

ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ

ΟΙΚΟΝΟΜΕΤΡΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΙΤΛΩΝ ΤΟΥ
ΧΡΗΜΑΤΙΣΤΗΡΙΟΥ ΑΞΙΩΝ ΑΘΗΝΩΝ

ΚΑΖΑΝΑΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ

Διατριβή υποβληθείσα προς μερική εκπλήρωση

των απαραίτητων προϋποθέσεων

για την απόκτηση του

Μεταπτυχιακού Διπλώματος

ΑΘΗΝΑ

ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 2000



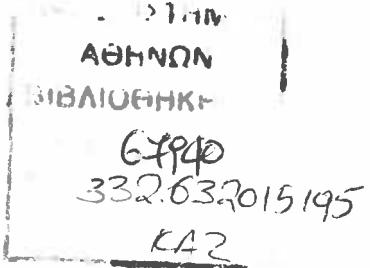
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ



A standard linear barcode is positioned vertically. It consists of vertical black bars of varying widths on a white background. Below the barcode, the number "0 000000 444828" is printed.

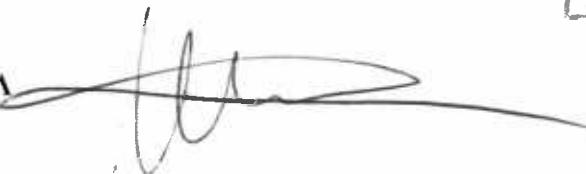


Εγκρίνουμε τη διατριβή του ΚΑΖΑΝΑ ΑΘΑΝΑΣΙΟΥ



ΜΑΓΔΑΛΗΝΟΣ ΜΙΧΑΗΛ

ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ



ΠΡΟΔΡΟΜΙΔΗΣ ΚΥΠΡΙΑΝΟΣ

ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ



4323381
0972-305156



Αφιερώνεται στους γονείς μου,

Ευάγγελο και Αδριανή



Αντί Προλόγου...

Με την ολοκλήρωση της παρούσης Διπλωματικής Διατριβής φτάνουν στο τέλος τους οι μεταπτυχιακές μου σπουδές στο Τμήμα Οικονομικής Επιστήμης του Οικονομικού Πανεπιστημίου Αθηνών. Όταν, αποφοιτώντας από το τμήμα Μαθηματικών του Ε.Κ.Π.Α., αποφάσισα να πραγματοποιήσω τις μεταπτυχιακές μου σπουδές σε μία άγνωστη σε μένα επιστημονική περιοχή, όπως η Οικονομική Επιστήμη, γνώριζα ότι θα αντιμετωπίσω δυσκολίες. Πράγματι, οι φόβοι μου επαληθεύτηκαν και μάλιστα σε βαθμό πολύ μεγαλύτερο από αυτόν που αρχικά φανταζόμουν. Κάνοντας όμως τώρα τον τελικό απολογισμό νοιώθω ότι η απόφασή μου ήταν σωστή, γιατί ασχολήθηκα με ένα αντικείμενο το οποίο ικανοποίησε τα ενδιαφέροντά μου και με έφερε σε επαφή με σημαντικούς ανθρώπους, Καθηγητές και συμφοιτητές μου οικονομολόγους, οι οποίοι μου έδειξαν ένα διαφορετικό τρόπο σκέψης και αντιμετώπισης των επιστημονικών προβλημάτων από αυτόν που είχα αναπτύξει στο Μαθηματικό Τμήμα. Όλους αυτούς τους ανθρώπους θα ήθελα να τους ευχαριστήσω.

Ιδιαίτερα όμως θα ήθελα να ευχαριστήσω τον Επιβλέποντα Καθηγητή μου στην παρούσα Διατριβή, κ. Μαγδαληνό Μιχαήλ, ο οποίος μου έδωσε την ευκαιρία να ασχοληθώ με ένα τόσο ενδιαφέρον και επίκαιρο θέμα. Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω το Διευθυντή του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών του τμήματος, Καθηγητή κ. Προδρομίδη Κυπριανό, για την ευαισθησία και κατανόηση που έδειξε στο οικογενειακό μου πρόβλημα δίνοντάς μου τη δυνατότητα μερικής παρακολούθησης του προγράμματος.

Ακόμη θα ήθελα να ευχαριστήσω την πολύ καλή μου φίλη Ευγενίου Αναστασία, φιλόλογο, η οποία επιμελήθηκε γραμματικά και συντακτικά την παρούσα εργασία καθώς και τον εξάδερφό μου Σκίκο Νικόλαο, καθηγητή Πληροφορικής, για



τις εύστοχες παρατηρήσεις του. Τέλος, το πιο μεγάλο ευχαριστώ οφείλω να το εκφράσω στους γονείς μου Ευάγγελο και Αδριανή, οι οποίοι μου συμπαραστάθηκαν ηθικά και οικονομικά στις μεταπτυχιακές μου σπουδές, όπως άλλωστε είχαν κάνει και όλα τα προηγούμενα χρόνια. Τους ευχαριστώ γιατί γνωρίζω ότι οι θυσίες που έχουν κάνει προκειμένου να αφοσιωθώ απερίσπαστα στις σπουδές μου ήταν πολύ μεγάλες.

Αθήνα, Ιανουάριος 2000

Αθανάσιος Ε. Καζάνας



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

	ΣΕΛΙΔΑ
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
1. ΣΤΟΧΑΣΤΙΚΑ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΑ	
1.1 Εισαγωγή	3
2. ΣΤΑΣΙΜΟΤΗΤΑ	
2.1 Εισαγωγή	5
2.2 Έλεγχοι Στασιμότητας	6
2.3 Προβλήματα στον έλεγχο μοναδιαίας ρίζας	12
2.4 Προσδιορισμός των Deterministic Regressors	14
2.5 Εμπειρική Ανάλυση	17
3. ΧΡΟΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΣΕΙΡΕΣ ΚΑΙ ΠΡΟΒΛΕΨΕΙΣ	
3.1 Εισαγωγή	32
3.2 Απλές μορφές Χρονολογικών Σειρών	34
3.3 Μεθοδολογία Box-Jenkins	36
3.4 Κριτήρια επιλογής υποδειγμάτων	42
3.5 Προβλέψεις με ARMA υποδείγματα	43
3.6 Μέτρα αξιολόγησης προβλέψεων	44
3.7 Εμπειρική Ανάλυση	47
4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	
4.1 Συμπεράσματα που προκύπτουν από τον έλεγχο στασιμότητας	53
4.2 Συμπεράσματα που προκύπτουν από την προβλεπτική ικανότητα των εξεταζόμενων τίτλων	53
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	55
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	58



ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η χρηματοοικονομική θεωρία είναι το κομμάτι εκείνο της οικονομικής θεωρίας και των κοινωνικών επιστημών, εν γένει, με το μεγαλύτερο εύρος πρακτικών εφαρμογών. Αυτό είναι απολύτως φυσιολογικό διότι οι χρηματαγορές δεν είναι μια αφηρημένη επιστημονική έννοια, αλλά αποτελούν ένα πρακτικό μέρος της οικονομικής ζωής και διαδραματίζουν πρωτεύοντα ρόλο στη σταθερότητα και ανάπτυξη της παγκόσμιας οικονομίας. Επομένως, παρ' ότι μερικά θέματα της επιστημονικής βιβλιογραφίας που αφορούν τη χρηματοοικονομική θεωρία φαίνονται εκ' πρώτης όψεως πρακτικώς ανεφάρμοστα, εντούτοις, παίζουν σημαντικό ρόλο στη δημιουργία κατάλληλων χρηματοοικονομικών υποδειγμάτων.

Η ανάλυση χρονολογικών σειρών, και από θεωρητική αλλά και από εμπειρική άποψη, είναι για πολλά χρόνια ένα αναπόσπαστο μέρος της μελέτης των χρηματαγορών με εμπειρική έρευνα που ξεκινάει με τα άρθρα των Working (1934), Cowles (1933,1944) και Cowles and Jones (1937). Αν και η πρόβλεψη των μεταβολών των τιμών ήταν κύριο θέμα της χρηματοοικονομικής έρευνας, μετά την έκδοση της μελέτης του Kendall (1953) και τη δημοσίευση των άρθρων των Robert (1959) και Osborne (1960) έγιναν σημαντικές δημοσιεύσεις πάνω σε αυτό το ζήτημα. Άντα τα άρθρα βασίζονται στην άποψη ότι οι μεταβολές των τιμών είναι ανεξάρτητες μεταξύ τους και όχι οι λογαριθμημένες μεταβολές των τιμών. Το γεγονός αυτό είχε σαν αποτέλεσμα τον ορισμό ενός νέου υποδείγματος, του υποδείγματος της τυχαίας διαδρομής “random walk model”. Τα περισσότερα από τα πιο πρόσφατα άρθρα στη συγκεκριμένη περιοχή περιέχονται στη συλλογή του Cootner (1964) ενώ οι Granger and Morgenstern (1970) παρέχουν μία λεπτομερή ανάπτυξη και εμπειρική εξέταση του υποδείγματος της τυχαίας διαδρομής.



Θα πρέπει να δοθεί έμφαση στο γεγονός ότι το υπόδειγμα τυχαίας διαδρομής είναι μόνο μία υπόθεση για το πώς κινούνται οι τιμές. Ένας τρόπος με τον οποίο μπορεί να ελεγχθεί αυτή η υπόθεση είναι εξετάζοντας τις ιδιότητες αυτοσυσχέτισης των μεταβολών των τιμών π.χ. Fama (1965). Μία πιο γενική άποψη είναι να θεωρήσουμε το υπόδειγμα τυχαίας διαδρομής σαν μια ειδική περίπτωση μέσα στην τάξη των ARIMA υποδειγμάτων της μεθοδολογίας των Box και Jenkins (1976).

Η συγκεκριμένη εργασία ασχολείται με την οικονομετρική ανάλυση μετοχικών τίτλων του Χρηματιστηρίου Αξιών Αθηνών. Πιο συγκεκριμένα στο πρώτο κεφάλαιο γίνεται μια αναφορά στα στοχαστικά υποδείγματα, στο δεύτερο εξετάζεται το φαινόμενο της στασιμότητας, οι έλεγχοι και τα προβλήματα που προκύπτουν κατά τον έλεγχο για την εύρεση μοναδιαίας ρίζας καθώς και μια εμπειρική ανάλυση με βάση τίτλους του X.A.A. Στο τρίτο κεφάλαιο εξετάζονται οι μέθοδοι πρόβλεψης των μελλοντικών τιμών μιας χρονολογικής σειράς και τέλος γίνεται μια εμπειρική ανάλυση με βάση τα αποτελέσματα που προκύπτουν από την εμπειρική ανάλυση του δεύτερου κεφαλαίου. Τέλος στο τέταρτο κεφάλαιο παρουσιάζονται κάποια συμπεράσματα που προκύπτουν από την όλη μελέτη.

1. ΣΤΟΧΑΣΤΙΚΑ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΑ

1.1 Εισαγωγή

Τα στοχαστικά υποδείγματα (stochastic models) βασίζονται στην ιδέα ότι μια χρονολογική σειρά, της οποίας οι διαδοχικές τιμές συσχετίζονται σε μεγάλο βαθμό μπορεί να θεωρήθει ότι έχει παραχθεί από μια στοχαστική διαδικασία (stochastic process), δηλαδή οι τιμές αυτές αποτελούν ένα σύνολο διατεταγμένων στο χρόνο τυχαίων μεταβλητών που εξελίσσονται διαχρονικά σύμφωνα με ορισμένο νόμο πιθανότητας. Έτσι μια χρονολογική σειρά N διαδοχικών παρατηρήσεων Y_1, Y_2, \dots, Y_N θεωρείται σαν ένα σύνολο από κοινού κατανεμημένων τυχαίων μεταβλητών που αποτελεί μια συγκεκριμένη πραγματοποίηση της στοχαστικής διαδικασίας.

Η ανάλυση χρονολογικών σειρών αποσκοπεί στο να κατασκευάσει ένα υπόδειγμα, το οποίο, σύμφωνα με τη θεωρία των πιθανοτήτων, έχει παρόμοιες ιδιότητες με αυτές του μηχανισμού που παράγει τη σχετική στοχαστική διαδικασία. Ένας τρόπος περιγραφής της στοχαστικής διαδικασίας είναι να καθορίσουμε την από κοινού συνάρτηση πυκνότητας πιθανότητας της ακολουθίας των παρατηρήσεων Y_1, Y_2, \dots, Y_N . Έτσι αν ήταν γνωστή η κατανομή πιθανότητας, θα μπορούσαμε να προσδιορίσουμε με συγκεκριμένη πιθανότητα κάποια πιθανή μελλοντική τιμή της χρονολογικής σειράς. Εντούτοις στην πράξη είναι αδύνατη η πλήρης εξειδίκευση της κατανομής πιθανότητας γι' αυτό και περιοριζόμαστε στην περιγραφή της στοχαστικής διαδικασίας με απλά υποδείγματα, που υποθέτουμε ότι εξηγούν τη στοχαστικότητα της χρονολογικής σειράς σε ικανοποιητικό βαθμό.

Οι δυσκολίες που αντιμετωπίζουμε στην ανάλυση χρονολογικών σειρών βρίσκονται στην επιλογή του πιο κατάλληλου υποδείγματος για να περιγράψουμε τη δεδομένη χρονολογική σειρά. Η διαδικασία που ακολουθείται συνήθως είναι η εξέταση της δομής των ιστορικών δεδομένων της χρονολογικής σειράς με συγκεκριμένα στατιστικά μέτρα.

Τέλος, οι στοχαστικές χρονολογικές σειρές διακρίνονται σε στάσιμες (stationary) και μη στάσιμες (non-stationary) σειρές. Αν τα χαρακτηριστικά της στοχαστικής διαδικασίας μεταβάλλονται διαχρονικά, τότε η διαδικασία αυτή είναι μη στάσιμη και είναι πολύ δύσκολο να παρατηρήσουμε τη χρονολογική σειρά με κάποιο αλγεβρικό υπόδειγμα. Αν όμως η στοχαστική διαδικασία παραμένει σε ισορροπία διαχρονικά γύρω από ένα σταθερό επίπεδο, τότε μπορούμε να αναλύσουμε τη διαδικασία μέσω ενός υποδείγματος με σταθερούς συντελεστές που μπορούν να εκτιμηθούν με βάση τα ιστορικά δεδομένα και να τα χρησιμοποιήσουμε για την πραγματοποίηση προβλέψεων.



2. ΣΤΑΣΙΜΟΤΗΤΑ

2.1 Εισαγωγή

Μία στοχαστική διαδικασία χαρακτηρίζεται ως στάσιμη όταν οι στατιστικές της ιδιότητες δεν επηρεάζονται από μία μεταβολή στην αρχή του χρόνου. Δηλαδή οι στατιστικές ιδιότητες των N παρατηρήσεων με αρχή t ($Y_t, Y_{t+1}, \dots, Y_{t+N-1}$) είναι οι ίδιες με τις στατιστικές ιδιότητες των N παρατηρήσεων με αρχή την περίοδο $t+k$ ($Y_{t+k}, Y_{t+k+1}, \dots, Y_{t+k+N-1}$).

Γενικά, μια χρονολογική σειρά θα είναι στάσιμη αν ο μέσος και η διακύμανσή της δεν μεταβάλλονται με το χρόνο και η συνδιακύμανση μεταξύ των τιμών της σε δύο χρονικά σημεία εξαρτάται μόνο από την απόσταση ανάμεσα σ' αυτά τα χρονικά σημεία, και όχι από τον ίδιο το χρόνο. Μαθηματικά, αν η χρονολογική σειρά είναι στάσιμη, τότε για όλα τα t θα ισχύουν:

$$E(Y_t) = \mu_Y \quad (1)$$

$$\text{Var}(Y_t) = \sigma_Y^2 \quad (2)$$

$$\text{Cov}(Y_t, Y_{t+k}) = \text{Cov}(Y_{t+m}, Y_{t+m+k}) = \gamma_k \quad (3)$$

Οι δύο πρώτες συνθήκες υποδηλώνουν σταθερό μέσο και σταθερή διακύμανση. Η τρίτη δηλώνει ότι η διακύμανση μεταξύ δύο οποιονδήποτε τιμών της Y_t που απέχουν k περιόδους είναι συνάρτηση μόνο του k , δηλαδή της χρονικής υστέρησης ή προήγησης των δύο αυτών τιμών. Αν μια χρονολογική σειρά είναι στάσιμη, τότε έχει σταθερή κατανομή πυκνότητας πιθανότητας $f(Y_t)$ για κάθε t και επομένως μια εκτίμηση του μέσου και της διακύμανσης μπορεί να ληφθεί χρησιμοποιώντας το μέσο και τη διακύμανση αντίστοιχα του δείγματος των παρατηρήσεων της χρονολογικής σειράς.

Οι περισσότερες όμως χρονολογικές σειρές στα οικονομικά και τη διοίκηση επιχειρήσεων είναι μη στάσιμες καθόσον περιέχουν τάση, εποχικότητα και κυκλικές διακυμάνσεις. Επειδή η ανάλυση των μη στάσιμων χρονολογικών σειρών είναι πολύ δύσκολη, μπορεί κανείς να μετατρέψει μια μη στάσιμη χρονολογική σειρά σε στάσιμη με κατάλληλες τεχνικές και μετά να εφαρμόσει τις μεθόδους ανάλυσης στάσιμων χρονολογικών σειρών που είναι πολύ απλούστερες. Για παράδειγμα, πολλές χρονολογικές σειρές μετατρέπονται εύκολα σε στάσιμες, αφαιρώντας την τάση ή παίρνοντας διαδοχικά πρώτες διαφορές στα δεδομένα στοιχεία.

1.2 Έλεγχοι Στασιμότητας

Για τον έλεγχο της στασιμότητας μιας χρονολογικής σειράς έχουν αναπτυχθεί στη βιβλιογραφία διάφορα στατιστικά κριτήρια.

α) Συνάρτηση Αυτοσυσχέτισης.

Η πρώτη μέθοδος εξέτασης της στασιμότητας πηγάζει από την ανάλυση των χρονολογικών σειρών και ειδικότερα, την εκτίμηση της συνάρτησης αυτοσυσχέτισης:

$$\rho_k = \frac{\text{Cov}(Y_t, Y_{t+k})}{\sqrt{\text{Var}(Y_t)} \sqrt{\text{Var}(Y_{t+k})}} \quad (4)$$

Το πρότυπο που εμφανίζει η συνάρτηση αυτή μπορεί να εξεταστεί άμεσα ή σε σχεδιάγραμμα (correlogram) για να αποφασιστεί αν η σειρά είναι στάσιμη. Έτσι αν οι αυτοσυσχετίσεις φθίνουν γρήγορα προς το μηδέν με την αύξηση του μήκους της υστέρησης και παραμένουν κοντά στο μηδέν, τότε η σειρά θεωρείται στάσιμη.

Στην αντίθετη περίπτωση συνιστάται να λαμβάνουμε πρώτες διαφορές των τιμών της σειράς και έπειτα να εξετάζονται κατά τον ίδιο τρόπο οι αυτοσυσχετίσεις των πρώτων ή μεγαλύτερης τάξης διαφορών της σειράς μέχρι την επίτευξη της στασιμότητας.

Ο έλεγχος αυτός όμως θεωρείται μάλλον υποκειμενικός και γι' αυτό εφαρμόζονται κυρίως οι έλεγχοι που ακολουθούν.

β) Έλεγχος Durbin-Watson.

Ο έλεγχος αυτός προτάθηκε από τους Sargan και Bhargava (1983) και αφορά στον έλεγχο αυτοσυσχέτισης των καταλοίπων στην εξίσωση παλινδρόμησης της σειράς Y_t πάνω σε μια σταθερά.

$$Y_t = \alpha + u_t \quad (5)$$

όπου u_t τυχαία διαδρομή και άρα

$$u_t = u_{t-1} + \varepsilon_t \quad (6)$$

και ε_t λευκός θόρυβος. Έτσι εδώ η Y_t είναι μη στάσιμη, αλλά οι πρώτες διαφορές της σειράς είναι στάσιμες εφόσον

$$\Delta Y_t = \Delta u_t = \varepsilon_t \quad (7)$$

Η στατιστική Durbin-Watson δίνεται από τη σχέση

$$\frac{\sum (u_t - u_{t-1})^2}{\sum u_t^2} \quad (8)$$

όπου τα u_t είναι τα εκτιμώμενα κατάλοιπα από την (5). Το κριτήριο αυτό είναι γνωστό ως CRDW (cointegrating regression Durbin-Watson) και πίνακες με τις σχετικές κριτικές τιμές παρέχονται από τους Sargan και Bhargava (1983). Αν η τιμή του στατιστικού των Durbin-Watson υπερβαίνει την κριτική τιμή των πινάκων, τότε εξάγεται το συμπέρασμα ότι η μεταβλητή Y_t είναι στάσιμη.

γ) Έλεγχοι Μοναδιαίας Ρίζας (Unit Root Tests)

Οι έλεγχοι που ανήκουν στην κατηγορία αυτή με την γενικότερη ονομασία 'Dickey Fuller tests' εκτιμούν εξισώσεις παλινδρόμησης και εφαρμόζουν τα γνωστά στατιστικά κριτήρια t και F. Για μη στάσιμες όμως μεταβλητές, οι κατανομές των

στατιστικών δεν είναι τυποποιημένες και απαιτούνται ειδικοί πίνακες ανάλογα με την φύση της χρονολογικής σειράς που εξετάζουμε.

Ειδικότερα διακρίνουμε τρεις περιπτώσεις:

$$Y_t = \alpha Y_{t-1} + u_t \quad (9)$$

$$Y_t = c + \alpha Y_{t-1} + u_t \quad (10)$$

$$Y_t = c + \alpha Y_{t-1} + \gamma T + u_t \quad (11)$$

Οι τρεις αυτές περιπτώσεις διαφέρουν μεταξύ τους ως προς το αν ο μέσος όρος της σειράς είναι μηδέν, όπως στην εξίσωση (9) ή ο μέσος όρος δεν είναι μηδέν, όπως στην εξίσωση (10) ή ο μέσος όρος δεν είναι μηδέν και περιλαμβάνεται χρονική τάση T , όπως στην εξίσωση (11).

Με τους ελέγχους Dickey-Fuller εξετάζουμε αν η τιμή του α είναι ίση με 1.

$$H_0: \alpha=1$$

οπότε η μεταβλητή Y δεν είναι στάσιμη ή είναι μικρότερη του 1 οπότε η μεταβλητή Y είναι στάσιμη. Γι' αυτό, οι έλεγχοι αυτοί ονομάζονται και έλεγχοι ύπαρξης μοναδιαίας ρίζας (unit root tests).

Στη εξίσωση (9) αν α είναι ίσο με την μονάδα τότε η Y_t θεωρείται μια διαδικασία τυχαίας διαδρομής. Στην ίδια εξίσωση για $\alpha=1$ και μετά από συνεχείς αντικαταστάσεις προκύπτει ότι:

$$\begin{aligned} Y_t &= Y_{t-1} + u_t = (Y_{t-2} + u_{t-1}) + u_t \\ &= (Y_{t-3} + u_{t-2}) + u_{t-1} + u_t \\ &= u_t + u_{t-1} + u_{t-2} + \dots + u_1 \end{aligned} \quad (12)$$

Έτσι αν το u έχει σταθερή διακύμανση, η διακύμανση της μεταβλητής Y τείνει στο άπειρο όταν αυξάνεται το t . Σ' αυτή την περίπτωση παραβιάζονται οι υποθέσεις για

την εφαρμογή της μεθόδου ελαχίστων τετραγώνων και τον στατιστικό έλεγχο με το t-test. Εκείνο το οποίο απαιτείται είναι κάποιος μετασχηματισμός με σκοπό την εξουδετέρωση των συνεπειών της μη στασιμότητας.

Αυτό επιτυγχάνεται ραγάφοντας την εξίσωση (9) με την ακόλουθη μορφή:

$$Y_t - Y_{t-1} = (\alpha - 1)Y_{t-1} + u_t \Leftrightarrow \\ \Delta Y_t = \beta Y_{t-1} + u_t \text{ όπου } \beta = \alpha - 1. \quad (13)$$

Σ' αυτή την περίπτωση η μέθοδος των ελαχίστων τετραγώνων είναι έγκυρη και ο έλεγχος αν το α είναι 1 μετατρέπεται στον έλεγχο αν το β είναι μηδέν. Αν γίνει δεκτό ότι το β είναι μηδέν τότε από την εξίσωση (9) προκύπτει ότι η μεταβλητή Y είναι $I(1)$. Αν το β είναι αρνητικό αυτό συνεπάγεται ότι το α είναι μικρότερο από 1 οπότε η μεταβλητή Y είναι $I(0)$ και άρα στάσιμη. Αν το β είναι θετικό, τότε η (9) δεν συγκλίνει και η Y είναι μη στάσιμη.

Η εφαρμογή του ελέγχου απαιτεί τη χρησιμοποίηση των τροποποιημένων στατιστικών πινάκων που δημοσιεύτηκαν από τον Fuller (1976). Η υπόθεση μηδέν είναι ότι η μεταβλητή Y είναι $I(1)$:

$$H_0: \alpha = 1 \text{ ή } \beta = 0 \quad (14)$$

Αυτή απορρίπτεται όταν η τιμή του t είναι αρνητική και μεγαλύτερη από την κριτική τιμή του T που δίνεται από τους πίνακες του Fuller (1976). Απόρριψη της υπόθεσης μηδέν συνεπάγεται ότι η μεταβλητή Y είναι $I(0)$ και συνεπώς στάσιμη. Μη απόρριψη της μηδενικής υπόθεσης συνεπάγεται ότι η μεταβλητή Y είναι τυχαία διαδρομή χωρίς σταθερά (random walk without drift). Πρέπει να σημειωθεί ότι έλεγχος αυτός είναι έγκυρος με την a priori υπόθεση ότι ο μέσος όρος της σειράς είναι μηδέν. Αν η μηδενική υπόθεση γίνει δεκτή, δηλαδή η μεταβλητή Y_t δεν είναι στάσιμη, τότε πρέπει

να γίνει ανάλογος έλεγχος στις δεύτερες διαφορές της μεταβλητής $\Delta^2 Y_t = \Delta Y_t - \Delta Y_{t-1}$ για να ελεγχθεί η στασιμότητα της ΔY_t .

Στην περίπτωση της εξίσωσης (10) τα δεδομένα μπορεί να ελεγχθούν με τον ίδιο τρόπο, λαμβάνοντας:

$$\Delta Y_t = c + \beta Y_{t-1} + u_t, \quad \beta = \alpha - 1 \quad (15)$$

έτσι ώστε ο έλεγχος να συγκρίνει την τιμή του t για το β συμβολιζόμενη ως t_μ με την κριτική τιμή T_μ από τους πίνακες Fuller (1976).

Η παρουσία ή όχι της σταθεράς μπορεί να διαπιστωθεί παλινδρομώντας το ΔY σε μια σταθερά, και ελέγχοντας με το t-test αν διαφέρει σημαντικά από το μηδέν. Πρέπει να σημειωθεί ότι αν χρειάζεται η σταθερά τότε το καταλληλότερο t-test είναι η κανονική καμπύλη παρά το test των Dickey-Fuller (Dolado-Jenkinson, 1987).

Κατά τον ίδιο τρόπο η εξίσωση (11) γίνεται :

$$\Delta Y_t = c + \beta Y_{t-1} + \gamma T + u_t \quad (16)$$

Η τιμή του t , συμβολιζόμενη ως t_T μπορεί να συγκριθεί με την κριτική τιμή T_T που παρέχεται από τον Fuller (1976).

Ο Bhargava (1986), επεκτείνοντας την ερευνητική εργασία των Sargan και Bhargava (1983), προτείνει εναλλακτικές στατιστικές μεθόδους για τον έλεγχο του κατά πόσο μια σειρά είναι τυχαία διαδρομή με σταθερά, αλλά οι μέθοδοι αυτοί δεν χρησιμοποιούνται ευρύτερα παρότι έχει διατυπωθεί ο ισχυρισμός ότι είναι καταλληλότερες από τα τυποποιημένα tests των Dickey-Fuller για τις σειρές AR(1).

Η περιγραφή μέχρι τώρα στηρίζεται στην υπόθεση ότι τα εκτιμώμενα κατάλοιπα u_t στις εξισώσεις (9)-(11) είναι ανεξάρτητα και ομοσκεδαστικά. Παρ' όλα αυτά έχει δειχτεί (Phillips, 1987) ότι η ετεροσκεδαστικότητα δεν επηρεάζει μια μεγάλη κλίμακα

των παραπάνω ελέγχων της μοναδιαίας ρίζας, αλλά τα επηρεάζει η αυτοσυσχέτιση. Δυο προσεγγίσεις είναι δυνατές για να ξεπεραστεί το πρόβλημα αυτό. Η πρώτη συνίσταται στην αλλαγή της διαδικασίας του test (test procedure) και η δεύτερη στην αλλαγή της στατιστικής μεθόδου (test statistic).

Στην πρώτη περίπτωση χρησιμοποιείται το ‘επαυξημένο κριτήριο Dickey-Fuller’ (Augmented Dickey-Fuller) (ADF). Το κριτήριο αυτό κάνει τον ίδιο έλεγχο με το απλό DF test αλλά όταν η εξίσωση παλινδρόμησης έχει επαυξηθεί μ’ έναν αριθμό υστερήσεων της εξαρτημένης μεταβλητής όπως:

$$\Delta Y_t = c + \beta Y_{t-1} + \gamma T + \sum_{i=1}^n \delta_i \Delta Y_{t-i} + u_t \quad (17)$$

ο αριθμός των υστερήσεων ΔY_{t-1} θα πρέπει να είναι όσο γίνεται μικρότερος για να έχουμε κατάλοιπα μη αυτοσυσχετιζόμενα. Αυτό μπορεί να γίνει χρησιμοποιώντας το στατιστικό κριτήριο του Langrange Multiplier (LM-test).

Στην πράξη πολλοί ερευνητές χρησιμοποιούν κάποιο κριτήριο της διαδικασίας επιλογής μοντέλου όπως για παράδειγμα το κριτήριο του Akaike ή υποθέτουν ένα καθορισμένο αριθμό υστερήσεων.

Η μηδενική υπόθεση γίνεται δεκτή αν το β στην εξίσωση (17) δεν διαφέρει σημαντικά από το μηδέν. Οι κριτικές τιμές για το t είναι εκείνες που παρέχονται από τον Fuller (1976) για το T_T .

Το πρόβλημα με τη διαδικασία προσαρμογής που προτείνεται από το επαυξημένο έλεγχο Dickey-Fuller (ADF), είναι ότι η προσθήκη τιμών υστέρησης της ΔY οδηγεί στην απώλεια βαθμών ελευθερίας και συνεπώς μειώνει τη δύναμη του test. Η εναλλακτική λύση της αλλαγής του test με μη παραμετρική προσαρμογή προτείνεται από τους Phillips (1987) και Perron (1988).

Το πρόβλημα με όλες τις προηγούμενες μεθόδους είναι ότι τα κριτήρια ελέγχου δεν ακολουθούν τυποποιημένη κατανομή, είτε για πεπερασμένα δείγματα είτε για ασυμπτωτικά. Έτσι οι κριτικές τιμές προκύπτουν μετά από πειράματα προσομοίωσης με τις μεθόδους του Monte Carlo. Οι τιμές αυτές θεωρήθηκαν από τον Mackinnon (1991) αναξιόπιστες, λόγω του περιορισμένου αριθμού πειραμάτων και ο ίδιος ερευνητής έχει προτείνει πίνακες με αναθεωρημένες τιμές.

2.3 Προβλήματα στον έλεγχο μοναδιαίας ρίζας

Υπάρχει αρκετή βιβλιογραφία αναφορικά με τη χρήση των διαφόρων Dickey-Fuller στατιστικών ελέγχων. Είναι σημαντικό όμως να επικεντρωθούμε σε κάποιες από τις δυσκολίες που παρουσιάζονται στον έλεγχο της παρουσίας της τάσης σε κάποια χρονολογική σειρά.

Η δύναμη του ελέγχου είναι ίση με την πιθανότητα απόρριψης λανθασμένα της μηδενικής υπόθεσης. Οι προσομοιώσεις Monte Carlo έχουν δείξει ότι η δύναμη των διαφόρων ελέγχων Dickey-Fuller και Phillips-Perron είναι πολύ χαμηλή. Οι έλεγχοι μοναδιαίας ρίζας δεν έχουν τη δύναμη να προσδιορίζουν ακριβώς αν μια διαδικασία είναι μοναδιαία ρίζα ή σχεδόν μοναδιαία ρίζα (near unit root process). Τις περισσότερες φορές οι συγκεκριμένοι έλεγχοι οδηγούν στο αποτέλεσμα ότι η χρονοσειρά περιέχει μοναδιαία ρίζα. Εντούτοις, έχουν μικρή δύναμη και στον προσδιορισμό μιας trend stationary από μια unit root διαδικασία. Σε πεπερασμένα δείγματα οποιαδήποτε trend stationary διαδικασία μπορεί να προσεγγιστεί αυθαίρετα από μια unit root διαδικασία και το αντίθετο.

Είναι εύκολο να δειχθεί ότι μια trend stationary διαδικασία μπορεί να 'μιμείται' μια unit root διαδικασία. Το υπόδειγμα τυχαίας διαδρομής μπορεί να γραφεί ως εξής:

$$Y_t = \mu_t + n_t \quad (18)$$

$$\mu_t = \mu_{t-1} + \varepsilon_t \quad (19)$$

όπου n_t και ε_t είναι ανεξάρτητα και λευκοί θόρυβοι. Υποθέτουμε ότι μπορούμε να παρατηρήσουμε τη σειρά Y_t αλλά δεν μπορούμε να παρατηρήσουμε άμεσα τα ξεχωριστά σοκ που επιδρούν στην Y_t . Αν $\text{Var}(\varepsilon_t) \neq 0$ τότε η Y_t είναι η unit root διαδικασία:

$$Y_t = \mu_0 + \sum_{i=1}^t \varepsilon_i + n_t \quad (20)$$

Από την άλλη πλευρά, αν $\sigma^2 = 0$ τότε όλες οι τιμές του ε_t είναι σταθερές έτσι ώστε $\varepsilon_t = \varepsilon_{t-1} = \dots = \varepsilon_0 = 0$. Συνεπάγεται ότι $\mu_t = \mu_0 + \alpha_0 t$, έτσι η Y_t είναι trend stationary διαδικασία:

$$Y_t = \mu_0 + n_t \quad (21)$$

Η διαφορά ανάμεσα στη unit root διαδικασία και στην trend stationary διαδικασία (20) έγκειται στη διασπορά του ε_t . Έχοντας παρατηρήσει τα σύνθετα αποτελέσματα των σοκ - αλλά όχι τα n_t και ε_t αυτόνομα παρατηρούμε ότι δεν υπάρχει απλός τρόπος να προσδιοριστεί αν το σ^2 είναι ακριβώς μηδέν. Αυτό αληθεύει ιδιαίτερα όταν η διαδικασία είναι τέτοια ώστε το σ_n είναι μεγάλο σε σχέση με το σ^2 . Σε ένα πεπερασμένο δείγμα μία αυθαίρετη αύξηση στο σ_n^2 θα κάνει αδύνατο τον προσδιορισμό ανάμεσα σε μία trend stationary και unit root διαδικασία.

2.4 Προσδιορισμός των Deterministic Regressors

Αν ο ερευνητής δεν γνωρίζει την πραγματική διαδικασία δημιουργίας των δεδομένων υπάρχει δυσκολία ως προς το ποια εξίσωση πρέπει να εκτιμηθεί χρησιμοποιώντας το ADF-test. Μπορεί να φαίνεται λογικό να ελεγχθεί η υπόθεση $\gamma=0$ χρησιμοποιώντας το πιο γενικό υπόδειγμα της μορφής:

$$\Delta Y_t = \alpha_0 + \gamma Y_{t-1} + \alpha_2 t + \sum_{i=2}^p \beta_i \Delta Y_{t-i+1} + \varepsilon_t \quad (22)$$

Αν η πραγματική διαδικασία είναι τυχαία διαδρομή, αυτή η παλινδρόμηση θα βρει ότι $\alpha_0 = \gamma = \alpha_2 = 0$. Ένα πρόβλημα με την παραπάνω λογική είναι ότι η παρουσία των επιπρόσθετων εκτιμημένων παραμέτρων μειώνει τους βαθμούς ελευθερίας και τη δύναμη του ελέγχου. Μειωμένη δύναμη σημαίνει ότι ο ερευνητής θα καταλήξει στο ότι η διαδικασία περιέχει μοναδιαία ρίζα ενώ στην πραγματικότητα δεν υπάρχει.

Το δεύτερο πρόβλημα είναι ότι οι σταθερές (τ , τ_μ και τ_c) για τον έλεγχο $\gamma = 0$ εξαρτώνται από τους παλινδρομητές που περιλαμβάνει το υπόδειγμα. Για δεδομένο επίπεδο σημαντικότητας, τα διαστήματα εμπιστοσύνης επεκτείνονται όταν υπάρχει στο υπόδειγμα σταθερά και τάση. Αυτό είναι αρκετά διαφορετικό από την περίπτωση όπου η Y_t είναι στάσιμη. Η κατανομή της t-στατιστικής δεν εξαρτάται από την παρουσία των παλινδρομητών όταν χρησιμοποιούνται στάσιμες μεταβλητές. Αν παραλειφθούν η σταθερά ή η τάση τότε η δύναμη του ελέγχου μπορεί να πάει στο μηδέν. Από την άλλη πλευρά, οι επιπλέον παλινδρομητές μπορεί να προκαλέσουν αύξηση της απόλυτης τιμής των κριτικών τιμών και έτσι να οδηγηθούμε σε λανθασμένη αποδοχή της μηδενικής υπόθεσης για μοναδιαία ρίζα.

Πώς όμως γνωρίζουμε πότε περιλαμβάνεται σταθερά ή τάση στους ελέγχους; Το κλειδί του προβλήματος είναι το γεγονός ότι οι έλεγχοι για μοναδιαίες ρίζες είναι υπό συνθήκη στην παρουσία των deterministic regressors και οι έλεγχοι για την παρουσία των deterministic regressors είναι υπό συνθήκη στην παρουσία μοναδιαίας ρίζας.

Οι Campbell και Perron (1994) κατέληξαν σε παρόμοια συμπεράσματα αναφορικά με τους ελέγχους μοναδιαίας ρίζας. Τα τέσσερα συμπεράσματα στα οποία κατέληξαν οδηγούν στο ότι ο ερευνητής μπορεί να αποτύχει στην απόρριψη της μηδενικής υπόθεσης εξαιτίας κάποιου λάθους αναφορικά με το ‘deterministic part’ της παλινδρόμησης. Λιγότεροι ή περισσότεροι παλινδρομητές μπορεί να προκαλέσουν αποτυχία του ελέγχου στην απόρριψη της μηδενικής υπόθεσης. Αν και δεν μπορεί να υπάρξει σιγουριά σχετικά με τον κατάλληλο αριθμό των παλινδρομητών σε κάποιο οικονομετρικό υπόδειγμα, ωστόσο υπάρχουν χρήσιμοι αλγόριθμοι.

Οι Dolado, Jenkinson και Sosvilla-Rivero (1990) προτείνουν την ακόλουθη διαδικασία ελέγχου μοναδιαίας ρίζας όταν η διαδικασία δημιουργίας των δεδομένων είναι άγνωστη.

Η διαδικασία είναι η εξής:

Βήμα 1^o

Γίνεται εκτίμηση της εξίσωσης

$$\Delta Y_t = \alpha_0 + \gamma Y_{t-1} + \alpha_2 t + \sum \beta_i \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (23)$$

Χρησιμοποιώντας την t -στατιστική γίνεται έλεγχος της μηδενικής υπόθεσης $\gamma = 0$. Οι έλεγχοι μοναδιαίας ρίζας έχουν δύναμη να απορρίψουν τη μηδενική υπόθεση. Αν η μηδενική υπόθεση απορριφθεί η διαδικασία σταματάει. Στη συνέχεια εξετάζουμε με την t -στατιστική τη σημαντικότητα των συντελεστών α_0 και α^2 . Αν ένας από αυτούς τους

δυο τουλάχιστον είναι στατιστικά σημαντικός τότε η σειρά Y_t είναι trend stationary, διαφορετικά είναι στάσιμη.

Βήμα 2^o

Αν η υπόθεση μηδέν δεν απορριφθεί τότε εξετάζουμε τη σημαντικότητα του συντελεστή α_2 χρησιμοποιώντας την $t_{\beta t}$ -στατιστική, δεδομένου ότι $\gamma = 0$. Αν ο συντελεστής είναι στατιστικά σημαντικός εξετάζουμε πάλι την παρουσία μοναδιαίας ρίζας ($\gamma = 0$) χρησιμοποιώντας την κανονική κατανομή.

Αν ο συντελεστής δεν είναι στατιστικά σημαντικός συνεχίζουμε στο 3^o βήμα.

Βήμα 3^o

Γίνεται εκτίμηση της εξίσωσης

$$\Delta Y_t = \alpha_0 + \gamma Y_{t-1} + \sum \beta_i \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (24)$$

Χρησιμοποιώντας την t_{μ} -στατιστική γίνεται έλεγχος της μηδενικής υπόθεσης $\gamma = 0$. Αν η μηδενική υπόθεση απορριφθεί η διαδικασία σταματάει. Στη συνέχεια εξετάζουμε με την t -στατιστική τη στατιστική σημαντικότητα του σταθερού συντελεστή α_0 . Αν είναι στατιστικά σημαντικός τότε η σειρά Y_t είναι trend stationary, διαφορετικά είναι μια unit root διαδικασία.

Αν η μηδενική υπόθεση ($\gamma = 0$) δεν απορριφθεί, τότε εξετάζουμε την σημαντικότητα του σταθερού συντελεστή α_0 μα την $t_{\alpha\mu}$ -στατιστική δεδομένου ότι $\gamma=0$.

Αν ο σταθερός συντελεστής είναι στατιστικά σημαντικός εξετάζουμε πάλι για την παρουσία μοναδιαίας ρίζας ($\gamma = 0$) χρησιμοποιώντας την κανονική κατανομή.

Αν ο συντελεστής δεν είναι στατιστικά σημαντικός συνεχίζουμε στο 4^o βήμα.

Βήμα 4^o

Γίνεται εκτίμηση της εξίσωσης

$$\Delta Y_t = \gamma Y_{t-1} + \sum \beta_i \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (25)$$

Χρησιμοποιώντας την τ -στατιστική γίνεται έλεγχος της μηδενικής υπόθεσης $\gamma = 0$. Αν η μηδενική υπόθεση απορριφθεί συμπεραίνουμε ότι η Y_t δεν έχει μοναδιαία ρίζα και επομένως είναι στάσιμη. Διαφορετικά η Y_t περιέχει μοναδιαία ρίζα και είναι μία διαδικασία μοναδιαίας ρίζας (unit root process).

Αξίζει να σημειωθεί ότι ο παραπάνω αλγόριθμος δεν είναι σχεδιασμένος κατά τέτοιο τρόπο ώστε να εφαρμόζεται μηχανικά. Το διάγραμμα των δεδομένων είναι συνήθως ένας σημαντικός δείκτης της παρουσίας των deterministic regressors.

2.5 Εμπειρική Ανάλυση

Ο αλγόριθμος των Dolado-Jenkinson και Sosvilla-Rivero εφαρμόστηκε σε χρονολογικές σειρές που περιείχαν τις τιμές μετοχών του Χρηματιστηρίου Αξιών Αθηνών. Οι προς εκτίμηση μετοχές επιλέχθηκαν στις 22/9/1999 με βάση τον όγκο των συναλλαγών τους. Πιο συγκεκριμένα, από κάθε κλάδο επιλέχθηκαν τρεις μετοχές (πρώτη, ενδιάμεση, τελευταία) με βάση τον όγκο των συναλλαγών τους την ημερομηνία που αναφέρθηκε. Η δειγματική περίοδος είναι από 2/1/1998 έως 22/9/1999.

Οι μετοχές που επιλέχθηκαν ανά κλάδο δίνονται στον πίνακα1.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

ΚΛΑΔΟΣ	ΜΕΤΟΧΕΣ
ΤΡΑΠΕΖΕΣ	ΤΡΑΠΕΖΑ ΠΕΙΡΑΙΩΣ
	ALPHA ΠΙΣΤΕΩΣ
	ΤΡΑΠΕΖΑ ΕΛΛΑΔΟΣ
ΕΤΑΙΡΕΙΕΣ ΕΠΕΝΔΥΣΕΩΝ	ΕΡΓΑΣΙΑΣ
	ΑΝΑΠΤΥΞΗ
	ΕΞΕΛΙΞΗ
ΕΤΑΙΡΕΙΕΣ ΣΥΜΜΕΤΟΧΩΝ	ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
	ΜΠΟΥΤΑΡΗ (Π)
	INTEAΛ (Κ)
ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ	OTE
	PANAFON
	UNIFON
ΑΣΦΑΛΕΙΕΣ	ΑΣΠΙΣ ΠΡΟΝΟΙΑ
	ΦΟΙΝΙΞ
	INTERAMERICAN
ΕΤΑΙΡΕΙΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ	ALTEC
	ΔΕΛΤΑ
	INTRASOFT
ΚΛΩΣΤΟΫΦΑΝΤΟΥΡΓΙΚΕΣ	ΚΛΩΣΤΗΡΙΑ ΝΑΟΥΣΗΣ
	ΜΑΚΕΔΟΝΙΚΑ ΚΛΩΣΤΗΡΙΑ

	ΤΡΙΑ ΑΛΦΑ
ΜΕΤΑΛΛΟΥΡΓΙΚΕΣ	ΑΛΟΥΜΙΝΙΑ ΑΤΤΙΚΗΣ (ΚΟ) ΜΥΤΙΛΗΝΑΙΟΣ ΡΟΚΑΣ (ΠΟ)
ΟΙΚΟΔΟΜΗΣΙΜΩΝ	ΗΡΑΚΛΗΣ (ΚΟ) TITAN (ΚΟ) ΧΑΛΥΨ (ΠΟ)
ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΕΣ	ΜΗΧΑΝΙΚΗ (ΚΟ) ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ (ΚΟ) ΑΘΗΝΑ (ΚΟ)
ΝΑΥΤΙΛΙΑ	ΣΤΡΙΝΤΖΗΣ ANEK (ΚΜΨ) ANEK (ΠΜΨ)
ΔΙΑΦΟΡΕΣ	ΕΣΚΙΜΟ (Κ) ΕΡΜΗΣ ΧΑΤΖΗΪΩΑΝΝΟΥ
ΠΑΡΑΛΛΗΛΗ	ΡΑΔΙΟ ΚΟΡΑΣΙΔΗ (ΚΟ) ΑΛΚΟ ΕΛΛΑΣ (ΚΑ) ΞΙΦΙΑΣ (ΠΑ)

Με τον παραπάνω αλγόριθμο εξετάζουμε αν οι σειρές των τιμών των μετοχών είναι στάσιμες ή όχι.

Για παράδειγμα θεωρούμε τη μετοχή της INTEAL. Οι τρεις Augmented Dickey-Fuller εξισώσεις με τις t-στατιστικές στις παρενθέσεις είναι οι ακόλουθες:

$$\begin{aligned} \Delta(\text{INTEAL}) = & -16,17 - 0,014 \text{ INTEAL}(-1) + 0,48 t \\ & (-0,524) \quad (-0,989) \quad (1,580) \\ & -0,167\Delta(\text{INTEAL}(-1)) - 0,002\Delta(\text{INTEAL}(-2)) \\ & (-3,328) \quad (-0,050) \\ & -0,16\Delta(\text{INTEAL}(-3)) - 0,068\Delta(\text{INTEAL}(-4)) \quad (26) \\ & (-0,296) \quad (-1,311) \end{aligned}$$

$$\Delta(\text{INTEAL}) = 9,3 + 0,007 \text{ INTEAL}(-1) - 0,180 \Delta(\text{INTEAL}(-1))$$

$$-0,017\Delta(\text{INTEAL}(-2)) - 0,053\Delta(\text{INTEAL}(-3)) - 0,083\Delta(\text{INTEAL}(-4)) \quad (27)$$

$$\Delta(\text{INTEAL}) = 0,008\text{INTEAL}(-1) - 0,182\Delta(\text{INTEAL}(-1))$$

$$-0,019\Delta(\text{INTEAL}(-2)) - 0,033\Delta(\text{INTEAL}(-3)) - 0,085\Delta(\text{INTEAL}(-4)) \quad (28)$$

Από την εξίσωση (26) η t-στατιστική για τη μηδενική υπόθεση $\gamma = 0$ είναι -0,989. Η κριτική τιμή του ελέγχου με την τ_t -στατιστική σε επίπεδο σημαντικότητας 5% είναι -3,422. Προφανώς, τα αποτελέσματα δείχνουν ότι η υπόθεση μηδέν δεν απορρίπτεται. Επομένως συνεχίζουμε στο 2^o βήμα του αλγόριθμου εξετάζοντας τη σημαντικότητα του συντελεστή της τάσης με την τ_{st} -στατιστική. Η t-στατιστική για τη μηδενική υπόθεση $\alpha_2 = 0$ είναι 1,580. Η τ_{st} -στατιστική σε επίπεδο σημαντικότητας 5% για δείγμα 500 παρατηρήσεων είναι 2,78. Επομένως συμπεραίνουμε ότι $\alpha_2 = 0$. Συνεχίζοντας στο 3^o βήμα, από την εξίσωση (27) η t-στατιστική για τη μηδενική υπόθεση $\gamma = 0$ είναι 1,127. Η κριτική τιμή του ελέγχου με την τ_u -στατιστική σε επίπεδο

σημαντικότητας 5% είναι -2,869. Άρα η μηδενική υπόθεση δεν μπορεί να απορριφθεί. Εξετάζουμε τη σημαντικότητα του σταθερού όρου. Η t-στατιστική για τη μηδενική υπόθεση $\alpha_0 = 0$ είναι 0,358. Η t_μ -στατιστική σε επίπεδο σημαντικότητας 5% για δείγμα 500 παρατηρήσεων είναι 2,52. Άρα καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι $\alpha_0 = 0$. Συνεχίζοντας στο 4^o βήμα εκτιμάται η εξίσωση (28). Η t-στατιστική για τη μηδενική υπόθεση $\gamma = 0$ είναι 2,459. Η τιμή της όμως είναι θετική, κάτι που σημαίνει αποδοχή της μηδενικής υπόθεσης.

Τελικά καταλήγουμε ότι η διαδικασία είναι μια unit root διαδικασία. Επομένως η σειρά είναι μη στάσιμη.

Κάνοντας την ίδια διαδικασία για όλες τις υπό εξέταση μετοχές, καταλήγουμε στα ακόλουθα συμπεράσματα:

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

ΚΛΑΔΟΣ	ΜΕΤΟΧΕΣ	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ
ΤΡΑΠΕΖΕΣ	ΠΕΙΡΑΙΩΣ	TS
	ALPHA	TS
	ΕΛΛΑΔΟΣ	UR
ΕΤΑΙΡΕΙΕΣ ΕΠΕΝΔΥΣΕΩΝ	ΕΡΓΑΣΙΑΣ	TS
	ΑΝΑΠΤΥΞΗ	UR
	ΕΞΕΛΙΞΗ	UR
ΕΤΑΙΡΕΙΕΣ ΣΥΜΜΕΤΟΧΩΝ	ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	UR
	A.E.	
	ΜΠΟΥΤΑΡΗ (Π)	UR
	INTEAΛ (Κ)	UR
ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ	OTE	TS
	PANAFON	TS
	UNIFON	UR
ΑΣΦΑΛΕΙΕΣ	ΑΣΠΙΣ ΠΡΟΝΟΙΑ (ΚΟ)	UR
	ΦΟΙΝΙΞ	UR
	INTERAMERICAN	TS
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ	ALTEC	TS
	ΔΕΛΤΑ	UR
	INTRASOFT	UR
ΚΛΩΣΤΟΪΦΑΝΤΟΥΡΓΙΚΕΣ	ΚΛΩΣΤΗΡΙΑ	UR
	ΝΑΟΥΣΗΣ	
	ΜΑΚΕΔΟΝΙΚΑ	UR
	ΚΛΩΣΤΗΡΙΑ (Κ)	
	ΤΡΙΑ ΑΛΦΑ (ΚΟ)	UR

ΜΕΤΑΛΛΟΥΡΓΙΚΕΣ	ΑΛΟΥΜΙΝΙΑ ΑΤΤΙΚΗΣ (ΚΟ)	UR
	ΡΟΚΑΣ (ΠΟ)	UR
	ΜΥΤΙΛΗΝΑΙΟΣ	UR
ΟΙΚΟΔΟΜΗΣΙΜΩΝ	ΗΡΑΚΛΗΣ (ΚΟ)	UR
	TITAN (ΚΟ)	UR
	ΧΑΛΥΨ (ΠΟ)	UR
ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΕΣ	ΜΗΧΑΝΙΚΗ (ΚΟ)	UR
	ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ (ΚΟ)	UR
	ΑΘΗΝΑ (ΚΟ)	UR
ΝΑΥΤΙΑΙΑ	ΣΤΡΙΝΤΖΗΣ	UR
	ANEK (ΚΜΨ)	UR
	ANEK (ΠΜΨ)	UR
ΔΙΑΦΟΡΕΣ	ΕΣΚΙΜΟ (Κ)	UR
	ΕΡΜΗΣ	S
	ΧΑΤΖΗΙΩΑΝΝΟΥ	UR
ΠΑΡΑΛΛΗΛΗ ΑΓΟΡΑ	ΡΑΔΙΟ ΚΟΡΑΣΙΔΗ	TS
	ΑΛΚΟ ΕΛΛΑΣ (ΚΑ)	UR
	ΞΙΦΙΑΣ (ΠΑ)	UR

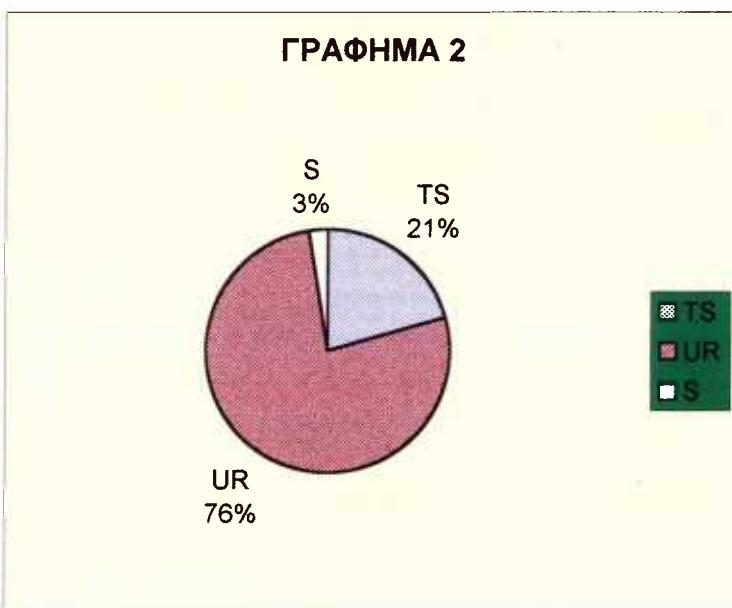
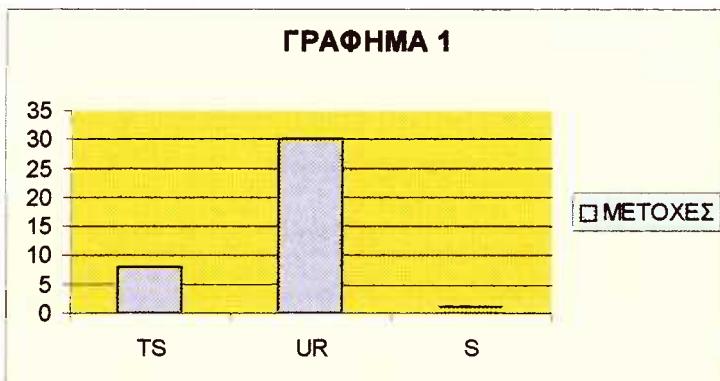
UR : ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΜΟΝΑΔΙΑΙΑΣ ΡΙΖΑΣ (UNIT ROOT PROCESS)

TS : ΣΤΑΣΙΜΗ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΑΦΑΙΡΕΣΗ ΤΗΣ ΤΑΣΗΣ (TREND STATIONARY)

S : ΣΤΑΣΙΜΗ (STATIONARY)

Από τον παραπάνω πίνακα εξετάζοντας τις μετοχές στο σύνολό τους έχουμε τα αποτελέσματα που φαίνονται στον πίνακα 3 και στα γραφήματα 1 και 2 :

ΠΙΝΑΚΑΣ 3	
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ	ΜΕΤΟΧΕΣ
TS	8
UR	30
S	1



Από τα γραφήματα παρατηρούμε ότι η συντριπτική πλειοψηφία των εξεταζόμενων τίτλων ακολουθούν διαδικασία μοναδιαίας ρίζας (UR).

Χωρίζοντας τις μετοχές ανάλογα με τον όγκο συναλλαγών τους σε τρεις κατηγορίες (μεγάλες, μεσαίες, μικρές) εξετάζουμε τι συμβαίνει σε κάθε κατηγορία ξεχωριστά.

Στον πίνακα 4 παρουσιάζονται οι μετοχές με μεγάλο όγκο συναλλαγών.

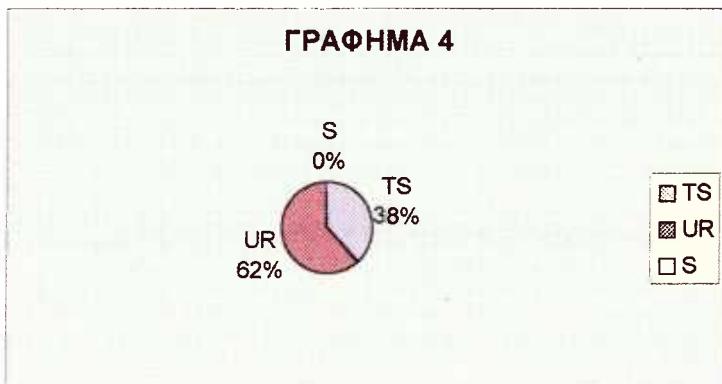
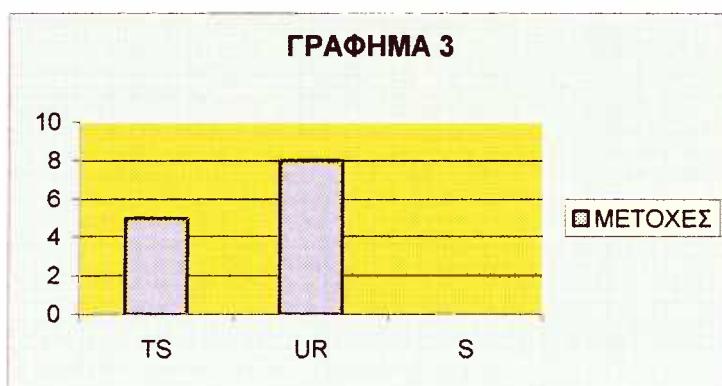
ΠΙΝΑΚΑΣ 4
ΜΕΓΑΛΕΣ ΜΕΤΟΧΕΣ

ΜΕΤΟΧΕΣ	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ
ΠΙΕΡΑΙΩΣ	TS
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ ΑΤΤΙΚΗΣ Α.Ε.	UR
ΟΤΕ	TS
ALTEC	TS
ΜΑΚΕΔΟΝΙΚΑ ΚΛΩΣΤΗΡΙΑ	UR
ΑΛΟΥΜΙΝΙΑ ΑΤΤΙΚΗΣ	UR
ΗΡΑΚΛΗΣ	UR
ΜΗΧΑΝΙΚΗ	UR
ΣΤΡΙΝΤΖΗΣ	UR
ΕΣΚΙΜΟ	UR
ΡΑΔΙΟ ΚΟΡΑΣΙΔΗ	TS
ΑΣΠΙΣ ΠΡΟΝΟΙΑ	UR
ΕΡΓΑΣΙΑΣ	TS

Συνολικά έχουμε για την κατηγορία των μετοχών με μεγάλο όγκο συναλλαγών τα αποτελέσματα που φαίνονται στον πίνακα 5 και στα γραφήματα 3 και 4.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5	
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ	ΜΕΓΑΛΕΣ
TS	5
UR	8
S	0

Τα αποτελέσματα του πίνακα 5 παριστάνονται διαγραμματικά στα γραφήματα 3 και 4.



Στον πίνακα 6 παρουσιάζονται οι μετοχές με μεσαίο όγκο συναλλαγών.

ΠΙΝΑΚΑΣ 6
ΜΕΣΑΙΕΣ ΜΕΤΟΧΕΣ

ΜΕΤΟΧΕΣ	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ
ALPHA ΠΙΣΤΕΩΣ	TS
INTEAΛ	UR
PANAFON	TS
INTRASOFT	UR
ΚΛΩΣΤΗΡΙΑ ΝΑΟΥΣΗΣ	UR
ΜΥΤΙΛΗΝΑΙΟΣ	UR
TITAN	UR
ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ	UR
ANEK	UR
ΕΡΜΗΣ	S
ΑΛΚΟ ΕΛΛΑΣ	UR
INTERAMERICAN	TS
ΕΞΕΛΙΞΗ	UR

Συνολικά έχουμε για τις μεσαίες μετοχές τα στοιχεία που παρουσιάζονται στον πίνακα

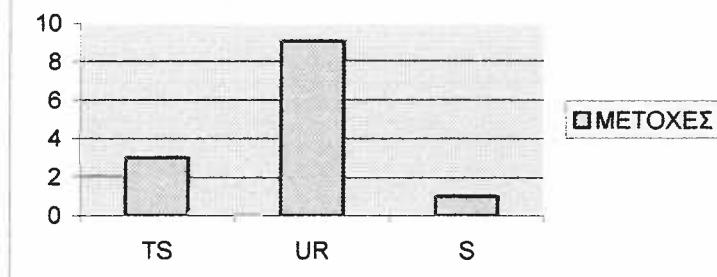
7.

ΠΙΝΑΚΑΣ 7

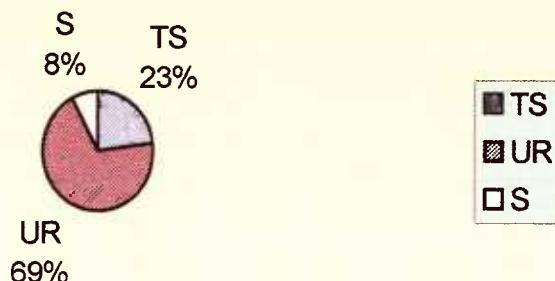
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ	ΜΕΣΑΙΕΣ ΜΕΤΟΧΕΣ
TS	3
UR	9
S	1

Τα αποτελέσματα του πίνακα για τις μεσαίες μετοχές παρουσιάζονται διαγραμματικά στα γραφήματα 5 και 6.

ΓΡΑΦΗΜΑ 5



ΓΡΑΦΗΜΑ 6



Στον πίνακα 8 παρουσιάζονται οι μικρές μετοχές.

ΠΙΝΑΚΑΣ 8

ΜΙΚΡΕΣ ΜΕΤΟΧΕΣ

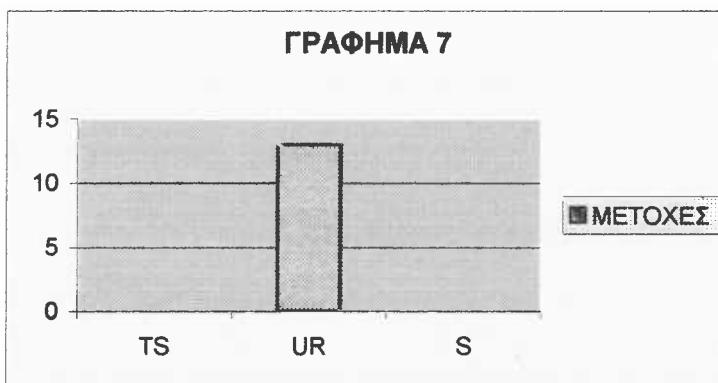
ΜΕΤΟΧΕΣ	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ
ΤΡΑΠΕΖΑ ΕΛΛΑΔΟΣ	UR
ΜΠΟΥΤΑΡΗ	UR
UNIFON	UR
ΔΕΛΤΑ	UR
ΤΡΙΑ ΑΛΦΑ	UR
ΡΟΚΑΣ	UR
ΧΑΛΥΨ	UR
ΑΘΗΝΑ	UR
ANEK	UR
ΧΑΤΖΗΩΑΝΝΟΥ	UR
ΞΙΦΙΑΣ	UR
ΦΟΙΝΙΣ	UR
ΑΝΑΠΤΥΞΗ	UR

Συνολικά έχουμε για τις μικρές μετοχές τα αποτελέσματα που παρουσιάζονται στον πίνακα 9.

ΠΙΝΑΚΑΣ 9

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ	ΜΙΚΡΕΣ ΜΕΤΟΧΕΣ
TS	0
UR	13
S	0

Διαγραμματικά έχουμε για τις μικρές μετοχές :



Τα αποτελέσματα που προκύπτουν από τον παραπάνω διαχωρισμό των μετοχών στις τρεις κατηγορίες ενισχύουν τα αποτελέσματα που εξήχθησαν από το σύνολο των μετοχών. Συγκεκριμένα, στην κάθε κατηγορία η συντριπτική πλειοψηφία των μετοχών είναι διαδικασίες Μοναδιαίας Ρίζας (Unit Root). Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι στην κατηγορία των μικρών μετοχών όλες οι μετοχές είναι Unit Root.

3. ΧΡΟΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΣΕΙΡΕΣ ΚΑΙ ΠΡΟΒΛΕΨΕΙΣ

3.1 Εισαγωγή

Ο αντικειμενικός σκοπός της μελέτης των χρονολογικών σειρών είναι η χρησιμοποίησή τους στη διενέργεια προβλέψεων. Η πρόβλεψη των μελλοντικών τιμών μιας μεταβλητής μπορεί να γίνει με διάφορες μεθόδους. Γενικά οι μέθοδοι πρόβλεψης μπορούν να διαχωριστούν σε υποκειμενικές ή ποιοτικές και σε αντικειμενικές ή ποσοτικές.

Οι υποκειμενικές προβλέψεις γίνονται συνήθως από έμπειρους επιστημονικούς αναλυτές, οι οποίοι χρησιμοποιούν κυρίως την προσωπική τους εμπειρία ή την κρίση παρά τις μαθηματικές-στατιστικές μεθόδους.

Οι αντικειμενικές προβλέψεις στηρίζονται σε κάποιο μαθηματικό ή στατιστικό υπόδειγμα ή γενικά σε ένα συγκεκριμένο κανόνα και σε ποσοτικά δεδομένα. Τα υποδείγματα αυτά πρόβλεψης διακρίνονται σε δύο κατηγορίες: α) στα αιτιατά και β) μη αιτιατά.

α) Αιτιατά υποδείγματα πρόβλεψης: Πολυμεταβλητή παλινδρόμηση.

Με τα υποδείγματα αυτά κάνουμε προβλέψεις μιας μεταβλητής με βάση την οικονομική και τη στατιστική σχέση που συνδέει τη μεταβλητή αυτή με άλλες μεταβλητές που συσχετίζονται μαζί της. Τέτοια υποδείγματα είναι τα οικονομετρικά υποδείγματα μιας εξίσωσης ή και συστημάτων εξισώσεων.

β) Μη αιτιατά υποδείγματα πρόβλεψης: Υποδείγματα χρονολογικών σειρών.

Στα υποδείγματα χρονολογικών σειρών, σε αντίθεση προς τα υποδείγματα παλινδρόμησης, η πρόβλεψη στηρίζεται αποκλειστικά και μόνο στις προηγούμενες τιμές

της ίδιας χρονολογικής σειράς που θέλουμε να προβλέψουμε. Δηλαδή, προβλέπουμε τη μελλοντική συμπεριφορά μιας χρονολογικής σειράς όχι σε συνάρτηση με την εξέλιξη άλλων σειρών που τυχόν την επηρεάζουν, αλλά εξετάζοντας την προηγούμενη συμπεριφορά της.

Υπάρχουν πολλές μέθοδοι για να προβλέψει κανείς τις μελλοντικές τιμές μιας χρονολογικής σειράς με βάση τις τιμές του παρελθόντος. Έτσι τα υποδείγματα χρονολογικών σειρών διακρίνονται σε καθοριστικά υποδείγματα (deterministic models) που στηρίζονται σε απλές μαθηματικές μορφές, όπως π.χ. είναι τα υποδείγματα κινητών μέσων όρων, εκθετικών εξομαλύνσεων και τάσης, και σε άλλα στοχαστικά υποδείγματα (stochastic models), όπως π.χ. είναι τα υποδείγματα μορφής Box-Jenkins. Οι δύο αυτές μορφές υποδειγμάτων διαφέρουν ως προς το ρόλο που παίζει ο τυχαίος παράγοντας στη δομή τους. Στα καθοριστικά υποδείγματα ο τυχαίος παράγοντας προστίθεται σαν κατάλοιπο λάθους σε κάθε χρονική περίοδο, ενώ στα στοχαστικά υποδείγματα ο τυχαίος παράγοντας αποτελεί το μηχανισμό μέσα από τον οποίο δημιουργείται η χρονολογική σειρά.

Οι μέθοδοι των χρονολογικών σειρών κρίνονται πιο κατάλληλες για βραχυχρόνιες κυρίως προβλέψεις, ενώ οι οικονομετρικές μέθοδοι για μακροχρόνιες προβλέψεις.

3.2 Απλές Μορφές Χρονολογικών σειρών

-Υπόδειγμα Λευκού Θορύβου (White Noise)

Μια σειρά είναι λευκός θόρυβος αν στην ουσία δεν έχει κανένα ευκρινές σχήμα ή πρότυπο. Αν με ε_t συμβολίσουμε μια τέτοια σειρά, τότε θα λέμε ότι είναι λευκός θόρυβος αν έχει σταθερό μέσο (συνήθως μηδέν), σταθερή διακύμανση και οι τιμές της δεν αυτοσυσχετίζονται. Δηλαδή:

$$E(\varepsilon_t) = 0, \quad \gamma_0 = E(\varepsilon_t^2) = \sigma^2, \quad \gamma_k = E(\varepsilon_t \varepsilon_{t-k}) = 0, \quad k \neq 0$$

-Υπόδειγμα Τυχαίας Διαδρομής (Random Walk)

Το υπόδειγμα τυχαίας διαδρομής ορίζεται ως:

$$Y_t = Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (29)$$

όπου ε_t είναι λευκός θόρυβος. Στο υπόδειγμα αυτό κάθε τιμή της χρονολογικής σειράς Y_t προκύπτει από την αμέσως προηγούμενή της Y_{t-1} με την προσθήκη ενός τυχαίου σφάλματος.

Η σειρά Y_t μιας τυχαίας διαδρομής είναι μη στάσιμη.

-Αυτοπαλίνδρομο υπόδειγμα ρ-τάξεως (AR(ρ))

Η γενική μορφή του υπόδειγματος είναι η εξής:

$$Y_t = \alpha_0 + \alpha_1 Y_{t-1} + \alpha_2 Y_{t-2} + \dots + \alpha_p Y_{t-p} + \varepsilon_t \quad (30)$$

όπου οι παράμετροι $\alpha_0, \alpha_1, \dots, \alpha_p$ είναι σταθερές και ε_t μετρά τα τυχαία σφάλματα τα οποία θεωρούνται λευκός θόρυβος δηλαδή ανεξάρτητες τυχαίες μεταβλητές με μέσο το μηδέν και σταθερή διακύμανση.

-Υπόδειγμα Κινητών μέσων q-τάξεως (MA(q))

Η γενική μορφή του υποδείγματος είναι η εξής:

$$Y_t = \theta_0 + \varepsilon_t - \theta_1 \varepsilon_{t-1} - \dots - \theta_q \varepsilon_{t-q} \quad (31)$$

όπου τα θ_i είναι σταθερές και ε_t είναι λευκός θόρυβος.

-Αυτοπαλίνδρομο Υπόδειγμα Κινητών Μέσων (ARMA(p, q))

Τα AR και MA υποδείγματα έχουν συγκεκριμένα χαρακτηριστικά τα οποία προσδιορίζονται εξετάζοντας τις συναρτήσεις αυτοσυσχέτισης και μερικής αυτοσυσχέτισης του στατιστικού δείγματος παρατηρήσεων της χρονολογικής σειράς. Εντούτοις, υπάρχουν πολλές περιπτώσεις που τα χαρακτηριστικά αυτά δεν εμπίπτουν ούτε στην κατηγορία των AR υποδειγμάτων αλλά ούτε και σ' αυτά της μορφής MA. Έτσι αν τα δεδομένα μιας χρονολογικής σειράς έχουν συναρτήσεις αυτοσυσχέτισης ή μερικής αυτοσυσχέτισης που δεν φαίνονται να μηδενίζονται μετά από κάποιο σημείο αλλά φθίνουν και οι δυο με αργό ρυθμό, τότε έχουμε στοιχεία και των δυο μορφών AR και MA. Στις περιπτώσεις αυτές κατασκευάζουμε υποδείγματα που περιέχουν και τα δυο παραπάνω μέρη οπότε προκύπτουν τα μικτά υποδείγματα ARMA. Η γενική μορφή ενός ARMA (p, q) υποδείγματος ορίζεται ως:

$$Y_t = \alpha_0 + \alpha_1 Y_{t-1} + \dots + \alpha_p Y_{t-p} + \varepsilon_t - \theta_1 \varepsilon_{t-1} - \dots - \theta_q \varepsilon_{t-q} \quad (32)$$

-Αυτοπαλίνδρομο Ολοκληρωμένο Υπόδειγμα Κινητών Μέσων (ARIMA (p, d, q))

Τα AR, MA και ARMA υποδείγματα βασίζονται στην υπόθεση ότι οι χρονολογικές σειρές είναι στάσιμες. Όταν όμως οι σειρές δεν είναι στάσιμες τότε πρέπει να αφαιρέσουμε τη τάση.

Αν η σειρά παρουσιάζει γραμμική τάση, τότε αφαιρούμε τη τάση παίρνοντας πρώτες διαφορές.

Γενικά οι Box και Jenkins προτείνουν να μετατρέπουμε τις σειρές σε στάσιμες παίρνοντας διαφορές πρώτης, δεύτερης ή και μεγαλύτερης τάξης. Αφού εξασφαλίσουμε τη στασιμότητα με τις διαφορές, τότε ακολουθούμε τη γνωστή ανάλυση προσαρμογής του κατάλληλου ARMA(p, q) υποδείγματος στη μετασχηματισμένη σειρά.

Αν d είναι ο αριθμός των διαφορών που πρέπει να πάρουμε σε ένα ολοκληρωμένο υπόδειγμα προκειμένου να γίνει στάσιμο. δηλ.αδή

$$\Delta^d Y_t = (1-L)^d Y_t \quad (33)$$

τότε συμβολίζεται ως ARIMA (p, d, q). Η τάξη του υποδείγματος προσδιορίζεται ακολουθώντας τη μεθοδολογία των Box και Jenkins.

3.3 Μεθοδολογία Box-Jenkins

Τα υποδείγματα της μορφής ARMA είναι μια γενίκευση των μη αιτιωδών υποδειγμάτων χρονολογικών σειρών. Στην ανάπτυξη των υποδειγμάτων ARMA βοήθησε πολύ η εξέλιξη των ηλεκτρονικών υπολογιστών και η διάθεση κατάλληλων στατιστικών πακέτων που με τη σειρά τους βοήθησαν στη διεξαγωγή προβλέψεων με χαμηλό κόστος. Η διαδικασία κατασκευής τέτοιων υποδειγμάτων εκτίμησης και εφαρμογής τους στις προβλέψεις έχει προταθεί από τους Box και Jenkins (1976).

Η μεθοδολογία Box-Jenkins περιλαμβάνει τρία στάδια:

a) Ταυτοποίηση

Στο στάδιο αυτό γίνεται έλεγχος στασιμότητας της σειράς. Εξετάζονται οι αυτοσυσχετίσεις της σειράς υπολογίζοντας τις δειγματικές αυτοσυσχετίσεις ρ_k για έναν αριθμό υστερήσεων κ χρησιμοποιώντας τις σχέσεις:

$$\gamma_k = \frac{1}{N} \sum_{t=1}^{N-k} (Y_t - \bar{Y})(Y_{t+k} - \bar{Y}) \quad (34)$$

$$\rho_k = \frac{\gamma_k}{\gamma_0} = \frac{\sum_{t=1}^{N-k} (Y_t - \bar{Y})(Y_{t+k} - \bar{Y})}{\sum_{t=1}^N (Y_t - \bar{Y})^2} \quad (35)$$

και τις απεικονίζουμε διαγραμματικά (correlogram). Αν οι συντελεστές αυτοσυσχέτισης τείνουν προς το μηδέν με σχετικά αργό ρυθμό τότε υπάρχει ένδειξη μη στασιμότητας και χρειάζεται να μετασχηματίσουμε τη σειρά μας σε πρώτες διαφορές.

Στη συγκεκριμένη εργασία αυτό γίνεται με βάση τον αλγόριθμο που αναφέρθηκε στο κεφάλαιο 2.

Ο έλεγχος των αυτοσυσχετίσεων επαναλαμβάνεται για να διαπιστώσουμε αν οι πρώτες διαφορές της σειράς είναι στάσιμες. Αν όχι, τότε συνεχίζουμε να παίρνουμε διαφορές μέχρι την επίτευξη στασιμότητας. Στις περισσότερες όμως περιπτώσεις αρκούν οι πρώτες ή το πολύ οι δεύτερες διαφορές. Επίσης συνιστάται να αποφεύγεται η χρήση διαφορών πέραν των απαραίτητα αναγκαίων.

Αφού καθοριστεί ο απαραίτητος αριθμός διαφορών d για τη στασιμότητα της σειράς, στη συνέχεια πρέπει να προσδιορίσουμε τις τάξεις ρ και q του ARMA(ρ, q) υποδείγματος που ταιριάζει στα δεδομένα διαφορών. Για το σκοπό αυτό εξετάζουμε τα διαγράμματα των αυτοσυσχετίσεων (ACF) από κοινού με τα διαγράμματα των μερικών

αυτοσυσχετίσεων (PACF). Πολλές φορές στην πράξη είναι δύσκολο να προσδιορίσουμε μια και μοναδική μορφή υποδείγματος που να ταιριάζει απόλυτα στα δεδομένα. Έτσι καταλήγουμε συνήθως σε δυο, τρία ή και περισσότερα πιθανά υποδείγματα τα οποία στη συνέχεια τα δοκιμάζουμε πόσο καλά εξηγούν τα στοιχεία μας.

Μια καλή πρακτική είναι να ξεκινάμε με τα υποδείγματα χαμηλότερης τάξης και μετά να συνεχίζουμε στα υψηλότερης τάξης υποδείγματα, μόνο αν τα πρώτα δεν κριθούν ικανοποιητικά από το τελευταίο στάδιο του διαγνωστικού ελέγχου.

β) Εκτίμηση

Ο τρόπος και ο βαθμός δυσκολίας εκτίμησης των παραμέτρων ενός υποδείγματος ARMA (ρ, q) εξαρτάται από την τάξη των ρ και q . Μια πρώτη και εύκολη προσέγγιση στηρίζεται στις σχέσεις που συνδέουν τους συντελεστές αυτοσυσχέτισης ρ_k με τις παραμέτρους των υποδειγμάτων αυτών. Για την εκτίμηση των $\rho+q$ παραμέτρων a_i ($i = 1, 2, \dots, p$) και θ_j ($j = 1, 2, \dots, q$) υπολογίζουμε τις δειγματικές αυτοσυσχέτισεις ρ_k και αντικαθιστούμε στο σύστημα:

$$\rho_k = \frac{\left\{ \sum_{i=1}^{q-k} \theta_i \theta_{i+k} - \theta_k \right\}}{1 + \sum_{i=1}^q \theta_i^2}, \quad k = 1, \dots, q$$

(36)

$0, k \geq q$

των πρώτων $\rho+q$ εξισώσεων που αφορούν τις θεωρητικές αυτοσυσχέτισεις. Έτσι προκύπτει ένα σύστημα $\rho+q$ μη γραμμικών εξισώσεων στις $\rho+q$ άγνωστες παραμέτρους που μπορούν να λυθούν με μεθόδους διαδοχικών προσεγγίσεων.

Όμως, αυτή η μέθοδος εκτίμησης των παραμέτρων αγνοεί τις υπόλοιπες σχέσεις αυτοσυγχέτισης αφού στηρίζεται μόνο στις πρώτες $\rho+q$ υστερήσεις. Επομένως οι εκτιμήσεις αυτές δεν είναι αρκετά αξιόπιστες για προβλέψεις. Στις περιπτώσεις που έχουμε μόνο αυτοπαλίνδρομο μέρος, δηλαδή για τα AR(p) υποδείγματα, η εκτίμηση είναι εύκολη καθόσον μπορεί να εφαρμοστεί η μέθοδος των ελαχίστων τετραγώνων.

Σε αντίθεση με τα AR υποδείγματα, τα MA και ARMA υποδείγματα δεν μπορούν να εκτιμηθούν με τη μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων και τούτο διότι εξαρτώνται από τις τιμές των τυχαίων σφαλμάτων $\varepsilon_t, \varepsilon_{t-1}, \dots$ οι οποίες είναι μη παρατηρήσιμες μεταβλητές.

Οι Box και Jenkins προτείνουν μια μέθοδο διαδοχικών προσεγγίσεων όπου οι παράμετροι ελαχιστοποιούν το άθροισμα τετραγώνων των καταλοίπων.

$$\sum_{t=1}^T \varepsilon_t^2 = \sum_{t=1}^T (Y_t - \mu - \theta \varepsilon_{t-1})^2 \quad (37) \quad (\text{Για το MA (1)})$$

Η συνάρτηση αυτή μετά από διαδοχικές αντικαταστάσεις του ε_t καταλήγει σε μια μη γραμμική μορφή ως προς θ . Άρα για την ελαχιστοποίηση της παραπάνω σχέσης απαιτείται μη γραμμική τεχνική βελτιστοποίησης. Σαν αρχικές τιμές χρησιμοποιούμε το δειγματικό μέσο μ και για θ την τιμή του συντελεστή αυτοσυγχέτισης ρ_1 , ενώ σαν αρχική τιμή του ε_t θεωρούμε συνήθως το μηδέν ($\varepsilon_0=0$). Έτσι έχουμε μια πρώτη προσέγγιση της σειράς των λαθών :

$$\varepsilon_1 = Y_1 - \mu, \quad \mu = \bar{\mu}, \quad \varepsilon_0 = 0$$

$$\varepsilon_2 = Y_2 - \mu + \theta \varepsilon_1, \quad \theta = \rho_1$$

$$\varepsilon_T = Y_T - \mu + \theta \varepsilon_{T-1}$$

από τα οποία υπολογίζουμε το πρώτο άθροισμα τετραγώνων $S_t = \sum \varepsilon_t^2$. Στη συνέχεια δίνουμε νέες τιμές στα μ και θ και επαναλαμβάνουμε τα προηγούμενα βήματα για να πάρουμε ένα καινούριο άθροισμα τετραγώνων S^2 . Μετά από αρκετές δοκιμές ελέγχουμε σαν τελικές εκτιμήσεις των παραμέτρων αυτές που δίνουν το μικρότερο άθροισμα S . Οι ίδιες τεχνικές χρησιμοποιούνται και για την εκτίμηση των υποδειγμάτων μορφής ARMA(p, q).

γ) Διαγνωστικός Έλεγχος

Μετά την εκτίμηση του υποδείγματος που ταυτοποιήσαμε θα πρέπει να ελέγξουμε αν το συγκεκριμένο υπόδειγμα είναι ικανοποιητικό με την έννοια του πόσο καλά προσαρμόζεται στα δεδομένα (fitting). Γενικά ο καλύτερος τρόπος να ελέγξουμε την προσαρμοστικότητα ενός υποδείγματος είναι να εξετάσουμε την προβλεπτική του ικανότητα έξω από τη δειγματοληπτική περίοδο. Αυτό βέβαια απαιτεί ένα μέρος μόνο των διαθέσιμων στοιχείων να χρησιμοποιηθεί στην εκτίμηση έτσι ώστε να υπάρξουν στοιχεία για την αξιολόγηση του υποδείγματος. Εντούτοις, επειδή δεν υπάρχει συνήθως αρκετός αριθμός δεδομένων για τη διαδικασία αυτή, τόσο η ταυτοποίηση και η εκτίμηση όσο και ο έλεγχος γίνονται με το ίδιο δείγμα παρατηρήσεων.

Ο πιο συνηθισμένος τρόπος να ελέγξουμε την καταλληλότητα ενός εκτιμημένου ARIMA υποδείγματος είναι να ελέγξουμε κατά πόσο τα εκτιμημένα κατάλοιπα είναι πράγματι ασυσχέτιστα, έτσι όπως προβλέπει η ιδιότητα του λευκού θορύβου των αληθινών καταλοίπων. Πράγματι, αν το υπόδειγμα είναι ορθό, τότε καθώς αυξάνει το μέγεθος του δείγματος τα εκτιμημένα κατάλοιπα, με βάση τις αληθινές τιμές των

παραμέτρων, πλησιάζουν τα αληθινά τυχαία κατάλοιπα λευκού θορύβου και επομένως είναι ανεξάρτητες τυχαίες μεταβλητές.

Για να διαπιστώσουμε την τυχαιότητα των εκτιμημένων καταλοίπων υπολογίζουμε τους συντελεστές αυτοσυσχέτισης ρ_k των καταλοίπων και εξετάζουμε το διάγραμμα αυτοσυσχέτισης. Σύμφωνα με τη σχέση:

$$\rho(\rho_k \pm 2\frac{1}{\sqrt{T}}) = 0,95, \quad T = \text{μέγεθος δείγματος} \quad (38)$$

και την προϋπόθεση ότι έχουμε εκτιμήσει το αληθινό υπόδειγμα, οι συντελεστές ρ_k κατανέμονται κανονικά γύρω από το μηδενικό μέσο με διακύμανση $\frac{1}{T}$ και άρα τυπικό σφάλμα $\frac{1}{\sqrt{T}}$. Επομένως για να είναι επαρκές το υπόδειγμα θα πρέπει οι αυτοσυσχετίσεις των καταλοίπων, έστω $\rho_k(e)$ να μη διαφέρουν από το μηδέν ή αλλιώς στο διάγραμμα αυτοσυσχέτισης τα $\rho_k(e)$ να βρίσκονται μέσα στα όρια δυο ή τριών τυπικών σφαλμάτων ανάλογα με το επιλεγμένο επίπεδο σημαντικότητας.

Επειδή όμως ο στατιστικός έλεγχος των μεμονωμένων συντελεστών αυτοσυσχέτισης ρ_k παρουσιάζει προβλήματα, προτείνεται ο έλεγχος ενός αριθμού αυτοσυσχετίσεων από κοινού. Έτσι έστω ότι έχουμε τις πρώτες κ αυτοσυσχετίσεις των καταλοίπων $\rho_j(e)$, $j = 1, \dots, k$ από ένα ARIMA(ρ, d, q) υπόδειγμα που εκτιμήσαμε. Τότε οι Box και Pierce (1970) προτείνουν το κριτήριο:

$$Q^{BP} = n \sum_{j=1}^k \rho_j^2(e) \quad (39)$$

όπου $n = T - d$, ο αριθμός των διαθέσιμων παρατηρήσεων μετά τις διαφορές d τάξεως. Αν όλες από κοινού οι αυτοσυσχετίσεις μέχρι τάξεως k είναι μηδέν, τότε το

κριτήριο Q ακολουθεί κατά προσέγγιση την κατανομή X_v^2 με βαθμούς ελευθερίας $v = \kappa - \rho - q$, όπου

κ = αριθμός υστερήσεων

ρ = τάξη του AR

q = τάξη του MA.

Έτσι μια σχετικά μεγάλη τιμή του q σε σχέση με την κριτική τιμή των πινάκων οδηγεί σε απόρριψη της υπόθεσης μηδέν περί μη αυτοσυσχέτισης των καταλοίπων και επομένως σε απόρριψη της καταλληλότητας του υποδείγματος.

3.4 Κριτήρια Επιλογής Υποδειγμάτων

Σχετικά με τον τρόπο επιλογής του πιο κατάλληλου υποδείγματος, υπάρχουν διάφορα κριτήρια με τα οποία μπορεί κανείς να αντισταθμίσει τη μείωση των καταλοίπων από την προσθήκη περισσοτέρων μεταβλητών με την αρχή της 'οικονομίας' των υποδειγμάτων, δηλαδή της όσο το δυνατόν μικρότερης τάξης τους.

Δυο από τα πιο διαδεδομένα κριτήρια επιλογής μεταξύ υποδειγμάτων με διαφορετικό αριθμό παραμέτρων είναι το κριτήριο πληροφοριών του Akaike (1974) (AIC) και το κριτήριο του Schwartz (1978) (SBC).

Τα δυο αυτά κριτήρια ορίζονται ως εξής:

$$AIC = \ln(S^2) + \frac{2n}{T} \quad (40)$$

$$SBS = \ln(S^2) + n \ln(T) \quad (41)$$

όπου:

S^2 = εκτίμηση της διακύμανσης των καταλοίπων.

$n =$ αριθμός εκτιμώμενων παραμέτρων υποδείγματος $(p+q+1)$,
όπου το 1 αντιστοιχεί στη σταθερά που υπάρχει.

$T =$ αριθμός παρατηρήσεων.

Όπως ορίζονται τα κριτήρια αυτά, παρατηρούμε ότι η προσθήκη μιας επιπλέον μεταβλητής στο υπόδειγμα μειώνει το άθροισμα των τετραγώνων των καταλοίπων και επομένως τη διακύμανση S^2 , αλλά ταυτόχρονα αυξάνει το n στους παραπάνω τύπους. Έτσι, αν η προστιθέμενη μεταβλητή δεν έχει ερμηνευτική ικανότητα, τότε οι τιμές και των δυο κριτηρίων, AIC και SBC, θα αυξηθούν. Η επιλογή επομένως των υποδειγμάτων γίνεται με βάση την μικρότερη τιμή των κριτηρίων. Από έναν αριθμό υποδειγμάτων με διαφορετικό αριθμό παραμέτρων που εκτιμήσαμε (στα συγκεκριμένα υποδείγματα ενός αριθμού p ή/και q), ελέγχουμε εκείνο που έχει τη μικρότερη τιμή του AIC ή SBC.

Γενικά, από τα δυο κριτήρια το SBC θεωρείται ασυμπτωτικά καλύτερο. Τα δυο κριτήρια AIC και SBC χρησιμοποιούνται ευρέως στην επιλογή του πιο κατάλληλου ARIMA υποδείγματος από πλευράς αριθμού υστερήσεων που θα πρέπει να περιληφθούν.

3.5 Προβλέψεις με ARMA υποδείγματα

Αφού διαπιστώσουμε το κατάλληλο υπόδειγμα ARMA (p, q) που προσαρμόζεται στα δεδομένα μιας χρονολογικής σειράς, και αφού το εκτιμήσουμε και το ελέγξουμε, στη συνέχεια μπορούμε να το χρησιμοποιήσουμε για προβλέψεις.

Η πρόβλεψη των τιμών μιας χρονολογικής σειράς σε μελλοντικές περιόδους γίνεται με βάση το εκτιμημένο υπόδειγμα που προσαρμόσαμε στα δεδομένα. Δηλαδή, αν Y_1, \dots, Y_T είναι τα δεδομένα μιας χρονολογικής σειράς στην οποία προσαρμόσαμε ένα υπόδειγμα ARMA (p, q) , η πρόβλεψη την επόμενη περίοδο $T+1$, θα είναι η υπό συνθήκη

αναμενόμενη τιμή της σειράς αυτής, δηλ. η τιμή αυτή αποτελεί την πιο πιθανή τιμή της σειράς στο μέλλον με βάση όλες τις προηγούμενες τιμές της. Έτσι, μια πρόβλεψη που κάνουμε την περίοδο T , για την επόμενη περίοδο $T+1$, εκφράζεται ως εξής:

$$E_T(Y_{T+1}) = E(Y_{T+1} / Y_T, \dots, Y_1) \quad (42)$$

Γενικά η πρόβλεψη για h περιόδους στο μέλλον θα συμβολίζεται ως :

$$\hat{Y}_{T+h} = E_T(Y_{T+h}) \quad (43)$$

Η πρόβλεψη για h -περιόδους μπροστά ενός γενικού ARMA (p,q) υποδείγματος είναι :

$$\begin{aligned} \hat{Y}_{T+h} = & \alpha_0 + \alpha_1 \hat{Y}_{T+h-1} + \dots + \alpha_{h-1} \hat{Y}_{T+1} + \alpha_h Y_T + \dots + \alpha_p Y_{T-p+h} - \theta_h e_T - \\ & \dots - \theta_q e_{T-q+h} \end{aligned} \quad (44)$$

Η πρόβλεψη με τα ARIMA υποδείγματα μπορεί να γίνει προβλέποντας πρώτα τις διαφορές $w_t = \Delta^d Y_t$ και μετά τις αρχικές τιμές της Y_t προσθέτοντας τις διαφορές αυτές.

3.6 Μέτρα Αξιολόγησης Προβλέψεων

Για να αξιολογηθεί η προβλεπτική ικανότητα ενός υποδείγματος που επιλέχθηκε με τη μεθοδολογία που περιγράφηκε θα πρέπει να συγκριθούν οι προβλέψεις με τα πραγματικά δεδομένα της χρονολογικής σειράς. Αυτό υποδηλώνει ότι διαθέτουμε παρατηρήσεις ακόμα και για τις περιόδους μέσα στις οποίες κάνουμε τις προβλέψεις. Στην περίπτωση αυτή μιλάμε για 'εκ των υστέρων' (ex-post) προβλέψεις, δηλαδή προβλέψεις που γίνονται μέσα στην περίοδο όπου έχουν ήδη πραγματοποιηθεί οι τιμές που θέλουμε να προβλέψουμε. Αντίθετα, όταν προβλέπουμε σήμερα τις μελλοντικές

τιμές της μεταβλητής, τότε μιλάμε για ‘εκ των προτέρων’ (ex-ante) προβλέψεις, δηλαδή προβλέψεις των τιμών για περιόδους για τις οποίες δεν έχουμε ακόμα αληθινές τιμές.

Οι προβλέψεις λοιπόν που κάνουμε με ένα συγκεκριμένο υπόδειγμα μπορούν να αξιολογηθούν μόνο όταν γίνονται ex-post. Για το σκοπό αυτό, από το συνολικό δείγμα των παρατηρήσεων T που διαθέτουμε, αφήνουμε συνήθως τις τελευταίες N παρατηρήσεις τις οποίες δεν συμπεριλαμβάνουμε στην εκτίμηση προκειμένου να τις συγκρίνουμε με τις προβλέψεις που κάνουμε στο διάστημα αυτό. Κάτι τέτοιο βέβαια απαιτεί να διαθέτουμε αρκετά μεγάλο αριθμό παρατηρήσεων ώστε να υπάρχουν οι απαραίτητοι βαθμοί ελευθερίας για την εκτίμηση και τους ελέγχους του επιλεγμένου υποδείγματος.

Η αξιολόγηση των προβλέψεων γίνεται με ορισμένα στατιστικά μέτρα που στηρίζονται στο μέγεθος του λάθους πρόβλεψης που κάνουμε. Έστω λοιπόν ότι:

A_t = οι πραγματικές τιμές της χρονολογικής σειράς

F_t = οι προβλεφθείσες τιμές και

$e_t = F_t - A_t$ το λάθος πρόβλεψης.

Μερικά από τα μέτρα που χρησιμοποιούνται πιο συχνά στην πράξη για τη μέτρηση της ακρίβειας των ex-post προβλέψεων είναι τα εξής:

- Μέσο Σφάλμα Τετραγώνου (Mean Squared Error)

$$MSE = \frac{1}{N} \sum_{t=1}^N e_t^2 \quad (45)$$

- Τετραγωνική Ρίζα (Root Mean Squared Error)

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{t=1}^N e_t^2} \quad (46)$$

- Μέσο Απόλυτο Σφάλμα (Mean Absolute Error)

$$MAE = \frac{1}{N} \sum_{t=1}^N |e_t| \quad (47)$$

- Μέσο Απόλυτο Ποσοστιαίο Σφάλμα (Mean Absolute Percentage Error)

$$MAPE = \frac{100}{N} \sum \left| \frac{F_t - A_t}{A_t} \right| \quad (48)$$

Όσο πιο μικρές είναι οι τιμές των παραπάνω μεγεθών, τόσο καλύτερη είναι η προβλεπτική ικανότητα του συγκεκριμένου υποδειγματος

Ένα πρόβλημα όμως που έχουν όλα τα παραπάνω μεγέθη είναι ότι επηρεάζονται από τις μονάδες μέτρησης των μεταβλητών. Χρειάζεται επομένως προσοχή κατά τη σύγκριση μεταξύ εναλλακτικών υποδειγμάτων ώστε η προβλεπόμενη μεταβλητή να εκφράζεται στις ίδιες μονάδες.

Ένα άλλο μέγεθος που είναι ανεξάρτητο των μονάδων μέτρησης είναι ο συντελεστής ανισότητας του Theil που συμβολίζεται με U και ορίζεται ως εξής:

$$U = \frac{RMSE}{\sqrt{\frac{1}{N} \sum_{t=1}^N (A_t)}} \quad (49)$$

Όσο πιο κοντά στο μηδέν είναι ο συντελεστής του Theil, τόσο καλύτερες είναι οι προβλέψεις. Όταν ο συντελεστής παίρνει την τιμή μηδέν τότε οι προβλέψεις είναι απόλυτα ακριβείς. Αν πάρει την τιμή ένα, τότε οι προβλέψεις είναι όλες μηδέν ενώ αν υπερβαίνει τη μονάδα οι προβλέψεις είναι πολύ κακές.

Ο συντελεστής αυτός είναι κατάλληλος για την αξιολόγηση του κατά πόσο καλά το υπόδειγμα προβλέπει τα σημεία καμπής της μεταβλητής (σημείο μεταβολής μιας τιμής από αύξουσα σε φθίνουσα ή αντίστροφα).

3.7 Εμπειρική Ανάλυση

Η ανάλυση που αναφέρθηκε εφαρμόστηκε στις υπό εξέταση μετοχές του X.A.A.

Για παράδειγμα, ας θεωρήσουμε τη μετοχή της INTEAL. Με βάση τον αλγόριθμο των Dolado, Jenkinson και Sosvilla-Rivero έχουμε καταλήξει στο συμπέρασμα ότι η σειρά των τιμών της μετοχής είναι μια διαδικασία μοναδιαίας ρίζας (unit root process).

Λαμβάνοντας υπόψη τις πρώτες διαφορές της σειράς $D(\text{INTEAL}) = \text{INTEAL} - \text{INTEAL}(-1)$ και εξετάζοντας τις αυτοσυγχετίσεις παρατηρούμε τα εξής:

- α) Η σειρά των αυτοσυγχετίσεων AC δείχνει μια εμφανή κάμψη από την πρώτη αυτοσυγχέτιση. Οι αυτοσυγχετίσεις από τη δεύτερη και μετά βρίσκονται μέσα στα όρια.
- β) Οι συντελεστές μερικών αυτοσυγχετίσεων (PAC) σχεδόν μηδενίζονται μετά τον πρώτο συντελεστή (βρίσκονται, μέσα στα όρια των δυο τυπικών αποκλίσεων).

Η μορφή αυτή είναι χαρακτηριστική ενός ARMA(1,1) υποδείγματος στις πρώτες διαφορές. Άρα συνολικά το υπόδειγμα που φαίνεται να ακολουθεί η σειρά είναι το ARIMA(1,1,1).

Στο επόμενο στάδιο προβαίνουμε σε εκτίμηση του υποδείγματος και τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον Πίνακα 10.

ΠΙΝΑΚΑΣ 10		
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ	ΕΚΤΙΜΗΣΕΙΣ	t-statistic
C	27.52	2.361
AR(1)	0.037	0.139
MA(1)	-0.022	-0.859
$R^2 = 0.033$	Akaike Criterion = 27.198	
Durbin Watson = 1.99	Schwartz Criterion = 11.415	

Παρατηρούμε ότι ο συντελεστής της σταθεράς της εξίσωσης είναι στατιστικά σημαντικός, ενώ οι συντελεστές αυτοπαλινδρόμησης και κινητών μέσων δεν είναι στατιστικά σημαντικοί.

Μετά την εκτίμηση του υποδείγματος ακολουθεί το στάδιο του διαγνωστικού ελέγχου. Για να γίνει αποδεκτό το υπόδειγμα που προσαρμόσαμε στο πρώτο στάδιο και το εκτιμήσαμε προηγούμενα, θα πρέπει τα κατάλοιπα του υποδείγματος να είναι τυχαία ή αλλιώς λευκός θόρυβος.

Ο έλεγχος αυτός γίνεται με το κριτήριο Q-stat που ακολουθεί την κατανομή X^2 και ελέγχει την υπόθεση μηδέν, ότι οι συντελεστές αυτοσυσχέτισης των καταλοίπων για ένα μεγάλο αριθμό υστερήσεων είναι από κοινού μηδέν (μη αυτοσυσχετιζόμενα κατάλοιπα). Από το διάγραμμα βλέπουμε ότι η τιμή του Q για τους πρώτους 1 έως 16 συντελεστές αυτοσυσχέτισης είναι 7,806. Η τιμή αυτή αντιστοιχεί σε ένα επίπεδο πιθανότητας prob=0,954 που είναι αρκετά μεγάλο και οδηγεί σαφώς σε αποδοχή της παραπάνω υπόθεσης.

Τα αποτελέσματα του διαγνωστικού ελέγχου είναι επομένως ικανοποιητικά και το υπόδειγμα κρίνεται κατάλληλο. Έτσι μπορούμε στη συνέχεια να το χρησιμοποιήσουμε για προβλέψεις.

Αφήνουμε τις τελευταίες 5 παρατηρήσεις έξω από το δείγμα και εξετάζουμε την προβλεπτική ικανότητα μέσα στο δείγμα. Για την αξιολόγηση της προβλεπτικής ικανότητας του υποδείγματος προβαίνουμε σε ex-post προβλέψεις (μέσα σε όλη τη δειγματική περίοδο) χρησιμοποιώντας την αντίστοιχη εκτίμηση της εξίσωσης πρόβλεψης. Η ex-post αυτή πρόβλεψη έγινε κατά δυναμικό τρόπο, δηλαδή αντικαθιστώντας τις προβλεφθείσες τιμές στη θέση των υστερήσεων σε κάθε περίοδο και

όχι τις υπάρχουσες πραγματικές. Ο δείκτης ανισότητας του Theil είναι 0,290. Σημειώνεται ότι όσο πιο κοντά στο μηδέν είναι ο δείκτης τόσο καλύτερη είναι η προβλεπτική ικανότητα του υποδείγματος.

Κάνοντας την ίδια διαδικασία για τις υπόλοιπες μετοχές, καταλήγουμε στα συμπεράσματα που παρουσιάζονται στον Πίνακα 11.

ΠΙΝΑΚΑΣ 11

Κλάδος	Μετοχή	Υπόδειγμα	Δείκτης Theil
ΤΡΑΠΕΖΕΣ	ΠΕΙΡΑΙΩΣ	ARIMA(1, 1, 1)	0.168
	ALPHA	ARIMA(1, 1, 1)	0.146
	ΕΛΛΑΔΟΣ	ARIMA(1, 1, 0)	0.34
ΕΤΑΙΡΕΙΕΣ ΕΠΕΝΔΥΣΕΩΝ	ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ARIMA(1, 1, 0)	0.354
ΕΤΑΙΡΕΙΕΣ ΣΥΜΜΕΤΟΧΩΝ	ΑΝΑΠΤΥΞΗ	ARIMA(1, 1, 0)	0.563
	ΕΞΕΛΙΞΗ	ARIMA(1, 1, 0)	0.496
	ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ ΑΤΤΙΚΗΣ Α.Ε.	ΤΥΧΑΙΑ ΔΙΑΔΡΟΜΗ	-
ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ	ΜΠΟΥΤΑΡΗ (Π)	ΤΥΧΑΙΑ ΔΙΑΔΡΟΜΗ	-
	INTEAΛ (Κ)	ARIMA(1, 1, 1)	0.290
	ΟΤΕ	ARIMA(1, 1, 0)	0.081
	PANAFON	ΤΥΧΑΙΑ ΔΙΑΔΡΟΜΗ	-
	UNIFON	ΤΥΧΑΙΑ ΔΙΑΔΡΟΜΗ	-
	ΑΣΠΙΣ ΠΡΟΝΟΙΑ (ΚΟ)	ΤΥΧΑΙΑ ΔΙΑΔΡΟΜΗ	-
ΑΣΦΑΛΕΙΕΣ	ΦΟΙΝΙΞ	ΤΥΧΑΙΑ ΔΙΑΔΡΟΜΗ	-
	INTERAMERICAN	ΤΥΧΑΙΑ ΔΙΑΔΡΟΜΗ	-

ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ	ALTEC	ΤΥΧΑΙΑ ΔΙΑΔΡΟΜΗ	-
	ΔΕΛΤΑ	ΤΥΧΑΙΑ ΔΙΑΔΡΟΜΗ	-
	INTRASOFT	ΤΥΧΑΙΑ ΔΙΑΔΡΟΜΗ	-
ΚΛΩΣΤΟΥΦΑΝΤΟΥΡΓΙΚΕΣ	ΚΛΩΣΤΗΡΙΑ ΝΑΟΥΣΗΣ	ΤΥΧΑΙΑ ΔΙΑΔΡΟΜΗ	-
	ΜΑΚΕΔΟΝΙΚΑ ΚΛΩΣΤΗΡΙΑ (Κ)	ARIMA(2, 1, 1)	0.143
	ΤΡΙΑ ΑΛΦΑ (ΚΟ)	ARIMA(1, 1, 0)	0.450
ΜΕΤΑΛΛΟΥΡΓΙΚΕΣ	ΑΛΟΥΜΙΝΙΑ ΑΤΤΙΚΗΣ (ΚΟ)	ΤΥΧΑΙΑ ΔΙΑΔΡΟΜΗ	-
	ΡΟΚΑΣ (ΠΟ)	ΤΥΧΑΙΑ ΔΙΑΔΡΟΜΗ	-
	ΜΥΤΙΛΗΝΑΙΟΣ	ΤΥΧΑΙΑ ΔΙΑΔΡΟΜΗ	-
ΟΙΚΟΔΟΜΗΣΙΜΩΝ	ΗΡΑΚΛΗΣ (ΚΟ)	ΤΥΧΑΙΑ ΔΙΑΔΡΟΜΗ	-
	TITAN (ΚΟ)	ARIMA(1, 1, 1)	0.123
	ΧΑΛΥΨ (ΠΟ)	ARIMA(1, 1, 1)	0.327
ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΕΣ	ΜΗΧΑΝΙΚΗ (ΚΟ)	ARIMA(1, 1, 0)	0.442
	ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ (ΚΟ)	ΤΥΧΑΙΑ ΔΙΑΔΡΟΜΗ	-
	ΑΘΗΝΑ (ΚΟ)	ΤΥΧΑΙΑ ΔΙΑΔΡΟΜΗ	-
NAYTIALA	ΣΤΡΙΝΤΖΗΣ	ΤΥΧΑΙΑ	-

		ΔΙΑΔΡΟΜΗ	
	ANEK (ΚΜΨ)	ΤΥΧΑΙΑ ΔΙΑΔΡΟΜΗ	
	ANEK (ΠΜΨ)	ARIMA(1, 1, 2)	0.145
ΔΙΑΦΟΡΕΣ	ΕΣΚΙΜΟ (Κ)	ΤΥΧΑΙΑ ΔΙΑΔΡΟΜΗ	
	ΕΡΜΗΣ	ARIMA(1, 0, 0)	0.617
	ΧΑΤΖΗΙΩΑΝΝΟΥ	ΤΥΧΑΙΑ ΔΙΑΔΡΟΜΗ	-
ΠΑΡΑΛΛΗΛΗ ΑΓΟΡΑ	ΡΑΔΙΟ ΚΟΡΑΣΙΔΗ	ΤΥΧΑΙΑ ΔΙΑΔΡΟΜΗ	-
	ΑΛΚΟ ΕΛΛΑΣ (ΚΑ)	ΤΥΧΑΙΑ ΔΙΑΔΡΟΜΗ	-
	ΞΙΦΙΑΣ (ΠΑ)	ΤΥΧΑΙΑ ΔΙΑΔΡΟΜΗ	-

Από τον πίνακα 11 παρατηρούμε ότι οι περισσότερες σειρές των μετοχών είναι τυχαίες διαδρομές (Random Walk). Συγκεκριμένα 24 σειρές μετοχών είναι τυχαίες διαδρομές. Αυτό σημαίνει ότι δεν μπορούμε να προβλέψουμε τις τιμές τους σε κάποια περίοδο στο μέλλον.

4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

4.1 Συμπεράσματα που προκύπτουν από τον έλεγχο στασιμότητας

Ο έλεγχος στασιμότητας των 39 εξεταζόμενων τίτλων του X.A.A. με τον αλγόριθμο των Dolado, Jenkinson και Sosvilla-Rivero μας οδήγησε στο συμπέρασμα ότι οι σειρές των τιμών των μετοχών ακολουθούν διαδικασία μοναδιαίας ρίζας. Η πλειοψηφία των μετοχών στο σύνολό τους, 76%, ακολουθούν διαδικασία μοναδιαίας ρίζας. Το 21% των εξεταζόμενων τίτλων ακολουθούν trend stationary process ενώ το 3%, μόλις μία μετοχή, είναι στάσιμες.

Χωρίζοντας τις μετοχές ανάλογα με τον όγκο συναλλαγών τους σε τρεις κατηγορίες (μεγάλες, μεσαίες, μικρές) παρατηρούμε ότι τα αποτελέσματα που εξάγονται για το σύνολο των εξεταζόμενων μετοχών ισχύουν και στις τρεις κατηγορίες. Πιο συγκεκριμένα, στην κατηγορία των μεγάλων μετοχών έχουμε το 62% των μετοχών να ακολουθούν μία unit root process, το 38% μία trend stationary process ενώ καμία μετοχή δεν είναι στάσιμη. Στην κατηγορία των μεσαίων μετοχών, το 69% είναι unit root, το 23% trend stationary και το 8% (1 μετοχή) στάσιμες. Τέλος, στις μικρές μετοχές το 100% των μετοχών είναι unit root.

4.2 Συμπεράσματα που προκύπτουν από την προβλεπτική ικανότητα των εξεταζόμενων τίτλων

Ο αντικειμενικός σκοπός της όλης μελέτης των εξεταζόμενων μετοχών είναι η χρησιμοποίησή τους στη διενέργεια προβλέψεων των μελλοντικών τους τιμών. Από την εμπειρική ανάλυση που πραγματοποιήθηκε στο συγκεκριμένο ζήτημα φαίνεται καθαρά

ότι η πλειοψηφία των μετοχών ακολουθεί υπόδειγμα τυχαίας διαδρομής με αποτέλεσμα να μην είναι δυνατή η πρόβλεψη των τιμών τους σε κάποια περίοδο στο μέλλον. Τα συμπεράσματα που απορρέουν λοιπόν απ' αυτό το στάδιο της μελέτης φαίνεται να υπακούουν (κάτι που άλλωστε αναμενόταν) στο νόμο του Merton.

Πιο συγκεκριμένα, 24 από τις εξεταζόμενες μετοχές ακολουθούν υπόδειγμα τυχαίας διαδρομής ενώ 15 ακολουθούν κάποια ARIMA διαδικασία. Παρατηρώντας τον δείκτη Theil των μετοχών που ακολουθούν κάποια ARIMA διαδικασία φαίνεται ότι ο συγκεκριμένος δείκτης για τις 13 μετοχές είναι κάτω από 0.5, γεγονός που σημαίνει σημαντική προβλεπτική ικανότητα. (Αξίζει να σημειωθεί ότι όσο πιο κοντά στο μηδέν είναι ο δείκτης Theil τόσο καλύτερη είναι η προβλεπτική ικανότητα του υποδείγματος).

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Akaike, H. (1974), "A New Look at the Statistical Model Identification", IEEE Transactions on Automatic Control, AC-19, pp.716-723.
2. Bhargava, A. (1986), "On the Theory of Testing for Units Roots in Observed Time Series", Review of Economic Studies, 53, pp.369-384.
3. Box, G.E.P. and Jenkins, G.M. (1976), "Time Series Analysis:Forecasting and Control", Revised Edition, San Francisco: Holden Bay.
4. Box, G. and Pierce, D. (1970), "Distribution of autocorrelations in autoregressive moving average time series models", Journal of the American Statistical Association, 65,pp.1509-1526.
5. Campbell, J.Y. and Perron, P. (1991), "Pitfalls and Opportunities: What Macroeconomists should know about unit roots", Technical Working Paper, 100, NBER, Working Paper Series.
6. Cootner, P.A., (1964), "The random character of stock market prices", Cambridge, MA: MIT Press.
7. Cowles, A., (1933), "Can stock market forecasters forecast?", Econometrica, 1, pp.309-324.
8. Cowles, A., (1944), "Stock market forecasting", Econometrica, 12, pp.206-214.
9. Cowles, A. and Jones, H. E. (1937), "Some a posteriori probabilities in stock market action", Econometrica, 5, pp. 280-294.
10. Δημέλη, Σ., (1996), «Σύγχρονες Μέθοδοι Ανάλυσης Χρονολογικών Σειρών», Εκδόσεις Μπένου.

11. Dickey, D. A. and Fuller, W. (1979), "Distribution of the estimates for autoregressive time series with unit root", *Journal of American Statistical Association*, 74, pp. 427-431.
12. Dickey, D. A. and Fuller, W. (1981), "Likelihood Ratio statistics for autoregressive time series with a unit root", *Econometrica*, 49, pp. 1057-1072.
13. Dolado, J., Jenkinson, T. and Sosvilla-Rivero S., (1990), "Cointegration and unit roots", *Journal of Economic Surveys*, 4, (1990), pp. 249-273.
14. Enders, W., (1995), "Applied Econometric Time Series", John Wiley and Sons, Canada.
15. Fama, E. F., (1965), "The behavior of stock market prices", *Journal of Business*, 38, pp. 34-105.
16. Fuller, W. A., (1976), "Introduction to Statistical Time Series", New York:Wiley
17. Granger, C. W. J. and Morgenstern, O., (1970), "Predictability of Stock Market Prices", Heath: Lexington.
18. Granger, C. W. J. and Newbold, P., (1986), "Forecasting Economic Time Series", Academic Press, San Diego.
19. Kendall, M. J., (1953), "The Analysis of Economic Time Series, Part I: Prices", *Journal of the Royal Statistical Society*, 96, pp. 11-25.
20. Mac Kinnon, J. G., (1991), "Critical values for co-integrating tests in R. F. Engle and C. W. J. Granger", Long Run Economic Relations, Oxford: Oxford University Press.
21. Mills, T., (1993), "The econometric modeling of financial time series", Cambridge University Press.

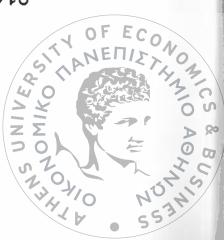
22. Osborne, M. M. (1960), "Brownian Motion in the Stock Market", *Operations Research*, 7, pp. 145-173.
23. Perron, P., (1988), "Trends and Random Walks in Macroeconomic Time Series: Further Evidence from a new Approach", *Journal of Economic Dynamics and Control*, 12, pp. 297-332.
24. Phillips, P. C., (1987), "Time series regression with a unit root", *Econometrica*, 55, pp. 277-301.
25. Roberts, H. V., (1959), "Stock Market 'Patterns' and Financial Analysis: Methodological Suggestions", *Journal of Finance*, 14, pp. 1-10.
26. Sargan, J. D. and Bhargava, A., (1983), "Testing residuals from least squares regression for being generated by the Gaussian random walk", *Econometrica*, 51, pp. 153-174.
27. Schwartz, G., (1978), "Estimating the Dimension of a Model", *Annals of Statistics*, 6, pp. 461-464.
28. Working, H., (1934), "A Random-Difference Series for use in the Analysis of Time Series", *Journal of the American Statistical Association*, 29, pp. 11-24.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ



Τράπεζα	Τράπεζα	ΑΛΦΑ	ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ	ΑΝΑΠΤΥΞΗ	ΕΞΕΛΙΞΗ	Ο.Τ.Ε.	PANAFON	UNIFON
Πειραιώς	Ελλάδος	ΠΙΣΤΕΩΣ	ΕΡΓΑΣΙΑΣ					
9300	168000	26505	657	1165	1065	5900	8780	12935
9450	165000	26800	688	1165	1120	6030	6425	17100
9870	172000	28200	689	1165	1110	6000	6355	18000
9800	171000	28045	679	1165	1080	5805	6300	19185
9400	170000	28706	680	1165	1080	5755	6425	19000
9400	172000	26580	657	1165	1000	5405	6465	18300
9360	178895	26650	665	1165	1055	5700	6475	18000
9700	180195	26500	667	1165	1065	5720	6850	19400
9200	166848	24790	645	1165	1050	5555	6995	19350
9530	154489	24900	649	1165	1095	5575	7000	18880
9930	143046	24800	659	1165	1060	5580	6925	18110
10300	132450	24290	1015	2700	2305	8300	6950	18400
9640	129000	24200	655	1150	1060	5600	7050	18150
9300	129000	24000	653	1150	1060	5530	7614	18580
8795	125000	23200	650	1150	1060	5590	7495	18600
9090	133000	23380	653	1170	1040	5530	7400	19280
9100	134400	23500	646	1170	1015	5440	7425	20000
9340	128000	24240	644	1170	1025	5380	7500	20070
9903	130000	25290	650	1170	1025	5320	8050	21675
9170	1311990	23700	650	1160	1065	5345	8100	22300
8800	128500	23000	644	1160	1065e	5260	8748	22000
8580	136000	22750	648	1160	1080	5575	8505	21480
8660	137510	22620	646	1160	1085	5545	8750	19762
8810	140298	22945	649	1190	1055	5640	8800	19450
8850	129906	22590	649	1190	1080	5900	8096	
8900	120284	22500	666	1190	1090	5950	8290	
9000	130743	21950	660	1190	1065	5895	8245	
9020	142111	21650	695	1200	1065	6015	8710	
8620	154468	21400	660	1195	1030	5850	8700	
8550	167900	21500	662	1195	1030	5785	9110	
8340	155747	21080	662	1195	1030	5750	8950	
8480	144211	21400	662	1195	1030	5630	8450	
8550	133529	21500	655	1195	1020	5525	8600	
8650	123638	21300	647	1195	1040	5495	8650	
8670	114480	21450	635	1165	1040	5350	8950	
8610	106000	21600	659	1165	1040	5595	9666	
8750	98149	21980	652	1165	1040	5595	9900	
8940	90879	21980	647	1165	1035	5580	10450	
8700	84148	21140	647	1135	1020	5700	10700	
8950	77915	21500	649	1170	1045	5850	10080	
9270	72144	21500	655	1170	1030	5940	9850	
9150	66800	21800	644	1150	1020	6085	10100	
9160	66600	22105	653	1190	1020	6500	9745	
8980	66100	21950	655	1190	1005	6390	9600	
9060	65500	21620	652	1185	1010	6420	9700	
9140	66000	22700	665	1185	1015	6515	9750	
9160	64990	22050	661	1185	940	6735	9900	
9130	64985	21250	656	1185	920	6750	9700	
9080	64995	20950	708	1260	980	7290	9695	

9080	64995	20950	708	1260	980	7290	9695
9280	65400	20540	708	1300	960	7873	9410
9300	65980	20575	702	1300	964	8250	9400
9500	65550	20400	758	1340	970	8350	9250
9740	66490	20610	800	1430	1005	8150	9530
10100	67000	21280	855	1480	1055	8100	9700
10700	66990	21600	825	1480	1060	7800	9350
10962	66900	22090	850	1480	1095	8100	9400
10150	62895	21340	879	1475	1080	8200	9110
9680	63500	21250	910	1440	1080	8125	9115
9100	60700	20300	879	1475	1060	8000	8610
8935	60450	19995	880	1475	1045	7860	8500
9030	60700	19995	901	1475	1035	7800	8625
9100	60050	20045	920	1450	1100	8110	8785
9305	60150	19750	941	1450	1150	8100	8960
8865	60400	19995	945	1440	1140	8010	8970
9025	60400	20155	968	1430	1120	7950	9250
9095	61000	20845	984	1430	1100	8090	9200
9185	60895	20900	984	1430	1100	8090	9100
9290	61305	20560	1030	1500	1140	8200	8860
9490	61010	20450	1065	1600	1120	8285	8805
9055	60250	20800	1100	1600	1165	8947	8990
9190	62000	21150	1165	1600	1210	9400	8800
9260	62000	21150	1258	1630	1305	10152	8375
9215	61650	21300	1250	1600	1360	9940	8100
9400	62335	21450	1245	1600	1375	9610	7900
9510	62000	21125	1146	1650	1265	9010	7930
9870	63500	21550	1055	1510	1195	8795	7850
9820	61700	21300	1139	1510	1205	8890	7222
9850	62995	21100	1200	1500	1230	8650	7600
9750	63000	21310	1255	1500	1220	9000	7585
9882	63385	21695	1250	1550	1235	8900	7620
9150	61000	21150	1250	1600	1215	8785	8000
9290	63000	21785	1240	1600	1200	8650	8295
9490	64000	22150	1170	1600	1135	8545	8350
9780	65500	22890	1120	1600	1120	8390	8150
10030	67300	23100	1080	1600	1080	8130	7965
9990	68100	22850	1130	1600	1150	8400	7945
9840	68475	22400	1150	1500	1160	8600	7620
9950	68000	22520	1150	1600	1170	8410	7365
9800	66950	22440	1140	1620	1263	8790	7290
9250	65010	21400	1140	1620	1315	8930	7315
9800	65500	21995	1130	1620	1280	8920	7500
9805	66000	21590	1130	1650	1270	8900	7740
10160	67200	22200	1130	1635	1371	8995	8135
10100	68950	22685	1130	1600	1480	9000	8125
10200	68000	22300	1005	1700	1530	8995	8000
10325	69100	22950	1000	1680	1652	8890	8210
9774	66895	22500	999	1680	1674	8550	8550
9050	65000	21480	1010	1680	1807	8950	8260
8995	64000	21450	995	1680	1880	8650	8295



9140	64600	23000	985	1680	1750	8745	8640
8590	61400	22000	985	1680	1690	8680	8650
8340	62790	21700	975	1680	1590	8780	8450
8480	62790	21980	990	1680	1715	8690	8500
7800	57700	19050	975	1680	1700	8405	8135
8200	59890	20574	982	1680	1750	8600	8400
7940	58485	19400	951	1645	1695	8400	7950
8090	55750	19700	960	1650	1675	8145	7790
8190	55900	20400	914	1650	1745	8400	8400
8190	55300	20690	925	1650	1740	8250	8400
8800	58900	22095	940	1650	1720	7650	8250
9120	59800	23000	970	1850	1720	7450	8050
9500	61000	23835	920	1998	1715	7160	7990
9595	60175	19980	911	20130	2716	1750	8015
7820	52450	18500	965	2499	2515	1745	7750
7450	53900	21450	914	19980	2329	1750	7740
7780	53200	23166	925	20400	2157	1720	7745
7900	53890	20130	965	20690	2698	1750	7800
7402	57500	21450	914	20690	2716	1750	7550
7820	52450	18500	911	20690	2913	1820	7900
102865	56995	41000	923	3668	3397	1865	8700
9463	58000	41200	930	39340	3990	1850	8030
9130	57000	20070	930	39700	3933	1861	8610
102865	56995	40825	924	39340	3645	1845	8100
10340	59100	39340	1007	39700	3933	1850	8030
10700	60850	41000	1087	40200	40200	1845	8030
13500	53900	41675	1080	40825	3092	1845	8400
12750	59650	41675	1025	40825	2845	1825	8400
12885	59500	38705	982	38480	2618	1825	7680
12940	57996	38705	1020	38480	2550	1815	8000
12840	53700	38400	1040	39400	2690	1850	7480
13200	53400	38200	1060	37400	2510	1880	8490
13100	53400	37100	1050	37400	2450	1860	8595
13500	53900	36850	1010	37100	2310	1810	7300
13565	52695	34700	997	37100	2310	1795	7480
13380	50995	33195	980	37100	2340	1750	7255
13270	51500	32500	980	37100	2190	1750	7600
13695	53480	33800	973	33800	2300	1730	8000
13700	53900	33300	960	33800	2310	1730	7780
13338	52450	32832	958	32832	2350	1710	8050
12350	48668	30400	938	32832	2360	1700	8095
13405	52900	32600	946	33400	2105	1650	8250
13750	55900	33490	946	33490	2265	1755	8570
14055	59400	34595	940	34595	2340	1710	8240
13595	57595	34750	914	34750	2155	1670	7775
14450	53329	35200	915	35200	2240	1650	8160

13471	49379	35690	888	2200	1600	7510	8160
12474	45722	35400	920	2200	1670	7695	8090
11550	42336	34695	909	2330	1670	7515	7995
11580	39200	35060	960	2330	1755	7715	8115
12100	36800	36800	971	2300	1750	8100	7925
11960	36495	37200	945	2370	1695	8150	7850
11250	36000	37600	926	2365	1690	7955	7650
11113	36400	36126	925	2205	1670	7800	7750
10290	36400	33450	862	2035	1630	7690	7740
10460	36500	33500	865	1900	1650	7780	7560
10630	35500	32995	796	1900	1550	7158	7720
10500	35500	32400	790	1790	1590	7010	8000
10200	35500	32500	810	1880	1650	7020	8000
10314	35490	32255	764	1735	1580	6850	7850
9550	35100	31300	809	1800	1630	6880	7800
9850	35500	32000	760	1700	1625	6700	7690
9980	35800	31695	759	1575	1640	6650	7980
9475	36000	31250	773	1675	1630	6700	7800
9080	36150	32000	770	1750	1690	6850	8005
8825	35300	30740	782	1880	1705	6895	8200
8850	34990	31450	778	1840	1690	6850	8500
8430	34800	29765	755	1880	1640	6750	8550
8790	35495	32300	770	1980	1695	6935	9095
8950	36000	32280	760	1960	1675	6760	8670
9130	36300	32700	770	1960	1680	7000	8470
9130	35900	32550	759	1960	1675	6900	8780
9000	35700	31600	749	1900	1670	6740	8645
9270	35900	31557	722	1800	1675	6550	8960
8775	34400	29220	740	1800	1645	6600	8880
8760	35000	29060	735	1800	1645	6615	8995
8730	35795	28900	749	1740	1685	6790	9080
8800	35385	28880	734	1740	1650	6620	9000
8685	34475	29000	730	1750	1685	6710	9380
8510	32780	28605	728	1620	1685	6875	9120
8425	32490	28070	725	1530	1650	6900	9450
8260	32600	27490	698	1450	1675	6780	10090
8050	32300	26680	650	1430	1640	6240	9900
8185	32995	26950	658	1325	1615	6220	9600
7900	33000	26300	656	1300	1615	6260	9850
7790	33395	26010	660	1400	1600	6355	9700
8100	33515	26850	649	1330	1595	6070	9600
8300	33450	27900	645	1250	1500	6000	9800
8675	33550	27300	645	1340	1500	5995	9710
8940	33900	28315	659	1400	1500	6100	9490
8505	34000	28975	675	1485	1530	6245	8900
13250	33000	27000	727	1530	1610	6470	8950
13150	32745	26040	716	1570	1615	6395	
13800	33490	26955	722	1570	1615	6395	
14070	33700	26395	725	1570	1635	6450	
13554	33795	27000	720	1600	1690	6440	
12550	33200	26940	720	1550	1630	6350	

12590	32890	26900	731	1550	1675	6420
13085	32795	26830	725	1550	1690	6345
13100	33000	27140	740	1650	1735	6400
12790	33000	26290	785	1720	1735	6775
12350	32890	26150	792	1630	1650	6640
12100	32495	25900	795	1620	1655	6600
11370	32195	25160	770	1630	1680	6420
10960	31990	24600	766	1720	1700	6270
10900	31900	24400	760	1700	1680	6200
10900	32000	23300	756	1695	1630	6350
10800	31850	23400	740	1790	1700	6350
11100	31900	23450	735	1730	1650	6400
11200	31950	23400	735	1730	1710	6325
11220	31615	23210	757	1610	1710	6400
10750	31805	23940	759	1660	1745	6450
10800	33165	23405	770	1680	1705	6625
11045	34180	24400	800	1700	1750	7100
11075	32011	24400	822	1700	1750	7240
11300	29640	24294	838	1695	1770	7230
10550	27445	22495	859	1695	1800	7170
10390	26680	21380	866	1700	1800	7145
10395	26100	21690	860	1750	1805	7055
10130	25900	21300	877	1815	1790	7005
8950	25620	21010	905	1960	1790	7100
8750	26300	20980	875	2095	1800	7000
8700	26190	20570	878	2195	1775	7230
8795	25900	20320	835	2195	1755	6690
8856	26000	20304	865	2090	1800	6700
8200	25010	18800	904	2070	1835	6850
7760	24935	18150	890	2055	1850	6670
7430	24470	17060	870	1990	1850	6650
7300	24300	16940	868	1920	1810	6415
7650	24895	17550	848	1980	1770	6340
8040	25200	18700	823	1980	1800	6220
7940	24050	18390	821	1990	1800	6190
7950	24500	18600	850	1940	1815	6500
7848	24744	18750	840	1900	1800	6640
8530	26895	20300	879	1940	1865	6835
8815	27000	21400	885	1950	1845	6825
8860	27000	21870	895	1950	1840	7115
8735	27295	22120	906	1965	1850	7130
8900	27390	22000	908	1990	1915	7100
9050	27500	22520	897	2000	1910	7200
9030	27300	21620	899	1910	1905	7400
9150	27250	21900	903	1970	1935	7450
8895	27000	21110	968	2075	2000	7890
9180	27990	22400	951	2120	2095	7910
8748	27100	23110	1027	2240	2200	8542
8100	28300	23780	1025	2150	2200	8500
8020	28900	23800	1015	2305	2200	8480
8150	28400	24350	1000	2400	2200	8395

8050	27550	23390	920	2300	2110	7724
8270	27305	24190	975	2484	2200	8100
8345	27700	24000	962	2450	2220	7980
8330	27700	23200	1010	2645	2345	8255
8270	26950	22410	995	2660	2365	8095
8135	27190	22000	1060	2650	2335	8350
8005	26815	22395	1070	2450	2300	8300
7992	26710	23004	1035	2400	2280	8075
7400	26000	21300	1055	2400	2260	8245
7614	27795	22400	1030	2390	2440	8230
7050	27495	21635	1035	2460	2635	8350
7646	28650	22540	1020	2425	2830	8505
8310	30205	24500	1035	2315	2970	8600
8475	30500	24500	1020	2430	2900	8550
9095	31395	25200	1015	2600	2845	8450
9345	31300	26170	1020	2620	2800	8460
9620	31500	26660	1025	2829	2805	8450
9750	31650	27050	1045	3055	2820	8445
9730	31895	26510	1035	3299	2800	8100
9585	31050	25800	1035	3562	2810	8130
9800	30705	25980	1090	3846	2825	8225
9550	31400	25680	1140	4153	2750	8200
9890	31495	26480	1140	4485	2825	8050
9800	31900	26500	1100	4375	2910	8050
9990	32300	27500	1120	4670	2930	7900
10040	31950	28050	1080	4870	2810	7880
10035	32400	28010	1040	4795	2765	7875
9890	31450	28080	970	4600	2700	7700
10155	32000	29450	1047	4968	2820	8000
10105	31900	29700	1100	5365	2920	7940
10690	31800	29780	1100	5695	2900	7720
10345	32600	29390	1130	6080	2910	7610
10080	32650	29400	1135	6100	2900	7500
10300	32990	29700	1150	5850	2900	7400
10385	33310	28920	1090	5382	2895	7195
10300	33505	28500	1130	5330	2905	7030
10710	34695	29795	1210	5400	2900	7160
10870	35000	29980	1210	5405	2900	7390
11100	34195	30050	1220	5200	2900	7400
11100	33500	29990	1200	4900	2850	7690
11000	32785	29200	1230	5080	2875	7855
10900	32600	29000	1275	4990	2860	7840
10985	32300	28200	1255	4591	2890	7900
10855	32400	27800	1270	4500	2860	7640
11210	32500	28620	1255	4860	2900	7700
11739	32000	28850	1290	5248	2905	7655
10870	31795	27930	1300	5400	2920	7545
10238	30900	27300	1250	5190	2930	7350
9480	30505	27590	1252	5095	2930	7005
9000	30500	26200	1265	4800	2850	7050
9150	29900	25575	1250	5090	2850	7360

9350	29800	26250	1200	4995	2785	7335
9290	29000	25555	1104	4596	2565	6749
9752	29100	24665	1180	4963	2680	7090
10600	30285	26100	1115	4600	2595	6960
11140	30210	25305	1165	4835	2590	6800
11200	30050	26505	1240	4990	2690	6950
11695	29800	27000	1250	4710	2860	7140
10854	29900	26930	1270	4640	2900	7000
10050	29600	26800	1305	4700	2925	6980
9950	29800	27400	1270	4700	2900	6870
9882	29800	27710	1260	4680	2885	6730
9150	29500	27490	1210	4330	2700	6400
8630	28700	26600	1190	4195	2705	6400
7995	28900	25760	1215	4000	2921	6500
8400	30500	28000	1200	4080	2995	6655
8545	31995	30750	1180	4090	3000	6800
8820	31805	31930	1185	3805	2089	6625
9020	33120	32180	1220	4000	1990	6860
9150	34000	31495	1260	4100	2000	7000
9170	34980	31900	1265	4010	1940	6850
9210	42000	32000	1290	4250	1960	7150
9350	42500	31770	1215	4580	2055	7290
9195	40770	30800	1195	4730	2075	7380
9520	37750	31795	1170	4610	2150	7250
9400	37750	31700	1195	4290	2125	7500
9650	38400	32300	1230	4400	2195	7850
9900	38200	32355	1230	4300	2345	7570
9260	39000	32000	1270	4400	2530	7720
9040	38700	32100	1265	4310	2690	7805
8685	39095	32400	1270	4200	2600	7700
8240	38500	31000	1290	4200	2590	7630
8290	38500	31900	1260	4536	2600	7150
8250	38840	32605	1290	4800	2510	7370
8400	39300	33500	1315	4450	1488	7400
8700	39900	31680	1320	4485	1607	7500
8700	39795	30490	1375	4500	1735	7520
8184	39400	28250	1485	4815	1873	7400
8895	39490	30000	1525	4800	1975	7150
9400	41000	31500	1490	4500	1840	6890
9201	41550	32900	1430	4275	1780	6810
8520	43050	34500	1390	4320	1690	6750
7889	43500	33250	1470	4480	1825	7160
14020	45360	33156	1460	4275	1900	7050
13588	45360	30700	1475	4450	1865	7400
12582	42000	28566	1420	4700	1800	7305
11650	40526	26450	1435	4360	1825	7495
12500	44050	28750	1500	4500	1760	7495
12261	46300	30000	1620	4580	1620	7450
11353	46500	29995	1580	4490	1620	7295
12340	45360	29160	1530	4280	1645	7270
11426	42000	27000	1560	4375	1635	7300

10580	40200	26500	1540	4055	1650	7055
9797	38600	25860	1510	4379	1670	7050
9072	39420	26130	1510	4500	1650	7190
8260	35500	25200	1515	4650	1660	7205
8260	35500	25200	1540	4790	1792	7195
7700	35400	24895	1530	4750	1935	7140
7700	36200	24940	1500	4800	2089	6980
7890	36100	25120	1620	4990	2256	6875
7310	34520	24650	1700	5290	2436	6800
6870	34000	23650	1836	5713	2630	6750
6380	33900	23595	1982	6170	2840	6700
6300	34500	24750	2140	6663	3067	6750
6500	36450	24990	2311	7196	2950	6850
6270	33800	25225	2185	7000	2714	6875
6100	32500	24350	2359	6970	2670	6875
6100	32490	23470	2445	6645	2705	6780
6015	32300	23740	2335	6250	2610	6770
5960	31500	23455	2225	6080	2530	6785
5600	31650	22269	2350	6520	2585	6800
5200	29500	20620	2495	6835	2630	6745
5140	30125	19834	2465	6765	2575	6590
4989	30126	18365	2370	6520	2440	6715
4620	27895	17005	2390	6480	2440	6875
4675	27790	17230	2305	6350	2450	6930
4665	28000	17000	2250	6650	2450	6850
4545	27750	16900	2295	6495	2646	6800
4565	27900	16985	2290	6480	2780	6650
4520	27695	16545	2275	6320	2700	6800
4430	27700	15980	2275	6175	2670	6740
4500	27600	15995	2260	6260	2640	6545
4480	27200	15650	2195	6500	2605	6500
4450	27100	15400	2075	7020	2530	6500
4360	27000	14990	1990	7581	2500	6495
4300	27100	15400	2149	8187	2600	6400
4250	27000	15350	2320	8841	2620	6295
4125	26200	14790	2300	8250	2600	6300
4195	27050	15120	2315	8400	2808	6240
4250	27035	15385	2265	8220	2840	6230
4275	27500	15610	2210	8400	2895	6240
4380	27500	16080	2250	8350	2995	6240
4295	27440	16140	2260	8000	3120	6739
4390	27015	16300	2230	7990	3050	6505
4550	27700	16870	2210	7855	2985	6700
4500	27690	16700	2295	7880	3050	6720
4500	27980	16250	2330	8510	3200	6790
4385	27530	15450	2490	9030	3456	6780
4260	27550	15150	2689	9400	3732	6645
4170	27600	14840	2740	9000	4030	6520
4200	27900	15280	2959	9720	4352	6430
4100	27400	14750	3195	10497	4700	6440
4120	27930	14500	3215	10550	5076	6600



4080	27065	14350	3070	9950	4840	6790
4110	27100	14420	3000	10495	4580	6570
4130	27500	14500	3100	11334	4946	6575
4200	27975	14740	3300	12240	5341	6530
4350	28050	14940	3395	13219	5768	6400
4320	28100	15250	3300	14276	6229	6790
4315	28000	14800	3370	15418	6727	6850
9895	36000	31350	3300	16651	7200	6750
4300	28400	14800	3395	17983	7776	6945
4270	27880	14490	3395	19421	8398	7040
4250	27950	14005	3350	20974	9069	7300
4400	28400	14590	3618	22651	9794	7850
4500	28495	14700	3907	24463	10577	8250
4375	28500	14705	4219	26420	11423	8100
4715	29650	15710	4556	28533	12336	7850
4780	29800	16050	4920	30815	13322	7500
4900	29600	16495	5313	31000	12257	7700
4935	29800	16550	5738	28520	11277	7500
4870	29105	16460	6197	26265	12100	7340

ΑΣΠΙΣ(ΚΟ)	ΦΟΙΝΙΞ	INTERAMERICAN	ALTEC	ΔΕΛΤΑ	INTRASOFT	3A	ΜΑΚΕΔΟΝΙΚΑ	
							ΚΛΩΣΤΗΡΙΑ	
2840	5150	13930	6400	5700	5570	1135	146	
2850	5100	19400	6650	5980	6015	1135	155	
2830	5150	19805	6590	6195	6305	1135	155	
2805	5100	19905	6445	6150	6600	1135	151	
2820	5100	21300	6840	6490	7100	1135	145	
2795	5150	21800	6545	5980	6570	1135	150	
2790	5150	21485	6730	6385	7095	1135	150	
2775	5150	23203	6800	6450	7380	1135	155	
2765	5150	24250	6700	6400	7405	1135	146	
2780	5170	24070	6545	6430	7200	1135	150	
2770	5170	24200	6345	6350	6865	1135	149	
4040	9300	25300	7800	6880	7010	1084	183	
2790	5200	25300	6600	6500	7120	1135	158	
2800	5200	27000	6690	6550	7240	1135	170	
2810	5200	27810	6550	6570	7180	1135	169	
2800	5200	27030	6370	6400	7080	1135	162	
2785	5200	26680	6390	6370	7030	1135	160	
2780	5200	25750	6350	6250	7030	1135	148	
2790	5200	25100	6280	6200	7010	1135	148	
2800	5200	25600	6575	6400	7270	1135	147	
2775	5200	25650	6835	6280	7400	1135	143	
2770	5190	25210	7100	6285	7400	1135	140	
2770	5175	24750	7100	6225	7200	1135	151	
2780	5220	23895	7265	6280	7485	1135	163	
2800	5220	25390	7700	6595	7775	1135	172	
2870	5200	26500	7650	6590	7980	1135	172	
2890	5200	26350	7640	6455	7950	1135	165	
2920	5250	28458	7650	6450	8080	1100	158	
3025	5300	28000	7140	6250	7795	1003	160	
3055	5300	27890	7245	6220	7755	1000	156	
3020	5300	29180	7275	6370	7700	995	164	
3035	5300	28265	7150	6305	7580	995	168	
3030	5300	28400	6950	6085	7650	995	158	
3010	5400	29510	6600	6245	7500	950	149	
3010	5400	28950	6480	6040	7400	950	143	
3010	5400	28500	6950	6350	7720	950	145	
3020	5400	28255	6930	6310	7695	950	150	
3020	5400	28950	6965	6365	7480	950	143	
3035	5400	28595	7135	6340	7550	950	148	
3020	5400	27500	7245	6345	7535	950	140	
3010	5400	27500	7260	6350	7470	940	139	
3010	5400		7100	6300	7370	1015	139	
3005	5400		7095	6340	7430	1020	140	
3015	5400		7150	6360	7510	1020	138	
3015	5400		7270	6515	7595	1020	139	
3030	5400		7705	6650	7775	1020	146	
3015	5400		7700	6990	7800	1020	142	
3020	5400		7670	7030	7750	1020	139	
3075	5495		7800	7592	8370	1020	141	

3045	5495	7515	7480	8350	1020	139
3100	5495	7450	7250	8145	1020	132
3070	5600	7795	7590	8680	1020	130
3150	5600	7785	7790	8555	1020	135
3160	5600	7820	7845	8600	1020	133
3150	5600	7830	7800	8685	1020	143
3140	5600	7825	7840	8820	1020	147
3150	5600	7820	7840	8640	1020	135
3125	5700	8920	8920	7745	9090	142
3150	5700	8920	8920	7780	8700	136
3130	5800	10000	8100	9380	1020	132
3145	5950	10500	8748	9950	1020	135
3180	6020	10805	9447	10360	1020	142
3130	6050	10620	10900	10395	1000	141
3145	6020	10570	10202	9885	1020	142
3150	6050	11469	11190	10395	1000	142
3130	6050	11469	11190	10395	1000	141
3200	6100	14280	11590	11908	1000	148
3260	6200	5111	12050	13824	1000	158
3500	6717	5519	12100	13250	1000	165
3400	7000	6100	12300	13100	1000	165
3400	7500	6400	11800	12052	1000	170
3350	7500	5950	11800	11088	1000	164
3402	7650	5911	11800	11296	1000	157
3150	7650	5474	11000	10460	1000	152
3450	7650	6383	12290	12199	1000	162
3500	7650	6893	12000	13085	1000	170
3600	7550	7365	11890	13720	1000	172
3600	7550	7345	11975	13100	1000	172
3580	7550	6758	11900	12400	1000	179
3600	7550	6758	11700	12000	1000	170
3600	7550	6460	11700	12100	1000	168
3600	7100	6995	11480	12100	1000	171
3570	6800	6425	10950	11650	960	184
3580	6995	6750	11100	12300	960	190
3585	7295	6965	11500	12750	960	196
3600	7300	6900	11290	13300	960	206
3600	7300	7380	12000	14315	960	226
3590	7300	7970	12780	16362	960	223
3600	7300	7300	7100	12100	15300	235
3600	7300	7257	12000	14315	960	204
3650	7350	8368	9095	14364	960	175
3650	7290	7795	7600	13300	18792	960
3700	7450	7395	7395	13400	20295	960
3680	7450	7395	7395	12890	20780	960
3700	7450	7205	7205	13800	19800	960
3700	7440	7440	7440	19800	19800	228

3750	7445	7100	14904	19680	960	242
3660	7300	7300	15790	19495	1000	239
3650	7395	7200	16170	20500	1000	227
3600	7340	7150	17463	22080	1000	209
3590	7300	6750	17950	20790	1040	193
3550	7390	6395	17095	19800	1080	191
3600	7390	5884	18350	21384	1080	185
3550	7380	5414	16882	7380	1050	174
3580	7385	5847	17050	7495	1050	175
3585	7385	6155	17200	7010	1050	185
3610	7400	6320	17450	7050	1070	195
3820	7500	6150	17000	6870	1070	195
3850	7550	6120	16900	6760	1070	190
3850	7550	5995	16595	6700	1070	182
3810	7500	5830	17920	6500	1070	187
3800	7600	5840	18505	6405	1070	190
3795	7590	5850	18990	6275	1070	189
3800	7470	6318	18840	6285	1070	174
3665	7120	6360	17945	6000	1070	161
3700	7390	6550	17625	5980	1050	169
3800	7450	7074	17420	6240	1050	156
3800	7400	7000	17800	6360	1050	144
3785	7490	7160	17450	6400	1005	133
3800	7500	7732	17150	6360	1005	143
3840	8100	7750	17000	6380	1005	154
3850	8100	7400	16890	6300	1005	149
3830	8505	7100	17700	6260	1005	139
3890	9185	6795	6630	6200	1005	135
3835	9185	6650	6980	6300	1005	143
3870	9000	7182	7010	6450	1005	137
3810	9100	7165	7150	6950	1005	139
3810	9100	7020	6950	7190	1005	139
3850	9100	6910	6795	6900	1005	138
3810	9100	6895	6800	7090	1005	136
3760	9828	7000	7000	7500	1005	134
3730	9500	6990	6705	7015	1005	139
3700	9500	6805	6650	6800	1005	135
3700	9500	7000	6900	7085	1005	131
3695	9500	6935	6710	6970	1005	138
3690	9500	7000	6755	6870	1005	135
3675	9500	7015	6900	6800	1005	129
3700	9500	7000	6800	6755	1005	130
3715	9500	6900	6850	6975	1005	133
3695	9500	7045	6940	6830	1005	132
3690	9500	6700	6570	6700	1005	132
3700	9500	6820	6715	6760	1005	134
3740	9500	6895	6720	6780	1005	133
3750	9500	6760	6815	6620	1005	129
3700	9500	6600	6650	6400	1005	120
3705	9500	6585	6660	6420	1005	125
3680	9500	6200	6850	6015	1005	125

3800	9500	6475	6870	6400	1005	129
3800	9500	6310	6780	6320	1005	126
3830	9500	6500	6830	6350	1005	129
3825	9500	6530	6900	6345	1005	130
3810	9500	6400	6650	6250	1005	130
3890	9500	6340	6500	6140	1005	129
3860	9500	6090	6480	5895	1005	125
3805	9500	5800	6180	5700	1005	121
3800	9500	6180	6600	5950	1005	126
3855	9500	5686	6072	5474	1005	123
3805	9400	5700	5587	5040	1005	120
3800	9500	5840	5995	5290	1005	111
3700	9500	5455	5516	4950	1005	110
3770	9500	5615	5700	5200	1005	107
3755	9500	5280	5500	5095	1005	103
3780	9500	5180	5390	4950	1005	103
3800	9500	5220	5400	4950	1005	108
3910	9500	5300	5300	4960	1005	116
3915	9500	5680	5450	5250	1005	125
3900	9500	6015	5650	5435	1005	135
3860	9500	5830	5450	5350	1005	139
3900	9550	6040	5630	5770	1005	129
3850	9550	5985	5450	5650	1005	125
3850	9550	6385	5725	5795	1005	131
3850	9550	6130	5595	5650	1005	132
3850	9550	6140	5585	5720	1005	131
3850	9550	5765	5215	5300	1005	129
3850	9550	5980	5250	5390	1005	133
3850	9550	5840	5220	5305	1005	127
3850	9600	5925	5450	5470	1005	127
3850	9600	5780	5530	5390	1005	127
3840	9600	5730	5590	5350	1005	121
3845	9650	5690	5390	5400	1005	120
3850	9650	5650	5330	5240	1005	115
3820	9650	5385	5200	4905	1005	124
3760	9650	4955	4784	4513	1005	120
3755	9650	5035	4425	4555	1005	118
3775	9650	4970	4515	4455	1005	114
3795	9700	5070	4540	4520	1005	119
3760	9700	4740	4300	4160	1005	115
3750	9750	4380	4000	3950	1005	108
3770	9750	4300	4070	3890	1005	107
3780	9750	4490	4330	4180	1005	108
3780	9750	4790	4600	4300	1005	110
3795	9750	5173	4968	4530	1005	113
3800	9750	5100	5280	4370	1005	110
3800	9750	5095	5330	4450	1005	118
3815	9750	5150	5500	4500	1005	127
3795	9750	5080	5390	4490	1005	129
3830	9750	5497	5350	4730	1005	120
3790	9750	5670	5345	4920	1005	124

3770	9750	5425	5235	4795	1005	116
3800	9750	5720	5240	5035	1005	120
3800	9750	6100	5370	5437	1005	119
3770	9750	6255	5270	5440	1005	113
3775	9700	6710	5490	5840	1005	112
3780	9700	6710	5390	5850	1005	117
3760	9700	7000	5490	6020	1010	126
3775	9750	6870	5400	6190	1010	130
3760	9750	6750	5280	6080	1010	127
3760	9750	6580	5290	5990	1010	121
3750	9750	6550	5250	5970	1010	118
3740	9750	6650	5300	5940	1010	127
3740	9750	7020	5530	6415	1010	128
3755	9750	6870	5495	6450	930	129
3750	9750	6750	5470	6725	930	132
3750	9700	6880	5750	6990	930	122
3750	9700	7250	5800	7305	930	113
3750	9700	7230	5905	7000	930	114
3770	9700	7105	5970	6875	930	118
3750	9750	7000	6000	6695	930	119
3750	9750	7060	5845	6840	930	114
3750	9750	7040	5980	7060	930	112
3750	9750	7150	6000	7145	930	110
3760	9750	6880	5780	6895	930	109
3740	9750	7130	5850	6980	930	113
3700	9750	6850	5450	6545	930	110
3750	9750	6950	5615	6700	930	114
3750	9750	7190	5830	6935	930	123
3750	9750	7490	5790	6690	930	132
3750	9750	7500	5785	6440	1004	142
3745	9750	7400	5600	6300	1004	153
3730	9750	7050	5550	6200	1004	165
3700	9750	6940	5370	6075	1004	170
3715	9750	7055	5450	6350	1004	157
3730	9550	7350	5620	6460	1004	145
3730	9480	7200	5600	6290	1004	134
3750	9400	7120	5635	6205	1004	142
3800	9400	7075	5590	6300	1004	153
3840	9400	7060	5600	6400	1004	154
3870	9450	7250	5850	6700	1004	150
3900	9350	7110	5850	6550	1004	140
3910	9300	7110	5990	6340	1004	140
3890	9275	7200	6000	6485	1004	138
3960	9275	7220	6050	6450	1004	136
4010	9275	7797	6500	6966	1004	139
3990	9275	7890	6700	6910	1004	149
4035	9275	8175	6995	7445	1004	150
4050	9180	8280	7200	7460	1004	150
4050	9150	8000	6810	7260	1004	145
4070	9130	7930	6800	7190	1004	150
4045	9130	7296	6300	6640	1084	141

4055	9130	7685	6400	6980	1084	145
4070	9200	7480	6300	6830	1084	147
4040	9250	7900	6885	7260	1084	158
4150	9290	7630	6870	6970	1170	192
4200	9275	7640	6600	6795	1263	177
4195	9100	7530	6500	6600	1263	163
4230	9050	7750	6800	7000	1473	171
4250	9050	7930	7000	7000	1590	175
4300	9200	8145	7350	7500	1717	181
4330	9350	8490	7500	7050	1717	184
4340	9400	8450	7500	7020	1854	188
4395	9400	8390	7550	7050	2002	205
4400	9380	8295	7300	7050	2234	221
4450	9290	8795	7495	7290	2162	277
4470	9330	10620	8542	8283	2938	299
4490	9290	10990	9225	8395	3173	322
4475	9350	10935	9245	8900	3426	347
4440	9280	10380	9150	8590	3700	374
4790	9200	10690	9180	8990	3996	403
4780	9500	10000	8800	8650	4315	435
4690	9295	9575	8600	9450	4520	401
4750	9390	8809	7950	8695	4520	369
4745	9245	9430	9370	8980	4520	340
4700	9240	9400	9400	9640	4490	338
4695	9300	10249	9400	8750	4520	313
4700	9300	10190	9380	9250	4500	325
4670	9300	10070	9430	9000	4795	329
4725	9295	9900	9550	9005	4795	320
4700	9300	9900	9550	9000	4795	319
4740	9200	10500	9800	8980	4750	298
4750	9300	10930	10290	10290	4750	285
4750	9400	10550	10600	9340	4390	307
4720	9480	10155	11000	11000	4390	331
4750	9490	10180	11800	9300	4390	357
4700	9490	11790	11790	9195	4741	372
4680	9700	5250	11680	11600	5000	350
4990	9710	5140	11800	11800	4500	365
4950	9950	5020	11210	11210	4440	350
4850	10550	4850	11500	9400	4100	328
4810	11394	4785	10980	9080	4100	320
4800	11650	4500	11745	8000	4100	311
4760	11750	4420	12300	7700	4100	306
4750	11600	4140	11500	7130	4100	303

4540	11500	3809	10580	6560	4100	279
4570	11500	4090	11050	7084	4100	300
4500	11500	3765	10840	4100	4100	299
4780	11500	4060	11100	7315	4100	297
5000	12200	4384	11630	7900	4100	319
4930	11800	4900	11580	8400	4100	334
4950	11400	4880	11900	8990	3885	388
4950	11400	4710	11495	8560	3885	419
4950	10500	4530	11200	8250	3885	452
4850	11000	4250	10400	7600	3885	448
4840	10700	4275	10100	7350	3580	434
4785	10700	4100	9900	7340	3866	468
4785	10500	4040	9500	6870	4400	588
4715	10300	4363	10200	7419	4700	635
4850	10500	4595	10000	7980	4800	685
4995	10595	4710	10150	8255	4500	700
5195	10500	4530	10000	4730	4700	739
5195	10595	4363	10200	7750	4800	635
5180	10700	5086	10600	8860	4500	766
5295	10700	5492	10780	8800	4500	816
5100	11200	5750	10950	9000	4600	881
4915	10900	5750	10950	9000	4600	951
5160	11300	5590	10900	9050	4690	969
4995	11500	5385	11200	8990	4690	892
5180	12350	5900	12000	975	4350	1024
5090	12500	6250	12575	975	4350	1105
4995	12500	6330	13581	9345	4300	1024
4995	12500	6725	14395	9555	4490	1193
4980	12500	6580	14000	9490	4490	1280
4980	12600	7100	14300	10200	4715	1382
4950	12800	6950	14200	9950	4715	1492
5090	13000	6900	14000	9750	4715	1611
5180	13100	6990	13860	9575	4340	1700
5540	14000	6580	13900	9190	4580	1564
5600	15100	6380	13450	8690	4940	1439
5805	15500	6440	13500	8660	5000	1390
5800	16200	6598	15395	9000	5000	1219
5800	15700	6110	14500	8550	5170	1325
5805	15500	6300	13450	8750	5175	1325
5745	16500	6600	15195	9045	5589	1290
5750	18760	6450	14950	8890	7039	1140
5720	17800	6485	15195	8920	6518	1215
5750	16500	6600	15000	8700	7602	1329
5750	20250	6450	14950	8700	8210	1245
5900	21832	6740	14605	8450	9575	1180
5900	22950	6700	14600	8740	8866	1180
6000	22790	6740	14690	8850	10341	1200
6000	22790	7085	14690	8850	1200	1245
5980	22790	6995	15000	8530	8210	1329
5980	20250	6450	14950	8700	7602	1329
5985	22805	7045	14700	8690	11168	1399



6150	22850	6900	14700	8500	12061	1370
6050	23000	6750	14720	8370	13025	1261
6040	23495	6705	14800	8400	13000	1200
6040	24990	6635	14800	8480	11960	1296
6020	24880	6680	14450	8440	11900	1375
6100	25500	6545	14060	8235	12852	1265
6280	24850	6400	14300	8220	12500	1180
6300	24970	6570	14200	8270	13350	1150
6300	25000	6580	14150	8415	13550	1180
6300	24200	6525	14440	8410	12700	1115
6300	24200	6420	14400	8485	12000	1145
6250	24000	6710	15200	8800	12900	1225
6200	24850	6565	15200	8550	12710	1127
6140	24980	6745	16400	8800	13726	1180
6090	24490	6990	16400	8605	14824	1250
6000	24810	7195	16400	8400	16009	1245
5985	24850	7040	15780	8500	17289	1165
6000	25500	7050	16200	8500	18672	1120
6005	25500	7150	16050	8720	20165	1140
6140	24995	7000	15400	8550	21778	1231
6130	24500	6850	15350	8405	23520	1329
6200	24500	6775	15400	8305	25401	1410
6450	24400	6845	15970	8600	27433	1360
6590	24500	7300	15900	9288	27650	1400
6490	24605	7170	15800	9550	25438	1405
6550	25000	7070	15800	9245	23500	1517
6550	26000	6920	15690	9200	25380	1638
6650	28080	6910	15970	9150	27410	1690
6535	28500	7190	15700	9400	27300	1825
6400	30000	6950	15600	9095	25116	1895
6390	31200	7200	16750	9500	23110	1760
6120	33696	7050	16400	9300	21280	1670
6100	36391	6945	15615	9200	20000	1710
6020	39302	6940	16200	8770	21600	1660
5900	42446	7030	16150	9000	20600	1645
5940	43145	7110	16200	9250	22200	1695
5995	42900	6980	16450	9315	23000	1655
5895	42900	7010	16390	9450	23500	1670
6080	46100	7570	16500	10050	23390	1720
6250	46790	7540	17450	9600	21900	1730
6180	45950	7450	17000	9850	20550	1660
6270	44400	7750	17200	10635	20000	1528
6390	44510	7810	17200	10600	19510	1565
6600	43985	8090	17400	10800	19500	1600
6645	42130	8470	18500	10875	18600	1600
6790	45500	9080	19980	11310	20080	1555
6985	46195	9100	19950	10930	21675	1550
7543	46000	9250	20640	10600	21900	1674
8100	45880	9930	21990	10945	23650	1807
7950	43650	9850	21480	10600	25542	1805
7750	47100	9890	21500	10850	24200	1820

7600	45410	9940	21000	11300	23160	1965	7700	46250	9890	20890	11950	22500	1910
7599	45390	9590	20985	13000	23000	1890	7370	44300	9545	20385	12906	23400	1800
8020	44880	9695	20300	13310	25300	2041	8200	43600	9590	20985	13900	23990	2041
8130	44600	9500	20200	12900	23276	2030	7900	44100	9950	21740	13720	24350	1970
7600	43195	7595	23479	14200	23100	1840	7480	46650	7720	24925	15336	23000	1987
7480	46650	8005	25500	16562	24840	2145	7460	44500	7950	25420	16450	26600	2316
7460	44500	8220	27950	16995	2728	2501	8056	44880	7985	27400	16420	26600	2316
8056	44880	8220	27950	16995	2728	2501	8780	45500	8395	27195	17500	31026	2701
8780	45500	8510	27950	17890	33000	2917	8700	45995	8510	27195	17500	31026	2701
8700	45995	8800	26800	18090	34500	2900	9480	41860	8395	26800	18090	34500	2900
9480	41860	7980	24680	16870	31740	2668	10238	42900	8050	25000	17000	29201	2720



ΚΛΩΣΤΗΡΙΑ	ΗΡΑΚΛΗΣ	TITAN	ΧΑΛΥΨ	ΜΗΧΑΝΙΚΗ	ΤΕΧΝΙΚΗ	ΑΘΗΝΑ	ΑΝΕΚ (ΠΟ 90)	ΑΝΕΚ (ΠΟ 96)
ΝΑΟΥΣΗΣ								
930	5735	12850	1080	1535	415	1045	4000	3300
942	5830	13110	1080	1540	415	1080	4000	3500
937	5850	13350	1080	1515	410	1050	4000	3500
973	5705	13250	1080	1440	415	1010	4000	3500
972	5895	13775	1080	1450	404	1050	3800	3700
942	5510	13050	1080	1365	375	1010	3900	3550
938	5700	13435	1080	1400	366	1015	4212	3550
929	5760	13600	1080	1400	372	991	3890	3650
914	5815	13500	1080	1340	360	960	3660	3550
896	5990	13705	1080	1315	379	980	3895	3500
889	5955	13750	1080	1415	390	1058	4206	3555
3065	7915	21780	1620	2065	540	1745	4085	3839
849	5995	13400	1080	1330	377	1060	4000	4100
825	5950	13590	1080	1340	366	1045	4000	3820
825	5995	13515	1080	1335	366	1020	4000	3760
781	5920	13685	1080	1315	366	990	4000	3610
751	5800	13460	1080	1295	346	985	4320	3700
767	5650	13310	1080	1295	340	980	4200	3610
770	5850	13125	1080	1300	327	975	4200	3800
783	6005	12900	1080	1330	325	980	4100	3800
783	5900	13195	1080	1340	320	980	3815	3800
775	5890	13490	1080	1360	320	985	3850	3800
780	5800	13425	1080	1320	313	966	3905	3775
790	5885	13450	1080	1305	311	950	3780	3635
785	6000	13700	1080	1335	324	975	3950	3750
755	6050	14295	1080	1400	327	1035	4080	3705
765	5905	14250	1080	1375	331	1050	4185	3700
769	5980	14490	1080	1410	330	1000	4000	3700
765	5800	13950	1080	1380	336	990	4200	3900
766	5750	13700	1080	1370	335	994	4195	3890
780	5750	13675	1080	1365	348	1040	4195	3600
800	5700	13595	1080	1345	336	1000	4295	3885
810	5600	13680	1080	1335	338	1005	4615	4195
804	5500	13500	1080	1295	335	1010	4950	4450
799	5360	12915	1080	1240	318	992	4910	4345
830	5480	13185	1080	1300	325	1030	4900	4480
834	5480	13290	1080	1305	322	1000	5000	4200
820	5360	13330	1080	1275	328	1000	5290	4330
819	5340	13600	1080	1280	326	1040	4910	4550
813	5500	13900	1080	1280	326	1005	4750	4500
800	5675	14290	1080	1310	326	992	4380	4500
799	5700	14140	1080	1295	352	1010	4730	4400
802	5755	14300	1080	1310	380	1005	4455	4450
799	5975	14900	1080	1370	410	1050	4811	4450
799	5850	14750	1080	1430	442	1090	5195	4545
804	5810	14900	1080	1485	477	1125	5210	4600
798	5980	14930	1080	1420	515	1090	5000	4500
805	5900	14650	1080	1425	503	1090	4990	4515

869	6372	15822	1080	1539	463	1125	5000	4500
938	6881	17087	1080	1560	426	1080	4750	4445
1013	6990	18095	1080	1495	394	1000	4780	4440
1094	7350	19450	1080	1550	400	1015	4990	4215
1181	7400	20900	1080	1620	418	1065	5100	4325
1275	7500	21000	1080	1725	416	1150	5490	4600
1350	7380	20645	1080	1750	430	1150	5929	4940
1370	7600	21500	1080	1740	417	1180	6400	4900
1325	8000	23220	1080	1740	410	1185	6912	4710
1260	8000	25077	1080	1695	410	1270	7464	4850
1180	7510	23360	1080	1575	388	1175	7500	4900
1200	7510	22750	1080	1540	410	1110	7900	5050
1170	7395	22350	1080	1540	442	1140	8532	5090
1160	7745	22965	1080	1595	449	1100	8500	5000
1225	8200	24000	1080	1660	449	1140	8100	4925
1215	8200	23475	1080	1650	414	1200	8000	4655
1275	7990	23200	1080	1675	447	1185	8000	4875
1290	7970	23350	1080	1650	482	1160	8050	4700
1290	7970	23350	1080	1650	482	1160	8000	4700
1365	8650	25500	1080	1690	486	1190	7990	4755
1350	8600	25245	1080	1690	520	1150	8000	4790
1430	8200	25100	1080	1740	561	1120	7370	4710
1480	8450	25800	1080	1879	605	1209	6910	4880
1595	9126	27864	1080	2029	620	1305	6990	4845
1570	8995	27290	1080	2095	572	1300	7549	5230
1550	8700	26500	1080	2055	527	1196	8152	5300
1475	8450	24380	1080	1970	490	1150	8804	5350
1360	7646	23200	1080	1702	451	1090	9000	5050
1380	8257	25056	1080	1660	487	1165	9100	5200
1440	8590	25100	1080	1720	525	1145	9000	5490
1450	8920	26900	1080	1750	557	1150	9675	5500
1520	8650	26100	1080	1750	595	1120	9000	5490
1530	8395	25900	1080	1720	570	1080	9500	5400
1500	8215	25000	1080	1665	590	1145	10260	5400
1495	8100	23520	1080	1685	585	1100	10200	5600
1450	8000	23990	1080	1818	629	1170	10190	5700
1435	7700	23100	1080	1735	608	1125	10090	6100
1450	7765	23500	1080	1705	604	1100	10050	6588
1400	7880	24000	1080	1700	615	1175	9600	7010
1380	7890	23990	1080	1700	566	1150	9560	7140
1400	7735	23250	1080	1685	560	1150	10324	7100
1395	7805	24000	1080	1650	560	1110	11000	7015
1330	7725	23800	1080	1650	600	1110	11880	7480
1415	8050	25400	1080	1640	610	1100	12830	7100
1420	8100	25650	1080	1645	627	1185	13856	7550
1530	8050	26100	1080	1690	638	1275	14000	7900
1580	8040	26350	1080	1790	669	1335	15100	7900
1520	7950	25590	1080	1760	658	1300	15000	8200
1435	7585	23330	1080	1695	690	1220	15000	8200
1505	7890	22960	1080	1700	640	1315	15000	8400
1485	7600	21330	1080	1725	660	1420		

1400	7705	21600	1080	1730	623	1400	1512	1415
1405	8010	22000	1080	1950	529	544	1475	1490
14090	8010	22490	1080	1970	529	529	1435	1395
1395	7990	22000	1080	1868	575	623	1730	7500
1395	7950	23290	1080	1730	623	1400	1512	1415
1330	7350	21500	1080	1730	521	510	1130	1330
1360	7650	21400	1080	1820	552	552	1155	1395
1395	7850	22000	1080	1920	558	558	1210	1405
1405	8010	22490	1080	1950	544	544	1475	1490
14090	8010	22000	1080	1970	529	529	1435	1395
1360	7650	21500	1080	1730	521	510	1130	1330
1330	7350	20030	1080	1680	476	476	995	1305
1305	7100	20200	1080	1710	496	496	1074	1290
1270	7430	20500	1080	1720	500	500	1050	1280
1280	7375	20900	1080	1645	495	495	1050	1270
1300	7400	20500	1080	1690	507	507	1050	1300
1250	7425	20500	1080	1645	519	519	1050	1250
1250	7400	19480	1080	1670	505	505	1080	1250
1305	7265	20000	1080	1615	485	485	1035	1305
1330	7250	19940	1080	1655	450	450	1030	1250
1250	7090	19905	1080	1600	450	450	986	1250
1210	7100	20100	1080	1625	450	450	1020	1210
1245	7700	22310	1080	1620	430	430	1025	1245
1220	7475	21790	1080	1635	415	415	1045	1220
1265	7505	21640	1080	1630	447	447	1035	1265
1300	7605	20100	1080	1625	450	450	1020	1300
1210	7090	19940	1080	1655	480	480	1030	1210
1250	7250	19940	1080	1615	450	450	986	1250
1330	7265	20000	1080	1680	450	450	1030	1330
1250	7400	19480	1080	1670	505	505	1080	1250
1245	7700	22310	1080	1620	430	430	1025	1245
1295	7815	22900	1080	1600	430	430	1065	1295
1365	7850	22880	1080	1570	415	415	1150	1365
1375	7735	22690	1080	1595	423	423	1242	1375
1455	8100	23000	1080	1595	430	430	1220	1455
1380	8180	23000	1080	1580	423	423	1242	1380
1645	8180	22600	1080	1660	411	411	1275	1645
1590	8415	24245	1080	1857	480	480	1574	1590
1590	8300	23300	1080	1720	445	445	1458	1590
1700	8300	24650	1080	2130	553	553	1834	1700
1700	8300	24150	1080	2170	540	540	1980	1700
1780	8250	2450	1080	2005	500	500	1825	1780
1700	8300	23500	1080	1725	518	518	1699	1700
1590	8415	2245	1080	1857	480	480	1574	1590
1905	8485	23495	1080	2085	500	500	1825	1905
1970	8700	23455	1080	2100	540	540	1550	1970
2000	8650	23250	1080	2085	530	530	1575	2000
2065	8395	23100	1080	2105	530	530	1600	2065
2230	8990	23800	1080	2140	544	544	1550	2230
2200	8975	23790	1080	2160	538	538	1674	2200
2240	8810	22800	1080	2070	510	510	1600	2240
2265	8600	23230	1080	2090	515	515	1550	2265
2100	8900	22800	1080	2040	500	500	1525	2100
2140	8875	22865	1080	2155	512	512	1650	2140
2150	8785	23580	1080	2160	538	538	1674	2150
2140	8875	23790	1080	2140	544	544	1550	2140
2200	8990	23800	1080	2105	530	530	1600	2200
2230	8990	23230	1080	2090	510	510	1550	2230
2265	8600	22800	1080	2070	510	510	1600	2265
2100	8900	22800	1080	2040	500	500	1525	2100
2140	8810	22800	1080	2155	512	512	1650	2140
2150	8785	23580	1080	2160	538	538	1674	2150
2140	8875	23790	1080	2140	544	544	1550	2140
2200	8990	23800	1080	2105	530	530	1600	2200
2230	8990	23230	1080	2090	510	510	1550	2230
2265	8600	22800	1080	2070	510	510	1600	2265
2100	8900	22800	1080	2040	500	500	1525	2100
2140	8810	22800	1080	2155	512	512	1650	2140
2150	8785	23580	1080	2160	538	538	1674	2150
2140	8875	23790	1080	2140	544	544	1550	2140
2200	8990	23800	1080	2105	530	530	1600	2200
2230	8990	23230	1080	2090	510	510	1550	2230
2265	8600	22800	1080	2070	510	510	1600	2265
2100	8900	22800	1080	2040	500	500	1525	2100
2140	8810	22800	1080	2155	512	512	1650	2140
2150	8785	23580	1080	2160	538	538	1674	2150
2140	8875	23790	1080	2140	544	544	1550	2140
2200	8990	23800	1080	2105	530	530	1600	2200
2230	8990	23230	1080	2090	510	510	1550	2230
2265	8600	22800	1080	2070	510	510	1600	2265
2100	8900	22800	1080	2040	500	500	1525	2100
2140	8810	22800	1080	2155	512	512	1650	2140
2150	8785	23580	1080	2160	538	538	1674	2150
2140	8875	23790	1080	2140	544	544	1550	2140
2200	8990	23800	1080	2105	530	530	1600	2200
2230	8990	23230	1080	2090	510	510	1550	2230
2265	8600	22800	1080	2070	510	510	1600	2265
2100	8900	22800	1080	2040	500	500	1525	2100
2140	8810	22800	1080	2155	512	512	1650	2140
2150	8785	23580	1080	2160	538	538	1674	2150
2140	8875	23790	1080	2140	544	544	1550	2140
2200	8990	23800	1080	2105	530	530	1600	2200
2230	8990	23230	1080	2090	510	510	1550	2230
2265	8600	22800	1080	2070	510	510	1600	2265
2100	8900	22800	1080	2040	500	500	1525	2100
2140	8810	22800	1080	2155	512	512	1650	2140
2150	8785	23580	1080	2160	538	538	1674	2150
2140	8875	23790	1080	2140	544	544	1550	2140
2200	8990	23800	1080	2105	530	530	1600	2200
2230	8990	23230	1080	2090	510	510	1550	2230
2265	8600	22800	1080	2070	510	510	1600	2265
2100	8900	22800	1080	2040	500	500	1525	2100
2140	8810	22800	1080	2155	512	512	1650	2140
2150	8785	23580	1080	2160	538	538	1674	2150
2140	8875	23790	1080	2140	544	544	1550	2140
2200	8990	23800	1080	2105	530	530	1600	2200
2230	8990	23230	1080	2090	510	510	1550	2230
2265	8600	22800	1080	2070	510	510	1600	2265
2100	8900	22800	1080	2040	500	500	1525	2100
2140	8810	22800	1080	2155	512	512	1650	2140
2150	8785	23580	1080	2160	538	538	1674	2150
2140	8875	23790	1080	2140	544	544	1550	2140
2200	8990	23800	1080	2105	530	530	1600	2200
2230	8990	23230	1080	2090	510	510	1550	2230
2265	8600	22800	1080	2070	510	510	1600	2265
2100	8900	22800	1080	2040	500	500	1525	2100
2140	8810	22800	1080	2155	512	512	1650	2140
2150	8785	23580	1080	2160	538	538	1674	2150
2140	8875	23790	1080	2140	544	544	1550	2140
2200	8990	23800	1080	2105	530	530	1600	2200
2230	8990	23230	1080	2090	510	510	1550	2230
2265	8600	22800	1080	2070	510	510	1600	2265
2100	8900	22800	1080	2040	500	500	1525	2100
2140	8810	22800	1080	2155	512	512	1650	2140
2150	8785	23580	1080	2160	538	538	1674	2150
2140	8875	23790	1080	2140	544	544	1550	2140
2200	8990	23800	1080	2105	530	530	1600	2200
2230	8990	23230	1080	2090	510	510	1550	2230
2265	8600	22800	1080	2070	510	510	1600	2265
2100	8900	22800	1080	2040	500	500	1525	2100
2140	8810	22800	1080	2155	512	512	1650	2140
2150	8785	23580	1080	2160	538	538	1674	2150
2140	8875	23790	1080	2140	544	544	1550	2140
2200	8990	23800	1080	2105	530	530	1600	2200
2230	8990	23230	1080	2090	510	510	1550	2230
2265	8600	22800	1080	2070	510	510	1600	2265
2100	8900	22800	1080	2040	500	500	1525	2100
2140	8810	22800	1080	2155	512	512	1650	2140
2150	8785	23580	1080	2160	538	538	1674	2150
2140	8875	23790	1080	2140	544	544	1550	2140
2200	8990	23800	1080	2105	530	530	1600	2200
2230	8990	23230	1080	2090	510	510	1550	2230
2265	8600	22800	1080	2070	510	510	1600	2265
2100	8900	22800	1080	2040	500	500	1525	



2200	8250	20900	1080	1845	502	1455
2200	8650	21400	1080	1900	500	1500
2175	8490	21000	1080	1870	512	1450
2340	9000	21610	1080	1890	515	1485
2415	9150	22010	1080	1900	510	1490
2500	8805	21700	1080	1880	519	1450
2630	8725	21680	1080	1875	520	1440
2595	8450	20550	1080	1865	505	1410
2455	8250	20000	1080	1815	485	1360
2600	8370	20420	1080	1890	491	1420
2392	7702	18900	1080	1739	456	1307
2201	7455	18000	1080	1670	420	1203
2280	7800	18750	1080	1720	432	1275
2125	7940	19300	1080	1630	450	1180
2295	8155	19650	1080	1715	440	1270
2340	7790	18705	1080	1680	419	1205
2335	7710	18400	1080	1655	405	1200
2255	7805	18600	1080	1675	400	1215
2215	7950	19000	1080	1690	411	1205
2240	7935	18700	1080	1690	410	1240
2235	7815	18850	1080	1650	410	1200
2200	7670	18500	1080	1625	417	1210
2230	7870	19150	1080	1690	413	1245
2160	7825	18610	1080	1685	400	1250
2150	7930	18700	1080	1819	406	1270
2125	7930	18500	1080	1780	405	1180
2140	7755	18485	1080	1760	403	1265
2080	7385	17980	1080	1670	403	1180
2130	7710	18150	1080	1695	389	1200
2185	7700	18000	1080	1690	395	1150
2245	7850	18300	1080	1750	399	1160
2250	7635	18100	1080	1700	385	1210
2185	7595	17795	1080	1700	380	1195
2185	7550	17665	1080	1700	372	1160
2190	7460	17205	1080	1680	365	1160
2095	7080	16500	1080	1630	350	1100
2140	6514	15190	1080	1505	330	1012
2100	6690	15790	1080	1525	339	1055
2075	6820	16050	1080	1520	357	1075
2050	6950	16210	1080	1550	380	1055
1955	6450	15250	1080	1500	368	977
1850	6190	14900	1080	1480	370	965
1845	6350	15095	1080	1500	360	940
1990	6620	15650	1080	1570	370	960
2140	6750	16175	1080	1610	379	996
2300	7240	17460	1080	1630	380	1050
2400	7100	17000	1080	1595	380	1010
2590	6850	17350	1080	1620	370	990
2520	6830	17540	1080	1700	395	1069
2480	6815	17290	1080	1675	404	1154
2365	6900	17400	1080	1640	378	1150

2365	6990	17500	1080	1600	377	1190
2375	6850	17100	1080	1560	376	1150
2375	7000	17400	1080	1560	374	1100
2385	7250	18340	1080	1620	398	1145
2300	7185	18350	1080	1595	390	1140
2335	7100	18400	1080	1580	366	1095
2320	6800	17950	1080	1600	362	1100
2255	6710	18000	1080	1640	375	1165
2160	6750	17900	1080	1610	375	1140
2095	6750	17605	1080	1575	365	1110
2165	6690	17570	1080	1560	362	1130
2135	6535	17185	1080	1545	362	1125
2110	6530	17100	1080	1550	362	1105
2200	6625	17890	1080	1625	380	1140
2270	6750	18100	1080	1595	372	1155
2300	7080	18770	1080	1595	375	1150
2320	7430	19200	1080	1575	368	1170
2320	7550	19630	1080	1585	370	1110
2395	7700	19850	1080	1625	365	1175
2340	7655	19850	1080	1600	368	1180
2300	7475	19360	1080	1615	374	1274
2300	7250	19850	1080	1575	380	1290
2250	7540	20400	1080	1575	375	1260
2280	7695	21000	1080	1565	380	1230
2275	7375	20250	1080	1520	365	1180
2395	7375	20270	1080	1525	374	1160
2285	7050	19695	1080	1500	370	1130
2350	7350	20165	1080	1490	365	1180
2335	7600	20500	1080	1525	360	1220
2380	7425	20300	1080	1530	367	1245
2370	7280	20300	1080	1515	360	1190
2380	7260	20495	1080	1480	361	1240
2320	7160	19770	1080	1450	369	1175
2290	7005	19060	1230	1540	365	1255
2320	6855	18995	1328	1550	369	1230
2375	7310	20000	1430	1550	370	1200
2350	7350	19970	1430	1530	356	1170
2345	7360	19595	1620	1570	380	1220
2300	7400	19560	1640	1610	375	1205
2200	7500	19930	1630	1590	381	1180
2300	7525	20250	1500	1590	365	1200
2260	7380	20350	1510	1590	374	1296
2200	7320	20400	1510	1595	362	1300
2065	7600	20680	1510	1595	367	1320
2000	7600	21500	1510	1600	365	1270
2100	8150	23220	1510	1695	379	1360
2040	7990	22995	1530	1695	360	1260
2080	8295	23900	1408	1715	375	1275
2075	8400	23500	1400	1740	375	1260
2200	8250	22990	1350	1879	398	1360
2376	8180	23100	1350	1980	429	1468

2385	7526	21252	1390	1822	395	1355
2465	7700	21490	1390	1900	405	1463
2662	7505	21000	1390	1890	437	1580
2874	7825	21520	1500	2015	471	1706
2945	7850	21300	1595	1950	503	1700
3000	7960	21900	1545	2045	545	1750
2975	7750	21740	1500	2010	529	1650
2780	7800	22000	1440	2040	500	1680
2940	7995	22980	1485	2170	528	1814
2920	7900	23190	1500	2220	520	1890
2850	7990	23195	1395	2190	505	1850
2875	8000	23390	1405	2180	507	1850
2930	7840	23115	1490	2195	514	1910
2860	7900	22980	1490	2170	520	1835
2920	7795	23500	1490	2160	525	1875
2755	7610	23850	1380	2200	523	1870
2800	7660	23710	1380	2370	564	2019
2845	7850	24300	1460	2559	609	2180
2810	7750	23245	1344	2630	657	2300
2800	7615	22800	1451	2600	709	2250
2990	7650	23490	1520	2660	765	2430
3080	7600	23500	1600	2620	826	2624
3326	7420	23940	1728	2810	892	2740
3592	7650	23600	1700	2700	963	2650
3879	7905	23480	1650	2850	985	2500
4189	7305	23000	1600	2700	907	2305
4524	7200	21950	1480	2485	886	2121
4885	6624	20900	1480	2287	835	1980
5275	7153	22315	1535	2460	891	2130
5697	7500	22150	1420	2450	945	2170
6152	7400	22800	1330	2550	939	2230
6644	7390	23350	1410	2754	948	2408
7175	7200	23030	1465	2790	930	2600
7749	7550	23100	1500	2740	926	2808
8040	7390	21750	1380	2560	860	3000
8683	7900	22550	1490	2590	890	3100
9377	8100	23500	1530	2650	845	3348
9380	8370	23900	1590	2862	912	3615
8620	8280	23600	1580	3090	984	3880
8800	8090	23580	1510	3095	1062	3890
8585	8100	24300	1580	3000	1146	3850
8430	8145	24850	1590	2900	1237	3620
7940	7990	25400	1590	2865	1300	3390
8500	8290	26700	1717	3000	1404	3650
8630	8020	26480	1760	2940	1516	3600
8560	8160	27860	1895	2935	1637	3590
8110	8100	27270	1790	2815	1640	3420
8535	7900	26080	1660	2740	1520	3295
9395	7695	24830	1700	2750	1510	3190
10040	7505	23550	1680	2695	1585	3200
10375	7540	23920	1565	2715	1605	3250

10680	7455	23000	1600	2498	1480	3150
9826	6859	21160	1472	2299	1362	2898
10000	7340	22820	1550	2415	1385	3090
9440	7200	22700	1426	2225	1275	2975
8715	7450	22900	1415	2335	1220	3030
9375	8035	24430	1528	2521	1315	3272
9345	8200	24690	1600	2710	1420	3345
9785	8250	24400	1595	2910	1533	3580
10567	8230	23900	1635	2930	1655	3730
11070	8000	22900	1620	2850	1787	3810
10800	8075	22800	1540	2750	1795	3650
10940	7650	21680	1550	2640	1652	3405
10840	7510	21990	1625	2630	1595	3505
10595	7450	22000	1655	2670	1640	3455
10300	7300	21400	1540	2600	1550	3325
10300	7400	21900	1540	2645	1480	3475
10300	7280	21890	1425	2570	1400	3450
10260	7640	23450	1520	2685	1512	3520
11080	7800	23895	1480	2785	1632	3640
11100	8040	23790	1570	2935	1745	3680
10755	8200	23800	1675	3169	1835	3970
10960	8720	25600	1770	3422	1981	4287
10940	8500	24900	1700	3695	2060	4400
10545	8950	25500	1715	3990	2224	4752
10590	9666	27540	1852	4200	2401	5130
10585	10150	28800	2000	3990	2270	4800
10810	10000	29150	2160	4150	2240	5005
11200	10250	29550	2332	4482	2419	5405
11280	10100	28640	2518	4710	2350	5700
10890	9650	27350	2719	4590	2200	5350
11100	9645	27050	2936	4957	2376	5778
11100	9175	26700	3170	5190	2390	5950
11320	9595	27800	3423	5345	2540	6050
11095	9595	27800	3696	5245	2520	5750
10995	9795	29050	3991	5100	2705	5650
10595	9865	29100	3672	4850	2921	5260
10720	9235	30000	3379	4462	2700	4950
10850	9200	29500	3109	4540	2650	5015
10010	9040	29050	3040	4500	2440	4960
5405	8900	28740	3150	4540	2500	5150
5837	9100	28800	2990	4390	2305	4880
6295	9828	29500	3229	4741	2489	5270
6620	10000	28000	3487	4750	2688	5470
6635	9750	29045	3735	4830	2903	5860
6360	9280	29000	3455	4850	2935	5700
6180	9270	29400	3400	4825	2880	6156
5955	9010	29100	3350	4780	2720	6310
5895	9000	29000	3535	4770	2795	6650
5665	9090	28920	3435	3120	2650	6550
5580	9125	28630	3450	3175	2690	6860
5990	8810	29000	3650	3429	2905	7080

6070	8875	28650	3750	3703	3060	7130
6445	8690	28000	3695	3780	2910	7000
5930	8650	27750	3445	3645	2800	5990
5920	8600	28895	3580	3580	2730	5860
6040	8850	28960	3570	3560	2850	6250
5860	8705	28800	3425	3480	2940	6390
5565	8550	28000	3400	3395	2930	6150
5385	8500	27310	3540	3340	2950	5990
5345	8360	26800	3600	3425	2965	5800
5745	8400	27000	3700	3600	3202	5780
5640	8400	28780	3720	3540	3355	5680
5560	8435	29000	3500	3470	3090	5600
5800	8585	29430	3600	3645	3300	5850
5655	8460	29440	3660	3610	3175	5665
5880	8900	30850	3600	3680	3150	5700
5670	8750	30350	3600	3685	3150	6150
5600	8610	30950	3650	3660	3150	6480
5550	8715	31200	3620	3600	3100	6350
5450	8785	31200	3750	3575	3050	6070
5575	8800	31390	3550	3530	3050	6250
5565	8700	30895	3580	3440	3070	6160
5500	8620	30745	3590	3470	3075	6650
5410	8550	30805	3600	3530	3100	7165
5380	8650	29855	3600	3812	3100	7400
5350	8970	30800	3605	3980	3135	7992
5395	9000	30780	3600	3845	3385	7985
5655	8900	31000	3590	3770	3450	7720
6100	8910	30530	3877	3820	3490	8190
6380	8410	30000	4187	3850	3769	8305
6340	8600	30500	4521	3820	3980	8150
6170	8505	30305	4500	3690	3700	7980
6265	8560	30190	4475	3700	3590	7840
6000	8490	30790	4295	3655	3780	8300
6230	8300	30500	4090	3600	3665	8195
4601	8280	30500	4417	3540	3640	8000
4925	8500	30450	4340	3480	3580	7950
5095	8600	30150	4340	3690	3630	8300
4960	8510	30300	4335	3875	3920	8600
4610	8500	30400	4300	4185	4233	9288
4978	8450	30500	4350	4519	4555	10031
4975	8595	30450	4300	4495	4191	9850
4995	8490	31490	4300	4400	4075	9300
4850	8700	32290	4400	4350	3800	9250
4650	9100	33100	4380	4490	4100	9500
4565	9490	35000	4380	4500	4120	10000
4720	9700	35850	4350	4480	4320	10390
4980	10345	36000	4390	4700	4350	11221
4855	9980	34750	4741	4800	4698	12005
5243	9700	34990	5115	5100	5073	12965
5390	9840	36000	5524	5508	5478	12995
5350	9800	35800	5960	5700	5916	11956

5430	10250	37500	5500	6000	6389	11150
5490	9830	35540	5500	6400	6900	11200
5929	9800	34500	5680	6912	7300	12096
6403	9850	34795	5550	7464	7884	13063
6915	9690	33755	5980	8061	8514	13500
7468	9820	34200	6455	8000	9190	14500
8065	9900	35000	6971	7750	8990	15620
8710	9640	34750	7150	7700	8985	15300
9000	10000	35450	7100	8316	9703	16500
8485	10140	34970	6560	8680	10479	16950
9995	12600	40100	7300	10850	13199	17780
10794	13608	40000	7475	11480	14254	18720
11657	14000	40500	8035	11650	15394	20217
12500	14000	41000	8000	11240	16625	21834
12050	12900	40000	7375	10341	15295	9400
11086	12000	37490	6785	9514	14072	8820
11420	12100	37900	6500	9300	12947	9200



ΣΤΡΙΝΤΖΗΣ	ΕΣΚΙΜΟ	ΕΡΜΗΣ	ΧΑΤΖΗΙΩΑΝΝΟΥ	ΡΑΔΙΟ	ΑΛΚΟ ΕΛΛΑΣ	ΞΙΦΙΑΣ	ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ
ΚΟΡΑΣΙΔΗ						ΑΤΤΙΚΗΣ	
809	132	3520	4950	15355	2970	3100	3175
810	135	3239	4233	14400	3207	3165	3320
808	143	3239	4233	14400	3380	3010	3325
809	140	3239	4233	14420	3400	2850	3245
803	141	3239	4233	14505	3400	2680	3290
775	136	3239	4233	14290	3300	2600	3195
790	131	3239	4233	13990	3290	2665	3225
798	136	3239	4233	14295	3255	2595	3300
780	138	3239	4233	14000	3275	2388	3280
795	143	3239	4233	13900	3365	2480	3370
794	143	3239	4233	14005	3465	2630	3510
1475	569	3564	4233	13000	2545	2840	2445
789	143	3000	4233	12890	3755	3067	3520
790	143	3000	4233	11950	3820	3312	3625
789	148	3000	4233	11097	3830	3385	3725
769	159	3000	4233	10275	3770	3200	3685
770	154	3000	4233	9950	3730	3450	3580
764	142	3000	4233	9700	3685	3405	3540
770	141	2760	4233	9790	3700	3300	3540
770	148	2700	4233	9900	3700	3330	3640
759	145	2700	4233	9940	3640	3310	3645
760	147	2700	4233	9790	3650	3390	3715
740	150	2700	4233	9600	3600	3180	3695
740	162	2700	4233	9900	3545	2930	3715
742	174	2700	4233	9300	3550	2930	3845
741	170	2700	4233	9405	3635	3035	3915
740	166	2700	4233	9330	3590	3000	3955
789	160	2700	4233	9050	3500	2900	4100
815	148	2700	4233	8900	3480	3000	4070
816	152	2700	4233	8850	3465	3000	3995
824	164	2700	4233	9010	3445	2990	3965
820	175	2700	4233	8450	3460	3100	3965
779	175	2700	4233	8450	3435	3348	4065
765	165	2700	4233	8380	3375	3300	4020
765	177	2700	3895	7910	3320	3190	3995
798	186	2900	3895	7810	3400	3195	4065
812	200	2900	3895	7750	3415	2985	4080
815	216	2900	3895	7760	3688	3223	4070
819	224	2900	3895	8070	3895	3450	4130
814	210	2800	3895	7995	4206	3726	4150
803	199	2800	3895	8250	4295	4024	4230
789	214	2800	3895	8250	4195	4345	4180
803	225	2800	3895	8265	4200	4150	4200
799	225	2800	3895	8200	4205	4160	4190
798	216	2800	3895	8165	4250	4000	4150
795	229	2800	3585	7630	4305	3970	4145
787	233	2800	3585	7650	4280	3950	4100
780	247	3024	3299	7500	4310	3895	4080

825	240	3265	3036	7500	4640	4190	4406
800	227	3265	3036	7550	4450	4095	4395
802	220	3265	2795	7600	4395	4005	4270
799	214	3265	2800	7650	4480	4150	4611
808	204	3265	2800	7795	4500	4100	4600
810	194	3265	2800	7650	4360	4000	4500
822	196	3265	2800	7685	4205	4005	4295
885	193	3265	2800	7840	4340	4150	4400
955	194	3265	2800	7670	4400	4000	4752
1031	209	3265	3024	7590	4440	3975	4770
1055	210	3265	3024	7500	4360	3900	4750
1120	209	3265	3024	7550	4395	3900	4765
1180	207	3265	3024	7590	4435	3900	4795
1274	210	3265	3265	7650	4675	4085	4795
1375	226	3265	3265	7700	4845	4010	4865
1440	234	3265	3265	7700	4825	4045	4730
1450	242	3265	3265	7700	4775	4040	4605
1566	228	3265	3265	12490	4660	4035	4690
1566	228	3265	3526	12280	4660	4040	4690
1782	207	3300	3800	11440	4950	4100	4750
1800	200	3300	3850	11450	5050	4100	4700
1825	216	3300	3850	11300	5090	3990	4960
1800	233	3300	3850	11300	5330	3815	5230
1825	241	3300	3850	11000	5756	3835	5600
1845	233	3300	3850	11195	5950	3900	5380
1870	230	3300	3850	11000	6090	4212	5250
1780	215	3300	3850	11290	6455	4320	4895
1650	232	3300	3850	11000	6505	4060	4580
1600	250	3300	3850	11260	7025	4380	4946
1728	270	3300	3850	11105	7200	4435	5230
1866	291	3300	3850	11600	7010	4789	5250
2015	314	3300	3850	11000	6825	5172	5525
2176	328	3300	3850	11025	6690	5575	5540
2350	318	3300	3850	10590	6650	6000	5200
2385	305	3300	3850	10395	6690	5940	5155
2300	287	3300	3850	9910	6750	5770	5070
2116	308	3300	3850	10200	6700	5760	5000
2195	304	3300	3850	10600	6780	5755	5110
2370	294	3300	3850	10800	6850	5990	5240
2380	303	3300	3850	10000	7110	6000	5100
2300	327	3300	3850	9300	7200	6240	4985
2484	347	3300	3850	8900	4889	6380	5200
2560	333	3300	3850	8700	5200	6785	5150
2495	317	3300	3850	8629	5290	6300	4950
2580	324	3300	3850	7990	5180	6290	4950
2570	349	3300	3850	8050	5080	6240	4985
2400	358	3300	3850	8020	5000	6300	5035
2245	386	3300	3850	8030	5050	6000	5010
2280	414	3300	3850	8095	5400	6000	4985
2330	447	3300	3452	8100	5832	5730	5050
2450	460	3300	3452	7935	6298	6000	4975

2515	455	3300	3452	7820	6625	5935	4995
2585	440	3300	3452	7950	7000	6295	5120
2570	424	3300	3452	7480	7005	6290	5090
2590	432	3300	3452	7375	7565	6740	5090
2565	419	3300	3452	7350	7550	6800	5170
2420	370	3300	3452	7035	7050	6990	5010
2390	401	3300	3300	7275	7275	6740	4870
2325	339	3300	3452	7200	6795	8250	4980
2440	395	3300	3452	7270	6780	7900	4930
2400	366	3300	3300	7300	6590	8300	4930
2395	347	3300	3452	7130	6440	7290	4875
2425	387	3240	3452	7200	6750	7900	4800
2570	377	3240	3452	7445	7445	6650	4790
2755	347	3240	3452	7470	7470	6540	4750
2790	359	3240	3452	7000	6200	7450	4680
2700	337	3240	3452	6800	6200	7900	4500
2745	316	3240	3452	6800	6500	8185	4390
2700	310	3240	3240	6800	6200	7900	4500
2840	312	3240	3452	6800	6300	8730	4405
2754	308	3240	3300	7740	6120	6120	4640
2845	312	3240	3300	7640	6050	6050	4620
2685	317	3240	3300	7640	6100	6100	4645
2471	314	3240	3300	7490	6100	6100	5010
2495	315	3240	3300	7395	6100	6100	5010
2296	312	3240	3300	7395	6070	6070	4940
2180	309	3240	3300	7400	6050	6050	4830
2235	322	2985	3240	7400	6000	6000	4600
2290	317	2985	3300	7400	5980	5980	4950
2075	316	2985	3300	7450	5990	5990	4850
2070	320	2985	3300	7320	5990	5990	4900
2235	317	2985	3300	7400	6000	6000	4600
205	314	2747	3300	7450	6110	6110	4900
2110	313	2747	3300	7450	6300	6300	4990
2105	313	2747	3300	7450	6290	6290	5000
2080	318	2747	3300	7480	6300	6300	4990
1995	310	2740	3300	7290	5850	5850	4920
1975	309	2650	3300	6750	5825	5825	4950
1950	304	2650	3300	6901	5880	5880	4970
1930	303	2650	3300	6390	5800	5800	4850

1840	297	2650	3300	6300	5800	4470
1880	302	2650	3300	5900	5800	4780
1845	295	2650	3300	5572	5750	4780
1855	316	2650	3300	5160	5750	4900
1855	341	2650	3300	5150	5770	4900
1840	353	2500	3300	5280	5745	4850
1840	342	2500	3300	5000	5885	4890
1820	327	2500	3300	4940	5790	4785
1725	327	2500	3460	5040	5510	4560
1675	349	2500	3460	5000	5720	4800
1541	328	2700	3460	5060	5420	4416
1418	302	2800	3500	5000	5150	4280
1470	324	2800	3500	5100	5130	4250
1370	309	2800	3500	5190	5020	4070
1420	319	2800	3500	5250	5070	4280
1325	307	2800	3220	5090	5045	4240
1340	296	2800	3220	5230	4995	4055
1447	273	2800	3220	5300	4950	4165
1562	268	2800	3220	5340	5140	4370
1680	255	2800	3220	5385	5551	4495
1620	255	2800	3220	5000	5940	4400
1505	219	2800	3220	5030	5800	4300
1555	233	2800	3220	4700	5800	2250
1530	227	2800	3220	5060	5695	2220
1620	223	2800	3220	4800	5745	2265
1600	220	2800	3000	4650	5630	2195
1590	217	2800	2800	4630	5470	2170
1470	206	2800	2800	4500	5490	2020
1490	205	2800	2800	4320	5780	2075
1445	201	2800	2800	4000	5700	2070
1470	200	2800	2800	3880	5790	2085
1425	196	2950	2800	3820	5650	2055
1435	194	2950	2800	3800	5670	2085
1445	207	2950	2800	3800	5700	2120
1420	210	2950	2800	3745	5640	2065
1370	205	2950	2800	3775	5550	2015
1261	189	2950	2800	3750	5150	1920
1190	184	2950	2800	3790	5190	1865
1250	181	2950	2800	3785	5000	1930
1240	184	2950	2800	3790	5050	1950
1160	180	2950	2800	3800	5070	1845
1115	171	2950	2800	3850	4990	1730
1060	160	2950	2800	3940	4800	1725
1144	166	2950	2800	3975	4705	1795
1235	173	2950	2800	3995	2130	1865
1255	184	2950	2800	3995	2200	1935
1205	198	2950	2800	3915	2150	1940
1230	213	2950	2800	3835	2110	1950
1315	230	2950	2800	3910	2150	1950
1335	212	2950	2800	3750	2170	1935
1275	229	2950	2800	3730	2070	2046

1285	225	2950	3024	3700	2060	2100
1315	217	2950	3265	3695	2050	2050
1330	217	2950	3526	3700	2070	2060
1390	209	2950	3526	3745	2080	2145
1395	209	2750	3630	3800	2035	2120
1435	204	2750	3630	3800	2040	2145
1440	198	2750	3630	3820	2000	2140
1410	203	2750	3690	3745	2050	2070
1365	211	2750	3690	3760	2020	2050
1340	216	2750	3690	3715	1965	2015
1335	210	2750	3690	3690	2122	1965
1300	205	2750	3690	3580	2155	1920
1310	203	2750	3690	3495	2200	1980
1330	207	2750	3690	3530	2250	2125
1285	223	2750	3690	3500	2300	2095
1300	240	2750	3690	3600	2400	2160
1320	259	2750	3700	3650	2380	2130
1320	279	2750	3700	3704	2315	2125
1425	301	2750	3700	3430	2295	2260
1380	325	2750	3700	3310	2440	2250
1325	351	2750	3700	3200	2500	2270
1340	379	2750	3700	3065	2510	2270
1340	398	2750	3700	3115	2480	2350
1335	371	2750	3700	3105	2475	2435
1310	350	2750	3700	3078	2490	2315
1315	378	2750	3985	2850	2550	2325
1250	408	2750	4300	2750	2500	2200
1260	440	2550	4300	2590	2530	2285
1285	475	2550	4300	2460	2600	2370
1300	513	2550	4300	2400	2550	2385
1270	554	2600	4640	2460	2535	2380
1220	598	2600	4640	2440	2515	2300
1220	602	2600	4650	2480	2490	2250
1185	554	2600	4650	3900	2425	2235
1170	510	2690	4650	3940	2400	2270
1230	550	2690	4650	3930	2440	2285
1210	550	2690	4950	3760	2390	2240
1185	479	2690	4950	3640	2375	2210
1155	489	2680	4950	3895	2350	2235
1170	450	2680	4950	4045	2360	2290
1185	486	2680	4950	4080	2475	2320
1215	495	2680	4950	4080	2445	2505
1210	480	2890	4950	4080	2430	2680
1230	467	2890	4950	4000	2405	2615
1245	449	3121	4950	3955	2495	2510
1315	448	3121	4950	3980	2490	2620
1290	458	3121	4950	3890	2455	2650
1280	483	3121	4950	4110	2430	2550
1240	521	3121	4950	4135	2375	2500
1290	562	3121	4950	4125	2350	2495
1375	577	3121	4950	3820	2315	2430

1265	531	3121	4950	3720	2360	2365
1285	573	3121	5000	3630	2500	2425
1325	566	3121	5000	3675	2580	2410
1431	572	3300	5000	3640	2685	2450
1435	527	3300	5000	3530	2555	2375
1430	548	3564	5000	3530	2530	2415
1390	520	3564	5000	3475	2525	2370
1320	485	3564	5000	3470	2515	2290
1325	497	3849	5000	3595	2640	2375
1335	480	3849	5000	3470	2675	2400
1320	466	3849	5000	3700	2700	2390
1300	503	3849	5000	3710	2810	2430
1300	543	3849	5000	3519	2800	2380
1265	586	4155	5400	3825	2750	2315
1310	632	4487	5400	3790	2750	2270
1365	682	4845	5400	3860	2750	2345
1375	736	4845	5400	3950	2770	2350
1385	794	5232	5830	4035	2810	2395
1380	857	5650	5830	4060	2850	2440
1365	925	6102	5830	4070	2960	2440
1385	999	6590	5830	3945	3065	2500
1385	1078	7117	5830	3915	3035	2580
1495	992	7686	5830	3780	3090	2786
1460	913	7686	5830	4100	3090	2670
1570	840	7686	5830	4120	3150	2699
1520	884	7700	5830	4265	3090	2595
1485	833	7750	5364	4170	3040	2490
1367	767	7750	5364	4200	2797	2300
1476	798	7750	5364	4140	2930	2450
1520	770	7750	5364	4400	2880	2450
1641	831	7750	5364	4205	2860	2635
1772	897	7750	5364	4000	3085	2725
1720	900	7750	4935	3940	3040	2600
1680	866	7750	4935	3920	2940	2600
1585	797	8000	4935	3900	2820	2465
1600	797	8000	4935	3875	2780	2500
1585	860	7750	4935	3850	2840	2475
1580	912	7750	5329	3920	2975	2570
1590	888	7750	5329	3990	2955	2595
1590	890	7750	5755	4100	2860	2590
1595	959	7750	5755	4125	2760	2625
1580	959	7750	5755	4095	2840	2635
1535	900	7750	5755	4000	2880	2565
1500	925	7130	5755	3885	2810	2590
1620	910	7130	5755	3795	2850	2740
1605	977	7130	5755	3700	2770	2730
1685	1000	7130	5755	3600	2730	2750
1780	1060	7130	5755	3700	2620	2615
1745	960	7130	5755	3920	2405	2600
1685	900	7130	5755	4000	2340	2585
1675	899	7130	6150	4015	2340	2615



2200	1890	15495	10900	2808	5341	3355
2115	1775	15460	10900	2600	5420	3275
2085	1710	16696	10900	2580	5155	3280
2080	1685	18031	10900	2590	4920	3240
2130	1770	18031	10900	2565	5313	3295
2125	1675	19473	10900	2565	5200	3400
2095	1575	21030	10900	2570	4935	3330
2065	1449	22712	10900	2580	4835	3395
2050	1564	24528	11772	2590	4835	3340
2040	1535	26490	12713	2500	5040	3340
2015	1450	28600	12713	2540	4875	3435
2015	1530	30888	12713	2500	4995	3600
2050	1585	30888	12713	2510	4950	3650
2055	1459	33359	12713	2600	4885	3600
2075	1400	36027	12713	2600	4905	3720
2241	1512	38909	12713	2560	4930	3695
2220	1575	42021	12713	2550	5215	3700
2160	1515	45382	12713	2560	5400	3710
2145	1500	49012	13700	2500	5150	3725
2220	1550	52932	13625	2500	5150	3735
2230	1625	57166	13625	2480	5060	3675
2195	1620	61739	13625	2440	4935	3640
2145	1635	66678	13625	2420	4940	3605
2155	1680	72012	13625	2410	4940	3600
2225	1730	77772	13625	2350	4940	3600
2280	1800	83993	13625	2340	5025	3730
2270	1820	90712	13625	2325	4940	3720
2245	1945	97968	13625	2350	4920	3750
2255	2100	105805	13625	2330	4915	3735
2355	2268	114269	13625	2295	5308	3900
2295	2210	123400	13625	2300	5100	3900
2340	2065	133272	13625	2295	5320	3840
2335	2070	143933	13625	2270	5120	3825
2260	2020	144495	14715	2270	5250	3690
2250	2075	132936	15892	2300	5270	3530
2280	2241	126990	17163	2280	5260	3590
2345	2315	137149	18536	2200	5430	3545
2300	2290	145000	20018	2270	5550	3645
2350	2370	156600	20018	2290	3999	3700
2445	2400	167000	20018	2300	4060	3850
2450	2280	169000	21619	2315	3990	4158
2380	2145	170000	21619	2345	3855	4030
2415	1974	169490	21619	2355	3755	4050
2410	2090	181450	21619	2360	3840	4225
2602	2080	24495	21619	2380	3865	4563
2810	2160	26454	21619	2420	3870	4750
2940	2260	28570	21619	2330	4010	4750
2900	2170	29510	21619	2335	4330	4530
2880	2165	31600	21619	2395	4676	4445
2950	2160	32850	23348	2400	5050	4575
2885	2240	32250		2395	4830	4600



ΜΒΟΥΤΑΡΗΣ	ΑΛΟΥΜΙΝΙΑ	ΜΥΤΙΛΗΝΑΙΟΣ	ΡΟΚΑΣ	ΙΝΤΕΑΛ
ΑΤΤΙΚΗΣ				
286	2775	1915	1405	525
277	2850	1985	1500	567
288	2785	2025	1500	610
295	2730	2060	1455	596
299	2740	2185	1515	610
276	2530	2075	1450	585
260	2695	2200	1450	631
255	2910	2235	1460	670
255	3090	2200	1460	723
265	3310	2185	1576	780
265	3300	2100	1702	718
1533	4957	4380	3700	3960
257	3290	2240	1540	739
255	3320	2395	1550	798
240	3245	2485	1650	802
231	3245	2525	1650	805
231	3185	2450	1600	795
231	3120	2380	1650	803
240	3060	2340	1600	833
240	3130	2485	1600	870
240	3025	2530	1680	870
230	3095	2420	1630	850
230	3020	2430	1600	847
239	3060	2500	1675	844
235	3170	2550	1695	840
235	3250	2740	1700	855
225	3245	2730	1750	830
231	3250	2780	1795	803
265	3235	2680	1870	800
265	3235	2710	1805	864
244	3485	2825	1795	904
258	3470	2795	1765	915
238	3450	2810	1710	925
245	3295	2745	1660	901
239	3230	2775	1670	917
239	3300	2840	1795	969
239	3270	2830	1825	1045
239	3155	2760	1750	1050
240	3180	2740	1680	1125
240	3170	2675	1680	1110
230	3160	2605	1640	1040
230	3135	2505	1605	1070
235	3125	2600	1605	1145
235	3200	2480	1640	1195
240	3340	2500	1700	1250
259	3500	2595	1710	1210
269	3440	2565	1710	1190
260	3390	2550	1700	1240

270	3525	2754	1730	1225
262	3340	2675	1715	1190
262	3380	2625	1715	1125
262	3480	2780	1715	1135
273	3540	2845	1710	1125
289	3795	2845	1730	1040
300	3750	2860	1700	1070
300	3735	2770	1715	1130
276	3790	2750	1745	1220
281	3830	2970	1795	1265
281	3580	3110	1810	1165
276	3510	3245	1830	1200
265	3630	3205	1900	1165
250	3460	3205	2052	1155
270	3736	3445	2216	1170
275	4034	3445	2290	1200
289	4356	3365	2120	1135
285	4704	3395	2150	1180
285	4704	3395	2150	1180
299	5238	3460	2320	1235
300	5300	3390	2220	1333
304	5410	3400	2150	1439
320	5842	3672	2180	1450
320	6309	3965	2350	1530
340	6100	4000	2310	1420
317	6090	4320	2415	1380
310	5603	4385	2370	1295
300	5155	4035	2181	1192
295	5567	4357	2280	1287
305	5580	4545	2280	1320
301	5650	4250	2380	1290
290	5850	4295	2280	1285
300	6040	4270	2335	1235
290	5970	4180	2521	1210
280	6447	4000	2722	1170
293	6962	4195	2600	1260
300	7500	3900	2450	1195
310	7435	4000	2610	1200
325	7800	4320	2600	1210
351	7825	4350	2700	1200
379	7900	4400	2605	1296
409	7850	4670	2565	1399
441	7330	4610	2465	1390
476	7150	4560	2480	1410
514	7200	4705	2420	1435
555	7190	4790	2540	1549
599	7290	4815	2410	1672
552	7210	4695	2340	1600
507	6880	4545	2300	1620
547	6795	4730	2370	1749
561	6700	4750	2315	1715

605	7200	4700	2330	1660
653	7550	4600	2355	1650
705	7320	4665	2450	1770
761	7240	4660	2400	1875
800	7250	4440	2320	1860
760	5870	4230	2275	1825
705	5560	4225	2260	1765
679	5180	4160	2200	1670
626	4766	3840	2030	1555
580	4950	4147	2190	1679
610	5200	4125	2250	1805
620	5350	4250	2350	1900
625	5240	4130	2295	2005
580	5160	4080	2300	2165
540	5100	4000	2295	2300
550	5140	3895	2250	2185
594	5200	3880	2240	2185
641	5015	3980	2120	2170
692	4870	3780	2200	2160
695	4580	3640	2130	2160
695	4360	3650	1615	2190
695	4708	3895	1620	2365
695	5040	3895	1550	2370
699	5350	4030	1530	2375
650	5500	4240	1580	2395
670	5470	4225	1705	2350
640	5450	4080	1800	2265
600	5300	3975	1670	2185
600	5150	3980	1650	2359
560	4990	3970	1650	2355
600	5230	4240	1675	2525
645	5340	4350	1720	2560
601	5285	4640	1857	2595
638	5350	4500	1935	2745
630	5370	4590	1905	2685
630	5250	4575	1875	2570
680	5145	4760	1850	2775
710	4990	4590	1830	2840
709	4895	4580	1905	3000
705	4895	4575	2040	2950
688	5200	4570	2040	2865
688	5385	4550	1980	2800
708	5350	4560	1980	2895
749	5360	4540	2045	2900
808	5280	4530	1980	2925
872	5010	4340	1930	2835
941	5080	4340	1930	2780
1016	5170	4320	1960	2770
1097	5200	4210	1905	2700
1145	4870	4135	1845	2630
1090	4880	4120	1845	2830

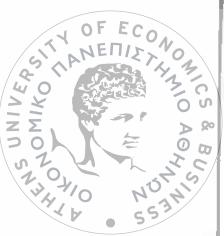
1005	4600	3900	1698	2630
1085	4780	4200	1705	2735
1171	4620	4200	1841	2765
1264	4870	4290	1900	2880
1255	4865	4315	1820	2895
1355	4680	4240	1845	2780
1463	4645	4200	1780	2735
1580	4500	4135	1760	2665
1706	4290	4020	1680	2630
1842	4545	4300	1780	2750
1850	4182	3956	1638	2530
1760	4180	4250	1507	2450
1620	4400	4160	1580	2470
1491	4145	4000	1454	2273
1610	4300	4155	1535	2330
1540	4040	3950	1450	2185
1480	4165	4000	1425	2030
1400	4150	4000	1470	2160
1410	4140	4030	1475	2255
1430	4140	4050	1550	2270
1544	4090	4000	1550	2260
1490	4000	2400	1540	2150
1420	4080	2380	1645	2220
1310	4070	2380	1650	2165
1380	4150	2485	1782	2185
1490	4050	2385	1730	2125
1570	4050	2350	1815	2110
1480	3790	2275	1710	2010
773	3800	2295	1770	2060
730	3790	2320	1800	2200
715	3805	2450	1870	2280
733	3730	2550	1895	2200
778	3700	2650	1930	2165
838	3700	2665	1815	2135
888	3600	2645	1765	2100
860	3400	2475	1750	2050
792	3128	2295	1625	1886
790	3045	2300	1750	1775
765	3060	2220	1730	1780
765	3130	2175	1785	1840
704	2880	2035	1690	1740
648	2705	1950	1580	1685
610	2840	2073	1730	1625
658	3067	2238	1820	1755
710	3240	2290	1875	1895
766	3499	2473	1870	1830
795	3550	2475	1800	1775
858	3834	2480	1765	1795
926	4050	2410	1750	1938
1000	3905	2385	1770	1960
1166	4039	2410	1745	1975

1073	4150	2490	1745	1970
1000	3980	2465	1884	1915
1080	3990	2495	1895	1940
1166	4245	2515	1910	2000
1195	4100	2540	1890	1900
1180	4428	2610	1985	1970
1195	4550	2600	1975	1995
1160	4914	2650	1990	2154
1110	4890	2575	1985	2225
1022	4850	2500	2085	2340
1103	4695	2500	2135	2520
1150	4575	2500	2050	2435
1120	4480	2500	1995	2370
1100	4700	2475	2085	2559
1040	4500	2435	2100	2615
1105	4360	2490	2268	2824
1145	4390	2545	2380	2830
1080	4370	2565	2285	2830
1120	4540	2580	2225	2785
1205	4400	2570	2260	2690
1210	4495	2700	2320	2780
1210	4550	2720	2300	2770
1205	4515	2685	2285	2845
1200	4450	2725	2300	2895
1155	4290	2615	2250	2795
1160	4380	2640	2190	2825
1150	4200	2530	2195	2725
1220	4215	2545	2250	2800
1200	4300	2640	2430	2970
1295	4260	2665	2510	3000
1395	4080	2680	2650	2950
1360	4130	2680	2695	2880
1330	4050	2620	2570	2900
1250	4374	2580	2530	2820
1215	4305	2786	2530	2850
1280	4195	2845	2600	2930
1270	4090	2800	2650	2855
1240	4020	2830	2625	2795
1240	4015	2830	2710	2710
1240	4000	2825	2735	2740
1300	4020	2850	2775	2770
1285	4020	2850	2785	2740
1240	4145	3075	2770	2700
1190	4285	3150	2765	2765
1195	4255	3390	2795	2790
1255	4415	3661	3010	3013
1250	4345	3890	3140	2930
1295	4350	4200	3391	3000
1350	4380	4536	3655	3020
1350	4690	4890	3900	3245
1315	4850	4745	3770	3504

1240	4462	4366	3469	3390
1285	4650	4470	3600	3661
1265	4485	4385	3500	3953
1366	4650	4465	3780	3940
1420	4590	4160	3770	3700
1600	5170	4240	3485	4085
1595	5185	4205	3310	3905
1570	5420	4250	3250	3705
1650	5853	4590	3370	4001
1535	5680	4640	3430	4150
1475	5550	4680	3595	4482
1455	5390	4690	3660	4840
1500	5585	4635	3700	5025
1500	5800	4610	3670	4895
1475	5650	4580	3590	5286
1593	5600	4650	3690	5708
1690	5840	4695	3980	5985
1705	5690	5070	4200	6050
1730	5520	4980	4140	5830
1720	5615	5110	4140	6040
1775	5780	5495	4471	6020
1710	5685	5435	4600	5825
1680	6139	5330	4750	5800
1560	5800	5000	4550	5450
1585	5670	5085	4595	5450
1470	5280	4885	4600	5200
1370	4858	4585	4400	4820
1280	4470	4219	4048	4435
1382	4680	4556	4370	4789
1420	4625	4890	4450	5172
1475	4995	4780	4806	5585
1535	5394	4715	5180	5640
1500	5215	4600	5070	5420
1520	5240	4968	5000	5310
1420	4900	4960	4860	4995
1460	4925	5010	4895	5040
1480	5300	5115	4890	5050
1500	5450	5524	5000	5160
1620	5435	5545	4950	5080
1749	5180	5300	4605	4980
1700	5100	5190	4750	4980
1600	4920	5300	4880	4980
1720	4910	5255	4720	4940
1780	5005	5270	4860	5335
1770	5370	5140	5085	5410
1805	5375	5095	5200	5350
1745	5150	4875	5220	5145
1870	5000	5035	5110	5045
1830	4780	4760	4850	4800
1720	4545	4380	4800	4595
1780	4570	4730	4750	4690



1820	4300	4360	4500	4320
1850	3956	4012	4140	3975
1998	4055	4150	4230	4175
2157	3940	3855	4010	3841
2329	3975	4010	4100	3950
2515	4293	4330	4428	4266
2400	4570	4660	4770	4607
2592	4850	4825	4895	4975
2650	5238	4780	4950	5085
2550	5060	4585	4890	4870
2380	4800	4425	4650	4900
2200	4450	4130	4300	5245
2040	4540	3985	4200	5265
2203	4500	4080	4150	5150
2075	4200	3980	3900	4830
2160	4250	4090	4110	4835
2075	4240	4020	4250	4900
2230	4415	4200	4500	5170
2305	4550	4536	4700	5185
2250	4700	4595	4710	5140
2430	5076	4900	4700	5300
2550	5440	5292	4945	5724
2490	5875	5490	5200	5920
2630	6335	5929	5390	6393
2620	6270	6403	5400	6690
2450	5820	6450	5250	6250
2500	5815	6390	5100	6410
2560	6280	6901	5350	6922
2690	6100	7000	5150	7000
2895	5770	6665	5275	6790
3100	6231	6780	5697	6870
2990	6000	6238	5750	6585
3229	6480	6737	6210	6900
3340	6690	6870	6300	7020
3285	6850	6860	6700	7485
3547	6570	6690	6510	6995
3410	6285	6450	6450	6450
3430	6175	6420	6350	6420
3220	5860	6250	5950	6400
3285	5855	6140	6030	6050
3150	5800	6290	5850	6490
3402	6210	6650	6300	7009
3340	6195	6500	6300	6780
3370	6340	6970	6235	6695
3230	6200	6900	6450	6480
3250	6696	6920	6935	6570
3190	7231	6705	6895	6550
3100	7690	6850	6650	6470
3090	7865	6670	6360	6210
3320	7465	6675	6300	6220
3400	8062	6740	6300	6400



6455	8005	7850	13385	8290
6605	8400	8290	13000	8660
6500	8690	8953	12850	9250
6450	9100	9280	13878	9990
5950	8800	8950	14060	10300
6210	8800	8900	14850	10505
6260	8570	8900	13675	10000
6240	8440	8920	12800	10000
6400	9115	9350	13500	10800
6095	9600	9700	12560	10990
6150	9790	9680	12500	11490
6600	10573	10454	13000	12409
6890	10000	11290	12500	13380
6900	10480	12193	12980	14000
6900	11318	12590	13710	13105
7100	12175	11950	14350	12500
6900	13149	11430	13600	11990
6380	13300	10735	12995	11105
6400	14364	10495	12850	11500

ΠΗΓΗ : ΕΛΕΥΘΕΡΟΤΥΠΙΑ (www.enet.gr)



ΕΛΛΗΝΙΚΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΟ

