c4f9fa0%40sessionmgr4004&hid=4109&bdata=JnNpdGU9ZWZWhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#AN=102328307&db=bth>

[15 November 2015]

- Hagin, R. 2004. Investment Management. [Online] Vol. 17, Issue 221, pp 30-32.

Available from:

<http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=2&sid=f26c7eeb-6ecf-4df8-bbda-56670c4f9fa0%40sessionmgr4004&hid=4109&bdata=JnNpdGU9ZWZWhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#db=bth&AN=12326209>

[15 November 2015]

- Kahramanoglu, A., Koç, G., 2015. Enterprise Risk Management in Turkish Banking Sector. [Online] pp 1-8.

Available from:

<http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=17&sid=f26c7eeb-6ecf-4df8-bbda-56670c4f9fa0%40sessionmgr4004&hid=4109&bdata=JnNpdGU9ZWZWhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#db=a9h&AN=109952653>

[15 November 2015]

- Kamaruzzaman, Z., Zaidi, I., 2013. Estimation Of Value at Risk and Conditional Value at Risk Using Normal Mixture Distributions Model. [Online] ,Vol. 1522, Issue 1, April, pp 1123-1131.



Available from:

<http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=19&sid=f26c7eeb-6ecf-4df8-bbda-56670c4f9fa0%40sessionmgr4004&hid=4109&bdata=JnNpdGU9ZWhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#AN=87085889&db=a9h>

[15 November 2015]

- Lhabitant, F., Tinguely, O., 2001. Financial Risk management: An Introduction. [Online] Vol. 43, Issue 3, May/June, pp 343-363.

Available from:

<http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=29&sid=f26c7eeb-6ecf-4df8-bbda-56670c4f9fa0%40sessionmgr4004&hid=4109&bdata=JnNpdGU9ZWhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#AN=13638302&db=bth>

[15 November 2015]

- Ljubić, M., 2011. Stress Testing As An Instrument Of Risk Control In Banks. [Online] Vol.8, Issue 1, pp 295-314.

Available from:

<http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=43&sid=f26c7eeb-6ecf-4df8-bbda-56670c4f9fa0%40sessionmgr4004&hid=4109&bdata=JnNpdGU9ZWhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#AN=63026092&db=bth>

[15 November 2015]

- Lucas, A., 2001. Evaluating the Basle Guidelines for Backtesting Banks' Internal Risk management Models. [Online] Vol.33, Issue 3, August, pp 826-846.

Available from:

<http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=21&sid=f26c7eeb-6ecf-4df8-bbda-56670c4f9fa0%40sessionmgr4004&hid=4109&bdata=JnNpdGU9ZWhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#AN=5007326&db=bth>

[15 November 2015]

- Malkiel, B. and Ellis, C., 2013. The Elements Of Investing. Updated Edition. Canada: JohnWiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey.

- Nieppola, O., 2009. Backtesting Value At Risk Models. Helsinki. MSc. Helsinki School of Economics
- Pring, M., 2002. Technical Analysis Explained: The Successful Investor's Guide To Spotting Investment Trends And Turning Points. McGraw-Hill Professional
- Rockafellar, T., Uryasev, S., 1995. Optimization Of Conditional Value-At-Risk. [Online] 5<sup>th</sup> September, pp 1-26.  
Available from:  
<http://www.pacca.info/public/files/docs/public/finance/Active%20Risk%20Management/Uryasev%20Rockafellar-%20Optimization%20CVaR.pdf>  
[15 November 2015]
- Souza, P., Carneiro, J., Mello, R., 2015. Inquiry Into The Conceptual Dimensions Of Project Portfolio Management. [Online] pp 118-148.  
Available from:  
<http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=6&sid=8e72c3af-e7f0-4a56-9966-366cfecbf122%40sessionmgr4003&hid=4101&bdata=JnNpdGU9ZWZWhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#AN=110167093&db=bth>  
[22 November 2015]
- Swisher, P., Kasten, W., 2005. Post-Modern Portfolio Theory. [Online] Vol. 18, Issue 9, September, pp 74-85.  
Available from:  
<http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=39&sid=f26c7eeb-6ecf-4df8-bbda-56670c4f9fa0%40sessionmgr4004&hid=4109&bdata=JnNpdGU9ZWZWhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#AN=18184496&db=bth>  
[15 November 2015]
- Sydsæter, K. and Hammond, P., 2008, Essential Mathematics For Economic Analysis. 3<sup>rd</sup> Edition. England: Prentice-Hall, Inc.
- Tesu, R. 2013. Basel I,II,III: Challenges To The Bank's Capital Adequacy. [Online] Vol. 22, Issue 2, pp 463-471.  
Available from:  
<http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=5&sid=f26c7eeb-6ecf->

[4df8-bbda-56670c4f9fa0%40sessionmgr4004&hid=4109&bdata=JnNpdGU9ZWhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#AN=95035227&db=bth](#)

[15 November 2015]

- Understanding The Financial Brain – The Goal Of Neuroeconomics. Paris Tech Review [Online]. Available from: <http://www.paristechreview.com/2010/05/17/understanding-the-financial-brain-the-goal-of-neuroeconomics/> [15 November 2015]
- Uryasev, S. 2010. VaR vs CVaR in Risk Management Optimization. [Online] pp 1-75. Available from: [http://www.ise.ufl.edu/uryasev/files/2011/11/VaR\\_vs\\_CVaR\\_CARISMA\\_conference\\_2010.pdf](http://www.ise.ufl.edu/uryasev/files/2011/11/VaR_vs_CVaR_CARISMA_conference_2010.pdf) [15 November 2015]
- Viridi, N., 2011. A Review Of Backesting Methods For Evaluating Value-At-Risk. [Online] Vol.7, Issue 4, July, pp 14-24. Available from: <http://irbrp.com/static/documents/July/2011/2.%20Navneet%20Kaur.pdf> [22 November 2015]
- Wang, Z., Wu, W., Chen, C., Zhou, Y., 2010. The Exchange Rate Risk Of Chinese Yuan: Using Var And ES Based On Extreme Value Theory. [Online] Vol. 37, Issue 2, February, pp 265-282. Available from: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=50&sid=f26c7eeb-6ecf-4df8-bbda-56670c4f9fa0%40sessionmgr4004&hid=4109&bdata=JnNpdGU9ZWhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#AN=47658099&db=bth> [15 November 2015]
- Yamai, Y., Yoshihara, T., 2005. Value-At-Risk Versus Expected Shortfall: A Practical Perspective ☆. [Online] Vol.29, Issue 4, April, pp 997-1015. Available from:

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378426604001499>

[15 November 2015]

- Zapodeanu, D., Kulcsar, E., Cociuba, I., 2014. Backtesting Value at Risk Models in the Presence of Structural Break on the Romanian and Hungarian Stock Markets. [Online] Vol.23, Issue 1, pp 802-810.

Available from:

<http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=10&sid=f26c7eeb-6ecf-4df8-bbda-56670c4f9fa0%40sessionmgr4004&hid=4109&bdata=JnNpdGU9ZWhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#AN=97635635&db=bth>

[15 November 2015]

 MetaStock