

πολογισμός του είδους, της θέσης και της έκτασης του σφάλματος.

Δόμηση έμπειρου συστήματος στη χύτευση υπό πίεση

Τα αποτελέσματα και τα συμπεράσματα που προέκυψαν από τη θεωρητική και πειραματική έρευνα αξιοποιούνται για τη δόμηση του έμπειρου συστήματος ALEXSYS που μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν ένα εύχρηστο και αξιόπιστο εργαλείο στη χύτευση υπό πίεση. Το έμπειρο αυτό σύστημα συσχετίζει την εμφάνιση σφαλμάτων με συγκεκριμένες τιμές παραμέτρων της παραγωγικής διαδικασίας, προτείνει βέλτιστες τιμές των παραμέτρων αυτών και βοηθάει σημαντικά στο σχεδιασμό των προϊόντων και των εργαλείων χύτευσης. Επιπλέον, χρησιμοποιώντας μεγάλο αριθμό από φωτογραφίες και εικόνες που έχουν αποθηκευθεί σε μαγνητικά μέσα, ανιχνεύει, αναγνωρίζει το είδος σφαλμάτων, διερευνά την εμφάνισή τους και τα βαθμολογεί χρησιμοποιώντας την κλίμακα ASME. Με τον τρόπο αυτό εκτός των άλλων εξασφαλίζεται η αντικειμενικότητα του αποτελέσματος. Παρουσίαση του εργαλείου αυτού και των πλεονεκτημάτων του θα γίνει στο διεθνές συνέδριο εμπειρών βιομηχανικών

συστημάτων της Πράγας κατά τον προσεχή Σεπτέμβριο.

Πρόεδρος: Ευχαριστούμε πολύ το συνάδελφο κύριο Τσουκαλά και ελπίζουμε ότι τα όσα είπε μπορούν να βρουν εφαρμογή στην ελληνική βιομηχανία, η οποία έχει αρκετές μονάδες που ασχολούνται με θέματα χύτευσης.

Θα ήθελα να δώσω το λόγο στον επόμενο ομιλητή, τον κύριο Μολφέση, ο οποίος θα μιλήσει με θέμα: «Εργοταξιακοί μη καταστροφικοί έλεγχοι και δυνατότητα εφαρμογής τους στην ελληνική πραγματικότητα».

Παράκληση του προεδρείου είναι να μας μεταφέρει και μία εικόνα από τα προβλήματα που αντιμετωπίζονται στο εργοτάξιο, μέσα στις εργολαβίες πάνω στο θέμα αυτό, και κατόπιν θα περάσουμε σε ένα πολύ ειδικό και αξιόλογο θέμα, αμέσως μετά την ομιλία του κυρίου Μολφέση.

Κύριε Μολφέση, έχετε το λόγο.

Θέμα: Εργοταξιακοί μη καταστροφικοί έλεγχοι και δυνατότητα εφαρμογής τους στην ελληνική πραγματικότητα.

Εισηγητής: **Κ. Μολφέσης.**

1. Πρόλογος

Όπως σε πολλούς τομείς, έτσι και ο κατασκευαστικός - επισκευαστικός κλάδος στο βιομηχανικό τομέα του ελληνικού χώρου είναι σε πολύ χαμηλότερο επίπεδο από αυτό που εν όψει της ευρωπαϊκής ενοποίησης θα έπρεπε να βρίσκεται.

Οι λόγοι ίσως είναι πολλοί, εμείς όμως θα εστιάσουμε τις παρακάτω λίγες διαπιστώσεις μας στον τομέα του ποιοτικού ελέγχου, όπου μπορούμε λόγω της πο-

λυετούς πείρας μας να μιλήσουμε υπεύθυνα.

Ποιοτικός έλεγχος στις προηγμένες τεχνολογικά χώρες γίνεται σε όλα τα είδη των κατασκευών. Γίνεται, δε, με ιδιαίτερη προσοχή σε κατασκευές που κάποια ατέλειά τους μπορεί να αποβεί επικίνδυνη για τη δημόσια ασφάλεια ή υγεία.

Για να μπορεί ο έλεγχος να είναι αποτελεσματικός θεσπίζονται κανόνες που εξασφαλίζουν την αποτελεσματικότητά του και που το κυριότερο προσόν τους

είναι ότι τηρούνται.

Σε κάθε περίπτωση είναι ουσιαστικός και δεν γίνεται για να κατοχυρωθεί τυπικά ο κατασκευαστής.

Είναι, δε, τόσο ουσιαστικότερος, όσο πιο ανεξάρτητος είναι ο ελεγκτής από τον κατασκευαστή.

Η τελευταία αυτή λεπτομέρεια φαίνεται ότι έχει γίνει απόλυτα κατανοητή από την Ευρωπαϊκή Κοινότητα, η οποία τείνει να οδηγήσει την εκτέλεση του ποιοτικού ελέγχου κατασκευών σε ανεξάρτητους ιδιωτικούς φορείς (κ. Κορογιαννάκης του ΕΛΟΤ στην πρώτη συνάντηση των εκπροσώπων ελληνικών εργαστηρίων δοκιμών στο γραφείο του ΕΛΟΤ στις 17-9-1990).

Τα διάφορα είδη μηχανολογικών κ.ά. κατασκευών εξυπηρετούνται από πλευράς ποιοτικού ελέγχου έμμεσα ή άμεσα από ιδιωτικούς φορείς.

Εξαρτημένους άμεσα από τον κατασκευαστή στο μεγαλύτερο ποσοστό τους και ανεξάρτητους σε μικρότερο.

Ο ανεξάρτητος ιδιωτικός φορέας, στον τομέα του ελέγχου κατασκευών δεν έχει μεγάλη ιστορία.

Πρωτοεμφανίστηκε στις αρχές της δεκαετίας του '70 με την ίδρυση της Γ.Ε.Τ.Ε. ΕΠΕ.

Οι προϋποθέσεις καλής πορείας μιας τέτοιας εταιρείας την εποχή εκείνη δεν ήταν σπουδαιές. Οι ιδρυτές της όμως πίστευαν ότι, όπως στις προηγμένες χώρες, υπήρχαν τεράστιες προοπτικές.

Είκοσι περίπου χρόνια μετά, μπορεί κανείς να πει με βεβαιότητα ότι η ελληνική πραγματικότητα τους διέψευσε. Ούτε η πολιτεία θέσπισε κανόνες για την ομαλή διεξαγωγή αυτής της δραστηριότητας, αλλά ούτε και οι περισσότεροι αποδέκτες των υπηρεσιών αυτών τις είδαν με καλό μάτι.

Για την πολιτεία η δραστηριότητα αυτή ουσιαστικά δεν υπάρχει. Μερίμνη μόνον Ε.Ε.Α.Ε. έχουν θεσπιστεί κάποιοι κανόνες οι οποίοι αναφέρονται αποκλειστικά στην ακτινοπροστασία.

Αυτοί οι κανόνες όμως, μη έχοντας τη δυνατότητα να επιβληθούν, κατάφεραν εκτός των άλλων και να αυξήσουν τον αθέμιτο ανταγωνισμό σε βάρος εκείνων των εταιρειών Μ.Κ.Ε. που είχαν την καλή θέληση να τους εφαρμόσουν.

Στο σημείο αυτό βρίσκουμε την ευκαιρία να αναφέρουμε ότι ένα άλλο είδος αθέμιτου ανταγωνισμού είχε δημιουργήσει το ίδιο το κράτος κατά τη δεκαετία του '80, με την ίδρυση εταιρείας η οποία ιδρύθηκε με σκοπό την προαγωγή της έρευνας του μετάλλου στη χώρα μας, παράλληλα, δε, απαιτούσε την εκτέλεση μικροεργολαβιών ακτινογραφικού ελέγχου από διάφορους εργολάβους.

Για το πόσο όμως ωφέλησε την έννοια ποιοτικός έλεγχος η δραστηριότητα αυτή, θα μπορούσαμε να δώσουμε συγκεκριμένα παραδείγματα.

Πιο πάνω αναφερθήκαμε στους αποδέκτες υπηρεσιών ποιοτικού ελέγχου. Με τον όρο αυτό εννοούμε τους κατασκευαστές, οι οποίοι στην πλειοψηφία τους εί-

χαν βραχυπρόθεσμα οικονομικά οράματα. Έτσι, ή προσπαθούσαν να αποφύγουν τον έλεγχο των κατασκευών τους, ή προσπαθούσαν να τον προσαρτήσουν. Και στις δύο περιπτώσεις είχαν μεν μεγάλη ουσιαστική ευθύνη για τυχόν ατέλειες της κατασκευής τους, καμία όμως τυπική.

2. Πεδίο εφαρμογής

2.1. Βιομηχανία

Έχει νομοθετηθεί κανονισμός για ελάχιστα είδη βιομηχανικού εξοπλισμού. Για τα υπόλοιπα ο πλήρης έλεγχος της κατασκευής γίνεται μόνο αν ζητηθεί από τον τελικό αποδέκτη και χρησιμοποιούνται κανονισμοί ευρωπαϊκοί ή αμερικανικοί.

2.2. Ναυτιλία

Χρησιμοποιούνται όσοι κανονισμοί έχουν εισαχθεί από επιθεωρητές ξένων γραφείων επιθεώρησης.

2.3. Στρατιωτικά έργα

Υπάρχει εσωτερικός κανονισμός (πιθανώς του ΝΑΤΟ) που όμως είναι παλιός και τεχνολογικά ξεπερασμένος. Εκτός αυτού, υπάρχει και δυσκολία στην εφαρμογή του λόγω έλλειψης έμπειρης επίβλεψης.

2.4. Έργα ύδρευσης - άρδευσης

Δεν εφαρμόζεται ουσιαστικός έλεγχος

3. Συνηθέστερα χρησιμοποιούμενα είδη Μ.Κ.Ε.

3.1. Έλεγχος ραδιογραφικός

3.2. Έλεγχος με υπερήχους

3.3. Έλεγχος με μαγνητικά πεδία

3.4. Έλεγχος με διεισδυτικά υγρά

3.5. Έλεγχος σκληρότητας

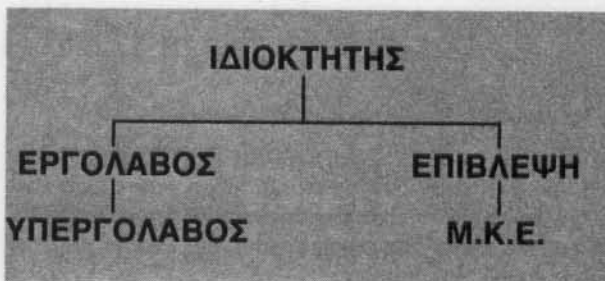
3.6. Έλεγχος εκρηκτικότητας αερίων

3.7. Μεταλλογραφική εξέταση

4. Διαδικασία εφαρμογής

4.1. Ιεραρχία αξιολόγησης αποτελεσμάτων

Η εκτέλεση ενός έργου συνήθως χωρίζεται σε δύο σκέλη. Της κατασκευής και του ελέγχου σύμφωνα με το εξής απλό οργανόγραμμα:



Η αξιολόγηση των αποτελεσμάτων του μη καταστροφικού ελέγχου γίνεται αποδεκτή από τον ιδιοκτήτη μετά από εισήγηση της επίβλεψης.

4.2. Επίδραση της τεχνικής ιεραρχίας στην αξιολόγηση

Η γνωμάτευση των αποτελεσμάτων του Μ.Κ.Ε. απαιτεί σχετικά απλές θεωρητικές γνώσεις, αρκετά μεγάλη όμως εμπειρία. Γι' αυτό ο εκτελών το Μ.Κ.Ε. θα πρέπει να είναι πρόσωπο με γνώσεις, μέσα, εμπειρία και εμπιστοσύνη. Στις περισσότερες περιπτώσεις τα τυχόν λάθη του εκτελούντα το Μ.Κ.Ε. δεν είναι εύκολο να βρεθούν εκ των υστέρων. Παρ' όλα αυτά στη χώρα μας εκείνοι που έχουν επαρκείς γνώσεις στο Μ.Κ.Ε. είναι λίγοι στην εκτέλεσή του και ελάχιστοι στην επίβλεψη.

4.3. Επίδραση της οικονομικής ιεραρχίας στην αξιολόγηση

Στην προηγούμενη παράγραφο προσπαθήσαμε να δείξουμε τη δυσκολία της σωστής διεκπεραίωσης του Μ.Κ.Ε. από τεχνικής πλευράς.

Η δυσκολία αυτή μετατρέπεται πολλές φορές σε αδυναμία (και θα είχαμε και εδώ να δώσουμε συγκεκριμένα παραδείγματα) όταν ο Μ.Κ.Ε. εξαρτάται οικονομικά από παράγοντα του έργου που νομίζει ότι έχει αντίθετα συμφέροντα. Σχεδόν σε όλα τα ελληνικά εργοτάξια, ο κύριος του έργου για να αποφύγει δυσκολίες συντονισμού της εκτέλεσης δίνει όλη την ευθύνη της οικονομικής διεκπεραίωσης στον κατασκευαστή. Αυτό τις περισσότερες φορές αποβαίνει ολέθριο για τα αποτελέσματα του ελέγχου.

5. Δυνατότητες εφαρμογής

5.1. Οργάνωση

Το εργοτάξιο σαν εργασία είναι δύσκολη και πολύπλοκη. Απαιτεί μεγάλο βαθμό ετοιμότητας σε εξοπλισμό και προσωπικό και άριστη οργάνωση.

Ο εκτελών το Μ.Κ.Ε. σαν μέλος του εργοταξίου είναι κι αυτός ένας μικρός εργολάβος. Για να μπορέσει να ανταποκριθεί απαιτείται πλήρης ευελιξία την οποία δεν έχουμε συναντήσει σε καμία δημόσια υπηρεσία σε οποιαδήποτε μορφή. Ούτε και με τη μορφή νομικού προσώπου ιδιωτικού δικαίου.

Στο σημείο αυτό θα πρέπει να σημειώσουμε ότι στην Ελλάδα τα περιθώρια προγραμματισμού είναι μικρότερα απ' οπουδήποτε αλλού. Κι αυτό γιατί συνήθως ο γενικός εργολάβος θα ψάξει να βρει τον ανεξάρτητο Μ.Κ.Ε. μόνον όταν εξαντλήσει όλα τα περιθώρια να τον αποφύγει.

5.2. Οικονομικές και τεχνικές δυνατότητες

Στις προηγούμενες παραγράφους αναφερθήκαμε κατά κόρον στην έλλειψη ενδιαφέροντος για το επιδιωκόμενο αποτέλεσμα των Μ.Κ.Ε.

Δεν νομίζουμε ότι χρειάζεται ιδιαίτερη ανάλυση για το ότι κάτι τέτοιο καταντά απαγορευτικό για την τεχνολογική ανάπτυξη του κλάδου. Και εν πάση περιπτώσει δεν μας είναι δύσκολο να καταλάβουμε γιατί ένας ι-διώτης εργολάβος όχι μόνο δεν ενδιαφέρεται, αλλά και αντιστρατεύεται τα αποτελέσματα του Μ.Κ.Ε. Μας είναι όμως τελείως ακατανόητο κάτι τέτοιο να προέρχεται από τον κύριο του έργου, ιδιαίτερα όταν αυτός είναι δημόσια υπηρεσία.

Τέλος, οι δυνατότητες ανάπτυξης του κλάδου εκμηδενίζονται όταν έχει να αντιμετωπίσει και τον αθέμιτο ανταγωνισμό του Δημοσίου.

Ένα τουλάχιστον ευτράπελο παράδειγμα:

Η εταιρεία που ιδρύθηκε από το Δημόσιο τη δεκαετία του '80, στα πρώτα χρόνια της λειτουργίας της επιδοτήθηκε από κοινοτικό πρόγραμμα για να εξοπλιστεί με εργοταξιακό όργανο λήψης ραδιογραφιών υψηλής τεχνολογίας και κόστους παρ' ότι δεν είχε καμία εμπειρία στον τομέα αυτό.

Όταν η Γ.Ε.Τ.Ε. ΕΠΕ με ήδη εικοσαετή προσφορά υπηρεσίας στον τομέα ζήτησε να τύχει ανάλογης αντιμετώπισης, η αίτησή της απερρίφθη με το παρακάτω σκεπτικό:

"Η προτεινόμενη επένδυση απορρίπτεται διότι η τεχνολογία ελέγχου συγκολλήσεων με χρήση ραδιογραφικών μεθόδων και οι παρεχόμενες σχετικές υπηρεσίες είναι κοινές σε όλο τον κόσμο και ευρύτατα διαδεδομένες ήδη από δεκαετίες. Επομένως, η μέθοδος, αλλά και ο εξοπλισμός δεν μπορούν να θεωρηθούν ως προηγμένης ή έστω σύγχρονης τεχνολογίας".

Με λίγα λόγια, μας είπαν ότι ο μαγνητικός τομογράφος ή οποιοδήποτε άλλο νεότερο ιατρικό μέσο είναι ξεπερασμένης τεχνολογίας, επειδή η ιατρική και οι παρεχόμενες σχετικές υπηρεσίες είναι κοινές σε όλο τον κόσμο και διαδεδομένες ήδη από χιλιετίες.

Στο σημείο αυτό αισθανόμαστε την υποχρέωση να αναφέρουμε ότι στον κανόνα της αδιαφορίας υπάρχουν αρκετές φωτεινές εξαιρέσεις, ιδιαίτερα σε διυλιστήρια και Δ.Ε.Η. Δεν θα τις κατονομάσουμε για να μην αδικήσουμε αυτούς που θα ξεχάσουμε.

6. Εναρμόνιση διαδικασίας - νομοθεσίας

6.1. Στις προηγμένες τεχνολογικά χώρες υπάρχουν προδιαγραφές για όλων των ειδών τις βιομηχανικές τουλάχιστον κατασκευές. Στη χώρα μας έχει νομοθετηθεί η εφαρμογή μερικών απ' αυτές. Για όλες τις υπόλοιπες κατασκευές είναι στη διάθεση του ιδιοκτήτη του έργου το αν εφαρμοστούν κάποιες προδιαγραφές ή όχι. Αλλά και στην περίπτωση που ο κύριος του έργου ορίσει κάποιες προδιαγραφές, είναι σχετικά εύκολο να καταστρατηγηθούν, αφού η παράλειψή τους δεν είναι ποινικοποιημένη.

Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι αυτό της χρήσης υγραερίου καυσίμου η οποία τελευταία κερδίζει έδαφος στη χώρα μας.

Για τη χρήση ενός δοχείου υγραερίου απαιτείται πιστοποιητικό καταλληλότητας από γραφείο επιθεώρησης. Για την υπόλοιπη εγκατάσταση όμως (σωληνώσεις μεταφοράς κ.λπ.) όχι.

Έτσι, βλέπουμε ελάχιστες εταιρείες πετρελαιοειδών, σεβόμενες τις διεθνείς προδιαγραφές, να ζητούν τον έλεγχο των εγκαταστάσεων στις οποίες θα πουλήσουν υγραέριο. Το κακό είναι ότι ο σεβασμός αυτός γυρίζει οικονομικά εναντίον τους και τις κάνει μη ανταγωνιστικές.

6.2. Την ίδρυση από το Δημόσιο της εταιρείας έρευνας και ανάπτυξης μετάλλου, την είχαμε χαιρετίσει με ενθουσιασμό. Δεν μπορούσαμε τότε να φανταστούμε ότι το Υπουργείο Βιομηχανίας, το οποίο ήταν και είναι ο κυριότερος μέτοχος της εταιρείας αυτής, αντί για αρωγός, θα καταντούσε αδυσώπητος ανταγωνιστής μας και μάλιστα με αθέμιτα μέσα. Σύντομα προσγειωθήκαμε ανώμαλα.

Σήμερα, δέκα περίπου χρόνια μετά, έχουμε από τη δραστηριότητά τους στο χώρο του ποιοτικού ελέγχου, ένα πλήθος από παραδείγματα για τα οποία κανείς δεν ξέρει αν θα πρέπει να κλάψει, να γελάσει, ή να εξοργιστεί.

Τελικά, νομίζουμε πως αποδείχθη ότι ο κυριότερος στόχος της ίδρυσης της εταιρείας αυτής, ήταν η απορρόφηση των κοινοτικών πόρων που προεβλέποντο για τον κλάδο, από μία μερίδα πολιτών που προηγουμένως καμία σχέση δεν είχαν με το αντικείμενο.

6.3. Τέλος, θα πρέπει να αναφερθεί ότι η έλλειψη εναρμόνισης διαδικασίας κατασκευής και νομοθεσίας, καθιστά τα αποτελέσματα του ελέγχου σε κάθε έργο απόρρητα. Και φυσικά εφόσον η ευθύνη για τις οποιεσδήποτε κακοτεχνίες μεταφέρεται ιεραρχικά στην κεφαλή, κανείς δεν δίνει άδεια πρόσβασης σ' αυτές.

Πρόεδρος: Ευχαριστούμε πολύ τον κύριο Μολφέση για την εισήγησή του και για την εμπειρία που μας μετέφερε μέσα από την 20ετή παρουσία του στα εργοτάξια και ας ελπίσουμε ότι η σκέψη και το παράπονό του θα γίνουν αφετηρία για κάποιες περαιτέρω κινήσεις και του Επιμελητηρίου και άλλων φορέων προς τη σωστή κατεύθυνση.

Η επόμενη και τελευταία εισήγηση της βραδιάς η οποία ακολουθεί, αν τη δει κάποιος με μάτι αυστηρό, ίσως μπορεί να πει ότι είναι εκτός θέματος, ή είναι κάποιου άλλου, ανήκει σε κάποιο άλλο επιστημονικό πεδίο, όπως η ιατρική τεχνολογία και τα λοιπά.

Πλην όμως, για την ολοκλήρωση της παρουσίας των μη καταστροφικών ελέγχων και παίρνοντας αφορμή και συνέχιση με το slide του κυρίου Πείμανιδη που αφορούσε ορθοπεδικές εφαρμογές και μας έδειξε το πρωί, τώρα θα καλέσουμε στο βήμα τον κύριο Βέντζα, ηλεκτρολόγο μηχανικό, καθηγητή του ΤΕΙ Αθήνας, για να μας παρουσιάσει την εργασία του με θέμα: «In vivo μη καταστροφικός έλεγχος ποιότητας των οστών με κραδασμούς και κυματικές τεχνικές». Εργασία που η Οργανωτική Επιτροπή, θεώρησε πάρα πολύ πρωτότυπη και για το αντικείμενό της και για την Ελλάδα γενικά. Κύριε Βέντζα, έχετε το λόγο.