
3η Ενότητα (α' μέρος): Ποιοτικό πρότυπο ISO 9000 και μη καταστροφικοί έλεγχοι.

Προεδρείο: Γ. Γιανναράς, Ν. Βαξεβανίδης, Ι. Καμπούρης, Κ. Πάλλης.

Πρόεδρος: Και τώρα θα περάσουμε στην 4η συνεδρίαση, στο πρώτο μέρος, το οποίο αφορά στο ποιοτικό πρότυπο ISO 9000 και το ρόλο των μη καταστροφικών ελέγχων.

Θα θέλαμε να καλέσουμε τον πρώτο ομιλητή τον κύριο Μάτσα, μηχανολόγο μηχανικό, εκπρόσωπο του ΕΛΟΤ, ο οποίος θα μιλήσει με θέμα : «Τυποποίηση μη καταστροφικών ελέγχων».

Θέμα: Τυποποίηση μη καταστροφικών ελέγχων.

Εισηγητής: Ι. Μάτσας, ΜΜ, ΕΛΟΤ.

1. Τυποποίηση Μ.Κ.Ε. σε διεθνές επίπεδο

Ο Διεθνής Οργανισμός Τυποποίησης (ISO) προκειμένου να καλύψει την ανάγκη των βιομηχανιών, αλλά και άλλων επιχειρηματικών δραστηριοτήτων για ελέγχους οι οποίοι δεν θα είχαν σαν αποτέλεσμα την καταστροφή των δοκιμαζομένων αντικειμένων, (όταν μάλιστα αυτά τα αντικείμενα είναι ακριβά στην κατασκευή τους ή δυσεύρετα), προχώρησε στη σύσταση τεχνικής επιτροπής η οποία θα τυποποιούσε τις διαδικασίες ελέγχου αντικειμένων με μη καταστροφικές μεθόδους. Έτσι, δημιουργήθηκε η τεχνική επιτροπή ISO/TC 135 NON DESTRUCTIVE TESTING με σκοπό την τυποποίηση των μεθόδων μη καταστροφικών ελέγχων. Αποτέλεσμα πολυετών συνεδριάσεων είναι

η παρουσίαση ενός αξιόλογου έργου που αποδεικνύεται από 33 διεθνή πρότυπα και σχέδια διεθνών προτύπων. Αναλυτικότερα τα παρακάτω πρότυπα που έχουν εκπονηθεί από την τεχνική αυτή επιτροπή:

α) ISO 1027, ISO 3999, ISO 5579, ISO 5580, ISO 5655, ISO 9915, ISO 7004, τα οποία πραγματεύονται τις διαδικασίες μη καταστροφικών ελέγχων μεταλλικών υλικών με ραδιογραφικές μεθόδους και ειδικότερα όσον αφορά τη ραδιογραφία με ακτίνες γ και χ, τα εξαρτήματα και τα παρελκόμενά τους τα οποία χρησιμοποιούνται για τη διεξαγωγή των ραδιογραφικών ελέγχων (φίλμς, πηγές κ.λπ.). Ακόμη στον τομέα της ραδιογραφίας υπάρχουν αρκετά διεθνή πρότυπα που αφορούν στον έλεγχο συ-

γκολλήσεων με ραδιογραφικές μεθόδους, όπως τα πρότυπα: ISO 2437:1992, ISO 2504:1973, ISO 3777:1976, ISO 4993:1987.

- β) ISO 3057: 1974 για έλεγχο επιφανείας με μεταλλογραφική μέθοδο.
- γ) ISO 2400: 1972, ISO 4386-1:1992, ISO 5948: 1981, ISO 7963:1985, ISO 9303: 1989, ISO 9305: 1989, ISO 9764: 1980, και ISO 9765: 1990 που αναφέρονται στο μη καταστροφικό έλεγχο υλικών με υπερήχους.
- δ) ISO 9304: 1989, σχετικά με τον έλεγχο υλικών με δινορρέυματα.
- ε) ISO 9402: 1989 και ISO 3452: 1984, σχετικά με τον έλεγχο ατελειών των υλικών με ροή ρευστών.
- στ) ISO 9916: 1991, ISO 3452: 1984, ISO 4386-3: 1992 και ISO 4987: 1992 για μη καταστροφικό έλεγχο με διεισδυτικά υγρά.
- ζ) ISO 9302: 1989 για Μ.Κ.Ε. με ηλεκτρομαγνητική μέθοδο.
- η) ISO 4986: 1992, για Μ.Κ.Ε. με μαγνητικά σωματίδια.

Παράλληλα, όμως, με τα υπάρχοντα διεθνή πρότυπα υπάρχει και μια σειρά σχεδίων διεθνών προτύπων τα οποία αφορούν στους μη καταστροφικούς ελέγχους, όπως αυτά που αφορούν στην ορολογία που χρησιμοποιείται για τους Μ.Κ.Ε. με υπερήχους και με ραδιογραφία (CD 5577 και 5576 αντίστοιχα), καθώς επίσης και το πρότυπο που αφορά στην καταλληλότητα και πιστοποίηση προσωπικού (ISO DIS 9712.2).

Τα παραπάνω σχέδια διεθνών προτύπων σύντομα θα έχουν ισχύ προτύπων ISO. Όλα τα παραπάνω αναφερθέντα πρότυπα ISO είναι διεθνώς αποδεκτά και αποτελούν κατευθυντήρια γραμμή εκτέλεσης δοκιμών με μη καταστροφικές μεθόδους σε όλα τα κράτη του κόσμου.

2. Τυποποίηση Μ.Κ.Ε. σε ευρωπαϊκό επίπεδο

Η επιτακτικότητα της ύπαρξης προτύπων τα οποία θα τυποποιούσαν τις μεθόδους Μ.Κ.Ε. σε ευρωπαϊκά κράτη, πολύ γρήγορα οδήγησε στην ανάγκη ύπαρξης εθνικών προτύπων μη καταστροφικών ελέγχων, ιδίως στα προηγμένα τεχνολογικά κράτη (π.χ. Γερμανία, Μεγ. Βρετανία, Γαλλία κ.λπ.). Έτσι, δημιουργήθηκαν τα πρώτα εθνικά πρότυπα ευρωπαϊκών χωρών. Πολύ σύντομα όμως διαπιστώθηκε η αναγκαιότητα σύγκλισης μεταξύ τους, των προτύπων αυτών - τα οποία σε πολλά σημεία διέφεραν μεταξύ τους - αλλά και με τα πρότυπα ISO.

Αποτέλεσμα της διαπίστωσης αυτής ήταν η δημιουργία το 1988 της Τεχνικής Επιτροπής CEN/TC 138 "Non destructive testing" με αντικείμενο την τυποποίηση της ορολογίας, του εξοπλισμού και των γενικών αρχών που διέπουν τις διάφορες μεθόδους Μ.Κ.Ε.. Στην ευρωπαϊκή αυτή τεχνική επιτροπή δικαιούνται ισότιμα να μετέχουν εκπρόσωποι όλων των κρατών-μελών της CEN, μεταξύ των οποίων και εκπρόσωποι του ΕΛΟΤ.

Η Τεχνική Επιτροπή CEN/TC 138 δημιούργησε έξι ο-

μάδες εργασίας, προκειμένου να ασχοληθούν με μια μέθοδο Μ.Κ.Ε. η καθεμιά, ώστε να επιταχυνθεί η εκπόνηση προτύπων. Οι ομάδες αυτές εργασίας είναι:

1. Ιονίζουσες ακτινοβολίες
2. Υπέρηχοι
3. Δινορρέυματα
4. Έλεγχοι με διεισδυτικά υγρά
5. Οπτικές και ορατές μέθοδοι
6. Έλεγχοι με ροή.

Αποτέλεσμα της πενταετούς έντονης προσπάθειας των μελών των παραπάνω ομάδων εργασίας είναι η εκπόνηση και η θέση σε ισχύ ως ευρωπαϊκών προτύπων, των παρακάτω:

- α. EN 473:1993 Καταλληλότητα και πιστοποίηση προσωπικού μη καταστροφικών ελέγχων - Γενικές αρχές.
- β. EN 25580: 1992 Μη καταστροφικοί έλεγχοι - Λαμπτήρες βιομηχανικής ραδιογραφίας - Ελάχιστες απαιτήσεις (ISO 5580: 1985).
- γ. EN 27963:1992 Συγκολλήσεις σε χάλυβες - Πλάκα βαθμονόμησης Νο 2 για έλεγχο συγκολλήσεων με υπερήχους (ISO 7963:1985).

Τα παραπάνω ευρωπαϊκά πρότυπα είναι και ελληνικά πρότυπα με κωδικούς αριθμούς:

ΕΛΟΤ EN 473:1993, ΕΛΟΤ EN 25580:1992 και ΕΛΟΤ EN 27963:1992 αντίστοιχα.

Παράλληλα, στο στάδιο της δημοσίας κρίσεως βρίσκονται 9 σχέδια ευρωπαϊκών προτύπων, τα παρακάτω:

- prEN 462-1 Non-destructive testing - Image quality of radiographs-Part 1: Concepts, image quality indicators (wire type), determination of image quality value.
- prEN 583-1 Non-destructive testing - Ultrasonic examination - Part 1: General principles.
- prEN 584-1 Non-destructive testing - Industrial radiographic film - Part 1: Classification of film systems for industrial radiography.
- prEN 571-1 Non-destructive testing - Penetrant testing - Part 1: General principles for the examination.
- prEN 444 Non-destructive testing - Industrial radiography - General principles for examination of metallic materials by X-and Gamma-rays.
- prEN 462-2 Non-destructive testing - Image quality of radiographs - Part 2: Concepts, image quality indicators (step and hole type), determination of image quality value.
- prEN 462-4 Non-destructive testing - Image quality of radiographs - Part 4: Experimental evaluation of image quality values and image quality tables.

CEN/TC 138/WG1 N 10 Non-destructive testing - Industrial radiographic - Terminology.

CEN/TC 138/WG2 N 14 Non-destructive testing - Ultrasonic methods - Terminology.

Ενώ ήδη οι ομάδες εργασίας επεξεργάζονται άλλα 31 σχέδια ευρωπαϊκών προτύπων σχετικών με Μ.Κ.Ε. τα οποία θα τεθούν σύντομα σε δημόσια κρίση, προκειμένου να καταστούν ευρωπαϊκά πρότυπα. Όλα τα παραπάνω ευρωπαϊκά πρότυπα τα οποία είναι και ελληνικά πρότυπα, έχουν υποχρεωτική ισχύ για τα κράτη-μέλη της CEN.

3. Τυποποίηση των Μ.Κ.Ε. σε εθνικό επίπεδο

Λόγω της μεγάλης σπουδαιότητας του ρόλου των Μ.Κ.Ε. για την ελληνική βιομηχανία, κρατική και ιδιωτική, με πρωτοβουλία του ΕΛΟΤ και με την τεχνική υποστήριξη της Ελληνικής Εταιρείας Μη Καταστροφικών Ελέγχων (ΕΛΕΜΚΕ), συστάθηκε το 1992, η Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 70 "Μη καταστροφικοί έλεγχοι υλικών". Αντικείμενο της τεχνικής αυτής επιτροπής είναι:

α) η παρακολούθηση των εργασιών της αντίστοιχης ευρωπαϊκής τεχνικής επιτροπής (CEN/TC 138) και της σχετικής διεθνούς τεχνικής επιτροπής (ISO/TC 135).

β) Η εκπόνηση προτύπων σχετικών με τους Μ.Κ.Ε. υλικών, καθώς και η υιοθέτηση υπαρχόντων ευρωπαϊκών και διεθνών προτύπων, με παράλληλη απόδοσή τους στην ελληνική γλώσσα.

Αξίζει όμως να σταθεί κάποιος στον πρώτο από τους δύο ρόλους που καλείται να διαδραματίσει η επιτροπή, το συμβουλευτικό.

Για τα σχέδια ευρωπαϊκών προτύπων τα οποία εκπονούνται από τις ομάδες εργασίας της Τεχνικής Επιτροπής CEN/TC 138, πριν τη θεσμοθέτησή τους ως ευρωπαϊκά πρότυπα, άρα και ελληνικά, ζητείται η γνώμη των κρατών-μελών της CEN, επί του περιεχομένου τους.

Η Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 70 είναι υπεύθυνη για να εισηγείται στον ΕΛΟΤ, άρα και στη CEN, για τη θέση της Ελλάδας επί του θέματος το οποίο πραγματεύονται τα σχέδια αυτά ευρωπαϊκών προτύπων.

Προοπτική της Τεχνικής Επιτροπής ΕΛΟΤ/ΤΕ 70 είναι οι εκπρόσωποί της να λαμβάνουν μέρος στις συνεδριάσεις των ομάδων εργασίας της Τεχνικής Επιτροπής CEN/TC 138, προκειμένου να συμμετάσχουν και στην εκπόνηση σχετικών προτύπων, ώστε να καλύπτονται οι ανάγκες της ελληνικής βιομηχανίας, αλλά και να προωθούνται τα συμφέροντά της.

Μέλη της Τεχνικής Επιτροπής ΕΛΟΤ/ΤΕ 70 Μ.Κ.Ε. υλικών είναι εκπρόσωποι δημοσίων ή μαζικών ιδιωτικών φορέων, οι οποίοι εκπρόσωποι, είναι τεχνικοί και επιστήμονες που έχουν ειδική γνώση στο αντικείμενο των Μ.Κ.Ε.

Μέλη της Τεχνικής Επιτροπής ΕΛΟΤ/ΤΕ 70 είναι οι:

α. Ελληνική Εταιρεία Μη Καταστροφικών Ελέγχων (ΕΛΕΜΚΕ)

β. Ολυμπιακή Αεροπορία (ΟΑ)

γ. Κρατικό Εργοστάσιο Αερ/νων - ΓΕΑ (202 ΚΕΑ)

δ. Ελληνική Αεροπορική Βιομηχανία (ΕΑΒ)

ε. Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο (ΕΜΠ)

στ. Ελληνικό Ινστιτούτο Τεχνολογίας Συγκολλήσεων (ΕΛΙΤΣ)

ζ. Κέντρο Εφαρμοσμένης Τεχνολογίας και Αναπτύξεως της Πολεμικής Αεροπορίας (ΚΕΤΑ)

η. Πανεπιστήμιο Πατρών

θ. Πολεμικό Ναυτικό (Π.Ν.).

Από τις αρχές Οκτωβρίου '92, οπότε και συγκροτήθηκε σε σώμα η Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 70 "Μη καταστροφικοί έλεγχοι υλικών" κατά τη διάρκεια των ένδεκα συνεδριάσεών της μέχρι σήμερα έχουν συζητηθεί θέματα για τα οποία η CEN ζήτησε τη γνώμη μας, κυρίως για σχέδια ευρωπαϊκών προτύπων, τα οποία σύντομα θα υιοθετηθούν σαν ευρωπαϊκά πρότυπα. Παράλληλα έγινε επεξεργασία και των προτύπων:

α. ISO 3452 : 84 : "Μη καταστροφικοί έλεγχοι - Έλεγχος με διεισδυτικά υγρά"

β. ISO 3453 : 84 : "Μη καταστροφικοί έλεγχοι - Έλεγχος με διεισδυτικά υγρά - Μέσα επαλήθευσης",

τα οποία σύντομα θα κυκλοφορήσουν και ως ελληνικά πρότυπα με τους κωδικούς ΕΛΟΤ 1356 και ΕΛΟΤ 1357 αντίστοιχα.

Ταυτόχρονα έχει ξεκινήσει το έργο της τυποποίησης της ορολογίας των μη καταστροφικών ελέγχων.

Πρόσφατα τέλος, ξεκίνησε η επεξεργασία του ευρωπαϊκού προτύπου EN 473 "Καταλληλότητα και πιστοποίηση προσωπικού μη καταστροφικών ελέγχων - Γενικές αρχές", το οποίο πιστεύουμε ότι θα αποτελέσει το πρότυπο αναφοράς, για τη χορήγηση αδειών ικανότητας εξέτασης υλικών με μη καταστροφικούς ελέγχους.

Ίσως θα ήταν σκόπιμο, προκειμένου να αντιληφθεί κανείς το ρόλο και το έργο της Τεχνικής Επιτροπής ΕΛΟΤ/ΤΕ 70, αλλά και της αντίστοιχης ευρωπαϊκής (CEN/TC 138) να γίνει μια σύντομη αναφορά στο περιεχόμενο των ήδη επεξεργασμένων αυτών προτύπων.

Και ξεκινώντας από το πρότυπο ΕΛΟΤ 1356 (ISO 3452:84) "Μη καταστροφικοί έλεγχοι - Έλεγχος με διεισδυτικά υγρά" πρέπει να αναφέρουμε ότι αυτό παρέχει γενικές οδηγίες για τον τρόπο εφαρμογής της μεθόδου ελέγχου με διεισδυτικά υγρά σε υλικά και εξαρτήματα κατά τη διάρκεια της κατασκευής και της λειτουργίας τους. Η εφαρμογή της μεθόδου στην οποία αναφέρεται το πρότυπο αυτό γίνεται μόνο σε μη απορροφητικά υλικά, ανεξάρτητα από τις φυσικές τους ιδιότητες. Στο πρότυπο αυτό δεν υπάρχουν κρι-

τήρια αποδοχής ή απόρριψης αντικειμένων που ελέγχονται με διεισδυτικά υγρά.

Στις παραγράφους του γίνεται κατ' αρχήν μια περιγραφή της μεθόδου, στη συνέχεια παρατίθενται οι προφυλάξεις που πρέπει να λαμβάνονται κατά την εφαρμογή της, κατόπιν γίνεται μια ταξινόμηση των υλικών που χρησιμοποιούνται για την επίτευξη του ελέγχου (διεισδυτικό, αφαιρετικό, εμφανιστικό ρευστό), περιγράφονται οι συνθήκες δοκιμών, οι διαδικασίες ελέγχου και, τέλος, γίνεται αναφορά στον τρόπο εξέτασης και ερμηνείας των αποτελεσμάτων των δοκιμών, με παράθεση του τρόπου παρουσίασης των αποτελεσμάτων και σε περίπτωση μη ικανοποιητικών αποτελεσμάτων, των διαδικασιών συμπληρωματικού ελέγχου ή επανελέγχου.

Το πρότυπο ΕΛΟΤ 1357 (ISO 3453:84) "Μη καταστροφικοί έλεγχοι - Έλεγχος με διεισδυτικά υγρά - Μέσα επαλήθευσης", δίνει γενικές οδηγίες για τις διαδικασίες επαλήθευσης που εφαρμόζονται κατά τη διεξαγωγή ελέγχων με διεισδυτικά υγρά (όπως στο πρότυπο ΕΛΟΤ 1356). Σκοπός αυτού του προτύπου είναι να υποδείξει μεθόδους ελέγχων οι οποίες εξασφαλίζουν ότι τα διεισδυτικά υγρά δεν έχουν υποστεί αλλοιώσεις κατά τη χρήση τους, αλλά αντίθετα λειτουργούν σωστά.

Στο πρότυπο αυτό γίνεται αναφορά της συχνότητας ελέγχου των διεισδυτικών υγρών, των παραμέτρων που ελέγχονται για τα διεισδυτικά υγρά (πυκνότητα, ορατότητα, ένταση της φωσφορούχας βαφής), των ιδιοτήτων των υλικών εμφανίσεως (πυκνότητα, μόλυψη από διεισδυτικό) και της κατάστασης της πηγής υπεριώδους ακτινοβολίας.

Ακόμη περιγράφεται ο τρόπος ελέγχου της αποτελεσματικής λειτουργίας της μεθόδου. Τέλος, πριν από ένα παράδειγμα συμπληρωμένου φύλλου αναφοράς ελέγχου διεισδυτικών υγρών, παρατίθεται ένας κατάλογος με τους τύπους των δοκιμών αναφοράς που χρησιμοποιούνται για την επαλήθευση της αποτελεσματικότητας των διεισδυτικών υγρών.

4. Ευρωπαϊκό πρότυπο ΕΛΟΤ EN 473 "Καταλληλότητα και πιστοποίηση προσωπικού Μ.Κ.Ε. - Γενικές αρχές"

Ίσως όμως το σπουδαιότερο από τα πρότυπα τα οποία επεξεργάζεται η Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΓΕ 70, και ένα από τα σπουδαιότερα της Ευρωπαϊκής Επιτροπής CEN/TC 138 (μαζί με τα πρότυπα τυποποίησης ορολογίας Μ.Κ.Ε.) είναι το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 473 που αφορά στις γενικές αρχές που διέπουν τα κριτήρια καταλληλότητας και πιστοποίησης προσωπικού Μ.Κ.Ε. Σημειωτέον, ότι τα κριτήρια τα οποία αναφέρει το πρότυπο αυτό είναι ενιαία και εφαρμόζονται από όλα τα κράτη-μέλη της CEN, έτσι ώστε να μην υπάρχει διαβάθμιση της ποιότητας των παρεχόμενων πιστοποιητικών καταλληλότητας προσωπικού Μ.Κ.Ε.

Σκοπός του προτύπου αυτού είναι να καθορίσει ένα σύστημα εξακρίβωσης της καταλληλότητας και πιστοποίησης του προσωπικού το οποίο διενεργεί βιομηχανικούς Μ.Κ.Ε.

Η πιστοποίηση προσωπικού που καλύπτει το πρότυπο αυτό αναφέρεται στις εξής μεθόδους Μ.Κ.Ε.:

α. έλεγχος με δινορρέυματα

β. έλεγχος με διεισδυτικά

γ. μαγνητικός έλεγχος

δ. ραδιογραφία

ε. έλεγχος με υπερήχους

στ. έλεγχος με ροή ρευστών (πλην των υδραυλικών ελέγχων).

Η διάρθρωση του προτύπου αυτού είναι η εξής:

Κεφ. 3: Αναφορά σε λέξεις - κλειδιά που αφορούν στην ποιότητα, στην πιστοποίηση, στους Μ.Κ.Ε., με ταυτόχρονη παράθεση των ορισμών τους.

Κεφ. 4: Παρουσίαση των συμβολισμών και συντμήσεων των διαφόρων μεθόδων Μ.Κ.Ε.

Κεφ. 5: Παράθεση των γενικών αρχών που πρέπει να διέπουν τον ανεξάρτητο φορέα πιστοποίησης (για τον οποίο θα γίνει λεπτομερής αναφορά πιο κάτω), τις υπευθυνότητες τόσο του ανεξάρτητου φορέα πιστοποίησης, όσο και των εξουσιοδοτημένων φορέων που θα διενεργούν τις εξετάσεις, τις προϋποθέσεις που πρέπει να πληροί το εξεταστικό κέντρο το οποίο έχει εξουσιοδοτηθεί να διενεργεί εξετάσεις, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η ποιοτική διενέργεια και χορήγηση πιστοποιητικών σύμφωνα με τα σχετικά πρότυπα. Ακόμη, αναφέρει τις υπευθυνότητες και υποχρεώσεις του εργοδότη του προσωπικού που θα υποβληθεί σε εξετάσεις καταλληλότητας και πιστοποίησης ικανότητας διενέργειας Μ.Κ.Ε.

Κατόπιν, γίνεται αναφορά των επιπέδων ικανότητας του προσωπικού Μ.Κ.Ε., με διάκριση σε τρία επίπεδα:

Επίπεδο I: Το προσωπικό που κατέχει πιστοποιητικό επιπέδου I μπορεί να προετοιμάζει, να διενεργεί τη δοκιμή, να καταγράφει και να ταξινομεί τα αποτελέσματα και στη συνέχεια να τα αναφέρει.

Επίπεδο II: Προσωπικό που εκτός από τα του επιπέδου I είναι ικανό να επιλέγει τη μέθοδο Μ.Κ.Ε., να προσδιορίζει τα όρια διεξαγωγής της μεθόδου, να αντιλαμβάνεται τα σχετικά πρότυπα, να βαθμονομεί τα όργανα ελέγχου, να εκτιμά τα αποτελέσματα του Μ.Κ.Ε., να προετοιμάζει γραπτές οδηγίες διεξαγωγής Μ.Κ.Ε. και να εκπαιδεύει προσωπικό επιπέδου I.

Επίπεδο III: Προσωπικό που εκτός από τα του επιπέδου II είναι ικανό να αναλάβει την ευθύνη των διεξαγομένων δοκιμών με Μ.Κ. μεθόδους, να καθορίζει και να ενεργοποιεί τεχνικές και διαδικασίες, να παρουσιάζει πρότυπα και μεθόδους, να περιγράφει ειδικές τεχνικές, να γνωρίζει όλες σχεδόν τις μεθόδους Μ.Κ.Ε. και να είναι ικανό να ελέγχει το προσωπικό επιπέδων I και II.

Κεφ. 6: Παράθεση:

α. Των εκπαιδευτικών απαιτήσεων προκειμένου ένα άτομο να δύναται να συμμετάσχει στις εξετάσεις για την απόκτηση πιστοποιητικού επιπέδου I, II και III.

Σημειώτεον ότι οι ελάχιστες εκπαιδευτικές απαιτήσεις ποικίλλουν από μέθοδο σε μέθοδο Μ.Κ.Ε. και αξιολογούνται ανάλογα με τις ώρες διδασκαλίας της κάθε μεθόδου.

β. Της εμπειρίας σε Μ.Κ.Ε. η οποία αποδεικνύεται από την ενασχόληση του υποψηφίου με το προς εξέταση γνωστικό αντικείμενο (η αξιολόγηση της εμπειρίας γίνεται σε μήνες).

γ. Της οπτικής ικανότητας των υποψηφίων σε κοντινή παρακολούθηση και της δυνατότητας διακρίσεως των χρωμάτων (η αξιολόγηση των παραπάνω γίνεται από οφθαλμίατρο).

Κεφ. 7: Παράθεση της μεθόδου εξέτασης της καταλληλότητας του προσωπικού διεξαγωγής Μ.Κ.Ε. Γίνεται θεωρητική και πρακτική εξέταση των υποψηφίων για τα επίπεδα I και II, οι οποίοι εξετάζονται σε έναν αριθμό θεωρητικών, γενικών και ειδικών ερωτήσεων, ο οποίος ποικίλλει ανάλογα με τη μέθοδο και το επίπεδο ικανότητας. Ακόμη, εξετάζονται στην πρακτική εφαρμογή της μεθόδου Μ.Κ.Ε.

Οι υποψήφιοι για το επίπεδο III πρέπει να γνωρίζουν σε επίπεδο II τουλάχιστον τέσσερις μεθόδους Μ.Κ.Ε., τις διαδικασίες που περιγράφει το πρότυπο αυτό, να έχουν, δε, επαρκείς γνώσεις σε θέματα μεταλλογνωσίας, ατελειών και διαδικασιών πιστοποίησης προσωπικού.

Οι εξετάσεις για την απόκτηση πιστοποιητικού επιπέδου ικανότητας I και II διεξάγονται στα εξεταστικά κέντρα με την επίβλεψη των εξουσιοδοτημένων φορέων από τον ανεξάρτητο φορέα πιστοποίησης ή κατευθείαν από αυτόν τον ανεξάρτητο φορέα.

Οι εξετάσεις για την απόκτηση πιστοποιητικού επιπέδου ικανότητας III διεξάγονται κατευθείαν από τους εξουσιοδοτημένους φορείς ή από τον ανεξάρτητο φορέα πιστοποίησης.

Κατόπιν, παρατίθεται ο τρόπος βαθμολογίας των εξετάσεων των υποψηφίων και αναφέρονται οι προϋποθέσεις για την επανασυμμετοχή υποψηφίων σε εξετάσεις, μετά την αποτυχία τους σε αυτές.

Κεφ. 8: Αναφορά στα στοιχεία τα οποία αναγράφονται πάνω στα πιστοποιητικά και/ή στις ταυτότητες που χορηγεί ο ανεξάρτητος φορέας πιστοποίησης στους επιτυχόντες στις εξετάσεις, καθώς και στη χρονική διάρκεια ισχύος του πιστοποιητικού ή της ταυτότητας.

Κεφ. 9: Προϋποθέσεις για την ανανέωση του πιστοποιητικού και/ή της ταυτότητας κατόπιν οφθαλμολογικών εξετάσεων και απόδειξης της ικανοποιητικής ενασχόλησης με τη μέθοδο για την οποία ο πιστοποιηθείς έχει λάβει πιστοποιητικό ικανότητας.

Κεφ. 10: Σε περίπτωση μη πληρώσεως των προϋποθέσεων του κεφαλαίου 9 ή σε περίπτωση παρελεύσεως 20 χρόνων από την απόκτηση του πιστοποιητικού ικανότητας διεξαγωγής Μ.Κ.Ε. με συγκεκριμένη μέθοδο, ο πιστοποιηθείς επανυποβάλλεται σε εξέταση, τα κριτήρια της οποίας παρατίθενται στο κεφάλαιο αυτό ανάλογα με το επίπεδο ικανότητας.

Κεφ. 11: Αναφορά:

α. στα συνοπτικά αρχεία τα οποία πρέπει να τηρεί ο ανεξάρτητος φορέας πιστοποίησης για τους αποκτώντες πιστοποιητικό ικανότητας διεξαγωγής Μ.Κ.Ε., με αναφορά στη μέθοδο Μ.Κ.Ε., στο επίπεδο ικανότητας και στο βιομηχανικό τομέα του τιτλούχου καθώς και

β. ατομικά αρχεία για τον καθένα από τους τιτλούχους, με τα έγγραφα εξέτασής του, τις ανανεώσεις του, τη φυσική του κατάσταση και την αδιάλειπτη ενασχόλησή του με την πιστοποιηθείσα μέθοδο.

Κεφ. 12: Στο τελευταίο αυτό κεφάλαιο γίνεται αναφορά στις μεταβατικές διατάξεις που θα ισχύουν μέχρι την πλήρη εφαρμογή του προτύπου αυτού (δηλαδή του ΕΛΟΤ EN 473). Σύμφωνα με το κεφάλαιο αυτό ο ανεξάρτητος φορέας μπορεί να διορίζει εξεταστές προσωπικού για περίοδο 5 ετών.

Επίσης, προσωπικό το οποίο έχει πιστοποιηθεί από φορέα ανεξάρτητο από τον εργοδότη του, πριν από τη θέση σε ισχύ αυτού του προτύπου, θεωρείται πιστοποιημένο μέχρι τη λήξη της ισχύος του πιστοποιητικού του και πάντως όχι μετά την παρέλευση 5 ετών. Αντίθετα, προσωπικό που έχει πιστοποιηθεί από τον εργοδότη του, πριν από τη θέση σε ισχύ αυτού του προτύπου, πρέπει να επαναπιστοποιηθεί, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο κεφάλαιο 10, όταν λήξει το πιστοποιητικό τους και πάντως όχι μετά την παρέλευση 5 ετών, εφόσον το σύστημα του εργοδότη έχει αναγνωρισθεί με επιθεώρηση από έναν αναγνωρισμένο ανεξάρτητο φορέα.

Σκόπιμο όμως είναι να σταθούμε λίγο στους όρους "ανεξάρτητος φορέας πιστοποίησης" - "εξουσιοδοτημένοι φορείς" και "εξεταστικά κέντρα".

α. Ο ανεξάρτητος φορέας πιστοποίησης πρέπει να πληροί τις απαιτήσεις του προτύπου EN 45013. - «Γενικά κριτήρια για τους φορείς πιστοποίησης που προβαίνουν σε πιστοποίηση προσωπικού» στο οποίο μεταξύ άλλων αναφέρεται η διοικητική δομή, η οργανωτική διάρθρωση, το προσωπικό πιστοποίησης, οι διαδικασίες πιστοποίησης προσωπικού, το εγχειρίδιο ποιότητας του φορέα, οι ποινές από τη μη τήρηση εχεμύθειας και την αντικανονική χρήση πιστοποιητικών, τα αρχεία που πρέπει να τηρούνται, καθώς και οι διαδικασίες τεκμηρίωσης, αλλά και απόσυρσης-ακύρωσης χορηγηθέντων πιστοποιητικών.

Ο ανεξάρτητος φορέας πιστοποίησης είναι υπεύθυνος για την προώθηση της προτεινόμενης από το πρότυπο EN 473, μεθόδου πιστοποίησης προσωπικού Μ.Κ.Ε., ορίζει τις διαδικασίες εξουσιοδότησης φορέων που ενδέχεται να εκπροσωπούν βιομηχανικούς τομείς, κρατάει αρχείο των πιστοποιητικών που έχουν χορηγηθεί, ενεργοποιεί και θέτει σε ισχύ τα επίπεδα ικανότητας 3, ακόμη δε τα 1 και 2 όταν δεν ανατίθενται σε εξουσιοδοτημένους φορείς και καταγράφει τις λειτουργίες όλων των εξουσιοδοτηθέντων.

β. Οι εξουσιοδοτημένοι φορείς πρέπει:

1. Να λειτουργούν υπό τον έλεγχο του ανεξάρτητου φορέα πιστοποίησης.

2. Να διαθέτουν τα μέσα για τη διενέργεια εξετάσεων σε εξεταστικά κέντρα, με ικανότητα βαθμονόμησης και ελέγχου του εξοπλισμού.
3. Να προετοιμάζουν και να επιβλέπουν τις εξετάσεις υπό την ευθύνη του εξεταστή.
4. Να είναι ανεξάρτητοι από οφέλη.
5. Να εφαρμόζουν γραπτή διαδικασία, εγκεκριμένη από τον ανεξάρτητο φορέα πιστοποίησης.
6. Να εγκρίνουν εξεταστικά κέντρα.
7. Να εξασφαλίζουν ότι τα δοκίμια εξετάσεων δεν χρησιμοποιούνται για εκπαίδευση.

Σημείωση: Εάν δεν υπάρχουν εξουσιοδοτημένοι φορείς, οι παραπάνω απαιτήσεις αφορούν στον ανεξάρτητο φορέα πιστοποίησης.

Οι εξουσιοδοτημένοι φορείς, εφαρμόζουν τη διαδικασία του ανεξάρτητου φορέα πιστοποίησης, εγκρίνουν τα εξεταστικά κέντρα και επιβλέπουν τις διαδικασίες πιστοποίησης προσωπικού για επίπεδα ικανότητας 1 και 2, προετοιμάζουν και επιβλέπουν τις εξετάσεις καταλληλότητας για επίπεδο ικανότητας 3 και, τέλος, διατηρούν κατάλληλα στοιχεία.

γ. Τα εξεταστικά κέντρα πρέπει:

1. Να εφαρμόζουν γραπτή διαδικασία και να εργάζονται υπό τον έλεγχο του ανεξάρτητου φορέα πιστοποίησης ή του εξουσιοδοτημένου φορέα.
2. Να διαθέτουν τα μέσα για τη διενέργεια των εξετάσεων, περιλαμβανομένης της βαθμονόμησης και του ελέγχου του εξοπλισμού.
3. Να προετοιμάζουν και να διενεργούν τις εξετάσεις υπ' ευθύνη του εξεταστή.
4. Να εξασφαλίζουν ότι τα δοκίμια εξετάσεων δεν χρησιμοποιούνται για εκπαίδευση.

Τα εξεταστικά κέντρα πρέπει να διαθέτουν πιστοποιημένο προσωπικό με συσκευές που να εξασφαλίζουν ικανοποιητικές εξετάσεις καταλληλότητας, να χρησιμοποιούν μόνον τα έγγραφα και τα ερωτηματολόγια εκείνα που έχουν από τον ανεξάρτητο φορέα πιστοποίησης, να χρησιμοποιούν μόνο εκείνα τα δοκίμια εξετάσεων που έχουν εγκριθεί από τον ανεξάρτητο φορέα πιστοποίησης και να διατηρούν αρχεία για τις εξετάσεις καταλληλότητας.

5. Πρότυπα ποιότητας σειράς EN 29000 και μη καταστροφικοί έλεγχοι

Οι μη καταστροφικές μέθοδοι ελέγχου υλικών και προϊόντων κατ' αρχήν χρησιμοποιούνται για την εξασφάλιση της ποιότητας (εσωτερικής ή εξωτερικής), ακριβών ή δύσκολων στην καταστροφή τους προϊόντων.

Προοδευτικά, όμως, λόγω του μικρού σχετικά κόστους διεξαγωγής τους, αλλά και του οφέλους από τη μη καταστροφή των δοκιμών, επικράτησαν και για δοκιμές κατά τη διάρκεια της παραγωγικής διαδικασίας για ελέγχους, δειγματοληπτικούς ή 100%.

Ιδιαίτερα όμως, σύμφωνα με τις απαιτήσεις για τη διασφάλιση της ποιότητας, όπως αυτές πηγάζουν από τα πρότυπα της σειράς EN 29000, οι μη καταστροφικοί έλεγχοι μπορούν να προσφέρουν τα μέγιστα, τόσο για την εξασφάλιση της ποιότητας του τελικού προϊόντος, όσο και για την ελαχιστοποίηση των παραμέτρων παραγωγής που επηρεάζουν αρνητικά το κόστος παραγωγής.

Αναλυτικότερα, οι διατάξεις των προτύπων της σειράς EN 29000 ορίζουν ότι κατά τη διάρκεια της παραγωγικής διαδικασίας πρέπει να γίνονται μετρήσεις και δοκιμές κατά τις διάφορες φάσεις κατεργασίας, έτσι ώστε να διασφαλίζεται ότι το υπό κατασκευή προϊόν, φεύγει από τη φάση αυτής της κατεργασίας χωρίς απόκλιση από τις προβλεπόμενες διαστασιολογικές τιμές ή τις προκαθορισμένες ιδιότητες.

Ακόμη, μετά την ολοκλήρωση των φάσεων κατεργασίας πρέπει να γίνεται έλεγχος στο τελικό προϊόν, πριν αυτό διοχετευθεί στον πελάτη ή στην αγορά.

Πέραν όμως αυτών των σημείων της διαδικασίας παραγωγής, έλεγχος πρέπει να γίνεται στις εισερχόμενες πρώτες ύλες ή στα ημικατεργασμένα προϊόντα, ώστε να διασφαλίζεται ο πελάτης έναντι του προμηθευτή.

Τέλος, σύμφωνα με τα πρότυπα της σειράς EN 29000, έλεγχος πρέπει να γίνεται κατά τις εσωτερικές ή εξωτερικές επιθεωρήσεις ποιότητας.

Σε όλα τα παραπάνω σημεία μιας παραγωγικής διαδικασίας, με την ευρεία έννοια του όρου, καταλυτική μπορεί να είναι η βοήθεια των μη καταστροφικών ελέγχων.

Συγκεκριμένα, με διάφορες μεθόδους μη καταστροφικών ελέγχων, κατά τη διάρκεια της παραγωγής μπορεί να γίνονται έλεγχοι ποιότητας, με ακρίβεια, ταχύτητα και συνέπεια σε όλα τα παραγόμενα προϊόντα με ελαχιστοποίηση των νεκρών χρόνων της παραγωγής και με αξιοπιστία.

Παράλληλα, οι μη καταστροφικές μέθοδοι πρέπει να αποτελούν απαραίτητο βοήθημα κατά τη διεξαγωγή ελέγχων ετοιμών προϊόντων μέσα στις εγκαταστάσεις του κατασκευαστή ή στην αγορά.

Σε ένα σημείο, όμως, που πρέπει να σταθούμε είναι στο προσωπικό των μονάδων παραγωγής που, κατά τη διάρκεια της κατασκευής των προϊόντων, εκτελούν Μ.Κ.Ε.

Όπως προβλέπεται από τα πρότυπα ποιότητας της σειράς EN 29000 οι εργαζόμενοι στις διάφορες διακριτές θέσεις της παραγωγικής διαδικασίας πρέπει να έχουν επαρκείς γνώσεις για το χειρισμό των συσκευών που χρησιμοποιούν, οι οποίες να προκύπτουν από το εγχειρίδιο ποιότητας της επιχείρησης.

Προκειμένου, δε, για τους απασχολούμενους στους τομείς που χρησιμοποιούνται οι Μ.Κ.Ε., είναι απαραίτητο όπως οι χειριστές των συσκευών που εκτελούν τους μη καταστροφικούς ελέγχους, έχουν επαρκή θεωρητική, αλλά και πρακτική γνώση των μεθόδων αυτών.

Αποδεικτικό, δε, της ικανότητας διεξαγωγής Μ.Κ.Ε. αποτελεί το πιστοποιητικό ικανότητας το οποίο χορηγείται κατόπιν διεξαγωγής εξετάσεων σύμφωνα με το ευρωπαϊκό πρότυπο ΕΛΟΤ EN 473, και το οποίο, μεταξύ των άλλων εγγράφων, πρέπει να αποτελεί απαραίτητο συνοδευτικό στοιχείο της ικανότητας διεξαγωγής Μ.Κ.Ε. από το προσωπικό μιας επιχείρησης.

6. Συμπεράσματα

Από την παραπάνω ανάλυση της τυποποίησης των μεθόδων ελέγχου υλικών με μη καταστροφικό τρόπο, συνάγεται το συμπέρασμα της μεγάλης σπουδαιότητας και του καταλυτικού ρόλου που αυτοί οι έλεγχοι θα κληθούν να διαδραματίσουν τα επόμενα χρόνια στις παραγωγικές διαδικασίες, αφού μπορούν να αποδίδουν αξιόπιστα αποτελέσματα, με ταχύτητα και ακρίβεια.

Η σπουδαιότητα αυτή έχει γίνει αντιληπτή στους ενδιαφερόμενους φορείς των κοινοτικών μας εταίρων και γι' αυτό προωθούν με ταχείς ρυθμούς την τυποποίηση των Μ.Κ.Ε. Οι επιτροπές τυποποίησης, εθνικές ή κοινοτικές, εργάζονται πυρετωδώς για την ολοκλήρωση των προτύπων σχετικά με Μ.Κ.Ε. Ενώ, παράλληλα, σε συνεργασία με επιστημονικούς φορείς, τη βιομηχανία και εκπαιδευτικά ιδρύματα προωθούν την έρευνα για την ανάπτυξη νέων μεθόδων Μ.Κ.Ε.

Στην Ελλάδα η αρχή έγινε. Η Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ ΤΕ 70 "Μη καταστροφικοί έλεγχοι υλικών" εργάζεται για τη στήριξη της βιομηχανίας με σχετικά πρότυπα, αλλά και για την προώθηση των ελληνικών θέσεων και συμφερόντων στην Ευρωπαϊκή Κοινότητα.

Παράλληλα, όμως, πρέπει να αναπτυχθεί και η έρευνα, ώστε ο ΕΛΟΤ σε συνεργασία με εκπαιδευτικά ιδρύματα, όπως το Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, επιστημονικούς φορείς, όπως η Ελληνική Εταιρεία μη Καταστροφικών Ελέγχων, και με τη στήριξη της Πολιτείας και της βιομηχανίας, η Ελλάδα να λάβει τη θέση που της αρμόζει στην Ευρώπη, στο χώρο των μη καταστροφικών ελέγχων, αφού μάλιστα αποτελεί μια από τις πρώτες χώρες ανά τον κόσμο που από την αρχαιότητα εφήρμοσαν μεθόδους καταστροφικών ή μη ελέγχων των υλικών.

Ευχαριστώ πολύ.

Πρόεδρος: Και εμείς σας ευχαριστούμε για την ωραία παρουσίαση εκ μέρους του ΕΛΟΤ, κύριε Μάτσα.

Και τώρα καλούμε στο βήμα τον επόμενο ομιλητή κύριο Γαλατσάνο, ο οποίος θα μας μιλήσει με θέμα: «Ποιοτικά πρότυπα ISO 9001 και μη καταστροφικοί έλεγχοι».