ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΔΙΙΔΡΥΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ (Δ.Π.Μ.Σ.)
“ΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΚΑΙ ΕΛΕΓΚΤΙΚΗ”

Αποτελεσματικότητα των Χρηματιστηρίων πριν και μετά την πανδημία Covid-19

Διπλωματική Εργασία

Που υποβλήθηκε ως μέρος των απαιτήσεων για την απόκτηση Μεταπτυχιακού Διπλώματος ειδίκευσης στην Λογιστική και Ελεγκτική από τον

Βλας Εμμανουήλ

Επιβλέπων Καθηγητής: Φλώρος Χρήστος

Ηράκλειο

Σεπτέμβριος 2025

Περιεχόμενα

Περίληψη 4
Ευχαριστίες 5
Εισαγωγή 6
Βιβλιογραφική Επισκόπηση 7
1. Θεωρητικό Υπόβαθρο 9
1.1. Efficient Market Hypothesis 9
Αποτελεσματικότητας αγοράς και Προβλεψιμότητα Τιμών 12
1.2. Μορφές αποτελεσματικότητας 18
Ασθενής Μορφή Αποτελεσματικότητας 18
Ημί- Ισχυρή Μορφή Αποτελεσματικότητας 20
Ισχυρή Μορφή Αποτελεσματικότητας 23
Ζητήματα που προκύπτουν εξαιτίας του είδους της αποτελεσματικότητας 25
1.3. Υπόδειγμα τυχαίου Περιπάτου 27
1.4. Τρόποι ελέγχου αποτελεσματικότητας αγορών. 31
Συνήθεις Μέθοδοι και Τρόποι ελέγχου Αποτελεσματικότητας 31
Μέθοδος των Ελαχίστων Τετραγώνων 35
Εκθέτης Hurst (Hurst Index) 36
2. Πανδημία και Χρηματοοικονομικές αγορές 38
2.1. Ιστορικό Εξέλιξης 38
2.2. Αρχική αντίδραση Αγορών 40
2.3. Εξελίξεις στην Οικονομία από το δεύτερο έτος και μετά το ξέσπασμα του COVID-1947
Η Οικονομία των ΗΠΑ 47
Η Οικονομία της Ευρώπης 49
2.4. Μεταγενέστερες επιπτώσεις της πανδημίας στις αγορές 51
2.5. Συμπεριφορική Χρηματοοικονομική και επιρροή της αποτελεσματικότητας των χρηματιστηρίων 52
Το πρόβλημα Free-Rider στην απόκτηση πληροφοριών 52
Informational cascades και Herding 53
Χειραγώγηση του χρηματιστηρίου 54
Εταιρική διακυβέρνηση 55
3. Εμπειρική Διερεύνηση Αποτελεσματικότητας Χρηματιστηρίων με την χρήση της μεθόδου OLS και του Δείκτη Hurst 56
3.1. Περιγραφή δεδομένων και αγορών από τις οποίες προέρχονται τα δεδομένα- Περίοδος ανάλυσης 56
S&P 500 56

STOXX Europe 600 56
3.2. Ευρωπαϊκή Αγορά (pre-covid περίοδος, 2016-2019) 58
Μέθοδος ελαχίστων Τετραγώνων (OLS) 58
Hurst Index 61
3.3. Αμερικάνικη Αγορά (pre-covid περίοδος, 2016-2019) 63
Μέθοδος ελαχίστων Τετραγώνων (OLS) 63
Hurst Index 65
3.4. Σύγκριση Ευρωπαϊκής και Αμερικάνικης Αγοράς για την περίοδο 2016-2019 (pre-covid περίοδος) 67
3.5. Ευρωπαϊκή Αγορά (post-covid περίοδος, 2020-2023) 68
Μέθοδος ελαχίστων Τετραγώνων (OLS) 68
Hurst Index 70
Ανάλυση των Αποτελεσμάτων 70
3.6. Αμερικάνικη Αγορά (post-covid περίοδος, 2020-2023) 72
Μέθοδος ελαχίστων Τετραγώνων (OLS) 72
Hurst Index 74
Ανάλυση των Αποτελεσμάτων 75
3.7. Σύγκριση Ευρωπαϊκής αγοράς πριν (2016-2019) και μετά (2020-2023) την έξαρση της πανδημίας 76
3.8. Σύγκριση Αμερικάνικης αγοράς πριν (2016-2019) και μετά (2020-2023) την έξαρση της πανδημίας 78
4. Έλεγχος Αποτελεσματικότητας Χρηματιστηρίων- Ανάλυση Υπεραποδόσεων Μετοχών80
4.1. Εισαγωγή στη Μεθοδολογία AR/CAR και τη Σχέση της με την ΕΜΗ 80
4.2. Ανακοίνωση Πανδημίας 80
4.3. Ανακοίνωση κατάρρευσης Lehman Brothers 82
4.4. Ανακοίνωση εμβολίου από Pfizer 84
4.5. Συγκριτική Εκτίμηση της Αποτελεσματικότητας των Αγορών στα Τρία Γεγονότα 85
Συμπεράσματα 87
Βιβλιογραφία 89
Ξενόγλωσση 89
Ελληνική 95
Ιστοσελίδες 95

Περίληψη

Η παρούσα διατριβή εξετάζει την αποτελεσματικότητα των χρηματιστηριακών αγορών πριν και μετά το ξέσπασμα της πανδημίας Covid-19, εστιάζοντας στη συμπεριφορά των τιμών και τη δυνατότητα προβλεψιμότητας τους σε περιόδους έντονης αστάθειας. Μέσα από το θεωρητικό υπόβαθρο που βασίζεται στην Υπόθεση Αποτελεσματικής Αγοράς (Efficient Market Hypothesis - EMH) και τις διαφορετικές μορφές της, επιχειρείται η αποτύπωση του κατά πόσο οι αγορές διατήρησαν ή έχασαν την αποτελεσματικότητά τους στη συνθήκη αυτής της νέας υγειονομικής κρίσης. Το εμπειρικό μέρος της έρευνας βασίζεται σε δεδομένα από δύο μεγάλες αγορές, την ευρωπαϊκή και την αμερικανική για τις περιόδους 2016–2019 (pre-Covid) και 2020–2023 (post-Covid) καθώς επίσης και σε ημερήσιες τιμές κλεισίματος 2 μεγάλων σε κεφαλαιοποίηση εταιρειών από την κάθε αγορά γύρω από τρία μεγάλα γεγονότα.

Η μεθοδολογία της έρευνας στο πρώτο σκέλος της περιλαμβάνει στατιστικούς ελέγχους όπως ο εκθέτης Hurst και η μέθοδος ελαχίστων τετραγώνων (OLS), προκειμένου να διαπιστωθεί αν οι αποδόσεις ακολουθούν τυχαία πορεία. Στο δεύτερο σκέλος της έρευνας αναλύονται οι σωρευτικές αποδόσεις (CAR) γύρω από ένα σημαντικό γεγονός προ πανδημίας, ένα κατά την έναρξη και ένα κατά την διάρκεια με σκοπό να εξεταστεί κατά πόσο μεταβάλλεται η αποτελεσματικότητα στην ημι ισχυρή της μορφή.

Τα αποτελέσματα της μελέτης της υπάρχουσας βιβλιογραφίας πρώτον υποδεικνύουν ότι, κατά την περίοδο της πανδημίας, η αποτελεσματικότητα των αγορών μειώθηκε, ενώ αυξήθηκε η προβλεψιμότητα των τιμών, ιδιαίτερα σε βραχυχρόνιους ορίζοντες. Αυτή η εξέλιξη δημιούργησε ευκαιρίες για στρατηγικές αποκόμισης υπερκανονικών κερδών, ενισχύοντας την άποψη ότι η κρίση διατάραξε τη φυσιολογική λειτουργία των αγορών. Δεύτερον ενισχύεται η άποψη ότι η αποτελεσματικότητα των αγορών εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από το είδος, τη σαφήνεια και το πλαίσιο της πληροφορίας.

Τα συμπεράσματα της μελέτης αποκαλύπτουν ότι οι αγορές δεν παρέμειναν πλήρως αποτελεσματικές σε περιόδους έντονης αναταραχής και πως σε τέτοιες συνθήκες οι επενδυτικές στρατηγικές που βασίζονται σε προβλέψεις τιμών μπορούν να αποδώσουν υπεραξίες. Η εργασία αναδεικνύει τη σημασία επαναξιολόγησης των θεωριών περί αποτελεσματικότητας σε ακραίες καταστάσεις και θέτει τη βάση για περαιτέρω έρευνα σε περιβάλλοντα υψηλής αβεβαιότητας.

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να εκφράσω τις θερμές μου ευχαριστίες στον επιβλέποντα καθηγητή μου, τον Καθηγητή Φλώρο Χρήστο, για την πολύτιμη καθοδήγηση, τις συμβουλές και την συνεχή στήριξη του κατά την διάρκεια εκπόνησης της διπλωματικής εργασίας.

Ιδιαίτερες ευχαριστίες οφείλω στην οικογένεια μου για την αμέριστη υποστήριξη, ενθάρρυνση και αγάπη τους σε όλη τη διάρκεια των σπουδών μου, καθώς και στους φίλους μου, που στάθηκαν δίπλα μου σε κάθε βήμα.

Εισαγωγή

Η έννοια της αποτελεσματικότητας των χρηματιστηρίων αποτελεί βασικό άξονα της χρηματοοικονομικής θεωρίας και πρακτικής, καθώς σχετίζεται άμεσα με τη δυνατότητα πρόβλεψης των τιμών και τη διαμόρφωση στρατηγικών επένδυσης. Η Υπόθεση Αποτελεσματικής Αγοράς (Efficient Market Hypothesis - EMH) υποστηρίζει ότι οι τιμές των αξιών ενσωματώνουν πλήρως όλες τις διαθέσιμες πληροφορίες, καθιστώντας την πρόβλεψη αποδόσεων αδύνατη και, κατά συνέπεια, την επίτευξη υπερκανονικών κερδών μακροπρόθεσμα ανέφικτη.

Ωστόσο σε περίοδο κρίσεων, είτε χρηματοπιστωτικών είτε υγειονομικών, και ειδικότερα η πανδημία Covid-19, έθεσαν σε δοκιμασία την ανθεκτικότητα αυτής της θεωρίας. Η συγκεκριμένη πανδημία αποτέλεσε ένα σχετικά πρόσφατο παγκόσμιο σοκ με έντονες επιπτώσεις στις αγορές, προκαλώντας σημαντική αστάθεια, αυξημένη μεταβλητότητα και απρόβλεπτη συμπεριφορά των επενδυτών. Αυτές οι συνθήκες δημιούργησαν εύλογα ερωτήματα ως προς το κατά πόσο οι αγορές παρέμειναν αποτελεσματικές ή παρουσίασαν χαρακτηριστικά απόκλισης από την προβλεπόμενη θεωρητική τους λειτουργία.

Η παρούσα εργασία επικεντρώνεται στη συγκριτική αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των χρηματιστηρίων πριν και μετά την πανδημία, εξετάζοντας δύο χαρακτηριστικές αγορές: την αμερικανική (S&P 500) και την ευρωπαϊκή (STOXX Europe 600). Το χρονικό εύρος στο πρώτο μέρος της ανάλυσης καλύπτει τις περιόδους 2016–2019 και 2020–2023, προσφέροντας τη δυνατότητα εντοπισμού αλλαγών στη συμπεριφορά των τιμών και στον βαθμό προβλεψιμότητας.

Η μεθοδολογική προσέγγιση περιλαμβάνει στατιστικά εργαλεία όπως η μέθοδος ελαχίστων τετραγώνων (OLS) και ο δείκτης Hurst, τα οποία χρησιμοποιούνται ευρέως για τον έλεγχο της υπόθεσης τυχαίου περιπάτου, που αποτελεί βασικό θεμέλιο της EMH. Παράλληλα, εφαρμόζεται η μεθοδολογία των μη-κανονικών αποδόσεων και σωρευτικών μη-κανονικών αποδόσεων, προκειμένου να διερευνηθεί η αντίδραση των αγορών σε τρία καθοριστικά γεγονότα: την κατάρρευση της Lehman Brothers (2008), την ανακοίνωση της πανδημίας Covid-19 (2020) και την ανακοίνωση του εμβολίου της Pfizer (2020).

Η ανάλυση αυτή προσφέρει εμπειρική εικόνα για τον τρόπο με τον οποίο ενσωματώνεται η νέα πληροφορία στις τιμές των μετοχών σε διαφορετικά περιβάλλοντα: απότομου φόβου, συστημικής αστάθειας και θετικής ανακούφισης. Η σύγκριση των γεγονότων αυτών επιτρέπει μια πολυδιάστατη αποτίμηση της αποτελεσματικότητας των αγορών υπό διαφορετικά είδη πληροφοριών.

Τα αποτελέσματα της έρευνας, όπως παρουσιάζονται στα αντίστοιχα κεφάλαια, καταδεικνύουν μεταβολές στο επίπεδο αποτελεσματικότητας, με την περίοδο της πανδημίας να εμφανίζει ενδείξεις αυξημένης προβλεψιμότητας και αποδυνάμωσης της τυχαίας πορείας των τιμών. Τα συμπεράσματα της μελέτης επιβεβαιώνουν ότι η κρίση του Covid-19 φανέρωσε δομικές ευπάθειες στις αγορές, δημιουργώντας ευκαιρίες κερδοφορίας μέσω στρατηγικών που, σε κανονικές συνθήκες, δεν θα παρείχαν σημαντικά πλεονεκτήματα. Παράλληλα, εγείρεται η ανάγκη επανεξέτασης της γενικής ισχύος της EMH, ιδίως σε περιβάλλοντα υψηλής αβεβαιότητας.

Βιβλιογραφική Επισκόπηση

Ο Maciel (2023) στην μελέτη του αμφισβήτησε τις υποθέσεις που βασίζονται στην υπόθεση του τυχαίου περιπάτου, υποδεικνύοντας την ανάγκη για προσεκτική αναθεώρηση των οικονομικών αποφάσεων ιδιαίτερα κατά τη φάση του COVID-19, όταν οι μετοχές έγιναν λιγότερο αποτελεσματικές. Αναλύοντας τις ημερήσιες τιμές κλεισίματος διαπραγματεύσιμων μετοχών στο χρηματιστήριο B3 της Βραζιλίας από τον Ιανουάριο του 2015 έως τον Μάιο του 2022, συνολικού αριθμού 1833 παρατηρήσεων είχε στόχο να αξιολογήσει την αδύναμη μορφή της αποτελεσματικότητας της αγοράς και την προβλεψιμότητα των μετοχών. Για αυτόν τον στόχο χρησιμοποιήθηκε η Πολυφρακταλική Ανάλυση Απομάκρυνσης της Διακύμανσης (MF-DFA) και φάνηκε ότι οι μετοχές έγιναν γενικά πιο αναποτελεσματικές, υποδηλώνοντας αρνητικό αντίκτυπο στην αποτελεσματικότητα της αγοράς, η οποία μειώθηκε μετά το ξέσπασμα του κορονοϊού.

Με ένα μικρότερο αλλά και πιο εξειδικευμένο πεδίο έρευνας, δηλαδή στο αρχικό στάδιο της έξαρσης του ιού, στάθηκε ο Βασιλείου (2021) ο οποίος εξέτασε αν η αγορά ενσωμάτωσε τις διαθέσιμες πληροφορίες εγκαίρως, όπως υποστηρίζεται από την Υπόθεση Αποτελεσματικής Αγοράς. Μελέτησε την αντίδραση του δείκτη S&P500 κατά το πρώτο τετράμηνο του 2024 και τα run-tests επιβεβαίωσαν στατιστικά ότι η αγορά δεν ήταν πάντα αποτελεσματική κατά αυτό το διάστημα τονίζοντας ότι η τυχαιότητα δεν ισοδυναμεί με ορθολογικότητα.

Σε περίοδο εκτός της εποχής της πανδημίας στοχεύει η έρευνα της Tripathy (2013). Για να μελετήσει την αποτελεσματικότητα της ινδικής χρηματιστηριακής αγοράς, εξέτασε καθημερινά κλεισίματα τιμών του δείκτη BSE SENSEX από τον Αύγουστο του 2002 έως τον Μάρτιο του 2011. Προσπαθώντας να στοχεύσει τον προσδιορισμό της συμπεριφοράς τυχαίου περιπάτου της ινδικής χρηματιστηριακής αγοράς και της ασθενής μορφής αποτελεσματικότητας της αγοράς, συμπεραίνει ότι για την συγκεκριμένη περίοδο η αγορά δεν παρουσιάζει σημάδια κανενός εκ των δύο με τους επενδυτές να μπορούν να αποκομίσουν υπερβολικά κέρδη μελετώντας και προβλέποντας τις τιμές των περιουσιακών στοιχείων.

Μια από τις βασικές υποθέσεις της αποτελεσματικής αγοράς εξετάζουν οι Sharma και Kiran (2017). Εξετάζουν πως οι προσδοκίες των επενδυτών σχετικά με τις μελλοντικές αποδόσεις αντανακλώνται στις τιμές των μετοχών και αξιολογεί την ασθενή μορφή αποδοτικότητας της αγοράς των Χρηματιστηρίων Βομβάης (BSE) και Εθνικού Χρηματιστηρίου (NSE) για την περίοδο 2004-2014. Τα ευρήματα έδειξαν ότι οι τρέχουσες τιμές των μετοχών αντικατοπτρίζουν πλήρως όλες τις διαθέσιμες πληροφορίες από το ιστορικό των αποδόσεων, υποστηρίζοντας τη θεωρία του τυχαίου περιπάτου και αυτό είναι συνεπές με προηγούμενες μελέτες, όπως αυτή του Roberts (1959).

Οι Chitenderu, Maredza και Sibanda (2014) μελέτησαν την ύπαρξη της υπόθεσης του τυχαίου περιπάτου (random walk hypothesis) στην αγορά του Χρηματιστηρίου του Γιοχάνεσμπουργκ (JSE), εξετάζοντας την αποτελεσματικότητα σε ασθενή μορφή (weak form efficiency) με βάση τις μηνιαίες τιμές του δείκτη All Share Index (ALSI) για την περίοδο 2000-2011. Η καλύτερη μέθοδος ελέγχου ήταν με την χρήση του μοντέλου ARIMA και επιβεβαίωσαν την αποτελεσματικότητα σε ασθενή μορφή της εξεταζόμενης, κάτι που σημαίνει ότι οι επενδυτές δεν μπορούν να κερδίσουν υπερβολικές αποδόσεις χρησιμοποιώντας κανόνες συναλλαγών που προσπαθούν να "νικήσουν" την αγορά. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι οι τιμές των

μετοχών δεν μπορούν να προβλεφθούν και οποιαδήποτε απόπειρα επίδοσης είναι καθαρά ζήτημα τύχης.

Οι Eom et al. (2008) εξέτασαν τη σύνδεση μεταξύ της αποτελεσματικότητας των αγορών και της προβλεψιμότητας των τιμών χρησιμοποιώντας τον εκθέτη Hurst ως μέτρο αποτελεσματικότητας και το ποσοστό επιτυχίας της μεθόδου Nearest Neighbor prediction (NN) ως μέτρο προβλεψιμότητας. Αναλύοντας δεδομένα από 60 χρηματιστηριακούς δείκτες διεθνών αγορών, υπολόγισαν τον εκθέτη Hurst σε κυλιόμενα χρονικά διαστήματα και χρησιμοποίησαν τη μέθοδο NN για την πρόβλεψη μελλοντικών μεταβολών στις τιμές. Τα ευρήματά τους έδειξαν ισχυρή θετική συσχέτιση μεταξύ αποτελεσματικότητας και προβλεψιμότητας, με τις λιγότερο αποτελεσματικές αγορές (χαμηλός βαθμός αποτελεσματικότητας) να εμφανίζουν υψηλότερη προβλεψιμότητα. Επιπλέον, ο εκθέτης Hurst και το ποσοστό προβλεψιμότητας διακρίνουν με σαφήνεια τις αναδυόμενες αγορές από τις ώριμες, με τις πρώτες να παρουσιάζουν υψηλότερες τιμές και στα δύο μέτρα. Τα αποτελέσματα υπογραμμίζουν την αξία του εκθέτη Hurst ως εργαλείου για την κατανόηση της προβλεψιμότητας των τιμών, παρέχοντας χρήσιμες κατευθύνσεις για επενδυτικές στρατηγικές.

Οι Boboc και Dinică (2013) μελέτησαν την αποτελεσματικότητα της αγοράς συναλλάγματος EUR/USD μέσω της εφαρμογής ενός συστήματος συναλλαγών που βασίζεται σε γενετικό αλγόριθμο και τεχνικούς δείκτες. Η μεθοδολογία περιλαμβάνει τη χρήση δεδομένων tick-by-tick για το έτος 2012, τα οποία χωρίζονται σε περίοδο εκπαίδευσης και περίοδο δοκιμής. Τα συμπεράσματα δείχνουν ότι οι στρατηγικές που αποδίδουν καλά στην περίοδο εκπαίδευσης δεν καταφέρνουν να αποδώσουν θετικά αποτελέσματα στην περίοδο δοκιμής, υποστηρίζοντας την αδύναμη μορφή της Υπόθεσης Αποτελεσματικής Αγοράς (ΕΜΗ). Μέσω αυτής της ανάλυσης και της παροχής των εμπειρικών της στοιχείων, ενισχύεται η άποψη ότι οι αγορές είναι αποτελεσματικές και ότι οι ιστορικές πληροφορίες τιμών δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την επίτευξη σταθερών υπερβολικών αποδόσεων.

1. Θεωρητικό Υπόβαθρο

1.1. Efficient Market Hypothesis

Η Υπόθεση της Αποτελεσματικής Αγοράς (Efficient Market Hypothesis, EMH) είναι μια από τις πιο αποδεκτές και διακεκριμένες θεωρίες στον χώρο των χρηματοοικονομικών. Εισήχθη από τον Eugene Fama το 1965 και αποτελεί το θεμέλιο για διάφορα μοντέλα τιμολόγησης και συστήματα που υποστηρίζουν τη λήψη επενδυτικών αποφάσεων. Αυτή η θεωρία υποστηρίζει ότι οι τιμές των μετοχών και άλλων αξιών αντανακλούν πλήρως και άμεσα όλες τις διαθέσιμες πληροφορίες που μπορεί να τις επηρεάσει όπως είναι τα μερίσματα, η προσδοκώμενη μεταβολή των μερισμάτων, τα μελλοντικά κέρδη, ο κίνδυνος και η αναμενόμενη απόδοση. Ως αποτέλεσμα, δεν είναι δυνατό για τους επενδυτές να προβλέψουν τις μελλοντικές τιμές των μετοχών ή να επιτύχουν κέρδη που υπερβαίνουν τον μέσο όρο της αγοράς αφού έχουν προσαρμοστεί στον κίνδυνο (risk-adjusted profit).

Η EMH εξελίχθηκε από μια θεωρία που ενδιέφερε μόνο λίγους επιστήμονες στους τομείς των οικονομικών και της χρηματοοικονομικής σε ένα κυρίαρχο πρότυπο στη χρηματοοικονομική ανάλυση και μια βάση για τη αναδιαμόρφωση της μακροοικονομικής σκέψης. Στη χρηματοοικονομική βιβλιογραφία, καθώς και στους τομείς της λογιστικής και των οικονομικών της αβεβαιότητας, η εν λόγω υπόθεση θεωρείται πλέον δεδομένη, και όποιος ερευνητής επιδιώκει να μοντελοποιήσει συμπεριφορές που την αμφισβητούν, χρειάζεται ισχυρά επιχειρήματα. Σύμφωνα με τον Jensen (1978) στον πυρήνα της, η Υπόθεση Αποτελεσματικής Αγοράς αποτελεί μια προέκταση της συνθήκης ανταγωνιστικής ισορροπίας μηδενικού κέρδους, από τον κλασικό κόσμο βεβαιότητας, στη δυναμική των τιμών σε κερδοσκοπικές αγορές όπου κυριαρχεί η αβεβαιότητα (Jensen, 1978).

Η αντίληψη για την EMH έχει υποστεί σημαντικές αλλαγές με την πάροδο του χρόνου. Σύμφωνα με τον Keane (1986) η κυρίαρχη άποψη υποστήριζε ότι οι αγορές ήταν ιδιαίτερα αποτελεσματικές, με μελέτες να ενισχύουν την ιδέα ότι ο μέσος επαγγελματίας αναλυτής δεν μπορούσε να ξεπεράσει σταθερά την αγορά. Αυτή η αντίληψη στηριζόταν σε ανεκδοτολογικά και εντυπωσιακά στοιχεία που ευνοούσαν την αποτελεσματικότητα των αγορών.

Ωστόσο, από το 1978, παρατηρήθηκε μια αξιοσημείωτη αλλαγή, καθώς ένας αυξανόμενος όγκος υψηλής ποιότητας ερευνών παρουσίασε ανώμαλα ευρήματα που αμφισβητούσαν την παραδοσιακή άποψη για την αποτελεσματικότητα των αγορών. Ο Keane (1986), επισημαίνει ότι αυτή η συσσώρευση στοιχείων οδήγησε στην καταγραφή διάφορων φαινομένων της αγοράς, όπως το "φαινόμενο των μικρών εταιρειών" και το "φαινόμενο της αρχής του έτους", τα οποία υποδηλώνουν ότι οι αγορές μπορεί να μην είναι τόσο αποτελεσματικές όσο αρχικά θεωρήθηκε καθώς επενδυτές εκμεταλλευόμενοι τέτοιες ανωμαλίες αποκόμιζαν υπερκανονικά κέρδη.

Ο Fama (1991) έθεσε το πρόβλημα της κοινής υπόθεσης (joint- hypothesis problem), το οποίο δηλώνει ότι η δοκιμή της αποτελεσματικότητας της αγοράς συνδέεται εγγενώς με το μοντέλο τιμολόγησης που χρησιμοποιείται. Αυτό σημαίνει ότι οποιεσδήποτε ανωμαλίες στη συμπεριφορά των αποδόσεων θα μπορούσαν να αποδοθούν είτε σε αναποτελεσματικότητα της αγοράς είτε σε αδυναμίες του ίδιου του μοντέλου τιμολόγησης των περιουσιακών στοιχείων. Παρά αυτήν την πολυπλοκότητα, ο Fama υποστήριξε ότι η εμπειρική έρευνα σχετικά με την αποτελεσματικότητα παραμένει πολύτιμη και έχει επηρεάσει σημαντικά την κατανόησή μας για τη συμπεριφορά των αποδόσεων.

Την ίδια χρονιά ο Fama (1991) δίνει έναν ακόμη ορισμό περισσότερο μοντέρνο. Κατά τον ίδιο:

«Οι τιμές των χρεογράφων, οποιαδήποτε χρονική στιγμή, σε μια αποτελεσματική αγορά αντανακλούν πλήρως όλες τις διαθέσιμες πληροφορίες». Δηλαδή οι πληροφορίες επεξεργάζονται ορθολογικά, με την έννοια ότι δεν παραβλέπονται οι σχετικές πληροφορίες και δεν γίνονται συστηματικά λάθη. Όμως τώρα προστίθεται η προϋπόθεση το κόστος συναλλαγών και συλλογής των πληροφοριών να είναι μηδενικό.

Λίγα χρόνια αργότερα διατυπώθηκε ορισμός για την αποτελεσματική αγορά από τον Malkiel (2003) ως εξής:

«Μια κεφαλαιαγορά θεωρείται αποτελεσματική όταν αντικατοπτρίζει πλήρως και ορθά όλες τις σχετικές πληροφορίες στον καθορισμό των τιμών των χρεογράφων. Συγκεκριμένα, η αγορά θεωρείται αποτελεσματική σε σχέση με ένα σύνολο πληροφοριών, φ, εάν οι τιμές των χρεογράφων δεν θα επηρεαστούν από την αποκάλυψη αυτών των πληροφοριών σε όλους τους συμμετέχοντες. Αυτό συνεπάγεται ότι είναι αδύνατο να επιτευχθούν οικονομικά κέρδη μέσω συναλλαγών που βασίζονται σε αυτές τις πληροφορίες.»

Παρά τις διαφορετικές ερμηνείες των εμπειρικών ευρημάτων, υπάρχει γενική συναίνεση μεταξύ των ακαδημαϊκών σχετικά με τα δεδομένα που προκύπτουν από τις δοκιμές της αποτελεσματικότητας της αγοράς. Αυτή η συναίνεση έχει διαμορφώσει την επιστημονική συζήτηση γύρω από την τιμολόγηση των περιουσιακών στοιχείων και τη συμπεριφορά της αγοράς.

Η υπόθεση της αποτελεσματικής αγοράς βασίζεται σε τρεις βασικές και κρίσιμες υποθέσεις οι οποίες είναι:

- Οι επενδυτές που συμμετέχουν στην αγορά θεωρούνται ορθολογικοί και αποτιμούν τις αξίες με βάση τη μέγιστη αναμενόμενη χρησιμότητα για αυτούς χρησιμότητα. Δηλαδή, λαμβάνουν επενδυτικές αποφάσεις που μεγιστοποιούν τα οφέλη τους με βάση τις διαθέσιμες πληροφορίες.
- Αν κάποιοι επενδυτές δεν είναι ορθολογικοί, οι συναλλαγές τους θεωρούνται τυχαίες και δεν έχουν συστηματική επίδραση στις τιμές των αξιών. Οι τυχαίες συναλλαγές αυτών των επενδυτών αντισταθμίζουν η μία την άλλη, αφήνοντας τις τιμές αμετάβλητες.
- Οι ορθολογικοί επενδυτές που εκμεταλλεύονται τις ευκαιρίες αρμπιτράζ (αγορά του ίδιου υποκείμενου τίτλου από διαφορετικές αγορές σε διαφορετική τιμή) εξαλείφουν τις επιδράσεις των μη ορθολογικών επενδυτών στις τιμές της αγοράς. Αυτοί οι αρμπιτράζερς παρεμβαίνουν όταν οι τιμές των αξιών αποκλίνουν από τις θεμελιώδεις αξίες τους, διορθώνοντας έτσι τις ανωμαλίες της αγοράς (Naseer και Bin Tariq, 2016).

Βασικά Σημεία της ΕΜΗ:

- Άμεση Ενσωμάτωση Πληροφοριών: Όταν νέες πληροφορίες γίνονται διαθέσιμες, αυτές ενσωματώνονται αμέσως στις τιμές των μετοχών. Αυτό σημαίνει ότι οι τιμές αντανακλούν όλες τις διαθέσιμες πληροφορίες, τόσο ιστορικές όσο και τρέχουσες. Επομένως, η ανάλυση των παλαιών δεδομένων (τεχνική ανάλυση) ή των τρεχουσών

πληροφοριών (θεμελιώδης ανάλυση) δεν μπορεί να δώσει στους επενδυτές κάποιο πλεονέκτημα.

- Τυχαία Πορεία των Τιμών (Random Walk): Η ΕΜΗ στηρίζεται στο μοντέλο της τυχαίας πορείας, το οποίο υποστηρίζει ότι οι αλλαγές στις τιμές των μετοχών είναι τυχαίες και ανεξάρτητες. Οι πληροφορίες που εισέρχονται στην αγορά είναι τυχαίες και απρόβλεπτες, άρα και οι τιμές των μετοχών αλλάζουν με τυχαίο τρόπο.
- Αναμενόμενη Απόδοση και Κίνδυνος: Σύμφωνα με την ΕΜΗ, η αναμενόμενη απόδοση μιας μετοχής είναι συνεπής με τον κίνδυνο που σχετίζεται με αυτήν. Αυτό σημαίνει ότι για να επιτύχει ένας επενδυτής υψηλότερες αποδόσεις, θα πρέπει να αναλάβει μεγαλύτερο κίνδυνο.

Σε μια αποτελεσματική αγορά, τόσο η υπερβολική αντίδραση όσο και η υποαντίδραση σε πληροφορίες μπορούν να συμβούν, αλλά τείνουν να ισορροπούν, υποδεικνύοντας την αποτελεσματικότητα της αγοράς. Οι ανωμαλίες αυτές δεν θα πρέπει μόνο να ισορροπούν αλλά και η σειρά με την οποία παίρνουν την μορφή της υπεραντίδρασης και της υποαντίδρασης να είναι τυχαία. Η συχνότητα της φαινομενικά υπερβολικής αντίδρασης και υποαντίδρασης στις τιμές των μετοχών τείνει να είναι περίπου ίση σε μια αποτελεσματική αγορά (Fama, 1998).

Αποτελεσματικότητας αγοράς και Προβλεψιμότητα Τιμών

Όσο πιο ασθενής είναι η αποτελεσματικότητα της αγοράς, τόσο περισσότερες είναι οι δυνατότητες προβλεψιμότητας τιμών και επίτευξης υπεραξιών. Αν οι αποδόσεις των μετοχών είναι τυχαίες και απρόβλεπτες, τόσο περισσότερο οι αγορές είναι αποτελεσματικές. Σε απόλυτα αποτελεσματικές αγορές όπου όλες οι διαθέσιμες πληροφορίες ενσωματώνονται άμεσα στις τιμές αποτρέπονται συστηματικοί τρόποι πρόβλεψης. Αντίθετα, στην πράξη έχουν εντοπιστεί ασυνήθιστα μοτίβα (ανωμαλίες) που δείχνουν ότι οι τιμές δεν κινούνται πάντα απολύτως τυχαία, μερικά παραδείγματα αυτών των περιπτώσεων είναι:

- Αυτοσυσχέτιση αποδόσεων: Οι αποδόσεις μιας μετοχής ή ενός δείκτη τείνουν να συνδέονται με τις πρόσφατες αποδόσεις τους.
- Mean reversion: Μετά από μια έντονη άνοδο ή πτώση, η τιμή έχει την τάση να «επιστρέφει» προς ένα πιο φυσιολογικό επίπεδο.
- Momentum effects: Αν η τιμή μιας μετοχής έχει ανοδική πρόοδο τις τελευταίες εβδομάδες ή μήνες, έχει κάποιες πιθανότητες να συνεχίσει να πηγαίνει καλά για λίγο ακόμα. Έχει δηλαδή μια ροπή προς κάποια κατεύθυνση
- Εποχικά φαινόμενα: Ορισμένες περίοδοι του χρόνου (όπως ο Δεκέμβριος ή το τέλος του μήνα) εμφανίζουν καλύτερες ή χειρότερες αποδόσεις από τον μέσο όρο.

Οι αποκλίσεις αυτές από την τέλεια αποτελεσματικότητα επιδεινώνονται επίσης από δύο ακόμα παράγοντες:

- Συμπεριφορικές προκαταλήψεις: Οι άνθρωποι δεν είναι πάντα λογικοί όταν έρχονται στην θέση να πάρουν μια απόφαση, όπως αν θα πουλήσουν ή θα κρατήσουν μια μετοχή. Αυτό ισχύει ιδιαίτερα στους ερασιτέχνες συμμετέχοντες στην αγορά αλλά συμβαίνει πολλές φορές και από επαγγελματίες. Για παράδειγμα, μπορεί να ακολουθούν το «κοπάδι» (herding), ή να υπερεκτιμούν (overconfidence) όσα ξέρουν χωρίς να εξετάζουν τα θεμελιώδη δεδομένα. Η συμπεριφορική χρηματοοικονομική τονίζει ότι οι επαγγελματίες επενδυτές αντιμετωπίζουν περιορισμούς που εμποδίζουν την πλήρη εξάλειψη ανωμαλιών.
- limits to arbitrage: Υπάρχουν κάποιοι περιορισμοί εξαιτίας των οποίων ακόμα κι αν κάποιοι αντιληφθούν την λανθασμένη τιμή, μπορεί να μην θέλουν να την εκμεταλλευτούν επειδή τα κόστη συναλλαγών (πχ. προμήθειες) είναι υψηλά ή γιατί χρειάζεται να αναλάβουν πολύ μεγάλο ρίσκο για να απολάβουν το κέρδος της διαφοράς των τιμών.

Ένας ακόμη παράγοντας που επηρεάζει ταυτόχρονα την αποτελεσματικότητα των αγορών και την δυνατότητα πρόβλεψης των τιμών είναι ο ίδιος ο τρόπος με τον οποίο γίνονται οι συναλλαγές στις αγορές. Στο πολύ βραχυπρόθεσμο χρονικό διάστημα (δηλαδή μέσα σε λεπτά ή ώρες), υπάρχουν κάποια μικρά προβλήματα ή «τριβές» στη λειτουργία της αγοράς (π.χ. καθυστερήσεις στην εκτέλεση εντολών, ασυμμετρίες πληροφόρησης, μικρή ρευστότητα κ.λπ.). Αυτά δημιουργούν παροδικές «ανωμαλίες» στις τιμές, δηλαδή μικρές αποκλίσεις από αυτό που θα θεωρούνταν τιμή που αντιπροσωπεύει την πραγματικότητα.

Ο Malkiel (1992) αναφέρει ότι οι ερευνητές βρίσκουν στατιστικά σημαντική προβλεψιμότητα στις αποδόσεις των μετοχών όμως αυτό δεν σημαίνει ότι έχει και πραγματική επίπτωση στις επενδυτικές επιλογές. Άρα αν και οι ανωμαλίες υπάρχουν, στην πλειονότητά τους η οικονομική τους σημασία είναι μικρή: αφενός οι αποδόσεις που υπόσχονται δεν είναι αρκετά μεγάλες, αφετέρου όταν αφαιρεθούν τα κόστη και ληφθεί υπόψιν ο κίνδυνος, γίνεται πολύ

δύσκολο να είναι επωφελής η συναλλαγή. Παρόλα αυτά ή ύπαρξη συστηματικών υπεραξιών δίχως την ανάληψη επιπλέον κινδύνου έρχεται σε αντίθεση την υπόθεση της αποτελεσματικότητας.

Εμπειρικά Στοιχεία Προβλεψιμότητας σε Μη-Αποτελεσματικές Αγορές

Εξετάζοντας μακροχρόνιες περιόδους οι Fama και French (1988) επαλήθευσαν την αρνητική αυτοσυσχέτιση (mean reversion) και υπογράμμισαν τον ρόλο της στην μακροπρόθεσμη συμπεριφορά των τιμών. Αν οι αποδόσεις ήταν υπερβολικά καλές για μεγάλο χρονικό διάστημα, τότε υπήρχε τάση να έχουν πτωτική πορεία στο μέλλον και αντίστροφα. Οι περίοδοι στις οποίες είναι περισσότερο εμφανές αυτό είναι οι μεγαλύτεροι ορίζοντες (3-5 χρόνια). Η ανάλυσή των Fama και French (1988), για τις αποδόσεις μετοχών από το 1926 έως το 1985 αποκαλύπτει ότι η προβλέψιμη μεταβολή των τιμών λόγω της αρνητικής αυτοσυσχέτισης αντιπροσωπεύει περίπου το 40% των διακυμάνσεων αποδόσεων για χαρτοφυλάκια μικρών εταιρειών και το 25% για χαρτοφυλάκια μεγάλων εταιρειών σε ορίζοντα 3-5 ετών. Ακριβώς το αντίθετο ισχύει εξετάζοντας αποδόσεις σε πολύ μικρότερο διάστημα όπου για τις εβδομαδιαίες αποδόσεις φαίνεται να υπάρχει θετική αυτοσυσχέτιση. Δηλαδή, όταν μια εβδομάδα είναι θετική ή αρνητική, υπάρχει τάση να συνεχίσει με παρόμοιο τρόπο και την επόμενη.

Όπως ανέφεραν οι Reboredo, Matías και Garcia-Rubio (2011) η προβλεψιμότητα των αποδόσεων των μετοχών μπορεί να προκύψει και εξαιτίας του ότι η συμπεριφορά των τιμών δεν είναι πάντα γραμμική, δηλαδή δεν ακολουθεί απλούς, προβλέψιμους κανόνες. Κάποιοι από τους λόγους είναι οι τάσεις τιμών, οι κερδοσκοπικές φούσκες ή οι πολύπλοκες αλληλεπιδράσεις μεταξύ των εμπόρων. Όμως τα μη γραμμικά μοντέλα (nonlinear models) μπορούν να ανιχνεύσουν προβλέψιμα μοτίβα στις αποδόσεις των μετοχών εκεί όπου τα γραμμικά μοντέλα (linear) μπορεί να μην εντοπίσουν.

Παρ' όλα αυτά, τα στατιστικά τεστ συχνά παρέχουν περιορισμένα στοιχεία προβλεψιμότητας, υποστηρίζοντας την αποτελεσματικότητα της αγοράς σε σύντομους ορίζοντες. Τα οικονομικά κριτήρια, όπως η κερδοφορία συναλλαγών και η διαχείριση κινδύνου, μερικές φορές αποκαλύπτουν ισχυρότερα στοιχεία προβλεψιμότητας, υποδεικνύοντας τοπικά σημεία αναποτελεσματικότητας και ευκαιρίες, ειδικά σε πολύ βραχυχρόνιες συναλλαγές (όπως τα high-frequency trading). Δηλαδή μπορεί μια αγορά να φαινομενικά να είναι αποτελεσματική απλά διότι δεν χρησιμοποιούνται τα κατάλληλα μέσα για να εξεταστεί και ταυτόχρονα χρησιμοποιούνται αντίστοιχα μέσα από κάποιους με στόχο την πρόβλεψη τιμών. Συνεπώς η αποτελεσματικότητα της αγοράς μπορεί να υποδηλώνει περιορισμένη προβλεψιμότητα των αποδόσεων των μετοχών, αλλά τα μη γραμμικά μοντέλα και τα οικονομικά κριτήρια μπορούν να αποκαλύψουν προσωρινή ή τοπική προβλεψιμότητα.

Ο Maciel (2023) τόνισε τη σχέση μεταξύ αποτελεσματικότητας και προβλεψιμότητας, δείχνοντας ότι τα περιουσιακά στοιχεία με μεγαλύτερη αναποτελεσματικότητα είναι πιο προβλέψιμα, οδηγώντας σε πιο ακριβείς προβλέψεις για τις μελλοντικές τιμές. Η παραπάνω διαπίστωση ενισχύεται από το γεγονός ότι το επίπεδο αποτελεσματικότητας στη χρηματιστηριακή αγορά της Βραζιλίας συνδέεται με την προβλεψιμότητα των μελλοντικών μεταβολών των τιμών, με την υψηλότερη αναποτελεσματικότητα να οδηγεί σε ακριβέστερες προβλέψεις και δυνητικά καλύτερες εμπορικές στρατηγικές για τους επενδυτές (Maciel, 2023).

Συμπερασματικά, η σχέση μεταξύ αποτελεσματικότητας της αγοράς και προβλεψιμότητας τιμών αποδεικνύει ότι όσο μεγαλύτερη αναποτελεσματικότητα εντοπίζεται, τόσο πιο εύκολη γίνεται η πρόβλεψη μελλοντικών κινήσεων. Σε μακροχρόνιους ορίζοντες, ισχύει η αρνητική αυτοσυσχέτιση στις αποδόσεις των μετοχών, ενώ σε βραχυχρόνια βάση (εβδομάδες) η μικρή θετική αυτοσυσχέτιση. Επιπλέον, η χρήση μη γραμμικών μοντέλων αποκαλύπτει μοτίβα που τα κλασικά γραμμικά εργαλεία παραβλέπουν, και ειδικά σε αγορές με τριβές ή ψυχολογικές φούσκες η προβλεψιμότητα αυξάνεται. Ωστόσο, η οικονομική σημασία αυτών των ευκαιριών περιορίζεται από τα κόστη συναλλαγών, τις διακυμάνσεις των αγορών και τους κινδύνους που συνεπάγονται.

Προβλεψιμότητα των τιμών και πανδημία

Είναι σημαντικό να εξεταστεί κατά πόσο η πανδημία COVID-19 οδήγησε σε αυξημένη προβλεψιμότητα των αποδόσεων στις χρηματιστηριακές αγορές, καθιστώντας τις λανθασμένες τιμολογήσεις ευκολότερα εκμεταλλεύσιμες μετά τις αρχές του 2020 σε σύγκριση με την προηγούμενη περίοδο. Εφόσον οι κρίσεις μπορούν να επηρεάσουν την συμπεριφορά των επενδυτών, αυξάνοντας τις απαιτήσεις τους σε ρευστότητα και μειώνοντας την τάση τους για κίνδυνο, είναι εύλογο το ερώτημα κατά πόσο η προβλεψιμότητα των τιμών παρέμεινε στα ίδια επίπεδα με την προ πανδημίας περίοδο.

Σε περιόδους κρίσεων, τεστ δομικών αλλαγών στην αγορά (structural-break tests) και τα μοντέλα variance-ratio συχνά αποκαλύπτουν αποκλίσεις από την EMH, δηλαδή και την δυνατότητα προβλεψιμότητας τιμών. Τα συγκεκριμένα στατιστικά εργαλεία ανιχνεύουν ότι σε αυτές τις περιόδους υπάρχει «σπάσιμο» της φυσιολογικής συμπεριφοράς της αγοράς. Δηλαδή, φαίνεται ότι οι τιμές δεν αντανακλούν πλήρως τις πληροφορίες και δεν κινούνται τυχαία. Αυτό συμβαίνει επειδή οι επενδυτές εξαιτίας του φόβου ή του πανικού που κυριαρχεί αντιδρούν υπερβολικά ή ανεπαρκώς. Αυτές οι έντονες συναισθηματικές μεταβολές επηρεάζουν την διαδικασία διαμόρφωσης των σωστών τιμών στην αγορά.

Χρησιμοποιώντας μάλιστα τέτοιου είδους στατιστικές μεθόδους, για την Αμερικάνικη αγορά (για του δείκτες S&P 500 και DJIA) από τον Ιανουάριο του 2019 έως τον Ιούνιο του 2020, δηλαδή μια περίοδο που περιλαμβάνει και την αρχή της πανδημίας COVID-19, εντοπίστηκε μια σημαντική αλλαγή στο πώς συμπεριφέρεται η αγορά. Αυτή η συγκεκριμένη αλλαγή αναφέρεται και στην προβλεψιμότητα των αποδόσεων και στα μοντέλα μεταβλητότητας και χρονικά τοποθετείται την 21η Φλεβάρη του 2020. Μετά από αυτήν την ημερομηνία,

- Οι αυτοσυσχετίσεις στις αποδόσεις έγιναν σημαντικά θετικές.
- Τα στατιστικά διακύμανσης (variance-ratio statistics) έδειξαν ότι πλέον οι τιμές δεν κινούνται τυχαία, δηλαδή υπήρξε προβλεψιμότητα.

Αυτό πρακτικά σημαίνει ότι πριν το πριν την αλλαγή αυτή οι αποδόσεις της αγοράς δεν είχαν ουσιαστική προβλεψιμότητα αφού τα νούμερα της αυτοσυσχέτισης ήταν σχεδόν μηδενικά και στατιστικά ασήμαντα (δηλαδή δεν μπορούσε κάποιος να βγάλει ασφαλή συμπεράσματα). Ενώ μετά, οι αυτοσυσχετίσεις ανέβηκαν στο 0.05–0.07 και ήταν στατιστικά σημαντικές, δηλαδή υπήρχε σαφής τάση στην αγορά που μπορούσε να προβλεφθεί. Αυτή η μεταβολή στις αυτοσυσχετίσεις δείχνει ότι την περίοδο της κρίσης κάποιες απλές στρατηγικές βραχυχρόνιου trading, όπως η Momentum ή η Reversal θα μπορούσαν να αποδώσουν υπερκανονικά κέρδη, επειδή η αγορά είχε αποκλίνει από την κανονική, "αποτελεσματική" λειτουργία της. Η αποτελεσματικότητα της αγοράς φάνηκε να καταρρέει προσωρινά και δημιουργήθηκαν ευκαιρίες για κέρδη μέσω στρατηγικών που σε φυσιολογικές περιόδους δεν αποδίδουν ιδιαίτερα (Hong, Bian και Lee, 2021).

Ακραίες περίοδοι προβλεψιμότητας

Παρόλο που ολόκληρο το πρώτο εξάμηνο του 2020 είχε αυξημένη προβλεψιμότητα στις αποδόσεις, η πιο ακραία φάση ήταν περίπου έξι με οκτώ εβδομάδες ξεκινώντας από τα τέλη Φεβρουαρίου έως τα μέσα Απριλίου 2020. Κατά την περίοδο αυτή, αρχικά, οι αυτοσυσχετίσεις των αποδόσεων στον S&P500 ανέβηκαν σε 0,08- 0,10 (στατιστικά σημαντικές με $p<0,01$). Αυτό εφόσον η αυτοσυσχέτιση των αποδόσεων μετράει πόσο η απόδοση μια ημέρας συνδέεται με την απόδοση της προηγούμενης, αυτό σημαίνει ότι υπήρχε ισχυρή τάση και όποια κατεύθυνση είχε η αγορά μια μέρα ήταν πολύ πιθανό να είχε την ίδια κατεύθυνση την επόμενη.

Ακόμη με τον έλεγχο της υπόθεσης για το εάν οι τιμές ακολουθούν τυχαίο περίπατο φάνηκε η τεράστια διαφορά προ κρίσης και μετά. Ο Ozkan (2021), παρακολούθησε για τον συγκεκριμένο λόγο περιόδους 30 ημερών που μετακινούνται μέρα με την μέρα (κυλιόμενα παράθυρα). Πριν την κρίση, μόνο στο 12% των 30ήμερων κυλιόμενων παραθύρων απορριπτόταν η ιδέα του «τυχαίου περιπάτου». Όμως για τις περιόδους μετά, (πχ. Μάρτιος–Απρίλιος 2020) στο 92% των παραθύρων απορρίφθηκε η αρχική υπόθεση — δηλαδή σχεδόν πάντα έβγαινε το αποτέλεσμα ότι οι αποδόσεις δεν κινούνταν τυχαία.

Για να κατανοηθεί η προβλεψιμότητα της πρόσφατης περιόδου μπορεί να αναφερθεί ένα από τα πιο έντονα επεισόδια ακραίας προβλεψιμότητας τιμών εκτός του πλαισίου της COVID-19, το οποίο συνέβη γύρω από το κραχ του Οκτωβρίου 1987- γνωστό και ως «Μαύρη Δευτέρα». Σε λίγες μόνο συνεδριάσεις, από τις 19 έως τα τέλη Οκτωβρίου 1987, ο δείκτης S&P 500 υποχώρησε πάνω από 20% και η μεταβλητότητα εκτινάχθηκε σε επίπεδα που δεν είχαν παρατηρηθεί για δεκαετίες. Στην αμέσως επόμενη περίοδο, και εδώ κατεγράφησαν ασυνήθιστα υψηλές αυτοσυσχετίσεις και απορρίψεις της υπόθεσης τυχαίου περιπάτου πολύ ανώτερες των προ-κραχ επιπέδων. Το φαινόμενο αυτό είχε γενικά σύντομο χρονικό διάστημα ζωής και οι γύρω περίοδοι παρουσίαζαν τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

1. Πριν τον Οκτώβριο 1987 (πριν την “Μαύρη Δευτέρα”)
- Χαμηλές, μη σημαντικές αυτοσυσχετίσεις και οι αποδόσεις κινούνταν σχεδόν τυχαία
- Σπάνιες απορρίψεις της υπόθεσης τυχαίου περιπάτου
2. Μετά τον Νοέμβριο 1987 (μετά το σοκ)
- Η προβλεψιμότητα εξαφανίστηκε γρήγορα: Οι αυτοσυσχετίσεις και οι απορρίψεις της τυχαίας πορείας (variance-ratio) επανήλθαν στα φυσιολογικά επίπεδα μέσα σε 2 εβδομάδες.
- Η μεταβλητότητα (implied volatility) παρέμεινε υψηλή, αλλά η ικανότητά της να προβλέπει αποδόσεις αναπροσαρμόστηκε στα φυσιολογικά επίπεδα καθώς επανήλθε η εμπιστοσύνη και η ρευστότητα στην αγορά (Chandrashekaran, 1998).

Σε αντίθεση με μακροχρόνιες κρίσεις όπως η Μεγάλη ύφεση του 1930 ή η Χρηματοπιστωτική Κρίση του 2008, το Κραχ του 1987 ήταν πολύ σύντομο αλλά εξαιρετικά έντονο. Αποτελούσε ένα παράδειγμα βραχυπρόθεσμης, αλλά ακραίας ανεπάρκειας της αποτελεσματικής αγοράς, που γρήγορα διορθώθηκε. Τέλος η αυξημένη προβλεψιμότητα των τιμών προήλθε όχι από κάποια θεμελιώδη κρίση της οικονομίας, αλλά από προβλήματα στο "μικροδομικό" επίπεδο της αγοράς, δηλαδή από τεχνικές δυσλειτουργίες, ροές εντολών, αυτοματισμούς, κ.λπ.

Βραχυχρόνιο οικονομικό όφελος και ζημία πανδημίας

Η πανδημία επιδείνωσε την ανισότητα εισοδήματος και πλούτου στην χρηματιστηριακή αγορά των ΗΠΑ. Δημιουργήθηκαν ευκαιρίες κέρδους αλλά αυτές δεν ήταν προσβάσιμες σε όλους με τον ίδιο τρόπο. Οι βασικές αιτίες σύμφωνα με τους Hong, Bian καιLee (2021), ήταν οι εξής:

1. Μεγαλύτερη προβλεψιμότητα και αστάθεια τιμών.
   Λόγω των μεγάλων αλλαγών στην οικονομία (λουκέτα, στήριξη επιχειρήσεων, νέα μέτρα), οι τιμές των μετοχών άρχισαν να κινούνται έντονα αλλά με κάποιες επαναλαμβανόμενες τάσεις. Αυτή η ταραχή έκανε πιο εύκολη την πρόβλεψη βραχυπρόθεσμων κερδών για όποιον είχε τον χρόνο και τα μέσα να παρακολουθεί στενά την αγορά.
2. Πλεονέκτημα της ρευστότητας.
   Άτομα ή φορείς με αρκετά μετρητά μπόρεσαν να αγοράσουν φτηνότερα τις στιγμές που φαινόταν η αγορά να καταρρέει και να πουλήσουν στην ανάκαμψη. Αντίθετα, όσοι είχαν περιορισμένη ρευστότητα είτε αναγκάστηκαν να πουλήσουν, ίσως και σε ζημιογόνες τιμές για να καλύψουν έκτακτες ανάγκες, είτε δεν μπόρεσαν να εκμεταλλευτούν καθόλου τις ευκαιρίες.
3. Ρόλος της Fed.
   Η Ομοσπονδιακή Τράπεζα των ΗΠΑ (Fed) διέθεσε μεγάλες ποσότητες χρήματος στο τραπεζικό σύστημα, με πολύ χαμηλά επιτόκια. Αυτό ώθησε πολλούς επενδυτές να στραφούν σε μετοχές, ψάχνοντας υψηλότερες αποδόσεις, τα κεφάλαια αυτά στην συνέχεια βελτίωσαν ακόμη περισσότερο την κερδοφορία της αγοράς.

Αυτοί που επωφελήθηκαν ήταν οι τρεις παρακάτω κατηγορίες συμμετεχόντων στις αγορές:

1. Hedge Funds

- Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η Citadel, η οποία πέτυχε σημαντικά κέρδη αξιοποιώντας την αυξημένη μεταβλητότητα των αγορών και τις ανισορροπίες που προκλήθηκαν από την πανδημία. Η Citadel αναγνώρισε νωρίς την πανδημία ως συστημικό κίνδυνο, επιτρέποντάς της να προσαρμόσει τις επενδυτικές της στρατηγικές εγκαίρως. Το κύριο hedge fund της, το Wellington, σημείωσε ελαφρύ κέρδος μέχρι τα μέσα του 2020, παρά την αναταραχή στις αγορές (Delevingne, 2020).
- Αυτά τα funds λειτουργούν με αλγόριθμους και μοντέλα που αναλύουν τεράστιο όγκο δεδομένων σε πραγματικό χρόνο. Κάποιοι από αυτούς τους συμμετέχοντες προέβλεψαν ότι η επένδυση σε προηγμένα συστήματα ανάλυσης δεδομένων και τεχνητής νοημοσύνης, είναι απαραίτητα στην εκμετάλλευση ευκαιριών της αγοράς. Τελικά η τεχνολογική υπεροχή των funds αποτελεί κύριο παράγοντα της επιτυχίας τους κατά την διάρκεια της πανδημίας (Delevingne, 2020).
- Στις αρχές του 2020 επένδυσαν περισσότερο σε στρατηγικές βραχυχρόνιας πρόβλεψης (momentum, reversal).

2. Arbitrageurs
   Χρησιμοποιώντας την στρατηγική "basis trade", που περιλαμβάνει την αγορά κρατικών ομολόγων στην spot αγορά και την ταυτόχρονη πώληση Συμβολαίων Μελλοντικής Εκπλήρωσης επί των ίδιων ομολόγων, εκμεταλλευόμενοι μικρές διαφορές τιμής.

3. Ιδιώτες Επενδυτές (Retail Traders)

- Μια απροσδόκητη ομάδα που επωφελήθηκε ήταν οι νεότεροι, ιδιώτες επενδυτές μέσω πλατφορμών όπως η Robinhood. Η χρήση του συγκεκριμένου μεσίτη μετά την έξαρση ήταν τόσο μεγάλη που ο όγκος συναλλαγών της Robinhood στο δεύτερο τρίμηνο του 2020 αυξήθηκε κατά 139% σε σύγκριση με το πρώτο τρίμηνο, ξεπερνώντας κάθε άλλο μεσίτη στις ΗΠΑ.
- Οι συγκεκριμένοι χρήστες παρουσίασαν το παράδοξο ότι δεν πανικοβλήθηκαν κατά τη βουτιά του Μαρτίου 2020, αντιθέτως αύξησαν τις αγορές τους. Έτσι αυξάνοντας την θετική τους έκθεση βρέθηκαν σε πλεονεκτική θέση στην φάση της ανάκαμψης και ενίσχυσαν τα κέρδη τους.
- Ακολουθούσαν momentum στρατηγικές αγοράζοντας extreme winners και losers και αποκομίζοντας μη φυσιολογικά κέρδη. Σε γενικές γραμμές υπήρχε κέρδος σε αυτήν την κατηγορία, αλλά βεβαίως δεν είχαν την κλίμακα ή τους πόρους των επαγγελματιών[1].

Από την άλλη, αυτοί που ζημιώθηκαν ήταν εκείνοι που δεν είχαν είτε ρευστότητα, είτε πρόσβαση σε δεδομένα και τεχνολογία, είτε δεν μπορούσαν να αντιδράσουν γρήγορα. Ακόμη ιδιαίτερα χαμένοι βρίσκονταν οι επενδυτές οι οποίοι βρίσκονταν σε κατάσταση «margin-constrained» ή αλλιώς που είχαν επενδύσει με δανεικά κεφάλαια μέσω λογαριασμού margin, αλλά είχε φτάσει ή πλησιάζει το όριό τους σε σχέση με τις απαιτήσεις εγγυήσεων της χρηματιστηριακής και δεν διέθεταν αρκετά επιπλέον ρευστά για να καταθέσουν κατά το margin call. Συνεπώς όταν οι αγορές άλλαζαν γρήγορα κατεύθυνση βρίσκονταν σε πολύ δυσχερή θέση αφού ήταν υποχρεωμένοι να πουλήσουν σε χαμηλές τιμές.

Η αποτελεσματικότητα της αγοράς συνδέεται άμεσα με το γεγονός ότι κάποια μεγάλα ή μικρά χαρτοφυλάκια πουλήθηκαν αναγκαστικά σε τιμές χαμηλότερες από την πραγματική τους αξία. Όταν ένας επενδυτής είναι αναγκασμένος (π.χ. λόγω κλήσης περιθωρίου–margin call, ανάγκης ρευστότητας ή περιορισμών χρηματοδότησης) να ρευστοποιήσει, οπωσδήποτε θα δεχτεί ένα «κόστος ρευστότητας» (liquidity cost), που εκδηλώνεται ως αρνητικό πρόσημο στην τιμή. Στην πράξη η αγορά δεν παραμένει πάντα αποτελεσματική αφού οι πιεστικές πωλήσεις δημιουργούν βραχυχρόνια αποκλίσεις από την «ορθή» τιμή.

[1] https://anderson-review.ucla.edu/wp-content/uploads/2021/03/Welch_RetailRaw_NBERw27866.pdf?

1.2. Μορφές αποτελεσματικότητας

Ασθενής Μορφή Αποτελεσματικότητας

Η πρώτη και λιγότερο ισχυρή μορφή αποτελεσματικότητας είναι η ασθενής μορφή αποτελεσματικότητας. Η έννοια της ασθενούς μορφής αποτελεσματικότητας της αγοράς αποτελεί μία από τις βάσεις της θεωρίας των αποτελεσματικών αγορών. Σύμφωνα με αυτή, οι τρέχουσες τιμές των χρηματοοικονομικών μέσων αντανακλούν πλήρως τις πληροφορίες που προέρχονται αποκλειστικά από ιστορικά δεδομένα, όπως προηγούμενες τιμές, αποδόσεις και όγκους συναλλαγών. Αυτό σημαίνει ότι δεν είναι δυνατή η πρόβλεψη των μελλοντικών τιμών με βάση τα παρελθοντικά δεδομένα, καθώς όλες οι διαθέσιμες πληροφορίες έχουν ήδη ενσωματωθεί στις τρέχουσες τιμές. Ως εκ τούτου, οι επενδυτές δεν μπορούν να επιτύχουν υπερβολικές αποδόσεις χρησιμοποιώντας μόνο τεχνική ανάλυση.

Στην εισαγωγή της θεμελιώδους εργασίας του Fama (1970) ο οποίος θεωρείται ο "πατέρας" της θεωρίας των αποτελεσματικών αγορών, διατυπώνεται σαφώς η ιδέα ότι οι ιστορικές τιμές δεν παρέχουν καμία πρόβλεψη για τις μελλοντικές κινήσεις των τιμών. Αν υπήρχαν αναγνωρίσιμα μοτίβα στα παρελθοντικά δεδομένα, οι επενδυτές θα τα εκμεταλλεύονταν άμεσα, εξαλείφοντας οποιαδήποτε δυνατότητα κερδοφορίας μέσω τεχνικών στρατηγικών. Σύμφωνα με τον ίδιο, υπάρχουν ενδείξεις θετικής εξάρτησης στις ημερήσιες μεταβολές τιμών των κοινών μετοχών, η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως βάση για οριακά κερδοφόρα συστήματα συναλλαγών. Ωστόσο, τα συστήματα αυτά παράγουν τόσες πολλές συναλλαγές που τα αναμενόμενα κέρδη απορροφώνται από τις προμήθειες.

Η κατανόηση της ασθενούς μορφής έχει ενισχυθεί από τις μελέτες πολλών ερευνητών. Ο Kendall (1953) εξέτασε αν οι τιμές ακολουθούν κυκλικά μοτίβα, καταλήγοντας στο συμπέρασμα ότι δεν υπάρχουν σταθερές σχέσεις πρόβλεψης. Επιπροσθέτως, ακόμα νωρίτερα ο Working (1934) διαπίστωσε ότι η κίνηση των τιμών μοιάζει με τυχαίο περίπατο, ενισχύοντας την άποψη πως οι ιστορικές πληροφορίες δεν είναι χρήσιμες για την πρόβλεψη μελλοντικών αποδόσεων.

Η ασθενής μορφή θεωρείται το χαμηλότερο επίπεδο αποτελεσματικότητας της αγοράς, σε αντίθεση με τη ημι-ισχυρή και ισχυρή μορφή, που περιλαμβάνουν τη χρήση δημόσιων και ιδιωτικών πληροφοριών αντίστοιχα. Εμπειρικές μελέτες έχουν χρησιμοποιήσει στατιστικά τεστ, όπως τα τεστ αυτοσυσχέτισης και το Variance Ratio Test (Lo και MacKinlay, 1988), για να εξετάσουν αν οι τιμές παρουσιάζουν προβλέψιμα μοτίβα. Αν εντοπιστεί στατιστικά σημαντική αυτοσυσχέτιση, αυτό θα μπορούσε να υποδηλώνει ότι η αγορά δεν είναι πλήρως αποτελεσματική στην ασθενή της μορφή. Παρόλα αυτά, τα περισσότερα εμπειρικά ευρήματα καταλήγουν στο αντίθετο συμπέρασμα (Καπουσούζογλου, 2019).

Ακόμη πρέπει να σημειωθεί πως η ασθενής μορφή αποτελεσματικότητας δεν παραμένει στατική, αλλά μπορεί να επηρεαστεί από την τεχνολογική πρόοδο και την ευρύτερη διάδοση των πληροφοριών. Με την ανάπτυξη των υπολογιστικών συστημάτων και την ευκολότερη πρόσβαση σε δεδομένα, οι επενδυτές έχουν τη δυνατότητα να επεξεργάζονται τα ιστορικά δεδομένα με μεγαλύτερη ακρίβεια και ταχύτητα. Ωστόσο, παρά τις τεχνολογικές εξελίξεις που επιτρέπουν πιο σύνθετες αναλύσεις δεδομένων, η θεμελιώδης αρχή της ασθενούς μορφής παραμένει αναλλοίωτη και αυτό συμβαίνει διότι ο ανταγωνισμός στις αγορές εξασφαλίζει ότι τυχόν μοτίβα εξαλείφονται γρήγορα.

Για τον έλεγχο της ασθενούς μορφής, χρησιμοποιούνται μέθοδοι όπως το Augmented Dickey-Fuller Test, που εξετάζει την ύπαρξη μοναδιαίας ρίζας στις χρονοσειρές τιμών, καθώς και το Variance Ratio Test, το οποίο αξιολογεί αν οι μεταβολές των τιμών ακολουθούν τυχαίο περίπατο. Εμπειρικές μελέτες έχουν δείξει ότι οι στρατηγικές που βασίζονται αποκλειστικά σε ιστορικά δεδομένα δεν παράγουν συστηματικά υπερβατικές αποδόσεις, ιδίως όταν ληφθούν υπόψη τα συναλλακτικά κόστη (Φρατζής, 2011).

Οι υποστηρικτές της ασθενής μορφής της αποτελεσματικότητας υποστηρίζουν ότι, αν και η τεχνική ανάλυση είναι άχρηστη, η θεμελιώδης ανάλυση μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον εντοπισμό υπερτιμημένων ή υποτιμημένων εταιρειών. Ως αποτέλεσμα, με την προσεκτική εξέταση των οικονομικών καταστάσεων, οι επενδυτές μπορεί να βρουν κερδοφόρες επιχειρήσεις και να αποκομίσουν κέρδη. Τα λανθασμένα τιμολογημένα περιουσιακά στοιχεία δεν παρέχουν κανένα πλεονέκτημα σε μια αποτελεσματική αγορά. Από την άλλη πλευρά, αγοράζοντας φθηνά περιουσιακά στοιχεία και πουλώντας ακριβά, οι επενδυτές μπορούν να αυξήσουν τις προσαρμοσμένες στον κίνδυνο αποδόσεις τους σε μια αναποτελεσματική αγορά (Tripathy, 2013).

Οι Boboc και Dinică (2013) έδειξαν ότι η κατανομή του αποτελέσματος από την χρήση εξισορροπητικής κερδοσκοπίας στην περίοδο εκτός δείγματος της μελέτης τους είναι ομοιόμορφα κατανεμημένη γύρω από έναν μέσο όρο κοντά στο 0. Αυτό παρέχει αποδείξεις ότι όλες οι διαθέσιμες πληροφορίες στην αγορά συναλλάγματος EUR/USD αντικατοπτρίζονται στην τιμή και δεν μπορεί να γίνει αρμπιτράζ με βάση τις ιστορικές πληροφορίες. Αυτό το απόσπασμα υποστηρίζει την ασθενή μορφή της EMH, δείχνοντας ότι οι ιστορικές πληροφορίες τιμών δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την επίτευξη κερδών μέσω αρμπιτράζ, κάτι που είναι ιδιαίτερα σημαντικό σε περιόδους κρίσεων όπου η αποτελεσματικότητα της αγοράς μπορεί να δοκιμάζεται.

Παρόλο που νέες μέθοδοι, όπως η τεχνητή νοημοσύνη και τα big data, δημιουργούν νέες προοπτικές για την ανάλυση των αγορών, η βασική αρχή της ασθενούς μορφής διατηρείται. Όσο η αγορά είναι ανταγωνιστική, οι ιστορικές τιμές δεν παρέχουν προγνωστική αξία για τις μελλοντικές μεταβολές των τιμών.

Συνολικά, η ασθενής μορφή αποτελεσματικότητας αναδεικνύει τα όρια της τεχνικής ανάλυσης και υπογραμμίζει τον ρόλο της ανταγωνιστικότητας και της πληροφόρησης στην ορθολογική συμπεριφορά των επενδυτών.

Ημί- Ισχυρή Μορφή Αποτελεσματικότητας

Η ημι-ισχυρή μορφή αποτελεσματικότητας της αγοράς αποτελεί μία από τις τρεις βασικές κατηγορίες της θεωρίας των αποτελεσματικών αγορών και διακρίνεται από την υπόθεση ότι οι τρέχουσες τιμές των χρηματοοικονομικών στοιχείων ενσωματώνουν όχι μόνο τις πληροφορίες που προκύπτουν από τις ιστορικές τιμές (όπως συμβαίνει στην ασθενή μορφή), αλλά και κάθε δημόσια διαθέσιμη πληροφορία. Δηλαδή, οι οικονομικές καταστάσεις, ανακοινώσεις κερδών, ειδήσεις, καθώς και άλλες πληροφορίες που δημοσιεύονται σε ευρύ κοινό, επηρεάζουν άμεσα τις τιμές των στοιχείων και καθιστούν αδύνατο για τους επενδυτές να αποκομίσουν υπερβατικές αποδόσεις αποκλειστικά με τη χρήση δημοσίων δεδομένων.

Σύμφωνα με τους Fama, Fisher, Jensen και Roll (1969), όταν μια επιχείρηση δημοσιεύει τις οικονομικές της καταστάσεις ή ανακοινώνει σημαντικές επιχειρηματικές εξελίξεις, η τιμή των μετοχών της θα πρέπει να προσαρμόζεται άμεσα ώστε να αντανακλά τις νέες πληροφορίες. Σε αυτό το πλαίσιο, οι μελέτες γεγονότων (event studies) αποτελούν βασική μεθοδολογία για τη διερεύνηση της ημι-ισχυρής μορφής αποτελεσματικότητας. Αυτές οι μελέτες αναλύουν πώς διαμορφώνονται οι τιμές γύρω από την ημερομηνία μιας ανακοίνωσης και αν τυχόν μη φυσιολογικές αποδόσεις (abnormal returns) παρατηρούνται μόνο για μικρό χρονικό διάστημα πριν ή μετά από αυτήν. Σε μια τέτοια περίπτωση, αυτό υποδηλώνει ότι οι πληροφορίες έχουν ήδη ενσωματωθεί στις τιμές των μετοχών.

Οι Fama, Fisher, Jensen και Roll (1969), επιβεβαιώνουν ότι οι διαδοχικές αλλαγές στις τιμές των μετοχών είναι σχεδόν ανεξάρτητες, κάτι που είναι σύμφωνο με την έννοια της αποτελεσματικής αγοράς. Κάποια από τα γεγονότα που ταυτίζονται με νέες πληροφορίες και πρέπει να εξετάζονται όταν αναφερόμαστε στην ημι- ισχυρή μορφή αποτελεσματικότητας είναι η διάσπαση μετοχών και η ανακοίνωση μερίσματος. Οι παρακάτω συνθήκες είναι χαρακτηριστικές στην ημι- ισχυρή μορφή αποτελεσματικότητας.

- Ταχύτητα Προσαρμογής στις Νέες Πληροφορίες. Η αγορά προσαρμόζεται γρήγορα στις νέες πληροφορίες, όπως αποδεικνύεται από την ταχεία ενσωμάτωση των πληροφοριών που σχετίζονται με τις μερισματικές αυξήσεις που συνοδεύουν τις διασπάσεις μετοχών.
- Ανάλυση Διασπάσεων Μετοχών. Οι διασπάσεις μετοχών συνήθως συνοδεύονται από αυξήσεις μερισμάτων, και η αγορά αναγνωρίζει αυτή τη σχέση, προσαρμόζοντας τις τιμές των μετοχών αναλόγως.
- Προσαρμογή Τιμών. Οι τιμές των μετοχών προσαρμόζονται πλήρως στις πληροφορίες που σχετίζονται με τις διασπάσεις μετοχών τουλάχιστον μέχρι το τέλος του μήνα της διάσπασης, και πιθανότατα αμέσως μετά την ανακοίνωση της διάσπασης.
- Αντικειμενικότητα της Αγοράς. Η αγορά κάνει αμερόληπτες προβλέψεις για τα μερίσματα των μετοχών που διασπώνται και αυτές οι προβλέψεις ενσωματώνονται πλήρως στις τιμές των μετοχών.
- Αδυναμία Αύξησης Αναμενόμενων Αποδόσεων. Δεν υπάρχει τρόπος να χρησιμοποιηθεί η διάσπαση μετοχών για να αυξηθούν οι αναμενόμενες αποδόσεις, εκτός αν υπάρχει εσωτερική πληροφόρηση σχετικά με τη διάσπαση ή τη μελλοντική μερισματική πολιτική.

Δοκιμή της Ημι-Ισχυρής Αποτελεσματικότητας: Μεθοδολογίες και Παραδείγματα

Οι μελέτες γεγονότων είναι το πιο κοινό εμπειρικό εργαλείο για τον έλεγχο της ημι-ισχυρής αποτελεσματικότητας. Οι ερευνητές αναγνωρίζουν ένα «γεγονός» (όπως ανακοίνωση μερισμάτων ή συγχώνευση) και κατασκευάζουν ένα παράθυρο γεγονότος γύρω από την ημερομηνία της ανακοίνωσης. Στη συνέχεια, υπολογίζουν τις αναμενόμενες κανονικές αποδόσεις χρησιμοποιώντας μοντέλα όπως το μοντέλο αγοράς ή προηγμένες στατιστικές τεχνικές. Οι ανώμαλες αποδόσεις προσδιορίζονται ως η διαφορά μεταξύ πραγματικών και αναμενόμενων αποδόσεων. Εάν, κατά μέσο όρο, οι ανώμαλες αποδόσεις είναι στατιστικά μη διακριτές από το μηδέν μετά το γεγονός, η αγορά θεωρείται ότι έχει απορροφήσει γρήγορα τις νέες πληροφορίες.

Αρκετές διεθνείς μελέτες έχουν ελέγξει τη θεωρία της ΕΜΗ, χρησιμοποιώντας μεθοδολογίες μελετών γεγονότων (event studies). Αυτές οι έρευνες εξετάζουν τις ανώμαλες αποδόσεις γύρω από συγκεκριμένα δημόσια γεγονότα, ελέγχοντας εάν η δημοσιοποίηση πληροφοριών δημιουργεί ευκαιρίες κέρδους για τους επενδυτές.

Η βιβλιογραφία είναι πολυποίκιλη όσον αφορά τέτοιου είδους μελέτες. Η μελέτη του Monday A. Gbanador (2021) στο Χρηματιστήριο της Νιγηρίας αποτελεί χαρακτηριστικό παράδειγμα. Αναλύοντας 41 ανακοινώσεις νομισματικής πολιτικής σε διάστημα επτά ετών (2014–2020), ο Gbanador κατασκεύασε ένα παράθυρο γεγονότος 21 ημερών (10 ημέρες πριν και μετά την ανακοίνωση, συν την ημέρα του γεγονότος) για τον υπολογισμό των μέσων μη αναμενόμενων αποδόσεων (average abnormal returns- AAR) και των σωρευτικών μέσων μη αναμενόμενων αποδόσεων (CAAR). Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι τιμές των μετοχών προσαρμόστηκαν γρήγορα στις νέες πληροφορίες νομισματικής πολιτικής, μη αφήνοντας σημαντικές αποδόσεις προς εκμετάλλευση από τους επενδυτές. Αυτό επιβεβαίωσε την ύπαρξη της ημι-ισχυρής μορφής αποτελεσματικότητας στη συγκεκριμένη αγορά.

Σε μια ακόμη μελέτη που εστιάζει στην Ινδική αγορά, οι Krishnan και Periasamy (2022) εξέτασαν την αντίδραση του δείκτη Nifty IT στις ανακοινώσεις μερισμάτων. Χρησιμοποιώντας τη μεθοδολογία μελετών γεγονότων για μια πενταετία (2016–2020) και αναλύοντας τις ανώμαλες αποδόσεις κάθε επιμέρους εταιρείας γύρω από τις ημερομηνίες των ανακοινώσεων, τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι όποιες ανώμαλες αποδόσεις ήταν βραχύβιες. Συγκεκριμένα, μόλις οι πληροφορίες των μερισμάτων έγιναν διαθέσιμες, οι τιμές των μετοχών ευθυγραμμίστηκαν γρήγορα με τα νέα δεδομένα, επιβεβαιώνοντας ότι οι δημόσιες πληροφορίες είχαν πλήρως ενσωματωθεί στις τιμές. Αυτή η μελέτη υπογραμμίζει τη σταθερότητα της ημι-ισχυρής μορφής ακόμη και σε αναδυόμενες αγορές με αυξημένη εμπορευσιμότητα όπως είναι αυτή της Ινδίας.

Ακόμη νωρίτερα ξανά για μια μεταβατική οικονομία ο Ormos (2002) πραγματοποίησε εμπειρική έρευνα στην Ουγγρική Κεφαλαιαγορά για να αξιολογήσει την ημι-ισχυρή της αποτελεσματικότητα. Για να εξετάσει εάν οι τιμές των μετοχών στην Ουγγαρία αντιδρούσαν άμεσα στις ειδήσεις, εστίασε σε δημόσια διαθέσιμα οικονομικά δεδομένα και εφάρμοσε τη μεθοδολογία μελετών γεγονότων. Κατέληξε στο συμπέρασμα ότι, αν και η αγορά δεν ικανοποιεί τη ισχυρή μορφή της αποτελεσματικότητας (καθώς οι ιδιωτικές πληροφορίες δεν αντικατοπτρίζονται στις τιμές των μετοχών), οι εξαιρετικά γρήγορες προσαρμογές των τιμών στα δημόσια δεδομένα εναρμονίζονται με την ημι-ισχυρή μορφή αποτελεσματικότητας. Αυτή η έρευνα παρέχει ενδείξεις ότι ακόμα και σε οικονομίες υπό μετάβαση, οι αγορές μπορούν να επεξεργάζονται αποτελεσματικά τις δημόσιες πληροφορίες.

Σε αντίθεση με τις τυπικές αγορές, έρευνες σε αγορές με περιορισμένη εμπορευσιμότητα, όπως η μελέτη του Robinson, (2016) σε διάφορα χρηματιστήρια της Καραϊβικής, παρουσιάζουν ένα περισσότερο σύνθετο φάσμα συμπεριφοράς.. Η προσαρμογή της μελέτης γεγονότων στις επιπτώσεις της χαμηλής εμπορευσιμότητας έδειξε ότι σε αυτές τις αγορές οι προσαρμογές των τιμών στις σημαντικές ειδήσεις ήταν καθυστερημένες και ελλιπείς. Τέτοιου είδους καθυστερήσεις δείχνουν ότι σε λιγότερο ρευστά περιβάλλοντα, η ημι-ισχυρή μορφή δεν ισχύει στον ίδιο βαθμό, καθώς η ενσωμάτωση των δημόσιων πληροφοριών στις τιμές των μετοχών παρεμποδίζεται από χαμηλούς όγκους συναλλαγών και λιγότερο ανεπτυγμένη χρηματοοικονομική υποδομή.

Επιπλέον Θεωρητικές Προσεγγίσεις

Η θεωρητική βάση όλων αυτών των μελετών στηρίζεται στις αρχικές συνεισφορές του Fama. Η απόδειξή του ότι οι δημόσιες πληροφορίες θα πρέπει να μηδενίζουν τη δυνατότητα συνεχών ανώμαλων αποδόσεων έχει καθορίσει τον σχεδιασμό αμέτρητων εμπειρικών ελέγχων παγκοσμίως. Αν και μεταγενέστερες έρευνες έχουν εντοπίσει διάφορες ανωμαλίες (π.χ. φαινόμενου Ιανουαρίου), αυτές μπορούν να ερμηνευτούν περισσότερο μέσω μοντέλων κινδύνου ή ως βραχυπρόθεσμες αποκλίσεις αντί ως συστηματικές αναποτελεσματικότητες.

Συνοπτικά, η ημι-ισχυρή μορφή αποτελεσματικότητας υποστηρίζει ότι όλες οι δημόσια διαθέσιμες πληροφορίες αντικατοπτρίζονται όσο το δυνατόν αμεσότερα στις τιμές των περιουσιακών στοιχείων, καθιστώντας την επίτευξη συστηματικών υπερκανονικών αποδόσεων μέσω της χρήσης αυτών των πληροφοριών αδύνατη. Παρόλο που οι ανεπτυγμένες και ρευστές αγορές τείνουν να υποστηρίζουν αυτή τη θεωρία, οι αναδυόμενες και λιγότερο ρευστές αγορές ενδέχεται να παρουσιάζουν καθυστερήσεις στην απορρόφηση των πληροφοριών.

Ισχυρή Μορφή Αποτελεσματικότητας

Ο Fama (1991) επαναλαμβάνει την ισχυρή εκδοχή της υπόθεσης αποτελεσματικότητας της αγοράς, η οποία υποστηρίζει ότι οι τιμές των κινητών αξιών αντανακλούν πλήρως όλες τις διαθέσιμες πληροφορίες. Αυτό υποδηλώνει ότι είναι αδύνατο να επιτύχει κανείς σταθερά υψηλότερες αποδόσεις από τη μέση απόδοση της αγοράς σε προσαρμοσμένη βάση κινδύνου, καθώς οποιαδήποτε νέα πληροφορία ενσωματώνεται άμεσα στις τιμές.

Η ισχυρή μορφή συμπεριλαμβάνει ή αλλιώς προϋποθέτει και τις άλλες δύο μορφές αποτελεσματικότητας. Αυτό σημαίνει ότι οι τεχνικές αποκόμισης κέρδους που δεν λειτουργούν στην ασθενή μορφή όπως η τεχνική ανάλυση και στην ημί-ισχυρή δεν θα λειτουργούν ούτε σε αυτήν.



Εικόνα 1. Οι τρεις Μορφές Αποτελεσματικότητας

Κατά τον Fama (1965) για να χαρακτηριστεί μια αγορά ως αποτελεσματική σε σχέση με τη διαθέσιμη πληροφόρηση πρέπει να πληρούνται οι παρακάτω προϋποθέσεις

- Πρέπει να υπάρχουν πολλοί επενδυτές που δραστηριοποιούνται στην αγορά με σκοπό τη μεγιστοποίηση του κέρδους τους.
- Αυτοί οι επενδυτές να είναι ορθολογικοί και ανεξάρτητοι μεταξύ τους, ενώ θα πρέπει να ασχολούνται με την ανάλυση και αποτίμηση των αξιόγραφων της αγοράς.
- Η άντληση και η διάχυση της πληροφορίας πρέπει να γίνεται χωρίς κόστος και ταυτόχρονα σε όλους τους συμμετέχοντες.

Εάν ισχύουν όλα τα παραπάνω τότε έχουμε μια αγορά όπου η εγγενής αξία των αξιογράφων καθορίζει τα επίπεδα τιμών τους. Δηλαδή, ανάλογα με τις πληροφορίες που διαθέτουν οι επενδυτές, αναπροσαρμόζουν τις εκτιμήσεις τους, μεταβάλλοντας προς τα πάνω ή κάτω την αξία.

Εάν οι αγορές είναι αποτελεσματικές, ο μόνος τρόπος για να επιτευχθούν υψηλότερες αποδόσεις είναι η ανάληψη πρόσθετου κινδύνου (Fama, 1991). Αυτό σημαίνει ότι οι επενδυτές θα πρέπει να επικεντρωθούν στη δημιουργία ενός καλά διαφοροποιημένου χαρτοφυλακίου που να ευθυγραμμίζεται με την ανοχή τους στον κίνδυνο αντί να προσπαθούν να εκμεταλλευτούν τις αντιληπτές εσφαλμένες τιμές στην αγορά.

Ίσως μια από τις σημαντικότερες προϋποθέσεις για να ισχύει η ισχυρή μορφή αποτελεσματικότητας, σύμφωνα με τους Grossman και Stiglitz (1980), είναι ότι το κόστος πληροφόρησης και συναλλαγών, δηλαδή το κόστος που απαιτείται για να ενσωματωθούν οι πληροφορίες στις τιμές, είναι πάντα μηδενικό. Επειδή η πληροφόρηση έχει κόστος, οι τιμές δεν μπορούν να αντανακλούν πλήρως τις διαθέσιμες πληροφορίες, καθώς, αν το έκαναν, όσοι δαπανούν πόρους για την απόκτησή τους δεν θα λάμβαναν καμία ανταμοιβή. Υπάρχει μια θεμελιώδης σύγκρουση μεταξύ της αποτελεσματικότητας με την οποία οι αγορές διαχέουν πληροφορίες και των κινήτρων για την απόκτησή τους.

Μια πιο ήπια και οικονομικά πιο λογική εκδοχή της υπόθεσης αποτελεσματικότητας αναφέρει ότι οι τιμές αντανακλούν τις πληροφορίες μέχρι το σημείο όπου τα οριακά οφέλη από την αξιοποίηση αυτών των πληροφοριών (τα κέρδη που μπορούν να επιτευχθούν) δεν υπερβαίνουν το οριακό κόστος (Jensen, 1978). Δεδομένου ότι σίγουρα υπάρχουν θετικά κόστη πληροφόρησης και συναλλαγών, η ακραία εκδοχή της υπόθεσης αποτελεσματικότητας της αγοράς είναι σίγουρα εσφαλμένη και θα μπορούσαμε να πούμε ότι είναι περισσότερο πιθανό να ισχύει η εκδοχή του Jensen.

Inside Trading

Στην πλήρως αποτελεσματική αγορά, οι τιμές είναι πάντα δίκαιες και κανένας επενδυτής ούτε καν οι έχοντες εσωτερική πληροφόρηση (Insiders) δεν μπορεί να νικήσει την αγορά. Ο Insider γενικά όσον αφορά το θέμα των αποτελεσματικών αγορών είναι αυτός που έχει προνομιακή, μη διαθέσιμη στους άλλους πληροφόρηση σχετικά με μια εταιρεία εξαιτίας της θέσης του ή της σχέσης του με αυτήν. Συνήθως μπορεί να είναι διευθυντικά στελέχη, μέλη της διοίκησης ή ακόμη και εργαζόμενοι οι οποίοι έχουν πρόσβαση σε εμπιστευτικές πληροφορίες σχετικά με την πορεία και την μελλοντική εξέλιξη της εταιρείας, είτε θετική είτε αρνητική. Το σημείο κλειδί είναι ότι κατέχει πληροφορία η οποία αν ήταν ευρέως γνωστή τότε αυτή θα είχε επιρροή στην τιμή της μετοχής της εταιρείας. Τέλος θα πρέπει να αναφερθεί ότι ο όρος “Insider” δεν αναφέρεται αποκλειστικά σε κάποιον που έχει σχέση εργασίας ή οποιαδήποτε επαγγελματική σχέση με την εταιρεία, αφού μπορεί να είναι ακόμα και οποιοσδήποτε τρίτος έχει προσωπική σχέση με κάποιον από τους ανωτέρω.

Οι insiders εμπλέκονται αρκετά συχνά σε χειραγώγηση της αγοράς, επηρεάζοντας έτσι την αποτελεσματικότητα της. Περίπου στις μισές των περιπτώσεων χειραγώγησης έχουν εμπλακεί άτομα από την διοίκηση των εταιρειών, σε παραπάνω από το 60% των περιπτώσεων έχουν εμπλακεί μεσάζοντες αγοραπωλησιών ή μεσίτες μετοχών, ενώ σε περίπου 30% οι μεγαλομέτοχοι.

Αμφισβήτηση Ισχυρής Μορφής Αποτελεσματικότητας

Υπάρχουν αρκετές εμπειρικές αναλύσεις οι οποίες διαρκώς αμφισβητούν την υπόθεση της πλήρους αποτελεσματικότητας της αγοράς, δείχνοντας ότι οι κάτοχοι αρκετά συχνά εξασφαλίζουν υπερκανονικά κέρδη. Η μελέτη του Seyhun (1986) αποτελεί χαρακτηριστικό παράδειγμα που δείχνει το παραπάνω. Κατέγραψε μεθοδικά τα υπερβάλλοντα κέρδη που αποκόμισαν οι insiders στα χρηματιστήρια των ΗΠΑ και τα αποτελέσματά του αποκάλυψαν ότι οι συναλλαγές των εμπλεκόμενων προσώπων παρήγαγαν στατιστικά σημαντικές ανώμαλες αποδόσεις, καταρρίπτοντας την υπόθεση της ισχυρής μορφής. Αυτή η διαπίστωση δείχνει ότι, αντίθετα με τις θεωρητικές προσδοκίες, οι ιδιωτικές πληροφορίες δεν απορροφώνται ακαριαία από τις τιμές των περιουσιακών στοιχείων. Το συγκεκριμένο

φαινόμενο έχει αναφερθεί να συμβαίνει και για άλλες ανεπτυγμένες αγορές (Aggarwal και Wu, 2003).

Όσον αφορά τις αναδυόμενες αγορές, φαίνεται οι Insiders να ξεπερνούν σταθερά τους δείκτες αναφοράς της αγοράς. Αυτό το φαινόμενο παρατηρείται σε αγορές που χαρακτηρίζονται από ασυμμετρίες πληροφοριών και λιγότερο αυστηρή ρυθμιστική εποπτεία και υπογραμμίζει τη διάχυτη αδυναμία των τιμών να ενσωματώσουν πλήρως τα δεδομένα που είναι διαθέσιμα μόνο σε λίγους.

Ζητήματα που προκύπτουν εξαιτίας του είδους της αποτελεσματικότητας

Παθητική εναντίον Ενεργητικής Διαχείρισης

Αν αποδεχτούμε την Υπόθεση ότι οι τιμές αντικατοπτρίζουν όλη την διαθέσιμη πληροφόρηση, οι ενεργητικές στρατηγικές διαχείρισης (οι οποίες περιλαμβάνουν επιλογή πρόσθεσης ή αφαίρεσης της κάθε μετοχής την κατάλληλη χρονική στιγμή) είναι απίθανο να αποφέρουν τακτικά μεγαλύτερες αποδόσεις από τις παθητικές στρατηγικές διαχείρισης (όπως η επένδυση στον γενικό δείκτη). Αυτό, σύμφωνα με τον Fama (1991) έχει σαν αποτέλεσμα πολλούς επενδυτές να προτιμούν παθητικές επενδυτικές προσεγγίσεις, καθώς μπορούν να επιτύχουν αποδόσεις στην αγορά με χαμηλότερο κόστος και λιγότερη προσπάθεια.

Έτσι εξαιτίας της προσπάθειας να αποφύγουν τα υψηλά κόστη που συνεπάγεται η ενεργή διαχείριση (Sinha, 2020) οι παθητικοί επενδυτές οι οποίοι ακολουθούν τις αρχές της θεωρίας, προτιμούν να επενδύουν σε παθητικά ETF, παρά σε αμοιβαία κεφάλαια με ενεργή διαχείριση. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι οι διαχειριστές συχνά δεν καταφέρνουν να υπεραποδώσουν σε σχέση με τον δείκτη της αγοράς.

Εξάλλου η δυνατότητα και μέσα από ενεργές στρατηγικές να λάβει κανείς αυτές τις αυξημένες αποδόσεις απαιτεί υψηλό επίπεδο δεξιοτήτων, το οποίο ακόμα και πολλοί επαγγελματίες επενδυτές μπορεί να μην διαθέτουν. Εκτός αυτού, ακόμα και διαθέτοντας τις παραπάνω δεξιότητες η αναγνώριση και ο εντοπισμός των πιθανών ευκαιριών απαιτεί μοντέλα ανάλυσης και πρόσβαση σε πληροφορίες υψηλής αξίας, δηλαδή τις περισσότερες φορές μη διαθέσιμα ή εξαιρετικά ακριβά, Ακόμη και στην περίπτωση που η αγορά δεν είναι πλήρως αποτελεσματική η πολυπλοκότητα του εντοπισμού εκμεταλλεύσιμων ευκαιριών αναποτελεσματικότητας, σε συνδυασμό με το κόστος συναλλαγής και τους κινδύνους, καθιστά δύσκολο για τους μεμονωμένους επενδυτές να επιτύχουν με συνέπεια ανώτερες αποδόσεις (Keane, 1986).

Σε μια αποτελεσματική αγορά, οι τιμές των μετοχών εκτός από ότι κινούνται με τυχαίο τρόπο, καθώς είναι δύσκολο να προβλεφθούν, επηρεάζονται από τις οικονομικές ανάγκες. Οι αντιδράσεις στις αλλαγές της αγοράς επηρεάζονται από οικονομικούς παράγοντες και ατομικές αποφάσεις. Η ανάθεση των επενδύσεων σε διαχειριστές κεφαλαίων για να διαχειριστούν αυτές τις απρόβλεπτες κινήσεις των τιμών δεν διασφαλίζει πάντα σταθερή επιτυχία, επειδή η τύχη είναι καθοριστικός παράγοντας. Επίσης, το να επιτύχει κανείς υπεραποδόσεις σε σχέση με την αγορά μακροχρόνια είναι αβέβαιο (Sinha, 2020).

Το Παράδοξο της συλλογής πληροφοριών

Υπό την ισχυρή μορφή της Θεωρίας Αποτελεσματικών Αγορών, όλες οι πληροφορίες (δημόσιες και ιδιωτικές) αντικατοπτρίζονται αμέσως στην τιμή ενός χρηματοοικονομικού προϊόντος. Υπάρχει όμως ένα φανερό παράδοξο εδώ και αυτό έγκειται στο γεγονός ότι αν οι τιμές πραγματικά περιείχαν κάθε πληροφορία, τότε δεν θα υπήρχε κανένα κίνητρο για κανέναν να καταβάλει κόπο και έξοδα για να μαζέψει ή να αναλύσει επιπλέον δεδομένα. Δεν υπάρχει λόγος κάποιος να αναλάβει το κόστος πληρωμής σε αναλυτές, συνδρομές σε ειδικές βάσεις δεδομένων ή και έξοδα για εξελιγμένα μοντέλα, όταν ούτως ή άλλως οι τιμές αντιπροσωπεύουν στο 100% την πραγματικότητα. Από την άλλη αν κανείς δεν ασχολείται να μαζεύει πληροφορίες, οι τιμές δεν μπορούν να είναι τέλεια σωστές ώστε και πάλι να προκύψει κίνητρο να μαζέψει κάποιος πληροφορίες κι έτσι δημιουργείται ένας κύκλος-παράδοξο.

Οι Grossman και Stiglitz (1980) έδειξαν ότι πρέπει να υπάρχει κάποια ελάχιστη «ανισορροπία» στις τιμές, για να ανταμείψει όσους πληρώνουν κόστος για να βρουν χρήσιμες πληροφορίες. Δηλαδή, οι αναλυτές ή οι fund managers πρέπει να παίρνουν κάποιο κέρδος (έστω μικρό) από την προσπάθειά τους, αλλιώς δεν θα ασχολούνται και η αγορά θα πάψει να είναι αποτελεσματική. Σε μια αδύναμη ή ημι-ισχυρή αγορά, οι επενδυτές εξισορροπούν το οριακό κόστος απόκτησης πληροφοριών (π.χ. μισθοί αναλυτών, ροές δεδομένων, εξελιγμένα μοντέλα) έναντι του οριακού οφέλους.

Εάν το κόστος πληροφοριών αυξηθεί (π.χ. τέλη για εναλλακτικά δεδομένα), αναμένουμε λιγότερους ενεργούς αναλυτές και, επομένως, ευρύτερες και πιο μακροχρόνιες λανθασμένες τιμές. Αντίστροφα, όταν οι πληροφορίες γίνονται φθηνότερες (π.χ. μέσω αυτοματισμού, Τεχνητής Νοημοσύνης), οι αγορές ενδέχεται να γίνουν «υπερβολικά αποτελεσματικές», μειώνοντας τις ευκαιρίες για τους ειδικευμένους επενδυτές και ενδεχομένως οδηγώντας σε συμπεριφορά αγέλης, το οποίο με την σειρά του βέβαια μπορεί πάλι να οδηγήσει σε αυξημένη προβλεψιμότητα τιμών.

1.3. Υπόδειγμα τυχαίου Περιπάτου

Η κατανόηση της δυναμικής των αποδόσεων των περιουσιακών στοιχείων βασιζόταν πάντα στο Υπόδειγμα Τυχαίου Περιπάτου (Random walks hypothesis-RWH). Πρόκειται για ένα θεμελιώδες μαθηματικό Μοντέλο που χρησιμοποιείται για να περιγράψει την απρόβλεπτη κίνηση των τιμών των μετοχών και άλλων χρηματοοικονομικών περιουσιακών στοιχείων σε μια αποτελεσματική αγορά. Υποστηρίζει ότι τα προηγούμενα δεδομένα τιμών δεν επαρκούν για την πρόβλεψη των μελλοντικών αξιών των μετοχών. Αυτό το υπόδειγμα υποδηλώνει ότι οι επενδυτικές μέθοδοι που βασίζονται σε ιστορικά δεδομένα ενδέχεται να μην παρέχουν πάντα υπερκανονικές αποδόσεις από ένα χαρτοφυλάκιο τυχαία επιλεγμένων μετοχών. Ως εκ τούτου, οι μεταβολές των τιμών στην αγορά θεωρούνται τυχαίες καθώς δεν επηρεάζονται από προηγούμενες κινήσεις των τιμών.

Σε ανταγωνιστικές αγορές, κάθε πωλητής βρίσκει έναν αγοραστή. Εάν κάποιος γνώριζε με βεβαιότητα ότι μια τιμή θα αυξηθεί, τότε η αύξηση θα είχε ήδη συμβεί. Τέτοιες λογικές οδηγούν στο συμπέρασμα ότι οι ανταγωνιστικές τιμές μεταβάλλονται με την πάροδο του χρόνου, ακολουθώντας έναν τυχαίο περίπατο χωρίς σταθερή κατεύθυνση που μπορεί να προβλεφθεί (Samuelson, 2015).

Το υπόδειγμα του τυχαίου περιπάτου διατυπώθηκε για πρώτη φορά από τον Γάλλο μαθηματικό Λουί Μπασελιέ, ο οποίος συμφώνησε ότι η κίνηση της τιμής μιας μετοχής αντικατοπτρίζει τις κινήσεις που ακολουθεί ένας μεθυσμένος (έχει ένα απροσδόκητο περπάτημα). Η θεωρία όμως έγινε ευρύτερα γνωστή χάρης το έργο του οικονομολόγου Burton Markiel, ο οποίος την εφάρμοσε στο χρηματιστήριο και κατέληξε στο συμπέρασμα ότι οι τιμές των μετοχών ακολουθούν μια τυχαία κατανεμημένη ή εντελώς ακανόνιστη πορεία. Ένα οικονομικό ή νομισματικό μοντέλο γνωστό ως «θεωρία του τυχαίου περιπάτου» αναγνωρίζει ότι το χρηματιστήριο λειτουργεί με έναν εντελώς παράξενο και απρόβλεπτο τρόπο. Οι εικασίες δείχνουν ότι η μελλοντική μετοχή είναι απαλλαγμένη από τη δική της αυθεντική ανάπτυξη. Συγχρόνως η πιθανότητα αύξησης του κόστους μιας μετοχής και η πιθανότητα μείωσης της σε κάποια τυχαία στιγμή είναι ίδιες.

Βασική Μαθηματική Διατύπωση του Τυχαίου Περιπάτου

Σε μια απλή μορφή, ο τυχαίος περίπατος περιγράφει την εξέλιξη της τιμής Pt ενός περιουσιακού στοιχείου στο χρόνο ως εξής:

$$P_t = P_{t-1} + e_t$$

Όπου:

- P_t: είναι η τιμή του περιουσιακού στοιχείου στο χρονικό διάστημα t
- P_{t-1}: είναι η τιμή του περιουσιακού στοιχείου στο προηγούμενο χρονικό διάστημα t-1
- e_t: είναι ένας τυχαίος θόρυβος ή διαταραχή που αντιπροσωπεύει την αλλαγή στην τιμή, με μέση τιμή μηδενική E (e_t)=0 και διασπορά σ^2

Αυτό σημαίνει ότι η τιμή ενός περιουσιακού στοιχείου στο χρονικό σημείο t ισούται με την τιμή του στο προηγούμενο χρονικό σημείο συν μια τυχαία μεταβολή e_t.

Ο όρος e_t ακολουθεί μια κατανομή (συνήθως κανονική κατανομή), δηλαδή:

$$e_t \sim N\ (0, \sigma^2)$$

Μεταβολές στις τιμές (Returns):

Στη χρηματοοικονομική θεωρία, συχνά δεν εστιάζουμε στις απόλυτες τιμές Pt αλλά στις μεταβολές στις τιμές ή στις αποδόσεις:

$$R_t = \frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}} = \frac{e_t}{P_{t-1}}$$

Η απόδοση R_t είναι η ποσοστιαία αλλαγή της τιμής του περιουσιακού στοιχείου από το χρονικό σημείο t-1 στο t.

Πολύ συχνά στην πράξη οι αναλυτές και οι επενδυτές χρησιμοποιούν τις λογαριθμικές αποδόσεις αντί για απλές αποδόσεις. Οι λογαριθμικές αποδόσεις υπολογίζονται ως:

$$r_t = ln\left(\frac{P_t}{P_{t-1}}\right)$$

Για μικρές αλλαγές στις τιμές, οι λογαριθμικές αποδόσεις είναι πολύ κοντά στις κανονικές αποδόσεις. Ένα από τα βασικά πλεονεκτήματα της χρήσης των λογαριθμικών αποδόσεων είναι ότι επιτρέπουν την προσθετικότητα σε διαφορετικά χρονικά διαστήματα, δηλαδή:

$$r_t = r_1 + r_2 + \ldots + r_t$$

σε αυτή τη μορφή, το υπόδειγμα του τυχαίου περίπατου μπορεί να γραφεί ως:

$$\ln(P_t) = \ln(P_{t-1}) + e_t$$

Αυτό δείχνει ότι η λογαριθμική τιμή ενός περιουσιακού στοιχείου ακολουθεί έναν τυχαίο περίπατο.

Στατιστικές Ιδιότητες του Τυχαίου Περιπάτου

1. **Ανεξαρτησία των Διαδοχικών Αλλαγών**: Στον τυχαίο περίπατο, οι μεταβολές e_t είναι ανεξάρτητες μεταξύ τους. Αυτό σημαίνει ότι δεν υπάρχει αυτοσυσχέτιση (autocorrelation) μεταξύ των μεταβολών, δηλαδή:

   $$E(e_t \cdot e_{t-k}) = 0 \text{ για κάθε } \kappa \neq 0$$

   Αυτό είναι κρίσιμο γιατί υποδηλώνει ότι σε ένα υπόδειγμα τυχαίου περιπάτου, η μεταβολή της τιμής ενός περιουσιακού στοιχείου στο χρόνο t δεν εξαρτάται από το τι συνέβη πριν (π.χ., στο χρόνο $t-1$, t−2, κ.λπ.). Με απλά λόγια, η μελλοντική τιμή δεν επηρεάζεται από το παρελθόν, κάτι που είναι κεντρικό στην ιδέα της τυχαιότητας.

2. **Μηδενική Αναμενόμενη Τιμή**: Οι τυχαίες μεταβολές έχουν μηδενική μέση τιμή:

   $$E(e_t) = 0$$

   Αυτό σημαίνει ότι, κατά μέσο όρο, δεν περιμένουμε κάποια συγκεκριμένη κατεύθυνση στην κίνηση των τιμών. Με άλλα λόγια, ενώ σε μεμονωμένες περιπτώσεις η μεταβολή της τιμής μπορεί να είναι είτε θετική είτε αρνητική, κατά μέσο όρο, αυτές οι αυξομειώσεις αλληλοεξουδετερώνονται, οδηγώντας σε μια μηδενική αναμενόμενη τιμή.

3. **Αύξηση της Διασποράς με το Χρόνο:**

   Η Διασπορά Var (P_t), διακύμανση ή εύρος τιμών, δείχνει πόσο απομακρύνονται οι τιμές από την μέση τιμή τους. Στο πλαίσιο του τυχαίου περιπάτου:

Καθώς το t (ο χρόνος) αυξάνεται, η διασπορά των τιμών P_t αυξάνεται γραμμικά με το χρόνο, όπως φαίνεται από την εξίσωση:

$$Var\ (P_t)=t*\sigma^2$$

όπου σ^2 είναι η διακύμανση των τυχαίων μεταβολών e_t. Αυτό σημαίνει ότι όσο περισσότερος χρόνος περνάει, τόσο μεγαλύτερη είναι η πιθανή απόκλιση της τιμής P_t από την αρχική της τιμή. Δηλαδή, όσο περνάει ο χρόνος, η τιμή μπορεί να "διασκορπιστεί" σε μεγαλύτερο εύρος τιμών.

Αυτή η ιδιότητα της αύξησης της διακύμανσης με την πάροδο του χρόνου είναι σημαντική, καθώς δείχνει ότι, στο πλαίσιο του τυχαίου περιπάτου, η αβεβαιότητα σχετικά με την τιμή ενός περιουσιακού στοιχείου μεγαλώνει όσο περνάει ο χρόνος. Στην πράξη, αυτό σημαίνει πως όσο περισσότερο παρακολουθούμε την τιμή ενός περιουσιακού στοιχείου, τόσο αυξάνεται η πιθανότητα να απομακρυνθεί από την αρχική του τιμή.

Αντικείμενο της θεωρίας του τυχαίου περίπατου

Η θεωρία του τυχαίου περίπατου εφαρμόζεται σε διάφορους τομείς, όπως οι φυσικές επιστήμες, η ψυχολογία, ο σχεδιασμός, η μηχανική λογισμικού, τα οικονομικά, η κοινωνιολογία, η χημεία και η φυσική. Αυτή η θεωρία εξηγεί την παρατηρούμενη συμπεριφορά πολλών διαδικασιών σε αυτούς τους τομείς και αποτελεί θεμελιώδες μοντέλο για τη μελέτη στοχαστικών φαινομένων. Ένα παράδειγμα χρήσης αυτής της θεωρίας εκτός των οικονομικών αφορά την εφαρμογή της στα μαθηματικά για τον υπολογισμό της τιμής του π μέσω μιας εξειδικευμένης εφαρμογής του τυχαίου περιπάτου. Η θεωρία αυτή υποστηρίζει ότι οι μεταβολές των τιμών των μετοχών έχουν παρόμοια κατανομή και είναι ανεξάρτητες η μία από την άλλη. Αυτό σημαίνει ότι οι παρελθοντικές κινήσεις ή τάσεις των τιμών δεν μπορούν να προβλέψουν τις μελλοντικές τους μεταβολές. Υπάρχουν διάφοροι τύποι τυχαίου περιπάτου που μπορεί να διαφέρουν σε περισσότερους από έναν τρόπους. Ο όρος αυτός συνήθως αναφέρεται σε μια ειδική κατηγορία αλυσίδας Markov.

Ο τυχαίος περίπατος μπορεί να εφαρμοστεί σε διάφορους χώρους, όπως σε γραφήματα, σε χώρους υψηλών διαστάσεων, σε κυρτές επιφάνειες, στις ακέραιες ή πραγματικές γραμμές στο επίπεδο ή ακόμα και σε ομάδες με περιορισμένα και πεπερασμένα σύνολα. Η χρονική διάσταση μπορεί επίσης να ελέγχεται ή να προσαρμόζεται. Στην πιο απλή μορφή της, ο τυχαίος περίπατος εκτελείται σε διακριτό χρόνο, με μια σειρά τυχαίων μεταβλητών Xt = x1, x2, ... διατεταγμένων σε κανονικούς αριθμούς. Ωστόσο, είναι δυνατό να οριστεί ο τυχαίος περίπατος που πραγματοποιεί τα βήματά του σε τυχαίους χρόνους, οπότε η θέση X(t) ορίζεται για όλες τις χρονικές στιγμές, δηλαδή $0 \leq t \leq \infty$.

Βασιζόμενη στην ιδέα ότι οι τιμές των μετοχών ακολουθούν το συγκεκριμένο υπόδειγμα, η Υπόθεση Αποτελεσματικής Αγοράς διατυπώνει ότι οι επακόλουθες διακυμάνσεις των τιμών είναι ασυσχέτιστες. Επειδή οι τιμές των μετοχών δεν είναι συστηματικά λανθασμένες, κανείς δεν μπορεί να κερδίσει υπερκανονικά κέρδη από αυτές, όπως οι τεχνικοί αναλυτές, οι οποίοι χρησιμοποιούν παλαιά μοτίβα τιμών για να προβλέψουν μελλοντικές τιμές (Oluwafemi, Famakinwa και Balogun, 2024).

Εφαρμογές υποδείγματος τυχαίου περιπάτου.

Οι τομείς και οι επιστήμες που χρησιμοποιείται αυτό το υπόδειγμα ποικίλουν. Για παράδειγμα αντίστοιχη με την υπόθεση ότι οι τιμές των μετοχών ακολουθούν τυχαίο μονοπάτι και δεν μπορούν να προβλεφθούν είναι και η υπόθεση ότι οι συναλλαγματικές ισοτιμίες ακολουθούν αυτό το μοτίβο, ειδικά όταν αναφερόμαστε σε βραχυπρόθεσμο ορίζοντα, κάτι που έχει πολύ μεγάλη σημασία σε στρατηγικές διαχείρισης ρίσκου και αγοραπωλησίας συναλλάγματος. Άλλοι τομείς είναι οι βιολογικές επιστήμες, η Οικονομετρία, η Φυσική, η Κοινωνιολογία, η επιστήμη Υπολογιστών και ο Σχεδιασμός Αστικού Περιβάλλοντος.

Οι Spicer et al. (2024) επίσης αναφέρουν ότι στη διαδικασία του τυχαίου περιπάτου, οι τιμές εξαρτώνται μόνο από την αμέσως προηγούμενη τιμή, κάτι που σημαίνει ότι παλαιότερες πληροφορίες είναι άσχετες. Αυτό είναι σημαντικό για τη μελέτη της αποτελεσματικότητας των αγορών, καθώς δείχνει πως η ιστορική ανάλυση των τιμών δεν μπορεί να προβλέψει τις μελλοντικές κινήσεις. Ο τυχαίος περίπατος προσφέρει ίσως μια από τις απλούστερες μορφές μέσα στον απεριόριστο χώρο των δυνατών προβλημάτων επαναληπτικής πρόβλεψης, παρέχοντας έτσι μια βασική βάση για τη δοκιμή γνωστικών μοντέλων πρόβλεψης.

Υπάρχουν διάφοροι λόγοι που πολλές έρευνες εστιάζουν στην μέθοδο αυτή. Πρώτον, παρέχει ίσως την πιο βασική μορφή ενός "τυχαία κινούμενου στόχου," με απρόβλεπτες κινήσεις που δεν μπορούν να αποτυπωθούν επαρκώς από σταθερές προβλέψεις, όπως θα ήταν η περίπτωση στις διαδικασίες λευκού θορύβου με μια σταθερή μέση τιμή. Δεύτερον, καθώς οι τιμές εξαρτώνται μόνο από το αμέσως προηγούμενο σημείο, υπάρχει μια σαφής διάκριση μεταξύ σχετικών και άσχετων παλαιότερων πληροφοριών. Τρίτον, ο τυχαίος περίπατος έχει σαφώς καθορισμένες στατιστικές ιδιότητες, οι οποίες μπορούν να συγκριθούν με τα μοτίβα των ανθρώπινων προβλέψεων και έχουν καθιερωμένα μέτρα για να γίνει αυτό. Τέταρτον, η διαδικασία προσφέρει μια εύκολα εξαγόμενη ορθολογική λύση για την πρόβλεψη της επόμενης τιμής στη σειρά, η οποία ελαχιστοποιεί το σφάλμα μέσω της αναμενόμενης τιμής της κατανομής των βημάτων, κάτι που θα μπορούσε να μάθει κανείς μέσω εμπειρίας (Spicer et al., 2024).

1.4. Τρόποι ελέγχου αποτελεσματικότητας αγορών.

Ο έλεγχος της υπόθεσης μπορεί να πραγματοποιηθεί με ποικίλους τρόπους και αυτός εξαρτάται από το επίπεδο της αποτελεσματικότητας που πρέπει να ελεγχθεί. Στη ασθενή μορφή αποτελεσματικότητας θεωρείται ότι οι ιστορικές τιμές δεν περιέχουν χρήσιμη πληροφορία για πρόβλεψη. Στη ημι-ισχυρή μορφή, όλες οι δημόσιες πληροφορίες έχουν ενσωματωθεί άμεσα στις τιμές, ενώ στην ισχυρή μορφή σημαίνει ότι ακόμα και όλες οι εσωτερικές πληροφορίες περιλαμβάνονται πλήρως στις τιμές. Κάθε μορφή απαιτεί διαφορετικές μεθόδους δοκιμών. Για την ασθενή μορφή, εξετάζουμε ιστορικά δεδομένα τιμών για να εντοπιστούν συσχετίσεις ή προβλέψιμα μοτίβα. Στην ημι-ισχυρή μορφή, ελέγχεται κατά πόσο δημοσιευμένες ειδήσεις ή ανακοινώσεις οδηγούν σε ανώμαλες αποδόσεις, συχνά μέσω μελετών γεγονότων (event studies). Τέλος, οι έλεγχοι για την ισχυρή μορφή είναι σπάνιοι και συνήθως περιλαμβάνουν την ανάλυση κερδών από εσωτερική πληροφόρηση.

Συνήθεις Μέθοδοι και Τρόποι ελέγχου Αποτελεσματικότητας

1) Τεστ αυτοσυσχέτισης (autocorrelation)

Η αυτοσυσχέτιση εξετάζει κατά πόσο η απόδοση της σημερινής ημέρας σχετίζεται (είναι «εξαρτημένη») με την απόδοση κάποιας προηγούμενης ημέρας, ας πούμε πριν δύο, τρεις μέρες κ.ο.κ.. Έπειτα ο έλεγχος Ljung–Box, γνωστός και ως Q-test, εξετάζει αυτές τις σχετίσεις (σε διάφορα χρονικά διαστήματα ή «lags») και δείχνει αν συνολικά υπάρχουν σημαντικές σχέσεις. Αν υπάρχει στατιστικά σημαντική αυτοσυσχέτιση, τότε θεωρείτε ότι μπορούμε να προβλέψουμε, έστω λίγο, την επόμενη κίνηση της αγοράς. Το πλεονέκτημα του είναι ότι σχετικά εύκολο να εφαρμοστεί όμως υποθέτει σταθερότητα (stationarity), κάτι που συχνά δεν ισχύει την ώρα κρίσεων ή μεγάλων αναταράξεων. Επιπλέον, ελέγχει μόνο για γραμμική σχέση και αν η σχέση μεταξύ σημερινής και χθεσινής απόδοσης είναι περίπλοκη (μη γραμμική), οι γραμμικοί έλεγχοι μπορεί να τη χάσουν.

2) Τεστ Ακολουθιών (run tests)

Το χαρακτηριστικό το οποίο χρησιμοποιείται σε αυτούς τους ελέγχους δεν είναι ο αριθμός των αποδόσεων, αλλά η σειρά των ανοδικών και καθοδικών κινήσεων. Έτσι φτιάχνεται μια ακολουθία από μια μεταβλητή η οποία μπορεί να πάρει μόνο δύο τιμές, είτε άνοδο είτε πτώση. Το τεστ ακολουθιών μετράει πόσα «παρατεταμένα» σταθερά τμήματα («runs») έχουμε. Για παράδειγμα, αν η αγορά ανέβαινε για 3 συνεχόμενες ημέρες, αυτό είναι ένα run. Και αν μετά έπεφτε για 2 ημέρες, αυτό είναι άλλο run. Αν η ακολουθία αυτή ακολουθεί μια συγκεκριμένη στατιστική κατανομή, τότε υπάρχει τυχαία σειρά. Αν όμως υπάρχουν πολύ λίγα ή υπερβολικά πολλά runs, τότε υπάρχει κάποιο μοτίβο και η αγορά δεν είναι αποτελεσματική.

Το τεστ Προσήμου (sign tests) είναι ακόμα πιο απλό διότι εξετάζει τον λόγο των φορών που υπήρχε άνοδος έναντι των φορών που υπήρχε πτώση. Αν ο λόγος αυτός αποκλίνει σημαντικά από την μονάδα ή αλλιώς αν το πλήθος της μιας περίπτωσης είναι μεγαλύτερο από της άλλης τότε ενδέχεται να υπάρχει προκατάληψη ή τάση στις κινήσεις, άρα η αγορά δεν είναι τυχαία.

Το πλεονέκτημα των run και sign test είναι ότι είναι μη παραμετρικά, δηλαδή οι υποθέσεις τους δεν εξαρτώνται από το είδος της κατανομής ούτε δεν απαιτούν οι αποδόσεις να είναι κανονικά κατανεμημένες. Επίσης είναι ιδιαίτερα εύκολα στην εφαρμογή όμως από την άλλη έχουν περιορισμένη ισχύ όσον αφορά τον εντοπισμό αποκλίσεων από την τυχαιότητα. Για παράδειγμα, δεν λαμβάνουν υπόψη την ένταση ή το μέγεθος των κινήσεων και δεν μπορούν να εντοπίσουν ένα κυκλικό μοτίβο ή μια μη γραμμική σχέση. Εν τέλη, σε περιόδους όπως η πρώτη φάση του Covid-19, όπου αλλάζουν ξαφνικά οι συνθήκες μπορούν να βρουν εφαρμογή, κυρίως επειδή δεν απαιτούν κανονικές αποδόσεις, αλλά το σήμα που θα λάβουμε θα είναι απλό και είναι απαραίτητος ο συνδυασμός ελέγχων για τον εντοπισμό σύνθετων μοτίβων.

3) Τεστ λόγου διακύμανσης (Variance-Ratio test)

Η διακύμανση (variance) των αποδόσεων όταν ακολουθούν τυχαίο περίπατο πρέπει να αυξάνεται γραμμικά όσο μεγαλώνει το χρονικό διάστημα και το πλήθος των αποδόσεων. Για παράδειγμα αν η ημερήσια μεταβλητότητα των αποδόσεων ενός δείκτη είναι σ2, στην ιδανική κατάσταση η εβδομαδιαία μεταβλητότητα θα ήταν περίπου $5\times\sigma^2$ (για πέντε εργάσιμες ημέρες). Το VR test ελέγχει αν όντως ισχύει αυτή η γραμμική κλιμάκωση. Αν η πραγματική μεταβλητότητα σε μεγαλύτερα διαστήματα ξεφεύγει (είναι πολύ μεγαλύτερη ή πολύ μικρότερη) από την αναμενόμενη, τότε υπάρχει ένδειξη ότι οι αποδόσεις δεν ακολουθούν πιστά τον τυχαίο περίπατο και αυτό σημαίνει πιθανή προβλεψιμότητα και, κατά συνέπεια αναποτελεσματικότητα (Lo και MacKinlay, 1988).

Οι αρχικές εκδοχές του VR test (Lo & MacKinlay, 1988) υποθέτουν ότι οι αποδόσεις έχουν «σταθερή διακύμανση» στον χρόνο. Στην πράξη όμως, ειδικά σε περιόδους κρίσης (όπως κατά τη διάρκεια του COVID-19), οι αγορές γίνονται πιο «ταραγμένες» και η διακύμανση αλλάζει συνεχώς δημιουργώντας αναξιοπιστία όσων αφορά τα αποτελέσματα του κλασικού VR test. Επίσης για να λειτουργήσει καλά το VR test, χρειάζεται αρκετά μεγάλο εύρος δεδομένων, δηλαδή πολλά παρατηρήσιμα διαστήματα (ημέρες, εβδομάδες κ.ο.κ.). Αν το ιστορικό είναι μικρό ή πολύ θορυβώδη τα δεδομένα, το τεστ δεν μπορεί εύκολα να ανιχνεύσει πραγματικές αποκλίσεις από τον τυχαίο περίπατο.

Η λύση στο παραπάνω πρόβλημα δίνεται με την μέθοδο bootstrap η οποία ξανα-δειγματοληπτεί (resampling) τα υπάρχοντα δεδομένα, δημιουργώντας χιλιάδες διαφορετικά «σενάρια» επιστροφών, χωρίς όμως να αλλάζει την βασική δομή του αρχικού δείγματος. Το «wild» bootstrap είναι μία παραλλαγή που προσαρμόζεται καλύτερα όταν οι παρατηρήσεις έχουν ανόμοια μεταβλητότητα (ετεροσκεδαστικότητα). Ο Ozkan (2021), εφάρμοσε αυτήν την παραλλαγή αυτού του ελέγχου σε επιλεγμένες αγορές (ΗΠΑ, Ηνωμένο Βασίλειο, Ισπανία, Ιταλία, Γαλλία, Γερμανία) κατά τη διάρκεια του COVID-19. Το αποτέλεσμα ήταν ότι όλες οι εξεταζόμενες αγορές έδειξαν στατιστικά σημαντική αναποτελεσματικότητα βάσει του Wild Bootstrap Variance-Ratio Test τουλάχιστον σε κάποιες υποπεριόδους της πανδημίας. Το βασικό πλεονέκτημα αυτής της μεθόδου έναντι της κλασικής είναι η ανθεκτικότητα που αποκτά σε μη σταθερά δεδομένα και η αντοχή στις μεταβολές της μεταβλητότητας της αγοράς. Από την άλλη, παρόλη την χρήση του δεν αρκεί μικρό χρονικό διάστημα για να έχουμε αξιόπιστο αποτέλεσμα και ταυτόχρονα είναι ιδιαίτερα χρονοβόρο ακριβώς επειδή πραγματοποιεί πολλούς υπολογισμούς.

4) Δοκιμές μοναδιαίας ρίζας (Unit-Root Tests)

Αν μια σειρά τιμών έχει «μοναδιαία ρίζα» (unit root), τότε οι αλλαγές στις τιμές είναι αθροιστικές και δεν έχουν σταθερό μέσο όρο ούτε επιστρέφουν εύκολα σε κάποια σταθερή τιμή, άρα δεν είναι και προβλέψιμες οι μελλοντικές τιμές. Η δοκιμή Augmented Dickey–Fuller (ADF) και η δοκιμή Phillips–Perron (PP) ελέγχουν αν πράγματι υπάρχει αυτή η μοναδιαία ρίζα. Ωστόσο σε περιόδους κρίσης (π.χ. αιφνίδιο lockdown ή ξαφνική κατάρρευση αγοράς) υπάρχουν δομικά σπασίματα στην αγορά (structural breaks), αλλάζουν απότομα οι συνθήκες της αγοράς και μπορεί οι μέθοδοι αυτοί να δείξουν λανθασμένα ότι δεν έχει μοναδιαία ρίζα μόνο και μόνο επειδή υπήρξε μια μεγάλη αλλαγή. Όπως και η απλή εκδοχή του VR test έτσι και η δοκιμή ADF είναι αδύναμη σε φάσεις μεγάλης αστάθειας και έπειτα φάσεις ηρεμίας (volatility clusters) επειδή υποθέτει σχετικά σταθερή διακύμανση, οπότε όταν η διακύμανση αλλάζει συνεχώς, μπορεί να οδηγηθεί σε λανθασμένα συμπεράσματα.

Συμπληρωματικές δοκιμές του Unit-Root Test είναι η δοκιμή Johansen και η δοκιμή KPSS (Kwiatkowski–Phillips–Schmidt–Shin). Η Johansen χρησιμοποιείται κυρίως όταν εξετάζονται πολλαπλές χρονοσειρές ταυτόχρονα και υπάρχει υποψία ότι αυτές οι δύο έχουν κοινή τάση (cointegration). Αν βρεθεί cointegration, σημαίνει ότι παρότι καθεμία μπορεί να έχει μοναδιαία ρίζα, υπάρχει ένας συνδυασμός τους που έχει σταθερό επίπεδο στο χρόνο. Αντίθετα με την ADF, στην δοκιμή KPSS η μηδενική υπόθεση (null hypothesis) είναι ότι η χρονοσειρά είναι στάσιμη. Αν απορριφθεί η μηδενική υπόθεση, σημαίνει ότι υπάρχουν στοιχεία για μοναδιαία ρίζα. Έτσι, η KPSS συμπληρώνει την ADF, επειδή εξετάζονται και οι δύο πιθανές αρχικές θέσεις. Βέβαια υπάρχει και στην KPSS το πρόβλημα των αλλαγών στην μεταβλητότητα, οδηγώντας την να απορρίπτει την στασιμότητα επειδή στις κρίσιμες περιόδους οι τιμές είχαν ακραίες μεταβολές.

5) Μοντέλο GARCH

Το μοντέλο GARCH δεν ελέγχει απευθείας αν οι τιμές των μετοχών είναι προβλέψιμες· αντ' αυτού, περιγράφει πώς αλλάζει η μεταβλητότητα. Τα ευρήματα ότι η μεταβλητότητα μιας αγοράς αυξάνεται σημαντικά κατά την πανδημία εμπλέκει την έννοια της αποτελεσματικότητας έμμεσα. Όταν εντοπίζεται υψηλή επιμονή στη μεταβλητότητα (όταν το άθροισμα των παραμέτρων του πλησιάζει την μονάδα) σημαίνει ότι οι επιδράσεις των σοκ διαρκούν για μεγάλο χρονικό διάστημα άρα η αγορά δεν απορροφά πλήρως και άμεσα το σοκ. Έτσι, ένας επενδυτής που γνωρίζει την αργή αποκλιμάκωση της μεταβλητότητας, μπορεί να εκμεταλλευτεί αυτή την πληροφορία μέσω κατάλληλης επιλογής θέσης ή επιλογή του κατάλληλου χρονικού σημείου για να εισέλθει ή εξέλθει από την αγορά. Αυτό με την σειρά του θέτει υπό αμφισβήτηση την υπόθεση αποτελεσματικής αγοράς στην αδύναμη και ημι-ισχυρή μορφή της.

Η μελέτη των Caiado και Lúcio (2023) χρησιμοποιώντας το μοντέλο GARCH αποκάλυψε ότι η πανδημία επηρέασε σημαντικά τη μεταβλητότητα της χρηματιστηριακής αγοράς των ΗΠΑ, αλλά σε διαφορετικό βαθμό ανάλογα τον τομέα. Βιομηχανίες όπως τα Ξενοδοχεία, οι Αεροπορικές Εταιρείες και το Πετρέλαιο & Φυσικό Αέριο παρουσίασαν τα υψηλότερα σφάλματα πρόβλεψης, υποδεικνύοντας μεγαλύτερη μεταβλητότητα και μειωμένη αποτελεσματικότητα κατά τη διάρκεια της πανδημίας. Από την άλλη βιομηχανίες όπως τα Φαρμακευτικά, το Λιανικό Εμπόριο μέσω Διαδικτύου και οι Υπηρεσίες Επεξεργασίας Δεδομένων παρουσίασαν χαμηλότερα σφάλματα πρόβλεψης, υποδεικνύοντας καλύτερη αποτελεσματικότητα της αγοράς.

6) Μελέτη Γεγονότων (event study)

Μια μελέτη γεγονότων (event study) είναι μια εμπειρική ανάλυση που εξετάζει την επιρροή ενός σημαντικού συμβάντος στην αξία ενός τίτλου ή ενός δείκτη και χρησιμοποιείται για να εξεταστεί αν η αγορά είναι αποτελεσματική σύμφωνα με την ημι-ισχυρή μορφή της ΕΜΗ. Η μεθοδολογία της περιλαμβάνει τα παρακάτω βήματα:

- Επιλογή του γεγονότος όπως για παράδειγμα η ημερομηνία ανακοίνωσης της πανδημίας από τον Π.Ο.Υ. στις 11 Μαρτίου 2020
- Καθορισμός παραθύρου χρόνου (κάποιες μέρες πριν το γεγονός, η στιγμή του γεγονότος και κάποιες μέρες μετά)
- Υπολογισμός κανονικής ή αναμενόμενης απόδοσης (expected return), δηλαδή οι υποθετικές αποδόσεις που θα περιμέναμε αν δεν συνέβαινε το γεγονός
- Υπολογισμός μη φυσιολογικής απόδοσης (Abnormal returns), η οποία είναι η διαφορά της πραγματικής από την αναμενόμενη
- Άθροισμα των διαφορετικών AR για πολλές ημέρες του παραθύρου χρόνου για να φανεί η συνολική επίδραση του γεγονότος.
- Αν οι AR είναι σημαντικές και παρατεταμένες τότε η αγορά δεν έδρασε κανονικά, δεν ενσωμάτωσε δηλαδή άμεσα την δημόσια πληροφορία και αυτό είναι ένδειξη αναποτελεσματικότητας

Οι Khatatbeh, Hani και Abu-Alfoul (2020), στην μελέτη τους χρησιμοποίησαν την μεθοδολογία μελέτης γεγονότων σε ημερήσιες σειρές δεδομένων από έντεκα δείκτες χρηματιστηρίου σε παγκόσμιο επίπεδο. Η πρώτη επιβεβαιωμένη ανακοίνωση κρούσματος COVID-19 είχε σημαντικό αρνητικό αντίκτυπο στις αποδόσεις και αυτές οι επιπτώσεις ήταν πιο σημαντικές μετά την ανακοίνωση του COVID-19 ως πανδημίας. Στην προκειμένη περίπτωση υπήρξε αρχική υποαντίδραση και μετά ισχυρή καθυστερημένη πτώση τις επόμενες ημέρες με αρνητικές μη φυσιολογικές αποδόσεις. Αυτό έδειξε ότι η αγορά δεν ενσωμάτωσε άμεσα την πληροφορία άρα είχαμε αναποτελεσματικότητα**.**

7) ARIMA

Το ARIMA είναι ένα γραμμικό στατιστικό μοντέλο που προσπαθεί να προβλέψει τις μελλοντικές τιμές μιας χρονοσειράς με βάση τον τρόπο που κινήθηκαν στο παρελθόν. Αν τέτοια μοντέλα προβλέπουν σωστά τις μελλοντικές κινήσεις της αγοράς, τότε αυτό παραβιάζει την Υπόθεση Αποτελεσματικής Αγοράς στην αδύναμη μορφή της. Αν εφαρμόζοντας ένα μοντέλο ARIMA στις αποδόσεις της αγοράς υπό μελέτη, βρεθεί ότι κάνει καλές προβλέψεις και ότι τα σφάλματα (residuals) παρουσιάζουν συσχέτιση τότε αυτό είναι ένδειξη προβλεψιμότητας και αναποτελεσματικότητας της αγοράς. Πρόκειται για ένα απλό και κατανοητό μοντέλο αλλά ταυτόχρονα το μειονέκτημα του είναι ότι δεν μπορεί να εντοπίσει αλλαγές καθεστώτος, δηλαδή όταν η αγορά αλλάζει συμπεριφορά λόγω κρίσης, πανικού ή μέτρων πολιτικής.

8) Εξειδικευμένοι Γενετικοί Αλγόριθμοι ελέγχου ειδικών περιπτώσεων

Ο τελευταίος από τους τρόπους που αναφέρουμε είναι μέσω της εφαρμογής ενός συστήματος συναλλαγών βασισμένου σε γενετικούς αλγορίθμους και τεχνικούς δείκτες ανάλυσης. Συγκεκριμένα η αποτελεσματικότητα της αγοράς συναλλάγματος EUR/USD για το έτος 2012 μελετήθηκε μέσω της εφαρμογής ενός συστήματος συναλλαγών που βασίζεται σε γενετικό αλγόριθμο. Σε αυτή την μέθοδο χρησιμοποιείται ένα σύστημα συναλλαγών που βασίζεται σε τεχνικούς δείκτες όπως ο Εκθετικός Κινητός Μέσος Όρος (ΕΜΑ), η Σύγκλιση-

Απόκλιση Κινητού Μέσου Όρου (MACD), ο Δείκτης Σχετικής Ισχύος (RSI) και φίλτρα που δίνουν συστάσεις αγοράς και πώλησης στους επενδυτές. Ο τρόπος με τον οποίο λειτουργεί ο Γενετικός αλγόριθμος είναι βελτιστοποιώντας τις στρατηγικές συναλλαγών μέσω διαδικασιών επιλογής, διασταύρωσης και μετάλλαξης, προσομοιώνοντας τη φυσική εξέλιξη. Έπειτα διαιρώντας το διάστημα υπό μελέτη σε δύο περιόδους, οι στρατηγικές αξιολογούνται με βάση την κερδοφορία τους στην περίοδο εκπαίδευσης και στη συνέχεια δοκιμάζονται στην περίοδο δοκιμής.

Παρόλα αυτά οι στρατηγικές που επιτυγχάνουν υψηλές αποδόσεις στην περίοδο εκπαίδευσης συχνά δυσκολεύονται να επιστρέψουν θετικά αποτελέσματα στην περίοδο δοκιμής. Το αποτέλεσμα αυτό υποστηρίζει την αδύναμη μορφή της Υπόθεσης Αποτελεσματικής Αγοράς (EMH), υποδεικνύοντας ότι οι ιστορικές πληροφορίες τιμών δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την επίτευξη σταθερών υπερβολικών αποδόσεων (Boboc and Dinică, 2013).

Μέθοδος των Ελαχίστων Τετραγώνων

Η μέθοδος των Ελαχίστων Τετραγώνων (Ordinary Least Squares - OLS) μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να ελεγχθεί η αποτελεσματικότητα ενός χρηματιστηρίου, ιδίως στο πλαίσιο της ασθενής μορφής της Υπόθεσης Αποτελεσματικής Αγοράς. Η χρήση της OLS σε αυτό το πλαίσιο στοχεύει στον έλεγχο της ύπαρξης προβλεψιμότητας στις αποδόσεις, κάτι που αντίκειται στην έννοια της αποτελεσματικότητας.

Ο στόχος αυτής της μεθόδου είναι να εντοπιστεί αν οι παρελθούσες αποδόσεις εξηγούν σημαντικά τις μελλοντικές αποδόσεις, αν ναι τότε προκύπτει ζήτημα αναποτελεσματικότητας. Σε αντίθεση με κάποιες από τις μεθόδους που είδαμε παραπάνω η OLS δεν είναι καθαυτό «τεστ αυτοσυσχέτισης»**,** αλλά ένα γενικό πλαίσιο εκτίμησης γραμμικών μοντέλων.

Στο πλαίσιο αξιολόγησης της βραχυχρόνιας αποτελεσματικότητας κατά το πρώτο κύμα της πανδημίας οι Ji et al.(2022) με την χρήση της OLS εξέτασαν 13 διεθνείς χρηματιστηριακούς δείκτες (S&P 500, FTSE 100, Nikkei 225, κ.ά.) για την περίοδο 21 Φεβρουαρίου – 17 Απριλίου 2020. Τα ευρήματα τους έρχονται να επαληθεύσουν και τις άλλες μεθόδους με τα πλέον σημαντικά να είναι:

- **Στιγμιαία και απότομη Αντίδραση**
  Στις περισσότερες αγορές καταγράφηκαν στατιστικά σημαντικά αρνητικά AR την πρώτη ημέρα μετά την δημόσια αναγγελία έκτακτης ανάγκης από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας, υποδεικνύοντας ότι οι τιμές δεν είχαν προεξοφλήσει πλήρως την επικείμενη κρίση. Την επόμενη μέρα της ανακοίνωσης, οι τιμές των μετοχών έπεσαν περισσότερο απ’ όσο θα αναμενόταν με βάση την κανονική τους πορεία και αυτό συνέβη επειδή οι επενδυτές δεν είχαν προβλέψει σωστά τον αντίκτυπο της πανδημίας.
- **Γεωγραφικές Διαφορές**
  Οι ασιατικές αγορές (Nikkei, Shanghai Composite) εμφάνισαν πρώτες και εντονότερες πτώσεις, ενώ οι ευρωπαϊκοί και αμερικανικοί δείκτες επιβάρυνση με σημαντική καθυστέρηση συγκυριακά στην ανακοίνωση των lockdowns στην Ιταλία (10/03/2020) και τις ΗΠΑ (μέσα Μαρτίου 2020).
- **Συναισθηματικοί Παράγοντες**

Η ταχεία διασπορά πανικού και επενδυτικής αβεβαιότητας φάνηκε να υπερισχύει της ψυχρής τιμολόγησης πληροφοριών, γεγονός που αντιτίθεται στην ασθενή μορφή της Υπόθεσης Αποτελεσματικής Αγοράς.

Η ενσωμάτωση της OLS σε πλαίσιο μελέτης γεγονότος παρέχει ένα αξιόπιστο εργαλείο για την αποτίμηση της ταχύτητας και της ποιότητας ενσωμάτωσης κρίσιμων πληροφοριών στις τιμές. Τα αποτελέσματα υποδεικνύουν προσωρινή αποτυχία πλήρους ανάλυσης κινδύνου κατά το πρώτο κύμα της πανδημίας, με διακριτές γεωγραφικές αποκλίσεις.

Εκθέτης Hurst (Hurst Index)

Ο εκθέτης Hurst έχει ιδιαίτερη σημασία στις χρηματοοικονομικές αγορές, καθώς αποτελεί μέτρο της αποτελεσματικότητας και της προβλεψιμότητας των μεταβολών των τιμών. Αρχικά διατυπώθηκε από τον υδρολόγο Harold Edwin Hurst και έχει βρει εφαρμογή σε πολλά ερευνητικά πεδία όπως και στην ανάλυση χρονοσειρών. Οι τιμές του εκθέτη κυμαίνονται μεταξύ 0 και 1.

Με βάση την τιμή του Hurst, μια χρονοσειρά μπορεί να ταξινομηθεί σε τρεις κατηγορίες:

- H=0,5: Υποδεικνύει μια τυχαία σειρά.
- 0<H<0,5: Υποδεικνύει μια αντι-επίμονη σειρά.
- 0,5<H<1: Υποδεικνύει μια επίμονη σειρά.

Στην πρώτη περίπτωση όπου H=0,5 έχουμε μια σειρά που ανταποκρίνεται στα χαρακτηριστικά του "τυχαίου περιπάτου", που υποδηλώνει ότι η χρονοσειρά είναι αποτελεσματική και δεν υπάρχει σημαντική εξάρτηση μεταξύ των τιμών της. Μια αντιεπίμονη σειρά έχει τη χαρακτηριστική ιδιότητα της «επιστροφής στη μέση τιμή» (mean-reverting), που σημαίνει ότι μια αύξηση είναι πιο πιθανό να ακολουθείται από πτώση και το αντίστροφο. Η δύναμη της τάσης «επιστροφής στη μέση τιμή» αυξάνεται όσο ο εκθέτης πλησιάζει το 0. Αντίθετα, μια επίμονη σειρά ενισχύει τις τάσεις, πράγμα που σημαίνει ότι η κατεύθυνση (αύξηση ή μείωση σε σχέση με την τελευταία τιμή) της επόμενης τιμής είναι πιο πιθανό να παραμείνει ίδια με την τρέχουσα. Η δύναμη της τάσης αυξάνεται όσο ο εκθέτης πλησιάζει το 1. Οι περισσότερες οικονομικές και χρηματοοικονομικές χρονοσειρές είναι επίμονες με H>0,5 (Qian και Rasheed, 2004).

Συνοπτικά, ο εκθέτης αυτός επιτρέπει τη διάκριση διαφορετικών τύπων αγορών:

1. **Αποτελεσματικότητα Αγοράς**: Ένας χαμηλότερος εκθέτης Hurst υποδηλώνει πιο αποτελεσματική αγορά, όπου οι παρελθούσες μεταβολές τιμών δεν επηρεάζουν ουσιαστικά τις μελλοντικές. Αντίθετα, ένας υψηλότερος εκθέτης Hurst υποδεικνύει λιγότερο αποτελεσματική αγορά, όπου τα προηγούμενα μοτίβα τιμών μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την πρόβλεψη μελλοντικών μεταβολών.
2. **Προβλεψιμότητα**: Η έρευνα των Eom et al. (2008), αποκάλυψε θετική συσχέτιση μεταξύ του εκθέτη Hurst και του ποσοστού επιτυχίας προβλέψεων (hit rate), το οποίο μετρά την ακρίβεια πρόβλεψης των μελλοντικών μεταβολών τιμών. Αγορές με υψηλότερο εκθέτη Hurst παρουσιάζουν υψηλότερα ποσοστά επιτυχίας, γεγονός που υποδηλώνει μεγαλύτερη προβλεψιμότητα.
3. **Διάκριση Τύπων Αγορών**: Ο εκθέτης Hurst μπορεί επίσης να βοηθήσει στη διάκριση μεταξύ αναδυόμενων και ώριμων κεφαλαιαγορών. Οι αναδυόμενες αγορές συνήθως

εμφανίζουν υψηλότερους εκθέτες Hurst και ποσοστά επιτυχίας, υποδηλώνοντας ότι είναι λιγότερο αποτελεσματικές και πιο προβλέψιμες σε σύγκριση με τις ώριμες αγορές, οι οποίες έχουν χαμηλότερους εκθέτες και ποσοστά επιτυχίας (Eom et al., 2008).

Συνολικά, ο εκθέτης Hurst αποτελεί πολύτιμο εργαλείο για την κατανόηση της δυναμικής των αγορών και μπορεί να βοηθήσει επενδυτές και αναλυτές στη λήψη τεκμηριωμένων αποφάσεων βασισμένων στην προβλεψιμότητα των μεταβολών τιμών. Επίσης έχει την δυνατότητα να αναγνωρίζει πολύ λεπτά μοτίβα μακροχρόνιας μνήμης και fractal δομές στις αποδόσεις, κάτι που οι κλασικοί γραμμικοί έλεγχοι (π.χ. απλή αυτοσυσχέτιση) δεν μπορούν να επιτύχουν. Όμως για να υπολογιστεί σωστά, πρέπει πρώτα να αφαιρεθούν τυχόν ισχυρές τάσεις (π.χ. γενική ανοδική γραμμή) από τη χρονοσειρά απλώς για να μην φαίνεται υπερβολικά επίμονη η σειρά εξαιτίας αυτής της ανόδου.

Οι Ammy-Driss και Garcin (2023) εκτίμησαν τον δείκτη Hurst σε δεδομένα πριν και κατά την διάρκεια της έξαρσης της πανδημίας (για τα έτη 2000 ως 2020) για να εξετάσουν κατά πόσο άλλαξε η αποτελεσματικότητα των αγορών. Για τον εκθέτη Hurst, εφάρμοσαν έναν αλγόριθμο (π.χ. Detrended Fluctuation Analysis) σε συνεχόμενα παράθυρα ημερών, ώστε να πάρουν μια «ροή» τιμών H(t) που δείχνει πώς αλλάζει η μακροχρόνια εξάρτηση και η αποτελεσματικότητα. Η ανάλυση τους χρησιμοποίησε επιπροσθέτως δεύτερο δείκτη αποτελεσματικότητας, την παράμετρο μνήμης fractional Lévy-stable motion (fLsm), που συνδυάζει ακραία γεγονότα (heavy tails) και μνήμη στο μοντέλο τιμών.

Οι χώρες των οποίων οι δείκτες συμπεριελήφθησαν στην μελέτη αφορούσαν τις ΗΠΑ, την Γαλλία, την Κίνα και την Αυστραλία. Για τον δείκτη S&P500 φάνηκε σαφής απώλεια αποτελεσματικότητας με τις αποδόσεις να μην ακολουθούν τυχαίο περίπατο, αλλά να έχουν ισχυρές τάσεις (Momentum) και βαριές ουρές. Σχεδόν από την αρχή της κρίσης, όταν άρχισαν τα lockdowns και οι ανακοινώσεις για στήριξη (αρχές 2020) ξεκίνησε να εμφανίζεται να μειώνεται η αποτελεσματικότητα της αμερικάνικης αγοράς.

Από την ευρωπαϊκή αγορά μελέτησαν τον δείκτη CAC 40 της Γαλλίας του οποίου ο εκθέτης Hurst έχει τιμές κατά τις κρίσιμες ημέρες κοντά στο 0,5. Επίσης ο δείκτης SSE 180 στην κινέζικη αγορά είχε τιμή Hurst κοντά στο 0,5. Η παράμετρος μνήμης για την γαλλική και την κινέζικη αγορά έδειξε ελάχιστα ανοδική μεταβολή της αναποτελεσματικότητας στην αρχή αλλά η αγορές επέστρεψαν γρήγορα στα προ πανδημίας επίπεδα. Παρόμοια αποτελέσματα υπήρξαν και για τον δείκτη S&P/ASX 200 της Αυστραλίας.

Ο εκθέτης Hurst εξετάζει μόνο αν οι αποδόσεις μένουν επίμονες (persistent) ή όχι (αντί-persistent), χωρίς να λαμβάνει υπόψη πόσο «βαριές» είναι οι ουρές της κατανομής των αποδόσεων (δηλαδή πόσο συχνά εμφανίζονται πολύ μεγάλες πτώσεις και κρίσεις). Από την άλλη η flsm παράμετρος ενσωματώνει και τα δύο:

- Πόσο βαριά είναι οι ουρές (heavy-tailed behavior).
- Πόσο έντονα επηρεασμένη παραμένει η αγορά από τις παλιές αλλαγές

Αυτό εξηγεί γιατί, στις περιπτώσεις CAC 40, SSE 180, S&P/ASX 200, ο κλασικός Hurst δεν εντοπίζει καμία προβληματική περίοδο, ενώ ο fLsm-παράμετρος εντοπίζει έστω και μια μικρή, σύντομη αναποτελεσματικότητα.

2. Πανδημία και Χρηματοοικονομικές αγορές

2.1. Ιστορικό Εξέλιξης

Τον Δεκέμβριο του 2019, μια ανεξήγητη μορφή πνευμονίας έκανε την εμφάνισή της στη Γιουχάν, στην επαρχία Χουμπέι της Κίνας. Πριν η παγκόσμια κοινότητα σημάνει συναγερμό, ένα πρώτο κύμα ασαφών περιστατικών κινητοποίησε διακριτικά, αλλά με ανησυχία, τις τοπικές αρχές. Η περίοδος πριν τις αρχές του 2020 αφορούσε την αρχική μετάδοση από ζώα σε ανθρώπους, τα πρώτα κρούσματα μεταξύ ανθρώπων, τα πρώτα μικρά βήματα κατανόησης της ασθένειας αυτές και τις προσπάθειες συγκάλυψης από τοπικούς γιατρούς και αρχές.

Οι πρώτοι ανθρώπινοι κορονοϊοί, HCoV-229E και HCoV-OC43, ανακαλύφθηκαν τη δεκαετία του 1960 και θεωρούνταν αβλαβείς για τον άνθρωπο. Η πρώτη φορά που εντοπίστηκε να να είναι ιδιαίτερα επιβλαβής ήταν με την εμφάνιση του είδους SARS-CoV ο οποίος εμφανίστηκε στη νότια Κίνα το χειμώνα του 2002, με θνησιμότητα 10%. Από εκεί εξαπλώθηκε γρήγορα παγκοσμίως, κυρίως στην Ασία, και ελέγχθηκε τον Ιούλιο του 2003 με τις νυχτερίδες να θεωρούνται φυσικοί ξενιστές του. Άλλωστε η μεταδοτικότητα τους οφείλεται εν μέρει από την ικανότητα τους να μεταπηδούν από ζώα σε ανθρώπους. Μια ακόμα αξιοσημείωτη φορά που επηρέασε του ανθρώπους ήταν η εμφάνιση του ο MERS-CoV στη Σαουδική Αραβία το 2012, με την θνησιμότητα να είναι περίπου 36%. Παρόλο που εξαπλώθηκε αργά επηρέασε περίπου 1.700 άτομα. Ο SARS-CoV-2 ή Covid-19 ήταν ο έβδομος κορονοϊός που μόλυνε ανθρώπους και διαφέρει από τους SARS-CoV και MERS-CoV (Yesudhas, Srivastava και Gromiha, 2020).

Το επίκεντρο των πρώτων λοιμώξεων ήταν η χονδρική αγορά θαλασσινών Χουανάν της Γιουχάν. Σύμφωνα με επιδημιολογική μελέτη, από τα πρώτα 41 επιβεβαιωμένα περιστατικά που νοσηλεύτηκαν μεταξύ 18 και 29 Δεκεμβρίου 2019, τα 27 (δηλαδή το 66%) είχαν άμεση σύνδεση με την αγορά. Περιβαλλοντικά δείγματα από το σημείο έδειξαν την παρουσία RNA του SARS-CoV-2 σε περιοχές όπου πωλούνταν ζωντανά θηλαστικά, μεταξύ των οποίων και είδη γνωστά για τη σχέση τους με κορονοϊούς της οικογένειας SARS (Huang et al., 2020).

Η πολιτεία καθυστέρησε αρκετά να δράσει και να ενημερώσει μιας και τα νοσοκομεία της Γουχάν ειδοποιήθηκαν επίσημα για πρώτη φορά στις 30 Δεκεμβρίου, και η πρώτη ειδοποίηση προς τον ΠΟΥ έγινε μέχρι το τέλος του ίδιου έτους. Από την άλλη πλευρά Εκτός Κίνας, ορισμένες περιοχές αντέδρασαν γρήγορα. Ήδη από τις 31 Δεκεμβρίου, το Χονγκ Κονγκ και η Ταιβάν ξεκίνησαν έλεγχο ταξιδιωτών από τη Γουχάν—πριν ακόμα τεθούν σε ισχύ επίσημα μέτρα από τον ΠΟΥ. Εν τω μεταξύ, η εξάπλωση στη Γουχάν συνεχιζόταν αμείωτη, και μόλις στις 23 Ιανουαρίου αποφασίστηκε το καθολικό lockdown, όταν η κατάσταση είχε πλέον ξεφύγει. (Singh et al., 2021).

Τα βασικά σημεία που ξεχωρίζουν όσον αφορά το αρχικό στάδιο του κορονοϊού και τα οποία αποτέλεσαν τα θεμέλια της παγκόσμιας υγειονομικής κρίσης που ακολούθησε είναι:

- Πολλαπλά περιστατικά μετάδοσης έλαβαν χώρα στην αγορά της Γουχάν, στα τέλη του 2019.
- Η μετάδοση από άνθρωπο σε άνθρωπο είχε ήδη εδραιωθεί πριν την έναρξη του νέου έτους.
- Τα πρώτα σήματα κινδύνου υποβαθμίστηκαν ή αποσιωπήθηκαν, καθυστερώντας τη δημόσια υγειονομική αντίδραση.
- Η διεθνής απάντηση υπήρξε άνιση, με αρκετές χώρες να μην αντιδρούν έγκαιρα.

- Η καταγωγή του ιού είναι σύνθετη με εμπλοκή διάφορων ξενιστών, ως επακόλουθο της ευρύτερης οικολογικής πραγματικότητας στην Ασία.

Η κατανόηση αυτής της πρώτης περιόδου είναι θεμελιώδης για τον σχεδιασμό πιο αποτελεσματικών μηχανισμών πρόληψης, έγκαιρης ανίχνευσης μελλοντικών πανδημιών και αναμόρφωσης της παγκόσμιας διακυβέρνησης στην υγεία. Είναι πλέον ξεκάθαρο ότι ο SARS-CoV-2 δεν προέκυψε τυχαία, αλλά ήταν αποτέλεσμα μιας περίπλοκης αλληλεπίδρασης οικολογικών, επιδημιολογικών και κοινωνικοπολιτικών παραγόντων που είχε τεράστιες άμεσες και έμμεσες συνέπειες παγκοσμίως.

2.2. Αρχική αντίδραση Αγορών

Οι οικονομικές συνέπειες της πανδημίας επηρέασαν την χρηματοπιστωτική αγορά σε διεθνές επίπεδο φέρνοντας πολλές οικονομίες σε κατάσταση ύφεσης. Οι οικονομίες είχαν βιώσει ξανά στο παρελθόν οικονομική ύφεση για πολλούς λόγους όπως η παγκόσμια οικονομική κρίση του 2007 που προήλθε από την κατάρρευση της αγοράς των ακινήτων των ΗΠΑ συμπαρασέρνοντας και το μεγαλύτερο μέρος των οικονομιών του πλανήτη. Άλλες αιτίες εμφάνισης ύφεσης και σημαντικότερες κατά το παρελθόν αφορούσαν οι πόλεμοι όπως ο παγκόσμιος, η Κρίση του Κόλπου, η Ρωσική εισβολή στην Ουκρανία αλλά και το μεγάλο Κραχ του 1929.

Τα σημαντικά γεγονότα και το έντονο κλίμα αβεβαιότητας επηρεάζουν πάντα τις χρηματιστηριακές αγορές και η πανδημία Covid-19 ήταν ένα πολύ αντιπροσωπευτικό παράδειγμα που επηρέασε όλες τις πτυχές της παγκόσμιας οικονομίας επηρεάζοντας στη συνέχεια την αποτελεσματικότητα των αγορών αυτών. Η πανδημία αυτή αποτέλεσε μια πρωτόγνωρη κρίση που δεν είχαν ξανά αντιμετωπίσει οι σύγχρονες οικονομίες. Συνάμα λειτούργησε ως μια σοβαρή και συστηματική πηγή κινδύνου για τις χρηματιστηριακές αγορές. Ένας από τους λόγος που συνέβαινε αυτό είναι επειδή επηρέαζε δραστικά την καθημερινότητα, τον τρόπο κοινωνικοποίησης και τις οικονομικές συναλλαγές τόσο σε προσωπικό όσο και σε επιχειρηματικό επίπεδο.

Σε σύγκριση με την άλλη μεγάλη υγειονομική κρίση, αυτή της πανδημίας του 1918, είχε γίνει φανερό από την αρχή της ότι οι χρηματιστηριακές αγορές θα δεχτούν πολύ ισχυρότερο πλήγμα. Η επίδραση της πανδημίας στις χρηματοπιστωτικές αγορές ήταν μοναδική και διαφορετική από οποιαδήποτε άλλη κρίση ή ύφεση που είχε αντιμετωπίσει μέχρι σήμερα η παγκόσμια οικονομία (Roy et al., 2020).

Ο Ozkan (2021), παρουσιάζει τα κύρια αποτελέσματα της έξαρσης του κορονοϊού, τα οποία θα αναλυθούν παρακάτω και δείχνουν τον αντίκτυπο στις παγκόσμιες χρηματιστηριακές αγορές:

- **Μεταβλητότητα της αγοράς**: Οι χρηματιστηριακές αγορές σημείωσαν απότομες πτώσεις τον Μάρτιο του 2020, με ιδιαίτερα αυξημένη μεταβλητότητα κατά τη διάρκεια της πανδημίας. Η μεταβλητότητα ήταν τόσο μεγάλη που ο μηχανισμός circuit breaker ενεργοποιήθηκε τέσσερις φορές μέσα σε 10 ημέρες στην αμερικανική χρηματιστηριακή αγορά, πράγμα εξαιρετικά σπάνιο.
- **Αναποτελεσματικότητα της αγοράς**: Η πανδημία προκάλεσε αποκλίσεις από την αποτελεσματικότητα της αγοράς στις χρηματιστηριακές αγορές ανεπτυγμένων χωρών, όπως οι ΗΠΑ, το Ηνωμένο Βασίλειο, η Γαλλία και η Γερμανία. Αυτές οι αποκλίσεις δεν ήταν τυχαίες αλλά παρατηρήθηκαν σε βασικές περιόδους, αρχικά τον Δεκέμβριο του 2019 (όταν εμφανίστηκε για πρώτη φορά ο COVID-19), μετά τον Μάρτιο του 2020 (όταν ο ΠΟΥ τον χαρακτήρισε παγκόσμια πανδημία), μετέπειτα τον Ιούλιο του 2020 (λόγω αύξησης των κρουσμάτων) και στα τέλη του 2020 (κατά τη διάρκεια του δεύτερου κύματος κρουσμάτων).
- **Συμπεριφορά κερδοσκοπίας**: Οι χρηματιστηριακές αγορές έλαβαν περισσότερο κερδοσκοπικό χαρακτήρα, με τιμές στις μετοχές που δεν αντιπροσώπευαν την πραγματικότητα και που αύξαναν την πιθανότητα μη φυσιολογικών αποδόσεων.
- **Οικονομικός αντίκτυπος**: εξαιτίας της πανδημίας διεκόπησαν οι διαδικασίες ζήτησης και προσφοράς παγκοσμίως, οδηγώντας σε στασιμότητα της οικονομικής

δραστηριότητας. Ήταν τόσο έντονες οι επιπτώσεις που το αποτέλεσμα ήταν πιο απότομο από την οικονομική κρίση του 2008.

- **Επιπτώσεις σε συγκεκριμένους τομείς**: Ορισμένοι τομείς, όπως το πετρέλαιο, σημείωσαν σημαντικές πτώσεις στις τιμές, ενώ άλλα προϊόντα, όπως τα φαρμακευτικά, είχαν ποικίλες επιπτώσεις.

Χρονικό κρίσης κατά το πρώτο έτος

Όταν οι χρηματοπιστωτικές αγορές χτυπήθηκαν για πρώτη φορά από την πανδημία στις αρχές του 2020 το αποτέλεσμα ήταν η εξαιρετικά έντονη μεταβλητότητα. Μέσα σε μια μόλις ημέρα ο δείκτης S&P500 είχε σημειώσει πτώση σχεδόν 12%, πτώση που συγκρίνεται με αυτές που παρουσιάστηκαν κατά την διάρκεια της οικονομικής κρίσης του 2008. Χαρακτηριστικός είναι ο πανικός που διακατείχε τους επενδυτές καθώς όλοι προσπαθούσαν να πουλήσουν τις μετοχές τους προκειμένου να προλάβουν τις μεταγενέστερες και πτώσεις τιμών οι οποίες εμφανίζονταν σχεδόν αμέσως. Η μεταβλητότητα στο διάστημα 9-18 Μαρτίου του 2020 ήταν τόσο μεγάλη που η αμερικάνικη αγορά διέκοψε τη διαπραγμάτευση στο επίπεδο 1 (πτώση 7%) τέσσερις φορές, ενώ η τελευταία φορά που είχε ενεργοποιηθεί ο μηχανισμός circuit breaker ήταν το 1997 (Ozkan, 2021).

Η διεθνής οικονομολόγος Gopinath, (2020) ανέφερε ότι το ΑΕΠ συνδυαστικά όλων των κρατών μειώθηκε με ρυθμούς που δεν είχαν ξανά παρατηρηθεί στις σύγχρονες οικονομίες. Αυτό συνέβαινε αφού οι προσπάθειες μείωσης της εξάπλωσης του ιού όπως ήταν τα γενικευμένα lockdowns παρέλυσαν την οικονομική δραστηριότητα σε όλους τους τομείς.

Ένας από τους κλάδους που επηρεάστηκαν υπερβολικά πολύ ήταν ο ενεργειακός κλάδος. Οι τιμές του πετρελαίου για πολλούς θεωρούνται δείκτης οικονομικής υγείας και δεν άργησαν να καταρρεύσουν. Μάλιστα τον Απρίλη του 2020, η τιμή του Brent έπεσε κάτω από τα 20$/βαρέλι η οποία πτώση αντιστοιχούσε σε μείωση 70% σε σχέση με τις τιμές κατά την προ-πανδημία περίοδο. Στις 20 Απριλίου οι τιμές του αμερικανικού πετρελαίου για πρώτη φορά στην ιστορία έπεσαν κάτω από το 0. Πρώτος παράγοντας αυτής της κατάρρευσης ήταν η υπερπροσφορά του πετρελαίου μιας και οι αποθηκευτικοί χώροι είχαν γεμίσει και οι παραγωγοί έπρεπε να πληρώσουν για να ξεφορτωθούν τα αποθέματα που δεν μπορούσαν να αποθηκευτούν. Δεύτερος παράγοντας ήταν η απότομη και σοβαρή πτώση στην ζήτηση για πετρέλαιο. Και πάλι τα lockdowns ευθύνονταν για αυτό αφού τα ταξίδια σταμάτησαν και ο βιομηχανικός κλάδος με λίγες εξαιρέσεις πάγωσε. Αντίστοιχη πτώση εμφανίστηκε και στην άλλη βασική πηγή ενέργειας, το φυσικό αέριο, όπως και σε άλλα βασικά εμπορεύματα (Ambrose, 2020).

Ο τομέας στον οποίο βασίζεται η σύγχρονη παραγωγή, οι παγκόσμιες αλυσίδες ανεφοδιασμού, επλήγη και αυτός ιδιαίτερα καθώς αποδείχτηκε πιο ευάλωτος από όσο πίστευε κανείς. Σύμφωνα με τους Baldwin και Freeman, (2022) μέχρι την συγκεκριμένη κρίση ο τομέας των logistics δεν είχε αναπτυχθεί τόσο ώστε να αντιμετωπίσει τα προβλήματα στις μεταφορές, τα μέτρα περιορισμού και τα κλειστά σύνορα. Το μοντέλο παραγωγής που θεωρούνταν ως τότε πρότυπο αποδοτικότητας ήταν το μοντέλο «just-in-time», το οποίο λειτούργησε καλά για τις τελευταίες δύο δεκαετίες και απέφερε οικονομίες κλίμακας και κερδοφορία. Όμως αποδείχτηκε υπερβολικά ευάλωτο σε απρόβλεπτες συνθήκες. Χαρακτηριστικό είναι το παράδειγμα της έλλειψης των ημιαγωγών που προκάλεσε αλυσιδωτές επιπτώσεις, πλήττοντας τα καταναλωτικά ηλεκτρονικά αγαθά αλλά και την

αυτοκινητοβιομηχανία κάνοντας τον χρόνο αναμονής παραλαβής ενός αυτοκινήτου ακόμα και μεγαλύτερο του ενός έτους.

Οι κινήσεις που έγιναν αναφορικά με την Νομισματική Πολιτική ήταν άμεσες με επιθετικές κινήσεις νομισματικής χαλάρωσης από πλευράς των κεντρικών τραπεζών προκειμένου να αποφευχθεί μια συστημική κατάρρευση. Η Ομοσπονδιακή Τράπεζα των ΗΠΑ (United States Federal Reserve System) για παράδειγμα αύξησε το ενεργητικό της από 4,2 τρις δολάρια που ήταν τον Φλεβάρη του 2020 σε πάνω από 7 τρις δολάρια στο τέλος της χρονιάς με σκοπό να διοχετευτεί ρευστότητα στην αγορά και να σταθεροποιηθούν οι πιστωτικές αγορές (Faria-e-Castro, 2021).

Αντίστοιχα και η Ευρωπαϊκή Κεντρική Τράπεζα διοχέτευσε 1,85 τρισεκατομμύρια ευρώ στην οικονομία της ευρωζώνης (Schnabel, 2021). Οι ενέργειες αυτές αποδείχθηκαν καθοριστικές στη μείωση του κόστους δανεισμού και στην επαναφορά της εμπιστοσύνης των επενδυτών. Αυτό αποτυπώθηκε στην ανοδική πορεία των αγορών μέχρι τα τέλη του 2020.

Συνδυαστικά με την Νομισματική Πολιτική έγιναν αλλαγές και στην Δημοσιονομική Πολιτική κυρίως εφαρμόζοντας γιγαντιαία πακέτα στήριξης. Οι ΗΠΑ με τον Νομοσχέδιο οικονομικών κινήτρων Coronavirus Aid, Relief, and Economic Security του 2020, επίσης γνωστό ως CARES Act, διοχέτευσαν περίπου 2,2 τρις δολάρια στην οικονομία. Το συγκεκριμένο νομοσχέδιο ενίσχυσε την κατανάλωση κυρίως στα χαμηλότερα εισοδήματα μη επιτρέποντας μια βαθύτερη ύφεση. Αυτή η κίνηση βοήθησε την αμερικάνικη αγορά να ανακάμψει έστω και βραχυχρόνια έπειτα από την απότομη πτώση της προηγούμενης περιόδου (Βασιλείου, 2020).

Όμως αυτά τα μέτρα που ελήφθησαν από την πλειοψηφία των χωρών αν και σημαντικά και απαραίτητα βραχυπρόθεσμα, είχαν μακροπρόθεσμες επιπτώσεις. Σύμφωνα με την μελέτη των Bonam και Smădu, (2021) η υπερβολική ρευστότητα και η χαλαρή δημοσιονομική πολιτική ενίσχυσαν τη ζήτηση σε μια περίοδο που η προσφορά ήταν περιορισμένη λόγω της πανδημίας. Κάτι τέτοιο όμως συμβάλει στην άνοδο του πληθωρισμού.

Αποτελεσματικότητα κατά το πρώιμο στάδιο έξαρσης της πανδημίας

Η αποτελεσματικότητα των αγορών της περιόδου κοντά χρονικά στην έξαρση της πανδημίας μπορεί να χωριστεί σε τρεις επιμέρους περιόδους. Ο Βασιλείου (2020), μελέτησε την αποτελεσματικότητα της αμερικάνικης αγοράς σε αυτό το στάδιο και χώρισε την περίοδο αυτή βάσει γεγονότων κρίσιμων για την πληροφόρηση των επενδυτών. Το πρώτο κομβικό σημείο ήταν η πρώτη φορά που ο COVID-19 κηρύχθηκε Έκτακτη Ανάγκη Δημόσιας Υγείας Διεθνούς Ανησυχίας (PHEIC) από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (ΠΟΥ) στις 30 Ιανουαρίου 2020. Το δεύτερο αφορά την κήρυξη του COVID-19 από τον ΠΟΥ ως πανδημία στις 11/03/2020. Έτσι έχουμε τις τρεις παρακάτω περιόδους:

Περίοδος 1: 01/02/2020 – 29/01/2020 (Προ της αναγγελίας του Παγκόσμιου Έκτακτου Κινδύνου Υγείας, PHEIC)

Κατά τη διάρκεια αυτών των ημερών, οι δείκτες των αμερικανικών μετοχών είχαν συνολική (αθροιστική) άνοδο περίπου 1,32%. Αυτό σημαίνει ότι, συνολικά, υπήρχε μια μικρή θετική κίνηση προς τα πάνω στις τιμές των μετοχών. Επίσης η τυπική απόκλιση των ημερήσιων αποδόσεων ήταν πολύ χαμηλή (0,66%). Την περίοδο πριν από την επίσημη αναγγελία της 30 Ιανουαρίου 2020, ο κόσμος γενικά πίστευε ότι ο κορονοϊός θα παρέμενε «τοπικό» πρόβλημα στην Κίνα. Κατά συνέπεια, οι επενδυτές δεν ανησυχούσαν ιδιαίτερα ότι θα δημιουργούσε σοβαρό διεθνές πρόβλημα. Η ήπια (1,32%) άνοδος των τιμών μαζί με τη χαμηλή μεταβλητότητα δείχνουν ότι οι επενδυτές «υποτίμησαν» τον κίνδυνο. Δηλαδή, δεν έβαλαν

στην κοστολόγησή τους την πιθανότητα ότι η πανδημία θα εξαπλωνόταν στον υπόλοιπο κόσμο.

Περίοδος 2: 30/01/2020 – 10/03/2020 (Μετά την αναγγελία του PHEIC)

Αυτή η περίοδος μπορεί να χωριστεί σε δύο υποπεριόδους, επειδή η αγορά άλλαξε συμπεριφορά στα τέλη Φεβρουαρίου.

Υποπερίοδος 2.1: 30/01/2020 – 21/02/2020

Μεταξύ αυτών των ημερών, παρ' όλο που ο ΠΟΥ είχε ανακοινώσει (στις 30/01) ότι ο κορονοϊός αποτελεί παγκόσμιο έκτακτο κίνδυνο, οι μετοχές συνέχισαν να έχουν ελαφρά άνοδο περίπου 1,97%, ενώ υπήρξε διαφορά στην τυπική απόκλιση η οποία ανέβηκε ελαφρώς στο 0,82% – που εξακολουθεί να θεωρείται χαμηλό επίπεδο αστάθειας. Παρά το ότι πλέον υπήρχε επίσημη προειδοποίηση για παγκόσμιο κίνδυνο, οι επενδυτές συνέχισαν να συμπεριφέρονται σα να μην ανησυχούν πολύ. Προφανώς, θεωρούσαν ότι οι επιπτώσεις θα ήταν ήπιες και ο κίνδυνος υποτιμήθηκε αφού δεν φάνηκε να μειώνεται η τιμή των μετοχών ούτε η μεταβλητότητα δεν αυξήθηκε περισσότερο από το ελάχιστο.

Υποπερίοδος 2.2: 24/02/2020 – 10/03/2020

Πρόκειται για την περίοδο όπου υπήρξε οξύτατη πτώση μιας και οι δείκτες κατέρρευσαν κατά 17,87% περίπου και ταυτόχρονα υπήρξαν μεγάλες διακυμάνσεις με την τυπική απόκλιση να είναι περίπου 3,89%. Αυτή η έντονη αλλαγή στις αποδόσεις και στην μεταβλητότητα οφείλεται στο ότι από τις 24/02 και μετά, πολλά κράτη, αλλά ιδιαίτερα η Ευρώπη και οι ΗΠΑ, άρχισαν να ανακοινώνουν πρώτη φορά σοβαρούς περιορισμούς, κλεισίματα σχολείων και άλλους περιορισμούς. Ο κόσμος συνειδητοποίησε ότι ο ιός θα αποτελεί πλήρες παγκόσμιο πρόβλημα και τότε η αγορά τελικά άρχισε να ενσωματώνει στις τιμές της τον πραγματικό κίνδυνο και τις οικονομικές συνέπειες. Η ανταπόκριση της αγοράς ήταν καθυστερημένη, δηλαδή δεν πρόλαβε να ενσωματώσει αμέσως την πληροφορία του PHEIC. Αυτό δείχνει ξανά αναποτελεσματικότητα στην φάση αυτής της περιόδου.

Περίοδος 3: 11/03/2020 – 30/04/2020 (Μετά την αναγγελία πανδημίας από τον ΠΟΥ, 11/03/2020)

Και αυτή η φάση χωρίζεται σε δύο υποπεριόδους, επειδή μετά τις 23/03 η αγορά χαρακτηρίζεται από άνοδο με έντονο τρόπο.

Υποπερίοδος 3.1: 11/03/2020 – 23/03/2020

Η απόδοση της αγοράς εδώ είχε ακόμα πιο ισχυρή πτώση 22,37% όπως και η τυπική απόκλιση ήταν εξαιρετικά μεγάλη (6,85%) αφού οι επενδυτές ήταν εξαιρετικά αναστατωμένοι. Αυτό γιατί από την 11η Μαρτίου 2020, που ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας αναγνώρισε επίσημα ότι πλέον έχουμε πανδημία, άρχισαν άμεσα lockdowns και στην Αμερική, καθώς και προβλέψεις για βαριά ύφεση. Για πρώτη φορά σε αυτό το χρονικό θα μπορούσαμε να πούμε ότι οι επενδυτές αντέδρασαν ορθά σε αυτή την φάση: είδαν σοβαρό κίνδυνο, οι τιμές έπεσαν κατακόρυφα, οι προοπτικές ήταν πολύ άσχημες. Άρα η πτώση ήταν λογική, καθώς ανακοινώνονταν συνέχεια αρνητικές ειδήσεις (κλειστά εργοστάσια, ανεργία, παγκόσμια κρίση). Η πολύ μεγάλη αστάθεια δείχνει ότι υπήρχε μεγάλο πλήθος διαφορετικών εκτιμήσεων – δεν ήξεραν πόσο βαθιά θα βυθιστεί η οικονομία.

Υποπερίοδος 3.2: 24/03/2020 – 30/04/2020

Η συγκεκριμένη περίοδος σε αντίθεση με την αμέσως προηγούμενη εμφανίζει μια εκρηκτική άνοδο 30,17% με μεγάλη αλλά μικρότερη διακύμανση από ότι πριν (3,21%). Στις 27 Μαρτίου 2020, ανακοινώθηκε το Νομοσχέδιο οικονομικών κινήτρων (CARES Act) ύψους 2,2 τρις δολαρίων στέλνοντας το μήνυμα ότι οι Αρχές θα προστατέψουν τις επιχειρήσεις και τα νοικοκυριά. Παρ' όλα αυτά, ο κίνδυνος για την υγεία (και άρα η πιθανότητα παρατεταμένου lockdown με ό,τι καταστροφικό αποτέλεσμα θα είχε για την πλειοψηφία των επιχειρήσεων) παρέμενε ψηλά. Η ξαφνική ανάκαμψη έδειξε ότι πολλοί επενδυτές μη ορθολογικά στήριξαν τις αποφάσεις τους στην ελπίδα της κρατικής στήριξης, παραβλέποντας ότι η κρίση του κορονοϊού δεν είχε ακόμα περάσει. Αυτό δείχνει ότι οι επενδυτές κατά την συγκεκριμένη φάση, έπειτα από ένα μεγάλο σοκ, υπεραντέδρασαν στις θετικές ειδήσεις και αγνόησαν τις αρνητικές προβλέψεις.

Όμως η υψηλή τυπική απόκλιση (3,21%) μας φανερώνει αστάθεια και διαφωνία ανάμεσα στους επενδυτές. Όπως είναι λογικό, η μια μερίδα ήταν αισιόδοξη η οποία κινούσε τις τιμές προς τα επάνω πιστεύοντας ότι η οικονομία θα ανέκαμπτε άμεσα και η άλλη μερίδα η οποία ανησυχούσε για παρατεταμένο πάγωμα και κρατούσε τις τιμές χαμηλά. Συνεπώς και εδώ, η συμπεριφορά της αγοράς ήταν αναποτελεσματική επειδή δεν ακολούθησε σταθερά τη λογική ότι οι τιμές της αγοράς πρέπει να είναι η αντικειμενική αξία με βάση τις διαθέσιμες πληροφορίες. Αντίθετα, υπήρχαν στιγμές αργής αντίδρασης ή υπερβολικής αντίδρασης (Βασιλείου, 2020).

Αλλαγές στην αγορά Παραγώγων κατά το πρώτο έτος

Τα παράγωγα χρηματοοικονομικά προϊόντα εμφάνισαν κατακόρυφη αύξηση στην χρήση τους, κυρίως τα συμβόλαια προαίρεσης και τα ΣΜΕ, κυρίως εξαιτίας της ανάγκης των επενδυτών να αντισταθμίσουν τους κινδύνους που επικρατούσαν. Συνολικά η επίδραση που είχε η πανδημία στις συναλλαγές με παράγωγα συνοψίζεται στα παρακάτω σημεία (Emm et al., 2022):

- Αύξηση του όγκου συναλλαγών και ανοιχτού ενδιαφέροντος.

Ο όγκος των παγκόσμιων συναλλαγών συμβολαίων μελλοντικής εκπλήρωσης και δικαιωμάτων προαίρεσης αυξήθηκε κατά 65,4% για ολόκληρο το έτος 2020 και κατά 60,7% για τους πρώτους τρεις μήνες (Ιανουάριος–Μάρτιος). Αν και με βραδύτερο ρυθμό, ο αριθμός των ανοικτών θέσεων αυξήθηκε επίσης, σημειώνοντας άνοδο 13,2% το πρώτο τρίμηνο και 14,3% συνολικά.

- Διαφορετική επιρροή ανάλογα τη περιοχή και το είδος του παραγώγου

Η Λατινική Αμερική παρουσίασε την μεγαλύτερη αύξηση στον όγκο συναλλαγών σε Συμβόλαια Μελλοντικής Εκπλήρωσης και σε Options. Ο αριθμός των ΣΜΕ που διαπραγματεύτηκαν στην συγκεκριμένη αγορά αυξήθηκε κατά 54% σε σύγκριση με την προηγούμενη περίοδο. Η αντίστοιχη αύξηση για τα Options ήταν 66%.

Τα παράγωγα που είχαν ως υποκείμενο τίτλο χρηματοοικονομικό προϊόν εμφάνισαν μεγαλύτερη εμπορευσιμότητα σε σύγκριση με τα παράγωγα που είχαν υποκείμενο προϊόν εμπορεύματα.

- Συσχέτιση των αγορών

Η διασύνδεση της εμπορικής δραστηριότητας μεταξύ των χωρών αυξήθηκε. Ειδικά όσον αφορά την αγορά παραγώγων η συσχέτιση στους όγκους συναλλαγών μεταξύ διαφορετικών αγορών έγινε ισχυρότερη. Οι αγορές ήταν δηλαδή πλέον πιο στενά συνδεδεμένες και επηρεάζονταν περισσότερο η μία από την άλλη. Κεντρικό ρόλο διαδραμάτισαν οι ΗΠΑ στη μετάδοση και τη ροή των πληροφοριών και μετατράπηκαν σε κυρίαρχο κόμβο στις παγκόσμιες αγορές παραγώγων.

- Προσαρμογές περιθωρίου

Κατά μέσο όρο αυξήθηκαν οι απαιτήσεις περιθωρίου από τα Χρηματιστήρια Παραγώγων στις ΗΠΑ κατά 43,5% σε 35 ΣΜΕ. Επίσης τον Μάρτιο του 2020 τα κεφάλαια πελατών που κρατούνται για την κάλυψη των απαιτήσεων περιθωρίου αυξήθηκαν κατά 53% τον Μάρτιο του 2020.

- Αλλαγές στην σύνθεση των συμμετεχόντων στις αγορές παραγώγων

Αρχικά εμφανίστηκε απότομη μείωση στον αριθμό των κερδοσκόπων (ίσως λόγω των αυξήσεων στις απαιτήσεις περιθωρίου) και παράλληλα οι εναπομείναντες αύξησαν τις θέσεις αγοράς τους ενώ μείωσαν τις θέσεις πώλησης. Από την άλλη πλευρά, οι αντισταθμιστές κινδύνου αύξησαν τις θέσεις τους συνολικά, πράγμα λογικό αφού επικρατούσε κλίμα αβεβαιότητας σχετικά με τις μελλοντικές τιμές.

Όλες οι παραπάνω μεταβολές στην αγορά των παραγώγων επηρέασαν αρνητικά την αποτελεσματικότητα των χρηματιστηρίων. Η μεταβολή στην σύνθεση των συμμετεχόντων, η τεράστια αύξηση στον όγκο των συναλλαγών και η ενίσχυση της συσχέτισης μεταξύ των αγορών ενδέχεται να επηρέασαν ακόμα περισσότερο την αστάθεια και να μην βοηθούσαν στην ορθολογική αποτίμηση των αξιών.

Ανάγκη Αντιμετώπισης

Κατά το πρώτο στάδιο έξαρσης του COVID-19 η συμπεριφορά της αγοράς της Αμερικής ήταν απρόβλεπτη για ένα μοντέλο ορθολογικής τιμολόγησης περιουσιακών στοιχείων, καθώς ακόμα και οι πιο απλές χρηματοοικονομικές θεωρίες δεν μπορούσαν να εξηγήσουν την πραγματική συμπεριφορά της αγοράς (Βασιλείου, 2021).

Το μεγαλύτερο πρόβλημα όσον αφορά την αντίδραση και αντιμετώπιση αυτής της νέας κρίσης η οποία θα εμφανιζόταν ήταν ότι επρόκειτο για μια νέα κατάσταση που δεν προκλήθηκε από καθιερωμένους οικονομικούς παράγοντες όπως μια χρηματοπιστωτική ή τραπεζική κρίση. Για να μπορέσει να τεθεί υπό έλεγχο η κατάσταση δεν θα έπρεπε να ληφθούν απλά μέτρα ή να χρησιμοποιηθούν συμβατικές μέθοδοι, καθώς οι συμβατικές μέθοδοι δεν θα ήταν αποτελεσματικές για την αντιμετώπιση αυτής της νέας και πρωτοφανούς κατάστασης.

Τα μέτρα πολιτικής που έπρεπε να ληφθούν έπρεπε να διαμορφωθούν βάσει των ακόλουθων κριτηρίων (Roy et al., 2020):

- Ολοκληρωμένη προσέγγιση: Οι στόχοι των μέτρων θα έπρεπε να προσανατολίζονται προς όλους τους τομείς της οικονομίας, αποφεύγοντας να επικεντρώνονται σε έναν μόνο κλάδο ή δραστηριότητα.
- Διακρατική Συνεργασία: ήταν απαραίτητη η συνεργασία και ο συντονισμός σε διεθνές επίπεδο. Σε αυτό μπορεί να συμβάλουν φορείς όπως η ΕΕ, η Αφρικάνική Οικονομική Ένωση, G20, G7, BRICS, NAFTA, SAARC κ.λπ.

- Καινοτομία στις Πολιτικές: Εφόσον δεν μπορούσαν να ανταπεξέλθουν επαρκώς στις νέες πληροφορίες οι ήδη υπάρχουσες πολιτικές, έπρεπε να εφαρμοστούν καινοτόμες λύσεις, ειδικά σε οικονομίες όπου απέτυχαν τα παραδοσιακά μέτρα.
- Στήριξη Φτωχών και Αναπτυσσόμενων Χωρών: Έπρεπε να δημιουργηθούν από τους Υπερεθνικούς Οργανισμούς, όπως η Παγκόσμια Τράπεζα, ειδικά οικονομικά και υγειονομικά προγράμματα ώστε να βοηθήσουν τις πιο ευάλωτες οικονομίες να ανακάμψουν τόσο κατά τη διάρκεια όσο και μετά την κρίση.
- Επανεξέταση Χρηματοδοτικών Υποχρεώσεων: Ήταν σημαντικό οι ανεπτυγμένες χώρες και διεθνείς οργανισμοί, όπως το ΔΝΤ και η Παγκόσμια Τράπεζα, να αναθεωρήσουν τις χρηματοδοτικές απαιτήσεις, ώστε να μειώσουν το εξωτερικό χρέος των οικονομικά ασθενέστερων χωρών.

2.3. Εξελίξεις στην Οικονομία από το δεύτερο έτος και μετά το ξέσπασμα του COVID-19

Τον δεύτερο χρόνο μετά την έξαρση του κορονοϊού, η παγκόσμια οικονομία άρχισε να εμφανίζει σημάδια ανάρρωσης. Οι εμβολιασμοί έδωσαν ένα κλίμα ελπίδας, αλλά δεν ανέκαμψαν με τον ίδιο ρυθμό όλες οι χώρες ή όλοι οι τομείς. Στην πραγματικότητα, με την ανάκαμψη προκύψαν τόσα νέα προβλήματα όσα είχαν καταφέρει να επιλυθούν.

Κάποιες αναπτυγμένες χώρες, όπως η Γερμανία και οι ΗΠΑ, έδρασαν γρήγορα όσον αφορά τους εμβολιασμούς και το άνοιγμα των οικονομιών τους. Όμως πολλές αναπτυσσόμενες χώρες, όπως για παράδειγμα χώρες της Νότιας και Ανατολικής Ευρώπης, δεν είχαν λύσει ακόμα τα προβλήματα στα συστήματα υγείας και στις ελλείψεις εμβολίων. Αυτή η διαφορά ανέδειξε τις δομικές ανισορροπίες που υπήρχαν στην ήπειρο, όπου η διαφορετική βιομηχανική σύνθεση και στις δημόσιες υποδομές οδήγησε σε επιπλέον οικονομικά προβλήματα. Έτσι, ενώ κάποιες οικονομίες ξαναβρήκαν τον ρυθμό τους, άλλες παρέμειναν παγιδευμένες στην αβεβαιότητα.

Οι διαφορές ανάκαμψης υπήρχαν και ανά κλάδο. Ο κυριότερος κλάδος που άνθησε ήταν αυτός του τεχνολογικού τομέα, ενώ ο κλάδος της εστίασης και του τουρισμού παρέμενε «τραυματισμένος». Φάνηκε ξεκάθαρα ότι η πανδημία δεν πάγωσε απλώς την οικονομική δραστηριότητα αλλά την αναμόρφωσε(Brynjolfsson et al., 2021).

Η Οικονομία των ΗΠΑ

Σε πολλές αναπτυγμένες οικονομίες, οι κυβερνήσεις συνέχισαν να προχωρούν σε κρατική χρηματοδότηση. Μια από τις χαρακτηριστικές περιπτώσεις είναι αυτή των ΗΠΑ, με τρισεκατομμύρια δολάρια σε πακέτα στήριξης. Αυτό αποσκοπούσε στο επιθυμητό αποτέλεσμα να ενισχυθεί η ζήτηση, να στηριχθεί η ανάκαμψη και να κρατηθεί η κατανάλωση υψηλά αλλά είχε το άμεσο αντίκτυπο, τον πληθωρισμό. Έπειτα κατά τα τέλη του 2021, τα έκτακτα μέτρα ξεκίνησαν να εξαντλούνται και μαζί με αυτά το ομοσπονδιακό έλλειμμα (το οποίο είχε εκτοξευθεί περίπου στο 16% του ΑΕΠ το 2020) άρχισε να μειώνεται. Η Υπηρεσία Δημοσίου Χρέους των ΗΠΑ αναφέρει ότι στα τέλη του 2022 το έλλειμμα των ΗΠΑ (ως ποσοστό του ΑΕΠ) ήταν συγκρίσιμο με αυτό άλλων ανεπτυγμένων οικονομιών, δείχνοντας έτσι το σχετικά γρήγορο τέλος των δαπανών έκτακτης ανάγκης. Εν κατακλείδι οι ΗΠΑ ακολούθησαν επεκτατική δημοσιονομική πολιτική για το διάστημα 2021-2022, με στόχευση την παραγωγή και την απασχόληση καθώς η οικονομία άνοιγε ξανά (Harris και Sinclair, 2023).

Η νομισματική πολιτική είχε επίσης μεταβολές κατά τη διάρκεια αυτού του διαστήματος. Καθ΄ όλη την διάρκεια του δεύτερου έτους μετά την έξαρση του ιού η Ομοσπονδιακή Τράπεζα των ΗΠΑ (FED) διατήρησε το επιτόκιο σχεδόν μηδενικό. Όμως καθώς ο πληθωρισμός επιταχύνθηκε η FED έπρεπε να αλλάξει κατεύθυνση. Τον Μάρτιο του 2022 η Επιτροπή Ανοικτής Αγοράς αύξησε το επιτόκιο των fed funds στο 0,25–0,50% – την πρώτη αύξηση μετά το 2018– και στη συνέχεια υιοθέτησε σειρά αυξήσεων στα επιτόκια καθ' όλη τη διάρκεια του 2022[2]. Το βασικό επιτόκιο της FED είχε ξεπεράσει το 4% ως το τέλος του 2022. Αυτή η ταχεία αλλαγή ήρθε να αντικρούσει την προηγούμενη πολιτική. Η νομισματική πολιτική των ΗΠΑ από ακραία διευκολυντική σε αυστηρή στόχευε στη συγκράτηση της υπερθέρμανσης της ζήτησης και του πληθωρισμού, μολονότι η ανάπτυξη παρέμεινε ισχυρή.

[2] https://www.federalreserve.gov/

Οι ενεργειακές αγορές από το πρωτόγνωρο σοκ που υπέστησαν το 2020 φαίνεται να ανέκαμψαν το επόμενο έτος. Μάλιστα οι παγκόσμιες τιμές πετρελαίου και αερίου αυξήθηκαν απότομα τότε ακολουθώντας την αύξηση της ζήτησης. Οι παραγωγοί της Αμερικής αύξησαν την παραγωγή αλλά το μεγαλύτερο κόστος καυσίμων επηρέασε τους τελικούς αποδέκτες. Χαρακτηριστικό είναι το παράδειγμα του αργού πετρελαίου BRENT, του οποίου ο δείκτης σημείωσε άνοδο από περίπου 50$/ βαρέλι στις αρχές του 2021 σε 86$ τον Οκτώβρη του 2021 και ξεπέρασε τα 110$ στις αρχές του 2022 εξαιτίας του πολέμου στην Ουκρανία. Οι υψηλότερες τιμές ενέργειας αποτέλεσαν έναν από τους κύριους παράγοντες πληθωρισμού στις ΗΠΑ και συνάμα των ανατιμήσεων στο μεγαλύτερο μέρος των καταναλωτικών αγαθών. Συγκριτικά όμως επειδή οι ΗΠΑ είναι σχετικά ενεργειακά αυτάρκεις και έχουν ευέλικτο ενεργειακό τομέα, το πλήγμα ήταν μικρότερο από αυτό των χωρών της Ευρώπης. Εν τέλει το κόστος μεταφοράς και θέρμανσης ανέβηκε σημαντικά και οι κρίσεις στην ενέργεια έγιναν παράγοντας πληθωρισμού χωρίς όμως να αναστείλουν την ανάκαμψη.

Οι χρηματοπιστωτικές αγορές των ΗΠΑ έδειξαν κατά το διάστημα 2021-2022, τόσο ενθουσιασμό όσο και ανησυχίες. Καθόλη την διάρκεια του 2021 ο χρηματιστηριακός δείκτης S&P500, με μικρή εξαίρεση το τέλος του έτους, είχε ανοδική πορεία ανακάμπτοντας από την μεγάλη πτώση του 2020. Αυτή η άνοδος οφειλόταν στο χαμηλό κόστος δανεισμού και τα υψηλά κέρδη των επιχειρήσεων. Το κόστος δανεισμού ήταν επίσης σε ιστορικά χαμηλά, στηρίζοντας τις επιχειρήσεις και την αγορά κατοικίας. Στη συνέχεια, κυρίως λόγω του πληθωρισμού των αυξήσεων των επιτοκίων, οι αγορές έγιναν πιο ευμετάβλητες. Σημαντική τέλος ήταν και υποχώρηση των αμερικανικών δεικτών μετοχών το 2022 και η αύξηση των αποδόσεων των μακροπρόθεσμων ομολόγων, αλλάζοντας τις συνθήκες για αποκόμιση γρήγορων αποδόσεων που ίσχυαν το 2021.

Κατά το δεύτερο έτος της πανδημίας, το διεθνές εμπόριο και οι εφοδιαστικές αλυσίδες παρέμεναν διαταραγμένα. Παγκοσμίως, ως τα τέλη του 2021 το εμπόριο αγαθών είχε ανακτήσει τα προ πανδημίας επίπεδα, ενώ το εμπόριο υπηρεσιών έμενε σε χαμηλά επίπεδα. Το άνοιγμα της οικονομίας ώθησε την αύξηση των εισαγωγών για τις ΗΠΑ. Αυτό φάνηκε από την αύξηση πάνω από 20% το 2021 για τις εισαγωγές αγαθών και υπηρεσιών, οδηγώντας σε μεγάλο έλλειμα στο εμπορικό ισοζύγιο της χώρας[3]. Καθόλη την διάρκεια του 2021 υπήρχαν μεγάλες ελλείψεις τεχνολογικών εξαρτημάτων απαραίτητων για την παραγωγή, ειδικά σε ημιαγωγούς, οι οποίες περιόριζαν την παραγωγή σε ηλεκτρονικά και αυτοκίνητα. Μέχρι τα μέσα του 2022, οι πιέσεις στην εφοδιαστική αλυσίδα μειώθηκαν, καθώς οι παγκόσμιοι όγκοι φορτίου κανονικοποιήθηκαν, αλλά οι υπόλοιπες αναταραχές έδειχναν ότι οι εφοδιαστικές αλυσίδες παρέμεναν ευάλωτες.

Η αγορά εργασίας ξεκίνησε να ανακάμπτει και η ανεργία από τα ύψη στα οποία βρέθηκε κατά την έξαρση της πανδημίας μειώθηκε σε σημείο ιστορικού χαμηλού στα τέλη του 2022. Αυτό αντανακλούσε συνθήκες όπως γενναιόδωρες αποζημιώσεις απόλυσης και ταχεία μεταπήδηση εργαζομένων από κλάδο σε κλάδο, οι οποίες επέτρεψαν την γρήγορη πρόσληψη καθώς ενισχύθηκε η ζήτηση. Η έλλειψη εργαζομένων σε κλάδους όπως οι υπηρεσίες φαγητού, ο τουρισμός και η κατασκευή μετά την εγκατάλειψη τους από τους εργαζόμενους και την εκ νέου λειτουργία τους ώθησε τους μισθούς προς τα πάνω. Μέχρι το 2022, με την πανδημία να υποχωρεί οι καταναλωτές άρχισαν να στρέφονται ξανά σε υπηρεσίες ψυχαγωγίας και ταξίδια αν και ο πληθωρισμός δεν βοηθούσε την αγοραστική

[3] https://www.bea.gov/news/blog/2022-03-08/2021-trade-gap-8614-billion#:~:text=The%20U,2%20percent%20in%202020

δύναμη των καταναλωτών. Συνολικά η αυξανόμενη ζήτηση τόσο σε υπηρεσίες όσο και σε αγαθά, αν και χρηματοδοτούνταν από ανάληψη χρέους και αποταμιεύσεις, τροφοδότησε την οικονομία παρά το αυξανόμενο κόστος ζωής.

Συνοψίζοντας, στο δεύτερο έτος μετά το ξέσπασμα του COVID-19 η οικονομία των ΗΠΑ επανήλθε αρκετά γρήγορα στο μέγεθός της πριν από την κρίση και έφτασε στο σημείο να λειτουργεί πάνω από τον μακροπρόθεσμο ρυθμό ανάπτυξης. Η γενναιόδωρη δημοσιονομική στήριξη και οι συνεχιζόμενες διευκολυντικές πολιτικές οδήγησαν σε ταχύτερη ανάκαμψη και ασυνήθιστα δυναμική αγορά εργασίας. Την ίδια στιγμή οι πληθωριστικές πιέσεις εξαιτίας της υπερθέρμανσης της οικονομίας ανάγκασαν την Κεντρική Τράπεζα να σφίξει την Νομισματική πολιτική. Σύμφωνα με τους Harris και Sinclair, (2023) στα τέλη του 2022 το ΑΕΠ των ΗΠΑ ήταν 5,4% πάνω από το επίπεδο του 2019, την ίδια στιγμή που σχεδόν κανένα άλλο ανεπτυγμένο κράτος από τις ευρωπαϊκές χώρες δεν είχε ανακτήσει εντελώς το προ-πανδημικό του μέγεθος. Τα παραπάνω μας δείχνουν πως η συνδυασμένη επίδραση μεγάλων δημοσιονομικών πακέτων και ευέλικτων πολιτικών οδήγησε στη γρήγορη ανάπτυξη της οικονομίας, ακόμη και καθώς νέες παγκόσμιες μεταβολές (πχ ενεργειακή κρίση) έθεταν προκλήσεις.

Η Οικονομία της Ευρώπης

Κατά τα έτη 2021-2022 η δημοσιονομική πολιτική στην Ευρώπη, αν και με διαφοροποιήσεις στα κράτη μέλη, παρέμεινε γενικά υποστηρικτική. Η ΕΕ είχε αναστείλει του αυστηρούς δημοσιονομικούς κανόνες και αυτό μεταφράστηκε σε μεγάλα ελλείμματα. Νέα κοινοτικά προγράμματα και νέα εθνικά μέτρα διαμόρφωσαν τους προϋπολογισμούς της ευρωζώνης. Οι υπολογισμοί της Ευρωπαϊκής Επιτροπής δείχνουν ότι η συνολική δημοσιονομική ώθηση στην ευρωζώνη ήταν περίπου +1,75% του ΑΕΠ το 2021 και +1,0% το 2022, συμπεριλαμβανομένου επενδύσεων χρηματοδοτούμενες από κοινοτικούς πόρους. Μεγάλος πυλώνας αυτών των χρηματοδοτήσεων ήταν το Ταμείο Ανάκαμψης (Next Generation EU) και άλλες κοινοτικές χρηματοδοτήσεις για ψηφιακές και πράσινες επενδύσεις. Χώρες με υψηλό χρέος (Ιταλία, Ισπανία κ.ά.) κατάφεραν να επωφεληθούν από αυτά τα ευρωπαϊκά κονδύλια για επενδύσεις, κρατώντας παράλληλα συγκρατημένη δημοσιονομική πολιτική. Ακόμη πολλές κυβερνήσεις στήριξαν τις επιχειρήσεις και τα νοικοκυριά με νέα πακέτα βοήθειας απέναντι στον πληθωρισμό ή με την χρήση φοροελαφρύνσεων σε κάποιες χώρες. Αυτό είχε σαν αρνητικό αποτέλεσμα πολλές χώρες να αποκτούν ελλείμματα διψήφιου ποσοστού του ΑΕΠ, αλλά η ταχεία ανάκαμψη βοήθησε στη σταθεροποίηση. Κατά τα τέλη του 2022 η έντονη δημοσιονομική υποστήριξη που υπήρχε τα τελευταία χρόνια άρχισε να φθίνει, προετοιμάζοντας το έδαφος για επιστροφή σε περισσότερο αυστηρούς κανόνες το 2023, με στόχο την μείωση των ελλειμμάτων που δημιουργήθηκαν τα τρία πρώτα έτη της πανδημίας. Γενικά κατά την διάρκεια των ετων 2021 και 2022 η δημοσιονομική πολιτική στην Ευρώπη ήταν υποστηρικτική. Στόχευε έτσι στην ανάκαμψη από την πανδημία αντί να προχωρήσει γρήγορα σε περικοπές σε αντίθεση με ό,τι συνέβη μετά από άλλες κρίσεις, όπου υπήρξε άμεση και έντονη λιτότητα (Bardone et al., 2022).

Με αντίστοιχους ρυθμούς κινούνταν και η Νομισματική πολιτική της Ευρωζώνης. Η ΕΚΤ διατήρησε το βασικό της επιτόκιο καταθέσεων στο -0,5% και συνέχισε τις αγορές ομολόγων για την στήριξη της ανάκαμψης. Το αρνητικό επιτόκιο καταθέσεων σημαίνει ότι οι τράπεζες δεν είχαν κανέναν λόγο να αφήνουν τα υπερβάλλοντα κεφάλαιά τους σε καταθέσεις στην κεντρική τράπεζα, αντί να λαμβάνουν τόκο. Μέχρι τις αρχές του 2021, ο δομικός πληθωρισμός (δηλαδή χωρίς τρόφιμα και ενέργεια) ήταν χαμηλός, κάτω από 2%. Όμως, στη

συνέχεια οι τιμές της ενέργειας αυξήθηκαν πολύ το 2021–2022 και παρέσυραν τον πληθωρισμό προς τα πάνω. Η πρώτη σύσφιξη έγινε τον Ιούλη του 2022, όταν η ΕΚΤ αύξησε το επιτόκιο καταθέσεων στο 0%, ανήγγειλε περαιτέρω αυξήσεις για το τέλος του έτους και οι αυξήσεις συνεχίστηκαν και μετέπειτα (Koranyi και Canepa, 2022). Συνοψίζοντας, η νομισματική πολιτική στην Ευρώπη, όπως ήταν αναμενόμενο, στράφηκε και αυτή σε σύσφιξη. Όμως, σε σύγκριση με τις ΗΠΑ, η ΕΚΤ ξεκίνησε πιο αργά και πιο προσεκτικά τη διαδικασία αύξησης των επιτοκίων, καθώς αρχικά υπήρχαν ανησυχίες για την ανάπτυξη και τη βιωσιμότητα.

Το εμπόριο και οι εφοδιαστικές αλυσίδες ακολούθησαν σχετικά την ίδια πορεία σε όλες τις αγορές διεθνώς. Δηλαδή και για τις ευρωπαϊκές εξαγωγές εμπορευμάτων φάνηκε ανάκαμψη μετά τα τέλη του 2021, με στροφή σε κλάδους όπως φαρμακευτικά και μηχανολογικού εξοπλισμού, ενώ οι εξαγωγές αυτοκινήτων περιορίστηκαν από τις ελλείψεις ημιαγωγών. Το εμπόριο διαταράχθηκε από τον πόλεμο μιας και οι εξαγωγές της ΕΕ προς την Ρωσία έπεσαν κατακόρυφα λόγω κυρώσεων. Ταυτόχρονα οι εισαγωγές πετρελαίου και φυσικού αερίου για τις ενεργειακές ανάγκες της Ευρώπης μεταφέρθηκαν από την Ρωσία σε άλλες χώρες και αυξήθηκαν οι εισαγωγές πρώτων υλών. Παρ’ όλες τις αναταράξεις, ο ΟΟΣΑ επισημαίνει ότι το παγκόσμιο εμπόριο αγαθών είχε σχεδόν ανακτήσει τα επίπεδα προ κρίσης ως τα τέλη του 2021. Έτσι ευνοήθηκαν οι εξαγωγές μηχανολογικού εξοπλισμού και άλλων τεχνολογικών προϊόντων από την Ευρώπη. Το φαινόμενο των ελλείψεων και των καθυστερήσεων ομαλοποιήθηκε σταδιακά το 2022 καθώς έληξαν οι αυστηροί περιορισμοί αλλά αυτό δεν σταμάτησε τις πιέσεις που είχαν δεχτεί οι τιμές των προϊόντων (OECD, 2024).

Στην Ευρώπη η επήρεια που είχε η κρίση στα θέματα της εργασίας ήταν διαφορετική και μικρότερη σε σχέση με τις ΗΠΑ. Σε πολλές ευρωπαϊκές χώρες, προγράμματα στήριξης της απασχόλησης (π.χ. εργαζόμενοι με μειωμένο ωράριο) απορρόφησαν μεγάλο μέρος της κρίσης, κρατώντας την ανεργία σε χαμηλά επίπεδα. Για αυτόν τον λόγο η ανεργία στην Ευρώπη στα τέλη του 2022 βρισκόταν γύρω στο 6-7% (μόνο λίγο πάνω από τα προ πανδημίας επίπεδα). Όμως δεν γινόταν κάποιοι τομείς εργασίας να μην εμφανίσουν ελλείψεις. Κάποιοι από αυτούς ήταν οι μεταφορές, οι μηχανικοί και η υγειονομική περίθαλψη, οδηγώντας σε αυξήσεις μισθών αλλά όχι τόσο απότομες όσο στις ΗΠΑ. Η αγοραστική δύναμη των ευρωπαίων καταναλωτών είχε μειωθεί εξαιτίας του πληθωρισμού και τις μη αντίστοιχης, μικρής και άνισης αύξησης των μισθών. Όπως ήταν λογικό το μεγαλύτερο μέρος του εισοδήματος των Ευρωπαίων ήταν στην διάθεση κάλυψης βασικών αναγκών με περικοπές στις δαπάνες για διασκέδαση και επενδύσεις.

Συνοψίζοντας από το δεύτερο έτος της πανδημίας και έπειτα η ευρωπαϊκή οικονομία ανακτούσε έδαφος αλλά υπό την αναμονή νέων σοκ. Τα κοινοτικά κονδύλια και η δημοσιονομική στήριξη βοήθησαν να αποφευχθεί μια νέα ύφεση και να κρατηθούν οι θέσεις εργασίας. Παρ' όλα αυτά, η οικονομική ανάπτυξη ήταν πιο αργή σε σχέση με τις ΗΠΑ. Ο πληθωρισμός αυξήθηκε σημαντικά χωρίς όμως να είναι υπαίτια η υγειονομική κρίση, αλλά η ενεργειακή. Όταν συγκρίνουμε την Ευρώπη με τις ΗΠΑ βλέπουμε ότι οι δύο περιοχές είχαν κοινά προβλήματα όμως πήραν διαφορετικές αποφάσεις και είχαν διαφορετικά αποτελέσματα. Οι ΗΠΑ αντέδρασαν πιο γρήγορα και πιο δυναμικά, με μεγάλες ενισχύσεις και γρήγορες αυξήσεις επιτοκίων. Αυτό έφερε γρήγορη ανάκαμψη αλλά και υπερθέρμανση της οικονομίας (Harris και Sinclair, 2023). Η Ευρώπη ήταν πιο προσεκτική, εστιάζοντας περισσότερο στη διαχείριση κινδύνων (όπως η εξάρτηση από ρωσικό αέριο) και προσπάθησε να κρατήσει ισορροπία στα δημόσια οικονομικά της. Συμπερασματικά η παγκόσμια

οικονομία δεν εξελίχθηκε με τον ίδιο τρόπο παντού, παρότι ξεκίνησε από την ίδια κρίση. Οι πολιτικές αποφάσεις και τα εξωτερικά σοκ έφεραν διαφορετικά μονοπάτια ανάκαμψης.

2.4. Μεταγενέστερες επιπτώσεις της πανδημίας στις αγορές

Στο διάστημα που ακολούθησε η παγκόσμια οικονομία προσπάθησε να ανακάμψει με μετριοπαθείς όμως ρυθμούς. Ο ετήσιος ρυθμός ανάπτυξης για το 2023 και το 2024 ήταν γύρω στο 3,3 και 3,5% αντίστοιχα, χαμηλότερο από το μακροχρόνιο μέσο όρο 3,8 % πριν την πανδημία (IMF, 2024). Οι κυβερνήσεις συνέχισαν να υποστηρίζουν την οικονομία έχοντας μεγάλα ελλείμματα στους κρατικούς τους προϋπολογισμούς και οι κεντρικές τράπεζες διατηρούσαν υψηλά επιτόκια για να περιορίσουν όσο το δυνατόν περισσότερο τον πληθωρισμό.

Οι εφοδιαστικές αλυσίδες είχαν σχεδόν επιστρέψει σε προ-πανδημικά επίπεδα ανθεκτικότητας, που αυτό έδωσε στήριξη στο εμπόριο και στην βιομηχανία, αλλά παρέμεναν ευάλωτες σε γεωπολιτικά σοκ και νέες εμπορικές εντάσεις. Επίσης στον χρηματιστηριακό τομέα τόσο ο S&P 500 όσο και ο Euro Stoxx 50 κατέγραψαν την περίοδο 2023-2025 νέα υψηλά, αν και με αυξημένη μεταβλητότητα λόγω γεωπολιτικών αβεβαιοτήτων (IMF, 2024).

Η ευρωπαϊκή αγορά φάνηκε να ανακάμπτει με τους εξής τρόπους στους παρακάτω τομείς:

- Νομισματική Πολιτική
  Στις 30 Ιανουαρίου 2025, το Διοικητικό Συμβούλιο της ΕΚΤ μείωσε τα τρία βασικά επιτόκια κατά 25 bps, φέρνοντας το επιτόκιο καταθέσεων στο 3%. Παράλληλα η ΕΚΤ προέβλεψε ότι ο πληθωρισμός θα επανέλθει στο 2% μέσα στη διετία 2025–2026, με το μέσο ετήσιο επίπεδο να υποχωρεί κάτω από 2,3% ήδη το 2025 (ECB, 2025a).
- Δημοσιονομική Πολιτική
  Όσον αφορά την δημοσιονομική πολιτική δεν φαίνεται να έχουμε ιδιαίτερα μεγάλες αλλαγές ως προς το τελικό αποτέλεσμα παρόλο τις σταδιακές μειώσεις των έκτακτων δαπανών. Αυτό διότι τα δημοσιονομικά ελλείμματα στην Ευρώπη παρέμεναν και υπερέβαιναν το 4% του ΑΕΠ, εξαιτίας της χρηματοδότησης προγραμμάτων όπως το «Next Generation EU» για πράσινη και ψηφιακή μετάβαση (IMF, 2024).
- Αγορά εργασίας
  Ο δείκτης ανεργίας άρχισε να υποχωρεί στην ευρωζώνη και έφτασε περίπου στο 6% τον Δεκέμβριο του 2024, με σημαντική ζήτηση εργατικού δυναμικού σε τομείς τεχνολογίας, υγείας και υπηρεσιών, ενώ η τηλεργασία διατηρήθηκε στο 20–25 % της συνολικής απασχόλησης σε αυτούς τους τομείς (European Central Bank, 2025).
- Ενέργεια και Εφοδιαστικές αλυσίδες
  Το μερίδιο των ΑΠΕ στο ηλεκτρικό μείγμα της ΕΕ αυξήθηκε στο 40 % το 2024· ωστόσο οι τιμές φυσικού αερίου παρέμεναν υψηλότερα κατά 30 % σε σχέση με το 2019 (IMF, 2024).
- Χρηματιστηριακοί Δείκτες
  Ο Euro Stoxx 50 έκλεισε το 2024 με απόδοση +8 %, υποστηριζόμενος κυρίως από τεχνολογικές και πράσινες μετοχές (IMF, 2024).

Η Αμερικάνικη οικονομία είχε τις παρακάτω αλλαγές:

- Νομισματική Πολιτική

Στις 29 Ιανουαρίου 2025, η Επιτροπή Ανοικτής Αγοράς (Federal Open Market Committee) αποφάσισε να αφήσει το βασικό επιτόκιο δανεισμού (το επιτόκιο με το οποίο οι τράπεζες δανείζονται μεταξύ τους σε βραχυπρόθεσμο επίπεδο) στο 4,25–4,50 %. Αυτό έγινε επειδή η οικονομία φάνηκε να κινείται βάσει των στόχων τους για απασχόληση και σταθερές τιμές (Federal Reserve, 2025).

- Δημοσιονομική Πολιτική
  Όπως για την Ευρώπη υπήρξε έλλειμμα έτσι για τις ΗΠΑ αυτό διαμορφώθηκε κοντά στο 6 % του ΑΕΠ, χρηματοδοτώντας δαπάνες υποδομών και κλιματικής πράσινης τεχνολογίας (IMF, 2024).
- Ενέργεια και Εφοδιαστικές αλυσίδες
  Η εγχώρια παραγωγή ενισχύθηκε σε κρίσιμους τομείς (ημιαγωγοί, φάρμακα), ενώ οι εξαγωγές LNG αυξήθηκαν κατά 20 % από το 2021 έως το 2024 (IMF, 2024).
- Χρηματιστηριακοί Δείκτες
  Ο S&P 500 κατέγραψε +18% απόδοση το 2024, κυρίως λόγω των μεγάλων τεχνολογικών μετοχών, παρά το υψηλό κόστος δανεισμού (IMF, 2024).

2.5. Συμπεριφορική Χρηματοοικονομική και επιρροή της αποτελεσματικότητας των χρηματιστηρίων

Το πρόβλημα Free-Rider στην απόκτηση πληροφοριών

Στις ανταγωνιστικές αγορές όλοι οι επενδυτές ζητάνε ενημερωμένες πληροφορίες για να παίρνουν σωστές αποφάσεις. Κάθε επενδυτής όμως πρέπει να ξοδέψει χρήματα και χρόνο για να συλλέξει και να αναλύσει αυτά τα δεδομένα. Όταν όμως κάποιος επενδυτής κάνει αυτή την προσπάθεια, όλοι οι υπόλοιποι επωφελούνται από τις διορθωμένες τιμές που απορρέουν από αυτήν την πληροφορία, χωρίς να έχουν ξοδέψει τίποτα, αυτό είναι το λεγόμενο πρόβλημα του free-rider ή αλλιώς γνωστό και ως το παράδοξο Grossman–Stiglitz.

Αν ένας αναλυτής επενδύσει σε έρευνα και καταφέρει να εντοπίσει ότι η τιμή μιας μετοχής πρέπει να ανέβει, θα την αγοράσει φθηνά πριν την αποκάλυψη της έρευνας του. Δεν γίνεται να προχωρήσει σε αγορά όλων των διαθέσιμων μετοχών ταυτόχρονα και καθώς εκτελούνται οι εντολές του, η τιμή διολισθαίνει προς την πραγματική αξία, μειώνοντας το υπόλοιπο κέρδος. Επίσης μόλις δημοσιοποιηθεί αυτή η είδηση, όλοι θα αγοράσουν κι έτσι η τιμή θα ανέβει γρήγορα επιταχύνοντας περαιτέρω τη διόρθωση της τιμής.

Τα αυτοματοποιημένα και μεγάλα fund παίζουν σημαντικό ρόλο σε αυτό αφού μπορούν να κάνουν πιο γρήγορα ή πιο εκτεταμένη αρπαγή της ευκαιρίας από την στιγμή που δημοσιοποιηθεί η πληροφορία. Σχεδόν πάντα αυτού του είδους οι επενδυτές διαθέτουν καλύτερη τεχνολογία, χαμηλότερα κόστη συναλλαγών και πολύ μεγαλύτερα κεφάλαια. Αυτό τους επιτρέπει να εντοπίζουν και να εκμεταλλεύονται διαφορές στις τιμές πιο γρήγορα και σε μεγαλύτερη κλίμακα από τους μικρότερους επενδυτές. Μόλις αντιληφθούν την ευκαιρία, συχνά παρακολουθώντας τις πρώτες κινήσεις στην αγορά, εισέρχονται δυναμικά και απορροφούν το μεγαλύτερο μέρος του κέρδους από την ευκαιρία διαφοράς τιμής που εντόπισε ο αρχικός αναλυτής.

Όταν το κέρδος της προσπάθειας του επενδυτή διαμοιράζεται σε όλους, παρόλο που εκείνος ζημιώθηκε με όλο το κόστος της έρευνας μόνος του τότε ο καθένας προσπαθεί να επενδύει

όσο γίνεται λιγότερο σε έρευνα. Αυτό όταν συμβαίνει μαζικά οι τιμές μένουν πίσω από τις πραγματικές τους αξίες, γιατί δεν υπάρχουν επενδυτές που θα τις μεταβάλουν μειώνοντας την αποτελεσματικότητα των αγορών (Kyle, 1985).

Τελικά οι επενδυτές αντιμετωπίζουν ένα σημαντικό δίλημμα, το οποίο τροφοδοτείται από το παραπάνω παράδοξο. Από την μία να κατανείμουν πόρους στην ιδιωτική έρευνα και από την άλλη να επενδύσουν παθητικά σε δείκτες αγοράς. Αν όλοι επενδύουν ανεπαρκώς στην πληροφόρηση, η συστημική λανθασμένη τιμολόγηση επιδεινώνεται. Ωστόσο, αν ένας διαχειριστής επενδύσει υπερβολικά, μεγάλο μέρος του κέρδους αποκομίζεται από άλλους που πραγματοποιούν συναλλαγές βασιζόμενοι σε αυτές τις πληροφορίες. Έχουν χρέος οι ρυθμιστικές αρχές των ίδιων των χρηματιστηρίων, που θέλουν αγορές διαφανείς και δίκαιες, πρέπει να βρουν τη σωστή ισορροπία: να απαιτούν επαρκή πληροφόρηση από τις εταιρείες, χωρίς όμως να φτάνουν σε σημείο που όλοι βασίζονται μόνο σε δημόσια δεδομένα και κανείς δεν έχει πια κίνητρο να κάνει σοβαρή, δική του έρευνα.

Informational cascades και Herding

Τα φαινόμενα των «πληροφοριακών καταρρακτών» (informational cascades) και της «συμπεριφοράς αγέλης» (herding) στην Συμπεριφορική χρηματοοικονομική περιγράφουν καταστάσεις όπου οι επενδυτές, επηρεασμένοι από τις ενέργειες άλλων, αγνοούν τις δικές τους πληροφορίες και ακολουθούν τις επιλογές άλλων, οδηγώντας σε αποτελέσματα που μπορεί να αποκλίνουν σημαντικά από τα θεμελιώδη οικονομικά μεγέθη.

Οι πληροφοριακοί καταρράκτες εμφανίζονται όταν οι επενδυτές παρατηρώντας τις ενέργειες τρίτων συμπεραίνουν ότι διαθέτουν καλύτερη πληροφόρηση και ως εκ τούτου αγνοούν τα δικά τους δεδομένα και ακολουθούν την πλειοψηφία. Η διαδικασία αυτή ξεκινά όταν κάποιοι επενδυτές ενεργούν βάσει της προσωπικής τους πληροφόρησης, αλλά οι επόμενοι την υποθέτουν καλύτερη από ό,τι είναι στην πραγματικότητα, αγνοώντας τις δικές τους πληροφορίες ακόμα και αν είναι αντίθετες. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε μια αλυσιδωτή αντίδραση, όπου όλοι ακολουθούν την ίδια κατεύθυνση, ανεξαρτήτως των πραγματικών δεδομένων. Ως αποτέλεσμα, οι τιμές των περιουσιακών στοιχείων αποκλίνουν από τα οικονομικά θεμελιώδη και αυτό με την σειρά του προκαλεί συστηματικά σφάλματα στη λήψη αποφάσεων σε ολόκληρη την αγορά. Αυτή η σύνδεση αναδεικνύει πώς η συμπεριφορά αγέλης μπορεί να προκύψει από τη δυναμική των πληροφοριακών καταρρακτών, ειδικά σε περιόδους έντασης ή αβεβαιότητας στις αγορές ανατροφοδοτώντας την αναποτελεσματικότητα των αγορών.

Η συμπεριφορά αγέλης επεκτείνει τη λογική των καταρρακτών κρατώντας υπόψη και ψυχολογικούς παράγοντες, όπως το φόβο απώλειας φήμης ή κεφαλαίων. Στους διαχειριστές κεφαλαίων είτε διότι πιστεύουν ότι οι άλλοι έχουν ανώτερη συμπεριφορά είτε για να αποφύγουν την κριτική όταν αποτύχουν μόνοι τους, παρουσιάζεται αυτό το φαινόμενο και έτσι προτιμούν την ασφάλεια της κοινής απόφασης.

Σύμφωνα με του Chiang και Zheng (2010), έχουν καταγραφεί έντονα σημάδια συμπεριφοράς herding τόσο σε ανεπτυγμένες όσο και σε αναδυόμενες αγορές ειδικά όταν επικρατεί αναστάτωση, επιβεβαιώνοντας ότι αυτές οι αλυσιδωτές αντιδράσεις δεν είναι απλώς θεωρητικές έννοιες αλλά ορατές πραγματικότητες.

Συγκεκριμένα για τις ανεπτυγμένες αγορές χώρες όπως η Αυστραλία, η Γαλλία, η Γερμανία, το Χονγκ Κόνγκ και η Ιαπωνία παρατηρήθηκε το φαινόμενο τόσο σε ανοδικές όσο και σε

καθοδικές φάσεις της αγοράς. Δεν βρέθηκε συμπεριφορά αγέλης στις Ηνωμένες Πολιτείες κατά τη διάρκεια κανονικών περιόδων, αλλά παρατηρήθηκε κατά τη διάρκεια περιόδων κρίσης. Παρακάτω παρουσιάζονται διάφοροι περίοδοι κρίσης και εμφάνισης Herding και οι επιπτώσεις στις αγορές εξαιτίας αυτών σύμφωνα με τους Chiang και Zheng (2010):

- Κρίση του Μεξικού (1994): Συμπεριφορά αγέλης στο Μεξικό και επιπτώσεις στην Αργεντινή.
- Ασιατική Κρίση (1997): Συμπεριφορά αγέλης στην Ταϊλάνδη και στις γειτονικές ασιατικές αγορές.
- Κρίση της Αργεντινής (1999): Συμπεριφορά αγέλης στην Αργεντινή και τη Βραζιλία.
- Παγκόσμια Χρηματοπιστωτική Κρίση (2008–2009): Συμπεριφορά αγέλης στις Ηνωμένες Πολιτείες και στις παγκόσμιες αγορές.

Συνοπτικά, η συμπεριφορά αγέλης ήταν πιο έντονη κατά τη διάρκεια χρηματοοικονομικών κρίσεων και στις ασιατικές αγορές κατά τη διάρκεια ανοδικών αγορών.

Όπως αναφέρουν οι Ampofo, Aidoo, Ntiamoah, Frimpong και Sasu (2023), η συμπεριφορά αγελαίας κίνησης επηρεάστηκε σημαντικά από την πανδημία COVID-19 στις αγορές των ΗΠΑ και του Ηνωμένου Βασιλείου. Για να εξεταστεί η ύπαρξη του φαινομένου αυτό οι Ampofo et al. (2023), μελέτησαν την περίοδο 2017 ως 2022 και πριν από την πανδημία, δεν εντοπίστηκε συμπεριφορά αγέλης σε καμία από τις δύο αγορές, είτε σε ανοδικές είτε σε καθοδικές αγορές. Κατά τη διάρκεια της πανδημίας COVID-19, παρατηρήθηκε συμπεριφορά αγέλης σε ανοδικές αγορές και στις δύο χώρες. Πιθανός λόγος είναι η αυξημένη αισιοδοξία σε συγκεκριμένους τομείς όπως η τεχνολογία και η υγειονομική περίθαλψη. Από την άλλη σε καθοδικές αγορές, η συμπεριφορά αγέλης ήταν σημαντική μόνο στις ΗΠΑ, υποδηλώνοντας ότι οι Αμερικανοί επενδυτές ήταν πιο επιρρεπείς στο να ακολουθούν τις κινήσεις άλλων κατά τη διάρκεια πτώσεων της αγοράς. Φαίνεται λοιπόν πόσο σημαντική είναι η έγκαιρη και σαφής επικοινωνία από τις αρχές για την αντιμετώπιση της τυφλής μίμησης σε περιόδους κρίσης.

Χειραγώγηση του χρηματιστηρίου

Συχνά χρησιμοποιούνται διάφορες πρακτικές για να επηρεάσουν τεχνητά την τιμή των μετοχών. Αυτές οι πρακτικές αφορούν την χειραγώγηση του χρηματιστηρίου και περιλαμβάνουν την διάδοση ψευδών φημών ή πληροφοριών, την αγορά μεγάλων ποσοτήτων μετοχών για να αυξηθεί η τιμή τους και την χρήση ψευδών συναλλαγών (Wash sales) για να δημιουργηθεί στους υπόλοιπους συμμετέχοντες στην αγορά λανθασμένη εντύπωση αυξημένης ζήτησης.

Η χειραγώγηση επηρεάζει την τιμή των μετοχών και συνεπώς την αποτελεσματικότητα των αγορών με διάφορους τρόπους. Οι χειραγωγοί αρχικά προσπαθούν να δημιουργήσουν την εντύπωση ότι υπάρχει αυξημένο ενδιαφέρον για κάποια συγκεκριμένη μετοχή, προσελκύοντας περισσότερους επενδυτές και αυτό το κάνουν αυξάνοντας τεχνητά την τιμής της. Έπειτα οι χειραγωγοί πωλούν τις μετοχές τους και η τιμή πέφτει και αυτό συμβαίνει διότι η τεχνητή ζήτηση παύει να ισχύει και η τιμή επιστρέφει στο επίπεδο που αντικατοπτρίζει την πραγματική αξία της μετοχής. Όλο αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να

αυξάνεται η αστάθεια των τιμών. Αρχικά αυξάνονται δραματικά και έπειτα μειώνονται απότομα έχοντας κερδισμένους τους χειραγωγούς και χαμένους τους επενδυτές που αγόρασαν μία μετοχή της οποίας η τιμή δεν αντικατόπτριζε την πραγματική της αξία και πλέον έχει μικρότερη αξία.

Οι πλέον συνηθέστεροι τρόποι και μέθοδοι χειραγώγησης των τιμών περιλαμβάνουν:

- Εικονικές Συναλλαγές (Wash Sales)
  Η αγορά και πώληση της ίδιας μετοχής με στόχο την δημιουργία τεχνητής εμπορικής δραστηριότητας την εντύπωση αυξημένης ζήτησης.
- Διάδοση ψευδών Πληροφοριών και φημών
  Μέσω δελτίων τύπου, καταθέσεων στην Επιτροπή Κεφαλαιαγοράς ή καναλιών πληροφορίας και διαδικτυακών φόρουμ
- Cornering the Market
  Αφορά την αγορά μεγάλου μέρους των διαθέσιμων μετοχών για να ελεγχθεί η προσφορά και να ελεγχθεί η τιμή.
- Συμφωνίες Μεγάλων Πακέτων (Block Deals)
  Διευθέτηση μεγάλων συναλλαγών σε προκαθορισμένες τιμές για να δημιουργηθεί η ψευδαίσθηση σημαντικού ενδιαφέροντος και ρευστότητας στην αγορά.

Στις αγορές όπου απουσιάζουν εκείνοι που προσπαθούν να χειραγωγήσουν τις τιμές, οι επενδυτές που αναζητούν πληροφορίες βελτιώνουν την αποτελεσματικότητα της αγοράς, ωθώντας τις τιμές προς το επίπεδο που υποδεικνύεται από τις πληροφορίες των ενημερωμένων επενδυτών. Όμως, σε αγορές με χειραγωγούς, οι επενδυτές που αναζητούν πληροφορίες μπορεί να επιδεινώσουν την αποτελεσματικότητα της αγοράς, καθώς η αυξημένη ζήτηση για μετοχές διευκολύνει την είσοδο των χειραγωγών στην αγορά. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε αυξημένη αστάθεια των τιμών και σε τιμές που δεν αντικατοπτρίζουν την πραγματική αξία των μετοχών (Aggarwal και Wu, 2003).

Εταιρική διακυβέρνηση

Σημαντική επιρροή στο κατά πόσο μια αγορά θα είναι πλήρως αποτελεσματική, δεδομένου ότι έχει επιτύχει το μεσαίο επίπεδο αποτελεσματικότητας, παίζει η ισχύς της εταιρικής διακυβέρνησης των εταιριών της αγοράς. Αυτό συμβαίνει διότι ο τρόπος με τον οποίο οι εταιρείες παρουσιάζουν τα αποτελέσματα τους ενδέχεται να επηρεάζει την αντίληψη την επενδυτών και παράλληλα την τιμή της μετοχής τους (Hirshleifer και Teoh, 2003). Πολλές φορές οι εταιρίες επιλέγουν να παρουσιάσουν προσαρμοσμένα κέρδη (pro forma earnings) τα οποία δεν συμπεριλαμβάνουν κάποια έξοδα. Με αυτόν τον τρόπο δίδεται μια περισσότερο ευνοϊκή εικόνα της οικονομικής κατάστασης σε επενδυτές κυρίως που δεν επεξεργάζονται πλήρως τις πληροφορίες και βασίζονται λανθασμένα στα προσαρμοσμένα κέρδη, οδηγώντας σε υπερτίμηση της μετοχής.

Από την άλλη πλευρά το αντίθετο αποτέλεσμα μπορεί να έχει η συγκέντρωση των οικονομικών στοιχείων σε συνοπτικές αναφορές. Αυτό είναι δυνατόν να συμβεί σε εταιρείες με υψηλούς ρυθμούς ανάπτυξης, καθώς οι επενδυτές δεν θα αναγνωρίσουν πλήρως τις διαφορές στους ρυθμούς ανάπτυξης.

3. Εμπειρική Διερεύνηση Αποτελεσματικότητας Χρηματιστηρίων με την χρήση της μεθόδου OLS και του Δείκτη Hurst

3.1. Περιγραφή δεδομένων και αγορών από τις οποίες προέρχονται τα δεδομένα- Περίοδος ανάλυσης

Για το εμπειρικό κομμάτι της έρευνάς, επιλέχθηκε να εξεταστεί η αποτελεσματικότητα των χρηματιστηριακών αγορών στην Αμερική και την Ευρώπη, χρησιμοποιώντας τους δείκτες S&P 500 και STOXX Europe 600, αντίστοιχα. Οι δύο αυτοί δείκτες αντιπροσωπεύουν δύο από τις μεγαλύτερες και πιο αναπτυγμένες οικονομίες του κόσμου, γεγονός που τους καθιστά αντιπροσωπευτικούς δείκτες για τις αγορές των περιοχών αυτών.

S&P 500

Ο δείκτης S&P 500, γνωστός και ως Standard & Poor's 500, είναι ένας σημαντικός δείκτης που παρακολουθεί την απόδοση των μετοχών 500 μεγάλων εταιρειών στις ΗΠΑ. Το σύμβολο χρηματιστηρίου για τον S&P 500 είναι ^GSPC. Αυτή η σειρά γραμμάτων αντιπροσωπεύει την απόδοση των 500 μετοχών που περιλαμβάνονται στον δείκτη S&P. Ωστόσο, πρέπει να σημειωθεί ότι το ^GSPC είναι δείκτης τιμών και δεν είναι διαθέσιμος για συναλλαγές. Δείχνει μόνο την κίνηση των τιμών των μετοχών που περιλαμβάνονται στον S&P 500[4].

Η επιλογή του S&P 500 είναι ιδανική για την έρευνα, καθώς αποτυπώνει την επίδραση της αμερικανικής οικονομίας σε διεθνές επίπεδο και αντιπροσωπεύει την απόδοση και τη μεταβλητότητα της αγοράς σε διαφορετικά χρονικά διαστήματα.

STOXX Europe 600

Ο δείκτης STOXX® Europe 600 αποτελεί έναν ευρύ δείκτη της ευρωπαϊκής χρηματιστηριακής αγοράς. Με σταθερό αριθμό 600 εταιρειών, ο δείκτης παρέχει εκτενή και διαφοροποιημένη κάλυψη σε 17 χώρες και 11 βιομηχανίες των ανεπτυγμένων οικονομιών της Ευρώπης, εκπροσωπώντας σχεδόν το 90% της διαθέσιμης επενδύσιμης αγοράς. Περιλαμβάνει εταιρίες από χώρες όπως η Γερμανία, η Γαλλία, η Ελβετία και το Ηνωμένο Βασίλειο.

Ο δείκτης STOXX® Europe 600 δημιουργήθηκε τον Ιούνιο του 1998 και εκτός από τις μεγάλες εταιρείες, περιλαμβάνει επίσης μετοχές μεσαίας και μικρής κεφαλαιοποίησης, αποτυπώνοντας την ιστορική τους απόδοση.Με την πάροδο των χρόνων, ο δείκτης αυτός έχει εξελιχθεί και χρησιμοποιείται ως αναφορά για τη μέτρηση συγκεκριμένων τομέων της αγοράς, όπως η περιοχή, το μέγεθος, οι τομείς ICB, οι παράγοντες (Factors), οι κριτήρια ESG, το χαμηλό αποτύπωμα άνθρακα (LowCarbon), τα πρότυπα PAB και CTB, και πιο πρόσφατα η βιοποικιλότητα.Υπάρχει ένα ισχυρό υποστηρικτικό οικοσύστημα για την οικογένεια του δείκτη, το οποίο περιλαμβάνει μεγάλο αριθμό ETFs και παθητικών κεφαλαίων, καθώς και ένα ευρύ φάσμα χρηματιστηριακών παραγώγων διαθέσιμα για τους επενδυτές[5].

---

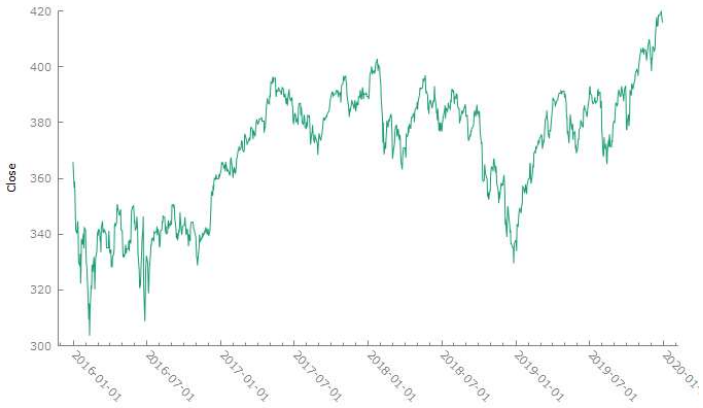
[4]Corporate Finance Institute. (2024). *S&P 500 Index Ticker Symbol*. [online] Available at: https://corporatefinanceinstitute.com/resources/equities/sp-500-index-ticker-symbol/ [Accessed 11 Nov. 2024].

[5]*1-STOXX® Europe 600 (SXXP) (EU0009658202)*. [online] Available at: https://stoxx.com/index/sxxp/

Οι δύο επιμέρους περίοδοι που μελετώνται (2016–2019 και 2020–2023) προσφέρουν μια σημαντική αντίθεση: η πρώτη περιλαμβάνει μια πιο σταθερή οικονομική περίοδο, ενώ η δεύτερη εμπεριέχει την πανδημία COVID-19, η οποία επηρέασε σε μεγάλο βαθμό τις διεθνείς αγορές. Η ανάλυση της απόδοσης και της μεταβλητότητας αυτών των δεικτών κατά τη διάρκεια αυτών των περιόδων θα βοηθήσει στην κατανόηση των επιπτώσεων που είχαν συγκεκριμένα εξωτερικά γεγονότα στην αποτελεσματικότητα των χρηματιστηρίων, συμβάλλοντας στην κατανόηση των δυνάμεων που διαμορφώνουν τις διεθνείς αγορές.

3.2. Ευρωπαϊκή Αγορά (pre-covid περίοδος, 2016-2019)

Αναλύοντας την ημερήσια τιμή κλεισίματος του δείκτη STOXX® Europe 600 για το διάστημα 01/01/2016 ως και 31/12/2019 πήραμε τις ημερήσιες αποδόσεις $R_t = \ln(P_t/P_{t-1})$, όπου P_tη τιμή του δείκτη τη μέρα t, έχοντας T=1.039 παρατηρήσεις.



Εικόνα 1: Ημερήσιες τιμές κλεισίματος του δείκτη STOXX Europe 600 (2016-2019).

Για την ανάλυση χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό πρόγραμμα Gretl σε όλες τις περιπτώσεις όπως θα δούμε και στην συνέχεια.

Μέθοδος ελαχίστων Τετραγώνων (OLS)

Σε μια αποτελεσματική αγορά, δεν υπάρχει δυνατότητα συστηματικής πρόβλεψης των τιμών βάσει παρελθοντικών δεδομένων, καθώς οι τιμές θα πρέπει να ακολουθούν μια τυχαία πορεία (Υπόδειγμα Τυχαίου Περίπατου). Για να εκτιμηθεί κατά πόσο οι αποδόσεις της αγοράς επηρεάζονται από τις προηγούμενες τιμές τους μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε τη μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων.

Αν οι αποδόσεις δεν εξαρτώνται από τις παρελθοντικές τιμές τους (δεν υπάρχει αυτοσυσχέτιση στις αποδόσεις ενός δείκτη), τότε η αγορά μπορεί να θεωρηθεί αποτελεσματική σε αυτό το επίπεδο, καθώς δεν υπάρχει τρόπος να προβλέψουμε τις μελλοντικές τιμές με βάση τις ιστορικές αποδόσεις. Αν, όμως, εντοπιστεί κάποια στατιστικά σημαντική συσχέτιση, αυτό υποδηλώνει ότι η αγορά ενδέχεται να μην είναι πλήρως αποτελεσματική, καθώς κάποιοι παράγοντες μπορεί να επηρεάζουν τις αποδόσεις με τρόπο που επιτρέπει την πρόβλεψή τους.

Βήματα ανάλυσης:

1. Δημιουργία Υποδείγματος Παλινοδρόμησης: Ορίζουμε ένα υπόδειγμα όπου οι αποδόσεις του δείκτη μιας δεδομένης ημέρας (R_t) εκτιμώνται βάσει των καθυστερημένων αποδόσεων (R_{t-1})του ίδιου δείκτη. Το υπόδειγμα μπορεί να λάβει την μορφή:

$$Rt = \alpha + \beta(R_{t-1}) + e_t$$

Όπου:
α, σταθερός όρος
β, συντελεστής της καθυστερημένης απόδοσης
e_t, τυχαίο σφάλμα

Με το υπόδειγμα των ελαχίστων τετραγώνων (OLS)εκτελέσαμε παλινδρόμηση με την οποία προέκυψαν τα παρακάτω αποτελέσματα.

Υπόδειγμα 1: OLS, χρήση των παρατηρήσεων 2016-01-05:2019-12-31 (T = 1039)				
Εξαρτημένη μεταβλητή: Rt (ημερήσιες αποδόσεις δείκτη STOXX600)				
	συντελεστής (β)	τυπ. σφάλμα	t-λόγος	p-τιμή
ανεξάρτητη: Rt-1	0,0466487	0,0308731	1,511	0,1311

κύρια Στατιστικά μεγέθη Υποδείγματος			
Μέσος εξαρτ. Μτβλ	0,000148	Τ.Α. εξαρτ. μτβλ	0,008507
Άθρ. τετρ. Καταλοίπων	0,074985	Τ.Σ. παλινδρόμησης	0,008499
Μη-κεντρικό R-τετρ	0,002195	Κεντρικό R-τετρ	0,001893
F(1, 1038)	2,283075	P-τιμή(F)	0,131097
Λογ-πιθανοφάνεια	3479,923	Akaike κριτήριο	−6957,847
Schwarz κριτήριο	−6952,901	Hannan-Quinn	−6955,97
ρ	0,004076	Durbin-Watson	1,991118

Κύρια Γραμμή Αποτελεσμάτων:

1. **συντελεστής (β)**:
   Η τιμή του συντελεστή (0,0466487) υποδηλώνει τη ελαφριά θετική γραμμική σχέση μεταξύ της ανεξάρτητης μεταβλητής (R_{t-1} - απόδοση της προηγούμενης ημέρας) και της εξαρτημένης μεταβλητής (Rt - απόδοση της τρέχουσας ημέρας).
2. **τυπ. σφάλμα (Standard Error)**:
   Η τυπική απόκλιση της εκτίμησης του συντελεστή (0,0308731). Μετρά την ακρίβεια της εκτίμησης του συντελεστή.
3. **t-λόγος (t-ratio)**:
   Ο t-λόγος (1,511) προκύπτει από τη διαίρεση του συντελεστή με το τυπικό του σφάλμα (0,0466487 / 0,0308731). Χρησιμοποιείται για να ελέγξει τη στατιστική σημαντικότητα του συντελεστή. Είναι χαμηλός, κάτι που ενισχύει την άποψη ότι ο συντελεστής δεν είναι στατιστικά σημαντικός.
4. **p-τιμή (p-value)**:
   Η p-τιμή (0,1311) δείχνει αν ο συντελεστής είναι στατιστικά σημαντικός. Συνήθως, αν είναι μικρότερη από 0,05, ο συντελεστής θεωρείται στατιστικά σημαντικός. Εδώ, η τιμή 0,1311 δείχνει ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική συσχέτιση ανάμεσα στις αποδόσεις της τρέχουσας και της προηγούμενης ημέρας.

Στατιστικά Υποδείγματος

1. **Μέσος εξαρτημένης μεταβλητής** (Meandependentvariable)
   Η μέση τιμή της εξαρτημένης μεταβλητής (Rt) είναι 0,000148.
2. **R-τετράγωνο (R-squared)**:
   Το μη-κεντρικό R-τετράγωνο (0,002195) δείχνει την ποσότητα της διακύμανσης της εξαρτημένης μεταβλητής που εξηγείται από την ανεξάρτητη μεταβλητή. Αυτή η τιμή σημαίνει ότι μόλις το 0,22% της διακύμανσης στις αποδόσεις (Rt) εξηγείται από τις καθυστερημένες αποδόσεις.Το εξαιρετικά χαμηλό αποτέλεσμα υποδηλώνει ότι η απόδοση της προηγούμενης ημέρας εξηγεί ελάχιστα την απόδοσητης επόμενης ημέρας.
3. **Durbin-Watson (DW):**
   Η στατιστική Durbin-Watson είναι 1,9911, πολύ κοντά στο ιδανικό 2, το οποίο υποδηλώνει ότι δεν υπάρχει αυτοσυσχέτιση στα κατάλοιπα. Αυτό ενισχύει την αξιοπιστία του υποδείγματος και δείχνει ότι δεν υπάρχει χρονική εξάρτηση στις αποδόσεις.

Συμπέρασμα για την Αποτελεσματικότητα της Αγοράς

Τα αποτελέσματα της παλινδρόμησης δείχνουν ότι οι αποδόσεις της προηγούμενης ημέρας δεν επηρεάζουν σημαντικά τις αποδόσεις της τρέχουσας ημέρας. Συνεπώς η αγορά φαίνεται να είναι αποτελεσματική κατά τη διάρκεια της εξεταζόμενης περιόδου (2016-2019) σύμφωνα με το υπόδειγμα τυχαίου περιπάτου.

Hurst Index

Ο Δείκτης Hurst (Hurst Exponent) είναι ένα στατιστικό μέτρο που χρησιμοποιείται συχνά για να αξιολογηθεί η αποτελεσματικότητα μιας αγοράς και να αναλυθεί η "μνήμη" μιας χρονοσειράς. Συγκεκριμένα:

- **Αν ο H < 0.5**: η χρονοσειρά είναι αντί-επίμονη (anti-persistent), κάτι που υποδηλώνει ότι οι τιμές τείνουν να αλλάζουν συχνά κατεύθυνση. Αυτό συνδέεται με μια αποτελεσματική αγορά, καθώς δεν υπάρχει σαφές μοτίβο και οι κινήσεις είναι τυχαίες.
- **Αν ο H ≈ 0.5**: η χρονοσειρά ακολουθεί ικανοποιητικά μοτίβου τυχαίου περιπάτου (random walk), που σημαίνει ότι δεν υπάρχει προβλεψιμότητα και η αγορά θεωρείται επίσης αποτελεσματική.
- **Αν ο H > 0.5**: η χρονοσειρά είναι επίμονη (persistent), που σημαίνει ότι οι κινήσεις είναι τάσεις και όχι τυχαίες. Αυτό υποδηλώνει κάποια "μνήμη" στη σειρά και ενδέχεται να δείχνει αναποτελεσματικότητα.

Για να εκτιμηθεί ο εκθέτης Hurstκατά την περίοδο 2016-2019 στην ευρωπαϊκή αγορά λήφθηκαν υπόψιν οι ημερήσιες αποδόσεις του δείκτη STOXXEurope 600 για την παραπάνω περίοδο. Για τα ανωτέρω χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό πρόγραμμα Gretl και η τεχνική RescaledRange (R/S). Συγκεκριμένα, η διαδικασία περιλάμβανε τα εξής βήματα:

1. Εισαγωγή της χρονοσειράς των ημερήσιων αποδόσεων στον πίνακα δεδομένων του Gretl.
2. Εφαρμογή της εντολής για την ανάλυση RescaledRange, η οποία υπολογίζει τις τιμές R/S για διαφορετικά μεγέθη δειγμάτων.
3. Καταγραφή των λογαριθμικών μεγεθών δειγμάτων (log(N))και οι αντίστοιχες λογαριθμικές τιμές του δείκτη log(R/S)
4. Χρησιμοποιήθηκε γραμμική παλινδρόμηση για να εκτιμηθεί η κλίση της ευθείας στο διάγραμμα log(R/S) έναντι log(N), που αντιστοιχεί στον εκθέτη Hurst.

Αποτελέσματα επανακλιμάκωσης εύρους (Rescaled-range) για την Rt
(λογάριθμοι με βάση το 2)

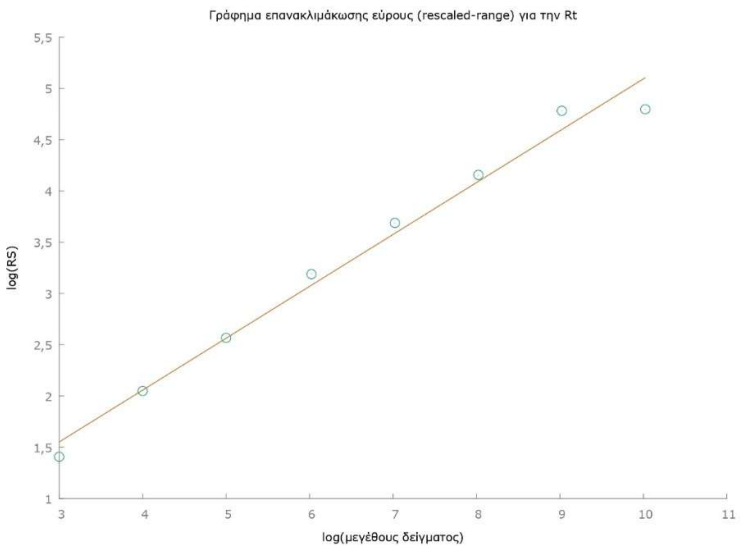
Μέγεθος	RS(μέσος)	log(Μέγεθος)	log(RS)
1040	27,793	10,022	4,7966
520	27,510	9,0224	4,7819
260	17,832	8,0224	4,1564
130	12,887	7,0224	3,6879
65	9,1175	6,0224	3,1886
32	5,9260	5,0000	2,5671
16	4,1392	4,0000	2,0493
8	2,6524	3,0000	1,4073

Αποτελέσματα παλινδρόμησης (n = 8)

	συντελ	τυπ. σφάλμα
Τεταγμένη	0,034233	0,18144
Κλίση	0,50586	0,026265

Εκτιμημένος εκθέτης Hurst = 0,50586

Εικόνα 2: αποτέλεσμα επανακλιμάκωσης εύρους διαστήματος 2016-19 για τον δείκτη STOXX600



1. Διάγραμμαlog-logανάλυσηςRescaledRange (R/S) ημερήσιωναποδόσεωνδείκτηSTOXX 600 (2016-2019)

Ανάλυση των Αποτελεσμάτων

Από τα αποτελέσματα της ανάλυσης προκύπτουν τα ακόλουθα:

- ο Εκθέτης Hurst εκτιμήθηκε σε 0,50586, όπως φαίνεται στην έξοδο του προγράμματος.
- Διάγραμμα (log-logplot): Το διάγραμμα δείχνει μια σχετικά καλή ευθυγράμμιση των σημείων με την παλινδρομική ευθεία,το οποίο υποδεικνύει την αξιοπιστία της εκτίμησης του εκθέτη Hurst. Η κλίση της παλινδρομικής ευθείας αποτελεί τον εκθέτη Hurst.

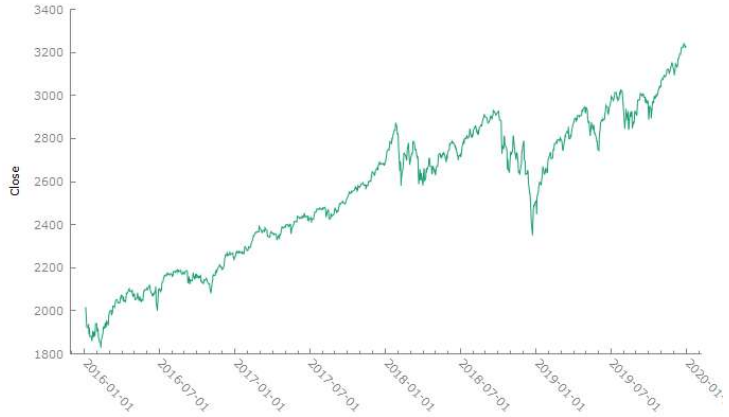
Σημασία του Εκθέτη Hurst:

Εφόσον ο εκθέτης Hurst είναι υπερβολικά κοντά στο 0,5, αυτό υποδηλώνει ότι η χρονοσειρά είναι τυχαία (randomwalk), υποστηρίζοντας την Υπόθεση Αποτελεσματικών Αγορών (EfficientMarketHypothesis - EMH). Συνεπώς τα αποτελέσματα δείχνουν ότι η ευρωπαϊκή αγορά κατά την εξεταζόμενη περίοδο ήταν αποτελεσματική και οι αποδόσεις της αγοράς ήταν κατά κύριο λόγο απρόβλεπτες χωρίς σημάδια αυξημένης αυτοσυσχέτισης ή μνήμης.

3.3. Αμερικάνικη Αγορά (pre-covid περίοδος, 2016-2019)

Μέθοδος ελαχίστων Τετραγώνων (OLS)

Αναλύοντας την ημερήσια τιμή κλεισίματος του δείκτη Standard & Poor's 500 (S&P500) για το διάστημα 01/01/20216 ως και 31/12/2019 πήραμε τις ημερήσιες αποδόσεις $R_t = \ln(P_t/P_{t-1})$, όπου P_t η τιμή του δείκτη τη μέρα t, έχοντας T=1.004 παρατηρήσεις.



3. Ημερήσιες τιμές κλεισίματος του δείκτη S&P500 (2016-2019).

Με το υπόδειγμα των ελαχίστων τετραγώνων (OLS) εκτελέσαμε παλινδρόμηση με την οποία προέκυψαν τα παρακάτω αποτελέσματα.

Υπόδειγμα 1: OLS, χρήση των παρατηρήσεων 2016-01-06:2019-12-31 (T = 1.004)				
Εξαρτημένη μεταβλητή: Rt (ημερήσιες αποδόσεις δείκτη S&P500)				
	συντελεστής (β)	τυπ. σφάλμα	t-λόγος	p-τιμή
ανεξάρτητη: Rt-1	-0,0480669	0,0315401	-1,524	0,1278

κύρια Στατιστικά μεγέθη Υποδείγματος			
Μέσος εξαρτ. Μτβλ	0,000469	Τ.Α. εξαρτ. μτβλ	0,008115
Άθρ. τετρ. Καταλοίπων	0,066119	Τ.Σ. παλινδρόμησης	0,008119
Μη-κεντρικό R-τετρ	0,00231	Κεντρικό R-τετρ	-0,001031
F(1, 1038)	2,322561	P-τιμή(F)	0,127825
Λογ-πιθανοφάνεια	3408,668	Akaike κριτήριο	-6815,336
Schwarz κριτήριο	-6810,424	Hannan-Quinn	-6813,469
ρ	-0,001286	Durbin-Watson	1,999867

Κύρια Γραμμή Αποτελεσμάτων:

1. **συντελεστής (β)**: Ο συντελεστής της ανεξάρτητης μεταβλητής είναι αρνητικός (-0,04807), δηλώνοντας μια **αρνητική σχέση** μεταξύ των καθυστερημένων αποδόσεων και των τρεχουσών αποδόσεων Rt. Η επίδραση, ωστόσο, είναι σχετικά μικρή σε απόλυτη τιμή.
2. **t-λόγος (-1,524):** Ο t-λόγος είναι μικρότερος από την κρίσιμη τιμή 1,96 (σε επίπεδο σημαντικότητας 5%), επομένως ο συντελεστής δεν είναι στατιστικά σημαντικός.
3. **p-τιμή (0,1278):** Η p-τιμή είναι μεγαλύτερη από 0,05, κάτι που υποδεικνύει ότι η R_{t-1}**δεν είναι στατιστικά σημαντική** για να εξηγήσει τη μεταβλητότητα της R_t. Και εδώ αυτού του μεγέθους η τιμή δείχνει ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική συσχέτιση ανάμεσα στις αποδόσεις της τρέχουσας και της προηγούμενης ημέρας.

Στατιστικά Υποδείγματος

4. **Μέσος εξαρτημένης μεταβλητής(0,0004690):**η οποία είναι η μέση ημερήσια απόδοση.
5. **Άθροισμα τετραγώνων καταλοίπων (0,0661190):** δείχνει το συνολικό σφάλμα του μοντέλου.
6. **Μη κεντρικό R-τετράγωνο (0,00231):** Πολύ χαμηλό, μόνο το 0,23% της διακύμανσης στις αποδόσεις (Rt) εξηγείται από τις καθυστερημένες αποδόσεις, γεγονός που δείχνει ότι το υπόδειγμα δεν εξηγεί καλά τη διακύμανση της απόδοσης του αμερικάνικου δείκτη.
7. **Durbin-Watson (1,99987**): Η τιμή είναι κοντά στο 2, γεγονός που σημαίνει ότι δεν υπάρχει αυτοσυσχέτιση των καταλοίπων στο μοντέλο.

Συμπέρασμα για την Αποτελεσματικότητα της Αγοράς

Το υπόδειγμα που εκτιμήθηκε με τη μέθοδο OLS, χρησιμοποιώντας τη καθυστέρηση των αποδόσεων Rt**δεν είναι στατιστικά σημαντικό**. Ο συντελεστής της απόδοσης της προηγούμενης ημέρας (R_{t-1}) είναι αρνητικός, αλλά η μη σημαντική p-τιμή (0,1278) υποδεικνύει ότι δεν υπάρχει στατιστικά αξιόπιστη σχέση μεταξύ R_{t-1} και R_t.

Τα αποτελέσματα της παλινδρόμησης δείχνουν ότι οι αποδόσεις της προηγούμενης ημέρας δεν επηρεάζουν σημαντικά τις αποδόσεις της τρέχουσας ημέρας. Συνεπώς η αμερικάνικη αγορά φαίνεται να είναι αποτελεσματική κατά τη διάρκεια της εξεταζόμενης περιόδου (2016-2019) σύμφωνα με το υπόδειγμα τυχαίου περιπάτου.

Hurst Index

Για να εκτιμηθεί ο εκθέτης Hurst κατά την περίοδο 2016-2019 στην αμερικάνικη αγορά λήφθηκαν υπόψιν οι ημερήσιες αποδόσεις του δείκτη S&P500 για την παραπάνω περίοδο. Για τα ανωτέρω χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό πρόγραμμα Gretl και η τεχνική Rescaled Range (R/S), δηλαδή ακολουθήθηκε ίδια μεθοδολογία με την ανάλυση της ευρωπαϊκής αγοράς.

Αποτελέσματα επανακλιμάκωσης εύρους (Rescaled-range) για την Rt
(λογάριθμοι με βάση το 2)

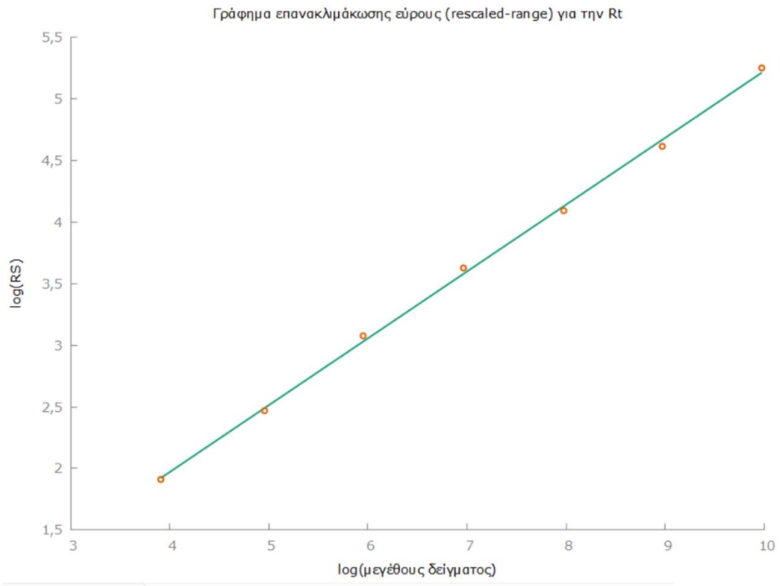
Μέγεθος	RS(μέσος)	log(Μέγεθος)	log(RS)
1005	38,025	9,9730	5,2489
502	24,452	8,9715	4,6119
251	17,049	7,9715	4,0916
125	12,324	6,9658	3,6234
62	8,4126	5,9542	3,0725
31	5,5324	4,9542	2,4679
15	3,7557	3,9069	1,9091

Αποτελέσματα παλινδρόμησης (n = 7)

	συντελ	τυπ. σφάλμα
Τεταγμένη	-0,19916	0,060319
Κλίση	0,54252	0,0083273

Εκτιμημένος εκθέτης Hurst = 0,542525

Εικόνα 4. αποτέλεσμα επανακλιμάκωσης εύρους διαστήματος 2016-19 για τον δείκτη S&P500.



2. Διάγραμμα log-log ανάλυσης RescaledRange (R/S) ημερήσιων αποδόσεων δείκτη S&P500 (2016-2019)

Ανάλυση των Αποτελεσμάτων

Από τα αποτελέσματα της ανάλυσης προκύπτουν τα ακόλουθα:

- ο Εκθέτης Hurst εκτιμήθηκε σε 0,5425, όπως φαίνεται στην έξοδο του προγράμματος.

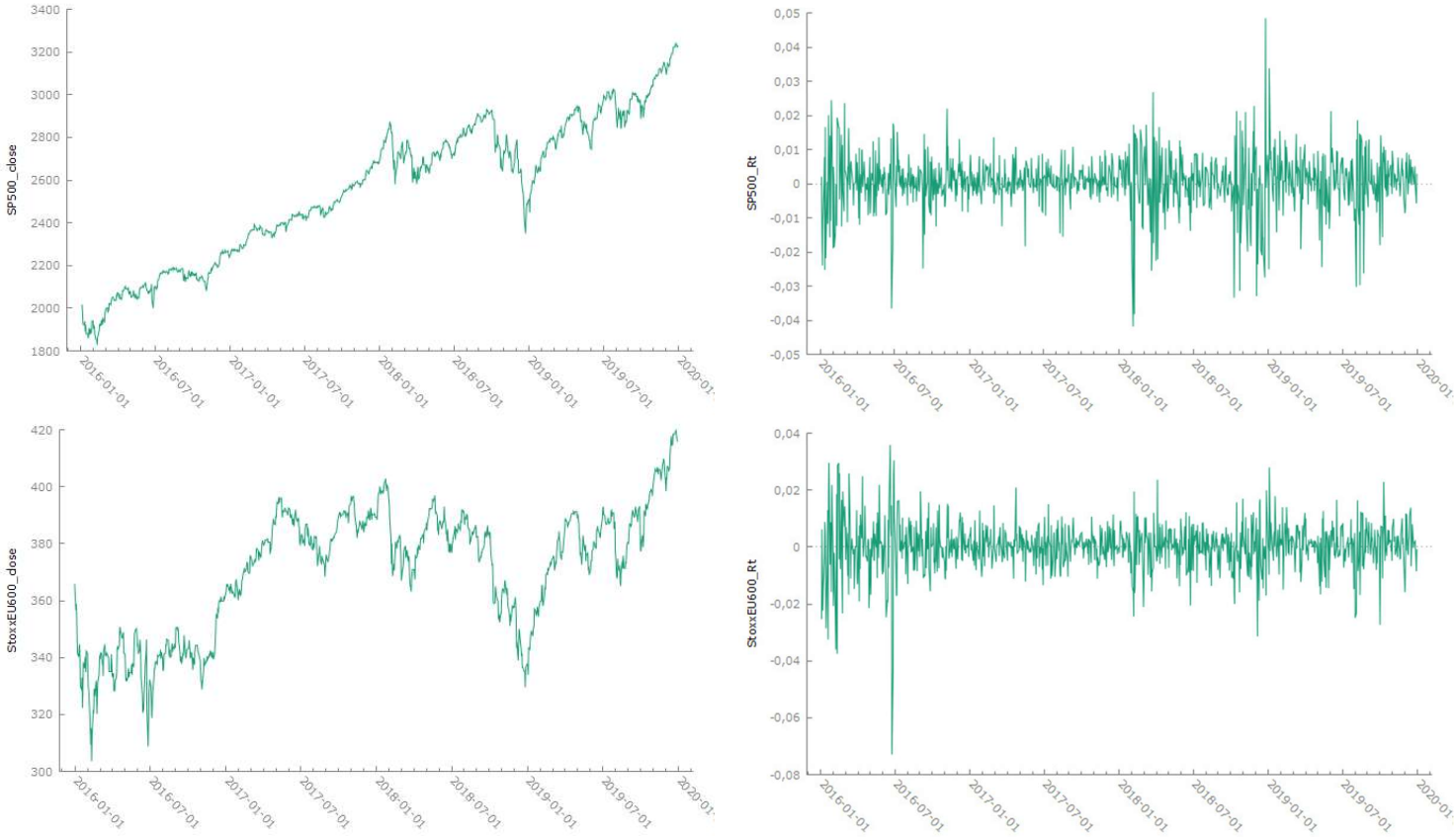
- Διάγραμμα (log-logplot): Το διάγραμμα δείχνει μια σχετικά καλή ευθυγράμμιση των σημείων με την παλινδρομική ευθεία,το οποίο υποδεικνύει την αξιοπιστία της εκτίμησης του εκθέτη Hurst. Η κλίση της παλινδρομικής ευθείας αποτελεί τον εκθέτη Hurst.

Σημασία του Εκθέτη Hurst:

Στην περίπτωσή μας, ο δείκτης Hurst ισούται με 0,5425 του οποίου η τιμή είναι ελαφρώς μεγαλύτερη από 0,5, γεγονός που δείχνει **ασθενή μνήμη** ή **ήπια αυτοσυσχέτιση** στις αποδόσεις. Ωστόσο, η απόκλιση είναι μικρή και η αγορά μπορεί να θεωρηθεί **σχετικά αποτελεσματική**.

3.4. Σύγκριση Ευρωπαϊκής και Αμερικάνικης Αγοράς για την περίοδο 2016-2019 (pre-covid περίοδος)

Παρακάτω παρουσιάζονται οι διακυμάνσεις των τιμών κλεισίματος (αριστερά)και των αποδόσεων (δεξιά) των δεικτών S&P500 για την αμερικανική αγορά (επάνω) και StoxxEurope600 για την ευρωπαϊκή (κάτω)για το διάστημα 2016-2019



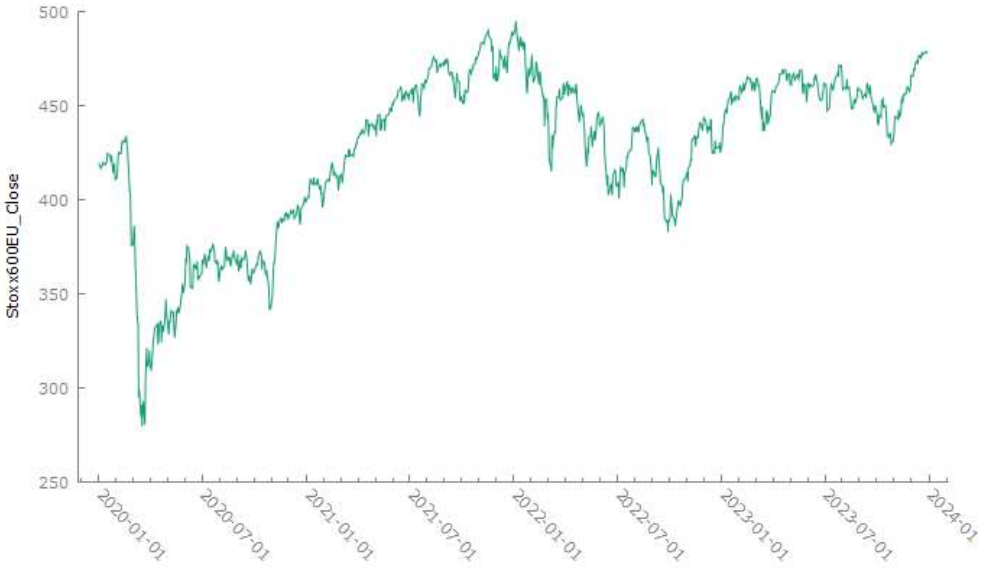
Εδώ είναι φανερή η ταυτόχρονη κίνηση στις δύο αγορές.

Σύγκριση Αποτελεσματικότητας:

- Ο δείκτης **STOXX Europe 600** παρουσιάζει εκθέτη Hurst σχεδόν ίσο με 0,5 (για την ακρίβεια 0,50586), γεγονός που υποδηλώνει πιο **αποτελεσματική αγορά** σε σχέση με την αμερικάνικη της οποίας η εικόνα φαίνεται από τον S&P 500, ο οποίος δείκτης έχει ελαφρώς μεγαλύτερο εκθέτη (0,5425), πράγμα που δείχνει ότι υπάρχει κάποιου βαθμού **προβλεψιμότητα** ή **αυτοσυσχέτιση** στις αποδόσεις του. Αυτό μπορεί να σημαίνει ότι η αγορά των ΗΠΑ παρουσιάζει μικρές αποκλίσεις από την πλήρη αποτελεσματικότητα κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου.
- Ο S&P 500 **δείχνει ήπια στοιχεία μη-αποτελεσματικότητας** σε σχέση με τον STOXX 600.
- Και οι δύο αγορές όμως βρίσκονται κοντά στο όριο της αποτελεσματικότητας, υποδεικνύοντας ότι **οι ανωμαλίες είναι μικρές και πιθανώς δεν μπορούν να αξιοποιηθούν εύκολα για συστηματικό κέρδος**.

3.5. Ευρωπαϊκή Αγορά (post-covid περίοδος, 2020-2023)

Αναλύοντας την ημερήσια τιμή κλεισίματος του δείκτη STOXX® Europe 600 για το διάστημα 01/01/2020 ως και 31/12/2023 πήραμε τις ημερήσιες αποδόσεις $R_t = \ln(P_t/P_{t-1})$, όπου P_t η τιμή του δείκτη τη μέρα t, έχοντας T=1.027 παρατηρήσεις.



Ημερήσιες τιμές κλεισίματος του δείκτη STOXX Europe 600 (2020-2023).

Μέθοδος ελαχίστων Τετραγώνων (OLS)

Με το υπόδειγμα των ελαχίστων τετραγώνων (OLS) εκτελέσαμε παλινδρόμηση με την οποία προέκυψαν τα παρακάτω αποτελέσματα.

Υπόδειγμα 1: OLS, χρήση των παρατηρήσεων 2020-01-06:2023-12-29 (T = 1.027)				
Εξαρτημένη μεταβλητή: Rt (ημερήσιες αποδόσεις δείκτη STOXX600)				
	συντελεστής (β)	τυπ. σφάλμα	t-λόγος	p-τιμή
ανεξάρτητη: Rt-1	-0,0147522	0,0312153	-0,4726	0,6366

κύρια Στατιστικά μεγέθη Υποδείγματος			
Μέσος εξαρτ. Μτβλ	0,000132	Τ.Α. εξαρτ. μτβλ	0,011897
Άθρ. τετρ. Καταλοίπων	0,145206	Τ.Σ. παλινδρόμησης	0,011896
Μη-κεντρικό R-τετρ	0,000218	Κεντρικό R-τετρ	0,000095
F(1, 1038)	0,223344	P-τιμή(F)	0,636604
Λογ-πιθανοφάνεια	3094,415	Akaike κριτήριο	−6186,830
Schwarz κριτήριο	−6181,896	Hannan-Quinn	−6184,957

ρ	0,000884	Durbin-Watson	1,998090

Κύρια Γραμμή Αποτελεσμάτων:

1. **συντελεστής (β)**:
   Η τιμή του συντελεστή (-0,01475) είναι αρνητική αλλά κοντά στο 0, που σημαίνει ότι υπάρχει πολύ μικρή (σχεδόν μηδενική) αντίστροφη σχέση μεταξύ των τρεχουσών αποδόσεων και των αποδόσεων της προηγούμενης ημέρας.
2. **τυπ. σφάλμα (Standard Error)**:
   Η τυπική απόκλιση της εκτίμησης του συντελεστή (0,0312). Όσο μικρότερη είναι, τόσο πιο αξιόπιστη θεωρείται η εκτίμηση. Στην περίπτωση αυτή το τυπικό σφάλμα είναι σχετικά υψηλό σε σχέση με το συντελεστή, πράγμα που σημαίνει ότι η εκτίμηση του συντελεστή δεν είναι ακριβής.
3. **t-λόγος (t-ratio)**:
   Η τιμή του t-λόγου (-0,4726) βρίσκεται αρκετά κοντά στο 0, κάτι το οποίο δείχνει έλλειψη στατιστικής σημαντικότητας..
4. **p-τιμή (p-value)**:
   Η p-τιμή (0,6366) δείχνει αν ο συντελεστής είναι στατιστικά σημαντικός. Επειδή έδώ η τιμή μας είναι αρκετά πιο πάνω από 0,05 δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική συσχέτιση ανάμεσα στις αποδόσεις της τρέχουσας και της προηγούμενης ημέρας.

Στατιστικά Υποδείγματος

1. **Μέσος εξαρτημένης μεταβλητής** (Meandependentvariable)
   Η μέση τιμή της εξαρτημένης μεταβλητής (Rt) είναι 0,000312 δηλαδή εξαιρετικά μικρός, που αυτό σημαίνει ότι οι αποδόσεις διαχρονικά ισοσκελίζονται.
2. **R-τετράγωνο (R-squared)**:
   Η τιμή της στατιστικής μη-κεντρικό R-τετράγωνο είναι 0,000218 και αυτό δείχνει ότι το υπόδειγμα δεν εξηγεί καθόλου τις διακυμάνσεις των αποδόσεων.
3. **Durbin-Watson (DW):**
   Η στατιστική Durbin-Watson είναι 1,998, πολύ κοντά στο ιδανικό 2, το οποίο σημαίνει καλή διασπορά των καταλοίπων χωρίς αυτοσυσχέτιση. Αυτό ενισχύει την αξιοπιστία του υποδείγματος και δείχνει ότι δεν υπάρχει χρονική εξάρτηση στις αποδόσεις.

Συμπέρασμα για την Αποτελεσματικότητα της Αγοράς

Εφόσον ο συντελεστής β του υποδείγματος δεν είναι στατιστικά σημαντικός και το R^2 είναι πολύ χαμηλό, αυτό υποδηλώνει ότι οι προηγούμενες αποδόσεις δεν μπορούν να προβλέψουν τις μελλοντικές αποδόσεις.Αυτό αποτελεί ένδειξη ότι η αγορά για την περίοδο 2020-2023 ακολουθεί τυχαίο περίπατο (random walk), στοιχείο που ευθυγραμμίζεται με την αποτελεσματική αγορά σε αδύναμη μορφή.

Hurst Index

Για να εκτιμηθεί ο εκθέτης Hurstκατά την περίοδο 2020-23 στην ευρωπαϊκή αγορά λήφθηκαν υπόψιν οι ημερήσιες αποδόσεις του δείκτη STOXXEurope 600 για την παραπάνω περίοδο.

```
Αποτελέσματα επανακλιμάκωσης εύρους (Rescaled-range) για την Rt
(λογάριθμοι με βάση το 2)

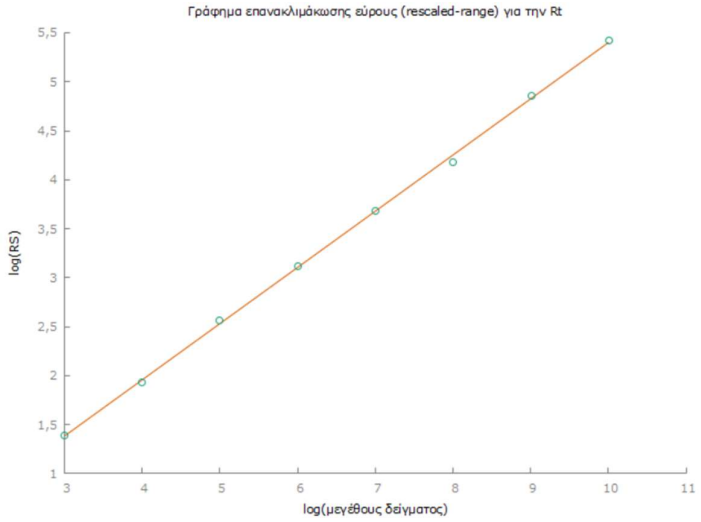
Μέγεθος   RS(μέσος) log(Μέγεθος)     log(RS)
   1028      42,912       10,006      5,4233
    514      28,942       9,0056      4,8551
    257      18,072       8,0056      4,1757
    128      12,830       7,0000      3,6814
     64      8,6878       6,0000      3,1190
     32      5,9167       5,0000      2,5648
     16      3,8276       4,0000      1,9364
      8      2,6134       3,0000      1,3859

Αποτελέσματα παλινδρόμησης (n = 8)

                 συντελ  τυπ. σφάλμα
   Τεταγμένη  -0,33838     0,041703
      Κλίση    0,57383    0,0060485

Εκτιμημένος εκθέτης Hurst = 0,573827
```

Αποτέλεσμα επανακλιμάκωσης εύρους διαστήματος 2020-2023 για τον δείκτη STOXX600



Διάγραμμα log-log ανάλυσης Rescaled Range (R/S) ημερήσιων αποδόσεωνδείκτη STOXX 600 (2020-23)

4.

Ανάλυση των Αποτελεσμάτων

Από τα αποτελέσματα της ανάλυσης προκύπτουν τα ακόλουθα:

- ο Εκθέτης Hurst εκτιμήθηκε σε **0,5738,** όπως φαίνεται στην έξοδο του προγράμματος.
- Τυπικό σφάλμα της κλίσης: **0,0060485**

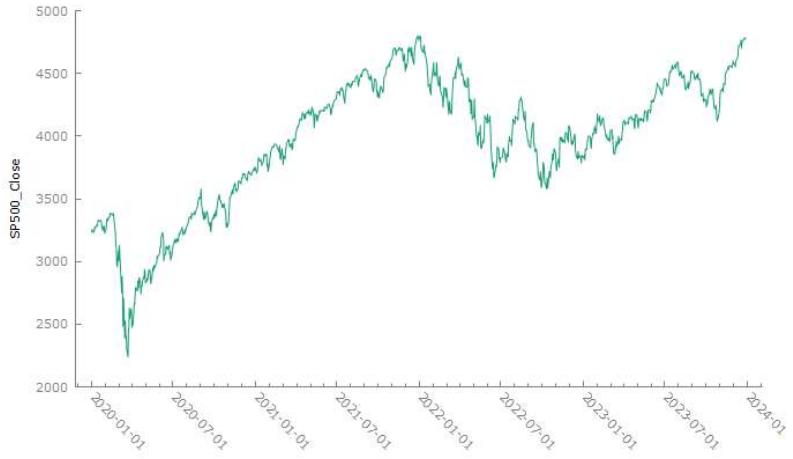
Σημασία του Εκθέτη Hurst

Εφόσον ο εκθέτης **Hurst** βρίσκεται κοντά στο **0,5** αλλά **ελαφρώς μεγαλύτερος**, αυτό δείχνει **αδύναμη εξάρτηση** μακράς μνήμης ή **ήπια αυτοσυσχέτιση**. Επιπροσθέτως η χαμηλή τιμή του τυπικού σφάλματος δείχνει στατιστική αξιοπιστία της εκτίμησης. Συμπερασματικά η τιμή του εκθέτη Hurst υποδηλώνει ότι **η αγορά δεν είναι απόλυτα αποτελεσματική** και παρουσιάζει κάποιες προβλέψιμες τάσεις.

3.6. Αμερικάνικη Αγορά (post-covid περίοδος, 2020-2023)

Μέθοδος ελαχίστων Τετραγώνων (OLS)

Αναλύοντας την ημερήσια τιμή κλεισίματος του δείκτη Standard & Poor's 500 (S&P500) για το διάστημα 01/01/2020 ως και 31/12/2023 πήραμε τις ημερήσιες αποδόσεις $R_t = \ln(P_t/P_{t-1})$, όπου P_t η τιμή του δείκτη τη μέρα t, έχοντας T=1.004 παρατηρήσεις.



Ημερήσιες τιμές κλεισίματος του δείκτη S&P500 (2020-2023).

Με το υπόδειγμα των ελαχίστων τετραγώνων (OLS) εκτελέσαμε παλινδρόμηση με την οποία προέκυψαν τα παρακάτω αποτελέσματα.

Υπόδειγμα 1: OLS, χρήση των παρατηρήσεων 2020-01-06:2023-12-29 (T = 1.004)				
Εξαρτημένη μεταβλητή: Rt (ημερήσιες αποδόσεις δείκτη S&P500)				
	συντελεστής (β)	τυπ. σφάλμα	t-λόγος	p-τιμή
ανεξάρτητη: Rt-1	−0,194998	0,0309661	−6,297	<0,0001

κύρια Στατιστικά μεγέθη Υποδείγματος			
Μέσος εξαρτ. Μτβλ	0,000387	Τ.Α. εξαρτ. μτβλ	0,014566
Άθρ. τετρ. Καταλοίπων	0,204867	Τ.Σ. παλινδρόμησης	0,014292
Μη-κεντρικό R-τετρ	0,038032	Κεντρικό R-τετρ	0,037353
F(1, 1038)	39,65396	P-τιμή(F)	0,000000
Λογ-πιθανοφάνεια	2840,951	Akaike κριτήριο	−5679,901
Schwarz κριτήριο	−5674,990	Hannan-Quinn	−5678,035
ρ	0,021768	Durbin-Watson	1,956406

Κύρια Γραμμή Αποτελεσμάτων:

1. **συντελεστής (β)**: Ο συντελεστής της ανεξάρτητης μεταβλητής είναι αρνητικός**(-0,194)** και αρκετά μεγάλος σε σύγκριση με τις προηγούμενες μελέτες, δηλώνοντας μια **αρνητική και σημαντική σχέση** μεταξύ των καθυστερημένων αποδόσεων και των

τρεχουσών αποδόσεων Rt. Μια αύξηση στις αποδόσεις της προηγούμενης ημέρας κατά 1 μονάδα οδηγεί σε μείωση των τρεχουσών αποδόσεων κατά περίπου 0,1950 μονάδες.

2. **Τυπικό σφάλμα** (**0,031).** Το γεγονός ότι είναι τόσο χαμηλό ενισχύει την αξιοπιστία της εκτίμησης του συντελεστή
3. **t-λόγος (-6,297):**Ο υψηλός απόλυτος t-λόγος δείχνει ότι η απόσταση του συντελεστή από το μηδέν είναι σημαντική. Αυτό σημαίνει ότι η συσχέτιση είναι ισχυρή και στατιστικά σημαντική.
4. **p-τιμή (<0,0001):** Η p-τιμή είναι πολύ χαμηλή, κάτι που δείχνει ότι ο συντελεστής είναι στατιστικά σημαντικός. Απορρίπτουμε την υπόθεση ότι β=0, υποδεικνύοντας ότι υπάρχει ουσιαστική σχέση μεταξύ των προηγούμενων αποδόσεων και των σημερινών τιμών.

Στατιστικά Υποδείγματος

5. **Μέσος εξαρτημένης μεταβλητής(0,000387):**η οποία είναι η μέση ημερήσια απόδοση.
6. **Άθροισμα τετραγώνων καταλοίπων (0,204867):** δείχνει το συνολικό σφάλμα του μοντέλου.
7. **Μη κεντρικό R-τετράγωνο (0,038):** Αρκετά χαμηλό, μόνο το 3,8% της διακύμανσης στις αποδόσεις (Rt) εξηγείται από τις καθυστερημένες αποδόσεις, αφήνοντας μεγάλο ποσοστό ανεξήγητο.
8. **Durbin-Watson (1,9564**): Η τιμή είναι κοντά στο 2, γεγονός που σημαίνει ότι δεν υπάρχει αυτοσυσχέτιση των καταλοίπων στο μοντέλο.

Συμπέρασμα για την Αποτελεσματικότητα της Αγοράς

Η αρνητική και στατιστικά σημαντική σχέση των αποδόσεων του δείκτη με τις προηγούμενες τιμές δείχνει **αποκλίσεις από την αδύναμη μορφή αποτελεσματικότητας της αγοράς**. Επομένως η Αμερικάνικη αγορά για την περίοδο 2020-2023 **δεν ακολουθεί τυχαίο περίπατο**. Οι προηγούμενες αποδόσεις έχουν στατιστικά σημαντική επίδραση στις μελλοντικές αποδόσεις, γεγονός που υποδεικνύει **μη αποτελεσματική αγορά σε αδύναμη μορφή**. Αυτό μπορεί να υποδηλώνει **παραβίαση της θεωρίας των αποτελεσματικών αγορών (ΕΜΗ)** και πιθανές ευκαιρίες arbitrage.

Hurst Index

Για να εκτιμηθεί ο εκθέτης Hurst κατά την περίοδο 2020-2023 στην αμερικάνικη αγορά λήφθηκαν υπόψιν οι ημερήσιες αποδόσεις του δείκτη S&P500 για την παραπάνω περίοδο

```
Αποτελέσματα επανακλιμάκωσης εύρους (Rescaled-range) για την SP500_Rt
(λογάριθμοι με βάση το 2)

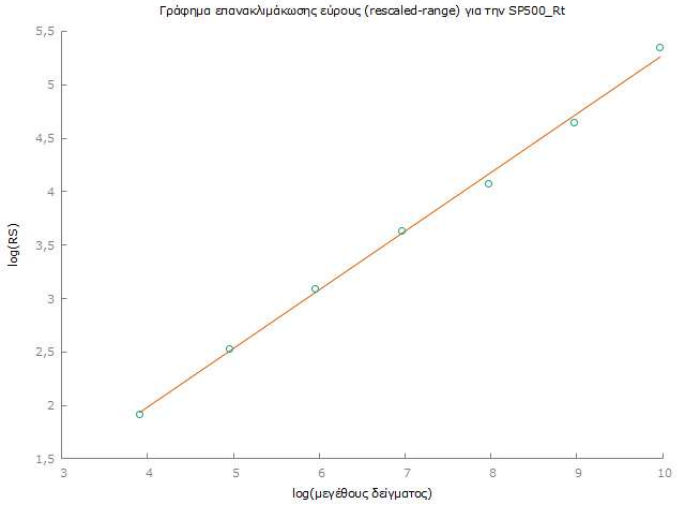
Μέγεθος   RS(μέσος) log(Μέγεθος)     log(RS)
   1005      40,722       9,9730      5,3477
    502      25,034       8,9715      4,6458
    251      16,847       7,9715      4,0744
    125      12,442       6,9658      3,6371
     62      8,5269       5,9542      3,0920
     31      5,7648       4,9542      2,5273
     15      3,7821       3,9069      1,9192

Αποτελέσματα παλινδρόμησης (n = 7)

                 συντελ  τυπ. σφάλμα
  Τεταγμένη     -0,21190     0,090455
      Κλίση      0,54884     0,012488

Εκτιμημένος εκθέτης Hurst = 0,548838
```

Αποτέλεσμα επανακλιμάκωσης εύρους διαστήματος 2020-2023 για τον δείκτη S&P500.



Διάγραμμα log-log ανάλυσης RescaledRange (R/S) ημερήσιων αποδόσεων δείκτη S&P500 (2020-2023).

Σημασία του Εκθέτη Hurst:

Στην περίπτωσή μας, ο δείκτης Hurst ισούται με 0,548838του οποίου η τιμή είναι ελαφρώς μεγαλύτερη από 0,5, γεγονός που δείχνει **ασθενή μνήμη** ή **ήπια αυτοσυσχέτιση** στις αποδόσεις. Ωστόσο, η απόκλιση είναι μικρή και η αγορά μπορεί να θεωρηθεί **σχετικά αποτελεσματικήκάτι το οποίο έρχεται σε σύγκρουση με τον έλεγχο που κάναμε με την χρήση του Υποδείγματος Ελαχίστων Τετραγώνων**.

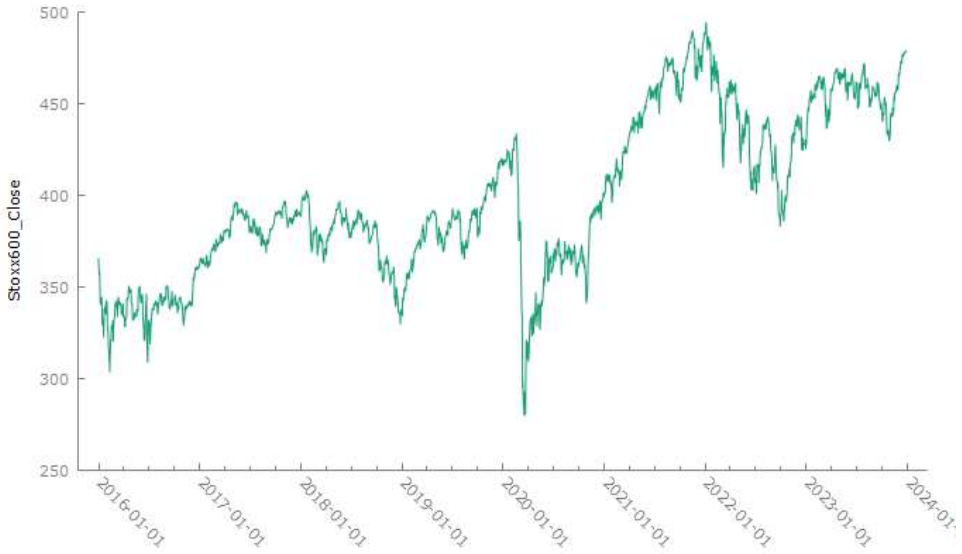
Ανάλυση των Αποτελεσμάτων

Η διαφορά στην ερμηνεία μεταξύ του εκθέτη Hurst (H) και της OLS παλινδρόμησης προκύπτει από το γεγονός ότι αυτά τα δύο εργαλεία μετρούν διαφορετικές πτυχές της αγοράς και χρησιμοποιούν διαφορετικές μεθοδολογίες.

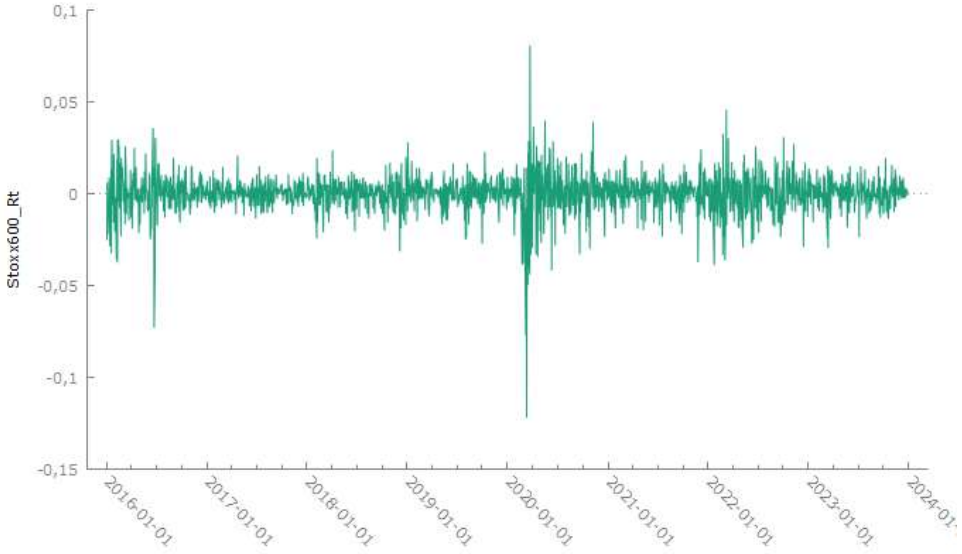
Ο εκθέτης **Hurst** μετρά τη **μακροχρόνια** μνήμη και την εμμονή ή την αντιεμμονή στις χρονοσειρές. Αντιθέτως, η ανάλυση **OLS** μετρά **βραχυπρόθεσμες** αποκλίσεις από την αποτελεσματικότητα, εντοπίζοντας αν οι προηγούμενες αποδόσεις επηρεάζουν τις σημερινές. Στην περίπτωση μας είναι αρκετά πιθανό να υπάρχουν βραχυπρόθεσμες ευκαιρίες πρόβλεψης και πιθανές ανωμαλίες που μπορεί να εκμεταλλευτεί κάποιος.

Συμπερασματικά, η αμερικάνικη αγορά την περίοδο 2020-2023 εμφανίζει βασική αποτελεσματικότητα μακροπρόθεσμα (Hurst), αλλά παρουσιάζει βραχυπρόθεσμες αποκλίσεις (OLS), κάτι που σημαίνει ότι μικρές ευκαιρίες προβλέψεων μπορεί να υπάρχουν προσωρινά.

3.7. Σύγκριση Ευρωπαϊκής αγοράς πριν (2016-2019) και μετά (2020-2023) την έξαρση της πανδημίας



Ημερήσιες τιμές κλεισίματος του δείκτη STOXXEurope 600 (2016-2023).



Ημερήσιες αποδόσεις δείκτη STOXXEurope 600 (2016-2023).

Βλέπουμε στα παραπάνω διαγράμματα την κατακόρυφη μείωση της τιμής του δείκτη τον Μάρτιο του 2020, καθώς και την απότομη αύξηση της μεταβλητότητας η οποία αντανακλάται από τις υπερβολικά μεγάλες μεταβολές στην ημερήσια απόδοση. Τον Μάρτιο του 2020, οι αγορές παγκοσμίως (όπως και η ευρωπαϊκή στην περίπτωση μας) υπέστησαν απότομη πτώση λόγω της εξάπλωσης της πανδημίας COVID-19. Τα lockdowns και οι περιορισμοί προκάλεσαν διακοπές στην οικονομική δραστηριότητα, οδηγώντας σε φόβους για ύφεση. Καθόλη την διάρκεια του 2020, μετά τον Μάρτιο, βλέπουμε έντονες διακυμάνσεις με παράλληλη αυξητική πορεία της τιμής μετά από το πρώτη μεγάλη πτώση.

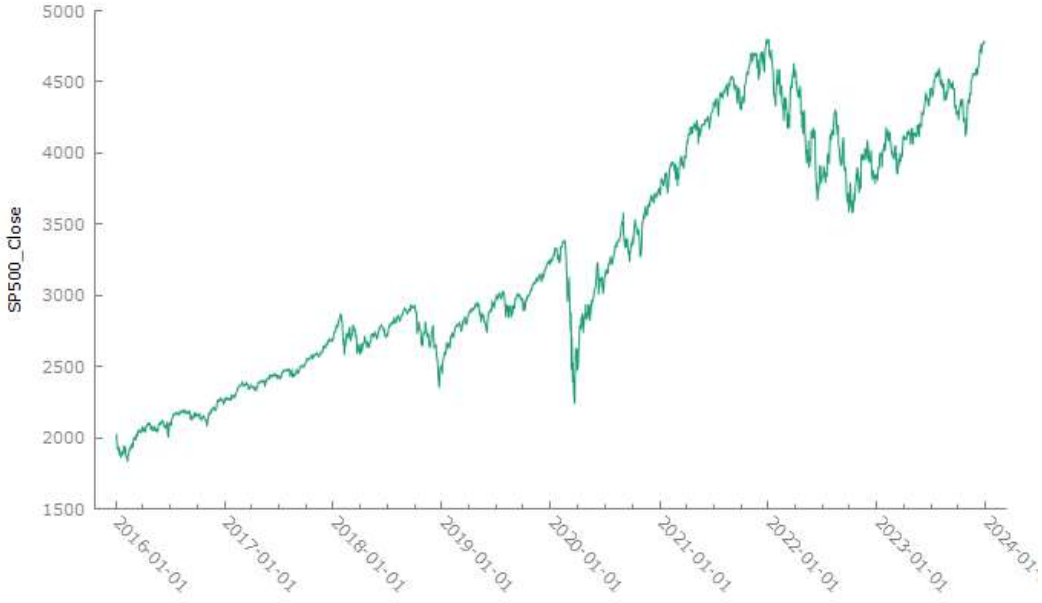
Με την χρήση του υποδείγματος ελαχίστων τετραγώνων σε καμία από τις δύο περιόδους δεν φαίνεται να μπορεί να εξηγηθεί στατιστικά σημαντική συσχέτιση μεταξύ των αποδόσεων με την απόδοση της προηγούμενης ημέρας, άρα δεχόμαστε την υπόθεση του τυχαίου περιπάτου, ότι δηλαδή η ημερήσια απόδοση δεν επηρεάζεται από την απόδοση της προηγούμενης ημέρας.

Εκθέτης Hurst	
Περίοδος	Τιμή
2016-2019	0,5058
2020-2023	0,5738

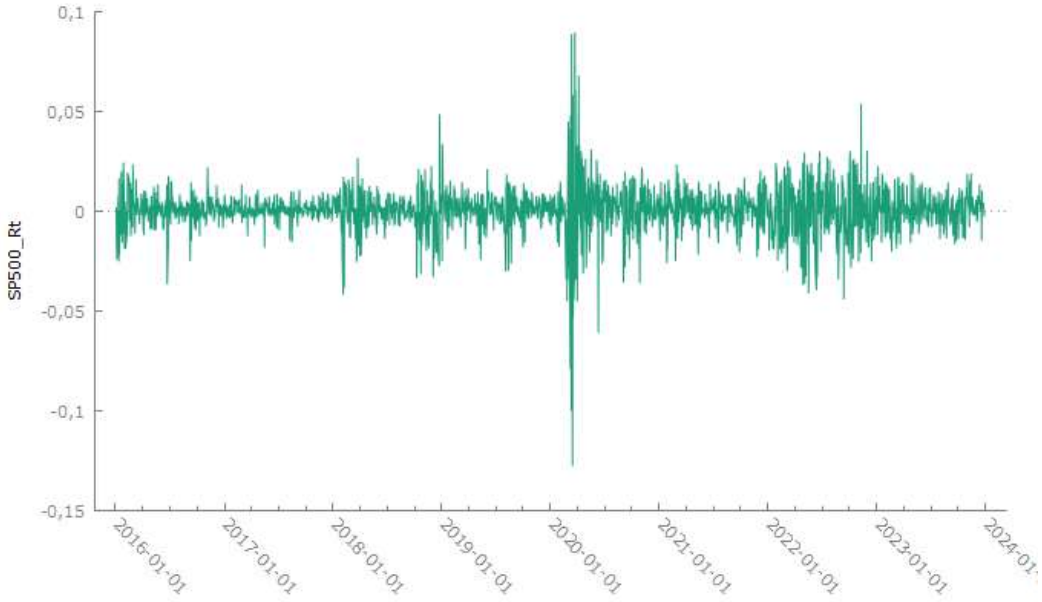
Όσον αφορά τον έλεγχο της αποτελεσματικότητας της αγοράς με την χρήση του εκθέτη Hurst, την περίοδο 2020-2023, ο εκθέτης αυτός αυξήθηκε σε 0,5738, από0,5058του οποίου ήταν η τιμή για την προηγούμενη τετραετία.Η αύξηση αυτή δείχνει ότι κατά την περίοδο μετά την έξαρση της πανδημίας, η αγορά παρουσίασε περισσότερη αυτοσυσχέτιση και μειωμένο βαθμό τυχαιότητας σε σχέση με το προηγούμενο διάστημα.

Παρόλο που και στις δύο περιόδους ο δείκτης Hurst είναι κοντά στο 0,5, η αύξηση του δείχνει ότι η αγορά έγινε λιγότερο αποτελεσματική το διάστημα 2020-2023 σε σχέση με το 2016-2019.Αυτό μπορεί να υποδηλώνει την ύπαρξη τάσεων ή μοτίβων που θα μπορούσαν να αξιοποιηθούν για προβλέψεις κατά την περίοδο 2020-2023.

3.8. Σύγκριση Αμερικάνικης αγοράς πριν (2016-2019) και μετά (2020-2023) την έξαρση της πανδημίας



Ημερήσιες τιμές κλεισίματος του δείκτη S&P500 (2016-2023).



Ημερήσιες αποδόσεις δείκτη S&P500 (2016-2023).

Όπως και στην περίπτωση της ευρωπαϊκής αγοράς έτσι και στην αμερικάνικη φαίνεται η ακαριαία πτώση της τιμής κλεισίματος του Δείκτη μετά το πρώτο 10ήμερο του Μαρτίου του 2020, συνοδευόμενη από μεγάλη μεταβλητότητα όσον αφορά την ημερήσια μεταβλητότητα έχοντας πολύ μεγάλες ημερήσιες αποδόσεις τόσο θετικές όσο και αρνητικές.

Με την χρήση του υποδείγματος ελαχίστων τετραγώνων την πρώτη περίοδο δεν φαίνεται να μπορεί να εξηγηθεί στατιστικά σημαντική συσχέτιση μεταξύ των αποδόσεων με την απόδοση της προηγούμενης ημέρας άρα δεχόμαστε ότι η αγορά ήταν αποτελεσματική υπό την ασθενή

μορφή της. Όμως για την περίοδο 2020-2023, η οποία ακολούθησε την έξαρση του κορονοϊού φαίνεται να υπάρχει στατιστικά σημαντική σχέση των αποδόσεων του δείκτη με τις προηγούμενες τιμές το οποίο αποκλίνει από την αδύναμη μορφή αποτελεσματικότητας της αγοράς, συνεπώς είναι αρκετά πιθανό να υπάρχουν βραχυπρόθεσμες ευκαιρίες πρόβλεψης και πιθανές ανωμαλίες που μπορεί να εκμεταλλευτεί κάποιος.

Εκθέτης Hurst	
Περίοδος	Τιμή
2016-2019	0,5425
2020-2023	0,5488

Ο έλεγχος με την βοήθεια του εκθέτη Hurstμας δείχνει ότι η αγορά έμεινε το ίδιο αποτελεσματική και μετά την έξαρση του κορονοϊού επειδή παρέμεινε οριακά σταθερός με μία ελάχιστη αύξηση. Όμως ακόμα και αυτή η υπερβολικά μικρή αύξηση είναι σύμφωνη με την θεωρία ότι δηλαδή σε περιόδους αστάθειας και μεγάλης αβεβαιότητας η αποτελεσματικότητα των αγορών μειώνεται. Παρ’ όλα αυτά το ότι ο δείκτης παρέμενε σχεδόν σταθερός μας δείχνει ότι μακροχρόνια στο σύνολο των τεσσάρων ετών που προηγήθηκαν και των άλλων τεσσάρων που ακολούθησαν η αγορά παρουσίασε πολύ ελαφριά εμμονή αλλά με τιμή τόσο κοντά στο 0,5 η αγορά και στις δύο περιόδους είναι σχεδόν αποτελεσματική με ελάχιστες αποκλίσεις.

Ίσως λαμβάνοντας δείγμα τιμών του δείκτη που να αντιστοιχεί σε μικρότερο εύρος ημερών μετά την έξαρση της πανδημίας, παραδείγματος χάρη ενός έτους, ο δείκτης Hurst να ήταν ιδιαίτερα αυξημένος δείχνοντας μας την εμμονή στην χρονοσειρά και επαληθεύοντας μεγαλύτερη απόκλιση από την αποτελεσματικότητα.

4. Έλεγχος Αποτελεσματικότητας Χρηματιστηρίων- Ανάλυση Υπεραποδόσεων Μετοχών

4.1. Εισαγωγή στη Μεθοδολογία AR/CAR και τη Σχέση της με την EMH

Η συμπεριφορά των χρηματιστηρίων απέναντι σε σημαντικά οικονομικά ή κοινωνικά γεγονότα μπορεί να μελετηθεί αποτελεσματικά μέσω της μεθόδου event study. Πρόκειται για μια προσέγγιση που στηρίζεται στον υπολογισμό των μη-κανονικών αποδόσεων (Abnormal Returns – AR), καθώς και των σωρευτικών μη-κανονικών αποδόσεων (Cumulative Abnormal Returns – CAR).

Η συγκεκριμένη μεθοδολογία μας βοηθά να καταλάβουμε αν και πόσο γρήγορα ένα γεγονός επηρεάζει τις τιμές των μετοχών. Με αυτόν τον τρόπο, αποτελεί ένα χρήσιμο εργαλείο για τη δοκιμή της θεωρίας της αποτελεσματικής αγοράς, και πιο συγκεκριμένα της ημι-ισχυρής μορφής της (Efficient Market Hypothesis – EMH) όπως αναφέρθηκε και στο θεωρητικό μέρος της διατριβής.

Η μη-κανονική απόδοση (AR) προκύπτει ως η διαφορά ανάμεσα στην πραγματική απόδοση μιας μετοχής και στην απόδοση που αναμέναμε να έχει, βάσει ενός γενικού δείκτη της αγοράς:

$$AR_{i,t} = R_{i,t} - R_{m,t}$$

όπου:

- $R_{i,t}$: ημερήσια απόδοση της μετοχής i
- $R_{m,t}$: ημερήσια απόδοση της αγοράς

Η σωρευτική μη-κανονική απόδοση (CAR) είναι το άθροισμα των AR σε ένα χρονικό παράθυρο γύρω από την ημέρα του γεγονότος:

$$CAR_i = \sum AR_{i,t}$$

4.2. Ανακοίνωση Πανδημίας

Περιγραφή κύριου Γεγονότος στην αρχή της πανδημίας

Το πρώτο σημαντικό γεγονός που εξετάζεται είναι η επίσημη ανακοίνωση της πανδημίας COVID-19 από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (ΠΟΥ) στις 11 Μαρτίου 2020. Η ανακοίνωση αυτή θεωρείται σημαντικό σημείο, καθώς έφερε ραγδαία επιδείνωση της επενδυτικής ψυχολογίας, καθώς και τη σταδιακή εφαρμογή περιοριστικών μέτρων σε παγκόσμια κλίμακα, θέματα τα οποία επηρέασαν την παγκόσμια καθημερινότητα και οικονομία.

Η συγκεκριμένη ημερομηνία χρησιμοποιείται ως t = 0, ενώ η ανάλυση καλύπτει τις 5 εργάσιμες ημέρες πριν και μετά την ανακοίνωση (παράθυρο [–5, +5]).

Επιλογή Εταιρειών και Δεδομένα

Για τη σύγκριση της αντίδρασης της αμερικανικής και της ευρωπαϊκής αγοράς, επιλέχθηκαν αντιπροσωπευτικές εισηγμένες εταιρείες:

Αμερικανική αγορά (S&P 500):

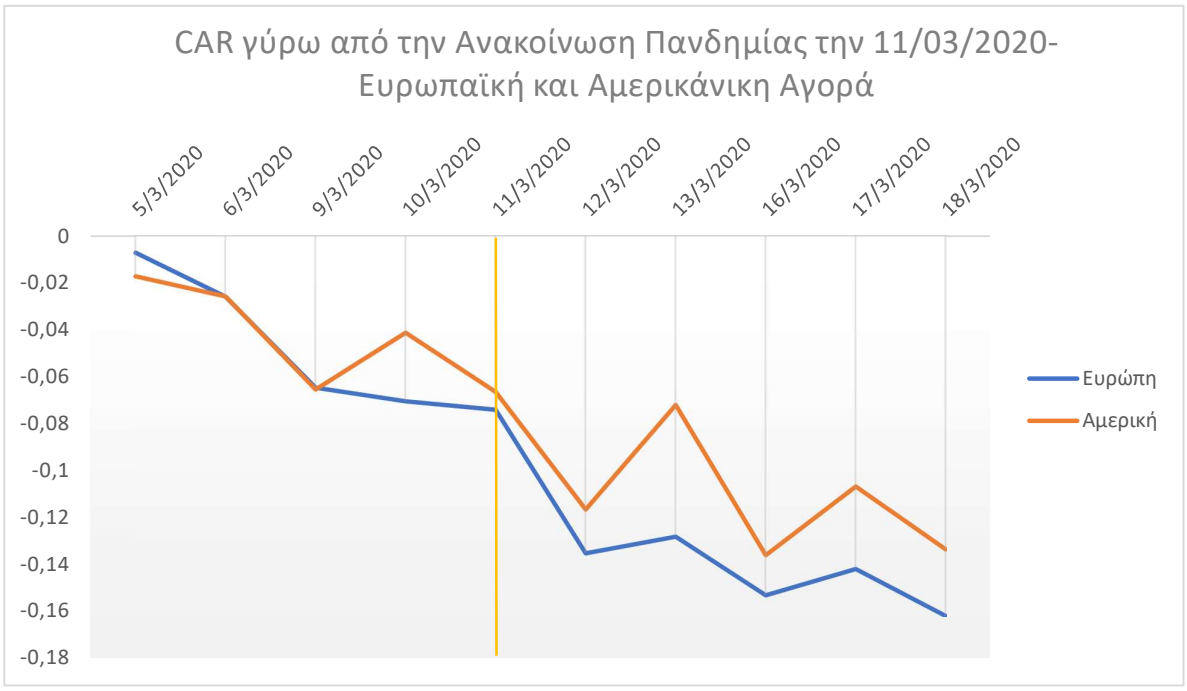
- Apple Inc. (AAPL): Τεχνολογικός κολοσσός με παγκόσμια δραστηριότητα. Επίσης ήταν η μεγαλύτερη σε κεφαλαιοποίηση εταιρεία στον κόσμο το 2020, με παγκόσμια εφοδιαστική αλυσίδα (κυρίως στην Κίνα). Η πανδημία διέκοψε την παραγωγή και προκάλεσε ανησυχίες στις πωλήσεις.
- Delta Air Lines (DAL): Μια από τις μεγαλύτερες αεροπορικές εταιρείες στις ΗΠΑ. Ο κλάδος των αερομεταφορών καταστράφηκε πρακτικά από την πανδημία για αυτό και επιλέγεται μια μεγάλη εταιρεία από αυτόν τον κλάδο.

Ευρωπαϊκή αγορά (STOXX Europe 600):

- Royal Dutch Shell (SHEL): εταιρεία ενέργειας, ευαίσθητη στις διακυμάνσεις ζήτησης αφού η πανδημία έριξε δραματικά τη ζήτηση για καύσιμα, προκαλώντας πτώση στις τιμές πετρελαίου και πίεση στους ενεργειακούς κολοσσούς.
- Airbus SE (AIR.PA): Κορυφαίος κατασκευαστής αεροσκαφών στην Ευρώπη. Το σοκ στη ζήτηση αεροπορικών ταξιδιών έπληξε άμεσα τη δραστηριότητά της.

Οι τιμές κλεισίματος και οι ημερήσιες αποδόσεις των μετοχών και των δεικτών λήφθηκαν από το Yahoo Finance. Υπολογίστηκαν οι ημερήσιες αποδόσεις και οι AR, και στη συνέχεια προέκυψε το CAR για κάθε ημέρα του παραθύρου ανάλυσης.

Το ακόλουθο διάγραμμα παρουσιάζει την εξέλιξη της σωρευτικής μη-κανονικής απόδοσης (CAR) για την αμερικανική και την ευρωπαϊκή αγορά, κατά τις ημέρες γύρω από την ανακοίνωση της πανδημίας:



Από την ανάλυση του CAR προκύπτουν τα εξής συμπεράσματα:

Και οι δύο αγορές είχαν ήδη αρνητικές υπεραποδόσεις πριν την ανακοίνωση της πανδημίας, κάτι που υποδηλώνει ότι η πληροφόρηση και η ανησυχία είχαν ήδη αρχίσει να επηρεάζουν τις αποτιμήσεις. Αυτό συνάδει με το ότι οι αγορές μπορεί να προεξοφλούν γεγονότα, και δεν είναι πάντοτε αιφνιδιασμένες.

Την ημέρα της ανακοίνωσης (11/03/2020) και κυρίως τις επόμενες ημέρες (12–13/03/2020) παρατηρείται επίσης έντονη αρνητική αντίδραση. Η σωρευτική μη-κανονική απόδοση συνεχίζει να μειώνεται δραστικά, ιδίως στην ευρωπαϊκή αγορά, όπου η πτώση είναι πιο έντονη και βαθιά σε σχέση με την αμερικανική.

Η κορύφωση της αρνητικής αντίδρασης δεν γίνεται την ημέρα του γεγονότος αλλά μετά από 2–3 ημέρες, κάτι που δεν συνάδει με την υπόθεση ημι-ισχυρής μορφής αποτελεσματικής αγοράς. Σε μια πλήρως αποτελεσματική αγορά, όλη η δημόσια πληροφορία θα έπρεπε να ενσωματωθεί άμεσα στις τιμές των μετοχών.

Η ευρωπαϊκή αγορά εμφανίζεται πιο αργή και πιο έντονα αντιδραστική, ενδεχομένως λόγω καθυστερημένων πολιτικών αντιδράσεων, δομικών διαφορών στη σύνθεση του δείκτη ή μεγαλύτερης έκθεσης των κλάδων ενέργειας και αεροναυπηγικής.

Το βασικό εύρημα είναι ότι η αγορά δεν αντέδρασε ακαριαία αλλά σταδιακά, κάτι που αποκλίνει από την ημι-ισχυρή μορφή αποτελεσματικότητας. Η πληροφορία φαίνεται ότι απορροφήθηκε με καθυστέρηση, είτε λόγω της αβεβαιότητας και του γενικότερου πανικού που επικρατούσε, είτε επειδή οι επενδυτές δεν είχαν ακόμη σαφή εικόνα για τις επιπτώσεις.

Το γεγονός ότι το CAR συνεχίζει να υποχωρεί σημαντικά και μετά την ημέρα της ανακοίνωσης δείχνει πως οι αγορές δεν λειτούργησαν με την ταχύτητα που θα περίμενε κανείς από μια πλήρως αποτελεσματική αγορά. Το αποτέλεσμα αυτό, αν και δεν αναιρεί πλήρως την ΕΜΗ, αναδεικνύει τα όριά της σε περιόδους κρίσης και επιβεβαιώνει την ανάγκη για εμπειρική αξιολόγηση της θεωρίας, ανάλογα με το πλαίσιο και το είδος του γεγονότος.

4.3. Ανακοίνωση κατάρρευσης Lehman Brothers

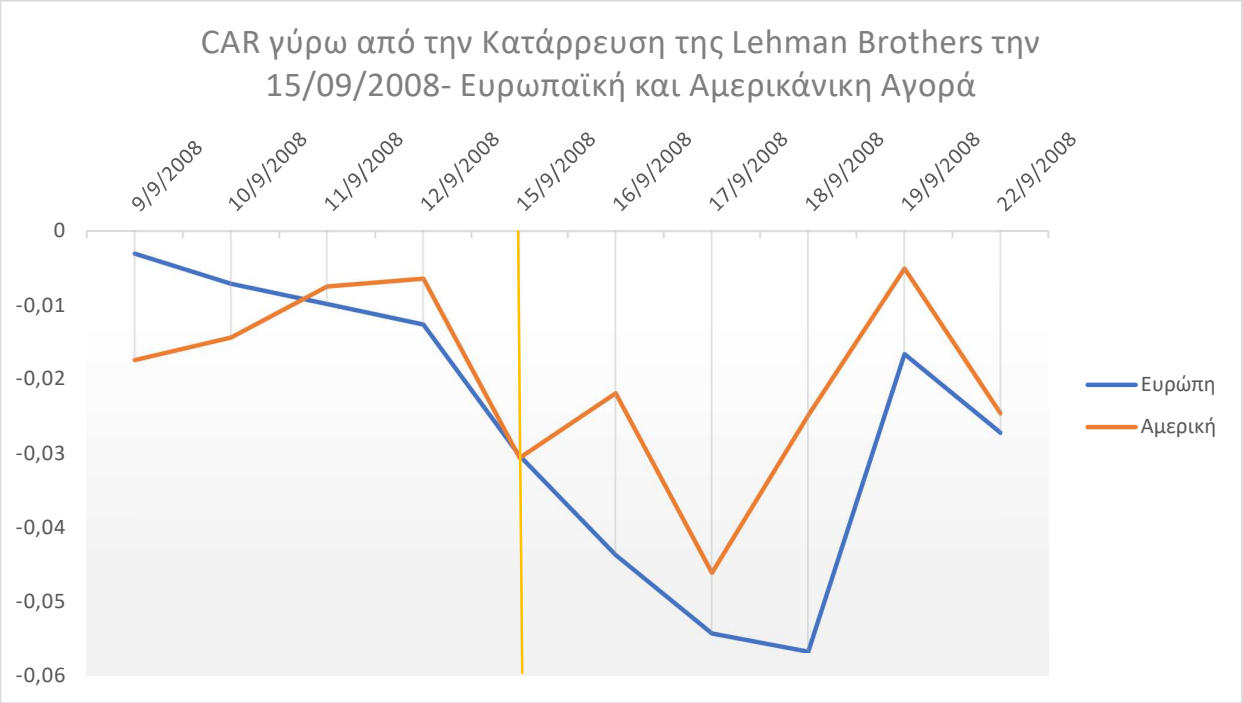
Περιγραφή ενός σημαντικού Γεγονότος προ πανδημίας

Η κατάρρευση της Lehman Brothers στις 15 Σεπτεμβρίου 2008 θεωρείται το καθοριστικό γεγονός που επιδείνωσε ραγδαία τη χρηματοπιστωτική κρίση του 2008. Ήταν η πρώτη φορά που ένας τόσο μεγάλος χρηματοπιστωτικός οργανισμός αφέθηκε να πτωχεύσει χωρίς κρατική παρέμβαση, προκαλώντας ισχυρούς κραδασμούς στις αγορές, όχι μόνο στις ΗΠΑ αλλά και παγκοσμίως.

Στο πλαίσιο αυτής της ανάλυσης εξετάζεται η αντίδραση των αγορών σε ΗΠΑ και Ευρώπη τις 5 εργάσιμες ημέρες πριν και μετά την ανακοίνωση της πτώχευσης, με στόχο να εντοπιστεί εάν και πώς οι επενδυτές ενσωμάτωσαν την πληροφορία στις αποτιμήσεις των μετοχών.

Για τη μελέτη της αντίδρασης των δύο αγορών, επιλέχθηκαν οι ίδιες εισηγμένες εταιρείες όπως προηγουμένως όμως επειδή η Delta Air Lines δεν περιλαμβανόταν τότε στον S&P 500, επιλέχθηκε η United Airlines. Η κεφαλαιοποίηση της United Airlines στις αρχές του 2007 ήταν περίπου 13,38 δισεκατομμύρια USD, και παρά τη βαριά πτώση στις μετοχές που ακολούθησε, παρέμεινε σημαντικός παίκτης στο τέλος του 2008.

Το ακόλουθο διάγραμμα δείχνει την εξέλιξη του CAR για τις αγορές ΗΠΑ και Ευρώπης γύρω από την ημερομηνία της πτώχευσης της Lehman Brothers



Η εικόνα που αποτυπώνεται στο γράφημα είναι ενδεικτική του πανικού και της αστάθειας που επικράτησε στις αγορές

Οι υπεραποδόσεις (CAR) τόσο στην αμερικανική όσο και στην ευρωπαϊκή αγορά εμφανίζονται αρνητικές ήδη πριν την 15/09/2008, κάτι που δείχνει ότι οι επενδυτές ίσως είχαν αρχίσει να προεξοφλούν την ενδεχόμενη κατάρρευση. Η σταδιακή πτώση των CAR πριν το γεγονός ενισχύει την άποψη ότι η πληροφόρηση δεν ήταν πλήρως αιφνιδιαστική, τουλάχιστον για ένα μέρος της αγοράς.

Ακόμη στην αμερικάνικη αγορά την αμέσως επόμενη ημέρα υπήρξε μια μικρή αύξηση η οποία αντισταθμίστηκε με την πτώση της 17 Σεπτέμβρη. Την ημέρα της κατάρρευσης, και κυρίως αμέσως μετά (17/09), οι δύο αγορές σημειώνουν απότομη πτώση στις σωρευτικές υπεραποδόσεις, με την ευρωπαϊκή αγορά να επηρεάζεται ακόμη περισσότερο και να φτάνει χαμηλότερα επίπεδα CAR. Αυτό μαρτυρά τη μετάδοση του κινδύνου από το αμερικανικό τραπεζικό σύστημα στο ευρωπαϊκό.

Ενδιαφέρον στοιχείο είναι ότι η αμερικανική αγορά δείχνει να αντιδρά λίγο πιο γρήγορα και με μικρότερη συνολική πτώση, ενώ η ευρωπαϊκή συνεχίζει καθοδικά και μετά τις 16–17/09, πριν εμφανίσει κάποια σημάδια ανάκαμψης. Αυτό υποδηλώνει πιθανώς μεγαλύτερη δυσκολία προσαρμογής στην Ευρώπη ή διαφορά στην ταχύτητα των θεσμικών αντιδράσεων.

Αν και υπήρξε σαφής αρνητική αντίδραση την ημέρα του γεγονότος, η μεγαλύτερη πτώση καταγράφηκε τις επόμενες ημέρες, κάτι που δεν συμφωνεί με τη λογική της άμεσης ενσωμάτωσης της πληροφορίας που προϋποθέτει η ημι-ισχυρή μορφή της ΕΜΗ. Η αγορά χρειάστηκε χρόνο για να αφομοιώσει το μέγεθος και τις επιπτώσεις της πτώχευσης.

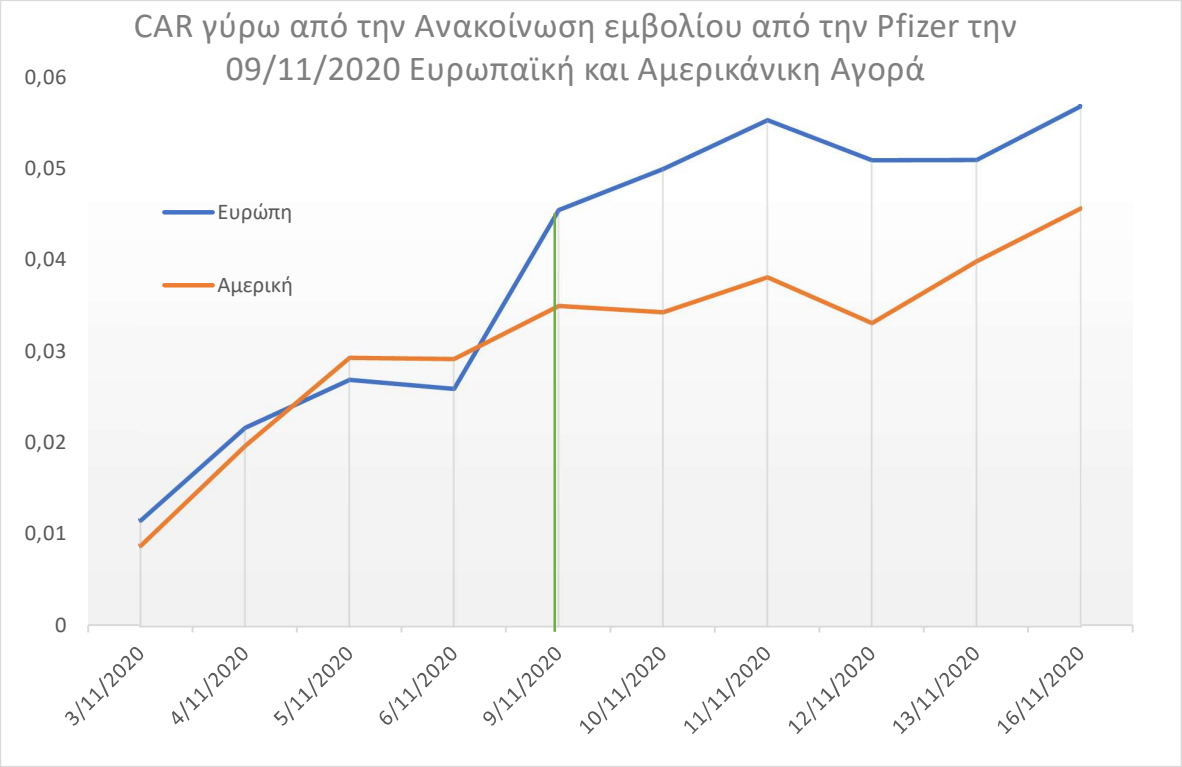
4.4. Ανακοίνωση εμβολίου από Pfizer

Περιγραφή ενός σημαντικού Γεγονότος κατά την διάρκεια της πανδημίας

Στις 9 Νοεμβρίου 2020, η Pfizer ανακοίνωσε επίσημα ότι το πειραματικό της εμβόλιο κατά της COVID-19 παρουσίασε ποσοστά αποτελεσματικότητας άνω του 90%, με βάση τα προκαταρκτικά αποτελέσματα των κλινικών δοκιμών. Η είδηση αυτή σηματοδότησε μια καμπή στην πανδημία, καθώς δημιούργησε προσδοκίες για την αρχή του τέλους της υγειονομικής και οικονομικής κρίσης.

Η αγορά αντέδρασε θετικά, καθώς οι επενδυτές έβλεπαν πλέον πιο καθαρά την προοπτική επιστροφής στην κανονικότητα. Η συγκεκριμένη ημερομηνία χρησιμοποιείται ως σημείο αναφοράς (t = 0) και η ανάλυση καλύπτει την περίοδο 4 εργάσιμων ημερών πριν και 5 μετά την ανακοίνωση.

Ακολουθεί το διάγραμμα των σωρευτικών μη-κανονικών αποδόσεων (CAR) γύρω από την ημερομηνία της ανακοίνωσης του εμβολίου:



Το γράφημα αυτό είναι ιδιαίτερα χαρακτηριστικό και σε πλήρη αντίθεση με τις προηγούμενες περιπτώσεις.

Τόσο η αμερικανική όσο και η ευρωπαϊκή αγορά παρουσίασαν έντονα θετικές υπεραποδόσεις, ξεκινώντας ήδη από τις ημέρες πριν την ανακοίνωση. Αυτό πιθανόν αντανακλά μια αυξανόμενη αισιοδοξία ή και ανεπίσημες διαρροές σχετικά με την πορεία των κλινικών δοκιμών.

Την ημέρα της ανακοίνωσης (09/11/2020), και ιδίως την αμέσως επόμενη, η αντίδραση εντείνεται σημαντικά: το CAR αυξάνεται απότομα και στις δύο αγορές, με την ευρωπαϊκή να

καταγράφει υψηλότερα επίπεδα, πιθανώς λόγω του μεγαλύτερου πλήγματος που είχε δεχθεί το προηγούμενο διάστημα. Εντυπωσιακό είναι επίσης το γεγονός ότι το θετικό κλίμα διατηρείται και τις επόμενες ημέρες, χωρίς ουσιαστική διόρθωση ή αμφισβήτηση της είδησης από την αγορά.

Η αμερικανική αγορά παρουσιάζει πιο ήπια αύξηση, ωστόσο και εκεί η αντίδραση είναι ξεκάθαρα θετική και συνεχόμενη, κάτι που αποτυπώνεται στα συνεχώς αυξανόμενα επίπεδα CAR.

Η περίπτωση της ανακοίνωσης του εμβολίου από την Pfizer φαίνεται να επιβεβαιώνει σε μεγάλο βαθμό την ημι-ισχυρή μορφή της υπόθεσης αποτελεσματικής αγοράς. Η πληροφορία απορροφήθηκε σχεδόν άμεσα, με τα CAR να παρουσιάζουν απότομη αύξηση στις 9 Νοεμβρίου και συνεχόμενη αύξηση τις επόμενες δύο μέρες κυρίως για την Ευρώπη. Δεν φάνηκε να υπάρχει σημαντική καθυστέρηση ή δεύτερες σκέψεις από την πλευρά των επενδυτών. Αν και υπάρχουν σημάδια ότι μέρος της πληροφορίας είχε προεξοφληθεί τις προηγούμενες ημέρες, η κυρίως αντίδραση συνέβη την ημέρα της ανακοίνωσης και την αμέσως επόμενη, κάτι που είναι απολύτως συμβατό με τη θεωρία.

Επιπλέον, το γεγονός ότι η ευρωπαϊκή αγορά αντέδρασε πιο έντονα, αντανακλά πιθανόν τον μεγαλύτερο αντίκτυπο που είχε υποστεί από την πανδημία και την υψηλότερη εξάρτηση από την επιστροφή σε φυσιολογικές οικονομικές συνθήκες.

Γενικά, αυτή η περίπτωση αποδεικνύει ότι σε καταστάσεις καλών νέων με σαφές περιεχόμενο και αντίκτυπο, οι αγορές μπορούν να λειτουργήσουν γρήγορα και αποτελεσματικά, εφόσον η πληροφορία είναι αξιόπιστη και κατανοητή.

4.5. Συγκριτική Εκτίμηση της Αποτελεσματικότητας των Αγορών στα Τρία Γεγονότα

Η σύγκριση των τριών γεγονότων, της κατάρρευσης της Lehman Brothers, της ανακοίνωσης της πανδημίας COVID-19 και της ανακοίνωσης του εμβολίου από την Pfizer, αποκαλύπτει σημαντικές διαφορές στον βαθμό αποτελεσματικότητας των χρηματιστηριακών αγορών, όπως αυτή περιγράφεται από την υπόθεση αποτελεσματικής αγοράς (ΕΜΗ).

Η περισσότερο αποτελεσματική αντίδραση καταγράφηκε κατά την ανακοίνωση του εμβολίου στις 9 Νοεμβρίου 2020. Οι αγορές αντέδρασαν άμεσα και έντονα με θετικές υπεραποδόσεις την ίδια και την επόμενη ημέρα, γεγονός που φανερώνει ότι η πληροφορία ενσωματώθηκε ταχύτατα στις τιμές των μετοχών. Η δομή του γεγονότος ήταν η οποία ήταν μια σαφής, θετική και ευρέως διαδεδομένη είδηση που έδωσε προσδοκίες για επιστροφή στην κανονικότητα συνέβαλε στη γρήγορη προσαρμογή της αγοράς, κάτι που συνάδει με τη θεωρία της ΕΜΗ σε ημι-ισχυρή μορφή.

Αντίθετα, τόσο κατά την ανακοίνωση της πανδημίας όσο και κατά την κατάρρευση της Lehman Brothers, οι αγορές παρουσίασαν καθυστέρηση στην αντίδρασή τους. Και στις δύο περιπτώσεις, οι σωρευτικές υπεραποδόσεις ακολούθησαν φθίνουσα πορεία για αρκετές ημέρες μετά την ανακοίνωση. Αυτό σημαίνει ότι η πλήρης αποτίμηση της είδησης δεν πραγματοποιήθηκε άμεσα. Και στις δύο περιπτώσεις, παρατηρήθηκε αυξανόμενη αρνητική απόδοση ήδη πριν από την επίσημη ανακοίνωση, με κορύφωση μετά από αυτήν, γεγονός που υποδηλώνει σύγχυση και πιθανή διαρροή πληροφορίας.

Συνοψίζοντας, η περίπτωση του εμβολίου αναδεικνύεται ως το πιο χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεσματικής αντίδρασης των αγορών, ενώ τα δύο άλλα γεγονότα καταδεικνύουν περιορισμούς της αποτελεσματικότητας σε περιόδους συστημικής κρίσης, όπου η αβεβαιότητα και η ψυχολογία κυριαρχούν.

Συμπεράσματα

Στην εργασία επιβεβαιώθηκε ότι πριν την πανδημία οι χρηματιστηριακές αγορές της Αμερικής και της Ευρώπης ακολουθούν το υπόδειγμα του τυχαίου περιπάτου, όπως προβλέπει η ΕΜΗ. Συγκεκριμένα με την μέθοδο OLS, δεν βρέθηκε στατιστικά σημαντική σχέση μεταξύ των αποδόσεων της προηγούμενης ημέρας με της τρέχουσας. Το αποτέλεσμα της χρήσης του εκθέτη Hurst ο οποίος υπολογίστηκε πολύ κοντά στην τιμή 0,5 και για τις δύο αγορές, με ελάχιστα αυξημένη τιμή για την αμερικάνικη αγορά, υποδηλώνει πάλι ότι οι αγορές ήταν αποτελεσματικές. Ωστόσο, μετά το ξέσπασμα της Covid-19 καταγράφηκε σημαντική αύξηση της αυτοσυσχέτισης αποδόσεων και των τιμών Hurst, ιδιαίτερα για την ευρωπαϊκή αγορά, γεγονός που δείχνει απώλεια αποτελεσματικότητας σε βραχυχρόνιο ορίζοντα.

Η ανάλυση AR και CAR επιβεβαίωσε τα παραπάνω ευρήματα. Κατά την ανακοίνωση της πανδημίας και την κατάρρευση της Lehman Brothers, οι αγορές αντέδρασαν με καθυστέρηση και έντονη μεταβλητότητα, ενώ αντίθετα, στην ανακοίνωση του εμβολίου της Pfizer, σημειώθηκε άμεση θετική αντίδραση. Τα αποτελέσματα αυτά δείχνουν ότι η αποτελεσματικότητα των αγορών εξαρτάται από το είδος, τη σαφήνεια και το ύφος της πληροφορίας. Ακόμη σε ένα γεγονός αρκετά παλαιότερο από την πανδημία, αλλά το ίδιο καταστροφικό, η αγορά φάνηκε να χάνει την αποτελεσματικότητα της στην ημι ισχυρή της μορφή με τον ίδιο τρόπο που έγινε και με την ανακοίνωση της πανδημίας.

Η περίοδος μετά το ξέσπασμα της πανδημίας χαρακτηρίζεται από στατιστικά σημαντική αύξηση της προβλεψιμότητας των τιμών, γεγονός που αντιβαίνει στην υπόθεση του τυχαίου περιπάτου και συνεπώς στην ισχύ της ΕΜΗ. Αυτό υποδηλώνει ότι οι αγορές δεν ενσωμάτωναν πλήρως και αμέσως τις πληροφορίες κατά τη διάρκεια της κρίσης. Επίσης η αυξημένη μεταβλητότητα και η ύπαρξη τάσεων στις αποδόσεις δημιούργησαν ευκαιρίες για στρατηγικές, ειδικά σε βραχυχρόνιους ορίζοντες. Οι επενδυτές που διέθεταν πρόσβαση σε πληροφορίες, τεχνολογία και ρευστότητα μπόρεσαν να εκμεταλλευτούν αυτές τις αποκλίσεις προς όφελός τους. Αυτό εν τέλει οδήγησε σε μεγάλες ανισότητες στην κατανομή του κέρδους και στην πρόσβαση στις αγορές.

Καθοριστικός παράγοντας ενίσχυσης την αναποτελεσματικότητας των αγορών ήταν οι ψυχολογικές αντιδράσεις των επενδυτών (φόβος, υπεραντίδραση, herd behavior) οι οποίες και οδήγησαν στην διαμόρφωση τις περισσότερες φορές λανθασμένων τιμών. Παράλληλα ο βαθμός αποτελεσματικότητας εγείρει διάφορα ζητήματα για τους επενδυτές όπως είναι επιλογή ανάμεσα σε παθητική ή ενεργητική διαχείριση που αυτή η επιλογή με την σειρά της επηρεάζει το πόσο καλά οι υπάρχουσες τιμές αντιπροσωπεύουν την πραγματικότητα.

Η πανδημία είχε έντονες επιπτώσεις στο σύνολο της παγκόσμιας οικονομίας, χωρίς να αφήνει ανεπηρέαστα τα χρηματιστήρια τα οποία πολλές φορές καθυστερούσαν να αντιδράσουν, ιδιαίτερα στην αρχή της πανδημίας, φανερώνοντας και πάλι στοιχεία αναποτελεσματικότητας στις αγορές. Φάνηκε η ισχυρή σύνδεση των τομέων της οικονομίας και των θεσμών μιας και αλλαγές σε οποιοδήποτε από αυτούς όπως είναι το κράτος με την δημοσιονομική του πολιτική, οι κεντρικές τράπεζες με την νομισματική πολιτική ή οι εφοδιαστικές αλυσίδες επιφέρουν σημαντικές αλλαγές σε όλους του άλλους. Αυτό αφορά είτε αρνητικές επιπτώσεις που αυξάνουν και την μεταβλητότητα στα χρηματιστήρια, είτε θετικές ενισχύοντας την σταθερότητα όχι όμως πάντα.

Περιορισμοί της έρευνας αποτελούν η εστίαση σε δύο δείκτες μόνο και η χρήση δύο μεθόδων ελέγχου. Μελλοντικές μελέτες θα μπορούσαν να ενσωματώσουν επιπλέον αγορές όπως είναι

οι αναδυόμενες και μικρότερες μιας και η παρούσα εμπειρική μελέτη στάθηκε μόνο σε δύο ώριμες αγορές. Ακόμη θα περισσότερη πληροφόρηση θα μπορούσαν να δώσουν η επιλογή υψηλότερης συχνότητας δεδομένων (tick-by-tick), η χρήση συμπεριφορικών μοντέλων και εναλλακτικών τεστ δομικών αλλαγών.

Συνολικά, η πανδημία Covid-19 ανέδειξε ότι ακόμη και οι πιο ώριμες αγορές υπόκεινται σε προσωρινές αποτυχίες αποτελεσματικότητας, υπογραμμίζοντας την ανάγκη ευέλικτων στρατηγικών διαχείρισης κινδύνων και θεωρητικών επικαιροποιήσεων της ΕΜΗ ή έστω της ερμηνείας της ιδίως σε περιόδους συστηματικής αστάθειας.

Βιβλιογραφία

Ξενόγλωσση

1. Aggarwal, R.K. and Wu, G. (2003). *Stock Market Manipulation - Theory and Evidence*. [online] AFA 2004 San Diego Meetings. Available at: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=474582.

2. Ambrose, J. (2020). Oil prices dip below zero as producers forced to pay to dispose of excess. *The Guardian*. [online] 20 Apr. Available at: https://www.theguardian.com/world/2020/apr/20/oil-prices-sink-to-20-year-low-as-un-sounds-alarm-on-to-covid-19-relief-fund.

3. Ammy-Driss, A. and Garcin, M. (2023). Efficiency of the financial markets during the COVID-19 crisis: Time-varying parameters of fractional stable dynamics. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, [online] 609. doi:https://doi.org/10.1016/j.physa.2022.128335.

4. Ampofo, R.T., Aidoo, E.N., Ntiamoah, B.O., Frimpong, O. and Sasu, D. (2023). An empirical investigation of COVID-19 effects on herding behaviour in USA and UK stock markets using a quantile regression approach. *Journal of Economics and Finance*, 47(2), pp.517–540. doi:https://doi.org/10.1007/s12197-022-09613-8.
5. Baldwin, R. and Freeman, R. (2022). Risks and Global Supply Chains: What We Know and What We Need to Know. *Annual Review of Economics*, [online] 14(1), pp.153–180. doi:https://doi.org/10.1146/annurev-economics-051420-113737.
6. Bardone, G., Haroutunian, S., Hauptmeier, S. and Muggenthaler, P. (2022). Fiscal policies in 2022 – implications of the 2022 draft budgetary plans. www.ecb.europa.eu. [online] Available at: https://www.ecb.europa.eu/press/economic-bulletin/focus/2022/html/ecb.ebbox202108_08~35f262cfb9.en.html.
7. Boboc, I.-A. and Dinică, M.-C. (2013). An Algorithm for Testing the Efficient Market Hypothesis. *PLoS ONE*, [online] 8(10), p.e78177. doi:https://doi.org/10.1371/journal.pone.0078177.
8. Bonam, D. and Smădu, A. (2021). The long-run effects of pandemics on inflation: Will this time be different? *Economics Letters*, [online] 208, p.110065. doi:https://doi.org/10.1016/j.econlet.2021.110065.
9. Brynjolfsson, E., Horton, J., Ozimek, A., Rock, D., Sharma, G. and Tuye, H.-Y. (2020). *COVID-19 And Remote Work: An Early Look At US Data*. [online] Available at:

https://www.nber.org/system/files/working_papers/w27344/w27344.pdf.

10. Caiado, J. and Lúcio, F. (2023). Stock Market Forecasting Accuracy of Asymmetric GARCH Models during the COVID-19 Pandemic. *The North American Journal of Economics and Finance*, 68, pp.101971–101971. doi:https://doi.org/10.1016/j.najef.2023.101971.
11. Chandrashekaran, V. (1998). *October's Market Demons: The '87 Stock Market Crash and Likelihood of a Recurrence*. [online] Risks and Rewards Newsletter . Available at: https://www.soa.org/globalassets/assets/library/newsletters/risks-and-rewards/1998/october/rar-1998-iss31-chandrashekaran.pdf? [Accessed 20 Jan. 2025].
12. Chiang, T.C. and Zheng, D. (2010). An empirical analysis of herd behavior in global stock markets. *Journal of Banking & Finance*, 34(8), pp.1911–1921. doi:https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2009.12.014.
13. Chitenderu, T.T., Maredza, A. and Sibanda, K. (2014). The Random Walk Theory And Stock Prices: Evidence From Johannesburg Stock Exchange. *International Business & Economics Research Journal (IBER)*, 13(6), p.1241. doi:https://doi.org/10.19030/iber.v13i6.8918.
14. Delevingne, L. (2020). *Exclusive: Citadel turns 2020 profit after spotting virus risk early*. [online] Yahoo Finance. Available at: https://finance.yahoo.com/news/exclusive-citadel-turns-2020-profit-122336870.html?guccounter=1
15. Emm, E.E., Gay, G.D., Ma, H. and Ren, H. (2022). Effects of the Covid-19 Pandemic on Derivatives markets: Evidence from Global Futures and Options Exchanges. *Journal of Futures Markets*, 42(5). doi:https://doi.org/10.1002/fut.22310.
16. Eom, C., Choi, S., Oh, G. and Jung, W.-S. (2008). Hurst exponent and prediction based on weak-form efficient market hypothesis of stock markets. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, [online] 387(18), pp.4630–4636. doi:https://doi.org/10.1016/j.physa.2008.03.035.
17. Fama, E. (1970). Efficient capital markets: A review of theory and empirical work. *The Journal of Finance*, 25(2), pp.383–417.
18. Fama, E., Fisher, L., Jensen, M. and Roll, R. (1969). The Adjustment Of Stock Prices To New Information. *International Economic Review*, [online] 10. Available at: https://www.empirical.net/wp-content/uploads/2014/12/Fama-Fisher-Jensen-and-Roll-The-Adjustment-of-Stock-Prices-to-New-Information.pdf.

19. Fama, E.F. and French, K.R. (1988). Permanent and Temporary Components of Stock Prices. *Journal of Political Economy*, [online] 96(2), pp.246–273. Available at: https://www.jstor.org/stable/1833108.
20. Fama, E.F. (1991). Efficient Capital Markets: II. *The Journal of Finance*, 46(5), pp.1575–1617. doi:https://doi.org/10.2307/2328565.
21. Fama, E.F. (1998). Market efficiency, long-term returns, and behavioral finance. *Journal of Financial Economics*, 49(3), pp.283–306. doi:https://doi.org/10.1016/s0304-405x(98)00026-9.
22. Faria-e-Castro, M. (2021). Fiscal policy during a pandemic. *Journal of Economic Dynamics and Control*.
23. Gbanador, M.A. (2021). An Empirical Test for Semi-strong form Efficient Market Hypothesis of the Nigeria Stock Market. *Asian Journal of Economics, Business and Accounting*, 21(23), pp.42–53. doi:https://doi.org/10.9734/ajeba/2021/v21i2330532.
24. Grossman, S.J. and Stiglitz, J.E. (1980). *On the Impossibility of Informationally Efficient Markets*. [online] Available at: https://www.aeaweb.org/aer/top20/70.3.393-408.pdf.
25. Harris, B. and Sinclair, T. (2023). *The U.S. Economic Recovery in International Context*. [online] U.S. Department of the Treasury. Available at: https://home.treasury.gov/news/featured-stories/the-us-economic-recovery-in-international-context-2023.
26. Hirshleifer, D.A. and Teoh, S.H. (2003). *Limited Attention, Information Disclosure, and Financial Reporting*. [online] papers.ssrn.com. Available at: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=334940.
27. Hong, H., Bian, Z. and Lee, C.-C. (2021). COVID-19 and Instability of Stock Market performance: Evidence from the U.S. *Financial Innovation*, 7(1). doi:https://doi.org/10.1186/s40854-021-00229-1.
28. Jensen, M.C. (1978). Some Anomalous Evidence Regarding Market Efficiency. *SSRN Electronic Journal*. [online] doi:https://doi.org/10.2139/ssrn.244159.
29. Ji, X., Bu, N. (Tom), Zheng, C., Xiao, H., Liu, C., Chen, X. and Wang, K. (2022). Stock market reaction to the COVID-19 pandemic: an event study. *Portuguese Economic Journal*, [online] 23, p.1. doi:https://doi.org/10.1007/s10258-022-00227-w.
30. Keane, S.M. (1986). The Efficient Market Hypothesis on Trial. *Financial Analysts Journal*, 42(2), pp.58–63. doi:https://doi.org/10.2469/faj.v42.n2.58.

31. Kendall, M. (1953). *The Analysis of Economic Time Series, Part I Prices. Journal of the Royal Statistical Society, 96, 1953. - References - Scientific Research Publishing*. [online] Scirp.org. Available at: https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=1125204 [Accessed 9 Feb. 2025].
32. Khatatbeh, I.N., Hani, M.B. and Abu-Alfoul, M.N. (2020). The Impact of COVID-19 Pandemic on Global Stock Markets: An Event Study. *International Journal of Economics and Business Administration*, [online] VIII(4), pp.505–514. Available at: https://ijeba.com/journal/602.
33. Koranyi, B. and Canepa, F. (2022). ECB hikes rates, throws lifeline to indebted countries. *Reuters*. [online] 21 Jul. Available at: https://www.reuters.com/markets/europe/ecb-finally-join-rate-hike-club-with-big-move-agenda-2022-07-20/.
34. Krishnan, P. and Periasamy, M.N. (2022). Testing of Semi–Strong Form of Efficiency: an Empirical Study on Stock Market Reaction Around Dividend Announcement. *International Journal of Professional Business Review*, 7(2), p.e0483. doi:https://doi.org/10.26668/businessreview/2022.v7i2.483.
35. Kyle, A.S. (1985). Continuous Auctions and Insider Trading. *Econometrica*, 53(6), p.1315. doi:https://doi.org/10.2307/1913210.
36. Lo, A.W. and MacKinlay, A.C. (1988). Stock Market Prices do not Follow Random Walks: Evidence from a Simple Specification Test. *The Review of Financial Studies*, [online] 1(1), pp.41–66. Available at: https://www.jstor.org/stable/2962126.
37. Maciel, L. (2023). Brazilian stock-market efficiency before and after COVID-19: The roles of fractality and predictability. *Global Finance Journal*, pp.100887–100887. doi:https://doi.org/10.1016/j.gfj.2023.100887.
38. Malkiel, B.G. (2003). The Efficient Market Hypothesis and Its Critics. *Journal of Economic Perspectives*, 17(1), pp.59–82.
39. Naseer, M. and Bin Tariq, D.Y. (2016). *The Efficient Market Hypothesis: A Critical Review of the Literature*. [online] papers.ssrn.com. Available at: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2714844.
40. Oluwafemi, O.I., Famakinwa, E.O. and Balogun, O.D. (2024). Random walk theory and application. *World Journal of Advanced Engineering Technology and Sciences*, [online] 11(2), pp.346–367. doi:https://doi.org/10.30574/wjaets.2024.11.2.0116.
41. Ormos, M. (2002). *Semi-strong Form of Market Efficiency in the Hungarian Capital*

Markets. [online] Omikk.bme.hu. Available at: https://repozitorium.omikk.bme.hu/items/4e0976e0-c643-4d1f-8967-dfc5d600e90d [Accessed 12 Oct. 2024].

42. Ozkan, O. (2021). Impact of COVID-19 on Stock Market Efficiency: Evidence from Developed Countries. *Research in International Business and Finance*, 58, p.101445. doi:https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2021.101445.
43. Qian, B. and Rasheed, K. (2004). *Hurst exponent and financial market predictability.* [online] *In: Proceedings of the 2nd IASTED international conference on financial engineering and applications*, pp.203–209. Available at: https://c.mql5.com/forextsd/forum/170/hurst_exponent_and_financial_market_predictability.pdf.
44. Reboredo, J.C., Matías, J.M. and Garcia-Rubio, R. (2011). Nonlinearity in Forecasting of High-Frequency Stock Returns. *Computational Economics*, 40(3), pp.245–264. doi:https://doi.org/10.1007/s10614-011-9288-5.
45. Roberts, H.V. (1959). Stock-Market 'Patterns' and Financial Analysis: Methodological Suggestions. *The Journal of Finance*, 14(1), p.1. doi:https://doi.org/10.2307/2976094.
46. Robinson, C. (2016). Semi-Strong Form Market Efficiency in Thinly Traded Markets: Evidence from Stock Price Reaction to Major News Events in Six Thinly Traded Stock Markets. *Frontier Stock Markets*. [online] Available at: https://www.researchgate.net/publication/291335645_Semi-Strong_Form_Market_Efficiency_in_Thinly_Traded_Markets_Evidence_from_Stock_Price_Reaction_to_Major_News_Events_in_Six_Thinly_Traded_Stock_Markets.
47. Roy, J.K., Pahurkar, R. and Kolte, A. (2020). Assessing Effects of World Health Pandemic on Financial Markets: An Econometrics Modeling Method. *International Journal of Advanced Science and Technology*, 29(9), pp.7057–7069.
48. Samuelson, P.A. (2015). Proof that Properly Anticipated Prices Fluctuate Randomly. *The World Scientific Handbook of Futures Markets*, pp.25–38. doi:https://doi.org/10.1142/9789814566926_0002.
49. Schnabel, I. (2021). *Monetary policy in times of pandemic and war*. [online] Available at: https://www.ecb.europa.eu/press/key/date/2023/html/ecb.sp230207~e3ac4b6b62.en.pdf?e162a4bfd461d465b381e90bc71386d2 [Accessed 6 Sep. 2024].
50. Seyhun, H.Nejat. (1986). Insiders' profits, costs of trading, and market efficiency.

Journal of Financial Economics, 16(2), pp.189–212. doi:https://doi.org/10.1016/0304-405x(86)90060-7.

51. Sharma, R.K. and Kiran, R. (2017). Testing weak form of market efficiency of Bombay Stock Exchange and National Stock Exchange. *International Journal of Accounting and Finance*, 7(2), p.141. doi:https://doi.org/10.1504/ijaf.2017.085503.
52. Singh, S., McNab, C., Olson, R.M., Bristol, N., Nolan, C., Bergstrøm, E., Bartos, M., Mabuchi, S., Panjabi, R., Karan, A., Abdalla, S.M., Bonk, M., Jamieson, M., Werner, G.K., Nordström, A., Legido-Quigley, H. and Phelan, A. (2021). How an Outbreak Became a Pandemic: A Chronological Analysis of Crucial Junctures and International Obligations in the Early Months of the COVID-19 Pandemic. *The Lancet*, [online] 398(10316), pp.2109–2124. doi:https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)01897-3.
53. Sinha, S. (2020). *Random Walk Theory*. [online] WallStreetMojo. Available at: https://www.wallstreetmojo.com/random-walk-theory/.
54. Spicer, J., Zhu, J.-Q., Chater, N. and Sanborn, A.N. (2024). How do people predict a random walk? Lessons for models of human cognition. *Psychological Review*. [online] doi:https://doi.org/10.1037/rev0000493.
55. Tripathy, N. (2013). Random walks and market efficiency: evidence from Indian stock market. *International Journal of Economics and Business Research*, 6(2), p.210. doi:https://doi.org/10.1504/ijebr.2013.055542.
56. Working, H. (1934). A Random-Difference Series for Use in the Analysis of Time Series. *Journal of the American Statistical Association*, 29(185), pp.11–24. doi:https://doi.org/10.1080/01621459.1934.10502683.
57. Yesudhas, D., Srivastava, A. and Gromiha, M.M. (2020). COVID-19 outbreak: history, mechanism, transmission, structural studies and therapeutics. *Infection*, 49(2). doi:https://doi.org/10.1007/s15010-020-01516-2.

Ελληνική

1. Καπουσούζογλου, Μ. (2019). *Ημερολογιακές Επιδράσεις και Ανωμαλίες της Αγοράς: Μια Εμπειρική Ανάλυση Για Μια Χώρα ή Για Μια Ομάδα Χωρών (Μεταπτυχιακή Διατριβή)*. [online] *Ανοικτό Πανεπιστήμιο Κύπρου Σχολή Οικονομικών Επιστημών και Διοίκησης*. Available at: https://kypseli.ouc.ac.cy/bitstream/handle/11128/4297/MBA-2019-00719.pdf?isAllowed=y&sequence=1 [Accessed 9 Jan. 2025].
2. Βασιλείου, Ε. (2020). *Efficient Markets Hypothesis in the time of COVID-19 (Review of Economic Analysis (Vol. 13 No. 1 (2021))*. [online] Available at: https://www.researchgate.net/publication/343427481_Efficient_Markets_Hypothesis_in_the_time_of_COVID-19_Review_of_Economic_Analysis_Vol_13_No_1_2021.

Ιστοσελίδες

1. Board of Governors of the Federal Reserve System. (2025). *FOMC Minutes, January 28-29, 2025*. [online] Available at: https://www.federalreserve.gov/monetarypolicy/fomcminutes20250129.htm.
2. Corporate Finance Institute. (2024). *S&P 500 Index Ticker Symbol*. [online] Available at: https://corporatefinanceinstitute.com/resources/equities/sp-500-index-ticker-symbol/ [Accessed 11 Nov. 2024].
3. European Central Bank (2025). *Monetary policy statement (with Q&A)*. [online] European Central Bank. Available at: https://www.ecb.europa.eu/press/press_conference/monetary-policy-statement/2025/html/ecb.is250130~1f418aa0f4.en.html.
4. International Monetary Fund (2024). *World Economic Outlook, April 2024*. [online] International Monetary Fund. Available at: https://www.imf.org/en/Publications/WEO/Issues/2024/04/16/world-economic-outlook-april-2024
5. OECD. (2024). *Challenges to international trade and the global economy*. [online] Available at: https://www.oecd.org/en/publications/challenges-to-international-trade-and-the-global-economy_5c561274-en.html.
6. STOXX. (2024). *1-STOXX® Europe 600 (SXXP) (EU0009658202)*. [online] Available at: https://stoxx.com/index/sxxp/.