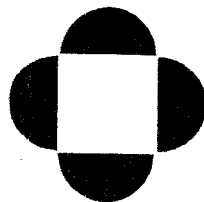


ΙΔΙΠ

ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΔΙΟΙΚΗΣΕΩΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ



ΕΕΔΕ

ελληνική εταιρία διοικήσεως επιχειρήσεων

Τμήμα Θεσσαλίας

ΣΥΓΧΡΟΝΟΣ ΠΟΙΟΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ

Βασικός Συντελεστής για την Ασφάλεια
των Βιομηχανικών & Κτιριακών Εγκαταστάσεων

ΒΟΛΟΣ 10.11.1999

Αμφιθέατρο Τ.Ε.Ε. ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ

ΥΠΟ ΤΗΝ ΑΙΓΙΔΑ

ΓΕΝΙΚΗΣ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑΣ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

ΣΥΝΔΙΟΡΓΑΝΩΤΕΣ

Σ.Β.Θ. & Κ.Ε. , Τ.Ε.Ε. ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ

Με την ευγενική υποστήριξη

ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΡΙΟ
ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ

M&M
METALAKH S.A.

VOLVO



ΚΕΝΤΡΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ
& ΠΟΙΟΤΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ





ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΓΕΝΙΚΟ ΤΜΗΜΑ, ΤΟΜΕΑΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ

ΙΩΑΝΝΗΣ Ν. ΠΡΑΣΙΑΝΑΚΗΣ, ΑΝ. ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Ε.Μ.Π.

ΛΕΩΦΟΡΟΣ ΗΡΩΩΝ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ 5, 157 73 ΖΩΓΡΑΦΟΥ, ΑΘΗΝΑ

ΤΗΛ. (01) 772 1312, (01) 772 1320, (0977) 416789 – FAX (01) 772 1302

E - mail: prasian@central.ntua.gr

Δρ. Ιωάννης Ν. Πρασιανάκης

ΣΥΝΤΟΜΟ ΒΙΟΓΡΑΦΙΚΟ ΣΗΜΕΙΩΜΑ

Αναπληρωτής Καθηγητής στον Τομέα Μηχανικής του Γενικού Τμήματος του Ε.Μ.Π. Δρ. Μηχανικός Ε.Μ. Πολυτεχνείου, Πρόεδρος της ΕΛ.Ε.Μ.Κ.Ε., F.M.of BInstNDT, M. of N.Y. Academy of Sciences.

Διεύθυνση εργασίας: Ε. Μ. Πολυτεχνείο, Γενικό Τμήμα, Τομέας Μηχανικής, Ηρώων πολυτεχνείου 5, 157 73 Ζωγράφου, Τηλ.: (30)(1) 7772 1312, Fax: (30)(1) 7772 1302. E-mail: prasian@central.ntua.gr
Διεύθυνση κατοικίας: Νίκης 23, Καλαμάκι Αλίμου, 174 55 Αθήνα, Τηλ. (30)(1)9818 814, (0977)416789

1. Επιστημονικές Περιοχές Ειδικότητας:

1.1 Ανάλυση των Θραύσεων. (Κριτήρια θραύσεως, προβλήματα διαδόσεως ρωγμών Προβλήματα ανταπόκρισής τους).

1.2 Πόροματική Μηχανική. Σχεδιασμός και ανάπτυξη μεθόδου ελέγχου σκυροδέματος σε καθαρό εφελαστικό και ηριαξονική καταπόνηση.

1.3 Μη Καταστροφικές Μέθοδοι. Η μέθοδος των υπερήχων, των διεισδυτικών υγρών, των δυνάμεων, ακτινογραφικές, μαγνητικές, ηλεκτρικές, θερμογραφικές και οπτικές μέθοδοι. η μέθοδος της ακουστικής εκπομπής κ.ά.

1.4 Δοκιμασίες-Πιστοποίηση. Ποιοτικός έλεγχος υλικών με έκδοση πιστοποιητικών (> 4000 περίπου) κατά τους εθνικούς (ΕΛΟΤ, ASTM, B.S, DIN) και διεθνείς (ISO, EN) κ.ά. κανονισμούς, σε μεγάλες ποσότητες δοκιμών και υλικών όπως, σε μέταλλα, πολυμερή, δομικά υλικά, άγκυρες και αλυσίδες αγκυρίων και πολλές άλλες.

2. Ερευνητικό Έργο, Δημοσιεύσεις, Επιστημονικές δραστηριότητες:

2.1 Δημοσιεύσεις σε επιστημονικά περιοδικά και πρακτικά συνεδρίων (40).

2.2 Συγγραφή (10) Βιβλίων, και (6) Βοηθημάτων και τευχων σημειώσεων, Μηχανικής, Πειραματικής Αντοχής των Υλικών και Μεθόδων μη Καταστροφικών Ελέγχων.

2.3 Συμμετοχή σε (15) διεθνή και εθνικά συνέδρια και ημερίδες.

2.4 Συμμετοχή σε (5), 3μελείς επιτροπές κρίσεως μελών ΔΕΠ.

2.5 Συμμετοχή σε ένα επιστημονικό περιοδικό (AMR).

2.6 Συμμετοχή σε (16) ερευνητικά προγράμματα.

2.7 Πρόεδρος και συμμετέχων σε περισσότερες από (25) Διδακτορικές Διατριβές και Διπλωματικές Εργασίες.

2.8 Οργάνωση (15) εξειδικευμένων εκπαιδευτικών σεμιναρίων στις μεθόδους μη καταστροφικών ελέγχων.

2.9 Διευκρίνιση των μαθημάτων της Μηχανικής, της Αντοχής των Υλικών και των Μεθόδων μη Καταστροφικών Ελέγχων για περισσότερα από 27 έτη, στο ΕΜΠ, τη ΣΤΕΑΜχ και για (3) έτη στο Πολυτεχνείο.

2.10 Πρόεδρος σε (14) Επιστημονικές Εταιρείες, Οργανώσεις, Συλλόγους και Επιτροπές.

2.11 Πρόεδρος ως εκπρόσωπος του Ε.Μ.Π., της Τεχνικής Επιτροπής του ΕΛΟΤ - ΤΕ/70, μη καταστροφικοί έλεγχοι υλικών, από το 1992.

2.12 Πρόεδρος της Ελληνικής Εταιρείας μη Καταστροφικών Ελέγχων (ΕΛΕΜΚΕ), 18-5-97.

2.13 Πρόεδρος της επιτροπής για τη διαπίστευση του Εργαστηρίου Αντοχής Υλικών του Ε.Μ.Π., σύμφωνα με τον Ευρωπαϊκό κανονισμό Ε.Ν. 45 001,

2.14 Πρόεδρος του Βρατανικού Ινστιτούτου μη καταστροφικών ελέγχων (BInstNDT) από το 1996.

2.15 Πρόεδρος μέλος της Ακαδημίας Επιστημών της Νέας Υόρκης, από το 1997.

Αθήνα, Απρίλιος 1999



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΤΜΗΜΑ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ

ΙΩΑΝΝΗΣ Ν. ΠΡΑΣΙΑΝΑΚΗΣ, ΑΝ. ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Ε.Μ.Π.

ΛΕΩΦΟΡΟΣ ΗΡΩΩΝ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ 5, 157 73 ΖΩΓΡΑΦΟΥ, ΑΘΗΝΑ

ΤΗΛ. (01) 772 1312, (01) 772 1320, (0977) 416789 – FAX (01) 772 1302

E-mail: prasian@central.ntua.gr

Ο ΠΟΙΟΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΜΕ ΜΗ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΙΚΟΥΣ ΕΛΕΓΧΟΥΣ ΚΑΙ Η ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΜΗ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΙΚΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ

Του Προέδρου της ΕΛΕΜΚΕ, Δρ. Ιωάννη Ν. Πρασιανάκη, Αν. Καθηγητή Ε.Μ.Π.
Ημερίδα Ποιότητας, 10 Νοεμβρίου 1999, αίθουσα του ΤΕΕ Βόλου.

Για κάθε υλικό ή κατασκευή, η αντοχή, η ποιότητα και το μικρό κόστος συνεπάγονται ποιοτικό έλεγχο, που απαιτεί έλεγχο σε διαπιστευμένο εργαστήριο με δοκίμια, με κατάλληλο εξοπλισμό και κατάλληλα εκπαιδευμένο προσωπικό.

Οι Μη Καταστροφικοί Ελέγχοι (ΜΚΕ) συμβάλλουν προς αυτήν την κατεύθυνση εξασφαλίζοντας γρήγορο, οικονομικό και ασφαλή έλεγχο, ιδιαίτερα στις κατασκευές υψηλού κινδύνου.

Ως ΜΚΕ θεωρείται η εξέταση ενός αντικείμενου με τεχνολογίες οι οποίες δεν επηρεάζουν τη μελλοντική του χρησιμότητα.

Ο όρος ΜΚΕ υπονοεί αριθμό μεθόδων με τις οποίες είναι δυνατόν:

- να ανιχνεύονται εσωτερικά ή εξωτερικά ελαττώματα των υλικών, που είναι και οι κύριες αιτίες αστοχίας τους
- να προσδιορίζονται η δομή η σύνθεση ή οι ιδιότητες των υλικών
- να υπολογίζονται τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά των υλικών

Οι κυριότερες Μη Καταστροφικές Μέθοδοι (ΜΚΜ), που εφαρμόζονται σήμερα για τον ποιοτικό έλεγχο υλικών και κατασκευών είναι οι μέθοδοι:

- των υπερήχων,
- της βιομηχανικής ακτινογραφίας,
- των διεισδυτικών υγρών,
- των δινορευμάτων,
- της ακουστικής εκπομπής,
- της θερμογραφίας, και
- των μαγνητικών σωματιδίων

Οι ΜΚΕ μπορούν και πρέπει να εφαρμόζονται σε όλες τις φάσεις του σχεδιασμού και της κατασκευής ενός προϊόντος, συμπεριλαμβανομένων της επιλογής των υλικών, της έρευνας και της ανάπτυξης, της συναρμολόγησης, του ποιοτικού ελέγχου όπως και της εγκατάστασης και της συντήρησης.



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΤΜΗΜΑ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ

ΙΩΑΝΝΗΣ Ν. ΠΡΑΣΙΑΝΑΚΗΣ, ΑΝ. ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Ε.Μ.Π.

ΛΕΩΦΟΡΟΣ ΗΡΩΩΝ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ 5, 157 73 ΖΩΓΡΑΦΟΥ, ΑΘΗΝΑ

ΤΗΛ. (01) 772 1312, (01) 772 1320, (0977) 416789 – FAX (01) 772 1302

E-mail: prasian@central.ntua.gr

Με τη ΜΚΜ της βιομηχανικής ακτονογραφίας, π.χ., εντοπίζονται τα ελαττώματα στα υλικά και τις κατασκευές χωρίς να καταστρέφονται, όπως με την αντίστοιχη ιατρική ακτινογραφία εντοπίζονται τα ελαττώματα στον άνθρωπο, δηλαδή ένα κάταγμα ή ένας όγκος χωρίς να γίνεται χειρουργική επέμβαση.

Οι ΜΚΕ εκτελούνται σε πολλές περιπτώσεις, για διάγνωση ή θεραπεία, τόσο στον άνθρωπο όσο και στα υλικά και τις κατασκευές.

Τους ΜΚΕ εφήρμοζε ο άνθρωπος από την εμφάνιση του. Χρησιμοποιώντας πρώτα τις πέντε αισθήσεις του, που η μητέρα φύση του χάρισε, μπορούσε και ήλεγχε κατά υποκειμενικό τρόπο τα υλικά και προσδιόριζε ιδιότητες τους χωρίς να τα καταστρέφει. Σήμερα τούτο γίνεται κατά αντικειμενικό και περισσότερο ασφαλή και αξιόπιστο τρόπο, με τη βοήθεια των μέσων που η τεχνολογία και επιστήμη του παρέχει, με την ανάπτυξη των ΜΚΕ.

Όλες οι χώρες με αναπτυγμένη οικονομία και βιομηχανική παραγωγή χρησιμοποιούν τις μεθόδους αυτές, έχοντας ταυτόχρονα δημιουργήσει κέντρα εκπαίδευσης και πιστοποίησης του ασχολούμενου με τους ΜΚΕ προσωπικού, όπως και για τη διεξαγωγή της σχετικής έρευνας.

Δε νοείται Διασφάλιση της Ποιότητας και ιδιαίτερα Ολική Ποιότητα, χωρίς την εφαρμογή των ΜΚΕ.

Σήμερα στην Ελλάδα, περισσότερες από 80 επιχειρήσεις, όπως η Ε.Α.Β., η Ο.Α., τα Ναυπηγεία, τα Διελυστήρια, η Δ.Ε.Η., ο Ο.Σ.Ε. κ.ά., απασχολώντας πάνω από 1000 άτομα, χρησιμοποιούν τους ΜΚΕ. Η ζήτηση εξειδικευμένου προσωπικού όλο και αυξάνει. Το προσωπικό αυτό πρέπει να εκπαιδεύεται και να πιστοποιείται από κατάλληλα εκπαιδευτικά και εξεταστικά κέντρα και άλλους διαπιστευμένους προς τούτο φορείς.

Επίσης αρκετά ανώτερα και ανώτατα εκπαιδευτικά ιδρύματα της χώρας, τα τελευταία χρόνια έχουν εισαγάγει τόσο στα προπτυχιακά όσο και στα μεταπτυχιακά προγράμματα σπουδών τους, τη διδασκαλία των ΜΚΕ.

Πρωτοπόρο σ' αυτές τις δραστηριότητες είναι το Ε.Μ.Π. και ιδιαίτερα το **Εργαστήριο ΜΚΕ του Τομέα Μηχανικής του ΤΕΜΦΕ**, που από το 1980 εκπαιδεύει τους σπουδαστές του, σε προπτυχιακό και μεταπτυχιακό επίπεδο με οργανωμένα προγράμματα σπουδών στους ΜΚΕ, ενώ ταυτόχρονα διεξάγει αξιόλογη ερευνητική δραστηριότητα στην ίδια περιοχή.

Στη χώρα μας εθνικός φορέας αρμόδιος για τους ΜΚΕ, είναι η **Ελληνική Εταιρεία Μη Καταστροφικών Ελέγχων (ΕΛΕΜΚΕ)**, η οποία σύμφωνα με το καταστατικό της και τις διεθνείς συμφωνίες που έχει υπογράψει τόσο με την Ευρωπαϊκή Ομοσπονδία Μη Καταστροφικών Ελέγχων (ΕFNDT), όσο και με την Διεθνή Ένωση Μη Καταστροφικών Ελέγχων (ICNDT) είναι ένα Επιστημονικό Σωματείο μη κερδοσκοπικού χαρακτήρα, του οποίου οι κύριοι σκοποί είναι:

- Να προάγει την τεχνολογία των ΜΚΕ στην Ελλάδα



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΤΜΗΜΑ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ

ΙΩΑΝΝΗΣ Ν. ΠΡΑΣΙΑΝΑΚΗΣ, ΑΝ. ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Ε.Μ.Π.

ΛΕΩΦΟΡΟΣ ΗΡΩΩΝ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ 5, 157 73 ΖΩΓΡΑΦΟΥ, ΑΘΗΝΑ

ΤΗΛ. (01) 772 1312, (01) 772 1320, (0977) 416789 – FAX (01) 772 1302

E - mail: prasian @ central . ntua . gr

- Να ενθαρρύνει την έρευνα στην Επιστήμη και την Τεχνολογία ΜΚΕ, και
- Να μεριμνά για την εκπαίδευση και πιστοποίηση των μελών της και άλλων στους ΜΚΕ.

Η ΕΛΕΜΚΕ ιδρύθηκε το 1987, από μια μικρή ομάδα του επιστημονικού και τεχνικού κόσμου της χώρας.

Σήμερα αριθμεί 300 περίπου μέλη, τα οποία στην πλειοψηφία τους είναι στελέχη Επιχειρήσεων και Πανεπιστημιακοί Καθηγητές. Μέλη της ΕΛΕΜΚΕ είναι οι περισσότεροι κάτοχοι πιστοποιητικών καταλληλότητας προσωπικού ΜΚΕ, επιπέδου ικανότητας II και III της χώρας.

Η ΕΛΕΜΚΕ, αμέσως μετά την ίδρυση της αναγνωρίσθηκε διεθνώς, και έτσι σήμερα αποτελεί το μοναδικό Εθνικό Φορέα ΜΚΕ της χώρας μας.

Ήταν ισότιμο μέλος της Ευρωπαϊκής Ενώσεως Μη Καταστροφικών Ελέγχων (ECNDT) από το 1987, και είναι ιδρυτικό και πλήρες μέλος της EFNDT από το 1998.

Η EFNDT είναι ένα σωματείο μη κερδοσκοπικού χαρακτήρα και ιδρύθηκε στις 25-5-1998 στη σύνοδο της Κοπεγχάγης, που έλαβε χώρα στα πλαίσια του 7^{ου} Ευρωπαϊκού Συνεδρίου ΜΚΕ, στη θέση της ECNDT, η οποία είχε ιδρυθεί στη Φλωρεντία το 1984 κατά τη διάρκεια του 3^{ου} Ευρωπαϊκού Συνεδρίου ΜΚΕ.

Σκοποί της Ομοσπονδίας είναι η προώθηση όλων των θεμάτων που αφορούν τους ΜΚΕ, σε όλες τις χώρες που περιέχονται στη γεωγραφική περιοχή της Ευρώπης, όπως αυτή καθορίζεται από τα Ηνωμένα Έθνη, περιλαμβανομένων και:

- της τεχνολογίας
- της έρευνας
- της ανάπτυξης
- των εφαρμογών
- της εκπαίδευσης
- της πληροφόρησης, και
- της πιστοποίησης προσωπικού,

Η Ομοσπονδία είναι υπεύθυνη για την οργάνωση των Ευρωπαϊκών συστημάτων, για την πιστοποίηση ατόμων και οργανισμών ασχολουμένων με το ΜΚΕ εναρμονίζοντας τα εθνικά συστήματα και εξασφαλίζοντας ότι αυτά λειτουργούν ικανοποιητικά.

Σήμερα η EFNDT αριθμεί 27 μέλη, κάθε ένα των οποίων είναι μόνο ένας εθνικός φορέας ΜΚΕ κάθε Ευρωπαϊκής χώρας.

Η ΕΛΕΜΚΕ είναι επίσης ισότιμο μέλος της Διεθνούς Ενώσεως Μη Καταστροφικών Ελέγχων (ICNDT), από το 1989.



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΤΜΗΜΑ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ

ΙΩΑΝΝΗΣ Ν. ΠΡΑΣΙΑΝΑΚΗΣ, ΑΝ. ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Ε.Μ.Π.
ΛΕΩΦΟΡΟΣ ΗΡΩΩΝ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ 5, 157 73 ΖΩΓΡΑΦΟΥ, ΑΘΗΝΑ
ΤΗΛ. (01) 772 1312, (01) 772 1320, (0977) 416789 – FAX (01) 772 1302
E - mail: prasian @ central . ntua . gr

Η ΕΛΕΜΚΕ έχει υπογράψει συμφωνίες αμοιβαίας συνεργασίας με πολλές εταιρείες ΜΚΕ άλλων κρατών, όπως με την ASNT Αμερικής το 1991, με την ABENDE Βραζιλίας το 1992, και τη DGZfP Γερμανίας το 1998.

Η ΕΛΕΜΚΕ έχει υπογράψει συμφωνία αμοιβαίας αναγνώρισης των συστημάτων πιστοποίησης ΜΚΕ με τα άλλα κράτη της Ευρωπαϊκής Ενώσεως (EU/EFTA), στη συνάντηση της Νίκαιας Γαλλίας το 1994.

Σημαντική είναι και η συνεισφορά, για τη διεθνή αναγνώριση της ΕΛΕΜΚΕ, του πρόσφατου δημοσίευσματος στο επιστημονικό περιοδικό INSIGHT στο τεύχος του Ιουνίου 1999, που είναι αφιερωμένο στους ΜΚΕ στην Ελλάδα. Το περιοδικό αυτό εκδίδεται από το Βρετανικό Ινστιτούτο ΜΚΕ στην Αγγλία, για λογαριασμό της EFNDT και διατίθεται σε 60.000 περίπου αποδέκτες σε όλο τον κόσμο.

Μέλη της ΕΛΕΜΚΕ στελεχώνουν διάφορες εθνικές επιτροπές ΜΚΕ, όπως την Τεχνική Επιτροπή 70 ΜΚΕ του ΕΛΟΤ από το 1982, και το Διοικητικό Συμβούλιο του ΕΣΥΔ. Μέλη της επίσης διοργανώνουν ή συμμετέχουν σε διεξαγωγή εκπαιδευτικών σεμιναρίων ΜΚΕ.

Κατά καιρούς, ανεπίσημα, η ΕΛΕΜΚΕ έχει πιστοποιήσει προσωπικό ΜΚΕ διαφόρων επιχειρήσεων και έχει χορηγήσει αντίστοιχα πιστοποιητικά ικανότητας επιπέδου II σε διάφορες μεθόδους ΜΚΕ, σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό πρότυπο EN 473, Σχήμα 1.

Υπό την εποπτεία της ΕΛΕΜΚΕ έχουν διοργανωθεί δύο διεθνή συνέδρια (στην Πάτρα το Μάιο του 1995 και στην Αθήνα το Μάιο του 1999) και ένα εθνικό συνέδριο στην Αθήνα τον Νοέμβριο του 1998. Επίσης έχει προγραμματισθεί και προετοιμάζεται το 2^ο εθνικό συνέδριο της ΕΛΕΜΚΕ, που θα γίνει στη Θεσσαλονίκη τον ερχόμενο Απρίλιο του 2000, και στο οποίο προσκαλείσθε να συμμετάσχετε.

Πολλά από τα μέλη της ΕΛΕΜΚΕ την τελευταία δεκαετία, με ιδίους πόρους, συμμετείχαν σε όλα τα συνέδρια της ICNDT και της ECNDT με επιστημονικές ανακοινώσεις, όπως και σε άλλες διεθνείς συναντήσεις για θέματα ΜΚΕ.

Πορέλο που από την ΕΛΕΜΚΕ έχει γίνει μια πολύ σοβαρή προσπάθεια μέχρι σήμερα στην περιοχή των ΜΚΕ, πρέπει ακόμη να γίνουν πολλά και σύντομα, έτσι ώστε να φθάσει το επίπεδο των αντίστοιχων εταιρειών ΜΚΕ των άλλων χωρών της Ευρωπαϊκής Ενώσεως και της Αμερικής.

Ο κύριος στόχος της ΕΛΕΜΚΕ σήμερα είναι η διαπίστευση της κατά τα Ευρωπαϊκό πρότυπο EN 45013 ή το Διεθνές ISO 97012. Τούτο βέβαια δεν έχει γίνει ακόμη μέχρι σήμερα για πολλούς λόγους, ο κυριότερος των οποίων είναι η μη λειτουργία μέχρι σήμερα του Εθνικού Συμβουλίου Διαπίστευσης, του γνωστού μας ΕΣΥΔ. Προς αυτόν το στόχο, της διαπίστευσης δηλαδή της ΕΛΕΜΚΕ, που άλλωστε αποτελεί και μία δέσμευσή μας προς την EFNDT, οδεύουμε με τη σύσταση της επιτροπής διαπίστευσης της ΕΛΕΜΚΕ, από το Σεπτέμβριο του 1999



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΤΜΗΜΑ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ

ΙΩΑΝΝΗΣ Ν. ΠΡΑΣΙΑΝΑΚΗΣ, ΑΝ. ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Ε.Μ.Π.

ΔΕΛΦΟΡΟΣ ΗΡΩΩΝ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ 5, 157 73 ΖΩΓΡΑΦΟΥ, ΑΘΗΝΑ

ΤΗΛ (01) 772 1312, (01) 772 1320, (0977) 416789 - FAX (01) 772 1302

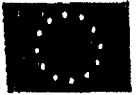
E - mail: prasian@central.ntua.gr



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ Μ. Κ. Ε.
ΕΛ.Ε.Μ.Κ.Ε.
ΕΘΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ, ΜΒΛΟΣ
ΕCNDT, ICNDT



HELLENIC SOCIETY OF N. D. T.
H.S.N.T.
NATIONAL SOC., MEMBER
ECNDT, ICNDT



ΙΣΤΟΡΗΟΗΤΙΚΟ - CERTIFICATE Αρ.Ιστορ./ Cert. No.

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΜΗ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΙΚΩΝ
ΕΙΣΩΝ ΙΣΤΟΡΗΟΗΤΙΚΗ ΟΤΕ:

THE HELLENIC SOCIETY OF NDT CERTIFIES
THAT:

Όνομα / Name

Born on.....in.....

από τις εξετάσεις της Γενικής,και Πρακτικές
επίσης στον τομέα των Βιομηχανικών τομέων.....
οι επιβεβαιώνονται οι ικανότητες του ως :

Has successfully passed the General,and
Practical Examinations as applicable to
Industry Sector..... and is qualified as an:

σύμφωνα με τις απαιτήσεις του εν ισχύει Ευρωπαϊκού Προτύπου
EN 473 της ΕΕ - ΕΥΡΩΠΕΑΣ.
αυτών ισχύει για πέντε (5) ετη.

in accordance with the valid European Standard
EN 473 of EU - EFTA.
This certificate is valid for five (5) years.

ΑΘΗΝΑ / ATHENS.....

Γενικός Γραμματέας της ΕΛ.Ε.Μ.Κ.Ε.
The Secretary General of H.S.N.T.

Ο Πρόεδρος της ΕΛ.Ε.Μ.Κ.Ε.
The President of H.S.N.T.

Ο Ιστορηοητής
The Certified Person

Υπογραφή

Υπογραφή

| ΚΩΔΙΚΟΣ / CODE | ΕΙΣΩΜΗΧΑΝ. ΤΟΜΕΑΣ | INDUSTRY SECTOR |
|----------------|--------------------------------|-----------------------|
| A | Αεροπορικές Εφαρμογές | Aerospace |
| B | Σιδηρές Κατασκευές | Metals Industry |
| C | Βιομηχανία Παραγωγής Ενέργειας | Power Generation |
| D | Ναυπηγία-Κατασκευή Πλοίων | Ship Building/Repair |
| E | Αυτοκινητοβιομηχανία | Automotive |
| F | Σιδηροδρομικές Εφαρμογές | Railway |
| G | Ιατρικά Μηχανήματα (ΕΡΓΑΛΕΙΑ) | Medical Equipment |
| H | Ηλεκτρ. Βιομη. | Electronics Industry |
| I | Συγκολλήσεις | Weldings |
| J | Εργα Πολυτεχνικών Σχολών | Civil Engineering |
| K | Πετρέλαιο | Petrol Industry |
| L | Εφαρμογές στην Εργασία | Arts Applications |
| M | Πλάστικα/ Σύνθετα Υλικά | Plastics/Composites |
| N | Ερευνητική Εργασία | Research Laboratories |

ΕΞΟΥΣΙΟΔΟΤΗΣΗ / AUTHORIZATION

Δια της παρούσης εξουσιοδοτείται
ο κάτωθι υπογεγραμμένος

By the signed

ως εκπρόσωπος της Επιχείρησης

representing the Company

στην επιχείρηση στον χώρο του
Πιστοποιητικού να εκτελεί εργασίες
σχετικές με αυτό και να αναλαμβάνει
την ευθύνη των αποτελεσμάτων
των ελέγχων που πραγματοποιεί.

to perform the Holder of this
Certificate to perform relevant
works in accordance with same
undertaking full responsibility
for the results of the tests
performed.

Τόπος / Ημερομηνία

Place / Date

Ο ΕΚΠΡΟΣΩΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΓΟΔΟΤΗΣΙΑΣ ΕΤΑΙΡΕΙΑΣ
THE AUTHORIZING COMPANY REPRESENTATIVE

Υπογραφή / Σφραγίδα
Signature / Stamp



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΤΜΗΜΑ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ

ΙΩΑΝΝΗΣ Ν. ΠΡΑΣΙΑΝΑΚΗΣ, ΔΝ. ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Ε.Μ.Π.

ΛΕΩΦΟΡΟΣ ΗΡΩΩΝ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ 5, 157 73 ΖΩΓΡΑΦΟΥ, ΑΘΗΝΑ

ΤΗΛ. (01) 772 1312, (01) 772 1320, (0977) 416789 – FAX (01) 772 1302

E - mail: prasian @ central . ntua . gr

Η ΕΛΕΜΚΕ είναι το μόνο μη διαπιστευμένο μέλος της Ευρωπαϊκής Ενώσεως σήμερα, και η ζημιό απ'αυτήν την έλλειψη είναι μεγάλη, κάτι που το γνωρίζουν καλύτερα ιδιαίτερα, όσοι ασχολούνται με τους ΜΚΕ στη χώρα μας.

Η διαπίστευση της ΕΛΕΜΚΕ κατά τις απαιτήσεις των ισχυόντων σήμερα Ευρωπαϊκών και Διεθνών προτύπων, είναι μια επίπονη και δαπανηρή διαδικασία, κάτι που ξεφεύγει από τις δυνάμεις ενός Διοικητικού Συμβουλίου.

Πρέπει στην προσπάθεια μας αυτή να έχουμε την υποστήριξη της Πολιτείας, των άλλων αρμόδιων φορέων και όλων εσάς που ασχολείσθε με την ποιότητα. Τα αποτελέσματα θα είναι θετικά και ωφέλιμα για τη χώρα μας. Τούτο είναι αναγκαίο να γίνει για να μπορέσει να λειτουργήσει και στον τόπο μας το Ελληνικό σύστημα πιστοποίησης και καταλληλότητας προσωπικού ΜΚΕ.

Όταν ολοκληρωθεί η διαπίστευση, η ΕΛΕΜΚΕ θα μπορέσει να συμβάλλει ουσιαστικότερα στην περαιτέρω ανάπτυξη των ΜΚΕ στη χώρα μας, και ιδιαίτερα στους τομείς:

- της διεθνούς συνεργασίας
- της έρευνας και της ανάπτυξης
- της εκπαίδευσης και της πιστοποίησης προσωπικού, και
- της συνεργασίας με τη βιομηχανία και τα πανεπιστήμια.

Έτσι η ΕΛΕΜΚΕ από μια ένωση ΜΚΕ, θα μπορέσει να μετεξεληχθεί σ' ένα τεχνολογικό οργανισμό ΜΚΕ.

Με αυτά θέλω να σας ευχαριστήσω για την τιμή που μου κάνατε να με προσκαλέσετε, για το ενδιαφέρον σας να με ακούσετε και να ευχηθώ καλή επιτυχία στις εργασίες του συνεδρίου σας.



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΤΜΗΜΑ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ

ΙΩΑΝΝΗΣ Ν. ΠΡΑΣΙΑΝΑΚΗΣ, ΑΝ. ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Ε.Μ.Π.

ΛΕΩΦΟΡΟΣ ΗΡΩΩΝ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ 5, 157 73 ΖΩΓΡΑΦΟΥ, ΑΘΗΝΑ

ΤΗΛ (01) 772 1312, (01) 772 1320, (0977) 416789 – FAX (01) 772 1302

E - mail: prasian@central.ntua.gr

ΠΡΟΗΓΜΕΝΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΗΣ ΜΗ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΙΚΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ ΤΩΝ ΥΠΕΡΗΧΩΝ ΣΤΟΝ ΠΟΙΟΤΙΚΟ ΕΛΕΓΧΟ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

Δρ. Ιωάννης Ν. Πρασιανάκης, Αν. Καθηγητής Ε.Μ.Π., Πρόεδρος της ΕΛΕΜΚΕ,
Ημερίδα Ποιότητας ΕΕΔΕ, 10 Νοεμβρίου 1999, αίθουσα του ΓΕΕ Βόλου

1. Εισαγωγή

Για κάθε υλικό ή κατασκευή, ο σχεδιασμός, η αντοχή, η ποιότητα και το μικρό κόστος συνεπάγονται ποιοτικό έλεγχο, που απαιτεί έλεγχο σε διαπιστευμένο εργαστήριο με δοκίμια, με κατάλληλο εξοπλισμό και κατάλληλα εκπαιδευμένο προσωπικό, τόσο με καταστροφικές όσο και με μη καταστροφικές μεθόδους (ΜΚΜ).

Οι Μη Καταστροφικοί Ελέγχοι (ΜΚΕ) συνεισφέρουν στον ποιοτικό έλεγχο των υλικών και των κατασκευών εξασφαλίζοντας γρήγορο, οικονομικό και ασφαλή έλεγχο, ιδιαίτερα στις κατασκευές υψηλού κινδύνου και μεγάλης αξίας. Ως ΜΚΕ θεωρείται η εξέταση ενός αντικειμένου με τεχνολογίες οι οποίες δεν επηρεάζουν τη μελλοντική του χρησιμότητα.

Ο όρος ΜΚΕ υπονοεί αριθμό μεθόδων με τις οποίες είναι δυνατόν:

- να ανιχνεύονται εσωτερικά ή εξωτερικά ελαττώματα των υλικών και των κατασκευών, που είναι και οι κύριες αιτίες αστοχίας τους,
- να προσδιορίζονται η δομή, η σύνθεση και οι ιδιότητες των υλικών, και
- να υπολογίζονται τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά των υλικών.

Οι ΜΚΕ μπορούν και πρέπει να εφαρμόζονται σε όλες τις φάσεις, του σχεδιασμού και της κατασκευής ενός προϊόντος, συμπεριλαμβανομένων της επιλογής των υλικών, της έρευνας και της ανάπτυξης, της συναρμολόγησης, του ποιοτικού ελέγχου, όπως και της εγκατάστασης και της συντήρησης.

Όλες οι χώρες με ανεπτυγμένη οικονομία, τεχνολογία και βιομηχανική παραγωγή, χρησιμοποιούν τις μεθόδους αυτές, έχοντας ταυτόχρονα δημιουργήσει κατάλληλα κέντρα για την εκπαίδευση και την πιστοποίηση του ασχολούμενου με τους ΜΚΕ προσωπικού, όπως και για τη διεξαγωγή της σχετικής έρευνας.

Δε νοείται Διασφάλιση της Ποιότητας και ιδιαίτερα Ολική Ποιότητα, χωρίς τη χρήση των ΜΚΕ.

Η βασικότερη και πληρέστερη ΜΚΜ ελέγχου των υλικών και των κατασκευών, σήμερα, είναι η μέθοδος των υπερήχων.

2. Υπερηχητικός προσδιορισμός των ελαστικών σταθερών και της Damage των υλικών

Όπως όλες οι ΜΚΜ, έτσι και η μέθοδος των υπερήχων χρησιμοποιήθηκε αρχικά για την ανίχνευση ελαττωμάτων ευρισκόμενων στο εσωτερικό ή την επιφάνεια των υλικών και τον προσδιορισμό των γεωμετρικών τους στοιχείων. Στη συνέχεια όμως, με την εξέλιξη και άλλων επιστημών και κυρίως της Μηχανικής, της Μηχανικής των Θραύσεων, της Αντοχής και της Επιστήμης των Υλικών και της Ηλεκτρονικής, διά των οποίων κατέστη δυνατός, εκτός των άλλων και ο συσχετισμός των φυσικών ιδιοτήτων των υλικών (μηχανικών, ακουστικών, ηλεκτρικών,



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΤΜΗΜΑ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ

ΙΩΑΝΝΗΣ Ν. ΠΡΑΣΙΑΝΑΚΗΣ, ΑΝ. ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Ε.Μ.Π.
ΛΕΩΦΟΡΟΣ ΗΡΩΩΝ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ 5, 157 73 ΖΩΓΡΑΦΟΥ, ΑΘΗΝΑ
ΤΗΛ. (01) 772 1312, (01) 772 1320, (0977) 416789 – FAX (01) 772 1302
E - mail: prasian @ central . ntua . gr

μογνητικών κ.ά.), οι μέθοδοι αυτές χρησιμοποιήθηκαν και για τον προσδιορισμό φυσικών και κυρίως των μηχανικών ιδιοτήτων των υλικών, εργασίες [1, 2].

Ιδιαίτερα στην περιοχή της αντοχής των υλικών, κυρίως διά της ΜΚΜ των υπερήχων, σήμερα, προσδιορίζονται αρκετές εκ των μηχανικών τους ιδιοτήτων, όπως π.χ. είναι οι ελαστικές σταθερές, η σκληρότητα, η εσωτερική φθορά (damage) κ.ά. Οι ιδιότητες αυτές είναι σημαντικές διότι καθορίζουν τη συμπεριφορά των υλικών και κατασκευών στις διάφορες καταπονήσεις αφ' ενός και την αντοχή τους αφ' ετέρου. Ακόμη με την υπερηχητική μέθοδο, δια της προσδιοριζόμενης damage, παρέχεται η δυνατότητα να εκτιμηθεί και ο εναπομένον χρόνος ζωής μιας κατασκευής.

Οι δυναμικές ελαστικές σταθερές E' , G' , ν' μέτρα ελαστικότητας, στρέψεως και ο λόγος του Poisson αντίστοιχα, συναρτήσει των ταχυτήτων των διαμήκων c_l και των εγκάρσιων c_t κυμάτων και της πυκνότητας ρ ενός υλικού, προσδιορίζονται διά των γνωστών σχέσεων, εργασίες [1, 2, 3, 5]:

$$E' = 4\rho c_l^2 \frac{\frac{3}{4} - \left(\frac{c_t}{c_l}\right)^2}{1 - \left(\frac{c_t}{c_l}\right)^2} \quad (1)$$

$$G' = \rho c_t^2 \quad (2)$$

$$\nu' = \frac{\frac{1}{2} \left(\frac{c_t}{c_l}\right)^2 - 1}{\left(\frac{c_t}{c_l}\right)^2 - 1} \quad (3)$$

Οι προσδιοριζόμενες διά των ανωτέρω τύπων ελαστικές σταθερές, είναι οι δυναμικές ελαστικές σταθερές. Στη γενική περίπτωση, οι σταθερές αυτές δεν ταυτίζονται με τις γνωστές ελαστικές στατικές σταθερές, που χρησιμοποιούνται στο σχεδιασμό και τη μελέτη μιας κατασκευής, αλλά εξαρτώνται λόγω της βισκοελαστικής συμπεριφοράς, που εμφανίζουν όλα τα υλικά, τόσο από την εσωτερική τριβή του κάθε υλικού η (το ιξώδες), όσο και από τη συχνότητα f του χρησιμοποιούμενου υπερηχητικού κύματος. Η εξάρτηση αυτή εκφράζεται διά των παρακάτω σχέσεων, εργασίες [5], οι οποίες προκύπτουν ως ταυτότητες των διαμήκων c_l και εγκάρσιων κυμάτων c_t με τον χρόνο χαλαρώσεως $\tau = \eta/E$ και τη συχνότητα $\omega = 2\pi f$ του υπερηχητικού κύματος:

$$c_l^2 = c_l^2 + \int_0^\infty \frac{H(\tau)\omega^2\tau^2}{\rho(1+\omega^2\tau^2)} d\tau \quad (4)$$

$$c_t^2 = \frac{\pi}{4\rho c_l^2} \int_0^\infty \frac{H(\tau)\omega\tau}{1+\omega^2\tau^2} d\tau \quad (5)$$



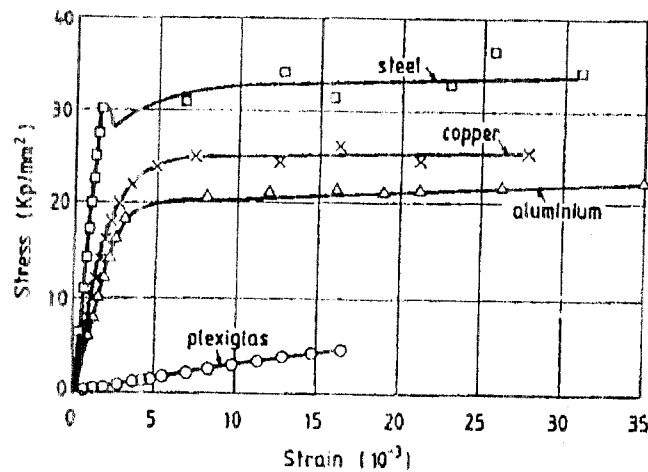
ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΤΜΗΜΑ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ

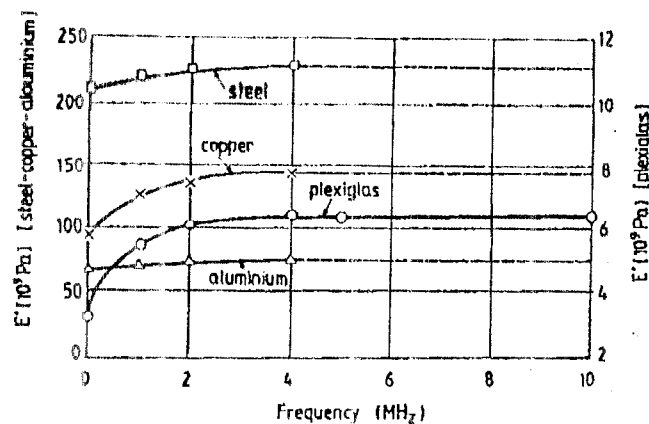
ΙΩΑΝΝΗΣ Ν. ΠΡΑΣΙΑΝΑΚΗΣ, ΑΝ. ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Ε.Μ.Π.
ΛΕΩΦΟΡΟΣ ΗΡΩΩΝ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ 5, 157 73 ΖΩΓΡΑΦΟΥ, ΑΘΗΝΑ
ΤΗΛ. (01) 772 1312, (01) 772 1320, (0977) 416789 – FAX (01) 772 1302
E - mail: prasian@central.ntua.gr

Στις παραπάνω σχέσεις, η συνάρτηση $I(\tau)$ εκφράζει την πυκνότητα του φάσματος των χρόνων χαλαρώσεως.

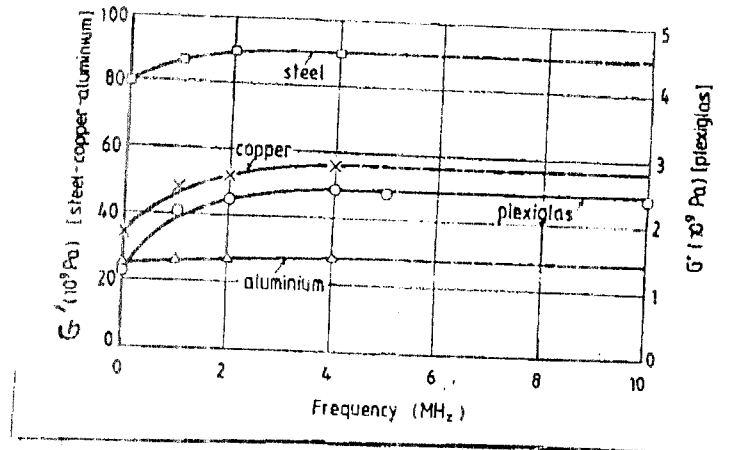
Με τη βοήθεια των σχέσεων 1, 2 και 3, προσδιορίστηκαν οι δυναμικές ελαστικές σταθερές για το χάλυβα, το χαλκό, το αλουμίνιο και το Plexiglas, συναρτήσει της συχνότητας f , Σχήματα 1, 2, 3 και 4. Εξ αυτών των πειραματικών καμπυλών προκύπτει ότι όσο πιο ελαστικό είναι ένα υλικό, δηλαδή όσο μικρότερη είναι ο χρόνος χαλαρώσεως τ (όσο το τ μειώνεται και το E' μεγαλώνει), τόσο περισσότερο οι δυναμικές ελαστικές σταθερές πλησιάζουν τις αντίστοιχες στατικές ελαστικές σταθερές, ανεξαρτήτως από τη συχνότητα του υπερηχητικού κύματος, όπως προβλέπεται άλλωστε από τις εξισώσεις 4 και 5. Επίσης, εκ των ιδίων διαγραμμάτων προκύπτει ότι όσο περισσότερο βισκοελαστικό (ιξώδες) είναι ένα υλικό, δηλαδή όσο μεγαλύτερη είναι η ποσότητα τ (όσο το τ μεγαλώνει και το E' μικραίνει), τόσο οι δυναμικές ελαστικές σταθερές αυξάνουν με τη συχνότητα, τείνοντας να γίνουν ακόμη και τρεις φορές μεγαλύτερες από τις αντίστοιχες στατικές.



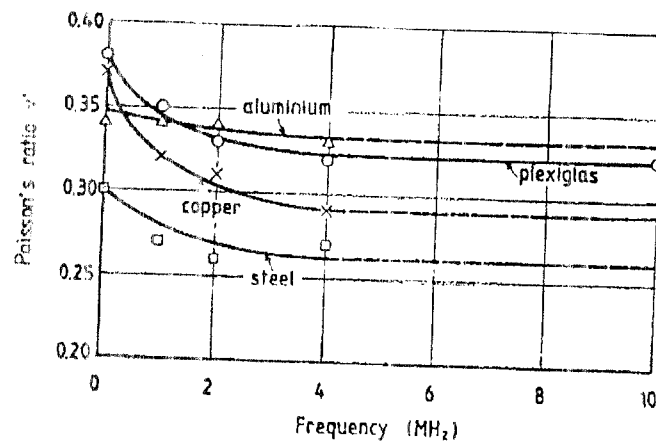
Σχήμα 1. Καμπύλες τάσεων-παραμορφώσεων από δοκιμές εφελκυσμού χάλυβα χααλκού, αλουμινίου και Plexiglas



Σχήμα 2. Δυναμικά μέτρα ελαστικότητας E' συναρτήσει της συχνότητας των υπερηχητικών κυμάτων



Σχήμα 3. Δυναμικά μέτρα στρέψεως G' συναρτήσει της συχνότητας των υπερηχητικών κυμάτων



Σχήμα 4. Δυναμικός λόγος του Poisson ν' συναρτήσει της συχνότητας των υπερηχητικών κυμάτων

Η εσωτερική φθορά D , προσδιορίζεται με τη βοήθεια των υπερήχων διά της επαληθευμένης και αξιόπιστης επομένης σχέσεως 6, εργασία [4]:

$$D = 1 - \frac{H_2}{H_1} \quad (6)$$

όπου H_1 παριστά το ύψος του παλμού (ηχούς) στην οθόνη της υπερηχητικής συσκευής, όταν το ελαστικό κύμα διέρχεται διά του ακαταπόνητου υλικού και H_2 το ίδιο ύψος όταν το ελαστικό κύμα διέρχεται διά του ίδιου εφθαρμένου όψως, λόγω καταπονήσεως, υλικού. Στο Σχήμα 5 φαίνεται η εγκάρσια διατομή ενός υλικού με τα εμπεριεχόμενα σ'αυτήν ελαττώματα, για την κατανόηση της ποσότητας D , η οποία εκφράζει το ποσοστό της ενεργού διατομής, από την οποία ουσιαστικά εξαρτάται η αντοχή ενός υλικού, και η οποία παρέχεται από τη σχέση:

$$D = 1 - A\epsilon/A\alpha \quad (7)$$

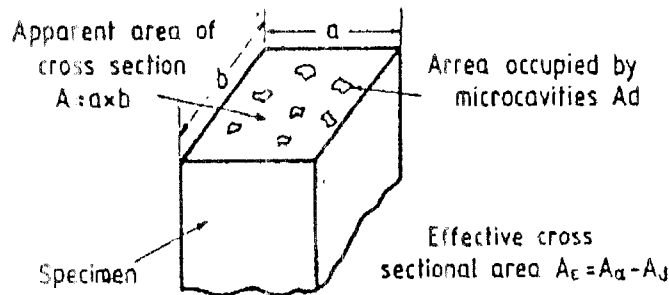


ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΤΜΗΜΑ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ

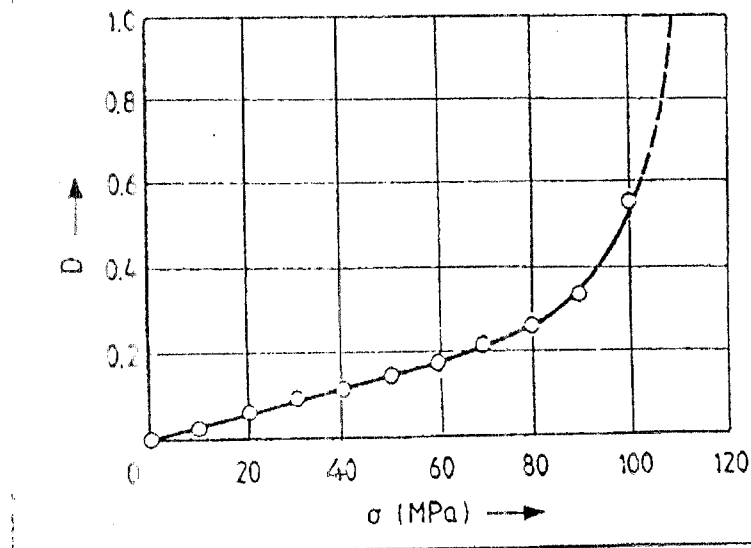
ΙΩΑΝΝΗΣ Ν. ΠΡΑΣΙΑΝΑΚΗΣ, ΑΝ. ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Ε.Μ.Π.
ΛΕΩΦΟΡΟΣ ΗΡΩΩΝ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ 5, 157 73 ΖΩΓΡΑΦΟΥ, ΑΘΗΝΑ
ΤΗΛ. (01) 772 1312, (01) 772 1320, (0977) 416789 – FAX (01) 772 1302
E-mail: prasian@central.ntua.gr

Όπου A_e είναι η ενεργός διατομή, δηλαδή ότι απομένει εάν αφαιρεθεί το συνολικό εμβαδόν των ασυνεχειών και A_a το συνολικό εμβαδόν της διατομής. Η ποσότητα αυτή μεταβάλλεται στην περιοχή $0 < D < 1$, δηλαδή για $A_e = A_a$ γίνεται μηδέν $D=0$ (δεν υπάρχουν ελαττώματα), ενώ για $A_e=0$ γίνεται $D=1$, δηλαδή τότε δεν υπάρχει ενεργός διατομή.



Σχήμα 5. Μια τυπική εφθαρμένη (damaged) διατομή

Η μεταβολή της παραμέτρου D συναρτήσει της εξέλιξης της φθοράς, λόγω φορτίσεως μέχρις της θραύσεως από εφελκυσμό, ενός δοκιμίου αλουμινίου, φαίνεται στο επόμενο Σχήμα 6.



Σχήμα 6. Μεταβολή της εσωτερικής φθοράς D συναρτήσει της εφαρμοζόμενης εφελκυστικής τάσεως σ , μέχρι τη θραύση δοκιμίου από αλουμίνιο

Από το σχήμα αυτό παρατηρείται ότι στο αφόρτιστο δοκίμιο η ποσότητα D είναι μηδενική, έχει δηλαδή την αρχική της τιμή, η οποία, όσο αυξάνει η φόρτιση τόσο, τείνει να λάβει την τιμή $D=1$.

Με τη βοήθεια αυτού του διαγράμματος, προκύπτει το συμπέρασμα ότι ελέγχοντας την εξέλιξη της εσωτερικής φθοράς D , η οποία προσδιορίζεται ανά πάσα στιγμή με τη μέθοδο των υπερήχων, μπορεί άμεσα να προσδιορίζεται η στιγμή όπου το υλικό πρόκειται να αστοχήσει.

Τα προηγούμενα συμπεράσματα επαληθευμένα ήδη στις εργασίες [4 και 5] επιβεβαιώθηκαν κατά τον καλύτερο τρόπο και με την εργασία [6]. Στην εργασία αυτή εξετάζεται ένα εγκορσώς ισότροπο υλικό, ένα μάρμαρο Διονύσου-Πεντέλης.



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

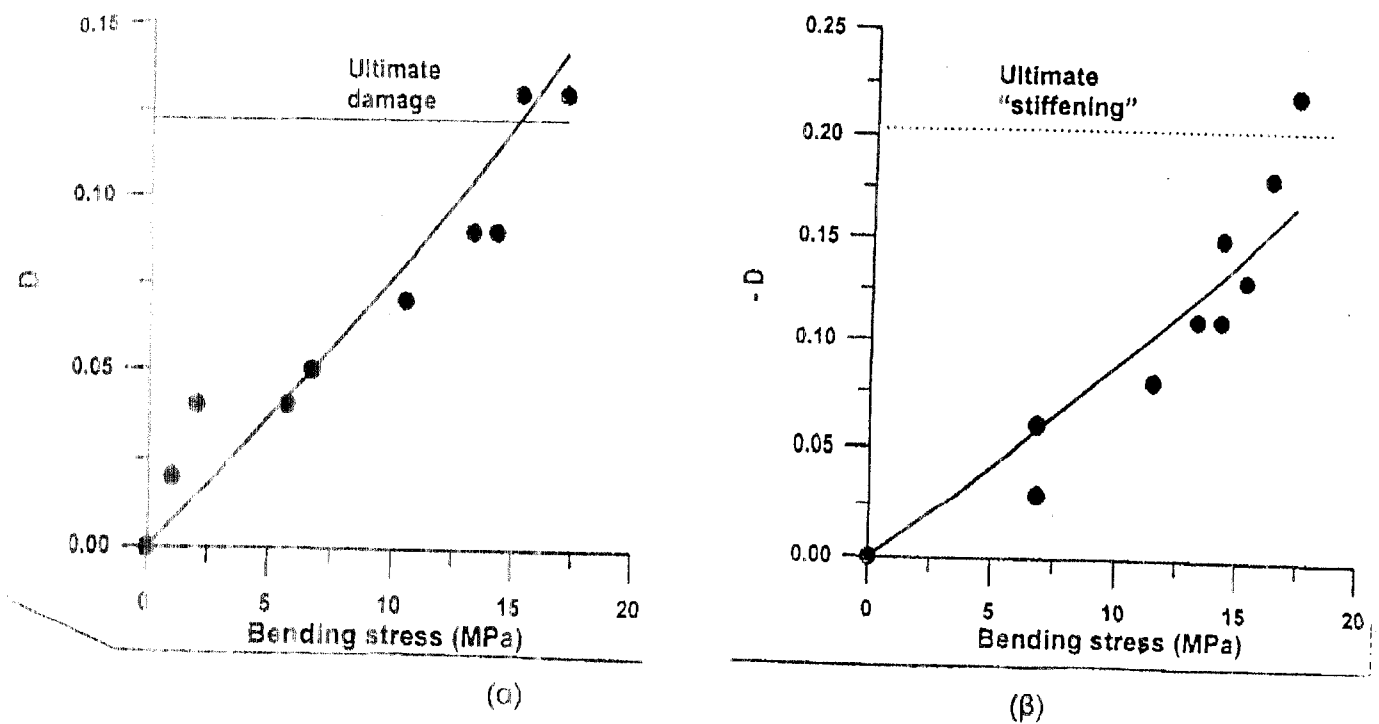
ΤΜΗΜΑ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ

ΙΩΑΝΝΗΣ Ν. ΠΡΑΣΙΑΝΑΚΗΣ, ΑΝ. ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Ε.Μ.Π.
ΛΕΩΦΟΡΟΣ ΗΡΩΩΝ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ 5, 157 73 ΖΩΓΡΑΦΟΥ, ΑΘΗΝΑ
ΤΗΛ. (01) 772 1312, (01) 772 1320, (0977) 416789 - FAX (01) 772 1302
E-mail: prasian@central.ntua.gr

Προσδιορίσθηκαν οι δυναμικές ελαστικές σταθερές στις διάφορες διευθύνσεις ισοτροπίας, όπως και η εσωτερική φθορά D στην εφελκόμενη και θλιβόμενη περιοχή καμπτόμενης μαρμάρινης δοκού, φορτιζόμενη σε τρία σημεία μέχρι τη θραύση της, διαστάσεων $(25 \times 25 \times 100) \text{ cm}$.

Οι σταθερές αυτές, που προέκυψαν με την υπερηχητική μέθοδο, συγκρίθηκαν με εκείνες που προέκυψαν από συμβατικά καταστροφικά πειράματα και βρέθηκαν σε πολύ καλή σύμπτωση.

Επίσης πολύ καλή σύμπτωση προέκυψε και για τη μεταβολή της εσωτερικής φθοράς D κατά τη διάρκεια της φόρτισης της δοκού μέχρι τη θραύση της. Στο Σχήμα 7 φαίνονται αυτά τα αποτελέσματα, όπου οι τελείες αντιστοιχούν στα αποτελέσματα που προέκυψαν με την υπερηχητική μέθοδο, ενώ οι συνεχείς καμπύλες σχεδιάστηκαν με τη βοήθεια θεωρητικών σχέσεων, που έχουν επαληθευθεί και βαθμονομηθεί με πληροφορίες που προέκυψαν από συμβατικά καταστροφικά πειράματα στο ίδιο υλικό.



Σχήμα 7. Μεταβολή της ποσότητας D συναρτήσει της τάσεως κάμψεως καμπτόμενης μαρμάρινης δοκού, στην εφελκόμενη περιοχή (α) και θλιβόμενη περιοχή (β). Πειραματικά σημεία (τελείες), θεωρητικά σημεία (συνεχείς καμπύλες)

3. Συμπεράσματα

Από τα παραπάνω αποδεικνύονται και αναδεικνύονται οι τεράστιες δυνατότητες, τα πλεονεκτήματα και η συμβολή της ΜΚΜ των υπερήχων στον ποιοτικό έλεγχο των υλικών και των κατασκευών. Σύμφωνα με αυτά τα πειραματικά αποτελέσματα, επιβεβαιώνεται ότι αυτή η μέθοδος μπορεί αξιοπιστα πλέον να χρησιμοποιηθεί και για τον έλεγχο της αντοχής υλικών και κατασκευών. Το γεγονός αυτό αποκτά ιδιαίτερη αξία, όχι μόνο για τον έλεγχο των κατασκευών υψηλού κινδύνου, αλλά και για τον έλεγχο κατασκευών ιδιαίτερα μεγάλης πολιτιστικής, για την ανθρωπότητα, αξίας όπως είναι τα αρχαιολογικά ευρήματα, μνημεία, και άλλα αντικείμενα ιδιαίτερα μεγάλης αρχαιολογικής αξίας.



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΤΜΗΜΑ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ
ΙΩΑΝΝΗΣ Ν. ΠΡΑΣΙΑΝΑΚΗΣ, ΑΝ. ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Ε.Μ.Π.
ΛΕΩΦΟΡΟΣ ΗΡΩΩΝ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ 5, 157 73 ΖΩΓΡΑΦΟΥ, ΑΘΗΝΑ
ΤΗΛ. (01) 772 1312, (01) 772 1320, (0977) 416789 – FAX (01) 772 1302
E - mail: prasia@central.ntua.gr

4. Βιβλιογραφία

1. Ι. Ν. Πρασιανάκης, Μη Καταστροφικός Έλεγχος Υλικών - Η Μέθοδος των Υπερήχων, ΕΜΠ, γ' έκδοση, Αθήνα 1997.
2. ASNT, Non-destructive Testing Handbook, P. Mc Intire Editor, Second Edition, 1989
3. J. and H. Krautkramer, Ultrasonic Testing of Materials, Springer-Verlag, New York 1977.
4. Ι. Ν. Prassianakis, An Experimental Approach to Damage Evaluation Using Ultrasounds, European Journal of NDT INSIGHT, Vol. 3, pp. 93-96, 1994.
5. Ι.Ν. Prassianakis, Materials Moduli of Elasticity Evaluation Using Ultrasounds, Journal of INSIGHT, Vol. 39, pp. 425-429, 1997
6. Ι. Ν. Prassianakis, S. Kourkoulis, I. Vardoulakis and G. Exadaktylos, Non-destructive Damage Characterization of Marble Subjected to Bending, Proceedings of the 2nd International Conference on NDT, Athens, May 24-26, 1999.

ΣΥΝΤΟΜΟ ΒΙΟΓΡΑΦΙΚΟ ΣΗΜΕΙΩΜΑ Δρ. ΑΘΑΝΑΣΙΟΥ Α. ΑΝΑΣΤΑΣΟΠΟΥΛΟΥ

Ο Δρ. Ανασαστόπουλος γεννήθηκε στον Πειραιά το 1966, σπούδασε στην Πολυτεχνική σχολή του Πανεπιστημίου Πατρών, όπου το 1990 έλαβε δίπλωμα μηχανολόγου Μηχανικού και το 1995 τον τίτλο του Διδάκτορος Μηχανολόγου μηχανικού. Οι γνωστικές περιοχές επιστημονικής ειδικότητας του Δρ. Ανασαστόπουλου είναι η υπολογιστική και πειραματική μηχανική των συνθέτων υλικών και ο Μη Καταστροφικός Έλεγχος υλικών και κατασκευών. Οι ερευνητικές και εκπαιδευτικές δραστηριότητες του εστιάζονται κυρίως στον Μη Καταστροφικό Έλεγχο, τον ανιχνισμό βλάβης με τη μέθοδο της Ακουστικής Εκπομπής και των υπερήχων, καθώς επίσης η χρήση τεχνητής νοημοσύνης και πιο συγκεκριμένα της τεχνικής ανίχνευσης προτύπων στον Μη Καταστροφικό Έλεγχο.

Από το 1990-1995, εργάσθηκε ως ερευνητής στο Πανεπιστήμιο Πατρών, Τμήμα Μηχανολόγων όπου και συμμετείχε σε Ερευνητικά Προγράμματα, επιχορηγούμενα από την Ευρωπαϊκή Κοινότητα (Brite/Euram), το NATO (AGARD/SM) και το πρόγραμμα ανάπτυξης (ΠΑΒΕ). Έχει εκπαιδευτική εμπειρία στον τομέα των Μη Καταστροφικών Ελέγχων όπου κατά το διάστημα 1992-1995 έδωσε σειρά θεωρητικών διαλέξεων, θεωρητικών και πρακτικών ασκήσεων στους πεμπτοετείς μηχανολόγους φοιτητές του Πανεπιστημίου Πατρών.

Από το 1991 έλαβε ετήσια υποτροφία (EEC) για το Free University of Brussels, Dept of Mechanical Analysis, όπου και εργάσθηκε σε δοκιμές υπερήχων σε σύνθετα υλικά και στην ανάπτυξη μεθοδολογίας αναγνώρισης προτύπων για σήματα υπερήχων. Το διάστημα Ιούλιος - Σεπτέμβριος 1992 επέστρεψε στο Free University of Brussels ως επισκεπτημένος ερευνητής. Το 1996 εργάσθηκε ως Μηχανικός Έρευνας και Ανάπτυξης στο Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας με κύριο αντικείμενο την οργάνωση και εκτέλεση, full scale πειραματικών δοκιμών σε πτερύγια αεροπλανοφόρων και την ανάπτυξη διαδικασιών διασφάλισης ποιότητας για τη στατική, δυναμική και κοπτική δοκιμή των πτερυγίων ανεμογεννητριών.

Από το Φεβρουάριο του 1997 εργάζεται στην Envirocoustics A.B.E.E., αρχικά ως επισκεπτημένος ερευνητής εφαρμογών και ελέγχου Ακουστικής Εκπομπής και ως κύριος ερευνητής και υπεύθυνος του τομέα Έρευνας και στη συνέχεια, από το 1998 ως Τεχνικός Έλεγχου. Στο διάστημα αυτό πιστοποιήθηκε κατά ASNT για δοκιμές ΑΕ και εργάσθηκε σε θέματα ελέγχου πυθμένα ατμοσφαιρικών δεξαμενών (TANKPAC) και δοκιμών πιστικών δοχείων (MONPAC).

Επίσης μέλος της Ελληνικής εταιρείας Μη Καταστροφικού Ελέγχου, στην οποία εξελέγει επίτιμος γρομματέας από το 1997, μέλος του ΤΕΕ, του συλλόγου Μηχ.-Ηλεκ., της Ελληνικής Εταιρείας συνθέτων υλικών και του Ελληνικού Ινστιτούτου Ναυτικής Μηχανολογίας. Είναι συνδιοργανωτής του πρώτου και δευτέρου διεθνούς συνεδρίου για τον Μη Καταστροφικών Ελέγχων. Έχει δημοσιεύσει περισσότερα από 15 άρθρα σε διεθνή επιστημονικά περιοδικά και συνέδρια και είναι συγγραφέας πολλών βιβλίων και επιστημονικών εκθέσεων στα πλαίσια Ερευνητικών προγραμμάτων και έργων ελέγχου.

Τα ερευνητικά ενδιαφέροντα του Δρ. Ανασαστόπουλου είναι η ενοποίηση και η αυτοματισμός αριθμητικών - πειραματικών τεχνικών ή τεχνικών τεχνητής νοημοσύνης για τις δοκιμές Ακουστικής Εκπομπής και υπερήχων για την βελτίωση της αξιοπιστίας και αξιοπιστίας των Μη Καταστροφικών Ελέγχων.

ΒΙΟΓΡΑΦΙΚΟ ΣΗΜΕΙΩΜΑ

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ: Γαννης Μανοπουλος

Δ/ΝΣΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ: Αχιλλοπουλου 97, Βολος, ΤΚ 383 33
τηλ 0421-41598, εργασιας 0421-24711

ΧΡΟΝΟΣ, ΤΟΠΟΣ ΓΕΝΝΗΣΗΣ: Φεβρουαριος 1952, Βολος

ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ: Εγγαμος με δυο παιδια.

ΒΑΣΙΚΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ 1958-1964 Δημοτικο Σχολειο Ανω Λεχωνιων
1964-1970 Β' Γυμνασιο Αρρενων Βοττου

ΑΚΑΔΗΜΑΙΚΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ: 1970-1975 Σχολη Μηχανολογων/Ηλεκτρολογων
Μηχανικων ΕΜΠ

ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ: Το 1975 στην ΔΕΗ Ιταλιας επι ενα μηνα ως φοιτητης
Το 1990 στην Αγγλια επι 6 μηνες με υποτροφια του
Συνδεσμου Βρετανικων Βιομηχανιων και θεμα της
Προβλεπτικη Συντηρηση Μηχανολογικου εξοπλισμου.

ΞΕΝΕΣ ΓΛΩΣΣΕΣ: Αγγλικη

ΕΡΓΑΣΙΑΚΗ ΕΜΠΕΙΡΙΑ:

1986-σημερα ΑΓΓΕΤ "ΗΡΑΚΛΗΣ" Εργοστασιο Τσιμεντου "ΟΛΥΜΠΟΣ".
ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ: Μηχανολογικη Συντηρηση (Οργανωση-Προγραμματισμος-
Διαγνωση)

1984-1986 Υπουργειο Βιομηχανιας, Διευθυνση Βιομηχανιας Ν. Μαγνησιας.
ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ: Ελεγχος Βιομηχανικων Εγκαταστασεων. Εκδοση αδειων.

1979-1984 ΜΕΤΚΑ, Εργοστασιο Μεταλλικων Κατασκευων, Ν. Ιωνια Βολου.
ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ: Πρoισταμενος τμ. Παραγωγης (Πυλωνες ΔΕΗ,
Γαλβανιστηριο, Βαφη). Προγραμματισμος Εργαλειομηχανων με
Αριθμητικο Ελεγχο (CNC). Μηχανοργανωση του Τομεα Παραγωγης.

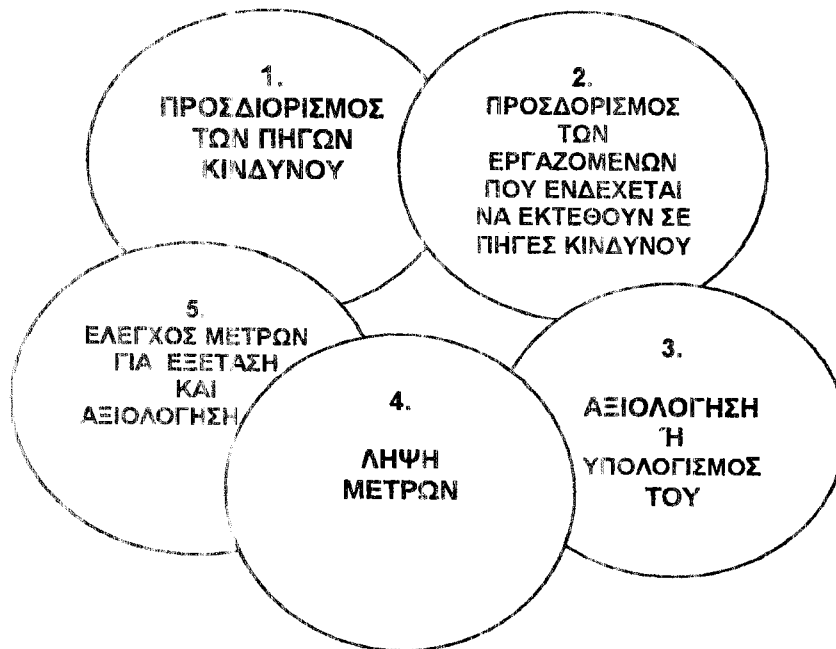
1983 Ωρομισθιος στα ΤΕΙ Λαρισας επι 1 4-μηνo.

1979 (2o 6-μηνo) Ωρομισθιος στα Τεχνικα Λυκεια Βολου.

1977-1978 Σχεδιομελετη-Κατασκευη Ιατρικων Μηχανηματων.

1976-1978 Πολεμικη Αεροπορια σαν υπευθυνος Εγκαταστασεων Υψηλης Τασεως.
Επιβλεψη Εκτελεσεως Μηχανολογικων και Ηλεκτρολογικων Εργων.

ΓΡΑΠΤΗ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ



ΠΡΟΕΔΡΙΚΟ ΔΙΑΤΑΓΜΑ
17 / 1996
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Γεώργιος ΚΑΤΣΙΑΦΛΙΑΝΗΣ
Τεχνικός Επιθεωρητής Εργασίας
Υπουργείου Εργασίας

ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 1999
ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΒΔΟΜΑΔΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

**ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΡΟΗΣ: ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΑΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ
ΚΙΝΔΥΝΩΝ**

1. Σύσταση προγράμματος εκτίμησης των επαγγελματικών κινδύνων
2. Καθορισμός της διάρθρωσης
Απόφαση σχετικά με την προσέγγιση
(γεωγραφική/λειτουργική/διεργασία/ροή)
3. Συλλογή πληροφοριών
Περιβάλλον/εργασίες/πληθυσμός/προηγούμενη εμπειρία
4. Προσδιορισμός επικίνδυνων καταστάσεων
5. Προσδιορισμός ατόμων που διατρέχουν κίνδυνο
6. Προσδιορισμός τρόπων έκθεσης όσων διατρέχουν κίνδυνο
7. Αξιολόγηση κινδύνων
Πιθανότητα βλάβης/σοβαρότητα βλάβης σε πραγματικές συνθήκες

| | |
|---------------------|-------------------------------|
| Μέτρα ακατάλληλα | Υφιστάμενα μέτρα κατάλληλα |
|---------------------|-------------------------------|
8. Διερεύνηση εναλλακτικών λύσεων για εξάλειψη ή έλεγχο των κινδύνων
9. Ιεράρχηση ενεργειών και καθορισμός μέτρων ελέγχου
10. Εφαρμογή ελέγχων
11. Καταγραφή της εκτίμησης
12. Μέτρηση της αποτελεσματικότητας
13. Αναθεώρηση (εφόσον επέλθουν μεταβολές ή περιοδικά)
Η εκτίμηση εξακολουθεί να ισχύει Απαιτείται αναθεώρηση
Όχι άλλες ενέργειες
14. Πρόγραμμα παρακολούθησης της εκτίμησης κινδύνων

| | | |
|-----|----------------------|-----|
| όχι | Σημειώθηκε μεταβολή; | ναι |
|-----|----------------------|-----|

Σημείωση: Το περιεχόμενο και η έκταση του κάθε σταδίου εξαρτάται από τις συνθήκες στο χώρο εργασίας (π.χ. αριθμός εργαζομένων, ιστορικό ατυχημάτων, μητρώο ασθενειών, υλικά εργασίας, εξοπλισμός εργασίας, εργασιακές δραστηριότητες, χαρακτηριστικά του χώρου εργασίας και ειδικοί κίνδυνοι).

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΠΡΟΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΙΝΔΥΝΩΝ

- νομικές απαιτήσεις:
- δημοσιευμένα πρότυπα και κατευθύνσεις π.χ. εθνικές τεχνικές κατευθυντήριες γραμμές, κώδικες πρακτικής, όρια επαγγελματικής έκθεσης, πρότυπα επαγγελματικών ενώσεων, οδηγίες κατασκευαστών κλπ.
- ιεράρχηση των αρχών για την πρόληψη των κινδύνων.
 - αποφυγή των κινδύνων,
 - υποκατάσταση των επικίνδυνων από τα μη επικίνδυνα ή τα λιγότερο επικίνδυνα,
 - καταπολέμηση των κινδύνων στην πηγή,
 - εφαρμογή μέτρων ομαδικής προστασίας αντί για ατομικά μέτρα προστασίας (π.χ. έλεγχος της έκθεσης σε αναθυμιάσεις με εξαερισμό εντοπισμένης αναρρόφησης αντί για ατομικές αναπνευστικές μάσκες),
 - προσαρμογή στην τεχνική πρόοδο και αλλαγές στην ενημέρωση,
 - επιδίωξη της εξασφάλισης βελτίωσης του επιπέδου προστασίας.

ΓΙΝΑΚΑΣ 3

ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΠΟΥ ΑΠΟΡΡΕΟΥΝ ΑΠΟ ΠΙΘΑΝΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΚΙΝΔΥΝΟΥΣ

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Κίνδυνοι ασήμαντοι τώρα και μη λογικά προβλέψιμο ότι θα μπορούσαν να αυξηθούν στο μέλλον

Οι κίνδυνοι ελέγχονται σύμφωνα με αποδεκτό πρότυπο, π.χ. τήρηση κοινοτικού ή εθνικού προτύπου

Οι κίνδυνοι ελέγχονται προς το παρόν αλλά θα μπορούσαν λογικά να αυξηθούν στο μέλλον ή τα υφιστάμενα συστήματα ελέγχου είναι επιρρεπή σε αστοχία ή κακή χρήση

Ενδεχόμενοι κίνδυνοι αλλά καμία απόδειξη ότι θα οδηγήσουν σε ασθένεια ή τραυματισμό

Οι κίνδυνοι ελέγχονται επαρκώς αλλά δεν συμφωνούν με τις γενικές αρχές που θεσπίζονται στο άρθρο 3.2 της οδηγίας 89/391/ΕΟΚ

Κίνδυνοι που είναι υψηλοί και δεν ελέγχονται επαρκώς προς το παρόν

Δεν υπάρχουν στοιχεία για το αν υφίσταται κίνδυνος

ΕΝΕΡΓΕΙΑ

Η εκτίμηση σταματάει εδώ. Δεν χρειάζονται άλλα μέτρα

Επέρχονται βελτιώσεις στην προστασία αν είναι δυνατόν. Τέλος της εκτίμησης. Η τήρηση των προτύπων αποτελεί ζήτημα των συστημάτων πρόληψης του εργοδότη

Καθορισμός προφυλάξεων για να γίνουν βελτιώσεις στην προστασία, να διατηρηθούν, να εξαλειφθούν, να περιοριστούν και να ελαχιστοποιηθούν οι πιθανότητες να συμβεί μεγαλύτερη έκθεση. Καθορισμός πρόσθετων μέτρων για την επανάκτηση του ελέγχου σε περίπτωση που σημειωθεί πολύ επικίνδυνο συμβάν, παρά τις προφυλάξεις

Σύγκριση υφιστάμενων μέτρων με τους κανόνες ορθής πρακτικής. Αν η σύγκριση είναι δυσμενής, καθορισμός του τι πρέπει να γίνει για τη βελτίωση των μέτρων πρόληψης και προστασίας

Εξάλειψη του κινδύνου ή αλλαγή του καθεστώτος για τον περιορισμό των κινδύνων έτσι ώστε να τηρούνται οι θεσπισμένες αρχές, έχοντας ως κριτήριο την ορθή πρακτική

Προσδιορισμός και εφαρμογή άμεσων προσωρινών μέτρων για την πρόληψη ή τον περιορισμό της έκθεσης σε κίνδυνο. (Εξέταση της δυνατότητας να σταματήσει η διεργασία). Εκτίμηση μακροπρόθεσμων απαιτήσεων

Αναζήτηση περισσότερων πληροφοριών μέχρις ότου γίνει δυνατή η κατάληξη σε ένα από τα παραπάνω συμπεράσματα. Εν τω μεταξύ εφαρμογή αρχών καλής επαγγελματικής υγείας και ασφάλειας για την ελαχιστοποίηση της έκθεσης

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1

Παραστατικά παραδείγματα καταστάσεων και δραστηριοτήτων εργασίας που απαιτούν εκτίμηση κινδύνων

(*Σημείωση:* πρόκειται για ενδεικτικό κατάλογο ο οποίος δεν καθορίζει προτεραιότητες — αυτό είναι θέμα της εκτίμησης κινδύνων στο χώρο εργασίας.)

1. Χρήση του εξοπλισμού εργασίας
 - 1.1. Περιστεφόμενα ή παραλλήλως μετακινούμενα κινητά μέρη με ανεπαρκή προφύλαξη τα οποία μπορούν να συνθλίψουν, να σφίξουν, να διατρυπήσουν, να χτυπήσουν, να αρπάξουν ή να τραβήξουν.
 - 1.2. Ελεύθερη κίνηση μερών ή υλικού (πτώση, κύλιση, ολίσθηση, ανατροπή, εκτίναξη, ταλάντευση, σύνθλιψη) που μπορεί να κάνει ένα άτομο να χτυπήσει.
 - 1.3. Κινήσεις μηχανημάτων και οχημάτων.
 - 1.4. Κίνδυνος πυρκαγιάς και έκρηξης (π.χ. από τριβή, δοχεία υπό πίεση).
 - 1.5. Παγίδευση.
2. Τρόποι εργασίας και διαμόρφωση των χώρων
 - 2.1. Επικίνδυνες επιφάνειες (αιχμηρές άκρες, γωνίες, σημεία, ανώμαλες επιφάνειες, προεξοχές).
 - 2.2. Εργασία σε μεγάλο ύψος.
 - 2.3. Εργασίες με άβολες κινήσεις/στάσεις.
 - 2.4. Περιορισμένος χώρος (π.χ. υποχρέωση εργασίας μεταξύ σταθερών μερών).
 - 2.5. Παραπάτημα και γλίστρημα (υγρές ή άλλες ολισθηρές επιφάνειες κλπ.).
 - 2.6. Σταθερότητα της θέσης εργασίας.
 - 2.7. Επίδραση της χρήσης εξοπλισμού ατομικής προστασίας σε άλλες πλευρές της εργασίας.
 - 2.8. Τεχνικές και μέθοδοι εργασίας.
 - 2.9. Είσοδος και εργασία σε κλειστούς χώρους.

3. Χρήση ηλεκτρισμού

- 3.1. Ηλεκτρικοί διακόπτες.
- 3.2. Ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις, π.χ. πρωτεύοντα κυκλώματα, κυκλώματα φωτισμού.
- 3.3. Ηλεκτρικός εξοπλισμός, έλεγχοι, μόνωση.
- 3.4. Χρήση φορητών ηλεκτρικών εργαλείων.
- 3.5. Πυρκαγιά ή έκρηξη προκαλούμενη από ηλεκτρική ενέργεια.
- 3.6. Εναέριες ηλεκτρικές γραμμές.

4. Έκθεση σε ουσίες ή παρασκευάσματα επικίνδυνα για την υγεία και ασφάλεια

- 4.1. Εισπνοή, πρόσληψη και δερματική απορρόφηση υλικού επικίνδυνου για την υγεία (συμπεριλαμβανομένων αεροζόλ και σωματιδίων).
- 4.2. Χρήση γυαλιών και εκρηκτικών υλικών.
- 4.3. Έλλειψη οξυγόνου (ασφυξία).
- 4.4. Παρουσία διαβρωτικών ουσιών.
- 4.5. Δραστικές/ασταθείς ουσίες.
- 4.6. Παρουσία ευαισθητοποιητών.

5. Έκθεση σε φυσικούς παράγοντες

- 5.1. Έκθεση σε ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία (θερμότητα, φως, ακτίνες Χ, ιοντίζουσα ακτινοβολία).
- 5.2. Έκθεση σε λέιζερ.
- 5.3. Έκθεση σε θόρυβο, υπερήχους.
- 5.4. Έκθεση σε μηχανικές δονήσεις.
- 5.5. Έκθεση σε θερμές ουσίες/μέσα.
- 5.6. Έκθεση σε ψυχρές ουσίες/μέσα.
- 5.7. Παρουσία ρευστών υπό πίεση (πεπιεσμένος αέρας, ατμός, υγρά).

6. Έκθεση σε βιολογικούς παράγοντες

- 6.1. Κίνδυνος μόλυνσης που προκύπτει από το χειρισμό μικροοργανισμών, εξω- και ενδο-τοξίνες, που προκαλούν ακούσια έκθεση.

6.2. Κίνδυνος μόλυνσης λόγω ακούσιας έκθεσης σε μικροοργανισμούς (π.χ. λεγιονέλλα που διασπείρεται από πύργους ψύξης).

6.3. Παρουσία αλλεργιογόνων.

7. Περιβαλλοντικοί παράγοντες και κλίμα του χώρου εργασίας

7.1. Ανεπαρκής ή ακατάλληλος φωτισμός.

7.2. Ακατάλληλος έλεγχος της θερμοκρασίας, υγρασίας/εξαερισμού.

7.3. Παρουσία ρύπων.

8. Αλληλεπίδραση χώρου εργασίας και ανθρώπινων παραγόντων

8.1. Εξάρτηση του συστήματος ασφαλείας από την ανάγκη ακριβούς λήψης και επεξεργασίας πληροφοριών.

8.2. Εξάρτηση από τις γνώσεις και τις ικανότητες του προσωπικού.

8.3. Εξάρτηση από τους τρόπους συμπεριφοράς.

8.4. Εξάρτηση από την καλή επικοινωνία και τις κατάλληλες οδηγίες για την αντιμετώπιση των μεταβαλλόμενων συνθηκών.

8.5. Επιπτώσεις των λογικά προβλέψιμων αποκλίσεων από τις ασφαλείς διαδικασίες εργασίας.

8.6. Καταλληλότητα του εξοπλισμού ατομικής προστασίας.

8.7. Χαμηλή παρακίνηση για εργασία κατά τρόπο ασφαλή.

8.8. Εργονομικοί παράγοντες, όπως ο σχεδιασμός της θέσης εργασίας έτσι ώστε να βολεύει τον εργαζόμενο.

9. Ψυχολογικοί παράγοντες

9.1. Δυσχέρειες της εργασίας (ένταση, μονοτονία).

9.2. Διαστάσεις του χώρου εργασίας —κλειστοφοβία, απομονωμένη εργασία.

9.3. Σύγχυση ή/και σύγκρουση ρόλων.

9.4. Συμβολή στη λήψη αποφάσεων που επηρεάζει την εργασία και τα καθήκοντα.

9.5. Υψηλές απαιτήσεις, μικρός έλεγχος της εργασίας.

9.6. Αντιδράσεις σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης.

10. Οργάνωση της εργασίας

- 10.1. Παράγοντες εξαρτώμενοι από τις διαδικασίες εργασίας (π.χ. συνεχής εργασία, βάρδιες, νυχτερινή εργασία).
- 10.2. Αποτελεσματικά συστήματα μόνιτων και μέτρα που εφαρμόζονται για την οργάνωση, το σχεδιασμό, την παρακολούθηση και τον έλεγχο των μέτρων υγείας και ασφάλειας.
- 10.3. Συντήρηση του εξοπλισμού συμπεριλαμβανομένου του εξοπλισμού ασφαλείας.
- 10.4. Κατάλληλα μέτρα για την αντιμετώπιση ατυχημάτων και καταστάσεων έκτακτης ανάγκης.

11. Διάφοροι παράγοντες

- 11.1. Κίνδυνοι προκαλούμενοι από άλλα άτομα —π.χ. βία κατά του προσωπικού θυρίδων, προσωπικού ασφαλείας, φυλάκων, αστυνομικών— και αθλητικές δραστηριότητες.
- 11.2. Εργασία με ζύα.
- 11.3. Εργασία σε ατμόσφαιρες υπό πίεση.
- 11.4. Δυσμενείς καιρικές συνθήκες.
- 11.5. Πληρότητα του λογισμικού.
- 11.6. Εργασία κοντά σε νερό ή υποβρυχίως.
- 11.7. Μεταβαλλόμενοι χώροι εργασίας.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2

Εργαζόμενοι και άλλα άτομα που μπορεί να διατρέχουν κίνδυνο

- Υπάλληλοι απασχολούμενοι στην παραγωγή, στη μεταποίηση, στη διανομή, στην πώληση και σε δραστηριότητες E & A κλπ.
- εργαζόμενοι βοηθητικοί ή σε υπηρεσίες υποστήριξης (καθαρισμός, προσωπικό συντήρησης, έκτακτοι εργαζόμενοι κλπ.)
- υπεργολάβοι
- αυτοαπασχολούμενοι εργαζόμενοι
- σπουδαστές, μαθητευόμενοι και ασκούμενοι
- προσωπικό γραφείου και πωλήσεων
- επισκέπτες
- υπηρεσίες έκτακτης ανάγκης
- εργαζόμενοι εργαστηρίου

Εργαζόμενοι που μπορεί να διατρέχουν αυξημένο κίνδυνο

- προσωπικό με ειδικές ανάγκες
- νέοι και ηλικιωμένοι εργαζόμενοι
- έγκυες γυναίκες και θηλάζουσες μητέρες
- ανειδίκευτο ή άπειρο προσωπικό (π.χ. νεοπροσληφθέντες, εποχιακοί και έκτακτοι εργαζόμενοι)
- άτομα που εργάζονται σε κλειστούς ή ανεπαρκώς αεριζόμενους χώρους
- προσωπικό συντήρησης
- εργαζόμενοι ανοσοεκτεθειμένοι
- εργαζόμενοι με προϋπάρχοντα προβλήματα υγείας π.χ. βρογχίτιδα
- εργαζόμενοι που παίρνουν φάρμακα τα οποία μπορεί να αυξήσουν την ευπάθειά τους σε βλάβες.

ΒΙΟΓΡΑΦΙΚΟ ΣΗΜΕΙΩΜΑ

| | |
|------------------------|---|
| ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ | ΕΥΣΤΡΑΤΙΟΣ ΦΡΑΝΤΖΗΣ |
| ΟΝΟΜΑ ΠΑΤΡΟΣ | ΦΩΤΙΟΣ |
| ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΓΕΝΝΗΣΕΩΣ | 3/6/1956 |
| ΤΟΠΟΣ ΓΕΝΝΗΣΕΩΣ | ΕΡΕΣΟΣ ΛΕΣΒΟΥ |
| ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ | ΕΓΓΑΜΟΣ |
| ΤΙΤΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ | ΧΗΜΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Ε.Μ.Π. |
| ΞΕΝΕΣ ΓΛΩΣΣΕΣ | ΙΤΑΛΙΚΑ –ΓΑΛΛΙΚΑ –ΑΓΓΛΙΚΑ |
| ΠΡΟΫΠΗΡΕΣΙΑ | 1984-1986 Συνεργασία με ΕΚΕΤ ΕΠΕ σε θέματα τεχνολογίας τσιμέντου και σκυροδέματος 1986 Πρόσληψη στην ΑΓΕΤ ΗΡΑΚΛΗΣ 1986-1988 Υπεύθυνος Τεχνικής υποστήριξης παραγωγής μύλων τσιμέντου, εργοστασίου ΗΡΑΚΛΗΣ ΙΙ στο ΜΗΛΑΚΙ 1988 Υπεύθυνος Διεύθυνσης παραγωγής ποιοτικού ελέγχου και διακίνησης ετοιμού σκυροδέματος των εταιριών ΛΑΤΟ ΑΕ και ΑΣΤΗΡ_ΜΠΙΕΤΟΝ Α.Ε. θυγατρικών εταιριών της ΑΓΕΤ ΗΡΑΚΛΗΣ. 1989-97 Προϊστάμενος του τμήματος τεχνολογίας τσιμέντου –σκυροδέματος του ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΚΕΝΤΡΟΥ ΕΡΕΥΝΩΝ ΤΣΙΜΕΝΤΟΥ, με υπευθυνότητα της τεχνικής |

υποστήριξης πωλήσεων τσιμέντου, σκυροδέματος μελετών νέων υλικών και εφαρμογών.

1997 Υποδιευθυντής R&D στην ΕΚΕΤ ΕΠΕ

ΕΜΠΕΙΡΙΑ

- Σε όλο το φάσμα παραγωγής τσιμέντου και σκυροδέματος.
- Δεκαπενταετή ενασχόληση με μελέτες ειδικών συνθέσεων τσιμέντου και συνθέσεων σκυροδέματος για όλους τους πελάτες της ΑΓΕΤ ΗΡΑΚΛΗΣ με παράλληλη επίλυση τεχνικών προβλημάτων σε θέματα ποιότητας τσιμέντου, σκυροδέματος και τσιμεντοπροϊόντων.
- Πραγματογνωμοσύνες σε θέματα ανθεκτικότητας σκυροδέματος και διάβρωσης οπλισμού κατασκευών.
- Εξειδίκευση σε ειδικές ποιότητες σκυροδέματος.
- Επίβλεψη όλων των κατασκευαστικών έργων της ΑΓΕΤ ΗΡΑΚΛΗΣ
- Ενασχόληση σε θέματα αντιρρυπαντικής τεχνολογίας παραγωγής τσιμέντου σκυροδέματος.
- Υπεύθυνος (ΕΚΕΤ) ποιοτικού ελέγχου έργων οδοποιίας στο 45^ο χλμ Εθνικής Οδού Αθηνών Λαμίας και 25^ο χλμ Εθνικής Οδού Αθηνών-Κορίνθου
- Υπεύθυνος (ΕΚΕΤ) ποιοτικού ελέγχου στην Ανισόπεδη Διάβαση της Εθνικής Οδού Αθηνών Λαμίας στο ύψος της οδού Αχαρνών.

ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ ΣΕ ΣΥΝΕΔΡΙΑ

- Μακροχρόνιες μηχανικές αντοχές διαφόρων τύπων τσιμέντου 13^ο Συνέδριο Σκυροδέματος

**ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ
ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ**

**ΤΟ
ΕΤΟΙΜΟ
ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ**

ΕΥΣΤΡ, ΦΡΑΝΤΖΗΣ

ΕΤΟΙΜΟ ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΑΚΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ

Ο υπεύθυνος παραγωγής και ποιότητας της βιομηχανίας παραγωγής έτοιμου σκυροδέματος, ο οποίος έχει και την ευθύνη για την ποιότητα των χρησιμοποιούμενων υλικών και του παραδιδόμενου σκυροδέματος, θα είναι Διπλωματούχος Μηχανικός με αποδεδειγμένη εμπειρία στην παραγωγή και τεχνολογία του σκυροδέματος. Στην περίπτωση Βιομηχανίας με περισσότερες από μία μονάδες παραγωγής ανά νομό, σε κάθε μονάδα θα υπάρχει επιπλέον επικεφαλής τεχνικός με αποδεδειγμένη εμπειρία στη παραγωγή και τεχνολογία του σκυροδέματος. Εάν οι μονάδες ανά νομό υπερβαίνουν τις τρεις θα πρέπει να υπάρχει και ένας δεύτερος Μηχανικός υπεύθυνος παραγωγής και ποιότητας για κάθε τρεις μονάδες.

Την ευθύνη της ποιότητας των υλικών του σκυροδέματος έχει το εργοστάσιο. Τα υλικά (αδρανή, τσιμέντο, νερό, πρόσθετα) θα ελέγχονται σύμφωνα με τις απαιτήσεις αυτού του Κανονισμού. Το εργοστάσιο σκυροδέματος έχει την υποχρέωση να κατοποιοί τα αποτελέσματα των ελέγχων στον αγοραστή σκυροδέματος, εφόσον αυτός τα ζητήσει.

Οι Μελέτες Συνθέσεως θα εξασφαλίζουν αντοχή f_s τουλάχιστον ίση με $f_{ck}+1,64s$, που είναι οριακή για αυτόν τον Κανονισμό, όπου f_{ck} είναι χαρακτηριστική αντοχή του σκυροδέματος για την οποία έγινε αυτή η σύνθεση και s τυπική του απόκλιση, η οποία πρέπει να έχει προκύψει από την εξέταση δοκιμίων 15-60 τουλάχιστον αναμιγμάτων.

Η ποιότητα του σκυροδέματος θα παρακολουθείται στο εργοστάσιο από τον παραγωγό με δοκιμίες. Ο αριθμός των δοκιμίων και η συχνότητα δειγματοληψίας εξαρτάται από τις ιδιότητες που εξετάζονται (π.χ. αντοχή μικρής ηλικίας, επίδραση προσθέτων, υδατοπερατότητα κλπ) και τη μεθοδολογία ελέγχου. Οποιοδήποτε, όμως, θα ελέγχεται σε θλίψη και σε ηλικία 28 ημερών, ένα δοκίμιο για κάθε κατηγορία σκυροδέματος και ημέρα παραγωγής. Τα δοκίμια αυτά θα σημαίνονται κατά τη λήψη τους και εκτός από την αναγραφή των στοιχείων και των αποτελεσμάτων ελέγχου τους σε μητρώο, θα σχεδιάζεται σε διαγράμματα ο κινούμενος μέσος όρος τριών και τριάντα έξι συνεχόμενων αντοχών που θα υπολογίζεται από τις παρακάτω σχέσεις:

$$X_{κιν.,3} = \frac{X_n + X_{n-1} + X_{n-2}}{3}$$

$$X_{κιν.,36} = \frac{X_n + X_{n-1} + X_{n-2} + \dots + X_{n-35}}{36}$$

Τα εις την παράγραφο 3.4.1. (α), (β), (γ) του Σχεδίου Προτύπου ΕΛΟΤ 346 τηρούμενα στοιχεία (εργασιμότητα, αντοχή, περιεκτικότητα αέρα, ομοιομορφία, θερμοκρασία περιβάλλοντος, θερμοκρασία σκυροδέματος όταν η θερμοκρασία περιβάλλοντος είναι μικρότερη των 7°C και μεγαλύτερη των 30°C) θα αναγράφονται σε «Ημερολόγιο - Μητρώο» θεωρημένο και αριθμημένο κατά σελίδα από τα κατά τόπους Περιφερειακά Εργαστήρια ή το Κεντρικό Εργαστήριο του ΥΠΕΧΩΔΕ.

Το εργοστάσιο σκυροδέματος μπορεί να διενεργεί τις δικές του Μελέτες Συνθέσεως στο δικό του Εργαστήριο.

ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΑ - ΔΕΛΤΙΟ ΑΠΟΣΤΟΛΗΣ

Η ποσότητα πρέπει να είναι εκφρασμένη σε τόνους και κυβικά μέτρα νωπού συμπυκνωμένου σκυροδέματος.

Ο παραγγέλων έτοιμο σκυρόδεμα (Επιβλέπων Υπηρεσία, ιδιοκτήτης με τη συνεργασία του Μελετητή ή του Επιβλέποντα), πρέπει, εκτός της κατηγορίας και της ποσότητας, να προδιαγραφεί :

- α) την κατηγορία καθίσσεως σύμφωνα με τον Πίνακα 12.1.1.16.
- β) την ελάχιστη περιεκτικότητα τσιμέντου, το μέγιστο λόγο N/T και τη θέση της κοκκομετρικής γραμμής του μίγματος για τα σκυροδέματα με ειδικές απαιτήσεις, σύμφωνα με τον Πίνακα 5.2.5.1.
- γ) τις αναλογίες σκυροδέματος που πιθανώς έχουν συμφωνηθεί (άρθρο 12.1.1.19),
- δ) τη μορφή των δοκιμών ελέγχου (κυβικά ή κυλινδρικά).
- ε) αν η συνολική ποσότητα της παραγγελίας δεν υπερβαίνει τα 20m³ (άρθρο 13.3.10) οπότε και θα ελέγχεται με το κριτήριο Ε.
- στ) άλλες απαιτήσεις που προκύπτουν από ειδική χρήση του σκυροδέματος. Τα στοιχεία αυτά, καθώς και η αρχικώς παραγγελθείσα ημερήσια ποσότητα, θα αναγράφονται και στο δελτίο αποστολής του εργοστασίου. Στο δελτίο αποστολής θα αναγράφεται επίσης ο τύπος τσιμέντου που χρησιμοποιήθηκε, καθώς και αν προστέθηκε επιβραδυντικό.

Κατηγορίες καθίσσεως

| Κατηγορία | Κάθιση σε mm |
|-----------|--------------|
| S1 | 10 - 40 |
| S2 | 50 - 90 |
| S3 | 100 - 150 |
| S4 | ≥ 160 |

Η μετρούμενη κάθιση πρέπει να στρογγυλεύεται στα πλησιέστερα 10 mm.

Όταν η αύξηση της εργασιμότητας φορτίου εργοστασιακού σκυροδέματος (άρθρο 3.8 και 8.3) γίνεται με υπερευστοποιητικό, η λήψη του δοκιμίου (άρθρο 13.3.9) θα γίνεται με την προσθήκη του υπερευστοποιητικού.

Το εργοστάσιο είναι υποχρεωμένο να γνωρίσει στον αγοραστή, εφόσον το ζητήσει, τη σύνθεση του σκυροδέματος που του προμηθεύει

Ο αγοραστής μπορεί να ζητήσει σκυρόδεμα δικών του αναλογιών συνθέσεως. Στην περίπτωση αυτή το εργοστάσιο ευθύνεται μόνο για την ποιότητα των υλικών που θα χρησιμοποιήσει για την τήρηση των αναλογιών, καθώς και την τήρηση των διατάξεων αυτού του Κανονισμού που αφορούν την ανάμιξη και μεταφορά του σκυροδέματος, όχι όμως για την αντοχή και τα άλλα χαρακτηριστικά του νωπού και του σκληρυμένου μίγματος, για τα οποία ευθύνεται ο παραγγέλων αγοραστής.

Το ίδιο ισχύει και στην περίπτωση κατά την οποία ο αγοραστής ζητήσει να προστεθεί, κατά την παρασκευή ή την παράδοση του σκυροδέματος, στεγανοποιητικό ή άλλο πρόσθετο της επιλογής του, διαφορετικό από εκείνα τα πρόσθετα που χρησιμοποιεί το εργοστάσιο.

Τα εργοστάσια έτοιμου σκυροδέματος μπορούν να αναθέτουν σε αναγνωρισμένο Εργαστήριο τους εργαστηριακούς ελέγχους και την παρακολούθηση της ποιότητας των υλικών και του σκυροδέματος.

Η ανάθεση των ελέγχων σε αναγνωρισμένα Εργαστήρια (άρθρο 12.1.1.20) δεν απαλλάσσει το εργοστάσιο από την ευθύνη της ποιότητας του σκυροδέματος που παράγει (άρθρο 15.4).

ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΗ ΜΕ ΧΑΜΗΛΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Σε περιοχές της χώρας κατηγορίας IV, όπως αυτές χαρακτηρίζονται στο Σχέδιο Προτύπου ΕΛΟΤ 515, επιβάλλεται η χρήση αερακτικού προσθέτου.

Όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι μικρότερη από 0 βαθμούς Κελσίου, η σκυροδέτηση πρέπει να αναβάλλεται. Αν αυτό δεν είναι δυνατόν και αν το σκυρόδεμα μετά το τέλος της θερμικής προστασίας θα βρεθεί σε θερμοκρασία παγετού, τότε θα γίνεται χρήση αερακτικού προσθέτου.

Απαιτείται η σκυροδέτηση όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι μικρότερη από -15 βαθμούς Κελσίου.

Όταν προστεθεί αερακτικό, η ποσότητα του πρέπει να εξασφαλίζεται στο μίγμα της περιεκτικότητας αέρα που δίνεται στον Πίνακα.

| Περιεκτικότητα αέρα σε νωπό σκυρόδεμα | | Περιεκτικότητα αέρα % |
|---------------------------------------|----------|-----------------------|
| Σκυρόδεμα μέγιστου κόκκου | | |
| 8 | ή 3/8" | 6,0 |
| 16 | ή 1/2" | 4,5 |
| 31,5 | ή 1" | 3,5 |
| 63 | ή 1 1/2" | 3,0 |

Κατά την διάρκεια του χειμώνα όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος παρουσιάζει μικρότερη από +5 βαθμούς Κελσίου, το σκυρόδεμα που διαστρώνεται πρέπει να έχει ελάχιστη θερμοκρασία 13 βαθμούς Κελσίου, όταν είναι μέγιστου κόκκου μέχρι 16 ή 1/2" (σκυρόδεμα λεπτών διατομών), 10 βαθμούς Κελσίου όταν είναι μέγιστου κόκκου 31,5 ή 1" (σκυρόδεμα κανονικών διατομών) και 7 Κελσίου όταν είναι μέγιστου κόκκου 63 ή 1 1/2" (σκυρόδεμα μεγάλων διατομών).

Οι θερμοκρασίες αυτές πρέπει να κρατηθούν, με κατάλληλη θερμική προστασία, για τα χρονικά διαστήματα που δίνονται στο Πίνακα 2 του Σχεδίου Προτύπου ΕΛΟΤ 515. Πάντως τα διαστήματα αυτά θα αυξάνονται, εφόσον η αντοχή δοκιμών του έργου (άρθρο 10.4) παραμένει μικρότερη από 5 Μpa.

Οι χρόνοι θερμικής προστασίας του Πίνακα 2 του Σχεδίου Προτύπου ΕΛΟΤ 515 εξασφαλίζουν μόνο την ανθεκτικότητα του σκυροδέματος και όχι την αντοχή του. Σε προενταταμένο σκυρόδεμα η εξέλιξη της αντοχής τόσο για την αφαίρεση των ξυλοτύπων, όσο και για την προένταση, θα παρακολουθείται, δοκίμια που θα συντηρούνται στο έργο, όπως συντηρείται αυτό (δοκίμια του έργου).

Σε κατασκευές χωρίς προένταση η τάξη μεγέθους της αντοχής για την αφαίρεση των ξυλοτύπων θα διαπιστώνεται με δοκίμια του έργου ή θα παίρνεται από τον Πίνακα 3 του Σχεδίου Προτύπου ΕΛΟΤ 515. Οι χρόνοι του Πίνακα 3 προϋποθέτουν την τοποθέτηση υποστυλωμάτων ασφαλείας μετά την αφαίρεση των ξυλοτύπων.

Στους Πίνακες 2 και 3 του Σχεδίου Προτύπου ΕΛΟΤ 515 αντί των αναγραφών «Κοινό τσιμέντο» και «Τσιμέντο ταχείας σκληρύνσεως» ισχύουν οι «Τσιμέντο τύπου II και «Τσιμέντο τύπου I» αντιστοίχως.

Οι χρόνοι θερμικής προστασίας του Πίνακα 2 του σχεδίου Προτύπου ΕΛΟΤ 515 αναφέρονται σε σκυρόδεμα που περιέχει αερακτικό. Αν το σκυρόδεμα δεν περιέχει αερακτικό οι χρόνοι αυτοί θα διπλασιάζονται.

Σκυρόδεμα των περιοχών κατηγορίας IV, τα οποία δεν έχουν επίχρισμα, όπως και σκυροδέματα έργων άλλων περιοχών της χώρας, τα οποία είναι εκτεθειμένα χωρίς επίχρισμα σε θερμοκρασίες παγετού (γέφυρες, σιλό κλπ.) πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του άρθρου 12.3. Η ελάχιστη επικάλυψη του οπλισμού σ' αυτές τις περιπτώσεις θα είναι 50 mm.

Η θερμοκρασία του σκυροδέματος, εφόσον αυτό θερμαίνεται πριν διαστρωθεί, δεν επιτρέπεται να υπερβαίνει τους 32 βαθμούς Κελσίου.

ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΕΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΙ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΕΩΣ

Όσα αναφέρονται στις επόμενες παραγράφους σχετικά με δειγματοληψίες και ελέγχους ισχύουν για σκυρόδεμα μιας ορισμένης χαρακτηριστικής αντοχής. Αν στο ίδιο έργο διαστρώνεται σκυρόδεμα δύο ή περισσότερων χαρακτηριστικών αντοχών θα γίνονται διαφορετικές δειγματοληψίες και έλεγχοι για κάθε περίπτωση χαρακτηριστικής αντοχής.

Απαίτηση αντοχής

Το σκυρόδεμα θα ελέγχεται με δοκίμια που θα παίρνονται στην έξοδο του αυτοκινήτου μεταφοράς αν πρόκειται για εργοστασιακό σκυρόδεμα. Οι αντοχές σε θλίψη αυτών των δοκιμών πρέπει να ικανοποιούν τα Κριτήρια συμμορφώσεως .

Μορφή και διαστάσεις δοκιμίων

Τα συμβατικά δοκίμια, με τα οποία θα γίνονται οι έλεγχοι συμμορφώσεως, καθώς και τα δοκίμια του έργου (άρθρο 10.4) θα είναι κυβικά ακμής 15 cm ή κυλινδρικά διαμέτρου 15 cm ή κυλινδρικά διαμέτρου 15 cm και ύψους 30 cm.

Για τους ελέγχους συμμορφώσεως θα χρησιμοποιούνται για το ίδιο έργο δοκίμια της ίδιας μορφής και διαστάσεων, με εκείνα που χρησιμοποιήθηκαν στη Μελέτη Συνθέσεως. Στην περίπτωση του εργοστασιακού έτοιμου σκυροδέματος που η Μελέτη Συνθέσεως του έχει γίνει στο εργοστάσιο, η μορφή και οι διαστάσεις των δοκιμίων θα προδιαγραφούνται. Για το ίδιο έργο απαγορεύεται η λήψη διαφορετικών δοκιμίων και η σύγκριση της αντοχής τους μετά από πολλαπλασιασμό, με συντελεστές αναγωγής.

Για άλλες ανάγκες, όπως για τους ελέγχους αντοχής σε μικρή ηλικία, που δεν έχουν όμως σχέση με τους ελέγχους συμμορφώσεως, μπορούν να χρησιμοποιηθούν δοκίμια διαφορετικά από εκείνα της Μελέτης Συνθέσεως. Για τις περιπτώσεις και όχι για τους ελέγχους συμμορφώσεως) μπορεί να θεωρηθεί ότι τα κυβικά δοκίμια ακμής 15cm σε ηλικία 28 ημερών ή μεγαλύτερη, δίνουν αντοχές κατά 5% μεγαλύτερες από τις αντίστοιχες αντοχές κυβικών δοκιμίων ακμής 20 cm και ότι η σχέση κυβικών δοκιμίων ακμής 20 cm και ύψους 30cm καθορίζεται από τους συντελεστές του Πίνακα .

Συντελεστές αναγωγής αντοχών κυλινδρικών δοκιμίων σκυροδέματος 15 cm x 30 cm σε αντοχές κυβικών δοκιμίων ακμής 20 cm *

| | | | | | |
|--|-------|------|------|------|-------|
| Αντοχές κυλινδρικών δοκιμίων σκυροδέματος 15 cm x 30cm σε Μρα | ≤ 9,2 | 12,8 | 18,4 | 25,4 | ≥39,5 |
| Συντελεστές πολλαπλασιασμού για αναγωγή αντοχής κυλίνδρου σε αντοχή κύβου 20X20 X 20cm | 1,30 | 1,25 | 1,22 | 1,18 | 1,14 |

* Για ενδιάμεσες τιμές γίνεται γραμμική παρεμβολή.

Εκτός από τα συμβατικά δοκίμια που είναι απαραίτητα για τους ελέγχους συμμορφώσεως, ο Επιβλέπων μπορεί να πάρει και άλλα δοκίμια, για έλεγχο της αντοχής σε μικρότερες ηλικίες, για έλεγχο της προόδου σκληρύνσεως τους σκυροδέματος ή για άλλους ειδικούς ελέγχους. Οι αντοχές αυτών των δοκιμίων δεν μπορεί να οδηγήσουν σε απόρριψη του σκυροδέματος, εκτός αν αυτό έχει συμφωνηθεί γραπτώς

Δοκίμια με εμφανή ελαπτώματα από κακή συμπύκνωση ή τραυματισμό δε θα συμπεριλαμβάνονται στον έλεγχο συμμορφώσεως.

Αν, μετά την αφαίρεση των δοκιμίων από τις μήτρες τους, διαπιστωθεί ότι κανένα απ' αυτά δεν είναι ελαττωματικό το υπεράριθμο δοκίμιο δεν θα λαμβάνεται υπόψη στους ελέγχους συμμορφώσεως, μπορεί όμως να χρησιμοποιηθεί για έλεγχο της αντοχής σε μικρή ηλικία.

Εργοστασιακό σκυρόδεμα

Το σκυρόδεμα που διαστρώνεται σε μια ημέρα θα αποτελεί μία παρτίδα και θα αντιπροσωπεύεται από μία δειγματοληψία έξι (6) δοκιμίων, εκτός εάν η ποσότητα που θα διαστρωθεί σε μία ημέρα δεν υπερβαίνει τα είκοσι κυβικά μέτρα ($20m^3$), οπότε ισχύει το κριτήριο E.

Η αρμόδια Υπηρεσία ή ο Επιβλέπων, αλλά και το εργοστάσιο παραγωγής του σκυροδέματος έχουν το δικαίωμα ν' αυξήσουν το αριθμό των δοκιμίων μιας δειγματοληψίας από 6 σε 12, αν πρόκειται να διαστρωθούν περισσότερα από 11 φορτία αυτοκινήτων. Η δαπάνη ελέγχου των επιπλέον 6 δοκιμίων θα βαρύνει εκείνον που ζήτησε τη λήψη τους.

Αν η ποσότητα του σκυροδέματος που θα διαστρωθεί σε μία ημέρα υπερβαίνει τα $150 m^3$, η δειγματοληψία αυτής της παρτίδας θα περιλαμβάνει δώδεκα (12) δοκίμια, που δεν θα παίρνονται από διαδοχικά αυτοκίνητα, αν αυτό είναι δυνατόν.

Αν η σκυροδέτηση πρόκειται να διαρκέσει δύο διαδοχικές ημέρες τότε το σκυρόδεμα του διημέρου θα αποτελεί μία παρτίδα και θα αντιπροσωπεύεται από μία δειγματοληψία δώδεκα (12) συμβατικών δοκιμίων, από τα οποία τα έξι (6) θα παίρνονται την πρώτη ημέρα.

Αν η σκυροδέτηση πρόκειται να διαρκέσει περισσότερες από δύο διαδοχικές ημέρες, τότε η παρτίδα κάθε διημέρου θα αντιπροσωπεύεται από μία δειγματοληψία δώδεκα (12) συμβατικών δοκιμίων, εκτός αν ο αριθμός των ημερών διάστρώσεως είναι περιττός, οπότε η παρτίδα της τελευταίας ημέρας θα αντιπροσωπεύεται από μία δειγματοληψία έξι (6) συμβατικών δοκιμίων.

Αν η διάστρωση ενός διημέρου διακοπεί πριν συμπληρωθούν δώδεκα (12) δοκίμια, τότε η παρτίδα σκυροδέματος που έχει διαστρωθεί θα αντιπροσωπεύεται από τα έξι (6) πρώτα δοκίμια. Τα υπόλοιπα δοκίμια που πιθανώς έχουν κατασκευαστεί, δεν θα συμπεριλαμβάνονται στους ελέγχους συμμορφώσεως.

Σκυρόδεμα το οποίο διαστρώνεται σε δύο, όχι διαδοχικές ημέρες θα αποτελεί δύο παρτίδες και θα αντιπροσωπεύεται από δύο δειγματοληψίες.

Αν το έργο απαιτεί διάστρωση χωρίς διακοπή για περισσότερες από μία ημέρες (όπως συμβαίνει σε κατασκευές με ολισθαίνοντα ξυλότυπο), το σκυρόδεμα θα χωρίζεται σε νοητές παρτίδες ανάλογα με τις φάσεις της κατασκευής (π.χ. διάστρωση ημέρας διάστρωση νύχτας).

Από ένα αυτοκίνητο μεταφοράς σκυροδέματος θα παίρνετε το πολύ ένα δοκίμιο για τον έλεγχο συμμορφώσεως. Η λήψη του δοκιμίου και η ώρα λήψεως θα αναγράφονται στο δελτίο αποστολής το οποίο θα υπογράφεται από τον εκπρόσωπο του εργοστασίου. Αν η σκυροδέτηση συμπληρώνεται με λιγότερα από έξι (6) αυτοκίνητα, αλλά περισσότερα από δύο (2), τότε επιτρέπεται η λήψη μέχρι και δύο δοκιμίων από το ίδιο αυτοκίνητο, αλλά κάθε δοκίμιο θα παίρνεται, αφού έχει εκφορτωθεί περίπου $1m^3$ σκυροδέματος μετά λήψη του προηγούμενου δοκιμίου. Το δοκίμιο (ή τα δοκίμια), το

αυτοκίνητο από το οποίο έγινε η δειγματοληψία και η περιοχή του έργου στην οποία διαστρώθηκε το φορτίο του αυτοκινήτου, θα σημειώνονται.

Αν έχει παραγγελθεί και διαστρώνεται σε μία ημέρα ποσότητα σκυροδέματος που δεν υπερβαίνει τα είκοσι κυβικά μέτρα (20m^3), η δειγματοληψία θα περιλαμβάνει τον αριθμό δοκιμών που αναφέρεται στα ακόλουθα:

α) Αν η ποσότητα σκυροδέματος είναι αρκετά μικρή, ώστε να μεταφέρεται με ένα αυτοκίνητο, το σκυρόδεμα του αυτοκινήτου αποτελεί μία παρτίδα και ελέγχεται με τρία δοκίμια που παίρνονται από το αυτοκίνητο, το πρώτο μετά την αποφόρτωση του 15% περίπου του φορτίου (ή, μετά την αποφόρτωση ενός περιόδου κυβικού μέτρου), το δεύτερο από το μέσον περίπου του φορτίου και το τρίτο πριν από την αποφόρτωση του τελευταίου 15% περίπου του φορτίου (ή, του τελευταίου κυβικού μέτρου).

β) Αν η ποσότητα είναι μεγαλύτερη και μεταφέρεται με περισσότερα από ένα αυτοκίνητα, το σκυρόδεμα κάθε αυτοκινήτου αποτελεί μία παρτίδα. Από τις παρτίδες αυτές ελέγχονται δύο τυχαίες, της επιλογής του αγοραστή, με τρία δοκίμια ή καθεμία, που παίρνονται από το αντίστοιχο αυτοκίνητο με τη διαδικασία του άρθρου 13.3.10α.

Οι αντοχές 28 ημερών κάθε δειγματοληψίας έξι (6) δοκιμών πρέπει να ικανοποιούν το Κριτήριο συμμορφώσεως A (άρθρο 13.6.1). Αν η τιμή της τυπικής αποκλίσεως της δειγματοληψίας είναι μικρότερη από 1,5 Mpa, τότε στο κριτήριο συμμορφώσεως A πρέπει να εισάγεται τιμή $S = 1,5$ Mpa. Οι αντοχές 28 ημερών κάθε δειγματοληψίας δώδεκα (12) δοκιμών πρέπει να ικανοποιούν το Κριτήριο συμμορφώσεως B (άρθρο 13.6.2).

Αν η τιμή της τυπικής αποκλίσεως της δειγματοληψίας είναι μικρότερη από 2,2 Mpa, τότε στο κριτήριο συμμορφώσεως B πρέπει να εισάγεται τιμή $s = 2,2$ Mpa.

Δεν επιτρέπεται ο χωρισμός των δοκιμών μιας δειγματοληψίας δώδεκα δοκιμών σε δύο ομάδες των έξι (6) δοκιμών και ο έλεγχος των αντοχών αυτών των δοκιμών με το Κριτήριο A.

Αν ο 2^{ος} Κανόνας ή ο 4^{ος} Κανόνας αποδοχής δεν ικανοποιείται από ένα μόνο δοκίμιο μιας δειγματοληψίας, τότε η αντοχή του σκυροδέματος του αυτοκινήτου, από το οποίο έγινε η λήψη του δοκιμίου, αμφισβητείται και ακολουθεί η διαδικασία του άρθρου 13.7.1.

Σε κάθε άλλη περίπτωση κατά την οποία ένας ή και δύο Κανόνες αποδοχής δεν ικανοποιούνται, αμφισβητείται ολόκληρη η παρτίδα σκυροδέματος αυτής της δειγματοληψίας και ακολουθεί ο επανέλεγχος των άρθρων 13.7.2 και 13.7.3.

Οι αντοχές 28 ημερών των τριών δοκιμών κάθε αυτοκινήτου του άρθρου 13.3.10 πρέπει να ικανοποιούν το Κριτήριο συμμορφώσεως E (άρθρο 13.6.5.). Αν ο ένας ή και οι δύο κανόνες αποδοχής του Κριτηρίου E δεν ικανοποιείται, αμφισβητείται η αντοχή της παρτίδας του αντίστοιχου αυτοκινήτου και ακολουθεί ο επανέλεγχος των άρθρων 13.7.2 και 13.7.3.

Στη λήψη των δοκιμών μπορεί να παρευρίσκεται εξουσιοδοτημένος εκπρόσωπος του εργοστασίου

ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

| ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ | ΧΑΡΑΚΤΗΡ. ΑΝΤΟΧΗ ΚΥΒ. | ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ | ΧΑΡΑΚΤΗΡ. ΑΝΤΟΧΗ ΚΥΒ. |
|-----------------|--------------------------|-----------------|--------------------------|
| C 8 / 10 | 10 Mpa | C30 / 37 | 37 Mpa |
| C12 / 15 | 15 Mpa | C35 / 45 | 45 Mpa |
| C16 / 20 | 20 Mpa | C40 / 50 | 50 Mpa |
| C20 / 25 | 25 Mpa | C45 / 55 | 55 Mpa |
| C25 / 30 | 30 Mpa | C50 / 60 | 60 Mpa |

ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΔΙΑΦΟΡΟΥΣ ΤΥΠΟΥΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΩΝ

- **ΕΠΙΧΡΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ**

ΠΡΟΚΕΙΤΑΙ ΓΙΑ ΤΟΝ

ΣΥΝΗΘΙΣΜΕΝΟ ΤΥΠΟ

ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ ΠΟΥ ΖΗΤΑ Η

ΑΓΟΡΑ

– **ΜΙΝ ΤΣΙΜΕΝΤΟ 270 Kg / m³(ΧΑΛΙΚΙ)**

– **ΜΙΝ ΤΣΙΜΕΝΤΟ 300 Kg / m³(ΓΑΡΜΠΙΛΙ)**

ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΔΙΑΦΟΡΟΥΣ ΤΥΠΟΥΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΩΝ

- **ΑΝΕΠΙΧΡΙΣΤΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ
ΠΡΟΚΕΙΤΑΙ ΓΙΑ ΤΑ ΕΜΦΑΝΗ
ΜΠΕΤΑ ΠΟΥ ΖΗΤΑ Η ΑΓΟΡΑ
(ΣΠΑΝΙΑ)**
 - **ΜΙΝ ΤΣΙΜΕΝΤΟ 300 Kg / m³(ΧΑΛΙΚΙ)**
 - **ΜΙΝ ΤΣΙΜΕΝΤΟ 330 Kg / m³(ΓΑΡΜΠΙΛΙ)**

ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΔΙΑΦΟΡΟΥΣ ΤΥΠΟΥΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΩΝ

- **ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ ΑΝΘΕΚΤΙΚΟ ΣΤΗΝ
ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗ ΦΘΟΡΑ (350 Kg/m³)**
- **ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ ΜΕΙΩΜΕΝΗΣ
ΥΔΑΤΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (350 Kg/m³)**
- **ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ ΜΕΣΑ ΣΤΟ ΝΕΡΟ (350 Kg/m³)**
- **ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ ΣΤΗ ΘΑΛΑΣΣΑ(400 Kg/m³)**
- **ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ ΣΕ ΠΑΡΑΘΑΛΑΣΣΙΟ
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ (330 Kg/m³)**
- **ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ ΑΝΘΕΚΤΙΚΟ ΣΤΙΣ ΧΗΜΙΚΕΣ
ΠΡΟΣΒΟΛΕΣ**

ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΪΕΣ - ΕΛΕΓΧΟΙ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΕΩΣ ΣΤΟ ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΑΚΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ

- **Ο ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΟΥ ΝΩΠΟΥ ΕΤΟΙΜΟΥ
ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ ΓΙΝΕΤΑΙ ΜΟΝΟΝ ΜΕ
ΣΥΜΒΑΤΙΚΑ ΔΟΚΙΜΙΑ ΚΑΙ ΜΕ
ΣΥΓΚΕΚΡΙΜΕΝΗ ΜΕΘΟΔΟ
ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΪΑΣ**

ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ

ΚΡΙΤΗΡΙΟ Α

ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΑΚΟ - ΕΡΓΟΤΑΞΙΑΚΟ

ΜΙΚΡΩΝ ΕΡΓΩΝ

- $\bar{X}_6 \geq f_{ck} + 1,60 s$

- $X_i \geq f_{ck} - 2 \text{ Mpa}$

- $s \geq 1,5 \text{ Mpa}$

- $s = \sqrt{\sum_{i=1}^6 (X_i - \bar{X}_6)^2}$

ΚΡΙΤΗΡΙΟ Β

ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΑΚΟ - ΕΡΓΟΤΑΞΙΑΚΟ

ΜΙΚΡΩΝ ΕΡΓΩΝ

- $\bar{X}_{12} \geq f_{ck} + 1,56 s$

- $X_i \geq f_{ck} - 3 \text{ Mpa}$

- $s \geq 2,2 \text{ Mpa}$

- $s = \sqrt{\sum_{i=1}^{i=12} (X_i - \bar{X}_{12})^2}$

ΚΡΙΤΗΡΙΟ Ε

ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΑ < 20 m³

ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΑΚΟ ΠΟΛΥ ΜΙΚΡΩΝ

ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΕΩΝ

- $\bar{X}_3 \geq f_{ck} + 3,7 \text{ Mpa}$
- $X_i \geq f_{ck}$

ΑΛΛΕΣ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΕΣ ΠΡΟΥΠΟΘΕΣΕΙΣ ΕΠΙΤΥΧΟΥΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

- . ΔΙΑΣΤΡΩΣΗ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ**
- . ΣΥΜΠΥΚΝΩΣΗ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ**
- . ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ**
- . ΞΥΛΟΤΥΠΟΙ**
- . ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤ. ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΕΣ**
- . ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΗ ΜΕ ΥΨΗΛΗ
ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ**
- . ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΗ ΜΕ ΧΑΜΗΛΗ
ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ**

ΔΕΛΤΙΟ ΑΠΟΣΤΟΛΗΣ

- ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΑΝΑΦΕΡΟΝΤΑΙ ΌΛΑ ΟΣΑ ΑΝΑΦΕΡΟΝΤΑΙ ΣΤΗΝ ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΑ
- Η ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΣΕ m³ ΚΑΙ tn
- Ο ΤΥΠΟΣ ΤΟΥ ΤΣΙΜΕΝΤΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΧΗΜΙΚΟΥ ΠΡΟΣΘΕΤΟΥ
- ΟΙ ΧΡΟΝΟΙ ΦΟΡΤΩΣΗΣ ΚΑΙ ΕΚΦΟΡΤΩΣΗΣ

ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΑ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

ΕΡΓΟ: ΕΠΩΝΥΜΙΑ:

ΦΟΡΟΛΟΓΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ..... ΔΟΥ.....

ΕΠΑΓΓΕΛΜΑ..... ΑΦΜ.....

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΕΡΓΟΥ.....

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΑΝΤΟΧΗΣ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΚΑΘΙΣΗΣ.....

ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΑΣ..... ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΗΣ.....

ΣΚΥΡΟΔΕΤΟΥΜΕΝΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ.....

ΧΡΗΣΗ ΔΑΤΙΔΙΑΣ: ΝΑΙ ΟΧΙ ΑΛΛΟ:

ΠΡΟΣΘΕΤΑ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ: ΕΙΔΟΣ..... ΠΟΣΟΤΗΤΑ.....

| ΕΙΔΟΣ | ΝΑΙ | ΟΧΙ | ΑΛΛΟ |
|--|--------|--------|------|
| ΔΟΚΙΜΙΑ ΚΥΒΙΚΑ 15 X 15 X 15 : | ΝΑΙ | ΟΧΙ | |
| ΜΕΓΙΣΤΟΣ ΚΟΚΚΟΣ ΑΔΡΑΝΟΥΣ: | ΧΑΛΙΚΙ | ΓΑΡΜΠ. | ΑΛΛΟ |
| ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΟΣ: | ΝΑΙ | ΟΧΙ | |
| ΑΝΘΕΚΤ. ΣΕ ΥΔΑΤΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑ: | ΝΑΙ | ΟΧΙ | |
| ΠΑΡΑΘΑΛΑΣΣΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ: | ΝΑΙ | ΟΧΙ | |
| ΑΝΤΟΧΗ ΣΕ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗ ΦΘΟΡΑ: | ΝΑΙ | ΟΧΙ | |
| ΜΕΣΑ ΣΤΟ ΝΕΡΟ : | ΝΑΙ | ΟΧΙ | |
| ΜΕΣΑ ΣΤΗ ΘΑΛΑΣΣΑ : | ΝΑΙ | ΟΧΙ | |
| ΧΑΜΗΛΗ ΘΕΡΜΟΚΡ. (ΑΕΡΑΚΤΙΚΟ) | ΝΑΙ | ΟΧΙ | |
| ΚΡΙΤΗΡΙΟ Ε (Σύμφωνα με ΚΤΣ για παραγγελίες μέχρι 20m3) | ΝΑΙ | ΟΧΙ | |

ΆΛΛΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:

Ο ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ- ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΙΣΜΟΙ

- **ΚΟΣΤΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ & ΚΟΣΤΟΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ -
ΑΝΘΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ**
- **ΑΛΛΟ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ ΚΑΙ ΑΛΛΟ ΦΤΗΝΙΑ**
- **ΑΛΛΟ ΤΟ ΟΣΟ ΚΑΙ ΟΠΩΣ ΠΡΕΠΕΙ ΚΑΙ ΑΛΛΟ ΤΟ
ΒΑΛΕ ΠΟΛΥ ΝΑ ΕΙΜΑΣΤΕ ΣΙΓΟΥΡΟΙ**
- **ΣΥΝΗΘΕΙΑ - ΛΟΓΙΚΗ : ΟΙ ΜΕΓΑΛΟΙ ΑΝΤΙΠΑΛΟΙ**
- **ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΕΠΩΝΥΜΟΥ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ
«ΠΟΣΟΤΗΤΑ» ΑΝΩΝΥΜΟΥ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ**

**ΤΟ ΑΚΡΙΒΟ ΜΗΠΩΣ ΤΕΛΙΚΑ ΕΙΝΑΙ ΚΑΙ
ΤΟ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟΤΕΡΟ ???**



Κέντρο Τεχνολογίας και Ποιοτικού Ελέγχου

«Μ.Κ.Κωτούζας & ΣΙΑ Ο.Ε.»

Υπηρεσίες Ελέγχου και Διαχείρισης της Ποιότητας

Εκπαίδευση - Επιμόρφωση - Πιστοποίηση Προσωπικού

Συνεργαζόμενη Εταιρεία : **Lavender International NDT Ltd - UK**

Το Κέντρο Τεχνολογίας και Ποιοτικού Ελέγχου (ΚΕΤΕΠΕ) δημιουργήθηκε στο Βόλο τον Ιανουάριο του 1999, από τους Μ.Κ.Κωτούζα και Ι. Εμίρη, σε συνεργασία με τον βρετανικό οίκο Lavender International NDT Ltd.

Κύρια αντικείμενα εργασιών του Κέντρου είναι:

α) Η παροχή επιμόρφωσης, εξειδίκευσης και δια βίου κατάρτισης σε επαγγελματίες και προσωπικό επιχειρήσεων σε αντικείμενα όπως:

- Έλεγχος και Διαχείριση της Ποιότητας με έμφαση στα Τυπικά Συστήματα Διακράτησης της Ποιότητας και το Στατιστικό Ποιοτικό Έλεγχο
- Έλεγχος και Συντήρηση Ηλεκτρομηχανολογικού Εξοπλισμού
- Τεχνολογία Υλικών και Κατασκευών, συμπεριλαμβανομένων Θεμάτων Μεταλλουργίας και Θερμικών Κατεργασιών
- Περιβαλλοντική Διαχείριση - HACCP- Θέματα Υγιεινής και Ασφάλειας
- Εξειδικευμένα θέματα τεχνικού, διοικητικού είτε οικονομικού περιεχομένου

β) Η εκπαίδευση και παροχή εξετάσεων (Level I, II και III) πιστοποίησης προσωπικού Μη Καταστροφικών Δοκιμών (ΜΚΔ) κατά:

- SNT-TC-1A (ASNT- Recommended Practice)
- PCN (EN 473 / ISO 9712)

Το Κέντρο είναι διαπιστευμένο από το British Institute of NDT για την παροχή της σχετικής εκπαίδευσης.

Στο Κέντρο διεξάγει εξετάσεις η Lavender International NDT Ltd, εξεταστικός φορέας του PCN (οργανισμός της Μεγ. Βρετανίας διαπιστευμένος κατά EN 45013).

γ) Η παροχή υπηρεσιών Εμπειρογνώμονα / Συμβούλου σε θέματα που σχετίζονται με τις προηγουμένως υπηρεσίες.

Ιδιαίτερα μάλιστα, το Κέντρο προσπαθεί να προωθήσει την εφαρμογή στην Ελλάδα μεθόδων ΜΚΔ όπως ο Έλεγχος με Δινορρέυματα και οι τεχνικές με Διαρρέοντα Μαγνητικά Πεδία, σε πεδία όπως ο έλεγχος μεταλλικών υλικών και κατασκευών, συγκολλήσεων, επικαλύψεων, θερμικής κατεργασίας, συρματοσχοίων κ.λ.π.

Το βασικό μέλημα του Κέντρου είναι η παροχή υπηρεσιών υψηλού ποιοτικού επιπέδου, μέσω κυρίως της ικανότητας, γνώσεων, εμπειρίας και επαγγελματικής ευσυνειδησίας των στελεχών και των συνεργατών του.

ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ : Κέντρο Τεχνολογίας και Ποιοτικού Ελέγχου, Ζ. Πηγής 51, 382 22 Βόλος
τηλ. 0421/59881 fax: 0421/59885 e-mail: info@bim.gr
κ. Μιχάλης Κατούζας

UNITED KINGDOM ACCREDITATION SERVICE

ACCREDITED SCOPE OF

British Institute of NDT

Accredited to EN45012 Quality Systems Certification
to the ISO 9000 series of standards

** indicates that the certification body is accredited for all activities that fall within this sector.*

++ indicates that the certification body is accredited for those activities that fall within this limited scope.

| | | |
|---|----------------------|---|
| # | EAC 17* | Basic metals and fabricated metal products |
| # | EAC 18 ⁺⁺ | Machinery for the production and use of mechanical power except aircraft, vehicle and cycle engines; machine tools; special purpose machinery. |
| # | EAC 19 ⁺⁺ | Electric motors, generators and transformers; Industrial process control equipment |
| # | EAC 22 ⁺⁺ | Manufacture of bodies (coachwork) for motor vehicles, trailers; Manufacture of parts and accessories for motor vehicles and engines; Railway and tramway locomotives and rolling stock. |
| # | EAC 34 ⁺⁺ | Management and administration of NDE services |
| # | EAC 35 ⁺⁺ | Testing, technical and analysis. |
| # | EAC 37 ⁺⁺ | Training centres providing NDE training; Examination centres for PCN examinations. |

Accredited to EN45013 to provide certification of personnel to those standards listed below

The British Institute of Non-Destructive Testing (B Inst NDT), which owns and operates the PCN Certification Scheme, is accredited as complying with the standard EN45013 to certify one of three levels of competence described in the current issue of the PCN document 'General requirements for the certification of personnel engaged in non-destructive testing' (PCN/GEN).

The competence required to achieve certification for each specific activity is described in the following appendices to the current edition of PCN/GEN:

| | |
|------------|---|
| Appendix A | eddy current, liquid penetrant, magnetic particle, radiographic and ultrasonic testing of aerospace materials components and structures. |
| Appendix B | radiographic and ultrasonic testing of castings |
| Appendix C | radiographic, ultrasonic and electromagnetic testing of welds |
| Appendix D | eddy current and ultrasonic testing of wrought products |
| Appendix E | liquid penetrant testing, magnetic particle testing, mass spectrometer leak detection and visual testing of general engineering products (multi-sector, including castings, welds and wrought products), and radiation safety certification |
| Appendix F | ultrasonic testing of rail and ultrasonic testing of railway axles |

The above accreditation covers certification according to:

EN 473: General principles for qualification and certification of NDT personnel, and

ISO 9712: Non-destructive testing -- Qualification and certification of personnel.

The British Institute of NDT is also accredited against the criteria of EN 45013 to certify personnel as having reached one of two levels of competence in the ultrasonic testing of steel plate. Details of the competences are given in the PCN Scheme document WPSB/UT4/90 (this certification is outwith the scope of EN 473 and ISO 9712)

END OF SCOPE

**ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ
ΣΤΟΥΣ ΜΗ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΙΚΟΥΣ ΕΛΕΓΧΟΥΣ**

Δρ. Θεόδωρος Θεοδουλίδης
Ηλεκτρολόγος Μηχανικός ΑΠΘ
ANST NDT Level III

Μιχάλης Κωτούζας
Μηχανολόγος Μηχανικός ΑΠΘ
MSc Quality Management
ASNT NDT Level III

Κέντρο Τεχνολογίας & Ποιοτικού Ελέγχου Μ.Κ.Κωτούζας & ΣΙΑ Ο.Ε.

Δ/ση: Ζωοδόχου Πηγής 51, 38 222 Βόλος

Τηλ: (0421) 59881

Fax: 59885

E-mail: Ketepc@otenet.gr

Το Κέντρο Τεχνολογίας & Ποιοτικού Ελέγχου Μ.Κ. Κωτούζας & ΣΙΑ Ο.Ε. (ΚΕΤΕΠΕ) προσφέρει εκπαίδευση και πιστοποίηση κατόπιν εξετάσεων στις ακόλουθες αναγνωρισμένες μεθόδους Μη Καταστροφικών Ελέγχων

- Ραδιογραφίας
- Υπερήχων
- Μαγνητικών σωματιδίων
- Διεισδυτικών υγρών
- Οπτικού Ελέγχου
- Ηλεκτρομαγνητικού Ελέγχου

Η πιστοποίηση χορηγείται είτε κατά SNT-TC-1A σε Levels I, II και III είτε κατά PCN (EN-473) σε Levels I, II και III. Επίσης προσφέρει προετοιμασία στις παραπάνω μεθόδους για τις εξετάσεις ASNT NDT Level III που διεξάγονται στο εξωτερικό.

Εκτός από τις εκπαιδευτικές του δραστηριότητες το ΚΕΤΕΠΕ δραστηριοποιείται και στον τομέα των εργοταξιακών ελέγχων σε περιπτώσεις που παρατηρείται απουσία κατάλληλου έμπυχου δυναμικού για την πραγματοποίηση των ελέγχων και σε περιπτώσεις που απαιτούνται υπηρεσίες Level III.

Συγκεκριμένα το ΚΕΤΕΠΕ δραστηριοποιείται στις ηλεκτρομαγνητικές μεθόδους και στις εξής εφαρμογές:

- Έλεγχος εναλλακτών θερμότητας
- Έλεγχος συγκολλήσεων
- Έλεγχος συρματοσχοίνων
- Έλεγχος δαπέδων δεξαμενών

Οι ηλεκτρομαγνητικές εφαρμογές περιλαμβάνουν τη μέθοδο των δινορρευμάτων και τη μέθοδο μαγνητικής διαρροής.

Στη συνέχεια θα παρουσιαστούν οι γενικές εφαρμογές των ηλεκτρομαγνητικών μεθόδων και θα αναπτυχθούν οι τέσσερις προαναφερθείσες εφαρμογές.

ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΥΡΜΑΤΟΣΧΟΙΝΩΝ

Η αστοχία ενός συρματοσχοίνου μπορεί να έχει ανυπολόγιστες συνέπειες και οφείλεται συνήθως είτε σε κοπή είτε σε διάβρωση και φθορά. Η οπτική μέθοδος ελέγχου που συχνά χρησιμοποιείται είναι χρονοβόρα και δεν έχει μεγάλη αξιοπιστία. Ως αποτέλεσμα εισάγονται μεγάλοι συντελεστές ασφαλείας που οδηγούν πολλές φορές στην πρόωρη απόσυρση του συρματοσχοίνου.

Το πρόβλημα ξεπερνιέται με τον έλεγχο του συρματοσχοίνου με τη μέθοδο μαγνητικής διαρροής με την οποία καταγράφονται τόσο εξωτερικά όσο και εσωτερικά σφάλματα. Η επιθεώρηση περιλαμβάνει το πέρασμα του συρματοσχοίνου μέσα από τη διάταξη ελέγχου και την καταγραφή των λαμβανομένων σημάτων είτε σε καταγραφέα κυλιόμενου χάρτου είτε στη μνήμη Η/Υ. Συνήθως λαμβάνονται δύο σημάτα:

- Το σημά στο Απώλεια Μεταλλικής Περιοχής που δίνει μια ποσοτική ένδειξη του μεγέθους του μετάλλου που έχει φθαρεί, διαβρωθεί
- Το σημά Τοπικού Σφάλματος με το οποίο καταδεικνύεται η ακριβής θέση σπασμένων κλώνων.

ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΑΠΕΔΩΝ ΔΕΞΑΜΕΝΩΝ

Τα τελευταία χρόνια για την επιθεώρηση των δαπέδων δεξαμενών προτιμάται η μέθοδος της μαγνητικής διαρροής με την οποία ανιχνεύονται μαγνητικά πεδία που δημιουργούνται από την ύπαρξη διάβρωσης. Η μέθοδος είναι κατά βάση ποιοτική και δίνει τη δυνατότητα διαχωρισμού του εάν η διάβρωση είναι από την εσωτερική ή την εξωτερική πλευρά της δεξαμενής. Παρόλα αυτά είναι η μοναδική μέθοδος η οποία μπορεί να παρέχει αξιόπιστες πληροφορίες για την κατάσταση του δαπέδου σε ορισμένο χρονικό διάστημα.

Ο διαχωρισμός εσωτερικής από εξωτερική διάβρωση πραγματοποιείται με οπτικό έλεγχο ενώ για τον ποσοτικό προσδιορισμό της διάβρωσης ως ποσοστό του πάχους του δαπέδου χρησιμοποιείται συνήθως η μέθοδος των υπερήχων.

Η μέθοδος είναι αρκετά γρήγορη και ανάλογα με την κατάσταση της εξεταζόμενης κατασκευής επιτελούνται έλεγχοι έως και 500 τ.μ. την ημέρα.

Ο έλεγχος πραγματοποιείται με ατμία-βλάσμα, σε πάχη τουλάχιστον 5 mm και κατασκευές με κενό ομοίωμα της διάβρωσης καθώς και τρηματική διάβρωση.

Όπως κάθε μέθοδος ΜΚΕ οι ηλεκτρομαγνητικές μέθοδοι έχουν το δικό τους πεδίο εφαρμογών και τα δικά τους πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα.

Γενικές Εφαρμογές

Ανίχνευση σφαλμάτων (επιφανειακές και υποεπιφανειακές ρωγμές, διάβρωση).
Μέτρηση πάχους (λεπτά μεταλλικά ελάσματα, επικαλύψεις)
Ταξινόμηση μετάλλων και κραμάτων τους (μέτρηση αγωγιμότητας και σκληρότητας, θερμικής κατεργασίας και αλλοίωσης).

Παρακάτω αναφέρονται οι εφαρμογές ανά τύπο βιομηχανίας:

Βιομηχανίες Χημικές και Παραγωγής Ενέργειας

Ανίχνευση ρωγμών, επιθεώρηση σωλήνων (εναλλάκτες, λέβητες), πτερύγια σφραγίδων, πάχος επικαλύψεων, ανίχνευση διάβρωσης στα τοιχώματα και το δάπεδο των φελλώνων.

Βιομηχανία Μετάλλου

Έλεγχος σωλήνων και ράβδων στην παραγωγή, έλεγχος συγκολλητών σωλήνων, υδροστατικός έλεγχος σφυρήλατων, μέτρηση επικαλύψεων, παχυμετρήσεις και ταξινόμηση μετάλλων.

Ποιοτική Βιομηχανία

Ανίχνευση επιφανειακών και υποεπιφανειακών ρωγμών, ρωγμών σε σπές κοχλίων, ανίχνευση διάβρωσης επιφάνειας μετάλλου, έλεγχος θερμικής κατεργασίας και αλλοίωσης επιφανειών αλουμινίου, μέτρηση επικαλύψεων, ταξινόμηση κραμάτων αλουμινίου.

Αεροναυπηγική Βιομηχανία

Ανίχνευση ρωγμών, έλεγχος σκληρότητας, μέτρηση επικάλυψης.

ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΩΝ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ

Η μέθοδος δινορρευμάτων χρησιμοποιείται για τον έλεγχο των σωλήνων των εναλλακτών θερμότητας τύπου κελύφους – δέσμης σωλήνων.

Τα προβλήματα διάβρωσης που παρατηρούνται αφορούν τους σωλήνες, οι οποίοι αποτελούν και το αδύνατο σημείο του εναλλάκτη. Αυτά εξαρτώνται από το υλικό κατασκευής των σωλήνων καθώς και τις συνθήκες λειτουργίας. Τα πιο συνηθισμένα είναι διάβρωση, δυναμοδιάβρωση, διάβρωση-φθορά και μηχανική διάβρωση.

Προκύπτει λοιπόν επιτακτικό το πρόβλημα του ελέγχου των σωλήνων στους οποίους σημειωτέον δεν υπάρχει πρόσβαση παρά μόνον από το εσωτερικό τους.

Η μέθοδος των δινορρευμάτων χρησιμοποιείται καθολικά.

Ο έλεγχος πραγματοποιείται με την εισαγωγή και την εξαγωγή κατάλληλης κεφαλής μέσα σε κάθε σωλήνα του εναλλάκτη. Τα σήματα καταγράφονται είτε σε καταγραφικά κυλιόμενου χάρτου είτε στη μνήμη ηλεκτρονικού υπολογιστή. Η αξιολόγηση των σημάτων γίνεται στην πρώτη περίπτωση από εξειδικευμένο προσωπικό και στη δεύτερη περίπτωση από κατάλληλο πρόγραμμα. Σημειωτέον ότι η μέθοδος είναι εξαιρετικά γρήγορη και επιτυγχάνονται ταχύτητες 0.5 έως 1.0 μέτρα ανά δευτερόλεπτο.

ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΩΝ

Η μέθοδος των δινορρευμάτων χρησιμοποιείται για τον έλεγχο συγκολλήσεων εν λειτουργία (on-site) ανιχνεύοντας επιφανειακές ρωγμές που δημιουργούνται είτε από τη συγκόλληση είτε στον πόδα είτε στη θερμοεπιθεαζόμενη ζώνη της συγκόλλησης.

Παρόμοιοι έλεγχοι πραγματοποιούνται με τη χρήση της μεθόδου μαγνητικών σωματιδίων. Η μέθοδος όμως των δινορρευμάτων έχει τα παρακάτω πλεονεκτήματα:

- Δεν απαιτεί την απομάκρυνση της επικάλυψης. Ο έλεγχος μπορεί να πραγματοποιηθεί πάνω και από 2mm επικάλυψης.
- Είναι ταχύτερη και πιο οικονομική.
- Προσδιορίζει προσεγγιστικά το βάθος της ανιχνευθείσας ασυνέχειας.
- Δεν απαιτεί τη χρησιμοποίηση και των δύο χεριών, οπότε μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε gore-access εφαρμογές.
- Ο έλεγχος γίνεται και σε βρεγμένες επιφάνειες.

ΙΔΙΠ

Ινστιτούτο διοικήσεως παραγωγής

ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ
ΕΒΔΟΜΑΔΑ
ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ
Νοέμβριος 1999

1962

ελληνική εταιρία διοικήσεως επιχειρήσεων

Τμήμα Θεσσαλίας

ΠΡΟΣΚΛΗΣΗ

Η ΕΕΔΕ ως εκπρόσωπος του ΕΟQ (European Organization for Quality) & του ΕFQM (European Foundation for Quality Management), έχει αναλάβει για 5^η συνεχή χρονιά το συντονισμό των δραστηριοτήτων της Ευρωπαϊκής Εβδομάδας Ποιότητας στην Ελλάδα.

Το κεντρικό θέμα της Ευρωπαϊκής Εβδομάδας Ποιότητας 1999 είναι:

QUALITY IN EUROPE: BEST PRACTICES FOR SUCCESS

Η Ελληνική Εταιρία Διοίκησης Επιχειρήσεων (ΕΕΔΕ) Τμήμα Θεσσαλίας & το Ινστιτούτο Διοικήσεως Παραγωγής (ΙΔΙΠ) σας προσκαλούν στις εκδηλώσεις που λαμβάνουν χώρα στην Θεσσαλία τον **ΝΟΕΜΒΡΙΟ 1999**.

Η παρουσία σας θα μας τιμήσει ιδιαίτερα.



Η συμμετοχή στην εκδήλωση είναι δωρεάν για τους συμμετέχοντες.

Δηλώσεις συμμετοχής (θα τηρηθεί σειρά προτεραιότητας)



Ινστιτούτο διοικήσεως παραγωγής

ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ
ΕΒΔΟΜΑΔΑ
ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ
Νοέμβριος 1999



1962

ελληνική εταιρία διοικήσεως επιχειρήσεων

Τμήμα Θεσσαλίας

ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΒΔΟΜΑΔΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΣΤΗ ΘΕΣΣΑΛΙΑ

- ♦ «ΣΥΓΧΡΟΝΟΣ ΠΟΙΟΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ: Βασικός Συντελεστής για την Ασφάλεια των Βιομηχανικών & Κτιριακών Εγκαταστάσεων»
ΒΟΛΟΣ - Τετάρτη 10.11.99, Αμφιθέατρο Τεχνικού Επιμελητηρίου Μαγνησίας.
- ♦ «ΜΕΤΑΠΟΙΗΣΗ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΤΟΥ ΠΡΩΤΟΓΕΝΟΥΣ ΤΟΜΕΑ & ΠΟΙΟΤΗΤΑ (HACCP – ISO14000/EMAS)»
ΤΡΙΚΑΛΑ - Δευτέρα 15.11.99, Επιμελητήριο Τρικαλών.
- ♦ «B.P.R. & ΠΑΡΑΛΛΗΛΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ E.R.P.: Επιπτώσεις στο Management των Σύγχρονων Επιχειρήσεων»
ΛΑΡΙΣΑ - Τετάρτη 17.11.99, Αίθουσα Χατζηγιάννειου Πνευματικού Δημοτικού Κέντρου.
- ♦ «Η ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΣΤΗ ΝΕΑ ΧΙΛΙΕΤΙΑ»
ΛΑΡΙΣΑ – Δευτέρα 22.11.99, Αμφιθέατρο Δημοτικού Ωδείου Λάρισας
Στην κορυφαία αυτή εκδήλωση συμμετέχει με εισήγηση
ο Υφυπουργός Εσωτερικών & Δημόσιας Διοίκησης, κ. Λεωνίδα ΤΖΑΝΗΣ.

Οι εκδηλώσεις πραγματοποιούνται υπό την αιγίδα της ΓΕΝΙΚΗΣ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑΣ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ, την υποστήριξη των φορέων:

ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ ΘΕΣΣΑΛΙΚΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΩΝ (ΣΘΕΒ), ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΡΙΟ ΛΑΡΙΣΑΣ, ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΩΝ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ & ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ (ΣΒΘ & ΚΕ), ΤΕΧΝΙΚΟ ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΡΙΟ ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ (ΤΕΕ), ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΡΙΟ ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ, ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΡΙΟ ΤΡΙΚΑΛΩΝ, ΝΟΜΑΡΧΙΑ ΤΡΙΚΑΛΩΝ, ΔΗΜΟΣ ΤΡΙΚΑΛΩΝ, ΚΕΚ ΝΟΜΑΡΧΙΑΚΗΣ ΑΥΤΟΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΤΡΙΚΑΛΩΝ και την ευγενική χορηγία των:

ΟΤΕ Τηλεπ. Περ. Θεσσαλίας, METALLAXIS S.A. - VOLVO, FORTIUS Σύμβουλοι Επιχειρήσεων, PLANNING Κεντρικής Ελλάδος Α.Ε., ΤΕΚΜΩΡ Α.Ε., ΒΑΑΝ/SINGULAR A.E., ΚΕΝΤΡΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ & ΠΟΙΟΤΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ, ΕΒΕΔ DELMONTE A.E.

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΕΚΔΗΛΩΣΗΣ**«ΣΥΓΧΡΟΝΟΣ ΠΟΙΟΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ: Βασικός Συντελεστής για την Ασφάλεια των Βιομηχανικών & Κτιριακών Εγκαταστάσεων»***ΒΟΛΟΣ - Τετάρτη 10 Νοεμβρίου 1999 – Αμφιθέατρο Τ.Ε.Ε. Μαγνησίας*

- 18:30 Προσέλευση
- 19:00 Έναρξη Εκδήλωσης – Χαιρετισμοί
- 19:10 Δρ Ιωάννης ΠΡΑΣΙΑΝΑΚΗΣ – Καθηγητής ΕΜΠ
ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΙΑ ΜΗ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΙΚΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ, με θέμα «Σύγχρονες Εφαρμογές μη καταστροφικών ελέγχων Υλικών & Κατασκευών»
- 19:25 κ. Μιχάλης ΚΩΤΟΥΖΑΣ - Μηχανολόγος Μηχανικός, MSc Quality Management & Δρ Θεόδωρος ΘΕΟΔΟΥΛΙΔΗΣ
ΚΕΝΤΡΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ & ΠΟΙΟΤΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ, με θέμα «Μέθοδοι Ελέγχου Εγκαταστάσεων & Κατασκευών με Δινορρέυματα & Διαρρέοντα Μαγνητικά Πεδία»
- 19:40 Δρ Αθανάσιος ΑΝΑΣΤΑΣΟΠΟΥΛΟΣ – Διευθύνων Σύμβουλος
ΕΝVIROCΟΥSTICS ΑΒΕΕ, με θέμα «Μέθοδοι ακουστικής εκπομπής, Έλεγχος & Διάγνωση σε πραγματικό χρόνο»
- 19:55 κ. Γιάννης ΜΑΝΟΠΟΥΛΟΣ – Μηχανολόγος Μηχανικός
ΑΓΕΤ ΗΡΑΚΛΗΣ, με θέμα «Προβλεπτικός έλεγχος μηχανών μέσω ανάλυσης δονήσεων»
- 20:10 κ. Γιώργος ΚΑΤΣΙΑΦΛΙΑΝΗΣ - Τεχνικός Επιθεωρητής Εργασίας
ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ, με θέμα «Γραπτή Εκτίμηση Επαγγελματικού Κινδύνου»
- 20:15 κ. Αθανάσιος ΣΤΑΜΟΥ – Μεταλλουργός Μηχανικός
ΕΒΕΤΑΜ, με θέμα «Έλεγχος Ποιότητας & Πιστοποίηση. Δοχείων Πίεσης. Χάλυβα - Οπλισμού Σκυροδέματος»
- 20:25 κ. Ευστράτιος ΦΡΑΝΤΖΗΣ – Χημικός Μηχανικός, Υποδιευθυντής
ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΕΡΕΥΝΑΣ ΤΣΙΜΕΝΤΟΥ ΕΠΕ, με θέμα «Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος: Εργοστασιακό Σκυρόδεμα»
- 20:50 Δρ Αθανάσιος ΑΝΑΣΤΑΣΟΠΟΥΛΟΣ – Διευθύνων Σύμβουλος
ΕΝVIROCΟΥSTICS ΑΒΕΕ, με θέμα «Έλεγχος Κατασκευών εκ Σκυροδέματος με Ακουστουπέρηχους & Ακουστική Εκπομπή»
- 21:00 Ερωτήσεις / Συζήτηση
- 21:15 ΛΗΞΗ



Ινστιτούτο διοικήσεως παραγωγής

ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ
ΕΒΔΟΜΑΔΑ
ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ
Νοέμβριος 1999



1962

Ελληνική εταιρία διοικήσεως επιχειρήσεων

Τμήμα Θεσσαλίας

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΕΚΔΗΛΩΣΗΣ

«ΜΕΤΑΠΟΙΗΣΗ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΤΟΥ ΠΡΩΤΟΓΕΝΟΥΣ ΤΟΜΕΑ & ΠΟΙΟΤΗΤΑ (HACCP – ISO14000/EMAS)»

ΤΡΙΚΑΛΑ - Δευτέρα 15 Νοεμβρίου 1999 – Επιμελητήριο Τρικάλων

- 18:30 Προσέλευση
- 19:00 Έναρξη Εκδήλωσης – Χαιρετισμοί
- 19:10 κ. Χαράλαμπος ΓΑΛΑΤΣΑΝΟΣ – Σύμβουλος Διαπίστευσης Συστημάτων Ποιότητας
FORTIUS – ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ, με θέμα «ISO14000/EMAS»
- 19:30 κ. Ανδρέας ΤΖΟΠΙΩΣ – Διευθύνων Σύμβουλος & Παναγιώτα ΑΓΑΠΗΤΟΥ – Σύμβουλος Επιχειρήσεων
UNICON AMS ΕΠΕ, με θέμα «Hazard Analysis Critical Control Point»
- 19:50 κ. Γιώργος ΛΟΗΣ – Γεωφυσικός, Μηχανικός Ποιότητας
ΤΕΚΜΩΡ Α.Ε., με θέμα «Η διεθνής εμπειρία. Από τη θεωρία στην πράξη – Από τις προδιαγραφές στην εφαρμογή»
- 20:10 κ. Γιώργος ΚΑΤΣΑΦΛΙΑΝΗΣ – Τεχνικός Επιθεωρητής Εργασίας
ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ, με θέμα «Γραπτή Εκτίμηση Επαγγελματικού Κινδύνου»
- 20:15 κ. Κων/νος ΜΑΝΩΛΗΣ – Διευθυντής ΕΑΣ ΤΡΙΚΑΛΩΝ
ΕΝΩΣΗ ΑΓΡΟΤΙΚΩΝ ΣΥΝ/ΣΜΩΝ ΤΡΙΚΑΛΩΝ, με θέμα «Η εμπειρία της Επιχείρησης»
- 20:30 Η Εμπειρία Επιχείρησης από τον κλάδο Μεταποίησης Προϊόντων του πρωτογενούς τομέα, με θέμα «Η εφαρμογή του HACCP & ISO 14000/EMAS: Θετικά & Αρνητικά Σημεία»
- 20:45 Ερωτήσεις / Συζήτηση
- 21:00 ΛΗΞΗ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΕΚΔΗΛΩΣΗΣ

**«B.P.R. & ΠΑΡΑΛΛΗΛΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ E.R.P.:
Επιπτώσεις στο Management των Σύγχρονων Επιχειρήσεων»**
ΛΑΡΙΣΑ - Τετάρτη 17 Νοεμβρίου 1999 – Χατζηγιάννειο Πνευματικό Κέντρο

- 18:30 Προσέλευση
- 19:00 Έναρξη Εκδήλωσης – Χαιρετισμοί
- 19:10 κ. Αθανάσιος ΜΑΥΡΟΣ – ΓΕΝΙΚΟΣ ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ
PLANNING A.E., με θέμα «B.P.R. Επιλογή & E.R.P.»
- 19:40 κ. Λευτέρης ΒΑΣΙΛΕΙΑΔΗΣ – Business Unit Manager
PLANNING A.E., με θέμα «Υλοποίηση E.R.P. & η Εμπειρία Ελληνικών
Επιχειρήσεων»
- 20:10 κ. Γιώργος ΒΟΥΣΟΥΡΕΛΗΣ – Sales Manager
BAAN / SINGULAR A.E., με θέμα «The Concept of BAAN – E.R.P.»
- 20:40 κ. Γιώργος ΚΑΤΣΑΦΛΙΑΝΗΣ - Τεχνικός Επιθεωρητής Εργασίας
ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ, με θέμα «Γραπτή Εκτίμηση Επαγγελματικού
Κινδύνου»
- 20:45 Ερωτήσεις / Συζήτηση
- 21:15 ΛΗΞΗ

ιδιπ

επιτελείο διοικήσεως παραγωγής

ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ
ΕΒΔΟΜΑΔΑ
ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ
Νοέμβριος 1999

1962

ελληνική εταιρεία διοικήσεως επιχειρήσεων

Τμήμα Θεσσαλίας

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΕΚΔΗΛΩΣΗΣ**«Η ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΣΤΗ ΝΕΑ ΧΙΛΙΕΤΙΑ»**

ΛΑΡΙΣΑ - Δευτέρα 22 Νοεμβρίου 1999 - Αμφιθέατρο Δημοτικού Ωδείου Λάρισας

- 18 30 Προσέλευση
- 19 00 Έναρξη Εκδήλωσης - Χαιρετισμοί
- 19 10 κ. Λεωνίδα ΤΖΑΝΗΣ - Υφυπουργός Εσωτερικών & Δημόσιας Διοίκησης
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ & ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ, με θέμα «Η Ποιότητα στη Δημόσια Διοίκηση»
- 19 40 κ. Αναστάσιος ΣΤΑΦΥΛΛΙΔΗΣ - Μηχανολόγος Μηχανικός
ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΦΟΡΟΥΜ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ, με θέμα «Η Ποιότητα στη Νέα Χιλιετία»
- 19 55 Δρ Χρήστος ΚΑΣΤΩΡΗΣ - Περιφερειακός Δντής
ΟΤΕ - Τηλεπ. Περ. Θεσσαλίας, με θέμα «Η ΓΝΩΣΗ & Η ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑ ΜΟΧΛΟΙ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ ΠΟΙΟΤΙΚΗΣ ΥΠΕΡΟΧΗΣ ΣΤΗΝ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΤΟΥ 21^{ου} ΑΙΩΝΑ. Η περίπτωση των τηλεπικοινωνιών»
- 20 25 κα Κατερίνα ΛΙΑΝΑ - Αναπλ. Προϊστ. Δ/σης Πιστοποίησης
ΕΛΟΤ - Δνση Πιστοποίησης, με θέμα «ISO9000 : 2000, Απαιτήσεις, Εξελίξεις»
- 20 55 κ. Ιωάννης ΜΑΤΣΑΣ - Μηχανολόγος Μηχανικός
ΕΘΝΙΚΟ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟ ΔΙΑΠΙΣΤΕΥΣΗΣ, με θέμα «Το Εθνικό Συμβούλιο Διαπίστευσης - Η Διαπίστευση στην Ελλάδα»
- 21 15 Ερωτήσεις / Συζήτηση
- 21 30 ΛΗΞΗ