

4. Βιβλιογραφία

1. P.E. Mix, "Introduction to Nondestructive Testing-A Training Guide", J. Willey and Sons, 1987.
2. Krautkramer Brason, "Nondestructive Testing of Materials Using Ultrasonics: Introduction to Basics", Publication SD218, Mitlin Co, 1985.
3. "Sonatest Ultrasonic Testing Sitescan 100" Users manual.
4. Δ.Ι. Βλάχου, "Υπέρηχοι", ΤΕΕ Σεμινάριο Μη Καταστροφικών Ελέγχων, 1980.
5. Β.Ι. Παπάζογλου, "Επιστήμη και τεχνική των συγκολλήσεων", ΕΜΠ Τμήμα Ναυπηγών Μηχ. Μηχ., 1987.
6. Δ. Λεωνίδου, "Ακτίνες-Χ και γ", ΤΕΕ Σεμινάριο Μη Καταστροφικών Ελέγχων, 1980.
7. Σ. Χρυσολούρης, "Τεχνική της ραδιογραφίας-Αξιολόγηση ραδιογραφικών φιλμ-Προδιαγραφές", ΤΕΕ Σεμινάριο.
8. J.F. Lancaster, "Metallurgy of Welding", Allen and Unwin Ltd, 4th ed., 1987.

Πρόεδρος: Ευχαριστούμε το συνάδελφο Μπαλντούκα για την ανάπτυξη του θέματος και προχωρούμε με την εφαρμογή των καταστροφικών ελέγχων σε προβλήματα της γεωργίας και αρδευτικού εξοπλισμού. Παρακαλώ το συνάδελφο κύριο Σουβατζή.

Θέμα: Μη καταστροφικοί έλεγχοι γεωργικού και αρδευτικού εξοπλισμού. Μέθοδοι-δυνατότητες εφαρμογής.

Εισηγητές: **Α. Παπαγιαννοπούλου**, ΗΜ, ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε.

Γ. Σουβατζής, ΗΜ.

Παρουσιαστής: **Γ. Σουβατζής**.

Εισαγωγή

Η γεωργική έρευνα στη χώρα μας πέρασε από πολλά στάδια στη διάρκεια της μακρόχρονης πορείας της. Τα διάφορα οργανωτικά σχήματα που εφαρμόστηκαν για την προώθησή της στόχευαν στην προσαρμογή της στις εκάστοτε συνθήκες της ελληνικής γεωργίας, στην αύξηση της αποτελεσματικότητάς της και στην ανάπτυξη της γεωργίας και της αγροτικής οικονομίας.

Τα τελευταία χρόνια λόγω της αλματώδους ανάπτυξης της τεχνολογίας και της γεωργίας, των συνεχώς αυ-

ξανομένων απαιτήσεων σε είδη πρώτης ανάγκης, της αύξησης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων λόγω της γεωργίας και των γενικότερων μεταβολών της κοινής αγροτικής πολιτικής της Ε.Ο.Κ., κρίθηκε αναγκαία η αναμόρφωση του οργανωτικού σχήματος της γεωργικής έρευνας στη χώρα μας.

Στα πλαίσια αυτά δημιουργήθηκε ένας φορέας περισσότερο ευέλικτος και λειτουργικός, προσαρμοσμένος στις συνθήκες της εξελισσόμενης ελληνικής γεωργίας και οικονομίας, το Εθνικό Ίδρυμα Αγροτι-

κής Έρευνας (ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε.). Το ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε. ιδρύθηκε με τους Ν. 1845/89 και Ν. 2040/92, είναι ο εθνικός φορέας αγροτικής έρευνας της χώρας και λειτουργεί σαν Νομικό Πρόσωπο Ιδιωτικού Δικαίου του ευρύτερου δημόσιου τομέα.

Σκοπός του ιδρύματος είναι η διεξαγωγή της αγροτικής έρευνας για την ανάπτυξη της τεχνολογίας και της τεχνογνωσίας. Στο ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε. υπήχθησαν όλα τα υφιστάμενα ερευνητικά ιδρύματα του Υπουργείου Γεωργίας με στόχο να συμβάλουν στην ανάπτυξη της γεωργίας και τεχνολογίας περισσότερο αποτελεσματικά. Ένα από τα ιδρύματα αυτά είναι και το Ινστιτούτο Γεωργικών Μηχανών και Κατασκευών.

Το Ινστιτούτο Γεωργικών Μηχανών και Κατασκευών (Ι.Γ.Ε.Μ.Κ.) άρχισε τη δραστηριότητά του το 1937 με τον ιδρυτικό νόμο 815/1937 ως Σταθμός Δοκιμών Γεωργικών Μηχανών.

Στα χρόνια της λειτουργίας του έχει εδραιωθεί σαν βασικός παράγοντας προώθησης της ποιότητας του γεωργικού και αρδευτικού εξοπλισμού. Σήμερα έχει επεκτείνει τις δραστηριότητές του σε δοκιμές ποικίλου εξοπλισμού όχι κατ' ανάγκη γεωργικού ή αρδευτικού, τυποποίηση (σε συνεργασία με τον ΕΛ.Ο.Τ.), και έρευνα στη γεωργική μηχανολογία.

Οι εγκαταστάσεις του, που περιλαμβάνουν εργαστήρια, δοκιμαστήρια, πεδία δοκιμών κ.λπ. βρίσκονται στους Αγίους Αναργύρους Αττικής. Το προσωπικό του Ινστιτούτου αποτελείται από 55 εργαζομένους διαφόρων ειδικοτήτων. Το επιστημονικό προσωπικό περιλαμβάνει κυρίως ηλεκτρολόγους μηχανολόγους, έναν πολιτικό μηχανικό και γεωπόνους.

Πολλές κατηγορίες γεωργικών μηχανημάτων και αρδευτικού και λοιπού ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού, που κατασκευάζονται ή εισάγονται στην Ελλάδα, υπόκεινται σε δοκιμές στο Ινστιτούτο για να πάρουν πιστοποιητικό καταλληλότητας σύμφωνα με πρότυπα CEN, ISO, DIN, ELOT, AFNOR, ASAE, UNI κ.λπ. και εναρμονισμένες οδηγίες της Ε.Ο.Κ. Σε περίπτωση που δεν υπάρχουν αντίστοιχα πρότυπα η δοκιμή γίνεται σύμφωνα με εσωτερικό κανονισμό.

Οι δοκιμές περιλαμβάνουν μετρήσεις σε εργαστήρια, σε πεδία δοκιμών και ενίοτε σε πραγματικές συνθήκες εργασίας. Για τις δοκιμές δημοσιεύονται εκθέσεις για να ενημερωθεί κάθε ενδιαφερόμενος ώστε να κάνει σωστή επιλογή και να επιτευχθεί έτσι καλύτερη αξιοποίηση εξοπλισμού και οικονομία σε ενέργεια. Παράλληλα, με τις εκθέσεις ενημερώνονται κρατικές υπηρεσίες, τράπεζες, οργανισμοί, συνεταιρισμοί κ.λπ.

Οι δοκιμές ποικίλλουν ανάλογα με το είδος του εξοπλισμού. Στην εισήγηση αυτή θα αναφερθούμε στις μη καταστροφικές από αυτές.

1. Μέτρηση πάχους τοιχώματος με υπερήχους

Η συσκευή που χρησιμοποιείται για τη μέτρηση πάχους τοιχώματος λειτουργεί με υπερηχητικά κύματα, προσδιορίζοντας το χρόνο της ανάκλασης ενός υπερήχου στην αντίκρου πλευρά του προς μέτρηση τοιχώματος.

Η συσκευή διαθέτει έναν πιεζοηλεκτρικό μεταλλάκτη (transducer) ο οποίος δημιουργεί υπερηχητικά κύματα παλλόμενος στην ιδιοσυχνότητά του όταν διεγείρεται από έναν ηλεκτρικό παλμό μικρής διάρκειας. Ήχοι τέτοιων υψηλών συχνοτήτων δεν μεταδίδονται καλά μέσω του αέρα, έτσι χρησιμοποιείται ειδικό ρευστό μεταξύ του δοκιμίου και του μεταλλάκτη (πομπός-δέκτης).

Το υπερηχητικό κύμα διαδίδεται εντός του δοκιμίου και ανακλάται στην πίσω επιφάνεια. Ο ίδιος μεταλλάκτης δέχεται τον ανακλασθέντα υπέρηχο και τον μετατρέπει σε ηλεκτρικό παλμό.

Μετρίεται με ακρίβεια το διάστημα που μεσολαβεί μεταξύ του αρχικού παλμού διέγερσης και του παλμού που προκύπτει μετά την ολοκλήρωση των ανακλώμενων υπερήχων. Το όργανο ρυθμισμένο στην ταχύτητα μετάδοσης του ήχου στο συγκεκριμένο υλικό δίδει το πάχος τοιχώματος χρησιμοποιώντας τη σχέση:

$$x = \frac{v(t - t_0)}{2}$$

όπου x πάχος τοιχώματος

v ταχύτητα ήχου στο συγκεκριμένο υλικό

t χρόνος ανάκλασης

t₀ σταθερά μεταλλάκτη

Η μετατροπή γίνεται με ηλεκτρονικό σύστημα και η ένδειξη είναι ψηφιακή σε mm ή inches (όρια μέτρησης 0,2 ως 200 mm).

Είναι δυνατή η επιλογή ετέρων μεταλλακτών ανάλογα με τις ακουστικές ιδιότητες και τη γεωμετρία του δοκιμίου.

Με τον τρόπο αυτό μετριοούνται τα πάχη τοιχώματος σωλήνων (μεταλλικών και πλαστικών) τοποθετημένων ακόμα και σε δίκτυα και κατά την ώρα της λειτουργίας. Μάλιστα είναι δυνατή η λήψη μετρήσεων καθ' όλο το μήκος του σωλήνα άνευ τομής, πράγμα που παλαιότερα δεν ήταν δυνατό. Επίσης μετριοούνται τα πάχη τοιχώματος οποιασδήποτε άλλης κλειστής κατασκευής (λέβητας-αεροφυλάκιο) στη θέση εργασίας πράγμα αδύνατο με τους κλασικούς τρόπους μέτρησης.

2. Μέτρηση πάχους επικάλυψης

Χρησιμοποιείται όργανο με δύο αισθητήρια, ένα για επικάλυψης επί σιδηρομαγνητικών υλικών και ένα για επικάλυψης επί μη σιδηρομαγνητικών υλικών. Προκειμένου περί σιδηρομαγνητικών υποστρωμάτων η αρχή λειτουργίας του οργάνου είναι η εξής:

Ένας ελεγχόμενος ταλαντωτής παράγει μια εναλλασσόμενη τάση που ενεργοποιεί μία σπείρα σε ένα αισθητήριο πολλών σπειρών. Αυτό στη συνέχεια επάγει μία τάση στις γειτονικές σπείρες. Καθώς το μέγεθος της τάσης αυτής εξαρτάται από την απόσταση μεταξύ του αισθητηρίου και του σιδηρομαγνητικού υποστρώματος αυτή η τάση εκφράζει το πάχος της επικάλυψης. Η επαγόμενη τάση υφίσταται επεξεργασία και εμφανίζεται στην οθόνη ένδειξη του πάχους

της επικάλυψης σε microns.

Προκειμένου περί μη αγωγίων στρωμάτων επικάλυψης επί αγωγίμης μη σιδηρομαγνητικής βάσης το όργανο λειτουργεί με την παρακάτω αρχή:

Αισθητήριο μιας σπείρας διεγείρεται από χαμηλής στάθμης εναλλασσόμενη τάση που παράγεται από κρυσταλλικό ταλαντωτή. Αυτή η τάση επάγει δινορρέυματα στα αγωγά υλικά (eddy currents) τα οποία τείνουν να ανατρέξουν τα αίτια που τα προκαλούν ελαττώνοντας την τάση στη σπείρα. Αυτή η αλλαγή στην τάση εξαρτάται από την απόσταση του αισθητηρίου από την αγωγήμη μη σιδηρομαγνητική βάση. Αυτή η απόσταση είναι το πάχος της επικάλυψης.

Χρησιμοποιείται για τη μέτρηση του πάχους επικάλυψης σε μεταλλικούς σωλήνες επιψευδαργυρωμένους (αγωγήμη σιδηρομαγνητική βάση - αγωγήμη μη μαγνητική επικάλυψη), σε σωλήνες μεταλλικούς με επένδυση θερμοπλαστική κ.λπ. και σε μεταλλικά δοχεία με ειδική προστασία.

3. Μέτρηση τραχύτητας επιφάνειας

Μια επιφάνεια θεωρητικά επίπεδη και λεία πάντα θα έχει κάποια τραχύτητα η οποία ποικίλλει ανάλογα με τον τρόπο τελικής κατεργασίας που επιλέγεται. Επίσης είναι δυνατόν να παρουσιάζει και κυματισμό και τραχύτητα.

Με ειδική συσκευή μετρούνται οι επιφανειακές ανωμαλίες που οφείλονται σε τραχύτητα, αλλά δεν ανχνεύονται ανωμαλίες ευρύτερου μήκους οφειλόμενες σε κυματισμό ή καμπυλότητα. Στη μέτρηση της τραχύτητας η απόσταση των ανωμαλιών ποικίλλει ανάλογα με το είδος της τελικής κατεργασίας. Απαραίτητο για τον ορισμό της μέσης τιμής της τραχύτητας (Ra) σε μm ή milches.

Ανάλογα με το είδος της επιφάνειας επιλέγεται ο κατάλληλος βραχίονας και προγραμματίζεται το μήκος της επιφάνειας στο οποίο γίνεται η μέτρηση και το βήμα. Γενικά επιφάνειες λείες απαιτούν μικρό μήκος μέτρησης ενώ επιφάνειες τραχείες μεγαλύτερο.

Η μέτρηση γίνεται σε κατακόρυφη και οριζόντια διεύθυνση. Είναι επίσης δυνατή η σύνδεση καταγραφικού που δίνει και κατά τις δύο διευθύνσεις το προφίλ της επιφάνειας.

Τα διαθέσιμα βήματα είναι 0,25 (0,0"), 0,8(0,03"), 2,5mm (0,1") και η δυνατότητα μέτρησης από 0 ως 400μm περίπου.

Η συσκευή χρησιμοποιείται για τη μέτρηση της τραχύτητας σε επιφάνειες που απαιτούν συγκεκριμένη τελική επεξεργασία. Σημειώνεται ότι υπάρχουν δυνατότητες μέτρησης και άλλων παραμέτρων όπως peak κ.λπ.

4. Σκληρομέτρηση

Το ινστιτούτο εκτελεί σκληρομετρήσεις κατά DIN 50351 (BRINNEL), DIN 50133 (VICKERS) και DIN 50103 (ROCKWELL).

Διακρίνουμε τις σκληρομετρήσεις σε εκτελούμενες επί τραπέζης και σε εκτελούμενες επί τόπου του έργου.

Για τις πρώτες διατίθενται σκληρόμετρα βασιζόμενα στην κλασική μέθοδο όπου ένας διεισδυτής (κώνος, σφαίρα) δημιουργεί μετά την επιβολή ενός συγκεκριμένου φορτίου ένα αποτύπωμα στο υπό δοκιμή υλικό. Το σχήμα και το είδος του διεισδυτή, καθώς και το επιβαλλόμενο φορτίο είναι ανάλογα με το είδος της μέτρησης. Η εκτίμηση του αποτελέσματος γίνεται με μέτρηση διαμέτρου ή βάθους αποτυπώματος.

Για τις εκτελούμενες επί τόπου σκληρομετρήσεις χρησιμοποιείται φορητό ψηφιακό σκληρόμετρο εργαζόμενο με τη μέθοδο ROCKWELL.

Πολύ ελαφρό και συμπαγές με ενσωματωμένο επεξεργαστή ψηφιακής ένδειξης, μνήμη της τελευταίας μέτρησης και αυτόματο μηδενισμό εφαρμόζεται σε όλα τα μέταλλα με πεδίο εφαρμογής φερριτικών μετάλλων,

HRC	(80 - 20)
HB 30	(400 - 100)
HV 30	(1000 - 100)

Ο διεισδυτής του είναι κώνος εξ αδάμαντος και η χρήση του είναι εύκολη. Η προς μέτρηση επιφάνεια πρέπει να είναι καθαρή και γυαλισμένη είτε επίπεδη, είτε σφαιρική. Για τη διεξαγωγή της μέτρησης χρησιμοποιούνται για σταθεροποίηση διάφορα εξαρτήματα και ρυθμίσεις του οργάνου. Η συσκευή βαθμονομείται με πρότυπα πλακίδια γνωστής σκληρότητας και έχει ακρίβεια 1%.

Το σκληρόμετρο σε κατάσταση ετοιμότητας τοποθετείται επί της προς δοκιμή επιφάνειας. Πιέζεται αμφιπλευρικό πέδιλο αργά και προοδευτικά. Κατά τη διαδικασία παρατηρούνται δύο βήματα (προφόρτιση - φόρτιση) και το πέδιλο πρέπει να παραμείνει σε πλήρη φόρτιση για τουλάχιστον 2 sec. Μετά αφήνεται και επί της οθόνης εμφανίζεται η ένδειξη σε ROCKWELL C. Ως γνωστό γίνεται μετατροπή και στις άλλες κλίμακες με χρήση πίνακα.

5. Μέτρηση τάσεων και συναφών μεγεθών με τη μέθοδο των strain gauges

Για τη μέτρηση των τάσεων καθώς και συναφών μεγεθών (ροπές, πιέσεις, φορτία κ.λπ.) χρησιμοποιείται η μέθοδος μέτρησης με strain gauges.

Βασίζεται στο νόμο του Hooke σύμφωνα με τον οποίο η ανηγμένη μήκυνση την οποία υφίσταται ένα υλικό είναι ανάλογη της τάσης που την προκαλεί. Κατά συνέπεια μετρώντας την ανηγμένη μήκυνση και γνωρίζοντας το μέτρο ελαστικότητας του υλικού (γνωστό εκ των προτέρων) υπολογίζεται η αναπτυσσόμενη τάση.

Ως γνωστό τα strain gauges είναι αντιστάσεις σύρματος οι οποίες αφού συνδεθούν κατάλληλα επικολλούνται με ειδικές κόλλες στην προς μέτρηση επιφάνεια. Η αλλαγή μήκους στην επιφάνεια η οποία προ-

καλείται από την επιβολή τάσης μεταφέρεται στο strain gauge και προκαλεί μεταβολή της αντίστασής του. Η μεταβολή μετριέται με γέφυρα Wheatstone και μετατρέπεται με τη βοήθεια ηλεκτρονικών κυκλωμάτων σε ψηφιακή ένδειξη ανηγμένης μήκυνσης

$$(\epsilon = \frac{\Delta l}{l} \text{ καθαρός αριθμός})$$

Όντος γνωστού του μέτρου ελαστικότητας υπολογίζεται η αναπτυσσόμενη τάση. Υπάρχει επίσης δυνατότητα μέτρησης ροπών, πιέσεων και φορτίων με ειδικά gauges.

Τα τελευταία χρόνια υπάρχουν gauges ημιαγωγών, τα οποία είναι σχετικά ευαίσθητα στη θερμοκρασία, και χρησιμοποιούνται για ειδικές εφαρμογές.

Μετριοούνται τάσεις, φορτία και ροπές σε ειδικές γεωργικές κατασκευές (πυλώνες ανεμομικτών, δοχεία πιέσεως κ.λπ.).

6. Μέτρηση δονήσεων

Οι δονήσεις μετρούνται με όργανο μέτρησης στάθμης ήχου στο οποίο προσαρμόζεται επιταχυνσιόμετρο.

Το όργανο μέτρησης στάθμης ήχου καλύπτει τις απαιτήσεις των κανονισμών IEC 123 και 179 και μετρά με ακρίβεια τις τιμές RMS των σημάτων με συντελεστή (crest factor) ως και 5. Η ακρίβεια είναι $\pm 0,5$ dB για σήματα crest factor μικρότερο ή ίσο του 5.

Στο όργανο αυτό συνδέεται κατάλληλο επιταχυνσιόμετρο πιεζοηλεκτρικού τύπου με ευαισθησία από 1,2 mV/g ως 10mV/g. Η μικρότερη συχνότητα μέτρησης είναι 10 Hz και η μεγαλύτερη ως 25 KHz και εξαρτάται από το επιλεγόμενο επιταχυνσιόμετρο. Τα επιταχυνσιόμετρα είναι στεγανά, απρόσβλητα από νερό, ικανά να λειτουργούν σε δύσκολες συνθήκες περιβάλλοντος. Συνοδεύονται από συσκευή ρύθμισης (καλιμπράρισμα), που δημιουργεί δονήσεις με σήμα κορυφής 1g με ακρίβεια καλύτερη του 2% σε συχνότητα 79,6 Hz.

Για τη ρύθμιση του οργάνου για μέτρηση δονήσεων ακολουθείται ειδική διαδικασία, ούτως ώστε να καθοριστεί μηδενική στάθμη αναφοράς που αντιστοιχεί σε 1g RMS.

Επειδή πολλές φορές υπάρχει κίνδυνος συντονισμού του επιταχυνσιόμετρου από αρμονικές υψηλής συχνότητας που είναι εντός των ορίων μέτρησης του οργάνου, οι μετρήσεις γίνονται με τη χρήση φίλτρου οκτάβας για να αποφευχθεί η επίδραση του συντονισμού όπου εικάζεται ότι το υπό μέτρηση σήμα έχει πολύ υψηλές συχνότητες.

Αφού το όργανο ρυθμιστεί για τη μέτρηση δονήσεων τοποθετείται επί της προς μέτρηση των δονήσεων περιοχής το επιταχυνσιόμετρο και δίδεται ένδειξη επί του οργάνου σε dB. Η τιμή dB που μετρήθηκε μετατρέπεται σε πλάτος δόνησης. Έστω M η μετρηθείσα τιμή σε dB και Z η τιμή της μηδενικής στάθμης ανα-

φοράς. Τότε η στάθμη της επιτάχυνσης A είναι ίση με $A=M-Z$. Το πλάτος της δόνησης είναι ίσο με $R^* T$ όπου $R=9,80 \text{ m/s}^2$ και το T προκύπτει από τη σχέση $T = 10^{\frac{A}{20}}$. Έτσι μετρώντας την τιμή M υπολογίζονται οι τιμές A και T και επομένως η δόνηση σε m/s^2 .

Η παραπάνω μέθοδος βρίσκει ευρεία εφαρμογή στη μέτρηση των δονήσεων που υφίσταται ο άνθρωπος όταν χειρίζεται γεωργικά ή άλλα βαριά μηχανήματα. Επίσης μετρούνται οι δονήσεις σε κελύφη κινητήρων, άξονες και λοιπές κατασκευές.

7. Έλεγχος ραφής συγκολλήσεως χαλυβδοσωλήνων με υπερήχους σύμφωνα με Σ.Ε.Π. ΕΛ.Ο.Τ. ή ISO 9764

Χαλυβδοσωλήνες συγκολλητοί με ηλεκτρική αντίσταση ή επαγωγή πρέπει να ελέγχονται για ανίχνευση ατελειών κυρίως ακτινικών κατά μήκος της ραφής σύμφωνα με δύο διαφορετικές στάθμες αποδοχής.

Ο έλεγχος με υπερήχους γίνεται στους σωλήνες μετά την αποπεράτωση όλων των διαδικασιών παραγωγής τους.

Κατά τη διάρκεια του ελέγχου πρέπει οι σωλήνες και το συγκρότημα των κεφαλών των υπερήχων να είναι κατάλληλα ευθυγραμμισμένα με τη ραφή συγκολλήσεως, ώστε να ελέγχεται όλο το μήκος της ραφής. Αναγνωρίζεται γενικά ότι σε αμφότερα τα άκρα του σωλήνα υπάρχει τμήμα μικρού μήκους που μπορεί να μην είναι δυνατόν να ελεγχθεί. Η ραφή συγκολλήσεως ελέγχεται με όδευση της υπερηχητικής δέσμης προς δύο αντίθετες περιφερειακές κατευθύνσεις.

Η συσκευή ελέγχου διαθέτει 2 ή 4 αισθητήρες (κεφαλές) που φέρουν μετατροπέα πιεζοηλεκτρικού κρουστάλλου ο οποίος ευρισκόμενος εντός ηλεκτρικού πεδίου και παλλόμενος στην ιδιοσυχνότητά του παράγει υπερήχους. Βαθμονομείται με τη βοήθεια προτύπου ατέλειας.

Η συσκευή διαχωρίζει τους αποδεκτούς από τους μη αποδεκτούς σωλήνες με διέγερση της διάταξης συναγερμού όταν γίνεται υπέρβαση της στάθμης σε συνδυασμό με μαρκάρισμα της περιοχής.

Κάθε σωλήνας που δίνει σήματα κατώτερα της στάθμης διέγερσης της διάταξης συναγερμού πρέπει να θεωρείται ότι ικανοποιεί τις απαιτήσεις του ελέγχου. Αν ο σωλήνας δίνει σήματα προερχόμενα από ζώνη πλάτους, εκατέρωθεν της γραμμής της ραφής, ίσης με $\pm \delta/2$ (όπου δ το πάχος του σωλήνα) ίσα ή μεγαλύτερα της στάθμης διέγερσης τότε χαρακτηρίζεται αμφιβόλου ποιότητας και υφίσταται επανέλεγχο.

Ο παραπάνω έλεγχος μελετήθηκε για λογαριασμό βιομηχανίας κατασκευής σωλήνων τεχνητής βροχής της Βόρειας Ελλάδας και εφαρμόστηκε πειραματικά την προηγούμενη αρδευτική περίοδο στο ινστιτούτο μας. Έκτοτε λειτουργεί στις εγκαταστάσεις του πελάτη χωρίς πρόβλημα.

Επίσης, ένας έλεγχος που θεωρούμε σημαντικό, έστω και αν δεν συμπεριλαμβάνεται απολύτως στο πεδίο των μη καταστροφικών ελέγχων, είναι ο έλεγχος οργάνων μέτρησης διαστάσεων. Διατίθεται πλήρης

σειρά πλακιδίων JOHANSON με τα οποία γίνεται έλεγχος οργάνων μέτρησης διαστάσεων (παχυμέτρων, μικρομέτρων κ.λπ.) καθώς και ελεγκτήρων.

Σημερινή κατάσταση του ινστιτούτου

Οι κτιριακές εγκαταστάσεις του σε γενικές γραμμές μπορεί να θεωρηθούν ικανοποιητικές. Όμως χρειάζονται κάποιες επισκευές ή βελτιώσεις για να θεωρηθούν σύγχρονες (κλιματιστικές εγκαταστάσεις, ηλεκτρολογικά, αυτοματισμοί κ.λπ.).

Τα εργαστήρια διαθέτουν αρκετές σύγχρονες συσκευές λόγω όμως της ποικιλίας του προς δοκιμή εξοπλισμού πολλές φορές είναι ανεπαρκή. Επίσης υπάρχουν δυσκολίες σε δοκιμές που αφορούν σε καθορισμένες συνθήκες περιβάλλοντος.

Τα δοκιμαστήρια (3 τον αριθμό) ανεγέρθηκαν σε διαφορετικές περιόδους. Τα δύο εξ αυτών θεωρούνται ικανοποιητικά για τις ανάγκες τις οποίες εξυπηρετούν. Το τρίτο και πιο παλιό θα μπορούσε να χαρακτηριστεί προβληματικό, αν και λειτουργεί.

Τα όργανα ή συστήματα που είναι αγορασμένα ή κατασκευασμένα τα τελευταία 15 χρόνια είναι αξιόλογα. Λόγω όμως έλλειψης φορέα βαθμονόμησης δεν έχει εξακριβωθεί πρόσφατα η ακρίβειά τους. Παλαιότερα υπήρχε λόγω του δημοσίου λογιστικού (Υπουργείο Γεωργίας) δυσχέρεια στην προμήθεια οργάνων. Σήμερα η κατάσταση παρουσιάζεται βελτιωμένη όχι όμως ιδανική.

Το θέμα της διακρίβωσης των οργάνων και η περαιτέρω διαπίστευση του εργαστηρίου αποτελεί επίσης μεγάλο πρόβλημα.

Καθημερινά ερχόμαστε αντιμέτωποι με εναρμονισμένες οδηγίες της Ευρωπαϊκής Οικονομικής Κοινότητας οι οποίες προβάλλουν σαν απαραίτητη προϋπόθεση για την αναγνώριση των δοκιμών και από τα υπόλοιπα κράτη - μέλη το να πληροί το ίδρυμα το C E N 45 XXX. Πρόσφατο παράδειγμα αποτελεί η Ε.Ο.74/150 που αφορά στους γεωργικούς ελκυστήρες η οποία έπρεπε να μετατραπεί μέσα στο 1992 από μερική σε ολική και η οποία απαιτώντας εργαστήριο δοκιμών σύμφωνα με C E N 45 XXX έθετε αυτόματα το το ινστιτούτο εκτός των ιδρυμάτων που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για τη διενέργεια δοκιμών του συγκεκριμένου εξοπλισμού. Σήμερα το πρόβλημα εξακολουθεί να παραμένει άλυτο καθότι μολονότι υπάρχει πλαίσιο για τη διαπίστευση του εργαστηρίου (ΕΛ. Ο.Τ. - συμβούλιο διαπίστευσης) δεν έχει λυθεί το θέμα διακρίβωσης των οργάνων λόγω έλλειψης φορέα διακρίβωσης.

Οι υπάρχοντες οργανισμοί, διευθύνσεις ή βιομηχανίες οι οποίες δίνονται σαν διαπιστευμένες δεν εκτελούν διακρίβώσεις των τύπων οργάνων που χρησιμοποιούμε εμείς. Το να αποτανθούμε σε φορείς διακρίβωσης των υπολοίπων κρατών - μελών της Ευρωπαϊκής Κοινότητας είναι και δύσκολο και αντιοικονομικό. Έτσι το πρόβλημα συνεχίζεται.

Σήμερα, δυστυχώς, οι έλεγχοι στα γεωργικά μηχανήματα και τον αρδευτικό εξοπλισμό δεν είναι υποχρεωτικοί ούτε για τα εγχώρια, ούτε για τα εισαγόμενα προϊόντα. Απαιτούνται μόνο στην περίπτωση επιδότσης ή δανειοδότησης μέσω της Α.Τ.Ε. Αποτέλεσμα της έλλειψης νομικού πλαισίου που να καθιερώνει υποχρεωτικούς ελέγχους είναι η κατασκευή ή εισαγωγή μηχανημάτων και ακατάλληλων και ενεργοβόρων. Στην Ελλάδα η κατάσταση των μονάδων που κατασκευάζουν γεωργικά μηχανήματα εν γένει δεν είναι καλή. Οι περισσότερες επιχειρήσεις είναι οικογενειακές με μικρές οικονομικές δυνατότητες και χωρίς θεωρητική τεχνική κατάρτιση. Δεν διαθέτουν τεχνικό προσωπικό ικανό να βελτιώσει, να εκσυγχρονίσει και να προωθήσει τα προϊόντα. Η τυποποίηση συνήθως αγνοείται αν και τις περισσότερες φορές δεν καλύπτεται τα γεωργικά μηχανήματα. Η εθνική νομοθεσία όσον αφορά την ασφάλεια για την κυκλοφορία γεωργικών μηχανημάτων στους δρόμους είναι ανύπαρκτη.

Το ινστιτούτο καταβάλλει προσπάθειες μέσω των ελέγχων των υλικών, στον τομέα της ενημέρωσης και καθοδήγησης των κατασκευαστών, ώστε τα προϊόντα τους να είναι σύγχρονης τεχνολογίας και ανταγωνίσιμα στις ξένες αγορές. Το Ι.Γ.Ε.Μ.Κ. είναι στη διάθεση οποιουδήποτε για ελέγχους και συμβουλές σε θέματα που αφορούν σε γεωργικό εξοπλισμό και όχι μόνο.

Τελευταία δίνεται μεγαλύτερη βαρύτητα στην έρευνα σε τομείς γεωργικής μηχανολογίας και επιδιώκεται συνεργασία με πανεπιστήμια, ερευνητικά ιδρύματα, οργανισμούς, συνεταιρισμούς, φορείς κατασκευαστών κ.λπ. με την ελπίδα της μεγαλύτερης συμβολής στην ανάπτυξη της ελληνικής γεωργίας και γενικά της τεχνολογίας και τεχνολογίας.

Πρόεδρος: Ευχαριστούμε το συνάδελφο Σουβατζή, εκ μέρους του Εθνικού Ιδρύματος Αγροτικής Ερευνας. Και τελειώνοντας την τρίτη ενότητα, θα θέλαμε να παρακαλέσουμε να έρθει ο κύριος συνάδελφος Γεώργιος Αναστασόπουλος να μας κάνει μια παρουσίαση για το Σύλλογο Πειραματικής Μηχανικής.