

---

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΠΕΙΡΑΙΩΣ**



**ΤΜΗΜΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ  
ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ**

---

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ  
«ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ και ΔΙΟΙΚΗΣΗ της ΥΓΕΙΑΣ»**

**ΑΝΑΛΥΣΗ ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟΥ ΜΕΤΟΧΩΝ ΣΤΟ ΧΩΡΟ  
ΤΗΣ ΥΓΕΙΑΣ**

**Στράτη Ελένη**

Διπλωματική Εργασία υποβληθείσα στο Τμήμα Οικονομικής Επιστήμης  
του Πανεπιστημίου Πειραιώς για την απόκτηση  
Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης στα Οικονομικά και Διοίκηση της Υγείας.

Πειραιάς, 2019



---

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΠΕΙΡΑΙΩΣ**



**ΤΜΗΜΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ  
ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ**

---

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ  
«ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ και ΔΙΟΙΚΗΣΗ της ΥΓΕΙΑΣ»**

**ΑΝΑΛΥΣΗ ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟΥ ΜΕΤΟΧΩΝ ΣΤΟ ΧΩΡΟ  
ΤΗΣ ΥΓΕΙΑΣ**

**Στράτη Ελένη, Α.Μ.:ΟΔΥ/1644**

Επιβλέπων: Κανάς Άγγελος / Καθηγητής / Πανεπιστήμιο Πειραιώς

Διπλωματική Εργασία υποβληθείσα στο Τμήμα Οικονομικής Επιστήμης  
του Πανεπιστημίου Πειραιώς για την απόκτηση  
Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης στα Οικονομικά και Διοίκηση της Υγείας.

Πειραιάς, 2019



---

**UNIVERSITY of PIRAEUS**



**DEPARTMENT of  
ECONOMICS**

---

**M.Sc. in Health Economics and Management**

**STOCK PORTFOLIO ANALYSIS IN THE HEALTH  
SECTOR**

**Strati Eleni**

Master Thesis submitted to the Department of Economics  
of the University of Piraeus in partial fulfillment of the requirements  
for the degree of M.Sc. in Health Economics and Management

Piraeus, Greece, 2019



*Στους γονείς μου και το σύζυγό μου*





## Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή μου κ. Κανά Άγγελο για την πολύτιμη βοήθεια του και καθοδήγηση που μου παρείχε κατά τη διάρκεια της εκπόνησης της διπλωματικής εργασίας μου. Επίσης, ευχαριστώ όσους ανθρώπους ήταν γύρω μου και ιδιαίτερα τους γονείς μου, το σύζυγό μου και τον αδερφό μου, που με στήριξαν σε αυτήν μου την προσπάθεια.



# Ανάλυση χαρτοφυλακίου μετοχών στο χώρο της υγείας

**Σημαντικοί Όροι:** Χαρτοφυλάκιο, απόδοση, κίνδυνος, παλινδρόμηση

## Περίληψη

Η παρούσα εργασία ασχολείται τόσο με το θεωρητικό όσο και το εμπειρικό μέρος των χαρτοφυλακίων μετοχών, που προέρχονται από τον κλάδο της υγείας στην Ελλάδα. Στο πρώτο κομμάτι ουσιαστικά, παρουσιάζεται η θεωρία του χαρτοφυλακίου, όπως διατυπώθηκε από τον Harry Markowitz το 1952 και δείχνει να μελετά τη συμπεριφορά των ενδιαφερόμενων επενδυτών ώστε να προβούν σε κάποια επένδυση. Διαχωρίζει το άριστο χαρτοφυλάκιο από το αποτελεσματικό και θέτει κάποιες βασικές προϋποθέσεις για την ισχύ του. Αναφέρεται η απόδοση και ο κίνδυνος, δύο έννοιες βασικές, τις οποίες κάθε επενδυτής προσέχει καλά, αφού στόχος του είναι να λάβει τη μέγιστη δυνατή απόδοση με τον ελάχιστο και γιατί όχι και μηδενικό κίνδυνο. Επίσης, τονίζεται η συνθήκη, υπό την οποία στηρίζεται η ύπαρξη της αποτελεσματικής αγοράς. Το θεωρητικό κομμάτι ολοκληρώνεται με την αναφορά του CAPM, το οποίο δημιουργήθηκε αρχικά από τον William F. Sharpe το 1964 και συνεχίστηκε αργότερα από τους John Lintner, το 1965 και Jan Mossin το 1966.

Στη συνέχεια της εργασίας παρατηρούμε την πορεία της τιμής κλεισίματος τεσσάρων μετοχών για 15 χρόνια, μετατρέπουμε τις τιμές αυτές σε αποδόσεις για καλύτερη ανάλυση και περιορισμό των αποκλίσεων και ελέγχουμε εάν υπάρχει συσχετισμός των αποδόσεων των μετοχών. Ακολουθεί ένα αυτοπαλίνδρομο σύστημα, από το οποίο εξάγονται κάποια αποτελέσματα και στη συνέχεια γίνεται έλεγχος αιτιότητας, όπου και καταλήγουμε σε ορισμένα συμπεράσματα. Τέλος, γίνεται διαγραμματική απεικόνιση των δυναμικών πολλαπλασιαστών, δηλαδή παρουσιάζεται η χρονική διάρκεια της επίδρασης της ανεξάρτητης μεταβλητής στην εξαρτημένη. Την εργασία ολοκληρώνουν κάποια γενικά συμπεράσματα.



# Stock portfolio analysis in the health sector

**Keywords:** Portfolio, return, risk, regression

## Abstract

This thesis deals with the theoretical and the empirical part of the stock portfolios, which are from the sector of health in Greece. The first chapter presents the portfolio theory, as formulated by Harry Markowitz in 1952 and shows the behavior of the interested investors, so that they make an important investment. This theory separates the excellent portfolio from the effective and sets some basic prerequisites for its validity. It refers to the return and the risk, which are concern all the investors, since all of them (investors) target to receive the maximum possible return with the minimum or even zero risk. It is also analyzed the condition, according to which, the efficient market operates. The theoretical part is completed with CAPM, which firstly created by William F. Sharpe in 1964, and later continued by John Lintner in 1965 and Jan Mossin in 1966.

Following the thesis, we observe the closing price of four stocks for 15 years, we convert these prices into returns, for better analysis, restricting the differences and we check if there is correlation between the stock returns. Then, a vector autoregressive system is presented, which exports some results and it continues with a causality test, so we come to some conclusions. Finally, there is a graph representation of dynamic multipliers and it is presented the duration of the influence of the independent variable on the dependent variable. In the end of thesis, some general conclusions are presented.



## **Περιεχόμενα**

**Περίληψη**

**Abstract**

**Κατάλογος Πινάκων**

**Κατάλογος Διαγραμμάτων**

### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Θεωρία Χαρτοφυλακίου**

<b>1.1 Εισαγωγή</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Απόδοση χαρτοφυλακίου</b>	<b>1</b>
<b>1.3 Κίνδυνος χαρτοφυλακίου</b>	<b>2</b>
<b>1.4 Διαφοροποίηση του κινδύνου</b>	<b>2</b>
<b>1.5 Ανακεφαλαίωση</b>	<b>3</b>

### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: Αξιολόγηση Κινδύνου και Απόδοσης**

<b>2.1 Εισαγωγή</b>	<b>5</b>
<b>2.2 Αποδοτικό σύνορο</b>	<b>5</b>
<b>2.3 Γραμμή κεφαλαίου αγοράς</b>	<b>6</b>
<b>2.4 Αποτελεσματική αγορά</b>	<b>7</b>
<b>2.5 Υπόδειγμα αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων</b>	<b>8</b>
<b>2.6 Ανακεφαλαίωση</b>	<b>9</b>

### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Εμπειρική Ανάλυση**

<b>3.1 Εισαγωγή</b>	<b>11</b>
<b>3.2 Γραφήματα χρονολογικών σειρών</b>	<b>11</b>
<b>3.3 Περιγραφικά στατιστικά</b>	<b>14</b>
<b>3.4 Συσχετισμός αποδόσεων ανά μετοχή</b>	<b>14</b>
<b>3.5 Συσχετισμός αποδόσεων ανά ζεύγη μετοχών</b>	<b>23</b>
<b>3.6 Αυτοπαλίνδρομο σύστημα</b>	<b>31</b>
<b>3.7 Έλεγχος αιτιότητας κατά Granger</b>	<b>33</b>

**3.8 Ανακεφαλαίωση**

**36**

**ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

**37**



## Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 3.1: Περιγραφικά στατιστικά	14
Πίνακας 3.2: Συσχετισμός αποδόσεων Ιασώ με Euromedica	15
Πίνακας 3.3: Συσχετισμός αποδόσεων Ιασώ με Υγεία	16
Πίνακας 3.4: Συσχετισμός αποδόσεων Ιασώ με Ιατρικό	17
Πίνακας 3.5: Συσχετισμός αποδόσεων Ιατρικού με Ιασώ	17
Πίνακας 3.6: Συσχετισμός αποδόσεων Ιατρικού με Υγεία	18
Πίνακας 3.7: Συσχετισμός αποδόσεων Ιατρικού με Euromedica	19
Πίνακας 3.8: Συσχετισμός αποδόσεων Υγεία με Ιασώ	19
Πίνακας 3.9: Συσχετισμός αποδόσεων Υγεία με Ιατρικό	20
Πίνακας 3.10: Συσχετισμός αποδόσεων Υγεία με Euromedica	21
Πίνακας 3.11: Συσχετισμός αποδόσεων Euromedica με Ιασώ	21
Πίνακας 3.12: Συσχετισμός αποδόσεων Euromedica με Ιατρικό	22
Πίνακας 3.13: Συσχετισμός αποδόσεων Euromedica με Υγεία	22
Πίνακας 3.14: Συσχετισμός αποδόσεων Ιασώ με Euromedica και Ιατρικό	23
Πίνακας 3.15: Συσχετισμός αποδόσεων Ιασώ με Euromedica και Υγεία	24
Πίνακας 3.16: Συσχετισμός αποδόσεων Ιασώ με Υγεία και Ιατρικό	24
Πίνακας 3.17: Συσχετισμός αποδόσεων Euromedica με Ιασώ και Υγεία	25
Πίνακας 3.18: Συσχετισμός αποδόσεων Euromedica με Ιασώ και Ιατρικό	26
Πίνακας 3.19: Συσχετισμός αποδόσεων Euromedica με Υγεία και Ιατρικό	26
Πίνακας 3.20: Συσχετισμός αποδόσεων Υγεία με Ιασώ και Euromedica	27
Πίνακας 3.21: Συσχετισμός αποδόσεων Υγεία με Ιασώ και Ιατρικό	28
Πίνακας 3.22: Συσχετισμός αποδόσεων Υγεία με Ιατρικό και Euromedica	28
Πίνακας 3.23: Συσχετισμός αποδόσεων Ιατρικού με Ιασώ και Υγεία	29
Πίνακας 3.24: Συσχετισμός αποδόσεων Ιατρικού με Ιασώ και Euromedica	30
Πίνακας 3.25: Συσχετισμός αποδόσεων Ιατρικού με Υγεία και Euromedica	30
Πίνακας 3.26: Αυτοπαλίνδρομο σύστημα	33

Πίνακας 3.27: Granger Causality test-lag 1	34
Πίνακας 3.28: Granger Causality test-lag 3	34

## **Κατάλογος Διαγραμμάτων**

Διάγραμμα 2.1: Σύνορο αποδοτικών χαρτοφυλακίων	6
Διάγραμμα 2.2: Γραμμή κεφαλαίου αγοράς-CML	6
Διάγραμμα 2.3: Καμπύλες αδιαφορίας-CML	7
Διάγραμμα 3.1: Τιμές κλεισίματος κάθε μετοχής	12
Διάγραμμα 3.2: Τιμές κλεισίματος μετοχών	13
Διάγραμμα 3.3: Αποδόσεις μετοχών	13
Διάγραμμα 3.7: Impulse responses	35



# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

## ΘΕΩΡΙΑ ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟΥ

### 1.1 Εισαγωγή

Η θεωρία του χαρτοφυλακίου διατυπώθηκε από τον Harry Markowitz το 1952, με στόχο ο επενδυτής να προβεί στην άριστη επιλογή περιουσιακών στοιχείων ή επενδύσεων. Συνεπώς, κάθε ένα από τα περιουσιακά αυτά στοιχεία, χαρακτηρίζεται από απόδοση και κίνδυνο, τα οποία επηρεάζουν, σε όλο τους τον όγκο, ολόκληρο το χαρτοφυλάκιο. Η σύνθεση αυτή των στοιχείων αποσκοπεί στην επιλογή μιας επένδυσης, η οποία θα αποφέρει τα μέγιστα δυνατά κέρδη και ονομάζεται απόδοση, σε συνδυασμό με το μικρότερο δυνατό κίνδυνο για τον επενδυτή.

Η θεωρία του Markowitz καθορίζει επομένως, εκείνο το χαρτοφυλάκιο το οποίο είναι το πιο καλό μεταξύ όλων των αποτελεσματικών χαρτοφυλακίων και καλό θα ήταν να το έχει στην κατοχή του ένας επενδυτής, γι' αυτό και ονομάζεται άριστο ή βέλτιστο χαρτοφυλάκιο.

Παρ' όλα αυτά όμως, ο Markowitz έθεσε κάποιες βασικές προϋποθέσεις για να αποτελεί ένα χαρτοφυλάκιο το άριστο χαρτοφυλάκιο. Αυτές είναι: α) η αποστροφή του κινδύνου, δηλαδή ο επενδυτής επιδιώκει την πλήρη αποφυγή του κινδύνου, εάν αυτό είναι εφικτό, ή επιδιώκει την μικρότερη δυνατή ανάληψη κινδύνου με προϋπόθεση πάντα να λάβει την υψηλότερη αναμενόμενη απόδοση και β) ο επενδυτής είναι πλήρως ενημερωμένος για τα περιουσιακά στοιχεία που επιλέγει, δηλαδή η αναμενόμενη απόδοση και ο κίνδυνος είναι γνωστά σε όλους τους ενδιαφερόμενους επενδυτές στην αγορά, με αποτέλεσμα όλοι τους να οδηγούνται στις ίδιες αξιολογήσεις.

### 1.2 Απόδοση χαρτοφυλακίου

Η απόδοση ενός χαρτοφυλακίου (Τζαβαλής & Πετραλιάς 2009) υπολογίζεται από το σταθμισμένο μέσο όρο των αναμενόμενων αποδόσεων των διαφόρων επενδυτικών στοιχείων που συνθέτουν το χαρτοφυλάκιο και είναι γνωστή και ως αναμενόμενη απόδοση χαρτοφυλακίου. Η ακόλουθη σχέση αποτελεί τον τύπο υπολογισμού της απόδοσης:

$$E(r_p) = \sum_{i=1}^n w_i E(r_i) \quad (2.1)$$

όπου,

$E(r_p)$  : Η αναμενόμενη απόδοση του χαρτοφυλακίου

$E(r_i)$  : Η αναμενόμενη απόδοση κάθε μετοχής  $i$

$w_i$  : Τα βάρη κάθε μετοχής  $i$ , όπου το συνολικό επενδυμένο κεφάλαιο  $w_n$  ισούται με το άθροισμα των  $w_i$

$n$  : Ο αριθμός των μετοχών που περιέχει το χαρτοφυλάκιο

### 1.3 Κίνδυνος χαρτοφυλακίου

Ο κίνδυνος του χαρτοφυλακίου (Τζαβαλής & Πετραλιάς 2009) υπολογίζεται είτε μέσω της διακύμανσης, είτε μέσω της τυπικής απόκλισης (δηλαδή την τετραγωνική ρίζα της διακύμανσης). Όσο υψηλότερες είναι αυτές οι 2 τιμές, τόσο υψηλότερος είναι ο κίνδυνος για το χαρτοφυλάκιο. Ο τύπος υπολογισμού του κινδύνου ορίζεται ως εξής:

$$\sqrt{Var(R_p)} = \sqrt{\sigma_p^2} = \sqrt{\sum_{i=1}^n w_i^2 \sigma_i^2 + \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_i w_j Cov(r_i, r_j)} \quad (2.2)$$

όπου,

$\sigma_p^2$  : η διακύμανση του χαρτοφυλακίου

$W_{i,j}$  : βάρη ή μερίδια χαρτοφυλακίου

$Cov(r_i, r_j)$ : η συνδιακύμανση μεταξύ των μετοχών. Μετράει πως κινούνται οι 2 μεταβλητές και αναφερόμαστε πάντα σε ζεύγος μετοχών. Η συνδιακύμανση είναι θετική όταν οι 2 μεταβλητές κινούνται προς την ίδια κατεύθυνση και αρνητική όταν κινούνται σε αντίθετες κατευθύνσεις· και στις 2 αυτές περιπτώσεις υπάρχει εξάρτηση μεταξύ των μεταβλητών. Αντίθετα, όταν η συνδιακύμανση είναι μηδενική, τότε υπάρχει ανεξαρτησία μεταξύ των μεγεθών. Παίρνει τιμές από  $-\infty$  έως  $+\infty$ .

### 1.4 Διαφοροποίηση του κινδύνου

Ένα χαρτοφυλάκιο, για να είναι αποδοτικό, θα πρέπει να αποτελείται από όσο το δυνατό περισσότερες μετοχές. Με αυτόν τον τρόπο, ο μεγάλος αριθμός των μετοχών

οδηγεί σε μείωση του κινδύνου. Το φαινόμενο της μείωσης του κινδύνου είναι γνωστό ως «διαφοροποίηση του κινδύνου» του χαρτοφυλακίου και αποτελεί θετικό στοιχείο για το χαρτοφυλάκιο, καθώς δεν υπάρχει απώλεια της απόδοσης.

Οι επενδυτές επομένως, προσπαθώντας να μειώσουν το κόστος με μηδενική ζημιά, ψάχνουν για χαρτοφυλάκιο με  $Cov < 0$ , που θα τους οδηγήσει σε διαφοροποίηση του κινδύνου και όχι για χαρτοφυλάκιο με  $Cov > 0$  ή  $Cov = 0$ .

## 1.5 Ανακεφαλαίωση

Ο Harry Markowitz το 1952 ήταν πρωτοστάτης αφού ο ίδιος διατύπωσε τη θεωρία του χαρτοφυλακίου και ανέλυσε όλες τις πιθανές επιλογές του. Όπως είδαμε πιο πάνω, η τιμή της απόδοσης των μετοχών έχει κάποια διακύμανση, οποία με τη σειρά της αποτελεί κίνδυνο για τους επενδυτές. Γι' αυτό το λόγο, μετοχές με υψηλό ρίσκο, παρουσιάζουν υψηλότερες αποδόσεις. Ο επενδυτής επομένως, έχει τη δυνατότητα να δημιουργήσει χαρτοφυλάκια συνδυάζοντας απόδοση και κίνδυνο.





## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

### Βέλτιστο χαρτοφυλάκιο

#### 2.1 Εισαγωγή

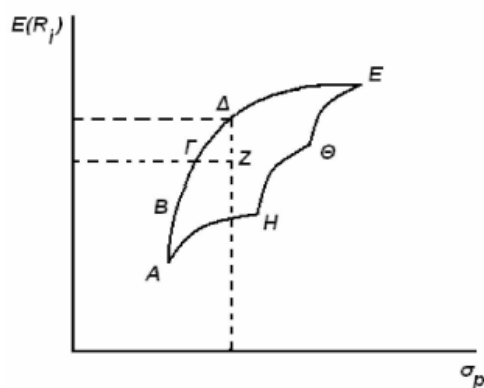
Ο Markowitz κατάφερε να ξεχωρίσει τα αποτελεσματικά χαρτοφυλάκια ανάμεσα από όλες τις δυνατές επιλογές που είχε. Δυο είναι οι βασικές προϋποθέσεις για να κριθεί αποτελεσματικό ένα χαρτοφυλάκιο: α) δεν πρέπει να υπάρχει κάποιο χαρτοφυλάκιο, το οποίο με την ίδια απόδοση να έχει υψηλότερο κίνδυνο και β) δεν πρέπει με τον ίδιο κίνδυνο, να υπάρχει κάποιο χαρτοφυλάκιο που να προσφέρει υψηλότερη απόδοση.

Αποδοτικό σύνορο καλείται ο γεωμετρικός τόπος των αποτελεσματικών χαρτοφυλακίων. Ένας επενδυτής επιλέγει χαρτοφυλάκιο με βάση τις δικές του προσωπικές προτιμήσεις σε σχέση με την απόδοση και τον κίνδυνο, μεγιστοποιώντας την ωφελιμότητά του, με βάση τις καμπύλες ωφελιμότητας.

Το υπόδειγμα αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων (CAPM) δημιουργήθηκε από τους William F. Sharpe το 1964, John Lintner το 1965 και Jan Mossin το 1966 και δείχνει τη σχέση ανάμεσα στην απόδοση και τον κίνδυνο σε συνθήκες ισορροπίας.

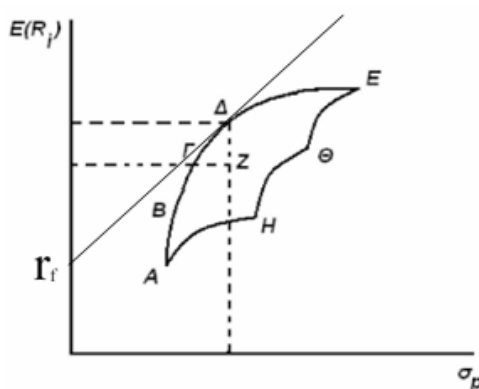
#### 2.2 Αποδοτικό σύνορο

Στο Διάγραμμα 2.1 παρατηρούμε κάποιους από τους συνδυασμούς που μπορούν να σχηματιστούν με βάση την αναμενόμενη απόδοση και τον κίνδυνο. Πιο αναλυτικά, χαρτοφυλάκια όπως το Η και το Θ δεν τα προτιμά ένας ορθολογικός επενδυτής, εξαιτίας του μεγάλου κινδύνου που έχουν και της μικρής απόδοσης που προσφέρουν, σε αντίθεση με τα χαρτοφυλάκια του επάνω τμήματος, δηλαδή χαρτοφυλάκια που βρίσκονται από το Α έως το Ε. Συνδυασμοί πάνω στο ΑΕ μπορεί να έχουν τον ίδιο κίνδυνο με το Η ή το Θ, όμως η απόδοσή τους είναι μεγαλύτερη. Κατ' επέκταση, το τμήμα ΑΕ είναι αποδοτικότερο από το κάτω τμήμα του σχήματος, αφού προσφέρει ουσιαστικά τα «καλά» (αποδοτικά) μετοχικά χαρτοφυλάκια και αποτελεί το σύνορο αποδοτικών χαρτοφυλακίων.



Διάγραμμα 2.1: Σύνоро αποδοτικών χαρτοφυλακίων

### 2.3 Γραμμή κεφαλαίου αγοράς

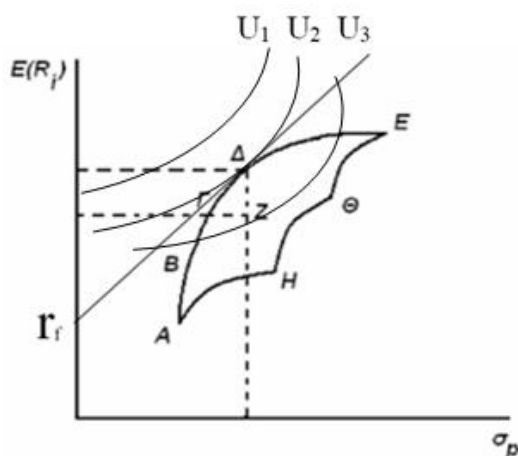


Διάγραμμα 2.2: Γραμμή κεφαλαίου αγοράς-CML

Πρόκειται για την ευθεία γραμμή, (Διάγραμμα 2.2), που περνά από τα σημεία  $r_f$  και  $\Delta$ . Οποιοδήποτε σημείο πάνω σε αυτή την ευθεία έχει υψηλότερη αναμενόμενη απόδοση από οποιοδήποτε σημείο πάνω στην  $AE$ , έχοντας και οι 2 τον ίδιο κίνδυνο. Πάνω στην ευθεία, ισορροπούν όλοι οι επενδυτές, αφού κάθε σημείο της είναι ένα χαρτοφυλάκιο. Ποιο σημείο όμως θα επιλέξει ο κάθε επενδυτής;

Οι επενδυτές, με βάση την προτίμησή τους ως προς τον κίνδυνο και την απόδοση, θα επιλέξουν ένα σημείο το οποίο θα μεγιστοποιεί τη χρησιμότητά τους. Διαγραμματικά αυτό φαίνεται μέσα από τις καμπύλες αδιαφορίας  $U$ , (Διάγραμμα 2.3), όπου η κλίση τους δείχνει τον βαθμό αποστροφής στον κίνδυνο. Όσο πιο κάθετη είναι η καμπύλη, τόσο πιο μεγάλη είναι η αποστροφή. Στο παρακάτω διάγραμμα, το βέλτιστο χαρτοφυλάκιο βρίσκεται στο σημείο  $\Delta$ , στην καμπύλη  $U_2$ , η οποία τέμνεται από την γραμμή κεφαλαίου αγοράς. Κάθε φορά που εισέρχονται εταιρίες στην αγορά,

η γραμμή κεφαλαίου αγοράς μετατοπίζεται αριστερά, γίνεται πιο κάθετη και η χρησιμότητα των επενδυτών αυξάνεται. Το αντίστροφο συμβαίνει όταν εξέρχονται εταιρίες.



Διάγραμμα 2.3: Καμπύλες αδιαφορίας-CML

## 2.4 Αποτελεσματική αγορά

Στο σημείο Δ, (Διάγραμμα 2.3), το επαπτόμενο χαρτοφυλάκιο ισοδυναμεί με το χαρτοφυλάκιο της αγοράς. Η συνθήκη για την ύπαρξη αποτελεσματικής αγοράς είναι η εξής:

α) όλοι οι επενδυτές έχουν ίδιας ποιότητας προτιμήσεις αποστροφής κινδύνου (όλοι αποστρέφονται τον κίνδυνο) και επιλέγουν το χαρτοφυλάκιο τους μεγιστοποιώντας την αναμενόμενη χρησιμότητα

β) υπάρχει μεγάλος αριθμός επενδυτών, δηλαδή τόσο μεγάλος ώστε οι τιμές καθορίζονται ανταγωνιστικά και θεωρούνται δεδομένες για όλους. Κάθε επενδυτής είναι αρκετά μικρός ως προς το να θεωρεί πως μπορεί να καθορίσει τις τιμές από μόνος του

γ) υπάρχει επένδυση χωρίς κίνδυνο με δοσμένη απόδοση  $r_f$ , είναι το επιτόκιο δηλαδή στο οποίο οι επενδυτές δανείζονται ή δανείζονται απεριόριστη ποσότητα χρήματος

δ) οι προσφερόμενες ποσότητες μετοχών είναι σταθερές και ανταλλάσσονται σε οργανωμένες αγορές, π.χ. χρηματιστήριο

ε) η αγορά μετοχών είναι τέλεια, όλοι έχουν την ίδια πληροφόρηση σχετικά με τις τιμές, ενώ τα στοιχεία που καθορίζουν τις τιμές, οι επενδυτές τα πληροφορούνται χωρίς κάποιο κόστος. Πρόκειται για μια ανέξοδη αγορά.

Ένας επενδυτής δεν αγοράζει ποτέ χαρτοφυλάκια πάνω στην κινδυνοφόρα καμπύλη, δεξιά από το σημείο Δ, διότι η απόδοση που θα λάβει θα είναι μικρότερη, αφού η κλίση της καμπύλης είναι μικρότερη από την κλίση της ευθείας. Γι αυτό το λόγο, αγοράζει το χαρτοφυλάκιο της αγοράς, Δ.

## 2.5 Υπόδειγμα αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων

Πρόκειται για το υπόδειγμα αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων (Capital Asset Pricing Model), το οποίο αναπτύχθηκε από τον William F. Sharpe το 1964 και στη συνέχεια εμπλουτίστηκε με επιπλέον υλικό από τον John Lintner, το 1965 και τον Jan Mossin το 1966. Το CAPM (Capital Asset Pricing Model) περιγράφει τη σχέση μεταξύ συστηματικού κινδύνου<sup>1</sup> και αναμενόμενης απόδοσης, σε σύγκριση με το χαρτοφυλάκιο της αγοράς. Το μοντέλο αυτό, λαμβάνει υπόψη τη συμπεριφορά των επενδυτών, κατανέμει τις μετοχές με βάση τον κίνδυνο και μπορεί να δημιουργήσει νέα χαρτοφυλάκια, τα οποία ισοσκελίζουν τον κίνδυνο που μπορεί να εμφανίστηκε εξαιτίας διάφορων μεταβολών των τιμών των μετοχών (Τζαβαλής & Πετραλιάς 2009). Ο τύπος υπολογισμού του CAPM είναι ο εξής:

$$(r_i - r_f)_t = \alpha + \beta_i(R_M - r_f)_t + U_t \quad (2.3)$$

όπου,

$r_i$  : η απόδοση της μετοχής  $i$

$r_f$  : η απόδοση χωρίς κίνδυνο

$R_M$  : η απόδοση της αγοράς

$\alpha$  : σταθερός όρος

$U_t$  : σφάλμα ή διαταρακτικός όρος παλινδρόμησης

$\beta_i$  : βαθμός συστηματικού κινδύνου

Οι επενδυτές επομένως, αναμένουν να αποζημιωθούν για τον κίνδυνο, δηλαδή το  $\beta$ , που θα λάβουν. Συγκεκριμένα, όσο υψηλότερο είναι το  $\beta$ , τόσο υψηλότερος θα είναι και ο βαθμός κινδύνου της μετοχής. Αυτό θα έχει σαν αποτέλεσμα να αυξηθεί η έκθεση του επενδυτή απέναντι στον κίνδυνο και κατ' επέκταση να λάβει μια μεγαλύτερη ανταμοιβή. Γενικότερα, όταν το  $\beta$  είναι μεγαλύτερο του ένα, τότε η μετοχή διατηρεί μεγάλο κίνδυνο, γιατί πρόκειται για μετοχή με υψηλό ρίσκο, ενώ

---

<sup>1</sup> Ο κίνδυνος χαρτοφυλακίου διακρίνεται σε συστηματικό και μη (Βασιλείου & Ηρειώτης 2015). Στην περίπτωση αυτή, ο συστηματικός κίνδυνος προέρχεται από μεταβολές που έχουν προκληθεί μέσα στην αγορά, όπως μεταβολές στα επιτόκια, στον πληθωρισμό κ.α. και επηρεάζουν όλες τις μετοχές.

αντίθετα όταν το  $\beta$  είναι μικρότερο του ένα, τότε ο βαθμός κινδύνου είναι μικρός και η μετοχή είναι χαμηλού ρίσκου.

## **2.6 Ανακεφαλαίωση**

Ο επενδυτής φροντίζει να επιλέξει το αποδοτικό για εκείνον χαρτοφυλάκιο, ανάλογα με τις προτιμήσεις του, με σκοπό να αποκτήσει την μέγιστη απόδοση σε συνδυασμό με τον μικρότερο δυνατό κίνδυνο. Το σημείο αυτό, απεικονίζεται διαγραμματικά πιο πάνω και είναι το ίδιο όταν και η αγορά είναι αποτελεσματική.

Για να επιτευχθεί η αποτελεσματικότητα στην αγορά, πρέπει να ισχύουν κάποιες προϋποθέσεις και με αυτόν τον τρόπο, ο επενδυτής δεν πλησιάζει καθόλου στην κινδυνοφόρα περιοχή και επωφελείται από την μέγιστη απόδοση. Η απόδοση και ο κίνδυνος συγκρίνεται με το χαρτοφυλάκιο της αγοράς από το CAPM. Έτσι, η μεγαλύτερη έκθεση σε κίνδυνο για τον επενδυτή, συνεπάγεται υψηλότερη απόδοση.



## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3**

### **Εμπειρική ανάλυση**

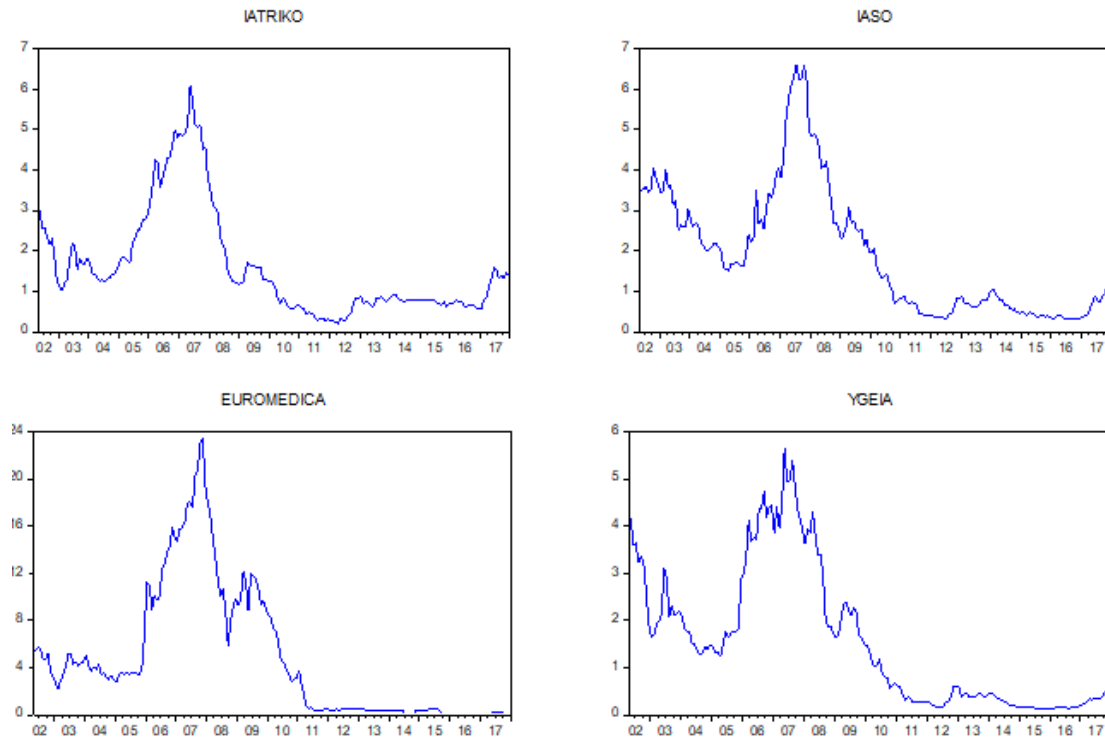
#### **3.1 Εισαγωγή**

Σε αυτό το κεφάλαιο, θα αναλύσουμε δεδομένα ελληνικών μετοχών του ίδιου κλάδου, σύμφωνα με την θεωρία που προαναφέρθηκε. Συγκεκριμένα, θα γίνει ανάλυση τεσσάρων μετοχών, που προέρχονται από το χώρο της υγείας. Αυτές οι μετοχές είναι του Ιασώ, του Υγεία, του Ιατρικού και της Euromedica. Θα συλλέξουμε τα δεδομένα σύμφωνα με τις τιμές κλεισίματος των μετοχών σε μηνιαία βάση, ξεκινώντας από το Μάιο του 2002 έως και το Δεκέμβριο του 2017.

Αναλυτικότερα, θα παρουσιάσουμε πίνακα με τα περιγραφικά στατιστικά των τεσσάρων μετοχών, όπου θα διακρίνεται ο μέσος όρος μηνιαίας απόδοσης, η διακύμανση και το πλήθος των παρατηρήσεων. Θα ελέγξουμε τον συσχετισμό των αποδόσεων των μετοχών, ποια μετοχή ασκεί επιρροή πάνω σε ποια, αν ασκεί επιρροή και αν παρατηρείται κάποια από αυτές ως η ισχυρή μετοχή στο χώρο. Οι τιμές που απαιτούνται επομένως, θα υπολογιστούν με τη βοήθεια των προγραμμάτων Microsoft Excel και E-Views.

#### **3.2 Γραφήματα χρονολογικών σειρών**

Έχουν καταγραφεί στο Excel οι τιμές κλεισίματος των τεσσάρων μετοχών και εν συνεχεία αναπαραστάθηκαν διαγραμματικά όπως φαίνεται πιο κάτω μέσω του e-views.

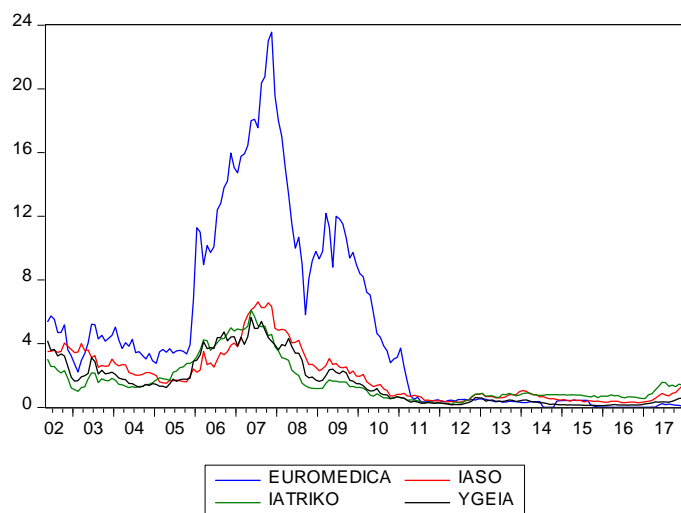


*Διάγραμμα 3.1: Τιμές κλεισίματος κάθε μετοχής*

Παρατηρώντας το ανωτέρω διάγραμμα, μπορεί να διακρίνει κανείς πως οι τιμές κλεισίματος των μετοχών παρουσιάζουν διάφορες αυξομειώσεις σε χρονικό διάστημα από το 2002 έως το 2017. Παρ' όλα αυτά όμως, είναι δύσκολο να αναλυθούν διότι ο κάθετος άξονας δεν είναι ο ίδιος και για τις 4 μετοχές, με την μετοχή της Euromedica να παρουσιάζει μέγιστη τιμή κοντά στις 24 μονάδες, τη στιγμή που οι άλλες 3 εταιρίες δεν ξεπερνούν τις 10 μονάδες (Διάγραμμα 3.1).

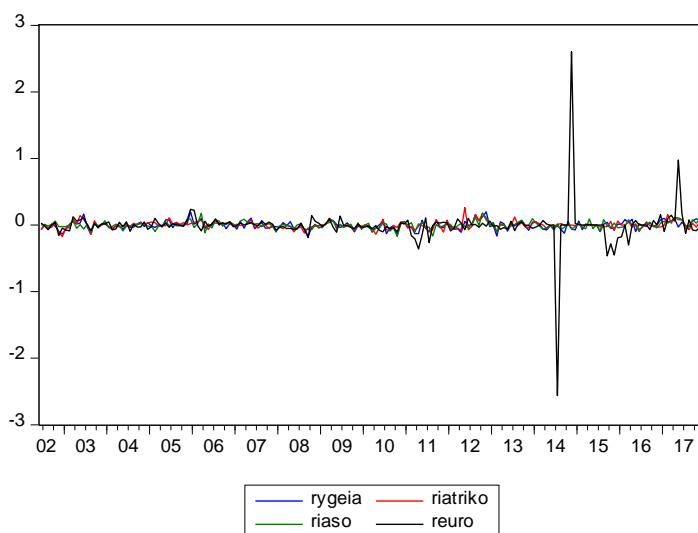
Για αυτόν το λόγο και την καλύτερη ανάλυση, βρέθηκαν όλα τα γραφήματα σε ένα όπως φαίνεται παρακάτω, παρ' όλα αυτά όμως πάλι δεν είναι ξεκάθαρο, λόγω των μεγάλων αποκλίσεων που έχουν οι τιμές, όπως προαναφέρθηκε (Διάγραμμα 3.2).





Διάγραμμα 3.2: Τιμές κλεισίματος μετοχών

Γι' αυτό το λόγο, δημιουργήθηκε νέα γραφική παράσταση, αφού πρώτα υπολογίστηκε ο λογάριθμος του κλάσματος της τιμής κλεισίματος στο χρόνο  $t$  προς την τιμή κλεισίματος στο χρόνο  $t-1$  κάθε μετοχής, με σκοπό την ελαχιστοποίηση των αποκλίσεων (Διάγραμμα 3.3). Από αυτό το σημείο και για όλο το υπόλοιπο της εργασίας, τα αποτελέσματα και οι τιμές που θα ερμηνεύουμε θα αφορούν τις αποδόσεις των μετοχών.



Διάγραμμα 3.3: Αποδόσεις μετοχών

Στο ανωτέρω διάγραμμα φαίνεται πως οι αποδόσεις και των τεσσάρων μετοχών κυμαίνονται στα ίδια επίπεδα και γύρω από το μηδέν. Αξιοσημείωτο είναι όμως πως για τη χρονολογία 2014 και την μετοχή της Euromedica (reuro), υπάρχει μια μεγάλη

πτώση αρχικά στην τιμή, που φτάνει κοντά στις μείον τρεις μονάδες και αμέσως μετά μια αύξηση, η οποία πλησιάζει τις συν 3 μονάδες. Η ίδια μετοχή φαίνεται να παρουσιάζει κατά τα έτη 2015 και 2017 μια πτώση και ύστερα μια σημαντική άνοδο στην τιμή που φτάνει κοντά στη μονάδα, τη στιγμή που οι άλλες τρεις μετοχές δεν έχουν ιδιαίτερες αυξομειώσεις.

### 3.3 Περιγραφικά στατιστικά

Στον Πίνακα 3.1, όπως φαίνεται πιο κάτω, έχουν υπολογισθεί τα περιγραφικά στατιστικά των τεσσάρων μετοχών.

Sample: 2002M06 2017M12

	REURO	RIASO	RIATRIKO	RYGEIA
Mean	-0.009694	-0.002199	-0.001785	-0.004587
Median	0.000000	0.000000	-0.005170	-0.006986
Maximum	2.602060	0.176091	0.262614	0.198587
Minimum	-2.561101	-0.172363	-0.173712	-0.167405
Std. Dev.	0.292753	0.054296	0.058058	0.062147
Skewness	0.407709	0.109421	0.648946	0.192593
Kurtosis	66.21244	4.081592	5.634080	3.875043
Jarque-Bera Probability	31139.22 0.000000	9.488162 0.008703	67.18677 0.000000	7.122119 0.028409
Sum	-1.812711	-0.411228	-0.333879	-0.857748
Sum Sq. Dev.	15.94097	0.548335	0.626954	0.718381
Observations	187	187	187	187

*Πίνακας 3.1: Περιγραφικά στατιστικά*

Σύμφωνα με τον Πίνακα 3.1, για κάθε μετοχή έχουμε 187 παρατηρήσεις, όπου ο μέσος όρος της απόδοσης κάθε μετοχής είναι αρνητικός, σε αυτά τα 15 έτη, με το Euromedica να είναι στην τελευταία θέση με -0,009, πιο πάνω βρίσκεται το Υγεία με -0,004, ακολουθεί το Ιασώ με -0,002, ενώ πρώτο βρίσκεται το Ιατρικό με -0,001. Επίσης, παρατηρούμε την τιμή της τυπικής απόκλισης, η οποία αντιπροσωπεύει τον κίνδυνο και συνδέεται με τη διακύμανση. Στον Πίνακα 3.1, την μέγιστη τυπική απόκλιση έχει η μετοχή Euromedica και ακολουθούν οι υπόλοιπες 3 μετοχές με μικρή απόκλιση μεταξύ τους.

### 3.4 Συσχετισμός αποδόσεων ανά μετοχή

Στη συνέχεια, γίνεται μια ανάλυση, με την κάθε μετοχή ξεχωριστά να λειτουργεί ως εξαρτημένη μεταβλητή, έχοντας μόνο μία μετοχή ως ανεξάρτητη και με τρεις χρονικές υστερήσεις κάθε φορά. Όσο περισσότερες χρονικές υστερήσεις υπάρχουν σε μια ανάλυση, τόσο περισσότεροι βαθμοί ελευθερίας χάνονται αλλά η ερμηνεία γίνεται πιο ισχυρή.

Στον Πίνακα 3.2, παρατηρείται πως κανένα t-Statistic δεν είναι μεγαλύτερο από δύο, το Probability δεν είναι κάτω από 5%, το R-squared είναι πολύ χαμηλό, καθώς και η τιμή του Durbin-Watson αποκλίνει επίσης από το 2. Το R-squared είναι 1,58%, πρόκειται για μικρό ποσοστό και αυτό δείχνει πως δεν συνεισφέρει στην ερμηνεία του RIASO. Επομένως, με αυτά τα δεδομένα, το Euromedica δεν ασκεί καμία ερμηνευτική δύναμη στις αποδόσεις του Ιασώ. Αντίστοιχα, η ίδια τακτική θα ακολουθηθεί για όλες τις εταιρίες.

Dependent Variable: RIASO  
Method: Least Squares

Sample (adjusted): 2002M09 2017M12  
Included observations: 184 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.001950	0.004053	-0.481152	0.6310
REURO	-0.000133	0.013778	-0.009619	0.9923
REURO(-1)	0.021348	0.013801	1.546852	0.1237
REURO(-2)	0.008483	0.013801	0.614663	0.5396
REURO(-3)	-0.001611	0.013792	-0.116845	0.9071
R-squared	0.015801	Mean dependent var		-0.002201
Adjusted R-squared	-0.006192	S.D. dependent var		0.054723
S.E. of regression	0.054892	Akaike info criterion		-2.940102
Sum squared resid	0.539350	Schwarz criterion		-2.852740
Log likelihood	275.4894	Hannan-Quinn criter.		-2.904693
F-statistic	0.718464	Durbin-Watson stat		1.820832
Prob(F-statistic)	0.580342			

Πίνακας 3.2: Συσχετισμός αποδόσεων Ιασώ με Euromedica

Dependent Variable: RIASO  
Method: Least Squares

Sample (adjusted): 2002M09 2017M12  
Included observations: 184 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.000908	0.003269	0.277607	0.7816
RYGEIA	0.480692	0.053846	8.927126	0.0000
RYGEIA(-1)	0.078592	0.053201	1.477275	0.1414
RYGEIA(-2)	0.062814	0.053338	1.177642	0.2405
RYGEIA(-3)	0.091097	0.054127	1.683030	0.0941
R-squared	0.368744	Mean dependent var	-0.002201	
Adjusted R-squared	0.354638	S.D. dependent var	0.054723	
S.E. of regression	0.043961	Akaike info criterion	-3.384219	
Sum squared resid	0.345934	Schwarz criterion	-3.296857	
Log likelihood	316.3482	Hannan-Quinn criter.	-3.348810	
F-statistic	26.14046	Durbin-Watson stat	2.226121	
Prob(F-statistic)	0.000000			

*Πίνακας 3.3: Συσχετισμός αποδόσεων Ιασώ με Υγεία*

Στον Πίνακα 3.3, φαίνεται πως το t-Statistic, χωρίς καμία υστέρηση, είναι 8,92 και το Probability ίσο με το μηδέν. Αυτό σημαίνει πως η απόδοση του Υγεία ασκεί ερμηνευτική δύναμη στην απόδοση του Ιασώ και μάλιστα στον ίδιο χρόνο, ενώ όπου υπάρχει χρονική υστέρηση, δεν επηρεάζονται οι αποδόσεις του Ιασώ.

Στην συνέχεια, η μετοχή του Ιατρικού φαίνεται πως επηρεάζει με τη σειρά της την απόδοση του Ιασώ, στον ίδιο μήνα, σύμφωνα με τις τιμές των t-Statistic και Probability, όπως παρατηρείται στον Πίνακα 3.4.

Dependent Variable: RIASO  
Method: Least Squares

Sample (adjusted): 2002M09 2017M12  
Included observations: 184 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.001393	0.003558	-0.391423	0.6959
RIATRIKO	0.421191	0.062164	6.775487	0.0000
RIATRIKO(-1)	0.090640	0.061999	1.461965	0.1455
RIATRIKO(-2)	0.069172	0.062138	1.113197	0.2671
RIATRIKO(-3)	0.040910	0.062060	0.659205	0.5106
R-squared	0.240696	Mean dependent var	-0.002201	
Adjusted R-squared	0.223728	S.D. dependent var	0.054723	
S.E. of regression	0.048214	Akaike info criterion	-3.199527	
Sum squared resid	0.416106	Schwarz criterion	-3.112165	
Log likelihood	299.3565	Hannan-Quinn criter.	-3.164118	
F-statistic	14.18553	Durbin-Watson stat	2.084332	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Πίνακας 3.4: Συσχετισμός αποδόσεων Ιασώ με Ιατρικό

Ολοκληρώνοντας την πρώτη διερεύνηση στην ερμηνεία των αποδόσεων του Ιασώ, όπως φάνηκε από τους πίνακες, το Euromedica δεν επηρεάζει τις αποδόσεις του Ιασώ, σε αντίθεση με το Ιατρικό και το Υγεία που φαίνεται να του ασκούν επιρροή.

Συνεχίζοντας την ανάλυση, οι αποδόσεις του Ιατρικού επηρεάζονται από το Ιασώ, όπως φαίνεται στον Πίνακα 3.5.

Dependent Variable: RIATRIKO  
Method: Least Squares

Sample (adjusted): 2002M09 2017M12  
Included observations: 184 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	7.76E-05	0.003814	0.020357	0.9838
RIASO	0.492797	0.070233	7.016625	0.0000
RIASO(-1)	0.118760	0.070614	1.681815	0.0943
RIASO(-2)	-2.16E-06	0.071082	-3.04E-05	1.0000
RIASO(-3)	-0.040784	0.071075	-0.573824	0.5668
R-squared	0.234420	Mean dependent var	-0.001192	
Adjusted R-squared	0.217312	S.D. dependent var	0.058214	
S.E. of regression	0.051502	Akaike info criterion	-3.067611	
Sum squared resid	0.474782	Schwarz criterion	-2.980248	
Log likelihood	287.2202	Hannan-Quinn criter.	-3.032202	
F-statistic	13.70241	Durbin-Watson stat	2.028490	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Πίνακας 3.5: Συσχετισμός αποδόσεων Ιατρικού με Ιασώ

Πιο κάτω και στον Πίνακα 3.6, το Ιατρικό δείχνει να δέχεται ερμηνευτική δύναμη και από το Υγεία. Όπως φαίνεται μάλιστα, όχι μόνο η απόδοση του ίδιου μήνα αλλά και η απόδοση με μία χρονική υστέρηση, δηλαδή για  $t-1$ , επηρεάζουν την απόδοση του Ιατρικού.

Dependent Variable: RIATRIKO  
Method: Least Squares

Sample (adjusted): 2002M09 2017M12  
Included observations: 184 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.001547	0.003462	0.446685	0.6556
RYGEIA	0.532915	0.057023	9.345587	0.0000
RYGEIA(-1)	0.143739	0.056339	2.551305	0.0116
RYGEIA(-2)	-0.003498	0.056485	-0.061929	0.9507
RYGEIA(-3)	-0.006187	0.057320	-0.107940	0.9142
R-squared	0.374423	Mean dependent var	-0.001192	
Adjusted R-squared	0.360443	S.D. dependent var	0.058214	
S.E. of regression	0.046555	Akaike info criterion	-3.269569	
Sum squared resid	0.387958	Schwarz criterion	-3.182207	
Log likelihood	305.8004	Hannan-Quinn criter.	-3.234160	
F-statistic	26.78390	Durbin-Watson stat	2.298191	
Prob(F-statistic)	0.000000			

*Πίνακας 3.6: Συσχετισμός αποδόσεων Ιατρικού με Υγεία*

Στον Πίνακα 3.7, δεν υπάρχει κάποια ερμηνευτική δύναμη από το Euromedica στις αποδόσεις του Ιατρικού.

Dependent Variable: RIATRIKO  
Method: Least Squares

Sample (adjusted): 2002M09 2017M12  
Included observations: 184 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.000935	0.004327	-0.216038	0.8292
REURO	0.015562	0.014709	1.058011	0.2915
REURO(-1)	0.005305	0.014733	0.360075	0.7192
REURO(-2)	0.007305	0.014734	0.495819	0.6206
REURO(-3)	-0.000330	0.014724	-0.022444	0.9821
R-squared	0.008795	Mean dependent var	-0.001192	
Adjusted R-squared	-0.013355	S.D. dependent var	0.058214	
S.E. of regression	0.058601	Akaike info criterion	-2.809323	
Sum squared resid	0.614706	Schwarz criterion	-2.721960	
Log likelihood	263.4577	Hannan-Quinn criter.	-2.773914	
F-statistic	0.397050	Durbin-Watson stat	1.801382	
Prob(F-statistic)	0.810589			

Πίνακας 3.7: Συσχετισμός αποδόσεων Ιατρικού με Euromedica

Κλείνοντας και αυτή τη διερεύνηση, το Euromedica και σε αυτή την περίπτωση, δεν επηρεάζει τις αποδόσεις του Ιατρικού. Αντιθέτως, το Ιασώ και το Υγεία ασκούν επιρροή στις αποδόσεις του Ιατρικού.

Συνεχίζοντας, ο Πίνακας 3.8 δείχνει πως το Ιασώ επηρεάζει τις αποδόσεις του Υγεία στον ίδιο χρόνο αλλά έχοντας και χρονική υστέρηση ένα.

Dependent Variable: RYGEIA  
Method: Least Squares

Sample (adjusted): 2002M09 2017M12  
Included observations: 184 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.002505	0.003729	-0.671609	0.5027
RIASO	0.662346	0.068677	9.644374	0.0000
RIASO(-1)	0.148998	0.069050	2.157836	0.0323
RIASO(-2)	-0.080453	0.069507	-1.157471	0.2486
RIASO(-3)	-0.020153	0.069500	-0.289975	0.7722
R-squared	0.362286	Mean dependent var	-0.004046	
Adjusted R-squared	0.348036	S.D. dependent var	0.062371	
S.E. of regression	0.050361	Akaike info criterion	-3.112411	
Sum squared resid	0.453981	Schwarz criterion	-3.025049	
Log likelihood	291.3418	Hannan-Quinn criter.	-3.077002	
F-statistic	25.42254	Durbin-Watson stat	2.060587	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Πίνακας 3.8: Συσχετισμός αποδόσεων Υγεία με Ιασώ

Αντίστοιχα στον Πίνακα 3.9, το Υγεία δείχνει να δέχεται ερμηνευτική δύναμη από το Ιατρικό σε χρόνο  $t$  και σε  $t-1$  στις αποδόσεις του.

Dependent Variable: RYGEIA  
Method: Least Squares

Sample (adjusted): 2002M09 2017M12  
Included observations: 184 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.003037	0.003679	-0.825450	0.4102
RIATRIKO	0.611956	0.064270	9.521592	0.0000
RIATRIKO(-1)	0.144546	0.064100	2.255010	0.0253
RIATRIKO(-2)	-0.031137	0.064244	-0.484668	0.6285
RIATRIKO(-3)	0.075291	0.064163	1.173434	0.2422
R-squared	0.375208	Mean dependent var	-0.004046	
Adjusted R-squared	0.361246	S.D. dependent var	0.062371	
S.E. of regression	0.049848	Akaike info criterion	-3.132882	
Sum squared resid	0.444782	Schwarz criterion	-3.045520	
Log likelihood	293.2252	Hannan-Quinn criter.	-3.097473	
F-statistic	26.87385	Durbin-Watson stat	2.189377	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Πίνακας 3.9: Συσχετισμός αποδόσεων Υγεία με Ιατρικό

Στον τελευταίο συνδυασμό του Υγεία με το Euromedica, φαίνεται πως το δεύτερο δεν επηρεάζει το πρώτο στις αποδόσεις του και σύμφωνα με τις τιμές του Πίνακα 3.10 η εκτίμηση δεν είναι στατιστικά σημαντική.

Dependent Variable: RYGEIA  
Method: Least Squares

Sample (adjusted): 2002M09 2017M12  
Included observations: 184 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.003804	0.004574	-0.831513	0.4068
REURO	0.004644	0.015549	0.298681	0.7655
REURO(-1)	0.007640	0.015575	0.490556	0.6243
REURO(-2)	0.033500	0.015576	2.150818	0.0328
REURO(-3)	-0.020193	0.015565	-1.297365	0.1962
R-squared	0.035021	Mean dependent var	-0.004046	
Adjusted R-squared	0.013457	S.D. dependent var	0.062371	
S.E. of regression	0.061950	Akaike info criterion	-2.698194	
Sum squared resid	0.686957	Schwarz criterion	-2.610832	
Log likelihood	253.2339	Hannan-Quinn criter.	-2.662785	
F-statistic	1.624068	Durbin-Watson stat	1.657447	
Prob(F-statistic)	0.170121			



*Πίνακας 3.10: Συσχετισμός αποδόσεων Υγεία με Euromedica*

Επομένως, για ακόμα μια φορά το Euromedica δεν ασκεί επιρροή σε άλλη μετοχή, στην περίπτωση αυτή των αποδόσεων του Υγεία. Αντιθέτως, οι αποδόσεις του Ιασώ και του Ιατρικού ασκούν ερμηνευτική δύναμη στο Υγεία και μάλιστα ασκούν και οι αποδόσεις τους με χρονική υστέρηση ένα.

Ξεκινώντας την ανάλυση για το Euromedica, η πρώτη μετοχή, το Ιασώ, δείχνει πως δεν επηρεάζει τις αποδόσεις του, όπως φαίνεται από τον Πίνακα 3.11.

Dependent Variable: REURO  
Method: Least Squares

Sample (adjusted): 2002M09 2017M12  
Included observations: 184 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.008054	0.021884	-0.368051	0.7133
RIASO	-0.026521	0.403004	-0.065808	0.9476
RIASO(-1)	0.720575	0.405192	1.778353	0.0770
RIASO(-2)	0.113136	0.407877	0.277377	0.7818
RIASO(-3)	-0.226464	0.407835	-0.555284	0.5794
R-squared	0.019005	Mean dependent var		-0.009542
Adjusted R-squared	-0.002917	S.D. dependent var		0.295093
S.E. of regression	0.295523	Akaike info criterion		0.426655
Sum squared resid	15.63272	Schwarz criterion		0.514017
Log likelihood	-34.25227	Hannan-Quinn criter.		0.462064
F-statistic	0.866947	Durbin-Watson stat		1.891508
Prob(F-statistic)	0.484949			

*Πίνακας 3.11: Συσχετισμός αποδόσεων Euromedica με Ιασώ*

Επίσης, οι αποδόσεις του Ιατρικού φαίνεται να μην ασκούν ερμηνευτική δύναμη στο Euromedica, σύμφωνα με τον Πίνακα 3.12.

Dependent Variable: REURO  
Method: Least Squares

Sample (adjusted): 2002M09 2017M12  
Included observations: 184 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.007361	0.021705	-0.339131	0.7349
RIATRIKO	0.281310	0.379212	0.741828	0.4592
RIATRIKO(-1)	0.450646	0.378206	1.191536	0.2350
RIATRIKO(-2)	0.242330	0.379054	0.639303	0.5234
RIATRIKO(-3)	0.471924	0.378578	1.246570	0.2142
R-squared	0.028319	Mean dependent var	-0.009542	
Adjusted R-squared	0.006606	S.D. dependent var	0.295093	
S.E. of regression	0.294116	Akaike info criterion	0.417115	
Sum squared resid	15.48429	Schwarz criterion	0.504477	
Log likelihood	-33.37456	Hannan-Quinn criter.	0.452524	
F-statistic	1.304226	Durbin-Watson stat	1.937886	
Prob(F-statistic)	0.270206			

*Πίνακας 3.12: Συσχετισμός αποδόσεων Euromedica με Ιατρικό*

Στον Πίνακα 3.13, φαίνεται πως οι αποδόσεις του Υγεία σε χρόνο t-1, επηρεάζουν τις αποδόσεις του Euromedica.

Dependent Variable: REURO  
Method: Least Squares

Sample (adjusted): 2002M09 2017M12  
Included observations: 184 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.006724	0.021896	-0.307114	0.7591
RYGEIA	-0.021840	0.360616	-0.060562	0.9518
RYGEIA(-1)	0.718754	0.356291	2.017323	0.0452
RYGEIA(-2)	-0.325539	0.357214	-0.911327	0.3633
RYGEIA(-3)	0.228480	0.362496	0.630297	0.5293
R-squared	0.026349	Mean dependent var	-0.009542	
Adjusted R-squared	0.004592	S.D. dependent var	0.295093	
S.E. of regression	0.294414	Akaike info criterion	0.419140	
Sum squared resid	15.51568	Schwarz criterion	0.506502	
Log likelihood	-33.56089	Hannan-Quinn criter.	0.454549	
F-statistic	1.211051	Durbin-Watson stat	1.883314	
Prob(F-statistic)	0.307747			

*Πίνακας 3.13: Συσχετισμός αποδόσεων Euromedica με Υγεία*

Ολοκληρώνοντας την τέταρτη διερεύνηση στην ερμηνεία των αποδόσεων του Euromedica, όπως έγινε γνωστό μέσα από τους πίνακες που παρουσιάστηκαν, το

Ιατρικό και το Ιασώ δεν ασκούν κάποια επιρροή, ενώ φαίνεται πως επηρεάζει το Υγεία, έχοντας μια χρονική υστέρηση.

### 3.5 Συσχετισμός αποδόσεων ανά ζεύγη μετοχών

Στην παράγραφο αυτή, θα παρουσιαστεί ο συσχετισμός των αποδόσεων των 4 μετοχών σε συνδυασμό με τις μετοχές ανά ζεύγη.

Ξεκινώντας με το Ιασώ, στον Πίνακα 3.14, φαίνεται πως η απόδοση του ίδιου μήνα του Ιατρικού, επηρεάζει την απόδοση του ίδιου μήνα του Ιασώ. Ενώ το Euromedica δεν ασκεί ερμηνευτική δύναμη πάνω στις αποδόσεις του Ιασώ.

Ο Πίνακας 3.15, δείχνει το συνδυασμό Euromedica και Υγεία, με το δεύτερο μόνο να ασκεί επιρροή στο Ιασώ στις αποδόσεις του ίδιου μήνα.

Όσον αφορά τον Πίνακα 3.16, παρατηρείται μια επιρροή και από τις δύο μετοχές προς το Ιασώ και συγκεκριμένα, οι αποδόσεις του ίδιου μήνα του Υγεία και του Ιατρικού, επηρεάζουν τις αποδόσεις του ίδιου μήνα του Ιασώ.

Dependent Variable: RIASO  
Method: Least Squares

Sample (adjusted): 2002M09 2017M12  
Included observations: 184 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.001352	0.003577	-0.377906	0.7060
REURO	-0.010216	0.012313	-0.829725	0.4078
REURO(-1)	0.016002	0.012281	1.302961	0.1943
REURO(-2)	0.003235	0.012268	0.263691	0.7923
REURO(-3)	-0.002949	0.012205	-0.241611	0.8094
RIATRIKO	0.422725	0.062549	6.758321	0.0000
RIATRIKO(-1)	0.090296	0.062659	1.441061	0.1514
RIATRIKO(-2)	0.062957	0.062897	1.000953	0.3182
RIATRIKO(-3)	0.040823	0.063116	0.646795	0.5186
R-squared	0.251228	Mean dependent var		-0.002201
Adjusted R-squared	0.216998	S.D. dependent var		0.054723
S.E. of regression	0.048423	Akaike info criterion		-3.170017
Sum squared resid	0.410334	Schwarz criterion		-3.012764
Log likelihood	300.6415	Hannan-Quinn criter.		-3.106280
F-statistic	7.339490	Durbin-Watson stat		2.068461
Prob(F-statistic)	0.000000			

Πίνακας 3.14: Συσχετισμός αποδόσεων Ιασώ με Euromedica και Ιατρικό

Dependent Variable: RIASO  
Method: Least Squares

Sample (adjusted): 2002M09 2017M12  
Included observations: 184 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.000973	0.003276	0.296884	0.7669
REURO	-0.005038	0.011197	-0.449941	0.6533
REURO(-1)	0.016800	0.011227	1.496300	0.1364
REURO(-2)	-0.011756	0.011291	-1.041170	0.2992
REURO(-3)	0.004763	0.011284	0.422117	0.6735
RYGEIA	0.486390	0.054847	8.868048	0.0000
RYGEIA(-1)	0.079454	0.054631	1.454373	0.1476
RYGEIA(-2)	0.048764	0.054205	0.899634	0.3696
RYGEIA(-3)	0.103172	0.054836	1.881457	0.0616
R-squared	0.381137	Mean dependent var	-0.002201	
Adjusted R-squared	0.352846	S.D. dependent var	0.054723	
S.E. of regression	0.044022	Akaike info criterion	-3.360567	
Sum squared resid	0.339143	Schwarz criterion	-3.203315	
Log likelihood	318.1722	Hannan-Quinn criter.	-3.296831	
F-statistic	13.47206	Durbin-Watson stat	2.196072	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Πίνακας 3.15: Συσχετισμός αποδόσεων Ιασώ με Euromedica και Υγεία

Dependent Variable: RIASO  
Method: Least Squares

Sample (adjusted): 2002M09 2017M12  
Included observations: 184 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.000811	0.003257	0.249179	0.8035
RYGEIA	0.394422	0.066609	5.921480	0.0000
RYGEIA(-1)	0.060010	0.067417	0.890139	0.3746
RYGEIA(-2)	0.070602	0.067821	1.041006	0.2993
RYGEIA(-3)	0.134381	0.068293	1.967709	0.0507
RIATRIKO	0.168191	0.071068	2.366625	0.0190
RIATRIKO(-1)	-0.010941	0.072494	-0.150923	0.8802
RIATRIKO(-2)	0.006669	0.072599	0.091866	0.9269
RIATRIKO(-3)	-0.079337	0.071264	-1.113281	0.2671
R-squared	0.392835	Mean dependent var	-0.002201	
Adjusted R-squared	0.365079	S.D. dependent var	0.054723	
S.E. of regression	0.043604	Akaike info criterion	-3.379651	
Sum squared resid	0.332732	Schwarz criterion	-3.222399	
Log likelihood	319.9279	Hannan-Quinn criter.	-3.315915	
F-statistic	14.15309	Durbin-Watson stat	2.206057	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Πίνακας 3.16: Συσχετισμός αποδόσεων Ιασώ με Υγεία και Ιατρικό

Σύμφωνα με τον Πίνακα 3.17, οι αποδόσεις του Euromedica δεν επηρεάζονται από τις αποδόσεις ούτε του Ιασώ ούτε του Υγεία.

Το ίδιο συμβαίνει και στον Πίνακα 3.18, με τις αποδόσεις του Ιασώ και του Ιατρικού να μην ασκούν κάποια ερμηνευτική δύναμη στις αποδόσεις του Euromedica.

Ολοκληρώνοντας με τον Πίνακα 3.19, ούτε οι αποδόσεις του ζεύγους Υγεία και Ιατρικό επηρεάζουν τις αποδόσεις του Euromedica.

Dependent Variable: REURO  
Method: Least Squares

Sample (adjusted): 2002M09 2017M12  
Included observations: 184 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.006865	0.022043	-0.311432	0.7558
RIASO	-0.156457	0.508451	-0.307714	0.7587
RIASO(-1)	0.459009	0.512461	0.895695	0.3716
RIASO(-2)	0.301490	0.511604	0.589304	0.5564
RIASO(-3)	-0.365106	0.508296	-0.718295	0.4735
RYGEIA	0.008103	0.443750	0.018261	0.9855
RYGEIA(-1)	0.474779	0.446719	1.062812	0.2893
RYGEIA(-2)	-0.465045	0.445581	-1.043684	0.2981
RYGEIA(-3)	0.379039	0.455721	0.831734	0.4067
R-squared	0.035867	Mean dependent var		-0.009542
Adjusted R-squared	-0.008207	S.D. dependent var		0.295093
S.E. of regression	0.296301	Akaike info criterion		0.452795
Sum squared resid	15.36400	Schwarz criterion		0.610047
Log likelihood	-32.65712	Hannan-Quinn criter.		0.516531
F-statistic	0.813787	Durbin-Watson stat		1.863953
Prob(F-statistic)	0.591313			

Πίνακας 3.17: Συσχετισμός αποδόσεων Euromedica με Ιασώ και Υγεία

Dependent Variable: REURO  
Method: Least Squares

Sample (adjusted): 2002M09 2017M12  
Included observations: 184 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.008935	0.021828	-0.409323	0.6828
RIASO	-0.314194	0.457978	-0.686046	0.4936
RIASO(-1)	0.421416	0.463562	0.909081	0.3646
RIASO(-2)	-0.190327	0.464900	-0.409392	0.6828
RIASO(-3)	-0.612530	0.463175	-1.322458	0.1877
RIATRIKO	0.341942	0.430028	0.795161	0.4276
RIATRIKO(-1)	0.321801	0.432054	0.744817	0.4574
RIATRIKO(-2)	0.366416	0.433671	0.844916	0.3993
RIATRIKO(-3)	0.739052	0.433541	1.704685	0.0900
R-squared	0.046245	Mean dependent var	-0.009542	
Adjusted R-squared	0.002645	S.D. dependent var	0.295093	
S.E. of regression	0.294702	Akaike info criterion	0.441972	
Sum squared resid	15.19863	Schwarz criterion	0.599225	
Log likelihood	-31.66147	Hannan-Quinn criter.	0.505709	
F-statistic	1.060666	Durbin-Watson stat	1.897288	
Prob(F-statistic)	0.392923			

Πίνακας 3.18: Συσχετισμός αποδόσεων *Euromedica* με *Ιασώ* και *Ιατρικό*

Dependent Variable: REURO  
Method: Least Squares

Sample (adjusted): 2002M09 2017M12  
Included observations: 184 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.011366	0.021870	-0.519717	0.6039
RYGEIA	-0.248396	0.447320	-0.555297	0.5794
RYGEIA(-1)	0.364186	0.452746	0.804393	0.4223
RYGEIA(-2)	-0.884171	0.455463	-1.941258	0.0538
RYGEIA(-3)	-0.335565	0.458633	-0.731664	0.4654
RIATRIKO	0.331389	0.477267	0.694347	0.4884
RIATRIKO(-1)	0.416567	0.486845	0.855648	0.3934
RIATRIKO(-2)	0.777218	0.487549	1.594131	0.1127
RIATRIKO(-3)	0.834979	0.478586	1.744678	0.0828
R-squared	0.058322	Mean dependent var	-0.009542	
Adjusted R-squared	0.015274	S.D. dependent var	0.295093	
S.E. of regression	0.292830	Akaike info criterion	0.429229	
Sum squared resid	15.00617	Schwarz criterion	0.586481	
Log likelihood	-30.48907	Hannan-Quinn criter.	0.492965	
F-statistic	1.354816	Durbin-Watson stat	1.912788	
Prob(F-statistic)	0.219607			

Πίνακας 3.19: Συσχετισμός αποδόσεων *Euromedica* με *Υγεία* και *Ιατρικό*

Συνεχίζοντας με τις αποδόσεις του Υγεία, όπως φαίνεται στον Πίνακα 3.20, το Ιασώ του ασκεί ερμηνευτική δύναμη στην απόδοση του ίδιου μήνα, ενώ δεν επηρεάζεται από τις αποδόσεις του Euromedica.

Ο πίνακας 3.21 δείχνει πως υπάρχει ερμηνευτική δύναμη στις αποδόσεις του Υγεία τον χρόνο t, από τις αποδόσεις του Ιασώ και του Ιατρικού τον χρόνο t.

Τέλος, στον Πίνακα 3.22 φαίνεται πως η απόδοση του Ιατρικού στον ίδιο μήνα αλλά και με χρονική υστέρηση ένα, επηρεάζει την απόδοση του Υγεία. Επιρροή ασκεί και η απόδοση του Euromedica με χρονική υστέρηση δύο.

Dependent Variable: RYGEIA  
Method: Least Squares

Sample (adjusted): 2002M09 2017M12  
Included observations: 184 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.002500	0.003710	-0.674029	0.5012
RIASO	0.658283	0.068685	9.584036	0.0000
RIASO(-1)	0.137645	0.069649	1.976281	0.0497
RIASO(-2)	-0.063915	0.070130	-0.911384	0.3633
RIASO(-3)	-0.037135	0.069701	-0.532771	0.5949
REURO	0.001523	0.012679	0.120084	0.9046
REURO(-1)	-0.004648	0.012768	-0.364034	0.7163
REURO(-2)	0.025982	0.012777	2.033533	0.0435
REURO(-3)	-0.018835	0.012676	-1.485862	0.1391
R-squared	0.384103	Mean dependent var	-0.004046	
Adjusted R-squared	0.355948	S.D. dependent var	0.062371	
S.E. of regression	0.050054	Akaike info criterion	-3.103743	
Sum squared resid	0.438450	Schwarz criterion	-2.946491	
Log likelihood	294.5443	Hannan-Quinn criter.	-3.040007	
F-statistic	13.64231	Durbin-Watson stat	2.005713	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Πίνακας 3.20: Συσχετισμός αποδόσεων Υγεία με Ιασώ και Euromedica

Dependent Variable: RYGEIA  
Method: Least Squares

Sample (adjusted): 2002M09 2017M12  
Included observations: 184 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.002614	0.003365	-0.776654	0.4384
RIASO	0.441348	0.070604	6.251065	0.0000
RIASO(-1)	0.051041	0.071464	0.714215	0.4760
RIASO(-2)	-0.087954	0.071671	-1.227190	0.2214
RIASO(-3)	-0.037973	0.071405	-0.531794	0.5955
RIATRIKO	0.418995	0.066295	6.320192	0.0000
RIATRIKO(-1)	0.090864	0.066607	1.364178	0.1743
RIATRIKO(-2)	-0.025413	0.066856	-0.380110	0.7043
RIATRIKO(-3)	0.078228	0.066836	1.170440	0.2434
R-squared	0.492593	Mean dependent var	-0.004046	
Adjusted R-squared	0.469397	S.D. dependent var	0.062371	
S.E. of regression	0.045432	Akaike info criterion	-3.297509	
Sum squared resid	0.361217	Schwarz criterion	-3.140257	
Log likelihood	312.3708	Hannan-Quinn criter.	-3.233773	
F-statistic	21.23635	Durbin-Watson stat	2.298752	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Πίνακας 3.21: Συσχετισμός αποδόσεων Υγεία με Ιασώ και Ιατρικό

Dependent Variable: RYGEIA  
Method: Least Squares

Sample (adjusted): 2002M09 2017M12  
Included observations: 184 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.003049	0.003641	-0.837360	0.4035
RIATRIKO	0.610166	0.063654	9.585723	0.0000
RIATRIKO(-1)	0.149517	0.063766	2.344776	0.0202
RIATRIKO(-2)	-0.036818	0.064008	-0.575211	0.5659
RIATRIKO(-3)	0.073485	0.064231	1.144078	0.2542
REURO	-0.008971	0.012530	-0.715943	0.4750
REURO(-1)	0.002102	0.012498	0.168180	0.8666
REURO(-2)	0.027389	0.012485	2.193827	0.0296
REURO(-3)	-0.021818	0.012420	-1.756604	0.0807
R-squared	0.403055	Mean dependent var	-0.004046	
Adjusted R-squared	0.375766	S.D. dependent var	0.062371	
S.E. of regression	0.049278	Akaike info criterion	-3.134998	
Sum squared resid	0.424958	Schwarz criterion	-2.977745	
Log likelihood	297.4198	Hannan-Quinn criter.	-3.071261	
F-statistic	14.76992	Durbin-Watson stat	2.131881	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Πίνακας 3.22: Συσχετισμός αποδόσεων Υγεία με Ιατρικό και Euromedica



Ολοκληρώνοντας με τις αποδόσεις του Ιατρικού, όπως φαίνεται από τον Πίνακα 3.23, επιρροή ασκεί η απόδοση του Ιασώ στον ίδιο μήνα, καθώς και η απόδοση του Υγεία στον ίδιο μήνα αλλά και με μια χρονική υστέρηση.

Στον Πίνακα 3.24, το Euromedica δείχνει να μην ασκεί ερμηνευτική δύναμη στο Ιατρικό, εν αντιθέσει με το Ιασώ που η απόδοσή του στον ίδιο μήνα επηρεάζει την απόδοση του Ιατρικού στον ίδιο μήνα.

Κλείνοντας, στον Πίνακα 3.25, το Euromedica δεν επηρεάζει με την απόδοσή του την απόδοση του Ιατρικού, όμως το Υγεία συνεχίζει να έχει επιρροή πάνω στις αποδόσεις του Ιατρικού κατά τον ίδιο μήνα αλλά και με μια χρονική υστέρηση.

Dependent Variable: RIATRIKO

Method: Least Squares

Sample (adjusted): 2002M09 2017M12

Included observations: 184 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.001406	0.003443	0.408193	0.6836
RIASO	0.178794	0.079425	2.251086	0.0256
RIASO(-1)	-0.039124	0.080052	-0.488734	0.6256
RIASO(-2)	0.038333	0.079918	0.479649	0.6321
RIASO(-3)	0.000265	0.079401	0.003342	0.9973
RYGEIA	0.451368	0.069319	6.511507	0.0000
RYGEIA(-1)	0.145639	0.069782	2.087046	0.0383
RYGEIA(-2)	-0.030370	0.069605	-0.436327	0.6631
RYGEIA(-3)	-0.023735	0.071188	-0.333409	0.7392
R-squared	0.395463	Mean dependent var		-0.001192
Adjusted R-squared	0.367827	S.D. dependent var		0.058214
S.E. of regression	0.046285	Akaike info criterion		-3.260304
Sum squared resid	0.374909	Schwarz criterion		-3.103052
Log likelihood	308.9480	Hannan-Quinn criter.		-3.196568
F-statistic	14.30973	Durbin-Watson stat		2.273296
Prob(F-statistic)	0.000000			

Πίνακας 3.23: Συσχετισμός αποδόσεων Ιατρικού με Ιασώ και Υγεία

Dependent Variable: RIATRIKO  
Method: Least Squares

Sample (adjusted): 2002M09 2017M12  
Included observations: 184 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.000160	0.003848	0.041572	0.9669
RIASO	0.495641	0.071252	6.956169	0.0000
RIASO(-1)	0.108303	0.072251	1.498973	0.1357
RIASO(-2)	0.002421	0.072750	0.033272	0.9735
RIASO(-3)	-0.038711	0.072306	-0.535373	0.5931
REURO	0.012874	0.013153	0.978810	0.3290
REURO(-1)	-0.005122	0.013245	-0.386719	0.6994
REURO(-2)	0.001825	0.013254	0.137680	0.8907
REURO(-3)	-0.000419	0.013150	-0.031873	0.9746
R-squared	0.239180	Mean dependent var		-0.001192
Adjusted R-squared	0.204400	S.D. dependent var		0.058214
S.E. of regression	0.051925	Akaike info criterion		-3.030370
Sum squared resid	0.471830	Schwarz criterion		-2.873117
Log likelihood	287.7940	Hannan-Quinn criter.		-2.966633
F-statistic	6.876873	Durbin-Watson stat		2.033592
Prob(F-statistic)	0.000000			

Πίνακας 3.24: Συσχετισμός αποδόσεων Ιατρικού με Ιαώ και Euromedica

Dependent Variable: RIATRIKO  
Method: Least Squares

Sample (adjusted): 2002M09 2017M12  
Included observations: 184 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.001617	0.003486	0.463846	0.6433
RYGEIA	0.543713	0.058371	9.314838	0.0000
RYGEIA(-1)	0.132966	0.058140	2.287000	0.0234
RYGEIA(-2)	-0.001225	0.057687	-0.021236	0.9831
RYGEIA(-3)	-0.002800	0.058358	-0.047986	0.9618
REURO	0.009194	0.011917	0.771551	0.4414
REURO(-1)	0.000737	0.011949	0.061667	0.9509
REURO(-2)	-0.011655	0.012017	-0.969869	0.3335
REURO(-3)	0.006445	0.012009	0.536668	0.5922
R-squared	0.380624	Mean dependent var		-0.001192
Adjusted R-squared	0.352310	S.D. dependent var		0.058214
S.E. of regression	0.046850	Akaike info criterion		-3.236054
Sum squared resid	0.384112	Schwarz criterion		-3.078802
Log likelihood	306.7170	Hannan-Quinn criter.		-3.172318
F-statistic	13.44281	Durbin-Watson stat		2.306128
Prob(F-statistic)	0.000000			

Πίνακας 3.25: Συσχετισμός αποδόσεων Ιατρικού με Υγεία και Euromedica

### **3.6 Αυτοπαλίνδρομο σύστημα**

Πρόκειται για ένα σύστημα εξισώσεων, που περιλαμβάνει μόνο ενδογενείς μεταβλητές. Η κάθε μεταβλητή υπολογίζεται ως συνάρτηση των προηγούμενων τιμών όλων των άλλων μεταβλητών που έχει το σύστημα. Σημαντικό είναι πως υπάρχει πάντα χρονική υστέρηση ως προς τις ενδογενείς μεταβλητές. Η εκτίμηση του συστήματος γίνεται με τη μέθοδο ελαχίστων τετραγώνων και ιδιαίτερη σημασία αποκτά η πορεία της αιτιότητας, στην οποία και θα καταλήξουμε στη συνέχεια, λόγω του ότι οι παράμετροι του αυτοπαλίνδρομου συστήματος δεν έχουν αποκλειστικά οικονομική ερμηνεία. Στη συνέχεια παρατίθεται πίνακας με τις 4 μετοχές και με χρονική υστέρηση τρία, για καθεμία από αυτές.

Vector Autoregression Estimates

Sample (adjusted): 2002M09 2017M12

Included observations: 184 after adjustments

Standard errors in ( ) & t-statistics in [ ]

	RIASO	RYGEIA	REURO	RIATRIKO
RIASO(-1)	-0.076414 (0.09297) [-0.82192]	0.067303 (0.10488) [ 0.64170]	0.376531 (0.51556) [ 0.73033]	0.004461 (0.10058) [ 0.04435]
RIASO(-2)	-0.025804 (0.09352) [-0.27591]	-0.073718 (0.10551) [-0.69870]	0.164666 (0.51863) [ 0.31750]	-0.013504 (0.10118) [-0.13346]
RIASO(-3)	-0.107800 (0.09217) [-1.16961]	-0.198893 (0.10398) [-1.91285]	-0.512470 (0.51111) [-1.00266]	-0.115400 (0.09971) [-1.15734]
RYGEIA(-1)	0.158889 (0.09048) [ 1.75613]	0.037790 (0.10207) [ 0.37024]	0.249159 (0.50173) [ 0.49660]	0.245882 (0.09788) [ 2.51202]
RYGEIA(-2)	0.059470 (0.09180) [ 0.64779]	-0.003166 (0.10357) [-0.03057]	-0.945707 (0.50910) [-1.85761]	-0.026107 (0.09932) [-0.26286]
RYGEIA(-3)	0.276275 (0.09150) [ 3.01940]	0.258332 (0.10322) [ 2.50263]	-0.157724 (0.50741) [-0.31084]	0.094897 (0.09899) [ 0.95866]
REURO(-1)	0.021908 (0.01368) [ 1.60162]	0.009533 (0.01543) [ 0.61780]	0.039977 (0.07585) [ 0.52702]	0.005962 (0.01480) [ 0.40290]
REURO(-2)	0.003195 (0.01365) [ 0.23401]	0.026758 (0.01540) [ 1.73715]	0.009133 (0.07572) [ 0.12062]	0.003317 (0.01477) [ 0.22454]
REURO(-3)	-0.007202 (0.01369) [-0.52623]	-0.023392 (0.01544) [-1.51502]	0.000291 (0.07590) [ 0.00384]	-0.009256 (0.01481) [-0.62514]
RIATRIKO(-1)	0.058170 (0.08835) [ 0.65843]	0.163382 (0.09967) [ 1.63928]	0.296801 (0.48992) [ 0.60582]	-0.052683 (0.09558) [-0.55120]
RIATRIKO(-2)	0.001795 (0.09000) [ 0.01995]	-0.012578 (0.10153) [-0.12389]	0.738478 (0.49907) [ 1.47972]	0.036614 (0.09736) [ 0.37606]
RIATRIKO(-3)	-0.039847 (0.08876) [-0.44894]	0.062410 (0.10013) [ 0.62329]	0.890317 (0.49220) [ 1.80885]	0.110929 (0.09602) [ 1.15523]
C	-0.000116 (0.00397) [-0.02931]	-0.002692 (0.00448) [-0.60090]	-0.010389 (0.02202) [-0.47183]	9.35E-05 (0.00430) [ 0.02176]

R-squared	0.116681	0.134605	0.065865	0.086442
Adj. R-squared	0.054694	0.073876	0.000312	0.022333
Sum sq. resids	0.484067	0.616064	14.88597	0.566552
S.E. equation	0.053205	0.060023	0.295047	0.057560
F-statistic	1.882334	2.216478	1.004758	1.348359
Log likelihood	285.4384	263.2546	-29.74917	270.9626
Akaike AIC	-2.961287	-2.720159	0.464665	-2.803942
Schwarz SC	-2.734145	-2.493016	0.691807	-2.576799
Mean dependent	-0.002201	-0.004046	-0.009542	-0.001192
S.D. dependent	0.054723	0.062371	0.295093	0.058214
Determinant resid covariance (dof adj.)		1.29E-09		
Determinant resid covariance		9.59E-10		
Log likelihood		866.0555		
Akaike information criterion		-8.848429		
Schwarz criterion		-7.939860		
Number of coefficients		52		

*Πίνακας 3.26: Αυτοπαλίνδρομο σύστημα*

Αρχικά, από τον Πίνακα 3.26, παρατηρείται πως το Ιατρικό επηρεάζεται από το Υγεία στις αποδόσεις του όταν υπάρχει χρονική υστέρηση ένα, λόγω του t-statistic, το οποίο είναι μεγαλύτερο του δύο. Επίσης, το Ιασώ επηρεάζεται από το Υγεία με χρονική υστέρηση 3. Σύμφωνα με τον παραπάνω πίνακα επομένως, οι αποδόσεις του Υγεία επηρεάζουν 2 εταιρίες στις αποδόσεις τους με διαφορετικές χρονικές υστερήσεις.

### 3.7 Έλεγχος αιτιότητας κατά Granger

Πρόκειται για εκείνον τον έλεγχο, ο οποίος εξετάζει τη μηδενική υπόθεση, δηλαδή την συνολική επίδραση των ανεξάρτητων την θέτει μηδενική.

Σύμφωνα με τον πίνακα 3.27, αυτό που αμέσως παρατηρείται είναι πως το Υγεία εξάγει αιτιότητα στον κλάδο της υγείας ως προς τις χρηματιστηριακές επιδόσεις της μετοχής, αφού στις υπόλοιπες 3 εταιρίες ασκεί ερμηνευτική δύναμη. Αυτό φαίνεται από το Probability, το οποίο και στις 3 περιπτώσεις είναι μικρότερο του 0,05, άρα απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση ότι το Υγεία δεν εξάγει αιτιότητα σε καμία από τις υπόλοιπες 3, δηλαδή Ιασώ, Ιατρικό και Euromedica. Για τα υπόλοιπα τεστ δεν φαίνεται να υπάρχει κάποια εμφανή αιτιότητα.

Pairwise Granger Causality Tests

Sample: 2002M06 2017M12

Lags: 1

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
RYGEIA does not Granger Cause RIASO	186	5.03516	0.0260
RIASO does not Granger Cause RYGEIA		2.17734	0.1418
REURO does not Granger Cause RIASO	186	2.52148	0.1140
RIASO does not Granger Cause REURO		3.12454	0.0788
RIATRIKO does not Granger Cause RIASO	186	3.18437	0.0760
RIASO does not Granger Cause RIATRIKO		2.19624	0.1401
REURO does not Granger Cause RYGEIA	186	0.27358	0.6016
RYGEIA does not Granger Cause REURO		3.71848	0.0554
RIATRIKO does not Granger Cause RYGEIA	186	3.63940	0.0580
RYGEIA does not Granger Cause RIATRIKO		8.87585	0.0033
RIATRIKO does not Granger Cause REURO	186	2.03970	0.1549
REURO does not Granger Cause RIATRIKO		0.10581	0.7453

*Πίνακας 3.27: Granger Causality test-lag 1*

Pairwise Granger Causality Tests

Sample: 2002M06 2017M12

Lags: 3

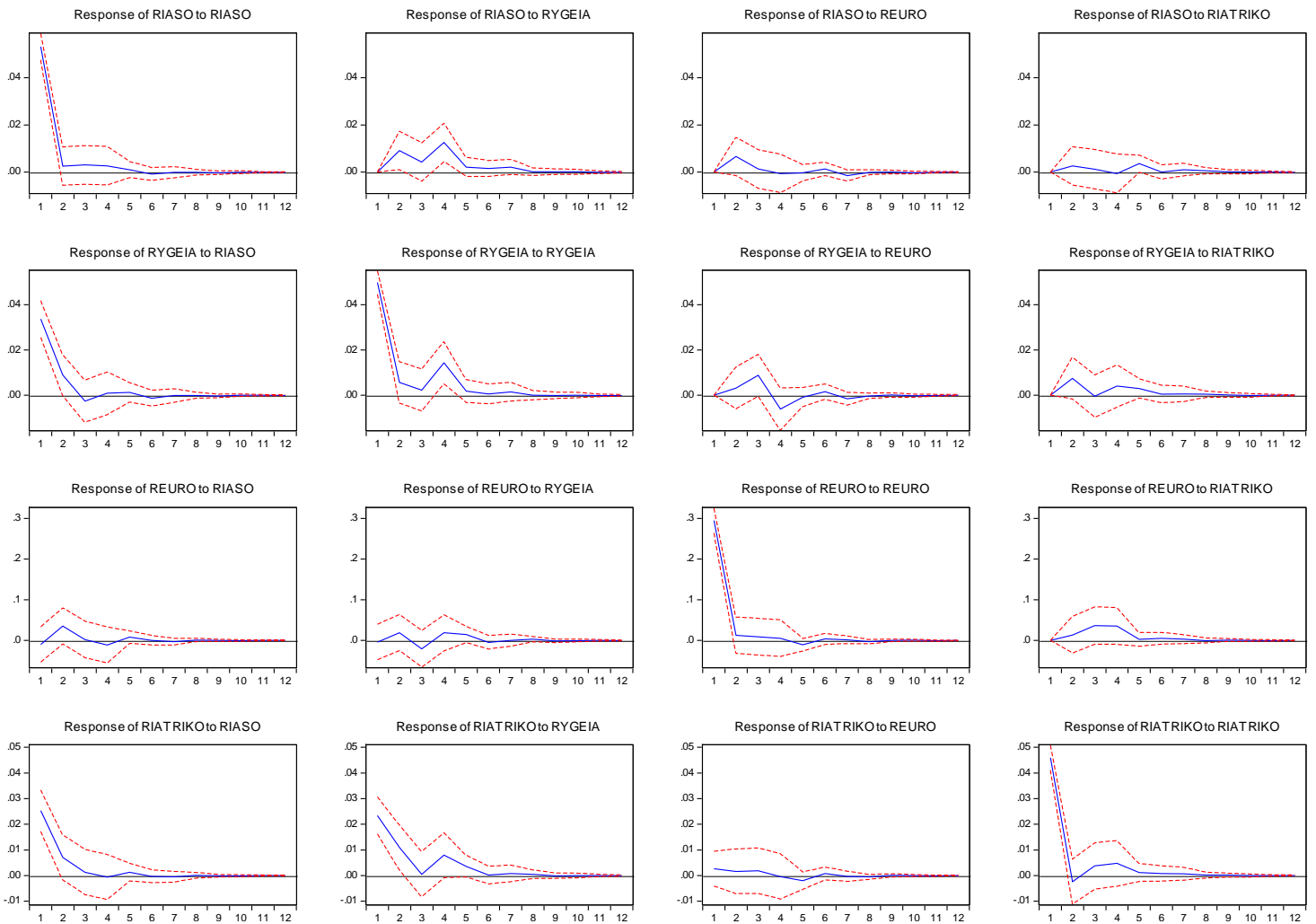
Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
RYGEIA does not Granger Cause RIASO	184	5.16870	0.0019
RIASO does not Granger Cause RYGEIA		1.58552	0.1946
REURO does not Granger Cause RIASO	184	0.73326	0.5335
RIASO does not Granger Cause REURO		1.08247	0.3579
RIATRIKO does not Granger Cause RIASO	184	1.70142	0.1684
RIASO does not Granger Cause RIATRIKO		0.87074	0.4574
REURO does not Granger Cause RYGEIA	184	2.03963	0.1100
RYGEIA does not Granger Cause REURO		1.58391	0.1949
RIATRIKO does not Granger Cause RYGEIA	184	1.31246	0.2719
RYGEIA does not Granger Cause RIATRIKO		2.96385	0.0336
RIATRIKO does not Granger Cause REURO	184	1.36857	0.2540
REURO does not Granger Cause RIATRIKO		0.04009	0.9893

*Πίνακας 3.28: Granger Causality test-lag 3*

Αντίστοιχα, ολοκληρώνοντας τον έλεγχο, αυτή τη φορά με 3 υστερήσεις, φαίνεται πως ξανά το Υγεία είναι ο κύριος εξαγωγέας αιτιότητας, ως προς το Ιασώ και το Ιατρικό.

Η μεθοδολογία ολοκληρώνεται με τους δυναμικούς πολλαπλασιαστές, impulse responses. Πρόκειται για διαγραμματική απεικόνιση, που μας δείχνει πόσο χρονικό διάστημα διαρκεί η επίδραση της ανεξάρτητης μεταβλητής στην εξαρτημένη. Σε αυτά τα διαγράμματα, στατιστική σημαντικότητα υπάρχει όταν οι δύο κόκκινες διακεκομμένες γραμμές, που εμπεριέχουν την μπλε γραμμή, βρίσκονται πάνω από τη βάση μηδέν.

Response to Cholesky One S.D. (d.f. adjusted) Innovations  $\pm 2$  S.E.



Διάγραμμα 3.7: Impulse responses

Παρατηρώντας τα διαγράμματα, στην πρώτη σειρά, το Ιασώ επηρεάζεται από το Υγεία για περίπου δύο μήνες, ενώ στα επόμενα διαγράμματα φαίνεται πως το Ιασώ

επηρεάζει το Υγεία για ένα μήνα και μετά η επίδραση εξομαλύνεται. Τέλος, το Υγεία και το Ιασώ φαίνεται πως επιδρούν επάνω στο Ιατρικό για χρονικό διάστημα δυόμιση μηνών και ενός μήνα αντίστοιχα.

### **3.8 Ανακεφαλαίωση**

Στόχος της εργασίας αυτής ήταν να παρουσιαστούν τόσο το θεωρητικό μέρος όσο και το εμπειρικό στην καλύτερη ανάλυσή τους. Διενεργήθηκαν αρκετές παλινδρομήσεις, με διάφορους συνδυασμούς και χρονικές υστερήσεις έως τρεις. Η πρώτη διερεύνηση έδειξε πως οι αποδόσεις του Υγεία και του Ιατρικού, ασκούν ερμηνευτική δύναμη στις αποδόσεις του Ιασώ. Στην δεύτερη διερεύνηση είδαμε πως το Υγεία και το Ιασώ επηρεάζουν τις αποδόσεις του Ιατρικού. Στη συνέχεια, οι αποδόσεις του Υγεία έδειξε να επηρεάζονται από τις αποδόσεις του Ιασώ και του Ιατρικού. Τέλος, παρατηρήσαμε πως υπάρχει συσχετισμός αποδόσεων του Euromedica με το Υγεία.

Συνεχίζοντας με το αυτοπαλίνδρομο σύστημα, φάνηκε πως το Υγεία μόνο ασκεί επιρροή πάνω στις αποδόσεις του Ιασώ και του Ιατρικού. Ολοκληρώνοντας με τον έλεγχο αιτιότητας κατά Granger, παρατηρούμε πως με χρονική υστέρηση τρία, το Υγεία εξάγει αιτιότητα ως προς το Ιασώ και το Ιατρικό, ενώ με μία χρονική υστέρηση, το Υγεία φαίνεται να είναι ο κύριος εξαγωγέας αιτιότητας στον κλάδο της υγείας, πάντα ως προς τις χρηματιστηριακές επιδόσεις της μετοχής.



## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

### **Ελληνική**

Τζαβαλής Ηλίας, Πετραλιάς Αθανάσιος, Επενδύσεις, Εκδόσεις ΟΠΑ, 2009

Βασιλείου Δημήτρης, Ηρειώτης Νικόλαος. Ανάλυση επενδύσεων και διαχείριση χαρτοφυλακίου. Rosili, 2015

Σημειώσεις του καθηγητή του Πανεπιστημίου Πειραιώς Άγγελου Κανά , στα πλαίσια του μαθήματος «Χρηματοοικονομική ανάλυση στις υπηρεσίες υγείας»

### **Ξενόγλωσση**

Markowitz, H. 1952. Portfolio selection, Journal of Finance, 7 (1), 77-91

### **Διαδικτυακές Πηγές**

<https://finance.yahoo.com>

<https://el.wikipedia.org/wiki>