ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ

«ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΣΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ: Η ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ»

ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

ΕΥΘΥΜΙΑΣ Ν. ΣΤΑΪΟΥ

M.Sc. in Operations Management, UMIST

ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Γεώργιος Τσιότρας: Καθηγητής Παν/μίου Μακεδονίας – Επιβλέπων Καθηγητής

Γεώργιος Χαραμής: Καθηγητής Παν/μίου Μακεδονίας

Κων/νος Ταραμπάνης: Αναπληρωτής Καθηγητής Παν/μίου Μακεδονίας

Στο Γιάννη και

στο γιο μας Δημήτρη

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στόχος της παρούσας διδακτορικής διατριβής είναι η μελέτη του αντικειμένου της Διασφάλισης Ποιότητας και των ιδιαιτεροτήτων που παρουσιάζει στην περίπτωση του λογισμικού, καθώς και η δημιουργία πλαισίου για την ανάπτυξη Συστημάτων Διασφάλισης Ποιότητας στην παραγωγή λογισμικού, που θα αποβεί χρήσιμο στα πρώτα βήματα των εταιριών λογισμικού στην προσπάθεια τους για βελτίωση της ποιότητας των προϊόντων και υπηρεσιών τους.

Η παρούσα διδακτορική έρευνα αποτελεί ένα από τα έργα του συνολικότερου προγράμματος εφαρμοσμένης έρευνας της Γενικής Γραμματείας Έρευνας και Τεχνολογίας (ΓΓΕΤ), του Υπουργείου Ανάπτυξης, του Προγράμματος ΥΠΕΡ και συγχρηματοδοτήθηκε από τη ΓΓΕΤ και το Φορέα Χρήστη της, στον οποίο εφαρμόσθηκαν πειραματικά τα αποτελέσματα της.

Αρχικά γίνεται εκτενής ανασκόπηση της βιβλιογραφίας σχετικά με τα θέματα της ποιότητας του λογισμικού, δίνονται ορισμοί της ποιότητας λογισμικού, σε μια προσπάθεια οριοθέτησης του θέματος, παρουσιάζονται οι διαφορετικές απόψεις γύρω από την ποιότητα λογισμικού, παρουσιάζονται κάποια από τα κλασικά μοντέλα ποιότητας λογισμικού και τα χαρακτηριστικά ποιότητας λογισμικού, που προτείνονται από το πρότυπο ISO 9126. Στη συνέχεια παρουσιάζονται οι έννοιες της Διασφάλισης Ποιότητας και των Συστημάτων Διασφάλισης Ποιότητας, σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα της σειράς ISO 9000, μελετάται το μοντέλο CMM, γίνεται σύγκριση του μοντέλου CMM και των Συστημάτων Διασφάλισης Ποιότητας ISO 9000, παρουσιάζεται η φιλοσοφία της Διοίκησης Ολικής Ποιότητας (ΔΟΠ) στο λογισμικό και τέλος σχολιάζεται η σχέση του μοντέλου CMM και των Συστημάτων Διασφάλισης Ποιότητας ISO 9000 με τη Διοίκηση Ολικής ποιότητας.

Ακολουθεί ο ορισμός των κρίσιμων παραγόντων, που επηρεάζουν την ποιότητα του λογισμικού και την ανάπτυξη και επιτυχία ενός Συστήματος Διασφάλισης Ποιότητας (ΣΔΠ) στην παραγωγή Λογισμικού. Οι παράγοντες αυτοί χωρίζονται σε τρεις κατηγορίες, αυτούς που σχετίζονται με το ίδιο το ΣΔΠ και είναι ανεξάρτητοι του προϊόντος, αυτούς που εξαρτώνται άμεσα από τις φάσεις του κύκλου ανάπτυξης του λογισμικού και αυτούς που ενώ δεν σχετίζονται με τις φάσεις ανάπτυξης του λογισμικού, έχουν άμεση σχέση με τη διασφάλιση της ποιότητάς του.

Σε έρευνα που παρουσιάζεται στη συνέχεια εξετάζεται η παρούσα κατάσταση των ελληνικών επιχειρήσεων λογισμικού, γύρω από το θέμα της ποιότητας λογισμικού και ειδικότερα της

διασφάλισης ποιότητας και των Συστημάτων Διασφάλισης Ποιότητας Λογισμικού. Στόχος της έρευνας ήταν η εξέταση του ενδιαφέροντος τους, σε θέματα όπως η σημαντικότητα και ο βαθμός χρησιμοποίησης των χαρακτηριστικών ποιότητας λογισμικού, που προτείνονται από το ISO 9126, η σημαντικότητα και ο βαθμός χρησιμοποίησης μεθόδων διασφάλισης ποιότητας, η ύπαρξη ΣΔΠ και η πιστοποίησή τους, οι λόγοι πιστοποίησης και η συνεισφορά των ΣΔΠ στη βελτίωση ποιότητας προϊόντων και διαδικασιών. Τα αποτελέσματα της έρευνας αποδεικνύουν το αυξανόμενο ενδιαφέρον των ελληνικών εταιριών λογισμικού για την ποιότητα του λογισμικού. Οι εταιρίες θεωρούν σημαντικά όλα τα χαρακτηριστικά ποιότητας λογισμικού, άλλα περισσότερο και άλλα λιγότερο, και τα υιοθετούν στην παραγωγική τους διαδικασία, σε μικρότερο όμως βαθμό σε σχέση με τη σημαντικότητα που τους αποδίδουν. Το ίδιο συμπέρασμα βγαίνει και όσον αφορά στις μεθόδους διασφάλισης ποιότητας λογισμικού, με τις εταιρίες που ήδη διαθέτουν ΣΔΠ να είναι περισσότερο ικανοποιημένες από τη χρήση των μεθόδων αυτών.

Η εμπειρία που αποκτήθηκε από την ανάπτυξη και εφαρμογή στην πράξη ενός ΣΔΠ σε εταιρία παραγωγής λογισμικού (στο φορέα χρήστης της παρούσας διδακτορικής έρευνας, την εταιρία Singular International A.E.), παρουσιάζεται στη συνέχεια. Ειδικότερα, παρουσιάζεται το πρόγραμμα ποιότητας της Singular International A.E., το χτίσιμο του ΣΔΠ της σύμφωνα με το διεθνές πρότυπο ISO 9001, η εφαρμογή του και η επιθεώρησή του από εξωτερικό φορέα πιστοποίησης. Τονίζονται οι θετικές αλλά και οι αρνητικές εμπειρίες, τα σημεία όπου θα μπορούσε να ακολουθηθεί διαφορετική προσέγγιση, καθώς και τα επόμενα βήματα που ακολουθούν την ολοκλήρωση της προσπάθειας ανάπτυξης και πιστοποίησης του ΣΔΠ.

Τέλος και σύμφωνα με τα συμπεράσματα που προέκυψαν από τη διδακτορική έρευνα προτείνεται ένα γενικότερο Πλαίσιο ανάπτυξης Συστημάτων Διασφάλισης Ποιότητας στην παραγωγή λογισμικού, το οποίο περιλαμβάνει τον καθορισμό των κρίσιμων παραγόντων, στους οποίους θα πρέπει να επικεντρωθούν οι προσπάθειες για τη βελτίωση, τόσο της ποιότητας του προϊόντος λογισμικού και των υπηρεσιών που το συνοδεύουν, όσο και των ίδιων των διαδικασιών ανάπτυξής του. Επίσης το Πλαίσιο στηρίζεται και υιοθετεί την αρχή της συνεχούς βελτίωσης της ποιότητας, που επιτυγχάνεται μέσα από τον Κύκλο Ποιότητας Ανάπτυξης Λογισμικού που προτείνεται. Θέλουμε να ελπίζουμε ότι το προτεινόμενο Πλαίσιο θα αποτελέσει πολύτιμο βοήθημα για τις εταιρίες λογισμικού στα πρώτα τους βήματα στο μακρόχρονο ταξίδι της ποιότητας.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τα μέλη της Τριμελούς Επιτροπής για την ηθική συμπαράσταση, την άριστη συνεργασία και την ουσιαστική συμβολή τους στην έρευνα. Ειδικότερα επιθυμώ να ευχαριστήσω τον Καθηγητή κ. Γεώργιο Χαραμή και τον Αναπληρωτή Καθηγητή κ. Κωνσταντίνο Ταραμπάνη για την ιδιαίτερα εποικοδομητική, φιλική και ανθρώπινη συνεργασία, καθώς και για την επιστημονική συνεισφορά και τις χρήσιμες συμβουλές και προτάσεις τους, οι οποίες εμπλούτισαν την παρούσα διατριβή.

Ιδιαίτερα όμως, θα ήθελα να εκφράσω τις θερμές μου ευχαριστίες στον Επιβλέποντα Καθηγητή μου, κ. Γεώργιο Τσιότρα, για την επιστημονική καθοδήγηση, την άριστη συνεργασία, την παρότρυνση και την ηθική συμπαράστασή του, σε όλη τη διάρκεια της συνεργασίας μας, για την εκπόνηση της διδακτορικής διατριβής.

Ειδική μνεία θα πρέπει επίσης να γίνει στη Γενική Γραμματεία Έρευνας και Τεχνολογίας (ΓΓΕΤ) και την εταιρία SINGULAR INTERNATIONAL (SI) A.E., φορέα χρήστη της παρούσας διδακτορικής έρευνας, που υποστήριξαν και χρηματοδότησαν το έργο στα πλαίσια του προγράμματος ΥΠΕΡ. Ειδικότερα, θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά, το Διευθύνοντα Σύμβουλο της SI, κ.Τάσο Τζήκα για την άψογη συνεργασία και υποστήριξη του, τον Οικονομικό Δ/ντή, κ.Μιχάλη Χαβούζη, το Δ/ντή Έρευνας και Ανάπτυξης, κ.Νώντα Λεκάκη, το Διευθυντή Διασφάλισης Ποιότητας κ.Στέλιο Τζανή και τα στελέχη της εταιρίας, για την εποικοδομητική συνεργασία και τις πολύτιμες συμβουλές τους σε επιστημονικό, αλλά και σε προσωπικό επίπεδο.

Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τους γονείς μου, Νίκο και Μαίρη Στάιου και την πεθερά μου, Λούλα Κόκκαλη, για την ηθική τους συμπαράσταση και την αμέριστη βοήθεια τους στη φροντίδα του γιου μου όλο τον τελευταίο χρόνο εκπόνησης του διδακτορικού, τα αδέρφια μου για τη συμπαράσταση και κατανόησή τους, και ιδιαίτερα το σύζυγο μου, Γιάννη Κόκκαλη, για την ανεξάντλητη υπομονή, κατανόηση, ενθάρρυνση και συμπαράστασή του.

Τέλος, ειλικρινείς ευχαριστίες οφείλονται σε όλες τις επιχειρήσεις που συμμετείχαν στην έρευνα, βοηθώντας στην ολοκλήρωση της και καθιστώντας δυνατή την πραγματοποίηση των στόχων της.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ ..... **III**

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ ..... **V**

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ ..... **VI**

ΤΟ ΘΕΜΑ ΚΑΙ Η ΣΥΝΔΡΟΜΗ ΤΗΣ ΔΙΑΤΡΙΒΗΣ ..... **XI**

I. ΣΚΟΠΟΣ ΚΑΙ ΣΤΟΧΟΙ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ- ΠΡΟΣΤΙΘΕΜΕΝΗ ΑΞΙΑ XI

II. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ XIII

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ **1**

1.1. ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ (ΟΡΙΣΜΟΙ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ) 1

1.2. ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΕΣ ΑΠΟΨΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ 6

1.2.1. Η άποψη του Χρήστη *6*

1.2.2. Η άποψη του Μηχανικού Παραγωγής *7*

1.2.3. Η άποψη της Διοίκησης *8*

1.3. ΜΟΝΤΕΛΑ ΚΑΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ 9

1.3.1. Το μοντέλο Ποιότητας του McCALL *11*

1.3.2. Το μοντέλο Ποιότητας του BOEHM *14*

1.3.3. Το μοντέλο Ποιότητας SPARDAT *17*

1.3.4. Χαρακτηριστικά Ποιότητας Λογισμικού - Διεθνές Πρότυπο ISO 9126 ..... *19*

1.3.5. Το πρόβλημα της "Σύγκρουσης της Ποιότητας" *23*

1.3.6. Κριτική των Μοντέλων Ποιότητας *24*

1.4. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ 26

1.4.1. Ορισμός και Στόχοι της Διασφάλισης Ποιότητας Λογισμικού *26*

1.4.2. Συστήματα Διασφάλισης Ποιότητας- Διεθνή Πρότυπα ISO 9000 ..... *29*

1.4.3. Το πρόγραμμα Tick-IT *39*

1.5. CAPABILITY MATURITY MODEL (CMM) 41

1.5.1. Η εξέλιξη του CMM *41*

1.5.2. Το Αρχικό Επίπεδο (The Initial Level) *45*

1.5.3. Το Επαναλαμβανόμενο Επίπεδο (The Repeatable Level) *45*

1.5.4. Το Καθορισμένο Επίπεδο (The Defined Level) *46*

1.5.5. Το Διοικούμενο Επίπεδο (The Managed Level) *47*

1.5.6. Το Βελτιούμενο Επίπεδο (The Optimizing Level) *48*

1.5.7. Δομή του Μοντέλου CMM *48*

1.5.8. Κριτική του CMM *51*

1.5.9. Μοντέλα βασιζόμενα στο CMM *54*

1.6. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗΣ ΕΝΩΣΗΣ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗΝ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΠΟΥ ΒΑΣΙΣΘΗΚΑΝ ΣΤΟ CMM ΚΑΙ ΤΑ ΠΡΟΤΥΠΑ ΤΗΣ ΣΕΙΡΑΣ ISO 9000. 55

1.6.1. Bootstrap *56*

1.6.2. SPICE *57*

1.6.3. SCOPE *58*

1.7. ΣΥΓΚΡΙΣΗ CMM ΚΑΙ ISO 59

1.8. ΔΟΠ ΣΤΙΣ ΕΤΑΙΡΙΕΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ 63

1.8.1. Βασικές Αρχές της ΔΟΠ στην ανάπτυξη λογισμικού *63*

1.8.2. Application Software Factory (ASF) *69*

1.8.3. Cleanroom Software Engineering *70*

1.8.4. AS/400 Software Quality Management *73*

1.8.5. The Experience Factory (Software Engineering Laboratory) *76*

1.9. ΣΧΕΣΗ CMM ΚΑΙ ISO ΜΕ TQM 80

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΟΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΚΡΙΣΙΜΩΝ ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΣΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ 82

2.1. ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΑΦΟΡΟΥΝ ΤΟ ΙΔΙΟ ΤΟ ΣΔΠ 83

2.1.1. ΔΕΣΜΕΥΣΗ ΤΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ *83*

2.1.2. ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ (ΣΔΠ) *88*

2.1.3. ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΕΙΣ ΣΔΠ *89*

2.1.4. ΔΙΟΡΘΩΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ *90*

2.2. ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΕΞΑΡΤΩΜΕΝΟΙ ΑΠΟ ΤΙΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΚΥΚΛΟΥ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΤΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ 91
2.2.1. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΣΥΜΒΑΣΕΩΝ 91
2.2.2. ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ ΠΕΛΑΤΗ 92
2.2.3. ΣΧΕΔΙΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ - ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΕΡΓΟΥ (PROJECT MGT) 95
2.2.4. ΣΧΕΔΙΟ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ 96
2.2.5. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ 97
2.2.6. ΕΛΕΓΧΟΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ (TESTING) 101
2.2.7. ΑΠΟΔΟΧΗ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΑΠΟ ΤΟΝ ΠΕΛΑΤΗ 108
2.2.8. ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ, ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ, ΠΡΟΦΥΛΑΞΗ, ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΗ, ΠΑΡΑΔΟΣΗ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ 109
2.2.9. ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ- ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗ ΠΕΛΑΤΩΝ 112
2.3. ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΜΗ ΕΞΑΡΤΩΜΕΝΟΙ ΑΠΟ ΤΙΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΚΥΚΛΟΥ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΤΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ - ΥΠΟΣΤΗΡΙΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ 113
2.3.1. ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΓΡΑΦΩΝ ΚΑΙ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ 113
2.3.2. CONFIGURATION MANAGEMENT 114
2.3.3. ΑΡΧΕΙΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ 117
2.3.4. ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ 118
2.3.5. ΚΑΝΟΝΕΣ, ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΠΡΟΤΥΠΑ 121
2.3.6. ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΕΣ 121
2.3.7. ΠΡΟΜΗΘΕΙΕΣ 123
2.3.8. ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ 125
2.3.9. ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ 126
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. Η ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ : ΕΡΕΥΝΑ ΣΕ ΕΛΛΗΝΙΚΕΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ 128
3.1. ΣΚΟΠΟΣ ΚΑΙ ΣΤΟΧΟΙ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ 128
3.2. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ 129
3.3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ 131

3.3.1. ΓΕΝΙΚΟΤΕΡΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ 131

3.3.2. ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ 134

3.3.3. ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ..... 136

3.3.4. ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΤΩΝ ΕΤΑΙΡΙΩΝ ΜΕ ΣΔΠ ΚΑΙ ΤΩΝ ΕΤΑΙΡΙΩΝ ΧΩΡΙΣ ΣΔΠ..... 140

3.4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ..... 148

3.5. ΠΙΝΑΚΕΣ..... 152

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΔΠ ΣΕ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΤΗΣ ΒΟΡΕΙΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ..... 157

4.1. ΙΣΤΟΡΙΚΟ..... 159

4.2. ΕΝΑΡΞΗ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΣΤΗΝ SINGULAR INTERNATIONAL AE 161

4.3. "ΧΤΙΣΙΜΟ" ΤΟΥ ΣΔΠ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟ ΠΡΟΤΥΠΟ ISO 9001 164

4.4. ΕΠΙΛΟΓΗ ΦΟΡΕΑ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ..... 167

4.5. ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΠΑΡΑΓΟΝΤΑ – ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ..... 168

4.6. ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ΣΔΠ - ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ 170

4.7. ΚΟΙΤΑΖΟΝΤΑΣ ΠΡΟΣ ΤΑ ΠΙΣΩ 171

4.8. ΕΠΟΜΕΝΑ ΒΗΜΑΤΑ 173

4.9. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ..... 174

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. ΠΛΑΙΣΙΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ..... 177

5.1. ΑΝΑΓΚΑΙΟΤΗΤΑ ΥΠΑΡΞΗΣ ΠΛΑΙΣΙΟΥ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ 177

5.2. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΟΥ ΠΛΑΙΣΙΟΥ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ 179

5.2.1. ΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ-ΚΛΕΙΔΙΑ ΤΟΥ ΠΛΑΙΣΙΟΥ 180

5.2.2. ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΣΥΝΕΧΟΥΣ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ 181

5.3. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΩΝ ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ-ΚΛΕΙΔΙΑ ΤΟΥ ΠΛΑΙΣΙΟΥ 184

5.4. ΤΡΟΠΟΙ ΧΡΗΣΗΣ ΤΟΥ ΠΛΑΙΣΙΟΥ 192

5.5. ΠΡΟΣΤΙΘΕΜΕΝΗ ΑΞΙΑ ΤΟΥ ΠΛΑΙΣΙΟΥ 193

5.6. ΕΠΙΛΟΓΟΣ - ΠΕΡΑΙΤΕΡΩ ΕΡΕΥΝΑ 196

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ 199

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α 207

Α1. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΥΠΟΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟ ISO 9126 207

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β 209

Β1. ΔΙΕΘΝΕΙΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΤΟ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ 209

Β2. ΔΙΕΘΝΗ ΠΡΟΤΥΠΑ ΤΗΣ ΣΕΙΡΑΣ ISO ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗΝ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΤΟ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ 210

Β3. ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΠΡΟΤΥΠΑ ΤΗΣ ΣΕΙΡΑΣ ISO 9000 ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗΝ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΤΟ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ 212

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ 213

Γ1. ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ΣΥΝΟΔΕΥΤΙΚΗΣ ΕΠΙΣΤΟΛΗΣ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ 213

Γ2. ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΕΡΕΥΝΑΣ 214

Γ3. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ 223

Γ4. ΠΙΝΑΚΕΣ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΕΡΕΥΝΑΣ 232

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ 241

Δ1. ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΛΙΣΤΑ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ ΣΔΠ ΕΤΑΙΡΙΑΣ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ 241

Δ2. ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΩΝ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ ΣΔΠ ΕΤΑΙΡΙΑΣ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ 243

Δ3. ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟΥ ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΣΔΠ ΕΤΑΙΡΙΑΣ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ . 275

ΤΟ ΘΕΜΑ ΚΑΙ Η ΣΥΝΔΡΟΜΗ ΤΗΣ ΔΙΑΤΡΙΒΗΣ

Ι. ΣΚΟΠΟΣ ΚΑΙ ΣΤΟΧΟΙ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ- ΠΡΟΣΤΙΘΕΜΕΝΗ ΑΞΙΑ

Σκοπός της παρούσας διδακτορικής διατριβής είναι η μελέτη του αντικειμένου της Διασφάλισης Ποιότητας και των ιδιαιτεροτήτων που παρουσιάζει στην περίπτωση του λογισμικού, καθώς και η δημιουργία πλαισίου για την ανάπτυξη Συστημάτων Διασφάλισης Ποιότητας στην παραγωγή λογισμικού, που θα αποβεί χρήσιμο στα πρώτα βήματα των εταιριών λογισμικού στην προσπάθεια τους για βελτίωσης της ποιότητας των προϊόντων και υπηρεσιών τους.

Η ειδική περίπτωση του λογισμικού, όσον αφορά στον καθορισμό και στην αξιολόγηση της ποιότητας του, καθώς και όσον αφορά στις μεθόδους που χρησιμοποιούνται για την διασφάλιση της ποιότητας αυτής, καθιστά σημαντική την έρευνα γύρω από το θέμα της διδακτορικής διατριβής.

Το γεγονός ότι δεν υπάρχει σαφής και ξεκάθαρος τρόπος ορισμού της ποιότητας του λογισμικού, όπως επίσης δεν υπάρχουν συγκεκριμένα κοινώς αποδεκτά χαρακτηριστικά για τον προσδιορισμό της και συγκεκριμένες μέθοδοι για την επίτευξή της στη παραγωγή λογισμικού, καθιστά αναγκαία τη δημιουργία ενός πλαισίου για την ανάπτυξη Συστημάτων Διασφάλισης Ποιότητας Λογισμικού. Όπως θα παρουσιασθεί στο Κεφάλαιο της ανασκόπησης της βιβλιογραφίας ο τρόπος καθορισμού και οι μέθοδοι επίτευξης της ποιότητας ποικίλουν και αποτελούν επιλογή της κάθε εταιρίας. Μέσα από το πλαίσιο που θα αναπτυχθεί, μια εταιρία παραγωγής λογισμικού θα διαθέτει έναν οδηγό, για να μπορέσει να αποφύγει λάθη που θα την καθυστερούσαν και θα την εμπόδιζαν, στην ανάπτυξη του ΣΔΠ της. Θα έχει έναν οδηγό «καλών πρακτικών», που επικρατούν στο χώρο, για την επίτευξη του στόχου της, τη βελτίωση της ποιότητας.

Η βασική υπόθεση, λοιπόν, που προτίθεται να εξετάσει η διδακτορική έρευνα, αφορά στα Συστήματα Διασφάλισης Ποιότητας στην παραγωγή λογισμικού, στις διαφορές τους από τα υπόλοιπα ΣΔΠ και στους κρίσιμους παράγοντες για την ανάπτυξη τους.

Τα μέσα για να επιτευχθούν οι στόχοι της είναι η έρευνα γύρω από το αντικείμενο, αλλά και η πειραματική εφαρμογή των αποτελεσμάτων της έρευνας αυτής, σε μια ελληνική εταιρία παραγωγής λογισμικού, το Φορέα Χρήστη της. Η παρούσα διδακτορική έρευνα αποτελεί ένα από τα έργα του συνολικότερου προγράμματος εφαρμοσμένης έρευνας της Γενικής Γραμματείας Έρευνας και Τεχνολογίας (ΓΓΕΤ), του Υπουργείου Ανάπτυξης, του Προγράμματος ΥΠΕΡ, από το οποίο και χρηματοδοτήθηκε.

Όσο ο αριθμός των εταιριών ανάπτυξης λογισμικού, που υιοθετούν ΣΔΠ και τα πιστοποιούν σύμφωνα με διεθνή πρότυπα, αυξάνει, το ερώτημα του κατά πόσο τα συστήματα αυτά συμβάλλουν στη βελτίωση της ποιότητας του λογισμικού θα μεγαλώνει. Είναι πολλοί αυτοί που πιστεύουν ότι οι εταιρίες ωθούνται στην πιστοποίηση από πιέσεις της αγοράς και του ανταγωνισμού, και όχι από την αναγνώριση της ανάγκης για βελτίωση της διαδικασίας ανάπτυξης λογισμικού και της ποιότητάς του. Αυτό οδηγεί σε έντονη κριτική και αμφισβήτηση των ΣΔΠ και αντιμετώπιση τους σαν γραφειοκρατικούς βραδυκίνητους μηχανισμούς που βαρύνουν τη διαδικασία ανάπτυξης λογισμικού.

Ένας, λοιπόν, ακόμα στόχος της παρούσας διδακτορικής έρευνας είναι να υποστηριχθεί ότι ένα ΣΔΠ μπορεί να είναι αποτελεσματικό και να συμβάλλει πραγματικά στη βελτίωση της διαδικασίας ανάπτυξης λογισμικού και τη βελτίωση της ποιότητας των προϊόντων λογισμικού, αρκεί να αναπτυχθεί λαμβάνοντας υπόψη τους κρίσιμους εκείνους παράγοντες *που κάνουν ένα ΣΔΠ πραγματικό*. Η πιστοποίηση ή μη του ΣΔΠ σύμφωνα με διεθνή πρότυπα θα πρέπει να είναι ανεξάρτητη με την ανάπτυξη και εφαρμογή του και να αντιμετωπίζεται ως το επιστέγασμα ή την αναγνώριση από ανεξάρτητο τρίτο φορέα των προσπαθειών της εταιρίας. Σε καμία περίπτωση η πιστοποίηση από μόνη της δεν εγγυάται την αποτελεσματικότητα ενός ΣΔΠ, ούτε και εξασφαλίζει

τη θετική συμβολή του στην αύξηση της ωριμότητας της διαδικασίας ανάπτυξης λογισμικού. Αυτό επιτυγχάνεται μόνο μέσα από τη δέσμευση της Διοίκησης της εταιρίας λογισμικού, την πίστη στη ποιότητα και τη συνεχή βελτίωσή της και την ανάπτυξη και εφαρμογή ενός δυναμικού, υγιούς ΣΔΠ.

ΙΙ. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε αποτελεί ένα συνδυασμό έρευνας και πειραματικής εφαρμογής των αποτελεσμάτων της στο Φορέα Χρήστη. Όπως θα περιγραφεί αναλυτικά και στη συνέχεια τα βήματα που ακολουθήθηκαν ήταν τα εξής: Αρχικά έγινε εκτενής ανασκόπηση της διεθνούς βιβλιογραφίας στο θέμα της ποιότητας λογισμικού, της διασφάλισης ποιότητας και των Συστημάτων Διασφάλισης Ποιότητας Λογισμικού. Στη συνέχεια και ενώ η βιβλιογραφική ανασκόπηση συνεχίζονταν διενεργήθηκε έρευνα σε εταιρίες παραγωγής λογισμικού για τη διερεύνηση της παρούσας κατάστασης στον ελληνικό χώρο. Ακολούθησε η μελέτη και πάλι μέσα από την ανασκόπηση της διεθνούς βιβλιογραφίας των παραγόντων εκείνων που θεωρούνται κρίσιμοι για την ανάπτυξη και την επιτυχία ενός ΣΔΠ. Η πειραματική εφαρμογή των γνώσεων που αποκτήθηκαν στο Φορέα Χρήστη, με την ανάπτυξη, εφαρμογή, αλλά και πιστοποίηση του ΣΔΠ, σύμφωνα με το διεθνές πρότυπο ISO 9001, από τον Ελληνικό Οργανισμό Τυποποίησης (ΕΛΟΤ), αποτέλεσε τη μελέτη περίπτωση του διδακτορικού. Τα συμπεράσματα και η εμπειρία που αποκτήθηκε καθ' όλη τη διάρκεια της διδακτορικής έρευνας κατέληξαν στον καθορισμό Πλαισίου για την ανάπτυξη Συστημάτων Διασφάλισης Ποιότητας, που ελπίζουμε να αποβεί χρήσιμο στις ελληνικές εταιρίες παραγωγής λογισμικού ανεξάρτητα με το μέγεθος τους.

Στη συνέχεια ακολουθεί μια πιο λεπτομερής περιγραφή της διδακτορικής έρευνας.

i. Ανασκόπηση Βιβλιογραφίας

Στα πλαίσια της εκτενούς ανασκόπησης της βιβλιογραφίας που περιλαμβάνεται στο πρώτο κεφάλαιο μελετήθηκαν τα ακόλουθα: Αρχικά, στην παράγραφο 1.1. παραθέτονται ορισμοί της ποιότητας λογισμικού, σε μια προσπάθεια οριοθέτησης του θέματος. Στη συνέχεια, στην παράγραφο 1.2. παρουσιάζονται οι διαφορετικές απόψεις γύρω από την ποιότητα λογισμικού, η άποψη του χρήστη, η άποψη του μηχανικού παραγωγής και η άποψη της διοίκησης. Ακολουθεί στην παράγραφο 1.3. η παρουσίαση μοντέλων και χαρακτηριστικών ποιότητας λογισμικού, ειδικότερα παρουσιάζονται τρία παραδοσιακά μοντέλα ποιότητας λογισμικού, αυτά του McCall, του Boehm και το μοντέλο SPARDAT. Γίνεται παρουσίαση των χαρακτηριστικών ποιότητας λογισμικού, που προτείνονται από το πρότυπο ISO 9126, ακολουθεί παρουσίαση του προβλήματος της 'σύγκρουσης της ποιότητας και σχολιασμός και κριτική του προτύπου και των μοντέλων ποιότητας. Ακολουθεί στην παράγραφο 1.4. παρουσίαση του ορισμού και των στόχων της Διασφάλισης Ποιότητας, καθώς και της έννοιας και της δομής των Συστημάτων Διασφάλισης Ποιότητας, σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα της σειράς ISO 9000. Παρουσιάζονται αναλυτικότερα τα διεθνή πρότυπα που αφορούν στη διασφάλιση ποιότητας λογισμικού, καθώς και πρότυπα που είναι χρήσιμα για την ανάπτυξη Συστημάτων Διασφάλισης Ποιότητας, ενώ στη συνέχεια παρουσιάζεται σχετική κριτική των προτύπων ISO 9000 και ISO 9000-3. Τέλος γίνεται αναφορά στο πρόγραμμα Tick-IT, που αποτελεί έναν οδηγό για την ανάπτυξη συστημάτων διασφάλισης ποιότητας στη παραγωγή λογισμικού. Στη συνέχεια στην παράγραφο 1.5. γίνεται η παρουσίαση του μοντέλου CMM (Capability Maturity Model), γίνεται αναφορά στην εξέλιξη του, τα επίπεδα ωριμότητας του μοντέλου, τη δομή του και τέλος παρουσιάζεται η κριτική γύρω από αυτό. Στην παράγραφο 1.6. γίνεται σύγκριση του μοντέλου CMM και των Συστημάτων Διασφάλισης Ποιότητας ISO 9000. Ακολουθεί στην παράγραφο 1.7. η παρουσίαση της φιλοσοφίας της Διοίκησης Ολικής Ποιότητας (ΔΟΠ) στο λογισμικό. Σχολιάζονται οι βασικές αρχές της ΔΟΠ, τα πλεονεκτήματα και οι κρίσιμοι παράγοντες εφαρμογής της, καθώς και παραδείγματα προσέγγισης της, όπως το Application Factory, το Cleanroom Software Enginnering, το AS/400 Software Quality Management και το Experience Factory. Τέλος στην παράγραφο 1.8. σχολιάζεται η σχέση

του μοντέλου CMM και των Συστημάτων Διασφάλισης Ποιότητας ISO 9000 με τη Διοίκηση Ολικής Ποιότητας.

ii. Συστήματα Διασφάλισης Ποιότητας: Κρίσιμοι παράγοντες στην ανάπτυξη τους.

Σε συνέχεια της βιβλιογραφικής ανασκόπησης, αλλά και σύμφωνα με την αποκτηθείσα εμπειρία, στο δεύτερο κεφάλαιο, ορίζονται οι κρίσιμοι παράγοντες για την ανάπτυξη ενός Συστήματος Διασφάλισης Ποιότητας (ΣΔΠ) στην παραγωγή Λογισμικού, οι παράγοντες που επηρεάζουν την ποιότητα του λογισμικού και την επιτυχία του ΣΔΠ. Οι παράγοντες αυτοί χωρίζονται σε τρεις κατηγορίες, αυτούς που σχετίζονται με το ίδιο το ΣΔΠ και είναι ανεξάρτητοι του προϊόντος, η ποιότητα του οποίου διασφαλίζεται, αυτούς που εξαρτώνται άμεσα από τις φάσεις του κύκλου ανάπτυξης του λογισμικού και αυτούς που ενώ δεν σχετίζονται με τις φάσεις ανάπτυξης του λογισμικού, έχουν άμεση σχέση με τη διασφάλιση της ποιότητάς του.

iii. Συστήματα Διασφάλισης Ποιότητας στην Ελληνική Βιομηχανία Λογισμικού: Εμπειρική Έρευνα

Στη συνέχεια, στο τρίτο κεφάλαιο εξετάζεται η παρούσα κατάσταση των ελληνικών επιχειρήσεων λογισμικού, γύρω από το θέμα της ποιότητας λογισμικού και ιδιαίτερα της διασφάλισης ποιότητας και των Συστημάτων Διασφάλισης Ποιότητας Λογισμικού, μέσα από τα αποτελέσματα έρευνας που διεξήχθη για τον σκοπό αυτό σε δείγμα επιχειρήσεων που αναπτύσσουν οι ίδιες λογισμικό

Η βασική υπόθεση της έρευνας ήταν: «Ποια είναι η παρούσα κατάσταση στις ελληνικές εταιρίες λογισμικού, όσον αφορά στη διασφάλιση ποιότητας λογισμικού; Εφαρμόζουν ΣΔΠ, ποιοι είναι οι λόγοι που τις ωθούν στην πιστοποίηση τους; Πιστεύουν στη θετική συνεισφορά των ΣΔΠ στη βελτίωση της ποιότητας; Πόσο σημαντικά θεωρούνται τα ποιοτικά χαρακτηριστικά που προτείνονται από το ISO 9126 και ανεξάρτητα από το εάν θεωρούνται σημαντικά, λαμβάνονται υπόψη κατά την παραγωγή λογισμικού; Αντίστοιχο είναι και το ερώτημα για τις μεθόδους διασφάλισης ποιότητας, πόσο σημαντικές θεωρούνται οι μέθοδοι που προτείνονται από τη

βιβλιογραφία; Σε ποιο βαθμό εφαρμόζονται κατά τη παραγωγή λογισμικού από τις ελληνικές επιχειρήσεις;»

Τα αποτελέσματα της έρευνας αποδεικνύουν το αυξανόμενο ενδιαφέρον των ελληνικών εταιριών λογισμικού για την ποιότητα του λογισμικού. Η διάδοση των ΣΔΠ είναι σημαντική, πρωταρχικό λόγο για την πιστοποίηση τους αποτελεί η βελτίωση της ποιότητας και η πλειοψηφία των εταιριών πιστεύει στη θετική συμβολή των ΣΔΠ. Οι εταιρίες που συμμετείχαν στην έρευνα θεωρούν σημαντικά όλα τα χαρακτηριστικά ποιότητας λογισμικού, άλλα περισσότερο και άλλα λιγότερο, και τα υιοθετούν στην παραγωγική τους διαδικασία, σε μικρότερο όμως βαθμό σε σχέση με τη σημαντικότητα που τους αποδίδουν. Το ίδιο ισχύει και όσον αφορά στη σημαντικότητα των μεθόδων διασφάλισης ποιότητας λογισμικού και την υιοθέτηση τους στην καθημερινή πρακτική, με τις εταιρίες που ήδη διαθέτουν ΣΔΠ να δηλώνουν περισσότερο ικανοποιημένες από τη χρήση των μεθόδων αυτών.

iv. Μελέτη περίπτωσης ανάπτυξης και εφαρμογής Συστήματος Διασφάλισης Ποιότητας σε Ελληνική εταιρία λογισμικού

Η μελέτη περίπτωσης και η αποκτηθείσα εμπειρία από την ανάπτυξη και εφαρμογή ΣΔΠ στο φορέα χρήστη, την εταιρία Singular International A.E. παρουσιάζεται στο τέταρτο κεφάλαιο. Ειδικότερα, παρουσιάζεται το πρόγραμμα ποιότητας της SI A.E., το χτίσιμο του ΣΔΠ της σύμφωνα με το διεθνές πρότυπο ISO 9001, η εφαρμογή του και η επιθεώρηση του από το φορέα πιστοποίησης που επιλέχθηκε, τον ΕΛΟΤ, καθώς και κρίσιμοι παράγοντες για την ανάπτυξη του, όπως η σημαντικότητα του ανθρώπινου παράγοντα και η εκπαίδευση του. Τέλος γίνεται αναφορά, στα συμπεράσματα που βγήκαν μετά από την εμπειρία της ανάπτυξης του ΣΔΠ της εταιρίας, σχετικά με τα θέματα που θα μπορούσαν να είχαν γίνει καλύτερα, και στα επόμενα βήματα που ακολουθούν την ολοκλήρωση της προσπάθειας ανάπτυξης και πιστοποίησης του ΣΔΠ.

v. Δημιουργία Πλαισίου για την ανάπτυξη Συστήματος Διασφάλισης Ποιότητας Λογισμικού

Τέλος, τα συμπεράσματα της παρούσας διδακτορικής έρευνας, παρουσιάζονται στο πέμπτο κεφάλαιο, μέσα από τον καθορισμό "Πλαισίου" για την ανάπτυξη Συστημάτων Διασφάλισης Ποιότητας στην παραγωγή λογισμικού, που θα βοηθήσει σημαντικά τις εταιρίες λογισμικού στα πρώτα τους βήματα προς την κατεύθυνση της βελτίωσης της ποιότητας λογισμικού. Το πλαίσιο που παρουσιάσθηκε στηρίζεται στον καθορισμό των κύριων ομάδων κρίσιμων παραγόντων, που διασφαλίζουν την ποιότητα στο λογισμικό και στην αρχή της συνεχούς βελτίωση της ποιότητας, που επιτυγχάνεται μέσα από τον Κύκλο Ποιότητας Ανάπτυξης Λογισμικού.

vi. Παραρτήματα. Τέλος, ακολουθούν τα Παραρτήματα της διατριβής όπου παρουσιάζονται: στο Παράρτημα Α, τα χαρακτηριστικά και υποχαρακτηριστικά ποιότητας που προτείνονται από το διεθνές πρότυπο ISO 9126, στο Παράρτημα Β, διεθνείς οργανισμοί που ασχολούνται με την ποιότητα και ειδικότερα με την ποιότητα στο λογισμικό, καθώς και διεθνή και ελληνικά πρότυπα που αφορούν στη ποιότητα και στο λογισμικό, στο Παράρτημα Γ, το ερωτηματολόγιο και τα αναλυτικά αποτελέσματα της έρευνας που έλαβε χώρα και παρουσιάζεται στο Κεφάλαιο 3, και τέλος στο Παράρτημα Δ, μια ενδεικτική λίστα διαδικασιών ενός ΣΔΠ εταιρίας λογισμικού, υποδείγματα κάποιων χαρακτηριστικών διαδικασιών και υπόδειγμα ενός Εγχειριδίου Ποιότητας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

1.1. ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ (ΟΡΙΣΜΟΙ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ)

Το λεξικό ορίζει την *ποιότητα* ως ένα γνώρισμα ή χαρακτηριστικό που σχετίζεται με κάτι. Όπως φαίνεται λοιπόν από τον παραπάνω ορισμό η ποιότητα είναι κάτι που δεν μπορεί να ορισθεί αυτόνομα, παρά ορίζεται πάντα σε σχέση με το αντικείμενο στο οποίο αναφέρεται.

Σύμφωνα με τον D. Garvin [GARV,84] η ποιότητα είναι “μια σύνθετη και πολύπλευρη έννοια”. Ο Garvin εξετάζει την ποιότητα, βασισμένος στις επιστήμες της φιλοσοφίας, των οικονομικών, του μάρκετινγκ, και της διοίκησης επιχειρήσεων, σύμφωνα με τις οποίες η ποιότητα μπορεί να περιγραφεί από πέντε διαφορετικές οπτικές γωνίες:

- Την *υπερβατική οπτική*, η οποία βλέπει την ποιότητα σαν κάτι το οποίο μπορεί να αναγνωρισθεί αλλά δεν μπορεί να προσδιορισθεί - η βασισμένη στη φιλοσοφία προσέγγιση.
- Την *οπτική του προϊόντος*, η οποία βλέπει την ποιότητα δεμένη σε έμφυτα χαρακτηριστικά του προϊόντος - η βασισμένη στην επιστήμη των οικονομικών προσέγγιση.
- Την *οπτική του χρήστη*, ο οποίος βλέπει την ποιότητα ως καταλληλότητα για χρήση - η βασισμένη στο μάρκετινγκ και τη διοίκηση επιχειρήσεων προσέγγιση.
- Την *κατασκευαστική οπτική*, η οποία βλέπει την ποιότητα ως συμμόρφωση προς τις προδιαγραφές - η βασισμένη στη διοίκηση επιχειρήσεων προσέγγιση και
- την *οπτική που βασίζεται στην αξία του προϊόντος*, η οποία βλέπει την ποιότητα εξαρτώμενη από το ποσό το οποίο είναι διατεθειμένος ο καταναλωτής να πληρώσει για αυτή - η βασισμένη στη διοίκηση επιχειρήσεων προσέγγιση.

Η οπτική του προϊόντος βασίζεται σημαντικά σε μοντέλα ποιότητας, όπως αυτό του McCall και στο διεθνές πρότυπο ISO 9126, που θα αναφερθούν στα επόμενα κεφάλαια, ενώ η κατασκευαστική οπτική βασίζεται περισσότερο σε πρότυπα και μεθόδους που αφορούν στις

διαδικασίες παραγωγής λογισμικού, όπως τα διεθνή πρότυπα ISO 9000 και το μοντέλο Capability Maturity Model (CMM) [TERV,98].

Πέρα από την προσέγγιση του θέματος της ποιότητας από τον Garvin υπήρξαν και διάφορες άλλες προσπάθειες ορισμού της ποιότητας :

Το γερμανικό πρότυπο DIN 55350 Part 11 ορίζει: “Η ποιότητα συνδυάζει όλα τα χαρακτηριστικά και σημαντικά γνωρίσματα ενός προϊόντος ή μιας δραστηριότητας που σχετίζονται με την ικανοποίηση δεδομένων απαιτήσεων” [DIN55350,95].

Ο παραπάνω ορισμός μπορεί να αποδίδει την γενική έννοια της ποιότητας, δεν είναι όμως αρκετά ακριβείς σαν βάση για τον έλεγχο της ποιότητας του λογισμικού. Σύμφωνα με τον παραπάνω ορισμό συμπεραίνουμε ότι η χρησιμότητα κάποιου αντικειμένου μπορεί να είναι διαφορετική για διαφορετικές χρήσεις, καθώς και ότι οι απαιτήσεις προκύπτουν από τον σκοπό χρήσης του λογισμικού [WALL,94].

Το πρότυπο ANSI/ASQC A3-87 ορίζει την ποιότητα με έναν παρόμοιο τρόπο [ANSI,87]: “Ποιότητα είναι το σύνολο γνωρισμάτων και χαρακτηριστικών ενός προϊόντος ή μιας υπηρεσίας που σχετίζονται με την ικανότητα του να ικανοποιεί δεδομένες ανάγκες”.

Το πρότυπο για την ποιότητα λογισμικού του IEEE (IEEE std 729 - 1983) προσεγγίζει το θέμα βασιζόμενο στο πρότυπο ANSI προσθέτοντας τη διάσταση της ικανοποίησης των προσδοκιών του πελάτη [IEEE,83]:

“1. Το σύνολο γνωρισμάτων και χαρακτηριστικών ενός προϊόντος λογισμικού που σχετίζονται με την ικανότητα του να ικανοποιήσει δεδομένες ανάγκες, για παράδειγμα συμμόρφωση με προδιαγραφές.
2. Ο βαθμός στον οποίο το λογισμικό κατέχει έναν επιθυμητό συνδυασμό ιδιοτήτων.

3. Ο βαθμός στον οποίο ένας πελάτης ή χρήστης αντιλαμβάνεται ότι το λογισμικό συναντά τις συνδυασμένες προσδοκίες του.
4. Ο συνδυασμός χαρακτηριστικών του λογισμικού που καθορίζουν το βαθμό στον οποίο το λογισμικό στη χρήση του θα καλύψει τις προσδοκίες του πελάτη."

Η αξιολόγηση, λοιπόν, του λογισμικού θα πρέπει να αφορά τόσο στο τελικό προϊόν, όσο και στα ενδιάμεσα προϊόντα (το προϊόν σε διάφορες φάσεις κατά τη διάρκεια παραγωγής του), καθώς και την ίδια τη διαδικασία παραγωγής. Η έννοια της ποιότητας της διαδικασίας παραγωγής απουσιάζει από τους ορισμούς των προτύπων που αναφέρθηκαν παραπάνω.

Επίσης, αξίζει να σχολιασθεί ότι η ποιότητα δεν είναι απόλυτη, είναι πάντα σχετική με τις προκαθορισμένες απαιτήσεις. Έτσι η αξιολόγηση της ποιότητας είναι αποτέλεσμα σύγκρισης των προδιαγραφών, που προκύπτουν από τις προκαθορισμένες απαιτήσεις, με το προϊόν που τελικά έχει παραχθεί.

Τέλος, ο ορισμός που δίνεται από τον ISO και αναφέρεται στο πρότυπο ISO 8402 είναι ο ακόλουθος: "Ποιότητα είναι το σύνολο γνωρισμάτων και χαρακτηριστικών ενός προϊόντος ή μιας υπηρεσίας που σχετίζονται με την ικανότητα του να ικανοποιεί δεδηλωμένες ή υπονοούμενες ανάγκες" [ISO8402,86].

Όπως φαίνεται ο ορισμός που δίνεται από το πρότυπο ISO 8402 προσθέτει στους ορισμούς του προτύπου ANSI/ASQC A3 και του προτύπου DIN 55350 τη διάσταση των "υπονοούμενων" αναγκών, σημείο που θα μπορούσε να αποτελέσει θέμα συζητήσεων μεταξύ νομικών συμβούλων.

Ο Boehm αναφέρει τρία βασικά προβλήματα που θα πρέπει να λάβει κανείς υπόψη του σε έναν ορισμό ποιότητας του λογισμικού [BOEH,78]:

1. Το κατά πόσο τα χαρακτηριστικά και τα γνωρίσματα του λογισμικού είναι μετρήσιμα και δεν υπερκαλύπτουν το ένα το άλλο.
2. Το πόσο καλά, τα χαρακτηριστικά αυτά, και κατά συνέπεια η ποιότητα του λογισμικού, μπορούν να μετρηθούν.
3. Το πώς μπορούν οι πληροφορίες, που προκύπτουν από την μέτρηση της ποιότητας του λογισμικού, να χρησιμοποιηθούν για την βελτίωση του προϊόντος στη διάρκεια της ζωής του.

Πρώτο λοιπόν, τίθεται το πρόβλημα της σαφήνειας και της σχετικότητας των χαρακτηριστικών ποιότητας. Στο πρόβλημα αυτό έρχονται να απαντήσουν τα διάφορα μοντέλα ποιότητας λογισμικού (βλέπε παράγραφο 1.3.) και πρότυπα (βλέπε παράγραφο 1.4) που προσπαθούν να τυποποιήσουν τα χαρακτηριστικά ποιότητας. Δεύτερον, τίθεται το πρόβλημα του πόσο ολοκληρωμένα και ακριβή είναι τα χαρακτηριστικά ποιότητας. Πόσο καλά δηλαδή μπορούν συγκεκριμένες απαιτήσεις να περιγραφούν μέσα από καθορισμένα χαρακτηριστικά ποιότητας. Τρίτον, τίθεται το θέμα της ποιότητας ως παράγοντα ελέγχου της διαδικασίας παραγωγής. Αναφέρεται η σημασία της ανατροφοδότησης των αποτελεσμάτων του ελέγχου ποιότητας λογισμικού, για τον έλεγχο της παραγωγικής διαδικασίας.

Μια ιδιαίτερα ενδιαφέρουσα άποψη για την ποιότητα του λογισμικού παρουσιάζει ο E.Yourdon, στο άρθρο του “When Good Enough (software) is Best” [YOUR,96], το οποίο αναφέρεται στην προσπάθεια ανάπτυξης ποιοτικών συστημάτων client/server. Ο Yourdon αναφέρει ότι τη λέξη *ποιότητα* τη χρησιμοποιούμε για να περιγράψουμε ένα σύστημα χωρίς αστοχίες, που ικανοποιεί τις απαιτήσεις του πελάτη και παραδίδεται στην ώρα του, χωρίς να υπερβεί τον προϋπολογισμό του. Στην πραγματικότητα, όπως δηλώνει, είναι μία λέξη που περιγράφει πολύ λίγα υπαρκτά συστήματα. Υποστηρίζει ότι τα τρία βασικά συστατικά για την επίτευξη μια τέτοιας ποιότητας είναι οι άνθρωποι, η τεχνολογία και οι διαδικασίες. Καταλήγει τονίζοντας την ανάγκη διαχείρισης των απαιτήσεων του πελάτη και τον διαχωρισμό τους, από τον πελάτη, σε τρεις κατηγορίες: α) ουσιαστικές απαιτήσεις, β) σημαντικές απαιτήσεις και γ) επιθυμητές απαιτήσεις που δεν είναι ούτε ουσιαστικές, ούτε σημαντικές. Η πραγματικότητα επιβάλλει την ύπαρξη αποδεκτών

συμβιβασμών, μεταξύ πελάτη και κατασκευαστή, για την ανάπτυξη συστημάτων λογισμικού με “αρκετά καλή ποιότητα”, που τις περισσότερες φορές θα ικανοποιούν τις ουσιαστικές απαιτήσεις και πολλές από τις σημαντικές απαιτήσεις του πελάτη. Διαφορετικά αν όλες οι απαιτήσεις χαρακτηριστούν από τον πελάτη ουσιαστικές, το πιθανότερο είναι ότι το έργο θα καθυστερήσει και θα υπερβεί το χρονοδιάγραμμά του, όσο ικανοί και αν είναι οι άνθρωποι, η τεχνολογία και οι διαδικασίες. Μεταξύ των δύο περιπτώσεων που περιγράφονται παραπάνω ο Yourdon υποστηρίζει ότι σαφώς προτιμότερη είναι η πρώτη [YOUR,96].

Σύμφωνα με τον Yourdon [YOUR,96] θα πρέπει κανείς να δει το λογισμικό μέσα στο επιχειρηματικό περιβάλλον που χρησιμοποιείται, για να αποφασίσει αν η επένδυση στην υψηλή ποιότητα αξίζει την προσπάθεια, το κόστος και τον χρόνο που συνεπάγεται. Όπως τονίζει, λογισμικό κατώτερο από το τέλειο είναι πολλές φορές ικανοποιητικό. Το πόσο κατώτερο από το τέλειο είμαστε έτοιμοι να δεχθούμε είναι κάτι που μόνο ο πελάτης, οι επιχειρηματικοί του στόχοι και οι προτεραιότητες τους μπορούν να το καθορίσουν.

Μία ακόμα άποψη για τους σημαντικούς παράγοντες για την παραγωγή λογισμικού υψηλής ποιότητας παρουσιάζει ο Motoei Azuma [AZUM,96], αναφέροντας τους ακόλουθους παράγοντες:

1. Η βελτίωση των εισερχομένων της διαδικασίας, δηλαδή ξεκάθαρες απαιτήσεις ποιότητας και πολιτική ανάπτυξης.
2. Η χρησιμοποίηση βέλτιστων πόρων, όπως τεχνικές, υψηλά εξειδικευμένο προσωπικό και βελτιωμένο περιβάλλον ανάπτυξης
3. Η σχεδίαση διαδικασιών ανάπτυξης λογισμικού, η μέτρηση, ο έλεγχος και η βελτίωση των διαδικασιών αυτών.
4. Η σχεδίαση, η εφαρμογή και η αξιολόγηση του προϊόντος λογισμικού με σωστό τρόπο, τόσο για τα ενδιάμεσα όσο και για τα τελικά προϊόντα.

Παρατηρούμε ότι στο τρίπτυχο διαδικασίες-προϊόν-πόροι προστίθεται η έννοια της αξιολόγησης και βελτίωσης, τόσο των διαδικασιών όσο και των προϊόντων.

1.2. ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΕΣ ΑΠΟΨΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ

Λόγω της φύσης της εργασίας η παραγωγή λογισμικού και επομένως και η ποιότητα του λογισμικού είναι άμεσα εξαρτώμενη από την ποιότητα των ανθρώπων που το παράγουν.

Όπως έχει ήδη αναφερθεί η ποιότητα δεν είναι απόλυτη, αλλά σχετική με προκαθορισμένες απαιτήσεις. Αυτές οι προκαθορισμένες απαιτήσεις είναι φυσικά εξαρτώμενες σε μεγάλο βαθμό από τον άνθρωπο που τις καθορίζει. Άνθρωποι προερχόμενοι από διαφορετικό περιβάλλον, σχετικό πάντα με τη παραγωγή λογισμικού, έχουν διαφορετικές απόψεις όσον αφορά στο τι είναι ποιότητα λογισμικού.

1.2.1. Η άποψη του Χρήστη

Την πρώτη ομάδα ανθρώπων, με ξεχωριστή άποψη για την ποιότητα λογισμικού, αποτελούν οι χρήστες ενός προϊόντος λογισμικού. Οι χρήστες ενδιαφέρονται κυρίως για τη λειτουργία του προϊόντος και για τις επιδράσεις από τη χρήση του. Δε γνωρίζουν συνήθως, και επομένως δε χρησιμοποιούν, όταν αξιολογούν την ποιότητα ενός προϊόντος λογισμικού, εσωτερικά χαρακτηριστικά του προϊόντος ή χαρακτηριστικά της μεθόδου ανάπτυξής του [ISO9126,91].

Η άποψη του χρήστη για την ποιότητα καθορίζεται, από τη μια πλευρά, από το βαθμό στον οποίο το λογισμικό ικανοποιεί τις συνθήκες λειτουργίας του (operational application conditions) και το κατά πόσο επιτυγχάνει την υποσχόμενη χρησιμότητα (usefulness). Από την άλλη πλευρά, το χρήστη τον ενδιαφέρει ο βαθμός στον οποίο η λειτουργία και η ποιότητα του προϊόντος επηρεάζονται από οικονομικούς και χρονικούς περιορισμούς, καθώς και από τεχνικούς κινδύνους (technical risks) [WALL,94].

Οι απαιτήσεις τους όσον αφορά στην ποιότητα έχουν επίσης να κάνουν με τη λειτουργικότητα, την αξιοπιστία και την αποδοτικότητα του προϊόντος λογισμικού, με την ευκολία επικοινωνίας του

συστήματος με το χρήστη, τη φιλικότητα του προς το χρήστη και την ευκολία μεταφοράς του σε άλλο περιβάλλον. Οι απαιτήσεις του χρήστη όσον αφορά στην ποιότητα είναι σχετικές με τις λειτουργίες του προϊόντος (activity related) [WALL,94].

Επίσης εκείνο που θα πρέπει να αναφερθεί είναι ότι για τον χρήστη η ποιότητα των υπηρεσιών και των υποστηρικτικών δράσεων είναι πολλές φορές περισσότερο σημαντικές, από την ποιότητα του ίδιου του προϊόντος. Γεγονός που θα πρέπει να στρέψει την προσοχή των προμηθευτών λογισμικού και στη βελτίωση των υπηρεσιών που παρέχουν. Σε έρευνα των T.Stalhane, P.C.Borgersen και K.Arnesen [STAL,97], που αφορούσε λογισμικό για προσωπικούς υπολογιστές (PCs) και σταθμούς εργασίας (work stations), είτε με τη μορφή τυποποιημένου πακέτου, είτε με τη μορφή προϊόντων λογισμικού κατά παραγγελία, τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι χρήστες συμπεριφέρονται με μια λογική βασισμένη σε οικονομικά στοιχεία’ οι απαιτήσεις ποιότητας του χρήστη αυξάνουν με την αύξηση της τιμής του προϊόντος λογισμικού [STAL,97]. Επομένως, αυτό που ενδιαφέρει το χρήστη λογισμικού είναι ο συνδυασμός υψηλής ποιότητας προϊόντος και παρεχόμενων υπηρεσιών, που να ανταποκρίνονται στην αξία των χρημάτων που δαπανά.

1.2.2. Η άποψη του Μηχανικού Παραγωγής

Η δεύτερη ομάδα ανθρώπων, με ξεχωριστή άποψη για την ποιότητα λογισμικού, είναι η ομάδα των σχεδιαστών και των μηχανικών παραγωγής του προϊόντος λογισμικού.

Οι σχεδιαστές από την πλευρά τους προσδιορίζουν την τεχνική δομή του λογισμικού, συνδυάζοντας στοιχεία και τις λειτουργίες των στοιχείων αυτών. Στόχοι ποιότητας αυτής της ομάδας, που επηρεάζουν συνήθως την αρχιτεκτονική του συστήματος, είναι η ικανοποίηση των απαιτήσεων των χρηστών και της διοίκησης και ο έλεγχος του προϊόντος κατά την παραγωγή αλλά και κατά την περαιτέρω ανάπτυξη του.

Οι μηχανικοί, είναι αυτοί που πραγματικά μεταφράζουν τα στοιχεία του λογισμικού, σύμφωνα με τις προδιαγραμμένες απαιτήσεις, σε μορφή προγράμματος (κώδικα). Οι δικοί τους στόχοι ποιότητας συνήθως αφορούν στη λεπτομερή δομή του προγράμματος, στο ύφος του προγράμματος και στους ξεχωριστούς αλγόριθμους. Οι μηχανικοί ανάπτυξης, και ιδιαίτερα ο υπεύθυνος της ομάδας παραγωγής, έχουν στους στόχους ποιότητας τους, την ολοκλήρωση και τη σωστή διαχείριση (completeness and manageability) της διαδικασίας ανάπτυξης λογισμικού. Επίσης, η ικανοποίηση των προδιαγεγραμμένων απαιτήσεων του χρήστη είναι ένας σημαντικός στόχος ποιότητας της ομάδας αυτής [WALL,94]. Ενδιαφέρονται δηλαδή, τόσο για την ποιότητα του τελικού προϊόντος, όσο και για την ποιότητα του προϊόντος στις ενδιάμεσες φάσεις παραγωγής του.

Είναι ιδιαίτερα σημαντικό, ο χρήστης και ο μηχανικός παραγωγής να χρησιμοποιούν κοινή γλώσσα, δηλαδή κοινά χαρακτηριστικά ποιότητας για την καταγραφή των απαιτήσεων και τον καθορισμό των κριτηρίων αποδοχής του προϊόντος [ISO9126,91].

1.2.3. Η άποψη της Διοίκησης

Η τρίτη ομάδα ανθρώπων με ξεχωριστή άποψη για την ποιότητα λογισμικού είναι οι άνθρωποι της διοίκησης. Η διοίκηση είναι αυτή που προμηθεύει τα προϊόντα λογισμικού στους χρήστες και καθορίζει τον κύκλο ζωής τους. Τυπικά ενδιαφέρεται περισσότερο για την συνολική ποιότητα του προϊόντος, παρά για τα επιμέρους χαρακτηριστικά ποιότητας. Οι απαιτήσεις της διοίκησης όσον αφορά στην ποιότητα είναι συνήθως προσανατολισμένες γύρω από τη χρήση του προϊόντος και το μέλλον του [WALL,94].

Ρόλος της διοίκησης είναι να συνδυάζει, την παραγωγή προϊόντων με αποδεκτό επίπεδο ποιότητας, ανταγωνιστικό προς τα υπόλοιπα προϊόντα της αγοράς, με κριτήρια διοίκησης έργου, όπως το χρονοδιάγραμμα και το κόστος, μια και στόχος της είναι η βελτίωση της ποιότητας μέσα σε καθορισμένα πλαίσια χρόνου, κόστους και ανθρωπίνων πόρων [ISO9126,91].

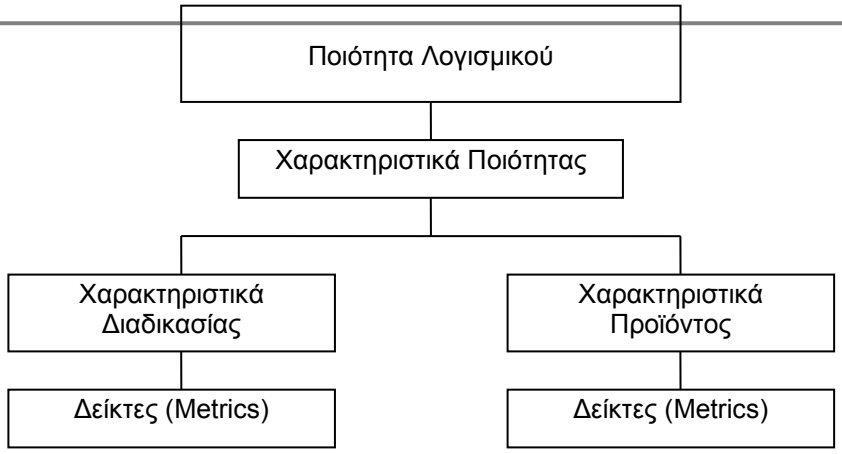
Η χρησιμότητα της ύπαρξης διαφορετικών απόψεων γύρω από την ποιότητα λογισμικού είναι ιδιαίτερα σημαντική. Σύμφωνα με τους Evans και Marciniak [WALL,94] οι διαφορετικές απόψεις βοηθούν στον καλύτερο σχεδιασμό και καθορισμό του επιπέδου ποιότητας του προϊόντος και προσφέρουν δυνατότητες για καλύτερη κατανόηση της διαδικασίας παραγωγής λογισμικού [WALL,94].

1.3. ΜΟΝΤΕΛΑ ΚΑΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ

Σύμφωνα με τους ορισμούς της ποιότητας λογισμικού, που αναφέρθηκαν στην παράγραφο 1.1., ένα ποιοτικό προϊόν λογισμικού καθορίζεται από κάποια ποιοτικά χαρακτηριστικά που το περιγράφουν. “Χαρακτηριστικό Ποιότητας” ορίζεται “το σύνολο των γνωρισμάτων ενός προϊόντος λογισμικού μέσω των οποίων η ποιότητα του περιγράφεται και αξιολογείται” [ISO9126,91]. Η αξιολόγηση, λοιπόν, της ποιότητας ενός προϊόντος λογισμικού είναι ένα από τα βασικά ζητήματα που απασχολούν την πληροφορική και κατά το παρελθόν έχουν γίνει διάφορες προσπάθειες προσέγγισης του συγκεκριμένου θέματος. Διάφορα μοντέλα ποιότητας έχουν αναπτυχθεί, για παράδειγμα από τους McCall, Boehm, Murine, NEC, Scheiggert, Wallmuller [WALL,94].

Με τον όρο Μοντέλο Ποιότητας ορίζεται το μοντέλο που περιγράφει την ποιότητα μέσα από ένα σύνολο χαρακτηριστικών και παρουσιάζει τις σχέσεις μεταξύ των χαρακτηριστικών αυτών. Ένα μοντέλο ποιότητας παρέχει την βάση για τον προσδιορισμό των ποιοτικών απαιτήσεων και την αξιολόγηση της ποιότητας ενός προϊόντος λογισμικού [AZUM,96].

Σύμφωνα με τον E.Wallmuller τα μοντέλα ποιότητας βοηθούν να γίνει πιο συγκεκριμένη και λειτουργική η γενική έννοια της ποιότητας του λογισμικού [WALL,94], με τη χρήση υπο-εννοιών όπως φαίνεται στο σχήμα 1.3.1. που ακολουθεί:



Σχήμα 1.3.1. Δομή ενός μοντέλου ποιότητας [WALL,94]

Οι επιμέρους υπο-έννοιες μπορούν να μετρηθούν και να αξιολογηθούν μέσα από τον καθορισμό δεικτών που, είτε μετρούν χαρακτηριστικά της διαδικασίας παραγωγής του λογισμικού , είτε μετρούν χαρακτηριστικά αυτού καθ' αυτού του προϊόντος. Τους μετρήσιμους αυτούς δείκτες καλούμε δείκτες ποιότητας (quality metrics).

Τα χαρακτηριστικά που βρίσκονται στο υψηλότερο επίπεδο ανάλυσης είναι χρήσιμα για την γρήγορη κατανόηση της έννοιας της ποιότητας, για παράδειγμα στο επίπεδο της Διοίκησης. Παράλληλα, τα χαμηλότερα επίπεδα ανάλυσης των χαρακτηριστικών (υπο-χαρακτηριστικά) είναι χρήσιμα για πιο λεπτομερείς τεχνικές εργασίες, για παράδειγμα στο επίπεδο των μηχανικών παραγωγής, καθώς και για τις αξιολογήσεις προϊόντων, για παράδειγμα στο επίπεδο των χρηστών και στο επίπεδο των μηχανικών παραγωγής.

Σύμφωνα με τον M.Azuma [AZUM,96] ένα μοντέλο ποιότητας αποτελεί μία αντανάκλαση της ποιότητας κάτω από μία συγκεκριμένη οπτική. Έτσι, κάθε ειδικός μπορεί να προτείνει ένα νέο μοντέλο, δεν υπάρχει μία μοναδική λύση. Μπορεί κάποια από τα μοντέλα που αναπτύχθηκαν να αποδείχθηκαν λανθασμένα, αλλά τα περισσότερα έχουν έναν λόγο ύπαρξης.

Παρόλα αυτά, η ύπαρξη πολλών μοντέλων μπορεί να δημιουργήσει πρόβλημα επικοινωνίας, με τη χρήση διαφορετικών όρων για το ίδιο π.χ. χαρακτηριστικό. Για αυτό τα μοντέλα ποιότητας και

τα σχετικά χαρακτηριστικά ποιότητας θα πρέπει να τυποποιηθούν, έτσι ώστε διαφορετικοί άνθρωποι να χρησιμοποιούν τον ίδιο όρο με την ίδια κάθε φορά έννοια. Το διεθνές πρότυπο ISO 9126, που θα παρουσιασθεί στη παράγραφο 1.4.2. αποτελεί μία απόπειρα να δοθεί λύση στο πρόβλημα αυτό.

Στην συνέχεια θα παρουσιασθούν τρία από τα πιο διαδεδομένα μοντέλα ποιότητας λογισμικού.

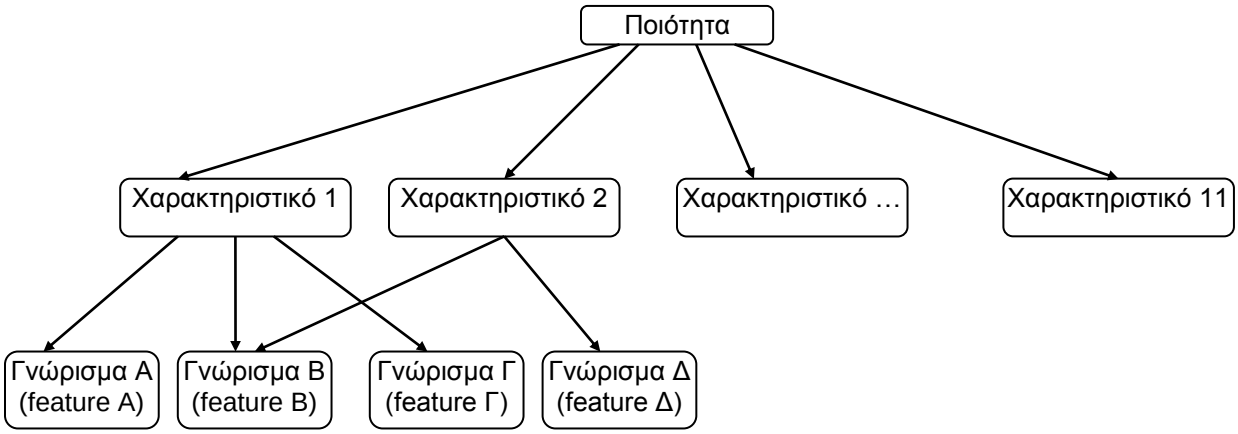
1.3.1. Το μοντέλο Ποιότητας του McCALL

Ένα από τα παλιότερα και περισσότερο χρησιμοποιημένα μοντέλα ποιότητας είναι το μοντέλο ποιότητας του J.A. McCall [WALL,94]. Το μοντέλο αυτό αναπτύχθηκε το 1976-77 από τους οργανισμούς: US Airforce Electronic System Division (ESD), Rome Air Development Centre (RADC) και General Electric (GE). Χρησιμοποιήθηκε στις ΗΠΑ σε μεγάλα έργα του στρατιωτικού, διαστημικού και δημοσίου τομέα.

Ο McCall αρχικά πρότεινε 55 χαρακτηριστικά ποιότητας, τα οποία ονόμασε συντελεστές (factors). Για λόγους απλότητας στην συνέχεια μείωσε τον αριθμό των χαρακτηριστικών αυτών σε 11. Τα χαρακτηριστικά αυτά είναι: (1) Αποδοτικότητα (Efficiency), (2) Ακεραιότητα (Integrity), (3) Αξιοπιστία (Reliability), (4) Ευχρηστία (Usability), (5) Ακρίβεια (Accuracy), (6) Ευκολία στη συντήρηση (Maintainability), (7) Ευκολία στον έλεγχο (Testability), (8) Ευελιξία (Flexibility), (9) Ευκολία επικοινωνίας (Interface facility), (10) Μεταφερσιμότητα (Portability), και (11) Ευκολία στην επαναχρησιμοποίηση μονάδων λογισμικού (Reusability).

Κάθε χαρακτηριστικό προσδιορίζεται από συγκεκριμένα κριτήρια (criteria) και για κάθε χαρακτηριστικό υπάρχουν δείκτες (metrics) για την ποσοτική του αξιολόγηση, αν και αυτό είναι συνήθως δύσκολο και σε ορισμένες περιπτώσεις αδύνατο.

Η δομή του μοντέλου του McCall παρουσιάζεται στο σχήμα 1.3.2. που ακολουθεί:



Σχήμα 1.3.2. Δομή Μοντέλου Ποιότητας McCall

Η ποιότητα βρίσκεται στο υψηλότερο επίπεδο και περιγράφεται/ προσδιορίζεται από τα 11 χαρακτηριστικά ποιότητας του McCall. Κάθε χαρακτηριστικό ποιότητας αναλύεται, ένα επίπεδο παρακάτω, σε χαρακτηριστικά γνωρίσματα (features). Ένα χαρακτηριστικό γνώρισμα μπορεί να περιγράφει παραπάνω από ένα χαρακτηριστικά ποιότητας. Η δομή του μοντέλου παύει πλέον να είναι δενδρική και γίνεται δικτυωτή. Στη συνέχεια κάθε γνώρισμα ποσοτικοποιείται μέσω ενός δείκτη του γνωρίσματος.

Σύμφωνα με τον E.Wallmuller μερικά από τα χαρακτηριστικά που προτείνει ο McCall καθιστούν κάποια άλλα χαρακτηριστικά μερικώς ανενεργά, δημιουργώντας προβλήματα στη ευκρίνεια των ονομασιών τους. Για παράδειγμα ως “Ευκολία στη συντήρηση” εννοείται μόνο η σχέση κόστους/ προσπάθειας που απαιτείται για τον εντοπισμό και την επιδιόρθωση αστοχίας. Ωστόσο, γενικότερα, η “Ευκολία στη συντήρηση” περιλαμβάνει και αλλαγές οι οποίες είναι απαραίτητες για την προσαρμογή του προϊόντος στο λειτουργικό του περιβάλλον. Αυτό, σύμφωνα με τα χαρακτηριστικά του McCall περιλαμβάνεται στο χαρακτηριστικό της “Ευελιξίας” [WALL,94].

Επίσης αξίζει να σχολιασθούν οι διαφορετικές απόψεις σχετικά με τα στοιχεία του μοντέλου (χαρακτηριστικά ποιότητας, γνωρίσματα και δείκτες), ανάλογα με την ιδιότητα του χρήστη του μοντέλου. Αναλυτικότερα, ο McCall ξεχωρίζει τρεις χωριστές απόψεις χρηστών:

- Τα χαρακτηριστικά προσδιορίζονται σύμφωνα με την οπτική των μάνατζερ και του χρήστη
- Τα γνωρίσματα προσδιορίζονται σύμφωνα με την οπτική του μηχανικού ανάπτυξης
- Οι δείκτες προσδιορίζονται από την οπτική της λειτουργικότητας. Προσδιορίζονται από όρους που καθορίζουν πως οι μεμονωμένοι δείκτες πρέπει να υπολογίζονται.

Ο McCall χωρίζει τα χαρακτηριστικά ποιότητας σε τρεις κατηγορίες, ανάλογα με την περιοχή εφαρμογής τους:

- Λειτουργία του προϊόντος: Τα σχετικά χαρακτηριστικά είναι: η αποδοτικότητα, η ακεραιότητα, η αξιοπιστία, η ευχρηστία, η ακρίβεια.
- Αναθεώρηση του προϊόντος: Τα σχετικά χαρακτηριστικά είναι: η ευκολία στη συντήρηση, η ευκολία στον έλεγχο, η ευελιξία.
- Αλλαγών κατά τη διάρκεια χρήσης του προϊόντος: Τα σχετικά χαρακτηριστικά είναι: η ευκολία επικοινωνίας, η μεταφερσιμότητα, και η ευκολία στην επαναχρησιμοποίηση μονάδων λογισμικού.

Το μοντέλο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον προσδιορισμό στόχων ποιότητας, μέσα από την επιλογή χαρακτηριστικών, γνωρισμάτων και δεικτών, καθώς επίσης και για την αξιολόγηση των στόχων και των χαρακτηριστικών που θέτονται αρχικά. Ο προσδιορισμός των στόχων ποιότητας θα πρέπει να λαμβάνει χώρα όσον το δυνατό γρηγορότερα στη διαδικασία ανάπτυξης του προϊόντος λογισμικού, όπως στη φάση καθορισμού των προδιαγραφών/ απαιτήσεων του πελάτη /χρήστη του προϊόντος λογισμικού.

Σύμφωνα με τον E.Wallmuller αξιολογώντας το μοντέλο του McCall μπορούμε να βγάλουμε τα ακόλουθα συμπεράσματα:

- Οι έννοιες ορισμένων χαρακτηριστικών και γνωρισμάτων είναι εν μέρη μη ακριβείς και επικαλυπτόμενες.
- Η επιλογή δεικτών πολλές φορές είναι υποκειμενική.

- Οι συσχετίσεις μεταξύ χαρακτηριστικών, γνωρισμάτων και δεικτών βασίζονται σε υποθέσεις και επομένως η αξία τους είναι σε ορισμένες περιπτώσεις αμφισβητήσιμη.
- Το μοντέλο είναι σχεδιασμένο για εμπορικές εφαρμογές
- Το μοντέλο βασίζεται σε μια διαδικασία, με πρακτικό προσανατολισμό, για τον σχεδιασμό και την αξιολόγηση της ποιότητας.

1.3.2. Το μοντέλο Ποιότητας του BOEHM

Σύμφωνα με τον Boehm “χαμηλή ποιότητα μεταφράζεται άμεσα σε υψηλό κόστος” [BOEH,76]. Η χρησιμότητα λοιπόν των μοντέλων ποιότητας είναι σημαντική, εφόσον η έμφαση στα χαρακτηριστικά ποιότητας του λογισμικού μπορεί να επιφέρει σημαντικές οικονομίες στο κόστος του κύκλου ζωής του λογισμικού.

Στόχος των εργασιών του Boehm ήταν

- η δημιουργία ενός συνόλου χαρακτηριστικών που θα περιέγραφαν την ποιότητα λογισμικού, με όσον το δυνατό πιο πλήρη τρόπο και χωρίς αλληλο-καλύψεις, και
- ο καθορισμός, για κάθε χαρακτηριστικό, ενός ή περισσοτέρων δεικτών, έτσι ώστε πρώτον, σε ένα δεδομένο πρόγραμμα λογισμικού ο δείκτης να παρέχει με ποσοτικό τρόπο το βαθμό στον οποίο το πρόγραμμα περιέχει το συγκεκριμένο χαρακτηριστικό, και δεύτερον η συνολική ποιότητα λογισμικού να μπορεί να καθοριστεί μέσα από τις τιμές των δεικτών.

Η προσπάθεια του επικεντρώθηκε σε δείκτες που θα μπορούσαν να εφαρμοσθούν σε προγράμματα που αναπτύσσονταν με χρήση της γλώσσας Fortran.

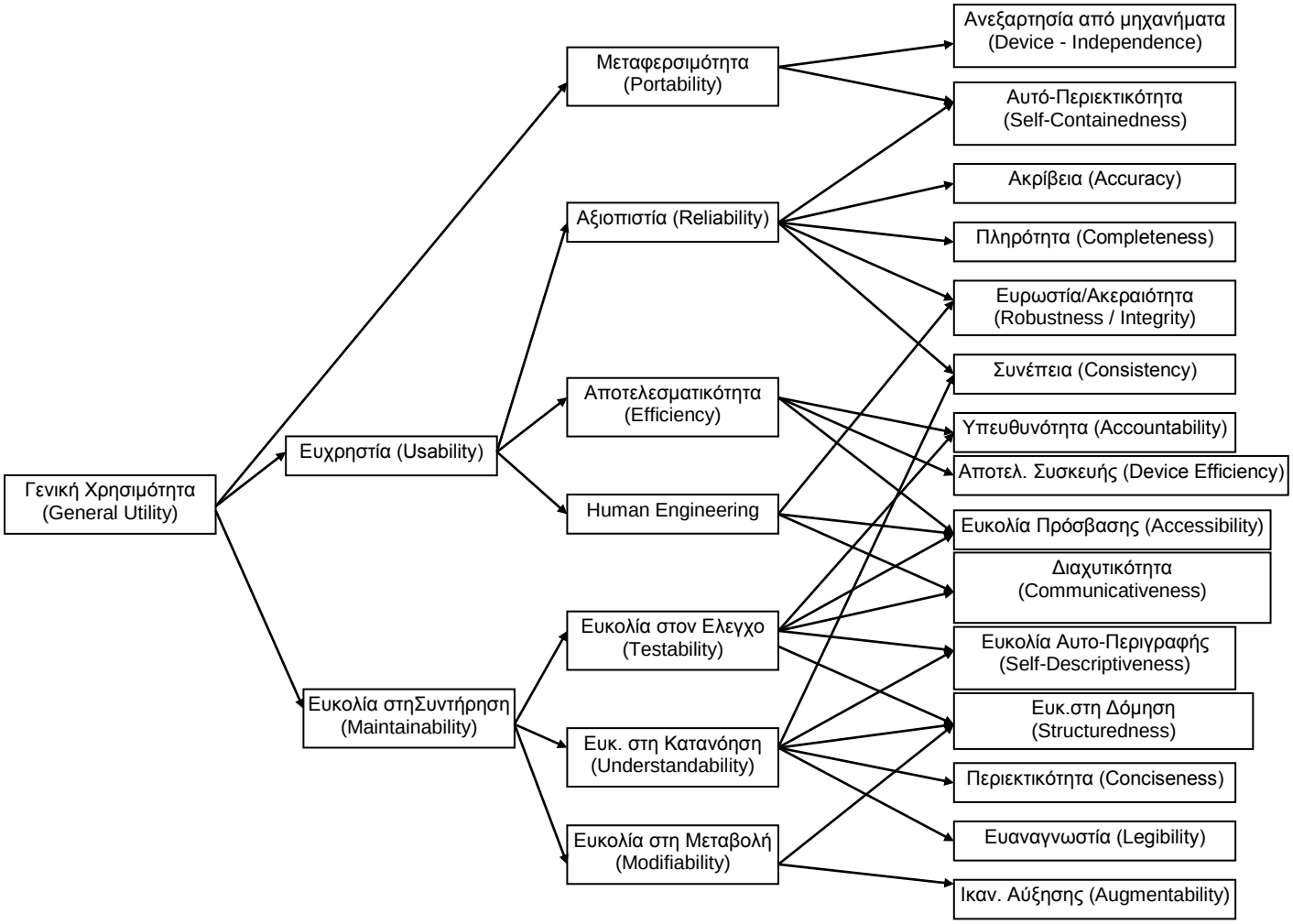
Ο Boehm ξεκίνησε με ένα αρχικό σετ χαρακτηριστικών λογισμικού που περιελάμβανε τα ακόλουθα χαρακτηριστικά: (1) Ευκολία στην κατανόηση (Understandability), (2) Πληρότητα (Completeness), (3) Περιεκτικότητα (Conciseness), (4) Μεταφερσιμότητα (Portability), (5) Συνέπεια (Consistency), (6) Ευκολία στη Συντήρηση (Maintainability), (7) Ευκολία στον Έλεγχο

(Testability), (8) Ευχρηστία (Usability), (9) Αξιοπιστία (Reliability), (10) Ευκολία στη Δόμηση (Structuredness), και (11) Αποτελεσματικότητα (Efficiency). Οι ορισμοί των χαρακτηριστικών αυτών δίνονται στο άρθρο του Boehm et al “Quantitative Evaluation of Software Quality” [BOEH,76].

Στη συνέχεια εξετάζοντας τα χαρακτηριστικά, σε σχέση με τους δείκτες που θα τα μετρούσαν κατέληξε στο συμπέρασμα πως κάποια από τα χαρακτηριστικά μπορούσαν να μετρηθούν από τον ίδιο δείκτη. Από την άλλη πλευρά, υπήρχαν άλλοι δείκτες που ενώ μετρούσαν το ένα χαρακτηριστικό δεν είχαν καμία σχέση με το δεύτερο χαρακτηριστικό. Έτσι ανακάλυψε ότι υπήρχαν χαρακτηριστικά στην αρχική λίστα που συνδέονταν μεταξύ τους με δενδρική δομή. Επίσης, κατέληξε στο συμπέρασμα ότι υπήρχε ένα ακόμα επίπεδο πιο πρωταρχικών εννοιών κάτω από το επίπεδο των βασικών του χαρακτηριστικών. Έτσι προέκυψαν κάποια επιπλέον χαρακτηριστικά, τα οποία μαζί με τα πρώτα παρουσιάστηκαν με την μορφή δένδρου. Στο δένδρο αυτό τα πρωταρχικά χαρακτηριστικά συνδυάζονται και αποτελούν απαραίτητη προϋπόθεση για την ύπαρξη των πιο γενικών χαρακτηριστικών. Ένα πρωταρχικό χαρακτηριστικό μπορεί να περιγράφει παραπάνω από ένα γενικότερα χαρακτηριστικά.

Βασιζόμενος σε αυτή την ανάλυση ο Boehm επαναπροσδιόρισε το σετ των αρχικών του χαρακτηριστικών και κατέληξε σε ένα νέο σύνολο χαρακτηριστικών περισσότερο εκλεκτικό, πλήρες και κατάλληλο, για να υποστηρίξει την αξιολόγηση της ποιότητας του λογισμικού.

Το νέο σύνολο χαρακτηριστικών στο οποίο κατέληξε και η δομή του, παρουσιάζονται στο δένδρο του Σχήματος 1.3.3.



Σχήμα 1.3.3. Δενδρική παρουσίαση Χαρακτηριστικών Ποιότητας Λογισμικού [ΒΟΕΗ,76]

Το μοντέλο ποιότητας σε γενικές γραμμές έρχεται να απαντήσει σε τρεις ερωτήσεις κάποιου που προμηθεύεται ένα προϊόν λογισμικού:

- Πόσο καλά μπορεί να χρησιμοποιηθεί το λογισμικό, με αξιοπιστία, ευκολία και αποτελεσματικότητα, στην κατάσταση που βρίσκεται όταν το αγοράζει; (Χαρακτηριστικό της "Ευχρηστίας")
- Πόσο εύκολο είναι να συντηρηθεί - είναι κατανοητό, εύκολο να μεταβληθεί και εύκολο να ελεγχθεί; (Χαρακτηριστικό της "Ευκολίας στη Συντήρηση")
- Μπορεί να χρησιμοποιηθεί αν αλλάξει περιβάλλον; (Χαρακτηριστικό της "Μεταφερσιμότητας")

Όπως όμως σχολιάζει ο ίδιος ο Boehm [BOEH,76] τα τρία αυτά βασικά χαρακτηριστικά είναι απαραίτητες, αν και όχι επαρκείς, συνθήκες της "Γενικής Χρησιμότητας" του λογισμικού. Υπάρχουν δηλώνει εφαρμογές στις οποίες είναι απαραίτητα επιπρόσθετα χαρακτηριστικά ποιότητας, όπως για παράδειγμα οι εφαρμογές που απαιτούν ιδιαίτερα αυστηρές συνθήκες ασφαλείας. Είναι εμφανές ότι στα χαρακτηριστικά που προτείνονται δεν περιλαμβάνεται κάποιο χαρακτηριστικό σχετικό με την ασφάλεια των συστημάτων.

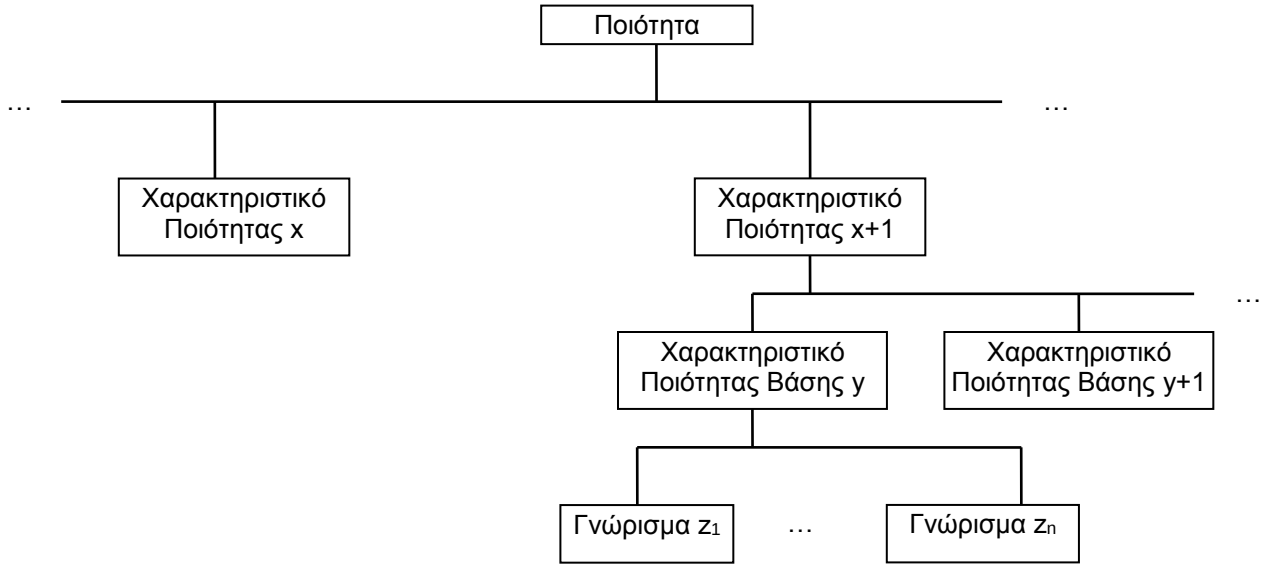
Τα χαρακτηριστικά, που βρίσκονται στο χαμηλότερο επίπεδο (πρωταρχικά χαρακτηριστικά) και τα οποία είναι διαφοροποιημένα μεταξύ τους, συνθέτονται για να αποτελέσουν ένα σύνολο απαραίτητων συνθηκών για την ύπαρξη των χαρακτηριστικών ποιότητας του ενδιάμεσου επιπέδου. Τα πρωταρχικά χαρακτηριστικά αποτελούν μια πολύ καλή βάση για τον καθορισμό ποσοτικών δεικτών, που μπορούν να μετρήσουν κατά πόσο στο λογισμικό υπάρχουν τόσο τα πρωταρχικά χαρακτηριστικά, όσο και αυτά που βρίσκονται στα υψηλότερα επίπεδα. Οι δείκτες αυτοί μπορούν να χρησιμοποιηθούν τόσο για την αξιολόγηση της χρησιμότητας των προϊόντων λογισμικού (στο υψηλότερο επίπεδο), όσο και για την καταγραφή οδηγιών για την ικανοποίηση απαιτούμενων βελτιώσεων (στο πρωταρχικό επίπεδο). Ο Boehm στις μελέτες του ασχολήθηκε και με τον καθορισμό και την αξιολόγηση τέτοιου είδους δεικτών [BOEH,76].

1.3.3. Το μοντέλο Ποιότητας SPARDAT

Το μοντέλο SPARDAT αναπτύχθηκε το 1984 και βασίστηκε στο μοντέλο του Softwaretest e.V.. Σχεδιάστηκε με σκοπό να δημιουργήσει ένα σύστημα αξιολόγησης της ποιότητας, που θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί στις μεμονωμένες φάσεις της παραγωγής του λογισμικού. Επίσης σκοπός του μοντέλου ήταν να χρησιμοποιηθεί σε διακοπτόμενες αξιολογήσεις της ποιότητας, όπως αυτή εξελίσσεται, και εφόσον παρουσιαζόταν ανάγκη, για την εφαρμογή δεικτών στη διοίκηση ποιότητας [WALL,94].

Το μοντέλο παρουσιάζει τρεις βασικές κατηγορίες χαρακτηριστικών ποιότητας: (1) Καταλληλότητα (Applicability), (2) Ευκολία στη Συντήρηση (Maintainability) και (3) Προσαρμοστικότητα (Adaptability).

Οι τρεις βασικές κατηγορίες χαρακτηριστικών αναλύονται σε επιμέρους χαρακτηριστικά τα οποία με τη σειρά τους αναλύονται σε χαρακτηριστικά ποιότητας βάσης (quality base characteristics). Σαν χαρακτηριστικό βάσης ορίζεται το χαρακτηριστικό το οποίο δεν βασίζεται σε άλλα χαρακτηριστικά. Τα χαρακτηριστικά βάσης αναλύονται σε επιμέρους χαρακτηριστικά γνωρίσματα (features). Σχηματικά η δομή του μοντέλου SPARDAT παρουσιάζεται στη συνέχεια:



Σχήμα 1.3.4. Δομή μοντέλου SPARDAT [WALL,94]

Το μοντέλο SPARDAT προτείνει, και αυτό, δείκτες με σκοπό την έκφραση της ποιότητας και με ποσοτικό τρόπο, παρόλο που όπως αναφέρεται [WALL,94] σε ορισμένες περιπτώσεις χαρακτηριστικών αυτό είναι δύσκολο, αν όχι αδύνατο. Κάποιοι από τους δείκτες αυτούς είναι γνωστοί, όπως αυτός του McCabe, ενώ άλλες φορές οι δείκτες έχουν την μορφή φύλλων ελέγχου, όπου απαντήσεις του τύπου Ναι-Όχι μεταφράζονται μέσω συντελεστών βαρύτητας, ποσοτικοποιούνται σε μετρική κλίμακα και αθροίζονται.

Το μοντέλο SPARDAT δημιουργήθηκε και χρησιμοποιήθηκε για ένα περιβάλλον ανάπτυξης εμπορικού λογισμικού στον τραπεζικό τομέα και χρησιμοποιήθηκε με επιτυχία από το 1986. Η εφαρμογή του πρέπει να ξεκινά κατά τη φάση του προσδιορισμού των προδιαγραφών ενός έργου, στην οποία καθορίζονται τα τρία πιο σημαντικά χαρακτηριστικά ποιότητας για το προϊόν.

Σύμφωνα με τον E.Wallmuller το μοντέλο ποιότητα SPARDAT είναι ένα ενεργό βοήθημα για την υλοποίηση δράσεων διασφάλισης ποιότητας. Το μοντέλο θα πρέπει συνεχώς να επεκτείνεται και να τροποποιείται ώστε να ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις και τις μεταβαλλόμενες διαδικασίες ανάπτυξης. Τα χαρακτηριστικά της “Ευκολίας στη συντήρηση” και της “Προσαρμοστικότητας” εμφανίζουν κάποια επικαλυπτόμενα γνωρίσματα. Βελτιώσεις μπορούν να γίνουν συνδυάζοντας τα δύο χαρακτηριστικά σε ένα ή χρησιμοποιώντας νέα ξεχωριστά γνωρίσματα [WALL,94].

1.3.4. Χαρακτηριστικά Ποιότητας Λογισμικού - Διεθνές Πρότυπο ISO 9126

Μια ακόμα προσπάθεια, σχετικά με τον προσδιορισμό των χαρακτηριστικών ποιότητας λογισμικού, με στόχο όμως την τυποποίηση, έκανε η Επιτροπή ISO/IEC/JTC1/SC7/WG6. Στο τέλος του 1991 ο Διεθνείς Οργανισμός Τυποποίησης ISO (International Standardization Organization) σε συνεργασία με την IEC (International Electrotechnical Commission) δημοσίευσε το Πρότυπο ISO/IEC 9126 «Information Technology-Software product evaluation-Quality characteristics and guidelines for their use», σχετικά με τα χαρακτηριστικά ποιότητας λογισμικού και οδηγίες για την χρήση τους στην αξιολόγηση προϊόντων λογισμικού.

Το πρότυπο παρουσιάζει, σε πρώτο επίπεδο, έξι κυρίως χαρακτηριστικά που περιγράφουν με τη μικρότερη δυνατή επικάλυψη, την ποιότητα του λογισμικού. Τα χαρακτηριστικά αυτά είναι: (1) Λειτουργικότητα (Functionality), (2) Αξιοπιστία (Reliability), (3) Ευχρηστία (Usability), (4) Αποτελεσματικότητα (Efficiency), (5) Ευκολία στη Συντήρηση (Maintainability) και (6) Μεταφερσιμότητα (Portability). Σκοπός τους είναι να περιγράψουν πλήρως την ποιότητα του

λογισμικού. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα το κάθε ένα χαρακτηριστικό ποιότητας να είναι πολύ ευρύ. Τα έξι χαρακτηριστικά που προτείνει το πρότυπο αποτελούν το ανώτατο επίπεδο σε μια ιεραρχική οργάνωση που αποτελείται από επιμέρους χαρακτηριστικά. Έτσι κάθε χαρακτηριστικό αναλύεται σε επιμέρους υποχαρακτηριστικά, τα οποία με την σειρά τους θα μπορούσαν να αναλυθούν περισσότερο. Τα επιμέρους χαρακτηριστικά του δεύτερου επιπέδου παρουσιάζονται σε Παράρτημα του προτύπου [ISO9126,91].

Σε περιπτώσεις ειδικών αξιολογήσεων ή διαφορετικών απόψεων, όσον αφορά στην ποιότητα του λογισμικού, θα μπορούσε να εννοηθεί ότι κάποια από τα χαρακτηριστικά μπορεί να θεωρηθούν σημαντικότερα από κάποια άλλα. Το ίδιο το πρότυπο [ISO9126,91] αναφέρει τις διαφορετικές απόψεις όσον αφορά στην ποιότητα του λογισμικού που έχει ο χρήστης, ο μηχανικός ανάπτυξης λογισμικού και ο μάνατζερ ενός έργου λογισμικού. Έτσι διαφορετικές ομάδες ενδιαφερομένων μπορούν να επικεντρώσουν το ενδιαφέρον τους στα χαρακτηριστικά που αυτοί θεωρούν σημαντικότερα.

Στο Παράρτημα Ι παρουσιάζονται τα χαρακτηριστικά ποιότητας του λογισμικού, καθώς και τα υποχαρακτηριστικά στα οποία αναλύεται το καθένα. Επίσης δίνονται σε μετάφραση από τη συγγραφέα οι ορισμοί που υπάρχουν στο πρότυπο για το κάθε χαρακτηριστικό και υποχαρακτηριστικό. Πρέπει να τονιστεί ότι, σε καμία περίπτωση η μετάφραση αυτή δεν είναι επίσημη και ότι γίνεται με σκοπό την καλύτερη κατανόηση των χαρακτηριστικών από τους αναγνώστες.

Το ISO 9126, σύμφωνα με τον M. Azuma θεωρείται ένα ανέλπιστα επιτυχημένο διεθνές πρότυπο, το οποίο χρησιμοποιείται σήμερα σε ευρεία βάση [AZUM,96], τόσο από τους προμηθευτές/ παραγωγούς λογισμικού για την αξιολόγηση των δικών τους προϊόντων, όσο και από τους χρήστες λογισμικού για την επιλογή ανάμεσα σε εναλλακτικές λύσεις.

Σύμφωνα με τους A.J.C.Cowderoy, A.J.M.Donaldson, J.O.Jenkins [COWD,98] το πρότυπο ISO 9126 αναπτύχθηκε με σκοπό να παρέχει ένα πλαίσιο για τον καθορισμό της ποιότητας στα συστήματα λογισμικού. Παρουσιάζει τα «εξωτερικά» χαρακτηριστικά της ποιότητας, τα οποία είναι εμφανή στους χρήστες και μπορούν να ελεγχθούν για να διαπιστωθεί κατά πόσο το προϊόν συμμορφώνεται με τις προδιαγραφές του. Ήταν ανάμεσα στους στόχους του προτύπου, να παραχθεί ένα προσεχτικά διαλεγμένο σετ εξωτερικών και μετρούμενων χαρακτηριστικών, που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν σαν βάση του συμβολαίου μεταξύ του πελάτη και του παραγωγού. Η επίτευξη του στόχου αυτού, παρουσιάζει μια πολύ πιο αποτελεσματική και δίκαιη διασφάλιση της ποιότητας, από ότι η παρούσα ευρέως διαδεδομένη πρακτική της αξιολόγησης της «ωριμότητας της διαδικασίας» (process maturity).

Ο καθορισμός της ποιότητας ενός προϊόντος λογισμικού που πρόκειται να αναπτυχθεί είναι δύσκολος τόσο για τον πελάτη όσο και για τον προμηθευτή. Ο αγοραστής χρειάζεται να κατανοήσει και να μπορεί να επικοινωνήσει τις απαιτήσεις του όσον αφορά στο υπό ανάπτυξη προϊόν. Από την πλευρά του ο προμηθευτής πρέπει να είναι σίγουρος ότι κατανοεί τις απαιτήσεις και ότι είναι ικανός να εκτιμήσει με σχετική ακρίβεια εάν είναι πιθανό να προμηθεύσει το προϊόν σε ικανοποιητικό επίπεδο ποιότητας.

Κατά συνέπεια, το πρότυπο ISO 9126 έρχεται να βοηθήσει στην εξάλειψη τυχόν παρεξηγήσεων μεταξύ αγοραστή και προμηθευτή. Η βελτίωση στην επικοινωνία θα συμβάλλει στη μείωση επανεργασιών, που θα απαιτούνταν σαν συνέπεια της μη ικανοποίησης κάποιων απαιτήσεων του πελάτη. Έτσι, τόσο ο χρόνος ανάπτυξης, όσο και το κόστος ανάπτυξης θα μειωθούν σαν αποτέλεσμα της συμμόρφωσης με το πρότυπο ISO 9126.

Το πρότυπο δεν αναφέρεται στην χρήση συγκεκριμένων δεικτών, ούτε στη μέθοδο μέτρησης, βαθμολόγησης ή αξιολόγησης των χαρακτηριστικών ποιότητας που προτείνει [ISO9126,91]. Εκείνο που κάνει είναι να συμπληρώνει τον ορισμό της ποιότητας που δίνεται από το ISO 8402.

Επίσης, θα πρέπει να αναφέρουμε ότι ενώ το ISO 9126 θεωρεί ότι οι δείκτες καταλήγουν θεωρητικά σε ποσοτικές μετρήσεις, είναι αναγνωρισμένο ότι αυτό δεν μπορεί να είναι πάντα αλήθεια. Επίσης το ISO 9126 σκόπιμα δεν κάνει καμία αναφορά για το πως θα κατασκευαστούν, καθορισθούν και αξιολογηθούν οι δείκτες που θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν. Ο κάθε οργανισμός θα πρέπει να προσδιορίσει μόνος του τους δείκτες και τη μέθοδο αξιολόγησης που θα ακολουθήσει.

Η Επιτροπή SC7/WG6 έχει ήδη ξεκινήσει την αναθεώρηση του ISO 9126. Στη νέα έκδοση ISO 9126-1 τα υπο-χαρακτηριστικά θα περιλαμβάνονται στο κυρίως πρότυπο και όχι σε παράτημα αυτού, όπως ήταν στη παλιά έκδοση. Το νέο πρότυπο θα έχει τίτλο “ISO 9126-1: Information technologies-Quality characteristics and metrics” και θα αποτελείται από τρία μέρη. Το πρώτο μέρος θα αναφέρεται στα Χαρακτηριστικά ποιότητας (Quality Metrics), το δεύτερο στους Εξωτερικούς Δείκτες (External Metrics) και το τρίτο στους Εσωτερικούς Δείκτες.

Η σχέση του προτύπου ISO 9126 με τα συστήματα διασφάλισης ποιότητας ISO 9000 μελετάτε σε έρευνα που έγινε, από τους G.Bazzana, R. Brigliadori, O. Andersen, T. Jokela, στα πλαίσια του προγράμματος SCOPE του ESPRIT σχετικά με την αξιολόγηση λογισμικού και τα θέματα πιστοποίησης συστημάτων διασφάλισης ποιότητας [BAZZ,93]. Σύμφωνα με την παραπάνω έρευνα, η πιστοποίηση κατά ISO 9000 δεν εγγυάται την ποιότητα του προϊόντος λογισμικού, ενώ ταυτόχρονα η αξιολόγηση της ποιότητα του προϊόντος λογισμικού είναι καλύτερα να συνοδεύεται και από μια αξιολόγηση της διαδικασίας παραγωγής του λογισμικού αυτού. Η πιστοποίηση κατά ISO 9000 λοιπόν, είναι απαραίτητη, αλλά όχι ικανή να εγγυηθεί την ποιότητα του προϊόντος λογισμικού. Η πιστοποίηση προϊόντος και διαδικασιών λογισμικού θεωρούνται συμπληρωματικές ενέργειες για την διασφάλιση της ποιότητας του λογισμικού [BAZZ,93].

1.3.5. Το πρόβλημα της "Σύγκρουσης της Ποιότητας"

Ιδιαίτερη σημασία θα πρέπει να δώσει κανείς στο κρίσιμο πρόβλημα που δημιουργείται, τόσο από την εξάρτηση ποιότητας-κόστους, όσο και από τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ των χαρακτηριστικών ποιότητας. Πολλές φορές η προσπάθεια να ικανοποιηθούν κάποιες από τις απαιτήσεις του πελάτη (ικανοποίηση κάποιων χαρακτηριστικών ποιότητας), έχει επίδραση σε κάποιες άλλες απαιτήσεις του (επιδρά θετικά ή αρνητικά σε κάποια άλλα χαρακτηριστικά ποιότητας).

Το πρόβλημα περιγράφει ο Boehm αναφερόμενος στην προσπάθεια για μέτρηση των χαρακτηριστικών ποιότητας του λογισμικού [BOEH,76]:

"Τελικά, συμπεραίνουμε ότι ο υπολογισμός και η κατανόηση της τιμής ενός μοναδικού, γενικού δείκτη της ποιότητας λογισμικού μπορεί να δημιουργεί μεγαλύτερο πρόβλημα από όσο τελικά αξίζει. Το βασικό πρόβλημα είναι ότι πολλά από τα μεμονωμένα χαρακτηριστικά ποιότητας έρχονται σε σύγκρουση' πρόσθετη αποτελεσματικότητα (efficiency) πολλές φορές εξαγοράζεται σε βάρος της ευκολίας στη μεταφορά (portability), της ακρίβειας (accuracy), της ευκολίας στην κατανόηση (understandability) και της ευκολίας στη συντήρηση (maintainability), πρόσθετη ακρίβεια (accuracy) συχνά έρχεται σε σύγκρουση με την ευκολία στη μεταφορά (portability) λόγω εξάρτησης από το μέγεθος των λέξεων, η σαφήνεια (conciseness) μπορεί να έρθει σε σύγκρουση με την ευκολία στην ανάγνωση (legibility). Οι χρήστες συνήθως βρίσκουν πολύ δύσκολο να ποσοτικοποιήσουν τις προτιμήσεις τους σε περίπτωση τέτοιων συγκρούσεων. Ένα ακόμα πρόβλημα είναι ότι οι δείκτες δίνουν γενικώς μη-ολοκληρωμένες μετρήσεις των σχετικών χαρακτηριστικών."

Επίσης στο ίδιο πρόβλημα αναφέρονται και οι M.Barbacci, M.H.Klein, Th.H.Longstaff και Ch.B.Weinstock, στην τεχνική αναφορά CMU/SEI-95-TR-021 του SEI, στην οποία προτείνουν ένα σετ τεσσάρων χαρακτηριστικών ποιότητας, για τον προσδιορισμό της ποιότητας "κρίσιμων συστημάτων λογισμικού", συστημάτων που χαρακτηρίζονται από την μεγάλη διάρκεια του κύκλου ζωής τους, τη συνεχή ή σχεδόν ασταμάτητη λειτουργία τους, τη αλληλεπίδραση τους με συσκευές

hardware και την ιδιαίτερη σημασία που έχουν για τη λειτουργία τους χαρακτηριστικά όπως η αξιοπιστία, η ασφάλεια και η διαλειτουργικότητα [BARB,95]. Στη μελέτη που παρουσιάζουν εξετάζουν την επίδραση που έχει η προσπάθεια να ικανοποιηθούν κάποιες απαιτήσεις του πελάτη, σε κάποιες άλλες απαιτήσεις του, εάν δεν ληφθούν υπόψη οι αλληλεπιδράσεις μεταξύ τους [BARB,95].

Το πρόβλημα της "σύγκρουσης της ποιότητας" παρουσιάζεται και από τους Abel και Rout [ABEL,93], για τα χαρακτηριστικά και υποχαρακτηριστικά που προτείνει το ISO 9126. Οι Abel και Rout βασιζόμενοι στον "πίνακα συγκρούσεων" των Deutsch και Willis, παρουσιάζουν ένα πίνακα διπλής εισόδου, με τα χαρακτηριστικά και υποχαρακτηριστικά του ISO 9126 και στις δύο πλευρές του, και χαρτογραφούν τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ των χαρακτηριστικών, θετικές ή αρνητικές. Για παράδειγμα αύξηση του χαρακτηριστικού ποιότητας της "Διαλειτουργικότητας" επιφέρει αρνητική επίδραση στα χαρακτηριστικά της "Ωριμότητας", της "Χρονικής Συμπεριφοράς", και της "Χρήσης Πόρων", ενώ επιδρά θετικά στο χαρακτηριστικό της "Ευκολίας στην αντικατάσταση".

1.3.6. Κριτική των Μοντέλων Ποιότητας

Σύμφωνα με τις B.Kitchenham και S.L.Pfleeger [KITC,96] τα μοντέλα που παρουσιάστηκαν μέχρι τώρα είναι αντιπροσωπευτικά παλαιότερων μοντέλων λογισμικού. Αν και οι προσεγγίσεις που ακολουθούν είναι διαφορετικές, τα μοντέλα αυτά έχουν κάποια κοινά προβλήματα.

Πρώτον, τους λείπει η λογική για τον καθορισμό του ποίοι παράγοντες πρέπει να περιλαμβάνονται στον καθορισμό της ποιότητας. Επίσης τους λείπει η λογική για την απόφαση του ποία κριτήρια σχετίζονται με κάποιο συγκεκριμένο παράγοντα. Έτσι η επιλογή των χαρακτηριστικών ποιότητας και υποχαρακτηριστικών φαίνεται να είναι αυθαίρετη [KITC,96]. Για παράδειγμα, δεν είναι ξεκάθαρο γιατί η μεταφερσιμότητα (portability) είναι ένα από τα βασικά χαρακτηριστικά του ISO 9126, ενώ η διαλειτουργικότητα (interoperability) είναι υποχαρακτηριστικό της λειτουργικότητας (functionality). Αυτή η έλλειψη λογικής καθιστά αδύνατο

να καθορίσει κανείς εάν το μοντέλο είναι ένας ολοκληρωμένος ή συνεπής ορισμός της ποιότητας [KITC,96].

Δεύτερον, δεν υπάρχει καμία περιγραφή για το πως οι χαμηλότερου επιπέδου δείκτες συνθέτονται για μια συνολική αξιολόγηση χαρακτηριστικών υψηλότερου επιπέδου. Συγκεκριμένα δεν υπάρχει τρόπος να επιβεβαιώσει κανείς ότι οι επιλεγμένοι δείκτες επηρεάζουν την παρατηρούμενη συμπεριφορά ενός παράγοντα. Αυτό σημαίνει ότι δεν γίνεται καμία προσπάθεια να μετρηθούν οι παράγοντες στο ανώτερο επίπεδο της ιεραρχίας, συνεπώς καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι τα μοντέλο δεν έχει ελεγχθεί [KITC,96].

Μία διαφορετική προσέγγιση, στο πρόβλημα που αναφέρθηκε παραπάνω έρχεται να δώσει ο G.Dromey [DROM,96], ο οποίος υποστηρίζει ότι τα ιεραρχικά μοντέλα που ακολουθούν μια ανάλυση από την κορυφή προς τη βάση, συνήθως δεν είναι αρκετά λεπτομερή στον ορισμό των χαρακτηριστικών των χαμηλότερων επιπέδων. Προσφέρουν λοιπόν μικρή βοήθεια στους μηχανικούς ανάπτυξης που θέλουν να αναπτύξουν ποιοτικά προϊόντα. Υποστηρίζει ότι είναι αδύνατο να χτίσει κανείς τα χαρακτηριστικά που περιγράφονται στα υψηλότερα επίπεδα, όπως η Αξιοπιστία ή η Ευκολία στη συντήρηση. Οι μηχανικοί ανάπτυξης λογισμικού θα πρέπει λοιπόν, να κατασκευάζουν μονάδες λογισμικού με συνεπή, αρμονικά και ολοκληρωμένα χαρακτηριστικά, που θα καταλήγουν σε προϊόντα λογισμικού που θα διαθέτουν ποιοτικά χαρακτηριστικά [DROM,96].

Πέρα όμως από τα μοντέλα ποιότητας που παρουσιάστηκαν παραπάνω και ασχολούνται με τον προσδιορισμό των χαρακτηριστικών που καθορίζουν την ποιότητα ενός προϊόντος λογισμικού, υπήρξαν προσπάθειες για την ανάπτυξη γενικότερων μοντέλων αξιολόγησης της ποιότητας του λογισμικού, που δίνουν ιδιαίτερη έμφαση στην ποιότητα της διαδικασίας με την οποία αυτό αναπτύσσεται. Τέτοιου είδους μοντέλα είναι το μοντέλο CMM (Capability Maturity Model) καθώς και τα Συστήματα Διασφάλισης Ποιότητας λογισμικού που θα παρουσιασθούν στη συνέχεια.

1.4. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ

1.4.1. Ορισμός και Στόχοι της Διασφάλισης Ποιότητας Λογισμικού

Κατά καιρούς έχουν δοθεί διάφοροι ορισμοί για τη Διασφάλιση Ποιότητας Λογισμικού. Στη συνέχεια παραθέτουμε κάποιους από αυτούς.

Σύμφωνα με τον Bersoff [BERS,84] “η διασφάλιση ποιότητας απαρτίζεται από εκείνες τις διαδικασίες, τεχνικές και εργαλεία που χρησιμοποιούνται από τους επαγγελματίες για να εξασφαλίσουν ότι το προϊόν καλύπτει ή υπερβαίνει προκαθορισμένα πρότυπα κατά τη διάρκεια του κύκλου ανάπτυξης του προϊόντος. Χωρίς συγκεκριμένα προδιαγραμμένα πρότυπα η Διασφάλιση Ποιότητας συνεπάγεται την εξασφάλιση ότι το προϊόν καλύπτει ή υπερβαίνει ένα ελάχιστο βιομηχανικά και/ ή εμπορικά αποδεκτό επίπεδο υπεροχής”. Παρατηρούμε ότι ο Bersoff στον παραπάνω ορισμό δίνει έμφαση στην ύπαρξη των προτύπων.

Αντίστοιχα ο ορισμός που δίνεται από το πρότυπο IEEE 729 αναφέρει [IEEE,83] ότι “η διασφάλιση ποιότητας είναι ένας προγραμματισμένος και συστηματικός τρόπος για όλες τις αναγκαίες ενέργειες για την παροχή επαρκούς εμπιστοσύνης, για το ότι το αντικείμενο ή προϊόν συμμορφώνεται με υπάρχουσες τεχνικές προδιαγραφές.”

Τέλος ο ορισμός που χρησιμοποιεί ο D. Ince αναφέρει ότι “Διασφάλιση Ποιότητας είναι ο όρος που χρησιμοποιούμε για να περιγράψουμε τις δραστηριότητες που εξασφαλίζουν ότι το αποτέλεσμα ενός έργου είναι ένα αποδεκτό, σύμφωνα με τη σύμβαση, προϊόν” [INCE,93].

Η διασφάλιση ποιότητας περιλαμβάνει όλες τις καλές πρακτικές που εξασφαλίζουν την ποιότητα του λογισμικού, ενός λογισμικού που ικανοποιεί τις απαιτήσεις του πελάτη και συμμορφώνεται με εγκατεστημένα πρότυπα και διαδικασίες. Είναι σημαντικό να τονίσουμε ότι η διασφάλιση ποιότητας ασχολείται και ενδιαφέρεται, τόσο για τις διαδικασίες που χρησιμοποιούνται για να παραχθεί το λογισμικό, όσο και με το ίδιο το λογισμικό αυτό καθαυτό [INCE,93].

Επίσης ένας από τους στόχους της διασφάλισης ποιότητας είναι η εξασφάλιση της αποτελεσματικότητας της επικοινωνίας, τόσο μεταξύ του πελάτη και του προμηθευτή, όσο και μεταξύ των μελών της ομάδας παραγωγής του λογισμικού στην εταιρία του προμηθευτή. Γι' αυτό η διασφάλιση ποιότητας εκτείνεται πέρα από τα στενά πλαίσια της παραγωγής ενός έργου, και αφορά στο σύνολο των δραστηριοτήτων της εταιρίας του προμηθευτή' αποτελεί μέρος της ευρύτερης στρατηγικής της εταιρίας [INCE,93].

Πιο αναλυτικά, ο ρόλος της διασφάλισης ποιότητας στο λογισμικό, σύμφωνα με τον W.S.Humphery [HUMP,89] είναι να διασφαλίζει ότι:

- εφαρμόζεται μια κατάλληλη μεθοδολογία ανάπτυξης,
- τα έργα χρησιμοποιούν πρότυπα και διαδικασίες για την υλοποίησή τους,
- λαμβάνουν χώρα ανεξάρτητες επιθεωρήσεις και έλεγχοι,
- δημιουργείται τεκμηρίωση, που θα υποστηρίξει στο μέλλον τη συντήρηση και τυχόν βελτιώσεις του προϊόντος,
- η τεκμηρίωση “παράγεται” κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης του λογισμικού και όχι εκ των υστέρων
- υπάρχει μηχανισμός για τον έλεγχο και την παρακολούθηση των αλλαγών,
- το testing δίνει έμφαση σε όλες τις περιοχές υψηλού κινδύνου,
- κάθε εργασία ολοκληρώνεται επιτυχώς πριν ξεκινήσει αυτήν που την ακολουθεί,
- αποκλίσεις από τα πρότυπα και τις διαδικασίες έρχονται στο φως το συντομότερο δυνατό,
- τυχόν ανεπάρκειες του λογισμικού, των διαδικασιών ή των προτύπων θέτονται υπόψη της διοίκησης για να επιλυθούν,
- τα έργα μπορούν να επιθεωρηθούν και από εξωτερικούς ελεγκτές,
- οι εργασίες του ελέγχου ποιότητας εκτελούνται και αυτές σύμφωνα με καθορισμένα πρότυπα,
- το Σχέδιο Διασφάλισης Ποιότητας είναι συμβατό με το Σχέδιο Ανάπτυξης του λογισμικού.

Είναι δεδομένη η κριτική που έχει ασκηθεί, θετική και αρνητική για την γενικότερη ύπαρξη προτύπων σχετικών με την ανάπτυξη λογισμικού και την εφαρμογή συστημάτων διασφάλισης ποιότητας λογισμικού. Είναι γεγονός ότι κανείς δεν μπορεί να αποδείξει ότι τα πρότυπα βελτιώνουν την ποιότητα των προϊόντων λογισμικού, όπως βέβαια, κανείς δεν μπορεί να αποδείξει και το αντίθετο.

Τα πρότυπα είναι σίγουρα ένας από τους πολλούς παράγοντες που επηρεάζουν την ποιότητα. Υπάρχουν όμως αρκετές ενδείξεις ότι τα πρότυπα, οι οδηγίες και οι καλές πρακτικές που προτείνουν, βελτιώνουν την ποιότητα. Σύμφωνα με τον Schneidewind παρ' όλες τις αδυναμίες των προτύπων, η κοινωνία της πληροφορικής είναι καλύτερη με ατελή πρότυπα, παρά χωρίς καθόλου πρότυπα [SCHN,96].

Αντίθετα, οι επικριτές των προτύπων, διαφωνούν προβάλλοντας τις αδυναμίες των προτύπων ποιότητας λογισμικού. Σύμφωνα με τον Fenton [FENT,96] το επιχείρημα ότι η ύπαρξη κάποιων πρότυπα είναι προτιμότερη από το να μην υπάρχουν καθόλου πρότυπα, μπορεί να ισχύει σε άλλες επιστήμες, δημιουργεί όμως προβλήματα στην παραγωγή λογισμικού. Στην συνέχεια παραθέτονται οι αδυναμίες των προτύπων ποιότητας λογισμικού που προβάλει ο Fenton [FENT,96]:

- Τα πρότυπα λογισμικού υπερθεματίζουν όσον αφορά στη διαδικασία παραγωγής του λογισμικού
- Πολλά από τα πρότυπα δεν είναι στην πραγματικότητα πρότυπα, παρά οδηγίες ή απλώς καλές πρακτικές.
- Είναι αδύνατο να μετρηθεί αντικειμενικά η συμμόρφωση προς τα πρότυπα
- Πολλά πρότυπα περιγράφουν, συστήνουν, ή επιβάλλουν την χρήση τεχνολογίας που δεν έχει αξιολογηθεί αντικειμενικά.
- Κάποια πρότυπα είναι απλά πολύ μεγάλα.

Σύμφωνα με τον Fenton οι οργανισμοί που αναπτύσσουν τα πρότυπα θα πρέπει να λάβουν υπόψη τους, τα προβλήματα αυτά για να βελτιώσουν τα πρότυπα, καθώς και την διαδικασία ανάπτυξης τους, που όντας μακροχρόνια και επίπονη, δημιουργεί από μόνη της προβλήματα [FENT,96].

1.4.2. Συστήματα Διασφάλισης Ποιότητας- Διεθνή Πρότυπα ISO 9000

1.4.2.1. Έννοια και Δομή ενός Συστήματος Διασφάλισης Ποιότητας

Ένα σημαντικό κομμάτι της Διασφάλισης Ποιότητας αποτελούν τα Συστήματα Διασφάλισης Ποιότητας (ΣΔΠ). Ένα ΣΔΠ απαρτίζεται από όλες εκείνες τις δραστηριότητες, υπευθυνότητες, διοικητικές δομές, και πόρους, που εξασφαλίζουν ότι τα προϊόντα λογισμικού, που παράγονται ως αποτέλεσμα κάποιου έργου λογισμικού, θα διαθέτουν τα απαιτούμενα χαρακτηριστικά ποιότητας που, τόσο ο πελάτης, όσο και ο κατασκευαστής έχουν συμφωνήσει ότι θα πρέπει να υπάρχουν [INCE,94].

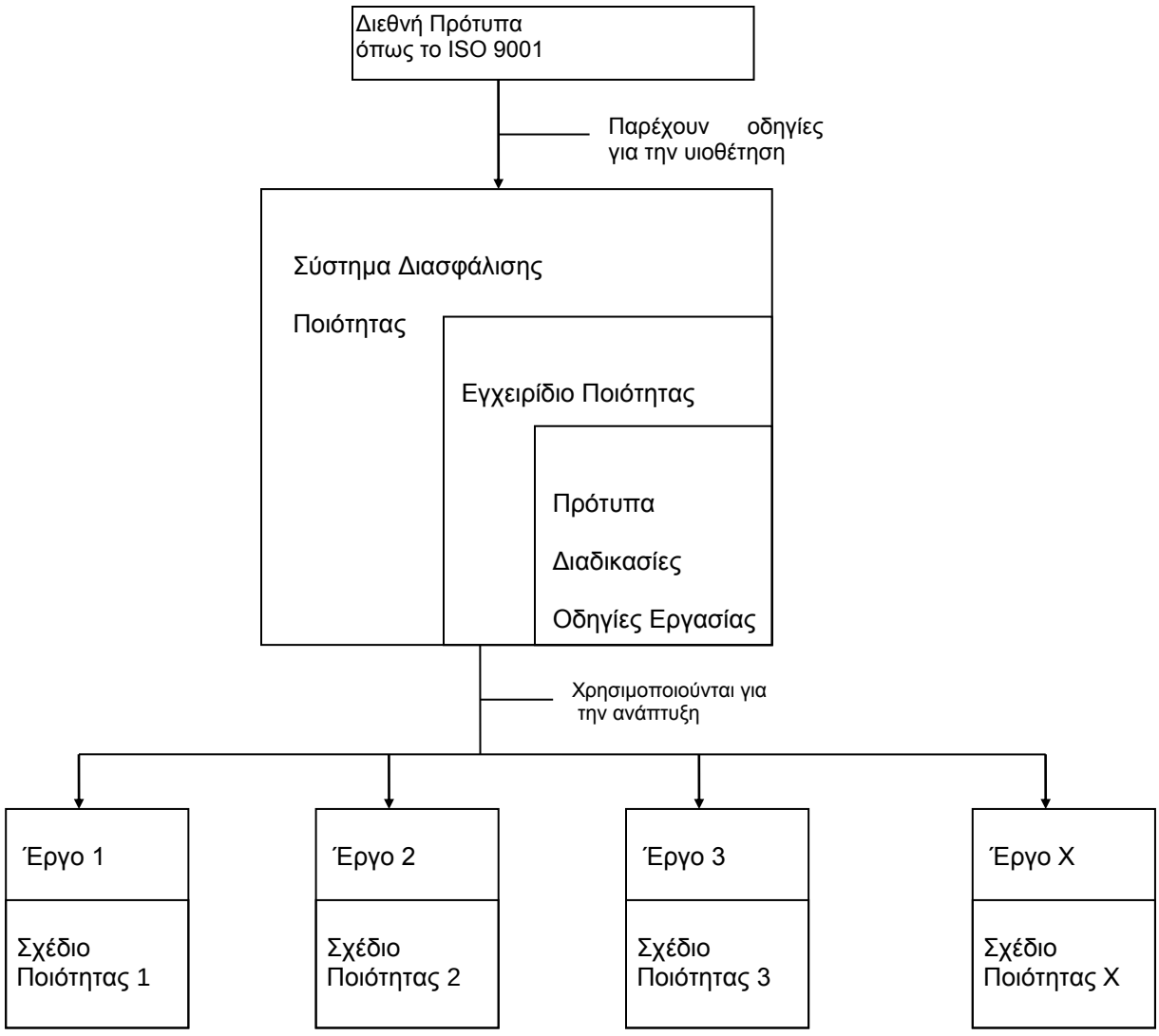
Στόχος των ΣΔΠ είναι να διασφαλίζουν ότι:

- Ένας οργανισμός πρέπει να επιτυγχάνει και να διατηρεί την ποιότητα του προϊόντος ή της υπηρεσίας του, ώστε να ανταποκρίνεται συνεχώς στις δεδηλωμένες ή εννοούμενες ανάγκες των πελατών του.
- Ένας οργανισμός πρέπει να εμπνέει εμπιστοσύνη στην ίδια την διοίκηση του, ότι η προδιαγεγραμμένη ποιότητα επιτυγχάνεται και διατηρείται.
- Ένας οργανισμός πρέπει να εμπνέει εμπιστοσύνη στον πελάτη, ότι η προδιαγεγραμμένη ποιότητα επιτυγχάνεται ή θα επιτευχθεί στο προϊόν ή την υπηρεσία που θα του παραδοθεί.

Ένα Σύστημα Διασφάλισης Ποιότητας εξασφαλίζει ότι το προϊόν παράγεται σύμφωνα με προδιαγεγραμμένες και συστηματικές διαδικασίες. Οι λεπτομέρειες του ΣΔΠ περιγράφονται στο Εγχειρίδιο Ποιότητας του. Το εγχειρίδιο περιλαμβάνει τα πρότυπα που χρησιμοποιούνται για τη παραγωγή του προϊόντος, (διεθνή πρότυπα, εθνικά, ακόμα και πρότυπα καθοριζόμενα από τον

κατασκευαστή), τις προδιαγεγραμμένες διαδικασίες, καθώς και λεπτομερέστερες οδηγίες εργασίας που θα διασφαλίσουν την ποιότητα του προϊόντος. Η σχέση μεταξύ των διεθνών προτύπων για την ανάπτυξη ΣΔΠ (όπως τα πρότυπα της σειράς ISO 9000), των Συστημάτων Διασφάλισης Ποιότητας και των έργων μέσω των οποίων παράγονται τα προϊόντα λογισμικού, παρουσιάζεται στο Σχήμα 1.4.1. που ακολουθεί. Όπως φαίνεται και στο σχήμα ο ρόλος των διεθνών προτύπων της σειράς ISO 9000 (ISO 9000-ISO9004) είναι να προσφέρουν οδηγίες για το πως θα πρέπει να οργανωθεί ένα Συστήματα Διασφάλισης Ποιότητας. Επίσης είναι φανερό ότι στην καρδιά ενός Συστήματος Διασφάλισης Ποιότητας βρίσκεται το Εγχειρίδιο Ποιότητας, στο οποίο αναφέρονται όλα τα πρότυπα, οι διαδικασίες και οι οδηγίες εργασίας που εφαρμόζει ο οργανισμός για να διασφαλίσει την ποιότητα των προϊόντων του. Ξεχωριστά για κάθε έργο, ανάλογα με τις απαιτήσεις του για ποιότητα, στο Σχέδιο Ποιότητας του έργου, περιλαμβάνονται όλα εκείνα τα πρότυπα και οι διαδικασίες που πρέπει να εφαρμοσθούν στο συγκεκριμένο έργο, ώστε να επιτευχθεί το επίπεδο ποιότητας και τα χαρακτηριστικά ποιότητας που έχουν συμφωνηθεί, μεταξύ του πελάτη και του προμηθευτή. Επίσης στο Σχέδιο Ποιότητας περιλαμβάνονται οδηγίες όσον αφορά στους ελέγχους ποιότητας που πρέπει να εκτελεστούν, τις υπευθυνότητες και τις αρμοδιότητες των μελών της ομάδας έργου, κλπ. Πρέπει να τονισθεί ότι κάθε έργο λογισμικού έχει το δικό του Σχέδιο Ποιότητας.

Η συμβολή των προτύπων στην ανταγωνιστικότητα των επιχειρήσεων είναι σημαντική. Με τη βοήθεια των προτύπων, οι πελάτες έχουν στη διάθεση τους μια κοινή βάση αξιολόγησης των συστημάτων διασφάλισης ποιότητας των προμηθευτών τους, μιας αξιολόγησης, η οποία γίνεται από τρίτο ανεξάρτητο φορέα. Τα διεθνή πρότυπα ISO 9000 έχουν υιοθετηθεί από παραπάνω από 132 χώρες.



Σχήμα 1.4.1. Σχέση Προτύπων, Συστημάτων Ποιότητας και Έργων [INCE,94]

1.4.2.2. Πρότυπα για Συστήματα Διασφάλισης Ποιότητας Λογισμικού

Τρεις είναι οι οργανισμοί που θεωρούνται ως η πηγή διεθνών προτύπων - ο Διεθνής Οργανισμός Τυποποίησης (International Standardization Organization, ISO), η Διεθνής Ηλεκτροτεχνική Επιτροπή (International Electrotechnical Commission, IEC), και η Διεθνής Ένωση Τηλεπικοινωνιών (International Telecommunications Union, ITU). Οι δύο από αυτούς τους οργανισμούς συνεργάσθηκαν, δημιουργώντας μια κοινή Επιτροπή, την ISO/IEC JTC1 για την δημιουργία προτύπων για την Τεχνολογία Πληροφορικής [MOOR,99].

Στην συνέχεια θα παρουσιασθούν πρότυπα που αφορούν στη διασφάλιση ποιότητας στο λογισμικό, ξεκινώντας με το πρότυπο που υιοθετούν οι εταιρίες λογισμικού για να αναπτύξουν ένα σύστημα διασφάλισης ποιότητας, το πρότυπο ISO 9001:

- ISO 9001:1994 Quality Systems - Model for Quality Assurance in Design, Development, Production, Installation and Servicing [ISO9001,94].

Το ISO 9001 περιγράφει ένα σύστημα που υποστηρίζει την παραγωγή, εγκατάσταση και υποστήριξη ενός προϊόντος, το οποίο σχεδιάζεται από την ίδια την εταιρία που το παράγει. Το λογισμικό αποτελεί κλασικό παράδειγμα εφαρμογής του ISO 9001, λόγω της διαδικασίας παραγωγής του που σαφώς περιλαμβάνει σχεδιασμό.

Είναι γνωστό ότι ο τρόπος με τον οποίο είναι γραμμένα τα πρότυπα είναι ιδιαίτερα γενικός. Το πρότυπο ISO 9001 είναι ένα γενικό πρότυπο, που απευθύνεται σε εταιρίες διαφόρων κατηγοριών' παραγωγικές βιομηχανίες, εταιρίες παροχής υπηρεσιών, κλπ. Υπήρξε λοιπόν ανάγκη, για συγκεκριμένες οδηγίες που θα βοηθούσαν την ερμηνεία των απαιτήσεων του ISO 9001, για την παραγωγή λογισμικού. Έτσι λοιπόν, το 1991 εκδόθηκε το πρότυπο ISO 9000-3 που περιελάμβανε οδηγίες για την εφαρμογή του ISO 9001 στην Ανάπτυξη, Υποστήριξη και Συντήρηση του Λογισμικού. Το πρότυπο αυτό είναι το:

- ISO 9000-3:1991 Guidelines for the Application of ISO 9001 to the Development, Support and Maintenance of Software [ISO9000-3,91].

Σύμφωνα με το πρότυπο του 1991 οι οδηγίες χωρίζονταν σε τρεις τομείς:

α) το πλαίσιο, που αφορά στα σχετικά οργανωτικά θέματα ενός Συστήματος Διασφάλισης Ποιότητας για την παραγωγή λογισμικού.

β) τις δραστηριότητες του κύκλου ζωής του λογισμικού, όπου καθορίζονται οι απαιτούμενες από το πρότυπο ISO 9001 ενέργειες για κάθε μία από τις φάσεις του γενικότερου κύκλου ζωής του λογισμικού (π.χ. ανασκόπηση συμβολαίων, ανάλυση απαιτήσεων, σχεδιασμός ανάπτυξης και

σχεδιασμός ποιότητας, σχεδιασμός και παραγωγή λογισμικού, έλεγχος ποιότητας και αξιολόγηση, αποδοχή και συντήρηση)

γ) τις υποστηρικτικές δραστηριότητες, όπου περιγράφονται οι ελάχιστες απαιτήσεις για εκείνες τις δραστηριότητες που υποστηρίζουν την παραγωγή, τη διάθεση και την υποστήριξη/ συντήρηση του λογισμικού (π.χ. configuration management, έλεγχος εγγράφων, αρχεία ποιότητας, μετρήσεις, κανόνες και πρακτικές, εργαλεία και τεχνικές, προμήθειες, περιλαμβανόμενα προϊόντα λογισμικού και εκπαίδευση) [ISO9000-3,91].

Σήμερα, βρίσκεται σε ισχύ η νέα έκδοση του προτύπου ISO 9000-3, που ανακοινώθηκε το 1997:

- ISO 9000-3:1997 “Guidelines for the application of ISO 9001:1994 to the development, supply, installation and maintenance of computer software”

Στη νέα έκδοση ακολουθείται η παραγραφοποίηση του προτύπου ISO 9001:1994, αναφέροντας σε περιγεγραμμένο κείμενο τις κατευθύνεις του ISO 9001 και παραθέτοντας στη συνέχεια ιδιαίτερες οδηγίες, όσον αφορά στο λογισμικό, όπου αυτό κρίνεται απαραίτητο [ISO9000-3,97].

Επίσης, οδηγίες για τις δραστηριότητες που αφορούν στην παροχή υπηρεσιών στο λογισμικό, όπως η υποστήριξη και εξυπηρέτηση πελατών, δίνονται στο πρότυπο ISO 9004-2. Το πρότυπο αυτό περιλαμβάνει γενικές οδηγίες για εταιρίες παροχής υπηρεσιών, κατηγορία στην οποία περιλαμβάνονται και οι εταιρίες λογισμικού.

- ISO 9004-2:1991 Quality Management and Quality System Elements - Part 2.

Άλλα χρήσιμα πρότυπα αποτελούν:

- το πρότυπο ISO 8402, στο οποίο παρουσιάζονται οι ερμηνείες των όρων που χρησιμοποιούνται στα υπόλοιπα πρότυπα: “ISO 8402: 1994 Quality management and quality assurance - Vocabulary”
- το πρότυπο ISO 10005, στο οποίο παρουσιάζονται οδηγίες για την ανάπτυξη Σχεδίων Ποιότητας: “ISO 10005:1995 Guidelines for Quality Plans”. Τα σχέδια ποιότητας έχουν γενικά

ιδιαίτερα σημαντικό ρόλο σε ένα Σύστημα Διασφάλισης Ποιότητας, (ιδιαίτερα μετά την αναθεώρηση των προτύπων το 1994). Ο κρίσιμος ρόλος τους στην παραγωγή λογισμικού σχολιάσθηκε παραπάνω. Το πρότυπο ISO 10005 αναπτύχθηκε ειδικά για να βοηθήσει τις εταιρίες στην ανάπτυξη σχεδίων ποιότητας. Έχει ειδική αναφορά μέσω ενός παραδείγματος στην ανάπτυξη σχεδίου ποιότητας για την ανάπτυξη έργων λογισμικού.

Γενικότερα χρήσιμα, για την ανάπτυξη όλων των Συστημάτων Διασφάλισης Ποιότητας είναι δύο ακόμα πρότυπα με οδηγίες, για την διενέργεια επιθεωρήσεων συστημάτων ποιότητας (ISO 10011-1) και την ανάπτυξη εγχειριδίων ποιότητας (ISO 10013):

- ISO 10011-1:1990 “Guidelines for auditing quality systems - Part 1: Auditing”
- ISO 10013:1995 “Guidelines for developing quality manuals”

Στη χώρα μας, τα πρότυπα της σειράς ISO 9000 έχουν υιοθετηθεί από τον Ελληνικό Οργανισμό Τυποποίησης (ΕΛΟΤ) και ορισμένα από αυτά έχουν μεταφραστεί στα ελληνικά. Τα αντίστοιχα ελληνικά πλέον πρότυπα είναι:

- ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 8402-95 Διαχείριση της ποιότητας και διασφάλιση της ποιότητας – Λεξιλόγιο.
- ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9001-95 Συστήματα ποιότητας - Υπόδειγμα για τη διασφάλιση της ποιότητας στον σχεδιασμό/ ανάπτυξη, παραγωγή, εγκατάσταση και εξυπηρέτηση.
- ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9000.03-98 Πρότυπα για τη διαχείριση ποιότητας και τη διασφάλιση ποιότητας - Μέρος 3: Κατευθυντήριες γραμμές για την εφαρμογή του ISO 9001:1994 στην ανάπτυξη, προμήθεια, εγκατάσταση και συντήρηση λογισμικού υπολογιστών.
- ΕΛΟΤ ΕΝ 30011.01-93 Κατευθυντήριες γραμμές για επιθεώρηση συστημάτων ποιότητας - Μέρος 1: Επιθεώρηση.
- ΕΛΟΤ ISO 10013-98 Κατευθυντήριες οδηγίες για την ανάπτυξη εγχειριδίων για την ποιότητα.

Πέρα από τα πρότυπα που αναφέρθηκαν παραπάνω και αφορούν και συμβάλλουν στην ανάπτυξη συστημάτων ποιότητας, υπάρχουν και διεθνή πρότυπα που αφορούν στην ποιότητα

λογισμικού. Τα πρότυπα αυτά είναι αποτέλεσμα των εργασιών των ομάδων εργασίας WG6 και WG4, του ISO/IEC/JTC1/SC7 και είναι τα ακόλουθα:

- ISO/IEC 9126 Information Technology - Software product evaluation - Quality characteristics and guides for their use (1991), το οποίο προτείνει χαρακτηριστικά ποιότητας λογισμικού και οδηγίες για την χρήση τους στην αξιολόγηση προϊόντων λογισμικού.
- "ISO/IEC 12119 Information Technology - Software packages - Quality requirements and testing (1994)", το οποίο καθορίζει απαιτήσεις ποιότητας και οδηγίες ελέγχου για πακέτα λογισμικού, βασισμένα σε κάθε ένα από τα έξι χαρακτηριστικά που προτείνει το ISO 9126.
- "ISO/IEC 14102 Information Technology - Guidelines for evaluation and selection of CASE tools", το οποίο παρέχει οδηγίες για την αξιολόγηση και επιλογή εργαλείων CASE με βάση τα έξι χαρακτηριστικά που προτείνει το ISO 9126
- "ISO/IEC 14143 Functional size measurement (Committee Draft, WG12)", στο οποίο δίνεται μια βασική μονάδα μέτρησης μεγέθους λογισμικού που είναι χρήσιμη όχι μόνο για μετρήσεις μεγέθους, αλλά και ως βάση για τους διάφορους δείκτες ποιότητας.

Περισσότερες πληροφορίες για διεθνή πρότυπα που ενδιαφέρουν τις εταιρίες πληροφορικής, καθώς και για διεθνείς οργανισμούς που ασχολούνται με την ποιότητα και το λογισμικό δίνονται στο Παράρτημα Β.

1.4.2.3. Κριτική των προτύπων ISO 9000 και ISO 9000-3

Ένα από τα προβλήματα των προτύπων είναι το ότι είναι γραμμένα γενικά, ώστε να μπορούν να ερμηνευτούν από εταιρίες όλων των κλάδων, τόσο των βιομηχανικών, όσο και των κλάδων των υπηρεσιών. Είναι γεγονός ότι η εφαρμογή τους ξεκίνησε από τη βιομηχανία, γι' αυτό και η γλώσσα που χρησιμοποιούν είναι προσανατολισμένη γύρω από τους όρους της βιομηχανικής παραγωγής.

Σημείο κριτικής των προτύπων αποτελεί το γεγονός ότι, υπάρχουν λίγες αποδείξεις, πως η συμμόρφωση προς διαδικασίες εγγυάται ποιοτικά προϊόντα. Στην πραγματικότητα η ύπαρξη διαδικασιών και προτύπων εγγυάται μόνο ομοιομορφία του τελικού αποτελέσματος, γεγονός που

μπορεί να σημαίνει και την παραγωγή ομοιόμορφων, μέτριων, ή και κακής ποιότητας προϊόντων [KITC,96].

Η κριτική αυτή θα μπορούσε να χαρακτηριστεί υπερβολική. Αν και τα συστήματα διασφάλισης ποιότητας ISO 9000, όπως και το CMM, βασίζονται στην αρχή του “κατέγραψε τι κάνεις, κάνε ότι πεις” και τα δύο συστήματα επιμένουν (το πρώτο λιγότερο, το δεύτερο περισσότερο) στη συνεχή βελτίωση των διαδικασιών, η οποία έχει ως αποτέλεσμα τη βελτίωση της ποιότητας του προϊόντος.

Είναι πολλές οι επιχειρήσεις που αγωνίζονται να αποκτήσουν το Πιστοποιητικό Ποιότητας, που συνοδεύει την επιτυχή εφαρμογή ενός ΣΔΠ σύμφωνα με τα πρότυπα, καθαρά για λόγους μάρκετινγκ ή πιέσεων της αγοράς. Αυτό σε πολλές περιπτώσεις μεταφράζεται σε ΣΔΠ που αναπτύσσονται από τις εταιρίας με τις ελάχιστες απαιτητές διαδικασίες και εγχειρίδια ποιότητας, που δεν εφαρμόζονται ουσιαστικά ή που δεν επιφέρουν και δεν δημιουργούν καμία κουλτούρα ποιότητας στους εργαζόμενους [PIJL,97]. Στις περιπτώσεις αυτές η ύπαρξη του Πιστοποιητικού δεν εγγυάται σε καμία περίπτωση την ποιότητα στη διαδικασία παραγωγής. Όπως έχει ήδη αναφερθεί παραπάνω, ακόμα και όταν ένα ΣΔΠ λειτουργεί αποτελεσματικά και σύμφωνα με τα πρότυπα ISO 9000, η ποιότητα του τελικού προϊόντος δεν είναι εγγυημένη. Επιπλέον υπάρχουν επιστήμονες που υποστηρίζουν [PIJL,97], ότι σε ορισμένες περιπτώσεις, η συμμόρφωση σε αυστηρά πρότυπα ποιότητας λογισμικού, μπορεί να αποδειχθεί μη παραγωγική, εξαιτίας των αλλαγών που απατούνται στις διαδικασίες του συστήματος, λόγω του ειδικού περιβάλλοντος ανάπτυξης κάποιων ιδιαίτερων εφαρμογών.

Τα τελευταία χρόνια, η γενικότερη κριτική απέναντι στην πιστοποίηση και τα πρότυπα ISO 9000 γίνεται εντονότερη. Είναι αρκετοί αυτοί που υποστηρίζουν [ZUCK,97], ότι θα πρέπει η προσοχή να μεταφερθεί από τις πιστοποιήσεις σε μια πιο γενική φιλοσοφία ποιότητας. Για παράδειγμα, ο Υπουργός Μικρών Επιχειρήσεων της Αυστραλίας, έπαψε να απαιτεί το ISO 9000, σαν προϋπόθεση για την ανάπτυξη ΣΔΠ, για τις κυβερνητικές προμήθειες. Η στάση του

υποστηρίχθηκε θερμά από τη βιομηχανία της Αυστραλίας, ενώ αντιρρήσεις έφεραν οι φορείς πιστοποίησης της Αυστραλίας και οι σύμβουλοι πιστοποιήσεων.

Σε παρόμοια κατεύθυνση κινείται και η Ευρωπαϊκή Ένωση. Η Γενική Διεύθυνση ΙΙΙ, στηρίζει τη μείωση της έμφασης, που δίνονταν μέχρι τώρα, στις πιστοποιήσεις σύμφωνα με τα πρότυπα της σειράς ISO 9000 και τη στροφή προς μια ευρύτερη προσέγγιση της ποιότητας [ZUCK,97]. Προχωρώντας ένα βήμα παραπέρα ο Martin Bangeman, ο Επίτροπος της ΕΕ για τη βιομηχανική πολιτική, ανακοίνωσε ότι η ποιότητα θα πρέπει να συμπεριληφθεί σε όλες τις πρωτοβουλίες βιομηχανικής πολιτικής, υποχρεωτικές και μη. Επίσης ο Jacques McMillan, υπεύθυνος της ομάδας πολιτικής προτύπων και ο Antonio Silva Mendes, υπεύθυνος ποιότητας της Γενικής Διεύθυνσης ΙΙΙ, εργάζονται σταθερά για την αλλαγή της κατεύθυνσης των Ευρωπαϊκών προσπαθειών γύρω από την ποιότητα. Υποστηρίζουν ότι, έμφαση πρέπει να δοθεί στη διαδικασία της ποιότητας και όχι στην απόκτηση πιστοποιητικών ISO 9000. Υποστηρίζουν ότι, η πιστοποίηση κατά ISO 9000 θα πρέπει να είναι ένα από τα πολλά εργαλεία, που οι ευρωπαϊκές εταιρίες θα χρησιμοποιούν στις προσπάθειες τους για βελτίωση της ποιότητας. Το μήνυμα που στέλνουν είναι ότι η ποιότητα (αλλά όχι απαραίτητα και η πιστοποίηση) πρέπει να βρίσκεται παντού [ZUCK,97]. Με μεγάλο ενδιαφέρον, λοιπόν, αναμένεται η αναθεώρηση των προτύπων και η νέα έκδοση του 2000.

Ειδικότερα τώρα, οι οδηγίες του ISO 9000-3 έτυχαν έντονης κριτικής, εξαιτίας των πολλαπλών σχέσεων (many-to-many relations) που υπάρχουν στην προσπάθεια αντιστοίχησης των απαιτήσεων του ISO 9001, με αυτές του ISO 9000-3 και αντίστροφα. Χαρακτηρίστηκαν λοιπόν ως ιδιαίτερα “ελεύθερες οδηγίες” και αμφισβητήθηκαν ως προς την συνέπεια και την αξιοπιστία, που συνεπάγεται αυτή η ελευθερία, στην διενέργεια επιθεωρήσεων [PAUL,94].

Περισσότερο συγκεκριμένα, οι G.J.Pijl, G.J.P.Swinkels και J.G.Verrijdt ασκούν κριτική προβάλλοντας ως μειονεκτήματα του προτύπου ISO 9000-3 τα ακόλουθα [PIJL,97]:

- τη γενική φύση του προτύπου

- το γεγονός ότι είναι εξειδικευμένο για συστήματα ποιότητας οργανισμών που αναπτύσσουν συστήματα λογισμικού και ότι δίνεται λίγη προσοχή σε μετρήσεις ποιότητας στο επίπεδο της ανάπτυξης ειδικών έργων λογισμικού.
- το γεγονός ότι το πρότυπο αναγνωρίζει ένα μόνο πιστοποιήσιμο επίπεδο ποιότητας, ενώ στη πράξη διαφορετικά επίπεδα ποιότητας θα μπορούσαν να προταθούν για διαφορετικές περιπτώσεις
- την έμφαση του, σε αυστηρές διαδικασίες και την τεκμηρίωση τους σε εγχειρίδια, που οδηγεί σε έναν γραφειοκρατικό τύπο συμπεριφοράς, αντί σε μια διαρκώς αυξανόμενη επαγρύπνηση, σχετικά με τη σημαντικότητα της ποιότητας στον οργανισμό. Με τον τρόπο αυτόν παρεμποδίζεται, η διερεύνηση για νέες οπτικές και μεθοδολογίες στην ανάπτυξη συστημάτων λογισμικού.
- το γεγονός ότι δε διευκολύνουν τη γρήγορη ανάπτυξη εφαρμογών, παρόλο μπορεί να υπάρξουν περιπτώσεις που ο χρόνος παραγωγής να είναι σημαντικότερος από την ύψιστη ποιότητα.

Την ανεπάρκεια των οδηγιών του ISO 9000-3 προσπαθούν να καλύψουν προγράμματα όπως το Tick-IT, που θα παρουσιασθεί στην παράγραφο 1.4.3.

Παρόλη την κριτική που έχει ασκηθεί, η αξία της χρήσης των προτύπων είναι προφανής. Η χρησιμοποίηση προτύπων έχει ως αποτέλεσμα την πειθάρχηση σε καλές πρακτικές ανάπτυξης λογισμικού, και κατά συνέπεια κάποια έστω βελτίωση στη ποιότητα του λογισμικού. Πέρα όμως από το προφανές, η αξία των προτύπων είναι σημαντική και από επιχειρηματικής πλευράς, τόσο για αυτούς που αγοράζουν προϊόντα και υπηρεσίες λογισμικού, όσο και για αυτούς που τα προμηθεύουν. Πιο συγκεκριμένα τα πρότυπα βοηθούν και μπορούν να προστατεύσουν τον πελάτη/χρήστη διότι:

- παρέχουν κοινή γλώσσα επικοινωνίας μεταξύ αγοραστή και προμηθευτή.
- παρέχουν αντικειμενικά κριτήρια για, κατά τα άλλα, αόριστες απαιτήσεις σχετικά με τη φύση του προϊόντος, και

- προσδιορίζουν μεθόδους για περιγραφή χαρακτηριστικών, όπως η αξιοπιστία, που δεν είναι εύκολο να καθοριστούν [MOOR,99].

Όσον αφορά στην προστασία του προμηθευτή, η εφαρμογή των προτύπων μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως απόδειξη του ότι ο ίδιος εφάρμοσε καλές πρακτικές, αναγνωρισμένες και κοινώς αποδεκτές από τον επαγγελματικό του χώρο, για τη διασφάλιση της ποιότητας των εργασιών του, κάνοντας το καλύτερο δυνατό [MOOR,99].

Σήμερα, παρόλα αυτά, η πληθώρα των προτύπων που υπάρχουν για την ανάπτυξη λογισμικού, και η δυσκολία να βρει κανείς πρότυπο που να ταιριάζει στις ιδιαίτερες ανάγκες του καθιστά αναγκαία μια ενιαία διαχείριση της συλλογής των προτύπων, με στόχο την προώθηση της ολοκλήρωσης (integration) και της συνέπειας (consistency) τους [MOOR,99]. Στην κατεύθυνση αυτή εργάζεται η Επιτροπή του IEEE, Software Engineering Standards Committee (SESC), στην προσπάθεια της να συγκεντρώσει και να κατηγοριοποιήσει τα πρότυπα του IEEE και σχετικά πρότυπα, σύμφωνα με τέσσερις βασικές κατηγορίες, στις οποίες μπορούν να φανούν χρήσιμα: τους Πελάτες, τη Διαδικασία, το Προϊόν και τους Πόρους [MOOR,99].

1.4.3. Το πρόγραμμα Tick-IT

Όπως ήδη αναφέρθηκε, οι εταιρίες λογισμικού έχουν εκφράσει έντονες διαμαρτυρίες για την έλλειψη ευελιξίας και την ασάφεια, που χαρακτηρίζει τις οδηγίες ISO 9000-3 για την εφαρμογή του προτύπου ISO 9001 στο λογισμικό [CLEM,98]. Το πρόβλημα έρχονται να λύσουν οδηγίες εθνικών φορέων, όπως το πρόγραμμα TickIT του Βρετανικού Υπουργείου Εμπορίου και Βιομηχανίας (DTI), ή το πρότυπο AS/NZS 3905.8: 1995 “Guide to ISO 9001 for the Software Industry” του οργανισμού πιστοποίησης της Αυστραλίας.

Το TickIT είναι ένα διεθνώς αναγνωρισμένο σχήμα πιστοποιήσεων, που ενδιαφέρεται για τις ανάγκες του τομέα του λογισμικού μέσα από την παροχή ξεκάθαρων οδηγιών για τις απαιτήσεις

εναρμόνισης με το πρότυπο ISO 9001. Ο όρος προέρχεται από την λέξη Tick, εννοώντας το σημάδι που σημειώνουμε κάθε φορά που ελέγχουμε κάτι, ενώ το IT προέρχεται από τις λέξεις Information Technology, (Τεχνολογία Πληροφοριών). Το TickIT είναι μια ερμηνεία του ISO 9001 (ή του ISO 9002), η οποία χρησιμοποιεί ως σημείο αναφοράς τις οδηγίες του προτύπου ISO 9000-3 [TICK,95]. Σκοπός του TickIT ήταν να αυξήσει την εμπιστοσύνη των καταναλωτών στην αγορά του λογισμικού και να τονίσει τη σημασία της πιστοποίησης από έναν τρίτο ανεξάρτητο φορέα.

Ως αποτέλεσμα της προσπάθειας αυτής σήμερα υπάρχει ο Οδηγός TickIT στην τέταρτη του έκδοση (The TickIT Guide, Issue 4.0.). Όπως γίνεται αντιληπτό ο οδηγός ενημερώνεται και αναθεωρείτε συχνά, ώστε να ανταποκρίνεται στις πολλαπλές αλλαγές που συμβαίνουν στον χώρο της Πληροφορικής. Το TickIT, σήμερα ανήκει οργανωτικά στο DISC, τμήμα του Βρετανικού Οργανισμού Τυποποίησης (BSI), το οποίο ασχολείται με την ανάπτυξη προτύπων που αφορούν στην Τεχνολογία Πληροφοριών. Ξεκίνησε ως πρόγραμμα του Υπουργείου Εμπορίου και Βιομηχανίας (DTI) της Μεγάλης Βρετανίας και παρακολουθήθηκε από αυτό τα πρώτα χρόνια της δράσης του. Μεταφέρθηκε στο DISC τον Μάιο του 1993 [BLAC,95].

Εκείνο που ξεχωρίζει το Tick-IT είναι η ιδιαίτερη έμφαση που δίνει σε οδηγίες προς τους επιθεωρητές, στην εκπαίδευση των επιθεωρητών και στα αυστηρά κριτήρια επιλογής και αξιολόγησης τους. Σύμφωνα με το Tick-IT η αξιοπιστία του πιστοποιητικού κρίνεται από την αξιοπιστία του φορέα πιστοποίησης. Στο εγχειρίδιο του Tick-IT [TICK,95] υπάρχει χωριστό τμήμα (Τμήμα Δ) με οδηγίες, προς τους Επιθεωρητές, για τη διεξαγωγή της επιθεώρησης. Επίσης οδηγίες προς τους Επιθεωρητές υπάρχουν και στο Παράρτημα 1 του Εγχειριδίου. Το Παράρτημα 2 αναφέρεται ειδικά στα χαρακτηριστικά προσόντα των επιθεωρητών, οι οποίοι πρέπει να είναι σχετικοί με το αντικείμενο, τόσο από ακαδημαϊκής άποψης, όσο και από πλευράς επαγγελματικής εμπειρίας, ειδικά εκπαιδευμένοι, κλπ [TICK,95].

Το TickIT έχει ήδη διαδοθεί σε μεγάλο βαθμό σε ολόκληρη την Βρετανία, με την Ολλανδία να ακολουθεί, ενώ μεγάλο ενδιαφέρον δείχνουν χώρες όπως η Ισπανία και η χώρα μας. Όσο περισσότερος καιρός περνά, η διάδοση του TickIT γίνεται μεγαλύτερη και αναμένεται η χρήση του να ακολουθήσει το φαινόμενο του Ντόμινο και να εξαπλωθεί σε ολόκληρη την Ευρώπη και την Αμερική [CLAS,91].

Η παγκοσμιοποίηση της αγοράς στην οποία πωλούνται σήμερα τα αγαθά και οι υπηρεσίες καθιστά σημαντική την ανάγκη αναγνώρισης των ποιοτικών χαρακτηριστικών οποιασδήποτε εταιρίας σε οποιαδήποτε χώρα. Αυτό επιτυγχάνεται σε ένα βαθμό από τα πρότυπα της σειράς ISO 9000 και το ISO 9001, όπως αναφέρθηκε παραπάνω. Όσον αφορά όμως στο λογισμικό είναι αναγκαία η ύπαρξη πιο συγκεκριμένων οδηγιών για την εφαρμογή του ISO 9001 από αυτές του ISO 9000-3. Η συμβολή του TickIT στο σημείο αυτό αναμένεται να είναι σημαντική [CSA,94].

1.5. CAPABILITY MATURITY MODEL (CMM)

1.5.1. Η εξέλιξη του CMM

Το Νοέμβριο του 1986 το Ινστιτούτο SEI (Software Engineering Institute), του Πανεπιστημίου Carnegie Mellon, στο Pittsburgh της Πενσυλβανίας, ΗΠΑ, με τη βοήθεια του Οργανισμού Mitre, ξεκίνησε την ανάπτυξη ενός πλαισίου για την ωριμότητα των διαδικασιών, το οποίο θα βοηθούσε τις επιχειρήσεις/ οργανισμούς να βελτιώσουν τις διαδικασίες λογισμικού τους. Η προσπάθεια ξεκίνησε μετά από απαίτηση της ομοσπονδιακής κυβέρνησης για τη δημιουργία μιας μεθόδου αξιολόγησης της ικανότητας των υπεργολάβων λογισμικού της.

Το Σεπτέμβριο του 1987, το SEI έδωσε στη δημοσιότητα μια σύντομη περιγραφή του μοντέλου ωριμότητας διαδικασιών (process maturity framework) [HUMP,87a] και ένα ερωτηματολόγιο ωριμότητας (maturity questionnaire), με τίτλο “Μια Μέθοδος για την Αξιολόγηση της Ικανότητας Παραγωγής Λογισμικού των Υπεργολάβων” [HUMP,87b]. Στόχος του ερωτηματολογίου ήταν να

αποτελέσει ένα απλό εργαλείο για να βοηθήσει τις εταιρίες λογισμικού να εντοπίσουν τις περιοχές της διαδικασίας λογισμικού που χρειάζονταν βελτίωση.

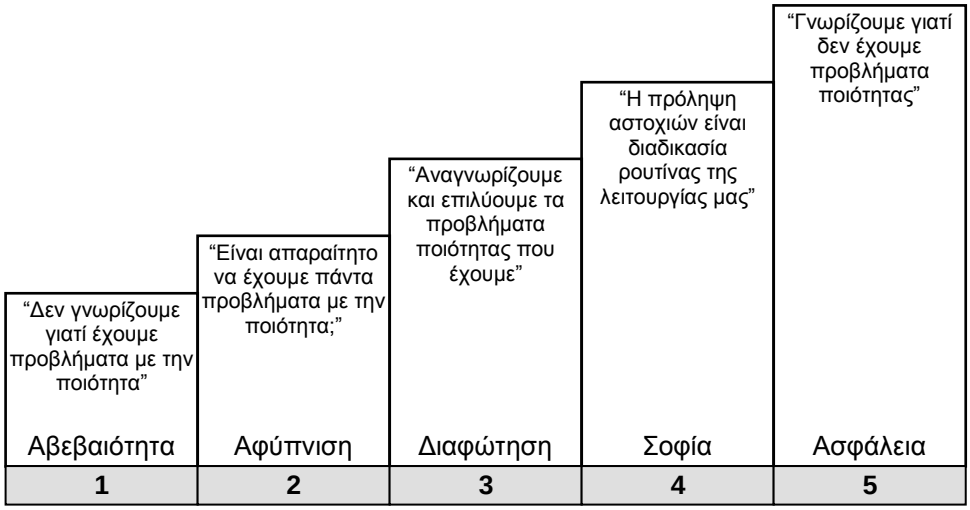
Μετά από τέσσερα χρόνια εμπειρίας με το πλαίσιο ωριμότητας διαδικασίας λογισμικού (software process maturity framework) και τις παρατηρήσεις που έγιναν, τόσο από τη βιομηχανία, όσο και από κυβερνητικούς οργανισμούς, το SEI πέρασε από το αρχικό πλαίσιο στο μοντέλο που σήμερα είναι γνωστό ως Capability Maturity Model (CMM) [PAUL,91], [WEBE,91]. Το μοντέλο παρέχει στις επιχειρήσεις αποτελεσματική καθοδήγηση για την εγκατάσταση προγραμμάτων βελτίωσης των διαδικασιών.

Η αρχική έκδοση του CMM Version.1.0 χρησιμοποιήθηκε το 1991 και 1992. Τον Απρίλιο του 1992, στα πλαίσια συνεδρίου που διοργανώθηκε για τον σκοπό αυτό συγκεντρώθηκε υλικό για την αναθεώρηση του μοντέλου σε νέα έκδοση CMM Version 1.1 [PAUL,93a] [PAUL,93b]. Η έκδοση αυτή βρίσκεται ακόμα σε ισχύ.

Η βασική ιδέα του μοντέλου ήταν η αντικατάσταση των σπιράλ μοντέλων συνεχούς βελτίωσης διαδικασιών (π.χ. το μοντέλο του κύκλου του Deming, με τα τέσσερα κυκλικά βήματα, Σχεδιασμός - Ενέργεια - Έλεγχος - Δράση (Plan-Do-Check-Act)), στα οποία η προσπάθεια για βελτίωση δεν τελειώνει ποτέ, με τα εξελισσόμενα επίπεδα ωριμότητας, τα οποία επιτρέπουν στις εταιρίες να παρακολουθούν τη βελτίωση που επιτυγχάνουν. Η επιτυχία με την κατάκτηση ενός επιπέδου, δίνει ώθηση και παροτρύνει προς την κατάκτηση του επόμενου επιπέδου ωριμότητας, σε αντίθεση με τα σπιράλ μοντέλα, όπου ο κύκλος των προσπαθειών συνεχίζεται έπ' άπειρο, δημιουργώντας μετά από λίγο καιρό κόπωση και απογοήτευση σε αυτούς που προσπαθούν [FRUH,94].

Το μοντέλο βασίστηκε αρχικά στα πέντε στάδια που προτείνει ο Crosby [CROS,79], για την αξιολόγηση της στάσης ενός οργανισμού απέναντι στην ποιότητα. Τα πέντε επίπεδα που

προτείνει ο Crosby είναι η *Αβεβαιότητα* (1), η *Αφύπνιση* (2), η *Διαφώτιση* (3), η *Σοφία* (4), και η *Ασφάλεια* (5) και παρουσιάζονται στη συνέχεια στο σχήμα 1.5.1.



Σχήμα 1.5.1. Τα στάδια ωριμότητας της διοίκησης ποιότητας του Crosby [CROS,79]

Βασιζόμενη στα πέντε αυτά επίπεδα, η ομάδα του Ron Radice κάτω από την καθοδήγηση του Watts Humphrey, στην IBM, προσάρμοσε τα επίπεδα αυτά, στη διαδικασία ανάπτυξης λογισμικού. Ο Humphrey έφερε μαζί του το μοντέλο ωριμότητα το 1986, όταν έγινε Διευθυντής του Προγράμματος Διαδικασιών Λογισμικού στο SEI. Πρόσθεσε την έννοια των επιπέδων ωριμότητας και ανέπτυξε τη βάση του σημερινού μοντέλου [HUMP,87a], [HUMP,87b]. Τα πέντε επίπεδα ωριμότητας του μοντέλου CMM είναι τα ακόλουθα:

Επίπεδο 1 - Το Αρχικό Επίπεδο (Initial Level). Το αρχικό επίπεδο, συχνά αναφερόμενο και ως χαοτικό, είναι αυτό στο οποίο λίγες διαδικασίες είναι καθορισμένες και η επιτυχία εξαρτάται από μεμονωμένες προσπάθειες.

Επίπεδο 2 - Το Επαναλαμβανόμενο Επίπεδο (Repeatable Level). Στο επαναλαμβανόμενο επίπεδο υπάρχουν βασικές διαδικασίες Διοίκησης Έργου (Project Management) για την παρακολούθηση του κόστους, του προγραμματισμού και της υλοποίησης.

Υπάρχουν οι βασικές διαδικασίες, οι οποίες ακολουθούνται πιστά, για την επανάληψη προηγούμενων επιτυχιών, σε παρόμοια έργα.

Επίπεδο 3 - Το Καθορισμένο Επίπεδο (Defined Level). Οι διαδικασίες λογισμικού, τόσο σε διοικητικά όσο και σε τεχνικά θέματα υπάρχουν, είναι καταγεγραμμένες, τυποποιημένες και αποτελούν μέρος ενός συνολικού προτύπου διαδικασιών ανάπτυξης λογισμικού. Όλα τα έργα της εταιρίας χρησιμοποιούν το πρότυπο αυτό για την παραγωγή και συντήρηση του λογισμικού τους.

Επίπεδο 4 - Το Διοικούμενο Επίπεδο (Managed Level). Στο επίπεδο αυτό συλλέγονται λεπτομερείς δείκτες ποιότητας της διαδικασίας και του προϊόντος λογισμικού. Τόσο τα προϊόντα, όσο και η διαδικασία λογισμικού είναι κατανοητά και ελεγχόμενα με ποσοτικά κριτήρια.

Επίπεδο 5 - Το Βελτιούμενο Επίπεδο (Optimizing). Στο επίπεδο αυτό είναι δυνατή η συνεχής βελτίωση της διαδικασίας, λόγω της ανάδρασης ποσοτικοποιημένων πληροφοριών από τη διαδικασία λογισμικού, αλλά και λόγω των πιλοτικών καινοτόμων ιδεών και τεχνολογιών που εφαρμόζονται.

Το μοντέλο, λοιπόν, παρουσιάζει πέντε καλά καθορισμένα επίπεδα, τα οποία μπορούν να αναγνωρισθούν με τη βοήθεια δεικτών (metrics) (εκτός από το πρώτο επίπεδο για το οποίο δεν υπάρχουν δείκτες). Η κατάκτηση ενός επιπέδου σηματοδοτεί και καθορίζει τις επόμενες βελτιωτικές ενέργειες, που πρέπει να λάβουν χώρα για την κατάκτηση του επόμενου επιπέδου.

Στη συνέχεια θα παρουσιασθούν αναλυτικότερα τα πέντε επίπεδα ωριμότητας του μοντέλου CMM.

1.5.2. Το Αρχικό Επίπεδο (The Initial Level)

Στο επίπεδο αυτό, δεν υπάρχει στην εταιρία σταθερό περιβάλλον ανάπτυξης και συντήρησης του λογισμικού. Οι όποιες διαδικασίες υπάρχουν, συνήθως εγκαταλείπονται κατά τη διάρκεια κρίσεων. Οι επιτυχίες οφείλονται στην ύπαρξη ικανών μάνατζερ και αποτελεσματικών ομάδων ανάπτυξης, που όταν όμως αποχωρούν, παίρνουν μαζί τους και τις όποιες καλές πρακτικές που εφαρμόζουν. Η απόδοση λοιπόν, εξαρτάται περισσότερο από τις προσωπικές ικανότητες, του εκάστοτε προσωπικού και δεν εκφράζει τις ικανότητες της εταιρίας.

Η ικανότητα της διαδικασίας λογισμικού των εταιριών του Επιπέδου 1, θα μπορούσε να χαρακτηριστεί απρόβλεπτη, λόγω των συνεχών μεταβολών και τροποποιήσεων της διαδικασίας λογισμικού, ανάλογα με την πρόοδο των εργασιών. Τα χρονοδιαγράμματα, οι προϋπολογισμοί, η λειτουργικότητα και η ποιότητα των προϊόντων είναι επίσης απρόβλεπτα.

1.5.3. Το Επαναλαμβανόμενο Επίπεδο (The Repeatable Level)

Στο επίπεδο αυτό, υπάρχει συγκεκριμένη πολιτική για την διοίκηση των έργων λογισμικού και διαδικασίες για την εφαρμογή της πολιτικής αυτής. Ο προγραμματισμός και η διοίκηση των έργων βασίζονται σε εμπειρίες που αποκτήθηκαν, κατά την εκτέλεση παρόμοιων έργων. Στόχος για το επίπεδο αυτό είναι η εγκατάσταση αποτελεσματικών διαδικασιών διοίκησης έργου, που θα επιτρέπουν στην εταιρία να επαναλαμβάνει επιτυχίες του παρελθόντος. Ως αποτελεσματική διαδικασία καθορίζεται η διαδικασία που έχει εφαρμοστεί, καταγραφεί, υιοθετηθεί, το προσωπικό έχει εκπαιδευθεί σε αυτή, η αποτελεσματικότητά της μπορεί να μετρηθεί και η ίδια μπορεί να βελτιωθεί.

Το Επίπεδο 2 αποτελεί τη βάση για το Επίπεδο 3. Η προσοχή της διοίκησης εστιάζεται σε δραστηριότητες για τη βελτίωση των δικών της διαδικασιών (διοίκηση έργου), πριν ασχοληθεί με τεχνικά θέματα στο Επίπεδο 3.

Η ικανότητα της διαδικασίας λογισμικού, των εταιριών του Επιπέδου 2, θα μπορούσε να χαρακτηριστεί πειθαρχημένη, διότι ο προγραμματισμός και η παρακολούθηση των έργων γίνονται συστηματικά και επιτυχίες του παρελθόντος μπορούν να επαναληφθούν. Οι διαδικασίες των έργων βρίσκονται κάτω από τον έλεγχο ενός συστήματος διοίκησης έργων, που σχεδιάζει ρεαλιστικά προγράμματα, παρακολουθεί το κόστος και τη λειτουργικότητα, αναγνωρίζει τα προβλήματα τη στιγμή που δημιουργούνται, και μπορεί να ανταποκρίνεται με συνέπεια στις δεσμεύσεις που αναλαμβάνει. Όλα αυτά επιτυγχάνονται, βάση των αποτελεσμάτων και της εμπειρίας, που αποκτήθηκε σε προηγούμενα έργα.

1.5.4. Το Καθορισμένο Επίπεδο (The Defined Level)

Στο Καθορισμένο Επίπεδο η διαδικασία για την ανάπτυξη και συντήρηση του λογισμικού είναι τυποποιημένη και καταγεγραμμένη. Οι τεχνικές και διοικητικές διαδικασίες περιλαμβάνονται σε ένα γενικότερο πλαίσιο, το οποίο αποτελεί τη *πρότυπη διαδικασία λογισμικού* της εταιρίας. Οι διαδικασίες, στις εταιρίες του Επιπέδου 3, χρησιμοποιούνται και τροποποιούνται, εφόσον χρειάζεται, για να βοηθήσουν το διοικητικό και τεχνικό προσωπικό, να κάνει τη δουλειά του πιο αποτελεσματικά.

Τα έργα προσαρμόζουν την πρότυπη διαδικασία λογισμικού της εταιρίας, στις ιδιαίτερες ανάγκες τους, δημιουργώντας την δική τους *καθορισμένη διαδικασία έργου (defined software process)*. Η καθορισμένη διαδικασία έργου περιλαμβάνει ένα σύνολο καλά καθορισμένων διαδικασιών, διοικητικών και τεχνικών. Ως καλά καθορισμένη διαδικασία ορίζεται η διαδικασία, που περιλαμβάνει κριτήρια ετοιμότητας, εισερχόμενα δεδομένα, πρότυπα, διαδικασίες για την εκτέλεση της εργασίας, μηχανισμούς επαλήθευσης, εξερχόμενα αποτελέσματα και κριτήρια ολοκλήρωσης. Επειδή η διαδικασία είναι καλά καθορισμένη, η διοίκηση έχει ξεκάθαρη εικόνα για την τεχνική πρόοδο του έργου, και αυτό ισχύει για όλα τα έργα.

Η ικανότητα της διαδικασίας λογισμικού, των εταιριών του Επιπέδου 3, θα μπορούσε να χαρακτηριστεί *τυποποιημένη και συνεπής*. Η ικανότητα της διαδικασίας λογισμικού βασίζεται σε μια κοινή για ολόκληρη την εταιρία αντίληψη των δραστηριοτήτων, των ρόλων και των ευθυνών. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι, τόσο οι τεχνικές δραστηριότητες, όσο και οι διοικητικές δραστηριότητες είναι σταθερές και επαναλαμβανόμενες.

1.5.5. Το Διοικούμενο Επίπεδο (The Managed Level)

Η εταιρία που βρίσκεται στο Διοικούμενο Επίπεδο, θέτει ποσοτικούς στόχους ποιότητας, που αφορούν, τόσο στα προϊόντα της, όσο και στις διαδικασίες λογισμικού. Η παραγωγικότητα και η ποιότητα για σημαντικές δραστηριότητες της ανάπτυξης λογισμικού μετρούνται για όλα τα έργα, ως μέρος του προγράμματος μετρήσεων της εταιρίας. Δημιουργείται μια εταιρική βάση δεδομένων, στην οποία συγκεντρώνονται, όλα τα στοιχεία που προκύπτουν από τις καλά καθορισμένες διαδικασίες των έργων, για να αναλυθούν στη συνέχεια και να αποτελέσουν την ποσοτική βάση, για την αξιολόγηση της διαδικασίας και των προϊόντων λογισμικού.

Πρώτη προτεραιότητα είναι ο έλεγχος της διαδικασίας (process control). Στα έργα επιτυγχάνεται ο έλεγχος των προϊόντων και των διαδικασιών, ελαχιστοποιώντας τις διακυμάνσεις της αποτελεσματικότητας των διαδικασιών και περιορίζοντας τες σε αποδεκτά ποσοτικά όρια. Οι τυχαίες διακυμάνσεις μπορούν να διαχωριστούν από αυτές που περιλαμβάνουν κάποιο μήνυμα. Τα συμπεράσματα χρησιμοποιούνται στον σχεδιασμό μελλοντικών διαδικασιών.

Η ικανότητα της διαδικασίας λογισμικού, των εταιριών του Επιπέδου 4, θα μπορούσε να χαρακτηριστεί *προβλέψιμη*, λόγω του ότι η διαδικασία ελέγχεται, μέσω μετρήσεων και λειτουργεί μέσα σε προκαθορισμένα ποσοτικά όρια. Οι εταιρίες του επιπέδου αυτού, έχουν τη δυνατότητα να προβλέψουν τις τάσεις ποιότητας των διαδικασιών και των προϊόντων και να επέμβουν διορθωτικά εφόσον χρειαστεί. Τα προϊόντα λογισμικού, των εταιριών του επιπέδου 4, είναι προϊόντα υψηλής και προβλέψιμης ποιότητας.

1.5.6. Το Βελτιούμενο Επίπεδο (The Optimizing Level)

Στο Βελτιούμενο Επίπεδο, ολόκληρη η εταιρία είναι προσανατολισμένη στη συνεχή βελτίωση των διαδικασιών. Η εταιρία έχει τα μέσα να αναγνωρίζει αδύναμα σημεία των διαδικασιών και να δρα προληπτικά, με στόχο την πρόληψη αστοχιών. Δεδομένα της αποτελεσματικότητας της διαδικασίας λογισμικού χρησιμοποιούνται, για αναλύσεις κόστους-οφέλους νέων τεχνολογιών και για την πρόταση αλλαγών στη διαδικασία λογισμικού της εταιρίας. Καινοτομίες, που μελετούν και διερευνούν την ύπαρξη βέλτιστων πρακτικών στην ανάπτυξη λογισμικού, εντοπίζονται, αξιολογούνται και δοκιμάζονται από την εταιρία.

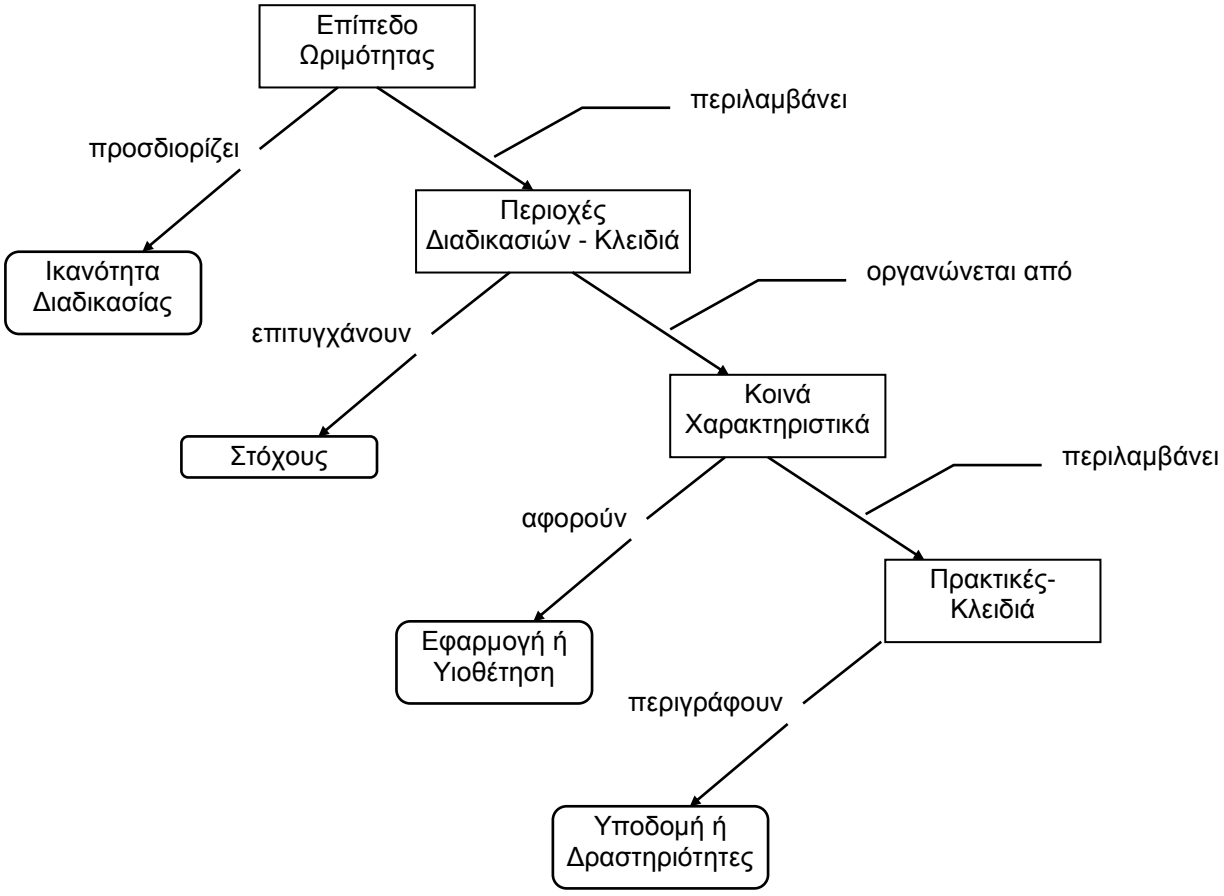
Οι εταιρίες του επιπέδου 5, αναλύουν τυχόν αστοχίες, με σκοπό τον καθορισμό των αιτιών που τις προκάλεσαν. Στη συνέχεια, οι διαδικασίες λογισμικού αξιολογούνται, με σκοπό την πρόληψη επανεμφάνισης γνωστού τύπου αστοχιών και η εμπειρία που αποκτάται μεταφέρεται σε άλλα έργα.

Η ικανότητα της διαδικασίας λογισμικού, των εταιριών του Επιπέδου 5, θα μπορούσε να χαρακτηριστεί *συνεχώς βελτιούμενη*, διότι οι εταιρίες του επιπέδου αυτού συνεχώς προσπαθούν να βελτιώσουν την ικανότητα των διαδικασιών τους, βελτιώνοντας τις επιδόσεις των έργων τους. Βελτιώσεις λαμβάνουν χώρα, τόσο από περαιτέρω βελτιώσεις των υπαρχόντων διαδικασιών, όσο και από νέες καινοτομικές τεχνολογίες και μεθόδους που χρησιμοποιούνται.

1.5.7. Δομή του Μοντέλου CMM

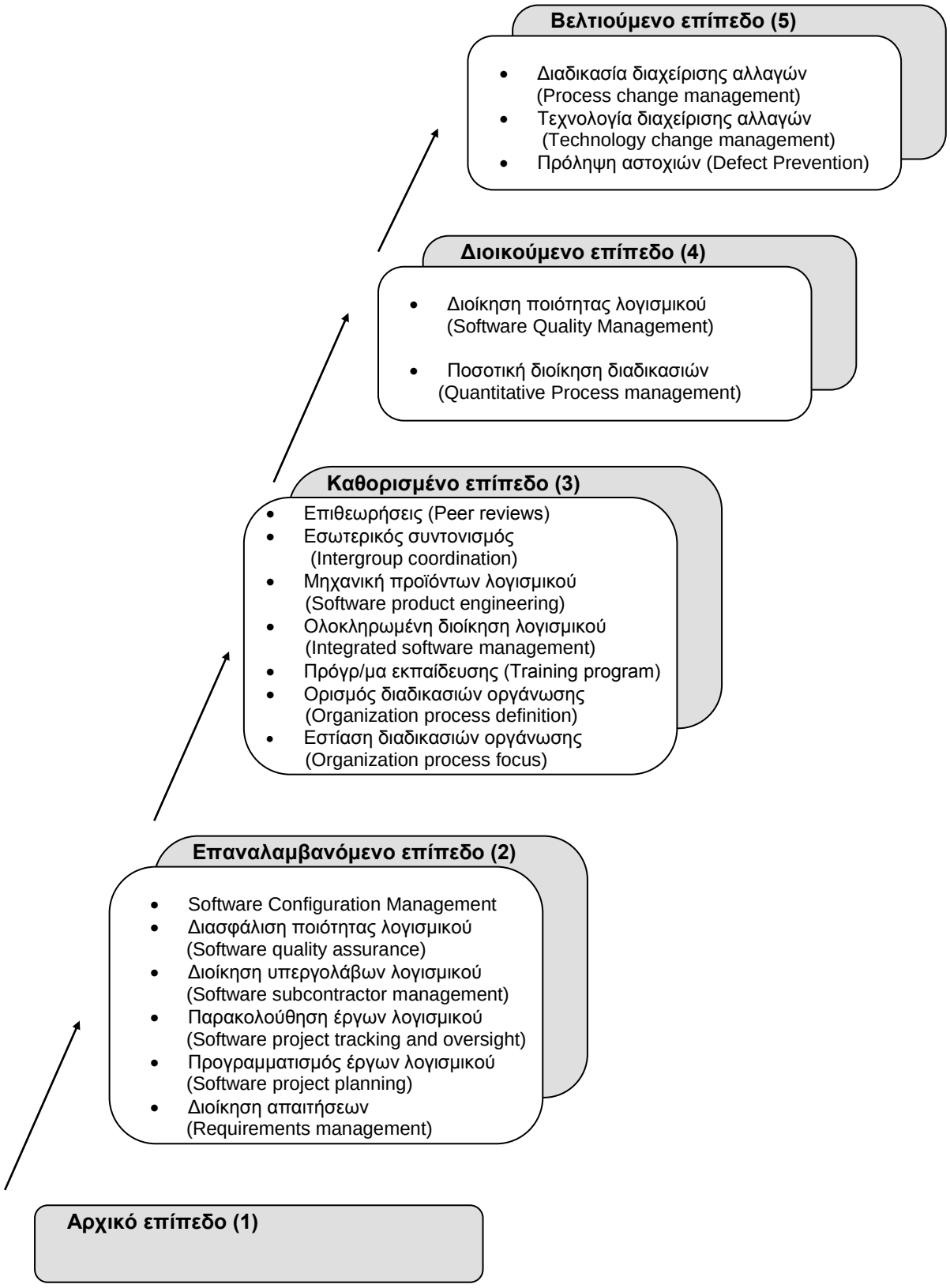
Κάθε επίπεδο ωριμότητας του μοντέλου CMM αναλύεται σε επιμέρους στοιχεία. Με εξαίρεση το επίπεδο 1, κάθε *επίπεδο ωριμότητας* περιλαμβάνει διάφορες *περιοχές διαδικασιών-κλειδιά*. Κάθε περιοχή διαδικασιών-κλειδί είναι οργανωμένη σε πέντε χωριστά τμήματα τα οποία καλούνται *κοινά χαρακτηριστικά.* Τα κοινά χαρακτηριστικά προσδιορίζουν τις πρακτικές-κλειδιά, οι οποίες

εφαρμοζόμενες συλλογικά, επιτυγχάνουν τους στόχους των περιοχών διαδικασιών-κλειδιά. Στη συνέχεια, στο Σχήμα 1.5.2. παρουσιάζεται η παραπάνω ανάλυση:



Σχήμα 1.5.2. Δομή του μοντέλου CMM [PAUL,93a]

Κάθε επίπεδο ωριμότητας προσδιορίζει ένα επίπεδο ικανότητας διαδικασίας. Εκτός από το επίπεδο 1, κάθε επίπεδο ωριμότητας αποτελείται από διάφορες περιοχές διαδικασιών-κλειδιά, οι οποίες αποτελούν τις περιοχές στις οποίες η εταιρία πρέπει να δώσει προσοχή, για να βελτιώσει τη διαδικασία λογισμικού της και να κατακτήσει το επίπεδο ωριμότητας. Οι περιοχές κλειδιά των τεσσάρων από τα πέντε επίπεδα ωριμότητας παρουσιάζονται στο Σχήμα 1.5.3. [PAUL,93a]:



Σχήμα 1.5.3. Οι Περιοχές Διαδικασιών-Κλειδιά κάθε Επιπέδου Ωριμότητας [PAUL,93a]

Κάθε περιοχή διαδικασίας-κλειδί περιλαμβάνει ένα σύνολο δραστηριοτήτων, οι οποίες όταν υλοποιούνται συλλογικά επιτυγχάνουν μια ομάδα στόχων, που θεωρούνται σημαντικοί για την βελτίωση της ικανότητας της διαδικασίας. Για να καλυφθεί μία περιοχή διαδικασιών-κλειδί θα πρέπει, όλοι οι στόχοι της να επιτευχθούν. Η λέξη "κλειδί" δηλώνει ότι υπάρχουν περιοχές διαδικασιών (και διαδικασίες) οι οποίες δεν θεωρούνται κλειδιά. Το CMM δεν περιγράφει όλες τις περιοχές διαδικασιών, που εμπλέκονται στη ανάπτυξη και τη συντήρηση του λογισμικού. Υπάρχουν συγκεκριμένες περιοχές, οι οποίες θεωρούνται περιοχές-κλειδιά (λόγω της αποτελεσματικότητας τους στη βελτίωση της ικανότητας της διαδικασίας λογισμικού) και είναι αυτές που περιγράφονται στο CMM. Οι στόχοι για κάθε περιοχή διαδικασιών-κλειδί περιγράφονται αναλυτικά, σε Παράρτημα του εγχειριδίου του μοντέλου CMM [PAUL,93a].

Κάθε περιοχή διαδικασιών-κλειδί είναι οργανωμένη σε *κοινά χαρακτηριστικά*. Τα κοινά χαρακτηριστικά είναι χαρακτηριστικά γνωρίσματα, ενδεικτικά για τον εάν η εφαρμογή και η υιοθέτηση μιας περιοχής-κλειδί είναι αποτελεσματική, επαναλαμβανόμενη και διαρκής. Τα πέντε κοινά χαρακτηριστικά είναι τα ακόλουθα: α) Δέσμευση εφαρμογής, β) Ικανότητα εφαρμογής γ) Εφαρμοσμένες Δραστηριότητες δ) Μετρήσεις και ανάλυση και ε) Επαλήθευση εφαρμογής.

Κάθε περιοχή διαδικασιών-κλειδί περιγράφεται μέσα από *πρακτικές κλειδιά,* οι οποίες συμβάλλουν στην επίτευξη των στόχων. Οι πρακτικές κλειδιά περιγράφουν την υποδομή και τις δραστηριότητες που συμβάλλουν περισσότερο, στην αποτελεσματική εφαρμογή και υιοθέτηση των περιοχών-κλειδιά. Οι πρακτικές κλειδιά και οδηγίες για την εφαρμογή τους περιγράφονται με μεγαλύτερη λεπτομέρεια στην Τεχνική Αναφορά του SEI "Πρακτικές Κλειδιά του CMM, Version 1.1." [PAUL,93b].

1.5.8. Κριτική του CMM

Παρόλο που η εφαρμογή του μοντέλου CMM στις Η.Π.Α. αλλά και την Ευρώπη, προχωρά με γοργούς ρυθμούς [HERB,97] υπάρχουν αρκετοί που κριτικάρουν το μοντέλο ως μη

ολοκληρωμένο, ή επισημαίνουν πως έχει ατέλειες. Η κριτική από τη μια πλευρά, βασίζεται σε θέματα που έχουν να κάνουν με το σκοπό, την πολιτική και τη δυνατότητα εναρμόνισης του CMM με τα διεθνή πρότυπα ISO 9000, ενώ από την άλλη πλευρά, ασχολείται με τις υποτιθέμενες συνέπειες από την υιοθέτηση του CMM στην προσπάθεια βελτίωσης των διαδικασιών ανάπτυξης λογισμικού.

Ο βασικός ισχυρισμός αφορά στο γεγονός ότι το μοντέλο CMM, όπως έχει ήδη αναφερθεί, σχεδιάστηκε με σκοπό να καλύψει πρακτικές, που θα περίμενε να δει κανείς σε εταιρίες που υλοποιούν μεγάλης κλίμακας έργα στο πλαίσιο κυβερνητικών συμβάσεων. Η εφαρμογή του λοιπόν, από μικρότερου μεγέθους εταιρίες θεωρείται αμφισβητήσιμη. Παρ' όλα αυτά, σήμερα η πράξη δείχνει ότι εξαπλώνεται σε όλους τους τομείς της βιομηχανίας λογισμικού [HERB,97].

Άλλες κριτικές, οι οποίες συγκέντρωσαν προσοχή, είναι αυτές που υποστηρίζουν ότι οι προσπάθειες βελτίωσης των διαδικασιών ανάπτυξης λογισμικού με το CMM αποδεικνύονται αντιπαραγωγικές, ότι ωθούν τις επιχειρήσεις να παραμελήσουν σημαντικά θέματα, τα οποία δεν περιλαμβάνονται στο CMM, εξαιτίας του βάρους που δίνουν στα θέματα που περιλαμβάνονται στο μοντέλο, καθώς και ότι ωθούν τον οργανισμό να γίνει άκαμπτος και γραφειοκρατικός, καθιστώντας ακόμα πιο δύσκολο το να βρίσκονται δημιουργικές λύσεις σε τεχνικά προβλήματα [HERB,97].

Παρόμοιο προβληματισμό παρουσιάζουν και οι B.Fitzgerald και T.O'Kane, οι οποίοι υποστηρίζουν ότι το CMM κατευθύνει και περιορίζει τον οργανισμό στη κάλυψη όλων των Περιοχών Διαδικασιών-Κλειδιά, μέσα στα καθορισμένα όρια του μοντέλου και δεν ενθαρρύνει στην περαιτέρω βελτίωση διαδικασιών έξω από τα όρια του μοντέλου [FITZ,99].

Σε έρευνα τους οι J.Herbsleb, D.Zubrow, D.Goldenson, W.Hayes, και M.Paulk [HERB,97] υποστηρίζουν ότι η συντριπτική πλειοψηφία των εταιριών που συμμετείχαν δήλωσε ότι "δεν

συμφωνεί" και "δε συμφωνεί καθόλου" με το ότι αντιμετώπισαν κάποιο/α από τα παραπάνω προβλήματα.

Ένα ακόμα σημείο κριτικής αναφέρεται στην αντίθεση ενός οργανισμού, αξιολογημένου σύμφωνα με το CMM, να αναλάβει έργα με υψηλό ρίσκο. Ως αιτιολογία προβάλλεται το γεγονός ότι η ανάληψη ενός υψηλού ρίσκου έργου, μπορεί να οδηγήσει τον οργανισμό σε αποτυχία και με τον τρόπο αυτόν, σε μείωση του επιπέδου ωριμότητας του. Επομένως ο οργανισμός, μη όντας διατεθειμένος να ρισκάρει την απώλεια του επιπέδου ωριμότητας του, αποφεύγει να αναλαμβάνει τέτοιου είδους έργα.

Και πάλι οι J.Herbsleb, D.Zubrow, D.Goldenson, W.Hayes, και M.Paulk [HERB,97] υποστηρίζουν ότι υπάρχει αντίλογος στην παραπάνω κριτική. Εφόσον η ωριμότητα των διαδικασιών ενός οργανισμού μειώνει το επίπεδο ρίσκου των τυπικών έργων λογισμικού που συνήθως αναλαμβάνει, αυξάνει αντίστοιχα, την ευχέρεια του να αναλάβει ένα έργο υψηλού ρίσκου. Το επιχείρημα αυτό υποστηρίζεται και από τα αποτελέσματα της έρευνάς τους, όπου φαίνεται ότι, οι μάνατζερ εταιριών με επίπεδο ωριμότητας 2 και ακόμα περισσότερο αυτοί των εταιριών με επίπεδο ωριμότητας 3, είναι περισσότερο πρόθυμοι να αναλάβουν έργα υψηλού ρίσκου, από αυτούς των εταιριών με επίπεδο ωριμότητας 1 [HERB,97].

Οι ίδιοι ερευνητές υποστηρίζουν ότι είναι τεράστια η επίδραση του CMM στην ανάπτυξη λογισμικού. Υπάρχουν αποδείξεις για τα επιχειρηματικά οφέλη των εταιριών, που αναπτύσσουν λογισμικό χρησιμοποιώντας το μοντέλο CMM και για τους παράγοντες που συμβάλουν σε μια επιτυχημένη προσπάθεια βελτίωσης [HERB,97].

Πρόσφατα στοιχεία [FITZ,99] δείχνουν ότι από τους οργανισμούς οι οποίοι έχουν αξιολογηθεί σύμφωνα με το μοντέλο CMM, μόνο το 2% έχει κατακτήσει το επίπεδο 4 ή 5, ενώ σχεδόν το 62% αυτών, βρίσκεται στο επίπεδο 1. Παράλληλα, η προσπάθεια για την κατάκτηση του επιπέδου 3, διαρκεί κατά μέσο όρο 4 χρόνια. Θα πρέπει λοιπόν, κανείς να έχει υπόψη του ξεκινώντας μια

προσπάθεια βελτίωσης διαδικασιών σύμφωνα με το CMM, ότι η πρόοδος από το ένα επίπεδο του CMM στο επόμενο, είναι χρονοβόρος αλλά και δύσκολη.

1.5.9. Μοντέλα βασιζόμενα στο CMM

Το CMM είναι ένα κανονιστικό μοντέλο με την έννοια ότι οι λεπτομερειακές πρακτικές που περιγράφει, χαρακτηρίζουν τους συνήθεις τύπους συμπεριφοράς που θα αναμένονταν από μια εταιρία που υλοποιεί μεγάλης κλίμακας έργα. Βέβαια το μοντέλο είναι έτσι γραμμένο ώστε να μην περιορίζει το πως θα εφαρμόζεται η διαδικασία λογισμικού από τις διάφορες εταιρίες. Περιγράφει απλά, ποια είναι τα αναμενόμενα βασικά χαρακτηριστικά της διαδικασίας λογισμικού για κάθε επίπεδο, χωρίς να προδιαγράφει τα μέσα για το πως θα φθάσει μια εταιρία στα διάφορα επίπεδα.

Ανάλογα με το περιβάλλον εφαρμογής του CMM, οι πρακτικές που προτείνονται, μπορεί να ερμηνευτούν, σε ένα λογικό πάντα βαθμό. Για την ερμηνεία του μοντέλου θα χρειαστεί ενημερωμένη επαγγελματική κρίση, ιδιαίτερα στην περίπτωση που το επιχειρηματικό περιβάλλον διαφέρει σημαντικά, από αυτό των εταιριών μεγάλων συμβολαίων.

Το βασικό μοντέλο λοιπόν έχει προσαρμοστεί ανάλογα, ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί ευρύτερα. Επίσης έχει αποτελέσει τη βάση για την ανάπτυξη σχετικού μοντέλου που ασχολείται με τη διοίκηση και την ανάπτυξη του ανθρώπινου δυναμικού ενός οργανισμού, το οποίο και παρουσιάζεται στη συνέχεια.

1.5.9.1. CMM και Ανθρώπινο Δυναμικό

Με βάση το κλασικό μοντέλο CMM [PAUL,93a] δημιουργήθηκε ένα νέο μοντέλο το People Capability Maturity Model (P-CMM) [CURT,95a], το οποίο ασχολείται με τη διοίκηση και την ανάπτυξη του ανθρώπινου δυναμικού ενός οργανισμού. Κίνητρο για την ανάπτυξη του P-CMM υπήρξε η ανάγκη βελτίωσης της ικανότητας των εταιριών λογισμικού στην προσέλκυση, ανάπτυξη, παρακίνηση, οργάνωση και διατήρηση του ταλέντου των εργαζομένων, που είναι απαραίτητη για τη συνεχή βελτίωση της ικανότητας της διαδικασίας λογισμικού. Το P-CMM είναι σχεδιασμένο έτσι ώστε να ενοποιήσει τη βελτίωση του ανθρώπινου δυναμικού, με τη βελτίωση

της διαδικασίας λογισμικού. Το μοντέλο μπορεί να χρησιμοποιείται από κάθε είδους οργανισμό σαν οδηγός για τη βελτίωση των σχετικών με το ανθρώπινο δυναμικό πρακτικών.

Το P-CMM αποτελείται από 5 επίπεδα ωριμότητας (όπως και το κλασικό μοντέλο CMM), τα οποία θέτουν διαδοχικά τις βάσεις για τη συνεχή βελτίωση του ταλέντου των εργαζομένων, τη δημιουργία αποτελεσματικών ομάδων και την επιτυχή διοίκηση των ανθρώπινων πόρων του οργανισμού. Κάθε επίπεδο ωριμότητας είναι ένα καλά ορισμένο πλατό, το οποίο προσδιορίζει ένα επίπεδο ικανότητας, στην ανάπτυξη του ανθρώπινου δυναμικού.

Το P-CMM μπορεί να χρησιμοποιηθεί, ως πρότυπο, για την αξιολόγηση των πρακτικών που αφορούν στο ανθρώπινο δυναμικό, καθώς επίσης και ως οδηγός για το σχεδιασμό και την εφαρμογή βελτιωτικών δραστηριοτήτων. Το P-CMM βοηθά τους οργανισμούς να προσδιορίσουν το επίπεδο ωριμότητας των σχετικών με το ανθρώπινο δυναμικό πρακτικών τους, τους βοηθά να ξεκινήσουν ένα πρόγραμμα συνεχούς ανάπτυξης του ανθρώπινου δυναμικού, να θέσουν προτεραιότητες για άμεση δράση, να ενοποιήσουν την ανάπτυξη ανθρώπινου δυναμικού με τη βελτίωση διαδικασιών και να εγκαταστήσουν μια νέα κουλτούρα υπεροχής στην εταιρία.

Περισσότερες πληροφορίες για το μοντέλο P-CMM, τα επίπεδα ωριμότητας και τις πρακτικές κλειδιά, που αποτελούν κάθε επίπεδο, μπορεί κανείς να βρει στις αναφορές του SEI, “Overview of the People Capability Maturity Model” [CURT,95b] και “People Capability Maturity Model” [CURT,95a].

1.6. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗΣ ΕΝΩΣΗΣ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗΝ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΠΟΥ ΒΑΣΙΣΘΗΚΑΝ ΣΤΟ CMM ΚΑΙ ΤΑ ΠΡΟΤΥΠΑ ΤΗΣ ΣΕΙΡΑΣ ISO 9000.

Το μοντέλο CMM και τα πρότυπα της σειράς ISO 9000, όπως το ISO 9001, ISO 9126, κλπ αποτέλεσαν αφορμή για τη δημιουργία ερευνητικών προγραμμάτων στην Ευρώπη, σχετικά με

την ποιότητα λογισμικού και την αξιολόγηση της. Στη συνέχεια παρουσιάζονται κάποια από αυτά, το πρόγραμμα Bootstrap, το πρόγραμμα Spice και το πρόγραμμα SCOPE..

1.6.1. Bootstrap

Το πρόγραμμα Bootstrap είναι έργο του ερευνητικού προγράμματος ESPRIT της Ευρωπαϊκής Ένωσης, με στόχο την ανάπτυξη μιας ευρωπαϊκής μεθόδου αξιολόγησης και βελτίωσης της διαδικασίας παραγωγής λογισμικού. Ξεκίνησε το 1989 και ολοκληρώθηκε στο τέλος του 1992 [KOCH,93]. Το πρόγραμμα βασίστηκε, τόσο στο μοντέλο CMM του SEI, όσο και στη σειρά των προτύπων ISO 9000. Το BOOTSTRAP χρησιμοποιεί και αυτό ένα τυποποιημένο ερωτηματολόγιο. Η αξιολόγηση του οργανισμού και της διαδικασίας παραγωγής, γίνεται αναφορικά με τρεις βασικές περιοχές κάθε οργανισμού: την οργάνωση, την μεθοδολογία και την τεχνολογία, καθώς και με τη χρήση 17 απαιτήσεων (που θα μπορούσαν να συγκριθούν με τις 20 απαιτήσεις του προτύπου ISO 9001), τις οποίες θα πρέπει να ικανοποιεί ο υπό αξιολόγηση οργανισμός. Η βασική ιδέα είναι ότι ένας οργανισμός θα πρέπει, πρώτα να ικανοποιεί βασικές οργανωτικές απαιτήσεις, στη συνέχεια να ενδιαφερθεί για θέματα μεθοδολογίας, πριν επενδύσει σε τεχνολογία, η οποία έρχεται ως τελευταία προτεραιότητα [KOCH, 1993].

Κύριος στόχος μιας αξιολόγησης BOOTSTRAP είναι η δημιουργία ενός σχεδίου βελτιωτικών ενεργειών, πέρα από την αξιολόγηση και τον καθορισμό του επιπέδου στο οποίο βρίσκεται ο οργανισμός. Η αξιολόγηση του προφίλ του οργανισμού, βασίζεται στην ανακάλυψη των δυνατών και αδύναμων σημείων του, τα οποία εφόσον εντοπιστούν, καθορίζουν τα βήματα βελτίωσης που πρέπει να ακολουθηθούν και τα οποία με τη σειρά τους μεταφράζονται σε ένα πλάνο δράσης, που μέσα από μια σειρά “μικρών έργων” κάνει πράξη τα προτεινόμενα βελτιωτικά βήματα [KOCH,93].

Θα πρέπει να αναφερθεί ότι, σύμφωνα με τους V.H.Haase και E.Lebsanft [HAAS,95], το BOOTSTRAP προχωρά πολύ περισσότερο από το ISO, ωθώντας και βοηθώντας τις εταιρίες λογισμικού να κάνουν πράξη τις βελτιώσεις που προτείνονται μετά την αξιολόγηση. Επίσης το

BOOTSTRAP είναι κατάλληλη μέθοδος αξιολόγησης για εταιρίες όλων των μεγεθών σε αντίθεση με το μοντέλο CMM, το οποίο αναπτύχθηκε, όπως ήδη έχει αναφερθεί, για μεγάλους οργανισμούς.

1.6.2. SPICE

Το SPICE (Software Process Improvement and Capability dEtermination) αποτελεί αποτέλεσμα του έργου μιας ομάδας εργασίας του ISO, η οποία ξεκίνησε τον Ιούνιο του 1991 με σκοπό να διερευνήσει την ανάγκη και τις απαιτήσεις για την ανάπτυξη ενός διεθνούς προτύπου για την αξιολόγηση διαδικασιών λογισμικού [DORL,93]. Τα αποτελέσματα αυτής της αρχικής διερευνητικής μελέτης τον Ιούνιο του 1992 έδειξαν ότι, υπάρχει διεθνείς ομοφωνία για την ανάγκη ύπαρξης ενός διεθνούς προτύπου για την αξιολόγηση διαδικασιών.

Το νέο πρόγραμμα που ακολούθησε ονομάστηκε SPICE και σκόπευε να χρησιμοποιήσει και να επεκτείνει τις καλές μεθόδους αξιολόγησης λογισμικού, που ήδη υπήρχαν. Το SPICE στηρίχθηκε, σε ήδη υπαρκτά μοντέλα όπως το CMM (Capability Maturity Model), το TRILLIUM (Telecom Software Product Development Capability Assessment Model), το Software Technology Diagnostic, και το Bootstrap [DORL,93].

Στόχος του προγράμματος SPICE ήταν η ανάπτυξη ενός διεθνούς προτύπου για την αξιολόγηση διαδικασιών λογισμικού. Το πρότυπο πέρα από τις διαδικασίες θα ασχολούνταν επίσης και με το ανθρώπινο δυναμικό, τη τεχνολογία, τις πρακτικές διοίκησης, την υποστήριξη πελατών και την ποιότητα. Οι οργανισμοί θα μπορούσαν να χρησιμοποιούν το πρότυπο για διάφορους σκοπούς: για τον προσδιορισμό της ωριμότητας των διαδικασιών τους, για τη βελτίωση των διαδικασιών αυτών, καθώς και για σκοπούς αυτοαξιολόγησης ως προς την ικανότητα υλοποίησης ενός νέου έργου λογισμικού [DORL,93].

1.6.3. SCOPE

Το SCOPE (Software CertificatiOn Programme in Europe) είναι ένα ευρωπαϊκό ερευνητικό έργο στα πλαίσια του προγράμματος ESPRIT II. Αποτελεί μια μέθοδο πέντε βημάτων για αξιολόγηση του λογισμικού, βάση μετρήσεων [WELZ,93]. Το πρόγραμμα ξεκίνησε το 1989 και ολοκληρώθηκε τον Ιούνιο του 1993 με τη συνεργασία 8 ευρωπαϊκών χωρών: Γαλλίας, Γερμανίας, Δανίας, Ιρλανδίας, Ισπανίας, Ιταλίας, Μεγάλης Βρετανίας και Φιλανδίας.

Στόχος του προγράμματος ήταν ο καθορισμός και ο πειραματισμός με μεθόδους, τεχνικές και εργαλεία που βοηθούν στην αξιολόγηση και την πιστοποίηση προϊόντων λογισμικού [WELZ,95]. Σκοπός του προγράμματος ήταν:

- να αναπτύξει και να πειραματιστεί (μέσα από την εφαρμογή σε διάφορα case study) με μια διαδικασία αξιολόγησης, η οποία είναι καλά καθορισμένη τεχνικά και αποτελεσματική ως προς το κόστος
- να προωθήσει τη χρήση μοντέρνων τεχνολογιών πληροφορικής για χρήση στην αξιολόγηση και πιστοποίηση του λογισμικού, και τέλος
- να συμβάλλει στη βελτίωση της Ευρωπαϊκής βιομηχανίας λογισμικού.

Η μέθοδος βασίσθηκε σε μοντέλα για προϊόντα λογισμικού, διαδικασίες ανάπτυξης λογισμικού, χαρακτηριστικά ποιότητας λογισμικού, και τεχνικές και εργαλεία αξιολόγησης.

Η μέθοδος αποτελείτε από πέντε βήματα, και χωρίζει την αξιολόγηση σε διακριτές δραστηριότητες. Διακρίνει τις δραστηριότητες αξιολόγησης σε δύο τύπους, σε τεχνικές και νομικές, που συνδυάζονται μεταξύ τους. Τα πέντε βήματα που προτείνει είναι τα ακόλουθα:

- Αναγνώριση των απαιτήσεων/προδιαγραφών της αξιολόγησης, με βάση τα χαρακτηριστικά του προϊόντος και της διαδικασίας.
- Προσδιορισμός των απαιτούμενων πληροφοριών για τη μέτρηση της ποιότητας λογισμικού, αναφορικά με το προϊόν, τη διαδικασία και την ποιότητα, στις προδιαγραφές αξιολόγησης.

- Σχεδιασμός/προγραμματισμός της αξιολόγησης με τη χρήση μονάδων αξιολόγησης (evaluation modules).
- Εκτέλεση της αξιολόγησης, με εφαρμογή των μονάδων αξιολόγησης.
- Σύνταξη της αναφοράς αξιολόγησης, σύμφωνα με τα έγγραφα κλειδιά που προκύπτουν από τα 4 πρώτα βήματα [WELZ,93], [WELZ,95].

Τα αποτελέσματα του προγράμματος έχουν υποβληθεί στην Επιτροπή ISO/ IEC/ JTC1/SC7 για να αξιολογηθούν και να χρησιμοποιηθούν στην πρακτική εφαρμογή του διεθνούς προτύπου ISO 9126.

1.7. ΣΥΓΚΡΙΣΗ CMM ΚΑΙ ISO

Ενώ το μοντέλο ποιότητας του ISO είναι περισσότερο δημοφιλές στην Ευρώπη και την Ιαπωνία, το μοντέλο CMM είναι περισσότερο γνωστό και δημοφιλές στις ΗΠΑ. Και τα δύο μοντέλα, από τη μια πλευρά, μπορούν να χρησιμοποιηθούν σαν οδηγοί για την ανάπτυξη ενός συστήματος ποιότητας, ενώ από την άλλη πλευρά, μπορούν να αποτελέσουν τη βάση για την πιστοποίηση συστημάτων ποιότητας. Είναι γεγονός ότι υπάρχει ξεκάθαρη σχέση μεταξύ του ISO 9001 και του CMM, αν και υπάρχουν θέματα στο ISO 9001 που δεν καλύπτονται από το CMM, όπως υπάρχουν και θέματα στο CMM που δεν καλύπτονται από το ISO 9001.

Το επίπεδο λεπτομέρειας των δύο προσεγγίσεων είναι διαφορετικό. Το σύνολο των πρακτικών-κλειδιά περιγράφουν με πολύ μεγαλύτερη λεπτομέρεια το τι απαιτείται, από ότι το κάνουν οι απαιτήσεις του ISO 9001. Το CMM λοιπόν αφήνει πολύ μικρότερα περιθώρια για ελεύθερη ερμηνεία. Το ISO 9001 δεν έχει παρά μόνο έκταση λίγων σελίδων (το κεφάλαιο 4 έχει έκταση πέντε σελίδων), ενώ η λεπτομέρεια στην οποία φθάνει το CMM το κάνει να εκτείνεται σε ένα κείμενο περίπου 500 σελίδων. Σύμφωνα με τους G.J. Pijl et al [PIJL,97] η έμφαση στη λεπτομέρεια, που διακρίνει το CMM, το καθιστά καταλληλότερο για να χρησιμοποιηθεί σαν εγχειρίδιο εφαρμογής ενός συστήματος ποιότητας στην ανάπτυξη λογισμικού. Επίσης, λόγω της

σαφούς προσανατολισμού του CMM στις διάφορες φάσεις της ανάπτυξης λογισμικού είναι ευκολότερη η προσαρμογή του στις διαφορετικές περιπτώσεις [PIJL,97].

Επίσης τα ξεχωριστά επίπεδα ωριμότητας του CMM, περιγράφουν ένα μονοπάτι εξέλιξης, προς υψηλότερα επίπεδα ποιότητας, μέσα από σταδιακές βελτιώσεις, που είναι ευκολότερο να ακολουθηθεί από τις εταιρίες [PIJL,97]. Σε αντίθεση το μοντέλο ISO 9001 περιγράφει ένα σταθερό επίπεδο διοίκησης ποιότητας, το οποίο κατακτάται και πιστοποιείται.

Η μεγαλύτερη διαφορά, ανάμεσα στις δύο προσεγγίσεις είναι η έμφαση που δίνει το CMM στη *συνεχή βελτίωση διαδικασιών* [PAUL,94]. Το ISO 9001 καλύπτει τα ελάχιστα κριτήρια ενός αποδεκτού συστήματος ποιότητας. Υπάρχουν, βέβαια μέλη του ISO, που υποστηρίζουν ότι αν διαβάσει κανείς το ISO 9001 με προσοχή θα δει ότι, αναφέρεται και αυτό στη συνεχή βελτίωση διαδικασιών. Η απαίτηση των διορθωτικών ενεργειών, του ISO 9001, μπορεί να ερμηνευτεί σε αυτή τη κατεύθυνση, χωρίς βέβαια αυτό να είναι υποχρεωτικό. Αναμένεται πως το σημείο της συνεχούς βελτίωσης των διαδικασιών θα είναι ένα από τα βασικά σημεία, που θα εξεταστούν στην επόμενη αναθεώρηση των προτύπων.

Από την άλλη πλευρά, η μεγαλύτερη ομοιότητα ανάμεσα στις δύο προσεγγίσεις είναι ότι, τόσο το ISO 9001, όσο και το CMM, ασπάζονται τη βασική αρχή “πες τι κάνεις, κάνε ότι πεις” . Η βασική αρχή του ISO 9001 είναι ότι, κάθε σημαντική για την ποιότητα διαδικασία πρέπει να είναι καταγεγραμμένη και κάθε παραδοτέο πρέπει να ελέγχεται ως προς την ποιότητα του πριν παραδοθεί, με κάποια διαδικασία ελέγχου ποιότητας. Το ISO 9001 απαιτεί τεκμηρίωση, που περιλαμβάνει οδηγίες ή κατευθύνσεις για το τι πρέπει να γίνει, ή για το πως θα πρέπει να γίνει. Το CMM δίνει και αυτό την ίδια σημασία στην καταγραφή των διαδικασιών και την εκτέλεση τους σύμφωνα με τα όσα είναι καταγεγραμμένα. Επίσης, και τα δύο μοντέλα δίνουν έμφαση στην αποθήκευση πληροφοριών/ δημιουργία αρχείων ποιότητας, για μεταγενέστερη αξιοποίηση τους, στη βελτίωση των διαδικασιών.

Το σίγουρο είναι πως η χρήση λογικής, για την αντιστοίχηση των περιοχών-κλειδιά του CMM με τις απαιτήσεις του ISO, είναι απαραίτητη. Ενώ υπάρχουν απαιτήσεις του ISO 9001, που εύκολα αντιστοιχούν σε πρακτικές του CMM, άλλες συσχετίσεις είναι περισσότερο πολύπλοκες (σχέσεις πολλά-προς-πολλά), λόγω της διαφορετικής δομής των δύο κειμένων.

Σε έρευνα των G.J.Pijl et al [PIJL,97], για την ευκολία εφαρμογής των δύο προσεγγίσεων, σε τομείς ανάπτυξης συστημάτων λογισμικού ενός μεγάλου τραπεζικού οργανισμού, φάνηκε ότι το CMM καλύπτει ένα ευρύτερο πεδίο οργανισμών που αναπτύσσουν συστήματα λογισμικού, διότι καλύπτει ένα ευρύτερο πεδίο επιπέδων ποιότητας. Η έρευνα [PIJL,97] έδειξε επίσης, ότι υπάρχει μεγάλη επικάλυψη ανάμεσα στο ISO και στα τρία πρώτα επίπεδα ωριμότητας του CMM. Παρ' όλα αυτά, τα υψηλότερα επίπεδα ποιότητας του CMM δεν καλύπτονται από το ISO 9001.

Τα πλέον συνηθισμένα ερωτήματα στις συγκρίσεις που γίνονται μεταξύ ISO και CMM, αφορούν από τη μια πλευρά, στο επίπεδο ωριμότητας του CMM, στο οποίο θα κατατάσσονταν μια πιστοποιημένη κατά ISO εταιρία, και από την άλλη πλευρά, στην ικανότητα απόκτησης πιστοποιητικού ISO 9001, μιας εταιρίας που βρίσκεται στο 2 ή 3 επίπεδο του CMM.

Σύμφωνα με τον M.C.Paulk [PAUL,94] μία αρχική αξιολόγηση των δύο προσεγγίσεων θα έδειχνε, πως μια πιστοποιημένη κατά ISO 9001 εταιρία, θα έπρεπε να βρίσκεται στο επίπεδο ωριμότητας 3 ή 4. Παρ' όλα αυτά, τα αποτελέσματα της σύγκρισης του CMM με το ISO 9001 [PAUL,94], έδειξαν ότι μια εταιρία πιστοποιημένη κατά ISO 9001 δεν είναι απαραίτητο να ικανοποιεί όλες τις περιοχές διαδικασιών-κλειδιά του επιπέδου 2. Ικανοποιεί όμως, τους περισσότερους από τους στόχους του επιπέδου 2 και πολλούς από τους στόχους του επιπέδου 3. Επειδή υπάρχουν θέματα στο CMM, που δεν αναφέρονται στο ISO 9001, στην πράξη υπάρχουν εταιρίες του επιπέδου 1, που έχουν αποκτήσει πιστοποίηση κατά ISO 9001 (εταιρίες που θα μπορούσε κανείς να πει ότι εναρμονίζονται με το γράμμα και όχι το πνεύμα του ISO 9001 και δεν είναι σίγουρο κατά πόσο θα μπορέσουν να διατηρήσουν το πιστοποιητικό στο μέλλον). Αιτία για τις

διακυμάνσεις αυτές αποτελεί η ελευθερία, που επιτρέπει το ISO 9001, στην ερμηνεία των απαιτήσεων του, λόγω του υψηλού επιπέδου αφαίρεσης του κειμένου.

Αντίστοιχα, υπάρχουν περιοχές στο ISO 9001 και στο ISO 9000-3 για τις οποίες δεν γίνεται καμία αναφορά στο CMM (π.χ. “αποδοχή/ παραλαβή λογισμικού”, “έλεγχος αλλαγών εγγράφων”, “αναπαραγωγή, παράδοση και εγκατάσταση”, “περιλαμβανόμενα προϊόντα λογισμικού”). Είναι όμως σίγουρο πως μια εταιρία του επιπέδου 3 θα έχει λίγες δυσκολίες στην απόκτηση πιστοποιητικού ISO 9001, ενώ μία εταιρία του επιπέδου 2 θα έχει σημαντικά πλεονεκτήματα, κατά την προετοιμασία της για την απόκτηση πιστοποιητικού ISO 9001 [PAUL,94].

Η έρευνα των G.J.Pijl et al [PIJL,97] κατέληξε επίσης στο συμπέρασμα ότι και τα δύο μοντέλα δεν διαθέτουν εργαλεία για να υποστηρίξουν την εφαρμογή ενός συστήματος ποιότητας. Φάνηκε επίσης, ότι το ISO 9001 και το ISO 9000-3 ήταν ευρύτερα διαδεδομένα, από ότι το CMM. Η εμπειρία που έχει αποκτηθεί γύρω από τα ISO, διευκόλυνε περισσότερο τις εταιρίες στην εφαρμογή του, χτίζοντας πάνω στην ήδη αποκτημένη εμπειρία. Παρατηρήθηκε όμως, πως η διάδοση του CMM στην Ευρώπη προχωρά με ταχύ ρυθμό και επομένως δεν θα καθυστερήσει η δημιουργία αντίστοιχων εμπειριών γύρω από την εφαρμογή του CMM [PIJL,97].

Σε κάθε περίπτωση, οι εταιρίες λογισμικού θα επωφεληθούν από την ενασχόληση τους με την ποιότητα, είτε αυτή ξεκινήσει με την πιστοποίηση κατά ISO 9000, είτε με το CMM. Το σημαντικό είναι πως η προσπάθεια για την απόκτηση ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος θα πρέπει να εστιάζεται στη βελτίωση διαδικασιών και προϊόντων και όχι στην απόκτηση ενός τίτλου, είτε αυτό είναι ένα πιστοποιητικό, είτε ένα επίπεδο ωριμότητας. Προχωρώντας ένα βήμα περισσότερο, θα μπορούσε κανείς να πει, πως η όλη προσπάθεια θα πρέπει να βασίζεται στο πνεύμα της ευρύτερης φιλοσοφίας της Διοίκησης Ολικής Ποιότητας.

1.8. ΔΟΠ ΣΤΙΣ ΕΤΑΙΡΙΕΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ

1.8.1. Βασικές Αρχές της ΔΟΠ στην ανάπτυξη λογισμικού

1.8.1.1. Εισαγωγή στη ΔΟΠ

Ο διεθνής ανταγωνισμός ανάγκασε πολλές επιχειρήσεις να αντιμετωπίσουν την ποιότητα σαν τον βασικό παράγοντα επιβίωσης τους. Η Διοίκηση Ολικής Ποιότητας είναι η φιλοσοφία, σύμφωνα με την οποία, όλοι μέσα σε έναν οργανισμό έχουν την ευθύνη της ποιότητας, σε όλα τα επίπεδα και για όλες τις λειτουργίες του οργανισμού. Οι ορισμοί της ΔΟΠ κυμαίνονται από ορισμούς του τύπου του “κάνε το σωστό πράγμα στο σωστό χρόνο την πρώτη φορά”, μέχρι πιο εξειδικευμένους ορισμούς όπως αυτόν που δίνεται από τον οργανισμό Computer Sciences Corporation: “Η ΔΟΠ είναι μία τεχνική διοίκησης για τη συνεχή βελτίωση της λειτουργίας σε κάθε επίπεδο και σε κάθε περιοχή ευθύνης για την εξασφάλιση της ικανοποίησης του πελάτη. Η ΔΟΠ συνδυάζει τη διοίκηση και τις στατιστικές τεχνικές με τις υπάρχουσες προσπάθειες βελτίωσης κάτω από μια αυστηρή και πειθαρχημένη δομή για την επίτευξη μηδέν λαθών σε όλες τις τεχνικές και διοικητικές διαδικασίες. Απαιτεί δέσμευση και χρειάζεται ηγεσία και εκπαίδευση” [GONG,98].

Η Διοίκηση Ολικής Ποιότητας εφαρμόσθηκε αρχικά στην Ιαπωνία. Είναι μία φιλοσοφία ποιότητας επικεντρωμένη γύρω από την ικανοποίηση του πελάτη. Αν και οι βασικές έννοιες της φιλοσοφίας της ΔΟΠ είναι αρκετά απλές, όπως θα παρουσιασθεί στη συνέχεια, εκείνο που είναι περισσότερο περίπλοκο είναι οι μέθοδοι, τα εργαλεία, η αλλαγή στη νοοτροπία και τις αξίες, που απαιτούνται για την υιοθέτηση της. Αξίζει να αναφερθούν μερικοί από αυτούς που συνέβαλλαν σημαντικά στην ανάπτυξη της φιλοσοφίας της ΔΟΠ, όπως ο J.M.Juran [JURA,88], ο P.B.Crosby [CROS,80], ο K.Ishikawa [ISHI,85], ο A.V.Feigenbaum [FEIG,91] και ο W.E.Deming [DEMI,86].

Παρόλο που η Διοίκηση Ολικής Ποιότητας (ΔΟΠ) στόχευε και εφαρμόστηκε αρχικά στις παραγωγικές επιχειρήσεις, η διάδοση των αρχών της δεν άργησε να επεκταθεί και στους υπόλοιπους κλάδους. Σιγά-σιγά οι εταιρίες συνειδητοποιούν, ότι οι αρχές τις ΔΟΠ μπορούν να εφαρμοστούν σε κάθε κλάδο και σε κάθε εταιρία, αρκεί να υπάρχει η θέληση για την εφαρμογή

τους. Η γενικότερη “κρίση” που αντιμετωπίζει τα τελευταία χρόνια η βιομηχανία του λογισμικού, ο αυξανόμενος ανταγωνισμός και οι συνεχείς εκλύσεις για συμμόρφωση της ανάπτυξης του λογισμικού με πρότυπα για τη βελτίωση της ποιότητας, της αξιοπιστίας και της παραγωγικότητας, οδήγησε τις εταιρίες λογισμικού στην υιοθέτηση της νέας φιλοσοφίας που βοήθησε άλλες βιομηχανίες, του κλάδου των κατασκευών και των υπηρεσιών σε βελτίωση των κερδών, σε αύξηση του μεριδίου της αγοράς, σε μείωση του χρόνου ανάπτυξης των προϊόντων τους και στην αύξηση της ικανοποίησης των πελατών τους, μεταξύ άλλων [FOX,97].

Η πληροφορική γενικότερα και η παραγωγή λογισμικού, παρουσιάζουν αρκετές ευκαιρίες για εφαρμογή της ΔΟΠ, παρ’ όλη τη μη τυποποιημένη μορφή της διαδικασίας παραγωγής του λογισμικού και τις σημαντικές δυσκολίες στη μεταφορά των αρχών ποιότητας της ΔΟΠ στην ανάπτυξη του λογισμικού. Σήμερα, είναι πολλές οι εταιρίες λογισμικού, που επενδύουν στη ΔΟΠ, όπως οι Hewlett-Packard, IBM, DEC, AT&T, Texas Instruments κ.α. [GONG, 1998]. Επίσης, σύμφωνα με έρευνα που έγινε το 1995 στην βιομηχανία πληροφορικής στις ΗΠΑ, σε 500 τυχαία επιλεγμένα υψηλόβαθμα στελέχη πληροφορικής, το 81% των στελεχών είχαν ακούσει για τη ΔΟΠ, το 41% γνώριζε τη βασική φιλοσοφία της ΔΟΠ και το 80% πίστευε ότι η ΔΟΠ μπορεί να έχει θετική επίδραση στις λειτουργίες της πληροφορικής [PEAR,95].

1.8.1.2. Βασικές Αρχές της ΔΟΠ

Οι βασικές αρχές της ΔΟΠ, που μπορούν να εφαρμοστούν και στην Πληροφορική, αναφέρονται συνοπτικά στη συνέχεια:

- **Συνεχής βελτίωση.** Η ΔΟΠ είναι η φιλοσοφία της συνεχούς βελτίωσης, βήμα-βήμα, μέρα με τη μέρα. Βελτίωση της ποιότητας, τόσο των προϊόντων και υπηρεσιών, όσο και των διαδικασιών. Η ποιότητα στην ΔΟΠ, πρέπει να χτίζεται από την αρχή της διαδικασίας παραγωγής μέσα στο προϊόν.
- **Δέσμευση της Διοίκησης.** Η ΔΟΠ απαιτεί τη δέσμευση της ανώτατης Διοίκησης, δέσμευση με έργα, για την υποστήριξη και διάδοση της. Η Διοίκηση της εταιρίας πρέπει να καθορίσει το

όραμα και τους στόχους ποιότητάς της και να εξασφαλίσει τους απαιτούμενους πόρους για την υλοποίηση τους.

- **Επικέντρωση στον Πελάτη.** Στη ΔΟΠ ο πελάτης είναι ο τελικός κριτής της ποιότητας του προϊόντος και της υπηρεσίας της εταιρίας, είναι αυτός που καθοδηγεί τις επιχειρηματικές της απόφασης. Επίσης, η επικέντρωση στον πελάτη ισχύει και εσωτερικά στην εταιρία, με τον θεσμό των εσωτερικών πελατών' κάθε εργαζόμενος αποτελεί πελάτη του προηγούμενου στη διαδικασία εργαζόμενου.
- **Εκπαίδευση.** Η ΔΟΠ απαιτεί επένδυση της Διοίκησης σε εκπαίδευση, τόσο σε θέματα ποιότητας, όσο και σε μεθόδους, εργαλεία και τεχνικές. Η υιοθέτηση της φιλοσοφίας της ΔΟΠ απαιτεί αλλαγή της κουλτούρας των εργαζομένων, και όπως κάθε αλλαγή προκαλεί αντίσταση. Η εκπαίδευση είναι ένα από τα "όπλα" της Διοίκησης, για την καταπολέμηση της αντίστασης στην αλλαγή και για την διείσδυση και εξάπλωση των αρχών της ποιότητας σε όλα τα επίπεδα της εταιρίας.
- **Μετρήσεις.** Η ΔΟΠ απαιτεί σύστημα μετρήσεων. Μετρήσεων που θα αποδεικνύουν τις βελτιώσεις της ποιότητας και θα γίνονται αφορμή για επιβράβευση της συνεχούς προσπάθειας. Τα δεδομένα που θα συλλεχθούν, θα μετρηθούν και θα αναλυθούν, όπως και τα εργαλεία που θα χρησιμοποιηθούν για να γίνουν οι μετρήσεις και οι μέθοδοι για να επεξεργαστούν τα στοιχεία των μετρήσεων, είναι ένα σημαντικό κεφάλαιο της ΔΟΠ, με σημαντικά αποτελέσματα στην ορθή λήψη αποφάσεων.
- **Συμμόρφωση με πρότυπα.** Η ΔΟΠ χρειάζεται πρότυπα, προσπάθεια για συμμόρφωση με τα πρότυπα, μέτρηση των επιδόσεων έναντι των προτύπων και αναγνώριση ότι, άπαξ η συμμόρφωση με ένα πρότυπο επιτυγχάνεται συνεχώς, τότε το πρότυπο αναθεωρείται σε υψηλότερο επίπεδο ποιότητας, με στόχο τη συνεχή βελτίωση. Απώτερος στόχος όλων είναι η εξάλειψη των σφαλμάτων, μέσω μεθόδων εντοπισμού και απομάκρυνσής τους, αλλά κυρίως μέσω μεθόδων πρόληψής τους.

Ο γνωστός κύκλος ποιότητας PDCA (Plan-Do-Check-Act) του Deming [DEMI,86] με τα βήματα του Σχεδιασμού-Δράσης-Ελέγχου-Εφαρμογής μπορεί να εφαρμοστεί και στον κύκλο ζωής του

λογισμικού. Το στάδιο του "σχεδιασμού" αντιστοιχεί στη φάση της "ανάλυσης των απαιτήσεων" του πελάτη για την ανάπτυξη του λογισμικού. Το στάδιο της "δράσης" αντιστοιχεί στη φάση της "παραγωγής" του λογισμικού, όπου περιλαμβάνονται οι δραστηριότητες σχεδιασμού και ανάπτυξης κώδικα. Το στάδιο του "ελέγχου" αντιστοιχεί στη φάση του "ελέγχου ποιότητας (testing)" του λογισμικού. Τέλος, το στάδιο της "εφαρμογής" αντιστοιχεί στη φάση της "λειτουργίας και συντήρησης" του λογισμικού [AZUM,96].

1.8.1.3. Πλεονεκτήματα και Κρίσιμοι Παράγοντες Εφαρμογής ΔΟΠ

Σε έρευνα που διεξήγαγε ο J.M.Pearson et al [PEAR,95] ανάμεσα σε υψηλόβαθμα στελέχη της Τεχνολογίας της Πληροφορικής (ΤΠ), φάνηκε ότι, τα στελέχη των εταιριών, που εφαρμόζουν ΔΟΠ στις λειτουργίες τους που σχετίζονται με την πληροφορική, ανέφεραν ότι τα πλεονεκτήματα που επιτεύχθηκαν ήταν τα ακόλουθα:

- αύξηση της ικανοποίησης των πελατών
- αύξηση της ποιότητας προϊόντων και υπηρεσιών που παραδίδονται στον πελάτη
- αύξηση της ευελιξίας στην ικανοποίηση των απαιτήσεων των πελατών τους.

Αξίζει να τονισθεί ότι τα πλεονεκτήματα αυτά, παρατηρήθηκαν σε εταιρίες που εφάρμοσαν ΔΟΠ περισσότερο από 3-5 χρόνια, γεγονός που επιβεβαιώνει τους ισχυρισμούς των γκουρού της ποιότητας ότι η προσπάθεια για την εφαρμογή της ΔΟΠ πρέπει να είναι μακροπρόθεσμη.

Άλλα πλεονεκτήματα από την εφαρμογή ΔΟΠ που έχουν αναφερθεί [GONG,98] είναι:

- το χαμηλότερο κόστος, ως αποτέλεσμα του "κάνω κάτι σωστά την πρώτη φορά",
- η υψηλότερη ποιότητα σε χαμηλότερη τιμή, ως αποτέλεσμα της μείωσης των επανεργασιών και άλλων παραγόντων κόστους
- η συντόμευση του χρονικού κύκλου ανάπτυξης του προϊόντος, και κατά συνέπεια
- η αύξηση του μεριδίου της αγοράς, και
- η αύξηση της κερδοφορίας της εταιρίας.

Υπάρχουν τέσσερις κρίσιμοι παράγοντες για την επιτυχή εφαρμογή της ΔΟΠ στον κύκλο ανάπτυξης των συστημάτων λογισμικού:

1. *Έμφαση στην ικανοποίηση του πελάτη*. Ιδιαίτερα κρίσιμος παράγοντας θεωρείται καταρχήν, ο καθορισμός και η αναγνώριση των πελατών (τόσο των εξωτερικών, όσο και των εσωτερικών), ο καθορισμός των ιδιαίτερων αναγκών και απαιτήσεων τους, ο συντονισμός των δυνάμεων του οργανισμού για την ικανοποίηση των αναγκών αυτών, και τέλος ο έλεγχος και η παρακολούθηση της επίτευξης του στόχου, δηλαδή της ικανοποίησης των πελατών.
2. *Η ανάμειξη όλου του προσωπικού.* Η εμπλοκή όλων των εργαζομένων στο πρόγραμμα της ολικής ποιότητας, μέσα από αυτο-διοικούμενες ομάδες, ομάδες βελτίωσης ποιότητας και ομάδες διοίκησης, δίνει την ευκαιρία στον οργανισμό να κερδίσει από τις γνώσεις και την εμπειρία του προσωπικού του. Η εκχώρηση εξουσιών στα διάφορα επίπεδα των εργαζομένων, δίνει στους εργαζόμενους το δικαίωμα να βελτιώσουν τις διαδικασίες της δουλειάς τους και τη γενικότερη ποιότητα του προϊόντος και των υπηρεσιών που παράγουν.
3. *Η ηγεσία της Διοίκησης.* Η ΔΟΠ απαιτεί σε όλα τα επίπεδα Διοίκησης, οι μάνατζερ να αλλάξουν ρόλους και από ηγέτες με εκτελεστική εξουσία να γίνουν διεκπεραιωτές και συντονιστές των προσπαθειών του προσωπικού.
4. *Η συνεχής βελτίωση διαδικασιών.* Παράγοντας ιδιαίτερα κρίσιμος για την επιτυχία της ΔΟΠ. Οι ίδιοι οι εργαζόμενοι στους οποίους έχουν εκχωρηθεί εξουσίες είναι υπεύθυνοι για την παρακολούθηση και τον έλεγχο των διαδικασιών, που βρίσκονται στη δικαιοδοσία τους. Όταν οι διαδικασίες βρίσκονται κάτω από στατιστικό έλεγχο, τότε οι εργαζόμενοι, με την καθοδήγηση των μάνατζερ, αναπτύσσουν και εφαρμόζουν βελτιώσεις των διαδικασιών, για να μειώσουν τη διακύμανση της διαδικασίας, με στόχο τη συνεχή της βελτίωση και κατά συνέπεια και τη συνεχή βελτίωση των προϊόντων και υπηρεσιών.

Η επιτυχής εφαρμογή ενός συστήματος ΔΟΠ έχει ως αποτέλεσμα, όπως φαίνεται από τα στοιχεία των φιναλίστ εταιριών του διαγωνισμού για το βραβείο Baldridge στις ΗΠΑ, κατά μέσο όρο, την

αύξηση του μεριδίου της αγοράς κατά 13,7%, την μείωση των παράπονων των πελατών κατά 11,6%, την μείωση των αστοχιών του προϊόντος κατά 10,3% και την αύξηση της ακρίβειας στις παραδόσεις κατά 4,5% [PEAR,95].

1.8.1.4. Μεθοδολογίες ΔΟΠ στην ανάπτυξη λογισμικού

Σύμφωνα με τους V.R.Basili και G.Caldiera, [BASI,95] μια εταιρία λογισμικού μπορεί να βελτιώσει την ποιότητα με δύο τρόπους: Πρώτον, μπορεί να βελτιώσει την αποτελεσματικότητα της διαδικασίας ανάπτυξης μειώνοντας τον όγκο επανεργασίας και επαναχρησιμοποιώντας μονάδες λογισμικού, σε διάφορα τμήματα του έργου, ή και σε διαφορετικά έργα. Δεύτερον, μπορεί να αναπτύξει και να εφαρμόσει προγράμματα για ελεγχόμενη, διατηρούμενη και συνεχιζόμενη βελτίωση, βασιζόμενα σε στοιχεία και γεγονότα.

Το θέμα είναι πως στοιχεία από έργα λογισμικού προκύπτουν, μόνο όταν το έργο ολοκληρωθεί. Δυστυχώς, τότε είναι αργά και για οποιεσδήποτε διορθώσεις. Για παράδειγμα το κόστους για τη διόρθωση ενός λάθους, που έγινε στο σχεδιασμό, μπορεί να είναι ιδιαίτερα μεγάλο. Για να προληφθούν τέτοια ακριβά λάθη στο τελικό προϊόν, θα πρέπει η Διοίκηση Ολικής Ποιότητας να επικεντρωθεί στα αρχικά στάδια της διαδικασίας ανάπτυξης λογισμικού. Ωστόσο, σε αυτά τα πρώτα στάδια, η διαδικασία ανάπτυξης είναι λιγότερο καθορισμένη και ελεγχόμενη από ποσοτικά δεδομένα. Γι' αυτό τα μοντέλα για την ανάπτυξη λογισμικού δε βασίζονται συνήθως στην συλλογή και ανάλυση δεδομένων [BASI,95].

Υπάρχουν πολλά πετυχημένα έργα λογισμικού από πλευράς ποιότητας. Ο στόχος της Διοίκησης Ποιότητας είναι να επαναλάβει αυτή την επιτυχία και σε άλλα έργα, μεταφέροντας τις γνώσεις και την εμπειρία που αποκτήθηκε στο εκάστοτε έργο σε ολόκληρη την εταιρία. Η εταιρία λοιπόν θα πρέπει να διαθέτει την απαραίτητη υποδομή για να μπορεί να χτίζει πάνω στις επιτυχίες και να μαθαίνει από τις αποτυχίες [BASI,95].

Επομένως, για να είναι επιτυχημένο ένα πρόγραμμα βελτίωσης ποιότητας λογισμικού, θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη του, όχι μόνο την ιδιαίτερη φύση του λογισμικού, αλλά και την ιδιαίτερη φύση της βιομηχανίας λογισμικού αυτής καθαυτής [BASI,95].

Η προσέγγιση της ΔΟΠ δεν είναι μονόδρομος. Αυτό επιβεβαιώνεται από τις διάφορες μεθοδολογίες εφαρμογής της ΔΟΠ σε εταιρίες πληροφορικής, που αναπτύχθηκαν κατά καιρούς. Στην συνέχεια παρουσιάζονται μερικές από αυτές.

1.8.2. Application Software Factory (ASF)

Τη φιλοσοφία της ΔΟΠ, που ασπάζεται την ύπαρξη “μηδέν λαθών” ως στόχο ποιότητας, ακολουθεί και η προσέγγιση του Application Software Factory (ASF), που αναπτύχθηκε από την εταιρία Celite Sales Corporation, στην προσπάθεια της να βελτιώσει την ποιότητα των προϊόντων λογισμικού της και την παραγωγικότητα της [SWAN,91]. Στη συνέχεια υιοθετήθηκε από πολλές εταιρίες λογισμικού, στις ΗΠΑ και ιδιαίτερα στην Ιαπωνία. Η προσέγγιση του ASF βασίσθηκε στην αρχή της επαναχρησιμοποίησης (reusability) ολοκληρωμένων μονάδων λογισμικού (system components) για την ανάπτυξη νέων συστημάτων. Το μεγάλο πλεονέκτημα, που υπάρχει στην προσέγγιση, είναι ότι η μονάδα που δημιουργείται και ελέγχεται (και μεμονωμένα και σαν μέρος ενός ολοκληρωμένου συστήματος) μπορεί με ασφάλεια να θεωρηθεί χωρίς προβλήματα. Ένα νέο σύστημα το οποίο δημιουργείται από τη σύνθεση τέτοιων μονάδων, καταρχήν, αναμένεται να έχει λιγότερα σφάλματα και επιπλέον χρειάζεται πολύ λιγότερο χρόνο για την ανάπτυξη του. Κάθε μονάδα λογισμικού σχεδιάζεται με στόχο την επαναχρησιμοποίηση της, λαμβάνοντας υπόψη χαρακτηριστικά όπως η απλότητα, η αξιοπιστία και η ευκολία στη συντήρηση. Συνηθισμένες απαιτήσεις πελατών διαμορφώνουν ξεχωριστές μονάδες λογισμικού. Κάθε μονάδα έχει υψηλή παραμετροποίηση, ώστε να μπορεί να προσαρμόζεται ανάλογα στις ιδιαίτερες απαιτήσεις κάθε πελάτη.

Οι βασικές αρχές της προσέγγισης είναι οι ακόλουθες:

1. Ελαχιστοποίηση κώδικα ή σχεδιασμού που δεν προσθέτει πραγματική αξία στις λειτουργίες του τελικού συστήματος
2. Ελαχιστοποίηση και απλοποίηση και στη συνέχεια αυτοματοποίηση των διαδικασιών που θα μπορούσαν να δημιουργήσουν προβλήματα στο τελικό σύστημα.
3. Έλεγχος και βελτίωση των διαδικασιών, έναντι αυτού του προϊόντος/ συστήματος.
4. Έμφαση στην εκπαίδευση, πειθαρχία και συνέπεια στην εφαρμογή των προτύπων.
5. Εκχώρηση εξουσιών σε όλα τα μέλη της ομάδας, για βελτίωση της προσέγγισης ASF.

Τα αποτελέσματα της προσέγγισης θα μπορούσαν να χαρακτηριστούν θεαματικά [SWAN,91]. Παράδειγμα εφαρμογής της προσέγγισης ASF, αποτελεί ένα σύστημα μεγέθους 250.000 γραμμών κώδικα, το οποίο αναπτύχθηκε σε 1,5 ανθρωπο-έτη και δεν παρουσίασε κανένα πρόβλημα (bug), κατά τη διάρκεια του ελέγχου ποιότητας του συστήματος, ενώ παρουσίασε μόνο ένα πρόβλημα κατά τη διάρκεια των 90 πρώτων ημερών της ζωής του. Το 99% του συστήματος προήλθε από επαναχρησιμοποιούμενες μονάδες λογισμικού. Από τις 250.000 γραμμές κώδικα, μόνο η 2.000 γραμμές κώδικα ήταν νέες (γράφηκαν για το συγκεκριμένο σύστημα) και ήταν αυτές στις οποίες εντοπίστηκε το μοναδικό πρόβλημα λογισμικού [SWAN,91], [HUFF,92].

Εκείνο που αναφέρεται σαν απαραίτητη προϋπόθεση [SWAN,91], για την επιτυχία της προσέγγισης είναι η αλλαγή της νοοτροπίας και του τρόπου σκέψης της εταιρίας, όσον αφορά στην ανάπτυξη λογισμικού, την επίτευξη της ποιότητας, τον τρόπο οργάνωσης, στελέχωσης και διοίκησης των εταιριών λογισμικού, οι οποίες πρέπει να ανταποκρίνονται στις συνεχώς εναλλασσόμενες απαιτήσεις της αγοράς της πληροφορικής.

1.8.3. Cleanroom Software Engineering

Η μέθοδος του Cleanroom Software Engineering είναι μια διοικητική και τεχνική προσέγγιση για την ανάπτυξη λογισμικού, που προσεγγίζει τα μηδέν λάθη, με σίγουρη αξιοπιστία [HAUS,94]. Η μέθοδος αναπτύχθηκε από την IBM και αφορά ολόκληρο τον κύκλο ζωής του λογισμικού, παρέχει

ένα πειθαρχημένο πλαίσιο για τον προγραμματισμό, τη συλλογή των προδιαγραφών/ απαιτήσεων, τον σχεδιασμό, την ανάπτυξη του κώδικα, τον έλεγχο και την επαλήθευση του λογισμικού. Η μέθοδος αυτή αντιμετωπίζει την ανάπτυξη του λογισμικού σαν μια επιστημονική διαδικασία βασισμένη σε μαθηματικές βάσεις, παρά σαν μια διαδικασία δοκιμής-λάθους. Στόχο της έχει την παραγωγή λογισμικού με μηδέν λάθη στο σχεδιασμό και μηδέν λάθη στην εκτέλεση.

Ο παραδοσιακός τρόπος ανάπτυξης του λογισμικού, που βασίζονταν στον έλεγχο ποιότητας (testing) και στο debugging, για την βελτίωση της αξιοπιστίας του λογισμικού, έχει αποδειχθεί αναποτελεσματικός. Στην Cleanroom μεθοδολογία η ποιότητα ”χτίζεται” από την ομάδα ανάπτυξης του λογισμικού, μέσω μιας επιστημονικής διαδικασίας που δίνει έμφαση στις προδιαγραφές, το σχεδιασμό και την επαλήθευση. Μια πιο ισχυρή διαδικασία επαλήθευσης της ορθότητας του λογισμικού, αντικαθιστά τον έλεγχο ποιότητας και το debugging. Όλα τα λάθη αντιμετωπίζονται στην πρώτη εκτέλεση τους, χωρίς ταυτόχρονα να είναι απαραίτητος ή να επιτρέπεται ο έλεγχος ποιότητας μονάδας (unit testing). Οι ομάδες επαλήθευσης (οι ελεγκτές) δεν ελέγχουν την ποιότητα του προϊόντος, απλά την επαληθεύουν, σε σχέση με τις προδιαγραφές, με επιστημονικό τρόπο. Η εμπειρία έχει δείξει ότι τα συστήματα προσεγγίζουν τα μηδέν λάθη στον έλεγχο συστήματος (system testing) και σε ορισμένες περιπτώσεις τα μηδέν λάθη καθ' όλη τη διάρκεια όλων των υπόλοιπων ελέγχων. Η επαλήθευση γίνεται με στατιστικό έλεγχο ποιότητας, που καταλήγει σε αντικειμενικές αξιολογήσεις της ποιότητας του προϊόντος. Τυχόν λάθη που πιθανόν να εντοπιστούν, επιστρέφουν στην ομάδα ανάπτυξης λογισμικού, για να διορθωθούν. Αν η ποιότητα του λογισμικού κριθεί μη αποδεκτή, η επαλήθευση διακόπτεται και το λογισμικό επιστρέφει στην ομάδα ανάπτυξης για επανεργασία [HAUS,94].

Οι βασικές αρχές της μεθόδους είναι [HAUS,94]:

- Η μεθοδολογία στηρίζεται σε σταθερές θεωρητικές βάσεις.
- Πρωταρχικός στόχος είναι το να γίνει κάτι “σωστά τη πρώτη φορά”
- Η μεθοδολογία έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση του κόστους παραγωγής και συντήρησης του λογισμικού.

Οι βασικές τεχνολογίες-κλειδιά της μεθόδου είναι [HAUS,94]:

- Σταδιακή ανάπτυξη (Incremental development)
- Προδιαγραφές και σχεδιασμός με δομή κουτιού (box structure)
- Επαλήθευση της ορθότητας του λογισμικού, που αντικαθιστά τον έλεγχο ποιότητας μονάδας (unit testing) και το debugging.
- Στατιστική πιστοποίηση της ποιότητας

Ο τρόπος προσέγγισης της διαδικασίας cleanroom είναι σταδιακός. Αρχικά, η εταιρία ακολουθεί τις βασικές αρχές και κάποιες από τις τεχνολογίες κλειδιά της μεθόδου, σε μια απόπειρα *εισαγωγικής εφαρμογής*. Όσο μεγαλώνει η εμπειρία και η αυτοπεποίθηση των ομάδων σε σχέση με τη μέθοδο, προχωρά στην *πλήρη εφαρμογή* εφαρμόζοντας πιο αυστηρά τις αρχές και τις τεχνολογίες που προτείνει η μέθοδος. Στη συνέχεια και εφόσον, οι ομάδες έχουν εξοικειωθεί με τη μέθοδο, προχωρά στη συνεχή βελτίωση της μεθόδου περνώντας στην *προχωρημένη εφαρμογή* [HAUS,94].

Σύμφωνα με τους P.A.Hausler, R.C.Linger και C.J.Trammell, ομάδες ανάπτυξης που πρωτοασχολούνται με τη μέθοδο Cleanroom μπορούν να παράγουν λογισμικό, το επίπεδο ποιότητας του οποίου, πριν τον έλεγχο, είναι τουλάχιστον κατά μία τάξη μεγέθους καλύτερο από αυτό, λογισμικού που παράγεται με την παραδοσιακή μέθοδο ανάπτυξης [HAUS,94]. Σύμφωνα με στοιχεία των πρώτων έργων που αναπτύχθηκαν με την μεθοδολογία αυτή, από την IBM και άλλες βιομηχανικές και κυβερνητικές ομάδες, στοιχεία που αφορούν περίπου 1 εκατομμύριο γραμμές κώδικα, ο σταθμισμένος μέσος όρος των λαθών που εντοπίστηκαν ήταν 2,3 λάθη ανά χίλιες γραμμές κώδικα (KLOC). Ο αριθμός αυτός αφορά όλα τα λάθη που βρέθηκαν καθ' όλη την διάρκεια, όλων των ελέγχων που έλαβαν χώρα, από την πρώτη εκτέλεση του κώδικα, ως την ολοκλήρωση της επαλήθευσης. Τα έργα που αναπτύχθηκαν αντιπροσωπεύουν διάφορα περιβάλλοντα ανάπτυξης (batch, distributed, cooperative, real-time systems) καθώς διάφορες γλώσσες ανάπτυξης (C, C++, JOVIAL, FORTRAN, PL/I) [HAUS,94].

1.8.4. AS/400 Software Quality Management

Το AS/400 (Application System/ 400) ξεκίνησε σαν ένα λειτουργικό σύστημα, το οποίο αναπτύχθηκε από την IBM στο εργοστάσιο της στο Rochester της Minnesota. Η αρχική έκδοση του συστήματος δόθηκε στο κοινό το 1988 και περιελάμβανε 7,1 εκατομμύρια γραμμές κώδικα (LOC) [KAN,94b]. Τόσο το μέγεθος του προγράμματος, που όλο και αυξανόταν, με τις νέες λειτουργίες που προσθέτονταν στις νέες εκδόσεις, όσο και η βάση πελατών που μεγάλωνε συνεχώς, κατέστησαν αναγκαιότητα την ποιότητα και τη συνεχή βελτίωσή της.

Στα χρόνια που ακολούθησαν, η διαδικασία ανάπτυξης του AS/400 υιοθετήθηκε και αναπτύχθηκε από την IBM, ώστε να περιλαμβάνει όλες τις πλευρές της ποιότητας λογισμικού. Σήμερα αποτελεί ένα σύστημα διοίκησης ποιότητας, το Σύστημα Διοίκησης Ποιότητας Λογισμικού AS/400 (ΣΔΠΛ AS/400).

Σύμφωνα με τη φιλοσοφία της IBM [KAN,94b], τα δύο βασικά συστατικά της ποιότητας είναι:

- η μείωση των αστοχιών του προϊόντος και
- η βελτίωση της ικανοποίησης του πελάτη.

Η έλλειψη λειτουργικών αστοχιών ή η αξιοπιστία του λογισμικού είναι ο πιο βασικός δείκτης ποιότητας. Η ικανοποίηση του πελάτη από την άλλη, αντιπροσωπεύει την τελική αξιολόγηση του προϊόντος και υπηρεσίας από αυτόν, σύμφωνα με όλες τις μεταβλητές. Ένα σύστημα διοίκησης ποιότητας λοιπόν, θα πρέπει να στοχεύει, στη μείωση των αστοχιών του προϊόντος και στην περίπτωση που η αστοχία εμφανιστεί στον πελάτη, να διασφαλίζει ότι ο πελάτης δέχεται μια ποιοτική διόρθωση της αστοχίας, σε λογικό χρονικό διάστημα. Με άλλα λόγια στόχος του συστήματος ποιότητας είναι να μειώσει τις αστοχίες και να αυξήσει την ικανοποίηση του πελάτη. Τους στόχους αυτούς προσπαθούν να επιτύχουν τα πέντε βασικά στοιχεία του συστήματος ποιότητας AS/400, που παρουσιάζονται στη συνέχεια [KAN,94b]:

α) Ανθρώπινο Δυναμικό. Το πιο σημαντικό στοιχείο του συστήματος ποιότητας AS/400 είναι οι άνθρωποι. Οι άνθρωποι θα πρέπει να είναι ιδιαίτερα ταλαντούχοι και να έχουν υψηλά κίνητρα για να εκτελούν και να βελτιώνουν τη διαδικασία ανάπτυξης. Αποτέλεσμα των παραπάνω θα είναι η παράδοση στους πελάτες ενός υψηλής ποιότητας προϊόντος, την πρώτη φορά και κάθε φορά, με στόχους που θα αναβαθμίζονται συνεχώς, ώστε να επιτυγχάνονται υψηλότερα επίπεδα ποιότητας.

β) Διαχείριση ποιότητας προϊόντος κατά τη διάρκεια της παραγωγικής διαδικασίας. Η διαχείριση της ποιότητας του προϊόντος, κατά τη διάρκεια της παραγωγικής διαδικασίας, είναι το επόμενο βασικό στοιχείο του συστήματος ποιότητας AS/400. Στόχος του στοιχείου αυτού, είναι η μέτρηση των αποτελεσμάτων των διαφόρων βημάτων, που χρησιμοποιούνται στην ανάπτυξη του προϊόντος. Αυτές οι μετρήσεις, κατά τη διάρκεια της διαδικασίας παραγωγής, δείχνουν κατά πόσο το προϊόν κινείται μέσα στα πλαίσια των στόχων ποιότητας, που έχουν τεθεί για αυτό. Σχέδια Δράσης αναπτύσσονται, με σκοπό τη βελτίωση της ποιότητας των λειτουργιών, που δεν ανταποκρίνονται στους στόχους του Σχεδίου Ποιότητας. Η διαδικασία διαχείρισης των νέων εκδόσεων (release) χρησιμοποιεί και αυτή τις μετρήσεις, κατά τη διάρκεια της παραγωγικής διαδικασίας, σε κρίσιμα σημεία ελέγχου της νέας έκδοσης, για να αξιολογήσει τη γενική ποιότητά της. Το περιεχόμενο και το χρονοδιάγραμμα είναι επίσης κρίσιμα στοιχεία της αξιολόγησης αυτής.

γ) Συνεχής βελτίωση διαδικασιών. Άλλο ένα πολύ σημαντικό στοιχείο του συστήματος ποιότητας AS/400 είναι η συνεχής βελτίωση των διαδικασιών. Το στοιχείο αυτό παρέχει τη βάση, για τη συνεχή βελτίωση των διαδικασιών, που χρησιμοποιούνται στον κύκλο ανάπτυξης του προϊόντος. Η βελτίωση των διαδικασιών ξεκινάει από:

τις αστοχίες που εντοπίζουν οι πελάτες χρησιμοποιώντας το προϊόν,

την διαδικασία πρόληψης αστοχιών, έναν μηχανισμό για την πρόληψη επανεμφάνισης λαθών, που ανακαλύπτονται κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης του προϊόντος, και

τη χρήση εργαλείων και τεχνολογίας, που αυτοματοποιούν τη διαδικασία, αυξάνοντας τον αριθμό των λαθών που εντοπίζονται ή μειώνοντας την εισαγωγή αστοχιών.

Σε ένα σύστημα AS/400 οι υπεύθυνοι των διαδικασιών ψάχνουν συνεχώς για νέους τρόπους βελτίωσης των διαδικασιών τους και ενημερώνουν για τις βελτιώσεις, αυτούς που τις χρησιμοποιούν.

δ) Διαχείριση ποιότητας προϊόντος μετά τη γενική διαθεσιμότητα. Το στοιχείο της διαχείρισης της ποιότητας προϊόντος μετά τη γενική διαθεσιμότητα, δηλώνει ότι υπάρχει πιθανότητα οι πελάτες του AS/400 να έρθουν αντιμέτωποι με κάποιο πρόβλημα, είτε με πρόβλημα αστοχίας του λογισμικού, π.χ. ύπαρξη bug, είτε με πρόβλημα που αφορά στη γενικότερη χρήση/ λειτουργία του λογισμικού, π.χ. μη φιλικότητα προς τον χρήστη. Ο πρωταρχικός στόχος του βασικού αυτού σημείου είναι από τη μια, η γρήγορη επίλυση των προβλημάτων του πελάτη, μέσω ποιοτικών παρεμβάσεων και από την άλλη, η απόκτηση γνώσης από τα λάθη που έγιναν. Ο αριθμός των προβλημάτων που αναφέρουν οι πελάτες, οι αστοχίες του λογισμικού που ανακαλύπτονται στο προϊόν, οι επιδιορθώσεις αστοχιών που επηρέασαν πελάτες και ο χρόνος ανταπόκρισης στα προβλήματα καταγράφονται και μετρούνται. Κάποια από τα προβλήματα που αναφέρουν οι πελάτες μπορεί να αποτελέσουν στο μέλλον νέες απαιτήσεις και να συμπεριληφθούν στον προγραμματισμό βελτίωσης του προϊόντος. Άλλα μπορεί να αποτελέσουν αφορμή για προτάσεις βελτίωσης της διαδικασίας ανάπτυξης.

ε) Διαχείριση Ικανοποίησης πελατών. Στόχος αυτού του βασικού στοιχείου είναι η βελτίωση της ικανοποίησης του πελάτη, μέσω μιας διαδικασίας κλειστού-βρόγχου. Για τον σκοπό αυτό γίνονται μεγάλης έκτασης έρευνες. Η ανάλυση των δεδομένων των ερευνών αυτών, εντοπίζει περιοχές του προϊόντος που είναι προβληματικές. Σαν αποτέλεσμα, καθορίζεται ένα σετ νέων απαιτήσεων του προϊόντος, που έχει ως πιθανό αποτέλεσμα τη βελτίωση του προϊόντος και κατά συνέπεια την πιθανή βελτίωση της ικανοποίησης του πελάτη. Επίσης, η διαχείριση της ικανοποίησης πελατών ασχολείται με κρίσιμα προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι πελάτες, προβλήματα που χρειάζονται την άμεση προσοχή των μηχανικών ανάπτυξης, του μάρκετινγκ και του τμήματος υποστήριξης. Μία ομάδα ανθρώπων παρακολουθεί κρίσιμες καταστάσεις και ανταποκρίνεται για να διορθώσει γρήγορα τα προβλήματα, πριν επηρεάσουν σημαντικά τις επιχειρηματικές

δραστηριότητες του πελάτη. Πολλές φορές η άμεση ανταπόκριση στο πρόβλημα του πελάτη μπορεί να μετατρέψει ένα δυσαρεστημένο πελάτη σε ευχαριστημένο.

Όπως παρατηρούμε από την παρουσίαση των βασικών στοιχείων του συστήματος ποιότητας AS/400, φαίνεται πως το AS/400 ακολουθεί τις βασικές αρχές της ΔΟΠ. Η εφαρμογή του AS/400 λοιπόν, θα μπορούσε να αποτελέσει έναν τρόπο προσέγγισης και εφαρμογής της φιλοσοφίας της ΔΟΠ.

Η εξέταση των πραγματικών δεδομένων έργων της IBM, που αναπτύχθηκαν με το σύστημα ποιότητας AS/400, έδειξε ότι επιτεύχθηκαν ουσιαστικές βελτιώσεις στην ποιότητα των προϊόντων [KAN,94b]. Η συνεχής βελτίωση των διαδικασιών και εργαλείων απαιτεί συνεχή προσπάθεια και ένα σύστημα ανάδρασης πληροφοριών, έτσι ώστε οι αλλαγές που γίνονται να βασίζονται σε γνώση που αποκτήθηκε από λάθη του παρελθόντος. Είναι πολύ σημαντικό να δοθεί προσοχή, τόσο στην πρόληψη, όσο και στον εντοπισμό των αστοχιών. Το πλεονέκτημα της πρόληψης και της έγκαιρης ανακάλυψης αστοχιών είναι ξεκάθαρο.

1.8.5. The Experience Factory (Software Engineering Laboratory)

Μία ακόμα προσέγγιση βελτίωσης της ποιότητας, που στηρίζεται στη φιλοσοφία της ΔΟΠ, είναι αυτή που προτείνεται από τους Basili, Caldiera et al, το “Εργοστάσιο Εμπειρίας” ή “Experience Factory(EF)/ Quality Improvement Paradigm (QIP)” [KAN,94a].

Σύμφωνα με τους Basili και Caldiera [BASI,95] το κίνημα της ποιότητας, όπως εφαρμόστηκε στο βιομηχανικό τομέα, δεν μπορεί να εφαρμοστεί στη βιομηχανία λογισμικού, χωρίς κάποια ιδιαίτερη προσέγγιση. Η προσέγγιση που προτείνουν, είναι ειδικά σχεδιασμένη για τη βιομηχανία συστημάτων λογισμικού και ασπάζεται την επαναχρησιμοποίηση γνώσεων, προϊόντων και εμπειριών, ως λύση στο πρόβλημα της ανάπτυξης υψηλότερης ποιότητας λογισμικού, με χαμηλότερο κόστος. Σκοπός της προσέγγισης τους είναι η δημιουργία μοντέλων και στη συνέχεια

η “πακετοποίησή” τους, ώστε να μπορούν να χρησιμοποιηθούν και για την ανάπτυξη άλλων προϊόντων. Προτείνουν το Quality Improvement Paradigm/QPI (Παράδειγμα Βελτίωσης Ποιότητας) για την επίτευξη βελτιώσεων ποιότητας, μέσα από τον καθορισμό βασικών στρατηγικών. Η διαδικασία βελτίωσης της ποιότητας βασίζεται σε μια προσπάθεια προσανατολισμένη γύρω από στόχους μετρήσεων και ελέγχων και απαιτεί μια άρτια οργανωσιακή υποδομή, την οποία καλούν Experience Factory.

Η προσέγγιση του Experience Factory (EF)/ Quality Improvement Paradigm (QIP) στοχεύει στο χτίσιμο ενός οργανισμού που συνεχώς βελτιώνεται. Η συνεχής βελτίωση στηρίζεται σε συνεχώς εξελισσόμενους στόχους και στην αξιολόγηση της κατάστασης του οργανισμού, σε σχέση με τους στόχους αυτούς. Άλλο ένα βασικό στοιχείο της προσέγγισης είναι η ανάγκη να εμπλουτίζει κανείς τις γνώσεις του μέσα από την ανάπτυξη ποικίλων έργων [KAN,94a].

Τα έξι βασικά βήματα της προσέγγισης QIP είναι [BASI,95]:

1. Χαρακτηρισμός το έργου και του περιβάλλοντος του. Η εταιρία χτίζει μοντέλα σχετικά με το περιβάλλον στο οποίο λειτουργεί.
2. Καθορισμός στόχων. Καθορίζει στόχους για το τι θέλει να επιτύχει στο επόμενο προϊόν και συγκεντρώνει πληροφορίες σχετικά με την επίτευξη των στόχων.
3. Επιλογή των κατάλληλων διαδικασιών. Για την επίτευξη των σχετικών με το περιβάλλον στόχων, η εταιρία επιλέγει διαδικασίες, μεθόδους, τεχνικές και εργαλεία, τα οποία προσαρμόζει για να ταιριάζουν στις ανάγκες της.
4. Εκτέλεση των διαδικασιών. Η εταιρία θέτει σε εφαρμογή τις διαδικασίες, μεθόδους, τεχνικές και εργαλεία.
5. Ανάλυση των στοιχείων/ δεδομένων. Κατά την διάρκεια της εφαρμογής των διαδικασιών, μεθόδων, τεχνικών και εργαλείων αναλύει τα ενδιάμεσα αποτελέσματα και διερευνά εάν ικανοποιούν τους στόχους που τέθηκαν. Ανάλογα με τα αποτελέσματα ενεργεί εφαρμόζοντας κατάλληλες διορθωτικές διαδικασίας. Τέλος, η εταιρία αναλύει τα τελικά

αποτελέσματα και μαθαίνει από αυτά. Ο κύκλος ανάδρασης είναι η διαδικασία μάθησης του έργου.

6. "Πακετάρισμα" της εμπειρίας για επαναχρησιμοποίηση. Με τον τρόπο αυτό η εταιρία αποθηκεύει και αναπαράγει τις γνώσεις για να τις μεταφέρει στα επόμενα έργα.

Η προσέγγιση του QIP λειτουργεί, μέσα από δύο διαφορετικούς κύκλους:

- *Ο κύκλος ελέγχου* είναι η ανατροφοδότηση του έργου με πληροφορίες, κατά τη διάρκεια της φάσης εκτέλεσης. Παρέχει αναλυτικά στοιχεία, για την απόδοση του έργου, στα ενδιάμεσα στάδια ανάπτυξης, συγκρίνοντας τα στοιχεία του έργου, με τον μέσο όρο προηγούμενων έργων. Οι πληροφορίες αυτές, χρησιμοποιούνται για να προληφθούν ή να επιλυθούν προβλήματα, για να παρακολουθηθεί και να υποστηριχθεί το έργο και για να διορθωθεί η διαδικασία ανάπτυξης, σε σχέση με τους στόχους.
- *Ο κύκλος κεφαλαιοποίησης* είναι η ανατροφοδότηση της εταιρίας με πληροφορίες. Σκοπός του κύκλου αυτού, είναι η κατανόηση του τι συνέβη, με την κεφαλαιοποίηση εμπειριών και την εξεύρεση τρόπων, για τη μεταφορά της εμπειρίας αυτής σε άλλους τομείς εφαρμογής. Ταυτόχρονα, στόχο της εταιρίας αποτελεί και η συσσώρευση επαναχρησιμοποιούμενης εμπειρίας, στη μορφή ολοκληρωμένων μονάδων λογισμικού, που μπορούν να χρησιμοποιηθούν και σε άλλα έργα.

Οι παραπάνω κύκλοι είναι επαναλαμβανόμενοι και κάθε φορά που επαναλαμβάνονται, επαναπροσδιορίζουν και βελτιώνουν τα χαρακτηριστικά και τους στόχους τους.

Η προσέγγιση QIP χρησιμοποιεί τεχνικές όπως, η Στόχος/Ερώτηση/Δείκτης (Goal/Question/ Metric, GQM), η Δημιουργία Μοντέλου (Model Building) και η ποσοτική/ ποιοτική ανάλυση για τη βελτίωση του προϊόντος μέσω των διαδικασιών [KAN,94].

Ειδική αναφορά αξίζει να γίνει στην τεχνική Στόχος/Ερώτηση/Δείκτης (Goal/Question/Metric, GQM), η οποία αποτελεί μια μέθοδο για τον εντοπισμό και έλεγχο βασικών διαδικασιών, με

μετρήσιμο τρόπο. Μια εταιρία μπορεί να τη χρησιμοποιήσει, για να καθορίσει δείκτες κατά τη διάρκεια του έργου, οι οποίοι να είναι προσαρμοσμένοι στην εταιρία και τους στόχους της και να αντανακλούν τις αξίες ποιότητας των διαφορετικών ομάδων χρηστών (μηχανικών ανάπτυξης, χρηστών, χειριστών, κλπ). Η τεχνική GQM είναι μια ιεραρχία, η οποία ξεκινά με ένα στόχο (καθορίζεται ο σκοπός μέτρησης, το μετρούμενο αντικείμενο, το θέμα μέτρησης και η οπτική από την οποία θα γίνει η μέτρηση). Στη συνέχεια, ο στόχος αναλύεται σε επιμέρους ερωτήσεις, που συνήθως αντιπροσωπεύουν τα κύρια συστατικά του στόχου. Ακολούθως κάθε ερώτηση μεταφράζεται σε δείκτες (metrics) [KAN,94]. Αναλυτικότερα, για κάθε στόχο, ο μάνατζερ του έργου μπορεί να αντλήσει ερωτήσεις, οι απαντήσεις των οποίων θα βοηθήσουν να προσδιορισθεί εάν επιτεύχθηκε ο στόχος. Οι αντλούμενες ερωτήσεις προτείνουν δείκτες (μετρήσεις), που πρέπει να χρησιμοποιηθούν για να απαντηθούν οι ερωτήσεις. Η τεχνική αυτή βοηθά τους μάνατζερ να καταλάβουν ποια στοιχεία πρέπει να συλλέγουν καθώς επίσης και τι είδους ανάλυση χρειάζεται για την επεξεργασία των δεδομένων [PFLE,97].

Η προσέγγιση του EF/QIP ξεχωρίζει την ανάπτυξη προϊόντων, από τις δραστηριότητες απόκτησης εμπειρίας. Το Experience Factory είναι ο οργανισμός, που υποστηρίζει την επαναχρησιμοποίηση εμπειριών και την συλλογική μάθηση, μέσω της ανάπτυξης, αναθεώρησης και προμήθειας, όταν ζητηθεί, “πακέτων εμπειρίας” στα διάφορα έργα. Ο οργανισμός ανάπτυξης έργων προμηθεύει το Experience Factory με τα προϊόντα, τα προγράμματα, τις διαδικασίες και τα μοντέλα, που χρησιμοποιούνται για την ανάπτυξη τους, καθώς επίσης και τα στοιχεία, που συλλέγονται κατά την ανάπτυξη και λειτουργία τους. Το EF τα μετατρέπει σε επαναχρησιμοποιούμενες μονάδες και τα προσφέρει στον οργανισμό ανάπτυξης των έργων, μαζί με συγκεκριμένες υποστηρικτικές δράσεις. Οι δραστηριότητες του EF και του οργανισμού ανάπτυξης έργων πρέπει να είναι ξεκάθαρα ορισμένες και ανεξάρτητες μεταξύ τους. Ταυτόχρονα, η συνεργασία ανάμεσα στους δύο οργανισμούς πρέπει να είναι συνεχής και αποτελεσματική.

Τέλος, κλείνοντας την παρουσίαση του EF/QIP, θα μπορούσαμε να αναφέρουμε ως πλεονεκτήματα μιας εταιρίας που μετατρέπεται σε Experience Factory, τα ακόλουθα:

- Η εγκατάσταση μιας διαδικασίας βελτίωσης ποιότητας λογισμικού, η οποία στηρίζεται και ελέγχεται από ποσοτικά στοιχεία.
- Η δημιουργία μιας βάσης δεδομένων λογισμικού και μοντέλων, που βασίζονται στην εμπειρία και την καθημερινή πρακτική.
- Η ανάπτυξη ενός εσωτερικού υποστηρικτικού μηχανισμού, που προσφέρει σαφή πλεονεκτήματα κόστους και ποιότητας.
- Η ύπαρξη ενός μηχανισμού για την αναγνώριση, αξιολόγηση και ενσωμάτωση μέσα στη διαδικασία νέων τεχνολογιών, που έχουν αποδειχθεί αξιόλογες σε παρόμοιο περιβάλλον.
- Η ενσωμάτωση και υποστήριξη της μεθόδου της επαναχρησιμοποίησης (reuse) στη διαδικασία ανάπτυξης λογισμικού.

1.9. ΣΧΕΣΗ CMM ΚΑΙ ISO ΜΕ TQM

Συγκρίνοντας τα δύο μοντέλα διασφάλισης ποιότητας που παρουσιάστηκαν νωρίτερα, το CMM και το ISO 9001, με την ΔΟΠ θα μπορούσε κανείς να παρατηρήσει ότι τόσο το μοντέλο CMM, όσο και τα συστήματα διασφάλισης ποιότητας ISO 9001 επικεντρώνονται στη διαδικαστική πλευρά της προσπάθειας για ΔΟΠ. Θα μπορούσαν λοιπόν να αποτελέσουν υποσύνολα της ευρύτερης φιλοσοφίας της ποιότητας, της ΔΟΠ.

Σύμφωνα με τους C.Fox και W.Frakes [FOX,97] το CMM έπαιξε σημαντικό ρόλο στην γεφύρωση του κενού μεταξύ της φιλοσοφίας ποιότητας της ΔΟΠ, και των πρακτικών της μηχανικής λογισμικού (software engineering). Αν και το CMM είναι δομημένο σαν ένα μοντέλο ωριμότητας διαδικασιών λογισμικού, περιλαμβάνει όλα τα στοιχεία της φιλοσοφίας της ποιότητας και παρέχει λεπτομερείς οδηγίες για την εφαρμογή της στην ανάπτυξη λογισμικού. Είναι άλλωστε γνωστό ότι η δουλειά του SEI για το CMM βασίστηκε στην προηγούμενη δουλειά των γκουρού της ποιότητας, του Deming [DEMI,86] και του Juran [JURA,88] και του Crosby [CROS,80].

Παρόλα αυτά, το CMM επικεντρώνεται σε δραστηριότητες που έχουν άμεση σχέση με τη διαδικασία ανάπτυξης λογισμικού. Σύμφωνα με τους M.C.Paulk et al [PAUL,93a], επιτυχημένες βελτιώσεις διαδικασιών, δείχνουν ότι πλευρές έξω από τον σκοπό της διαδικασίας λογισμικού πρέπει να ληφθούν υπόψη, για παράδειγμα, ο ανθρώπινος παράγοντας και η επίδραση του στην αλλαγή της οργανωσιακής κουλτούρας, που επιτρέπει στις βελτιώσεις των διαδικασιών να εφαρμοστούν και να καθιερωθούν. Το κενό αυτό καλύπτει η ΔΟΠ, η οποία δίνει ιδιαίτερη έμφαση σε παράγοντες, όπως η αλλαγή της νοοτροπίας ποιότητας της εταιρίας, η εκχώρηση εξουσιών στο προσωπικό της βάσης, η εκπαίδευση, η δέσμευση της διοίκησης, κλπ., παράγοντες που τονίζουν τη σημασία του ανθρώπινου παράγοντα στην επιτυχία οποιασδήποτε προσπάθειας.

Θεωρητικά αν ήθελε να κατατάξει κανείς μια εταιρία που εφαρμόζει με επιτυχία τη φιλοσοφία της ΔΟΠ στα πέντε επίπεδα του μοντέλου CMM, θα την τοποθετούσε κάλλιστα στο επίπεδο 5, στο Βελτιούμενο Επίπεδο.

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, θεωρητικά και πάλι, μία πιστοποιημένη, σύμφωνα με το ISO 9001, εταιρία λογισμικού θα τοποθετούνταν στο επίπεδο 3 του CMM, το Καθορισμένο Επίπεδο, βαδίζοντας ίσως προς το επίπεδο 4, το Διοικούμενο Επίπεδο. Είναι γεγονός ότι τα Συστήματα Διασφάλισης Ποιότητας ISO 9000 έχουν περιορισμένα όρια. Ενώ αντίθετα η Διοίκηση Ολικής Ποιότητας παρέχει το περιβάλλον, για τη συνεχή βελτίωση της ποιότητας, με εστίαση στην ικανοποίηση του πελάτη. Η ΔΟΠ επεκτείνει το ΣΔΠ σε όλες τις δραστηριότητες της εταιρίας, εμπλέκοντας κάθε έναν εργαζόμενο στη προσπάθεια για συνεχή βελτίωση.

Σε καμία όμως περίπτωση, δεν υπάρχει σύγκρουση ανάμεσα στα ΣΔΠ και στη ΔΟΠ. Αντίθετα υπάρχει πλήρης συμβατότητα. Τα ΣΔΠ είναι ένα πολύ καλό πρώτο βήμα για την έναρξη των προσπαθειών μιας εταιρίας. Η πιστοποίηση από την άλλη αποτελεί ένα σημείο-σταθμό στο ταξίδι μιας εταιρίας προς την ποιότητα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΟΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΚΡΙΣΙΜΩΝ ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΣΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ

Στο κεφάλαιο αυτό, θα αναφερθούμε στους παράγοντες εκείνους που επηρεάζουν την ποιότητα του λογισμικού και την επιτυχία ενός ΣΔΠ και συνεπώς θα πρέπει να ληφθούν υπόψη κατά την ανάπτυξη του και στη συνέχεια κατά την εφαρμογή του.

Οι παράγοντες αυτοί θα χωριστούν σε τρεις κατηγορίες. Η πρώτη κατηγορία αφορά στους παράγοντες, που σχετίζονται με το ίδιο το ΣΔΠ και ισχύουν ανεξάρτητα με το προϊόν, την ποιότητα του οποίου στοχεύει να διασφαλίσει το σύστημα. Θα αναφερθούμε ειδικότερα στη ιδιαίτερη σημασία της δέσμευσης της Διοίκησης για την επιτυχία ενός ΣΔΠ, της δέσμευσης η οποία εκφράζεται μέσα από την Πολιτική Ποιότητας της εταιρίας, τον ξεκάθαρο ορισμό αρμοδιοτήτων και υπευθυνοτήτων και την εξασφάλιση των απαραίτητων πόρων για την διασφάλιση της ποιότητας. Θα αναφερθούμε στη δομή και τη τεκμηρίωση του ΣΔΠ, στον μηχανισμό επιθεώρησής του, καθώς και στον μηχανισμό βελτίωσής του, μέσω των διορθωτικών και προληπτικών ενεργειών. Οι δύο επόμενες κατηγορίες παραγόντων αφορούν συγκεκριμένα συστήματα, που στοχεύουν στη διασφάλιση της ποιότητας του λογισμικού. Ειδικότερα, η δεύτερη κατηγορία παραγόντων σχετίζεται με τις δραστηριότητες των επιμέρους φάσεων του κύκλου ανάπτυξης του λογισμικού, χωρίς όμως να εξαρτάται ή να αναφέρεται σε κάποιο συγκεκριμένο μοντέλο ανάπτυξης λογισμικού. Η τρίτη κατηγορία παραγόντων, αφορά και αυτή στην ανάπτυξη λογισμικού, περιγράφοντας τις δραστηριότητες εκείνες, που ενώ δεν σχετίζονται άμεσα με τις φάσεις του κύκλου ανάπτυξής του, μπορούν να εφαρμοσθούν καθ’ όλη τη διάρκεια της διαδικασίας ανάπτυξης.

2.1. ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΑΦΟΡΟΥΝ ΤΟ ΙΔΙΟ ΤΟ ΣΔΠ

2.1.1. ΔΕΣΜΕΥΣΗ ΤΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ

Σε ένα ΣΔΠ ο παράγοντας, που κρίνει στο μεγαλύτερο βαθμό την επιτυχία του, είναι η δέσμευση της Διοίκησης. Αν δεν υπάρχει, καμία προσπάθεια για βελτίωση της ποιότητας και κανένα ΣΔΠ δεν πρόκειται να πετύχει και να έχει πραγματικά ωφέλιμα αποτελέσματα.

Η δέσμευση της Διοίκησης, σε μια εταιρία λογισμικού, ερμηνεύεται με πρακτικό τρόπο, ως η δέσμευση για την προμήθεια προϊόντων και την παροχή υπηρεσιών, που ανταποκρίνονται στα επίπεδα ποιότητας, που καθορίζονται στο ΣΔΠ και έχουν συμφωνηθεί στη σύμβαση με τον πελάτη [RIJS,93].

2.1.1.1. Πολιτική Ποιότητας

Η δέσμευση της Διοίκησης εκφράζεται μέσα από την *Πολιτική Ποιότητας* της εταιρίας λογισμικού. Ως πολιτική ποιότητας, το πρότυπο ISO 8402 ορίζει: “τις γενικότερες προθέσεις ποιότητας και τη κατεύθυνση ενός οργανισμού σχετικά με την ποιότητα, όπως εκφράζονται επίσημα από την ανώτατη διοίκηση” [ISO8402,86].

Συνήθως, η Πολιτική Ποιότητας της εταιρίας είναι ένα σύντομο και σαφές κείμενο, γραμμένο και υπογεγραμμένο από την Διοίκησή της. Το κείμενο αυτό θα πρέπει να αναφέρεται στους στόχους ποιότητας της εταιρίας και να δηλώνει τη δέσμευση της διοίκησης στην ποιότητα. Θα πρέπει να σχετίζεται άμεσα με τους επιχειρηματικούς στόχους της εταιρίας και τις προσδοκίες και ανάγκες των πελατών της. Θα πρέπει να βρίσκεται αναρτημένο σε εμφανή σημεία μέσα στη εταιρία, ώστε όλοι οι εργαζόμενοι να είναι ενημερωμένοι και να μπορούν να ανατρέχουν σε αυτό, όποτε θελήσουν. Η Πολιτική Ποιότητας αντανακλά την εικόνα της εταιρίας στα θέματα ποιότητας στον εξωτερικό κόσμο και πρέπει να αποτελεί τμήμα της ευρύτερης στρατηγικής της εταιρίας.

2.1.1.2. Ξεκάθαρες Αρμοδιότητες και Υπευθυνότητες

Σε ένα ΣΔΠ, η ποιότητα είναι αρμοδιότητα και ευθύνη όλων μέσα στην εταιρία και όχι μόνο του Τμήματος Ποιότητας ή του Τμήματος Ελέγχου Ποιότητας, όπως πολλοί πίστευαν στο παρελθόν. Πέρα όμως από αυτό, σε ένα ΣΔΠ, μέσα από την τεκμηρίωση των διαδικασιών ορίζονται ξεκάθαρα πλέον, οι αρμοδιότητες και οι υπευθυνότητες των διαφόρων θέσεων εργασίας, διευκολύνοντας έτσι σε μεγάλο βαθμό τη δουλειά των εργαζομένων.

Ένα ΣΔΠ πρέπει να περιγράφει ξεκάθαρα την οργανωτική δομή της εταιρίας και τις θέσεις εργασίας σε αυτήν, καθώς και τις σχέσεις των εργαζομένων που διοικούν, υλοποιούν και αξιολογούν εργασίες που επηρεάζουν την ποιότητα του προϊόντος. Το Οργανόγραμμα της εταιρίας και τα φύλλα περιγραφής των θέσεων εργασίας, όπου περιγράφονται οι ευθύνες και οι αρμοδιότητες της κάθε θέσης, καθώς και στοιχεία με τα απαιτούμενα προσόντα και την απαραίτητη εμπειρία, κλπ, αποτελούν την τεκμηρίωση του ΣΔΠ στο θέμα αυτό.

Θα πρέπει επίσης να ληφθεί υπόψη ότι, η ανάπτυξη έργων λογισμικού έχει κάποιες επιπλέον ιδιαιτερότητες. Τα έργα, ανάλογα πάντα και με το μέγεθος τους, λειτουργούν σαν μικρές ξεχωριστές εταιρίες μέσα στην εταιρία. Κατά την ανάπτυξη ενός έργου λογισμικού, ανάλογα πάντα με τις ιδιαίτερες απαιτήσεις του, είναι αναγκαίος ο καθορισμός του οργανωτικού σχήματος του έργου και ο εκ νέου καθορισμός των ρόλων (θέσεων εργασίας) μέσα στο έργο, με νέες αρμοδιότητες και υπευθυνότητες, εφόσον απαιτείται. Όλα τα παραπάνω αποτελούν αναπόσπαστο κομμάτι της διαδικασίας οργάνωσης και προγραμματισμού του έργου και μπορεί να συμπεριλαμβάνονται στο Σχέδιο Ποιότητάς του.

2.1.1.3. Ανθρώπινο Δυναμικό

Η εφαρμογή ενός ΣΔΠ Λογισμικού επηρεάζεται από τεχνικούς παράγοντες, αλλά και παράγοντες σχετικούς με την κουλτούρα του οργανισμού και των εργαζομένων [ΜΟΗΑ,95]. Τεχνικοί παράγοντες είναι αυτοί που σχετίζονται, είτε με συγκεκριμένες πρακτικές στον οργανισμό, όπως για παράδειγμα η υιοθέτηση ενός συγκεκριμένου κύκλου ζωής ανάπτυξης λογισμικού, είτε με πιο

γενικά θέματα όπως η γενικότερη τεχνική ικανότητα του οργανισμού. Οι σχετικοί με την κουλτούρα παράγοντες είναι αυτοί που σχετίζονται, είτε με την δομή της οργάνωσης και την γενικότερη κουλτούρα του οργανισμού, είτε με την κουλτούρα και τις αξίες των εργαζομένων στην ανάπτυξη λογισμικού [ΜΟΗΑ,95].

Ο ρόλος του ανθρώπινου δυναμικού στην ποιότητα λογισμικού είναι ιδιαίτερα σημαντικός. Είναι πολλοί αυτοί [RIJS,93], [HUMP,89], [BOEH,87], που πιστεύουν ότι η ποιότητα είναι εξαρτώμενη από τις δεξιότητες, τη στάση και τη δημιουργικότητα των ανθρώπων που κάνουν τη δουλειά. Γιατί το να ακούει κανείς, να αναλύει, να περιγράφει και να διατυπώνει τις σκέψεις του είναι και θα συνεχίσει να είναι ανθρώπινη εργασία. Στην περίπτωση του λογισμικού, το εξειδικευμένο προσωπικό είναι προϋπόθεση για υψηλής ποιότητας προϊόντα και υπηρεσίες. Σύμφωνα με τους D.B.B.Rijsenbrij και A.H.Bauer [RIJS,93] η επαγγελματική εξειδίκευση δεν μπορεί σε καμία περίπτωση να αντικατασταθεί από κανονισμούς, διαδικασίες και πρότυπα, όπου με τη λέξη εξειδίκευση αναφέρονται στην κατάλληλη, ολοκληρωμένη εκπαίδευση, τον πειθαρχημένο τρόπο εργασίας, τις επαρκείς ικανότητες επικοινωνίας και τη σχετική εμπειρία στο αντικείμενο.

Σε ένα ΣΔΠ θα πρέπει η εταιρία να μπορεί να αναγνωρίζει τους πόρους που απαιτούνται για την υλοποίηση των διαφόρων δραστηριοτήτων και να τους εξασφαλίζει [ISO9000-3,97]. Μέσα στους "πόρους" συμπεριλαμβάνεται και το εκπαιδευμένο ανθρώπινο δυναμικό. Η εταιρία θα πρέπει να μπορεί να διασφαλίσει ότι συγκεκριμένες εργασίες εκτελούνται από προσωπικό, που είναι ικανό να τις εκτελέσει [ISO9000-3,97]. Όπως θα δούμε και στη συνέχεια σε ένα ΣΔΠ δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στη συνεχιζόμενη εκπαίδευση του ανθρώπινου δυναμικού της εταιρίας (βλέπε παρ. 2.3.9.).

Επίσης, σύμφωνα με τον Boehm [BOEH,87], το ανθρώπινο δυναμικό και ειδικότερα η επιλογή, η κινητοποίηση και η διαχείριση των ανθρώπων που αναμιγνύονται στην ανάπτυξη του λογισμικού είναι ιδιαίτερα σημαντικός παράγοντας για τη βελτίωση της ποιότητας και της παραγωγικότητας.

Κατά καιρούς έχει τονιστεί ιδιαίτερα η δημιουργικότητα που απαιτεί η ανάπτυξη του λογισμικού και ως αποτέλεσμα αυτού, το ότι η ανάπτυξη λογισμικού θεωρείται περισσότερο τέχνη παρά επιστήμη [HUFF,92]. Η επιβολή λοιπόν ενός ΣΔΠ και μέσω αυτού των πειθαρχημένων αρχών της μηχανικής πληροφορικής (software engineering) στους εργαζομένους της πληροφορικής αντιμετωπίζεται πολλές φορές ως απειλή ενάντια στη δημιουργικότητα τους. Ταυτόχρονα, από την άλλη πλευρά, ο περιορισμός αυτής της δημιουργικότητας και η προσαρμογή του τελικού αποτελέσματος στις απαιτήσεις του πελάτη είναι ουσιαστικά το πλεονέκτημα που αναμένεται από την εφαρμογή της διασφάλισης ποιότητας [HUFF,92].

2.1.1.4. Ορισμός Εκπροσώπου της Διοίκησης

Η Διοίκηση της εταιρίας πρέπει να ορίσει εκπρόσωπο της, ο οποίος ανεξάρτητα από άλλες ευθύνες του, θα έχει αρμοδιότητες, εξουσία, και την ευθύνη για τα θέματα της ποιότητας. Ειδικότερα θα πρέπει να:

α) διασφαλίζει ότι το ΣΔΠ έχει εγκατασταθεί, εφαρμόζεται και συντηρείται σύμφωνα πάντα με το διεθνές πρότυπο που έχει επιλεγεί, στην περίπτωση του λογισμικού σύμφωνα με το ISO 9001,

β) αναφέρεται στη Διοίκηση για την αποτελεσματικότητα και τη λειτουργία του ΣΔΠ, με βάση τις επιθεωρήσεις που διενεργεί για τη συνεχή βελτίωσή του.

γ) φροντίζει για την επικοινωνία με τρίτους ανεξάρτητους φορείς που σχετίζονται με τα θέματα του ΣΔΠ, π.χ. φορέα πιστοποίησης [ISO9000-3,97].

Ο εκπρόσωπος της Διοίκησης, είναι αυτός που αντιπροσωπεύει τα θέματα της ποιότητας στις υψηλού επιπέδου συζητήσεις του Διοικητικού Συμβουλίου της εταιρίας. Στην καθημερινή πράξη βασικός ρόλος του είναι η επίλυση προβλημάτων ποιότητας, που μπορούν να παρουσιαστούν εμποδίζοντας την ομαλή πρόοδο των έργων, καθώς και μεμονωμένα προβλήματα μη τήρησης του ΣΔΠ από προσωπικό της εταιρίας.

2.1.1.5. Ανασκόπηση του ΣΔΠ από τη Διοίκηση

Η Ανασκόπηση του ΣΔΠ από τη Διοίκηση είναι καταρχήν η έμπρακτη απόδειξη της δέσμευσής της στο θέμα της ποιότητας. Πέρα όμως από αυτό, οι ανασκοπήσεις του συστήματος ποιότητας αποτελούν ένα ιδιαίτερα αποτελεσματικό εργαλείο παρακολούθησης και ελέγχου της αποτελεσματικότητας και καταλληλότητας του συστήματος, ως προς την ικανοποίηση των απαιτήσεων του Προτύπου και την πολιτική και του στόχους ποιότητας της εταιρίας. Είναι το εργαλείο με το οποίο η Διοίκηση μπορεί να ελέγχει εάν το ΣΔΠ έχει καταλήξει ένας βραδυκίνητος διοικητικός μηχανισμός και δεν συμβάλλει ουσιαστικά στην βελτίωση της ποιότητας, καθώς και εάν οι υπεύθυνοι των τμημάτων συνεχίζουν να είναι δεσμευμένοι όσον αφορά στην ποιότητα.

Η ανασκόπηση του ΣΔΠ πρέπει να γίνεται σε τακτά χρονικά διαστήματα, ικανά να διασφαλίσουν την συνεχιζόμενη καταλληλότητα και αποτελεσματικότητά του, και επιτυγχάνεται με την συμμετοχή της Διοίκησης σε κάποιες από τις Συναντήσεις Ποιότητας των υπευθύνων των τμημάτων, με την ανασκόπηση των αναφορών που υποβάλλει στη διοίκηση ο Εκπρόσωπος Ποιότητας της εταιρίας, με την ανασκόπηση των αρχείων ποιότητας της εταιρίας (για παράδειγμα του αρχείου μη-συμμορφώσεων, του αρχείου παραπόνων πελατών, του αρχείο εκπαιδεύσεων, κλπ.), καθώς επίσης και με επιτόπου επιθεωρήσεις της εφαρμογής του ΣΔΠ στα τμήματα της εταιρίας.

2.1.1.6. Υπευθυνότητες της Διοίκησης του Πελάτη

Η καλή επικοινωνία με τον πελάτη είναι ένας από τους σημαντικούς παράγοντες για την επίτευξη ποιότητας στο λογισμικό. Μπορεί να επιτευχθεί μόνο εφόσον υπάρχουν ξεκάθαρα ορισμένα κανάλια επικοινωνίας με στελέχη του πελάτη ή ομάδες εργαζομένων. Ο πελάτης θα πρέπει να ορίσει εκπρόσωπό του, ο οποίος θα έχει την απαραίτητη εξουσία να διαχειρίζεται θέματα της σύμβασης, να διευκρινίζει ασαφή σημεία των απαιτήσεών του, να επιλύει προβλήματα που τυχόν προκύπτουν, να ελέγχει και να αποδέχεται τις εργασίες της εταιρίας και γενικότερα να συνεργάζεται με αυτή για την καλύτερη υλοποίηση του έργου λογισμικού [ISO9000-03,91].

2.1.2. ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ (ΣΔΠ)

Σύμφωνα με το πρότυπο ISO 8402 *διασφάλιση ποιότητας* είναι: "όλες εκείνες οι προγραμματισμένες και συστηματικές ενέργειες που είναι απαραίτητες για την παροχή επαρκούς εμπιστοσύνης ότι ένα προϊόν ή υπηρεσία θα ικανοποιεί δεδομένες απαιτήσεις για ποιότητα" [ISO8402,86].

Για να επιτευχθεί λοιπόν η διασφάλιση ποιότητας, οι απαραίτητες προγραμματισμένες και συστηματικές ενέργειες χρειάζονταν ένα πλαίσιο για να λειτουργήσουν, ένα *Σύστημα Διασφάλισης Ποιότητας (ΣΔΠ)*. Και πάλι σύμφωνα με το πρότυπο ISO 8402 *Σύστημα Διασφάλισης Ποιότητας* ονομάζουμε "την οργανωσιακή δομή, τις υπευθυνότητες, τις διαδικασίες, τις διεργασίες και τους πόρους για την εφαρμογή της διοίκησης ποιότητας", όπου ως "*διοίκηση ποιότητας*" ορίζεται "η πλευρά της γενικότερης λειτουργίας της διοίκησης που καθορίζει και εφαρμόζει την πολιτική ποιότητας" [ISO8402,86]. Ένα ΣΔΠ, λοιπόν, απαιτεί τεκμηρίωση που θα καλύπτει όλα όσα περιγράφηκαν στον ορισμό του.

2.1.2.1. Τεκμηρίωση του Συστήματος Διασφάλισης Ποιότητας

Η τεκμηρίωση του ΣΔΠ βασίζεται σε τυποποιημένες διαδικασίες και πρότυπα, η συμμόρφωση με τα οποία θα επιτρέπει ή ορθότερα θα διασφαλίζει την επιτυχία προηγούμενων έργων λογισμικού.

Η βασική λοιπόν τεκμηρίωση του ΣΔΠ αποτελείται από τις διαδικασίες, τυχόν πρότυπα και κανονισμούς εθνικούς ή διεθνείς, που αφορούν στο προϊόν, στις οδηγίες εργασίας που αποτελούν εξειδικευμένες οδηγίες για σημεία των διαδικασιών που χρήζουν διευκρίνισης και τα έντυπα τα οποία αποτελούν τα ίχνη τήρησης του συστήματος. Στην κορυφή όλου αυτού του οικοδομήματος βρίσκεται το Εγχειρίδιο Ποιότητας του ΣΔΠ, το οποίο περιγράφει συνοπτικά τον τρόπο με τον οποίο καλύπτονται οι απαιτήσεις του Διεθνούς Προτύπου, μέσα από τη διαχείριση των θεμάτων που άπτονται της ποιότητας των προϊόντων και υπηρεσιών, από την εταιρία. Το

Εγχειρίδιο Ποιότητας περιλαμβάνει ή παραπέμπει στις διαδικασίες του ΣΔΠ και περιγράφει την δομή της τεκμηρίωσής του.

2.1.2.2. Σχέδιο Ποιότητας (Quality Plan)

Το σχέδιο ποιότητας παίζει ιδιαίτερα σημαντικό ρόλο σε κάθε ΣΔΠ. Στο Σχέδιο Ποιότητας καθορίζεται και τεκμηριώνεται το πως θα επιτευχθούν οι απαιτήσεις ποιότητας, που έχουν τεθεί από τον πελάτη ή/και την εταιρία, για το προϊόν.

Στην περίπτωση του λογισμικού, το σχέδιο ποιότητας είναι το μέσο για την προσαρμογή του ΣΔΠ, στο συγκεκριμένο κάθε φορά έργο ανάπτυξης λογισμικού. Αναγνωρίζοντας τις ιδιαιτερότητες των έργων λογισμικού, που εξαρτώνται κάθε φορά από τις ιδιαίτερες απαιτήσεις του πελάτη, μπορεί κανείς να κατανοήσει τη σημαντικότητα του Σχεδίου Ποιότητας σε ένα ΣΔΠ Λογισμικού. Εκτενής αναφορά στο Σχέδιο Ποιότητας θα γίνει στην παράγραφο 2.2.4.

2.1.3. ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΕΙΣ ΣΔΠ

Η διαδικασία των Εσωτερικών Επιθεωρήσεων είναι ο εσωτερικός μηχανισμός του ΣΔΠ για την επιβεβαίωση της ορθής λειτουργίας του, της συνεχούς συμμόρφωσής του με τις απαιτήσεις του Προτύπου και της αποτελεσματικότητάς του. Είναι επίσης, ο εσωτερικός μηχανισμός του ΣΔΠ για τη συνεχή βελτίωσή του.

Ένα ΣΔΠ λοιπόν, πρέπει να διαθέτει τεκμηριωμένες διαδικασίες, για τον προγραμματισμό και την υλοποίηση Εσωτερικών Επιθεωρήσεων. Η συχνότητα των οποίων εξαρτάται από τη σημαντικότητα και την κατάσταση, της υπό επιθεώρηση δραστηριότητας.

Απαραίτητη προϋπόθεση για τη διενέργεια εσωτερικών επιθεωρήσεων είναι οι επιθεωρητές να είναι ανεξάρτητοι από τη δραστηριότητα που επιθεωρούν (αρχή της ανεξαρτησίας). Σκοπός των εσωτερικών επιθεωρήσεων είναι ο εντοπισμός μη-συμμορφώσεων και αδυναμιών του ΣΔΠ, με

στόχο την εφαρμογή διορθωτικών ή προληπτικών ενεργειών για τη βελτίωσή του (βλέπε παρ.2.2.5.). Τα αποτελέσματα των εσωτερικών επιθεωρήσεων αποτελούν σημαντικό στοιχείο για την Ανασκόπηση του ΣΔΠ από τη Διοίκηση (βλέπε παραγρ. 2.1.1.5.).

Στην περίπτωση του λογισμικού, όπου συνήθως το προϊόν είναι αποτέλεσμα ενός έργου, εσωτερικές επιθεωρήσεις θα πρέπει να προγραμματίζονται και κατά τη διάρκεια εξέλιξης των διαφόρων φάσεων του έργου, σε σημεία που θεωρούνται κρίσιμα για την επιτυχή ολοκλήρωσή του [ISO9000-3,97]. Επίσης, εσωτερικές επιθεωρήσεις θα πρέπει να γίνονται σε περισσότερα από ένα έργα της εταιρίας. Βασικός στόχος των εσωτερικών επιθεωρήσεων ενός έργου λογισμικού είναι, ο έλεγχος της ορθής τήρησης του Σχέδιο Ποιότητας του έργου, καθώς επίσης και της εναρμόνισής του με το ΣΔΠ και τη πολιτική ποιότητας της εταιρίας.

Σύμφωνα με τους D.C.Chou et al [CHOU,98], η υιοθέτηση αρχών της ΔΟΠ, όπως το concurrent engineering, η συμμετοχή όλων, η καλή επικοινωνία και η πρόληψη, στη διαδικασία των εσωτερικών επιθεωρήσεων θα βελτιώσει τη διαδικασία, αυξάνοντας την αποτελεσματικότητα του ΣΔΠ.

2.1.4. ΔΙΟΡΘΩΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ

Ένα ΣΔΠ πρέπει να διαθέτει τεκμηριωμένες διαδικασίες για την εφαρμογή διορθωτικών και προληπτικών ενεργειών. Όπως, ήδη αναφέρθηκε διορθωτικές και προληπτικές ενέργειες μπορεί να προκύψουν μετά από εσωτερικές επιθεωρήσεις, καθώς επίσης και μετά από την ανασκόπηση του ΣΔΠ από την Διοίκηση.

Στόχος των διορθωτικών και προληπτικών ενεργειών είναι πρώτον, η συνεχής βελτίωση των διαδικασιών και δεύτερον, η εισαγωγή καινοτομιών και νέων τεχνολογιών για τη βελτίωση του ΣΔΠ, σύμφωνα με τις εξελίξεις που προκύπτουν στην τεχνολογία πληροφορικής, στο επιχειρηματικό περιβάλλον και στην πολιτική της εταιρίας.

Διορθωτικές ενέργειες μπορεί να προκύψουν μετά από κάποιο παραπόνου πελάτη ή τον εντοπισμό μη-συμμορφούμενων προϊόντων. Μια διορθωτική ενέργεια πρέπει να μεριμνά για τη σωστή διαχείριση των παραπάνω, τη διερεύνηση των αιτιών του προβλήματος, τον καθορισμό δράσεων για την απομάκρυνση των αιτιών αυτών, και τέλος τον έλεγχο για την επιβεβαίωση του επιθυμητού αποτελέσματος [ISO9000-3,97].

Αντίστοιχα, οι προληπτικές ενέργειες μπορεί να προκύψουν μετά από την αξιολόγηση διαφόρων πηγών πληροφοριών -για παράδειγμα αρχείων ποιότητας μη συμμορφώσεων, αναφορών συντήρησης, αναφορών επιθεωρήσεων, παραπόνων πελατών, κλπ-, που θα βοηθήσουν στον προσδιορισμό, την ανάλυση και την απομάκρυνση των αιτιών πιθανών μη-συμμορφώσεων [ISO9000-3,97]. Σε μια προληπτική ενέργεια θα πρέπει να καθορίζονται τα βήματα που χρειάζονται για να προληφθεί κάποιο πρόβλημα. Πολύ χρήσιμη για την εφαρμογή προληπτικών ενεργειών είναι η ύπαρξη συστήματος μετρήσεων και στατιστικών τεχνικών (βλέπε Παραγρ. 2.3.4.).

2.2. ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΕΞΑΡΤΩΜΕΝΟΙ ΑΠΟ ΤΙΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΚΥΚΛΟΥ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΤΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ

2.2.1. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΣΥΜΒΑΣΕΩΝ

Λογισμικό μπορεί να αναπτυχθεί, είτε ως αντικείμενο κάποιας σύμβασης, είτε ως προϊόν για κάποιο συγκεκριμένο κομμάτι της αγοράς, είτε ως τμήμα κάποιου προϊόντος hardware, είτε ως μέσο για την υποστήριξη κάποιων διαδικασιών της εταιρίας, που το αναπτύσσει. Κάτω από όποιες συνθήκες και αν αναπτυχθεί η ανασκόπηση της “σύμβασης” που το περιγράφει είναι απαραίτητη.

Στη γενικότερη περίπτωση των έργων λογισμικού που εξετάζουμε, ένα ΣΔΠ θα πρέπει να διαθέτει τεκμηριωμένες διαδικασίες για την ανασκόπηση των υποβαλλόμενων προσφορών ή/και συμβάσεων των έργων. Σκοπός της ανασκόπησης αυτής είναι να διασφαλίσει ότι [ISO9000-3,97]:
α) οι απαιτήσεις του πελάτη είναι σαφώς καθορισμένες και καταγεγραμμένες,
β) οι διαφορές μεταξύ της προσφοράς και της σύμβασης έχουν διευκρινιστεί και είναι κατανοητές,
γ) η εταιρία λογισμικού έχει την ικανότητα να ανταποκριθεί στις απαιτήσεις της σύμβασης.

Επίσης για το λογισμικό, ιδιαίτερη φροντίδα χρειάζεται για να διασφαλισθεί ότι, τόσο ο προμηθευτής, όσο και ο πελάτης, χρησιμοποιούν την ίδια ορολογία, ώστε να μην υπάρξουν παρανοήσεις.

Κατά την ανασκόπηση των συμβάσεων θα πρέπει να ληφθούν υπόψη θέματα σχετικά με τον πελάτη, θέματα νομικής φύσης, εμπιστευτικότητας και ασφάλειας δεδομένων, καθώς και τεχνικά και διοικητικά θέματα.

Τυχόν μεταβολές της σύμβασης θα πρέπει να αναγνωρίζονται, να τεκμηριώνονται και οι σχετικές πληροφορίες να μεταφέρονται σωστά στα εμπλεκόμενα μέρη, ώστε να επιδρούν στις ανάλογες κάθε φορά δραστηριότητες [ISO9000-3,97].

2.2.2. ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ ΠΕΛΑΤΗ

Κρίσιμος παράγοντας στην επιτυχία ενός έργου λογισμικού είναι ο καθορισμός ενός κατανοητού, σαφούς και σταθερού κειμένου απαιτήσεων [VIUM,94], αποτέλεσμα της στενής συνεργασίας πελάτη και εταιρίας. Στην περίπτωση που το λογισμικό αναπτύσσεται για κάποιο κομμάτι της αγοράς, ο καθορισμός των απαιτήσεων του “πελάτη”, που δεν είναι συγκεκριμένος, γίνεται μέσα από έρευνες αγοράς, που αξιολογούν τις τρέχουσες και μελλοντικές ανάγκες των πελατών, τις τάσεις της αγοράς και του ανταγωνισμού [BRIE,91]. Και στις δύο περιπτώσεις απώτερος σκοπός είναι ο ξεκάθαρος ορισμός των λειτουργιών και των χαρακτηριστικών του λογισμικού.

Σύμφωνα με τον Y.P.Gupta [GUPT,88] η μεγαλύτερη αιτία για την αποτυχία των συστημάτων πληροφορικής είναι η έλλειψη επικοινωνίας μεταξύ των συμμετεχόντων. Εκτιμάται ότι το 60-80% των αποτυχιών στην ανάπτυξη συστημάτων οφείλεται σε μη επαρκή κατανόηση των απαιτήσεων του πελάτη/χρήστη του λογισμικού [GUPT,88]. Η ανάπτυξη του λογισμικού απαιτεί σωστό συντονισμό των ανθρώπων που συμμετέχουν στο έργο λογισμικού, γεγονός που διευκολύνει την καλύτερη μετάδοση των απαιτήσεων του πελάτη.

Επομένως είναι ιδιαίτερα σημαντικό ένα ΣΔΠ να διαθέτει τεκμηριωμένες διαδικασίες για:
α) την ανάπτυξη των προδιαγραφών με τις απαιτήσεις του πελάτη,
β) τη στενή συνεργασία του πελάτη με την εταιρία για την ανάπτυξη των προδιαγραφών των απαιτήσεων του πελάτη, έτσι ώστε να αποφευχθούν οι παρεξηγήσεις,
γ) την έγκριση των προδιαγραφών των απαιτήσεων από τον πελάτη [ISO9000-3,97].

Πολλές φορές οι απαιτήσεις του πελάτη δεν είναι πλήρως καθορισμένες κατά την υπογραφή της σύμβασης και μπορεί να διευκρινιστούν επακριβώς κατά τη διάρκεια του έργου. Στην περίπτωση αυτή, τυχόν αλλαγές που προκύπτουν κατά τη διευκρίνιση των απαιτήσεων μπορεί να τροποποιήσουν/ επεκτείνουν τη σύμβαση. Οι αλλαγές στις απαιτήσεις θα πρέπει να υπόκεινται σε έλεγχο. Το τεύχος απαιτήσεων, ανήκει στα έγγραφα που υπόκεινται σε configuration management.

Στα πλαίσια του προσδιορισμού των απαιτήσεων θα πρέπει να ληφθεί υπόψη και το λειτουργικό περιβάλλον της εφαρμογής λογισμικού. Οι απαιτήσεις μπορεί να περιλαμβάνουν, χαρακτηριστικά ποιότητας λογισμικού, όπως αυτά που προσδιορίζονται από το ISO 9126, αλλά να μην περιορίζονται μόνο σε αυτά. Επίσης αντικείμενο του προσδιορισμού των απαιτήσεων είναι και ο καθορισμός αναγκών σχετικών με την επικοινωνία του υπό ανάπτυξη λογισμικού με εξοπλισμό hardware ή άλλο λογισμικό.

Η μέθοδος που θα ακολουθηθεί για τον προσδιορισμό και την ανάλυση των απαιτήσεων του πελάτη αποτελεί επιλογή της εκάστοτε εταιρίας λογισμικού. Κατά καιρούς έχουν προταθεί διάφορες μέθοδοι για τη βελτίωση της διαδικασίας καθορισμού και ανάλυσης των απαιτήσεων του πελάτη, όπως αυτή της προσέγγισης REGPG (Requirements Good Practices Guide). Η προσέγγιση αυτή βασίζεται σε μοντέλα βελτίωσης διαδικασιών, όπως το CMM, για τον καθορισμό ενός πλαισίου βελτίωσης, μέσα από τη συστηματική και σταδιακή υιοθέτηση καλών πρακτικών ανάλυσης απαιτήσεων [SAWY,99].

Μία ακόμα προσέγγιση του θέματος αποτελεί και η μέθοδος του Quality Function Deployment (QFD), που χρησιμοποιείται σήμερα από πολλές μεγάλες εταιρίες λογισμικού [HAAG,96], [BARN,95]. Στόχος της μεθόδου είναι η βελτίωση της ποιότητας της διαδικασίας ανάπτυξης λογισμικού, μέσω της εφαρμογής τεχνικών βελτίωσης ποιότητας στη φάση της ανάλυσης των απαιτήσεων. Η μέθοδος προτείνει μια τεχνική συλλογής απαιτήσεων, στην οποία καθορίζονται ποσοτικά οι κρίσιμες απαιτήσεις των πελατών. Οι απαιτήσεις του πελάτη συλλέγονται και συσχετίζονται με τις προδιαγραφές που θα πρέπει να έχει το προϊόν, μέσω του “Σπιτιού της Ποιότητας”, όπως καλείται ο πίνακας διπλής εισόδου που χρησιμοποιεί η μέθοδος [BARN,95]. Στις εταιρίες που έχουν εκδηλώσει ενδιαφέρον για τη χρήση της μεθόδου QFD στο λογισμικό (SQFD) περιλαμβάνονται οι DEC, AT&T, Hewlette-Packard, IBM και Texas Instruments [HAAG,96].

Μία διαφορετική προσέγγιση στο θέμα ασπάζεται ο E.Yourdon [YOUR,96]. Αναγνωρίζοντας την ιδιαίτερη δυσκολία παραγωγής υψηλής ποιότητας λογισμικού, μέσα σε καθορισμένα χρονοδιαγράμματα και προϋπολογισμούς, προτείνει τον “συμβιβασμό” με την παραγωγή “αρκετά καλού λογισμικού” που να ικανοποιεί τον πελάτη. Προτείνει την κατηγοριοποίηση των απαιτήσεων του πελάτη, σε ουσιαστικές, σημαντικές και επιθυμητές, έτσι ώστε να διασφαλίζεται ότι οι ουσιαστικές και σημαντικές απαιτήσεις του πελάτη θα καλυφθούν, πριν ασχοληθεί κανείς με τις απαιτήσεις που απλά είναι επιθυμητές (βλέπε παραγρ. 1.1.).

2.2.3. ΣΧΕΔΙΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ - ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΕΡΓΟΥ (PROJECT MGT)

Ένα έργο για να υλοποιηθεί με επιτυχία, απαιτεί ρεαλιστική διοίκηση έργου, η οποία θα στηρίζεται στο Σχέδιο Ανάπτυξής του. Το Σχέδιο Ανάπτυξης του έργου προσδιορίζει τον τρόπο διοίκησής του, τις απαιτούμενες επιθεωρήσεις προόδου, τον τύπο και τη συχνότητα των αναφορών που απαιτούνται προς τη διοίκηση, τον πελάτη ή άλλα εμπλεκόμενα μέρη, λαμβάνοντας υπόψη οποιεσδήποτε συμβατικές υποχρεώσεις.

Κεντρικό έγγραφο στη διοίκηση του έργου αποτελεί ο Φάκελος Έργου [RIJS,93]. Στον Φάκελο Έργου περιλαμβάνονται: οι στόχοι του έργου, η οργάνωσή του, ο μηχανισμός παρακολούθησης και το σύστημα αναφορών, τυχόν προβλέψεις, ο προγραμματισμός και τα στοιχεία προόδου του, οι διαδικασίες και τα πρότυπα που πρέπει να τηρηθούν, καθώς και τα διάφορα έντυπα/ αναφορές, που αφορούν γενικότερα το έργο, π.χ. αναφορές προβλημάτων, αναφορές αιτημάτων αλλαγών, κλπ.

Ένα Σχέδιο Ανάπτυξης θα πρέπει να αναφέρεται στα ακόλουθα, εφόσον απαιτείται:

α) τον καθορισμό του έργου, των στόχων του και της σχέσης του με άλλα έργα του πελάτη ή του προμηθευτή και τυχόν σημεία εξάρτησής του.

β) τον καθορισμό των εισερχόμενων και των εξερχόμενων του έργου στο σύνολο του

γ) την οργάνωση των πόρων του έργου, συμπεριλαμβανομένων των απαιτήσεων σε ανθρώπινο δυναμικό, της δομής της ομάδας έργου, των ρόλων και των υπευθυνοτήτων των μελών της, της χρήσης υπεργολάβου και των απαιτούμενων υλικών (υλικά, s/w, h/w).

δ) τον καθορισμό των φάσεων ανάπτυξης του έργου, των εισερχομένων και των εξερχόμενων κάθε φάσης και των υποστηρικτικών και διοικητικών ενεργειών για την υλοποίηση τους (π.χ. συμπληρωματικά προγράμματα εκπαίδευσης).

ε) την ανάλυση των πιθανόν κινδύνων, υποθέσεων, εξαρτήσεων και προβλημάτων που μπορεί να σχετίζονται με το υπό ανάπτυξη έργο λογισμικού.

στ) τον προγραμματισμό του έργου

ζ) τον προσδιορισμό προτύπων, εργαλείων, τεχνικών, μεθόδων configuration management, ελέγχου μη συμμορφούμενων προϊόντων, κλπ

η) την αναγνώριση και σύνδεση με άλλα Σχέδια, όπως το Σχέδιο Ποιότητας, το Σχέδιο Ελέγχου, το Σχέδιο Configuration Management, κλπ. [ISO9000-3,97], [WALK,97].

Το Σχέδιο Ανάπτυξης και οποιοδήποτε από τα παραπάνω σχέδια, μπορεί να είναι ανεξάρτητα έγγραφα, μέρος ενός ευρύτερου εγγράφου, ή να αποτελούνται από περισσότερα από ένα έγγραφα.

2.2.4. ΣΧΕΔΙΟ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ

Ένα Σύστημα Διασφάλισης Ποιότητας λογισμικού, λόγω της φύσης του προϊόντος, βασίζεται στην ανάπτυξη ιδιαίτερου συστήματος ποιότητας για κάθε έργο λογισμικού. Το σύστημα αυτό θα βασίζεται στις συνθήκες ανάπτυξης του έργου, στις ιδιαίτερες απαιτήσεις του πελάτη, καθώς επίσης και στο σύστημα ποιότητας της εταιρίας και του πελάτη (εφόσον υπάρχει και εφόσον αποτελεί απαίτηση του πελάτη). Ο υπεύθυνος του έργου έχει την ευθύνη για την ανάπτυξη ενός Σχεδίου Ποιότητας Έργου, που θα περιγράφει το ιδιαίτερο σύστημα ποιότητας του έργου [RIJS,93].

Το Σχέδιο Ποιότητας πρέπει να ξεκαθαρίζει τις σχέσεις μεταξύ της διοίκησης έργου (project management), της μεθόδου ανάπτυξης λογισμικού, και της διοίκησης ποιότητας (quality management), τόσο του έργου, όσο και των δραστηριοτήτων γύρω από αυτό. Το σχέδιο ποιότητας πρέπει να εγκρίνεται από τον Υπεύθυνο Ποιότητας της εταιρίας και τον πελάτη (εφόσον κριθεί απαραίτητο ή απαιτηθεί από τον πελάτη) πριν ξεκινήσει το έργο [RIJS,93].

Σε ένα Σχέδιο Ποιότητας περιλαμβάνονται, [ISO9000-3,97]:

- ένα κείμενο όπου θα είναι προδιαγεγραμμένα τα επιθυμητά αποτελέσματα του έργου, περιλαμβανομένων και των ποιοτικών απαιτήσεων που πρέπει να καλυφθούν,

- οι φάσεις και οι δραστηριότητες που θα υλοποιηθούν και οι τεχνικές, τα εργαλεία και τα πρότυπα που θα χρησιμοποιηθούν,
- οι διαδικασίες για τον προγραμματισμό, το σύστημα αναφορών, τη διαχείριση προβλημάτων και τη διαχείριση αλλαγών, τον έλεγχο εγγράφων και το configuration management του λογισμικού, την παράδοση και τα κριτήρια αποδοχής του έργου,
- ένα πρόσθετο πρόγραμμα εκπαίδευσης (εφόσον κάτι τέτοιο απαιτείται π.χ. λόγω χρήσης νέου hardware εξοπλισμού ή νέας μεθόδου)
- οι δραστηριότητες της διασφάλισης ποιότητας.

2.2.5. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ

Οι δραστηριότητες ανάπτυξης ενός έργου λογισμικού μπορούν να οργανωθούν σύμφωνα με ένα ή περισσότερα μοντέλα που προσδιορίζουν τον κύκλο ανάπτυξης του λογισμικού. Το περιεχόμενο των διαδικασιών θα εξαρτάται άμεσα από το μοντέλο που θα επιλεχθεί. Η παρουσίαση που ακολουθεί προσπαθεί να καλύψει τους γενικούς παράγοντες ανάπτυξης ενός ΣΔΠ, που δεν εξαρτώνται από συγκεκριμένα μοντέλα.

2.2.5.1. Σχεδιασμός Λογισμικού

Ο σχεδιασμός είναι το πιο κρίσιμο στάδιο στην ανάπτυξη λογισμικού ποιότητας. Ένα σφάλμα στο σχεδιασμό είναι εκατοντάδες φορές ακριβότερο να διορθωθεί, από ένα σφάλμα στη φάση της ανάπτυξης [BOEH,81]. Επομένως ότι προσπάθεια γίνει για την αύξηση της ποιότητας στη φάση του σχεδιασμού αποδίδει σε πολλαπλάσιο βαθμό, κατά τη φάση της ανάπτυξης και τη λειτουργία του λογισμικού.

Σε ένα ΣΔΠ, οι δραστηριότητες του σχεδιασμού θα πρέπει να λαμβάνουν υπόψη τους [ISO9000-3,97]:

- τη μέθοδο σχεδιασμού που έχει επιλεγεί.

- τη χρησιμοποίηση προηγούμενων εμπειριών για την αποφυγή επανάληψης λαθών, που αντιμετωπίστηκαν στο παρελθόν,
- τη διευκόλυνση των διαδικασιών που έπονται, ο σχεδιασμός θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη του επόμενες δραστηριότητες π.χ. έλεγχο ποιότητας, εγκατάσταση, συντήρηση και λειτουργία, έτσι ώστε να διευκολύνει, όσο είναι εφικτό, την υλοποίηση τους.
- την ασφάλεια του λογισμικού, ιδιαίτερη μέριμνα θα πρέπει να δοθεί στο σχεδιασμό, για τις συνθήκες ελέγχου και πιστοποίησης της ποιότητας λογισμικού, σε περιπτώσεις όπου αστοχίες του λογισμικού μπορούν να προκαλέσουν ζημίες σε ανθρώπους, περιουσιακά στοιχεία ή το περιβάλλον. Ο σχεδιασμός θα πρέπει να διασφαλίζει τον καθορισμό ειδικών απαιτήσεων σχεδιασμού που θα προσδιορίζουν την επιθυμητή αντίδραση του συστήματος σε πιθανή αστοχία.

Μια από τις μεθόδους ποιότητας που χρησιμοποιείται για τη βελτίωση της ποιότητας στον σχεδιασμό είναι η μέθοδος του Concurrent Engineering [GONG,98]. Σύμφωνα με τη μέθοδο αυτή, η ομάδα σχεδιασμού πρέπει να αποτελείται από αναλυτές, σχεδιαστές, προγραμματιστές, χρήστες και εκπροσώπους της συντήρησης του λογισμικού [GONG,98]. Ως πλεονεκτήματα της μεθόδου αναφέρονται η μείωση του κύκλου ανάπτυξης, η δυνατότητα τμηματικής παράδοσης ενός μεγάλου συστήματος λογισμικού, η ομαλότερη διοίκηση έργου και η αύξηση της παραγωγικότητας [ΑΟΥΑ,96].

Η μεθοδολογία που θα χρησιμοποιηθεί στον σχεδιασμό εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από το μοντέλο ανάπτυξης λογισμικού που ακολουθείται και αποτελεί επιλογή της κάθε εταιρίας.

2.2.5.2. Ανάπτυξη Λογισμικού

Τα αρχικά στάδια του κύκλου ανάπτυξης του λογισμικού έχουν και τη μεγαλύτερη επιρροή στη ποιότητα του λογισμικού. Εφόσον λοιπόν η ποιότητα είναι ενσωματωμένη από την αρχή στη διαδικασία ανάπτυξης του λογισμικού η παραγωγή του κώδικα γίνεται πολύ πιο εύκολη.

Η διαδικασία παραγωγής κώδικα πρέπει να είναι χωρισμένη σε στάδια ανάπτυξης, π.χ. φάσεις ή δραστηριότητες, με διακριτά σημεία μέτρησης/ αξιολόγησης τους (milestones). Τα εισερχόμενα και τα εξερχόμενα κάθε φάσης πρέπει να είναι γνωστά. Θα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα σύγκρισης των εξερχόμενων και των εισερχόμενων, σύμφωνα με τους κανόνες που εφαρμόζονται στο συγκεκριμένο βήμα. Για κάθε βήμα της διαδικασίας ανάπτυξης θα πρέπει να είναι ξεκάθαρο ποιοι κανόνες, τεχνικές και εργαλεία πρέπει να χρησιμοποιηθούν [ISO9000-3,97].

Παρόλα αυτά δραστηριότητες επιθεωρήσεων πρέπει να υπάρχουν, τόσο στη φάση του σχεδιασμού, όσο και στη φάση της ανάπτυξης του κώδικα (design and code inspections).

Στο ερώτημα κατά πόσο η ποιότητα λογισμικού είναι ορατή στον κώδικα, ο G.Dromey στο άρθρο του “Cornering the Chimera” [DROM,96] υποστηρίζει ότι η ποιότητα ενός προϊόντος λογισμικού μπορεί να προσδιορισθεί επακριβώς αναλύοντας και επιθεωρώντας μόνο τον κώδικα. Ο Dromey υποστηρίζει ότι όλα τα λάθη στο λογισμικό προκαλούνται από παραβιάσεις απτών ιδιοτήτων του κώδικα. Αναγνωρίζοντας τα χαρακτηριστικά ποιότητας που ενδιαφέρουν τον πελάτη και βρίσκοντας απτές ιδιότητες του κώδικα που αντιστοιχούν στα χαρακτηριστικά αυτά, ο προγραμματιστής δεν έχει παρά να τηρήσει τις ιδιότητες του κώδικα που έχει προσδιορίσει για να ικανοποιήσει με αυτόν τον τρόπο τις απαιτήσεις ποιότητας του πελάτη. Την ικανοποίηση/ τήρηση ή μη των ιδιοτήτων του κώδικα μπορεί να ελέγξει κανείς με αυτόματα εργαλεία ή με επιθεώρηση/ ανάλυση του κώδικα. Έτσι λοιπόν, όλα τα προβλήματα ποιότητας του κώδικα, σύμφωνα με τον Dromey μπορούν να εντοπιστούν.

Σε αντίθεση οι Lauesen και Younessi [LAUE,99] υποστηρίζουν ότι παρόλο που η θεωρία του Dromey έχει κάποια ισχύ, δεν μπορούν να εντοπιστούν όλα τα προβλήματα ποιότητας του λογισμικού με ανάλυση του κώδικα, όσο εξειδικευμένη και αν είναι αυτή. Βασιζόμενοι στα στοιχεία έρευνας που διεξήγαν υποστηρίζουν ότι 45% των προβλημάτων ποιότητας του λογισμικού δεν μπορούν να εντοπιστούν με απλή επιθεώρηση του κώδικα, ενώ μόνο 4% από τα προβλήματα αυτά θα μπορούσαν να εντοπιστούν με ταυτόχρονη επιθεώρηση των απαιτήσεων του πελάτη.

Επίσης ακόμα 6% των προβλημάτων θα μπορούσαν να εντοπιστούν με κάποια ιδιαίτερα εξειδικευμένη επιθεώρηση-ανάλυση του κώδικα. Πάντως καταλήγουν ότι ο εντοπισμός άνω του 60% των προβλημάτων του κώδικα είναι αδύνατος [LAUE,99].

2.2.5.3. Επαναχρησιμοποίηση Μονάδων Λογισμικού (Software Reuse)

Η επαναχρησιμοποίηση ολοκληρωμένων μονάδων λογισμικού (Software Reuse) είναι μια από τις πρακτικές που ακολουθούνται στην ανάπτυξη λογισμικού ποιότητας. Στόχος είναι η δημιουργία ολοκληρωμένων μονάδων λογισμικού όσο το δυνατόν περισσότερο ανεξάρτητων μεταξύ τους.

Το μεγάλο πλεονέκτημα των μονάδων αυτών είναι ότι από τι στιγμή που θα δημιουργηθούν και θα ελέγχουν, τόσο ανεξάρτητα, όσο και ως μέρος ενός γενικότερου συστήματος, μπορεί με ασφάλεια να υποτεθεί ότι είναι χωρίς λάθη. Επομένως όταν ένα νέο προϊόν αναπτυχθεί σε μεγάλο βαθμό από ένα σύνολο τέτοιων μονάδων, ο συνολικός αριθμός λαθών του όλου προϊόντος θα είναι σημαντικά μειωμένος. Επίσης η συνέπεια, όσον αφορά άλλα χαρακτηριστικά του λογισμικού, όπως για παράδειγμα η επικοινωνία με τον χρήστη, θα είναι μεγαλύτερη [HUFF,92].

Πρέπει να τονισθεί ότι η επαναχρησιμοποίηση μονάδων λογισμικού πρέπει να αποτελεί μία από τις αρχές της φάσης του σχεδιασμού. Ένα ακόμα αποτέλεσμα της μεθόδου είναι η ευκολότερη υλοποίηση τυχόν βελτιώσεων του συστήματος, λόγω του ότι, οι ολοκληρωμένες μονάδες λογισμικού μπορούν να βελτιώνονται/ διορθώνονται χωρίς να επηρεάζεται το γενικότερο σύστημα [GONG,98].

Επίσης σύμφωνα με τους D.D.Phan et al [PHAN,95] η χρήση επαναχρησιμοποιούμενων μονάδων λογισμικού (reusable code) και η επαναχρησιμοποίηση περιπτώσεων ελέγχου ποιότητας (test cases) έχουν συμβάλλει σημαντικά στη βελτίωση του επιπέδου ποιότητας του λογισμικού. Η χρήση μονάδων λογισμικού που έχουν αποδειχθεί αξιόπιστες και χωρίς λάθη, από προηγούμενη χρήση τους, εξοικονομεί χρόνο που μπορεί να δαπανηθεί για τη γενικότερη

βελτίωση της ποιότητας του έργο και των τμημάτων που αναπτύσσονται για πρώτη φορά. Τα ίδια ακριβώς είναι και τα πλεονεκτήματα της χρήσης test case που έχουν δοκιμαστεί στο παρελθόν [PHAN,95].

Επίσης κάποια ακόμα από τα πλεονεκτήματα της επαναχρησιμοποίησης ολοκληρωμένων μονάδων λογισμικού είναι η μείωση του χρόνου εξόδου του προϊόντος στην αγορά [MILI,99], [HUFF,92], η ελάττωση του απαιτούμενου για την υλοποίηση του έργου προσωπικού [HUFF,92] και η αύξηση της παραγωγικότητας [BOEHM,87].

Απόδειξη των πλεονεκτημάτων της επαναχρησιμοποίησης μονάδων λογισμικού αποτελεί η προσέγγιση του Application Software Factory και του Experience Factory που παρουσιάστηκαν, αντίστοιχα στις Παραγράφους 1.8.2. και 1.8.5.

Σύμφωνα με τους A.Milli et al [MILI,99], αν και τα επιτυχημένα παραδείγματα εφαρμογής επαναχρησιμοποιούμενου λογισμικού (software reuse) αυξάνουν συνεχώς, η επιτυχία δεν είναι ο κανόνας και οι υποσχέσεις της επαναχρησιμοποίησης λογισμικού μένουν στο μεγαλύτερό τους μέρος ανεκπλήρωτες. Ένας σημαντικός αριθμός θεμάτων χρήζουν περαιτέρω έρευνας.

2.2.6. ΕΛΕΓΧΟΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ (TESTING)

Η πολυπλοκότητα του λογισμικού, το γεγονός ότι οι απαιτήσεις του πελάτη που πρέπει να ικανοποιηθούν δεν ορίζονται πολλές φορές με σαφήνεια διότι δεν είναι απόλυτα γνωστές ούτε στον ίδιο τον πελάτη, το μέγεθος του και ο αριθμός των ανθρώπων που εμπλέκονται στην ανάπτυξή του δημιουργεί τις ανάλογες συνθήκες για την ύπαρξη λαθών στο λογισμικό. Τα λάθη αυτά (ουσιαστικά η ανικανότητα του λογισμικού να ανταποκριθεί στις προδιαγεγραμμένες απαιτήσεις) μπορούν να προκύψουν :

- είτε γιατί οι προδιαγραφές/ απαιτήσεις ήταν λανθασμένες

- είτε γιατί στις προδιαγραφές συμπεριλήφθηκαν απαιτήσεις που είναι αδύνατον να ικανοποιηθούν δεδομένου του συγκεκριμένου H/W και S/W
- ο σχεδιασμός του συστήματος λογισμικού ήταν λανθασμένος
- ο σχεδιασμός του προγράμματος λογισμικού ήταν λανθασμένος
- ο κώδικας του προγράμματος περιελάμβανε λάθη [PFLE,98].

Η διαδικασία του Ελέγχου Ποιότητας Λογισμικού (Testing) είναι λοιπόν απαραίτητη όχι για να επιδείξει την ορθή λειτουργία του προγράμματος, αλλά για να εντοπίσει τα λάθη που υπάρχουν σε αυτό. Σκοπός του ελέγχου ποιότητας είναι η ανακάλυψη λαθών. Σύμφωνα με την S.L.Pfleeger [PFLE,98] επιτυχημένο testing είναι αυτό που ανακαλύπτει τουλάχιστον ένα λάθος στο λογισμικό.

Σύμφωνα με τον D.R.Graham [GRAH,92] οι δραστηριότητες του ποιοτικού ελέγχου πρέπει να σχεδιάζονται από την αρχή του κύκλου ανάπτυξης του λογισμικού και σε κάθε φάση του. Το “χτίσιμο” της ποιότητας καθ' όλη τη διάρκεια του κύκλου ανάπτυξης του λογισμικού μειώνει σε μεγάλο βαθμό την εξάρτηση της ποιότητας από τον παραδοσιακό έλεγχο ποιότητας. Σε ένα ΣΔΠ λοιπόν, ο ρόλος του ελέγχου ποιότητας είναι η αξιολόγηση του συστήματος λογισμικού.

Σύμφωνα με τους D.D.Phan et al [PHAN,95] ο βασικός στόχος της βελτίωσης της ποιότητας είναι η ελαχιστοποίηση του αριθμού των λαθών που υπάρχουν κατά τη φάση της ανάπτυξης και μετά από αυτή. Με βάση το χρόνο εισόδου και εντοπισμού των λαθών αυτά μπορούν να διακριθούν στις ακόλουθες κατηγορίες: ανάλυσης απαιτήσεων, σχεδιασμού, κώδικα, τεκμηρίωσης, διοικητικά και κακών επιδιορθώσεων. Τα λάθη στην ανάλυση απαιτήσεων, στο σχεδιασμό, στον κώδικα και στην τεκμηρίωση εισέρχονται στο προϊόν κατά τη διάρκεια της ανάλυσης, του σχεδιασμού και της φάσης της ανάπτυξης του κώδικα. Τα διοικητικά λάθη αποτελούν διοικητικά προβλήματα και προβλήματα εξυπηρέτησης τα οποία συνήθως προκύπτουν μετά την παράδοση του προϊόντος. Οι κακές επιδιορθώσεις είναι νέα λάθη τα οποία εισέρχονται στο λογισμικό όταν οι προγραμματιστές προσπαθούν να διορθώσουν άλλα λάθη [PHAN,95].

Τα λάθη στις απαιτήσεις, τον σχεδιασμό, τον κώδικα και τις επιδιορθώσεις συνήθως εντοπίζονται κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης και του ελέγχου ποιότητας. Δύο συνήθεις δείκτες για τη μέτρηση των λαθών αυτών, είναι ο λόγος των λαθών προς χίλιες γραμμές κώδικα (KLOC) και ο λόγος των λαθών προς τα σημεία λειτουργίας (function points). Τα περισσότερα από τα λάθη στην τεκμηρίωση και τα διοικητικά λάθη εντοπίζονται μετά την παράδοση του προϊόντος στον πελάτη και εκφράζονται μέσα από παράπονα, προτάσεις βελτίωσης, αιτήματα υποστήριξης των πελατών/χρηστών ή μετά από έρευνες και ανεξάρτητες αξιολογήσεις από συμβούλους ή ομάδες χρηστών [PHAN,95].

Σύμφωνα με τη φιλοσοφία της ολικής ποιότητας, ο έλεγχος ποιότητας θα πρέπει να είναι προσανατολισμένος γύρω από ξεκάθαρους στόχους, ποσοτικής μορφής (metric driven approach).

2.2.6.1. Έλεγχος ποιότητας κατά την παραλαβή

Παρόλο που όταν αναφερόμαστε στον έλεγχο ποιότητας λογισμικού, συνήθως εννοούμε τους ενδιάμεσους και τους τελικούς ελέγχου του προϊόντος, δεν θα πρέπει να παραμελούμε τη σημασία του ελέγχου ποιότητας των προμηθευόμενων “υλικών” που συμπεριλαμβάνονται ή χρησιμοποιούνται για την ανάπτυξη του προϊόντος λογισμικού.

Τέτοιου είδους “υλικά” μπορεί να αποτελούν: κάποιο προϊόν λογισμικού τρίτου, λογισμικό που αναπτύσσεται από υπεργολάβο, ηλεκτρονικά δεδομένα (data), κλπ.. Ένα ΣΔΠ πρέπει να διαθέτει τεκμηριωμένες διαδικασίες για τον έλεγχο ποιότητας κατά την παραλαβή των “υλικών” αυτών [ISO9000-3,97]. Επίσης οι έλεγχοι ποιότητας κατά την παραλαβή θα πρέπει να περιλαμβάνονται στο Σχέδιο Ποιότητας του έργου λογισμικού. Το είδος και η έκταση των ελέγχων, εξαρτώνται από την αξιοπιστία του προμηθευτή.

2.2.6.1. Έλεγχος ενδιάμεσου προϊόντος λογισμικού

Σκοπό του ελέγχου ποιότητας ενδιαμέσου προϊόντος λογισμικού μπορεί να αποτελεί:

α) η απόφαση για το εάν ένα ενδιάμεσο προϊόν, που έχει παραχθεί από υπεργολάβο, πληροί τις προδιαγραφές ποιότητας για να γίνει αποδεκτό,

β) η απόφαση στο τέλος κάποιας διαδικασίας, για το εάν το ενδιάμεσο προϊόν, πληροί τις προδιαγραφές ποιότητας για να προωθηθεί στην επόμενη διαδικασία παραγωγής

γ) ο προσδιορισμός ενός συγκεκριμένου τμήματος ή χαρακτηριστικού του ενδιάμεσου προϊόντος που δεν ανταποκρίνεται στις προδιαγραφές

δ) η πρόβλεψη της ποιότητας του τελικού προϊόντος, και

ε) η απόκτηση στοιχείων για τη βελτίωση μιας διαδικασίας, αναλύοντας τις αιτίες που προκαλούν καλή ή κακή ποιότητα [AZUM,96].

Συνήθως στον έλεγχο ποιότητας και την αξιολόγηση ενδιαμέσων προϊόντων επειδή δεν είναι δυνατή η εκτέλεση του προγράμματος (τρέξιμο της εφαρμογής) για την αξιολόγηση του, πεδία ελέγχων και αξιολόγησης αποτελούν τα έγγραφα, όπου τεκμηριώνονται οι διάφορες διαδικασίες που έχουν εκτελεστεί (π.χ. τεύχος ανάλυσης απαιτήσεων, τεύχος σχεδιασμού, κώδικας, κλπ). Ένα ιδιαίτερα διαδεδομένο εργαλείο ελέγχου ποιότητας για την αξιολόγηση ενδιάμεσων προϊόντων λογισμικού είναι το φύλλο ελέγχου (checklist) [AZUM,96].

Σε ένα ΣΔΠ οι έλεγχοι ποιότητας ενδιαμέσων προϊόντων γίνονται σύμφωνα με το Σχέδιο Ποιότητας ή/και τις αντίστοιχες τεκμηριωμένες διαδικασίες. Ένα ενδιάμεσο προϊόν δεν προχωρά σε επόμενες φάσεις ανάπτυξης εάν δεν έχουν ολοκληρωθεί οι έλεγχοι και δεν έχει επιβεβαιωθεί η ποιότητα του. Κατ' εξαίρεση "υλικά" ή ενδιάμεσα προϊόντα μπορεί να προωθηθούν σε επόμενα στάδια ανάπτυξης, χωρίς την ολοκλήρωση ελέγχων ποιότητας, εφόσον υπάρχει λόγος, με την προϋπόθεση ότι αυτό γίνεται σύμφωνα με διαδικασίες που δίνουν τη δυνατότητα ανάκλησής τους στην περίπτωση εντοπισμού προβλήματος [ISO9000-3,97].

2.2.6.2. Έλεγχος Ποιότητας - Αξιολόγηση Τελικού Προϊόντος λογισμικού

Σε ένα ΣΔΠ οι τελικοί έλεγχοι ποιότητας του προϊόντος λογισμικού γίνονται και πάλι σύμφωνα με το Σχέδιο Ποιότητας ή/και τις αντίστοιχες τεκμηριωμένες διαδικασίες, με σκοπό την επιβεβαίωση του ότι το τελικό προϊόν συμμορφώνεται με τις προκαθορισμένες απαιτήσεις [ISO9000-3,97].

Για να γίνουν οι τελικοί έλεγχοι ποιότητα θα πρέπει όλοι οι ενδιάμεσοι έλεγχοι ποιότητα να έχουν υλοποιηθεί με τα επιθυμητά αποτελέσματα.

Πριν, λοιπόν, παραδώσει το προϊόν στον πελάτη για τον έλεγχο αποδοχής του, η εταιρία που το ανέπτυξε θα πρέπει να ελέγξει την λειτουργία του σε περιβάλλον και συνθήκες, αντίστοιχες αυτών που προσδιορίζονται στη σύμβαση με τον πελάτη. Οποιεσδήποτε διαφορές ανάμεσα στο περιβάλλον των τελικών ελέγχων και στο τελικό περιβάλλον λειτουργίας του προϊόντος και το ρίσκο που σχετίζεται με τις διαφορές αυτές, θα πρέπει να εντοπιστούν, να ληφθούν υπόψη και να αντιμετωπιστούν έγκαιρα.

Ιδιαίτερη μέριμνα θα πρέπει να ληφθεί όσον αφορά στα στοιχεία που θα ελεγχθούν, στο περιβάλλον και στα εργαλεία ελέγχου, που ίσως χρησιμοποιηθούν και σε τυχόν περιορισμούς που επιβάλλονται από το περιβάλλον ελέγχου.

Σημαντικό ρόλο στον τελικό έλεγχο ποιότητας του προϊόντος, πριν την παράδοση του στον πελάτη, παίζει η άμεση συνεργασία του πελάτη στην διενέργεια ελέγχων ποιότητας, τα γνωστά beta tests. Σύμφωνα με τους D.D.Phan et al [PHAN,95] περισσότερα Beta tests, καθώς και η άμεση συμμετοχή του πελάτη καθ' όλη τη διάρκεια της ανάπτυξης του λογισμικού μειώνει τον αριθμό των λαθών που εντοπίζονται μετά την παράδοσή του.

2.2.6.3. Μεθοδολογίες και Τεχνικές Εντοπισμού και Κατάταξης Προβλημάτων Λογισμικού

Για την διευκόλυνση των διαδικασιών ελέγχου ποιότητας και τον εντοπισμό των προβλημάτων λογισμικού, έχουν γίνει από τους ερευνητές ιδιαίτερες προσπάθειες. Στην βιβλιογραφία υπάρχουν πολλά παραδείγματα μοντέλων εντοπισμού, κατηγοριοποίησης και παρακολούθησης των λαθών στο λογισμικό. Χαρακτηριστικά αναφέρονται μερικά από αυτά:

Η *Διαδικασία Πρόληψης Λαθών (Defect Prevention Process),* αναπτύχθηκε από την IBM [MAYS,90] και αποτελεί μια μέθοδο κατά την οποία διερευνώνται και καταγράφονται οι κύριες αιτίες (root cause) κάθε προβλήματος/ λάθους που παρουσιάζεται. Οι πληροφορίες που συγκεντρώνονται, χρησιμοποιούνται για να υποδείξουν τον τύπο των προβλημάτων που θα πρέπει οι Tester να αναζητήσουν, με αποτέλεσμα την μείωση των λαθών που εμπεριέχονται στο λογισμικό.

Το 1992 και πάλι η IBM αναπτύσσει μια νέα προσέγγιση στην ”αναζήτηση” των λαθών, την οποία ονομάζει *“Ορθογωνική Κατάταξη Λαθών”* (“Orthogonal Defect Classification”) [CHIL,92], [BHAN,94]. Σύμφωνα με την οποία τα λάθη τοποθετούνται σε κατηγορίες, που συλλογικά δίνουν την εικόνα, του ποια μέρη της διαδικασίας ανάπτυξης του λογισμικού χρειάζονται παραπάνω προσοχή, εξαιτίας της τάσης τους να προκαλούν προβλήματα. Η κατάταξη των λαθών θεωρείται ορθογωνική, εάν κάθε λάθος που κατατάσσεται σε κάποια κατηγορία ανήκει μόνο σε αυτήν. Ένα λάθος δεν μπορεί να ανήκει σε παραπάνω από μία κατηγορίες. Για τον σκοπό αυτό οι κατηγορίες πρέπει να είναι ξεκάθαρες, έτσι ώστε να μην υπάρχει πιθανότητα το ίδιο λάθος, διαφορετικοί προγραμματιστές, να το κατατάξουν σε διαφορετικές κατηγορίες.

Επίσης η Hewlett-Packard ανέπτυξε το 1986 ένα δικό της *μοντέλο κατηγοριοποίησης των λαθών του λογισμικού*. Το μοντέλο στηρίζεται στην αναγνώριση κάθε λάθους, μέσω τριών σημείων που το περιγράφουν: την προέλευση (σε ποια φάση της ανάπτυξης του προϊόντος εμφυτεύτηκε το λάθος), τον τύπο του λάθους και την αιτία που το προκάλεσε (παράληψη, ασάφεια, σφάλμα, αλλαγή, καλύτερος τρόπος) [GRAD,97].

Επίσης έρευνες έχουν γίνει για την εκτίμηση του αριθμού των λαθών που περιλαμβάνει ένα πρόγραμμα λογισμικού. Η εκτίμηση αυτή είναι ιδιαίτερα πολύτιμη για να μπορεί κανείς να αποφασίζει πότε πρέπει να ολοκληρώνεται η διαδικασία του testing.

Ο Harlan Mills [PFLE,98] ανέπτυξε μια τεχνική για να μπορέσει να προσδιορίσει τον αριθμό των λαθών ενός προγράμματος, την οποία ονόμασε *"σπορά λαθών" (fault seeding).* Σύμφωνα με την τεχνική αυτή ένα μέλος της ομάδας ελέγχου ποιότητας εμφυτεύει "σπέρνει" έναν γνωστό αριθμό λαθών στο πρόγραμμα. Στην συνέχεια τα υπόλοιπα μέλη της ομάδας προσπαθούν να εντοπίζουν όσα περισσότερα λάθη μπορούν. Θεωρώντας την αναλογία εμφυτευμένων λαθών που εντοπίσθηκαν προς τα συνολικά εμφυτευμένα λάθη, ίση με την αναλογία των μη εμφυτευμένων λαθών που εντοπίσθηκαν προς τα συνολικά μη εμφυτευμένα λάθη, μπορεί να εκτιμηθεί ο συνολικός αριθμός λαθών που υπάρχουν ακόμα στο πρόγραμμα.

Σύμφωνα με τους M.L.Shooman και M.Bolsky [SHOO,75] η ευκολία ή μη της διόρθωσης των λαθών δεν σηματοδοτεί το πόσο γρήγορα θα εντοπιστούν τα λάθη αυτά, κατά τη διαδικασία του ελέγχου ποιότητας. Λάθη τα οποία είναι εύκολο να διορθωθούν μπορεί να εντοπιστούν μετά από πολύ χρόνο και αφού η διαδικασία έχει προχωρήσει αρκετά ή και να μην εντοπισθούν καθόλου.

Επίσης σύμφωνα με τον Glenford Myers [MYER,79] όσο αυξάνει ο αριθμός των λαθών που ανακαλύπτονται αυξάνει και η πιθανότητα της ύπαρξης περισσότερων μη εντοπισμένων λαθών. Αν και στην περίπτωση που υπάρχουν λάθη σε κάποιο πρόγραμμα θα ήθελε κανείς να εντοπισθούν όσο το δυνατό γρηγορότερα στην διαδικασία του testing, ο εντοπισμός πολλών λαθών στην αρχή της διαδικασίας του testing, αυξάνει σημαντικά την πιθανότητα να υπάρχει μεγάλος αριθμός μη εντοπισμένων λαθών.

Με σκοπό το να προβλέψει *το κόστος της καθυστερημένης απομάκρυνσης των λαθών του λογισμικού*, σε μεγάλα έργα λογισμικού, ο B.W. Boehm [BOEH,81] κατέληξε στα εξής

συμπεράσματα: σε σχέση με την απομάκρυνση ενός λάθους στη φάση της ανάλυσης απαιτήσεων, η απομάκρυνσή του στη φάση του σχεδιασμού κοστίζει περίπου 3,5 φορές περισσότερο, στη φάση της ανάπτυξης του κώδικα 10 φορές περισσότερο, στη φάση του ελέγχου ποιότητας (testing) 50 φορές περισσότερο και στη φάση της παράδοσης στον πελάτη 170 φορές περισσότερο.

Τα στοιχεία αυτά επιβεβαιώνονται σε ένα βαθμό και από τη μελέτη για το κόστος απομάκρυνσης των λαθών, από την IBM, στο έργο για την ανάπτυξη του συστήματος λογισμικού OS/400 [PHAN,95]. Σύμφωνα με τα στοιχεία της IBM το κόστος απομάκρυνσης λάθους στη φάση του ελέγχου ποιότητας είναι ελαφρώς μικρότερο από το κόστος που παρουσίασε ο Boehm στην αντίστοιχη μελέτη, (46 φορές μεγαλύτερο έναντι 50 στη μελέτη του Boehm), ενώ στη φάση της παράδοσης στον Πελάτη είναι σημαντικά μεγαλύτερο (322 φορές μεγαλύτερο έναντι 170 στη μελέτη του Boehm). Το τελευταίο δικαιολογείται από τον μεγάλο αριθμό εγκαταστάσεων του συστήματος OS/400 (εκατοντάδες χιλιάδες σε όλο τον κόσμο), που καθιστούσε ιδιαίτερα δαπανηρή τη διόρθωση ενός λάθους μετά την παράδοση του προϊόντος στον πελάτη.

2.2.7. ΑΠΟΔΟΧΗ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΑΠΟ ΤΟΝ ΠΕΛΑΤΗ

Παρόλο που στόχος των προηγούμενων ελέγχων είναι ο εντοπισμός των προβλημάτων του λογισμικού πριν την παράδοσή του στον Πελάτη, πολλές φορές αυτό δεν γίνεται εφικτό. Σύμφωνα με τους S.Lauesen et al [LAUE,98] πολλές φορές λάθη του λογισμικού δεν μπορούν να εντοπισθούν μέσα από τις προηγούμενες διαδικασίες ελέγχων, είτε γιατί αφορούν σιωπηρές απαιτήσεις, είτε διότι εντοπίζονται μόνο όταν το προϊόν λειτουργήσει με πραγματικά δεδομένα. Η χρησιμότητα λοιπόν του Ελέγχου Αποδοχής είναι αναμφισβήτητη.

Σε ένα ΣΔΠ, θα πρέπει να υπάρχουν τεκμηριωμένες διαδικασίες για την εφαρμογή Ελέγχων Αποδοχής. Τα κριτήρια αποδοχής του προϊόντος λογισμικού, εξαρτώνται κάθε φορά από το προϊόν και τις απαιτήσεις του πελάτη και θα πρέπει να είναι προκαθορισμένα στη σύμβαση.

Έλεγχος Αποδοχής μπορεί να γίνει από τον πελάτη ή από την εταιρία παρουσία του πελάτη ή από τρίτο ανεξάρτητο φορέα, ανάλογα με το τι έχει συμφωνηθεί. Η διαδικασία που θα ακολουθηθεί, το χρονοδιάγραμμα, οι απαιτούμενοι πόροι, οι υπευθυνότητες της εταιρίας και του πελάτη και εξοπλισμός που ίσως χρησιμοποιηθεί θα πρέπει να καθορίζονται. Επίσης, συμφωνημένος θα πρέπει να είναι και ο τρόπος με τον οποίο θα αντιμετωπισθούν προβλήματα που τυχόν προκύψουν.

Η σημασία του Ελέγχου Αποδοχής επιβεβαιώνεται και από το ότι η αποδοχή του προϊόντος λογισμικού από τον πελάτη σηματοδοτεί την ολοκλήρωση του έργου λογισμικού και την ετοιμότητα του πελάτη να ξεκινήσει τη χρησιμοποίησή του [RIJS,93].

2.2.8. ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ, ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ, ΠΡΟΦΥΛΑΞΗ, ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΗ, ΠΑΡΑΔΟΣΗ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

2.2.8.1. Διαχείριση

Ένα ΣΔΠ θα πρέπει να περιλαμβάνει διαδικασίες διαχείρισης των προϊόντων λογισμικού, σύμφωνα με τις οποίες θα διασφαλίζει την προστασία τους από καταστροφή ή απαξίωση. Καταστροφή του λογισμικού μπορεί να προκληθεί με αλλοίωση του περιεχομένου του. Η μόλυνση του λογισμικού από ιούς, μπορεί επίσης να προκαλέσει την καταστροφή του. Το ίδιο το λογισμικό μπορεί να μην κινδυνεύει από απαξίωση, τα μέσα όμως στα οποία είναι αποθηκευμένο υπόκεινται σε κινδύνους απαξίωσης, και γι' αυτό ένα ΣΔΠ θα πρέπει να φροντίζει για την λήψη κατάλληλων προφυλάξεων [ISO9000-3,97].

2.2.8.2. Αποθήκευση

Ένα ΣΔΠ θα πρέπει να περιλαμβάνει διαδικασίες για την αποθήκευσή του. Η αποθήκευση του λογισμικού, πρέπει να καλύπτεται από την ύπαρξη ενός συστήματος το οποίο θα φροντίζει για [ISO9000-3,97]:

- την αρχειοθέτηση των μονάδων λογισμικού
- την ελεγχόμενη πρόσβαση στις μονάδες λογισμικού, για την προστασία τους από τη πρόσβαση μη εξουσιοδοτημένων ατόμων
- την συντήρηση των εκδόσεων των προϊόντων λογισμικού και την ελεγχόμενη πρόσβαση και ανάσυρση του αρχικού ή οποιουδήποτε αντιγράφου.

Όσον αφορά στα μέσα αποθήκευσης ιδιαίτερη μέριμνα απαιτείται σχετικά με το ηλεκτρομαγνητικό και ηλεκτροστατικό περιβάλλον.

2.2.8.3. Προφύλαξη

Ένα ΣΔΠ θα πρέπει να περιλαμβάνει διαδικασίες για την προφύλαξη του λογισμικού, καθ' όλη τη διάρκεια παραμονής του στην εταιρία. Το σύστημα που θα δημιουργηθεί θα πρέπει να παρέχει την δυνατότητα προφύλαξης του λογισμικού (για παράδειγμα μέσω της λήψης τακτικών back-up του λογισμικού, της έγκαιρης αντιγραφής του σε μαγνητικά μέσα, της αποθήκευσης των μέσων αυτών σε ασφαλές περιβάλλον, την αποθήκευσή τους σε παραπάνω από μία θέσεις), με στόχο την δυνατότητα επανάκτησής του, μετά από καταστροφή [ISO9000-3,97].

2.2.8.4. Αναπαραγωγή

Όταν απαιτείται από τις συμβάσεις που υλοποιεί η εταιρία, το ΣΔΠ της θα πρέπει να διαθέτει διαδικασίες για την αναπαραγωγή του προϊόντος λογισμικού. Οι διαδικασίες αυτές θα πρέπει να διασφαλίζουν την ορθότητα της αναπαραγωγής, λαμβάνοντας υπόψη τα ακόλουθα [ISO9000-3,97]:

- την αναγνώριση του πρωτότυπου και των αντιγράφων, όσον αφορά στο format και στην έκδοση
- τον αριθμό των αντιγράφων που θα πρέπει να παραδοθούν
- τον τύπο των μαγνητικών μέσων και την κατάλληλη σήμανσή τους με ετικέτες
- τους ελέγχους για την αποφυγή ιών
- την αναπαραγωγή της σχετικής τεκμηρίωσης του προϊόντος, π.χ. εγχειρίδια χρήσης, οδηγίες χρηστών
- τα θέματα δικαιωμάτων αντιγραφής (copyright) και αδειών χρήσης
- τους ελέγχους του περιβάλλοντος αναπαραγωγής.

2.2.8.5. Παράδοση και Εγκατάσταση

Ένα ΣΔΠ θα πρέπει να περιλαμβάνει διαδικασίες παράδοσης του προϊόντος λογισμικού. Η παράδοση του προϊόντος λογισμικού μπορεί να επιτευχθεί, είτε με φυσική μετακίνηση μαγνητικών μέσων που περιλαμβάνουν το λογισμικό, είτε μέσω ηλεκτρονικής μεταφοράς. Ιδιαίτερη μέριμνα πρέπει να δίνεται για τη διασφάλιση της προστασίας του λογισμικού από ιούς [ISO9000-3,97].

Στην περίπτωση που παραδίδονται περισσότερα από ένα αντίγραφα θα πρέπει να διασφαλίζεται η ορθότητα και η πληρότητα όλων των αντιγράφων. Θα πρέπει επίσης να λαμβάνονται όλα τα απαραίτητα μέσα για την προστασία του λογισμικού από οποιαδήποτε ζημία κατά την παράδοση.

Στην περίπτωση που η παράδοση του προϊόντος λογισμικού στον Πελάτη σημαίνει εγκατάστασή του στις εγκαταστάσεις του πελάτη, το ΣΔΠ θα πρέπει να διαθέτει τεκμηριωμένες διαδικασίες για την υλοποίηση της εγκατάστασης. Οι διαδικασίες θα αναφέρονται στις απαραίτητες για την εγκατάσταση του λογισμικού ενέργειες, στο πρόγραμμα εγκατάστασης, στη δέσμευση απαραίτητων πόρων, στη εξασφάλιση πρόσβασης στις εγκαταστάσεις και στον εξοπλισμό του πελάτη, στην ύπαρξη εξειδικευμένου προσωπικού, και εφόσον απαιτείται στην εκπαίδευσή του, στα κριτήρια για την αποδοχή της εγκατάστασης με την ολοκλήρωση της.

Σε κάθε περίπτωση θα πρέπει να συμφωνηθεί μεταξύ του πελάτη και της εταιρίας η διαδικασία αναθεώρησης του προϊόντος λογισμικού, μέσω των νέων εκδόσεων του προϊόντος (τύπος εκδόσεων, συχνότητα εκδόσεων, μέθοδοι ενημέρωσης του πελάτη για τις υπάρχουσες και μελλοντικές αλλαγές που υλοποιούνται μέσω των νέων εκδόσεων, τρόπο διασφάλισης ότι οι αλλαγές αυτές δεν δημιουργούν νέα προβλήματα, δυνατότητα τοπικής επίλυσης προβλημάτων ή απαίτηση νέας έκδοσης για κάθε αλλαγή, ύπαρξη αρχείων με στοιχεία για τις αλλαγές που υλοποιήθηκαν).

2.2.9. ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ- ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗ ΠΕΛΑΤΩΝ

Σε ένα ΣΔΠ οι δραστηριότητες συντήρησης, ουσιαστικά η εξυπηρέτηση του πελάτη μετά την παράδοση του προϊόντος, χωρίζονται τυπικά στις ακόλουθες κατηγορίες [ISO9000-3,97]:

- Επίλυση προβλημάτων: περιλαμβάνουν τον εντοπισμό, την ανάλυση και τη διόρθωση μη συμμορφώσεων, που δημιουργούν προβλήματα στη λειτουργία του λογισμικού.
- Βελτιώσεις επικοινωνίας: απαιτούνται στην περίπτωση που γίνουν αλλαγές ή προσθήκες στον εξοπλισμό hardware με τον οποίο επικοινωνεί το λογισμικό.
- Βελτιώσεις ή επεκτάσεις των λειτουργιών της εφαρμογής λογισμικού και των επιδόσεων τους.

Οι περιπτώσεις των βελτιώσεων θα μπορούσαν να θεωρηθούν νέο έργο λογισμικού, επομένως για την υλοποίηση τους εφαρμόζεται κανονικά το ΣΔΠ της εταιρίας. Επομένως, ως δραστηριότητες συντήρησης θεωρούνται αυτές της επίλυσης προβλημάτων (διορθωτική συντήρηση). Στις περιπτώσεις αυτές οι προγραμματιστές οφείλουν να αντιμετωπίσουν το πρόβλημα, να το επιλύσουν, διασφαλίζοντας ότι δεν δημιουργούνται νέα προβλήματα με την επίλυση του αρχικού προβλήματος.

Η διαδικασία της συντήρησης αποτελεί από μόνη της συμβατική συμφωνία με τον πελάτη. Το ΣΔΠ λοιπόν θα πρέπει να περιλαμβάνει τεκμηριωμένες διαδικασίες για την υλοποίηση δραστηριοτήτων συντήρησης, σύμφωνα με τις προδιαγεγραμμένες απαιτήσεις συντήρησης. Όλες

οι δραστηριότητες συντήρησης θα πρέπει να υλοποιούνται σύμφωνα με το πλάνο συντήρησης, το οποίο έχει συμφωνηθεί με τον πελάτη και περιγράφει τον τρόπο αντιμετώπισης των δραστηριοτήτων αυτών, δηλαδή το σκοπό, τους απαιτούμενους πόρους, τις δραστηριότητες συντήρησης, τα αρχεία, τις δραστηριότητες configuration management, και το πρόγραμμα νέων εκδόσεων του λογισμικού [ISO9000-3,97].

Η μέθοδος του Στατιστικού Ελέγχου Διεργασιών (Statistic Process Control, SPC) μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να παρακολουθήσει την ποιότητα της διαδικασίας συντήρησης. Τα στοιχεία των αρχείων ποιότητας μπορούν να χρησιμοποιηθούν για αξιολογήσεις, τόσο του προϊόντος λογισμικού, όσο και του συστήματος ποιότητας και των διαδικασιών του. Η αξιοποίησή τους επιτρέπει επίσης στους προγραμματιστές να έχουν ένα πιο ενεργητικό ρόλο στη συντήρηση των προϊόντων τους [GONG,98].

2.3. ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΜΗ ΕΞΑΡΤΩΜΕΝΟΙ ΑΠΟ ΤΙΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΚΥΚΛΟΥ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΤΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ - ΥΠΟΣΤΗΡΙΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ

2.3.1. ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΓΡΑΦΩΝ ΚΑΙ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Σε ένα ΣΔΠ τα έγγραφα τα οποία διακινούνται πρέπει να ελέγχονται ως προς τη διανομή και τη διακίνηση τους αλλά και ως προς την εγκυρότητα της έκδοσης τους. Ότι ισχύει για τα έγγραφα ισχύει και για τα δεδομένα του ΣΔΠ [ISO9000-3,97].

Πέρα από τα έγγραφα του ΣΔΠ αυτά καθαυτά, δηλαδή τις τεκμηριωμένες διαδικασίες, οδηγίες εργασίας, έντυπα, κλπ., ελεγχόμενα είναι και όλα τα έγγραφα που αναπτύσσονται και συνοδεύουν την ανάπτυξη του προϊόντος λογισμικού, για παράδειγμα το τεύχος των απαιτήσεων, το τεύχος του σχεδιασμού του συστήματος και του αναλυτικού σχεδιασμού, οι προδιαγραφές ποιοτικού ελέγχου (test specifications) και ελέγχου αποδοχής (acceptance test specifications), τα

εγχειρίδια λειτουργίας, τα σχέδια ποιότητας, τα σχέδια ανάπτυξης, κλπ. Τα έγγραφα αυτά θα πρέπει να παρακολουθούνται και να είναι εύκολη η αναγνώριση των διαδοχικών εκδόσεων (versions) που περιλαμβάνουν τυχόν τροποποιήσεις των εγγράφων αυτών. Οι τροποποιήσεις αυτές μπορεί να προκύψουν για διάφορους λόγους, όπως για παράδειγμα, λόγω αλλαγής απαιτήσεων του πελάτη, ή λόγω κάποιων προβλημάτων/ λαθών που εντοπίζονται κατά τη διάρκεια ανάπτυξης του προϊόντος.

Επίσης σε έλεγχο υπόκειται και ο ίδιος ο κώδικας του λογισμικού, που επιτυγχάνεται με τις μεθόδους configuration management όπως περιγράφεται στην Παράγραφο 2.3.2. που ακολουθεί.

2.3.2. CONFIGURATION MANAGEMENT

Τα προϊόντα λογισμικού, καθ' όλη τη διάρκεια των φάσεων παραγωγής τους και εφόσον απαιτηθεί και μετά την παράδοση τους, θα πρέπει να αναγνωρίζονται με μονοσήμαντο τρόπο.

Ταυτόχρονα, θα πρέπει να μπορούν να αναγνωρισθούν, οι επιμέρους μονάδες του προϊόντος λογισμικού, έτσι ώστε εφόσον χρειαστεί να μπορούν να ανιχνευθούν σε αυτές, για παράδειγμα πιθανές αιτίες προβλημάτων. Το επίπεδο ανίχνευσης μπορεί να ποικίλει ανάλογα με τις απαιτήσεις του πελάτη.

Η αναγνώριση της ταυτότητας και η ιχνηλασιμότητα στο λογισμικό επιτυγχάνεται μέσα από το configuration management. Στόχος του configuration management είναι, από τη μία πλευρά να καταγράψει και να παρέχει πλήρη ορατότητα της παρούσας κατάστασης του προϊόντος και του επιπέδου επίτευξης των απαιτήσεών του και από την άλλη, να μπορέσει κανείς ανά πάσα στιγμή σε όλο τον κύκλο ζωής του να χρησιμοποιεί ακριβείς και σωστές πληροφορίες.

Σκοπός του configuration management είναι [WEBS,93]:

- να διασφαλίσει ότι, όταν ένα σύστημα μεταβάλλεται, υπάρχει πάντα κάποια καλή αιτιολογία για τις αλλαγές και ότι οι αιτίες είναι γνωστές, καταγεγραμμένες και μπορούν να ανιχνευθούν.
- να διασφαλίσει ότι όταν ένα μέρος του συστήματος μεταβάλλεται, γίνονται επίσης και όλες οι απαραίτητες παρελκόμενες μεταβολές, στα άλλα μέρη του συστήματος
- να διασφαλίζει ότι οποιαδήποτε έκδοση (version) του συστήματος μπορεί να κατασκευαστεί, και εάν χρειαστεί να επανακατασκευαστεί.

Ένα σύστημα configuration management παρέχει την δυνατότητα στην εταιρία λογισμικού [ISO9000-3,97]:

α) να αναγνωρίζει μοναδικά τις εκδόσεις (version) κάθε μονάδας λογισμικού

β) να αναγνωρίζει μοναδικά τις εκδόσεις κάθε μονάδας λογισμικού, που όλα μαζί συνθέτουν μια συγκεκριμένη έκδοση του ολοκληρωμένου προϊόντος λογισμικού.

γ) να αναγνωρίζει το επίπεδο κατασκευής προϊόντων λογισμικού υπό ανάπτυξη, παράδοση ή εγκατάσταση

δ) να ελέγχει την ταυτόχρονη ενημέρωση μιας δεδομένης μονάδας λογισμικού, από δύο ή περισσότερους ανθρώπους που δουλεύουν ανεξάρτητα

ε) να βοηθά στο συντονισμό, για την ενημέρωση διαφόρων προϊόντων, σε μία ή περισσότερες θέσεις, όπως απαιτείται,

στ) να αναγνωρίζει και να καταγράφει όλες τις ενέργειες και αλλαγές που απορρέουν από μια απαίτηση για αλλαγή, ή από την εμφάνιση κάποιου προβλήματος, από την έναρξη τους μέχρι την τελική έκδοση τους.

Σε configuration management υπόκεινται τα ακόλουθα [ISO9000-3,97]:

- έγγραφα και δεδομένα, σχετικά με τη σύμβαση, τις διαδικασίες, τον προγραμματισμό και το προϊόν,
- πηγαίος κώδικας

- συμπεριλαμβανόμενα προϊόντα λογισμικού (π.χ. εργαλεία λογισμικού, επαναχρησιμοποιούμενες μονάδες λογισμικού, αγορασμένο λογισμικό, λογισμικό που προμηθεύει ο πελάτης)

Επίσης οι απαιτήσεις για αλλαγές και η υλοποίηση των αλλαγών αυτών πρέπει να παρακολουθούνται μέσα από το σύστημα configuration management.

Ο τρόπος επίτευξης του configuration management ενός έργου λογισμικού, μπορεί να τεκμηριωθεί μέσα στο Σχέδιο Configuration Management, το οποίο μπορεί να περιλαμβάνει την περιγραφή της δομής των directory αρχειοθέτησης του λογισμικού και των δεδομένων του έργου, κανόνες αρχειοθέτησης, συνθήκες και κανόνες ονοματολογίας αρχείων, εγγράφων κλπ [WALK,97]. Το Σχέδιο αυτό θα πρέπει να καθορίζεται στις αρχικές φάσεις υλοποίησης του έργου και όπως έχει ήδη αναφερθεί μπορεί να αποτελεί μεμονωμένο έγγραφο ή να περιλαμβάνεται για παράδειγμα στο Σχέδιο Ποιότητας ή το Σχέδιο Ανάπτυξης του έργου λογισμικού.

Ταυτόχρονα σε ένα ΣΔΠ θα πρέπει να υπάρχουν τεκμηριωμένες διαδικασίες για τον τρόπο με τον οποίο αναγνωρίζεται το στάδιο ανάπτυξης των μονάδων λογισμικού του προϊόντος ή των φάσεων του έργου και το επίπεδο ελέγχου τους. Στόχος των διαδικασιών αυτών είναι οι μονάδες λογισμικού ή οι φάσεις του έργου, οι οποίες δεν έχουν περάσει από έλεγχο ή έχουν κριθεί μετά από έλεγχο μη-συμμορφούμενες, να μην προχωρούν σε επόμενο στάδιο της διαδικασίας ανάπτυξης. Το επίπεδο επιθεώρησης και ελέγχου μπορεί να αναγνωρισθεί μέσα από τα αρχεία ελέγχου ποιότητας ή με τη χρήση ειδικής ονοματολογίας των αρχείων του κώδικα του λογισμικού, κλπ.

Σήμερα υπάρχουν αυτοματοποιημένα εργαλεία για το Configuration Management, που επηρεάζουν όλο τον κύκλο ζωής του λογισμικού και διευκολύνουν, καταρχήν την τήρηση των εκδόσεων (version control) όλων των μονάδων λογισμικού, που συνθέτουν το τελικό παραδοτέο, καθώς και όλων των υπόλοιπων παραδοτέων που αναπτύσσονται από την εταιρία [FITZ,99].

2.3.3. ΑΡΧΕΙΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ

Τα αρχεία ποιότητας είναι αυτά που αποδεικνύουν την ύπαρξη, την πιστή εφαρμογή και την αποτελεσματικότητα ενός ΣΔΠ. Γι' αυτό το λόγο, ένα ΣΔΠ θα πρέπει να διασφαλίζει τον τρόπο με τον οποίο αναγνωρίζει, συλλέγει, διαχωρίζει, δίνει πρόσβαση, αρχειοθετεί, αποθηκεύει, συντηρεί και τέλος αποσύρει, τα αρχεία ποιότητας που δημιουργούνται από την εφαρμογή του [ISO9000-3,97].

Η πρόσβαση στα αρχεία ποιότητας πρέπει να είναι εύκολη και τα αρχεία πρέπει να είναι διαθέσιμα, τόσο στους υπεύθυνους της εταιρίας, π.χ. στη Διοίκηση, στους Υπεύθυνους Διευθύνσεων/ Τμημάτων, στους Εσωτερικούς Επιθεωρητές, κλπ, όσο και στους εξωτερικούς επιθεωρητές του φορέα πιστοποίησης ή στους εκπροσώπους του πελάτη. Θα πρέπει να διασφαλίζεται ότι τα αρχεία ποιότητας φυλάσσονται σε συνθήκες που τα προφυλάσσουν από καταστροφές, απαξίωση, ή απώλεια. Ο χρόνος διατήρησης των αρχείων ποιότητας είναι κάτι που αποφασίζεται από τους υπευθύνους τήρησής τους, ανάλογα με τη σημαντικότητα και τη χρονική διάρκεια που είναι χρήσιμα τα στοιχεία που περιέχουν.

Σε μια εταιρία λογισμικού αρχεία ποιότητας μπορούν να αποτελούν, τα έντυπα με τα αποτελέσματα ελέγχων ποιότητας, οι αναφορές προβλημάτων, η τεκμηρίωση των εφαρμογών - τεύχη απαιτήσεων, σχεδιασμού, εγχειρίδια χρήσης, κλπ-, οι αναφορές εσωτερικών επιθεωρήσεων, κ.α. Όσα αναφέρθηκαν παραπάνω ισχύουν και στην περίπτωση που τα αρχεία ποιότητας τηρούνται ηλεκτρονικά. Ο έλεγχος της πρόσβασης στα αρχεία και η προφύλαξή τους, ο χρόνος διατήρησης τους, κλπ, θα πρέπει να λαμβάνουν υπόψη και θέματα όπως η απαξίωση των ηλεκτρονικών μέσων φύλαξης και ανάσυρσης/ πρόσβασης στα δεδομένα των αρχείων [ISO9000-3,97].

2.3.4. ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ

Η εμπειρία εταιριών που εφάρμοσαν προγράμματα βελτίωσης ποιότητας δείχνει ότι “τα πράγματα που μετρούνται είναι εκείνα που βελτιώνονται” [HOLL,97]. Η ύπαρξη ενός συστήματος μετρήσεων σε κάθε προσπάθεια βελτίωσης της ποιότητας είναι ιδιαίτερα σημαντική [WARD,96].

Είναι γεγονός ότι οι μετρήσεις αποτελούν αναπόσπαστο κομμάτι της ανάπτυξης λογισμικού: Οι μηχανικοί ανάπτυξης λογισμικού, οι μάνατζερ, οι πελάτες, οι μηχανικοί συντήρησης, όλοι χρησιμοποιούν τις μετρήσεις για να κατανοήσουν και να ελέγχουν σε μεγαλύτερο βαθμό τις δραστηριότητες που αφορούν τον καθέναν τους. Η βιβλιογραφία παρουσιάζει μελέτες περιπτώσεων [PFLE,97] σχετικές με τη χρησιμότητα των μετρήσεων, στην βελτίωση διαδικασιών, προϊόντων και χρησιμοποιούμενων πόρων. Σε κάθε περίπτωση η χρήση μετρήσεων βοηθά στην καλύτερη κατανόηση του το τι γίνεται στον κώδικα, στη διαδικασία ανάπτυξης, στην ομάδα έργου.

Η χρήση όμως των μετρήσεων πρέπει να γίνεται με προσοχή. Δεν είναι λίγες οι περιπτώσεις όπου η γενικότερη επικέντρωση στη χρήση μετρήσεων απομακρύνει από τον βασικό στόχο που είναι η ανάπτυξη του λογισμικού. Όπως κάθε μεθοδολογία, έτσι και οι μετρήσεις πρέπει να εξετάζονται μέσα σε ένα γενικότερο πλαίσιο αξιολόγησης και βελτίωσης ποιότητας, όπου οι μετρήσεις θα χρησιμοποιούνται για να υποστηρίζουν τους στόχους, να αξιολογούν τα αποτελέσματα των δράσεων [PFLE,97] και να βοηθούν στην λήψη αποφάσεων. Οι μετρήσεις πρέπει να αποτελούν το μέσο (στη διαδικασία της συνεχούς βελτίωσης) και όχι τον τελικό στόχο [WARD,96].

2.3.4.1. Μετρήσεις του Προϊόντος

Για να μπορέσει η ποιότητα του λογισμικού να μετρηθεί, θα πρέπει να αναλυθεί σε έναν σύνολο ποιοτικών χαρακτηριστικών. Προς το παρόν αυτά τα ποιοτικά χαρακτηριστικά δεν είναι καθορισμένα με έναν κοινώς αποδεκτό τρόπο. Όπως είδαμε στο Κεφάλαιο 1 υπάρχουν διάφορες προσεγγίσεις του θέματος (βλέπε Παραγρ. 13.1., 1.3.2, 1.3.4., 1.4, 1.5). Ενώ όμως, τόσο τα

πρότυπα χαρακτηριστικών ποιότητας λογισμικού, όσο και τα μοντέλα ποιότητας λογισμικού, προτείνουν ή απαιτούν την μέτρηση της ποιότητας του προϊόντος λογισμικού ή/ και της διαδικασίας ανάπτυξης λογισμικού, παραδέχονται ότι δεν υπάρχουν κοινώς αποδεκτοί δείκτες για να χρησιμοποιηθούν, για τις εν λόγω μετρήσεις της ποιότητας.

Σύμφωνα με τον M. Jorgensen [JORG,99], φαίνεται μη ρεαλιστικό το να περιμένει κανείς να βρεθούν κοινώς αποδεκτοί δείκτες ποιότητας, λόγω του σύνθετου φαινομένου της "ποιότητας λογισμικού" και των διαφορετικών απόψεων που επικρατούν σχετικά με το θέμα. Ουσιαστικά, η μέτρηση της ποιότητας του λογισμικού γίνεται έμμεσα μέσα από τις μετρήσεις των χαρακτηριστικών ποιότητας του λογισμικού. Βέβαια, πολλές φορές η μέτρηση κάποιων από τα χαρακτηριστικά αυτά, είναι το ίδιο δύσκολη με την μέτρηση της ποιότητας λογισμικού [JORG,99]. Ο M. Jorgensen [JORG,99] υποστηρίζει ότι το να χαρακτηρίζει κανείς μετρήσεις συγκεκριμένων χαρακτηριστικών ποιότητας λογισμικού, ως μετρήσεις ποιότητας λογισμικού είναι παραπλανητικό και καθόλου χρήσιμο [JORG,99].

Σύμφωνα με το ISO 9000-3 [ISO9000-3,97] παράδειγμα χαρακτηριστικών του προϊόντος, που θα μπορούσαν να μετρηθούν είναι η ευκολία στον έλεγχο, η ευκολία χρήσης, η αξιοπιστία και η ευκολία στη συντήρησή του.

2.3.4.2. Μετρήσεις της Διαδικασίας

Σε ένα ΣΔΠ πέρα από τις μετρήσεις που αφορούν στο προϊόν συλλέγονται και αναλύονται δεδομένα για την μέτρηση της αποτελεσματικότητας των διαδικασιών. Στόχος είναι το να μπορέσει να μπει κάτω από έλεγχο η υπό μέτρηση διαδικασία, και να μπορέσουν να αναγνωρισθούν και να απομονωθούν, με τη βοήθεια ποσοτικών δεδομένων, κάποιες ειδικές αιτίες που προκαλούν αποκλείσεις πέρα από τα επιτρεπτά όρια της διαδικασίας.

παράδειγμα χαρακτηριστικών της αποτελεσματικότητας της διαδικασίας είναι [ISO9000-3,97]:

- η ωριμότητα της διαδικασίας

- αριθμός και τύπος προβλημάτων που απορρέουν από τη διαδικασία
- ικανότητα απομάκρυνσης λαθών από τη διαδικασία
- μη τήρηση των κρίσιμων σημείων της διαδικασίας (milestones).

Θα πρέπει να τονισθεί ότι για να αποβεί αποτελεσματικό ένα σύστημα μετρήσεων διαδικασιών, θα πρέπει οι διαδικασίες του ΣΔΠ να είναι σχετικά ώριμες, να είναι δηλαδή τεκμηριωμένες και σταθερά επαναλαμβανόμενες, για να μπορέσουν στη συνέχεια να μετρηθούν και να τεθούν υπό έλεγχο [WARD,96].

Χρήσιμα εργαλεία για τη μέτρηση διαδικασιών αποτελούν οι Χάρτες Ελέγχου και ο Στατιστικός Ποιοτικός Έλεγχος (SPC).

2.3.4.3. Στατιστικές Τεχνικές

Η ύπαρξη στατιστικών τεχνικών είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με τη χρήση συστήματος μετρήσεων και την ύπαρξη δεικτών (metrics) για την μέτρηση της ποιότητας του λογισμικού [PFLE,98]. Με τον όρο “δείκτη” αναφερόμαστε σε ένα μετρήσιμο χαρακτηριστικό [ISO9000-3,97].

Σε ένα ΣΔΠ θα πρέπει η εταιρία να αναγνωρίζει την ανάγκη για την χρήση στατιστικών τεχνικών, στον έλεγχο της ικανότητας της διαδικασίας και των χαρακτηριστικών του προϊόντος και να διαθέτει τεκμηριωμένες διαδικασίας για τον σκοπό αυτό [ISO9000-3,97].

Η χρήση δεικτών είναι απαραίτητη τουλάχιστον για τρεις λόγους:

- βοηθά στην καλύτερη κατανόηση του κώδικα και του σχεδιασμού
- βοηθά στην καλύτερη κατανόηση και τον έλεγχο της διαδικασίας του ελέγχου (testing) του λογισμικού
- βοηθά στην καλύτερη πρόβλεψη των πιθανών προβλημάτων και αποτυχιών του συστήματος.

Παραδείγματα στατιστικών τεχνικών που μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε ένα ΣΔΠ λογισμικού αποτελούν, ο στατιστικός έλεγχος των λαθών του λογισμικού (statistical fault modeling) με τη χρήση μοντέλων για την κατάταξη των λαθών σε κατηγορίες, την καταγραφή τους και την παρακολούθηση της κατανομής τους και η μέθοδος ανάλυσης αιτιών (causal analysis) των λαθών του λογισμικού.

2.3.5. ΚΑΝΟΝΕΣ, ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΠΡΟΤΥΠΑ

Οι οργανισμοί που ασχολούνται με το λογισμικό, συνειδητοποιούν όλο και περισσότερο την σημασία της χρήσης καλών πρακτικών και προτύπων για τη βελτίωση των διαδικασιών ανάπτυξης λογισμικού. Το θέμα όμως δεν σταματά εκεί΄ δεν αρκεί η συνειδητοποίηση της σημαντικότητας των καλών πρακτικών ποιότητας, θα πρέπει κανείς να προχωρήσει και στην υιοθέτησή τους. Έρευνα που έγινε από τους S.Dutta, M.Lee και L.Van Wassenhove [DUTT,99] έδειξε ότι ο μέσος βαθμός υιοθέτησης καλών πρακτικών για την ποιότητα λογισμικού από εταιρίες 20 χωρών της Ευρώπης, έφθανε το 51%, ενώ τα ποσοστά υιοθέτησης κυμαίνονταν μεταξύ 30% και 72%. Τη διαφορά που υπάρχει ανάμεσα στην αναγνώριση της σημαντικότητας των μεθόδων διασφάλισης ποιότητας λογισμικού και την υιοθέτηση τους στην καθημερινή πρακτική, από τις ελληνικές εταιρίες λογισμικού, επιβεβαιώνει και η έρευνα που παρουσιάζεται στο Κεφάλαιο 3.

Σε ένα ΣΔΠ, θα πρέπει να τεκμηριώνονται οι κανόνες, οι καλές πρακτικές και τα πρότυπα που χρησιμοποιεί η εταιρία στην ανάπτυξη των προϊόντων της [ISO9000-3,91].

2.3.6. ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΕΣ

Σε ένα ΣΔΠ, η εταιρία πρέπει να χρησιμοποιεί εργαλεία και τεχνικές για τη βελτίωση της ποιότητας των προϊόντων/ υπηρεσιών, καθώς και της αποτελεσματικότητας του ΣΔΠ και των διαδικασιών του [ISO9000-3,91].

Ανεξάρτητα από τα εάν τα εργαλεία αυτά αναπτύσσονται εσωτερικά από την εταιρία ή αγοράζονται από προμηθευτές, η εταιρία θα πρέπει να διασφαλίζει την καταλληλότητά τους για τον σκοπό που χρησιμοποιούνται [ISO9000-3,97].

Τα εργαλεία αυτά μπορούν να χωριστούν σε δύο μεγάλες κατηγορίες: εργαλεία που αφορούν στη γενικότερη προσπάθεια βελτίωσης ποιότητας της εταιρίας (εργαλεία διοικητικά) και εργαλεία που αφορούν ειδικότερα στην ανάπτυξη του λογισμικού (εργαλεία προϊοντικά).

Στην πρώτη κατηγορία ανήκουν εργαλεία ποιότητας, που έχουν εφαρμοσθεί από εταιρίες όλων των ειδών, όπως και από εταιρίες λογισμικού [HOLL,97] και έχουν αποδείξει τη χρησιμότητα τους στη βελτίωση της ποιότητας. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν τα Επτά Εργαλεία Ποιότητας της ΔΟΠ, τα οποία είναι: οι λίστες ελέγχου, τα ιστογράμματα, τα διαγράμματα Pareto, τα διαγράμματα διασποράς (scatter diagram), τα διαγράμματα ροής, οι χάρτες ελέγχου, και τα διαγράμματα αιτίας-αποτελέσματος (διαγράμματα ψαροκόκαλο) [KAN,95]. Άλλα εργαλεία της κατηγορίας αυτής είναι ο κύκλος σχεδιασμού-υλοποίησης-ελέγχου-δράσης του Deming [DEMI,86], το QFD (Quality Function Deployment) [HAAG,96], το Concurrent Engineering [GONG,98], ο Στατιστικός Ποιοτικός Έλεγχος (SPC), κ.α.

Στην δεύτερη κατηγορία ανήκουν εργαλεία και τεχνικές που αυτοματοποιούν τις δράσεις για την ανάπτυξη, τον έλεγχο και τη συντήρηση συστημάτων λογισμικού. Η πρόκληση για μια εταιρία λογισμικού είναι η αυτοματοποίηση των κατάλληλων δράσεων, με τη σωστή σειρά, έτσι ώστε να έχουν τη μεγαλύτερη θετική επίδραση στην ποιότητα του λογισμικού, αλλά και στην παραγωγικότητα [SHAR,97].

Εργαλεία αυτής της κατηγορίας, είναι εργαλεία που αυτοματοποιούν τη διαχείριση των απαιτήσεων, τη διαχείριση αλλαγών και το configuration management, τον έλεγχο αποδοχής (acceptance testing) και την επαλήθευση και αξιολόγηση (verification and validation) [SHAR,97].

Στον τομέα αυτόν έρχονται να βοηθήσουν και τα εργαλεία CASE (Computer-Aided Software Engineering) [BRIE,91].

Τα εργαλεία που χρησιμοποιούνται στην ανάπτυξη του προϊόντος θα πρέπει να εγκρίνονται και να υπόκεινται σε έλεγχο configuration management, πριν από τη χρήση τους. Ο σκοπός χρήσης τους θα πρέπει να τεκμηριώνεται και η χρήση τους να επιθεωρείται κατάλληλα, για να καθορίζεται η ανάγκη βελτίωσης ή/και αναβάθμισης τους.

Όταν αξιολογεί κανείς ένα εργαλείο πρέπει να παίρνει υπόψη του την επίδραση του νέου εργαλείου στις μέχρι τώρα διαδικασίες και στα υπάρχοντα εργαλεία. Σύμφωνα με το D.Sharon οι εργαζόμενοι στο λογισμικό θέλουν εργαλεία που θα τους βοηθήσουν να κάνουν καλύτερα, όσα ήδη έκαναν καλά, και όχι εργαλεία που θα τους επιβάλλουν να κάνουν τη δουλειά τους διαφορετικά [SHAR,97].

2.3.7. ΠΡΟΜΗΘΕΙΕΣ

Για την ανάπτυξη, πώληση, εγκατάσταση και συντήρηση προϊόντων λογισμικού, μπορεί να απαιτηθούν διάφορες προμήθειες, όπως για παράδειγμα άλλα έτοιμα προγράμματα λογισμικού, υπηρεσίες από υπεργολάβους, hardware εξοπλισμός, εργαλεία που θα βοηθήσουν στην ανάπτυξη του λογισμικού, γενικότερες υπηρεσίες, όπως για παράδειγμα εκπαιδευτικές υπηρεσίες, υπηρεσίες συντήρησης και εξυπηρέτησης πελατών.

Ένα ΣΔΠ θα πρέπει να διαθέτει τεκμηριωμένες λοιπόν διαδικασίες, με τις οποίες θα διασφαλίζει ότι τα προμηθευόμενα προϊόντα ή υπηρεσίες συμμορφώνονται με τις προδιαγραφές που τίθενται για αυτά [ISO9000-3,97].

Ειδικότερα, τόσο οι προμηθευτές και ειδικότερα οι υπεργολάβοι θα πρέπει να επιλέγονται, να επιβεβαιώνεται η καταλληλότητά τους, και στη συνέχεια να παρακολουθούνται και να

αξιολογούνται σε συνεχή βάση, σχετικά με την αποτελεσματικότητα τους. Η επιλογή και η διαχείριση των υπεργολάβων στο λογισμικό απαιτεί μεγάλη προσοχή και πειθαρχία. Αποτυχημένη επιλογή υπεργολάβου είναι πιθανό να έχει καταστροφικές συνέπειες στο έργο. Το λογισμικό που αναπτύσσεται από υπεργολάβο θα πρέπει να είναι τουλάχιστον αντίστοιχης ποιότητας με το λογισμικό που παράγεται από την εταιρία [FITZ,99].

Το ίδιο επικίνδυνη μπορεί να αποβεί και η χρήση έτοιμου προϊόντος λογισμικού, που προμηθεύεται η εταιρία για να το συμπεριλάβει στο τελικό της προϊόν. Το πρόβλημα με το προμηθευόμενο λογισμικό είναι ότι δεν υπάρχει έλεγχος της διαδικασίας ανάπτυξής του, γνώσεις γύρω από αυτή και επομένως η δυνατότητα να διενεργηθούν λεπτομερείς έλεγχοι του λογισμικού με βάση τις γνώσεις αυτές. Όσες προσπάθειες λοιπόν και να καταβάλλει η ίδια η εταιρία λογισμικού για την ανάπτυξη ποιοτικού λογισμικού, αν δεν κατορθώσει να διασφαλίσει την ποιότητα του προμηθευόμενου λογισμικού που χρησιμοποιεί, το τελικό αποτέλεσμα μπορεί να είναι καταστροφικό.

Η χρήση πιστοποιημένων προϊόντων λογισμικού ή/ και προμηθευτών που διαθέτουν συστήματα ποιότητας (ISO 9000, CMM, κλπ) αποτελεί μια λύση στο πρόβλημα [SCHI,95]. Θα πρέπει βέβαια να τονιστεί ότι, η ύπαρξη συστήματος ποιότητας στον προμηθευτή σε καμία περίπτωση δεν σημαίνει απαραίτητα και υψηλής ποιότητας προϊόν ή απαλλαγή της εταιρίας από την υποχρέωση εφαρμογής ελέγχων ποιότητας κατά την παραλαβή.

Το είδος, λοιπόν και η έκταση των ελέγχων στους οποίους υποβάλλεται κάποιος προμηθευτής/υπεργολάβος εξαρτάται από το προϊόν/υπηρεσία που προμηθεύει, την επίδρασή του στην ποιότητα του τελικού προϊόντος, την αξιοπιστία του και την προηγούμενη εμπειρία συνεργασίας μαζί του [ISO9000-3,97].

Αρχεία θα πρέπει να τηρούνται με τα έγγραφα προμηθειών, τα οποία θα πρέπει να προσδιορίζουν με όλη την απαραίτητη λεπτομέρεια, τα υπό προμήθεια προϊόντα/υπηρεσίες, με

σκοπό να διασφαλίσουν την ορθή υλοποίηση της προμήθειας, σύμφωνα κάθε φορά με τις αντίστοιχες προδιαγραφές. Επίσης με τον τρόπο αυτό θα διευκολύνουν τον έλεγχο για την αποδοχή των προμηθευόμενων προϊόντων/ υπηρεσιών. Ο τρόπος με τον οποίο θα ελέγχονται κατά την παραλαβή τα προμηθευόμενα προϊόντα θα πρέπει να προσδιορίζεται στις τεκμηριωμένες διαδικασίες [ISO9000-3,97].

2.3.8. ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ

Στο σημείο αυτό ένα ΣΔΠ αναφέρεται στην περίπτωση που ο πελάτης προμηθεύει στον κατασκευαστή του συστήματος λογισμικού τμήμα του συστήματος ή ακόμα πιο σπάνια εργαλεία λογισμικού που βοηθούν στην ανάπτυξη του τελικού προϊόντος. Τα προμηθευόμενα αυτά υλικά μπορεί να περιλαμβάνουν λογισμικό, καθώς επίσης και δεδομένα (data) ή/ και hardware.

Παραδείγματα τέτοιων περιπτώσεων αποτελούν [ISO9000-3,97]:

- ολοκληρωμένες μονάδες λογισμικού (software modules) που μπορεί να έχουν χρησιμοποιηθεί σε προηγούμενο σύστημα λογισμικού του πελάτη, ο οποίος θεωρεί ότι θα είναι χρήσιμες και στο νέο σύστημα,
- εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν με επιτυχία στην ανάπτυξη προηγούμενων συστημάτων,
- αρχεία και δεδομένα ελέγχου για να χρησιμοποιηθούν σε ενέργειες, όπως ο έλεγχος λειτουργικότητας του νέου συστήματος λογισμικού,
- ένα ολοκληρωμένο υποσύστημα ή πρόγραμμα λογισμικού, με το οποίο θα πρέπει να συνεργαστεί/ ενοποιηθεί το νέο σύστημα,
- ένα σύστημα με το οποίο θα πρέπει να επικοινωνεί το νέο σύστημα, κλπ.

Σε ένα ΣΔΠ η εταιρία οφείλει να ελέγξει την ποιότητα του προϊόντος λογισμικού, καθώς και της τεκμηρίωσης που το συνοδεύει, πριν το παραλάβει, έτσι ώστε να λάβει υπόψη της, στον προγραμματισμό του έργου για την ανάπτυξη του νέου συστήματος, τυχόν επιπλοκές που θα μπορούσε να δημιουργήσει, το προμηθευόμενο από τον πελάτη προϊόν. Στη συνέχεια και εφόσον

όλα τα τμήματα του προϊόντος αυτού, θα μπορούν να αναγνωρίζονται, ως τμήματα που έχουν προμηθευθεί από τον πελάτη ή τρίτο, θα πρέπει το προϊόν αυτό να περνά από ποιοτικό έλεγχο. Το επίπεδο του ελέγχου θα πρέπει να εξαρτάται, από το είδος και την ποιότητα της τεκμηρίωσης, που συνοδεύει το προϊόν και τη χρήση του στο τελικό προϊόν λογισμικού. Επίσης σημαντικό ρόλο στο είδος και το βάθος των ελέγχων παίζει η αξιοπιστία αυτού που έχει αναπτύξει τον εν λόγω προϊόν [ISO9000-3,97].

Ένα επίσης θέμα που πρέπει να προβλεφθεί και να συζητηθεί με τον πελάτη - και ίσως να αποτελέσει μέρος της σύμβασης- είναι οι ενέργειες υποστήριξης/ συντήρησης του προμηθευόμενου από τον πελάτη λογισμικού και η ενσωμάτωση των νέων εκδόσεων του εν λόγω λογισμικού, στο τελικό προϊόν.

Παρόλο που, όπως αναφέρθηκε, η εταιρία λογισμικού οφείλει να ελέγξει το προϊόν που της προμηθεύει ο πελάτης, πριν το αποδεχθεί, η κύρια ευθύνη για την ποιότητα του προμηθευόμενου προϊόντος ανήκει στον πελάτη [ISO9000-3,97].

2.3.9. ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

Σε ένα ΣΔΠ, η συνεχής εκπαίδευση των εργαζομένων, θεωρείται κρίσιμος παράγοντας της επιτυχίας του. Οι εργαζόμενοι δεν θα μπορούσαν να εφαρμόσουν με επιτυχία διαδικασίες, μεθόδους και εργαλεία με τα οποία δεν είναι εξοικειωμένοι. Οι εκπαιδεύσεις βοηθούν τους εργαζόμενους να ενταχθούν στη νέα φιλοσοφία και να αποκτήσουν τις απαραίτητες γνώσεις και τα εφόδια που χρειάζονται για να μπορούν να ανταποκριθούν στις απαιτήσεις της εργασίας τους και τη βασική απαίτηση της συνεχούς βελτίωσης της ποιότητας.

Ένα ΣΔΠ θα πρέπει να διαθέτει τεκμηριωμένες διαδικασίες σύμφωνα με τις οποίες, οι ανάγκες εκπαίδευσης του προσωπικού της εταιρίας θα πρέπει να αναγνωρίζονται, το προσωπικό να εκπαιδεύεται σε συνεχή βάση και για κάθε μέλος του προσωπικού να υπάρχει αρχείο με τις

εκπαιδεύσεις που έχει παρακολουθήσει. Πρέπει να διασφαλίζεται ότι το προσωπικό που αναλαμβάνει συγκεκριμένες εργασίες έχει την εμπειρία και την εκπαίδευση που απαιτείται. Στην περίπτωση που πρέπει να χρησιμοποιηθεί προσωπικό που δεν έχει την απαραίτητη εμπειρία ή εκπαίδευση για να υλοποιήσει κάποια συγκεκριμένη εργασία, το προσωπικό αυτό πρέπει πρώτα να εκπαιδευθεί και στην συνέχεια να παρακολουθείται στενά, κατά τη διάρκεια υλοποίησης της εργασίας. Για κάθε εργαζόμενο θα πρέπει να υπάρχει ένα ατομικό πρόγραμμα εκπαίδευσης, το οποίο συμβάλλει στην εξέλιξη του εργαζόμενου. Με βάση τα ατομικά προγράμματα εκπαίδευσης, δημιουργείται το συνολικό πρόγραμμα εκπαίδευσης της εταιρίας [ISO9000-3,97].

Η εταιρία στην προσπάθεια της να αναγνωρίσει τις ανάγκες εκπαίδευσής της, θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη της, πέρα από τις εισηγήσεις των στελεχών της, που γνωρίζουν τις ανάγκες λειτουργίας των τμημάτων τους και τις απαιτήσεις και τις νέες εξελίξεις στην τεχνολογία πληροφορικής. Αντικείμενο εκπαιδεύσεων μπορεί να αποτελούν, από τη μια συγκεκριμένα εργαλεία, τεχνικές και μέθοδοι που χρησιμοποιούνται στην ανάπτυξη και τη διοίκηση έργων λογισμικού (π.χ. τεχνικά θέματα μηχανικής λογισμικού, θέματα διασφάλισης ποιότητας, διοίκησης έργου, κλπ) και από την άλλη γνώσεις που αφορούν στο ειδικό γνωστικό αντικείμενο με το οποίο σχετίζεται το υπό ανάπτυξη λογισμικό (π.χ. γνώσεις λογιστικής για την ανάπτυξη εμπορολογιστικών εφαρμογών).

Το εκπαιδευτικό πρόγραμμα της εταιρίας θα πρέπει να συμβάλλει στην υλοποίηση της στρατηγικής ποιότητας της εταιρίας. Ο Υπεύθυνος Ποιότητας της εταιρίας εξετάζοντας την αποτελεσματικότητα του ΣΔΠ, θα πρέπει να προγραμματίσει κατάλληλες εκπαιδεύσεις στα θέματα που παρουσιάζουν μη-ικανοποιητικά αποτελέσματα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. Η ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ : ΕΡΕΥΝΑ ΣΕ ΕΛΛΗΝΙΚΕΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ

3.1. ΣΚΟΠΟΣ ΚΑΙ ΣΤΟΧΟΙ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

Η ανασκόπηση της βιβλιογραφίας στο θέμα της διασφάλισης ποιότητας λογισμικού απέδειξε το έντονο ενδιαφέρον των εταιριών λογισμικού γύρω από τη σημαντικότητα της ποιότητας στο λογισμικό, σε διεθνές επίπεδο. Με βάση τα αποτελέσματα της ανασκόπησης της βιβλιογραφίας, σχετικά με τα χαρακτηριστικά ποιότητας του λογισμικού και τις μεθόδους διασφάλισης ποιότητας στη παραγωγή λογισμικού, αποφασίστηκε να διερευνηθεί η παρούσα κατάσταση στην ελληνική πραγματικότητα.

Σκοπός της έρευνας ήταν η μελέτη των ελληνικών εταιριών παραγωγής λογισμικού γύρω από το θέμα της ποιότητας λογισμικού και ιδιαίτερα της διασφάλισης ποιότητας και των συστημάτων διασφάλισης ποιότητας λογισμικού.

Ειδικότερα, στόχος της έρευνας ήταν να εξετάσει το ενδιαφέρον και τη στάση των ελληνικών εταιριών παραγωγής λογισμικού σε θέματα όπως, η σημαντικότητα των χαρακτηριστικών ποιότητας λογισμικού και ο βαθμός χρησιμοποίησης τους στην ανάπτυξη λογισμικού, η σημαντικότητα των μεθόδων διασφάλισης ποιότητας λογισμικού και ο βαθμός χρησιμοποίησης τους στην ανάπτυξη λογισμικού. Εξετάστηκαν επίσης θέματα όπως η ύπαρξη ΣΔΠ στις ελληνικές εταιρίες λογισμικού, οι λόγοι που ωθούν τις εταιρίες στην πιστοποίηση των ΣΔΠ, καθώς και η συνεισφορά ενός ΣΔΠ στη βελτίωση ποιότητας προϊόντων και διαδικασιών.

3.2. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

Ένα δείγμα 60 επιχειρήσεων του κλάδου της πληροφορικής, επιλέχθηκε από τον ετήσιο κατάλογο εταιριών πληροφορικής [DIRE,96]. Η επιλογή των εταιριών του δείγματος έγινε με μοναδικό κριτήριο την παραγωγή λογισμικού από την ίδια την εταιρία, σύμφωνα με τις πληροφορίες του παραπάνω καταλόγου. Το μέγεθος των εταιριών δεν αποτέλεσε περιοριστικό παράγοντα.

Αρχικά αναπτύχθηκε ένα πιλοτικό ερωτηματολόγιο, με βάση τα αποτελέσματα της βιβλιογραφικής ανασκόπησης που είχε διεξαχθεί, σε σχέση με το αντικείμενο της διασφάλισης ποιότητας και των συστημάτων διασφάλισης ποιότητας. Το ερωτηματολόγιο περιελάμβανε ερωτήσεις που αφορούσαν στην στάση των ελληνικών επιχειρήσεων απέναντι στην ποιότητα και ειδικότερα απέναντι στα συστήματα διασφάλισης ποιότητας ISO 9000, ερωτήσεις σχετικές με τη σημαντικότητα και την υιοθέτηση των χαρακτηριστικών ποιότητας λογισμικού και ερωτήσεις σχετικά με τη σημαντικότητα και υιοθέτηση μεθόδων διασφάλισης ποιότητας από τις ίδιες τις εταιρίες λογισμικού.

Το ερωτηματολόγιο εξετάσθηκε, ως προς την καταλληλότητα και σαφήνεια των ερωτήσεων, από τρεις ακαδημαϊκούς και από τρεις μηχανικούς παραγωγής λογισμικού εργαζόμενους σε εταιρίες πληροφορικής. Με βάση τις πολύτιμες παρατηρήσεις που έγιναν αναθεωρήθηκε και βελτιώθηκε.

Στην συνέχεια το ερωτηματολόγιο απεστάλη, συνοδευόμενο από μια επιστολή όπου αναφέρονταν ο σκοπός και οι στόχοι της έρευνας, στις 60 εταιρίες του δείγματος. Στο διάστημα που ακολούθησε υπήρξαν τηλεφωνήματα από δύο από τις εταιρίες του δείγματος, που δήλωσαν ότι δεν παρήγαγαν οι ίδιες λογισμικό, αλλά εμπορεύονταν λογισμικό που παρήγαγε, είτε η μητρική τους εταιρία (ξένη ή ελληνική), είτε κάποιος τρίτος. Οι εταιρίες αυτές έπρεπε να αποκλειστούν από το δείγμα. Ακολούθησε τηλεφωνική επικοινωνία με τις υπόλοιπες εταιρίες του δείγματος για να διευκρινιστεί εάν υπήρχαν και άλλες εταιρίες που εμπορεύονταν μόνο λογισμικό.

Η τηλεφωνική επικοινωνία με τις εταιρίες κατέληξε στον αποκλεισμό 10 εταιριών του αρχικού δείγματος. Με τον τρόπο αυτό το δείγμα περιορίστηκε σε 50 εταιρίες λογισμικού.

Το ερωτηματολόγιο το οποίο στάλθηκε στις εταιρίες του δείγματος δεν απαιτούσε την δήλωση της ταυτότητας του αποστολέα του. Το ερωτηματολόγιο σχεδιάστηκε με τον τρόπο αυτό για να αποφευχθεί τυχόν δισταγμός των εταιριών για συμμετοχή τους στην έρευνα και γιατί δεν θα επηρέαζε τα αποτελέσματα της έρευνας η αναγνώριση της ταυτότητας των εταιριών που θα απαντούσαν.

Το ερωτηματολόγιο ξεκινούσε με μία ερώτηση με τρία σκέλη, η οποία διερευνούσε το μέγεθος της εταιρίας και συνέχιζε με μία ερώτηση ανιχνεύοντας την πολιτική ποιότητάς της.

Στη συνέχεια ακολουθούσαν δύο ερωτήσεις σχετικές με τη σημαντικότητα και την υιοθέτηση των *χαρακτηριστικών ποιότητας λογισμικού* και δύο ερωτήσεις σχετικές με τη σημαντικότητα και υιοθέτηση *μεθόδων διασφάλισης ποιότητας λογισμικού*. Οι τέσσερις αυτές ερωτήσεις παρουσίαζαν λίστα (οι μεν δύο πρώτες με τα χαρακτηριστικά και υποχαρακτηριστικά ποιότητας λογισμικού που προτείνει το ISO/IEC 9126:1991, ενώ οι δύο επόμενες με τις μεθόδους διασφάλισης ποιότητας λογισμικού που προτείνονται από τη βιβλιογραφία), την οποία ο απαντών έπρεπε να βαθμολογήσει, σε μία κλίμακα έξι σημείων, που κυμαίνονταν από το “ελάχιστα σημαντικό” έως το “πολύ σημαντικό”, για τις ερωτήσεις που διερευνούσαν την σημαντικότητα, ή από το “καθόλου” έως το “πάρα πολύ”, για τις ερωτήσεις που διερευνούσαν την υιοθέτηση/ χρήση των χαρακτηριστικών ή μεθόδων. Η επιλογή της κλίμακας των έξι σημείων αποφασίστηκε για να αποφευχθεί η ύπαρξη ενός μέσου βαθμού (π.χ. βαθμού 3 στην κλίμακα των 5 σημείων).

Τέλος, το ερωτηματολόγιο είχε τρεις ακόμα ερωτήσεις οι οποίες αφορούσαν στην ύπαρξη Συστήματος Διασφάλισης Ποιότητας (πιστοποιημένου ή μη), τους λόγους που οδήγησαν στην πιστοποίηση και τη συνεισφορά του στη βελτίωση της ποιότητας προϊόντων και υπηρεσιών της εταιρίας.

Το ερωτηματολόγιο της έρευνας και η συνοδευτική επιστολή που στάλθηκε στις επιχειρήσεις, καθώς και τα δεδομένα που προέκυψαν παρουσιάζονται στο Παράρτημα Γ.

3.3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

3.3.1. ΓΕΝΙΚΟΤΕΡΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

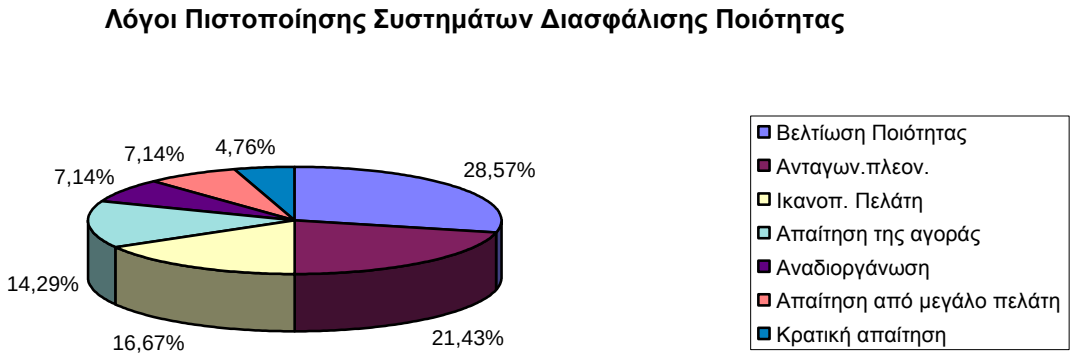
Στην έρευνα ανταποκρίθηκαν 16 επιχειρήσεις (ποσοστό ανταπόκρισης 32%), οι απαντήσεις των οποίων μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν. Στη συντριπτική τους πλειοψηφία οι εταιρίες αυτές ήταν εταιρίες που δήλωσαν ιδιαίτερο ενδιαφέρον για το θέμα της ποιότητας του λογισμικού. Αξίζει να αναφερθεί ότι οι 15 από τις 16 εταιρίες που απάντησαν, στην ερώτηση που διερευνούσε την ύπαρξη πιστοποιημένου συστήματος ποιότητας ή τη διάθεση για πιστοποίηση του συστήματος διασφάλισης ποιότητας τους, απάντησαν θετικά.

Εξετάζοντας το προφίλ των εταιριών που συμμετείχαν στην έρευνα βλέπουμε ότι το 43,75% είναι εταιρίες που απασχολούν πάνω από 30 εργαζόμενους, το 37,5% εταιρίες που απασχολούν από 11 έως 30 εργαζόμενους και το 18,75% είναι εταιρίες που απασχολούν λιγότερο από 11 εργαζόμενους. Η κατανομή των εταιριών ανάλογα με το μέγεθός τους παρουσιάζεται στο Σχήμα 3.1. που ακολουθεί:

Σχήμα 3.1. Κατανομή των εταιριών που συμμετείχαν στην έρευνα ανάλογα με το μέγεθος τους

Οι μισές (50%) από τις εταιρίες που απάντησαν διαθέτουν Σύστημα Διασφάλισης Ποιότητας (ΣΔΠ), ενώ μόνο το 12,5% των συστημάτων αυτών είναι πιστοποιημένο σύμφωνα με διεθνή πρότυπα (ISO 9001 και ISO 9002). Αντίστοιχα το 87,5% των ΣΔΠ δεν είναι πιστοποιημένο. Η μεγάλη πλειοψηφία (92,3%) των εταιριών που δεν έχουν πιστοποιημένο ΣΔΠ έχουν τη διάθεση, είτε να προχωρήσουν στην πιστοποίηση των ήδη υπαρχόντων συστημάτων τους, είτε στην ανάπτυξη και πιστοποίηση συστήματος ποιότητας.

Οι λόγοι που οδηγούν τις εταιρίες στην πιστοποίηση και η κατανομή τους ως προς τον βαθμό σημαντικότητας που παρουσιάζουν, παρουσιάζεται στο Σχήμα 3.2. που ακολουθεί:

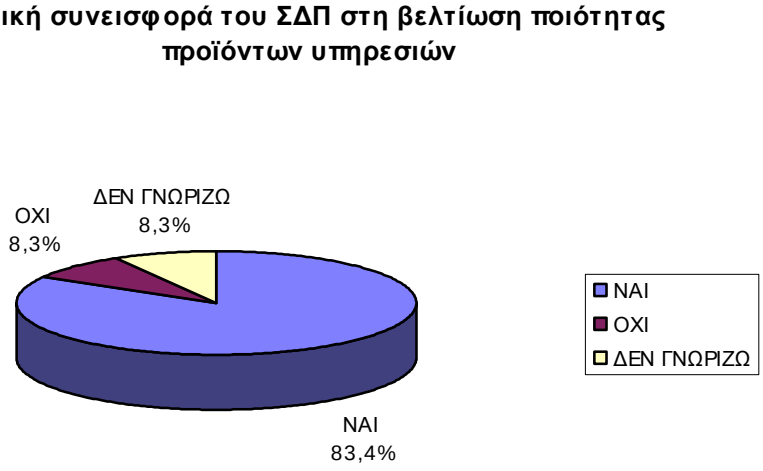


Σχήμα 3.2. Κατανομή των λόγων που οδηγούν τις εταιρίες λογισμικού στην Πιστοποίηση ΣΔΠ, ως προς την σημαντικότητα τους

Όπως φαίνεται στο Σχήμα 3.2. η πρωταρχική αιτία που οδηγεί στην πιστοποίηση ενός συστήματος διασφάλισης ποιότητας είναι η βελτίωση της ποιότητας προϊόντος και υπηρεσιών. Ακολουθεί η αιτία της απόκτησης ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος, αποτέλεσμα της μη ύπαρξης πολλών πιστοποιημένων εταιριών στον χώρο. Στην συνέχεια αναφέρονται, η αύξηση της ικανοποίησης του πελάτη και η θεώρηση πως ένα ΣΔΠ αποτελεί απαίτηση της αγοράς. Τέλος

βλέπουμε ότι οι εταιρίες θεωρούν καλή “ευκαιρία” για εσωτερική αναδιοργάνωση την πιστοποίηση ενός ΣΔΠ, αν και δεν αποτελεί πρωτεύουσα αιτία για την πιστοποίηση. Αντίθετα δεν είναι έντονη στις εταιρίες του χώρου η ανάγκη για πιστοποίηση του ΣΔΠ, λόγω κρατικής απαίτησης (π.χ. κρατικές προμήθειες) ή λόγω απαίτησης κάποιου μεγάλου πελάτη.

Όπως παρουσιάζεται στο Σχήμα 3.3., στο ερώτημα για την συνεισφορά του ΣΔΠ στη βελτίωση της ποιότητας των προϊόντων/ υπηρεσιών της εταιρίας τους, η πλειοψηφία των επιχειρήσεων (83,3%) απάντησε θετικά, ενώ αρνητικά απάντησε το 8,3% των εταιριών. Το υπόλοιπο 8,3% των εταιριών δεν μπορούσε να εκτιμήσει τη συμβολή ή μη του ΣΔΠ στη βελτίωση της ποιότητας.



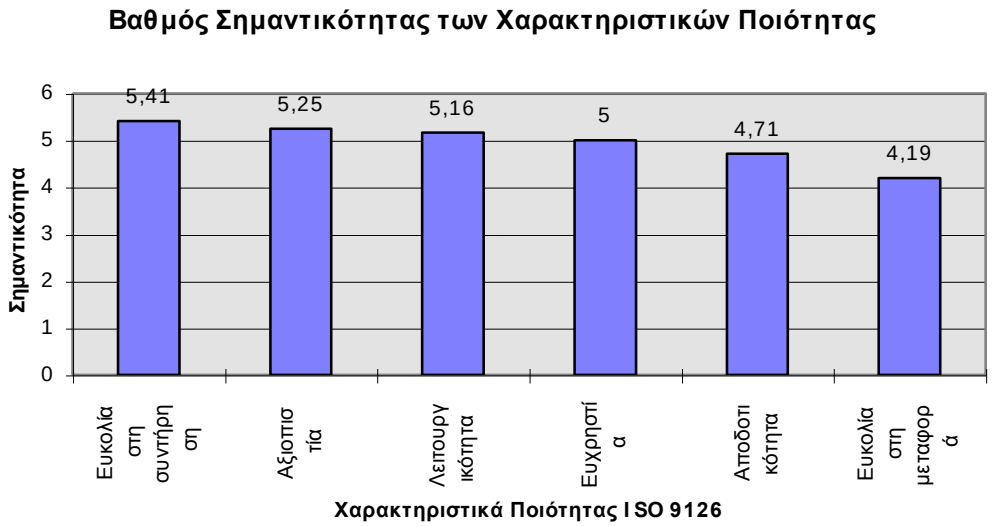
Σχήμα 3.3. Συμβολή του ΣΔΠ στην βελτίωση ποιότητας προϊόντων και υπηρεσιών

Είναι σημαντικό να τονισθεί, ότι στο σύνολο τους οι εταιρίες που διαθέτουν Σύστημα Διασφάλισης Ποιότητας, πιστεύουν στη θετική συνεισφορά του στη βελτίωση της ποιότητας των προϊόντων και υπηρεσιών της εταιρίας. Τα αποτελέσματα είναι ελαφρώς διαφορετικά, όσον αφορά στην ομάδα των εταιριών που δεν διαθέτουν ΣΔΠ. Και πάλι η πλειοψηφία (87,5%) πιστεύει στη συνεισφορά του ΣΔΠ στη βελτίωση της ποιότητας, ενώ αντίθετη γνώμη έχει μόνο το 12,5% των εταιριών.

3.3.2. ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ

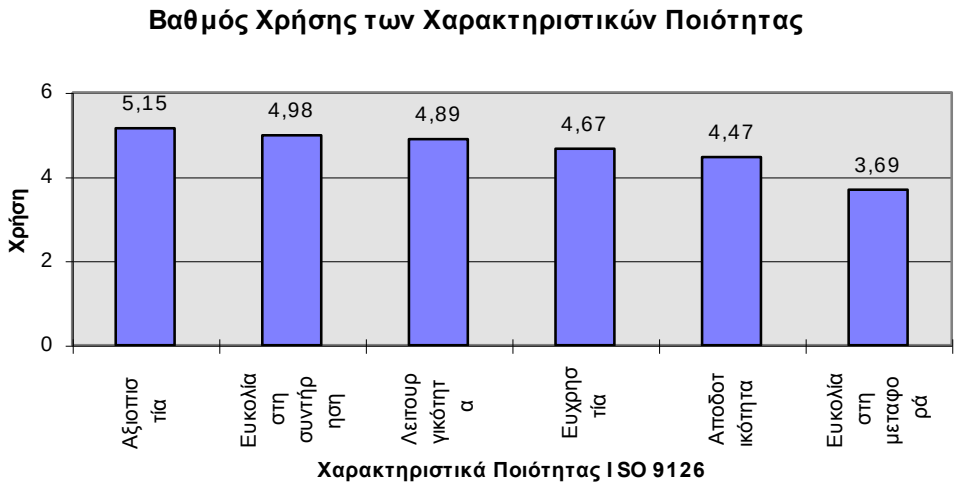
Η έρευνα είχε, επίσης, στόχο να διερευνήσει από τη μια πλευρά τη σημαντικότητα για τις ελληνικές επιχειρήσεις των χαρακτηριστικών ποιότητας λογισμικού, που προτείνονται από το διεθνές πρότυπο ISO/IEC 9126 [ISO9126,91] και από την άλλη πλευρά το βαθμό που αυτά λαμβάνονται υπόψη κατά την παραγωγή του λογισμικού από αυτές.

Στο Σχήμα 3.4. που ακολουθεί παρουσιάζεται η κατάταξη των χαρακτηριστικών ποιότητας λογισμικού κατά φθίνουσα σειρά σημαντικότητας (ο βαθμός εκφράζει τον μέσο όρο με τον οποίο βαθμολογήθηκε το χαρακτηριστικό αυτό σε κλίμακα από 1=καθόλου σημαντικό έως 6=πάρα πολύ σημαντικό).



Σχήμα 3.4. Κατάταξη των χαρακτηριστικών ποιότητας κατά φθίνουσα σειρά σημαντικότητας

Αντίστοιχα, στο Σχήμα 3.5. που ακολουθεί παρουσιάζεται η κατάταξη των χαρακτηριστικών ποιότητας λογισμικού κατά φθίνουσα σειρά του βαθμού χρησιμοποίησής τους κατά την παραγωγή του λογισμικού.

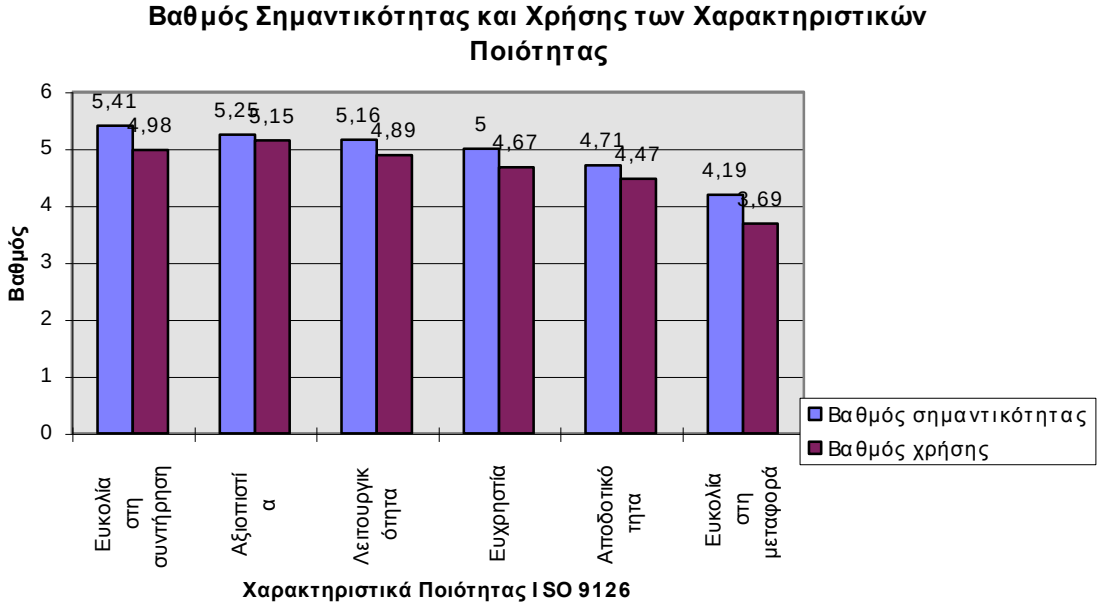


Σχήμα 3.5. Κατάταξη των χαρακτηριστικών ποιότητας κατά φθίνουσα σειρά χρήσης τους

Με εξαίρεση την κατάταξη του χαρακτηριστικού της “Ευκολίας στη Συντήρηση”, που όσον αφορά στη σημαντικότητα κατατάσσεται πρώτο, ενώ όσον αφορά στη χρησιμοποίηση του κατά την διαδικασία παραγωγής λογισμικού κατατάσσεται δεύτερο, η σειρά κατάταξης των χαρακτηριστικών ποιότητας του λογισμικού είναι κοινή και ως προς τις δύο αξιολογήσεις.

Ιδιαίτερα όσον αφορά στα χαρακτηριστικά που λαμβάνονται υπόψη κατά τη παραγωγή του λογισμικού, είναι εμφανές ότι προτεραιότητα δίνεται στα χαρακτηριστικά που ενδιαφέρουν άμεσα τον πελάτη, όπως η αξιοπιστία, ενώ ακολουθούν χαρακτηριστικά που ενδιαφέρουν άμεσα τον μηχανικό παραγωγής λογισμικού, όπως η ευκολία στη συντήρηση.

Εκείνο βέβαια που παρατηρείται είναι ότι η βαθμολογία, ως προς την σημαντικότητα των χαρακτηριστικών ποιότητας είναι υψηλότερη από τη βαθμολογία, ως προς τον βαθμό που αυτά λαμβάνονται υπόψη κατά την παραγωγή του λογισμικού και αυτό ισχύει και για τα έξι χαρακτηριστικά ποιότητας, όπως φαίνεται στο Σχήμα 3.6. που ακολουθεί:



Σχήμα 3.6. Συγκριτική κατάταξη των χαρακτηριστικών ποιότητας ως προς τον βαθμό σημαντικότητας και τον βαθμό χρήσης τους από τις εταιρίες λογισμικού

Είναι εμφανές ότι υπάρχει σχετική διαφορά ανάμεσα στο τι θεωρείται σημαντικό και στο τι εφαρμόζεται. Η αναγνώριση της σημαντικότητας, είτε ενός χαρακτηριστικού, είτε μιας μεθόδου όπως θα φανεί παρακάτω στην ανάλυση των αποτελεσμάτων σχετικά με τις μεθόδους διασφάλισης ποιότητας, δεν μεταφράζεται αυτόματα και στην υιοθέτηση/ χρησιμοποίηση του στην πράξη.

3.3.3. ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ

Αντίστοιχα έρευνα έγινε και όσον αφορά στη σημαντικότητα των μεθόδων διασφάλισης ποιότητας του παραγόμενου λογισμικού/ υπηρεσιών και τον βαθμό χρησιμοποίησής τους από τις ελληνικές εταιρίες λογισμικού.

Στην συνέχεια, στον Πίνακα 3.5. παρουσιάζονται οι μέθοδοι διασφάλισης ποιότητας λογισμικού και η βαθμολογία που συγκέντρωσαν, όσον αφορά στο βαθμό σημαντικότητάς τους κατά φθίνουσα σειρά. Η επιλογή των μεθόδων που παρουσιάστηκαν στο ερωτηματολόγιο της έρευνας βασίσθηκε στη βιβλιογραφία [BASI,95], [BAZZ,93], [FRUH,94], [HAAS,95], [HUMP,89], [INCE,93], [INCE,94], [KAN,94a], [POWE,93], [RIJS,93], [WALL,93].

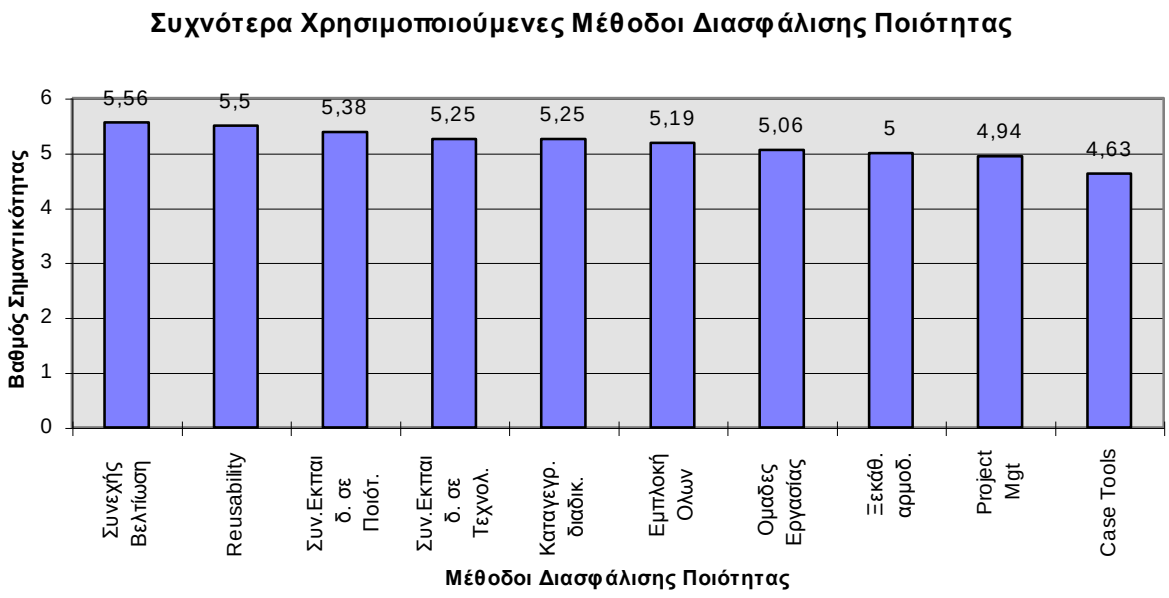
Πίνακας 3.5. Κατάταξη μεθόδων διασφάλισης ποιότητας κατά φθίνουσα σειρά σημαντικότητας

Μέθοδος Διασφάλισης Ποιότητας	Βαθμός σημαντικότητας
1. Συνεχής βελτίωση των διαδικασιών και των προϊόντων / υπηρεσιών της εταιρίας	5,56
2. Επαναχρησιμοποίηση ολοκληρωμένων τμημάτων λογισμικού (Reusability)	5,50
3. Συνεχής εκπαίδευση των εργαζομένων σε θέματα ποιότητας για την αλλαγή της νοοτροπίας των εργαζομένων	5,38
4. Συνεχής εκπαίδευση των εργαζομένων σε τεχνικά θέματα, νέα εργαλεία και μεθοδολογίες	5,25
5. Ύπαρξη καταγεγραμμένων διαδικασιών	5,25
6. Εμπλοκή όλων των εργαζομένων στον έλεγχο και τη διασφάλιση της ποιότητας	5,19
7. Εργασία σε ομάδες για την παραγωγή λογισμικού	5.06
8. Τήρηση γραπτών διαδικασιών	5,06
9. Ξεκάθαρος ορισμός των αρμοδιοτήτων και των ευθυνών	5,00
10. Ποιοτική αξιολόγηση προμηθευτών και υποκατασκευαστών	5,00
11. Διαδικασίες διαχείρισης έργου (Project Management)	4,94
12. Έλεγχος ποιότητας των εισερχομένων προϊόντων/ δεδομένων, που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή του λογισμικού	4,93
13. Τήρηση αρχείων ποιότητας	4,88
14. Διαλειτουργικές Ομάδες εργασίας	4,69
15. Χρήση Case Tools	4,63
16. Παράλληλη εκτέλεση καθηκόντων	4,53
17. Μέτρηση χαρακτηριστικών και δεικτών ποιότητας	4,38
18. Γραπτή επικοινωνία μεταξύ των τμημάτων που εμπλέκονται στη διαδικασία παραγωγής λογισμικού	4,33

Βλέπουμε ότι οι μέθοδοι που σχετίζονται με την συνεχή βελτίωση διαδικασιών και προϊόντων, η επαναχρησιμοποίηση ολοκληρωμένων τμημάτων λογισμικού, η συνεχής εκπαίδευση του προσωπικού, τόσο σε θέματα ποιότητας, όσο και σε τεχνικά ζητήματα, καθώς και η ύπαρξη καταγεγραμμένων διαδικασιών κατατάσσονται ανάμεσα στις σημαντικότερες μεθόδους. Ακολουθούν μέθοδοι όπως η εμπλοκή όλων των εργαζομένων στη διασφάλιση ποιότητας, η εργασία σε ομάδες, η τήρηση γραπτών διαδικασιών, ο ξεκάθαρος ορισμός υπευθυνοτήτων και

αρμοδιοτήτων, η ποιοτική αξιολόγηση προμηθευτών, και η ύπαρξη διαδικασιών διαχείρισης έργου (Project Management).

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι από τις παραπάνω μεθόδους, αυτές που χρησιμοποιούν οι ελληνικές επιχειρήσεις περισσότερο για τη διασφάλιση της ποιότητας του παραγόμενου λογισμικού είναι αυτές που παρουσιάζονται στο Σχήμα 3.7. που ακολουθεί:

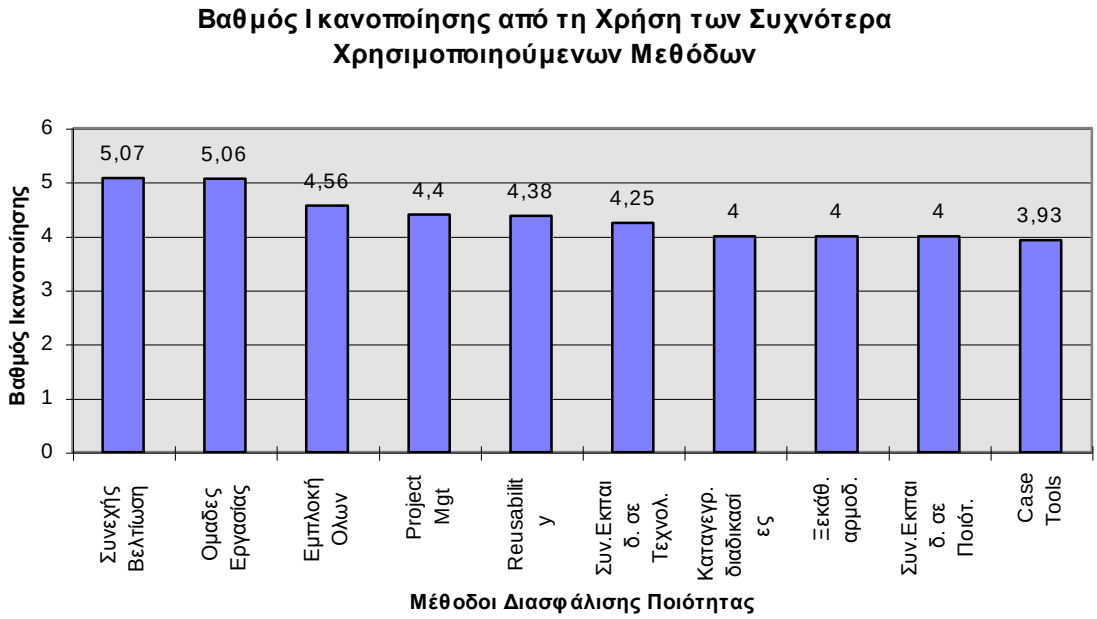


Σχήμα 3.7. Συχνότερα χρησιμοποιούμενες Μέθοδοι Διασφάλισης Ποιότητας. Παρουσίαση τους κατά φθίνουσα σειρά σημαντικότητάς τους.

Παρατηρούμε ότι από τις μεθόδους που χρησιμοποιούνται συχνότερα, οι 8 ανήκουν στην ομάδα των 10 μεθόδων που βαθμολογήθηκαν ως σημαντικότερες, παρόλο που η σειρά κατάταξης τους διαφέρει. Εντύπωση δημιουργεί το γεγονός ότι η ύπαρξη καταγεγραμμένων διαδικασιών δεν βρίσκεται ανάμεσα στις συχνότερα χρησιμοποιούμενες μεθόδους, παρόλο που κατείχε την 5η θέση στην κατάταξη ως προς την σημαντικότητά τους. Αντίθετα στη λίστα των συχνότερα χρησιμοποιούμενων μεθόδων ανήκει η χρήση εργαλείων CASE, η οποία στην κατάταξη ως προς

την σημαντικότητα των μεθόδων κατείχε την 15η θέση (βρίσκονταν ανάμεσα στις τέσσερις τελευταίες σε σημαντικότητα μεθόδους).

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι, ο βαθμός ικανοποίησης από τη χρήση των μεθόδων που χρησιμοποιούνται συχνότερα από τις ελληνικές επιχειρήσεις, κατά φθίνουσα σειρά ικανοποίησης, είναι αυτός που παρουσιάζεται στο Σχήμα 3.8. που ακολουθεί.



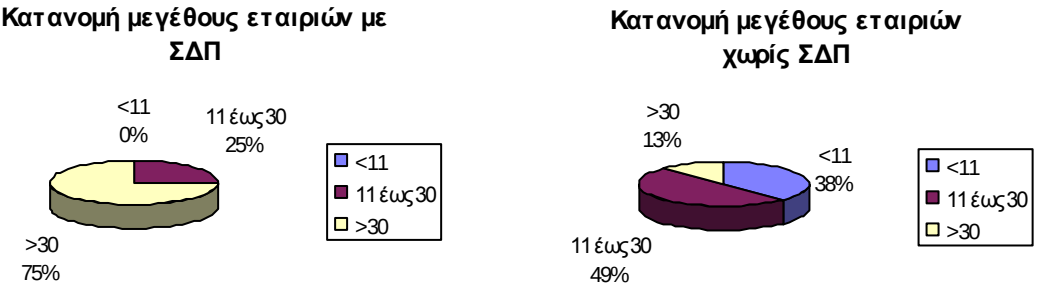
Σχήμα 3.8. Κατάταξη των συχνότερα χρησιμοποιούμενων Μεθόδων Διασφάλισης Ποιότητας κατά φθίνουσα σειρά ικανοποίησης από τη χρησιμοποίησή τους

Παρατηρούμε και πάλι ότι οι μέθοδοι από τις οποίες είναι περισσότερο ικανοποιημένες οι εταιρίες είναι η συνεχής βελτίωση διαδικασιών και προϊόντων/ υπηρεσιών, η εργασία σε ομάδες, η εμπλοκή όλων των εργαζομένων στα θέματα ποιότητας, η ύπαρξη διαδικασιών διαχείρισης έργου, η επαναχρησιμοποίηση ολοκληρωμένων τμημάτων λογισμικού (Reusability) και η συνεχής εκπαίδευση. Παρατηρούμε ότι η ικανοποίηση από την χρήση Case Tools βαθμολογείται σχετικά χαμηλά, αναφέρεται τελευταία στην κατάταξη.

3.3.4. ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΤΩΝ ΕΤΑΙΡΙΩΝ ΜΕ ΣΔΠ ΚΑΙ ΤΩΝ ΕΤΑΙΡΙΩΝ ΧΩΡΙΣ ΣΔΠ

Για την περαιτέρω επεξεργασία των δεδομένων της έρευνας, οι εταιρίες που συμμετείχαν χωρίστηκαν σε δύο ομάδες. Την πρώτη ομάδα συνθέτουν οι εταιρίες οι οποίες έχουν αναπτύξει ΣΔΠ, ενώ τη 2η ομάδα οι εταιρίες που δεν έχουν αναπτύξει ΣΔΠ.

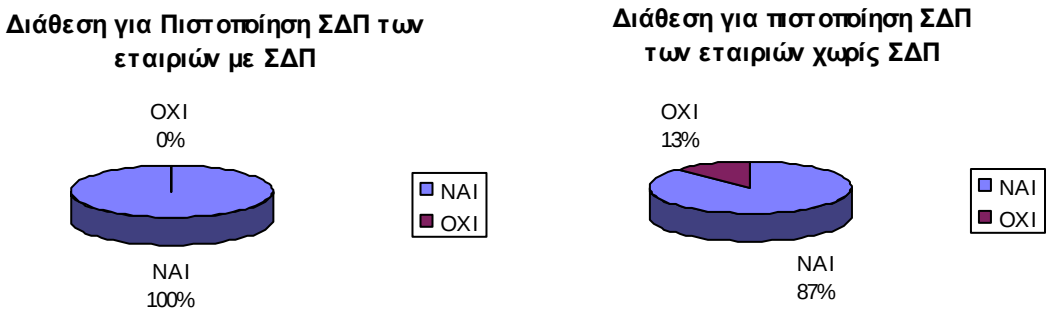
Όσον αφορά στο μέγεθος των εταιριών που συνθέτουν τις δύο ομάδες, η κατανομή τους παρουσιάζεται στο Σχήμα 3.9. που ακολουθεί:



Σχήμα 3.9. Κατανομή των εταιριών των δύο ομάδων, σύμφωνα με το μέγεθος τους (αριθμό εργαζομένων που απασχολούν)

Η 1η ομάδα εταιριών αποτελείται στο μεγαλύτερο ποσοστό της (75%) από εταιρίες με πάνω από 30 άτομα, ενώ η 2η ομάδα εταιριών αποτελείται στο μεγαλύτερο ποσοστό της (87%) από μικρότερες γενικότερα εταιρίες, με λιγότερους από 30 εργαζόμενους.

Η διάθεση των εταιριών των δύο ομάδων για πιστοποίηση του ΣΔΠ τους παρουσιάζεται στο Σχήμα 3.10. στη συνέχεια:



Σχήμα 3.10. Διάθεση για πιστοποίηση ΣΔΠ των εταιριών των δύο ομάδων

Το σύνολο των εταιριών που διαθέτουν ΣΔΠ θέλει να προχωρήσει στην πιστοποίηση του. Αντίστοιχα, από τις εταιρίες που δεν διαθέτουν ΣΔΠ, το 87,5% θέλει να προχωρήσει σε ανάπτυξη ΣΔΠ και στη συνέχεια σε πιστοποίηση του, ενώ το 12,5% δηλώνει ότι δεν ενδιαφέρεται για την ανάπτυξη και πιστοποίηση ΣΔΠ.

Διαφορετικές απόψεις υπάρχουν ανάμεσα στις εταιρίες των δύο ομάδων για τους λόγους που τις οδηγούν στην πιστοποίηση του ΣΔΠ. Οι τρεις κύριοι λόγοι που οδηγούν τις εταιρίες της 1ης ομάδας στην πιστοποίηση είναι:

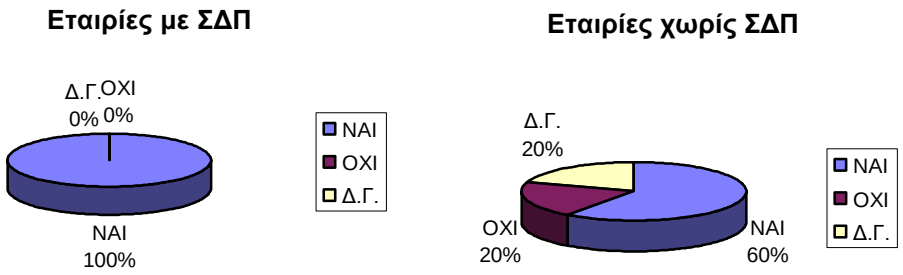
1. Βελτίωση της ποιότητας προϊόντων/ υπηρεσιών
2. Ικανοποίηση του πελάτη
3. Απόκτηση ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος

Αντίστοιχα οι τρεις κύριοι λόγοι που οδηγούν τις εταιρίες της 2ης ομάδας στην πιστοποίηση είναι:

1. Απόκτηση ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος
2. Απαίτηση της αγοράς
3. Βελτίωση της ποιότητας

Παρατηρούμε ότι ενώ οι λόγοι που οδηγούν στην πιστοποίηση τις εταιρίες που διαθέτουν ΣΔΠ σχετίζονται κυρίως με την ποιότητα και τον πελάτη, οι λόγοι που οδηγούν στην πιστοποίηση τις εταιρίες που δεν διαθέτουν ΣΔΠ σχετίζονται με την ανταγωνιστικότητα και τις απαιτήσεις της αγοράς και στη συνέχεια με την ποιότητα.

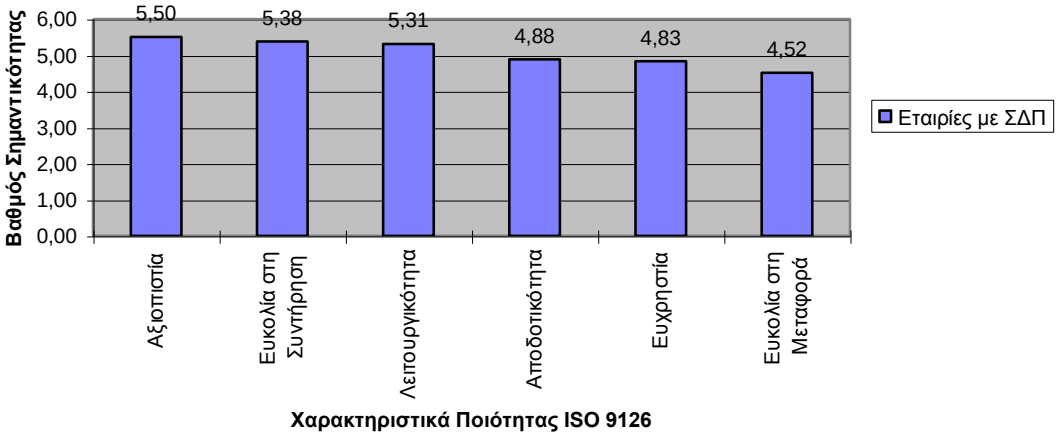
Η εικόνα που παρουσιάζουν οι δύο ομάδες όσον αφορά στα πιστεύω τους για τη συνεισφορά ενός ΣΔΠ στη βελτίωση της ποιότητας προϊόντων και υπηρεσιών, παρουσιάζεται στο Σχήμα 3.11. στη συνέχεια:



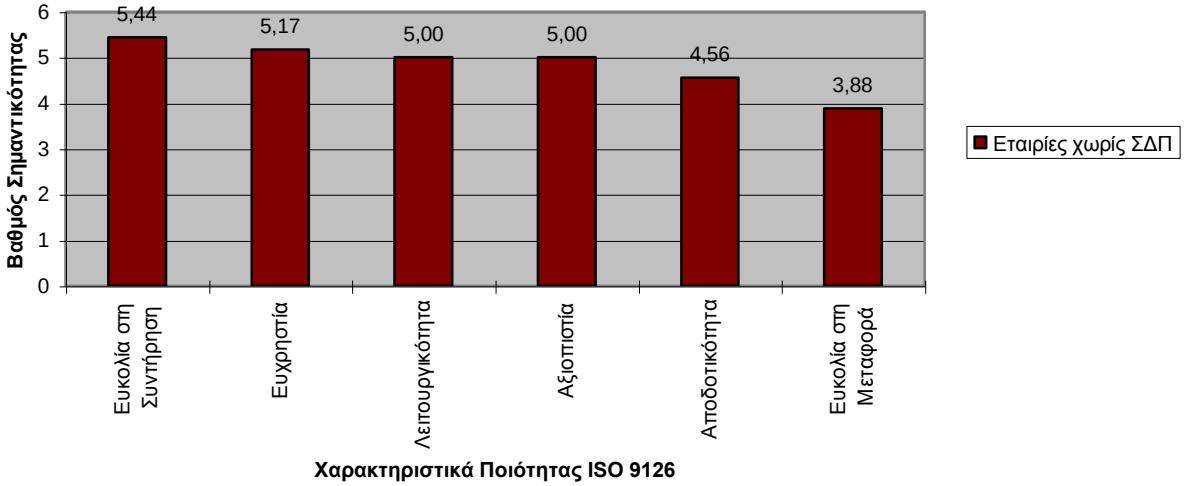
Σχήμα 3.11. Συμβολή του ΣΔΠ στη βελτίωση ποιότητας προϊόντων και υπηρεσιών, σύμφωνα με τις εταιρίες των δύο ομάδων.

Όπως φαίνεται στο Σχήμα 3.11., το σύνολο των εταιριών που διαθέτουν ΣΔΠ πιστεύει στη θετική συνεισφορά του στη βελτίωση της ποιότητας προϊόντων και υπηρεσιών, την ίδια άποψη έχει και η πλειοψηφία (60%) των εταιριών που δεν διαθέτουν ΣΔΠ, χωρίς όμως να υπάρχει αντίστοιχη ομοφωνία.

Στα Σχήματα 3.12. και 3.13. που ακολουθούν, παρουσιάζεται η κατάταξη των χαρακτηριστικών ποιότητας, κατά φθίνουσα σειρά **σημαντικότητας**, για την 1η και 2η ομάδα, αντίστοιχα. Παρατηρούμε ότι η κατάταξη των χαρακτηριστικών ποιότητας ως προς την **σημαντικότητά** τους, από τις δύο ομάδες είναι διαφορετική:



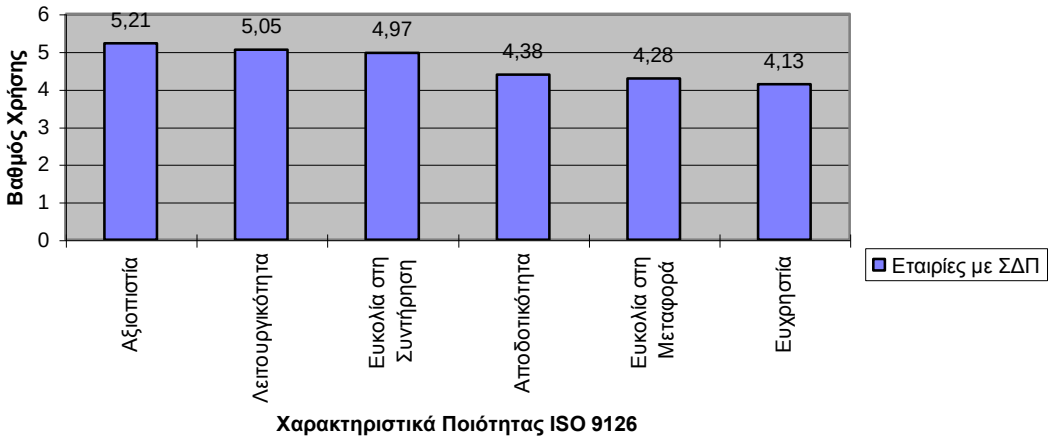
Σχήμα 3.12. Κατάταξη χαρακτηριστικών ποιότητας κατά φθίνουσα σειρά σημαντικότητας, σύμφωνα με τις εταιρίες με ΣΔΠ.



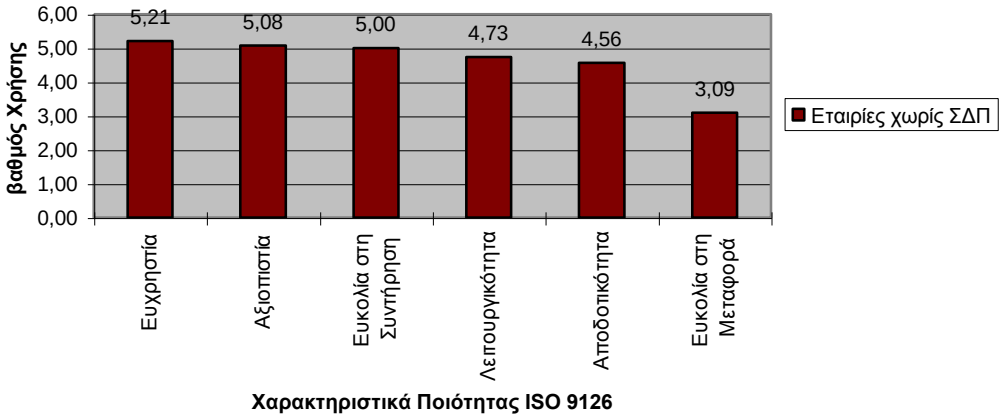
Σχήμα 3.13 Κατάταξη χαρακτηριστικών ποιότητας κατά φθίνουσα σειρά σημαντικότητας, σύμφωνα με τις εταιρίες χωρίς ΣΔΠ.

Παρατηρούμε ότι γενικά η βαθμολογία, ως προς την **σημαντικότητα** των χαρακτηριστικών ποιότητας, της 1ης ομάδας, είναι υψηλότερη από αυτή της δεύτερης ομάδας. Για παράδειγμα, ενώ οι μέσοι βαθμοί σημαντικότητας των χαρακτηριστικών ποιότητας, για την 1η ομάδα κυμαίνονται από 4,52 έως 5,50, για την 2η ομάδα κυμαίνονται από 3,88 έως 5,44.

Επίσης διαφορετική είναι η κατάταξη των χαρακτηριστικών ποιότητας, από τις δύο ομάδες, ως προς την **χρήση** τους, όπως φαίνεται στα Σχήματα 3.14. και 3.15. που ακολουθούν:



Σχήμα 3.14. Κατάταξη χαρακτηριστικών ποιότητας κατά φθίνουσα σειρά χρήσης, σύμφωνα με τις εταιρίες με ΣΔΠ.

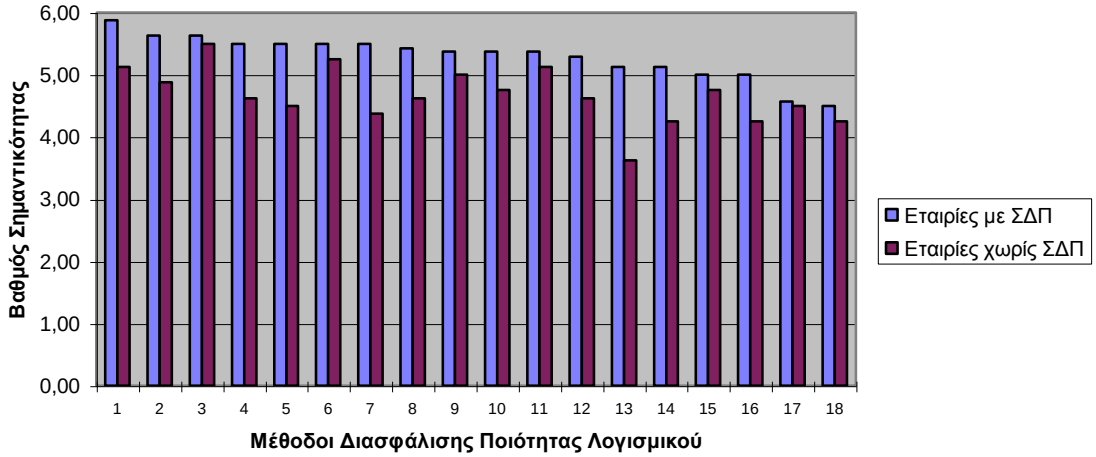


Σχήμα 3.15. Κατάταξη χαρακτηριστικών ποιότητας κατά φθίνουσα σειρά χρήσης, σύμφωνα με τις εταιρίες χωρίς ΣΔΠ.

Παρατηρούμε επίσης ότι, γενικά η βαθμολογία, ως προς την **χρήση** των χαρακτηριστικών ποιότητας, της 1ης ομάδας, είναι υψηλότερη από αυτή της δεύτερης ομάδας. Για παράδειγμα,

ενώ οι μέσοι βαθμοί χρήσης των χαρακτηριστικών ποιότητας, για την 1η ομάδα κυμαίνονται από 4,13 έως 5,21, για την 2η ομάδα κυμαίνονται από 3,09 έως 5,21.

Στο Σχήμα 3.16. που ακολουθεί, παρουσιάζονται οι μέθοδοι διασφάλισης ποιότητας και η κατάταξη τους ως προς την σημαντικότητα τους, όπως αυτή προέκυψε σύμφωνα με τις δύο ομάδες:



Σχήμα 3.16. Σύγκριση Βαθμού Σημαντικότητας των Μεθόδων Διασφάλισης Ποιότητας, σύμφωνα με τις εταιρίες με ΣΔΠ και χωρίς ΣΔΠ

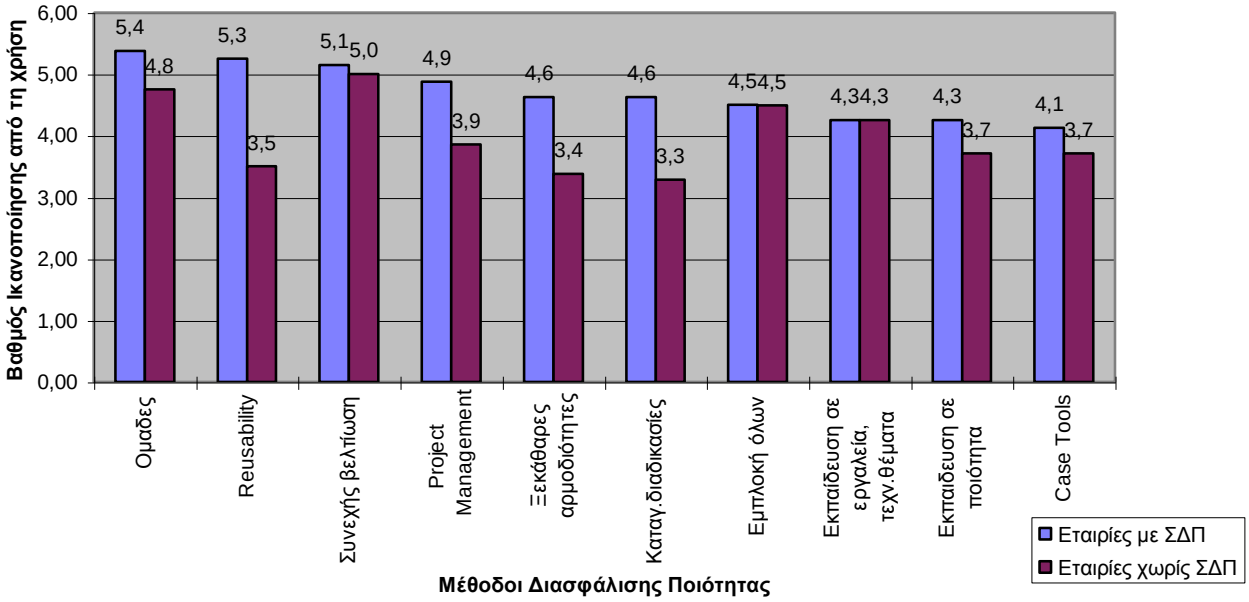
* Η αντιστοίχηση των αριθμών με τις μεθόδους φαίνεται στους Πίνακες 3.10. και 3.11.

Παρατηρούμε και πάλι ότι η βαθμολογία της 1ης ομάδας, όσον αφορά στη **σημαντικότητα** των μεθόδων διασφάλισης ποιότητας, είναι υψηλότερη από αυτή της δεύτερης. Για παράδειγμα, ενώ οι μέσοι βαθμοί των μεθόδων, ως προς την χρήση τους κυμαίνονται για την 1η ομάδα μεταξύ 4,5 και 5,9 (βλέπε Πίνακα 3.10.), για την 2η ομάδα κυμαίνονται μεταξύ 3,6 και 5,5 (βλέπε Πίνακα 3.11.).

Αξίζει να σημειωθεί ότι συγκεκριμένες μέθοδοι, παρουσιάζουν σημαντική διαφορά ως προς τον βαθμό **σημαντικότητάς** τους, σύμφωνα με τις δύο ομάδες. Αξίζει να αναφερθούν τα ακόλουθα παραδείγματα:

- Ύπαρξη τεκμηριωμένων διαδικασιών: ενώ η 1η ομάδα βαθμολογεί την μέθοδο με 5,6 και την κατατάσσει δεύτερη, η 2η ομάδα τη βαθμολογεί με 4,9 και την κατατάσσει έκτη.
- Μέτρηση χαρακτηριστικών ποιότητας: ενώ η 1η ομάδα βαθμολογεί την μέθοδο με 5,1 (χωρίς να την συμπεριλαμβάνει ανάμεσα στις σημαντικότερες μεθόδους), η δεύτερη ομάδα την κατατάσσει ακόμα χαμηλότερα (τελευταία στην κατάταξη) βαθμολογώντας την με 3,6.

Στη συνέχεια στο Σχήμα 3.17. παρουσιάζονται οι μέθοδοι διασφάλισης ποιότητας, που χρησιμοποιούνται συχνότερα από τις εταιρίες, όπως βαθμολογήθηκαν από τις δύο ομάδες, ως προς την ικανοποίηση από τη χρησιμοποίησή τους στην παραγωγή λογισμικού:



Σχήμα 3.17. Ικανοποίηση από τη χρήση των συχνότερα χρησιμοποιούμενων μεθόδων διασφάλισης ποιότητας, σύμφωνα με εταιρίες με ΣΔΠ και εταιρίες χωρίς ΣΔΠ

Παρατηρούμε ότι, οι εταιρίες με ΣΔΠ δηλώνουν περισσότερο ικανοποιημένες από τη χρήση των μεθόδων διασφάλισης ποιότητας, από ότι οι εταιρίες χωρίς ΣΔΠ, και αυτό ισχύει για όλες τις

μεθόδους με εξαίρεση δύο περιπτώσεις ισοβαθμίας. Η μέση βαθμολογία των μεθόδων, ως προς την ικανοποίηση από τη χρήση τους κυμαίνεται για την 1η ομάδα μεταξύ 4,1 και 5,4, ενώ για την 2η ομάδα οι βαθμοί κυμαίνονται μεταξύ 3,3 και 5. Το γεγονός αυτό ήταν αναμενόμενο, λόγω της μεγαλύτερης εξοικείωσης των εταιριών που διαθέτουν ΣΔΠ, με τις μεθόδους διασφάλισης ποιότητας και της συστηματικότερης εφαρμογής τους, με συνέπεια τα αποτελέσματα από τη χρήση τους να είναι περισσότερο ικανοποιητικά.

Αξίζει να σημειωθεί ότι συγκεκριμένες μέθοδοι, παρουσιάζουν σημαντική διαφορά ως προς τον βαθμό **ικανοποίησης από τη χρήση τους** σύμφωνα με τις δύο ομάδες. Αξίζει να αναφερθούν τα ακόλουθα παραδείγματα:

- για την μέθοδο της επαναχρησιμοποίησης μονάδων λογισμικού (reusability): ενώ η 1η ομάδα την κατατάσσει δεύτερη ως προς την ικανοποίηση από τη χρήση της και τη βαθμολογεί με 5,3, η 2η ομάδα την κατατάσσει δωδέκατη στη σειρά και την βαθμολογεί με 3,5.
- για την μέτρηση χαρακτηριστικών ποιότητας: ενώ η 1η ομάδα την βαθμολογεί με 3,9 (δεν την συμπεριλαμβάνει ανάμεσα στις μεθόδους που είναι ιδιαίτερα ικανοποιημένη από τη χρήση τους), η δεύτερη ομάδα την κατατάσσει ακόμα χαμηλότερα (τελευταία στην κατάταξη) βαθμολογώντας την με 2,5 (βλέπε Πίνακες 3.12., 3.13.).

3.4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα κύρια συμπεράσματα που μπορούν να εξαχθούν από τα αποτελέσματα της παραπάνω έρευνας παρουσιάζονται στη συνέχεια:

- οι ελληνικές εταιρίες λογισμικού δείχνουν μεγάλο ενδιαφέρον για θέματα διασφάλισης ποιότητας, καθώς και για τα συστήματα διασφάλισης ποιότητας (ΣΔΠ). Οι μισές από τις εταιρίες που απάντησαν διαθέτουν ΣΔΠ αν και η μειοψηφία των συστημάτων αυτών είναι πιστοποιημένα.

- Οι εταιρίες που πήραν μέρος στην έρευνα, είναι στο μεγαλύτερο ποσοστό τους μεσαίες και μεγάλες εταιρίες λογισμικού. Η αναλογία αυτή μεταβάλλεται αν εξετάσουμε το μέγεθος των εταιριών με ΣΔΠ και χωρίς ΣΔΠ. Στην πρώτη κατηγορία βλέπουμε ότι ανήκουν κυρίως οι μεγάλες εταιρίες λογισμικού, ενώ στη δεύτερη ανήκουν κυρίως μικρές και μεσαίες εταιρίες λογισμικού.
- Η συντριπτική πλειοψηφία των εταιριών που απάντησαν στην έρευνα σκοπεύει, είτε να προχωρήσει στη πιστοποίηση του ΣΔΠ που ήδη έχει, είτε να αναπτύξει και στη συνέχεια να πιστοποιήσει το ΣΔΠ της, σύμφωνα με τα πρότυπα της σειράς ISO 9000. Στην κατηγορία των εταιριών που διαθέτουν ΣΔΠ, όλες οι εταιρίες σκοπεύουν να προχωρήσουν σε πιστοποίησή του.
- Οι τρεις κύριοι λόγοι που οδηγούν τις εταιρίες λογισμικού στην πιστοποίηση του ΣΔΠ τους είναι: η βελτίωση της ποιότητας των προϊόντων και υπηρεσιών τους, το ανταγωνιστικό πλεονέκτημα που η ύπαρξη ενός ΣΔΠ προσδίδει σε μια εταιρία λογισμικού και η βελτίωση της ικανοποίησης του πελάτη. Οι λόγοι που αναφέρθηκαν επισημαίνουν τη σημαντικότητα της βελτίωσης της ποιότητας και της στροφής προς την ικανοποίηση του πελάτη.
- Εξετάζοντας τις δύο ομάδες εταιριών, ως προς τους λόγους που τις οδηγούν στην πιστοποίηση, παρατηρούμε ότι ενώ οι κύριοι λόγοι για πιστοποίηση της πρώτης ομάδας σχετίζονται με την ποιότητα και τον πελάτη, οι κύριοι λόγοι της δεύτερης ομάδας, σχετίζονται με την ανταγωνιστικότητα και τις απαιτήσεις της αγοράς.
- Η επιρροή ενός ΣΔΠ στη βελτίωση της ποιότητας προϊόντων και υπηρεσιών θεωρείται θετική από τη συντριπτική πλειοψηφία των συμμετεχόντων. Το σύνολο των εταιριών με ΣΔΠ συμφωνεί με την άποψη αυτή, καθώς επίσης και η πλειοψηφία των εταιριών χωρίς ΣΔΠ.
- Σχεδόν όλα τα χαρακτηριστικά ποιότητας θεωρούνται σημαντικά για την ποιότητα του παραγόμενου λογισμικού, ιδιαίτερα αυτά τα οποία, θα μπορούσε να θεωρηθεί ότι, σχετίζονται περισσότερο με την ικανοποίηση του πελάτη.

- Οι εταιρίες με ΣΔΠ βαθμολογούν υψηλότερα τα χαρακτηριστικά ποιότητας λογισμικού, ως προς τη σημαντικότητά τους, από τις εταιρίες χωρίς ΣΔΠ.
- Η βαθμολογία των χαρακτηριστικών ποιότητας ως προς τον βαθμό χρησιμοποίησης τους στη διαδικασία παραγωγής λογισμικού από τις ελληνικές εταιρίες παρουσιάζεται χαμηλότερη από την βαθμολογία των χαρακτηριστικών ποιότητας ως προς τη σημαντικότητά τους. Υπάρχει μια διαφορά ανάμεσα στο τι θεωρείται σημαντικό και τι εφαρμόζεται τελικά στην καθημερινή πρακτική.
- Οι εταιρίες με ΣΔΠ βαθμολογούν υψηλότερα τα χαρακτηριστικά ποιότητας λογισμικού, ως προς την χρήση τους, από τις εταιρίες χωρίς ΣΔΠ.
- Οι μέθοδοι διασφάλισης ποιότητας που θεωρούνται ως οι πλέον σημαντικές από τις ελληνικές εταιρίες λογισμικού είναι: η συνεχής βελτίωση διαδικασιών, προϊόντων και υπηρεσιών, η επαναχρησιμοποίηση μονάδων λογισμικού (reusability), η συνεχής εκπαίδευση των εργαζομένων, τόσο σε θέματα ποιότητας, όσο και σε τεχνικά θέματα, και τέλος η ύπαρξη τεκμηριωμένων διαδικασιών.
- Οι 8 από τις 10 μεθόδους που θεωρήθηκαν ως οι πλέον συχνά χρησιμοποιούμενες από τις ελληνικές εταιρίες λογισμικού ανήκαν στην ομάδα των 10 μεθόδων διασφάλισης ποιότητας που παρουσιάσθηκαν ως οι πλέον σημαντικές.
- Η βαθμολογία των μεθόδων ως προς την ικανοποίηση των εταιριών από τη χρήση τους είναι χαμηλότερη από αυτή ως προς την σημαντικότητα τους.
- Οι εταιρίες με ΣΔΠ βαθμολογούν υψηλότερα τις μεθόδους διασφάλισης ποιότητας λογισμικού, ως προς την σημαντικότητας τους, από τις εταιρίες χωρίς ΣΔΠ.
- Επίσης οι εταιρίες με ΣΔΠ δηλώνουν περισσότερο ικανοποιημένες από τη χρήση μεθόδων διασφάλισης ποιότητας από τις εταιρίες χωρίς ΣΔΠ, γεγονός που μπορεί να εξηγηθεί από την μια, λόγω της μεγαλύτερης εξοικείωσής τους με μεθόδους διασφάλισης ποιότητας, και από την άλλη, λόγω της συστηματικότερης εφαρμογής των μεθόδων εξαιτίας της ύπαρξης του ΣΔΠ.

Η σημασία της ποιότητας του λογισμικού αυξάνει μέρα με την μέρα και όπως φαίνεται από τα αποτελέσματα της έρευνας οι ελληνικές εταιρίες λογισμικού δείχνουν να το γνωρίζουν. Ο αριθμός των ελληνικών εταιριών λογισμικού που έχουν αποκτήσει πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας για την παραγωγή λογισμικού, σύμφωνα με το διεθνές πρότυπο ISO 9001, αυξάνει επίσης συνεχώς. Από 9 εταιρίες λογισμικού που ήταν πιστοποιημένες το 1996, αυξήθηκε σε 14 το 1997 και σε 20 το 1998, για να φθάσει τις 23 εταιρίες μέχρι τον Σεπτέμβριο του 1999 (στοιχεία από έρευνα του αριθμού πιστοποιημένων εταιριών λογισμικού από δεδομένα των ΕΛΟΤ, BVQI και TUV HELLAS) [ΕΛΟΤ,99], [BVQI,99] [TUVH,00]. Το γεγονός αυτό αποδεικνύει ότι οι διοικήσεις των εταιριών αυτών αναγνωρίζουν τη σημαντικότητα της ποιότητας στη σημερινή αγορά και δεσμεύονται απέναντι σε αυτήν και τη συνεχή βελτίωσή της.

3.5. ΠΙΝΑΚΕΣ

Πίνακας 3.1. Ιεράρχηση λόγων πιστοποίησης των ελληνικών εταιριών λογισμικού

Βαθμός Ιεράρχησης	Λόγοι Πιστοποίησης	Ποσοστό (%)
1.	Βελτίωση της ποιότητας του προϊόντος και των παρεχόμενων υπηρεσιών	28,57
2.	Η ύπαρξη ενός ΣΔΠ αποτελεί ανταγωνιστικό πλεονέκτημα	21,43
3.	Αύξηση της ικανοποίησης του πελάτη	16,67
4.	Απαίτηση της αγοράς	14,29
5.	Εσωτερική αναδιοργάνωση της εταιρίας	7,14
5.	Απαίτηση από μεγάλο πελάτη	7,14
6.	Κρατική απαίτηση	4,76

Πίνακας 3.2. Κατάταξη χαρακτηριστικών ποιότητας κατά φθίνουσα σειρά σημαντικότητας

Χαρακτηριστικό ποιότητας	Βαθμός σημαντικότητας
1. Ευκολία στη συντήρηση	5,41
2. Αξιοπιστία	5,25
3. Λειτουργικότητα	5,16
4. Ευχρηστία	5,00
5. Αποδοτικότητα	4,71
6. Ευκολία στη μεταφορά	4,19

Πίνακας 3.3. Κατάταξη χαρακτηριστικών ποιότητας κατά φθίνουσα σειρά χρήσης

Χαρακτηριστικό ποιότητας	Βαθμός χρήσης
1. Αξιοπιστία	5,15
2. Ευκολία στη συντήρηση	4,98
3. Λειτουργικότητα	4,89
4. Ευχρηστία	4,67
5. Αποδοτικότητα	4,47
6. Ευκολία στη μεταφορά	3,69

Πίνακας 3.4. Συγκριτικός Πίνακας χαρακτηριστικών ποιότητας κατά φθίνουσα σειρά σημαντικότητας και κατά φθίνουσα σειρά χρήσης

Χαρακτηριστικό ποιότητας	Βαθμός σημαντικότητας	< ή >	Βαθμός χρήσης
1. Ευκολία στη συντήρηση	5,41	<	4,98
2. Αξιοπιστία	5,25	<	5,15
3. Λειτουργικότητα	5,16	<	4,89
4. Ευχρηστία	5,00	<	4,67
5. Αποδοτικότητα	4,71	<	4,47
6. Ευκολία στη μεταφορά	4,19	<	3,69

Πίνακας 3.5. Κατάταξη μεθόδων διασφάλισης ποιότητας κατά φθίνουσα σειρά σημαντικότητας

Μέθοδος Διασφάλισης Ποιότητας	Βαθμός σημαντικότητας
1. Συνεχής βελτίωση των διαδικασιών και των προϊόντων / υπηρεσιών της εταιρίας	5,56
2. Επαναχρησιμοποίηση ολοκληρωμένων τμημάτων λογισμικού (Reusability)	5,50
3. Συνεχής εκπαίδευση των εργαζομένων σε θέματα ποιότητας για την αλλαγή της νοοτροπίας των εργαζομένων	5,38
4. Συνεχής εκπαίδευση των εργαζομένων σε τεχνικά θέματα, νέα εργαλεία και μεθοδολογίες	5,25
5. Ύπαρξη καταγεγραμμένων διαδικασιών	5,25
6. Εμπλοκή όλων των εργαζομένων στον έλεγχο και τη διασφάλιση της ποιότητας	5,19
7. Εργασία σε ομάδες για την παραγωγή λογισμικού	5,06
8. Τήρηση γραπτών διαδικασιών	5,06
9. Ξεκάθαρος ορισμός των αρμοδιοτήτων και των ευθυνών	5,00
10. Ποιοτική αξιολόγηση προμηθευτών και υποκατασκευαστών	5,00
11. Διαδικασίες διαχείρισης έργου (Project Management)	4,94
12. Έλεγχος ποιότητας των εισερχομένων προϊόντων/ δεδομένων, που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή του λογισμικού	4,93
13. Τήρηση αρχείων ποιότητας	4,88
14. Διαλειτουργικές Ομάδες εργασίας	4,69
15. Χρήση Case Tools	4,63
16. Παράλληλη εκτέλεση καθηκόντων	4,53
17. Μέτρηση χαρακτηριστικών και δεικτών ποιότητας	4,38
18. Γραπτή επικοινωνία μεταξύ των τμημάτων που εμπλέκονται στη διαδικασία παραγωγής λογισμικού	4,33

Πίνακας 3.6. Συχνότερα χρησιμοποιούμενες μέθοδοι διασφάλισης ποιότητας

Βαθμός Ιεράρχησης	Μέθοδοι Διασφάλισης Ποιότητας
1.	Εμπλοκή όλων των εργαζομένων στον έλεγχο και τη διασφάλιση της ποιότητας
1.	Εργασία σε ομάδες για την παραγωγή λογισμικού
1.	Ξεκάθαρος ορισμός των αρμοδιοτήτων και των ευθυνών
1.	Επαναχρησιμοποίηση ολοκληρωμένων τμημάτων λογισμικού (Reusability)
1.	Συνεχής εκπαίδευση των εργαζομένων σε τεχνικά θέματα, νέα εργαλεία και μεθοδολογίες
2.	Συνεχής εκπαίδευση των εργαζομένων σε θέματα ποιότητας για την αλλαγή της νοοτροπίας των εργαζομένων
2.	Συνεχής βελτίωση των διαδικασιών και των προϊόντων / υπηρεσιών της εταιρίας
2.	Ύπαρξη καταγεγραμμένων διαδικασιών
2.	Διαδικασίες διαχείρισης έργου (Project Management)
2.	Χρήση Case Tools

Πίνακας 3.7. Κατάταξη των συχνότερα χρησιμοποιούμενων μεθόδων διασφάλισης ποιότητας κατά φθίνουσα σειρά του βαθμού ικανοποίησης από τη χρήση των μεθόδων αυτών

Μέθοδος Διασφάλισης Ποιότητας	Βαθμός Ικανοποίησης
1. Συνεχής βελτίωση των διαδικασιών και των προϊόντων / υπηρεσιών της εταιρίας	5,07
2. Εργασία σε ομάδες για την παραγωγή λογισμικού	5,06
3. Εμπλοκή όλων των εργαζομένων στον έλεγχο και τη διασφάλιση της ποιότητας	4,56
4. Διαδικασίες διαχείρισης έργου (Project Management)	4,40
5. Επαναχρησιμοποίηση ολοκληρωμένων τμημάτων λογισμικού (Reusability)	4,38
6. Συνεχής εκπαίδευση των εργαζομένων σε Τεχνικά θέματα, νέα εργαλεία και μεθοδολογίες	4,25
7. Ύπαρξη καταγεγραμμένων διαδικασιών	4,00
8. Ξεκάθαρος ορισμός των αρμοδιοτήτων και των ευθυνών	4,00
9. Συνεχής εκπαίδευση των εργαζομένων σε θέματα ποιότητας για την αλλαγή της νοοτροπίας των εργαζομένων	4,00
10. Χρήση Case Tools	3,93

Πίνακας 3.8. Κατάταξη των Χαρακτηριστικών Ποιότητας Λογισμικού, κατά φθίνουσα σειρά **σημαντικότητας**, για εταιρίες **με ΣΔΠ** και εταιρίες **χωρίς ΣΔΠ**.

Χαρακτηριστικά Ποιότητας (εταιρίες με ΣΔΠ)	Βαθμός	Χαρακτηριστικά Ποιότητας (εταιρίες χωρίς ΣΔΠ)	Βαθμός
1. Αξιοπιστία	5,50	1. Ευκολία στη Συντήρηση	5,44
2. Ευκολία στη Συντήρηση	5,38	2. Ευχρηστία	5,17
3. Λειτουργικότητα	5,31	3. Λειτουργικότητα	5,00
4. Αποδοτικότητα	4,88	4. Αξιοπιστία	5,00
5. Ευχρηστία	4,83	5. Αποδοτικότητα	4,56
6. Ευκολία στη Μεταφορά	4,52	6. Ευκολία στη Μεταφορά	3,88

Πίνακας 3.9. Κατάταξη των Χαρακτηριστικών Ποιότητας Λογισμικού, κατά φθίνουσα σειρά **χρήσης**, για εταιρίες **με ΣΔΠ** και εταιρίες **χωρίς ΣΔΠ**.

Χαρακτηριστικά Ποιότητας (εταιρίες με ΣΔΠ)	Βαθμός	Χαρακτηριστικά Ποιότητας (εταιρίες χωρίς ΣΔΠ)	Βαθμός
1. Αξιοπιστία	5,21	1. Ευχρηστία	5,21
2. Λειτουργικότητα	5,05	2. Αξιοπιστία	5,08
3. Ευκολία στη Συντήρηση	4,97	3. Ευκολία στη Συντήρηση	5,00
4. Αποδοτικότητα	4,38	4. Λειτουργικότητα	4,73
5. Ευκολία στη Μεταφορά	4,28	5. Αποδοτικότητα	4,56
6. Ευχρηστία	4,13	6. Ευκολία στη Μεταφορά	3,09

Πίνακας 3.10. Ταξινόμηση Μεθόδων Διασφάλισης Ποιότητας κατά φθίνουσα σειρά **σημαντικότητας**, των εταιριών **με ΣΔΠ**.

ΜΕΘΟΔΟΙ ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ	ΒΑΘΜΟΣ
1. Επαναχρησιμοποίηση ολοκληρωμένων τμημάτων λογισμικού (Reusability)	5,88
2. Ύπαρξη καταγεγραμμένων διαδικασιών	5,63
3. Συνεχής βελτίωση των διαδικασιών και των προϊόντων / υπηρεσιών της εταιρίας	5,63
4. Εργασία σε ομάδες για την παραγωγή λογισμικού	5,50
5. Ξεκάθαρος ορισμός των αρμοδιοτήτων και των ευθυνών	5,50
6. Συνεχής εκπαίδευση των εργαζομένων σε θέματα ποιότητας για αλλαγή νοοτροπίας	5,50
7. Διαδικασίες διαχείρισης έργου (Project Management)	5,50
8. Ποιοτική αξιολόγηση προμηθευτών και υποκατασκευαστών	5,43
9. Εμπλοκή όλων των εργαζομένων στον έλεγχο και τη διασφάλιση της ποιότητας	5,38
10. Τήρηση γραπτών διαδικασιών	5,38
11. Συνεχής εκπαίδευση των εργαζομένων σε τεχνικά θεμ., νέα εργαλεία, μεθοδολογίες	5,38
12. Έλεγχος ποιότητας εισερχομένων προϊόντων/ δεδομένων	5,29
13. Μέτρηση χαρακτηριστικών και δεικτών ποιότητας	5,13
14. Διαλειτουργικές Ομάδες εργασίας	5,13
15. Τήρηση αρχείων ποιότητας	5,00
16. Χρήση Case Tools	5,00
17. Παράλληλη εκτέλεση καθηκόντων	4,57
18. Γραπτή επικοινωνία μεταξύ των τμημάτων που εμπλέκονται στη παραγωγή λογισμικού	4,50

Πίνακας 3.11. Ταξινόμηση Μεθόδων Διασφάλισης Ποιότητας κατά φθίνουσα σειρά **σημαντικότητας**, των εταιριών **χωρίς ΣΔΠ**.

ΜΕΘΟΔΟΙ ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ	ΒΑΘΜΟΣ
3. Συνεχής βελτίωση των διαδικασιών και των προϊόντων / υπηρεσιών της εταιρίας	5,50
6. Συνεχής εκπαίδευση των εργαζομένων σε θέματα ποιότητας για αλλαγή νοοτροπίας	5,25
11. Συνεχής εκπαίδευση των εργαζομένων σε τεχνικά θεμ., νέα εργαλεία, μεθοδολογίες	5,13
1. Επαναχρησιμοποίηση ολοκληρωμένων τμημάτων λογισμικού (Reusability)	5,13
9. Εμπλοκή όλων των εργαζομένων στον έλεγχο και τη διασφάλιση της ποιότητας	5,00
2. Ύπαρξη καταγεγραμμένων διαδικασιών	4,88
10. Τήρηση γραπτών διαδικασιών	4,75
15. Τήρηση αρχείων ποιότητας	4,75
4. Εργασία σε ομάδες για την παραγωγή λογισμικού	4,63
12. Έλεγχος ποιότητας εισερχομένων προϊόντων/ δεδομένων	4,63
8. Ποιοτική αξιολόγηση προμηθευτών και υποκατασκευαστών	4,63
5. Ξεκάθαρος ορισμός των αρμοδιοτήτων και των ευθυνών	4,50
17. Παράλληλη εκτέλεση καθηκόντων	4,50
7. Διαδικασίες διαχείρισης έργου (Project Management)	4,38
18. Γραπτή επικοινωνία μεταξύ των τμημάτων που εμπλέκονται στη παραγωγή λογισμικού	4,25
14. Διαλειτουργικές Ομάδες εργασίας	4,25
16. Χρήση Case Tools	4,25
13. Μέτρηση χαρακτηριστικών και δεικτών ποιότητας	3,63

Πίνακας 3.12. Ταξινόμηση των μεθόδων διασφάλισης ποιότητας, κατά φθίνουσα σειρά **ικανοποίησης από τη χρήση**, των εταιριών **με ΣΔΠ**.

ΜΕΘΟΔΟΙ ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ	ΒΑΘΜΟΣ
1. Εργασία σε ομάδες για την παραγωγή λογισμικού	5,38
2. Επαναχρησιμοποίηση ολοκληρωμένων τμημάτων λογισμικού (Reusability)	5,25
3. Συνεχής βελτίωση των διαδικασιών και των προϊόντων / υπηρεσιών της εταιρίας	5,14
4. Διαδικασίες διαχείρισης έργου (Project Management)	4,88
5. Τήρηση γραπτών διαδικασιών	4,71
6. Έλεγχος ποιότητας εισερχομένων προϊόντων/ δεδομένων	4,71
7. Ύπαρξη καταγεγραμμένων διαδικασιών	4,63
8. Ξεκάθαρος ορισμός των αρμοδιοτήτων και των ευθυνών	4,63
9. Τήρηση αρχείων ποιότητας	4,57
10. Εμπλοκή όλων των εργαζομένων στον έλεγχο και τη διασφάλιση της ποιότητας	4,50
11. Ποιοτική αξιολόγηση προμηθευτών και υποκατασκευαστών	4,43
12. Διαλειτουργικές Ομάδες εργασίας	4,33
13. Συνεχής εκπαίδευση των εργαζομένων σε τεχνικά θεμ., νέα εργαλεία, μεθοδολογίες	4,25
14. Συνεχής εκπαίδευση των εργαζομένων σε θέματα ποιότητας για αλλαγή νοοτροπίας	4,25
15. Χρήση Case Tools	4,13
16. Μέτρηση χαρακτηριστικών και δεικτών ποιότητας	3,86
17. Γραπτή επικοινωνία μεταξύ των τμημάτων που εμπλέκονται στη παραγωγή λογισμικού	3,83
18. Παράλληλη εκτέλεση καθηκόντων	3,83

Πίνακας 3.13. Ταξινόμηση των μεθόδων διασφάλισης ποιότητας, κατά φθίνουσα σειρά **ικανοποίησης από τη χρήση**, των εταιριών **χωρίς ΣΔΠ**.

ΜΕΘΟΔΟΙ ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ	ΒΑΘΜΟΣ
1. Συνεχής βελτίωση των διαδικασιών και των προϊόντων / υπηρεσιών της εταιρίας	5,00
2. Εργασία σε ομάδες για την παραγωγή λογισμικού	4,75
3. Εμπλοκή όλων των εργαζομένων στον έλεγχο και τη διασφάλιση της ποιότητας	4,63
4. Συνεχής εκπαίδευση των εργαζομένων σε τεχνικά θεμ., νέα εργαλεία, μεθοδολογίες	4,25
5. Ποιοτική αξιολόγηση προμηθευτών και υποκατασκευαστών	4,14
6. Έλεγχος ποιότητας εισερχομένων προϊόντων/ δεδομένων	4,00
7. Διαδικασίες διαχείρισης έργου (Project Management)	3,86
8. Παράλληλη εκτέλεση καθηκόντων	3,75
9. Συνεχής εκπαίδευση των εργαζομένων σε θέματα ποιότητας για αλλαγή νοοτροπίας	3,71
10. Διαλειτουργικές Ομάδες εργασίας	3,71
11. Χρήση Case Tools	3,71
12. Επαναχρησιμοποίηση ολοκληρωμένων τμημάτων λογισμικού (Reusability)	3,50
13. Ξεκάθαρος ορισμός των αρμοδιοτήτων και των ευθυνών	3,38
14. Γραπτή επικοινωνία μεταξύ των τμημάτων που εμπλέκονται στη παραγωγή λογισμικού	3,33
15. Ύπαρξη καταγεγραμμένων διαδικασιών	3,29
16. Τήρηση γραπτών διαδικασιών	3,14
17. Τήρηση αρχείων ποιότητας	2,57
18. Μέτρηση χαρακτηριστικών και δεικτών ποιότητας	2,50

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΔΠ ΣΕ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΤΗΣ ΒΟΡΕΙΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ.

Όταν μια εταιρία λογισμικού αναπτύσσεται και θέλει να διατηρήσει και να συνεχίσει την ανάπτυξη της, είναι πλέον απαραίτητη η ύπαρξη ενός συστήματος διασφάλισης ποιότητας, έτσι ώστε η ανάπτυξη αυτή να γίνει πάνω γερές βάσεις. Αν μέχρι πρότινος η εταιρία με τον μικρό αριθμό εργαζομένων, το περιορισμένο αριθμό προϊόντων, μεθόδων, εργαλείων ανάπτυξης, κλπ λειτουργούσε με επιτυχία, με αποτέλεσμα την ανάπτυξή της, για την συνέχιση της επιτυχούς λειτουργίας της, όταν πολλοί εργαζόμενοι, πολλά προϊόντα, μεθοδολογίες και εργαλεία πρέπει να συνυπάρξουν, η ύπαρξη καθορισμένων προτύπων και τεκμηριωμένων διαδικασιών λειτουργίας γίνεται απαραίτητη.

Επίσης είναι γεγονός ότι με την ύπαρξη σύγχρονων, μεγάλης κλίμακας έργων λογισμικού, περάσαμε ανεπιστρεπτί την εποχή, όπου ο μοναχικός χαρισματικός προγραμματιστής μπορούσε προσωπικά να υποστηρίξει ένα μη τεκμηριωμένο προϊόν [HUMP,89]. Σήμερα, στην ανάπτυξη ενός προϊόντος συμμετέχουν πολλοί περισσότεροι εργαζόμενοι, ενώ ταυτόχρονα τα έργα χρειάζονται μεγάλα χρονικά διαστήματα για να ολοκληρωθούν. Η έλλειψη λοιπόν τεκμηρίωσης θα μπορούσε να θεωρηθεί καταστροφική. Ακόμη και στην περίπτωση που θα μπορούμε να δεχθούμε την δυνατότητα επιτυχούς ολοκλήρωσης και συντήρησης ενός έργου, χωρίς την ύπαρξη τεκμηρίωσης, από έναν μόνο προγραμματιστή, η συνέχιση της συντήρησης/ υποστήριξης του έργου στο μέλλον είναι άμεσα εξαρτώμενη από την ύπαρξη του συγκεκριμένου υποστηρικτή, που σε καμία περίπτωση δεν μπορεί να θεωρηθεί εξασφαλισμένη.

Η ύπαρξη προτύπων κάνει τη δουλειά των ανθρώπων της Διασφάλισης Ποιότητας πολύ πιο εύκολη, μια και μέσω αυτών μειώνονται σημαντικά οι πιθανότητες διαφωνιών σχετικών με θέματα

ποιότητας. Η τήρηση προτύπων και τεκμηριωμένων διαδικασιών συμβάλλει ουσιαστικά στη διασφάλιση της ποιότητας.

Όσον αφορά στο κόστος της ανάπτυξης ενός συστήματος διασφάλισης ποιότητας, είναι πολλοί αυτοί που υποστηρίζουν ότι η αξία ενός σετ ενιαίων διαδικασιών για ολόκληρη την εταιρία δικαιολογεί την σημαντική επένδυση σε εκπαίδευση και ανάπτυξη διαδικασιών. Ο B.W.Boehm [BOEH,76] περιγράφοντας την εμπειρία της TRW αναφέρει ότι όλο και περισσότερο η εταιρία βρίσκει πλεονεκτήματα, τόσο από την πλευρά της ποιότητας του προϊόντος, όσο και από την πλευρά του κόστους, ώστε να εφαρμόζει σαφείς δραστηριότητες διασφάλισης ποιότητας στα έργα λογισμικού της.

Σύμφωνα με τον W.S. Humphrey [HUMP,89] το γεγονός ότι όλοι καταλαβαίνουν και υιοθετούν έναν κοινό τρόπο για να κάνουν τις ίδιες εργασίες καθιστά πολύ πιο εύκολο για τους μάνατζερ το να μετακινούνται από το ένα έργο στο άλλο, μειώνει τις ανάγκες σε εκπαίδευση και επιτρέπει την ύπαρξη κοινής μεθοδολογίας για τις επιθεωρήσεις και τους ελέγχους της δουλειάς που έχει ήδη ολοκληρωθεί. Επίσης τα πρότυπα προωθούν τη συστηματική χρήση καλύτερων εργαλείων και μεθόδων, γεγονός που διευκολύνει την επιθεώρηση εργασιών του ενός εργαζόμενου, από κάποιον άλλο, την κατανόηση των εργασιών, τις επιθεωρήσεις του σχεδιασμού και του κώδικα και βελτιώνει την συντηρησιμότητα του τελικού προϊόντος.

Απόδειξη της αναγκαιότητας και των πλεονεκτημάτων που φέρει η υιοθέτηση προτύπων και διαδικασιών αποτελεί και η έρευνα η οποία έγινε από τους R.H.Thayer, A.Physter και R.C.Wood [THAY,82] σε μάνατζερ έργων λογισμικού, ζητώντας τους να εκθέσουν τις απόψεις τους σχετικά με τα προβλήματα κλειδιά του λογισμικού και τις πλέον αποτελεσματικές λύσεις τους. Από όλες τις λύσεις που αναφέρθηκαν, η χρήση και εφαρμογή προτύπων και διαδικασιών ιεραρχήθηκε πρώτη.

Επίσης η εμπειρία της ανάπτυξης του λογισμικού IBM System/360 και 370 αποδεικνύει την αξία της διασφάλισης ποιότητας λογισμικού. Η IBM ανέφερε βελτιώσεις της ποιότητας του λογισμικού από τρεις έως πέντε φορές σε μία περίοδο οκτώ χρόνων. Αν και αυτό οφείλονταν σε πολλούς παράγοντες, η Διασφάλιση Ποιότητας Λογισμικού ήταν ένα από τα βασικότερα κομμάτια του προγράμματος ποιότητας της εταιρίας [HUMP,85].

Παρόλο που η ύπαρξη προτύπων, διαδικασιών και ΣΔΠ *από μόνη της* δεν πρόκειται να επιφέρει την επιτυχία ή την αποτυχία ενός έργου, είναι σίγουρο ότι συμβάλλει στην βελτίωση της ποιότητας του προϊόντος / έργου λογισμικού.

Σύμφωνα με όλα τα παραπάνω, η ανάπτυξη ενός ΣΔΠ είναι ιδιαίτερα σημαντική και χρήσιμη στην παραγωγή λογισμικού. Στο παρόν Κεφάλαιο θα παρουσιασθεί στη συνέχεια, η προσπάθεια και οι εμπειρίες που αποκτήθηκαν, κατά την ανάπτυξη του ΣΔΠ, μιας εταιρίας παραγωγής λογισμικού του βορειοελλαδικού χώρου, της SINGULAR INTERNATIONAL AE.

4.1. ΙΣΤΟΡΙΚΟ

Η SINGULAR INTERNATIONAL A.E. είναι η μεγαλύτερη εταιρία παραγωγής λογισμικού στη Βόρεια Ελλάδα και μέλος του Ομίλου SINGULAR AE, ενός από τους μεγαλύτερους ομίλους εταιριών πληροφορικής της Ελλάδας. Η SINGULAR INTERNATIONAL AE δραστηριοποιείται σε ολόκληρο τον βορειοελλαδικό χώρο καθώς και στα Βαλκάνια, μέσω θυγατρικών εταιριών στη Βουλγαρία και στη Ρουμανία. Ο προσανατολισμός και η δέσμευση της εταιρίας όσον αφορά στην ποιότητα είναι δεδομένα από την αρχή της λειτουργίας της.

Ακολουθώντας το παράδειγμα της μητρικής εταιρίας, η διοίκηση της SINGULAR INTERNATIONAL AE αποφάσισε την ανάπτυξη και πιστοποίηση ενός Συστήματος Διασφάλισης Ποιότητας (ΣΔΠ), σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα της σειράς ISO 9000. Πρωταρχικοί λόγοι για αυτό ήταν :

- Η βελτίωση της ποιότητας των προϊόντων και υπηρεσιών της εταιρίας,
- Η αύξηση της ικανοποίησης του πελάτη και
- Η απόκτηση ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος.

Η SINGULAR INTERNATIONAL AE έθεσε ως στόχο της, να είναι η πρώτη εταιρία στην Βόρεια Ελλάδα που θα αποκτούσε Πιστοποιητικό Διασφάλισης Ποιότητας για την παραγωγή λογισμικού. Στην προσπάθεια της να πετύχει το στόχο της, αποφάσισε να συνεργασθεί με το Πανεπιστήμιο Μακεδονίας, υποβάλλοντας από κοινού πρόταση στη ΓΓΕΤ, στα πλαίσια του προγράμματος ΥΠΕΡ. Αντικείμενο της πρότασης ήταν η ανάπτυξη ενός πλαισίου για την υιοθέτηση των Συστημάτων Διασφάλισης Ποιότητας από τις εταιρίες παραγωγής λογισμικού. Στα πλαίσια του προγράμματος, ένας υποψήφιος διδάκτορας μελετώντας το θέμα και λειτουργώντας ταυτόχρονα σαν σύμβουλος της εταιρίας στην ανάπτυξη του δικού της ΣΔΠ, θα κατέληγε σε ένα πλαίσιο εφαρμογής των προτύπων διασφάλισης ποιότητας ISO 9000 για την παραγωγή λογισμικού. Η πρόταση εγκρίθηκε και το ταξίδι για την ποιότητα ξεκίνησε τον Μάρτιο του 1996. Δυόμισι χρόνια μετά, στις 29 Σεπτεμβρίου του 1998, η SINGULAR INTERNATIONAL AE έγινε η πρώτη εταιρία παραγωγής λογισμικού στη Βόρεια Ελλάδα που πιστοποίησε το ΣΔΠ της, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9001 για τον σχεδιασμό, ανάπτυξη, εμπορία και υποστήριξη ολοκληρωμένων λύσεων συστημάτων πληροφορικής και προσαρμογών στις απαιτήσεις του Πελάτη. Η ισχύς του Πιστοποιητικού Διασφάλισης Ποιότητας είναι τριετής, ισχύει δηλαδή μέχρι τις 28 Σεπτεμβρίου του 2001.

Στόχος της εταιρίας είναι να συνδυάσει την παραγωγή ποιοτικών προϊόντων, με το βέλτιστο κόστος και τη μέγιστη δυνατή ωφέλεια για τον Πελάτη. Όσο οι πελάτες ανακαλύπτουν τις πραγματικές ανάγκες τους, τόσο περισσότερο συνειδητοποιούν τη σημασία της ποιότητας. Σαν συνέπεια αυτού, και με δεδομένη τη διάδοση των πιστοποιητικών ISO 9000, η απαίτηση των πελατών για την ύπαρξη πιστοποιημένων ΣΔΠ στους προμηθευτές τους, όλο και αυξάνει και θα συνεχίσει να αυξάνει στο μέλλον.

Η συστηματική χρήση τεκμηριωμένων διαδικασιών, σύμφωνα με το πρότυπο ISO 9000, θα βοηθήσει στο “χτίσιμο” της ποιότητας από την αρχή της διαδικασίας ανάπτυξης του λογισμικού, διασφαλίζοντας έτσι την παράδοση προϊόντων λογισμικού υψηλής ποιότητας, μέσα στο προκαθορισμένο χρονοδιάγραμμα και τον προσυμφωνημένο προϋπολογισμό.

4.2. ΕΝΑΡΞΗ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΣΤΗΝ SINGULAR INTERNATIONAL ΑΕ

Για να ξεκινήσει το έργο της ανάπτυξης του ΣΔΠ η Διοίκηση της εταιρίας όρισε ως Υπεύθυνο Ποιότητας τον Διευθυντή Έρευνας και Ανάπτυξης. Ο Υπεύθυνος Ποιότητας θα αναφερόταν απευθείας στον Διευθύνοντα Σύμβουλο, για θέματα που άπτονταν της ποιότητας, ενώ παράλληλα η συνεργασία και η υποστήριξη της Διοίκησης θεωρήθηκε δεδομένη.

Ο ρόλος του Υπεύθυνου Ποιότητας, με τη συνεργασία του συμβούλου ποιότητας, ήταν από τη μία πλευρά να εξασφαλίσουν ότι η ποιότητα θα γινόταν αναπόσπαστο κομμάτι της κουλτούρας της εταιρίας και από την άλλη πλευρά να αναπτύξουν το Σύστημα Διασφάλισης Ποιότητας (ΣΔΠ) της εταιρίας.

Το πρώτο βήμα για την έναρξη του προγράμματος ποιότητας της SINGULAR INTERNATIONAL ΑΕ ήταν η επίσημη παρουσίαση του έργου, στο σύνολο του προσωπικού της εταιρίας. Στόχος της ενέργειας αυτής ήταν, τόσο η σωστή ενημέρωση του προσωπικού για τους στόχους και το όραμα της εταιρίας, όσο και ο ξεκάθαρος ορισμός του σημείου έναρξης της προσπάθειας.

Η σωστή και ταυτόχρονη ενημέρωση όλου του προσωπικού της εταιρίας θεωρήθηκε κρίσιμος παράγοντας για την επιτυχία του προγράμματος. Το προσωπικό μιας εταιρίας, καθοριστικός παράγοντας για την επίτευξη των στόχων, δεν μπορεί να βοηθήσει ουσιαστικά αν δεν γνωρίζει τι πρόκειται να συμβεί, για ποιο σκοπό, με ποιον τρόπο και πως θα επηρεαστεί το ίδιο από τις επικείμενες πιθανές αλλαγές. Η σωστή ενημέρωση επιτεύχθηκε μέσω του σεμιναρίου που

ακολούθησε την επίσημη έναρξη του προγράμματος και στο οποίο διευκρινίστηκαν τα παραπάνω θέματα και αναλύθηκαν οι βασικές έννοιες των Συστημάτων Διασφάλισης Ποιότητας, των Προτύπων της σειράς ISO 9000 και της διαδικασίας πιστοποίησης.

Το επόμενο βήμα ήταν ο καθορισμός της ομάδας έργου, της “Επιτροπής Ποιότητας” όπως ονομάστηκε. Η Διοίκηση, σε συνεργασία με τον Υπεύθυνο Ποιότητας, καθόρισαν 1 έως 2 άτομα από κάθε Διεύθυνση/Τμήμα, ανάλογα με τις ιδιαιτερότητες της/του, για την δημιουργία μιας Επιτροπής, η οποία θα συμμετείχε στην ανάπτυξη του ΣΔΠ και θα παρακολουθούσε την πρόοδο του έργου. Οι λόγοι για την δημιουργία της Επιτροπής Ποιότητας ήταν:

α) η διάχυση της τεχνογνωσίας για την ανάπτυξη ενός ΣΔΠ σε περισσότερους από έναν εργαζόμενους μέσα στην εταιρία,

β) η βέλτιστη περιγραφή των διαδικασιών της εταιρίας από τους ανθρώπους που τις γνωρίζουν καλύτερα' ουσιαστικά από αυτούς που τις εφαρμόζουν,

γ) η συμμετοχή όλων των τμημάτων στην ανάπτυξη του ΣΔΠ, γεγονός που αναμενόταν να κάνει ευκολότερη την αποδοχή και εφαρμογή του και

δ) η κατανομή των εργασιών του έργου, για την αποτελεσματικότερη και γρηγορότερη ολοκλήρωση του.

Η Επιτροπή Ποιότητας συγκροτήθηκε από 16 άτομα. Μέλη της ήταν ο Διευθύνων Σύμβουλος, γεγονός που δήλωνε με τον πλέον έμπρακτο τρόπο τη δέσμευση της διοίκησης, ο Οικονομικός Διευθυντής, ο οποίος ήταν και υπεύθυνος για τις προμήθειες και τη διοίκηση προσωπικού, ο υπεύθυνος ποιότητας της εταιρίας, 2 εργαζόμενοι από την παραγωγή λογισμικού, 2 εργαζόμενοι από την εξυπηρέτηση πελατών, 2 εργαζόμενοι από την υποστήριξη έργων λογισμικού, 2 εργαζόμενοι από την εγκατάσταση-συσκευασία-παράδοση τυποποιημένων προϊόντων λογισμικού, 2 εργαζόμενοι από τις πωλήσεις τυποποιημένων προϊόντων λογισμικού, 2 εργαζόμενοι από τις πωλήσεις έργων λογισμικού και τέλος ο σύμβουλος ποιότητας της εταιρίας.

Τα άτομα που συμμετείχαν στην Επιτροπή ήταν, είτε οι υπεύθυνοι των Τμημάτων/ Διευθύνσεων της εταιρίας, είτε εργαζόμενοι που γνώριζαν πολύ καλά τις διαδικασίες της, λόγω της μεγάλης εμπειρίας τους σε συγκεκριμένες θέσεις. Επίσης καθοριστικό ρόλο στην επιλογή των ατόμων έπαιξε η ικανότητα γραπτής και προφορικής επικοινωνίας, η στάση τους απέναντι στην ποιότητα και η διάθεση τους για συμμετοχή στο έργο.

Τα μέλη της Επιτροπής, στο εξής Αντιπρόσωποι Ποιότητας των Τμημάτων/ Διευθύνσεων, θα συνεργάζονταν διεξοδικά, τόσο με τον Υπεύθυνο Ποιότητας, όσο και με τον σύμβουλο ποιότητας, για την ανάπτυξη του ΣΔΠ και ειδικότερα τη συγγραφή των διαδικασιών του. Η ίδια η Επιτροπή θα συνεδρίαζε σε τακτά χρονικά διαστήματα (μία φορά το δεκαπενθήμερο και στη συνέχεια μία φορά τον μήνα) για τη γενικότερη παρακολούθηση της προόδου του έργου και την επίλυση των προβλημάτων που θα προέκυπταν.

Όπως αποδείχθηκε στην πράξη, ένα μειονέκτημα της Επιτροπής ήταν το μέγεθος της. Δεν ήταν πάντοτε εφικτή η παρουσία όλων των μελών της Επιτροπής κατά τις συνεδριάσεις, λόγω των υπόλοιπων υποχρεώσεων τους, που πολλές φορές τους κρατούσαν εκτός εταιρίας. Παρόλα αυτά, αποφασίσθηκε ότι οι συνεδριάσεις της Επιτροπής θα γίνονταν ακόμα και αν κάποια μέλη απουσίαζαν. Επίσης το γεγονός ότι υπήρχαν δύο άτομα από κάθε τμήμα διευκόλυνε αρκετά την κατάσταση. Μια ολιγομελής Επιτροπή θα ήταν περισσότερο ευέλικτη, με πιθανό αποτέλεσμα ο χρόνος ανάπτυξης του συστήματος να ήταν συντομότερος. Η επιλογή όμως, της εμπλοκής πολλών εργαζομένων στην ανάπτυξη του συστήματος ήταν συνειδητή, λόγω των πλεονεκτημάτων που αναφέρθηκαν παραπάνω. Ο επιπλέον χρόνος κατά την ανάπτυξη του ΣΔΠ ήταν κάτι που η διοίκηση ήταν διατεθειμένη να θυσιάσει, με αντάλλαγμα τα βέλτιστα αποτελέσματα και τον χρόνο που θα εξοικονομούνταν, κατά την εφαρμογή και τη διατήρηση του ΣΔΠ.

Πέρα από τον ρόλο τους στην Επιτροπή Ποιότητας, όπως περιγράφηκε παραπάνω, οι Αντιπρόσωποι Ποιότητας είχαν ιδιαίτερα σημαντικό ρόλο και κατά την εφαρμογή και διατήρηση

του ΣΔΠ. Οι Αντιπρόσωποι Ποιότητας είχαν την ευθύνη διάχυσης της πληροφορίας και των γνώσεων, που αφορούσαν στο ΣΔΠ, στους εργαζόμενους των Διευθύνσεων/ Τμημάτων τους. Ήταν οι άμεσα υπεύθυνοι με τους οποίους θα ερχόταν σε επαφή ο οποιοσδήποτε εργαζόμενος της εταιρίας, που θα ήθελε να εισηγηθεί αλλαγές, βελτιώσεις, ή προσθήκες στο ΣΔΠ. Επίσης είχαν την ευθύνη για τη σωστή εφαρμογή του ΣΔΠ στις Διευθύνσεις/Τμήματά τους και συμμετείχαν στις Εσωτερικές Επιθεωρήσεις, σύμφωνα με τη σχετική διαδικασία που επιβάλλει το Πρότυπο ISO 9001.

4.3. "ΧΤΙΣΙΜΟ" ΤΟΥ ΣΔΠ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟ ΠΡΟΤΥΠΟ ISO 9001

Εκείνο που πρέπει να τονιστεί όσον αφορά στα ΣΔΠ για εταιρίες παραγωγής λογισμικού, είναι ότι ουσιαστικά αποτελούνται από δύο χωριστά υποσυστήματα ΔΠ. Το πρώτο, αφορά στις λειτουργίες και γενικότερες δραστηριότητες της εταιρίας, ενώ το δεύτερο έχει ως κεντρικό άξονά του αυτό καθαυτό το "έργο λογισμικού", το οποίο διαφέρει κάθε φορά ανάλογα με τις εξειδικευμένες απαιτήσεις κάθε πελάτη.

Στην προσέγγιση που ακολουθήθηκε δόθηκε η ίδια προσοχή και το ίδιο ενδιαφέρον και στα δύο υποσυστήματα. Κανένα τμήμα του ΣΔΠ δεν θεωρήθηκε δευτερεύουσας σημασίας.

Οι Αντιπρόσωποι Ποιότητας, με τη συνεργασία του Υπευθύνου Ποιότητας και του συμβούλου, ασχολήθηκαν με τις ξεχωριστές φάσεις της ανάπτυξης του λογισμικού, καθώς επίσης και με τις υπόλοιπες λειτουργικές διαδικασίες της εταιρίας, καταγράφοντας και τεκμηριώνοντας τις «Διαδικασίες» του ΣΔΠ.

Οι κατευθύνσεις που δόθηκαν στα μέλη της Επιτροπής Ποιότητας, για το έργο που είχαν αναλάβει ήταν:

α) να καταγράψουν τον τρόπο εργασίας τους, βελτιώνοντάς τον εφόσον το έκριναν απαραίτητο, λαμβάνοντας υπόψη την εφικτότητα των βελτιώσεων που θα πρότειναν

β) να φροντίσουν για την ορθή εφαρμογή και τήρηση όσων είχαν καταγράψει και

γ) να είναι σε θέση να τεκμηριώσουν την πιστή τήρησή τους.

Όπως είναι εμφανές, η όλη προσπάθεια βασίστηκε στην καταγραφή των διαδικασιών με τις οποίες λειτουργούσε και τις οποίες χρειάζονταν για να λειτουργεί αποτελεσματικά η εταιρία και όχι στην καταγραφή διαδικασιών που απαιτούνται κατ' ελάχιστο από το πρότυπο ISO 9001. Το γεγονός αυτό μπορεί να έκανε το έργο της Επιτροπής Ποιότητας δυσκολότερο, το τελικό αποτελέσματα όμως, αναμενόταν ότι θα είναι καλύτερο, διότι το σύστημα που θα δημιουργούνταν θα αντιπροσώπευε στο έπακρο την εταιρία. Η καταγραφή των διαδικασιών, ουσιαστικά δημιουργούσε μια βάση γνώσης (knowledge base) για κάθε νέο εργαζόμενο και τεκμηρίωνε την κουλτούρα ποιότητας της εταιρίας.

Για τον λόγο αυτόν, η κωδικοποίηση του ΣΔΠ στηρίχθηκε στην οργανωτική δομή της εταιρίας. Για παράδειγμα, ο κωδικός μιας διαδικασίας, δήλωνε τη Διεύθυνση/ Τμήμα που ήταν κυρίως υπεύθυνη/ο για την τήρησή της. Επίσης χαρακτηριστικό της κωδικοποίησης του ΣΔΠ ήταν ότι οι κωδικοί των εντύπων και των οδηγιών εργασίας, ήταν άμεσα συνδεδεμένοι με τη διαδικασία, βάση της οποίας συμπληρωνόταν ή από την οποία προέκυπταν.

Παρόλο που η μητρική εταιρία SINGULAR ΑΕ είχε ξεκινήσει τη δική της προσπάθεια για ανάπτυξη ΣΔΠ ένα χρόνο νωρίτερα, σε συναντήσεις που έγιναν με τον Υπεύθυνο Ποιότητάς της, αποφασίστηκε, τόσο λόγω της διαφοράς στο μέγεθος και συνεπώς και την οργάνωση της εταιρίας, αλλά και προς χάριν ανάπτυξης πρωτότυπων ιδεών και από τις δύο πλευρές, τα δύο συστήματα να αναπτυχθούν χωριστά. Μετά την ολοκλήρωση των προσπαθειών και την εφαρμογή των ΣΔΠ θα μπορούσε να ακολουθήσει benchmarking των δύο συστημάτων, έτσι ώστε καλές πρακτικές του ενός να μπορέσουν να υιοθετηθούν και από το άλλο.

Αποτέλεσμα της όλης προσπάθειας ήταν η ανάπτυξη των εγγράφων του ΣΔΠ, δηλαδή του *Εγχειριδίου των Διαδικασιών*, του *Εγχειριδίου των Οδηγιών Εργασίας*, και των *Εντύπων.*

Ομπρέλα όλων αυτών ήταν το *Εγχειριδίου Διασφάλισης Ποιότητας* της SINGULAR INTERNATIONAL AE.

Στο Εγχειρίδιο των Διαδικασιών περιγράφηκε το σύνολο των δραστηριοτήτων/ διαδικασιών με τις οποίες λειτουργούσε η εταιρία, τόσο όσον αφορά στις δραστηριότητες του κύκλου ανάπτυξης του λογισμικού (προγραμματισμός, ανάλυση απαιτήσεων, σχεδιασμός, ανάπτυξη, παράδοση, υποστήριξη), όσο και στις υπόλοιπες δραστηριότητες της εταιρίας (π.χ. προμήθειες, εκπαίδευση προσωπικού, κλπ.), συμπεριλαμβανομένων και των εμπορικών δραστηριοτήτων της εταιρίας. Οι Οδηγίες Εργασίας περιελάμβαναν συγκεκριμένες κατευθύνσεις, συνήθως βήμα-βήμα, για την ολοκλήρωση μιας συγκεκριμένης εργασίας, που ήταν τμήμα κάποιας ευρύτερης διαδικασίας. Τέλος, τα Έντυπα αποτελούσαν χωριστή κατηγορία εγγράφων της εταιρίας, προέκυπταν από την εφαρμογή, είτε των διαδικασιών είτε των οδηγιών εργασίας και αποτελούσαν ίχνος της τήρησής τους.

Το Εγχειρίδιο Διασφάλισης Ποιότητας ήταν το τελευταίο έγγραφο του ΣΔΠ που αναπτύχθηκε και αυτό γιατί θεωρήθηκε ότι, εφόσον θα περιέγραφε το σύστημα και τον τρόπο με τον οποίο διασφαλίζεται η ποιότητα μέσα στην εταιρία και την συμμόρφωση με τις απαιτήσεις του προτύπου ISO 9001, δεν θα μπορούσε να ολοκληρωθεί πριν την ολοκλήρωση του ΣΔΠ. Στο Εγχειρίδιο Διασφάλισης Ποιότητας περιγραφόταν η γενικότερη οργάνωση της εταιρίας, η πολιτική ποιότητάς της και η δομή και ο τρόπος λειτουργίας του ΣΔΠ.

Στην προσπάθεια το Σύστημα Διασφάλισης Ποιότητας να μπορεί να ανταποκρίνεται στην ευελιξία που απαιτεί ένα ΣΔΠ εταιρίας παραγωγής λογισμικού, αναπτύχθηκε ειδική εφαρμογή από τη Διεύθυνση Έρευνας και Ανάπτυξης της εταιρίας, για την ηλεκτρονική αρχειοθέτηση, διανομή και διαχείριση των εγγράφων του. Η εφαρμογή αποτέλεσε μέρος του Intranet της εταιρίας και έδινε σε κάθε εργαζόμενο δικαίωμα πρόσβασης στα έγγραφα εκείνα που τον αφορούσαν, ανάλογα με τις δραστηριότητες στις οποίες ο ίδιος εμπλέκονταν. Η διαχείριση των εγγράφων του ΣΔΠ, δηλαδή η

διανομή, απόσυρση και επανέκδοση τους γίνονταν ηλεκτρονικά. Επίσης με τον τρόπο αυτό επιτεύχθηκε σημαντική μείωση μέρους της γραφειοκρατίας, για την οποία κατηγορούνται τα ΣΔΠ.

4.4. ΕΠΙΛΟΓΗ ΦΟΡΕΑ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ

Η επιλογή του φορέα πιστοποίησης ήταν μία σημαντική απόφαση που η διοίκηση της εταιρίας κλήθηκε να πάρει. Το βασικό κριτήριο για την τελική επιλογή ήταν η αξιοπιστία του φορέα πιστοποίησης. Είναι γνωστό ότι η αξιοπιστία του φορέα πιστοποίησης αντανακλά στην αξιοπιστία του ίδιου του πιστοποιητικού [TICKIT,95]. Ο φορέας που θα επιλέγονταν, έπρεπε να είναι αξιόπιστος, με καλή φήμη στην αγορά και με εμπειρία στον χώρο των πιστοποιήσεων εταιριών λογισμικού. Ο φορέας που επιλέχθηκε τελικά ήταν ο Ελληνικός Οργανισμός Τυποποίησης (ΕΛΟΤ), ο εθνικός φορέας πιστοποίησης της χώρας. Οι λόγοι που συνέβαλλαν στην επιλογή του ήταν:

- η αξιοπιστία του φορέα
- η μεγάλη εμπειρία του φορέα σε πιστοποιήσεις (πάνω από 500 πιστοποιημένες εταιρίες) και η εμπειρία του σε πιστοποιήσεις άλλων εταιριών παραγωγής λογισμικού (μερικές από τις μεγαλύτερες εταιρίες του χώρου ήταν ήδη πιστοποιημένες από τον ΕΛΟΤ).
- ο οργανωμένος τρόπος λειτουργίας του οργανισμού (π.χ. ύπαρξη κανονισμού λειτουργίας)
- η συμμετοχή του στο Διεθνές Δίκτυο Ποιότητας (International Quality Network (IQNET)) μέλη του οποίου είναι οι εθνικοί φορείς πιστοποίησης των χωρών της Ευρώπης και κάποιων χωρών του υπόλοιπου κόσμου, γεγονός που εξασφαλίζει την αναγνώριση του πιστοποιητικού από πληθώρα ξένων χωρών.

Η επιλογή ενός φορέα πιστοποίησης που θα χρησιμοποιούσε κατά την αξιολόγηση τις κατευθυντήριες οδηγίες του TickIT (και επομένως θα απένειμε και το πιστοποιητικό TickIT), ήταν κάτι που προβλημάτισε ιδιαίτερα την Διοίκηση. Αποφασίστηκε όμως, πως βασική προτεραιότητα ήταν η πιστοποίηση σύμφωνα με το ISO 9001 και πως εάν αργότερα η εταιρία επιθυμούσε την πιστοποίηση και σύμφωνα με το TickIT, αυτό δεν θα αποτελούσε πρόβλημα, από την στιγμή που

εφαρμόζοντας ένα ΣΔΠ σύμφωνα με το ISO 9001, η πιστοποίηση κατά TickIT θα ήταν απλά θέμα διαδικαστικό.

4.5. ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΠΑΡΑΓΟΝΤΑ – ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

Σύμφωνα με τον W. Humphrey [HUMP,89] οι *ταλαντούχοι εργαζόμενοι* είναι το βασικότερο στοιχείο μιας εταιρίας λογισμικού. Όσο καλύτεροι και πιο έμπειροι είναι, τόσο μεγαλύτερη είναι η πιθανότητα να παράγουν πρώτης τάξης αποτελέσματα.

Ακόμα όμως και οι πιο ταλαντούχοι εργαζόμενοι δεν μπορούν να παράγουν λογισμικό σε ένα περιβάλλον απόλυτου χάους, ιδιαίτερα όταν απαιτείται να συνεργάζονται με άλλους για το τελικό αποτέλεσμα. Χρειάζονται διαδικασίες, οδηγίες, και πρότυπα για να λειτουργήσουν περισσότερο αποτελεσματικά. Η δουλειά τους γίνεται πιο εύκολη, όταν για παράδειγμα υπάρχουν πρότυπα για την συγγραφή του κώδικα, ή οδηγίες για το πως προετοιμάζεται και τι πρέπει να περιέχει ένα test plan. Δεν υπάρχει λόγος στις μέρες μας να ξαναανακαλύπτουμε τον τροχό. Δεν υπάρχει λόγος οι νέοι εργαζόμενοι να μην μπορούν να επωφεληθούν από την εμπειρία των παλαιότερων και να πρέπει να ξεκινούν κάθε φορά από μηδενική βάση. Στο σημείο αυτό έρχεται να βοηθήσει η ύπαρξη ενός ΣΔΠ με τεκμηριωμένες διαδικασίες, οι οποίες διαχέουν τη γνώση, την κάνουν εύκολα προσβάσιμη σε όλους τους ενδιαφερόμενους, και ανεβάζουν το επίπεδο από το οποίο ξεκινούν οι προσπάθειες των νέων εργαζομένων.

Όπως αποδείχθηκε και στην περίπτωση της SINGULAR INTERNATIONAL AE, η υποστήριξη του ΣΔΠ από τους εργαζομένους εκείνους, που μέχρι τώρα μόνοι τους αγωνίζονταν να οργανώσουν τη δουλειά τους, είναι δεδομένη. Ένα από τα μεγαλύτερα πλεονεκτήματα ενός ΣΔΠ είναι η θετική αντίδραση των εργαζομένων αυτών και η αύξηση της ικανοποίησης που οι ίδιοι αντλούν από την εργασία τους. Εκείνο που βοήθησε σημαντικά ήταν ότι στην SINGULAR INTERNATIONAL AE η κουλτούρα της εταιρίας ήταν από την αρχή προσανατολισμένη στην ποιότητα, έτσι το εσωτερικό κλίμα που επικρατούσε στην εταιρία ήταν θετικό.

Υπήρχε βέβαια και μια άλλη ομάδα εργαζομένων, αυτοί που επιλέγουν, είτε να αγνοήσουν το ΣΔΠ, είτε να αντιδράσουν θεωρώντας το σαν γραφειοκρατικό χάσιμο χρόνου. Ευτυχώς, στην περίπτωση της SINGULAR INTERNATIONAL AE οι άνθρωποι αυτοί ανήκαν στη μειοψηφία. Είναι δεδομένο ότι το να αλλάξει κανείς τη νοοτροπία των εργαζομένων δεν είναι κάτι που επιτυγχάνεται από τη μια μέρα στην άλλη. Τα όποια αρνητικά συναισθήματα και αντιδράσεις, υποχωρούν με την πάροδο του χρόνου. Η κριτική απέναντι στο ΣΔΠ, θετική ή αρνητική, θεωρείται πολύτιμη και αποτελεί αφορμή για περαιτέρω βελτιώσεις. Το ΣΔΠ είναι και πρέπει να είναι δυναμικό και να διαθέτει εσωτερικούς μηχανισμούς βελτίωσης. Πρέπει να ανταποκρίνεται, τόσο σε αλλαγές του επιχειρηματικού περιβάλλοντος, όσο και στις εσωτερικές αλλαγές της εταιρίας. Σε μια εταιρία πληροφορικής οι αλλαγές αυτές είναι συχνές και επομένως η ευελιξία του συστήματος που θα αναπτυχθεί είναι απαραίτητη.

Ένα από τα μέσα αντιμετώπισης της αντίστασης των εργαζομένων και απαραίτητο εργαλείο για την ορθή εφαρμογή ενός ΣΔΠ είναι οι εκπαιδεύσεις του προσωπικού. Η περίπτωση της SINGULAR INTERNATIONAL AE απέδειξε ότι κανένα ΣΔΠ δεν μπορεί να επιβληθεί από τη Διοίκηση, εάν το σύνολο των εργαζομένων δεν το γνωρίσει και δεν πιστέψει σε αυτό. Μια σειρά από εκπαιδεύσεις, οι οποίες επαναλαμβανόταν κατά διαστήματα, σύμφωνα με την κρίση του Υπευθύνου Ποιότητας και του Συμβούλου, συνέβαλλαν στην πλήρη κατανόηση της ουσίας του ΣΔΠ από τους εργαζόμενους και στην τελική αποδοχή του.

Στα πλαίσια των εκπαιδεύσεων δινόταν η δυνατότητα σε όλο το προσωπικό να σχολιάσει, να κριτικάρει και να επικρίνει πολλές φορές, κομμάτια των διαδικασιών του ΣΔΠ, που δεν ικανοποιούσαν τις δικές του απαιτήσεις. Τονίσθηκε και παραπάνω η δυναμικότητα του συστήματος και η διάθεση για συνεχή βελτίωση του. Οι προτάσεις των εργαζομένων εξετάζονταν από την Επιτροπή Ποιότητας και κάθε πρόταση που αξιολογούνταν θετικά αξιοποιούνταν από το ΣΔΠ.

4.6. ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ΣΔΠ - ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

Η ανάπτυξη του ΣΔΠ ολοκληρώθηκε τον Μάρτιο του 1998, οπότε και διανεμήθηκε η πρώτη του έκδοση (Version 0.0). Ακολούθησε περίοδος πειραματικής εφαρμογής του ΣΔΠ για τον εντοπισμό των αδυναμιών και των προβλημάτων του. Στο διάστημα της πειραματικής εφαρμογής του γίνονταν χωριστές συναντήσεις με κάθε τμήμα της εταιρίας, για τον σχολιασμό και τη βελτίωση των διαδικασιών. Μετά την ολοκλήρωση των διορθώσεων που προέκυψαν, διανεμήθηκε η πρώτη τελική έκδοση του ΣΔΠ (Version 1.0.) και ξεκίνησε η επίσημη εφαρμογή του την 1 Ιουλίου 1998.

Με την ολοκλήρωση του ΣΔΠ παρουσιάσθηκε η ανάγκη ενός ατόμου που θα ασχολούνταν αποκλειστικά με τη διαχείριση του ΣΔΠ της εταιρίας. Ο Διευθυντής Έρευνας & Ανάπτυξης, που ήταν Υπεύθυνος Ποιότητας, δεν μπορούσε να παίξει πλέον το ρόλο αυτόν λόγο φόρτου εργασίας. Τη θέση αυτή ήρθε να καλύψει ο Δ/ντής Εξυπηρέτησης Πελατών εγκαταλείποντας τα προηγούμενα καθήκοντα του.

Με στόχο την καλή και έγκαιρη προετοιμασία της εταιρίας, για την τελική αξιολόγηση του ΣΔΠ της, από τον ανεξάρτητο φορέα πιστοποίησης, ο Υπεύθυνος Ποιότητας σε συνεργασία με το Σύμβουλο και τους Αντιπροσώπους Ποιότητας διενήργησαν σειρά εσωτερικών επιθεωρήσεων, καθ' όλη τη διάρκεια της περιόδου εφαρμογής του συστήματος. Στόχος των εσωτερικών επιθεωρήσεων ήταν, από τη μία πλευρά να εξοικειωθεί το προσωπικό με τη διαδικασία της επιθεώρησης και από τη άλλη να εντοπιστούν οι αδυναμίες του συστήματος και να γίνουν οι απαραίτητες διορθωτικές ενέργειες.

Τις προσπάθειες της εταιρίας, για την εγκατάσταση ενός ΣΔΠ που πραγματικά αντικατοπτρίζει την εταιρία και τις ανάγκες της, ακολούθησε η επιτυχία της επίσημης επιθεώρησης αξιολόγησης, στις 23 και 24 Σεπτεμβρίου 1998. Στη Έκθεση Επιθεώρησης δεν καταγράφηκε καμία μη συμμόρφωση, κύρια ή απλή. Οι επιθεωρητές σημείωσαν μόνο κάποιες παρατηρήσεις για

περαιτέρω βελτίωση του συστήματος. Η SINGULAR INTERNATIONAL AE έγινε η πρώτη εταιρία παραγωγής λογισμικού στη Βόρεια Ελλάδα με πιστοποιημένο κατά ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9001 Σύστημα Διασφάλισης Ποιότητας (Αρ. Πιστοποίησης 02.33.03/445).

Παρόν στην Επιθεώρηση Αξιολόγησης ως “παρατηρητής” ήταν και ο Υπεύθυνος Διασφάλισης Ποιότητας της μητρικής εταιρίας, ο οποίος βρήκε μια καλή ευκαιρία, να δει από κοντά και να αξιολογήσει το ΣΔΠ της SINGULAR INTERNATIONAL AE, ιδιαίτερα κάτω από την πίεση μιας εξωτερικής επιθεώρησης από τον φορέα πιστοποίησης.

4.7. ΚΟΙΤΑΖΟΝΤΑΣ ΠΡΟΣ ΤΑ ΠΙΣΩ

Κοιτάζοντας προς τα πίσω, όσον αφορά πράγματα που θα μπορούσαν να γίνουν διαφορετικά, τρία βασικά θέματα, μπορεί κανείς να επισημάνει. Πρώτον, το θέμα της διαθεσιμότητας του προσωπικού και το πρόβλημα του μεγέθους της Επιτροπής Ποιότητας, δεύτερον, το θέμα της εξάρτησης της οργάνωσης του ΣΔΠ από την οργάνωση της εταιρίας και τρίτον, το θέμα της κατανόησης της σημαντικότητας του ρόλου των μελών της Επιτροπής Ποιότητας.

Το πλήθος των μελών της Επιτροπής Ποιότητας, που ουσιαστικά ήταν και η ομάδα εργασίας του προγράμματος ποιότητας της εταιρίας, αποδείχθηκε κατά την εφαρμογή μη πρακτικό. Υπήρξαν πολλές δυσκολίες στην ανεύρεση ημέρας και ώρας συνάντησης όλων των μελών.
Η ομάδα εργασίας δεν ήταν ευέλικτη και το γεγονός ότι τα μέλη της ήταν ως επί το πλείστον εργαζόμενοι σε θέσεις κλειδιά, οι οποίοι είχαν και όλες τις υπόλοιπες υποχρεώσεις τους σε εξέλιξη, δυσχέραιναν την κατάσταση.

Κατά τη διάρκεια ανάπτυξη του ΣΔΠ ο Σύμβουλος ποιότητας ασχολούνταν στο σύνολο του χρόνου του με το πρόγραμμα ποιότητας, ενώ ο Υπεύθυνος Ποιότητας αφιέρωνε το 50% του ημερήσιου χρόνου του, λόγω των υποχρεώσεων της θέσης του Δ/ντη Έρευνας & Ανάπτυξης που κατείχε παράλληλα. Τα υπόλοιπα 14 μέλη της ομάδας ασχολούνταν με το πρόγραμμα, σε χρόνο

πέρα από αυτόν της εργασίας τους, με αποτέλεσμα να επιβαρύνονται ιδιαίτερα. Το γεγονός αυτό δυσχέραινε την πρόοδο των εργασιών.

Η αύξηση των μελών που θα απασχολούνταν στο σύνολο του χρόνου τους, με το πρόγραμμα ποιότητας από την αρχή, από 1,5 σε 3, θα είχε ίσως καλύτερα αποτελέσματα ως προς τον χρόνο ολοκλήρωσης της προσπάθειας και θα ελάφρυνε σε μεγάλο βαθμό τον όγκο δουλειάς των υπολοίπων μελών της Επιτροπής Ποιότητας. Στην κατεύθυνση αυτή κινήθηκε η ενέργεια αντικατάστασης του αρχικού Υπεύθυνου Ποιότητας, με στέλεχος της εταιρίας αποκλειστικής απασχόλησης με τα θέματα ποιότητας, καθώς επίσης και η πρόσληψη νέου ατόμου για τη στελέχωση του Τμήματος Διασφάλισης Ποιότητας στη συνέχεια.

Επίσης, το επιχειρηματικό περιβάλλον της εταιρίας και η αναγκαία ευελιξία που πρέπει να χαρακτηρίζει τις εταιρίες πληροφορικής, συνέβαλε στη χρονική καθυστέρηση της ολοκλήρωσης της προσπάθειας. Το γεγονός ότι η εταιρία ανταποκρινόμενη στις ανάγκες της αγοράς προχώρησε 2 φορές σε αλλαγές του οργανωτικού της σχήματος, επηρέασε την ανάπτυξη του ΣΔΠ, η οργάνωση του οποίου βασίζονταν στην οργανωτική δομή της εταιρίας. Οι αλλαγές αυτές προκάλεσαν δύο ριζικές αναθεωρήσεις του ΣΔΠ και επομένως επέφεραν επιπλέον καθυστέρηση στο χρόνο ολοκλήρωσης της ανάπτυξής του. Μία διαφορετική διάρθρωση και οργάνωση του συστήματος, βασιζόμενη για παράδειγμα στην παραγραφοποίηση των 20 απαιτήσεων του προτύπου ISO 9001 ίσως απαιτούσε μικρότερες τροποποιήσεις και αλλαγές, αν και σε καμία περίπτωση το ΣΔΠ δεν θα έμενε ανεπηρέαστο από αλλαγές του οργανωτικού σχήματος της εταιρίας. Ο ξεκάθαρος ορισμός αρμοδιοτήτων και υπευθυνοτήτων, που επιτυγχάνεται μέσα από ένα ΣΔΠ δεν μπορεί παρά να αντανακλά την οργανωτική δομή της εταιρίας.

Ένα τρίτο θέμα, είναι αυτό της εκπαίδευσης των μελών της Επιτροπής Ποιότητας. Πέρα από την αρχική εκπαίδευση στις βασικές έννοιες των ΣΔΠ, η οποία είχε τυπικό χαρακτήρα σεμιναρίου, η περαιτέρω εκπαίδευση των μελών της Επιτροπής είχε χαρακτήρα on-the-job training. Πιστεύεται, ότι η εκπαίδευση με μια πιο τυπική μορφή, για παράδειγμα μέσα από οργανωμένα σεμινάρια,

από εξωτερικό φορέα εκπαίδευσης, θα είχε θετικότερα αποτελέσματα. Θα βοηθούσε να γίνει πιο ξεκάθαρα αντιληπτή η σημαντικότητα του ρόλου τους στην ανάπτυξη του ΣΔΠ. Η on-the-job εκπαίδευση παρόλο που έδωσε στους εκπαιδευόμενους όλες τις απαραίτητες γνώσεις και πληροφορίες που τους διευκόλυναν στο έργο τους δεν κατάφερε να δώσει επίσημο χαρακτήρα στον ρόλο τους και στην ευθύνη που ο κάθε ένας έφερε στην τελική επίτευξη του στόχου. Όταν λοιπόν ο χρόνος πίεζε, όσον αφορά στις τρέχουσες εργασίες του καθενός, το πρώτο πράγμα που έπεφτε σε δεύτερη μοίρα ήταν όλα όσα έπρεπε να γίνουν για το πρόγραμμα της ποιότητας.

Η εμπειρία που αποκτήθηκε κατά τη διάρκεια ανάπτυξης του ΣΔΠ θα μπορέσει να χρησιμοποιηθεί θετικά σε ανάλογες περιπτώσεις εταιριών λογισμικού που θα θελήσουν να αναπτύξουν και να πιστοποιήσουν το ΣΔΠ τους.

4.8. ΕΠΟΜΕΝΑ ΒΗΜΑΤΑ

Για να μπορεί να κρατηθεί σε υψηλό επίπεδο το ενδιαφέρον και ο ενθουσιασμός των εργαζομένων, με την πάροδο του χρόνου, θα πρέπει να γίνονται συνεχείς προσπάθειες για τη βελτίωση της ποιότητας. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με την εφαρμογή προγραμμάτων που συμβάλλουν στην *συνεχή βελτίωση* του ΣΔΠ. Για παράδειγμα, προγράμματα αυτής της μορφής αποτελούν: η ανάπτυξη Συστήματος Μετρήσεων Ποιότητας, η επιδίωξη για την κατάκτηση θεσμοθετημένων βραβείων ποιότητας, η επέκταση του ΣΔΠ σε ευρύτερες φιλοσοφίες του χώρου της ποιότητας.

Κατά το πρώτο διάστημα εφαρμογής ενός ΣΔΠ είναι δύσκολο να εγκαταστήσεις και να λειτουργήσεις έναν σύστημα μετρήσεων της ποιότητας, τόσο των προϊόντων, όσο και των διαδικασιών. Οι διαδικασίες δεν είναι ώριμες και επομένως η προσπάθεια και μόνο για την εγκατάσταση δεικτών είναι μάταιη. Επίσης είναι γνωστό ότι υπάρχουν όρια στο τι μπορεί να μετρηθεί ικανοποιητικά στο λογισμικό, γεγονός που αποδεικνύεται από το ότι δεν υπάρχουν,

μέχρι τώρα, γενικώς αποδεκτοί δείκτες (metrics) για την αξιολόγηση της ποιότητας του λογισμικού [ISO9126,91].

Ένα λοιπόν, από τα επόμενα βήματα της εταιρίας, είναι η αξιοποίηση των στοιχείων που καταγράφονται και αρχειοθετούνται και η εγκατάσταση ενός συστήματος μέτρησης της ποιότητας τόσο του προϊόντος (λογισμικού), όσο και των διαδικασιών του ΣΔΠ. Τα στοιχεία που θα προκύψουν από την επεξεργασία των δεικτών αυτών, θα χρησιμοποιηθούν για την περαιτέρω βελτίωση της ποιότητας των προϊόντων, υπηρεσιών και διαδικασιών της εταιρίας. Με τον τρόπο αυτό οι βελτιώσεις του ΣΔΠ θα βασίζονται σε αντικειμενικές μετρήσεις, και όχι σε εκτιμήσεις των υπευθύνων της εταιρίας.

Επίσης, στα μελλοντικά σχέδια της εταιρίας είναι η μελέτη και υιοθέτηση του μοντέλου ποιότητας που προτείνεται από το Ευρωπαϊκό Ίδρυμα Διοίκησης Ποιότητας (European Foundation for Quality Management, EFQM). Απώτερος στόχος της εταιρίας στον μακρινό μέλλον είναι η αξιολόγησή της σύμφωνα με τα κριτήρια του Ευρωπαϊκού Βραβείου Ποιότητας και η συμμετοχή της στον διαγωνισμό του EFQM.

Η απόκτηση ενός συστήματος μετρήσεων ποιότητας είναι απαραίτητο βήμα για να μπορέσει η εταιρία να προχωρήσει ένα βήμα ακόμα, προς την κατεύθυνση της υιοθέτησης της φιλοσοφίας της Διοίκησης Ολικής Ποιότητας, δίνοντας ιδιαίτερη έμφαση στην ικανοποίηση του πελάτη και την συνεχή βελτίωση της ποιότητας. Για την SINGULAR INTERNATIONAL AE η απόκτηση του πιστοποιητικού ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9001 δεν είναι το τέλος αλλά η αρχή ενός ταξιδιού χωρίς επιστροφή.

4.9. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ

Κρίσιμος παράγοντας για την επιτυχή ανάπτυξη και εφαρμογή ενός ΣΔΠ είναι η δέσμευση της Διοίκησης, όσο και αν αυτό ακούγεται πολυειπωμένο. Η Διασφάλιση Ποιότητας είναι ένας

μηχανισμός διοίκησης και το Σύστημα Διασφάλισης Ποιότητας είναι εργαλείο διοίκησης, το οποίο ανήκει στη Διοίκηση και όχι μόνο στο Τμήμα Ποιότητας, όπως πολλοί νομίζουν. Η επιτυχία του προγράμματος της SINGULAR INTERNATIONAL AE, βασίσθηκε ακριβώς εκεί. Η Διοίκηση ήταν ο εμπνευστής του και η απόλυτη υποστήριξη της σε ολόκληρη τη διάρκεια της ανάπτυξης και της μέχρι τώρα εφαρμογής του, συνέβαλλε ουσιαστικά στην επιτυχία του. Εξίσου σημαντική για την επιτυχία ενός ΣΔΠ είναι η συμμετοχή όλων των εργαζομένων και η αλλαγή κουλτούρας στην εταιρία.

Η πολιτική ποιότητας της SINGULAR INTERNATIONAL AE επιβεβαιώνει με τον καλύτερο τρόπο τη *δέσμευση* αυτή, τόσο από την Διοίκηση, όσο και από το σύνολο του προσωπικού της:

“Η SINGULAR INTERNATIONAL AE έχει σαν απώτερο στόχο της, την παραγωγή υψηλής ποιότητας προϊόντων λογισμικού και την παροχή υπηρεσιών, που ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις των Πελατών της, με απώτερο σκοπό την μέγιστη ικανοποίηση τους.

Ο κύκλος εργασιών και τα κέρδη της SINGULAR INTERNATIONAL AE εξαρτώνται από την ποιότητα των προϊόντων που παράγουμε και των υπηρεσιών που παρέχουμε. Με σκοπό να διασφαλίσουμε ότι η ποιότητα αυτή είναι υψηλού επιπέδου, η εταιρία έχει αναπτύξει Σύστημα Διασφάλισης Ποιότητας. Το ΣΔΠ της εταιρίας περιλαμβάνει πρότυπα, διαδικασίες και οδηγίες, που αντιπροσωπεύουν τις καλύτερες πρακτικές ανάπτυξης λογισμικού, που έχουν υιοθετηθεί για την ελαχιστοποίηση των λαθών και την εμπρόθεσμη παράδοση των προϊόντων μας.

Στόχος μας είναι να “χτίσουμε” ποιότητα από την αρχή μέσα σε κάθε μας προϊόν ή υπηρεσία, σε μια διπλή προσπάθεια :
ελαχιστοποίησης των προβλημάτων του λογισμικού μας και
συνεχούς βελτίωσης της ικανοποίησης του Πελάτη μας.

Στην αρχή κάθε έργου μας, ο Υπεύθυνος του Έργου συνεργάζεται με την Δ/νση Διασφάλισης Ποιότητας, για τον καθορισμό του επιπέδου και της φύσης των ελέγχων ποιότητας που θα εφαρμοσθούν στο έργο.

Στην περίπτωση εμφάνισης προβλήματος λογισμικού, το Σύστημα Διασφάλισης Ποιότητας της εταιρίας μας έχει ως στόχο, να εξασφαλίσει ότι ο πελάτης θα δεχθεί "διόρθωση" ποιότητας, μέσα σε συγκεκριμένο και αποδεκτό χρονικό διάστημα, ενώ ταυτόχρονα η εταιρία θα μαθαίνει από τα λάθη που έγιναν.

Η επίτευξη της ποιότητας είναι για μας ένας αγώνας συνεχούς βελτίωσης και στην κατάκτησή της ιδιαίτερα σημαντικό ρόλο παίζει η συνεχής εκπαίδευση του προσωπικού της SINGULAR INTERNATIONAL AE.

Όλα τα μέλη της εταιρίας, από την Γενική Διεύθυνση προς τη βάση, σέβονται και συμμορφώνονται με τις αρχές αυτές"

Τα αναμενόμενα αποτελέσματα από την εφαρμογή του ΣΔΠ θα είναι η αύξηση της ποιότητας του τελικού προϊόντος, η παράδοσή του σε συντομότερο χρονικό διάστημα, η ανάπτυξή του με χαμηλότερο κόστος και πάντα σύμφωνα με τις απαιτήσεις του πελάτη. Η απόκτηση του πιστοποιητικού ISO 9001 αναμένεται να αυξήσει την ανταγωνιστικότητα της εταιρίας, να συμβάλλει στην αύξηση των πωλήσεων και την διατήρηση των υπαρχόντων πελατών, και να αυξήσει το περιθώριο κέρδους της εταιρίας. Επίσης το πιστοποιητικό ISO 9001 αναμένεται να βελτιώσει τη θέση της εταιρίας και όσον αφορά στους στόχους της στο εξωτερικό.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. ΠΛΑΙΣΙΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

5.1. ΑΝΑΓΚΑΙΟΤΗΤΑ ΥΠΑΡΞΗΣ ΠΛΑΙΣΙΟΥ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ

Η τρομερή ανάπτυξη της βιομηχανίας λογισμικού τα τελευταία χρόνια έφερε στο επίκεντρο του ενδιαφέροντος τα προβλήματα που σχετίζονταν άμεσα με την παραγωγή λογισμικού: κόστη που ξεφεύγουν από τον έλεγχο, χρονοδιαγράμματα που δεν τηρούνται και ποιότητα που δεν μπορεί να προκαθοριστεί. Όπως είδαμε και στα προηγούμενα κεφάλαια, για να μπορέσουν να παραμείνουν ανταγωνιστικές οι εταιρίες λογισμικού θα πρέπει να παράγουν λογισμικό υψηλής ποιότητας, μέσα σε προκαθορισμένο χρόνο και μέσα σε προκαθορισμένο κόστος.

Εκείνο που πρέπει να γίνει αντιληπτό είναι ότι η προσπάθεια βελτίωσης της ποιότητας, πέρα από τα όλα τα υπόλοιπα πλεονεκτήματα έχει και οικονομικά οφέλη για την επιχείρηση. Συμβάλει στη μείωση του χρόνου ανάπτυξης του λογισμικού, καθώς και στη μείωση του κόστους ανάπτυξής του [SLAU,98]. Η λογική της άποψης αυτής στηρίζεται στο ότι, οι προσπάθειες βελτίωσης ποιότητας έχουν πολύ συχνά ως αποτέλεσμα οικονομίες κόστους, που υπερσκελίζουν τα έξοδα που δαπανήθηκαν στην προσπάθεια για βελτίωση της ποιότητας. Όπως δηλώνει και ο Crosby [CROS,80] “η ποιότητα είναι δωρεάν”. Επίσης η μείωση του χρόνου επανεργασιών, επανελέγχων και επανεπιθεωρήσεων, που επιτυγχάνεται λόγω της μείωσης των αποτυχιών που συνοδεύουν τη βελτίωση της ποιότητας, δικαιολογεί την μείωση του συνολικότερου χρόνου ανάπτυξης του λογισμικού. Η λογική του “καλύτερα να το παραδώσω στην ώρα του, ακόμα και εάν έχει προβλήματα· τα προβλήματα μπορούν να διορθωθούν αργότερα” δεν ευσταθεί, διότι είναι γνωστό, σύμφωνα με τον Boehm [BOEH,81], ότι ο κόπος και το κόστος για τη διόρθωση προβλημάτων στο λογισμικό αυξάνουν γεωμετρικά (βλέπε Κεφ. 2.2.6.3.).

Σύμφωνα με όσα αναφέρθηκαν στο Κεφάλαιο 1, στη βιβλιογραφία συναντώνται διάφορες προσεγγίσεις του θέματος της ποιότητας του λογισμικού, είτε μέσα από διεθνή πρότυπα τα οποία όμως είναι γενικά σχεδιασμένα για μεγάλο εύρος εταιριών (π.χ. συστήματα διασφάλισης ποιότητας ISO 9001), είτε μέσα από ειδικότερες προσεγγίσεις της ωριμότητας των διαδικασιών ανάπτυξης λογισμικού όπως αυτή του Capability Maturity Model, είτε μέσα από προσεγγίσεις μεγάλων εταιριών του χώρου που βασιζόμενες στη φιλοσοφία της Διοίκησης Ολικής Ποιότητας ασχολήθηκαν συστηματικά με τη βελτίωση της ποιότητας του λογισμικού που αναπτύσσουν (IBM, HP, κλπ). Ένα κοινό μειονέκτημα όλων αυτών των προσεγγίσεων είναι ότι για μια μικρομεσαία εταιρία λογισμικού σύμφωνα με τα ελληνικά δεδομένα, που προσεγγίζει για πρώτη φορά τη φιλοσοφία της διασφάλισης ποιότητας, οι προσεγγίσεις αυτές είναι δύσκολο να υιοθετηθούν σε πρώτη φάση. Μία αρχική προσέγγιση του θέματος της διασφάλισης ποιότητας στο λογισμικό είναι η μελέτη και η εξοικείωση με τους κρίσιμους παράγοντες, που θα πρέπει να ληφθούν υπόψη στο σχεδιασμό και την ανάπτυξη ενός συστήματος διασφάλισης ποιότητας. Οι παράγοντες αυτοί μελετήθηκαν διεξοδικά και παρουσιάστηκαν στο Κεφάλαιο 2. Ταυτόχρονα, όπως προκύπτει από τα συμπεράσματα της έρευνας, που παρουσιάσθηκε στο Κεφάλαιο 3, το ενδιαφέρον και η διάθεση των ελληνικών εταιριών λογισμικού να στραφούν προς τη διασφάλιση της ποιότητας είναι δεδομένα. Επίσης, η εμπειρία που αποκτήθηκε από την ανάπτυξη του ΣΔΠ του φορέα χρήστη και τα προβλήματα που αντιμετωπίστηκαν, όπως παρουσιάσθηκαν στο Κεφάλαιο 4, συνετέλεσε στην αποσαφήνιση των ουσιαστικών σημείων που είναι απαραίτητα για την ανάπτυξη ενός υγιούς συστήματος ποιότητας και την αποσαφήνιση των κρίσιμων παραγόντων που στοχεύουν προς την ίδια κατεύθυνση. Ταυτόχρονα η εμπειρία από την ανάπτυξη του ΣΔΠ του φορέα χρήστη επιβεβαίωσε την αναγκαιότητα ύπαρξης μηχανισμού για τη συνεχή βελτίωση του ΣΔΠ που χρησιμοποιείται από μια εταιρία λογισμικού, λόγω των συχνών εναλλαγών και εξελίξεων του χώρου της πληροφορικής.

Παράλληλα, το γεγονός ότι πολλά από τα ΣΔΠ που αναπτύσσονται, σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα που υπάρχουν σήμερα, αποτυγχάνουν και καταρρέουν μετά από μικρά χρονικά διαστήματα λειτουργίας ή λειτουργούν χωρίς να προσφέρουν πραγματικά οφέλη στις επιχειρήσεις

καθιστά την ανάπτυξη ενός Πλαισίου, που θα χρησιμοποιηθεί ως οδηγός-εργαλείο από τις εταιρίες λογισμικού, αναγκαιότητα.

Με βάση λοιπόν, τα δεδομένα της βιβλιογραφικής ανασκόπησης και τη φιλοσοφία της Διοίκησης Ολικής Ποιότητας, τους παράγοντες-κλειδιά που αποτελούν απαραίτητη προϋπόθεση για την ανάπτυξη ενός ΣΔΠ και την εμπειρία και τη γνώση που αποκτήθηκε από την ανάπτυξη του ΣΔΠ του φορέα χρήστη και με δεδομένο το ενδιαφέρον των ελληνικών εταιριών παραγωγής λογισμικού για τη διασφάλιση ποιότητας, σχεδιάσθηκε και αναπτύχθηκε ένα Πλαίσιο για την ανάπτυξη συστημάτων διασφάλισης ποιότητας στην παραγωγή λογισμικού. Στόχος του Πλαισίου είναι να συνδράμει τις ελληνικές μικρομεσαίες εταιρίες λογισμικού, που βρίσκονται στο ξεκίνημα του ταξιδιού τους προς την ποιότητα, στην προσπάθεια τους να αναπτύξουν ένα **υγιές** σύστημα ποιότητας, βασισμένο στις αρχές της Ολικής Ποιότητας, το οποίο θα αποτελέσει τη βάση για την στήριξη και επέκταση των μελλοντικών τους προσπαθειών.

Στην συνέχεια ακολουθεί η παρουσίαση του Πλαισίου Ανάπτυξης Συστημάτων Διασφάλισης Ποιότητας Λογισμικού, που αποτελεί και το τελικό παραδοτέου της παρούσας διδακτορικής διατριβής.

5.2. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΟΥ ΠΛΑΙΣΙΟΥ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ

Το πλαίσιο που παρουσιάζεται στο Σχήμα 5.1. που ακολουθεί, στηρίζεται στον καθορισμό των παραγόντων-κλειδιά, που διασφαλίζουν την ποιότητα στο λογισμικό και στην αρχή της συνεχούς βελτίωση της ποιότητας, που επιτυγχάνεται μέσα από τον Κύκλο Ποιότητας Ανάπτυξης Λογισμικού, που θα αναπτυχθεί στη συνέχεια.

5.2.1. ΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ-ΚΛΕΙΔΙΑ ΤΟΥ ΠΛΑΙΣΙΟΥ

Το Πλαίσιο που θα παρουσιασθεί στη συνέχεια αποτελείται από μία σειρά παραγόντων-κλειδιών, οι οποίοι χωρίζονται σε τρεις βασικές ομάδες.

Η πρώτη ομάδα περιλαμβάνει τους παράγοντες-κλειδιά, που αφορούν αυτό καθαυτό το σύστημα ποιότητας που αναπτύσσεται και διέπουν το όλο σύστημα οριζόντια, δηλαδή ισχύουν ανεξάρτητα από τον κύκλο ανάπτυξης του “προϊόντος” την ανάπτυξη του οποίου υποστηρίζει το σύστημα ποιότητας. Στους παράγοντες-κλειδιά της πρώτης ομάδας συμπεριλαμβάνονται: η δέσμευση της διοίκησης, η ύπαρξη συστήματος για τη διοίκηση της ποιότητας και ο μηχανισμός για τη συνεχή βελτίωση της.

Η δεύτερη ομάδα περιλαμβάνει τους παράγοντες-κλειδιά που εξαρτώνται άμεσα από τις φάσεις του κύκλου ανάπτυξης του λογισμικού. Για τον λόγο αυτό οι παράγοντες της ομάδας αυτής παρουσιάζονται σε κάθετα μπλοκ, τα οποία έπονται ή προηγούνται το ένα του άλλου. Η σειρά με την οποία παρουσιάζονται είναι ενδεικτική και μπορεί να τροποποιηθεί ανάλογα με τις ανάγκες της εκάστοτε εταιρίας. Επίσης οι παράγοντες που παρουσιάζονται είναι ανεξάρτητοι του μοντέλου ανάπτυξης λογισμικού που υιοθετεί η κάθε εταιρία. Στους παράγοντες-κλειδιά της δεύτερης ομάδας συμπεριλαμβάνονται: η ανασκόπηση της σύμβασης με τον πελάτη, η καταγραφή και η ανάλυση των απαιτήσεων του, ο σχεδιασμός για την ανάπτυξη και την ποιότητα του λογισμικού, ο σχεδιασμός του λογισμικού, η ανάπτυξη του κώδικα, ο έλεγχος ποιότητας του, ο έλεγχος για την αποδοχή του από τον πελάτη, η αναπαραγωγή παράδοση και εγκατάσταση του, καθώς και η συντήρηση του και η συνεχής εξυπηρέτηση του πελάτη.

Η τρίτη ομάδα περιλαμβάνει τους παράγοντες-κλειδιά που σχετίζονται ή/ και επιδρούν στην ποιότητα του λογισμικού, αλλά δεν εξαρτώνται από τον κύκλο ανάπτυξής του. Διέπουν, όπως και αυτοί της πρώτης ομάδας, το σύστημα ποιότητας οριζόντια και δρουν ανεξάρτητα και καθ’ όλη τη διάρκεια του κύκλου ανάπτυξης του λογισμικού. Στους παράγοντες-κλειδιά της τρίτης ομάδας συμπεριλαμβάνονται: το configuration management, ουσιαστικά ο μηχανισμός για την ταυτότητα

και ιχνηλασιμότητα του λογισμικού, τα εργαλεία και οι τεχνικές που χρησιμοποιούνται, τα υλικά και προϊόντα τρίτων που εμπλέκονται στην ανάπτυξη και την υλοποίηση το έργου που τη συνοδεύει, το σύστημα μετρήσεων και τέλος η διαχείριση του ανθρώπινου παράγοντα.

5.2.2. ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΣΥΝΕΧΟΥΣ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ

Σε ένα χώρο όπου τόσο το τεχνολογικό, όσο και το επιχειρηματικό περιβάλλον μεταβάλλονται με ταχύτατους ρυθμούς, ένα σύστημα ποιότητας είναι κρίσιμο να μπορεί να μεταβάλλεται και να εξελίσσεται αντίστοιχα, έτσι ώστε να ανταποκρίνεται συνεχώς στις απαιτήσεις που επιβάλλουν την ύπαρξη του.

Σημαντικό στοιχείο, λοιπόν του Πλαισίου που θα παρουσιασθεί στη συνέχεια είναι ο Κύκλος Ποιότητας Ανάπτυξης Λογισμικού, που ουσιαστικό στόχο του έχει τη συνεχή βελτίωση του ΣΔΠ. Η συνεχής βελτίωση, στην οποία βασίζεται το πλαίσιο επιτυγχάνεται ως εξής: Κάθε έργο λογισμικού, υλοποιείται σύμφωνα με το πλαίσιο ΣΔΠ που παρουσιάζεται, ολοκληρώνοντας τον πρώτο κύκλο εφαρμογής του. Το επόμενο έργο λογισμικού, ξεκινά τον κύκλο από την αρχή, έχοντας όμως τα οφέλη της προηγούμενης εμπειρίας.

Μία καλή τακτική για την επίτευξη της συνεχούς βελτίωσης, είναι στην τελική συνάντηση κλεισίματος του έργου, μετά την ολοκλήρωσή του, οι συμμετέχοντες:

- από τη μια πλευρά να εντοπίζουν πράγματα που έγιναν με επιτυχία και θα πρέπει να αποτελέσουν παραδείγματα προς μίμηση, και συνεπώς να ενσωματωθούν στις διαδικασίες του συστήματος,
- και από την άλλη πλευρά να εντοπίζουν θέματα που χρήζουν βελτίωσης. Να εξετάζουν τα αίτια των προβλημάτων που αντιμετωπίστηκαν, η θεραπεία των οποίων θα διασφαλίσει την μη επανεμφάνιση παρόμοιων προβλημάτων στο επόμενο έργο. Και στην περίπτωση αυτή τα συμπεράσματα θα πρέπει να ενσωματώνονται στις διαδικασίες του συστήματος, οι οποίες θα βελτιώνονται συνεχώς με βάση την αποκτηθείσα εμπειρία.

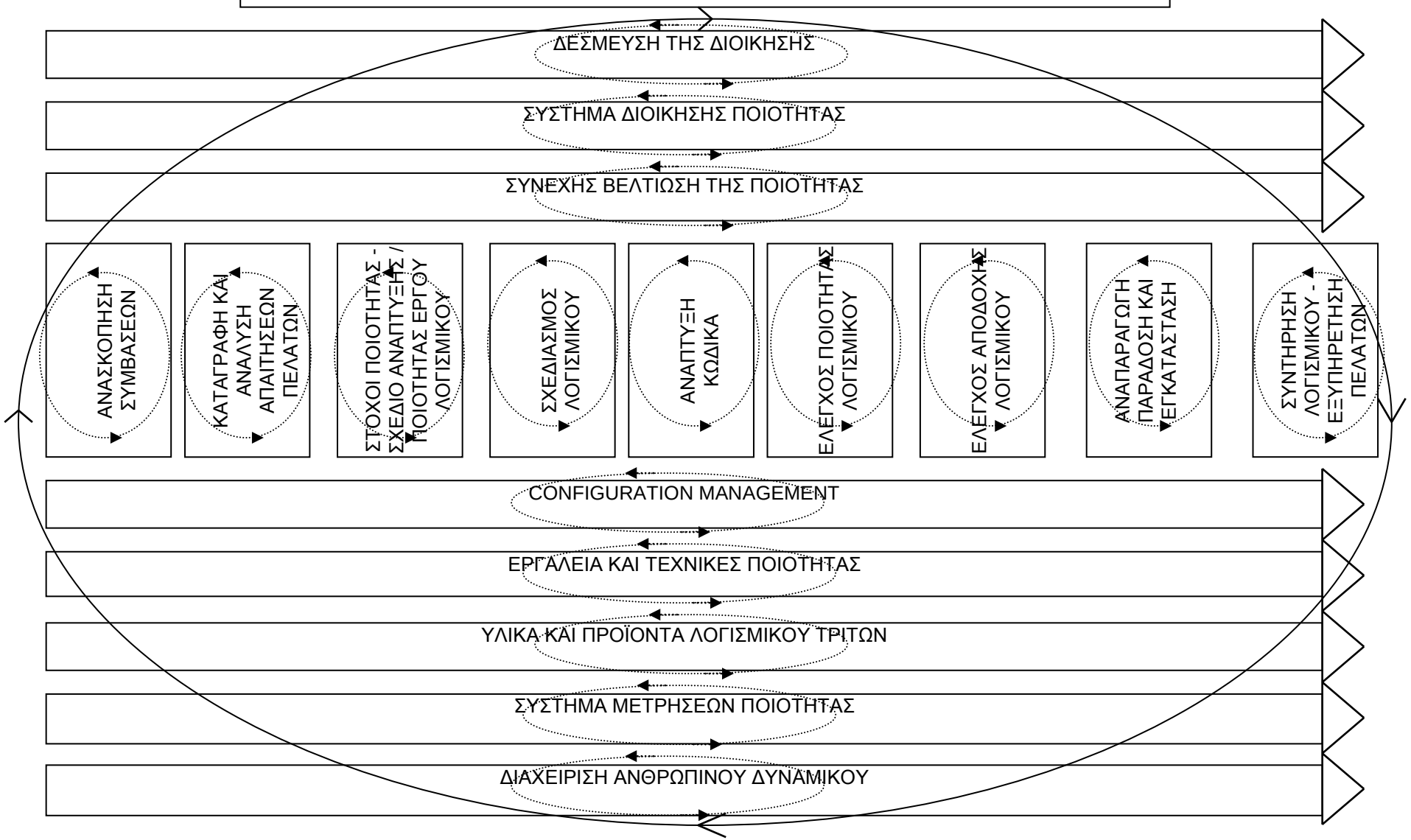
Στις συναντήσεις αυτές για τη διερεύνηση και τον εντοπισμό, είτε των θετικών, είτε των αρνητικών εμπειριών ενός ολοκληρωμένου έργου, μπορούν να χρησιμοποιηθούν διάφορα εργαλεία ποιότητας, όπως για παράδειγμα τα διαγράμματα αιτίας-αποτελέσματος, διαγράμματα pareto, κ.α. (βλέπε κεφάλαιο 2.3.6).

Παράλληλα, το σύστημα μετρήσεων που προτείνει το πλαίσιο, σε συνεργασία με τις διαδικασίες εσωτερικών επιθεωρήσεων και προληπτικών και διορθωτικών ενεργειών, συμβάλουν στη συνεχή βελτίωση του ΣΔΠ, μέσα από την εμπειρία και τις γνώσεις που αποκτούνται από την εφαρμογή του. Αποτέλεσμα της βελτίωσής του είναι η ελάχιστη έστω βελτίωση της ποιότητας του επόμενου έργου λογισμικού, που με τη σειρά του, με βάση τις νέες εμπειρίες που θα αποκτηθούν, θα βελτιώσει περαιτέρω το ΣΔΠ, κ.ο.κ. Μέσα από τις ελάχιστες ή σημαντικές βελτιώσεις που θα προκύπτουν, σε συνεχή όμως βάση, το ΣΔΠ θα παραμένει “ζωντανό” παρακολουθώντας και υιοθετώντας τις εξελίξεις στην υλοποίηση έργων λογισμικού, στις μεθοδολογίες και στην τεχνολογίας πληροφορικής γενικότερα, που εφαρμόζει κάθε φορά η εταιρία.

Αντίστοιχα, κάθε παράγοντας-κλειδί του Πλαισίου, μπορεί με έναν αντίστοιχο μηχανισμό εσωτερικής βελτίωσης να βελτιώνεται συνεχώς ανεξάρτητα από το συνολικό Πλαίσιο, μετά από την εμπειρία που αποκτάται κάθε φορά που εφαρμόζονται οι διαδικασίες που τον απαρτίζουν. Και πάλι ο μηχανισμός βελτίωσης μπορεί να στηρίζεται είτε σε προληπτικές, είτε σε διορθωτικές ενέργειες.

Το Πλαίσιο για την Ανάπτυξη Συστημάτων Διασφάλισης Ποιότητας σε εταιρίες παραγωγής λογισμικού απεικονίζεται στο Σχήμα 5.1. που ακολουθεί:

Σχήμα 5.1. ΠΛΑΙΣΙΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ



5.3. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΩΝ ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ-ΚΛΕΙΔΙΑ ΤΟΥ ΠΛΑΙΣΙΟΥ

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω οι κρίσιμοι παράγοντες-κλειδιά χωρίζονται σε τρεις γενικότερες ομάδες. Οι παράγοντες που παρουσιάζονται στην συνέχεια ανήκουν στην πρώτη ομάδα παραγόντων, που δεν εξαρτώνται από τον κύκλο ανάπτυξης του λογισμικού. Αφορούν κυρίως στο Σύστημα Ποιότητας και παρουσιάζουν το ιδιαίτερο πλαίσιο για τη λειτουργία και βελτίωσή του.

Δέσμευση της Διοίκησης

Είναι δεδομένο ότι κάθε προσπάθεια βελτίωσης της ποιότητας απαιτεί την Δέσμευση της Διοίκησης. Τίποτα δεν μπορεί να ξεκινήσει, να προχωρήσει και να επιτευχθεί εάν δεν υπάρχει η στήριξη της Διοίκησης. Η δέσμευση αυτή αποδεικνύεται μέσα από ενέργειες και διαδικασίες όπως ο ξεκάθαρος ορισμός αρμοδιοτήτων και ευθυνών για το προσωπικό της εταιρίας λογισμικού, η συμμετοχή της Διοίκησης στην αξιολόγηση και συνεχή βελτίωση του ΣΔΠ, μέσα από την ανασκόπηση του ΣΔΠ και την άμεση εκμετάλλευση των πληροφοριών-δεδομένων (που προκύπτουν από το σύστημα μετρήσεων, ή τα αποτελέσματα των εσωτερικών ή εξωτερικών επιθεωρήσεων) για την λήψη αποφάσεων που αφορούν στη βελτίωση της ποιότητας προϊόντων και υπηρεσιών. Επίσης η έμπρακτη υποστήριξη του ΣΔΠ και της ποιότητας γενικότερα σε στιγμές δύσκολες είναι ιδιαίτερα σημαντική. Είναι εύκολο όταν όλα πηγαίνουν καλά, η διοίκηση να υποστηρίζει και να δεσμεύεται απέναντι στην ποιότητα, η δέσμευση όμως αυτή θα πρέπει να συνεχίζεται και όταν πιέζουν, για παράδειγμα, τα χρονοδιαγράμματα ή όταν θέτονται θέματα αύξησης του κόστους.

Σύστημα Διοίκησης Ποιότητας

Για να επιτευχθεί η διοίκηση ποιότητας απαραίτητη είναι η ύπαρξη Συστήματος, το οποίο θα βασίζεται σε τεκμηριωμένες διαδικασίες, οδηγίες εργασίας, έντυπα, πρότυπα και κανονισμούς, που θα διασφαλίζουν τη συστηματική και επαναλαμβανόμενη εφαρμογή των διαδικασιών και καλών πρακτικών που έχουν συμφωνηθεί και καταγραφεί. Το Σύστημα θα πρέπει να διασφαλίζει τον έλεγχο και την ορθή διαχείριση των εγγράφων και δεδομένων του, καθώς επίσης και τον

έλεγχο και την ορθή διαχείριση και τήρηση Αρχείων Ποιότητας, που αποδεικνύουν την ύπαρξη και ορθή εφαρμογή του.

Συνεχής Βελτίωσης της Ποιότητας

Ειδικά στον χώρο της Τεχνολογίας Πληροφοριών, βασικός παράγοντας της επιτυχίας ενός ΣΔΠ είναι η δυναμική του. Το ΣΔΠ θα πρέπει να μπορεί να εξελίσσεται και να ακολουθεί τις εξελίξεις της επιστήμης της Πληροφορικής, του γρήγορα μεταβαλλόμενου επιχειρηματικού περιβάλλοντος και των συνεχώς αυξανόμενων απαιτήσεων των πελατών. Το ΣΔΠ θα πρέπει, λοιπόν, να βελτιώνεται σε συνεχή βάση ακολουθώντας πιστά την πορεία της εταιρίας. Η συνεχής αυτή βελτίωση επιτυγχάνεται μέσα από τον μηχανισμό των Εσωτερικών Επιθεωρήσεων σε συνδυασμό με την εφαρμογή Διορθωτικών και Προληπτικών Ενεργειών. Σε ένα ΣΔΠ λογισμικού η ανακάλυψη λαθών και ο εντοπισμός προβλημάτων αποτελεί αφορμή για συνεχή αξιολόγηση και βελτίωση των διαδικασιών και επομένως του ΣΔΠ. Αφορμή για βελτιώσεις αποτελούν επίσης και οι εξωτερικές επιθεωρήσεις από τον φορέα πιστοποίησης, εκπροσώπους πελατών ή τρίτους. Επίσης, στο μηχανισμό της συνεχούς βελτίωσης συμβάλουν το σύστημα μετρήσεων και τα εργαλεία ποιότητας, παράγοντες που θα παρουσιασθούν παρακάτω. Σύμφωνα με τον Slauter [SLAU,98] είναι σημαντικό να υπάρξει επικέντρωση στην επίλυση των σημαντικών προβλημάτων στην αρχή κάθε προσπάθειας βελτίωσης της ποιότητας, διότι ο ρυθμός βελτίωσης είναι πτωτικός, δηλαδή οι αρχικές βελτιώσεις είναι πιο σημαντικές, ενώ οι μετέπειτα βελτιώσεις επιτυγχάνονται δυσκολότερα και είναι μικρότερες σε μέγεθος. Αποτέλεσμα των παραπάνω είναι οι σημαντικές βελτιώσεις να επηρεάζουν μεγάλο κομμάτι της ανάπτυξης και ζωής του προϊόντος.

Στην συνέχεια οι παράγοντες-κλειδιά που ακολουθούν, ανήκουν στη δεύτερη ομάδα παραγόντων, που εξαρτώνται από τον κύκλο ανάπτυξης του προϊόντος λογισμικού. Η σειρά με την οποία παρουσιάζονται είναι ενδεικτική και σε καμία περίπτωση δεδομένη, εφόσον στην πράξη εξαρτάται από το μοντέλο ανάπτυξης λογισμικού που μπορεί να επιλέξει η εταιρία λογισμικού. Οι συγκεκριμένες μεθοδολογίες και τεχνικές που θα ακολουθηθούν για την κάλυψη των παραγόντων που ακολουθούν αποτελούν επιλογή της εκάστοτε εταιρίας.

Ανασκόπηση Συμβάσεων

Λόγω των ιδιαιτεροτήτων του λογισμικού, κάθε έργο ανάπτυξης λογισμικού μπορεί να είναι μοναδικό, προσαρμοσμένο στις ειδικές απαιτήσεις του εκάστοτε πελάτη. Η στενή συνεργασία με τον πελάτη και η σωστή επικοινωνία, για την κατανόηση των αναγκών του, καθώς και ο σαφής καθορισμός και η τεκμηρίωση τους στη σύμβαση του έργου, με τη χρήση όρων κοινώς κατανοητών και αποδεκτών, αποτελούν σημαντικό παράγοντα στην επιτυχή επίτευξη των στόχων του έργου. Η εταιρία λογισμικού οφείλει να διενεργεί προσεκτική ανασκόπηση της σύμβασης/ συμφωνίας με τον πελάτη, πριν την υπογραφή της, για να διασφαλίζει την δυνατότητα και την ικανότητά της να καλύψει τις απαιτήσεις και τις ανάγκες του.

Καταγραφή και Ανάλυση Απαιτήσεων Πελατών

Για την καλύτερη ανταπόκριση στις απαιτήσεις/ ανάγκες των πελατών θα πρέπει να υιοθετηθούν μέθοδοι και τεχνικές για την αποτελεσματικότερη καταγραφή και ανάλυση των απαιτήσεων αυτών. Επαναλαμβάνουμε ότι η επιλογή και υιοθέτηση της μεθοδολογίας και των τεχνικών αυτών εξαρτάται από τις εκάστοτε ανάγκες του έργου λογισμικού και την ίδια την εταιρία. Το σημαντικό σε ένα ΣΔΠ είναι ο καθορισμός της μεθόδου που θα χρησιμοποιηθεί, είτε μέσα από τις τεκμηριωμένες διαδικασίες του ΣΔΠ, είτε ανάλογα με τις ειδικές απαιτήσεις του εκάστοτε έργου λογισμικού, μέσα από το Σχέδιο Ποιότητας Έργου.

Στόχοι Ποιότητας - Σχέδιο Ανάπτυξης - Σχέδιο Ποιότητας Έργου Λογισμικού

Για να μπορέσει να αξιολογηθεί η αποτελεσματικότητα ενός ΣΔΠ θα πρέπει οι στόχοι ποιότητας που θέτει η διοίκηση και ειδικότερα οι στόχοι ποιότητας του κάθε έργου, να είναι σαφώς καθορισμένοι και τεκμηριωμένοι. Οι στόχοι ποιότητας μπορεί να καθορίζονται από την ίδια την εταιρία, την αγορά ή/ και τον τελικό πελάτη. Για παράδειγμα στόχοι ποιότητας είναι η επιτυχής υλοποίηση των απαιτήσεων και αναγκών του πελάτη, η ικανοποίηση συγκεκριμένων χαρακτηριστικών ποιότητας λογισμικού, όπως αυτά που περιγράφει το πρότυπο ISO 9126, κλπ. Οι στόχοι ποιότητας του εκάστοτε έργου λογισμικού περιλαμβάνονται στο Σχέδιο Ανάπτυξης και

το Σχέδιο Ποιότητας του εκάστοτε έργου. Όπως φάνηκε και παραπάνω η μοναδικότητα των έργων λογισμικού, καθιστά ιδιαίτερα σημαντικό παράγοντα την ανάπτυξη και εφαρμογή Σχεδίου Ανάπτυξης/ Σχεδίου Ποιότητας, ξεχωριστά για κάθε έργο. Θα μπορούσε κανείς να πει ότι τα Σχέδια αυτά αποτελούν το κεντρικό έγγραφο του ΣΔΠ για το εκάστοτε έργο, αποτελούν το ειδικό εγχειρίδιο ποιότητας του συγκεκριμένου έργου. Σχεδιάζουν και προγραμματίζουν την διασφάλιση ποιότητας ανάλογα με τις απαιτήσεις και ανάγκες του πελάτη και βοηθούν στον έλεγχο και στην παρακολούθησή της. Είναι κρίσιμη για τη διασφάλιση της ποιότητας του λογισμικού η ύπαρξη ενός καλού και λεπτομερούς Σχεδίου Ποιότητας, που θα περιγράφει τον τρόπο, τη δέσμευση και διάθεση των απαραίτητων πόρων, για τη επίτευξη των στόχων ποιότητας του έργου λογισμικού.

Σχεδιασμός Λογισμικού

Το “χτίσιμο” της ποιότητας από την αρχή της διαδικασίας ανάπτυξης λογισμικού είναι εμφανές και στους παράγοντες που αναφέρθηκαν παραπάνω. Ο σχεδιασμός του συστήματος λογισμικού (system design) και ο λεπτομερής σχεδιασμός του λογισμικού (detailed design) αποτελούν ένα από τα πλέον κρίσιμα στάδια, για την ποιότητα του υπό ανάπτυξη λογισμικού. Το κόστος απομάκρυνσης/ διόρθωσης των σφαλμάτων στο λογισμικό, είναι πολύ μεγαλύτερο στην περίπτωση που το σφάλμα αυτό εντοπισθεί σε επόμενα από τον σχεδιασμό στάδια. Επομένως η έμφαση και η επένδυση στην ποιότητα, κατά το στάδιο του σχεδιασμού αποδίδει πολλαπλάσια οφέλη στη γενικότερη ποιότητα του προϊόντος. Η επιλογή της μεθόδου που θα ακολουθηθεί για τη βελτίωση της διαδικασίας του σχεδιασμού είναι και πάλι ευθύνη της κάθε εταιρίας λογισμικού. Η μέθοδος σχεδιασμού θα πρέπει να προσδιορισθεί στις τεκμηριωμένες διαδικασίες του ΣΔΠ ή στο Σχέδιο Ποιότητας του Έργου.

Ανάπτυξη Κώδικα

Το στάδιο της ανάπτυξης του κώδικα, σε ένα ΣΔΠ όπου η ποιότητα όπως έχει αναφερθεί νωρίτερα έχει ενσωματωθεί από την αρχή στη διαδικασία ανάπτυξης του λογισμικού, είναι περισσότερο εύκολο. Στο στάδιο αυτό οι μέχρι τώρα άυλες απαιτήσεις του πελάτη παίρνουν μορφή μέσα από τον κώδικα του προγράμματος και γίνονται πλέον απτές και συγκεκριμένες. Η

βελτίωση της ποιότητας της διαδικασίας της ανάπτυξης του κώδικα επιτυγχάνεται με την επιλογή μεθόδων και τεχνικών. Έχει αποδειχθεί ότι δεν υπάρχει εξάρτηση της ποιότητας από περιβάλλοντα εργασίας και γλώσσες προγραμματισμού [VOAS,99], [HATT,98]. Μέθοδοι όπως η διαχείριση και χρήση επαναχρησιμοποιούμενων μονάδων λογισμικού (reusability), χρησιμοποιούνται για τη βελτίωση της ποιότητα του κώδικα και τη μείωση των σφαλμάτων στο λογισμικό.

Έλεγχος Ποιότητας Λογισμικού

Σε ένα ΣΔΠ έμφαση δίνεται στην ελάττωση της εξάρτησης από τον έλεγχο ποιότητας, χωρίς αυτό να σημαίνει την κατάργησή του. Στόχος του ελέγχου ποιότητας είναι η διαπίστωση της ποιότητας που ήδη έχει χτιστεί από την αρχή της διαδικασίας ανάπτυξης στο λογισμικό. Μέθοδοι ελέγχου ποιότητας ενδιαμέσων προϊόντων, όπως για παράδειγμα οι τεχνικές επιθεωρήσεις, τόσο της ανάλυσης απαιτήσεων και του σχεδιασμού, όσο και του κώδικα, καθώς και τεχνικές ελέγχου του τελικού προϊόντος, όπως ο έλεγχος ολοκλήρωσης, αποτελούν κρίσιμους παράγοντες για τη διασφάλιση της ποιότητας του λογισμικού και αποτελούν επιλογή της εκάστοτε εταιρίας. Μέσα για την επίτευξη των ελέγχων ποιότητας, αποτελούν τα Σχέδια Ελέγχου Ποιότητας (Test Plan).

Έλεγχος Αποδοχής Λογισμικού

Ένας ακόμα κρίσιμος παράγοντας ενός ΣΔΠ είναι ο έλεγχος ποιότητας λογισμικού με πραγματικά δεδομένα, στο τελικό περιβάλλον λειτουργίας του, για την αποδοχή του από τον Πελάτη. Σηματοδοτεί την ολοκλήρωση και λήξη του έργου και την ετοιμότητα του πελάτη να ξεκινήσει τη λειτουργία και χρήση της εφαρμογής λογισμικού. Θα πρέπει να βασίζεται σε κριτήρια σαφώς καθορισμένα από την έναρξη του έργου, τα οποία θα πρέπει να είναι ποσοτικά και μετρήσιμα και να αποδεικνύουν τη συμμόρφωση του λογισμικού με τις απαιτήσεις του πελάτη.

Αναπαραγωγή, Παράδοση και Εγκατάσταση Λογισμικού

Ένα ΣΔΠ θα πρέπει να διασφαλίζει τη γενικότερη διαχείριση του προϊόντος λογισμικού και την παράδοσή του στον πελάτη. Οι δραστηριότητες για την προστασία του λογισμικού από

καταστροφή, ιούς, απαξίωση, για την αποθήκευση/ αρχειοθέτηση του, για την προφύλαξη του, την αναπαραγωγή του και τέλος την παράδοση και εγκατάστασή του στον τελικό πελάτη, πρέπει να διασφαλίζονται μέσα από τεκμηριωμένες διαδικασίες, που στόχο θα έχουν τη διασφάλιση και διατήρηση της ποιότητας του λογισμικού.

Συντήρηση Λογισμικού - Εξυπηρέτηση Πελατών

Η επίλυση προβλημάτων λογισμικού και η βελτίωση ή η επέκταση των λειτουργιών του, αποτελούν στην πλειοψηφία των περιπτώσεων, συμβατικές υποχρεώσεις της εταιρίας λογισμικού που το ανέπτυξε. Στην πλειοψηφία των περιπτώσεων, όσον αφορά το λογισμικό, η εξυπηρέτηση του πελάτη μετά την πώληση αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι του κύκλου ζωής του. Η ικανοποίηση του πελάτη εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την μετά την πώληση εξυπηρέτησή του. Είναι γνωστό ότι ένας πελάτης μπορεί να είναι ευχαριστημένος ακόμα και εάν το προϊόν του παρουσιάσει προβλήματα αρκεί τα προβλήματα αυτά να αντιμετωπιστούν άμεσα, αποτελεσματικά και ποιοτικά.

Τέλος, οι παράγοντες-κλειδιά που παρουσιάζονται στη συνέχεια, ανήκουν στην τρίτη ομάδα παραγόντων, που δεν εξαρτώνται από τον κύκλο ανάπτυξης του λογισμικού, αν και σχετίζονται άμεσα με αυτό. Διαπερνούν όλες τις δραστηριότητες του κύκλου ανάπτυξης και δρουν παράλληλα και επιπρόσθετα με αυτές.

Configuration Management

Το Configuration Management είναι ουσιαστικά ο μηχανισμός ταυτότητας και ιχνηλασιμότητας για το λογισμικό. Η μονοσήμαντη αναγνώριση των προϊόντων λογισμικού και η αναγνώριση των μονάδων λογισμικού, από τις οποίες αποτελούνται, καθώς και η δυνατότητα ανίχνευσης των προβλημάτων λογισμικού στο σημείο που προκαλούνται για τη διερεύνηση των αιτιών που τα προκαλούν, παίζουν ιδιαίτερα κρίσιμο ρόλο σε ένα ΣΔΠ λογισμικού. Οι συνεχείς μεταβολές, βελτιώσεις του προϊόντος λογισμικού κατά τη διάρκεια του κύκλου ζωής του, που απαιτούνται για να μπορεί να συνεχίζει να είναι κατάλληλο γα χρήση, πρέπει να παρακολουθούνται, να

υλοποιούνται με ασφάλεια και να ελέγχονται. Η παρακολούθηση των διαφορετικών εκδόσεων του λογισμικού είναι επίσης αντικείμενο του configuration management. Θα πρέπει να τονιστεί ότι σε ένα ΣΔΠ αντικείμενο του Configuration Management δεν είναι μόνο ο κώδικας, αλλά και η τεκμηρίωση που συνοδεύει την ανάπτυξή του, όπως για παράδειγμα η τεκμηρίωση της ανάλυσης απαιτήσεων, του σχεδιασμού, του Σχεδίου Ποιότητας, κλπ.

Εργαλεία και Τεχνικές Ποιότητας

Τα εργαλεία και οι τεχνικές ποιότητας, που χρησιμοποιούνται για την αυτοματοποίηση εργασιών που σχετίζονται με τεχνικά θέματα ανάπτυξης του λογισμικού, αλλά και τη συνεχή βελτίωση της ποιότητας, αποτελούν σημαντικό παράγοντα ενός ΣΔΠ. Για τον λόγο αυτό η επιλογή τους θα πρέπει να είναι ιδιαίτερα προσεκτική. Τα εργαλεία και οι τεχνικές ποιότητας, η υιοθέτηση καλών πρακτικών και η εφαρμογή κανονισμών, συνθηκών και προτύπων λογισμικού, συμβάλλουν στη βελτίωση της ποιότητας, αρκεί να αξιολογηθούν και να ενταχθούν στο ΣΔΠ, όχι ως αυτοσκοπός αλλά σε ένα γενικότερο πλαίσιο επίτευξης των στόχων ποιότητας που θέτει η εταιρία. Η ύπαρξη εργαλείων και τεχνικών είναι άμεσα συνδεδεμένη και με το σύστημα μετρήσεων που οφείλει να υιοθετήσει μια εταιρία που διαθέτει ΣΔΠ.

Υλικά και Προϊόντα Λογισμικού Τρίτων

Η ποιότητα του τελικού προϊόντος λογισμικού, επηρεάζεται άμεσα από την ποιότητα των υλικών (hardware ή software) που προμηθεύεται η εταιρία από τρίτους (προμηθευτές ή υπεργολάβους ή τον ίδιο τον πελάτη) για να χρησιμοποιηθούν στο τελικό προϊόν. Όσο υψηλής ποιότητας και αν είναι το λογισμικό που αναπτύσσει η εταιρία, αν το προμηθευόμενο υλικό/ λογισμικό δεν είναι αντίστοιχης υψηλής ποιότητας, το τελικό αποτέλεσμα μπορεί να είναι καταστροφικό. Είναι κρίσιμο λοιπόν σε ένα ΣΔΠ οι προμήθειες να γίνονται σύμφωνα με τεκμηριωμένες διαδικασίες και προκαθορισμένες προδιαγραφές, που να διασφαλίζουν την ποιότητα. Τα προμηθευόμενα υλικά πρέπει να ελέγχονται και να εγκρίνονται ως προς την ποιότητας τους, σύμφωνα με τις προδιαγραφές, πριν χρησιμοποιηθούν στην ανάπτυξη του τελικού προϊόντος λογισμικού. Επίσης

σε συνεχή έλεγχο και έγκριση υπόκεινται και οι προμηθευτές και υπεργολάβοι που χρησιμοποιεί η εταιρία.

Σύστημα Μετρήσεων Ποιότητας

Η ύπαρξη συστήματος μετρήσεων σε ένα ΣΔΠ αποτελεί σημαντικότατο παράγοντα για τη συνεχή βελτίωσή του. Όπως έχει προαναφερθεί οι μετρήσεις δεν πρέπει να αποτελούν αυτοσκοπό, αντίθετα στόχος τους είναι η συγκέντρωση και αξιοποίηση πληροφοριών για την εξαγωγή συμπερασμάτων, που θα συμβάλλουν τεκμηριωμένα, στη λήψη αποφάσεων για τη συνεχή βελτίωση της ποιότητας των προϊόντων και υπηρεσιών, αλλά και των διαδικασιών και του ίδιου του ΣΔΠ. Η χρήση στατιστικών τεχνικών για την ανάλυση και αξιοποίηση των δεδομένων, συμπληρώνει το σύστημα μετρήσεων. Θα πρέπει να τονιστεί ότι ένα σύστημα μετρήσεων πρέπει να περιλαμβάνει, τόσο μετρήσεις των χαρακτηριστικών του προϊόντος, όσο και μετρήσεις της αποτελεσματικότητας των διαδικασιών. Η διοίκηση με τη σειρά της πρέπει να αξιοποιεί το σύστημα μετρήσεων και να ανταποκρίνεται άμεσα στις πληροφορίες που φθάνουν σε αυτήν, για να αποφευχθεί το κόστος που επιφέρει η καθυστέρηση στη λήψη διορθωτικών ενεργειών.

Διαχείριση Ανθρώπινου Δυναμικού

Τελευταίος, αλλά όχι λιγότερο σημαντικός, είναι ο κρίσιμος παράγοντας της διαχείρισης του ανθρώπινου δυναμικού. Το μεγαλύτερο από τα προβλήματα σε όλα τα συστήματα διοίκησης ποιότητας είναι η αλλαγή της νοοτροπίας των εργαζομένων και η απόκτηση κουλτούρας ποιότητας. Η αντίσταση των εργαζομένων απέναντι σε οποιαδήποτε αλλαγή είναι δεδομένη και ο τρόπος για την αντιμετώπισή της είναι η έγκαιρη ενημέρωση, εκπαίδευση και εμπλοκή όλων των εργαζομένων της εταιρίας στην ανάπτυξη του ΣΔΠ. Η συμμετοχή τους στην ανάπτυξη του ΣΔΠ, στη συγγραφή διαδικασιών, στον καθορισμό στόχων, στην αξιολόγηση και υιοθέτηση προτύπων, τους βοηθά να θεωρήσουν το ΣΔΠ δικό τους δημιούργημα, και επομένως να το αποδεχθούν και να το υιοθετήσουν ευκολότερα, καθώς επίσης να κατανοήσουν σε μεγαλύτερο βαθμό τη χρησιμότητά του. Η εκπαίδευση των εργαζομένων, σε συνεχή βάση θεωρείται ένας από τους πλέον κρίσιμους παράγοντες στην επιτυχία ενός ΣΔΠ. Πέρα από τον εμπλουτισμό των γνώσεων

και δεξιοτήτων των εργαζομένων σε θέματα διασφάλισης ποιότητας και τεχνικά θέματα σχετικά με το αντικείμενο τους και το λογισμικό, η εκπαίδευση βοηθά στην ενημέρωσή τους σχετικά με τους στόχους και τους σκοπούς της εταιρίας και συμβάλλει στην ενίσχυση χαρακτηριστικών όπως η λειτουργία σε ομάδες, η ανάληψη ή η εκχώρηση ευθυνών και εξουσιών και γενικότερα η απόκτηση κουλτούρας ποιότητας. Επίσης η συνεχής ανάπτυξη, εξέλιξη και η αναγνώριση-επιβράβευση των προσπαθειών του προσωπικού είναι ένα θέμα στο οποίο θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη βαρύτητα. Η αξιολόγηση των ικανοτήτων και δεξιοτήτων του προσωπικού και βάση αυτής η συνεχής εξέλιξη του αποτελεί σημαντικό κομμάτι ενός ΣΔΠ που στοχεύει στη συνεχή βελτίωση. Η ιδιαίτερη φύση του λογισμικού και η άμεση εξάρτησή του από τους ανθρώπους που ασχολούνται με την ανάπτυξή του απαιτεί ιδιαίτερη προσοχή στον παράγοντα της διαχείρισης του ανθρώπινου δυναμικού και στον συνυπολογισμό του σε κάθε έναν από τους υπόλοιπους κρίσιμους παράγοντες που παρουσιάστηκαν παραπάνω.

5.4. ΤΡΟΠΟΙ ΧΡΗΣΗΣ ΤΟΥ ΠΛΑΙΣΙΟΥ

Το πλαίσιο θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί, όπως ήδη αναφέρθηκε από εταιρίες παραγωγής λογισμικού που ξεκινούν να ασχολούνται με θέματα διασφάλισης ποιότητας και σκοπεύουν να αναπτύξουν και στη συνέχεια (εφόσον έχουν τη διάθεση και χωρίς να είναι απαραίτητο) να πιστοποιήσουν σύμφωνα με το διεθνές πρότυπο ISO 9001, το σύστημα ποιότητας τους.

Το πλαίσιο θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί σαν μέρος μιας διαδικασίας που αποτελείται από τα ακόλουθα στάδια:

1. Αρχικά, στο πρώτο στάδιο το πλαίσιο θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για την επιθεώρηση της κατάστασης στην οποία βρίσκεται η εταιρία τη στιγμή που αποφασίζει την ανάπτυξη ενός ΣΔΠ. Το πλαίσιο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον καθορισμό του σημείου αναφοράς και τον προγραμματισμό των μελλοντικών δράσεων. Επίσης μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την αφύπνιση του προσωπικού, με την παρουσίαση του κατά την έναρξη της προσπάθειας σε

μια προσπάθεια ενημέρωσης των ανθρώπων της εταιρίας για το που βρισκόμαστε σήμερα και που θέλουμε να φθάσουμε, μέσα από την ανάπτυξη του ΣΔΠ.

2. Στο δεύτερο στάδιο, τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά κάθε παράγοντα-κλειδί εξετάζονται, και σε σχέση πάντα με το που βρισκόμαστε σήμερα (πρώτο στάδιο), οι παράγοντες ερμηνεύονται ανάλογα και προσαρμόζονται στις ειδικές συνθήκες που επικρατούν στην εκάστοτε εταιρία.
3. Στο τρίτο στάδιο, εντοπίζονται οι παράγοντες-κλειδιά που δεν καλύπτονται ή καλύπτονται μερικώς από τις ήδη υπάρχουσες διαδικασίες της εταιρίας και ιεραρχούνται ως προς τη σειρά αντιμετώπισης τους. Η ιεράρχηση τους δεν αποκλείει την παράλληλη αντιμετώπιση περισσότερων του ενός παραγόντων.
4. Στο τέταρτο στάδιο, για τους παράγοντες που εντοπίστηκαν στο προηγούμενο στάδιο, και σύμφωνα με τη σειρά ιεράρχησης τους, προγραμματίζονται οι απαραίτητες ενέργειες για την κάλυψη τους. Ο προγραμματισμός των ενεργειών που απαιτούνται είναι καλό να έχει καθορισμένο χρονοδιάγραμμα και ομάδα υλοποίησης (συγκεκριμένη ημερομηνία έναρξης και ολοκλήρωσης των ενεργειών και ομάδα ανθρώπων που θα ασχοληθούν).
5. Στο πέμπτο στάδιο αναγνωρίζονται τα πιθανά προβλήματα που μπορεί να εμποδίσουν την εταιρία στην υλοποίηση των απαραίτητων ενεργειών και λαμβάνονται μέτρα για την αποφυγή τους, με τη δέσμευση της διοίκησης της εταιρίας.
6. Τέλος στο έκτο στάδιο, ελέγχεται η επιτυχής ολοκλήρωση των προγραμματισμένων ενεργειών και συνολικά επανελέγχεται η κάλυψη όλων των παραγόντων-κλειδιά του πλαισίου.

5.5. ΠΡΟΣΤΙΘΕΜΕΝΗ ΑΞΙΑ ΤΟΥ ΠΛΑΙΣΙΟΥ

Η διασφάλιση ποιότητας είναι ένας τρόπος για τη διαχείριση των δραστηριοτήτων μιας επιχείρησης με στόχο την απόκτηση αποτελεσματικότητας, αποδοτικότητας και ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος και με άμεσο αποτέλεσμα την εξασφάλιση μακρόχρονης επιτυχίας, μέσα από την ικανοποίηση των αναγκών του πελάτη.

Η εφαρμογή λοιπόν ενός συστήματος διασφάλισης ποιότητας, σε μια εταιρία λογισμικού θα επιφέρει σημαντικά οφέλη, όπως η αύξηση της αποδοτικότητας, η μείωση του κόστους και η αύξηση της ικανοποίησης του πελάτη, οφέλη που συνολικά θα βελτιώσουν τη λειτουργία της επιχείρησης.

Το Πλαίσιο το οποίο αναπτύχθηκε είναι ένας πρακτικός οδηγός-εργαλείο για να βοηθήσει τις επιχειρήσεις λογισμικού να εφαρμόσουν ένα σύστημα διασφάλισης ποιότητας. Αρχικά βοηθά την επιχείρηση να προσδιορίσει που βρίσκεται στο ταξίδι της προς την ποιότητα, ενώ ταυτόχρονα την βοηθά να εντοπίσει τα αδύνατα σημεία της σε σχέση με τις απαιτήσεις του πλαισίου, έτσι ώστε να μπορέσει στη συνέχεια να προγραμματίσει τρόπους για να τα βελτιώσει.

Η προστιθέμενη αξία στο χρήστη του μοντέλου προκύπτει από τη βοήθεια που του προσφέρει επικεντρώνοντας την προσοχή του χρήστη, πέρα από τους παράγοντες κλειδιά, στη σημασία της φιλοσοφίας της συνεχούς βελτίωσης, στην έμφαση που πρέπει να δοθεί στον ανθρώπινο παράγοντα και στην ανάπτυξη ενός ιδιαίτερου για την κάθε επιχείρηση συστήματος μετρήσεων, που θα συμβάλει στην αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας του συστήματος ποιότητας.
Ειδικότερα η χρήση του Πλαισίου θα:

- **μειώσει το χρόνο ανάπτυξης** του όλου συστήματος ποιότητας, λόγω της επικέντρωσης της προσοχής της ομάδας εργασίας στα σημαντικά σημεία ενός ΣΔΠ και λόγω της βοήθειας που προσφέρει δίνοντας μια ξεκάθαρη εικόνα των θεμάτων με τα οποία θα πρέπει ασχοληθεί η επιχείρηση.
- **συμβάλλει στην ανάπτυξη ενός *υγιούς* ΣΔΠ**, που θα βελτιώνεται συνεχώς με απώτερο πάντα στόχο τη συνεχή βελτίωση της ποιότητας των προϊόντων και των υπηρεσιών.
- **διευκολύνει τη συντήρηση του ΣΔΠ**, διατηρώντάς το πάντα σύμφωνο με τις εξελίξεις των δραστηριοτήτων της εταιρίας, του επιχειρηματικού της περιβάλλοντος και του περιβάλλοντος της πληροφορικής γενικότερα, χάρις στο δυναμικό μηχανισμό συνεχούς βελτίωσης που περιλαμβάνει.

- **συμβάλλει στην υιοθέτηση και την αποδοχή του ΣΔΠ** από τους εργαζόμενους της εταιρίας, τονίζοντας τη σημαντικότητα της άμεσης συμμετοχής του ανθρώπινου δυναμικού της εταιρίας στην ανάπτυξή του. Επίσης περιλαμβάνει **ευρύτερα θέματα διαχείρισης και ανάπτυξης ανθρώπινου δυναμικού**, με αποτέλεσμα να διασφαλίζει τη περαιτέρω βελτίωση και ανάπτυξη τόσο του ΣΔΠ όσο και γενικότερα της εταιρίας λογισμικού, της οποίας η επιτυχία εξαρτάται σε πολύ μεγάλο βαθμό από τον ανθρώπινο παράγοντα.
- συμβάλλει στην **ευκολότερη υιοθέτηση και εφαρμογή μοντέλων ποιότητας**, περισσότερων πολύπλοκων και βασισμένων στη φιλοσοφία της Ολικής Ποιότητας, λόγω του ότι το ίδιο αναπτύχθηκε σύμφωνα με αυτή τη φιλοσοφία και επομένως προετοιμάζει την εταιρία να κινηθεί προς την κατεύθυνση αυτή στο μέλλον.
- συμβάλλει στην **εξοικειώσει της εταιρίας με τη φιλοσοφία της διοίκησης μέσω αντικειμενικών στόχων**. Το μοντέλο προτείνει τον καθορισμό αντικειμενικών στόχων ποιότητας για κάθε έργο και στη συνέχεια την αξιολόγηση της επίτευξης τους, με τη βοήθεια του συστήματος μετρήσεων που περιλαμβάνει. Ανάλογα με τα αποτελέσματα προβλέπει τη λήψη διορθωτικών ή προληπτικών ενεργειών για τη αναθεώρηση των στόχων και τη βελτίωση των παραμέτρων που επηρεάζουν την επίτευξή τους στο μέλλον. Προετοιμάζει λοιπόν την εταιρία και τη διοίκηση της σε ένα τρόπο λειτουργίας βασιζόμενο στον καθορισμό αντικειμενικών και μετρήσιμων στόχων.

Παρότι το Πλαίσιο αναπτύχθηκε ως αποτέλεσμα της εμπειρίας που αποκτήθηκε από την ανάπτυξη του ΣΔΠ του Φορέα Χρήστη, τα αποτελέσματα της φιλοσοφίας με βάση την οποία αναπτύχθηκε επιβεβαιώνονται και μέσα από την επιτυχία με την οποία αυτό λειτουργεί. Ειδικότερα:

- Αρχικά κατά την πιστοποίηση του από τον ΕΛΟΤ, δεν βρέθηκε καμία μη συμμόρφωση του συστήματος ως προς τις απαιτήσεις του διεθνούς προτύπου ISO 9001.
- Στη συνέχεια κατά τη λειτουργία του, το ΣΔΠ συνεχώς βελτιώνεται ανταποκρινόμενο στις εξελίξεις της εταιρίας και του περιβάλλοντός της. Οι πλειοψηφία των διαδικασιών του

συστήματος βρίσκεται πλέον στην τρίτη κυρίως έκδοση (major version) μετά από τουλάχιστον 5-6 αναθεωρήσεις. Επίσης 21 νέες διαδικασίες έχουν προστεθεί συμπληρώνοντας και βελτιώνοντας το αρχικό σύστημα και εντάσσοντας σε αυτό νέες δραστηριότητες της εταιρίας.

- Οι βελτιώσεις αυτές του συστήματος προέρχονται από προτάσεις των εργαζομένων της εταιρίας, που στο σύνολο τους έχουν αποδεχθεί το ΣΔΠ ως εργαλείο της δουλειάς τους. Σε πρόσφατη έρευνα που έγινε στη εταιρία σχετικά με την ικανοποίηση των εργαζομένων της η πλειοψηφία (78%) δηλώνει πως το ΣΔΠ λειτουργεί ως εργαλείο για την βελτίωση της αποτελεσματικότητας της εργασίας του.
- με δέσμευση της διοίκησης της εταιρίας το ΣΔΠ προχωρά όλο και περισσότερο προς τη φιλοσοφία της Ολικής Ποιότητας, εξετάζοντας μοντέλα όπως αυτό του Ευρωπαϊκού Ιδρύματος Διοίκησης Ποιότητας (EFQM).
- ταυτόχρονα η εταιρία στρέφεται στην υιοθέτηση της μεθοδολογίας διοίκησης του Balanced Scorecard [KAPL,96], που στόχο της έχει τη μετάφραση της στρατηγικής μιας επιχείρησης σε δράση, μέσα από τον καθορισμό αντικειμενικών στόχων που θα χρησιμοποιηθούν για την παρακολούθηση της καλής λειτουργίας και διαχείρισης της επιχείρησης.

Πέρα λοιπόν από τα αδιαμφισβήτητα πλεονεκτήματα που απορρέουν από την ανάπτυξη και κυρίως την εφαρμογή ενός ΣΔΠ, η χρήση του προτεινόμενου Πλαισίου προσθέτει περαιτέρω πλεονεκτήματα στον χρήστη, σύμφωνα με όσα περιγράφηκαν παραπάνω.

5.6. ΕΠΙΛΟΓΟΣ - ΠΕΡΑΙΤΕΡΩ ΕΡΕΥΝΑ

Με όλη την έμφαση που δίνεται στο λογισμικό σε παγκόσμιο επίπεδο και με τα κονδύλια που δαπανώνται για την ανάπτυξη συστημάτων λογισμικού, οι εταιρίες που παράγουν λογισμικό δεν μπορούν πλέον να παραβλέψουν ή να αντιμετωπίζουν απολογιστικά τον παράγοντα της *ποιότητας* [PHAN,95]. Η εφαρμογή στρατηγικής διασφάλισης ποιότητας, θα πρέπει να αποτελεί μέρος της γενικότερης στρατηγικής κάθε εταιρίας, και έχει άμεσα αποτελέσματα στην ανάπτυξη

υψηλής ποιότητας λογισμικού. Το τρίπτυχο ποιότητα - χρόνος - κόστος θα πρέπει να αποτελεί το βασικό στόχο κάθε εταιρίας λογισμικού. Η συμπίεση του χρονοδιαγράμματος ενός έργου μπορεί να έχει αρνητικές επιδράσεις στην ποιότητα του έργου. Αντίστοιχα είναι σχεδόν σίγουρο ότι ο χρόνος που θα κερδιθεί συμπιέζοντας το χρονοδιάγραμμα του έργου, θα απαιτηθεί για να διορθωθούν τα προβλήματα ποιότητας που θα προκύψουν. Επίσης το κόστος της “κακής ποιότητας” είναι σαφώς μεγαλύτερο από αυτό της “καλής ποιότητας”. Η στρατηγική λοιπόν, της διασφάλισης ποιότητας και ακόμα περισσότερο της Διοίκησης Ολικής Ποιότητας, με το “κάνε κάτι σωστά την πρώτη φορά”, έχει τελικά ως αποτέλεσμα την υψηλή ποιότητα με την ταυτόχρονη συντόμευση του χρονοδιαγράμματος του έργου και τη μείωση του κόστους ανάπτυξης και συντήρησης του. Στοιχεία που υποστηρίζουν όσα αναφέρθηκαν παραπάνω παραθέτονται στη μελέτη του Software Engineering Institute [HERB,94] όπου αποδεικνύεται ότι η επίδραση των προσπαθειών βελτίωσης των διαδικασιών ανάπτυξης λογισμικού μπορεί να είναι εντυπωσιακή. Σύμφωνα με τη μελέτη [HERB,94] οι διαδικασίες που βασίζονται στη διοίκηση ποιότητας φέρνουν μια σειρά ουσιαστικών βελτιώσεων, μείωση του χρόνου εξόδου του προϊόντος στην αγορά κατά 19% τον χρόνο, αύξηση της παραγωγικότητας κατά 35% τον χρόνο, και μείωση των ελαττωμάτων που εμφανίζονται μετά την παράδοση κατά 39% τον χρόνο.

Ελπίζουμε ότι τα αποτελέσματα της παρούσας διδακτορικής διατριβής θα φανούν γενικότερα χρήσιμα στις εταιρίες λογισμικού ανεξάρτητα από το μέγεθος τους. Ελπίζουμε ότι το Πλαίσιο ανάπτυξης Συστημάτων Διασφάλισης Ποιότητας που παρουσιάστηκε παραπάνω μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως οδηγός για την εφαρμογή ενός Συστήματος Διασφάλισης Ποιότητας και την στήριξη των πρώτων βημάτων μιας εταιρίας λογισμικού στη βελτίωση της ποιότητας.

Η κρισιμότητα της ύπαρξης ενός Συστήματος Μετρήσεων για την αξιολόγηση και συνεπώς και τη συνεχή βελτίωση, τόσο του προϊόντος λογισμικού, όσο και των διαδικασιών ανάπτυξής του, μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι θα ήταν ιδιαίτερα σημαντική για τον χώρο της Ποιότητας Λογισμικού, η μελέτη και η περαιτέρω έρευνα του αντικειμένου αυτού. Οι ιδιαιτερότητες του λογισμικού, του περιβάλλοντος λειτουργίας του, της χρήσης του και των διαφορετικών απαιτήσεων των διαφόρων

ομάδων χρηστών του, καθιστά ιδιαίτερα δύσκολο τον προσδιορισμό κοινώς αποδεκτών χαρακτηριστικών ποιότητας και κατ' επέκταση και τον προσδιορισμό κοινώς αποδεκτών δεικτών για την ποσοτική αξιολόγηση και τον προσδιορισμό της ποιότητάς του. Η επιλογή συγκεκριμένης κατηγορίας λογισμικού (για παράδειγμα λογισμικού που αναπτύσσεται για εμπορικούς σκοπούς από πολλές εταιρίες λογισμικού της χώρας μας) και η ανάπτυξη Συστήματος Μετρήσεων, με τον καθορισμό συγκεκριμένων χαρακτηριστικών ποιότητας λογισμικού και δεικτών μέτρησής τους, καθώς και τον καθορισμό δεικτών για την μέτρηση και αξιολόγηση των διαδικασιών ανάπτυξής του, μπορεί να αποτελέσει αντικείμενο εφαρμοσμένης έρευνας στο μέλλον. Τα αποτελέσματα μιας τέτοιας έρευνας θα αποβούν ιδιαίτερα χρήσιμα και αξιοποιήσιμα, για τις ελληνικές εταιρίες λογισμικού, ενός τομέα που διεκδικεί μεγάλο μερίδιο της εθνικής μας οικονομίας στο άμεσο μέλλον.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

[ABEL,93] Abel, D.E., Rout, T.P., “Defining and Specifying the Quality Attributes of Software Products”, Australian Computer Journal, Vol.25, No.3, 1993, p.105-112.

[ANSI,78] ANSI/ASQC A3-1978 “Quality Management and Quality Assurance - Vocabulary”, 1978.

[AOYA,96] Aoyama, M., “Beyond Software Factories: Concurrent-Development Process and an Evolution of Software Process Technology in Japan”, Information and Software Technology, Vol. 38, No.3, 1996, pp.133-143.

[AZUM,96] Azuma, M., “Software Products Evaluation System: Quality Models, Metrics and Processes - International Standards and Japanese Practice”, Information and Software Technology, Vol. 38, 1996, pp.145-154.

[BARB,95] Barbacci, M., Klein, M.H., Longstaff, T.H., Weinstock, C.B., “Quality Attributes”, CMU/SEI-95-TR-021, Software Enginnering Institute, Carnegie Mellon University, December 1995.

[BARN,95] Barnett, W.D., Raja, M.K., “Application of QFD to the Software Development Process”, International Journal of Quality & Reliability Management, Vol. 12, No.6, 1995, pp.24-42.

[BASI,95] Basili, V.R., Caldiera, G., “Improve Software Quality by Reusing Knowledge and Experience”, Sloan Management Review, Fall 1995, pp.55-64.

[BAZZ,93] Bazzana, G., Brigliadori, R., Andersen, O., Jokela, T., “ISO 9126 and ISO 9000: Friends or Foes?”, IEEE Software Engineering Standards Symposium, Brighton, September 1993.

[BERS,84] Bersoff, E.H., “Elements of Software Configuration Management”, IEEE Transactions on Software Engineering, Vol.SE-10, No.1, Jan. 1984, pp. 79-87.

[BHAN,94] Bhandari, I., Halliday, M.J., Chaar, J., Chillarege, R., Jones, K., Atkinson, J.S., Lepori-Costello, C., Jasper, P.Y., Tarver, E.D., Lewis, C.C., Yonezawa, M., “In-Process Improvement through Defect Data Interpretation”, IBM Systems Journal, Vol. 33, No. 1, 1994, pp.182-214.

[BLAC,95] Blackman, M., “BSI QA and TickIT: A Certifier’s View of TickIT”, SQM, Issue 24, BSI Quality Assurance, 1995.

[BOEG,99] Boegh, J., Depanfilis, S., Kitchenham, B., Pasquini, A., “A Method for Software Quality Planning, Control and Evaluation”, IEEE Software, Vol.16, No,2, March/April 1999, pp.69-77.

[BOEH,76] Boehm, B.W., Brown, J.R., Lipow, M., “Qualtitative Evaluation of Software Quality”, Proceedings of the 2nd International Conference on Software Engineering, IEEE, San Francisco, October 13-15, 1976, pp.592-605.

[BOEH,81] Boehm, B.W., “Software Engineering Economics”, Englewood Cliff, NJ, Prentice Hall, 1981.

[BOEH,87] Boehm, B.W.,”Improving Software Productivity”, Computer, September 1987, pp.43-57.

[BRIE,91] O’Brien, D.H., “Software Quality Starts with the Customer”, Quality, June 1991, pp.22-24.

[BROO,82] Brooks, F.P., “The Mythical Man-Month, Essays on Software Engineering”, Addison-Wesley, 1982.

[BVQI,99] BVQI, “List of Companies Certified by BVQI”, Edited 08/12/1999, pp.1-35.

[CHIL,92] Chillarege R., Bhandari, I.S., Chaar, J.K., Halliday, M.J., Moebus, D.S., Ray, B.K., and Wong, M.Y., “Orthogonal Defect Classification - A Concept for In-Process Measurements”, IEEE Transactions on Software Engineering, Vol.18, No.11, November 1992, pp. 943-956.

[CHOU,98] Chou, D.C., Yen, D.C., Chen, J.Q., “Analysis of the Total Quality Management-Based Software Auditing”, Total Quality Management, Vol.9., No.7., 1998, pp. 611-618.

[CLAS,91] Classe, A., “TickIT: The Domino Effect”, SQM, Issue 12, 1991.

[CLEM,98] Clements, R.B., “Quality’s Manager Complete Guide to ISO 9000-1992 Cumulative Supplement”, Prentice Hall, 1998.

[COWD,98] Cowderoy, A.J.C., Donaldson, A.J.M., Jenkins, J.O., «User-Oriented Multimedia Quality: Needs, Experience and Behaviour», Proceeding of the ACQUIRE ’98 Conference, London, 1998.

[CROS,79] Crosby, P.B., “Quality is Free”, McGraw-Hill, 1979.

[CROS,80] Crosby, P.B., “Quality is Free: The Art of Making Quality Certain”, Mentor Books, New York, 1980.

[CSA,94] CSA Group Quality, “The Internationalization of TickIT”, SQM, Issue 20, 1994.

[CURT,95a] Curtis, B., Hefley, W.E., Miller, S., “People Capability Maturity Model (sm) (P-CMM)”, Software Engineering Institute, CMU/SEI-95-MM-02, 1995.

[CURT,95b] Curtis, B., Hefley, W.E., Miller, S., “Overview of the People Capability Maturity Model (sm) (P-CMM)”, Software Engineering Institute, CMU/SEI-95-MM-01, 1995.

[DEMI,86] Deming, W.E., “Out of the Crisis”, MIT Press, Cambridge, Mass., 1986.

[DIRE,96] “Directory ’96 - IT & Communications”, Τόμος Α, Strategic International, K.Kataras S.A., Αθήνα, 1996.

[DIN55350,95] DIN 55350 Part 11 “Concepts in Quality and Statistic; Basic Concepts in Quality Management, Quality Control and Quality Assurance”, 1995.

[DORL,93] Dorling, A., “SPICE: Software Process Improvement and Capability dEtermination”, Information and Software Technology, Vol. 35, No. 6/7, June/July 1993, pp. 404-406.

[DROM,96] Dromey, R.G., “Cornering the Chimera”, IEEE Software, Vol. 13, No. 1, January 1996, pp. 33-43.

[DUTT,99] Dutta, S., Lee, M., Wassenhove, L, “Software Engineering in Europe: A Study of Best Practices”, IEEE Software, Vol. 16, No.3, May/June 1999, pp.82-90.

[ELOT,99] ELOT, “Register of Certified Companies, Edited 30/11/1999, pp.1-60.

[FEIG,91] Feigenbaum, A.V., “Total Quality Control”, 3rd Edition, New York, McGraw-Hill, 1991.

[FENT,96] Fenton, N., “Do Standards Improve Quality? - Counterpoint”, IEEE Software, Vol 13, No 1, January 1996, pp. 22-24.

[FITZ,99] Fitzgerald, B, O’ Kane, T., “A Longtitudinal Study of Software Process Improvement”, IEEE Software, Vol.16, No.3, May/June 1999, pp.37-45.

[FOX,97] Fox, C., Frakes, W., “The Quality Approach is it Delivering ?”, Communications of the ACM, Vol. 40, No. 6, June 1997, pp. 25-29.

[FRUH,94] Fruhauf, K., “Five Steps Forward”, European Quality, Vol. 1, No.5, Sept-Oct 1994, pp. 30-32.

[GARV,84] Garvin, D.A., “What does Product Quality Really Mean?”, Sloan Management Review, Fall, 1984, pp. 25-43.

[GONG,98] Gong, B., Yen, D.C., Chou, D.C., “A Manager’s Guide to Total Quality Software Design”, Industrial Management & Data Systems, Vol. 98, No. 3, 1998, pp.100-107.

[GRAD,97] Grady, Robert B., “Successful Software Process Improvement”, Prentice Hall, 1997.

[HAAG,96] Haag, S., Raja, M.K., Schkade, L.L., “Quality Function Deployment usage in software development”, Communications of the ACM, Vol. 39, No.1, Jan 1996, pp.41-49.

[HAAS,95] Haase, V.H., Lebsanft, E., “Measurement of Software Process Quality: Assessments and Self-Assessments”, Proceedings of the International Conference on Software Quality ICSQ ’95, Maribor, Slovenia, 6-8 November 1995.

[HATT,98] Hatton, L., “Does OO Sync with How we Think?”, IEEE Software, Vol. 15, No. 3., May/June 1998, pp. 46-54.

[HAUS,94] Hausler P.A., Linger, R.C., Trammell, C.J., “Adopting Cleanroom software engineering with a phased aproach”, IBM Systems Journal, Vol. 33, No. 1, 1994, pp.89-109.

[HERB,94], Herbsleb et al., SEI-94-TR-13, August 1994.

[HERB,97] Herbsleb, J., Zubrow, D., Goldenson, D., Hayes, W., Paulk, M., “Software Quality and the Capability Maturity Model”, Communications of the ACM, Vol. 40, No. 6, June 1997, pp.30-40.

[HOLL,97] Hollenbach, C., Young, R., Pflugrad, A., Smith, D., “Combining Quality and Software Improvement”, Communications of the ACM, Vol. 40, No. 6, June 1997, pp. 41-45.

[HUFF,92] Huff, S.L., “Six-Sigma Systems”, Business Quarterly, Summer 1992, pp.49-53.

[HUMP,85] Humphrey, W.S., “The IBM large-systems software development process: objectives and directions”, IBM Systems Journal, Vol 24, No 2, 1985, pp.76-78.

[HUMP,87a] Humphrey, W.S., “Characterizing the Software Process: A Maturity Framework”, Software Engineering Institute, CMU/SEI-87-TR-11, ADA182895, June 1987.

[HUMP,87b] Humphrey, W.S., Sweet, W.L., “A Method for Assessing the Software Engineering Capability of Contractors”, Software Engineering Institute, CMU/SEI-87-TR-23, ADA187320, September 1987.

[HUMP,89] Humphrey, W.S., “Managing the Software Process”, Addison-Wesley, Reading, MA, 1989.

[IEEE,83] IEEE Std 729-1983, “Glossary of Software Engineering Terminology”.

[INCE,93] Ince, D., Sharp, H., and Woodman, M., “Introduction to Software Project Management and Quality Assurance”, McGraw-Hill, 1993.

[INCE,94] Ince, D., “ISO 9001 and Software Quality Assurance”, McGraw-Hill, 1994.

[ISHI, 85] Ishikawa, K., “What is Total Quality Control? The Japanese Way”, Englewood Cliffs, N.J. Prentice-Hall, 1985.

[ISO8402,94] ISO 8402:1994 “Quality Management and Quality Assurance - Vocabulary”.

[ISO9000-3,91] ISO 9000-3:1991 “Guidelines for the Application of ISO 9001 to the Development, Support and Maintenance of Software”.

[ISO9000-3,97] ISO 9000-3:1997 “Guidelines for the Application of ISO 9001:1994 to the Development, Supply, Installation and Maintenance of Computer Software”.

[ISO9001,94] ISO 9001: 1994 “Quality Systems - Model for Quality Assurance in Design, Development, Production, Installation and Servicing”.

[ISO9126,91] ISO/IEC 9126:1991 “Information Technology - Software Product Evaluation-Quality Characteristics and Guidelines for their Use”.

[JOHN,98] Johnson, P.M., “Reengineering Inspection”, Communications of the ACM, Vol. 41, No. 2., February 1998, pp. 49-52.

[JORG,99] Jorgensen, M., “Software Quality Measurement”, Advances in Engineering Software, Vol.30, No.12, December 1999, pp. 907-912.

[JURA,88] Juran, J., “Quality Control Handbook”, 4th Edition, McGraw-Hill, New York, 1988.

[KAN,94a] Kan, S.H., Basili, V.R., Shapiro, L.N., “Software Quality: An Overview from the Perspective of Total Quality Management”, IBM Systems Journal, Vol 33, No. 1, 1994, pp. 4-19.

[KAN,94b] Kan, S.H., Dull, S.D., Amundson, D.N., Lindner, R.J., Hedger, R.J., “AS/400 Software Quality Management”, IBM Systems Journal, Vol 33, No. 1, 1994, pp. 62-87.

[KAN,95] Kan, S.H., “Applying the Seven Basic Quality Tools in Software Development”, Juran Institute Papers, on CD ROM Managing for Quality Series, 1995.

[KAPL,96] Kaplan, R.S., Norton, D.P., “Translating Strategy into Action – The Balanced Scorecard”, Harvard Business School Press, Boston, Massachusetts, 1996.

[KITC,96] Kitchenham, B., Pfleeger, S.L., “Software Quality: The Elusive Target”, IEEE Software, Vol. 13, No. 1, Jan 1996, p.p.12-21.

[KOCH,93] Koch, G.R., “Process Assessment: The Bootstrap Approach”, Information and Software Technology, Vol. 35, No. 6/7, June/July 1993, pp. 387-403.

[LAUE,98] Lauesen, S., Youness, H., “Is Software Quality Visible in the Code?”, IEEE Software, Vol. 15., No.4, July/August 1998, pp. 69-73.

[MAYS,90] Mays R. et al., “Experiences with Defect Prevention”, IBM Systems Journal, Vol. 29, No. 1, 1990, pp.4-32.

[MILI,99] Mili, A., Yacoub, S., Addy, E., Mili, H., “Toward an Engineering Discipline of Software Reuse”, IEEE Software, Vol.16, No.5, September/October 1999, pp.22-31.

[MOHA,95] Mohamed, W.E.A., Siakas, K.V., “Assessing Software Quality Management Maturity (SQMM): A New Model Incorporating Technical as well as Cultural Factors”, Proceedings of the Third International Conference on Software Quality Management, SQM ’95, Seville, Spain, April 1995, pp. 325-336.

[MOOR,99] Moore, J.W., “An Integrated Collection of Software Engineering Standards”, IEEE Software, Vol. 16, No. 6, November/ December 1999, pp.51-57.

[MYER,79] Myers Glenford, “The Art of Software Testing”, John Wiley & Sons, 1979.

[OULD,92] Ould, M. and Miller, Ch., “The Evolution of Quality Standards: ISO 9001, TickIT, ImproveIT and Quantum”, SQM, Issue 15, 1992.

[PAUL,91] Paulk, M.C., Curtis, B., Chrissis, M.B., et al, “Capability Maturity Model for Software”, Software Engineering Institute, CMU/SEI-91-TR-24, ADA240603, August 1991.

[PAUL,93a] Paulk, M.C., Curtis, B., Chrissis, M.B., and Weber, C.V., “Capability Maturity Model for Software, Version 1.1.”, Software Engineering Institute, CMU/SEI-93-TR-24, February 1993.

[PAUL,93b] Paulk, M.C., Weber, C.V., Garcia, S., Chrissis, M.B., and Bush, M., “Key Practices of the Capability Maturity Model, Version 1.1.”, Software Engineering Institute, CMU/SEI-93-TR-25, February 1993.

[PAUL,94] Paulk, M.C., “A Comparison of ISO 9001 and the Capability Maturity Model for Software”, Software Engineering Institute, CMU/SEI-94-TR-12, July 1994.

[PEAR,95] Pearson, J.M., McCahon, C.S., Hightower, R.T., “Total Quality Management: Are Information Systems Managers Ready?”, Information & Management, Vol. 29, 1995, pp. 251-263.

[PFLE,97] Pfleeger, S.L., Jeffery, R., Curtis, B., Kitchenham, B., “Status Report on Software Measurement”, IEEE Software, Vol. 14, No.2, March/April 1997, pp.33-43.

[PFLE,98] Pfleeger, S.L., “SOFTWARE QUALITY: Measuring Software Quality to Support Testing”, Dr.Dobb’s Journal, March 1998.

[PHAN,95] Phan, D.D., George, J.F, Vogel, D.R., “Managing Software Quality in a Very Large Development Project”, Information & Management, Vol. 29, 1995, pp. 277-283.

[PIJL,1997] Van der Pijl, G.J., Swinkels, G.J.P., Verrijdt, J.G., “ISO 9000 versus CMM: Standardization and Certification of IS Development”, Information & Management, Vol. 32, 1997, pp.267-274.

[POWE,93] Powers, J., “TQM in Software Development Organizations”, Quality Progress, July, 1993, pp. 79-80.

[ROST,96] Rosraing, B., “Software and Sanity”, Information Systems Management, Winter 1996, pp.79-81.

[RIJS,93] Rijsenbrij, D.B.B., Bauer, A.H., “A Quality System for a Software House”, Journal of Systems Software, Vol. 23, 1993, pp. 211-224.

[SATR,96] Satriani, G., “Improving the Software Development Process”, European Quality, Vol.3, No.3, 1996, pp.7-8.

[SAWY,99] Sawyer, P., Sommerville, I., Viller, S., “Capturing the Benefits of Requirements Engineering”, IEEE Software, Vol.16, No.2, March/April 1999, pp.78-85.

[SCHI,95] Schiller, C.A., “Certification of Externally Developed Software”, Information Strategy, The Executive’s Journal, Vol. 12, No. 1, Fall 1995, pp. 29-35.

[SCHN,96] Schneidewind, N.F., “Do Standards Improve Quality? - Point”, IEEE Software, Vol 13, No 1, Jan 1996, pp. 22-24.

[SHAR,97] Sharon, D., Anderson, T., “A Complete Software Engineering Environment”, IEEE Software, Vol. 14, No. 2, March/ April 1997, pp.123-125.

[SHOO,75] Shooman, M.L., and Bolsky, M., “Types, Distribution and Test and Correction Times for Programming Errors”, Proceedings of the 1975 International Conference on Reliable Software, IEEE Computer Society Press, 1975, pp.347-357.

[SIAK,95] Siakas, K.V., Mohamed, W.-E. A., “The Cultural Influence on Software Quality Systems”, Proceeding of the International Conference on Software Quality, ICSQ’95, 6-8 Nov., 1995, Maribor, Slovenia, pp.97-104.

[SLAU,98] Slauhter, S.A., Harter, D.E., Krishnan, M.S., “Evaluating the Cost of Software Quality”, Communication of the ACM, Vol.41, No.8, August 1998, pp. 67-73.

[STAL,97] Stalhane,T., Borgersen, P.C., Arnesen, K., “In Search of the Customer’s Quality View”, Journal of Systems Software, Vol. 38, 1997, pp.85-93.

[SWAN,91] Swanson, K., McComb, D., Smith, J., McCubbrey, D., “The Application Software Factory: Applying Total Quality Techniques to Systems Development”, MIS Quarterly, Vol. 15, No. 4, December 1991, pp. 567-579.

[TERV,98] Tervonen, I., Kerola, P., “Towards Deeper Co-Understanding of Software Quality”, Information and Software Technology, Vol 39, 1998, pp.995-1003.

[THAY,82] Thayer, R.H., Physter, A., Wood, R.C., “Validating Solutions to Major Problems in Software Engineering Project Management”, IEEE Computer, Vol 15, No 8, August 1982, p.65-77.

[TICK,95] "The TickIT Guide - A guide to Software Quality System Construction and Certification using ISO 9001:1994", BSI DISC, Issue 3, 1st October 1995.

[TUVH,00] TUV HELLAS, "List of Certified Suppliers", Edited 15/03/2000, pp.1-50.

[VIUM,94] Vium, J.P., "Installing Right First Time", European Quality, Vol.1, No.5, Sept-Oct 1994, pp.34-37.

[VOAS,99] Voas, J., "Software Quality's Eight Greatest Myths", IEEE Software, Vol.16, No.5, September/October 1999, pp.118-120.

[WALK,97] Walker, A.J., "Impact of an ISO 9001 Compliant Quality Management System on a University Research Enterprise", The TQM Magazine, Vol. 9, No.6, 1997, pp.397-402.

[WHAL,93] Whalley, J., "Creativity and Discipline: Quality Management in Software", IEE Review, November 1993, pp. 263-265.

[WALL,94] Wallmuler, E., "Software Quality Assurance - A Practical Approach", Prentice Hall International, 1994.

[WARD,96] Ward, J.A., "Measurement Management-What you Measure is What you Get", Information Systems Management, Winter 1996, pp.59-61.

[WEBE,91] Weber, C.V., Paulk, M.C., Wise, C.J., Withey, J.V., "Key Practices of the Capability Maturity Model", Software Engineering Institute, CMU/SEI-91-TR-25, ADA240604, August 1991.

[WEBS,93] Webster, J., "Configuration Management", Software Quality Management, Issue 17, 1993. http://www.avnet.co.uk/tesseract/QiC/articles/Webster

[WELZ,93] Welzel D., Hausen H.L., "A Five Step Method for Metric-Based Software Evaluation - Effective Software Metrication with Respect to Quality Standards", Microprocessing and Microprogramming, Vol. 39, 1993, pp.273-276.

[WELZ,95] Welzel, D., Hausen, H.L., "A Method for Software Evaluation, Contribution of the European Project SCOPE to International Standards", Computer Standards & Interfaces, Vol. 17, 1995, pp.121-129.

[YOUR,96] Yourdon, E., "When Good Enough is Best", Byte, September 1996, pp.85-90.

[ZUBR,94] Zubrow, D., Hayes, W., Siegel, J., Goldenson, D., "Maturity Questionnaire", Software Engineering Institute, CMU/SEI-94-SR-7, June 1994.

[ZUCK,97] Zuckerman, A., "ISO 9000 and QS-9000 Registration Issues Heat Up Woldwide", Quality Progress, January 1997, pp. 18-22.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

Α1. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΥΠΟΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟ ISO 9126

	Χαρακτηριστικά (Characteristics)	**Υποχαρακτηριστικά (Subcharacteristics)**
1.	Λειτουργικότητα (Functionality) Ομάδα ιδιοτήτων του λογισμικού που έχει σχέση με την ύπαρξη ενός συνόλου λειτουργιών, που ικανοποιούν δεδομένες ή υποθετικές ανάγκες.	1.1. Καταλληλότητα (Suitability) Ιδιότητα του λογισμικού που έχει σχέση με την παρουσία και την καταλληλότητα ενός συνόλου λειτουργιών, που εξυπηρετούν συγκεκριμένους σκοπούς.
		1.2. Ακρίβεια (Accuracy) Ιδιότητα του λογισμικού που έχει σχέση με την παροχή ορθών ή συμφωνημένων αποτελεσμάτων
		1.3. Διαλειτουργικότητα (Interoperability) Ιδιότητα του λογισμικού που έχει σχέση με την ικανότητα του να συνεργάζεται με δεδομένα συστήματα.
		1.4. Συμμόρφωση (Compliance) Ιδιότητες του λογισμικού που το κάνουν να συμμορφώνεται με σχετικά Πρότυπα ή συνθήκες ή κανονισμούς ή παρόμοιες οδηγίες.
		1.5. Ασφάλεια (Security) Ιδιότητες του λογισμικού που έχουν σχέση με την ικανότητα του να προλαμβάνει μη-εξουσιοδοτημένη πρόσβαση, τυχαία ή εσκεμμένη, σε προγράμματα ή δεδομένα.
2.	Αξιοπιστία (Reliability) Ομάδα ιδιοτήτων του λογισμικού που έχει σχέση με την ικανότητα του λογισμικού να διατηρεί το επίπεδο λειτουργίας του, κάτω από καθορισμένες συνθήκες και για καθορισμένη χρονική περίοδο.	2.1. Ωριμότητα (Maturity) Ιδιότητες του λογισμικού που έχουν σχέση με τη συχνότητα αποτυχιών από λάθη στο λογισμικό.
		2.2. Ανοχή σε σφάλματα (Fault Tolerance) Ιδιότητες του λογισμικού που έχουν σχέση με την ικανότητα του να διατηρεί συγκεκριμένο επίπεδο λειτουργίας, στην περίπτωση λάθους στο λογισμικό ή παραβάσεων του interface του.
		2.3. Ανακτησιμότητα (Recoverability) Ιδιότητες του λογισμικού που έχουν σχέση με την ικανότητα επανόδου στο αρχικό επίπεδο λειτουργίας και ανάκτησης των δεδομένων που επηρεάζονται άμεσα στην περίπτωση αποτυχίας, σε δεδομένο χρόνο και προσπάθεια.
3.	Ευχρηστία (Usability) Ομάδα ιδιοτήτων του λογισμικού που έχει σχέση με την απαιτούμενη προσπάθεια για την χρήση και την αξιολόγηση της χρήσης αυτής, από ορισμένη ή υποθετική ομάδα χρηστών.	3.1. Ευκολία Κατανόησης (Understandability) Ιδιότητες του λογισμικού που έχουν σχέση με την προσπάθεια του χρήστη για την αναγνώριση της λογικής σύλληψης της εφαρμογής.

	3.2. Ευκολία Μάθησης (Learnability) Ιδιότητες του λογισμικού που έχουν σχέση με την προσπάθεια του χρήστη για την εκμάθηση της εφαρμογής.
	3.3. Λειτουργικότητα (Operability) Ιδιότητες του λογισμικού που έχουν σχέση με την προσπάθεια του χρήστη για την λειτουργία και τον έλεγχο λειτουργικότητας.
4. Αποδοτικότητα (Efficiency) Ομάδα ιδιοτήτων του λογισμικού που αφορά στη σχέση ανάμεσα στο επίπεδο λειτουργίας του λογισμικού και το μέγεθος των πόρων που χρησιμοποιήθηκαν.	4.1. Χρονική Συμπεριφορά (Time Behaviour) Ιδιότητες του λογισμικού που έχουν σχέση με την ανταπόκριση και τους χρόνους επεξεργασίας, στην εκτέλεση των λειτουργιών.
	4.2. Χρήση Πόρων (Resource Behaviour) Ιδιότητες του λογισμικού που έχουν σχέση με το μέγεθος των χρησιμοποιούμενων πόρων και τη διάρκεια της χρήσης τους για την εκτέλεση των λειτουργιών.
5. Συντηρισιμότητα (Maintainability) Ομάδα ιδιοτήτων του λογισμικού που έχει σχέση με την προσπάθεια που χρειάζεται για να γίνουν συγκεκριμένες τροποποιήσεις (διορθώσεις, βελτιώσεις, προσαρμογές του λογισμικού σε αλλαγές στο περιβάλλον, στις απαιτήσεις και τις λειτουργικές προδιαγραφές).	5.1. Ευκολία στην Ανάλυση (Analysability) Ιδιότητες του λογισμικού που έχουν σχέση με την προσπάθεια που απαιτείται για την διάγνωση προβλημάτων ή των αιτιών τους ή την αναγνώριση των τμημάτων που πρέπει να τροποποιηθούν.
	5.2. Ευκολία στις αλλαγές (Changeability) Ιδιότητες του λογισμικού που έχουν σχέση με την προσπάθεια που απαιτείται για τροποποιήσεις, διόρθωση σφαλμάτων ή αλλαγή περιβάλλοντος.
	5.3. Σταθερότητα (Stability) Ιδιότητες του λογισμικού που έχουν σχέση με την πιθανότητα απρόβλεπτων επιδράσεων από μετατροπές
	5.4. Ευκολία στον έλεγχο (Testability) Ιδιότητες του λογισμικού που έχουν σχέση με την προσπάθεια που απαιτείται για τον έλεγχο του τροποποιημένου λογισμικού
6. Μεταφερσιμότητα (Portability) Ομάδα ιδιοτήτων του λογισμικού που έχει σχέση με την ικανότητα του λογισμικού να μεταφέρεται από ένα περιβάλλον σε άλλο.	6.1. Προσαρμοστικότητα (Adaptability) Ιδιότητες του λογισμικού που έχουν σχέση με την πιθανότητα για την προσαρμογή του λογισμικού, σε διαφορετικά περιβάλλοντα.
	6.2. Εγκαταστασιμότητα (Installability) Ιδιότητες του λογισμικού που έχουν σχέση με την προσπάθεια που απαιτείται για την εγκατάσταση του σε δεδομένο περιβάλλον
	6.3. Συμμόρφωση (Conformance) Ιδιότητες του λογισμικού που κάνουν το λογισμικό να συμμορφώνεται με πρότυπα ή συνθήκες σχετικές με την Ευκολία στην Μεταφορά (Portability)
	6.4. Ευκολία στην Αντικατάσταση (Replaceability) Ιδιότητες του λογισμικού που έχουν σχέση με την προσπάθεια που χρειάζεται για να χρησιμοποιηθεί λογισμικό, στην θέση άλλου λογισμικού με συγκεκριμένο Περιβάλλον.

Πηγή: [ISO9126,91] ISO/IEC 9126:1991 «Information technology - Software product evaluation - Quality characteristics and guidelines for their use»

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β

Β1. ΔΙΕΘΝΕΙΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΤΟ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ

Software Engineering Institute (SEI)
Carnagie Mellon University
Pittsburgh, Pennsylvania 15213
USA

International Standards Organization (ISO)
1 rue de Varembe
CH-1211 Geneve 20
Switzerland
Tel.: +3 22/ 734 1240

European Software Institute (ESI)
Parque Technologico de Zamudio Edificio 204
E-48170 Bilbao - Spain
Tel: +34 4 4209519
Fax:+34 4 420 9420
Web page: http://www.esi.es

American National Standards Institute (ANSI)
1430 Broadway St.
New York, NY 10018
USA
Tel.: +1 212/ 354-3300

Institute of Electrical & Electronics Engineers (IEEE)
1730 Massachusetts Ave. NW
Washington, DC 20036-1903
USA
Tel.: +1 202/ 371-0101

American Society for Quality Control (ASQC)
Milwaukee, WI 53201-3066
USA
Toll free: 800-248-1946
Fax: 414-272-1734

European Foundation for Quality Management (EFQM)
Brussels Representative Office
Avenue des Pléiades 15
B-1200 Brussels - Belgium
Tel: +32 2 775 35 11
Fax: +32 2 775 35 35

DISC TickIT Office
389 Chiswick High Road
London, W4 4AL
England
Tel.: +44 (0) 171 602 8536
Fax: +44 (0) 171 602 8912

Malcolm Baldrige National Quality Award
National Institute of Standards and Technology
Route 270 and Quince Orchard Road
Gaithersburg, MD 20899
Tel: 301-975-2036
Fax: 301-948-3716

British Standards Institute (BSI)
Linford Wood
Milton Keynes, MK14 6LE
England
Tel.: +44 908 221 166

Ειδική επιτροπή του ISO που ασχολείται με την ποιότητα λογισμικού:

- *ISO/IEC/JTC1/SC7 (International Standardization Organization/ International Electrotechnical Commission/ Joint Technical Committee1 / Sub-Committee 7)*

στην οποία υπάγονται οι παρακάτω Ομάδες Εργασίας (Work Groups):

- WG2 System & Software Documentation
- WG4 Tools and Environment
- WG6 Evaluation and Metrics
- WG7 Life Cycle Process
- WG8 Support of Life Cycle Process
- WG9 Software Integrity
- WG10 Process Assessment
- WG11 Software Engineering Data Definition and Representation
- WG12 Functional Size Measurement

Β2. ΔΙΕΘΝΗ ΠΡΟΤΥΠΑ ΤΗΣ ΣΕΙΡΑΣ ISO ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗΝ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΤΟ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ

ISO 8402:1994 Quality management and quality assurance - Vocabulary

ISO 2382-1:1984 Data Processing - Vocabulary Part 01: Fundamental terms
ISO 2382-1:1984 Data processing - Vocabulary - Part 02: Arithmetic and logic operations
ISO 2382-1:1984 Data processing - Vocabulary - Part 03: Equipment technology
ISO 2382-1:1984 Data processing - Vocabulary - Part 4: Organization of data
ISO 2382-1:1984 Information processing systems - Vocabulary - Part 05: Representation of data

ISO 9001:1994 Quality Systems - Model for Quality Assurance in Design, Development, Production, Installation and Servicing

ISO 9000-2:1997 Quality Management and quality assurance standards - Part 2:Generic Guidelines for the application of ISO 9001, ISO 9002 and ISO 9003.

ISO 9000-3:1991 Quality Management and quality assurance standards - Part 3: Guidelines for the Application of ISO 9001 to the Development, Supply and Maintenance of Software

ISO 9000-3:1997 Quality Management and quality assurance standards - Part 3: Guidelines for the Application of ISO 9001:1994 to the Development, Supply, Installation and Maintenance of Computer Software

ISO 9004-2:1991 Quality Management and Quality System Elements - Part 2.

ISO 9126:1991 Information Technology - Software Product Evaluation - Quality Characteristics and Guidelines for their Use

ISO 10005:1995 Quality Management - Guidelines for Quality Plans

ISO 10007:1995 Quality Management - Guidelines for Configuration Management

ISO 10011-1:1990 Guidelines for auditing quality systems - Part 1: Auditing

ISO 10011-2:1991 Guidelines for auditing quality systems - Part 2: Qualification criteria for quality system auditors

ISO 10011-3:1991 Guidelines for auditing quality systems - Part 3: Management of audit programmes

ISO 10012-1:1992 Quality Assurance Requirements for Measurement Equipment - Part 1: Metrological confirmation system for measuring equipment

ISO 10013:1995 Guidelines for Developing Quality Manuals

ISO 12207:1995 Information Technology - Software life cycle processes

ISO/IEC 12119:1994 Information Technology: Software Packages: Quality Requirements and testing

ISO/IEC 14102 Information Technology: Guidelines for the Evaluation and Selection of CASE tools

Β3. ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΠΡΟΤΥΠΑ ΤΗΣ ΣΕΙΡΑΣ ISO 9000 ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗΝ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΤΟ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ

ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 8402-95 Διαχείριση της ποιότητας και διασφάλιση της ποιότητας - Λεξιλόγιο

ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9001-95 [S] Συστήματα ποιότητας - Υπόδειγμα για τη διασφάλιση της ποιότητας στον σχεδιασμό/ ανάπτυξη, παραγωγή, εγκατάσταση και εξυπηρέτηση

ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9000.03-98 Πρότυπα για τη διαχείριση ποιότητας και τη διασφάλιση ποιότητας - Μέρος 3: Κατευθυντήριες γραμμές για την εφαρμογή του ISO 9001:1994 στην ανάπτυξη, προμήθεια, εγκατάσταση και συντήρηση λογισμικού υπολογιστών

ΕΛΟΤ ΕΝ 30011.01-93 Κατευθυντήριες γραμμές για επιθεώρηση συστημάτων ποιότητας - Μέρος 1: Επιθεώρηση
ΕΛΟΤ ΕΝ 30011.02-93 [S] Κατευθυντήριες γραμμές για επιθεώρηση συστημάτων ποιότητας - Μέρος 2: Κριτήρια καταλληλότητας για επιθεωρητές συστημάτων ποιότητας / Guidelines for auditing quality systems - Part 2: Qualification criteria for quality systems auditors

ΕΛΟΤ ΕΝ 30011.03-93 [S] Κατευθυντήριες γραμμές για επιθεώρηση συστημάτων ποιότητας - Μέρος 3: Διαχείριση προγραμμάτων επιθεώρησης / Guidelines for auditing quality systems - Part 3: Management of audit programs

ΕΛΟΤ ISO 10013-98 Κατευθυντήριες οδηγίες για την ανάπτυξη εγχειριδίων για την ποιότητα

ΕΛΟΤ 996.01-90 [S] Επεξεργασία πληροφοριών - Λεξιλόγιο - Μέρος 01: Θεμελιώδεις όροι / Data processing - Vocabulary - Part 01: Fundamental terms

ΕΛΟΤ 996.02-93 [S] Επεξεργασία δεδομένων - Λεξιλόγιο - Μέρος 2: Αριθμητικές και λογικές πράξεις / Data processing - Vocabulary - Part 2: Arithmetic and logic operations

ΕΛΟΤ 996.03-93 [S] Επεξεργασία δεδομένων - Λεξιλόγιο - Μέρος 03: Τεχνολογία εξοπλισμού / Data processing - Vocabulary - Part 03: Equipment technology

ΕΛΟΤ 996.04-90 [S] Επεξεργασία δεδομένων - Λεξιλόγιο - Μέρος 4: Οργάνωση δεδομένων / Data processing - Vocabulary - Part 4: Organization of data

ΕΛΟΤ 996.05-94 [S] Συστήματα επεξεργασίας πληροφοριών - Λεξιλόγιο - Μέρος 05: Παράσταση δεδομένων / Information processing systems - Vocabulary - Part 05: Representation of data.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ

Γ1. ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ΣΥΝΟΔΕΥΤΙΚΗΣ ΕΠΙΣΤΟΛΗΣ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ

Γ2. ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΕΡΕΥΝΑΣ

Γ3. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ

Γ4. ΠΙΝΑΚΕΣ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΕΡΕΥΝΑΣ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ

Δ1. ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΛΙΣΤΑ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ ΣΔΠ ΕΤΑΙΡΙΑΣ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ

Δ2. ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΩΝ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ ΣΔΠ ΕΤΑΙΡΙΑΣ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ

Δ3. ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟΥ ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΣΔΠ ΕΤΑΙΡΙΑΣ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ

Γ1. ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ΣΥΝΟΔΕΥΤΙΚΗΣ ΕΠΙΣΤΟΛΗΣ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ

ΠΡΟΣ
ΕΤΑΙΡΙΑ Χ
Διεύθυνση
Πόλη

Θεσσαλονίκη <ημερομηνία>

Αγαπητέ κύριε …..,

στα πλαίσια του προγράμματος Υποτροφιών Προσανατολισμένης Έρευνας, που διαχειρίζεται η ΓΓΕΤ, το ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ διενεργεί έρευνα με θέμα τη Διασφάλιση Ποιότητας στην Παραγωγή Λογισμικού. Μέρος της έρευνας αυτής είναι και η διερεύνηση της παρούσας κατάστασης στην Ελλάδα, όσον αφορά τη Διασφάλιση Ποιότητας Λογισμικού, τα Συστήματα Διασφάλισης Ποιότητας και τα πρότυπα πιστοποίησης ISO 9000. Για τον σκοπό αυτό συντάχθηκε το επισυναπτόμενο ερωτηματολόγιο το οποίο και έχει αποσταλεί σε επιχειρήσεις που αναπτύσσουν λογισμικό, στην Αθήνα και στη Θεσσαλονίκη.

Θα σας παρακαλούσαμε να συμπληρώσετε το ερωτηματολόγιο και να μας το επιστρέψετε στην διεύθυνση του Πανεπιστημίου, υπόψη του Αναπληρωτή Καθηγητή κου Γ.Τσιότρα, ο οποίος είναι ο Επιστημονικός Υπεύθυνος της εργασίας, μέχρι της 30 Απριλίου. Υπολογίζουμε ότι το ερωτηματολόγιο δεν θα χρειαστεί πάνω από 25 με 30 λεπτά για την συμπλήρωση του. Τα αποτελέσματα της έρευνας θα κρατηθούν ανώνυμα και εμπιστευτικά, ακόμα και στην περίπτωση που αναφέρετε τα στοιχεία της εταιρίας σας. Στην περίπτωση αυτή, θα σας αποσταλεί αναφορά με τα αποτελέσματα της έρευνας, με την ολοκλήρωση της.

Για τυχόν απορίες σχετικά με την παραπάνω εργασία, μην διστάσετε να επικοινωνήσετε μαζί μου (031-891.584) ή με τον Επιστημονικό Υπεύθυνο, Αν. Καθ. κ. Γ.Τσιότρα (031-891.575).

Θεωρούμε την συμβολή σας στην επιτυχία της έρευνας πολύτιμη, και σας ευχαριστούμε εκ των προτέρων για τον χρόνο που θα μας αφιερώσετε.

Με Εκτίμηση

Στάϊου Ευθυμία
Υποψήφια Διδάκτορας
Πανεπιστημίου Μακεδονίας

Γ2. ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΕΡΕΥΝΑΣ

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗΣ ΠΑΡΟΥΣΑΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

ΣΤΗΝ ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΣΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ

ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Αναμενόμενη Διάρκεια Συμπλήρωσης : 30 λεπτά

1. Ποιο είναι το μέγεθος της εταιρίας σας ;

Αριθμός Εργαζομένων: ☐ Αριθ. Εργαζομένων στην Παραγωγή Λογισμικού: ☐

Κύκλος Εργασιών από Πωλήσεις Λογισμικού ανεπτυγμένου από την εταιρία σας:

δρχ

2. Έχει η εταιρία σας Πολιτική Ποιότητας ;

ΝΑΙ: ❑ ΟΧΙ: ❑ ΔΕΝ ΓΝΩΡΙΖΩ: ❑

Αν ΝΑΙ ποια είναι αυτή ;

3. Βαθμολογείστε τα παρακάτω χαρακτηριστικά ποιότητας του λογισμικού, **που προτείνονται από το ISO/IEC 9126**, ανάλογα με την **σημαντικότητα** τους :
(βαθμολογείστε ανάλογα με το πόσο σημαντικό θεωρείτε το κάθε χαρακτηριστικό (☑): 1=Ελάχιστα Σημαντικό - 6=Πολύ Σημαντικό)

	1	2	3	4	5	6
Λειτουργικότητα (Functionality) Ομάδα ιδιοτήτων του λογισμικού που έχει σχέση με την ύπαρξη ενός συνόλου λειτουργιών, που ικανοποιούν δεδομένες ή υποθετικές ανάγκες.	❑	❑	❑	❑	❑	❑
• Καταλληλότητα (Suitability) Ιδιότητα του λογισμικού που έχει σχέση με την παρουσία και την καταλληλότητα ενός συνόλου λειτουργιών, που εξυπηρετούν συγκεκριμένους σκοπούς.	❑	❑	❑	❑	❑	❑
• Ακρίβεια (Accurateness) Ιδιότητα του λογισμικού που έχει σχέση με την παροχή ορθών ή συμφωνημένων αποτελεσμάτων.	❑	❑	❑	❑	❑	❑
• Διαλειτουργικότητα (Interoperability) Ιδιότητα του λογισμικού που έχει σχέση με την ικανότητα του να συνεργάζεται με δεδομένα συστήματα.	❑	❑	❑	❑	❑	❑
• Συμμόρφωση(Compliance) Ιδιότητες του λογισμικού που κάνουν το λογισμικό να συμμορφώνεται με σχετικά Πρότυπα ή συνθήκες ή κανονισμούς ή παρόμοιες οδηγίες.	❑	❑	❑	❑	❑	❑
• Ασφάλεια (Security) Ιδιότητες του λογισμικού που έχουν σχέση με την ικανότητα του να προλαμβάνει μη-εξουσιοδοτημένη πρόσβαση, τυχαία ή εσκεμμένη, σε προγράμματα ή δεδομένα.	❑	❑	❑	❑	❑	❑
Αξιοπιστία (Reliability) Ομάδα ιδιοτήτων του λογισμικού που έχει σχέση με την ικανότητα του λογισμικού να διατηρεί το επίπεδο λειτουργίας του, κάτω από καθορισμένες συνθήκες και για καθορισμένη χρονική περίοδο.	❑	❑	❑	❑	❑	❑
• Ωριμότητα (Maturity) Ιδιότητες του λογισμικού που έχουν σχέση με τη συχνότητα αποτυχιών από λάθη στο λογισμικό.	❑	❑	❑	❑	❑	❑
• Ανοχή σε Σφάλματα (Fault Tolerance) Ιδιότητες του λογισμικού που έχουν σχέση με την ικανότητα του να διατηρεί συγκεκριμένο επίπεδο λειτουργίας, στην περίπτωση λάθους στο λογισμικό ή παραβάσεων του interface του.	❑	❑	❑	❑	❑	❑
• Ανακτησιμότητα (Recoverability) Ιδιότητες του λογισμικού που έχουν σχέση με την ικανότητα επανόδου στο αρχικό επίπεδο λειτουργίας και ανάκτησης των δεδομένων που επηρεάζονται άμεσα στην περίπτωση αποτυχίας, σε δεδομένο χρόνο και προσπάθεια.	❑	❑	❑	❑	❑	❑
Ευχρηστία (Usability) Ομάδα ιδιοτήτων του λογισμικού που έχει σχέση με την απαιτούμενη προσπάθεια για την χρήση και την αξιολόγηση της χρήσης αυτής, από ορισμένη ή υποθετική ομάδα χρηστών.	❑	❑	❑	❑	❑	❑
• Ευκολία Κατανόησης (Understandability) Ιδιότητες του λογισμικού που έχουν σχέση με την προσπάθεια του χρήστη για την αναγνώριση της λογικής σύλληψης της εφαρμογής.	❑	❑	❑	❑	❑	❑
• Ευκολία Μάθησης (Learnability) Ιδιότητες του λογισμικού που έχουν σχέση με την προσπάθεια του χρήστη για την εκμάθηση της εφαρμογής.	❑	❑	❑	❑	❑	❑
• Λειτουργικότητα (Operability) Ιδιότητες του λογισμικού που έχουν σχέση με την προσπάθεια του χρήστη για την λειτουργία και τον έλεγχο λειτουργικότητας.	❑	❑	❑	❑	❑	❑
Αποδοτικότητα (Efficiency) Ομάδα ιδιοτήτων του λογισμικού που αφορά τη σχέση ανάμεσα στο επίπεδο λειτουργίας του λογισμικού και το μέγεθος των πόρων που χρησιμοποιήθηκαν.	❑	❑	❑	❑	❑	❑
• Χρονική Συμπεριφορά (Time Behavior) Ιδιότητες του λογισμικού που έχουν σχέση με την ανταπόκριση και τους χρόνους επεξεργασίας, στην εκτέλεση των λειτουργιών.	❑	❑	❑	❑	❑	❑

• Χρήση Πόρων (Resource Behavior) Ιδιότητες του λογισμικού που έχουν σχέση με το μέγεθος των χρησιμοποιούμενων πόρων και τη διάρκεια της χρήσης τους για την εκτέλεση των λειτουργιών.	❑	❑	❑	❑	❑	❑
Ευκολία στη Συντήρηση (Maintainability) Ομάδα ιδιοτήτων του λογισμικού που έχει σχέση με την προσπάθεια που χρειάζεται για να γίνουν συγκεκριμένες τροποποιήσεις (διορθώσεις, βελτιώσεις, προσαρμογές του λογισμικού σε αλλαγές στο περιβάλλον, στις απαιτήσεις και τις λειτουργικές προδιαγραφές).	❑	❑	❑	❑	❑	❑
• Ευκολία στην Ανάλυση (Analysability) Ιδιότητες του λογισμικού που έχουν σχέση με την προσπάθεια που απαιτείται για την διάγνωση προβλημάτων ή των αιτιών τους ή την αναγνώριση των τμημάτων που πρέπει να τροποποιηθούν.	❑	❑	❑	❑	❑	❑
• Ευκολία στις αλλαγές (Changeability) Ιδιότητες του λογισμικού που έχουν σχέση με την προσπάθεια που απαιτείται για τροποποιήσεις, διόρθωση σφαλμάτων ή αλλαγή περιβάλλοντος.	❑	❑	❑	❑	❑	❑
• Σταθερότητα (Stability) Ιδιότητες του λογισμικού που έχουν σχέση με την πιθανότητα απρόβλεπτων επιδράσεων από μετατροπές	❑	❑	❑	❑	❑	❑
• Ευκολία στον έλεγχο (Testability) Ιδιότητες του λογισμικού που έχουν σχέση με την προσπάθεια που απαιτείται για τον έλεγχο του τροποποιημένου λογισμικού	❑	❑	❑	❑	❑	❑
Ευκολία στην Μεταφορά (Portability) Ομάδα ιδιοτήτων του λογισμικού που έχει σχέση με την ικανότητα του λογισμικού να μεταφέρεται από ένα περιβάλλον σε άλλο.	❑	❑	❑	❑	❑	❑
• Προσαρμοστικότητα (Adaptability) Ιδιότητες του λογισμικού που του δίνουν τη δυνατότητα να προσαρμοσθεί , σε διαφορετικά περιβάλλοντα.	❑	❑	❑	❑	❑	❑
• Εγκαταστασιμότητα (Installability) Ιδιότητες του λογισμικού που έχουν σχέση με την προσπάθεια που απαιτείται για την εγκατάσταση του λογισμικού σε δεδομένο περιβάλλον	❑	❑	❑	❑	❑	❑
• Συμμόρφωση (Conformance) Ιδιότητες του λογισμικού που κάνουν το λογισμικό να συμμορφώνεται με πρότυπα ή συνθήκες σχετικές με την Ευκολία στην Μεταφορά (Portability)	❑	❑	❑	❑	❑	❑
• Ευκολία στην αντικατάσταση (Replaceability) Ιδιότητες του λογισμικού που έχουν σχέση με την προσπάθεια που χρειάζεται για να χρησιμοποιηθεί το λογισμικό, για να αντικαταστήσει άλλο συγκεκριμένο λογισμικό στο συγκεκριμένο περιβάλλον λειτουργίας του.	❑	❑	❑	❑	❑	❑

4. Ποια από τα παρακάτω χαρακτηριστικά ποιότητας του λογισμικού, **λαμβάνετε υπόψη σας** (φροντίζετε να ικανοποιήσετε) **κατά την παραγωγή λογισμικού** στην εταιρία σας ; Σε **ποιο βαθμό** ;
(για τα χαρακτηριστικά που λαμβάνετε υπόψη σας, βαθμολογείστε ανάλογα με τον βαθμό στον οποίο λαμβάνετε υπόψη σας το συγκεκριμένο χαρακτηριστικό (☑): 1=Καθόλου - 6=Πάρα Πολύ)

	1	2	3	4	5	6
Λειτουργικότητα (Functionality) Ομάδα ιδιοτήτων του λογισμικού που έχει σχέση με την ύπαρξη ενός συνόλου λειτουργιών, που ικανοποιούν δεδομένες ή υποθετικές ανάγκες.	❑	❑	❑	❑	❑	❑
• Καταλληλότητα (Suitability) Ιδιότητα του λογισμικού που έχει σχέση με την παρουσία και την καταλληλότητα ενός συνόλου λειτουργιών, που εξυπηρετούν συγκεκριμένους σκοπούς.	❑	❑	❑	❑	❑	❑
• Ακρίβεια (Accurateness) Ιδιότητα του λογισμικού που έχει σχέση με την παροχή ορθών ή συμφωνημένων αποτελεσμάτων.	❑	❑	❑	❑	❑	❑
• Διαλειτουργικότητα (Interoperability) Ιδιότητα του λογισμικού που έχει σχέση με την ικανότητα του να συνεργάζεται με δεδομένα συστήματα.	❑	❑	❑	❑	❑	❑
• Συμμόρφωση(Compliance) Ιδιότητες του λογισμικού που κάνουν το λογισμικό να συμμορφώνεται με σχετικά Πρότυπα ή συνθήκες ή κανονισμούς ή παρόμοιες οδηγίες.	❑	❑	❑	❑	❑	❑
• Ασφάλεια (Security) Ιδιότητες του λογισμικού που έχουν σχέση με την ικανότητα του να προλαμβάνει μη-εξουσιοδοτημένη πρόσβαση, τυχαία ή εσκεμμένη, σε προγράμματα ή δεδομένα.	❑	❑	❑	❑	❑	❑
Αξιοπιστία (Reliability) Ομάδα ιδιοτήτων του λογισμικού που έχει σχέση με την ικανότητα του λογισμικού να διατηρεί το επίπεδο λειτουργίας του, κάτω από καθορισμένες συνθήκες και για καθορισμένη χρονική περίοδο.	❑	❑	❑	❑	❑	❑
• Ωριμότητα (Maturity) Ιδιότητες του λογισμικού που έχουν σχέση με τη συχνότητα αποτυχιών από λάθη στο λογισμικό.	❑	❑	❑	❑	❑	❑
• Ανοχή σε Σφάλματα (Fault Tolerance) Ιδιότητες του λογισμικού που έχουν σχέση με την ικανότητα του να διατηρεί συγκεκριμένο επίπεδο λειτουργίας, στην περίπτωση λάθους στο λογισμικό ή παραβάσεων του interface του.	❑	❑	❑	❑	❑	❑
• Ανακτησιμότητα (Recoverability) Ιδιότητες του λογισμικού που έχουν σχέση με την ικανότητα επανόδου στο αρχικό επίπεδο λειτουργίας και ανάκτησης των δεδομένων που επηρεάζονται άμεσα στην περίπτωση αποτυχίας, σε δεδομένο χρόνο και προσπάθεια.	❑	❑	❑	❑	❑	❑
Ευχρηστία (Usability) Ομάδα ιδιοτήτων του λογισμικού που έχει σχέση με την απαιτούμενη προσπάθεια για την χρήση και την αξιολόγηση της χρήσης αυτής, από ορισμένη ή υποθετική ομάδα χρηστών.	❑	❑	❑	❑	❑	❑
• Ευκολία Κατανόησης (Understandability) Ιδιότητες του λογισμικού που έχουν σχέση με την προσπάθεια του χρήστη για την αναγνώριση της λογικής σύλληψης της εφαρμογής.	❑	❑	❑	❑	❑	❑
• Ευκολία Μάθησης (Learnability) Ιδιότητες του λογισμικού που έχουν σχέση με την προσπάθεια του χρήστη για την εκμάθηση της εφαρμογής.	❑	❑	❑	❑	❑	❑
• Λειτουργικότητα (Operability) Ιδιότητες του λογισμικού που έχουν σχέση με την προσπάθεια του χρήστη για την λειτουργία και τον έλεγχο λειτουργικότητας.	❑	❑	❑	❑	❑	❑
Αποδοτικότητα (Efficiency) Ομάδα ιδιοτήτων του λογισμικού που αφορά τη σχέση ανάμεσα στο επίπεδο λειτουργίας του λογισμικού και το μέγεθος των πόρων που χρησιμοποιήθηκαν.	❑	❑	❑	❑	❑	❑
• Χρονική Συμπεριφορά (Time Behavior) Ιδιότητες του λογισμικού που έχουν σχέση με την ανταπόκριση και τους χρόνους	❑	❑	❑	❑	❑	❑

επεξεργασίας, στην εκτέλεση των λειτουργιών.						
• Χρήση Πόρων (Resource Behavior) Ιδιότητες του λογισμικού που έχουν σχέση με το μέγεθος των χρησιμοποιούμενων πόρων και τη διάρκεια της χρήσης τους για την εκτέλεση των λειτουργιών.	❑	❑	❑	❑	❑	❑
Ευκολία στη Συντήρηση (Maintainability) Ομάδα ιδιοτήτων του λογισμικού που έχει σχέση με την προσπάθεια που χρειάζεται για να γίνουν συγκεκριμένες τροποποιήσεις (διορθώσεις, βελτιώσεις, προσαρμογές του λογισμικού σε αλλαγές στο περιβάλλον, στις απαιτήσεις και τις λειτουργικές προδιαγραφές).	❑	❑	❑	❑	❑	❑
• Ευκολία στην Ανάλυση (Analysability) Ιδιότητες του λογισμικού που έχουν σχέση με την προσπάθεια που απαιτείται για την διάγνωση προβλημάτων ή των αιτιών τους ή την αναγνώριση των τμημάτων που πρέπει να τροποποιηθούν.	❑	❑	❑	❑	❑	❑
• Ευκολία στις αλλαγές (Changeability) Ιδιότητες του λογισμικού που έχουν σχέση με την προσπάθεια που απαιτείται για τροποποιήσεις, διόρθωση σφαλμάτων ή αλλαγή περιβάλλοντος.	❑	❑	❑	❑	❑	❑
• Σταθερότητα (Stability) Ιδιότητες του λογισμικού που έχουν σχέση με την πιθανότητα απρόβλεπτων επιδράσεων από μετατροπές	❑	❑	❑	❑	❑	❑
• Ευκολία στον έλεγχο (Testability) Ιδιότητες του λογισμικού που έχουν σχέση με την προσπάθεια που απαιτείται για τον έλεγχο του τροποποιημένου λογισμικού	❑	❑	❑	❑	❑	❑
Ευκολία στην Μεταφορά (Portability) Ομάδα ιδιοτήτων του λογισμικού που έχει σχέση με την ικανότητα του λογισμικού να μεταφέρεται από ένα περιβάλλον σε άλλο.	❑	❑	❑	❑	❑	❑
• Προσαρμοστικότητα (Adaptability) Ιδιότητες του λογισμικού που του δίνουν τη δυνατότητα να προσαρμοσθεί , σε διαφορετικά περιβάλλοντα.	❑	❑	❑	❑	❑	❑
• Εγκαταστασιμότητα (Installability) Ιδιότητες του λογισμικού που έχουν σχέση με την προσπάθεια που απαιτείται για την εγκατάσταση του λογισμικού σε δεδομένο περιβάλλον	❑	❑	❑	❑	❑	❑
• Συμμόρφωση (Conformance) Ιδιότητες του λογισμικού που κάνουν το λογισμικό να συμμορφώνεται με πρότυπα ή συνθήκες σχετικές με την Ευκολία στην Μεταφορά (Portability)	❑	❑	❑	❑	❑	❑
• Ευκολία στην αντικατάσταση (Replaceability) Ιδιότητες του λογισμικού που έχουν σχέση με την προσπάθεια που χρειάζεται για να χρησιμοποιηθεί το λογισμικό, για να αντικαταστήσει άλλο συγκεκριμένο λογισμικό στο συγκεκριμένο περιβάλλον λειτουργίας του.	❑	❑	❑	❑	❑	❑

5. Βαθμολογείστε, ανάλογα με την **σημαντικότητα**, τις παρακάτω μεθόδους, που **συνήθως χρησιμοποιούνται**, για την διασφάλιση της ποιότητας του παραγόμενου λογισμικού, ή και των παρεχόμενων υπηρεσιών :
(βαθμολογείστε ανάλογα με το πόσο σημαντική θεωρείτε την κάθε μέθοδο (☑): 1=Ελάχιστα Σημαντικό - 6=Πολύ Σημαντικό)

	1	2	3	4	5	6
Εμπλοκή όλων των εργαζομένων στον έλεγχο και την διασφάλιση ποιότητας	❑	❑	❑	❑	❑	❑
Ύπαρξη καταγεγραμμένων διαδικασιών	❑	❑	❑	❑	❑	❑
Τήρηση γραπτών διαδικασιών	❑	❑	❑	❑	❑	❑
Τήρηση αρχείων ποιότητας	❑	❑	❑	❑	❑	❑
Γραπτή Επικοινωνία μεταξύ των τμημάτων της επιχείρησης που εμπλέκονται στην διαδικασία παραγωγής λογισμικού	❑	❑	❑	❑	❑	❑
Μέτρηση χαρακτηριστικών και δεικτών ποιότητας	❑	❑	❑	❑	❑	❑
Εργασία σε Ομάδες για την παραγωγή λογισμικού	❑	❑	❑	❑	❑	❑
Συνεχής βελτίωση των διαδικασιών και των προϊόντων/ υπηρεσιών της εταιρίας	❑	❑	❑	❑	❑	❑
Ξεκάθαρος ορισμός των αρμοδιοτήτων και των ευθυνών κάθε εργαζόμενου	❑	❑	❑	❑	❑	❑
Έλεγχος ποιότητας των εισερχόμενων προϊόντων/ δεδομένων, που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή λογισμικού	❑	❑	❑	❑	❑	❑
Ποιοτική Αξιολόγηση των Προμηθευτών και Υποκατασκευαστών	❑	❑	❑	❑	❑	❑
Συνεχής εκπαίδευση των εργαζομένων, σε τεχνικά θέματα, νέα εργαλεία και μεθοδολογίες	❑	❑	❑	❑	❑	❑
Συνεχής εκπαίδευση των εργαζομένων, σε θέματα ποιότητας, για την αλλαγή της νοοτροπίας των εργαζομένων	❑	❑	❑	❑	❑	❑
Επαναχρησιμοποίηση ολοκληρωμένων τμημάτων λογισμικού (modules) (Reusability)	❑	❑	❑	❑	❑	❑
Παράλληλη Εκτέλεση Καθηκόντων (Concurrent Engineering)	❑	❑	❑	❑	❑	❑
Διαλειτουργικές Ομάδες Εργασίας (π.χ. με συμμετοχή από την Παραγωγή, το Marketing, τις Πωλήσεις, τη Δ/νση Οικονομικών, κλπ)	❑	❑	❑	❑	❑	❑
Χρήση Case-tools	❑	❑	❑	❑	❑	❑
Διαδικασίες Διαχείρισης Έργου (Project Management)	❑	❑	❑	❑	❑	❑

6. Ποιες από τις παρακάτω Μεθόδους **χρησιμοποιείτε** στην εταιρία σας, για να διασφαλίσετε την ποιότητα του παραγόμενου λογισμικού ή/και των παρεχόμενων υπηρεσιών ; **Πόσο ικανοποιημένοι** είσαστε από τα **αποτελέσματα** που επιφέρουν οι μέθοδοι αυτές ; (Για τις μεθόδους που χρησιμοποιείτε, παρακαλώ βαθμολογείστε, ανάλογα με τον βαθμό ικανοποίησης σας από τα αποτελέσματα : 1=Καθόλου Ευχαριστημένοι - 6=Πολύ ευχαριστημένοι)

	1	2	3	4	5	6
Εμπλοκή όλων των εργαζομένων στον έλεγχο και την διασφάλιση ποιότητας	❑	❑	❑	❑	❑	❑
Ύπαρξη καταγεγραμμένων διαδικασιών	❑	❑	❑	❑	❑	❑
Τήρηση γραπτών διαδικασιών	❑	❑	❑	❑	❑	❑
Τήρηση αρχείων ποιότητας	❑	❑	❑	❑	❑	❑
Γραπτή Επικοινωνία μεταξύ των τμημάτων της επιχείρησης που εμπλέκονται στην διαδικασία Παραγωγής λογισμικού	❑	❑	❑	❑	❑	❑
Μέτρηση χαρακτηριστικών και δεικτών ποιότητας	❑	❑	❑	❑	❑	❑
Εργασία σε Ομάδες για την παραγωγή λογισμικού	❑	❑	❑	❑	❑	❑
Συνεχής βελτίωση των διαδικασιών και των προϊόντων/ υπηρεσιών της εταιρίας	❑	❑	❑	❑	❑	❑
Ξεκάθαρος ορισμός των αρμοδιοτήτων και των ευθυνών κάθε εργαζόμενου	❑	❑	❑	❑	❑	❑
Έλεγχος ποιότητας των εισερχόμενων προϊόντων/ δεδομένων, που χρησιμοποιούνται για την Παραγωγή λογισμικού	❑	❑	❑	❑	❑	❑
Ποιοτική Αξιολόγηση των Προμηθευτών και Υποκατασκευαστών	❑	❑	❑	❑	❑	❑
Συνεχής εκπαίδευση των εργαζομένων, σε τεχνικά θέματα, νέα εργαλεία και μεθοδολογίες	❑	❑	❑	❑	❑	❑
Συνεχής εκπαίδευση των εργαζομένων, σε θέματα ποιότητας, για την αλλαγή της νοοτροπίας των εργαζομένων	❑	❑	❑	❑	❑	❑
Επαναχρησιμοποίηση ολοκληρωμένων τμημάτων λογισμικού (modules) (Reusability)	❑	❑	❑	❑	❑	❑
Παράλληλη Εκτέλεση Καθηκόντων (Concurrent Engineering)	❑	❑	❑	❑	❑	❑
Διαλειτουργικές Ομάδες Εργασίας (π.χ. με συμμετοχή από την Παραγωγή, το Marketing, τις Πωλήσεις, τη Δ/νση Οικονομικών, κλπ)	❑	❑	❑	❑	❑	❑
Χρήση Case-tools	❑	❑	❑	❑	❑	❑
Διαδικασίες Διαχείρισης Έργου (Project Managem.)	❑	❑	❑	❑	❑	❑

7. Διαθέτει η εταιρία σας Σύστημα Διασφάλισης Ποιότητας για την Παραγωγή Λογισμικού;

   ΝΑΙ: ❑ ΟΧΙ: ❑ ΔΕΝ ΓΝΩΡΙΖΩ: ❑

   Αν ΝΑΙ, είναι πιστοποιημένο, σύμφωνα με Εθνικά ή Διεθνή Πρότυπα Ποιότητας (π.χ.ISO 9000);

   ΝΑΙ: ❑ ΟΧΙ: ❑ ΔΕΝ ΓΝΩΡΙΖΩ: ❑

   Αν ΝΑΙ, σύμφωνα με ποιο Πρότυπο ; _____ Εδώ και πόσα χρόνια ; _____

   Εάν ΟΧΙ, σκοπεύετε να προχωρήσετε σε Πιστοποίηση του ΣΔΠ της εταιρίας σας ;

   ΝΑΙ: ❑ ΟΧΙ: ❑ ΔΕΝ ΓΝΩΡΙΖΩ: ❑

8. Ποιος ήταν ο λόγος που οδήγησε ή θα οδηγήσει την εταιρία σας, στην Πιστοποίηση του Συστήματος Διασφάλισης Ποιότητας της ; (Ιεραρχήστε τις τρεις (3) πρωταρχικές αιτίες)

- Απαίτηση από μεγάλο/ους πελάτη/ες ❑
- Απαίτηση της αγοράς ❑
- Απόκτηση ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος ❑
- Αύξηση της ικανοποίησης του πελάτη ❑
- Βελτίωση της ποιότητας του παραγόμενου λογισμικού/ υπηρεσίας ❑
- Εσωτερική αναδιοργάνωση της εταιρίας ❑
- Κρατική απαίτηση ❑
- Άλλο : ❑

9. Πιστεύετε ότι το Σύστημα Διασφάλισης Ποιότητας έχει συνεισφέρει θετικά στη βελτίωση της ποιότητας των προϊόντων/ υπηρεσιών της εταιρίας σας ;

   ΝΑΙ: ❑ ΟΧΙ: ❑ ΔΕΝ ΓΝΩΡΙΖΩ: ❑

10. Έχετε αναπτύξει σύστημα μέτρησης της ποιότητας ή/ και των βελτιώσεων ποιότητας των προϊόντων/ υπηρεσιών της εταιρίας σας ;

ΝΑΙ: ❑ ΟΧΙ: ❑ ΔΕΝ ΓΝΩΡΙΖΩ: ❑

Αν ΝΑΙ, ποια από τα παρακάτω χαρακτηριστικά, μετράτε :
(Παρακαλώ σημειώστε (☑) τα μετρήσιμα χαρακτηριστικά που χρησιμοποιείτε και συμπληρώστε στην λίστα τυχόν μετρούμενα χαρακτηριστικά που δεν αναφέρονται)

- Αριθμός λαθών (bugs) ανά Γραμμές Κώδικα (LOC) ❑
- Αριθμός λαθών (bugs) ανά Έργο (Project) ❑
- Αριθμός λαθών ανά Προϊόν ανά Μήνα ❑
- Αριθμός παραπόνων πελατών ❑
- Χρόνος επίλυσης προβλήματος κατά την φάση της ανάπτυξης του προϊόντος ❑
- Ικανοποίηση του Πελάτη (User Satisfaction) ❑
- Κόστος Ποιότητας ❑
- Χρόνος επίλυσης παραπόνου πελάτη ❑
- Άλλα : _____ ❑

_____ ❑

_____ ❑

_____ ❑

_____ ❑

Στο σημείο αυτό θα θέλαμε να σας ΕΥΧΑΡΙΣΤΗΣΟΥΜΕ ΘΕΡΜΑ για την συμμετοχή σας στην έρευνα που διεξάγεται, από το ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ, Τμήμα ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ, όσον αφορά την Διασφάλιση Ποιότητας στην Παραγωγή Λογισμικού, στα πλαίσια του Προγράμματος Υποτροφιών Προσανατολισμένης Έρευνας.

Στην περίπτωση που επιθυμείτε, να σας σταλεί περίληψη με τα αποτελέσματα της έρευνας, παρακαλώ συμπληρώστε τα παρακάτω στοιχεία :

ΕΠΩΝΥΜΙΑ : _____

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ : _____

ΤΙΤΛΟΣ: _____

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ : _____

_____

ΤΗΛ: _____ *FAX :* _____

Γ.3 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ

ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗΣ ΠΑΡΟΥΣΑΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

ΣΤΗΝ ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΣΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ

ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Αναμενόμενη Διάρκεια Συμπλήρωσης : 30 λεπτά

1. Ποιο είναι το μέγεθος της εταιρίας σας ;

Αριθμός Εργαζομένων:		Αριθ. Εργαζομένων στην Παραγωγή Λογισμικού:	
1-10 :	18.75%	1-5:	31,25%
11-30:	43.75%	6-12:	31,25%
> 30:	37.50%	> 12:	37,50%

Κύκλος Εργασιών από Πωλήσεις Λογισμικού ανεπτυγμένου από την εταιρία σας:

Πολλές εταιρίες δεν απάντησαν στην ερώτηση αυτή δρχ

2. Έχει η εταιρία σας Πολιτική Ποιότητας ;

ΝΑΙ: 68,75% ΟΧΙ: 31,25% ΔΕΝ ΓΝΩΡΙΖΩ: 0%

Αν ΝΑΙ ποια είναι αυτή ;

3. Βαθμολογείστε τα παρακάτω χαρακτηριστικά ποιότητας του λογισμικού, **που προτείνονται από το ISO/IEC 9126**, ανάλογα με την **σημαντικότητα** τους :
(βαθμολογείστε ανάλογα με το πόσο σημαντικό θεωρείτε το κάθε χαρακτηριστικό (☑): 1=Ελάχιστα Σημαντικό - 6=Πολύ Σημαντικό)

	1	2	3	4	5	6
Λειτουργικότητα (Functionality) Ομάδα ιδιοτήτων του λογισμικού που έχει σχέση με την ύπαρξη ενός συνόλου λειτουργιών, που ικανοποιούν δεδομένες ή υποθετικές ανάγκες.				**5,16**		
• Καταλληλότητα (Suitability) Ιδιότητα του λογισμικού που έχει σχέση με την παρουσία και την καταλληλότητα ενός συνόλου λειτουργιών, που εξυπηρετούν συγκεκριμένους σκοπούς.				5,40		
• Ακρίβεια (Accurateness) Ιδιότητα του λογισμικού που έχει σχέση με την παροχή ορθών ή συμφωνημένων αποτελεσμάτων.				5,94		
• Διαλειτουργικότητα (Interoperability) Ιδιότητα του λογισμικού που έχει σχέση με την ικανότητα του να συνεργάζεται με δεδομένα συστήματα.				4,56		
• Συμμόρφωση(Compliance) Ιδιότητες του λογισμικού που κάνουν το λογισμικό να συμμορφώνεται με σχετικά Πρότυπα ή συνθήκες ή κανονισμούς ή παρόμοιες οδηγίες.				4,81		
• Ασφάλεια (Security) Ιδιότητες του λογισμικού που έχουν σχέση με την ικανότητα του να προλαμβάνει μη-εξουσιοδοτημένη πρόσβαση, τυχαία ή εσκεμμένη, σε προγράμματα ή δεδομένα.				5,06		
Αξιοπιστία (Reliability) Ομάδα ιδιοτήτων του λογισμικού που έχει σχέση με την ικανότητα του λογισμικού να διατηρεί το επίπεδο λειτουργίας του, κάτω από καθορισμένες συνθήκες και για καθορισμένη χρονική περίοδο.				**5,25**		
• Ωριμότητα (Maturity) Ιδιότητες του λογισμικού που έχουν σχέση με τη συχνότητα αποτυχιών από λάθη στο λογισμικό.				5,31		
• Ανοχή σε Σφάλματα (Fault Tolerance) Ιδιότητες του λογισμικού που έχουν σχέση με την ικανότητα του να διατηρεί συγκεκριμένο επίπεδο λειτουργίας, στην περίπτωση λάθους στο λογισμικό ή παραβάσεων του interface του.				5,19		
• Ανακτησιμότητα (Recoverability) Ιδιότητες του λογισμικού που έχουν σχέση με την ικανότητα επανόδου στο αρχικό επίπεδο λειτουργίας και ανάκτησης των δεδομένων που επηρεάζονται άμεσα στην περίπτωση αποτυχίας, σε δεδομένο χρόνο και προσπάθεια.				5,25		
Ευχρηστία (Usability) Ομάδα ιδιοτήτων του λογισμικού που έχει σχέση με την απαιτούμενη προσπάθεια για την χρήση και την αξιολόγηση της χρήσης αυτής, από ορισμένη ή υποθετική ομάδα χρηστών.				**5,00**		
• Ευκολία Κατανόησης (Understandability) Ιδιότητες του λογισμικού που έχουν σχέση με την προσπάθεια του χρήστη για την αναγνώριση της λογικής σύλληψης της εφαρμογής.				5,06		
• Ευκολία Μάθησης (Learnability) Ιδιότητες του λογισμικού που έχουν σχέση με την προσπάθεια του χρήστη για την εκμάθηση της εφαρμογής.				4,88		
• Λειτουργικότητα (Operability) Ιδιότητες του λογισμικού που έχουν σχέση με την προσπάθεια του χρήστη για την λειτουργία και τον έλεγχο λειτουργικότητας.				5,06		
Αποδοτικότητα (Efficiency) Ομάδα ιδιοτήτων του λογισμικού που αφορά τη σχέση ανάμεσα στο επίπεδο λειτουργίας του λογισμικού και το μέγεθος των πόρων που χρησιμοποιήθηκαν.				**4,71**		
• Χρονική Συμπεριφορά (Time Behavior) Ιδιότητες του λογισμικού που έχουν σχέση με την ανταπόκριση και τους χρόνους επεξεργασίας, στην εκτέλεση των λειτουργιών.				4,87		

• Χρήση Πόρων (Resource Behavior) Ιδιότητες του λογισμικού που έχουν σχέση με το μέγεθος των χρησιμοποιούμενων πόρων και τη διάρκεια της χρήσης τους για την εκτέλεση των λειτουργιών.	4,56
Ευκολία στη Συντήρηση (Maintainability) Ομάδα ιδιοτήτων του λογισμικού που έχει σχέση με την προσπάθεια που χρειάζεται για να γίνουν συγκεκριμένες τροποποιήσεις (διορθώσεις, βελτιώσεις, προσαρμογές του λογισμικού σε αλλαγές στο περιβάλλον, στις απαιτήσεις και τις λειτουργικές προδιαγραφές).	**5,41**
• Ευκολία στην Ανάλυση (Analysability) Ιδιότητες του λογισμικού που έχουν σχέση με την προσπάθεια που απαιτείται για την διάγνωση προβλημάτων ή των αιτιών τους ή την αναγνώριση των τμημάτων που πρέπει να τροποποιηθούν.	5,31
• Ευκολία στις αλλαγές (Changeability) Ιδιότητες του λογισμικού που έχουν σχέση με την προσπάθεια που απαιτείται για τροποποιήσεις, διόρθωση σφαλμάτων ή αλλαγή περιβάλλοντος.	5,63
• Σταθερότητα (Stability) Ιδιότητες του λογισμικού που έχουν σχέση με την πιθανότητα απρόβλεπτων επιδράσεων από μετατροπές	5,44
• Ευκολία στον έλεγχο (Testability) Ιδιότητες του λογισμικού που έχουν σχέση με την προσπάθεια που απαιτείται για τον έλεγχο του τροποποιημένου λογισμικού	5,25
Ευκολία στην Μεταφορά (Portability) Ομάδα ιδιοτήτων του λογισμικού που έχει σχέση με την ικανότητα του λογισμικού να μεταφέρεται από ένα περιβάλλον σε άλλο.	**4,19**
• Προσαρμοστικότητα (Adaptability) Ιδιότητες του λογισμικού που του δίνουν τη δυνατότητα να προσαρμοσθεί , σε διαφορετικά περιβάλλοντα.	4,06
• Εγκαταστασιμότητα (Installability) Ιδιότητες του λογισμικού που έχουν σχέση με την προσπάθεια που απαιτείται για την εγκατάσταση του λογισμικού σε δεδομένο περιβάλλον	4,44
• Συμμόρφωση (Conformance) Ιδιότητες του λογισμικού που κάνουν το λογισμικό να συμμορφώνεται με πρότυπα ή συνθήκες σχετικές με την Ευκολία στην Μεταφορά (Portability)	4,07
• Ευκολία στην αντικατάσταση (Replaceability) Ιδιότητες του λογισμικού που έχουν σχέση με την προσπάθεια που χρειάζεται για να χρησιμοποιηθεί το λογισμικό, για να αντικαταστήσει άλλο συγκεκριμένο λογισμικό στο συγκεκριμένο περιβάλλον λειτουργίας του.	4,19

4. Ποια από τα παρακάτω χαρακτηριστικά ποιότητας του λογισμικού, **λαμβάνετε υπόψη σας** (φροντίζετε να ικανοποιήσετε) **κατά την παραγωγή λογισμικού** στην εταιρία σας ; Σε **ποιο βαθμό** ;
(για τα χαρακτηριστικά που λαμβάνετε υπόψη σας, βαθμολογείστε ανάλογα με τον βαθμό στον οποίο λαμβάνετε υπόψη σας το συγκεκριμένο χαρακτηριστικό (☑): 1=Καθόλου - 6=Πάρα Πολύ)

	1	2	3	4	5	6
Λειτουργικότητα (Functionality) Ομάδα ιδιοτήτων του λογισμικού που έχει σχέση με την ύπαρξη ενός συνόλου λειτουργιών, που ικανοποιούν δεδομένες ή υποθετικές ανάγκες.				**4,89**		
• Καταλληλότητα (Suitability) Ιδιότητα του λογισμικού που έχει σχέση με την παρουσία και την καταλληλότητα ενός συνόλου λειτουργιών, που εξυπηρετούν συγκεκριμένους σκοπούς.				5,31		
• Ακρίβεια (Accurateness) Ιδιότητα του λογισμικού που έχει σχέση με την παροχή ορθών ή συμφωνημένων αποτελεσμάτων.				5,81		
• Διαλειτουργικότητα (Interoperability) Ιδιότητα του λογισμικού που έχει σχέση με την ικανότητα του να συνεργάζεται με δεδομένα συστήματα.				4,56		
• Συμμόρφωση(Compliance) Ιδιότητες του λογισμικού που κάνουν το λογισμικό να συμμορφώνεται με σχετικά Πρότυπα ή συνθήκες ή κανονισμούς ή παρόμοιες οδηγίες.				4,13		
• Ασφάλεια (Security) Ιδιότητες του λογισμικού που έχουν σχέση με την ικανότητα του να προλαμβάνει μη-εξουσιοδοτημένη πρόσβαση, τυχαία ή εσκεμμένη, σε προγράμματα ή δεδομένα.				4,63		
Αξιοπιστία (Reliability) Ομάδα ιδιοτήτων του λογισμικού που έχει σχέση με την ικανότητα του λογισμικού να διατηρεί το επίπεδο λειτουργίας του, κάτω από καθορισμένες συνθήκες και για καθορισμένη χρονική περίοδο.				**5,15**		
• Ωριμότητα (Maturity) Ιδιότητες του λογισμικού που έχουν σχέση με τη συχνότητα αποτυχιών από λάθη στο λογισμικό.				5,06		
• Ανοχή σε Σφάλματα (Fault Tolerance) Ιδιότητες του λογισμικού που έχουν σχέση με την ικανότητα του να διατηρεί συγκεκριμένο επίπεδο λειτουργίας, στην περίπτωση λάθους στο λογισμικό ή παραβάσεων του interface του.				5,06		
• Ανακτησιμότητα (Recoverability) Ιδιότητες του λογισμικού που έχουν σχέση με την ικανότητα επανόδου στο αρχικό επίπεδο λειτουργίας και ανάκτησης των δεδομένων που επηρεάζονται άμεσα στην περίπτωση αποτυχίας, σε δεδομένο χρόνο και προσπάθεια.				5,31		
Ευχρηστία (Usability) Ομάδα ιδιοτήτων του λογισμικού που έχει σχέση με την απαιτούμενη προσπάθεια για την χρήση και την αξιολόγηση της χρήσης αυτής, από ορισμένη ή υποθετική ομάδα χρηστών.				**4,67**		
• Ευκολία Κατανόησης (Understandability) Ιδιότητες του λογισμικού που έχουν σχέση με την προσπάθεια του χρήστη για την αναγνώριση της λογικής σύλληψης της εφαρμογής.				4,81		
• Ευκολία Μάθησης (Learnability) Ιδιότητες του λογισμικού που έχουν σχέση με την προσπάθεια του χρήστη για την εκμάθηση της εφαρμογής.				4,50		
• Λειτουργικότητα (Operability) Ιδιότητες του λογισμικού που έχουν σχέση με την προσπάθεια του χρήστη για την λειτουργία και τον έλεγχο λειτουργικότητας.				4,69		
Αποδοτικότητα (Efficiency) Ομάδα ιδιοτήτων του λογισμικού που αφορά τη σχέση ανάμεσα στο επίπεδο λειτουργίας του λογισμικού και το μέγεθος των πόρων που χρησιμοποιήθηκαν.				**4,47**		
• Χρονική Συμπεριφορά (Time Behavior) Ιδιότητες του λογισμικού που έχουν σχέση με την ανταπόκριση και τους χρόνους				4,75		

επεξεργασίας, στην εκτέλεση των λειτουργιών.	
	4,19
• Χρήση Πόρων (Resource Behavior) Ιδιότητες του λογισμικού που έχουν σχέση με το μέγεθος των χρησιμοποιούμενων πόρων και τη διάρκεια της χρήσης τους για την εκτέλεση των λειτουργιών.	
Ευκολία στη Συντήρηση (Maintainability) Ομάδα ιδιοτήτων του λογισμικού που έχει σχέση με την προσπάθεια που χρειάζεται για να γίνουν συγκεκριμένες τροποποιήσεις (διορθώσεις, βελτιώσεις, προσαρμογές του λογισμικού σε αλλαγές στο περιβάλλον, στις απαιτήσεις και τις λειτουργικές προδιαγραφές).	**4,98**
• Ευκολία στην Ανάλυση (Analysability) Ιδιότητες του λογισμικού που έχουν σχέση με την προσπάθεια που απαιτείται για την διάγνωση προβλημάτων ή των αιτιών τους ή την αναγνώριση των τμημάτων που πρέπει να τροποποιηθούν.	5,06
• Ευκολία στις αλλαγές (Changeability) Ιδιότητες του λογισμικού που έχουν σχέση με την προσπάθεια που απαιτείται για τροποποιήσεις, διόρθωση σφαλμάτων ή αλλαγή περιβάλλοντος.	5,25
• Σταθερότητα (Stability) Ιδιότητες του λογισμικού που έχουν σχέση με την πιθανότητα απρόβλεπτων επιδράσεων από μετατροπές	4,94
• Ευκολία στον έλεγχο (Testability) Ιδιότητες του λογισμικού που έχουν σχέση με την προσπάθεια που απαιτείται για τον έλεγχο του τροποποιημένου λογισμικού	4,69
Ευκολία στην Μεταφορά (Portability) Ομάδα ιδιοτήτων του λογισμικού που έχει σχέση με την ικανότητα του λογισμικού να μεταφέρεται από ένα περιβάλλον σε άλλο.	**3,69**
• Προσαρμοστικότητα (Adaptability) Ιδιότητες του λογισμικού που του δίνουν τη δυνατότητα να προσαρμοσθεί , σε διαφορετικά περιβάλλοντα.	3,63
• Εγκαταστασιμότητα (Installability) Ιδιότητες του λογισμικού που έχουν σχέση με την προσπάθεια που απαιτείται για την εγκατάσταση του λογισμικού σε δεδομένο περιβάλλον	3,94
• Συμμόρφωση (Conformance) Ιδιότητες του λογισμικού που κάνουν το λογισμικό να συμμορφώνεται με πρότυπα ή συνθήκες σχετικές με την Ευκολία στην Μεταφορά (Portability)	3,69
• Ευκολία στην αντικατάσταση (Replaceability) Ιδιότητες του λογισμικού που έχουν σχέση με την προσπάθεια που χρειάζεται για να χρησιμοποιηθεί το λογισμικό, για να αντικαταστήσει άλλο συγκεκριμένο λογισμικό στο συγκεκριμένο περιβάλλον λειτουργίας του.	3,50

5. Βαθμολογείστε, ανάλογα με την **σημαντικότητα**, τις παρακάτω μεθόδους, που **συνήθως χρησιμοποιούνται**, για την διασφάλιση της ποιότητας του παραγόμενου λογισμικού, ή και των παρεχόμενων υπηρεσιών :
(βαθμολογείστε ανάλογα με το πόσο σημαντική θεωρείτε την κάθε μέθοδο (☑): 1=Ελάχιστα Σημαντικό - 6=Πολύ Σημαντικό)

	1	2	3	4	5	6
5.1.Εμπλοκή όλων των εργαζομένων στον έλεγχο και την διασφάλιση ποιότητας				5,19		
5.2.Ύπαρξη καταγεγραμμένων διαδικασιών				5,25		
5.3.Τήρηση γραπτών διαδικασιών				5,06		
5.4.Τήρηση αρχείων ποιότητας				4,88		
5.5.Γραπτή Επικοινωνία μεταξύ των τμημάτων της επιχείρησης που εμπλέκονται στην διαδικασία παραγωγής λογισμικού				4,38		
5.6.Μέτρηση χαρακτηριστικών και δεικτών ποιότητας				4,38		
5.7.Εργασία σε Ομάδες για την παραγωγή λογισμικού				5,06		
5.8.Συνεχής βελτίωση των διαδικασιών και των προϊόντων/ υπηρεσιών της εταιρίας				5,56		
5.9.Ξεκάθαρος ορισμός των αρμοδιοτήτων και των ευθυνών κάθε εργαζόμενου				5,00		
5.10.Έλεγχος ποιότητας των εισερχόμενων προϊόντων/ δεδομένων, που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή λογισμικού				4,93		
5.11.Ποιοτική Αξιολόγηση των Προμηθευτών και Υποκατασκευαστών				5,00		
5.12.Συνεχής εκπαίδευση των εργαζομένων, σε τεχνικά θέματα, νέα εργαλεία και μεθοδολογίες				5,25		
5.13.Συνεχής εκπαίδευση των εργαζομένων, σε θέματα ποιότητας, για την αλλαγή της νοοτροπίας				5,38		
5.14. Επαναχρησιμοποίηση ολοκληρωμένων τμημάτων λογισμικού (modules) (Reusability)				5,50		
5.15. Παράλληλη Εκτέλεση Καθηκόντων (Concurrent Engineering)				4,53		
5.16. Διαλειτουργικές Ομάδες Εργασίας (π.χ. με συμμετοχή από την Παραγωγή, το Marketing, τις Πωλήσεις, τη Δ/νση Οικονομικών, κλπ)				4,69		
5.17. Χρήση Case-tools				4,63		
5.18. Διαδικασίες Διαχείρισης Έργου (Project Man)				4,94		

6. Ποιες από τις παρακάτω Μεθόδους **χρησιμοποιείτε** στην εταιρία σας, για να διασφαλίσετε την ποιότητα του παραγόμενου λογισμικού ή/και των παρεχόμενων υπηρεσιών ; **Πόσο ικανοποιημένοι** είσαστε από τα **αποτελέσματα** που επιφέρουν οι μέθοδοι αυτές ; (Για τις μεθόδους που χρησιμοποιείτε, παρακαλώ βαθμολογείστε, ανάλογα με τον βαθμό ικανοποίησης σας από τα αποτελέσματα : 1=Καθόλου Ευχαριστημένοι - 6=Πολύ ευχαριστημένοι)

	1	2	3	4	5	6
6.1. Εμπλοκή όλων των εργαζομένων στον έλεγχο και την διασφάλιση ποιότητας				4,56		
6.2.Ύπαρξη καταγεγραμμένων διαδικασιών				4,00		
6.3. Τήρηση γραπτών διαδικασιών				3,93		
6.4. Τήρηση αρχείων ποιότητας				3,57		
6.5. Γραπτή Επικοινωνία μεταξύ των τμημάτων της επιχείρησης που εμπλέκονται στην διαδικασία Παραγωγής λογισμικού				3,58		
6.6. Μέτρηση χαρακτηριστικών και δεικτών ποιότητας				3,23		
6.7. Εργασία σε Ομάδες για την παραγωγή λογισμικ.				5,06		
6.8. Συνεχής βελτίωση των διαδικασιών και των προϊόντων/ υπηρεσιών της εταιρίας				5,07		
6.9. Ξεκάθαρος ορισμός των αρμοδιοτήτων και των ευθυνών κάθε εργαζόμενου				4,00		
6.10. Έλεγχος ποιότητας των εισερχόμενων προϊόντων/ δεδομένων, που χρησιμοποιούνται για την Παραγωγή λογισμικού				4,36		
6.11. Ποιοτική Αξιολόγηση των Προμηθευτών και Υποκατασκευαστών				4,29		
6.12. Συνεχής εκπαίδευση των εργαζομένων, σε τεχνικά θέματα, νέα εργαλεία και μεθοδολογίες				4,25		
6.13. Συνεχής εκπαίδευση των εργαζομένων, σε θέματα ποιότητας, για την αλλαγή της νοοτροπίας				4,00		
6.14. Επαναχρησιμοποίηση ολοκληρωμένων τμημάτων λογισμικού (modules) (Reusability)				4,38		
6.15. Παράλληλη Εκτέλεση Καθηκόντων (Concurrent Engineering)				3,79		
6.16. Διαλειτουργικές Ομάδες Εργασίας (π.χ. με συμμετοχή από την Παραγωγή, το Marketing, τις Πωλήσεις, τη Δ/νση Οικονομικών, κλπ)				4,00		
6.17. Χρήση Case-tools				3,93		
6.18. Διαδικασίες Διαχείρισης Έργου (Project Mgt)				4,40		

7. Διαθέτει η εταιρία σας Σύστημα Διασφάλισης Ποιότητας για την Παραγωγή Λογισμικού;

ΝΑΙ: 50% ΟΧΙ: 50% ΔΕΝ ΓΝΩΡΙΖΩ: 0%

Αν ΝΑΙ, είναι πιστοποιημένο, σύμφωνα με Εθνικά ή Διεθνή Πρότυπα Ποιότητας (π.χ.ISO 9000);

ΝΑΙ: 12,50% ΟΧΙ: 87,50% ΔΕΝ ΓΝΩΡΙΖΩ: 0%

Αν ΝΑΙ, σύμφωνα με ποιο Πρότυπο;ISO 9001/ISO 9002 Εδώ και πόσα χρόνια ; 2

Εάν ΟΧΙ, σκοπεύετε να προχωρήσετε σε Πιστοποίηση του ΣΔΠ της εταιρίας σας ;

ΝΑΙ: 92,86% ΟΧΙ: 7,14% ΔΕΝ ΓΝΩΡΙΖΩ: 0%

8. Ποιος ήταν ο λόγος που οδήγησε ή θα οδηγήσει την εταιρία σας, στην Πιστοποίηση του Συστήματος Διασφάλισης Ποιότητας της ; (Ιεραρχήστε τις τρεις (3) πρωταρχικές αιτίες)

- Απαίτηση από μεγάλο/ους πελάτη/ες 7,14%
- Απαίτηση της αγοράς 14,29%
- Απόκτηση ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος 21,43%
- Αύξηση της ικανοποίησης του πελάτη 16,67%
- Βελτίωση της ποιότητας του παραγόμενου λογισμικού/ υπηρεσίας 28,57%
- Εσωτερική αναδιοργάνωση της εταιρίας 7,14%
- Κρατική απαίτηση 4,76%
- Άλλο : 0,00%

9. Πιστεύετε ότι το Σύστημα Διασφάλισης Ποιότητας έχει συνεισφέρει θετικά στη βελτίωση της ποιότητας των προϊόντων/ υπηρεσιών της εταιρίας σας ;

ΝΑΙ: 83,33% ΟΧΙ: 8,33% ΔΕΝ ΓΝΩΡΙΖΩ: 8,33%

10. Έχετε αναπτύξει σύστημα μέτρησης της ποιότητας ή/ και των βελτιώσεων ποιότητας των προϊόντων/ υπηρεσιών της εταιρίας σας ;

    ΝΑΙ: ΟΧΙ: ΔΕΝ ΓΝΩΡΙΖΩ:

    Αν ΝΑΙ, ποια από τα παρακάτω χαρακτηριστικά, μετράτε :
    (Παρακαλώ σημειώστε (☑) τα μετρήσιμα χαρακτηριστικά που χρησιμοποιείτε και συμπληρώστε στην λίστα τυχόν μετρούμενα χαρακτηριστικά που δεν αναφέρονται)

- Αριθμός λαθών (bugs) ανά Γραμμές Κώδικα (LOC)
- Αριθμός λαθών (bugs) ανά Έργο (Project)
- Αριθμός λαθών ανά Προϊόν ανά Μήνα
- Αριθμός παραπόνων πελατών
- Χρόνος επίλυσης προβλήματος κατά την φάση της ανάπτυξης του προϊόντος
- Ικανοποίηση του Πελάτη (User Satisfaction)
- Κόστος Ποιότητας
- Χρόνος επίλυσης παραπόνου πελάτη
- Άλλα : _____

  _____

  _____

  _____

  _____

Επειδή στην Ερώτηση 10 δεν απάντησαν πολλές από τις εταιρίες, δεν στάθηκε δυνατή η αξιοποίηση των αποτελεσμάτων.

Γ4. ΠΙΝΑΚΕΣ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΕΡΕΥΝΑΣ

Γ.4.1. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΕΡΩΤΗΣΕΩΝ 1,2,7,8,9

	ΣΥΝΟΛΟ ΕΤΑΙΡΙΩΝ	ΕΤΑΙΡΙΕΣ ΜΕ ΣΔΠ	ΕΤΑΙΡΙΕΣ ΧΩΡΙΣ ΣΔΠ
1.α. Μεγεθος εταιρίας:			
1 έως 10	18,75%	0,00%	37,50%
11 έως 30	37,50%	25,00%	50,00%
άνω των 30	43,75%	75,00%	12,50%
	100,00%	*100,0%*	*100,00%*
1.β. Αριθμός εργαζ.στην Παραγωγή S/W			
1 έως 5	31,25%	12,50%	50,00%
6 έως 12	31,25%	37,50%	25,00%
άνω των 12	37,50%	50,00%	25,00%
	100,00%	*100,0%*	*100,00%*
2. Υπαρξη Πολιτικής Ποιότητας			
ΝΑΙ	68,75%	100,00%	37,50%
ΟΧΙ	31,25%	0,00%	62,50%
Δ.Γ.	0,00%	0,00%	0,00%
	100,00%	*100,0%*	*100,00%*
7.α. Υπαρξη ΣΔΠ στη παραγωγη S/W			
ΝΑΙ	50,00%	100,00%	0,00%
ΟΧΙ	50,00%	0,00%	100,00%
Δ.Γ.	0,00%	0,00%	0,00%
	100,00%	*100,0%*	*100,00%*
7.β. Υπαρξη πιστοποιημένου ΣΔΠ			
ΝΑΙ	12,50%	25,00%	0,00%
ΟΧΙ	87,50%	75,00%	100,00%
Δ.Γ.	0,00%	0,00%	0,00%
	100,00%	*100,0%*	*100,00%*
7.γ. Πρότυπο			
ISO 9001	50,00%	50,00%	0,00%
Άλλο	0,00%	0,00%	0,00%
ISO 9002	50,00%	50,00%	0,00%
	100,00%	*100,00%*	*0,00%*
7.δ. Διάθεση για πιστοποίηση			
ΝΑΙ	92,86%	100,00%	87,50%
ΟΧΙ	7,14%	0,00%	12,50%
Δ.Γ.	0,00%	0,00%	0,00%
	100,00%	*100,00%*	*100,00%*
8. Λόγοι Πιστοποίησης			
8.α. Απαίτηση από μεγάλο πελάτη	7,14%	8,33%	5,56%
8.β. Απαίτηση της αγοράς	14,29%	8,33%	22,22%
8.γ. Ανταγων.πλεον.	21,43%	16,67%	27,78%
8.δ. Ικανοπ. Πελάτη	16,67%	20,83%	11,11%
8.ε. Βελτίωση Ποιότητας	28,57%	33,33%	22,22%
8.στ. Αναδιοργάνωση	7,14%	4,17%	11,11%
8.ζ. Κρατική απαίτηση	4,76%	8,33%	0,00%
8.η. Άλλο	0,00%	0,00%	0,00%
	100,00%	*100,00%*	*100,00%*
9. Θετική συνεισφορά του ΣΔΠ στη βελτίωση της ποιότητας			
ΝΑΙ	83,33%	100,00%	60,00%
ΟΧΙ	8,33%	0,00%	20,00%
Δ.Γ.	8,33%	0,00%	20,00%
	100,00%	*100,0%*	*100,00%*

ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ Λόγων Πιστοποίησης	**ΣΥΝΟΛΟ ΕΤΑΙΡΙΩΝ**
8.ε. Βελτίωση Ποιότητας	28,57%
8.γ. Ανταγων.πλεον.	21,43%
8.δ. Ικανοπ. Πελάτη	16,67%
8.β. Απαίτηση της αγοράς	14,29%
8.στ. Αναδιοργάνωση	7,14%
8.α. Απαίτηση από μεγάλο πελάτη	7,14%
8.ζ. Κρατική απαίτηση	4,76%
8.η. Άλλο	0,00%
	100,00%

ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ Λόγων Πιστοποίησης	**ΕΤΑΙΡΙΕΣ ΣΔΠ** **ΜΕ**
8.ε. Βελτίωση Ποιότητας	33,33%
8.δ. Ικανοπ. Πελάτη	20,83%
8.γ. Ανταγων.πλεον.	16,67%
8.α. Απαίτηση από μεγάλο πελάτη	8,33%
8.β. Απαίτηση της αγοράς	8,33%
8.ζ. Κρατική απαίτηση	8,33%
8.στ. Αναδιοργάνωση	4,17%
8.η. Άλλο	0,00%
	100,00%

ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ Λόγων Πιστοποίησης	**ΕΤΑΙΡΕΙΣ ΧΩΡΙΣ ΣΔΠ**
8.γ. Ανταγων.πλεον.	27,78%
8.β. Απαίτηση της αγοράς	22,22%
8.ε. Βελτίωση Ποιότητας	22,22%
8.δ. Ικανοπ. Πελάτη	11,11%
8.στ. Αναδιοργάνωση	11,11%
8.α. Απαίτηση από μεγάλο πελάτη	5,56%
8.ζ. Κρατική απαίτηση	0,00%
8.η. Άλλο	0,00%
	100,00%

Γ.4.2. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΕΡΩΤΗΣΗΣ 3
ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΚΑΤΑ ΦΘΙΝΟΥΣΑ ΣΕΙΡΑ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΗΤΑΣ

ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΚΑΤΑ ΦΘΙΝΟΥΣΑ ΣΕΙΡΑ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΗΤΑΣ	ΣΥΝΟΛΟ ΕΤΑΡΙΩΝ	ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΚΑΤΑ ΦΘΙΝΟΥΣΑ ΣΕΙΡΑ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΗΤΑΣ	ΕΤΑΙΡΙΕΣ ΜΕ ΣΔΠ	ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΚΑΤΑ ΦΘΙΝΟΥΣΑ ΣΕΙΡΑ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΗΤΑΣ	ΕΤΑΙΡΙΕΣ ΧΩΡΙΣ ΣΔΠ
3.1.2. Ακρίβεια	5,94	3.1.2. Ακρίβεια	5,88	3.1.2. Ακρίβεια	6,00
3.5. Ευκολία στη Συντήρηση	5,69	**3.1. Λειτουργικότητα**	5,86	**3.5. Ευκολία στη Συντήρηση**	5,63
3.5.2. Ευκολία στις αλλαγές	5,63	**3.5. Ευκολία στη Συντήρηση**	5,75	3.5.2. Ευκολία στις αλλαγές	5,63
3.2. Αξιοπιστία	5,56	**3.2. Αξιοπιστία**	5,63	3.5.3. Σταθερότητα	5,63
3.1. Λειτουργικότητα	5,53	3.2.3. Ανακτησιμότητα	5,63	**3.2. Αξιοπιστία**	5,50
3.5.3. Σταθερότητα	5,44	3.5.2. Ευκολία στις αλλαγές	5,63	**3.1. Λειτουργικότητα**	5,25
3.1.1. Καταλληλότητα	5,40	3.1.1. Καταλληλότητα	5,57	3.1.1. Καταλληλότητα	5,25
3.2.1. Ωριμότητα	5,31	3.2.2. Ανοχή σε σφάλματα	5,50	3.2.1. Ωριμότητα	5,25
3.5.1. Ευκολία στην Ανάλυση	5,31	3.1.5. Ασφάλεια	5,38	3.3.3. Λειοτυργικότητα	5,25
3.2.3. Ανακτησιμότητα	5,25	3.2.1. Ωριμότητα	5,38	3.5.1. Ευκολία στην Ανάλυση	5,25
3.5.4. Ευκολία στον έλεγχο	5,25	3.5.1. Ευκολία στην Ανάλυση	5,38	3.5.4. Ευκολία στον έλεγχο	5,25
3.2.2. Ανοχή σε σφάλματα	5,19	3.5.3. Σταθερότητα	5,25	**3.3. Ευχρηστία**	5,13
3.1.5. Ασφάλεια	5,06	3.5.4. Ευκολία στον έλεγχο	5,25	3.3.1. Ευκολία κατανόησης	5,13
3.3.1. Ευκολία κατανόησης	5,06	3.4.1. Χρονική συμπεριφορά	5,14	3.3.2. Ευκολία μάθησης	5,13
3.3.3. Λειοτυργικότητα	5,06	3.1.4. Συμμόρφωση	5,13	3.2.2. Ανοχή σε σφάλματα	4,88
3.3. Ευχρηστία	4,94	3.3.1. Ευκολία κατανόησης	5,00	3.2.3. Ανακτησιμότητα	4,88
3.3.2. Ευκολία μάθησης	4,88	**3.4. Αποδοτικότητα**	5,00	3.1.5. Ασφάλεια	4,75
3.4.1. Χρονική συμπεριφορά	4,87	3.3.3. Λειοτυργικότητα	4,88	**3.4. Αποδοτικότητα**	4,63
3.1.4. Συμμόρφωση	4,81	**3.3. Ευχρηστία**	4,75	3.4.1. Χρονική συμπεριφορά	4,63
3.4. Αποδοτικότητα	4,81	3.1.3. Διαλειτουργικότητα	4,63	3.1.3. Διαλειτουργικότητα	4,50
3.1.3. Διαλειτουργικότητα	4,56	3.3.2. Ευκολία μάθησης	4,63	3.1.4. Συμμόρφωση	4,50
3.4.2. Χρήση Πόρων	4,56	3.4.2. Χρήση Πόρων	4,63	3.4.2. Χρήση Πόρων	4,50
3.6.2. Εγκαταστασιμότητα	4,44	3.6.4. Ευκολία στην αντικατάσταση	4,63	3.6.2. Εγκαταστασιμότητα	4,38
3.6.4. Ευκολία στην αντικατάσταση	4,19	3.6.3. Συμμόρφωση	4,57	3.6.1. Προσαρμοστικότητα	3,75
3.6.3. Συμμόρφωση	4,07	3.6.2. Εγκαταστασιμότητα	4,50	3.6.4. Ευκολία στην αντικατάσταση	3,75
3.6.1. Προσαρμοστικότητα	4,06	3.6.1. Προσαρμοστικότητα	4,38	3.6.3. Συμμόρφωση	3,63
3.6. Ευκολία στη Μεταφορά	3,88	**3.6. Ευκολία στη Μεταφορά**	4,25	**3.6. Ευκολία στη Μεταφορά**	3,50

ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΤΙΜΩΝ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΟΥΣ ΜΕΣΟΥΣ ΟΡΟΥΣ ΤΩΝ ΥΠΟΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ

3.1. Λειτουργικότητα	5,53	**5,16**	**3.1. Λειτουργικότητα**	5,86	**5,31**	**3.1. Λειτουργικότητα**	5,25	**5,00**
3.1.1. Καταλληλότητα	5,40		3.1.1. Καταλληλότητα	5,57		3.1.1. Καταλληλότητα	5,25	
3.1.2. Ακρίβεια	5,94		3.1.2. Ακρίβεια	5,88		3.1.2. Ακρίβεια	6,00	
3.1.3. Διαλειτουργικότητα	4,56		3.1.3. Διαλειτουργικότητα	4,63		3.1.3. Διαλειτουργικότητα	4,50	
3.1.4. Συμμόρφωση	4,81		3.1.4. Συμμόρφωση	5,13		3.1.4. Συμμόρφωση	4,50	
3.1.5. Ασφάλεια	5,06		3.1.5. Ασφάλεια	5,38		3.1.5. Ασφάλεια	4,75	
3.2. Αξιοπιστία	5,56	**5,25**	**3.2. Αξιοπιστία**	5,63	**5,50**	**3.2. Αξιοπιστία**	5,50	**5,00**
3.2.1. Ωριμότητα	5,31		3.2.1. Ωριμότητα	5,38		3.2.1. Ωριμότητα	5,25	
3.2.2. Ανοχή σε σφάλματα	5,19		3.2.2. Ανοχή σε σφάλματα	5,50		3.2.2. Ανοχή σε σφάλματα	4,88	
3.2.3. Ανακτησιμότητα	5,25		3.2.3. Ανακτησιμότητα	5,63		3.2.3. Ανακτησιμότητα	4,88	
3.3. Ευχρηστία	4,94	**5,00**	**3.3. Ευχρηστία**	4,75	**4,83**	**3.3. Ευχρηστία**	5,13	**5,17**
3.3.1. Ευκολία κατανόησης	5,06		3.3.1. Ευκολία κατανόησης	5,00		3.3.1. Ευκολία κατανόησης	5,13	
3.3.2. Ευκολία μάθησης	4,88		3.3.2. Ευκολία μάθησης	4,63		3.3.2. Ευκολία μάθησης	5,13	
3.3.3. Λειοτυργικότητα	5,06		3.3.3. Λειοτυργικότητα	4,88		3.3.3. Λειοτυργικότητα	5,25	
3.4. Αποδοτικότητα	4,81	**4,71**	**3.4. Αποδοτικότητα**	5,00	**4,88**	**3.4. Αποδοτικότητα**	4,63	**4,56**
3.4.1. Χρονική συμπεριφορά	4,87		3.4.1. Χρονική συμπεριφορά	5,14		3.4.1. Χρονική συμπεριφορά	4,63	
3.4.2. Χρήση Πόρων	4,56		3.4.2. Χρήση Πόρων	4,63		3.4.2. Χρήση Πόρων	4,50	
3.5. Ευκολία στη Συντήρηση	5,69	**5,41**	**3.5. Ευκολία στη Συντήρηση**	5,75	**5,38**	**3.5. Ευκολία στη Συντήρηση**	5,63	**5,44**
3.5.1. Ευκολία στην Ανάλυση	5,31		3.5.1. Ευκολία στην Ανάλυση	5,38		3.5.1. Ευκολία στην Ανάλυση	5,25	
3.5.2. Ευκολία στις αλλαγές	5,63		3.5.2. Ευκολία στις αλλαγές	5,63		3.5.2. Ευκολία στις αλλαγές	5,63	
3.5.3. Σταθερότητα	5,44		3.5.3. Σταθερότητα	5,25		3.5.3. Σταθερότητα	5,63	
3.5.4. Ευκολία στον έλεγχο	5,25		3.5.4. Ευκολία στον έλεγχο	5,25		3.5.4. Ευκολία στον έλεγχο	5,25	
3.6. Ευκολία στη Μεταφορά	3,88	**4,19**	**3.6. Ευκολία στη Μεταφορά**	4,25	**4,52**	**3.6. Ευκολία στη Μεταφορά**	3,50	**3,88**
3.6.1. Προσαρμοστικότητα	4,06		3.6.1. Προσαρμοστικότητα	4,38		3.6.1. Προσαρμοστικότητα	3,75	
3.6.2. Εγκαταστασιμότητα	4,44		3.6.2. Εγκαταστασιμότητα	4,50		3.6.2. Εγκαταστασιμότητα	4,38	
3.6.3. Συμμόρφωση	4,07		3.6.3. Συμμόρφωση	4,57		3.6.3. Συμμόρφωση	3,63	
3.6.4. Ευκολία στην αντικατάσταση	4,19		3.6.4. Ευκολία στην αντικατάσταση	4,63		3.6.4. Ευκολία στην αντικατάσταση	3,75	

ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΙΣ ΔΙΟΡΘΩΜΕΝΕΣ ΤΙΜΕΣ ΚΑΤΑ ΦΘΙΝΟΥΣΑ ΣΕΙΡΑ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΗΤΑΣ

3.5. Ευκολία στη Συντήρηση	**5,41**	**3.2. Αξιοπιστία**	**5,50**	**3.5. Ευκολία στη Συντήρηση**	**5,44**
3.2. Αξιοπιστία	**5,25**	**3.5. Ευκολία στη Συντήρηση**	**5,38**	**3.3. Ευχρηστία**	**5,17**
3.1. Λειτουργικότητα	**5,16**	**3.1. Λειτουργικότητα**	**5,31**	**3.1. Λειτουργικότητα**	**5,00**
3.3. Ευχρηστία	**5,00**	**3.4. Αποδοτικότητα**	**4,88**	**3.2. Αξιοπιστία**	**5,00**
3.4. Αποδοτικότητα	**4,71**	**3.3. Ευχρηστία**	**4,83**	**3.4. Αποδοτικότητα**	**4,56**
3.6. Ευκολία στη Μεταφορά	**4,19**	**3.6. Ευκολία στη Μεταφορά**	**4,52**	**3.6. Ευκολία στη Μεταφορά**	**3,88**

Γ.4.3. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΕΡΩΤΗΣΗΣ 4
ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΚΑΤΑ ΦΘΙΝΟΥΣΑ ΣΕΙΡΑ ΧΡΗΣΗΣ

ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΚΑΤΑ ΦΘΙΝΟΥΣΑ ΣΕΙΡΑ ΧΡΗΣΗΣ	ΣΥΝΟΛΟ ΕΤΑΙΡΙΩΝ	ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΚΑΤΑ ΦΘΙΝΟΥΣΑ ΣΕΙΡΑ ΧΡΗΣΗΣ	ΕΤΑΙΡΙΕΣ ΜΕ ΣΔΠ	ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΚΑΤΑ ΦΘΙΝΟΥΣΑ ΣΕΙΡΑ ΧΡΗΣΗΣ	ΕΤΑΙΡΙΕΣ ΧΩΡΙΣ ΣΔΠ
4.1.2. Ακρίβεια	5,81	4.1.2. Ακρίβεια	5,75	4.1.2. Ακρίβεια	5,88
4.2. Αξιοπιστία	5,38	4.2.3. Ανακτησιμότητα	5,63	**4.2. Αξιοπιστία**	5,63
4.1.1. Καταλληλότητα	5,31	4.1.1. Καταλληλότητα	5,50	4.2.1. Ωριμότητα	5,25
4.2.3. Ανακτησιμότητα	5,31	4.5.2. Ευκολία στις αλλαγές	5,38	**4.3. Ευχρηστία**	5,25
4.5.2. Ευκολία στις αλλαγές	5,25	**4.1. Λειτουργικότητα**	5,25	4.3.1. Ευκολία κατανόησης	5,25
4.1. Λειτουργικότητα	5,13	**4.5. Ευκολία στη Συντήρηση**	5,25	4.3.3. Λειοτυργικότητα	5,25
4.5. Ευκολία στη Συντήρηση	5,13	**4.2. Αξιοπιστία**	5,13	4.1.1. Καταλληλότητα	5,13
4.2.1. Ωριμότητα	5,06	4.2.2. Ανοχή σε σφάλματα	5,13	4.3.2. Ευκολία μάθησης	5,13
4.2.2. Ανοχή σε σφάλματα	5,06	4.1.5. Ασφάλεια	5,00	4.5.1. Ευκολία στην Ανάλυση	5,13
4.5.1. Ευκολία στην Ανάλυση	5,06	4.5.1. Ευκολία στην Ανάλυση	5,00	4.5.2. Ευκολία στις αλλαγές	5,13
4.5.3. Σταθερότητα	4,94	4.2.1. Ωριμότητα	4,88	4.5.3. Σταθερότητα	5,13
4.3.1. Ευκολία κατανόησης	4,81	4.5.3. Σταθερότητα	4,75	**4.1. Λειτουργικότητα**	5,00
4.3. Ευχρηστία	4,75	4.5.4. Ευκολία στον έλεγχο	4,75	4.2.2. Ανοχή σε σφάλματα	5,00
4.4.1. Χρονική συμπεριφορά	4,75	4.1.4. Συμμόρφωση	4,63	4.2.3. Ανακτησιμότητα	5,00
4.3.3. Λειοτυργικότητα	4,69	**4.4. Αποδοτικότητα**	4,63	**4.5. Ευκολία στη Συντήρηση**	5,00
4.5.4. Ευκολία στον έλεγχο	4,69	4.4.1. Χρονική συμπεριφορά	4,63	4.4.1. Χρονική συμπεριφορά	4,88
4.1.5. Ασφάλεια	4,63	4.1.3. Διαλειτουργικότητα	4,38	4.1.3. Διαλειτουργικότητα	4,75
4.4. Αποδοτικότητα	4,63	4.3.1. Ευκολία κατανόησης	4,38	**4.4. Αποδοτικότητα**	4,63
4.1.3. Διαλειτουργικότητα	4,56	4.6.3. Συμμόρφωση	4,38	4.5.4. Ευκολία στον έλεγχο	4,63
4.3.2. Ευκολία μάθησης	4,50	**4.3. Ευχρηστία**	4,25	4.1.5. Ασφάλεια	4,25
4.4.2. Χρήση Πόρων	4,19	4.6.1. Προσαρμοστικότητα	4,25	4.4.2. Χρήση Πόρων	4,25
4.1.4. Συμμόρφωση	4,13	4.6.2. Εγκαταστασιμότητα	4,25	4.1.4. Συμμόρφωση	3,63
4.6.2. Εγκαταστασιμότητα	3,94	4.6.4. Ευκολία στην αντικατάσταση	4,25	4.6.2. Εγκαταστασιμότητα	3,63
4.6.3. Συμμόρφωση	3,69	4.3.3. Λειοτυργικότητα	4,13	**4.6. Ευκολία στη Μεταφορά**	3,00
4.6.1. Προσαρμοστικότητα	3,63	4.4.2. Χρήση Πόρων	4,13	4.6.1. Προσαρμοστικότητα	3,00
4.6. Ευκολία στη Μεταφορά	3,56	**4.6. Ευκολία στη Μεταφορά**	4,13	4.6.3. Συμμόρφωση	3,00
4.6.4. Ευκολία στην αντικατάσταση	3,50	4.3.2. Ευκολία μάθησης	3,88	4.6.4. Ευκολία στην αντικατάσταση	2,75

ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΤΙΜΩΝ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΟΥΣ ΜΕΣΟΥΣ ΟΡΟΥΣ ΤΩΝ ΥΠΟΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ

4.1. Λειτουργικότητα	5,13	**4,89**	**4.1. Λειτουργικότητα**	5,25	**5,05**	**4.1. Λειτουργικότητα**	5,00	**4,73**
4.1.1. Καταλληλότητα	5,31		4.1.1. Καταλληλότητα	5,50		4.1.1. Καταλληλότητα	5,13	
4.1.2. Ακρίβεια	5,81		4.1.2. Ακρίβεια	5,75		4.1.2. Ακρίβεια	5,88	
4.1.3. Διαλειτουργικότητα	4,56		4.1.3. Διαλειτουργικότητα	4,38		4.1.3. Διαλειτουργικότητα	4,75	
4.1.4. Συμμόρφωση	4,13		4.1.4. Συμμόρφωση	4,63		4.1.4. Συμμόρφωση	3,63	
4.1.5. Ασφάλεια	4,63		4.1.5. Ασφάλεια	5,00		4.1.5. Ασφάλεια	4,25	
4.2. Αξιοπιστία	5,38	**5,15**	**4.2. Αξιοπιστία**	5,13	**5,21**	**4.2. Αξιοπιστία**	5,63	**5,08**
4.2.1. Ωριμότητα	5,06		4.2.1. Ωριμότητα	4,88		4.2.1. Ωριμότητα	5,25	
4.2.2. Ανοχή σε σφάλματα	5,06		4.2.2. Ανοχή σε σφάλματα	5,13		4.2.2. Ανοχή σε σφάλματα	5,00	
4.2.3. Ανακτησιμότητα	5,31		4.2.3. Ανακτησιμότητα	5,63		4.2.3. Ανακτησιμότητα	5,00	
4.3. Ευχρηστία	4,75	**4,67**	**4.3. Ευχρηστία**	4,25	**4,13**	**4.3. Ευχρηστία**	5,25	**5,21**
4.3.1. Ευκολία κατανόησης	4,81		4.3.1. Ευκολία κατανόησης	4,38		4.3.1. Ευκολία κατανόησης	5,25	
4.3.2. Ευκολία μάθησης	4,50		4.3.2. Ευκολία μάθησης	3,88		4.3.2. Ευκολία μάθησης	5,13	
4.3.3. Λειοτυργικότητα	4,69		4.3.3. Λειοτυργικότητα	4,13		4.3.3. Λειοτυργικότητα	5,25	
4.4. Αποδοτικότητα	4,63	**4,47**	**4.4. Αποδοτικότητα**	4,63	**4,38**	**4.4. Αποδοτικότητα**	4,63	**4,56**
4.4.1. Χρονική συμπεριφορά	4,75		4.4.1. Χρονική συμπεριφορά	4,63		4.4.1. Χρονική συμπεριφορά	4,88	
4.4.2. Χρήση Πόρων	4,19		4.4.2. Χρήση Πόρων	4,13		4.4.2. Χρήση Πόρων	4,25	
4.5. Ευκολία στη Συντήρηση	5,13	**4,98**	**4.5. Ευκολία στη Συντήρηση**	5,25	**4,97**	**4.5. Ευκολία στη Συντήρηση**	5,00	**5,00**
4.5.1. Ευκολία στην Ανάλυση	5,06		4.5.1. Ευκολία στην Ανάλυση	5,00		4.5.1. Ευκολία στην Ανάλυση	5,13	
4.5.2. Ευκολία στις αλλαγές	5,25		4.5.2. Ευκολία στις αλλαγές	5,38		4.5.2. Ευκολία στις αλλαγές	5,13	
4.5.3. Σταθερότητα	4,94		4.5.3. Σταθερότητα	4,75		4.5.3. Σταθερότητα	5,13	
4.5.4. Ευκολία στον έλεγχο	4,69		4.5.4. Ευκολία στον έλεγχο	4,75		4.5.4. Ευκολία στον έλεγχο	4,63	
4.6. Ευκολία στη Μεταφορά	3,56	**3,69**	**4.6. Ευκολία στη Μεταφορά**	4,13	**4,28**	**4.6. Ευκολία στη Μεταφορά**	3,00	**3,09**
4.6.1. Προσαρμοστικότητα	3,63		4.6.1. Προσαρμοστικότητα	4,25		4.6.1. Προσαρμοστικότητα	3,00	
4.6.2. Εγκαταστασιμότητα	3,94		4.6.2. Εγκαταστασιμότητα	4,25		4.6.2. Εγκαταστασιμότητα	3,63	
4.6.3. Συμμόρφωση	3,69		4.6.3. Συμμόρφωση	4,38		4.6.3. Συμμόρφωση	3,00	
4.6.4. Ευκολία στην αντικατάσταση	3,50		4.6.4. Ευκολία στην αντικατάσταση	4,25		4.6.4. Ευκολία στην αντικατάσταση	2,75	

ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΙΣ ΔΙΟΡΘΩΜΕΝΕΣ ΤΙΜΕΣ ΚΑΤΑ ΦΘΙΝΟΥΣΑ ΣΕΙΡΑ ΧΡΗΣΗΣ

4.2. Αξιοπιστία	**5,15**	**4.2. Αξιοπιστία**	**5,21**	**4.3. Ευχρηστία**	**5,21**
4.5. Ευκολία στη Συντήρηση	**4,98**	**4.1. Λειτουργικότητα**	**5,05**	**4.2. Αξιοπιστία**	**5,08**
4.1. Λειτουργικότητα	**4,89**	**4.5. Ευκολία στη Συντήρηση**	**4,97**	**4.5. Ευκολία στη Συντήρηση**	**5,00**
4.3. Ευχρηστία	**4,67**	**4.4. Αποδοτικότητα**	**4,38**	**4.1. Λειτουργικότητα**	**4,73**
4.4. Αποδοτικότητα	**4,47**	**4.6. Ευκολία στη Μεταφορά**	**4,28**	**4.4. Αποδοτικότητα**	**4,56**
4.6. Ευκολία στη Μεταφορά	**3,69**	**4.3. Ευχρηστία**	**4,13**	**4.6. Ευκολία στη Μεταφορά**	**3,09**

Γ.4.4. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΕΡΩΤΗΣΗΣ 5
ΜΕΘΟΔΟΙ ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΚΑΤΑ ΦΘΙΝΟΥΣΑ ΣΕΙΡΑ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΗΤΑΣ

ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΚΑΤΑ ΦΘΙΝΟΥΣΑ ΣΕΙΡΑ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΗΤΑΣ	ΣΥΝΟΛΟ ΕΤΑΙΡΙΩΝ	ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΚΑΤΑ ΦΘΙΝΟΥΣΑ ΣΕΙΡΑ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΗΤΑΣ	ΕΤΑΙΡΙΕΣ ΜΕ ΣΔΠ	ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΚΑΤΑ ΦΘΙΝΟΥΣΑ ΣΕΙΡΑ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΗΤΑΣ	ΕΤΑΙΡΙΕΣ ΧΩΡΙΣ ΣΔΠ
5.8. Συνεχής βελτίωση	5,56	5.14. Reusability	5,88	5.8. Συνεχής βελτίωση	5,50
5.14. Reusability	5,50	5.2. Καταγ.διαδικασίες	5,63	5.13. Εκπαιδευση σε ποιότητα	5,25
5.13. Εκπαιδευση σε ποιότητα	5,38	5.8. Συνεχής βελτίωση	5,63	5.12. Εκπαίδευση σε εργαλεία, τεχν.θέματα	5,13
5.2. Καταγ.διαδικασίες	5,25	5.7. Ομαδες	5,50	5.14. Reusability	5,13
5.12. Εκπαίδευση σε εργαλεία, τεχν.θέματα	5,25	5.9. Ξεκάθαρες αρμοδιότητες	5,50	5.1. Εμπλοκή όλων	5,00
5.1. Εμπλοκή όλων	5,19	5.13. Εκπαιδευση σε ποιότητα	5,50	5.2. Καταγ.διαδικασίες	4,88
5.7. Ομαδες	5,06	5.18. Project Management	5,50	5.3. Τηρηση γραπτών διαδικασιών	4,75
5.3. Τηρηση γραπτών διαδικασιών	5,06	5.11. Αξιολογηση προμηθευτών	5,43	5.4. Τήρηση αρχείων ποιότητας	4,75
5.9. Ξεκάθαρες αρμοδιότητες	5,00	5.1. Εμπλοκή όλων	5,38	5.7. Ομαδες	4,63
5.11. Αξιολογηση προμηθευτών	5,00	5.3. Τηρηση γραπτών διαδικασιών	5,38	5.10. Ελεγχος ποιότητας εισερχ.	4,63
5.18. Project Management	4,94	5.12. Εκπαίδευση σε εργαλεία, τεχν.θέματα	5,38	5.11. Αξιολογηση προμηθευτών	4,63
5.10. Ελεγχος ποιότητας εισερχ.	4,93	5.10. Ελεγχος ποιότητας εισερχ.	5,29	5.9. Ξεκάθαρες αρμοδιότητες	4,50
5.4. Τήρηση αρχείων ποιότητας	4,88	5.6. Μέτρηση χαρ.ποιότητας	5,13	5.15. Παραλληλη εκτέλεση καθηκοντων	4,50
5.16. Διαλειτουργικές ομάδες	4,69	5.16. Διαλειτουργικές ομάδες	5,13	5.18. Project Management	4,38
5.17. Case Tools	4,63	5.4. Τήρηση αρχείων ποιότητας	5,00	5.5. Γραπτή επικοινωνία	4,25
5.15. Παραλληλη εκτέλεση καθηκοντων	4,53	5.17. Case Tools	5,00	5.16. Διαλειτουργικές ομάδες	4,25
5.6. Μέτρηση χαρ.ποιότητας	4,38	5.15. Παραλληλη εκτέλεση καθηκοντων	4,57	5.17. Case Tools	4,25
5.5. Γραπτή επικοινωνία	4,38	5.5. Γραπτή επικοινωνία	4,50	5.6. Μέτρηση χαρ.ποιότητας	3,63

Γ.4.5. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΕΡΩΤΗΣΗΣ 6

ΜΕΘΟΔΟΙ ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΚΑΤΑ ΦΘΙΝΟΥΣΑ ΣΕΙΡΑ ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΣΗ ΑΠΟ ΤΗ ΧΡΗΣΗ

ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΚΑΤΑ ΦΘΙΝΟΥΣΑ ΣΕΙΡΑ ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΣΗΣ	ΣΥΝΟΛΟ ΕΤΑΙΡΙΩΝ	ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΚΑΤΑ ΦΘΙΝΟΥΣΑ ΣΕΙΡΑ ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΣΗΣ	ΕΤΑΙΡΙΕΣ ΜΕ ΣΔΠ	ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΚΑΤΑ ΦΘΙΝΟΥΣΑ ΣΕΙΡΑ ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΣΗΣ	ΕΤΑΙΡΙΕΣ ΧΩΡΙΣ ΣΔΠ
6.8. Συνεχής βελτίωση	5,07	6.7. Ομαδες	5,38	6.8. Συνεχής βελτίωση	5,00
6.7. Ομαδες	5,06	6.14. Reusability	5,25	6.7. Ομαδες	4,75
6.1. Εμπλοκή όλων	4,56	6.8. Συνεχής βελτίωση	5,14	6.1. Εμπλοκή όλων	4,63
6.18. Project Management	4,40	6.18. Project Management	4,88	6.12. Εκπαίδευση σε εργαλεία, τεχν.θέματα	4,25
6.14. Reusability	4,38	6.3. Τηρηση γραπτών διαδικασιών	4,71	6.11. Αξιολογηση προμηθευτών	4,14
6.10. Ελεγχος ποιότητας εισερχ.	4,36	6.10. Ελεγχος ποιότητας εισερχ.	4,71	6.10. Ελεγχος ποιότητας εισερχ.	4,00
6.11. Αξιολογηση προμηθευτών	4,29	6.2. Καταγ.διαδικασίες	4,63	6.18. Project Management	3,86
6.12. Εκπαίδευση σε εργαλεία, τεχν.θέματα	4,25	6.9. Ξεκάθαρες αρμοδιότητες	4,63	6.15. Παραλληλη εκτέλεση καθηκοντων	3,75
6.2. Καταγ.διαδικασίες	4,00	6.4. Τήρηση αρχείων ποιότητας	4,57	6.13. Εκπαιδευση σε ποιόιτητα	3,71
6.9. Ξεκάθαρες αρμοδιότητες	4,00	6.1. Εμπλοκή όλων	4,50	6.16. Διαλειτουργικές ομάδες	3,71
6.13. Εκπαιδευση σε ποιόιτητα	4,00	6.11. Αξιολογηση προμηθευτών	4,43	6.17. Case Tools	3,71
6.16. Διαλειτουργικές ομάδες	4,00	6.16. Διαλειτουργικές ομάδες	4,33	6.14. Reusability	3,50
6.17. Case Tools	3,93	6.12. Εκπαίδευση σε εργαλεία, τεχν.θέματα	4,25	6.9. Ξεκάθαρες αρμοδιότητες	3,38
6.3. Τηρηση γραπτών διαδικασιών	3,93	6.13. Εκπαιδευση σε ποιόιτητα	4,25	6.5. Γραπτή επικοινωνία	3,33
6.15. Παραλληλη εκτέλεση καθηκοντων	3,79	6.17. Case Tools	4,13	6.2. Καταγ.διαδικασίες	3,29
6.5. Γραπτή επικοινωνία	3,58	6.6. Μέτρηση χαρ.ποιότητας	3,86	6.3. Τηρηση γραπτών διαδικασιών	3,14
6.4. Τήρηση αρχείων ποιότητας	3,57	6.5. Γραπτή επικοινωνία	3,83	6.4. Τήρηση αρχείων ποιότητας	2,57
6.6. Μέτρηση χαρ.ποιότητας	3,23	6.15. Παραλληλη εκτέλεση καθηκοντων	3,83	6.6. Μέτρηση χαρ.ποιότητας	2,50

Γ.4.6. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΕΡΩΤΗΣΗΣ 6
ΣΥΧΝΟΤΕΡΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΜΕΝΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ

Συχνότερα Χρησιμοποιούμενες Μέθοδοι Διασφάλισης Ποιότητας	ΣΥΝΟΛΟ ΕΤΑΙΡΙΩΝ	Συχνότερα Χρησιμοποιούμενες Μέθοδοι Διασφάλισης Ποιότητας	ΕΤΑΙΡΙΕΣ ΜΕ ΣΔΠ	Συχνότερα Χρησιμοποιούμενες Μέθοδοι Διασφάλισης Ποιότητας	ΕΤΑΙΡΙΕΣ ΧΩΡΙΣ ΣΔΠ
6.1. Εμπλοκή όλων	(16)	6.1. Εμπλοκή όλων	8	6.1. Εμπλοκή όλων	8
6.7. Ομαδες	(16)	6.2. Καταγ.διαδικασίες	8	6.7. Ομαδες	8
6.9. Ξεκάθαρες αρμοδιότητες	(16)	6.7. Ομαδες	8	6.8. Συνεχής βελτίωση	8
6.12. Εκπαίδευση σε εργαλεία, τεχν.θέμ.	(16)	6.9. Ξεκάθαρες αρμοδιότητες	8	6.9. Ξεκάθαρες αρμοδιότητες	8
6.14. Reusability	(16)	6.12. Εκπαίδευση σε εργαλεία, τεχν.θέμ.	8	6.12. Εκπαίδευση σε εργαλεία, τεχν.θέμ.	8
6.2. Καταγ.διαδικασίες	(15)	6.13. Εκπαιδευση σε ποιόιτητα	8	6.14. Reusability	8
6.8. Συνεχής βελτίωση	(15)	6.14. Reusability	8	6.15. Παραλληλη εκτέλεση καθηκοντων	8
6.13. Εκπαιδευση σε ποιόιτητα	(15)	6.17. Case Tools	8	6.2. Καταγ.διαδικασίες	7
6.17. Case Tools	(15)	6.18. Project Management	8	6.3. Τηρηση γραπτών διαδικασιών	7
6.18. Project Management	(15)	6.3. Τηρηση γραπτών διαδικασιών	7	6.4. Τήρηση αρχείων ποιότητας	7
6.3. Τηρηση γραπτών διαδικασιών	(14)	6.4. Τήρηση αρχείων ποιότητας	7	6.10. Ελεγχος ποιότητας εισερχ.	7
6.4. Τήρηση αρχείων ποιότητας	(14)	6.6. Μέτρηση χαρ.ποιότητας	7	6.11. Αξιολογηση προμηθευτών	7
6.10. Ελεγχος ποιότητας εισερχ.	(14)	6.8. Συνεχής βελτίωση	7	6.13. Εκπαιδευση σε ποιόιτητα	7
6.11. Αξιολογηση προμηθευτών	(14)	6.10. Ελεγχος ποιότητας εισερχ.	7	6.16. Διαλειτουργικές ομάδες	7
6.15. Παραλληλη εκτέλεση καθηκοντων	(14)	6.11. Αξιολογηση προμηθευτών	7	6.17. Case Tools	7
6.6. Μέτρηση χαρ.ποιότητας	(13)	6.5. Γραπτή επικοινωνία	6	6.18. Project Management	7
6.16. Διαλειτουργικές ομάδες	(13)	6.15. Παραλληλη εκτέλεση καθηκοντων	6	6.5. Γραπτή επικοινωνία	6
6.5. Γραπτή επικοινωνία	(12)	6.16. Διαλειτουργικές ομάδες	6	6.6. Μέτρηση χαρ.ποιότητας	6

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ

Δ1. ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΛΙΣΤΑ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ ΣΔΠ ΕΤΑΙΡΙΑΣ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ

ΛΙΣΤΑ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ			
Α/Α	**ΚΩΔΙΚΟΣ**	**ΤΙΤΛΟΣ**	**ΑΠΑΙΤΗΣΗ ΤΟΥ ISO 9001**
1.	ΓΔ-0001-ΕΣΔΟ	Εισαγωγή/ Συντήρηση Διαδικασίας και ΟΕ	4.2.
2.	ΓΔ-0002-ΔΕΕΔ	Διαχείριση Ελεγχόμενων Εγγράφων και Δεδομένων	4.5.
3.	ΓΔ-0003-ΕΕΣ	Εσωτερική Επιθεώρηση ΣΔΠ	4.17.
4.	ΓΔ-0004-ΔΕΣ	Ανασκόπηση του ΣΔΠ από τη Διοίκηση	4.1.
5.	ΓΔ-0005-Δ&ΠΕ	Διορθωτικές και Προληπτικές Ενέργειες	4.14.
6.	ΓΔ-0006-ΔΑΡΧ	Διαχείριση Αρχείων Ποιότητας	4.16.
7.	ΓΔ-0007-ΠΑΠΕ	Διαχείριση Παραπόνων Πελατών	4.19.
8.	ΓΔ-0010-BRN	Επίλυση Προβλημάτων Ποιότητας Μέσω Brainstorming	4.20.
9.	ΓΔ-0011-ΑΡ/ΥΠ	Ορισμός Αρμοδιοτήτων &Υπευθυνοτήτων	4.1.
10.	ΔΟ-1001-ΕΚΠΡ	Εκπαίδευση Προσωπικού	4.18.
11.	ΔΟ-1002-ΠΡΟΜ	Διαδικασία Προμηθειών	4.6.
12.	ΔΟ-1003-ΠΑ/ΑΠ	Παραλαβή και Αποθήκευση Υλικών	4.10., 4.15.
13.	ΔΟ-1004-ΑΞΠΡ	Αξιολόγηση Προμηθευτών - Υπεργολάβων	4.6.
14.	ΔΟ-1501-ΠΠΛ	Παραλαβή Προϊόντων Λογισμικού	4.10.
15.	ΔΟ-1502-DUBL	Αναπαραγωγή Προϊόντων Λογισμικού	4.15.
16.	ΔΟ-1503-ΕΠΛ	Εκτέλεση Παραγγελιών Λογισμικού	4.15.
17.	ΔΟ-1504-MUPD	Μαζικό UPDATE	4.15.
18.	ΔΟ-1505-ΣΤΑΠ	Συσκευασία Τιμολόγηση και Αποστολή Προϊόντων	4.15.
19.	ΔΟ-1506-ΕΠΙΣ	Διαχείριση Επιστρεφόμενου Προϊόντος	4.13.
20.	ΔΟ-1507-STAT	Επεξεργασία Στατιστικών	4.20.
21.	ΤΠΔ-2001-ΥΠΠΡ	Υποδοχή Παραγγελίας Προϊόντων/ Υπηρεσιών	4.3.
22.	ΤΠΔ-2002-ΕΠDL	Επίσκεψη σε Dealer	4.3.
23.	ΤΠΔ-2003-PRDE	Παρουσίαση Προγράμματος (Demo)	4.9.
24.	ΤΠΔ-2004-ΕΠΤΠ	Επίσκεψη σε Τελικό Πελάτη	4.9.
25.	ΤΠΔ-2005-SSC	Παρακολούθηση Προόδου SSC	4.6.
26.	ΤΔΠ-2006- ΕΚD	Εκπαιδεύσεις Dealer/SSC	4.9.
27.	ΤΕΠ-2501-ΠΛΣ	Πώληση Συμβολαίων Συντήρησης	4.3.
28.	ΤΕΠ-2502-HTL	Τηλεφωνική Υποστήριξη Πελατών	4.9.
29.	ΤΕΠ-2503-ΜΥΠ	Μηχανογραφική Υποστήριξη Πελατών	4.9.

30.	ΤΕΠ-2504-ΠΑΡΑΜ	Παραμετροποίηση	4.9.
31.	ΤΕΠ-2505- EDU	Εκπαίδευση Πελατών	4.9.
32.	ΤΕΠ-2506- E-Mail	Εγκατάσταση E-Mail	4.9.
33.	ΤΕΠ-2507-Ε&Σ	Εγκατάσταση & Συντήρηση H/W & S/W	4.9.
34.	ΤΕΠ-2508-ΕΠΕ	Έλεγχος Ποιότητας Νέων Εκδόσεων	4.10.
35.	ΤΕΠ-2509-ΒΚUPS	Αντίγραφα Ασφαλείας System	4.5.
36.	ΤΕΠ-2510-ΥΠΠΛ	Υποδοχή Προβλημάτων Λογισμικού Προϊόντων Δικτύου	4.13.
37.	ΤΠΜΛ-3003-ΠΡΝΠ	Προσέγγιση Νέων Πελατών	4.3.
38.	ΤΠΜΛ-3004-ΑΝΠΡ	Ανασκόπηση και Υποβολή Προσφοράς και Σύμβασης	4.3.
39.	ΤΠΜΛ-3005-ΥΠΠΑ	Υποδοχή Παραγγελίας Πελάτη	4.3.
40.	ΤΕΜΛ-3501- SUPLA	Υποστήριξη Νέας Πώλησης Μ.Λ.	4.9.
41.	ΤΕΜΛ-3502-ΑΠVER	Αποστολή Version σε Πελάτη	4.9.
42.	ΤΕΜΛ-3503-ΤΦΠ	Τήρηση Φακέλου Πελάτη	4.9.
43.	ΤΕΜΛ-3504-HTL	Τηλεφωνική Υποστήριξη Πελατών	4.9.
44.	ΤΕΜΛ-3505-ΜΥΠ	Μηχανογραφική Υποστήριξη Πελατών	4.9.
45.	ΤΕΜΛ-3506-ΠΛΠ	Υποδοχή Προβλημάτων Λογισμικού	4.13.
46.	ΤΕΜΛ-3507-ΕΓΚ	Εγκατάσταση Εφαρμογών σε Progress V6	4.15.
47.	ΤΕΜΛ-3508-ΕΓ/UP	Εγκατάσταση Upgrade Εφαρμογών	4.15.
48.	ΤΑΕ-4001-ΣΧΕΑΝ	Σχέδιο Ανάπτυξης	4.4., 4.9.
49.	ΤΑΕ-4002-QPLAN	Σχέδιο Ποιότητας	4.2., 4.9
50.	ΤΑΕ-4003-ΑΝΑΠ	Ανάλυση Απαιτήσεων Πελατών	4.4.
51.	ΤΑΕ-4004-ΣΧΕΔ	Σχεδιασμός	4.4.
52.	ΤΑΕ-4005-DEV	Ανάπτυξη Εφαρμογών	4.9.
53.	ΤΑΕ-4006-Β/ΔV	Βελτιώσεις/ Διορθώσεις Νέας Version	4.9.
54.	ΤΑΕ-4007-BCUP	Αντίγραφα Ασφαλείας	4.5.
55.	ΤΑΕ-4008-CONF	Configuration Management	4.8., 4.12
56.	ΤΑΕ-4009-CHM	Διαχείριση Απαίτησης Αλλαγών	4.4.
57.	ΤΑΕ-4010-TR	Τεχνικές Επιθεωρήσεις	4.10.
58.	ΤΑΕ-4011-ΑΝΥΠ	Ανάθεση Υπεργολαβίας	4.6., 4.9.
59.	ΤΑΕ-4012-ΕΛΥΠ	Έλεγχος Έργου από Υπεργολαβία	4.6., 4.10
60.	ΤΑΕ-4013-ΣΠΛ	Συμπεριλαμβανόμενα Προϊόντα Λογισμικού	4.7.
61.	ΤΑΕ-4014-ΕΕΕ	Επίπεδο Επιθεώρησης & Ελέγχου	4.12.
62.	ΤΑΕ-4015-ΤΙΧΝ	Ταυτότητα & Ιχνηλασιμότητα Προϊόντος	4.8.
63.	ΤΕΠ-5001-ΕΛΠ	Έλεγχος Ποιότητας Εφαρμογής	4.10.
64.	ΤΕΠ-5002-ΕΠΠΕΛ	Έλεγχος Ποιότητας με τη συνεργασία Πελατών	4.10.

Δ2. ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΩΝ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ ΣΔΠ ΕΤΑΙΡΙΑΣ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ

ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ:	**ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΛΕΓΧΟΜΕΝΩΝ ΕΓΓΡΑΦΩΝ & ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΓΔ-0002-ΔΕΕΔ VER. 1.0.**

ΣΚΟΠΟΣ :	Η παρούσα Γενική Διαδικασία περιγράφει τον τρόπο έκδοσης, αναθεώρησης και κοινοποίησης των ελεγχόμενων εγγράφων και δεδομένων της εταιρίας. Ελεγχόμενα είναι εκείνα τα έγγραφα που περιέχουν οποιοδήποτε κείμενο που επηρεάζει τη λειτουργία του συστήματος ποιότητας και την ποιότητα των προϊόντων ή υπηρεσιών της εταιρείας.
ΑΝΑΦΟΡΕΣ :	Η παρούσα επιβάλλεται από τα άρθρα 4 και 7 του ΕΔΠ.
ΕΜΒΕΛΕΙΑ :	Χρησιμοποιείται από όλες τις διευθύνσεις και τα τμήματα της εταιρίας που εντάσσονται στο ΣΔΠ.
ΥΠΕΥΘΥΝΟΙ	
1. Αναθεώρησης :	Διευθυντής Διασφάλισης Ποιότητας
2. Τήρησης :	Διευθυντής Διασφάλισης Ποιότητας
3. Συγγραφής :	Διευθυντής Διασφάλισης Ποιότητας

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ : Διευθυντής Διασφάλισης Ποιότητας

Ονοματεπώνυμο : Στέλιος Τζανής

Υπογραφή : .....

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΕΓΚΡΙΣΗΣ : Διευθύνων Σύμβουλος

Ονοματεπώνυμο : Αναστάσιος Τζήκας

Υπογραφή : .....

Ημερομηνία : 01/07/1998

© 1998 SINGULAR BOP.ΕΛΛΑΔΟΣ Α.Ε.

ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ

ΣΥΝ/ΦΙΑ	ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ
ΔΔΠ	Διεύθυνση Διασφάλισης Ποιότητας
ΕΝ	Έντυπο
ΕΔΠ	Εγχειρίδιο Διασφάλισης Ποιότητας
ΟΕ	Οδηγίες Εργασίας
RE	Reference (Αναφορά)
ΣΔΠ	Σύστημα Διασφάλισης Ποιότητας
ΤΑΕ	Τμήμα Ανάπτυξης Εφαρμογών
ΤΕΠ	Τμήμα Εξυπηρέτησης Πελατών

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

Οι απαιτήσεις για τη διαχείριση εγγράφων στην SINGULAR BOP.ΕΛΛΑΔΟΣ Α.Ε. αναφέρονται σε όλα τα έγγραφα τα οποία με κάποιο τρόπο αφορούν το σύστημα ποιότητας.

Η έκδοση, έγκριση και αναθεώρηση των διαφορετικών τύπων των εγγράφων ελέγχεται από διαδικασίες οι οποίες ορίζουν ποιος είναι υπεύθυνος για κάθε μία από τις ενέργειες αυτές και με ποιο τρόπο πραγματοποιούνται.
Ένα οργανωμένο σύστημα διαχείρισης εγγράφων απαιτεί το σωστό άτομο να έχει τα σωστά έγγραφα στο σωστό μέρος και τη σωστή ώρα. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω διαδικασιών για την αρχειοθέτηση και την διανομή, απόσυρση και την τροποποίηση εγγράφων.

ΕΛΕΓΧΟΜΕΝΑ ΕΓΓΡΑΦΑ

Ως ελεγχόμενα ορίζονται εκείνα τα έγγραφα τα οποία αναφέρονται στη Λίστα Ελεγχόμενων Εγγράφων (ΕΝ-0001-01) και μπορεί να αποτελούν είτε εκδόσεις της εταιρίας είτε εξωτερικές εκδόσεις. Επίσης σε περίπτωση που τετράδια ή βιβλία, ή λίστες εκτύπωσης χρησιμοποιούνται για καταγραφή στοιχείων σχετικών με το ΣΔΠ, αυτά θεωρούνται ελεγχόμενα έγγραφα για τα οποία δεν υπάρχει ανάγκη διανομής.

ΕΚΔΟΣΗ/ ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ

Σχετικά με την έκδοση και αναθεώρηση των ελεγχόμενων εγγράφων προβλέπονται τα εξής:

1. Οι Λειτουργικές Διαδικασίες και οι Οδηγίες Εργασίας προετοιμάζονται από τους Διευθυντές/ Υπευθύνους Τμημάτων σε συνεργασία με τον Αντιπρόσωπο Ποιότητας.

Ο Αντιπρόσωπος Ποιότητας ή ο Υπεύθυνος του Τμήματος είναι κατά κανόνα υπεύθυνοι για την συγγραφή τους.

Την ευθύνη τήρησης και σωστής εφαρμογής τους έχει ο εκάστοτε Διευθυντής / Υπεύθυνος.

Σε περίπτωση τροποποίησης/ διόρθωσης εγγράφου του ΣΔΠ, υπεύθυνο για την αναθεώρηση και έγκριση του είναι το ίδιο άτομο το οποίο αναθεώρησε και ενέκρινε αρχικά το έγγραφο.

Ειδικά για το ΕΔΠ, τηρείται Έντυπο Τροποποιήσεων ΕΔΠ, ΕΝ-0002-01, όπου περιγράφονται οι εκάστοτε τροποποιήσεις.

2. Γενικά, απαγορεύονται οι διορθώσεις, με μολύβι ή στυλό σε έντυπα έγγραφα τα οποία θεωρούνται ελεγχόμενα.

3. Τα Οργανογράμματα και το εγχειρίδιο περιγραφής αρμοδιοτήτων/ υπευθυνοτήτων εκδίδονται όπως περιγράφεται στο Εγχειρίδιο Διασφάλισης Ποιότητας, από τον Υπεύθυνο Προσωπικού και τον Διευθυντή Διασφάλισης Ποιότητας. Εγκρίνονται δε, από τον Δ/ντα Σύμβουλο της εταιρίας.

4. Κάθε Διαδικασία ή Οδηγία Εργασίας του ΣΔΠ πρέπει να συνοδεύεται από έναν Κατάλογο Αποδεκτών Εγγράφου, ΕΝ-0002-02. Ειδικά το Εγχειρίδιο Διασφάλισης Ποιότητας συνοδεύεται από τον Κατάλογο Αποδεκτών Εγχειριδίου Διασφάλισης Ποιότητας, ΕΝ-0002-03.

   Σε κάθε ελεγχόμενο έγγραφο, πρέπει όπου είναι αναγκαίο να αναγράφονται τα εξής:

- Ο τίτλος του
- Ο κωδικός του
- Ο αριθμός έκδοσης/ αναθεώρησής του
- Οι υπεύθυνοι αναθεώρησης, τήρησης εφαρμογής και συγγραφής του
- Ο υπεύθυνος ελέγχου (Ονοματεπώνυμο, Υπογραφή)
- Ο υπεύθυνος έγκρισης (Ονοματεπώνυμο, Υπογραφή)
- και η ημερομηνία έγκρισης και επομένως ένταξης του στο ΣΔΠ.

   Ειδικά για τα ελεγχόμενα έγγραφα που αφορούν τις Διαδικασίες και τις Οδηγίες Εργασίας, Βλέπε ΟΕ-0001-01.

5. Όλα τα ελεγχόμενα έγγραφα πρέπει να φέρουν αρίθμηση σελίδων και αναγραφή του συνολικού αριθμού σελίδων.

6. Ο Δ/ντής Διασφάλισης Ποιότητας τηρεί Λίστα των ελεγχόμενων εγγράφων (ΕΝ-0001-01), στην οποία περιλαμβάνονται όλα τα ελεγχόμενα έγγραφα του ΣΔΠ και όπου αναγράφεται για κάθε έγγραφο ο κωδικός, ο τίτλος του, ο αριθμός έκδοσης/ αναθεώρησης του, η ημερομηνία ένταξής του στο ΣΔΠ. Η Λίστα ελεγχόμενων εγγράφων ενημερώνεται κάθε τρίμηνο ή συχνότερα εφόσον υπάρχει λόγος. Στην λίστα αυτή αναγράφονται μόνο τα ισχύοντα έγγραφα του συστήματος (τρέχουσα έκδοση (current version)), για να εξασφαλίζεται ότι δεν χρησιμοποιούνται έντυπα παλαιότερων εκδόσεων που δεν βρίσκονται πλέον σε ισχύ.
   Η ίδια η Λίστα είναι ελεγχόμενο έγγραφο (έντυπο) και συνεπώς η ίδια περιέχει τις παραπάνω πληροφορίες σχετικά με τον εαυτό της.
   Στη Λίστα ελεγχόμενων εγγράφων έχουν πρόσβαση ανάγνωσης, όλοι οι εργαζόμενοι της εταιρίας, μέσω του intranet της εταιρίας, στο "Σύστημα Διασφάλισης Ποιότητας ISO 9001", στην Επιλογή «Γενικά Κείμενα», με file name INDEX .

7. Επανέκδοση εγγράφου γίνεται μετά από την τρίτη αναθεώρηση του.

ΕΓΚΡΙΣΗ

Έγγραφα τα οποία είναι σημαντικά από άποψη ποιότητας πρέπει να ελέγχονται για την ορθότητα, την πληρότητα και την αναγνωσιμότητά τους. Εγκρίνονται από εξουσιοδοτημένα άτομα. Συγκεκριμένα,

1. Οι Λειτουργικές Διαδικασίες και οι Οδηγίες Εργασίας ελέγχονται από τον Διευθυντή Διασφάλισης Ποιότητας για τη συμβατότητά τους με τη σειρά προτύπων ISO 9000 και εφόσον εγκριθούν από αυτόν, εγκρίνονται από τον Διευθύνοντα Σύμβουλο της εταιρίας.

2. Στην περίπτωση που χρησιμοποιούνται αρχεία Η/Υ, θα πρέπει η πρόσβαση σε αυτά να είναι ελεγχόμενη. Τα άτομα που είναι εξουσιοδοτημένα στην περίπτωση αυτή, για την εκχώρηση δικαιωμάτων ανάγνωσης, συγγραφής (read êáé write äéêáéþìáôá) στα αρχεία αυτά, είναι ο Υπεύθυνος του τμήματος System της εταιρίας, με τη συνεργασία του Διευθυντή Διασφάλισης Ποιότητας.

ΔΙΑΝΟΜΗ

Η διανομή των εγγράφων καθώς και η κυκλοφορία των αναθεωρήσεων γίνεται σύμφωνα με τα ακόλουθα:

1. Όλα τα ελεγχόμενα έγγραφα τυπώνονται σε λευκό χαρτί. Τα πρωτότυπα φέρουν σφραγίδα χρώματος μπλε με την ένδειξη "ΠΡΩΤΟΤΥΠΟ". Τα πρωτότυπα φυλάσσονται σε αρχείο στη Διεύθυνση Διασφάλισης Ποιότητας και αποτελούν το Quality Manual των διαδικασιών του ΣΔΠ της εταιρίας.

2. Ο Διευθυντής Διασφάλισης Ποιότητας είναι υπεύθυνος για τη διανομή των Λειτουργικών Διαδικασιών, των Οδηγιών Εργασίας και των Εντύπων καθώς και των αναθεωρήσεών τους σύμφωνα με τον Κατάλογο Διανομής κάθε διαδικασίας ή οδηγίας εργασίας, ΕΝ-0002-02.

3. Η διανομή των εγγράφων του ΣΔΠ της εταιρίας γίνεται **ηλεκτρονικά**. Για την ηλεκτρονική διανομή χρησιμοποιείται ο Intranet Server της εταιρίας, http://w3/iso/, που έχει δημιουργηθεί και περιλαμβάνει το Σύστημα Διασφάλισης Ποιότητας της εταιρίας. Κάθε εργαζόμενος στη SINGULAR B.E. ΑΕ διαθέτει κωδικό και κλειδί πρόσβασης στον Intranet Server και στο ηλεκτρονικό ΣΔΠ της εταιρίας. Βάση αυτού του κωδικού καθορίζονται από τον Διευθυντή Διασφάλισης Ποιότητας, με τη συνεργασία του System Administator του συστήματος, τα <u>δικαιώματα ανάγνωσης</u> του κάθε εργαζομένου, όσον αφορά την διανομή (ηλεκτρονική πρόσβασή) των εγγράφων του ΣΔΠ.

4. Κάθε έγγραφο διανέμεται σε όσους συμπεριλαμβάνονται στον Κατάλογο Διανομής Εγγράφου, ΕΝ-0002-02. Κάθε παραλήπτης υπογράφει κατά την ηλεκτρονική παραλαβή του στο ΕΝ-0002-02 (στην αντίστοιχη στήλη). Το ΕΝ-0002-02 τηρείται στο αρχείο της ΔΔΠ, πίσω από κάθε πρωτότυπο έγγραφο και αποτελεί απόδειξη παραλαβής.

5. Ειδικά το Εγχειρίδιο Διασφάλισης Ποιότητας διανέμεται, <u>ως ελεγχόμενο αντίγραφο,</u> ηλεκτρονικά και αυτό, στους Διευθυντές της εταιρίας, σύμφωνα με τον Κατάλογο Αποδεκτών Εγχειριδίου Διασφάλισης Ποιότητας, ΕΝ-0002-03. Επίσης το Εγχειρίδιο Διασφάλισης Ποιότητας, διανέμεται και <u>ως μη ελεγχόμενο αντίγραφο</u>, σε έντυπη μορφή, κατά την κρίση του Διευθυντή Διασφάλισης Ποιότητας, εξωτερικά της εταιρίας, σε μεγάλους πελάτες, συνεργάτες της εταιρίας, κλπ. ως εργαλείο Marketing.

6. Κάθε ελεγχόμενο έγγραφο ισχύει μέχρις ότου εκδοθεί νέα version (επανέκδοση) / αναθεώρηση. Έκδοση νέας version του εγγράφου, ισοδυναμεί με αυτόματη απόσυρση της προηγούμενης.

7. Κατά την αναθεώρηση/ επανέκδοση εγγράφου ο Διευθυντής Διασφάλισης Ποιότητας είναι υπεύθυνος για την διαγραφή του παλαιού εγγράφου από το ηλεκτρονικό σύστημα της εταιρίας και την αντικατάσταση του με το αναθεωρημένο έγγραφο της νέας έκδοσης.

8. Αντίγραφο της παλαιότερης έκδοσης του εγγράφου τηρείται σε αρχείο της Διεύθυνσης Διασφάλισης Ποιότητας, φέροντας σε εμφανές σημείο την ένδειξη "ΑΚΥΡΟ".

ΑΡΧΕΙΟΘΕΤΗΣΗ

Η αρχειοθέτηση των εγγράφων του ΣΔΠ γίνεται σύμφωνα με τα ακόλουθα:

1. Η ΔΔΠ διατηρεί κεντρικό αρχείο με όλες τις τρέχουσες εκδόσεις των ελεγχόμενων εγγράφων σε γραπτή μορφή. Παλαιότερες εκδόσεις φυλάσσονται σε γραπτή μορφή, σε ειδικό φάκελο Παλαιότερων Εκδόσεων, με την ένδειξη "ΑΚΥΡΟ".

2. Οι προηγούμενες εκδόσεις ή αναθεωρήσεις των εγγράφων του ΣΔΠ διατηρούνται για τουλάχιστον πέντε (5) έτη.

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ-ΑΡΧΕΙΑ

Για την διασφάλιση των ηλεκτρονικών δεδομένων του ΣΔΠ, αλλά και γενικότερα των ηλεκτρονικών δεδομένων της εταιρίας, ακολουθούνται καθορισμένες διαδικασίες σχετικά με το backup των ηλεκτρονικών αρχείων, τόσο από την ΔΜΛ, σύμφωνα με τη διαδικασία ΤΑΕ-4007-ΒΚUP "ΑΝΤΙΓΡΑΦΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ", όσο και από το Τμήμα System της εταιρίας, σύμφωνα με τη διαδικασία ΤΕΠ-2509-ΒΚUP "ΑΝΤΙΓΡΑΦΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ SYSTEM".

ΕΙΔΙΚΑ ΓΙΑ ΤΑ ΕΞΩΤΕΡΙΚΑ ΕΛΕΓΧΟΜΕΝΑ ΕΓΓΡΑΦΑ ΤΟΥ ΣΔΠ

Τα εξωτερικά ελεγχόμενα έγγραφα του ΣΔΠ (π.χ. πρότυπα ΕΛΟΤ, ISO, Κανονισμός Λειτουργίας ΕΛΟΤ, κλπ) περιλαμβάνονται στη Λίστα Ελεγχόμενων Εξωτερικών Εγγράφων του ΣΔΠ (ΕΝ-0002-04). Στη λίστα αυτή καθορίζεται με ευθύνη του Διευθυντή Διασφάλισης Ποιότητας, ο κωδικός, ο τίτλος, η έκδοση και η ημερομηνία έκδοσης του Εγγράφου, ο υπεύθυνος τήρησης του εγγράφου και ο τόπος αρχειοθέτησης τους. Ο υπεύθυνος τήρησης του εγγράφου έχει την ευθύνη παρακολούθησης των version του εγγράφου και τη ενημέρωσης του αρχείου με τις νέες εκδόσεις. Η Λίστα ενημερώνεται από τον Δ/ντή Διασφάλισης Ποιότητας, κάθε φορά που προστίθεται ή αφαιρείται έγγραφο.

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

Συναφείς Διαδικασίες

ΤΑΕ-4007-BKUP "ΑΝΤΙΓΡΑΦΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ"
ΤΕΠ-2509-BKUPS "ΑΝΤΙΓΡΑΦΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ SYSTEM"

Επισυναπτόμενα Έντυπα

ΕΝ-0001-01 "ΛΙΣΤΑ ΕΛΕΓΧΟΜΕΝΩΝ ΕΓΓΡΑΦΩΝ"
ΕΝ-0002-01 "ΕΝΤΥΠΟ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΕΩΝ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟΥ ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ"
ΕΝ-0002-02 "ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΕΓΓΡΑΦΟΥ"
ΕΝ-0002-03 "ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟΥ ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ"
ΕΝ-0002-04 "ΛΙΣΤΑ ΕΛΕΓΧΟΜΕΝΩΝ ΕΞΩΤΕΡΙΚΩΝ ΕΓΓΡΑΦΩΝ"

ΑΡΧΕΙΟΘΕΤΗΣΗ: Φυλάσσεται σε γραπτή μορφή στα αρχεία ποιότητας της ΔΔΠ.

ΔΙΑΝΟΜΗ : Η παρούσα διανέμεται στους Quality Managers της εταιρίας, στους Διευθυντές όλων των Διευθύνσεων της εταιρίας και στους Αντιπροσώπους Ποιότητας όλων των Τμημάτων/ Δ/νσεων της εταιρίας.

ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ: ÄÉÏÑÈÙÔÉÊÅÓ ÊÁÉ ÐÑÏËÇÐÔÉÊÅÓ ÅÍÅÑÃÅÉÅÓ

ΣΚΟΠΟΣ :	Óêïðüò ôçò äéáäéêáóßáò åßíáé ç åîáóöÜëéóç ôçò óùóôÞò ëåéôïõñãßáò êáé ôçò äéáñêÞãò âåâßùóçò ôùí äéáäéêáóéþí ôïõ ÓõóôÞìáôïò ÄéáóöÜëéóçò Ðïéüôçôáò.
ΑΝΑΦΟΡΕΣ :	Ç ðáñÝóá åðéâÜëëåôáé áðü ôï Üñèñï 4.2 ôïõ ÅÄÐ.
ΕΜΒΕΛΕΙΑ :	×ñçóéìïðïéåßôáé áðü ôïí Ä/íôÞ ÄéáóöÜëéóçò Ðïéüôçôáò, êáèþò êáé ôïõò Åóùôåñéêïýò ÅðéèåùñçôÝò ôïõ ÓÄÐ óå üëåò ôéò äéáäéêáóßåò ôïõ ÓõóôÞìáôïò ÄéáóöÜëéóçò Ðïéüôçôáò.

ΥΠΕΥΘΥΝΟΙ:

1. Αναθεώρησης :	Υπεύθυνος ÄéáóöÜëéóçò Ðïéüôçôáò
2. Τήρησης :	Υπεύθυνος ÄéáóöÜëéóçò Ðïéüôçôáò
3. Συγγραφής :	Υπεύθυνος ÄéáóöÜëéóçò Ðïéüôçôáò

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ : Υπεύθυνος ÄéáóöÜëéóçò Ðïéüôçôáò

Ïíïìáôåðþíõìï : ÓôÝëéìò Ôæáíþò

Õðïãñáöþ : .....

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΕΓΚΡΙΣΗΣ : Äéåõèýíùí Óýìâïõëïò

Ïíïìáôåðþíõìï : ÁíáóôÜóéìò ÔæÞêáò

Õðïãñáöþ : .....

Çìåñïìçíßá : 01/07/1998

© 1998 SINGULAR INTERNATIONAL

ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ

ΣΥΝ/ΦΙΑ	ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ
ΤÄÐ	Τμήμα ÄéáóöÜëéóçò Ðïéüôçôáò
ÅÄÐ	Åã÷åéñßäéï ÄéáóöÜëéóçò Ðïéüôçôáò
ÅÍ	Åíôõðï
ÏÅ	Ïäçãßåò Åñãáóßáò
RE	Reference (ÁíáöïñÜ)
ÓÄÐ	Óýóôçìá ÄéáóöÜëéóçò Ðïéüôçôáò

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

Äéïñèùôéêýò åíÝñãåéåò ðñïâëÝðïíôáé óå êÜèå ìéá äéáäéêáóßá, ãéá ôç óùóôÞ ëåéôïõñãßá êáé ôç äéáñêÞ âåëôßùóç ôùí äéáäéêáóéþí ôïõ ÓõóôÞìáôïò ÄéáóöÜëéóçò Ðïéüôçôáò. Ïäçãïýí óôçí áíáèåþñçóç ôùí äéáäéêáóéþí êáé óôçí åöáñìïãÞ íÝùí âåëôéùìÝíùí äéáäéêáóéþí.

Äéïñèùôéêýò & Ðñïëçðôéêýò åíÝñãåéåò ìðïñåß íá ëÜâïõí ÷þíá ìåôÜ áðü :

- Åóùôåñéêþ Åðéèåþñçóç
- Áíáóêüðçóç ôïõ ÓÄÐ áðü ôç Äéïßêçóç
- Åðéóôñïöþ ðñïýüíôïò áðü ðåëÜôç, êáôÜ ôçí êñßóç ôïõ Ä/íôÞ ÄéáóöÜëéóçò Ðïéüôçôáò.
- ÌåôÜ áðü åìöÜíéóç ìç-óõììïñöïýìåíïõ ðñïýüíôïò, ãéá ôïí åíôïðéóìü ôçò áéôßáò ôçò ìç-óõììüñöùóçò êáé ôçí áðïöãÞ åðáíÜëçøçò ôçò, êáôÜ ôçí êñßóç ôïõ Ä/íôÞ ÄéáóöÜëéóçò Ðïéüôçôáò.
- ÌåôÜ áðü áðüöáóç ôïõ ÄéåõèýíôÞ ÄéáóöÜëéóçò Ðïéüôçôáò, åßôå ìåôÜ áéóÞãçóç Äéåõèýíôïý Þ åñãáæïìÝíïõ ôçò åôáéñåßáò, åßôå êáôüðéí äéêÞò ôïõ ðáñáôÞñçóçò ó÷åôéêÞò ìå áäõíáìßá ôïõ ÓõóôÞìáôïò ÄéáóöÜëéóçò Ðïéüôçôáò Þ ôçò ðáñáãùãéêÞò äéáäéêáóßáò.

Ïëïé ïé åìðëåêüìåíïé óôï Óýóôçìá ÄéáóöÜëéóçò Ðïéüôçôáò åíèáñññýíïíôáé íá ðñïôåßíïõí êáé íá ðëïðïéçýí äéïñèùôéêÝò êáé ðñïëçðôéêÝò åíÝñãåéåò Ýôóé þóôå íá áðïöåýãïíôáé ëÜèç ðïõ ìðïñïýí íá ïäçãÞóïõí óå ìç óõìüñöùóç.

ÊÜèå öïñÜ ðïõ ðñïâáßíïõìå óå Äéïñèùôéêþ Þ Ðñïëçðôéêþ ÅíÝñãåéá ï ÄéåõèýíôÞò ÄéáóöÜëéóçò Ðïéüôçôáò óõíôÜóóåé ôï Åíôõðï ÅÍ-0005-01 “Åöáñìïãþ Äéïñèùôéêþò/ Ðñïëçðôéêþò ÅíÝñãåéáò” óôï ïðïßï óçìåþíïíôáé ôá ðáñáêÜôù :

- óýíôïìç ðåñéãñáöÞ ôçò ìç óõìüñöùóçò,
- óýíôïìç ðåñéãñáöÞ ôçò äéïñèùôéêÞò åíÝñãåéáò ðïõ óõìöùíåßôáé ìåôáîý ôïõ ÅëåãêôÞ êáé ôïõ Õðåõèýíïõ ôçò äéáäéêáóßáò,
- ôï ÷ñïíéêü äéÜóôçìá ìÝóá óôï ïðïßï ïöåßëåé íá åöáñìïóôåß ç äéïñèùôéêÞ åíÝñãåéá,
- ôçí Äéåýèõíóç/ÔìÞìá ôï ïðïßï áöïñÜ, êáèþò êáé
- ðùò ðñïÝêõøå ç äéïñèùôéêÞ åíÝñãåéá (ð.÷. Åóùôåñéêþ Åðéèåþñçóç).

Ôï Ýíôõðï óõíôÜóóåôáé åéò äéðëïýí, õðïãñÜöåôáé áðü ôïí Åðéèåùñçôþ êáé ôïí Õðåýèõíï ãéá ôç äéáäéêáóßá ç ïðïßá åíåôÜæåôáé êáé êñáôïýí êáé ïé äýï áðü Ýíá áíôßãñáöï.

Áöïý ëÞîåé ç äéïñßá ðïõ ôÝèçêå ãéá ôçí åêÝëåóç ôùí äéïñèùôéêþí åíåñãåéþí, ï Åðéèåùñçôþò åðéóôñÝöåé óôï áñìüäéï ôìÞìá êáé åëÝã÷åé ái ðñÜãìáôé Ýãéíáí ïé êáèïñéóìÝíåò äéïñèùôéêÝò åíÝñãåéåò. Áöïý äéáðéóôþóåé ôç óùóôÞ åêôÝëåóç ôùí äéïñèùôéêþí åíåñãåéþí õðïãñÜöåé ôï êÜôù ìÝñïò ôïõ åíôýðïõ ÅÍ-0005-01.

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

Επισυναπτόμενα Εντυπα

ÅÍ-0005-01 “ÅÖÁÑÌÏÃÇ ÄÉÏÑÈÙÔÉÊÇÓ / ÐÑÏËÇÐÔÉÊÇÓ ÅÍÅÑÃÅÉÁÓ”

ΑΡΧΕΙΟΘΕΤΗΣΗ: Ôï áñ÷åßï Äéïñèùôéêþí êáé Ðñïëçðôéêþí åíåñãåéþí öõëÜóóåôáé óå ãñáðôÞ ìïñöÞ óôá áñ÷åßá ðïéüôçôáò ôçò ÄÄÐ.

ΔΙΑΝΟΜΗ : Ç ðáñïýóá äéáíÝìåôáé óôïõò Quality Managers ôçò åôáéñßáò, óôïõò Äéåõèõíôýò üëùí ôùí Äéåõèýíóåùí ôçò åôáéñßáò êáé óôïõò Áíôéðñïóþðïõò Ðïéüôçôáò üëùí ôùí ÔìçìÜôùí/ Ä/íóåùí ôçò åôáéñßáò.

ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ: ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΚΑΙ ΥΠΟΒΟΛΗ ΠΡΟΣΦΟΡΑΣ ΚΑΙ ΣΥΜΒΑΣΗΣ

ΣΚΟΠΟΣ :	Σκοπός της παρούσας διαδικασίας είναι να προδιαγράψει τον τρόπο με τον οποίο γίνεται η ανασκόπηση και η υποβολή προσφοράς σε πελάτη.
ΑΝΑΦΟΡΕΣ :	Η παρούσα επιβάλλεται από τα άρθρα 5 και 6.1 του ΕΔΠ.
ΕΜΒΕΛΕΙΑ :	Χρησιμοποιείται από το προσωπικό του ΤΠΜΛ και του ΤΑΕ.

ΥΠΕΥΘΥΝΟΙ

1. Αναθεώρησης :	Υπεύθυνος ΤΠΜΛ
2. Τήρησης :	Πωλητές ΤΠΜΛ και Υπεύθυνος ΤΑΕ
3. Συγγραφής :	Υπεύθυνος ΤΠΜΛ

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ : Διευθυντής Διασφάλισης Ποιότητας

Ονοματεπώνυμο : Στέλιος Τζανής

Υπογραφή : .....

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΕΓΚΡΙΣΗΣ : Διευθύνων Σύμβουλος

Ονοματεπώνυμο : Αναστάσιος Τζήκας

Υπογραφή : .....

Ημερομηνία : 01/07/1998

© 1998 SINGULAR ΒΟΡ.ΕΛΛΑΔΟΣ Α.Ε.

ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ

ΣΥΝ/ΦΙΑ	ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ
ΔΔΠ	Διεύθυνση Διασφάλισης Ποιότητας
ΕΝ	Εντυπο
ΕΔΠ	Εγχειρίδιο Διασφάλισης Ποιότητας
ΟΕ	Οδηγίες Εργασίας
RE	Reference (Αναφορά)
ΤΑΕ	Τμήμα Ανάπτυξης Εφαρμογών
ΤΠΜΛ	Τμήμα Πωλήσεων Μεγάλων Λογαριασμών
ΤΕΜΛ	Τμήμα Εξυπηρέτησης Μεγάλων Λογαριασμών

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

Α. ΕΚΔΗΛΩΣΗ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝΤΟΣ ΜΕ ΑΠΕΥΘΕΙΑΣ ΕΠΑΦΗ

Η περίπτωση αυτή αφορά κυρίως τις εταιρίες του ιδιωτικού τομέα.

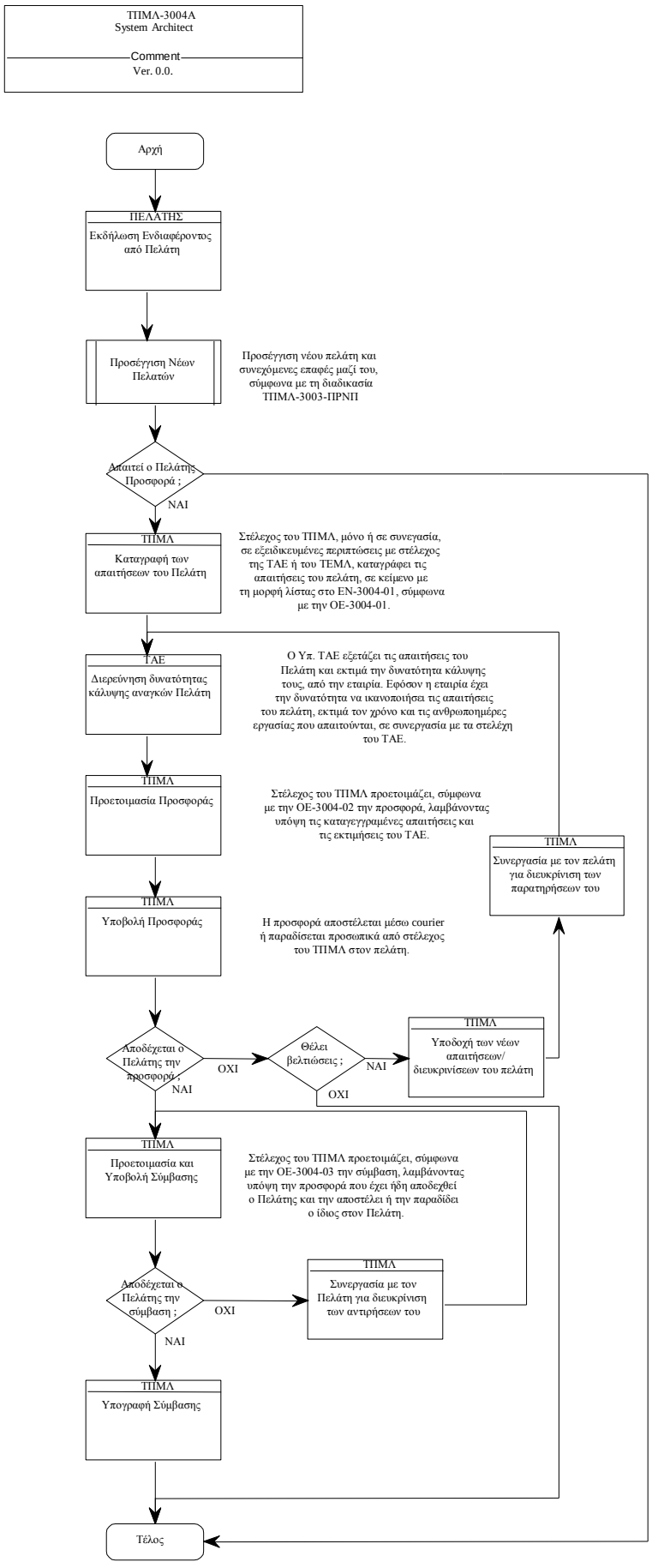
Βλέπε σχήμα ΤΠΜΛ-04Α

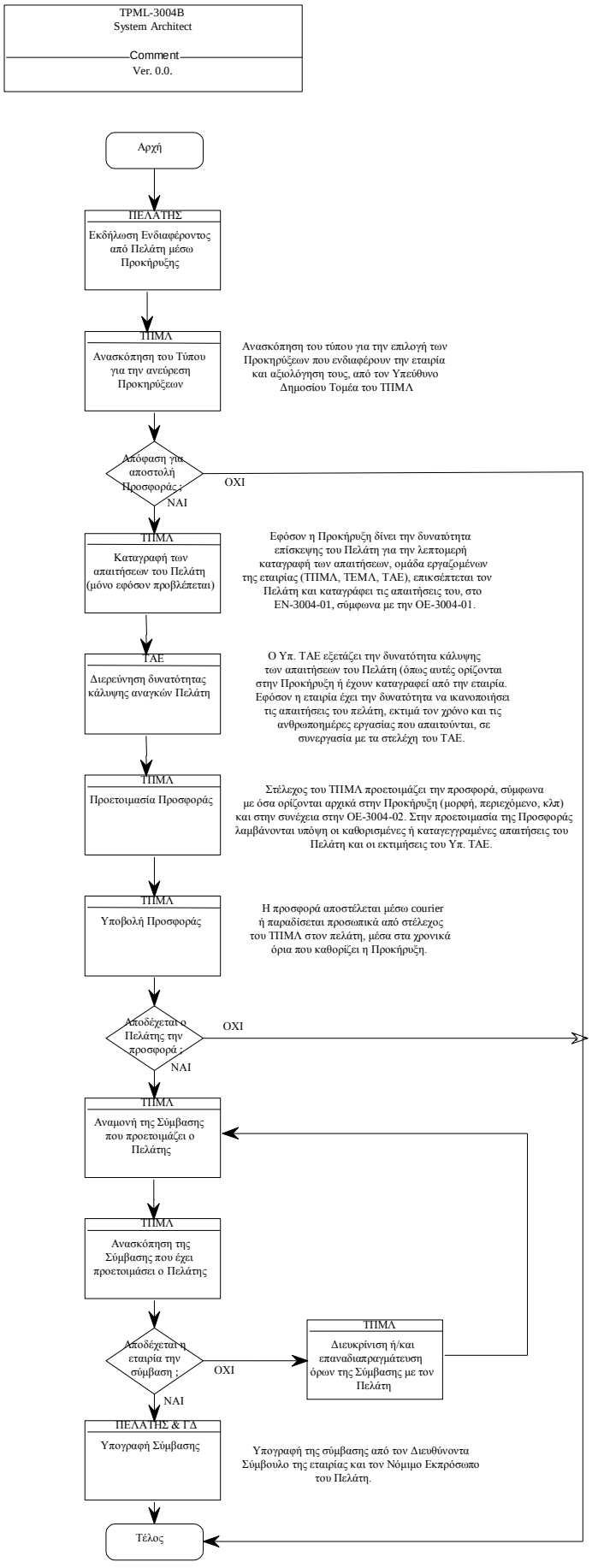
Β. ΕΚΔΗΛΩΣΗ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝΤΟΣ ΜΕΣΩ ΠΡΟΚΗΡΥΞΗΣ

Η περίπτωση αυτή είναι η συνήθης στον δημόσιο τομέα, σε μεγάλες βιομηχανίες, κλπ., όπου το μήνυμα φθάνει στην εταιρία από δημοσίευση στον Τύπο. Στην περίπτωση αυτή λαμβάνεται υπόψη η δημοσιευμένη εκδήλωση ενδιαφέροντος και το τεύχος του διαγωνισμού που αναλύει τις απαιτήσεις.

Εφόσον υπάρχουν συγκεκριμένες οδηγίες, η μορφή της προσφοράς, η οποία υποβάλλεται, είναι σύμφωνη με τα όσα αναφέρονται στο τεύχος του διαγωνισμού.

Βλέπε σχήμα ΤΠΜΛ-04Β


ΤΠΜΛ-3004A
System Architect
Comment
Ver. 0.0.
Αρχή
ΠΕΛΑΤΗΣ
Εκδήλωση Ενδιαφέροντος από Πελάτη
Προσέγγιση Νέων Πελατών
Προσέγγιση νέου πελάτη και συνεχόμενες επαφές μαζί του, σύμφωνα με τη διαδικασία ΤΠΜΛ-3003-ΠΡΝΠ
Απαιτεί ο Πελάτης Προσφορά ;
ΝΑΙ
ΤΠΜΛ
Καταγραφή των απαιτήσεων του Πελάτη
Στέλεχος του ΤΠΜΛ, μόνο ή σε συνεργασία, σε εξειδικευμένες περιπτώσεις με στέλεχος της ΤΑΕ ή του ΤΕΜΛ, καταγράφει τις απαιτήσεις του πελάτη, σε κείμενο με τη μορφή λίστας στο ΕΝ-3004-01, σύμφωνα με την ΟΕ-3004-01.
ΤΑΕ
Διερεύνηση δυνατότητας κάλυψης αναγκών Πελάτη
Ο Υπ. ΤΑΕ εξετάζει τις απαιτήσεις του Πελάτη και εκτιμά την δυνατότητα κάλυψης τους, από την εταιρία. Εφόσον η εταιρία έχει την δυνατότητα να ικανοποιήσει τις απαιτήσεις του πελάτη, εκτιμά τον χρόνο και τις ανθρωπομέρες εργασίας που απαιτούνται, σε συνεργασία με τα στελέχη του ΤΑΕ.
ΤΠΜΛ
Προετοιμασία Προσφοράς
Στέλεχος του ΤΠΜΛ προετοιμάζει, σύμφωνα με την ΟΕ-3004-02 την προσφορά, λαμβάνοντας υπόψη τις καταγεγγραμένες απαιτήσεις και τις εκτιμήσεις του ΤΑΕ.
ΤΠΜΛ
Συνεργασία με τον πελάτη για διευκρίνιση των παρατηρήσεων του
ΤΠΜΛ
Υποβολή Προσφοράς
Η προσφορά αποστέλεται μέσω courier ή παραδίσεται προσωπικά από στέλεχος του ΤΠΜΛ στον πελάτη.
Αποδέχεται ο Πελάτης την προσφορά ;
ΟΧΙ
Θέλει βελτιώσεις ;
ΝΑΙ
ΟΧΙ
ΤΠΜΛ
Υποδοχή των νέων απαιτήσεων/ διευκρινίσεων του πελάτη
ΝΑΙ
ΤΠΜΛ
Προετοιμασία και Υποβολή Σύμβασης
Στέλεχος του ΤΠΜΛ προετοιμάζει, σύμφωνα με την ΟΕ-3004-03 την σύμβαση, λαμβάνοντας υπόψη την προσφορά που έχει ήδη αποδεχθεί ο Πελάτης και την αποστέλει ή την παραδίδει ο ίδιος στον Πελάτη.
Αποδέχεται ο Πελάτης την σύμβαση ;
ΟΧΙ
ΤΠΜΛ
Συνεργασία με τον Πελάτη για διευκρίνιση των αντιρήσεων του
ΝΑΙ
ΤΠΜΛ
Υπογραφή Σύμβασης
Τέλος


TPML-3004B
System Architect
Comment
Ver. 0.0.
Αρχή
ΠΕΛΑΤΗΣ
Εκδήλωση Ενδιαφέροντος από Πελάτη μέσω Προκήρυξης
ΤΠΜΛ
Ανασκόπηση του Τύπου για την ανεύρεση Προκηρύξεων
Ανασκόπηση του τύπου για την επιλογή των Προκηρύξεων που ενδιαφέρουν την εταιρία και αξιολόγηση τους, από τον Υπεύθυνο Δημοσίου Τομέα του ΤΠΜΛ
Απόφαση για αποστολή Προσφοράς ;
ΟΧΙ
ΝΑΙ
ΤΠΜΛ
Καταγραφή των απαιτήσεων του Πελάτη (μόνο εφόσον προβλέπεται)
Εφόσον η Προκήρυξη δίνει την δυνατότητα επίσκεψης του Πελάτη για την λεπτομερή καταγραφή των απαιτήσεων, ομάδα εργαζομένων της εταιρίας (ΤΠΜΛ, ΤΕΜΛ, ΤΑΕ), επικσέπτεται τον Πελάτη και καταγράφει τις απαιτήσεις του, στο ΕΝ-3004-01, σύμφωνα με την ΟΕ-3004-01.
ΤΑΕ
Διερεύνηση δυνατότητας κάλυψης αναγκών Πελάτη
Ο Υπ. ΤΑΕ εξετάζει την δυνατότητα κάλυψης των απαιτήσεων του Πελάτη (όπως αυτές ορίζονται στην Προκήρυξη ή έχουν καταγραφεί από την εταιρία. Εφόσον η εταιρία έχει την δυνατότητα να ικανοποιήσει τις απαιτήσεις του πελάτη, εκτιμά τον χρόνο και τις ανθρωποημέρες εργασίας που απαιτούνται, σε συνεργασία με τα στελέχη του ΤΑΕ.
ΤΠΜΛ
Προετοιμασία Προσφοράς
Στέλεχος του ΤΠΜΛ προετοιμάζει την προσφορά, σύμφωνα με όσα ορίζονται αρχικά στην Προκήρυξη (μορφή, περιεχόμενο, κλπ) και στην συνέχεια στην ΟΕ-3004-02. Στην προετοιμασία της Προσφοράς λαμβάνονται υπόψη οι καθορισμένες ή καταγεγγραμένες απαιτήσεις του Πελάτη και οι εκτιμήσεις του Υπ. ΤΑΕ.
ΤΠΜΛ
Υποβολή Προσφοράς
Η προσφορά αποστέλεται μέσω courier ή παραδίσεται προσωπικά από στέλεχος του ΤΠΜΛ στον πελάτη, μέσα στα χρονικά όρια που καθορίζει η Προκήρυξη.
Αποδέχεται ο Πελάτης την προσφορά ;
ΟΧΙ
ΝΑΙ
ΤΠΜΛ
Αναμονή της Σύμβασης που προετοιμάζει ο Πελάτης
ΤΠΜΛ
Ανασκόπηση της Σύμβασης που έχει προετοιμάσει ο Πελάτης
Αποδέχεται η εταιρία την σύμβαση ;
ΟΧΙ
ΤΠΜΛ
Διευκρίνιση ή/και επαναδιαπραγμάτευση όρων της Σύμβασης με τον Πελάτη
ΝΑΙ
ΠΕΛΑΤΗΣ & ΓΔ
Υπογραφή Σύμβασης
Υπογραφή της σύμβασης από τον Διευθύνοντα Σύμβουλο της εταιρίας και τον Νόμιμο Εκπρόσωπο του Πελάτη.
Τέλος

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

Οδηγίες εργασίας

ΟΕ-3004-01 "ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ ΠΕΛΑΤΗ"
ΟΕ-3004-02 "ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΠΡΟΣΦΟΡΑΣ"
ΟΕ-3004-03 "ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΣΥΜΒΑΣΗΣ"

Επισυναπτόμενα Εντυπα

ΕΝ-3004-01 "ΛΙΣΤΑ ΚΑΤΑΓΕΓΡΑΜΜΕΝΩΝ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ ΠΕΛΑΤΗ"

ΑΡΧΕΙΟΘΕΤΗΣΗ: Αντίγραφα των Προσφορών και των Συμβάσεων φυλάσσονται σε γραπτή μορφή στα αρχεία ποιότητας του ΤΠΜΛ, ενώ τηρούνται και σε ηλεκτρονική μορφή στο directrory \\ikaros\documents\doc\offers\ και στο directrory \\ikaros\documents\doc\offers\, αντίστοιχα. Το ΕΝ-3004-01 φυλάσσεται στον Φάκελο του Πελάτη.

ΔΙΑΝΟΜΗ : Η παρούσα διανέμεται στους Quality Managers της εταιρίας, στον Δ/ντή Μεγάλων Λογαριασμών, καθώς και στους εργαζομένους του ΤΠΜΛ της εταιρίας.

ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ: ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ ΠΕΛΑΤΩΝ

ΣΚΟΠΟΣ : Σκοπός της παρούσας διαδικασίας είναι να προδιαγράψει τον τρόπο με τον οποίο αναλύονται οι απαιτήσεις των πελατών. Τον τρόπο με τον οποίο συγκεντρώνονται και ερμηνεύονται τα στοιχεία που σχετίζονται με το σύστημα, για να εντοπισθούν οι ανάγκες και να προταθούν λύσεις.

ΑΝΑΦΟΡΕΣ : Η παρούσα επιβάλλεται από το άρθρο 6.1 του ΕΔΠ.

ΕΜΒΕΛΕΙΑ : Χρησιμοποιείται από τους Αναλυτές του ΤΑΕ .

ΥΠΕΥΘΥΝΟΙ

1. Αναθεώρησης : Δ/ντής Μ.Λ. - Υπεύθυνος ΤΑΕ
2. Τήρησης : Υπεύθυνος ΤΑΕ - Project Manager - Αναλυτές
3. Συγγραφής : Υπεύθυνος ΤΑΕ

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ : Διευθυντής Διασφάλισης Ποιότητας

Ονοματεπώνυμο : Στέλιος Τζανής

Υπογραφή : .....

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΕΓΚΡΙΣΗΣ : Διευθύνων Σύμβουλος

Ονοματεπώνυμο : Αναστάσιος Τζήκας

Υπογραφή : .....

Ημερομηνία : 01/07/1998

© 1998 SINGULAR ΒΟΡ.ΕΛΛΑΔΟΣ Α.Ε.

ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ

ΣΥΝ/ΦΙΑ	ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ
ΔΔΠ	Διεύθυνση Διασφάλισης Ποιότητας
ΕΝ	Έντυπο
ΕΔΠ	Εγχειρίδιο Διασφάλισης Ποιότητας
Μ.Λ.	Μεγάλοι Λογαριασμοί
ΟΕ	Οδηγίες Εργασίας
RE	Reference (Αναφορά)
ΤΑΕ	Τμήμα Ανάπτυξης Εφαρμογών

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΣ ΕΡΓΩΝ ΜΕΓΑΛΩΝ ΛΟΓΑΡΙΑΣΜΩΝ

Τα έργα τα οποία αναλαμβάνονται από το ΤΑΕ ανήκουν σε μια από τις παρακάτω κατηγορίες:

1. Έργα τα οποία αφορούν την εκ μηδενός μηχανογράφηση δραστηριοτήτων ενός οργανισμού.
2. Custom που συνδέονται άμεσα με κάποιο έτοιμο προϊόν της εταιρίας (π.χ. Custom του Maximum)
3. Ανάπτυξη Νέων Προϊόντων, για ίδια χρήση της εταιρίας.
4. Βελτιώσεις, διορθώσεις υπαρχόντων προϊόντων, που προκύπτουν κατόπιν απαίτησης του πελάτη ή ελέγχων ποιότητας της εταιρίας και δεν απαιτούν αλλαγές στη βάση του προϊόντος (δεν απαιτείται προσθήκη νέων αρχείων). Η διάρκεια των project αυτών δεν ξεπερνούν συνήθως τις 1-2 μέρες εργασίας. Παραδείγματα τέτοιων περιπτώσεων αποτελούν: απαίτηση από τον πελάτη για νέα εκτύπωση ή οθόνη, τροποποίηση εκτύπωσης ή οθόνης, import - export αρχείων, κλπ.

Η παρούσα διαδικασία εφαρμόζεται στην πλήρη της μορφή για τις κατηγορίες 1. και 2.

Όσον αφορά την κατηγορία 3, στα τρία πρώτα στάδια δεν υπάρχει η συνεργασία με τον Πελάτη. Στην θέση του Πελάτη, υπάρχει η ομάδα ανάπτυξης του νέου προϊόντος, η οποία και συνθέτει, ελέγχει και εγκρίνει την Λίστα Απαιτήσεων Πελάτη EN-4003-01. Επομένως, στην περίπτωση αυτή, η παρούσα διαδικασία εφαρμόζεται από το τέταρτο στάδιο και μετά.

Όσον αφορά την κατηγορία 4, η διαδικασία εφαρμόζεται μερικώς, και συγκεκριμένα όσον αφορά την προετοιμασία:

- της αντίστοιχης Λίστας Απαιτήσεων Πελάτη, EN-4003-01, όπου περιγράφεται αναλυτικά η απαίτηση/σεις του πελάτη. η οποία και υποβάλλεται για έγκριση στον Πελάτη.
- του Κατάλογος Εργασιών Μηχ/κου Συστήματος, EN-4003-04, εφόσον ο Αναλυτής κρίνει ότι είναι αναγκαίο.

ΚΑΘΗΚΟΝΤΑ ΑΝΑΛΥΤΗ

Τα καθήκοντα του Αναλυτή είναι:

- Η Μελέτη και Αξιολόγηση του υπάρχοντος συστήματος.
- Η Περιγραφή νέου συστήματος που ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις του Πελάτη.
- Η Τεκμηρίωση του συστήματος.

Ο Αναλυτής :

- ΔΕΝ μελετάει την επιχείρηση απλά και μόνο για να δει ποιες λειτουργίες θα μηχανογραφηθούν.
- ΔΕΝ αποφασίζει ποιες αλλαγές θα γίνουν. Η αλλαγή δεν είναι αυτοσκοπός.
- ΔΕΝ στοχεύει στην επίλυση τεχνικών προβλημάτων αλλά στην βελτίωση της επιχειρησιακής λειτουργίας.

ΣΤΑΔΙΑ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ

Πρώτο Στάδιο : Προσδιορισμός του Έργου

Αρχικά ο Αναλυτής, έχοντας ενημερωθεί από το ΤΠΜΛ και εφόσον έχει διαβάσει τις καταγεγραμμένες απαιτήσεις του Πελάτη (ΕΝ-3004-01), που έχει γίνει από το ΤΠΜΛ, συνεννοείται με τον Πελάτη για να ορισθεί συνάντηση με την Διεύθυνση του τμήματος/ επιχείρησης του Πελάτη. Οι λόγοι, που οδηγούν τον Αναλυτή στη συνάντηση αυτή είναι:

- Η Διεύθυνση έχει την ευθύνη υλοποίησης και το όραμα για τους στόχους του έργου.
- Η εμπλοκή της Διεύθυνσης δίνει σίγουρα την κατάλληλη βαρύτητα στο έργο.

Στο πρώτο λοιπόν στάδιο, την συνάντηση με τη Διοίκηση, θα καθορισθούν :

- το πλαίσιο ανάπτυξης του έργου (Project Scope), οι γενικές απαιτήσεις του Πελάτη (General Requirements), οι περιορισμοί του έργου (Project Restraints) και οι στόχοι του (Goals), τα οποία και καταγράφονται στο ΕΝ-4001-01 (βλέπε διαδικασία ΤΑΕ-4001-ΣΧΕΑΝ).
- το προσωπικό με το οποίο θα συνεργασθεί ο Αναλυτής. Ορίζεται **ένας** Υπεύθυνος από την πλευρά της επιχείρησης, για το Έργο συνολικά. Καθορίζονται τα τμήματα της εταιρίας που εμπλέκονται στο έργο. Ορίζεται ένα υπεύθυνο άτομο (με δικαίωμα αποφάσεων για τα θέματα που αφορούν το Τμήμα) για κάθε ένα από τα εμπλεκόμενα στο έργο τμήματα της επιχείρησης. Το προσωπικό αυτό καταγράφεται στο ΕΝ-4001-01 (βλέπε ΤΑΕ-4001-ΣΧΕΑΝ). Στην περίπτωση μικρών επιχειρήσεων ή μικρών έργων, ο πελάτης μπορεί να ορίσει και ένα μόνο άτομο για συνεργασία. Το άτομο αυτό θα μπορούσε να είναι και εξωτερικός συνεργάτης του πελάτη. Και στην περίπτωση αυτή συντάσσεται το ΕΝ-4001-01, σύμφωνα με το οποίο σχεδιάζεται το πλάνο των συνεντεύξεων, που θα ακολουθήσουν.

Δεύτερο Στάδιο: Συλλογή Πληροφοριών-Αναλυτική Καταγραφή Απαιτήσεων

Στο δεύτερο στάδιο, θα ακολουθήσουν οι συνεντεύξεις με το προσωπικό, που έχει ήδη υποδείξει η Διεύθυνση παραπάνω, όπου και θα καθορισθούν :

- Λεπτομερώς απαιτήσεις του Πελάτη
- Λεπτομερώς οι περιορισμοί του έργου
- Λεπτομερώς οι στόχοι του.

Για να καθορισθούν τα παραπάνω, ο Αναλυτής διερευνά **για τις λειτουργίες / διαδικασίες** (business procedures) που αφορούν το σύστημα, ανάλογα με την περίπτωση, τα ακόλουθα :

- Τι γίνεται.
- Πως γίνεται.
- Πότε γίνεται.

- Από ποιους γίνεται.
- Τι αποτέλεσμα έχει.
- Οι μέθοδοι που ακολουθούνται στο υπάρχον σύστημα.
- Οι διαδικασίες καθώς και οι χρόνοι που χρειάζονται να διεκπεραιωθούν.
- Η τεκμηρίωση του υπάρχοντος συστήματος (manual, διαδικασίες, κλπ).
- Τα τμήματα και άτομα που εμπλέκονται και οι αρμοδιότητες τους.
- Η επικοινωνία μεταξύ αυτών.
- Οι πληροφορίες που διακινούνται στο σύστημα.
- Οι εξωτερικές προς το σύστημα οντότητες που το επηρεάζουν άμεσα ή έμμεσα.
- Οι απαιτήσεις για interface με άλλο συγκεκριμένο H/W ή άλλο S/W, που εμπλέκεται ή επηρεάζει το συγκεκριμένο έργο.

Για την συλλογή των παραπάνω πληροφοριών ακολουθείται η παρακάτω **Μεθοδολογία Συλλογής Πληροφοριών** :

Ως **πηγές** για την συλλογή χρησιμοποιούνται οι χειριστές, τα έντυπα που χρησιμοποιούνται μέχρι εκείνη τη στιγμή από την εταιρία στο παρόν σύστημα, καταστάσεις-εκτυπώσεις, τα προγράμματα που χρησιμοποιούνται, τυχόν εγχειρίδια διαδικασιών, όταν υπάρχουν, που καθορίζουν τι κάνει ο καθένας μέσα στην επιχείρηση

Για την συλλογή των πληροφοριών χρησιμοποιείται η μέθοδος των **συνεντεύξεων** και η χρήση **ερωτηματολογίων**, όταν αυτό θεωρηθεί απαραίτητο από τον Αναλυτή.

Συνεντεύξεις.

Η τεχνική η οποία χρησιμοποιούμε είναι η top - down τεχνική:

- Ξεκινάμε από τις γενικές πληροφορίες προς τις πιο λεπτομερειακές και εξειδικευμένες χωρίς να παραλείπεται καμία πηγή πληροφόρησης.
- Δεν συλλέγονται όλες μαζί οι πληροφορίες, αλλά σταδιακά έτσι ώστε να ελέγχονται οι αλληλοεπικαλύψεις ή οι παραλείψεις και να προχωράμε σε βαθμιαίο κτίσιμο του μοντέλου.
- Η τεχνική βασίζεται σε συνεντεύξεις που γίνονται ταξινομημένες κατά λειτουργία ή δραστηριότητα.
- Ειδικά για νέα συστήματα οι συνεντεύξεις έχουν και ένα επιπλέον χαρακτήρα - Να γίνει γνωστό τι περιμένουν οι χειριστές από το νέο σύστημα.

Συνεντεύξεις 1ου επιπέδου	Ανώτερα στελέχη απ' όπου θα γίνουν γνωστές οι βασικές λειτουργίες και δραστηριότητες.
Συνεντεύξεις 2ου επιπέδου	Χειριστές του συστήματος από όπου γνωρίζουμε τι γίνεται σε κάθε δραστηριότητα και λειτουργία.

Ερωτηματολόγια

Στην περίπτωση που ο Αναλυτής το θεωρεί απαραίτητο προετοιμάζει, ειδικά για την κάθε περίπτωση, ερωτηματολόγια, τα οποία στην συνέχεια συμπληρώνει κατά την διάρκεια των συνεντεύξεων με το υπεύθυνο προσωπικό.

Το έντυπο υλικό που συγκεντρώθηκε κατά την διάρκεια των συνεντεύξεων και οι σημειώσεις του Αναλυτή, όπως και τα Ερωτηματολόγια, που τυχόν συμπληρώθηκαν, τηρούνται σε αρχείο, στον Φάκελο του Έργου.

Σύμφωνα με την παραπάνω μεθοδολογία και με βάση το πληροφοριακό υλικό που έχει συγκεντρώσει, ο Αναλυτής καταγράφει τις απαιτήσεις του Πελάτη στην **Λίστα Απαιτήσεων Πελάτη, EN-4003-01**, η οποία και αποτελεί το Παραδοτέο Α του Τεύχους Ανάλυσης.

Στην Λίστα Απαιτήσεων παρουσιάζονται ομαδοποιημένες κατά Κατηγορία Απαιτήσεων - Υποκατηγορία - ..κλπ. αναλυτικά οι απαιτήσεις του Πελάτη. Για κάθε απαίτηση, που αναφέρεται στην Λίστα, αποδίδεται ξεχωριστός κωδικός και μία σύντομη επεξήγηση της.

Στάδιο Τρίτο : Παράδοση της Λίστας Απαιτήσεων στον Πελάτη

Η Λίστα των Απαιτήσεων EN-4003-01, με εξώφυλλο την πρώτη σελίδα του EN-4003-06, υποβάλλεται στον Πελάτη για έλεγχο και έγκριση, ο οποίος εφόσον την αποδέχεται την υπογράφει στην ορισμένη για υπογραφή θέση της πρώτης σελίδας.

Στην περίπτωση που ο πελάτης διαφωνεί με σημεία στην Λίστα Απαιτήσεων, αυτά συζητούνται με τον Αναλυτή και τους εκπροσώπους του Πελάτη και διευκρινίζονται. Η Λίστα Απαιτήσεων τροποποιείται και επαναυποβάλλεται για έγκριση στον Πελάτη.

Μόνο εφόσον ο Πελάτης αποδεχθεί και υπογράψει την Λίστα των Απαιτήσεων, EN-4003-01, προχωράμε στα επόμενα στάδια της παρούσας διαδικασίας.

Η υπογεγραμμένη Λίστα Απαιτήσεων, EN-4003-01 θα χρησιμοποιηθεί από τον πελάτη σαν σημείο αναφοράς, κατά την Αποδοχή (Acceptance), του προς μηχανογράφηση συστήματος.

Στάδιο Τέταρτο : Ανάλυση Απαιτήσεων

Με δεδομένη την Λίστα Απαιτήσεων ο Αναλυτής προχωρά στην ανάλυση των απαιτήσεων του Πελάτη.

1. Περιγραφή Μηχανογραφικών Οντοτήτων, EN-4003-02.

Είναι μία λίστα με τις μηχανογραφικές οντότητες που απαρτίζουν το προς ανάπτυξη σύστημα και τις ιδιότητές τους (attributes) που έχουν προκύψει σε αυτό το στάδιο. Στο κείμενο αυτό περιγράφεται το τι αντιπροσωπεύει κάθε οντότητα και attribute στο σύστημα, από ποια εργασία ενημερώνεται και σε ποια εργασία χρησιμοποιείται.

2. Περιγραφή των διαδικασιών (Business Procedures) και των ελέγχων του συστήματος μέσα στις διαδικασίες αυτές, EN-4003-03.

Είναι η περιγραφή των διαδικασιών της επιχείρησης του πελάτη που θα μηχανογραφηθούν στην μορφή διαγραμμάτων ροής δεδομένων (Data-Flow Diagrams [DFDs]). Σε κάθε DFD, θα αναφέρονται οι τυχόν έλεγχοι που πρέπει να κάνει το σύστημα. Η ανάπτυξη ενός διαγράμματος DFD γίνεται σύμφωνα με την OE-4003-01.

3. Δημιουργία Καταλόγου Εργασιών του μηχανογραφικού συστήματος, EN-4003-04.

Κατάλογος εργασιών ή events που θα μηχανογραφηθούν, ανά δραστηριότητα. Για κάθε εργασία δίνεται ο τύπος της (**Data Entry, Εκτύπωση, Batch Διαδικασία**) και περιγραφή της λειτουργίας της, ενώ στην περίπτωση που το όλο project είναι custom υπάρχοντος προϊόντος και η εργασία υπάρχει ήδη στο προϊόν αναφέρεται η εφαρμογή (πχ εμπορικό ή λογιστική) καθώς και η επιλογή του menu με την οποία τρέχει η εργασία. Τέλος θα πρέπει να αναφέρονται όγκοι δεδομένων και συχνότητα καταχώρησης τους όταν υπάρχει συγκεκριμένη απαίτηση.

Είναι απαραίτητο να ορίζονται οι δραστηριότητες - εργασίες με τους ορισμούς του πελάτη.

4. Entity Relationship Diagram, EN-4003-05.

Περιγραφή της διασύνδεσης των οντοτήτων σε λογικό επίπεδο (Entity Relationship Diagram).

Η ανάπτυξη ενός διαγράμματος ERD γίνεται σύμφωνα με την OE-4003-02.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ ΤΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΊΑΣ - ΠΑΡΑΔΟΤΕΑ (OUTPUT)

Στο τέλος της παρούσας διαδικασίας ο Αναλυτής θα πρέπει να δημιουργήσει, ολοκληρωμένο Τεύχος Ανάλυσης Απαιτήσεων.

Το Τεύχος φέρει τυποποιημένο τρισέλιδο εξώφυλλο, EN-4003-06.

Στην πρώτη σελίδα: αναφέρονται ο Τίτλος του έργου και η ημερομηνία σύνταξης του Τεύχους και το logo της SINGULAR.

Στη δεύτερη σελίδα: καθορίζονται:

- οι συγγραφείς του Τεύχους
- ως references τα ηλεκτρονικά files, όπου βρίσκονται όσα περιέχονται στο Τεύχος
- η έκδοση και η ημερομηνία έκδοσης του Τεύχους

- το Status του Τεύχους
- πίνακας με το ιστορικό των εκδόσεων του Τεύχους
- η ημερομηνία υπογραφής και θέσεις υπογραφών για την Εταιρία και τον Πελάτη αντίστοιχα.

Στην τρίτη σελίδα: καθορίζονται τα Περιεχόμενα του Τεύχους.

Στην συνέχεια του Τεύχους Ανάλυσης Απαιτήσεων ακολουθούν τα εξής:

Α. Λίστα Απαιτήσεων Πελάτη, EN-4003-01.

Β. Περιγραφή Μηχανογραφικών Οντοτήτων, EN-4003-02.

Γ. Διάγραμμα Ροής Δεδομένων (Data Flow Diagram (DFD)), EN-4003-03.

Δ. Κατάλογος Εργασιών Μηχανογραφικού Συστήματος, EN-4003-04.

Ε. Διάγραμμα Σχέσεων Οντοτήτων (Entity Relationship Diagram (ERD)), EN-4003-05.

ΣΤ. Ορολογία (εφόσον απαιτείται). Μόνο στην περίπτωση που υπάρχουν όροι που χρησιμοποιούνται στο σύστημα και δεν επεξήγονται, στην Λίστα των Απαιτήσεων του Πελάτη.

Το Τεύχος Ανάλυσης Απαιτήσεων θα χρησιμοποιηθεί :

1. Από τον/ τους σχεδιαστές του συστήματος για την σχεδίαση του συστήματος, σύμφωνα με την ΤΑΕ-4004-ΣΧΕΔ
2. Από το τμήμα Ελέγχου Ποιότητας της εταιρίας για να ενημερωθεί για το προς έλεγχο σύστημα.

ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ ΤΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ

Για το έλεγχο του αποτελέσματος της Ανάλυσης των Απαιτήσεων του Πελάτη, ακολουθεί Τεχνική Επιθεώρηση, σύμφωνα με την Γενική Διαδικασία ΤΑΕ-4010-TR και την ειδική παράγραφο που αναφέρεται στην Επιθεώρηση της Ανάλυσης Απαιτήσεων.

ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΑΛΛΑΓΩΝ (VERSION) ΣΤΗΝ ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ

Οποιαδήποτε αλλαγή στο μηχανογραφικό σύστημα του Πελάτη, η οποία προκύπτει κατά την διάρκεια υλοποίησης του έργου μετά την ολοκλήρωση της φάσης της Ανάλυσης, θα πρέπει να αναθεωρεί και να τροποποιεί ανάλογα, το Τεύχος Ανάλυσης Απαιτήσεων. Ο Υπεύθυνος Αναλυτής του έργου, είναι ο μόνος ο οποίος έχει δικαίωμα επέμβασης και τροποποίησης των εντύπων που το αποτελούν, προχωρώντας σε έκδοση νέας version του Τεύχους της Ανάλυσης Απαιτήσεων.

Οι προηγούμενες version της Ανάλυσης Απαιτήσεων τηρούνται σε ηλεκτρονικό αρχείο. Η version κάθε εντύπου του Τεύχους Ανάλυσης, αναγνωρίζεται από το extension του filename, π.χ. το e400301v1.doc είναι η πρώτη έκδοση της Λίστας Απαιτήσεων, ενώ αντίστοιχα η δεύτερη version θα ήταν e400301v2.doc, κ.ο.κ.

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

Οδηγίες εργασίας

OE-4003-01 “DATA FLOW DIAGRAMS”
OE-4003-02 “ENTITY RELATIONSHIP DIAGRAMS”

Επισυναπτόμενα Έντυπα

EN-4001-01 “ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ & ΣΤΟΧΟΙ ΕΡΓΟΥ - ΟΜΑΔΑ ΕΡΓΟΥ”
EN-4003-01 "ΛΙΣΤΑ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ ΠΕΛΑΤΗ"
EN-4003-02 "ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΜΗΧΑΝΟΓΡΑΦΙΚΩΝ ΟΝΤΟΤΗΤΩΝ"
EN-4003-03 "ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΡΟΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ (DFD)"
EN-4003-04 "ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΜΗΧ/ΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ"
EN-4003-05 "ENTITY RELATIONSHIP DIAGRAM"
EN-4003-06 "ΤΕΥΧΟΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ"

ΑΡΧΕΙΟΘΕΤΗΣΗ: Το Τεύχος Ανάλυσης Απαιτήσεων του έργου, με τα έντυπα που το απαρτίζουν, τηρείται ηλεκτρονικά στο directory \\Ikaros\documents\Info\customs\<*kod_ergou*> \analapet κάθε έργου, ενώ το σχετικό έντυπο υλικό (ερωτηματολόγιο, έντυπα, σημειώσεις, κλπ) που συγκεντρώνεται κατά την διάρκεια της ανάλυσης, φυλάσσεται σε γραπτή μορφή στα αρχεία ποιότητας του ΤΑΕ στον Φάκελο του εκάστοτε Έργου.

ΔΙΑΝΟΜΗ : Η παρούσα διανέμεται στους Quality Managers της εταιρίας, στον Δ/ντή Μεγάλων Λογαριασμών, καθώς και στους εργαζομένους του ΤΑΕ της εταιρίας. Επίσης η παρούσα διανέμεται και στον Διευθυντή και τους εργαζομένους της ΔΕ&Α.

ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ: ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΕΙΣ ΤΑΕ-4010-TR VER. 1.0.

ΣΚΟΠΟΣ :	Σκοπός της παρούσας διαδικασίας είναι να προδιαγράψει τον τρόπο με τον οποίο γίνονται οι τεχνικές επιθεωρήσεις, για τον έλεγχο ποιότητας τμημάτων ενός έργου.
ΑΝΑΦΟΡΕΣ :	Η παρούσα επιβάλλεται από τα άρθρα 12, 6.4 και 6.1 του ΕΔΠ.
ΕΜΒΕΛΕΙΑ :	Χρησιμοποιείται από το προσωπικό του ΤΑΕ.

ΥΠΕΥΘΥΝΟΙ

1. Αναθεώρησης :	Υπεύθυνος ΤΑΕ
2. Τήρησης :	Υπεύθυνος ΤΑΕ, Project Manager, Μέλη Ομ.Εργου
3. Συγγραφής :	Υπεύθυνος ΤΑΕ

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ : Διευθυντής Διασφάλισης Ποιότητας

Ονοματεπώνυμο : Στέλιος Τζανής

Υπογραφή : .....

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΕΓΚΡΙΣΗΣ : Διευθύνων Σύμβουλος

Ονοματεπώνυμο : Αναστάσιος Τζήκας

Υπογραφή : .....

Ημερομηνία : 01/07/1998

© 1998 SINGULAR BOP.ΕΛΛΑΔΟΣ Α.Ε.

ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ

ΣΥΝ/ΦΙΑ	ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ
ΔΔΠ	Διεύθυνση Διασφάλισης Ποιότητας
ΕΝ	Έντυπο
ΕΔΠ	Εγχειρίδιο Διασφάλισης Ποιότητας
ΟΕ	Οδηγίες Εργασίας
RE	Reference (Αναφορά)
ΤΑΕ	Τμήμα Ανάπτυξης Εφαρμογών
ΤΕΜΛ	Τμήμα Εξυπηρέτησης Μεγάλων Λογαριασμών

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

Μία από τις κύριες τεχνικές για την εφαρμογή ελέγχου ποιότητας είναι οι τεχνικές επιθεωρήσεις. Οι τεχνικές επιθεωρήσεις αποτελούν συναντήσεις μιας ομάδας προσωπικού που εξετάζουν ένα συγκεκριμένο έγγραφο-εργασία ενός έργου, ως προς την ορθότητα του και καταλήγουν στην έκδοση αναφοράς η οποία περιγράφει τα προβλήματα που ανακαλύφθηκαν κατά την διάρκεια της επιθεώρησης.

Ο ΡΜ ενός έργου, πληροφορεί τον Υπεύθυνο ΤΑΕ για την ολοκλήρωση ενός τμήματος του έργου, το οποίο θα πρέπει να επιθεωρηθεί. Εφόσον ο Υπεύθυνος του ΤΑΕ κρίνει πως το τμήμα του έργου δεν είναι έτοιμο για επιθεώρηση, τότε το επιστρέφει στο ΡΜ για διόρθωση ή συμπλήρωση. Εφόσον όμως κρίνει πως είναι έτοιμο για επιθεώρηση συγκαλεί συνάντηση ειδοποιώντας τα μέλη που θα συμμετέχουν, για την ημέρα, την ώρα και τον τόπο της συνάντησης. Επίσης φροντίζει για την αναπαραγωγή και την διανομή (είτε ηλεκτρονικά, είτε εγγράφως) του υλικού, το οποίο είναι απαραίτητο για την διενέργεια της επιθεώρησης. Τα μέλη της ομάδας, επιλέγονται κάθε φορά ανάλογα με το αντικείμενο της επιθεώρησης και δεν πρέπει να ξεπερνούν τα πέντε άτομα.

Για κάποιες κατηγορίες επιθεωρήσεων θα υπάρχει φύλλο ελέγχου (check list) το οποίο θα διανέμεται στα μέλη της ομάδας επιθεώρησης, για να διευκολύνει τον έλεγχο που θα πρέπει να γίνει. Αντίγραφο του φύλλου ελέγχου θα διανέμεται σε όλα τα μέλη της ομάδας επιθεώρησης.

Η συνάντηση ξεκινά. Ένα μέλος της ομάδας χρεώνεται με την ευθύνη καταγραφής των αποτελεσμάτων. Στην αρχή της συνάντησης ο Υπεύθυνος ΤΑΕ ρωτά κάθε μέλος με την σειρά για τυχόν γενικά προβλήματα που έχει εντοπίσει. Στην συνέχεια το τμήμα του έργου εξετάζεται σταδιακά, ενότητα-ενότητα. Για παράδειγμα, αν το τμήμα του έργου που εξετάζεται είναι το Τεύχος Ανάλυσης Απαιτήσεων, η εξέταση θα γίνει παράγραφο-παράγραφο. Κάθε φορά που κάποιο πρόβλημα ανακαλύπτεται, καταγράφεται στην Αναφορά επιθεώρησης σύντομη περιγραφή του προβλήματος, που αυτό εμφανίστηκε, και πόσο σημαντικό είναι, καθώς και η διορθωτική ενέργεια που αποφασίζεται να ληφθεί.

Στο τέλος της συνάντηση επιθεώρησης, ο Υπεύθυνος ΤΑΕ αποφασίζει εάν το τμήμα του έργου που εξετάσθηκε:

- πέρασε με επιτυχία την επιθεώρηση και επομένως υπογράφει την Αναφορά επιθεώρησης και το έργο μπορεί να προχωρήσει στο επόμενο στάδιο.
- πέρασε την επιθεώρηση με την προϋπόθεση ότι θα γίνουν κάποιες μικροδιορθώσεις. Στην περίπτωση αυτή, αφού γίνουν οι διορθώσεις από τους εργαζόμενους που εργάσθηκαν αρχικά για την παραγωγή του εν λόγω τμήματος του έργου, ο Υπεύθυνος ΤΑΕ επιβεβαιώνει την ορθή υλοποίηση τους και υπογράφει την Αναφορά επιθεώρησης και το έργο μπορεί να προχωρήσει στο επόμενο στάδιο.
- δεν πέρασε την επιθεώρηση και χρειάζεται, μετά από χρονικό διάστημα που καθορίζεται από την ομάδα, να επαναληφθεί η συνάντηση επιθεώρησης.

Εφόσον το τμήμα του έργου που επιθεωρήθηκε πέρασε την επιθεώρηση, αρχειοθετείται συνοδευόμενο από την Αναφορά επιθεώρησης του.

Στην συνέχεια της υπάρχουσας διαδικασίας θα παρουσιασθούν οι κατηγορίες επιθεωρήσεων που χρησιμοποιούνται από την εταιρία.

Συνάντηση Επιθεώρησης της Ανάλυσης Απαιτήσεων

Σκοπός της ανασκόπησης είναι να διερευνήσει η ομάδα, κατά πόσο οι απαιτήσεις του Πελάτη έχουν περιγραφεί με σαφήνεια και ακρίβεια, όπως επίσης και το ότι δεν έχει παραληφθεί καμία από τις απαιτήσεις του πελάτη, στο Τεύχος των Απαιτήσεων.

Με την ολοκλήρωση του Τεύχους της Ανάλυσης Απαιτήσεων, ο PM αποστέλλει, είτε ηλεκτρονικά είτε εγγράφως, ένα αντίγραφο του Τεύχους, στον Υπεύθυνο ΤΑΕ, ζητώντας να συγκαλέσει την συνάντηση επιθεώρησης, σύμφωνα με την διαδικασία που περιγράφεται παραπάνω.

Η ομάδα επιθεώρησης αποτελείται τουλάχιστον από τα εξής άτομα:

- τον Συντονιστή της συνάντησης, ο οποίος είναι ο Υπεύθυνος ΤΑΕ
- τον Project Manager του έργου
- τον Account Manager του πελάτη, από το ΤΕΜΛ
- τον Αναλυτή που εργάσθηκε
- τον υπεύθυνο του έργου από την πλευρά του Πελάτη (στην περίπτωση της ανασκόπησης της Λίστας Απαιτήσεων του Πελάτη).

Το υλικό το οποίο πρέπει να διανεμηθεί στα μέλη της ομάδας επιθεώρησης για να προετοιμαστούν για την επιθεώρηση είναι το Τεύχος της Ανάλυσης Απαιτήσεων, και το φύλλο ελέγχου ανάλυσης απαιτήσεων EN-4010-01.

Στο τέλος της επιθεώρησης συντάσσεται Αναφορά Επιθεώρησης Ανάλυσης EN-0410-02 όπου καταγράφονται τα αποτελέσματα της επιθεώρησης.

Συνάντηση Επιθεώρησης του Σχεδιασμού

Σκοπός της ανασκόπησης είναι να διερευνήσει η ομάδα, κατά πόσο οι απαιτήσεις του πελάτη που περιέχονται στο Τεύχος της Ανάλυσης Απαιτήσεων, καλύπτονται από το σύστημα το οποίο έχει σχεδιασθεί.

Με την ολοκλήρωση του Σχεδιασμού, ο PM αποστέλλει, είτε ηλεκτρονικά είτε εγγράφως, ένα αντίγραφο του Τεύχους Σχεδιασμού, στον Δ/ντή Ε&Α, ζητώντας να συγκαλέσει την συνάντηση επιθεώρησης, σύμφωνα με την διαδικασία που περιγράφεται παραπάνω.

Η ομάδα επιθεώρησης αποτελείται τουλάχιστον από τα εξής άτομα:

- τον Συντονιστή της συνάντησης, ο οποίος είναι ο Υπεύθυνος ΤΑΕ
- τον Project Manager του έργου
- τον Account Manager του πελάτη, από το ΤΕΜΛ
- τον Σχεδιαστή που εργάσθηκε

- τον υπεύθυνο για το testing του συστήματος

Το υλικό το οποίο πρέπει να διανεμηθεί στα μέλη της ομάδας επιθεώρησης για να προετοιμαστούν για την επιθεώρηση είναι το Τεύχος Σχεδιασμού, το Τεύχος της Ανάλυσης Απαιτήσεων που ο σχεδιασμός προσπαθεί να καλύψει, και το φύλλο ελέγχου σχεδιασμού EN-4010-03.

Στο τέλος της επιθεώρησης συντάσσεται Αναφορά Επιθεώρησης Σχεδιασμού, EN-0410-04 όπου καταγράφονται τα αποτελέσματα της επιθεώρησης.

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

Οδηγίες εργασίας

-

Επισυναπτόμενα Έντυπα

ΕΝ-4010-01	"ΦΥΛΛΟ ΕΛΕΓΧΟΥ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ"
ΕΝ-4010-02	"ΑΝΑΦΟΡΑ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ"
ΕΝ-4010-03	"ΦΥΛΛΟ ΕΛΕΓΧΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ"
ΕΝ-4010-04	"ΑΝΑΦΟΡΑ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ"

ΑΡΧΕΙΟΘΕΤΗΣΗ: Οι Αναφορές Τεχνικών Επιθεωρήσεων και τα αντίστοιχα φύλλα ελέγχου φυλάσσονται σε γραπτή μορφή στον Φάκελο του Έργου, στα αρχεία ποιότητας του ΤΑΕ.

ΔΙΑΝΟΜΗ : Η παρούσα διανέμεται στους Quality Managers της εταιρίας, στον Δ/ντή Μεγάλων Λογαριασμών, καθώς και στους εργαζομένους του ΤΑΕ της εταιρίας. Επίσης η παρούσα διανέμεται και στον Διευθυντή και τους εργαζομένους του ΤΑΕ.

Δ3. ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟΥ ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΣΔΠ ΕΤΑΙΡΙΑΣ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ

ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ

ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗΣ

ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ

της εταιρίας SINGULAR BOP.ΕΛΛΑΔΟΣ Α.Ε.

ΕΛΕΓΧΟΜΕΝΟ ΑΝΤΙΓΡΑΦΟ Νο _____

1η Ιουλίου 1998

Συντάχθηκε από: κ. Στέλιο Τζανή,
Διευθυντή Διασφάλισης Ποιότητας

Ελέγχθηκε από: κ. Στέλιο Τζανή,
Διευθυντή Διασφάλισης Ποιότητας

Εγκρίθηκε από: κ. Αναστάσιο Τζήκα,
Διευθύνοντα Σύμβουλο

Την 1η Ιουλίου 1998

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ - ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΗΣ SINGULAR ΒΟΡΕΙΟΥ ΕΛΛΑΔΟΣ Α.Ε. 279

2. ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ 280

3. ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΗΣ ΕΤΑΙΡΙΑΣ 281

3.1. ΥΠΕΥΘΥΝΟΤΗΤΕΣ ΚΑΙ ΑΡΜΟΔΙΟΤΗΤΕΣ 281
3.2. ΟΡΙΣΜΟΣ ΕΚΠΡΟΣΩΠΟΥ ΤΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ 282
3.3. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΟΥ ΣΔΠ ΑΠΟ ΤΗΝ ΔΙΟΙΚΗΣΗ 282

4. ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ 287

4.1. ΣΧΕΔΙΟ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ 287
4.2. ΔΙΟΡΘΩΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ 288

5. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΣΥΜΒΑΣΕΩΝ 289

6. ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ 290

6.1. ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ ΠΕΛΑΤΗ 290
6.2. ΣΧΕΔΙΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΕΡΓΟΥ 291
6.3. ΣΧΕΔΙΟ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ 291
6.4. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ 292
6.5. ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΠΑΙΤΗΣΗΣ ΑΛΛΑΓΩΝ 292

7. ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΓΡΑΦΩΝ ΚΑΙ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ 293

8. ΠΡΟΜΗΘΕΙΕΣ 293

8.1. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΠΡΟΜΗΘΕΥΤΩΝ - ΥΠΕΡΓΟΛΑΒΩΝ 293
8.2. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΠΡΟΜΗΘΕΥΟΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ-ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ 294
8.3. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΥΝΕΡΓΑΤΩΝ/ SINGULAR SUPPORT CENTERS (SSC) 294

9. ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΠΡΟΜΗΘΕΥΟΜΕΝΑ ΑΠΟ ΤΟΝ ΠΕΛΑΤΗ 295

10. ΤΑΥΤΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΙΧΝΗΛΑΣΙΜΟΤΗΤΑ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ 295

11. ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ 296

11.1. ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ 296
11.2. ΕΡΓΑΛΕΙΑ, ΜΕΘΟΔΟΙ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΕΣ 296

12. ΕΛΕΓΧΟΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ 297

13. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΕΩΝ, ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ 297

14. ΕΠΙΠΕΔΟ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ 297

15. ΕΛΕΓΧΟΣ ΜΗ-ΣΥΜΜΟΡΦΟΥΜΕΝΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ 298

16. ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΗ, ΠΑΡΑΔΟΣΗ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ 299

17. ΑΡΧΕΙΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ 300

18. ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΕΙΣ ΣΔΠ 301

19. ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ 301

20. ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗ ΠΕΛΑΤΩΝ 302

20.1. ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗ ΠΕΛΑΤΩΝ ΤΥΠΟΠΟΙΗΜΕΝΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ 302

20.2. ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ CUSTOM ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ 302

21. ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ 303

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α 304

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β 306

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ 307

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ - ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΗΣ SINGULAR ΒΟΡΕΙΟΥ ΕΛΛΑΔΟΣ Α.Ε.

Η **SINGULAR ΒΟΡΕΙΟΥ ΕΛΛΑΔΟΣ Α.Ε.** ιδρύθηκε το 1986 με έδρα την Θεσσαλονίκη και κύριο έργο της την ανάπτυξη και προώθηση μηχανογραφικών λύσεων στις επιχειρήσεις και τους οργανισμούς Δημοσίου της Βόρειας Ελλάδας (Μακεδονία, Θράκη, Θεσσαλία) αλλά και των Βαλκανίων.

Αποστολή της εταιρίας αποτελεί η προσφορά αξιόπιστων προγραμμάτων και υπηρεσιών στις επιχειρήσεις της περιοχής. Με το αξίωμα αυτό η **SINGULAR B.E. AE** πέτυχε την ανάπτυξη και προώθηση της πληροφορικής τεχνολογίας στην Βόρεια Ελλάδα και την διάχυση της τεχνογνωσίας και των δραστηριοτήτων της στην Βαλκανική. Συγκριτικό πλεονέκτημα επίτευξης της αποστολής της αποτέλεσε η γεωγραφική της θέση, η τεχνολογία και η έμφαση στην ανάπτυξη και εκπαίδευση του ανθρώπινου δυναμικού της.

Η **SINGULAR B.E. AE** στα δώδεκα (12) χρόνια της δραστηριότητας της εξελίχθηκε στην μεγαλύτερη εταιρία ανάπτυξης λογισμικού στη Βόρεια Ελλάδα για ανοικτά συστήματα όπως και software εξειδικευμένων αναγκών κατόπιν παραγγελίας (custom). Αξίζει να σημειωθεί ότι το τμήμα Έρευνας & Ανάπτυξης της **SINGULAR B.E. AE** ανέπτυξε σειρά λύσεων που απευθύνονται τόσο στον Ιδιωτικό όσο και στον Δημόσιο Τομέα.

Η **SINGULAR B.E. AE** διαθέτει τμήμα ανάπτυξης εφαρμογών σε περιβάλλοντα DOS, UNIX, WINDOWS NT, WINDOWS & LANs και σε γλώσσα προγραμματισμού 4ης γενιάς PROGRESS. Επίσης παρέχει και πλήρη υποστήριξη των υπηρεσιών αυτών στους πελάτες της. Επιπλέον με ένα ευρύ δίκτυο εξουσιοδοτημένων αντιπροσώπων μεταπώλησης των προϊόντων της και εξειδικευμένων κέντρων παροχής ολοκληρωμένων ποιοτικών υπηρεσιών μηχανογράφησης, εκπαίδευσης, υποστήριξης των **SINGULAR Support Centers (SSC)**, καλύπτει τις ανάγκες μηχανογράφησης 9,000 διαφορετικών εταιριών και 22,000 χρηστών επιχειρήσεων και επαγγελματιών. Έτσι στα πλαίσια της καλύτερης προσφοράς αξιόπιστων ποιοτικών υπηρεσιών στους πελάτες της η **SINGULAR B.E. AE** αποφάσισε την ανάπτυξη Συστήματος Διασφάλισης Ποιότητας και την πιστοποίηση του, σύμφωνα το διεθνές πρότυπο ISO 9001.

Πρέπει να σημειωθεί ότι η **SINGULAR B.E. AE** στα πλαίσια της στρατηγικής επέκτασής της στα Βαλκάνια έχει δραστηριοποιηθεί στη Βουλγαρική και τη Ρουμανική αγορά με την ίδρυση θυγατρικής εταιρίας στη Σόφια και το Βουκουρέστι, που έχουν και την ευθύνη της προώθησης των προϊόντων **SINGULAR** στις αντίστοιχες αγορές.

Μακροπρόθεσμος στόχος της εταιρίας είναι να παίξει έναν ακόμα σημαντικότερο ρόλο στην ευρύτερη αγορά των Βαλκανίων, κυρίως στον Ιδιωτικό αλλά και στο Δημόσιο τομέα. Επίσης η εταιρία δίνει έμφαση στη συνεχή ανάπτυξη της τεχνογνωσίας της, συμμετέχοντας σε ευρωπαϊκά projects, που αφορούν νέες τεχνολογίες, όπως το Ηλεκτρονικό Εμπόριο και γενικότερα οι εφαρμογές στο Internet.

2. ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ

Η SINGULAR BOP. ΕΛΛΑΔΟΣ ΑΕ έχει σαν απώτερο στόχο της, την παραγωγή υψηλής ποιότητας προϊόντων λογισμικού και την παροχή υπηρεσιών, που ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις των Πελατών της, με απώτερο σκοπό την μέγιστη ικανοποίηση τους.

Ο κύκλος εργασιών και τα κέρδη της SINGULAR BOP.ΕΛΛΑΔΟΣ εξαρτώνται από την ποιότητα των προϊόντων που παράγουμε και των υπηρεσιών που παρέχουμε. Με σκοπό να διασφαλίσουμε ότι η ποιότητα αυτή είναι του υψηλότερου επιπέδου, η εταιρία έχει αναπτύξει Σύστημα Διασφάλισης Ποιότητας. Το ΣΔΠ της εταιρίας περιλαμβάνει πρότυπα, διαδικασίες και οδηγίες, που αντιπροσωπεύουν τις καλύτερες πρακτικές ανάπτυξης λογισμικού, που έχουν υιοθετηθεί για την ελαχιστοποίηση των λαθών και την εμπρόθεσμη παράδοση των προϊόντων μας.

Στόχος μας είναι να "χτίσουμε" ποιότητα από την αρχή μέσα σε κάθε μας προϊόν ή υπηρεσία, σε μια διπλή προσπάθεια :

- ελαχιστοποίησης των προβλημάτων του λογισμικού μας και
- συνεχούς βελτίωσης της ικανοποίησης του Πελάτη μας.

Στην αρχή κάθε έργου μας, ο Υπεύθυνος του Έργου συνεργάζεται με την Δ/νση Διασφάλισης Ποιότητας, για τον καθορισμό του επιπέδου και της φύσης των ελέγχων ποιότητας που θα εφαρμοσθούν στο έργο.

Στην περίπτωση εμφάνισης προβλήματος λογισμικού, το σύστημα διασφάλισης ποιότητας της εταιρίας μας έχει ως στόχο, να εξασφαλίσει ότι ο πελάτης θα δεχθεί "διόρθωση" ποιότητας, μέσα σε συγκεκριμένο και αποδεκτό χρονικό διάστημα, ενώ ταυτόχρονα η εταιρία θα μαθαίνει από τα λάθη που έγιναν.

Η επίτευξη της ποιότητας είναι για μας ένας αγώνας συνεχούς βελτίωσης και στην κατάκτηση της ιδιαίτερα σημαντικό ρόλο παίζει η συνεχής εκπαίδευση του προσωπικού της SINGULAR BOP. ΕΛΛΑΔΟΣ Α.Ε.

Όλα τα μέλη της εταιρίας, από την Γενική Διεύθυνση προς τη βάση, σέβονται και συμμορφώνονται με τις αρχές αυτές.

Για την Διοίκηση της εταιρίας

Αναστάσιος Τζήκας
Διευθύνων Σύμβουλος Θεσσαλονίκη 01/07/1998

3. ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΗΣ ΕΤΑΙΡΙΑΣ

3.1. ΥΠΕΥΘΥΝΟΤΗΤΕΣ ΚΑΙ ΑΡΜΟΔΙΟΤΗΤΕΣ

Η δομή και η οργάνωση της SINGULAR BOP. ΕΛΛΑΔΟΣ Α.Ε. δίνεται στο οργανόγραμμα και στα επιμέρους οργανογράμματα των Διευθύνσεων, που ακολουθούν. Η διοίκηση της επιχείρησης πραγματοποιείται σε τρία επίπεδα :

Στο πρώτο επίπεδο βρίσκεται το Διοικητικό Συμβούλιο της εταιρίας στο οποίο αναφέρεται ο Διευθύνων Σύμβουλος της εταιρίας.

Στο δεύτερο επίπεδο βρίσκονται οι επικεφαλής των Διευθύνσεων που αναφέρονται απευθείας στην Γενική Διεύθυνση. Οι Διευθύνσεις αυτές είναι :

- Η Εμπορική Διεύθυνση (ΕΔ), η οποία είναι υπεύθυνη:
    I. για την πώληση των τυποποιημένων προϊόντων λογισμικού (πακέτων), μέσω του δικτύου αντιπροσώπων της SINGULAR σε ολόκληρη τη Βόρειο Ελλάδα.
    II. για την υποστήριξη και εξυπηρέτηση των πελατών των τυποποιημένων προϊόντων της εταιρίας.
    III. για την πώληση των τυποποιημένων προϊόντων λογισμικού (πακέτων), μέσω των θυγατρικών εταιριών της SINGULAR BOP.ΕΛΛΑΔΟΣ ΑΕ.
- Η Διεύθυνση Μεγάλων Λογαριασμών (ΔΜΛ), η οποία είναι υπεύθυνη για τις πωλήσεις, την ανάπτυξη custom μηχανογραφικών εφαρμογών/ προϊόντων και την εξυπηρέτηση των πελατών των Μεγάλων Λογαριασμών της εταιρίας.
- Η Διεύθυνση Έρευνας και Ανάπτυξης (ΔΕ&Α), η οποία είναι υπεύθυνη γα την προσαρμογή των προϊόντων της εταιρίας που προορίζονται για τις διεθνείς αγορές, την ανάπτυξη καινοτόμων τεχνολογιών, καθώς και για τα έργα που υλοποιούνται μέσα από διεθνείς συνεργασίες.
- Η Διεύθυνση Διοικητικών και Οικονομικών Υπηρεσιών (ΔΟ&ΔΥ), η οποία είναι υπεύθυνη για την διεκπεραίωση των συναλλαγών με πελάτες και προμηθευτές, τις Λογιστικές υπηρεσίες, την ανάπτυξη του Ανθρώπινου Δυναμικού και τον οικονομικό προγραμματισμό και τον έλεγχο.

Στο τρίτο επίπεδο διοίκησης βρίσκονται οι υπεύθυνοι των τμημάτων της εταιρίας, οι οποίοι αναφέρονται κατ' ευθείαν στις αντίστοιχες Διευθύνσεις.

Οι αρμοδιότητες και υπευθυνότητες, αναφορικά με :

- τη Διασφάλισης Ποιότητας, που αφορά στην εφαρμογή του Συστήματος Διασφάλισης Ποιότητας της εταιρίας και την εναρμόνισή του με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9001.
- το Μάρκετινγκ και τις Δημόσιες Σχέσεις της εταιρίας,
- τον σχεδιασμό και την επιχειρηματική ανάπτυξη της εταιρίας, και
- την ανάπτυξη του Πληροφοριακού Συστήματος Διοίκησης (MIS)

θεωρούνται οριζόντιες διαδικασίες της εταιρίας τις οποίες και συντονίζει ο Σύμβουλος Διοίκησης της εταιρίας, ο οποίος παράλληλα είναι και ο εκπρόσωπος της Διοίκησης σε θέματα ποιότητας, Διευθυντής Διασφάλισης Ποιότητας, (βλέπε παρ. 3.2.)

Οι Αρμοδιότητες και οι Υπευθυνότητες της κάθε θέσης εργασίας που παρουσιάζεται στο οργανόγραμμα, περιγράφονται αναλυτικά :

- στο Σχέδιο Οργάνωσης, Διοίκησης, Ελέγχου της SINGULAR BOP. ΕΛΛΑΔΟΣ ΑΕ
- στις διαδικασίες των Διευθύνσεων/ Τμημάτων του Συστήματος Διασφάλισης Ποιότητας της εταιρίας
- στο Σχέδιο Ανάπτυξης και το Σχέδιο Ποιότητας κάθε έργου της εταιρίας.

σύμφωνα με τη διαδικασία :

ΓΔ-0011-ΑΡ/ΥΠ "ΟΡΙΣΜΟΣ ΑΡΜΟΔΙΟΤΗΤΩΝ & ΥΠΕΥΘΥΝΟΤΗΤΩΝ"

3.2. ΟΡΙΣΜΟΣ ΕΚΠΡΟΣΩΠΟΥ ΤΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ

Ο Διευθυντής Διασφάλισης Ποιότητας ορίζεται ως ο Εκπρόσωπος της Διοίκησης σε θέματα Ποιότητας (βλέπε Παράρτημα Β). Εξουσιοδοτείται από αυτήν και είναι υπεύθυνος για τη σωστή εφαρμογή των απαιτήσεων του προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9001 και του Εγχειριδίου Διασφάλισης Ποιότητας. Έχει απευθείας πρόσβαση στη Γενική Διεύθυνση ανά πάσα στιγμή, για συζήτηση και ανασκόπηση θεμάτων, που άπτονται της ποιότητας.

Ο Διευθυντής Διασφάλισης Ποιότητας είναι κύρια υπεύθυνος για την διατήρηση, συντήρηση και διαρκή βελτίωση του Συστήματος Διασφάλισης Ποιότητας.

Ως αντικαταστάτης του, στη θέση του Εκπροσώπου της Διοίκησης σε θέματα Ποιότητας, ορίζεται ο ΔΕ&Α της εταιρίας (βλέπε Παράρτημα Β).

3.3. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΟΥ ΣΔΠ ΑΠΟ ΤΗΝ ΔΙΟΙΚΗΣΗ

Το Σύστημα Διασφάλισης Ποιότητας επιθεωρείται από τη Γενική Διεύθυνση ως προς την λειτουργικότητα και την αποτελεσματικότητα του και την επίτευξη της Πολιτικής Ποιότητας της εταιρίας.

Η ανασκόπηση του ΣΔΠ από τη Διοίκηση γίνεται τακτικά μία φορά τον χρόνο, τον τελευταίο μήνα του χρόνου, και έκτακτα κατά την κρίση του Διευθύνοντα Συμβούλου.

Κατά τη διάρκεια της Διοικητικής Επιθεώρησης εξετάζεται από τον Διευθύνοντα Σύμβουλο (ή τον Διευθυντή Διασφάλισης Ποιότητας ως αντιπρόσωπου του), η σωστή λειτουργία του συστήματος σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9001, η τήρηση των διαδικασιών και η αποτελεσματικότητα του συστήματος στην επίτευξη των στόχων ποιότητας που έχει θέσει η επιχείρηση.

Ο τρόπος διεξαγωγής της ανασκόπησης του Συστήματος Διασφάλισης Ποιότητας από την Διοίκηση περιγράφεται στην διαδικασία:

ΓΔ-0004-ΔΕΣ "ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΟΥ ΣΔΠ ΑΠΟ ΤΗΝ ΔΙΟΙΚΗΣΗ"

Μετά την επιθεώρηση η Γενική Διεύθυνση σε συνεργασία με την Διεύθυνση Διασφάλισης Ποιότητας αποφασίζει για τις διορθωτικές ενέργειες που απαιτούνται και καθορίζει τους νέους στόχους ποιότητας της εταιρίας.

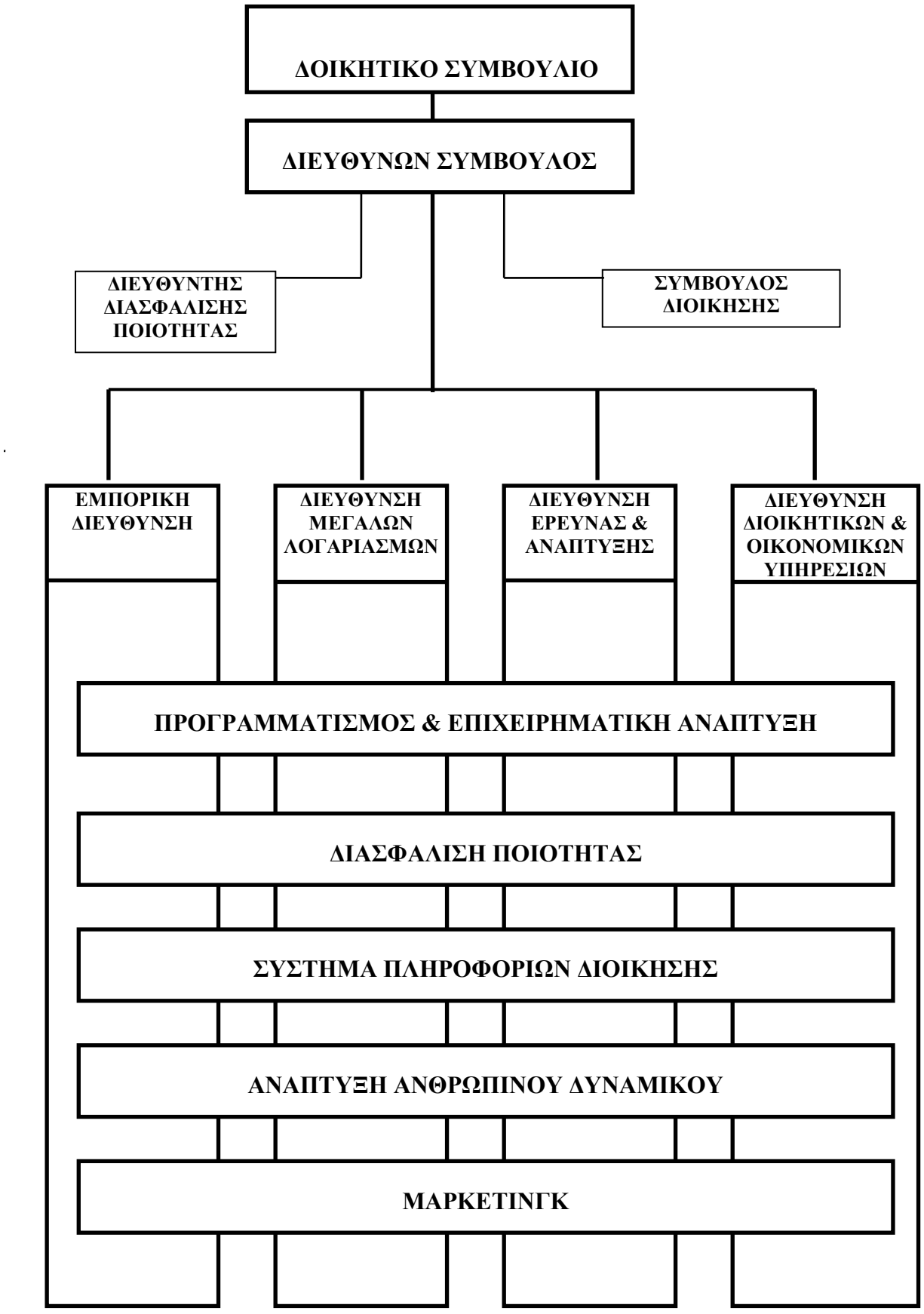
3.3.1. ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ

Στα πλαίσια της παραπάνω διαδικασίας, έχει συσταθεί από την εταιρίας Επιτροπή Ποιότητας για την τακτική παρακολούθηση των θεμάτων ποιότητας που απασχολούν την εταιρίας. Η Επιτροπή Ποιότητας της εταιρίας απαρτίζεται από τους Αντιπροσώπους Ποιότητας, κάθε Τμήματος και Διεύθυνσης της SINGULAR ΒΟΡ.ΕΛΛΑΔΟΣ Α.Ε. Είναι μία δεκαπενταμελής Επιτροπή στις συνεδριάσεις της οποίας συμμετέχει ο Διευθύνων Σύμβουλος της εταιρίας, εκπροσωπώντας την Διοίκηση.

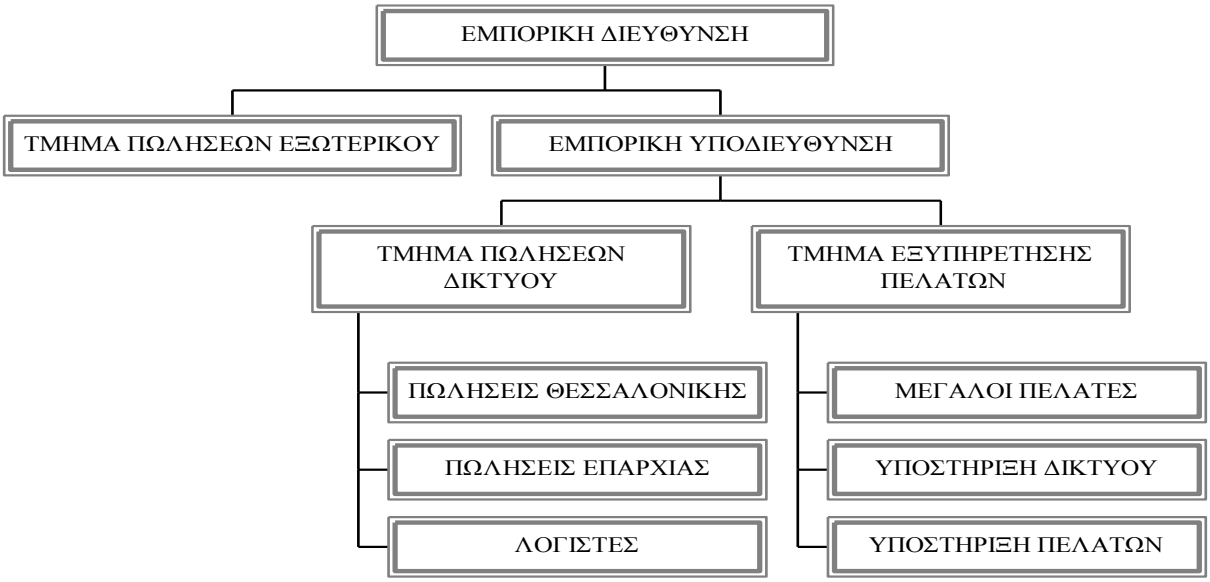
Η Επιτροπή συνεδριάζει μία φορά τον μήνα, την πρώτη Πέμπτη αυτού. Η Επιτροπή μπορεί να προσκαλέσει να παρευρεθούν στη συνεδρίαση και άλλα άτομα των οποίων η παρουσία κρίνεται απαραίτητη.

Κατά τη διάρκεια της συνεδρίασης αναλύονται και συζητούνται όλα τα ποιοτικά στοιχεία του μήνα που πέρασε, τα οποία στοιχεία συνέλεξαν και επεξεργάστηκαν ο Διευθυντής Διασφάλισης Ποιότητας και τα στελέχη της εταιρίας πριν τη συνεδρίαση. Στα στοιχεία περιλαμβάνονται : μη-συμμορφούμενα προϊόντα, επιστρεφόμενα προϊόντα, παράπονα πελατών, παραλαβές μη-συμμορφούμενων προμηθειών, προβλήματα με προμηθευτές/ υπεργολάβους, και οποιοδήποτε άλλο θέμα σχετικό με την ποιότητα των προϊόντων και των υπηρεσιών της εταιρίας, που απαιτεί συζήτηση και λήψη αποφάσεων για απαιτούμενες διορθωτικές ενέργειες.

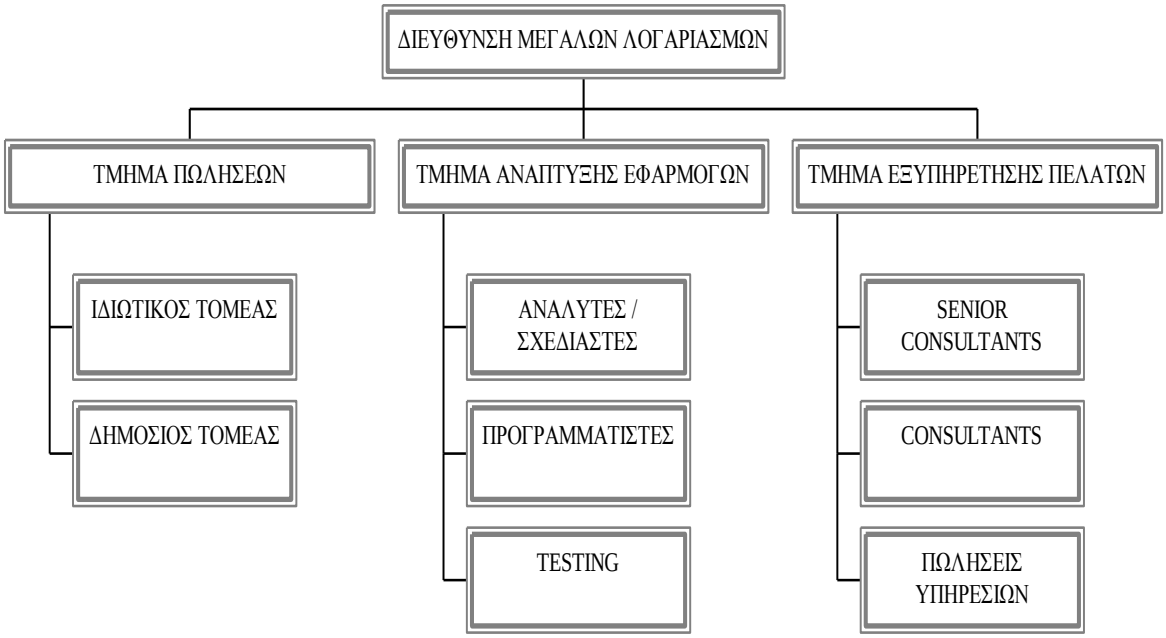
Πρακτικά τηρούνται από την Διεύθυνση Διασφάλισης Ποιότητας και κοινοποιούνται σε όλους τους συμμετέχοντες στη συνεδρίαση. Τα πρακτικά κρατούνται σε αρχείο στη Διεύθυνση Διασφάλισης Ποιότητας.


ΔΟΙΚΗΤΙΚΟ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟ
ΔΙΕΥΘΥΝΩΝ ΣΥΜΒΟΥΛΟΣ
ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ
ΣΥΜΒΟΥΛΟΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΜΕΓΑΛΩΝ ΛΟΓΑΡΙΑΣΜΩΝ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΕΡΕΥΝΑΣ & ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΩΝ & ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ & ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ
ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ
ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ
ΜΑΡΚΕΤΙΝΓΚ

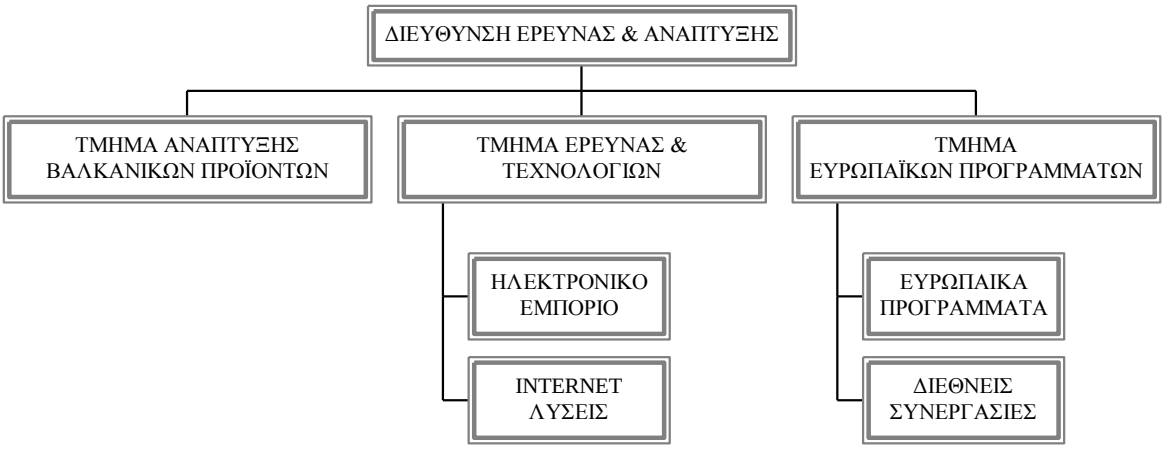
ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ



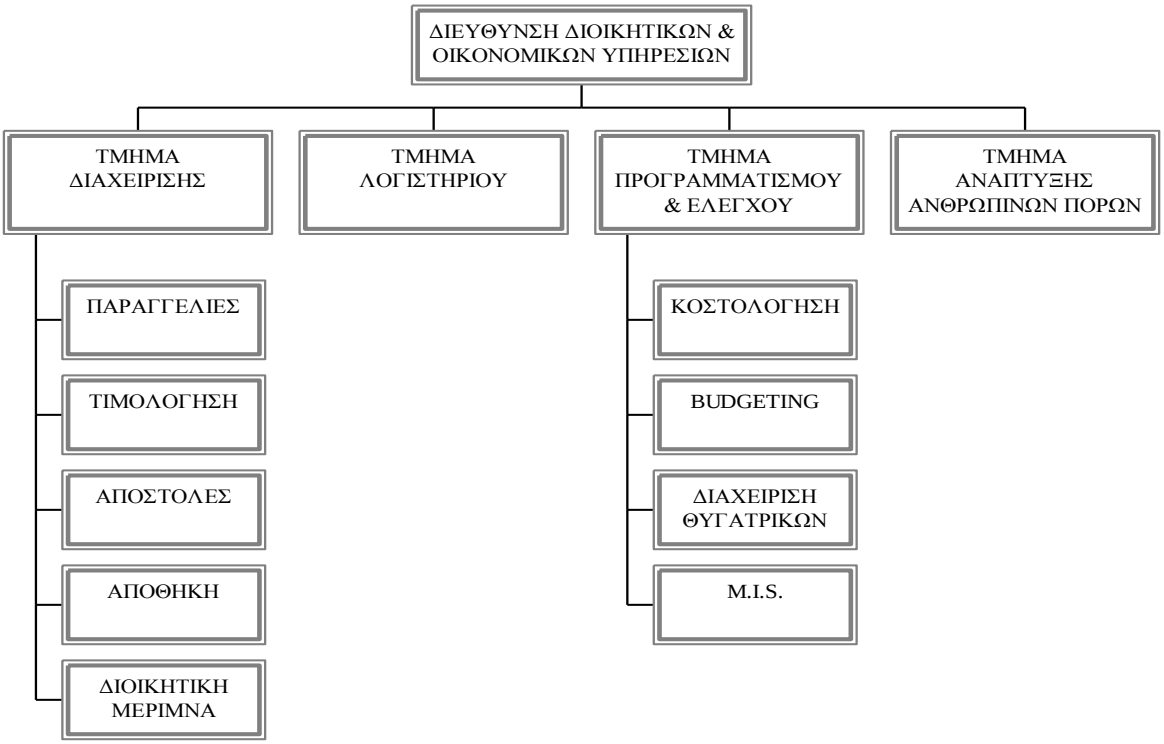
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΜΕΓΑΛΩΝ ΛΟΓΑΡΙΑΣΜΩΝ



ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΕΡΕΥΝΑΣ & ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ



ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΩΝ & ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ



4. ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ

Το Σύστημα Διασφάλισης Ποιότητας της SINGULAR ΒΟΡ.ΕΛΛΑΔΟΣ Α.Ε. βασίζεται στην ανάληψη της τελικής ευθύνης για την ποιότητα των προϊόντων και των υπηρεσιών που παρέχει στους πελάτες της, από την Γενική Διεύθυνση και κατ' επέκταση από το Διοικητικό Συμβούλιο της εταιρίας σύμφωνα με την Πολιτική Ποιότητας της εταιρίας.

Η Γενική Διεύθυνση στην προσπάθεια εφαρμογής της Πολιτικής Ποιότητας, όπως αυτή παρουσιάζεται στο παρόν Εγχειρίδιο Ποιότητας, βασίζεται στον Διευθυντή Διασφάλισης Ποιότητας, ο οποίος είναι ο αντιπρόσωπός της σε θέματα ποιότητας και αποφασίζει για τις λεπτομέρειες εφαρμογής του Συστήματος Διασφάλισης Ποιότητας.

Ταυτόχρονα η Γενική Διεύθυνση ελέγχει την εφαρμογή του Συστήματος Διασφάλισης Ποιότητας, μέσω της ετήσιας ανασκόπησης του ΣΔΠ από τη Διοίκηση, καθώς και μέσω των Εσωτερικών Επιθεωρήσεων.

Το Σύστημα Διασφάλισης Ποιότητας της εταιρίας αναλύεται στις διαδικασίες λειτουργίας στις οποίες καταγράφεται ο βέλτιστος ποιοτικά τρόπος λειτουργίας, οι υπευθυνότητες καθώς και ο μηχανισμός διαρκούς βελτίωσής τους.

Οι διαδικασίες έχουν ενιαία μορφή και κωδικοποίηση και συγκεκριμένο σύστημα διανομής.
Ο τρόπος με το οποίο συντάσσονται και αναπτύσσονται περιγράφεται στη διαδικασία:

ΓΔ-0001-ΕΣΔΟ "ΕΙΣΑΓΩΓΗ/ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΟΕ"

Επίσης ο τρόπος με τον οποίο κωδικοποιούνται τα έγγραφα του ΣΔΠ περιγράφεται στη Οδηγία Εργασίας:

ΟΕ-0001-01 "ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ/ ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ ΕΓΓΡΑΦΩΝ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ ΚΑΙ ΟΕ"

Ο τρόπος με τον οποίο διαχειρίζονται και διανέμονται τα έγγραφα του ΣΔΠ περιγράφεται στη διαδικασία:

ΓΔ-0002-ΔΕΕΔ "ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΛΕΓΧΟΜΕΝΩΝ ΕΓΓΡΑΦΩΝ & ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ"

4.1. ΣΧΕΔΙΟ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ

Η SINGULAR BOP.ΕΛΛΑΔΟΣ Α.Ε. εκπονεί Σχέδιο Ποιότητας για την υλοποίηση κάθε έργου της, έτσι ώστε να επιτυγχάνεται η συμμόρφωση με τις προδιαγραφές των πελατών της. Το Σχέδιο Ποιότητας αποτελεί μία εγγύηση προς τον πελάτη, ότι οι παρεχόμενες από την SINGULAR BOP.ΕΛΛΑΔΟΣ Α.Ε. υπηρεσίες σχεδιάζονται και εκτελούνται οργανωμένα, ενώ ταυτόχρονα εξασφαλίζεται ο έλεγχος και η συνεχής παρακολούθησή τους. Περιγράφει τις συγκεκριμένες ενέργειες που θα αναληφθούν από την εταιρία, για την κάλυψη των απαιτήσεων του πελάτη.

Υπεύθυνος για την σύνταξη του Σχεδίου Ποιότητας είναι ο Project Manager κάθε έργου, ο οποίος συνεργάζεται για την σύνταξή του και με τον Διευθυντή Διασφάλισης Ποιότητας και τον Διευθυντή Μεγάλων Λογαριασμών.

Το περιεχόμενο και η διαδικασία σύμφωνα με την οποία αναπτύσσεται το Σχέδιο Ποιότητας περιγράφεται στη διαδικασία :

ΤΑΕ-4002-QPLAN “ΣΧΕΔΙΟ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ”

4.2. ΔΙΟΡΘΩΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ

Διορθωτικές και Προληπτικές Ενέργειες προβλέπονται για κάθε μία διαδικασία με σκοπό τη σωστή λειτουργία και τη διαρκή βελτίωση των διαδικασιών του Συστήματος Διασφάλισης Ποιότητας. Διορθωτικές και Προληπτικές ενέργειες υλοποιούνται, κατά την κρίση του Διευθυντή Διασφάλισης Ποιότητας, κατά την διάρκεια των :

- Εσωτερικών Ελέγχων του Συστήματος Διασφάλισης Ποιότητας (ΓΔ-0003-ΕΕΣ)
- Ανασκοπήσεων του Συστήματος Διασφάλισης Ποιότητας από την Διοίκηση (ΓΔ-0004-ΔΕΣ)
- Διαχείριση Παραπόνων Πελατών (ΓΔ-0007-ΠΑΠΕ)
- Ταυτότητα και Ιχνηλασιμότητα Προϊόντος (ΤΑΕ-4015-ΤΙΧΝ)
- ή κατόπιν απόφασης του Διευθυντή Διασφάλισης Ποιότητας, είτε μετά από εισήγηση Διευθυντή ή εργαζομένου της SINGULAR BOP.ΕΛΛΑΔΟΣ Α.Ε., είτε μετά από δική του παρατήρηση αδυναμίας του συστήματος και των διαδικασιών της εταιρίας.

Διορθωτικές και Προληπτικές Ενέργειες υλοποιούνται σύμφωνα με την διαδικασία :

ΓΔ-0005-Δ&ΠΕ “ΔΙΟΡΘΩΤΙΚΕΣ & ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ”

Όλοι οι εμπλεκόμενοι στο Σύστημα Διασφάλισης Ποιότητας ενθαρρύνονται να προτείνουν και να υλοποιούν διορθωτικές αλλά και προληπτικές ενέργειες, έτσι ώστε να αποφεύγονται λάθη που θα μπορούσαν να οδηγήσουν σε μη-συμμόρφωση.

5. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΣΥΜΒΑΣΕΩΝ

Ο τρόπος προσέγγισης των Πελατών της εταιρίας, περιγράφεται σε διαδικασίες οι οποίες χωρίζονται ανάλογα με το προϊόν που πωλείται στον Πελάτη, σε τρία διαφορετικά τμήματα της εταιρίας. Αναλυτικότερα:

5.1. ΠΩΛΗΣΕΙΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΜΕΝΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ (ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ)

Για την πώληση συμβολαίων συντήρησης, δηλαδή υπηρεσιών υποστήριξης του αγορασμένου τυποποιημένου προϊόντος λογισμικού είναι υπεύθυνη η Εμπορική Διεύθυνση. Ο τρόπος προσέγγισης των πελατών και η διαδικασία πώλησης συμβολαίων συντήρησης περιγράφεται αναλυτικά στην :

ΤΕΠ-2501-ΠΛΣ “ΠΩΛΗΣΗ ΣΥΜΒΟΛΑΙΩΝ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ”

Για την πώληση των τυποποιημένων προϊόντων λογισμικού (πακέτα) που διαθέτει η εταιρία είναι υπεύθυνη η Εμπορική Διεύθυνση και ειδικότερα το Τμήμα Πωλήσεων. Η διαδικασία με την οποία υποδεχόμαστε την παραγγελία ενός Πελάτη για ένα τυποποιημένο προϊόν ή κάποια υπηρεσία που αφορά τυποποιημένο προϊόν περιγράφεται αναλυτικά στην:

ΤΠΔ-2001-ΥΠΠΡ "ΥΠΟΔΟΧΗ ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΑΣ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ/ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ"

Αντίστοιχα οι διαδικασίες προσέγγισης νέων ή ήδη υπαρχόντων Πελατών/ Dealer για την ανάπτυξη των πωλήσεων και την διερεύνηση της κάλυψης των απαιτήσεων των Πελατών/ Dealer, περιγράφονται, ανάλογα με τον στόχο τους, στις παρακάτω:

Ειδικότερα, η διαδικασία για την προώθηση των πωλήσεων, τη διερεύνηση των απαιτήσεων των Dealer της εταιρίας και τον τρόπο κάλυψης τους μέσω των τυποποιημένων προϊόντων της εταιρίας, την διευκρίνιση και την επίλυση προβλημάτων τους, περιγράφεται στη:

ΤΠΔ-2002-ΕΠDL "ΕΠΙΣΚΕΨΗ ΣΕ DEALER"

Αντίστοιχα, η διαδικασία πώλησης σε τελικό υποψήφιο πελάτη, κατά την οποία ο Πελάτης παρακολουθεί παρουσίαση του προγράμματος που θέλει να αγοράσει, για να διαπιστώσει την κάλυψη των απαιτήσεων του, περιγράφεται στη:

ΤΠΔ-2003-PRDE"ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ (DEMO)"

Επίσης η διαδικασία για την προώθηση των πωλήσεων, τη διερεύνηση επιπλέον απαιτήσεων ήδη Πελατών της εταιρίας και τον τρόπο κάλυψης τους μέσω των τυποποιημένων προϊόντων της εταιρίας, την διευκρίνιση και την επίλυση προβλημάτων τους, περιγράφεται στη:

ΤΠΔ-2004-ΕΠΤΠ "ΕΠΙΣΚΕΨΗ ΣΕ ΤΕΛΙΚΟ ΠΕΛΑΤΗ"

5.2. ΠΩΛΗΣΕΙΣ CUSTOM ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ (ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΜΕΓΑΛΩΝ ΛΟΓΑΡΙΑΣΜΩΝ)

Για τον τρόπο προσέγγισης των Πελατών της εταιρίας που εκδηλώνουν ενδιαφέρον για προϊόντα λογισμικού προσαρμοσμένα στις ειδικές απαιτήσεις και ανάγκες της εταιρίας τους (custom προϊόντα-Μεγάλοι Λογαριασμοί), είναι υπεύθυνη η Διεύθυνση Μεγάλων Λογαριασμών και περιγράφεται στη διαδικασία:

ΤΠΜΛ-3003-ΠΡΝΠ "ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΝΕΩΝ ΠΕΛΑΤΩΝ"

Στην περίπτωση που ο Πελάτης συμφωνήσει αρχικά με την πρόταση της εταιρίας, τότε το Τμήμα Πωλήσεων Μεγάλων Λογαριασμών προετοιμάζει και υποβάλει προσφορά, σύμφωνα με τις ιδιαίτερες απαιτήσεις του Πελάτη, τις οποίες έχει εξετάσει και αποφανθεί θετικά για την δυνατότητα κάλυψης τους. Εφόσον ο Πελάτης αποδεχθεί την προσφορά, προετοιμάζεται και υποβάλλεται στον Πελάτη η σύμβαση που θα υπογραφεί, για την υλοποίηση του έργου ανάπτυξης λογισμικού προσαρμοσμένου στις ιδιαίτερες απαιτήσεις του.
Η διαδικασία, σύμφωνα με την οποία διερευνούνται οι απαιτήσεις του Πελάτη, προετοιμάζεται και υποβάλλεται η προσφορά και στη συνέχεια η σύμβαση, καθώς επίσης και η ανασκόπηση της προσφοράς και της σύμβασης, περιγράφονται στη:

ΤΠΜΛ-3004-ΑΝΠΡ "ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΚΑΙ ΥΠΟΒΟΛΗ ΠΡΟΣΦΟΡΑΣ & ΣΥΜΒΑΣΗΣ"

Η υποδοχή της παραγγελίας του Πελάτη και η μεταβίβαση του νέου έργου από το ΤΠΜΛ στο Τμήμα Διαχείρισης Εργων, για την έναρξη της υλοποίησης του έργου, περιγράφονται στη διαδικασία:

ΤΠΜΛ-3005-ΥΠΠΑ "ΥΠΟΔΟΧΗ ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΑΣ ΠΕΛΑΤΗ"

6. ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

6.1. ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ ΠΕΛΑΤΗ

Όπως ήδη αναφέρθηκε παραπάνω, κατά τη διάρκεια των επαφών με τον Πελάτη, οι βασικές απαιτήσεις του Πελάτη καταγράφονται, έτσι ώστε να προετοιμαστεί η προσφορά που θα υποβληθεί στον Πελάτη και η οποία στην συνέχεια θα αποτελέσει τμήμα της Σύμβασης που θα υπογραφεί με αυτόν. Ειδική αναφορά για την διαδικασία καταγραφής των απαιτήσεων του Πελάτη, γίνεται στην διαδικασία:

ΤΠΜΛ-3004-ΑΝΠΡ "ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ & ΥΠΟΒΟΛΗ ΠΡΟΣΦΟΡΑΣ ΚΑΙ ΣΥΜΒΑΣΗΣ"

Στην συνέχεια και εφόσον έχει κηρυχθεί η έναρξη του έργου, η ομάδα των Αναλυτών του Τμήματος Διαχείρισης Εργων, έρχεται σε επαφή με τα αρμόδια στελέχη του Πελάτη, με σκοπό την ανάλυση των απαιτήσεων του Πελάτη, σύμφωνα με την διαδικασία:

ΤΑΕ-4003-ΑΝΑΠ "ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ ΠΕΛΑΤΩΝ"

Το Τεύχος της Ανάλυσης Απαιτήσεων ανασκοπείται από την Ομάδα Έργου, παρουσία του Πελάτη, σύμφωνα με την αντίστοιχη παράγραφο της διαδικασίας:

ΤΑΕ-4010-TR "ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΕΙΣ".

Ο Πελάτης, στο τέλος της επιθεώρησης ή και μετά από αξιολόγηση που θα διενεργήσει ο ίδιος, υπογράφει την Λίστα των Απαιτήσεων, εφόσον συμφωνεί και αποδέχεται όσα αναγράφονται σ' αυτή.

6.2. ΣΧΕΔΙΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΕΡΓΟΥ

Ο προγραμματισμός και έλεγχος ενός έργου ανάπτυξης λογισμικού, ανήκει στην ευθύνη του Project Manager του έργου, ο οποίος συνεργάζεται με τα μέλη της Ομάδας Έργου, για την επίτευξη των στόχων του Σχεδίου.

Για κάθε νέο, λοιπόν, έργο της εταιρίας, ο Project Manager, καταστρώνει Σχέδιο Ανάπτυξής του, σε συνεργασία με τον Δ/ντή Μεγάλων Λογαριασμών, σύμφωνα με τη διαδικασία:

ΤΑΕ-4001-ΣΧΕΑΝ "ΣΧΕΔΙΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ"

Στα πλαίσια του Σχεδίου Ποιότητας καθορίζονται το αντικείμενο του Έργου, οι στόχοι του, τυχόν σχέση του με άλλα προηγούμενα έργα, η ομάδα έργου και οι υπευθυνότητες των μελών της και το χρονοδιάγραμμα του έργου. Αναπόσπαστο και ιδιαίτερα σημαντικό κομμάτι του Σχεδίου Ανάπτυξης είναι το Σχέδιο Ποιότητας του έργου, το οποίο και παρουσιάζεται στην συνέχεια.

Σε προκαθορισμένα σημεία ελέγχου της πορείας του έργου, το Σχέδιο Ανάπτυξης ανασκοπείται και στην περίπτωση που απαιτηθεί αναθεωρείται με ευθύνη του Project Manager.

6.3. ΣΧΕΔΙΟ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ

Για κάθε έργο ανάπτυξης λογισμικού εκπονείται από τον Project Manager, σε συνεργασία με τον Διευθυντή Μεγάλων Λογαριασμών και τον Διευθυντή Διασφάλισης Ποιότητας, Σχέδιο Ποιότητας, σύμφωνα με τη διαδικασία:

ΤΑΕ-4002-QPLAN "ΣΧΕΔΙΟ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ"

Το Σχέδιο Ποιότητας αποτελεί μία εγγύηση προς τον πελάτη, ότι το αναπτυσσόμενο από την SINGULAR BOP.ΕΛΛΑΔΟΣ Α.Ε. προϊόν και οι παρεχόμενες υπηρεσίες, σχεδιάζονται και υλοποιούνται συστηματικά και οργανωμένα, ενώ ταυτόχρονα διασφαλίζεται ο έλεγχος και η συνεχής παρακολούθηση τους. Το Σχέδιο

Ποιότητας περιγράφει τις συγκεκριμένες ενέργειες που θα αναληφθούν από την εταιρία, για την κάλυψη των απαιτήσεων του πελάτη.

Όπως και το Σχέδιο Ανάπτυξης, έτσι και το Σχέδιο Ποιότητας ανασκοπείται, σε τακτά χρονικά διαστήματα και στην περίπτωση που κριθεί απαραίτητο αναθεωρείται από τον Project Manager του έργου.

6.4. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ

Έχοντας στην διάθεση της τα παραδοτέα της διαδικασίας της Ανάλυση Απαιτήσεων, η Ομάδα Έργου προχωρά στον σχεδιασμό της εφαρμογής, σύμφωνα με τη διαδικασία:

ΤΑΕ-4004-ΣΧΕΔ "ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ"

Το Τεύχος Σχεδιασμού ανασκοπείται από την Ομάδα Έργου, παρουσία του Πελάτη, σύμφωνα με την αντίστοιχη παράγραφο της διαδικασίας:

ΤΑΕ-4010-TR "ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΕΙΣ".

Ο Πελάτης, στο τέλος της επιθεώρησης ή και μετά από αξιολόγηση που θα διενεργήσει ο ίδιος, υπογράφει το Τεύχος Σχεδιασμού, εφόσον συμφωνεί και αποδέχεται όσα αναγράφονται σ' αυτό.

6.5. ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΠΑΙΤΗΣΗΣ ΑΛΛΑΓΩΝ

Απαίτηση του Πελάτη για αλλαγή/ τροποποίηση/ βελτίωση κατά την διάρκεια υλοποίησης του έργου, είτε αυτή προκύψει μετά την ολοκλήρωση της Ανάλυσης των Απαιτήσεων του, είτε κατά τον Σχεδιασμό, είτε κατά την Ανάπτυξη του έργου, καταγράφεται από τον Project Manager του έργου, ο οποίος σε συνεργασία με τον Υπεύθυνο του Λογαριασμού του Πελάτη εξετάζει τη δυνατότητα υλοποίησης και αποφασίζει για την υλοποίηση ή μη της απαίτησης αλλαγής. Η ικανοποίηση της απαίτησης μπορεί να είναι μέσα στις συμβατικές υποχρεώσεις της εταιρίας με τον Πελάτη ή επιπλέον αυτών, ανάλογα με τη περίπτωση. Εφόσον αποφασισθεί η υλοποίηση της απαίτησης για αλλαγή, αναθεωρούνται αντίστοιχα, κατά περίπτωση, η Ανάλυση Απαιτήσεων, ο Σχεδιασμός και ο Κώδικας του έργου, καθώς επίσης και το αντίστοιχο documentation. Η διαδικασία η οποία περιγράφει τον τρόπο διαχείρισης τυχόν απαίτησης του Πελάτη για αλλαγή κατά την διάρκεια υλοποίησης του έργου, περιγράφεται στη:

ΤΑΕ-4009-CHM "ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΠΑΙΤΗΣΗΣ ΑΛΛΑΓΩΝ"

Απαίτηση του Πελάτη για αλλαγή/ τροποποίηση/ βελτίωση, μετά την παράδοση και αποδοχή του έργου από τον Πελάτη, διαχειρίζεται σύμφωνα με τη διαδικασία:

ΤΑΕ-4008-CONF "CONFIGURATION MANAGEMENT"

Σύμφωνα με τη διαδικασία αυτή, το ΤΕΜΛ υποδέχεται την απαίτηση του Πελάτη, η οποία στην συνέχεια αξιολογείται και αποφασίζεται η κάλυψη της ή μη με νέα έκδοση (version) του προϊόντος.

7. ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΓΡΑΦΩΝ ΚΑΙ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Όλα τα έγγραφα του Συστήματος Διασφάλισης Ποιότητας της SINGULAR BOP.ΕΛΛΑΔΟΣ Α.Ε. είναι ελεγχόμενα έγγραφα.
Η διαχείριση και ο έλεγχος των εγγράφων και των δεδομένων του ΣΔΠ είναι συστηματικός και τεκμηριώνεται στην διαδικασία :

ΓΔ-0002-ΔΕΕΔ “ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΛΕΓΧΟΜΕΝΩΝ ΕΓΓΡΑΦΩΝ & ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ”

σύμφωνα με την οποία εξασφαλίζεται, η κυκλοφορία εγγράφων ελεγμένων και εγκεκριμένων από τα αρμόδια πρόσωπα, η κυκλοφορία εγγράφων μόνο της ισχύουσας έκδοσης, καθώς και ότι ο έλεγχος και η έγκριση τυχών αλλαγών των εγγράφων του ΣΔΠ γίνεται από τα ίδια πρόσωπα που έκαναν τον αρχικό έλεγχο και έγκριση. Για τον σκοπό αυτό ο Διευθυντής Διασφάλισης Ποιότητας εκδίδει Λίστα Ελεγχόμενων Εγγράφων, με όλα τα εν ισχύ έγγραφα του ΣΔΠ, την οποία και αναθεωρεί κάθε τρίμηνο.

Ειδικότερα ο τρόπος διαφύλαξης των ηλεκτρονικών δεδομένων του ΣΔΠ, αλλά και της εταιρίας γενικότερα περιγράφεται στις διαδικασίες :

ΤΑΕ-4007-BKUP “ΑΝΤΙΓΡΑΦΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ”,
για τα ηλεκτρονικά δεδομένα του ΤΑΕ και της ΔΜΛ, και

ΤΕΠ-2509-BKUPS “ΑΝΤΙΡΑΦΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ SYSTEM”,
για τα ηλεκτρονικά δεδομένα όλης της υπόλοιπης εταιρίας.

8. ΠΡΟΜΗΘΕΙΕΣ

8.1. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΠΡΟΜΗΘΕΥΤΩΝ - ΥΠΕΡΓΟΛΑΒΩΝ

Τόσο οι προμήθειες, όσο και οι υπεργολαβίες ανατίθενται σε εγκεκριμένους προμηθευτές/ υπεργολάβους/ συνεργάτες, οι οποίοι αξιολογούνται τακτικά από την εταιρία, και έχουν ενταχθεί στον Κατάλογο Εγκεκριμένων Προμηθευτών - Υπεργολάβων, σύμφωνα με τη διαδικασία :

ΔΟ-1004-ΑΞΠΡ “ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΠΡΟΜΗΘΕΥΤΩΝ-ΥΠΕΡΓΟΛΑΒΩΝ”

Αρχείο με το φάκελο κάθε προμηθευτή ή υπεργολάβου, καθώς και τον κατάλογο Εγκεκριμένων Προμηθευτών-Υπεργολάβων τηρεί το Τμήμα Προμηθειών.

8.2. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΠΡΟΜΗΘΕΥΟΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ-ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ

Οι προμήθειες της SINGULAR ΒΟΡ.ΕΛΛΑΔΟΣ ΑΕ γίνονται από τον Υπεύθυνο Προμηθειών, με τη συνεργασία του System Administrator, όταν πρόκειται για προμήθειες Η/W. Η διαδικασία για τις προμήθειες των υλικών περιγράφεται στη:

ΔΟ-1002-ΠΡΟΜ "ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΠΡΟΜΗΘΕΙΩΝ"

Υπεύθυνος για την παραλαβή και τον έλεγχο των προμηθειών είναι ο Υπεύθυνος Αποθήκης, και πάλι με τη συνεργασία του System Administrator, σύμφωνα με την διαδικασία :

ΔΟ-1003-ΠΑ/ΑΠ"ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΥΛΙΚΩΝ"

Ο System Administrator φέρει την ευθύνη για τον καθορισμό των τεχνικών προδιαγραφών των προμηθειών, που αφορούν εξοπλισμό Η/W.

Η Διεύθυνση Μεγάλων Λογαριασμών είναι υπεύθυνη για την ανάθεση των υπεργολαβιών, οι οποίες αφορούν ανάπτυξη λογισμικού από εγκεκριμένους υπεργολάβους, σύμφωνα με τη διαδικασία :

ΤΑΕ-4011-ΑΝΥΠ "ΑΝΑΘΕΣΗ ΥΠΕΡΓΟΛΑΒΙΑΣ"

καθώς επίσης και για τον έλεγχο των παραλαμβανομένων έργων που υλοποιούνται από υπεργολάβους, σύμφωνα με τη διαδικασία :

ΤΑΕ-4012-ΕΛΥΠ "ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΡΓΟΥ ΑΠΟ ΥΠΕΡΓΟΛΑΒΙΑ"

8.3. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΥΝΕΡΓΑΤΩΝ/ SINGULAR SUPPORT CENTERS (SSC)

Η SINGULAR ΒΟΡ.ΕΛΛΑΔΟΣ Α.Ε. συνεργάζεται, με στόχο την καλύτερη εξυπηρέτηση των Πελατών της, με ειδικά Κέντρα Υποστήριξης τα οποία καλούνται SINGULAR SUPPORT CENTERS.

Τα SSC επιλέγονται και αξιολογούνται, μέσω ειδικών ερωτηματολογίων και ασκήσεων, από ομάδα στελεχών της εταιρίας, σύμφωνα με την διαδικασία:

ΤΠΔ-2005-SSC "ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΠΡΟΟΔΟΥ SSC"

Επίσης στην ίδια, περιγράφεται η διαδικασία συνεχούς αξιολόγησης των SSC, καθώς και η ιδιαίτερη μέριμνα από πλευράς της εταιρίας για συνεχή εκπαίδευσή τους πάνω στα νέα ή βελτιωμένα προγράμματα της εταιρίας. Ειδικότερα, η διαδικασία της εκπαίδευσης των SSC, περιγράφεται στη διαδικασία:

ΤΠΔ-2006-ΕΚD "ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΕΙΣ DEALER/SSC"

9. ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΠΡΟΜΗΘΕΥΟΜΕΝΑ ΑΠΟ ΤΟΝ ΠΕΛΑΤΗ

Τα προϊόντα που προμηθεύει ο πελάτης στην εταιρία, για να χρησιμοποιηθούν κατά την ανάπτυξη του τελικού προϊόντος ή να αποτελέσουν μέρος αυτού, διασφαλίζονται όσον αφορά την ασφάλεια, τη διατήρηση της ποιότητας και τη σωστή διαχείρισή τους από τη στιγμή που φθάνουν στη SINGULAR BOP.ΕΛΛΑΔΟΣ Α.Ε., με ευθύνη της ΔΜΛ και ιδιαίτερα του Project Manager του έργου, σύμφωνα με τη διαδικασία :

ΤΑΕ-4013-ΣΠΛ "ΣΥΜΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ".

Πρέπει να σημειωθεί ότι σε καμία περίπτωση ο πελάτης δεν χάνει την ευθύνη για την ποιότητα του υλικού/ προϊόντος που προμηθεύει. Έτσι για μη-συμμορφώσεις που παρατηρούνται κατά την επεξεργασία των προϊόντων αυτών, ο Πελάτης ενημερώνεται από τον Project Manager αμέσως και σε συμφωνία μαζί του ορίζονται οι επόμενες ενέργειες.

10. ΤΑΥΤΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΙΧΝΗΛΑΣΙΜΟΤΗΤΑ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ

Όλα τα προϊόντα λογισμικού της SINGULAR BOP. ΕΛΛΑΔΟΣ Α.Ε. σημαίνονται μονοσήμαντα με στόχο την απόκτηση μοναδικής ταυτότητας. Η επίτευξη της ταυτοποίησης των προϊόντων της εταιρίας, βασίζεται στον κωδικό έργου παραγωγής του συγκεκριμένου προϊόντος, και τον αριθμό της version που καθορίζει την κατάσταση του προϊόντος. Ο κωδικός έργου και ο αριθμός version αναφέρονται πάνω σε όλα τα έντυπα που παράγονται κατά τη διάρκεια ανάπτυξης του προϊόντος και συνοδεύουν το προϊόν, έτσι ώστε να υπάρχει πλήρης ιχνηλασιμότητα ως προς την διαδικασία και τις συνθήκες ανάπτυξης του προϊόντος.

Η διαδικασία της ιχνηλασιμότητας ενεργοποιείται με σκοπό :

- την αποτελεσματική αντιμετώπιση των αιτιών που δημιουργούν προβλήματα, τα οποία ανακαλύπτονται, κατά την διάρκεια ή μετά την παραγωγή του προϊόντος λογισμικού.
- την αντιμετώπιση των παραπόνων των πελατών.
- την συνεχή βελτίωση των παραγωγικών διαδικασιών της εταιρίας, με βάση την ανίχνευση των αιτιών που προκαλούν μη-συμμορφώσεις.

και εφόσον κριθεί απαραίτητο από τον Διευθυντή Διασφάλισης Ποιότητας και τον Διευθυντή Μεγάλων Λογαριασμών.

Ευθύνη για την εφαρμογή της διαδικασίας ταυτότητας και ιχνηλασιμότητας του προϊόντος φέρει η ΔΜΛ και ειδικότερα ο εκάστοτε Project Manager του έργου. Η διαδικασία που περιγράφει τον τρόπο με τον οποίο επιτυγχάνεται η ταυτότητα και η ιχνηλασιμότητα των προϊόντων της SINGULAR Β.ΕΛΛΑΔΟΣ ΑΕ είναι η:

ΤΑΕ-4015-ΤΙΧΝ "ΤΑΥΤΟΤΗΤΑ ΙΧΝΗΛΑΣΙΜΟΤΗΤΑ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ"

Επίσης στην διαδικασία ΤΑΕ-4008-CONF «CONFIGURATION MANAGEMENT» περιγράφεται το πως υπόκεινται σε configuration control, τα configuration items του έργου, έτσι ώστε να μπορεί να επιτευχθεί η αναγνώριση τους και να εφαρμοσθεί η διαδικασία της ιχνηλασιμότητας εφόσον απαιτηθεί. Configuration items θεωρούνται τόσο ο κώδικας, όσο και τα έντυπα που συνοδεύουν την ανάπτυξη του προϊόντος, δηλαδή το τεύχος ανάλυσης απαιτήσεων, το τεύχος σχεδιασμού και τα αποτελέσματα του ελέγχου ποιότητας του προϊόντος (test plan, δελτία προβλημάτων, κλπ).

11. ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ

11.1. ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ

Εφόσον ολοκληρωθεί ο Σχεδιασμός, οι προγραμματιστές της Ομάδας Έργου, έχοντας στα χέρια τους τα παραδοτέα της διαδικασίας του Σχεδιασμού, προχωρούν στην ανάπτυξη της εφαρμογής, σύμφωνα με όσα περιγράφονται στη διαδικασία:

ΤΑΕ-4005-DEV "ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ"

Στη παραπάνω διαδικασία περιγράφονται η φυσική διάρθρωση και ο τρόπος αποθήκευσης των ηλεκτρονικών αρχείων της εφαρμογής, ο τρόπος προετοιμασίας νέας εφαρμογής ή νέας έκδοσης υπάρχουσας εφαρμογής, ο τρόπος παραγωγής κώδικα, οι συμβάσεις ονοματολογίας των αρχείων της εφαρμογής και ο πρωτογενής έλεγχος ποιότητας του κώδικα, που διενεργείται από τους Προγραμματιστές
Η παραγωγή κώδικα βασίζεται στην τήρηση προτύπων (standards), τα οποία έχουν τεκμηριωθεί σε οδηγίες εργασίας, που τυποποιούν την παραπάνω διαδικασία.

11.2. ΕΡΓΑΛΕΙΑ, ΜΕΘΟΔΟΙ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΕΣ

Για την ανάπτυξη των εφαρμογών χρησιμοποιείται το περιβάλλον RDBMS της Progress με γλώσσα προγραμματισμού 4GL και τα εργαλεία ανάπτυξης που αυτό προσφέρει. Η ανάπτυξη γίνεται σε περιβάλλον UNIX αλλά ο παραγόμενος κώδικας μπορεί να λειτουργήσει σε όλα τα λειτουργικά συστήματα που υποστηρίζει η Progress (DOS, Windows NT, Novell & διάφορες εκδόσεις UNIX). Χρησιμοποιείται η τεχνική δομημένου προγραμματισμού και στην ανάπτυξη ακολουθείται το waterfall μοντέλο.

Την κύρια ευθύνη για την αξιολόγηση εργαλείων, μεθόδων και τεχνικών έχει ο Διευθυντής Έρευνας και Ανάπτυξης της εταιρίας, ο οποίος παρακολουθεί την αγορά, επιλέγει και ελέγχει διάφορα εργαλεία ανάπτυξης και σε συνεργασία με την Γενική Διεύθυνση, αποφασίζει την υιοθέτησή τους ή μη, σύμφωνα με την στρατηγική της εταιρίας.

Ο εξοπλισμός H/W και S/W που χρησιμοποιεί για την ανάπτυξη των προϊόντων της και τη γενικότερη λειτουργία της, εγκαθίσταται και συντηρείται με ευθύνη του Τμήματος System της εταιρίας σύμφωνα με τη διαδικασία:

ΤΕΠ-2507-Ε&Σ "ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ H/W & S/W"

12. ΕΛΕΓΧΟΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ

Οι έλεγχοι ποιότητας που διενεργεί η εταιρία αφορούν, τόσο τα εισερχόμενα προμηθευόμενα προϊόντα, όσο και τα προϊόντα λογισμικού που παράγονται από την ίδια την εταιρία, είτε σε ενδιάμεσες φάσεις της παραγωγικής διαδικασίας, είτε στο τέλος της.

Αναλυτικότερα η διαδικασία ελέγχου των προμηθευόμενων προϊόντων/ υπηρεσιών τεκμηριώνεται στην:

ΔΟ-1003-ΠΑ/ΑΠ "ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΥΛΙΚΩΝ"

Η διαδικασία των ελέγχων κατά τη διάρκεια της παραγωγής του προϊόντος λογισμικού της εταιρίας τεκμηριώνεται στη διαδικασία:

ΤΑΕ-4010-TR "ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΕΙΣ"

Αντίστοιχα ο έλεγχος ποιότητας του τελικού προϊόντος πριν την παράδοση του στον Πελάτη, τεκμηριώνεται στη διαδικασία:

ΤΑΕ-5001-ΕΛΠ "ΕΛΕΓΧΟΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ"

ενώ ο έλεγχος ποιότητας ολοκληρωμένων προϊόντων σε πραγματικές συνθήκες λειτουργίας (B-test), εφόσον έχει συμφωνηθεί με τον Πελάτη, τεκμηριώνεται στη διαδικασία:

ΤΑΕ-5002-ΕΠΠΕΛ "ΕΛΕΓΧΟΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΜΕ ΤΗ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ ΠΕΛΑΤΩΝ"

13. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΕΩΝ, ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ

Η εταιρία SINGULAR ΒΟΡ.ΕΛΛΑΔΟΣ Α.Ε. δεν χρησιμοποιεί εργαλεία λογισμικού για τον έλεγχο ποιότητας των προϊόντων της. Επομένως το συγκεκριμένο άρθρο του προτύπου δεν μπορεί να εφαρμοστεί στην παρούσα φάση από την εταιρία.

14. ΕΠΙΠΕΔΟ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ

Το επίπεδο επιθεώρησης και ελέγχου, τόσο του κώδικα όσο και των εντύπων που συνοδεύουν το προϊόν (π.χ. τεύχος ανάλυσης απαιτήσεων, τεύχος σχεδιασμού, κλπ) πρέπει να μπορεί εύκολα να αναγνωρισθεί από τρίτο άτομο που δεν εμπλέκεται στην ανάπτυξη του προϊόντος.

Η διαδικασία σύμφωνα με την οποία επιτυγχάνεται η αναγνώριση του επιπέδου επιθεώρησης και ελέγχου του κώδικα ή των σχετικών εγγράφων, κατά τη διάρκεια ανάπτυξης του προϊόντος, περιγράφεται στην:

ΤΑΕ-4014-ΕΕ&Ε "ΕΠΙΠΕΔΟ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗΣ & ΕΛΕΓΧΟΥ"

15. ΕΛΕΓΧΟΣ ΜΗ-ΣΥΜΜΟΡΦΟΥΜΕΝΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ

Μη-συμμορφούμενα προϊόντα είναι δυνατόν να προκύψουν, τόσο στα τυποποιημένα προϊόντα που παράγονται από τη μητρική εταιρία και διατίθενται στην αγορά από την SINGULAR BOP.ΕΛΛΑΔΟΣ ΑΕ, όσο και στα προϊόντα που παράγονται από τη SINGULAR BOP.ΕΛΛΑΔΟΣ ΑΕ, είτε κατά τη φάση ανάπτυξης τους, είτε μετά την παράδοση τους στον Πελάτη.

Στην πρώτη περίπτωση, η διαδικασία σύμφωνα με την οποία υποδέχεται η εταιρία προβλήματα ποιότητας (bugs) των τυποποιημένων προϊόντων λογισμικού και τυχόν βελτιώσεις που ζητούν οι πελάτες της περιγράφεται στην:

ΤΕΠ-2510-ΥΠΠΛ "ΥΠΟΔΟΧΗ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΔΙΚΤΥΟΥ".

Τα προβλήματα αυτά καταγράφονται από το ΤΕΠ και στην συνέχεια προωθούνται στον Product Manager της SINGULAR A.E. στην Αθήνα. Τα προβλήματα λογισμικού αντιμετωπίζονται με την έκδοση νέας version η οποία αποστέλλεται στους Πελάτες.

Επίσης, τυχόν παράπονα Πελατών που φθάνουν σε οποιοδήποτε τμήμα ή διεύθυνση της εταιρίας, καταγράφονται, προωθούνται στον αρμόδιο για την επίλυση τους Διευθυντή, ο οποίος και ενεργεί για τον σκοπό αυτόν. Η διαδικασία σύμφωνα με την οποία διαχειρίζονται τα παράπονα των Πελατών της εταιρίας είναι η:

ΓΔ-0007-ΠΑΠΕ "ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΠΑΡΑΠΟΝΩΝ ΠΕΛΑΤΩΝ"

Η διαχείριση τυποποιημένων προϊόντων λογισμικού που επιστρέφουν στην εταιρία γίνεται σύμφωνα με τη διαδικασία που ακολουθεί:

ΔΟ-1506-ΕΠΙΣ "ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΠΙΣΤΡΕΦΟΜΕΝΟΥ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ"

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι επιστροφή προϊόντος στην εταιρία μπορεί να γίνει και για αιτίες που δεν άπτονται προβλημάτων ποιότητας ή μη-συμμόρφωσης του προϊόντος.

Αντίστοιχα στην δεύτερη περίπτωση, η διαδικασία σύμφωνα με την οποία υποδέχεται η εταιρία προβλήματα ποιότητας (bugs) και τυχόν βελτιώσεις των προϊόντων λογισμικού που αναπτύσσονται από το Τμήμα Παραγωγής της εταιρίας περιγράφεται στην:

ΤΕΜΛ-3506-ΥΠΠΛ "ΥΠΟΔΟΧΗ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ"

Τα προβλήματα αυτά καταγράφονται από το ΤΕΜΛ, και σε συνεργασία με το ΤΑΕ, ελέγχεται η ορθότητα του προβλήματος που ανέφερε ο Πελάτης. Στην περίπτωση που το πρόβλημα είναι υπαρκτό, προωθείται στον Υπεύθυνο Παραγωγής για να αντιμετωπισθεί με την έκδοση νέας version η οποία θα αποστέλλεί στον Πελάτη.

Η εταιρία προχωρά στην έκδοση νέας version για την αντιμετώπιση προβλημάτων ή/ και για την ενσωμάτωση βελτιώσεων, σε κάποιο από τα προϊόντα λογισμικού της. Η διαδικασία σύμφωνα την οποία προετοιμάζεται η νέα version περιγράφεται στη:

ΤΑΕ-4006-Β/ΔV "ΒΕΛΤΙΩΣΕΙΣ/ ΔΙΟΡΘΩΣΕΙΣ ΝΕΑΣ VERSION"

Η απόφαση για την έκδοση νέας version και η μετάβαση από μία version σε άλλη, μετά από τις βελτιώσεις/ διορθώσεις που υλοποιούνται στο προϊόν, περιγράφεται στη διαδικασία :

TAE-4008-CONF "CONFIGURATION MANAGEMENT"

Στην περίπτωση κατά την οποία οι μη-συμμορφώσεις διαπιστώνονται κατά την φάση ανάπτυξης του προϊόντος, η διαχείρισή τους περιγράφεται στις επιμέρους διαδικασίες ελέγχου ποιότητας και τεχνικών επιθεωρήσεων.

16. ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΗ, ΠΑΡΑΔΟΣΗ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Τα τυποποιημένα προϊόντα λογισμικού που διαθέτει η εταιρία στην αγορά, παράγονται στην μητρική εταιρία στην Αθήνα και αποστέλλονται στην εταιρία για να αναπαραχθούν και να διανεμηθούν στους Πελάτες της.

Υπεύθυνη για τις παραλαβές των προϊόντων λογισμικού από την μητρική εταιρία, είναι η ΔΟ&ΔΥ. Η διαδικασία σύμφωνα με την οποία τα προϊόντα αυτά παραλαμβάνονται από την εταιρία περιγράφεται στην:

ΔΟ-1501-ΠΠΛ "ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ"

Αφού παραληφθούν, ο Υπεύθυνος Παραλαβής ειδοποιεί τον Product Manager του προϊόντος στη Εμπορική Διεύθυνση, ο οποίος διενεργεί ελέγχους ποιότητας για να επαληθεύσει την καταλληλότητα του προϊόντος που παραλήφθηκε, σύμφωνα με τη διαδικασία:

ΤΕΠ-2508-ΕΠΕ "ΕΛΕΓΧΟΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΝΕΩΝ ΕΚΔΟΣΕΩΝ"'

Εφόσον ο έλεγχος ποιότητας αποδειχθεί επιτυχής, ο Υπεύθυνος Αναπαραγωγής ειδοποιείται για να ξεκινήσει την αναπαραγωγή των προϊόντων λογισμικού, σύμφωνα με τη διαδικασία:

ΔΟ-1502-DUBL "ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΗ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ"

Στην περίπτωση παραλαβής νέας έκδοσης που περιλαμβάνει σημαντικές διορθώσεις/ βελτιώσεις, μετά από απόφαση της Εμπορικής Διεύθυνσης, η νέα έκδοση αποστέλλεται μαζικά, σε όλους τους Πελάτες που καλύπτονται από το αντίστοιχο συμβόλαιο συντήρησης, σύμφωνα με τη διαδικασία:

ΔΟ-1504-MUPD "MAZIKO UPDATE"

Η Εμπορική Διεύθυνση είναι υπεύθυνη για την υποδοχή παραγγελιών τυποποιημένων προϊόντων λογισμικού. Οι παραγγελίες αυτές καταχωρούνται στο πρόγραμμα παραγγελιών της εταιρίας και εκτυπώνονται απευθείας στη ΔΟ&ΔΥ για την εκτέλεσή τους, σύμφωνα με τη διαδικασία:

ΔΟ-1503-ΕΠΛ "ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΩΝ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ"

Στην συνέχεια η παραγγελία προχωρά στον Υπεύθυνο Συσκευασίας για να συσκευασθεί, παραδίδεται στον Υπεύθυνο Τιμολόγησης για να τιμολογηθεί και στην συνέχεια αποστέλλεται στον πελάτη, σύμφωνα με τον τρόπο που καθορίζεται στο δελτίο παραγγελίας, σύμφωνα με τη διαδικασία:

ΔΟ-1505-ΣΤΑΠ "ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ, ΤΙΜΟΛΟΓΗΣΗ ΚΑΙ ΑΠΟΣΤΟΛΗ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ"

Στην περίπτωση των προϊόντων λογισμικού που αναπτύσσονται από το Τμήμα Παραγωγής της εταιρίας, η τακτική που ακολουθείται είναι διαφορετική. Το προϊόν παραδίδεται και εγκαθίσταται στον Πελάτη, από εργαζόμενο του ΤΕΜΛ, σύμφωνα με τη διαδικασία:

ΤΕΜΛ-3507-ΕΓΚ "ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΣΕ PROGRESS "

Στην περίπτωση που πρόκειται για την εγκατάσταση νέας έκδοσης ήδη υπάρχοντος προϊόντος, η εγκατάσταση γίνεται και πάλι από εργαζόμενο του ΤΕΜΛ, εφόσον δεν υπάρχει εξειδικευμένο προσωπικό στον Πελάτη, σύμφωνα με τη διαδικασία:

ΤΕΜΛ-3508-ΕΓ/UP "ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ UPGRADE ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ"

ενώ στην περίπτωση που ο Πελάτης διαθέτει τμήμα μηχανοργάνωσης, η εγκατάσταση upgrade εφαρμογής μπορεί να γίνει αποστέλλοντας στον Πελάτη τη νέα έκδοση (version) και τις οδηγίες εγκατάστασης που θα πρέπει να ακολουθήσει, σύμφωνα με τη διαδικασία:

ΤΕΜΛ-3502-ΑΠVER "ΑΠΟΣΤΟΛΗ VERSION ΣΕ ΠΕΛΑΤΗ"

17. ΑΡΧΕΙΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ

Αρχεία τηρούνται για όλες τις δραστηριότητες του Συστήματος Διασφάλισης Ποιότητας της SINGULAR ΒΟΡ.ΕΛΛΑΔΟΣ Α.Ε., από την αρμόδια, κάθε φορά, Διεύθυνση ή Τμήμα, είτε σε γραπτή είτε σε ηλεκτρονική μορφή. Τα αρχεία αυτά αποτελούν απόδειξη της ύπαρξης και της επιτυχούς λειτουργίας του Συστήματος Διασφάλισης Ποιότητας, καθώς επίσης και απόδειξη της κατάκτησης της απαιτούμενης ποιότητας. Η διαδικασία σύμφωνα με την οποία γίνεται ο έλεγχος και η διαχείριση των αρχείων είναι:

ΓΔ-0006-ΔΑΡΧ "ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΡΧΕΙΩΝ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ"

Τα αρχεία ποιότητας τηρούνται για ένα ελάχιστο χρονικό διάστημα τριών ετών, εκτός εάν καθορίζεται κάποιος διαφορετικός χρόνος στην αντίστοιχη διαδικασία. Στην εκάστοτε διαδικασία ορίζεται, επίσης, ο υπεύθυνος για την τήρηση του αρχείου και ο τόπος όπου αυτό τηρείται.

18. ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΕΙΣ ΣΔΠ

Το Σύστημα Διασφάλισης Ποιότητας της SINGULAR BOP. ΕΛΛΑΔΟΣ Α.Ε. επιθεωρείται τακτικά από την ίδια την εταιρεία, με σκοπό τη διαπίστωση των τυχόν ελλείψεων και αδυναμιών του και την εφαρμογή διορθωτικών ενεργειών, σύμφωνα με την διαδικασία :

ΓΔ-0003-ΕΕΣ ”ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ ΣΔΠ”

Η διεξαγωγή των επιθεωρήσεων γίνεται βάσει των οδηγιών του διεθνούς προτύπου

ISO 10011-1: “Guidelines for auditing quality systems”.

Υπεύθυνη για τον προγραμματισμό και την διεξαγωγή των Εσωτερικών Επιθεωρήσεων είναι η Διεύθυνση Διασφάλισης Ποιότητας, που είναι επίσης υπεύθυνη για την επιλογή και την εκπαίδευση των εσωτερικών επιθεωρητών.

Σύμφωνα με την παραπάνω διαδικασία, δυνατότητα Εσωτερικής Επιθεώρησης δίνεται και κατά την διάρκεια εκτέλεσης ενός έργου της εταιρίας, για την διαπίστωση της εφαρμογής του Σχεδίου Ποιότητας του έργου και την τήρηση των συμφωνημένων διαδικασιών για την παραγωγή του έργου. Οι επιθεωρήσεις αυτές έχουν ως στόχο τους τη διασφάλιση και τη βελτίωση της ποιότητας των έργων/ προϊόντων της εταιρίας.

19. ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

Όλοι οι εργαζόμενοι της SINGULAR BOP. ΕΛΛΑΔΟΣ Α.Ε. έχουν εκπαιδευθεί και συνεχίζουν να εκπαιδεύονται, ώστε να μπορούν να ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις της εργασίας τους και στην εφαρμογή του ΣΔΠ και της πολιτικής ποιότητας της εταιρίας. Υπεύθυνη για την συνεχή εκπαίδευση των εργαζομένων είναι η Διεύθυνση Οικονομικών και Διοικητικών Υπηρεσιών, η οποία συνεργάζεται με την Διεύθυνση Διασφάλισης Ποιότητας και τις υπόλοιπες Διευθύνσεις για την αναγνώριση των εκπαιδευτικών αναγκών των εργαζομένων και την εκπόνηση εκπαιδευτικών προγραμμάτων.

Η διαδικασία σύμφωνα με την οποία αναγνωρίζονται οι ανάγκες, τακτικά και έκτακτα, γίνεται ο προγραμματισμός εκπαίδευσης, εφαρμόζεται η εκπαίδευση νέου προσωπικού ή η συνεχιζόμενη εκπαίδευση προσωπικού της εταιρίας περιγράφεται αναλυτικά στην :

ΔΟ-1001-ΕΚΠΡ “ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ”

20. ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗ ΠΕΛΑΤΩΝ

20.1. ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗ ΠΕΛΑΤΩΝ ΤΥΠΟΠΟΙΗΜΕΝΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ

Για την υποστήριξη των τυποποιημένων προϊόντων λογισμικού που διαθέτει η εταιρία, παρέχονται στους Πελάτες διαφόρων ειδών υπηρεσίες. Οι Υπηρεσίες αυτές είναι:

Υπηρεσίες τηλεφωνικής υποστήριξης, που αφορούν παροχή πληροφοριών και απαντήσεων στους Πελάτες σχετικά με απορίες τους για την λειτουργία της εφαρμογής, μετά από τηλεφωνική κλήση του Πελάτη στην Εμπορική Διεύθυνση, σύμφωνα με τη διαδικασία :

ΤΕΠ-2502-HTL "ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΗ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ ΠΕΛΑΤΩΝ"

Υπηρεσίες μηχανογραφικής υποστήριξης, που αφορούν διορθώσεις προβλημάτων που παρουσιάστηκαν στα αρχεία των Πελατών μετά από κακή χρήση της εφαρμογής, σύμφωνα με τη διαδικασία:

ΤΕΠ-2503-ΜΥΠ "ΜΗΧΑΝΟΓΡΑΦΙΚΗ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ ΠΕΛΑΤΩΝ"

Υπηρεσίες παραμετροποίησης της εφαρμογής, που αφορούν τη σωστή προσαρμογή της στις ιδιαίτερες απαιτήσεις και λειτουργίες του Πελάτη, σύμφωνα με τη διαδικασία:

ΤΕΠ-2504-ΠΑΡΑΜ "ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΠΟΙΗΣΗ"

Υπηρεσίες εκπαίδευσης των Πελατών, που αφορούν την εκπαίδευση τους στην χρήση των λειτουργιών των προγραμμάτων, σύμφωνα με την διαδικασία:

ΤΕΠ-2505-EDU "ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΠΕΛΑΤΩΝ"

Ειδικότερα για τις εκπαιδεύσεις των εξωτερικών συνεργατών της εταιρίας, Singular Support Centers και Dealer, ισχύει η διαδικασία:

ΤΠΔ-2006-ΕΚD "ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΕΙΣ DEALER/SSC"

Υπηρεσίες εγκατάστασης του προϊόντος E-mail που διαθέτει η εταιρία, σύμφωνα με τη διαδικασία:

ΤΕΠ-2506-E-mail "ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ E-MAIL"

20.2. ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ CUSTOM ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ

Για την υποστήριξη των προϊόντων λογισμικού που αναπτύσσονται από το Τμήμα Παραγωγής της εταιρίας, παρέχονται στους Πελάτες διαφόρων ειδών υπηρεσίες. Οι Υπηρεσίες αυτές είναι:

Υπηρεσίες υποστήριξης κάθε νέας Πώλησης. Οι υπηρεσίες αυτές αφορούν την εκπαίδευση των χρηστών της εφαρμογής στην χρήση της, καθώς και την παραμετροποίηση της σύμφωνα με τις ιδιαίτερες απαιτήσεις και τον τρόπο λειτουργίας του Πελάτη, σύμφωνα με τη διαδικασία:.

ΤΕΜΛ-3501-SUPLA "ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ ΝΕΑΣ ΠΩΛΗΣΗΣ Μ.Λ."

Όλα τα στοιχεία που αφορούν τον Πελάτη και το προϊόν λογισμικού που έχει αγοράσει, παρακολουθούνται από τον Υπεύθυνο Λογαριασμού και ενημερώνουν τον Φάκελο του Πελάτη, καθ' όλη τη διάρκεια της συνεργασίας του με την εταιρία, σύμφωνα με τη διαδικασία:.

ΤΕΜΛ-3503-ΤΦΠ "ΤΗΡΗΣΗ ΦΑΚΕΛΟΥ ΠΕΛΑΤΗ"

Υπηρεσίες τηλεφωνικής υποστήριξης, που αφορούν την υποστήριξη των Πελατών κατά την χρήση της εφαρμογής, για πιθανές απορίες σχετικά με την λειτουργία της, μετά από τηλεφωνική κλήση του Πελάτη στο ΤΕΜΛ, σύμφωνα με τη διαδικασία :

ΤΕΜΛ-3504-HTL "ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΗ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ ΠΕΛΑΤΩΝ"

Υπηρεσίες μηχανογραφικής υποστήριξης, που αφορούν διορθώσεις προβλημάτων που παρουσιάστηκαν στα αρχεία των Πελατών μετά από κακή χρήση της εφαρμογής, σύμφωνα με τη διαδικασία:

ΤΕΜΛ-3505-ΜΥΠ "ΜΗΧΑΝΟΓΡΑΦΙΚΗ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ ΠΕΛΑΤΩΝ"

21. ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ

Η χρήση στατιστικών τεχνικών για την επεξεργασία των δεδομένων του Συστήματος Διασφάλισης Ποιότητας είναι σημαντικό εργαλείο για τη διοίκηση της εταιρίας, στην αξιολόγηση του συστήματος ποιότητάς της.
Η χρήση στατιστικών τεχνικών περιγράφεται και αποτελεί τμήμα των επιμέρους διαδικασιών των Τμημάτων, όπου αυτές χρησιμοποιούνται. Στην περίπτωση που ο υπεύθυνος του Τμήματος ή της Διεύθυνσης το κρίνει απαραίτητο, τεκμηριώνει χωριστή διαδικασία σε συνεργασία με τη Διεύθυνση Διασφάλισης Ποιότητας, όπως στην περίπτωση της ΔΟ&ΔΥ, όπου η επεξεργασία των στατιστικών του Τμήματος περιγράφεται στην:

ΔΟ-1507-STAT "ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΩΝ"

Γενικότερα, όλη η εταιρία, χρησιμοποιεί την τεχνική Brainstorming, για την επίλυση προβλημάτων ποιότητας και θεμάτων που την απασχολούν, με στόχο τη συνεχή βελτίωση της ποιότητας των προϊόντων της και του Συστήματος Διασφάλισης Ποιότητάς της.
Στην περίπτωση που κριθεί απαραίτητο από τον Υπεύθυνο του Τμήματος ή της Δ/νσης που αντιμετωπίζει το πρόβλημα, οργανώνεται συνάντηση brainstorming των εμπλεκομένων μερών, σύμφωνα με τη διαδικασία:

ΓΔ-0010-BRN "ΕΠΙΛΥΣΗ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΜΕΣΩ BAINSTORMING"

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

Α/Α	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΤΙΤΛΟΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ	ΕΚΔΟΣΗ
1.	ΓΔ-0001-ΕΣΔΟ	Εισαγωγή/ Συντήρηση Διαδικασίας και ΟΕ	Ver. 1.0.
2.	ΓΔ-0002-ΔΕΕΔ	Διαχείριση Ελεγχόμενων Εγγράφων & Δεδομένων	Ver. 1.0.
3.	ΓΔ-0003-ΕΕΣ	Εσωτερική Επιθεώρηση ΣΔΠ	Ver. 1.0.
4.	ΓΔ-0004-ΔΕΣ	Ανασκόπηση του ΣΔΠ από τη Διοίκηση	Ver. 1.0.
5.	ΓΔ-0005-Δ&ΠΕ	Διορθωτικές και Προληπτικές Ενέργειες	Ver. 1.0.
6.	ΓΔ-0006-ΔΑΡΧ	Διαχείριση Αρχείων Ποιότητας	Ver. 1.0.
7.	ΓΔ-0007-ΠΑΠΕ	Διαχείριση Παραπόνων Πελατών	Ver. 1.0.
8.	ΓΔ-0010-BRN	Επίλυση Προβλημάτων Ποιότητας Μέσω Brainstorming	Ver. 1.0.
9.	ΓΔ-0011-ΑΡ/ΥΠ	Ορισμός Αρμοδιοτήτων & Υπευθυνοτήτων	Ver. 1.0.
10.	ΔΟ-1001-ΕΚΠΡ	Εκπαίδευση Προσωπικού	Ver. 1.0.
11.	ΔΟ-1002-ΠΡΟΜ	Διαδικασία Προμηθειών	Ver. 1.0.
12.	ΔΟ-1003-ΠΑ/ΑΠ	Παραλαβή και Αποθήκευση Υλικών	Ver. 1.0.
13.	ΔΟ-1004-ΑΞΠΡ	Αξιολόγηση Προμηθευτών - Υπεργολάβων	Ver. 1.0.
14.	ΔΟ-1501-ΠΠΛ	Παραλαβή Προϊόντων Λογισμικού	Ver. 1.0.
15.	ΔΟ-1502-DUBL	Αναπαραγωγή Προϊόντων Λογισμικού	Ver. 1.0.
16.	ΔΟ-1503-ΕΠΛ	Εκτέλεση Παραγγελιών Λογισμικού	Ver. 1.0.
17.	ΔΟ-1504-MUPD	Μαζικό UPDATE	Ver. 1.0.
18.	ΔΟ-1505-ΣΤΑΠ	Συσκευασία Τιμολόγηση και Αποστολή Προϊόντων	Ver. 1.0.
19.	ΔΟ-1506-ΕΠΙΣ	Διαχείριση Επιστρεφόμενου Προϊόντος	Ver. 1.0.
20.	ΔΟ-1507-STAT	Επεξεργασία Στατιστικών	Ver. 1.0.
21.	ΤΠΔ-2001-ΥΠΠΡ	Υποδοχή Παραγγελίας Προϊόντων/ Υπηρεσιών	Ver. 1.0.
22.	ΤΠΔ-2002-ΕΠDL	Επίσκεψη σε Dealer	Ver. 1.0.
23.	ΤΠΔ-2003-PRDE	Παρουσίαση Προγράμματος (Demo)	Ver. 1.0.
24.	ΤΠΔ-2004-ΕΠΤΠ	Επίσκεψη σε Τελικό Πελάτη	Ver. 1.0.
25.	ΤΠΔ-2005-SSC	Παρακολούθηση Προόδου SSC	Ver. 1.0.
26.	ΤΠΔ-2006- EKD	Εκπαιδεύσεις Dealer/SSC	Ver. 1.0.
27.	ΤΕΠ-2501-ΠΛΣ	Πώληση Συμβολαίων Συντήρησης	Ver. 1.0.
28.	ΤΕΠ-2502-HTL	Τηλεφωνική Υποστήριξη Πελατών	Ver. 1.0.
29.	ΤΕΠ-2503-ΜΥΠ	Μηχανογραφική Υποστήριξη Πελατών	Ver. 1.0.
30.	ΤΕΠ-2504-ΠΑΡΑΜ	Παραμετροποίηση	Ver. 1.0.
31.	ΤΕΠ-2505- EDU	Εκπαίδευση Πελατών	Ver. 1.0.

32.	ΤΕΠ-2506- E-Mail	Εγκατάσταση E-Mail	Ver. 1.0.
33.	ΤΕΠ-2507-Ε&Σ	Εγκατάσταση & Συντήρηση H/W & S/W	Ver. 1.0.
34.	ΤΕΠ-2508-ΕΠΕ	Έλεγχος Ποιότητας Νέων Εκδόσεων	Ver. 1.0.
35.	ΤΕΠ-2509-BKUPS	Αντίγραφα Ασφαλείας System	Ver. 1.0.
36.	ΤΕΠ-2510-ΥΠΠΛ	Υποδοχή Προβ/των Λογισμικού Προϊόντων Δικτύου	Ver. 1.0.
37.	ΤΠΜΛ-3003-ΠΡΝΠ	Προσέγγιση Νέων Πελατών	Ver. 1.0.
38.	ΤΠΜΛ-3004-ΑΝΠΡ	Ανασκόπηση και Υποβολή Προσφοράς και Σύμβασης	Ver. 1.0.
39.	ΤΠΜΛ-3005-ΥΠΠΑ	Υποδοχή Παραγγελίας Πελάτη	Ver. 1.0.
40.	ΤΕΜΛ-3501- SUPLA	Υποστήριξη Νέας Πώλησης Μ.Λ.	Ver. 1.0.
41.	ΤΕΜΛ-3502-ΑΠVER	Αποστολή Version σε Πελάτη	Ver. 1.0.
42.	ΤΕΜΛ-3503-ΤΦΠ	Τήρηση Φακέλου Πελάτη	Ver. 1.0.
43.	ΤΕΜΛ-3504-HTL	Τηλεφωνική Υποστήριξη Πελατών	Ver. 1.0.
44.	ΤΕΜΛ-3505-ΜΥΠ	Μηχανογραφική Υποστήριξη Πελατών	Ver. 1.0.
45.	ΤΕΜΛ-3506-ΥΠΠΛ	Υποδοχή Προβλημάτων Λογισμικού	Ver. 1.0.
46.	ΤΕΜΛ-3507-ΕΓΚ	Εγκατάσταση Εφαρμογών σε Progress	Ver. 1.0.
47.	ΤΕΜΛ-3508-ΕΓ/UP	Εγκατάσταση Upgrade Εφαρμογών	Ver. 1.0.
48.	ΤΑΕ-4001-ΣΧΕΑΝ	Σχέδιο Ανάπτυξης	Ver. 1.0.
49.	ΤΑΕ-4002-QPLAN	Σχέδιο Ποιότητας	Ver. 1.0.
50.	ΤΑΕ-4003-ΑΝΑΠ	Ανάλυση Απαιτήσεων Πελατών	Ver. 1.0.
51.	ΤΑΕ-4004-ΣΧΕΔ	Σχεδιασμός	Ver. 1.0.
52.	ΤΑΕ-4005-DEV	Ανάπτυξη Εφαρμογών	Ver. 1.0.
53.	ΤΑΕ-4006-Β/ΔV	Βελτιώσεις/ Διορθώσεις Νέας Version	Ver. 1.0.
54.	ΤΑΕ-4007-BKUP	Αντίγραφα Ασφαλείας	Ver. 1.0.
55.	ΤΑΕ-4008-CONF	Configuration Management	Ver. 1.0.
56.	ΤΑΕ-4009-CHM	Διαχείριση Απαίτησης Αλλαγών	Ver. 1.0.
57.	ΤΑΕ-4010-TR	Τεχνικές Επιθεωρήσεις	Ver. 1.0.
58.	ΤΑΕ-4011-ΑΝΥΠ	Ανάθεση Υπεργολαβίας	Ver. 1.0.
59.	ΤΑΕ-4012-ΕΛΥΠ	Έλεγχος Έργου από Υπεργολαβία	Ver. 1.0.
60.	ΤΑΕ-4013-ΣΠΛ	Συμπεριλαμβανόμενα Προϊόντα Λογισμικού	Ver. 1.0.
61.	ΤΑΕ-4014-ΕΕ&Ε	Επίπεδο Επιθεώρησης & Ελέγχου	Ver. 1.0.
62.	ΤΑΕ-4015-ΤΙΧΝ	Ταυτότητα & Ιχνηλασιμότητα Προϊόντος	Ver. 1.0.
63.	ΤΑΕ-5001-ΕΛΠ	Έλεγχος Ποιότητας Εφαρμογής	Ver. 1.0.
64.	ΤΑΕ-5002-ΕΠΠΕΛ	Έλεγχος Ποιότητας με τη συνεργασία Πελατών	Ver. 1.0.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β

ΟΡΙΣΜΟΣ ΕΚΠΡΟΣΩΠΟΥ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ

Ορίζεται ως Εκπρόσωπος της Διοίκησης σε θέματα Ποιότητας ο Διευθυντής Διασφάλισης Ποιότητας της SINGULAR BOP. ΕΛΛΑΔΟΣ Α.Ε.,

κος Στέλιος Τζανής

Εξουσιοδοτείται από την Διοίκηση και είναι υπεύθυνος για τη σωστή εφαρμογή των απαιτήσεων του προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9001 και του Εγχειριδίου Διασφάλισης Ποιότητας. Έχει απευθείας πρόσβαση στη Γενική Διεύθυνση κάθε στιγμή, για συζήτηση και ανασκόπηση θεμάτων που άπτονται της ποιότητας.

Ως αντικαταστάτη του Διευθυντή Διασφάλισης Ποιότητας, σε περίπτωση απουσίας του, ορίζεται ο Διευθυντής Έρευνας & Ανάπτυξης της SINGULAR BOP. ΕΛΛΑΔΟΣ Α.Ε.,

κος Νώντας Λεκάκης

Για την Διοίκηση της εταιρίας
Ο Διευθύνων Σύμβουλος

Αναστάσιος Τζήκας

(Σφραγίδα - Υπογραφή)

Singular SOFTWARE

© 1998

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ

ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΩΝ

ΣΥΝ/ΦΙΑ	ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ
ΓΔ	Γενική Διαδικασία
ΔΔΠ	Διεύθυνση Διασφάλισης Ποιότητας
ΔΕ&Α	Διεύθυνση Έρευνας και Ανάπτυξης
ΔΜ	Διαδικασίες Μάρκετινγκ
ΔΜΛ	Διεύθυνση Μεγάλων Λογαριασμών
ΔΟ&ΔΥ	Διεύθυνση Οικονομικών και Διοικητικών Υπηρεσιών
ΕΔ	Εμπορική Διεύθυνση
ΕΔΠ	Εγχειρίδιο Διασφάλισης Ποιότητας
ΕΝ	Έντυπο
ΟΕ	Οδηγία Εργασίας
ΤΕΠ	Τμήμα Εξυπηρέτησης Πελατών
ΤΑΕ	Τμήμα Ανάπτυξης Εφαρμογών
ΤΠΔ	Τμήμα Πωλήσεων Δικτύου
ΤΠΜΛ	Τμήμα Πωλήσεων Μεγάλων Λογαριασμών
ΤΕΜΛ	Τμήμα Εξυπηρέτησης Μεγάλων Λογαριασμών