

**ΤΕΧΝΙΚΟ ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΡΙΟ ΕΛΛΑΔΑΣ
ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ**

“Χάλυβες Οπλισμού Σκυροδέματος – Νέα Πρότυπα”

23 ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΥ 2008 – ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΟ ACROPOL

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

ΕΙΡΗΝΗ ΚΑΝΙΤΑΚΗ

Διπλ. Πολιτικός Μηχανικός, MSc, DIC
Επιστημονικός Συνεργάτης Ε.Μ.Π.
Πρόεδρος Ελληνικού Τμήματος Σκυροδέματος

Στις 23 Ιανουαρίου 2008, στο Ξενοδοχείο ACROPOL έλαβε χώρα η Ημερίδα με θέμα «Χάλυβες Οπλισμού Σκυροδέματος – Νέα Πρότυπα», την οποία το Ελληνικό Τμήμα Σκυροδέματος οργάνωσε σε συνεργασία με το Τμήμα Επιστημονικού Έργου του ΤΕΕ, εκπληρώνοντας έναν από τους στόχους του, που είναι η επιστημονική ενημέρωση των συναδέλφων Μηχανικών.

Την έναρξη της Ημερίδας κήρυξε ο κ. **Θ. Δραγκιώτης**, ΠΜ, μέλος της ΔΕ του ΤΕΕ και υπεύθυνος του Επιστημονικού έργου. Προσφώνηση απηύθυνε ο Πρόεδρος του ΕΛΟΤ κ. Ντούλας.

Στην Εισήγηση της Οργανωτικής Επιτροπής, η Πρόεδρος της Εκτελεστικής Επιτροπής του Ελληνικού Τμήματος Σκυροδέματος κα **Ειρήνη Κανιτάκη**, ΠΜ, MSC, DIC, Επ. Συνεργάτης ΕΜΠ, τόνισε μεταξύ άλλων

Ο Χάλυβας Οπλισμού Σκυροδέματος αποτελεί ένα από τα δύο βασικά δομικά υλικά μαζί με το σκυρόδεμα, και εθεωρείτο κακώς, μέχρι τα τελευταία χρόνια, περίπου δεδομένος και σταθερός, από πλευράς ποιότητας και συμπεριφοράς.

Στην πραγματικότητα όμως, οι απαιτήσεις για τις ιδιότητες των χαλύβων οπλισμού σκυροδέματος συνεχώς τροποποιούνται διεθνώς και αυτό αντικατοπτρίζεται στις συνεχείς αντίστοιχα τροποποιήσεις στους Κανονισμούς και τα Πρότυπα που αφορούν τον χάλυβα.

Σκοπός της Ημερίδας είναι η ενημέρωση όλων των εμπλεκομένων στο κύκλωμα της μελέτης και της κατασκευής έργων από οπλισμένο σκυρόδεμα, που είναι το κυρίαρχο υλικό στον τομέα των κατασκευών και απασχολεί τη συντριπτική πλειοψηφία των μηχανικών στην Ελλάδα, για τις νέες απαιτήσεις και τις εξελίξεις στον τομέα των χαλύβων οπλισμού σκυροδέματος. Η καλύτερη γνώση της συμπεριφοράς των βασικών υλικών του οπλισμένου σκυροδέματος από όλους τους μηχανικούς μελετητές / κατασκευαστές συμβάλλει στην καλύτερη κατανόηση της συμπεριφοράς του οπλισμένου σκυροδέματος με συνέπεια τη βελτίωση της ποιότητας τόσο των μελετών όσο και των κατασκευών.

Εξάλλου, η συνεχής αναβάθμιση από πλευράς γνώσεων για τα άτομα, και τεχνολογίας για τις βιομηχανίες, πρέπει να είναι ο στόχος όλων μας, ώστε να προσφέρουμε, αφενός τα μέγιστα στο κοινωνικό σύνολο, και αφετέρου να είμαστε ανταγωνιστικοί στο ευρωπαϊκό και διεθνές περιβάλλον όπου η Εφαρμοσμένη Έρευνα, η Τεχνολογία και η Καινοτομία είναι στρατηγικής σημασίας για την εθνική και ευρωπαϊκή ανάπτυξη

Ήδη η Τεχνική Επιτροπή του ΕΛΟΤ ΤΕ 49 για τους χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος ολοκλήρωσε τις εργασίες της και εκδόθηκε το νέο Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 10080 και ΕΛΟΤ 1421 Μέρη 2, 3 για τους συγκολλησίμους χάλυβες που αντικατέστησε τα ισχύοντα Πρότυπα χάλυβων ΕΛΟΤ 971 και ΕΛΟΤ 959. Οι αλλαγές που προκύπτουν με το νέο αυτό Πρότυπο στις κατηγορίες ποιότητας των χάλυβων και στις βελτιώσεις των ιδιοτήτων τους είναι σημαντικές. Ξεχάστε όλες τις ποιότητες χάλυβα που ήταν σε χρήση μέχρι σήμερα (S220, S400, S500). Από το Μάιο του 2006 επισήμως υπάρχει ουσιαστικά μόνο η ποιότητα B500C για διαμέτρους οπλισμού μέχρι και Φ40 και δευτερευόντως η ποιότητα B500A μόνο για διαμέτρους έως και Φ8. Και για να εννοήσετε τη θεαματική βελτίωση, σας λέω ότι η δευτερεύουσα ποιότητα B500A (μόνο για πλέγματα και ηλεκτροσυγκολλητά δικτυώματα και μόνο για διάμετρο μέχρι Φ8) έχει την ολκιμότητα του μέχρι πριν λίγο χρησιμοποιούμενου κύριου χάλυβα S500s ενώ η ποιότητα B500C για ουσιαστικά όλους τους κύριους οπλισμούς έχει πολύ υψηλότερη ολκιμότητα.

Η εφαρμογή των νέων Προτύπων επηρεάζει σειρά άλλων εθνικών Κανονισμών οι οποίοι πρέπει να προσαρμοστούν, όπως πχ ο Κανονισμός Τεχνολογίας Χαλύβων (του οποίου ήδη το Σχέδιο ΚΤΧ-2007 είναι έτοιμο), ο Ελληνικός Κανονισμός Οπλισμένου Σκυροδέματος και ο Ελληνικός Αντισεισμικός Κανονισμός.

Οι Θεματικές Ενότητες που αναπτύχθηκαν στη Ημερίδα είναι:

1) Οι απαιτήσεις που εισάγονται με τα νέα Πρότυπα ΕΛΟΤ EN 10080 και ΕΛΟΤ 1421-2, 1421-3. από την κα. *Γ. Αργαντιάρη* εκ μέρους του ΚΕΔΕ, και τον κ. *Π. Μαυροειδή*.

Το Πρότυπο αυτό εισάγει σημαντικές αλλαγές και αντικατέστησε τα ισχύοντα Πρότυπα χάλυβων ΕΛΟΤ 971 και ΕΛΟΤ 959. Κατηγορίες ποιότητας χάλυβων οπλισμού που ως τώρα ικανοποιούσαν τα κριτήρια σήμερα δεν τα πληρούν.

- Η σημαντικότερη αλλαγή στο νέο πρότυπο αφορά στη θέσπιση απαιτήσεων πολύ μεγαλύτερης ολκιμότητας (από Α σε C). Αυτή η ιδιότητα είναι εξαιρετικά σημαντική για την επίτευξη πλάστιμων κατασκευών που έχουν τη δυνατότητα ανακατανομής εντάσεων στην περίπτωση ενός σεισμού.
- Περιλαμβάνονται διατάξεις και προβλέψεις για Χάλυβες Οπλισμού Σκυροδέματος, όχι μόνο σε ράβδους και ρόλους, αλλά και για δομικά πλέγματα και ηλεκτροσυγκολλημένα δικτυώματα. Μέχρι τώρα δεν υπήρχε κάποια ειδική προδιαγραφή για αυτά τα προϊόντα. Οι βιομηχανίες, εφαρμόζαν εθελοντικά σχετικές προβλέψεις ξένων εθνικών ή Ευρωπαϊκών Προτύπων.

- Ορισμός δοκιμών κοπώσεων (για την κατηγορία B500C) ενώ στα προηγούμενα πρότυπα δεν υπήρχε καμία αναφορά.
- Θέσπιση συγκεκριμένου συστήματος αναγνώρισης τόσο της χώρας και του εργοστασίου παραγωγής όσο και της τεχνικής κατηγορίας. Επίσης, απαιτείται επιπλέον σήμανση αναγνώρισης των χαλύβων που προέρχονται από τη μορφή ρόλων.
- Ορίζεται ως διακριτή η έννοια του ευθυγραμμισμένου προϊόντος (που προέρχεται από ευθυγράμμιση ρόλων). Θεσπίζεται έλεγχος ευθυγραμμισμένων προϊόντων, σε μονάδες επεξεργασίας ρόλων

2) Οι απαιτήσεις για τους Χάλυβες Οπλισμού Σκυροδέματος κατά τους Ευρωκώδικες 2 και 8 από τον Καθ. του ΕΜΠ κ. Π. Γιαννόπουλο.

Αναπτύχθηκαν οι απαιτήσεις των μηχανικών ιδιοτήτων των Χαλύβων Οπλισμού Σκυροδέματος, που επηρεάζουν την αντοχή και την πλαστιμότητά τους σύμφωνα με τα νέα Πρότυπα ΕΛΟΤ EN 10080 και τους Ευρωκώδικες 2 και 8.

Επίσης παρουσιάστηκαν οι απαιτήσεις των Ευρωκωδίκων όσον αφορά τις ιδιότητες των Χαλύβων Οπλισμού Σκυροδέματος για τον Σχεδιασμό κτιρίων Χαμηλής, Μέσης και Υψηλής πλαστιμότητας

3) Αναπτύχθηκαν στη συνέχεια εκτενέστερα οι Διαδικασίες Πιστοποίησης Χαλύβων Οπλισμού Σκυροδέματος σύμφωνα με τα νέα Πρότυπα από τον Διευθυντή Πιστοποίησης του ΕΛΟΤ κ. Κ. Παναγιωτόπουλο και περιγράφηκαν οι απαιτούμενες Εργαστηριακές δοκιμές για την έκδοση πιστοποιητικού ελέγχου Χαλύβων Οπλισμού Σκυροδέματος και προϊόντων μεταποίησης από τον κ. Π. Πολατίδη Διευθυντή του Εργαστηρίου ΕΒΕΤΑΜ.

Η δειγματοληψία για το έλεγχο ΧΟΣ πραγματοποιείται από τον ΕΛΟΤ. Σύμφωνα με ΥΑ του 1987 (παράρτημα Α της ΥΑ β.21538/2223/03.12.87 – ΦΕΚ ΤΒ 7022/04.12.87) ο ΕΛΟΤ πιστοποιεί και το ΚΕΔΕ και η ΕΒΕΤΑΜ διεκπεραιώνουν όλους τους εργαστηριακούς ελέγχους. Τα αποτελέσματα των εργαστηριακών ελέγχων παραδίδονται στον ΕΛΟΤ ο οποίος εκδίδει το σήμα ποιότητας για ΧΟΣ

- Εγχώριας παραγωγής
- Εισαγόμενους από χώρες της ΕΕ
- Εισαγόμενους από χώρες εκτός της ΕΕ

Οι έλεγχοι και οι δοκιμές που διενεργούνται για ράβδους και ρόλους σύμφωνα με τα νέα Πρότυπα είναι :

- Έλεγχος διαστάσεων και ανοχές μάζας/μέτρο
- Προσδιορισμοί γεωμετρικών χαρακτηριστικών
- Δοκιμή εφελκυσμού
- Δοκιμή αναδίπλωσης
- Χημική ανάλυση
- Δοκιμή κόπωσης
- Αναγνώριση κατασκευαστή

Για τα ηλεκτροσυγκολλημένα πλέγματα και δικτυώματα διενεργείται επιπλέον ο έλεγχος της αντοχής της συγκόλλησης δηλαδή ο έλεγχος αντοχής σε διάτμηση.

4)Οι συγκολλήσεις Χαλύβων Οπλισμού Σκυροδέματος και η ασφαλής εκτέλεσή τους από τον Καθ. της ΠΣΠΠ κ. *Στ. Δρίσο*.

Συγκεκριμένα εθίγησαν θέματα που είναι πολύ ενδιαφέροντα και χρήσιμα και δεν είναι ιδιαίτερος γνωστός στο ευρύ κοινό των πολιτικών μηχανικών, όπως:

- Σε ποιές περιπτώσεις χρειάζονται οι συγκολλήσεις.
- Οι μέθοδοι συγκόλλησης.
- Το κανονιστικό πλαίσιο που τις διέπει
- Η κατάλληλη προετοιμασία τόσο του χώρου εργασίας όσο και του προς συγκόλληση χάλυβα.
- Είδη και πάχος των ραφών.
- Οπτικός και εργαστηριακός έλεγχος ηλεκτροσυγκόλλησης και έλεγχος με όργανα

5)Τέλος, στην τρίτη ενότητα, οι τρεις Βιομηχανίες Χάλυβα, ανέβηκαν στο βήμα με αλφαβητική σειρά, και παρουσίασαν η κάθε μια το εσωτερικό σύστημα ελέγχου ποιότητας των προϊόντων τους.

Εκ μέρους της ΣΙΔΕΝΟΡ Α.Ε. ο κ. **A. Μαστοράκης**, Δρ Μ.Μ.Μ., Διευθυντής Ποιότητας, εκ μέρους της «Χαλυβουργίας Ελλάδος Α.Ε.» ο κ. **Στ. Σάββας**, ΜΜετ, Μ.Μ.Μ., Διευθυντής Διαχείρισης Ποιότητας και εκ μέρους της «Χαλυβουργικής Α.Ε.» ο κ. **I. Νικολάου**, Δρ Μ.Μ.Μ, Αν. Διευθυντής Ποιότητας

Την Ημερίδα παρακολούθησαν με ιδιαίτερο ενδιαφέρον 250 περίπου Μηχανικοί από την Αττική αλλά και από άλλες περιοχές της Ελλάδας.

Στο εξωτερικό χώρο της αίθουσας λειτούργησε εκθεσιακός χώρος.

Ο διάλογος μετά από κάθε Συνεδρία ήταν ζωννός και εποικοδομητικός. Οι Συνάδελφοι Μηχανικοί έθεσαν σειρά προβληματισμών τόσο στους ομιλητές όσο και στους εκπροσώπους του ΚΕΔΕ, του ΕΛΟΤ και της EBETAM.

Το **συμπέρασμα** το οποίο προκύπτει είναι ότι, όσον αφορά τους ΧΟΣ, η βελτίωση της ποιότητάς τους τα δυο τελευταία χρόνια είναι θεαματική. Σε αντίθεση με το πρόσφατο παρελθόν, η ποιότητα του ΧΟΣ που χρησιμοποιείται στην κατασκευή, καθώς και ο υποχρεωτικός εργαστηριακός έλεγχος για τον έλεγχό της, θεωρούνται ικανοποιητικά.

Από τις βιομηχανίες χάλυβα παρουσιάστηκαν στατιστικά στοιχεία, σύμφωνα με τα οποία, το τελευταίο διάστημα, τα αποτελέσματα όλων των δοκιμών που επιβάλλονται από τα Νέα Πρότυπα και που διενεργούνται στα εργαστήριά τους, κινούνται εντός των επιτρεπτών ορίων.

Προβληματισμός ετέθη ως προς την εξασφάλιση της ποιότητας των προϊόντων που προκύπτουν από τις βιομηχανίες διαμόρφωσης οπλισμών (πλέγματα, μανδύες κλπ). Δεν υπάρχει αντίστοιχο κανονιστικό πλαίσιο που να θέτει προδιαγραφές και να επιβάλλει ελέγχους και έτσι να διασφαλίζεται η ποιότητά τους. Η ανάπτυξη

του είναι ένας από τους στόχους του ΕΛΟΤ όπως τόνισε και ο κ. **Παναγιωτόπουλος** Διευθυντής Πιστοποίησης του ΕΛΟΤ.

Ο κ. **Σ. Μουγιάκος**, ΜΜΜ, από το Εργαστήριο Μετάλλων του ΚΕΔΕ, στην παρέμβασή του, μεταξύ άλλων, τόνισε ότι παρά την εν γένει ικανοποιητική συμπεριφορά των ΧΟΣ ποτέ δεν πρέπει να σταματάει η έρευνα με στόχο την περαιτέρω βελτίωση της ποιότητας. Προς τούτο, πρότεινε την δημιουργία από την Πολιτεία ενός Ινστιτούτου Μετάλλων