



**ΑΝΩΤΑΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ**  
**ΣΧΟΛΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ & ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ**  
**ΤΜΗΜΑ : ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ & ΕΛΕΓΚΤΙΚΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ**

## **ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΔΕΙΚΤΗ DOW JONES**



**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ**

**Κος. ΣΤΑΥΡΟΓΙΑΝΝΗΣ ΣΤΑΥΡΟΣ**

**ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ**

**ΒΥΘΟΥΛΚΑΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ**

**ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 2005**

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ.....	1
<u>ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ</u> .....	4
<u>ΠΡΟΛΟΓΟΣ</u> .....	5
<u>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 : ΕΙΣΑΓΩΓΗ- ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΚΕΦΑΛΑΙΩΝ</u> .....	7
<u>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 : ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ</u> .....	9
<u>2.1 Τι είναι στατιστική ανάλυση και ποιος ο σκοπός της</u> .....	9
<u>2.2 Η ιστορία της στατιστικής ανάλυσης</u> .....	10
<u>2.3 Χρησιμότητα και πεδία εφαρμογής της στατιστικής</u> .....	11
<u>2.4 Συμπεράσματα</u> .....	11
<u>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 : ΜΕΘΟΔΟΙ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ-ΕΙΔΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΙ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΤΟΥΣ</u> .....	12
<u>3.1 Στατιστικοί Μέθοδοι</u> .....	12
<u>3.2 Είδη δεδομένων</u> .....	13
<u>3.3 Τρόποι και πηγές συλλογής</u> .....	14
<u>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 : ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ</u> .....	16
<u>4.1 Πίνακες</u> .....	16
<u>4.2 Διαγράμματα (γραφικές παραστάσεις)</u> .....	16
<u>4.2.1 Είδη διαγραμμάτων</u> .....	17
<u>4.3 Στατιστικές εκθέσεις ή αναφορές</u> .....	18
<u>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 : ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ</u> .....	19
<u>5.1. Ο αριθμητικός μέσος (<math>\mu</math>)</u> .....	19
<u>5.2. Διάμεσος (<math>M</math>)</u> .....	20
<u>5.3. Πρώτο τεταρτημόριο (<math>Q_1</math>)</u> .....	21
<u>5.4. Τρίτο τεταρτημόριο (<math>Q_3</math>)</u> .....	22
<u>5.5. Επικρατούσα τιμή (<math>M_0</math>)</u> .....	22
<u>5.6. Διασπορά</u> .....	23
<u>5.6.1. Διακύμανση (<math>\sigma^2</math>) και Τυπική απόκλιση (<math>\sigma</math>)</u> .....	24
<u>5.7 Συντελεστής μεταβλητικότητας</u> .....	25
<u>5.8 Ασυμμετρία</u> .....	26
<u>5.9 Κύρτωση</u> .....	29
<u>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 : ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΤΕΧΝΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ</u> .....	30
<u>6.1 Εισαγωγή</u> .....	30
<u>6.2 Τι είναι η τεχνική ανάλυση</u> .....	30
<u>6.3 Η ιστορία της τεχνικής ανάλυσης</u> .....	31
<u>6.4 Η θεωρία του Dow</u> .....	32
<u>6.5 Βασικές προϋποθέσεις της τεχνικής ανάλυσης</u> .....	35
<u>6.6 Θεμελιώδης ανάλυση και αδυναμίες της</u> .....	37
<u>6.7 Πλεονεκτήματα τεχνικής ανάλυσης</u> .....	39
<u>6.8 Μειονεκτήματα τεχνικής ανάλυσης</u> .....	41
<u>6.9 Συμπεράσματα</u> .....	42

<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: ΤΕΧΝΙΚΟΙ ΔΕΙΚΤΕΣ ΤΑΣΗΣ</b> .....	43
<b>7.1 Εισαγωγή στους τεχνικούς δείκτες τάσης</b> .....	43
<b>7.2 Ο κινητός μέσος όρος (moving average)</b> .....	44
<b>7.3 Είδη κινητών μέσων όρων</b> .....	48
<b>7.4 Συνδυασμός κινητών μέσων όρων (moving average crossover)</b> .....	49
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8: ΤΑΛΑΝΤΩΤΕΣ</b> .....	51
<b>8.1 Εισαγωγή στους ταλαντωτές</b> .....	51
<b>8.2. Η έννοια της ορμής των τιμών</b> .....	51
<b>8.3 Βελτίωση των ταλαντωτών</b> .....	52
<b>8.4 Δείκτης RSI (Relative Strength Index)</b> .....	53
<b>8.5 Δείκτης μέτρησης της ορμής (Price Rate Of Change), ROC</b> .....	58
<b>8.6 Στοχαστικός ταλαντωτής D% K%</b> .....	60
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9 : ΦΙΛΤΡΑ ΠΡΟΣ ΑΠΟΦΥΓΗ ΛΑΘΑΣΜΕΝΩΝ ΣΗΜΑΤΩΝ</b> .....	64
<b>9.1 Εισαγωγή</b> .....	64
<b>9.2 Χρονικά φίλτρα</b> .....	64
<b>9.3 Ποσοστιαία φίλτρα</b> .....	64
<b>9.4 Περιβάλλουσες (Envelopes)</b> .....	65
<b>9.5 Λωρίδες Bollinger</b> .....	65
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10 : ΠΡΑΚΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ Α'</b> .....	67
<b>ΠΙΝΑΚΑΣ 1 : ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΤΩΝ ΤΙΜΩΝ ΤΟΥ ΑΝΑ ΛΕΠΤΟΥ ΚΛΕΙΣΙΜΑΤΟΣ ΤΟΥ ΔΕΙΚΤΗ DOW JONES ΑΠΟ ΤΟ ΧΡΟΝΙΚΟ ΔΙΑΣΤΗΜΑ 2/1/2004 ΈΩΣ ΚΑΙ ΤΙΣ 30/1/2004</b> .....	68
• <b>Εφαρμογή του Μέσου Αριθμητικού</b> .....	69
• <b>Εφαρμογή Διακύμανσης &amp; Τυπικής Απόκλισης</b> .....	70
• <b>Εφαρμογή του Συντελεστή Μεταβλητικότητας</b> .....	71
• <b>Εφαρμογή του 1<sup>ου</sup> Τεταρτημορίου</b> .....	72
• <b>Εφαρμογή του 2<sup>ου</sup> Τεταρτημορίου</b> .....	74
• <b>Εφαρμογή του 3<sup>ου</sup> Τεταρτημορίου</b> .....	76
• <b>Εφαρμογή Ασυμμετρίας &amp; Κύρτωσης</b> .....	78
• <b>Κύρτωση</b> .....	81
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11 : ΠΡΑΚΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ Β'</b> .....	82
<b>ΠΙΝΑΚΑΣ 2 : ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΤΩΝ ΤΙΜΩΝ ΤΟΥ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΚΛΕΙΣΙΜΑΤΟΣ ΤΟΥ ΔΕΙΚΤΗ DOW JONES ΑΠΟ ΤΟ ΧΡΟΝΙΚΟ ΔΙΑΣΤΗΜΑ 3/2/1930 ΈΩΣ ΚΑΙ ΤΙΣ 31/12/2004</b> .....	83
• <b>Εφαρμογή του Μέσου Αριθμητικού</b> .....	84
• <b>Εφαρμογή Διακύμανσης &amp; Τυπικής Απόκλισης</b> .....	85
• <b>Εφαρμογή του Συντελεστή Μεταβλητικότητας</b> .....	86
• <b>Εφαρμογή του 1<sup>ου</sup> Τεταρτημορίου</b> .....	87
• <b>Εφαρμογή του 2<sup>ου</sup> Τεταρτημορίου</b> .....	89
• <b>Εφαρμογή του 3<sup>ου</sup> Τεταρτημορίου</b> .....	91
• <b>Εφαρμογή Ασυμμετρίας &amp; Κύρτωσης</b> .....	93
• <b>Ασυμμετρία</b> .....	93
• <b>Κύρτωση</b> .....	96
<b>ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΣΥΓΚΡΙΣΗΣ ΠΙΝΑΚΩΝ 1 &amp; 2</b> .....	97

Εφαρμογή του κινητού μέσου όρου των είκοσι ημερών με βάση τα ημερήσια κλεισίματα του δείκτη Dow Jones του Χρηματιστηρίου της Νέας Υόρκης ..... 99

Εφαρμογή του κινητού μέσου όρου των είκοσι ημερών με βάση τα ημερήσια κλεισίματα του δείκτη Dow Jones του Χρηματιστηρίου της Νέας Υόρκης με την βοήθεια των λωρίδων Bollinger .....100

Εφαρμογή του κινητού μέσου όρου των είκοσι ημερών με βάση τα ημερήσια κλεισίματα του δείκτη Dow Jones του Χρηματιστηρίου της Νέας Υόρκης με την βοήθεια των λωρίδων Bollinger από 1/6/2004 έως 31/12/2004 .....101

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....102

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....103

## ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ



Η εργασία αυτή εκπονήθηκε στο τμήμα Χρηματοοικονομικής & Ελεγκτικής Επιστήμης της Σχολής Διοίκησης και Οικονομίας του Τεχνολογικού Εκπαιδευτικού Ιδρύματος Καλαμάτας,

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά όλους τους καθηγητές μου , οι οποίοι με βοήθησαν να διευρύνω τις γνώσεις μου κατά την διάρκεια φοίτησής μου .

Ιδιαίτερα ευχαριστώ θερμά τον επιβλέποντα καθηγητή μου κ. Σταυρόγιαννη Σταύρο , που με προέτρεψε να ασχοληθώ με ένα τόσο ενδιαφέρον θέμα στα πλαίσια της πτυχιακής μου εργασίας, και για την πολύτιμη βοήθεια που μου πρόσφερε κατά τους μήνες που διήρκεσε αυτή η εργασία καθώς και την οικογένειά μου για την συμπαράστασή της.

Η εργασία αυτή είναι αφιερωμένη στον αδελφικό μου φίλο Δημήτρη Σφακιανάκη που τόσο άδικα χάθηκε πριν από 26 μήνες.

Καλαμάτα, Νοέμβριος 2005

**Βυθούλκας Γεώργιος**

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

*Σκοπός της εργασίας είναι να εξετάσουμε τους χρηματιστηριακούς δείκτες κατά πόσο μας βοηθούν, ώστε να δούμε κατά πού φυσάει ο άνεμος, αλλά δεν είναι αρκετό από μόνο του για να προβλέψουμε το μέλλον. Κάθε δείκτης τεχνικής ανάλυσης, συνήθως προσεγγίζεται επιπόλαια και επιχειρείται να μετατραπεί σε αυτόματο σύστημα αγοράς και πώλησης. Αυτή η προσέγγιση είναι σε ένα βαθμό δικαιολογημένη. Είναι τόσο γρήγορες οι εξελίξεις στις χρηματιστηριακές αγορές και τόσο μεγάλη η ανάγκη για την άμεση διαχείριση του χρηματιστηριακού ρίσκου, που συχνά δεν υπάρχει ο χρόνος για να μελετήσει κανείς σε βάθος τη φιλοσοφία, τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα, τις πιθανές πολλαπλές χρήσεις και τις ιδιορρυθμίες που μπορεί να έχει ένας δείκτης.*

Συγκεκριμένα, θα αναφερθώ στον δείκτη DOW JONES του Χρηματιστηρίου της Νέας Υόρκης και θα εξετάσω την μεταβολή του κατά την χρονολογία 1/1/1930 έως 31/12/2004.

Η εξέταση αυτή θα γίνει με δυο τρόπους:

- Ανάλυσης των τιμών του ημερησίου κλεισίματος του δείκτη DOW JONES από το χρονικό διάστημα 3/2/1930 έως και τις 31/12/2004.
- Ανάλυσης των τιμών του ανά λεπτού κλεισίματος του δείκτη DOW JONES από το χρονικό διάστημα 2/1/2004 έως και τις 30/1/2004

Η εξέταση του δείκτη του DOW JONES θα γίνει με την χρησιμοποίηση της μεθόδου της τεχνικής ανάλυσης στατιστικών στοιχείων δηλαδή:

- ✓ Μέση τιμή,
- ✓ Διακύμανση,
- ✓ Τυπική απόκλιση,
- ✓ Συντελεστής μεταβλητικότητας .
- ✓ 1<sup>ο</sup>, 2<sup>ο</sup>, 3<sup>ο</sup> τεταρτημόριο,
- ✓ Κύρτωση,
- ✓ Ασυμμετρία.

**Οι λόγοι για τους οποίους ανέλαβα την συγκεκριμένη εργασία είναι οι εξής:**

- Θα ήταν πολύ εύκολο για έναν φοιτητή να αναλάβει ως πτυχιακή εργασία, κάποιο θέμα που θα σχετιζόταν με το χώρο στον οποίο θα ασκούσε την εξάμηνη πρακτική του άσκηση, καθώς οι εργαζόμενοι εκεί θα τον βοηθούσαν να αντλήσει τις απαραίτητες πληροφορίες σχετικές με το θέμα που θα είχε αναλάβει.
- Επειδή θα ήταν ενδιαφέρον να γίνει γνωστό ποια είναι η μεταβολή του δείκτη του DOW JONES τα τελευταία χρόνια.
- Ένας τελευταίος λόγος είναι ότι αυτή η εργασία μπορεί να χρησιμεύσει μελλοντική στην εκπόνηση μελλοντικών πτυχιακών.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 :ΕΙΣΑΓΩΓΗ- ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΚΕΦΑΛΑΙΩΝ

Είναι γεγονός ότι οι τοποθετήσεις στο χρηματιστήριο έχουν υψηλό κίνδυνο, δηλαδή αυξημένη πιθανότητα απώλειας μέρους του επενδυτικού κεφαλαίου, υπερτερούν από πλευράς αποδόσεων, δεύτερον από άποψης εμπορευσιμότητας και τρίτον από την άποψη ότι παρέχουν την δυνατότητα στον επενδυτή να «παίζει» μαζί τους, δηλαδή αγοράζοντας και πουλώντας μετοχές να προσπαθεί να επιτύχει υψηλά κεφαλαιακά κέρδη. Ωστόσο λίγοι επενδυτές γνωρίζουν ποιες μετοχές πρέπει να αγοράζουν, πότε να τις αγοράζουν και πότε να τις πωλούν. Η επένδυση θα ήταν εύκολη εάν ξέραμε τις απαντήσεις στις παρακάτω φαινομενικά απλές ερωτήσεις, «Θα έπρεπε να αγοράσω σήμερα; Ποιες θα είναι οι τιμές αύριο, την προσεχή εβδομάδα, ή το προσεχές έτος;» Η τεχνική ανάλυση δεν προσφέρει άμεσες απαντήσεις σε αυτές τις ερωτήσεις, μπορεί όμως να τις προσεγγίσει.

Η διάρθρωση αυτής της εργασίας είναι η εξής:

Στο πρώτο κεφάλαιο θα παρουσιαστούν ο σκοπός αυτής της εργασίας και η διάρθρωσή της.

Στο δεύτερο κεφάλαιο θα γίνει μια αναφορά στην Στατιστική ανάλυση, την ιστορία της καθώς επίσης τα πεδία εφαρμογής της και την χρησιμότητα της καθώς και κάποια σημαντικά συμπεράσματα.

Στο τρίτο κεφάλαιο θα γίνει αναφορά στις στατιστικές μεθόδους, τα είδη των στατιστικών μεθόδων, καθώς επίσης και των πηγών και των τρόπων συλλογής τους.

Στο τέταρτο κεφάλαιο θα γίνει αναφορά με ποιους τρόπους γίνεται η παρουσίαση των στατιστικών δεδομένων όπου θα γίνει η αναφορά μας στους 2 πιο σημαντικούς τρόπους παρουσίασης δεδομένων τους πίνακες και τα διαγράμματα.

Στο πμπτο κεφάλαιο θα παρουσιάσουμε τις τεχνικές αναλύσεις στατιστικών στοιχείων.

Στο έκτο κεφάλαιο θα γίνει αναφορά στην θεμελιώδη ανάλυση και την τεχνική ανάλυση. Στην αναφορά μας στην θεμελιώδη ανάλυση θα αναφερθούμε στον ορισμό της θεμελιώδους ανάλυσης καθώς επίσης και στα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της θεμελιώδους ανάλυσης. Όσο αναφορά στην τεχνική ανάλυση θα κάνουμε αναφορά στον ορισμό της τεχνικής ανάλυσης, στην ιστορία της τεχνικής ανάλυσης, στις βασικές προϋπόθεσης της τεχνικής ανάλυσης καθώς επίσης θα αναφερθούν τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα σε σχέση με την θεμελιώδη ανάλυση.



## ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΔΕΙΚΤΗ DOW JONES

Επίσης, έκτο κεφάλαιο θα γίνει και μια αναφορά στην ΘΕΩΡΙΑ ΤΟΥ DOW JONES, στην οποία θεωρία θα αναφερθούμε ιδιαίτερα στις υποθέσεις και τα θεωρήματα τα οποία αφορούν την

θεωρία του DOW JONES, η αποδοχή της οποίας είναι σχεδόν καθολική στους επενδυτικούς κύκλους.

Στο εβδομο κεφάλαιο θα αναφερθούμε στους ΤΕΧΝΙΚΟΥΣ ΔΕΙΚΤΕΣ, με ιδιαίτερη αναφορά στους ΤΕΧΝΙΚΟΥΣ ΔΕΙΚΤΕΣ ΤΑΣΗΣ. Από τους οποίους θα γίνει αναφορά σε δυο από τους πιο σημαντικούς τεχνικούς δείκτες τάσης, ο πρώτος στον οποίο θα αναφερθούμε είναι οι ΚΙΝΗΤΟΣ ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ (MOVING AVERAGE), επίσης θα αναφέρουμε την έννοια του Κ.Μ.Ο καθώς θα δούμε και τα είδη των Κ.Μ.Ο.

Στο όγδοο κεφάλαιο θα αναφερθούμε στους ΤΑΛΑΝΤΩΤΕΣ, θα αναλύσουμε την έννοια των ταλαντωτών, καθώς θα γίνει και μια αναφορά στους σημαντικότερους δείκτες οι οποίοι είναι ο δείκτης R.S.I (RELATIVE STRENGTH INDEX), ο δείκτης μέτρησης της ορμής R.O.C (PRICE RATE OF CHANGE), καθώς επίσης και τον δείκτη STOCHASTIC D% K%.

Στο ένατο κεφάλαιο θα αναφερθούμε στα φίλτρα προς αποφυγή λανθασμένων σημάτων, τα οποία φίλτρα είναι τα εξής: χρονικά φίλτρα, ποσοστιαία φίλτρα, οι περιβάλλοντες, και οι λωρίδες Bollinger.

### Το πρακτικό μέρος χωρίζεται σε δυο μέρη:

- © Στο 10<sup>ο</sup> Κεφάλαιο - Α Μέρος όπου αναφέρονται τα ανά λεπτό κλεισίματα του δείκτη DOW JONES του Χρηματιστηρίου της Νέας Υόρκης από το χρονικό διάστημα 2/1/2004 έως 30/1/2004.
- © Στο 11<sup>ο</sup> Κεφάλαιο - Β' Μέρος όπου αναφέρονται τα ημερήσια κλεισίματα του δείκτη DOW JONES του Χρηματιστηρίου της Νέας Υόρκης από το χρονικό διάστημα 1/1/1930 (Πρώτη Συνεδρίαση) έως 31/12/2004.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 : ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ

Στο κεφάλαιο αυτό θα γίνει παρουσίαση:

- ✓ της στατιστικής ανάλυσης ως μεθόδου για την εξαγωγή συμπερασμάτων καθώς και της ιστορίας της,
- ✓ της χρησιμότητας και των πεδίων εφαρμογής της στατιστικής ανάλυσης.

### 2.1 Τι είναι στατιστική ανάλυση και ποιος ο σκοπός της.

Στην καθομιλουμένη, Στατιστική σημαίνει συστηματική απαρίθμηση και παρουσίαση αριθμητικών δεδομένων ή στοιχείων, τα οποία προέρχονται από πολλές παρατηρήσεις ή μετρήσεις. Οι παρατηρήσεις αυτές ή οι μετρήσεις αναφέρονται σε συγκεκριμένο αντικείμενο ή γεγονός. Στην επιστημονική γλώσσα η γλώσσα Στατιστική έχει ευρύτερη σημασία σημαίνει την επιστήμη που έχει ως αντικείμενο όχι μόνο την συγκέντρωση και παρουσίαση, αλλά και την μελέτη και ανάλυση των παρατηρήσεων ή μετρήσεων που αναφέρονται σε ένα συγκεκριμένο αντικείμενο ή γεγονός, οποιαδήποτε και αν είναι η φύση του. Έτσι, η Στατιστική περιλαμβάνει τόσο τις μεθόδους συλλογής και επεξεργασίας στοιχείων, όσο και τις μεθόδους ανάλυσης και μελέτης τους, ανακαλύπτοντας έτσι σχέσεις που υπάρχουν ανάμεσα στα διάφορα φαινόμενα και διατυπώνοντας συμπεράσματα που είναι χρήσιμα για την λήψη ορθών αποφάσεων. Μπορούμε λοιπόν να πούμε ότι:

**Με τον όρο Στατιστική Ανάλυση εννοούμε την επιστήμη που ασχολείται με την ανάλυση των αριθμητικών εκείνων στοιχείων που αναφέρονται σε ιδιότητες διάφορων οικονομικών φαινομένων και έχει ως σκοπό την συστηματική μελέτη καθώς επίσης και ανάλυσης αυτών των στοιχείων για την κατάληξη σε γενικά συμπεράσματα, που είναι χρήσιμα στην διαδικασία της λήψης ορθών αποφάσεων.**

Αναλύοντας τον ορισμό της στατιστικής ανάλυσης, παρατηρούμε ότι τα βασικά στάδια που ακολουθούμε για την μελέτη-ανάλυση των ιδιοτήτων είναι τα εξής:

A) Η συγκέντρωση των στατιστικών στοιχείων που είναι αναγκαία για τη μελέτη του προβλήματος που θέλουμε να ερευνήσουμε.

B) Η επεξεργασία και παρουσίαση των στατιστικών στοιχείων σε μορφή αριθμητικών πινάκων και γραφικών παραστάσεων.

Γ) Η ανάλυση των στοιχείων αυτών και η εξαγωγή χρήσιμων συμπερασμάτων για να ληφθούν σωστές αποφάσεις.

## 2.2 Η ιστορία της στατιστικής ανάλυσης.

Η λέξη στατιστική προέρχεται από την λατινική λέξη status(που σημαίνει κράτος) και δηλώνει αρχικά συλλογή στοιχείων για τις κρατικές ανάγκες(έκταση, πληθυσμό, παραγωγή).Η πρώτη απογραφή πληθυσμού έγινε στην Κινά από τον αυτοκράτορα Υ-αο το έτος 2238 π.χ, ενώ στους Ρωμαίους η πρώτη απογραφή έγινε επί Ρωμύλου(753-715 π.χ)ενώ η τελευταία έγινε από τον αυτοκράτορα Βεσπασιανό το 73 μ.Χ. Στην Αγγλία η πρώτη απογραφή πληθυσμού έγινε το 1085 από τον Γουλιέλμο τον κατακτητή.

Όσο αναφορά τα βιβλία που γράφτηκαν για την στατιστική το πρώτο γράφθηκε το 1583 από τον Fr.Sansovino, ενώ λίγο αργότερα το 1606-1681 η στατιστική εισάγεται στην ανώτερη παιδεία από τον Konring.

Ο πρώτος πίνακας θνησιμότητας κάνει την εμφάνιση του την ίδια εποχή από τον περίφημο Άγγλο αστρονόμο Halley,χρησιμοποιώντας τα ληξιαρχικά βιβλία γεννήσεων και θανάτων. Το ρεύμα αυτό επεκτείνεται και στην Γερμανία όπου ο πάστορας Siissmilch(1707-1767)συγκεντρώνει στοιχεία από τα ληξιαρχικά βιβλία εφημερίων της Πρωσίας και καταλήγει, το 1741 στο συμπέρασμα ότι το ποσοστό γέννησης των αγοριών είναι 51% έναντι των κοριτσιών 49%.

Η στατιστική θα ξεφύγει από τον περιγραφικό χαρακτήρα με την ανάπτυξη ενός νέου κλάδου, του Λογισμού των Πιθανοτήτων, ο οποίος προήλθε από την μελέτη των τυχερών παιγνιδιών. Από τους θεμελιωτές Λογισμού των Πιθανοτήτων αναφέρουμε τον Bernoulli,ο οποίος στο βιβλίο του Η τέχνη των προβλέψεων διατυπώνει τον περίφημο νόμο των μεγάλων αριθμών, και τον Γάλλο μαθηματικό Lap lace στον οποίο οφείλεται η εφαρμογή του Λογισμού των Πιθανοτήτων.

Ο Βέλγος αστρονόμος Quetelet επεκτείνει την εφαρμογή της Στατιστικής στη σπουδή των φυσικών και ηθικών ιδιοτήτων του ανθρώπου και παίρνει την πρωτοβουλία για το πρώτο Διεθνές Συνέδριο Στατιστικής που έγινε στις Βρυξέλλες το 1853,ενώ αργότερα ο F.Galton εφαρμόζει την στατιστική στην βιολογία και ειδικότερα στα προβλήματα της κληρονομικότητας. Η προσπάθεια του Galton συνεχίστηκε από τον Άγγλο μαθηματικό **Pearson**, στον οποίο οφείλεται κατά πολύ η σημερινή ανάπτυξη και θέση της Στατιστικής.

### 2.3 Χρησιμότητα και πεδία εφαρμογής της στατιστικής

Στις μέρες μας βλέπουμε ότι η στατιστική χρησιμοποιείται σε όλους σχεδόν τους τομείς της ανθρώπινης δραστηριότητας. Η στατιστική είναι απαραίτητη Διοίκηση γενικά, όπου η λήψη ορθών αποφάσεων έχει μεγάλη σημασία για την πρόοδο ενός κράτους, ενός οργανισμού, μιας βιομηχανίας ή μιας επιχείρησης. Μεγάλη σημασία έχει η εφαρμογή της στατιστικής στη Δημογραφία όπου η μελέτη της γαμηλιότητας, της γεννητικότητας, της θνησιμότητας, της μετανάστευσης απαιτεί μακροχρόνιες παρατηρήσεις και επίμονες στατιστικές αναλύσεις. Επίσης η στατιστική εφαρμόζεται σήμερα στην Ιατρική, Φυσική, Γενετική, Αστρονομία, Βιολογία, Μετεωρολογία, στην μελέτη του περιβάλλοντος, στην θεωρία των αποφάσεων, στον έλεγχο των τροφίμων.

Τέλος, η στατιστική εφαρμόζεται στον Οικονομικό τομέα, όπου η παρακολούθηση του γενικού επιπέδου των τιμών, του εθνικού εισοδήματος, της νομισματικής ισοτιμίας, των οικονομικών διακυμάνσεων, της παραγωγικότητας, της κατάρτισης οικονομικών δεικτών οικονομικής δραστηριότητας, των εθνικών πόρων, είναι αντικείμενα στατιστικής ανάλυσης και επεξεργασίας. Η χρησιμότητα της στατιστικής φαίνεται και από το γεγονός ότι η Στατιστική διδάσκεται σήμερα σχεδόν σε όλες της Ανώτατες και Ανώτερες Σχολές της χώρας μας.

### 2.4 Συμπεράσματα

Η εποχή μας χαρακτηρίζεται από την πληθώρα των πληροφοριών σε όλες τις δραστηριότητες και λειτουργίες της οικονομίας τόσο σε μικροοικονομικό όσο και σε μακροοικονομικό επίπεδο. Από τον απλό πολίτη μέχρι το Διευθύνοντα Σύμβουλο μιας πολυεθνικής εταιρείας και από τον απλό υπάλληλο του Υπουργείου εμπορίου μέχρι και τον Υπουργό, υπάρχουν διαθέσιμα δεδομένα για οτιδήποτε τους αφορά. Τιμές πρώτων υλών, τιμές συναλλάγματος, χρηματιστηριακές αξίες, επίπεδα πληθωρισμού, στοιχεία ισολογισμών κλπ.

Έτσι η ανάλυση των δεδομένων, που στο χώρο των επιχειρήσεων έχει αντικαταστήσει τον κλασικό όρο "στατιστική ανάλυση", αποτελεί πλέον το βασικότερο σύστημα υποστήριξης αποφάσεων και είναι συνδυασμός των βασικών στατιστικών μεθόδων και υπολογιστικών συστημάτων. Η ραγδαία εξέλιξη των υπολογιστών την τελευταία δεκαετία οδήγησε στην ανάπτυξη ολοκληρωμένων συστημάτων στατιστικής ανάλυσης δεδομένων. Στο χώρο των επιχειρήσεων, μεταξύ άλλων προγραμμάτων, έχουν επικρατήσει και τα προγράμματα ανάλυσης λογιστικών φύλλων (spreadsheets).

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 : ΜΕΘΟΔΟΙ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ-ΕΙΔΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΙ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΤΟΥΣ

Στο κεφάλαιο αυτό θα γίνει παρουσίαση:

- ✓ Των στατιστικών μεθόδων
- ✓ Των ειδών των στατιστικών δεδομένων
- ✓ Των πηγών και τρόπων συλλογής τους

### 3.1 Στατιστικοί Μέθοδοι

Πολλοί είναι οι λόγοι για τους οποίους τα στελέχη των επιχειρήσεων πρέπει να γνωρίζουν τις βασικές μεθόδους στατιστικής ανάλυσης των δεδομένων. Κυριότεροι είναι οι εξής.

- ✓ Πρέπει να γνωρίζουν πως παρουσιάζονται και περιγράφονται οι ποσοτικές πληροφορίες.
- ✓ Πρέπει να γνωρίζουν πως προκύπτουν συμπεράσματα για μεγάλους πληθυσμούς, όταν τα διαθέσιμα δεδομένα προκύπτουν από ένα μικρό αριθμό παρατηρήσεων, που ονομάζεται "δείγμα".
- ✓ Πρέπει να γνωρίζουν πως προκύπτουν αξιόπιστες προβλέψεις για διάφορα οικονομικά μεγέθη.

Τα είδη των στατιστικών μεθόδων είναι δυο(2) και είναι οι εξής:

- Περιγραφική Στατιστική: Με αυτόν τον όρο περιγράφουμε τις μεθόδους που ασχολούνται με την συλλογή, παρουσίαση και ταξινόμηση των δεδομένων ανάλογα με το είδος των χαρακτηριστικών που περιγράφουν.
- Επαγωγική Στατιστική: Έτσι ορίζονται οι μέθοδοι που μας βοηθούν να εκτιμήσουμε τα χαρακτηριστικά ενός πληθυσμού με βάση τα αποτελέσματα που προκύπτουν από τις παρατηρήσεις ενός δείγματος.

### 3.2 Είδη δεδομένων

Πολλοί είναι οι λόγοι για τους οποίους συλλέγουμε δεδομένα.

- Ο υπεύθυνος παραγωγής επιθυμεί να ελέγχει σε τακτά χρονικά διαστήματα εάν το προϊόν που παράγεται είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές που έχει καθορίσει η εταιρεία.
- Ο υπεύθυνος Marketing διερευνά τις απόψεις των καταναλωτών για τα προϊόντα που έχει η εταιρεία σε σχέση με τις απόψεις των καταναλωτών για τα προϊόντα των ανταγωνιστών.
- Ο Διευθυντής μιας κλινικής προσπαθεί να ανακαλύψει εάν μια φαρμακευτική ουσία είναι πιο αποτελεσματική από μια άλλη που ήδη χορηγείται στους ασθενείς.
- Ο Τεχνικός αναλυτής μιας χρηματιστηριακής εταιρείας θέλει να προσδιορίσει τις μετοχές που είχαν τις μικρότερες απώλειες κατά την διάρκεια του τελευταίου έτους.

Όλα τα παραπάνω είναι μια ένδειξη από τις άπειρες περιπτώσεις που οι αποφάσεις επιχειρηματικών προβλημάτων βασίζονται στη συλλογή δεδομένων.

Δεδομένα είναι οι αριθμητικές πληροφορίες που συλλέγουμε και στην συνέχεια επεξεργαζόμαστε για να πάρουμε μια απόφαση.

Τα δεδομένα ποικίλουν ανάλογα με το είδος του χαρακτηριστικού του οποίου αποτελούν αριθμητική έκφραση. Από τα παραπάνω παραδείγματα προκύπτει ότι, ανάλογα με την φύση των χαρακτηριστικών που επιθυμούμε να μετρήσουμε, χρησιμοποιούμε και διαφορετική κλίμακα μέτρησης.

Ας δούμε αναλυτικά τις κλίμακες μέτρησης:

- **Κλίμακα λόγου(ratio scale)**: Περιλαμβάνει όλα τα ποσοτικά χαρακτηριστικά, όπως αξία, όγκος, μήκος, βάρος. Η κλίμακα αυτή ονομάζεται κλίμακα λόγου και αυτό γιατί οι τιμές αυτών των μεταβλητών μπορούν να διαιρεθούν μεταξύ τους.
- **Κλίμακα διαστήματος(interval scale)**: Αναφέρεται στα δεδομένα που οι τιμές τους μπορούν να συγκριθούν μόνο ως προς τις μεταβολές τους αλλά όχι μεταξύ τους.

- **Κλίμακα ιεράρχησης(ordinal scale):** Αφορά τις τιμές των χαρακτηριστικών που αντικείμενο τους είναι να ιεραρχήσουν τις παρατηρήσεις από τη μικρότερη στην μεγαλύτερη ή αντίστροφα.  
Κλασικό παράδειγμα είναι η βαθμολογία των μαθημάτων.
- **Ονομαστική κλίμακα(nominal scale):** Αφορά μια κλίμακα μέτρησης των χαρακτηριστικών που οι τιμές τους απλά ταξινομούν τις παρατηρήσεις, δηλαδή οι τιμές είναι κωδικοποιημένες με σκοπό να κατατάζουν τις παρατηρήσεις σε κατηγορίες.

### 3.3 Τρόποι και πηγές συλλογής

Δυο είναι οι βασικοί τρόποι με τους οποίους μπορούμε να αποκτήσουμε δεδομένα.

- **Δημοσιευμένα στοιχεία από οργανισμούς ή δημόσιες και ιδιωτικές υπηρεσίες.** Η Εθνική Στατιστική Υπηρεσία της Ελλάδος(Ε.Σ.Υ.Ε.), η Στατιστική Υπηρεσία των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων(Euro stat), το Διεθνές Κέντρο Εμπορίου(International Trade Center), η εταιρεία I.C.A.P., είναι ένα μικρό δείγμα πηγών στατιστικών δεδομένων. Μερικά στοιχεία υπάρχουν σε έντυπη ή ηλεκτρονική μορφή, σε ιστοσελίδες στο internet. Αυτό το είδος των δεδομένων που προέρχονται από άλλες πηγές καλούνται δευτερογενή δεδομένα.
- **Δεδομένα που εμείς συλλέγουμε.** Για παράδειγμα, τα στοιχεία των πωλήσεων, παραγωγής, κινήσεων αποθήκης, τιμών πρώτων υλών μιας εταιρείας αποτελούν στοιχεία που συλλέγουν στελέχη της εταιρείας μέσα από καθημερινές λειτουργίες. Αυτά τα δεδομένα που συλλέγουμε εμείς ονομάζονται πρωτογενή δεδομένα.

Οι πηγες Συλλογής δεδομένων είναι οι παρακάτω:

- **Απλή τυχαία δειγματοληψία:** Αποτελεί την πιο απλή μορφή επιλογής ενός τυχαίου δείγματος.
- **Στρωματοποιημένη τυχαία δειγματοληψία:** Σκοπός αυτής της ερευνάς είναι να καλύψει όσο το δυνατόν πιο αντιπροσωπευτικά τον υπό εξέταση πληθυσμό. Η απλή

## ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΔΕΙΚΤΗ DOW JONES

τυχαία δειγματοληψία δεν τόσο αξιόπιστη όσο είναι η στρωματοποιημένη τυχαία δειγματοληψία.

- **Δειγματοληψία σε πολλά στάδια** Απαραίτητη προϋπόθεση για την επιλογή ενός τυχαίου δείγματος είναι η καταγραφή όλων των μελών του πληθυσμού που εξετάζουμε σε έναν ενιαίο κατάλογο, δηλαδή το δειγματοληπτικό πλαίσιο.

- **Δειγματοληψία ποσοστών** Η μέθοδος αυτή δεν είναι τυχαία και βασίζεται στην υποκειμενική κρίση του ερευνητή. Σκοπός της είναι να συμπεριλάβει στο δείγμα όλες τις κατηγορίες των μελών του πληθυσμού με βάση διάφορα χαρακτηριστικά, που σε πολλές περιπτώσεις δεν είναι καταγεγραμμένα σε έναν κατάλογο, έτσι ώστε να χρησιμοποιήσουμε την τυχαία στρωματοποιημένη δειγματοληψία.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 : ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Ύστερα από την επεξεργασία, την μηχανογραφική οργάνωση και την ταξινόμηση των στατιστικών στοιχείων, ακολουθεί το στάδιο της συνοπτικής παρουσίασης των συγκεντρωθέντων στοιχείων, με τρόπο τέτοιο ώστε η ανάλυση να διευκολύνει την ανάλυση των στοιχείων αυτών για την εξαγωγή χρήσιμων συμπερασμάτων.

Η παρουσίαση των στατιστικών στοιχείων μπορεί να γίνει με τρεις τρόπους:

- Με μορφή πινάκων
- Με μορφή διαγραμμάτων(γραφικών παραστάσεων)
- Με μορφή εκθέσεων ή αναφορών

### 4.1 Πίνακες

Η παρουσίαση των στατιστικών στοιχείων σε πίνακες γίνεται με την κατάλληλη τοποθέτηση των στατιστικών πληροφοριών σε στήλες και γραμμές, κατά τρόπο τέτοιο που διευκολύνεται η σύγκριση των στοιχείων και η καλύτερη ενημέρωση του αναγνώστη για την δομή του πληθυσμού που ερευνάται. Ανάλογα με την χρησιμοποίηση, οι στατιστικοί πίνακες διακρίνονται σε λεπτομερείς και σε συνοπτικούς.

Οι λεπτομερείς πίνακες περιέχουν κάθε διαθέσιμη πληροφορία για μια στατιστική έρευνα και διευκολύνουν τον αναγνώστη στην αναζήτηση κάθε πληροφορίας που τον ενδιαφέρει.

Αντίθετα, οι συνοπτικοί πίνακες παρουσιάζουν συνοπτικά τα στοιχεία του πληθυσμού που ερευνάται και παίρνονται συνήθως από τους λεπτομερείς πίνακες.

Επίσης οι πίνακες διακρίνονται σε πίνακες απλής εισόδου οι οποίοι αναφέρονται στην παρουσίαση ενός φαινομένου από την άποψη μόνο ενός χαρακτηριστικού και χρησιμοποιούνται συνήθως για συγκρίσεις και εξαγωγή συμπερασμάτων.

Και σε πίνακες διπλής εισόδου οι οποίοι μας δίνουν πληροφορίες για έναν πληθυσμό από την άποψη δυο ποσοτικών ή ποιοτικών χαρακτηριστικών.

### 4.2 Διαγράμματα (γραφικές παραστάσεις)

Οι γραφικές παραστάσεις είναι το καλύτερο μέσο στατιστικής παρουσίασης, γιατί μας δίνουν μια συγκεκριμένη μορφή στους αριθμούς που μας διευκολύνει να έχουμε με την βοήθεια ενός γεωμετρικού σχήματος, μια άμεση αντίληψη της μορφής του φαινομένου που θέλουμε να μελετήσουμε.

#### 4.2.1 Είδη διαγραμμάτων

Υπάρχουν πολλές κατηγορίες διαγραμμάτων, εκείνα όμως που χρησιμοποιούνται στην πράξη περισσότερο είναι τα εξής:

- Τα ακιδωτά διαγράμματα

Τα διαγράμματα αυτά χρησιμοποιούνται για την γραφική παράσταση ποιοτικών μεταβλητών, ποσοτικών ασυνεχών μεταβλητών και για την απεικόνιση της διαχρονικής εξέλιξης ενός φαινομένου.

- Τα χρονολογικά διαγράμματα

Τα διαγράμματα αυτά χρησιμοποιούνται για την γραφική παράσταση χρονολογικών σειρών.

- Τα κυκλικά διαγράμματα

Τα κυκλικά διαγράμματα χρησιμοποιούνται για την γραφική απεικόνιση καταστάσεων που αναφέρονται σε ορισμένη χρονική στιγμή.

- Τα σπειροειδή διαγράμματα

Αυτά τα διαγράμματα χρησιμοποιούνται για την γραφική απεικόνιση ενός περιοδικού φαινομένου που έχει δωδεκάμηνη περίοδο, όπως οι γάμοι, οι γεννήσεις, οι θάνατοι, οι εισαγωγές, οι εξαγωγές που γίνονται κάθε μήνα.

- Ημιλογαριθμικά και λογαριθμικά διαγράμματα

Τα Ημιλογαριθμικά και τα λογαριθμικά διαγράμματα χρησιμοποιούνται:

1. Όταν οι τιμές της μεταβλητής που θέλουμε να παρουσιάσουμε γραφικά είναι πολύ μικροί και αριθμοί πολύ μεγάλοι.
2. Όταν ενδιαφερόμαστε για την ποσοστιαία μεταβολή των τιμών της μεταβλητής και όχι για την απόλυτη τιμή.

### 4.3 Στατιστικές εκθέσεις ή αναφορές

Εκτός από τους στατιστικούς πίνακες και τις γραφικές παραστάσεις, άλλος ένας τρόπος για την παρουσίαση των στατιστικών στοιχείων, ανάλογα βέβαια με τον σκοπό που επιδιώκουμε, είναι και οι εκθέσεις ή αναφορές στο κείμενο των οποίων αναφέρονται τα κυριότερα σημεία των αποτελεσμάτων, σχολιάζεται η σημασία των αποτελεσμάτων αυτών, γίνονται οι παρατηρήσεις από αυτόν που συνέταξε την έκθεση και αναφέρεται πολλές φορές σύντομη σημείωση της στατιστικής τεχνικής που ακολούθησε η έρευνα.

Ο τρόπος αυτός παρουσίασης σε μορφή αναφοράς έχει πολλά μειονεκτήματα, γιατί ο αναγνώστης είναι υποχρεωμένος να διαβάσει ολόκληρη την έκθεση πολύ προσεκτικά για να μπορεί να συγκρίνει τα διάφορα αριθμητικά στοιχεία και να συγκρατήσει στην μνήμη του αυτά που τον ενδιαφέρουν.

Επίσης μπορούμε να πούμε ότι ο συντάκτης που συντάσσει την αναφορά μπορεί να χρησιμοποιήσει και μερικούς περιληπτικούς πίνακες.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 : ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

**ΕΙΣΑΓΩΓΗ:** Αντικείμενο αυτού του κεφαλαίου είναι να κατανοήσουμε τα βασικά χαρακτηριστικά των στατιστικών στοιχείων και να περιγράψουμε τους τρόπους μέτρησης τους.

### 5.1. Ο αριθμητικός μέσος ( $\mu$ )

Όταν τα στατιστικά δεδομένα δίνονται με μορφή κατανομής συχνοτήτων, διακρίνουμε δυο περιπτώσεις υπολογισμού του μέσου αριθμητικού:

#### 1. Όταν η μεταβλητή είναι ασυνεχής

Στην περίπτωση κατά την οποία η μεταβλητή είναι συνεχής και κάθε τιμή της εμφανίζεται πολλές φορές, δηλαδή παρουσιάζει συχνότητα, για τον υπολογισμό του μέσου αριθμητικού πολλαπλασιάζουμε κάθε τιμή της μεταβλητής με το αντίστοιχο αριθμό συχνοτήτων και διαιρούμε το άθροισμα των γινόμενων με το συνολικό αριθμό των συχνοτήτων.

Ο μέσος αριθμητικός συμβολίζεται με  $\mu$  και δίνεται από τον τύπο:

$$\mu = \frac{\sum f_i \cdot x_i}{\sum f_i} \text{ όπου}$$

$f_i$ : Η συχνότητα που αντιστοιχεί σε κάθε τάξη

$x_i$ : Η κεντρική τιμή των τάξεων,

$\sum f_i \cdot x_i$ : Το άθροισμα των γινομένων της συχνότητας με την κεντρική τιμή της τάξης

#### 2. Όταν η μεταβλητή είναι συνεχής

Στην περίπτωση αυτή όπου τα δεδομένα εμφανίζονται με μορφή κατανομής συχνοτήτων κατά τάξεις, για τον υπολογισμό του μέσου αριθμητικού βρίσκουμε τις κεντρικές τιμές όλων των τάξεων, στην συνέχεια πολλαπλασιάζουμε τις κεντρικές τιμές με τις αντίστοιχες συχνότητες κάθε τάξης, προσθέτουμε τα γινόμενα και διαιρούμε τα άθροισμα τους με το άθροισμα των συχνοτήτων.

Ο μέσος αριθμητικός συνεχούς μεταβλητής υπολογίζεται από τον τύπο:

$$\mu = \frac{\sum f_i \cdot x_i}{\sum f_i}$$

## 5.2. Διάμεσος(M)

Η διάμεσος ορίζεται η στατιστική εκείνη παράμετρος η οποία χωρίζει τις τιμές της μεταβλητής σε δυο ίσες ομάδες, δηλαδή το 50% των τιμών της μεταβλητής είναι μικρότερο ή ίσο με την τιμή της διάμεσου και το άλλο 50% μεγαλύτερο ή ίσο με αυτή.

Για να υπολογίσουμε τη διάμεσο τιμή διακρίνουμε δυο περιπτώσεις:

### 1. Την περίπτωση των αταξινόμητων παρατηρήσεων:

Στην περίπτωση των αταξινόμητων παρατηρήσεων, δηλαδή όταν το πλήθος των παρατηρήσεων δεν εμφανίζεται σε μορφή κατανομών συχνοτήτων, για τον υπολογισμό της διαμέσου διακρίνουμε δυο περιπτώσεις:

- i. Εάν το πλήθος των παρατηρήσεων είναι περιττός αριθμός τότε η διάμεσος είναι η κεντρική τιμή, και συμβολίζεται ως εξής:

$$M = \frac{N + 1}{2}$$

- ii. Εάν είναι άρτιος ο αριθμός παρατηρήσεων η διάμεσος ορίζεται ως ο μέσος αριθμητικός των τιμών των δύο κεντρικών όρων.

$$M = \frac{N}{2}$$

### 2. Την περίπτωση των ταξινομημένων παρατηρήσεων :

Στην περίπτωση αυτή, οι τιμές της μεταβλητής εμφανίζονται με μορφή κατανομής συχνοτήτων.

Για τον υπολογισμό της διαμέσου διακρίνουμε δυο περιπτώσεις:

#### i. Όταν η κατανομή των συχνοτήτων είναι συνεχής.

Για να υπολογίσουμε την διάμεσο σχηματίζουμε την δεξιόστροφη αθροιστική σειρά  $F_1, F_2, \dots, F_N$  των συχνοτήτων. Μετά διαιρούμε το σύνολο των παρατηρήσεων με το  $N/2$ , και βρίσκουμε το μέσο της συνολικής συχνότητας, το οποίο αντιστοιχεί σε κάποια τάξη της κατανομής.

Υστερα βρίσκουμε τη διάμεσο με τον παρακάτω τύπο:

$$M = a_{i-1} + \frac{\delta}{f_i} \cdot \left( \frac{N}{2} - F_{i-1} \right) \text{ όπου}$$

M : Η διάμεσος.

$a_{i-1}$  : το κατώτερο όριο της τάξης στην οποία εντοπίζεται η διάμεσος.

## ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΔΕΙΚΤΗ DOW JONES

$f_i$  : Η συχνότητα της τάξης στην οποία εντοπίζεται η διάμεσος.

$F_{i-1}$  : Η δεξιόστροφη αθροιστική συχνότητα της τάξης που προηγείται εκείνης στην οποία εντοπίζεται η διάμεσος.

$\delta$  : Το πλάτος διαστήματος της τάξης στην οποία εντοπίζεται η διάμεσος.

$N$  : Ο συνολικός αριθμός συχνοτήτων της κατανομής.

### ii. Όταν η κατανομή συχνοτήτων είναι ασυνεχής.

Για τον υπολογισμό της διαμέσου όταν η κατανομή παρουσιάζει συχνότητες και όχι τάξεις εργαζόμαστε ως εξής :

Σχηματίζουμε την δεξιόστροφη αθροιστική σειρά των συχνοτήτων ( $F_i$ ). Στη συνέχεια προσδιορίζουμε την τιμή  $N/2$ , όπου  $N$  το σύνολο των συχνοτήτων. Τέλος, η τιμή  $N/2$  περιέχεται ανάμεσα σε δύο διαδοχικούς όρους της αθροιστικής σειράς ( $F_i$ ), δηλαδή μεταξύ  $F_{i-1}$  και  $F_i$  ( $F_{i-1} < N/2 < F_i$ ). Η τιμή της μεταβλητής που αντιστοιχεί στην τιμή  $F_i$  είναι η τιμή της διαμέσου, δηλαδή  $M = x_i$ .

### 5.3. Πρώτο τεταρτημόριο ( $Q_1$ )

Πρώτο τεταρτημόριο ( $Q_1$ ) είναι η τιμή εκείνη της μεταβλητής κάτω από την οποία βρίσκεται το 25% του συνόλου των παρατηρήσεων και επάνω από αυτήν το 75% των παρατηρήσεων.

Για τον υπολογισμό του πρώτου τεταρτημορίου διακρίνουμε δυο περιπτώσεις :

#### 1. Όταν το πλήθος των παρατηρήσεων δεν εμφανίζεται σε μορφή κατανομής συχνοτήτων.

Τότε η θέση του πρώτου τεταρτημορίου καθορίζεται από τον αριθμό :

$$\frac{N+1}{4}$$

#### 2. Όταν οι τιμές των παρατηρήσεων ξεπερνούν τις 30.

Τότε σ' αυτήν την περίπτωση τοποθετούμε τις τιμές των παρατηρήσεων σε μορφή κατανομής συχνοτήτων και με παρεμβολή υπολογίζουμε την διάμεσο με την βοήθεια του παρακάτω τύπου, εφόσον η παρεμβολή είναι συνεχής.

$$Q_1 = a_{i-1} + \frac{\delta}{f_i} \left( \frac{N}{4} - F_{i-1} \right)$$

### 5.4. Τρίτο τεταρτημόριο ( $Q_3$ )

Τρίτο τεταρτημόριο ( $Q_3$ ) είναι η τιμή εκείνη της μεταβλητής κάτω από την όποια βρίσκεται το 75% του συνόλου των παρατηρήσεων και επάνω από αυτήν το 25% των παρατηρήσεων.

Εδώ, διακρίνουμε 3 περιπτώσεις:

#### 1. Όταν το πλήθος των παρατηρήσεων είναι μικρό.

Τότε σ' αυτήν την περίπτωση η θέση του τρίτου τεταρτημορίου καθορίζεται από τον αριθμό :

$$\frac{3(N+1)}{4}$$

#### 2. Όταν οι τιμές των παρατηρήσεων ξεπερνούν $n = 30$ .

Σ' αυτήν την περίπτωση τοποθετούμε αυτές τις τιμές σε μορφή κατανομής συχνοτήτων και εφαρμόζουμε τον παρακάτω τύπο:

$$Q_3 = a_{i-1} + \frac{\delta}{f_i} \cdot \left( \frac{3N}{4} - F_{i-1} \right)$$

#### 3. Όταν η κατανομή των συχνοτήτων είναι ασυνεχής.

Ο υπολογισμός του πρώτου και του τρίτου τεταρτημορίου γίνεται με ανάλογο τρόπο με εκείνον της διαμέσου και με εφαρμογή ανάλογων τύπων.

### 5.5. Επικρατούσα τιμή ( $Mo$ )

**Επικρατούσα τιμή** ονομάζεται εκείνη η τιμή της μεταβλητής που παρουσιάζει την μεγαλύτερη συχνότητα. Η επικρατούσα τιμή συμβολίζεται με  $Mo$ . Κάθε κατανομή παρατηρήσεων που έχει μια μόνο επικρατούσα τιμή ονομάζεται *μονοκόρυφη*, ενώ αν έχει δυο επικρατούσες τιμές λέγεται *δικόρυφη*.

Στην περίπτωση που η κατανομή των παρατηρήσεων είναι με μορφή τάξεων, η επικρατούσα τιμή υπολογίζεται από τον τύπο:

$$Mo = a_{i-1} + \frac{\Delta_1 \cdot \delta}{\Delta_2 + \Delta_1} \quad \text{όπου:}$$

## ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΔΕΙΚΤΗ DOW JONES

$\alpha_{\mu}$ : Το κατώτερο όριο της τάξης στην οποία ανήκει ο μεγαλύτερος αριθμός συχνοτήτων.

$\delta$ : Το πλάτος της τάξης.

$\Delta_1$ : Η διαφορά μεταξύ της μέγιστης συχνότητας και της προηγούμενης.

$\Delta_2$ : Η διαφορά μεταξύ της μέγιστης συχνότητας και της επόμενης.

### 5.6. Διασπορά

Έννοια της διασποράς

Διασπορά ονομάζεται η παράμετρος η οποία μας δείχνει αν οι τιμές των παρατηρήσεων είναι συγκεντρωμένες ή διασκορπισμένες σε σχέση με το μέσο αριθμητικό.

Οι τρόποι μέτρησης της διασποράς είναι οι εξής:

- Εύρος

Το εύρος είναι η διάφορα μεταξύ της μεγαλύτερης ( $X_{\max}$ ) και της μικρότερης ( $X_{\min}$ ) τιμής, συμβολίζεται με  $R$ , και ισούται με :

$$R = M - E$$

- Ημιενδοτεταρτημοριακό εύρος.

Η παράμετρος αυτή ορίζεται ως το ημίαθροισμα της διαφοράς μεταξύ του τρίτου και του πρώτου τεταρτημορίου και ισούται με :

$$Q = \frac{Q_3 - Q_1}{2}$$



### 5.6.1. Διακύμανση ( $\sigma^2$ ) και Τυπική απόκλιση ( $\sigma$ )

#### ✓ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ

Τόσο το εύρος όσο και η Τεταρτημοριακή απόκλιση που μετρούν την διασπορά δεν λαμβάνουν υπόψιν την συμπεριφορά των υπολοίπων τιμών του δείγματος, έτσι χρειαζόμαστε έναν τρόπο μέτρησης που να βασίζεται σε όλες τις τιμές. Ο πιο συνηθισμένος τρόπος είναι η διακύμανση.

Άρα, διακύμανση ενός πλήθους παρατηρήσεων ονομάζεται ο μέσος όρος των τετραγωνικών αποκλίσεων των τιμών από το μέσο αριθμητικό.

Η διακύμανση εκφράζεται σε μονάδες οι οποίες είναι τα τετράγωνα των αρχικών μονάδων. Αυτό που μας ενδιαφέρει είναι να έχουμε έναν δείκτη ο οποίος να μετράει την διασπορά και να εκφράζεται στις ίδιες μονάδες που εκφράζει η μεταβλητή μας. Αυτός ο δείκτης είναι η τυπική απόκλιση, ο οποίος είναι η τετραγωνική ρίζα της διακύμανσης.

Όσο μεγαλύτερη είναι η τυπική απόκλιση, τόσο μεγαλύτερη είναι η διασπορά των παρατηρήσεων από το μέσο αριθμητικό.

#### Υπολογισμός της Διακύμανσης και της Τυπικής απόκλισης.

Διακρίνουμε δυο περιπτώσεις:

##### 1. Αταξινόμητες παρατηρήσεις

Υποθέτουμε ότι έχουμε τις παρατηρήσεις  $x_1, x_2, \dots, x_n, \dots, x_N$ , που ο μέσος τους αριθμητικός είναι  $\mu$ .

Η διακύμανση των παραπάνω παρατηρήσεων δίνεται από τον τύπο:

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x_i - \mu)^2}{N}$$

και η τυπική απόκλιση από τον τύπο :

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \mu)^2}{N}}$$

## ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΔΕΙΚΤΗ DOW JONES

**2. Ομαδοποιημένες παρατηρήσεις.**

Στην περίπτωση που οι παρατηρήσεις έχουν την μορφή κατανομής συχνοτήτων, η διακύμανση υπολογίζεται με τον παρακάτω τύπο:

$$\sigma^2 = \frac{\sum f_i(x_i - \mu)}{\sum f_i} = \frac{\sum f_i(x_i - \mu)^2}{\sum f_i}$$

**5.7 Συντελεστής μεταβλητικότητας**

Το βασικό μέτρο της σχετικής διασποράς είναι ο συντελεστής μεταβλητικότητας. Ο συντελεστής αυτός είναι ανεξάρτητος από τις μονάδες μέτρησης που χρησιμοποιούμε και άρα επιτρέπει τη σύγκριση τόσο των ομοειδών όσο και των ετεροειδών κατανομών. Ο συντελεστής μεταβλητικότητας δίνεται από τον τύπο:

$$CV(x) = \left( \frac{\sigma}{\mu} \right) * 100 \%$$

## 5.8 Ασυμμετρία

Μια κατανομή ονομάζεται *συμμετρική* όταν οι τιμές της τοποθετούνται συμμετρικά γύρω από την μέση αριθμητική τιμή.

Δυο οι περισσότερες κατανομές συχνοτήτων είναι δυνατόν να έχουν την ίδια μέση τιμή και την ίδια διασπορά και να μην συμπίπτουν, εάν δεν παρουσιάζουν τον ίδιο βαθμό ασυμμετρίας.

Στην περίπτωση που η καμπύλη συχνοτήτων παρουσιάζει ουρά προς τα δεξιά η ασυμμετρία χαρακτηρίζεται θετική, αφού και οι σχετικοί δείκτες που την μετρούν προκύπτουν θετικοί. Αντίθετα, στην περίπτωση που η καμπύλη παρουσιάζει καμπύλη προς τα αριστερά η ασυμμετρία χαρακτηρίζεται ως αρνητική.

Τέλος, όλοι οι δείκτες ασυμμετρίας μηδενίζονται στην περίπτωση συμμετρικής κατανομής.

Για να υπολογίσουμε την ασυμμετρία εφαρμόζουμε τους ακόλουθους τύπους:

### ✓ Ροπές περί την αρχή (γ=0)

Διακρίνουμε δυο περιπτώσεις:

**α) Όταν η κατανομή δεν παρουσιάζει συγγόνητες.**

$$V_1 = \frac{\sum xi}{N} \text{ πρώτη ροπή}$$

$$V_2 = \frac{\sum xi^2}{N} \text{ δεύτερη ροπή}$$

$$V_3 = \frac{\sum xi^3}{N} \text{ τρίτη ροπή}$$

$$V_t = \frac{\sum xi^t}{N} \text{ ροπή } t \text{ τάξης}$$

**β) Όταν η κατανομή παρουσιάζει συγγόνητες**

$$V_1 = \frac{\sum fi \cdot xi}{\sum fi} \text{ πρώτη ροπή}$$

$$V_2 = \frac{\sum fi \cdot xi^2}{\sum fi} \text{ δεύτερη ροπή}$$

$$V_3 = \frac{\sum fi \cdot xi^3}{\sum fi} \text{ τρίτη ροπή}$$

$$V_t = \frac{\sum fi \cdot xi^t}{\sum fi} \text{ ροπή } t \text{ τάξης}$$



## ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΔΕΙΚΤΗ DOW JONES

Η δεύτερη ροπή ως προς το μέσο σε συνάρτηση των ροπών περί την αρχή είναι:

$$\begin{aligned}\mu_2 &= (V - V_1)^2 = V_2 - V_1^2 \\ \mu_3 &= (V - V_1)^3 = V_3 - 3 \cdot V_2 \cdot V_1 + 2 \cdot V_1^3 \\ \mu_4 &= (V - V_1)^4 = V_4 - 4 \cdot V_3 \cdot V_1 + 6 \cdot V_1^2 \cdot V_2 - 3 \cdot V_1^4\end{aligned}$$

Για να υπολογίσουμε την ασυμμετρία μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε τους παρακάτω τύπους:

**Pearson :**  $\beta_1 = \frac{\mu_3^2}{\mu_2^3}$

**Fisher :**  $\gamma_1 = \sqrt{\beta_1} = \frac{\mu_3}{\mu_2^{3/2}} = \frac{\mu_3}{\sigma^3}$

Σε μια συμμετρική κατανομή έχουμε :

$$\beta_1 = \gamma_1 = 0$$

- ◆ Αν  $\beta_1 = 0$ , η κατανομή είναι συμμετρική.
- ◆ Αν  $\beta_1 \neq 0$ , η κατανομή είναι ασυμμετρική.
- ◆ Αν  $\mu_3 > 0$ , η κατανομή παρουσιάζει θετική συμμετρία.
- ◆ Αν  $\mu_3 < 0$ , η κατανομή παρουσιάζει αρνητική ασυμμετρία.
- ◆ Αν  $\mu_3 = 0$ , η κατανομή είναι συμμετρική.

### 5.9 Κύρτωση

Η *κύρτωση* μιας κατανομής μετράει το βαθμό της συγκέντρωσης των τιμών της μεταβλητής στη περιοχή του μέσου αριθμητικού και προς τα άκρα του μέσου αριθμητικού, δηλαδή η κύρτωση μετράει πόσο λεπτή ή πλατιά είναι η κατανομή. Η κύρτωση αναφέρετε σε συμμετρικές κατανομές.

Ο βαθμός κύρτωσης δίνεται από τον παρακάτω τύπο του **Pearson:**

$$\beta_2 = \frac{\mu_4}{\sigma^4}$$

όπου  $\mu_4$  η τέταρτη ροπή από το μέσο αριθμητικό.

- ◆ Αν  $\beta_2=3$  η καμπύλη λέγεται μεσόκυρτη ή κανονική.
- ◆ Αν  $\beta_2>3$  η καμπύλη λέγεται λεπτόκυρτη και φανερώνει μεγάλη συγκέντρωση των τιμών περί το μέσο αριθμητικό.
- ◆ Αν  $\beta_2<3$  η κατανομή λέγεται πλατύκυρτη και φανερώνει ότι οι τιμές διασπείρονται πολύ αριστερά και δεξιά του μέσου αριθμητικού.

Επίσης για την μέτρηση της κύρτωσης χρησιμοποιούμε και τον τύπο του **R.Fisher:**

$$\gamma_2 = \beta_2 - 3 = \frac{\mu_4}{\sigma^4} - 3$$

Το  $\gamma_2$  για μεσόκυρτη καμπύλη είναι μηδέν.

### 5.9 Κύρτωση

Η *κύρτωση* μιας κατανομής μετράει το βαθμό της συγκέντρωσης των τιμών της μεταβλητής στη περιοχή του μέσου αριθμητικού και προς τα άκρα του μέσου αριθμητικού, δηλαδή η κύρτωση μετράει πόσο λεπτή ή πλατιά είναι η κατανομή. Η κύρτωση αναφέρετε σε συμμετρικές κατανομές.

Ο βαθμός κύρτωσης δίνεται από τον παρακάτω τύπο του **Pearson**:

$$\beta_2 = \frac{\mu_4}{\sigma^4}$$

όπου  $\mu_4$  η τέταρτη ροπή από το μέσο αριθμητικό.

- ◆ Αν  $\beta_2=3$  η καμπύλη λέγεται μεσόκυρτη ή κανονική.
- ◆ Αν  $\beta_2>3$  η καμπύλη λέγεται λεπτόκυρτη και φανερώνει μεγάλη συγκέντρωση των τιμών περί το μέσο αριθμητικό.
- ◆ Αν  $\beta_2<3$  η κατανομή λέγεται πλατύκυρτη και φανερώνει ότι οι τιμές διασπείρονται πολύ αριστερά και δεξιά του μέσου αριθμητικού.

Επίσης για την μέτρηση της κύρτωσης χρησιμοποιούμαι και τον τύπο του **R.Fisher**:

$$\gamma_2 = \beta_2 - 3 = \frac{\mu_4}{\sigma^4} - 3$$

Το  $\gamma_2$  για μεσόκυρτη καμπύλη είναι μηδέν.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 : ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΤΕΧΝΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

### 6.1 Εισαγωγή

Στο κεφάλαιο αυτό θα γίνει παρουσίαση:

- ✓ της τεχνικής ανάλυσης ως επενδυτικής μεθόδου καθώς και της ιστορίας της,
- ✓ των πλεονεκτημάτων και των μειονεκτημάτων της τεχνικής ανάλυσης,
- ✓ της θεμελιώδους ανάλυσης και των αδυναμιών της,
- ✓ της σύγκρισης των δυο μεθόδων

### 6.2 Τι είναι η τεχνική ανάλυση

Η τεχνική ανάλυση είναι μέθοδος αγοράς και πώλησης μετοχών μέσω χρήσης στατιστικών τεχνικών, ή/ και οπτικής παρατήρησης διαγραμμάτων τιμών ή και όγκου συναλλαγών και όχι μέσω των θεμελιωδών στοιχείων.

Ένας "τεχνικός αναλυτής" δεν κοιτάζει δηλώσεις εισοδήματος, ισολογισμούς, εταιρικές στρατηγικές ή οτιδήποτε άλλο "θεμελιώδες οικονομικό μέγεθος" όσον αφορά εισηγμένες εταιρείες. Προσέχει την πραγματική ιστορία της διαπραγμάτευσης και της τιμής κάποιας μετοχής ή ενός δείκτη ή κάποιας άλλης αξίας. Αυτό συνηθέστατα γίνεται με την μορφή ενός δείκτη οι τιμές του οποίου αναπαρίστανται σε ένα γράφημα. Μια παλιά κινέζικη παροιμία λέει ότι «μια εικόνα αξίζει όσο χίλιες λέξεις», κάτι αντίστοιχο ισχύει στον κόσμο του χρηματιστηρίου, όσον αφορά τα διαγράμματα με την πορεία των τιμών που διαγράφουν οι αξίες. Ένα διάγραμμα αξίζει σίγουρα όσο χίλιες πληροφορίες, διότι ένα εν εξελίξει διάγραμμα περιλαμβάνει ανά πάσα στιγμή όλες τις δυνατές πληροφορίες πάνω στη συγκεκριμένη αξία.

Επομένως, το μόνο που υπολείπεται είναι η ευχέρεια να μπορεί κάποιος να αποκρυπτογραφήσει αυτά τα μυστικά, να του δοθεί η δυνατότητα ανάγνωσης αυτού του ιδιότυπου αλφαβήτου. Μελετώντας ένα διάγραμμα τιμών μιας μετοχής, για την οποία κάποιος δεν γνωρίζει την εταιρική προέλευση, μπορεί να προχωρήσει σε αγορά ή πώληση, εφόσον τα στοιχεία των χρηματιστηριακών δεδομένων καλύπτουν μια μεγάλη περίοδο και είναι ακριβή.



### 6.3 Η ιστορία της τεχνικής ανάλυσης

Η τεχνική ανάλυση είναι η παλαιότερη μέθοδος αποτίμησης και επιλογής μετοχών. Η ιστορία της τεχνικής ανάλυσης αρχίζει το 1750 στην Ιαπωνία και συνδέεται με έναν Γιαπωνέζο, τον Σογκύου Χόμα. Όταν δόθηκε στον Χόμα ο έλεγχος της επιχείρησης της οικογένειάς του, άρχισε να εμπορεύεται στο τοπικό ανταλλακτήριο ρυζιού, στην πόλη Σακάτα, 220 μίλια βόρεια από το Τόκιο. Τότε ο Χόμα εγκαθίδρυσε ένα σύστημα επικοινωνίας, που αποτελούνταν από άντρες πάνω σε στέγες, σε απόσταση τεσσάρων χιλιομέτρων μεταξύ τους από την Οσάκα μέχρι τη Σακάτα. Με αυτό τον τρόπο είχε γρήγορη ενημέρωση για την προσφορά και την ζήτηση ρυζιού, δημιουργώντας με αυτό τον τρόπο μεγάλη περιουσία. Ο Χόμα κρατούσε διάφορα αρχεία ούτως ώστε να μπορεί να μελετάει την ψυχολογία των εμπλεκομένων στο εμπόριο ρυζιού. Μετά από χρόνια έρευνας και μελετών δημιούργησε τη μέθοδο ανάλυσης τιμών του ρυζιού, που ονόμασε μέθοδο Σακάτα. Αυτή είναι η πρώτη μορφή τεχνικής ανάλυσης που γνωρίζουμε.

Ο πατέρας της τεχνικής ανάλυσης, όπως τη γνωρίσαμε στη δύση, είναι ο **Charles Dow**. Στις 3 Ιουλίου το 1884 ο **Charles Dow**, ήταν ο πρώτος άνθρωπος που σκέφτηκε να δημιουργήσει ένα χρηματιστηριακό δείκτη (βιομηχανικός δείκτης Dow Jones) που να δείχνει τη γενικότερη κατεύθυνση της αγοράς. Πήρε 11 μετοχές οι οποίες, κατά τη γνώμη του, ήταν οι πιο αντιπροσωπευτικές για την πορεία της αμερικανικής οικονομίας, και υπολόγισε το μέσο όρο των τιμών τους. Υπολογίζοντας καθημερινά αυτόν το μέσο όρο, μπορούσε να βγάξει συμπεράσματα για την πορεία της αγοράς πολύ πιο αντικειμενικά από ό,τι αν παρακολουθούσε την κίνηση μιας μόνο μετοχής.

Δυστυχώς ο Dow δεν έγραψε κανένα βιβλίο, αλλά δημοσίευσε τις ιδέες και την έρευνα του για τη συμπεριφορά των μετοχών, σε μια σειρά από εκδόσεις της εφημερίδας «Wall Street Journal» κατά την περίοδο 1889- 1902 καθιερώνοντας την τεχνική ανάλυση στις αρχές του εικοστού αιώνα.

Ο William Peter Hamilton και ο Robert Rhea ήταν αυτοί που συνέχισαν το έργο του Dow και θεμελίωσαν τη θεωρία που φέρει το όνομά του. Στο βιβλίο «The Stock Market Barometer» ο William Peter Hamilton (1922) έθεσε τα θεμέλια της Dow θεωρίας, η οποία βασίζεται στα κύρια άρθρα του Charles H. Dow, ενώ ο Robert Rhea (1932) διέδωσε την ιδέα με το βιβλίο «The Dow Theory».

Έπειτα από περισσότερο από έναν αιώνα ζωής στη δύση και 250 ετών στην ανατολή, η τεχνική ανάλυση είναι περισσότερο δημοφιλής από ποτέ. Για περισσότερο από 100 χρόνια

## ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΔΕΙΚΤΗ DOW JONES

Αμερική και Ευρώπη χρησιμοποιούσαν για το σχεδιασμό της διακύμανσης των τιμών στα γραφήματα τα bar charts και point & figure μέχρι που εμφανίστηκαν τα candlesticks. Τα candlesticks, τα οποία αποτέλεσαν μέθοδο πρόβλεψης στις αγοραπωλησίες συμβολαίων «άδειου ρυζιού» στα μέσα του 17<sup>ου</sup> αιώνα, έγιναν γνωστά και δημοφιλή στην δύση από τον αναλυτή Steve Nilsson.

### 6.4 Η θεωρία του Dow



Η θεωρία του Dow, η αποδοχή της οποίας είναι σχεδόν καθολική στους επενδυτικούς κύκλους, στηρίζεται στις παρακάτω υποθέσεις και θεωρήματα:

#### 1. Σύμφωνα με την θεωρία του Dow υπάρχουν τρεις κινήσεις σε μία αγορά:

α. Η πρωταρχική ή κύρια κίνηση (primary ή major), που είναι και η πιο σημαντική, διαρκεί πάνω από ένα έτος ή για πολλά έτη, και δείχνει αν μια αγορά είναι ανοδική (bull) ή καθοδική (bear). Είναι η πιο εύκολη να αναγνωριστεί. Αρκεί να δούμε ένα γράφημα που καλύπτει ένα μεγάλο χρονικό διάστημα, για να αντιληφθούμε αν η αγορά πηγαίνει προς τα πάνω ή όχι. Δεν υπάρχει κανένας τρόπος όμως που να μας επιτρέπει να προβλέψουμε πόσο διαρκεί μια πρωταρχική κίνηση.

β. Οι δευτερεύουσες ή ενδιάμεσες κινήσεις (secondary ή intermediate movements) που διαρκούν για αρκετές εβδομάδες έως αρκετούς μήνες. Καλούνται και διορθώσεις επειδή διακόπτουν την κύρια τάση προσωρινά. Με τον όρο δευτερεύουσα κίνηση εννοούμε μια

## ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΔΕΙΚΤΗ DOW JONES

σημαντική υποχώρηση τιμών κατά τη διάρκεια μιας ανοδικής πρωταρχικής τάσης ή μια σημαντική αύξηση των τιμών κατά τη διάρκεια μιας καθοδικής πρωταρχικής κίνησης. Η υποχώρηση (ή η αύξηση) των τιμών σε μια δευτερεύουσα κίνηση μπορεί να είναι της τάξης του 30 έως 60% από τα υψηλότερα (ή χαμηλότερα) επίπεδα της πρωταρχικής κίνησης και η διάρκειά της από μερικές εβδομάδες έως και αρκετούς μήνες. Οι δευτερεύουσες κινήσεις δεν είναι τόσο εύκολο να εντοπιστούν, γιατί, αν σε ένα bull market οι τιμές υποχωρήσουν κατά 30%, κανείς δεν μπορεί να πει αν αυτό πλησιάζει στο τέλος του και ξεκινά ένα bear market ή αν έχουμε μια πρόσκαιρη μόνο διόρθωση των τιμών. Ο όγκος συναλλαγών (ο αριθμός των μετοχών μιας εταιρείας ή μιας αγοράς που διακινούνται κατά τη διάρκεια μιας συνεδρίασης) μπορεί να μας βοηθήσει σε αυτή την κατεύθυνση, για να διαπιστώσουμε τι πραγματικά συμβαίνει.

γ. **Εποουσιώδεις κινήσεις (minor movements)**, οι οποίες διαρκούν από ορισμένες ώρες έως τρεις εβδομάδες και εμφανίζονται κατά την διάρκεια μιας ενδιάμεσης τάσης. Κινήσεις (ανοδικές ή καθοδικές) μετοχών που συνοδεύονται από χαμηλά επίπεδα όγκου συναλλαγών δεν είναι τόσο σημαντικές όσο άλλες που συνοδεύονται από υψηλά επίπεδα όγκου. Με τον όρο μη σημαντική κίνηση εννοούμε κίνηση της μετοχής (ή αγοράς) μικρής χρονικής διάρκειας και περιορισμένης κλίμακας. Οι μη σημαντικές κινήσεις είναι πολύ μικρής σημασίας για επενδυτές με μακροχρόνιο επενδυτικό ορίζοντα αλλά σημαντικές γι' αυτούς που αγοράζουν και πουλάνε μετοχές σε καθημερινή βάση (traders).

**2. Οι κύριες τάσεις έχουν τρεις φάσεις (στάδια):** στο στάδιο της *συσσώρευσης*, όπου αγοράζουν ή «συσσωρεύουν» θέσεις οι ενημερωμένοι επενδυτές σε χαμηλά επίπεδα, στο *δεύτερο στάδιο το υπόδειγμα της ανοδικής αγοράς (bull market)* που αγοράζουν όλο και περισσότεροι με αποτέλεσμα να αυξάνονται οι τιμές όλων των μετοχών ακόμα και εταιρειών που δεν είναι κερδοφόρες, και στο  *τρίτο στάδιο (bear market)* όπου οι ενημερωμένοι επενδυτές αρχίζουν να πωλούν όταν κανένας άλλος δεν κάνει κάτι τέτοιο.

**3. Κανείς δεν μπορεί να κατευθύνει την πρωταρχική κίνηση της αγοράς.** Η αγορά είναι πολύ σύνθετη για να μπορεί μια ομάδα ανθρώπων να την κατευθύνει για μεγάλο χρονικό διάστημα. Έτσι, μπορεί οι δευτερεύουσες και οι μη σημαντικές κινήσεις να επηρεάζονται σε κάποιο βαθμό από τη συντονισμένη δράση κάποιων, αλλά η πρωταρχική κίνηση δεν μπορεί να αλλοιωθεί επειδή κάποιοι αποφάσισαν έτσι.

**4. Οι δείκτες ενσωματώνουν τα πάντα.** Οι διακυμάνσεις των τιμών των μετοχών σε καθημερινή βάση δείχνουν τις ελπίδες, τους φόβους, τις απογοητεύσεις και τις γνώσεις αυτών που επενδύουν, και οι δείκτες δεν είναι τίποτα άλλο παρά η σύνθεση αυτών των παραγόντων.

## ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΔΕΙΚΤΗ DOW JONES

Οποιαδήποτε γεγονότα ή μελλοντολογία (εκτός «από τις κινήσεις του Θεού», όπως τονίζει ο Rhea) γύρω από την αγορά ενσωματώνονται και προεξοφλούνται στις τιμές των δεικτών. Οι δείκτες αντιπροσωπεύουν και τους αισιόδοξους και τους απαισιόδοξους και τους ρεαλιστές.

**5. Ο όγκος επιβεβαιώνει την τάση.** μια ανοδική τάση απαιτεί αυξημένο όγκο συναλλαγών, ενώ η αύξηση του όγκου κατά την πτώση των τιμών είναι ένδειξη καθοδικής τάσης.

Επομένως η θεωρία του Dow αποτελεί την βάση της τεχνικής ανάλυσης. Η θεωρία Dow δεν είναι αλάθητη αφού οποιαδήποτε μέθοδος ή θεωρία υποστηρίζει ότι μπορεί να προβλέψει την κίνηση των μετοχών είναι από τη φύση της λανθασμένη. Το χρηματιστήριο αποτελείται από ανθρώπους των οποίων η κρίση υπόκειται σε περιορισμούς και σφάλματα. Σε κάθε αγοραπωλησία μετοχών η μια πλευρά είναι η σωστή και η άλλη λανθασμένη. Αυτοί που προσαρμόζονται και διορθώνουν τα λάθη τους έχουν τη μεγαλύτερη πιθανότητα να κερδίσουν.



## 6.5 Βασικές προϋποθέσεις της τεχνικής ανάλυσης

*Οι βασικές προϋποθέσεις της τεχνικής ανάλυσης είναι:*

α) **Η αγορά προεξοφλεί τα πάντα.** Η αρχή αυτή αποτελεί την καρδιά της τεχνικής ανάλυσης. Εάν δε γίνει κατανοητή και δεκτή, οτιδήποτε ακολουθήσει αυτόματα θα φαίνεται να εμπεριέχει λογικά λάθη και μοιραία δε θα γίνεται κατανοητό.

Η θεωρία της τεχνικής ανάλυσης θεωρεί ότι, οτιδήποτε μπορεί να επηρεάσει την τιμή, οικονομικά -πολιτικά γεγονότα, η ψυχολογία των επενδυτών, δημοσιευμένες εκθέσεις και εκτιμήσεις στον οικονομικό τύπο, η εσωτερική πληροφόρηση που μπορεί να έχουν τα ανώτατα στελέχη εταιρείας κλπ., βρίσκεται ανά πάσα στιγμή στην ίδια την τιμή και αντικατοπτρίζεται σε αυτήν. Συνεπάγεται, λοιπόν, ότι η μελέτη της συμπεριφοράς της τιμής της μετοχής, είναι, αν όχι ο μόνος αξιόπιστος τρόπος ανάλυσης, τουλάχιστον ένας από τους πλέον σημαντικούς και αποτελεσματικούς.

Η τιμή της μετοχής απεικονίζει τη μεταβολή της προσφοράς και της ζήτησης γι' αυτήν. Εάν η ζήτηση υπερिशύει της προσφοράς η τιμή ανεβαίνει, αν όχι πέφτει. Λογικά λοιπόν, εάν η τιμή κινείται ανοδικά, οποιοδήποτε και αν είναι οι λόγοι, η ζήτηση υπερिशύει της προσφοράς. Η τεχνική ανάλυση δε μελετάει τις αιτίες που προκαλούν την μεταβολή στην πρόσφορα και τη ζήτηση. Σε κάθε κίνηση της αγοράς εμπλέκονται ταυτόχρονα πολλαπλές αιτίες, οι οποίες δρουν ως αντίρροπες δυνάμεις με κοινή συνιστάμενη την τελική τιμή της μετοχής. Είναι δύσκολο κάποιος να γνωρίζει και να αναλύσει τους παράγοντες που επιδρούν στην τιμή, είναι δυνατή όμως η γνώση της κοινής συνιστάμενης τους.

β) **Οι τιμές των μετοχών κινούνται με τάσεις (trends),** και ότι οι τάσεις αυτές δημιουργούν διάφορους σχηματισμούς, οι οποίοι μπορούν να αναγνωριστούν. Η τάση είναι αυτή που θα δώσει τα κέρδη. Οι τάσεις διαρκούν αρκετά μεγάλο χρονικό διάστημα διότι η πληροφόρηση δεν φθάνει σε όλους τους επενδυτές ταυτόχρονα. Όταν μια ομάδα επενδυτών λαμβάνει την πληροφόρηση πραγματοποιεί ανάλογες κινήσεις, με αποτέλεσμα οι τιμές των μετοχών να κινούνται σε νέα επίπεδα ισορροπίας. Η κίνηση αυτή από το ένα επίπεδο ισορροπίας στο άλλο γίνεται σταδιακά. Οι τιμές των μετοχών επηρεάζονται από την προσφορά και την ζήτηση και οι μεταβολές στις τάσεις των τιμών των μετοχών οφείλονται στις μεταβολές των σχέσεων της προσφοράς και της ζήτησης. Η τάση μεταβάλλεται μόνο λόγω εξωτερικών επιδράσεων, για τον λόγο αυτό οι τάσεις μάλλον θα συνεχίζουν προς την ίδια κατεύθυνση παρά ότι θα αλλάξουν και σε αυτή την αρχή στηρίζεται η πρόβλεψη βάσει των διαγραμμάτων.

Στόχος είναι η σύλληψη της τάσης και όχι η ακριβής μεταβολή των τιμών. Με την βοήθεια των τεχνικών εργαλείων, γίνεται προσπάθεια ώστε να είναι έγκαιρη η είσοδος του επενδυτή από την αρχή της ανοδικής κίνησης ή έγκαιρη η έξοδος από την αρχή της πτωτικής κίνησης.

γ) **Η ιστορία επαναλαμβάνεται.** Ένα μεγάλο τμήμα του σώματος της τεχνικής ανάλυσης άπτεται με τη μελέτη της ανθρώπινης ψυχολογίας. Οι διάφοροι σχηματισμοί για παράδειγμα, που εμφανίζονται στα διαγράμματα και έχουν αναγνωριστεί και κατηγοριοποιηθεί μέσα στα τελευταία 250 χρόνια, απεικονίζουν την ψυχολογία των επενδυτών σε δεδομένες χρονικές στιγμές. Οι επενδυτές παρουσιάζουν την ίδια αντίδραση (αγορά ή πώληση) όταν παρουσιάζονται στις αγορές ίδιες συνθήκες. Εφόσον οι σχηματισμοί αυτοί έδωσαν εντυπωσιακά αποτελέσματα επί 250 χρόνια και αφού βασίζονται στην ανθρώπινη ψυχολογία η οποία μένει αμετάβλητη στους αιώνες, είναι λογικό να υποθέσουμε ότι θα συνεχίσουν να ισχύουν και στο μέλλον. Ένας άλλος τρόπος για να εκφράσουμε την τελευταία αρχή είναι, ότι η ιστορία επαναλαμβάνεται (θεωρώντας ότι οι τιμές των προηγούμενων περιόδων είναι μια καλή ένδειξη για τις μελλοντικές τιμές), και το κλειδί στην κατανόηση του μέλλοντος βρίσκεται στη μελέτη του παρελθόντος, ή ότι το μέλλον είναι απλά η επανάληψη του παρελθόντος.

## 6.6 Θεμελιώδης ανάλυση και αδυναμίες της

Η θεμελιώδης ανάλυση είναι μια μέθοδος επιλογής μετοχών που στηρίζεται στη μελέτη της γενικής κατάστασης της οικονομίας μιας χώρας, των συνθηκών που επικρατούν στους διάφορους κλάδους της οικονομίας, της οικονομικής κατάστασης (ισολογισμοί) και της διοίκησης μιας εταιρείας. Κάθε εταιρεία που οι μετοχές της διαπραγματεύονται στο χρηματιστήριο είναι υποχρεωμένη από το νόμο να δημοσιεύει περιοδικά τους ισολογισμούς της, έτσι ώστε να δίνεται η δυνατότητα στους επενδυτές να την αποτιμούν. Οι υποθέσεις πίσω από αυτήν τη μέθοδο επιλογής μετοχών είναι ότι η μελέτη αυτή θα μας οδηγήσει σε αντικειμενική εκτίμηση της συγκεκριμένης μετοχής και ότι η σύγκριση των μετοχών με βάση τα θεμελιώδη οικονομικά μεγέθη τους θα μας υποδείξει μετοχές, των οποίων την αξία για τον ένα ή για τον άλλο λόγο δεν εκτιμά σωστά η αγορά.

Η θεμελιώδη ανάλυση είναι εξαιρετικά χρήσιμη στην επιλογή μετοχών, καθώς λαμβάνει υπόψη της όλα τα οικονομικά δεδομένα και τις μεταβλητές που μπορεί να επηρεάσουν την τιμή μιας μετοχής, αλλά έχει περιορισμένες δυνατότητες ως προς τον καθορισμό του timing.

Οι τιμές των μετοχών δεν προσδιορίζονται από γνωστούς και μη γνωστούς θεμελιώδεις παράγοντες, αλλά από την προσφορά και ζήτηση τίτλων η οποία εξαρτάται από την ψυχολογία της αγοράς, της μετακίνησης των διεθνών κερδοσκοπικών κεφαλαίων και από το φαινόμενο της μη ταυτόχρονης πληροφόρησης των επενδυτών. Η μεγαλύτερη απόδοση επιτυγχάνεται εάν η αγορά της μετοχής πραγματοποιηθεί λίγο πριν η αγορά διορθώσει το λάθος της. Εάν μια μετοχή αγορασθεί βάση της θεμελιώδους ανάλυσης, στον σωστό χρόνο μπορεί να δώσει μεγάλα κέρδη, εάν όμως αγορασθεί σε λάθος timing μπορεί να δώσει μεγάλες ζημιές.

*Τα κυριότερα μειονεκτήματα της θεμελιώδους ανάλυσης είναι τα εξής:*

**1) Η χρηματοοικονομική ανάλυση των λογιστικών καταστάσεων παρουσιάζει προβλήματα όπως:**

α) Οι καταστάσεις αυτές μπορεί να μην παρέχουν πληροφορίες για τις πωλήσεις και τα γενικά έξοδα ή για τις πωλήσεις και τα κέρδη ανά γραμμή παραγωγής ή ανά πελάτη.

β) Υπάρχουν πολλοί τρόποι παρουσίασης των λογιστικών καταστάσεων, που μπορεί να δώσουν διαφορετική εικόνα για μια επιχείρηση. Οι τρόποι αυτοί είναι τεκμηριωμένοι και αποδεκτοί. Υπάρχει δυσκολία σύγκρισης των λογιστικών καταστάσεων ιδιαίτερα μεταξύ εταιρειών που ανήκουν σε διαφορετικούς κλάδους και

γ) Ότι δεν μπορούν να εκφραστούν ποσοτικά στις λογιστικές καταστάσεις η φήμη της επιχείρησης, η εκπαίδευση και η αφοσίωση των εργαζομένων.

**2) Οικονομικοί, κοινωνικοί και πολιτικοί παράγοντες επηρεάζουν τις επενδύσεις,**

άλλοι από αυτούς τις επηρεάζουν θετικά, ενώ άλλοι αρνητικά. Ανάμεσα σε αυτούς που τις επηρεάζουν θετικά είναι οι φοροαπαλλαγές, τα χαμηλά επιτόκια, η πολιτική σταθερότητα και το χαμηλό ποσοστό ανεργίας. Επικείμενες εκλογές και πολιτική αστάθεια, τα υψηλά επιτόκια, οι υψηλοί φόροι, τα υψηλά ποσοστά ανεργίας, καθώς και οι διεθνείς αναταραχές και συγκρούσεις επηρεάζουν αρνητικά τις επενδύσεις.

Παρ' όλα αυτά, η κατεύθυνση ενός χρηματιστηρίου δεν αντικατοπτρίζει πάντα το πόσο καλή είναι μια οικονομία. Το κραχ (απότομη πτώση της τιμής των μετοχών) του 1987 στις Ηνωμένες Πολιτείες (23% πτώση του χρηματιστηρίου σε διάστημα μερικών ωρών) συνέβη σε μια εποχή οικονομικής ανάπτυξης για τις Η.Π.Α., ενώ η μεγάλη άνοδος του χρηματιστηρίου στις αρχές του '90 συνέβη σε παρατεταμένη περίοδο οικονομικής ύφεσης. Τα χρηματιστήρια επηρεάζονται από τις πολιτικοοικονομικές εξελίξεις, αλλά και με τη σειρά τους τις επηρεάζουν, άλλοτε σε μικρό βαθμό και άλλοτε σε μεγάλο. Στο τέλος του 1987, οι τιμές των μετοχών στις Η.Π.Α. ήταν τόσο ψηλά όσο και πριν από το κραχ του Οκτώβρη. Αντίθετα, το κραχ του 1929 και η οικονομική ύφεση που το ακολούθησε ταλαιπώρησαν όχι μόνο τις Η.Π.Α. αλλά όλο τον κόσμο κατά τη δεκαετία του '30.



### 6.7 Πλεονεκτήματα τεχνικής ανάλυσης.

Η φράση «Δεν έχω δει ποτέ κανένα τεχνικό αναλυτή να είναι πλούσιος», λέγεται συχνά από διάφορους, οι οποίοι θεωρούν ότι η βοήθεια της τεχνικής ανάλυσης στη λήψη επενδυτικών αποφάσεων, είναι εντελώς ασήμαντη. Είναι γνωστή βεβαίως η διαμάχη μεταξύ των οπαδών της θεμελιώδους ανάλυσης και αυτών της τεχνικής ανάλυσης, η οποία κρατάει από τότε που δημιουργήθηκε η χρηματιστηριακή αγορά. Η τεχνική ανάλυση άρχισε να αναπτύσσεται από τη στιγμή που υπήρξε ενδιαφέρον για τους σχηματισμούς των διαγραμμάτων. Όμως με την πάροδο του χρόνου και την ανάπτυξη της τεχνολογίας αναπτύχθηκαν νέοι δείκτες που την έκαναν να αποκτά ολοένα και περισσότερους οπαδούς. Επίσης η αύξηση της μεταβλητότητας, επέβαλε στους επενδυτές να στραφούν στα **διαγράμματα**. Ενώ στις παλαιότερες δεκαετίες με τη στρατηγική της διακράτησης, ο επενδυτής μπορούσε να έχει κέρδη, τελευταία λόγω της αυξημένης αβεβαιότητας ως προς την κατεύθυνση των αγορών, αναγκάστηκε να στραφεί προς τους τεχνικούς αναλυτές. **Αν και η θεμελιώδης ανάλυση μπορεί να δώσει σημαντικές πληροφορίες για την αξιολόγηση μιας εταιρείας, η τεχνική ανάλυση είναι εξίσου σημαντική, γιατί λαμβάνει υπ' όψη της άλλους σημαντικούς παράγοντες. Η τεχνική ανάλυση έχει καταστεί πλέον πολύτιμο εργαλείο στην αξιολόγηση των μετοχών, γιατί αποδεδειγμένα είναι αξιόπιστη, αντικειμενική και παρέχει σήματα εισόδου και εξόδου.**

*Τα σημαντικότερα πλεονεκτήματα της τεχνικής ανάλυσης είναι τα εξής:*

- α. Οι παράγοντες που διαμορφώνουν την τιμή μιας μετοχής προεξοφλούνται στα διαγράμματα των μετοχών, ενώ η θεμελιώδη ανάλυση λαμβάνει υπόψη μόνο τα γεγονότα που είναι γνωστά ή αντιληπτά από τον θεμελιώδη αναλυτή.
- β. Η τεχνική ανάλυση έχει την δυνατότητα να παρακολουθεί τη δραστηριότητα των ισχυρών της αγοράς μέσα από τη μελέτη του όγκου συναλλαγών.
- γ) Η τεχνική ανάλυση δεν απαιτεί χρόνο, μπορεί να δώσει γρήγορα, εύκολα, (με την χρήση των ηλεκτρονικών υπολογιστών) σήματα αγοραπωλησίας. Μελετώντας ένα διάγραμμα τιμών κάνουμε ότι θα έκανε ένας θεμελιώδης αναλυτής ο οποίος θα έπρεπε να συγκεντρώσει και να επεξεργαστεί στατιστικά τις χρηματοοικονομικές καταστάσεις της εταιρείας. Μπορεί να χρησιμοποιήσει τους ίδιους δείκτες σε όλες τις αγορές, ενώ ο θεμελιώδης αναλυτής δεν μπορεί να το κάνει λόγω του μεγάλου κόστους και του χρόνου που απαιτείται.
- δ) Ένα ακόμη στοιχείο το οποίο κάνει την τεχνική ανάλυση αρκετά ελκυστική, είναι η δυνατότητα που παρέχεται μέσα από τα διάφορα προγράμματα λογισμικού, να δοκιμαστεί η

## ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΔΕΙΚΤΗ DOW JONES

αξιοπιστία των διαφόρων δεικτών στα ιστορικά στοιχεία. Χρησιμοποιώντας λοιπόν τα ιστορικά στοιχεία, ένας επενδυτής έχει τη δυνατότητα να υπολογίζει τόσο την ακρίβεια, όσο και την κερδοφορία των σημάτων αγοράς και πώλησης για ένα μεγάλο χρονικό διάστημα του παρελθόντος. Αν ένα σύστημα έχει λειτουργήσει με επιτυχία στο παρελθόν, τότε μάλλον μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να πραγματοποιηθούν κινήσεις και στο μέλλον. Αυτό δεν σημαίνει ότι θα είναι απαραίτητα κερδοφόρο και στο μέλλον, αλλά ότι οι περισσότερες πιθανότητες, είναι το σύστημα των συγκεκριμένων δεικτών να είναι κερδοφόρο και στο μέλλον, αφού η αγορά δεν αλλάζει από τη μια στιγμή στην άλλη τη συμπεριφορά της, αλλά η όποια αλλαγή πραγματοποιείται σταδιακά. Έτσι με κάποια προσαρμογή των παραμέτρων, ένα σύστημα μπορεί να εξακολουθήσει να είναι κερδοφόρο και στο μέλλον, όπως ήταν και στο παρελθόν.

ε) Η αντικειμενικότητα είναι ένα ακόμη θετικό στοιχείο της τεχνικής ανάλυσης, λόγω του ότι βασίζεται στα μαθηματικά και η ερμηνεία των δεικτών είναι συγκεκριμένη. Βεβαίως θα μπορούσε να αντιτάξει κανείς, το ότι πολλές φορές σε ένα διάγραμμα δυο τεχνικοί αναλυτές μπορούν να βλέπουν διαφορετικά πράγματα. Αυτό είναι πραγματικότητα, όμως σε αυτό δεν φταίει η τεχνική ανάλυση, αλλά το γεγονός ότι υπάρχει διαφορετική εμπειρία στους αναλυτές. Αν π.χ. πρόκειται για ταλαντωτές όπως ο RSI, είναι δεδομένο το εύρος τιμών και η ερμηνεία τους. Δηλαδή όταν η τιμή του RSI είναι μεγαλύτερη του 70 η μετοχή θεωρείται υπεραγορασμένη, ενώ αν είναι μικρότερη του 30 υπερπωλημένη

στ) Η τεχνική ανάλυση είναι πολύτιμη, γιατί χρησιμοποιεί τα διαγράμματα, τα οποία ενώ καταγράφουν τις αλλαγές των τιμών, ταυτόχρονα αποτυπώνουν τη ψυχολογία του επενδυτικού κοινού, η οποία είναι η αιτία για την ανοδική ή καθοδική κίνηση. Μέσα στα διαγράμματα, υπάρχουν οι σχηματισμοί, οι οποίοι περιγράφουν την ιστορία της ψυχολογικής κατάστασης του επενδυτικού κοινού, η οποία ενθαρρύνει ή αποθαρρύνει την αγορά ή την πώληση. Σύμφωνα με το Ρώσο αναλυτή Elder, «οι σχηματισμοί των διαγραμμάτων φανερώσουν τη συμπεριφορά του όχλου». Έτσι κατά μια έννοια η κλασική τεχνική ανάλυση, είναι μια μορφή εφαρμοσμένης κοινωνικής ψυχολογίας. Ερευνώντας τις πράξεις των επενδυτών, η τεχνική ανάλυση βοηθάει στην πρόβλεψη της κατεύθυνσης. Κατανοώντας λοιπόν την ψυχολογία από τις φαινομενικά τυχαία κινήσεις της αγοράς, μπορεί κανείς να δει τη μελλοντική κίνηση.

### 6.8 Μειονεκτήματα τεχνικής ανάλυσης.

*Όσο δύσκολο μπορεί να είναι να βρεθεί ένα σύστημα το οποίο θα είναι κερδοφόρο, άλλο τόσο δύσκολο και ακόμα δυσκολότερο ίσως είναι να ακολουθηθεί αυτό το σύστημα. Οι βασικοί λόγοι είναι οι εξής:*

1. Η τεχνική ανάλυση δεν μπορεί να εφαρμοστεί σε αποτελεσματικές αγορές, γιατί η τεχνική ανάλυση ενεργεί μετά την ανακοίνωση μιας πληροφορίας την οποία έχει ήδη λάβει υπόψη της η αποτελεσματική αγορά. Στις αποτελεσματικές αγορές η πληροφόρηση ενσωματώνεται στην τιμή της μετοχής άμεσα, ενώ η τεχνική ανάλυση βασίζεται στο ότι η πληροφόρηση στους επενδυτές καθώς και η προσαρμογή των τιμών γίνεται σταδιακά, αφού οι τιμές κινούνται με τάσεις.
2. Κανένας δεν ξέρει αν το σύστημα το οποίο δοκιμάστηκε στα ιστορικά δεδομένα, θα εξακολουθήσει να είναι κερδοφόρο και στο μέλλον. Αυτό είναι εντελώς φυσικό, αφού η όποια μετοχή μπορεί, όταν θελήσει, να αλλάξει συμπεριφορά.
3. Τα συστήματα τα οποία είναι κερδοφόρα πολλές φορές εμφανίζονται σαν μη κερδοφόρα. Έχοντας επινοήσει κάποιο σύστημα που ήταν αποδεδειγμένα κερδοφόρο στο παρελθόν, συμβαίνει όταν πηγαίνεις να το πρωτοχρησιμοποιήσεις να εμφανίζεται σαν μη κερδοφόρο, λόγω του ότι οι συνθήκες της αγοράς έχουν αλλάξει και όχι ότι φταίει το σύστημα. Ένα παράδειγμα είναι τα συνεχή «whipsaws» που υποπίπτουν οι τεχνικοί δείκτες σε ασταθείς αγορές. Επίσης ένα κερδοφόρο σύστημα όταν εφαρμόζεται από πολλούς επενδυτές αρχίζει να χάνει την αξία του.
4. Οι επενδυτές που ακολουθούν τεχνικά συστήματα είναι και αυτοί άνθρωποι και έχουν αισθήματα τα οποία τους επηρεάζουν ανάλογα. Η αβεβαιότητα και η ψυχολογική κατάσταση είναι στοιχεία ικανά ώστε να ταρακουνήσουν και τον πιο ακλόνητο επενδυτή. Αυτή είναι και η βασική αιτία που πολλές φορές αυτοί που δημιουργούν καλά συστήματα, τα μεταπωλούν στη συνέχεια σε άλλους επενδυτές αντί να κάνουν επενδύσεις για λογαριασμό τους με αυτά.

## 6.9 Συμπεράσματα

Συνοψίζοντας τα παραπάνω, μπορούμε να αναφερθούμε στον Phil Roth τεχνικό αναλυτή της Morgan Stanley Dean Weater, ο οποίος αναφέρει ότι *«το μεγαλύτερο σφάλμα που κάνει ένας θεμελιώδης αναλυτής είναι ότι πιστεύει πως μια μετοχή και μια εταιρεία είναι το ίδιο πράγμα. Το μεγαλύτερο σφάλμα που κάνει ένας τεχνικός αναλυτής είναι ότι πιστεύει πως μια μετοχή και μια εταιρεία είναι δύο διαφορετικά πράγματα»*. Οι οπαδοί αυτών των δυο σχολών παρουσιάζουν μεγάλες αντιθέσεις και δεν αποδέχονται την αντίθετη θεωρία. Όμως πολλοί επενδυτές επιλέγουν μετοχές βάσει της θεμελιώδους ανάλυσης, για να βρουν μετοχές με ισχυρά θεμελιώδη και η χρονική στιγμή της αγοράς ή της πώλησης γίνεται βάσει της τεχνικής ανάλυσης. Η τεχνική ανάλυση μας δείχνει αν η τιμή μιας μετοχής έχει φτάσει σε ακραία σημεία, αφού η τιμή πολλές φορές έχει αποσυνδεθεί από τα θεμελιώδη δεδομένα.

Επομένως η τεχνική και η θεμελιώδης ανάλυση είναι συμπληρωματικές μέθοδοι όπου η τεχνική ανάλυση προλαβαίνει τα γεγονότα ενώ η θεμελιώδης προσπαθεί να τα εξηγήσει. Αν και η τεχνική ανάλυση δεν είναι ποτέ 100% ακριβής, είναι ένα πολύτιμο εργαλείο, που αν χρησιμοποιείται σωστά, παρέχει τη δυνατότητα πραγματοποίησης κερδών. Οι επενδυτές πρέπει να χρησιμοποιούν την τεχνική ανάλυση μαζί με τη θεμελιώδη ανάλυση, για να απαντούν στο δίπτυχο:

**α) «γιατί να αγοράσω» (θεμελιώδης) και**

**β) «πότε να αγοράσω» (τεχνική).**

Καθώς η τεχνολογία γίνεται ολοένα και πιο προσιτή, και η μεταβλητότητα των αγορών αυξάνεται η τεχνική ανάλυση θα πρέπει να χρησιμοποιείται περισσότερο από τους επενδυτές.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: ΤΕΧΝΙΚΟΙ ΔΕΙΚΤΕΣ ΤΑΣΗΣ

### 7.1 Εισαγωγή στους τεχνικούς δείκτες τάσης.

Οι τεχνικοί αναλυτές, κύρια ασχολούνται με δείκτες της αγοράς. Οι δείκτες αυτοί δείχνουν στην τάση των τιμών των χρηματιστηριακών δεικτών και των μεμονωμένων μετοχών. Ουσιαστικά αξιολογούν την θέση μιας μετοχής ή ενός δείκτη. Στην τεχνική ανάλυση, αυτό που ουσιαστικά ψάχνει κάποιος είναι η απόκλιση ή η σύγκλιση μεταξύ διαφόρων δεικτών, στην προσπάθεια να προσδιορίσει την αξιοπιστία μίας διαφαινόμενης τάσης. Είναι σημαντικό να καταλάβει κανείς ότι η τεχνική ανάλυση μετρά τον όγκο των επενδυτών και την συνολική ψυχολογία. Οι δείκτες αυτοί δεν δείχνουν τι κάνουν οι "λίγοι".

Η βασική θεωρία πίσω από τους δείκτες αυτούς είναι:

- ✓ *ότι αν μία τάση τεθεί σε κίνηση, ανοδική ή καθοδική, θα συνεχίσει προς την ίδια κατεύθυνση.*
- ✓ *οι αναλυτές τότε προσπαθούν να προσδιορίσουν την δύναμη της τάσης αυτής όπως και την κατεύθυνσή της.*
- ✓ *και το κυριότερο, θα προσπαθήσουν να προσδιορίσουν νωρίς την δημιουργία της τάσης και το πότε τερματίζεται, καθώς και την αλλαγή της, δηλαδή πότε έχουμε αναστροφή.*

Οι τεχνικοί αναλυτές προσπαθούν να χρησιμοποιήσουν τις παρατηρήσεις τους για το πότε θα αγοράσουν ή θα πουλήσουν καθώς και πότε θα μείνουν μακριά από μία μετοχή εκτός αν υπάρχει επαρκής προστασία για τα χρήματά τους. Τιμές, χρόνος, όγκος, και εύρος είναι οι παράμετροι που διαμορφώνουν αυτούς τους δείκτες. Η τιμή αντανakλά το επίπεδο που αλλάζουν οι προτιμήσεις των επενδυτών. Ο χρόνος μετρά τον κύκλο ή την περίοδο της αλλαγής. Για παράδειγμα, όσο περισσότερο χρόνος απαιτείται για την μεταστροφή της αγοράς από πτωτική σε ανοδική τάση, τόσο εντονότερη θα είναι η αντιστροφή της κατεύθυνσης. Ο όγκος μετρά την ένταση της αλλαγής στις διαθέσεις των επενδυτών. Έτσι, μία μετοχή που ανεβαίνει με πολύ χαμηλούς όγκους, δεν είναι τόσο σταθερή όσο είναι μία άλλη που ανεβαίνει, αλλά με πολύ μεγάλους όγκους. Ο όγκος θα πρέπει να μετράται πάντοτε σε σχέση με τον όγκο που η συγκεκριμένη μετοχή συνήθως έχει. Τέλος το εύρος μετρά το πόσες διαφορετικές μετοχές στην αγορά κινούνται προς την ίδια κατεύθυνση. Όσο περισσότερο σημαντική είναι η τάση τόσο μεγαλύτερος θα είναι ο αριθμός των μετοχών που εμπλέκονται και συνεισφέρουν σε αυτήν. Μία

## ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΔΕΙΚΤΗ DOW JONES

τάση η οποία περιορίζεται στα blue chips ή στις τράπεζες, δεν είναι τόσο σημαντική όσο μία άλλη που περιλαμβάνει μία πλατιά ομάδα κλάδων και μετοχών.

Οι δείκτες τάσης μας δίνουν μια ολοκληρωμένη εικόνα της τάσης των τιμών και μετρούν το ξεκίνημα μιας νέας τάσης, την ορμή της και το πότε θα τερματιστεί ή αν θα έχουμε αναστροφή της. Στο κεφάλαιο αυτό αναλύονται οι δείκτες τάσεις (trend indicators): ο κινητός μέσος όρος (ΚΜΟ), ο MACD και ο PRICE OSCILLATOR.

### 7.2 Ο κινητός μέσος όρος (moving average).

Οι κινητοί μέσοι είναι ανάμεσα στους παλαιότερους δείκτες που υπάρχουν και από τους πλέον γνωστούς και περισσότερο χρησιμοποιούμενους δείκτες. Ένας βασικός ορισμός ενός κινητού μέσου είναι ότι αποτελεί την μέση τιμή μίας μετοχής σε ένα συγκεκριμένο χρονικό σημείο. Λέγεται κινητός επειδή αλλάζει τιμή κάθε μέρα. Βρίσκοντας το μέσο όρο των τιμών, παράγεται μια εξομαλυντική καμπύλη, η οποία δίνει την τάση της τιμής της μετοχής ή ενός δείκτη. Είναι μια γραμμή χωρίς διαταραχές που συνοδεύει την πάντα ασταθή και διαταραγμένη καμπύλη των τιμών, και χρησιμοποιείται για να δώσει μια καλύτερη και καθαρότερη εικόνα της τάσης (και της βραχυπρόθεσμης αλλά και της μακροπρόθεσμης) της τιμής μιας μετοχής, ενός δείκτη ή μιας οποιασδήποτε χρηματιστηριακής αξίας, καθώς και για τα σήματα αγοράς και πώλησης που δίνει. Η γραφική παράσταση του ΚΜΟ μιας μετοχής, παρουσιάζει χρονική υστέρηση σε σχέση με την κίνηση της τιμής της μετοχής, και η υστέρηση αυτή εξαρτάται από τον αριθμό ημερών που χρησιμοποιούμε για την κατασκευή του.

Βασική παράμετρος του δείκτη αυτού είναι η περίοδος υπολογισμού του. Αν η περίοδος αυτή είναι δέκα μέρες π.χ., ο Κινητός Μέσος Όρος δείχνει τη μέση τιμή της μετοχής τις δέκα τελευταίες μέρες. Έτσι κάθε σημείο του δείκτη αυτού ουσιαστικά δείχνει τη μέση τιμή της μετοχής τις δέκα προηγούμενες μέρες. Ο ΚΜΟ είναι ανοδικός όταν η τιμή της μετοχής έχει ανοδική τάση, αφού ακολουθεί την τάση. Αποτελεί μια απλή, αποτελεσματική και αρκετά ασφαλή μέθοδο για επιτυχημένες και αποδοτικές τοποθετήσεις στο χρηματιστήριο. Οι ΚΜΟ κατηγοριοποιούνται βάσει της χρονικής διάρκειας της τάσης ως εξής :

## ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΔΕΙΚΤΗ DOW JONES

ΤΑΣΗ	ΚΜΟ
Πολύ βραχυπρόθεσμη	5-13 ημέρες
Βραχυπρόθεσμη	14-25 ημέρες
Ημιμεσοπρόθεσμη	26-49 ημέρες
Μεσοπρόθεσμη	50-100 ημέρες
Μακροπρόθεσμη	100-200 ημέρες

Όταν χρησιμοποιείται ο Κινητός Μέσος Όρος των 200 ημερών, επενδύουμε μακροπρόθεσμα. Ο βραχυπρόθεσμος επενδυτής χρησιμοποιεί τον Μέσο Όρο των 9 ή 15 ημερών. Ένας μεσοπρόθεσμος επενδυτής χρησιμοποιεί τον ΚΜΟ των 20 ή 30 ημερών, ένας μεσομακροπρόθεσμος τον ΚΜΟ των 60 ή 90 ημερών. Οι περισσότεροι τεχνικοί αναλυτές εντούτοις, χρησιμοποιούν παραλλαγές των χρονικών αυτών διαστημάτων οι οποίες ταιριάζουν περισσότερο στις ατομικές τους προτιμήσεις. Δεν υπάρχει κάτι σαν "σωστό" χρονικό διάστημα. Οι διάφοροι κινητοί μέσοι ουσιαστικά "διηγούνται" ο καθένας και μία διαφορετική ιστορία. Όσο μικρότερο είναι το χρονικό διάστημα του κινητού μέσου τόσο πιο ευαίσθητος είναι αυτός στις αλλαγές των τιμών της μετοχής. Αντίθετα όσο μεγαλύτερο είναι το χρονικό διάστημα τόσο λιγότερο ευαίσθητος είναι ο κινητός μέσος και τόσο "ομαλότερη" είναι η καμπύλη του και περισσότερο αξιόπιστα σήματα δίνει ο δείκτης. Μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε το λογισμικό υπολογιστών για να καθορίσουμε αυτόματα το βέλτιστο αριθμό χρονικών διαστημάτων. Όταν αγνοούμε τις προμήθειες, τα υψηλότερα κέρδη βρίσκονται συνήθως με την χρησιμοποίηση των πιο σύντομων κινούμενων μέσων όρων.

Στο *διάγραμμα 1*, έχουν τοποθετηθεί γράμματα στα σημεία όπου σύμφωνα με τον ΚΜΟ των 15 ημερών, πρέπει να αγοράσουμε ή να πουλήσουμε. Τα σημεία Α, Γ, Ε, Η είναι σημεία αγοράς, ενώ τα Β, Δ, Ζ, Θ σημεία πώλησης. Αν αγοράζαμε στο Α και πουλάγαμε στο Β, το κέρδος μας θα ήταν σημαντικό, και θα είχαμε μικρότερο κέρδος αγοράζοντας στο Η και πουλώντας στο Θ, ενώ σε όλα τα άλλα σήματα αγοράς το κόστος συναλλαγών θα πρέπει να λειτουργεί αποτρεπτικά για την πραγματοποίησή τους.

**ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ 1**



Να σημειωθεί επίσης ότι όσο πιο πολλές μέρες εν συνεχεία η μετοχή είναι πάνω από τον κινητό μέσο όρο της, τόσο πιο σημαντική θεωρείται η κατεύθυνση της. Στο διάστημα ΑΒ που η μετοχή ανεβαίνει συνεχώς, η τιμή της μετοχής δεν ακουμπάει ούτε μια φορά τον κινητό μέσο όρο της, ενώ στα άλλα διαστήματα (με εξαίρεση το ΗΘ) έχουμε ταλάντωση ουσιαστικά γύρω από το μέσο όρο.

Το δεύτερο συστατικό που πρέπει κάποιος να προσδιορίζει είναι το μέγεθος για την τιμή της μετοχής. Το συνηθέστερο μέγεθος που χρησιμοποιείται είναι η τιμή κλεισίματος για μία συγκεκριμένη ημέρα. Ωστόσο υπάρχουν πολλές παραλλαγές και για αυτό:

- ✓  $(\text{Υψηλό ημέρας} + \text{χαμηλό ημέρας})/2$ ,
- ✓  $(\text{Υψηλό ημέρας} + \text{χαμηλό ημέρας} + \text{κλείσιμο})/3$ ,
- ✓  $(\text{Υψηλό ημέρας} + \text{χαμηλό ημέρας} + \text{κλείσιμο} + \text{άνοιγμα})/4$ .

Ο καλύτερος τρόπος για την κατανόηση ενός κινητού μέσου είναι ένα παράδειγμα. Ας υποθέσουμε ότι παρακολουθούμε την τιμή κλεισίματος μιας μετοχής για τις περασμένες 100 ημέρες και θέλουμε να δημιουργήσουμε έναν κινητό μέσο 30 ημερών. Πρώτα προσθέτουμε τις τιμές κλεισίματος για τις πρώτες 30 ημέρες και διαιρούμε το αποτέλεσμα δια τριάντα. Αυτό είναι το πρώτο σημείο στο γράφημα που θα δημιουργηθεί. Στην συνέχεια προσθέτουμε τις τιμές κλεισίματος για τις ημέρες 2 έως και 31 και το αποτέλεσμα το διαιρούμε δια τριάντα. Αυτό είναι το δεύτερο σημείο στο γράφημα. Στην συνέχεια προσθέτουμε τις τιμές κλεισίματος για τις ημέρες 3 έως και 32 και το αποτέλεσμα το διαιρούμε δια τριάντα κ.ο.κ. Συνδέουμε όλα τα



## ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΔΕΙΚΤΗ DOW JONES

σημεία που δημιουργούνται με μία γραμμή και τοποθετούμε την γραμμή ανάμεσα στις οριζόντιες γραμμές με τις τιμές. Αυτός ο κινητός μέσος δείχνει μία ομαλοποιημένη τάση στις τιμές της μετοχής. Ακολουθώντας αυτό το σύστημα δεν πρόκειται ποτέ να αγοράσουμε στη χαμηλότερη δυνατή τιμή ή να πουλήσουμε στην πιο υψηλή, αλλά μας υποδεικνύει σημεία για να αγοράσουμε μόλις ξεκινά η μετοχή να ανεβαίνει, ή να πουλήσουμε όταν η μετοχή αρχίζει να πέφτει. Σε μία ανοδική τάση, ισχύουν τα ακόλουθα: Σήμα για αγορές δημιουργείται όταν η τιμή κινηθεί από κάτω προς τα επάνω από τον κινητό μέσο, και οι θέσεις "long" διατηρούνται όσο η τιμή παραμένει πάνω από τον κινητό μέσο. Σε μία καθοδική τάση, σήμα για πωλήσεις δημιουργείται όταν η τιμή διασπάσει από επάνω προς τα κάτω τον κινητό μέσο, και οι θέσεις "short" διατηρούνται για όσο χρόνο η τιμή μένει κάτω από τον κινητό μέσο. Επίσης σήματα για πώληση δίνονται ακόμα όταν:

- 1) Η τιμή της μετοχής είναι κάτω από τον κινητό και ενώ κινείται προς αυτόν δεν τον τέμνει αλλά αρχίζει να κινείται προς τα κάτω,
- 2) Μετά από μια αύξηση ο κινητός γίνεται επίπεδος ή μειώνεται και η τιμή της μετοχής τον τέμνει από πάνω προς τα κάτω,
- 3) Ενώ η τιμή της μετοχής αυξάνεται πάνω από τον ΚΜΟ, ο κινητός μέσος έχει πτωτική πορεία.

Ο μέσος όρος ο ίδιος μπορεί να λειτουργήσει και ως περιοχή στήριξης και αντίστασης. Όσο περισσότερες φορές η τιμή τμήσει έναν κινητό μέσο, τόσο σημαντικότερη είναι η παραβίαση. Η παραβίαση του κινητού μέσου είναι μία προειδοποίηση ότι κάποια αλλαγή της τάσης έλαβε ή επίκειται να λάβει χώρα. Ωστόσο επιβεβαιώσεις για αλλαγές της τάσης πρέπει να αναζητούνται και σε εναλλακτικές τεχνικές μεθόδους. Σε γενικές γραμμές, όσο μεγαλύτερη είναι η περίοδος για την οποία ζητείται ο κινητός μέσος τόσο μεγαλύτερη είναι η σημασία της παραβίασης του.

Η αξία του κινητού μέσου όρου (δηλαδή, αγοράζοντας και πουλώντας όταν οι τιμές ξεπερνούν τον κινούμενο μέσο όρο τους) είναι ότι θα είμαστε πάντα στη "σωστή" πλευρά της αγοράς. Όταν μεταβάλλεται η κλίση του ΚΜΟ έχουμε αναστροφή της τάσης. Αντίθετα δεν είναι "έγκυρα" τα σήματα για αγορές ή πωλήσεις όταν ο κινητός μέσος αλλάζει διεύθυνση αλλά η τιμή δεν τον τέμνει από επάνω ή από κάτω. Επειδή υπάρχουν "λάθος" σήματα με την χρήση κινητών μέσων, οι τεχνικοί αναλυτές πάντοτε χρησιμοποιούν και άλλους δείκτες για να επιβεβαιώσουν την κατεύθυνση της τιμής και ειδικότερα αυτό συμβαίνει όταν η τιμή κινείται πλευρικά. Θα πρέπει πάντοτε να εξετάζουμε αν βρισκόμαστε σε περίοδο τάσης ή όχι ώστε να χρησιμοποιούμε ή όχι τον ΚΜΟ.

## ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΔΕΙΚΤΗ DOW JONES

Οι κινητοί μέσοι συνήθως δεν έχουν υψηλό ποσοστό επιτυχίας, αλλά οι επενδυτές προφυλάσσονται από συνεχόμενες περιόδους πτώσης και δίνουν έγκαιρα σήματα αγοράς σε ανοδικές περιόδους. Η χρήση των κινητών αποδεικνύεται εξαιρετικά κερδοφόρα αφού στα λανθασμένα σήματα οι απώλειες είναι μικρές ενώ τα σωστά σήματα δίνουν κέρδη πολύ μεγάλα. Οι κινητοί μέσοι συμπεριφέρονται πολύ καλύτερα όταν η τιμή της μετοχής ακολουθεί μια τάση, ενώ πέφτει σε «whipsaws» όταν η μετοχή κινείται πλευρικά.

### 7.3 Είδη κινητών μέσων όρων.

Εκτός του απλού που είδαμε παραπάνω, χρησιμοποιούνται και τα παρακάτω είδη:

- ✓ Ο σταθμισμένος (weighted moving average), ο οποίος δίνει μεγαλύτερη βαρύτητα στις πρόσφατες τιμές από ότι στις παλαιότερες. Όσο τα δεδομένα απομακρύνονται και πηγαίνουν προς το παρελθόν, η επίδρασή τους στον υπολογισμό του κινητού γίνεται ολοένα και μικρότερη. Υπολογίζεται πολλαπλασιάζοντας την τιμή κλεισίματος με το ειδικό βάρος. Το ειδικό βάρος είναι μεγαλύτερο όσο πιο πρόσφατη είναι η ημερομηνία. Αφού γίνει ο πολλαπλασιασμός της τιμής της κάθε περιόδου με τον αντίστοιχο συντελεστή, οι τιμές αυτές αθροίζονται και στη συνέχεια διαιρούνται όχι με το πλήθος, αλλά με το άθροισμα των συντελεστών.
- ✓ Ο εκθετικός (exponential moving average), υπολογίζεται με την εφαρμογή ενός ποσοστού της σημερινής τιμής κλεισίματος της μετοχής στην αξία του χθεσινού κινητού μέσου. Ο εκθετικός δίνει ακόμα μεγαλύτερη σημασία στα τελευταία κλεισίματα και υπολογίζεται από τον τύπο:

Εκθετικός ΚΜ =  $C \left( \frac{2}{X+1} \right) + \text{ΚΜ}_{-1} \left( 1 - \frac{2}{X+1} \right)$ , όπου C: η τιμή κλεισίματος και χ ο αριθμός ημερών.

- ✓ Ο στατιστικός. Είναι μια στατιστική γραμμή τάσης, και επιλέγουμε τον αριθμό ημερών που χρησιμοποιούμε για να υπολογίσουμε την γραμμή παλινδρόμησης.

Επίσης χρησιμοποιούνται και τα είδη των ΚΜΟ: τριγωνικός (triangular), μεταβλητός (variable), και χρονοσειράς (time series). Οι ΚΜΟ διαφέρουν στον τρόπο που αντιστοιχίζονται τα βάρη στις προηγούμενες περιόδους. Εξαιρεση αποτελεί ο μεταβλητός (variable), ο οποίος αναπροσαρμόζει αυτόματα την βαρύτητα που δίνει στις προηγούμενες χρονικές περιόδους, ανάλογα με τις συνθήκες που επικρατούν στην αγορά. Εάν το τελευταίο διάστημα αυξάνεται η

μεταβλητότητα τότε ο variable γίνεται πιο ευαίσθητος, ενώ όταν μειώνεται γίνεται λιγότερο ευαίσθητος.

#### 7.4 Συνδυασμός κινητών μέσων όρων (moving average crossover)

Η αξία τομής των ΚΜΟ είναι ότι δείχνει αν η βραχυπρόθεσμη τάση είναι πιο ανοδική από την μεσοπρόθεσμη και επομένως η ορμή των τιμών μέσα στην τάση αυξάνεται ή μειώνεται. Ο δείκτης τομής κινητών μέσων όρων, χρησιμοποιεί δύο Κινητούς Μέσους Όρους με σημαντικά διαφορετικές περιόδους (π.χ., 9 και 45 μέρες), δηλαδή ένα βραχυχρόνιο ως ένδειξη του σωστού timing και ένα μεσοπρόθεσμο ως ένδειξη τάσης. Η μέθοδος αγοραπωλησιών μέσω των δυο κινητών ονομάζεται *Double Crossover* και δίνει λιγότερα «whipsaws» σε σχέση με έναν απλό ΚΜΟ. Έχουμε πιθανά σημεία αγοράς ή πώλησης στα σημεία που οι δύο μέσοι όροι τέμνονται. Όταν ο σύντομος μέσος όρος (9) τέμνει από κάτω προς τα πάνω τον αργό (45) μπορούμε να αγοράσουμε τη μετοχή που μας ενδιαφέρει. Αν ο σύντομος τέμνει τον αργό μέσο όρο από πάνω προς τα κάτω, θα πρέπει να πουλήσουμε.

#### ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2

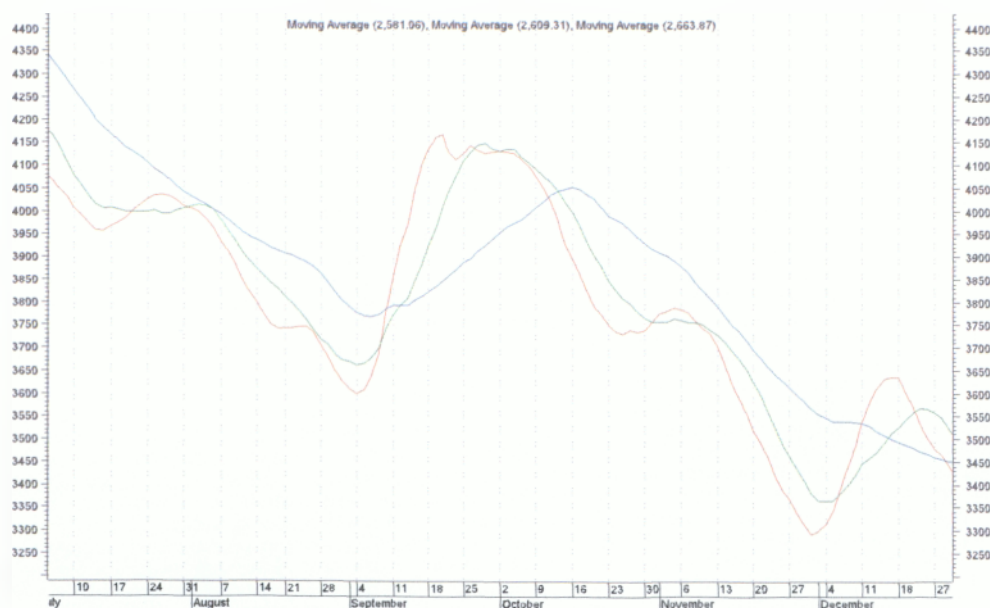


## ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΔΕΙΚΤΗ DOW JONES

Σύμφωνα με την ερμηνεία του δείκτη, στο *διάγραμμα 2*, κρίσιμα σημεία για αγορές ή πωλήσεις είναι τα σημεία Α, Β και Γ. Στο Α ο σύντομος μέσος όρος ξεπερνά τον αργό (είναι εύκολο να βρούμε ποιος είναι ο σύντομος και ποιος ο αργός μέσος όρος από το γράφημα: ο αργός μέσος όρος είναι ο πιο ομαλός από τους δύο), και επομένως το Α είναι το σημείο αγοράς. Στο σημείο Β, ο σύντομος μέσος όρος πλησίασε τον αργό (και μπορεί να έπεσε και χαμηλότερα

για μια μέρα μόνο). Ο σωστός επενδυτής δεν πουλά στο Β, αλλά λίγο μετά το Γ, όπου είναι σαφές ότι ο σύντομος μέσος όρος είναι χαμηλότερα από τον αργό.

Ο συνδυασμός τριών κινητών μέσων όρων ονομάζεται μέθοδος *triple crossover*. Όταν ο βραχυχρόνιος ξεπερνά τους δυο άλλους έχουμε σήμα αγοράς, ενώ όταν τους διασπά προς τα κάτω δίνεται σήμα πώλησης. Στο *διάγραμμα 3*, δίνεται ο συνδυασμός τριών κινητών μέσων των 9 ημερών, των 15 ημερών και των 30 ημερών.



**ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 3** : η κόκκινη γραμμή είναι ο ΚΜΟ των 9ημερών, η πράσινη των 15 ημερών και η μπλε των 30 ημερών.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8: ΤΑΛΑΝΤΩΤΕΣ

### 8.1 Εισαγωγή στους ταλαντωτές

Οι ταλαντωτές είναι οι δείκτες που χρησιμοποιούνται όταν η αγορά κινείται πλευρικά, δηλαδή όταν δεν παρουσιάζει τάση. Οι δείκτες πλευρικής κίνησης ονομάζονται και ταλαντωτές επειδή ταλαντώνονται μέσα σε μια ζώνη και γύρω από μια γραμμή ισορροπίας. Το πάνω όριο της ζώνης είναι η υπεραγορασμένη ζώνη και το κάτω όριο η υπερπωλημένη ζώνη. Οι δείκτες αυτοί δουλεύουν με την λογική, ότι εφόσον μια μετοχή ανέβηκε αρκετά θα πρέπει να πέσει. Οι περισσότεροι ταλαντωτές, αυτό το οποίο κάνουν είναι να μετρούν με κάποιον τρόπο τον ρυθμό μεταβολής της τιμής και όχι τα μέγιστα ή τα ελάχιστα των μετοχών. Ένα ταλαντωτής μπορεί να γυρίσει προς τα κάτω πριν ακόμη η μετοχή φτάσει στην κορυφή της και το αντίστροφο. Οι ταλαντωτές που αναλύονται σε αυτό το κεφάλαιο είναι οι εξής: ο RSI, ο ROC, ο Stochastic % D % K, και ο Williams % R

### 8.2. Η έννοια της ορμής των τιμών.

Οι ταλαντωτές δεν μετρούν την τάση αλλά την ορμή της τάσης. Η ορμή της χρηματιστηριακής αγοράς μπορεί να συγκριθεί με το ρυθμό μεταβολής μιας μπάλας που την πετάει κάποιος ψηλά στον αέρα. Καθώς η μπάλα κινείται προς το υψηλότερο σημείο, σταδιακά η ταχύτητά της μειώνεται και όταν φτάνει στο υψηλότερο σημείο η ορμή της είναι μηδενική και αρχίζει κα πάλι να κινείται καθοδικά μέχρι να φτάσει στο έδαφος. Οι χρηματιστηριακές αγορές επιβραδύνουν την κίνησή τους με έναν ανάλογο τρόπο, όπως στην περίπτωση που η μπάλα κινείται προς τα πάνω. Αυτό το φαινόμενο είναι γνωστό σαν *απόκλιση της ορμής*. Η απόκλιση της ορμής, χρησιμοποιείται από τους αναλυτές προκειμένου να εντοπίσουν τις αντιστροφές των αγορών. Οι τιμές λοιπόν μπορεί να πηγαίνουν σε ένα υψηλότερο σημείο, ενώ η ορμή (καμπύλη του εκάστοτε ταλαντωτή) να αποτυγχάνει να φτάσει σε ένα τόσο υψηλό σημείο. Όπως δηλαδή στο πέταμα της μπάλας η μπάλα πηγαίνει ολοένα και πιο ψηλά, ενώ η ταχύτητά της μειώνεται, αντίστοιχα η τιμή μιας μετοχής μπορεί να κινείται ολοένα και πιο ψηλά αλλά η καμπύλη του δείκτη της ορμής να μην ακολουθεί με τον ίδιο ρυθμό και έτσι να παρατηρείται το φαινόμενο

## ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΔΕΙΚΤΗ DOW JONES

της απόκλισης. Η απόκλιση αποτελεί ένα πάρα πολύ καλό σήμα αλλά οι παραδοσιακοί ταλαντωτές δεν παρουσιάζουν πάντοτε απόκλιση σε σχέση με την τιμή. Αυτό έχει ως

αποτέλεσμα οι αναλυτές να μην μπορούν πάντοτε να εντοπίσουν τα σημεία αντιστροφής. Στην προσπάθειά τους λοιπόν να ξεπεράσουν αυτό το πρόβλημα, δημιούργησαν τα επίπεδα υπεραγοράς και υπερπώλησης. Όμως και αυτά έχουν τα προβλήματά τους, για τον απλούστατο λόγο ότι οι συνθήκες υπεραγοράς και υπερπώλησης είναι αρκετά σχετικές, αφού εξαρτώνται από το πρόσφατο παρελθόν και έχουν εντελώς διαφορετική έννοια κάτω από διαφορετικές συνθήκες.

Όταν λοιπόν οι κορυφές και οι πυθμένες των ταλαντωτών δεν συμπίπτουν με αυτές των μετοχών, υπάρχει πρόβλημα αφού χάνονται χρήματα, είτε λόγω βεβιασμένης εξόδου ή εισόδου, είτε λόγω καθυστερημένης εισόδου ή εξόδου. Ο ταλαντωτής μπορεί να συνεχίζει να ανεβαίνει, ενώ η μετοχή έχει αρχίσει την πτωτική πορεία της για ένα νέο χαμηλό. Κάθε ταλαντωτής βασίζεται σε ένα είδος του ρυθμού μεταβολής και μπορεί να έχει καθυστέρηση στην αλλαγή της πορείας του σε σχέση με την αγορά. Αυτό είναι κάτι που οφείλεται τόσο στον ρυθμό μεταβολής των τελευταίων περιόδων, όσο και στο εύρος των περιόδων το οποίο λαμβάνεται για τον υπολογισμό του ταλαντωτή.

Θα πρέπει λοιπόν να θυμόμαστε πάντα, ότι το σήμα ενός ταλαντωτή, δεν παρέχει υπερβολικά μεγάλη αξιοπιστία σαν σήμα εισόδου και αναλαμβάνεται ρίσκο με άνοιγμα μιας θέσης.

### 8.3 Βελτίωση των ταλαντωτών.

Ένα κριτήριο που θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για να βελτιωθεί η απόδοση ενός ταλαντωτή σε ένα σύστημα είναι να λαμβάνονται υπόψιν μόνο τα σήματα τα οποία πραγματοποιούνται προς την κατεύθυνση της επικρατούσας τάσης. Σε κάθε περίπτωση, ένα σήμα ανοίγματος θέσης short σε μια ανοδική αγορά ή ένα σήμα ανοίγματος θέσης long σε μια καθοδική αγορά, είναι αρκετά δύσκολο να αποφέρει κέρδη. Για να χρησιμοποιηθεί ένας ταλαντωτής, θα πρέπει πρώτα απ' όλα να γνωρίζουμε ποια είναι η τάση της αγοράς, προκειμένου να εφαρμοστεί η κατάλληλη στρατηγική.

Για το σκοπό αυτό μπορούν να χρησιμοποιηθούν οι κινητοί μέσοι όροι, καθώς και άλλα φίλτρα τα οποία δείχνουν την κατεύθυνση που έχει η συγκεκριμένη τάση. Επίσης μπορεί κανείς να χρησιμοποιήσει την θεωρία των κυμάτων Elliott, τις αναλογίες χρόνου και τιμής, όπως

επίσης και τους σχηματισμούς (μοτίβα) προκειμένου να προσδιορίσει στόχους, τόσο από πλευράς χρόνου, όσο και από πλευράς τιμής.

Χρησιμοποιώντας έναν ταλαντωτή από μόνο του για μια στρατηγική εισόδου, ακόμη και αν η είσοδος πραγματοποιείται σύμφωνα με την επικρατούσα τάση, τις περισσότερες φορές είτε θα μας βάλει νωρίς ή πολύ καθυστερημένα. Και τα δύο είναι μη αποδεκτά, αφού και με τα δύο αυξάνει η έκθεση στον κίνδυνο. Η θέση του ταλαντωτή είναι ένα επίσης πολύ αξιόπιστο σήμα,

όταν η αγορά βρίσκεται στο τέλος ή κοντά στο τέλος μιας διόρθωσης ενάντια στην βασική τάση. Τέλος η θέση του ταλαντωτή μπορεί να μας βοηθήσει να προσδιορίσουμε πότε έχουμε να κάνουμε με μικροδιορθώσεις ενάντια στην επικρατούσα τάση.

#### 8.4 Δείκτης RSI (Relative Strength Index).

Ο δείκτης Σχετικής Δύναμης είναι ένας από τους πιο δημοφιλείς δείκτες, ο οποίος πρωτοχρησιμοποιήθηκε από τον J. Welles Wilder, τον Ιούνιο του 1978. Το όνομα του δείκτη είναι μάλλον παραπλανητικό, αφού δεν συγκρίνει τη σχετική απόδοση δύο μετοχών, αλλά την εσωτερική δύναμη μιας μετοχής. Ένα πιο σωστό όνομα θα ήταν δείκτης εσωτερικής δύναμης. Ο RSI είναι ένας δείκτης, ο οποίος μετρά την τιμή κάποιας μετοχής σε σχέση με τον εαυτό της, και αυτό γίνεται σε σχέση με την παρελθούσα επίδοσή της. Για τον λόγο αυτό δίνει καλύτερο μέτρο για την ταχύτητα κίνησης της τιμής της μετοχής από ότι άλλοι δείκτες τεχνικής ανάλυσης. Τέλος, ο RSI επηρεάζεται λιγότερο από απότομες ανόδους ή πτώσεις της τιμής κάποιας μετοχής, "φιλτράροντας" με τον τρόπο αυτό τον "θόρυβο" (= έκτακτη είδηση) στην δραστηριότητα της μετοχής.

Ο δείκτης RSI είναι ο μέσος όρος των κλεισμάτων των ανοδικών συνεδριάσεων προς τον μέσο όρο των κλεισμάτων των καθοδικών συνεδριάσεων. Η χρονική περίοδος μέσα στην οποία ζητείται ο δείκτης, προσδιορίζει την μεταβλητότητα του δείκτη. Για παράδειγμα, μία περίοδος 9 ημερών, δίνει ένα πιο ευμετάβλητο δείκτη δίνοντάς μας περισσότερα σήματα αγοραπωλησιών τα οποία δεν είναι και τόσο αξιόπιστα, σε σχέση με μια περίοδο 21 ημερών.

## ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΔΕΙΚΤΗ DOW JONES

Η φόρμουλα υπολογισμού του δείκτη αυτού είναι: 
$$RSI = 100 - \left( \frac{100}{1 + \left( \frac{U}{B} \right)} \right)$$

όπου: U=ο μέσος όρος των ανοδικών μεταβολών της τιμής κλεισίματος, και D= ο μέσος όρος των καθοδικών μεταβολών της τιμής κλεισίματος.

Δηλαδή ο τρόπος υπολογισμού του δείκτη RSI της περιόδου π.χ. των 14 συνεδριάσεων είναι ο εξής:

- 1) Προστίθενται οι τιμές κλεισίματος της μετοχής, που αντιστοιχούν σε ανοδικές συνεδριάσεις και το άθροισμα διαιρείται δια 14.
- 2) Προστίθενται οι τιμές κλεισίματος της μετοχής που αντιστοιχούν σε καθοδικές συνεδριάσεις και το άθροισμα διαιρείται δια 14.
- 3) Διαιρείται ο μέσος όρος των ανοδικών συνεδριάσεων που προέκυψε από το Βήμα 1 δια του μέσου όρου των καθοδικών (Βήμα 2) . Το αποτέλεσμα είναι ο παράγοντας RS που θα χρησιμοποιηθεί στον τύπο.
- 4) Προστίθεται 1 στο RS.
- 5) Διαιρείται το 100 με τον αριθμό που προέκυψε στο Βήμα 4.
- 6) Αφαιρείται το αποτέλεσμα του Βήματος 5 από το 100.
- 7) Επαναλαμβάνονται τα βήματα 1-6 για την ημέρα 15 και αφαιρείται από τους υπολογισμούς η ημέρα 1.

Καθώς συσσωρεύονται αρκετές ημέρες, τα αποτελέσματα μπορούν να αναπαρασταθούν σε γράφημα.

Οι τιμές του δείκτη κυμαίνονται από το 0 έως το 100, με τη ζώνη από το 0 έως το 30 να ορίζεται ως υπερπωλημένη και τη ζώνη από το 70 έως το 100 ως υπεραγορασμένη (διάγραμμα 1). Σύμφωνα με την κλασική ερμηνεία του, ο RSI παρέχει σήματα αγοραπωλησιών σε περίπτωση καθοδικής διάσπασης του 70 (πωλήσεις) και ανοδικής διάσπασης του 30 (αγορές). Εν τούτοις, πολλοί αναλυτές χρησιμοποιούν σήμερα το 20 ως σήμα αγοράς και το 80 ως σήμα πώλησης. Η ανάλυση δείχνει ότι το επίπεδο για αγορά και πώληση, διαφέρει κάπως, ανάλογα με τον αριθμό των ημερών που χρησιμοποιούνται στους υπολογισμούς. Μία μικρότερη περίοδος, θα δώσει ως αποτέλεσμα έναν πιο "ευαίσθητο" δείκτη, ο οποίος θα φτάνει σε πιο ακραίες τιμές. Αντίθετα, όταν στους υπολογισμούς χρησιμοποιείται μία μεγαλύτερη περίοδος, θα καταλήγει σε ακραίες τιμές πολύ αραιότερα. Όταν ο Wilder παρουσίασε το δείκτη για πρώτη φορά πρότεινε



## ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΔΕΙΚΤΗ DOW JONES

την περίοδο των 14 ημερών ως την καλύτερη για το δείκτη. Πρέπει όμως να δοκιμάζονται και άλλοι αριθμοί περιόδων μικρότεροι ή μεγαλύτεροι, ώστε να βρεθεί η περίοδος που λειτουργεί καλύτερα ο RSI. Σήμερα οι περίοδοι των 9 και 25 ημερών είναι εξίσου δημοφιλείς.



Επιπλέον, έχει βρεθεί ότι, παρά το γεγονός ότι ο δείκτης RSI έχει σχεδιασθεί για να μπορεί να μετρά πολλές μετοχές μεταξύ τους, στην πράξη δεν δουλεύει ακριβώς έτσι, αφού μερικές μετοχές, διορθώνουν όταν ο δείκτης φτάσει στο 68, άλλες στο 70 κλπ. Οι διάφορες μετοχές, φαίνεται ότι έχουν ελαφρώς διαφορετικά επίπεδα στα οποία η μετοχή αλλάζει κατεύθυνση, και τα επίπεδα αυτά είναι συνήθως αρκετά κοντινά μεταξύ τους. Όμως η κάθε μετοχή φαίνεται να έχει τα δικά της, αν και βασικά η μεγάλη πλειοψηφία φαίνεται να αλλάζει κατεύθυνση στα 30 και τα 70.

Ο RSI είναι επιπλέον ένας δείκτης ο οποίος δίνει γραμμές τάσεως, γραμμές στήριξης και αντίστασης, όπως και γραμμές απόκλισης. Οι γραμμές αυτές μπορούν να χαραχθούν με τον ίδιο τρόπο που χαράσσονται σε ένα γράφημα και έχουν ανάλογη αξιοπιστία.

Μία από τις πιο σημαντικές ιδιότητες του δείκτη RSI, είναι ότι δείχνει τις αποκλίσεις μεταξύ της κίνησης της τιμής και του δείκτη αυτού καθ' αυτού. Αν η τιμή κινείται ανοδικά και ο δείκτης RSI καθοδικά, τότε αυτό θα πρέπει να ληφθεί ως προειδοποίηση, και τις περισσότερες φορές αυτό δείχνει ότι επίκειται πτωτική πορεία της τιμής. Το αντίθετο ισχύει για καθοδική τιμή και

## ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΔΕΙΚΤΗ DOW JONES

ανοδικό δείκτη RSI, αφού αυτό δείχνει ότι η τιμή επίκειται να τερματίσει μία καθοδική πορεία. (διάγραμμα 2).



Ο κ. *Wilder* στο βιβλίο του τονίζει μερικές από τις πέντε χρήσεις αυτού του δείκτη:

α) Ακραίες τιμές του δείκτη. Συνήθως ο δείκτης φτάνει σε κορυφές όταν ξεπεράσει το 70 και «πατώνει» όταν πέσει κάτω από 30. Μάλιστα αυτό γίνεται συνήθως πριν η ίδια η μετοχή να φτάσει σε αντίστοιχα επίπεδα.

β) Σχέδια γραφημάτων. Στο δείκτη Σχετικής Δύναμης συχνά παρατηρούμε σχεδιασμούς "κεφαλιού και ώμων" ή "τριγώνων" που μπορεί και να μην είναι ορατοί στο γράφημα τιμών.

γ) Αποτυχίες διάσπασης (ή ξεπέρασμα τιμών στήριξης ή αντίστασης).

Συμβαίνουν όταν ο δείκτης ξεπερνάει κάποια προηγούμενη μέγιστη τιμή (κορυφή) ή πέφτει κάτω από κάποια προηγούμενη ελάχιστη τιμή (πυθμένας).

δ) Στήριξη και αντίσταση. Ο δείκτης δείχνει μερικές φορές επίπεδα στήριξης ή αντίστασης καλύτερα από ό,τι οι τιμές της μετοχής καθ' εαυτές.

ε) Αποκλίσεις. Όπως ήδη αναφέρθηκε, οι αποκλίσεις συμβαίνουν όταν η τιμή της μετοχής ανεβαίνει (ή κατεβαίνει) και η άνοδος (ή η κάθοδος) αυτή δεν επιβεβαιώνεται από ανάλογες κινήσεις στην τιμή του δείκτη σχετικής δύναμης. Αυτό που συνήθως ακολουθεί αυτές τις

## ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΔΕΙΚΤΗ DOW JONES

αποκλίσεις είναι διόρθωση (αντιστροφή) της τιμής της μετοχής και κίνηση ανάλογη με αυτήν του δείκτη.

Επειδή η καμπύλη του RSI, πολλές φορές μπορεί να μην είναι ομαλή, χρησιμοποιείται και ένας κινητός μέσος ώστε να λαμβάνονται σήματα αγοραπωλησιών είτε από τον κινητό είτε από τις διασπάσεις του κινητού από τον RSI. Όταν ο RSI τέμνει από πάνω προς τα κάτω τον κινητό μέσο, σε υπεραγορασμένη ζώνη, δίνεται σήμα πώλησης, ενώ αντίθετα σε υπερπωλημένη ζώνη όταν διασπάται ο κινητός μέσος ανοδικά από τον RSI, δίνεται σήμα αγοράς (διάγραμμα 3).



Ο RSI δίνει περισσότερο αξιόπιστα αποτελέσματα σε τασικές αγορές αφού βοηθάει ο δείκτης αυτός να προσδιοριστεί αν η αγορά έχει προχωρήσει πολύ μακριά και πολύ γρήγορα.

### 8.5 Δείκτης μέτρησης της ορμής (Price Rate Of Change), ROC

Ο δείκτης Price Rate Of Change (Ρυθμός Μεταβολής της Τιμής), που είναι γνωστός σαν ROC, δείχνει τον ρυθμό με τον οποίο μεταβάλλεται η τιμή μιας μετοχής σε μια συγκεκριμένη χρονική περίοδο, δηλαδή είναι η διαφορά ανάμεσα στην πιο πρόσφατη τιμή της μετοχής και την τιμή της  $n$  περιόδους πριν. Η διαφορά αυτή μπορεί να εκφραστεί σε μονάδες ή ποσοστά. Ο ROC υπολογίζεται, ως ποσοστό (της μεταβολής της τιμής μετά από  $n$  περιόδους), με τον τύπο:

$$((\text{Κλείσιμο} - \text{κλείσιμο } n \text{ περιόδους πιο πριν}) / \text{κλείσιμο } n \text{ περιόδους πιο πριν}) * 100$$

Όταν ο ROC υπολογίζεται σε μονάδες, αυτός είναι ο πιο απλός ταλαντωτής και υπολογίζεται ως η διαφορά: Κλείσιμο τελευταίας περιόδου - κλείσιμο  $n$  περιόδους πιο πριν.

Οι τιμές των μετοχών ακολουθούν περιοδικές - κυκλικές κινήσεις, δηλαδή οι μετοχές πραγματοποιούν κορυφές και πυθμένες. Οι περιοδικές αυτές αυξομειώσεις είναι το αποτέλεσμα των μεταβαλλόμενων προσδοκιών εκείνων που επενδύουν. Ο ROC δείχνει αυτή την κυματοειδή κίνηση, με μια μορφή ταλαντωτή, μετρώντας το ποσό μεταβολής της τιμής σε μια καθορισμένη χρονική περίοδο, και ο οποίος κινείται πάνω- κάτω από ένα άξονα που περνάει από το μηδέν (διάγραμμα 4). Η οριζόντια αυτή γραμμή είναι το επίπεδο στο οποίο παραμένει η τιμή της μετοχής ίδια σε σχέση με αυτή πριν  $n$  περιόδους. Το μηδέν μπορεί να θεωρηθεί ως ένας μαγνήτης που έλκει τον δείκτη σε αυτό, αφού ο δείκτης δεν μπορεί να αποκλίνει για μεγάλο χρονικό διάστημα και για μεγάλη απόσταση από αυτό το επίπεδο.

**ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 4**



## ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΔΕΙΚΤΗ DOW JONES

Η περίοδος που χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό του ROC μπορεί να ξεκινάει από 1 μέρα μέχρι 200 (ή και παραπάνω). Οι πιο δημοφιλείς περίοδοι που χρησιμοποιούνται είναι αυτοί των 12 και 25 ημερών. Αυτά τα χρονικά διαστήματα διαδόθηκαν από τους *Gerald Appel* και *Fred Hirschler* στο βιβλίο τους, «Stock Market Trading Systems». Ο Ρυθμός Μεταβολής Τιμής με περίοδο 12 μέρες είναι ένας εξαιρετικός δείκτης υπέρ-αγορασμένης ή υπέρ-πουλημένης μετοχής.

Οι βασικοί κανόνες που ισχύουν κατά την εφαρμογή του ROC είναι:

- ✓ Όταν οι τιμές ανεβαίνουν, ο ROC ανεβαίνει και αντιστρόφως όταν οι τιμές πέφτουν, πέφτει και ο δείκτης. Όσο πιο μεγάλες είναι οι αλλαγές στην τιμή της μετοχής τόσο μεγαλύτερες είναι και οι αλλαγές του ROC .
- ✓ Όταν η καμπύλη του ROC διασπάσει ανοδικά το μηδέν θεωρείται ότι δίνει σήμα αγοράς, ενώ αντίθετα όταν το διασπάσει καθοδικά θεωρείται ότι δίνει σήμα πώλησης. Μεγαλύτερη τιμή του μηδενός έχει ο ROC όταν η τελευταία τιμή της μετοχής είναι μεγαλύτερη της τιμής πριν  $n$  περιόδους, π.χ. 12 ημέρες. Αυτά τα σήματα αγοράς και πώλησης θα χρησιμοποιηθούν στην παρούσα εργασία.
- ✓ Όσο πιο ψηλή είναι η τιμή του Ρυθμού Μεταβολής Τιμής τόσο πιο υπέρ-αγορασμένη είναι η μετοχή, και όσο πιο χαμηλή είναι η τιμή του δείκτη τόσο πιο υπέρ-πουλημένη είναι η μετοχή.
- ✓ Όταν ο ROC κινείται σε πολύ χαμηλά επίπεδα, οι πιθανότητες είναι μεγάλες, για μια ανοδική αντίδραση της μετοχής, ενώ όταν κινείται σε υψηλά επίπεδα είναι πιθανή μια καθοδική αντίδραση της μετοχής.

Φυσικά, όπως ακριβώς συμβαίνει με όλους τους άλλους δείκτες υπέρ-αγορασμένων ή υπέρπωλημένων μετοχών, είναι σωστό να περιμένει κανείς την επιβεβαίωση και από την κίνηση της τιμής της μετοχής, δηλαδή τη διόρθωση (αντιστροφή) της μετοχής (προς τα κάτω ή προς τα πάνω) πριν βιαστεί να πουλήσει ή να αγοράσει. Μια υπέρ-αγορασμένη μετοχή μπορεί να παραμείνει υπέρ-αγορασμένη για μεγάλο χρονικό διάστημα. Μερικές φορές μια σημαντικά υπέρ-αγορασμένη (ή υπέρ-πουλημένη) μετοχή δηλώνει ότι η τωρινή τάση (κατεύθυνση) θα συνεχιστεί. Οι μεσοπρόθεσμοι επενδυτές χρησιμοποιούν τα σήματα του ROC ως πιθανή αντίδραση τιμών, αφού η κίνηση των τιμών δίνει τα πραγματικά σήματα.

### 8.6 Στοχαστικός ταλαντωτής D% K%

Ο δείκτης αυτός επινοήθηκε από τον Αμερικανό αναλυτή *George Lane* και έγινε δημοφιλής στα μέσα της δεκαετίας του 1980 στις αγορές προθεσμιακών συμβολαίων και αργότερα στις κεφαλαιαγορές. Ο *George Lane* δημιούργησε αρκετούς ταλαντωτές και λόγω του μεγάλου αριθμού τους, τους έδωσε ονόματα χρησιμοποιώντας τα γράμματα της αγγλικής αλφαβήτου. Από όλους αυτούς τους ταλαντωτές ο *Lane* είδε, ότι καλύτερα απέδιδε αυτός με το γράμμα *K*, που σήμερα είναι γνωστός σαν «Stochastic». Ο δείκτης αυτός υπολογίζει το κλείσιμο της τρέχουσας περιόδου σε σχέση με την ολική διακύμανση της μετοχής των τελευταίων *n* περιόδων. Η διακύμανση της τιμής της μετοχής των τελευταίων *n* περιόδων υπολογίζεται, αν από την υψηλότερη τιμή που σημειώθηκε σε αυτές τις περιόδους, αφαιρεθεί η χαμηλότερη τιμή που σημειώθηκε σε αυτές τις περιόδους. Ο συγκεκριμένος ταλαντωτής απαιτεί να γνωρίζουμε για κάθε περίοδο τις τιμές κλεισίματος, την ελάχιστη, και την μέγιστη. Βασίζεται στην παραδοχή που λέει ότι: όταν η αγορά κινείται καθοδικά, τότε το κλείσιμο γίνεται κοντά στο χαμηλότερο σημείο της όλης διακύμανσης, ενώ όταν κινείται ανοδικά αυτό γίνεται κοντά στο υψηλότερο σημείο της όλης διακύμανσης. Ο δείκτης αυτός βοηθά στον εντοπισμό κορυφών και πυθμένων, έτσι ώστε οι αγοραπωλησίες να πραγματοποιούνται κοντά στα σημεία αντιστροφής. Ο δείκτης χρησιμοποιείται για βραχυπρόθεσμες τοποθετήσεις και εφόσον η μετοχή ή η αγορά είναι επίπεδη ή κινείται πλευρικά με ζιγκ-ζαγκ.

Ο δείκτης έχει δύο γραμμές, η μία από αυτές λέγεται "%K" και η άλλη που λέγεται "%D" είναι ένας κινητός μέσος όρος της "%K" και η οποία αποτελεί την "signal line" (γραμμή σηματοδότησης). Συνήθως η γραμμή "%K" παρουσιάζεται ως συνεχόμενη καμπύλη, ενώ η "%D" ως διακεκομμένη και λειτουργεί ως γραμμή σημάτων.

Ο δείκτης "%K", θεωρείται γρήγορος και ευαίσθητος (βραχυχρόνιος δείκτης), και υπολογίζεται ως εξής: 
$$"%K" = [(κ - ε_n) / (μ_5 - ε_n)] * 100$$

Όπου  $κ$  = κλείσιμο,  $ε_n$  = χαμηλότερη τιμή των τελευταίων *n* ημερών,  $μ_5$  = υψηλότερη τιμή των τελευταίων *n* ημερών.

Ο δεύτερος δείκτης "%D" αποτελεί τον ΚΜΟ 3 ημερών του δείκτη "%K", είναι πιο αργός από τον "%K" και θεωρείται μια ομαλοποιημένη μορφή αυτού. Ο τύπος υπολογισμού του είναι ο εξής:

$$"%D" = (\Psi_3 / X_3)$$
, όπου  $\Psi_3$  είναι το άθροισμα  $κ - ε_n$  των τελευταίων 3 ημερών και το  $X_3$  είναι το άθροισμα του  $μ_n - ε_n$  των τελευταίων 3 ημερών. Από τον τρόπο υπολογισμού τους η πρώτη

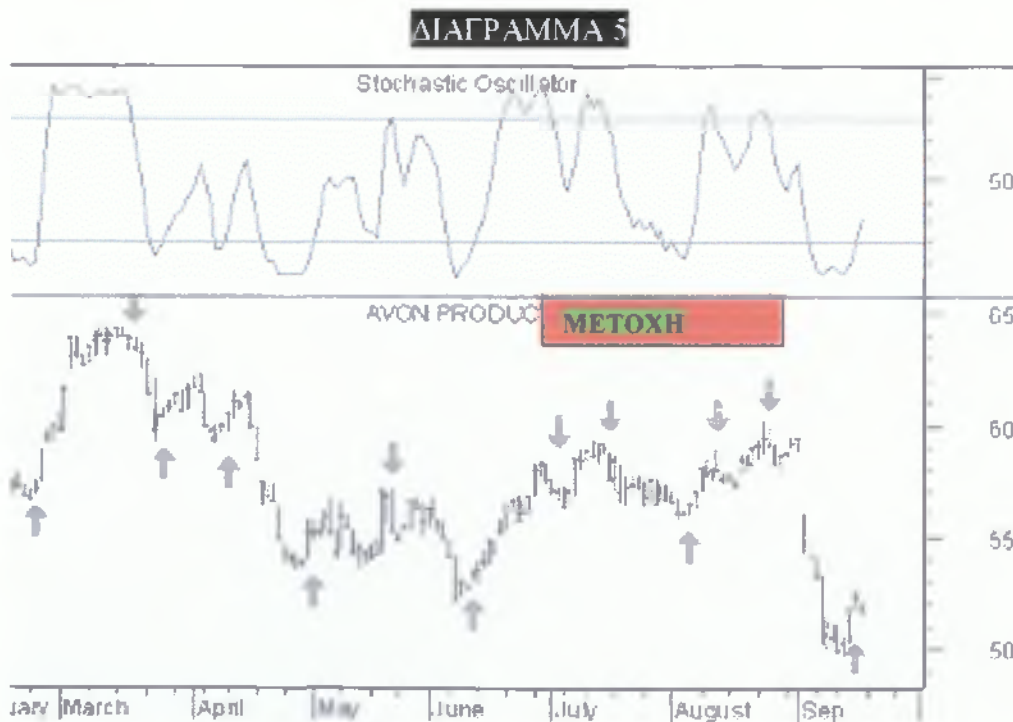
## ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΔΕΙΚΤΗ DOW JONES

είναι περισσότερη ευαίσθητη από την δεύτερη. Συνήθως χρησιμοποιείται ο στοχαστικός ταλαντωτής των 5 ημερών στον "%K" με 3 ημέρες ομαλοποίηση του "%D".

Ο δείκτης αυτός κυμαίνεται μεταξύ του 0 και του 100. Η περιοχή πάνω από το 70 ή το 80 θεωρείται υπεραγορασμένη, ενώ κάτω από το 30 ή το 20 θεωρείται υπερπωλημένη. Πολλές φορές διαφέρουν οι απόψεις για το ποιο επίπεδο θεωρείται ως υπερτιμημένη ή υποτιμημένη περιοχή. Αυτά τα επίπεδα ορίζονται από την επενδυτική φιλοσοφία του κάθε επενδυτή. Αν το κλείσιμο έγινε στο χαμηλότερο σημείο των τελευταίων  $n$  περιόδων τότε η τιμή του στοχαστικού είναι μηδέν (0), ενώ αν το κλείσιμο έγινε στο υψηλότερο σημείο τότε η τιμή του στοχαστικού είναι 100.

Υπάρχουν αρκετοί τρόποι ερμηνείας του Στοχαστικού δείκτη.

1). Αγοράζουμε όταν ο δείκτης (ο "%K" ή ο "%D") πέφτει κάτω από κάποιο επίπεδο (20), και μετά ξεπερνάει αυτό το επίπεδο. Πουλάμε όταν ο δείκτης ξεπερνάει κάποιο επίπεδο (80) και μετά πέφτει από αυτό το επίπεδο (διάγραμμα 5).



2). Αγοράζουμε όταν η γραμμή "%K" ξεπερνάει την γραμμή "%D" και πουλάμε όταν συμβαίνει το αντίστροφο (διάγραμμα 6). Τα σήματα αγορών και πωλήσεων είναι περισσότερο έγκυρα όταν βρίσκονται σε υποτιμημένες ή υπερτιμημένες ζώνες. Η εγκυρότητα των σημάτων εξαρτάται από την τιμή της D. Τα εγκυρότερα σήματα αγορών τα έχουμε όταν η καμπύλη D βρίσκεται στην

## ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΔΕΙΚΤΗ DOW JONES

περιοχή 10-15, και τα σήματα πώλησης είναι αξιόπιστα όταν η καμπύλη κυμαίνεται μεταξύ 85-90 μονάδες.

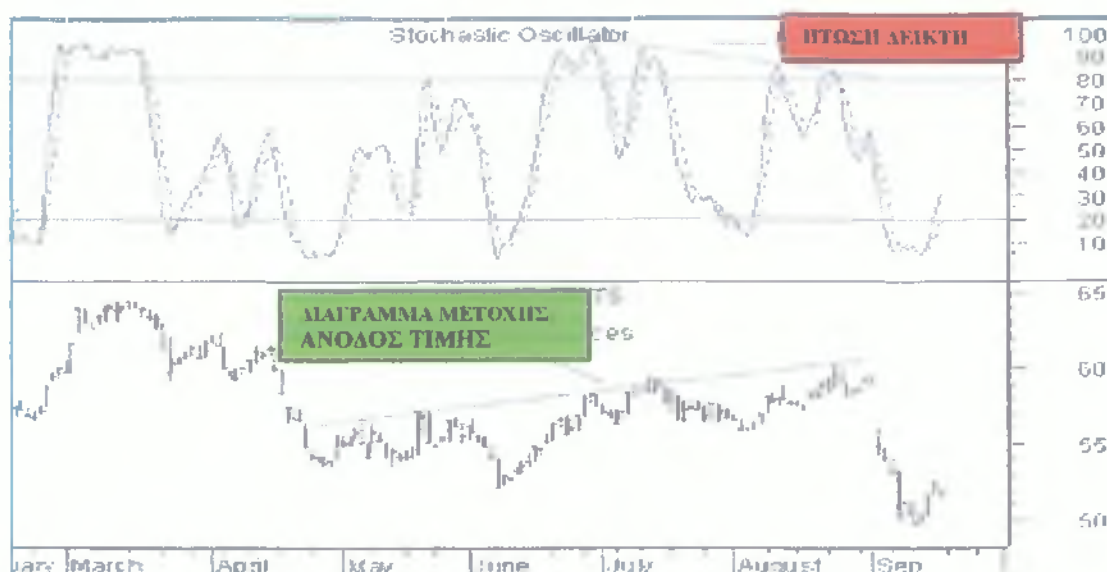
**ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 6**



3). *Ψάχνουμε για αποκλίσεις.* Με την βοήθεια της καμπύλης "%D" επισημαίνονται αποκλίσεις που παρατηρούνται σε σχέση με τις τιμές της εξεταζόμενης μετοχής. Για παράδειγμα, σε μια ανοδική αγορά όταν η μετοχή κάνει καινούργια υψηλά και ο στοχαστικός δείκτης δεν ξεπερνάει προηγούμενα ύψη του έχουμε μια περίπτωση απόκλισης (επίκειται βραχυχρόνια πτώση τιμών), που στην ορολογία της τεχνικής ανάλυσης ονομάζεται «*Bearish Divergence*» (διάγραμμα 7). Όταν η τάση είναι πτωτική και ο δείκτης δεν ακολουθεί την τιμή της μετοχής σε χαμηλότερα χαμηλά, τότε επίκειται βραχυχρόνια άνοδος και η απόκλιση αυτή ονομάζεται «*Bullish Divergence*».



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 7



Η επιβεβαίωση είναι σημαντικός παράγοντας πριν την πραγματοποίηση συναλλαγών, για τον λόγο αυτό θα πρέπει να χρησιμοποιείται μαζί με άλλους ταλαντωτές. Πάντα θα πρέπει να κοιτάζουμε μια περιοχή όχι μόνο από τα σήματα ενός ταλαντωτή, αλλά και από την γενική εικόνα που παρουσιάζει. Την λύση σε τέτοιες περιπτώσεις μπορούν να δώσουν οι κινητοί μέσοι όροι. Ακόμη ο συγκεκριμένος ταλαντωτής μπορεί να χρησιμοποιηθεί μαζί με τον RSI και να δώσει πολύ καλά αποτελέσματα. Επίσης μια συνεργασία μεταξύ των MACD και Stochastic είναι αρκετά αποδοτική. Ένας άλλος τρόπος επιβεβαίωσης του σήματος που δίνει ένα ημερήσιο διάγραμμα είναι, να δούμε τον στοχαστικό και σε εβδομαδιαίο διάγραμμα ώστε να λειτουργήσει σε μεσοπρόθεσμη βάση.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9 : ΦΙΛΤΡΑ ΠΡΟΣ ΑΠΟΦΥΓΗ ΛΑΝΘΑΣΜΕΝΩΝ ΣΗΜΑΤΩΝ

### 9.1 Εισαγωγή.

Υπάρχουν ορισμένα "φίλτρα", τα οποία βοηθούν τον επενδυτή να περιορίσει ή και να αποφύγει τα παραπλανητικά σήματα αγοράς ή και πώλησης, τα οποία σηματοδοτεί η διάσπαση της γραμμής τάσης ή η διάσπαση της γραμμής του κινητού μέσου (K.M) από την γραμμή τιμών.

Τα βασικότερα «φίλτρα» είναι τα εξής :

- i) Χρονικά φίλτρα
- ii) Ποσοστιαία φίλτρα
- iii) Περιβάλλουσες (Envelopes)
- iv) Λωρίδες Bollinger

### 9.2 Χρονικά φίλτρα.

Τα χρονικά φίλτρα είναι συνήθως από μία έως τρεις ημέρες.

Όσο μεγαλύτερος είναι ο αριθμός των ημερών τόσο περισσότερο προστατεύεται ο επενδυτής από πιθανά λανθασμένα σήματα αγοράς ή πώλησης (whipsaws), αλλά και πιο αργοπορημένος θα είναι σε περίπτωση έγκυρης διάσπασης (σωστού σήματος).

### 9.3 Ποσοστιαία φίλτρα.

Τα ποσοστιαία φίλτρα είναι συνήθως 1% έως 3%.

Όσο πιο μεγάλο είναι το ποσοστό του φίλτρου, τόσο παρέχει μεγαλύτερη ασφάλεια στον επενδυτή από τα λανθασμένα σήματα αγοράς ή πώλησης. Από την άλλη μεριά, όμως, τόσο πιο αργοπορημένος θα είναι ο επενδυτής σε περίπτωση έγκυρης διάσπασης (σωστού σήματος).

Ο κάθε επενδυτής μπορεί να χρησιμοποιήσει το δικό του μέγεθος φίλτρων, ανάλογα την προσωπική του επενδυτική στρατηγική ή τις συνθήκες της χρηματιστηριακής αγοράς.

## 9.4 Περιβάλλουσες (Envelopes)

Οι περιβάλλουσες αποτελούν το γεωμετρικό τόπο των ποσοστιαίων φίλτρων και προσδιορίζονται από δύο καμπύλες παράλληλες προς την καμπύλη του κινητού μέσου και σε απόσταση  $-1\%$  έως  $-3\%$  για την κάτω καμπύλη και  $+1\%$  έως  $+3\%$  για την άνω καμπύλη.

Οποιαδήποτε διάσπαση των καμπύλων αυτών από την καμπύλη τιμών παρέχει σήματα αγοράς ή πώλησης.

Οι περιβάλλουσες με εύρος  $\pm 1\%$  παρέχουν έγκυρα σήματα, αλλά περισσότερα λανθασμένα σήματα ενώ οι περιβάλλουσες με εύρος  $\pm 3\%$  παρέχουν μεγαλύτερη ασφάλεια από λανθασμένα σήματα αγοραπωλησιών, αλλά με κόστος αργοπορημένων σημάτων.

## 9.5 Λωρίδες Bollinger.

Οι λωρίδες του **Bollinger** αποτελούνται από ένα απλό κινητό μέσο 20 ημερών ( $K.M_{20}$ ), ο οποίος ( $K.M_{20}$ ) περιβάλλεται από δυο λωρίδες.

Η λωρίδα που βρίσκεται κάτω από τον  $K.M_{20}$  προκύπτει εάν αφαιρέσουμε από τον  $K.M$  δυο τυπικές αποκλίσεις τιμών.

Η λωρίδα που βρίσκεται στο πάνω μέρος του  $K.M_{20}$  προκύπτει όταν προσθέσουμε στον  $K.M_{20}$  δυο τυπικές αποκλίσεις τιμών.

Αυτές οι δυο γραμμές τυπικών αποκλίσεων αποτελούν το κάτω και το άνω όριο των λωρίδων του **Bollinger**.

Οι κανόνες συναλλαγών που βασίζονται στις λωρίδες **Bollinger** είναι οι εξής:

- α. Η ανοδική διάσπαση της άνω λωρίδας από την γραμμή τιμών, δείχνει ισχυρή ανοδική πορεία και παρέχει ισχυρό σήμα αγοράς της μετοχής.
- β. Η καθοδική διάσπαση της κάτω λωρίδας σηματοδοτεί ισχυρή πτωτική πορεία και δίνει σήμα πώλησης της μετοχής.
- γ. Εάν η τιμή διασπάει ανοδικά την άνω λωρίδα, αλλά στη συνέχεια δημιουργήσει κορυφή κάτω από αυτήν, σηματοδοτεί υποχώρηση της τιμής και αναστροφή της προϋπάρχουσας τάσης.
- δ. Εάν η τιμή διασπάει καθοδικά την κάτω λωρίδα, αλλά στη συνέχεια σχηματίσει πυθμένα πάνω από αυτήν αναμένεται ανάκαμψη τιμής.

## ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΔΕΙΚΤΗ DOW JONES

- Οι λωρίδες **Bollinger** προσφέρουν και τα εξής σήματα αγοράς ή πώλησης.
- Η ανοδική διάσπαση του κινητού μέσου από την γραμμή τιμών δίνει σημείο αγοράς.
  - Η καθοδική διάσπαση του κινητού μέσου από την γραμμή τιμών παρέχει σήμα πώλησης.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10 : ΠΡΑΚΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ Α΄

Μετά από ανάλυση των τιμών του ανά λεπτού κλεισίματος του δείκτη DOW JONES του χρηματιστηρίου της Νέας Υόρκης από το χρονικό διάστημα 2/1/2004 έως και τις 30/1/2004 καταλήξαμε στον παρακάτω πίνακα :

**ΠΙΝΑΚΑΣ 1 : ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΤΩΝ ΤΙΜΩΝ ΤΟΥ ΑΝΑ ΛΕΠΤΟΥ ΚΛΕΙΣΙΜΑΤΟΣ ΤΟΥ ΔΕΙΚΤΗ DOW JONES ΑΠΟ ΤΟ ΧΡΟΝΙΚΟ ΔΙΑΣΤΗΜΑ 2/1/2004 ΕΩΣ ΚΑΙ ΤΙΣ 30/1/2004**

ΤΑΞΕΙΣ	$x_i$	$f_i$	$x_i \cdot f_i$	$F_i$	$x_i - \mu$	$(x_i - \mu)^2$	$f_i(x_i - \mu)^2$	$(x_i - \mu)^3$	$(x_i - \mu)^4$	$f_i \cdot x_i^2$	$f_i \cdot x_i^3$	$f_i \cdot x_i^4$
-30 - -25	-27,5	3	-82,5	3	-27,4426	753,0962272	2259,289	-20666,9	567153,9274	2268,75	-62390,625	1715742,188
-25 - -20	-22,5	1	-22,5	4	-22,4426	503,6702395	503,6702	-11303,7	253683,7101	506,25	-11390,625	256289,0625
-20 - -15	-17,5	3	-52,5	7	-17,4426	304,2442518	912,7328	-5306,81	92564,56475	918,75	-16078,125	281367,1875
-15 - -10	-12,5	34	-425	41	-12,4426	154,8182641	5263,821	-1926,34	23968,6949	5312,5	-66406,25	830078,125
-10 - -5	-7,5	373	-2797,5	414	-7,4426	55,39227643	20661,32	-412,262	3068,304288	20981,25	-157359,375	1180195,313
-5 - 0	-2,5	3575	-8937,5	3989	-2,4426	5,966288744	21329,48	-14,5732	35,59660138	22343,75	-55859,375	139648,4375
0 - 5	2,5	3401	8502,5	7390	2,557401	6,540301058	22243,56	16,72617	42,77553793	21256,25	53140,625	132851,5625
5 - 10	7,5	368	2760	7758	7,557401	57,11431337	21018,07	431,6358	3262,044792	20700	155250	1164375
10 - 15	12,5	28	350	7786	12,5574	157,6883257	4415,273	1980,156	24865,60806	4375	54687,5	683593,75
15 - 20	17,5	10	175	7796	17,5574	308,262338	3082,623	5412,286	95025,66903	3062,5	53593,75	937890,625
20 - 25	22,5	2	45	7798	22,5574	508,8363503	1017,673	11478,03	258914,4314	1012,5	22781,25	512578,125
25 - 30	27,5	0	0	7798	27,5574	759,4103626	0	20927,38	576704,0989	0	0	0
30 - 35	32,5	0	0	7798	32,5574	1059,984375	0	34510,34	1123566,875	0	0	0
35 - 40	37,5	1	37,5	7799	37,5574	1410,558387	1410,558	52976,91	1989674,964	1406,25	52734,375	1977539,063
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>		<b>7796</b>	<b>-447,5</b>			<b>6045,682301</b>	<b>104118,1</b>	<b>88102,87</b>	<b>5012531,265</b>	<b>104143,75</b>	<b>22703,125</b>	<b>9812148,438</b>

ΛΥΣΗ ΑΣΚΗΣΗΣ 1 ΜΕΡΟΣ Α

◆ Εφαρμογή του Μέσου Αριθμητικού

Για να βρούμε τον μέσο αριθμητικό παίρνουμε τον τύπο:  $\mu = \frac{1}{N} \sum f_i \cdot x_i$

ΤΑΞΕΙΣ	$x_i$	$f_i$	$x_i \cdot f_i$
-30 - -25	-27,5	3	-82,5
-25 - -20	-22,5	1	-22,5
-20 - -15	-17,5	3	-52,5
-15 - -10	-12,5	34	-425
-10 - -5	-7,5	373	-2797,5
-5 - 0	-2,5	3575	-8937,5
0 - 5	2,5	3401	8502,5
5 - 10	7,5	368	2760
10 - 15	12,5	28	350
15 - 20	17,5	10	175
20 - 25	22,5	2	45
25 - 30	27,5	0	0
30 - 35	32,5	0	0
35 - 40	37,5	1	37,5
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>		<b>7796</b>	<b>-447,5</b>

Επομένως:  $\mu = \frac{\sum f_i \cdot x_i}{\sum f_i}$  όπου N το πλήθος των συχνοτήτων ( $f_i$ ) και όπου  $\sum f_i \cdot x_i$  το άθροισμα  $(x_i \cdot f_i)$ .

Άρα  $\mu = \frac{-447,5}{7796} = -0,0574$

◆ Εφαρμογή Διακύμανσης & Τυπικής Απόκλισης

Για να βρούμε την διακύμανση παίρνουμε τον τύπο:  $\sigma^2 = \frac{\sum f_i(x_i - \mu)^2}{\sum f_i}$

Όπου,  $\sum f_i(x_i - \mu)^2$  το άθροισμα του  $f_i(x_i - \mu)^2$  και όπου  $\sum f_i$  το άθροισμα του  $f_i$ .

ΤΑΞΕΙΣ	$x_i$	$f_i$	$x_i \cdot f_i$	$x_i - \mu$	$(x_i - \mu)^2$	$f_i(x_i - \mu)^2$
-30 - -25	-27,5	3	-82,5	-27,4426	753,0962272	2259,289
-25 - -20	-22,5	1	-22,5	-22,4426	503,6702395	503,6702
-20 - -15	-17,5	3	-52,5	-17,4426	304,2442518	912,7328
-15 - -10	-12,5	34	-425	-12,4426	154,8182641	5263,821
-10 - -5	-7,5	373	-2797,5	-7,4426	55,39227643	20661,32
-5 - 0	-2,5	3575	-8937,5	-2,4426	5,966288744	21329,48
0 - 5	2,5	3401	8502,5	2,557401	6,540301058	22243,56
5 - 10	7,5	368	2760	7,557401	57,11431337	21018,07
10 - 15	12,5	28	350	12,5574	157,6883257	4415,273
15 - 20	17,5	10	175	17,5574	308,262338	3082,623
20 - 25	22,5	2	45	22,5574	508,8363503	1017,673
25 - 30	27,5	0	0	27,5574	759,4103626	0
30 - 35	32,5	0	0	32,5574	1059,984375	0
35 - 40	37,5	1	37,5	37,5574	1410,558387	1410,558
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>		<b>7796</b>	<b>-447,5</b>		<b>6045,582301</b>	<b>104118,1</b>

Άρα  $\sigma^2 = \frac{104118,1}{7796} = 13,3553$  (1)

Για να βρούμε την τυπική απόκλιση παίρνουμε τον τύπο:  $\sigma = \sqrt{\sigma^2}$

Όπου  $\sigma^2 = \frac{\sum f_i(x_i - \mu)^2}{\sum f_i}$

Εφόσον, από την (1) έχουμε βρει ότι το  $\sigma^2 = 13,3553$  έχουμε :

$\sigma = \sqrt{13,3553} = 3,6544$



◆ Εφαρμογή του Συντελεστή Μεταβλητικότητας

Για να βρούμε τον συντελεστή μεταβλητικότητας παίρνουμε τον τύπο:  $CV = \frac{\sigma}{\mu} * 100$

Όπου  $\sigma$  ισούται με την τυπική απόκλιση και όπου  $\mu$  είναι η μέση τιμή

ΤΑΞΕΙΣ	$x_i$	$f_i$	$x_i \cdot f_i$	$x_i - \mu$	$(x_i - \mu)^2$	$f_i(x_i - \mu)^2$
-30 - -25	-27,5	3	-82,5	-27,4426	753,0962272	2259,289
-25 - -20	-22,5	1	-22,5	-22,4426	503,6702395	503,6702
-20 - -15	-17,5	3	-52,5	-17,4426	304,2442518	912,7328
-15 - -10	-12,5	34	-425	-12,4426	154,8182641	5263,821
-10 - -5	-7,5	373	-2797,5	-7,4426	55,39227643	20661,32
-5 - 0	-2,5	3575	-8937,5	-2,4426	5,966288744	21329,48
0 - 5	2,5	3401	8502,5	2,557401	6,540301058	22243,56
5 - 10	7,5	368	2760	7,557401	57,11431337	21018,07
10 - 15	12,5	28	350	12,5574	157,6883257	4415,273
15 - 20	17,5	10	175	17,5574	308,262338	3082,623
20 - 25	22,5	2	45	22,5574	508,8363503	1017,673
25 - 30	27,5	0	0	27,5574	759,4103626	0
30 - 35	32,5	0	0	32,5574	1059,984375	0
35 - 40	37,5	1	37,5	37,5574	1410,558387	1410,558
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>		<b>7796</b>	<b>-447,5</b>		<b>6045,582301</b>	<b>104118,1</b>

Όπου  $\mu$  ισχύει ο παρακάτω τύπος:  $\mu = \frac{\sum f_i \cdot x_i}{\sum f_i} \rightarrow \mu = \frac{-447,5}{7796} = -0,0574$

Και όπου  $\sigma$ :  $\sigma^2 = \frac{\sum f_i(x_i - \mu)^2}{\sum f_i} \rightarrow \sigma^2 = 13,3553 \rightarrow \sigma = \sqrt{13,3553} = 3,6544$

Άρα έχουμε:  $CV = \frac{3,6544}{-0,0574} * 100\% = -63,66$

◆ Εφαρμογή του 1<sup>ου</sup> Τεταρτημορίου.

Για να βρούμε το 1<sup>ο</sup> τεταρτημόριο θα πρέπει να βρούμε το  $N/4$  το οποίο ισούται με

$$\frac{N}{4} = \frac{7796}{4} = 1949$$

ΤΑΞΕΙΣ	$f_i$	$F_i$
-30 - -25	3	3
-25 - -20	1	4
-20 - -15	3	7
-15 - -10	34	41
-10 - -5	373	414
-5 - 0	3575	3989
0 - 5	3401	7390
5 - 10	368	7758
10 - 15	28	7786
15 - 20	10	7796
20 - 25	2	7798
25 - 30	0	7798
30 - 35	0	7798
35 - 40	1	7799
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>7796</b>	

το οποίο βρίσκεται ανάμεσα στο 414 και στο 3989.

Στην συνέχεια παίρνουμε τον τύπο του 1<sup>ου</sup> τεταρτημορίου ο οποίος είναι ο εξής:

$$Q_1 = a_{i-1} + \frac{\delta_i}{f_i} \left( \frac{N}{4} - F_{i-1} \right)$$

Όπου:  $a_{i-1}$  - 1 το κάτω όριο της τάξης που αντιστοιχεί στην μεγαλύτερη αθροιστική

$\delta_i$  το πλάτος της τάξης

$f_i$  η συχνότητα που αντιστοιχεί στην μεγαλύτερη αθροιστική

$\frac{N}{4}$  όπου N το πλήθος των συχνοτήτων.

$F_{i-1}$  η μικρότερη αθροιστική

με άλλα λόγια  $a_{i-1} = -5$

$$\delta_i = 5$$

$$f_i = 3575$$

## ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΔΕΙΚΤΗ DOW JONES

$$\frac{N}{4} = 1949$$

$$F_{t-1} = 414$$

Άρα θα έχουμε  $Q_t = a_{t-1} + \frac{\delta_t}{f_t} \left( \frac{N}{4} - F_{t-1} \right)$

$$= -5 + \frac{5}{3575} (1949 - 414)$$

$$= -5 + 0,00139 (1949 - 414)$$

$$= -5 + 0,00139 (1535)$$

$$= -5 + 2,13365$$

$$= -2,86635$$

Επομένως αφού η τιμή του  $Q_t$  ισούται με  $-2,86635$  θα έχουμε κάτω από την τιμή  $-2,86635$  το 25% των παρατηρήσεων και πάνω από αυτήν το 75% των παρατηρήσεων.

◆ Εφαρμογή του 2<sup>ου</sup> Τεταρτημορίου.

Για να βρούμε το 2<sup>ο</sup> τεταρτημόριο θα πρέπει να βρούμε το  $\frac{N}{2}$  το οποίο ισούται με

$$\frac{N}{2} = \frac{7796}{2} = 3898$$

ΤΑΞΕΙΣ	$f_i$	$F_i$
-30 - -25	3	3
-25 - -20	1	4
-20 - -15	3	7
-15 - -10	34	41
-10 - -5	375	416
-5 - 0	3575	3989
0 - 5	3401	7390
5 - 10	368	7758
10 - 15	28	7786
15 - 20	10	7796
20 - 25	2	7798
25 - 30	0	7798
30 - 35	0	7798
35 - 40	1	7799
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>7796</b>	

το οποίο βρίσκεται ανάμεσα στο 414 και στο 3989.

Στην συνέχεια παίρνουμε τον τύπο του 2<sup>ο</sup> τεταρτημορίου ο οποίος είναι ο εξής:

$$Q_2 = M = a_{i-1} + \frac{\delta_i}{f_i} \left( \frac{N}{2} - F_{i-1} \right)$$

Όπου:  $a_{i-1}$  το κάτω όριο της τάξης που αντιστοιχεί στην μεγαλύτερη αθροιστική

$\delta_i$  το πλάτος της τάξης

$f_i$  η συχνότητα που αντιστοιχεί στην μεγαλύτερη αθροιστική

$\frac{N}{2}$  όπου N το πλήθος των συχνοτήτων.

$F_{i-1}$  η μικρότερη αθροιστική

Με άλλα λόγια  $a_{i-1} = -5$

$$\delta_i = 5$$

$$f_i = 3575$$

ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΔΕΙΚΤΗ DOW JONES

$$\frac{N}{2} = 3898$$

$$F_{i-1} = 414$$

Άρα θα έχουμε  $Q_2 = a_{i-1} + \frac{\delta_i}{f_i} \left( \frac{N}{2} - F_{i-1} \right)$

$$= -5 + \frac{5}{3575} (3898 - 414)$$

$$= -5 + 0,00139 (3898 - 414)$$

$$= -5 + 0,00139 (3484)$$

$$= -5 + 4,842$$

$$= -0,158$$

Επομένως, αφού η τιμή του  $Q_2$  ισούται με  $-0,158$  θα έχουμε κάτω από την τιμή  $-0,158$  το 50% των παρατηρήσεων και πάνω από αυτήν το 50% των παρατηρήσεων.

Επειδή  $Q_2 = -0,158$  και (αφού  $M = a_{i-1} + \frac{\delta_i}{f_i} \left( \frac{N}{2} - F_{i-1} \right) = -0,158$ ) συμπεραίνουμε ότι το δεύτερο τεταρτημόριο είναι ίσο με τη διάμεσο. **Άρα,  $Q_2 = M$ .**

◆ Εφαρμογή του 3<sup>ου</sup> Τεταρτημορίου.

Για να βρούμε το 3<sup>ο</sup> τεταρτημόριο θα πρέπει να βρούμε το  $3N/4$  το οποίο ισούται με

$$\frac{3N}{4} = \frac{3 \cdot 7796}{4} = \frac{23388}{4} = 5847$$

ΤΑΞΕΙΣ	$f_i$	$F_i$
-30 - -25	3	3
-25 - -20	1	4
-20 - -15	3	7
-15 - -10	34	41
-10 - -5	373	414
-5 - 0	3575	3989
0 - 5	3401	7390
5 - 10	368	7758
10 - 15	28	7786
15 - 20	10	7796
20 - 25	2	7798
25 - 30	0	7798
30 - 35	0	7798
35 - 40	1	7799
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>7796</b>	

το οποίο βρίσκεται ανάμεσα στο 3989 και στο 7390.

Στην συνέχεια παίρνουμε τον τύπο του 2<sup>ο</sup> τεταρτημορίου ο οποίος είναι ο εξής:

$$Q_3 = M = a_{i-1} + \frac{\delta_i}{f_i} \left( \frac{3N}{4} - F_{i-1} \right)$$

Όπου:  $a_{i-1}$  το κάτω όριο της τάξης που αντιστοιχεί στην μεγαλύτερη αθροιστική

$\delta_i$  το πλάτος της τάξης

$f_i$  η συχνότητα που αντιστοιχεί στην μεγαλύτερη αθροιστική

$\frac{3N}{4}$  όπου N το πλήθος των συχνοτήτων.

$F_{i-1}$  η μικρότερη αθροιστική

Με άλλα λόγια  $a_{i-1} = 0$

$$\delta_i = 5$$

$$f_i = 3401$$

ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΔΕΙΚΤΗ DOW JONES

$$\frac{3N}{4} = 5847$$

$$F_{t-1} = 3989$$

Άρα θα έχουμε  $Q_3 = a_{t+1} + \frac{\Delta r}{f_t} \left( \frac{3N}{4} - F_{t-1} \right)$

$$= 0 + \frac{5}{3401} (5847 - 3989)$$

$$= 0 + 0,00147(3898 - 414)$$

$$= 0 + 0,00147(1858)$$

$$= 0 + 2,73126$$

$$= 2,73126$$

Επομένως, αφού η τιμή του  $Q_3$  ισούται με 2,73126 θα έχουμε κάτω από την τιμή 2,73126 το 75% των παρατηρήσεων και πάνω από αυτήν το 25% των παρατηρήσεων.

◆ Εφαρμογή Ασυμμετρίας & Κύρτωσης

Υπολογισμός *Ασυμμετρίας και Κύρτωσης* με την βοήθεια του παρακάτω πίνακα:

ΤΑΞΕΙΣ	$x_i$	$f_i$	$x_i \cdot f_i$	$f_i \cdot x_i^2$	$f_i \cdot x_i^3$	$f_i \cdot x_i^4$
-30 - -25	-27,5	3	-82,5	2268,75	-62390,625	1715742,188
-25 - -20	-22,5	1	-22,5	506,25	-11390,625	256289,0625
-20 - -15	-17,5	3	-52,5	918,75	-16078,125	281367,1875
-15 - -10	-12,5	34	-425	5312,5	-66406,25	830078,125
-10 - -5	-7,5	373	-2797,5	20981,25	-157359,375	1180195,313
-5 - 0	-2,5	3575	-8937,5	22343,75	-55859,375	139648,4375
0 - 5	2,5	3401	8502,5	21256,25	53140,625	132851,5625
5 - 10	7,5	368	2760	20700	155250	1164375
10 - 15	12,5	28	350	4375	54687,5	683593,75
15 - 20	17,5	10	175	3062,5	53593,75	937890,625
20 - 25	22,5	2	45	1012,5	22781,25	512578,125
25 - 30	27,5	0	0	0	0	0
30 - 35	32,5	0	0	0	0	0
35 - 40	37,5	1	37,5	1406,25	52734,375	1977539,063
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>		<b>7796</b>	<b>-447,5</b>	<b>104143,75</b>	<b>22703,125</b>	<b>9812148,438</b>

◆ Ασυμμετρία

Στην αρχή υπολογίζουμε τις ροπές ως προς την αρχή  $x = 0$

$$V_1 = \frac{\sum f_i \cdot x_i}{\sum f_i} = \frac{-447,5}{7796} = -0,0574$$

$$V_2 = \frac{\sum f_i \cdot x_i^2}{\sum f_i} = \frac{104143,75}{7796} = 13,358613$$

$$V_3 = \frac{\sum f_i \cdot x_i^3}{\sum f_i} = \frac{22703,125}{7796} = 2,9121$$

$$V_4 = \frac{\sum f_i \cdot x_i^4}{\sum f_i} = \frac{9812148,438}{7796} = 1258,6131$$



## ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΔΕΙΚΤΗ DOW JONES

Στη συνέχεια υπολογίζουμε τις ροπές περί το μέσο σε συνάρτηση με τις ροπές ως προς την αρχή.

$$\mu_1 = 0, \text{ πάντα}$$

$$\begin{aligned} \mu_2 &= V_2 - V_1^2 = 13,358613 - 0,0574^2 \\ &= 13,358613 - 0,00329 \\ &= 13,355323 \end{aligned} \quad (1)$$

$$\begin{aligned} \mu_3 &= V_3 - 3 \cdot V_2 \cdot V_1 + 2 \cdot V_1^3 = 2,9121 - (3 \cdot 13,3553 \cdot (-0,0574)) + (2 \cdot (-0,0574)^3) \\ &= 2,9121 - [40,065 \cdot (-0,0574)] + (2 \cdot (-0,000189119224)) \\ &= 2,9121 - (-2,2997) + (-0,000378238448) \\ &= 2,9121 + 2,2997 - 0,000378238448 \\ &= 5,21150 \end{aligned} \quad (2)$$

$$\begin{aligned} \mu_4 &= V_4 - 4 \cdot V_3 \cdot V_1 + 6 \cdot V_2^2 \cdot V_1 - 3 \cdot V_1^4 \\ &= 1258,6131 - (4 \cdot (2,9121) \cdot 0,0574) + (6 \cdot 0,0574^2 \cdot 13,358613) - (3 \cdot 0,0574^4) \\ &= 1258,6131 - (0,6686) + (6 \cdot 0,00329476 \cdot 13,358613) - (3 \cdot 0,0000108554434576) \\ &= 1258,6131 - 0,6686 + 0,26407 - 0,0000325663303728 \\ &= 1257,9445 + 0,26403 \\ &= 1258,2058 \end{aligned}$$

Επειδή λόγω του (1) το  $\mu_2 = \sigma^2 = 13,355323$

Τότε,

$$\mu_2^3 = (13,355323)^3 = 2382,1175$$

Επίσης, επειδή λόγω του (2) το  $\mu_3 = 5,21150$

Τότε,

$$\mu_3^2 = (5,21150)^2 = 27,15973225$$

Επομένως, ο συντελεστής ασυμμετρίας του **Pearson** θα είναι :

$$\beta_1 = \frac{\mu_3^2}{\mu_2^3} = \frac{27,15973225}{2382,1175} = 0,01140$$

## ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΔΕΙΚΤΗ DOW JONES

Και ο συντελεστής ασυμμετρίας σύμφωνα με τον **Fisher** θα είναι:

$$\gamma_1 = \frac{\mu_3}{\sigma^3} = \frac{5,21150}{3,6544^3} = \frac{5,21150}{48,80} = 0,106793$$

Επειδή  $\beta_1 \neq 0$  η κατανομή είναι ασυμμετρική, και εφόσον το  $\mu_3 > 0$ , η κατανομή παρουσιάζει θετική ασυμμετρία.

## ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΔΕΙΚΤΗ DOW JONES

◆ Κύρτωση

- ◆ Ο βαθμός κύρτωσης δίνεται από τον παρακάτω τύπο του *Pearson*.

$$\beta_2 = \frac{\mu_4}{\sigma^4}$$

Άρα, έχουμε:

$$\beta_2 = \frac{\mu_4}{\sigma^4} = \frac{1258,2058}{3,6544^4} = \frac{1258,2058}{178,346392} = 7,0548$$

- ◆ Και σύμφωνα με τον *Fisher* ο βαθμός κύρτωσης θα' ναι :

$$\gamma_2 = \beta_2 - 3 = \frac{\mu_4}{\sigma^4} - 3 = 7,0548 - 3 = 4,0548$$

Επειδή το  $\beta_2 > 3$ , η κατανομή είναι *λεπτόκορτη* και φανερώνει *μεγάλη συγκέντρωση των τιμών περί το μέσο αριθμητικό*.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11 : ΠΡΑΚΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ Β\*

Μετά από ανάλυση των τιμών του ημερήσιου κλεισίματος του δείκτη DOW JONES του χρηματιστηρίου της Νέας Υόρκης από το χρονικό διάστημα 3/2/1930 (1<sup>η</sup> συνεδρίαση) έως και τις 31/12/2004 καταλήξαμε στον παρακάτω πίνακα.



ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΔΕΙΚΤΗ DOW JONES

**ΠΙΝΑΚΑΣ 2 : ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΤΩΝ ΤΙΜΩΝ ΤΟΥ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΚΛΕΙΣΙΜΑΤΟΣ ΤΟΥ ΔΕΙΚΤΗ DOW JONES ΑΠΟ ΤΟ ΧΡΟΝΙΚΟ ΔΙΑΣΤΗΜΑ 3/2/1930 ΈΩΣ ΚΑΙ ΤΙΣ 31/12/2004**

ΤΑΞΕΙΣ	$x_i$	$f_i$	$f_i \cdot x_i$	$F_i$	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$	$\sum (x_i - \bar{x})^2$	$(x_i - \bar{x})^3$	$(x_i - \bar{x})^4$	$f_i \cdot x_i^2$	$f_i \cdot x_i^3$	$f_i \cdot x_i^4$
-700 -600	-650	2	-1300	2	-651.3104035	424205,24	848410,48	-276289287,1	1.7995E+11	845000	-549250000	3,57013E+11
-600 -500	-550	3	-1650	5	-551.3104035	303943,16	911829,48	-167567026,7	92381445115	907500	-499125000	2,74519E+11
-500 -400	-450	1	-450	6	-451.3104035	203681,08	203681,08	-91923390,53	41485982471	202500	-91125000	41006250000
-400 -300	-350	9	-3150	15	-351.3104035	123419	1110771	-43358378,55	15232249462	1102500	-385875000	1,35056E+11
-300 -200	-250	57	-14250	72	-251.3104035	63156,919	3599944,4	-15871990,77	3988796405	3562500	-890625000	2,22656E+11
-200 -100	-150	247	-37050	319	-151.3104035	22894,838	5655025	-3464227,206	524173616,4	5557500	-833625000	1,25044E+11
-100 0	-50	8845	442250	9164	-51.31040349	2632,7575	23286740	-135087,8499	6931412,086	22112500	-1105625000	55281250000
0 100	50	9313	465650	18477	48.68959651	2370,6768	22078113	115427,2973	5620108,531	23282500	1164125000	58206250000
100 200	150	265	39750	18742	148.6895965	22108,596	5858778	3287318,235	488790022	5962500	894375000	1,34156E+11
200 300	250	52	13000	18794	248.6895965	61846,515	3216018,8	15380584,96	3824991469	3250000	812500000	2,03125E+11
300 400	350	13	4550	18807	348.6895965	121584,43	1580597,7	42395227,48	14782774765	1592500	557375000	1,95081E+11
400 500	450	4	1800	18811	448.6895965	201322,35	805289,42	90331245,79	40530690228	810000	364500000	1,64025E+11
<b>ΣΥΝΟΛΑ</b>		<b>18811</b>	<b>24650</b>	<b>103214</b>	<b>-1215,724842</b>	<b>1553119,6</b>	<b>69155199</b>	<b>-447099585</b>	<b>1,13203E+11</b>	<b>69187500</b>	<b>-562375000</b>	<b>1,96117E+12</b>

**ΛΥΣΗ ΑΣΚΗΣΗΣ 1 ΜΕΡΟΣ Β**

**Εφαρμογή του Μέσου Αριθμητικού**

Για να βρούμε τον μέσο αριθμητικό παίρνουμε τον τύπο:  $\mu = \frac{1}{N} \sum f_i \cdot x_i$

ΤΑΞΕΙΣ	$x_i$	$f_i$	$x_i \cdot f_i$
-700 -600	-650	2	-1300
-600 -500	-550	3	-1650
-500 -400	-450	1	-450
-400 -300	-350	9	-3150
-300 -200	-250	57	-14250
-200 -100	-150	247	-37050
-100 0	-50	8845	-442250
0 100	50	9313	465650
100 200	150	265	39750
200 300	250	52	13000
300 400	350	13	4550
400 500	450	4	1800
<b>ΣΥΝΟΛΑ</b>		<b>18811</b>	<b>24650</b>

Επομένως:  $\mu = \frac{\sum f_i \cdot x_i}{\sum f_i}$  όπου N το πλήθος των συχνοτήτων ( $f_i$ ) και όπου  $\sum f_i \cdot x_i$  το άθροισμα

$(x_i \cdot f_i)$ .

Άρα  $\mu = \frac{24650}{18811} = 1,3104034$

**Εφαρμογή Διακύμανσης & Τυπικής Απόκλισης**

Για να βρούμε την διακύμανση παίρνουμε τον τύπο:  $\sigma^2 = \frac{\sum fi(xi - \mu)^2}{\sum fi}$

Όπου  $\sum fi(xi - \mu)^2$  το άθροισμα του  $fi(xi - \mu)^2$  και όπου  $\sum fi$  το άθροισμα του  $fi$ .

ΦΑΞΕΙΣ	$x_i$	$f_i$	$x_i \cdot f_i$	$x_i - \mu$	$(x_i - \mu)^2$	$f_i(x_i - \mu)^2$
-700 -600	-650	2	-1300	-651,3104035	424205,2	848410,5
-600 -500	-550	3	-1650	-551,3104035	303943,2	911829,5
-500 -400	-450	1	-450	-451,3104035	203681,1	203681,1
-400 -300	-350	9	-3150	-351,3104035	123419	1110771
-300 -200	-250	57	-14250	-251,3104035	63156,92	3599944
-200 -100	-150	247	-37050	-151,3104035	22894,84	5655025
-100 0	-50	8845	-442250	-51,31040349	2632,758	23286740
0 100	50	9313	465650	48,68959651	2370,677	22078113
100 200	150	265	39750	148,6895965	22108,6	5858778
200 300	250	52	13000	248,6895965	61846,52	3216019
300 400	350	13	4550	348,6895965	121584,4	1580598
400 500	450	4	1800	448,6895965	201322,4	805289,4
<b>ΣΥΝΟΛΑ</b>		<b>18811</b>	<b>24650</b>	<b>-1215,724842</b>	<b>1553166</b>	<b>69155199</b>

Άρα  $\sigma^2 = \frac{69155199}{18811} = 3676,3169$  (1)

Για να βρούμε την τυπική απόκλιση παίρνουμε τον τύπο:  $\sigma = \sqrt{\sigma^2}$

Όπου  $\sigma^2 = \frac{\sum fi(xi - \mu)^2}{\sum fi}$

Εφόσον, από την (1) έχουμε βρει ότι το  $\sigma^2 = 3676,3169$  έχουμε :

$\sigma = \sqrt{3676,3169} = 60,6326$

© . Εφαρμογή του Συντελεστή Μεταβλητικότητας

Για να βρούμε τον συντελεστή μεταβλητικότητας παίρνουμε τον τύπο:  $CV = \frac{\sigma}{\mu} * 100$ .

Όπου  $\sigma$  ισούται με την τυπική απόκλιση και όπου  $\mu$  είναι η μέση τιμή.

ΤΑΞΕΙΣ	$x_i$	$f_i$	$x_i * f_i$	$x_i - \mu$	$(x_i - \mu)^2$	$f_i(x_i - \mu)^2$
-700 -600	-650	2	-1300	-651,3104035	424205,2	848410,5
-600 -500	-550	3	-1650	-551,3104035	303943,2	911829,5
-500 -400	-450	1	-450	-451,3104035	203681,1	203681,1
-400 -300	-350	9	-3150	-351,3104035	123419	1110771
-300 -200	-250	57	-14250	-251,3104035	63156,92	3599944
-200 -100	-150	247	-37050	-151,3104035	22894,84	5655025
-100 0	-50	8845	-442250	-51,31040349	2632,758	23286740
0 100	50	9313	465650	48,68959651	2370,677	22078113
100 200	150	265	39750	148,6895965	22108,6	5858778
200 300	250	52	13000	248,6895965	61846,52	3216019
300 400	350	13	4550	348,6895965	121584,4	1580598
400 500	450	4	1800	448,6895965	201322,4	805289,4
ΣΥΝΟΛΑ		18811	24650	-1215,724842	1553166	69155199

Όπου  $\mu$  ισχύει ο παρακάτω τύπος:  $\mu = \frac{\sum f_i \cdot x_i}{\sum f_i} \rightarrow \mu = \frac{24650}{18811} = 1,3104034$

Και όπου  $\sigma$ :  $\sigma^2 = \frac{\sum f_i(x_i - \mu)^2}{\sum f_i} \rightarrow \sigma^2 = 3676,3169 \rightarrow \sigma = \sqrt{3676,3169} = 60,6326$

Άρα έχουμε:  $CV = \frac{60,6326}{1,3104034} * 100 = 4627,0179$



◆ Εφαρμογή του 1<sup>ου</sup> Τεταρτημορίου.

Για να βρούμε το 1<sup>ο</sup> τεταρτημόριο θα πρέπει να βρούμε το  $N/4$  το οποίο ισούται με

$$\frac{N}{4} = \frac{18811}{4} = 4702,75$$

ΤΑΞΗΣ	$f_i$	$F_i$
-700 -600	2	2
-600 -500	3	5
-500 -400	1	6
-400 -300	9	15
-300 -200	57	72
-200 -100	247	319
-100 0	8845	9164
0 100	9313	18477
100 200	265	18742
200 300	52	18794
300 400	13	18807
400 500	4	18811
ΣΥΝΟΛΑ	18811	103214

το οποίο βρίσκεται ανάμεσα στο 319 και στο 9164.

Στην συνέχεια παίρνουμε τον τύπο του 1<sup>ο</sup> τεταρτημορίου ο οποίος είναι ο εξής:

$$Q_1 = a_{i-1} + \frac{\delta_i}{f_i} \left( \frac{N}{4} - F_{i-1} \right)$$

Όπου:  $a_{i-1}$  το κάτω όριο της τάξης που αντιστοιχεί στην μεγαλύτερη αθροιστική

$\delta_i$  το πλάτος της τάξης

$f_i$  η συχνότητα που αντιστοιχεί στην μεγαλύτερη αθροιστική

$\frac{N}{4}$  όπου  $N$  το πλήθος των συχνοτήτων.

$F_{i-1}$  η μικρότερη αθροιστική

με άλλα λόγια  $a_{i-1} = -100$

$$\delta_i = 100$$

$$f_i = 8845$$

## ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΔΕΙΚΤΗ DOW JONES

$$\frac{N}{4} = 4702,75$$

$$F_{t-1} = 319$$

Άρα θα έχουμε  $Q_t = a_{t-1} + \frac{\delta t}{f_t} \left( \frac{N}{4} - F_{t-1} \right)$

$$= -100 + \frac{100}{8845} (4702,75 - 319)$$

$$= -100 + 0,0113058(4702,75 - 319)$$

$$= -100 + 0,0113058(4383,75)$$

$$= -100 + 49,561976$$

$$= -50,44$$

Επομένως αφού η τιμή του Q1 ισούται με -50,44 θα έχουμε κάτω από την τιμή -50,44 το 25% των παρατηρήσεων και πάνω από αυτήν το 75% των παρατηρήσεων.

ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΔΕΙΚΤΗ DOW JONES

© Εφαρμογή του 2<sup>ου</sup> Τεταρτημορίου.

Για να βρούμε το 2<sup>ο</sup> τεταρτημόριο θα πρέπει να βρούμε το  $\frac{N}{2}$  το οποίο ισούται με

$$\frac{N}{2} = \frac{18811}{2} = 9405,5$$

ΤΑΞΕΙΣ	$f_i$	FI
-700 -600	2	2
-600 -500	3	5
-500 -400	1	6
-400 -300	9	15
-300 -200	57	72
-200 -100	247	319
-100 0	8845	9164
0 100	9313	18477
100 200	265	18742
200 300	52	18794
300 400	13	18807
400 500	4	18811
ΣΥΝΟΛΑ	18811	103214

το οποίο βρίσκεται ανάμεσα στο 9164 και στο 18477.

Στην συνέχεια παίρνουμε τον τύπο του 2<sup>ο</sup> τεταρτημορίου ο οποίος είναι ο εξής:

$$Q_2 = M = a_{i-1} + \frac{\delta i}{f_i} \left( \frac{N}{2} - F_{i-1} \right)$$

Όπου:  $a_{i-1}$  το κάτω όριο της τάξης που αντιστοιχεί στην μεγαλύτερη αθροιστική

$\delta i$  το πλάτος της τάξης

$f_i$  η συχνότητα που αντιστοιχεί στην μεγαλύτερη αθροιστική

$\frac{N}{2}$  όπου N το πλήθος των συχνοτήτων.

$F_{i-1}$  η μικρότερη αθροιστική

Με άλλα λόγια  $a_{i-1} = 0$

$$\delta i = 100$$

$$f_i = 9313$$

## ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΔΕΙΚΤΗ DOW JONES

$$\frac{N}{2} = 9405,5$$

$$F_{t-1} = 9164$$

Άρα θα έχουμε  $Q_2 = M = a_{t-1} + \frac{\delta \bar{r}}{f_1} \left( \frac{N}{2} - F_{t-1} \right)$

$$= 0 + \frac{100}{9313} (9405,5 - 9164)$$

$$= 0 + 0,0107376 (9405,5 - 9164)$$

$$= 0 + 0,0107376 (241,5)$$

$$= 0 + 2,5931304$$

$$= 2,5931304$$

Επομένως αφού η τιμή του  $Q_2$  ισούται με 2,593 θα έχουμε κάτω από την τιμή 2,593 το 50% των παρατηρήσεων και πάνω από αυτήν το υπόλοιπο 50% των παρατηρήσεων.

**Επειδή  $Q_2 = 2,5931304$  και (αφού  $M = a_{t-1} + \frac{\delta \bar{r}}{f_1} \left( \frac{N}{2} - F_{t-1} \right) = 2,5931304$ ) συμπεραίνουμε ότι το δεύτερο τεταρτημόριο είναι ίσο με τη διάμεσο. Άρα,  $Q_2 = M$ .**

Ⓜ Εφαρμογή του 3<sup>ου</sup> Τεταρτημορίου.

Για να βρούμε το 3<sup>ο</sup> τεταρτημόριο θα πρέπει να βρούμε το  $3N/4$  το οποίο ισούται με

$$\frac{3N}{4} = \frac{3 \cdot 18811}{4} = \frac{56433}{4} = 14108.25$$

ΤΑΞΕΙΣ	$f_i$	$F_i$
-700 -600	2	2
-600 -500	3	5
-500 -400	1	6
-400 -300	9	15
-300 -200	57	72
-200 -100	247	319
-100 0	8845	9164
0 100	9313	18477
100 200	265	18742
200 300	52	18794
300 400	13	18807
400 500	4	18811
ΣΥΝΟΛΑ	18811	103214

το οποίο βρίσκεται ανάμεσα στο 9164 και στο 18477.

Στην συνέχεια παίρνουμε τον τύπο του 3<sup>ου</sup> τεταρτημορίου ο οποίος είναι ο εξής:

$$Q_3 = a_{i-1} + \frac{\delta_i}{f_i} \left( \frac{3N}{4} - F_{i-1} \right)$$

Όπου:  $a_{i-1}$  το κάτω όριο της τάξης που αντιστοιχεί στην μεγαλύτερη αθροιστική

$\delta_i$  το πλάτος της τάξης

$f_i$  η συχνότητα που αντιστοιχεί στην μεγαλύτερη αθροιστική

$\frac{3N}{4}$  όπου N το πλήθος των συχνοτήτων.

$F_{i-1}$  η μικρότερη αθροιστική

Με άλλα λόγια  $a_{i-1} = 0$

$$\delta_i = 100$$

$$f_i = 9313$$

**ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΔΕΙΚΤΗ DOW JONES**

$$\frac{3N}{4} = 14108,25$$

$$F_{i-1} = 9164$$

Άρα θα έχουμε  $Q_3 = a_{i-1} + \frac{\delta_i}{f_i} \left( \frac{3N}{4} - F_{i-1} \right)$

$$= 0 + \frac{100}{9313} (14108,25 - 9164)$$

$$= 0 + 0,0107376(4944,25)$$

$$= 0 + 53,089378$$

$$= 53,089378$$

**Επομένως, αφού η τιμή του Q3 ισούται με 53,089 θα έχουμε κάτω από την τιμή 53,089 το 75% των παρατηρήσεων και πάνω από αυτήν το 25% των παρατηρήσεων.**

### © Εφαρμογή Ασυμμετρίας & Κύρτωσης

Υπολογισμός *Ασυμμετρίας και Κύρτωσης* με την βοήθεια του παρακάτω πίνακα:

ΤΑΞΕΙΣ	$x_i$	$f_i$	$x_i \cdot f_i$	$x_i^2 \cdot f_i$	$x_i^3 \cdot f_i$	$x_i^4 \cdot f_i$
-700 -600	-650	2	-1300	845000	-549250000	3,57013E+11
-600 -500	-550	3	-1650	907500	-499125000	2,74519E+11
-500 -400	-450	1	-450	202500	-91125000	41006250000
-400 -300	-350	9	-3150	1102500	-385875000	1,35056E+11
-300 -200	-250	57	-14250	3562500	-890625000	2,22656E+11
-200 -100	-150	247	-37050	5557500	-833625000	1,25044E+11
			-			
-100 0	-50	8845	44225	22112500	-1105625000	55281250000
			0			
0 100	50	9313	46565	23282500	1164125000	58206250000
			0			
100 200	150	265	39750	5962500	894375000	1,34156E+11
200 300	250	52	13000	3250000	812500000	2,03125E+11
300 400	350	13	4550	1592500	557375000	1,95081E+11
400 500	450	4	1800	810000	364500000	1,64025E+11
ΣΥΝΟΛΑ		18811	24650	69187500	-562375000	1,96517E+12

### © Ασυμμετρία

Στην αρχή υπολογίζουμε τις ροπές ως προς την αρχή  $\gamma = 0$

$$V_1 = \frac{\sum f_i \cdot x_i}{\sum f_i} = \frac{24650}{18811} = 1,31040349$$

$$V_2 = \frac{\sum f_i \cdot x_i^2}{\sum f_i} = \frac{69187500}{18811} = 3678,03413$$

$$V_3 = \frac{\sum f_i \cdot x_i^3}{\sum f_i} = \frac{-562375000}{18811} = -29896,0714$$

$$V_4 = \frac{\sum f_i \cdot x_i^4}{\sum f_i} = \frac{1965170000000}{18811} = 104469193,5569$$

Στη συνέχεια υπολογίζουμε τις ροπές περί το μέσο σε συνάρτηση με τις ροπές ως προς την αρχή.

$$\mu_1 = 0, \text{ πάντα}$$

$$\begin{aligned} \mu_2 &= V_2 - V_1^2 = 3678,03413 - 1,31040349^2 \\ &= 3678,03413 - 1,717157 \\ &= 3676,317 \end{aligned} \quad (1)$$

$$\begin{aligned} \mu_3 &= V_3 - 3 \cdot V_2 \cdot V_1 + 2 \cdot V_1^3 = -29896,0714 - (3 \cdot 3678,03413 \cdot 1,31040349) + (2 \cdot 1,31040349^3) \\ &= -29896,0714 - 14459,124 + (2 \cdot 2,25016892) \\ &= -29896,0714 - 14459,124 + 4,500337 \\ &= -44355,1954 + 4,500337 \\ &= -44350,695063 \end{aligned} \quad (2)$$

$$\begin{aligned} \mu_4 &= V_4 - 4 \cdot V_3 \cdot V_1 + 6 \cdot V_1^2 \cdot V_2 - 3 \cdot V_1^4 \\ &= 104469193,5569 - 4 \cdot (-29896,0714) \cdot 1,31040349 + 6 \cdot 1,31040349^2 \cdot 3678,03413 - 3 \cdot 1,31040349^4 \\ &= 104469193,5569 - (-119584,28) \cdot 1,31040349 + (6 \cdot 1,717157 \cdot 3678,03413) - (3 \cdot 2,94862921) \\ &= 104469193,5569 - (-156703,64) + 37894,5723 - 8,845887 \\ &= 104469193,5569 + 156703,64 + 37894,5723 - 8,845887 \\ &= 104663791,7692 - 8,845887 \\ &= 104663782,923313 \end{aligned}$$

Επειδή λόγω του (1) το  $\mu_2 = \sigma^2 = 3676,317$

Τότε,

$$\mu_2^3 = (3676,317)^3 = 49686551724,400547013$$

Επίσης, επειδή λόγω του (2) το  $\mu_3 = -44350,695063$

Τότε,

$$\mu_3^2 = (-44350,695063)^2 = 1966984152,571212573969$$



## ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΔΕΙΚΤΗ DOW JONES

Επομένως, ο συντελεστής ασυμμετρίας του *Pearson* θα είναι :

$$\beta_1 = \frac{\mu_3^2}{\mu_2^3} = \frac{1966384152,5712125}{49686551724,400547013} = 0,0395$$

Και ο συντελεστής ασυμμετρίας σύμφωνα με τον *Fisher* θα είναι:

$$\gamma_1 = \frac{\mu_3}{\sigma^3} = \frac{-44350,695063}{60,6326^3} = \frac{-44350,695063}{222904,366052413976} = -0,198967368$$

Επειδή  $\beta_1 \neq 0$  η κατανομή είναι ασυμμετρική και εφόσον το  $\mu_3 < 0$ , η κατανομή παρουσιάζει αρνητική ασυμμετρία.

### ◆ Κύρτωση

- ◆ Ο βαθμός κύρτωσης δίνεται από τον παρακάτω τύπο του **Pearson**:

$$\beta_2 = \frac{\mu_4}{\sigma^4}$$

Αρα, έχουμε :

$$\beta_2 = \frac{\mu_4}{\sigma^4} = \frac{104663782,923313}{13515271,265109} = 7,744$$

- ◆ Και σύμφωνα με τον **Fisher** ο βαθμός κύρτωσης θα' ναι :

$$\gamma_2 = \beta_2 - 3 = \frac{\mu_4}{\sigma^4} - 3 = 7,744 - 3 = 4,744$$

Επειδή το  $\beta_2 > 3$ , η κατανομή είναι *λεπτόκυρτη* και φανερώνει *μεγάλη συγκέντρωση των τιμών περί το μέσο αριθμητικό*.

**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΣΥΓΚΡΙΣΗΣ ΠΙΝΑΚΩΝ 1 & 2**

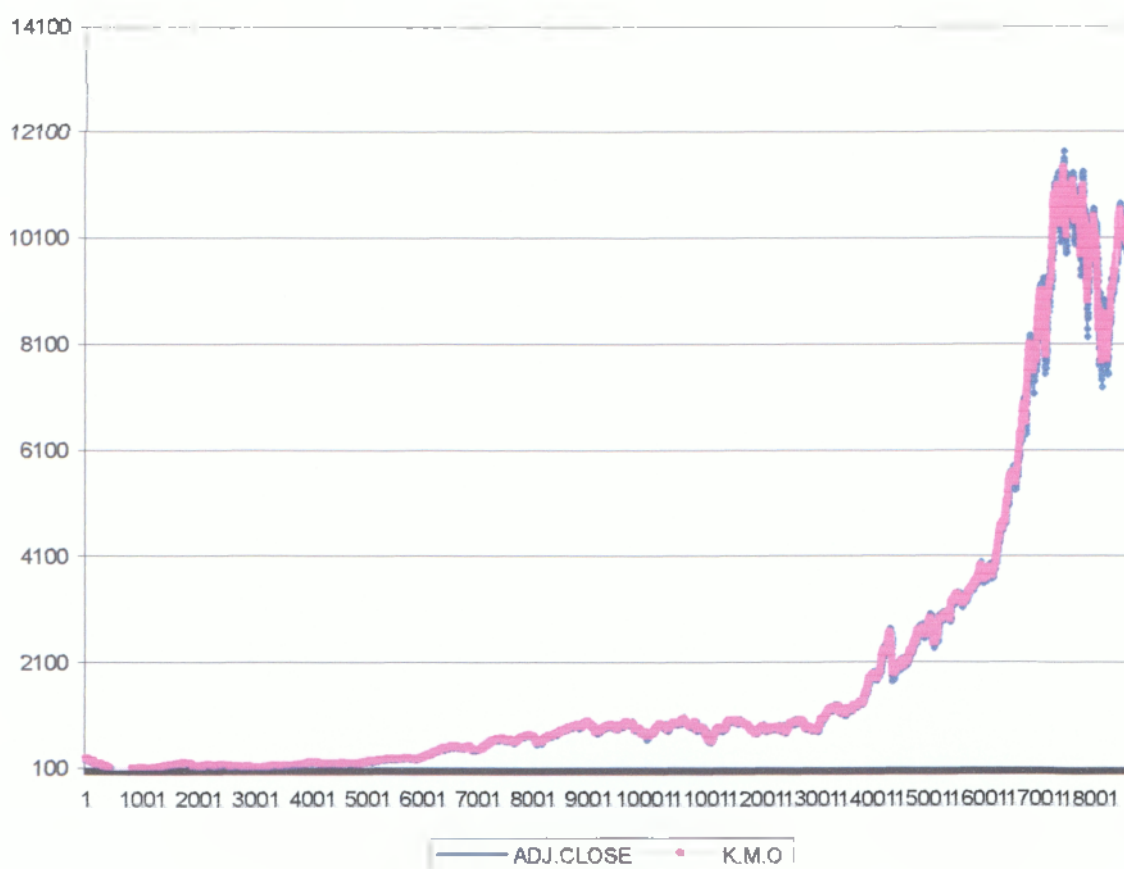
ΠΙΝΑΚΑΣ 1	ΠΙΝΑΚΑΣ 2
ΜΕΣΟΣ ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΟΣ = -0,0574	ΜΕΣΟΣ ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΟΣ = 1,3104034
ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ = 13,3533	ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ = 3676,3169
ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ = 3,6544	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ = 60,6326
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΙΚΟΤΗΤΑΣ = -63,66	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΙΚΟΤΗΤΑΣ = -4627,0179
1 <sup>ο</sup> ΤΕΤΑΡΤΗΜΟΡΙΟ = -2,86635	1 <sup>ο</sup> ΤΕΤΑΡΤΗΜΟΡΙΟ = -50,44
2 <sup>ο</sup> ΤΕΤΑΡΤΗΜΟΡΙΟ = -0,158	2 <sup>ο</sup> ΤΕΤΑΡΤΗΜΟΡΙΟ = 2,5931304
3 <sup>ο</sup> ΤΕΤΑΡΤΗΜΟΡΙΟ = 2,73126	3 <sup>ο</sup> ΤΕΤΑΡΤΗΜΟΡΙΟ = 53,089378
Α' ΡΟΠΗ ΠΕΡΙ ΤΗΝ ΑΡΧΗ (V <sub>1</sub> ) = -0,0574	Α' ΡΟΠΗ ΠΕΡΙ ΤΗΝ ΑΡΧΗ (V <sub>1</sub> ) = 1,31040349
Β' ΡΟΠΗ ΠΕΡΙ ΤΗΝ ΑΡΧΗ (V <sub>2</sub> ) = 13,358613	Β' ΡΟΠΗ ΠΕΡΙ ΤΗΝ ΑΡΧΗ (V <sub>2</sub> ) = 3678,03413
Γ' ΡΟΠΗ ΠΕΡΙ ΤΗΝ ΑΡΧΗ (V <sub>3</sub> ) = 2,9121	Γ' ΡΟΠΗ ΠΕΡΙ ΤΗΝ ΑΡΧΗ (V <sub>3</sub> ) = -29896,0714
Δ' ΡΟΠΗ ΠΕΡΙ ΤΗΝ ΑΡΧΗ (V <sub>4</sub> ) = 1258,6131	Δ' ΡΟΠΗ ΠΕΡΙ ΤΗΝ ΑΡΧΗ (V <sub>4</sub> ) = 0,00014447
Α' ΡΟΠΗ ΠΕΡΙ ΤΟ ΜΕΣΟ(μ <sub>1</sub> ) = 0	Α' ΡΟΠΗ ΠΕΡΙ ΤΟ ΜΕΣΟ(μ <sub>1</sub> ) = 0
Β' ΡΟΠΗ ΠΕΡΙ ΤΟ ΜΕΣΟ(μ <sub>2</sub> ) = 13,355323	Β' ΡΟΠΗ ΠΕΡΙ ΤΟ ΜΕΣΟ(μ <sub>2</sub> ) = 3676,317
Γ' ΡΟΠΗ ΠΕΡΙ ΤΟ ΜΕΣΟ(μ <sub>3</sub> ) = 5,21150	Γ' ΡΟΠΗ ΠΕΡΙ ΤΟ ΜΕΣΟ(μ <sub>3</sub> ) = -44350,69
Δ' ΡΟΠΗ ΠΕΡΙ ΤΟ ΜΕΣΟ(μ <sub>4</sub> ) = 11,983537	Δ' ΡΟΠΗ ΠΕΡΙ ΤΟ ΜΕΣΟ(μ <sub>4</sub> ) = 194589,3665
ΣΥΝΤ.ΑΣΥΜΜ. PEARSON β <sub>1</sub> = 0,01140	ΣΥΝΤ.ΑΣΥΜΜ. PEARSON β <sub>1</sub> = 0,03957
ΣΥΝΤ.ΑΣΥΜΜ. FISHER γ <sub>1</sub> = 0,106793	ΣΥΝΤ.ΑΣΥΜΜ. FISHER γ <sub>1</sub> = -0,19896
ΣΥΝΤΕΛ.ΚΥΡΤΩΣΗΣ PEARSON β <sub>2</sub> = 7,05	ΣΥΝΤΕΛ.ΚΥΡΤΩΣΗΣ PEARSON β <sub>2</sub> = 7,744
ΣΥΝΤΕΛ.ΚΥΡΤΩΣΗΣ FISHER γ <sub>2</sub> = 4,05	ΣΥΝΤΕΛ.ΚΥΡΤΩΣΗΣ FISHER γ <sub>2</sub> = 4,744

- Όσον αφορά τον μέσο αριθμητικό και των 2 πινάκων παρατηρούμε ότι είναι πολύ κοντά στο 0 .
- Τα μέτρα της διασποράς (συντελεστής μεταβλητικότητας, τυπική απόκλιση, και διακύμανση) του πρώτου πίνακα είναι πολύ μικρότερα από του δεύτερου πίνακα παρατηρούμε ότι τα μέτρα αυτά παρουσιάζουν μικρότερη διασπορά και μεγαλύτερη ομοιογένεια.
- Όσον αφορά το πρώτο τεταρτημόριο του Πίνακα 1 παρατηρούμε ότι το 25% των παρατηρήσεων-τιμών βρίσκονται κάτω από -2,86635, ενώ στο Πίνακα 2 το 25% των παρατηρήσεων-τιμών βρίσκονται κάτω από -50,44.
- Επίσης, στο δεύτερο τεταρτημόριο ή διάμεσος παρατηρούμε ότι στον Πίνακα 1 το 50% των παρατηρήσεων – τιμών είναι μικρότερο ή ίσο με -0,158 και το άλλο 50% μεγαλύτερο ή ίσο με -0,158, ενώ στον Πίνακα 2 το 50% είναι μικρότερο ή ίσο με την τιμή 2,5931304 και το άλλο 50% μεγαλύτερο ή ίσο την τιμή 2,5931304.
- Στο συντελεστή ασυμμετρίας του Pearson του Πίνακα 1 παρατηρούμε ότι το  $\beta_1 \neq 0$  ( $\beta_1 = 0,01140$ ) άρα, έχουμε **ασυμμετρική κατανομή**, επίσης, παρατηρούμε ότι το  $\mu_3 > 0$  ( $\mu_3 = 5,21150$ ) άρα η κατανομή των τιμών παρουσιάζει **πολύ μικρή θετική ασυμμετρία** άρα η κατανομή είναι **σχεδόν συμμετρική** όπως φαίνεται και από τα τεταρτημόρια. Ενώ στον Πίνακα 2 παρατηρούμε ότι το  $\beta_1 \neq 0$  ( $\beta_1 = 0,03957$ ) άρα, έχουμε **ασυμμετρική κατανομή**. Επίσης, το  $\mu_3 < 0$  ( $\mu_3 = -44350,69$ ) άρα η κατανομή των τιμών παρουσιάζει **αρνητική ασυμμετρία**.
- Στο συντελεστή κύρτωσης του Pearson του Πίνακα 1 παρατηρούμε ότι το  $\beta_2 > 3$  ( $\beta_2 = 7,05$ ) άρα η κατανομή είναι **λεπτόκυρτη**, και φανερώνει **μεγάλη συγκέντρωση τιμών περί το μέσο αριθμητικό**, ενώ στον Πίνακα 2 παρατηρούμε ότι το  $\beta_2 > 3$  ( $\beta_2 = 7,744$ ), άρα έχουμε και εδώ **λεπτόκυρτη** κατανομή, και φανερώνει **μεγάλη συγκέντρωση τιμών περί το μέσο αριθμητικό**.

Εφαρμογή του κινητού μέσου όρου των είκοσι ημερών με βάση τα ημερήσια κλεισίματα του δείκτη Dow Jones του Χρηματιστηρίου της Νέας Υόρκης

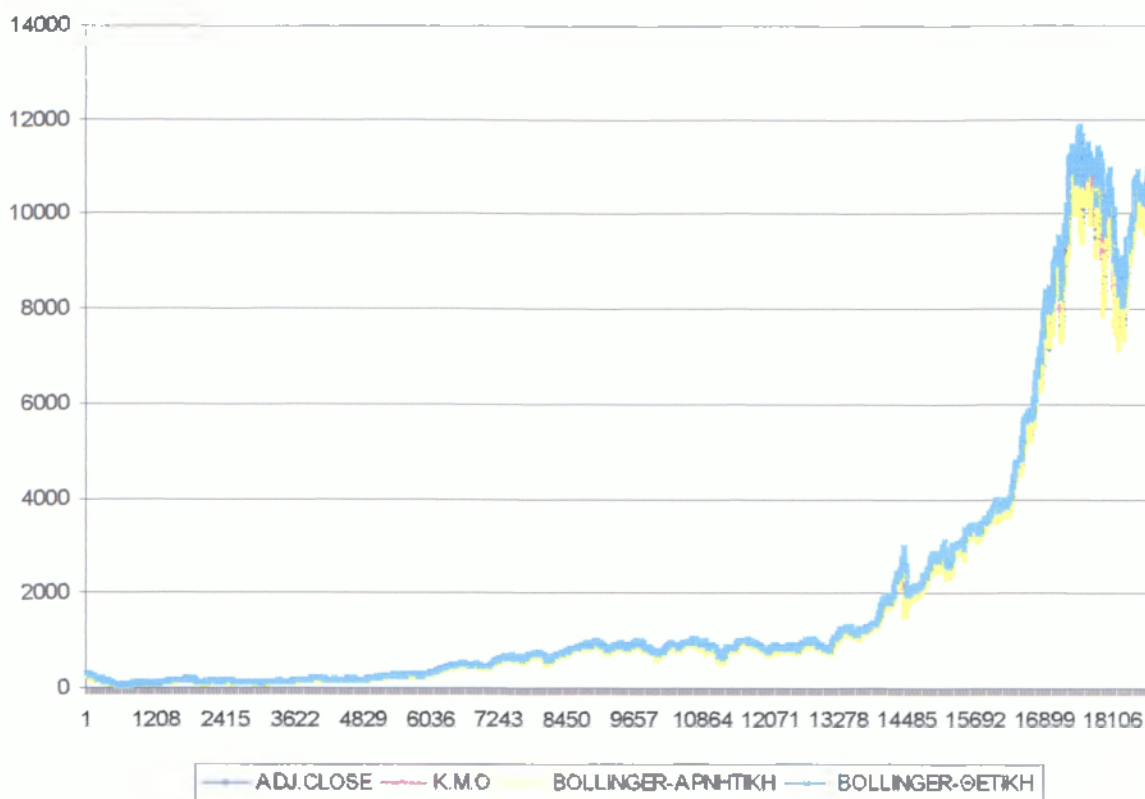
Στο παρακάτω διάγραμμα φαίνεται η μεταβολή του ημερησίου κλεισίματος του δείκτη Dow Jones του χρηματιστηρίου της Νέας Υόρκης.

Για την δημιουργία του παρακάτω διαγράμματος χρησιμοποιήσαμε τον Κινητό Μέσο Όρο(K.M.O) των 20 ημερών καθώς και την ημερήσια τιμή κλεισίματος του δείκτη από το χρονικό διάστημα 3/2/1930 έως και τις 31/12/2004.



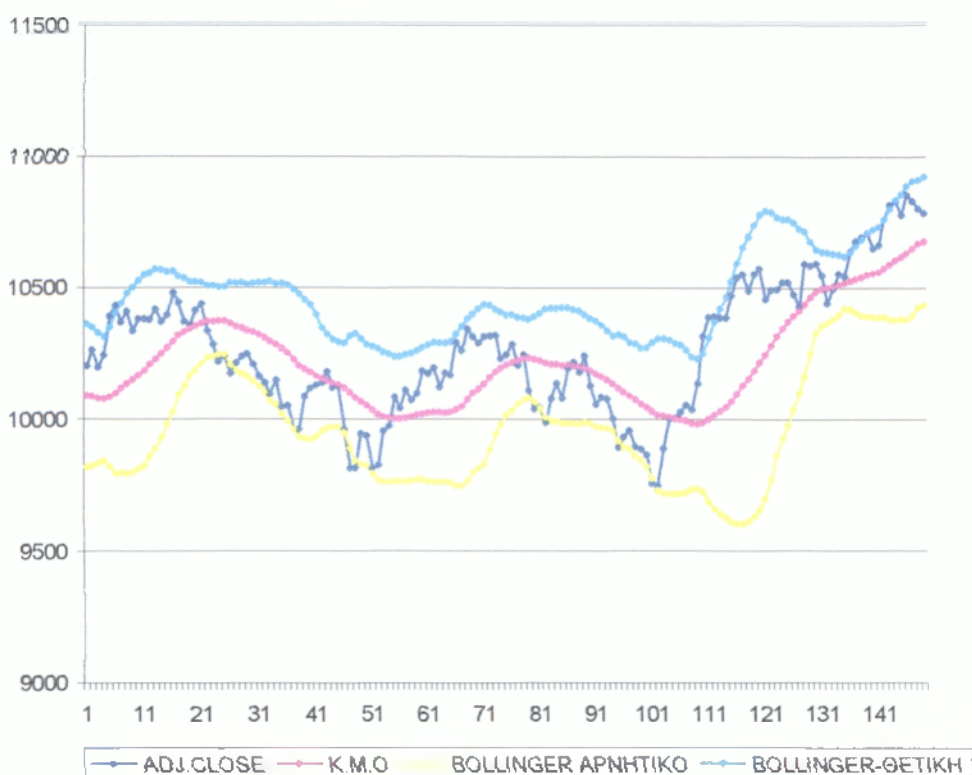
Όπως φαίνεται στο παραπάνω διάγραμμα η καμπύλη του κινητού μέσου παρουσιάζει ανοδική πορεία άρα, η ψυχολογία της χρηματιστηριακής αγοράς είναι "θετική", και επειδή η καμπύλη των τιμών βρίσκεται κάτω από την καμπύλη του κινητού μέσου, η χρηματιστηριακή αγορά είναι "ασθενική" ή αδύνατη.

Εφαρμογή του κινητού μέσου όρου των είκοσι ημερών με βάση τα ημερήσια κλεισίματα του δείκτη Dow Jones του Χρηματιστηρίου της Νέας Υόρκης με την βοήθεια των λωρίδων Bollinger



- ◆ Η ανοδική διάσπαση της άνω λωρίδας από την γραμμή τιμών, δείχνει ισχυρή ανοδική πορεία και παρέχει ισχυρό σήμα αγοράς της μετοχής.
- ◆ Η καθοδική διάσπαση της κάτω λωρίδας σηματοδοτεί ισχυρή πτωτική πορεία και δίνει σήμα πώλησης της μετοχής.
- ◆ Εάν η τιμή διασπάει ανοδικά την άνω λωρίδα, αλλά στη συνέχεια δημιουργήσει κορυφή κάτω από αυτήν, σηματοδοτεί υποχώρηση της τιμής και αναστροφή της προϋπάρχουσας τάσης.
- ◆ Εάν η τιμή διασπάει καθοδικά την κάτω λωρίδα, αλλά στη συνέχεια σχηματίσει πυθμένα πάνω από αυτήν αναμένεται ανάκαμψη τιμής.

Εφαρμογή του κινητού μέσου όρου των είκοσι ημερών με βάση τα ημερήσια κλεισίματα του δείκτη Dow Jones του Χρηματιστηρίου της Νέας Υόρκης με την βοήθεια των λωρίδων Bollinger από 1/6/2004 έως 31/12/2004



- ◆ Η ανοδική διάσπαση της άνω λωρίδας από την γραμμή τιμών, δείχνει ισχυρή ανοδική πορεία και παρέχει ισχυρό σήμα αγοράς της μετοχής.
- ◆ Η καθωδική διάσπαση της κάτω λωρίδας σηματοδοτεί ισχυρή πτωτική πορεία και δίνει σήμα πώλησης της μετοχής.
- ◆ Εάν η τιμή διασπάει ανοδικά την άνω λωρίδα, αλλά στη συνέχεια δημιουργήσει κορυφή κάτω από αυτήν, σηματοδοτεί υποχώρηση της τιμής και αναστροφή της προϋπάρχουσας τάσης.
- ◆ Εάν η τιμή διασπάει καθωδικά την κάτω λωρίδα, αλλά στη συνέχεια σχηματίσει πυθμένα πάνω από αυτήν αναμένεται ανάκαμψη τιμής.

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η χρηματιστηριακή γλώσσα των αναλυτών, είναι αυτή των μαθηματικών. Η παρατήρηση ενός χρηματιστηριακού φαινομένου οδηγεί στην ανάγκη καταγραφής του και περαιτέρω μελέτης και έρευνάς του. Επομένως η προσπάθεια καταγραφής και μελέτης των χρηματιστηριακών φαινομένων οδήγησε στη δημιουργία της Τεχνικής Ανάλυσης, και είναι οι διάφορες απόπειρες και οι διαφορετικές προσεγγίσεις που οδήγησαν στη δημιουργία διάφορων θεωριών, μεθόδων και δεικτών τεχνικής ανάλυσης. Θα μπορούσαμε να εκμεταλλευτούμε στο μέγιστο τις δυνατότητες ενός τεχνικού δείκτη ή μιας θεωρίας τεχνικής ανάλυσης, όταν κατανοήσουμε σε βάθος το μαθηματικό τους υπόβαθρο και τη φιλοσοφία τους. Όταν μπορούμε να αντιληφτούμε τις ερωτήσεις στις οποίες προσπάθησε ο δημιουργός του δείκτη ή της θεωρίας, να απαντήσει μέσα από τη δημιουργία τους. Απαραίτητη προϋπόθεση, επομένως, είναι η εντατική μελέτη και βαθιά κατανόηση της θεωρίας και στη συνέχεια η απόκτηση εμπειρίας από την εφαρμογή τους στη χρηματιστηριακή αρένα. Κανένα τεχνικό εργαλείο δεν υπόσχεται τα εύκολα και άπειρα πλούτη και κανένας ερευνητής τεχνικός αναλυτής δεν ισχυρίζεται ότι επίλυσε το χρηματιστηριακό γρίφο. Ο ερευνητής αναλυτής είναι ικανοποιημένος όταν κατορθώνει να συλλάβει μια θεωρία η οποία στην πράξη αποδεικνύεται περισσότερο σωστή από ότι λανθασμένη. Σε αυτή την περίπτωση, ξεκινώντας από τη βάση ότι η θεωρία, εφαρμοσμένη σωστά, παράγει κέρδη, μπορούμε να συνεχίσουμε την έρευνά μας για την περαιτέρω βελτίωσή της, έχοντας, όμως, στα χέρια μας ένα εργαλείο το οποίο, ως έχει, είναι ήδη χρήσιμο.





## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

### ΕΛΛΗΝΟΓΛΩΣΣΗ

- 1) Κιόχος Π., Φεβρουάριος 1993, «*Στατιστική*», Εκδόσεις «Interbooks», Αθήνα 1993.
- 2) Κιόχος Π., «*Περιγραφική Στατιστική*», Εκδόσεις «Interbooks», Αθήνα 1993.
- 3) Κιόχος Π., Παπανικολάου Γ., Κιόχος Α., «*Διαχείριση Χαρτοφυλακίων & Χρηματοοικονομικών Κινδύνων*», Εκδόσεις «Σύγχρονη Εκδοτική», Αθήνα 1993.
- 4) New York Institute of Finance (2000) , *Τεχνική ανάλυση όλα τα μυστικά της αγοράς & πώλησης μετοχών* , εκδόσεις Stoupas Publications , Αθήνα.
- 5) Χαλικιάς Ι., Μάιος 2001 «*Στατιστική – Μέθοδοι Ανάλυσης για επιχειρησιακής αποφάσεις*», Εκδόσεις «Rossili», Αθήνα 2004.

### ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ

- [www.dow-jones.com](http://www.dow-jones.com) (photo gallery).