

## 10. Επιθεώρηση και Έλεγχος

### 10.1 Γενικά

Στα χρόνια που ακολούθησαν μετά το τέλος του Β΄ Παγκοσμίου Πολέμου, κυρίως λόγω των καταστροφών που ο πόλεμος είχε επιφέρει στις υποδομές και τη βιομηχανία των αναπτυγμένων χωρών (Ευρώπη και Ιαπωνία), η έμφαση είχε δοθεί στην αύξηση της παραγωγής και όχι στην ποιότητα. Οι κυριότεροι λόγοι ήταν αφ' ενός μεν ότι υπήρχαν πολύ μεγάλες ανάγκες που έπρεπε να καλυφθούν (από απλά καταναλωτικά αγαθά όπως ρούχα, οικιακός εξοπλισμός κλπ., έως επενδυτικά αγαθά όπως κατοικίες, έργα υποδομής, κλπ), αφ' ετέρου δε ότι οι διατιθέμενοι οικονομικοί πόροι των καταναλωτών / πελατών και των κρατικών φορέων / οργανισμών ήσαν ανεπαρκείς.

Μετά την κάλυψη των βασικών αναγκών και την αύξηση του βιοτικού επιπέδου στη σύγχρονη εποχή, οι καταναλωτές/ πελάτες και κρατικοί φορείς / οργανισμοί στρέφονται πλέον στην αναζήτηση της ποιότητας (εξυπηρέτηση αναγκών σε συνδυασμό με ικανοποίηση από τη χρήση του προϊόντος ή της υπηρεσίας, αντοχή, ασφάλεια κατά τη χρήση, προστασία του περιβάλλοντος). Η ποιότητα επιτυγχάνεται από τους παραγωγούς με την αναγνώριση των αναγκών του καταναλωτή / πελάτη, το σχεδιασμό της παραγωγής του προϊόντος ή της υπηρεσίας (δραστηριότητες, υλικά μέσα, ανθρώπινο δυναμικό) για την ικανοποίηση των, την πιστή εφαρμογή του σχεδιασμού, **τον έλεγχο της πιστής εφαρμογής του σχεδιασμού και της ικανοποίησης του καταναλωτή / πελάτη, τη συγκέντρωση των αποτελεσμάτων του ελέγχου και την επεξεργασία των**, και τέλος τις δράσεις για τη βελτίωση όλων των προηγούμενων. Τα παραπάνω συνοπτικά εκφράζονται με τον κύκλο PLAN-DO-CHECK-ACT-PLAN και ούτω καθ' εξής σε ένα διαρκή κύκλο βελτίωσης, που ανέπτυξε ο Francis Bacon και έγινε ευρύτερα γνωστός από τον Dr. W. Edwards Deming.

### 10.2 Ορισμοί

Ο έλεγχος της πιστής εφαρμογής του σχεδιασμού και της ικανοποίησης του καταναλωτή / πελάτη πραγματοποιείται με την επιθεώρηση και τη δοκιμή.

**Επιθεώρηση**, σύμφωνα με τον ορισμό του ISO 9000, καλείται η εκτίμηση της συμμόρφωσης μέσω παρατήρησης και κρίσης, που συνδυάζεται, όταν απαιτείται, με μέτρηση, δοκιμή ή έλεγχο με ελεγκτήρια σε σύγκριση με πρότυπα μέτρα.

Σύμφωνα με το ISO 19011, **επιθεώρηση** καλείται η συστηματική ανεξάρτητη και τεκμηριωμένη διεργασία με σκοπό να αποκτηθούν αποδείξεις (αρχεία, δηλώσεις ή άλλες πληροφορίες σχετικές με τα κριτήρια της επιθεώρησης), να εκτιμηθούν αντικειμενικά και να καθορισθεί η έκταση που πληρούν τα κριτήρια της επιθεώρησης.

**Δοκιμή**, σύμφωνα με τον ορισμό του ISO 9000, καλείται ο προσδιορισμός ενός ή περισσότερων χαρακτηριστικών μεγεθών, που πραγματοποιείται σύμφωνα με μια προκαθορισμένη διαδικασία (προκαθορισμένη πρότυπη μέθοδο).

### **10.3 Απαιτήσεις**

Τόσο για την επιθεώρηση, όσο και για τη δοκιμή απαιτούνται:

- Η γνώση των απαιτήσεων προς τις οποίες ελέγχεται η συμμόρφωση. Οι απαιτήσεις συνήθως περιέχονται σε κείμενα, σχέδια, πρότυπα και κανονισμούς.
- Η ικανότητα του εκτελούντος την επιθεώρηση ή δοκιμή για παρατήρηση και κρίση. Η ικανότητα αυτή συνήθως αποκτάται μέσω της εκπαίδευσης και της εμπειρίας, αλλά επειδή εμπεριέχει παρατήρηση και κρίση εξαρτάται και από τις ιδιαίτερες πνευματικές ικανότητες του κάθε ατόμου.
- Η καταγραφή / τεκμηρίωση των αποτελεσμάτων

Η συμμόρφωση της ικανότητας ενός επιθεωρητή όπως και της γνώσης του επί των προτύπων και των μεθόδων της επιθεώρησης ελέγχεται και πιστοποιείται σύμφωνα με το ISO 19011.

Επί πλέον των παραπάνω αναφερομένων, ειδικά για τη δοκιμή απαιτείται και η γνώση της διαδικασίας. Η διαδικασία δοκιμής συνήθως αναφέρεται σε πρότυπα ή κανονισμούς (π.χ. EN 933-1:1997: Tests for geometrical properties of aggregates, Νέος Κανονισμός Σκυροδέματος : Άρθρο 13 «Δειγματοληψίες και έλεγχοι συμμορφώσεως»). Στο Σχ. 10.1 δίνεται το σχηματικό διάγραμμα μιας επιθεώρησης / δοκιμής.

### **10.4 Χρόνος Διενέργειας**

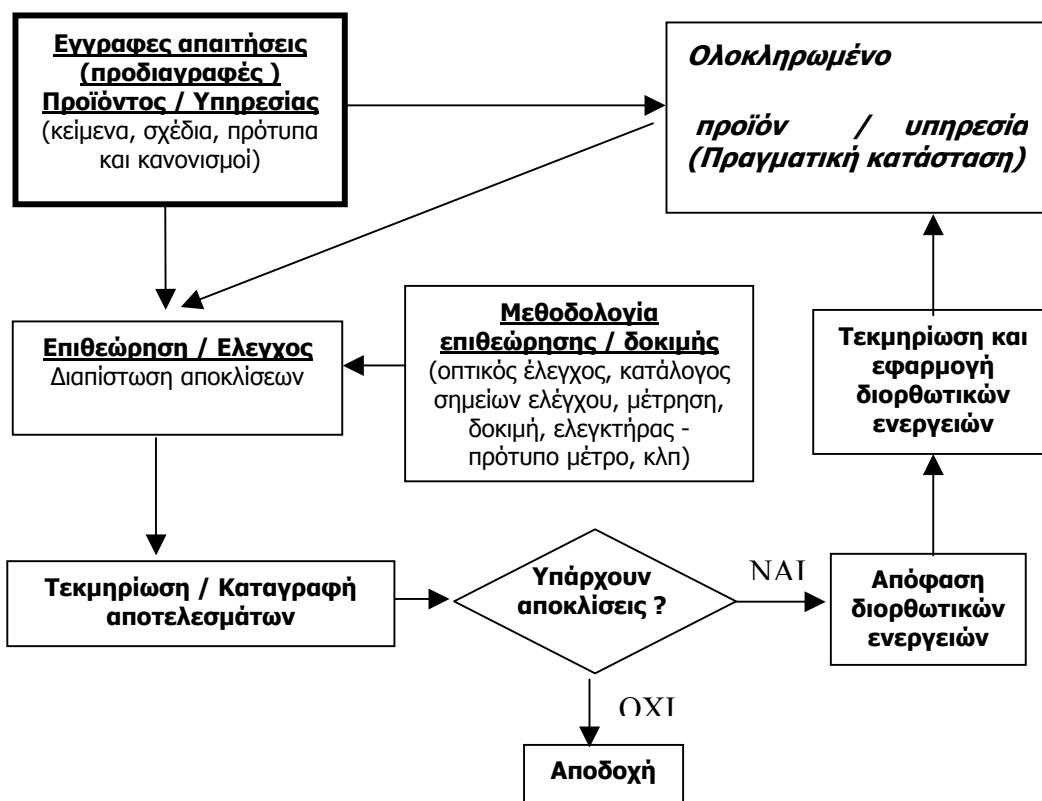
Οι επιθεωρήσεις και οι δοκιμές πρέπει να προγραμματίζονται με βάση τις απαιτήσεις για το προϊόν ή την υπηρεσία και τις διαδικασίες / διεργασίες παραγωγής, πριν την έναρξη των διαδικασιών παραγωγής. Τα αποτελέσματα τους πρέπει να καταγράφονται, ώστε να αποδεικνύεται / τεκμηριώνεται η συμμόρφωση του προϊόντος ή της υπηρεσίας προς τις απαιτήσεις.

Τα παραπάνω αναφερόμενα αποτυπώνονται στο «Πρόγραμμα Επιθεωρήσεων και Δοκιμών», που ολοκληρώνεται πριν την έναρξη των εργασιών παραγωγής και περιλαμβάνει κατ' ελάχιστον τα παρακάτω:

- Στάδιο / φάση παραγωγής του προϊόντος ή της υπηρεσίας
- Ελεγχόμενα χαρακτηριστικά / απαιτήσεις (τι ελέγχεται;)
- Κριτήρια αποδοχής
- Αναφορά στα έγγραφα, που αναφέρονται αυτά τα χαρακτηριστικά / απαιτήσεις
- Μέθοδος / διαδικασία επιθεώρησης / δοκιμής
- Υπεύθυνος επιθεώρησης / δοκιμής
- Έγγραφο τεκμηρίωσης αποτελεσμάτων.

Επιπρόσθετα των παραπάνω στο «Πρόγραμμα Επιθεωρήσεων και Δοκιμών», αναγράφεται εάν απαιτείται πριν τη συνέχιση των εργασιών η έγκριση του αποτελέσματος από Ανώτερη Αρχή (π.χ. στα Τεχνικά Έργα από τον Επιβλέποντα Μηχανικό ή τον Εκπρόσωπο του Πελάτη).

### **ΣΧΗΜΑΤΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗΣ / ΔΟΚΙΜΗΣ/ ΔΙΟΡΘΩΣΗΣ**



Σχήμα 10.1: Σχηματικό διάγραμμα επιθεώρησης / δοκιμής / δι.

#### **10.5 Μορφές επιθεώρησης και δοκιμής**

- 1) ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ, ΠΡΩΤΟΥ ΜΕΡΟΥΣ όταν διενεργείται από τον παραγωγό του προϊόντος ή της υπηρεσίας για τη διαπίστωση από τον ίδιο της ικανοποίησης των απαιτήσεων.
- 2) ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ, ΔΕΥΤΕΡΟΥ ΜΕΡΟΥΣ, όταν διενεργείται από τον πελάτη (ή τον υποψήφιο πελάτη) για να διαπιστώσει ο ίδιος εάν ένας προμηθευτής του, του προμηθεύει προϊόντα ή υπηρεσίες που ικανοποιούν τις απαιτήσεις.
- 3) ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ, ΤΡΙΤΟΥ ΜΕΡΟΥΣ, όταν μία επιχείρηση καλεί ένα Φορέα Πιστοποίησης / Διαπίστευσης, που έχει διαπιστευτεί από ένα Κρατικό Φορέα σχετικά με την ικανότητα του για τη διενέργεια των συγκεκριμένων επιθεωρήσεων / δοκιμών, να πιστοποιήσει/ διαπιστεύσει τη συμμόρφωση του προϊόντος ή της υπηρεσίας με τις απαιτήσεις και να εκδώσει σχετικό Πιστοποιητικό.

### 10.6 Μορφές Δοκιμής

- (i) ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΔΟΚΙΜΗ, όταν εκτελείται στο εργαστήριο σε δείγμα που έχει εισαχθεί μετά από δειγματοληψία αποδεικνύοντας τη συμμόρφωση του υλικού ή της εργασίας με προκαθορισμένες απαιτήσεις
- (ii) ΕΠΙ ΤΟΠΟΥ ΔΟΚΙΜΗ, όταν πραγματοποιείται στον χώρο εκτέλεσης της εργασίας αποδεικνύοντας τη συμμόρφωση της εργασίας με προκαθορισμένες απαιτήσεις (πχ. έλεγχος συμπύκνωσης με κώνο και άμμο).

Οι δοκιμές εκτελούνται είτε ακολουθώντας αναγνωρισμένα πρότυπα (ISO, ASTM, DIN κλπ) είτε βάσει προκαθορισμένων μεθόδων που έχει αναπτύξει το εργαστήριο που τις εκτελεί, εφόσον δεν υπάρχουν αντίστοιχες πρότυπες. Στη δεύτερη περίπτωση η μέθοδος πρέπει να έχει ανακοινωθεί στον πελάτη ώστε οι δοκιμές να μπορούν να επαναληφθούν και να παράγουν συγκρίσιμα αποτελέσματα.

Στο τέλος του Κεφαλαίου παρουσιάζεται ένα υπόδειγμα σελίδας «Προγράμματος Επιθεωρήσεων και Δοκιμών» για σκυροδετήσεις.

### 10.7 Πηγές περαιτέρω ενημέρωσης

Παρακάτω παρατίθενται ορισμένες ηλεκτρονικές διευθύνσεις οι οποίες μπορούν να βοηθήσουν στην αναζήτηση στοιχείων και πληροφοριών σε σχέση με τις επιθεωρήσεις και τις δοκιμές.

ΕΛΟΤ – Ελληνικός Οργανισμός Τυποποίησης – <http://www.elot.gr>

ΓΓΔΕ/ ΥΠΕΧΩΔΕ – Γενική Γραμματεία Δημοσίων Έργων – <http://www.ggde.gr/>

ISO – International Organization for Standardization – <http://www.iso.ch>

CEN – European Committee for Standardization – <http://www.cenorm.be>

Για πληρέστερη ενημέρωση στα θέματα αυτά παραθέτουμε κατάλογο σχετικών προτύπων:

- ISO 10005:2005 – Quality management – Guidelines for Quality Plans
- ISO 10012:2003 – Measurement management systems - Requirements for measurement processes and measuring equipment
- ISO 19011:2002 – Guidelines for quality and/or environmental management systems auditing
- ISO/IEC 17000:2004 - Conformity assessment -- Vocabulary and general principles
- ISO/PAS 17001:2005 - Conformity assessment – Impartiality -- Principles and requirements
- ISO/PAS 17002:2004 - Conformity assessment -- Confidentiality -- Principles and requirements
- ISO/PAS 17003:2004 - Conformity assessment -- Complaints and appeals -- Principles and requirements

- ISO/PAS 17004:2005 - Conformity assessment -- Disclosure of information -- Principles and requirements
- ISO/IEC 17011:2004 - Conformity assessment – General requirements for accreditation bodies accrediting conformity assessment bodies
- ISO/IEC 17020:1998 - General criteria for the operation of various types of bodies performing inspection
- ISO/IEC 17024:2003 - Conformity assessment -- General requirements for bodies operating certification of persons
- ISO/IEC 17025:2005 - General requirements for the competence of testing and calibration laboratories.

**Υπόδειγμα σελίδας «Προγράμματος Επιθεωρήσεων και Δοκιμών»**

**Πρόγραμμα Επιθεωρήσεων και Δοκιμών - Φάση Εργασιών : Σκυροδετήσεις**

<b>ΚΩΔΙΚΟΣ</b>		ΠΠ 12 <sup>ο</sup> ΠΕ 1 <sup>ο</sup>	Σελ. 7/ 25	<b>Εργασία</b>	ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΕΙΣ		<b>ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ</b>	ΜΗΧ. ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΩΝ	
<b>ΣΥΝΤΑΞΗ</b>		ΜΗΧΑΝ. ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΩΝ		<b>ΕΓΚΡΙΣΗ</b>	ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ		<b>ΗΜΕΡ. ΕΓΚΡΙΣΗΣ</b>	12- 5- 2002	
<b>Α/Α</b>	<b>Στάδιο</b>	<b>Εγγραφα Αναφοράς</b>	<b>Τι πρέπει να ελεγχθεί</b>	<b>Μέθοδος ελέγχου</b>	<b>Κριτήρια Αποδοχής</b>	<b>Έντυπα Καταγραφής</b>	<b>Υπεύθυνος Ελέγχου</b>	<b>Εγκριση Αποτελέσματος</b>	
11.	Τοποθέτηση Οπλισμού	Κατασκευαστικά σχέδια οπλισμών Τεχνικές Προδιαγραφές Εργου, Αρθρα ..... Κανονισμός Τεχνολογίας Χαλύβων	Τοποθέτηση οπλισμού (είδος, θέση, διάμετρος, επικάλυψη) Εργοστάσιο παραγωγής Πιστοποιητικά, Στέρεο δέσιμο ράβδων	Οπτική	Συμφωνία με κατασκευαστικά σχέδια οπλισμών Σήμανση του εργ. παραγωγής Στέρεο δέσιμο ράβδων	Ημερολόγιο έργου Φύλλο Ελέγχου Εργασιών	Μηχανικός Σκυροδεμάτων	Επιβλέπων Μηχανικός Σκυροδεμάτων του ΚΤΕ	
12.	Σκυροδέτηση	Τεχνικές Προδιαγραφές Εργου, Αρθρα ..... Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος (ΚΤΣ)	Καιρικές Συνθήκες / Θερμοκρασία Τύπος Σκυροδέματος Χρόνος από παραγωγή μέχρι διάστρωση Κάθιση σε κάθε βαρέλα Προσθήκη βελτιωτικών σκυρ. Δόνηση Αντοχή	Αρθρο .....ΚΤΣ Λήψη δοκιμίων εργοστασιακό 3 δοκίμια για $\leq 20 \text{ m}^3$ σκυρ 6 δοκίμια για $20 - 150 \text{ m}^3$ 12 δοκίμια $> 150 \text{ m}^3$ σκυρ. Εργοταξιακό Σύνθεση 15-60 δοκίμια δοκιμαστικά 12 δοκίμια ανά ημέρα (3 πρώτες μέρες) 3 δοκίμια / μέρα μετά.	Οχι βροχή $5 < \theta < 35$ (άλλως λαμβάνονται ειδικά μέτρα) <32 (σκυρ.) C20/25 Χρόνος <1ώρα και 30' 1 ώρα και 50' με επιβραδυντικό Κάθιση αναλόγως απαιτήσεων	Ημερολόγιο έργου  Δελτία Παραλαβής Σκυροδέματος  Φύλλο Ελέγχου Εργασιών	Μηχανικός Σκυροδεμά-των	Επιβλέπων Μηχανικός Σκυροδεμά-των του ΚΤΕ	