
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΤΟΜΕΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ
&
ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΠΟΘΕΜΑΤΩΝ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
ΤΩΝ ΦΟΙΤΗΤΩΝ
ΤΖΑΒΑΡΑ ΚΩΝ/ΝΟΥ
&
ΧΑΔΟΥΛΟΥ ΓΕΩΡΓΙΑΣ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ
Δρ. Ι. ΜΠΑΚΟΥΡΟΣ

Βόλος, Ιούνιος 1996



αρ. βιβ. 40/Π.Α.



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗΣ & ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΣΥΛΛΟΓΗ «ΓΚΡΙΖΑ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ»**

Αριθ. Εισ.: 1787/1
Ημερ. Εισ.: 12-09-1997
Δωρεά:
Ταξιδετικός Κωδικός: ΠΤ – ΜΜΒ
1996
ΤΖΑ

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ	Σελ. 1
1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟΥ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ	3
1.1 Η εταιρία	3
1.2 Περιγραφή εργοστασίου	3
1.3 Περιγραφή του τμήματος παραγωγής AEROSOLS	4
1.3.1 Γενικά	4
1.3.2 Φάση της παραγωγικής διαδικασίας	5
1.3.3 Τεχνολογικός εξοπλισμός	8
1.3.4 Χωροταξική διάταξη	8
1.3.5 Εργατοτεχνικό δυναμικό	8
2 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΗΣ ΠΑΡΟΥΣΑΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	10
3 ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΖΗΤΗΣΗΣ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ	12
3.1 Γενικά	12
3.2 Είδη μαθηματικών προτύπων	12
3.2.1 Σταθερά πρότυπα	13
3.2.2 Γραμμικά πρότυπα	14
3.2.3 Πολυωνμικά πρότυπα	15
3.2.4 Πρότυπα εποχικών μεταβολών	16
3.3 Εκλογή κατάλληλου προτύπου πρόβλεψης της ζήτησης	17

3.4 Εφαρμογή εποχικού προτύπου πρόβλεψης	18
4 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΟΣΤΟΥΣ	20
4.1 Γενικά	20
4.2 Κόστος παραγωγής ετοιμού προϊόντος	20
4.2.1 Δαπάνες υλικών	21
4.2.2 Αμοιβές προσωπικού	22
4.2.3 Παροχές τρίτων	22
4.2.4 Αποσβέσεις	23
4.2.5 Γενικά βιομηχανικά έξοδα	24
4.2.6 Λοιπές δαπάνες	25
4.2.7 Υπολογισμός κόστους παραγωγής ετοιμού προϊόντος	25
4.3 Ημερήσιο κόστος διατήρησης της μονάδας του αποθέματος	25
4.4 Κόστος προετοιμασίας της παρτίδας παραγωγής	27
4.4.1 Κόστος ακινησίας	27
4.4.2 Εργατικά	28
4.4.3 Υπολογισμός κόστους προετοιμασίας της παρτίδας παραγωγής	28
5 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ	30
5.1 Γενικά	30
5.2 Μέγεθος παρτίδας παραγωγής	31
5.2.1 Γενικά	31

5.2.2 Παρτίδες παραγωγής και χρονικός κύκλος	34
5.2.3 Υπολογισμός μεγέθους παρτίδων παραγωγής και χρονικού κύκλου	36
5.3 Προγραμματισμός εκτελέσεως εργασιών	37
5.3.1 Γενικά	37
5.3.2 Προγραμματισμός εκτέλεσης η εργασιών σε μια γραμμή παραγωγής	38
6 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΠΟΘΕΜΑΤΩΝ	39
6.1 Γενικά	39
6.2 Κόστος στον προγραμματισμό και τον έλεγχο αποθεμάτων	40
6.3 Περιγραφή συστημάτων προγραμματισμού και ελέγχου αποθεμάτων	42
6.4 Εκλογή συστήματος προγραμματισμού και ελέγχου αποθεμάτων πρώτων υλών	43
6.5 Ανάλυση στοχαστικού συστήματος σταθερής ποσότητας παραγγελίας	44
6.6 Εφαρμογή συστήματος προγραμματισμού και ελέγχου αποθεμάτων πρώτων υλών	48
6.7 Εκλογή και εφαρμογή συστήματος προγραμματισμού και ελέγχου αποθεμάτων ετοιμών προϊόντων	51
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	54
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	56

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α : Σχεδιαγράμματα χωροταξικής διάταξης.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β : Πίνακες

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ : Διαγράμματα

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Έχει γίνει πλέον κατανοητή από τις Βιομηχανίες και τους Οργανισμούς, η αναγκαιότητα εφαρμογής Επιστημονικών Μεθόδων για την αποτελεσματικότερη λειτουργίας τους. Η ελαχιστοποίηση του κόστους παραγωγής, η αποδοτικότερη χρησιμοποίηση των συντελεστών παραγωγής, η βελτίωση των συνθηκών εργασίας και των εργασιακών σχέσεων, είναι μερικές από τις άμεσες συνέπειες της εφαρμογής των μεθόδων αυτών.

Η διπλωματική αυτή εργασία έχει ως στόχο τον προγραμματισμό της παραγωγής και των αποθεμάτων του τμήματος παραγωγής AEROSOLS της εταιρίας ΕΥΡΗΚΑ ΕΛΛΑΣ Α.Ε.

Συγκεκριμένα στο πρώτο κεφάλαιο της εργασίας περιγράφουμε την βιομηχανική μονάδα και το τμήμα παραγωγής που μας ενδιαφέρει, τη παραγωγική διαδικασία και τα μέσα παραγωγής.

Στο δεύτερο κεφάλαιο οριοθετούμε το πρόβλημα και διατυπώνουμε την μεθοδολογία αντιμετώπισης του, με βάση τις μεθόδους της βιομηχανικής διοίκησης (αφού ληφθούν υπόψη οι ιδιαιτερότητες της παραγωγικής διαδικασίας).

Στα επόμενα κεφάλαια υλοποιούμε την παραπάνω μεθοδολογία με βάση στοιχεία που προέρχονται από το τμήμα παραγωγής AEROSOLS (εντομοαπωθητικά και αποσμητικά χώρου). Τελικά οδηγούμαστε σε

συγκεκριμένα αποτελέσματα με τα οποία βελτιώνεται η λειτουργία του συγκεκριμένου τμήματος.

Τέλος θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε όλους εκείνους που συνέβαλαν, ο καθένας από τη θέση του, στην πραγματοποίηση αυτής της εργασίας.

- Τον επίκουρο καθηγητή κ. Μπακούρο Ιωάννη για την γενική εποπτεία, τις συμβουλές, τις παρατηρήσεις και διορθώσεις που πραγματοποίησε στην συγκεκριμένη εργασία.

- Την διοίκηση της εταιρίας ΕΥΡΗΚΑ ΕΛΛΑΣ Α.Ε. που μας έδωσε την δυνατότητα να εφαρμόσουμε σε αυτήν το θεωρητικό μέρος της εργασίας μας. Ιδιαίτερα ευχαριστούμε τον προϊστάμενο παραγωγής κ. Τσιγάρα Γιώργο και τον προϊστάμενο του λογιστηρίου κ. Σούρλα Ιωάννη.

1. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟΥ ΚΑΙ ΤΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ

1.1. Η εταιρία

Η εταιρία ΕΥΡΗΚΑ ΕΛΛΑΣ Α.Ε. αποτελεί σημαντική μονάδα παραγωγής και εμπορίας χημικών προϊόντων. Το πρώτο βιομηχανικό κτίσμα της εταιρίας εγκαθιδρύθηκε στην Κύπρο. Το εργοστάσιο ΕΥΡΗΚΑ ΕΛΛΑΣ Α.Ε. είναι χτισμένο στην βιομηχανική ζώνη του Βόλου και συγκεκριμένα εντός του οικοδομικού τετραγώνου Νο17 της ΒΙ.ΠΕ. Είναι μια ανεξάρτητη παραγωγική και εμπορική δύναμη για την χώρα μας με σημαντικές διακινήσεις προϊόντων σε ολόκληρη την ελληνική επικράτεια.

1.2. Περιγραφή του εργοστασίου.

Απαρτίζεται από έξι επιμέρους κτιριακές μονάδες. Στα κτίρια αυτά πραγματοποιούνται και υποστηρίζονται οι διάφορες λειτουργίες του εργοστασίου για την παραγωγή, αποθήκευση, πώληση, διάθεση κ.τ.λ. Όπως φαίνεται στο τοπογραφικό σχεδιάγραμμα του παραρτήματος Α υπάρχουν ταξινομημένα τα επιμέρους συγκροτήματα του κτίσματος.

Το κτίριο Νο2 είναι το κυρίως βιομηχανικό κτίριο παραγωγής των προϊόντων. Στο χώρο αυτό υπάρχουν οι έντεκα γραμμές παραγωγής των προϊόντων. Οι γραμμές αυτές διαχωρίζονται ανάλογα με το είδος των

χημικών προϊόντων, σε γραμμές παραγωγής λευκαντικών, αποφρακτικών, υγρών ΕΥΡΗΚΑ (FAMOSO, TOPINE, υγρά πιάτων κ.λ.π) καθώς επίσης και AEROSOLS. Οι θέσεις στις οποίες παράγονται οι τέσσερις αυτές βασικές ομάδες προϊόντων φαίνονται στην κάτοψη του ισογείου κτιρίου Νο2 που επισυνάπτεται στο παράρτημα Α. Στον ευρύτερο χώρο του κτιρίου υπάρχουν τα γραφεία και τα εργαστήρια των χημικών, όπου πραγματοποιούνται οι χημικές αναλύσεις και ο ποιοτικός έλεγχος των παραγόμενων προϊόντων, καθώς επίσης και τα γραφεία των τεχνικών παραγωγής, οι οποίοι επιβλέπουν και παρεμβαίνουν στη διαδικασία της παραγωγής.

Στον χώρο Νο4 στεγάζεται και λειτουργεί η διοίκηση του εργοστασίου καθώς και τα τμήματα οικονομικού επιτελείου, λογιστηρίου, χρηματοοικονομικής διαχείρισης, έρευνας και ανάπτυξης.

Το κυρίως βιομηχανικό κτίριο παραγωγής Νο2 συνδέεται μέσω ενός διαδρόμου με το κτίριο Νο3, το οποίο είναι χώρος περιορισμένης παραγωγής προϊόντων (γραμμή παραγωγής Νο12), χώρος περιορισμένης αποθήκευσης και στεγάζει τα τμήματα του μηχανουργείου και του ξυλουργείου.

Η επόμενη κεντρική χωροταξική μονάδα του εργοστασίου είναι ο αποθηκευτικός χώρος ή κοινώς η τελική αποθήκη του εργοστασίου. Όπως φαίνεται στην κάτοψη του κτιρίου Νο6 του παραρτήματος Α, ο χώρος αυτός καλύπτει μια τεράστια περιοχή.

Το κτίριο Νο1 περιλαμβάνει τη βασική μονάδα παραγωγής πλαστικών συσκευασιών για την εμφιάλωση των χημικών προϊόντων. Η λειτουργία αυτή επιτελείται στο υπόγειο του κτιρίου, ενώ στο ισόγειο διατηρούνται αποθέματα συσκευασιών για άμεση μελλοντική χρήση.

Στο οικόπεδο του κτίσματος είναι τοποθετημένες οι δεξαμενές χημικών ουσιών για την άντληση και παραπέρα σύνθεση των AEROSOLS και των υγρών ΕΥΡΗΚΑ. Η άντληση πραγματοποιείται με αντλίες, με τις

οποίες μεταφέρονται τα χημικά μίγματα για περαιτέρω επεξεργασία και σύνθεση της τελικής τους μορφής σε συσκευασμένα χημικά προϊόντα

1.3.Περιγραφή του τμήματος παραγωγής Aerosols.

1.3.1.Γενικά

Η περιγραφή της παραγωγικής διαδικασίας που παρουσιάζεται στην συνέχεια περιλαμβάνει τα ακόλουθα:

- τις φάσεις της παραγωγικής διαδικασίας
- του τεχνολογικού εξοπλισμού
- της χωροταξικής διάταξης
- του απαιτούμενου εργοτεχνικού εξοπλισμού

1.3.2.Φάσεις παραγωγικής διαδικασίας.

Οι φάσεις της παραγωγής των προϊόντων AEROSOLS παρουσιάζονται στο διάγραμμα ροής που ακολουθεί. Όπως φαίνεται και από το διάγραμμα η παραγωγή των προϊόντων αποτελείται από τις εξής ενέργειες και τους εξής ελέγχους:

-1. Ανάμιξη των συστατικών της υγρής φάσεως σε διπλανό χώρο, παράλληλο της γραμμής παραγωγής. Η διαδικασία πραγματοποιείται με τη βοήθεια δύο δεξαμενών ανάδευσης. Η πρώτη εκ των οποίων χρησιμοποιείται για την πλήρη ανάμιξη των υγρών, ενώ η δεύτερη για την επανακυκλοφορία του υγρού μίγματος ώστε να αποφεύγεται το φαινόμενο της καθίζησης.

-2. Τοποθέτηση των κενών φιαλών στη μεταφορική ταινία και προώθησή τους στο χώρο του γεμιστηρίου.

-3. Εσωτερικός καθαρισμός των κενών φιαλών. Η κεφαλή καθαρισμού τοποθετείται στο στόμιο κάθε φιάλης, διοχετεύοντας ταυτόχρονα αέρα υπό πίεση, αναγκάζοντας έτσι τα υπολείμματα των φιαλών να απομακρυνθούν.

-4. Εισαγωγή των υγρών συστατικών στις κενές φιάλες. Η κεφαλή εισαγωγής τοποθετείται στο στόμιο κάθε φιάλης διοχετεύοντας το υγρό μίγμα.

-5. Τοποθέτηση βαλβίδας προώθησης στη φιάλη με τη βοήθεια μιας τρίτης κεφαλής.

-6. Εισαγωγή του αερίου συστατικού βουτανίου (προωθητικό). Αυτό πραγματοποιείται με τη βοήθεια δύο κεφαλών οι οποίες εισάγουν διαδοχικά το αέριο στη φιάλη. Με τον τρόπο αυτό αποφεύγεται η ανάπτυξη πιέσεων μεταξύ της βαλβίδας προώθησης και των κεφαλών.

-7. Εισαγωγή των φιαλών σε μπάνιο ελέγχου. Οι φιάλες παραμένουν στο μπάνιο ελέγχου για δεκαπέντε λεπτά σε νερό σταθερής θερμοκρασίας 50⁰ C. Με αυτόν τον τρόπο αυξάνεται η πίεση στη φιάλη φθάνοντας τις 7 atm. , γεγονός που οδηγεί σε ανατίναξη των φιαλών με ελαττωματική κατασκευή. Ελαχιστοποιώντας με αυτό τον τρόπο τον κίνδυνο να φθάσει ελαττωματική φιάλη στον τελικό καταναλωτή.

-8. Τοποθέτηση ασφάλειας.

-9. Κωδικοποίηση φιαλών κατά τρόπο που να είναι γνωστά η ημερομηνία και ώρα εμφιάλωσης τους.

-10. Τοποθέτηση πλαστικών πωμάτων στις φιάλες.

-11. Συσκευασία των ετοιμών προϊόντων. Αυτό γίνεται είτε με τη βοήθεια χαρτοκιβωτίων είτε με το φούρνο συρρίκνωσης.

-12. Παλλετοποίηση των κιβωτίων.

-13. Αποθήκευση των προϊόντων.

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΡΟΗΣ



1.3.3.Τεχνολογικός εξοπλισμός.

Ο τεχνολογικός εξοπλισμός που χρησιμοποιείται για την παραγωγή των συγκεκριμένων προϊόντων παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα :

Μηχανήματα	Πλήθος
Δεξαμενή ανάδευσης	2
Γεμιστική μηχανή (aerofill)	1
Γεμιστική μηχανή (dallenoach)	1
Αυτόματο μηχανήμα κωδικοποίησης	1
Αυτόματο μηχανήμα τοποθέτησης ασφάλειας	1
Αυτόματο πωματιστικό μηχανήμα	1
Αυτόματο μηχανήμα τοποθέτησης βαλβίδας (Coster)	1
Φούρνος συρρίκνωσης	1
Ραουλόδρομοι	
Μεταφορικό μηχανήμα	1

1.3.4. Χωροταξική διάταξη

Πρέπει να ειπωθεί ότι η μορφή της χωροταξικής διάταξης που χρησιμοποιείται είναι η γραμμή παραγωγής. Το σχεδιάγραμμα της διάταξης της στον χώρο παρουσιάζεται στο αντίστοιχο σχέδιο του παραρτήματος Α.

1.3.5. Εργατοτεχνικό δυναμικό.

Το εργατοτεχνικό δυναμικό που απασχολείται στην γραμμή παραγωγής των AEROSOLS, αποτελείται από 7 εργάτες. Ο καταμερισμός

των θέσεων εργασίας στις φάσεις της παραγωγικής διαδικασίας παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα:

Φάση	Θέσεις εργασίας
Τοποθέτηση κενών φιαλών στην γραμμή	2
Γέμισμα φιαλών	1
Μπάνιο ελέγχου	1
Τοποθέτηση ετοιμών προϊόντων σε κιβώτια- Παλλετοποίηση	2
Χειριστής μεταφορικού μηχανήματος	1

2.ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΗΣ ΠΑΡΟΥΣΑΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Στο κεφάλαιο αυτό αναλύεται ο σκοπός της διπλωματικής εργασίας που είναι ο συνδυασμός του μηχανολογικού εξοπλισμού που διαθέτουμε, της εργασίας και των πρώτων υλών με τελικό προορισμό την παραγωγή προϊόντων για την ικανοποίηση της ζήτησης με το μικρότερο κόστος και ταυτοχρόνως την επίτευξη κέρδους που αποτελεί και στόχο της επιχείρησης. Κριτήριο για την κατάλληλη εκλογή των τριών παραπάνω συντελεστών είναι η σύμμετρη φόρτιση μέσα στις ικανότητες τους όλων των μέσων παραγωγής και η επίτευξη βέλτιστης παραγωγικότητας.

Πρωταρχικός στόχος είναι η κατάστρωση ενός προγράμματος παραγωγής βασισμένου στις προβλέψεις της ζήτησης των τελικών προϊόντων ώστε να είναι εφικτή η πρόβλεψη της παραγωγής σε οποιοδήποτε χρονικό ορίζοντα.

Μια τέτοια διαδικασία θα εξασφάλιζε τα ακόλουθα:

-σύμμετρη φόρτιση των μέσων παραγωγής ώστε να εξαλειφθεί το πρόβλημα της υπεραπασχόλησης ή της υποαπασχόλησης σε ορισμένες χρονικές περιόδους.

-μείωση του χρόνου ικανοποίησης παραγγελίας, με αποτέλεσμα τη βελτίωση του επιπέδου εξυπηρέτησης των πελατών.

-δημιουργία κατάλληλου αριθμού αποθεμάτων ετοιμών προϊόντων, γεγονός που θα διευκόλυνε την απελευθέρωση πολύτιμων χώρων στο εργοστάσιο οι οποίοι θα μπορούσαν να μετατραπούν σε χώρους εργασίας.

-διευκόλυνση του προγραμματισμού πρώτων υλών με στόχο την δραστική μείωση των αποθεμάτων σε υλικά και την ικανότητα γρήγορης προσαρμογής του προγράμματος παραγωγής σε κάθε μεταβολή της ζήτησης.

Μια τέτοια προσέγγιση θα έκανε εφικτό το ασυμβίβαστο: αύξηση του επιπέδου εξυπηρέτησης με ταυτόχρονη μείωση του κόστους των δραστηριοτήτων που απαρτίζουν την συγκεκριμένη διαδικασία.

Η μεθοδολογία που εφαρμόζεται για την επίτευξη όσων αναφέρονται είναι η εξής:

- Πρόβλεψη της ζήτησης των προϊόντων. Στηριζόμενοι στα δεδομένα των πωλήσεων των δυο προηγούμενων χρόνων, γίνεται πρόβλεψη για τη ζήτηση του επομένου τετραμήνου.

- Υπολογισμός στοιχείων κόστους των προϊόντων. Υπολογίζεται το κόστος παραγωγής της μονάδας κάθε προϊόντος, το κόστος διατήρησης της μονάδας αποθέματος κάθε προϊόντος και το κόστος προετοιμασίας κάθε παρτίδας παραγωγής.

- Προγραμματισμός παραγωγής των προϊόντων. Με βάση τις προβλέψεις της ζήτησης, την ικανότητα παραγωγής της γραμμής παραγωγής και τα στοιχεία κόστους που υπολογίσαμε, προχωράμε στον προγραμματισμό της παραγωγής των προϊόντων για το επόμενο τετράμηνο.

- Προγραμματισμός και έλεγχος αποθεμάτων και ετοιμών προϊόντων.

Με βάση το πρόγραμμα παραγωγής που εκπονήθηκε υπολογίζεται το κατάλληλο ύψος αποθεμάτων ετοιμών προϊόντων και πρώτων υλών για το επόμενο τετράμηνο.

3. ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΖΗΤΗΣΗΣ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ

3.1. Γενικά

Όπως προαναφέρθηκε, σκοπός αυτής της εργασίας είναι ο προγραμματισμός παραγωγής και αποθεμάτων του τμήματος παραγωγής Aerosols. Όμως δεν μπορεί κανείς να καθορίσει το είδος και την ποσότητα παραγωγής και αποθεμάτων αν δεν γνωρίζει, έστω από εκτιμήσεις την αναμενόμενη ζήτηση των προϊόντων.

Πρέπει λοιπόν με κάποια μέθοδο να προβλεφθεί αυτή η ζήτηση. Στην περίπτωση μας υπάρχουν στοιχεία από το παρελθόν για τις τιμές ζήτησης. Αν οι τιμές αυτές εξαρτώνται από το χρόνο, τότε αποτελούν χρονοσειρά και το πρόβλημα έγκειται στο να προβλεφθούν μελλοντικές τιμές της χρονοσειράς. Υποτίθεται ότι παράγοντες που διαμόρφωσαν τη χρονοσειρά στο κοντινό παρελθόν, θα συνεχίσουν να την διαμορφώνουν και στο μέλλον.

3.2.Είδη μαθηματικών προτύπων.

Την διαδικασία προβλέψεων με την βοήθεια χρονοσειρών μπορούμε να την παραλληλίσουμε με την περίπτωση που έχουμε μια σειρά αριθμών και αναζητούμε τον αριθμό που θα ακολουθήσει.

Αρχικά παρατηρώντας τον τρόπο μεταβολής των τιμών της μεταβλητής, που οι τιμές της διαμορφώνουν την χρονοσειρά, αναγνωρίζουμε το είδος της μαθηματικής συνάρτησης που μπορεί να το περιγράψει σε ένα σχετικά ικανοποιητικό χρονικό διάστημα του παρελθόντος. Αυτές τις μαθηματικές συναρτήσεις τις λέμε συνήθως μαθηματικά πρότυπα. Για να αναγνωρίσουμε ένα σωστό μαθηματικό πρότυπο πρέπει να χρησιμοποιήσουμε οποιαδήποτε συνεχή τάση γιατί αυτή είναι που θα μας οδηγήσει στη σωστή Πρόβλεψη. Γι' αυτό πρέπει να χωρίζουμε το προσωρινό από το διαρκές αποτέλεσμα. Αφού εκλέξουμε το πρότυπο ως μορφή, προσδιορίζουμε τις παραμέτρους του, χρησιμοποιώντας κατάλληλες μεθόδους και τις τιμές της χρονοσειράς που έχουμε στην διάθεση μας. Οι τιμές αυτών των παραμέτρων εκφράζουν τη συνεχή τάση, αν υπάρχει, στις τιμές της χρονοσειράς. Τέλος, χρησιμοποιούμε τη συγκεκριμένη πια συνάρτηση για να κάνουμε προβλέψεις. Στην συνέχεια θα παρουσιαστούν τέσσερα από τα πιο εύχρηστα μαθηματικά πρότυπα.

3.2.1. Σταθερά πρότυπα

Αν η μορφή της χρονοσειράς είναι τέτοια ώστε οι τιμές να ταλαντεύονται γύρω από μια σταθερή κεντρική τιμή με την πάροδο του χρόνου, τότε το μαθηματικό πρότυπο που πρέπει να χρησιμοποιούμε είναι το:

$$Z_t = a + e_t$$

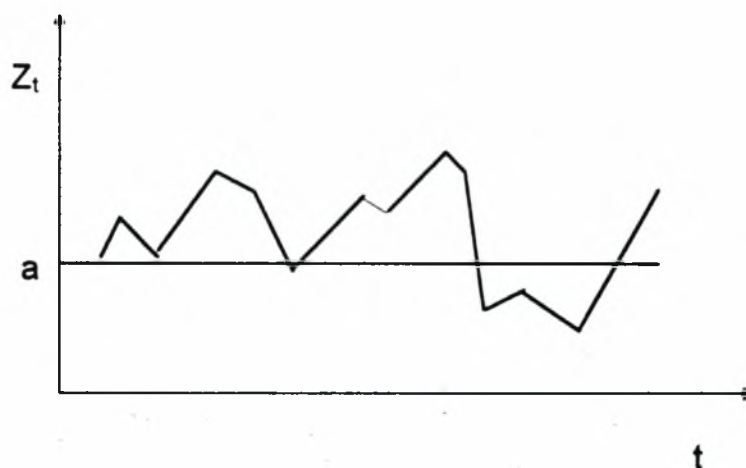
όπου

Z_t = η τιμή της μεταβλητής που παρατηρήθηκε στο χρόνο t

a = η άγνωστη σταθερή τιμή

e_t = οι τυχαίες αποκλίσεις από τη σταθερή τιμή.

Οι τυχαίες αποκλίσεις υποθέτουμε, ότι έχουν μέση τιμή ίση με το μηδέν και ακόμη ότι η μεταβλητότητα τους είναι σ_e^2 .



3.2.2. Γραμμικά πρότυπα

Αρκετές χρονοσειρές παρουσιάζουν μια γραμμική τάση αύξουσα ή φθίνουσα. Σε αυτές τις περιπτώσεις το μαθηματικό πρότυπο που μπορεί να τις εκφράσει είναι το:

$$Z_t = a + \beta \cdot t + e_t$$

όπου

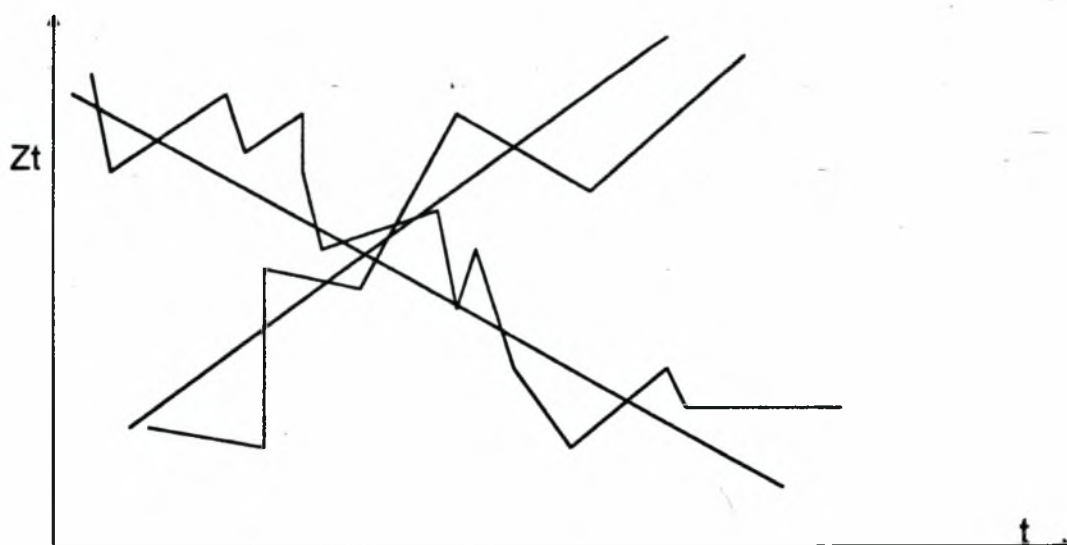
Z_t = η τιμή της μεταβλητής που παρατηρήθηκε στο χρόνο t

a = η άγνωστη τιμή της μεταβλητής για $t=0$

β = ο άγνωστος ρυθμός μεταβολής

t = ο χρόνος

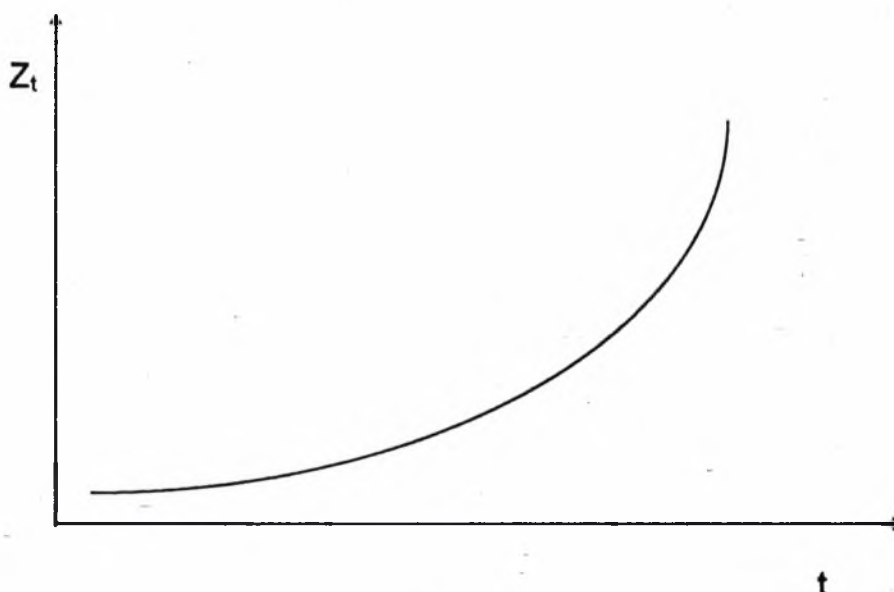
e_t = οι τυχαίες αποκλίσεις



Για να χρησιμοποιήσουμε το πρότυπο αυτό πρέπει οι πρώτες διαφορές των τιμών της Z_t να είναι σταθερές ή σχεδόν σταθερές.

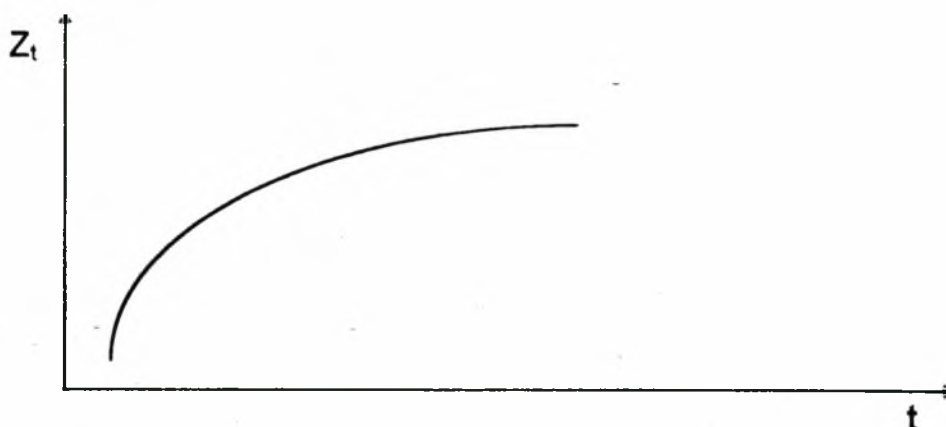
Αν οι τιμές μιας χρονοσειράς αυξάνουν κατά ένα ορισμένο ποσοστό κάθε χρονική περίοδο, τότε χρησιμοποιήσουμε την παρακάτω εκθετική συνάρτηση για να περιγράψουμε τη μεταβολή της χρονοσειράς:

$$Z_t = a \cdot \beta^t$$



3.2.3. Πολυωνιμικά πρότυπα

Για να χρησιμοποιήσουμε το πρότυπο αυτό πρέπει η παράγωγος της Z_t , δηλαδή η κλίση της, να μεταβάλλεται ομοιόμορφα με την πάροδο του χρόνου. Με άλλα λόγια, πρέπει οι δεύτερες διαφορές $\Delta'' Z = \Delta' Z_t - \Delta' Z_{t-1}$, να είναι περίπου σταθερές.



3.2.4. Πρότυπα εποχικών μεταβολών.

Υπάρχουν περιπτώσεις που οι χρονοσειρές δεν περιγράφονται ικανοποιητικά με τα παραπάνω μαθηματικά πρότυπα. Τέτοιες χρονοσειρές είναι αυτές που διαμορφώνονται από εποχικές μεταβολές. Το μαθηματικό πρότυπο με το οποίο μπορούμε να περιγράψουμε ικανοποιητικά μια τέτοια χρονοσειρά είναι:

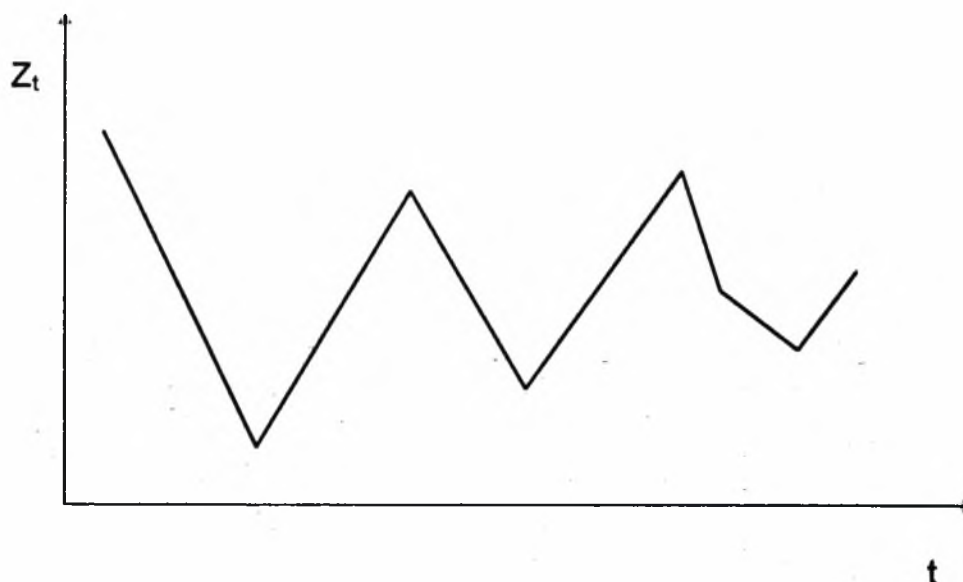
$$Z_t = (a + \beta \cdot t) \cdot \gamma_t + e_t$$

όπου

$a + \beta \cdot t$ = η γραμμική τάση

γ_t = ο εποχικός συντελεστής την περίοδο t

Είναι φανερό ότι στο παραπάνω πρότυπο είναι ενσωματωμένη τόσο η γραμμική τάση, όσο και η εποχική επίδραση. Αν υποθέσουμε ότι δεν χρειάζεται να λάβουμε υπόψη μας την γραμμική τάση μπορούμε να την αγνοήσουμε παραλείποντας τον όρο του β .



3.3. Εκλογή κατάλληλου προτύπου πρόβλεψης της ζήτησης.

Πρώτο βήμα, στην πρόβλεψη της ζήτησης της συγκεκριμένης μελέτης είναι η αναγνώριση του μαθηματικού προτύπου. Για το σκοπό αυτό, διαμορφώνουμε τα διαγράμματα της ζήτησης συναρτήσει του χρόνου, για όλα τα προϊόντα της γραμμής παραγωγής των AEROSOLS. Στο παράρτημα Γ, στα διαγράμματα (1 έως 20), παρουσιάζονται οι χρονοσειρές των ζητήσεων για τα δυο προηγούμενα έτη.

Παρατηρώντας λοιπόν, αυτές τις χρονοσειρές, συμπεραίνουμε ότι η ζήτηση υπόκειται σε εποχικές μεταβολές. Συγκεκριμένα τα προϊόντα με κωδικούς (0300 έως 0380) εμφανίζουν μια σημαντική μείωση της ζήτησης τους καλοκαιρινούς μήνες, ιδιαίτερα τον Ιούλιο, μια απότομη αύξηση τους πρώτους μήνες του Φθινοπώρου, και μια πιο ομαλή αύξηση την Άνοιξη. Αντιστοίχως, τα προϊόντα με κωδικούς (0804 έως 0880) παρουσιάζουν αυξημένα μεγέθη ζήτησης τους καλοκαιρινούς μήνες ενώ η ζήτηση μειώνεται απότομα τους μήνες του Χειμώνα. Αυτή η διακύμανση είναι λογική, αφού οι κωδικοί (0300 έως 0380) αφορούν τα αποσμητικά χώρου ενώ οι κωδικοί (0804 έως 0880) αφορούν τα εντομοαπωθητικά. Συνεπώς θα πρέπει να εφαρμόσουμε το εποχικό πρότυπο πρόβλεψης.

3.4 Εφαρμογή εποχικού προτύπου πρόβλεψης.

Χρησιμοποιούμε ως μέθοδο πρόβλεψης της ζήτησης την μέθοδο των εποχικών συντελεστών.

Ας υποθέσουμε ότι z_1, z_2, \dots, z_{12} είναι οι μηνιαίες τιμές μιας χρονοσειράς και k_1 ο μέσος όρος τους. Ο k_1 , που μπορούμε να πούμε ότι είναι ένας απλός κινούμενος μέσος όρος των 12 περιόδων, είναι μια μέση τιμή, που δεν σχετίζεται με κανένα συγκεκριμένο μήνα και δεν εκφράζει καμιά εποχική επίδραση στις τιμές. Το λόγο $\gamma_t = z_t/k_1$ για $t = 1, 2, \dots$ το λέμε εποχικό συντελεστή του μήνα t . Για ένα οποιοδήποτε μήνα t για τον οποίο $z_t > k_1$, ο εποχικός συντελεστής γ_t θα είναι μεγαλύτερος της μονάδας. Ενώ για κάποιο άλλο για τον οποίο $z_t < k_1$, ο εποχικός συντελεστής θα έχει τιμή μικρότερη της μονάδας. Το άθροισμα των εποχικών συντελεστών των μηνών ενός έτους είναι ίσο με 12.

Το πρόβλημα στον παραπάνω υπολογισμό είναι ότι αν σχεδιάσουμε τις τιμές z_1, z_2, \dots, z_{12} θεωρώντας ότι αντιστοιχούν στο τέλος κάθε μήνα, σ' ένα διάγραμμα χρόνου, θα διαπιστώσουμε ότι ο κινούμενος μέσος όρος βρίσκεται ανάμεσα του 6^{ου} και 7^{ου} μήνα και όχι στο τέλος του 7^{ου} μήνα επειδή έχουμε άρτιο άθροισμα μηνών. Για να το αποφύγουμε, υπολογίζουμε έναν ακόμη κινούμενο μέσο όρο 12 περιόδων, δηλαδή των z_2, z_3, \dots, z_{13} , έστω τον k_2 , και παίρνουμε το μέσο όρο τους. Δηλαδή, τον $k = (k_1 + k_2)/2$. Αυτός είναι επίσης ένας δείκτης χωρίς εποχική επίδραση και συνδέεται με ένα συγκεκριμένο μήνα, δηλαδή τον 7^ο. Τον k τον ονομάζουμε επικεντρωμένο μέσο όρο. Το λόγο της z_t , όπου $t = 1, 2, \dots, 12$, δια του επικεντρωμένου μέσου όρου k τον λέμε ειδικό εποχικό συντελεστή. Η τιμή του εκφράζει την εποχική και κάποια τυχαία επίδραση αυτού του μήνα στο συγκεκριμένο έτος.

Εύκολα μπορούμε να υπολογίσουμε τους ειδικούς εποχικούς συντελεστές όλων των μηνών. Αν στη συνέχεια βρούμε τη μέση τιμή των ειδικών εποχικών συντελεστών ενός συγκεκριμένου μήνα σε διαδοχικά

χρόνια, τότε εξαφανίζουμε την επίδραση του τυχαίου και έτσι απομονώνουμε τις εποχικές επιδράσεις. Τη μέση τιμή των ειδικών εποχικών συντελεστών την ονομάζουμε τυπικό εποχικό συντελεστή.

Αφού υπολογίσουμε τους τυπικούς μηνιαίους εποχικούς συντελεστές μιας χρονοσειράς, μπορούμε, έχοντας προβλέψει την ετήσια ζήτηση Z , με τις γνωστές μεθόδους, να καθορίσουμε πως αυτή θα κατανεμηθεί μηνιαίως μέσα σ' αυτό το χρόνο. Αυτό μπορούμε να το κάνουμε διαιρώντας την προβλεφθείσα ζήτηση με 12 για να υπολογίσουμε τη μέση μηνιαία τιμή της χρονοσειράς και έπειτα πολλαπλασιάζοντας αυτή την τιμή με τους τυπικούς εποχικούς συντελεστές.

Συγκεκριμένα, στη περίπτωση μας, τα στοιχεία που συγκεντρώσαμε είναι οι μηνιαίες πωλήσεις των προϊόντων για τα έτη 1994 και 1995 με μονάδα αναφοράς τα τεμάχια.

Κάνουμε πρόβλεψη για την συνολική ζήτηση του έτους 1996, για κάθε προϊόν. Λόγω έλλειψης περισσότερων στοιχείων, θεωρούμε ότι η ζήτηση του επόμενου έτους είναι η μέση τιμή των ζητήσεων των δυο προηγούμενων χρόνων.

Στην συνέχεια με βάση όσα αναφέραμε προηγουμένως, υπολογίζουμε τις τιμές των ειδικών εποχικών συντελεστών. Η διαδικασία αυτή παρουσιάζεται στους πίνακες 1.α έως 20.α. Ακολουθεί ο υπολογισμός των τυπικών εποχικών συντελεστών, διαδικασία που περιέχεται στους πίνακες 1.β έως 20.β. Τέλος ολοκληρώνεται η μέθοδος πρόβλεψης με την παρουσίαση της προβλεπόμενης τιμής για κάθε μήνα του έτους 1996. Επίσης παρουσιάζονται οι προβλεπόμενες χρονοσειρές των προϊόντων στα διαγράμματα (1 έως 20) του παραρτήματος Γ.

Για την επίλυση του προβλήματος, μας ενδιαφέρουν άμεσα οι προβλεπόμενες τιμές ζήτησης για τους τέσσερις πρώτους μήνες του έτους κάθε προϊόντος. Τα μεγέθη αυτά παρουσιάζονται στον πίνακα 21 του παραρτήματος Β.

4. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΟΣΤΟΥΣ

4.1 Γενικά

Στο κεφάλαιο αυτό, υπολογίζουμε όλα τα στοιχεία κόστους που είναι αναγκαία για τον προγραμματισμό της παραγωγής του τμήματος AEROSOLS. Συγκεκριμένα, υπολογίζουμε τα εξής στοιχεία κόστους:

- α) κόστος παραγωγής ετοιμού προϊόντος
- β) ημερήσιο κόστος διατήρησης της μονάδας αποθέματος
- γ) κόστος προετοιμασίας της παρτίδας παραγωγής

4.2 Κόστος παραγωγής ετοιμού προϊόντος

Ο τελικός στόχος κάθε επιχείρησης είναι να παράγει υλικά αγαθά που ικανοποιούν ανθρώπινες ανάγκες, για να πραγματοποιεί κέρδος. Για να παραχθεί όμως ένα αγαθό χρειάζεται να συμβάλει ένας ή περισσότεροι από τους συντελεστές της παραγωγής, δηλαδή της εργασίας, του εδάφους και του κεφαλαίου. Οι αμοιβές των συντελεστών που συμβάλουν στη παραγωγή ενός αγαθού είναι οι δαπάνες παραγωγής του. Οι δαπάνες αυτές που αποτελούν το κόστος παραγωγής του, φροντίζουμε να είναι ένα δίκαιο μερίδιο του συνόλου των δαπανών της επιχείρησης και τις διακρίνουμε στις εξής κατηγορίες:

- α) δαπάνες υλικών
- β)αμοιβές προσωπικού
- γ)παροχές τρίτων
- δ)αποσβέσεις
- ε)γενικά βιομηχανικά έξοδα
- στ)λοιπές δαπάνες

Στις παραγράφους που ακολουθούν γίνεται ανάλυση των παραπάνω στοιχείων.

4.2.1. Δαπάνες υλικών

Κάθε επιχείρηση χρειάζεται υλικά για να τροφοδοτήσει την παραγωγική της διαδικασία ή να τα χρησιμοποιήσει γενικά στην παραγωγή της. Για να αποκτήσει αυτά τα υλικά κάνει δαπάνες. Τις δαπάνες αυτές τις διακρίνουμε συνήθως ανάλογα με το είδος των υλικών για τα οποία πραγματοποιήθηκαν. Στη συγκεκριμένη περίπτωση έχουμε τις ακόλουθες κατηγορίες:

- α)δαπάνες πρώτων υλών
- β)αναλώσιμα
- γ)υλικά συσκευασίας

Πρώτες ύλες: στην πράξη και για τους σκοπούς της κοστολόγησης ως πρώτες ύλες θεωρούμε όχι κάθε ύλη που ενσωματώνεται στο τελικό προϊόν, αλλά εκείνες που είτε εξαιτίας του όγκου τους είτε εξαιτίας της αξίας τους έχουν ουσιαστική επίδραση στο τελικό προϊόν. Στις δαπάνες των πρώτων υλών περιλαμβάνονται και τα οδικά έξοδα αγορών όπως είναι τα μεταφορικά, δασμοί, ασφάλιστρα μεταφοράς κ.α.

Αναλώσιμα: κάθε επιχείρηση χρησιμοποιεί εκτός από τις πρώτες ύλες και ορισμένες δευτερεύουσες. Συγκεκριμένα γνωρίσματα ανάμεσα στις πρώτες και στις βοηθητικές ύλες δεν υπάρχουν. Η κάθε επιχείρηση κάνει μόνη της την διάκριση.

Υλικά συσκευασίας: συνήθως η δαπάνη αυτή περιλαμβάνεται στο εμπορικό και όχι στο βιομηχανικό κόστος. Στην συγκεκριμένη περίπτωση όμως η επιχείρηση θεωρεί υλικά συσκευασίας, τις φιάλες μέσα στις οποίες εισάγονται τα συστατικά, είναι μέρος του κόστους παραγωγής και μάλιστα σημαντικό. Επίσης περιλαμβάνονται οι δαπάνες για τα πώματα, τις βαλβίδες, τις ασφάλειες.

4.2.2 Αμοιβές προσωπικού

Αμοιβές προσωπικού χαρακτηρίζονται όλες οι δαπάνες που γίνονται για το προσωπικό. Τέτοιες δαπάνες είναι οι μισθοί και τα ημερομίσθια με όλα τα δώρα και τις εργοδοτικές εισφορές για την ασφάλιση των εργαζομένων στο Ι.Κ.Α. και άλλους οργανισμούς. Αμοιβές θεωρούνται επίσης και οι παροχές σε είδος. Τις αμοιβές προσωπικού συνήθως τις διακρίνουμε σε μισθούς και σε ημερομίσθια. Στους μισθούς περιλαμβάνουμε όλες τις αμοιβές του υπαλληλικού προσωπικού ενώ στα ημερομίσθια όλες τις αμοιβές του εργατοτεχνικού προσωπικού.

4.2.3 Παροχές τρίτων

Στις αμοιβές τρίτων περιλαμβάνονται όλες οι αμοιβές που καταβάλλονται σε πρόσωπα που δεν συνδέονται με σύμβαση εργασίας με την επιχείρηση για την παροχή των υπηρεσιών τους. Τις αμοιβές τρίτων τις διακρίνουμε συχνά ως εξής:

α)αμοιβές ελευθέρων επαγγελματιών (δικηγόροι, μηχανικοί, σύμβουλοι, κ.τ.λ.).

β)δαπάνες εξωτερικών παροχών (ύδρευση, φωτισμός, ΟΤΕ, ταχυδρομικά, κ.τ.λ.).

γ)δαπάνες διαφημίσεως.

δ)ενοίκια (γραφείων, μηχανημάτων, αυτοκινήτων, κτλ.).

ε)έξοδα ταξιδιών.

ζ)εργολαβίες (επισκευές κτιρίων, μηχανημάτων επίπλων, κτλ.).

θ)διάφορα (συνδρομές, τυπογραφικά, κτλ.).

4.2.4 Απόσβεσεις

Απόσβεση λέμε την ελάττωση της αξίας ενός περιουσιακού στοιχείου με το πέρασμα του χρόνου. Η ελάττωση αυτή προέρχεται βασικά από τη φυσική φθορά που παθαίνει με τη χρήση ή με τη αχρησία. Εκτός όμως από τη φυσική φθορά μπορεί να πάθει οικονομική απαξίωση εξαιτίας νέας τεχνολογίας. Την οικονομική απαξίωση δεν την εντάσσουμε στις αναλύσεις μας γιατί συμβαίνει σπάνια και συγχρόνως δεν μπορούμε να την προβλέψουμε, ούτε και να τη ποσοτικοποιήσουμε. Έτσι, η ανάλυση που θα κάνουμε σχετίζεται μόνο με την ελάττωση της αξίας ενός περιουσιακού στοιχείου εξαιτίας της φυσικής του φθοράς.

Για να κάνουμε απόσβεση, πρέπει να αντιμετωπίσουμε δύο προβλήματα: το πρώτο είναι να καθορίσουμε την διάρκεια ζωής του στοιχείου και το δεύτερο να αποδεχθούμε την μαθηματική διαδικασία με την οποία θα κατανείμουμε τη συνολική απόσβεση σε κάθε περίοδο της ζωής του στοιχείου. Όταν κάνουμε την απόσβεση για εσωτερική χρήση της επιχείρησης δηλαδή όταν υπολογίζουμε την πραγματική απόσβεση, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε οποιαδήποτε χρονική διάρκεια θέλουμε. Στην περίπτωση όμως που κάνουμε λογιστική απόσβεση που επηρεάζει τους φόρους της επιχείρησης, οι διάρκειες των περιουσιακών στοιχείων καθορίζονται έμμεσα από την νομοθεσία και είναι δεσμευτικές. Ανεξάρτητα από τον τρόπο με τον οποίο κάνουμε την απόσβεση, ο τελικός μας σκοπός είναι να έχουμε συνεχώς ένα χρηματικό μέτρο του κεφαλαίου της επιχείρησης που δεν έχει δαπανηθεί και συνολικά και κατά περιουσιακό στοιχείο. Ακόμη να έχουμε ένα χρονικό μέτρο της δαπάνης του μη χρηματικού κεφαλαίου της επιχείρησης που δαπανήθηκε για να παραχθούν ορισμένα προϊόντα.

Μέθοδοι αποσβέσεως

Από όσα αναφέραμε, μπορούμε να πούμε ότι το βασικό μας πρόβλημα στις αποσβέσεις είναι να προβλέψουμε τη μορφή της

μεταβολής της αξίας ενός περιουσιακού στοιχείου στη διάρκεια της ζωής του. Επειδή αυτό δεν μπορούμε να το κάνουμε, υποθέτουμε ότι η αξία του ελαττώνεται ετησίως σύμφωνα με κάποια μαθηματική συνάρτηση. Σε αυτήν την παραδοχή στηρίζονται και οι τρεις μαθηματικές μεθόδους υπολογισμού της απόσβεσης.

α) Σταθερή απόσβεση.

Με την μέθοδο της σταθερής αποσβέσεως θεωρούμε ότι η αξία του στοιχείου ελαττώνεται με σταθερό ρυθμό. Αυτή η μαθηματική μέθοδος χρησιμοποιείται περισσότερο από τις άλλες γιατί είναι απλή, όλες οι περίοδοι επιβαρύνονται ομοιόμορφα και κυρίως γιατί η ελληνική νομοθεσία επιβάλλει αυτή τη μέθοδο αποσβέσεως στις επιχειρήσεις για φορολογικούς λόγους.

β) Φθίνουσα απόσβεση

Με την μέθοδο αυτή θεωρούμε ότι η απόσβεση για κάθε χρόνο είναι ένα σταθερό ποσοστό της τρέχουσας αξίας στην αρχή της περιόδου. Άρα η απόσβεση μικραίνει συνεχώς.

γ) Αύξουσα απόσβεση

Με την μέθοδο αυτή υποθέτουμε ότι η αξία ενός στοιχείου ελαττώνεται με ρυθμό που αυξάνει. Άρα η απόσβεση είναι μικρότερη τα πρώτα χρόνια και συνεχώς αυξάνεται με την πάροδο του χρόνου.

Στην περίπτωση μας, οι αποσβέσεις που αποτελούν ένα μέρος του κόστους παραγωγής των προϊόντων υπολογίστηκαν με την μέθοδο της σταθερής απόσβεσης.

4.2.5 Γενικά βιομηχανικά έξοδα.

Οι δαπάνες των βοηθητικών τμημάτων της παραγωγής, της λειτουργίας των αγορών, της λειτουργίας της διοικήσεως, της εκμεταλλεύσεως και της λειτουργίας της γενικής διοικήσεως επιμερίζονται, με κριτήριο που η επιχείρηση έχει επιλέξει στα τμήματα παραγωγής και ειδικότερα στο κόστος κάθε προϊόντος.

4.2.6 Λοιπές δαπάνες

Σ' αυτή την κατηγορία περιλαμβάνονται οι δαπάνες για επισκευές και συντηρήσεις του συγκεκριμένου τμήματος παραγωγής καθώς και τα αναλώσιμα εκτός τεχνικών προδιαγραφών τα οποία λόγω της ιδιομορφίας τους και της μη τακτικής επανάληψή τους δεν μπορούν να ενταχθούν σε κανένα από τα προηγούμενα κόστη, σύμφωνα με τα κριτήρια της εταιρίας.

4.2.7 Υπολογισμός κόστους παραγωγής ετοιμού προϊόντος

Στο παράρτημα Β υπάρχουν οι πίνακες 22 και 23 που παρουσιάζουν το αναλυτικό κόστος παραγωγής κάθε προϊόντος της γραμμής παραγωγής AEROSOLS σε (δρχ./τεμάχιο). Επίσης παρουσιάζεται και η εκατοστιαία συμμετοχή της κάθε δαπάνης στο συνολικό κόστος παραγόμενου προϊόντος. Η παρουσίαση των στοιχείων κόστους στην συγκεκριμένη μορφή αποτελεί και το μοναδικό τρόπο που η επιχείρηση μπόρεσε να μας παραχωρήσει τα συγκεκριμένα στοιχεία.

4.3 Ημερήσιο κόστος διατήρησης της μονάδας του αποθέματος

Στο κόστος διατήρησης του αποθέματος περιλαμβάνονται τα στοιχεία κόστους που δημιουργεί η φυσική παρουσία του αποθέματος. Το κόστος διατήρησης του αποθέματος το διακρίνουμε στο κόστος αποθήκευσης, παλαίωσης, αχρήστευσης, απώλειας και κεφαλαίου.

α) κόστος αποθήκευσης.

Στο κόστος αποθήκευσης εντάσσουμε τις δαπάνες του προσωπικού που είναι επιφορτισμένο με την διαχείριση του αποθέματος. Εντάσσουμε επίσης το κόστος της φροντίδας και της προφύλαξης του αποθέματος στις αποθήκες. Το κόστος του χώρου αποθήκευσης είναι συνήθως σταθερό και επομένως δεν το υπολογίζουμε. Αυτό το κόστος μπορούμε να το εκτιμήσουμε με ακρίβεια και συνήθως στην πράξη είναι περίπου το ένα της εκατό της αξίας του αποθέματος.

β) κόστος παλαίωσης και αχρήστευσης αποθέματος.

Παλαίωση λέμε ότι παθαίνουν τα υλικά που έχουν περιορισμένη διάρκεια ζωής. Η αχρήστευση αναφέρεται σε υλικά που αχρηστεύονται από νέες τεχνολογικές εξελίξεις. Στην πράξη, το κόστος αυτό είναι περίπου το 20 - 25% του κόστους διατήρησης του αποθέματος.

γ) κόστος απώλειας

Όσο λεπτομερειακό έλεγχο κι αν κάνουμε κατά τις δοσοληψίες του αποθέματος έχουμε λογιστικές διαφορές. Το μέγεθος των απωλειών για κάθε χρόνο στην πράξη αποτελεί το 1-2% της αξίας του αποθέματος και συνίσταται να χρησιμοποιείται αυτό το μέγεθος σε όλες τις περιπτώσεις στις οποίες δεν έχει εκτιμηθεί διαφορετικό ποσοστό από συγκεκριμένη ανάλυση.

δ) κόστος κεφαλαίου

Το πιο σημαντικό από όλα τα στοιχεία του κόστους διατήρησης του αποθέματος είναι το κόστος του δεσμευμένου κεφαλαίου σε απόθεμα. Το κόστος αυτό το υπολογίζουμε συνήθως με βάση την απόδοση που θα είχε το κεφάλαιο αν το χρησιμοποιούσαμε διαφορετικά. Στην πράξη το κόστος του κεφαλαίου είναι περίπου το 50-60% του κόστους διατήρησης του αποθέματος.

Το κόστος διατήρησης της μονάδας του αποθέματος ανά ημέρα δίνεται από την σχέση:

$$C_{ii} = I \cdot K_{\Sigma i} / 360 \quad (4.1)$$

όπου:

C_{ii} : Το ημερήσιο κόστος διατήρησης της μονάδας αποθέματος του προϊόντος σε (δρχ./τεμ)

$K_{\Sigma i}$: Το κόστος παραγωγής του προϊόντος σε (δρχ./τεμ).

I : Ετήσιο κόστος διατήρησης του αποθέματος = 0,22 κατ' εκτίμηση.

Μ' αυτό τον τρόπο καταγράφεται στον πίνακα 25 του παραρτήματος Β το ημερήσιο κόστος διατήρησης της μονάδας αποθέματος C_1 .

4.4 Κόστος προετοιμασίας της παρτίδας παραγωγής

Το κόστος προετοιμασίας της παρτίδας παραγωγής προέρχεται από δύο στοιχεία κόστους, τα εξής:

- α) κόστος ακινησίας
- β) εργατικά

Στις παραγράφους που ακολουθούν υπολογίζουμε τα παραπάνω δύο στοιχεία κόστους και στην παράγραφο 4.4.3 υπολογίζουμε το κόστος προετοιμασίας της παρτίδας παραγωγής.

4.4.1 Κόστος Ακινησίας

Όταν η γραμμή δεν λειτουργεί και αυτό συμβαίνει όταν πρέπει να αλλάξουμε παραγόμενο προϊόν, τότε δεν υπάρχει παραγωγή με αποτέλεσμα την διαφυγή κερδών που είναι στην πραγματικότητα δαπάνη. Ονομάζεται κόστος ακινησίας και υπολογίζεται από την σχέση:

$$K_{fi} = t_{Ni} \cdot \Delta \cdot K_{\Sigma i} \cdot S_K \quad (4.2)$$

όπου :

K_{fi} : κόστος ακινησίας λόγω τοποθέτησης του i προϊόντος στην γραμμή παραγωγής.

t_{Ni} : νεκρός χρόνος λόγω τοποθέτησης του i προϊόντος στην γραμμή παραγωγής. Οι τιμές παρουσιάζονται στον πίνακα 24 του παραρτήματος Β.

Δ : ικανότητα παραγωγής της γραμμής παραγωγής ίση με 10800 τεμ./ημ.

S_K : συντελεστής κέρδους ίσος με 0,2 κατ' εκτίμηση.

Τα αποτελέσματα των υπολογισμών με βάση τη σχέση 4.2 παρουσιάζονται στον πίνακα 24 του παραρτήματος Β.

4.4.2 Εργατικά

Η επιβάρυνση του κόστους προετοιμασίας της παρτίδας παραγωγής λόγω εργατικών εξαρτάται από το πλήθος των εργαζομένων που απασχολούνται κατά την αλλαγή παραγόμενου προϊόντος, από τον χρόνο της αλλαγής και από τον μισθό των εργαζομένων.

Ο μισθός των εργαζομένων που απασχολούνται με την προετοιμασία της παρτίδας παραγωγής είναι 200000 δραχ./μην. Το ωρομίσθιο σύμφωνα με το εργατικό δίκαιο υπολογίζεται από την εξής σχέση :

$$200000 \cdot 6 \div (24 \cdot 40) = 1200 \text{δραχ./ώρα}$$

Τελικά τα εργατικά υπολογίζονται από την εξής σχέση:

$$K_{wi} = \gamma \cdot t_{Ni} \cdot (\text{A.E.}) \quad (4.3)$$

K_{wi} : επιβάρυνση λόγω εργατικών για την αλλαγή προϊόντος στη γραμμή παραγωγής

γ : πλήθος απασχολούμενων σε κάθε αλλαγή προϊόντος στην γραμμή παραγωγής. Στη συγκεκριμένη περίπτωση $\gamma=2$

t_{Ni} : νεκρός χρόνος για την αλλαγή του i προϊόντος

(A.E.) : ωρομίσθια αμοιβή εργασίας = 1200 δραχ./ώρα

Τα αποτελέσματα των υπολογισμών φαίνονται στον πίνακα 24 του παραρτήματος Β.

4.4.3 Υπολογισμός κόστους προετοιμασίας της παρτίδας παραγωγής

Ο υπολογισμός αυτού του κόστους γίνεται από την σχέση:

$$C_{2i} = K_{wi} + K_{fi} \quad (4.4)$$

C_{2i} = κόστος προετοιμασίας της παρτίδας παραγωγής του i προϊόντος σε δραχμές.

K_{fi} = κόστος ακινησίας της γραμμής παραγωγής για την τοποθέτηση του i προϊόντος.

K_{wi} = αμοιβή εργασίας για την αλλαγή του προϊόντος i στην γραμμή παραγωγής.

Τα αποτελέσματα των υπολογισμών με βάση την σχέση 4.4 παρουσιάζονται στον πίνακα 24 του παραρτήματος Β

5.ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

5.1 Γενικά

Για την αποτελεσματική δραστηριοποίηση της παραγωγής, είναι αναγκαία, σε κάθε περίπτωση, η διαμόρφωση ενός προγράμματος παραγωγής. Το πρόγραμμα αυτό μπορεί να αναφέρεται σε ένα γενικό σχέδιο δραστηριοποίησης της παραγωγής μέσα σ' ένα μακροχρόνιο πλαίσιο ή να είναι ένα πιο λεπτομερειακό πρόγραμμα παραγωγής (βραχυχρόνιο). Στα προγράμματα αυτά αναφέρουμε τι πρέπει να κάνουμε ώστε να φορτίζονται ανάλογα όλα τα μέρη της παραγωγικής διαδικασίας μέσα φυσικά στις δυνατότητές τους. Ταυτόχρονα με την εκπλήρωση αυτού του σκοπού πρέπει να ικανοποιείται και κάποιο κριτήριο που είναι σημαντικό ανάλογα με το είδος της παραγωγής, π.χ. η ελαχιστοποίηση του χρόνου μιας ορισμένης παραγωγικής διαδικασίας.

Προγράμματα παραγωγής χρειαζόμαστε σ' όλες τις περιπτώσεις παραγωγικής διαδικασίας. Μία από αυτές είναι και η παραγωγή κατά παρτίδες. Ο ρυθμός παραγωγής σ' αυτήν την περίπτωση είναι μεγαλύτερος από τον ρυθμό ζήτησης, έτσι η ποσότητα που πρέπει να παραχθεί για να καλύψει τη ζήτηση δεν δικαιολογεί μαζική παραγωγή. Ακόμη όμως και σ' αυτή την περίπτωση η παραγωγή βασίζεται στην

προβλεπόμενη ζήτηση, δεν παράγονται δηλαδή τα προϊόντα κατόπιν ειδικής παραγγελίας.

Από τα δεδομένα ζήτησης των προϊόντων που έχουμε να προγραμματίσουμε την παραγωγή τους καθώς και από τις τεχνικές δυνατότητες της εταιρίας συμπεραίνουμε ότι η παραγωγή δεν μπορεί να είναι συνεχής διότι ο ρυθμός ζήτησης είναι πολύ μικρότερος από τον ρυθμό παραγωγής και τα προϊόντα παράγονται για να αντιμετωπίσουν την προβλεπόμενη ζήτηση.

5.2 Μέγεθος παρτίδας παραγωγής

5.2.1 Γενικά

Αν ο μέσος ρυθμός ζήτησης ενός προϊόντος είναι πολύ μικρότερος από τον ρυθμό που μπορεί να παραχθεί αυτό το προϊόν, τότε η παραγωγή δεν μπορεί να είναι συνεχής. Σε αυτήν την περίπτωση είναι φανερό ότι πρέπει να παράγουμε μία ορισμένη ποσότητα κατά διαστήματα, η οποία να μας καλύπτει την ζήτηση του προϊόντος όσο διάστημα αυτό δεν παράγεται.

Είναι λοιπόν σαφές ότι στην παραγωγή κατά παρτίδες ένα σημαντικό στοιχείο στο προγραμματισμό παραγωγής είναι το μέγεθος της παρτίδας παραγωγής. Αυτό το μέγεθος δεν πρέπει να είναι ούτε μεγαλύτερο ούτε μικρότερο από το βέλτιστο για το οποίο το συνολικό κόστος ικανοποίησης της ζήτησης γίνεται ελάχιστο.

Τα μεγέθη που θα χρησιμοποιήσουμε για τον υπολογισμό του βέλτιστου μεγέθους παρτίδας παραγωγής είναι τα εξής:

R = ρυθμός παραγωγής σε μονάδες / μονάδα χρόνου

K = ρυθμός κατανάλωσης σε μονάδες / μονάδα χρόνου

C_2 = κόστος προετοιμασίας για την ποσότητα παραγωγής

Q

C_1 = κόστος διατήρησης της μονάδας του αποθέματος / μονάδα χρόνου.

Με κριτήριο την ελαχιστοποίηση του κόστους η βέλτιστη παρτίδα παραγωγής στην περίπτωση που έχουμε συνεχή κατανάλωση, είναι:

$$Q = \sqrt{\frac{2 \cdot C_2 \cdot R \cdot K}{C_1 \cdot (R - K)}} \quad (5.1)$$

Το μέγιστο απόθεμα που διαμορφώνεται δίνεται από την σχέση :

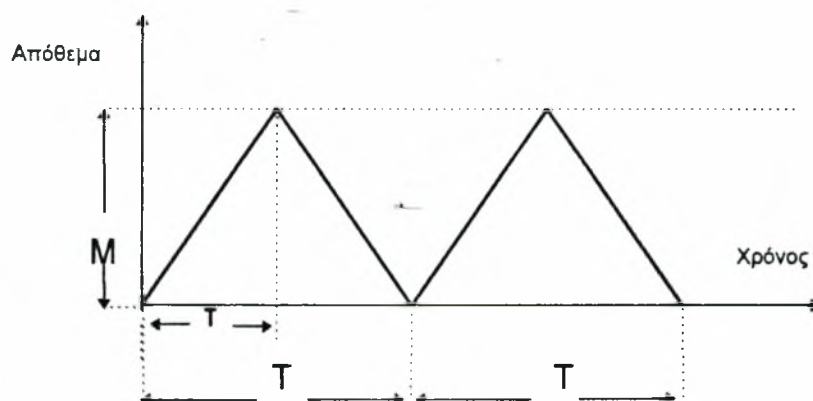
$$M = T \cdot (R - K) \quad (5.2)$$

Όπου t ο χρόνος που παράγεται η ποσότητα Q .

Η μεταβολή της στάθμης του αποθέματος φαίνεται διαγραμματικά στο σχ. 5.1. Στην περίπτωση που η κατανάλωση δεν είναι συνεχής, δηλαδή κατά την περίοδο παραγωγής δεν υπάρχει κατανάλωση, τότε η βέλτιστη παρτίδα παραγωγής που μας εξασφαλίζει ελάχιστο κόστος δίνεται από την σχέση :

$$Q = \sqrt{\frac{2 \cdot C_2 \cdot R \cdot K}{C_1 \cdot (R + K)}} \quad (5.3)$$

Σχήμα 5.1



Σ' αυτές τις δύο περιπτώσεις που αναφέραμε μέχρι τώρα ο υπολογισμός της βέλτιστης παρτίδας παραγωγής στηρίζεται σε μια μέση κατανάλωση που διαμορφώνεται από τις επιμέρους ζητήσεις.

Μέχρι τώρα αναφερθήκαμε στην παραγωγή ενός προϊόντος. Όμως στην πραγματικότητα έχουμε ν' αντιμετωπίσουμε τον προγραμματισμό για την παραγωγή πολλών προϊόντων, τις περισσότερες φορές. Ένα επί πλέον πρόβλημα που μπορεί να παρουσιαστεί όταν υπολογίζουμε τα επί μέρους βέλτιστα μεγέθη παρτίδων παραγωγής αυτών των προϊόντων είναι κάποιοι περιορισμοί που δεν μας επιτρέπουν να τα χειριστούμε ανεξάρτητα. Τέτοιοι περιορισμοί μπορεί να πηγάζουν από την έλλειψη επαρκούς αποθηκευτικού χώρου, από την παραγωγή σε ορισμένους αριθμούς περιόδων ετησίως κ.τ.λ. Είναι φανερό ότι σ' αυτή την περίπτωση ο προσδιορισμός των παρτίδων παραγωγής Q_i θα πρέπει να γίνει χωρίς να παραβιάζονται οι περιορισμοί. Για τη λύση του προβλήματος χρησιμοποιούμε τους πολλαπλασιαστές Lagrange.

Μια άλλη περίπτωση παραγωγής κατά παρτίδες παρουσιάζεται όταν έχουμε πολλά προϊόντα που δεν είναι δυνατόν να κατασκευαστεί το καθένα σε χωριστές μηχανές. Εδώ πρέπει δηλαδή οι παρτίδες παραγωγής να εκτελεστούν στα διαθέσιμα παραγωγικά μέσα με μια σειρά τέτοια, ώστε να μην παρουσιάζει περιπλοκές της μορφής της υπερκάλυψης του διαθέσιμου χρόνου της μηχανής. Σ' αυτή την περίπτωση, είμαστε υποχρεωμένοι να υπολογίσουμε το χρονικό κύκλο μέσα στον οποίο θα παράγονται τα προϊόντα και τα μεγέθη των παρτίδων με τα οποία θα παράγονται.

Στο πρόβλημά μας ο περιορισμένος αριθμός των μέσων παραγωγής (1 γραμμή παραγωγής) δεν μας επιτρέπει την παραγωγή του κάθε προϊόντος (20 προϊόντα) σε χωριστή γραμμή. Η περίπτωση της παραγωγής σε χρονικούς κύκλους θα μας απασχολήσει λοιπόν εκτενέστερα στην επόμενη παράγραφο.

5.2.2 Παρτίδες παραγωγής και χρονικοί κύκλοι

Στην περίπτωση, όπου πολλά προϊόντα κατασκευάζονται σε μία μηχανή κατά κανονικό κυκλικό τρόπο, ισχύουν οι εξής σχέσεις :

$$M_i = \tau_i \cdot (R_i - K_i) \quad (5.4)$$

$$\tau_i = \frac{Q_i}{R_i} \quad (5.5)$$

$$T = \frac{Q_i}{K_i} \quad (5.6)$$

$$\gamma_i = \frac{K_i}{R_i} \quad (5.7)$$

$$C = \sum_{i=1}^{\eta} \left[C_{2i} + \frac{C_{1i} \cdot M_i \cdot T}{2} \right] \quad (5.8)$$

Οι συμβολισμοί που χρησιμοποιούνται στη σχέση 5.4 έως και 5.8 έχουν ήδη αναφερθεί στην παράγραφο 5.2.1 . Επιπλέον αναφέρουμε ότι η συνάρτηση C είναι το συνολικό κόστος. Παρατηρούμε ότι τα προϊόντα χαρακτηρίζονται από διάφορες ανομοιογενείς μονάδες, για παράδειγμα έχουμε ρυθμό παραγωγής σε μονάδες ανά μονάδα χρόνου και κόστος σε δρχ. ανά μονάδα προϊόντος. Γι' αυτό αν θέλουμε να κάνουμε ελαχιστοποίηση του συνολικού κόστους θα πρέπει όλα τα μεγέθη να αναχθούν σε μια κοινή μονάδα. Αυτή η μονάδα είναι η μονάδα του χρόνου.

Έτσι όλους τους όρους που περιέχουν μονάδες προϊόντος τους εκφράζουμε ως εξής:

Q_i = ισοδύναμος χρόνος παραγωγής

R_i = ισοδύναμος χρόνος παραγωγής/ μονάδα χρόνου

K_i = ισοδύναμος χρόνος κατανάλωσης / μονάδα χρόνου

C_{1i} = δρχ. / ισοδύναμο χρόνο παραγωγής /μονάδα χρόνου

Το συνολικό μεταβλητό κόστος ανά μονάδα χρόνου ελαχιστοποιείται μηδενίζοντας την πρώτη παράγωγο της συνάρτησης του κόστους, ως προς τον χρόνο. Τελικά έχουμε :

$$T = \sqrt{\frac{2 \cdot \sum_{i=1}^{\eta} C_{2i}}{\sum_{i=1}^{\eta} C_{1i} \cdot K_i \cdot (1 - \gamma_i)}} \quad (5.9)$$

όπου T είναι ο βέλτιστος χρονικός κύκλος. Ο κύκλος αυτός είναι ίδιος για όλα τα προϊόντα. Τις βέλτιστες παρτίδες παραγωγής για τα προϊόντα τις υπολογίζουμε από τη σχέση :

$$Q_i = T \cdot K_i \quad (5.10)$$

5.2.3 Υπολογισμός μεγέθους παρτίδων παραγωγής και χρονικού κύκλου.

Στο τμήμα παραγωγής των AEROSOLS έχουμε να αντιμετωπίσουμε το πρόβλημα της παραγωγής είκοσι προϊόντων σε μια γραμμή παραγωγής.

Τα επιπλέον χαρακτηριστικά του προβλήματος είναι ότι δεν παρουσιάζονται προβλήματα περιορισμών στον υπολογισμό των παρτίδων παραγωγής και ότι η κατανάλωση είναι συνεχής βάση των στοιχείων που δόθηκαν από την εταιρεία.

Για να υπολογίσουμε τον βέλτιστο χρονικό κύκλο T για την γραμμή παραγωγής και στην συνέχεια τους χρόνους παραγωγής και τα μεγέθη των βέλτιστων παρτίδων για όλα τα προϊόντα, εργαζόμαστε ως εξής :

α) πρώτα υπολογίζουμε τον ρυθμό παραγωγής R . Ο υπολογισμός γίνεται βάση της ικανότητας παραγωγής της γραμμής παραγωγής πολλαπλασιασμένη με 7,5 που είναι οι πραγματικές εργάσιμες ώρες στη διάρκεια του οχταώρου. Η ικανότητα παραγωγής της γραμμής AEROSOLS είναι 24 τεμάχια το λεπτό. Συνεπώς ο ρυθμός παραγωγής R ισούται με το γινόμενο $24 \cdot 60 \cdot 7,5 = 10800$ τεμάχια την ημέρα.

β) η μέση κατανάλωση K σε τεμάχια ανά ημέρα ενός προϊόντος υπολογίζεται αθροίζοντας τις προβλεπόμενες τιμές της ζήτησης των τεσσάρων μηνών για κάθε προϊόν που παρουσιάζονται στον πίνακα 21 του παραρτήματος Β. Το άθροισμα που προκύπτει το διαιρούμε με το συνολικό αριθμό ημερών του τετραμήνου. Τα αποτελέσματα των υπολογισμών δίνονται στον πίνακα 25 στο παράρτημα Β.

γ) στον ίδιο πίνακα, στις δύο τελευταίες στήλες παρουσιάζεται το κόστος διατήρησης του αποθέματος C_1 σε δρχ. ανά τεμάχιο ανά ημέρα και το κόστος προετοιμασίας της παρτίδας παραγωγής C_2 σε δρχ. Ο υπολογισμός των προηγούμενων δύο μεγεθών έχει παρουσιαστεί στις παραγράφους 4.3 και 4.4.

δ) ανάγουμε τα R , K και C_1 σε μια κοινή μονάδα, που είναι η ημέρα παραγωγής.

Τα ισοδύναμα μεγέθη είναι :

R = ρυθμός παραγωγής σε ημέρες παραγωγής ανά ημέρα

K = ρυθμός κατανάλωσης σε ημέρες παραγωγής ανά ημέρα

C_1 = κόστος διατήρησης αποθέματος σε δρχ. ανά ημέρα παραγωγής ανά ημέρα.

Τα ισοδύναμα μεγέθη τα παρουσιάζουμε στο πίνακα 26 του παραρτήματος Β.

Τώρα μπορούμε να προχωρήσουμε στον υπολογισμό του βέλτιστου χρονικού κύκλου T με βάση τη σχέση 5.9. Το αποτέλεσμα του υπολογισμού για τον βέλτιστο χρονικό κύκλο T είναι το ακόλουθο :

$$T = 52,8 \text{ ημέρες}$$

Οι βέλτιστες παρτίδες παραγωγής καθώς και οι χρόνοι παραγωγής όλων των προϊόντων υπολογίζονται από τη σχέση 5.10, όπου ο ρυθμός κατανάλωσης K στην πρώτη περίπτωση εκφράζεται σε τεμ./ημ. και στην δεύτερη σε ημ. παραγωγής/ημ. Τα αποτελέσματα των υπολογισμών παρουσιάζονται στο πίνακα 27 του παραρτήματος Β.

5.3 Προγραμματισμός εκτελέσεως εργασιών

5.3.1 Γενικά

Όταν έχουμε να παράγουμε πολλά προϊόντα ή να εκτελέσουμε διάφορες εργασίες στα μέσα παραγωγής που διαθέτουμε, υπάρχουν περιπτώσεις που δεν μας ενδιαφέρει με ποια σειρά θα γίνει αυτό. Σε άλλες όμως περιπτώσεις υπάρχει η δυνατότητα επιλογής της σειράς που θα γίνουν οι διάφορες εργασίες με αποτέλεσμα τον προσδιορισμό ενός βέλτιστου προγράμματος παραγωγής.

Πρέπει να σημειωθεί ότι στη συγκεκριμένη περίπτωση η γραμμή παραγωγής είναι εξισορροπημένη. Αυτό συμβαίνει γιατί όλοι οι σταθμοί

εργασίας έχουν το ίδιο περιεχόμενο εργασίας οπότε δεν δημιουργείται νεκρός χρόνος σε κανένα σταθμό.

Εμείς αντιμετωπίζουμε το πρόβλημα της παραγωγής πολλών προϊόντων σε μια γραμμή παραγωγής. Τα προϊόντα αυτά μπορούν να παραχθούν κατά η διαφορετικές σειρές όμως μπορούμε να καταλάβουμε ότι η γραμμή παραγωγής θα έχει την ίδια συνολική απασχόληση όποια σειρά και εάν επιλέξουμε. Τα προϊόντα μας λοιπόν θα έχουν παραχθεί στον ίδιο συνολικό χρόνο, όμως το καθένα χωριστά θα τελειώσει σε διαφορετικό χρόνο ανάλογα με τη σειρά που θα παραχθεί.

5.3.2 Προγραμματισμός εκτέλεσης η εργασιών σε μια γραμμή παραγωγής

Αν T_i είναι ο χρόνος εκτέλεσης της i εργασίας στην γραμμή παραγωγής, όπου $i = 1, 2, 3, \dots, n$, τότε αποδεικνύεται από τη θεωρία "Οργάνωση και διοίκηση εργοστασίων Ι" ότι πρέπει κάθε φορά να προηγείται η εργασία που έχει το μικρότερο χρόνο απασχόλησης της μηχανής, δηλαδή :

$$T_j < T_{j+1}$$

Κατόπιν αυτού προκύπτει ότι αν $T_a \leq T_b \leq \dots \leq T_n$ η βέλτιστη σειρά εκτέλεσης είναι η :

$$j^* = (a, b, \dots, n)$$

Από τα παραπάνω γίνεται αντίληπτό ότι στη γραμμή παραγωγής πρέπει να προηγείται το προϊόν με τον μικρότερο χρόνο παραγωγής. Με βάση αυτό το κριτήριο θα προγραμματίσουμε την παραγωγή των προϊόντων και θα καταστρώσουμε το πρόγραμμα παραγωγής για χρονική διάρκεια που συμπίπτει με το χρονικό κύκλο T που έχουμε ήδη υπολογίσει. Το πρόγραμμα παραγωγής παρουσιάζεται στον πίνακα 28 του παραρτήματος Β.

6. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΠΟΘΕΜΑΤΩΝ

6.1 Γενικά

Απόθεμα είναι το σύνολο των υλικών που διατηρεί μια επιχείρηση για να τα χρησιμοποιήσει στο μέλλον, με σκοπό την πιο ομαλή και αποτελεσματική λειτουργία. Έτσι σ' ένα εργοστάσιο υπάρχουν αποθέματα πρώτων υλών με τα οποία γίνεται ανεξάρτητο από την πηγή των υλών αυτών. Επίσης υπάρχουν αποθέματα σε διάφορες ενδιάμεσες φάσεις της παραγωγικής διαδικασίας, με αποτέλεσμα την λειτουργική ανεξαρτησία αυτών των φάσεων. Τέλος υπάρχουν αποθέματα ετοιμών προϊόντων με συνέπεια την καλύτερη προσαρμογή στην κατανάλωση.

Η διατήρηση αποθέματος γίνεται μόνο, όταν η ωφέλεια που παρουσιάζεται είναι μεγαλύτερη από το κόστος που δαπανάται για την εξασφάλιση τους. Το μέγεθος του αποθέματος σε κάθε περίπτωση πρέπει να είναι τόσο, ώστε να μην παρατηρείται ούτε έλλειψη αλλά ούτε και υπερεπάρκεια.

Τόσο η έλλειψη όσο και η υπερεπάρκεια αποθεμάτων έχουν οικονομικές συνέπειες: Πιο συγκεκριμένα η έλλειψη προκαλεί απώλεια της ωφέλειας που μας εξασφαλίζουν τα αποθέματα, η δε υπερεπάρκεια προκαλεί δέσμευση μεγαλύτερων κεφαλαίων με γνωστές συνέπειες. Άρα εύκολα συμπεραίνουμε ότι πρέπει να διατηρούμε τέτοιο μέγεθος

αποθεμάτων που ελαχιστοποιεί τις δυο οικονομικές απώλειες που προκαλούν η έλλειψη και η υπερεπάρκεια τους.

Από την μαθηματική διερεύνηση της χρονικής και ποσοτικής διακίνησης του αποθέματος, διαμορφώνονται κατάλληλοι κανόνες, μέσω του προγραμματισμού και ελέγχου αποθεμάτων. Η διακίνηση αυτή καθορίζεται από την ποσότητα που παραγγέλλεται και από τον χρόνο στον οποίο δίνεται η παραγγελία.

Ο προγραμματισμός και ο έλεγχος αποθεμάτων που ακολουθεί πραγματοποιείται για τις πρώτες ύλες και τα έτοιμα προϊόντα του συγκεκριμένου τμήματος παραγωγής.

6.2 Κόστος στον προγραμματισμό και τον έλεγχο αποθεμάτων

Με τον προγραμματισμό και τον έλεγχο αποθεμάτων επιδιώκουμε να εξασφαλίσουμε το κατάλληλο μέγεθος αποθέματος στη κατάλληλη θέση και στον κατάλληλο χρόνο με το μικρότερο δυνατό κόστος.

Για να βρεθούν οι κανόνες διαχείρισης που εξασφαλίζουν τα παραπάνω, εκφράζεται με μια μαθηματική συνάρτηση το συνολικό κόστος διαχείρισης του αποθέματος στην διάρκεια ορισμένης χρονικής περιόδου. Στη συνάρτηση αυτή εισάγονται τα στοιχεία κόστους, που επηρεάζονται από την πολιτική διαχείρισης του αποθέματος που τελικά θα προκριθεί. Τα στοιχεία αυτά είναι :

- κόστος παραγγελίας
- κόστος διατήρησης αποθέματος
- κόστος έλλειψης αποθέματος

Παρακάτω θα εξετάσουμε αναλυτικά τα τρία αυτά στοιχεία κόστους.

Κόστος παραγγελίας

Με τον όρο παραγγελία εννοούμε όλες τις απαραίτητες ενέργειες που πρέπει να γίνουν για να αναπληρώσουμε κάποιο απόθεμα. Όταν ολοκληρωθούν όλες οι απαραίτητες ενέργειες τότε έχει διεκπεραιωθεί η

παραγγελία. Η διεκπεραίωση της παραγγελίας όπως είναι εύλογο έχει κάποιο κόστος. Το κόστος αυτό αποτελείται από σταθερά και από μεταβλητά στοιχεία. Τα σταθερά στοιχεία είναι οι μισθοί του προσωπικού που ασχολείται είτε μόνιμα είτε κατά περιόδους με τις παραγγελίες, οι αποσβέσεις του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται για τον ίδιο σκοπό και γενικά κάθε στοιχείο κόστους που έχει σχέση με την διεκπεραίωση της παραγγελίας και δεν μεταβάλλεται χρονικά. Τα μεταβλητά στοιχεία κόστους είναι το κόστος του εντύπου παραγγελίας, το κόστος αποστολής του και το κόστος του ποιοτικού ελέγχου των υλικών που πρέπει να γίνεται κατά την παραλαβή τους.

Το κόστος παραγγελίας εξαρτάται από τη συγκεκριμένη οργάνωση γι' αυτό και πρέπει να υπολογίζεται για κάθε οργάνωση χωριστά. Στη πράξη το κόστος παραγγελίας υπολογίζεται αν διαιρέσουμε το μεταβλητό κόστος όλων των παραγγελιών στη χρονική μονάδα, συνήθως έτος, με τον αριθμό των παραγγελιών που κάνουμε στη χρονική μονάδα. Αυτός ο τρόπος υπολογισμού μας δίνει μία μέση τιμή του κόστους παραγγελίας την οποία πρέπει στη συνέχεια να βελτιώσουμε με λεπτομερείς μετρήσεις.

Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, ένα σφάλμα της τάξης του $\pm 25\%$ στην εκτίμηση του κόστους παραγγελίας, δεν προκαλεί αύξηση μεγαλύτερη του 1% στο συνολικό κόστος. Έτσι αν δεν παραληφθεί κάποιο σημαντικό στοιχείο κόστους, η εκτίμηση του κόστους παραγγελίας σε ένα σύστημα προγραμματισμού και ελέγχου αποθεμάτων εξασφαλίζεται σχετικά εύκολα. Το κόστος παραγγελίας το συμβολίζουμε με C_2 .

Κόστος διατήρησης αποθέματος

Στο κόστος διατήρησης του αποθέματος περιλαμβάνονται τα στοιχεία κόστους που δημιουργεί η φυσική παρουσία του αποθέματος. Εκτενή αναφορά για το θέμα αυτό γίνεται στην ενότητα 4.3. Στο κεφάλαιο αυτό, το ετήσιο κόστος διατήρησης του αποθέματος συμβολίζεται με I και

με C_1 η αξία της μονάδας του αποθέματος. Έτσι το ετήσιο κόστος διατήρησης της μονάδας του αποθέματος συμβολίζεται με $I \cdot C_1$.

Κόστος έλλειψης του αποθέματος.

Η πιο εμφανής συνέπεια από την έλλειψη του αποθέματος είναι η απώλεια του κέρδους που θα είχαμε αν υπήρχε το απόθεμα. Το ποσό που χάνεται όταν δεν υπάρχει απόθεμα, διαφέρει από περίπτωση σε περίπτωση. Γενικά αν εξαντληθεί κάποια ποσότητα αποθέματος, το κόστος έλλειψης του αποθέματος είναι ίσο με το κόστος ακινησίας που προκαλεί. Αυτή είναι το ένα σκέλος του κόστους έλλειψης του αποθέματος. Για να έχουμε όμως ολοκληρωμένη άποψη για το κόστος έλλειψης του αποθέματος, πρέπει να αναφερθούμε και στο άλλο σκέλος του που είναι γνωστό σαν κόστος απώλειας της καλής πίστης. Είναι δηλαδή το κόστος που προκαλείται από τη δυσαρέσκεια των πελατών λόγω της κακής εξυπηρέτησης.

Γενικά το κόστος έλλειψης αποθέματος δεν μπορεί να υπολογιστεί εύκολα στην πράξη. Εξαρτάται από το είδος του αποθέματος που δεν υπάρχει καθώς και από την χρονική διάρκεια της έλλειψής του. Το κόστος έλλειψης του αποθέματος το συμβολίζουμε με C_3

6.3 Περιγραφή συστημάτων προγραμματισμού και ελέγχου αποθεμάτων

Τα μαθηματικά συστήματα προγραμματισμού και ελέγχου αποθεμάτων χωρίζονται σε δύο κατηγορίες :

α) τα καθοριστικά, στα οποία η ζήτηση των προϊόντων και ο χρόνος ικανοποίησης της παραγγελίας θεωρούνται σταθερά και καθοριστικά μεγέθη.

β) τα στοχαστικά, όπου η ζήτηση κυρίως, και ο χρόνος ικανοποίησης της παραγγελίας κατά δεύτερο λόγο, θεωρούνται

στοχαστικά μεγέθη, δηλαδή η ζήτηση δεν θεωρείται σταθερή στο χρόνο που απαιτείται για την ικανοποίηση της παραγγελίας.

Τα συστήματα προγραμματισμού και ελέγχου αποθεμάτων λειτουργούν ως εξής : θεωρούμε ότι κάποιο είδος υλικού διατηρεί τόσο απόθεμα και ότι σε κάποια χρονική στιγμή υπάρχει ορισμένη ποσότητα απ' αυτό που θα διαρκέσει για ορισμένο χρονικό διάστημα. Πρέπει, συνεπώς, να παραγγελθεί έγκαιρα η κατάλληλη ποσότητα για την ανανέωση του αποθέματος. Από τη στιγμή που θα δοθεί η παραγγελία, μέχρι το απόθεμα να μπορεί να διατεθεί, μεσολαβεί ο χρόνος ικανοποίησης της παραγγελίας. Το σύστημα θεωρείται καθορισμένο όταν δοθεί η ποσότητα που παραγγέλλεται και η χρονική στιγμή στην οποία δίνεται η παραγγελία. Η χρονική στιγμή αντιστοιχεί σε μια στάθμη του αποθέματος, ώστε να υπάρχει αρκετό για να λειτουργεί η επιχείρηση μέχρι να παραληφθεί το καινούργιο.

Εδώ λαμβάνεται υπόψη η πολιτική της επιχείρησης ως προς την εξυπηρέτηση των πελατών, αν η ζήτηση ικανοποιείται χωρίς καθυστέρηση, όποτε η επιχείρηση δεν πρέπει να μένει ποτέ χωρίς απόθεμα, αν η ζήτηση ικανοποιείται με καθυστέρηση, ή αν δεν ικανοποιείται καθόλου.

6.4 Εκλογή συστήματος προγραμματισμού και ελέγχου αποθεμάτων πρώτων υλών

Το τμήμα παραγωγής δεν πρέπει να μένει ποτέ χωρίς απόθεμα πρώτων υλών. Η έλλειψη κάποιας πρώτης ύλης προκαλεί διακοπή της παραγωγικής διαδικασίας με αποτέλεσμα να μην επιτρέπεται η εφαρμογή του προγράμματος παραγωγής, με άμεση συνέπεια ένα πρόσθετο κόστος από την απασχόληση του τμήματος χωρίς αυτό να παράγει.

Οι ανάγκες σε κάθε πρώτη ύλη καθορίζονται με βάση τις ζητήσεις των προϊόντων. Ο προγραμματισμός της παραγωγής εξαιτίας της ποικιλίας των παραγόμενων προϊόντων και των συνδυασμών των πρώτων

υλών από τους οποίους αυτά παράγονται δεν προβλέπει την παραγωγή όλων των προϊόντων ταυτοχρόνως, άρα ο ρυθμός κατανάλωσης των πρώτων υλών δεν είναι σταθερός σε όλο το χρονικό διάστημα, δηλαδή το σύστημα είναι στοχαστικό.

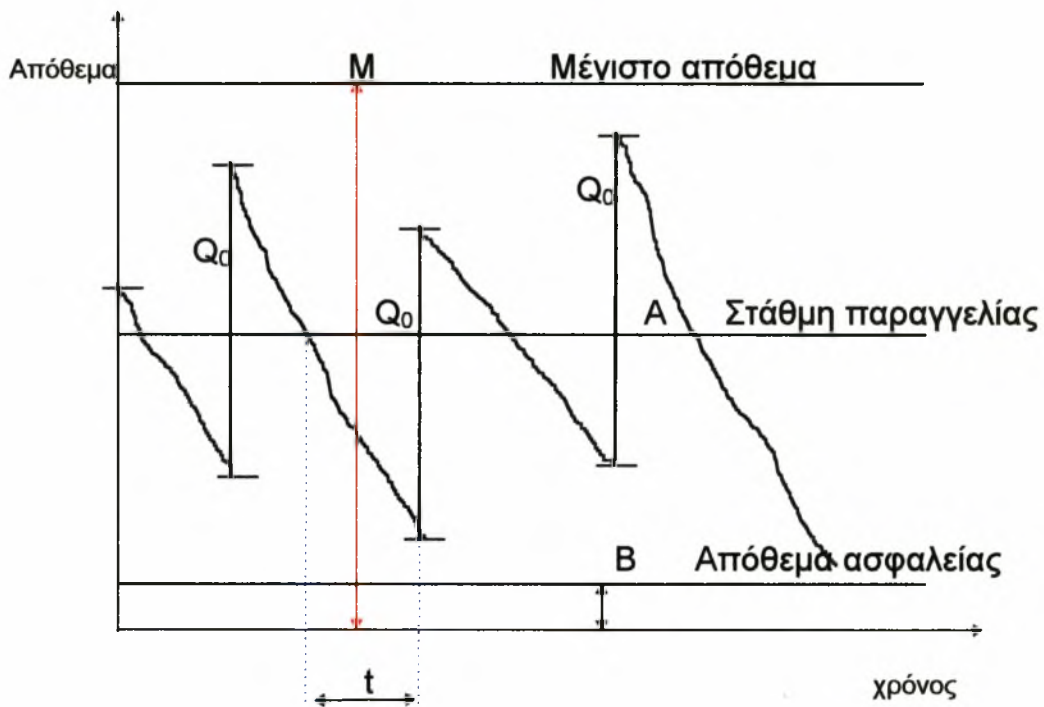
Ένα στοχαστικό σύστημα στηριζόμενο στη παρακολούθηση της στάθμης του αποθέματος σε καθημερινή βάση, που είναι εφικτή και εύκολη στην περίπτωση μας είναι αποτελεσματικό και δεν υπάρχει πιθανότητα σε κάποια επιθεώρηση το απόθεμα να βρίσκεται κάτω από τη στάθμη ασφαλείας και στο χρόνο ικανοποίησης της παραγγελίας να μένει το σύστημα χωρίς απόθεμα.

Για την αποφυγή αυτού του κινδύνου και με βάση τα παραπάνω στοιχεία επιλέγουμε το στοχαστικό σύστημα σταθερής ποσότητας παραγγελίας ή συνεχούς επιθεώρησης.

6.5 Ανάλυση στοχαστικού συστήματος σταθερής ποσότητας παραγγελίας

Στο σύστημα αυτό, μια ορισμένη ποσότητα Q_0 παραγγέλλεται για την ανανέωση του αποθέματος κάθε φορά που η στάθμη του - αυτού που βρίσκεται στις αποθήκες και εκείνου που έχει παραγγελθεί, αλλά δεν έχει παραληφθεί ακόμη - κατεβεί σε μια προκαθορισμένη στάθμη, που λέγεται στάθμη ή σημείο παραγγελίας. Η στάθμη αυτή εκλέγεται έτσι ώστε να υπάρχει ένα λογικό απόθεμα σε όλη τη διάρκεια του χρόνου ικανοποίησης της παραγγελίας τον οποίο θεωρούμε σταθερό και ίσο με t χρονικές μονάδες. Στο σχήμα 6.1 που ακολουθεί παρουσιάζεται διαγραμματικά η λειτουργία του συστήματος σταθερής ποσότητας παραγγελίας ή συνεχούς επιθεώρησης.

Επίσης από τα παραπάνω προκύπτει ότι τα μεγέθη τα οποία προσδιορίζουν το σύστημα αυτό, είναι η ποσότητα παραγγελίας και η στάθμη ή το σημείο παραγγελίας.



Σχήμα 2

Βέλτιστη ποσότητα παραγγελίας : Το συνολικό ετήσιο κόστος λειτουργίας του συστήματος που εξετάζουμε είναι :

$$C_T = C_2 \cdot \frac{Z}{Q} + \left(\frac{Q}{2} + B \right) \cdot IC_1 \quad (6.1)$$

όπου :

Z = η ζήτηση στην διάρκεια της χρονικής περιόδου.

Q = η παραγγελόμενη κάθε φορά ποσότητα.

B = το απόθεμα ασφαλείας του συστήματος.

Η τιμή του Q για την οποία η προηγούμενη συνάρτηση κόστους ελαχιστοποιείται είναι η ρίζα της εξίσωσης, που παίρνουμε όταν εξισώσουμε την πρώτη παράγωγο με το μηδέν. Συγκεκριμένα,

$$\frac{dC_T}{dQ} = -C_2 \cdot \frac{Z}{Q^2} + \frac{IC_1}{2} = 0$$

και

$$Q_0 = \sqrt{\frac{2 \cdot Z \cdot C_2}{IC_1}} \quad (6.2)$$

Η σχέση αυτή δίνει την ποσότητα, που πρέπει να παραγγέλνουμε κάθε φορά για να ελαχιστοποιείται το ετήσιο κόστος λειτουργίας του συστήματος.

Στάθμη παραγγελίας : Τη στάθμη του αποθέματος στην οποία δίνουμε την παραγγελία, την υπολογίζουμε με την πρόθεση να επαρκεί το απόθεμα που υπάρχει την στιγμή της παραγγελίας, για να ικανοποιήσουμε μια λογική ζήτηση στη διάρκεια του χρόνου ικανοποίησης της παραγγελίας. Όταν μιλάμε για στάθμη παραγγελίας εννοούμε ένα ορισμένο απόθεμα ασφαλείας. Για τον υπολογισμό του αποθέματος ασφαλείας στηριζόμαστε στον καθορισμό του κινδύνου να βρεθεί το σύστημα χωρίς απόθεμα.

Ας υποθέσουμε ότι η ζήτηση που θέλουμε να αντιμετωπίζει το σύστημα του οποίου προσπαθούμε να υπολογίσουμε τα προσδιοριστικά στοιχεία ανά μονάδα χρόνου είναι Z με μέση τιμή \bar{Z} και τυπική απόκλιση σ_z . Με χρόνο ικανοποίησης της παραγγελίας ίσο με t χρονικές μονάδες, η ζήτηση θα είναι Zt με μέση τιμή $\bar{Z}t$ και τυπική απόκλιση $\sigma_z \sqrt{t}$. Σύμφωνα με το κεντρικό οριακό θεώρημα η z_t τείνει στην κανονική κατανομή για ένα σχετικά μεγάλο χρόνο ικανοποίησης της παραγγελίας.

Από την κανονική κατανομή γνωρίζουμε ότι :

$$K = \frac{z_t - \bar{z}t}{\sigma_z \sqrt{t}}$$

όπου K είναι η ανοιγμένη κανονική μεταβλητή. Ορίζοντας την στάθμη παραγγελίας ίση με $A = \bar{z}t + K \sigma_z \sqrt{t}$, η πιθανότητα να παρουσιαστεί ζήτηση μεγαλύτερη από αυτή, και συνεπώς να βρεθεί το σύστημα σε αδυναμία να την ικανοποιήσει δίνεται απ' την παρακάτω σχέση :

$$1 - \Phi(K) = \int_K^{\infty} \frac{1}{\sigma_z \sqrt{t}} \cdot e^{-\frac{u^2}{2}} \cdot du$$

Αν δεχθούμε κίνδυνο 1% να βρεθούμε χωρίς, το K το βρίσκουμε από τους πίνακες κανονικής κατανομής ίσο με 2,33. Συνεπώς η στάθμη παραγγελίας είναι :

$$A = \bar{z}t + 2,33 \sigma_z \sqrt{t} \quad (6.3)$$

Το K στην ορολογία του Προγραμματισμού και Ελέγχου των Αποθεμάτων το λέμε συχνά συντελεστή ασφαλείας.

Αφού υπολογίσαμε το Q_0 και το A του συστήματος, εύκολα μπορούμε να βρούμε και τα άλλα μεγέθη του. Συγκεκριμένα, το μέσο απόθεμα που διατηρούμε στο σύστημα είναι :

$$\bar{S} = \frac{Q_0}{2} + K \cdot \sigma_z \sqrt{t} \quad (6.4)$$

Το ελάχιστο απόθεμα είναι μια μεταβλητή ποσότητα και η μέση της τιμή είναι το απόθεμα ασφαλείας, δηλαδή,

$$B = K \cdot \sigma_z \sqrt{t} \quad (6.5)$$

Το μέγιστο απόθεμα είναι επίσης μια μεταβλητή ποσότητα, αυτό ισούται με το άθροισμα της ποσότητας παραγγελίας και του αποθέματος ασφαλείας, δηλαδή είναι ίσο με :

$$M = Q_0 + K \cdot \sigma_z \sqrt{t} \quad (6.6)$$

6.6 Εφαρμογή συστήματος προγραμματισμού και ελέγχου αποθεμάτων πρώτων υλών.

Εφαρμόζουμε το στοχαστικό σύστημα σταθερής ποσότητας παραγγελίας ή συνεχούς επιθεώρησης για τον υπολογισμό και έλεγχο αποθεμάτων πρώτων υλών για χρονική περίοδο ενός τετραμήνου. Τα στοιχεία που δόθηκαν από την εταιρία, αφορούν μόνο τις κενές φιάλες που χρησιμοποιούνται για την εμφιάλωση των προϊόντων καθώς και το βουτάνιο που αποτελεί κοινή πρώτη ύλη για όλα τα προϊόντα και περιέχεται σε ποσοστό 40% στο καθένα από αυτά. Τα μεγέθη που υπολογίζονται κάθε φορά είναι η βέλτιστη ποσότητα παραγγελίας, η στάθμη παραγγελίας, το απόθεμα ασφαλείας και το συνολικό τετραμηνιαίο κόστος λειτουργίας του συστήματος.

Για να υπολογίσουμε την βέλτιστη ποσότητα παραγγελίας χρειάζεται να υπολογίσουμε τα στοιχεία : Z συνολική ζήτηση τετραμήνου, C_2 κόστος παραγγελίας, I τετραμηνιαίο κόστος διατήρησης του αποθέματος και C_1 κόστος της μονάδας της πρώτης ύλης.

- Z: η προβλεπόμενη τετραμηνιαία ζήτηση σε τεμάχια αν αναφερόμαστε στις φιάλες ή σε κιλά αν αναφερόμαστε στο βουτάνιο. Οι υπολογισμοί φαίνονται αναλυτικά στον πίνακα 21 του παραρτήματος Β.

- I: τετραμηνιαίο κόστος διατήρησης του αποθέματος. Από την εμπειρία της λειτουργίας του εργοστασίου σε προηγούμενες περιόδους εκτιμάται ότι είναι 0,073.

- C_1 : το κόστος της μονάδας της πρώτης ύλης είναι:

$C_1 = 47,5$ δρχ./φιάλη για την συσκευασία των 225gr.

$C_1 = 45$ δρχ./φιάλη για την συσκευασία των 168gr.

$C_1 = 53,87$ δρχ./φιάλη για την συσκευασία των 210gr.

$C_1 = 62,37$ δρχ./φιάλη για την συσκευασία των 280gr.

$C_1 = 53$ δρχ./φιάλη για την συσκευασία των 200gr.

$C_1 = 110$ δρχ./kgr. για το βουτάνιο.

- C_2 : κόστος παραγγελίας. Αποτελείται από τα δύο παρακάτω στοιχεία κόστους και υπολογίζεται από τον τύπο:

$$C_2 = C_{2\pi} + C_{2M}$$

C_{2M} : Τα μεταφορικά έξοδα από την μονάδα παραγωγής ή μεταπώλησης της πρώτης ύλης μέχρι το εργοστάσιο που περιλαμβάνουν και τα ασφάλιστρα κατά την μεταφορά, τα έξοδα εκτελωνισμού αν πρόκειται για πρώτη ύλη που εισάγεται. Όμως για τις πρώτες ύλες που εξετάζουμε τα μεταφορικά έξοδα είναι ενσωματωμένα στην τιμή πώλησης.

$C_{2\pi}$: Τα πάγια έξοδα. Περιλαμβάνουν τον μισθό των υπαλλήλων που απασχολούνται στις παραγγελίες, τα έντυπα παραγγελίας, τα τηλεφωνήματα, τηλεγραφήματα και fax. Είναι κοινά για κάθε πρώτη ύλη και μοιράζονται εξίσου σε κάθε παραγγελία.

Οι παραγγελίες διεκπεραιώνονται από το τμήμα παραγγελιών που διαθέτει τρεις υπαλλήλους και έναν προϊστάμενο. Η συνολική μηνιαία αμοιβή τους είναι 675000 δρχ. Απασχολούνται όμως και με τις δώδεκα γραμμές παραγωγής που για την κάθε μία γίνονται περίπου έξι παραγγελίες μηνιαίως, οπότε το κόστος για κάθε παραγγελία είναι $675000/(12 \cdot 6) = 9375$ δρχ. Επίσης οι υπεύθυνοι του εργοστασίου εκτιμούν ότι το κόστος των εντύπων, τηλεφωνημάτων και fax ανέρχεται σε 1000 δρχ για κάθε παραγγελία. Άρα τα πάγια έξοδα, που είναι για κάθε πρώτη ύλη ίδια ανέρχονται σε:

$$C_{2\pi} = 9375 + 1000 = 10375 \text{ δρχ.}$$

Συνεπώς το κόστος παραγγελίας για κάθε πρώτη ύλη είναι:

$$C_2 = 0 + 10375 = 10375 \text{ δρχ.}$$

Η βέλτιστη ποσότητα παραγγελίας Q_0 υπολογίζεται από την σχέση 6.2 και τα αποτελέσματα των υπολογισμών παρουσιάζονται στον πίνακα 31 του παραρτήματος Β.

Για να υπολογίσουμε την στάθμη παραγγελίας A και το απόθεμα ασφαλείας B πρέπει να γνωρίζουμε τα εξής στοιχεία : \bar{Z} μέση ημερήσια

ζήτηση, t χρόνος ικανοποίησης της παραγγελίας, K η τιμή της ανοιγμένης κανονικής μεταβλητής και σ_z η τυπική απόκλιση της ημερήσιας ζήτησης κάθε πρώτης ύλης.

- $\bar{z} = \bar{x}$: η μέση ημερήσια ζήτηση της πρώτης ύλης. Υπολογίζεται από τον τύπο:

$$\bar{z} = \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^N X_i}{N}$$

N : Ο αριθμός ημερών τετραμηνιαίας λειτουργίας του τμήματος άρα $N=100$.

X_i : Η ημερήσια ζήτηση της πρώτης ύλης σε τεμάχια αν πρόκειται για φιάλες και σε κιλά αν πρόκειται για βουτάνιο. Ο υπολογισμός των X_i γίνεται βάση των απαιτήσεων της ημερήσιας παραγωγής λαμβάνοντας υπόψη την συσκευασία αν υπολογίζουμε τις φιάλες, την συσκευασία και την αναλογία ανάμιξης (0,4) αν υπολογίζουμε το βουτάνιο. Οι ημερήσιες απαιτήσεις σε φιάλες παρουσιάζονται στον πίνακα 29 του παραρτήματος Β και οι απαιτήσεις σε βουτάνιο στον πίνακα 30 του παραρτήματος Β. Οι ημερήσιες απαιτήσεις έχουν υπολογιστεί βάση του προγράμματος παραγωγής.

Οι υπολογισμένες τιμές της \bar{z} για τις πρώτες ύλες είναι :

φιάλες 168gr. =413,6 τεμάχια

φιάλες 225gr.=1177,5 >>

φιάλες 210gr.=2930,4 >>

φιάλες 280gr.=1061 >>

φιάλες 200gr.=0 >>

βουτάνιο = 498,7 κιλά

- t : ο χρόνος ικανοποίησης της παραγγελίας σε ημέρες. Ο χρόνος ικανοποίησης της παραγγελίας των φιαλών είναι 7 ημέρες και για το βουτάνιο είναι 10 ημέρες.

- K : η τιμή της ανοιγμένης κανονικής μεταβλητής. Είναι ίδια για όλες τις πρώτες ύλες. Για κίνδυνο 1% να μείνει το σύστημα χωρίς πρώτη ύλη το K είναι 2,33.

- σ_z : η τυπική απόκλιση της ημερήσιας ζήτησης κάθε πρώτης ύλης μέσα στο τετράμηνο. Υπολογίζεται από τον τύπο :

$$\sigma_z = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}{N}}$$

Τα αποτελέσματα των υπολογισμών που παρουσιάζονται στους πίνακες 29 και 30 του παραρτήματος Β είναι τα εξής :

φιάλες 168gr. $\sigma_z = 1783,3$ τεμάχια

φιάλες 225gr. $\sigma_z = 3132$ >>

φιάλες 210gr. $\sigma_z = 4720,4$ >>

φιάλες 280gr. $\sigma_z = 3050,2$ >>

φιάλες 200gr. $\sigma_z = 0$ >>

βουτάνιο $\sigma_z = 457,1$ κιλά.

Η στάθμη παραγγελίας A υπολογίζεται από την σχέση 6.3, το απόθεμα ασφαλείας B υπολογίζεται από την σχέση 6.5 ενώ το συνολικό τετραμηνιαίο κόστος λειτουργίας του συστήματος που εξετάζουμε C_T υπολογίζεται από την σχέση 6.1. Τα αποτελέσματα των παραπάνω υπολογισμών παρουσιάζονται στον πίνακα 31 του παραρτήματος Β.

6.7 Εκλογή και εφαρμογή συστήματος προγραμματισμού και ελέγχου αποθεμάτων ετοιμών προϊόντων.

Στην περίπτωση μας η ανανέωση του αποθέματος γίνεται με παραγωγή και όχι κατόπιν παραγγελίας. Με αυτά τα δεδομένα η υπόθεση ότι το απόθεμα το ανανεώνουμε στιγμιαία δεν είναι πια ρεαλιστική. Αντίθετα, στην συγκεκριμένη περίπτωση το απόθεμα ανανεώνεται στο ρυθμό της παραγωγής.

Ήδη στο κεφάλαιο 5 του παρόντος συγγράμματος και ειδικότερα στην παράγραφο 5.2.2 γίνεται αναφορά στο μέγιστο απόθεμα που δημιουργείται κατά την παραγωγή μιας ποσότητας Q με ρυθμό παραγωγής R και ρυθμό κατανάλωσης K μονάδες ανά ημέρα, που παράγεται σε t ημέρες. Έχουμε λοιπόν

$$M=t(R-K) \quad (6.7)$$

Για να υπολογίσουμε την στάθμη παραγγελίας, δηλαδή πότε πρέπει να δίνεται εντολή για την παραγωγή ενός προϊόντος, θεωρούμε ότι ο χρόνος προετοιμασίας για την παραγωγή μιας παρτίδας είναι t χρονικές μονάδες. Τότε η στάθμη παραγγελίας δίνεται από τον τύπο:

$$A=K \cdot t \quad (6.8)$$

Για να μπορέσουμε να χρησιμοποιήσουμε τους παραπάνω τύπους με σκοπό τον προγραμματισμό των αποθεμάτων ετοιμών προϊόντων του τμήματος παραγωγής πρέπει να γνωρίζουμε τα εξής στοιχεία: R ρυθμός παραγωγής σε τεμάχια/ημέρα, K ρυθμός κατανάλωσης σε τεμάχια /ημέρα, t ημέρες παραγωγής κάθε προϊόντος και t χρόνος προετοιμασίας για την παραγωγή μιας παρτίδας σε ημέρες.

Ο ρυθμός παραγωγής R σε τεμάχια/μέρα κάθε προϊόντος φαίνεται στον πίνακα 25 του παραρτήματος Β. Στον ίδιο πίνακα και ο ρυθμός ζήτησης K σε τεμάχια/μέρα κάθε προϊόντος. Επίσης οι ημέρες παραγωγής t κάθε παρτίδας φαίνονται στον πίνακα 27 του ίδιου παραρτήματος. Τέλος σαν χρόνο προετοιμασίας για την παραγωγή μιας παρτίδας εννοούμε τον χρόνο που απαιτείται για την αλλαγή προϊόντος στην γραμμή παραγωγής και περιλαμβάνεται στον πίνακα 24 του παραρτήματος Β, με τη διαφορά ότι τώρα πρέπει να αναχθεί σε ημέρες.

Το μέγιστο απόθεμα M για κάθε προϊόν υπολογίζεται από την σχέση 6.7 ενώ η στάθμη παραγγελίας A υπολογίζεται από την σχέση 6.8, τα δυο μεγέθη εκφράζονται σε τεμάχια. Τα αποτελέσματα των παραπάνων υπολογισμών παρουσιάζονται στον πίνακα 32 του παραρτήματος Β.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η πρόβλεψη της ζήτησης των προϊόντων του τμήματος παραγωγής AEROSOLS, βάση της μεθόδου των εποχικών συντελεστών υλοποιήθηκε με τη βοήθεια ηλεκτρονικού υπολογιστή (Excel 5 for Windows) . Με τον τρόπο αυτό μας δόθηκε η δυνατότητα εκτίμησης των μελλοντικών τιμών ζήτησης των προϊόντων με βάση επιστημονικά και όχι εμπειρικά κριτήρια. Το αποτέλεσμα είναι η βελτίωση της αξιοπιστίας της διαδικασίας πρόβλεψης της ζήτησης.

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι το αποτέλεσμα της προηγούμενης διαδικασίας θα προσέγγιζε καλύτερα τις πραγματικές μελλοντικές πωλήσεις αν υπήρχαν στη διάθεσή μας στοιχεία πωλήσεων περισσότερων ετών. Επίσης οι προβλέψεις για μερικά προϊόντα που η παραγωγή τους ξεκίνησε σχετικά πρόσφατα (0354, 0356, 0380 και 0880) είναι αρκετά επισφαλής γιατί τα δεδομένα των πωλήσεων είναι περιορισμένου αριθμού.

Απαιτείται συνεχή αναθεώρηση σε μηνιαία βάση τόσο της πρόβλεψης της ζήτησης όσο και του προγραμματισμού παραγωγής και των αποθεμάτων. Για το λόγο αυτό εκτιμούμε ότι η δημιουργία ενός πακέτου προγραμμάτων με το οποίο θα γίνεται η πρόβλεψη ζήτησης, ο προγραμματισμός παραγωγής και ο προγραμματισμός των πρώτων υλών καθώς επίσης και των ετοιμών προϊόντων θα είναι ιδιαίτερα χρήσιμη.

Κατά τον προγραμματισμό της παραγωγής του συγκεκριμένου τμήματος, στηριζόμενοι στις προβλεπόμενες τιμές ζήτησης, χρησιμοποιήσαμε την παραγωγή κατά παρτίδες. Τα αποτελέσματα είναι η μείωση του κόστους παραγωγής, η πιο σύμμετρη φόρτιση και η έλλειψη συμφόρησης στο τμήμα παραγωγής.

Παρατηρήθηκε ότι ενώ ο χρονικός κύκλος είναι 53 ημέρες, ο συνολικός χρόνος απασχόλησης της γραμμής παραγωγής δεν υπερβαίνει τις 32 ημέρες. Το γεγονός αυτό οδηγεί στην αναγκαστική παύση της γραμμής παραγωγής με συνέπεια το επιπλέον κόστος στην παραγωγική διαδικασία. Ίσως το καλύτερο θα ήταν να αξιοποιηθεί με διαφορετικούς τρόπους ο επιπλέον παραγωγικός χρόνος της γραμμής αυτής. Παράλληλα όμως αυτή η υπερκάλυψη της ζήτησης δίνει την δυνατότητα στην παραγωγή να ανταποκριθεί σε οποιαδήποτε διακύμανση των πωλήσεων.

Ο προγραμματισμός των αποθεμάτων πρώτων υλών και ετοιμών προϊόντων, όπως εφαρμόστηκε στη παρούσα διπλωματική εργασία, προσδοκά στη μείωση του όγκου των αποθεμάτων με τις συνακόλουθες οικονομικές ωφέλειες και την αισθητή μείωση του χώρου αποθήκευσης.

Τέλος για να είναι αποτελεσματικός ο προγραμματισμός παραγωγής που εκπονήθηκε στην εργασία αυτή, πρέπει να συνοδεύεται από μια κατάλληλη πολιτική συντήρησης και αντικατάστασης των μηχανών.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Ψωϊνός Δ.Π, "Εφαρμοσμένη Στατιστική ", Εκδόσεις Ζήτη, Θεσ/νίκη ,1992.
2. Ψωϊνός Δ.Π, " Ποσοτική Ανάλυση, Τόμος Ι. ", Εκδόσεις Ζήτη, Θεσ/νίκη, 1993.
3. Ψωϊνός Δ.Π, " Ποσοτική Ανάλυση, Τόμος ΙΙ. ", Εκδόσεις Ζήτη, Θεσ/νίκη, 1993.
4. Ψωϊνός Δ.Π, " Οργάνωση και Διοίκηση Εργοστασίων Ι.", Εκδόσεις Ζήτη, Θεσ/νίκη, 1990.
5. Ψωϊνός Δ.Π, " Οργάνωση και Διοίκηση Εργοστασίων ΙΙ.", Εκδόσεις Ζήτη, Θεσ/νίκη, 1991.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

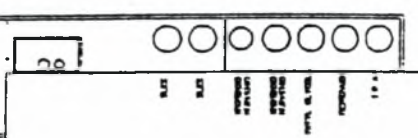
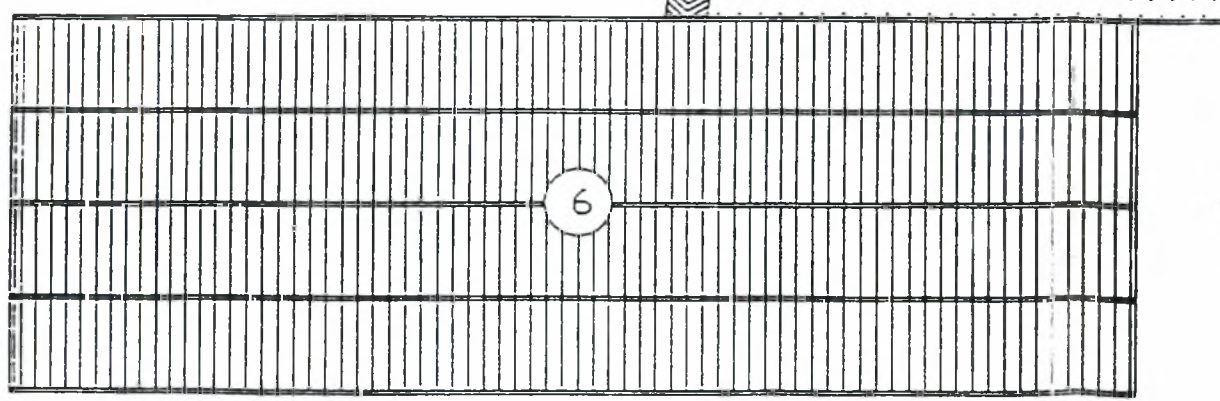
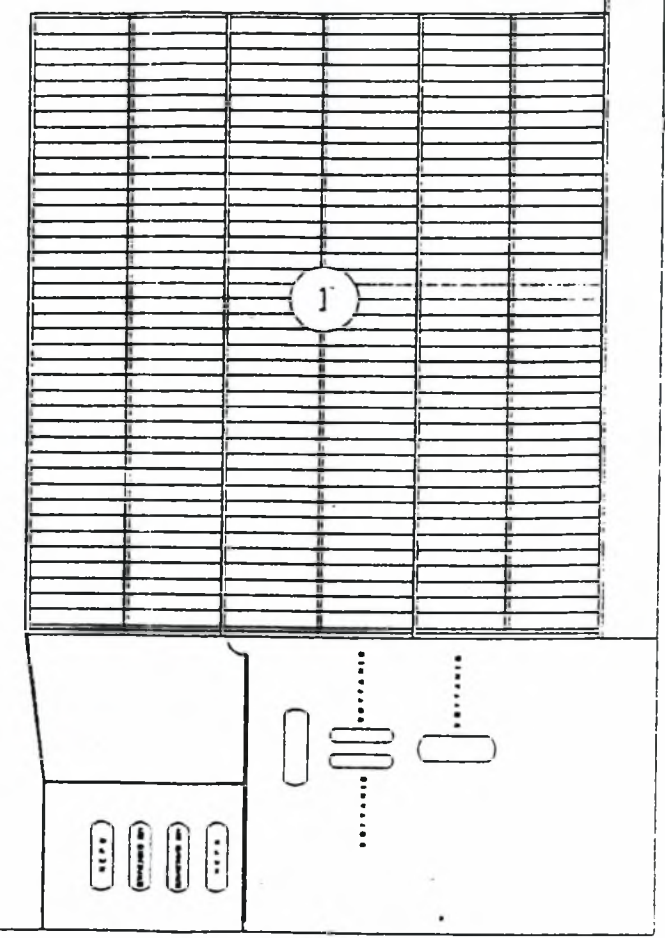
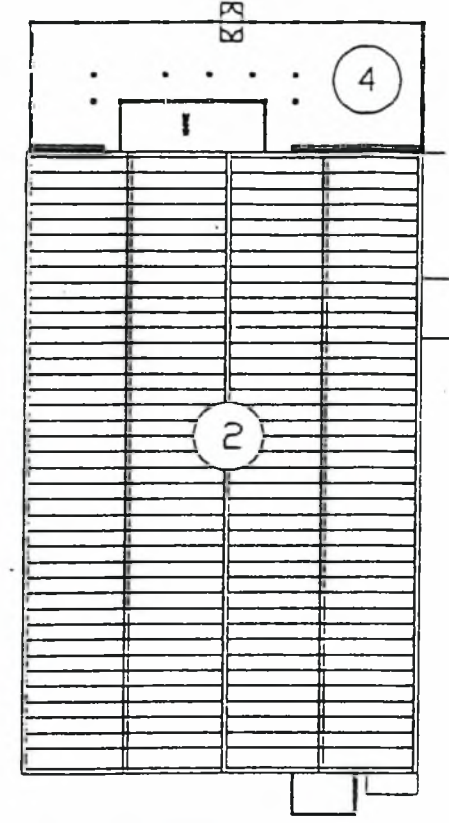
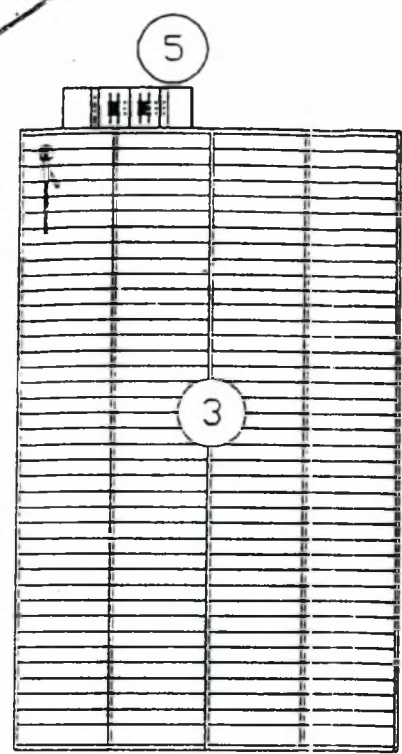
ΧΩΡΟΤΑΞΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ

ΟΔΟΣ Νο 7

ΟΔΟΣ Νο 7

ΟΔΟΣ Α

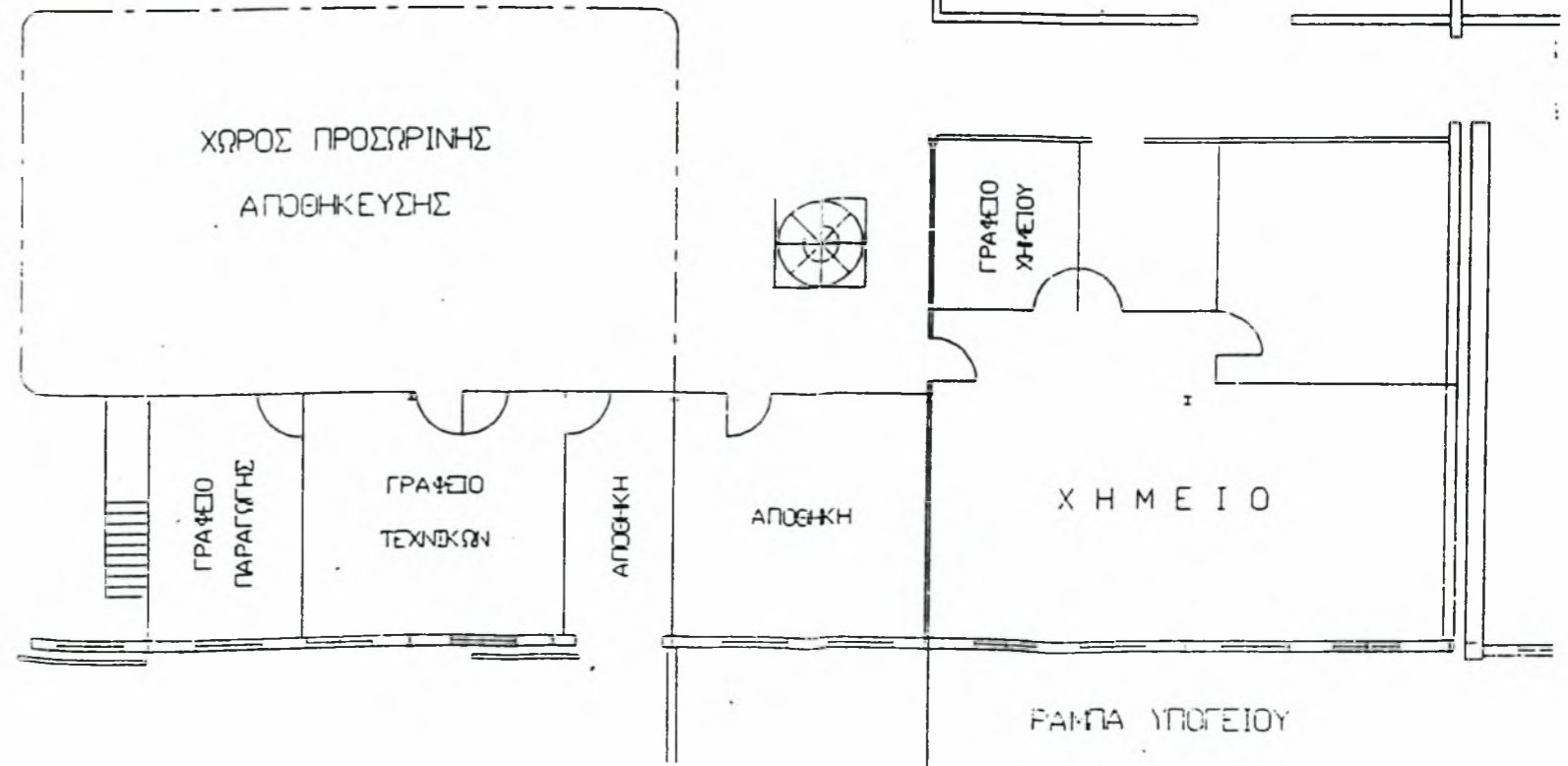
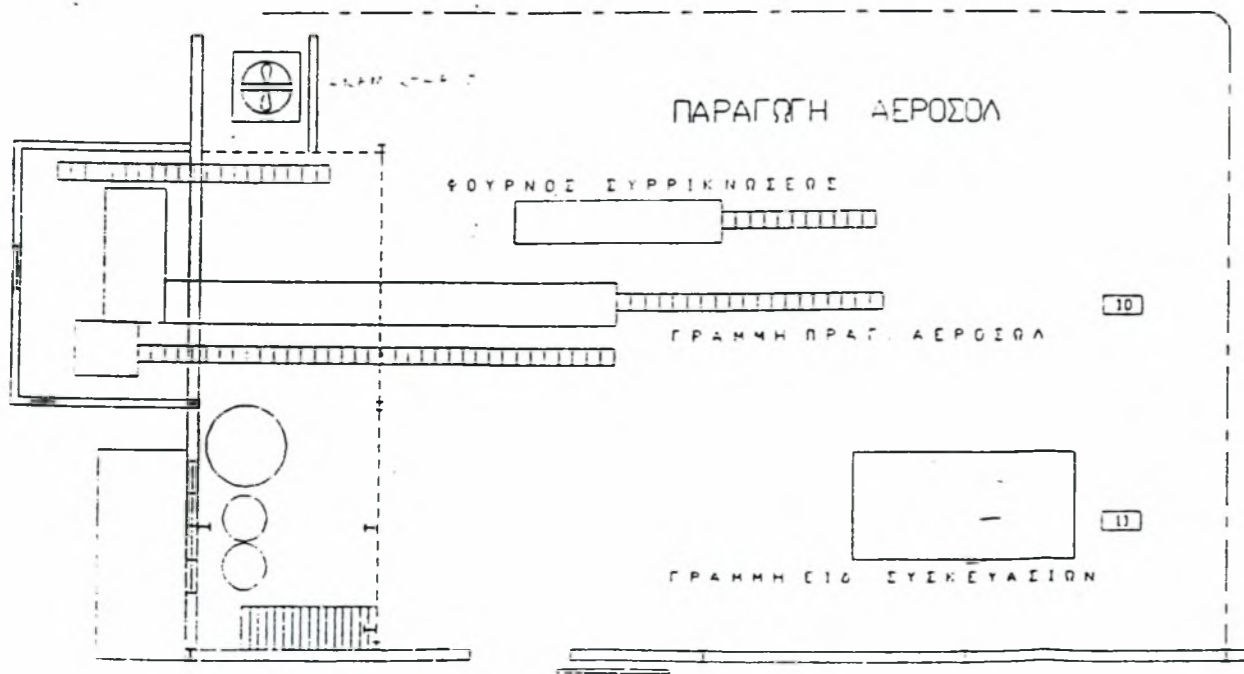
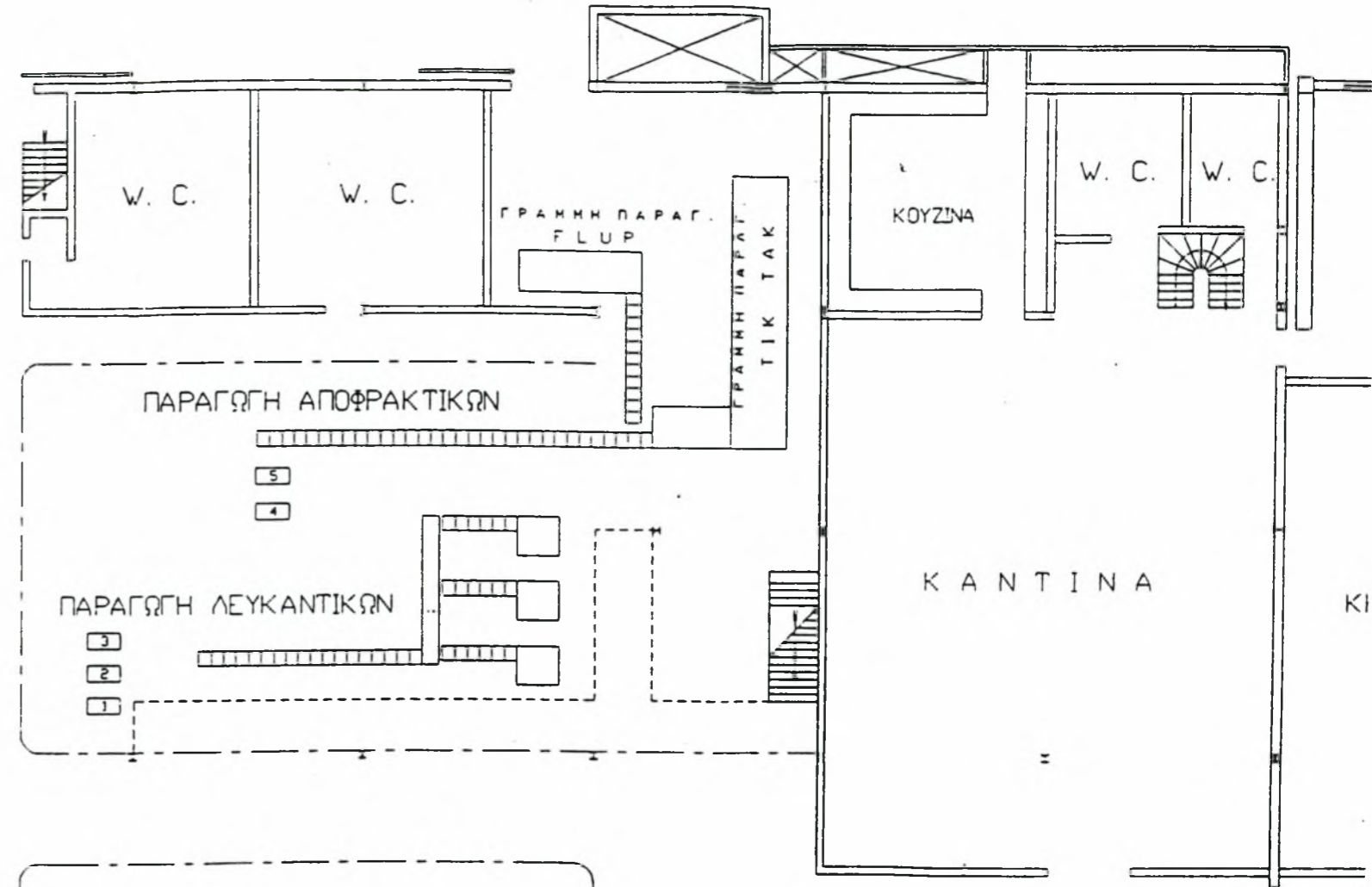
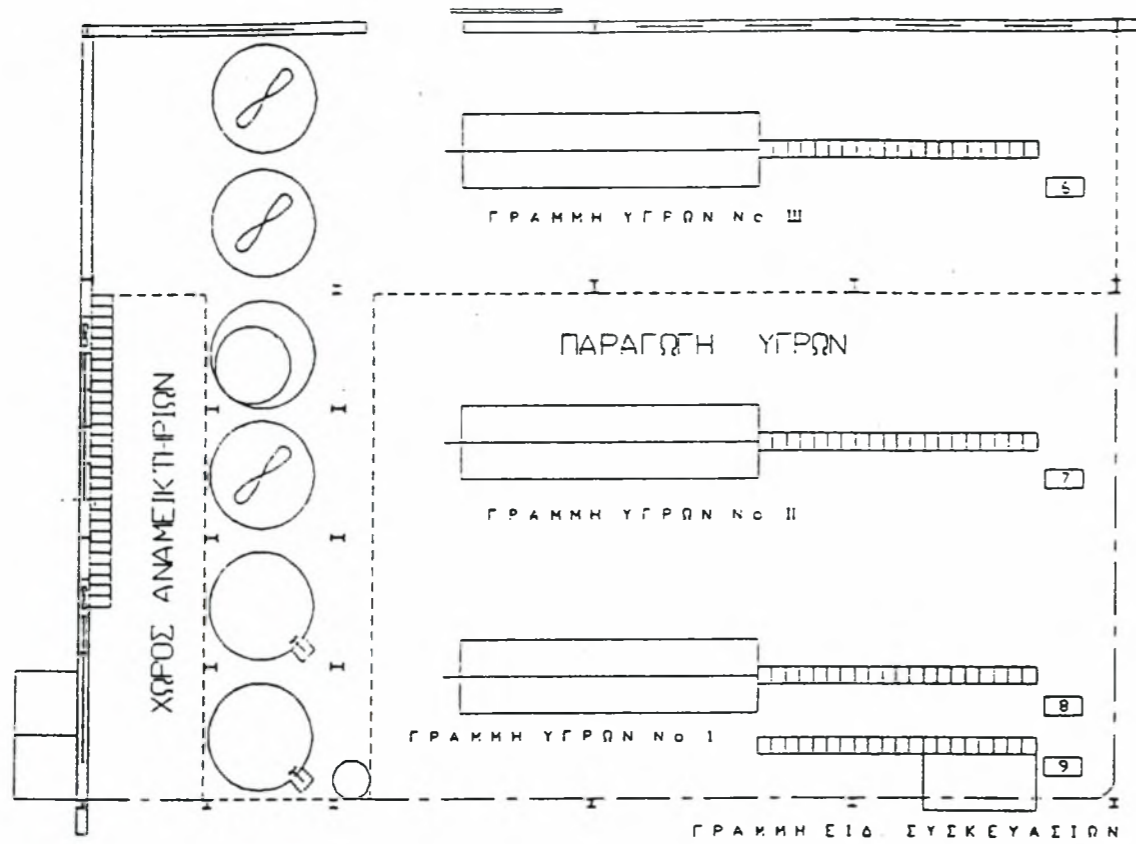
ΟΔΟΣ Β



ΕΥΡΗΚΑ ΕΛΛΑΣ ΑΕ	
ΤΙΤΛΟΣ: ΤΟΠΟΓΡΦΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ	
ΣΙΝΕ ΒΟΛΟΥ	27-12-94
ΕΣΧΕΔΙΑΣΜΩ	

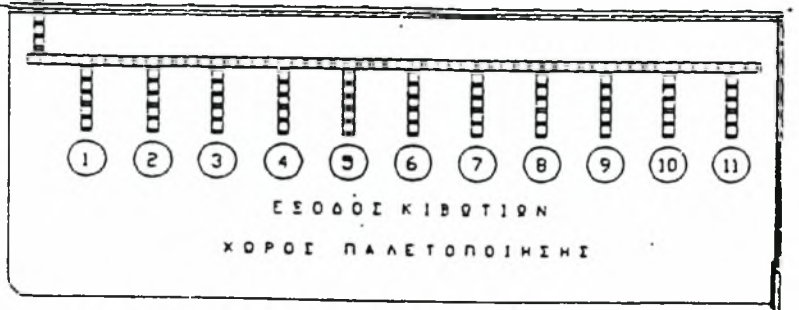
ΕΥΡΗΚΑ ΕΛΛΑΣ ΑΕ

ΚΑΤΟΥΗ ΙΣΟΓΕΙΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ Νο 2





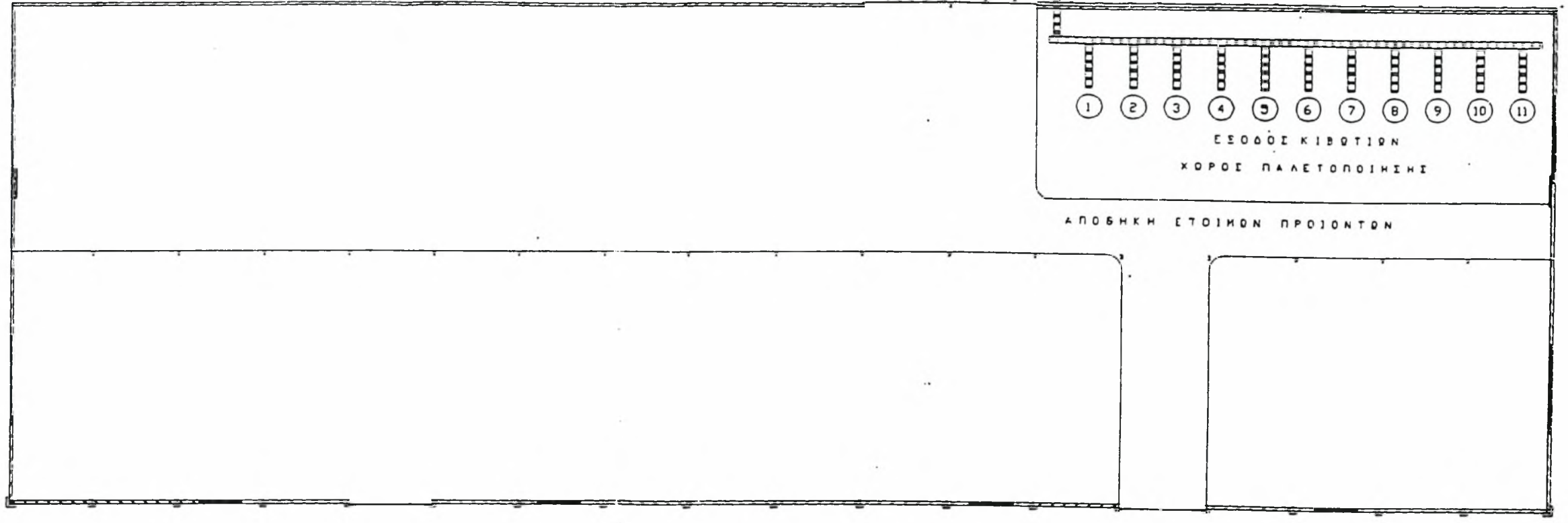
ΚΑΤΩΗ ΙΣΟΓΕΙΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ Νο 3



1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11

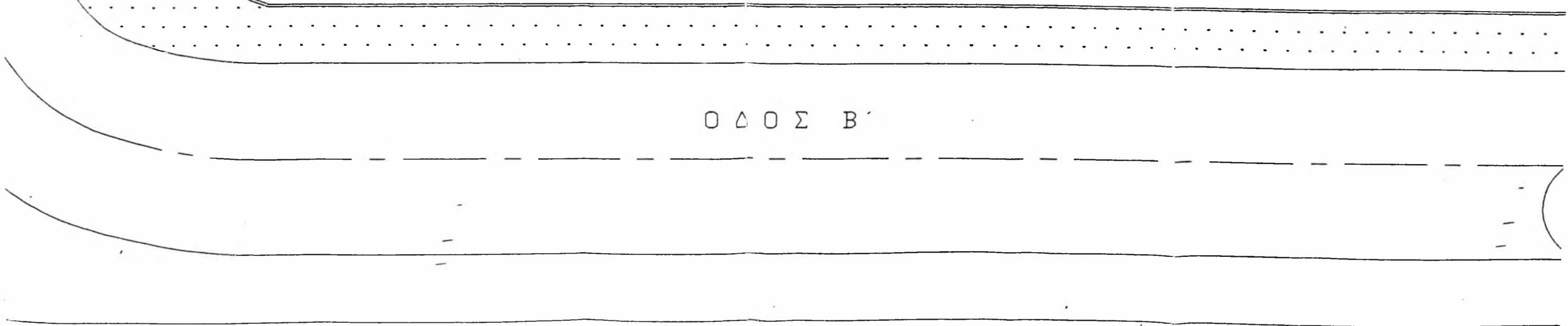
ΕΣΟΔΟΣ ΚΙΒΩΤΙΩΝ
ΧΩΡΟΣ ΠΑΛΕΤΟΠΟΙΗΣΗΣ

ΑΠΟΘΗΚΗ ΕΤΟΙΜΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ

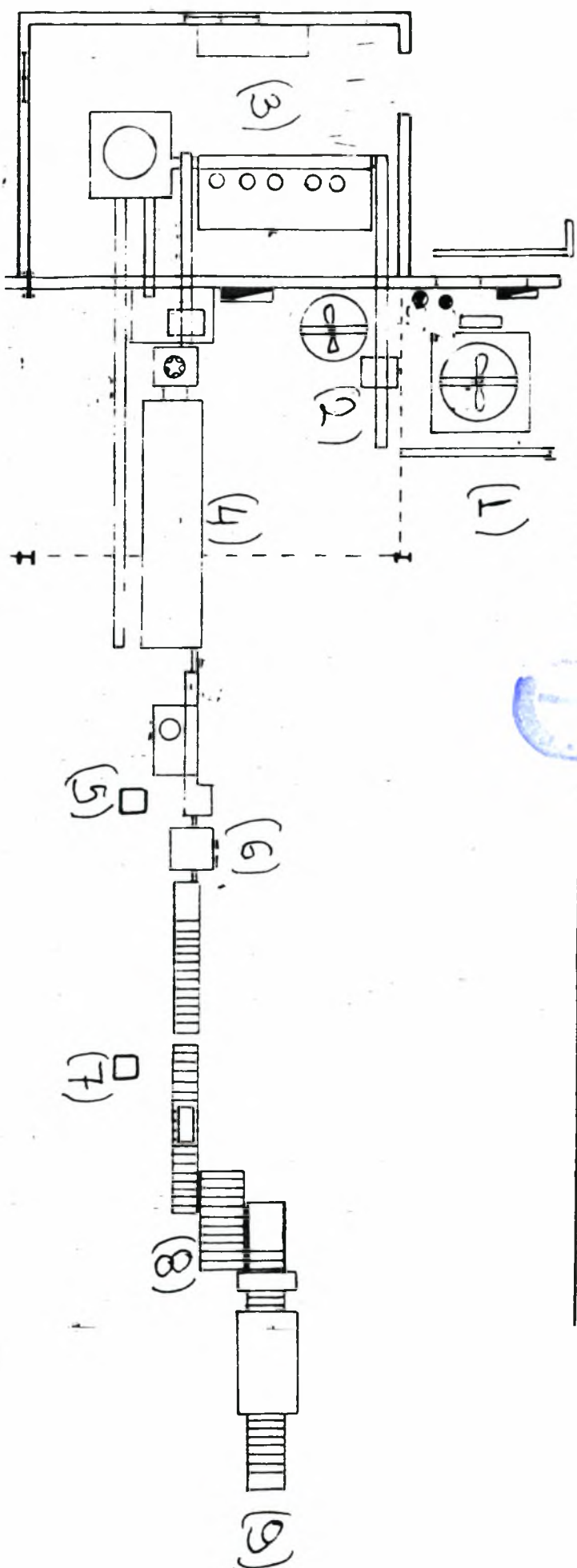


ΚΑΤΩΗ ΙΣΟΓΕΙΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ Νο 6

Ο Δ Ο Σ Β



Γραμμή παραγωγής Aerosols



- (1)-(2) : Χώρος ανάμιξης
- (3) : Γεμιστήριο (filling room)
- (4) : Μπάνιο ελέγχου
- (5) : Τοποθέτηση ασφάλειας
- (6) : Τοποθέτηση πώματος
- (7) : Κωδικοποίηση
- (8) : Κιβωτοποίηση
- (9) : Φούρνος συρρικνώσης

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β

ΠΙΝΑΚΕΣ

ΠΡΟΙΟΝ 0300

ΠΙΝΑΚΑΣ 1.α

Υπολογισμός των ειδικών εποχικών συντελεστών

ΕΤΟΣ	ΜΗΝΑΣ	ΠΩΛΗΣΕΙΣ	Κ.Μ.Ο.(η=4)	Ε.Κ.Μ.Ο.	Ε.Ε.Σ.
1994	1	5968			
	2	5184			
	3	5152	5576	5714	0.9016
	4	6000	5852	5880	1.0204
	5	7072	5908	5702	1.2403
	6	5408	5496	5118	1.0567
	7	3504	4740	5202	0.6736
	8	2976	5664	5794	0.5136
	9	10768	5924	6526	1.65
	10	6448	7128	7510	0.8586
	11	8320	7892	7508	1.1082
	12	6032	7124	6898	0.8745
1995	1	7696	6672	5670	1.3573
	2	4640	4668	4698	0.9877
	3	304	4728	4506	0.0675
	4	6272	4284	4354	1.4405
	5	5920	4424	5074	1.1667
	6	5200	5724	5302	0.9808
	7	5504	4880	5602	0.9825
	8	2896	6324	6558	0.4416
	9	11696	6792	6818	1.7155
	10	7072	6844	6974	1.0141
	11	5712	7104		
	12	3936			

Πρόβλεψη έτους 1996 69840
 Πρόβλεπ. μ.τ. /μήνα 5820

ΠΙΝΑΚΑΣ 1.β

Υπολογισμός των τυπικών εποχικών συντελεστών

ΜΗΝΑΣ	ΕΤΗ		Μέσες τιμές	Διορθωμένες μ.τ.	ΠΡΟΒΛΕΨΗ
	1994	1995			
1		1.357319	1.3573192	1.33621478	7776.8
2		0.987654	0.9876543	0.97229766	5658.8
3	0.901645082	0.067466	0.4845553	0.47702118	2776.3
4	1.020408163	1.440514	1.2304613	1.21132934	7049.9
5	1.240266573	1.166732	1.2034995	1.18478671	6895.5
6	1.056662759	0.980762	1.0187124	1.0028728	5836.7
7	0.673587082	0.982506	0.8280467	0.81517168	4744.3
8	0.513634795	0.441598	0.4776164	0.47019015	2736.5
9	1.650015323	1.715459	1.6827372	1.65657296	9641.3
10	0.858588549	1.014052	0.9363204	0.92176188	5364.7
11	1.108151305		1.1081513	1.09092108	6349.2
12	0.874456364		0.8744564	0.86085978	5010.2
Σύνολο			12.18953	12	69840
			Παράγοντας διόρθωσης	0.9844514	

ΠΡΟΙΟΝ 0302

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.α

Υπολογισμός των ειδικών εποχικών συντελεστών

ΕΤΟΣ	ΜΗΝΑΣ	ΠΩΛΗΣΕΙΣ Κ.Μ.Ο.(η=4)	Ε.Κ.Μ.Ο.	Ε.Ε.Σ.	
1994	1	5744			
	2	5184			
	3	4608	5288	5386	0.8556
	4	5616	5484	5444	1.0316
	5	6528	5404	5202	1.2549
	6	4864	5000	4588	1.0602
	7	2992	4176	4420	0.6769
	8	2320	4664	4686	0.4951
	9	8480	4708	5128	1.6537
	10	5040	5548	5892	0.8554
	11	6352	6236	6008	1.0573
	12	5072	5780	5654	0.8971
1995	1	6656	5528	5446	1.2222
	2	4032	5364	5424	0.7434
	3	5696	5484	5260	1.0829
	4	5552	5036	5098	1.0891
	5	4864	5160	5084	0.9567
	6	4528	5008	4630	0.978
	7	5088	4252	4918	1.0346
	8	2528	5584	5814	0.4348
	9	10192	6044	6020	1.693
	10	6368	5996	6078	1.0477
	11	4896	6160		
	12	3184			
Πρόβλεψη έτους 1996		63192			
Πρόβλεπ. μ.τ. /μήνα		5266			

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.β

Υπολογισμός των τυπικών εποχικών συντελεστών

ΜΗΝΑΣ	ΕΤΗ		Μέσες τιμές	Διορθωμένες μ.τ.	ΠΡΟΒΛΕΨΗ
	1994	1995			
1		1.2221814	1.2221814	1.2201595	6425.4
2		0.7433628	0.7433628	0.74213305	3908.1
3	0.85555143	1.0828897	0.9692206	0.96761715	5095.5
4	1.031594416	1.0890545	1.0603245	1.05857033	5574.4
5	1.254901961	0.956727	1.1058145	1.10398507	5813.6
6	1.060156931	0.9779698	1.0190633	1.01737746	5357.5
7	0.676923077	1.0345669	0.855745	0.85432929	4498.9
8	0.495091763	0.4348125	0.4649521	0.46418295	2444.4
9	1.653666147	1.6930233	1.6733447	1.67057641	8797.3
10	0.855397149	1.0477131	0.9515551	0.9499809	5002.6
11	1.057256991		1.057257	1.05550792	5558.3
12	0.897064025		0.897064	0.89557997	4716.1
Σύνολο			12.019885	12	63192
	Παράγοντας διόρθωσης		0.9983457		

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.α

Υπολογισμός των ειδικών εποχικών συντελεστών

ΕΤΟΣ	ΜΗΝΑΣ	ΠΩΛΗΣΕΙΣ Κ.Μ.Ο.(η=4)	Ε.Κ.Μ.Ο.	Ε.Ε.Σ.	
1994	1	4416			
	2	3232			
	3	3520	3776	3760	0.9362
	4	3936	3744	3886	1.0129
	5	4288	4028	3912	1.0961
	6	4368	3796	3540	1.2339
	7	2592	3284	3488	0.7431
	8	1888	3692	3614	0.5224
	9	5920	3536	3846	1.5393
	10	3744	4156	4320	0.8667
	11	5072	4484	4464	1.1362
	12	3200	4444	4412	0.7253
1995	1	5760	4380	4306	1.3377
	2	3488	4232	4224	0.8258
	3	4480	4216	3898	1.1493
	4	3136	3580	3542	0.8854
	5	3216	3504	3614	0.8899
	6	3184	3724	3534	0.901
	7	5360	3344	4184	1.2811
	8	1616	5024	5146	0.314
	9	9936	5268	4982	1.9944
	10	4160	4696	4800	0.8667
	11	3072	4904		
	12	2448			
Πρόβλεψη έτους 1996		48016			
Πρόβλεπ. μ.τ. /μήνα		4001.3333			

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.β

Υπολογισμός των τυπικών εποχικών συντελεστών

ΜΗΝΑΣ	ΕΤΗ		Μέσες τιμές	Διορθωμένες μ.τ.	ΠΡΟΒΛΕΨΗ
	1994	1995			
1		1.3376684	1.3376684	1.32213233	5290.3
2		0.8257576	0.8257576	0.81616701	3265.8
3	0.936170213	1.1493073	1.0427388	1.03062813	4123.9
4	1.012866701	0.8853755	0.9491211	0.93809775	3753.6
5	1.096114519	0.8898727	0.9929936	0.98146073	3927.2
6	1.233898305	0.9009621	1.0674302	1.05503277	4221.5
7	0.743119266	1.2810707	1.012095	1.00034026	4002.7
8	0.522412839	0.3140303	0.4182216	0.41336424	1654
9	1.53926157	1.9943798	1.7668207	1.74630034	6987.5
10	0.866666667	0.8666667	0.8666667	0.85660097	3427.5
11	1.136200717		1.1362007	1.12300458	4493.5
12	0.725294651		0.7252947	0.71687089	2868.4
Σύνολο			12.141009	12	48016
	Παράγοντας διόρθωσης		0.9883857		

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.α

Υπολογισμός των ειδικών εποχικών συντελεστών

ΕΤΟΣ	ΜΗΝΑΣ	ΠΩΛΗΣΕΙΣ	Κ.Μ.Ο.(η=4)	Ε.Κ.Μ.Ο.	Ε.Ε.Σ.
1994	1	5776			
	2	5264			
	3	5248	5560	5630	0.9321
	4	5952	5700	5522	1.0779
	5	6336	5344	5096	1.2433
	6	3840	4848	4510	0.8514
	7	3264	4172	4712	0.6927
	8	3248	5252	5504	0.5901
	9	10656	5756	6202	1.7182
	10	5856	6648	7010	0.8354
	11	6832	7372	7012	0.9743
	12	6144	6652	6562	0.9363
1995	1	7776	6472	6302	1.2339
	2	5136	6132	6098	0.8422
	3	5472	6064	5700	0.96
	4	5872	5336	5214	1.1262
	5	4864	5092	5004	0.972
	6	4160	4916	4498	0.9249
	7	4768	4080	4970	0.9594
	8	2528	5860	6172	0.4096
	9	11984	6484	6606	1.8141
	10	6656	6728	6898	0.9649
	11	5744	7068		
	12	3888			
Πρόβλεψη έτους 1996		68632			
Πρόβλεπ. μ.τ. /μήνα		5719.3333			

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.β

Υπολογισμός των τυπικών εποχικών συντελεστών

ΜΗΝΑΣ	ΕΤΗ		Μέσες τιμές	Διορθωμένες μ.τ.	ΠΡΟΒΛΕΨΗ
	1994	1995			
1		1.233894	1.233894	1.23154779	7043.6
2		0.8422434	0.8422434	0.84064186	4807.9
3	0.932149201	0.96	0.9460746	0.94427567	5400.6
4	1.077870337	1.1261987	1.1020345	1.09993903	6290.9
5	1.2433281	0.9720224	1.1076752	1.10556903	6323.1
6	0.851441242	0.9248555	0.8881484	0.88645958	5070
7	0.692699491	0.9593561	0.8260278	0.82445715	4715.3
8	0.590116279	0.4095917	0.499854	0.49890353	2853.4
9	1.718155434	1.8141084	1.7661319	1.76277366	10082
10	0.835378031	0.9649174	0.9001477	0.89843609	5138.5
11	0.97432972		0.9743297	0.97247706	5561.9
12	0.936299909		0.9362999	0.93451956	5344.8
Σύνολο			12.022861	12	68632
	Παράγοντας διόρθωσης		0.9980985		

ΠΡΟΙΟΝ 0308

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.α

Υπολογισμός των ειδικών εποχικών συντελεστών

ΕΤΟΣ	ΜΗΝΑΣ	ΠΩΛΗΣΕΙΣ	Κ.Μ.Ο.(η=4)	Ε.Κ.Μ.Ο.	Ε.Ε.Σ.
1994	1	5328			
	2	5088			
	3	3792	4704	4580	0.8279
	4	4608	4456	4140	1.113
	5	4336	3824	3652	1.1873
	6	2560	3480	3122	0.82
	7	2416	2764	3214	0.7517
	8	1744	3664	3830	0.4554
	9	7936	3996	4384	1.8102
	10	3888	4772	5070	0.7669
	11	5520	5368	4938	1.1179
	12	4128	4508	4362	0.9464
1995	1	4496	4216	4180	1.0756
	2	2720	4144	4200	0.6476
	3	5232	4256	4068	1.2861
	4	4576	3880	3884	1.1782
	5	2992	3888	3810	0.7853
	6	2752	3732	3356	0.82
	7	4608	2980	3894	1.1834
	8	1568	4808	5018	0.3125
	9	10304	5228	5230	1.9702
	10	4432	5232	5380	0.8238
	11	4624	5528		
	12	2752			
Πρόβλεψη έτους 1996		51200			
Πρόβλεπ. μ.τ. /μήνα		4266.6667			

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.β

Υπολογισμός των τυπικών εποχικών συντελεστών

ΜΗΝΑΣ	ΕΤΗ		Μέσες τιμές	Διορθωμένες μ.τ.	ΠΡΟΒΛΕΨΗ
	1994	1995			
1		1.0755981	1.0755981	1.09074523	4653.8
2		0.647619	0.647619	0.65673916	2802.1
3	0.827947598	1.2861357	1.0570416	1.07192747	4573.6
4	1.113043478	1.1781668	1.1456052	1.16173818	4956.7
5	1.187294633	0.7853018	0.9862982	1.00018781	4267.5
6	0.819987188	0.8200238	0.8200055	0.83155327	3548
7	0.751711263	1.183359	0.9675351	0.98116048	4186.3
8	0.45535248	0.3124751	0.3839138	0.38932026	1661.1
9	1.810218978	1.9701721	1.8901955	1.91681427	8178.4
10	0.766863905	0.8237918	0.7953279	0.80652809	3441.2
11	1.117861482		1.1178615	1.1336038	4836.7
12	0.946354883		0.9463549	0.95968196	4094.6
Σύνολο			11.833356	12	51200
			Παράγοντας διόρθωσης		1.0140825

ΠΡΟΙΟΝ 0310

ΠΙΝΑΚΑΣ 6.α

Υπολογισμός των ειδικών εποχικών συντελεστών

ΕΤΟΣ	ΜΗΝΑΣ	ΠΩΛΗΣΕΙΣ	Κ.Μ.Ο.(η=4)	Ε.Κ.Μ.Ο.	Ε.Ε.Σ.
1994	1	2768			
	2	2976			
	3	2608	2800	2922	0.8925
	4	2848	3044	2998	0.95
	5	3744	2952	2888	1.2964
	6	2608	2824	2720	0.9588
	7	2096	2616	3048	0.6877
	8	2016	3480	3522	0.5724
	9	7200	3564	3768	1.9108
	10	2944	3972	4164	0.707
	11	3728	4356	3934	0.9476
	12	3552	3512	3388	1.0484
1995	1	3824	3264	3156	1.2117
	2	1952	3048	2934	0.6653
	3	2864	2820	2634	1.0873
	4	2640	2448	2536	1.041
	5	2336	2624	2664	0.8769
	6	2656	2704	2534	1.0481
	7	3184	2364	3042	1.0467
	8	1280	3720	3806	0.3363
	9	7760	3892	3820	2.0314
	10	3344	3748	3806	0.8786
	11	2608	3864		
	12	1744			
Πρόβλεψη έτους 1996		37640			
Πρόβλεπ. μ.τ. /μήνα		3136.6667			

ΠΙΝΑΚΑΣ 6.β

Υπολογισμός των τυπικών εποχικών συντελεστών

ΜΗΝΑΣ	ΕΤΗ		Μέσες τιμές	Διορθωμένες μ.τ.	ΠΡΟΒΛΕΨΗ
	1994	1995			
1		1.2116603	1.2116603	1.20823623	3789.8
2		0.6653033	0.6653033	0.66342322	2080.9
3	0.892539357	1.0873197	0.9899295	0.98713202	3096.3
4	0.949966644	1.0410095	0.9954881	0.99267485	3113.7
5	1.296398892	0.8768769	1.0866379	1.0835671	3398.8
6	0.958823529	1.0481452	1.0034844	1.00064858	3138.7
7	0.687664042	1.0466798	0.8671719	0.86472134	2712.3
8	0.572402044	0.3363111	0.4543566	0.45307258	1421.1
9	1.910828025	2.0314136	1.9711208	1.96555052	6165.3
10	0.707012488	0.8786127	0.7928126	0.79057215	2479.8
11	0.947635994		0.947636	0.94495802	2964
12	1.048406139		1.0484061	1.04544339	3279.2
Σύνολο			12.034008	12	37640
	Παράγοντας διόρθωσης		0.997174		

ΠΡΟΙΟΝ 0340

ΠΙΝΑΚΑΣ 7.α

Υπολογισμός των ειδικών εποχικών συντελεστών

ΕΤΟΣ	ΜΗΝΑΣ	ΠΩΛΗΣΕΙΣ	Κ.Μ.Ο.(η=4)	Ε.Κ.Μ.Ο.	Ε.Ε.Σ.
1994	1	0			
	2	0			
	3	560	460	550	1.0182
	4	1280	640	734	1.7439
	5	720	828	818	0.8802
	6	752	808	702	1.0712
	7	480	596	680	0.7059
	8	432	764	816	0.5294
	9	1392	868	994	1.4004
	10	1168	1120	1206	0.9685
	11	1488	1292	1298	1.1464
	12	1120	1304	1218	0.9195
1995	1	1440	1132	1056	1.3636
	2	480	980	1104	0.4348
	3	880	1228	1388	0.634
	4	2112	1548	1798	1.1746
	5	2720	2048	2022	1.3452
	6	2480	1996	1790	1.3855
	7	672	1584	1436	0.468
	8	464	1288	1140	0.407
	9	1536	992	1094	1.404
	10	1296	1196	1268	1.0221
	11	1488	1340		
	12	1040			
Πρόβλεψη έτους 1996		13000			
Πρόβλεπ. μ.τ. /μήνα		1083.3333			

ΠΙΝΑΚΑΣ 7.β

Υπολογισμός των τυπικών εποχικών συντελεστών

ΜΗΝΑΣ	ΕΤΗ		Μέσες τιμές	Διορθωμένες μ.τ.	ΠΡΟΒΛΕΨΗ
	1994	1995			
1		1.3636364	1.3636364	1.37010178	1484.3
2		0.4347826	0.4347826	0.43684405	473.25
3	1.018181818	0.6340058	0.8260938	0.83001056	899.18
4	1.74386921	1.1746385	1.4592538	1.46617262	1588.4
5	0.880195599	1.3452028	1.1126992	1.11797483	1211.1
6	1.071225071	1.3854749	1.22835	1.23417395	1337
7	0.705882353	0.4679666	0.5869245	0.58970725	638.85
8	0.529411765	0.4070175	0.4682147	0.4704346	509.64
9	1.400402414	1.4040219	1.4022122	1.4088605	1526.3
10	0.968490879	1.022082	0.9952864	1.00000541	1083.3
11	1.146379045		1.146379	1.15181438	1247.8
12	0.91954023		0.9195402	0.92390005	1000.9
Σύνολο			11.943373	12	13000
			Παράγοντας διόρθωσης	1.0047413	

ΠΡΟΙΟΝ 0350

ΠΙΝΑΚΑΣ 8.α

Υπολογισμός των ειδικών εποχικών συντελεστών

ΕΤΟΣ	ΜΗΝΑΣ	ΠΩΛΗΣΕΙΣ Κ.Μ.Ο.(η=4)	Ε.Κ.Μ.Ο.	Ε.Ε.Σ.	
1994	1	3264			
	2	3456			
	3	3920	3852	4232	0.9263
	4	4768	4612	4760	1.0017
	5	6304	4908	4742	1.3294
	6	4640	4576	4198	1.1053
	7	2592	3820	4142	0.6258
	8	1744	4464	4386	0.3976
	9	8880	4308	4532	1.9594
	10	4016	4756	4864	0.8257
	11	4384	4972	4384	1
	12	2608	3796	3660	0.7126
1995	1	4176	3524	3610	1.1568
	2	2928	3696	4172	0.7018
	3	5072	4648	4648	1.0912
	4	6416	4648	4642	1.3822
	5	4176	4636	4266	0.9789
	6	2880	3896	3270	0.8807
	7	2112	2644	2880	0.7333
	8	1408	3116	3242	0.4343
	9	6064	3368	3536	1.7149
	10	3888	3704	3824	1.0167
	11	3456	3944		
	12	2368			
Πρόβλεψη έτους 1996		47760			
Πρόβλεπ. μ.τ. /μήνα		3980			

ΠΙΝΑΚΑΣ 8.β

Υπολογισμός των τυπικών εποχικών συντελεστών

ΜΗΝΑΣ	ΕΤΗ		Μέσες τιμές	Διορθωμένες μ.τ.	ΠΡΟΒΛΕΨΗ
	1994	1995			
1		1.156787	1.1567867	1.17910171	4692.8
2		0.701822	0.7018217	0.71536016	2847.1
3	0.926275992	1.091222	1.008749	1.02820829	4092.3
4	1.001680672	1.382163	1.1919218	1.21491454	4835.4
5	1.329396879	0.978903	1.1541499	1.17641405	4682.1
6	1.105288232	0.880734	0.9930111	1.01216678	4028.4
7	0.625784645	0.733333	0.679559	0.69266803	2756.8
8	0.397628819	0.4343	0.4159643	0.42398848	1687.5
9	1.959399823	1.714932	1.837166	1.87260584	7453
10	0.825657895	1.016736	0.9211971	0.93896751	3737.1
11	1		1	1.01929051	4056.8
12	0.712568306		0.7125683	0.72631411	2890.7
Σύνολο			11.772895	12	47760
			Παράγοντας διόρθωσης	1.0192905	

ΠΡΟΙΟΝ 0352

ΠΙΝΑΚΑΣ 9.α

Υπολογισμός των ειδικών εποχικών συντελεστών

ΕΤΟΣ	ΜΗΝΑΣ	ΠΩΛΗΣΕΙΣ	Κ.Μ.Ο.(η=4)	Ε.Κ.Μ.Ο.	Ε.Ε.Σ.
1994	1	3136			
	2	2976			
	3	3248	3400	3738	0.8689
	4	4240	4076	4136	1.0251
	5	5840	4196	4076	1.4328
	6	3456	3956	3596	0.9611
	7	2288	3236	3512	0.6515
	8	1360	3788	3746	0.3631
	9	8048	3704	3852	2.0893
	10	3120	4000	4058	0.7689
	11	3472	4116	3540	0.9808
	12	1824	2964	2912	0.6264
1995	1	3440	2860	3032	1.1346
	2	2704	3204	3550	0.7617
	3	4848	3896	3942	1.2298
	4	4592	3988	3944	1.1643
	5	3808	3900	3524	1.0806
	6	2352	3148	2742	0.8578
	7	1840	2336	2528	0.7278
	8	1344	2720	2874	0.4676
	9	5344	3028	3162	1.6901
	10	3584	3296	3398	1.0547
	11	2912	3500		
	12	2160			
Πρόβλεψη έτους 1996		40968			
Πρόβλεπ. μ.τ. /μήνα		3414			

ΠΙΝΑΚΑΣ 9.β

Υπολογισμός των τυπικών εποχικών συντελεστών

ΜΗΝΑΣ	ΕΤΗ		Μέσες τιμές	Διορθωμένες μ.τ.	ΠΡΟΒΛΕΨΗ
	1994	1995			
1		1.1345646	1.13456464	1.16165933	3965.9
2		0.7616901	0.76169014	0.77988016	2662.5
3	0.868913858	1.2298326	1.04937321	1.07443344	3668.1
4	1.025145068	1.1643002	1.09472264	1.12086585	3826.6
5	1.432777233	1.0805902	1.25668374	1.28669477	4392.8
6	0.961067853	0.8577681	0.90941795	0.93113588	3178.9
7	0.651480638	0.7278481	0.68966437	0.70613434	2410.7
8	0.363053924	0.4676409	0.41534742	0.42526639	1451.9
9	2.089304258	1.6900696	1.88968692	1.93481478	6605.5
10	0.768851651	1.0547381	0.91179487	0.93356956	3187.2
11	0.98079096		0.98079096	1.00421336	3428.4
12	0.626373626		0.62637363	0.64133214	2189.5
Σύνολο			11.7201105	12	40968
	Παράγοντας διόρθωσης		1.02388113		

ΠΙΝΑΚΑΣ 10.α

Υπολογισμός των ειδικών εποχικών συντελεστών

ΕΤΟΣ	ΜΗΝΑΣ	ΠΩΛΗΣΕΙΣ	Κ.Μ.Ο.(η=4)	Ε.Κ.Μ.Ο.	Ε.Ε.Σ.
1994	1				
	2				
	3				
	4				
	5	752			
	6	1984			
	7	704	920	1140	0.61754386
	8	240	1360	1200	0.2
	9	2512	1040	1030	2.43883495
	10	704	1020	1064	0.66165414
	11	624	1108	910	0.68571429
	12	592	712	758	0.78100264
1995	1	928	804	912	1.01754386
	2	1072	1020	1194	0.89782245
	3	1488	1368	1382	1.07670043
	4	1984	1396	1398	1.41917024
	5	1040	1400	1354	0.76809453
	6	1088	1308	1116	0.97491039
	7	1120	924	1094	1.023766
	8	448	1264	1266	0.35387046
	9	2400	1268	1204	1.99335548
	10	1104	1140	1152	0.95833333
	11	608	1164		
	12	544			
Πρόβλεψη έτους 1996		10968			
Πρόβλεπ. μ.τ. /μήνα		914			

ΠΙΝΑΚΑΣ 10.β

Υπολογισμός των τυπικών εποχικών συντελεστών

ΜΗΝΑΣ	ΕΤΗ 1994	1995	Μέσες τιμές	Διορθωμένες μ.τ.	ΠΡΟΒΛΕΨΗ
1		1.0175439	1.0175439	1.03966818	950.256713
2		0.8978224	0.8978224	0.91734368	838.45212
3		1.0767004	1.0767004	1.10011098	1005.50144
4		1.4191702	1.4191702	1.45002707	1325.32474
5		0.7680945	0.7680945	0.78479511	717.30273
6		0.9749104	0.9749104	0.99610774	910.442472
7	0.61754386	1.023766	0.8206549	0.83849832	766.387461
8	0.2	0.3538705	0.2769352	0.28295659	258.622327
9	2.438834951	1.9933555	2.2160952	2.26427947	2069.55144
10	0.661654135	0.9583333	0.8099937	0.82760532	756.43126
11	0.685714286		0.6857143	0.70062368	640.370041
12	0.781002639		0.7810026	0.79798387	729.357259
Σύνολο			11.744638	12	10968
	Παράγοντας διόρθωσης		1.0217429		

ΠΡΟΙΟΝ 0356

ΠΙΝΑΚΑΣ 11.α

Υπολογισμός των ειδικών εποχικών συντελεστών

ΕΤΟΣ	ΜΗΝΑΣ	ΠΩΛΗΣΕΙΣ	Κ.Μ.Ο.(η=4)	Ε.Κ.Μ.Ο.	Ε.Ε.Σ.
1994	1				
	2				
	3				
	4				
	5	752			
	6	1616			
	7	560	804	998	0.5611
	8	288	1192	1076	0.2677
	9	2304	960	1072	2.1493
	10	688	1184	1194	0.5762
	11	1456	1204	1036	1.4054
	12	368	868	886	0.4153
1995	1	960	904	876	1.0959
	2	832	848	1028	0.8093
	3	1232	1208	1194	1.0318
	4	1808	1180	1176	1.5374
	5	848	1172	1130	0.7504
	6	800	1088	912	0.8772
	7	896	736	876	1.0228
	8	400	1016	1012	0.3953
	9	1968	1008	962	2.0457
	10	768	916	914	0.8403
	11	528	912		
	12	384			
Πρόβλεψη έτους 1996		9728			
Πρόβλεπ. μ.τ. /μήνα		810.66667			

ΠΙΝΑΚΑΣ 11.β

Υπολογισμός των τυπικών εποχικών συντελεστών

ΜΗΝΑΣ	ΕΤΗ		Μέσες τιμές	Διορθωμένες μ.τ.	ΠΡΟΒΛΕΨΗ
	1994	1995			
1		1.0958904	1.0958904	1.10957246	899.49
2		0.8093385	0.8093385	0.81944301	664.3
3		1.0318258	1.0318258	1.04470801	846.91
4		1.537415	1.537415	1.5566094	1261.9
5		0.7504425	0.7504425	0.75981166	615.95
6		0.877193	0.877193	0.88814462	719.99
7	0.561122244	1.0228311	0.7919766	0.80186437	650.04
8	0.267657993	0.3952569	0.3314575	0.33559566	272.06
9	2.149253731	2.045738	2.0974959	2.12368286	1721.6
10	0.576214405	0.8402626	0.7082385	0.71708076	581.31
11	1.405405405		1.4054054	1.42295171	1153.5
12	0.415349887		0.4153499	0.42053548	340.91
Σύνολο			11.852029	12	9728
			Παράγοντας διόρθωσης	1.0124849	

ΠΡΟΙΟΝ 0380

ΠΙΝΑΚΑΣ 12.α

Υπολογισμός των ειδικών εποχικών συντελεστών

ΕΤΟΣ	ΜΗΝΑΣ	ΠΩΛΗΣΕΙΣ	Κ.Μ.Ο.(η=2)	Ε.Κ.Μ.Ο.	Ε.Ε.Σ.
1994	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
	6				
	7				
	8				
	9				
	10				
	11	240	3088	3848	0.0624
	12	2848	4608	3264	0.8725
1995	1	1760	1920	1520	1.1579
	2	160	1120	1864	0.0858
	3	960	2608	2984	0.3217
	4	1648	3360	3104	0.5309
	5	1712	2848	2208	0.7754
	6	1136	1568	1136	1
	7	432	704	984	0.439
	8	272	1264	1768	0.1538
	9	992	2272	2304	0.4306
	10	1280	2336	3200	0.4
	11	1056	4064		
	12	3008			
Πρόβλεψη έτους 1996		8752			
Πρόβλεπ. μ.τ. /μήνα		729.33333			

ΠΙΝΑΚΑΣ 12.β

Υπολογισμός των τυπικών εποχικών συντελεστών

ΜΗΝΑΣ	ΕΤΗ		Μέσες τιμές	Διορθωμένες μ.τ.	ΠΡΟΒΛΕΨΗ
	1994	1995			
1		1.1578947	1.15789474	2.25814662	1646.9
2		0.0858369	0.08583691	0.16740065	122.09
3		0.3217158	0.32171582	0.62741583	457.6
4		0.5309278	0.53092784	1.03542477	755.17
5		0.7753623	0.77536232	1.51212519	1102.8
6		1	1	1.95021754	1422.4
7		0.4390244	0.43902439	0.85619307	624.45
8		0.1538462	0.07692308	0.15001673	109.41
9		0.4305556	0.43055556	0.839677	612.4
10		0.4	0.4	0.78008701	568.94
11	0.062370062		0.06237006	0.12163519	88.713
12	0.87254902		0.87254902	1.7016604	1241.1
Σύνολο			6.15315972	12	8752
		Παράγοντας διόρθωσης	1.95021754		

ΠΡΟΙΟΝ 0804

ΠΙΝΑΚΑΣ 13.α

Υπολογισμός των ειδικών εποχικών συντελεστών

ΕΤΟΣ	ΜΗΝΑΣ	ΠΩΛΗΣΕΙΣ	Κ.Μ.Ο.(η=4)	Ε.Κ.Μ.Ο.	Ε.Ε.Σ.
1994	1	128			
	2	240			
	3	480	1448	12412	0.03867
	4	4944	23376	29076	0.17004
	5	87840	34776	38366	2.28953
	6	45840	41956	43322	1.05812
	7	29200	44688	34326	0.85067
	8	15872	23964	18332	0.86581
	9	4944	12700	9092	0.54377
	10	784	5484	3534	0.22184
	11	336	1584	1142	0.29422
	12	272	700	984	0.27642
1995	1	1408	1268	1656	0.85024
	2	3056	2044	3554	0.85988
	3	3440	5064	23354	0.1473
	4	12352	41644	61015	0.20244
	5	147728	80386	91504	1.61444
	6	158024	102622	106256	1.4872
	7	92384	109890	93136	0.99193
	8	41424	76382	56743	0.73003
	9	13696	37104	25742	0.53205
	10	912	14380	9356	0.09748
	11	1488	4332		
	12	1232			
Πρόβλεψη έτους 1996		333948			
Πρόβλεπ. μ.τ. /μήνα		27829			

ΠΙΝΑΚΑΣ 13.β

Υπολογισμός των τυπικών εποχικών συντελεστών

ΜΗΝΑΣ	ΕΤΗ		Μέσες τιμές	Διορθωμένες μ.τ.	ΠΡΟΒΛΕΨΗ
	1994	1995			
1		0.8502415	0.8502415	1.24404038	34620.4
2		0.8598762	0.8598762	1.25813742	35012.7
3	0.038672253	0.1472981	0.0929852	0.1360523	3786.2
4	0.170037144	0.202442	0.1862396	0.27249852	7583.36
5	2.289527186	1.6144431	1.9519851	2.85606876	79481.5
6	1.058122894	1.4872007	1.2726618	1.86210928	51820.6
7	0.850667133	0.9919258	0.9212965	1.34800516	37513.6
8	0.865808422	0.7300284	0.7979184	1.16748318	32489.9
9	0.543774747	0.5320488	0.5379118	0.78705159	21902.9
10	0.221844935	0.0974776	0.1596612	0.23361013	6501.14
11	0.294220665		0.2942207	0.43049224	11980.2
12	0.276422764		0.2764228	0.40445104	11255.5
Σύνολο			8.2014207	12	333948
	Παράγοντας διόρθωσης		1.4631611		

ΠΡΟΙΟΝ 0810

ΠΙΝΑΚΑΣ 14.α

Υπολογισμός των ειδικών εποχικών συντελεστών

ΕΤΟΣ	ΜΗΝΑΣ	ΠΩΛΗΣΕΙΣ	Κ.Μ.Ο.(η=4)	Ε.Κ.Μ.Ο.	Ε.Ε.Σ.
1994	1	0			
	2	2160			
	3	8544	6368	8738	0.9778
	4	14768	11108	14594	1.01192
	5	18960	18080	18716	1.01304
	6	30048	19352	17970	1.67212
	7	13632	16588	14720	0.92609
	8	3712	12852	9436	0.39339
	9	4016	6020	4402	0.91231
	10	2720	2784	2424	1.12211
	11	688	2064	1652	0.41646
	12	832	1240	1558	0.53402
1995	1	720	1876	2254	0.31943
	2	5264	2632	4774	1.10264
	3	3712	6916	10072	0.36855
	4	17968	13228	14266	1.2595
	5	25968	15304	16440	1.57956
	6	13568	17576	16052	0.84525
	7	12800	14528	11826	1.08236
	8	5776	9124	9448	0.61135
	9	4352	9772	8802	0.49443
	10	16160	7832	7158	2.25761
	11	5040	6484		
	12	384			
Πρόβλεψη έτους 1996		105896			
Πρόβλεπ. μ.τ. /μήνα		8824.6667			

ΠΙΝΑΚΑΣ 14.β

Υπολογισμός των τυπικών εποχικών συντελεστών

ΜΗΝΑΣ	ΕΤΗ		Μέσες τιμές	Διορθωμένες μ.τ.	ΠΡΟΒΛΕΨΗ
	1994	1995			
1		0.3194321	0.31943212	0.36038882	3180.31
2		1.1026393	1.1026393	1.24401665	10978
3	0.977798123	0.3685465	0.67317229	0.75948458	6702.2
4	1.011922708	1.2594981	1.13571041	1.28132805	11307.3
5	1.013036974	1.579562	1.29629951	1.46250744	12906.1
6	1.6721202	0.8452529	1.25868656	1.42007187	12531.7
7	0.926086957	1.0823609	1.00422393	1.13298274	9998.2
8	0.393387028	0.6113463	0.50236667	0.56677874	5001.63
9	0.912312585	0.4944331	0.70337283	0.79355735	7002.88
10	1.122112211	2.2576139	1.68986303	1.9065326	16824.5
11	0.416464891		0.41646489	0.46986287	4146.38
12	0.534017972		0.53401797	0.60248828	5316.76
Σύνολο			10.6362495	12	105896
	Παράγοντας διόρθωσης		1.12821723		

ΠΡΟΙΟΝ 0816

ΠΙΝΑΚΑΣ 15.α

Υπολογισμός των ειδικών εποχικών συντελεστών

ΕΤΟΣ	ΜΗΝΑΣ	ΠΩΛΗΣΕΙΣ	Κ.Μ.Ο.(η=4)	Ε.Κ.Μ.Ο.	Ε.Ε.Σ.
1994	1	48			
	2	464			
	3	2752	2504	3498	0.78674
	4	6752	4492	5422	1.2453
	5	8000	6352	6420	1.24611
	6	7904	6488	5690	1.3891
	7	3296	4892	3938	0.83697
	8	368	2984	2014	0.18272
	9	368	1044	778	0.47301
	10	144	512	504	0.28571
	11	1168	496	464	2.51724
	12	304	432	414	0.7343
1995	1	112	396	284	0.39437
	2	0	172	228	0
	3	272	284	286	0.95105
	4	752	288	406	1.85222
	5	128	524	572	0.22378
	6	944	620	552	1.71014
	7	656	484	474	1.38397
	8	208	464	374	0.55615
	9	48	284	204	0.23529
	10	224	124	98	2.28571
	11	16	72		
	12	0			
Πρόβλεψη έτους 1996		17464			
Πρόβλεπ. μ.τ. /μήνα		1455.3333			

ΠΙΝΑΚΑΣ 15.β

Υπολογισμός των τυπικών εποχικών συντελεστών

ΜΗΝΑΣ	ΕΤΗ		Μέσες τιμές	Διορθωμένες μ.τ.	ΠΡΟΒΛΕΨΗ
	1994	1995			
1		0.3943662	0.3943662	0.41266473	600.565
2		0	0	0	0
3	0.786735277	0.951049	0.86889211	0.90920857	1323.2
4	1.245296938	1.8522167	1.54875684	1.62061892	2358.54
5	1.246105919	0.2237762	0.73494107	0.76904222	1119.21
6	1.389103691	1.7101449	1.54962431	1.62152663	2359.86
7	0.836973083	1.3839662	1.11046966	1.16199528	1691.09
8	0.182720953	0.5561497	0.36943534	0.38657708	562.599
9	0.473007712	0.2352941	0.35415091	0.37058346	539.322
10	0.285714286	2.2857143	1.28571429	1.34537123	1957.96
11	2.517241379		2.51724138	2.63404098	3833.41
12	0.734299517		0.73429952	0.7683709	1118.24
Σύνολο			11.4678916	12	17464
	Παράγοντας διόρθωσης		1.04639984		

ΠΡΟΙΟΝ 0830

ΠΙΝΑΚΑΣ 16.α

Υπολογισμός των ειδικών εποχικών συντελεστών

ΕΤΟΣ	ΜΗΝΑΣ	ΠΩΛΗΣΕΙΣ	Κ.Μ.Ο.(η=4)	Ε.Κ.Μ.Ο.	Ε.Ε.Σ.
1994	1	192			
	2	288			
	3	60608	33784	45412	1.33463
	4	74048	57040	76947	0.96232
	5	93216	96854	100767	0.92506
	6	159544	104680	100860	1.58184
	7	91912	97040	87298	1.05285
	8	43488	77556	58245	0.74664
	9	15280	38934	28065	0.54445
	10	5056	17196	11805	0.42829
	11	4960	6414	4532	1.09444
	12	360	2650	3508	0.10262
1995	1	224	4366	6938	0.03229
	2	11920	9510	21291	0.55986
	3	25536	33072	35946	0.71104
	4	94608	38820	37332	2.53423
	5	23216	35844	32652	0.71101
	6	16	29460	17634	0.00091
	7	0	5808	3062	0
	8	0	316	476	0
	9	1248	636	636	1.96226
	10	1296	636	636	2.03774
	11	0	636		
	12	0			
Πρόβλεψη έτους 1996		353508			
Πρόβλεπ. μ.τ. /μήνα		29459			

ΠΙΝΑΚΑΣ 16.β

Υπολογισμός των τυπικών εποχικών συντελεστών

ΜΗΝΑΣ	ΕΤΗ		Μέσες τιμές	Διορθωμένες μ.τ.	ΠΡΟΒΛΕΨΗ
	1994	1995			
1		0.032286	0.032286	0.04054527	1194.42
2		0.559861	0.559861	0.70308318	20712.1
3	1.334625209	0.7103989	1.0225121	1.2840885	37828
4	0.962324717	2.5342334	1.748279	2.19551933	64677.8
5	0.925064753	0.7110131	0.8180389	1.02730757	30263.5
6	1.581836209	0.0009073	0.7913718	0.99381848	29276.9
7	1.052853445	0	0.5264267	0.66109587	19475.2
8	0.746639196	0	0.3733196	0.46882127	13811
9	0.544450383	1.9622642	1.2533573	1.57398793	46368.1
10	0.428293096	2.0377358	1.2330145	1.54844109	45615.5
11	1.094439541		1.0944395	1.37441628	40488.9
12	0.102622577		0.1026226	0.12887522	3796.54
Σύνολο			9.5555289	12	353508
	Παράγοντας διόρθωσης		1.2558175		

ΠΡΟΙΟΝ 0836

ΠΙΝΑΚΑΣ 17.α

Υπολογισμός των ειδικών εποχικών συντελεστών

ΕΤΟΣ	ΜΗΝΑΣ	ΠΩΛΗΣΕΙΣ	Κ.Μ.Ο.(η=4)	Ε.Κ.Μ.Ο.	Ε.Ε.Σ.
1994	1	1040			
	2	1920			
	3	42736	20332	28314	1.50936
	4	35632	36296	42912	0.83035
	5	64896	49528	48906	1.32695
	6	54848	48284	44966	1.21977
	7	37760	41648	35758	1.05599
	8	9088	29868	23214	0.39149
	9	17776	16560	12416	1.4317
	10	1616	8272	7142	0.22627
	11	4608	6012	3808	1.21008
	12	48	1604	1422	0.03376
1995	1	144	1240	4476	0.03217
	2	160	7712	13242	0.01208
	3	30496	18772	18832	1.61937
	4	44288	18892	18892	2.34427
	5	624	18892	15080	0.04138
	6	160	11268	5732	0.02791
	7	0	196	148	0
	8	0	100	110	0
	9	240	120	120	2
	10	240	120	120	2
	11	0	120		
	12	0			
Πρόβλεψη έτους 1996		174160			
Πρόβλεπ. μ.τ. /μήνα		14513.333			

ΠΙΝΑΚΑΣ 17.β

Υπολογισμός των τυπικών εποχικών συντελεστών

ΜΗΝΑΣ	ΕΤΗ		Μέσες τιμές	Διορθωμένες μ.τ.	ΠΡΟΒΛΕΨΗ
	1994	1995			
1		0.0321716	0.03217158	0.041509493	602.441
2		0.0120828	0.01208277	0.015589831	226.26
3	1.509359328	1.6193713	1.56436531	2.01842766	29294.1
4	0.830350485	2.3442727	1.5873116	2.04803419	29723.8
5	1.326953748	0.0413793	0.68416653	0.882748193	12811.6
6	1.219766045	0.0279135	0.62383976	0.80491137	11681.9
7	1.055987471	0	0.52799374	0.681245715	9887.15
8	0.391487895	0	0.19574395	0.252559295	3665.48
9	1.431701031	2	1.71585052	2.213881968	32130.8
10	0.226267152	2	1.11313358	1.436224385	20844.4
11	1.210084034		1.21008403	1.561315043	22659.9
12	0.033755274		0.03375527	0.043552858	632.097
Σύνολο			9.30049862	12	174160
	Παράγοντας διόρθωσης		1.2902534		

ΠΡΟΙΟΝ 0870

ΠΙΝΑΚΑΣ 18.α

Υπολογισμός των ειδικών εποχικών συντελεστών

ΕΤΟΣ	ΜΗΝΑΣ	ΠΩΛΗΣΕΙΣ	Κ.Μ.Ο.(η=4)	Ε.Κ.Μ.Ο.	Ε.Ε.Σ.
1994	1	2912			
	2	3904			
	3	12656	12160	17034	0.74298
	4	29168	21908	29787	0.97922
	5	41904	37666	40307	1.03962
	6	66936	42948	41408	1.6165
	7	33784	39868	37088	0.91091
	8	16848	34308	26983	0.62439
	9	19664	19658	16477	1.19342
	10	8336	13296	12094	0.68927
	11	8336	10892	8894	0.93726
	12	7232	6896	6424	1.12578
1995	1	3680	5952	6208	0.59278
	2	4560	6464	7336	0.62159
	3	10384	8208	11268	0.92155
	4	14208	14328	19763	0.71892
	5	28160	25198	26892	1.04715
	6	48040	28586	27937	1.71958
	7	23936	27288	25002	0.95736
	8	9016	22716	17534	0.5142
	9	9872	12352	10163	0.97137
	10	6584	7974	7608	0.8654
	11	6424	7242		
	12	6088			
Πρόβλεψη έτους 1996		211316			
Πρόβλεπ. μ.τ. /μήνα		17609.667			

ΠΙΝΑΚΑΣ 18.β

Υπολογισμός των τυπικών εποχικών συντελεστών

ΜΗΝΑΣ	ΕΤΗ		Μέσες τιμές	Διορθωμένες μ.τ.	ΠΡΟΒΛΕΨΗ
	1994	1995			
1		0.5927835	0.5927835	0.6447186	11353.3
2		0.6215921	0.6215921	0.67605123	11905
3	0.742984619	0.9215477	0.8322662	0.90518289	15940
4	0.979219122	0.7189192	0.8490692	0.92345801	16261.8
5	1.03962091	1.0471516	1.0433862	1.13479964	19983.4
6	1.616499227	1.7195833	1.6680413	1.81418212	31947.1
7	0.910914582	0.9573634	0.934139	1.015981	17891.1
8	0.624393136	0.514201	0.5692971	0.61917445	10903.5
9	1.193421132	0.9713667	1.0823939	1.17722488	20730.5
10	0.689267405	0.8654048	0.7773361	0.84544028	14887.9
11	0.937261075		0.9372611	1.01937662	17950.9
12	1.125778331		1.1257783	1.22441029	21561.5
Σύνολο			11.033344	12	211316
	Παράγοντας διόρθωσης		1.0876122		

ΠΡΟΙΟΝ 0876

ΠΙΝΑΚΑΣ 19.α

Υπολογισμός των ειδικών εποχικών συντελεστών

ΕΤΟΣ	ΜΗΝΑΣ	ΠΩΛΗΣΕΙΣ	Κ.Μ.Ο.(η=4)	Ε.Κ.Μ.Ο.	Ε.Ε.Σ.
1994	1	0			
	2	0			
	3	0	0	4553	0
	4	0	9106	11134	0
	5	36424	13162	16964	2.14714
	6	16224	20766	22297	0.72763
	7	30416	23828	19776	1.53803
	8	12248	15724	13802	0.88741
	9	4008	11880	8158	0.4913
	10	848	4436	2980	0.28456
	11	640	1524	1023	0.62561
	12	600	522	416	1.44231
1995	1	0	310	230	0
	2	0	150	75	0
	3	0	0	7010	0
	4	0	14020	19862	0
	5	56080	25704	32115	1.74622
	6	46736	38526	42703	1.09444
	7	51288	46880	41526	1.23508
	8	33416	36172	30876	1.08226
	9	13248	25580	19169	0.69112
	10	4368	12758	8875	0.49217
	11	0	4992		
	12	2352			
Πρόβλεψη έτους 1996		154448			
Πρόβλεπ. μ.τ. /μήνα		12870.667			

ΠΙΝΑΚΑΣ 19.β

Υπολογισμός των τυπικών εποχικών συντελεστών

ΜΗΝΑΣ	ΕΤΗ		Μέσες τιμές	Διορθωμένες μ.τ.	ΠΡΟΒΛΕΨΗ
	1994	1995			
1		0	0	0	0
2		0	0	0	0
3	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0
5	2.14713511	1.7462245	1.9466798	2.82243463	36326.6
6	0.72763152	1.094443	0.9110373	1.32088653	17000.7
7	1.53802589	1.2350816	1.3865538	2.01032411	25874.2
8	0.887407622	1.0822645	0.9848361	1.42788529	18377.8
9	0.491296886	0.6911159	0.5912064	0.85717299	11032.4
10	0.284563758	0.492169	0.3883664	0.56308117	7247.23
11	0.625610948		0.6256109	0.90705518	11674.4
12	1.442307692		1.4423077	2.09116012	26914.6
Σύνολο			8.2765983	12	154448
	Παράγοντας διόρθωσης		1.449871		

ΠΙΝΑΚΑΣ 20.α

Υπολογισμός των ειδικών εποχικών συντελεστών

ΕΤΟΣ	ΜΗΝΑΣ	ΠΩΛΗΣΕΙΣ	Κ.Μ.Ο.(η=4)	Ε.Κ.Μ.Ο.	Ε.Ε.Σ.	
1994	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
	6					
	7		5696			
	8		5056			
	9		4704	4392	3786	1.24247
	10		2112	3180	2554	0.82694
	11		848	1928	1364	0.6217
	12		48	800	630	0.07619
1995	1	192	460	686	0.27988	
	2	752	912	1772	0.42438	
	3	2656	2632	9400	0.28255	
	4	6928	16168	38308	0.18085	
	5	54336	60448	73024	0.74408	
	6	177872	85600	89632	1.98447	
	7	103264	93664	88270	1.16987	
	8	39184	82876	60848	0.64397	
	9	11184	38820	26066	0.42906	
	10	1648	13312	8472	0.19452	
	11	1232	3632			
	12	464				
Πρόβλεψη έτους 1996		278784				
Πρόβλεπ. μ.τ. /μήνα		23232				

ΠΙΝΑΚΑΣ 20.β

Υπολογισμός των τυπικών εποχικών συντελεστών

ΜΗΝΑΣ	ΕΤΗ		Μέσες τιμές	Διορθωμένες μ.τ.	ΠΡΟΒΛΕΨΗ
	1994	1995			
1		0.2798834	0.2798834	0.43311964	10062.2
2		0.4243792	0.4243792	0.65672703	15257.1
3		0.2825532	0.2825532	0.43725118	10158.2
4		0.18085	0.18085	0.27986537	6501.83
5		0.7440841	0.7440841	1.1514705	26751
6		1.9844698	1.9844698	3.07096785	71344.7
7		1.1698652	1.1698652	1.81036684	42058.4
8		0.6439653	0.6439653	0.99653654	23151.5
9	1.242472266	0.4290647	0.8357685	1.29335204	30047.2
10	0.826938136	0.1945231	0.5107306	0.79035586	18361.5
11	0.62170088		0.6217009	0.96208236	22351.1
12	0.076190476		0.0761905	0.11790479	2739.16
Σύνολο			7.7544407	12	278784
			Παράγοντας διόρθωσης	1.5475004	

ΠΙΝΑΚΑΣ 21

Προβλεπόμενες τιμές ζήτησης για τέσσερις μήνες

ΚΩΔΙΚΟΣ	Μήνας 1	Μήνας 2	Μήνας 3	Μήνας 4	Σύνολο
0300	7776.8	5658.8	2776.3	7049.9	23262
0302	6425.4	3908.1	5095.5	5574.4	21003
0304	5290.3	3265.8	4123.9	3753.6	16434
0306	7043.6	4807.9	5400.6	6290.9	23543
0308	4653.8	2802.1	4573.6	4956.7	16986
0310	3789.8	2080.9	3096.3	3113.7	12081
0340	1484.3	473.25	899.18	1588.4	4445.1
0350	4692.8	2847.1	4092.3	4835.4	16468
0352	3965.9	2662.5	3668.1	3826.6	14123
0354	950.26	838.45	1005.5	1325.3	4119.5
0356	899.49	664.3	846.91	1261.9	3672.6
0380	1646.9	122.09	457.6	755.17	2981.8
0804	34620	35013	3786.2	7583.4	81003
0810	3180.3	10978	6702.2	11307	32168
0816	600.56	0	1323.2	2358.5	4282.3
0830	1194.4	20712	37828	64678	124412
0836	602.4	226.26	29294	29724	59847
0870	11353	11905	15940	16262	55460
0876	0	0	0	0	0
0880	10062	15257	10158	6501.8	41979

ΠΙΝΑΚΑΣ 22

Κόστος παραγωγής ετοιμού προϊόντος σε δρχ./τεμάχιο

ΠΡΟΪΟΝ 0300

	ΔΑΠΑΝΕΣ	
	ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΜΟΝΑΔΑ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗΣ
Α΄ ΥΛΕΣ-ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	25.388	20.84
ΥΛΙΚΑ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ	73.299	60.16
ΕΡΓΑΤΙΚΑ	15.742	12.92
ΠΑΡΟΧΕΣ ΤΡΙΤΩΝ	0.3357	0.28
ΕΠΙΣΚΕΥΕΣ-ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ	1.5741	1.29
ΑΝΑΛΩΣΕΙΣ ΕΚΤΟΣ ΤΕΧΝ. ΠΡΟΔΙΑΓΡ. Γ.Β.Ε.	0.6566	0.54
ΑΠΟΣΒΕΣΕΙΣ	4.3649	3.58
ΣΥΝΟΛΟ	121.85	100.01

ΠΡΟΪΟΝ 0302

	ΔΑΠΑΝΕΣ	
	ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΜΟΝΑΔΑ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗΣ
Α΄ ΥΛΕΣ-ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	20.453	18.01
ΥΛΙΚΑ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ	69.963	61.61
ΕΡΓΑΤΙΚΑ	15.724	13.85
ΠΑΡΟΧΕΣ ΤΡΙΤΩΝ	0.3353	0.3
ΕΠΙΣΚΕΥΕΣ-ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ	1.5723	1.38
ΑΝΑΛΩΣΕΙΣ ΕΚΤΟΣ ΤΕΧΝ. ΠΡΟΔΙΑΓΡ. Γ.Β.Ε.	0.6558	0.58
ΑΠΟΣΒΕΣΕΙΣ	4.3598	3.84
ΣΥΝΟΛΟ	113.55	100

ΠΡΟΪΟΝ 0304

	ΔΑΠΑΝΕΣ	
	ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΜΟΝΑΔΑ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗΣ
Α΄ ΥΛΕΣ-ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	22.124	17.89
ΥΛΙΚΑ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ	78.353	63.36
ΕΡΓΑΤΙΚΑ	15.753	12.74
ΠΑΡΟΧΕΣ ΤΡΙΤΩΝ	0.3359	0.27
ΕΠΙΣΚΕΥΕΣ-ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ	1.5753	1.27
ΑΝΑΛΩΣΕΙΣ ΕΚΤΟΣ ΤΕΧΝ. ΠΡΟΔΙΑΓΡ. Γ.Β.Ε.	0.6571	0.53
ΑΠΟΣΒΕΣΕΙΣ	0.4878	0.39
ΣΥΝΟΛΟ	4.3681	3.53
	123.65	99.98

ΠΡΟΪΟΝ 0306

	ΔΑΠΑΝΕΣ	
	ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΜΟΝΑΔΑ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗΣ
Α΄ ΥΛΕΣ-ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	19.687	17.44
ΥΛΙΚΑ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ	69.984	62.01
ΕΡΓΑΤΙΚΑ	15.764	13.97
ΠΑΡΟΧΕΣ ΤΡΙΤΩΝ	0.3362	0.3
ΕΠΙΣΚΕΥΕΣ-ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ	1.5763	1.4
ΑΝΑΛΩΣΕΙΣ ΕΚΤΟΣ ΤΕΧΝ. ΠΡΟΔΙΑΓΡ. Γ.Β.Ε.	0.6575	0.58
ΑΠΟΣΒΕΣΕΙΣ	0.4882	0.43
ΣΥΝΟΛΟ	4.3711	3.87
	112.86	100

ΠΡΟΪΟΝ 0308

	ΔΑΠΑΝΕΣ	
	ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΜΟΝΑΔΑ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗΣ
Α΄ ΥΛΕΣ-ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	18.912	16.39
ΥΛΙΚΑ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ	73.301	63.55
ΕΡΓΑΤΙΚΑ	15.726	13.63
ΠΑΡΟΧΕΣ ΤΡΙΤΩΝ	0.3353	0.3
ΕΠΙΣΚΕΥΕΣ-ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ	1.5725	1.36
ΑΝΑΛΩΣΕΙΣ ΕΚΤΟΣ ΤΕΧΝ. ΠΡΟΔΙΑΓΡ. Γ.Β.Ε.	0.6559	0.57
ΑΠΟΣΒΕΣΕΙΣ	0.487	0.42
ΣΥΝΟΛΟ	4.3606	3.78
	115.35	100

ΠΡΟΪΟΝ 0310

	ΔΑΠΑΝΕΣ	
	ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΜΟΝΑΔΑ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗΣ
Α΄ ΥΛΕΣ-ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	17.924	15.44
ΥΛΙΚΑ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ	74.971	64.56
ΕΡΓΑΤΙΚΑ	15.774	13.59
ΠΑΡΟΧΕΣ ΤΡΙΤΩΝ	0.3363	0.29
ΕΠΙΣΚΕΥΕΣ-ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ	1.5773	1.36
ΑΝΑΛΩΣΕΙΣ ΕΚΤΟΣ ΤΕΧΝ. ΠΡΟΔΙΑΓΡ. Γ.Β.Ε.	0.6579	0.57
ΑΠΟΣΒΕΣΕΙΣ	0.4884	0.42
ΣΥΝΟΛΟ	4.3738	3.77
	116.1	100

ΠΡΟΪΟΝ 0340

	ΔΑΠΑΝΕΣ	
	ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΜΟΝΑΔΑ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗΣ
Α΄ ΥΛΕΣ-ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	22.731	15.21
ΥΛΙΚΑ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ	92.853	62.13
ΕΡΓΑΤΙΚΑ	26.213	17.54
ΠΑΡΟΧΕΣ ΤΡΙΤΩΝ	0.3736	0.25
ΕΠΙΣΚΕΥΕΣ-ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ	2.0325	1.36
ΑΝΑΛΩΣΕΙΣ ΕΚΤΟΣ ΤΕΧΝ. ΠΡΟΔΙΑΓΡ. Γ.Β.Ε.	0.7323	0.49
ΑΠΟΣΒΕΣΕΙΣ	0.6277	0.42
ΣΥΝΟΛΟ	3.8857	2.6
	149.45	100

ΠΡΟΪΟΝ 0350

	ΔΑΠΑΝΕΣ	
	ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΜΟΝΑΔΑ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗΣ
Α΄ ΥΛΕΣ-ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	25.117	19.34
ΥΛΙΚΑ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ	76.805	59.14
ΕΡΓΑΤΙΚΑ	18.89	14.54
ΠΑΡΟΧΕΣ ΤΡΙΤΩΝ	0.4028	0.31
ΕΠΙΣΚΕΥΕΣ-ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ	1.8888	1.45
ΑΝΑΛΩΣΕΙΣ ΕΚΤΟΣ ΤΕΧΝ. ΠΡΟΔΙΑΓΡ. Γ.Β.Ε.	0.7879	0.61
ΑΠΟΣΒΕΣΕΙΣ	0.5849	0.45
ΣΥΝΟΛΟ	5.4036	4.16
	129.88	100

ΠΡΟΪΟΝ 0352

	ΔΑΠΑΝΕΣ	
	ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΜΟΝΑΔΑ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗΣ
Α΄ ΥΛΕΣ-ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	28.4382	21.06
ΥΛΙΚΑ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ	78.6125	58.23
ΕΡΓΑΤΙΚΑ	18.8883	13.99
ΠΑΡΟΧΕΣ ΤΡΙΤΩΝ	0.40283	0.3
ΕΠΙΣΚΕΥΕΣ-ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ	1.88867	1.4
ΑΝΑΛΩΣΕΙΣ ΕΚΤΟΣ ΤΕΧΝ. ΠΡΟΔΙΑΓΡ.	0.78783	0.58
Γ.Β.Ε.	0.58492	0.43
ΑΠΟΣΒΕΣΕΙΣ	5.40317	4
ΣΥΝΟΛΟ	135.006	99.99

ΠΡΟΪΟΝ 0354

	ΔΑΠΑΝΕΣ	
	ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΜΟΝΑΔΑ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗΣ
Α΄ ΥΛΕΣ-ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	25.8145	19.7
ΥΛΙΚΑ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ	77.2558	58.95
ΕΡΓΑΤΙΚΑ	18.9006	14.42
ΠΑΡΟΧΕΣ ΤΡΙΤΩΝ	0.40308	0.31
ΕΠΙΣΚΕΥΕΣ-ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ	1.88992	1.44
ΑΝΑΛΩΣΕΙΣ ΕΚΤΟΣ ΤΕΧΝ. ΠΡΟΔΙΑΓΡ.	0.78833	0.6
Γ.Β.Ε.	0.58525	0.45
ΑΠΟΣΒΕΣΕΙΣ	5.40667	4.13
ΣΥΝΟΛΟ	131.044	100

ΠΡΟΪΟΝ 0356

	ΔΑΠΑΝΕΣ	
	ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΜΟΝΑΔΑ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗΣ
Α΄ ΥΛΕΣ-ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	28.2513	21.31
ΥΛΙΚΑ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ	75.6498	57.07
ΕΡΓΑΤΙΚΑ	19.3667	14.61
ΠΑΡΟΧΕΣ ΤΡΙΤΩΝ	0.413	0.31
ΕΠΙΣΚΕΥΕΣ-ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ	1.93658	1.46
ΑΝΑΛΩΣΕΙΣ ΕΚΤΟΣ ΤΕΧΝ. ΠΡΟΔΙΑΓΡ.	0.80775	0.61
Γ.Β.Ε.	0.59967	0.45
ΑΠΟΣΒΕΣΕΙΣ	5.54	4.18
ΣΥΝΟΛΟ	132.565	100

ΠΡΟΪΟΝ 0380

	ΔΑΠΑΝΕΣ	
	ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΜΟΝΑΔΑ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗΣ
Α΄ ΥΛΕΣ-ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	34.572	21.31
ΥΛΙΚΑ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ	92.586	57.07
ΕΡΓΑΤΙΚΑ	23.702	14.61
ΠΑΡΟΧΕΣ ΤΡΙΤΩΝ	0.5029	0.31
ΕΠΙΣΚΕΥΕΣ-ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ	2.3686	1.46
ΑΝΑΛΩΣΕΙΣ ΕΚΤΟΣ ΤΕΧΝ. ΠΡΟΔΙΑΓΡ.	0.9896	0.61
Γ.Β.Ε.	0.73	0.45
ΑΠΟΣΒΕΣΕΙΣ	6.7813	4.18
ΣΥΝΟΛΟ	162.23	100

ΠΙΝΑΚΑΣ 23

Κόστος παραγωγής ετοιμού προϊόντος σε δρχ./τεμάχιο

ΠΡΟΪΟΝ 0804

	ΔΑΠΑΝΕΣ	
	ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΜΟΝΑΔΑ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗΣ
Α΄ ΥΛΕΣ-ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	57.471	35.97
ΥΛΙΚΑ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ	86.427	54.505
ΕΡΓΑΤΙΚΑ	11.089	6.985
ΠΑΡΟΧΕΣ ΤΡΙΤΩΝ	0.2365	0.15
ΕΠΙΣΚΕΥΕΣ-ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ	1.1088	0.7
ΑΝΑΛΩΣΕΙΣ ΕΚΤΟΣ ΤΕΧΝ. ΠΡΟΔΙΑΓΡ.	0.4625	0.295
Γ.Β.Ε.	0.3434	0.215
ΑΠΟΣΒΕΣΕΙΣ	1.8843	1.19
ΣΥΝΟΛΟ	159.02	100.01

ΠΡΟΪΟΝ 0810

	ΔΑΠΑΝΕΣ	
	ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΜΟΝΑΔΑ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗΣ
Α΄ ΥΛΕΣ-ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	34.367	26.74
ΥΛΙΚΑ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ	77.923	60.62
ΕΡΓΑΤΙΚΑ	11.242	8.75
ΠΑΡΟΧΕΣ ΤΡΙΤΩΝ	0.2398	0.19
ΕΠΙΣΚΕΥΕΣ-ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ	1.1242	0.87
ΑΝΑΛΩΣΕΙΣ ΕΚΤΟΣ ΤΕΧΝ. ΠΡΟΔΙΑΓΡ.	0.4689	0.36
Γ.Β.Ε.	0.3481	0.27
ΑΠΟΣΒΕΣΕΙΣ	2.8285	2.2
ΣΥΝΟΛΟ	128.54	100

ΠΡΟΪΟΝ 0816

	ΔΑΠΑΝΕΣ	
	ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΜΟΝΑΔΑ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗΣ
Α΄ ΥΛΕΣ-ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	41.589	28.78
ΥΛΙΚΑ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ	87.7	60.69
ΕΡΓΑΤΙΚΑ	8.3813	5.8
ΠΑΡΟΧΕΣ ΤΡΙΤΩΝ	0.289	0.2
ΕΠΙΣΚΕΥΕΣ-ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ	1.2427	0.86
ΑΝΑΛΩΣΕΙΣ ΕΚΤΟΣ ΤΕΧΝ. ΠΡΟΔΙΑΓΡ.	0.5925	0.41
Γ.Β.Ε.	0.7948	0.55
ΑΠΟΣΒΕΣΕΙΣ	3.9161	2.71
ΣΥΝΟΛΟ	144.51	100

ΠΡΟΪΟΝ 0836

	ΔΑΠΑΝΕΣ	
	ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΜΟΝΑΔΑ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗΣ
Α΄ ΥΛΕΣ-ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	72.007	40.35
ΥΛΙΚΑ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ	89.507	50.16
ΕΡΓΑΤΙΚΑ	11.966	6.71
ΠΑΡΟΧΕΣ ΤΡΙΤΩΝ	0.2552	0.14
ΕΠΙΣΚΕΥΕΣ-ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ	1.1965	0.67
ΑΝΑΛΩΣΕΙΣ ΕΚΤΟΣ ΤΕΧΝ. ΠΡΟΔΙΑΓΡ.	0.4991	0.28
Γ.Β.Ε.	0.3705	0.21
ΑΠΟΣΒΕΣΕΙΣ	2.6399	1.48
ΣΥΝΟΛΟ	178.44	100

ΠΡΟΪΟΝ 0830

	ΔΑΠΑΝΕΣ	
	ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΜΟΝΑΔΑ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗΣ
Α΄ ΥΛΕΣ-ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	54.005	36.44
ΥΛΙΚΑ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ	79.712	53.78
ΕΡΓΑΤΙΚΑ	10.248	6.91
ΠΑΡΟΧΕΣ ΤΡΙΤΩΝ	0.2185	0.15
ΕΠΙΣΚΕΥΕΣ-ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ	1.0248	0.69
ΑΝΑΛΩΣΕΙΣ ΕΚΤΟΣ ΤΕΧΝ. ΠΡΟΔΙΑΓΡ.	0.4275	0.29
Γ.Β.Ε.	0.3173	0.21
ΑΠΟΣΒΕΣΕΙΣ	2.2609	1.53
ΣΥΝΟΛΟ	148.21	100

ΠΡΟΪΟΝ 0870

	ΔΑΠΑΝΕΣ	
	ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΜΟΝΑΔΑ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗΣ
Α΄ ΥΛΕΣ-ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	66.75	41.35
ΥΛΙΚΑ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ	80.84	50.07
ΕΡΓΑΤΙΚΑ	10.244	6.35
ΠΑΡΟΧΕΣ ΤΡΙΤΩΝ	0.2185	0.14
ΕΠΙΣΚΕΥΕΣ-ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ	1.0244	0.63
ΑΝΑΛΩΣΕΙΣ ΕΚΤΟΣ ΤΕΧΝ. ΠΡΟΔΙΑΓΡ.	0.4273	0.26
Γ.Β.Ε.	0.3173	0.2
ΑΠΟΣΒΕΣΕΙΣ	1.6233	1.01
ΣΥΝΟΛΟ	161.44	100.01

ΠΡΟΪΟΝ 0876

	ΔΑΠΑΝΕΣ	
	ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΜΟΝΑΔΑ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗΣ
Α΄ ΥΛΕΣ-ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	69.245	42.23
ΥΛΙΚΑ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ	80.84	49.3
ΕΡΓΑΤΙΚΑ	10.26	6.26
ΠΑΡΟΧΕΣ ΤΡΙΤΩΝ	0.2188	0.13
ΕΠΙΣΚΕΥΕΣ-ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ	1.0259	0.63
ΑΝΑΛΩΣΕΙΣ ΕΚΤΟΣ ΤΕΧΝ. ΠΡΟΔΙΑΓΡ.	0.428	0.26
Γ.Β.Ε.	0.3177	0.19
ΑΠΟΣΒΕΣΕΙΣ	1.6258	0.99
ΣΥΝΟΛΟ	163.96	99.99

ΠΡΟΪΟΝ 0880

	ΔΑΠΑΝΕΣ	
	ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΜΟΝΑΔΑ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗΣ
Α΄ ΥΛΕΣ-ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	119.65	52.77
ΥΛΙΚΑ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ	70.636	31.15
ΕΡΓΑΤΙΚΑ	30.215	13.33
ΠΑΡΟΧΕΣ ΤΡΙΤΩΝ	0.3359	0.15
ΕΠΙΣΚΕΥΕΣ-ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ	1.5752	0.69
ΑΝΑΛΩΣΕΙΣ ΕΚΤΟΣ ΤΕΧΝ. ΠΡΟΔΙΑΓΡ.	0.657	0.29
Γ.Β.Ε.	0.4878	0.22
ΑΠΟΣΒΕΣΕΙΣ	3.191	1.41
ΣΥΝΟΛΟ	226.75	100.01

ΠΙΝΑΚΑΣ 24

Κόστος προετοιμασίας της παρτίδας παραγωγής σε δρχ.

ΚΩΔΙΚΟΣ	t _{ni} (min.)	K _{Fi} (δρχ.)	K _{wi} (δρχ.)	C _{2i} (δρχ.)
0300	26	15206.65	1040	16246.7
0302	26	14170.96	1040	15211
0304	26	15432.01	1040	16472
0306	26	14085.49	1040	15125.5
0308	26	14395.68	1040	15435.7
0310	30	16718.75	1200	17918.7
0340	30	21520.67	1200	22720.7
0350	30	18702.59	1200	19902.6
0352	30	19440.91	1200	20640.9
0354	30	18870.35	1200	20070.3
0356	30	19089.31	1200	20289.3
0380	30	23361.37	1200	24561.4
0804	47	35875.36	1880	37755.4
0810	47	28999.08	1880	30879.1
0816	64	44390.4	2560	46950.4
0830	47	33437.08	1880	35317.1
0836	64	54816.77	2560	57376.8
0870	47	36420.86	1880	38300.9
0876	102	80274.82	4080	84354.8
0880	102	111011.9	4080	115092

ΠΙΝΑΚΑΣ 25

R= Ρυθμός παραγωγής

K= Ρυθμός ζήτησης

C_{1i}= Κόστος διατήρησης της μονάδας του αποθέματος ανά ημέρα

C_{2i}= Κόστος προετοιμασίας παρτίδας παραγωγής

ΚΩΔΙΚΟΣ	R (τεμ./ημ.)	K (τεμ./ημ.)	C _{1i} (δρχ./τεμ. ημ.)	C _{2i} (δρχ.)
0300	10800	232,617	0,0744628	16247
0302	10800	210,033	0,0693913	15211
0304	10800	164,336	0,0755663	16472
0306	10800	235,431	0,0689728	15125
0308	10800	169,862	0,0704917	15436
0310	10800	120,808	0,0709515	17919
0340	10800	44,4506	0,09133	22721
0350	10800	164,676	0,0793706	19903
0352	10800	141,232	0,0825039	20641
0354	10800	41,1954	0,0800825	20070
0356	10800	36,7259	0,0810117	20289
0380	10800	29,818	0,0991416	24561
0804	10800	810,033	0,097	37755
0810	10800	321,684	0,078	30879
0816	10800	42,8276	0,088	46950
0830	10800	1244,12	0,09	35317
0836	10800	598,458	0,1	57377
0870	10800	554,606	0,098	38301
0876	10800	0	0,1	84355
0880	10800	419,795	0,138	115092

ΠΙΝΑΚΑΣ 26

R= Ρυθμός παραγωγής σε μέρες παραγωγής ανά ημέρα

K= Ρυθμός κατανάλωσης σε μέρες παραγωγής ανά ημέρα

C1= Κόστος διατήρησης του αποθέματος σε δρχ./ημέρα παραγωγής/ημέρα

ΚΩΔΙΚΟΣ	R	K	Ci
	ημέρες παρ./ημέρα	ημέρες παρ./ημέρα	δρχ./ημέρα παρ./ημέρα
0300	1	0.02153865	804.1979
0302	1	0.019447533	749.4256
0304	1	0.015216275	816.11585
0306	1	0.021799156	744.9057
0308	1	0.015728	761.31
0310	1	0.011185894	766.27595
0340	1	0.004115793	986.36395
0350	1	0.015247766	857.20195
0352	1	0.013077007	891.0418
0354	1	0.003814384	864.89095
0356	1	0.003400546	874.9268
0380	1	0.002760924	1070.72955
0804	1	0.075003056	1047.6
0810	1	0.029785565	842.4
0816	1	0.003965519	950.4
0830	1	0.115196722	972
0836	1	0.055412787	1080
0870	1	0.051352407	1058.4
0876	1	0	1080
0880	1	0.038869889	1490.4

ΠΙΝΑΚΑΣ 27

τ = ημέρες παραγωγής της κάθε παρτίδας
 Q₂ = ώρες παραγωγής της κάθε παρτίδας
 Q₃ = μέγεθος της βέλτιστης παρτίδας σε τεμάχια
 Q₄ = μέγεθος της βέλτιστης παρτίδας σε κιλά

ΚΩΔΙΚΟΣ	τ (ημέρες)	Q ₂ (ώρες)	Q ₃ (τεμάχια)	Q ₄ (κιλά)
0300	1.1375443	9.100354	13104.51	2948.515
0302	1.0271038	8.216831	11832.24	2662.253
0304	0.8036337	6.42907	9257.861	2083.019
0306	1.1513026	9.210421	13263.01	2984.176
0308	0.8306601	6.64528	9569.204	2153.071
0310	0.5907729	4.726183	6805.703	1531.283
0340	0.2173719	1.738975	2504.124	563.4279
0350	0.8052969	6.442375	9277.02	1558.539
0352	0.6906503	5.525202	7956.291	1336.657
0354	0.2014532	1.611626	2320.741	389.8845
0356	0.1795968	1.436774	2068.955	347.5844
0380	0.1458157	1.166525	1679.797	282.2058
0804	3.9612183	31.68975	45633.23	9582.979
0810	1.5730976	12.58478	18122.08	3805.638
0816	0.2094353	1.675482	2412.694	675.5544
0830	6.0840103	48.67208	70087.8	14718.44
0836	2.926576	23.41261	33714.16	9439.964
0870	2.7121308	21.69705	31243.75	6561.187
0876	0	0	0	0
0880	2.0528779	16.42302	23649.15	6621.763

ΠΙΝΑΚΑΣ 28

Προγραμματισμός παραγωγής προϊόντων

ΚΩΔΙΚΟΣ	Αρχη	Τελος
0876	0	0
0380	0.5	1.6665
0356	2.1665	3.6033
0354	4.1033	5.7149
0340	6.2149	7.9539
0816	9.0206	10.696
0310	11.196	15.922
0352	16.422	21.947
0304	22.381	28.81
0350	29.31	35.752
0308	36.186	42.831
0302	43.264	51.481
0300	51.914	61.015
0306	61.448	70.658
0810	71.442	84.027
0880	85.727	102.15
0870	102.93	124.63
0836	125.7	149.11
0804	149.89	181.58
0830	182.37	231.04

ημέρα	προϊόν	τεμάχια	συσκ. (gr.)	Zi(168)	Z	(X-Xi)^2	Zi(225)	Z	(X-Xi)^2	Zi(280)	Z	(X-Xi)^2	Zi(210)	Z	(X-Xi)^2
15	0870	10800	210	0	413.6	171103.7	0	1177.5	1386596	0	1061.1	1125896	10800	2930.4	61929849
16	0870	10800	210	0	413.6	171103.7	0	1177.5	1386596	0	1061.1	1125896	10800	2930.4	61929849
17	0870	6667.13	210	0	413.6	171103.7	0	1177.5	1386596	2596.9	1061.1	2358654	6667.1	2930.4	13962766
17	0836	2596.87	280												
18	0836	10800	280	0	413.6	171103.7	0	1177.5	1386596	10800	1061.1	94846514	0	2930.4	8587525
19	0836	10800	280	0	413.6	171103.7	0	1177.5	1386596	10800	1061.1	94846514	0	2930.4	8587525
20	0836	9517.28	280	0	413.6	171103.7	0	1177.5	1386596	9517.3	1061.1	71507318	0	2930.4	8587525
21	0804	10954.7	210	0	413.6	171103.7	0	1177.5	1386596	0	1061.1	1125896	10955	2930.4	64388901
22	0804	10800	210	0	413.6	171103.7	0	1177.5	1386596	0	1061.1	1125896	10800	2930.4	61929849
23	0804	10800	210	0	413.6	171103.7	0	1177.5	1386596	0	1061.1	1125896	10800	2930.4	61929849
24	0804	10800	210	0	413.6	171103.7	0	1177.5	1386596	0	1061.1	1125896	10800	2930.4	61929849
25	0804	2278.52	210	0	413.6	171103.7	0	1177.5	1386596	0	1061.1	1125896	10800	2930.4	61929849
25	0830	7393.48	210										9672	2930.4	45448523
26	0830	10800	210	0	413.6	171103.7	0	1177.5	1386596	0	1061.1	1125896	10800	2930.4	61929849
27	0830	10800	210	0	413.6	171103.7	0	1177.5	1386596	0	1061.1	1125896	10800	2930.4	61929849
28	0830	10800	210	0	413.6	171103.7	0	1177.5	1386596	0	1061.1	1125896	10800	2930.4	61929849
29	0830	10800	210	0	413.6	171103.7	0	1177.5	1386596	0	1061.1	1125896	10800	2930.4	61929849
30	0830	10800	210	0	413.6	171103.7	0	1177.5	1386596	0	1061.1	1125896	10800	2930.4	61929849
31	0830	8694.32	210	0	413.6	171103.7	0	1177.5	1386596	0	1061.1	1125896	8694.3	2930.4	33222175
32	---	0		0	413.6	171103.7	0	1177.5	1386596	0	1061.1	1125896	0	2930.4	8587525
33	---	0		0	413.6	171103.7	0	1177.5	1386596	0	1061.1	1125896	0	2930.4	8587525
34	---	0		0	413.6	171103.7	0	1177.5	1386596	0	1061.1	1125896	0	2930.4	8587525
35	---	0		0	413.6	171103.7	0	1177.5	1386596	0	1061.1	1125896	0	2930.4	8587525
36	---	0		0	413.6	171103.7	0	1177.5	1386596	0	1061.1	1125896	0	2930.4	8587525
37	---	0		0	413.6	171103.7	0	1177.5	1386596	0	1061.1	1125896	0	2930.4	8587525
38	---	0		0	413.6	171103.7	0	1177.5	1386596	0	1061.1	1125896	0	2930.4	8587525
39	---	0		0	413.6	171103.7	0	1177.5	1386596	0	1061.1	1125896	0	2930.4	8587525
40	---	0		0	413.6	171103.7	0	1177.5	1386596	0	1061.1	1125896	0	2930.4	8587525
41	---	0		0	413.6	171103.7	0	1177.5	1386596	0	1061.1	1125896	0	2930.4	8587525
42	---	0		0	413.6	171103.7	0	1177.5	1386596	0	1061.1	1125896	0	2930.4	8587525
43	---	0		0	413.6	171103.7	0	1177.5	1386596	0	1061.1	1125896	0	2930.4	8587525
44	---	0		0	413.6	171103.7	0	1177.5	1386596	0	1061.1	1125896	0	2930.4	8587525
45	---	0		0	413.6	171103.7	0	1177.5	1386596	0	1061.1	1125896	0	2930.4	8587525
46	---	0		0	413.6	171103.7	0	1177.5	1386596	0	1061.1	1125896	0	2930.4	8587525

ημέρα	πρόϊόν	τεμάχια	συσκ. (gr.)	Zi(168)	Z	(X-Xi)^2	Zi(225)	Z	(X-Xi)^2	Zi(280)	Z	(X-Xi)^2	Zi(210)	Z	(X-Xi)^2
47	---	0		0	413.6	171103.7	0	1177.5	1386596	0	1061.1	1125896	0	2930.4	8587525
48	---	0		0	413.6	171103.7	0	1177.5	1386596	0	1061.1	1125896	0	2930.4	8587525
49	---	0		0	413.6	171103.7	0	1177.5	1386596	0	1061.1	1125896	0	2930.4	8587525
50	---	0		0	413.6	171103.7	0	1177.5	1386596	0	1061.1	1125896	0	2930.4	8587525
51	---	0		0	413.6	171103.7	0	1177.5	1386596	0	1061.1	1125896	0	2930.4	8587525
52	---	0		0	413.6	171103.7	0	1177.5	1386596	0	1061.1	1125896	0	2930.4	8587525
53	0876	0	200	6069.4926	413.6	31988592	1851	1177.5	452887.7	0	1061.1	1125896	0	2930.4	8587525
53	0380	1679.8	168												
53	0356	2068.95	168												
53	0354	2320.74	168												
53	0340	1850.51	225												
54	0340	653.617	225	0	413.6	171103.7	6131	1177.5	24539815	2412.7	1061.1	1826854	0	2930.4	8587525
54	0816	2412.69	280												
54	0310	5477.69	225												
55	0310	1328.01	225	7956.291	413.6	56891481	1500	1177.5	103794.1	0	1061.1	1125896	0	2930.4	8587525
55	0352	7956.29	168												
55	0304	171.695	225												
56	0304	9086.17	225	993.83412	413.6	336617.4	9086	1177.5	62546394	0	1061.1	1125896	0	2930.4	8587525
56	0350	993.834	168												
57	0350	8283.19	168	8283.1863	413.6	61929653	1893	1177.5	511619.2	0	1061.1	1125896	0	2930.4	8587525
57	0308	1892.81	225												
58	0308	7676.39	225	0	413.6	171103.7	10176	1177.5	80972317	0	1061.1	1125896	0	2930.4	8587525
58	0302	2499.61	225												
59	0302	9332.63	225	0	413.6	171103.7	10176	1177.5	80972317	0	1061.1	1125896	0	2930.4	8587525
59	0300	843.374	225												
60	0300	10800	225	0	413.6	171103.7	10800	1177.5	92591774	0	1061.1	1125896	0	2930.4	8587525
61	0300	1461.14	225	0	413.6	171103.7	10176	1177.5	80972317	0	1061.1	1125896	0	2930.4	8587525
61	0306	8714.86	225												
62	0306	4548.14	225	0	413.6	171103.7	4548	1177.5	11360974	0	1061.1	1125896	5123.9	2930.4	4811045
62	0810	5123.86	210												
63	0810	10800	210	0	413.6	171103.7	0	1177.5	1386596	0	1061.1	1125896	10800	2930.4	61929849
64	0810	2198.23	210	0	413.6	171103.7	0	1177.5	1386596	6153.8	1061.1	25935502	2198.2	2930.4	536148.4
64	0880	6153.77	280												
65	0880	10800	280	0	413.6	171103.7	0	1177.5	1386596	10800	1061.1	94846514	0	2930.4	8587525

ημέρα	προϊόν	τεμάχια	συσκ. (gr.)	Zi(168)	Z	(X-Xi)^2	Zi(225)	Z	(X-Xi)^2	Zi(280)	Z	(X-Xi)^2	Zi(210)	Z	(X-Xi)^2
66	0880	6695.38	280	0	413.6	171103.7	0	1177.5	1386596	6695.4	1061.1	31745306	2976.6	2930.4	2131.871
66	0870	2976.62	210												
67	0870	10800	210	0	413.6	171103.7	0	1177.5	1386596	0	1061.1	1125896	10800	2930.4	61929849
68	0870	10800	210	0	413.6	171103.7	0	1177.5	1386596	0	1061.1	1125896	10800	2930.4	61929849
69	0870	6667.13	210	0	413.6	171103.7	0	1177.5	1386596	2596.9	1061.1	23586654	6667.1	2930.4	13962766
69	0836	2596.87	280												
70	0836	10800	280	0	413.6	171103.7	0	1177.5	1386596	10800	1061.1	94846514	0	2930.4	8587525
71	0836	10800	280	0	413.6	171103.7	0	1177.5	1386596	10800	1061.1	94846514	0	2930.4	8587525
72	0836	9517.28	280	0	413.6	171103.7	0	1177.5	1386596	9517.3	1061.1	71507318	0	2930.4	8587525
73	0804	10954.7	210	0	413.6	171103.7	0	1177.5	1386596	0	1061.1	1125896	10955	2930.4	64388901
74	0804	10800	210	0	413.6	171103.7	0	1177.5	1386596	0	1061.1	1125896	10800	2930.4	61929849
75	0804	10800	210	0	413.6	171103.7	0	1177.5	1386596	0	1061.1	1125896	10800	2930.4	61929849
76	0804	10800	210	0	413.6	171103.7	0	1177.5	1386596	0	1061.1	1125896	10800	2930.4	61929849
77	0804	2278.52	210	0	413.6	171103.7	0	1177.5	1386596	0	1061.1	1125896	10800	2930.4	61929849
77	0830	7393.48	210										9672	2930.4	45448523
78	0830	10800	210	0	413.6	171103.7	0	1177.5	1386596	0	1061.1	1125896	10800	2930.4	61929849
79	0830	10800	210	0	413.6	171103.7	0	1177.5	1386596	0	1061.1	1125896	10800	2930.4	61929849
80	0830	10800	210	0	413.6	171103.7	0	1177.5	1386596	0	1061.1	1125896	10800	2930.4	61929849
81	0830	10800	210	0	413.6	171103.7	0	1177.5	1386596	0	1061.1	1125896	10800	2930.4	61929849
82	0830	10800	210	0	413.6	171103.7	0	1177.5	1386596	0	1061.1	1125896	10800	2930.4	61929849
83	0830	8694.32	210	0	413.6	171103.7	0	1177.5	1386596	0	1061.1	1125896	8694.3	2930.4	33222175
84	---	0		0	413.6	171103.7	0	1177.5	1386596	0	1061.1	1125896	0	2930.4	8587525
85	---	0		0	413.6	171103.7	0	1177.5	1386596	0	1061.1	1125896	0	2930.4	8587525
86	---	0		0	413.6	171103.7	0	1177.5	1386596	0	1061.1	1125896	0	2930.4	8587525
87	---	0		0	413.6	171103.7	0	1177.5	1386596	0	1061.1	1125896	0	2930.4	8587525
88	---	0		0	413.6	171103.7	0	1177.5	1386596	0	1061.1	1125896	0	2930.4	8587525
89	---	0		0	413.6	171103.7	0	1177.5	1386596	0	1061.1	1125896	0	2930.4	8587525
90	---	0		0	413.6	171103.7	0	1177.5	1386596	0	1061.1	1125896	0	2930.4	8587525
91	---	0		0	413.6	171103.7	0	1177.5	1386596	0	1061.1	1125896	0	2930.4	8587525
92	---	0		0	413.6	171103.7	0	1177.5	1386596	0	1061.1	1125896	0	2930.4	8587525
93	---	0		0	413.6	171103.7	0	1177.5	1386596	0	1061.1	1125896	0	2930.4	8587525
94	---	0		0	413.6	171103.7	0	1177.5	1386596	0	1061.1	1125896	0	2930.4	8587525
95	---	0		0	413.6	171103.7	0	1177.5	1386596	0	1061.1	1125896	0	2930.4	8587525
96	---	0		0	413.6	171103.7	0	1177.5	1386596	0	1061.1	1125896	0	2930.4	8587525

ημέρα	προϊόν	τεμάχια	συσκ. (gr.)	Zi(168)	Z	(X-Xi)^2	Zi(225)	Z	(X-Xi)^2	Zi(280)	Z	(X-Xi)^2	Zi(210)	Z	(X-Xi)^2
97	---	0		0	413.6	171103.7	0	1177.5	1386596	0	1061.1	1125896	0	2930.4	8587525
98	---	0		0	413.6	171103.7	0	1177.5	1386596	0	1061.1	1125896	0	2930.4	8587525
99	---	0		0	413.6	171103.7	0	1177.5	1386596	0	1061.1	1125896	0	2930.4	8587525
100	---	0		0	413.6	171103.7	0	1177.5	1386596	0	1061.1	1125896	0	2930.4	4711.291
					ΣZ	1783.351		ΣZ	3132.054		ΣZ	3050.249		ΣZ	4720.401

ΠΙΝΑΚΑΣ 30

Ημερήσιες ζητήσεις σε βουτάνιο σε Kg.

Ημέρες	Zi(168) (φιάλες)	Zi(225) (φιάλες)	Zi(280) (φιάλες)	Zi(210) (φιάλες)	Χi σε κιλά	Χ σε κιλά	(X-Χi)^2
1	6069.493	1850.507	0	0	574.4156	498.7744	5721.592
2	0	6131.306	2412.694	0	822.0393	498.7744	104500.2
3	7956.291	1499.709	0	0	669.6366	498.7744	29193.89
4	993.8341	9086.166	0	0	884.5406	498.7744	148815.6
5	8283.186	1892.814	0	0	726.9834	498.7744	52079.34
6	0	10176	0	0	915.84	498.7744	173943.7
7	0	10176	0	0	915.84	498.7744	173943.7
8	0	10800	0	0	972	498.7744	223942.5
9	0	10176	0	0	915.84	498.7744	173943.7
10	0	4548.142	0	5123.858	839.7369	498.7744	116255.4
11	0	0	0	10800	907.2	498.7744	166811.5
12	0	0	6153.774	2198.226	873.8737	498.7744	140699.5
13	0	0	10800	0	1209.6	498.7744	505273.1
14	0	0	6695.38	2976.62	999.9186	498.7744	251145.6
15	0	0	0	10800	907.2	498.7744	166811.5
16	0	0	0	10800	907.2	498.7744	166811.5
17	0	0	2596.874	6667.126	850.8885	498.7744	123984.3
18	0	0	10800	0	1209.6	498.7744	505273.1
19	0	0	10800	0	1209.6	498.7744	505273.1
20	0	0	9517.282	0	1065.936	498.7744	321671.9
21	0	0	0	10954.72	920.1963	498.7744	177596.4
22	0	0	0	10800	907.2	498.7744	166811.5
23	0	0	0	10800	907.2	498.7744	166811.5
24	0	0	0	10800	907.2	498.7744	166811.5
25	0	0	0	9672	812.448	498.7744	98391.15
26	0	0	0	10800	907.2	498.7744	166811.5
27	0	0	0	10800	907.2	498.7744	166811.5
28	0	0	0	10800	907.2	498.7744	166811.5
29	0	0	0	10800	907.2	498.7744	166811.5
30	0	0	0	10800	907.2	498.7744	166811.5
31	0	0	0	8694.316	730.3226	498.7744	53614.56
32	0	0	0	0	0	498.7744	248775.9
33	0	0	0	0	0	498.7744	248775.9
34	0	0	0	0	0	498.7744	248775.9
35	0	0	0	0	0	498.7744	248775.9
36	0	0	0	0	0	498.7744	248775.9
37	0	0	0	0	0	498.7744	248775.9
38	0	0	0	0	0	498.7744	248775.9
39	0	0	0	0	0	498.7744	248775.9
40	0	0	0	0	0	498.7744	248775.9
41	0	0	0	0	0	498.7744	248775.9
42	0	0	0	0	0	498.7744	248775.9
43	0	0	0	0	0	498.7744	248775.9
44	0	0	0	0	0	498.7744	248775.9
45	0	0	0	0	0	498.7744	248775.9
46	0	0	0	0	0	498.7744	248775.9
47	0	0	0	0	0	498.7744	248775.9
48	0	0	0	0	0	498.7744	248775.9
49	0	0	0	0	0	498.7744	248775.9

Ημέρες	Zi(168)	Zi(225)	Zi(280)	Zi(210)	Xi	X	(X-Xi)^2
50	0	0	0	0	0	498.7744	248775.9
51	0	0	0	0	0	498.7744	248775.9
52	0	0	0	0	0	498.7744	248775.9
53	6069.493	1850.507	0	0	574.4156	498.7744	5721.592
54	0	6131.306	2412.694	0	822.0393	498.7744	104500.2
55	7956.291	1499.709	0	0	669.6366	498.7744	29193.89
56	993.8341	9086.166	0	0	884.5406	498.7744	148815.6
57	8283.186	1892.814	0	0	726.9834	498.7744	52079.34
58	0	10176	0	0	915.84	498.7744	173943.7
59	0	10176	0	0	915.84	498.7744	173943.7
60	0	10800	0	0	972	498.7744	223942.5
61	0	10176	0	0	915.84	498.7744	173943.7
62	0	4548.142	0	5123.858	839.7369	498.7744	116255.4
63	0	0	0	10800	907.2	498.7744	166811.5
64	0	0	6153.774	2198.226	873.8737	498.7744	140699.5
65	0	0	10800	0	1209.6	498.7744	505273.1
66	0	0	6695.38	2976.62	999.9186	498.7744	251145.6
67	0	0	0	10800	907.2	498.7744	166811.5
68	0	0	0	10800	907.2	498.7744	166811.5
69	0	0	2596.874	6667.126	850.8885	498.7744	123984.3
70	0	0	10800	0	1209.6	498.7744	505273.1
71	0	0	10800	0	1209.6	498.7744	505273.1
72	0	0	9517.282	0	1065.936	498.7744	321671.9
73	0	0	0	10954.72	920.1963	498.7744	177596.4
74	0	0	0	10800	907.2	498.7744	166811.5
75	0	0	0	10800	907.2	498.7744	166811.5
76	0	0	0	10800	907.2	498.7744	166811.5
77	0	0	0	9672	812.448	498.7744	98391.15
78	0	0	0	10800	907.2	498.7744	166811.5
79	0	0	0	10800	907.2	498.7744	166811.5
80	0	0	0	10800	907.2	498.7744	166811.5
81	0	0	0	10800	907.2	498.7744	166811.5
82	0	0	0	10800	907.2	498.7744	166811.5
83	0	0	0	8694.316	730.3226	498.7744	53614.56
84	0	0	0	0	0	498.7744	248775.9
85	0	0	0	0	0	498.7744	248775.9
86	0	0	0	0	0	498.7744	248775.9
87	0	0	0	0	0	498.7744	248775.9
88	0	0	0	0	0	498.7744	248775.9
89	0	0	0	0	0	498.7744	248775.9
90	0	0	0	0	0	498.7744	248775.9
91	0	0	0	0	0	498.7744	248775.9
92	0	0	0	0	0	498.7744	248775.9
93	0	0	0	0	0	498.7744	248775.9
94	0	0	0	0	0	498.7744	248775.9
95	0	0	0	0	0	498.7744	248775.9
96	0	0	0	0	0	498.7744	248775.9
97	0	0	0	0	0	498.7744	248775.9
98	0	0	0	0	0	498.7744	248775.9
99	0	0	0	0	0	498.7744	248775.9
100	0	0	0	0	0	498.7744	248775.9
						Σz	457.098

ΠΙΝΑΚΑΣ 31

Προγραμματισμός και έλεγχος αποθεμάτων πρώτων υλών

Συσκευασία	Qo	A	B	CT
φιαλών	(φιάλες)	(φιάλες)	(φιάλες)	(δρχ.)
225gr.	26485	27550	19308	159510
168gr	16127	13889	10994	89500
210gr	39233	49613	29099	269945
280gr	22215	26418	18804	187610
	Qo	A	B	CT
	(kg.)	(kg.)	(kg.)	(δρχ.)
Βουτάνιο	11361	8386	3368	118813

ΠΙΝΑΚΑΣ 32

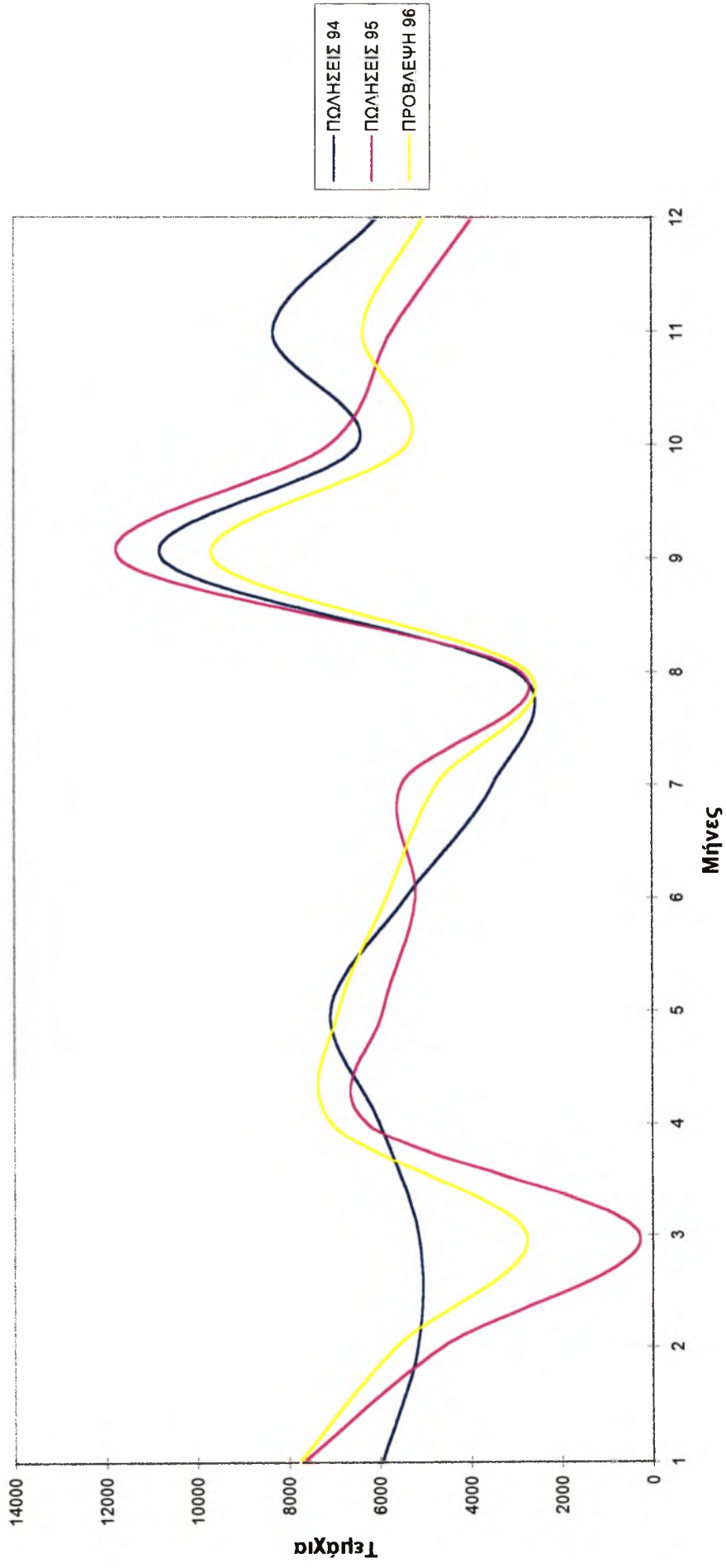
Μέγιστο απόθεμα και στάθμη παραγγελίας
των ετοιμών προϊόντων

ΚΩΔΙΚΟΣ	A (τεμάχια)	M (τεμάχια)
0300	13.44	12020.9
0302	12.135	10877
0304	9.495	8547.18
0306	13.603	12163
0308	9.8143	8830.03
0310	8.0538	6308.98
0340	2.9634	2337.95
0350	10.978	8564.59
0352	9.4154	7361.48
0354	2.7464	2167.4
0356	2.4484	1933.05
0380	1.9879	1570.46
0804	84.603	39572.4
0810	33.598	16483.4
0816	6.091	2252.93
0830	129.94	58138
0836	85.114	29855.6
0870	57.926	27786.8
0876	0	0
0880	95.153	21309.3

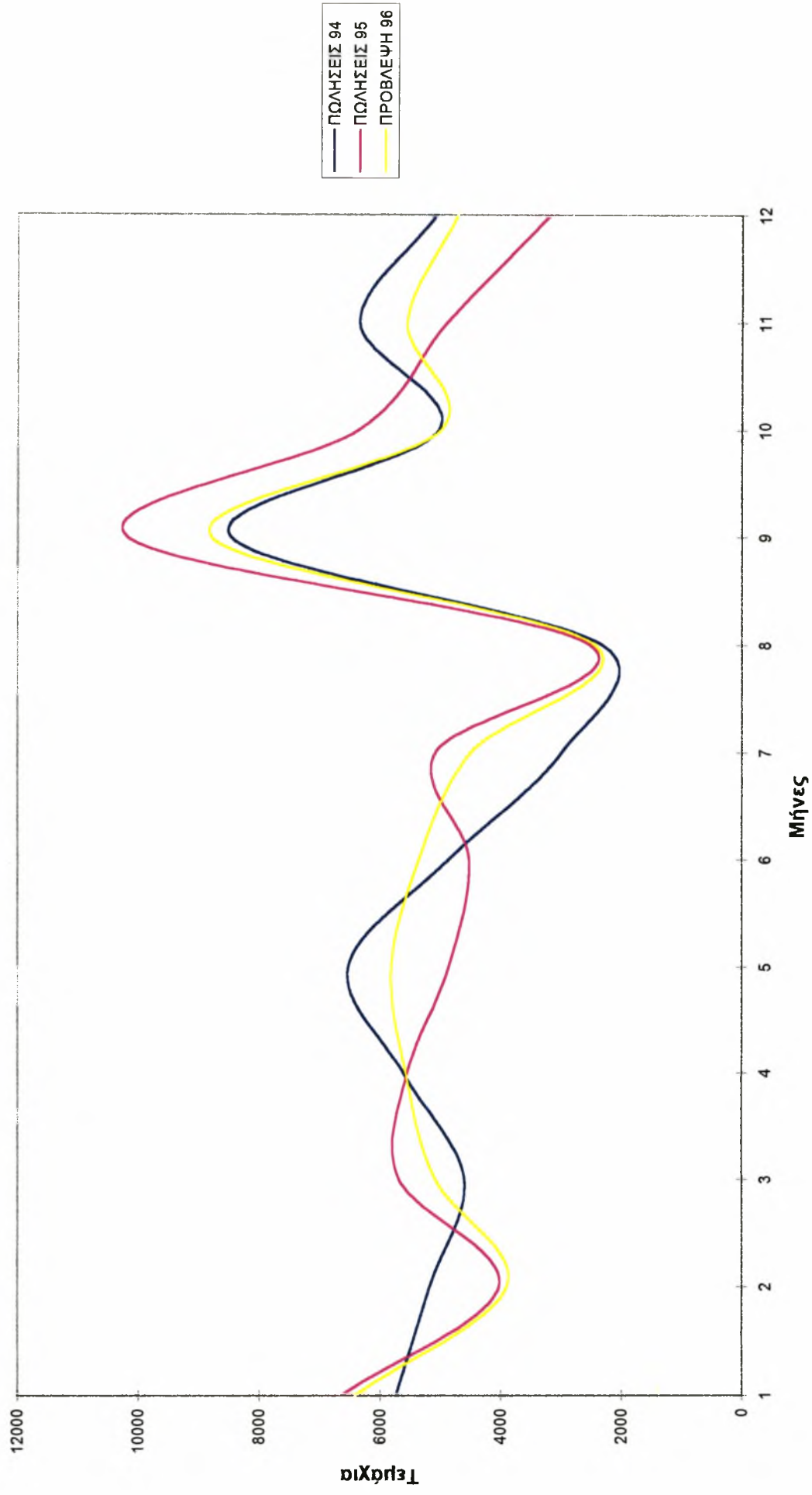
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ

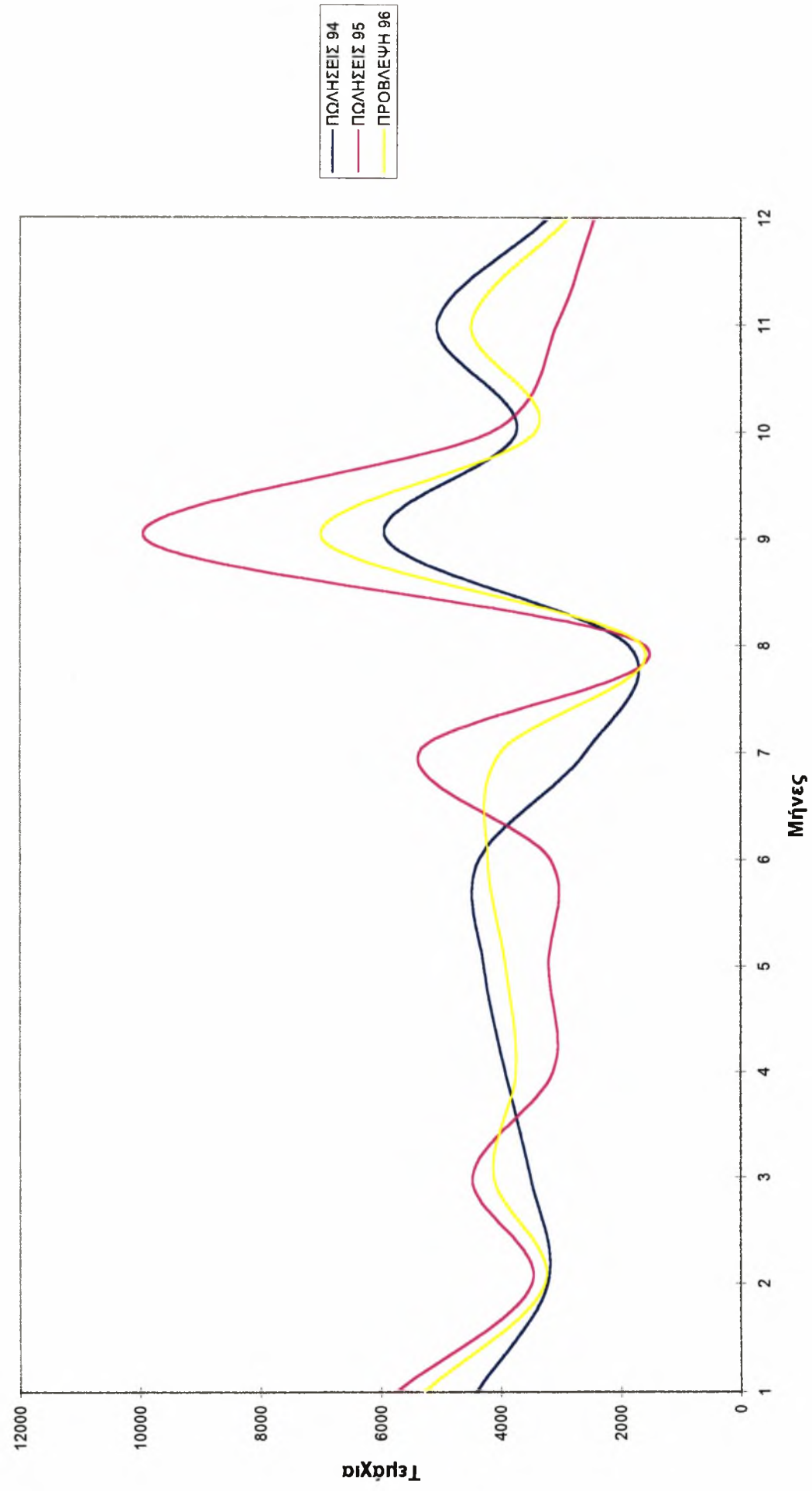
Διάγραμμα 1 κωδικός προϊόντος 0300



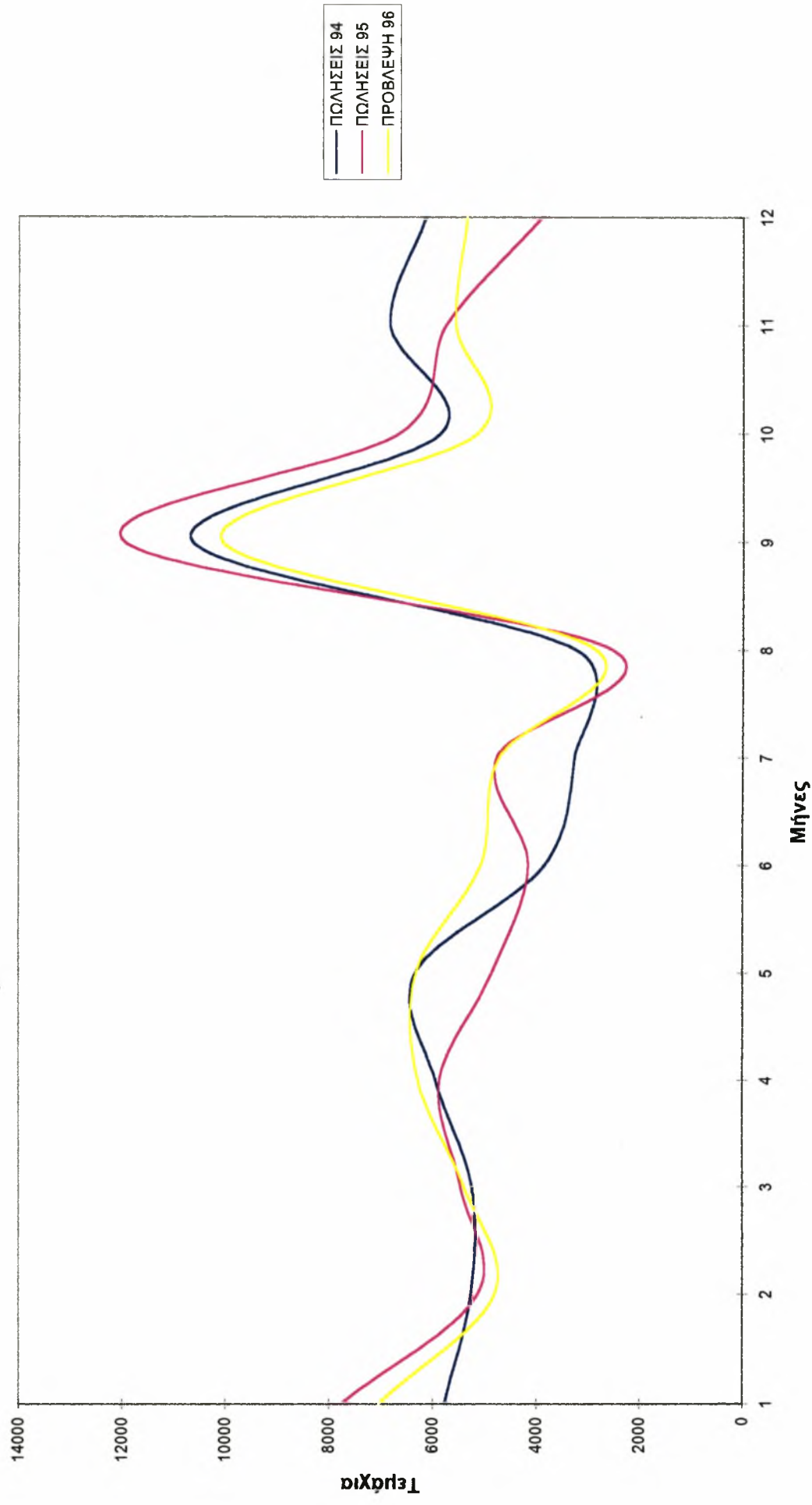
Διάγραμμα 2 κωδικός προϊόντος 0302



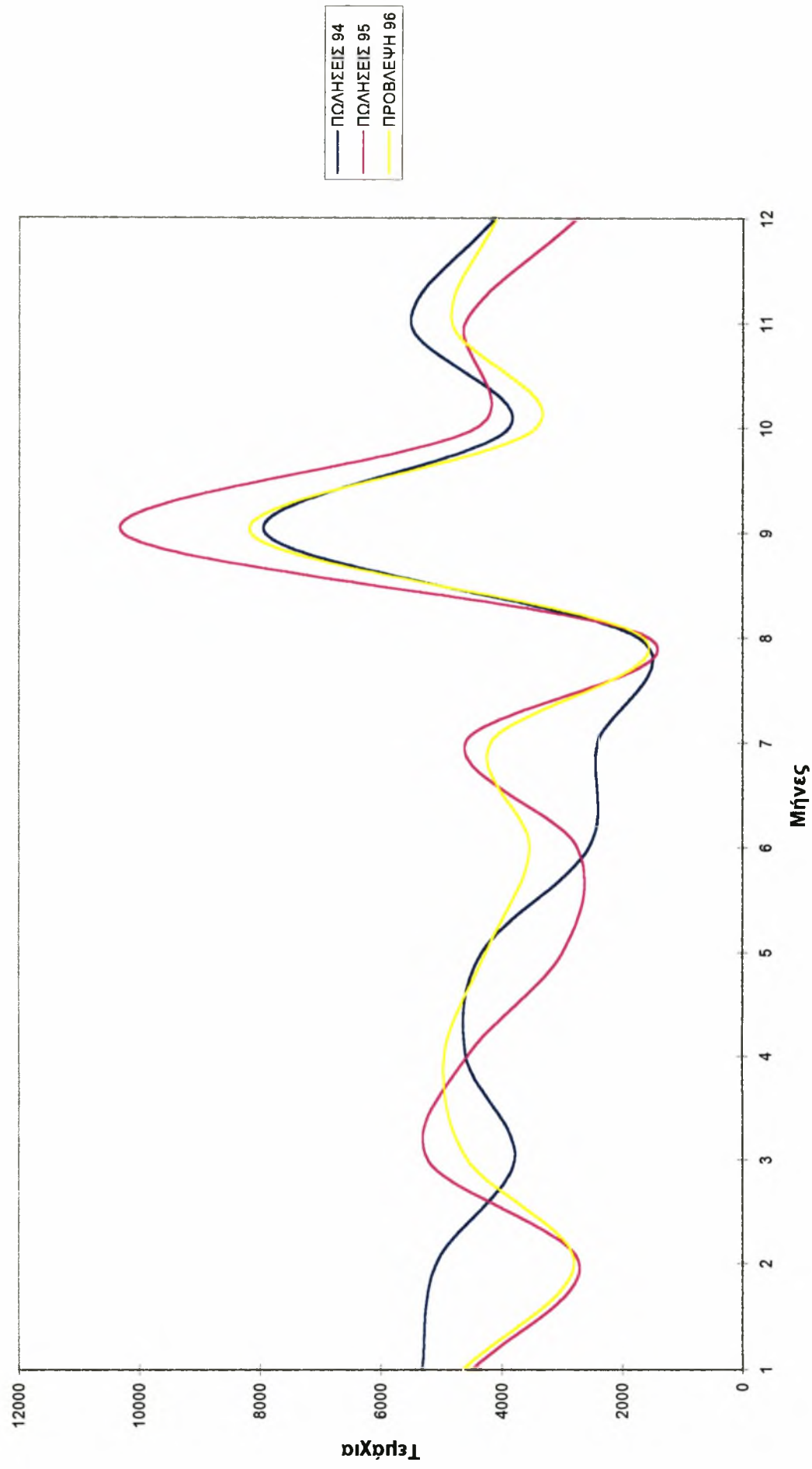
Διάγραμμα 3 κωδικός προϊόντος 0304



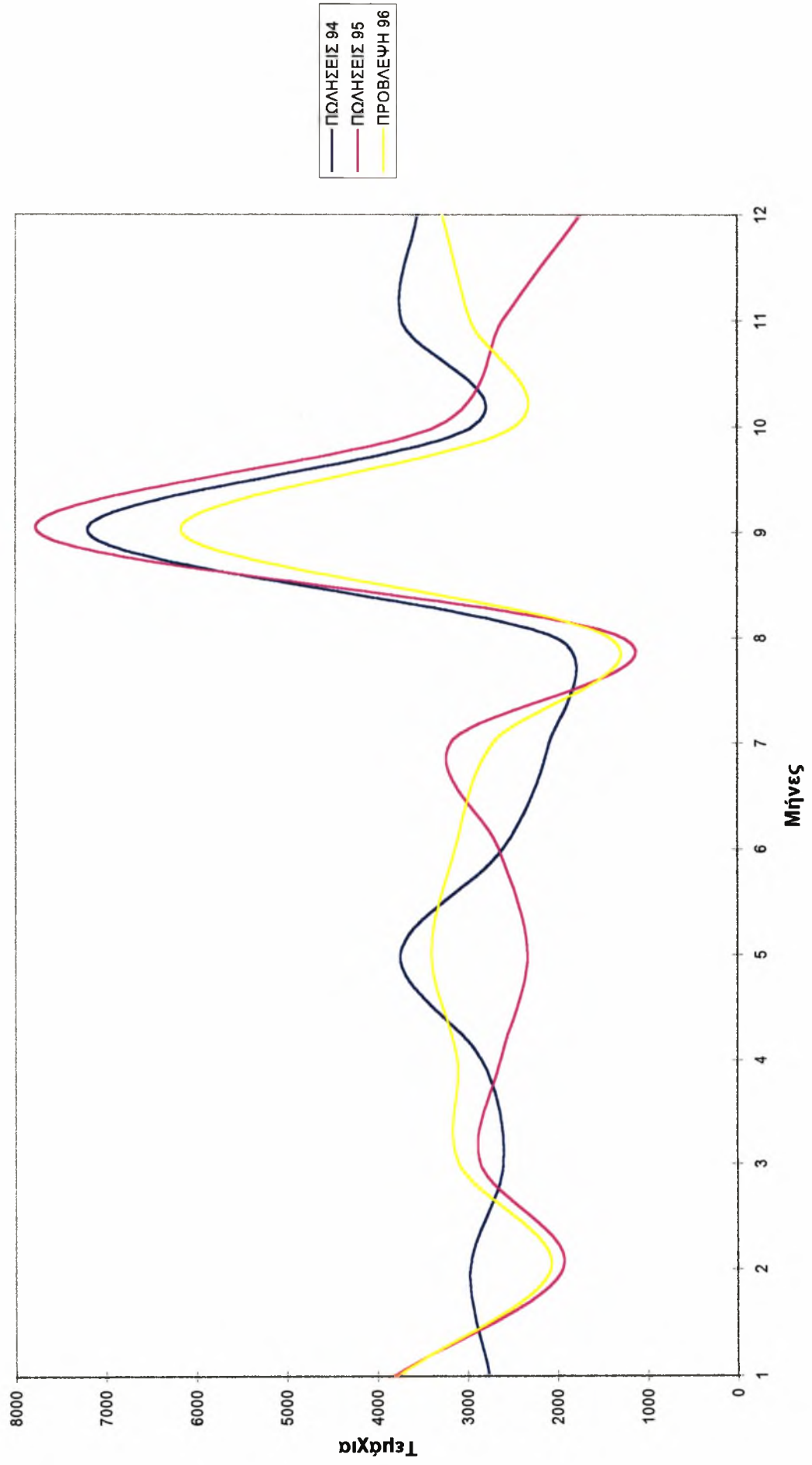
Διάγραμμα 4 κωδικός προϊόντος 0306



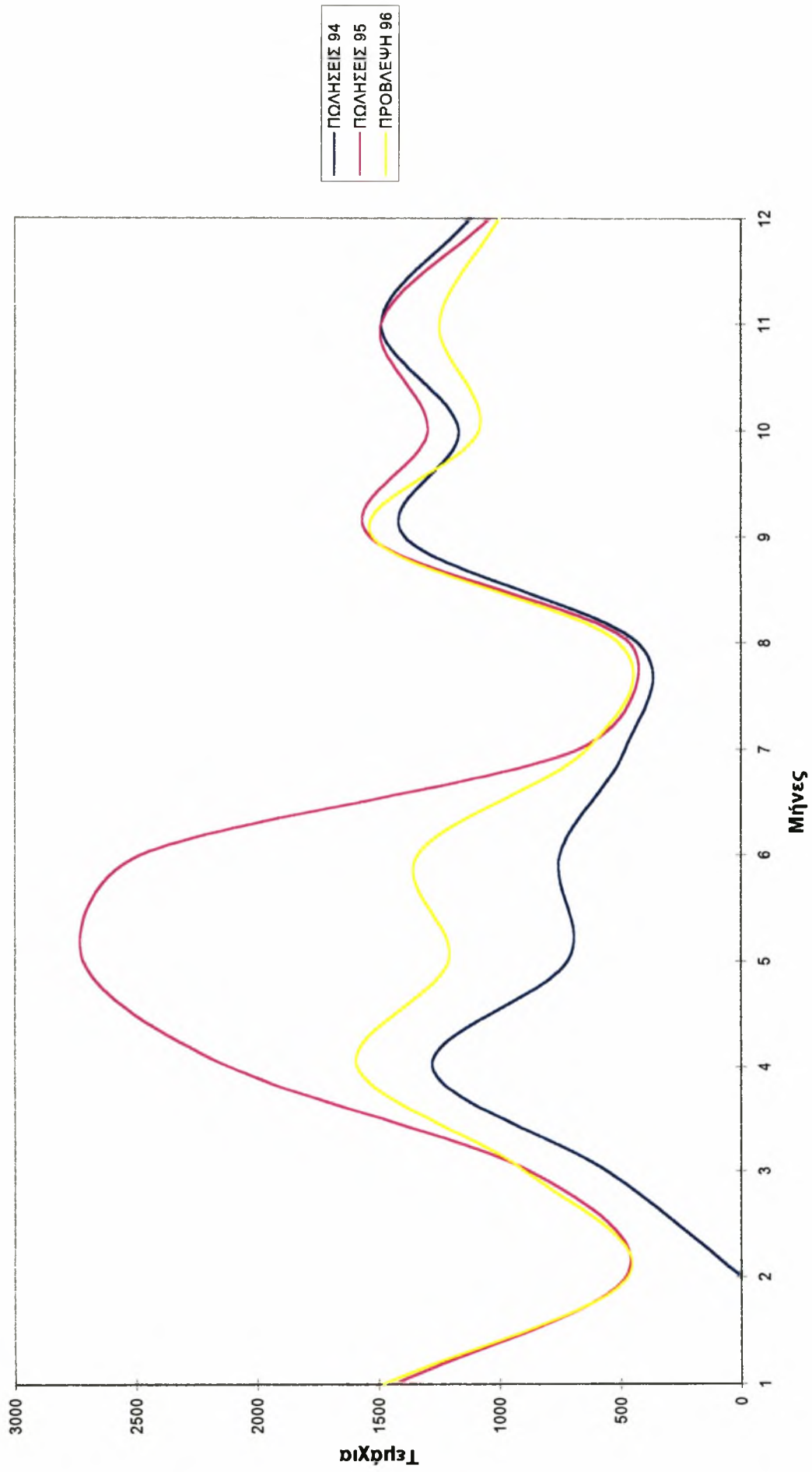
Διάγραμμα 5 κωδικός προϊόντος 0308



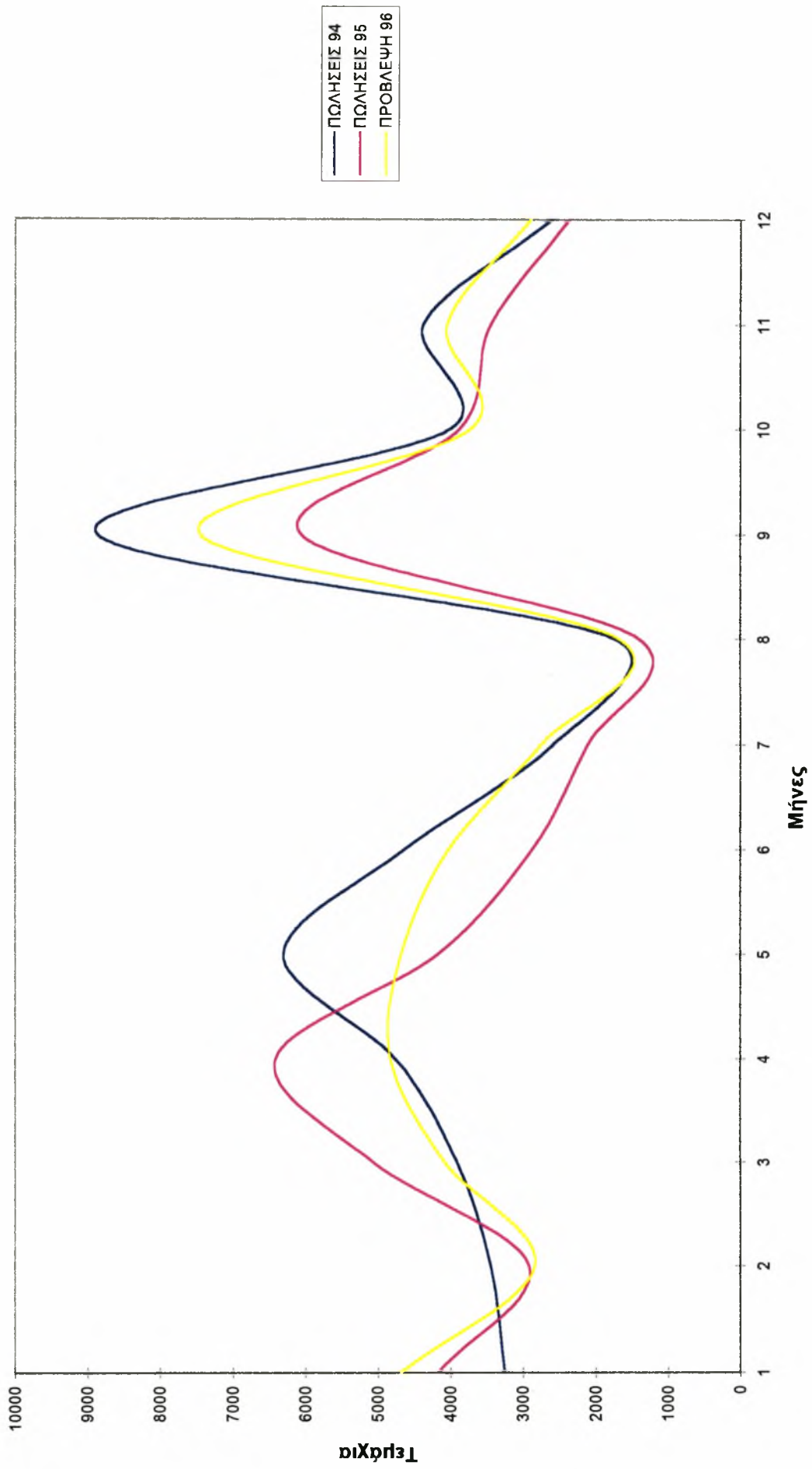
Διάγραμμα 6 κωδικός προϊόντος 0310



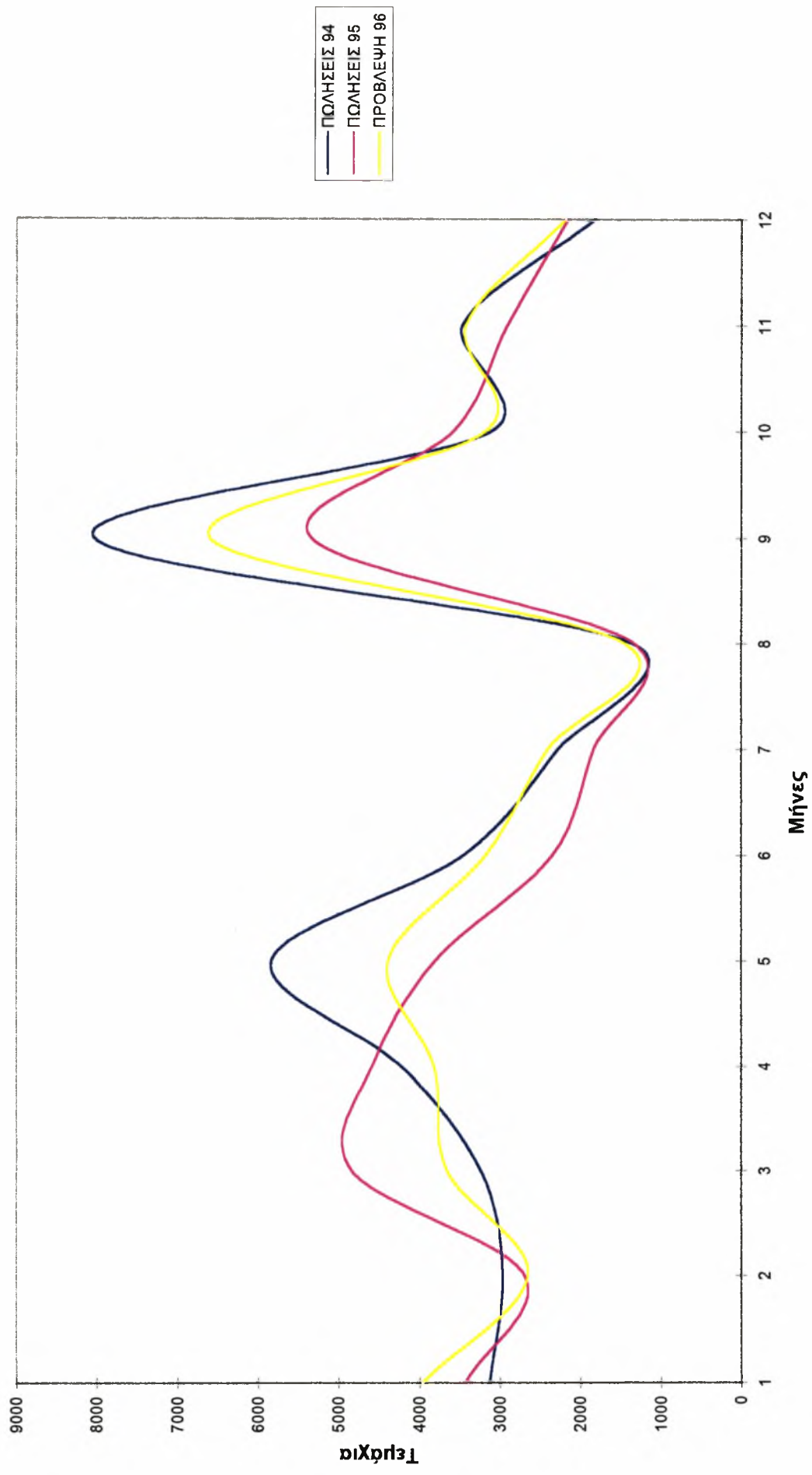
Διάγραμμα 7 κωδικός προϊόντος 0340



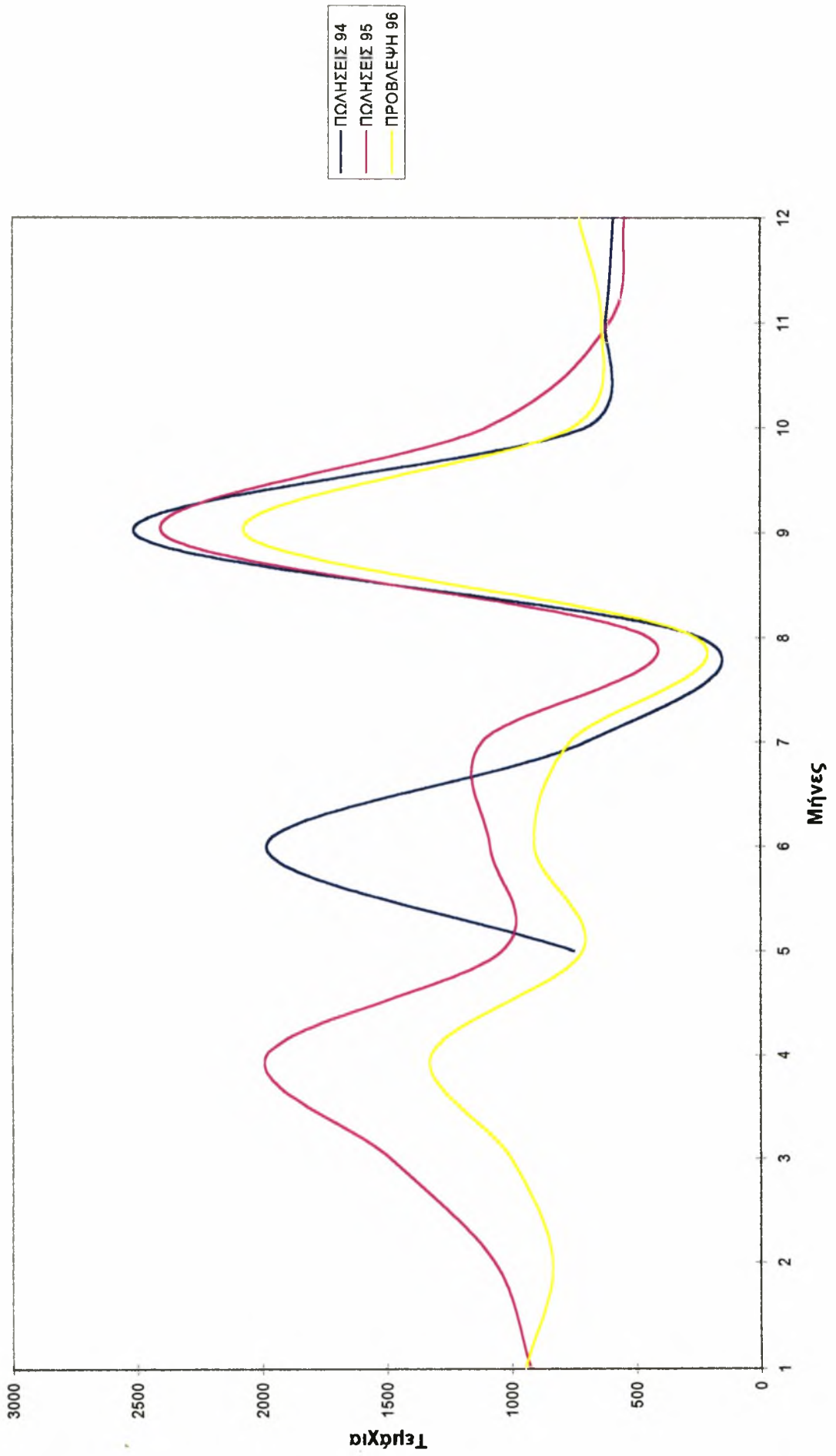
Διάγραμμα 8 κωδικός προϊόντος 0350



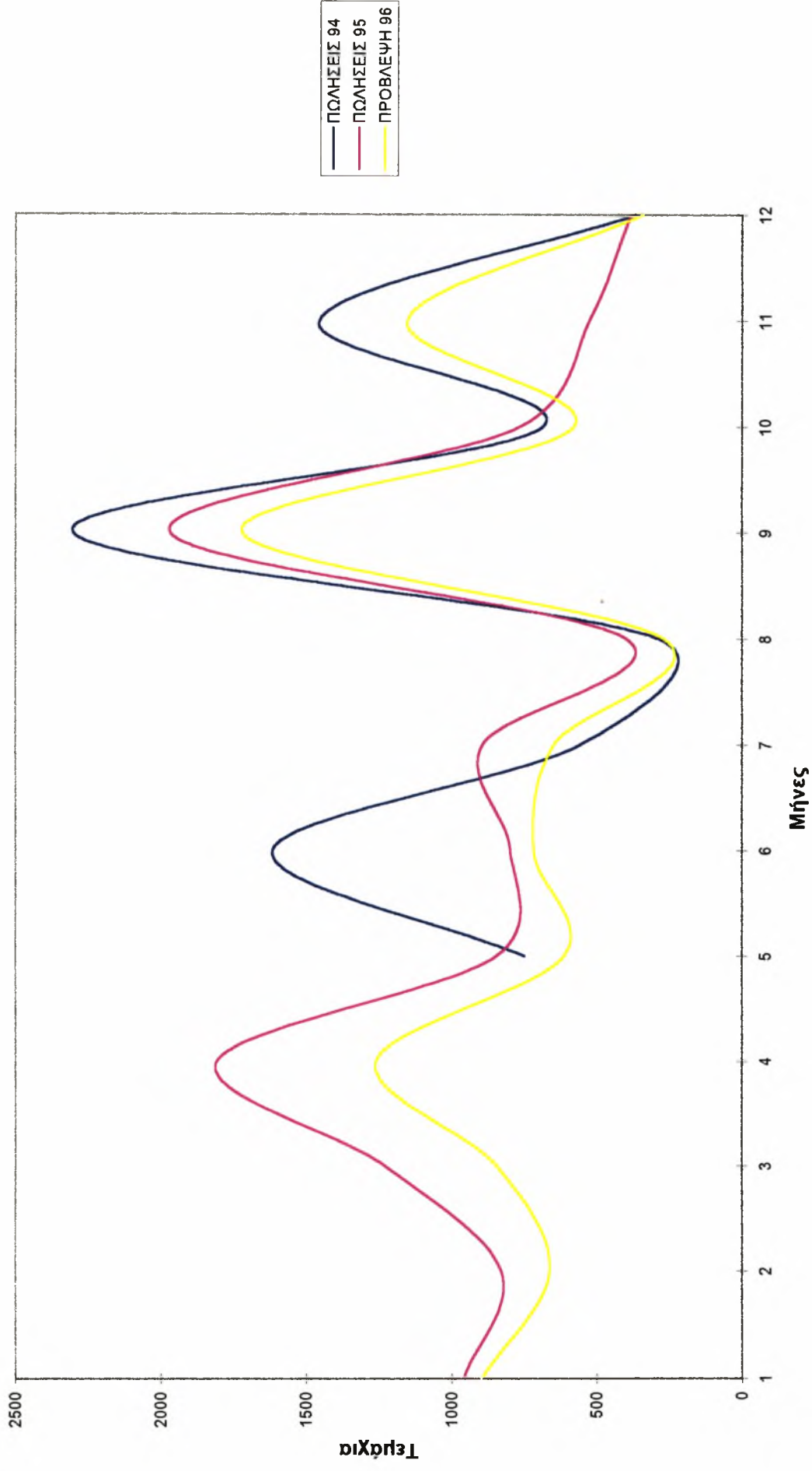
Διάγραμμα 9 κωδικός προϊόντος 0352



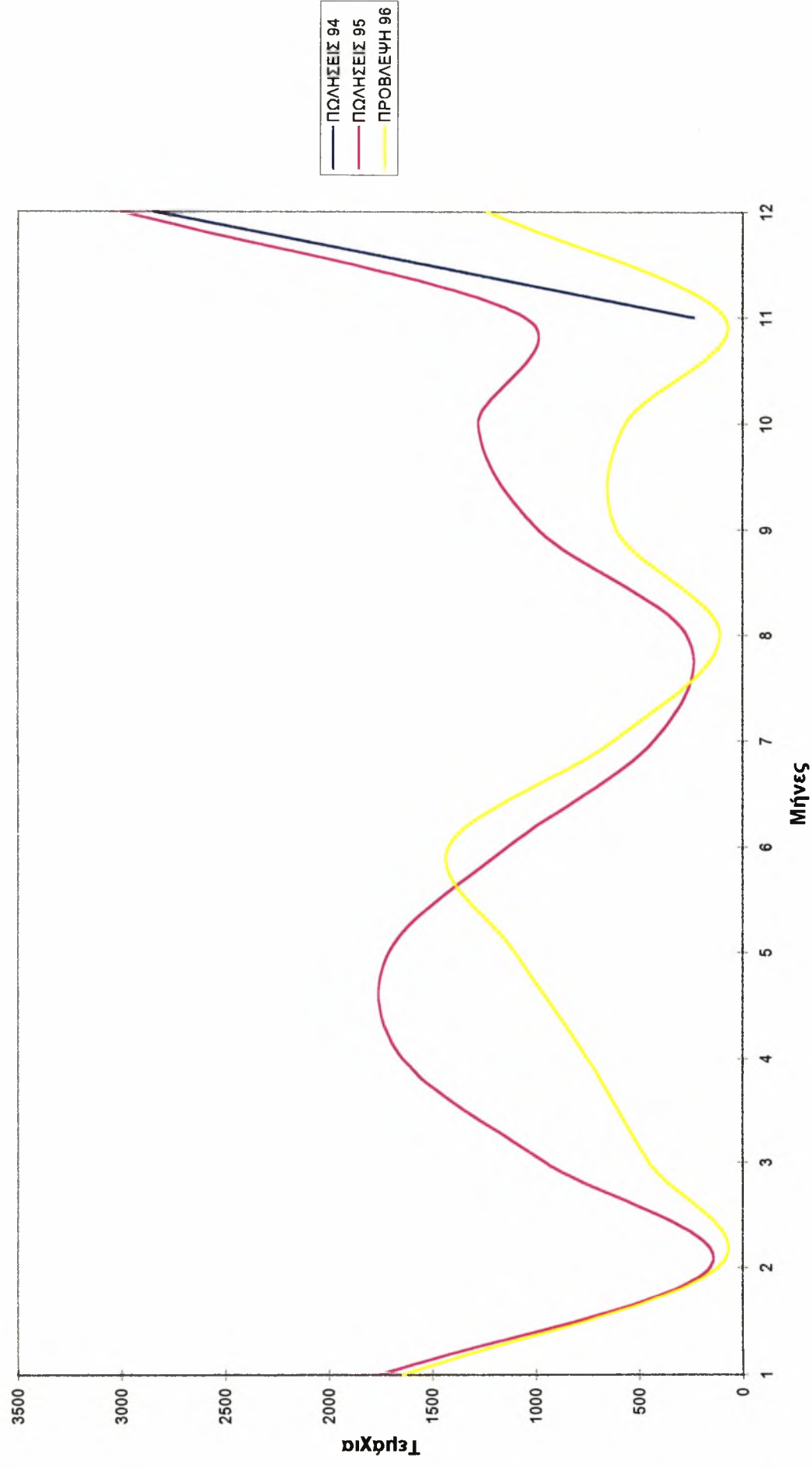
Διάγραμμα 10 κωδικός προϊόντος 0354



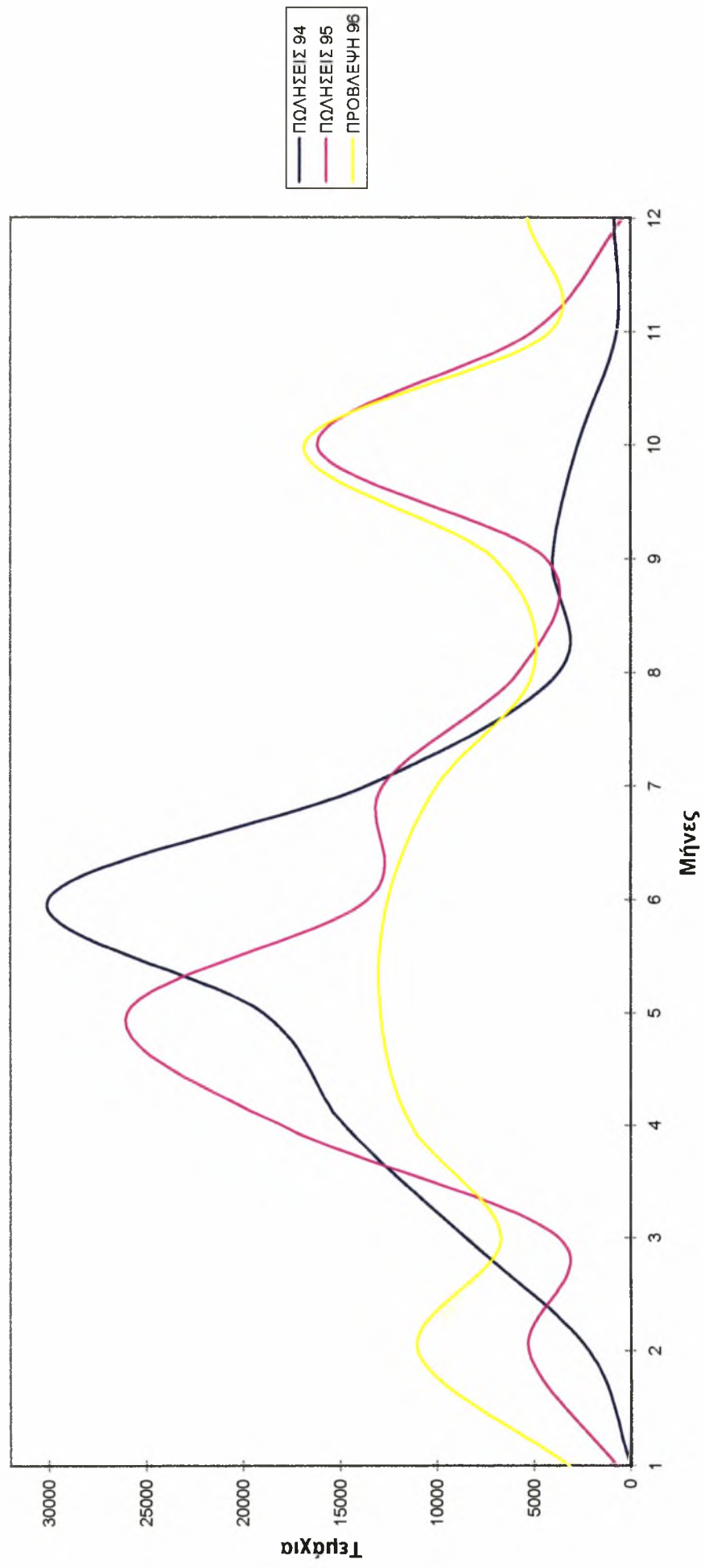
Διάγραμμα 11 κωδικός προϊόντος 0356



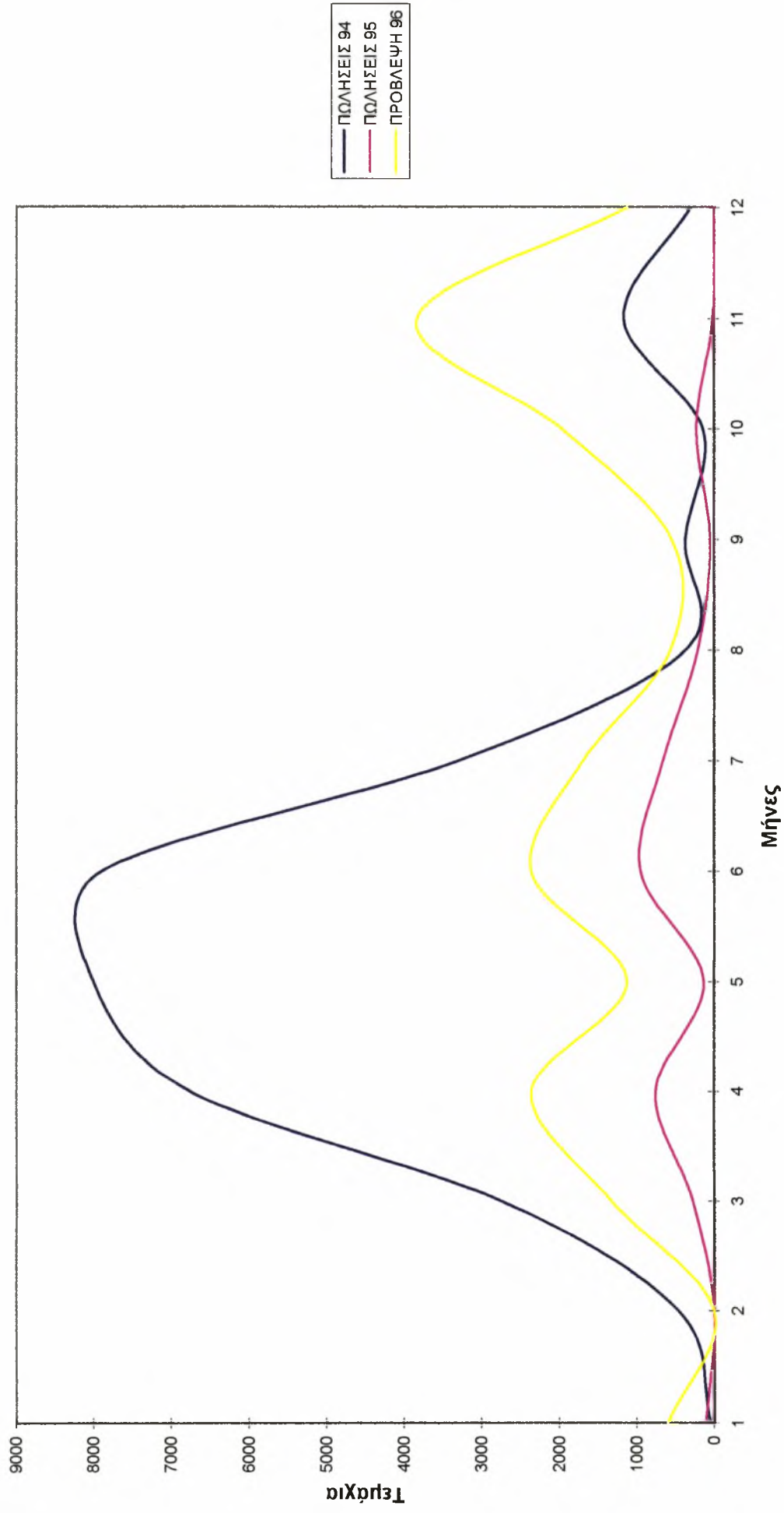
Διάγραμμα 12 κωδικός προϊόντος 0380



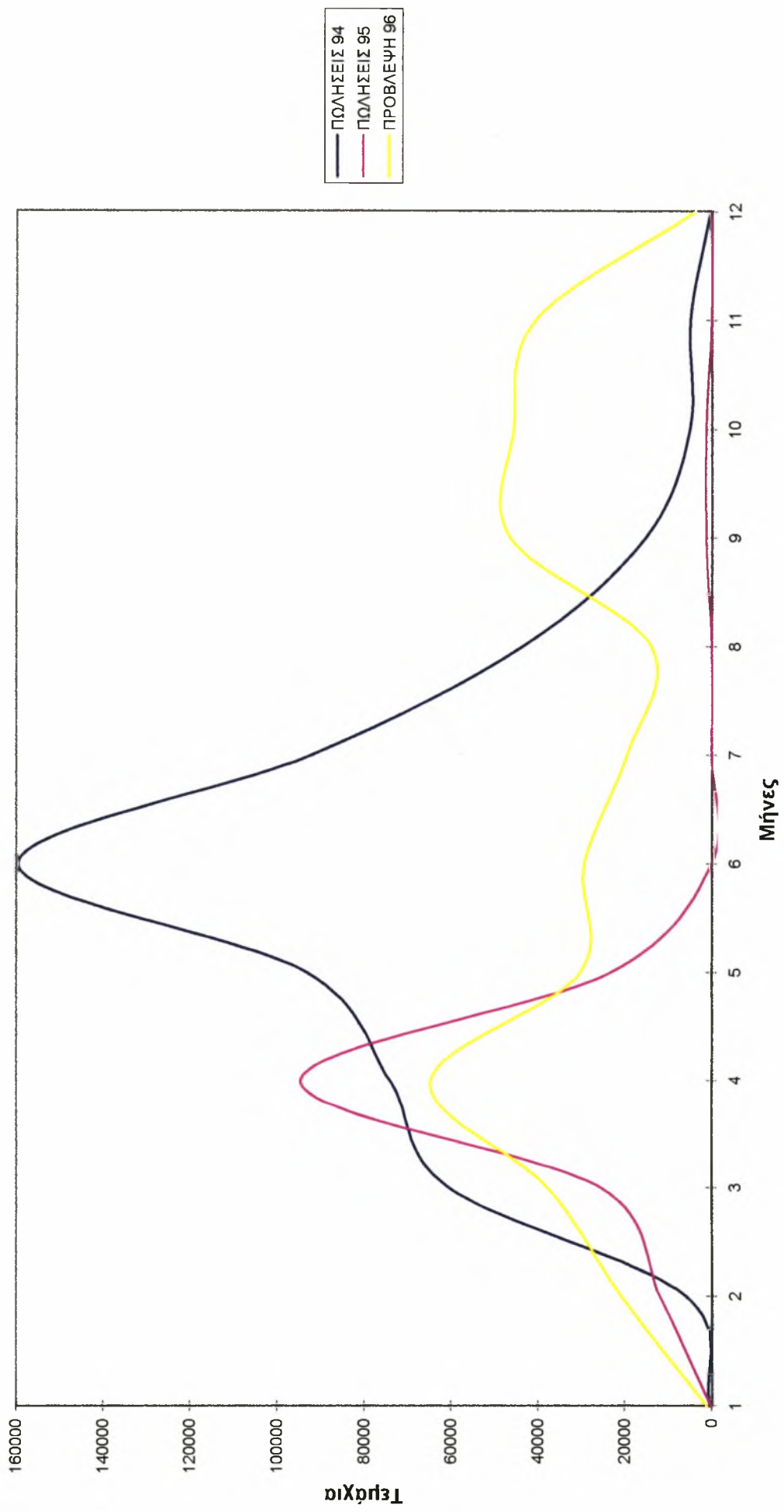
Διάγραμμα 13 κωδικός προϊόντος 0810



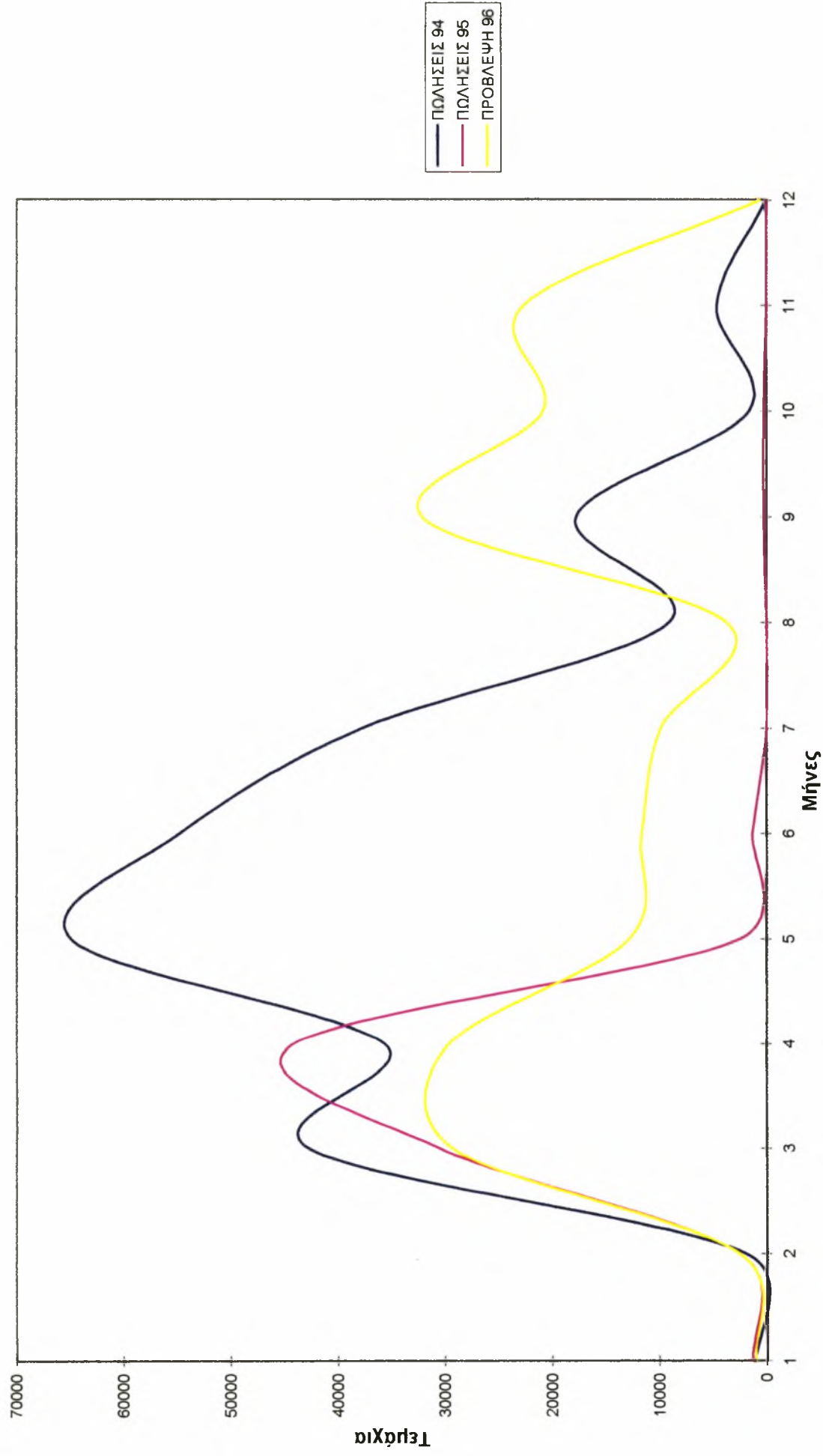
Διάγραμμα 14 κωδικός προϊόντος 0816



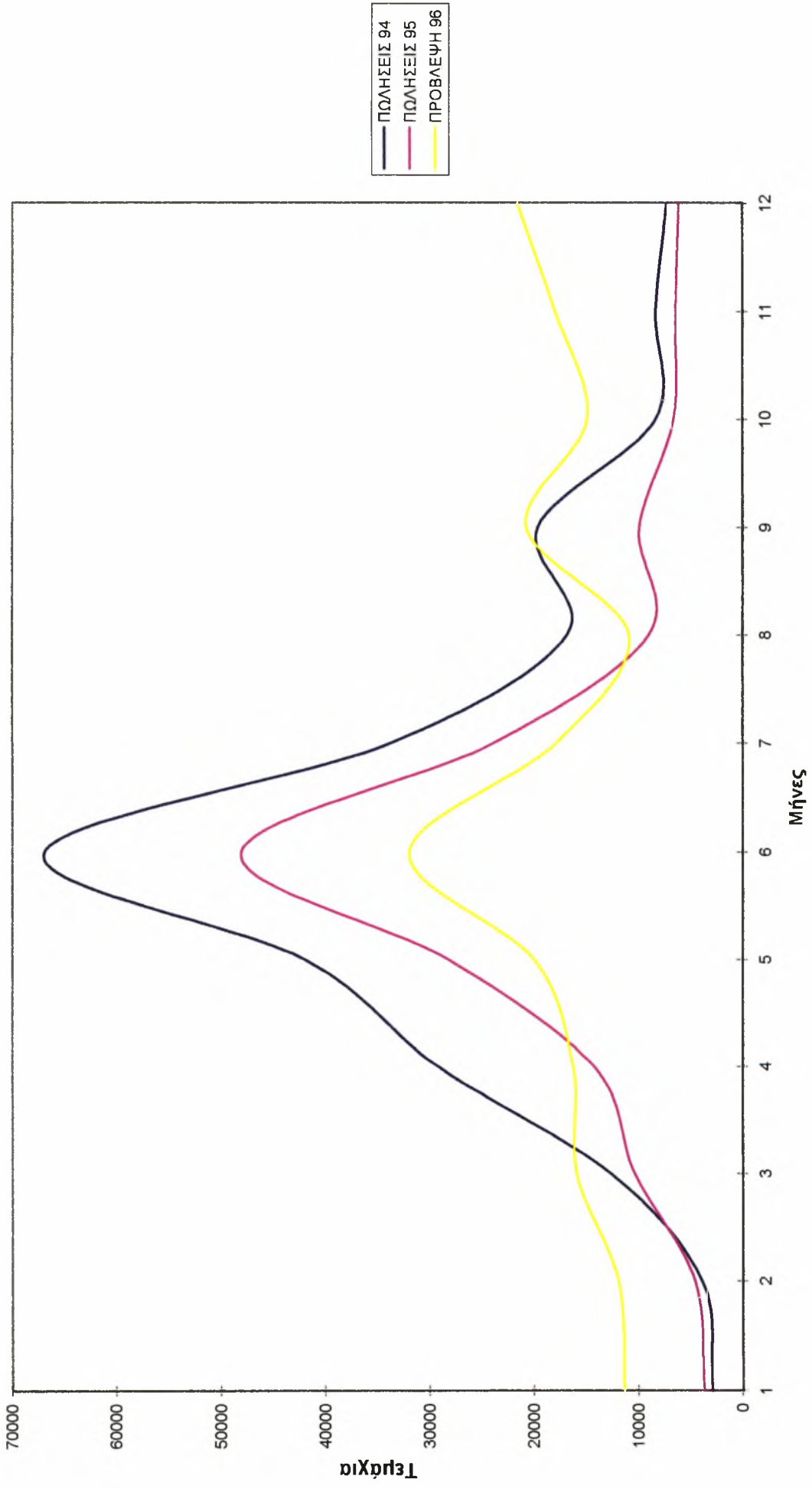
Διάγραμμα 15 κωδικός προϊόντος 0830



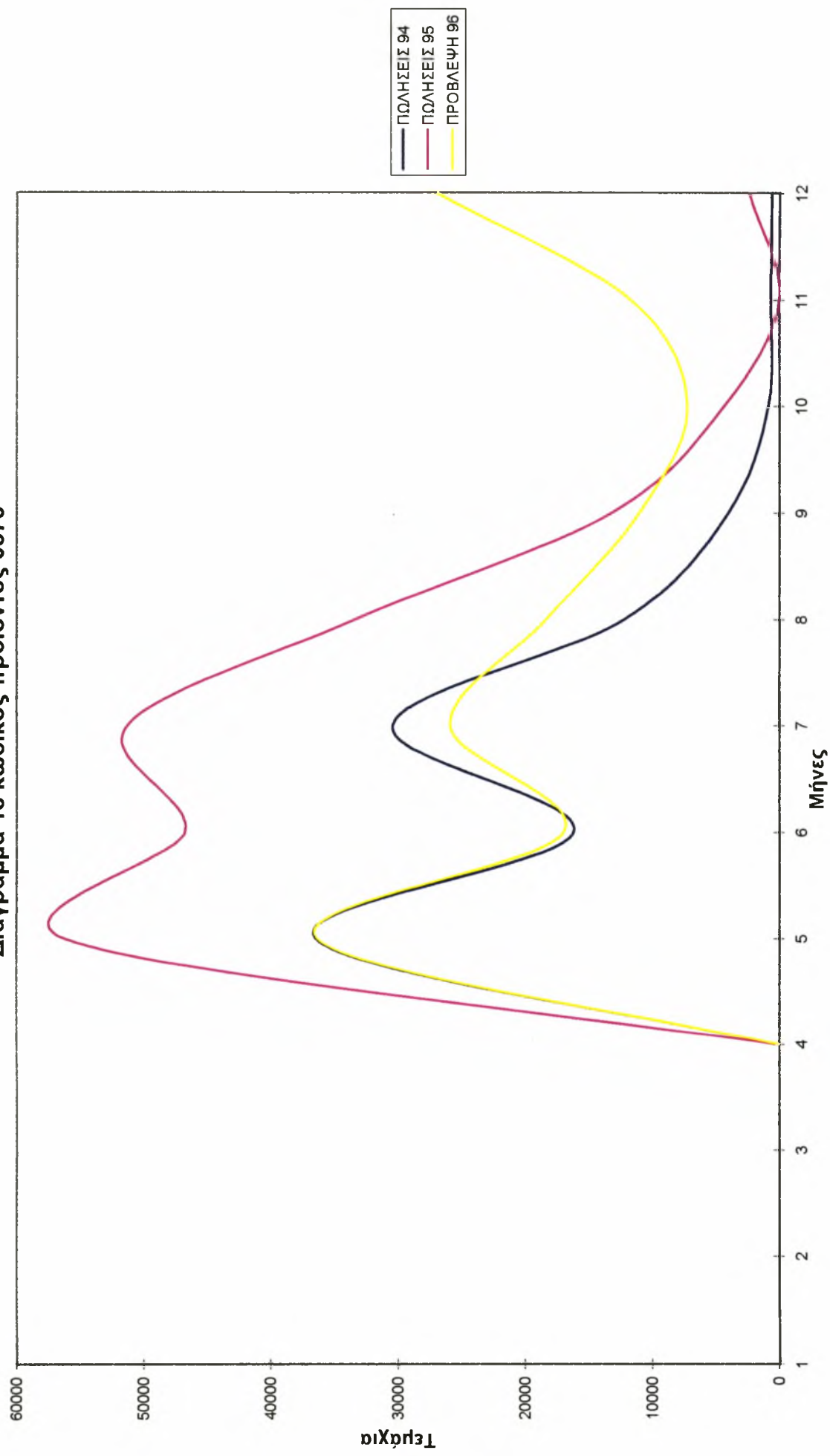
Διάγραμμα 16 κωδικός προϊόντος 0836



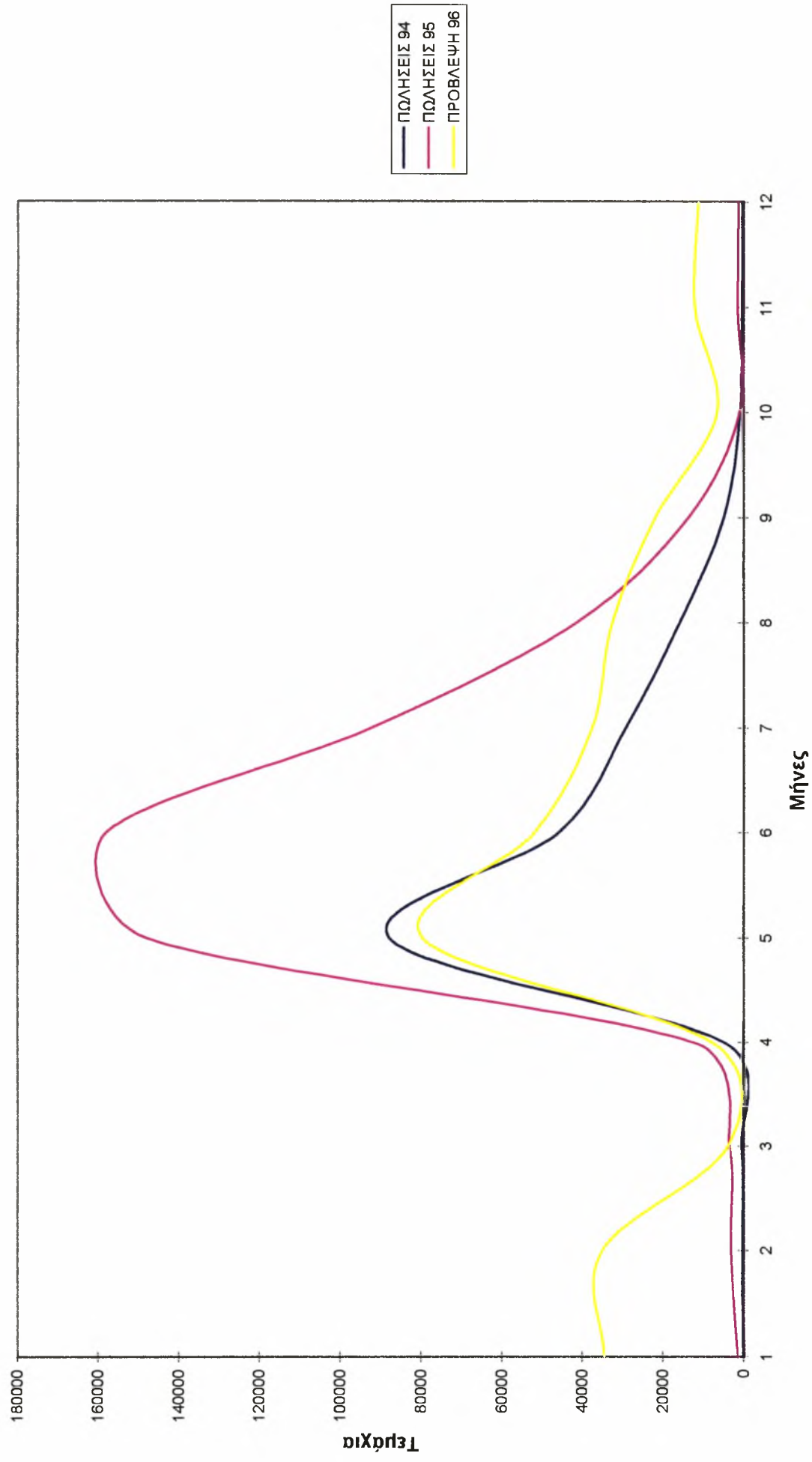
Διάγραμμα 17 κωδικός προϊόντος 0870



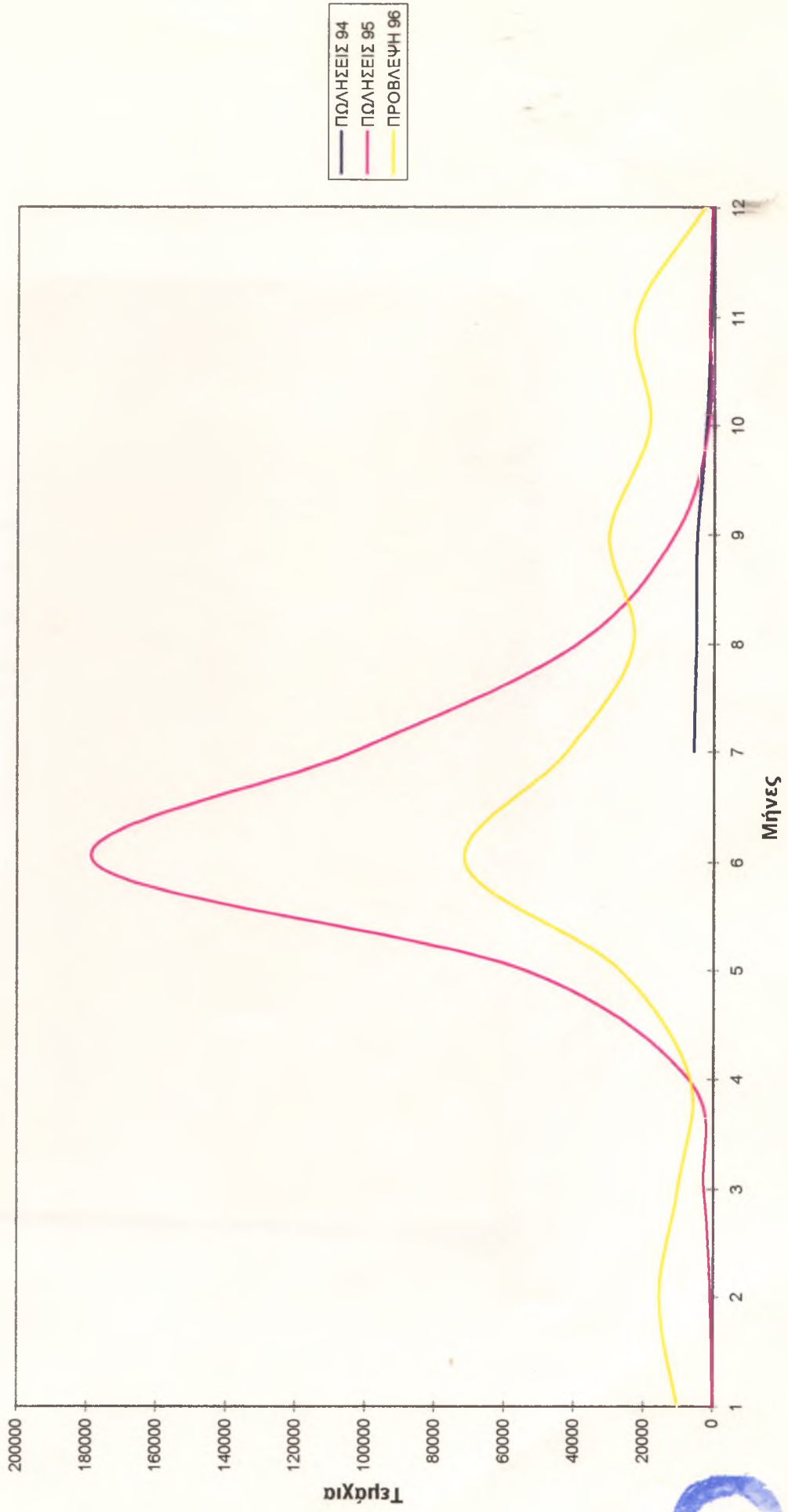
Διάγραμμα 18 κωδικός προϊόντος 0876



Διάγραμμα 19 κωδικός προϊόντος 0804



Διάγραμμα 20 κωδικός προϊόντος 0880



ΣΥΓΓΡΑΦΕΑΣ	
ΤΙΤΛΟΣ	
ΛΗΞΗ	ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ ΔΑΝΕΙΖΟΜΕΝΟΥ
20/6/03	
10/6	
25/04/06	
25/7/08	

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
 ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ
 ΒΟΛΟΣ - ΤΗΛ. (0421) 69.781 - 84