

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

ΤΜΗΜΑ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΤΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗ  
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ-ΟΛΙΚΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑ (ΜΒΑ-ΤQM)

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΘΕΜΑ:

**«ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ  
ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΧΥΔΗΝ  
ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ- ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ  
ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟ ΠΡΟΤΥΠΟ ISO 10725»**

ΜΟΥΡΕΛΑΤΟΣ ΧΡΗΣΤΟΣ

ΑΜ: ΜΔΕ-ΟΠ/0423

Πτυχιούχος Τμήματος Στατιστικής και Ασφαλιστικής Επιστήμης  
Πανεπιστημίου Πειραιώς

ΠΕΙΡΑΙΑΣ 2007

## **ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΙ ΟΡΟΙ:**

**Στατιστικός Έλεγχος Ποιότητας, Δειγματοληψία Αποδοχής, Χύδην Προϊόντα, Καθορισμός Αποδοχής Παρτίδας, Καμπύλες Λειτουργικών Χαρακτηριστικών.**

## **ΠΕΡΙΛΗΨΗ**

Στην παρούσα εργασία γίνεται μελέτη των εννοιών του στατιστικού ποιοτικού ελέγχου, της δειγματοληψίας αποδοχής, του ελέγχου υποθέσεων, της καμπύλης λειτουργικών χαρακτηριστικών με ταυτόχρονη αναφορά στο Πρότυπο ISO 10725 το οποίο περιγράφει δειγματοληπτικά σχέδια για την εξέταση χύσιν προϊόντων.

Η εργασία αποτελείται από επτά κεφάλαια και δύο παραρτήματα.

Στο πρώτο κεφάλαιο αναλύεται η έννοια του στατιστικού ελέγχου διεργασιών, οι φάσεις του ποιοτικού ελέγχου, γίνεται αναφορά στη δειγματοληψία αποδοχής και ειδικότερα σε αυτή που αφορά χύδην προϊόντα, και τέλος στα δειγματοληπτικά σχέδια αποδοχής.

Στο επόμενο κεφάλαιο γίνεται αναφορά στο Πρότυπο ISO 10725, στη σημασία και τη λειτουργία του. Αναφέρονται οι όροι και οι ορισμοί που χρησιμοποιούνται σε αυτό και αναλύονται οι βασικές υποθέσεις για την εφαρμοσιμότητά του.

Στο τρίτο κεφάλαιο αρχίζει η ανάλυση των διαδικασιών του Προτύπου που έχουν τυποποιηθεί. Οι διαδικασίες αυτές αφορούν τον καθορισμό του δείγματος της παρτίδας που θα επιλεγεί ώστε να μελετηθεί το υπό εξέταση χαρακτηριστικό και να καθορισθεί αν η παρτίδα είναι αποδεκτή ή όχι..

Στο τέταρτο κεφάλαιο ακολουθούν οι διαδικασίες για δειγματοληπτικά σχέδια στην περίπτωση που έχουμε πολλαπλά ποιοτικά χαρακτηριστικά.

Στο πέμπτο κεφάλαιο γίνεται η παρουσίαση δειγματοληπτικών σχεδίων στην περίπτωση που η τυπική απόκλιση των μετρήσεων είναι δεσπόζουσα.

Στο έκτο κεφάλαιο γίνεται αναφορά στις καμπύλες λειτουργικών χαρακτηριστικών, αναλύεται η ερμηνευτική τους δυνατότητα και παρουσιάζονται δύο διαδικασίες για τον υπολογισμό καμπυλών λειτουργικών χαρακτηριστικών στην περίπτωση γνωστών και αγνώστων τυπικών αποκλίσεων.

Στο έβδομο κεφάλαιο παρουσιάζεται ένα απλούστερο μοντέλο για τον καθορισμό αποδοχής της παρτίδας.

Στο όγδοο κεφάλαιο τέλος παρουσιάζονται τα συμπεράσματα από τη μελέτη της παρούσας εργασίας.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑΣ

Αφιερώνεται στους γονείς μου Μιχαήλ και Αγγελική Μουρελάτου για την πολύτιμη βοήθεια και υποστήριξή τους καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μου.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑ

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Ευχαριστίες

Κεφάλαιο 1 – Στατιστικός Έλεγχος Διεργασιών.....	1
1.1. Φάσεις Ποιοτικού Ελέγχου.....	2
1.1.1 Ενημερότητα.....	2
1.1.2 Διαχείριση Έργου.....	3
1.1.3 Ολοκληρωμένη εφαρμογή.....	3
1.1.4 Ολική Ποιότητα.....	3
1.2 Δειγματοληψία αποδοχής.....	5
1.3 Δειγματοληψία χύδην προϊόντων.....	7
1.4 Δειγματοληπτικά σχέδια αποδοχής.....	8
1.4.1 Δειγματοληπτικά σχέδια βάσει ιδιοτήτων.....	9
1.4.2 Δειγματοληπτικά σχέδια βάσει μεταβλητών.....	9
1.5 Πλεονεκτήματα δειγματοληψίας αποδοχής βάσει μεταβλητών.....	9
1.6 Μειονεκτήματα δειγματοληψίας αποδοχής βάσει μεταβλητών.....	10
Κεφάλαιο 2 - Ανάλυση Προτύπου ISO 10725.....	11
2.1 Όροι και Ορισμοί.....	13
2.2 Σύμβολα και συντομογραφίες.....	16
2.3 Εφαρμοσιμότητα.....	18
2.3.1 Μέσος παρτίδας.....	18
2.3.2 Τυπικές αποκλίσεις.....	18
2.4 Υπεύθυνη Αρχή.....	20
2.4.1 Λειτουργίες.....	20
2.4.2 Συμβατικές σχέσεις.....	20
2.5 Βασικές υποθέσεις.....	21
2.5.1 Γενικά.....	21

2.5.2	Γνωστές τυπικές αποκλίσεις.....	21
2.5.3	Κανονικότητα.....	22
2.5.4	Αντιπροσωπευτική δειγματοληψία.....	22
2.5.5	Εργαστήριο.....	23
2.5.6	Άπειρος πληθυσμός.....	24
2.5.7	Απλός πληθυσμός.....	24
2.5.8	Μονό ποιοτικό χαρακτηριστικό.....	24

### Κεφάλαιο 3 - Συνολική Διαδικασία Αποδοχής Παρτίδας.....25

3.1.	Διαδικασία 001 : Επιλογή δείγματος.....	26
3.2.	Διαδικασία 004 : Συνιστώσες Κόστους.....	33
3.3.	Διαδικασία 005 : Καθορισμός μεγέθους δείγματος.....	38
3.4.	Διαδικασία 002 : Αποτίμηση των τυπικών αποκλίσεων.....	50
3.5.	Διαδικασία 009 : Επανεκτίμηση Πληθυσμιακών Τυπικών Αποκλίσεων.....	54
3.6	Διαγράμματα Ελέγχου.....	65
3.6.1	Ποια είναι τα συστατικά ενός διαγράμματος ελέγχου.....	66
3.7.	Διαδικασία 003 : Εξέταση διαγραμμάτων ελέγχου.....	73
3.8.	Διαδικασία 006: Καθορισμός ορίου αποδοχής ποιότητας και ορίου μη-αποδοχής ποιότητας .....	77
3.9.	Διαδικασία 007: Καθορισμός τιμής αποδοχής.....	83
3.10.	Διαδικασία 008: Καθορισμός αποδοχής παρτίδας.....	92

### Κεφάλαιο 4 – Πολλαπλά Χαρακτηριστικά.....106

4.1	Διαδικασία 013 – Δειγματοληπτικά σχέδια για πολλαπλά χαρακτηριστικά .....	107
4.2	Διαδικασία 014 – Δειγματοληπτικά σχέδια για πολλαπλά χαρακτηριστικά με γνωστές τυπικές αποκλίσεις.....	110
4.3	Διαδικασία 015 – Διαδικασίες για κάθε χαρακτηριστικό όταν έχουμε άγνωστες τυπικές αποκλίσεις.....	119

Κεφάλαιο 5 - Δειγματοληπτικά σχέδια και διαδικασίες στην περίπτωση που η τυπική απόκλιση των μετρήσεων είναι δεσπόζουσα.....127

- 5.1 Καθορισμός μεγέθους δείγματος όταν η τυπική απόκλιση είναι δεσπόζουσα.....128
- 5.2 Διαδικασία 011 – Επιβεβαίωση τυπικών αποκλίσεων (όταν η τυπική απόκλιση δεσπόζουσα).....133
- 5.3 Διαδικασία 012 – Υπολογισμός σχετικής τυπικής απόκλισης (όταν η τυπική απόκλιση δεσπόζουσα).....137

Κεφάλαιο 6 - Καμπύλες λειτουργικών χαρακτηριστικών

- 6.1 Καμπύλες λειτουργικών χαρακτηριστικών.....141
- 6.2 Διαδικασία 016 – Καμπύλες λειτουργικών χαρακτηριστικών (γνωστές τυπικές αποκλίσεις ).....144
- 6.3 Διαδικασία 017 – Καμπύλες λειτουργικών χαρακτηριστικών (άγνωστες τυπικές αποκλίσεις ) .....157

Κεφάλαιο 7 – Απλούστερο Μοντέλο.....169

Κεφάλαιο 8 – Συμπεράσματα.....180

Βιβλιογραφία.....182

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑ



## ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Επιθυμώ να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στον επιβλέποντα καθηγητή μου Γ. Μποχώρη, για τη συμβολή του στην ολοκλήρωση της παρούσας εργασίας αλλά και για την άριστη συνεργασία που είχαμε.

Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω τους κ.κ. καθηγητές του Μεταπτυχιακού Προγράμματος του Πανεπιστημίου Πειραιώς για την πλούτιμη γνώση που μου προσέφεραν όλα αυτά τα χρόνια.

## 1. Στατιστικός Έλεγχος Ποιότητας

Ο Στατιστικός Έλεγχος Ποιότητας ΣΕΠ είναι η μεθοδολογία για την επίβλεψη μιας διαδικασίας και τον εντοπισμό ειδικών αιτιών μεταβλητότητας για τη λήψη διορθωτικών ενεργειών όταν αυτό κρίνεται απαραίτητο. Όταν υπάρχουν ειδικές αιτίες μεταβλητότητας, η διαδικασία είναι εκτός ελέγχου. Αν η μεταβλητότητα της διαδικασίας οφείλεται σε κοινές αιτίες μόνο, λέμε ότι η διαδικασία είναι εντός στατιστικού ελέγχου. Ο ΣΕΠ βασίζεται κυρίως σε διαγράμματα ελέγχου, τα οποία είναι ένα από τα βασικά εργαλεία βελτίωσης ποιότητας.

Άλλα εργαλεία ποιοτικού ελέγχου για είναι τα κάτωθι :

1. Δελτίο ελέγχου
2. Ιστόγραμμα
3. Διάγραμμα ελέγχου
4. Διαστρωμάτωση
5. Διάγραμμα Pareto
6. Διάγραμμα αιτίας-αποτελέσματος
7. Διάγραμμα συσχέτισης
8. Διάγραμμα συνάφειας
9. Διάγραμμα διασποράς

Ο ΣΕΠ είναι μια αποδεδειγμένη τεχνική βελτίωσης της ποιότητας και της παραγωγικότητας.<sup>1</sup>

Η αποτυχία του ΣΕΠ σε μια εταιρεία οφείλεται συνήθως σε οργανωτικούς και κοινωνικούς παράγοντες. Έλλειψη δέσμευσης των στελεχών για εφαρμογή και αδυναμία κατανόησης του πραγματικού νοήματος του ΣΕΠ, καθώς και κακή εκπαίδευση του προσωπικού οδηγούν σε αποτυχίες. Για να εφαρμοσθεί ο ΣΕΠ απαιτούνται τα κάτωθι:

1. Χρόνος, κόπος και χρήμα για να εφαρμοσθεί ο ΣΕΠ και να ενσωματωθεί στη νοοτροπία της εταιρείας.
2. Διαρκής προσοχή και υποστήριξη από τα ανώτερα στελέχη
3. Χρειάζεται ανάθεση δραστηριοτήτων και υποχρεώσεων και στα κατώτερα στελέχη

---

<sup>1</sup> James R.Evans , William M.Lindsay “ The management and control of quality” Sixth Edition, Thomson, South-Western 2005 ,p688

4. Η ερμηνεία του ΣΕΠ να πρέπει να γίνεται από ένα ειδικό σε θέματα ποιότητας και στατιστικών θεμάτων, που ονομάζεται Σύμβουλος Στατιστικού Ελέγχου Διεργασιών (SPC Consultant).
5. Η εταιρεία να είναι εξοικειωμένη με θέματα διαχείρισης μεγάλου όγκου δεδομένων.
6. Ομαδική δουλειά και διαχείριση έργου (project management)

### **1.1 Φάσεις Ποιοτικού Ελέγχου**

Αφού η ηγεσία πεισθεί για την ανάγκη του ποιοτικού ελέγχου, η υλοποίηση του γίνεται σε τέσσερις φάσεις <sup>2</sup>:

1. Ενημερότητα (Awareness)
2. Πιλοτικό Έργο (Pilot Project)
3. Ολοκληρωμένη Εφαρμογή (Integral Implementation)
4. Ολική Ποιότητα (Total Quality)

#### **1.1.1 Ενημερότητα**

Στόχος είναι η ενημέρωση του προσωπικού για τις αρχές και την εφαρμογή του ΣΕΠ. Έτσι ο ΣΕΠ είναι:

1. Εξέλιξη από την ανίχνευση ελαττωματικών στην πρόληψη
2. Νέος τρόπος διοίκησης που περιλαμβάνει δραστηριότητες και αρμοδιότητες όλα τα στελέχη της εταιρείας, ανώτερα και κατώτερα
3. Νέος τρόπος για να καθιερωθεί η δυναμικότητα (capability) των διαδικασιών.
4. Έλεγχος της μεταβλητότητας των διαδικασιών
5. Αναγνώριση, ποσοτικοποίηση, έλεγχος και μείωση της μεταβλητότητας
6. Ομαδική Εργασία

---

<sup>2</sup> R.J.M.M Does, W.A.J Schippers, A.Trip, "A framework for Implementation of Statistical Process Control", *International Journal Of Quality Science*, Vol.2, No.3, 1997, pp181-198

### **1.1.2 Διαχείριση Έργου**

Για την εφαρμογή του ΣΕΠ δημιουργούνται Ομάδες Ενεργειών για τις διεργασίες, (Process Action Teams) που συντονίζονται από την κύρια επιτροπή. Οι ομάδες αυτές θα πρέπει να φέρουν την διαδικασία εντός ελέγχου χρησιμοποιώντας δέκα βήματα. Αυτά είναι τα ακόλουθα:

1. Περιγραφή της διαδικασίας (process description)
2. Ανάλυση αιτίας-αποτελέσματος (cause and effect analysis)
3. Ανάλυση κινδύνου (risk analysis)
4. Βελτιώσεις (improvements)
5. Καθορισμός μετρήσεων (define measurements)
6. Μελέτη επαναληψιμότητας και αναπαραγωγικότητας (repeatability and reproducibility study)
7. Διαγράμματα ελέγχου (control charts)
8. Σχέδιο για συνθήκες εκτός ελέγχου (out of control action plans)
9. Μελέτη δυναμικότητας διαδικασίας (process capability study)
10. Πιστοποίηση (certification)

Τα μέλη των ομάδων θα πρέπει να έχουν λάβει κατάλληλη εκπαίδευση.

### **1.1.3 Ολοκληρωμένη εφαρμογή**

Επόμενο βήμα είναι η υιοθέτηση των μεθόδων του ΣΕΠ από όλα τα μέλη της εταιρείας. Αυτό γίνεται με τη δημιουργία επιπρόσθετων ομάδων έργου και ανάθεση σε αυτών έργων συμπληρωματικών στο έργο των ομάδων ενεργειών.

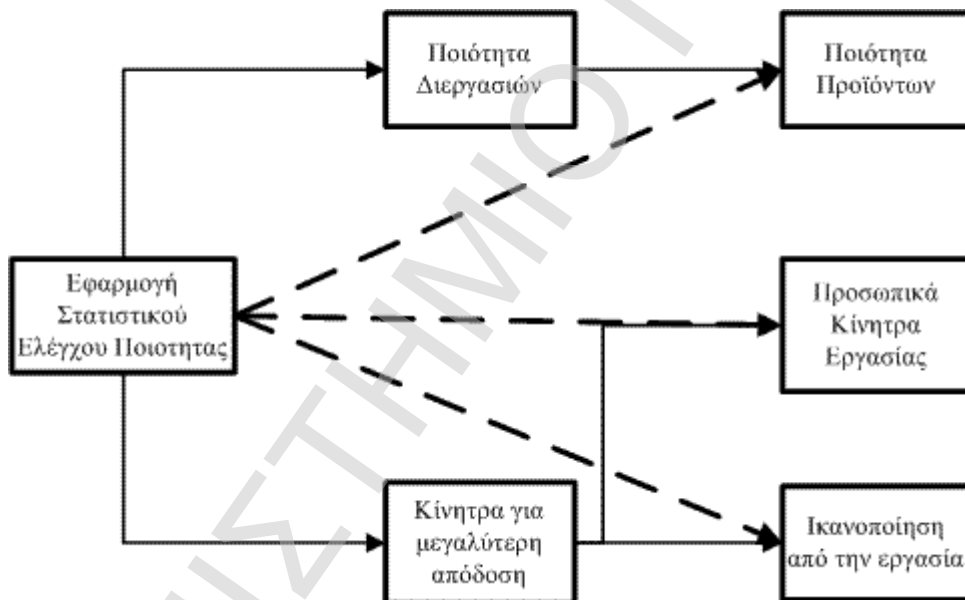
### **1.1.4 Ολική Ποιότητα**

Αφού η διαδικασία καταστεί εντός ελέγχου οι ομάδες ενεργειών διαλύονται και γίνονται ομάδες βελτίωσης των διαδικασιών. Αποτελούν κομμάτι της εταιρείας και αποστολή τους είναι να διασφαλίζουν τον έλεγχο της διαδικασίας, τη διαχείριση προβλημάτων και την αναζήτηση ευκαιριών για συνεχή βελτίωση.

Τα οφέλη του ΣΕΠ είναι:

1. Οικονομικά οφέλη από τα λιγότερα άχρηστα προϊόντα και την εργασία επιδιόρθωσης, που οδηγεί σε μειωμένο κόστος παραγωγής, σε μικρότερο χρόνο παράδοσης του υλικού και τέλος υψηλότερη ποιότητα.
2. Ικανοποιητικότερη επικοινωνία με τους πελάτες και τους προμηθευτές που αφορούν προδιαγραφές και απόδοση παραδόσεων.
3. Οι αποφάσεις βασίζονται σε αριθμητικά δεδομένα και σε στατιστικές μεθόδους και όχι σε υποθέσεις
4. Οι χειριστές των μηχανημάτων στη διαδικασία παραγωγής γίνονται περισσότερο υπεύθυνοι

Σχήμα 1. Οφέλη Στατιστικού Ελέγχου Ποιότητας



Οι μετρήσεις και οι δείκτες του ΣΕΠ ανήκουν σε δύο κατηγορίες. Οι ιδιότητες (attributes) είναι ένα χαρακτηριστικό απόδοσης το οποίο είναι είτε παρών είτε απών στο υπό εξέταση προϊόν ή υπηρεσία. Για παράδειγμα, μια διάσταση είναι μέσα σε όρια αποδοχής είτε εκτός ορίων αποδοχής, ένα αποτέλεσμα είναι είτε σωστό είτε λάθος. Επομένως, τα δεδομένα ανά ιδιότητες είναι διακριτά και πληροφορούν αν το χαρακτηριστικό συμμορφώνεται με προδιαγραφές. Οι ιδιότητες μπορεί να μετρηθούν με γυμνό οφθαλμό ή συγκρινόμενες με γνωστές προδιαγραφές. Οι μετρήσεις ιδιοτήτων συνήθως εκφράζονται σαν ποσοστά ή αναλογίες, για παράδειγμα, το ποσοστό των μη-συμμορφούμενων αντικειμένων, ο αριθμός των ελαττωματικών ανά μονάδα.

Ο δεύτερος τύπος των ποιοτικών χαρακτηριστικών είναι οι μεταβλητές (variables). Τα δεδομένα μεταβλητών είναι συνεχή. Οι μετρήσεις των μεταβλητών συνδέονται με το βαθμό συμμόρφωσης σε προδιαγραφές. Έτσι δεν ενδιαφέρει μόνο αν μια διάσταση είναι μέσα στα όρια προδιαγραφών αλλά πόσο ακριβώς είναι αυτή η διάσταση. Οι μεταβλητές εκφράζονται συνήθως σαν μέσοι ή διακυμάνσεις.

## **1.2 Δειγματοληψία αποδοχής**

Ένας από τους κύριους τομείς στον Στατιστικό Έλεγχο Ποιότητας είναι η δειγματοληψία αποδοχής. Η επιχείρηση λαμβάνει μια παραγγελία και είτε την αποδέχεται είτε όχι βασιζόμενη στα πρότυπά της. Για να κριθεί λοιπόν αν γίνει αποδεκτή η παρτίδα η επιχείρηση χρησιμοποιεί τη δειγματοληψία αποδοχής. Μία εκδοχή λοιπόν της δειγματοληψίας είναι η εκλογή της κατάλληλης ενέργειας εκτός από την εξέταση της ποιότητας. Η δειγματοληψία αποδοχής περιγράφει μια διαδικασία, η οποία αν εφαρμοσθεί σε μια σειρά από παρτίδες, δίνει συγκεκριμένο ρίσκο αποδοχής ποιότητας καθορισμένης ποιότητας.

Στη δειγματοληψία αποδοχής ενδιαφέρουν τα κάτωθι:

1. Η μέθοδος της δειγματοληψίας
2. Ο τύπος του εξεταζόμενου υλικού
3. Οι συνθήκες και ο τόπος της δειγματοληψίας<sup>3</sup>

Αναλυτικότερα, κατά τον Pearson ο τύπος της δειγματοληψίας μπορεί να είναι τυχαία δειγματοληψία είτε αντιπροσωπευτική δειγματοληψία. Στην τυχαία δειγματοληψία οι μονάδες του εξεταζόμενου δείγματος επιλέγονται τυχαία από την παρτίδα. Αν υπάρχει η υποψία ότι η ποιότητα του προϊόντος είναι διαφορετική ανά υπό-παρτίδα μέσα στην ίδια παρτίδα τότε λαμβάνεται από κάθε παρτίδα ένα δείγμα (με τυχαίο τρόπο) και από αυτά λαμβάνεται ένα τελικό δείγμα. Αυτή είναι η αντιπροσωπευτική δειγματοληψία.

---

<sup>3</sup> E.S Pearson "Sampling Problems In Industry", *Supplement to the Journal of the Royal Statistic Society* Vol.1, No.2 1934 pp.107-151

Ο τύπος του εξεταζομένου υλικού μπορεί να είναι είτε ξεχωριστές μονάδες όπως για παράδειγμα τούβλα, λάμπες είτε στη δεύτερη περίπτωση χύδην προϊόντα είτε σε στερεή μορφή όπως κάρβουνο είτε σε υγρή μορφή όπως χημικά υγρά.

Η δειγματοληψία μπορεί να πραγματοποιηθεί είτε στο εργοστάσιο από τον παραγωγό είτε από τον παραλήπτη όταν παραδίδεται η παρτίδα.

Τα έμμεσα αποτελέσματα της δειγματοληψίας αποδοχής στην ποιότητα είναι πιο σημαντικά από τα άμεσα. Όταν το προϊόν ενός προμηθευτή απορριφθεί, δύο μπορεί να συμβούν. Ο προμηθευτής μπορεί να κάνει προσπάθειες να βελτιώσει τις μεθόδους παραγωγής ή ο πελάτης θα αναζητήσει άλλους προμηθευτές. Εμμέσως λοιπόν προωθεί την ποιότητα με την ενθάρρυνση ανώτερης ποιότητας μέσω αποδοχής και την αποθάρρυνση κακής ποιότητας μέσω απόρριψης.

Η δειγματοληψία αποδοχής θα πρέπει να χρησιμοποιείται στις ακόλουθες περιπτώσεις:

1. Όταν το κόστος επιθεώρησης είναι υψηλό και το κόστος αποδοχής ενός μη συμμορφούμενου αντικειμένου δεν είναι μεγάλο.
2. Όταν μία 100% εξέταση είναι κουραστική και ένα προσεκτικά εκτελούμενο δειγματοληπτικό σχέδιο δίνει καλύτερα αποτελέσματα.
3. Όταν η εξέταση καταστρέφει το προϊόν.
4. Όταν ο προμηθευτής έχει ιστορικό άριστης ποιότητας και επιθυμείται μείωση της 100% εξέτασης., αλλά η δυνατότητα της διεργασίας είναι αρκετά χαμηλή για να μην γίνει καθόλου ποιοτικός έλεγχος.

### **1.3 Δειγματοληψία χύδην προϊόντων**

Στην παρούσα εργασία ενδιαφέρει η δειγματοληψία χύδην προϊόντων.<sup>4</sup> Τα χύδην προϊόντα μπορεί να είναι υγρά, στερεά ή αέρια. Στην περίπτωση στερεών αυτά μπορεί να είναι είτε μεγάλα κομμάτια όπως ράβδοι σιδήρου, μικρότερα κομμάτια όπως κάρβουνο ή τέλος μικρά σωματίδια όπως τσιμέντο.

Συνήθως η δειγματοληψία χύδην προϊόντων γίνεται παίρνοντας τεμάχια (increments) από το υλικό και σχηματίζοντας από αυτά ένα τελικό δείγμα. Ο σχηματισμός αυτών των δειγμάτων στο Πρότυπο ISO 10725 φαίνεται στο Σχήμα 2.

Αν και τις περισσότερες φορές τα χύδην προϊόντα παραλαμβάνονται σε διακριτές μονάδες, υπάρχουν φορές που είτε πριν είτε μετά τη δειγματοληψία οι μονάδες του μικτού δείγματος δεν είναι διακριτές. Σ αυτές τις περιπτώσεις οι μονάδες που αποτελούν το μικτό δείγμα θα πρέπει να λαμβάνονται με μηχανή δειγματοληψίας οπτικής επιθεώρησης. Αυτό το γεγονός κάνει τη δειγματοληψία χύδην προϊόντων διαφορετική από τις άλλες.

Μία άλλη ιδιαιτερότητα της δειγματοληψίας αυτής είναι η φυσική ανάμειξη των μερών της παρτίδας σε ένα μικτό δείγμα κάτι που καθιστά τη δειγματοληψία πολύ οικονομική. Η ανάμειξη αυτή όμως αποτελεί παράλληλα και μειονέκτημα γιατί δεν είναι γνωστή η διακύμανση μεταξύ των στοιχείων δειγματοληψίας στο μικτό δείγμα. Για αυτό το λόγο θα πρέπει να σχηματίζονται τουλάχιστο δύο μικτά δείγματα.

Μία τρίτη ιδιαιτερότητα αυτού του τύπου δειγματοληψίας είναι ότι για την εξέταση της αποδοχής ή όχι της παρτίδας ελέγχουμε τον αριθμητικό μέσο ενός ποιοτικού χαρακτηριστικού ή την τυπική απόκλιση.

---

<sup>4</sup> A.J Duncan “ Bulk Sampling: Problems and Lines of Attack” ,*Technometrics* Vol.4,No.3 , Aug.1962, pp. 319-344



#### **1.4 Δειγματοληπτικά σχέδια αποδοχής**

Όταν ένα δειγματοληπτικό σχέδιο συγκρίνεται με μία 100% εξέταση, έχει τα ακόλουθα πλεονεκτήματα:

1. Είναι συνήθως πιο φθηνό επειδή γίνεται λιγότερη εξέταση
2. Το προϊόν διαχειρίζεται λιγότερο και επομένως δεν υπάρχουν τόσες πολλές ζημιές
3. Εφαρμόζεται σε καταστροφικό έλεγχο
4. Λιγότερο προσωπικό χρησιμοποιείται για την επιθεώρηση
5. Συνήθως μειώνεται το σφάλμα εξέτασης
6. Η απόρριψη ολόκληρων παρτίδων σε αντίθεση με την επιστροφή των ελλατωματικών συνήθως προσφέρει ένα επιπλέον κίνητρο για να προβεί ο προμηθευτής σε ενέργειες βελτίωσης ποιότητας.<sup>5</sup>

Τα δειγματοληπτικά σχέδια έχουν επίσης και αρκετά μειονεκτήματα. Αυτά είναι:

1. Υπάρχει ο κίνδυνος να αποδεχθούμε «σκάρτες» παρτίδες και να απορρίπτουμε «καλές» παρτίδες.
2. Λιγότερη πληροφόρηση συλλέγεται για το προϊόν ή για τη διεργασία του παραγόμενου προϊόντος.
3. Η δειγματοληψία αποδοχής απαιτεί σχεδιασμό και τεκμηρίωση της διεργασίας ενώ η 100% επιθεώρηση όχι.

Κατά τους Wetherill, Chiu (1975) για τον παραγωγό οι σκοποί του δειγματοληπτικού σχεδίου είναι οι ακόλουθοι:

1. Να συμμορφώνεται με πρότυπα ποιότητας
2. Να βαθμολογεί τις παρτίδες προς πώληση
3. Να εμποδίζει τις σκάρτες παρτίδες να καταλήξουν στον καταναλωτή ή στο επόμενο στάδιο παραγωγής
4. Να μειώσει το κόστος

Κατά τους Wetherill, Chiu (1975) για τον καταναλωτή οι σκοποί του δειγματοληπτικού σχεδίου είναι οι ακόλουθοι:

1. Να επιβεβαιώσει ότι τα παραγόμενα προϊόντα συμμορφώνονται προς τα πρότυπα

---

<sup>5</sup> Douglas C. Montgomery "Introduction to Statistical Quality Control" 5<sup>th</sup> Edition, John Wiley & Sons, Inc. 2005

2. Να εμποδίσει σκάρτες παρτίδες να προχωρήσουν στην παραγωγική διαδικασία
3. Να βαθμολογήσει παρτίδες που προορίζονται για διαφορετικές χρήσεις
4. Να ενθαρρύνει τον παραγωγό να εκτελεί ποιοτικό έλεγχο<sup>6</sup>

#### **1.4.1 Δειγματοληπτικά σχέδια βάσει ιδιοτήτων**

Όταν ένα ποιοτικό χαρακτηριστικό κρίνεται ως καλό ή κακό, όταν συμμορφώνεται ή όχι με προδιαγραφές χρησιμοποιείται ένα δειγματοληπτικό σχέδιο που ονομάζεται δειγματοληπτικό σχέδιο βάσει ιδιοτήτων.

#### **1.4.2 Δειγματοληπτικά σχέδια βάσει μεταβλητών.**

Όταν ένα ποιοτικό χαρακτηριστικό μετρείται σε συνεχή κλίμακα και ακολουθεί γνωστή κατανομή χρησιμοποιείται ένα δειγματοληπτικό σχέδιο που βασίζεται σε δειγματικές μετρήσεις όπως ο μέσος και η τυπική απόκλιση. Ένα τέτοιο δειγματοληπτικό σχέδιο ονομάζεται δειγματοληπτικό σχέδιο βάσει μεταβλητών.

#### **1.5 Πλεονεκτήματα δειγματοληψίας αποδοχής βάσει μεταβλητών.**

Τα δειγματοληπτικά σχέδια βάσει μεταβλητών έχουν το κύριο πλεονέκτημα ότι μπορεί να χρησιμοποιηθεί η ίδια καμπύλη λειτουργικών χαρακτηριστικών με μικρότερο μέγεθος δείγματος σε σχέση με αυτό που απαιτείται σε ένα δειγματοληπτικό σχέδιο βάσει ιδιοτήτων. Οι ακριβείς μετρήσεις που απαιτούνται στο δειγματοληπτικό αυτό σχέδιο μπορεί να κοστίζουν πιο πολύ από την απλή κατηγοριοποίηση (καλό-κακό) που χρησιμοποιείται στα δειγματοληπτικά σχέδια βάσει ιδιοτήτων, αλλά αυτή η μείωση του μεγέθους δείγματος αντισταθμίζει το επιπλέον κόστος.

---

<sup>6</sup> G.B Wetherill, W.K Chiu “ A review of acceptance sampling schemes with emphasis on the economic aspect” Vol.43, No.2 (Aug.1975) pp.191-210

### **1.6 Μειονεκτήματα δειγματοληψίας αποδοχής βάσει μεταβλητών.**

Το κυριότερο μειονέκτημα του δειγματοληπτικού αυτού σχεδίου είναι ότι για κάθε ποιοτικό χαρακτηριστικό θα πρέπει να χρησιμοποιείται διαφορετικό δειγματοληπτικό σχέδιο. Θεωρητικά είναι δυνατό να απορριφθεί μια παρτίδα με βάση ένα τέτοιο σχέδιο, αν και δεν έχει μη-συμμορφούμενα προϊόντα. Μία τρίτη δυσκολία είναι ότι θα πρέπει να είναι γνωστή η κατανομή του κάθε ποιοτικού χαρακτηριστικού.<sup>7</sup>

---

<sup>7</sup> A. J Duncan, "Quality Control And Industrial Statistics" Fifth Edition, R.D Irwin Inc. 1986

## **2. Ανάλυση Προτύπου ISO 10725**

Η εφαρμογή στατιστικών μεθόδων στο χώρο του δειγματοσμού προϊόντων μαζικής παραγωγής αναπτύχθηκε από τα τέλη του 1940, κυρίως για μεγάλες ποσότητες ακατέργαστων προϊόντων, όπως κάρβουνο και μεταλλεύματα σιδήρου, όπου το μεγαλύτερο ενδιαφέρον ήταν ο ακριβής προσδιορισμός του στατιστικού μέσου της παρτίδας με ένα λογικό κόστος, έτσι ώστε να προσαρμοσθεί η τιμή και η διεργασία, όπου αυτό κρίνεται απαραίτητο.

Πρόσφατα, η ανάγκη για δειγματοληψία αποδοχής προϊόντων μαζικής παραγωγής αυξήθηκε ιδιαίτερα για βιομηχανικά προϊόντα, όπως χημικές σκόνες και πλαστικά προϊόντα, όπου ο προσδιορισμός της αποδοχής ή όχι της παρτίδας είναι σημαντικότερος από τον ακριβή προσδιορισμό του μέσου της παρτίδας. Το παρών λοιπόν Διεθνές Πρότυπο δημιουργήθηκε για αυτό το σκοπό.

Το παρών Διεθνές Πρότυπο καθορίζει δειγματοληπτικά σχέδια αποδοχής με τον προσδιορισμό μεταβλητών και τη χρήση διαδικασιών επιθεώρησης αποδοχής για προϊόντα μαζικής παραγωγής. Αυτά τα δειγματοληπτικά σχέδια εναρμονίζονται με συγκεκριμένες καμπύλες λειτουργικών χαρακτηριστικών ( OC Curves ) σε λογικό κόστος.

Το Πρότυπο είναι εφαρμόσιμο σε επιθεωρήσεις όπου ο μέσος της παρτίδας ενός συγκεκριμένου ποιοτικού χαρακτηριστικού είναι ο κύριος παράγοντας για τον καθορισμό της αποδοχής μιας παρτίδας, αλλά παρέχει και σαφείς οδηγίες και συγκεκριμένες διαδικασίες για πολλαπλά ποιοτικά χαρακτηριστικά. Το Πρότυπο αυτό είναι εφαρμόσιμο σε περιπτώσεις όπου οι τιμές των τυπικών αποκλίσεων σε συγκεκριμένα στάδια της δειγματοληψίας είναι γνωστές ή μη ακριβείς.

Το Πρότυπο είναι εφαρμόσιμο σε πολλά είδη χύδην προϊόντων, αλλά δεν είναι πάντα εφαρμόσιμο σε μέταλλα όπως μεταλλεύματα σιδήρου, κάρβουνο, αργό πετρέλαιο , όπου ακριβείς εκτιμήσεις του μέσου της παρτίδας είναι περισσότερο σημαντικές για την αποδοχή ή όχι της παρτίδας.

Σε ειδικές περιπτώσεις όπου οι τυπικές διαδικασίες δεν είναι επαρκείς και η μέτρηση της τυπικής απόκλισης είναι δεσπόζουσα, το Πρότυπο καθορίζει δειγματοληπτικά σχέδια αποδοχής και διαδικασίες, όπως στην περίπτωση υγρών.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑ

## **2.1 Όροι και Ορισμοί**

### **Δειγματοληψία αποδοχής**

Δειγματοληπτική επιθεώρηση στην οποία παίρνονται αποφάσεις για την αποδοχή ή όχι μιας παρτίδας βασισμένοι σε δείγμα ή σε δείγματα που λαμβάνονται από μια παρτίδα

### **Επιθεώρηση αποδοχής**

Επιθεώρηση για τον καθορισμό αν ένα αντικείμενο ή μια παρτίδα που παραδίδεται ή προσφέρεται για παράδοση είναι αποδεκτή

### **Δειγματοληπτικό σύστημα**

Σύνολο από δειγματοληπτικά σχέδια, μαζί με κριτήρια σύμφωνα με τα οποία εκλέγονται τα κατάλληλα δειγματοληπτικά σχέδια

### **Δειγματοληπτικό σχέδιο**

Συνδυασμός μεγέθους δείγματος και συναφών κριτηρίων αποδοχής

### **Μέγεθος δείγματος<sup>8 9</sup>**

Συνολικός αριθμός τεστ ή μετρήσεων και στοιχείων

### **Κριτήρια αποδοχής**

Κριτήρια ή στοιχεία αποδοχής για τον καθορισμό της αποδοχής μιας παρτίδας

### **Όριο αποδοχής ποιότητας**

Όταν λαμβάνεται μια συνεχής σειρά από παρτίδες, η τιμή του μέσου της παρτίδας η οποία για τους σκοπούς της δειγματοληψίας αποδοχής είναι το όριο για το ικανοποιητικό επίπεδο της διεργασίας

---

<sup>8</sup> Στο Πρότυπο αυτό, το μέγεθος δείγματος είναι για παράδειγμα ο αριθμός των στοιχείων σε ένα μικτό δείγμα, ο αριθμός των μικτών δειγμάτων σε μια παρτίδα, ο αριθμός των δειγμάτων τεστ που λαμβάνονται από ένα μικτό δείγμα, ο αριθμός των μετρήσεων σε ένα δείγμα ελέγχου. Ο αριθμός των μετρήσεων είναι ίδιος με τον αριθμό των μερών τεστ.

<sup>9</sup> Στο Πρότυπο, ο όρος μέγεθος δείγματος δεν πρέπει να χρησιμοποιείται για τον όγκο ή τη μάζα των στοιχείων του δείγματος.

### **Όριο μη-αποδοχής ποιότητας**

Όταν λαμβάνεται μια συνεχής σειρά από παρτίδες, η τιμή του μέσου της παρτίδας η οποία για τους σκοπούς της δειγματοληψίας αποδοχής είναι το όριο για το μη ικανοποιητικό επίπεδο της διεργασίας

### **Μονόπλευρο όριο προδιαγραφής**

Όριο προδιαγραφής είτε για το κάτω είτε για το άνω όριο του μέσου της παρτίδας

### **Δίπλευρα όρια προδιαγραφής**

Όρια προδιαγραφής για το κάτω και το άνω όριο του μέσου της παρτίδας

### **Χύδην προϊόντα ή προϊόντα μαζικής παραγωγής<sup>10</sup>**

Σύνολο από υλικά στα οποία τα συστατικά μέρη δεν είναι αρχικά άμεσα διακριτά σε μακροσκοπικό επίπεδο

### **Παρτίδα<sup>11</sup>**

Το μέρος του χύδην προϊόντος, ο μέσος του οποίου χρησιμοποιείται για τον έλεγχο της αποδοχής ή όχι της παρτίδας.

### **Στοιχείο δειγματοληψίας**

Ποσό από χύδην προϊόν που λαμβάνεται από μία συσκευή δειγματοληψίας

### **Μικτό δείγμα**

Σύνολο από δύο ή περισσότερα στοιχεία δειγματοληψίας που λαμβάνονται από μια παρτίδα, για την εξέταση της παρτίδας.

### **Δείγμα ελέγχου**

Δείγμα το οποίο χρησιμοποιείται, ολόκληρο ή μέρος αυτού για τεστ ή ανάλυση.

### **Μέρος ελέγχου**

Μέρος ενός δείγματος ελέγχου το οποίο χρησιμοποιείται για έλεγχο ή ανάλυση.

---

<sup>10</sup> Το πρότυπο εξαιρεί ρολά χαρτιού, κουλούρες καλωδίων, ρινίσματα σιδήρου, ή συναφή προϊόντα, γιατί είναι δύσκολο να εφαρμοστούν σε αυτά οι συγκεκριμένες διαδικασίες δειγματοληψίας

<sup>11</sup> A.J Duncan "Bulk sampling : Problems and lines of attack" Technometrics Vol.4 No.3 Aug 1962

### **Τιμή αποδοχής**

Οριακή τιμή του δειγματικού μέσου που επιτρέπει την αποδοχή της παρτίδας

### **Διάστημα διάκρισης**

Διάστημα μεταξύ του ορίου αποδοχής ποιότητας και του ορίου μη -αποδοχής ποιότητας.

### **Οριακό διάστημα**

Το ελάχιστο διάστημα μεταξύ του ανώτερου και του κατώτερου ορίου αποδοχής ποιότητας, όταν καθορίζονται δίπλευρα όρια προδιαγραφών.

### **Σχετική τυπική απόκλιση**

Ο λόγος της τυπικής απόκλισης προς το διάστημα διάκρισης.

### **Επαναληψιμότητα**

Ακρίβεια κάτω από συνθήκες επαναληψιμότητας, για παράδειγμα όταν λαμβάνονται αποτελέσματα από ανεξάρτητα τεστ με την ίδια μέθοδο σε όμοια αντικείμενα στο ίδιο εργαστήριο, από τον ίδιο μελετητή, χρησιμοποιώντας τον ίδιο εξοπλισμό σε τακτά χρονικά διαστήματα.

### **Ενδιάμεση μέτρηση ακρίβειας**

Ακρίβεια κάτω από ενδιάμεσες συνθήκες ακρίβειας, για παράδειγμα όταν λαμβάνονται αποτελέσματα τεστ χρησιμοποιώντας την ίδια μέθοδο σε όμοια αντικείμενα στο ίδιο εργαστήριο, κάτω από διαφορετικές λειτουργικές συνθήκες ( χρόνος, ρυθμίσεις, μελετητής και εξοπλισμός ).



## 2.2 Σύμβολα και συντομογραφίες

$C$	μεταβλητό κόστος ανά παρτίδα
$C_I$	άθροισμα κόστους για το συνολικό αριθμό των στοιχείων δειγματοληψίας
$C_M$	άθροισμα κόστους για το συνολικό αριθμό των μετρήσεων
$C_T$	μεταβλητό κόστος για το συνολικό αριθμό των δειγμάτων ελέγχου
$c_I$	κόστος επιλογής ενός στοιχείου δειγματοληψίας
$c_M$	κόστος μιας μέτρησης
$c_T$	κόστος προετοιμασίας ενός δείγματος ελέγχου
$c_{TM}$	κόστος διαχείρισης ενός δείγματος ελέγχου
$D$	διάστημα διάκρισης
$D_N$	«στενότερο» διάστημα διάκρισης για πολλαπλά χαρακτηριστικά
$d_I$	σχετική τυπική απόκλιση μεταξύ των στοιχείων δειγματοληψίας
$d_T$	σχετική τυπική απόκλιση δείγματος ελέγχου
$d_O$	ολική σχετική τυπική απόκλιση
$f_D$	διορθωτικός παράγοντας για πολλαπλά χαρακτηριστικά
$f_U$	παράγοντας για τη λήψη ανώτερου ορίου ελέγχου
$G$	αριθμός παρτίδων που χρησιμοποιείται για την επανεκτίμηση των τυπικών αποκλίσεων
$J$	αριθμός ποιοτικών χαρακτηριστικών
$K_P$	άνω p-ποσοστημόριο της τυποποιημένης κανονικής κατανομής
$L_{CL}$	κάτω όριο ελέγχου
$L_{SL}$	κάτω όριο προσδιορισμού για το μέσο παρτίδας
$m$	μέσος παρτίδας
$m_A$	όριο αποδοχής ποιότητας για το μέσο παρτίδας
$m_R$	όριο μη-αποδοχής ποιότητας για το μέσο παρτίδας
$n_I$	αριθμός στοιχείων δειγματοληψίας ανά μικτό δείγμα
$n_M$	αριθμός μετρήσεων ανά δείγμα ελέγχου
$n_T$	αριθμός δειγμάτων ελέγχου ανά μικτό δείγμα
$P_a$	πιθανότητα αποδοχής
$Q_{CR}$	ποιότητα ρίσκου καταναλωτή
$Q_{PR}$	ποιότητα ρίσκου παραγωγού
$R_C$	λόγος κόστους
$s_c$	τυπική απόκλιση μικτού δείγματος

$s_{cT}$	τυπική απόκλιση συνδυαστικού μίγματος
$s_M$	τυπική απόκλιση μετρήσεων
$s_T$	τυπική απόκλιση δείγματος ελέγχου
$t_P(\nu)$	κάτω p-ποσοστημόριο της t-κατανομής με $\nu$ βαθμούς ελευθερίας
$U_{SL}$	άνω όριο προσδιορισμού για το μέσο παρτίδας
$U_{CL}$	άνω όριο ελέγχου
$x_{i_{jk}}$	τιμή για το κ-μέρος ελέγχου από το j-δείγμα ελέγχου από το i-μικτό δείγμα
$\bar{x}_{...}$	μεγάλος δειγματικός μέσος
$\bar{x}_L$	κατώτερη τιμή αποδοχής
$\bar{x}_U$	ανώτερη τιμή αποδοχής
$\alpha$	ρίσκο παραγωγού
$\alpha^*$	ατομικό ρίσκο παραγωγού
$\beta$	ρίσκο καταναλωτή
$\beta^*$	ατομικό ρίσκο καταναλωτή
$\gamma$	σταθερά για τη λήψη τιμής αποδοχής
$\Delta$	διάστημα μεταξύ του ανώτερου και κατώτερου ορίου αποδοχής ποιότητας
$\delta$	σταθερά για τη λήψη του οριακού διαστήματος
$\nu$	βαθμοί ελευθερίας της τυπικής απόκλισης
$\nu_E$	βαθμοί ελευθερίας της εκτιμήτριας τυπικής απόκλισης
$\sigma_c$	τυπική απόκλιση μικτού δείγματος
$\sigma_E$	εκτιμήτρια τυπική απόκλιση για το μέσο της παρτίδας
$\sigma_M$	τυπική απόκλιση μετρήσεων
$\sigma_O$	ολική τυπική απόκλιση
$\sigma_T$	τυπική απόκλιση δείγματος ελέγχου ( $\sigma^2_T = \sigma^2_P + \sigma^2_{M/n_M}$ )
$\sigma^2_I$	διακύμανση μεταξύ στοιχείων δειγματοληψίας
$\sigma^2_M$	διακύμανση μεταξύ των μετρήσεων
$\sigma^2_P$	διακύμανση μεταξύ δειγμάτων ελέγχου

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 1 : Τα σύμβολα U, L δηλώνουν ότι αφορούν το άνω ή το κάτω όριο προσδιορισμού , αντίστοιχα.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 2: Το σύμβολο  $\sigma$  χρησιμοποιείται για την πληθυσμιακή τυπική απόκλιση, ενώ το σύμβολο  $s$  χρησιμοποιείται για τη δειγματική τιμή.

## **2.3. Εφαρμοσιμότητα**

### **2.3.1 Μέσος παρτίδας**

Το παρών Διεθνές Πρότυπο είναι εφαρμόσιμο όταν ο μέσος παρτίδας ενός ποιοτικού χαρακτηριστικού είναι ο κύριος παράγοντας για τον καθορισμό της αποδοχής της παρτίδας.

Όταν το υλικό είναι ομογενοποιημένο μέσω περαιτέρω διεργασίας από τη μεριά του καταναλωτή, ο καταναλωτής μπορεί να ενδιαφέρεται κυρίως για το μέσο της παρτίδας.

Αν δύο ή περισσότερα ποιοτικά χαρακτηριστικά καθορίζονται για ένα υλικό, τότε οι Διαδικασίες 013,014,015 πρέπει να εφαρμόζονται.

Το Πρότυπο αυτό είναι βασισμένο στην υπόθεση ότι ο μέσος της παρτίδας παραμένει αναλλοίωτος κατά τη διάρκεια της δειγματοληψίας αποδοχής για την παρτίδα, ή ότι οι αναμενόμενες τιμές του φυσικού μέσου και του αριθμητικού μέσου είναι ίσοι. Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται για μερικά ασταθή χαρακτηριστικά, όπως η υγρασία μερικών υλικών. Μπορεί να υπάρχουν μερικές εξαιρετικές περιπτώσεις που η υπόθεση αυτή δεν ισχύει, όπως φαίνεται στο ακόλουθο παράδειγμα.

### **2.3.2 Τυπικές αποκλίσεις**

Το παρών Διεθνές Πρότυπο βασίζεται στην υπόθεση ότι οι τιμές των μεμονωμένων τυπικών αποκλίσεων του συγκεκριμένου ποιοτικού χαρακτηριστικού είναι γνωστές και σταθερές. Οδηγίες για τον καθορισμό της σταθερότητας των μεμονωμένων τυπικών αποκλίσεων είναι οι ακόλουθες:

1. Στην τυπική διαδικασία, αν συγχρόνως τα  $s_c$  και  $s_T$  διαγράμματα δεν έχουν σημεία εκτός ελέγχου, και δεν υπάρχει κάποιο άλλο στοιχείο που προκαλεί αμφιβολία για τη σταθερότητα, μπορεί να συμπεράνει κάποιος ότι οι τυπικές αποκλίσεις παραμένουν σταθερές. Αν η  $\sigma_M$  είναι μεγάλη και ασταθής, τότε αυτό

μπορεί να ανιχνευθεί και από το  $s_T$  διάγραμμα. Αν η  $\sigma_M$  είναι αρκετά μικρή, η αστάθειά της μπορεί να αμεληθεί, γιατί η ακριβής εκτίμησή της δεν είναι απαραίτητη.

2. Στις Διαδικασίες 010,011,012 αν το διάγραμμα  $s_T$  δεν έχει σημεία εκτός ελέγχου, και αν κανένα άλλο στοιχείο δεν δημιουργεί αμφιβολία για τη σταθερότητα, όλες οι τυπικές αποκλίσεις μπορεί να θεωρηθούν σταθερές. Σε αυτή την περίπτωση, η αστάθεια των  $s_I$  και  $s_T$  μπορεί να αμεληθούν, γιατί οι ακριβείς τους εκτιμήσεις δεν είναι απαραίτητες.

Παρόλα αυτά, στην αρχή της δειγματοληψίας αποδοχής, οι ακριβείς τιμές και η σταθερότητα των μεμονωμένων τυπικών αποκλίσεων μπορεί να μην είναι γνωστές. Επιπροσθέτως, αμελητέες και παροδικές αποκλίσεις από τις οδηγίες που δόθηκαν παραπάνω μπορεί να συμβούν κατά τη διάρκεια εφαρμογής του δειγματοληπτικού αυτού σχεδίου. Σ ' αυτές τις περιπτώσεις, οι διαδικασίες για τις μη ακριβείς τυπικές αποκλίσεις είναι εφαρμόσιμες, όπου οι θεωρούμενες τιμές των τυπικών αποκλίσεων του συγκεκριμένου ποιοτικού χαρακτηριστικού χρησιμοποιούνται.

Αν δεν είναι δυνατό να βρεθούν σχετικές τιμές των τυπικών αποκλίσεων , τότε το πρότυπο δεν είναι εφαρμόσιμο.

## **2.4. Υπεύθυνη Αρχή**

### **2.4.1 Λειτουργίες**

Η υπεύθυνη αρχή έχει ποικίλες λειτουργίες όπως:

1. Να εγκρίνει τις τιμές των τυπικών αποκλίσεων
2. Να κρίνει τη σταθερότητα των τυπικών αποκλίσεων
3. Να διαλέγει μεταξύ μη-ακριβών και γνωστών τυπικών αποκλίσεων
4. Να εγκρίνει τις τιμές των  $m_A$  και  $m_R$
5. Να αποφασίζει για τη χρήση ή όχι προαιρετικών διαδικασιών
6. Άλλες καθορισμένες ή συνεπαγόμενες λειτουργίες

Είναι επιθυμητό ότι η υπεύθυνη αρχή έχει επαρκή γνώση και ικανότητα για να διατηρεί την ουδετερότητα του δειγματοληπτικού συστήματος αποδοχής και να εφαρμόζει ομαλά τις διαδικασίες δειγματοληπτικής αποδοχής.

### **2.4.2 Συμβατικές σχέσεις**

Η αρμόδια αρχή μπορεί να αποτελεί κάτι από τα παρακάτω:

1. Πρώτο μέρος
2. Δεύτερο μέρος
3. Τρίτο μέρος
4. Οποιοδήποτε από τα πρώτο, δεύτερο ή τρίτο μέρος, ανάλογα με τη λειτουργία.

Η αρμόδια αρχή πρέπει να καθορίζεται πριν από τη δειγματοληψία αποδοχής, στο συμβόλαιο ή σε οποιοδήποτε σχετικό έγγραφο.

## **2.5. Βασικές υποθέσεις**

### **2.5.1 Γενικά**

Οι διαδικασίες για γνωστές τυπικές αποκλίσεις βασίζονται στις ακόλουθες υποθέσεις:

1. Το υπό εξέταση ποιοτικό χαρακτηριστικό  $x$  είναι μια μεταβλητή και μετρείται σε συνεχή κλίμακα
2. Κάθε τυπική απόκλιση του  $x$  είναι γνωστή και σταθερή
3. Η αναμενόμενη τιμή του φυσικού μέσου και του αριθμητικού μέσου είναι ίσες
4. Οι μέσοι του  $x$  ακολουθούν την κανονική κατανομή
5. Κάθε μικτό μίγμα αντιπροσωπεύει την παρτίδα
6. Όλες οι μετρήσεις πραγματοποιούνται σε ένα εργαστήριο
7. Ο πληθυσμός είναι άπειρος
8. Ο πληθυσμός είναι απλός
9. Ένα συγκεκριμένο ποιοτικό χαρακτηριστικό εξετάζεται κάθε φορά

Οι ακόλουθες προτάσεις παρέχουν επιπρόσθετες πληροφορίες για αυτές τις υποθέσεις.

### **2.5.2 Γνωστές τυπικές αποκλίσεις**

Τα δειγματοληπτικά σχέδια των τυπικών διαδικασιών βασίζονται στην υπόθεση γνωστών τυπικών αποκλίσεων. Η υπόθεση αυτή δύσκολα ικανοποιείται για μεμονωμένες παρτίδες. Παρόλα αυτά, μια υπό εξέταση μεμονωμένη παρτίδα για τον αγοραστή μπορεί να προέρχεται από μια συνεχή σειρά από παρτίδες παραγωγής του παραγωγού. Σε αυτή την περίπτωση, αν ο προμηθευτής παρέχει επαρκείς πληροφορίες, περιλαμβανομένων διαγραμμάτων ελέγχου για τον αγοραστή, μπορεί να υποτεθούν γνωστές και σταθερές τυπικές αποκλίσεις.

### **2.5.3 Κανονικότητα**

Τα δειγματοληπτικά σχέδια βασίζονται στην υπόθεση της κανονικότητας. Παρόλα αυτά οι χρήστες δεν χρειάζεται να ανησυχούν για την προσαρμοστικότητα των δεδομένων στην κανονική κατανομή, διότι η κατανομή του δειγματικού μεγάλου μέσου είναι συνήθως πολύ κοντά στην κανονική κατανομή, εκτός αν τα μεγέθη των δειγμάτων είναι αρκετά μικρά. Αυτή είναι μια από τις κυριότερες διαφορές από τα άλλα γνωστά δειγματοληπτικά σχέδια μεταβλητών για ποσοστό ελαττωματικών, όπως το ISO 3951, όπου η απόκλιση από την κανονική κατανομή μπορεί να προκαλέσει αύξηση ή μείωση του ρίσκου του παραγωγού ή του ρίσκου του καταναλωτή, με αποτέλεσμα η υπόθεση της κανονικότητας είναι σημαντική στην εφαρμογή.

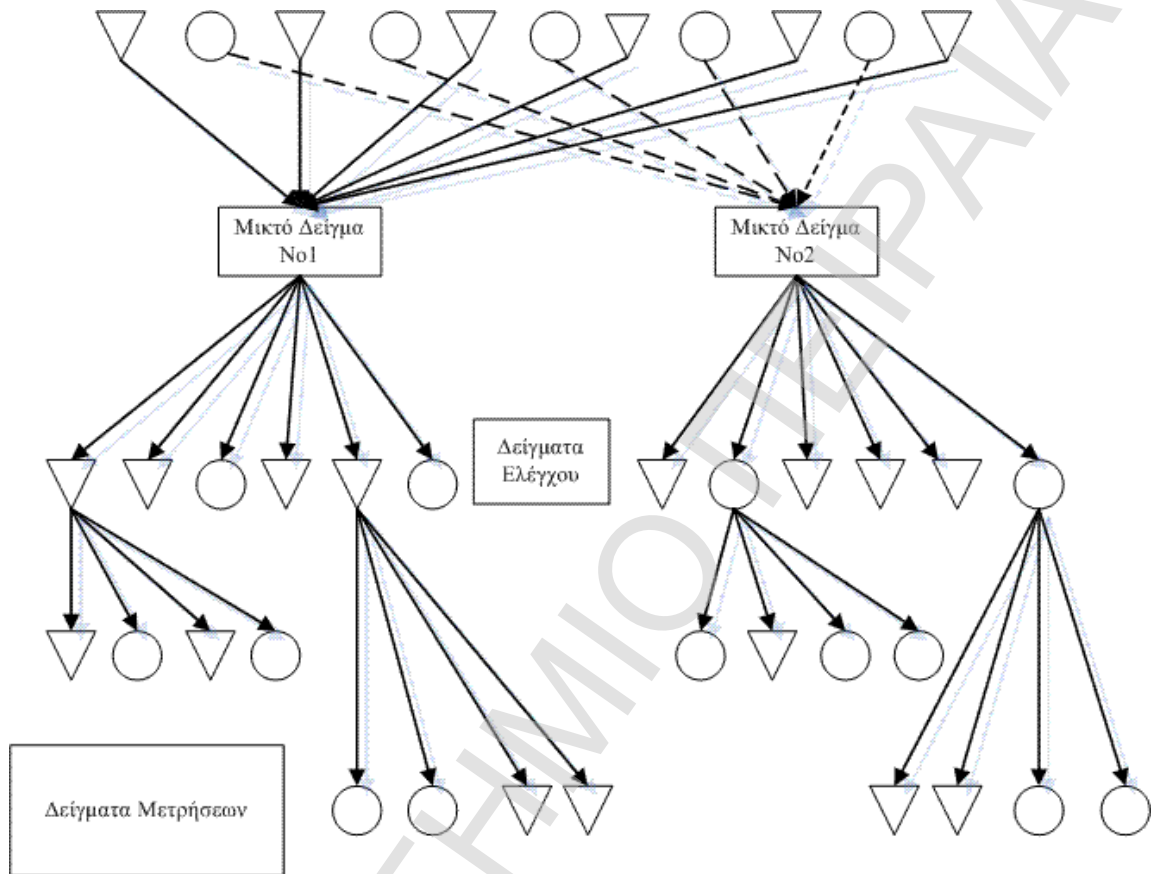
### **2.5.4 Αντιπροσωπευτική δειγματοληψία**

Τα δειγματοληπτικά σχέδια βασίζονται στην υπόθεση της αντιπροσωπευτικής δειγματοληψίας. Ενώ ο ευκολότερος τρόπος για αντιπροσωπευτική δειγματοληψία είναι η τυχαία δειγματοληψία, η συστηματική διπλού σταδίου δειγματοληψία χρησιμοποιείται σε αυτό το πρότυπο

Η συστηματική δειγματοληψία που φαίνεται στο σχήμα 2 μπορεί να δώσει μικρότερη απόκλιση μεταξύ των εξαγόμενων μικτών δειγμάτων από την τυχαία δειγματοληψία. Παρόλα αυτά, αν ένας αμερόληπτος εκτιμητής της  $\sigma^2$ , προτιμάται σε ένα οικονομικό δειγματοληπτικό σχέδιο τότε μπορεί να χρησιμοποιηθεί η τυχαία δειγματοληψία.

Όταν ο αριθμός των μικτών δειγμάτων είναι μεγαλύτερος από τρία, η επαναλαμβανόμενη δειγματοληψία μπορεί να χρησιμοποιηθεί. Παρόλα αυτά το Πρότυπο παρέχει πίνακες με μεγέθη δειγμάτων μόνο για δειγματοληψία δύο σταδίων, ( δύο μικτά δείγματα ), για απλότητα και οικονομία.

Σχήμα 2. Συστηματική δειγματοληψία δύο σταδίων



### 2.5.5 Εργαστήριο

Θεωρείται ότι όλες οι μετρήσεις πραγματοποιούνται σε ένα εργαστήριο, με αποτέλεσμα η τυπική απόκλιση των μετρήσεων να είναι μικρότερη από την ικανότητα αναπαραγωγής. Αν τα αποτελέσματα του εργαστηρίου του αγοραστή και του εργαστηρίου του προμηθευτή είναι αρκετά διαφορετικά, τότε η διαφορά πρέπει να χειρίζεται σαν μεροληψία στη θέση της απόκλισης.



### **2.5.6 Άπειρος πληθυσμός**

Τα δειγματοληπτικά σχέδια βασίζονται στην υπόθεση ενός άπειρου πληθυσμού. Η υπόθεση αυτή συνήθως ικανοποιείται, γιατί :

1. Ένα στοιχείο δειγματοληψίας είναι ένα πολύ μικρό κομμάτι της παρτίδας
2. Ένα δείγμα ελέγχου είναι ένα πολύ μικρό κομμάτι ενός μικτού δείγματος, και
3. Ένα μέρος ελέγχου είναι ένα πολύ μικρό κομμάτι ενός δείγματος ελέγχου

Ακόμη και αν η υπόθεση του άπειρου πληθυσμού δεν ικανοποιείται, οι χρήστες μπορούν γενικά να την αγνοήσουν διότι οι τιμές της τυπικής απόκλισης,  $\sigma_E$ , και των ρίσκων  $\alpha$ ,  $\beta$  για τον πεπερασμένο πληθυσμό θα είναι λίγο μικρότερες από τις αντίστοιχες του αόριστου πληθυσμού.

### **2.5.7 Απλός πληθυσμός**

Τα δειγματοληπτικά σχέδια βασίζονται στην υπόθεση ενός απλού πληθυσμού. Με άλλα λόγια, τα στοιχεία της δειγματοληψίας λαμβάνονται απευθείας από την παρτίδα. Η υπόθεση αυτή συνήθως ικανοποιείται. Παρόλα αυτά, μπορεί να υπάρχουν περιπτώσεις, για παράδειγμα, που το υπό εξέταση υλικό περιέχεται σε δύο ή περισσότερα δοχεία. Αν η διακύμανση μεταξύ των στοιχείων δειγματοληψίας,  $\sigma^2_I$ , αποτελείται από το συντελεστή διακύμανσης μεταξύ των δοχείων,  $\sigma^2_B$ , και το συντελεστή διακύμανσης μέσα στα δοχεία,  $\sigma^2_W$  και αν και οι δύο είναι αμελητέοι, τότε το Πρότυπο δεν είναι εφαρμόσιμο.

### **2.5.8 Μονό ποιοτικό χαρακτηριστικό**

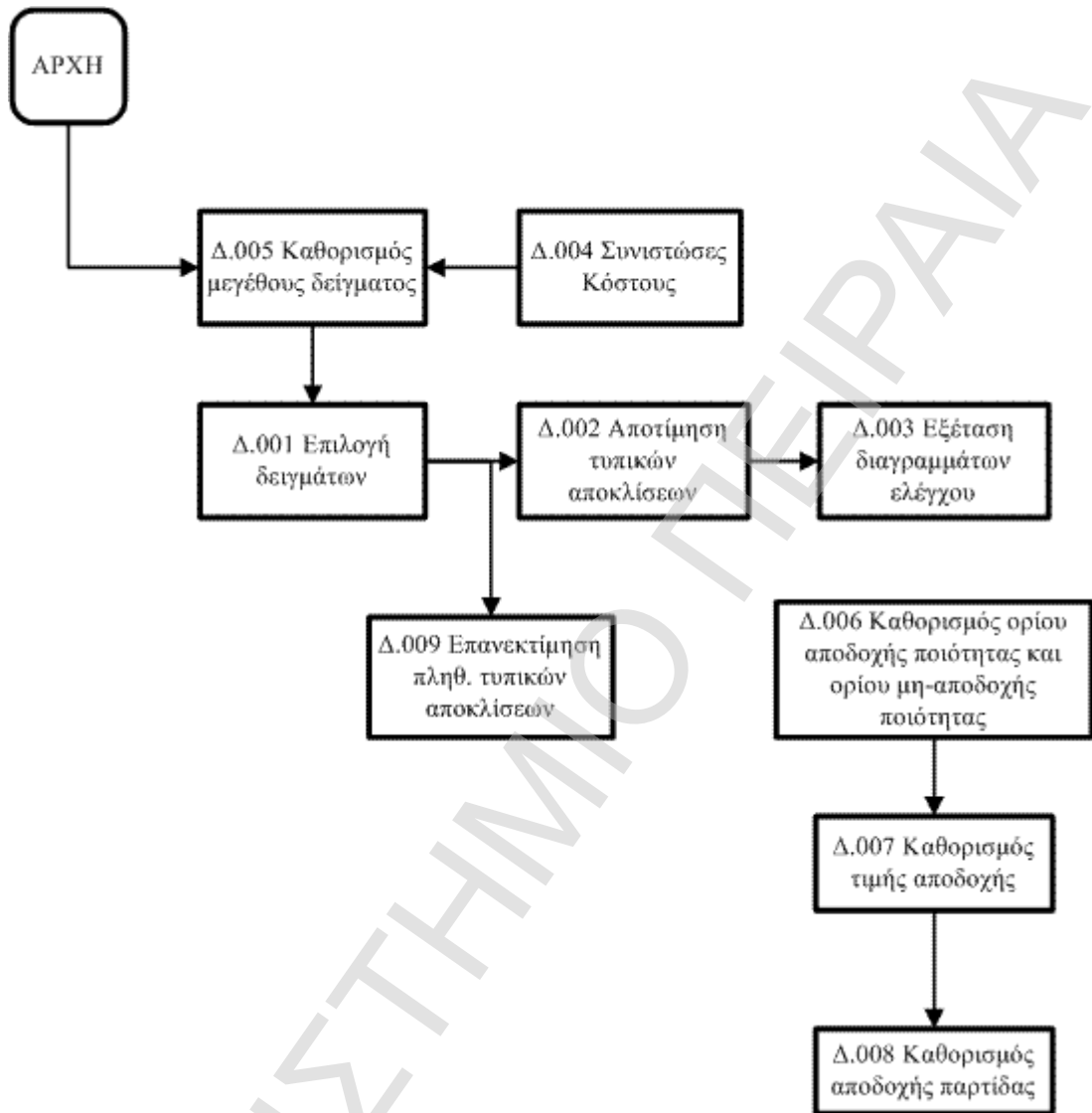
Τόσο το ρίσκο του παραγωγού όσο και το ρίσκο του καταναλωτή υπολογίζονται για ένα ποιοτικό χαρακτηριστικό. Για περισσότερα ποιοτικά χαρακτηριστικά και τα δύο ρίσκα αυξάνονται.

### **3. Συνολική Διαδικασία Αποδοχής Παρτίδας**

Η συνολική διαδικασία για την επιλογή της παρτίδας αποτελείται από τις επιμέρους Διαδικασίες που περιγράφονται παρακάτω και αποτελούν αντικείμενο μελέτης της παρούσας Διπλωματικής. Ακολουθεί σύντομη περιγραφή:

1. Καθορίζεται το μέγεθος των δειγμάτων
2. Με τη βοήθεια της Διαδικασίας 004 με την οποία υπολογίζονται οι συνιστώσες κόστους γίνεται η
3. Επιλογή των δειγμάτων
4. Αν τα αποτελέσματα επιθεωρήσεων είναι διαθέσιμα, οι απαραίτητες τιμές των τυπικών αποκλίσεων,  $\sigma_I$ ,  $\sigma_M$  και  $\sigma_T$  μπορεί να ληφθούν μέσω της Διαδικασίας 009 για την επιβεβαίωση και την επανεκτίμηση
5. Μετά τη Διαδικασία 002 ακολουθεί η Διαδικασία 003 με την οποία οι εκτιμηθείσες τυπικές αποκλίσεις εξετάζονται με βάση τα διαγράμματα ελέγχου για να δούμε αν είναι εντός ελέγχου
6. Αν η διαδικασία βρίσκεται εντός ελέγχου προχωρούμε στον καθορισμό των ορίων αποδοχής
7. Κατόπιν ακολουθεί ο καθορισμός της τιμής αποδοχής
8. Τέλος γίνεται ο καθορισμός της αποδοχής της παρτίδας με τη σύγκριση της τιμής αποδοχής με τα όρια αποδοχής.

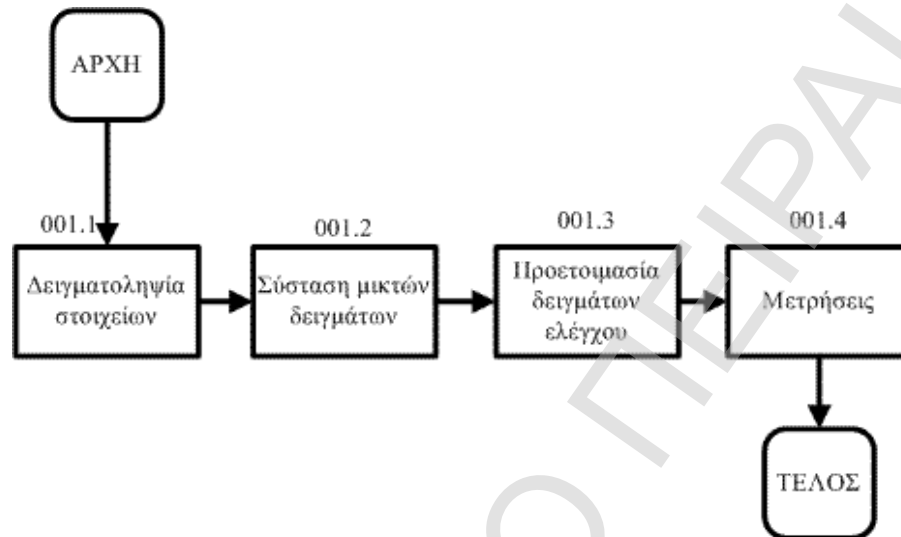
Σχ.3 Διαδικασίες Προτύπου ISO 10725



### 3.1. Διαδικασία 001 : Επιλογή δείγματος

**Περιγραφή :** Με την παρούσα διαδικασία λαμβάνονται τα δείγματα που θα χρησιμοποιηθούν για τον καθορισμό της αποδοχής της παρτίδας. Για την επιλογή δειγμάτων λαμβάνουμε αρχικά τα στοιχεία δειγματοληψίας, από αυτά τα μικτά δείγματα, στη συνέχεια τα δείγματα ελέγχου και τέλος τις μετρήσεις.

Σχ.4 Διαδικασία Επιλογής Δείγματος



Διαδικαστικό Βήμα	Στόχος Διαδικαστικού Βήματος	Διάρκεια
Αύξων Αριθμός: 001.1 Επόμενο Διαδικαστικό Βήμα: 001.2	Δειγματοληψία Στοιχείων	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος
<p>Λαμβάνουμε 2n<sub>1</sub> στοιχεία από την παρτίδα. Συνίσταται να γίνεται δυναμική δειγματοληψία, όπου τα στοιχεία της δειγματοληψίας λαμβάνονται από κινούμενη παρτίδα. Παρόλα αυτά, η χρήση της στατικής δειγματοληψίας επιτρέπεται, όταν η παρτίδα παραμένει ακίνητη.</p> <p>Συνίσταται επίσης να χρησιμοποιείται κατάλληλη συσκευή δειγματοληψίας. Όταν το υλικό περιέχει τραχιά κομμάτια, ο όγκος των μεμονωμένων στοιχείων δειγματοληψίας πρέπει να είναι αρκετά μεγάλος ώστε να λαμβάνονται</p>

αντιπροσωπευτικά δείγματα.

<b>Εισροές</b>	<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Εκροές</b>
Έντυπο 001 Έντυπο 005	Δειγματοληψία Στοιχείων	Λαμβάνονται τα στοιχεία που θα χρησιμοποιηθούν για τη λήψη των μικτών δειγμάτων

<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Στόχος Διαδικαστικού Βήματος</b>	<b>Διάρκεια</b>
Αύξων Αριθμός: 001.1 Επόμενο Διαδικαστικό Βήμα: 001.2	Δειγματοληψία Στοιχείων	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

#### **Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος**

Λαμβάνουμε 2η στοιχεία από την παρτίδα. Συνίσταται να γίνεται δυναμική δειγματοληψία, όπου τα στοιχεία της δειγματοληψίας λαμβάνονται από κινούμενη παρτίδα. Παρόλα αυτά, η χρήση της στατικής δειγματοληψίας επιτρέπεται, όταν η παρτίδα παραμένει ακίνητη.

Συνίσταται επίσης να χρησιμοποιείται κατάλληλη συσκευή δειγματοληψίας. Όταν το υλικό περιέχει τραχιά κομμάτια, ο όγκος των μεμονωμένων στοιχείων δειγματοληψίας πρέπει να είναι αρκετά μεγάλος ώστε να λαμβάνονται αντιπροσωπευτικά δείγματα.

--

<b>Εισροές</b>	<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Εκροές</b>
Έντυπο 001 Έντυπο 005	Δειγματοληψία Στοιχείων	Λαμβάνονται τα στοιχεία που θα χρησιμοποιηθούν για τη λήψη των μικτών δειγμάτων

<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Στόχος Διαδικαστικού Βήματος</b>	<b>Διάρκεια</b>
Αύξων Αριθμός: 001.2 Προηγούμενο Διαδικαστικό Δείγμα: 001.1 Επόμενο Διαδικαστικό Βήμα: 001.3	Σύσταση Μικτών Δειγμάτων	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

<b>Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος</b>
<p>Λαμβάνουμε <math>n_1</math> στοιχεία δειγματοληψίας και σχηματίζουμε δύο μικτά δείγματα. Στο Πρότυπο αυτό, δημιουργούνται δύο μικτά δείγματα. Κάθε τέτοιο δείγμα είναι αντιπροσωπευτικό ολόκληρης της παρτίδας. Αυτή η απαίτηση μπορεί να ικανοποιηθεί εκτελώντας δειγματοληψία όπως αναφέρεται παρακάτω:</p> <p>Από <math>2n_1</math> στοιχεία τα οποία είναι αριθμημένα στη σειρά, λαμβάνουμε αυτά με μονούς αριθμούς (1,3,....., <math>2n_1 - 1</math>) για να φτιάξουμε το μικτό μείγμα No.1, και από τα στοιχεία με ζυγό αριθμό (2,4,....., <math>2n_1</math>) κατασκευάζουμε το μίγμα No.2.</p>

Εισροές	Διαδικαστικό Βήμα	Εκροές
Έντυπο 001 Έντυπο 005	Σύσταση Μικτών Δειγμάτων	Λαμβάνονται τα μικτά δείγματα που χρησιμοποιούνται για την προετοιμασία δειγμάτων ελέγχου.

Διαδικαστικό Βήμα	Στόχος Διαδικαστικού Βήματος	Διάρκεια
Αύξων Αριθμός: 001.3 Προηγούμενο Διαδικαστικό Δείγμα: 001.2 Επόμενο Διαδικαστικό Βήμα: 001.4	Προετοιμασία Δειγμάτων Ελέγχου	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος
<p>Προετοιμάζουμε <math>n_T</math> δείγματα ελέγχου από κάθε ένα από τα μικτά δείγματα.</p> <p>Καθιερώνουμε τη διαδικασία για την προετοιμασία των δειγμάτων ελέγχου από πριν, λαμβάνοντας υπόψη την φύση του υπό εξέταση υλικού.</p> <p>Όταν το υλικό περιέχει τραχιά κομμάτια, πρέπει να είμαστε σίγουροι ότι η προετοιμασία των δειγμάτων ελέγχου περιλαμβάνει ένα ή περισσότερα στάδια μείωσης του μεγέθους των κομματιών (όπως θρυμματισμός), ομογενοποίησης και διαίρεσης των δειγμάτων. Η διαδικασία θα πρέπει να καθορίζει τη μάζα του δείγματος ελέγχου και, αν είναι αναγκαίο, το μέγεθος των κομματιών του δείγματος</p>

ελέγχου. Όταν το υλικό είναι υγρό, δείγματα ελέγχου πρέπει να λαμβάνονται κατευθείαν από το μικτό δείγμα, μετά από επαρκή ανάδευση.

<b>Εισροές</b>	<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Εκροές</b>
Έντυπο 001 Έντυπο 005	Προετοιμασία Δειγμάτων Ελέγχου	Λαμβάνονται τα δείγματα ελέγχου από τα μικτά δείγματα.

<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Στόχος Διαδικαστικού Βήματος</b>	<b>Διάρκεια</b>
Αύξων Αριθμός: 001.4 Προηγούμενο Διαδικαστικό Δείγμα: 001.3 Επόμενο Διαδικαστικό Δείγμα: Τέλος	Μετρήσεις – Μέρη Ελέγχου	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

#### **Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος**

Λαμβάνουμε  $n_M$  μέρη ελέγχου από  $2n_T$  δείγματα ελέγχου αντίστοιχα, και εκτελούμε  $2 \cdot n_M \cdot n_T$  μετρήσεις ανά παρτίδα. Είναι απαραίτητο να καθοριστούν συνθήκες της μέτρησης με ακρίβεια.

<b>Εισροές</b>	<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Εκροές</b>
Έντυπο 001 Έντυπο 005	Προετοιμασία Δειγμάτων	Λαμβάνονται τα δείγματα



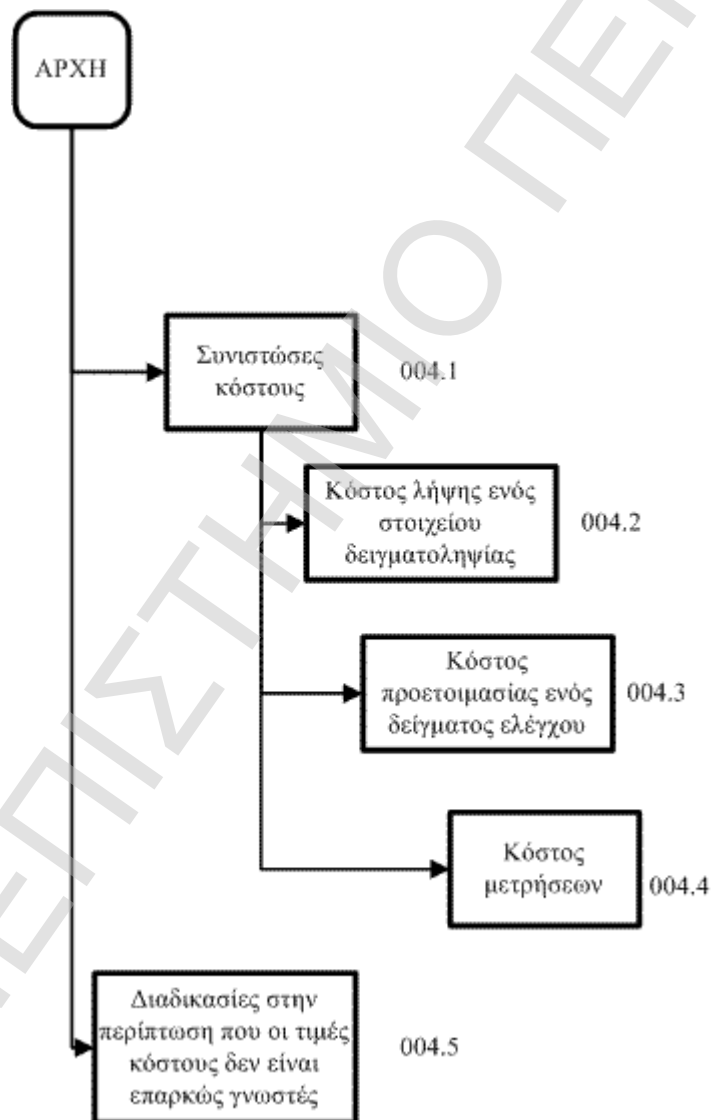
		Ελέγχου	ελέγχου από τα μικτά δείγματα.
--	--	---------	--------------------------------------

Αντιπροσωπευτική δειγματοληψία πρέπει να χρησιμοποιείται για όλες τις παραπάνω διαδικασίες. Για να πάρουμε αξιόπιστα αποτελέσματα, είναι σημαντικό να σχηματίσουμε σαφείς οδηγίες. Συνίσταται να γίνεται αναφορά στο Πρότυπο ISO – 11648-1, έτσι ώστε να δημιουργούνται σαφείς δειγματοληπτικές διαδικασίες.

### 3.2. Διαδικασία 004 – Συνιστώσες κόστους

**Περιγραφή:** Με την παρούσα Διαδικασία υπολογίζονται όλα τις συνιστώσες κόστους. Το Διεθνές Πρότυπο χρησιμοποιεί τις ακόλουθες τιμές κόστους για να λάβουμε οικονομικά δειγματοληπτικά σχέδια. Όταν δεν είναι δυνατή η γνώση αυτών των τιμών κόστους, είναι επίσης πιθανό να λάβουμε εφαρμόσιμα δειγματοληπτικά σχέδια.

Σχ.5 Διαδικασία για τον υπολογισμό των συνιστωσών κόστους



Διαδικαστικό Βήμα	Στόχος Διαδικαστικού Βήματος	Διάρκεια
Αύξων Αριθμός: 004.1 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: Αρχή	Συνιστώσες κόστους	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος
<p>Το συνολικό κόστος ανά παρτίδα, <math>C</math>, αποτελείται από το άθροισμα από τις συνιστώσες κόστους για το συνολικό αριθμό των στοιχείων δειγματοληψίας, το συνολικό αριθμό δειγμάτων τεστ και το συνολικό αριθμό των μετρήσεων, όπως φαίνεται παρακάτω:</p> $C = C_I + C_T + C_M = 2n_I * c_I + 2n_T * c_T + 2n_T * n_M * c_M \quad (3.1)$ <p>Οι μονάδες κόστους <math>c_I</math>, <math>c_T</math>, <math>c_M</math> χρησιμοποιούνται για να λάβουμε οικονομικά δειγματοληπτικά σχέδια.</p>



Διαδικαστικό Βήμα	Στόχος Διαδικαστικού Βήματος	Διάρκεια
Αύξων Αριθμός: 004.2 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: 004.1	Κόστος λήψης ενός στοιχείου δειγματοληψίας	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

<b>Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος</b>
<p>Ο συντελεστής του αθροίσματος για το συνολικό αριθμό των στοιχείων δειγματοληψίας, <math>C_I</math>, περιλαμβάνει τα ακόλουθα στοιχεία:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Το κόστος λήψης στοιχείων δειγματοληψίας</li> <li>2. Το κόστος του σχηματισμού ενός μικτού σχεδίου</li> </ol> <p>Το κόστος της λήψης ενός στοιχείου δειγματοληψίας, <math>c_I</math>, δίδεται από την ακόλουθη εξίσωση: <math>c_I = C_I/2nI</math> ( 3.2 )</p>



<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Στόχος Διαδικαστικού Βήματος</b>	<b>Διάρκεια</b>
<p>Αύξων Αριθμός: 004.3</p> <p>Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: 004.1</p>	Κόστος προετοιμασίας ενός δείγματος ελέγχου	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

<b>Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος</b>
<p>Ο συντελεστής του αθροίσματος για το συνολικό αριθμό των δειγμάτων ελέγχου, <math>C_T</math>, περιλαμβάνει τα ακόλουθα στοιχεία :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Το κόστος της μείωσης του μεγέθους και της διαμοίρασης του δείγματος</li> <li>2. Το κόστος της προετοιμασίας δειγμάτων ελέγχου</li> </ol>

Το κόστος προετοιμασίας ενός δείγματος ελέγχου ,  $c_T$ , δίδεται από την ακόλουθη εξίσωση:  

$$c_T = C_T / 2n_T \quad ( 3.3 )$$

<b>Εισροές</b>		<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>		<b>Εκροές</b>
Έντυπο 004		Κόστος προετοιμασίας ενός δείγματος ελέγχου		Υπολογίζεται το $c_T$

<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Στόχος Διαδικαστικού Βήματος</b>	<b>Διάρκεια</b>
Αύξων Αριθμός: 004.4 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: 004.1	Κόστος μετρήσεων	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

**Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος**

Το κόστος των μετρήσεων,  $c_M$ , δίδεται από την ακόλουθη εξίσωση :

$$c_M = C_M / 2n_T * n_M \quad ( 3.4 )$$

όπου το κόστος,  $C_M$ , είναι το κόστος για το συνολικό αριθμό των μετρήσεων.

<b>Εισροές</b>		<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>		<b>Εκροές</b>
Έντυπο 004		Κόστος μετρήσεων		Υπολογίζεται το $c_M$

Διαδικαστικό Βήμα	Στόχος Διαδικαστικού Βήματος	Διάρκεια
Αύξων Αριθμός: 004.5 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: Αρχή	Διαδικασίες στην περίπτωση που οι τιμές κόστους δεν είναι επαρκώς γνωστές	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

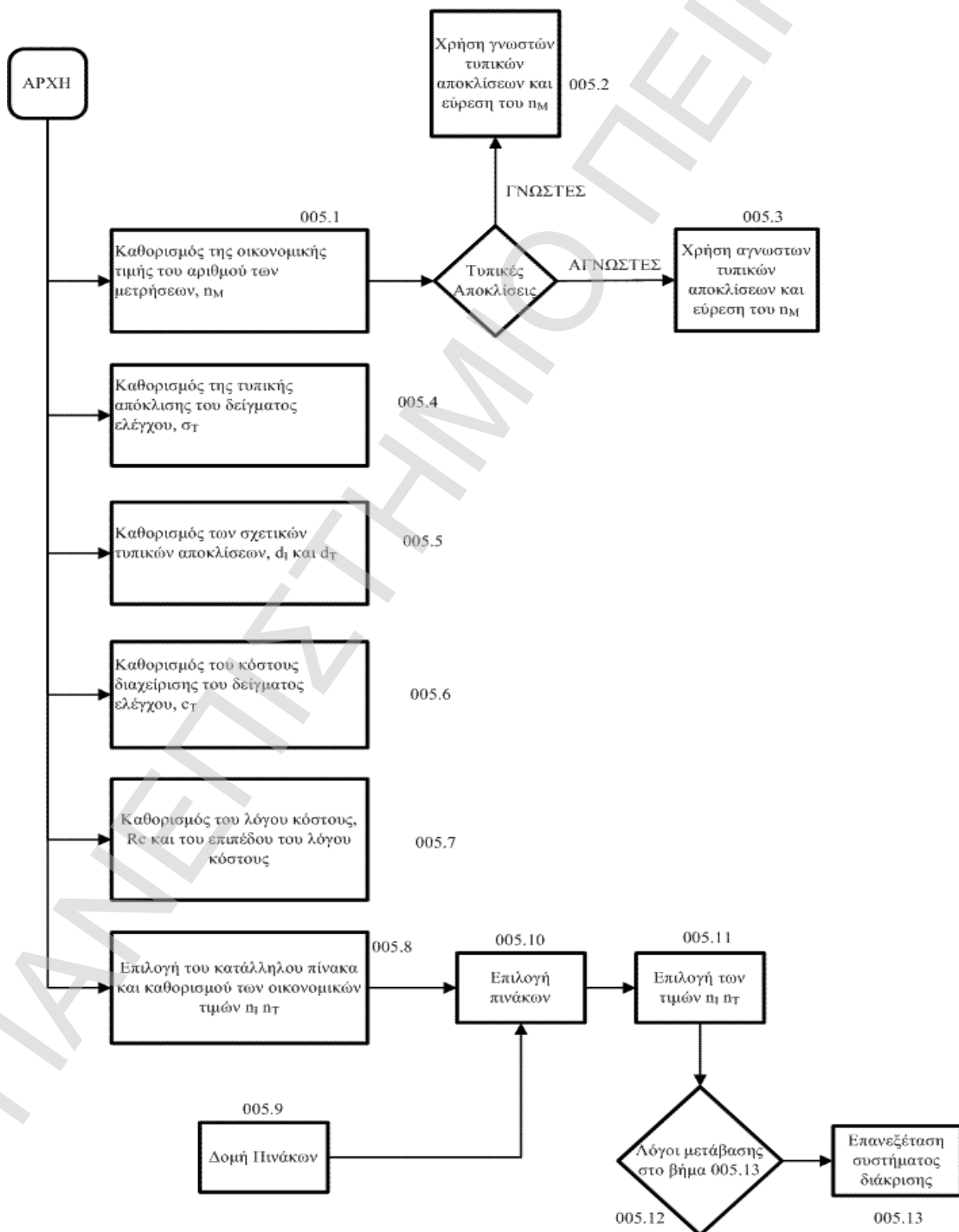
Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος
<p>Στην αρχή του συμβολαίου, η γνώση των τιμών από τα κόστη μπορεί να είναι ανεπαρκής. Σε τέτοιες περιπτώσεις, πρέπει να ακολουθούνται οι παρακάτω διαδικασίες προκειμένου να επιτύχουμε ένα αποτελεσματικό δειγματοληπτικό σχέδιο.</p> <p>a) Όταν η γνώση των τιμών των κοστών είναι ανεπαρκής, υποθέτουμε την κατά προσέγγιση αναλογία <math>c_I / c_T / c_M</math> και χρησιμοποιούμε κάθε όρο της αναλογίας στη θέση της αντίστοιχης τιμής του κόστους.</p> <p>b) Αν είναι δύσκολο να υποθέσουμε την κατά προσέγγιση αναλογία, τότε χρησιμοποιούμε την ακόλουθη αναλογία :</p> $c_I / c_T / c_M = 1 / 1 / 1 \quad (3.5)$

Εισροές	Διαδικαστικό Βήμα	Εκροές
Έντυπο 004	Διαδικασίες στην περίπτωση που οι τιμές κόστους δεν είναι επαρκώς γνωστές	Υπολογίζεται το $c_M$

### 3.3. Διαδικασία 005: Καθορισμός μεγέθους δείγματος

**Περιγραφή :** Με τη διαδικασία αυτή μπορούμε να επιλέξουμε την οικονομική τιμή για τα μεγέθη των δειγμάτων  $n_M, n_I, n_T$ , που χρησιμοποιούνται στην Διαδικασία 001 για την επιλογή των δειγμάτων.

Σχ.6 Διαδικασία καθορισμού μεγέθους δείγματος



Διαδικαστικό Βήμα	Στόχος Διαδικαστικού Βήματος	Διάρκεια
Αύξων Αριθμός: 005.1 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: Αρχή	Υπολογισμός του $n_M$	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος
Επιθυμώντας να υπολογίσουμε την οικονομική τιμή του $n_M$ αντιμετωπίζουμε την περίπτωση 1) γνωστών και 2) αγνώστων τυπικών αποκλίσεων.



Διαδικαστικό Βήμα	Στόχος Διαδικαστικού Βήματος	Διάρκεια
Αύξων Αριθμός: 005.2 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: 005.1	Υπολογισμός του $n_M$ για γνωστές τυπικές αποκλίσεις	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος
Στην περίπτωση γνωστών τυπικών αποκλίσεων, το πρώτο βήμα στον καθορισμό της οικονομικής τιμής του αριθμού των μετρήσεων για το δείγμα ελέγχου, $n_M$ , είναι ο



υπολογισμός της τιμής,  $b$ , χρησιμοποιώντας την ακόλουθη εξίσωση:

$$b = \frac{S_M}{S_P} * \sqrt{\frac{c_T}{c_M}} \quad (3.6)$$

Η τιμή του  $b$  θα στρογγυλοποιείται στον ακέραιο,  $n_M$ , ως ακολούθως:

1. Αν  $b < 1,5$  , τότε  $n_M=1$
2. Αν  $1,5 \leq b < 2,5$  , τότε  $n_M=2$
3. Αν  $b \geq 2,5$  , τότε  $n_M=3$



Διαδικαστικό Βήμα	Στόχος Διαδικαστικού Βήματος	Διάρκεια
Αύξων Αριθμός: 005.3 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: 005.1	Υπολογισμός του $n_M$ για άγνωστες τυπικές αποκλίσεις	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

#### Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος

Στην περίπτωση αγνώστων τυπικών αποκλίσεων, ο αριθμός των μετρήσεων για το δείγμα ελέγχου,  $n_M$ , καθορίζονται χρησιμοποιώντας τον ακόλουθο κανόνα:

1. Αν  $\sigma_M/\sigma_T < 0,5$  , τότε  $n_M=1$
2. Αν  $\sigma_M/\sigma_T \geq 0,5$ , τότε  $n_M=2$

<b>Εισροές</b>		<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>		<b>Εκροές</b>
Έντυπο 005		Υπολογισμός του $n_M$ για άγνωστες τυπικές αποκλίσεις		Υπολογίζουμε την οικονομική τιμή του $n_M$

<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Στόχος Διαδικαστικού Βήματος</b>	<b>Διάρκεια</b>
Αύξων Αριθμός: 005.4 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: Αρχή	Υπολογισμός της τυπικής απόκλισης δείγματος ελέγχου $\sigma_T$	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

<b>Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος</b>
<p>Η τυπική απόκλιση του δείγματος ελέγχου, <math>\sigma_T</math>, υπολογίζεται από την ακόλουθη εξίσωση:</p> $s_T = \sqrt{s^2_P + \frac{s^2_M}{n_M}} \quad (3.7)$

<b>Εισροές</b>		<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>		<b>Εκροές</b>
Έντυπο 005		Υπολογισμός της τυπικής απόκλισης δείγματος		Υπολογίζουμε την τυπική απόκλιση δείγματος

	ελέγχου $\sigma_T$	ελέγχου $\sigma_T$
--	--------------------	--------------------

Διαδικαστικό Βήμα	Στόχος Διαδικαστικού Βήματος	Διάρκεια
Αύξων Αριθμός: 005.5 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: Αρχή	Υπολογισμός των σχετικών τυπικών αποκλίσεων $d_I$ και $d_T$	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος
Οι τυπικές αποκλίσεις, $\sigma_I$ και $\sigma_T$ , πρέπει να τροποποιούνται στις σχετικές τυπικές αποκλίσεις $d_I$ και $d_T$ , διαιρώντας το διάστημα διάκρισης $D$ ( Διαδικασία 006.3), έτσι ώστε οι ακόλουθες διαδικασίες να γίνουν πιο εύκολες. Έτσι,  $d_I = \frac{\sigma_I}{D} \text{ ( 3.8 )} \text{ και } d_T = \frac{\sigma_T}{D} \text{ ( 3.9)}$

Εισροές	Διαδικαστικό Βήμα	Εκροές
Έντυπο 005 Έντυπο 006	Υπολογισμός των σχετικών τυπικών αποκλίσεων $d_I$ και $d_T$	Υπολογίζουμε τις σχετικές τυπικές αποκλίσεις

Διαδικαστικό Βήμα	Στόχος Διαδικαστικού Βήματος	Διάρκεια
Αύξων Αριθμός: 005.6	Υπολογισμός κόστους	Δεν παρέχονται σαφείς

Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: Αρχή	διαχείρισης ενός δείγματος ελέγχου	πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος
--	---------------------------------------	---

<b>Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος</b>
Το κόστος διαχείρισης ενός δείγματος ελέγχου, $c_{TM}$ , δίδεται από την ακόλουθη εξίσωση: $c_{TM} = c_T + n_M * c_M \quad (3.10)$

<b>Εισροές</b>	<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Εκροές</b>
Έντυπο 005 Έντυπο 004	Υπολογισμός κόστους διαχείρισης ενός δείγματος ελέγχου	Υπολογίζουμε το κόστος διαχείρισης ενός δείγματος ελέγχου

Διαδικαστικό Βήμα	Στόχος Διαδικαστικού Βήματος	Διάρκεια
Αύξων Αριθμός: 005.7 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: Αρχή	Υπολογισμός λόγου κόστους και επιπέδου λόγου κόστους	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

<b>Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος</b>
Ο λόγος κόστους, $R_C$ , δίδεται από την ακόλουθη εξίσωση: $R_C = \frac{C_{TM}}{C_I} \quad (3.11)$ Το επίπεδο του λόγου κόστους πρέπει να επιλέγεται σύμφωνα με τον ακόλουθο

κανόνα:

1. Επίπεδο 1 : αν  $R_C \ll 1$  τότε θέτουμε  $R_C = 0,1$
2. Επίπεδο 2 : αν  $R_C < 1$  τότε θέτουμε  $R_C = 0,3$
3. Επίπεδο 3 : αν  $R_C \approx 1$  τότε θέτουμε  $R_C = 1$
4. Επίπεδο 4 : αν  $R_C > 1$  τότε θέτουμε  $R_C = 3$
5. Επίπεδο 1 : αν  $R_C \gg 1$  τότε θέτουμε  $R_C = 10$

<b>Εισροές</b>		<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>		<b>Εκροές</b>
Έντυπο 005		Υπολογισμός λόγου κόστους και επιπέδου λόγου κόστους		Υπολογίζουμε το λόγο κόστους και το επίπεδο λόγου κόστους

<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Στόχος Διαδικαστικού Βήματος</b>	<b>Διάρκεια</b>
Αύξων Αριθμός: 005.8 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: Αρχή	Επιλογή του κατάλληλου πίνακα και καθορισμού των οικονομικών τιμών $n_I$ και $n_T$	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

#### Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος

Επιλέγεται ο κατάλληλος πίνακας και υπολογίζεται η οικονομικότερη τιμή για το μέγεθος δείγματος

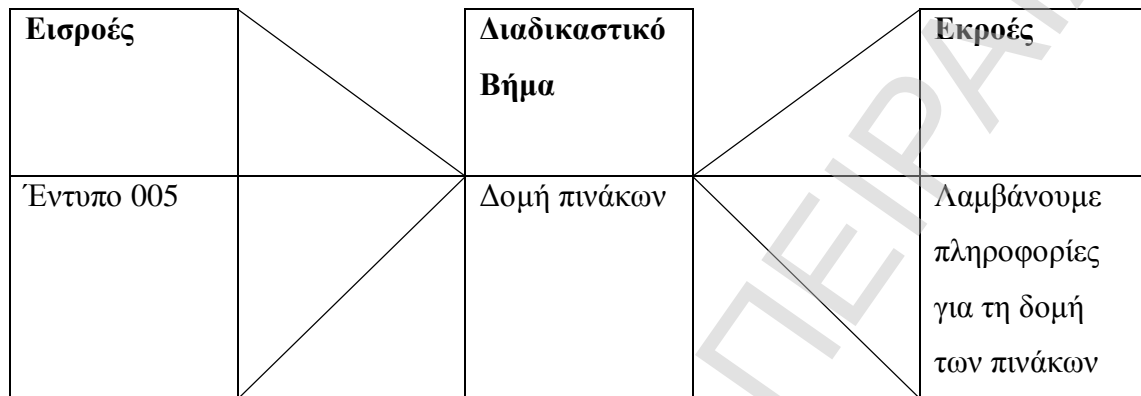
<b>Εισροές</b>		<b>Διαδικαστικό</b>		<b>Εκροές</b>
----------------	--	---------------------	--	---------------

	<b>Βήμα</b>	
Έντυπο 005	Επιλογή του κατάλληλου πίνακα και καθορισμού των οικονομικών τιμών $n_I$ και $n_T$	Επιλέγεται ο κατάλληλος πίνακας και υπολογίζεται η οικονομικότερη τιμή για το μέγεθος δείγματος

Διαδικαστικό Βήμα	Στόχος Διαδικαστικού Βήματος	Διάρκεια
Αύξων αριθμός: 005.9 Επόμενο Διαδικαστικό Βήμα: 005.10	Δομή πινάκων	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος
<p>Οι πίνακες 11 έως 15 περιέχουν τιμές για γνωστές τυπικές αποκλίσεις και παρέχονται για τον καθορισμό του αριθμού των στοιχείων ελέγχου ανά μικτό μείγμα, <math>n_I</math>, και του αριθμού των δειγμάτων ελέγχου ανά μικτό μείγμα, <math>n_T</math>. Δίνονται ανά επίπεδο λόγου κόστους. Κάθε πίνακας έχει δυο περιοχές, η επιθυμητή τιμή <math>d_I</math> (σχετική τυπική απόκλιση του δείγματος ελέγχου) και η επιθυμητή <math>d_T</math> (σχετική τυπική απόκλιση μεταξύ των στοιχείων δειγματοληψίας). Η περιοχή της πραγματικής τιμής του <math>d_I</math> φαίνεται δίπλα από την επιθυμητή <math>d_I</math>. Η ζώνη της πραγματικής τιμής του <math>d_T</math> είναι η ίδια με την αντίστοιχη <math>d_I</math>.</p> <p>Οι πίνακες 16 έως 20 περιέχουν τιμές για προαιρετικές διαδικασίες σε επίπεδο κινδύνου 5% και έχουν την ίδια δομή με τους πίνακες 11 έως 15.</p>

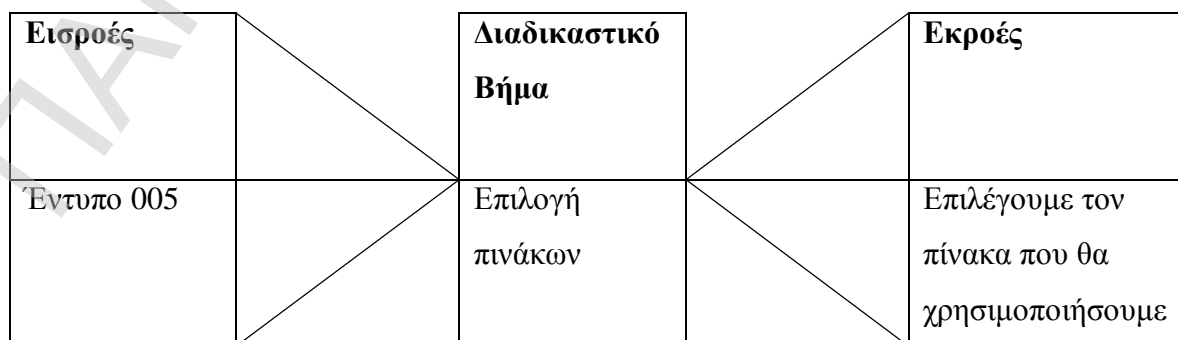
Οι πίνακες 21 έως 30 δίνουν τιμές για άγνωστες τυπικές αποκλίσεις σε επίπεδο κινδύνου 5% χωριστά για  $n_M = 1$  και  $n_M = 2$ . Οι πίνακες αυτοί έχουν την ίδια δομή με τους πίνακες 11 έως 17 εκτός από τις τιμές του  $v_E$  που ήδη περιλαμβάνονται.



<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Στόχος Διαδικαστικού Βήματος</b>	<b>Διάρκεια</b>
Αύξων Αριθμός: 005.10 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: 005.9 Επόμενο Διαδικαστικό Βήμα 005.11	Επιλογή πινάκων	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

#### **Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος**

Ο κατάλληλος πίνακας πρέπει να επιλέγεται σύμφωνα με τον εφαρμόσιμο λόγο κόστους ή τον συνδυασμό του  $n_M$  και του επιπέδου λόγου κόστους.



			για την επιλογή των $n_I$ και $n_T$
--	--	--	-------------------------------------

Διαδικαστικό Βήμα	Στόχος Διαδικαστικού Βήματος	Διάρκεια
Αύξων Αριθμός: 005.11 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: 005.10 Επόμενο Διαδικαστικό Βήμα 005.12	Επιλογή των τιμών $n_I$ και $n_T$	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

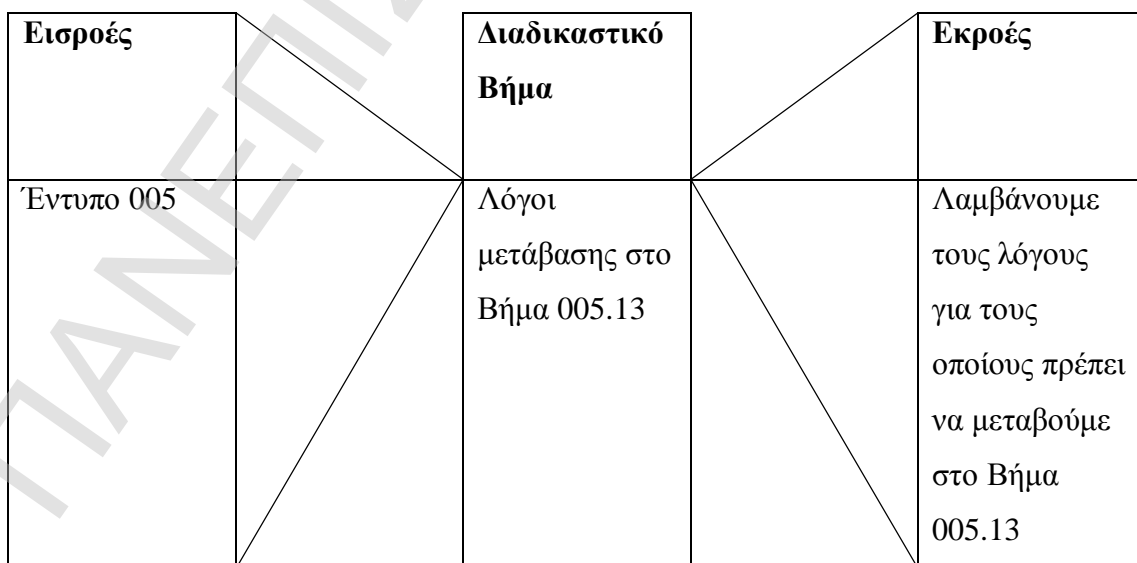
Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος
<p>Στον επιλεγμένο πίνακα, οι τιμές των <math>n_I</math> και <math>n_T</math> πρέπει να διαβάζονται ως ακολούθως:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Βρίσκουμε τη γραμμή της επιθυμητής τιμής <math>d_I</math> της οποίας η περιοχή περιέχει την πραγματική τιμή <math>d_I</math></li> <li>2. Βρίσκουμε τη στήλη της επιθυμητής τιμής <math>d_T</math> της οποίας η περιοχή περιέχει την πραγματική τιμή <math>d_T</math>. Η περιοχή της επιθυμητής τιμής <math>d_T</math> είναι ίδια με αυτή της επιθυμητής <math>d_I</math>, αντίστοιχα</li> <li>3. Βρίσκουμε τα <math>n_I</math> και <math>n_T</math> από το κελί όπου η γραμμή του <math>d_I</math> συναντάται με τη στήλη του <math>d_T</math></li> </ol>

Εισροές	Διαδικαστικό Βήμα	Εκροές
Έντυπο 005	Επιλογή των τιμών $n_I$ και $n_T$	Επιλέγουμε τις οικονομικές τιμές των $n_I$ και $n_T$



<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Στόχος Διαδικαστικού Βήματος</b>	<b>Διάρκεια</b>
Αύξων Αριθμός: 005.12 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: 005.11 Επόμενο Διαδικαστικό Βήμα 005.13	Λόγοι μετάβασης στο Βήμα 005.13	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

<b>Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος</b>
<p>Αν ένα από τα ακόλουθα συμβεί, τότε πάμε στο Βήμα 005.13, γιατί είτε το <math>n_I</math> ή το <math>n_T</math> είναι πολύ μεγάλα για να προτείνονται:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Καμία γραμμή από την επιθυμητή τιμή <math>d_I</math> υπάρχει</li> <li>2. Καμία στήλη από την επιθυμητή τιμή <math>d_T</math> υπάρχει</li> <li>3. Αν το «*» φαίνεται στο αντίστοιχο κελί στη θέση των <math>n_I</math> και <math>n_T</math>, τότε πηγαίνουμε απευθείας στο Βήμα 005.13 ή ψάχνουμε διαφορετικούς πίνακες για μεγέθη δειγμάτων. Αν είτε ο προηγούμενος ή ο επόμενος πίνακας μεγέθους δείγματος για διαφορετικά επίπεδα λόγου κόστους, δίνει τιμές για τα <math>n_I</math> και <math>n_T</math> για το αντίστοιχο κελί, αυτά τα μεγέθη δειγμάτων είναι εφαρμόσιμα, αλλιώς πηγαίνουμε στο Βήμα 005.13 .</li> </ol>



Διαδικαστικό Βήμα	Στόχος Διαδικαστικού Βήματος	Διάρκεια
Αύξων Αριθμός: 005.13 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: 005.11 Επόμενο Διαδικαστικό Βήμα 005.13	Επανεξέταση συστήματος διάκρισης	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος
Αν είναι αδύνατο να καθορίσουμε τα $n_I$ και $n_T$ , ή αν οι τιμές των φαίνονται πολύ μεγάλες τότε κάνουμε επανεκτίμηση του διαστήματος διάκρισης.

Εισροές	Διαδικαστικό Βήμα	Εκροές
Έντυπο 005	Επανεξέταση συστήματος διάκρισης	Λαμβάνουμε τους λόγους για τους οποίους πρέπει επανεκτιμήσουμε το διάστημα διάκρισης

Αφού γίνει η επιλογή των δειγμάτων, επόμενο βήμα είναι η εκτίμηση των μέσων αυτών.

Υπολογίζουμε τους σύνθετους δειγματικούς μέσους  $\bar{x}_{1..}$

( μέσος του πρώτου μικτού δείγματος) και  $\bar{x}_{2..}$  (μέσος δεύτερου μικτού δείγματος)

χρησιμοποιώντας την εξίσωση  $\bar{x}_{i..} = \frac{1}{n_T} \sum_{j=1}^{nT} \bar{x}_{ij}$ . ( 3.12 ) (Διαδικασία 008.2) ,όπου  $x_{ijk}$

είναι το αποτέλεσμα της κ-μέτρησης του j-δείγματος ελέγχου του i-μικτού δείγματος.

Για τα  $2n_T$  δείγματα ελέγχου λαμβάνονται  $\bar{x}_{i,j}$  μέσοι από τα αποτελέσματα των  $n_M$  μετρήσεων, χρησιμοποιώντας την ακόλουθη εξίσωση:

$$\bar{x}_{ij} = \frac{1}{n_M} \sum_{k=1}^{n_M} x_{ijk} \quad (3.13) \quad (\text{Διαδικασία 008.1})$$

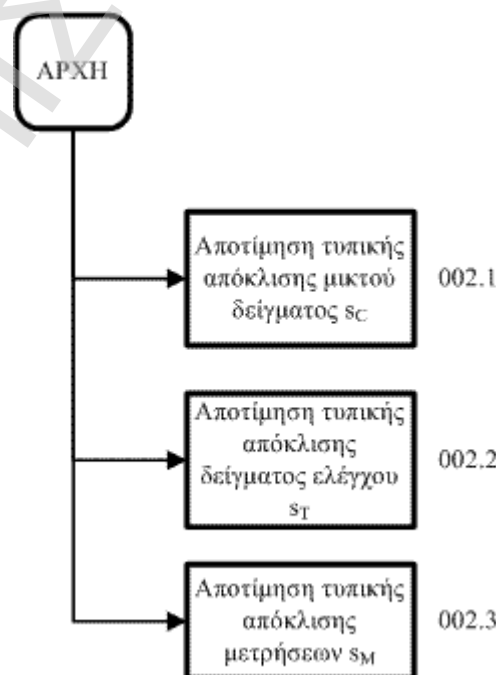
όπου  $x_{ijk}$  είναι το αποτέλεσμα της κ-μέτρησης του j-δείγματος ελέγχου του i-μικτού δείγματος.

Με βάση αυτούς τους μέσους υπολογίζονται οι δειγματικές τυπικές αποκλίσεις που θα συγκριθούν με τα διαγράμματα ελέγχου.

### **3.4. Διαδικασία 002: Αποτίμηση των τυπικών αποκλίσεων**

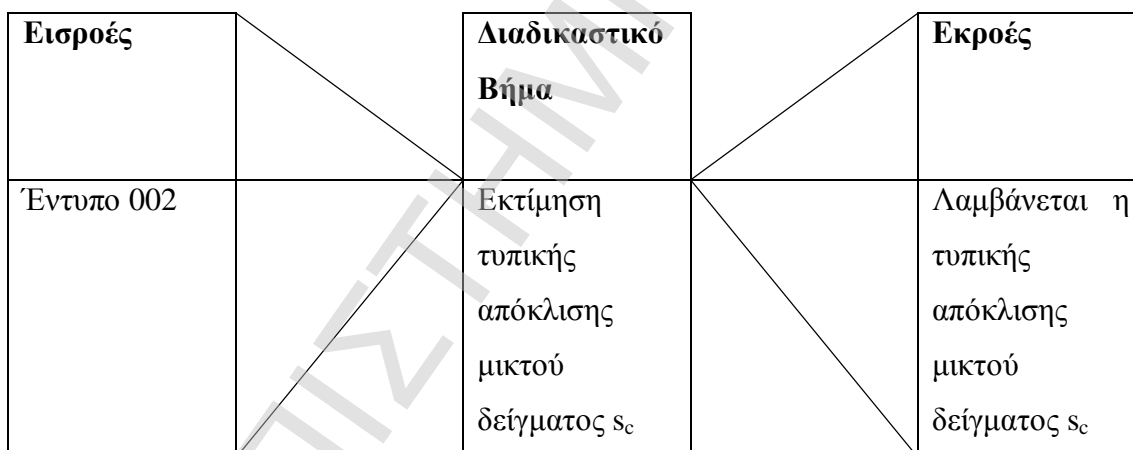
**Περιγραφή :** Με τη διαδικασία αυτή λαμβάνονται οι τυπικές αποκλίσεις που θα χρησιμοποιηθούν για την εξέταση αν η διαδικασία είναι εντός ελέγχου μετά τη σύγκριση με τα διαγράμματα ελέγχου.

Σχ.7 Διαδικασία αποτίμησης τυπικών αποκλίσεων



Διαδικαστικό Βήμα	Στόχος Διαδικαστικού Βήματος	Διάρκεια
Αύξων Αριθμός: 002.1 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: Αρχή	Εκτίμηση τυπικής απόκλισης μικτού δείγματος $s_c$	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος
<p>Η τυπική απόκλιση του μικτού δείγματος( δειγματική τιμή, <math>s_c</math> ) λαμβάνεται από τους σύνθετους δειγματικούς μέσους χρησιμοποιώντας την ακόλουθη απλή εξίσωση :</p> $s_c = \sqrt{\frac{(\bar{x}_{1..} - \bar{x}_{2..})^2}{2}}$



Διαδικαστικό Βήμα	Στόχος Διαδικαστικού Βήματος	Διάρκεια
Αύξων Αριθμός: 002.2 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: Αρχή	Εκτίμηση τυπικής απόκλισης δείγματος ελέγχου $s_T$	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

### Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος

Η τυπική απόκλιση του δείγματος ελέγχου ( δειγματική τιμή,  $s_T$  ) λαμβάνεται από τους δειγματικούς μέσους του τεστ χρησιμοποιώντας την ακόλουθη απλή εξίσωση:

$$s_T = \sqrt{\frac{1}{n_T} \sum_{i=1}^2 \sum_{j=1}^{n_T} (\bar{x}_{ij.} - \bar{x}_{i..})^2} \quad (3.15)$$

Όπου  $v_T = 2(n_T - 1)$

Αν το  $n_T = 2$  τότε η ακόλουθη εξίσωση είναι εφαρμόσιμη:

$$s_T = \sqrt{\frac{1}{2} \sum_{i=1}^2 \frac{(\bar{x}_{i1.} - \bar{x}_{i2.})^2}{2}} \quad (3.16)$$

<b>Εισροές</b>		<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>		<b>Εκροές</b>
Έντυπο 002		Εκτίμηση τυπικής απόκλισης δείγματος ελέγχου $s_T$		Λαμβάνεται η τυπική απόκλισης μικτού δείγματος $s_T$

Διαδικαστικό Βήμα	Στόχος Διαδικαστικού Βήματος	Διάρκεια
Αύξων Αριθμός: 002.3 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: Αρχή	Εκτίμηση τυπικής απόκλισης μετρήσεων $s_M$	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του

		Βήματος
--	--	---------

<p><b>Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος</b></p> <p>Αν το <math>n_M &gt; 1</math>, τότε η τυπική απόκλιση των μετρήσεων (δειγματική τιμή, <math>s_M</math>) μπορεί να ληφθεί με όμοιο τρόπο:</p> $s_M = \sqrt{\frac{1}{n_M} \sum_{i=1}^2 \sum_{j=1}^{n_T} \sum_{k=1}^{n_M} (\bar{x}_{ijk} - \bar{x}_{ij.})^2} \quad (3.17) \text{ όπου } \nu_M = 2n_T(n_M - 1)$ <p>Αν <math>n_M = 2</math>, τότε η ακόλουθη εξίσωση είναι εφαρμόσιμη:</p> $s_M = \sqrt{\frac{1}{n_M} \sum_{i=1}^2 \sum_{j=1}^{n_T} \frac{(\bar{x}_{ij1} - \bar{x}_{ij2})^2}{2}} \quad (3.18) \text{ όπου } \nu_M = 2n_T.$ <p>Αν ο συνολικός αριθμός των μετρήσεων είναι αρκετά μικρός, τότε ένας υπολογιστής τσέπης μπορεί να εκτελέσει τις ακόλουθες πράξεις, αλλιώς απαιτείται ανάλογο λογισμικό.</p>
--

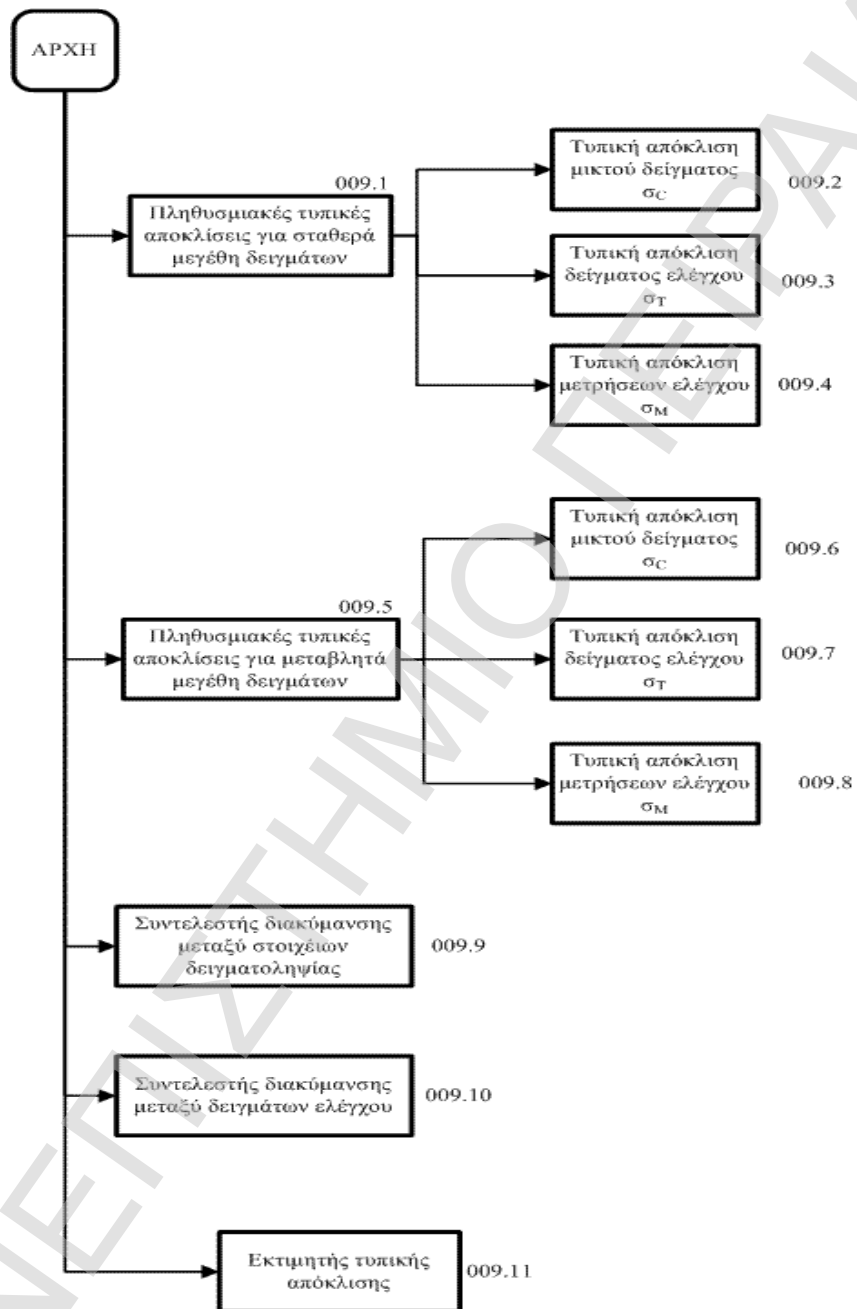
<b>Εισροές</b>		<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>		<b>Εκροές</b>
Έντυπο 002		Εκτίμηση τυπικής απόκλισης μετρήσεων $s_M$		Λαμβάνεται η τυπικής απόκλισης μικτού δείγματος $s_M$

Αν τα αποτελέσματα προηγούμενων επιθεωρήσεων είναι διαθέσιμα, οι απαραίτητες τιμές των τυπικών αποκλίσεων,  $\sigma_I, \sigma_M$  και  $\sigma_T$  μπορεί να ληφθούν μέσω της Διαδικασίας 009 για την επιβεβαίωση και την επανεκτίμηση που δίδεται παρακάτω.

### **3.5. Διαδικασία 009: Επανεκτίμηση Πληθυσμιακών Τυπικών Αποκλίσεων**

**Περιγραφή:** Με την παρούσα Διαδικασία δίδονται οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται στην επανεκτίμηση των πληθυσμιακών τυπικών αποκλίσεων. Επανεκτίμηση των πληθυσμιακών τυπικών αποκλίσεων πρέπει να γίνει για τις αμέσως προηγούμενες G παρτίδες. Εκτός αν περιγράφεται διαφορετικά από την αρμόδια αρχή, το G πρέπει να ισούται με 10. Συνίσταται η επανεκτίμηση να επαναλαμβάνεται μετά από κάθε 5 συνεχόμενες παρτίδες.

Σχ.8 Επανεκτίμηση πληθυσμιακών τυπικών αποκλίσεων

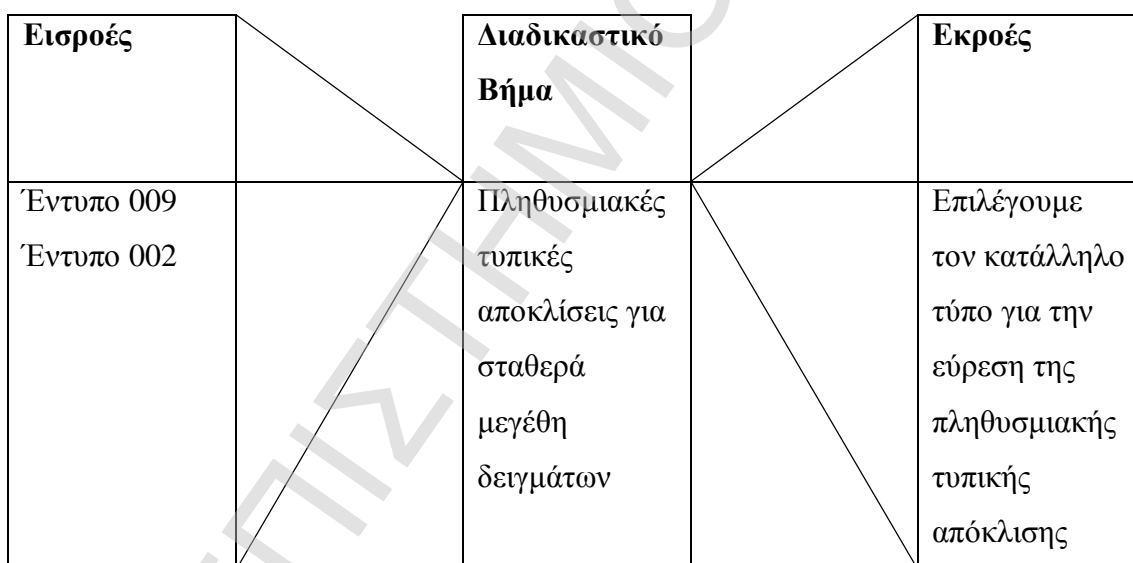


Διαδικαστικό Βήμα	Στόχος Διαδικαστικού Βήματος	Διάρκεια
Αύξων Αριθμός: 009.1	Πληθυσμιακές τυπικές	Δεν παρέχονται σαφείς



Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: Αρχή Επόμενο Διαδικαστικό Βήμα: 009.2 για μικτό δείγμα ή 009.3 για δείγμα ελέγχου ή 009.4 για μετρήσεις.	αποκλίσεις για σταθερά μεγέθη δειγμάτων	πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος
---	--	---

<b>Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος</b>
Όταν τα μεγέθη των δειγμάτων είναι σταθερά για $i$ παρτίδες, οι πληθυσμιακές τυπικές αποκλίσεις, $\sigma_c$ και $\sigma_T$ , εκτιμώνται από τις δειγματικές τυπικές αποκλίσεις Διαδικασία 002 χρησιμοποιώντας τον κατάλληλο τύπο



Διαδικαστικό Βήμα	Στόχος Διαδικαστικού Βήματος	Διάρκεια
Αύξων Αριθμός: 009.2 Προηγούμενο	Πληθυσμιακή τυπική απόκλιση μικτού	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη

Διαδικαστικό Βήμα: 009.1	δείγματος για σταθερά μεγέθη δειγμάτων	συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος
--------------------------	--	----------------------------------

<b>Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος</b>
Βρίσκουμε την πληθυσμιακή τυπική απόκλιση $s_c$ βασιζόμενοι στην δειγματική τιμή $s_c$ και τον ακόλουθο τύπο: $s_c = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^G s_{c,i}^2}{G}} \quad (3.19)$



Διαδικαστικό Βήμα	Στόχος Διαδικαστικού Βήματος	Διάρκεια
Αύξων Αριθμός: 009.3 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: 009.1	Πληθυσμιακή τυπική απόκλιση δείγματος ελέγχου για σταθερά μεγέθη δειγμάτων	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

<b>Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος</b>
--

Βρίσκουμε την πληθυσμιακή τυπική απόκλιση  $s_T$  βασιζόμενοι στην δειγματική τιμή

$$s_T \text{ και τον ακόλουθο τύπο: } s_T = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^G s_{T,i}^2}{G}} \quad (3.20)$$

<b>Εισροές</b>	<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Εκροές</b>
Έντυπο 009 Έντυπο 002	Πληθυσμιακή τυπική απόκλιση δείγματος ελέγχου.	Υπολογίζουμε την πληθυσμιακή τυπική απόκλιση του δείγματος ελέγχου

<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Στόχος Διαδικαστικού Βήματος</b>	<b>Διάρκεια</b>
Αύξων Αριθμός: 009.4 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: 009.1	Πληθυσμιακή τυπική απόκλιση μετρήσεων ελέγχου για σταθερά μεγέθη δειγμάτων	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

#### Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος

Αν  $n_M > 1$  τότε η τυπική απόκλιση των μετρήσεων,  $s_M$ , μπορεί να εκτιμηθεί ανάλογα :

$$s_M = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^G s_{M,i}^2}{G}} \quad (3.21)$$

<b>Εισροές</b>		<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>		<b>Εκροές</b>
Έντυπο 009 Έντυπο 002		Πληθυσμιακή τυπική απόκλιση μετρήσεων ελέγχου		Υπολογίζουμε την πληθυσμιακή τυπική απόκλιση μετρήσεων ελέγχου

<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Στόχος Διαδικαστικού Βήματος</b>	<b>Διάρκεια</b>
Αύξων Αριθμός: 009.5 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: Αρχή Επόμενο Διαδικαστικό Βήμα: 009.6 για μικτό δείγμα ή 009.7 για δείγμα ελέγχου ή 009.8 για μετρήσεις.	Πληθυσμιακές τυπικές αποκλίσεις για μεταβλητά μεγέθη δειγμάτων	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

<b>Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος</b>
Όταν τα μεγέθη δειγμάτων δεν είναι σταθερά για τις G παρτίδες, οι τυπικές αποκλίσεις του πληθυσμού, $\sigma_C$ και $\sigma_T$ , εκτιμώνται από τις δειγματικές τυπικές αποκλίσεις Διαδικασία 002 χρησιμοποιώντας τις κατάλληλες εξισώσεις

<b>Εισροές</b>		<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>		<b>Εκροές</b>

Έντυπο 009 Έντυπο 002	Πληθυσμιακές τυπικές αποκλίσεις για μεταβλητά μεγέθη δειγμάτων	Επιλέγουμε τον κατάλληλο τύπο για την εύρεση της πληθυσμιακής τυπικής απόκλισης
--------------------------	---	---

Διαδικαστικό Βήμα	Στόχος Διαδικαστικού Βήματος	Διάρκεια
Αύξων Αριθμός: 009.6 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: 009.5	Πληθυσμιακή τυπική απόκλιση μικτού δείγματος για μεταβλητά μεγέθη δειγμάτων	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος
<p>Βρίσκουμε την πληθυσμιακή τυπική απόκλιση <math>s_c</math> βασιζόμενοι στην δειγματική τιμή <math>s_c</math> και τον ακόλουθο τύπο: <math>S_c = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^G n_{c,i} * s_{c,i}^2}{\sum_{i=1}^G v_{c,i}}}</math> ( 3.22 )</p>

Εισροές Έντυπο 009 Έντυπο 002	Διαδικαστικό Βήμα Πληθυσμιακή τυπική απόκλιση μικτού	Εκροές Υπολογίζουμε την πληθυσμιακή τυπική
-------------------------------------	--	--

	δείγματος.	απόκλιση μικτού δείγματος
--	------------	---------------------------------

Διαδικαστικό Βήμα	Στόχος Διαδικαστικού Βήματος	Διάρκεια
Αύξων Αριθμός: 009.7 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: 009.5	Πληθυσμιακή τυπική απόκλιση δείγματος ελέγχου για μεταβλητά μεγέθη δειγμάτων	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος
<p>Βρίσκουμε την πληθυσμιακή τυπική απόκλιση <math>\sigma_T</math> βασιζόμενοι στην δειγματική τιμή <math>s_T</math> και τον ακόλουθο τύπο: <math>s_T = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^G n_{T,i} * s_{T,i}^2}{\sum_{i=1}^G v_{T,i}}}</math> ( 3.23 )</p>

Εισροές	Διαδικαστικό Βήμα	Εκροές
Έντυπο 009 Έντυπο 002	Πληθυσμιακή τυπική απόκλιση δείγματος ελέγχου.	Υπολογίζουμε την πληθυσμιακή τυπική απόκλιση του δείγματος ελέγχου

Διαδικαστικό Βήμα	Στόχος Διαδικαστικού Βήματος	Διάρκεια
Αύξων Αριθμός: 009.8 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: 009.5	Πληθυσμιακή τυπική απόκλιση μετρήσεων ελέγχου για μεταβλητά μεγέθη δειγμάτων	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

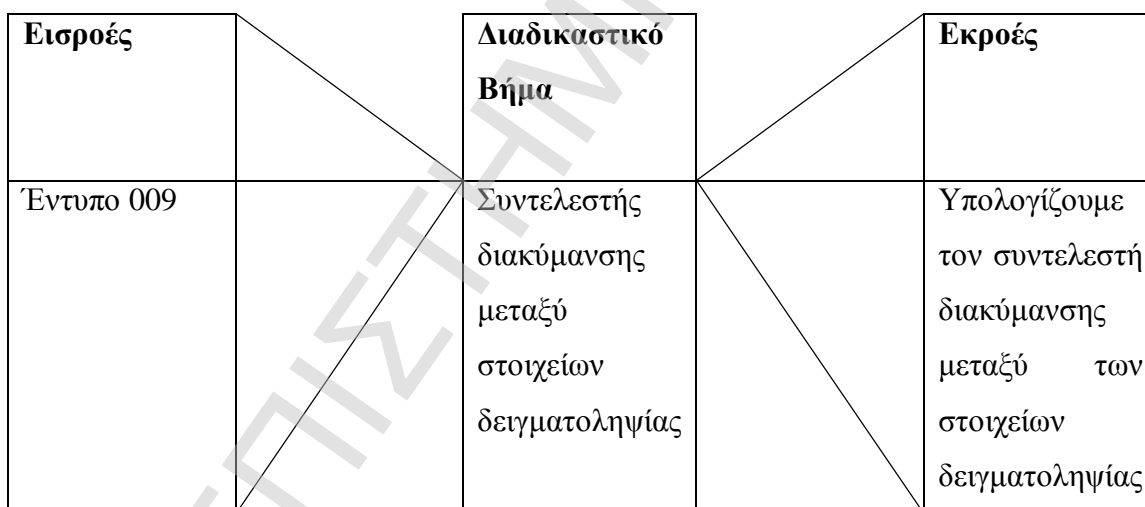
Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος
<p>Αν <math>n_M &gt; 1</math>, τότε η τυπική απόκλιση της μέτρησης, <math>s_M</math>, μπορεί να εκτιμηθεί ανάλογα :</p> $s_M = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^G n_{M,i} * s_{M,i}^2}{\sum_{i=1}^G v_{M,i}}} \quad (3.24)$

Εισροές	Διαδικαστικό Βήμα	Εκροές
Έντυπο 009 Έντυπο 002	Πληθυσμιακή τυπική απόκλιση μετρήσεων ελέγχου	Υπολογίζουμε την πληθυσμιακή τυπική απόκλιση μετρήσεων ελέγχου

Οι πληθυσμιακές τυπικές αποκλίσεις,  $\sigma_C$  και  $\sigma_T$ , διαφέρουν αν τα μεγέθη των δειγμάτων,  $n_M$ ,  $n_T$  ή  $n_I$ , αλλάζουν, ενώ τα  $\sigma_I$  και  $\sigma_P$  δεν επηρεάζονται από τα μεγέθη των δειγμάτων. Ο συντελεστής διακύμανσης μεταξύ των στοιχείων δειγματοληψίας,  $\sigma_I^2$ , και ο συντελεστής διακύμανσης μεταξύ των δειγμάτων ελέγχου,  $\sigma_P^2$  είναι λίγο διαφορετικοί από τις συνηθισμένες διακυμάνσεις. Είναι αδύνατο να λάβουμε ένα συντελεστή διακύμανσης απευθείας, αλλά μπορεί να ληφθεί ως διαφορά άλλων διακυμάνσεων.

Διαδικαστικό Βήμα	Στόχος Διαδικαστικού Βήματος	Διάρκεια
Αύξων Αριθμός: 009.9 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: Αρχή	Συντελεστής διακύμανσης μεταξύ στοιχείων δειγματοληψίας	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος
<p>Ο συντελεστής διακύμανση μεταξύ στοιχείων δειγματοληψίας, <math>s^2_1</math>, μπορεί να ληφθεί από την ακόλουθη εξίσωση:</p> $s^2_1 = n_I * \left( s^2_c - \frac{s^2_T}{n_T} \right) \quad ( 3.25 )$ <p>Αν <math>s^2_1 &lt; 0</math>, τότε υποθέτουμε ότι <math>s^2_1 = 0</math></p>



Διαδικαστικό Βήμα	Στόχος Διαδικαστικού Βήματος	Διάρκεια
Αύξων Αριθμός: 009.10 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: Αρχή	Συντελεστής διακύμανσης μεταξύ δειγμάτων ελέγχου	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος



<b>Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος</b>
<p>Αν <math>n_M &gt; 1</math>, τότε ο συντελεστής διακύμανσης μεταξύ των δειγμάτων ελέγχου, <math>\sigma^2_P</math>, δίδεται από την ακόλουθη εξίσωση:</p> $S^2_P = S^2_T - \frac{S^2_M}{n_M} \quad (3.26)$ <p>Αν <math>\sigma^2_P &lt; 0</math>, τότε υποθέτουμε ότι <math>\sigma^2_P = 0</math></p> <p>Αν <math>n_M = 1</math>, τότε δεν είναι απαραίτητο να διαχωρίσουμε τα <math>\sigma^2_P</math> και <math>\sigma^2_M</math></p>

<b>Εισροές</b>	<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Εκροές</b>
Έντυπο 009	Συντελεστής διακύμανσης μεταξύ δειγμάτων ελέγχου	Υπολογίζουμε τον συντελεστή διακύμανσης μεταξύ των δειγμάτων ελέγχου

<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Στόχος Διαδικαστικού Βήματος</b>	<b>Διάρκεια</b>
Αύξων Αριθμός: 009.11 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: Αρχή	Εκτιμητής τυπικής απόκλισης	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

<b>Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος</b>
<p>Ο εκτιμητής τυπικής απόκλισης, <math>\sigma_E</math>, είναι η τυπική απόκλιση του εκτιμητή του μέσου της παρτίδας. Χρησιμοποιείται για να λάβουμε την καμπύλη OC. Ο <math>\sigma_E</math> δίδεται από</p>

την ακόλουθη εξίσωση:

$$s_E = \sqrt{\frac{s^2_I}{2n_I} + \frac{s^2_P}{2n_T} + \frac{s^2_M}{2n_T * n_M}} = \sqrt{\frac{s^2_I}{2n_I} + \frac{s^2_T}{2n_T}} \quad (3.27)$$

Εισροές		Διαδικαστικό Βήμα		Εκροές
Έντυπο 009		Εκτιμητής τυπικής απόκλισης		Υπολογίζουμε την τυπική απόκλιση του εκτιμητή του μέσου της παρτίδας που χρησιμοποιείται για να λάβουμε την καμπύλη OC

Αν όχι οι τιμές των τυπικών αποκλίσεων  $s_I$ ,  $s_P$  και  $s_M$  πρέπει να εκτιμηθούν με αναφορά στα πιο πρόσφατα δεδομένα και οι τιμές που θα χρησιμοποιηθούν θα πρέπει να προέλθουν από συμφωνία του προμηθευτή και του καταναλωτή

### 3.6. Διαγράμματα Ελέγχου

Ο Dr. Walter A. Shewhart , που εμπνεύστηκε τα διαγράμματα ελέγχου, υποστηρίζει ότι αυτά 1) καθορίζουν το στόχο ή το πρότυπο της διαδικασίας που η διοίκηση πρέπει να εκπληρώσει 2) μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν μέσο για να εκπληρωθεί αυτός ο στόχος και 3) χρησιμοποιείται σαν εργαλείο για να εξετάσουμε αν εκπληρώθηκε ο στόχος. Είναι λοιπόν ένα εργαλείο που χρησιμοποιείται στην προδιαγραφή, παραγωγή και

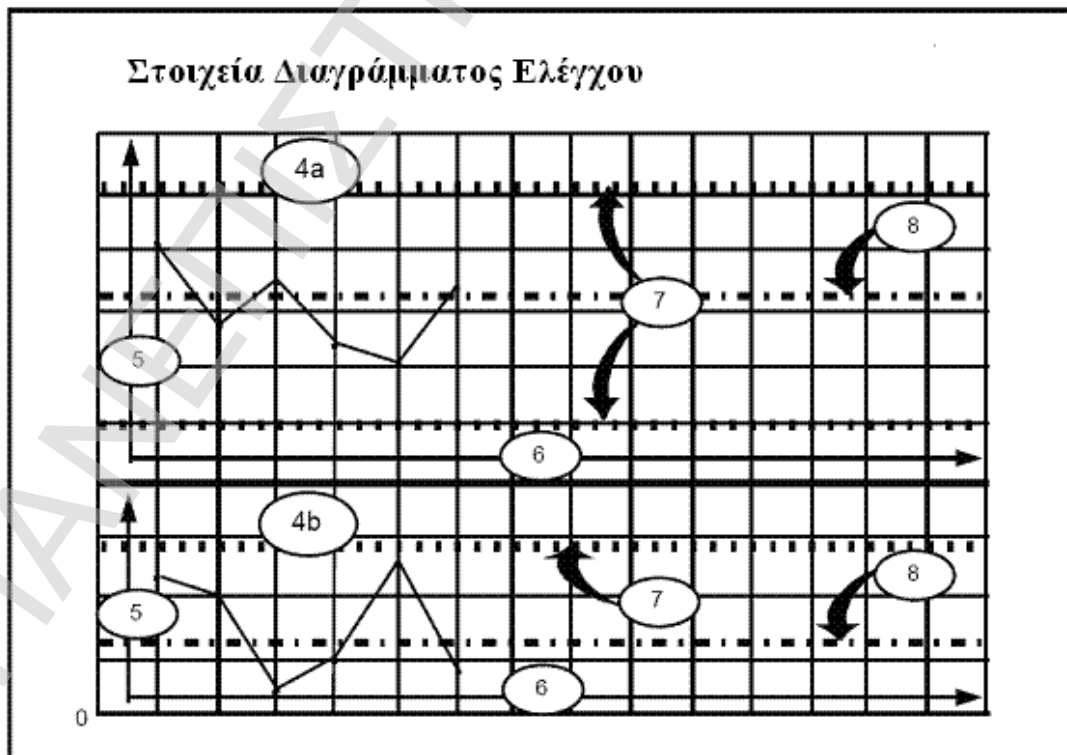
επιθεώρηση. [Duncan p 418] Αποτελεί επίσης ένα εργαλείο για να διακρίνεται αν η μεταβλητότητα της διαδικασίας οφείλεται σε κοινές αιτίες ή σε ειδικές αιτίες.

Τα διαγράμματα ελέγχου μπορούν να διακριθούν σε δύο κατηγορίες. Αν το ποιοτικό χαρακτηριστικό μπορεί να μετρηθεί και να εκφραστεί σαν αριθμός σε μία συνεχή κλίμακα μετρήσεων, αποκαλούνται διαγράμματα ελέγχου μεταβλητών (variable control chart). Σε τέτοιες περιπτώσεις περιγράφουμε το ποιοτικό χαρακτηριστικό με μέτρα κεντρικής τάσης και μεταβλητότητας. Το  $\bar{x}$  διάγραμμα είναι αυτό που χρησιμοποιείται πιο συχνά.

Όταν το ποιοτικό χαρακτηριστικό δεν μετρείται σε συνεχή κλίμακα αλλά διακρίνεται σαν αποδεκτό ή μη αποδεκτό χρησιμοποιούμε διαγράμματα ελέγχου ιδιοτήτων (attribute control chart).

Ένα τυπικό διάγραμμα ελέγχου φαίνεται στο σχήμα που ακολουθεί.

Σχ.9 Στοιχεία Διαγράμματος Ελέγχου



### **3.6.1 Ποια είναι τα συστατικά ενός διαγράμματος ελέγχου;**

Κάθε διάγραμμα ελέγχου αποτελείται τα ακόλουθα στοιχεία.

1. Τίτλος. Ο τίτλος περιγράφει τι παριστά το διάγραμμα.
2. Υπόμνημα. Το υπόμνημα αναφέρει πότε και τι είδους δεδομένα συγκεντρώθηκαν.
3. Περιοχή συλλογής δεδομένων. Αναφέρονται τα δεδομένα που συλλέχθηκαν.
4. Περιοχή γραφήματος. Κάθε διάγραμμα έχει δύο περιοχές γραφήματος, την άνω και την κάτω

Η άνω περιοχή παριστά είτε τις μεμονωμένες τιμές στην περίπτωση του διαγράμματος  $X$  και του διαγράμματος κινούμενου εύρους, είτε τον αριθμητικό μέσο στην περίπτωση του  $\bar{x}$  διαγράμματος ή του διαγράμματος εύρους.

Η κάτω περιοχή παριστά το κινούμενο εύρος στην περίπτωση του διαγράμματος  $X$  και του διαγράμματος κινούμενου εύρους, ή το εύρος των τιμών για τα υποσύνολα του  $\bar{x}$  διαγράμματος ή του διαγράμματος εύρους.

5. Κάθετος άξονας. Αναπαριστά το μέγεθος των δεδομένων.
6. Δείχνει το εύρος των μετρήσεων για τις μεταβλητές και την συχνότητα ή το ποσοστό εμφάνισης για τα ποιοτικά χαρακτηριστικά ιδιοτήτων
7. Οριζόντιος άξονας. Ο οριζόντιος άξονας παριστά τα δεδομένα σε χρονολογική σειρά.
8. Όρια ελέγχου. Τα όρια ελέγχου τίθενται σε απόσταση  $3\sigma$  πάνω από το όριο ελέγχου και  $3\sigma$  κάτω από το όριο ελέγχου. Δείχνουν μεταβλητότητα από την κεντρική γραμμή και υπολογίζονται χρησιμοποιώντας πραγματικές τιμές.
9. Κεντρική γραμμή. Αυτή σχεδιάζεται στον αριθμητικό μέσο των δεδομένων που έχουν συλλεχθεί. Η άνω και η κάτω περιοχή γραφήματος έχουν ξεχωριστή κεντρική γραμμή.

Σχ.10 Στοιχεία Διαγράμματος Ελέγχου (2)

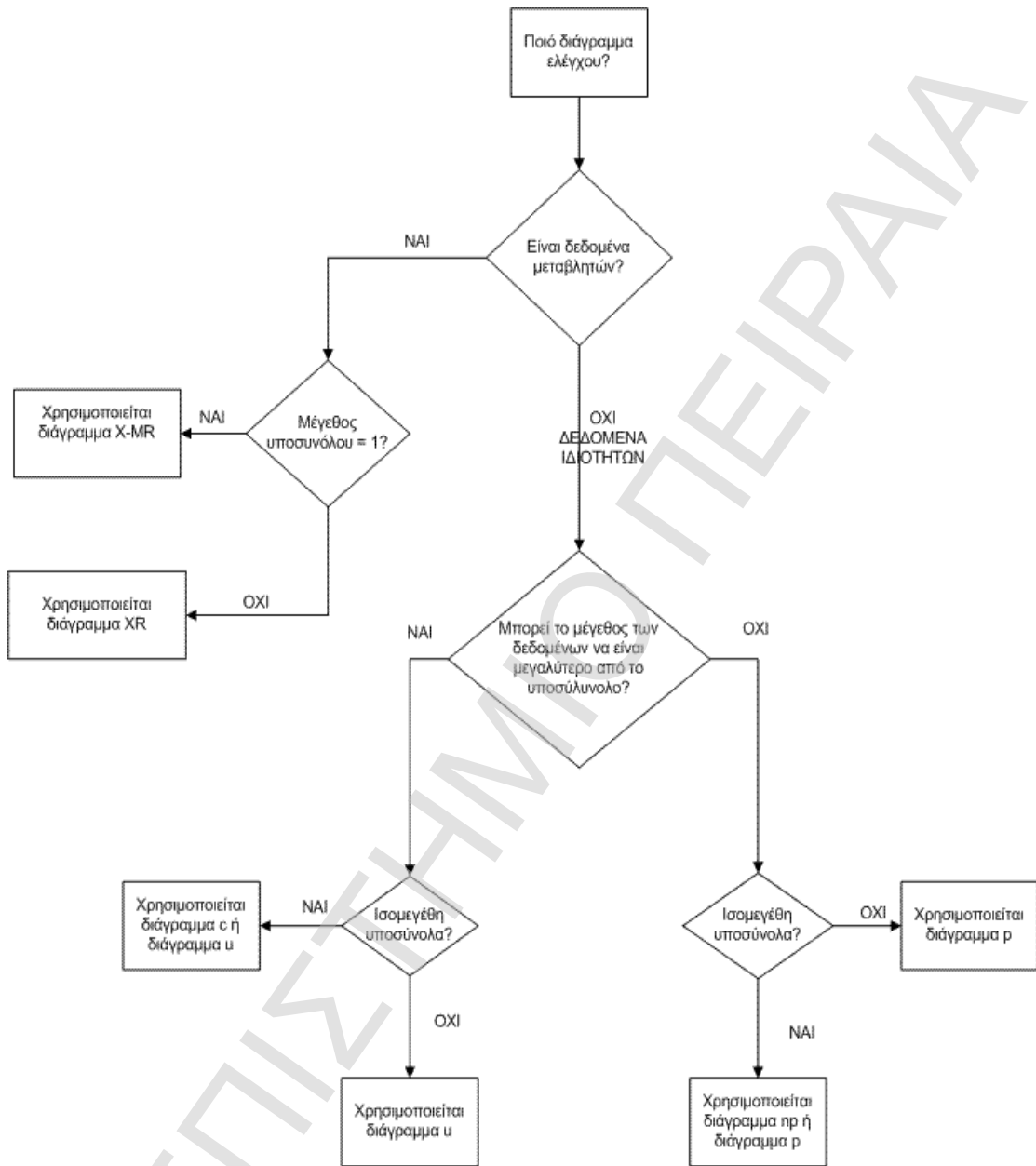
Στοιχεία Διαγράμματος Ελέγχου																
Title: _____		_____													Legend: _____	
Date																
M E A S U R E M E N T S	1															
	2															
	3															
	4															
	5															
	6															
Average																
Range																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	

Για να είναι μια διαδικασία εντός ελέγχου, σύμφωνα με το διάγραμμα ελέγχου θα πρέπει:

1. Να μην υπάρχουν σημεία εκτός ορίων ελέγχου
2. Ο αριθμός των σημείων που είναι πάνω από το όριο ελέγχου είναι ίδιος με τον αριθμό των σημείων που είναι κάτω από το όριο ελέγχου
3. Τα σημεία φαίνεται να διαμοιράζονται τυχαία πάνω και κάτω από την κεντρική γραμμή.
4. Τα περισσότερα σημεία, αλλά όχι όλα, είναι κοντά στην κεντρική γραμμή και λίγα είναι κοντά στα όρια ελέγχου.

Συνήθως χρησιμοποιείται ο κανόνας που φαίνεται στο ακόλουθο σχήμα για την επιλογή του κατάλληλου διαγράμματος ελέγχου.

Σχ.11 Επιλογή κατάλληλου διαγράμματος ελέγχου



Στο παρών Πρότυπο χρησιμοποιούνται τα s διαγράμματα ελέγχου τα οποία εξετάζουν τη μεταβλητότητα της διακύμανσης των δειγμάτων.

Κατά τον Montgomery, απομακρύνοντας τα όρια ελέγχου από την κεντρική γραμμή, μειώνουμε το σφάλμα τύπου I, αυτό είναι το ρίσκο του να υπάρξει ένα σημείο εκτός των ορίων ελέγχου, γεγονός που δείχνει μία εκτός ελέγχου κατάσταση ενώ δεν υπάρχει προφανής αιτία. Παρόλα αυτά αν αμβλύνουμε τα όρια ελέγχου αυξάνεται το σφάλμα

τύπου II, αυτό είναι το ρίσκο του να υπάρξει ένα σημείο εντός των ορίων ελέγχου ενώ η κατάσταση είναι εκτός ελέγχου. Αν μετακινήσουμε τα όρια ελέγχου προς την κεντρική γραμμή συμβαίνει το αντίθετο.<sup>12</sup>

Παρότι οι χάρτες ελέγχου είναι φαινομενικά απλές γραφικές τεχνικές, ουσιαστικά αποτελούν εφαρμογή και γραφική απεικόνιση του ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ ΥΠΟΘΕΣΕΩΝ (TESTING HYPOTHESES)

Συγκεκριμένα, η σύγκριση κάθε σημείου με τα όρια ελέγχου του χάρτη, είναι στατιστικός έλεγχος της υπόθεσης ότι η κατανομή του χαρακτηριστικού ποιότητας παραμένει εκείνη ακριβώς που αναμένεται όταν η μεταβλητότητα οφείλεται αποκλειστικά σε τυχαίες αιτίες.

H<sub>0</sub>: Η διαδικασία βρίσκεται σε έλεγχο ( απουσία συστηματικών αιτιών, φυσική μεταβλητότητα )

H<sub>1</sub>: Η διαδικασία βρίσκεται εκτός ελέγχου ( παρουσία συστηματικής αιτίας , πρόσθετη διασπορά )

Για τον παραπάνω έλεγχο υποθέσεων οι εναλλακτικές αποφάσεις είναι

Απόφαση(Decision):

Απόρριψη H<sub>0</sub> ή προσαρμογή της παραγωγικής διαδικασίας  
(Reject H<sub>0</sub> or 'Adjust the Process')

Αποδοχή H<sub>0</sub> ή η διαδικασία παραμένει ως έχει  
(Accept H<sub>0</sub> or 'Leave the Process Alone')

#### Πίνακας 1 – Υποθέσεις

Ή διαφορετικά(σε πλήρη αναλογία με τον στατιστικό έλεγχο υποθέσεων)

$\alpha = \Pr(\text{Απόρριψη } H_0 / H_0 \text{ Αληθής})$

<sup>12</sup> Douglas C. Montgomery "Introduction to Statistical Quality Control" p.158, 5<sup>th</sup> Edition, John Wiley & Sons, Inc. 2005

$=Pr(H \text{ στατιστική δείγματος εντός ορίων ελέγχου/ότι η διαδικασία είναι σε έλεγχο})$   
 $=Pr(\text{προσαρμόζουμε τη διαδικασία/ότι η διαδικασία είναι σε έλεγχο})$   
 $=Pr(\text{να προβούμε σε λανθασμένη πράξη, δηλαδή να προσαρμόσουμε τη διαδικασία χωρίς να είναι αυτό αναγκαίο, αφού η διαδικασία είναι σε κατάσταση ελέγχου})$

$1-\alpha = Pr(\text{Αποδοχή } H_0/H_0 \text{ Αληθής})$

$=Pr(\text{η διαδικασία να παραμείνει ως έχει/ότι η διαδικασία είναι σε έλεγχο})$

$=Pr(\text{η στατιστική δείγματος εντός των ορίων ελέγχου/ότι η διαδικασία είναι σε έλεγχο})$

$\beta = Pr(\text{Αποδοχή } H_0/H_1 \text{ Αληθής})$

$=Pr(\text{η στατιστική δείγματος εντός των ορίων ελέγχου δεδομένου ότι η διαδικασία εκτός ελέγχου})$

$=Pr(\text{να αφήσουμε τη διαδικασία ως έχει, δηλαδή να αποδεχόμαστε την } H_0/\text{ότι η διαδικασία είναι σε κατάσταση εκτός ελέγχου})$

$1-\beta = Pr(\text{Απόρριψη } H_0/H_1 \text{ Αληθής}) = \text{Ισχύς του ελέγχου} =$

$=Pr(\text{να προσαρμόσουμε την διαδικασία/ότι η διαδικασία είναι εκτός ελέγχου})$

$=Pr(\text{η στατιστική του δείγματος εκτός των ορίων ελέγχου/ότι η διαδικασία είναι εκτός ελέγχου})$

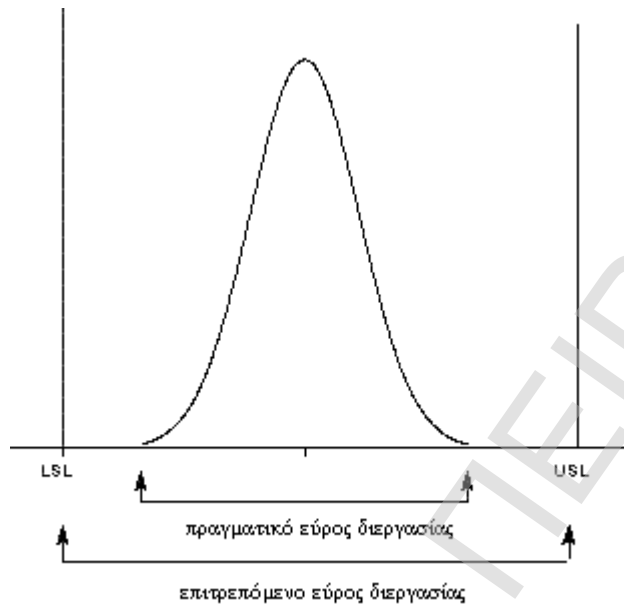
Κατά τη μελέτη των διαγραμμάτων ελέγχου δεν θα πρέπει να γίνεται σύγχυση με τα όρια προδιαγραφών. Τα όρια προδιαγραφών είναι όρια που θέτει ο πελάτης ή η διοίκηση και μέσα στα οποία επιθυμεί να λειτουργεί η διαδικασία. Ακολουθεί ο Πίνακας 2 όπου φαίνεται η διαφορά των δύο αυτών στοιχείων:

#### **Πίνακας 2 - Όρια Ελέγχου – Προδιαγραφών**

Στο Σχήμα 12 εμφανίζονται τα όρια της διαδικασίας καθώς και τα όρια προδιαγραφών.



Σχ.12 Εύρος διεργασίας



Η εφαρμοσιμότητα των διαδικασιών για γνωστές τυπικές αποκλίσεις καθορίζεται με διαγράμματα ελέγχου συγκεκριμένου τύπου. Έχουν ένα ανώτερο όριο ελέγχου,  $U_{CL}$ , και ένα κατώτερο όριο ελέγχου  $L_{CL}$ . Ο λόγος είναι ο ακόλουθος.

Είναι επιθυμητό να κάνουμε ενέργειες για μείωση τυπικών αποκλίσεων, ειδικά όταν καθορίζονται αμφίπλευρα όρια προσδιορισμού. Για να βοηθηθούν αυτές οι ενέργειες, μια έκδοση ενός μονόπλευρου ελέγχου εφαρμόζεται στο Διεθνές Πρότυπο. Ο έλεγχος αυτός είναι ένα F-τεστ ακολουθούμενο από τις παρακάτω υποθέσεις:

$H_0$ :  $\sigma^2$  είναι σταθερή και

$H_1$ :  $\sigma^2$  δεν είναι σταθερή ( η μέγιστη τιμή από τις διακυμάνσεις δεν ακολουθεί την τυχαία μεταβλητότητα.

Επειδή πολλοί χρήστες δεν είναι εξοικειωμένοι με το F- τεστ για τις διακυμάνσεις, μετασχηματίζεται σε ένα ισοδύναμο τεστ διαγράμματος ελέγχου έτσι ώστε να χρησιμοποιηθούν τυπικές αποκλίσεις. Το επίπεδο κινδύνου για κάθε διάγραμμα ελέγχου είναι 5 %, όπου το ρίσκο είναι η πιθανότητα του να βρίσκεις ένα ή περισσότερα σημεία εκτός ελέγχου σε μια σειρά από 10 παρτίδες. Ο παράγοντας  $f_U$

δίνεται από την ακόλουθη εξίσωση:

$$f_U = \sqrt{F_p(n, \infty)} \quad (3.28)$$

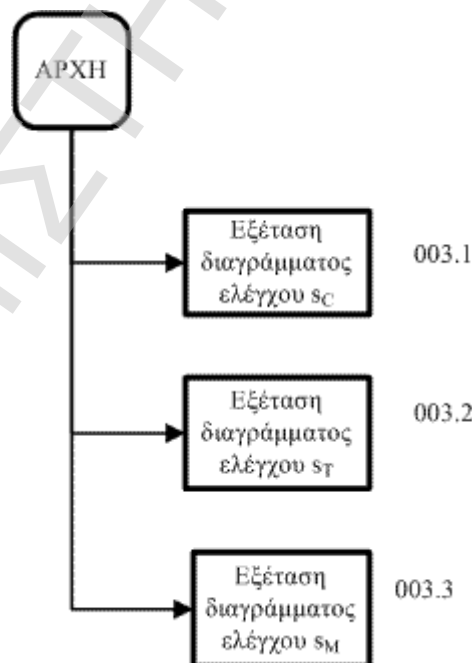
όπου  $p = \sqrt[10]{0,95} = 0.99488$  και

$F_p = (v_1, n_2)$  είναι το κατώτερο κλάσμα  $p$  της F-κατανομής με  $v_1$  και  $v_2$  βαθμούς ελευθερίας.

### 3.7. Διαδικασία 003 : Εξέταση διαγραμμάτων ελέγχου

**Περιγραφή :** Στο Παρών Πρότυπο χρησιμοποιούνται τα διαγράμματα ελέγχου  $s_C$ ,  $s_T$ ,  $s_M$  για να εξεταστεί αν οι παραπάνω τυπικές αποκλίσεις είναι εντός ελέγχου έτσι ώστε να προχωρήσουμε στην εξέταση της αποδοχής της παρτίδας.

Σχ.13 Διαγράμματα ελέγχου



Διαδικαστικό Βήμα	Στόχος Διαδικαστικού Βήματος	Διάρκεια
Αύξων Αριθμός: 003.1	Εξέταση διαγράμματος	Δεν παρέχονται σαφείς

Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: Αρχή	ελέγχου $s_c$	πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος
--	---------------	---

<b>Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος</b>
<p>Το ανώτερο όριο ελέγχου <math>U_{CL,c}</math> ενός διαγράμματος <math>s_c</math> πρέπει να λαμβάνεται, για κάθε 10 παρτίδες( ή για κάθε άλλο αριθμό παρτίδων που χρησιμοποιείται για έλεγχο), ανεξάρτητα από την αποδοχή της παρτίδας, χρησιμοποιώντας την ακόλουθη εξίσωση:</p> $U_{CL,c} = f_U * \sigma_c$ <p>όπου <math>f_U</math> είναι ο παράγοντας που δίνεται στον πίνακα A, σαν μια λειτουργία των βαθμών ελευθερίας (<math>\nu_C = 1</math>) και <math>\sigma_c</math> είναι η πληθυσμιακή τυπική απόκλιση μεταξύ των σύνθετων δειγμάτων. Αν καμία από τις τυπικές αποκλίσεις (δειγματική τιμή, <math>s_c</math>) δεν υπερβαίνει το αντίστοιχο <math>U_{CL,c}</math>, τότε το διάγραμμα <math>s_c</math> μπορεί να θεωρηθεί ότι δείχνει μια κατάσταση ελέγχου, αλλιώς πρέπει να θεωρηθεί ότι δηλώνει μια κατάσταση μη-ελέγχου.</p>

<b>Εισροές</b>	<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Εκροές</b>
Έντυπο 003	Εξέταση διαγράμματος ελέγχου $s_c$	Το διάγραμμα είναι εντός ή εκτός ελέγχου

Διαδικαστικό Βήμα	Στόχος Διαδικαστικού Βήματος	Διάρκεια
Αύξων Αριθμός: 003.2 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: Αρχή	Εξέταση διαγράμματος ελέγχου $s_c$	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

### Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος

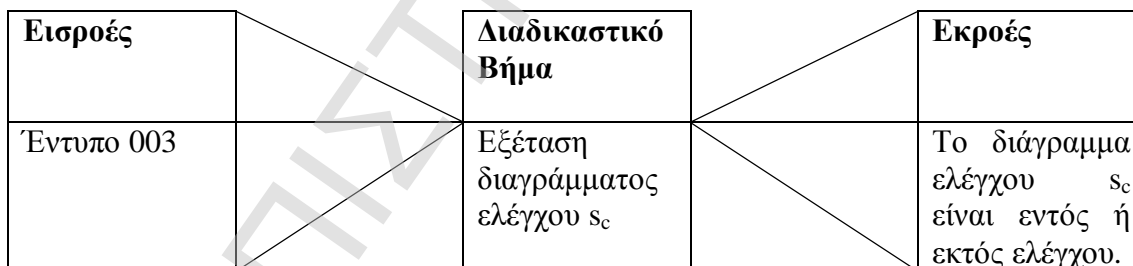
Το ανώτερο όριο ελέγχου,  $U_{CL,T}$  ενός διαγράμματος  $s_T$  πρέπει να λαμβάνεται, για κάθε 10 παρτίδες( ή για κάθε άλλο αριθμό παρτίδων που χρησιμοποιείται για έλεγχο), ανεξάρτητα από την αποδοχή της παρτίδας, χρησιμοποιώντας την ακόλουθη εξίσωση:

$$U_{CL,T} = f_U \cdot \sigma_T \quad (3.29)$$

όπου  $f_U$  είναι ο παράγοντας που δίνεται στον πίνακα Α, σαν μια λειτουργία των βαθμών ελευθερίας ( $\nu_T = 1$ )

και  $\sigma_T$  είναι η πληθυσμιακή τυπική απόκλιση μεταξύ των δειγμάτων τεστ.

Αν καμία από τις τυπικές αποκλίσεις (δειγματική τιμή,  $s_T$ ) δεν υπερβαίνει το αντίστοιχο  $U_{CL,T}$ , τότε το διάγραμμα  $s_T$  μπορεί να θεωρηθεί ότι δείχνει μια κατάσταση ελέγχου, αλλιώς πρέπει να θεωρηθεί ότι δηλώνει μια κατάσταση μη-ελέγχου.



Διαδικαστικό Βήμα	Στόχος Διαδικαστικού Βήματος	Διάρκεια
Αύξων Αριθμός: 003.3 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: Αρχή	Εξέταση διαγράμματος ελέγχου $s_M$	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

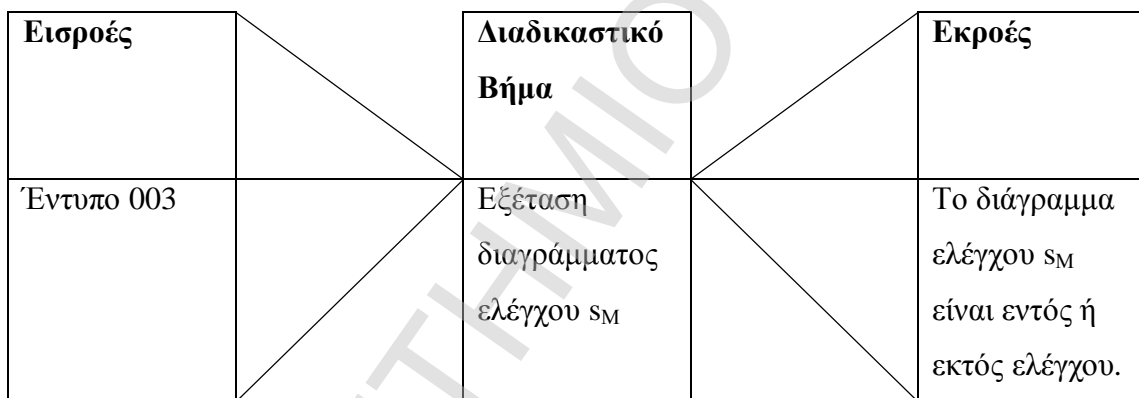
### Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος

Αν το  $n_M > 1$ , τότε το ανώτερο όριο ελέγχου  $U_{CL,M}$ , για ένα διάγραμμα  $s_M$  μπορεί να υπολογισθεί ανάλογα:

$$U_{CL,M} = f_U \cdot \sigma_M \quad (3.30)$$

όπου  $f_U$  είναι ο παράγοντας που δίνεται στον Πίνακα 3, σαν μια λειτουργία των βαθμών ελευθερίας για τις μετρήσεις :  $v_M$  και  $\sigma_M$  είναι η πληθυσμιακή τυπική απόκλιση των μετρήσεων

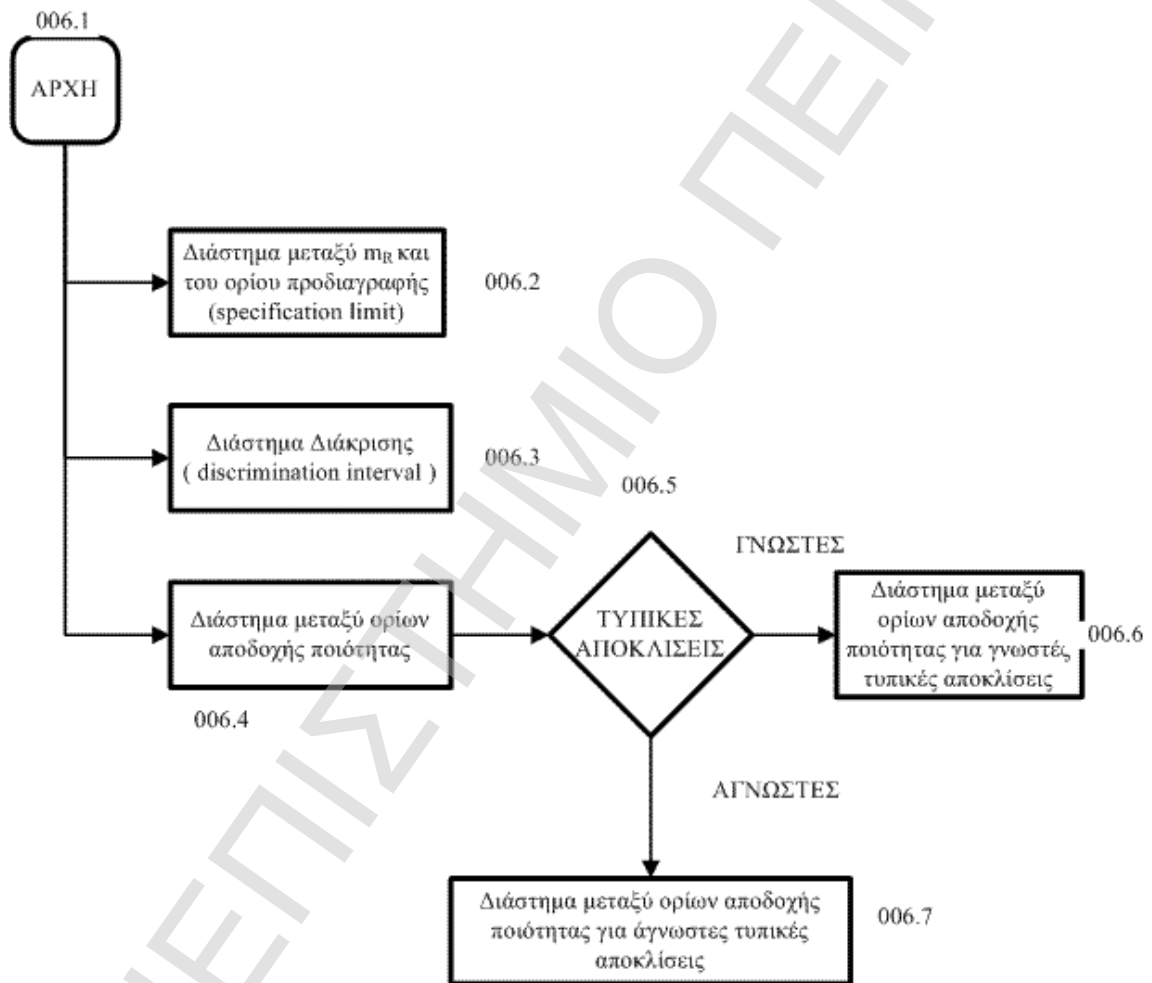
Αν καμία από τις τυπικές αποκλίσεις (δειγματική τιμή,  $s_M$ ) δεν υπερβαίνει το αντίστοιχο  $U_{CL,M}$ , τότε το διάγραμμα  $s_M$  μπορεί να θεωρηθεί ότι δείχνει μια κατάσταση ελέγχου, αλλιώς πρέπει να θεωρηθεί ότι δηλώνει μια κατάσταση μη-ελέγχου.



### 3.8. Διαδικασία 006: Καθορισμός ορίου αποδοχής ποιότητας και ορίου μη- αποδοχής ποιότητας

Η διαδικασία αυτή περιγράφει τον τρόπο προσδιορισμού των ορίων αποδοχής και μη- αποδοχής ποιότητας.

Σχ.14 Καθορισμός ορίου αποδοχής ποιότητας



Διαδικαστικό Βήμα	Στόχος Διαδικαστικού Βήματος	Διάρκεια
Αύξων Αριθμός: 006.1 Προηγούμενο	Διάστημα μεταξύ $m_R$ και του ορίου προδιαγραφής	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη

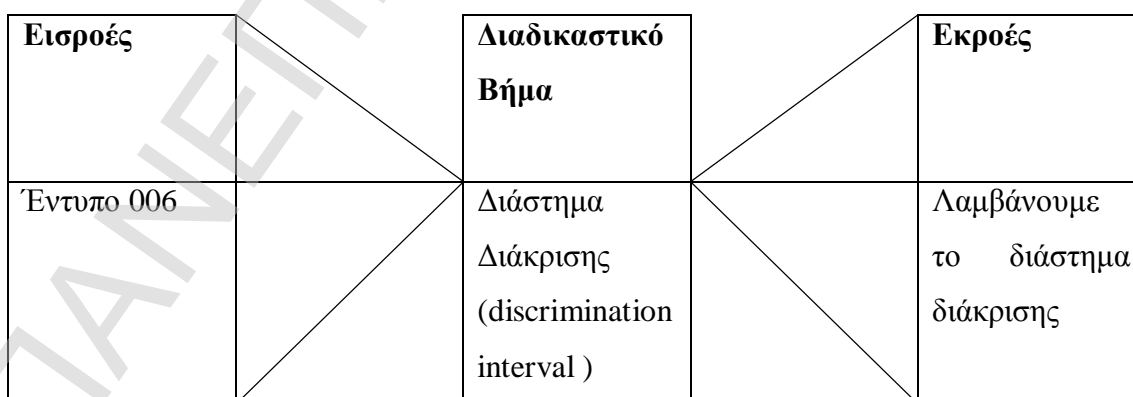
Διαδικαστικό Βήμα: Αρχή	(specification limit)	συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος
-------------------------	-----------------------	----------------------------------

<p><b>Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος</b></p> <p>Συνίσταται το διάστημα μεταξύ του ορίου μη-αποδοχής ποιότητας και του ορίου προδιαγραφής (<math>m_{R,L} - L_{SL}</math> ή <math>U_{SL} - m_{R,U}</math>) να καθορίζεται λαμβάνοντας υπόψη την πραγματική χρήση της αποδεκτής παρτίδας. Για παράδειγμα, αν μια αποδεκτή παρτίδα χωρίζεται σε υπό-παρτίδες στην πραγματική χρήση, τότε η διακύμανση μεταξύ των υπό-παρτίδων θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη όταν καθορίζουμε το παραπάνω διάστημα.</p> <p>Όταν χρησιμοποιούνται δίπλευρα όρια προδιαγραφής, τα δύο διαστήματα (<math>m_{R,L} - L_{SL}</math> ή <math>U_{SL} - m_{R,U}</math>) μπορεί να είναι διαφορετικά.</p> <p>Το διάστημα αυτό μπορεί να προσαρμοσθεί στο όριο ποιότητας του παρεχόμενου υλικού. Αν το όριο ποιότητας δεν είναι ικανοποιητικό, το διάστημα μπορεί να αυξηθεί τόσο ώστε το ρίσκο του καταναλωτή στο όριο προδιαγραφής να μπορεί να μειωθεί. Σε αντίθεση, αν το όριο ποιότητας είναι ικανοποιητικό, το διάστημα μπορεί να μειωθεί στο μηδέν ή ακόμη και να πάρει αρνητική τιμή.</p>
--

<b>Εισροές</b>	<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Εκροές</b>
Έντυπο 006	Διάστημα μεταξύ $m_R$ και του ορίου προδιαγραφής (specification limit)	Λαμβάνουμε το διάστημα για τον έλεγχο του ορίου ποιότητας

<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Στόχος Διαδικαστικού Βήματος</b>	<b>Διάρκεια</b>
Αύξων Αριθμός: 006.2 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: Αρχή	Διάστημα Διάκρισης ( discrimination interval )	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

<b>Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος</b>
<p>Το διάστημα διάκρισης <math>D</math>, είναι το διάστημα μεταξύ του ορίου αποδοχής ποιότητας και του ορίου μη-αποδοχής ποιότητας. Συνίσταται να καθορίζεται η τιμή του <math>D</math>, λαμβάνοντας υπόψη τις τιμές των τυπικών αποκλίσεων, <math>\sigma_I, \sigma_T, \sigma_M</math>. Αν η τιμή του διαστήματος διάκρισης είναι πολύ μικρή, τότε το Πρότυπο μπορεί να μη δίνει εφαρμόσιμα δειγματοληπτικά σχέδια, και η επιλογή για την αποδοχή του ορίου ποιότητας και/ή του μη-αποδεκτού ορίου ποιότητας να πρέπει να αναθεωρηθεί.</p> <p>Όταν δίπλευρα όρια προσδιορισμού, <math>L_{SL}</math> και <math>U_{SL}</math>, προσδιορίζονται, τα δύο όρια διάκρισης (<math>m_{A,L} - m_{R,L}</math> και <math>m_{R,U} - m_{A,U}</math>) πρέπει να είναι ίσα.</p> <p>Το διάστημα διάκρισης μπορεί να προσαρμοσθεί στο όριο ποιότητας του προμηθευόμενου υλικού. Αν η ποιότητα του υλικού είναι ικανοποιητική, το διάστημα διάκρισης μπορεί να αυξηθεί για να πετύχουμε μια μείωση στα κόστη.</p>





<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Στόχος Διαδικαστικού Βήματος</b>	<b>Διάρκεια</b>
Αύξων Αριθμός: 006.4 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: Αρχή Επόμενο Βήμα: 006.5	Διάστημα μεταξύ ορίων αποδοχής ποιότητας	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

<b>Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος</b>
Προσδιορίζουμε το διάστημα μεταξύ ορίων αποδοχής ποιότητας



<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Στόχος Διαδικαστικού Βήματος</b>	<b>Διάρκεια</b>
Αύξων Αριθμός: 006.5 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: 006.4 Επόμενο Βήμα: 006.6 ή 006.7	Εξέταση αν οι τυπικές αποκλίσεις είναι γνωστές ή άγνωστες	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

<b>Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος</b>
Εξέταση τυπικών αποκλίσεων

Εισροές	Διαδικαστικό Βήμα	Εκροές
Έντυπο 006	Εξέταση τυπικών αποκλίσεων	Οι τυπικές αποκλίσεις είναι γνωστές οπότε πάμε στο Βήμα 006.6 ή άγνωστες οπότε πάμε στο Βήμα 006.7

Διαδικαστικό Βήμα	Στόχος Διαδικαστικού Βήματος	Διάρκεια
Αύξων Αριθμός: 006.6 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: 006.5	Διάστημα μεταξύ ορίων αποδοχής ποιότητας για γνωστές τυπικές αποκλίσεις.	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος
<p>Όταν προσδιορίζονται δίπλευρα όρια προσδιορισμού, το διάστημα μεταξύ του ανώτερου και του κατώτερου ορίου αποδοχής ποιότητας, <math>\Delta</math>, πρέπει να είναι μεγαλύτερο ή ίσο με το οριακό διάστημα <math>\delta \cdot D</math>. Αυτό είναι :</p> $\Delta = m_{A,U} - m_{A,L} \geq \delta \cdot D \quad (3.31)$ <p>Για τις τυπικές διαδικασίες των τυπικών αποκλίσεων, <math>\delta=0,636</math>, και για τις προαιρετικές διαδικασίες, <math>\delta=0,566</math>.</p>

<b>Εισροές</b>		<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>		<b>Εκροές</b>
Έντυπο 006		Διάστημα μεταξύ ορίων αποδοχής ποιότητας για γνωστές τυπικές αποκλίσεις		Προσδιορίζουμε το διάστημα μεταξύ ορίων αποδοχής ποιότητας για γνωστές τυπικές αποκλίσεις

<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Στόχος Διαδικαστικού Βήματος</b>	<b>Διάρκεια</b>
Αύξων Αριθμός: 006.7 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: 006.5	Διάστημα μεταξύ ορίων αποδοχής ποιότητας για άγνωστες τυπικές αποκλίσεις	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

<b>Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος</b>
Για τις διαδικασίες άγνωστων τυπικών αποκλίσεων, η τιμή του $\delta$ μπορεί να ληφθεί από τον Πίνακα 4, ο οποίος έχει δείκτη $n_E$ . Η τιμή του $n_E$ δίνεται μαζί με τα μεγέθη των δειγμάτων. Σε πρώτο στάδιο, είναι βολικό να υποθέσουμε τις ακόλουθες τιμές : $n_E = 8$ και $\delta = 0,566$ .

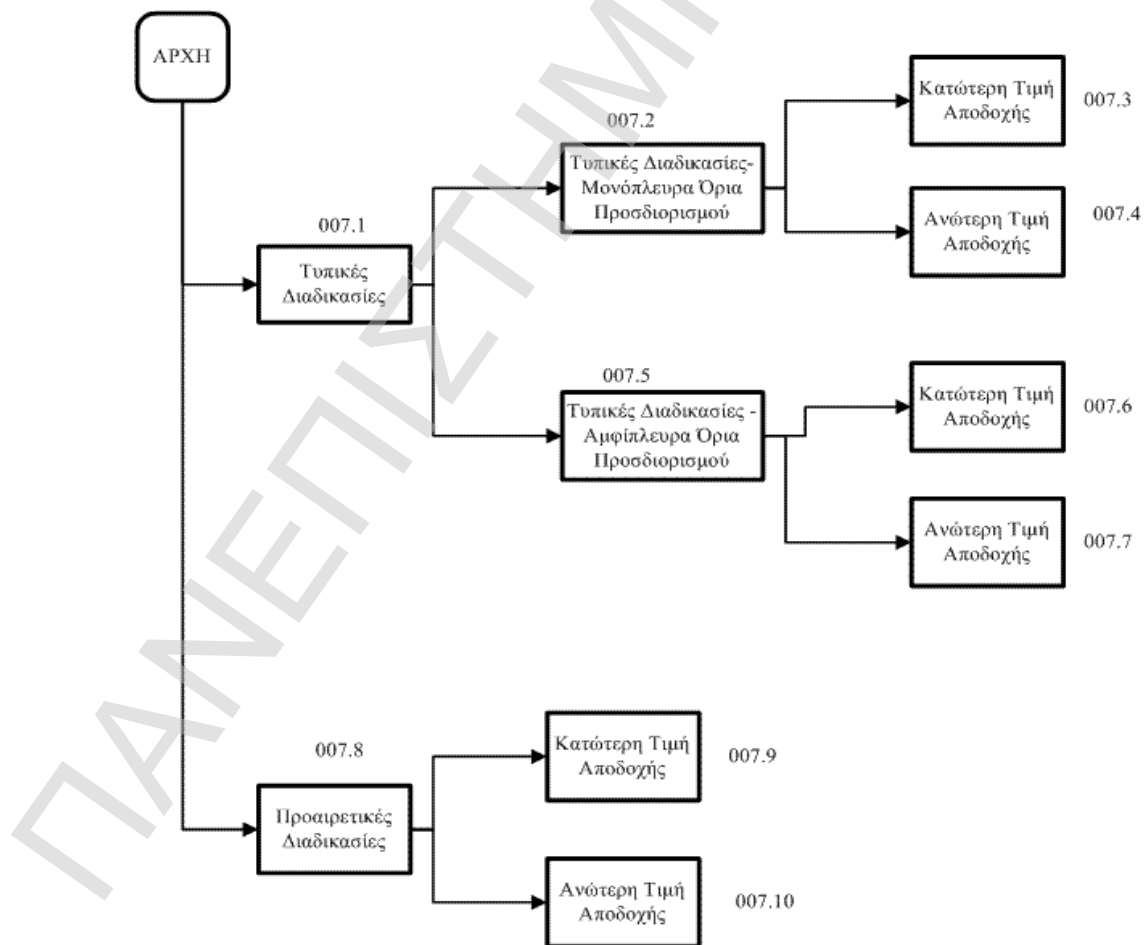
<b>Εισροές</b>		<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>		<b>Εκροές</b>
Έντυπο 006		Διάστημα μεταξύ ορίων		Προσδιορίζουμε το διάστημα

		αποδοχής ποιότητας για άγνωστες τυπικές αποκλίσεις		μεταξύ ορίων αποδοχής ποιότητας για αγνωστες τυπικές αποκλίσεις
--	--	--	--	--

### 3.9. Διαδικασία 007: Καθορισμός τιμής αποδοχής

**Περιγραφή:** Με την παρούσα διαδικασία καθορίζεται η τιμή αποδοχής με την οποία θα συγκρίνουμε τον αριθμητικό μέσο της παρτίδας για να κρίνουμε αν η παρτίδα εξέτασης είναι αποδεκτή ή όχι.

Σχ.15 Καθορισμός τιμής αποδοχής



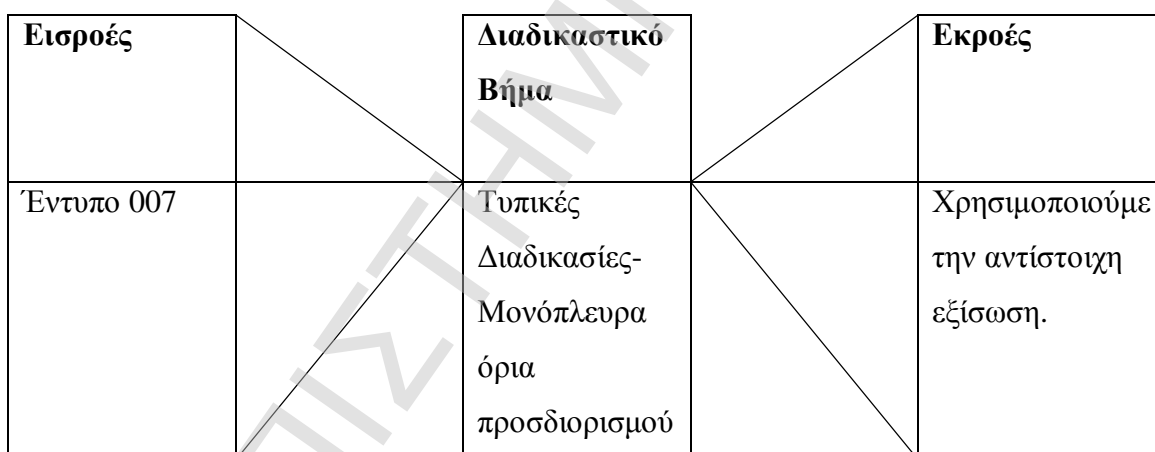
<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Στόχος Διαδικαστικού Βήματος</b>	<b>Διάρκεια</b>
Αύξων Αριθμός: 007.1 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: Αρχή Επόμενο Διαδικαστικό Βήμα: 007.2 για μονόπλευρα όρια 007.3 για αμφίπλευρα όρια προσδιορισμού	Τυπικές Διαδικασίες	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

<b>Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος</b>
Σημείο επιλογής διαδικασίας ανάλογα με το αν έχουμε μονόπλευρο ή αμφίπλευρο όριο προσδιορισμού

<b>Εισροές</b>	<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Εκροές</b>
Έντυπο 007	Τυπικές Διαδικασίες	Ακολουθούμε τη διαδικασία για μονόπλευρο ή αμφίπλευρο όριο προσδιορισμού

<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Στόχος Διαδικαστικού Βήματος</b>	<b>Διάρκεια</b>
Αύξων Αριθμός: 007.2 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: 007.1 Επόμενο Διαδικαστικό Βήμα: 007.3 για κατώτερη τιμή αποδοχής ή 007.4 για ανώτερη τιμή αποδοχής	Τυπικές Διαδικασίες- Μονόπλευρα όρια προσδιορισμού	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

<b>Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος</b>
Εξετάζουμε αν έχουμε κατώτερο ή ανώτερο όριο προσδιορισμού για την εύρεση κατώτερης ή ανώτερης τιμής αποδοχής ανάλογα.



<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Στόχος Διαδικαστικού Βήματος</b>	<b>Διάρκεια</b>
Αύξων Αριθμός: 007.3 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: 007.2	Τυπικές Διαδικασίες- Μονόπλευρα όρια προσδιορισμού – Κατώτερη τιμή αποδοχής	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

<b>Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος</b>
Όταν καθορίζεται ένα κατώτερο όριο προσδιορισμού, $L_{SL}$ , η κατώτερη τιμή αποδοχής δίδεται από την ακόλουθη εξίσωση: $\bar{x}_L = m_A - g * D = m_A - 0,562 * D \quad ( 3.32 )$

<b>Εισροές</b>	<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Εκροές</b>
Έντυπο 007	Τυπικές Διαδικασίες- Μονόπλευρα όρια προσδιορισμού- Κατώτερη τιμή αποδοχής	Χρησιμοποιούμε την αντίστοιχη εξίσωση και βρίσκουμε την κατώτερη τιμή αποδοχής

<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Στόχος Διαδικαστικού Βήματος</b>	<b>Διάρκεια</b>
Αύξων Αριθμός: 007.4 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: 007.2	Τυπικές Διαδικασίες- Μονόπλευρα όρια προσδιορισμού –Ανώτερη τιμή αποδοχής	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

<b>Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος</b>
Όταν καθορίζεται ένα ανώτερο όριο προσδιορισμού, $U_{SL}$ , η ανώτερη τιμή αποδοχής δίδεται από την ακόλουθη εξίσωση: $\bar{x}_U = m_A + g * D = m_A + 0,562 * D \quad ( 3.33 )$

<b>Εισροές</b>		<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>		<b>Εκροές</b>
Έντυπο 007		Τυπικές Διαδικασίες- Μονόπλευρα όρια προσδιορισμού- Ανώτερη τιμή αποδοχής		Χρησιμοποιούμε την αντίστοιχη εξίσωση και βρίσκουμε την ανώτερη τιμή αποδοχής

<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Στόχος Διαδικαστικού Βήματος</b>	<b>Διάρκεια</b>
Αύξων Αριθμός: 007.5 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: 007.1 Επόμενο Διαδικαστικό Βήμα: 007.6 για κατώτερη τιμή αποδοχής ή 007.7 για ανώτερη τιμή αποδοχής	Τυπικές Διαδικασίες- Αμφίπλευρα όρια προσδιορισμού	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

<b>Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος</b>
Χρησιμοποιούμε την κατάλληλη εξίσωση για την εύρεση ανώτερης και κατώτερης τιμής αποδοχής.

<b>Εισροές</b>		<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>		<b>Εκροές</b>
Έντυπο 007		Τυπικές Διαδικασίες-		Χρησιμοποιούμε την αντίστοιχη



	Αμφίπλευρα όρια προσδιορισμού	εξίσωση και βρίσκουμε τις τιμές αποδοχής.
--	-------------------------------------	---

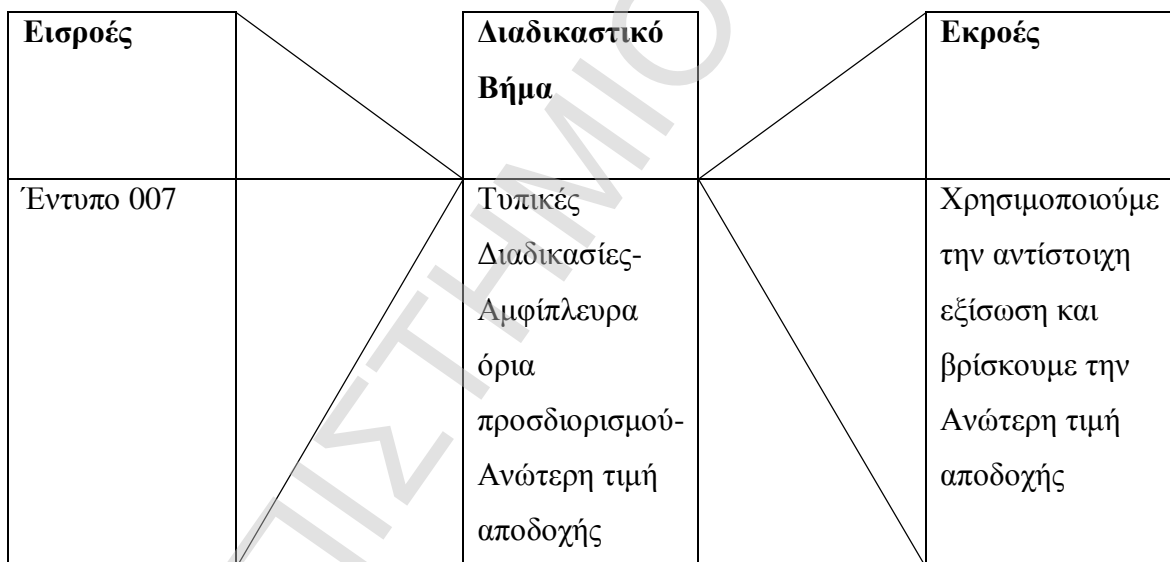
Διαδικαστικό Βήμα	Στόχος Διαδικαστικού Βήματος	Διάρκεια
Αύξων Αριθμός: 007.6 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: 007.5	Τυπικές Διαδικασίες- Αμφίπλευρα όρια προσδιορισμού – Κατώτερη τιμή αποδοχής	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος
Όταν καθορίζονται αμφίπλευρα όρια προσδιορισμού, $L_{SL}$ και $U_{SL}$ , η κατώτερη τιμή αποδοχής δίνεται από την ακόλουθη εξίσωση : $\bar{x}_L = m_{A,L} - g * D = m_{A,L} - 0,562 * D \quad (3.34)$

<b>Εισροές</b>	<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Εκροές</b>
Έντυπο 007	Τυπικές Διαδικασίες- Αμφίπλευρα όρια προσδιορισμού- Κατώτερη τιμή αποδοχής	Χρησιμοποιούμε την αντίστοιχη εξίσωση και βρίσκουμε την κατώτερη τιμή αποδοχής

Διαδικαστικό Βήμα	Στόχος Διαδικαστικού Βήματος	Διάρκεια
Αύξων Αριθμός: 007.7 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: 007.5	Τυπικές Διαδικασίες- Αμφίπλευρα όρια προσδιορισμού – Κατώτερη τιμή αποδοχής	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος
Όταν καθορίζονται αμφίπλευρα όρια προσδιορισμού, $L_{SL}$ και $U_{SL}$ , η ανώτερη τιμή αποδοχής δίνεται από την ακόλουθη εξίσωση : $\bar{x}_U = m_{A,U} + g * D = m_{A,U} + 0,562 * D \quad (3.35)$



Διαδικαστικό Βήμα	Στόχος Διαδικαστικού Βήματος	Διάρκεια
Αύξων Αριθμός: 007.8 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: Αρχή	Προαιρετικές διαδικασίες για ρίσκο 5% και διαδικασίες για άγνωστες τυπικές αποκλίσεις	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

<b>Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος</b>
Θέτουμε τις τιμές των $\gamma$ και $\delta$ ως εξής: $\gamma = 0,500$ και $\delta = 0,566$

<b>Εισροές</b>	<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Εκροές</b>
Έντυπο 007	Προαιρετικές διαδικασίες για ρίσκο 5% και διαδικασίες για άγνωστες τυπικές αποκλίσεις	Θέτουμε τις τιμές των $\gamma$ και $\delta$ και χρησιμοποιούμε την αντίστοιχη εξίσωση για την εύρεση της ανώτερης και κατώτερης τιμής αποδοχής

<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Στόχος Διαδικαστικού Βήματος</b>	<b>Διάρκεια</b>
Αύξων Αριθμός: 007.9 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: 007.8	Προαιρετικές διαδικασίες για ρίσκο 5% και διαδικασίες για άγνωστες τυπικές αποκλίσεις- Κατώτερη τιμή αποδοχής	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

<b>Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος</b>
Θέτουμε την τιμή της κατώτερης τιμής αποδοχής ως εξής: $\bar{x}_L = 0,5 * (m_{A,L} + m_{R,L})$ ( 3.36 )

<b>Εισροές</b>		<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>		<b>Εκροές</b>
Έντυπο 007		Προαιρετικές διαδικασίες για ρίσκο 5% και διαδικασίες για άγνωστες τυπικές αποκλίσεις- Κατώτερη τιμή αποδοχής		Βρίσκουμε την κατώτερη τιμή αποδοχής

<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Στόχος Διαδικαστικού Βήματος</b>	<b>Διάρκεια</b>
Αύξων Αριθμός: 007.10 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: 007.8	Προαιρετικές διαδικασίες για ρίσκο 5% και διαδικασίες για άγνωστες τυπικές αποκλίσεις- Ανώτερη τιμή αποδοχής	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

<b>Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος</b>
Θέτουμε την τιμή της ανώτερης τιμής αποδοχής ως εξής: $\bar{x}_U = 0,5 * (m_{A,U} + m_{R,U}) \quad (3.37)$

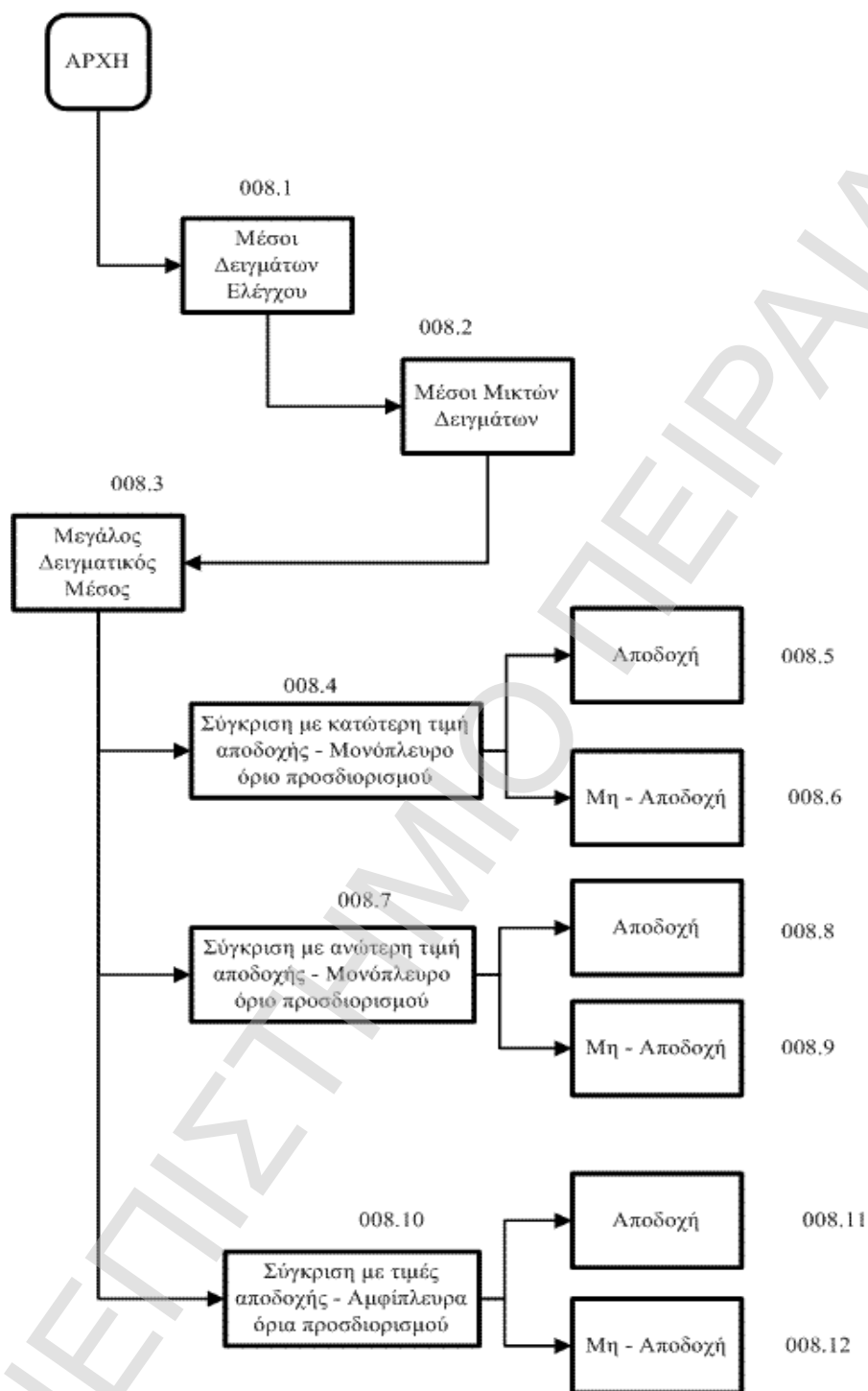
<b>Εισροές</b>		<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>		<b>Εκροές</b>
Έντυπο 007		Προαιρετικές		Βρίσκουμε την

		διαδικασίες για ρίσκο 5% και διαδικασίες για άγνωστες τυπικές αποκλίσεις- Ανώτερη τιμή αποδοχής	ανώτερη τιμή αποδοχής
--	--	--	--------------------------

### **3.10. Διαδικασία 008: Καθορισμός αποδοχής παρτίδας**

**Περιγραφή:** Με την παρούσα διαδικασία καθορίζονται οι μέσοι των δειγμάτων και συγκρίνονται με τις τιμές αποδοχής που έχουμε βρει με τη Διαδικασία 007 για να κρίνουμε αν είναι αποδεκτή ή όχι η παρτίδα.

**Σχ.16 Καθορισμός αποδοχής παρτίδας**



Διαδικαστικό Βήμα	Στόχος Διαδικαστικού Βήματος	Διάρκεια
Αύξων Αριθμός: 008.1 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: Αρχή Επόμενο Διαδικαστικό	Υπολογισμός μέσων δειγμάτων ελέγχου	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

Βήμα: 008.2		
-------------	--	--

<b>Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος</b>
<p>Για τα <math>2n_T</math> δείγματα ελέγχου λαμβάνονται <math>\bar{x}_{i,j}</math> μέσοι από τα αποτελέσματα των <math>n_M</math> μετρήσεων, χρησιμοποιώντας την ακόλουθη εξίσωση:</p> $\bar{x}_{ij} = \frac{1}{n_M} \sum_{k=1}^{n_M} x_{ijk} \quad (3.38)$ <p>όπου <math>x_{ijk}</math> είναι το αποτέλεσμα της κ-μέτρησης του j-δείγματος ελέγχου του i-μικτού δείγματος.</p>

<b>Εισροές</b>	<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Εκροές</b>
Έντυπο 008	Υπολογισμός μέσων δειγμάτων ελέγχου	Υπολογίζουμε τους μέσους των δειγμάτων ελέγχου και από αυτούς θα υπολογίσουμε τους μέσους των μικτών δειγμάτων

<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Στόχος Διαδικαστικού Βήματος</b>	<b>Διάρκεια</b>
Αύξων Αριθμός: 008.2 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: 008.1 Επόμενο Διαδικαστικό	Υπολογισμός μέσων μικτών δειγμάτων	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

Βήμα: 008.3		
-------------	--	--

<b>Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος</b>
<p>Δύο μέσοι μικτών δειγμάτων, <math>\bar{x}_{i..}</math> υπολογίζονται από τους <math>n_T</math> μέσους δειγμάτων ελέγχου, χρησιμοποιώντας την ακόλουθη εξίσωση:</p> $\bar{x}_{i..} = \frac{1}{n_T} \sum_{j=1}^{n_T} \bar{x}_{ij}. \quad (3.39)$

<b>Εισροές</b>	<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Εκροές</b>
Έντυπο 008	Υπολογισμός μέσων μικτών δειγμάτων	Υπολογίζουμε τους μέσους των μικτών δειγμάτων και από αυτούς το μεγάλο δειγματικό μέσο.

<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Στόχος Διαδικαστικού Βήματος</b>	<b>Διάρκεια</b>
Αύξων Αριθμός: 008.3 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: 008.2 Επόμενο Διαδικαστικό Βήμα: 008.4	Υπολογισμός μεγάλου δειγματικού μέσου	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

<b>Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος</b>
--



Ο μεγάλος δειγματικός μέσος,  $\bar{x}_{...}$ , υπολογίζεται από τους μέσους των δύο μικτών δειγμάτων, χρησιμοποιώντας την ακόλουθη εξίσωση:

$$\bar{x}_{...} = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^2 \bar{x}_{i..} \quad (3.40)$$

Εισροές		Διαδικαστικό Βήμα		Εκροές
Έντυπο 008		Υπολογισμός μεγάλου δειγματικού μέσου		Υπολογίζουμε το μεγάλο δειγματικό μέσο τον οποίο θα συγκρίνουμε με τις τιμές αποδοχής για τον καθορισμό αποδοχής ή όχι της παρτίδας.

Διαδικαστικό Βήμα	Στόχος Διαδικαστικού Βήματος	Διάρκεια
Αύξων Αριθμός: 008.4 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: 008.3 Επόμενο Διαδικαστικό	Σύγκριση μεγάλου δειγματικού μέσου με κατώτερη τιμή αποδοχής όταν καθορίζεται	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

Βήμα: 008.5 Αποδοχή ή 008.6 Μη-αποδοχή	μονόπλευρο κατώτερο όριο προσδιορισμού.	
---	--	--

<b>Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος</b>
Συγκρίνουμε το μεγάλο δειγματικό μέσο με την κατώτερη τιμή αποδοχής που βρέθηκε με τη Διαδικασία 007.3.

<b>Εισροές</b>	<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Εκροές</b>
Έντυπο 008 Έντυπο 007	Σύγκριση μεγάλου δειγματικού μέσου με κατώτερη τιμή αποδοχής όταν καθορίζεται μονόπλευρο κατώτερο όριο προσδιορισμού.	Συγκρίνουμε το μεγάλο δειγματικό μέσο με την κατώτερη τιμή αποδοχής που βρέθηκε με τη Διαδικασία 007.3. και καταλήγουμε σε αποδοχή ή μη- αποδοχή της παρτίδας.

<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Στόχος Διαδικαστικού Βήματος</b>	<b>Διάρκεια</b>
Αύξων Αριθμός: 008.5 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: 008.4	Σύγκριση μεγάλου δειγματικού μέσου με κατώτερη τιμή αποδοχής όταν καθορίζεται	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

	μονόπλευρο κατώτερο όριο προσδιορισμού και αποδοχή παρτίδας	
--	---	--

<b>Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος</b>
Όταν καθορίζεται ένα μονόπλευρο κατώτερο όριο προσδιορισμού, $L_{SL}$ αν $\bar{x}_{...} \geq \bar{x}_L$ , η παρτίδα είναι αποδεκτή

Εισροές	Διαδικαστικό Βήμα	Εκροές
Έντυπο 008 Έντυπο 007	Σύγκριση μεγάλου δειγματικού μέσου με κατώτερη τιμή αποδοχής όταν καθορίζεται μονόπλευρο κατώτερο όριο προσδιορισμού και αποδοχή παρτίδας.	Συγκρίνουμε το μεγάλο δειγματικό μέσο με την κατώτερη τιμή αποδοχής που βρέθηκε με τη Διαδικασία 007.3. και καταλήγουμε σε αποδοχή της παρτίδας.

Διαδικαστικό Βήμα	Στόχος Διαδικαστικού Βήματος	Διάρκεια
Αύξων Αριθμός: 008.6 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: 008.4	Σύγκριση μεγάλου δειγματικού μέσου με κατώτερη τιμή αποδοχής όταν καθορίζεται	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

	μονόπλευρο κατώτερο όριο προσδιορισμού και μη- αποδοχή παρτίδας	
--	---	--

<b>Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος</b>
Όταν καθορίζεται ένα μονόπλευρο κατώτερο όριο προσδιορισμού, $L_{SL}$ αν $\bar{x}_{...} < \bar{x}_L$ , η παρτίδα είναι μη αποδεκτή

Εισροές	Διαδικαστικό Βήμα	Εκροές
Έντυπο 008 Έντυπο 007	Σύγκριση μεγάλου δειγματικού μέσου με κατώτερη τιμή αποδοχής όταν καθορίζεται μονόπλευρο κατώτερο όριο προσδιορισμού και μη- αποδοχή παρτίδας.	Συγκρίνουμε το μεγάλο δειγματικό μέσο με την κατώτερη τιμή αποδοχής που βρέθηκε με τη Διαδικασία 007.3. και καταλήγουμε σε μη- αποδοχή της παρτίδας.

Διαδικαστικό Βήμα	Στόχος Διαδικαστικού Βήματος	Διάρκεια
Αύξων Αριθμός: 008.7 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: 008.3 Επόμενο Διαδικαστικό Βήμα: 008.8 Αποδοχή ή	Σύγκριση μεγάλου δειγματικού μέσου με ανώτερη τιμή αποδοχής όταν καθορίζεται μονόπλευρο ανώτερο όριο	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

008.9 Μη-αποδοχή	προσδιορισμού.	
------------------	----------------	--

<b>Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος</b>
Συγκρίνουμε το μεγάλο δειγματικό μέσο με την ανώτερη τιμή αποδοχής που βρέθηκε με τη Διαδικασία 007.4.

<b>Εισροές</b>	<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Εκροές</b>
Έντυπο 008 Έντυπο 007	Σύγκριση μεγάλου δειγματικού μέσου με ανώτερη τιμή αποδοχής όταν καθορίζεται μονόπλευρο ανώτερο όριο προσδιορισμού.	Συγκρίνουμε το μεγάλο δειγματικό μέσο με την ανώτερη τιμή αποδοχής που βρέθηκε με τη Διαδικασία 007.3. και καταλήγουμε σε αποδοχή ή μη- αποδοχή της παρτίδας.

<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Στόχος Διαδικαστικού Βήματος</b>	<b>Διάρκεια</b>
Αύξων Αριθμός: 008.8 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: 008.7	Σύγκριση μεγάλου δειγματικού μέσου με ανώτερη τιμή αποδοχής όταν καθορίζεται μονόπλευρο ανώτερο όριο προσδιορισμού και	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

	αποδοχή παρτίδας	
--	------------------	--

<b>Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος</b>
Όταν καθορίζεται ένα μονόπλευρο ανώτερο όριο προσδιορισμού, $U_{SL}$ αν $\bar{x}_{...} \geq \bar{x}_U$ , η παρτίδα είναι αποδεκτή

Εισροές	Διαδικαστικό Βήμα	Εκροές
Έντυπο 008 Έντυπο 007	Σύγκριση μεγάλου δειγματικού μέσου με ανώτερη τιμή αποδοχής όταν καθορίζεται μονόπλευρο ανώτερο όριο προσδιορισμού και αποδοχή παρτίδας.	Συγκρίνουμε το μεγάλο δειγματικό μέσο με την ανώτερη τιμή αποδοχής που βρέθηκε με τη Διαδικασία 007.4. και καταλήγουμε σε αποδοχή της παρτίδας.

Διαδικαστικό Βήμα	Στόχος Διαδικαστικού Βήματος	Διάρκεια
Αύξων Αριθμός: 008.9 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: 008.7	Σύγκριση μεγάλου δειγματικού μέσου με ανώτερη τιμή αποδοχής όταν καθορίζεται μονόπλευρο ανώτερο όριο προσδιορισμού και μη-	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

	αποδοχή παρτίδας	
--	------------------	--

<b>Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος</b>
Όταν καθορίζεται ένα μονόπλευρο ανώτερο όριο προσδιορισμού, $U_{SL}$ αν $\bar{x}_{...} < \bar{x}_U$ , η παρτίδα δεν είναι αποδεκτή

Εισροές	Διαδικαστικό Βήμα	Εκροές
Έντυπο 008 Έντυπο 007	Σύγκριση μεγάλου δειγματικού μέσου με ανώτερη τιμή αποδοχής όταν καθορίζεται μονόπλευρο ανώτερο όριο προσδιορισμού και μη-αποδοχή παρτίδας.	Συγκρίνουμε το μεγάλο δειγματικό μέσο με την ανώτερη τιμή αποδοχής που βρέθηκε με τη Διαδικασία 007.4. και καταλήγουμε σε μη-αποδοχή της παρτίδας.

Διαδικαστικό Βήμα	Στόχος Διαδικαστικού Βήματος	Διάρκεια
Αύξων Αριθμός: 008.10 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: 008.3 Επόμενο Διαδικαστικό Βήμα: 008.11 Αποδοχή ή 008.12 Μη-αποδοχή	Σύγκριση μεγάλου δειγματικού μέσου με τιμές αποδοχής όταν καθορίζονται αμφίπλευρα όρια προσδιορισμού	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

<b>Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος</b>
Συγκρίνουμε το μεγάλο δειγματικό μέσο με τις τιμές αποδοχής που βρέθηκαν με τις Διαδικασίες 007.6 και 007.7.

<b>Εισροές</b>	<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Εκροές</b>
Έντυπο 008 Έντυπο 007	Σύγκριση μεγάλου δειγματικού μέσου με τιμές αποδοχής όταν καθορίζονται αμφίπλευρα όρια προσδιορισμού.	Συγκρίνουμε το μεγάλο δειγματικό μέσο με τις τιμές αποδοχής που βρέθηκαν με τη Διαδικασία 007.6 και 007.7. και καταλήγουμε σε αποδοχή ή μη- αποδοχή της παρτίδας.

<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Στόχος Διαδικαστικού Βήματος</b>	<b>Διάρκεια</b>
Αύξων Αριθμός: 008.11 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: 008.10	Σύγκριση μεγάλου δειγματικού μέσου με τιμές αποδοχής όταν καθορίζονται αμφίπλευρα όρια προσδιορισμού και αποδοχή της παρτίδας	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος



<b>Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος</b>
Όταν καθορίζονται αμφίπλευρα όρια προσδιορισμού, $L_{SL}$ και $U_{SL}$ αν $\bar{x}_L \leq \bar{x} \leq \bar{x}_U$ , η παρτίδα είναι αποδεκτή

<b>Εισροές</b>	<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Εκροές</b>
Έντυπο 008 Έντυπο 007	Σύγκριση μεγάλου δειγματικού μέσου με τιμές αποδοχής όταν καθορίζονται αμφίπλευρα όρια προσδιορισμού και αποδοχή της παρτίδας.	Συγκρίνουμε το μεγάλο δειγματικό μέσο με τις τιμές αποδοχής που βρέθηκαν με τη Διαδικασία 007.6 και 007.7. και καταλήγουμε σε αποδοχή της παρτίδας.

<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Στόχος Διαδικαστικού Βήματος</b>	<b>Διάρκεια</b>
Αύξων Αριθμός: 008.12 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: 008.10	Σύγκριση μεγάλου δειγματικού μέσου με τιμές αποδοχής όταν καθορίζονται αμφίπλευρα όρια προσδιορισμού και μη- αποδοχή της παρτίδας	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος
Όταν καθορίζονται αμφίπλευρα όρια προσδιορισμού, $L_{SL}$ και $U_{SL}$ αν είτε $\bar{x}_{...} < \bar{x}_L$ ή $\bar{x}_{...} \geq \bar{x}_U$ , η παρτίδα δεν είναι αποδεκτή

Εισροές	Διαδικαστικό Βήμα	Εκροές
Έντυπο 008 Έντυπο 007	Σύγκριση μεγάλου δειγματικού μέσου με τιμές αποδοχής όταν καθορίζονται αμφίπλευρα όρια προσδιορισμού και μη- αποδοχή της παρτίδας.	Συγκρίνουμε το μεγάλο δειγματικό μέσο με τις τιμές αποδοχής που βρέθηκαν με τη Διαδικασία 007.6 και 007.7. και καταλήγουμε σε μη-αποδοχή της παρτίδας.

#### 4. Πολλαπλά χαρακτηριστικά

Τα δειγματοληπτικά σχέδια που αναφέρονται σε αυτό το Πρότυπο βασίζονται στην υπόθεση ότι ένα ποιοτικό χαρακτηριστικό εξετάζεται. Αν το υλικό έχει δύο ή περισσότερα χαρακτηριστικά προς εξέταση, τόσο το ρίσκο του παραγωγού όσο και του καταναλωτή αυξάνονται. Για δύο χαρακτηριστικά, και τα δυο ρίσκα μπορεί να διπλασιάζονται. Για πέντε χαρακτηριστικά, τα ολικά ρίσκα μπορεί να είναι πέντε φορές μεγαλύτερα, και μπορεί να κατέληγε στο να μην είναι ανεκτά.

Οι προαιρετικές τυπικές διαδικασίες για τα πολλαπλά χαρακτηριστικά που δίδονται στο παράρτημα Α.2 του Προτύπου βασίζονται στις υποθέσεις ότι όλα τα ποιοτικά χαρακτηριστικά είναι ανεξάρτητα μεταξύ τους και ίσης σημασίας.

Αν ο αριθμός των ποιοτικών χαρακτηριστικών είναι  $J$  και όλα είναι ανεξάρτητα μεταξύ τους, το ολικό ρίσκο του παραγωγού,  $\alpha_o$ , δίδεται από την ακόλουθη εξίσωση:

$$\alpha_o = 1 - \prod_{i=1}^J (1 - a_i) \quad (4.1)$$

όπου

$a_i$  είναι το  $\alpha$  για το κάθε ποιοτικό χαρακτηριστικό

Αν  $\alpha_1 = \alpha_2 = \dots = \alpha_J = \alpha^*$ , τότε

$$\alpha_o = 1 - (1 - \alpha^*)^J \quad (4.2)$$

και

$$\alpha^* = 1 - \sqrt[J]{1 - \alpha_o} \quad (4.3)$$

Όμοια εξίσωση χρησιμοποιείται για το ολικό ρίσκο του καταναλωτή,  $\beta_o$ .

Αν  $\beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_J = \beta^*$ , τότε

$$\beta^* = 1 - \sqrt[J]{1 - \beta_o} \quad (4.4)$$

Ο διορθωτικός παράγοντας,  $f_D$ , δίδεται από την ακόλουθη εξίσωση:

$$f_D = \frac{K_{\alpha_o} + K_{\beta_o}}{K_{\alpha^*} + K_{\beta^*}} \quad (4.5)$$

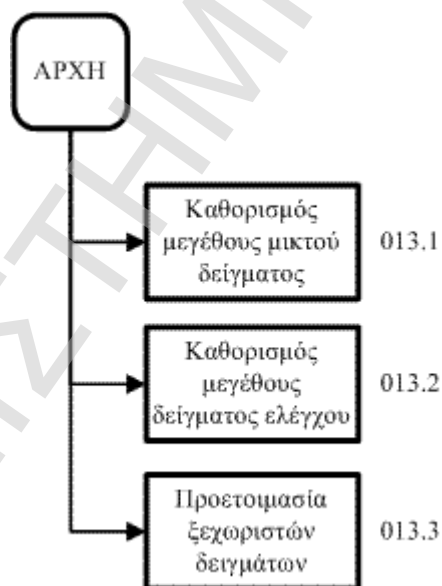
όπου

$\alpha_0$  το ολικό ρίσκο του παραγωγού  
 $\beta_0$  το ολικό ρίσκο του καταναλωτή  
 $\alpha^*$  το μεμονωμένο ρίσκο του παραγωγού  
 $\beta^*$  το μεμονωμένο ρίσκο του καταναλωτή

Οι τιμές του διορθωτικού παράγοντα,  $f_D$ , για γνωστές τυπικές αποκλίσεις δίνονται στον πίνακα 5. Οι τιμές για τα μεμονωμένα ρίσκα,  $\alpha^*$  και  $\beta^*$ , δίνονται στον πίνακα 6.

#### 4.1 Διαδικασία 013 – Δειγματοληπτικά σχέδια για πολλαπλά χαρακτηριστικά

Σχ.17 Δημιουργία δειγματοληπτικών σχεδίων για πολλαπλά χαρακτηριστικά



Διαδικαστικό Βήμα	Στόχος Διαδικαστικού Βήματος	Διάρκεια
Αύξων Αριθμός: 013.1 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: Αρχή	Καθορισμός μεγέθους μικτού δείγματος	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

<b>Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος</b>
Εκτός αν περιγράφεται διαφορετικά, χρησιμοποιούμε τα ίδια μικτά δείγματα για όλα τα χαρακτηριστικά. Αν οι διαδικασίες στο Πρότυπο αυτό οδηγούν σε διαφορετικές τιμές για τα στοιχεία της δειγματοληψίας ανά μικτό μείγμα $n_i$ , για διαφορετικά χαρακτηριστικά, τότε το μεγαλύτερο ( $n_{i,max}$ ) πρέπει να χρησιμοποιείται για το κοινό $n_i$ .

<b>Εισροές</b>	<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Εκροές</b>
Έντυπο 013	Καθορισμός μεγέθους μικτού δείγματος	Καθορίζεται το μέγεθος του μικτού δείγματος

<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Στόχος Διαδικαστικού Βήματος</b>	<b>Διάρκεια</b>
Αύξων Αριθμός: 013.2 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: Αρχή	Καθορισμός μεγέθους δείγματος ελέγχου	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

<b>Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος</b>
Σε πολλές περιπτώσεις, τα ίδια δείγματα ελέγχου χρησιμοποιούνται για όλα τα χαρακτηριστικά. Αν οι διαδικασίες στο Πρότυπο αυτό οδηγούν σε διαφορετικές τιμές για τα δείγματα ελέγχου ανά μικτό δείγμα, $n_T$ , για διαφορετικά χαρακτηριστικά, ο μεγαλύτερος αριθμός, $n_{T,max}$ , των δειγμάτων ελέγχου θα πρέπει να χρησιμοποιείται για την προετοιμασία των δειγμάτων ελέγχου. Τότε $n_T$ δείγματα ελέγχου θα πρέπει να

επιλέγονται για κάθε χαρακτηριστικό, από  $n_{T,max}$  δείγματα ελέγχου με τυχαίο τρόπο.

<b>Εισροές</b>	<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Εκροές</b>
Έντυπο 013	Καθορισμός μεγέθους δείγματος ελέγχου	Καθορίζεται το μέγεθος του δείγματος ελέγχου

Μερικές φορές, διαφορετικά δείγματα ελέγχου μπορεί να απαιτούνται για διαφορετικά χαρακτηριστικά, για παράδειγμα, τα δείγματα ελέγχου είναι διαφορετικά για τον έλεγχο σωματιδίων και διαφορετικά για χημική ανάλυση. Σε τέτοιες περιπτώσεις πρέπει να επιλέγονται διαφορετικά δείγματα ελέγχου. Αν οι διαδικασίες για την προετοιμασία των δειγμάτων ελέγχου είναι αρκετά απλές, τα δείγματα ελέγχου μπορεί να προετοιμάζονται ξεχωριστά.

<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Στόχος Διαδικαστικού Βήματος</b>	<b>Διάρκεια</b>
Αύξων Αριθμός: 013.3 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: Αρχή	Προετοιμασία ξεχωριστών δειγμάτων	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

#### **Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος**

Για όλα τα δείγματα διαφορετικά των μικτών δειγμάτων και των δειγμάτων ελέγχου, ακολουθούνται οι διαδικασίες προετοιμασίας δείγματος για την επιθεώρηση ενός χαρακτηριστικού, εκτός αν εφαρμόζεται η Διαδικασία 014.

<b>Εισροές</b>		<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>		<b>Εκροές</b>
Έντυπο 013		Προετοιμασία ξεχωριστών δειγμάτων		Καθορίζεται το μέγεθος των υπόλοιπων δειγμάτων

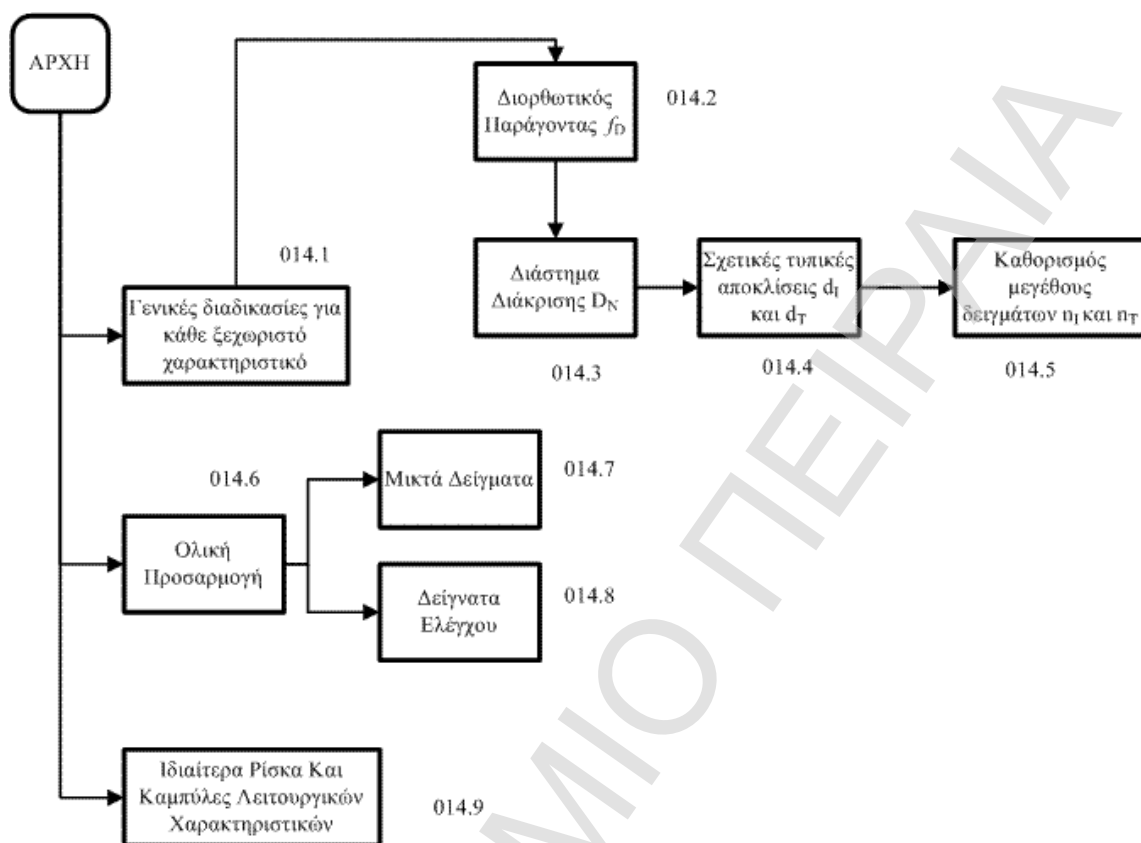
Ειδική μεθοδολογία για γνωστές τυπικές αποκλίσεις δίδεται στη Διαδικασία 014 και για άγνωστες τυπικές αποκλίσεις στη Διαδικασία 015. Αυτές οι ειδικές διαδικασίες παρέχουν ένα εύχρηστο τρόπο για να μειωθούν τα ολικά ρίσκα στα ίδια επίπεδα με την περίπτωση ενός μόνο ποιοτικού χαρακτηριστικού, χρησιμοποιώντας ένα στενότερο διάστημα διάκρισης.

Πρέπει να σημειωθεί ότι μερικές φορές τα αυξημένα ρίσκα μπορεί να είναι ανεκτά, επειδή τα ίδια μικτά δείγματα χρησιμοποιούνται και για τα πολλαπλά ποιοτικά χαρακτηριστικά. Αν διαφορετικά  $n_1$ , είναι απαραίτητα για την εξέταση δύο χαρακτηριστικών, τότε το μεγαλύτερο από τα δύο  $n_1$  πρέπει να χρησιμοποιείται για τα δύο χαρακτηριστικά, με αποτέλεσμα τα μειωμένα ρίσκα για το άλλο χαρακτηριστικό.

#### **4.2 Διαδικασία 014 – Δειγματοληπτικά σχέδια για πολλαπλά χαρακτηριστικά με γνωστές τυπικές αποκλίσεις**

**Περιγραφή:** Με την παρούσα Διαδικασία καθορίζονται τα μεγέθη των δειγμάτων, εκτός των μικτών και δειγμάτων ελέγχου, όταν έχουμε γνωστές τυπικές αποκλίσεις.

Σχ.18 Δειγματοληπτικά σχέδια για γνωστές τυπικές αποκλίσεις



Διαδικαστικό Βήμα	Στόχος Διαδικαστικού Βήματος	Διάρκεια
Αύξων Αριθμός: 014.1 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: Αρχή	Γενικές διαδικασίες για κάθε χαρακτηριστικό	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος
Η μεθοδολογία που ακολουθούμε όταν έχουμε πολλά χαρακτηριστικά είναι σχεδόν ίδια με αυτή που χρησιμοποιούμε όταν εξετάζεται ένα μόνο ποιοτικό χαρακτηριστικό. Οι ουσιαστικές διαφορές ακολουθούν.



<b>Εισροές</b>		<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>		<b>Εκροές</b>
Έντυπο 014		Γενικές διαδικασίες για κάθε χαρακτηριστικό		Ακολουθούμε τις διαδικασίες για τον καθορισμό του μεγέθους των δειγμάτων

<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Στόχος Διαδικαστικού Βήματος</b>	<b>Διάρκεια</b>
Αύξων Αριθμός: 014.2 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: 014.1 Επόμενο Διαδικαστικό Βήμα: 014.3	Καθορισμός διορθωτικού παράγοντα $f_D$	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

<b>Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος</b>
Πριν καθορίσουμε τα μεγέθη δειγμάτων, βρίσκουμε τον διορθωτικό παράγοντα, $f_D$ στον Πίνακα 5 χρησιμοποιώντας τον αριθμό των χαρακτηριστικών, $J$ . Η πρώτη σειρά τιμών στον Πίνακα 5 χρησιμοποιούνται όταν $5 \approx \%$ , $\beta \approx 10\%$ ενώ η δεύτερη σειρά τιμών χρησιμοποιείται όταν $\alpha \approx \beta \approx 5\%$

<b>Εισροές</b>		<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>		<b>Εκροές</b>
Έντυπο 014		Καθορισμός διορθωτικού παράγοντα $f_D$		Υπολογίζουμε τον διορθωτικό παράγοντα που θα

			χρησιμοποιηθεί για τον υπολογισμό του $D_N$
--	--	--	---

Διαδικαστικό Βήμα	Στόχος Διαδικαστικού Βήματος	Διάρκεια
Αύξων Αριθμός: 014.3 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: 014.2 Επόμενο Διαδικαστικό Βήμα: 014.4	Διάστημα Διάκρισης $D_N$	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος
Μετασχηματίζουμε κάθε διάστημα διάκρισης, $D$ , στη «λεπτότερη» τιμή, $D_N$ , πολλαπλασιάζοντας με τον διορθωτικό παράγοντα, $f_D$ : $D_N = f_D * D$

Εισροές	Διαδικαστικό Βήμα	Εκροές
Έντυπο 014	Διάστημα Διάκρισης $D_N$	Υπολογίζουμε το Διάστημα Διάκρισης $D_N$ για να βρούμε τις σχετικές τυπικές αποκλίσεις

<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Στόχος Διαδικαστικού Βήματος</b>	<b>Διάρκεια</b>
Αύξων Αριθμός: 014.4 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: 014.3 Επόμενο Διαδικαστικό Βήμα: 014.5	Σχετικές Τυπικές Αποκλίσεις $d_I$ και $d_T$	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

<b>Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος</b>
Λαμβάνουμε τις σχετικές τυπικές αποκλίσεις, $d_I$ και $d_T$ , χρησιμοποιώντας το $D_N$ για κάθε χαρακτηριστικό



<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Στόχος Διαδικαστικού Βήματος</b>	<b>Διάρκεια</b>
Αύξων Αριθμός: 014.5 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: 014.4	Καθορισμός μεγέθους δειγμάτων $n_I$ και $n_T$	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

<b>Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος</b>
Βρίσκουμε τα μεγέθη δειγμάτων, $n_I$ και $n_T$ , για κάθε χαρακτηριστικό

<b>Εισροές</b>	<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Εκροές</b>
Έντυπο 014	Καθορισμός μεγέθους δειγμάτων $n_I$ και $n_T$	Υπολογίζουμε τα μεγέθη δειγμάτων για κάθε χαρακτηριστικό.

Οι υπόλοιπες τιμές  $n_M, \sigma_T, c_T, R_C$ , τιμές αποδοχής και το επίπεδο λόγου κόστους πρέπει να παραμείνουν αμετάβλητα. Το οριακό διάστημα,  $\delta^*D$  πρέπει να παραμείνει επίσης αμετάβλητο.

Το λεπτότερο διάστημα διάκρισης,  $D_N$ , οδηγεί σε μεγαλύτερα μεγέθη δειγμάτων  $n_I$  και  $n_T$ .

Διαδικαστικό Βήμα	Στόχος Διαδικαστικού Βήματος	Διάρκεια
Αύξων Αριθμός: 014.6 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: Αρχή Επόμενο Διαδικαστικό Βήμα: 014.7	Ολική προσαρμογή	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

<b>Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος</b>
Αφού καθορίσουμε το δειγματοληπτικό σχέδιο, ολική προσαρμογή για κάθε

χαρακτηριστικό είναι απαραίτητη.

<b>Εισροές</b>		<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>		<b>Εκροές</b>
Έντυπο 014		Ολική προσαρμογή		Επανεκτιμούμε τα μεγέθη των μικτών δειγμάτων και δειγμάτων ελέγχου

<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Στόχος Διαδικαστικού Βήματος</b>	<b>Διάρκεια</b>
Αύξων Αριθμός: 014.7 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: 014.6	Μέγεθος μικτού δείγματος	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

**Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος**

Για τα μικτά δείγματα, επανελέγχουμε το  $n_I$  για κάθε χαρακτηριστικό, και χρησιμοποιούμε το μεγαλύτερο,  $n_{I,max}$  όπως το  $n_I$ .

<b>Εισροές</b>		<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>		<b>Εκροές</b>
Έντυπο 014		Μέγεθος μικτού δείγματος		Υπολογίζουμε το μέγεθος του μικτού δείγματος

--	--	--	--

Διαδικαστικό Βήμα	Στόχος Διαδικαστικού Βήματος	Διάρκεια
Αύξων Αριθμός: 014.8 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: 014.6	Μέγεθος δείγματος ελέγχου	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος
<p>Για τα δείγματα ελέγχου, αν το <math>n_I</math> για κάποιο χαρακτηριστικό είναι αρκετά υψηλό αφού ακολουθήσουμε τις παραπάνω διαδικασίες, τότε υπάρχει μια περίπτωση μείωσης του <math>n_T</math>. Η διαδικασία είναι η ακόλουθη:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Πηγαίνουμε στον επόμενο πίνακα για μεγαλύτερο επίπεδο λόγου κόστους</li> <li>2. Βρίσκουμε μεγέθη δειγμάτων, <math>n_I</math> και <math>n_T</math>, σε αντιστοιχία με τα <math>d_I</math> και <math>d_T</math></li> <li>3. Αν <math>n_I &gt; n_{I,max}</math> τότε η τιμή του <math>n_T</math> δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί</li> <li>4. Αν <math>n_I = n_{I,max}</math> τότε η τιμή του <math>n_T</math> πρέπει να χρησιμοποιηθεί</li> <li>5. Αν <math>n_I &lt; n_{I,max}</math> τότε η τιμή του <math>n_T</math> μπορεί να χρησιμοποιηθεί, αλλά είναι δυνατό να χρησιμοποιήσουμε μικρότερη τιμή του <math>n_T</math>. Επιστρέφουμε στο 1.</li> </ol>

Εισροές	Διαδικαστικό Βήμα	Εκροές
Έντυπο 014	Μέγεθος δείγματος ελέγχου	Υπολογίζουμε το μέγεθος του δείγματος ελέγχου

<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Στόχος Διαδικαστικού Βήματος</b>	<b>Διάρκεια</b>
Αύξων Αριθμός: 014.8 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: 014.6	Ιδιαίτερα ρίσκα και καμπύλες λειτουργικών χαρακτηριστικών	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

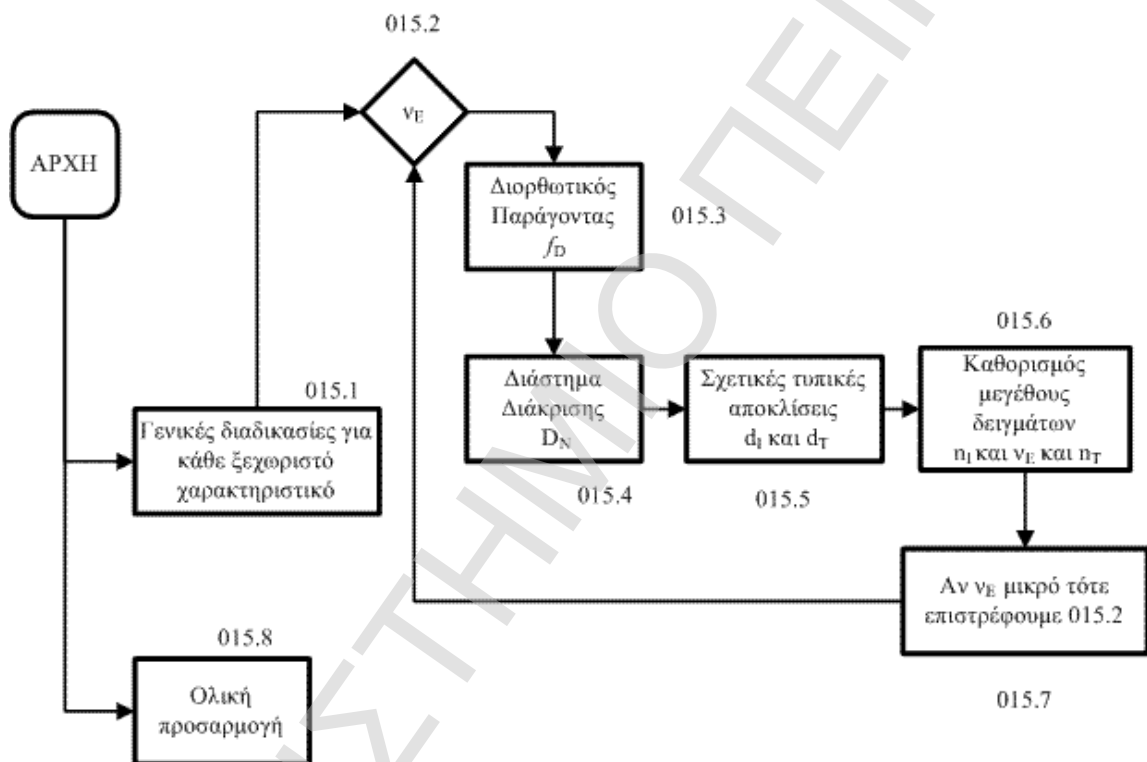
<b>Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος</b>
Οι τιμές για το ρίσκο του καταναλωτή και το ρίσκο του παραγωγού για κάθε χαρακτηριστικό δίνονται στον Πίνακα 6

<b>Εισροές</b>	<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Εκροές</b>
Έντυπο 014	Ιδιαίτερα ρίσκα και καμπύλες λειτουργικών χαρακτηριστικών	Υπολογίζουμε τις τιμές για το ρίσκο του παραγωγού και του καταναλωτή και σχεδιάζουμε τις καμπύλες λειτουργικών χαρακτηριστικών

### 4.3 Διαδικασία 015 – Διαδικασίες για κάθε χαρακτηριστικό όταν έχουμε άγνωστες τυπικές αποκλίσεις

**Περιγραφή:** Με την παρούσα Διαδικασία καθορίζονται τα μεγέθη των δειγμάτων, εκτός των μικτών και δειγμάτων ελέγχου, όταν έχουμε άγνωστες τυπικές αποκλίσεις.

Σχ.19 Δειγματοληπτικά σχέδια για άγνωστες αποκλίσεις



Διαδικαστικό Βήμα	Στόχος Διαδικαστικού Βήματος	Διάρκεια
Αύξων Αριθμός: 015.1 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: Αρχή	Γενικές διαδικασίες για κάθε χαρακτηριστικό	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος



<b>Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος</b>
Οι διαδικασίες για άγνωστες τυπικές αποκλίσεις είναι όμοιες με αυτές που δίνονται στη Διαδικασία 014. Οι ουσιαστικές διαφορές είναι οι ακόλουθες:

<b>Εισροές</b>	<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Εκροές</b>
Έντυπο 015	Γενικές διαδικασίες για κάθε χαρακτηριστικό	Ακολουθούμε τις διαδικασίες για τον καθορισμό του μεγέθους των δειγμάτων

<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Στόχος Διαδικαστικού Βήματος</b>	<b>Διάρκεια</b>
Αύξων Αριθμός: 015.2 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: 015.1 Επόμενο Διαδικαστικό Βήμα: 015.3	Υπολογίζουμε το $v_E$	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

<b>Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος</b>
Υπολογίζουμε το $v_E$

<b>Εισροές</b>	<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Εκροές</b>
Έντυπο 015	Υπολογίζουμε	Υπολογίζουμε

	το $v_E$	το $v_E$
--	----------	----------

Διαδικαστικό Βήμα	Στόχος Διαδικαστικού Βήματος	Διάρκεια
Αύξων Αριθμός: 015.3 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: 015.2 Επόμενο Διαδικαστικό Βήμα: 015.4	Καθορισμός διορθωτικού παράγοντα $f_D$	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος
Έχουμε $v_E$ για κάθε χαρακτηριστικό Στον Πίνακα 7, βρίσκουμε τον διορθωτικό παράγοντα, $f_D$ , για κάθε χαρακτηριστικό, χρησιμοποιώντας $v_E$ και τον αριθμό των χαρακτηριστικών, $J$ .

Εισροές	Διαδικαστικό Βήμα	Εκροές
Έντυπο 015	Καθορισμός διορθωτικού παράγοντα $f_D$	Υπολογίζουμε τον διορθωτικό παράγοντα που θα χρησιμοποιηθεί για τον υπολογισμό του $D_N$

Διαδικαστικό Βήμα	Στόχος Διαδικαστικού Βήματος	Διάρκεια
Αύξων Αριθμός: 015.4 Προηγούμενο	Διάστημα Διάκρισης $D_N$	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη

Διαδικαστικό Βήμα: 015.3 Επόμενο Διαδικαστικό Βήμα: 015.5		συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος
---	--	-------------------------------------

<b>Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος</b>
Μετασχηματίζουμε κάθε διάστημα διάκρισης, $D$ , σε μικρότερη τιμή, $D_N$ , πολλαπλασιάζοντας με το διορθωτικό παράγοντα $f_D$

<b>Εισροές</b>	<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Εκροές</b>
Έντυπο 015	Διάστημα Διάκρισης $D_N$	Υπολογίζουμε το Διάστημα Διάκρισης $D_N$ για να βρούμε τις σχετικές τυπικές αποκλίσεις

<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Στόχος Διαδικαστικού Βήματος</b>	<b>Διάρκεια</b>
Αύξων Αριθμός: 015.5 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: 015.4 Επόμενο Διαδικαστικό Βήμα: 015.6	Σχετικές Τυπικές Αποκλίσεις $d_I$ και $d_T$	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

<b>Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος</b>
Λαμβάνουμε τις σχετικές τυπικές αποκλίσεις, $d_I$ και $d_T$ χρησιμοποιώντας το $D_N$ για

κάθε ποιοτικό χαρακτηριστικό

<b>Εισροές</b>		<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>		<b>Εκροές</b>
Έντυπο 015		Σχετικές Τυπικές Αποκλίσεις $d_I$ και $d_T$		Υπολογίζουμε τις σχετικές τυπικές αποκλίσεις για κάθε χαρακτηριστικό

<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Στόχος Διαδικαστικού Βήματος</b>	<b>Διάρκεια</b>
Αύξων Αριθμός: 015.6 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: 015.5	Καθορισμός μεγέθους δειγμάτων $n_I$ και $n_T$ και $n_E$	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

### Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος

Βρίσκουμε τα μεγέθη δειγμάτων,  $n_I$  και  $n_T$  και  $n_E$ , για κάθε χαρακτηριστικό

<b>Εισροές</b>		<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>		<b>Εκροές</b>
Έντυπο 015		Καθορισμός μεγέθους δειγμάτων $n_I$ και $n_T$ και $n_E$		Υπολογίζουμε τα μεγέθη δειγμάτων για κάθε χαρακτηριστικό.

--	--	--	--

<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Στόχος Διαδικαστικού Βήματος</b>	<b>Διάρκεια</b>
Αύξων Αριθμός: 015.7 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: 015.6 Επόμενο Διαδικαστικό Βήμα: Τέλος ή 015.2	Επανεκτίμηση του $v_E$	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

<b>Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος</b>
Αν το $v_E$ είναι μικρό επιστρέφουμε στο 015.2

<b>Εισροές</b>	<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Εκροές</b>
Έντυπο 015	Επανεκτίμηση του $v_E$	Αν το $v_E$ είναι μικρό επιστρέφουμε στο 015.2

<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Στόχος Διαδικαστικού Βήματος</b>	<b>Διάρκεια</b>
Αύξων Αριθμός: 015.8 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: 015.7	Ολική προσαρμογή	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

<b>Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος</b>

Όμοια με 014.6

<b>Εισροές</b>		<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>		<b>Εκροές</b>
Έντυπο 015		Ολική προσαρμογή		Επανεκτιμούμε τα μεγέθη των μικτών δειγμάτων και δειγμάτων ελέγχου

<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Στόχος Διαδικαστικού Βήματος</b>	<b>Διάρκεια</b>
Αύξων Αριθμός: 014.8 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: 014.6	Μέγεθος δείγματος ελέγχου	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

<b>Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος</b>
<p>Για τα δείγματα ελέγχου, αν το <math>n_I</math> για κάποιο χαρακτηριστικό είναι αρκετά υψηλό αφού ακολουθήσουμε τις παραπάνω διαδικασίες, τότε υπάρχει μια περίπτωση μείωσης του <math>n_T</math>. Η διαδικασία είναι η ακόλουθη:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Πηγαίνουμε στον επόμενο πίνακα για μεγαλύτερο επίπεδο λόγου κόστους</li> <li>2. Βρίσκουμε μεγέθη δειγμάτων, <math>n_I</math> και <math>n_T</math>, σε αντιστοιχία με τα <math>d_I</math> και <math>d_T</math></li> <li>3. Αν <math>n_I &gt; n_{I,max}</math> τότε η τιμή του <math>n_T</math> δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί</li> <li>4. Αν <math>n_I = n_{I,max}</math> τότε η τιμή του <math>n_T</math> πρέπει να χρησιμοποιηθεί</li> <li>5. Αν <math>n_I &lt; n_{I,max}</math> τότε η τιμή του <math>n_T</math> μπορεί να χρησιμοποιηθεί, αλλά είναι δυνατό να χρησιμοποιήσουμε μικρότερη τιμή του <math>n_T</math>. Επιστρέφουμε στο 1.</li> </ol>

<b>Εισροές</b>		<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>		<b>Εκροές</b>
Έντυπο 014		Μέγεθος δείγματος ελέγχου		Υπολογίζουμε το μέγεθος του δείγματος ελέγχου

<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Στόχος Διαδικαστικού Βήματος</b>	<b>Διάρκεια</b>
Αύξων Αριθμός: 014.8 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: 014.6	Ιδιαίτερα ρίσκα και καμπύλες λειτουργικών χαρακτηριστικών	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

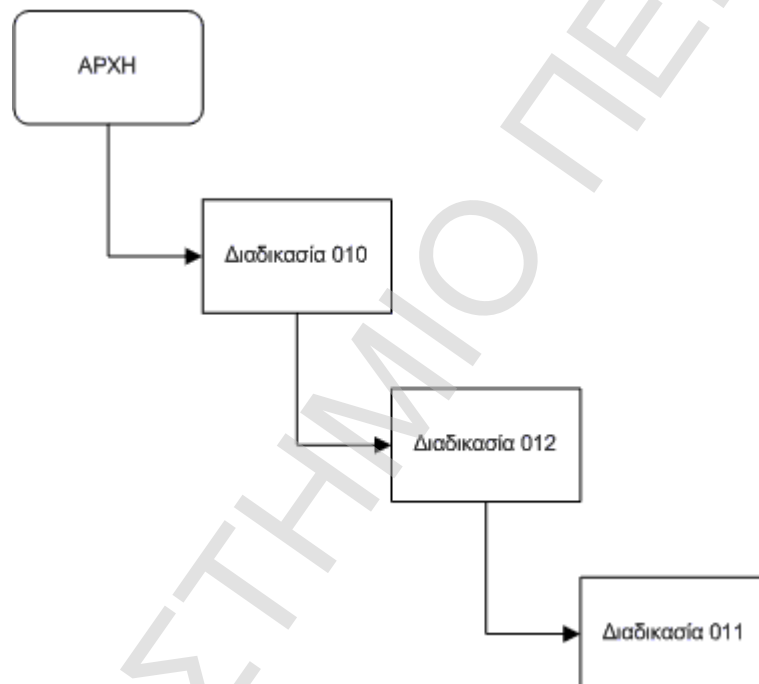
<b>Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος</b>
Οι τιμές για το ρίσκο του καταναλωτή και το ρίσκο του παραγωγού για κάθε χαρακτηριστικό δίνονται στον Πίνακα 5

<b>Εισροές</b>		<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>		<b>Εκροές</b>
Έντυπο 014		Ιδιαίτερα ρίσκα και καμπύλες λειτουργικών χαρακτηριστικών		Υπολογίζουμε τις τιμές για το ρίσκο του παραγωγού και του καταναλωτή και σχεδιάζουμε τις καμπύλες λειτουργικών χαρακτηριστικών

## 5. Δειγματοληπτικά σχέδια και διαδικασίες στην περίπτωση που η τυπική απόκλιση των μετρήσεων είναι δεσπόζουσα

Σε ορισμένες ειδικές περιπτώσεις, όπου η τυπική απόκλιση των μετρήσεων είναι δεσπόζουσα, οι τυπικές διαδικασίες δεν είναι πάντα επαρκείς. Η ακόλουθη Διαδικασία εφαρμόζεται σε αυτή την περίπτωση.

Σχ.20 Δειγματοληπτικά σχέδια και διαδικασίες στην περίπτωση που η τυπική απόκλιση των μετρήσεων είναι δεσπόζουσα



Η Διαδικασία είναι εφαρμόσιμη όταν τόσο η τυπική απόκλιση των στοιχείων δειγματοληψίας,  $s_i$ , όσο και η τυπική απόκλιση μεταξύ των δειγμάτων ελέγχου,  $s_p$ , είναι πολύ μικρότερες από την τυπική απόκλιση των μετρήσεων,  $s_M$ , η οποία είναι γνωστή και σταθερή.

### ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ

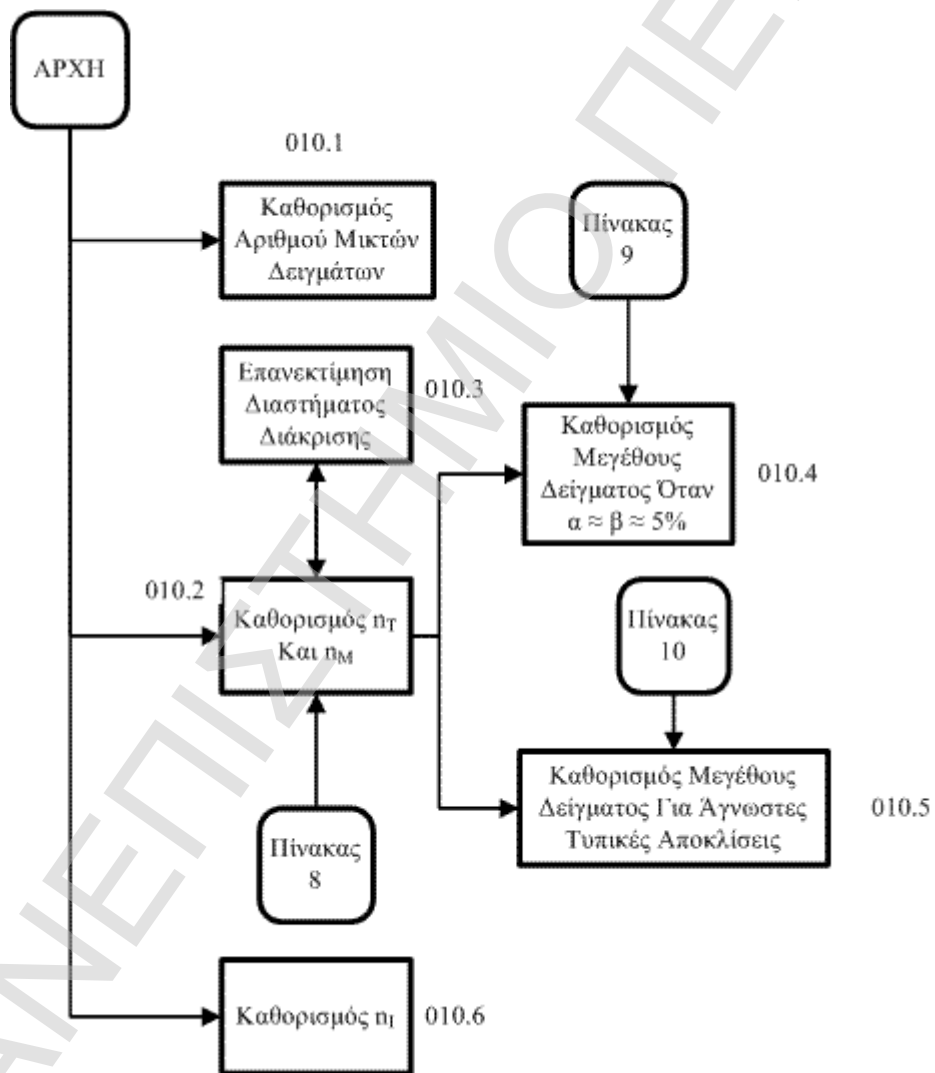
1. Ένα χαμηλής ρευστότητας υγρό σε ένα δοχείο ή χωρίς δοχείο
2. Ένα φυσικό ή βιολογικό τεστ για το οποίο η  $s_M$  είναι υπερβολικά μικρή



## 5.1 Διαδικασία 010 – Καθορισμός μεγέθους δείγματος όταν η τυπική απόκλιση είναι δεσπόζουσα

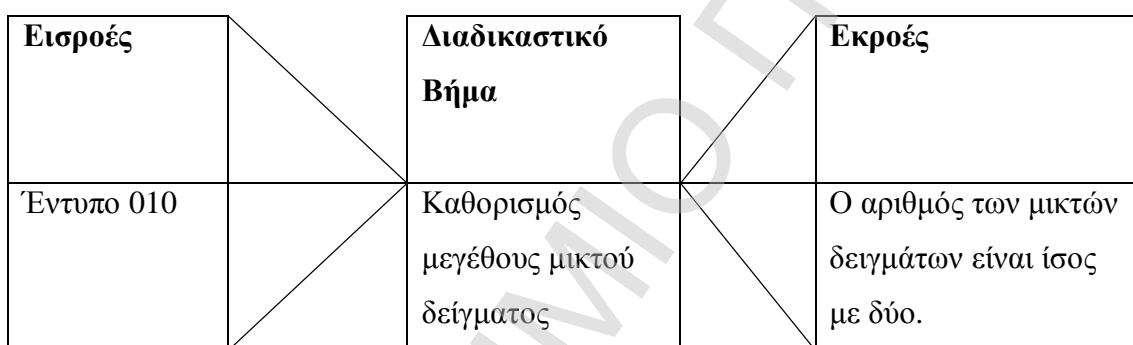
**Περιγραφή:** Με την παρούσα διαδικασία καθορίζονται τα μεγέθη των δειγμάτων, στην περίπτωση που η τυπική απόκλιση είναι το κυρίαρχο κριτήριο για την αποδοχή ή όχι της παρτίδας.

Σχ.21 Καθορισμός μεγέθους δείγματος όταν η τυπική απόκλιση είναι δεσπόζουσα



<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Στόχος Διαδικαστικού Βήματος</b>	<b>Διάρκεια</b>
Αύξων Αριθμός: 010.1 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: Αρχή	Καθορισμός μεγέθους μικτού δείγματος	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

<b>Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος</b>
Ο αριθμός των μικτών δειγμάτων πρέπει να είναι ίσος με δύο.



<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Στόχος Διαδικαστικού Βήματος</b>	<b>Διάρκεια</b>
Αύξων Αριθμός: 010.2 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: Αρχή Επόμενο Διαδικαστικό Βήμα: 010.3 ή 010.4 ή 010.5	Καθορισμός $n_T$ και $n_M$	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

<b>Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος</b>
Ο αριθμός των δειγμάτων ελέγχου ανά μικτό δείγμα, $n_T$ , και ο αριθμός των μετρήσεων ανά δείγμα ελέγχου, $n_M$ λαμβάνονται από τον Πίνακα 8, από την σειρά

που αντιστοιχεί στην υπολογιζόμενη τιμή  $d_0$ .

Εισροές	Διαδικαστικό Βήμα	Εκροές
Έντυπο 010 Πίνακας Β.1 Έντυπο 012	Καθορισμός $n_T$ και $n_M$	Λαμβάνουμε τον αριθμό των δειγμάτων ελέγχου και τον αριθμό των μετρήσεων ανά δείγμα ελέγχου.

Διαδικαστικό Βήμα	Στόχος Διαδικαστικού Βήματος	Διάρκεια
Αύξων Αριθμός: 010.3 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: 010.2	Επανεκτίμηση διαστήματος διάκρισης	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

#### Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος

Αν δεν υπάρχει επιθυμητή σειρά για το  $d_0$ , τότε μεταβαίνουμε στη Διαδικασία 006.3 γιατί ο ολικός αριθμός των μετρήσεων,  $2 \cdot n_T \cdot n_M$  είναι πολύ μεγάλος για να είναι πρακτικός, και είναι απαραίτητη η επανεκτίμηση του διαστήματος διάκρισης

Εισροές	Διαδικαστικό Βήμα	Εκροές
Έντυπο 010 Έντυπο 006	Επανεκτίμηση διαστήματος	Γίνεται επανεκτίμηση του διαστήματος διάκρισης για

	διάκρισης	να επανεκτιμήσουμε την τυπική απόκλιση $d_0$ .
--	-----------	--

Διαδικαστικό Βήμα	Στόχος Διαδικαστικού Βήματος	Διάρκεια
Αύξων Αριθμός: 010.4 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: 010.2	Καθορισμός μεγέθους δείγματος όταν $\alpha \approx \beta \approx 5\%$	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος
<p>Όταν <math>\alpha \approx \beta \approx 5\%</math>, χρησιμοποιείτε τον Πίνακα 9 αντί του Πίνακα 8</p> <p>Σε αυτή την περίπτωση, θέτουμε τις τιμές για το <math>\gamma</math> και το <math>\delta</math> ως εξής :</p> <p><math>\gamma = 0,500</math> <math>\delta = 0,566</math></p> <p>Σε αυτή την περίπτωση, αλλάζουμε τις τιμές για τις ανώτερες και τις κατώτερες τιμές αποδοχής ως ακολούθως:</p> <p><math>\bar{x}_L = 0,5 * (m_{A,L} + m_{R,L})</math> ( 5.1 )</p> <p><math>\bar{x}_U = 0,5 * (m_{A,U} + m_{R,U})</math> ( 5.2 )</p>

<b>Εισροές</b>	<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Εκροές</b>
Έντυπο 010 Πίνακας B.2 Έντυπο 012	Καθορισμός μεγέθους δείγματος όταν $\alpha \approx \beta \approx 5\%$	Λαμβάνουμε τα $n_T$ και $n_M$ όταν $\alpha \approx \beta \approx 5\%$

<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Στόχος Διαδικαστικού Βήματος</b>	<b>Διάρκεια</b>
Αύξων Αριθμός: 010.5 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: 010.2	Καθορισμός μεγέθους δείγματος για άγνωστες τυπικές αποκλίσεις	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

<b>Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος</b>
Για άγνωστες τυπικές αποκλίσεις όπου $\alpha \approx \beta \approx 5\%$ , χρησιμοποιούμε τον Πίνακα 10



ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Ο Πίνακας 10 δίνει επίσης την τιμή του  $n_E$  που χρησιμοποιείται όταν καθορίζονται αμφίπλευρα όρια προσδιορισμού.

<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Στόχος Διαδικαστικού Βήματος</b>	<b>Διάρκεια</b>
Αύξων Αριθμός: 010.6	Καθορισμός $n_T$	Δεν παρέχονται σαφείς

Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: Αρχή		πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος
--	--	---

<b>Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος</b>
Ο αριθμός των στοιχείων δειγματοληψίας ανά μικτό δείγμα, $n_T$ , είναι συνήθως δύο. Αν $n_T=1$ , τότε $n_I=1$ , επίσης.

<b>Εισροές</b>	<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Εκροές</b>
Έντυπο 010 Πίνακας 10	Καθορισμός μεγέθους δείγματος για άγνωστες τυπικές αποκλίσεις	Λαμβάνουμε τα όταν $n_T$ και $n_M$ στην περίπτωση που έχουμε άγνωστες τυπικές αποκλίσεις.

## **5.2 Διαδικασία 011 – Επιβεβαίωση τυπικών αποκλίσεων (όταν η τυπική απόκλιση δεσπόζουσα)**

**Περιγραφή:** Με την παρούσα Διαδικασία υπολογίζονται οι τυπικές αποκλίσεις που χρησιμοποιούνται για τον έλεγχο της αποδοχής ή όχι της παρτίδας.

Αν  $n_T=1$  (και  $n_I=1$ ), τότε οι ακόλουθες διαδικασίες πρέπει να εφαρμόζονται.

Σχ.22 Επιβεβαίωση τυπικών αποκλίσεων (όταν η τυπική απόκλιση δεσπόζουσα)



Διαδικαστικό Βήμα	Στόχος Διαδικαστικού Βήματος	Διάρκεια
Αύξων Αριθμός: 011.1 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: Αρχή	Εκτίμηση τυπικής απόκλισης συνδυαστικού δείγματος	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος
Αν $n_T = 1$ , τότε οι δειγματικές τυπικές αποκλίσεις, $s_c$ και $s_T$ , δεν μπορούν να χωρισθούν, και η τυπική απόκλιση του συνδυαστικού δείγματος (δειγματική τιμή, $s_{cT}$ ) προκύπτει από την ακόλουθη απλούστερη εξίσωση (για $n_T = 1$ ,

$n_T = 1$  και  $v_{cT} = 1$  ):

$$s_{cT} = \sqrt{\frac{(\bar{x}_{11.} - \bar{x}_{21.})^2}{2}} \quad (5.3)$$

<b>Εισροές</b>		<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>		<b>Εκροές</b>
Έντυπο 011		Εκτίμηση τυπικής απόκλισης συνδυαστικού δείγματος		Λαμβάνεται η τυπική απόκλιση του συνδυαστικού δείγματος

<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Στόχος Διαδικαστικού Βήματος</b>	<b>Διάρκεια</b>
Αύξων Αριθμός: 011.2 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: Αρχή	Διαγράμματα ελέγχου	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

#### Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος

Αν  $n_T = 1$ , τότε το  $s_{cT}$  διάγραμμα ελέγχου θα πρέπει να χρησιμοποιείται αντί των διαγραμμάτων  $s_c$  και  $s_T$ .

<b>Εισροές</b>		<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>		<b>Εκροές</b>
Έντυπο 011		Διαγράμματα ελέγχου		Καθορίζουμε το διάγραμμα ελέγχου που θα χρησιμοποιήσουμε



			για τον έλεγχο της τυπικής απόκλισης
--	--	--	--------------------------------------

Διαδικαστικό Βήμα	Στόχος Διαδικαστικού Βήματος	Διάρκεια
Αύξων Αριθμός: 011.3 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: Αρχή	Συνδυαστική διακύμανση μεταξύ των δειγμάτων ελέγχου	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος
<p>Αν <math>n_T=1</math>, τότε η συνδυαστική διακύμανση μεταξύ των δειγμάτων ελέγχου, <math>\sigma_{IP}^2</math>, δίδεται από την ακόλουθη εξίσωση:</p> $S^2_{IP} = S^2_{cT} - \frac{S^2_M}{n_M} \quad (5.4)$

Εισροές	Διαδικαστικό Βήμα	Εκροές
Έντυπο 011	Συνδυαστική διακύμανση μεταξύ των δειγμάτων ελέγχου	Υπολογίζεται η διακύμανση μεταξύ των δειγμάτων ελέγχου.

Διαδικαστικό Βήμα	Στόχος Διαδικαστικού Βήματος	Διάρκεια
Αύξων Αριθμός: 011.4 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: Αρχή	Υπολογισμός εκτιμήτριας τυπικής απόκλισης	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

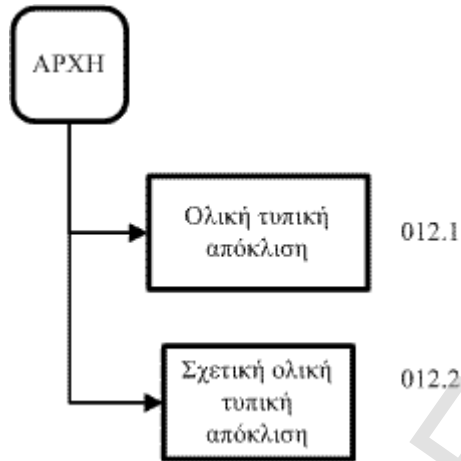
<b>Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος</b>
<p>Η εκτιμήτρια τυπική απόκλιση, <math>s_E</math>, δίδεται από την ακόλουθη εξίσωση:</p> $s_E = \frac{s_o}{\sqrt{2n_T * n_M}} \quad (5.5)$

<b>Εισροές</b>	<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Εκροές</b>
Έντυπο 011	Υπολογισμός εκτιμήτριας τυπικής απόκλισης	Υπολογίζεται η εκτιμήτρια τυπική απόκλιση που χρησιμοποιείται για τον έλεγχο της αποδοχής ή όχι της παρτίδας.

**5.3 Διαδικασία 012 – Υπολογισμός σχετικής τυπικής απόκλισης (όταν η τυπική απόκλιση δεσπόζουσα)**

**Περιγραφή:** Με την παρούσα Διαδικασία υπολογίζεται η σχετική τυπική απόκλιση που χρησιμοποιείται στους Πίνακες 8, 9, 10 .

Σχ.23 Υπολογισμός σχετικής τυπικής απόκλισης (όταν η τυπική απόκλιση δεσπόζουσα)



Διαδικαστικό Βήμα	Στόχος Διαδικαστικού Βήματος	Διάρκεια
Αύξων Αριθμός: 012.1 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: Αρχή Επόμενο Διαδικαστικό Βήμα: 012.2	Εκτίμηση σχετικών τυπικών αποκλίσεων	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος
<p>Αφού λάβουμε τα μεγέθη δειγμάτων,(Διαδικασία 001) η ολική τυπική απόκλιση, <math>\sigma_0</math>, δίδεται από τις ακόλουθες εξισώσεις:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. όταν <math>n_T &gt; 1</math> <math display="block">S_0 = \sqrt{\frac{n_T * n_M}{n_I} * S^2_I + n_M * S^2_P + S^2_M} \quad (5.6)</math> </li> <li>2. όταν <math>n_T = 1</math> (και <math>n_I = 1</math>)           <math display="block">S_0 = \sqrt{n_M * S^2_P + S^2_M} \quad (5.7)</math> </li> </ol> <p>Σε προκαταρκτικό στάδιο, η <math>\sigma_0</math> μπορεί να υποτεθεί ίση με <math>1,2 * \sigma_M</math></p>

<b>Εισροές</b>		<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>		<b>Εκροές</b>
Έντυπο 012 Έντυπο 001		Εκτίμηση σχετικών τυπικών αποκλίσεων		Υπολογίζουμε τις σχετικές τυπικές αποκλίσεις

<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Στόχος Διαδικαστικού Βήματος</b>	<b>Διάρκεια</b>
Αύξων Αριθμός: 012.2 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: 012.1	Εκτίμηση σχετικής ολικής τυπικής απόκλισης	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

<b>Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος</b>
<p>Η ολική τυπική απόκλιση πρέπει να μετατραπεί σε σχετική, διαιρώντας με D.</p> $d_o = \frac{s_o}{D} \quad (5.8)$

<b>Εισροές</b>		<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>		<b>Εκροές</b>
Έντυπο 012		Εκτίμηση σχετικής ολικής τυπικής απόκλισης		Υπολογίζουμε τη σχετική ολική τυπική απόκλιση που θα χρησιμοποιηθεί για τον

				καθορισμό μεγέθους δείγματος σύμφωνα με τη Διαδικασία 010
--	--	--	--	--

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑΣ

## **6. Καμπύλες λειτουργικών χαρακτηριστικών**

Οι διαδικασίες για τον υπολογισμό των καμπύλων OC δίνονται στο παράρτημα D του Προτύπου και είναι εφαρμόσιμες σε διορθωμένα δειγματοληπτικά σχέδια, αλλά τυπικά είναι ως ακολούθως:

1. αν ο μέσος της παρτίδας ισούται με την τιμή αποδοχής, τότε  $P_a = 50\%$
2. αν ο μέσος της παρτίδας είναι ίσος με  $m_A$ , τότε  $\alpha = 100\% \times \alpha^*$ , εκφρασμένο σαν ποσοστό
3. αν ο μέσος της παρτίδας είναι ίσος με  $m_R$ , τότε  $\beta = 100\% \times \beta^*$ , εκφρασμένο σαν ποσοστό
4. αν ο μέσος της παρτίδας ισούται με  $Q_{PR}$ , τότε  $\alpha = 100 \times \alpha_0$ , εκφρασμένο σαν ποσοστό
5. αν ο μέσος της παρτίδας ισούται με  $Q_{CR}$ , τότε  $\beta = 100 \times \beta_0$

Όταν καθορίζεται ένα κατώτερο όριο προσδιορισμού  $L_{SL}$ , οι κατά προσέγγιση τιμές  $Q_{PR}$  και  $Q_{CR}$  δίνονται από τις ακόλουθες εξισώσεις:

$$Q_{PR} = \bar{x}_L + g \times D \quad (6.1)$$

$$Q_{CR} = Q_{PR} - D \quad (6.2)$$

Όταν καθορίζεται ένα ανώτερο όριο προσδιορισμού  $U_{SL}$ , οι κατά προσέγγιση τιμές  $Q_{PR}$  και  $Q_{CR}$  δίνονται από τις ακόλουθες εξισώσεις:

$$Q_{PR} = \bar{x}_U - g \times D \quad (6.3)$$

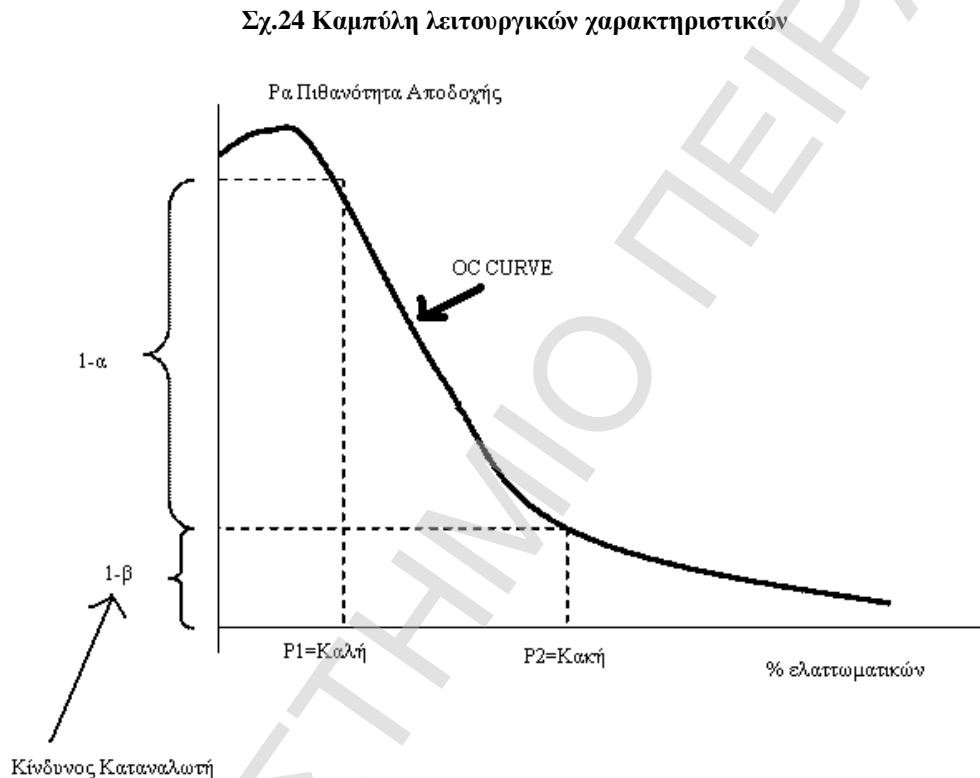
$$Q_{CR} = Q_{PR} + D \quad (6.4)$$

### **6.1 Καμπύλες λειτουργικών χαρακτηριστικών.**

Η ερμηνευτική ικανότητα του κάθε δειγματοληπτικού σχεδίου φαίνεται με την καμπύλη λειτουργικών χαρακτηριστικών. Παρακάτω φαίνεται η καμπύλη λειτουργικών χαρακτηριστικών για ένα απλό δειγματοληπτικό σχέδιο βάσει ιδιοτήτων. Στον κάθετο άξονα φαίνεται η πιθανότητα αποδοχής της παρτίδας ενώ στον οριζόντιο φαίνεται το

ποσοστό των ελλατωματικών. Όπου  $\alpha$  είναι το ρίσκο του παραγωγού και  $\beta$  είναι το ρίσκο του καταναλωτή.

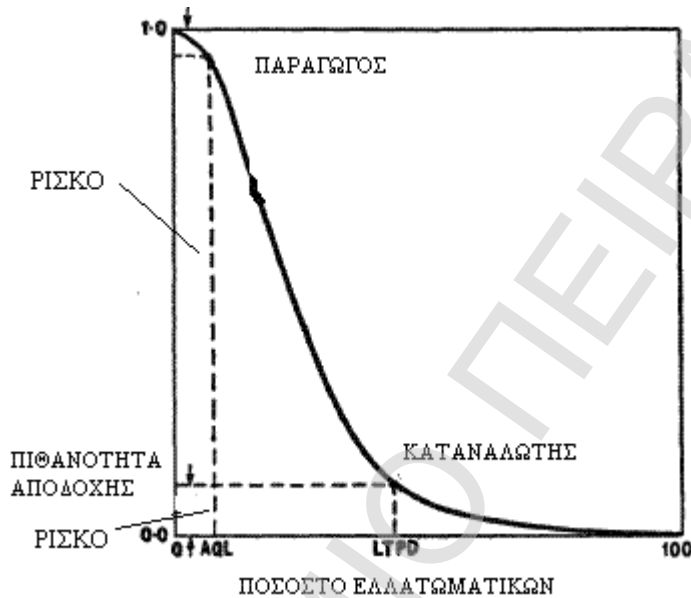
Ρίσκο του παραγωγού ονομάζεται ο κίνδυνος να απορρίψουμε μια παρτίδα ενώ η παρτίδα είναι καλή ενώ ρίσκο του καταναλωτή ονομάζεται ο κίνδυνος να αποδεχθούμε μια παρτίδα ενώ είναι σκάρτη.



Όπως είναι γνωστό το  $\beta$  είναι συνάρτηση του μεγέθους δείγματος  $n$ , του  $\alpha$  και του  $\delta$ . Για σταθερό λοιπόν  $\alpha$ , αν αλλάξουμε το μέγεθος δείγματος αλλάζει το  $\beta$ , επομένως το  $P_2$ , επομένως και η ερμηνευτική δύναμη του ελέγχου. Αν αυξήσουμε το μέγεθος του δείγματος η καμπύλη γίνεται πιο απότομη και η ερμηνευτική δύναμη της καμπύλης μεγαλύτερη. Κατά τον James (1959), το μέγεθος της πληροφορίας που λαμβάνουμε για την παρτίδα δεν εξαρτάται μόνο από το μέγεθος του δείγματος αλλά και από το πώς διαχειριζόμαστε τα δεδομένα. Μπορούμε να σκεφτούμε την καμπύλη OC σαν μέτρο για την πληροφορία που μπορούμε να εξάγουμε από το υπό εξέταση δείγμα. Για να κάνουμε λοιπόν την καμπύλη πιο απότομη πρέπει να λάβουμε περισσότερες πληροφορίες, είτε αυξάνοντας το μέγεθος δείγματος είτε διαχειριζόμενοι καλύτερα τα δεδομένα. Για

δεδομένη λοιπόν καμπύλη μπορούμε να μειώσουμε το μέγεθος δείγματος αν λάβουμε πληροφορίες από εξωτερική πηγή.<sup>13</sup>

Σχ.25 Καμπύλη OC, ρίσκο παραγωγού, ρίσκο καταναλωτή



Στο σχήμα 25 φαίνεται μια καμπύλη λειτουργικών χαρακτηριστικών, όπου αναγράφεται το ρίσκο του παραγωγού, το ρίσκο του καταναλωτή, το όριο αποδοχής ποιότητας AQL, και η ανοχή παρτίδας ανά ποσοστό ελαττωματικών .

Για τα δειγματοληπτικά σχέδια βάσει μεταβλητών η μορφή της καμπύλης λειτουργικών χαρακτηριστικών αλλάζει. Στον κάθετο άξονα φαίνεται η πιθανότητα αποδοχής της παρτίδας ενώ στον οριζόντιο το όριο αποδοχής και μη-αποδοχής ποιότητας.

Για μονόπλευρα όρια προσδιορισμού η καμπύλη έχει την μορφή που φαίνεται στο σχήμα 26 (Παρ 1).

Για αμφίπλευρα όρια προσδιορισμού η καμπύλη έχει την μορφή που φαίνεται στο σχήμα 27 (Παρ.2).

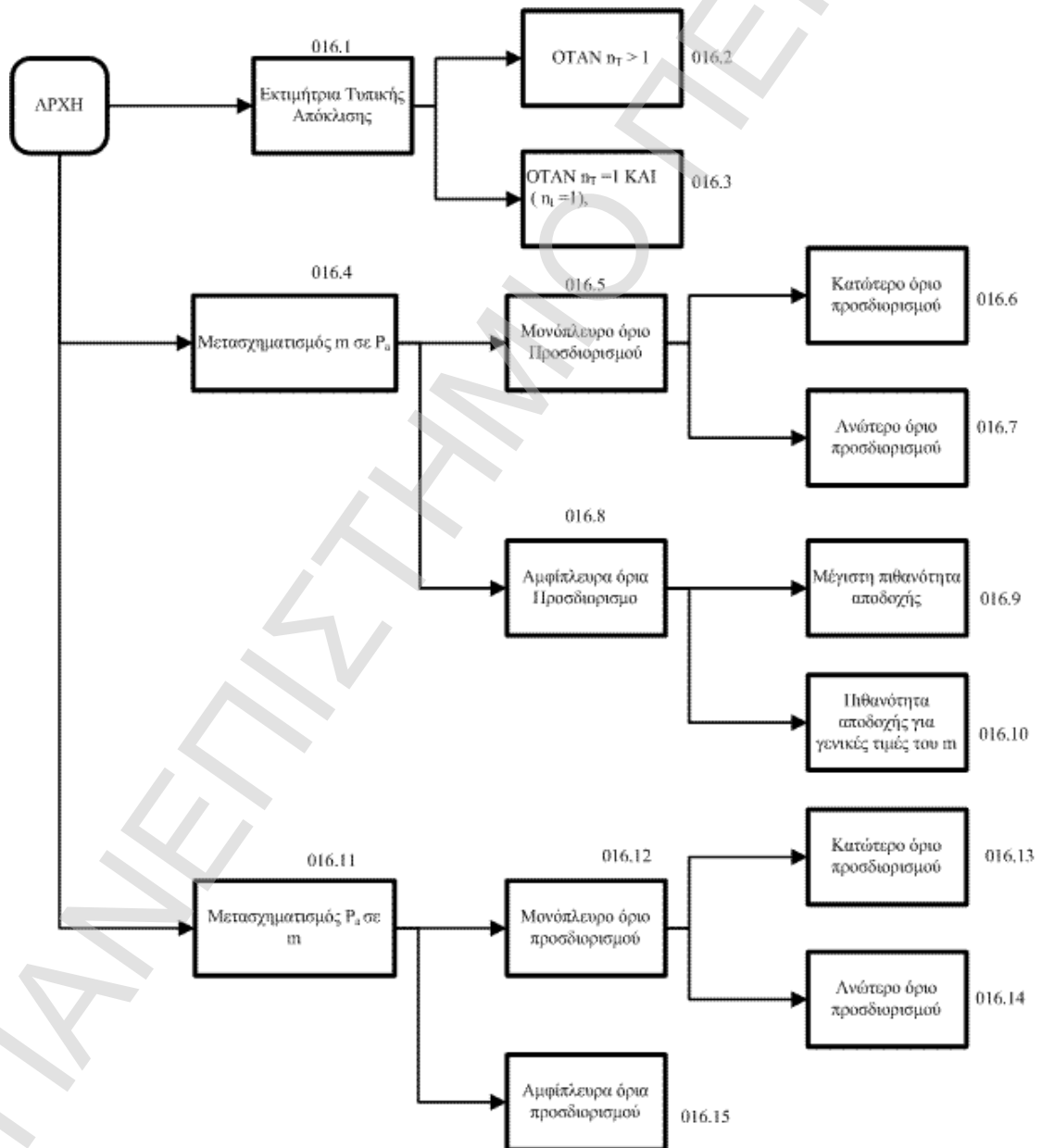
<sup>13</sup> A.N James "Sampling by variables" The Incorporated Statistician Vol.9 ,No.3 Apr. 1959 pp 85-89



## 6.2 Διαδικασία 016 – Καμπύλες λειτουργικών χαρακτηριστικών (γνωστές τυπικές αποκλίσεις)

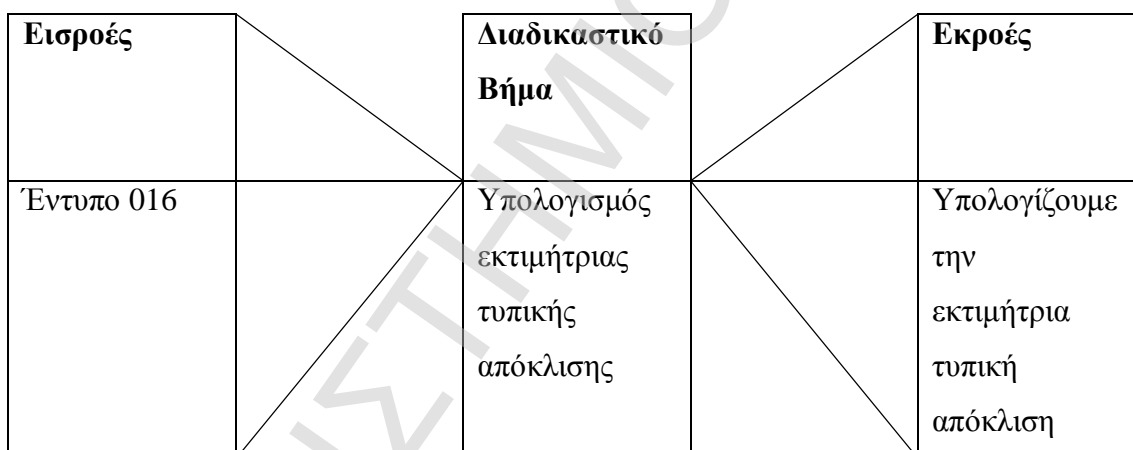
**Περιγραφή:** Με την παρούσα Διαδικασία υπολογίζουμε τις καμπύλες λειτουργικών χαρακτηριστικών για το δειγματοληπτικό σχέδιο, στην περίπτωση γνωστών τυπικών αποκλίσεων.

Σχ.28 Καμπύλες λειτουργικών χαρακτηριστικών (γνωστές τυπικές αποκλίσεις)



<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Στόχος Διαδικαστικού Βήματος</b>	<b>Διάρκεια</b>
Αύξων Αριθμός: 016.1 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: Αρχή Επόμενο Διαδικαστικό Βήμα: 016.2 ή 016.3	Υπολογισμός εκτιμήτριας τυπικής απόκλισης	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

<b>Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος</b>
Πριν υπολογίσουμε τις τιμές για την καμπύλη OC με τις διαδικασίες στην περίπτωση των γνωστών τυπικών αποκλίσεων, είναι αναγκαίο να λάβουμε την εκτιμήτρια της τυπικής απόκλισης, $s_E$ .



<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Στόχος Διαδικαστικού Βήματος</b>	<b>Διάρκεια</b>
Αύξων Αριθμός: 016.2 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: 016.1	Υπολογισμός εκτιμήτριας τυπικής απόκλισης όταν $n_T > 1$	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

<b>Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος</b>
Όταν $n_T > 1$ , τότε

$$s_E = \frac{s_O}{\sqrt{2n_T * n_M}} = \sqrt{\frac{s^2_I}{2n_I} + \frac{s^2_P}{2n_T} + \frac{s^2_M}{2n_T * n_M}} \quad (6.5)$$

<b>Εισροές</b>		<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>		<b>Εκροές</b>
Έντυπο 016		Υπολογισμός εκτιμήτριας τυπικής απόκλισης όταν $n_T > 1$		Υπολογίζουμε την εκτιμήτρια τυπική απόκλιση όταν $n_T > 1$

<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Στόχος Διαδικαστικού Βήματος</b>	<b>Διάρκεια</b>
Αύξων Αριθμός: 016.3 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: 016.1	Υπολογισμός εκτιμήτριας τυπικής απόκλισης όταν $n_T = 1$ και ( $n_I = 1$ )	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

#### Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος

Όταν  $n_T = 1$  και ( $n_I = 1$ ),

$$s_E = \frac{s_O}{\sqrt{2n_M}} = \sqrt{\frac{s^2_{IP}}{2} + \frac{s^2_M}{2n_M}} \quad (6.6)$$

<b>Εισροές</b>		<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>		<b>Εκροές</b>
Έντυπο 016		Υπολογισμός εκτιμήτριας τυπικής απόκλισης όταν $n_T = 1$ και $(n_I = 1)$		Υπολογίζουμε την εκτιμήτρια τυπική απόκλιση όταν $n_T = 1$ και $(n_I = 1)$

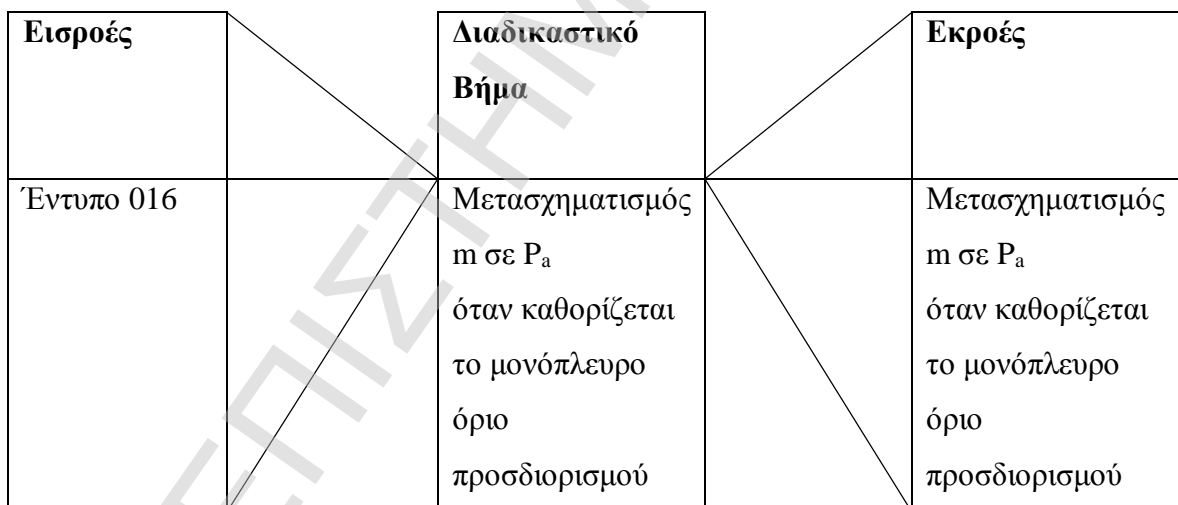
<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Στόχος Διαδικαστικού Βήματος</b>	<b>Διάρκεια</b>
Αύξων Αριθμός: 016.4 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: Αρχή Επόμενο Διαδικαστικό Βήμα: 016.5 ή 016.8	Μετασχηματισμός $m$ σε $P_a$	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

<b>Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος</b>
Μετασχηματισμός $m$ σε $P_a$ είτε για μονόπλευρο όριο είτε για αμφίπλευρο όριο

<b>Εισροές</b>		<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>		<b>Εκροές</b>
Έντυπο 016		Μετασχηματισμός $m$ σε $P_a$		Επιλέγουμε την κατάλληλη εξίσωση

Διαδικαστικό Βήμα	Στόχος Διαδικαστικού Βήματος	Διάρκεια
Αύξων Αριθμός: 016.5 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: 016.4 Επόμενο Διαδικαστικό Βήμα: 016.6 ή 016.7	Μετασχηματισμός $m$ σε $P_a$ όταν καθορίζεται το μονόπλευρο όριο προσδιορισμού	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος
Μετασχηματισμός $m$ σε $P_a$ όταν καθορίζεται το μονόπλευρο όριο προσδιορισμού.



Διαδικαστικό Βήμα	Στόχος Διαδικαστικού Βήματος	Διάρκεια
Αύξων Αριθμός: 016.6 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: 016.5	Μετασχηματισμός $m$ σε $P_a$ όταν καθορίζεται το κατώτερο όριο	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του

	προσδιορισμού $L_{SL}$	Βήματος
--	------------------------	---------

<b>Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος</b>
Όταν καθορίζεται το κατώτερο όριο προσδιορισμού $L_{SL}$ :
$K_{Pa} = \frac{\bar{x}_L - m}{S_E} \quad (6.7)$

<b>Εισροές</b>	<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Εκροές</b>
Έντυπο 016	Μετασχηματισμός $m$ σε $P_a$ όταν καθορίζεται το κατώτερο όριο προσδιορισμού $L_{SL}$	Μετασχηματισμός $m$ σε $P_a$ όταν καθορίζεται το κατώτερο όριο προσδιορισμού $L_{SL}$

Διαδικαστικό Βήμα	Στόχος Διαδικαστικού Βήματος	Διάρκεια
Αύξων Αριθμός: 016.7 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: 016.5	Μετασχηματισμός $m$ σε $P_a$ όταν καθορίζεται το ανώτερο όριο προσδιορισμού $U_{SL}$	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος
<b>Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος</b>		
Όταν καθορίζεται το ανώτερο όριο προσδιορισμού $U_{SL}$ :		
$K_{Pa} = \frac{m - \bar{x}_U}{S_E} \quad (6.8)$		

<b>Εισροές</b>		<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>		<b>Εκροές</b>
Έντυπο 016		Μετασχηματισμός m σε $P_a$ όταν καθορίζεται το ανώτερο όριο προσδιορισμού $U_{SL}$		Μετασχηματισμός m σε $P_a$ όταν καθορίζεται το ανώτερο όριο προσδιορισμού $U_{SL}$

Η τιμή του άνω ποσοστημορίου αντιστοιχεί στην πιθανότητα μη-αποδοχής ( $1-P_a$ ), και μπορεί εύκολα να μετατραπεί στην πιθανότητα αποδοχής  $P_a$ , χρησιμοποιώντας τους πίνακες της κανονικής κατανομής.

<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Στόχος Διαδικαστικού Βήματος</b>	<b>Διάρκεια</b>
Αύξων Αριθμός: 016.8 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: 016.4 Επόμενο Διαδικαστικό Βήμα: 016.9 ή 016.10	Μετασχηματισμός m σε $P_a$ όταν καθορίζεται αμφίπλευρο όριο προσδιορισμού	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

<b>Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος</b>
<p>Σε πολλές περιπτώσεις όταν προσδιορίζονται και το ανώτερο και το κατώτερο όριο προσδιορισμού, οι εξισώσεις <math>K_{Pa} = \frac{\bar{x}_L - m}{S_E}</math> ( 6.9 ) και <math>K_{Pa} = \frac{m - \bar{x}_U}{S_E}</math> ( 6.10 ) είναι εφαρμόσιμες ξεχωριστά. Αν το διάστημα μεταξύ των τιμών του <math>m_A</math> [<math>A (=m_{A,U} - m_{A,L})</math>] ( 6.11 ) είναι κοντά στο οριακό διάστημα, <math>\delta^*D</math>, τότε οι ακόλουθες διορθώσεις πρέπει να γίνουν.</p>

<b>Εισροές</b>		<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>		<b>Εκροές</b>
Έντυπο 016		Μετασχηματισμός m σε P <sub>a</sub> όταν καθορίζεται αμφίπλευρο όριο προσδιορισμού		Μετασχηματισμός m σε P <sub>a</sub> όταν καθορίζεται αμφίπλευρο όριο προσδιορισμού

<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Στόχος Διαδικαστικού Βήματος</b>	<b>Διάρκεια</b>
Αύξων Αριθμός: 016.9 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: 016.8	Μέγιστη πιθανότητα αποδοχής	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

<b>Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος</b>
<p>Για <math>m=0,5*(m_{A,U}+ m_{A,L})</math>, η πιθανότητα αποδοχής είναι η μέγιστη. Η τιμή του <math>(1-P_{a,U})</math> –ποσοστημορίου για την τυποποιημένη κανονική κατανομή που αντιστοιχεί στον μέσο της παρτίδας, m, δίδεται από την ακόλουθη εξίσωση:</p> $K_{Pa,U} = \frac{m - \bar{x}_U}{S_E} \quad (6.12)$ <p>Το <math>(1-P_{a,U})</math> –ποσοστημόριο μπορεί να μετατραπεί σε πιθανότητα μη-αποδοχής <math>(1-P_{a,U})</math> χρησιμοποιώντας τον πίνακα της κανονικής κατανομής. Η τιμή της πιθανότητας αποδοχής δίδεται από την ακόλουθη εξίσωση:</p> $P_a = 1-[1-2(1-P_{a,U})] \quad (6.13)$ <p>Αν το μέγιστο P<sub>a</sub> είναι κοντά στο 1,000 (100,0%) τότε δεν χρειάζεται περαιτέρω</p>



διόρθωση. Αν  $\Delta = \delta \cdot D$ , τότε το μέγιστο  $P_a$  είναι 0,990 (99,0%) .



Διαδικαστικό Βήμα	Στόχος Διαδικαστικού Βήματος	Διάρκεια
Αύξων Αριθμός: 016.10 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: 016.8	Πιθανότητα αποδοχής για γενικές τιμές του m	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

### Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος

Για γενικές τιμές του m, η ακόλουθη μέθοδος χρησιμοποιείται:

1. μερικές τιμές του m επιλέγονται μεταξύ των  $m_{A,L}$  και  $m_{A,U}$
2. η τιμή του  $(1-P_{a,U})$  –ποσοστημορίου της τυποποιημένης κανονικής κατανομής που αντιστοιχεί στον μέσο της παρτίδας, m, δίδεται από την ακόλουθη εξίσωση:

$$K_{Pa,L} = \frac{\bar{x}_L - m}{S_E} \quad (6.14)$$

3. Η τιμή του  $(1-P_{a,U})$  –ποσοστημορίου που αντιστοιχεί στον m δίδεται από την εξίσωση (D.6)
4. Τα  $(1-P_{a,U})$  –ποσοστημόρια που λαμβάνονται μπορούν να μετατραπούν σε πιθανότητες μη-αποδοχής,  $1-P_{a,L}$  και  $1-P_{a,U}$  , αντίστοιχα χρησιμοποιώντας τους πίνακες τις κανονικής κατανομής. Η τιμή της πιθανότητας αποδοχής δίδεται από την ακόλουθη εξίσωση:

$$P_a = 1 - (1 - P_{a,L}) - (1 - P_{a,U}) \quad (6.15)$$

<b>Εισροές</b>		<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>		<b>Εκροές</b>
Έντυπο 016		Πιθανότητα αποδοχής για γενικές τιμές του m		Υπολογίζουμε την πιθανότητα αποδοχής για γενικές τιμές του m

<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Στόχος Διαδικαστικού Βήματος</b>	<b>Διάρκεια</b>
Αύξων Αριθμός: 016.11 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: Αρχή Επόμενο Διαδικαστικό Βήμα: 016.12 ή 016.15	Μετασχηματισμός του $P_a$ σε m	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

<b>Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος</b>
Μετασχηματισμός του $P_a$ σε m είτε για μονόπλευρο όριο είτε για αμφίπλευρα όρια προσδιορισμού

<b>Εισροές</b>		<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>		<b>Εκροές</b>
Έντυπο 016		Μετασχηματισμός του $P_a$ σε m		Μετασχηματισμός του $P_a$ σε m

<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Στόχος Διαδικαστικού Βήματος</b>	<b>Διάρκεια</b>
Αύξων Αριθμός: 016.12 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: 016.11 Επόμενο Διαδικαστικό Βήμα: 016.13 ή 016.14	Μετασχηματισμός του $P_a$ σε $m$ είτε για κατώτερο είτε για ανώτερο όριο προσδιορισμού	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

<b>Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος</b>
Μετασχηματισμός του $P_a$ σε $m$ είτε για κατώτερο είτε για ανώτερο όριο προσδιορισμού

<b>Εισροές</b>	<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Εκροές</b>
Έντυπο 016	Μετασχηματισμός του $P_a$ σε $m$ είτε για κατώτερο είτε για ανώτερο όριο προσδιορισμού	Μετασχηματισμός του $P_a$ σε $m$ είτε για κατώτερο είτε για ανώτερο όριο προσδιορισμού

<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Στόχος Διαδικαστικού Βήματος</b>	<b>Διάρκεια</b>
Αύξων Αριθμός: 016.13 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: 016.12	Μετασχηματισμός του $P_a$ σε $m$ όταν προσδιορίζεται το κατώτερο όριο προσδιορισμού	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

<b>Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος</b>
Όταν προσδιορίζεται το κατώτερο όριο προσδιορισμού χρησιμοποιείται η ακόλουθη εξίσωση:
$m = x_L - K_{Pa} * S_E \quad (6.16)$

<b>Εισροές</b>	<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Εκροές</b>
Έντυπο 016	Μετασχηματισμός του $P_a$ σε $m$ όταν προσδιορίζεται το κατώτερο όριο προσδιορισμού	Υπολογίζουμε το $m$ με βάση το κατώτερο όριο προσδιορισμού

<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Στόχος Διαδικαστικού Βήματος</b>	<b>Διάρκεια</b>
Αύξων Αριθμός: 016.14 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: 016.12	Μετασχηματισμός του $P_a$ σε $m$ όταν προσδιορίζεται το ανώτερο όριο προσδιορισμού	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

<b>Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος</b>
Όταν προσδιορίζεται το ανώτερο όριο προσδιορισμού χρησιμοποιείται η ακόλουθη εξίσωση:
$m = x_U + K_{Pa} * S_E \quad (6.17)$

<b>Εισροές</b>		<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>		<b>Εκροές</b>
Έντυπο 016		Μετασχηματισμός του $P_a$ σε $m$ όταν προσδιορίζεται το ανώτερο όριο προσδιορισμού		Υπολογίζουμε το $m$ με βάση το ανώτερο όριο προσδιορισμού

<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Στόχος Διαδικαστικού Βήματος</b>	<b>Διάρκεια</b>
Αύξων Αριθμός: 016.15 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: 016.11	Μετασχηματισμός του $P_a$ σε $m$ όταν προσδιορίζεται αμφίπλευρο όριο προσδιορισμού	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

<b>Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος</b>
Σε πολλές περιπτώσεις όταν προσδιορίζονται και οι ανώτερες και οι κατώτερες τιμές αποδοχής, οι εξισώσεις $m = x_L - K_{Pa} * S_E$ και $m = x_U + K_{Pa} * S_E$ εφαρμόζονται ξεχωριστά. Αν το διάστημα μεταξύ των τιμών του $m_A$ ( $m_{A,U} - m_{A,L}$ ) είναι κοντά στο οριακό διάστημα, $\delta * D$ , πρέπει να γίνουν οι διορθώσεις που αναφέρθηκαν στην Διαδικασία 016.10

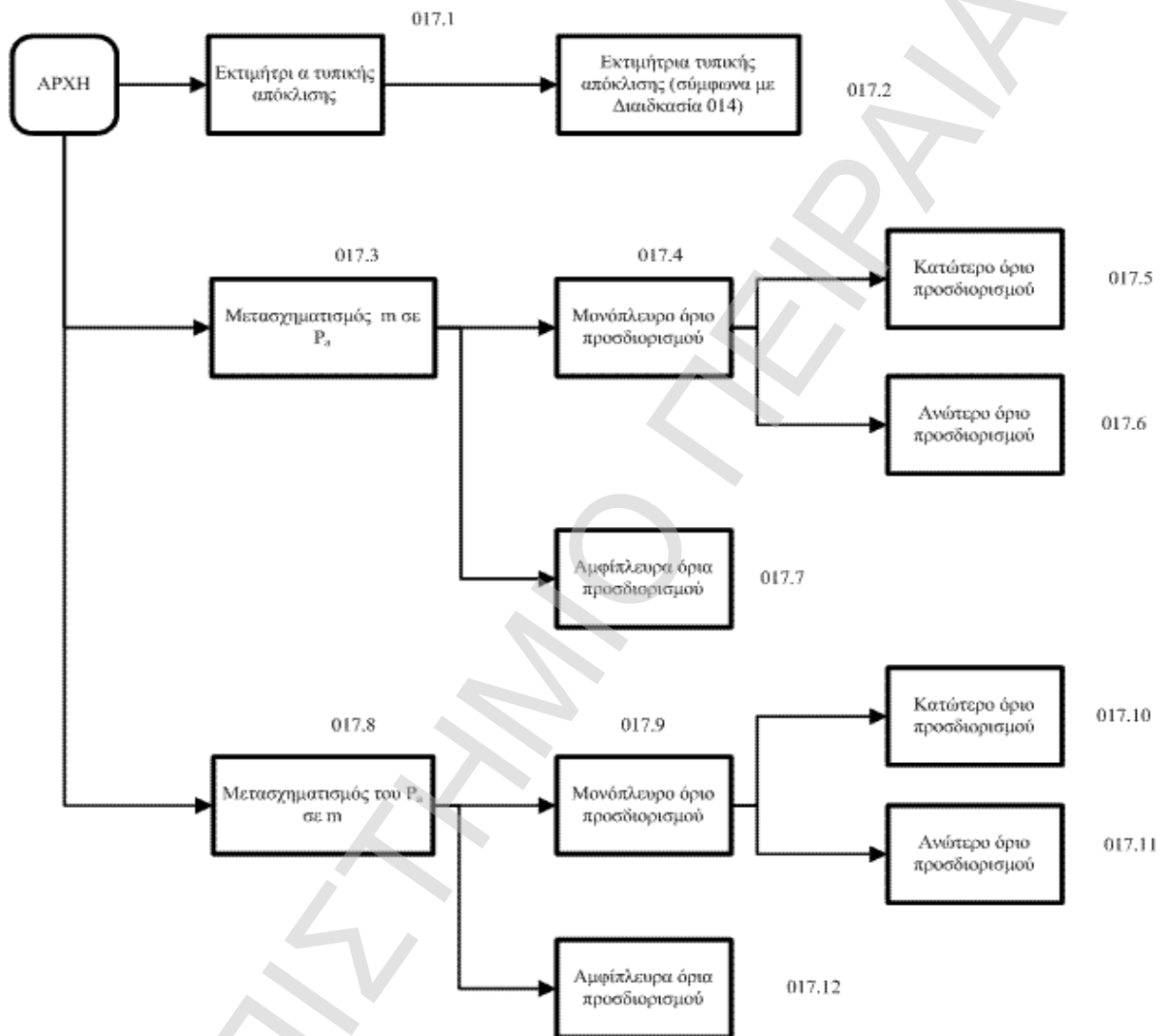
<b>Εισροές</b>		<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>		<b>Εκροές</b>
Έντυπο 016		Μετασχηματισμός του $P_a$ σε $m$ όταν προσδιορίζεται το		Υπολογίζουμε το $m$ με βάση το ανώτερο

		ανώτερο όριο προσδιορισμού		όριο προσδιορισμού
--	--	-------------------------------	--	-----------------------

### **6.3 Διαδικασία 017 – Καμπύλες λειτουργικών χαρακτηριστικών (άγνωστες τυπικές αποκλίσεις)**

**Περιγραφή:** Με την παρούσα Διαδικασία υπολογίζουμε τις καμπύλες λειτουργικών χαρακτηριστικών για το δειγματοληπτικό σχέδιο, στην περίπτωση άγνωστων τυπικών αποκλίσεων.

Σχ.29 Υπολογισμός καμπύλων λειτουργικών χαρακτηριστικών (άγνωστες τυπικές αποκλίσεις)



Διαδικαστικό Βήμα	Στόχος Διαδικαστικού Βήματος	Διάρκεια
Αύξων Αριθμός: 017.1 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: Αρχή Επόμενο Διαδικαστικό Βήμα: 017.2	Υπολογισμός εκτιμήτριας τυπικής απόκλισης	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

### Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος

Πριν υπολογίσουμε τις καμπύλες OC χρησιμοποιώντας τη μέθοδο για άγνωστες τυπικές αποκλίσεις, είναι απαραίτητο να λάβουμε μία προσεγγιστική τιμή της εκτιμήτριας τυπικής απόκλισης,  $s_E$ .

Στην περίπτωση των τυπικών διαδικασιών, η προσεγγιστική τιμή για την εκτιμήτρια τυπική απόκλιση,  $s_E$  δίδεται από την ακόλουθη εξίσωση:

$$s_E = \sqrt{\frac{s^2_I}{2n_I} + \frac{s^2_P}{2n_T} + \frac{s^2_M}{2n_T * n_M}} = \sqrt{\frac{s^2_I}{2n_I} + \frac{s^2_T}{2n_T}} \quad (6.18)$$

Η παραπάνω εξίσωση χρησιμοποιείται στις διαδικασίες για τη μέθοδο των αγνώστων τυπικών αποκλίσεων.

<b>Εισροές</b>	<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Εκροές</b>
Έντυπο 017	Υπολογισμός εκτιμήτριας τυπικής απόκλισης	Υπολογίζουμε την εκτιμήτρια τυπική απόκλιση

Διαδικαστικό Βήμα	Στόχος Διαδικαστικού Βήματος	Διάρκεια
Αύξων Αριθμός: 017.2 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: 017.1	Υπολογισμός εκτιμήτριας τυπικής απόκλισης ( για κάθε ένα από τα πολλαπλά χαρακτηριστικά)	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος



<b>Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος</b>
Στην περίπτωση πολλαπλών χαρακτηριστικών για άγνωστες τυπικές αποκλίσεις, η προσεγγιστική τιμή για την εκτιμήτρια τυπική απόκλιση, $s_E$ , δίδεται από την ακόλουθη εξίσωση:
$s_E = \frac{s_o}{\sqrt{2n_T * n_M}} \quad (6.19)$

<b>Εισροές</b>	<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Εκροές</b>
Έντυπο 017 Έντυπο 014	Υπολογισμός εκτιμήτριας τυπικής απόκλισης (Διαδ.014)	Υπολογίζουμε την εκτιμήτρια τυπική απόκλιση (Διαδ.014)

Διαδικαστικό Βήμα	Στόχος Διαδικαστικού Βήματος	Διάρκεια
Αύξων Αριθμός: 017.3 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: Αρχή Επόμενο Διαδικαστικό Βήμα: 017.4 ή 017.7	Μετασχηματισμός m σε $P_a$ είτε για μονόπλευρο όριο είτε για αμφίπλευρο όριο	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

<b>Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος</b>
Μετασχηματισμός m σε $P_a$ είτε για μονόπλευρο όριο είτε για αμφίπλευρο όριο

<b>Εισροές</b>	<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Εκροές</b>
Έντυπο 017	Μετασχηματισμός m σε $P_a$ όταν	Επιλέγουμε την κατάλληλη

	καθορίζεται το μονόπλευρο όριο προσδιορισμού	εξίσωση
--	--	---------

Διαδικαστικό Βήμα	Στόχος Διαδικαστικού Βήματος	Διάρκεια
Αύξων Αριθμός: 017.4 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: 017.3 Επόμενο Διαδικαστικό Βήμα: 017.5 ή 017.6	Μετασχηματισμός $m$ σε $P_a$ όταν καθορίζεται το μονόπλευρο όριο προσδιορισμού	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος
Μετασχηματισμός $m$ σε $P_a$ όταν καθορίζεται το μονόπλευρο όριο προσδιορισμού Οι προσεγγιστικές τιμές για το κατώτερο και το ανώτερο $P_a$ –ποσοστημόρια της $t$ -κατανομής που αντιστοιχεί στις αυθαίρετες τιμές του μέσου της παρτίδας δίνονται από τις εξισώσεις που περιγράφονται παρακάτω

Εισροές	Διαδικαστικό Βήμα	Εκροές
Έντυπο 017	Μετασχηματισμός $m$ σε $P_a$ όταν καθορίζεται το μονόπλευρο όριο προσδιορισμού	Μετασχηματισμός $m$ σε $P_a$ όταν καθορίζεται το μονόπλευρο όριο προσδιορισμού

Διαδικαστικό Βήμα	Στόχος Διαδικαστικού Βήματος	Διάρκεια
Αύξων Αριθμός: 017.5 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: 017.4	Μετασχηματισμός m σε P <sub>a</sub> όταν καθορίζεται το κατώτερο όριο προσδιορισμού L <sub>SL</sub>	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος
Όταν καθορίζεται το κατώτερο όριο προσδιορισμού L <sub>SL</sub> χρησιμοποιείται η ακόλουθη εξίσωση:
$t_{Pa}(v_E) = \frac{m - \bar{x}_L}{S_E} \quad (6.20)$

Εισροές	Διαδικαστικό Βήμα	Εκροές
Έντυπο 017	Μετασχηματισμός m σε P <sub>a</sub> όταν καθορίζεται το κατώτερο όριο προσδιορισμού L <sub>SL</sub>	Μετασχηματισμός m σε P <sub>a</sub> όταν καθορίζεται το κατώτερο όριο προσδιορισμού L <sub>SL</sub>

Διαδικαστικό Βήμα	Στόχος Διαδικαστικού Βήματος	Διάρκεια
Αύξων Αριθμός: 017.6 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: 017.4	Μετασχηματισμός m σε P <sub>a</sub> όταν καθορίζεται το ανώτερο όριο προσδιορισμού U <sub>SL</sub>	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

<b>Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος</b>
Όταν καθορίζεται το ανώτερο όριο προσδιορισμού $U_{SL}$ , χρησιμοποιείται η ακόλουθη εξίσωση:
$t_{Pa}(v_E) = \frac{\bar{x}_U - m}{S_E} \quad (6.21)$

<b>Εισροές</b>	<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Εκροές</b>
Έντυπο 017	Μετασχηματισμός $m$ σε $P_a$ όταν καθορίζεται το ανώτερο όριο προσδιορισμού $U_{SL}$	Μετασχηματισμός $m$ σε $P_a$ όταν καθορίζεται το ανώτερο όριο προσδιορισμού $U_{SL}$

<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Στόχος Διαδικαστικού Βήματος</b>	<b>Διάρκεια</b>
Αύξων Αριθμός: 017.7 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: 017.3	Μετασχηματισμός $m$ σε $P_a$ όταν καθορίζεται αμφίπλευρο όριο προσδιορισμού	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

<b>Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος</b>
Σε πολλές περιπτώσεις, όταν προσδιορίζονται και οι ανώτερες και οι κατώτερες τιμές αποδοχής, οι εξισώσεις $t_{Pa}(v_E) = \frac{m - \bar{x}_L}{S_E}$ (6.22) και $t_{Pa}(v_E) = \frac{\bar{x}_U - m}{S_E}$ (6.23) εφαρμόζονται ξεχωριστά. Αν το διάστημα, $\Delta$ , μεταξύ των τιμών του $m$ , είναι κοντά

στο οριακό διάστημα,  $\delta^*D$ , μερικές από τις αποκλίσεις είναι αναπόφευκτες. Αν  $\Delta = \delta^*D$  τότε η μέγιστη τιμή του  $P_a$  είναι περίπου 0,98 (98%).

<b>Εισροές</b>		<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>		<b>Εκροές</b>
Έντυπο 017		Μετασχηματισμός $m$ σε $P_a$ όταν καθορίζεται αμφίπλευρο όριο προσδιορισμού		Μετασχηματισμός $m$ σε $P_a$ όταν καθορίζεται αμφίπλευρο όριο προσδιορισμού

<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Στόχος Διαδικαστικού Βήματος</b>	<b>Διάρκεια</b>
Αύξων Αριθμός: 017.8 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: Αρχή Επόμενο Διαδικαστικό Βήμα: 017.9 ή 017.12	Μετασχηματισμός του $P_a$ σε $m$	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

#### Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος

Μετασχηματισμός του  $P_a$  σε  $m$  είτε για μονόπλευρο όριο είτε για αμφίπλευρα όρια προσδιορισμού

<b>Εισροές</b>		<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>		<b>Εκροές</b>
Έντυπο 017		Μετασχηματισμός		Μετασχηματισμός

	του $P_a$ σε m	του $P_a$ σε m
--	----------------	----------------

Διαδικαστικό Βήμα	Στόχος Διαδικαστικού Βήματος	Διάρκεια
Αύξων Αριθμός: 017.9 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: 017.8 Επόμενο Διαδικαστικό Βήμα: 017.10 ή 017.11	Μετασχηματισμός του $P_a$ σε m είτε για κατώτερο είτε για ανώτερο όριο προσδιορισμού	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος
Μετασχηματισμός του $P_a$ σε m είτε για κατώτερο είτε για ανώτερο όριο προσδιορισμού Οι προσεγγιστικές τιμές για τον μέσο της παρτίδας, m, αντιστοιχούν σε συγκεκριμένες τιμές της πιθανότητας αποδοχής, $P_a$ , και δίνονται από τις εξισώσεις που περιγράφονται παρακάτω

Εισροές	Διαδικαστικό Βήμα	Εκροές
Έντυπο 017	Μετασχηματισμός του $P_a$ σε m είτε για κατώτερο είτε για ανώτερο όριο προσδιορισμού	Μετασχηματισμός του $P_a$ σε m είτε για κατώτερο είτε για ανώτερο όριο προσδιορισμού

Διαδικαστικό Βήμα	Στόχος Διαδικαστικού Βήματος	Διάρκεια
Αύξων Αριθμός: 017.10 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: 017.9	Μετασχηματισμός του $P_a$ σε $m$ όταν προσδιορίζεται το κατώτερο όριο προσδιορισμού	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος
Όταν καθορίζεται κατώτερο όριο προσδιορισμού χρησιμοποιείται η ακόλουθη εξίσωση: $m = \bar{x}_L + t_{Pa} (vE) * S_E \quad (6.24)$

Εισροές	Διαδικαστικό Βήμα	Εκροές
Έντυπο 017	Μετασχηματισμός του $P_a$ σε $m$ όταν προσδιορίζεται το κατώτερο όριο προσδιορισμού	Υπολογίζουμε το $m$ με βάση το κατώτερο όριο προσδιορισμού

Διαδικαστικό Βήμα	Στόχος Διαδικαστικού Βήματος	Διάρκεια
Αύξων Αριθμός: 017.11 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: 016.12	Μετασχηματισμός του $P_a$ σε $m$ όταν προσδιορίζεται το ανώτερο όριο προσδιορισμού	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

<b>Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος</b>
Όταν καθορίζεται ανώτερο όριο προσδιορισμού χρησιμοποιείται η ακόλουθη εξίσωση:
$m = \bar{x}_U - t_{Pa}(vE) * S_E \quad ( 6.25 )$

<b>Εισροές</b>	<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Εκροές</b>
Έντυπο 017	Μετασχηματισμός του $P_a$ σε $m$ όταν προσδιορίζεται το ανώτερο όριο προσδιορισμού	Υπολογίζουμε το $m$ με βάση το ανώτερο όριο προσδιορισμού

<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Στόχος Διαδικαστικού Βήματος</b>	<b>Διάρκεια</b>
Αύξων Αριθμός: 017.12 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: 017.8	Μετασχηματισμός του $P_a$ σε $m$ όταν προσδιορίζεται αμφίπλευρο όριο προσδιορισμού	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

<b>Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος</b>
Σε πολλές περιπτώσεις, όταν καθορίζονται τόσο οι ανώτερες όσο και οι κατώτερες τιμές αποδοχής, οι παραπάνω εξισώσεις εφαρμόζονται ξεχωριστά. Αν το διάστημα, $\Delta$ μεταξύ των τιμών του $m_A$ , είναι κοντά στο οριακό διάστημα, $\delta^*D$ , μερικές από τις αποκλίσεις είναι αναπόφευκτες.



<b>Εισροές</b>		<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>		<b>Εκροές</b>
Έντυπο 017		Μετασχηματισμός του $P_a$ σε $m$ όταν προσδιορίζεται το ανώτερο όριο προσδιορισμού		Υπολογίζουμε το $m$ με βάση το ανώτερο όριο προσδιορισμού

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑΣ

## 7. Διαδικασία 018: Απλούστερο Μοντέλο

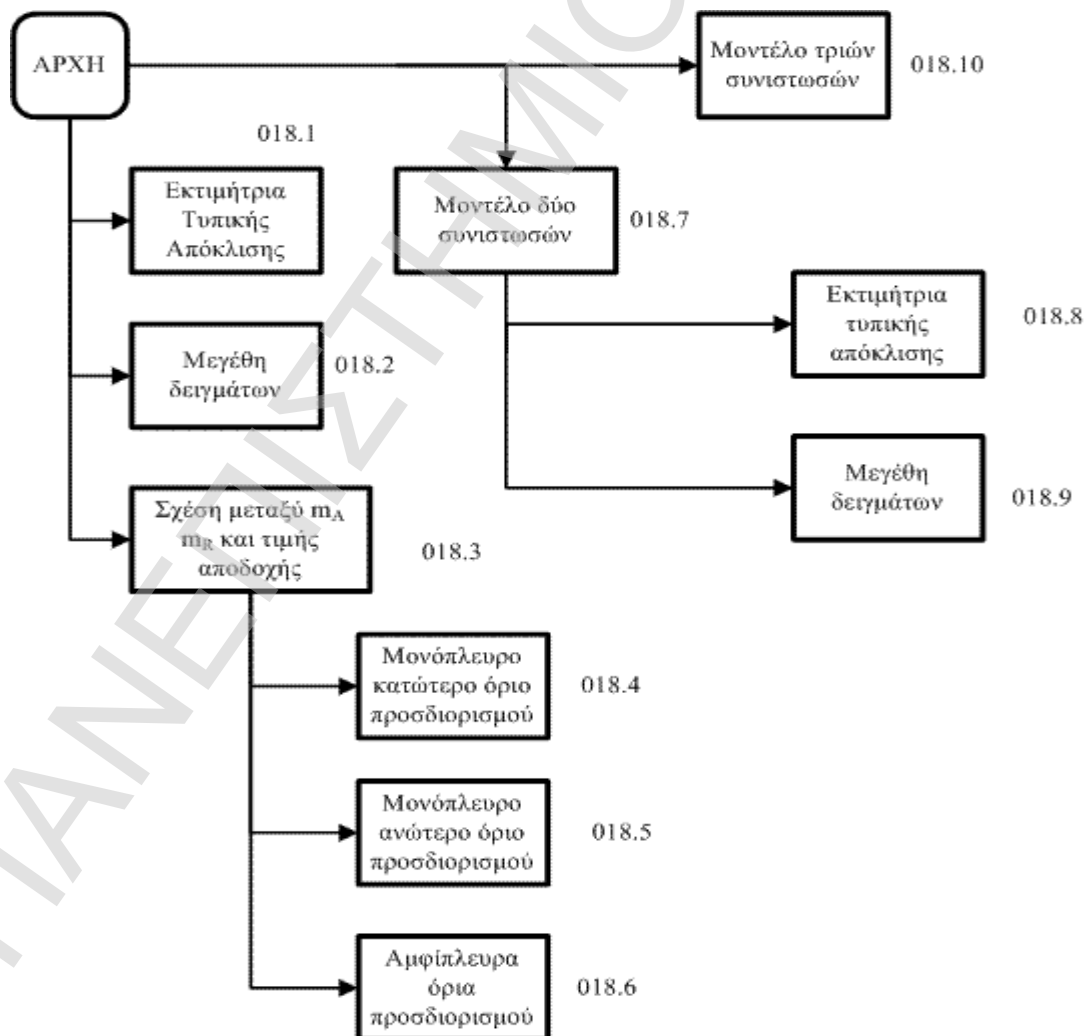
**Περιγραφή:** Στις τυπικές διαδικασίες του Προτύπου, η σχεδίαση οικονομικών δειγματοληπτικών σχεδίων είναι ο σκοπός, αλλά το μοντέλο είναι μάλλον πολύπλοκο.

Για καλύτερη κατανόηση, το απλούστερο μοντέλο βασίζεται στις ακόλουθες υποθέσεις:

1.  $n$  στοιχεία δειγματοληψίας λαμβάνονται από την παρτίδα
2. δεν σχηματίζονται μικτά δείγματα
3. ένα δείγμα ελέγχου λαμβάνεται ανά στοιχείο δειγματοληψίας
4. μία μέτρηση γίνεται ανά στοιχείο δειγματοληψίας
5. τα  $\sigma_P$  και  $\sigma_M$  είναι αμελητέα

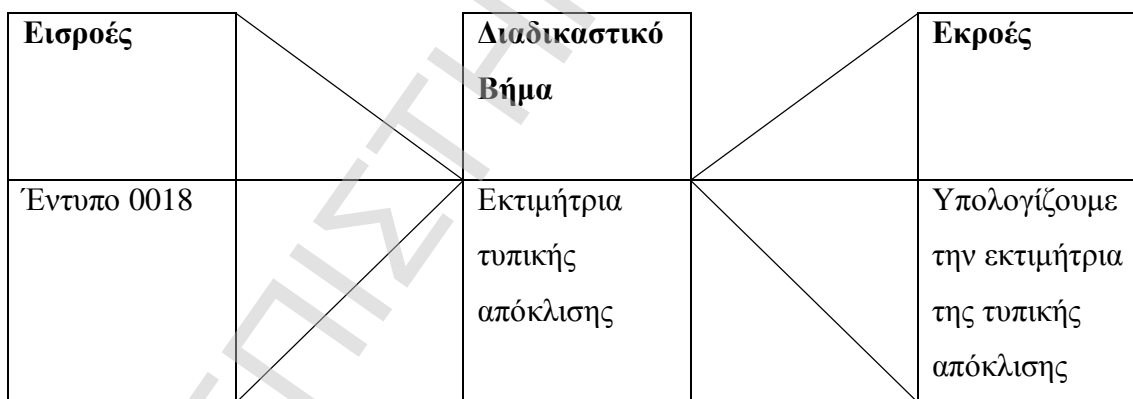
Η παρούσα διαδικασία περιγράφει το απλούστερο αυτό μοντέλο.

Σχ. 30 Απλούστερο μοντέλο για δημιουργία δειγματοληπτικών σχεδίων



Διαδικαστικό Βήμα	Στόχος Διαδικαστικού Βήματος	Διάρκεια
Αύξων Αριθμός: 018.1 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: Αρχή	Εκτιμήτρια τυπικής απόκλισης	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος
<p>Η εκτιμήτρια της τυπικής απόκλισης, <math>s_E</math>, είναι η θετική ρίζα της αναμενόμενης διακύμανσης του εκτιμητή του μέσου της παρτίδας. Κάτω από αυτό το απλό μοντέλο, η εκτιμήτρια της τυπικής απόκλισης δίνεται από την ακόλουθη εξίσωση:</p> $s_E = \sqrt{\frac{s^2_I}{n}} \quad (7.1)$ <p>Όπου <math>n</math> είναι ο αριθμός των στοιχείων δειγματοληψίας και του αριθμού των μετρήσεων.</p>



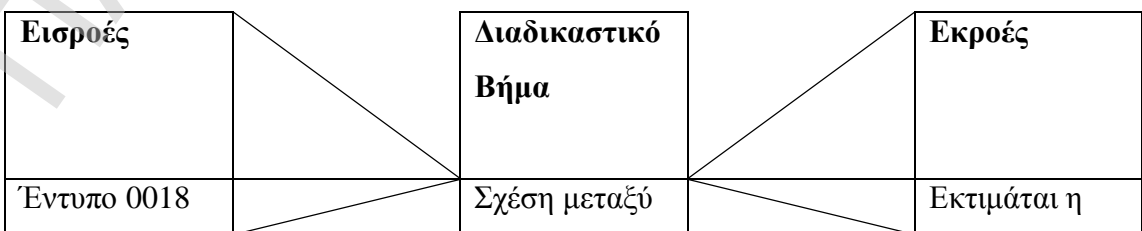
Διαδικαστικό Βήμα	Στόχος Διαδικαστικού Βήματος	Διάρκεια
Αύξων Αριθμός: 018.2 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: Αρχή	Μεγέθη δειγμάτων	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

<b>Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος</b>
Κάτω από αυτό το απλό μοντέλο, το μέγεθος δείγματος, $n$ , δίδεται από την ακόλουθη εξίσωση: $n = \left( \frac{(K_a + K_b) * S_1}{D} \right)^2 \quad (7.2)$ <p>Η υπολογιζόμενη τιμή για το <math>n</math> στρογγυλοποιείται στον πλησιέστερο ακέραιο.</p>



<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Στόχος Διαδικαστικού Βήματος</b>	<b>Διάρκεια</b>
Αύξων Αριθμός: 018.3 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: Αρχή	Σχέση μεταξύ $m_A$ , $m_R$ και τιμής αποδοχής	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

<b>Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος</b>
Κάτω από αυτό το απλό μοντέλο, η ακόλουθη σχέση δίδεται μεταξύ $m_A$ , $m_R$ και τιμής αποδοχής



		$m_A$ , $m_R$ και τιμής αποδοχής	σχέση μεταξύ $m_A$ , $m_R$ και τιμής αποδοχής
--	--	----------------------------------	---

Διαδικαστικό Βήμα	Στόχος Διαδικαστικού Βήματος	Διάρκεια
Αύξων Αριθμός: 018.4 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: Αρχή	Μονόπλευρο κατώτερο όριο προσδιορισμού	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος
<p>Όταν προσδιορίζεται ένα μονόπλευρο κατώτερο όριο προσδιορισμού, χρησιμοποιείται η ακόλουθη εξίσωση:</p> $\bar{x}_L = m_A - K_a * S_E = m_R + K_b * S_E \quad (7.3)$ <p>( Βλ. Σχήμα 31)</p> <p>Επιπρόσθετα, λαμβάνονται οι ακόλουθες εξισώσεις :</p> $D = m_A - m_R = (K_a + K_b) * S_E \quad (7.4)$ $\bar{x}_L = m_A - \frac{K_a}{K_a + K_b} * b \quad (7.5)$ <p>Και επειδή <math>\alpha=0,05</math> και <math>\beta=0,10</math> στις τυπικές διαδικασίες, η σταθερά <math>\gamma</math> δίνεται από την ακόλουθη εξίσωση:</p> $g = \frac{K_a}{K_a + K_b} = \frac{1,644585}{1,64485 + 1,28155} = 0,56207 \rightarrow 0,562 \quad (7.6)$

Όταν  $\alpha = \beta$ , η σταθερά  $\gamma$  δίνεται από την ακόλουθη εξίσωση:

$$g = \frac{K_a}{K_a + K_b} = \frac{1}{2} \quad (7.7)$$

<b>Εισροές</b>		<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>		<b>Εκροές</b>
Έντυπο 0018		Μονόπλευρο κατώτερο όριο προσδιορισμού		Υπολογίζεται το μονόπλευρο κατώτερο όριο προσδιορισμού

<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Στόχος Διαδικαστικού Βήματος</b>	<b>Διάρκεια</b>
Αύξων Αριθμός: 018.5 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: Αρχή	Μονόπλευρο ανώτερο όριο προσδιορισμού	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

**Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος**

Όταν προσδιορίζεται ένα μονόπλευρο κατώτερο όριο προσδιορισμού, χρησιμοποιείται η ακόλουθη εξίσωση:

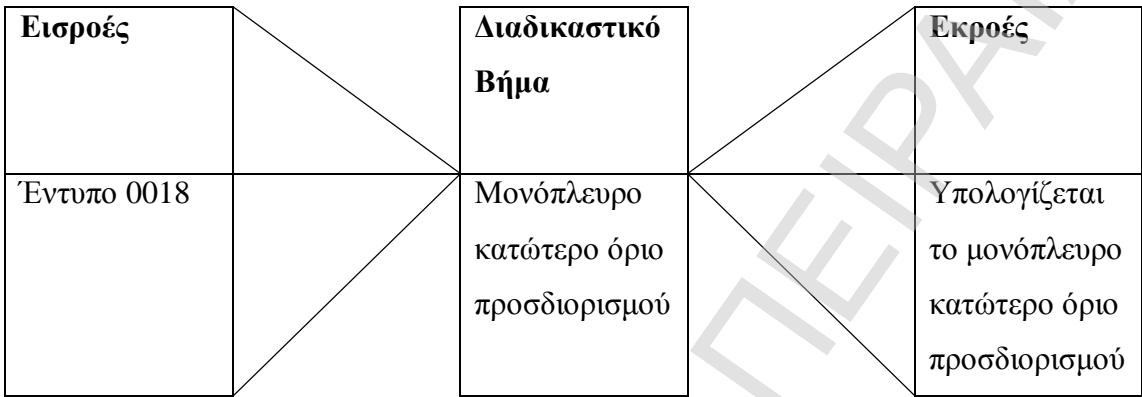
$$\bar{x}_U = m_A + K_a * s_E = m_R - K_b * s_E \quad (7.8)$$

Επιπρόσθετα, λαμβάνονται οι ακόλουθες εξισώσεις :

$$D = m_A - m_R = (K_a + K_b) * s_E \quad (7.9)$$

$$\bar{x}_U = m_A + \frac{K_a}{K_a + K_b} * b \quad (7.10)$$

(Βλ. σχήμα 32) .  
 Η σταθερά γ δίνεται από την εξίσωση ( 7.6 )



Διαδικαστικό Βήμα	Στόχος Διαδικαστικού Βήματος	Διάρκεια
Αύξων Αριθμός: 018.6 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: Αρχή	Αμφίπλευρα όρια προσδιορισμού	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

**Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος**

Όταν προσδιορίζονται αμφίπλευρα όρια προσδιορισμού, οι παραπάνω εξισώσεις είναι εφαρμόσιμες και στα δύο όρια αντίστοιχα, με την προϋπόθεση ότι ικανοποιείται ο ακόλουθος περιορισμός:

$$\Delta = m_{A,U} - m_{A,L} \geq \delta * D \quad (7.11)$$

Τα σχήματα 32 και 33 δείχνουν μία ακραία περίπτωση του  $\Delta = \delta * D$  ( Βλ. σχήμα 30 και 31 ). Σε μια τέτοια περίπτωση η μέγιστη πιθανότητα αποδοχής είναι 0,99 σε  $M = 0,5 * (m_{A,U} + m_{A,L})$ , και οι ακόλουθες εξισώσεις λαμβάνονται:

$$\delta * D = m_{A,U} - m_{A,L} = 2(K_{0,005} - K_a) * \sigma_E$$

Η σταθερά  $\delta$  δίνεται από την ακόλουθη εξίσωση:

$$d = \frac{2(K_{0,005} - K_a)}{K_a + K_b} = \frac{2 * (2,57583 - 1,64485)}{1,64485 + 1,28155} = 0,636 \quad (7.12)$$

Όταν  $\alpha = \beta = 0,005$ , η σταθερά  $\delta$  δίνεται από την ακόλουθη εξίσωση:

$$d = \frac{2(K_{0,005} - K_a)}{K_a + K_b} = \frac{2 * (2,57583 - 1,64485)}{2 * 1,64485} = 0,566$$

<b>Εισροές</b>		<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>		<b>Εκροές</b>
Έντυπο 0018		Αμφίπλευρα όρια προσδιορισμού		Υπολογίζεται τα αμφίπλευρα όρια προσδιορισμού

<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Στόχος Διαδικαστικού Βήματος</b>	<b>Διάρκεια</b>
Αύξων Αριθμός: 018.7 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: Αρχή Επόμενο Διαδικαστικό Βήμα: 018.8	Μοντέλο δύο συνιστωσών	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

#### **Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος**

Στην πράξη, συμβαίνει συχνά η  $\sigma_M$  να μην είναι αμελητέα. Σε τέτοιες περιπτώσεις, η εκτιμήτρια τυπική απόκλιση,  $\sigma_E$  αποτελείται από δύο συνιστώσες. Επομένως, οι ακόλουθες υποθέσεις πρέπει να γίνουν για το πρακτικό αυτό μοντέλο:

1.  $n_1$  στοιχεία δειγματοληψίας λαμβάνονται από την παρτίδα
2. δεν σχηματίζονται μικτά μείγματα



- 3. ένα δείγμα ελέγχου προετοιμάζεται ανά στοιχείο δειγματοληψίας
- 4.  $n_2$  μετρήσεις λαμβάνονται ανά στοιχείο δειγματοληψίας
- 5. η  $\sigma_p$  είναι αμελητέα

<b>Εισροές</b>		<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>		<b>Εκροές</b>
Έντυπο 0018		Μοντέλο δύο συνιστωσών		Μελετάται το μοντέλο δύο συνιστωσών και υπολογίζεται η τυπική απόκλιση

<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Στόχος Διαδικαστικού Βήματος</b>	<b>Διάρκεια</b>
Αύξων Αριθμός: 018.8 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: 018.7	Εκτιμήτρια τυπικής απόκλισης	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

<b>Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος</b>
<p>Σε αυτό το μοντέλο η εκτιμήτρια της τυπικής απόκλισης δίδεται από την ακόλουθη εξίσωση:</p> $s_E = \sqrt{\frac{s^2_I}{n_1} + \frac{s^2_M}{n_2}} = \frac{D}{K_a + K_b} \quad (7.13)$

<b>Εισροές</b>		<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>		<b>Εκροές</b>
Έντυπο 0018		Εκτιμήτρια τυπικής απόκλισης		Υπολογίζεται η εκτιμήτρια τυπική απόκλιση

<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Στόχος Διαδικαστικού Βήματος</b>	<b>Διάρκεια</b>
Αύξων Αριθμός: 018.9 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: 018.7	Μεγέθη δειγμάτων	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

<b>Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος</b>
<p>Μπορεί να υπάρχουν πολλοί συνδυασμοί των <math>n_1</math> και <math>n_2</math>, που ικανοποιούν την προηγούμενη εξίσωση, και η πιο οικονομική τιμή για τον αριθμό των μετρήσεων ανά στοιχείο δειγματοληψίας, <math>n_2</math>, δίδεται από την ακόλουθη εξίσωση:</p> $n_2 = \frac{S_M}{S_P} * \sqrt{\frac{c_1}{c_2}} \quad (7.14)$ <p>όπου</p> <p><math>c_1</math> είναι το κόστος της λήψης ενός στοιχείου δειγματοληψίας και προετοιμασίας ενός δείγματος ελέγχου και</p> <p><math>c_2</math> είναι το κόστος μιας μέτρησης ( για το μέσο της παρτίδας).</p> <p>Οι εξισώσεις και (018.12) και (018.13) δίνουν την ακόλουθη εξίσωση για το <math>n_1</math>:</p> $n_1 = \left( S^2_{I1} + \frac{S^2_M}{n_2} \right) * \left( \frac{K_a + K_b}{D} \right)^2 \quad (7.15)$

<b>Εισροές</b>		<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>		<b>Εκροές</b>
Έντυπο 0018		Μεγέθη δειγμάτων		Υπολογίζεται η πιο οικονομική τιμή των $n_1$ και $n_2$

<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>	<b>Στόχος Διαδικαστικού Βήματος</b>	<b>Διάρκεια</b>
Αύξων Αριθμός: 018.10 Προηγούμενο Διαδικαστικό Βήμα: Αρχή	Μοντέλο τριών συνιστωσών	Δεν παρέχονται σαφείς πληροφορίες για τη συνιστώμενη διάρκεια του Βήματος

<b>Περιγραφή Διαδικαστικού Βήματος</b>
<p>Το μοντέλο που χρησιμοποιείται για τις τυπικές διαδικασίες του Διεθνούς Προτύπου είναι μια επέκταση του μοντέλου δύο συνιστωσών για τρεις συνιστώσες. Επομένως, περαιτέρω περιγραφή δεν χρειάζεται, παρά για τις διαδικασίες σχεδιασμού.</p> <p>Οι ταυτόσημες εξισώσεις (018.15) και (018.16) δίνουν μία λύση για τα <math>n_I</math> και <math>n_T</math> για τις τυπικές διαδικασίες. Η πρώτη δίνει τον πιο οικονομικό λόγο και η τελευταία αντιστοιχεί στην απαιτούμενη καμπύλη OC.</p> $\frac{n_I}{n_T} = \frac{d_I}{d_T} * \sqrt{\frac{c_T}{c_I}} \quad (7.16)$ <p>και</p> $\sqrt{\frac{d_I^2}{n_I} + \frac{d_T^2}{n_T}} = \frac{1}{K_a + K_b} \quad (7.17)$

Οι μαθηματικές λύσεις δίνονται από τις ακόλουθες εξισώσεις:

$$n_I = d_I * \left( d_I + d_T * \sqrt{\frac{c_T}{c_I}} \right) * (K_a + K_b)^2 \quad (7.18)$$

$$n_T = d_T * \left( d_T + d_I * \sqrt{\frac{c_I}{c_T}} \right) * (K_a + K_b)^2 \quad (7.19)$$

Όταν το  $n_I$  ή το  $n_T$  είναι πολύ μικρά, οι εξισώσεις (018.17) και (018.18) δεν δίνουν πάντα ικανοποιητικά αποτελέσματα. Σε αυτή την περίπτωση, οι τιμές των  $n_I$  και  $n_T$  στους πίνακες 3 έως 12 μπορούν να ληφθούν χρησιμοποιώντας τις ακόλουθες διαδικασίες:

1. για τα  $n_I$  και  $n_T$  λαμβάνονται προσωρινές τιμές
2. το μικρότερο από αυτά διορθώνεται ( αν  $n_I < n_T$  τότε το  $n_I$  διορθώνεται με στρογγυλοποίηση)
3. το άλλο βρίσκεται με τη μέθοδο των δοκιμών

<b>Εισροές</b>		<b>Διαδικαστικό Βήμα</b>		<b>Εκροές</b>
Έντυπο 0018		Μεγέθη δειγμάτων		Υπολογίζεται η πιο οικονομική τιμή των $n_1$ και $n_2$

Η ενότητα αυτή παρέχει συμπληρωματικές πληροφορίες για τις τυπικές διαδικασίες στην περίπτωση αγνώστων τυπικών αποκλίσεων. Τα δειγματοληπτικά σχέδια σε αυτή την περίπτωση εξάγονται χρησιμοποιώντας ένα απλούστερο μοντέλο από αυτό για γνωστές τυπικές αποκλίσεις, με τη διαφορά ότι χρησιμοποιείται η t-κατανομή αντί για την κανονική κατανομή.

## **8. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ**

Η εργασία αυτή πρωταρχικό σκοπό είχε να εξετάσει την πρακτική υλοποίηση της έννοιας του Στατιστικού Ποιοτικού Ελέγχου, μέσα από τις διαδικασίες που παρουσιάζονται στο Πρότυπο ISO 10725, το οποίο αφορά το Στατιστικό Έλεγχο Ποιότητας και τη Δειγματοληψία Αποδοχής χύδην προϊόντων. Παράλληλα τονίζει τη σημασία του Στατιστικού Ελέγχου Ποιότητας για μια επιχείρηση και την ανάγκη υιοθέτησής του όχι μόνο μέσα στη γραμμή παραγωγής, αλλά και στην ίδια τη φιλοσοφία και νοοτροπία της εταιρείας.

Στην παρούσα εργασία εξετάζονται τα εργαλεία του Ελέγχου Ποιότητας γενικά αλλά δίδεται ιδιαίτερη βαρύτητα σε αυτά που χρησιμοποιούνται στην περίπτωση χύδην προϊόντων, όπως αναφέρεται στο Πρότυπο. Το παρών Διεθνές Πρότυπο καθορίζει δειγματοληπτικά σχέδια αποδοχής με τον προσδιορισμό μεταβλητών και τη χρήση διαδικασιών επιθεώρησης αποδοχής για χύδην προϊόντα. Αυτά τα δειγματοληπτικά σχέδια εναρμονίζονται με συγκεκριμένες καμπύλες λειτουργικών χαρακτηριστικών (OC Curves) σε λογικό κόστος.

Η διάρθρωση της εργασίας είναι τέτοια που εξετάζει κάθε εργαλείο και μέθοδο του Ελέγχου Ποιότητας, τόσο από τη θεωρητική όσο και από την πρακτική σκοπιά. Αρχικά αναφέρεται στην έννοια της Δειγματοληψίας Αποδοχής γενικά και στη συνέχεια προχωρεί στην εξέταση της Δειγματοληψίας στην περίπτωση χύδην προϊόντων. Κατόπιν γίνεται αναφορά στα Δειγματοληπτικά Σχέδια Αποδοχής και ειδικότερα σε αυτά που χρησιμοποιούνται στο Πρότυπο.

Σε αυτό το σημείο φαίνεται το πόσο σημαντική είναι η Δειγματοληψία Αποδοχής γενικά. Στην ιδανική περίπτωση, που θα υπήρχε η πολυτέλεια του χρόνου, αλλά και δεν θα ενδιέφερε το κόστος θα μπορούσε μια επιχείρηση να εξετάσει κάθε παραγόμενο προϊόν και να αποφανθεί για το αν είναι ελαττωματικό ή όχι. Στην πραγματικότητα δεν μπορεί να γίνει αυτό, τόσο από τη μεριά χρόνου όσο και κόστους.

Στην εργασία περιέχεται στατιστική ορολογία, όμως δίδεται ενδεικτική ερμηνεία αυτών των όρων, κάτι που βοηθά τον αναγνώστη στη μελέτη. Ειδικότερα για τους όρους που

έχουν ιδιαίτερη σημασία στην ερμηνεία του Προτύπου γίνεται μεγαλύτερη ανάλυση, όπως στην περίπτωση των Καμπυλών Λειτουργικών Χαρακτηριστικών και Διαγραμμάτων Ελέγχου.

Μεγάλο μέρος της εργασίας αποτελούν τα Διαγράμματα στα οποία απεικονίζονται οι Διαδικασίες του Προτύπου. Τα διαγράμματα είναι δομημένα με τέτοιο τρόπο, ώστε να φαίνονται τα βήματα που ακολουθούνται, η σειρά των βημάτων καθώς και η αλληλεξάρτησή τους με τα υπόλοιπα βήματα της ίδιας ή άλλης Διαδικασίας.

Μέσα από τη μελέτη της εργασίας αυτής γίνεται φανερό πόσο επιτακτική είναι η ανάγκη για την εφαρμογή του Ελέγχου Ποιότητας στο σύγχρονο κόσμο των επιχειρήσεων. Η νέα μορφή του ανταγωνισμού, καθώς και ο σύνθετος ρόλος των επιχειρήσεων, επιβάλλουν την εφαρμογή των αρχών και των εργαλείων Ολικής Ποιότητας μέσα σε αυτές, όχι μόνο για τη βελτίωση της παραγωγής αλλά και την έμφαση στον ανθρώπινο παράγοντα, είτε είναι εργαζόμενος, είτε πελάτης.

Ενδεικτικά αναφέρονται τα οφέλη του ΣΕΠ :

5. Οικονομικά οφέλη από τα λιγότερα άχρηστα προϊόντα και την εργασία επιδιόρθωσης, που οδηγεί σε μειωμένο κόστος παραγωγής, σε μικρότερο χρόνο παράδοσης του υλικού και τέλος υψηλότερη ποιότητα.
6. Ικανοποιητικότερη επικοινωνία με τους πελάτες και τους προμηθευτές που αφορούν προδιαγραφές και απόδοση παραδόσεων.
7. Οι αποφάσεις βασίζονται σε αριθμητικά δεδομένα και σε στατιστικές μεθόδους και όχι σε υποθέσεις
8. Οι χειριστές των μηχανημάτων στη διαδικασία παραγωγής γίνονται περισσότερο υπεύθυνοι

Τέλος πρέπει να αναφερθεί πως η εργασία αυτή δεν έγινε μόνο για την ερμηνεία του Προτύπου και την τυποποίηση των Διαδικασιών που εμπεριέχονται σε αυτό αλλά και για την εξέταση και αναφορά σημαντικών εργαλείων ποιότητας, καθώς και όρων Ελέγχου Ποιότητας που αν υιοθετηθούν από τις επιχειρήσεις θα ωφελήσουν τον άνθρωπο όχι μόνο ως καταναλωτή αλλά και ως εργαζόμενο.

## Βιβλιογραφία

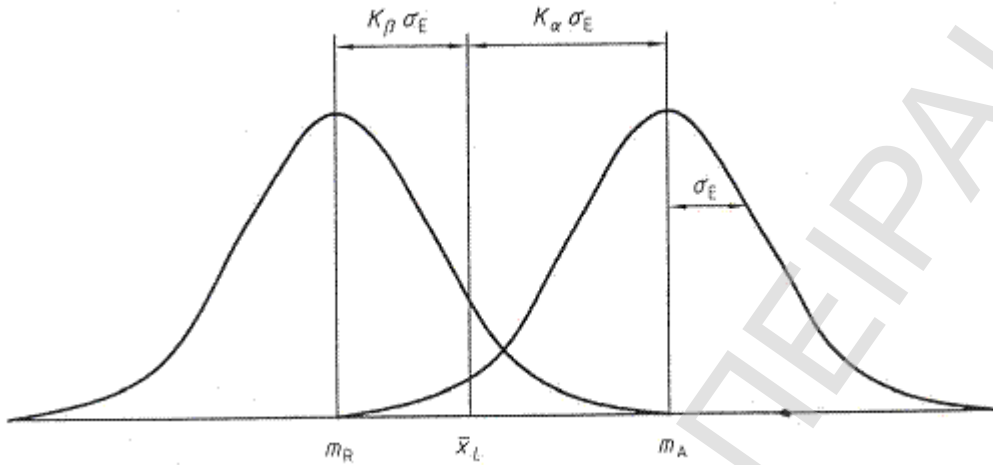
1. James R. Evans, William M. Lindsay “The Management And Control Of Quality” Sixth Edition, Thomson, South-Western, 2005
2. A. J Duncan, “Quality Control And Industrial Statistics” Fifth Edition, R.D Irwin Inc. 1986
3. Douglas C. Montgomery “Introduction To Statistical Quality Control” Fifth Edition, John Wiley and Sons Inc. 2005
4. Ν. Μπλέσιος “Διοίκηση Ολικής Ποιότητας” *Σημειώσεις Διαλέξεων*, Ιούνιος 2005
5. E.S Pearson “Sampling Problems In Industry”, *Supplement to the Journal of the Royal Statistic Society* Vol.1, No.2 1934 pp.107-151
6. B.P Dubbing “Statistical Methods as Industrial Tools” , *The Incorporated Statistician* Vol.1,No.1 ,Jul.1950, pp 5-9
7. A.J Duncan “ Bulk Sampling: Problems and Lines of Attack” ,*Technometrics* Vol.4,No.3 , Aug.1962, pp. 319-344
8. Leonard H.C Tippett, “A Guide to Acceptance Sampling”, *Applied Statistics*, Vol.7,No.3 ,Nov.1958, pp.133-148
9. A.H.R Grimsey “Ultimate Risks In Sampling Inspection”, Supplement to the Journal of the Royal Statistic Society Vol.8, No.2 1946 pp.244-250
10. A.N James, “Sampling By Variables”, *The Incorporated Statistician* Vol.9,No.3 ,April 1959, pp 85-89
11. Vicki A.Lancaster, Sallie Keller-McNulty, “A Review of Composite Sampling Methods”, *Journal of The American Statistical Association*, Vol.93, No.443, Sep.1998, pp.1216-1230
12. Robert.E Bechhofer, “A Two-Stage Subsampling Procedure for Ranking Means of Finite Populations with an Application to Bulk Sampling Problems”, *Technometrics*,Vol.9,No.3 , Aug.1967, pp. 355-364
13. Samuel B. Graves, David C. Murphy, Jeffrey L. Ringuest, “ Revaluating Consumer’s and Producer’s Risk in Acceptance Sampling”, *Computers ind.Engng*, Vol.30,No.2,1996, pp.171-184
14. R.J.M.M Does, W.A.J Schippers, A.Trip, “A framework for Implementation of Statistical Process Control”, *International Journal Of Quality Science*, Vol.2, No.3, 1997, pp181-198

15. J.Antony, A.Balbontin, Tolga Taner, "Key Ingredients for the Effective Implementation of Statistical Process Control", *Work Study*, Vol.49, No.6, 2000, pp.242-247
16. Robert.S.Elder, William O.Thomson, Raymond H.Mayers "Properties of Composite Sampling Procedures",*Technometrics*, Vol.22, No.2, May.1980, pp.179-186
17. M.Stuart, Eamonn Mullins, Eillen Drew, "Statistical Quality Control and Improvement", *European Journal of Operational Research*1996, pp203-214
18. Yasser A.Hosni, Ahmad.K Elshennawy "Quality Control and Inspection", 1998, *Computers ind. Engng*,Vol.15, No.1-4, pp.331-337
19. Manus Rungtusanatham, " The Quality and Motivational Effects of Statistical Process Control", *Journal of Quality Management*, Vol.4 No.2,2000, pp.243-264
20. Su-Fen Yang, "Economic Statistical Design of s Charts Using Taguchi Loss Function", *International Journal of Quality and Reliability Management*, Vol.15, No.3, 1998, pp.259-272
21. Kwei Tang, Linguo Gong, Dong-Shang Chang, "Optimal process control policies under a time-varying cost- structure" *European Journal of Operational Research*, 2003, pp.197-210
22. Roland Caulcutt, "Statistical Process Control", *Assembly Automation*, Vol.16, No.4, 1996,p.10-14
23. Ronald D. Snee, "Statistical Thinking and Its Contribution to Total Quality", *The American Statistician*, Vol.44, No.2, May 1990, pp.116-121
24. B.W. Jenney, D.W. Newton, "The Teachng of Statistics for Quality Control", *The Statistician*, Vol.19, No.1, 1969, pp.61-72
25. Larry Scheuermann, Zhiwei Zhu,Sandra B. Scheuermann "TQM Success Efforts: Use more quantitative or qualitative tools?" *Industrial Management and Data Systems*, 1997, pp.264-270

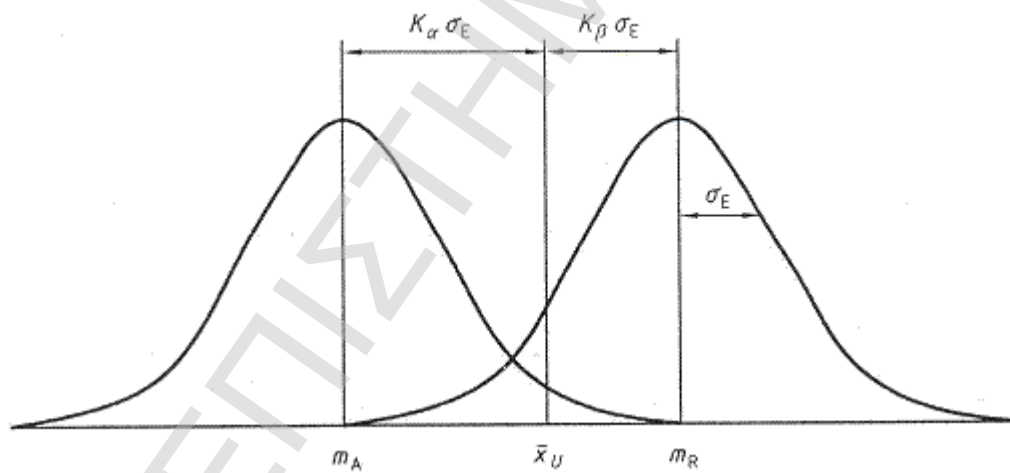


## Παράρτημα Ι – Σχήματα

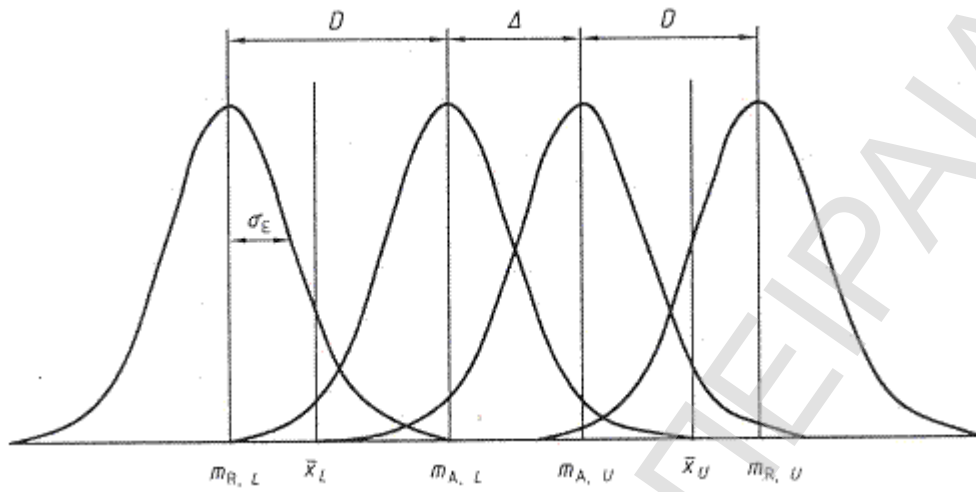
Σχήμα 31-Σχέση μεταξύ  $m_A$ ,  $m_R$  και τιμής αποδοχής  
Κατανομή του  $\bar{X}_{...}$  (κάτω όριο προσδιορισμού)



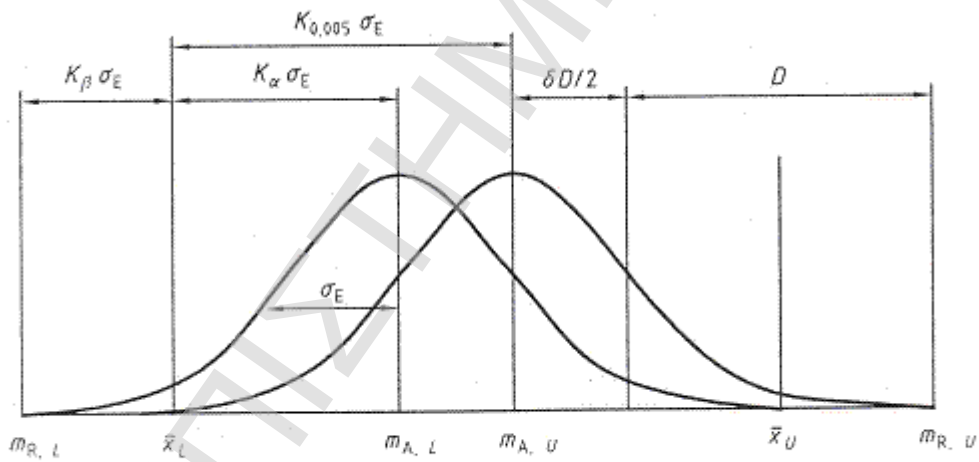
Σχήμα 32-Σχέση μεταξύ  $m_A$ ,  $m_R$  και τιμής αποδοχής  
Κατανομή του  $\bar{X}_{...}$  (άνω όριο προσδιορισμού)



Σχήμα 33-Σχέση μεταξύ  $m_{AS}$ ,  $m_{RS}$  και τιμών αποδοχής  
Κατανομή του  $\bar{x}$  (αμφίπλευρα όριο προσδιορισμού)



Σχήμα 34-Σχέση μεταξύ  $\Delta$  και  $D$ . Κατανομή του  $\bar{x}$  (αμφίπλευρα όριο προσδιορισμού)



## Παράρτημα II – Πίνακες

Πίνακας 1 – Υποθέσεις

Κατάσταση Διαδικασίας		
Απόφαση	H <sub>0</sub> - Αληθής Σε έλεγχο	H <sub>1</sub> -Αληθης εκτός έλεγχου
προσαρμογή της διαδικασίας(reject H <sub>0</sub> ) απόρριψη H <sub>0</sub>	$\alpha = \text{type I error} = P_r(\text{Rej } H_0 / H_0 \text{ αληθής})$	$1-\beta = \text{Σωστή (ορθή) πράξη} = P_r(\text{Rej } H_0 / H_1 \text{ αληθής})$
Η διαδικασία ως έχει(μη επέμβαση)αποδοχή H <sub>0</sub> (Accept H <sub>0</sub> )	$1-\alpha = \text{Σωστή(ορθή) πράξη} = P_r(\text{accept } H_0 / H_0 \text{ αληθής})$	$\beta = \text{type II error} = P_r(\text{accept } H_0 / H_1 \text{ αληθής})$

Πίνακας 2 -Όρια Ελέγχου - Προδιαγραφών

Όρια ελέγχου	Όρια προδιαγραφών
Φωνή της διαδικασίας	Φωνή του πελάτη
Υπολογιζόμενη από τα δεδομένα	Υπολογιζόμενη από τον πελάτη
Εμφανίζονται στα διαγράμματα ελέγχου	Εμφανίζονται στα ιστογράμματα
Εφαρμόζονται σε υποσύνολα <sup>1</sup>	Εφαρμόζονται σε στοιχεία
Οδηγός για ενέργειες διεργασίας	Διαχωρίζουν τα καλά από τα σκάρτα
Πληροφορούν τι κάνει η διαδικασία	Πληροφορούν τι θέλουμε να κάνει η διαδικασία

Πίνακας 3: Τιμές του f<sub>U</sub> για το U<sub>CL</sub>

$\nu$	$f_U$	$\nu$	$f_U$	$\nu$	$f_U$	$\nu$	$f_U$
1	2,800	31	1,331	61	1,235	104	1,180
2	2,297	32	1,326	62	1,233	108	1,176
3	2,065	33	1,321	63	1,231	112	1,173
4	1,924	34	1,316	64	1,230	116	1,170
5	1,827	35	1,311	65	1,228	120	1,167
6	1,755	36	1,307	66	1,226	124	1,165
7	1,700	37	1,303	67	1,224	128	1,162
8	1,654	38	1,299	68	1,223	132	1,159
9	1,617	39	1,295	69	1,221	136	1,157
10	1,585	40	1,291	70	1,219	140	1,155
11	1,558	41	1,287	71	1,218	144	1,153
12	1,534	42	1,284	72	1,216	148	1,150
13	1,513	43	1,281	73	1,215	152	1,148
14	1,494	44	1,277	74	1,213	156	1,147
15	1,477	45	1,274	75	1,212	160	1,145

<sup>1</sup> Συχνά για να ομογενοποιηθεί το εξεταζόμενο προϊόν χωρίζεται σε υποσύνολα.

16	1,462	46	1,271	76	1,211	164	1,143
17	1,448	47	1,268	77	1,209	168	1,141
18	1,435	48	1,265	78	1,208	172	1,140
19	1,424	49	1,263	79	1,206	176	1,138
20	1,413	50	1,260	80	1,205	180	1,136
21	1,403	51	1,257	82	1,203	184	1,135
22	1,393	52	1,255	84	1,200	188	1,133
23	1,385	53	1,252	86	1,198	192	1,132
24	1,377	54	1,250	88	1,196	196	1,131
25	1,369	55	1,248	90	1,193	200	1,129
26	1,362	56	1,246	92	1,191	220	1,123
27	1,355	57	1,243	94	1,189	240	1,118
28	1,348	58	1,241	96	1,187	260	1,113
29	1,342	59	1,239	98	1,185	280	1,109
30	1,336	60	1,237	100	1,183	300	1,105

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Όταν δεν δίνεται το  $\nu$  χρησιμοποιούνται γραμμική παρεμβολή.

Πίνακας 4- Τιμές του  $\delta$  για δίπλευρα όρια προδιαγραφής ( άγνωστες τυπικές αποκλίσεις)

$V_E$	$\delta$
3,0 έως 3,9	0,929
4,0 έως 4,9	0,758
5,0 έως 5,9	0,670
6,0 έως 6,9	0,617
7,0 έως 7,9	0,582
$\geq 8,0$	0,566

ΣΗΜΕΙΩΣΗ : Η τιμή του  $\delta$  χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό της εφαρμοσιμότητας των δίπλευρων ορίων προσδιορισμού.

Πίνακας 5-Διορθωτικός παράγοντας  $f_D$ , για  $J$  χαρακτηριστικά για γνωστές τυπικές αποκλίσεις

$J$	2	3	4	5	6	8	10	15	20
$\beta \approx 10\%$	0,816	0,743	0,701	0,672	0,651	0,621	0,600	0,567	0,546
$\beta \approx 5\%$	0,842	0,755	0,736	0,709	0,689	0,661	0,641	0,608	0,588

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 1 Η πρώτη γραμμή χρησιμοποιείται για τυπικές διαδικασίες ( $\alpha \approx 5\%, \beta \approx 10\%$ )  
ΣΗΜΕΙΩΣΗ 1 Η δεύτερη γραμμή χρησιμοποιείται για προαιρετικές διαδικασίες ( $\alpha \approx 5\%, \beta \approx 5\%$ )

Πίνακας 6-Ρίσκα για  $m_A$  ( $\alpha^*$ ) και για  $m_R$  ( $\beta^*$ ) (για κάθε από τα  $J$  χαρακτηριστικά , σε %)

$J$	2	3	4	5	6	8	10	15	20
$\beta \approx 10\%$	5,13	3,45	2,60	2,09	1,74	1,31	1,05	0,7	0,53
$\beta \approx 5\%$	2,53	1,70	1,27	1,02	0,85	0,64	0,51	0,34	0,26

$\alpha^*$  είναι το ιδιαίτερο ρίσκο του παραγωγού  
 $\beta^*$  είναι το ιδιαίτερο ρίσκο του καταναλωτή  
ΣΗΜΕΙΩΣΗ 1 Η πρώτη γραμμή χρησιμοποιείται για  $\beta \approx 10\%$ )  
ΣΗΜΕΙΩΣΗ 1 Η δεύτερη γραμμή χρησιμοποιείται για  $\alpha \approx 5\%$  και για  $\beta \approx 5\%$ )

Πίνακας 7-Διορθωτικός παράγοντας  $f_D$  για  $J$  χαρακτηριστικά για άγνωστες τυπικές αποκλίσεις

$\nu_E$	$J$								
	2	3	4	5	6	8	10	15	20
2	0,683	0,552	0,475	0,424	0,386	0,333	0,298	0,243	0,210
3	0,743	0,633	0,568	0,522	0,488	0,440	0,406	0,352	0,318
4	0,771	0,673	0,614	0,573	0,542	0,497	0,466	0,415	0,383
5	0,787	0,696	0,640	0,602	0,573	0,532	0,503	0,455	0,425
6	0,797	0,710	0,658	0,621	0,594	0,555	0,527	0,481	0,452
7	0,804	0,720	0,670	0,635	0,609	0,571	0,544	0,500	0,472
8	0,809	0,728	0,679	0,645	0,619	0,583	0,557	0,514	0,487
9	0,813	0,733	0,686	0,653	0,628	0,592	0,567	0,525	0,499
10	0,816	0,738	0,691	0,659	0,634	0,599	0,574	0,534	0,508
12	0,821	0,745	0,699	0,668	0,644	0,610	0,586	0,547	0,522
14	0,824	0,749	0,705	0,674	0,651	0,617	0,594	0,556	0,532
16	0,826	0,753	0,709	0,678	0,656	0,623	0,600	0,563	0,539
20	0,829	0,757	0,714	0,685	0,663	0,631	0,608	0,572	0,549
24	0,831	0,760	0,718	0,689	0,667	0,636	0,614	0,578	0,555
30	0,834	0,764	0,722	0,693	0,672	0,641	0,619	0,584	0,562
40	0,836	0,767	0,726	0,697	0,676	0,646	0,625	0,590	0,568
60	0,838	0,770	0,729	0,701	0,681	0,651	0,630	0,596	0,575
120	0,840	0,773	0,733	0,705	0,685	0,656	0,635	0,602	0,581
300	0,841	0,774	0,735	0,708	0,688	0,659	0,638	0,606	0,585

Πίνακας 8-Μεγέθη δειγμάτων για ειδικές διαδικασίες (γνωστές τυπικές αποκλίσεις,  $\alpha \approx 5\%$ ,  $\beta \approx 10\%$ )

$d_0$	$n_T$	$n_M$	$n_T n_M$
0,683	0,000 to 0,760	1	2
0,837	0,761 to 0,901	1	3
0,967	0,902 to 1,075	2	2
1,184	1,076 to 1,316	2	3
1,450	1,317 to 1,561	3	3
1,674	1,562 to 1,772	4	3
1,872	1,773 to 1,960	5	3
2,050	1,961 to 2,132	6	3
2,215	2,133 to 2,291	7	3
2,367	2,292 to 2,439	8	3
2,511	2,440 to 2,579	9	3
2,647	2,580 to 2,711	10	3

**Πίνακας 9-Μεγέθη δειγμάτων για ειδικές διαδικασίες(γνωστές τυπικές αποκλίσεις  $\alpha \approx 5\%$ ,  $\beta \approx 5\%$ ).**

$d_0$		$n_T$	$n_M$	$n_{TM}$
0,608	0,000 to 0,676	1	2	2
0,745	0,677 to 0,802	1	3	3
0,860	0,803 to 0,956	2	2	4
1,053	0,957 to 1,171	2	3	6
1,290	1,172 to 1,389	3	3	9
1,489	1,390 to 1,577	4	3	12
1,665	1,578 to 1,744	5	3	15
1,824	1,745 to 1,896	6	3	18
1,970	1,897 to 2,038	7	3	21
2,106	2,039 to 2,169	8	3	24
2,234	2,170 to 2,294	9	3	27
2,355	2,295 to 2,412	10	3	30

**Πίνακας 10-Μεγέθη δειγμάτων για ειδικές διαδικασίες(άγνωστές τυπικές αποκλίσεις  $\alpha \approx 5\%$ ,  $\beta \approx 5\%$ ).**

$d_0$		$n_T$	$n_M$	$n_{TM}$	$\nu_E$
0,425	0,000 to 0,470	1	2	2	3
0,608	0,471 to 0,642	1	3	3	5
0,746	0,643 to 0,800	2	2	4	7
0,964	0,801 to 1,028	2	3	6	11
1,219	1,029 to 1,271	3	3	9	17
1,429	1,272 to 1,474	4	3	12	23
1,612	1,475 to 1,652	5	3	15	29
1,776	1,653 to 1,813	6	3	18	35
1,925	1,814 to 1,960	7	3	21	41
2,065	1,961 to 2,097	8	3	24	47
2,195	2,098 to 2,225	9	3	27	53
2,318	2,226 to 2,346	10	3	30	59
2,434	2,347 to 2,462	11	3	33	65
2,546	2,463 to 2,572	12	3	36	71

NOTE The value of  $\nu_E$  is used for two-sided specification limits, multiple quality characteristics or an OC curve.

**Πίνακας 11-Μεγέθη δειγμάτων (  $\alpha \approx 5\%$ ,  $\beta \approx 10\%$ ), επίπεδο λόγου κόστους 1 για  $R_C=0,10$  (0 έως 0,17)**

Προτ. Τιμή	$d_i$ ΕΥΡΟΣ	$d_T$																											
		0,160		0,200		0,250		0,315		0,400		0,500		0,630		0,800		1,00		1,25		1,60		2,00		2,50		3,15	
		$n_i$	$n_T$	$n_i$	$n_T$	$n_i$	$n_T$	$n_i$	$n_T$	$n_i$	$n_T$	$n_i$	$n_T$	$n_i$	$n_T$	$n_i$	$n_T$	$n_i$	$n_T$	$n_i$	$n_T$	$n_i$	$n_T$	$n_i$	$n_T$	$n_i$	$n_T$	$n_i$	$n_T$
0,160	0,000 to 0,180	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	4	2	6	2	9	2	14	2	20	2	32	2	48
0,200	0,181 to 0,224	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	4	2	6	2	10	2	15	2	22	2	32	2	50
0,250	0,225 to 0,280	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	5	2	7	2	10	2	16	2	22	2	34	2	50
0,315	0,281 to 0,355	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	4	2	6	2	8	2	12	2	17	2	24	2	36
0,400	0,356 to 0,450	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	5	2	7	2	9	2	13	2	19	2	26	2	40
0,500	0,451 to 0,560	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	4	2	5	2	8	2	11	2	15	2	22	2	32
0,630	0,561 to 0,710	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	5	2	6	2	8	2	10	2	13	2	17	2	24
0,800	0,711 to 0,900	3	2	3	2	3	3	3	3	4	3	6	3	7	3	9	4	11	4	15	4	22	4	30	5	38	*	*	
1,00	0,901 to 1,12	5	2	5	3	5	4	5	5	5	6	5	7	5	11	5	14	6	17	6	24	6	34	7	44	*	*		
1,25	1,13 to 1,40	7	3	7	4	7	4	7	6	7	8	8	9	8	12	8	17	8	22	9	26	9	40	10	50	*	*		
1,60	1,41 to 1,80	11	4	11	5	11		12	7	12	9	12	12	12	16	13	20	13	26	14	32	14	46	*	*	*			
2,00	1,81 to 2,24	18	4	18	6	18	7	18	9	18	12	18	15	19	19	19	26	20	30	20	42	22	50	*	*	*			
2,50	2,25 to 2,80	28	6	28	7	28	9	28	11	28	14	28	18	28	24	30	28	30	40	30	50	*	*	*	*				
3,15	2,81 to 3,55	44	7	44	9	44	11	44	14	44	18	44	22	46	28	46	36	46	48	*	*	*	*	*					

**Πίνακας 12-Μεγέθη δειγμάτων (  $\alpha \approx 5\%$ ,  $\beta \approx 10\%$ ), επίπεδο λόγου κόστους 2 για  $R_C=0,32$  (0,18 έως 0,56)**

Προτ. Τιμή	$d_i$ ΕΥΡΟΣ	$d_T$																											
		0,160		0,200		0,250		0,315		0,400		0,500		0,630		0,800		1,00		1,25		1,60		2,00		2,50		3,15	
		$n_i$	$n_T$	$n_i$	$n_T$	$n_i$	$n_T$	$n_i$	$n_T$	$n_i$	$n_T$	$n_i$	$n_T$	$n_i$	$n_T$	$n_i$	$n_T$	$n_i$	$n_T$	$n_i$	$n_T$	$n_i$	$n_T$	$n_i$	$n_T$	$n_i$	$n_T$	$n_i$	$n_T$
0,160	0,100 to 0,150	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
0,200	0,151 to 0,224	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
0,250	0,225 to 0,280	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
0,315	0,281 to 0,355	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
0,400	0,356 to 0,450	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
0,500	0,451 to 0,560	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
0,630	0,561 to 0,710	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
0,800	0,711 to 0,900	3	2	3	2	3	3	3	3	4	3	6	3	7	3	9	4	11	4	15	4	22	4	30	5	38	*	*	
1,00	0,901 to 1,12	5	2	5	3	5	4	5	5	5	6	5	7	5	11	5	14	6	17	6	24	6	34	7	44	*	*		
1,25	1,13 to 1,40	7	3	7	4	7	4	7	6	7	8	8	9	8	12	8	17	8	22	9	26	9	40	10	50	*	*		
1,60	1,41 to 1,80	12	4	12	5	12		12	7	12	9	12	12	12	16	13	20	13	26	14	32	14	46	*	*	*			
2,00	1,81 to 2,24	18	4	18	6	18	7	18	9	18	12	18	15	19	19	19	26	20	30	20	42	22	50	*	*	*			
2,50	2,25 to 2,80	28	6	28	7	28	9	28	11	28	14	28	18	28	24	30	28	30	40	30	50	*	*	*	*				
3,15	2,81 to 3,55	44	7	44	9	44	11	44	14	44	18	44	22	46	28	46	36	46	48	*	*	*	*	*					







**Πίνακας 17-Μεγέθη δειγμάτων (  $\alpha \approx 5\%$ ,  $\beta \approx 10\%$ ), επίπεδο λόγου κόστους 1 για  $R_c=0,10$  (0 έως 0,17)**

$d_i$		$d_T$																									
		0,160		0,200		0,250		0,315		0,400		0,500		0,630		0,800		1,00		1,25		1,60		2,00		2,50	
		$n_i$	$n_T$	$n_i$	$n_T$	$n_i$	$n_T$	$n_i$	$n_T$	$n_i$	$n_T$	$n_i$	$n_T$	$n_i$	$n_T$	$n_i$	$n_T$	$n_i$	$n_T$	$n_i$	$n_T$	$n_i$	$n_T$	$n_i$	$n_T$	$n_i$	$n_T$
0,160	0,000 to 0,180	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	4	2	6	2	10	2	16	2	24	2	36
0,200	0,181 to 0,224	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	5	2	7	2	10	2	16	2	24	2	38
0,250	0,225 to 0,280	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	5	2	7	2	11	2	17	2	26	2	40
0,315	0,281 to 0,355	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	2	5	2	8	2	12	2	19	2	28	3	42
0,400	0,356 to 0,450	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	4	2	6	2	10	2	14	3	20	3	30	4	44	
0,500	0,451 to 0,560	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	4	2	6	3	7	3	10	3	15	4	20	4	32	4	36	
0,630	0,561 to 0,710	2	2	2	2	3	2	3	2	3	3	3	5	3	6	4	8	4	12	5	16	5	24	6	34	5	40
0,800	0,711 to 0,900	4	2	4	2	4	2	4	3	4	4	5	5	5	7	5	10	6	13	7	18	7	28	8	38	8	40
1,00	0,901 to 1,12	6	2	6	2	6	3	6	4	7	5	7	6	7	9	8	11	8	16	9	22	10	30	11	42	*	*
1,25	1,13 to 1,40	9	2	9	3	10	3	10	4	10	6	10	7	11	10	11	14	12	18	13	24	15	32	16	46	*	*
1,60	1,41 to 1,80	15	3	15	3	15	4	16	5	16	7	16	9	17	12	18	16	19	20	20	28	22	38	24	50	*	*
2,00	1,81 to 2,24	22	3	22	4	24	5	24	7	24	9	24	11	26	14	26	19	28	24	30	32	32	44	*	*	*	*
2,50	2,25 to 2,80	36	4	36	5	36	6	36	8	38	10	38	13	38	17	40	22	42	30	44	38	46	50	*	*	*	*

**Πίνακας 18-Μεγέθη δειγμάτων (  $\alpha \approx 5\%$ ,  $\beta \approx 5\%$ ), επίπεδο λόγου κόστους 3 για  $R_c=1,0$  (0,57 έως 1,7)**

$d_i$		$d_T$																									
		0,160		0,200		0,250		0,315		0,400		0,500		0,630		0,800		1,00		1,25		1,60		2,00		2,50	
		$n_i$	$n_T$	$n_i$	$n_T$	$n_i$	$n_T$	$n_i$	$n_T$	$n_i$	$n_T$	$n_i$	$n_T$	$n_i$	$n_T$	$n_i$	$n_T$	$n_i$	$n_T$	$n_i$	$n_T$	$n_i$	$n_T$	$n_i$	$n_T$	$n_i$	$n_T$
0,160	0,000 to 0,180	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	2	6	2	9	2	15	2	24	2	36
0,200	0,181 to 0,224	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	2	6	2	10	2	16	2	24	3	36
0,250	0,225 to 0,280	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	4	2	7	2	10	3	16	3	24	4	36
0,315	0,281 to 0,355	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	5	2	7	3	10	3	17	4	26	5	38
0,400	0,356 to 0,450	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	3	5	3	8	4	11	4	18	5	26	6	40
0,500	0,451 to 0,560	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	4	4	5	4	8	5	12	6	18	7	26	8	40
0,630	0,561 to 0,710	2	2	2	2	3	2	3	2	4	2	4	3	5	4	5	6	6	8	6	13	8	19	9	28	11	42
0,800	0,711 to 0,900	4	2	4	2	4	2	5	2	5	3	5	4	6	5	7	7	8	10	9	14	10	22	12	30	14	44
1,00	0,901 to 1,12	6	2	6	2	7	2	7	2	8	3	8	4	8	6	10	8	11	11	12	15	14	22	16	32	19	48
1,25	1,13 to 1,40	9	2	10	2	10	2	10	3	11	4	12	5	13	6	14	9	15	12	17	17	19	24	22	36	26	50
1,60	1,41 to 1,80	15	2	16	2	16	3	17	3	18	4	18	6	19	8	22	10	22	14	24	19	28	28	32	38	*	*
2,00	1,81 to 2,24	24	2	24	2	24	3	26	4	26	5	26	7	28	9	30	12	32	16	36	22	38	32	42	44	*	*
2,50	2,25 to 2,80	36	2	36	3	36	4	38	5	40	6	40	8	42	11	44	14	48	19	50	26	*	*	*	*	*	*

**Πίνακας 19-Μεγέθη δειγμάτων (  $\alpha \approx 5\%$ ,  $\beta \approx 5\%$ ), επίπεδο λόγου κόστους 4 για  $R_C=3,2$  (1,8 έως 5,6)**

$d_i$		$d_T$																									
		0,160		0,200		0,250		0,315		0,400		0,500		0,630		0,800		1,00		1,25		1,60		2,00		2,50	
		$n_i$	$n_T$	$n_i$	$n_T$	$n_i$	$n_T$	$n_i$	$n_T$	$n_i$	$n_T$	$n_i$	$n_T$	$n_i$	$n_T$	$n_i$	$n_T$	$n_i$	$n_T$	$n_i$	$n_T$	$n_i$	$n_T$	$n_i$	$n_T$	$n_i$	$n_T$
0,160	0,000 to 0,180	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	2	6	2	9	3	15	3	22	4	36
0,200	0,181 to 0,224	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	2	6	3	9	3	15	4	22	5	36
0,250	0,225 to 0,280	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	4	3	6	3	10	4	15	5	24	6	36
0,315	0,281 to 0,355	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	4	4	6	4	10	5	16	7	24	8	36
0,400	0,356 to 0,450	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	3	3	4	4	5	7	6	10	7	16	9	24	10	38	
0,500	0,451 to 0,560	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	4	2	5	3	5	5	6	7	7	10	9	16	11	24	13	38
0,630	0,561 to 0,710	3	2	3	2	3	2	4	2	4	2	6	2	6	3	7	5	9	7	10	11	12	17	14	26	17	38
0,800	0,711 to 0,900	4	2	5	2	5	2	5	2	6	2	7	3	8	4	10	5	11	8	14	11	16	18	19	26	22	40
1,00	0,901 to 1,12	6	2	7	2	7	2	8	2	10	2	10	3	12	4	13	6	16	8	18	12	20	19	24	28	30	42
1,25	1,13 to 1,40	10	2	10	2	11	2	12	2	14	2	15	3	16	5	18	7	22	9	24	13	28	20	32	30	38	44
1,60	1,41 to 1,80	16	2	16	2	17	2	19	2	20	3	20	4	24	5	28	7	30	10	32	15	38	22	44	32	50	46
2,00	1,81 to 2,24	24	2	24	2	26	2	28	2	30	3	32	4	34	6	38	8	42	11	46	16	50	24	*	*	*	*
2,50	2,25 to 2,80	36	2	38	2	40	2	42	3	44	4	46	5	48	7	50	10	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

**Πίνακας 20-Μεγέθη δειγμάτων (  $\alpha \approx 5\%$ ,  $\beta \approx 5\%$ ), επίπεδο λόγου κόστους 5 για  $R_C=10$  (5,7 και πάνω)**

$d_i$		$d_T$																									
		0,160		0,200		0,250		0,315		0,400		0,500		0,630		0,800		1,00		1,25		1,60		2,00		2,50	
		$n_i$	$n_T$	$n_i$	$n_T$	$n_i$	$n_T$	$n_i$	$n_T$	$n_i$	$n_T$	$n_i$	$n_T$	$n_i$	$n_T$	$n_i$	$n_T$	$n_i$	$n_T$	$n_i$	$n_T$	$n_i$	$n_T$	$n_i$	$n_T$	$n_i$	$n_T$
0,160	0,000 to 0,180	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	3	6	4	9	5	14	6	22	7	34	
0,200	0,181 to 0,224	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	3	4	4	6	4	9	6	14	7	22	9	34
0,250	0,225 to 0,280	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	2	4	4	5	6	6	9	7	15	9	22	11	34
0,315	0,281 to 0,355	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	4	2	4	4	6	6	7	9	9	15	11	22	14	36	
0,400	0,356 to 0,450	2	2	2	2	2	2	3	2	3	2	4	2	5	3	6	4	8	6	10	9	12	15	15	24	18	36
0,500	0,451 to 0,560	2	2	3	2	3	2	4	2	4	2	5	2	6	3	9	4	10	6	12	10	15	15	18	24	22	36
0,630	0,561 to 0,710	3	2	4	2	4	2	5	2	6	2	7	2	8	3	11	4	13	6	15	10	19	16	24	24	30	36
0,800	0,711 to 0,900	5	2	6	2	6	2	7	2	8	2	11	2	12	3	14	5	17	7	22	10	26	16	32	24	36	38
1,00	0,901 to 1,12	8	2	8	2	9	2	10	2	12	2	14	2	17	3	19	5	24	7	26	11	32	17	38	26	50	38
1,25	1,13 to 1,40	11	2	12	2	13	2	15	2	17	2	20	2	22	3	26	5	28	8	36	11	44	17	50	26	*	*
1,60	1,41 to 1,80	18	2	19	2	20	2	22	2	24	2	26	3	30	4	34	6	42	8	48	12	*	*	*	*	*	*
2,00	1,81 to 2,24	26	2	28	2	30	2	32	2	36	2	40	3	44	4	50	6	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2,50	2,25 to 2,80	40	2	42	2	44	2	46	2	50	3	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

**Πίνακας 21-Μεγέθη δειγμάτων (  $\alpha \approx 5\%$ ,  $\beta \approx 5\%$ ), και βαθμοί ελευθερίας για  $n_M = 1$  επίπεδο λόγου κόστους 1 για  $R_C=0,10$  (0 έως 0,17)**

$d_i$		$d_T$																				
		0,160			0,250			0,400			0,630			1,00			1,60			2,50		
		$n_i$	$n_T$	$\gamma_E$	$n_i$	$n_T$	$\gamma_E$	$n_i$	$n_T$	$\gamma_E$	$n_i$	$n_T$	$\gamma_E$	$n_i$	$n_T$	$\gamma_E$	$n_i$	$n_T$	$\gamma_E$	$n_i$	$n_T$	$\gamma_E$
0,160	0,000 to 0,180	2	2	4,0	2	2	3,4	2	3	5,5	2	4	7,3	2	7	13	2	18	35	2	40	72
0,250	0,181 to 0,280	2	2	3,4	2	2	4,0	2	3	6,0	2	4	8,0	2	8	15	2	20	27	2	44	41
0,400	0,281 to 0,450	3	2	5,5	3	2	6,0	3	3	8,0	3	4	9,9	3	10	18	3	24	26	3	55	33
0,630	0,451 to 0,710	4	2	7,3	4	4	7,8	4	6	9,3	4	9	11	4	17	14	5	32	28	5	65	35
1,00	0,711 to 1,12	7	3	13	7	5	14	7	8	15	8	13	20	8	22	24	9	42	36	*	*	*
1,60	1,13 to 1,80	15	6	29	16	8	32	16	12	34	17	20	40	18	32	49	19	60	60	*	*	*
2,50	1,81 to 2,80	36	7	72	36	12	74	36	19	76	38	30	85	40	48	98	*	*	*	*	*	*

**Πίνακας 22-Μεγέθη δειγμάτων ( $\alpha \approx 5\%$ ,  $\beta \approx 5\%$ ), και βαθμοί ελευθερίας για  $n_M = 1$  επίπεδο λόγου κόστους 2 για  $R_C = 0,32$  (0,18 έως 0,56)**

$d_i$		$d_T$																				
		0,160			0,250			0,400			0,630			1,00			1,60			2,50		
		$n_i$	$n_T$	$v_E$	$n_i$	$n_T$	$v_E$	$n_i$	$n_T$	$v_E$	$n_i$	$n_T$	$v_E$	$n_i$	$n_T$	$v_E$	$n_i$	$n_T$	$v_E$	$n_i$	$n_T$	$v_E$
0,160	0,000 to 0,180	2	2	4,0	2	2	3,4	2	3	5,5	2	4	7,3	2	7	13	2	17	33	2	40	72
0,250	0,181 to 0,280	2	2	3,4	2	2	4,0	2	3	6,0	2	4	8,0	2	8	15	2	18	27	2	44	41
0,400	0,281 to 0,450	3	2	5,5	3	2	6,0	3	3	8,0	3	4	9,9	3	10	18	3	22	27	3	55	33
0,630	0,451 to 0,710	4	2	7,3	4	2	8,0	4	4	10	4	7	12	5	12	23	6	24	43	5	65	36
1,00	0,711 to 1,12	7	2	13	7	4	14	8	5	19	8	9	23	9	16	33	11	30	57	15	59	116
1,60	1,13 to 1,80	16	3	32	16	5	34	17	8	39	18	12	47	20	20	63	22	40	66	26	75	137
2,50	1,81 to 2,80	36	4	74	36	8	75	38	11	85	40	18	97	42	30	114	48	55	147			*

**Πίνακας 23-Μεγέθη δειγμάτων ( $\alpha \approx 5\%$ ,  $\beta \approx 5\%$ ), και βαθμοί ελευθερίας για  $n_M = 1$  επίπεδο λόγου κόστους 3 για  $R_C \approx 1,0$  (0,57 έως 1,7)**

$d_i$		$d_T$ (preferred value)																				
		0,160			0,250			0,400			0,630			1,00			1,60			2,50		
Preferred value	Zone	$n_i$	$n_T$	$v_E$	$n_i$	$n_T$	$v_E$	$n_i$	$n_T$	$v_E$	$n_i$	$n_T$	$v_E$	$n_i$	$n_T$	$v_E$	$n_i$	$n_T$	$v_E$	$n_i$	$n_T$	$v_E$
0,160	0,000 to 0,180	2	2	4,0	2	2	3,4	2	3	5,5	2	4	7,3	2	7	13	2	16	31	4	36	74
0,250	0,181 to 0,280	2	2	3,4	2	2	4,0	2	3	6,0	2	4	8,0	3	7	14	3	17	35	4	38	79
0,400	0,281 to 0,450	3	2	5,5	3	2	6,0	3	3	8,0	3	4	9,9	4	8	19	5	18	41	7	40	89
0,630	0,451 to 0,710	4	2	7,3	4	2	8,0	4	3	9,9	5	5	16	7	9	27	8	20	51	12	42	103
1,00	0,711 to 1,12	7	2	13	7	3	14	8	4	19	9	7	27	12	11	41	16	22	70	20	48	131
1,60	1,13 to 1,80	16	2	31	17	3	35	18	5	41	20	8	51	22	16	70	28	28	108	38	55	181
2,50	1,81 to 2,80	36	4	74	38	4	79	40	7	89	42	12	103	48	20	131	55	38	181	70	70	276

**Πίνακας 24- Μεγέθη δειγμάτων ( $\alpha \approx 5\%$ ,  $\beta \approx 5\%$ ), και βαθμοί ελευθερίας για  $n_M = 1$  επίπεδο λόγου κόστους 4 για  $R_C \approx 3,2$  (1,8 έως 5,6)**

$d_i$		$d_T$																				
		0,160			0,250			0,400			0,630			1,00			1,60			2,50		
		$n_i$	$n_T$	$v_E$	$n_i$	$n_T$	$v_E$	$n_i$	$n_T$	$v_E$	$n_i$	$n_T$	$v_E$	$n_i$	$n_T$	$v_E$	$n_i$	$n_T$	$v_E$	$n_i$	$n_T$	$v_E$
0,160	0,000 to 0,180	2	2	4,0	2	2	3,4	2	3	5,5	2	4	7,3	2	7	13	3	16	32	4	36	74
0,250	0,181 to 0,280	2	2	3,4	2	2	4,0	2	3	6,0	2	4	8,0	4	7	14	5	16	34	4	36	75
0,400	0,281 to 0,450	3	2	5,5	3	2	6,0	3	3	8,0	4	4	10	5	8	19	8	17	39	11	38	85
0,630	0,451 to 0,710	4	2	7,3	4	2	8,0	4	3	9,9	7	4	12	9	8	23	12	18	47	18	40	97
1,00	0,711 to 1,12	7	2	13	8	2	15	10	3	18	12	5	23	16	9	33	20	20	63	30	42	114
1,60	1,13 to 1,80	17	2	33	18	2	27	22	3	27	24	6	43	30	11	57	40	22	86	55	46	147
2,50	1,81 to 2,80	38	2	70	40	3	74	46	4	65	48	8	90	55	15	116	75	26	137			*

**Πίνακας 25- Μεγέθη δειγμάτων (  $\alpha \approx 5\%$ ,  $\beta \approx 5\%$ ), και βαθμοί ελευθερίας για  $n_M = 1$  επίπεδο λόγου κόστους 5 για  $R_C \approx 10$  (5,7 και άνω)**

$d_i$		$d_T$																							
		0,160			0,250			0,400			0,630			1,00			1,60			2,50					
		$n_I$	$n_T$	$v_E$	$n_I$	$n_T$	$v_E$	$n_I$	$n_T$	$v_E$	$n_I$	$n_T$	$v_E$	$n_I$	$n_T$	$v_E$	$n_I$	$n_T$	$v_E$	$n_I$	$n_T$	$v_E$			
0,160	0,000 to 0,180	2	2	4,0	2	2	3,4	2	3	5,5	2	4	7,3	3	7	13	6	15	29	7	36	72			
0,250	0,181 to 0,280	2	2	3,4	2	2	4,0	2	3	6,0	4	4	7,8	5	7	14	8	16	32	12	36	74			
0,400	0,281 to 0,450	3	2	5,5	3	2	6,0	3	3	8,0	6	4	9,3	8	7	15	12	16	34	19	36	76			
0,630	0,451 to 0,710	4	2	7,3	4	2	8,0	5	3	11	9	4	11	13	8	20	20	17	40	30	38	85			
1,00	0,711 to 1,12	7	2	13	8	2	15	10	3	18	17	4	14	22	8	24	32	18	49	48	40	98			
1,60	1,13 to 1,80	18	2	35	20	2	27	24	3	26	32	5	28	42	9	36	60	19	60	*		*			
2,50	1,81 to 2,80	40	2	72	44	2	41	55	3	33	65	5	35	*		*			*			*			

**Πίνακας 26- Μεγέθη δειγμάτων (  $\alpha \approx 5\%$ ,  $\beta \approx 5\%$ ), και βαθμοί ελευθερίας για  $n_M = 2$  επίπεδο λόγου κόστους 1 για  $R_C \approx 0,10$  (0 έως 0,17)**

$d_i$		$d_T$																							
		0,160			0,250			0,400			0,630			1,00			1,60			2,50					
		$n_I$	$n_T$	$v_E$	$n_I$	$n_T$	$v_E$	$n_I$	$n_T$	$v_E$	$n_I$	$n_T$	$v_E$	$n_I$	$n_T$	$v_E$	$n_I$	$n_T$	$v_E$	$n_I$	$n_T$	$v_E$			
0,160	0,000 to 0,180	2	2	5,3	2	2	6,0	2	2	5,1	2	3	9,0	2	7	24	2	17	56	2	40	112			
0,250	0,181 to 0,280	2	2	3,7	2	2	5,3	2	2	5,9	2	4	12	2	8	22	2	20	34	2	44	48			
0,400	0,281 to 0,450	3	2	5,8	3	2	7,5	3	3	10	3	5	15	3	10	23	3	24	30	3	50	39			
0,630	0,451 to 0,710	4	2	7,5	4	4	7,9	4	6	9,4	4	9	12	4	17	14	5	32	30	5	65	37			
1,00	0,711 to 1,12	7	3	13	7	5	14	7	8	15	8	13	21	8	22	25	9	42	37	*		*			
1,60	1,13 to 1,80	15	6	29	16	8	32	16	12	35	17	20	40	18	32	49	19	60	61	*		*			
2,50	1,81 to 2,80	36	7	72	36	12	74	36	19	76	38	30	85	40	48	99	*		*			*			

**Πίνακας 27- Μεγέθη δειγμάτων (  $\alpha \approx 5\%$ ,  $\beta \approx 5\%$ ), και βαθμοί ελευθερίας για  $n_M = 2$  επίπεδο λόγου κόστους 2 για  $R_C \approx 0,32$  (0,18 έως 0,56)**

$d_i$		$d_T$																							
		0,160			0,250			0,400			0,630			1,00			1,60			2,50					
		$n_I$	$n_T$	$v_E$	$n_I$	$n_T$	$v_E$	$n_I$	$n_T$	$v_E$	$n_I$	$n_T$	$v_E$	$n_I$	$n_T$	$v_E$	$n_I$	$n_T$	$v_E$	$n_I$	$n_T$	$v_E$			
0,160	0,000 to 0,180	2	2	5,3	2	2	6,0	2	2	5,1	2	3	9,0	2	7	24	2	17	56	2	38	110			
0,250	0,181 to 0,280	2	2	3,7	2	2	5,3	2	2	5,9	2	4	12	2	8	22	2	18	36	3	40	111			
0,400	0,281 to 0,450	3	2	5,8	3	2	7,5	3	3	10	3	4	14	3	10	23	3	22	32	4	46	81			
0,630	0,451 to 0,710	4	2	7,5	4	2	9,0	4	4	10	4	7	13	5	12	27	6	24	52	8	48	117			
1,00	0,711 to 1,12	7	2	13	7	3	15	8	5	20	8	9	24	9	16	35	11	30	64	15	55	144			
1,60	1,13 to 1,80	16	3	32	16	5	34	17	8	40	18	12	49	20	20	67	22	40	92	26	75	150			
2,50	1,81 to 2,80	36	4	74	36	8	76	38	11	86	40	18	99	42	30	118	46	55	153	*		*			



**Πίνακας 28- Μεγέθη δειγμάτων ( $\alpha \approx 5\%$ ,  $\beta \approx 5\%$ ), και βαθμοί ελευθερίας για  $n_M = 2$  επίπεδο λόγου κόστους 3 για  $R_C \approx 1,0$  (0,57 έως 1,7)**

$d_i$		$d_T$																							
		0,160			0,250			0,400			0,630			1,00			1,60			2,50					
		$n_i$	$n_T$	$\nu_E$	$n_i$	$n_T$	$\nu_E$	$n_i$	$n_T$	$\nu_E$	$n_i$	$n_T$	$\nu_E$	$n_i$	$n_T$	$\nu_E$	$n_i$	$n_T$	$\nu_E$	$n_i$	$n_T$	$\nu_E$			
0,160	0,000 to 0,180	2	2	5,3	2	2	6,0	2	2	5,1	2	3	9,0	2	7	24	2	16	54	3	36	129			
0,250	0,181 to 0,280	2	2	3,7	2	2	5,3	2	2	5,9	3	3	9,9	3	7	26	3	17	59	4	38	133			
0,400	0,281 to 0,450	3	2	5,8	3	2	7,5	3	2	7,7	3	4	14	4	8	31	5	18	66	7	40	148			
0,630	0,451 to 0,710	4	2	7,5	4	2	9,0	4	3	11	5	5	20	6	9	36	8	20	76	12	42	166			
1,00	0,711 to 1,12	7	2	13	7	3	15	8	4	21	9	7	30	11	12	51	16	22	103	19	48	189			
1,60	1,13 to 1,80	16	2	33	17	3	38	18	5	45	20	8	59	22	16	81	28	28	139	38	55	256			
2,50	1,81 to 2,80	36	4	74	38	4	83	40	7	95	42	12	111	48	19	150	55	38	213	70	70	355			

**Πίνακας 29- Μεγέθη δειγμάτων ( $\alpha \approx 5\%$ ,  $\beta \approx 5\%$ ), και βαθμοί ελευθερίας για  $n_M = 2$  επίπεδο λόγου κόστους 4 για  $R_C \approx 3,2$  (1,8 έως 5,6)**

$d_i$		$d_T$																							
		0,160			0,250			0,400			0,630			1,00			1,60			2,50					
		$n_i$	$n_T$	$\nu_E$	$n_i$	$n_T$	$\nu_E$	$n_i$	$n_T$	$\nu_E$	$n_i$	$n_T$	$\nu_E$	$n_i$	$n_T$	$\nu_E$	$n_i$	$n_T$	$\nu_E$	$n_i$	$n_T$	$\nu_E$			
0,160	0,000 to 0,180	2	2	5,3	2	2	6,0	2	2	5,1	2	3	9,0	2	7	24	4	15	54	4	36	132			
0,250	0,181 to 0,280	2	2	3,7	2	2	5,3	2	2	5,9	3	3	9,9	3	7	26	5	16	61	8	36	135			
0,400	0,281 to 0,450	3	2	5,8	3	2	7,5	3	2	7,7	4	4	17	6	7	29	8	16	65	11	38	150			
0,630	0,451 to 0,710	4	2	7,5	4	2	9,0	6	2	10	6	4	20	9	8	39	13	17	76	18	40	169			
1,00	0,711 to 1,12	7	2	13	8	2	17	10	3	25	12	5	35	16	9	54	22	19	99	30	42	196			
1,60	1,13 to 1,80	17	2	35	18	2	35	22	3	41	24	6	61	30	11	88	40	22	141	55	46	249			
2,50	1,81 to 2,80	38	2	77	40	3	84	44	4	88	50	7	108	55	15	157	75	26	214	*					

**Πίνακας 30- Μεγέθη δειγμάτων ( $\alpha \approx 5\%$ ,  $\beta \approx 5\%$ ), και βαθμοί ελευθερίας για  $n_M = 2$  επίπεδο λόγου κόστους 5 για  $R_C \approx 10$  (5,7 και άνω)**

$d_i$		$d_T$																							
		0,160			0,250			0,400			0,630			1,00			1,60			2,50					
		$n_i$	$n_T$	$\nu_E$	$n_i$	$n_T$	$\nu_E$	$n_i$	$n_T$	$\nu_E$	$n_i$	$n_T$	$\nu_E$	$n_i$	$n_T$	$\nu_E$	$n_i$	$n_T$	$\nu_E$	$n_i$	$n_T$	$\nu_E$			
0,160	0,000 to 0,180	2	2	5,3	2	2	6,0	2	2	5,1	2	3	9,0	4	6	19	5	15	53	7	36	131			
0,250	0,181 to 0,280	2	2	3,7	2	2	5,3	2	2	5,9	4	3	9,5	5	7	25	8	15	55	12	36	133			
0,400	0,281 to 0,450	3	2	5,8	3	2	7,5	4	2	7,7	7	3	10	8	7	28	12	16	63	19	36	138			
0,630	0,451 to 0,710	4	2	7,5	4	2	9,0	7	2	10	9	4	20	13	7	31	20	16	67	30	38	154			
1,00	0,711 to 1,12	7	2	13	8	2	17	13	2	13	17	4	25	22	8	44	34	17	80	48	40	176			
1,60	1,13 to 1,80	17	2	35	20	2	37	24	3	41	34	4	31	42	9	63	55	19	110	*					
2,50	1,81 to 2,80	40	2	80	44	2	62	50	3	60	65	5	62	*			*			*					