

Ημερίδα ΤΕΕ/ΤΔΕ

«Διαχείριση της Ποιότητας των Κατασκευών»

**Διασφάλιση Ποιότητας στην κατασκευή τεχνικών έργων–
Πρότυπα Διασφάλισης Ποιότητας ISO 9000**

Ευφροσύνη Πολυδωροπούλου, Αθανάσιος Χασιακός

Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Πατρών

Απρίλιος 2002

Εισαγωγή

Η κατασκευή τεχνικών έργων συχνά συνοδεύεται από προβλήματα όπως αστοχίες, κακοτεχνίες και καθυστερήσεις τα οποία επηρεάζουν αρνητικά την ποιότητα των έργων. Τα προβλήματα αυτά έχουν ως αποτέλεσμα τη δυσαρέσκεια των πελατών (κυρίων των έργων) και των περιορισμό των κερδών των εταιριών. Η ταυτόχρονη κάλυψη των απαιτήσεων ποιότητας και η αποφυγή προβλημάτων μπορεί να επιτευχθεί με τη διασφάλιση ποιότητας. Τα πρότυπα ISO 9000 αποτελούν τον οδηγό για την ανάπτυξη ενός συστήματος διασφάλισης ποιότητας.

Η εργασία αυτή αναφέρεται στη διασφάλιση της ποιότητας στην κατασκευή τεχνικών έργων και στα πρότυπα διασφάλισης ποιότητας ISO 9000. Συγκεκριμένα περιλαμβάνει:

- τους στόχους και τη δομή των προτύπων ISO 9000,
- το περιεχόμενο και τις απαιτήσεις των προτύπων,
- τη διαδικασία σχεδιασμού και εφαρμογής των προτύπων από τις εταιρίες,
- τη διαδικασία ελέγχου και διοίκησης ενός συστήματος διασφάλισης ποιότητας ISO 9000,
- αξιολόγηση των προτύπων (πλεονεκτήματα – μειονεκτήματα, αποτελεσματικότητα).

Διασφάλιση Ποιότητας

Στο πρότυπο ISO 8402 (ISO 8402- Vocabulary, 1994) ως **ποιότητα** ορίζεται «το σύνολο των ιδιοτήτων και χαρακτηριστικών ενός προϊόντος ή μιας υπηρεσίας που προσδιορίζουν την ικανότητα του προϊόντος ή της υπηρεσίας να ικανοποιεί ρητά ή μη ρητά διατυπωμένες ανάγκες». Η ποιότητα λοιπόν δεν προσδιορίζεται από κάποια σταθερά χαρακτηριστικά, αλλά κυρίως από τις ανάγκες και τις προσδοκίες του πελάτη. Όταν ένα τεχνικό έργο συγκεντρώνει όλα εκείνα τα στοιχεία που επιθυμεί ο πελάτης, τότε αυτό το έργο έχει την απαιτούμενη ποιότητα κατασκευής. Οι ανάγκες και οι προσδοκίες του πελάτη μεταφράζονται σε πληροφορίες από τον κατασκευαστικό οργανισμό, οι οποίες μεταφέρονται και στους προμηθευτές ή υπεργολάβους που συμβάλουν στην κατασκευή του έργου. Ο όρος ποιότητα παραπέμπει στην ικανότητα του οργανισμού να συντονίζει όλους τους φορείς που εμπλέκονται στην κατασκευή ενός έργου, έτσι ώστε το τελικό αποτέλεσμα να είναι αντάξιο των προσδοκιών του πελάτη.

Η διασφάλιση ποιότητας είναι μια προσπάθεια προσέγγισης και οργάνωσης της διοίκησης και του ελέγχου ενός οργανισμού, που αυξάνει την ικανότητα του να παρέχει με

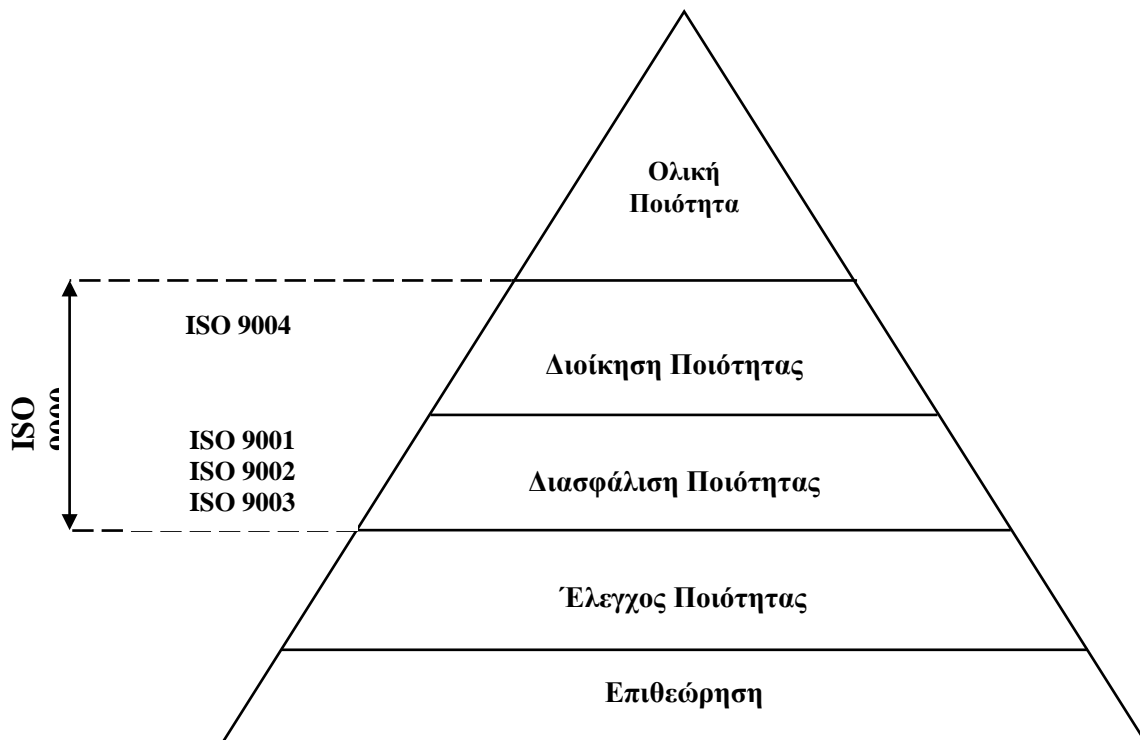
αξιοπιστία προϊόντα και υπηρεσίες, σύμφωνα με τις διεθνείς και εθνικές προδιαγραφές. Η διασφάλιση ποιότητας είναι απαραίτητη και στον τομέα των κατασκευών και αφορά όλες τις επιχειρήσεις, οργανισμούς και εταιρίες που ασχολούνται με την κατασκευή τεχνικών έργων ανεξαρτήτως μεγέθους και προϋπολογισμού.

Συνοψίζοντας, μπορούμε να αναφέρουμε περιληπτικά τα σημεία που χαρακτηρίζουν τη διασφάλιση ποιότητας και το αποτέλεσμα που κάθε ένα από αυτά επιφέρει. Για το σκοπό αυτό παρατίθεται ο Πίνακας 1 στον οποίο καταγράφονται τα βασικά χαρακτηριστικά της διασφάλισης ποιότητας και τα θετικά αποτελέσματα που έχουν αυτά στον τομέα των κατασκευών.

Πίνακας 1. Τα βασικά χαρακτηριστικά της Διασφάλισης Ποιότητας

Διασφάλιση Ποιότητας σημαίνει	Έχει ως αποτέλεσμα
<ul style="list-style-type: none"> • Σωστή χρήση χρόνου. 	<ul style="list-style-type: none"> • Διαθέσιμος χρόνος στον επιβλέποντα μηχανικό.
<ul style="list-style-type: none"> • Ολοκλήρωση εργασιών στο σωστό χρόνο. 	<ul style="list-style-type: none"> • Μικρότερος χρόνος περάτωσης έργου.
<ul style="list-style-type: none"> • Επίλυση προβλημάτων με βάση προηγούμενη εμπειρία στον τομέα των κατασκευών. 	<ul style="list-style-type: none"> • Πηγή «εμπειριών» για τον επιβλέποντα μηχανικό.
<ul style="list-style-type: none"> • Σωστή κατανομή ευθυνών. 	<ul style="list-style-type: none"> • Καλύτερη λειτουργία της εταιρίας.
<ul style="list-style-type: none"> • Δημιουργία αρχείων. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ένα μέσο για να μετράται η απόδοση.
<ul style="list-style-type: none"> • Επίλυση προβλημάτων με βάση προληπτικές και διορθωτικές ενέργειες. 	<ul style="list-style-type: none"> • Μείωση επαναλαμβανόμενων λαθών.

Για να υιοθετηθεί και να εδραιωθεί ένα σύστημα ποιότητας πρέπει να ακολουθηθεί ένα συγκεκριμένο πρότυπο διασφάλισης ποιότητας. Ένα πρότυπο διασφάλισης ποιότητας είναι ένα σύνολο από κανόνες και προδιαγραφές που η τήρηση τους καθορίζει το επίπεδο ποιότητας του οργανισμού. Η οικογένεια προτύπων ISO 9000, η οποία αποτελείται από τα πρότυπα ISO 9001, ISO 9002, ISO 9003 και ISO 9004, δίνει τη δυνατότητα σε έναν οργανισμό να αναπτύξει ένα σύστημα διασφάλισης ποιότητας. Τα επίπεδα ποιότητας σχηματίζουν μια πυραμίδα (Σχήμα 1). Τα πρότυπα ISO 9000 αναφέρονται στα ψηλότερα επίπεδα της πυραμίδας αυτής και βρίσκονται ένα μόλις βήμα πριν την κορυφή της.



Σχήμα 1. Τα επίπεδα ποιότητας

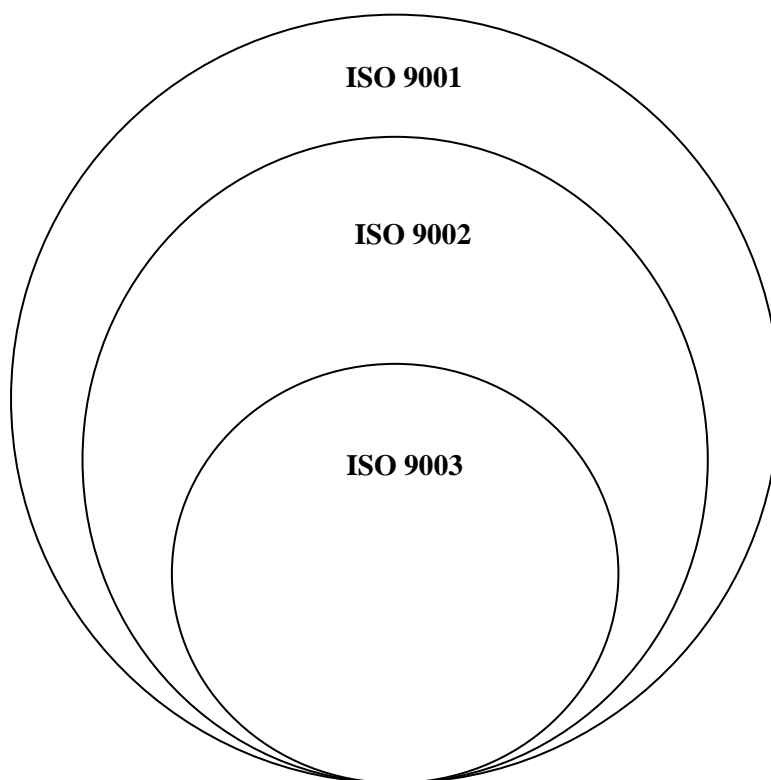
Η φιλοσοφία των προτύπων ISO 9000 είναι πως για να είναι ένας οργανισμός επιτυχημένος πρέπει να προσφέρει προϊόντα ή υπηρεσίες που να:

1. Ανταποκρίνονται σε καλά καθορισμένες ανάγκες, χρήση ή σκοπό.
2. Ικανοποιούν τις ανάγκες και απαιτήσεις του πελάτη.
3. Συμμορφώνονται με τα πρότυπα, τους κώδικες και τις προδιαγραφές.
4. Συμμορφώνονται με τη νομοθεσία.
5. Προσφέρονται σε προσιτές και ανταγωνιστικές τιμές.
6. Η παραγωγή τους να αποφέρει τελικά κέρδος.

Οι απαιτήσεις των προτύπων έχουν ως στόχο την ανίχνευση και την πρόληψη οποιασδήποτε μη-συμμόρφωσης κατά τη διάρκεια της παραγωγής και της διάθεσης ενός προϊόντος. Αυτό περιλαμβάνει και την καθιέρωση κάποιων μέτρων για την αποφυγή επαναλαμβανόμενων λαθών.

Η σχέση ανάμεσα στα τρία πρότυπα διασφάλισης ποιότητας είναι πολύ στενή, όχι μόνο γιατί αποτελούν τον οδηγό για την υιοθέτηση ενός τυποποιημένου συστήματος ποιότητας από έναν οργανισμό και παρέχουν κύρος και εγκυρότητα στην πιστοποίησή του, αλλά και επειδή το ένα αποτελεί ένα σημαντικό μέρος του άλλου. Όπως φαίνεται στο Σχήμα 2, το ISO 9001 είναι το πιο γενικό και ολοκληρωμένο πρότυπο, ενώ τα ISO 9002 και ISO 9003

αποτελούν ένα σημαντικό μέρος του. Το κάθε ένα ανταποκρίνεται σε διαφορετική κατηγορία εταιριών και προϊόντων και καλύπτει διαφορετικές ανάγκες, όμως η βάση τους είναι κοινή. Η σχέση ανάμεσα σ' αυτά τα τρία πρότυπα είναι η σχέση του συνόλου με τα υποσύνολα.



Σχήμα 2. Η σχέση ανάμεσα στα τρία πρότυπα

Η επιλογή του κατάλληλου προτύπου είναι το πρώτο σημαντικό και απαραίτητο βήμα που πρέπει να κάνει ένας οργανισμός για την εφαρμογή ενός συστήματος ποιότητας και για την πιστοποίηση του από τον φορέα πιστοποίησης. Για το λόγο αυτό, η επιλογή πρέπει να είναι σωστή και να καλύπτει πλήρως τις απαιτήσεις του οργανισμού. Η επιλογή αυτή γίνεται πιο εύκολη αν κατανοηθεί πλήρως το περιεχόμενο και οι απαιτήσεις του κάθε προτύπου, όπως και η διαφορά μεταξύ τους. Στον Πίνακα 2 παρατίθενται τα στοιχεία - απαιτήσεις που περιλαμβάνει κάθε ένα από τα πρότυπα ISO 9001, ISO 9002 και ISO 9003. Όπως βλέπουμε το ISO 9001 περιλαμβάνει και τα είκοσι στοιχεία - απαιτήσεις, ενώ το ISO 9002 δεν περιλαμβάνει το στοιχείο του σχεδιασμού. Το ISO 9003 περιλαμβάνει δεκαέξι από αυτά, εκ των οποίων στα έξι είναι απαραίτητο να δίνεται μεγάλη σημασία ενώ στα υπόλοιπα δέκα το πρότυπο είναι πιο ελαστικό.

Πίνακας 2. Το περιεχόμενο και οι απαιτήσεις των τριών προτύπων

<i>Απαιτήσεις του Συστήματος Ποιότητας</i>	<i>ISO 9001</i>	<i>ISO 9002</i>	<i>ISO 9003</i>
4.1 Δέσμευση της διοίκησης	✓	✓	*
4.2 Ανάπτυξη συστήματος ποιότητας	✓	✓	*
4.3 Έλεγχος συμβολαίων	✓	✓	✓
4.4 Έλεγχος σχεδιασμού	✓	–	–
4.5 Έλεγχος εγγράφων	✓	✓	✓
4.6 Συναλλαγές (Αγορά προϊόντων)	✓	✓	–
4.7 Έλεγχος εισερχόμενου προϊόντος	✓	✓	✓
4.8 Ανιχνευσιμότητα προϊόντος	✓	✓	*
4.9 Έλεγχος διαδικασιών	✓	✓	–
4.10 Επίβλεψη και έλεγχος	✓	✓	*
4.11 Έλεγχος εξοπλισμού και μετρήσεων	✓	✓	✓
4.12 Επίπεδο επίβλεψης και ελέγχου	✓	✓	✓
4.13 Έλεγχος μη-συμμορφούμενων προϊόντων	✓	✓	*
4.14 Προληπτικές και διορθωτικές ενέργειες	✓	✓	*
4.15 Διεκπεραίωση, αποθήκευση, συσκευασία, συντήρηση, παράδοση	✓	✓	✓
4.16 Διαχείριση των αρχείων ποιότητας	✓	✓	*
4.17 Εσωτερικοί έλεγχοι ποιότητας	✓	✓	*
4.18 Εκπαίδευση προσωπικού	✓	✓	*
4.19 Επισκευή- συντήρηση εξοπλισμού	✓	✓	–
4.20 Χρήση στατιστικών τεχνικών	✓	✓	*
- = δεν υπάρχει η αντίστοιχη απαίτηση			
* = πιο ελαστική απαίτηση			

Η επιλογή του κατάλληλου προτύπου εξαρτάται επίσης από τη δομή του συστήματος ποιότητας. Το σύστημα ποιότητας μιας κατασκευαστικής εταιρίας αναπτύσσεται σε δύο επίπεδα:

1. Ανά εργοτάξιο.
2. Για όλο τον οργανισμό.

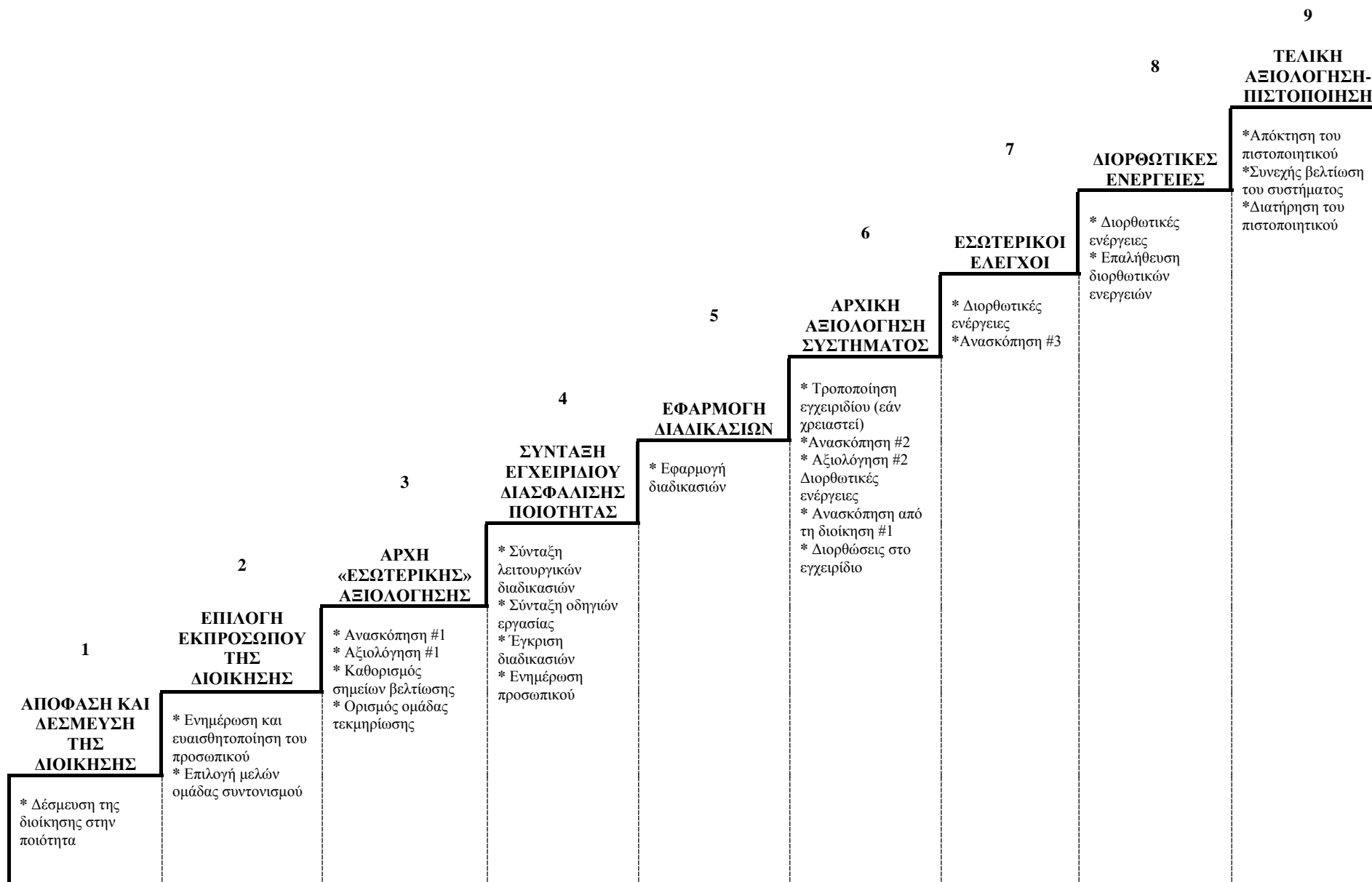
Αν ο οργανισμός ασχολείται και με το σχεδιασμό του έργου τότε θα πρέπει να πιστοποιήσει το σύνολο του οργανισμού με ISO 9001, ενώ τα εργοτάξια του με ISO 9002 (διότι στα εργοτάξια γίνεται η κατασκευή και όχι ο σχεδιασμός του έργου).

Σχεδιασμός και εφαρμογή ενός συστήματος διασφάλισης ποιότητας ISO 9000

Η εφαρμογή ενός συστήματος ποιότητας σύμφωνα με το πρότυπο ISO 9001, περιλαμβάνει τρία βασικά στάδια:

1. Σχεδιασμό του συστήματος ποιότητας.
2. Εφαρμογή του συστήματος ποιότητας.
3. Διατήρηση και συνεχή βελτίωση του συστήματος ποιότητας.

Τα τρία αυτά στάδια είναι εξίσου σημαντικά και πρέπει να δοθεί ανάλογη βαρύτητα στο περιεχόμενο τους και στην συμβολή τους στην εδραίωση του συστήματος ποιότητας. Στο Σχήμα 3 καταγράφονται τα βήματα που πρέπει να ακολουθηθούν για την πιστοποίηση ενός συστήματος διασφάλισης ποιότητας ISO 9000 και στις ενέργειες που περιλαμβάνει η επιτυχής ολοκλήρωση κάθε ενός τέτοιου βήματος.



Σχήμα 3. Τα βήματα της πιστοποίησης

Έλεγχος ενός συστήματος διασφάλισης ποιότητας ISO 9000

Για να εκτιμηθεί η αποτελεσματικότητα του συστήματος ποιότητας σε κάθε περίπτωση σε σχέση με τους στόχους που έχουν τεθεί, απαιτείται έλεγχος των διαδικασιών του συστήματος. Τα πρότυπα ISO 9000 δίνουν έμφαση στον έλεγχο της εφαρμογής του συστήματος διασφάλισης ποιότητας. Οι έλεγχοι αυτοί εξετάζουν τη λειτουργία του συστήματος διασφάλισης ποιότητας και τα διάφορα στάδια κατασκευής ενός έργου, παρέχοντας έτσι τη δυνατότητα στη διοίκηση να εντοπίζει προβλήματα και να τα διορθώνει. Ο έλεγχος του συστήματος διασφάλισης ποιότητας είναι ένα μέσο μέτρησης της αποτελεσματικότητάς του καθώς και ελέγχου των εργαλάβων και υπεργολάβων που συμβάλλουν στην ολοκλήρωση ενός έργου.

Υπάρχουν διάφορα είδη ελέγχων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν από έναν οργανισμό σε διάφορες φάσεις της λειτουργίας του όπως:

- Έλεγχος καταλληλότητας: καθορίζει τον βαθμό στον οποίο το σύστημα ποιότητας και τα έγγραφα του (εγχειρίδιο διασφάλισης ποιότητας, οδηγίες εργασίας, έντυπα κ.λ.π) ανταποκρίνονται στις προδιαγραφές.
- Έλεγχος συμμόρφωσης με το πρότυπο: καθορίζει τον βαθμό στον οποίο έχει αναπτυχθεί και τεκμηριωθεί το σύστημα διασφάλισης ποιότητας ανάλογα με το πρότυπο που έχει επιλεγεί.
- Εξωτερικός έλεγχος: είναι ένας έλεγχος που αφορά τους υπεργολάβους με τους οποίους συνεργάζεται ή πρόκειται να συνεργαστεί ο οργανισμός. Μπορεί να είναι έλεγχος καταλληλότητας των εργαλάβων να αναλάβουν μια εργασία ή/και έλεγχος συμμόρφωσης με όσα προβλέπει το πρότυπο.
- Έλεγχος από ανεξάρτητο παράγοντα: είναι ο έλεγχος που διεξάγεται από έναν ανεξάρτητο φορέα, όπως ο φορέας πιστοποίησης ή ο σύμβουλος ποιότητας. Μπορεί να είναι έλεγχος καταλληλότητας ή/και συμμόρφωσης.
- Εσωτερικός έλεγχος: είναι ο πιο σημαντικός έλεγχος του συστήματος διασφάλισης ποιότητας, γίνεται από τον ίδιο τον οργανισμό και αφορά την καταλληλότητα και τη συμμόρφωση όλων των δραστηριοτήτων και διαδικασιών του συστήματος διασφάλισης ποιότητας. Παρέχει πληροφορίες στην διοίκηση για το αν η πολιτική και οι στόχοι ποιότητας της εταιρίας ικανοποιούνται, όπως επίσης και για το αν το σύστημα ποιότητας του οργανισμού είναι κατάλληλο και αποτελεσματικό.

- Έλεγχος προϊόντος/ εργασίας (project): ο έλεγχος αυτός αφορά ένα προϊόν, υπηρεσία ή εργασία κάθε φορά σαν να ήταν ένα μεμονωμένο έργο. Έχει ιδιαίτερη εφαρμογή στην κατασκευή τεχνικών έργων εφόσον συνεργάζονται και εμπλέκονται πολλοί φορείς, εργολάβοι κ.λ.π μέχρι την περάτωση του. Κάθε τομέας και κάθε τμήμα του έργου εξετάζεται ξεχωριστά και όχι το σύνολο τους.

Διοίκηση ενός συστήματος διασφάλισης ποιότητας ISO 9000

Η εφαρμογή και διατήρηση ενός συστήματος διασφάλισης ποιότητας απαιτεί σωστή λειτουργία όλων των τομέων του οργανισμού. Στην εδραίωση του συστήματος ποιότητας συμβάλουν όλοι οι εργαζόμενοι είτε ως μέλη κάποιας ομάδας είτε ως μεμονωμένα άτομα. Η αποτελεσματική λειτουργία όλου του κύκλου των εργασιών και λειτουργιών του οργανισμού δεν στηρίζεται μόνο στους εργαζόμενους, αλλά κυρίως στη διοίκηση του οργανισμού. Η διοίκηση πρέπει να συντονίζει, να σχεδιάσει, να παρακινήσει, να ελέγξει και να διοικήσει την προσπάθεια για ποιότητα. Όλοι οι εργαζόμενοι πρέπει να συμμετέχουν στην προσπάθεια αυτή, η ευθύνη της διοίκησης όμως είναι να τους κατευθύνει, να τους διευκολύνει και να τους ενθαρρύνει.

Στη διαδικασία διοίκησης του συστήματος ποιότητας πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κάποια κρίσιμα σημεία-παγίδες, έτσι ώστε να αποφεύγονται σοβαρά λάθη τα οποία μπορεί να οδηγήσουν στην αποδιοργάνωση του συστήματος. Τα σημεία αυτά είναι:

1. Δυσκαμψία του συστήματος ποιότητας.
2. Υπερβολική προσήλωση στο σύστημα ποιότητας.
3. Υπερεκτίμηση της ομαδικής συμβολής στην επίτευξη των στόχων ποιότητας και υποτίμηση της ατομικής συνεισφοράς.

Αξιολόγηση των συστημάτων διασφάλισης ποιότητας ISO 9000

Στο εδάφιο αυτό εξετάζονται τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των προτύπων ISO 9000 και η συμβολή τους στην επίτευξη της ποιότητας των τεχνικών έργων. Η διερεύνηση των παραπάνω θεμάτων μπορεί να γίνει αποτελεσματικά με αναφορά σε οργανισμούς που έχουν εφαρμόσει και αναπτύξει τα πρότυπα ISO 9000. Έτσι έγινε μια προσπάθεια να διερευνηθεί η

κατάσταση που επικρατεί στον Ελληνικό χώρο όσον αφορά την εφαρμογή των προτύπων από τις κατασκευαστικές εταιρίες. Στα πλαίσια της εργασίας αναπτύχθηκε κατάλληλο ερωτηματολόγιο το οποίο χρησιμοποιήθηκε για τη διερεύνηση του βαθμού εφαρμογής των προτύπων ISO 9000 από ελληνικές εταιρίες που εμπλέκονται στην κατασκευή τεχνικών έργων.

Τα αποτελέσματα που παρατίθενται βασίζονται σε ένα περιορισμένο δείγμα 8 εταιριών που ανταποκρίθηκαν μέχρι σήμερα (η διερεύνηση βρίσκεται υπό εξέλιξη). Ως εκ τούτου, τα αποτελέσματα θα πρέπει να θεωρηθούν ως ενδεικτικά. Τα ποσοστά που καταγράφονται δείχνουν τη συχνότητα εμφάνισης κάθε απάντησης (σε ορισμένες ερωτήσεις υπήρχε η δυνατότητα πολλαπλών απαντήσεων).

1. Οι λόγοι για τους οποίους οι τεχνικές εταιρίες εφαρμόζουν Σύστημα Διασφάλισης Ποιότητας (ΣΔΠ) / πιστοποιούνται με ISO είναι:

- Αύξηση ανταγωνιστικότητας (75%)
- Καλύτερη ποιότητα (75%)
- Απαίτηση συμβολαίων (30%)

2. Πριν την εφαρμογή ΣΔΠ / πιστοποίησης:

- Υπήρχαν παράπονα πελατών (75%)
- Δεν υπήρχαν παράπονα πελατών 25%

3. Μετά την εφαρμογή ΣΔΠ / πιστοποίησης:

- Υπήρχαν παράπονα πελατών (50%)
- Δεν υπήρχαν παράπονα πελατών (50%)

4. Τα στοιχεία του ISO στα οποία δόθηκε έμφαση είναι:

- Το εγχειρίδιο ποιότητας (90%)
- Οι εσωτερικοί έλεγχοι (75%)
- Οι εξωτερικοί έλεγχοι (60%)
- Η αξιολόγηση υπερβολάβων – προμηθευτών (50%)
- Τα έγγραφα – αρχεία (50%)

5. Οι συνιστώσες του κόστους πιστοποίησης και το ποσοστό με το οποίο συμμετέχουν στο συνολικό κόστος είναι:

- Κόστος εφαρμογής : 29%
- Κόστος σχεδιασμού : 23%
- Κόστος συντήρησης : 23%
- Κόστος εσωτερικών ελέγχων : 9%
- Κόστος εξωτερικών ελέγχων : 9%
- Κόστος μη συμμόρφωσης : 5%
- Άλλο : 2%

6. Τα οφέλη της εφαρμογής ΣΔΠ / πιστοποίησης είναι:

- Καλύτερη ποιότητα προϊόντων και υπηρεσιών (62%)
- Καλύτερη συνεργασία μεταξύ των μελών της εταιρίας και των υπεργολάβων (62 %)
- Αύξηση ανταγωνιστικότητας (62%)
- Ανάπτυξη μιας φιλοσοφίας για ποιότητα (50%)

7. Τα οφέλη από την εφαρμογή ΣΔΠ / πιστοποίησης είναι:

- Πολλαπλάσια του κόστους (88%)
- Περίπου ίσα με το κόστος (12%)

8. Τα προβλήματα που παρουσιάστηκαν κατά την προσπάθεια των εταιριών για εφαρμογή ΣΔΠ / πιστοποίησης είναι:

- Αύξηση γραφειοκρατίας (83%)
- Μη ικανοποιητική ανταπόκριση του προσωπικού της εταιρίας (50%)
- Μεγάλο κόστος εφαρμογής σε σχέση με τα έσοδα της εταιρίας (17%)

9. Οι ελλείψεις οι οποίες εντοπίστηκαν από τη διοίκηση της εταιρίας / τον φορέα πιστοποίησης είναι:

- Ελλιπής τεκμηρίωση των διαδικασιών του συστήματος ποιότητας (33%)
- Μη τήρηση κανονισμών, προδιαγραφών, απαιτήσεων του συστήματος ποιότητας (17%)
- Ανεπαρκής έλεγχος εισερχόμενων προϊόντων (17%)
- Ανεπαρκής έλεγχος υπεργολάβων – προμηθευτών (7%)
- Ανεπάρκεια εσωτερικών ελέγχων (7%)

10. Οι διορθωτικές / βελτιωτικές ενέργειες που έγιναν είναι:

- Εκπαίδευση – ενημέρωση προσωπικού (75%)
- Σωστή τεκμηρίωση του συστήματος ποιότητας (50 %)
- Σωστή διεξαγωγή ελέγχων (50%)
- Σωστή εφαρμογή των διαδικασιών του συστήματος ποιότητας (33%)
- Σωστή αρχειοθέτηση (33%)
- Διορισμός κατάλληλα εκπαιδευμένου προσωπικού (33%)
- Τήρηση κανονισμών, προδιαγραφών, απαιτήσεων του συστήματος ποιότητας (17%)

11. Τα άρθρα του ISO τα οποία ανταποκρίνονται περισσότερο στις ιδιαιτερότητες των τεχνικών εταιριών είναι:

- 4.2 Ανάπτυξη συστήματος ποιότητας
- 4.5 Έλεγχος εγγράφων
- 4.17 Εσωτερικοί έλεγχοι ποιότητας
- Τα υπόλοιπα άρθρα ανταποκρίνονται από μέτρια έως ικανοποιητικά στις ιδιαιτερότητες των τεχνικών εταιριών.

12. Τα άρθρα του ISO τα οποία ανταποκρίνονται λιγότερο στις ιδιαιτερότητες των τεχνικών εταιριών είναι:

- 4.3 Έλεγχος συμβολαίων
- 4.4 Έλεγχος σχεδιασμού
- 4.8 Ανιχνευσιμότητα προϊόντος
- 4.13 Έλεγχος μη-συμμορφούμενων προϊόντων
- 4.15 Διεκπεραίωση, αποθήκευση, συσκευασία, συντήρηση, παράδοση
- 4.18 Εκπαίδευση προσωπικού
- 4.20 Χρήση στατιστικών τεχνικών

13. Σε γενικές γραμμές προτείνονται από το σύνολο των ερωτηθέντων συμπληρώσεις σε όλα τα άρθρα του ISO έτσι ώστε να ανταποκρίνονται πλήρως στις ιδιαιτερότητες των τεχνικών εταιριών. Επιπλέον προτείνονται τροποποιήσεις άρθρων, ιδίως αυτών που ανταποκρίνονται μέτρια ή λιγότερο στις ιδιαιτερότητες αυτές όπως:

- 4.3 Έλεγχος συμβολαίων
- 4.8 Ανιχνευσιμότητα προϊόντος
- 4.13 Έλεγχος μη-συμμορφούμενων προϊόντων
- 4.14 Προληπτικές και διορθωτικές ενέργειες

Η διασφάλιση ποιότητας και τα πρότυπα διασφάλισης ποιότητας ISO 9000 είναι ευρέως διαδεδομένα. Όλο και περισσότερες εταιρίες τόσο στην Ελλάδα όσο και στο εξωτερικό υιοθετούν τα πρότυπα διασφάλισης ποιότητας ISO 9000. Οι εταιρίες που ακολούθησαν ή πρόκειται να ακολουθήσουν τα πρότυπα ISO 9000 θα έχουν σημαντικά πλεονεκτήματα καθώς:

- Τα πιστοποιητικά διασφάλισης ποιότητας ISO 9000 δίνουν την δυνατότητα στις εταιρίες να διευρύνουν τη λειτουργία τους στην Ευρωπαϊκή Κοινότητα, χωρίς τους φραγμούς των διάφορων εθνικών προτύπων.
- Η εξάπλωση των πιστοποιητικών διασφάλισης ποιότητας εξασφαλίζει σταδιακά καλύτερη ποιότητα των προϊόντων εξαγωγής ή παραγωγής, αλλά και των προϊόντων των προμηθευτών.
- Οι πελάτες έχουν περισσότερη εμπιστοσύνη στα προϊόντα για τα οποία υπάρχει διασφάλιση ποιότητας. Ειδικά στον τομέα των κατασκευών, η ποιότητα των τεχνικών έργων είναι σημαντικό στοιχείο εφόσον περιορίζεται το φαινόμενο των αστοχιών και των κακοτεχνιών.
- Το πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας ISO 9000 συνοδεύεται από κύρος και αξιοπιστία διότι οι έλεγχοι (από το φορέα πιστοποίησης) για την απόκτηση του είναι αντικειμενικοί.
- Η πιστοποίηση μιας εταιρίας με ISO 9000 αυξάνει την ανταγωνιστικότητα της, τα κέρδη της και της δίνει ένα σημαντικό πλεονέκτημα έναντι των ανταγωνιστών.
- Η εφαρμογή του συστήματος διασφάλισης ποιότητας περιορίζει το κόστος ανακατασκευής ή συντήρησης λόγω ατελειών. Έτσι αυξάνονται τα κέρδη της επιχείρησης.
- Η εφαρμογή ενός συστήματος διασφάλισης ποιότητας κατά ISO 9000 οργανώνει και συντονίζει την λειτουργία της εταιρίας, ενώ παράλληλα βοηθά στην καλύτερη επικοινωνία και συνεργασία με τους διάφορους υπεργολάβους και προμηθευτές.

Παρά τα πλεονεκτήματα, τα οποία είναι αρκετά και σημαντικά, τα πρότυπα ISO 9000 έχουν και ορισμένα μειονεκτήματα:

- Η εφαρμογή τους από μια εταιρία η οποία δεν λειτουργούσε με βάση κάποιο σύστημα ή προσέγγιση ποιότητας (ποιοτικός έλεγχος, ολική ποιότητα, πολιτική ποιότητας ή κάποιο άλλο αυτοσχέδιο σύστημα ελέγχου ή διαχείρισης ποιότητας), συνεπάγεται αυτόματα

σημαντική αύξηση της γραφειοκρατίας. Ιδιαίτερα για τις μικρές επιχειρήσεις, αυτό μπορεί να αποδειχθεί μια πολύ δύσκολη και χρονοβόρα εργασία.

- Η εφαρμογή τους προϋποθέτει επίσης πρόσθετη εργασία από το σύνολο του προσωπικού που εργάζεται στην εταιρία. Μετά την ολοκλήρωση του συστήματος όμως, ο φόρτος εργασίας μειώνεται σε μεγάλο βαθμό.
- Το κόστος της πιστοποίησης είναι σημαντικό και υπολογίσιμο, ιδιαίτερα για επιχειρήσεις με μικρό ακαθάριστο έσοδο.

Τα παραπάνω μειονεκτήματα αφορούν την εφαρμογή των προτύπων, ανεξάρτητα από το είδος της επιχείρησης. Υπάρχουν ωστόσο κάποιες ελλείψεις στα πρότυπα ISO 9000 που σχετίζονται με την υιοθέτηση τους από εταιρίες κατασκευής τεχνικών έργων. Οι ελλείψεις αυτές αφορούν τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των τεχνικών έργων και τον τρόπο κατασκευής τους, που διαφοροποιούν τις τεχνικές εταιρίες από άλλες (βιομηχανικές μονάδες, εταιρίες παροχής υπηρεσιών κτλ). Τα ιδιαίτερα αυτά χαρακτηριστικά των τεχνικών έργων είναι:

1. Μοναδικότητα: κάθε τεχνικό έργο είναι ξεχωριστό, δηλαδή διαφορετικό στο σχεδιασμό, το είδος και τον τρόπο κατασκευής του. Δεν υπάρχει ένα καλούπι παραγωγής ούτε ομοιομορφία στα έργα που κατασκευάζει μια εταιρία και αυτό καθιστά κάθε έργο μοναδικό.
2. Κόστος: το κόστος κατασκευής ενός έργου είναι υψηλό, όπως επίσης και το κόστος συντήρησης ή ανακατασκευής λόγω κακοτεχνιών.
3. Τρόπος κατασκευής: διαφέρει ανάλογα με το είδος του έργου (λιμενικό, οδοποιίας, κτιριακό κτλ) και τους εθνικούς ή διεθνείς κανονισμούς (αντισεισμικός κανονισμός, προστασία περιβάλλοντος, κανονισμός σκυροδέματος κτλ).
4. Κανόνες ασφαλείας: οι κίνδυνοι για το προσωπικό που εμπλέκεται στην κατασκευή τεχνικών έργων είναι μεγάλοι. Επιπλέον κάθε αστοχία μπορεί να έχει δυσμενείς επιπτώσεις στην ασφάλεια του προσωπικού ή των χρηστών του έργου.
5. Χρόνος: ο χρόνος που απαιτείται για την ολοκλήρωση ενός τεχνικού έργου είναι αρκετά μεγάλος σε σχέση με το χρόνο παραγωγής άλλων προϊόντων, τα οποία τις περισσότερες φορές παράγονται μαζικά (μεγάλος αριθμός τεμαχίων κάθε μέρα).
6. Χρόνος ζωής: ο χρόνος ζωής ενός τεχνικού έργου είναι συνήθως μεγάλος και καλύπτει διάστημα μερικών δεκαετιών.
7. Απόρριψη προϊόντος: απόρριψη ή επιστροφή του προϊόντος δεν είναι εφικτή εφόσον η κατασκευή έχει ολοκληρωθεί. Επίσης, οι αποφάσεις για απόρριψη κάποιων τμημάτων ή μερών του έργου πρέπει να ληφθούν πριν την τοποθέτηση ή την ανέγερση άλλων μερών.

8. Εμπλεκόμενοι φορείς: οι φορείς που εμπλέκονται στην κατασκευή ενός τεχνικού έργου είναι πολλοί και αυτό δυσχεραίνει την συνεργασία, την κατανομή ευθυνών και τον καθορισμό των αρμοδιοτήτων, σε αντίθεση με τη βιομηχανία.
9. Δομή του συστήματος ποιότητας: στις κατασκευαστικές εταιρίες η δομή του συστήματος ποιότητας αλλάζει ανάλογα με το έργο και τον τρόπο κατασκευής του, ενώ στη βιομηχανία παραμένει σχετικά αμετάβλητη.
10. Προσωπικό: το προσωπικό των κατασκευαστικών εταιριών ανανεώνεται ή αλλάζει πιο συχνά σε σχέση με τις βιομηχανικές μονάδες.

Τα παραπάνω ιδιαίτερα χαρακτηριστικά επηρεάζουν την εφαρμογή του συστήματος διασφάλισης ποιότητας. Τα πρότυπα ISO 9000 δεν προβλέπουν καμία εξαίρεση και καμία διαφοροποίηση στις απαιτήσεις εφαρμογής τους. Είναι γενικά και αναφέρονται σε όλες τις επιχειρήσεις παραγωγής προϊόντων ή παροχής υπηρεσιών. Αυτή ακριβώς είναι και η αδυναμία που παρουσιάζουν και αφορά την εφαρμογή τους από τις τεχνικές εταιρίες. Θα έπρεπε να υπάρχει διαφοροποίηση ανάλογα με το είδος της επιχείρησης ή συμπληρωματικά στοιχεία που να αφορούν τις κατασκευαστικές εταιρίες ή και άλλες επιχειρήσεις με παρόμοιες ιδιαιτερότητες. Εφόσον κάτι τέτοιο δεν υπάρχει, η εφαρμογή των προτύπων από τις κατασκευαστικές εταιρίες γίνεται πιο δύσκολη. Αυτό συμβαίνει κυρίως επειδή επηρεάζεται η δομή του συστήματος ποιότητας, ανάλογα με το τεχνικό έργο που κατασκευάζει η εταιρία. Για παράδειγμα, μια κατασκευαστική εταιρία που ασχολείται με το σχεδιασμό και τη μελέτη διαφόρων ειδών έργων (λιμενικά, εδαφοτεχνικά, οδοποιίας, κτίρια κτλ) πρέπει να πιστοποιεί τα εργοτάξια του κάθε φορά που αναλαμβάνει νέο έργο. Κι ενώ η διαδικασία πιστοποίησης παραμένει η ίδια, το περιεχόμενο του συστήματος ποιότητας αλλάζει. Απαιτείται δηλαδή αλλαγή του περιεχομένου του εγχειριδίου διασφάλισης ποιότητας, των λειτουργικών διαδικασιών, των οδηγιών εργασίας και των περισσότερων εντύπων. Αυτό οφείλεται στο ότι τα δύο έργα είναι διαφορετικά στο είδος και τον τρόπο κατασκευής τους.

Συμπεράσματα

Η ποιότητα είναι μία από τις πιο ουσιαστικές απαιτήσεις κατασκευής των τεχνικών έργων. Η ποιότητα των έργων επηρεάζεται αρνητικά από προβλήματα όπως αστοχίες, κακοτεχνίες και καθυστερήσεις. Τα προβλήματα αυτά έχουν ως αποτέλεσμα τη δυσαρέσκεια των πελατών και τον περιορισμό των κερδών των επιχειρήσεων. Η ταυτόχρονη κάλυψη των

απαιτήσεων ποιότητας και η αποφυγή προβλημάτων μπορεί να επιτευχθεί με τη διασφάλιση ποιότητας. Η διασφάλιση ποιότητας οργανώνει τη λειτουργία ενός οργανισμού με κατάλληλο τρόπο ώστε να παρέχονται αξιόπιστα προϊόντα στους πελάτες. Τα πρότυπα διασφάλισης ποιότητας ISO 9000 αποτελούν τον οδηγό για την ανάπτυξη ενός συστήματος διασφάλισης ποιότητας.

Ένα σύστημα διασφάλισης ποιότητας όπως η σειρά ISO 9000 εξασφαλίζει (στην περίπτωση τεχνικών έργων που εξετάζουμε εδώ) ότι:

- Οι εσωτερικές λειτουργίες είναι αποτελεσματικές και εκτελούνται κατάλληλα.
- Οι εξωτερικοί σύμβουλοι, οι εργολάβοι και οι υπεργολάβοι έχουν επιλεγεί σωστά και ελέγχονται κατάλληλα.
- Οι σχέσεις μεταξύ των υπεργολάβων, του εργολάβου και του εξωτερικού συμβούλου είναι κατάλληλα καθορισμένες.
- Εφαρμόζονται σωστά σχεδιασμένοι έλεγχοι.
- Υπάρχει ανάλυση των αιτίων και επίλυση των προβλημάτων.
- Διατηρούνται τα κατάλληλα αρχεία.

Τα πρότυπα διασφάλισης ποιότητας ISO 9000 συμβάλουν αποτελεσματικά στην επίτευξη της ποιότητας των τεχνικών έργων, διότι αυξάνουν την απόδοση της εταιρίας, καλύπτουν τις απαιτήσεις των πελατών, λαμβάνουν υπόψη τους εθνικούς και διεθνείς κανονισμούς κατασκευής, συμβάλουν στον εντοπισμό και την εξάλειψη των πιθανών προβλημάτων. Η διασφάλιση ποιότητας στις κατασκευές δεν αποτελεί μια γραφειοκρατική διαδικασία αλλά ένα ουσιαστικό μέσο περιορισμού και εξάλειψης αστοχιών, κακοτεχνιών, καθυστερήσεων και ελλείψεων στην κατασκευή τεχνικών έργων.

Τα οφέλη της πιστοποίησης είναι πολλά και σημαντικά και αντισταθμίζουν το κόστος εφαρμογής του συστήματος διασφάλισης ποιότητας. Ωστόσο η εφαρμογή των προτύπων ISO 9000 από τις κατασκευαστικές εταιρίες παρουσιάζει ορισμένες δυσκολίες. Οι δυσκολίες αυτές οφείλονται στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των τεχνικών έργων τα οποία δεν λαμβάνει υπόψη το πρότυπο. Επίσης κατά την εφαρμογή των προτύπων παρουσιάζονται προβλήματα που αφορούν την περιορισμένη δέσμευση της διοίκησης στην ποιότητα και την έλλειψη ανταπόκρισης του προσωπικού στους στόχους ποιότητας. Η αδυναμία υιοθέτησης της φιλοσοφίας των προτύπων ISO 9000 από τη διοίκηση και το προσωπικό των εταιριών είναι το σημαντικότερο εμπόδιο στην ικανοποίηση των απαιτήσεων της διασφάλισης ποιότητας, αλλά και στην κατάκτηση της ποιότητας των τεχνικών έργων.

Για να επιτευχθεί η ποιότητα στα τεχνικά έργα, δεν αρκεί μόνο η απόκτηση του πιστοποιητικού αλλά και η ανάπτυξη μιας φιλοσοφίας για ποιότητα. Τα πρότυπα ISO 9000 εισάγουν τις τεχνικές εταιρίες στη φιλοσοφία αυτή και αυτό αποτελεί το σημαντικότερο πλεονέκτημα τους. Η ανάπτυξη αυτής της φιλοσοφίας έγκειται στη διάθεση, τη νοοτροπία και τις δυνατότητες κάθε εταιρίας.

Βιβλιογραφία

Ευφροσύνη Πολυδωροπούλου, “Διασφάλιση Ποιότητας στην κατασκευή τεχνικών έργων– Πρότυπα Διασφάλισης Ποιότητας ISO 9000” Διπλωματική Εργασία, Πανεπιστήμιο Πατρών, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, 2000.

Paul A. Nee, “ISO 9000 in Construction”, John Wiley and Sons, New York, 1996.

Brian Thorpe, Peter Sumner and John Duncan, “Quality Assurance in Construction”, 2nd edition, Gower, Great Britain”, 1996.

J. K. Yates and Stylianos Aniftos, “Developing Standards and International Standards Organizations”, ASCE, Journal of Management in Engineering, July/August 1998.

Abdulaziz A. Bubshait and Tawfiq H. Al-Atiq, “ISO 9000 Quality Standards in Construction”, ASCE, Journal of Management in Engineering, November/ December 1999.