



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ
ΤΜΗΜΑ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΣΤΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ (ΜΒΑ)

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

“Η επίδραση των καιρικών φαινομένων στις αποδόσεις του δείκτη υψηλής κεφαλαιοποίησης του Χρηματιστηρίου Αξιών Αθηνών”

ΓΕΩΡΓΙΑ Ε. ΜΑΛΛΙΟΥ

ΠΕΙΡΑΙΑΣ, ΜΑΡΤΙΟΣ 2013

Η εργασία αυτή αφιερώνεται στους γονείς μου
Ελευθέριο και Μαρία καθώς επίσης και στον
αδερφό μου Νικόλαο που χάρη στην προτροπή
και υποστήριξή τους η απόφαση και ολοκλήρωση
του μεταπτυχιακού κατέστη δυνατή.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΚΑΙΡΙΚΩΝ ΦΑΙΝΟΜΕΝΩΝ ΣΤΙΣ ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ ΤΟΥ ΔΕΙΚΤΗ ΥΨΗΛΗΣ ΚΕΦΑΛΑΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΟΥ ΧΡΗΜΑΤΙΣΤΗΡΙΟΥ ΑΞΙΩΝ ΑΘΗΝΩΝ

Γεωργία Ε. Μάλλιου

Λέξεις “κλειδιά”

Weather effect, Stock Exchange, Stock returns, Investor moods

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Για πολλές δεκαετίες το ενδιαφέρον των ερευνητών προσέκλυσε η μελέτη της επίδρασης των καιρικών φαινομένων στην ψυχολογία των ανθρώπων. Σε πρόσφατες οικονομικές μελέτες τίθεται για πρώτη φορά προς διερεύνηση η επίδραση των καιρικών φαινομένων στις αποφάσεις των επενδυτών και κατ' επέκταση στην πορεία του Χρηματιστηρίου σε μια προσπάθεια να εξετάσουν την αγοραστική συμπεριφορά των επενδυτών υπό την επίδραση των μεταβολών του καιρού.

Σκοπός της εργασίας αυτής είναι να προσθέσει ένα ακόμα λιθαράκι στην υπάρχουσα βιβλιογραφία που εξετάζει τη σχέση των καιρικών μεταβολών με τις αποδόσεις του Χρηματιστηρίου και να δώσει απάντηση στο ερώτημα ύπαρξης ή μη συσχέτισης μεταξύ των δύο εξεταζόμενων μεταβλητών. Για τη διεξαγωγή της έρευνας χρησιμοποιήθηκαν δεδομένα για μια επταετία από 1/1/2005 έως και 31/12/2011. Πιο συγκεκριμένα, εξετάστηκαν τρεις καιρικές μεταβλητές (θερμοκρασία, ατμοσφαιρική πίεση, σχετική υγρασία) τα στοιχεία των οποίων αφορούν την ευρύτερη περιοχή των Αθηνών και χρησιμοποιήθηκαν για τη συσχέτιση τους με τις τιμές του χρηματιστηριακού δείκτη FTSE/ASE Large Cap ο οποίος περιλαμβάνει τις 25 εταιρείες με τη μεγαλύτερη κεφαλαιοποίηση. Οι πηγές από τις οποίες αντλήθηκαν τα στοιχεία των καιρικών μεταβλητών αφορούν την Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία και συγκεκριμένα το μετεωρολογικό σταθμό του Ελληνικού ενώ οι τιμές του δείκτη FTSE/ASE Large Cap που χρησιμοποιήθηκαν στην εργασία αντλήθηκαν από το πληροφοριακό σύστημα Bloomberg στο οποίο ο συγκεκριμένος δείκτης συμβολίζεται ως FTASE όπως και θα αναφέρεται χάριν συντομίας στο υπόλοιπο της Διπλωματικής Εργασίας.

Όσον αφορά τη δομή της εργασίας, στο πρώτο κεφάλαιο έγινε μια σύντομη αναδρομή στο παρελθόν προσπαθώντας με αυτόν τον τρόπο να εξηγήσουμε πως γίνεται αντιληπτή μέσα από την πορεία των επιστημών και της εξέλιξης της ζωής του ανθρώπου η επίδραση των καιρικών μεταβλητών στην αγοραστική συμπεριφορά των

ανθρώπων. Με γνώμονα το ερευνητικό ενδιαφέρον που παρουσιάζει η διερεύνηση της επίδρασης των καιρικών μεταβολών στις αποφάσεις των επενδυτών και κατ' επέκταση στις αποδόσεις του Χρηματιστηρίου η εργασία αυτή στοχεύει στην ανάλυση της αλληλεπίδρασης των υπό εξέταση μεταβλητών για την εξαγωγή χρήσιμων συμπερασμάτων που θα προσθέσουν σημαντική πληροφόρηση στην υπάρχουσα βιβλιογραφία.

Στο δεύτερο κεφάλαιο αποτυπώνεται διαχρονικά το περιεχόμενο και τα αποτελέσματα των ερευνών που έχουν πραγματοποιηθεί για τη διερεύνηση της ύπαρξης ή μη συσχέτισης μεταξύ των καιρικών φαινομένων και των αποδόσεων των μετοχών. Στη βιβλιογραφική ανασκόπηση αποτυπώνεται ένα ευρύ φάσμα μελετών στο οποίο καλύπτονται περιπτώσεις επιδράσεων των καιρικών φαινομένων σε διάφορες πτυχές της καθημερινότητας του ανθρώπου που εκτείνονται από την ψυχολογία του, τη συμπεριφορά του, τις αποφάσεις που λαμβάνει μέχρι ακόμα και τις καθημερινές οικονομικές του δραστηριότητες.

Στο τρίτο κεφάλαιο έγινε μια σύντομη περιγραφή των εμπειρικών δεδομένων που χρησιμοποιήθηκαν καθώς επίσης και της μεθοδολογίας που ακολουθήθηκε για τον έλεγχο της ύπαρξης ή μη συσχέτισης μεταξύ των δυο εξεταζόμενων μεταβλητών.

Στο τέταρτο κεφάλαιο παρατίθενται αναλυτικά οι πίνακες και τα αποτελέσματα της ανάλυσης έτσι όπως αυτά προέκυψαν από τη χρήση του στατιστικού προγράμματος Eviews 7 ενώ παράλληλα έγινε ένας εκτενής σχολιασμός των εξαγόμενων αποτελεσμάτων. Στο επόμενο κεφάλαιο παρουσιάστηκαν τα συμπεράσματα του συνόλου της έρευνας έτσι όπως αυτά προέκυψαν από την προηγηθείσα ανάλυση αποτυπώνοντας με αυτόν τον τρόπο την τελική μας τοποθέτηση απέναντι στο ερώτημα, που αποτέλεσε και το θέμα της εργασίας, της ύπαρξης ή μη συσχέτισης μεταξύ των καιρικών φαινομένων και των αποδόσεων του χρηματιστηριακού δείκτη FTASE.

Στα δύο τελευταία κεφάλαια της εργασίας αυτής τέθηκαν οι προοπτικές για περαιτέρω μελέτη και εξέλιξη του θέματος που εξετάστηκε ενώ τέλος δόθηκε ο επίλογος της εργασίας μέσω του οποίου παρουσιάστηκε μια γενική τοποθέτηση σε σχέση με την εμπειρία που αποκομίστηκε από τη διεξαγωγή της εργασίας αλλά και τα συμπεράσματα που προέκυψαν από την ανάλυση του θέματος που επιλέχθηκε.

Abstract

The process of making decisions when faced with emotions is very complex in humans. Emotions can become a negative influence in humans' judgment especially when factors like risk and uncertainty are involved. According to behavioral finance literature humans do not always make rational investment decisions. Recent economic research have also revealed a weak but significant relationship between emotions/behavior and weather phenomena. Weather is considered to be a proxy for the mood factors that affect the decisions of investors and traders. It has been proved that investors tend to be more optimistic about the market prospects when the weather is warm and sunny which in turn lead to more stock investments while the exact opposite results concur when the rainy and cloudy days reveal a more pessimistic side of investors personality.

The main purpose of this thesis is to investigate the hypothesis that investing behavior and consequently stock market returns are affected by weather changes. Rejection of this hypothesis supports the view that stock market anomalies reflect nothing but economic information and as a result no correlation with weather variables is presented.

In order to complete this investigation some crucial data have been used. The daily weather data have been provided by the National Meteorological Service of Greece for a time period of ten years from 1/1/2005 to 31/12/2011 and they strictly concern the area of Athens. As for the daily equity returns, those data have been provided by Bloomberg's database and refer to the Stock Exchange Market of Athens. In this study the research methods that have been used include the correlation analysis tests along with the regression analysis models via the Eviews 7 software.

Results indicate a possible influence of humidity on the economic decisions of stock investors. This finding is reported as evidence for future research on this field.

Overall the results obtained do not constitute sufficiently strong evidence of a systematic effect of weather conditions on equity returns of the Athens Stock Exchange. This result can only lead us to the conclusion that some other factors rather than weather conditions are responsible for the daily volatility of equity returns and consequently for the stock market performance in general.

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή της διπλωματικής μου εργασίας κ. Παναγιώτη Γ. Αρτίκη, για την καθοδήγησή του και την πολύτιμη συμβολή του σε κάθε στάδιο της δημιουργίας της.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 2.1 : Προγενέστερες μελέτες για τη διερεύνηση της ύπαρξης ή μη συσχέτισης μεταξύ καιρικών μεταβλητών και αποδόσεων των μετοχών.....	36
Πίνακας 4.1: Περιγραφικά Στατιστικά – Τεστ Κανονικότητας.....	59
Πίνακας 4.2: Μηνιαίοι μέσοι όροι των καιρικών μεταβλητών.....	60
Πίνακας 4.3 : Συσχέτιση μετεωρολογικών μεταβλητών με τον χρηματιστηριακό δείκτη FTASE για το σύνολο του δείγματος.....	63
Πίνακας 4.4: Συσχέτιση μετεωρολογικών μεταβλητών με τον χρηματιστηριακό δείκτη FTASE για τους ψυχρούς μήνες.....	64
Πίνακας 4.5: Συσχέτιση μετεωρολογικών μεταβλητών με τον χρηματιστηριακό δείκτη FTASE για τους θερμούς μήνες.....	65
Πίνακας 4.6: Συσχέτιση μετεωρολογικών μεταβλητών με τον χρηματιστηριακό δείκτη FTASE για τους χειμερινούς μήνες.....	66
Πίνακας 4.7: Συσχέτιση μετεωρολογικών μεταβλητών με τον χρηματιστηριακό δείκτη FTASE για τους εαρινούς μήνες.....	67
Πίνακας 4.8: Συσχέτιση μετεωρολογικών μεταβλητών με τον χρηματιστηριακό δείκτη FTASE για τους θερινούς μήνες.....	68
Πίνακας 4.9: Συσχέτιση μετεωρολογικών μεταβλητών με τον χρηματιστηριακό δείκτη FTASE για τους φθινοπωρινούς μήνες.....	69
Πίνακας 4.10: Εκτίμηση παλινδρόμησης με μια ανεξάρτητη μεταβλητή.....	71
Πίνακας 4.11: Έλεγχος ετεροσκεδαστικότητας White.....	73
Πίνακας 4.12: Εκτίμηση παλινδρόμησης με τέσσερις ανεξάρτητες μεταβλητές.....	74
Πίνακας 4.13: Έλεγχος ετεροσκεδαστικότητας White.....	77
Πίνακας 4.14: Εκτίμηση παλινδρόμησης με έξι ανεξάρτητες μεταβλητές.....	79
Πίνακας 4.15: Έλεγχος ετεροσκεδαστικότητας White.....	79

ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Διάγραμμα 2.1 : Μοντέλο Συνεπειοκρατικής Ηθικής.....	12
Διάγραμμα 2.2 : Μοντέλο ρίσκου βασιζόμενο στα συναισθήματα.....	14
Διάγραμμα 4.1 : Διαγραμματική απεικόνιση των μεταβολών της θερμοκρασίας πριν και μετά το μετασχηματισμό των δεδομένων για την εξάλειψη της εποχικότητας.....	61
Διάγραμμα 4.2 : Διαγραμματική απεικόνιση των μεταβολών της σχετικής υγρασίας πριν και μετά το μετασχηματισμό των δεδομένων για την εξάλειψη της εποχικότητας.....	61
Διάγραμμα 4.3 : Διαγραμματική απεικόνιση των μεταβολών της ατμοσφαιρικής πίεσης πριν και μετά το μετασχηματισμό των δεδομένων για την εξάλειψη της εποχικότητας....	62
Διάγραμμα 4.4 : Έλεγχος κανονικότητας καταλοίπων.....	72
Διάγραμμα 4.5 : Έλεγχος κανονικότητας καταλοίπων.....	76
Διάγραμμα 4.6 : Έλεγχος κανονικότητας καταλοίπων.....	81

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	iii
Abstract	v
ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΙΝΑΚΩΝ.....	vii
ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ.....	viii
Κεφάλαιο 1	1
<i>Εισαγωγή</i>	1
Κεφάλαιο 2	4
<i>Βιβλιογραφική Ανασκόπηση</i>	4
<i>Εισαγωγή</i>	4
2.1 <i>Ψυχολογία και Λήψη αποφάσεων</i>	5
2.2 <i>Συμπεριφορική χρηματοοικονομική και Επενδυτική ψυχολογία</i>	6
2.3 <i>Επιδράσεις του καιρού στην Ανθρώπινη Διάθεση και στην Ανθρώπινη Συμπεριφορά</i>	10
2.3.1 <i>Επίδραση της Διάθεσης στη Λήψη Αποφάσεων των Ανθρώπων</i>	12
2.3.2 <i>Επίδραση της Διάθεσης στη Λήψη Αποφάσεων των Επενδυτών</i>	14
2.4 <i>Καιρός και Χρηματιστήριο</i>	17
2.4.1 <i>Εποχιακή Συναισθηματική Διαταραχή (Seasonal Affective Disorder-SAD)</i> 17	
2.4.1.1 <i>Εποχιακή Συναισθηματική Διαταραχή (Seasonal Affective Disorder-SAD) και αποδόσεις μετοχών</i>	19
2.4.2 <i>Διερεύνηση της συσχέτισης “καιρικά φαινόμενα-ψυχολογία επενδυτή-αποδόσεις μετοχών” (Weather Effect)</i>	21
2.4.2.1 <i>Νεφοκάλυψη και αποδόσεις μετοχών</i>	21
2.4.2.2 <i>Αποδόσεις μετοχών και θερμοκρασία</i>	25
2.4.2.3 <i>Φάσεις της σελήνης και αποδόσεις μετοχών</i>	26
2.4.3 <i>Αμφισβήτηση της συσχέτισης “καιρικά φαινόμενα-ψυχολογία επενδυτή-αποδόσεις μετοχών”</i>	28

2.4.4	“No Weather Effect”	31
2.4.5	Η παράμετρος της Οικονομικής Κρίσης	33
Κεφάλαιο 3	.....	41
	Μεθοδολογία	41
3.1	Δεδομένα της Εμπειρικής Έρευνας.....	41
3.1.1	Δείκτης FTSE/ASE Large Cap (FTASE).....	41
3.1.2	Καιρικά Δεδομένα	42
3.2	Δομή της Εμπειρικής Έρευνας.....	45
3.3	Επεξήγηση μεταβλητών της παλινδρόμησης.....	50
3.4	Θεωρητικό Υπόβαθρο της Μεθοδολογίας.....	51
3.4.1	Ερμηνεία και Εκτίμηση Πολλαπλού Γραμμικού Υποδείγματος	51
3.4.2	Στατιστικός Έλεγχος Πολλαπλού Γραμμικού Υποδείγματος	53
3.4.3	Έλεγχος Υποθέσεων Πολλαπλού Γραμμικού Υποδείγματος	54
Κεφάλαιο 4	.....	59
	Εμπειρικά Αποτελέσματα.....	59
Κεφάλαιο 5	.....	82
	Συμπεράσματα	82
5.1	Ελλείψεις Έρευνας – Περιθώρια Λαθών	86
Κεφάλαιο 6	.....	88
	Μελλοντική Εργασία	88
Κεφάλαιο 7	.....	90
	Επίλογος.....	90
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	.....	92
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	.....	97

Κεφάλαιο 1

Εισαγωγή

Η ανάγκη των ανθρώπων να ερμηνεύσουν οτιδήποτε τους προκαλεί φόβο ή δέος τους οδηγεί στην εύρεση μηχανισμών που θα δώσουν εξήγηση σε όλα όσα επηρεάζουν την καθημερινότητά τους.

Τα καιρικά φαινόμενα ήταν από τα πρώτα ερεθίσματα που δέχθηκε ο άνθρωπος και τα οποία αδυνατούσε να ερμηνεύσει. Η αδυναμία των ανθρώπων να προστατευθούν απέναντι στις καταστροφικές εκδηλώσεις του καιρού τους οδήγησε στο να αναζητήσουν απαντήσεις στα έως τότε ανεξήγητα φαινόμενα που επηρέαζαν τη ζωή τους και τις καθημερινές τους δραστηριότητες. Από τα αρχαία κιόλας χρόνια οι αρχαίοι Έλληνες φιλόσοφοι και αστρονόμοι μέσα από την παρατήρηση των καιρικών φαινομένων κατάφεραν να ερμηνεύσουν κάποια από αυτά αλλά και να δημιουργήσουν μεθόδους πρόγνωσης του καιρού.

Γιατί όμως η πρόγνωση του καιρού αποτελεί επιτακτική ανάγκη στην καθημερινότητα των ανθρώπων; Εκτός λοιπόν από την αξιοποίηση των πληροφοριών που λαμβάνουμε από ένα δελτίο καιρού για τη λήψη προληπτικών μέτρων, τα στοιχεία που συλλέγουμε από αυτό μπορούν επίσης να αποδειχθούν χρήσιμα για τη μελέτη της επίδρασης των καιρικών φαινομένων στη συμπεριφορά και διάθεση των ανθρώπων αλλά και για την ερμηνεία των επενδυτικών τους αποφάσεων.

Τις τελευταίες δεκαετίες στη χρηματοοικονομική βιβλιογραφία προστέθηκαν άρθρα στα οποία έγινε για πρώτη φορά λόγος για μια νέα μορφή επιστήμης, τη συμπεριφορική χρηματοοικονομική. Η επιστήμη αυτή θέτει τις βάσεις της σε άλλες κοινωνικές επιστήμες και σκοπός της είναι να μας βοηθήσει στην κατανόηση της συμπεριφοράς των χρηματοοικονομικών αγορών και των χρηματιστηριακών κρίσεων που ξεκινούν από τις αποφάσεις των ανθρώπων που δεν είναι πάντα αποτέλεσμα μιας ορθολογικής διαδικασίας, αλλά τις περισσότερες φορές κατευθύνονται από συναισθηματικούς παράγοντες και ψυχολογικούς περιορισμούς.

Η πιο συνηθισμένη υπόθεση των οικονομικών μοντέλων είναι ότι οι αγορές καθοδηγούνται από ορθολογικούς επενδυτές οι οποίοι λαμβάνουν ορθολογικές αποφάσεις βασιζόμενοι στις διαθέσιμες πληροφορίες¹. Στην πραγματικότητα όμως οι άνθρωποι τείνουν να καθοδηγούνται από τη διάθεσή τους στις αποφάσεις τους και στη συμπεριφορά τους. Πλήθος ψυχολογικών μελετών επιβεβαιώνουν το γεγονός ότι οι άνθρωποι οι οποίοι στηρίζονται στα συναισθήματά τους έχουν μεγαλύτερη προδιάθεση είτε για πιο απαισιόδοξες είτε για πιο αισιόδοξες προσδοκίες για γεγονότα που πιθανότατα να συμβούν στο μέλλον (Arkes et al., 1988; Etzioni, 1988; Romer, 2000). Συνεπώς, στο πλαίσιο των αποτελεσμάτων των μελετών αυτών μπορούμε να συμπεράνουμε ότι κάτι τέτοιο μπορεί να ισχύει και στον μικρόκοσμο της χρηματιστηριακής αγοράς όπου καθημερινά οι επενδυτές προχωρούν σε σημαντικές συναλλαγές και ταυτόχρονα λαμβάνουν καθοριστικές επενδυτικές αποφάσεις στηριζόμενοι σε προσωπικές εμπειρίες που απορρέουν από τα καθημερινά τους βιώματα καθώς επίσης και από προσωπικά τους συναισθήματα.

Μια ακόμη παράμετρος που φαίνεται να ασκεί σημαντική επίδραση στην ανθρώπινη διάθεση είναι οι καιρικές συνθήκες, με τέτοιο τρόπο μάλιστα όπου οι ηλιόλουστες ημέρες έχουν συνδεθεί με μια πιο θετική αντίληψη των ανθρώπων για τα όσα συμβαίνουν στον κόσμο ενώ παράλληλα φαίνεται να γίνονται και πιο δεκτικοί σε νέες πληροφορίες. Αντίθετα, οι πιο νεφελώδεις και βροχερές ημέρες έχουν συνδεθεί με πιο υποτονική διάθεση των ανθρώπων καθώς καταβάλλονται από απαισιοδοξία και αρνητικότητα για το μέλλον (Cunningham, 1979; Howarth et al., 1984). Αντίστοιχες αναφορές στη βιβλιογραφία των ψυχολογικών μελετών επιβεβαιώνουν τα παραπάνω ευρήματα καταγράφοντας ότι οι άνθρωποι αισθάνονται πιο ευτυχισμένοι κατά τη διάρκεια των ηλιόλουστων ημερών ενώ η έλλειψη ηλιοφάνειας οδηγεί σε αντίθετα αποτελέσματα (Schwarz et al., 1983; Eagles, 1994). Ο κύριος λόγος για τον οποίο συμβαίνει αυτό είναι γιατί τα φωτεινά χρώματα και η ηλιοφάνεια έχει αποδειχθεί ότι επηρεάζουν θετικά τα συναισθήματα των ανθρώπων ενώ τα σκούρα χρώματα και το σκοτάδι έχουν συνδεθεί με αρνητικά συναισθήματα. Έχει αποδειχθεί μάλιστα πως μια ειδική θεραπευτική μέθοδος με τη χρήση του ηλιακού φωτός μπορεί να συμβάλλει σημαντικά στην καταπολέμηση συμπτωμάτων κατάθλιψης και μελαγχολίας. Από τα παραπάνω μπορούμε να συμπεράνουμε λοιπόν ότι οι καιρικές συνθήκες μπορούν να επηρεάσουν τους επενδυτές όπως κάθε άνθρωπο στις αποφάσεις τους μέσω της διάθεσής τους. Αυτό με τη σειρά του μπορεί να έχει σημαντικό αντίκτυπο στις αποδόσεις των μετοχών καθώς οι επενδυτές είναι πιο πρόθυμοι να αγοράσουν μετοχές

¹ Θεωρία Αποτελεσματικής Αγοράς (Efficient Market Theory)

κατά τη διάρκεια των ηλιόλουστων ημερών και πιο επιρρεπείς στο να τις πουλήσουν κατά τη διάρκεια κακών επικρατουσών καιρικών συνθηκών.

Στόχος της εργασίας είναι να αναλύσει τη μη ορθολογική συμπεριφορά των επενδυτών εξετάζοντας την επίδραση των καιρικών φαινομένων στις αποφάσεις τους και κατ' επέκταση στις αποδόσεις των μετοχών του Χρηματιστηρίου Αθηνών. Πιο συγκεκριμένα, η διερεύνηση της συσχέτισης αυτής στηρίζεται σε τρεις καιρικές μεταβλητές (σχετική υγρασία, θερμοκρασία και ατμοσφαιρική πίεση) με απώτερο στόχο την πολύπλευρη ανάλυση των αποτελεσμάτων της μελέτης από διαφορετικές εξεταζόμενες μετεωρολογικές παραμέτρους. Το κίνητρο για τη διεξαγωγή αυτής της έρευνας πηγάζει από την ανάγκη λήψης θέσης απέναντι στις έως σήμερα διαφοροποιημένες απόψεις σχετικά με την ύπαρξη ή μη συσχέτισης μεταξύ καιρικών φαινομένων και αποδόσεων των μετοχών αλλά και από το γεγονός ότι η χρήση τριών διαφορετικών καιρικών μεταβλητών για τη διερεύνηση της συσχέτισης αυτής θα συνείσφερε στην υπάρχουσα βιβλιογραφία προσθέτοντας μια πιο ολοκληρωμένη έρευνα που θα συνέβαλλε στην εξαγωγή ασφαλέστερων συμπερασμάτων.

Τα αποτελέσματα της έρευνας αυτής αποκαλύπτουν ότι δεν υπάρχει αιτιατή συσχέτιση μεταξύ των εξεταζόμενων μεταβλητών καθώς δεν προέκυψαν στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα από τα μοντέλα γραμμικής παλινδρόμησης που χρησιμοποιήθηκαν γεγονός που αποδεικνύει ότι οι διακυμάνσεις των αποδόσεων του δείκτη FTASE δεν οφείλονται σε μεταβολές του καιρού αλλά σε άλλους οικονομικούς και μη παράγοντες.

Η υπόλοιπη εργασία αποτελείται από έξι κεφάλαια. Αρχικά, παραθέεται μια σύντομη ανασκόπηση της υπάρχουσας βιβλιογραφίας σχετικά με την επίδραση των καιρικών φαινομένων στην ψυχολογία των επενδυτών και κατ' επέκταση στις αποδόσεις των μετοχών. Στη συνέχεια περιγράφεται η μεθοδολογία που θα χρησιμοποιηθεί για την εκτίμηση της επίδρασης των καιρικών φαινομένων στις αποδόσεις του χρηματιστηριακού δείκτη FTASE ενώ ακολουθεί η επεξεργασία των δεδομένων με τη βοήθεια του στατιστικού προγράμματος Eviews 7 για την εξαγωγή των αποτελεσμάτων και ακολούθως η παρουσίαση των συμπερασμάτων που πρόέκυψαν από την προηγηθείσα ανάλυση. Τέλος, στα δύο υπολειπόμενα κεφάλαια παρουσιάζονται οι δυσκολίες που αντιμετωπίστηκαν κατά την εκπόνηση της διπλωματικής εργασίας καθώς επίσης και μερικές προτάσεις για περαιτέρω διερεύνηση ενώ στο τελευταίο κεφάλαιο παρουσιάζεται μια σύντομη αξιολόγηση της προσπάθειας που καταβλήθηκε δεδομένων των δυσχερειών που κλήθηκα να αντιμετωπίσω καθώς επίσης και μια σύντομη περιγραφή της συνολικής εμπειρίας που αποκόμισα από την εκπόνηση της διπλωματικής μου εργασίας.

Κεφάλαιο 2

Βιβλιογραφική Ανασκόπηση

Εισαγωγή

“Άραγε είναι κατάλληλος ο καιρός για επενδύσεις;”

Μια έκφραση που χρησιμοποιείται από πολλούς από εμάς μεταφορικά στην καθημερινότητα μας θέλοντας να διερευνήσουμε το αν υπάρχουν οι κατάλληλες ευρύτερα οικονομικές προϋποθέσεις για να προχωρήσουμε σε μια οικονομική επένδυση. Έρευνες όμως έρχονται να αποδείξουν ότι η ερμηνεία αυτής της έκφρασης μπορεί να έχει νόημα και κυριολεκτικά.

Μια νέα επιστήμη η Βιομετεωρολογία, από τις λέξεις ‘βίος’ και ‘μετέωρος’, ορίζει ως πεδίο έρευνάς της, τη μελέτη των επιδράσεων του καιρού στην υγεία και στη ζωή των ανθρώπων.

Ένα άτομο με ευαισθησία στις καιρικές συνθήκες αντιδρά με διαφορετική ένταση στα στοιχεία του καιρού, όπως είναι η θερμοκρασία, η ατμοσφαιρική πίεση ή η υγρασία. Αλλαγές σε μία από τις παραπάνω μετεωρολογικές μεταβλητές μπορούν να επηρεάσουν την ομαλή διαβίωση του ατόμου, ενώ δύναται να επιδεινώσουν τα συμπτώματα ήδη υπάρχουσών διαταραχών. Δεχόμενοι την επίδραση του καιρού στην υγεία των ανθρώπων, εύκολα μπορεί κανείς να συμπεράνει, ότι παρόμοια συμπτώματα μπορούν να επεκταθούν στη διάθεση, στην απόδοση αλλά και στη συμπεριφορά τους.

Μελέτες στον τομέα της ψυχολογίας έχουν διαπιστώσει άμεση συσχέτιση των καιρικών συνθηκών με τη διάθεση των ανθρώπων. Ο καιρός φαίνεται να επηρεάζει σε μεγάλο βαθμό την ψυχολογία των ανθρώπων και κατά συνέπεια την καθημερινότητά τους. Δεν είναι τυχαίο το γεγονός ότι οι περισσότεροι από εμάς οργανώνουμε την καθημερινότητά μας πολλές φορές βάσει των ημερήσιων προβλέψεων του καιρού. Η ανάγκη αυτή κατέστησε την ένταξη ενός ενημερωτικού δελτίου καιρού σχεδόν απαραίτητη σε όλα τα δελτία ειδήσεων.

Η διάθεση όμως των ανθρώπων δεν επηρεάζει μόνο την καθημερινότητά τους αλλά και τις αποφάσεις που λαμβάνουν στα πλαίσια αυτής.

Στη συνέχεια του κεφαλαίου, γίνεται μια ανασκόπηση της υπάρχουσας βιβλιογραφίας όσον αφορά την επιρροή των μετεωρολογικών μεταβλητών σε επενδυτικές αποφάσεις.

2.1 Ψυχολογία και Λήψη αποφάσεων

Οι άνθρωποι δε λειτουργούν πάντα ορθολογικά και οι αγορές αντίστοιχα δεν αποδίδουν πάντα τα προσδοκώμενα αποτελέσματα. Ο λόγος για τον οποίο οι άνθρωποι δε λαμβάνουν πάντα ορθολογικές αποφάσεις είναι γιατί παρεμβαίνει ο παράγοντας “συναίσθημα” κατά τη διαδικασία λήψης της οποιασδήποτε απόφασης. Στον τομέα της ψυχολογίας υπάρχει ένα μεγάλο εύρος διαθέσιμης βιβλιογραφίας στην οποία αναφέρονται οι επιδράσεις της ανθρώπινης διάθεσης και των συναισθημάτων στην ανθρώπινη συμπεριφορά. Για το ρόλο των συναισθημάτων στην καθημερινότητά μας μίλησαν οι Bower & Cohen (1982) και ο Blaney (1986) αντίστοιχα σε έρευνές τους όπου αναφέρουν χαρακτηριστικά τα εξής:

- i. Τα συναισθήματα λειτουργούν ως ένα είδος φίλτρου για τα ερεθίσματα που λαμβάνουμε και μας βοηθούν να συγκρατήσουμε αυτά τα οποία βρίσκονται σε συνέπεια με τη διάθεσή μας. Βάσει λοιπόν των συναισθημάτων που βιώνουμε εκείνη τη χρονική στιγμή καθορίζεται και ο τρόπος με τον οποίο τα ερεθίσματα αυτά κωδικοποιούνται στη μνήμη μας.
- ii. Τα συναισθήματα καθορίζουν ποιες πληροφορίες θα αναμοχλεύσουμε από τη μνήμη μας.
- iii. Τέλος, τα συναισθήματα επιδρούν σημαντικά σε πολλές πτυχές της ζωής μας. Μας βοηθούν να διαμορφώσουμε στρατηγικές, να αξιολογήσουμε προσωπικότητες, να πάρουμε μεγάλου ρίσκου αποφάσεις, να διαχειριστούμε πληροφορίες που θα μας οδηγήσουν σε κάποιο συμπέρασμα.

Συμπεραίνεται λοιπόν ότι οι άνθρωποι οι οποίοι βιώνουν ευχάριστα συναισθήματα είναι πιο αισιόδοξοι και κρίνουν διάφορες καταστάσεις και επιλογές πιο θετικά σε αντίθεση με όσους βιώνουν δυσάρεστα συναισθήματα. Τα θετικά συναισθήματα τέλος συμβάλλουν στη διαμόρφωση ενός πιο αυθόρμητου χαρακτήρα ο οποίος θα διαχειρίζεται με περισσότερη αισιοδοξία τις αποφάσεις που θα λαμβάνει ή τα γεγονότα που πρόκειται να συμβούν.

Παράλληλα σε δική του μελέτη ο Schwarz (1990) αποτυπώνει την άποψη ότι οι άνθρωποι οι οποίοι έχουν θετική διάθεση παρουσιάζουν μια συμπεριφορά κατά την οποία δέχονται τους εμπειρικούς κανόνες χωρίς να διατηρούν καχύποπτη στάση κατά την επεξεργασία των πληροφοριών, επιχειρούν πιο εύκολα προβλέψεις βασιζόμενες στα διαθέσιμα στοιχεία ακολουθώντας όμως πολλές φορές και το ένστικτό τους. Αντίθετα, υποστηρίζει πως τα άτομα τα οποία διατηρούν μια αρνητική στάση στην καθημερινότητά τους τείνουν να υπεραναλύουν όλες τις λεπτομέρειες κατά τη διαδικασία λήψης μιας απόφασης με αποτέλεσμα να βλέπουν εξ αρχής τις αρνητικές πτυχές μιας μελλοντικής τους επενδυτικής δραστηριότητας. Καταλήγοντας όμως θεωρεί ότι και οι δύο κατηγορίες ανθρώπων μπορούν να οδηγηθούν σε μη ορθολογικές αποφάσεις.

Μια διαφορετική οπτική παρουσιάζουν οι Wright & Bower (1992) όπου σε έρευνά τους αναφέρουν πως για τη λήψη μιας απόφασης διάφορες επιλογές και οι πιθανότητές τους να συμβούν εξετάζονται μέσω της διαδικασίας επαναφοράς πληροφοριών από τη μακροπρόθεσμη μνήμη μας. Πολλές φορές μάλιστα η πιθανότητα να συμβεί κάτι επηρεάζεται από το πόσο πιστεύουμε σε αυτό ότι θα συμβεί, για το λόγο αυτό η αναδρομή που κάνουμε για τη συλλογή πληροφοριών καθοδηγείται από την ανθρώπινη διάθεση που οδηγεί τελικά και στη λήψη της ανάλογης απόφασης.

2.2 Συμπεριφορική χρηματοοικονομική και Επενδυτική ψυχολογία

Πριν από το 1970 η θεωρία των επενδύσεων βασιζόταν στην υπόθεση ότι οι επενδυτές συμπεριφέρονται ορθολογικά υπό το πρίσμα μιας αποτελεσματικής χρηματοπιστωτικής αγοράς. Ακρογωνιαίο λίθο για την ανάπτυξη της θεωρίας των αποτελεσματικών αγορών αποτέλεσε το 1970 η εργασία του οικονομολόγου Fama² σύμφωνα με την οποία οι χρηματοπιστωτικές αγορές προσαρμόζονται αποτελεσματικά στις διαθέσιμες πληροφορίες και αυτό αντανακλάται στις τιμές των μετοχών. Σύμφωνα λοιπόν με την υπόθεση της αποτελεσματικής αγοράς στόχος του επενδυτή είναι η μεγιστοποίηση της ωφέλειάς του έχοντας ορθολογικές προσδοκίες, λαμβάνοντας ορθολογικές αποφάσεις και αξιοποιώντας όλες τις διαθέσιμες πληροφορίες τις οποίες και προσαρμόζει κατάλληλα για τη λήψη επενδυτικών αποφάσεων. Η υπόθεση της αποτελεσματικής αγοράς δεν κάνει καμία πρόβλεψη για την ανθρώπινη συμπεριφορά και θεωρεί ότι οι

² Fama, Eugene, 1970, "Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work". Journal of Finance, 25, 383-417

άνθρωποι δεν κάνουν συστηματικά λάθη όταν λαμβάνουν αποφάσεις. Για το λόγο αυτό ο Fama διαχωρίζει τους επενδυτές σε δύο κατηγορίες, σε αυτούς που αντιδρούν υπερβολικά στο άκουσμα νέων πληροφοριών και σε αυτούς που δεν αντιδρούν καθόλου. Και στις δύο περιπτώσεις αναφερόμαστε σε ακραίες αντιδράσεις που όμως έχουν τα ίδια αποτελέσματα στις αποδόσεις των μετοχών.

Η χρηματοοικονομική επιστήμη από την άλλη βασιζόμενη στην κλασική και νεοκλασική οικονομική θεωρία υποστηρίζει ότι μια αποτελεσματική αγορά αποτελείται από ορθολογικούς επενδυτές οι οποίοι λαμβάνουν την ίδια πληροφόρηση για τη λήψη ορθολογικών αποφάσεων. Εμπειρικές μελέτες όμως έχουν αποδείξει ότι οι επενδυτές δεν είναι πάντα ορθολογικοί.

Ο Adam Smith στο σύγγραμμά του «The Theory of Moral Sentiments» το 1759 έθεσε το ζήτημα της σχέσης μεταξύ ψυχολογίας και οικονομικής επιστήμης. Η σχέση αυτή οριοθετήθηκε με την εισαγωγή της έννοιας της “συμπεριφορικής χρηματοοικονομικής” με τη βοήθεια της οποίας επιχειρείται να δοθούν εξηγήσεις σε διάφορες απρόβλεπτες επενδυτικές αποφάσεις.

Σύμφωνα με τον ορισμό του Shefrin (2002) η συμπεριφορική χρηματοοικονομική θεωρεί ότι η ψυχολογία είναι αυτή που καθορίζει τις ανθρώπινες επιθυμίες, τους στόχους και τα κίνητρά του όπως επίσης και η αιτία των ανθρώπινων λαθών που προέρχονται από ψευδαισθήσεις τις οποίες δημιουργεί βασιζόμενος στα συναισθήματά του και κυρίως από υπέρμετρη εμπιστοσύνη σε εμπειρικούς κανόνες τους οποίους και ακολουθεί τυφλά. Η συμπεριφορική χρηματοοικονομική μάλιστα θέτει τα θεμέλια της στη θεωρία αυτή προσδιορίζοντας ως καθοδηγητικό παράγοντα στις επιλογές των επενδυτών την ψυχολογία τους κατά τη λήψη των αποφάσεων.

Στόχος της συμπεριφορικής χρηματοοικονομικής είναι να λειτουργήσει συμπληρωματικά στις παραδοσιακές οικονομικές παραδοχές και να εξηγήσει τις απροσδιόριστες πτυχές της ανθρώπινης συμπεριφοράς καθώς και το ρόλο των συναισθημάτων στη λήψη επενδυτικών αποφάσεων όταν κυρίως ο επενδυτής αντιμετωπίζει το «άγνωστο».

Για τη διερεύνηση του πως αντιδρούν οι άνθρωποι κάτω από συνθήκες αβεβαιότητας και αντιμετωπίζοντας αποφάσεις που εμπειρίχουν ρίσκο έκαναν λόγο οι Lowenstein et al. (2001) όπου με έρευνά τους προσπάθησαν να εξηγήσουν τη διαφορετικότητα της λήψης αποφάσεων υπό την επίδραση των συναισθημάτων σε σχέση με την ορθολογική λήψη αποφάσεων. Συγκεκριμένα, αναφέρουν ότι οι άνθρωποι είτε γιατί

έχουν περιορισμένες πληροφορίες είτε γιατί διαχειρίζονται μεγάλο αριθμό πληροφοριών είτε ακόμα γιατί αντιμετωπίζουν γνωστικούς περιορισμούς δεν λαμβάνουν πάντα ορθολογικές αποφάσεις όταν έρχονται αντιμέτωποι με πολύπλοκα προβλήματα όπως για παράδειγμα μια απόφαση για επένδυση. Στην περίπτωση αυτή και σύμφωνα με τα αποτελέσματα των ερευνών τους, οι άνθρωποι τείνουν να λαμβάνουν ικανοποιητικές και όχι τις βέλτιστες δυνατές αποφάσεις. Με έκπληξη όμως διαπιστώνουν ότι ακόμα και για τη λήψη ικανοποιητικών αποφάσεων οι άνθρωποι στηρίζονται στα συναισθήματά τους, για το λόγο αυτό μια τέτοια απόφαση δεν μπορεί να είναι ορθολογική.

Για το κατά πόσον οι συνθήκες αβεβαιότητας για τις μελλοντικές εξελίξεις της αγοράς επηρεάζουν τις αποφάσεις των ανθρώπων έκαναν επίσης λόγο και οι Kliger & Levy (2003) όπου με έρευνά τους αποδεικνύουν ότι οι επενδυτές οι οποίοι αντιμετωπίζουν μια κακή διάθεση είναι περισσότερο απαισιόδοξοι με αποτέλεσμα να θεωρούν μεγαλύτερο το ενδεχόμενο οι προσδοκίες τους για γεγονότα που πρόκειται να συμβούν να είναι δυσοίωνες αποτρέποντάς τους από το να λάβουν οποιαδήποτε επενδυτική απόφαση.

Τέλος, ο ρόλος των συναισθημάτων φαίνεται να ασκεί μεγάλη επίδραση στην ανθρώπινη φύση και στο πως αντιλαμβάνεται και αξιολογεί το ρίσκο που προτίθεται να πάρει. Σύμφωνα λοιπόν με τους Johnson & Tversky (1983) οι κρίσεις και οι αποφάσεις των ανθρώπων επηρεάζονται σε σημαντικό βαθμό από τα συναισθήματα και δεν είναι μόνο αποτέλεσμα ορθολογικής σκέψης.

Αν και η συμπεριφορική χρηματοοικονομική απαρτιθμεί αρκετές διαφορές σε σχέση με την παραδοσιακή οικονομική θεωρία, αναλυτές της συμπεριφορικής χρηματοοικονομικής συμφωνούν με τον οικονομολόγο Fama ότι οι επενδυτές συμπεριφέρονται μη ορθολογικά ενώ ταυτόχρονα απορρίπτουν την άποψη ότι το επενδυτικό κοινό είναι κατά μέσο όρο ορθολογικό. Το 2003 ο Shiller, υποστηρικτής της συμπεριφορικής χρηματοοικονομικής, μελετώντας τη θεωρία της αποτελεσματικής αγοράς καθώς και άλλες οικονομικές θεωρίες και μοντέλα κατέληξε στο συμπέρασμα ότι η ανάπτυξη της συμπεριφορικής χρηματοοικονομικής οδήγησε στη βαθύτερη και ουσιαστικότερη κατανόηση της λειτουργίας των χρηματοπιστωτικών αγορών. Αν και δέχεται την υπόθεση ότι σε φυσιολογικές συνθήκες λειτουργίας της αγοράς δεν είναι ανέφικτη η αποτελεσματικότητα της αγοράς, παρ' όλα αυτά προειδοποιεί ότι όταν η αγορά βιώνει ακραίες καταστάσεις η θεωρία της αποτελεσματικότητας της αγοράς μπορεί να οδηγήσει σε λανθασμένες ερμηνείες. Πιο συγκεκριμένα, μια χρηματιστηριακή «φούσκα» είναι ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα ακραίας περίπτωσης στην αγορά που

όμως εξακολουθεί να αντιμετωπίζεται ως μια μορφή αποτελεσματικότητας της αγοράς. Ο Shiller καταλήγει στο άρθρο του λέγοντας πως για τους οικονομολόγους είναι πρόκληση να συμπεριλάβουν στα μοντέλα τους στοιχεία της πραγματικότητας και πως είναι προφανές ότι αυτό που χαρακτηρίζεται ως “αποτελεσματικότητα της αγοράς” δεν αποτυπώνεται πάντα και στην πράξη.

Πολύ πριν τη δημιουργία της συμπεριφορικής χρηματοοικονομικής επιστήμης ο Ralph Nelson Elliott έκανε για πρώτη φορά αναφορά στον όρο της επενδυτικής ψυχολογίας μέσω της οποίας επιχειρείται να δοθεί εξήγηση στη συσχέτιση της ανθρώπινης συμπεριφοράς με τις μεταβολές των τιμών των μετοχών. Ο Elliott θέλοντας να αποτυπώσει το ρόλο της ανθρώπινης ψυχολογίας και διάθεσης στις τιμές των μετοχών και τον τρόπο με τον οποίο αυτές μεταφέρονται στους χρηματιστηριακούς δείκτες διαμόρφωσε το 1938 την αρχή των κυμάτων (The Wave Principle). Γίνεται σαφές πως όταν οι επενδυτές βιώνουν συνθήκες οικονομικής ευημερίας στη χώρα τους, τους δημιουργείται το αίσθημα της ασφάλειας και της σιγουριάς ενώ ταυτόχρονα αισθάνονται ότι η επένδυση των χρημάτων τους θα τους αποφέρει το μέγιστο δυνατό των προσδοκιών τους στο μέλλον. Έχει παρατηρηθεί μάλιστα ότι οι πολίτες βιώνοντας τέτοιες οικονομικές συνθήκες τείνουν να επενδύουν τις αποταμιεύσεις τους σε μετοχές. Σε αντίθετη περίπτωση, οι επενδυτές είτε παγώνουν τις επενδύσεις τους είτε προχωρούν σε πώληση των μετοχών που πιθανότατα είχαν αγοράσει στο παρελθόν. Αντιλαμβανόμαστε λοιπόν, ότι η διάθεση του ανθρώπου παίζει καθοριστικό ρόλο στη λήψη αποφάσεων για την επενδυτική του δραστηριότητα. Για το λόγο αυτό, η διάθεση του ανθρώπου αποτελεί εργαλείο πρόβλεψης της τάσης των τιμών των μετοχών. Η χρήση των κυμάτων του Elliott ενδείκνυται κυρίως για την πραγματοποίηση μακροχρόνιων προβλέψεων. Κάθε κύμα έχει τα δικά του χαρακτηριστικά από τα οποία μπορούμε να αντλήσουμε χρήσιμες πληροφορίες για την μελλοντική τάση της αγοράς. Στην ανάλυση της θεωρίας του Elliott συναντάμε τα πρώτα χαρακτηριστικά στοιχεία μελέτης της επενδυτικής ψυχολογίας. Επικριτές της προσέγγισης αυτής θεωρούν ότι η πολυπλοκότητα της μελέτης αλλά και οι συχνές μεταβολές του μετρήματος των κυμάτων την καθιστούν δυσνόητη και δύσκολη στην εφαρμογή της.

2.3 *Επιδράσεις του καιρού στην Ανθρώπινη Διάθεση και στην Ανθρώπινη Συμπεριφορά*

Έχει παρατηρηθεί ότι ο ανθρώπινος οργανισμός αντιδρά άλλοτε αρνητικά και άλλοτε θετικά στις αλλαγές του καιρού. Πολλές φορές μάλιστα έχουμε βιώσει και οι ίδιοι συμπτώματα έντονης ανησυχίας πριν από κάποια μεγάλη κλιματολογική αλλαγή. Άτομα με ιδιαίτερη ευαισθησία στις αλλαγές του καιρού (weather sensitivity) έχουν έντονες και διαφορετικές αντιδράσεις σε οποιαδήποτε απότομη μεταβολή των καιρικών συνθηκών. Μελέτες έχουν δείξει ότι αλλαγές σε μετεωρολογικές μεταβλητές όπως η θερμοκρασία, η υγρασία ή η ατμοσφαιρική πίεση επηρεάζουν σε μεγάλο βαθμό την καθημερινότητα των ανθρώπων και διαταράσσουν την ομαλή διαβίωσή τους προκαλώντας σε πολλές περιπτώσεις και επιδείνωση συμπτωμάτων μελαγχολίας που πιθανότατα να προϋπήρχαν. Έχει αποδειχθεί, ότι η έκθεση των ανθρώπων στον ήλιο αυξάνει τα επίπεδα σερατονίνης έχοντας έτσι θετικά αποτελέσματα ακόμα και σε άτομα που αντιμετώπιζουν συμπτώματα κατάθλιψης.

Παράλληλα, υψηλά ποσοστά ανθρώπων με συμπτώματα κατάθλιψης ή σε πιο απλές περιπτώσεις με έντονο αίσθημα απαισιοδοξίας, εμφανίζονται σε περιόδους όπου υπάρχουν έντονες βροχοπτώσεις ή σε χώρες όπου ο καιρός είναι ιδιαίτερα μουντός για μεγάλα χρονικά διαστήματα (Howarth & Hoffman, 1984; Cunningham, 1979;). Σε έρευνα του Cunningham αποδεικνύεται ότι κατά τις ώρες ηλιοφάνειας οι άνθρωποι όχι μόνο έχουν καλύτερη διάθεση αλλά έχει παρατηρηθεί ότι αναπτύσσουν μεγαλύτερη προθυμία στο να βοηθήσουν τον συνάνθρωπό τους. Παράλληλα οι Howarth & Hoffman (1984) σε μελέτη που πραγματοποίησαν συσχέτισαν δέκα μεταβλητές που αφορούν την ανθρώπινη διάθεση (συγκέντρωση, συνεργασία, άγχος, δυναμικότητα, επιθετικότητα, κατάθλιψη, υπνηλία, σκεπτικισμός, αυτοέλεγχος και αισιοδοξία) με οκτώ μεταβλητές καιρικών φαινομένων (ηλιοφάνεια, βροχοπτώσεις, θερμοκρασία, κατεύθυνση των ανέμων, ταχύτητα των ανέμων, σχετική υγρασία, αλλαγή στη βαρομετρική πίεση και απόλυτη βαρομετρική πίεση). Τα αποτελέσματα της έρευνάς τους έδειξαν ότι η σχετική υγρασία, η θερμοκρασία και η ηλιοφάνεια έχουν τις καλύτερες επιδράσεις στη διάθεση του ανθρώπου.

Σε έρευνα των Sanders & Brizzolara (1982) επιβεβαιώνεται η ίδια συσχέτιση δίνοντας όμως μεγαλύτερη έμφαση στις επιπτώσεις της υγρασίας η οποία φαίνεται να ευθύνεται για έλλειψη στοργικότητας, δυναμικότητας και ενθουσιασμού. Επιπλέον, στην έρευνα αυτή επισημαίνεται ότι τα υψηλά ποσοστά υγρασίας θεωρούνται υπεύθυνα για χαμηλή αυτοσυγκέντρωση και συμπτώματα υπνηλίας ενώ αντίθετα, οι υψηλές θερμοκρασίες

και οι ώρες ηλιοφάνειας αποδεικνύονται ευεργετικές για τη μείωση του άγχους και των συμπτωμάτων μελαγχολίας αλλά και για την αύξηση της αισιοδοξίας.

Η επίδραση του καιρού μπορεί να γίνει εμφανής πολλές φορές και στην αποδοτικότητα του ανθρώπου καθώς επίσης και στην συμπεριφορά του. Έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί σε δείγμα μαθητών έχουν αποδείξει ότι κατά τα διαστήματα βροχοπτώσεων ή πυκνής νέφωσης παρατηρούνται έντονα συμπτώματα απειθαρχίας από τους μαθητές καθώς επίσης και ανησυχία ενώ παράλληλα υπάρχει σημαντική μείωση των επιπέδων συγκέντρωσής τους και ταυτόχρονη αύξηση της επιθετικότητάς τους (Sanders & Brizzolara, 1982). Μια ακόμα μελέτη η οποία δημοσιεύθηκε στο περιοδικό Psychological Science (Berman, M.G., et al., 2008) έρχεται να ενισχύσει τα ευρήματα της μελέτης αυτής καθώς επιστήμονες του Πανεπιστημίου του Μίσιγκαν μελετώντας τις επιδράσεις των μεταβολών του καιρού στη διάθεση των μαθητών και τις γνωστικές τους ικανότητες κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι κατά τις ημέρες μεγαλύτερης ηλιοφάνειας η διάθεση των μαθητών καθώς επίσης και η αποδοτικότητα της μνήμης τους ήταν σε καλύτερα επίπεδα σε σχέση με τις υπόλοιπες ημέρες.

Έχει αποδειχθεί ακόμα ότι σε περιόδους ακραίων καιρικών συνθηκών, συμπεριλαμβανομένων και φαινομένων καύσωνα, τα συμπτώματα αυτά γίνονται εντονότερα. Ένα ακόμα αποτέλεσμα της υπερβολικής ζέστης και του υπερβολικού ψύχους είναι η μείωση των αντανάκλαστικών του ανθρώπου που οδηγεί πολλές φορές σε αύξηση των ατυχημάτων και παράλληλα σε μείωση της λειτουργικότητας του ανθρώπου αναφερόμενοι κυρίως σε ότι έχει να κάνει με την αυτοσυγκέντρωσή του και την απόδοσή του. Έχει παρατηρηθεί ότι σε περιόδους ακραίων καιρικών συνθηκών τείνουμε να κάνουμε περισσότερα λάθη, να μειώνεται η ποιότητα της δουλειάς που διεκπεραιώνουμε καθώς επίσης να μειώνονται και τα επίπεδα παραγωγικότητάς μας (Allen & Fisher, 1978; Howarth & Hoffman, 1982).

Σημειώνουμε βέβαια ότι η θεωρία που δείχνει σύνδεση της διάθεσης του ατόμου με τα καιρικά φαινόμενα έχει και τους επικριτές της. Οι Clark & Watson (1988) και ο Watson (2000) σε έρευνες που πραγματοποίησαν κατέληξαν στην μη ύπαρξη συσχέτισης μεταξύ της διάθεσης και οποιασδήποτε καιρικής μεταβλητής. Σε έρευνα που δημοσιεύτηκε από τον Denissen (2008), η οποία στηρίχθηκε στις δυο προηγούμενες – Clark & Watson (1988) και Watson (2000), αναφέρεται η ύπαρξη μικρής συσχέτισης μεταξύ καιρού και ψυχολογίας ανθρώπου. Η έρευνα πραγματοποιήθηκε με τη βοήθεια ερωτηματολογίων τα οποία μοιράσθηκαν σε έναν αριθμό ανθρώπων και στα οποία οι συμμετέχοντες κατέγραφαν τα συναισθήματά τους για μια περίοδο ενός μήνα σε καθημερινή βάση. Τα αποτελέσματα προκάλεσαν την έκπληξη των ερευνητών καθώς αποδείχθηκε ότι τα καιρικά φαινόμενα δεν είχαν καμία επίδραση σε άτομα με θετική

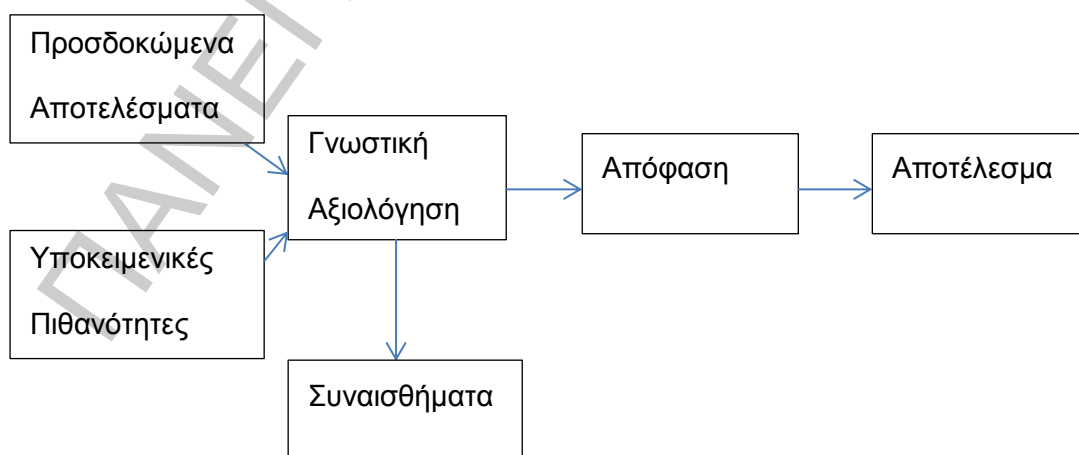
διάθεση ενώ αντίθετα σε περιπτώσεις ατόμων που παρουσίαζαν αρνητική διάθεση τα άσχημα καιρικά φαινόμενα επιβάρυναν την κατάστασή τους, η επίδραση όμως αυτή ήταν τόσο μικρή που πολλές φορές δεν γίνονταν διακριτή. Και για όσους υποστηρίζουν ότι ο καιρός επηρεάζει την ψυχολογία μας, ο Denissen δίνει τη δική του εξήγηση αναφέροντας ότι ακριβώς επειδή οι άνθρωποι έχουμε την τάση να αλληλοεπηρεαζόμαστε καταλήγουμε στο να υιοθετούμε απόψεις τρίτων θεωρώντας πως είναι και οι σωστές.

2.3.1 Επίδραση της Διάθεσης στη Λήψη Αποφάσεων των Ανθρώπων

Οι Lowenstein et al. (2001, p.268) σε μια προσπάθεια να περιγράψουν από μια πιο παραδοσιακή οπτική τον τρόπο με τον οποίο οι άνθρωποι λαμβάνουν τις αποφάσεις τους υπό συνθήκες έντονου ρίσκου και αβεβαιότητας υιοθετούν τον όρο της “συνεπειοκρατικής ηθικής”. Ο όρος αυτός ουσιαστικά περιγράφει ένα πλαίσιο κανονιστικών ηθικών θεωριών το οποίο δέχεται ότι η απόρροια της ανθρώπινης συμπεριφοράς είναι αυτή που τελικά καθορίζει την ορθότητα των αποφάσεων μας.

Διάγραμμα 2.1 : Μοντέλο Συνεπειοκρατικής Ηθικής

Πηγή: Loewenstein G. F., Weber E.U., Hsee C.K., and Welch N., 2001, Risk as Feelings, *Psychological Bulletin* 127, 267-286.



Το συγκεκριμένο μοντέλο υποδηλώνει ότι ο αποφασίζων αντισταθμίζει τα κόστη και τα οφέλη όλων των πιθανών αποφάσεων που μπορεί να λάβει και επιλέγει το αποτέλεσμα εκείνο που θα του δώσει την καλύτερη ισορροπία μεταξύ ρίσκου και οφέλους. Η ανάπτυξη αυτής της οπτικής αποτελεί και τη θεμελιώδη υπόθεση του μοντέλου αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων (Sharpe, 1964). Η συνεπειοκρατική αντίληψη υποδηλώνει ότι τα συναισθήματα δεν επηρεάζουν καθόλου τη διαδικασία λήψης αποφάσεων καθώς το άτομο που λαμβάνει τις αποφάσεις μπορεί να απομονώσει ή και να αγνοήσει τα συναισθήματά του. Αυτή η υπόθεση φαίνεται όμως να αντικρούεται από πλήθος αποδείξεων που έχουν κατά καιρούς δημοσιευθεί σε διάφορες ψυχολογικές μελέτες.

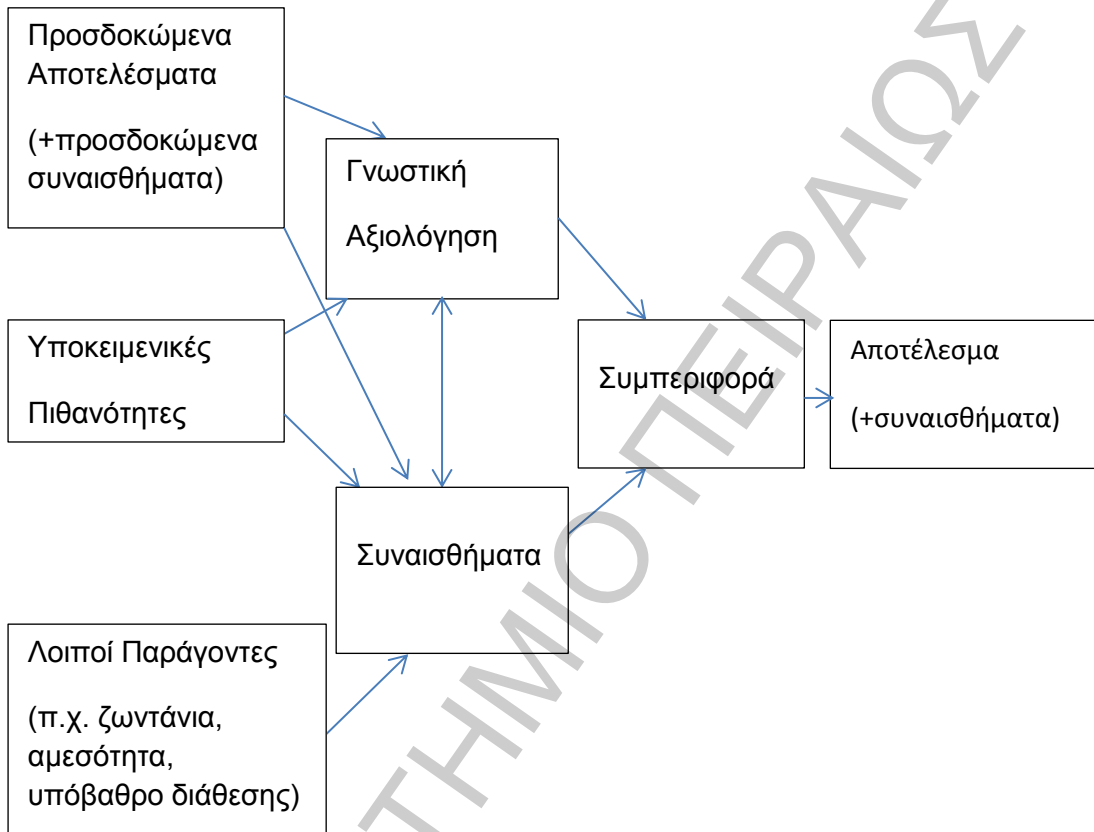
Για παράδειγμα, οι Wright & Bower (1992) σε έρευνά τους υπέθεσαν ότι οι άνθρωποι οι οποίοι βρίσκονται είτε σε καλή είτε σε κακή διάθεση ορίζουν διαφορετικές πιθανότητες για μελλοντικά θετικά ή αρνητικά γεγονότα. Τα αποτελέσματα τα οποία προέκυψαν αποκαλύπτουν ότι τα άτομα τα οποία βρίσκονταν σε καλή διάθεση έδιναν μεγαλύτερες πιθανότητες για κάποια μελλοντικά θετικά γεγονότα απ' ότι τα άτομα με ουδέτερη διάθεση. Από την άλλη πλευρά όμως τα άτομα με πιο ουδέτερη διάθεση παρουσίαζαν μεγαλύτερες πιθανότητες από τα άτομα σε κακή διάθεση. Το αντίστροφο αποτέλεσμα σημειώθηκε στις περιπτώσεις όπου δίνονταν πιθανότητες για μελλοντικά αρνητικά γεγονότα καθώς τη χαμηλότερη πιθανότητα παρουσίασαν τα άτομα που βρίσκονταν σε καλή διάθεση.

Το 1997 οι Bechara et al. πραγματοποίησαν ένα πείραμα με παιχνίδι καρτών το οποίο περιελάμβανε εν μέρει και άτομα τα οποία είχαν μειωμένη ικανότητα στο να βιώνουν συναισθήματα. Τα αποτελέσματα του πειράματος υποδηλώνουν ότι τα άτομα τα οποία έχουν την ικανότητα να βιώνουν τα συναισθήματά τους συμμετείχαν στο παιχνίδι με πολύ διαφορετικό τρόπο απ' ότι τα άτομα τα οποία δεν είχαν αυτή την ικανότητα. Αυτό μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι τελικά τα συναισθήματα όντως επηρεάζουν τις αποφάσεις μας.

Οι Lowenstein et al. (2001) σε άρθρό τους δηλώνουν ότι τα συναισθήματα κατά τη λήψη αποφάσεων που εμπεριέχουν ρίσκο δεν επηρεάζονται από τη μεταβολή των πιθανοτήτων, αντίθετα στις γνωστικές αξιολογήσεις οι πιθανότητες λαμβάνονται υπόψη. Όταν λοιπόν ο αποφασίζων οδηγείται σε αντίθετες κατευθύνσεις από αυτές τις δυο παραμέτρους αξιολόγησης των αποφάσεων τότε τα συναισθήματα παίζουν καθοριστικό ρόλο στη συμπεριφορά των ανθρώπων.

Διάγραμμα 2.2 : Μοντέλο Ρίσκου Βασιζόμενο Στα Συναισθήματα

Πηγή: Loewenstein G. F., Weber E.U., Hsee C.K., and Welch N., 2001, Risk as Feelings, *Psychological Bulletin* 127, 267-286.



Το παραπάνω μοντέλο προσπαθεί να εξηγήσει τον τρόπο με τον οποίο οι γνωστικές αξιολογήσεις και οι συναισθηματικές αντιδράσεις αλληλεπιδρούν για να καθορίσουν τη συμπεριφορά των ανθρώπων όταν έρχονται αντιμέτωποι με καταστάσεις που εμπεριέχουν ρίσκο. Όπως φαίνεται και από το Διάγραμμα 2.2, η υποσκάπτουσα διάθεση επηρεάζει τα συναισθήματα, και τα συναισθήματα τελικά οδηγούν την συμπεριφορά του αποφασίζοντος.

2.3.2 Επίδραση της Διάθεσης στη Λήψη Αποφάσεων των Επενδυτών

Από τη δεκαετία του '80 κιόλας υπάρχει πληθώρα περιπτώσεων από φαινομενικά μη ορθολογικές αποφάσεις επενδυτών που είχαν ως αποτέλεσμα τη δημιουργία μετοχών

«φουσκών» που οδήγησαν σε οικονομικά κραχ. Μερικά τέτοια παραδείγματα είναι το Μεγάλο Κραχ του 1929, το Κραχ της Μαύρης Δευτέρας τον Οκτώβριο του 1987 και τέλος η «φούσκα» Dot-com στα τέλη της δεκαετίας του '90. Όλα αυτά αποτελούν τις πιο σημαντικές περιπτώσεις που στιγμάτισαν την ιστορία της οικονομίας. Οι κλασικές οικονομικές θεωρίες, στις οποίες τα συναισθήματα δεν παίζουν κανένα ρόλο στη λήψη αποφάσεων των επενδυτών, δεν μπορούσαν να δώσουν εξήγηση στα γεγονότα αυτά. Υιοθετώντας την φιλοσοφία της θεωρίας “Λήψη ρίσκου βάσει συναισθημάτων” στα πλαίσια της λήψης αποφάσεων των επενδυτών θα μπορούσε να μας δώσει κάποια ερμηνεία για τη μη ορθολογική συμπεριφορά των επενδυτών. Όπως έχει ήδη αναφερθεί όταν η λογική αξιολόγηση από τη μια πλευρά και τα συναισθήματα από την άλλη οδηγούν τον αποφασίζων σε αντίθετες κατευθύνσεις τότε τα συναισθήματα κυριαρχούν και ασκούν σημαντική επιρροή στη συμπεριφορά του ανθρώπου και στη συγκεκριμένη περίπτωση στη συμπεριφορά του επενδυτή. Αυτή η παραδοχή μπορεί να αποτυπωθεί και στην περίπτωση όπου εξετάζεται το σενάριο μιας χρηματιστηριακής κρίσης που πιθανότατα να είναι προϊόν μετοχών «φουσκών», μελετώντας ένα τέτοιο ενδεχόμενο η πλειοψηφία των επενδυτών γνωρίζει ότι κατά μέσο όρο οι τιμές των μετοχών δεν μπορούν να αυξάνονται χωρίς να υπάρχει κάποιο όριο. Παρ' όλα αυτά ανάμεσα σ' αυτούς τους επενδυτές υπάρχουν και αυτοί οι οποίοι αψηφούν τη λογική αξιολόγηση των γεγονότων και εξακολουθούν να αγοράζουν αδικαιολόγητα ακριβές μετοχές οδηγούμενοι από τα συναισθήματά τους (Nofsinger, 2005, σελ.151).

Στο άρθρο των Wright & Bower (1992), στο οποίο έχει γίνει αναφορά και σε προηγούμενη παράγραφο, δίνεται μια πιο ξεκάθαρη ένδειξη της επίδρασης των μεταβλητών που προσδιορίζουν τη διάθεση στις αποδόσεις των μετοχών. Συγκεκριμένα υποστηρίζουν πως τα άτομα τα οποία βιώνουν μια καλή διάθεση δίνουν υψηλότερες πιθανότητες σε μελλοντικά θετικά γεγονότα στα πλαίσια των επενδυτικών τους δραστηριοτήτων καθώς η καλή διάθεση μεταφράζεται σε χαμηλά επίπεδα αποστροφής των επενδυτών σε αποφάσεις που εμπεριέχουν ρίσκο. Αυτό στην πραγματικότητα θα έπρεπε να συντελεί σε υψηλότερες αποδόσεις των μετοχών. Αντίστοιχα, τα αντίστροφα αποτελέσματα αναμένονται από επενδυτές οι οποίοι βιώνουν αρνητικά συναισθήματα στη διάθεσή τους. Η ιδέα αυτή υποστηρίζεται από τη θεωρία της εσφαλμένης απόδοσης της διάθεσης (mood misattribution theory) η οποία παρουσιάστηκε από τους Dowling & Lucey (2005a, σελ.212).

Την δική του εκδοχή δίνει ο Hirshleifer (2001, σελ.1551) σχετικά με τα όσα έχουν ήδη αναφερθεί για την επίδραση της διάθεσης στις αποφάσεις των επενδυτών. Συγκεκριμένα αναφέρει πως η διάθεση τείνει να επηρεάζει και όχι να

αποπροσανατολίζει την κρίση των επενδυτών πόσο μάλλον όταν η κρίση τους στηρίζεται σε συγκεκριμένες πληροφορίες. Όταν όμως ο όγκος των πληροφοριών είναι αρκετά μεγάλος και η πηγή συγκέντρωσης των απαραίτητων πληροφοριών που αφορούν μια πιθανή επένδυση προέρχεται από ένα μέσο όπως το διαδίκτυο τότε είναι πιθανόν ο επενδυτής να αποπροσανατολιστεί αν δεν καταφέρει να ξεχωρίσει την πληροφορία εκείνη που θα τον οδηγήσει στη λήψη της σωστής απόφασης (Barber & Odean, 2001, σελ.46).

Όλες οι παραπάνω αναφορές μας δείχνουν μια πιθανή επίδραση της διάθεσης στη διαδικασία λήψης αποφάσεων των επενδυτών. Το γεγονός όμως ότι μια μεταβλητή όπως αυτή της διάθεσης μπορεί να επηρεάζει τις αποφάσεις των επενδυτών δεν θα πρέπει να μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι αυτό θα αποτυπώνεται και στις αποδόσεις των μετοχών. Έτσι ενώ οι επενδυτές λαμβάνουν μη βέλτιστες αποφάσεις, δεδομένου ότι αυτές επηρεάζονται σε μεγάλο βαθμό από τη διάθεσή τους και λιγότερο από την κοινή λογική, οι δυνάμεις της αγοράς (βλ. εφαρμογή στρατηγικής arbitrage) λειτουργούν με τέτοιο τρόπο ώστε να αφήνουν τις αποδόσεις των μετοχών ανεπηρέαστες.

Από την άλλη πλευρά σε έρευνά τους οι Barberis & Thaler (2003, σελ.1053) δηλώνουν ότι σε μια οικονομία όπου αλληλεπιδρούν ταυτόχρονα ορθολογικοί και μη ορθολογικοί επενδυτές, ο ανορθολογισμός μπορεί πολλές φορές να επικρατήσει στις χρηματιστηριακές αγορές και να έχει σημαντικές επιπτώσεις στις τιμές των μετοχών και αυτό εξαιτίας των περιορισμών στο arbitrage σύμφωνα με τους οποίους καθορίζεται και ο βαθμός κατά τον οποίο οι arbitrageurs μπορούν να εκμεταλλευτούν μια ενδεχόμενη λανθασμένη τιμολόγηση.

Σύμφωνα με τους Baker & Wurgler (2007, σελ.132) οι “περιορισμοί στο arbitrage” ισχύουν ιδιαίτερα σε νέες, μικρές και μη κερδοφόρες μετοχές ή σε μετοχές οι οποίες βιώνουν ακραία ανάπτυξη. Αυτές οι μετοχές τείνουν να είναι αρκετά δαπανηρές στο να αγοραστούν και στο να πωληθούν σύντομα όπως επίσης εξαιτίας της ιδιότυπης διακύμανσης που παρουσιάζουν στις αποδόσεις τους επιφέρουν μεγαλύτερο ρίσκο στην πραγματοποίηση επενδύσεων υπέρ αυτών των μετοχών. Τα ευρήματα αυτά συνάδουν σε μεγάλο βαθμό με τα όσα υποστήριξαν σε έρευνά τους οι Gompers & Metrick (2001) στην οποία έγινε λόγος για πιθανότερη συσχέτιση μεταξύ των συναισθημάτων των επενδυτών και των αποδόσεων των μετοχών σε μετοχές μικρής κεφαλαιοποίησης εξαιτίας της μεγαλύτερης επίδρασης που ασκούν οι επενδυτές στην διαμόρφωση των τιμών των μετοχών αυτών.

Παρ' όλα αυτά το να επηρεάζεται ένας επενδυτής από τα συναισθήματά του δεν είναι ένα ελάττωμα το οποίο εντοπίζεται μόνο στους μικρούς και ερασιτέχνες επενδυτές. Στη μελέτη των Lo & Repin (2002) ερευνάται η σημασία των συναισθημάτων στη διαδικασία λήψης αποφάσεων των επαγγελματιών επενδυτών. Τα αποτελέσματα της έρευνας αυτής κατέδειξαν αυξημένη αντίδραση των επενδυτών απέναντι σε σημαντικά γεγονότα που επηρέασαν τη χρηματιστηριακή αγορά. Τις διαπιστώσεις αυτές φαίνεται να ασπάζεται και ο Nofsinger (2005, σελ.149) σε δική του έρευνα στα πλαίσια της οποίας ανέπτυξε και τη θεωρία ότι οι επενδυτές σε πολλές περιπτώσεις βιώνουν καταστάσεις προκαταλήψεων οι οποίες ενισχύονται σε στιγμές έντονου στρες και οδηγούν τον επενδυτή σε μη ορθολογικές αποφάσεις.

2.4 *Καιρός και Χρηματιστήριο*

2.4.1 Εποχιακή Συναισθηματική Διαταραχή (Seasonal Affective Disorder-SAD)

Η “Εποχιακή Συναισθηματική Διαταραχή” αφορά τη διαταραχή της διάθεσης κατά την οποία άνθρωποι οι οποίοι βιώνουν μια φυσιολογική ψυχική υγεία κατά τη διάρκεια του χρόνου έρχονται αντιμέτωποι με συμπτώματα κατάθλιψης σε ορισμένες περιόδους που πιστεύεται ότι συνδέονται με την περιορισμένη έκθεση στον ήλιο κατά τους χειμερινούς μήνες. Υπολογίζεται ότι από 10% έως 20% του πληθυσμού υποφέρουν από ήπιας μορφής συμπτωμάτων εποχιακής κατάθλιψης ενώ εξ αυτών το 70% έως 80% αφορούν τον γυναικείο πληθυσμό.³

Το φαινόμενο της ΕΣΔ εντοπίζεται κυρίως σε βορειότερες χώρες όπου η διάρκεια της ημέρας είναι μικρότερη και άρα οι άνθρωποι εκτίθενται λιγότερες ώρες στο ηλιακό φως ενώ επίσης έχει παρατηρηθεί ότι τα άτομα τα οποία εργάζονται σε χώρους με λίγα παράθυρα αντιμετωπίζουν συμπτώματα κατάθλιψης κατά τη διάρκεια όλου του χρόνου. Για την αντιμετώπιση μάλιστα ή ακόμα και για την εξυγίανση της εποχιακής κατάθλιψης διάφορα είδη θεραπειών έχουν κατά καιρούς προταθεί από την επιστημονική κοινότητα. Η βασική λογική στην οποία στηρίζονται οι θεραπείες αυτές συμπεριλαμβάνουν την αύξηση των ωρών έκθεσης σε ηλιακό ή τεχνητό φως σε συνδυασμό με συνεδρίες ψυχοθεραπείας ή χορήγηση αντικαταθλιπτικών φαρμάκων για τους ασθενείς που αντιμετωπίζουν πιο έντονα συμπτώματα.

³ http://www.medlook.net.cy/article.asp?item_id=2153

Παρότι όμως η έλλειψη ηλιακού φωτός μπορεί να οδηγήσει στην εμφάνιση τέτοιων συμπτωμάτων πρόσφατες έρευνες αποδεικνύουν ότι το σκοτάδι είναι εξίσου σημαντικό για τον οργανισμό και την υγεία μας όσο και το φως. Σύμφωνα με τον σύμβουλο σε θέματα ύπνου δρ. Νιλ Στάνλεϊ η εξάρτηση μας από το φως μπορεί να μας οδηγήσει σε μια σειρά προβλημάτων υγείας επισημαίνοντας πως ο ανθρώπινος οργανισμός έχει ανάγκη για συνθήκες απόλυτου σκότους μέσα στην ημέρα με στόχο την καλύτερη λειτουργία του και την καλύτερη απόδοση του στην καθημερινότητα μας.⁴

Μελέτες έχουν αποδείξει μάλιστα ότι το απόλυτο σκοτάδι κατά τη διάρκεια του ύπνου μας βοηθάει στο να έχουμε έναν πιο βαθύ και ποιοτικό ύπνο και άρα να απολαμβάνουμε πιο ξεκούραστοι το υπόλοιπο της ημέρας. Έχει διαπιστωθεί μάλιστα σε έρευνα των Kamstra ,et.al., 2000 ότι η έλλειψη ύπνου ή οι διαταραχές του ύπνου οδηγούν πολλές φορές τους ανθρώπους σε κατάθλιψη, κρίσεις άγχους, κόπωση καθώς επίσης και σε κακή αξιολόγηση των καταστάσεων και των πληροφοριών που επεξεργάζονται με αποτέλεσμα να οδηγούνται σε λανθασμένες αποφάσεις. Στη συγκεκριμένη έρευνα εξετάζονται δυο Σαββατοκύριακα μέσα στο χρόνο κατά τα οποία πραγματοποιείται η αλλαγή της ώρας κατά μια ώρα πίσω ή μπροστά αντίστοιχα. Αν και η αλλαγή αυτή είναι γνωστό ότι θα συμβεί και χρονικά πότε πραγματοποιείται δεν ισχύει το ίδιο και για τις συνέπειες που επιφέρει στην ανθρώπινη συμπεριφορά και διάθεση με αποτέλεσμα να μην μπορούν να προβλεφθούν και οι αποφάσεις που λαμβάνει. Σκοπός λοιπόν της μελέτης αυτής είναι να διερευνήσει την επίδραση αυτής της διαταραχής που επιφέρει η αλλαγή της ώρας στον ανθρώπινο οργανισμό στις χρηματιστηριακές αγορές. Γίνεται σαφές ότι η διατάραξη των ωρών ύπνου κατά τη διάρκεια των ημερών που πραγματοποιείται η αλλαγή της ώρας προκαλούν ανησυχία και δημιουργούν δυσκολία στον επενδυτή στην επίλυση προβλημάτων και στη λήψη λογικών αποφάσεων με αποτέλεσμα να οδηγούνται σε πιο ασφαλείς επενδύσεις και να δείχνουν αποστροφή σε αποφάσεις που περιλαμβάνουν ρίσκο. Το φαινόμενο αυτό φαίνεται να γίνεται πιο έντονο κατά την πρώτη ημέρα συναλλαγών μετά την αλλαγή της ώρας κατά την οποία παρατηρείται σημαντική πίεση των τιμών των μετοχών προς τα κάτω.

⁴ <http://www.tovima.gr/world/article/?aid=427815>

2.4.1.1 Εποχιακή Συναισθηματική Διαταραχή (Seasonal Affective Disorder-SAD) και αποδόσεις μετοχών

Το 1912 ο George Selden υποστήριξε στο βιβλίο του «Psychology of the Stock Market», ότι οι κινήσεις των τιμών των μετοχών βασίζονται σε μεγάλο βαθμό στην ψυχική διάθεση των επενδυτών.

Πάνω σ' αυτόν τον ισχυρισμό δούλεψαν μεταγενέστερα πολλοί ερευνητές. Το 2002 οι Kamstra et.al διεξήγαγαν μελέτη στόχος της οποίας ήταν να αποδείξει την ύπαρξη του φαινομένου SAD στις αποδόσεις των μετοχών. Αποτέλεσμα αυτής ήταν η επιβεβαίωση της επίδρασης του φαινομένου SAD στις αποδόσεις των μετοχών ενώ για τον αποκλεισμό πιθανότητας λάθους στα ευρήματα τους εξετάστηκαν και άλλοι περιβαλλοντικοί παράγοντες οι οποίοι θεωρούνταν υπεύθυνοι για τις διακυμάνσεις των τιμών των μετοχών παράλληλα όμως στο υπό εξέταση δείγμα συμπεριλήφθησαν και χώρες από διαφορετικά ημισφαίρια για να συνυπολογισθούν όλα τα ενδεχόμενα.

Η επιστήμη της ψυχολογίας αναγνωρίζει τη σπουδαιότητα του ρόλου που παίζουν τα συναισθήματά μας και η διάθεσή μας στη λήψη αποφάσεων ενώ παράλληλα υποστηρίζει την επίδραση της εναλλαγής των καιρικών φαινομένων στη διάθεσή μας. Με γνώμονα αυτές τις παραδοχές οι Hirshleifer & Shumway (2003) μέσα από την διεξαγωγή έρευνας εξετάζουν το κατά πόσον η ηλιοφάνεια σχετίζεται με τις αποδόσεις των μετοχών. Παράλληλα όμως η μελέτη αυτή στοχεύει στο να δώσει απάντηση για το ρόλο που παίζει η θετική προδιάθεση στην ψυχολογία του επενδυτή στη διαδικασία επεξεργασίας των πληροφοριών που λαμβάνει υπό την επίδραση συνθηκών ηλιοφάνειας.

Το 2005 οι Kamstra et.al στηριζόμενοι στην υπάρχουσα βιβλιογραφία και στην προηγούμενη μελέτη τους προχώρανε την έρευνά τους ένα βήμα πιο κάτω δεχόμενοι την επίδραση του φαινομένου SAD στις αποδόσεις των μετοχών. Αυτή τη φορά όμως επιχειρούν να προσαρμόσουν την παράμετρο της εποχικότητας σε ένα οικονομικό μοντέλο μέσω του οποίου η τιμή του ρίσκου θα μεταβάλλεται στο χρόνο. Ουσιαστικά στο μοντέλο αυτό θα αποτυπώνεται η παραδοχή ότι η κατάθλιψη η οποία προκαλείται στους επενδυτές με τη μείωση της ηλιοφάνειας κατά τους χειμερινούς μήνες αποδυναμώνει τις πιθανότητες λήψης ρίσκου από τους ίδιους. Για τον σκοπό αυτό οι ερευνητές χρησιμοποίησαν ημερήσια και μηνιαία δεδομένα αποδόσεων μετοχών σε μια πληθώρα χρηματιστηριακών αγορών για την ενίσχυση της αξιοπιστίας των αποτελεσμάτων που θα προκύψουν. Οι μελετητές από την επεξεργασία των δεδομένων αυτών καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι το φαινόμενο SAD θεωρείται υπεύθυνο για την αυξημένη αποστροφή των ανθρώπων στον κίνδυνο που προκαλείται

εξαιτίας του αισθήματος ανασφάλειας που τους γεννάται λόγω των συμπτωμάτων κατάθλιψης με τα οποία έρχονται αντιμέτωποι κατά τη μείωση των ωρών έκθεσής τους στο ηλιακό φως.

Σε έρευνα που διεξήχθη μερικά χρόνια αργότερα από τους Dowling & Lucey (2008) τέθηκε υπό διερεύνηση η σχέση μεταξύ μιας σειράς μεταβλητών διάθεσης (“mood-roxy variables”) , με τις μεταβολές του καιρού (βροχόπτωση, άνεμοι, θερμοκρασία) αλλά και οι επιδράσεις αυτών στους φυσιολογικούς βιορυθμούς του ανθρώπινου σώματος (αλλαγή της ώρας, φάσεις της σελήνης, εποχιακή συναισθηματική διαταραχή), και στις αποδόσεις των μετοχών. Αυτό που διαφοροποιεί την έρευνα αυτή από τις προηγούμενες είναι ότι χρησιμοποιούνται μια σειρά παραγόντων που δεν συσχετίζονται απαραίτητα μεταξύ τους αλλά που όλοι προκαλούν διάφορες ψυχολογικές μεταπτώσεις στην ανθρώπινη διάθεση. Σκοπός άλλωστε της μελέτης αυτής είναι να λειτουργήσει συγκριτικά για την απόδοση της ισχυρότερης σχέσης μεταξύ μεταβλητών διάθεσης και αποδόσεων μετοχών. Το αποτέλεσμα φανερώνει ότι ανάμεσα σε όλες τις μεταβλητές που εξετάστηκαν αυτές με την μεγαλύτερη συσχέτιση με τις αποδόσεις των μετοχών είναι η χαμηλή θερμοκρασία και το φαινόμενο SAD.

Όπως αποδεικνύεται και από τις παραπάνω έρευνες η εποχικότητα φαίνεται να παίζει καθοριστικό ρόλο στην ψυχολογία ενός επενδυτή και κατ' επέκταση στη διαδικασία λήψης αποφάσεων που εμπεριέχουν ρίσκο. Σε έρευνα τους οι Karplanski & Levy (2009) εξετάζουν το κατά πόσον η εποχικότητα επηρεάζει τις τιμές του εκτιμώμενου ρίσκου ή του πραγματικού. Η εκτίμηση όμως του ρίσκου εξαρτάται και από οικονομικούς παράγοντες αλλά και από συναισθηματικούς. Έχει διαπιστωθεί από προηγούμενες μελέτες ότι οι συναισθηματικοί παράγοντες έχουν συνδεθεί άμεσα με το φαινόμενο SAD ενώ παράλληλα έχει αποδεχθεί η συσχέτιση του φαινομένου με τη διαδικασία λήψης αποφάσεων των επενδυτών. Στα ίδια συμπεράσματα φαίνεται να καταλήγει και η έρευνα των Karplanski & Levy (2009) οι οποίοι συνυπολογίζοντας όλες αυτές τις παραμέτρους εντοπίζουν σημαντική συσχέτιση μεταξύ εποχικότητας και εκτιμώμενου κινδύνου.

2.4.2 Διερεύνηση της συσχέτισης “καιρικά φαινόμενα-ψυχολογία επενδυτή-αποδόσεις μετοχών” (Weather Effect)

Οι έρευνες που θα παρουσιαστούν παρακάτω στηρίζονται στο τρίπτυχο καιρικά φαινόμενα-ψυχολογία επενδυτή-αποδόσεις μετοχών με την ερμηνεία ότι ο καιρός επηρεάζει την διάθεση των επενδυτών με αποτέλεσμα αυτό να αντανακλάται στις αποδόσεις των μετοχών. Επιπλέον θα παρατεθούν και έρευνες επικριτών αυτής της θεωρίας οι οποίες την θέτουν υπό αμφισβήτηση.

2.4.2.1 Νεφοκάλυψη και αποδόσεις μετοχών

Σε έρευνα του Saunders το 1993 γίνεται για πρώτη φορά αναφορά στη σύνδεση του ποσοστού νεφοκάλυψης με τις αποδόσεις των μετοχών του χρηματιστηρίου της Νέας Υόρκης. Στη συγκεκριμένη μελέτη εξετάζεται η υπόθεση του κατά πόσον ο καιρός επηρεάζει τη διάθεση των επενδυτών και άρα τις αποδόσεις των μετοχών έναντι της εναλλακτικής ότι ο καιρός δε συσχετίζεται με τις αποδόσεις των μετοχών. Η έρευνα του Saunders στηρίχθηκε σε προγενέστερες μελέτες των Dexter (1900), Allen & Fischer (1972), Sanders & Brizzolara (1982) και Howarth & Hoffman (1984) στις οποίες είχε γίνει αναφορά στην αρνητική συσχέτιση μεταξύ της θετικής/αισιόδοξης συμπεριφοράς των ανθρώπων και των υψηλών επιπέδων υγρασίας. Όπως επίσης και σε έρευνες των Persinger (1975) και Cunningham (1979) στις οποίες βρέθηκε ότι ο αριθμός των ωρών ηλιοφάνειας έχει αντίστροφη συσχέτιση με την αρνητική διάθεση των ανθρώπων. Στα ίδια πλαίσια κινήθηκε και η μελέτη των Howarth & Hoffman (1984) στην οποία εξετάστηκαν οκτώ μεταβλητές του καιρού και δέκα μεταβλητές της διάθεσης. Μέσα από τη μελέτη αυτή βρέθηκε ότι οι ώρες ηλιοφάνειας είναι η σημαντικότερη μεταβλητή για την πρόβλεψη των ποσοστών αισιοδοξίας καθώς επίσης φανερώνει και την αντιστρόφως ανάλογη σχέση της με τη δυνατότητα λήψης αποφάσεων των επενδυτών. Για τη διεξαγωγή της έρευνας του Saunders χρησιμοποιήθηκαν ημερήσιες τιμές για τους δείκτες DJIA (Dow-Jones Industrial Average), NYSE (New York Stock Exchange) και AMEX (American Stock Exchange) από τα δύο μεγαλύτερα χρηματιστήρια των ΗΠΑ που εδρεύουν στη Νέα Υόρκη. Στη συνέχεια σύγκρινε τις τιμές αυτές με έξι τύπους μετεωρολογικών μεταβλητών (ηλιοφάνεια, σχετική υγρασία, θερμοκρασία, ένταση ανέμων, βροχοπτώσεις, νεφοκάλυψη). Πηγή άντλησης των δεδομένων αυτών αποτέλεσε το Εθνικό Κέντρο Κλιματικών Δεδομένων (NCDC)⁵ της Βόρειας Καρολίνας.

⁵ National Climatic Data Center

Η έρευνα καταλήγει καταγράφοντας δύο παρατηρήσεις⁶. Αρχικά ότι για ποσοστό νεφοκάλυψης που άγγιζε το 100% η απόδοση των μετοχών κυμαίνονταν σημαντικά κάτω από το μέσο όρο ενώ αντίθετα για ποσοστό από 0-20% οι αποδόσεις κινούνταν σημαντικά πάνω από το μέσο όρο. Γίνεται σαφές λοιπόν ότι οι συστηματικές διακυμάνσεις στις τιμές των μετοχών δεν δικαιολογούνται πλήρως από σχετικές οικονομικές ειδήσεις καθώς εντοπίζεται σημαντική επίδραση της ψυχολογίας του επενδυτή σχετιζόμενη με τις μετεωρολογικές αλλαγές.

Φαίνεται όμως ότι στην έρευνα του Saunders στηρίχθηκαν και άλλοι ερευνητές ενστερνιζόμενοι τα αποτελέσματά της ή ακόμη και προσπαθώντας να αποδείξουν την έλλειψη συσχέτισης μεταξύ των υπό εξέταση μεταβλητών.

Το 2003 οι Hirshleifer & Shumway χρησιμοποιώντας την έρευνα του Saunders ως πρότυπο προσπάθησαν να δώσουν απάντηση στο ερώτημα της ύπαρξης ή μη εξάρτησης των μεταβλητών της ηλιοφάνειας με τις αποδόσεις των μετοχών. Στην ίδια έρευνα εξετάζεται παράλληλα και η επίδραση τριών ακόμα μετεωρολογικών μεταβλητών στις αποδόσεις των μετοχών. Πιο συγκεκριμένα, αρχικά εξετάζεται η συσχέτιση του ποσοστού νεφοκάλυψης με τις αποδόσεις των μετοχών σε 26 διεθνείς αγορές ενώ διερευνάται και η σχέση των αποδόσεων των μετοχών με ακόμα δύο μετεωρολογικές μεταβλητές αυτή της βροχής και του χιονιού. Τα δεδομένα που εξετάστηκαν αφορούν την περίοδο 1982-1997. Τα αποτελέσματα που προέκυψαν καταδεικνύουν αρνητική συσχέτιση μεταξύ των αποδόσεων των μετοχών και της νεφοκάλυψης στις περισσότερες εκ των περιπτώσεων που εξετάστηκαν ενώ όσον αφορά στις άλλες δύο μεταβλητές δεν ανιχνεύθηκε κάποια σημαντική συσχέτιση μεταξύ των αποδόσεων των μετοχών και της βροχής και του χιονιού αντίστοιχα στην πλειονότητα των υπό εξέταση πόλεων.

Τα ευρήματα των μελετών των Saunders (1993) και Hirshleifer & Shumway (2003) επιβεβαιώνουν με δική τους έρευνα και οι Goetzmann & Zhu (2005) αναφερόμενοι συγκεκριμένα στο παράδειγμα της Νέας Υόρκης όπου διαπιστώθηκε συσχέτιση μεταξύ νεφοκάλυψης και αποδόσεων των μετοχών χωρίς όμως να γενικεύουν την επίδραση των καιρικών φαινομένων στις αποδόσεις των μετοχών άλλων χρηματιστηρίων. Μέσα από την έρευνα αυτή φαίνεται να ενισχύεται η θεωρία ότι τα καιρικά φαινόμενα αποτελούν καθοριστικό παράγοντα στη διαμόρφωση της ανθρώπινης διάθεσης και κατ' επέκταση της πορείας της χρηματιστηριακής αγοράς μέσω των επενδυτικών τους

⁶ Ο καιρός υπό την μορφή νεφοκάλυψης κατηγοριοποιείται στην έρευνα σε τρία ισόποσα ποσοστά νεφοκάλυψης με τις υποδιαίρεσεις βάσει του αριθμού των επιφανειακών μετρήσεων (0-30, 40-70 και 80-100%).

αποφάσεων. Ενδιαφέρον όμως παρουσιάζει και η διατύπωση της άποψης των ερευνητών πως οι διαμεσολαβητές των χρηματαγορών αποτελούν σημαντική πηγή άσκησης επιρροής στους επενδυτές. Ελέγχοντας λοιπόν αυτή τη μεταβλητή τότε η επίδραση του καιρού αποτελεί ασήμαντη παράμετρο στη μελέτη.

Σε έρευνά τους το 2005 οι Keef & Roush επιδιώκουν να διευρύνουν τη μέχρι τώρα βιβλιογραφία που αφορούσε τη σχέση νεφοκάλυψης και αποδόσεων των μετοχών προσθέτοντας νέες μεταβλητές (κρατικά ομόλογα, επιτόκιο τραπεζικών λογαριασμών) προς διερεύνηση της συσχέτισης τους με μια σειρά καιρικών μεταβλητών (θερμοκρασία, ηλιοφάνεια, άνεμοι, σχετική υγρασία, βροχοπτώσεις). Τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν στην έρευνα αφορούσαν τη χρονική περίοδο 1980-2002. Τα αποτελέσματα της έρευνας αποδεικνύουν αρνητική συσχέτιση της θερμοκρασίας και των ανέμων με τις αποδόσεις των μετοχών του χρηματιστηρίου της Νέας Ζηλανδίας ενώ παρατηρείται θετική επίδραση του επιπέδου ηλιοφάνειας στις τιμές των κρατικών ομολόγων.

Ακολούθησαν οι Chang et al. (2008) όπου με έρευνά τους ενισχύουν τα συμπεράσματα της μελέτης του Saunders (1993). Συγκεκριμένα, στην έρευνα των Chang et al. εξετάζεται η σύνδεση των καιρικών φαινομένων της Νέας Υόρκης και ιδιαίτερα του ποσοστού νεφοκάλυψης, με τις αποδόσεις των μετοχών του χρηματιστηρίου. Τα αποτελέσματα της μελέτης κατέδειξαν μείωση των αποδόσεων των μετοχών κατά το άνοιγμα των χρηματαγορών στις ημέρες έντονης νεφοκάλυψης. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στον χρονικό προσδιορισμό κατά τον οποίο εμφανίζεται πιο έντονα το φαινόμενο καθώς τότε παρατηρείται η μεγαλύτερη κίνηση αγοραπωλησιών από τους επενδυτές. Το γεγονός ότι λαμβάνονται υπόψη δεδομένα σε ημερήσια βάση κάνει πιο αξιόπιστα τα στοιχεία της έρευνας και αποκλείονται άλλοι πιθανοί παράγοντες που θα συνέβαλλαν στην μεταβλητότητα των αποδόσεων των μετοχών. Καταλήγοντας η έρευνα αναφέρει πως τα spreads και ο δείκτης κυκλοφοριακής ταχύτητας δεν εμφανίζουν κάποια διαφοροποίηση η οποία να προέρχεται από τα ποσοστά νεφοκάλυψης ενώ αντίθετα φαίνεται να επηρεάζουν θετικά τη μεταβλητότητα των αποδόσεων των μετοχών και αρνητικά το βάθος της αγοράς. Αξίζει να σημειωθεί ότι οι επιδράσεις αυτές αφορούν όλη τη διάρκεια των συναλλαγών και όχι το άνοιγμα της χρηματιστηριακής αγοράς όπως αναφέρθηκε προηγουμένως.

Το 2010 σε έρευνα που διενήργησαν οι Symeonidis et al. επιχειρείται να βρεθεί η συσχέτιση μεταξύ των αποδόσεων των μετοχών και μεταβλητών που σχετίζονται με τη διάθεση των επενδυτών όπως για παράδειγμα τα καιρικά φαινόμενα και διάφοροι περιβαλλοντικοί παράγοντες. Τα αποτελέσματα της μελέτης αυτής δείχνουν ότι

φαινόμενα όπως η νεφοκάλυψη και η διάρκεια της νύχτας είναι αντιστρόφως ανάλογα της μεταβλητότητας των μετοχών. Το κατά πόσον η σύνδεση αυτή είναι ασθενής ή ισχυρή εξαρτάται από τον τόπο πραγματοποίησης των συναλλαγών και τις επικρατούσες καιρικές συνθήκες. Επισημαίνεται πως οποιεσδήποτε αποκλίσεις οι οποίες προκαλούνται από ακραίες εκδηλώσεις των καιρικών φαινομένων δεν προσφέρουν κάποια επιπρόσθετη επεξηγηματική πληροφόρηση κατά τη διενέργεια της έρευνας.

Τέλος, με άρθρο του ο Akhtari το 2011 εξετάζει την επίδραση της ηλιοφάνειας στις αποδόσεις των μετοχών. Τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν αφορούν τη χρονική περίοδο 1948-2010 και αντικατοπτρίζουν τις αποδόσεις των μετοχών του χρηματιστηρίου της Νέας Υόρκης. Μελέτες προηγούμενων ετών που έχουν πραγματοποιηθεί με στόχο τη διερεύνηση του συγκεκριμένου θέματος αναφέρουν ανάμεσα στα αποτελέσματα τους πως οι άνθρωποι τείνουν να αξιολογούν τις μελλοντικές τους προσδοκίες πιο αισιόδοξα όταν έχουν θετική διάθεση γεγονός που φαίνεται να επηρεάζεται από τις μέρες όπου επικρατεί μεγαλύτερη ηλιοφάνεια. Λαμβάνοντας λοιπόν υπόψη τα όσα έχουν ήδη αναφερθεί στην έως τώρα καταγραφείσα αρθρογραφία οι ημέρες οι οποίες εμφανίζουν υψηλά ποσοστά ηλιοφάνειας έχουν συνδεθεί με μεγαλύτερη τάση των επενδυτών για λήψη αποφάσεων που εμπεριέχουν ρίσκο. Για τη διεξαγωγή της μελέτης και τη διερεύνηση της ύπαρξης ή μη συσχέτισης μεταξύ ηλιοφάνειας και αποδόσεων των μετοχών χρησιμοποιήθηκε μια αντίθετη μεταβλητή αυτής της ηλιοφάνειας (ποσοστό νεφοκάλυψης) η οποία τέθηκε σε αντιδιαστολή με τις ημερήσιες τιμές κλεισίματος του χρηματιστηριακού δείκτη Dow Jones του χρηματιστηρίου της Νέας Υόρκης. Τα αποτελέσματα της έρευνας φαίνεται να συνάδουν με τα συμπεράσματα στα οποία καταλήγουν προηγούμενες μελέτες και στις οποίες καταγράφεται σημαντική συσχέτιση μεταξύ των δύο υπό εξέταση μεταβλητών ενώ η ένταση της συσχέτισης των μεταβλητών προσαρμόζεται ανάλογα με την εποχή όπου εξετάζουμε. Η ένδειξη ύπαρξης συσχέτισης μεταξύ των δυο αυτών μεταβλητών ενισχύει το επιχείρημα ότι τα καιρικά φαινόμενα επηρεάζουν σε τέτοιο βαθμό την ψυχολογία του επενδυτή όπου τελικά η δραστηριότητα τους σε σχέση με τις επενδυτικές τους αποφάσεις να αποτυπώνεται στις αποδόσεις των μετοχών.

2.4.2.2 Αποδόσεις μετοχών και θερμοκρασία

Οι μελέτες όμως που πραγματοποιήθηκαν μέσα σ' αυτές τις δεκαετίες δεν περιορίστηκαν μόνο στη διερεύνηση της συσχέτισης μεταξύ του ποσοστού νεφοκάλυψης και των αποδόσεων των μετοχών.

Το 2005 σε έρευνα των Cao & Wei εξετάστηκε η συσχέτιση της απόδοσης των μετοχών με τη θερμοκρασία. Η έρευνα αυτή βασίστηκε στην παραδοχή ότι η διάθεση του ανθρώπου και τα συναισθήματά του παίζουν καθοριστικό ρόλο στη διαδικασία λήψης αποφάσεων του. Έχει μάλιστα αποδειχθεί από σχετική βιβλιογραφία η σύνδεση της διάθεσης με τις οικονομικές αποφάσεις του επενδυτή. Η διάθεση του ανθρώπου όμως αποτελεί μια μεταβλητή η οποία επηρεάζεται και διαμορφώνεται από εξωτερικούς και περιβαλλοντικούς παράγοντες. Αυτό που επιδιώκεται από τους ερευνητές αυτής της μελέτης είναι να αποδείξουν ότι οι περιβαλλοντικές συνθήκες δεν επηρεάζουν μόνο τη διάθεση του επενδυτή και τις αποφάσεις του αλλά και τις αποδόσεις των μετοχών.

Επιστημονικές έρευνες στον τομέα της ψυχολογίας έδειξαν ότι η μεταβλητή της θερμοκρασίας επηρεάζει τη διάθεσή μας και συνεπώς οδηγεί σε αλλαγές της συμπεριφοράς μας οι οποίες καθορίζουν και τις αποφάσεις που λαμβάνουμε. Για τη διεξαγωγή της έρευνας χρησιμοποιήθηκαν εννέα χρηματιστηριακοί δείκτες καλύπτοντας οκτώ χρηματαγορές ενώ εφαρμόστηκαν δύο ειδών τεστ. Στο πρώτο τεστ ομαδοποίησαν τις αποδόσεις των μετοχών σύμφωνα με τη θερμοκρασία και υπολόγισαν τυπικές τιμές για να αξιολογήσουν τη στατιστική διαφορά μεταξύ των ομάδων. Στο δεύτερο τεστ έγινε χρήση μοντέλων γραμμικής παλινδρόμησης για την αποτίμηση της ακριβούς σχέσης μεταξύ θερμοκρασίας και αποδόσεων μετοχών ελέγχοντας παράλληλα για οποιεσδήποτε δυσλειτουργίες της αγοράς. Ανάμεσα στα συμπεράσματα στα οποία καταλήγει η έρευνα αναφέρεται χαρακτηριστικά πως οι χαμηλές θερμοκρασίες σχετίζονται με περιστατικά εκδήλωσης επιθετικότητας γεγονός που οδηγεί τους επενδυτές σε μεγαλύτερη λήψη ρίσκου στις αποφάσεις τους κάτι που απεικονίζεται και στις αποδόσεις των μετοχών με αύξηση των τιμών τους. Αντίθετα, οι υψηλές θερμοκρασίες κατακλύζουν τον επενδυτή με αισθήματα αδιαφορίας με αποτέλεσμα να προκύπτουν χαμηλότερες αποδόσεις των μετοχών. Αυτό μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι υπάρχει μια αρνητική συσχέτιση μεταξύ θερμοκρασίας και αποδόσεων των μετοχών.

Το 2008 σε έρευνά του ο Floros εξετάζει και ο ίδιος την ύπαρξη συσχέτισης μεταξύ των αποδόσεων των μετοχών και της θερμοκρασίας. Για τη διεξαγωγή της μελέτης αυτής χρησιμοποιήθηκαν ημερήσια δεδομένα των τιμών των μετοχών και των επιπέδων της

θερμοκρασίας από πέντε χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Εφαρμόζοντας τη μέθοδο GARCH ο Floros καταλήγει στο συμπέρασμα ότι για κάποιες από τις χώρες που μελέτησε (Αυστρία, Βέλγιο, Γαλλία) καταγράφεται αρνητική συσχέτιση μεταξύ των αποδόσεων των μετοχών και της θερμοκρασίας. Αυτό σημαίνει ότι όσο πιο χαμηλά είναι τα επίπεδα της θερμοκρασίας τόσο μεγαλύτερες είναι οι αποδόσεις των μετοχών και αντίστροφα. Αντίθετα, για τις περιπτώσεις της Ελλάδας και του Ηνωμένου Βασιλείου παρατηρείται θετική αλλά όχι σημαντική συσχέτιση μεταξύ των δύο εξεταζόμενων μεταβλητών.

Τέλος, σε έρευνα των Kang et al. το 2010 εξετάζεται η επίδραση των καιρικών φαινομένων στην ανθρώπινη ψυχολογία, στις αποφάσεις που λαμβάνουν και κατ' επέκταση στις αποδόσεις των μετοχών. Έχει ήδη καταγραφεί από προηγούμενες μελέτες ότι οι αλλαγές του καιρού εμποδίζουν τον επενδυτή από το να λαμβάνει ορθολογικές αποφάσεις με αποτέλεσμα αυτή η δυσλειτουργία που προκαλείται στην αγορά να έχει άμεση επίδραση στη μεταβλητότητα των αποδόσεων των μετοχών. Για τη διεξαγωγή της έρευνας χρησιμοποιήθηκαν τρεις μεταβλητές (θερμοκρασία, υγρασία, διάρκεια ηλιοφάνειας) και οι πληροφορίες που αξιοποιήθηκαν για τις αποδόσεις των μετοχών προέρχονται από το χρηματιστήριο της Σαγκάης. Όπως είναι γνωστό οι συναλλασσόμενοι του εκάστοτε χρηματιστηρίου δεν είναι απαραίτητο να διαμένουν στο ίδιο μέρος στο οποίο εδρεύει και το χρηματιστήριο. Για το λόγο αυτό στη συγκεκριμένη έρευνα οι συναλλασσόμενοι διαχωρίζονται σε δύο κατηγορίες σ' αυτούς που διαμένουν εντός των περιχώρων όπου βρίσκεται και το χρηματιστήριο και σ' αυτούς που πραγματοποιούν τις συναλλαγές τους από απόσταση. Με τον τρόπο αυτό ερευνάται η επίδραση των καιρικών φαινομένων στις δύο αυτές περιπτώσεις. Τα αποτελέσματα που προκύπτουν από τη μελέτη αυτή εμφανίζουν σημαντική συσχέτιση των καιρικών φαινομένων και των αποδόσεων των μετοχών στο Χρηματιστήριο της Σαγκάης δείχνοντας έτσι πως οι αποφάσεις των επενδυτών επηρεάζονται άμεσα από τις καιρικές μεταβλητές.

2.4.2.3 Φάσεις της σελήνης και αποδόσεις μετοχών

Στις μέχρι τώρα αναφερθείσες μελέτες που αναλύθηκαν εξετάστηκαν οι επιδράσεις των μετεωρολογικών μεταβλητών στην πορεία του Χρηματιστηρίου. Παράλληλα όμως έχουν δημοσιευθεί μια σειρά ερευνών για τη διεξαγωγή των οποίων χρησιμοποιήθηκαν μη μετεωρολογικές μεταβλητές οι οποίες έχουν ως στόχο τη διερεύνηση της ύπαρξης ή

μη συσχέτισης παραμέτρων όπως η διάρκεια της μέρας ή οι φάσεις της σελήνης με τις αποδόσεις των μετοχών.

Πιο συγκεκριμένα, το 2001 σε έρευνά τους οι Dichev & Janes προσπάθησαν να καταγράψουν την επίδραση του σεληνιακού κύκλου στις αποδόσεις των μετοχών. Η μελέτη αυτή λειτουργεί υποστηρικτικά σε προηγούμενες μέσω των οποίων έχει αποδειχθεί ότι οι αλλαγές στις φάσεις της σελήνης επηρεάζουν άμεσα την ανθρώπινη συμπεριφορά και κατ' επέκταση προκαλούν σύγχυση στις αποφάσεις που λαμβάνουν. Η έρευνά τους καταλήγει στο συμπέρασμα ότι κατά τις περιόδους νέας σελήνης σημειώνεται σημαντική άνοδος των αποδόσεων των μετοχών ενώ αντίθετα σε περιόδους πανσελήνου δεν καταγράφονται οι ίδιες αποδόσεις.

Στα ίδια πλαίσια της παραπάνω έρευνας κινήθηκαν και οι Yuan et al. (2006) όπου με έρευνά τους εξετάζουν τη σχέση μεταξύ των φάσεων της σελήνης και των αποδόσεων των μετοχών. Τα αποτελέσματα αυτής ταυτίζονται με αυτά της μελέτης των Dichev & Janes που αναλύθηκαν παραπάνω. Γίνεται όμως σαφές πως σε αυτή την περίπτωση η συσχέτιση η οποία εξετάζεται δεν συνδέει άμεσα τις οικονομικές δραστηριότητες με τις φάσεις της σελήνης αλλά αναδεικνύει τον ψυχολογικό παράγοντα ως ενδιάμεσο κρίκο για την ερμηνεία του φαινομένου. Οι αλλαγές της σελήνης επηρεάζουν την ψυχολογία του επενδυτή με αποτέλεσμα να διαφοροποιούνται οι στρατηγικές επενδυτικές του αποφάσεις που οδηγούν στη μεταβλητότητα των αποδόσεων των μετοχών.

Ακόμα όμως και σε πιο πρόσφατες μελέτες φαίνεται να εντοπίζονται παρόμοια αποτελέσματα. Σε έρευνα των Wang et al. (2010) επιχειρείται η διερεύνηση της συσχέτισης μεταξύ των φάσεων της σελήνης και της επενδυτικής συμπεριφοράς των ανθρώπων περιορίζοντας όμως το ερευνητικό τους πλαίσιο στη συναλλακτική δραστηριότητα του χρηματιστηρίου της Ταϊβάν. Τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν καλύπτουν τη χρονική περίοδο 1998-2008 και για τη διεξαγωγή της μελέτης εφαρμόστηκε η μέθοδος GARCH. Τα αποτελέσματα της έρευνας εμφανίζουν σημαντική επίδραση των φάσεων της σελήνης στη διάθεση και στον τρόπο σκέψης του ανθρώπου γεγονός που συμβάλλει σε σημαντικές μεταβολές των χρηματιστηριακών δεικτών.

Παράλληλα σε δική τους μελέτη οι Keef & Khaled (2011) χρησιμοποιούν ένα διαφορετικό μοντέλο επανεξέτασης των επιδράσεων της σελήνης στις ημερήσιες αποδόσεις 62 διεθνών χρηματιστηριακών δεικτών για την περίοδο 1998-2008. Στο μοντέλο αυτό ενσωματώνονται τρία ημερολογιακά φαινόμενα (το φαινόμενο της προηγούμενης ημέρας, το φαινόμενο της Δευτέρας και το φαινόμενο της αλλαγής του μήνα) καθώς επίσης λαμβάνεται υπόψη και το κατά κεφαλήν ακαθάριστο εγχώριο

προϊόν με το οποίο προσδοκείται να δοθεί εξήγηση στα διαφορετικά αποτελέσματα που εμφανίζονται μεταξύ των χωρών. Πιο συγκεκριμένα, ο βαθμός επίδρασης του φαινομένου της προηγούμενης ημέρας φαίνεται να είναι μεγαλύτερος για τις λιγότερο ανεπτυγμένες χώρες ενώ η νέα σελήνη φαίνεται να είναι ανεξάρτητη του μεγέθους του ΑΕΠ. Τέλος, δεν παρατηρείται κάποια επίδραση της πανσελήνου στη διαμόρφωση των αποδόσεων των μετοχών ενώ ταυτόχρονα εντοπίζεται ασθενής συσχέτιση των επιδράσεων της σελήνης με τα ημερολογιακά φαινόμενα που εξετάζονται. Θεωρώντας αδύνατο να συσχετιστούν οι επιδράσεις των φάσεων της σελήνης με την αναποτελεσματικότητα της αγοράς και την εικόνα των αποδόσεων των μετοχών εκτιμάται ως πιο καίρια η συσχέτιση των επιδράσεων των φάσεων της σελήνης με τη διάθεση των ανθρώπων η οποία κατ' επέκταση θα διαμορφώσει τις αποδόσεις του χρηματιστηριακού δείκτη.

2.4.3 Αμφισβήτηση της συσχέτισης “καιρικά φαινόμενα-ψυχολογία επενδυτή-αποδόσεις μετοχών”

Σε αντιδιαστολή όμως με τις παραπάνω μελέτες της ενότητας 2.4.2, οι Jacobsen & Marquering (2008) αποδεικνύουν ότι ενώ στις έρευνες αυτές εντοπίζεται σημαντική συσχέτιση μεταξύ των καιρικών φαινομένων και των αποδόσεων των μετοχών δεν θα πρέπει να βιαστούμε να βγάλουμε συμπεράσματα για την γενικότερη κίνηση της χρηματιστηριακής αγοράς. Παρότι στο σύνολο των ερευνών συμπεραίνεται ότι υπάρχει έντονη εποχικότητα στις αποδόσεις των μετοχών ταυτόχρονα όμως θεωρείται πιθανό το ενδεχόμενο η αιτία που προκαλεί τις διακυμάνσεις των τιμών των μετοχών να είναι τελείως διαφορετική από την επίδραση μεταβλητών όπως η θερμοκρασία και η εποχιακή συναισθηματική διαταραχή που περιλαμβάνονται στις μελέτες των Cao & Wei (2005) και Kamstra et al. (2000) αντίστοιχα.

Το 2008 οι Kamstra et al. έσπευσαν να σχολιάσουν τη μελέτη των Jacobsen & Marquering (2008) θέτοντας την υπό αμφισβήτηση για τα συμπεράσματα στα οποία κατέληξαν και το μοντέλο το οποίο χρησιμοποίησαν για την τεκμηρίωση των αποτελεσμάτων. Πιο αναλυτικά, οι Kamstra et al. εντοπίζουν πολλές ασάφειες στην προσπάθεια αναπαραγωγής του μοντέλου τους από τους J&M και ως προς τις χώρες από τις οποίες αντλούν τα δεδομένα τους θεωρώντας πως κάποιες από τις χώρες που χρησιμοποιούν είναι ακατάλληλες για να συμπεριληφθούν στο δείγμα λόγω υπερπληθωρισμού αλλά και ως προς τη συχνότητα των δεδομένων που

χρησιμοποιούν. Στο συγκεκριμένο μοντέλο χρησιμοποιούνται μηνιαία δεδομένα ενώ σύμφωνα με τους Kamstra et al.(2008) θα ήταν περισσότερο αξιόπιστο να συμπεριληφθούν δεδομένα ημερήσιας βάσης καθώς αναφερόμαστε σε ένα φαινόμενο που δεν αλλάζει μήνα με τον μήνα αλλά μέρα με τη μέρα και πολλά ακόμη που τελικά συντελούν στη διαμόρφωση μιας λανθασμένης κριτικής απέναντι στη μελέτη των Kamstra et al.(2000). Οι ίδιοι παραμένουν σταθεροί στα ευρήματα της μελέτης τους θεωρώντας ανυπόστατες τις παρατηρήσεις των J&M και υποστηρίζουν πως ουδέποτε εξέφρασαν την άποψη ότι το φαινόμενο SAD μπορεί να δώσει απαντήσεις σε όλα τα ανορθόδοξα της χρηματιστηριακής αγοράς δίνοντας έτσι το δικαίωμα αμφισβήτησης σε όσους βασίζονται τις απόψεις τους πάνω σε ορθώς τεκμηριωμένα επιχειρήματα.

Την απάντησή τους στην κριτική που δέχθηκαν έδωσαν οι Jacobsen & Marquering σε άρθρό τους στο επιστημονικό περιοδικό "Journal of Banking & Finance" το 2009 όπου αποσαφηνίζουν το σκοπό σύνταξης της μελέτης που δημοσιεύθηκε το 2000. Αναφέρουν πως δεν έθεσαν ποτέ σε δίλημμα την επίδραση της εποχιακής συναισθηματικής διαταραχής στις αποδόσεις των μετοχών αντιθέτως αναγνωρίζουν την ύπαρξη του φαινομένου αλλά παράλληλα πιστεύουν ότι δεν είναι η μόνη εξήγηση στις εποχιακές διακυμάνσεις των αποδόσεων των μετοχών. Θέλουν έτσι να επισημάνουν πως ερευνώντας ανάμεσα σε μια πληθώρα μεταβλητών που θα μπορούσαν να δικαιολογήσουν τη μεταβλητότητα των τιμών των μετοχών το φαινόμενο SAD δεν είναι πάντα η ιδανικότερη εξήγηση των εποχιακών διακυμάνσεων των αποδόσεων των μετοχών. Για το λόγο αυτό συνιστούν στους ερευνητές την ευελιξία τους στην ερμηνεία που αποδίδουν κάθε φορά στο φαινόμενο των εποχιακών διακυμάνσεων στις αποδόσεις των μετοχών και τον ενδελεχή έλεγχο στις αιτίες που το προκαλούν. Δε διστάζουν μάλιστα να ενισχύσουν την έρευνά τους με περισσότερα επιχειρήματα δίνοντας έτσι περισσότερες απαντήσεις στα όσα αμφισβητήθηκαν από τον Kamstra et al.(2008) με σκοπό την υποστήριξη των θέσεων που ανέπτυξαν στην έρευνά τους.

Ακολούθησαν μια σειρά άλλων μελετών αμφισβήτησης της συσχέτισης του φαινομένου της εποχιακής συναισθηματικής διαταραχής με τις εποχιακές διακυμάνσεις των αποδόσεων των μετοχών που περιγράφεται αναλυτικότερα στη μελέτη του Kamstra et al.(2000).

Αρχικά, οι Kelly & Meschke (2010) οι οποίοι επιχειρούν με την έρευνά τους να επανεξετάσουν την ύπαρξη του φαινομένου SAD στις αποδόσεις των μετοχών αναπαράγοντας τη μεθοδολογία που ακολούθησαν οι Kamstra et al.(2000) στη μελέτη τους. Τα αποτελέσματα στα οποία κατέληξαν καταδεικνύουν πρώτον ότι οι προβλέψεις των χρονοσειρών του μοντέλου του φαινομένου SAD που προκύπτουν από τις

θεμελιώδεις αρχές της ψυχολογίας σχετικά με τις υποθέσεις στις οποίες στηρίζεται η εποχιακή συναισθηματική διαταραχή δεν αντιστοιχούν στις εποχιακές διακυμάνσεις της κατάθλιψης που καταγράφηκαν στον γενικό πληθυσμό. Επιπλέον, διερευνώντας την υπόθεση ότι το φαινόμενο SAD έχει μεγαλύτερη επίδραση σε χρηματιστηριακές αγορές όπου η εποχιακή συναισθηματική διαταραχή καταλαμβάνει υψηλά ποσοστά σε επίπεδο πληθυσμού που βιώνει συμπτώματα της οι ερευνητές καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι δεν υπάρχει καμία συσχέτιση μεταξύ της διάδοσης του φαινομένου SAD στον πληθυσμό και των αποδόσεων των μετοχών. Τέλος, χρησιμοποιώντας μια ενιαία μεταβλητή για το φθινόπωρο και το χειμώνα οι δυο αυτές μεταβλητές αποκτούν στατιστική σημαντικότητα ενώ σε ένα ορθώς προσδιορισμένο υπόδειγμα δεν θα υπήρχε καμία. Αν για παράδειγμα οι αποδόσεις των μετοχών ήτανε υψηλότερες το χειμώνα αυτό θα σήμαινε ότι στον μέσο όρο τους θα βελτίωνε και τις αποδόσεις του φθινοπώρου ανεξάρτητα αν στην πραγματικότητα οι αποδόσεις ήτανε ίδιες και σε χαμηλά επίπεδα για την άνοιξη, το καλοκαίρι και το φθινόπωρο. Βασιζόμενοι σε όλα τα ανωτέρω επιχειρήματα οι Kelly & Meschke καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι δεν υπάρχει καμία σύνδεση του φαινομένου SAD και των αποδόσεων των μετοχών και με τον τρόπο αυτό αντικρούουν τα ευρήματα της μελέτης των Kamstra et al.(2000).

Την αμφισβήτηση των αποτελεσμάτων της μελέτης των Kamstra et al.(2000) παρουσίασε και ο Gerlach σε έρευνά του το 2010. Μέσα από αυτή παραθέτει αποδείξεις σύμφωνα με τις οποίες φαίνεται να μην υπάρχει καμία συσχέτιση μεταξύ των αλλαγών της ώρας ή του ποσοστού ηλιοφάνειας και των ασυνήθιστων αποδόσεων των μετοχών. Για την ενίσχυση του επιχειρηματός του τοποθετείται λέγοντας πως οι εποχιακές τάσεις των αποδόσεων των μετοχών οφείλονται κυρίως στην πληροφόρηση που λαμβάνουν οι επενδυτές για την κίνηση των χρηματιστηριακών αγορών.

Μια ακόμα έρευνα επιβεβαιώνει τα ευρήματα της μελέτης του Gerlach απορρίπτοντας έτσι τα όσα εντοπίζουν στη δική τους μελέτη οι Kamstra et al.(2000). Πιο συγκεκριμένα, πρόκειται για μια νέα έρευνα των Gregory-Allen, Jacobsen & Marquering (2010) συνέχεια αυτής που δημοσιεύθηκε το 2005 από τους Jacobsen & Marquering. Στόχος της είναι η αναίρεση των αποτελεσμάτων της μελέτης των Kamstra et al.(2000) παραθέτοντας μια σειρά νέων επιχειρημάτων. Για το λόγο αυτό διεύρυναν το δείγμα των χωρών προς διερεύνηση και επιπλέον το χρονικό διάστημα μελέτης των φαινομένων αποσκοπώντας στην εξασφάλιση μεγαλύτερης αξιοπιστίας στα αποτελέσματα της έρευνάς τους. Τα αποτελέσματα στα οποία καταλήγουν μέσω της μελέτης αυτής είναι ότι δεν εντοπίζουν κάποια συσχέτιση μεταξύ του φαινομένου DST και των αποδόσεων των μετοχών ενώ ταυτόχρονα απορρίπτουν την υπόθεση ότι η

οποιαδήποτε αλλαγή στις συνήθειες του επενδυτή μπορεί να επηρεάσει τη διάθεσή του με τέτοιο τρόπο ώστε να λειτουργούσε ανασταλτικά στη λήψη επενδυτικών αποφάσεων που εμπεριέχουν κάποιο ρίσκο κάτι που τελικά θα συντελούσε αρνητικά στις αποδόσεις των μετοχών.

2.4.4 “No Weather Effect”

Και ενώ η έως τώρα μελετηθείς βιβλιογραφία αποδεικνύει την ύπαρξη του αναφερόμενου “weather effect” στις αποδόσεις των μετοχών την τελευταία δεκαπενταετία δημοσιεύθηκαν μελέτες στις οποίες ανατρέπονται τα όσα γνωρίζαμε για τη συσχέτιση αυτή. Συγκεκριμένα, από τα αποτελέσματα των ερευνών αυτών δεν προκύπτει κάποια ένδειξη επίδρασης των καιρικών φαινομένων στις αποδόσεις των μετοχών ή ακόμα και αν υπάρχει είναι σίγουρα αμελητέα ώστε να απαιτείται περαιτέρω διερεύνηση.

Η πρώτη αναφορά γίνεται σε έρευνα του Trombley το 1997 στην οποία διαφοροποιώντας τον τρόπο με τον οποίο διεξήγαγε τη μελέτη του ο Saunders (1993) καταλήγει σε κάποια πολύ ενδιαφέροντα συμπεράσματα. Αναλυτικότερα, ο Trombley υποστηρίζει ότι δεν εντοπίζεται κάποια διαφορά στις αποδόσεις των μετοχών είτε επικρατούν φαινόμενα ηλιοφάνειας, είτε τα ποσοστά νεφοκάλυψης είναι σε υψηλά επίπεδα είτε τέλος, επικρατούν έντονες βροχοπτώσεις. Παρά το γεγονός ότι ο Trombley αντιτίθεται της απόψεως ότι η σχέση μεταξύ καιρικών φαινομένων και τιμών του χρηματιστηρίου αξιών είναι σαφής και ισχυρή όπως υποστηρίζει ο Saunders στην έρευνά του, ταυτόχρονα φαίνεται να εντοπίζει και ο ίδιος κάποια συσχέτιση μεταξύ έντονα νεφελωδών ημερών και τιμών του χρηματιστηρίου. Παρατηρείται λοιπόν, ότι για ποσοστό νεφοκάλυψης που αγγίζει και το 100% οι αποδόσεις των μετοχών είναι οι χαμηλότερες και άρα διαμορφώνεται μια αρνητική συσχέτιση μεταξύ των δύο μεταβλητών.

Στα ίδια συμπεράσματα καταλήγει και η έρευνα των Kramer & Runde (1997) οι οποίοι μελέτησαν τις επιδράσεις των καιρικών φαινομένων (υγρασία, ατμοσφαιρική πίεση, βροχοπτώσεις) στις τιμές των μετοχών του χρηματιστηρίου της Φρανκφούρτης. Η έρευνά τους στηρίζεται επίσης σ’ αυτή του Saunders (1993) ενώ τα αποτελέσματα αυτής φανερώνουν δύο συμπεράσματα. Πρώτον, ότι τα καιρικά φαινόμενα δεν φαίνεται να επηρεάζουν τις αποδόσεις των μετοχών και δεύτερον ότι οι διαφορούμενες αντιλήψεις που αποτυπώνονται στις έρευνες αναφορικά με το δίλλημα “weather effect” ή “no

weather effect” μπορεί να οφείλονται στις διαφορετικές στατιστικές μεθόδους που χρησιμοποιούνται αφήνοντας έτσι κάποιο περιθώριο λάθους στη δική τους έρευνα λαμβάνοντας υπόψη αυτή την εκδοχή.

Λίγα χρόνια αργότερα και σε έρευνά τους οι Pardo & Valor (2003) επιχείρησαν να διερευνήσουν το κατά πόσον τελικά τα καιρικά φαινόμενα επηρεάζουν τη διάθεση των επενδυτών και συνεπώς την επενδυτική τους δραστηριότητα η οποία αποτυπώνεται μέσω των δεικτών του χρηματιστηρίου στα πλαίσια της διερεύνησης της Ισπανικής αγοράς. Για τη διεξαγωγή της μελέτης χρησιμοποιήθηκαν δύο μεταβλητές (ώρες ηλιοφάνειας, επίπεδα υγρασίας) και εξετάστηκε η αλληλεπίδραση τους με τις τιμές κλεισίματος των μετοχών. Τα αποτελέσματα της έρευνας δεν αποτυπώνουν κάποια συσχέτιση μεταξύ των μεταβλητών συμπεραίνοντας έτσι πως οι τιμές των μετοχών δεν διαμορφώνονται βάσει των καιρικών συνθηκών.

Σε έρευνά τους οι Tufan & Hamarat το 2004 εξετάζουν το κατά πόσον οι ημέρες έντονης νεφοκάλυψης επηρεάζουν το χρηματιστήριο της Κωνσταντινούπολης και τις τιμές των μετοχών. Τα αποτελέσματα της μελέτης αποδεικνύουν ότι δεν υπάρχει κάποια συσχέτιση μεταξύ νεφοκάλυψης και αποδόσεων των μετοχών. Επιπλέον, από την έρευνα αυτή προκύπτει ότι οι επενδυτές που δεν ζουν στην Κωνσταντινούπολη αλλά διατηρούν συναλλαγματική δραστηριότητα με το χρηματιστήριο της Κωνσταντινούπολης δεν βασίζουν τις επενδυτικές τους στρατηγικές αποφάσεις στις καιρικές συνθήκες που επικρατούν στην πόλη. Καταλήγοντας συμπεραίνεται ότι οι καιρικές συνθήκες δεν επηρεάζουν την απόδοση των μετοχών και άρα την αποτελεσματικότητα της χρηματιστηριακής αγοράς και ότι η μόνη επιρροή που μπορεί να ασκηθεί στις στρατηγικές επενδυτικές αποφάσεις των επενδυτών προέρχεται από την πλευρά των επενδυτικών συμβούλων που εκπροσωπούν τις χρηματιστηριακές αγορές.

Το 2005 σε άρθρο των Goetzman & Zhu ενώ φαίνεται να εντοπίζουν σημαντική συσχέτιση μεταξύ των καιρικών συνθηκών που επικρατούν στην Νέα Υόρκη και των αποδόσεων των μετοχών δεν υποστηρίζουν την ίδια αντίληψη και για τις υπόλοιπες εξεταζόμενες πόλεις. Στις υπό εξέταση χρηματιστηριακές αγορές δεν παρουσιάζεται κάποια αλλαγή στη συναλλαγματική δραστηριότητα των επενδυτών κατά τη διάρκεια των νεφελωδών ημερών σε αντίθεση με τις ηλιόλουστες ημέρες. Τέλος, θεωρούν σημαντική τη διερεύνηση της ανθρώπινης συμπεριφοράς για την ερμηνεία των συναλλαγματικών δραστηριοτήτων των επενδυτών όπως επίσης και την στάση των επενδυτών απέναντι σε αποφάσεις που εμπεριέχουν υψηλά επίπεδα ανάληψης ρίσκου.

Τέλος, σε πιο πρόσφατη έρευνα των Fruhwirth & Sogner (2012) επιχειρείται η μελέτη της επίδρασης των καιρικών φαινομένων σε ένα ευρύ φάσμα χρηματοοικονομικών εργαλείων της χρηματιστηριακής αγοράς. Τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν αφορούσαν τη χρονική περίοδο 2002-2006 και περιελάμβαναν ημερήσιες τιμές της χρηματιστηριακής αγοράς των ΗΠΑ. Για την εξαγωγή των αποτελεσμάτων μια σειρά διεργασιών πραγματοποιήθηκαν στα υπό εξέταση δεδομένα με σκοπό την ακριβέστερη απεικόνιση των πραγματικών διαστάσεων των τιμών των μεταβλητών που χρησιμοποιήθηκαν. Στα αποτελέσματα που προέκυψαν από αυτή τη διεργασία δεν εντοπίζεται κάποια συσχέτιση μεταξύ καιρικών συνθηκών και των υπό εξέταση χρηματιστηριακών μέσων απεικόνισης της αγοράς.

2.4.5 Η παράμετρος της Οικονομικής Κρίσης

Κλείνοντας τη βιβλιογραφική ανασκόπηση παρουσιάζονται δυο σχετικά πρόσφατες έρευνες, στις οποίες εισάγεται η έννοια της οικονομικής κρίσης στη μελέτη της συσχέτισης των καιρικών φαινομένων με τις αποδόσεις των μετοχών. Η παράμετρος αυτή αναμένεται να επηρεάσει και τα αποτελέσματα της παρούσας εργασίας καθώς το χρονικό διάστημα που εξετάζεται (1/1/2005 έως 31/12/2011) συμπεριλαμβάνει και τον παράγοντα της οικονομικής κρίσης που πλήττει τη χώρα.

Το 2009 λοιπόν σε έρευνά τους οι Yoon & Kang διερευνούν την ύπαρξη ή μη συσχέτισης μεταξύ τριών καιρικών μεταβλητών (θερμοκρασία, υγρασία, νεφοκάλυψη) και των αποδόσεων των μετοχών της Κορεάτικης χρηματιστηριακής αγοράς ενώ για πρώτη φορά εισάγεται σε μελέτη η έννοια της οικονομικής κρίσης και εξετάζεται το κατά πόσον αυτή μπορεί να αποδυναμώσει τη σημαντικότητα της επίδρασης του καιρού στις τιμές των μετοχών. Τα αποτελέσματα της έρευνας αποκαλύπτουν ότι στο σύνολο του διαστήματος όπου εξετάζεται οι ακραίες επικρατούσες θερμοκρασίες μπορούν να επηρεάσουν τις τιμές των μετοχών ενώ τα υψηλά επίπεδα σχετικής υγρασίας και τα υψηλά ποσοστά νεφοκάλυψης δεν φαίνεται να ασκούν κάποια επίδραση στις αποδόσεις των μετοχών. Η ανάλυση όμως δεν σταματά σ' αυτό το σημείο καθώς η περίοδος που εξετάζεται χωρίστηκε και σε υποπεριόδους όπου η μια αφορά το διάστημα προ κρίσης και η άλλη το διάστημα μετά την κρίση. Για το διάστημα πριν την κρίση δεν εντοπίζεται κάποια επίδραση της μεταβλητής της νεφοκάλυψης με τις αποδόσεις των μετοχών σε αντίθεση με τις καιρικές μεταβλητές της θερμοκρασίας και της σχετικής υγρασίας που όπως φαίνεται εντοπίζεται σημαντική συσχέτιση με τις τιμές

των μετοχών. Τέλος, για το διάστημα μετά από την οικονομική κρίση καμία από τις εξεταζόμενες μεταβλητές δεν παρουσιάζει κάποια συσχέτιση με τις αποδόσεις των μετοχών. Το γεγονός ότι δεν εντοπίζεται κάποια συσχέτιση μεταξύ των δυο υπό εξέταση μεταβλητών οφείλεται σε δυο παράγοντες. Πρώτον, η απελευθέρωση της αγοράς και η πλήρης κατάργηση των περιορισμών για την πραγματοποίηση επενδύσεων ενθάρρυνε πολλούς ξένους επενδυτές να συμμετάσχουν στην αγορά. Επειδή μάλιστα οι εγχώριες καιρικές συνθήκες δεν επηρεάζουν τη λήψη αποφάσεων των ξένων επενδυτών είναι λογικό η αγορά να γίνεται πιο αποτελεσματική. Τέλος, η δυνατότητα που δίνεται στους συναλλασσόμενους να χρησιμοποιούν τα ηλεκτρονικά συστήματα για τις συναλλαγές τους, τους κρατάει μακριά από οποιαδήποτε επιρροή των τοπικών καιρικών συνθηκών στη λήψη των επενδυτικών αποφάσεων τους.

Παράλληλα, το 2011 οι Lee & Wang επιχειρούν με έρευνά τους να διερευνήσουν την ύπαρξη ή μη συσχέτισης μεταξύ των ωρών ηλιοφάνειας και των αποδόσεων των μετοχών του χρηματιστηρίου της Ταϊβάν για το διάστημα 1986-2007. Το διάστημα αυτό χωρίζεται σε δυο υποπεριόδους (1986-1996 και 1997-2007). Σκοπός του διαχωρισμού αυτού είναι να αναδείξει το ποσοστό επίδρασης του επιπέδου νεφοκάλυψης στις αποδόσεις των μετοχών πριν και μετά την Ασιατική οικονομική κρίση. Παρατηρούμε ότι και σ' αυτή τη μελέτη η παράμετρος της οικονομικής κρίσης λαμβάνεται υπόψη για τη διαμόρφωση των τελικών συμπερασμάτων. Αυτό που φαίνεται να διαφοροποιεί αυτή τη μελέτη από όσες έχουν ήδη προηγηθεί είναι το ότι λειτουργεί συμπληρωματικά και όχι ανεξάρτητα της υπάρχουσας βιβλιογραφίας θέλοντας με αυτόν τον τρόπο να καλύψει ελλείψεις, παραλείψεις ακόμα και αδυναμίες που έχουν εντοπισθεί κατά το παρελθόν. Ο λόγος για τον οποίο επιλέχθηκε η μεταβλητή του επιπέδου νεφοκάλυψης για την αντιδιαστολή της με τις αποδόσεις των μετοχών οφείλεται στο γεγονός ότι πρόκειται για μια μετρήσιμη μεταβλητή που θα διευκολύνει την εξαγωγή αποτελεσμάτων ενώ ταυτόχρονα η μεταβλητή αυτή συνδέεται άρρηκτα με τις ώρες ηλιοφάνειας (χαμηλά επίπεδα νεφοκάλυψης – μεγαλύτερα επίπεδα ηλιοφάνειας). Τα αποτελέσματα της έρευνας αποδεικνύουν την ύπαρξη αρνητικής συσχέτισης μεταξύ των δυο υπό εξέταση μεταβλητών ιδιαίτερα κατά τις περιόδους όπου καταγράφονται τα χαμηλότερα ποσοστά νεφοκάλυψης. Επιπλέον, από τα εξαγόμενα αποτελέσματα της μελέτης συμπεραίνεται πως κατά το διάστημα της πρώτης υποπεριόδου οι ασκούμενες πιέσεις από εξωτερικές χρηματιστηριακές αγορές φαίνεται να υπερκαλύπτουν την επίδραση του φαινομένου της ηλιοφάνειας κάτι όμως που αναιρείται κατά το διάστημα της δεύτερης υποπεριόδου όπου και εντοπίζεται αρνητική επίδραση του επιπέδου νεφοκάλυψης στις αποδόσεις των μετοχών του χρηματιστηρίου της Ταϊβάν. Αυτό που προκύπτει ως συμπέρασμα από τις παραπάνω διαπιστώσεις είναι ότι η επίδραση του φαινομένου της ηλιοφάνειας

αποτυπώνεται διαφορετικά ανάλογα με την υποπερίοδο όπου εξετάζουμε, τους χρηματιστηριακούς κλάδους των επιχειρήσεων που αναλύουμε αλλά και την χρηματιστηριακή αγορά που θέτουμε προς διερεύνηση.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

Πίνακας 2.1 : Προγενέστερες μελέτες για τη διερεύνηση της ύπαρξης ή μη συσχέτισης μεταξύ καιρικών μεταβλητών και αποδόσεων των μετοχών

Πηγή: Συγγραφέας

Author(s)	Stock Exchange, Frequency, Time Period	Weather / Environmental Variable	Relationship with	Methodology	Was a Relationship found ?
Saunders (1993)	NYSE, Daily, 1927-1989	Cloud Cover	Stock Market Returns	Bin Tests Linear Regression (OLS)	Yes
Kramer & Runde (1997)	Frankfurt, Daily 1960-1990	Cloud Cover, Humidity, Rainfall, Atmospheric Pressure	Stock Market Returns	Statistical tests of significance	No
Kamstra et. al. (2000)	US, Canada, UK, DAX, Daily, 1928-1998	DST	Stock Market Returns	Mean of Daily Raw Returns	Yes
Dichev & Janes (2001)	25 Int. SE, Daily, 1896-1999	Lunar Phases	Stock Market Returns, Standard Deviation of Stock Returns, Volume	Mean of Daily Raw Returns	Yes
Hirshleifer & Shumway (2003)	26 Int. SE, Daily, 1982-1997	Cloud Cover	Stock Market Returns	Linear Regression (OLS) Probit Models Pooled regressions PCSE model	Yes
Kamstra et. al. (2003)	10 Int. SE, Daily, 1928-2000	SAD, Cloud Cover, Precipitation, Temperature	Stock Market Returns	Linear Regression (OLS) Maximum-Likelihood Model GARCH	Yes
Kliger & Levy (2003)	CBOE, Daily, 1987-1995	Cloud Cover, Precipitation	Individuals' subjunctive evaluation of future event probabilities	Linear Equations	Yes

Author(s)	Stock Exchange, Frequency, Time Period	Weather / Environmental Variable	Relationship with	Methodology	Was a Relationship found ?
Pardo & Valor (2003)	Spain, Daily, 1981-2000	Cloud Cover, Humidity	Stock Market Returns	Linear regressions (OLS)	No
Tufan & Hamarat (2004)	Turkey, Daily, 1987-2002	Cloud Cover	Stock Market Returns	Linear regressions (OLS)	No
Cao and Wei (2005)	8 Int. SE, Daily, 1962-2001	Temperature	Stock Market Returns	Bin Tests, Linear Regression (OLS), Seemingly Unrelated (SUR)	Yes
Garrett et. al. (2005)	6 Int. SE, Daily and Monthly	SAD	Stock Market Returns	Conditional version of CAPM, Linear Regression (OLS), EGARCH	Yes
Goetzmann and Zhu (2005)	Individual Investor Accounts in 6 US cities, 1991-1996	Cloud Cover	Stock Returns Buy-Sell Imbalance Trading Volume	Linear Regression (OLS)	No
Keef & Roush (2005)	New Zealand, Daily, 1980-2002	Cloud Cover, Wind, Temperature	Stock Market Returns, Bank Bills, Government bonds	Linear Regression with Repeated Measure Design	Yes
Yuan et. al. (2006)	48 Int. SE Indices Daily, 1973-2001	Lunar Cycles	Stock Returns	Average Returns, Sinusoidal	Yes
Chang et. al. (2008)	NYSE, Intraday, 1994-2004	Cloud Cover	Returns, Volume, Bid-Ask Spread, Quoted Depth, Return Volatility, Order Imbalance	Linear Regression	Yes

Author(s)	Stock Exchange, Frequency, Time Period	Weather / Environmental Variable	Relationship with	Methodology	Was a Relationship found ?
Dowling & Lucey (2008)	37 Int. SE indices 21 MSCI Small-Cap indices, Daily, 1994-2004	SAD, Wind, Temperature, Precipitation, Lunar Phases, Geomagnetic Storms	Stock Market Returns, Stock Market Returns Volatility	Different GARCH specifications for each equity index	Yes
Floros (2008)	5 European SE, Daily, 1995-2005	Temperature	Stock Market Returns	GARCH	Yes
Jacobsen & Marquering (2008)	48 Int. SE Indices	SAD, Temperature, Seasons, Hemisphere	Stock Market Returns	Linear Regression, Orthogonal & non-nested tests, GARCH, GMM	No
Kaplansky & Levy (2009)	CBOE, Daily, 1990-2007	SAD, Daylight Hours, Temperature	Perceived Risk	Linear Regressions (OLS)	Yes
Yoon & Kang (2009)	Korea, Daily, 1990-2006	Temperature, Humidity, Cloud Cover	Stock Market Returns, Stock Market Returns Volatility	Linear AR, GJR-GARCH (1, 1)	No
Gerlach (2010)	4 Int. SE, Daily, 1967-1997	DST, SAD	Stock Market Returns	Linear Regression	No
Gregory-Allen & Jacobsen (2010)	22 Int. SE, Daily	DST	Stock Market Returns	Linear Regressions, ARCH, GARCH	No
Kang et. al. (2010)	Shanghai, Daily, 1996-2007	Temperature, Humidity, Cloud Cover	Stock Market Returns, Stock Market Returns Volatility	Linear Regression GARCH (1, 1)	Yes
Kelly & Meschke (2010)	47 Int. SE Indices, Daily	SAD, Temperature, Cloud Cover, Precipitation	Stock Market Returns	Linear Regression	No
Symeonidis et. al. (2010)	26 Int. SE indices	Temperature, Precipitation, Cloud Cover,	Historical Volatility, Implied	GJR-GARCH (1, 1) Volatility	Yes

Author(s)	Stock Exchange, Frequency, Time Period	Weather / Environmental Variable	Relationship with	Methodology	Was a Relationship found ?
		SAD	Volatility, Realized Volatility	indices – linear regression High frequency S&P500 – linear regression	
Wang et. al. (2010)	Taiwan, Daily, 1998-2008	Lunar Cycles	Stock Market Returns, Stock Market Returns Volatility	GJR-GARCH (1,1)	Yes
Akhtari (2011)	NYSE, Daily, 1948-2010	Cloud Cover	Stock Market Returns	Linear Regression	Yes
Keef & Khaled (2011)	62 Int. SE Indices, 1988-2008	Lunar Cycles	Stock Market Returns	Linear Regression, EGLS method, Panel Fixed Effects Model	Yes
Lee & Wang (2011)	Taiwan SE, Daily, 1986-2007	Cloud Cover	Stock Market Returns	GARCH (1,1), GJR-GARCH (1,1)	Yes
Fruhirth & Sogner (2012)	US market, Daily, 2002-2006	Cloud Cover, Hourly Visibility, Precipitation, Temperature, Humidity, Barometric Pressure, Windspeed	Risk Free Rates, Corporate Bond Spreads, Stock Prices, Stock Market Indexes, Volatility Indexes	Linear Regression, Hausman Test, Axed Effects Model	No

Στον παραπάνω πίνακα βρίσκονται συγκεντρωμένες όλες οι μελέτες που χρησιμοποιήθηκαν στη βιβλιογραφική ανασκόπηση για τη διερεύνηση της ύπαρξης ή μη συσχέτισης μεταξύ των καιρικών φαινομένων και των αποδόσεων των μετοχών. Όπως διαπιστώνεται, στην πλειοψηφία τους οι έρευνες οι οποίες εξετάζονται εμφανίζουν κάποιου είδους συσχέτιση μεταξύ των δυο εξεταζόμενων μεταβλητών. Δεν μπορούμε να παραβλέψουμε όμως και το γεγονός ότι ένας σημαντικός αριθμός ερευνών αποδεικνύει την αδυναμία συσχέτισης των μεταβλητών αυτών. Για το λόγο αυτό, η περαιτέρω διερεύνηση της επίδρασης που ασκούν τα καιρικά φαινόμενα στις αποδόσεις των μετοχών από διαφορετικές σκοπιές και από πιο ανανεωμένες πηγές πληροφοριών αποτελεί σημαντικό παράγοντα στον εμπλουτισμό της υπάρχουσας βιβλιογραφίας προκειμένου να καταγραφούν όσο το δυνατόν περισσότερες θέσεις γύρω από ένα θέμα που εδώ και δεκαετίες φαίνεται να απασχολεί την ερευνητική κοινότητα. Στα παρακάτω κεφάλαια θα επιχειρήσουμε να διατυπώσουμε με τη βοήθεια διαφορετικών μέσων διερεύνησης τη δική μας εκδοχή σχετικά με την ύπαρξη ή μη συσχέτισης μεταξύ των δυο υπό εξέταση μεταβλητών.

Κεφάλαιο 3

Μεθοδολογία

Σκοπός της εργασίας αυτής είναι η διερεύνηση της επίδρασης των καιρικών φαινομένων στις αποδόσεις του Χρηματιστηρίου. Συνδετικός κρίκος μεταξύ της επιρροής του καιρού και των αποδόσεων του Χρηματιστηρίου αποτελεί η ψυχολογία των επενδυτών, καθώς όπως είδαμε από το προηγούμενο κεφάλαιο της βιβλιογραφικής ανασκόπησης έχει εντοπιστεί συσχέτιση μεταξύ καιρικών συνθηκών – ψυχολογίας επενδυτών και κατ' επέκταση χρηματιστηριακών αποδόσεων.

Το κεφάλαιο αυτό περιλαμβάνει την περιγραφή των δεδομένων που θα χρησιμοποιηθούν στην παρούσα έρευνα για τη μελέτη των παραπάνω φαινομένων καθώς και την περιγραφή της μεθοδολογίας που ακολουθήθηκε για την εξαγωγή των συμπερασμάτων.

3.1 Δεδομένα της Εμπειρικής Έρευνας

3.1.1 Δείκτης FTSE/ASE Large Cap (FTASE)

Για την απεικόνιση της αγοραστικής δραστηριότητας των επενδυτών συλλέχθηκαν από τη βάση δεδομένων Bloomberg οι ημερήσιες τιμές κλεισίματος του δείκτη με τις μετοχές που εμφανίζουν τη μεγαλύτερη ρευστότητα στο Χρηματιστήριο Αξιών Αθηνών, του FTSE/ASE Large Cap⁷, για το διάστημα από 1/1/2005 έως 31/12/2011.

Με βάση τις τιμές αυτές υπολογίσθηκε η ημερήσια απόδοση του χρηματιστηρίου βασισόμενη στον ακόλουθο τύπο:

$$R_t = 100 * (\ln \frac{P_t}{P_{t-1}})$$

⁷ Ο δείκτης FTSE/ASE Large Cap είναι ο δείκτης υψηλής κεφαλαιοποίησης, ο οποίος περιλαμβάνει τις 25 μεγαλύτερες εταιρείες blue chip της κατηγορίας Μεγάλης Κεφαλαιοποίησης του Χρηματιστηρίου Αθηνών.

Όπου:

R_t : Λογαριθμική απόδοση του FTASE την ημέρα t

P_t : τιμή κλεισίματος του FTASE την ημέρα t

P_{t-1} : τιμή κλεισίματος του FTASE την προηγούμενη ημέρα (t-1)

Οι συνεχείς σύνθετες αποδόσεις, γνωστές και ως λογαριθμικές αποδόσεις (log returns) χρησιμοποιούνται κατά κόρον στις ακαδημαϊκές έρευνες έναντι των απλών αριθμητικών αποδόσεων για χρηματιστηριακούς δείκτες και αξιόγραφα εξαιτίας της απλότητας της εφαρμογής τους σε πολύ-περιοδικά διαστήματα. Η log απόδοση για k χρονικές περιόδους προκύπτει απλά από το άθροισμα των k επιμέρους log αποδόσεων (αντί για το γινόμενό τους, όπως ισχύει στην περίπτωση των απλών αριθμητικών αποδόσεων). Δηλαδή η αύξηση ενός χρεογράφου τη μια μέρα κατά λογαριθμική απόδοση 0.05 και την επομένη κατά 0.04 δίνει συνολική απόδοση 0.09, κάτι που δεν ισχύει με τη μέθοδο των απλών αριθμητικών αποδόσεων.

3.1.2 Καιρικά Δεδομένα

Όπως προέκυψε από τη βιβλιογραφική ανασκόπηση μια πληθώρα μετεωρολογικών μεταβλητών έχουν χρησιμοποιηθεί για να απεικονίσουν τις καιρικές συνθήκες. Η πιο συνήθης μεταβλητή της οποίας η επίδραση έχει μελετηθεί είναι αυτή της θερμοκρασίας (Kamstra ,2003, Cao & Wei, 2004, Keef & Roush, 2005, Dowling & Lucey,2008, Floros, 2008, Jacobsen & Marquering, 2008) και για το λόγο αυτό θα αποτελέσει και στην έρευνα μας μια από τις μεταβλητές που θα εξεταστούν σε συνάρτηση με τις αποδόσεις του χρηματιστηριακού δείκτη FTASE. Μια επιπρόσθετη μεταβλητή η οποία θα συμπεριληφθεί στη μελέτη μας και έχει εξετασθεί και σε προηγούμενες έρευνες είναι αυτή της ατμοσφαιρικής πίεσης (Kramer & Runde ,1997, Fruhwirth & Sogner ,2012). Εκτός της θερμοκρασίας και της ατμοσφαιρικής πίεσης σημαντικά ευρήματα έχουν προκύψει από προγενέστερες μελέτες σε σχέση με τα επίπεδα σχετικής υγρασίας και τις ώρες νεφοκάλυψης (ηλιοφάνειας), δυο καιρικές μεταβλητές που όπως έχει αποδειχθεί επηρεάζουν την ανθρώπινη συμπεριφορά (Kramer & Runde, 1997, Yoon & Kang, 2009, Kang,2010, μεταξύ άλλων). Με γνώμονα αυτό το αποτέλεσμα θα μπορούσε κατ' επέκταση να μελετηθεί η επίδραση αυτών και στη διάθεση των

επενδυτών. Σύμφωνα με τα επίσημα στοιχεία της Ε.Μ.Υ⁸ ως προς την κλιματολογία της Ελλάδας : “ Το κλίμα της Ελλάδας είναι τυπικά μεσογειακό: ήπιοι και υγροί χειμώνες, σχετικά θερμά και ξηρά καλοκαίρια και, γενικά, μακρές περίοδοι ηλιοφάνειας. Οι βροχές στη χώρα μας ακόμη και τη χειμερινή περίοδο δεν διαρκούν για πολλές ημέρες και ο ουρανός της Ελλάδας δεν μένει συννεφιασμένος για αρκετές συνεχόμενες ημέρες, όπως συμβαίνει σε άλλες περιοχές της γης και χαρακτηρίζεται ως αίθριος κατά την μεγαλύτερη διάρκεια του έτους ”. Συνεπώς, για την παρούσα έρευνα λόγω της ιδιομορφίας του κλίματος της Ελλάδας (καιρός αίθριος χωρίς σημαντικές περιόδους νεφοκάλυψης) προσθέτουμε στις υπό εξέταση καιρικές μεταβλητές αυτήν της σχετικής υγρασίας και όχι της νεφοκάλυψης.

Συμπερασματικά, οι καιρικές μεταβλητές που έχουμε επιλέξει να συμπεριλάβουμε στο δείγμα μας, είναι οι ακόλουθες: **θερμοκρασία, σχετική υγρασία και ατμοσφαιρική πίεση (MSL)**⁹.

Λόγω της πολυπλοκότητας των αλληλεπιδράσεων μεταξύ κοινωνικών, οικονομικών, πολιτικών μεταβλητών και μετεωρολογικών φαινομένων οι επιπτώσεις στις μεταβλητές αυτές δεν είναι εύκολο να εκτιμηθούν αν δεν υπάρχουν μετρήσιμοι δείκτες που να αποδεικνύουν την εξάρτηση των τιμών των μεταβλητών από τις καιρικές αλλαγές. Οι δείκτες αυτοί δεν μεταφέρουν προφανώς όλη την απαιτούμενη πληροφορία, αλλά μπορούν να θεωρηθούν ως σαφείς ενδείξεις για την κατεύθυνση και το βαθμό μεταβολής των αναφερθέντων μεταβλητών. Στην παρούσα εργασία θα επιχειρήσουμε να εξετάσουμε την αλληλεπίδραση μεταξύ μιας μετρήσιμης οικονομικής μεταβλητής όπως είναι οι αποδόσεις του χρηματιστηριακού δείκτη FTASE και τριών καιρικών μεταβλητών επίσης μετρήσιμων μέσω των ημερήσιων τιμών τους όπως αυτές καταγράφονται.

Η άντληση των μετεωρολογικών στοιχείων έγινε από τη βάση δεδομένων της Εθνικής Μετεωρολογικής Υπηρεσίας (Ε.Μ.Υ), και συλλέχθηκαν από το σταθμό του Ελληνικού. Η επιλογή του συγκεκριμένου σταθμού έγινε με γνώμονα την τοποθεσία στην οποία είναι εγκατεστημένος καθώς βρίσκεται σε σχετικά κοντινή χιλιομετρικά απόσταση από

⁸ <http://www.hnms.gr/hnms/greek/climatology/climatology>

⁹ Mean sea level pressure (MSLP) είναι η ατμοσφαιρική πίεση σε επίπεδο θαλάσσης. Αποτελεί έναν μετασχηματισμό της υψηλής και χαμηλής ατμοσφαιρικής πίεσης ο οποίος δεν εξαρτάται από τη γεωγραφική τοποθεσία και μας δίνει έναν δείκτη απόλυτης τιμής της ατμοσφαιρικής πίεσης και όχι βαρομετρικής. Είναι πιο χρήσιμο για τη διεξαγωγή μελετών καθώς και απεικόνισης σε καιρικούς χάρτες.

το κέντρο της Αθήνας όπου αποτελεί και το επίκεντρο των οικονομικών δραστηριοτήτων και αν και παράκτιος σταθμός προσομοιώνει πιο αποτελεσματικά τις επικρατούσες καιρικές συνθήκες της ευρύτερης περιοχής σε σχέση με άλλους σταθμούς του Νομού Αττικής.

Τα πρωτογενή μετεωρολογικά δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν αφορούν μια χρονική περίοδο επτά ετών, διάστημα το οποίο καλύπτει ένα ευρύ φάσμα μεταβολών των καιρικών συνθηκών γεγονός που αποκλείει την πιθανότητα σφάλματος στην εξαγωγή αποτελεσμάτων σχετικά με την ύπαρξη ή μη συσχέτισης των καιρικών φαινομένων με τις αποδόσεις του χρηματιστηριακού δείκτη FTASE.

Η πρωτότυπη μορφή των μετεωρολογικών δεδομένων που συλλέχθηκαν περιελάμβανε τρίωρες τιμές των μεταβλητών θερμοκρασία, σχετική υγρασία και ατμοσφαιρική πίεση. Για τα δεδομένα αυτά υπολογίστηκε η μέση ημερήσια τιμή κάθε μεταβλητής ενώ από αυτές αποκλείστηκαν οι τιμές των Σαββατοκύριακων και των αργιών ώστε να μπορούν να συσχετισθούν με τις ημέρες λειτουργίας του Χρηματιστηρίου. Πιο συγκεκριμένα, για τον μετασχηματισμό των δεδομένων ακολουθώντας τις υποδείξεις της Εθνικής Μετεωρολογικής Υπηρεσίας πραγματοποιήθηκαν οι παρακάτω υπολογισμοί:

Για τη μέση ημερήσια θερμοκρασία υπολογίσθηκε:

Το άθροισμα των τιμών των ωρών 06, 12 συν το διπλάσιο της τιμής 18 διαιρούμενο δια 4.

Μέση ημερήσια Θερμοκρασία= $(T_{06} + T_{12} + 2 * T_{18})/4$

Για τη μέση ημερήσια Σχετική Υγρασία υπολογίσθηκε:

Το άθροισμα των τιμών των ωρών 06, 12 και 18 διαιρούμενο δια 3

Μέση ημερήσια Σχετική Υγρασία= $(T_{06}+T_{12}+T_{18})/3$

Για τη μέση ημερήσια Ατμοσφαιρική Πίεση υπολογίσθηκε:

Το άθροισμα όλων των τρίωρων τιμών της Ατμοσφαιρικής Πίεσης για τη συγκεκριμένη ημέρα και διαιρούμενο με το πλήθος αυτών.

Μέση ημερήσια Ατμοσφαιρική Πίεση= $(T_{00}+T_{03}+T_{06}+T_{09}+T_{12}+T_{15}+T_{18}+T_{21})/8$

3.2 Δομή της Εμπειρικής Έρευνας

Η διεξαγωγή της έρευνας θα γίνει σε δυο στάδια. Στο πρώτο στάδιο θα εξετάσουμε τη συσχέτιση των υπό εξέταση μεταβλητών (Correlation Analysis) ενώ στο δεύτερο θα εξετάσουμε τη σχέση-αιτιότητα τους μέσω των γραμμικών μοντέλων παλινδρόμησης (Regression Analysis):

A) Correlation Analysis

Στο πρώτο στάδιο επιχειρείται με τη χρήση της μεθόδου Correlation Analysis και τη βοήθεια του στατιστικού υπολογιστικού προγράμματος Eviews 7 και του αντίστοιχου προγράμματος του Microsoft Office-Excel να διερευνηθεί η συσχέτιση μεταξύ των καιρικών φαινομένων και των αποδόσεων του χρηματιστηριακού δείκτη FTASE. Η προσέγγιση αυτή ακολουθήθηκε ως πρωταρχικό στάδιο και από τους Hirshleifer & Shumway (2003) όπου παρουσίασαν σε Correlation Matrix τους συντελεστές συσχέτισης της υπό εξέταση καιρικής μεταβλητής με τις χρηματιστηριακές αποδόσεις διεθνών δεικτών.

Πριν προχωρήσουμε στον υπολογισμό των συσχετίσεων κρίνεται σκόπιμο να πραγματοποιήσουμε τον έλεγχο κανονικότητας Bera & Jarque στις μεταβλητές μας (ο οποίος περιγράφεται στην ενότητα 3.4.3 - Έλεγχος Υποθέσεων Πολλαπλού Γραμμικού Υποδείγματος), για να εξετάσουμε αν οι μεταβλητές μας ακολουθούν ή όχι την κανονική κατανομή. Ο λόγος για τον οποίο γίνεται αυτός ο έλεγχος είναι για να κρίνουμε ποιος τρόπος υπολογισμού της συσχέτισης (παραμετρικός ή μη παραμετρικός) είναι κατάλληλος.

Αν οι εμπλεκόμενες μεταβλητές ακολουθούν περίπου την κανονική κατανομή, ακολουθείται η παραμετρική μέθοδος και υπολογίζεται ο συντελεστής συσχέτισης Pearson. Ο τύπος αυτός συχνά αποδίδει καλά ακόμα κι όταν η υπόθεση της κανονικότητας δεν ικανοποιείται ή όταν μία από τις μεταβλητές δεν είναι συνεχής.

Αν οι εμπλεκόμενες μεταβλητές δεν ακολουθούν την κανονική κατανομή, κάτι που ισχύει στην περίπτωση μας (Πινάκας 4.1 – Περιγραφικά Στατιστικά, Κεφάλαιο 4) τότε ακολουθείται η μη παραμετρική μέθοδος και υπολογίζεται ο συντελεστής συσχέτισης Spearman.

Οι πίνακες που θα ακολουθήσουν στο τέταρτο κεφάλαιο, προέκυψαν μ' αυτή τη μέθοδο στατιστικής ανάλυσης και περιλαμβάνουν τις τιμές συσχέτισης καθώς και το p-value για επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=5\%$.

Όπως και με τις περισσότερες στατιστικές διαδικασίες η σημαντικότητα (ή p-value) υπολογίζεται για να καθορίσει την πιθανότητα μια συγκεκριμένη συσχέτιση να έχει προκύψει τυχαία. Μια τιμή σημαντικότητας μικρότερη από 0,05 ($p<0,05$) σημαίνει ότι υπάρχει πιθανότητα μικρότερη από 5% αυτή η σχέση να πρόεκυψε τυχαία. Το μέτρο σημαντικότητας που θα χρησιμοποιήσουμε είναι το διμερές (2-tailed) καθώς είναι πιο κατάλληλο για τον υπολογισμό συσχετίσεων για τις οποίες δεν γνωρίζουμε εκ των προτέρων την κατεύθυνση των συσχετίσεων (θετικές ή αρνητικές).

B) Regression Analysis

Επειδή όμως στο πρώτο στάδιο της ανάλυσης μπορούμε μόνο να εντοπίσουμε δείγματα συσχέτισης μεταξύ των καιρικών φαινομένων και των αποδόσεων των μετοχών χωρίς να έχουμε τη δυνατότητα να περιγράψουμε σχέσεις αιτιότητας και εξάρτησης, θα πραγματοποιήσουμε και μια ακόμη μορφή ανάλυσης των δεδομένων αυτή τη φορά με τη βοήθεια των γραμμικών παλινδρομήσεων όπως διεξάγεται από το σύνολο των ερευνητών για την εξαγωγή ασφαλέστερων συμπερασμάτων.

Έχοντας πρώτα υπολογίσει με τη διαδικασία που περιγράφηκε στην ενότητα 3.1.2 τις βασικές ημερήσιες τιμές για κάθε καιρική μεταβλητή, ακολουθούμε στη συνέχεια τη διαδικασία μετασχηματισμού των μετεωρολογικών δεδομένων που περιγράφεται στο άρθρο των Hirshleifer and Shumway (2003) ώστε οι τιμές των μεταβλητών που θα προκύψουν να είναι ανεξάρτητες της εποχικότητας καθώς η ιδιομορφία των μετεωρολογικών δεδομένων που εξετάζουμε στο συγκεκριμένο δείγμα είναι τέτοια ώστε η ύπαρξη του φαινομένου της εποχικότητας να θεωρείται αναμενόμενη. Η μέθοδος που εφαρμόσαμε είναι η εξής :

- i. Για κάθε μια από τις τρεις καιρικές μεταβλητές (θερμοκρασία, σχετική υγρασία και ατμοσφαιρική πίεση) υπολογίζουμε τον μηνιαίο μέσο όρο για το σύνολο του δείγματος μας (π.χ για τον υπολογισμό της μέσης ημερήσιας θερμοκρασίας για τον μήνα Ιανουάριο χρησιμοποιούμε τις παρατηρήσεις όλων των Ιανουαρίων από 2005 έως 2011).
- ii. Στη συνέχεια από κάθε ημερήσια τιμή μιας καιρικής μεταβλητής αφαιρούμε τον μηνιαίο μέσο όρο από τον μήνα στον οποίο ανήκει. Κατά αυτόν τον

τρόπο δημιουργούμε μια σειρά δεδομένων που απεικονίζουν περισσότερο τη μεταβολή των καιρικών συνθηκών.

Το μοντέλο γραμμικών παλινδρομήσεων που θα εξετάσουμε θα αποτελείται από τρεις διαφορετικές γραμμικές παλινδρομήσεις και η εφαρμογή τους πραγματοποιήθηκε με τη βοήθεια του οικονομετρικού προγράμματος Eviews 7. Η πρώτη θα αφορά μια απλή γραμμική παλινδρόμηση και θα αποτελεί τη βάση για τη διαμόρφωση των άλλων δυο μοντέλων πολλαπλής παλινδρόμησης.

Πιο συγκεκριμένα, η σχέση (1) που ακολουθεί προσδιορίζει το οικονομετρικό υπόδειγμα που καθορίζει τη γραμμική σχέση μεταξύ των αποδόσεων του δείκτη FTASE και της Θερμοκρασίας, θεωρώντας ότι οι μεταβολές των τιμών της μεταβλητής R ερμηνεύονται από τις τιμές της μεταβλητής Temperature.

$$R_t = C_1 + C_2 * Temp_t + E_t \quad (1)$$

Με βάση τη σχέση (1) θα διαμορφώσουμε στη συνέχεια μια ακόμα γραμμική παλινδρόμηση με επιπλέον ανεξάρτητες μεταβλητές (i) την απόδοση της προηγούμενης ημέρας (R_{t-1}) έτσι ώστε να λάβουμε υπόψη το φαινόμενο της αυτοσυσχέτισης πρώτου βαθμού που παρουσιάζεται μεταξύ των χρηματιστηριακών αποδόσεων (Kamstra et.al., 2003) και (ii) επιπρόσθετων ψευδομεταβλητών για το φαινόμενο της Δευτέρας και το φαινόμενο του Ιανουαρίου, δυο ημερολογιακές ανωμαλίες ικανές να επιδράσουν στην εικόνα του χρηματιστηριακού δείκτη FTASE (Cao & Wei, 2005). Με τον τρόπο αυτό καταλήγουμε στη σχέση (2).

$$R_t = C_1 + C_2 * R_{t-1} + C_3 * D_t^{Mon} + C_4 * D_t^{Jan} + C_5 * Temp_t + E_t \quad (2)$$

Η εύρεση της αυτοσυσχέτισης πρώτου βαθμού έχει προκύψει χρησιμοποιώντας τον έλεγχο των Durbin-Watson στα κατάλοιπα της παλινδρόμησης (1) και για τον οποίο θα αναφέρουμε περισσότερα στην ενότητα 3.4.3 – Έλεγχος Υποθέσεων Πολλαπλού Γραμμικού Υποδείγματος.

Στο μοντέλο παλινδρόμησης το οποίο χρησιμοποιούμε για τη διερεύνηση της ύπαρξης ή μη συσχέτισης μεταξύ των αποδόσεων του χρηματιστηριακού δείκτη FTASE και των καιρικών φαινομένων συνυπολογίζονται μεταξύ άλλων δυο ψευδομεταβλητές οι οποίες θα αφορούν δυο ημερολογιακές ανωμαλίες που φαίνεται να ασκούν ιδιαίτερη επίδραση και ταυτόχρονα να διαταράσσουν την αποτελεσματικότητα της αγοράς. Πρόκειται για το φαινόμενο του Ιανουαρίου και το φαινόμενο της Δευτέρας.

Τι εννοούμε όμως όταν αναφερόμαστε στον όρο “ημερολογιακές ανωμαλίες” και τι σημαίνουν στην πράξη για την εκτίμηση και πρόβλεψη των αποδόσεων του Χρηματιστηρίου;

Η Θεωρία της Αποτελεσματικότητας της Αγοράς¹⁰ αποτέλεσε ένα πολύ σημαντικό οικοδόμημα για μεταγενέστερα υποδείγματα και τη βάση πάνω στην οποία κινήθηκαν όλοι οι ερευνητές των νεοκλασικών οικονομικών. Εξαιτίας της σπουδαιότητας της από πολύ νωρίς πραγματοποιήθηκαν εμπειρικές μελέτες που στόχος τους ήταν να διερευνήσουν το κατά πόσον η υπόθεση της αποτελεσματικότητας της αγοράς ανταποκρίνεται στην πραγματικότητα. Πολλές από αυτές τις μελέτες αμφισβητούν τη θεωρία αυτή καθώς ανάμεσα στα ευρήματα τους εντοπίζουν ανωμαλίες στη λειτουργία της αγοράς γεγονός που αντικρούει τις βασικές υποθέσεις της αποτελεσματικότητας των αγορών. Ο λόγος που ονομάστηκαν “ανωμαλίες της αγοράς” (market anomalies) είναι γιατί καταλύουν τις αρχές και τους κανόνες που διέπουν τη θεωρία της αποτελεσματικότητας των αγορών, αφού οι αποδόσεις των μετοχών είναι εξαρτημένες τυχαίες μεταβλητές και δεν μπορούν να προβλεφθούν από διάφορους επενδυτές και αναλυτές για τη χάραξη επωφελών επενδυτικών στρατηγικών (Shleifer, 2000).

Συγκεκριμένα για το φαινόμενο του Ιανουαρίου πολλοί ερευνητές (Rozeff & Kinney, 1976, Gultekin & Gultekin, 1987, Ziemba, 1991) βρήκαν ότι οι αποδόσεις το μήνα Ιανουάριο στις ΗΠΑ αλλά και σε άλλες χώρες, τείνουν να είναι υψηλότερες των άλλων μηνών του έτους. Σύμφωνα όμως με τις υποθέσεις της αποτελεσματικότητας των αγορών (EMH) οι αποδόσεις των ημερολογιακών μηνών θα είναι τυχαίες και άρα δεν θα πρέπει να διαφέρουν μεταξύ τους συστηματικά ώστε να μην μπορούν οι επενδυτές να προβλέψουν ποιους μήνες θα έχουν υψηλές αποδόσεις. Το φαινόμενο του Ιανουαρίου όμως υποθέτει ότι ο επενδυτής θα μπορεί να προβλέψει ότι οι αποδόσεις των μετοχών θα είναι θετικές τον Ιανουάριο και αρνητικές τον Δεκέμβριο. Κατά τους

¹⁰ Η Θεωρία της Αποτελεσματικότητας της Αγοράς (Efficient Market Hypothesis) στηρίζεται στην υπόθεση ότι οι επενδυτές είναι ορθολογικοί και προσπαθούν να μεγιστοποιήσουν τη χρησιμότητα τους αξιοποιώντας όλη τη διαθέσιμη πληροφόρηση κάτι που αντικατοπτρίζεται πλήρως στις αποδόσεις των μετοχών. Έτσι, εφόσον κάθε σχετική πληροφορία αποτυπώνεται στις τιμές, οι αγοραίες τιμές των χρεογράφων αντικατοπτρίζουν και την πραγματική αξία του χρεογράφου.

Haugen & Jorion (1996) το φαινόμενο του Ιανουαρίου είναι ίσως το καλύτερο παράδειγμα της επαλήθευσης της ύπαρξης ανωμαλιών στην αγορά σε όλο τον κόσμο.

Το δεύτερο φαινόμενο που θα μελετηθεί κατά την εφαρμογή της γραμμικής παλινδρόμησης είναι το φαινόμενο της Δευτέρας. Σύμφωνα με αυτή την ημερολογιακή ανωμαλία οι αποδόσεις των μετοχών τη Δευτέρα στο άνοιγμα των χρηματιστηριακών αγορών καταγράφονται σε χαμηλότερα επίπεδα από αυτά κατά τη διάρκεια της Παρασκευής (Λυρούδη Κ., Αθανασίου Ν., Κομισσοπούλου Γ., 2002).

Οι δυο παραπάνω σχέσεις, (1) και (2), αφορούν το σύνολο του δείγματος ενώ σ' αυτό το σημείο θα εφαρμόσουμε μια ακόμα γραμμική παλινδρόμηση πολλαπλών ανεξάρτητων μεταβλητών με την οποία θα προσπαθήσουμε να διερευνήσουμε αν η επίδραση της θερμοκρασίας εξακολουθεί να υφίσταται υπό το πρίσμα μιας σειράς άλλων φαινομένων που συνδέονται με τις εκδηλώσεις του καιρού συμπεριλαμβανομένων όμως και των παραγόντων όπου εξετάσαμε και στη σχέση (2).

Προκειμένου να εξετάσουμε την επίδραση άλλων καιρικών μεταβλητών εκτός από τη θερμοκρασία θα επεξεργαστούμε τα δεδομένα βάσει της σχέσης (3) στην οποία θα προστεθούν δυο ακόμα μεταβλητές αυτή της σχετικής υγρασίας και της ατμοσφαιρικής πίεσης.

$$R_t = C_1 + C_2 * R_{t-1} + C_3 * D_t^{Mon} + C_4 * D_t^{Jan} + C_5 * Temp_t + C_6 * Humid_t + C_7 * Pressure_t + E_t \quad (3)$$

Από τις τρεις παραπάνω σχέσεις μόνο η εξαρτημένη μεταβλητή R και το τυχαίο σφάλμα E είναι τυχαίες ή στοχαστικές μεταβλητές. Οι ανεξάρτητες μεταβλητές του υποδείγματος αποτελούν τις μη στοχαστικές μεταβλητές καθώς οι τιμές τους θεωρούνται δεδομένες για την εκτίμηση του υποδείγματος. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα οι τιμές της εξαρτημένης μεταβλητής R να καθορίζονται από τις τιμές των ανεξάρτητων μεταβλητών και από τις τιμές του τυχαίου σφάλματος.

Η σχέση (3) απεικονίζει τις παραμέτρους τις οποίες πρέπει να λάβουμε υπόψη μας προκειμένου να καταλήξουμε σε ασφαλή συμπεράσματα σχετικά με την απόδοση του χρηματιστηριακού δείκτη FTASE υπό την επίδραση των καιρικών φαινομένων. Αυτό που έχει ιδιαίτερη αξία να αναφέρουμε για την εκτίμηση των αποδόσεων του χρηματιστηριακού δείκτη FTASE είναι ότι η επίδραση του τυχαίου σφάλματος

συμβάλλει καταλυτικά στη διαμόρφωση των αποδόσεων καθώς αποτελεί καθοριστικό παράγοντα στον υπολογισμό ενός οικονομετρικού-στοχαστικού υποδείγματος.

3.3 Επεξήγηση μεταβλητών της παλινδρόμησης

Για να μπορέσουμε να αναλύσουμε αλλά και να εκτιμήσουμε τις τιμές των μεταβλητών των παλινδρομήσεων θεωρείται σκόπιμο να εξετάσουμε την ερμηνεία των μεταβλητών αυτών και τον ρόλο που κατέχουν στην εκτίμηση του υποδείγματος.

R_t : πρόκειται για την εξαρτημένη μεταβλητή του υποδείγματος η οποία προσδιορίζει τις ημερήσιες αποδόσεις του δείκτη FTASE τη χρονική περίοδο t .

R_{t-1} : ανεξάρτητη μεταβλητή του υποδείγματος με την οποία προσδιορίζονται οι ημερήσιες αποδόσεις του δείκτη FTASE της προηγούμενης περιόδου από αυτή που εξετάζουμε (t)

D_t^{Mon} : ανεξάρτητη ψευδομεταβλητή η οποία εξετάζει την επίδραση του φαινομένου της Δευτέρας στην εκτίμηση των αποδόσεων του δείκτη FTASE και λαμβάνει την τιμή 1 όταν στο υπόδειγμα μας εμφανίζεται η ημέρα “Δευτέρα” ενώ την τιμή μηδέν σε οποιαδήποτε άλλη περίπτωση

D_t^{Jan} : ανεξάρτητη ψευδομεταβλητή η οποία εξετάζει την επίδραση του φαινομένου του Ιανουαρίου στην εκτίμηση των αποδόσεων του δείκτη FTASE και λαμβάνει την τιμή 1 όταν στο υπόδειγμα μας εμφανίζεται ο μήνας “Ιανουάριος” ενώ την τιμή μηδέν σε οποιαδήποτε άλλη περίπτωση

$Temp_t$: ανεξάρτητη μεταβλητή με την οποία προσδιορίζονται οι ημερήσιες τιμές της θερμοκρασίας

$Humid_t$: ανεξάρτητη μεταβλητή με την οποία προσδιορίζονται οι ημερήσιες τιμές των επιπέδων σχετικής υγρασίας

$Pressure_t$: ανεξάρτητη μεταβλητή με την οποία προσδιορίζονται οι ημερήσιες τιμές των επιπέδων ατμοσφαιρικής πίεσης

E_t : τιμή του τυχαίου σφάλματος

3.4 Θεωρητικό Υπόβαθρο της Μεθοδολογίας

3.4.1 Ερμηνεία και Εκτίμηση Πολλαπλού Γραμμικού Υποδείγματος

Με τη χρήση των παραπάνω παλινδρομήσεων επιτυγχάνεται η ποσοτική εκτίμηση των μεταβλητών που θα προσδιορίσουν τη σχέση μεταξύ της εξαρτημένης μεταβλητής (στην περίπτωση μας την απόδοση του χρηματιστηριακού δείκτη FTASE) και μιας σειράς ανεξάρτητων μεταβλητών (για τις ανάγκες της έρευνας μελετώνται οι καιρικές μεταβλητές της θερμοκρασίας, της σχετικής υγρασίας και της ατμοσφαιρικής πίεσης). Η έρευνα αυτή θα βασιστεί σε δεδομένα χρονολογικών σειρών ενώ απώτερος στόχος της μέσω της χρήσης των γραμμικών παλινδρομήσεων είναι η δημιουργία ενός μοντέλου ικανού να αξιοποιηθεί για την πρόβλεψη των τιμών της εξαρτημένης μεταβλητής από τη μελέτη των ανεξάρτητων μεταβλητών.

Για την εκτίμηση όμως ενός υποδείγματος πολλαπλής παλινδρόμησης θα πρέπει να πληρούνται μια σειρά βασικών υποθέσεων:

1. Οι τιμές του τυχαίου σφάλματος να ακολουθούν την κανονική κατανομή με την αναμενόμενη μέση τιμή τους να είναι ίση με το μηδέν και τη διακύμανση τους να είναι σταθερή. Η παραβίαση της τελευταίας υπόθεσης οδηγεί στο πρόβλημα της ετεροσκεδαστικότητας.
2. Ο αριθμός των παρατηρήσεων να είναι μεγαλύτερος από τον αριθμό των συντελεστών του υποδείγματος.
3. Οι ανεξάρτητες μεταβλητές να μη συσχετίζονται γραμμικά μεταξύ τους. Σε περίπτωση παραβίασης αυτής της υπόθεσης τότε οι ανεξάρτητες μεταβλητές είναι γραμμικά εξαρτημένες μεταξύ τους και η μορφή απεικόνισής τους διαμορφώνεται ως $k-1$ σε σχέση με τις υπόλοιπες ανεξάρτητες μεταβλητές ενώ ταυτόχρονα αντιμετωπίσουμε το πρόβλημα της πολυσυγγραμικότητας.
4. Οι τιμές του τυχαίου σφάλματος να είναι ανεξάρτητες μεταξύ τους. Η παραβίαση αυτής της υπόθεσης μας οδηγεί στο πρόβλημα της αυτοσυσχέτισης.
5. Οι τιμές του τυχαίου σφάλματος να είναι ανεξάρτητες από τις τιμές των ανεξάρτητων μεταβλητών.

Για την εκτίμηση των τιμών της εξαρτημένης μεταβλητής σε ένα γραμμικό πολλαπλό υπόδειγμα θα πρέπει να συνυπολογίσουμε και τα δυο μέρη από τα οποία προσδιορίζεται (συστηματικό μέρος και τυχαίο μέρος). Όταν όμως το συστηματικό μέρος της παλινδρόμησης το οποίο αποτελείται από έναν αριθμό ανεξάρτητων

μεταβλητών αδυνατεί να προσδιορίσει με ακρίβεια τις τιμές της τυχαίας μεταβλητής τότε το τυχαίο μέρος δηλαδή οι τιμές του τυχαίου σφάλματος θα συμβάλλουν σε σημαντικό βαθμό στον προσδιορισμό των τιμών της εξαρτημένης μεταβλητής.

Ο υπολογισμός των συντελεστών του υποδείγματος αποτελεί καθοριστικό παράγοντα για τον προσδιορισμό της γραμμικής σχέσης μεταξύ των μεταβλητών αλλά και για την ερμηνεία του υποδείγματος. Πιο συγκεκριμένα, ενώ φαίνεται πως η ερμηνεία του σταθερού όρου του υποδείγματος δεν προσδίδει κάποια ιδιαίτερη πληροφόρηση για την ανάλυση της παλινδρόμησης αντίθετα οι υπόλοιποι συντελεστές προσδιορίζουν ο κάθε ένας ξεχωριστά τη μερική αναμενόμενη μεταβολή της εξαρτημένης μεταβλητής όταν η ανεξάρτητη μεταβλητή την οποία εκφράζει μεταβληθεί κατά μια μονάδα δεδομένου ότι οι υπόλοιπες ανεξάρτητες μεταβλητές παραμείνουν σταθερές. Σημαντικό ρόλο στην ερμηνεία τους όμως παίζουν και τα πρόσημα τους καθώς φανερώνουν την κατεύθυνση της σχέσης μεταξύ της εξαρτημένης μεταβλητής και της αντίστοιχης ανεξάρτητης με την οποία σχετίζεται.

Με τον υπολογισμό όμως των συντελεστών του υποδείγματος μπορούμε να προσδιορίσουμε μόνο τον τρόπο με τον οποίο οι τιμές των ανεξάρτητων μεταβλητών επηρεάζουν τις τιμές της εξαρτημένης μεταβλητής. Η πληροφορία όμως αυτή αναφέρεται στο συστηματικό μέρος της παλινδρόμησης και όχι στο τυχαίο. Για την επέκταση της ανάλυσης και στο τυχαίο μέρος της παλινδρόμησης ούτως ώστε να διερευνήσουμε το βαθμό συμμετοχής των τιμών των καταλοίπων στην ερμηνευτική ικανότητα του υποδείγματος θα χρησιμοποιήσουμε το συντελεστή πολλαπλού προσδιορισμού της παλινδρόμησης R^2 ο οποίος ουσιαστικά εκφράζει το ποσοστό της συνολικής μεταβλητότητας των τιμών της εξαρτημένης μεταβλητής το οποίο ερμηνεύεται από την εκτιμηθείσα μορφή του πολλαπλού γραμμικού υποδείγματος λαμβάνοντας υπ' όψιν τον συνολικό αριθμό των ανεξάρτητων μεταβλητών που εμπεριέχονται σε κάθε πολλαπλό γραμμικό υπόδειγμα. Ο συντελεστής προσδιορισμού R^2 λαμβάνει τιμές μεταξύ του μηδενός και της μονάδας. Όσο πιο κοντά στη μονάδα είναι η τιμή του συντελεστή τόσο καλύτερα το εκτιμηθέν υπόδειγμα ερμηνεύει τη μεταβλητότητα της εξαρτημένης μεταβλητής ενώ σε αντίθετη περίπτωση όπου η τιμή πλησιάζει προς το μηδέν τότε αυτό φανερώνει πως οι ανεξάρτητες μεταβλητές που χρησιμοποιήθηκαν στο υπόδειγμα δεν ερμηνεύουν ικανοποιητικά την εξαρτημένη μεταβλητή.

3.4.2 Στατιστικός Έλεγχος Πολλαπλού Γραμμικού Υποδείγματος

Εκτός όμως από την ερμηνευτική ικανότητα ενός πολλαπλού γραμμικού υποδείγματος είναι απαραίτητο να ελεγχθεί και η στατιστική σημαντικότητα του κάθε συντελεστή του υποδείγματος με τη βοήθεια του ατομικού ελέγχου και του αντίστοιχου στατιστικού τύπου (t-statistic). Σε περίπτωση όμως όπου κατά τη διεξαγωγή ατομικού ελέγχου σε κάθε συντελεστή του υποδείγματος δεν βρεθεί κάποιος όπου να είναι στατιστικά σημαντικός αυτό δεν σημαίνει ότι οι ανεξάρτητες μεταβλητές δεν επηρεάζουν την εξαρτημένη μεταβλητή. Βλέπουμε λοιπόν ότι ενώ μεμονωμένα ο κάθε συντελεστής μπορεί να μην είναι στατιστικά σημαντικός κατά τη διεξαγωγή όμως συνολικού στατιστικού ελέγχου μπορεί να προκύψει ότι τουλάχιστον ένας από τους συντελεστές του υποδείγματος είναι στατιστικά σημαντικός. Ο συνολικός έλεγχος γίνεται με τη βοήθεια του στατιστικού εργαλείου F-statistic. Σε περίπτωση όπου όλοι οι συντελεστές είναι ίσοι με το μηδέν τότε δεν προκύπτει κάποια στατιστική σημαντικότητα γι' αυτούς τους συντελεστές ενώ αντίθετα όταν υπάρχει ένας τουλάχιστον συντελεστής διάφορος του μηδενός τότε θα υφίσταται στατιστική σημαντικότητα για τουλάχιστον έναν συντελεστή.

Η αξιοπιστία των αποτελεσμάτων από την εκτίμηση ενός γραμμικού υποδείγματος εξαρτάται από το κατά πόσον τηρούνται οι βασικές υποθέσεις. Στην παρούσα έρευνα θα προσπαθήσουμε να εξετάσουμε αν τα δεδομένα τα οποία έχουνε χρησιμοποιηθεί για την δημιουργία των παλινδρομήσεων συνάδουν με τις προαπαιτούμενες υποθέσεις που θα πρέπει να ικανοποιούν τόσο για το συστηματικό όσο και για το τυχαίο μέρος. Όταν οι υποθέσεις αυτές αποτυπώνονται στην ανάλυση ενός γραμμικού υποδείγματος τότε σύμφωνα με το θεώρημα Gauss-Markov οι εκτιμητές των συντελεστών του υποδείγματος όπως αυτοί προέκυψαν με τη μέθοδο ελαχίστων τετραγώνων είναι γραμμικοί, αμερόληπτοι και άριστοι εκτιμητές των παραμέτρων τους. Πρακτικά όμως υπάρχει πάντα το ενδεχόμενο σε οποιοδήποτε υπόδειγμα μελετάμε να μην πληρούνται όλες οι υποθέσεις οι οποίες θα καθιστούσαν τα αποτελέσματα της έρευνας αξιόπιστα.

Πριν όμως επιβεβαιώσουμε ότι τα δεδομένα των γραμμικών παλινδρομήσεων που θα χρησιμοποιηθούν για την έρευνα τηρούν τις βασικές υποθέσεις ενός υποδείγματος θα προχωρήσουμε στον έλεγχο στασιμότητας των τιμών των μεταβλητών της χρονικής σειράς που εξετάζουμε μέσω της ανάλυσης Augmented Dickey & Fuller (ADF). Μία χρονολογική σειρά χαρακτηρίζεται ως στάσιμη αν οι στατιστικές της ιδιότητες δεν μεταβάλλονται διαχρονικά και συγκλίνουν σε μια μακροχρόνια ισορροπία. Θα πρέπει δηλαδή οι τιμές που αυτή παίρνει στα διάφορα χρονικά διαστήματα να έχουν τον ίδιο

μέσο, την ίδια διακύμανση και η τιμή της συνδιακύμανσής της μεταξύ των δύο χρονικών περιόδων να εξαρτάται μόνο από την υστέρηση μεταξύ των δύο χρονικών περιόδων και όχι από την πραγματική χρονική περίοδο που υπολογίζεται η συνδιακύμανση. Σε περίπτωση όμως που κάτι τέτοιο δε συμβαίνει τότε το υπόδειγμα θα πρέπει να εκτιμάται στις πρώτες διαφορές των μεταβλητών. Η μηδενική υπόθεση του ελέγχου είναι η ύπαρξη μοναδιαίας ρίζας και απορρίπτεται αν η t -στατιστική παίρνει τιμή μικρότερη από την κριτική τιμή της στατιστικής των Dickey-Fuller για το δεδομένο μέγεθος δείγματος.

Αφού λοιπόν ολοκληρωθεί και αυτός ο έλεγχος στη συνέχεια θα εξετάσουμε αν τελικά οι βασικές υποθέσεις που έχουν οριστεί ότι θα πρέπει να διέπουν ένα γραμμικό υπόδειγμα προκειμένου να καταλήξουμε σε αξιόπιστα αποτελέσματα τελικά τηρούνται.

3.4.3 Έλεγχος Υποθέσεων Πολλαπλού Γραμμικού Υποδείγματος

Αρχικά θα αναφερθούμε στο πρόβλημα της πολυσυγγραμικότητας. Το πρόβλημα αυτό εμφανίζεται σε ένα πολλαπλό γραμμικό υπόδειγμα όταν παραβιάζεται η υπόθεση κατά την οποία οι ανεξάρτητες μεταβλητές δεν θα πρέπει να είναι γραμμικά εξαρτημένες μεταξύ τους. Αν για παράδειγμα δυο ανεξάρτητες μεταβλητές συσχετίζονται γραμμικά μεταξύ τους και γνωρίζουμε τον τρόπο συμπεριφοράς μιας εκ των δυο τότε θα μπορούμε να προβλέψουμε έμμεσα και τον τρόπο συμπεριφοράς της άλλης. Με τον τρόπο αυτό η πληροφόρηση που θα λαμβάνουμε δεν θα εξυπηρετεί το βασικό σκοπό μας που είναι ο ουσιαστικός προσδιορισμός της εξαρτημένης μεταβλητής. Η ύπαρξη γραμμικών σχέσεων μεταξύ των ανεξάρτητων μεταβλητών έχει σημαντική επίδραση στις τιμές των τυπικών σφαλμάτων των εκτιμητών του υποδείγματος. Πιο συγκεκριμένα, όσο πιο έντονη είναι η γραμμική συσχέτιση μεταξύ των ανεξάρτητων μεταβλητών τόσο μεγαλύτερη είναι και η τιμή των τυπικών σφαλμάτων των εκτιμητών. Η διαπίστωση αυτή μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι μια σειρά άλλων συνεπειών μπορούν να ακολουθήσουν εφόσον η μεταβολή των τιμών των τυπικών σφαλμάτων επηρεάζει άμεσα το εύρος των τιμών των παραμέτρων του διαστήματος εμπιστοσύνης ενώ παράλληλα φαίνεται να βάλλεται και η αξιοπιστία των στατιστικών ελέγχων. Όλα αυτά βέβαια δημιουργούν προβλήματα τόσο στην ακρίβεια των αποτελεσμάτων του υποδείγματος όσο και στην ερμηνεία αυτών. Γεγονός είναι τέλος πως η διαπίστωση του φαινομένου της πολυσυγγραμικότητας δεν είναι εύκολη υπόθεση και αυτό γιατί δεν

εμφανίζεται πάντα με τον ίδιο τρόπο κατά την εμπειρική διερεύνηση διάφορων φαινομένων. Μερικές πρακτικές μέθοδοι για τον εντοπισμό συμπτωμάτων του φαινομένου σε ένα υπόδειγμα θα μπορούσε να είναι η υψηλή τιμή του R^2 , οι μεταβολές στις εκτιμήσεις των συντελεστών ή ακόμα η εμφάνιση των εκτιμήσεων των μεταβλητών με αντίθετο πρόσημο από το αναμενόμενο.

Μια ακόμη προϋπόθεση που θα πρέπει να τηρείται για να προκύψουν αξιόπιστα αποτελέσματα από μια παλινδρόμηση είναι να μην υπάρχει μεταβολή στη διακύμανση των τιμών του τυχαίου σφάλματος (ομοσκεδαστικότητα) γεγονός που σημαίνει ότι οι τιμές των ανεξάρτητων τιμών του υποδείγματος δεν επηρεάζουν τη διακύμανση σ^2 των τιμών του τυχαίου δείγματος. Σε περίπτωση που κάτι τέτοιο δε συμβαίνει οδηγούμαστε στο πρόβλημα της ετεροσκεδαστικότητας το οποίο έχει σημαντικές συνέπειες στην ανάλυση της παλινδρόμησης. Σημαντικός παράγοντας που φέρεται να ευθύνεται για την εμφάνιση αυτού του φαινομένου είναι το είδος των παρατηρήσεων του δείγματος των μεταβλητών που χρησιμοποιούνται για την εκτίμηση του υποδείγματος (π.χ. χρήση μεταβλητών οι παρατηρήσεις των οποίων προέρχονται από διαστρωματικά στοιχεία ή χρονοσειρές). Δύο από τις σημαντικότερες συνέπειες της εμφάνισης της ετεροσκεδαστικότητας είναι καταρχήν ότι οι εκτιμητές που προκύπτουν με τη μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων να μην εξασφαλίζονται να είναι γραμμικοί και αμερόληπτοι αλλά όχι και αποδοτικοί ενώ παράλληλα διαπιστώνεται ότι οι εκτιμήσεις των διακυμάνσεων των εκτιμητών των συντελεστών του υποδείγματος φαίνεται να είναι μεροληπτικές γεγονός που καθιστά τους στατιστικούς ελέγχους μη αξιόπιστους. Η διαπίστωση της ετεροσκεδαστικότητας επιτυγχάνεται εφόσον γίνει η εκτίμηση του γραμμικού υποδείγματος καθώς η διερεύνηση της ύπαρξης του φαινομένου στηρίζεται αποκλειστικά στη μελέτη της συμπεριφοράς των τιμών των καταλοίπων. Με τη βοήθεια λοιπόν του στατιστικού ελέγχου του White επιχειρείται η διερεύνηση του προβλήματος της ετεροσκεδαστικότητας. Στα πλεονεκτήματα του ελέγχου αυτού συμπεριλαμβάνεται το γεγονός ότι δεν προϋποθέτει τον καθορισμό των μεταβλητών που προκαλούν την ετεροσκεδαστικότητα και επιπλέον δεν προϋποθέτει οι διαταρακτικοί όροι να ακολουθούν την κανονική κατανομή. Σκοπός του ελέγχου αυτού είναι να εξετάσει αν οι τιμές του τυχαίου σφάλματος έχουν σταθερή διακύμανση. Ο έλεγχος αυτός βασίζεται στις εξής δυο υποθέσεις. Στη μηδενική υπόθεση ότι όλοι οι συντελεστές του υποδείγματος εκτός του σταθερού όρου είναι μηδέν έναντι της εναλλακτικής ότι τουλάχιστον ένας από αυτούς είναι διάφορος του μηδενός. Έτσι, όταν $F_{stat} \leq F_{πίνακα}$ τότε αποδεχόμαστε τη μηδενική υπόθεση ότι δηλαδή δεν υπάρχει ετεροσκεδαστικότητα.

Προκειμένου να ελεγχθεί η ύπαρξη ή μη κάποιου βαθμού συσχέτισης μεταξύ των τιμών του τυχαίου σφάλματος θα διενεργήσουμε στατιστικό έλεγχο αυτοσυσχέτισης με τη χρήση ενός αυτοπαλίνδρομου βοηθητικού υποδείγματος, γνωστός και ως έλεγχος των Durbin-Watson, της μορφής

$$E_t = \rho_1 * E_{t-1} + U_t \quad (4)$$

Όπου:

U_t : τυχαίο σφάλμα του βοηθητικού υποδείγματος για τις τιμές του οποίου ισχύουν όλες οι βασικές υποθέσεις της εκτίμησης του υποδείγματος της παλινδρόμησης

ρ : συντελεστής αυτοσυσχέτισης

E_t, E_{t-1} : τυχαίο σφάλμα περιόδου t και περιόδου $t-1$

Σύμφωνα με τη σχέση (4) σε περίπτωση όπου ο συντελεστής συσχέτισης ισούται με μηδέν τότε δεν υπάρχει αυτοσυσχέτιση ενώ σε αντίθετη περίπτωση όπου ο συντελεστής συσχέτισης λαμβάνει τιμή διάφορη του μηδενός τότε θα υπάρχει αυτοσυσχέτιση πρώτου βαθμού. Ο έλεγχος όμως των Durbin-Watson εφαρμόζεται με τη στατιστική d ή DW η τιμή της οποίας εξαρτάται από την τιμή του συντελεστή συσχέτισης ρ που προκύπτει από τις τιμές των καταλοίπων. Επομένως, όταν έχουμε τέλεια θετική αυτοσυσχέτιση $\rho=+1$ τότε $d=0$, ενώ αν έχουμε τέλεια αρνητική αυτοσυσχέτιση, δηλαδή $\rho=-1$ τότε $d=4$. Σε περίπτωση όμως όπου δεν έχουμε αυτοσυσχέτιση δηλαδή $\rho=0$ τότε το $d=2$.

Στη συγκεκριμένη περίπτωση του δείγματος που εξετάζουμε όπου οι παρατηρήσεις των μεταβλητών προέρχονται από χρονοσειρές ανάμεσα στις ανεξάρτητες μεταβλητές που θα χρησιμοποιηθούν στις σχέσεις (2) και (3) θα συμπεριληφθεί και μια ακόμη η οποία θα εκφράζει τις τιμές της εξαρτημένης μεταβλητής υστερούμενες κατά μια χρονική περίοδο. Με αυτόν τον τρόπο θα αποδείξουμε ότι οι τιμές της εξαρτημένης μεταβλητής κατά την τρέχουσα περίοδο εξαρτώνται από τις τιμές των ανεξάρτητων μεταβλητών της ίδιας περιόδου αλλά και από τις τιμές της εξαρτημένης μεταβλητής της προηγούμενης περιόδου. Ο λόγος για τον οποίο χρησιμοποιούμε τιμές των μεταβλητών της αμέσως προηγούμενης περιόδου ($t-1$) και όχι παλαιότερης έγκειται στο γεγονός ότι οι τιμές του τυχαίου σφάλματος E_t του δείγματος κατά την περίοδο t

σχετίζονται σε μεγαλύτερο βαθμό με τις τιμές του E_{t-1} σε σχέση με τις υπόλοιπες χρονικές υστερούμενες τιμές του όπου ουσιαστικά θα οδηγούσε σε μείωση του βαθμού συσχέτισης με την αύξηση της χρονικής απόστασης μεταξύ των τιμών του τυχαίου σφάλματος. Η συσχέτιση των τιμών του τυχαίου σφάλματος που εξετάζουμε στην έρευνα μας ονομάζεται αυτοσυσχέτιση πρώτου βαθμού και για τον λόγο αυτό θα γίνει χρήση και του αυτοπαλίνδρομου υποδείγματος πρώτου βαθμού (AR 1) με στόχο την πραγματοποίηση ελέγχου αυτοσυσχέτισης μεταξύ των τιμών του τυχαίου σφάλματος.

Η ύπαρξη όμως αυτοσυσχέτισης μεταξύ των τιμών του τυχαίου σφάλματος ενέχει σοβαρές συνέπειες για την εκτίμηση ενός γραμμικού υποδείγματος και αυτό γιατί όταν παραβιάζεται η υπόθεση της ανεξαρτησίας των τιμών του τυχαίου σφάλματος τότε οι εκτιμητές των συντελεστών του υποδείγματος που προκύπτουν από τη μέθοδο ελαχίστων τετραγώνων OLS ενώ εξακολουθούν να είναι αμερόληπτοι και γραμμικοί παύουν να είναι αποδοτικοί δηλαδή να έχουν τη μικρότερη διακύμανση. Αυτό σημαίνει ότι κατά την εκτίμηση του υποδείγματος θα πρέπει να λάβουμε υπόψη μας και το πρόβλημα της αυτοσυσχέτισης καθώς σε διαφορετική περίπτωση η διακύμανση του εκτιμητή του συντελεστή της κλίσης αλλά και του σταθερού όρου του υποδείγματος που προκύπτει από τη μέθοδο ελαχίστων τετραγώνων υποεκτιμάται. Μια τέτοια παράλειψη θα οδηγήσει σε λανθασμένα και αναξιόπιστα αποτελέσματα καθώς κατά τον έλεγχο στατιστικής σημαντικότητας οι τιμές της στατιστικής t θα είναι μεγαλύτερες και έτσι θα απορριφθεί πολύ πιο εύκολα η μηδενική υπόθεση του ελέγχου. Παρόμοια αποτελέσματα θα εμφανιστούν και κατά τον υπολογισμό του διαστήματος εμπιστοσύνης καθώς το εύρος των τιμών που θα προκύψει θα είναι μικρότερο σε σχέση με αυτό αν δεν υπήρχε υποεκτίμηση της διακύμανσης.

Κάθε φορά που παραβιάζεται μια από τις βασικές υποθέσεις του υποδείγματος έχουμε σφάλμα εξειδίκευσης στην ανάλυση της παλινδρόμησης με αποτέλεσμα να δυσχεραίνεται η διαμόρφωση και η ερμηνεία των αποτελεσμάτων της παλινδρόμησης. Δυο ακόμα σφάλματα εξειδίκευσης τα οποία θα μελετηθούν στην έρευνα αυτή αφορούν την αμεροληψία των εκτιμητών των συντελεστών του υποδείγματος και την κανονικότητα των τιμών του τυχαίου σφάλματος. Η παραβίαση της πρώτης υπόθεσης οφείλεται στο γεγονός ότι δεν γίνεται χρήση ανεξάρτητων μεταβλητών οι οποίες να ερμηνεύουν σε μεγάλο βαθμό τη συμπεριφορά της εξαρτημένης μεταβλητής ενώ το δεύτερο σφάλμα αναφέρεται στην παραβίαση της υπόθεσης ότι οι τιμές του τυχαίου σφάλματος ακολουθούν την κανονική κατανομή. Η μεγαλύτερη διαφορά των δυο αυτών υποθέσεων από όσες έχουμε μέχρι τώρα μελετήσει είναι ότι εφόσον αυτές παραβιασθούν και εντοπισθούν σε αντίθεση με τις προηγούμενες δεν μπορούν να αντιμετωπισθούν και επομένως να διορθωθούν. Στις μέχρι τώρα αναφορές μας σχετικά

με το ρόλο των ανεξάρτητων μεταβλητών στην ανάλυση μιας παλινδρόμησης ο αριθμός των μεταβλητών θεωρούνταν δεδομένος χωρίς να χρειαστεί να εξηγήσουμε τον τρόπο με τον οποίο αυτές καθορίζονται. Ο καθορισμός όμως, στην έρευνα μας αλλά και γενικότερα, και η επιλογή εκείνων των μεταβλητών που ασκούν σημαντική επίδραση στην εκτίμηση της εξαρτημένης μεταβλητής είναι καθοριστικής σημασίας για την ανάλυση της παλινδρόμησης. Η παράλειψη σημαντικών ανεξάρτητων μεταβλητών από τη διαμόρφωση ενός γραμμικού υποδείγματος μπορεί να οδηγήσει σε λανθασμένα συμπεράσματα και να προκαλέσει μεροληψία στις εκτιμήσεις των συντελεστών του υποδείγματος.

Ο έλεγχος για την τήρηση των βασικών υποθέσεων ενός γραμμικού υποδείγματος ολοκληρώνεται με τον έλεγχο της κανονικότητας των τιμών του τυχαίου σφάλματος. Όπως ήδη γνωρίζουμε για την ανάλυση και εκτίμηση μιας παλινδρόμησης θα πρέπει οι τιμές του τυχαίου σφάλματος να ακολουθούν την κανονική κατανομή γιατί σε διαφορετική περίπτωση θα ήταν αδύνατον να υλοποιηθεί η στατιστική αναφορά των παραμέτρων του υποδείγματος και συνεπώς να καθοριστεί το διάστημα εμπιστοσύνης. Για να δούμε αν οι τιμές του τυχαίου σφάλματος του υποδείγματος το οποίο χρησιμοποιούμε ακολουθούν την κανονική κατανομή θα πραγματοποιήσουμε στατιστικό έλεγχο ο οποίος παρουσιάστηκε από τους Bera & Jarque και σύμφωνα με τον οποίο εξετάζεται η μηδενική υπόθεση οι τιμές του τυχαίου σφάλματος να ακολουθούν την κανονική κατανομή έναντι της εναλλακτικής ότι δεν την ακολουθούν. Ο έλεγχος αυτός βασίστηκε στην αρχή ότι οι συντελεστές ασυμμετρίας και κύρτωσης μιας κανονικής κατανομής λαμβάνουν αντίστοιχα τις τιμές μηδέν και τρία και εφαρμόστηκε με βάση τη στατιστική LM. Αυτό σημαίνει ότι για επίπεδο σημαντικότητας α δεχόμαστε την μηδενική υπόθεση αν ισχύει η σχέση:

$LM \leq X_{2,\alpha}^2$, όπου $X_{2,\alpha}^2$ είναι η κριτική τιμή της κατανομής χ^2 με δυο βαθμούς ελευθερίας. Σε αντίθετη περίπτωση η μηδενική υπόθεση απορρίπτεται.

Κεφάλαιο 4

Εμπειρικά Αποτελέσματα

Αφού περιγράψαμε στο προηγούμενο κεφάλαιο τη μεθοδολογία που θα ακολουθήσουμε καθώς και το θεωρητικό υπόβαθρο στο οποίο βασίζεται, στο κεφάλαιο αυτό ακολουθούν τα εμπειρικά αποτελέσματα της έρευνας μας. Πριν προχωρήσουμε όμως στην παρουσίαση τους, κρίνεται σκόπιμο να παραθέσουμε τα περιγραφικά στατιστικά στοιχεία των μεταβλητών μας καθώς και τη διαγραμματική τους απεικόνιση ώστε να δείξουμε την ιδιομορφία των μετεωρολογικών δεδομένων και να τεκμηριώσουμε το μετασχηματισμό τους για την εξάλειψη του φαινομένου της εποχικότητας για την ολοκλήρωση του δεύτερου σταδίου του εμπειρικού μέρους.

Πίνακας 4.1: Περιγραφικά Στατιστικά – Τεστ Κανονικότητας

Πηγή: Συγγραφέας

Sample: 1/03/2005 12/30/2011

	R	TEMPERATURE*	HUMIDITY*	PRESSURE*
Mean	-0.101795	-1.84E-15	3.35E-07	0.000101
Median	-0.001555	-0.042177	0.769680	0.234000
Maximum	16.37415	8.207118	26.50567	16.71250
Minimum	-9.796319	-7.942177	-32.52662	-18.78600
Std. Dev.	2.135737	2.367136	9.892639	4.947065
Skewness	0.237497	0.045572	-0.416068	-0.174191
Kurtosis	7.522189	3.181544	3.276595	4.212747
Jarque-Bera Probability	1508.473	6.389275	56.10158	116.1588
	0.000000	0.050981	0.000000	0.000000
Sum	-178.2436	-3.18E-12	0.000587	0.176988
Sum Sq. Dev.	7982.402	9805.829	171262.5	42828.54
Observations	1751	1751	1751	1751

*Deseasonalized Values

Από τον πίνακα 4.1 προκύπτει το συμπέρασμα ότι από το σύνολο των υπό εξέταση μεταβλητών μόνο αυτή της θερμοκρασίας ακολουθεί την κανονική κατανομή καθώς το

αποτέλεσμα του Jarque-Bera τεστ δίνει p-value μεγαλύτερη του 0.05, συνεπώς δεν μπορούμε να απορρίψουμε την μηδενική υπόθεση της κανονικότητας σε επίπεδο σημαντικότητας 5%. Το ίδιο δεν ισχύει για τις μεταβλητές των αποδόσεων του Χρηματιστηρίου, της Σχετικής Υγρασίας και της Ατμοσφαιρικής Πίεσης (τα αντίστοιχα p-values των BJ τεστ είναι μηδέν σε έξι δεκαδικά ψηφία).

Όπως περιγράψαμε στην ενότητα 3.2 τα καιρικά δεδομένα, όπως ήταν αναμενόμενο παρουσιάζουν έντονα το φαινόμενο της εποχικότητας. Κατ' ακολουθία με τους Hirshleifer and Shumway (2003) μετασχημάτισαμε τα πρωτογενή δεδομένα των καιρικών μεταβλητών σε χρονοσειρές που αντιπροσωπεύουν την ημερήσια αλλαγή των καιρικών συνθηκών από τον μέσο όρο του μήνα στον οποίο ανήκουν. Οι μηνιαίοι μέσοι όροι για κάθε μια από τις τρεις καιρικές μεταβλητές παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα 4.2.

Πίνακας 4.2: Μηνιαίοι μέσοι όροι των καιρικών μεταβλητών

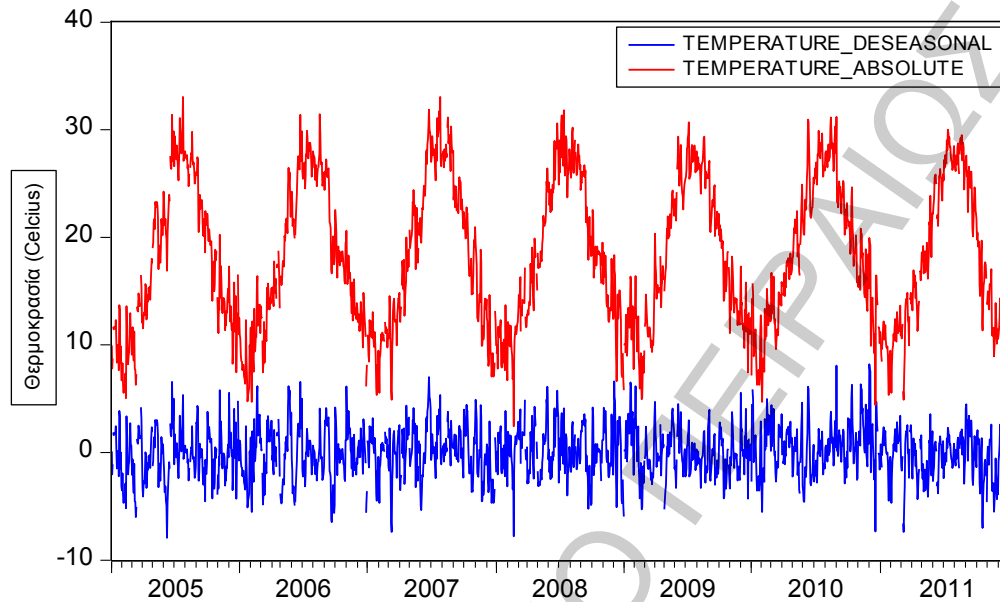
Πηγή: Συγγραφέας

Month	Average temp	Average hum	Average press
January	9,846	76,230	1016,311
February	10,224	74,151	1014,200
March	12,296	73,527	1015,955
April	15,638	69,985	1014,161
May	20,276	66,161	1013,395
June	24,842	58,464	1012,671
July	27,693	53,292	1010,841
August	27,356	59,198	1010,394
September	23,126	69,127	1013,531
October	18,364	74,801	1016,385
November	14,448	78,699	1017,417
December	11,743	79,532	1016,626

Εν συνεχεία αφαιρέσαμε από κάθε ημερήσια τιμή τον αντίστοιχο μέσο όρο της και παρουσιάζουμε την διαγραμματική απεικόνιση των χρονοσειρών μας πριν και μετά τον μετασχηματισμό τους για να απεικονίσουμε την εξάλειψη του φαινομένου της εποχικότητας. (διαγράμματα 4.1 – 4.3)

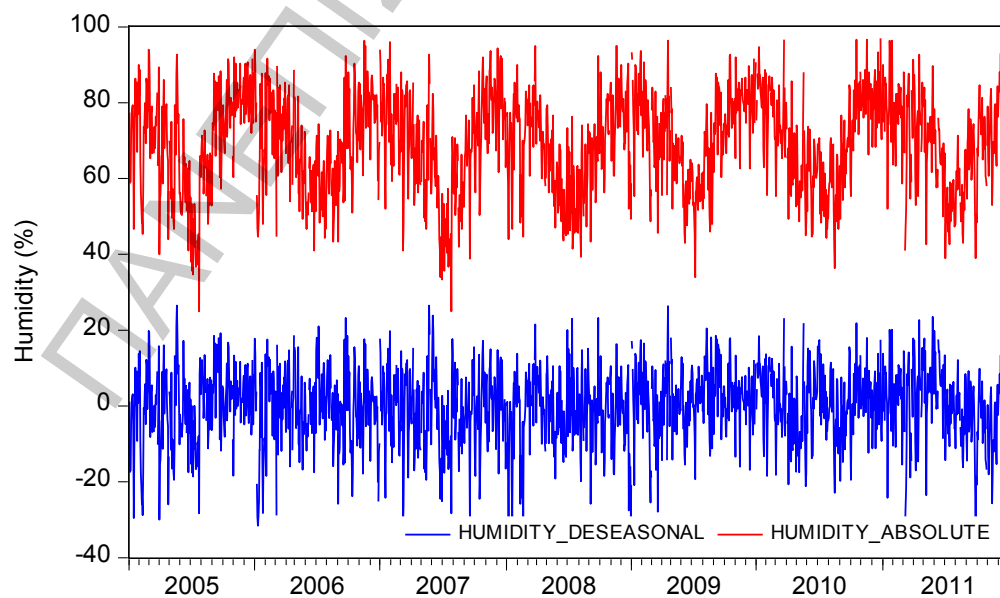
Διάγραμμα 4.1: Διαγραμματική απεικόνιση των μεταβολών της θερμοκρασίας πριν και μετά το μετασχηματισμό των δεδομένων για την εξάλειψη της εποχικότητας

Πηγή: Συγγραφέας



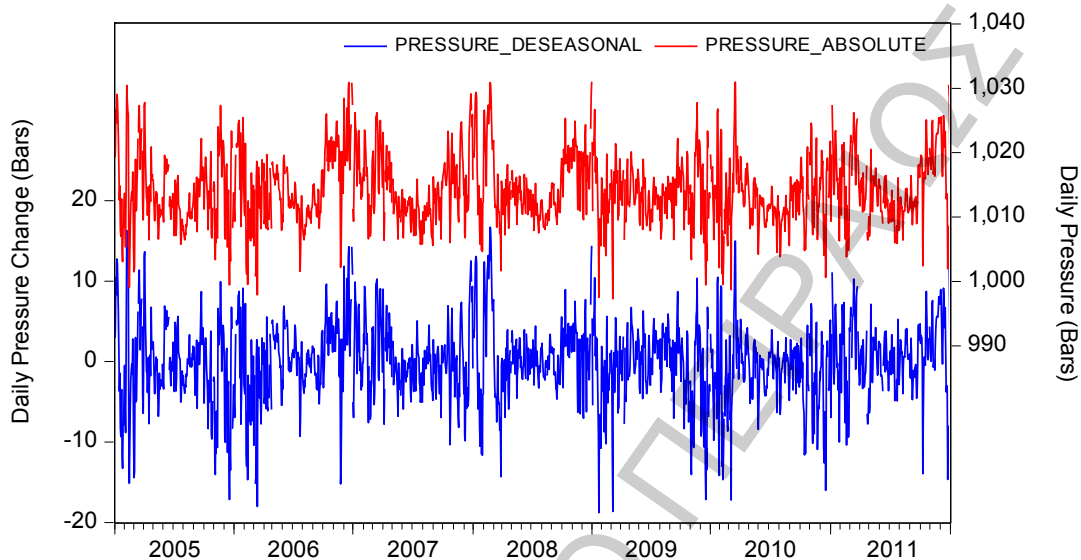
Διάγραμμα 4.2: Διαγραμματική απεικόνιση των μεταβολών της σχετικής υγρασίας πριν και μετά τον μετασχηματισμό των δεδομένων για την εξάλειψη της εποχικότητας

Πηγή: Συγγραφέας



Διάγραμμα 4.3: Διαγραμματική απεικόνιση των μεταβολών της ατμοσφαιρικής πίεσης πριν και μετά τον μετασχηματισμό των δεδομένων για την εξάλειψη της εποχικότητας

Πηγή: Συγγραφέας



A) Correlation Analysis

Από τον πίνακα 4.1 παρατηρήσαμε ότι οι μεταβλητές μας, με εξαίρεση αυτή της θερμοκρασίας, δεν ακολουθούν την κανονική κατανομή, συνεπώς προχωρούμε στον υπολογισμό των συντελεστών συσχέτισης χρησιμοποιώντας την μη παραμετρική μέθοδο Spearman.

Ο πρώτος πίνακας συσχετίσεων που ακολουθεί αφορά το σύνολο του δείγματος από 1/1/2005 έως 31/12/2011 (1751 παρατηρήσεις). Η πρώτη γραμμή προσδιορίζει τις συσχετίσεις μεταξύ των μεταβλητών με ακρίβεια τριών δεκαδικών ψηφίων. Η δεύτερη γραμμή δείχνει τη σημαντικότητα κάθε αντίστοιχης συσχέτισης. Η διαγώνιος που σχηματίζεται από "1" δείχνει απλώς ότι κάθε μεταβλητή είναι τέλεια συσχετισμένη με τον εαυτό της. Από τη στιγμή που η διαδικασία υπολογισμού των συσχετίσεων είναι η ίδια ανεξάρτητα από το ποια μεταβλητή ορίζεται πρώτη, ο μισός πίνακας πάνω από τη διαγώνιο των "1" έχει τις ίδιες τιμές με τον υπόλοιπο μισό κάτω από τη διαγώνιο.

Πίνακας 4.3 : Συσχέτιση μετεωρολογικών μεταβλητών με τον χρηματιστηριακό δείκτη FTASE για το σύνολο του δείγματος

Πηγή: Συγγραφέας

Covariance Analysis: Spearman rank-order				
Included observations: 1751				
Correlation				
Probability				
	FTASE	HUMIDITY	PRESSURE	TEMPERATURE
FTASE	1			

HUMIDITY	-0,025	1		
	0,293	-----		
PRESSURE	0,019	0,096	1	
	0,417	0,000	-----	
TEMPERATURE	-0,028	-0,552	-0,379	1
	0,235	0,000	0,000	-----

Από τις τιμές που πρόεκυψαν, οι συντελεστές συσχέτισης του χρηματιστηριακού δείκτη FTASE με τις τρεις καιρικές μεταβλητές εμφανίζουν μηδενική συσχέτιση με p-values που δεν φανερώνουν καμία στατιστική σημαντικότητα. Παρόλα αυτά, όπως ήταν αναμενόμενο η συσχέτιση των καιρικών μεταβλητών μεταξύ τους είναι ισχυρή και στατιστικά σημαντική.

Στη συνέχεια διασπάσαμε τα δεδομένα μας σε δύο περιόδους στις οποίες περιλαμβάνονταν οι “ψυχροί” και οι “θερμοί” μήνες και επαναλαμβάνουμε την παραπάνω διαδικασία υπολογισμού των συσχετίσεων. Η κάθε περίοδος αποτελούνταν από έξι μήνες. Η πρώτη περίοδος αφορούσε τους μήνες Νοέμβριο έως και Απρίλιο όπου θεωρούνται οι “ψυχροί” μήνες ενώ η δεύτερη περίοδος ξεκινούσε από το Μάιο έως και τον Οκτώβριο όπου χαρακτηρίστηκαν ως οι “θερμοί” μήνες. Όπως διαπιστώνεται και από τους παρακάτω πίνακες δεν διαφαίνεται κάποιου είδους συσχέτιση μεταξύ του χρηματιστηριακού δείκτη FTASE και των μετεωρολογικών μεταβλητών για καμία από τις δυο αυτές περιόδους. Η συσχέτιση των μετεωρολογικών μεταβλητών μεταξύ τους και κατά το διαχωρισμό αυτό παραμένουν στατιστικά σημαντικές και ταυτόχρονα ισχυρές με εξαίρεση τη σχέση θερμοκρασία-ατμοσφαιρική

πίεση κατά τους θερμούς μήνες όπου δε φανερώνει στατιστική σημαντικότητα ($p=0,119$).

Ψυχροί Μήνες

Πίνακας 4.4: Συσχέτιση μετεωρολογικών μεταβλητών με τον χρηματιστηριακό δείκτη FTASE για τους ψυχρούς μήνες

Πηγή: Συγγραφέας

Covariance Analysis: Spearman rank-order				
Included observations: 881				
Correlation				
Probability				
	FTASE	HUMIDITY_1H	PRESSURE_1H	TEMPERATURE_1H
FTASE	1			

HUMIDITY_1H	-0,039	1		
	0,243	----		
PRESSURE_1H	-0,029	0,168	1	
	0,394	0,000	----	
TEMPERATURE_1H	-0,004	-0,608	-0,420	1
	0,906	0,000	0,000	----

Θερμοί Μήνες

Πίνακας 4.5: Συσχέτιση μετεωρολογικών μεταβλητών με τον χρηματιστηριακό δείκτη FTASE για τους θερμούς μήνες

Πηγή: Συγγραφέας

Covariance Analysis: Spearman rank-order				
Included observations: 870				
Correlation				
Probability				
	FTASE	HUMIDITY_2H	PRESSURE_2H	TEMPERATURE_2H
FTASE	1			

HUMIDITY_2H	-0,040	1		
	0,243	----		
PRESSURE_2H	0,048	-0,335	1	
	0,161	0,000	----	
TEMPERATURE_2H	-0,050	0,100	-0,053	1
	0,139	0,003	0,119	----

Εφόσον η έως τώρα ανάλυση των δεδομένων δεν κατέδειξε κάποια συσχέτιση μεταξύ των εξεταζόμενων μεταβλητών ακόμα και μετά τη διάσπαση τους σε εξάμηνα θα επιχειρήσουμε μια επιπλέον κατάτμηση των περιόδων, αυτή τη φορά όμως ανά εποχές (χειμώνα, καλοκαίρι, άνοιξη και φθινόπωρο). Πιο αναλυτικά, για το Χειμώνα αναλύθηκαν οι μήνες από τον Δεκέμβριο έως και τον Φεβρουάριο, για την Άνοιξη οι μήνες από τον Μάρτιο έως και τον Μάιο, για το καλοκαίρι οι μήνες από τον Ιούνιο έως και τον Αύγουστο ενώ τέλος για το Φθινόπωρο η περίοδος από τον Σεπτέμβριο έως και τον Νοέμβριο. Με αυτόν τον τρόπο επικεντρώνουμε το ενδιαφέρον μας σε πιο συγκεκριμένα χρονικά διαστήματα του δείγματος μας, προσπαθώντας να δώσουμε πιο στοχευμένες απαντήσεις στην περίπτωση όπου εντοπιστεί κάποιου είδους συσχέτιση για το ποια χρονική περίοδο φαίνεται να εμφανίζει τις μεγαλύτερες τιμές εξάρτησης.

Χειμερινοί Μήνες

Πίνακας 4.6: Συσχέτιση μετεωρολογικών μεταβλητών με τον χρηματιστηριακό δείκτη FTASE για τους χειμερινούς μήνες

Πηγή: Συγγραφέας

Covariance Analysis: Spearman rank-order				
Included observations: 427				
Correlation				
Probability				
	FTASE	HUMIDITY_1Q	PRESSURE_1Q	TEMPERATURE_1Q
FTASE	1			

HUMIDITY_1Q	-0,155	1		
	0,001	----		
PRESSURE_1Q	0,125	-0,381	1	
	0,010	0,000	----	
TEMPERATURE_1Q	-0,128	0,292	-0,150	1
	0,008	0,000	0,002	----

Από τον παραπάνω πίνακα για τους χειμερινούς μήνες εκτός από την αρνητική συσχέτιση σχετικής υγρασίας-αποδόσεων του δείκτη FTASE εντοπίζεται θετική συσχέτιση της ατμοσφαιρικής πίεσης και της εξεταζόμενης μεταβλητής ενώ θετική συσχέτιση της με τη θερμοκρασία. Οι συντελεστές συσχέτισης των καιρικών μεταβλητών μεταξύ τους φανερώνουν ισχυρή συσχέτιση και στατιστική σημαντικότητα.

Εαρινοί Μήνες

Πίνακας 4.7: Συσχέτιση μετεωρολογικών μεταβλητών με τον χρηματιστηριακό δείκτη FTASE για τους εαρινούς μήνες

Πηγή: Συγγραφέας

Covariance Analysis: Spearman rank-order				
Included observations: 423				
Correlation				
Probability				
	FTASE	HUMIDITY_2Q	PRESSURE_2Q	TEMPERATURE_2Q
FTASE	1			

HUMIDITY_2Q	-0,028	1		
	0,562	----		
PRESSURE_2Q	-0,021	-0,108	1	
	0,662	0,027	----	
TEMPERATURE_2Q	0,038	-0,386	-0,259	1
	0,430	0,000	0,000	----

Για τους εαρινούς μήνες δεν παρατηρείται καμία συσχέτιση μεταξύ των καιρικών μεταβλητών και των αποδόσεων του χρηματιστηριακού δείκτη FTASE. Αντίθετα, παρουσιάζεται ισχυρή αρνητική συσχέτιση ανάμεσα στις καιρικές μεταβλητές που είναι ταυτόχρονα και στατιστικά σημαντική.

Θερινοί Μήνες

Πίνακας 4.8: Συσχέτιση μετεωρολογικών μεταβλητών με τον χρηματιστηριακό δείκτη FTASE για τους θερινούς μήνες

Πηγή: Συγγραφέας

Covariance Analysis: Spearman rank-order				
Included observations: 451				
Correlation				
Probability				
	FTASE	HUMIDITY_3Q	PRESSURE_3Q	TEMPERATURE_3Q
FTASE	1			

HUMIDITY_3Q	-0,124	1		
	0,009	----		
PRESSURE_3Q	-0,078	0,086	1	
	0,098	0,067	----	
TEMPERATURE_3Q	0,095	-0,578	-0,288	1
	0,044	0,000	0,000	----

Από το παραπάνω δείγμα φανερώνεται αρνητική και στατιστικά σημαντική συσχέτιση μεταξύ της σχετικής υγρασίας και των αποδόσεων του χρηματιστηριακού δείκτη FTASE και παράλληλα θετική συσχέτιση των αποδόσεων με τη θερμοκρασία. Στατιστική σημαντικότητα εντοπίζεται επίσης και στις καιρικές μεταβλητές θερμοκρασία-σχετική υγρασία και θερμοκρασία-ατμοσφαιρική πίεση όπου από την ανάλυση των μεταξύ τους σχέσεων παρουσιάζεται ισχυρή αρνητική συσχέτιση.

Φθινοπωρινοί Μήνες

Πίνακας 4.9: Συσχέτιση μετεωρολογικών μεταβλητών με τον χρηματιστηριακό δείκτη FTASE για τους φθινοπωρινούς μήνες

Πηγή: Συγγραφέας

Covariance Analysis: Spearman rank-order				
Included observations: 450				
Correlation				
Probability				
	FTASE	HUMIDITY_4Q	PRESSURE_4Q	TEMPERATURE_4Q
FTASE	1			

HUMIDITY_4Q	-0,185	1		
	0,041	-----		
PRESSURE_4Q	-0,040	-0,084	1	
	0,399	0,075	-----	
TEMPERATURE_4Q	0,018	-0,362	-0,418	1
	0,706	0,000	0,000	-----

Από τον παραπάνω πίνακα, για τους φθινοπωρινούς μήνες μόνο η συσχέτιση της σχετικής υγρασίας με τις αποδόσεις του χρηματιστηριακού δείκτη FTASE φανερώνει αρνητική σχέση που είναι ταυτόχρονα και στατιστικά σημαντική ενώ παράλληλα εντοπίζεται ισχυρή αρνητική συσχέτιση της θερμοκρασίας με τη σχετική υγρασία και την ατμοσφαιρική πίεση. Για τις υπόλοιπες συσχετίσεις του πίνακα δεν εμφανίζεται καμία στατιστική σημαντικότητα.

Συμπερασματικά, από τα εξαγόμενα αποτελέσματα που προέκυψαν από την εφαρμογή της μεθόδου διάσπασης των δεδομένων ανά εποχή διαφαίνεται η ύπαρξη αρνητικής συσχέτισης μεταξύ της σχετικής υγρασίας και του χρηματιστηριακού δείκτη FTASE για τους χειμερινούς, θερινούς και φθινοπωρινούς μήνες.

Από την ανάλυση της συσχέτισης των υπό εξέταση μεταβλητών που έγινε σε υποσύνολα του δείγματος βρέθηκαν στοιχεία εποχικότητας όπως και ήταν αναμενόμενο εξαιτίας της φύσης των μετεωρολογικών μεταβλητών. Για το λόγο αυτό στο δεύτερο στάδιο του εμπειρικού μέρους θα προχωρήσουμε στην εξάλειψη του

φαινομένου της εποχικότητας σύμφωνα με τη μέθοδο μετασχηματισμού των μετεωρολογικών δεδομένων που περιγράφηκε αναλυτικά στην ενότητα 3.2.

B) Regression Analysis

Σε αυτήν την ενότητα της έρευνας μας παρουσιάζονται τα αποτελέσματα καθώς και ο σχολιασμός των γραμμικών μοντέλων παλινδρόμησης που περιγράφηκαν στο προηγούμενο κεφάλαιο. Όπως όμως αναφέραμε στο θεωρητικό υπόβαθρο της μεθοδολογίας πριν ελεγχθούν οι πέντε προϋποθέσεις που είναι απαραίτητες για να τρέξει μια παλινδρόμηση με αξιόπιστα αποτελέσματα, πρέπει να ελεγχθεί εάν οι υπό εξέταση μεταβλητές τηρούν το κριτήριο της στασιμότητας. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα που παραθέτουμε στο Παράρτημα (Πίνακες 2.1-2.4) και για τις τέσσερις μεταβλητές μας απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση της μοναδιαίας ρίζας, συνεπώς οι μεταβλητές μας είναι στάσιμες.

Η πρώτη σχέση που εκτιμήθηκε είναι η ακόλουθη και τα αποτελέσματα μαζί με τους απαραίτητους στατιστικούς ελέγχους για τη σημαντικότητά τους παρουσιάζονται στον πίνακα 4.10:

$$R_t = C_1 + C_2 * Temp_t + E_t \quad (1)$$

Πίνακας 4.10: Εκτίμηση παλινδρόμησης με μια ανεξάρτητη μεταβλητή

($Temp_t$)

Πηγή: Συγγραφέας

Dependent Variable: R
Method: Least Squares
Sample: 1/03/2005 12/30/2011
Included observations: 1751

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.101795	0.051048	-1.994108	0.0463
TEMPERATURE	0.013630	0.021571	0.631847	0.5276
R-squared	0.002289	Mean dependent var		-0.101795
Adjusted R-squared	-0.003434	S.D. dependent var		2.135737
S.E. of regression	2.136104	Akaike info criterion		4.356986
Sum squared resid	7980.580	Schwarz criterion		4.363231
Log likelihood	-3812.541	Hannan-Quinn criter.		4.359294
F-statistic	0.399230	Durbin-Watson stat		1.917572
Prob(F-statistic)	0.527570			

1. Ο συντελεστής προσδιορισμού (R-Squared) είναι 0.002289, που είναι ιδιαίτερα χαμηλός και σημαίνει ότι, για το υπόδειγμα μας περίπου μόνο το 0.23% της μεταβολής των χρηματιστηριακών αποδόσεων ερμηνεύεται από τις μεταβολές της θερμοκρασίας.
2. Ο σταθερός όρος (C_1) βρέθηκε ίσος με -0.101795 και ο συντελεστής C_2 (κλίση ή γωνιακός συντελεστής) ίσος με 0.013630. Όταν δηλαδή η θερμοκρασία (ανεξάρτητη μεταβλητή) αυξάνεται μία μονάδα (δηλαδή 1 °C), τότε η απόδοση του χρηματιστηριακού δείκτη FTASE (εξαρτημένη μεταβλητή) αναμένεται να αυξηθεί κατά 0.013630 ποσοστιαίες μονάδες.
3. Οι τιμές της στατιστικής t είναι για το σταθερό όρο και το συντελεστή της παλινδρόμησης, αντίστοιχα, -1.99 και 0.63. Για έλεγχο της μηδενικής υπόθεσης $C_1=0$ ή $C_2=0$ αντίστοιχα και για επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=5\%$ η κριτική τιμή του τεστ είναι 1.96 σε απόλυτη τιμή. Συνεπώς ο σταθερός όρος είναι στατιστικά σημαντικός και διάφορος του μηδενός ενώ ο συντελεστής της παλινδρόμησης C_2 δεν είναι στατιστικά σημαντικός, που σημαίνει ότι δεν έχει καμία ερμηνευτική ικανότητα στην επεξήγηση της μεταβλητότητας της εξαρτημένης μας μεταβλητής.
4. Στη συγκεκριμένη παλινδρόμηση όπου έχουμε μόνο μια ανεξάρτητη μεταβλητή και συνεπώς μόνο ένα συντελεστή κλίσης C_2 , το t-statistic είναι αρκετό για να

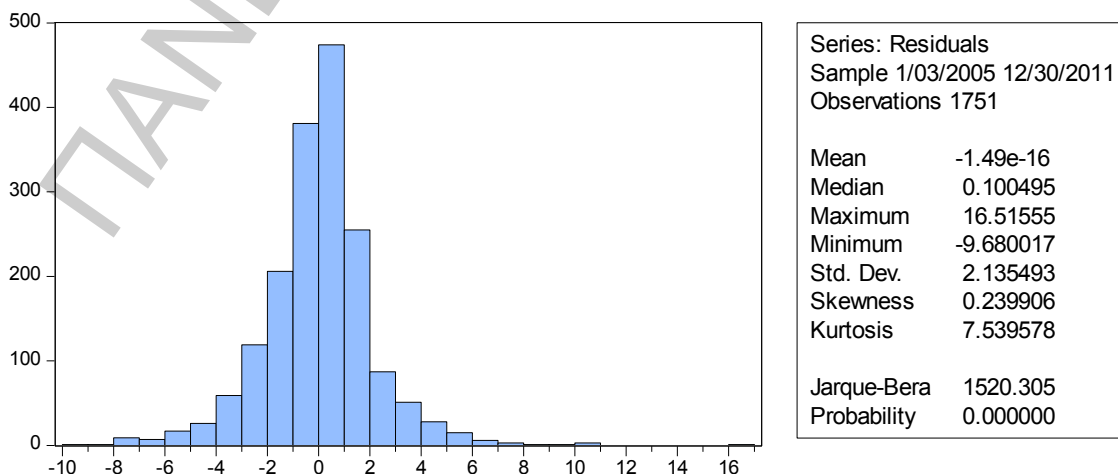
ελέγχουμε αν η τιμή του συντελεστή είναι στατιστικά σημαντικά διαφορετικό του μηδενός. Παρόλα αυτά αξίζει να σημειώσουμε ότι η τιμή της στατιστικής F (0.399) δίνει ακριβώς το ίδιο αποτέλεσμα καθώς είναι χαμηλότερη από την τιμή του πίνακα της F με 1 βαθμό ελευθερίας στον αριθμητή και 1749 βαθμούς ελευθερίας στον παρονομαστή για επίπεδο σημαντικότητας 5% (=3.85). Επίσης, επιβεβαιώνεται ότι $F\text{-statistic} = t\text{-statistic}^2$, δηλαδή $(0.631847)^2 = 0.39923$.

Στη συνέχεια γίνεται έλεγχος για την παραβίαση των υποθέσεων του γραμμικού μοντέλου παλινδρόμησης που περιγράψαμε στην ενότητα 3.4.3 του προηγούμενου κεφαλαίου, πραγματοποιώντας τους απαραίτητους ελέγχους στα κατάλοιπα της παλινδρόμησης.

Με τη βοήθεια του Eviews 7 υπολογίζουμε το συντελεστή ασυμμετρίας (skew) και το συντελεστή κύρτωσης (kurt) στα κατάλοιπα, οι οποίοι βρέθηκαν ίσοι με 0.2399 και 7.539, αντίστοιχα. Από τον βοηθητικό πίνακα του διαγράμματος 4.4 προκύπτει ότι η τιμή της στατιστικής LM είναι ίση με 1520 γεγονός που μας οδηγεί στη διαπίστωση ότι η τιμή αυτή είναι κατά πολύ μεγαλύτερη από την τιμή της χ^2 με 2 βαθμούς ελευθερίας (= 5.99, σε επίπεδο σημαντικότητας 0.05). Συνεπώς, απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση ότι τα κατάλοιπα κατανέμονται κανονικά. Παρόλα αυτά σύμφωνα με το Θεώρημα Κεντρικού Ορίου (Central Limit Theorem) για μεγάλο πλήθος δείγματος όπως στην περίπτωση μας (1751 παρατηρήσεις) το τυχαίο σφάλμα τείνει ασυμπτωτικά σε κανονική κατανομή.

Διάγραμμα 4.4: Έλεγχος κανονικότητας καταλοίπων

Πηγή: Συγγραφέας



Στη συνέχεια ακολουθεί ο έλεγχος White για την αποδοχή ή όχι της βασικής υπόθεσης της ομοσκεδαστικότητας. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του ελέγχου που παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα η τιμή του F-test είναι μικρότερη της κριτικής τιμής $F_{critical} = 3.00$ για επίπεδο σημαντικότητας 5%. Συνεπώς αποδεχόμαστε τη μηδενική υπόθεση της ύπαρξης ομοσκεδαστικότητας.

Πίνακας 4.11: Έλεγχος ετεροσκεδαστικότητας White

Πηγή: Συγγραφέας

Heteroskedasticity Test: White

F-statistic	0.392604	Prob. F(2,1748)	0.6754
Obs*R-squared	0.786203	Prob. Chi-Square(2)	0.6750
Scaled explained SS	2.564848	Prob. Chi-Square(2)	0.2774

Έλεγχος Αυτοσυσχέτισης Durbin -Watson¹¹

Από τον Πίνακα 4.10 εκτίμησης της παλινδρόμησης (1) παρατηρούμε ότι η τιμή του DW test είναι 1.917572. Σύμφωνα με τον Πίνακα κριτικών τιμών για το DW test με 1750 παρατηρήσεις και 1 ανεξάρτητη μεταβλητή έχουμε κατώτερη κριτική τιμή $d_L = 1.92026$ και ανώτερη κριτική τιμή $d_U = 1.92255$. Συνεπώς, αφού το αποτέλεσμα του τεστ είναι μικρότερο της κατώτερης κριτικής τιμής (θετική αυτοσυσχέτιση) δεν μπορούμε να δεχθούμε τη μηδενική υπόθεση της μη-αυτοσυσχέτισης πρώτου βαθμού των καταλοίπων.

Ένας τρόπος για να διορθώσουμε την ύπαρξη αυτοσυσχέτισης ακολουθώντας την μορφή υποδείγματος του Kamstra (2003) είναι να συμπεριλάβουμε στο μοντέλο μας την απόδοση της προηγούμενης ημέρας (R_{t-1}) ως επιπρόσθετη ανεξάρτητη μεταβλητή.

¹¹ Να σημειωθεί ότι, η στατιστική των DW χρησιμοποιείται κάτω από τις παρακάτω υποθέσεις:

(α) Υπάρχει σταθερός όρος στο υπόδειγμα που μελετάμε.

(β) Οι ανεξάρτητες μεταβλητές είναι μη-στοχαστικές.

(γ) Ο στοχαστικός όρος ακολουθεί το υπόδειγμα AR(1) και όχι υψηλότερου βαθμού.

Αφού προσθέσουμε δυο ακόμα ψευδομεταβλητές για τις ημερολογιακές ανωμαλίες που περιγράψαμε στο προηγούμενο κεφάλαιο (January effect, Monday effect) το δεύτερο μοντέλο παλινδρόμησης που εκτιμήσαμε έχει την ακόλουθη μορφή:

$$R_t = C_1 + C_2 * R_{t-1} + C_3 * D_t^{Mon} + C_4 * D_t^{Jan} + C_5 * Temp_t + E_t \quad (2)$$

Πίνακας 4.12: Εκτίμηση παλινδρόμησης με τέσσερις ανεξάρτητες μεταβλητές

$(R_{t-1}, D_t^{Mon}, D_t^{Jan}, Temp_t)$

Πηγή: Συγγραφέας

Dependent Variable: R
Method: Least Squares
Sample (adjusted): 1/04/2005 12/30/2011
Included observations: 1750 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.051884	0.058697	-0.883923	0.3769
R(-1)	0.043728	0.023926	1.827684	0.0678
DUMMY_MONDAY	-0.291262	0.130276	-2.235733	0.0255
DUMMY_JANUARY	0.119883	0.186208	0.643813	0.4610
TEMPERATURE	0.013344	0.021550	0.619230	0.5358
R-squared	0.049777	Mean dependent var		-0.101854
Adjusted R-squared	0.026966	S.D. dependent var		2.136346
S.E. of regression	2.133464	Akaike info criterion		4.356224
Sum squared resid	7942.664	Schwarz criterion		4.371845
Log likelihood	-3806.696	Hannan-Quinn criter.		4.361999
F-statistic	2.182007	Durbin-Watson stat		1.994997
Prob(F-statistic)	0.068736			

Από τα αποτελέσματα του παραπάνω πίνακα προκύπτουν τα εξής συμπεράσματα:

1. Ο συντελεστής προσδιορισμού είναι 0.049777, τιμή η οποία είναι ιδιαίτερα χαμηλή και μας δείχνει ότι μόλις το 4.98% των μεταβολών των αποδόσεων του δείκτη FTASE οφείλονται στις μεταβολές των ανεξάρτητων μεταβλητών ενώ το υπολειπόμενο 95.02% οφείλεται σε τυχαίους παράγοντες.
2. Ο σταθερός όρος (C_1) βρέθηκε ίσος με -0.051884 ενώ ο συντελεστής C_2 είναι ίσος με 0.043728. Αυτό σημαίνει ότι όταν η απόδοση του χρηματιστηριακού δείκτη FTASE αυξηθεί κατά μία μονάδα την προηγούμενη ημέρα τότε η απόδοση του

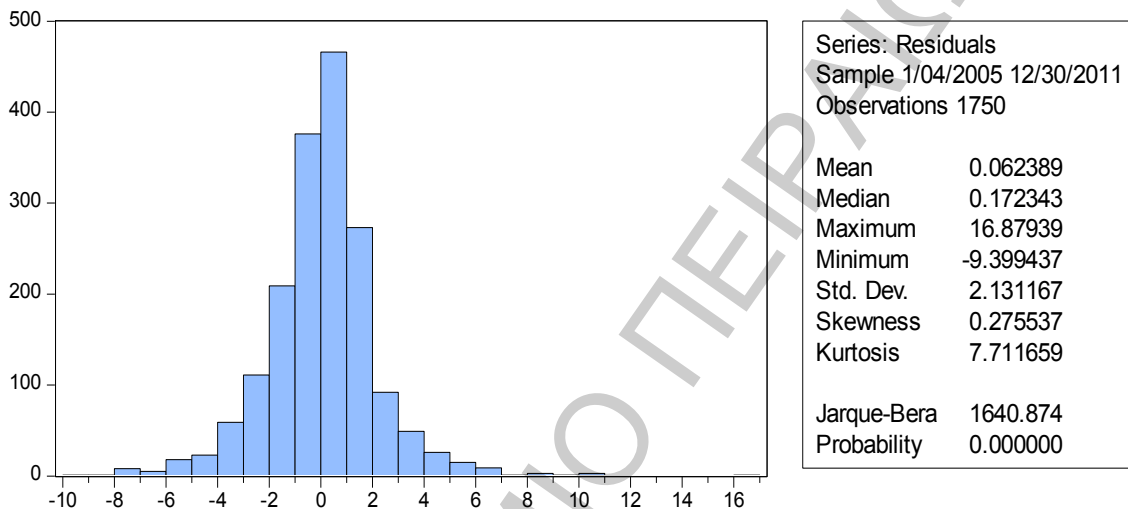
δείκτη τη χρονική περίοδο t αναμένεται να αυξηθεί κατά 0.043728 ποσοστιαίες μονάδες. Για τον συντελεστή C_3 η τιμή του βρέθηκε ίση με -0.291262 κάτι που αποδεικνύει την αρνητική συσχέτιση μεταξύ του φαινομένου της Δευτέρας και των αποδόσεων του δείκτη FTASE. Κάτι τέτοιο όμως δε φαίνεται να ισχύει και για τον συντελεστή C_4 καθώς σ' αυτή την περίπτωση εντοπίζεται θετική συσχέτιση μεταξύ του φαινομένου του Ιανουαρίου και των αποδόσεων του χρηματιστηριακού δείκτη FTASE. Τέλος, από τον συντελεστή C_5 ο οποίος βρέθηκε ίσος με 0.013344 συμπεραίνουμε ότι όταν η μεταβλητή της θερμοκρασίας αυξηθεί κατά μία μονάδα τότε η απόδοση του χρηματιστηριακού δείκτη FTASE αναμένεται να αυξηθεί κατά 0.013344 ποσοστιαίες μονάδες.

3. Οι τιμές της στατιστικής t είναι για το σταθερό όρο και τους υπόλοιπους συντελεστές της παλινδρόμησης αντίστοιχα -0.88 και 1.83, -2.24, 0.64, 0.62. Και σε αυτή την περίπτωση η κριτική τιμή του τεστ για επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=5\%$ και διενεργώντας δίπλευρο έλεγχο είναι 1.96 σε απόλυτη τιμή. Συνεπώς, οι συντελεστές C_2 , C_4 και C_5 δεν είναι στατιστικά σημαντικοί γεγονός που αποδεικνύει ότι δεν έχουν καμία ερμηνευτική ικανότητα στην επεξήγηση της μεταβλητότητας της εξαρτημένης μεταβλητής ενώ αντίθετα στατιστική σημαντικότητα εντοπίζεται μόνο για το συντελεστή C_3 .
4. Στην προηγούμενη περίπτωση πραγματοποιήσαμε έλεγχο στατιστικής σημαντικότητας για κάθε ένα συντελεστή του υποδείγματος ξεχωριστά με τη βοήθεια όμως του συνολικού ελέγχου μπορούμε να διερευνήσουμε την υπόθεση όλοι οι συντελεστές της παλινδρόμησης εκτός από τον σταθερό όρο να είναι ταυτόχρονα στατιστικά σημαντικοί. Από τα αποτελέσματα του πίνακα προκύπτει ότι η τιμή της F_{stat} είναι ίση με 2.182007 ενώ η τιμή της F του πίνακα κριτικών τιμών είναι ίση με 2.38. Επειδή η τιμή της F_{stat} είναι μικρότερη αυτής της F του πίνακα για 1745 βαθμούς ελευθερίας στον παρονομαστή και 4 βαθμούς ελευθερίας στον αριθμητή δεχόμαστε τη μηδενική υπόθεση κατά την οποία όλα τα C_k ταυτόχρονα εκτός του σταθερού όρου δεν είναι στατιστικά σημαντικά διαφορετικά του μηδενός. Παρατηρούμε ότι εξετάζοντας όλες τις ανεξάρτητες μεταβλητές ταυτόχρονα (F -test), έρχεται σε αντίθεση με το μεμονωμένο έλεγχο σημαντικότητας (t -test) για τον συντελεστή C_3 παρόλα αυτά διατηρούμε την ψευδομεταβλητή για το φαινόμενο της Δευτέρας και στο επόμενο υπόδειγμα μας καθώς μόνη της έχει επεξηγηματική ικανότητα. Το αντίθετο αποτέλεσμα (F -test reject Null Hypothesis / individual t -tests not reject Null Hypothesis) θα ήταν ιδιαίτερα προβληματικό καθώς θα σήμαινε την

ύπαρξη έντονης πολυσυγγραμικότητας (multicollinearity) των ανεξάρτητων μεταβλητών μας.

Διάγραμμα 4.5: Έλεγχος κανονικότητας καταλοίπων

Πηγή: Συγγραφέας



Ο συντελεστής ασυμμετρίας και ο συντελεστής κύρτωσης στα κατάλοιπα όπως αυτοί προέκυψαν με τη βοήθεια του οικονομετρικού υπολογιστικού προγράμματος Eviews είναι 0.275537 και 7.711659 αντίστοιχα. Ο έλεγχος της κανονικότητας των τιμών του τυχαίου σφάλματος του υποδείγματος πραγματοποιήθηκε και σ'αυτή την περίπτωση με τον στατιστικό έλεγχο των Bera και Jarque από τον οποίο πρόκυψε η τιμή της στατιστικής $LM=1641$. Η κριτική τιμή της κατανομής χ^2 για τον έλεγχο αυτό και για επίπεδο σημαντικότητας 5% είναι ίση με 5.99. Κατά συνέπεια, επειδή η τιμή της στατιστικής LM είναι μεγαλύτερη από αυτήν της κριτικής τιμής απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση και άρα τα κατάλοιπα δεν ακολουθούν την κανονική κατανομή. Όπως αναφέρθηκε και στη μελέτη του πρώτου υποδείγματος το τυχαίο σφάλμα για μεγάλο πλήθος δείγματος τείνει ασυμπτωτικά σε κανονική κατανομή.

Στη συνέχεια με τη βοήθεια του ελέγχου White θα επιχειρήσουμε να ελέγξουμε αν οι τιμές του τυχαίου σφάλματος έχουν σταθερή διακύμανση αν δηλαδή στην ανάλυση της παλινδρόμησης πληρείται το κριτήριο της ομοσκεδαστικότητας. Έτσι λοιπόν ο έλεγχος της σταθερής και ίσης διακύμανσης των τιμών του τυχαίου σφάλματος του υποδείγματος βασίζεται στη μηδενική υπόθεση ότι όλοι οι συντελεστές του

υποδείγματος εκτός του σταθερού όρου είναι ταυτόχρονα μηδέν, έναντι της εναλλακτικής υπόθεσης ότι τουλάχιστον ένας από αυτούς είναι διάφορος του μηδενός. Ο έλεγχος αυτός ορίζεται με τη στατιστική F. Από τα αποτελέσματα που προκύπτουν από τον παρακάτω πίνακα η τιμή της Fstat είναι ίση με 11.23701 ενώ η Fcritical για επίπεδο σημαντικότητας 5% είναι ίση με 1.70. Επειδή ακριβώς η τιμή της Fstat είναι μεγαλύτερη αυτής της Fcritical απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση της ύπαρξης ομοσκεδαστικότητας.

Πίνακας 4.13: Έλεγχος ετεροσκεδαστικότητας White

Πηγή: Συγγραφέας

Heteroskedasticity Test: White

F-statistic	11.23701	Prob. F(4,1745)	0.0000
Obs*R-squared	43.94488	Prob. Chi-Square(4)	0.0000
Scaled explained SS	146.9056	Prob. Chi-Square(4)	0.0000

Τέλος, από τον πίνακα 4.1 η τιμή του Durbin Watson test προέκυψε ίση με 1.994997. Σύμφωνα όμως με τον πίνακα κριτικών τιμών για το DW test με 1750 παρατηρήσεις και 4 ανεξάρτητες μεταβλητές έχουμε κατώτερη και ανώτερη τιμή κριτική τιμή ίση με 1.91682 και 1.92598 αντίστοιχα. Συνεπώς, εφόσον για το αποτέλεσμα του τεστ ισχύει ότι $d_U < d < 4 - d_U$ δεν υπάρχει αυτοσυσχέτιση πρώτου βαθμού στις τιμές των καταλοίπων.

Ερμηνεία του φαινομένου του Ιανουαρίου

Μία πιθανή εξήγηση που θα μπορούσε να δώσει ερμηνεία στο λόγο για τον οποίο υφίσταται αυτή η αναποτελεσματικότητα στην ομαλή λειτουργία της αγοράς ή στο λόγο για τον οποίο αντιδρούν κατ' αυτόν τον τρόπο οι επενδυτές, που όμως δεν φάνηκε ικανοποιητική από πολλούς, είναι η φορολογία (Dyl 1977, Branch 1978).

Κάποιοι επενδυτές, κυρίως επιχειρήσεις που διαχειρίζονται μετοχές, πουλάνε μετοχές το Δεκέμβριο για να εμφανίσουν κεφαλαιακές ζημίες και έτσι να μειωθεί η φορολογική τους επιβάρυνση και τον Ιανουάριο ξαναπαίρνουν τις θέσεις που είχαν πριν, οδηγώντας τις τιμές σε άνοδο.

Τέλος, μία ακόμη εκδοχή για τα αίτια αυτού του φαινομένου θεωρεί ότι είναι πιθανό το φαινόμενο αυτό να προέρχεται από τη συμπεριφορά των διαχειριστών θεσμικών χαρτοφυλακίων, οι οποίοι αναδιαρθρώνουν τα χαρτοφυλάκιά τους λόγω της ετήσιας αποτίμησης και ελέγχου από τους ιδιοκτήτες των χαρτοφυλακίων (Lakonishok & Levi, 1982).

Ερμηνεία του φαινομένου της Δευτέρας

Πλήθος μελετών κατά τις οποίες εξετάζεται το φαινόμενο της Δευτέρας αποδίδουν την τάση αυτή σε σκοπιμότητα των εταιρειών όπου ουσιαστικά διαρρέουν άσχημες ειδήσεις την Παρασκευή μετά το κλείσιμο των χρηματαγορών ώστε να πιέσουν τις τιμές των μετοχών προς τα κάτω στο άνοιγμα των χρηματιστηρίων τη Δευτέρα (French, 1980). Ο Damodaran (1989) διαπίστωσε ότι τα κέρδη και οι ανακοινώσεις μερισμάτων μπορούν να εξηγήσουν μόνο ένα μικρό ποσοστό του αποτελέσματος του φαινομένου της Δευτέρας. Οι Fische, Gosnell και Lasser (1993), μελετώντας την αγορά των μετοχών των ΗΠΑ, και οι Choy και O'Hanlon (1989), μελετώντας την αγορά του Ηνωμένου Βασιλείου κατέληξαν σε παρόμοια συμπεράσματα.

Μια ακόμη ερμηνεία του φαινομένου αυτού είναι η πιθανή συσχέτιση του με το short selling όπου ουσιαστικά η μείωση των τιμών των μετοχών θα εξυπηρετούσε τα συμφέροντα των short traders.

Τέλος, μια εναλλακτική εκδοχή για την ερμηνεία του φαινομένου αυτού είναι η πιθανότητα της υποκίνησης αυτής της ημερολογιακής ανωμαλίας από τη διάθεση των επενδυτών. Συγκεκριμένα, έχει αποδειχθεί ότι οι επενδυτές έχουν πιο θετική διάθεση ενόψει του Σαββατοκύριακου σε αντίθεση με το ξεκίνημα της εβδομάδος.

$$R_t = C_1 + C_2 * R_{t-1} + C_3 * D_t^{Mon} + C_4 * D_t^{Jan} + C_5 * Temp_t + C_6 * Humid_t + C_7 * Pressure_t + E_t \quad (3)$$

Πίνακας 4.14: Εκτίμηση παλινδρόμησης με έξι ανεξάρτητες μεταβλητές $(R_{t-1}, D_t^{Mon}, D_t^{Jan}, Temp_t, Humid_t, Pressure_t)$

Πηγή: Συγγραφέας

Dependent Variable: R
 Method: Least Squares
 Sample (adjusted): 1/04/2005 12/30/2011
 Included observations: 1750 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.052151	0.058726	-0.888043	0.3746
R(-1)	0.043368	0.023943	1.811313	0.0703
DUMMY_MONDAY	-0.290047	0.130353	-2.225082	0.0262
DUMMY_JANUARY	0.119725	0.186292	0.642674	0.5205
TEMPERATURE	0.009948	0.022246	0.447160	0.6548
HUMIDITY	-0.001743	0.005426	-0.321273	0.7480
PRESSURE	-0.006862	0.010940	-0.627278	0.5306
R-squared	0.052147	Mean dependent var		-0.101854
Adjusted R-squared	0.017890	S.D. dependent var		2.136346
S.E. of regression	2.134434	Akaike info criterion		4.358272
Sum squared resid	7940.773	Schwarz criterion		4.380141
Log likelihood	-3806.488	Hannan-Quinn criter.		4.366356
F-statistic	1.522542	Durbin-Watson stat		1.994479
Prob(F-statistic)	0.166841			

Πίνακας 4.15: Έλεγχος ετεροσκεδαστικότητας White

Πηγή: Συγγραφέας

Heteroskedasticity Test: White

F-statistic	8.040825	Prob. F(6,1743)	0.0000
Obs*R-squared	47.13407	Prob. Chi-Square(6)	0.0000
Scaled explained SS	157.1192	Prob. Chi-Square(6)	0.0000

1. Ο συντελεστής προσδιορισμού βρέθηκε ίσος με 0.052147. Η τιμή του συντελεστή θεωρείται ιδιαίτερα χαμηλή και από αυτή μπορούμε να συμπεράνουμε πως μόνο το 5.21% της μεταβολής των χρηματιστηριακών αποδόσεων μπορεί να ερμηνευτεί από τις μεταβολές των υπό εξέταση ανεξάρτητων μεταβλητών.
2. Ο σταθερός όρος C_1 βρέθηκε ίσος με -0.052151 ενώ ο συντελεστής C_2 ίσος με 0.043368. Το θετικό πρόσημο του συντελεστή C_2 αποδεικνύει τη θετική συσχέτιση των αποδόσεων του χρηματιστηριακού δείκτη FTASE της προηγούμενης περιόδου με τις αποδόσεις της τρέχουσας. Οι συντελεστές των δυο επόμενων

ψευδομεταβλητών που χρησιμοποιήθηκαν για την ανάλυση της παλινδρόμησης αποδεικνύουν την αρνητική συσχέτιση του φαινομένου της Δευτέρας και του φαινομένου του Ιανουαρίου με τις αποδόσεις του δείκτη FTASE. Όσον αφορά τις τρεις υπό εξέταση καιρικές μεταβλητές του υποδείγματος ο συντελεστής C_5 βρέθηκε ίσος με 0.009948 γεγονός που μας δείχνει ότι όταν η θερμοκρασία αυξάνεται κατά μια μονάδα τότε η απόδοση του δείκτη FTASE πρόκειται να αυξηθεί κατά 0.009948 ποσοστιαίες μονάδες. Ο συντελεστής C_6 βρέθηκε ίσος με -0.001743 και μας πληροφορεί ότι μια ενδεχόμενη αύξηση της σχετικής υγρασίας κατά μια μονάδα θα έχει ως άμεση συνέπεια τη μείωση του χρηματιστηριακού δείκτη FTASE κατά 0.001743 ποσοστιαίες μονάδες. Τέλος, αντίστοιχη συμπεριφορά αναμένεται και για τον συντελεστή C_7 (-0.006862) καθώς μια αύξηση της τιμής της ατμοσφαιρικής πίεσης κατά μια μονάδα οδηγεί στην ταυτόχρονη μείωση του χρηματιστηριακού δείκτη FTASE κατά 0.006862 ποσοστιαίες μονάδες.

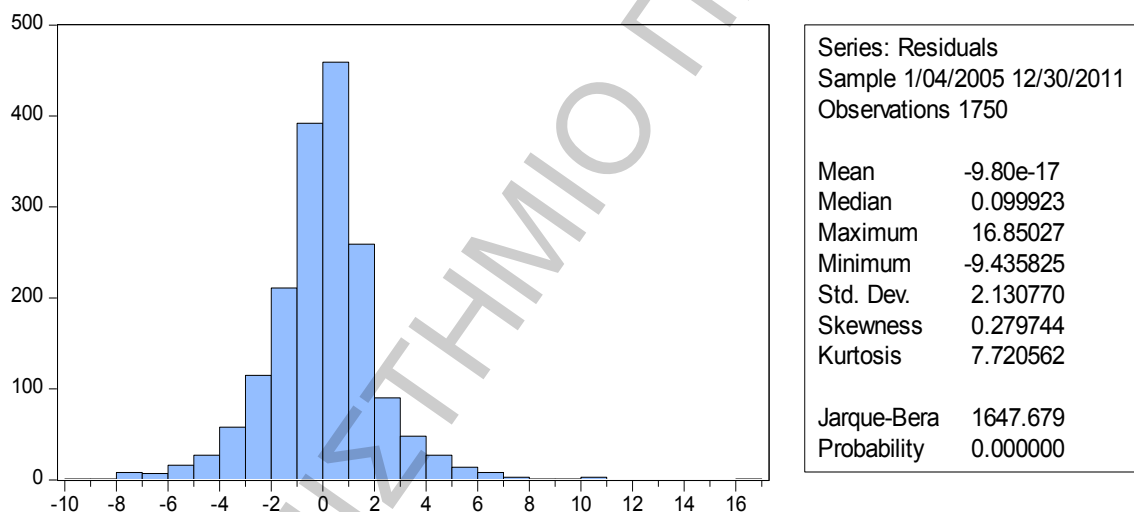
3. Η διενέργεια ατομικού ελέγχου για τους συντελεστές της παλινδρόμησης ανέδειξε τα ακόλουθα αποτελέσματα. Για τον σταθερό όρο C_1 η τιμή της στατιστικής t βρέθηκε ίση με -0.89. Δεδομένου λοιπόν ότι η κριτική τιμή του τεστ για επίπεδο σημαντικότητας 5% είναι ίση με 1.96 συμπεραίνουμε ότι οι συντελεστές C_2 , C_4 , C_5 , C_6 , C_7 δεν είναι στατιστικά σημαντικοί και συνεπώς δεν συμβάλλουν στην ερμηνεία της μεταβλητότητας της εξαρτημένης μεταβλητής ενώ αντίθετα ο συντελεστής C_3 με τιμή -2.23 είναι στατιστικά σημαντικά διάφορος του μηδενός.
4. Με τη βοήθεια της στατιστικής F επιχειρείται ο συνολικός έλεγχος των συντελεστών του υποδείγματος για τη διερεύνηση του κατά πόσον οι ταυτόχρονες μεταβολές όλων των C_k (εκτός του σταθερού όρου) επηρεάζουν σημαντικά την εξαρτημένη μεταβλητή. Από τα αποτελέσματα του παραπάνω πίνακα η τιμή της στατιστικής F βρέθηκε ίση με 1.523 ενώ η τιμή του πίνακα της F με 6 βαθμούς ελευθερίας στον αριθμητή και 1743 βαθμούς ελευθερίας στον παρονομαστή για επίπεδο σημαντικότητας 5% βρέθηκε ίση με 2.10. Επειδή λοιπόν η F_{stat} βρέθηκε μικρότερη της $F_{critical}$ δεχόμαστε τη μηδενική υπόθεση κατά την οποία όλα τα C_k ταυτόχρονα δεν είναι στατιστικά σημαντικά διαφορετικά του μηδενός.

Σε συνέχεια των ελέγχων που πραγματοποιήθηκαν στα προηγούμενα υποδείγματα για τη διερεύνηση της παραβίασης των υποθέσεων του γραμμικού μοντέλου παλινδρόμησης και σ' αυτό το υπόδειγμα με τη βοήθεια του Eviews υπολογίσθηκε ο συντελεστής ασυμμετρίας και κύρτωσης στα κατάλοιπα. Όπως φαίνεται και από τον παρακάτω βοηθητικό πίνακα του διαγράμματος 4.6 στη μια περίπτωση ο συντελεστής βρέθηκε ίσος με 0.2797 ενώ στην άλλη ο συντελεστής βρέθηκε ίσος με 7.7206. Ο

έλεγχος της κανονικότητας των τιμών του τυχαίου σφάλματος του υποδείγματος πραγματοποιήθηκε και σ'αυτή την περίπτωση με το στατιστικό έλεγχο των Bera και Jarque από τον οποίο προέκυψε η τιμή της στατιστικής $LM=1648$. Η κριτική τιμή της κατανομής χ^2 του ελέγχου αυτού για επίπεδο σημαντικότητας 5% είναι ίση με 5.99. Κατά συνέπεια, επειδή η τιμή της στατιστικής LM είναι μεγαλύτερη από αυτήν της κριτικής τιμής απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση και άρα τα κατάλοιπα δεν ακολουθούν την κανονική κατανομή. Και εδώ λόγω του μεγάλου πλήθους του δείγματος το τυχαίο σφάλμα τείνει ασυμπτωτικά σε κανονική κατανομή.

Διάγραμμα 4.6: Έλεγχος κανονικότητας καταλοίπων

Πηγή: Συγγραφέας



Κατά την πραγματοποίηση του ελέγχου White η Fstat βρέθηκε ίση με 8.040825 ενώ η Fcritical βρέθηκε ίση με 1.49. Συνεπώς, εφόσον η τιμή της Fstat είναι μεγαλύτερη της κριτικής τιμής της κατανομής F απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση της ομοσκεδαστικότητας.

Τέλος, από τον πίνακα 4.14 παρατηρούμε ότι η τιμή του Durbin Watson test βρέθηκε ίση με 1.994479. Από τον πίνακα όμως κριτικών τιμών για το DW test με 1744 παρατηρήσεις και 6 ανεξάρτητες μεταβλητές έχουμε κατώτερη τιμή $d_L= 1.91452$ και ανώτερη τιμή $d_U= 1.92829$. Συνεπώς, επειδή $d_U < d < 4-d_U$ ($\rho=0$) δεχόμαστε τη μηδενική υπόθεση της μη ύπαρξης αυτοσυσχέτισης των καταλοίπων.

Κεφάλαιο 5

Συμπεράσματα

Μετά από μια σειρά υπολογιστικών διεργασιών που πραγματοποιήθηκαν στη βάση δεδομένων προέκυψαν κάποια αποτελέσματα τα οποία ύστερα από μελέτη μας οδήγησαν στην εξαγωγή συμπερασμάτων που θα διαμορφώσουν και θα καθορίσουν την τελική εικόνα αυτής της εργασίας.

Στη συνέχεια του κεφαλαίου θα γίνει μια πιο συνοπτική παρουσίαση των αποτελεσμάτων που προέκυψαν μετά και από την επεξεργασία των δεδομένων στο πειραματικό μέρος της εργασίας (Κεφάλαιο 4 – Εμπειρικά Αποτελέσματα) ενώ παράλληλα θα γίνει μια λεπτομερής καταγραφή των συμπερασμάτων που προέκυψαν από την ολοκλήρωση των διεργασιών αυτών.

Από τη στατιστική ανάλυση του συνόλου του δείγματος μέσω του υπολογισμού των συντελεστών συσχέτισης δεν διαφαίνεται κάποιας μορφής συσχέτιση μεταξύ των μετεωρολογικών μεταβλητών και του χρηματιστηριακού δείκτη FTASE καθώς οι μεταβλητές που αντιπροσωπεύουν τις καιρικές συνθήκες παρουσιάζουν έντονη εποχικότητα. Όπως προέκυψε από τον πίνακα 4.3 δεν βρέθηκε συσχέτιση μεταξύ των τιμών του χρηματιστηριακού δείκτη και κάποιας από τις τρεις καιρικές μεταβλητές (θερμοκρασία, σχετική υγρασία, ατμοσφαιρική πίεση). Αντίθετα, η συσχέτιση μεταξύ των μεταβλητών του καιρού είναι ξεκάθαρη και στατιστικά σημαντική.

Πιο συγκεκριμένα κατά την εφαρμογή του πρώτου σταδίου της μεθοδολογίας και προσπαθώντας να αντιμετωπίσουμε την έντονη εποχικότητα των δεδομένων που χρησιμοποιήθηκαν διασπάσαμε τα δεδομένα σε δυο περιόδους (ψυχροί και θερμοί μήνες) χωρίς όμως να προκύπτει και πάλι ένδειξη συσχέτισης των μεταβλητών του καιρού με τον δείκτη του Χρηματιστηρίου όπως άλλωστε φαίνεται και από τους πίνακες 4.4 και 4.5 της ανάλυσής μας.

Για την ολοκλήρωση του πρώτου σταδίου της μελέτης και εφόσον από την έως τώρα διερεύνηση των δεδομένων δεν προέκυψε κάποια ένδειξη συσχέτισης μεταξύ των υπό εξέταση μεταβλητών επιχειρήσαμε έναν επιπλέον διαχωρισμό των εξεταζόμενων περιόδων ανά εποχή. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης αυτής αποτυπώνουν κάποια

ίχνη αρνητικής συσχέτισης, όχι ισχυρής μεν αλλά στατιστικά σημαντικής της πορείας του χρηματιστηριακού δείκτη FTASE με τα ποσοστά της σχετικής υγρασίας .

Συγκεκριμένα:

- Για τους χειμερινούς μήνες (Δεκέμβριο - Φεβρουάριο) εντοπίστηκε ελαφρώς αρνητική συσχέτιση ($\rho = -0,173$) ανάμεσα στο δείκτη FTASE και τα επίπεδα σχετικής υγρασίας, η οποία ήταν στατιστικά σημαντική για επίπεδο σημαντικότητας του ελέγχου μας ($\alpha = 5\%$). Αρνητική συσχέτιση προέκυψε επίσης και με βάση τη θερμοκρασία ενώ θετική σε σχέση με την ατμοσφαιρική πίεση.
- Για την εαρινή περίοδο δεν προέκυψε κάποια στατιστικά σημαντική συσχέτιση.
- Για τους θερινούς μήνες είναι πάλι εμφανής η ελαφρώς αρνητική συσχέτιση των τιμών του χρηματιστηριακού δείκτη FTASE με τα επίπεδα υγρασίας ($\rho = -0,157$) ενώ θετική συσχέτιση προέκυψε με τη θερμοκρασία.
- Για τους φθινοπωρινούς μήνες τα ευρήματα είναι παρόμοια με τα παραπάνω, υπάρχει ελαφρώς αρνητική συσχέτιση ($\rho = -0,193$) μεταξύ των χρηματιστηριακών τιμών και της υγρασίας.

Σαφής συσχέτιση της συναλλακτικής κίνησης του Χρηματιστηρίου με τις άλλες δύο εξεταζόμενες μετεωρολογικές μεταβλητές, της ατμοσφαιρικής πίεσης και της θερμοκρασίας, δεν βρέθηκε στην παρούσα εργασία. Αποτέλεσμα όμως που δεν μπορεί να οδηγήσει στο συμπέρασμα ότι δεν υπάρχει επίδραση των μεταβλητών αυτών του καιρού στην κίνηση της αγοράς για τους ακόλουθους λόγους:

1. Το χρονικό διάστημα της μελέτης καλύπτει μόνο επτά έτη που δεν μπορούν να θεωρηθούν αντιπροσωπευτικά για αποκλεισμό φαινομένων επίδρασης του καιρού για τα υπόλοιπα έτη λειτουργίας του Χρηματιστηρίου της Αθήνας.
2. Λόγω της χρονολογικής επιλογής του δείγματος (2005-2011), είναι δύσκολο να εξαχθούν συμπεράσματα διότι τα έτη αυτά περιλαμβάνουν περιόδους έντονων χρηματοπιστωτικών κρίσεων τόσο διεθνών (2009- Credit crunch) όσο και εγχώριων (2010-Προσφυγή της Ελλάδας στο Διεθνές Νομισματικό Ταμείο). Γεγονότα που από μόνα τους αποτέλεσαν καθοριστικό παράγοντα για τη διαμόρφωση των τιμών του Χρηματιστηρίου.
3. Το ίδιο το κλίμα της Αθήνας δεν επιτρέπει εύκολα να ανιχνευθούν επιδράσεις, κυρίως της θερμοκρασίας, στην υγεία και ψυχολογία των κατοίκων της, μιας και λόγω του μεσογειακού κλίματος, οι πολίτες της πόλης προβάλλουν ανεκτικότητα στις μη φυσιολογικές τιμές της θερμοκρασίας. Η αναφορά

επικεντρώνεται σε εκείνες τις ηλικιακές ομάδες ατόμων που λαμβάνουν μέρος σε επενδυτικές δραστηριότητες του Χρηματιστηρίου. Για την εξαγωγή ασφαλών συμπερασμάτων η μεταβλητή της θερμοκρασίας θα έπρεπε να μελετηθεί σε συνδυασμό με άλλες μετεωρολογικές μεταβλητές ώστε να γίνει πιο κατανοητός ο μηχανισμός δράσης του καιρού.

4. Οι ρυθμοί και οι απαιτήσεις του σύγχρονου τρόπου ζωής έχουν περιορίσει την ανθρώπινη δραστηριότητα σε κλειστούς χώρους. Συνεπώς το γεγονός ότι για πολλές ώρες της ημέρας βρισκόμαστε κάτω από τεχνητές κλιματικές συνθήκες (κλιματιζόμενοι χώροι) δίνει ψευδείς ενδείξεις για τις επιδράσεις των καιρικών φαινομένων στον άνθρωπο.
5. Ο Persinger (1975) σε έρευνά του κατά την οποία εξέταζε τη συσχέτιση της ανθρώπινης διάθεσης με τα καιρικά φαινόμενα κάνει λόγο για καθυστέρηση στον εντοπισμό των επιδράσεων του καιρού στα επίπεδα διάθεσης κατά 2 ημέρες. Η παράμετρος αυτή δεν κατέστη δυνατό να εξετασθεί στην παρούσα εργασία γεγονός που αφήνει ανοιχτό το ενδεχόμενο επίδρασης του καιρού στην συναλλαγματική δραστηριότητα των επενδυτών.

Κατά το δεύτερο στάδιο διεξαγωγής της μελέτης χρησιμοποιήθηκαν τρία διαφορετικά γραμμικά μοντέλα παλινδρόμησης η εφαρμογή των οποίων απέφερε τα εξής αποτελέσματα:

Από την εκτίμηση της πρώτης παλινδρόμησης (βλ. Σχέση **(1)** – Κεφάλαιο 3) προέκυψε ότι ο συντελεστής C_2 δεν είναι στατιστικά σημαντικός ($p=0.5276$) γεγονός που υποδηλώνει ότι οι τιμές της εξαρτημένης μεταβλητής R (αποδόσεις χρηματιστηριακού δείκτη FTASE) δεν ερμηνεύονται από τη συμπεριφορά των τιμών της ανεξάρτητης μεταβλητής (θερμοκρασία). Συνεπώς, δεν μπορούμε να αποδώσουμε οποιαδήποτε μεταβολή των τιμών του χρηματιστηριακού δείκτη FTASE στις μεταβολές των επιπέδων της θερμοκρασίας. Το γεγονός αυτό μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι δεν υπάρχει σχέση εξάρτησης μεταξύ των δυο μεταβλητών.

Η ανάλυση της δεύτερης παλινδρόμησης (βλ. Σχέση **(2)** – Κεφάλαιο 3) κατέδειξε ότι μόνο ο συντελεστής C_3 (Monday Effect) είναι στατιστικά σημαντικός και άρα αυτός που συμβάλλει στην επεξήγηση της μεταβλητότητας της εξαρτημένης μεταβλητής.

Με την εφαρμογή της τρίτης και τελευταίας γραμμικής παλινδρόμησης (βλ. Σχέση **(3)** - Κεφάλαιο 3) καταλήξαμε στις ίδιες διαπιστώσεις με αυτές που προέκυψαν από την ανάλυση της δεύτερης παλινδρόμησης. Το πρόσημο μάλιστα και των δυο συντελεστών, C_3 (Monday Effect), μαρτυρά την αρνητική συσχέτιση μεταξύ των δυο

υπό εξέταση μεταβλητών (Monday Effect – R) με p-values που φανερώνουν ισχυρή στατιστική σημαντικότητα ($p=0.0255$ και $p=0.0262$ αντίστοιχα). Η εξάρτηση δηλαδή της μιας μεταβλητής είναι στατιστικά σημαντική ως προς την άλλη.

Παρατηρούμε λοιπόν ότι συνολικά και από τα τρία μοντέλα γραμμικών παλινδρομήσεων που εξετάστηκαν δεν προέκυψαν στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα γεγονός που μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι δεν υπάρχει αιτιατή συσχέτιση μεταξύ των υπό εξέταση καιρικών φαινομένων και των αποδόσεων του δείκτη FTASE.

Συνοψίζοντας, η μεθοδολογία που εφαρμόστηκε στο πρώτο στάδιο του πειραματικού μέρους καταδεικνύει κάποιας μορφής συσχέτιση των επιπέδων σχετικής υγρασίας με την αγοραστική κίνηση του Χρηματιστηρίου. Το εύρημα αυτό βρίσκεται σε πλήρη αντιστοιχία με τα αποτελέσματα προηγούμενων ερευνών όπως διαπιστώθηκε και κατά τη διεξαγωγή της βιβλιογραφικής επισκόπησης στο δεύτερο κεφάλαιο της εργασίας. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η μελέτη των Allen & Fisher (1978) κατά την οποία τα ποσοστά υγρασίας είχαν μεγαλύτερο αντίκτυπο στην απόδοση και ψυχολογία των ατόμων σε σχέση με τις διακυμάνσεις της θερμοκρασίας. Επίσης συμβατότητα των αποτελεσμάτων της παρούσας εργασίας εντοπίζεται και σε μελέτη του Goldstein (1972) κατά την οποία αναφέρεται συσχέτιση μεταξύ των υψηλών ποσοστών υγρασίας και των χαμηλών ανθρώπινων αποδόσεων.

Σύμφωνα με την ιατρική κοινότητα, ο σκεπτικισμός, ο οποίος βγάζει στην επιφάνεια εκδηλώσεις κυνισμού, αμφισβήτησης και χαμηλής διάθεσης των ατόμων, είναι η ψυχολογική παράμετρος που επηρεάζεται από την υγρασία και έχει σαν επακόλουθο τη μεταβολή της γενικότερης συμπεριφοράς των ατόμων όσον αφορά τις αγοραστικές τους αποφάσεις και επιλογές.

Από το δεύτερο στάδιο της μεθοδολογίας με την εφαρμογή των γραμμικών μοντέλων παλινδρόμησης δεν προέκυψαν ευρήματα στα οποία να υπάρχει στατιστικά σημαντική σχέση αιτιότητας μεταξύ των υπό εξέταση καιρικών μεταβλητών και των αποδόσεων του χρηματιστηριακού δείκτη FTASE. Το γεγονός αυτό φανερώνει ότι η συσχέτιση που προέκυψε στο πρώτο μέρος της μεθοδολογίας μπορεί να είναι και τυχαία. Συνεπώς δεν υπάρχει σχέση εξάρτησης μεταξύ των μεταβλητών. Η μεταβλητή η οποία φαίνεται να επιδρά αρνητικά στις αποδόσεις του χρηματιστηριακού δείκτη FTASE είναι αυτή του φαινομένου της Δευτέρας γεγονός όμως που δεν προσδίδει σημαντική πληροφόρηση στην έρευνά μας. Σχετικές αναφορές με ανάλογα αποτελέσματα μη εύρεσης συσχέτισης μεταξύ καιρικών φαινομένων και των αποδόσεων των μετοχών

εντοπίζονται και σε προγενέστερες μελέτες με κυριότερες αυτές των Kramer & Runde (1997), στην οποία εξετάστηκε μια σειρά καιρικών μεταβλητών σε αντιπαραβολή με τις αποδόσεις των μετοχών και τα ευρήματα αυτής δεν αποκάλυψαν κάποιου είδους συσχέτιση μεταξύ των μεταβλητών καθώς επίσης και των Pardo & Valor (2003) στην οποία ερευνήθηκε η πιθανή επίδραση των μεταβλητών της ηλιοφάνειας και της σχετικής υγρασίας στις αποδόσεις των μετοχών και από την οποία δεν προέκυψε επίσης κάποια ένδειξη “weather effect” στις αποδόσεις των μετοχών. Τα ευρήματα αυτά των παραπάνω ερευνών ενισχύουν τα αποτελέσματα και της δικής μας μελέτης.

5.1 Ελλείψεις Έρευνας – Περιθώρια Λαθών

Λόγω της περιορισμένης έκτασης και του περιορισμένου χρονικού πλαισίου που απαιτείται για την ολοκλήρωση της Διπλωματικής Εργασίας αλλά και των διαθέσιμων εργαλείων που υπήρχαν για τη διεξαγωγή του υπολογιστικού μέρους μια σειρά από απλοποιήσεις και σκόπιμες παραλείψεις πραγματοποιήθηκαν. Τα σημεία στα οποία φαίνεται να εντοπίζονται πιθανότατα κάποιες αδυναμίες στις οποίες έχουν γίνει αναφορές και σε προηγούμενα κεφάλαια συνοψίζονται στα παρακάτω σημεία.

- Το γεγονός ότι τα καιρικά δεδομένα που συλλέχθηκαν αφορούν μόνο έναν μετεωρολογικό σταθμό ο οποίος εδρεύει στην περιοχή του Ελληνικού δεν εγγυάται την πλήρη αντιστοιχία των τοπικών επικρατουσών συνθηκών με αυτές του κέντρου της Αθήνας όπου και εδρεύει το Χρηματιστήριο Αθηνών.
- Στην έρευνα δεν έχουν ληφθεί υπόψη παράμετροι που πιθανότατα να έχουν συμβάλει στη διαμόρφωση των αποτελεσμάτων όπως για παράδειγμα ανθρωπογενείς αιτίες που με την πάροδο των χρόνων έχουν προκαλέσει σημαντικές κλιματικές αλλαγές¹².
- Η περιορισμένη χρονική έκταση της περιόδου που εξετάζεται στην εργασία αφήνει περιθώρια αμφισβήτησης για το κατά πόσον το διάστημα αυτό θεωρείται ικανό για να διαμορφωθεί με σαφήνεια μια ολοκληρωμένη εικόνα για την ύπαρξη τάσεων επίδρασης των καιρικών φαινομένων στις αποδόσεις των μετοχών.
- Στην παρούσα εργασία εξετάζεται η επίδραση των καιρικών φαινομένων στην περιοχή των Αθηνών στις αποδόσεις του χρηματιστηριακού δείκτη FTASE

¹² βλ. φαινόμενο του θερμοκηπίου

παρόλα αυτά όμως οι επενδυτές που καθημερινά συναλλάσσονται σ' αυτό δεν είναι απαραίτητο να κατοικούν εντός των ορίων του Νομού Αττικής. Αυτό σαν γεγονός εγείρει ερωτήματα για το κατά πόσον η συσχέτιση των δυο αυτών μεταβλητών μπορεί να αποδώσει μια αντιπροσωπευτική εικόνα αυτού που εξετάζουμε.

- Παρ' ότι ο αριθμός των καιρικών μεταβλητών που εξετάζονται είναι αρκετά ικανοποιητικός εξακολουθεί να αποτελεί ένα μικρό δείγμα σε σχέση με τις υπάρχουσες καιρικές μεταβλητές γεγονός που αφήνει περιθώρια λάθος εκτιμήσεων είτε γιατί στις συγκεκριμένες μεταβλητές που εξετάστηκαν δεν εντοπίστηκε κάποιου είδους συσχέτιση είτε γιατί ο αριθμός του δείγματος δε συνθέτει ένα αντιπροσωπευτικό σκηνικό των επικρατούσων καιρικών φαινομένων που διαμορφώνουν το κλίμα των Αθηνών με συνέπεια τα αποτελέσματα που θα προκύψουν να μην ανταποκρίνονται στην πραγματικότητα.
- Τέλος, η κίνηση του χρηματιστηριακού δείκτη δεν αποτυπώνει τις προθέσεις και διαθέσεις των μεμονωμένων επενδυτών αλλά παρουσιάζει μια συνολική εικόνα του αποτελέσματος των αποφάσεων τους. Ανάμεσα σ' αυτούς που συναλλάσσονται στη Χρηματιστηριακή αγορά είναι μεγάλες επιχειρήσεις και τα στελέχη τους όπου οι αποφάσεις που λαμβάνουν δεν ανταποκρίνονται σε συναισθηματικούς παράγοντες αλλά σε καθαρά ορθολογικές αποφάσεις που στόχο έχουν την αύξηση των κερδών τους. Για αυτές τις περιπτώσεις λοιπόν αντιλαμβανόμαστε ότι οι παράγοντες ψυχολογία και διάθεση δεν αντικατοπτρίζονται στις αποδόσεις των μετοχών. Με αυτή τη λογική δεν μπορούμε να ισχυριστούμε πιθανή επίδραση των καιρικών φαινομένων στην ψυχολογία των επενδυτών και κατ' επέκταση στις αποδόσεις των μετοχών.

Κεφάλαιο 6

Μελλοντική Εργασία

Στα πλαίσια εκπόνησης της Διπλωματικής Εργασίας μια σειρά από απλοποιήσεις και σκόπιμες παραλείψεις πραγματοποιήθηκαν λόγω του περιορισμένου πλαισίου ανάπτυξης της έρευνας που επιβάλλεται σε επίπεδο Μεταπτυχιακού αλλά και των διαθέσιμων εργαλείων για τη διεξαγωγή της μελέτης. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα κάποιες πτυχές του θέματος να μην εξετασθούν σε βάθος με κίνδυνο να μην καλυφθούν πλήρως ενώ παράλληλα κάποιες άλλες να παραλειφθούν εντελώς. Για το λόγο αυτό στη συνέχεια του κεφαλαίου παραθέτονται μια σειρά προτάσεων για την περαιτέρω μελέτη και κάλυψη των κενών που δημιουργήθηκαν λόγω των παραλείψεων αυτών.

Όπως έχει επισημανθεί και σε προηγούμενο κεφάλαιο μια σειρά αδυναμιών είχαν εντοπιστεί από την αρχή ενώ πλήθος άλλων προέκυψαν κατά τη διεξαγωγή της εργασίας. Τα κενά που δημιουργήθηκαν από το γεγονός αυτό αποτελούν έναυσμα για την ανάπτυξη μεθόδων που θα οδηγήσουν στην τελειοποίηση της έρευνας. Η εργασία αυτή στηρίχθηκε σε μια σειρά θεωρήσεων και παραδοχών αφήνοντας πάντα κάποιο περιθώριο σφάλματος οριοθετώντας έτσι τα πλαίσια μέσα στα οποία θα αναπτυχθεί η έρευνα αυτή προκειμένου να καταστεί υλοποιήσιμη. Σε διαφορετική περίπτωση τα εμπόδια με τα οποία θα ερχόμασταν αντιμέτωποι θα ήταν ανυπέρβλητα με αποτέλεσμα η έρευνα να μην μπορεί να διεξαχθεί.

Σε προηγούμενες αναφορές μας στην παρούσα εργασία είχε τονισθεί ότι ο καιρός αποτελεί σημαντικό παράγοντα στη διαδικασία λήψης αποφάσεων των επενδυτών. Μέχρι σήμερα η δυνατότητα πρόβλεψης του καιρού μας έδινε το πλεονέκτημα της λήψης προληπτικών μέτρων με στόχο την προστασία μας από ακραίες εκδηλώσεις του καιρού, αυτό όμως που θα παρουσίαζε ιδιαίτερο ενδιαφέρον εκτός από την πρόβλεψη και κατανόηση του τρόπου εκδήλωσης των καιρικών φαινομένων θα ήταν η πρόβλεψη των επιδράσεων των μεταβολών του καιρού στην αγοραστική συμπεριφορά των επενδυτών και κατ' επέκταση στις αποδόσεις των μετοχών. Με αυτόν τον τρόπο οι επενδυτές θα μπορούσαν να προβλέψουν την εξέλιξη της πορείας των αποδόσεων των μετοχών στη χρηματιστηριακή αγορά και ανάλογα θα μπορούσαν να καθορίσουν τις κινήσεις τους ώστε είτε να αποφύγουν σημαντικές οικονομικές απώλειες είτε να

επωφεληθούν των θετικών επιδράσεων των καιρικών φαινομένων και να επιχειρήσουν μια επένδυση.

Για το σκοπό αυτό θεωρείται χρήσιμη η ανάπτυξη ενός ερευνητικού εργαλείου η ανάλυση του οποίου θα μπορεί να παρέχει την απαραίτητη πληροφόρηση για τον εντοπισμό “weather effect” στις αποδόσεις των μετοχών. Για παράδειγμα, η ανάπτυξη του κατάλληλα διαμορφωμένου ερωτηματολογίου το οποίο θα απευθύνεται αποκλειστικά σε επενδυτές θα μπορούσε να συμβάλει στη συγκέντρωση πληροφοριών ικανών για την εξαγωγή συμπερασμάτων που θα έδιναν απαντήσεις σχετικά με τη συμπεριφορά των επενδυτών υπό την επίδραση των καιρικών φαινομένων αλλά και τις συνέπειες που αποτυπώνονται στις αποδόσεις των μετοχών υπό το πρίσμα της επίδρασης αυτής.

Σημαντικό όμως ρόλο στην ερμηνεία της συμπεριφοράς του επενδυτή υπό την επίδραση των καιρικών φαινομένων παίζει και η ιατρική επιστήμη, και συγκεκριμένα οι τομείς της Ψυχιατρικής, της Ψυχολογίας και της Παθολογίας, καθώς σε ένα μεγάλο βαθμό μπορεί να δώσει εξήγηση σε πολλά αναπάντητα ερωτήματα που αφορούν κυρίως στην κατανόηση του μηχανισμού επίδρασης των καιρικών φαινομένων στην ψυχολογία των ανθρώπων.

Η δυνατότητα διεύρυνσης του θέματος που πραγματεύεται η παρούσα εργασία ποικίλει και ως προς τον τρόπο επεξεργασίας των δεδομένων αλλά και ως προς τη μεθοδολογία ανάλυσης που μπορεί να χρησιμοποιηθεί. Μελλοντικά θα μπορούσε να αξιοποιηθεί μια μεγαλύτερη βάση δεδομένων και ως προς την εξέταση περισσότερων μετεωρολογικών μεταβλητών αλλά και ως προς τους χρηματιστηριακούς δείκτες που διερευνώνται για την εξαγωγή ασφαλέστερων αποτελεσμάτων. Παράλληλα η έρευνα θα μπορούσε να αφορά μια μεγαλύτερη εξεταζόμενη χρονική περίοδο είτε σε πιο πρόσφατα δεδομένα είτε σε παλαιότερα.

Από τα παραπάνω γίνεται σαφές λοιπόν ότι το πρόβλημα δεν εντοπίζεται στην εξασφάλιση μετεωρολογικών προβλέψεων αλλά στην αξιοποίηση των πληροφοριών που μπορούν να εξαχθούν από τις προβλέψεις αυτές. Αν και ο καιρός είναι ο πλέον ασταθής παράγοντας υπάρχει πάντα η δυνατότητα συνεχούς ενημέρωσης για την πορεία εξέλιξης του γεγονότος που διευκολύνει την αποκρυπτογράφηση της επίδρασης του στη συμπεριφορά των ανθρώπων. Αυτό που μένει να διερευνηθεί είναι το μέγεθος της επίδρασης του καιρού στις αποφάσεις των επενδυτών και το κατά πόσον αυτή η πληροφορία θα μπορούσε να αξιοποιηθεί προς όφελός του.

Κεφάλαιο 7

Επίλογος

Αντικείμενο μελέτης της παρούσας εργασίας αποτέλεσε η διερεύνηση της επίδρασης των καιρικών φαινομένων στην αγοραστική συμπεριφορά των επενδυτών. Από την ανάλυση των δεδομένων του καιρού και της ταυτόχρονης αντιπαραβολής τους με τις αποδόσεις του χρηματιστηριακού δείκτη FTASE για την επταετία 2005-2011 το συμπέρασμα που προκύπτει είναι ότι δεν υπάρχει αιτιατή συσχέτιση των εξεταζόμενων μεταβλητών καθώς δεν προέκυψαν στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα από τα μοντέλα γραμμικής παλινδρόμησης που χρησιμοποιήθηκαν κατά τη διεξαγωγή της έρευνας. Το γεγονός ότι από την ανάλυση της συσχέτισης των μεταβλητών ανιχνεύθηκε στατιστικά σημαντική αλλά όχι ισχυρή συσχέτιση μεταξύ της σχετικής υγρασίας και των αποδόσεων του εξεταζόμενου χρηματιστηριακού δείκτη δεν αποτελεί επαρκές για την εξαγωγή ασφαλών συμπερασμάτων εύρημα καθώς η μεθοδολογία αυτή μας δείχνει μόνο την ύπαρξη συσχέτισης των μεταβλητών που μπορεί να είναι και τυχαία. Αντίθετα, με τη χρήση γραμμικών παλινδρομήσεων διερευνάται η ύπαρξη ή μη στατιστικά σημαντικής σχέσης αιτιότητας μεταξύ των μεταβλητών όπου στην περίπτωση μας δεν ανιχνεύθηκε κάποια. Σκοπός της εργασίας αυτής είναι το τελικό της αποτέλεσμα να συμπληρώσει ένα ακόμη κομμάτι στο παζλ της διερεύνησης της ύπαρξης “weather effect” σε διάφορες χρηματιστηριακές αγορές ανά τον κόσμο.

Κατά τη διεξαγωγή της διπλωματικής εργασίας αντιμετωπίστηκαν αρκετές δυσκολίες μερικές από τις οποίες αφορούσαν κυρίως στο γεγονός ότι το χρονικό διάστημα που επιλέχθηκε για την ανάλυση των δεδομένων δεν μας έδινε τη δυνατότητα στο να μπορεί να γίνει αντιληπτή μια ξεκάθαρη τάση στην ύπαρξη ή μη συσχέτισης των δυο εξεταζόμενων μεταβλητών και αυτό γιατί κατά το διάστημα αυτό έλαβαν χώρα σημαντικά κοινωνικοπολιτικοοικονομικά γεγονότα τα οποία θα μπορούσαν να ευθύνονται για τα αποτελέσματα που πρόεκυψαν. Για παράδειγμα, ο απόηχος των Ολυμπιακών Αγώνων που διεξήχθησαν στη χώρα μας το 2004, η επίδραση φαινομένων εποχικότητας όπως “holiday effect”, “Monday effect” ή “weekend effect”, η επίδραση της οικονομικής κρίσης στην αγοραστική συμπεριφορά των επενδυτών ή τέλος η ύπαρξη κάποιου “weather pattern” εποχικότητας θα μπορούσαν να ευθύνονται για την εικόνα του χρηματιστηρίου κατά την περίοδο που εξετάζεται επηρεάζοντας την

είτε θετικά είτε αρνητικά. Όλα αυτά αποτελούν πιθανές αιτίες διαμόρφωσης των αποτελεσμάτων και δημιουργούν ερωτήματα για το κατά πόσον τελικά ο καιρός μπορεί να έχει τόσο μεγάλη επίδραση στην αγοραστική συμπεριφορά του επενδυτή που να επισκιάσει τα ανωτέρω φαινόμενα.

Παράλληλα το γεγονός ότι στη χρηματιστηριακή αγορά διακυβεύονται καθημερινά μεγάλα χρηματικά ποσά από τους συναλλασσόμενους, που στόχο έχουν την πραγματοποίηση βιώσιμων επενδύσεων οι οποίες θα τους αποφέρουν τα προσδοκώμενα κέρδη, κάνει τους παράγοντες ψυχολογία και διάθεση να αποτελούν δευτερεύουσες συνιστώσες στη λήψη αποφάσεων των επενδυτών. Η αποδοχή αυτής της εκδοχής μας οδηγεί στην αμφισβήτηση της επίδρασης των μεταβλητών του καιρού στην ψυχολογία των επενδυτών και ενισχύει την υπόθεση ότι η Χρηματιστηριακή αγορά αποτελείται από ορθολογικούς επενδυτές οι οποίοι στηρίζουν τις αποφάσεις τους αποκλειστικά στις διαθέσιμες πληροφορίες που λαμβάνουν.

Η διάσταση μεταξύ των καταγεγραμμένων απόψεων όπως αυτές έχουν αποτυπωθεί στην υπάρχουσα βιβλιογραφία γύρω από την ύπαρξη ή μη συσχέτισης των καιρικών φαινομένων με την ψυχολογία του επενδυτή, που κατ' επέκταση θα επηρέαζε και τις αποδόσεις των μετοχών, έχουν διαμορφώσει δύο αντίπαλα στρατόπεδα, αυτό των επικριτών της θεωρίας και αντίστοιχα των υποστηρικτών της.

Θα πρέπει βέβαια στην ανάλυση και υιοθέτηση των θεωριών αυτών να συνυπολογισθεί και το γεγονός ότι η επίδραση του καιρού σε κάθε άνθρωπο είναι μια κατά κύριο λόγο υποκειμενική υπόθεση αν λάβουμε υπόψη μας την παράμετρο κατά την οποία η ανθρώπινη οντότητα αποτελεί από μόνη της μια πολυσύνθετη ύπαρξη. Για το λόγο αυτό είναι δύσκολο να συμπεράνουμε το είδος της επίδρασης που ασκούν οι εκδηλώσεις του καιρού στην ψυχολογία του κάθε ανθρώπου ή ακόμα και αν τελικά ασκούν κάποια. Πολλές φορές η ιδιοσυγκρασία του ανθρώπου, τα βιώματα του, οι εμπειρίες του, η επαγγελματική του ιδιότητα όπως ακόμη και η ευαισθησία του απέναντι στις αλλαγές του καιρού (ιατρικές παθήσεις ευάλωτες στις καιρικές μεταβολές, σύνδρομο εποχιακής διαταραχής (SAD effect) κτλ) είναι αυτά που τελικά καθορίζουν το βαθμό επίδρασης των καιρικών φαινομένων στον άνθρωπο.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Βιβλία και Άρθρα

Akhtari, M., 2011, Reassessment of the weather effect: Stock prices and Wall Street weather, *Undergraduate Economic Review*, Vol.7, No.1, Art.19.

Branch, B. (1978), "A Tax Loss Trading Rule", *Journal of Business*, vol.50, pp. 198-207.

Cao, M. and Wei, J., 2005, Stock market returns: A note on temperature anomaly, *Journal of Banking & Finance*, 29, 1559-1573.

Chang, S.C., Chen, S.S., Robin, C.K., and Lin, Y.H., 2008, Weather and intraday patterns in stock returns and trading activity, *Journal of Banking & Finance*, 32, 1754-1766.

Dichev, I.D., and Janes, T.D., 2001, Lunar cycle effects in stock returns, *University of Michigan Business School*.

Dowling, M., and Lucey, B.M., 2008, Robust global mood influences in equity pricing, *Journal of Multinational Financial Management*, 18, 145-164.

Dyl, E. (1977), "Capital Gains, Taxation and year-End Stock Market Behavior", *Journal of Finance*, vol.32, pp.165-175.

Floros, C., 2008, Stock market returns and the temperature effect: new evidence from Europe, *Applied Financial Economics Letters*, 4, 461-467.

Fruhirth, M., and Sogner, L., 2012, Does the sun shine really shine on the financial markets?, WCFIA (Weatherhead Center for International Affairs) Working Paper, Harvard University.

Garrett, I., Kamstra, M.J., and Kramer, L.A., 2005, Winter blues and time variation in the price of risk, *Journal of Empirical Finance*, 12, 291-316.

Gerlach, J.R., 2010, Daylight and investor sentiment: A second look at two stock market behavioral anomalies, *The Journal of Financial Research*, Vol. XXXIII, No.4, 429-462.

Goetzmann, W.N., and Zhu, N., 2005, Rain or Shine: Where is the weather effect?, *European Financial Management*, Vol.11, No.5, 559-578.

Gregory-Allen, R., Jacobsen, B., and Marquering, W., 2010, The daylight saving time anomaly in stock returns: Fact or Fiction?, *The Journal of Financial Research*, Vol. XXXIII, No.4, 403-427.

Gultekin, M. and Gultekin, B. (1987), "Stock Return Anomalies and Tests of the APT", *Journal of Finance*, vol.42, pp.1213-1224.

Haugen, R. and Jorion, P. (1996), "The January Effect: Still there after all these years", *Financial analysts Journal*, vol.52, pp.27-31.

Hirshleifer, D., and Shumway, T., 2003, Good day sunshine: stock returns and the weather, *The Journal of Finance*, Vol. LVIII, No.3.

Jacobsen, B., and Marquering, W., 2009, Is it the weather? Response, *Journal of Banking & Finance*, 33, 583-587.

Jacobsen, B., and Marquering, W., 2008, Is it the weather?, *Journal of Banking & Finance*, 32, 526-540.

Kang, S.H., Jiang, Z., Lee, Y., and Yoon S.M., 2010, Weather effects on the returns and volatility of the Shanghai stock market, *Physica A*, 389, 91-99.

Kamstra, M.J., Kramer, L.A., and Levi, M.D., 2009, Is it the weather? Comment, *Journal of Banking & Finance*, 33, 578-582.

Kaplanski, G., and Levy, H., 2009, Seasonality in perceived risk: A sentiment effect, *The American Economic Review*, Vol.93, No.1.

Kamstra, M.J., Kramer, L.A., and Levi, M.D., 2000, Losing Sleep at the market: The daylight saving anomaly, *The American Economic Review*, Vol.90, No.4, 1005-1011.

Keef, S.P., and Khaled, M.S., 2011, Are investors moonstruck? Further international evidence on lunar phases and stock returns, *Journal of Empirical Finance*, 18, 56-63.

Keef, S.P., and Roush, M.L., 2005, Influence of weather on New Zealand financial securities, *Accounting and Finance*, 45, 415-437.

Kelly, P.J., and Meschke, F., 2010, Sentiment and stock returns: The SAD anomaly revisited, *Journal of Banking & Finance*, 34, 1308-1326.

Kliger, D., and Levy, O., 2003, Mood and judgment of subjective probabilities: Evidence from U.S. Index Option market, *European Finance Review*, 7, 235-248.

Kramer, W., and Runde, R., 1997, Stocks and the weather: An exercise in data mining or yet another capital market anomaly?, *Empirical Economics*, 22, 637-641.

Lakonishok, J. and Levi, M. (1982), "Weekend Effects on stock returns: A note", *Journal of Finance*, vol.37, pp. 883-889.

Lee, Y.M., and Wang, K.M., 2011, The effectiveness of the sunshine in Taiwan's stock market before and after the 1997 financial crisis, 28, 710-727.

Pardo, A., and Valor, E., 2003, Spanish stock returns: Where is the weather effect?, *European Financial Management*, Vol.9, No.1, 117-126.

Rozeff, M.S. and Kinney, W.R. (1976), "Capital Market Seasonality: The case of stock returns", *Journal of Financial Economics*, vol. 3:4, pp.379-402.

Saunders, E.M., 1993, Stock prices and Wall Street weather, *The American Economic Review*, Vol.83, No.5, 1337-1345.

Shleifer, A. (2000), "Inefficient Markets", Oxford University Press.

Symeonidis, L., Daskalakis, G., and Markellos, R.N., 2010, Does the weather affect stock market volatility? , *Finance Research Letters*, 7, 214-223.

Tyfan, E., and Hamarat, B., 2004, Do cloudy days affect stock exchange returns: Evidence from Istanbul stock Exchange, *Journal of Naval Science and Engineering*, Vol.2, No.1, 117-126.

Wang, Y.H., Lin, C.T., and Chen, W.L., 2010, Does lunar cycle effect exist? Lunar phases and stock return volatilities, *African Journal of Business Management*, Vol.4, 18, 3892-3897.

Yoon, S.M., and Kang, S.H., 2009, Weather effects on returns: Evidence from the Korean stock market, *Physica A*, 388, 682-690.

Yuan, K., Zheng, I., and Zhu Q., 2006, Are investors moonstruck? Lunar phases and stock returns, *Journal of Empirical Finance*, 13, 1-23.

Ziemba, W. (1991), "Japanese security market regulations: Monthly, turn-of-the-month and year, holiday and golden week effects", *Japan and the World Economy*, vol.3:2, pp.119-146.

Αγιακλόγλου, Χ., Μπένος, Θ., 2007, Εισαγωγή στην Οικονομετρική Ανάλυση, Μπένου Γ., Αθήνα.

Σπύρου, Σ., 2009, Εισαγωγή στην Συμπεριφορική Χρηματοοικονομική, Μπένου Γ., Αθήνα.

Ψιλούτσικου, Μ., 2005, Σημειώσεις για το μάθημα Ποιοτικές Μέθοδοι ΙΙ, Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Αθήνα.

Ιστοσελίδες

Greek Shares, Ψυχολογία της επένδυσης, 2012, www.greekshares.com

Greek Weather, Ο καιρός στην ψυχολογία ενός ανθρώπου, 2011, <http://greek-weather.org>

Grohol, J., 2008, Weather can change your mood, <http://psychcentral.com>

Hirshleifer, D., 2001, Sunny days at the stock exchange give lift to market, study says, <http://researchnews.osu.edu>

Medlook, Εποχιακή κατάθλιψη, μελαγχολία του χειμώνα: Αυτά που πρέπει να ξέρετε, 2011, <http://www.medlook.net.cy>

Pathfinder, 2005, Οι κλιματικές αλλαγές στην Ελλάδα, www.pathfinder.gr

Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία (Ε.Μ.Υ) www.hnms.gr

Μπαδά, Μ., 2012, Πώς ο καιρός επηρεάζει την ψυχολογική μας διάθεση;, <http://psychografimata.com>

Το Βήμα, 2011, Το σκοτάδι κάνει καλό στην υγεία, www.tovima.gr

Τρουμπέτας, Σ., Εισαγωγή στην Συμπεριφορική Χρηματοοικονομική, <http://spytro.net>

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Πίνακας 2: Augmented Dickey & Fuller Tests για εύρεση μοναδιαίας ρίζας (Unit Root Tests)

Augmented Dickey-Fuller test statistic	t-Statistic	Prob.*
Test critical values:	1% level	-2.566285
	5% level	-1.941005
	10% level	-1.616578

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Πίνακας 2.1: Null Hypothesis: R has a unit root

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
R(-1)	-1.020876	0.033026	-30.91133	0.0000
D(R(-1))	0.067367	0.023878	2.821359	0.0048
R-squared	0.480443	Mean dependent var		0.000986
Adjusted R-squared	0.480146	S.D. dependent var		2.958472
S.E. of regression	2.133085	Akaike info criterion		4.354159
Sum squared resid	7948.943	Schwarz criterion		4.360410
Log likelihood	-3805.712	Hannan-Quinn criter.		4.356470
Durbin-Watson stat	2.000692			

Πίνακας 2.2: Null Hypothesis: TEMPERATURE has a unit root

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
TEMPERATURE(-1)	-0.372669	0.018623	-20.01092	0.0000
R-squared	0.186298	Mean dependent var		-0.000741
Adjusted R-squared	0.186298	S.D. dependent var		2.044251
S.E. of regression	1.844025	Akaike info criterion		4.062350
Sum squared resid	5947.352	Schwarz criterion		4.065474
Log likelihood	-3553.556	Hannan-Quinn criter.		4.063505
Durbin-Watson stat	1.968729			

Πίνακας 2.3: Null Hypothesis: HUMIDITY has a unit root

Dependent Variable: D(HUMIDITY)

Method: Least Squares

Sample (adjusted): 1/04/2005 12/30/2011

Included observations: 1750 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
HUMIDITY(-1)	-0.584926	0.021756	-26.88510	0.0000
R-squared	0.292421	Mean dependent var		0.002494
Adjusted R-squared	0.292421	S.D. dependent var		10.70274
S.E. of regression	9.002897	Akaike info criterion		7.233541
Sum squared resid	141760.2	Schwarz criterion		7.236665
Log likelihood	-6328.349	Hannan-Quinn criter.		7.234696
Durbin-Watson stat	2.026226			

Πίνακας 2.4: Null Hypothesis: PRESSURE has a unit root

Dependent Variable: D(PRESSURE)

Method: Least Squares

Sample (adjusted): 1/07/2005 12/30/2011

Included observations: 1748 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PRESSURE(-1)	-0.334404	0.021127	-15.82821	0.0000
D(PRESSURE(-1))	0.122003	0.024118	5.058560	0.0000
D(PRESSURE(-2))	-0.125373	0.023777	-5.272972	0.0000
R-squared	0.198456	Mean dependent var		-0.008139
Adjusted R-squared	0.197537	S.D. dependent var		4.026879
S.E. of regression	3.607290	Akaike info criterion		5.405505
Sum squared resid	22706.89	Schwarz criterion		5.414887
Log likelihood	-4721.412	Hannan-Quinn criter.		5.408974
Durbin-Watson stat	2.008467			