



Σπουδαστική εργασία:
Η Σημασία του Εκτιθέμενου Μήκους Χάλυβα σε διάβρωση στα Χαρακτηριστικά Βλάβης του
Θεόδωρος Αγγελόπουλος ΑΜ:246689
ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΧΑΡΗΣ ΑΠΟΣΤΟΛΟΠΟΥΛΟΣ, ΑΝΑΠΛΗΡΩΤΗΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ
ΠΑΤΡΑ, ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2020

1. Το Τεχνολογικό Πρόβλημα

Οι κατασκευές οπλισμένου σκυροδέματος αποτελούν την πλειονότητα του κτιριακού αποθέματος σε παγκόσμια κλίμακα. Ωστόσο, σε περιοχές της Μεσογείου και γενικά σε παραθαλάσσιες περιοχές η διάβρωση του χάλυβα οπλισμού συνιστά σημαντικό πρόβλημα υποβάθμισης της ανθεκτικότητας στο χρόνο των κατασκευών.

Η έκθεση του χάλυβα οπλισμού σε έντονα διαβρωτικά περιβάλλοντα επιφέρει σημαντική βλάβη και οδηγεί σε μείωση της ικανότητας των κατασκευών να φέρουν φορτία. Το πρόβλημα αυτό μεγεθύνεται ακόμα περισσότερο σε έντονα σεισμογενείς περιοχές μετατρέποντας τις υπάρχουσες δομές σε κίνδυνο για την ανθρώπινη ζωή.

Τα παραπάνω αναδεικνύουν την ανάγκη για μελέτης της επίδρασης που έχει η διάβρωση στο χάλυβα οπλισμού.

2. Σκοπός εργασίας

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η μελέτη της επιρροής του εκτιθέμενου μήκους του χάλυβα οπλισμού στη διάβρωση και στην επερχόμενη βλάβη που αυτή επιφέρει. Πιο συγκεκριμένα, δύο ομάδες δοκιμών χάλυβα οπλισμού, κατηγορίας B500C, εξετάζονται σε συνθήκες επιταχυνόμενης εργαστηριακής διάβρωσης λαμβάνοντας υπόψη δύο διαφορετικά εκτιθέμενα μήκη στη διάβρωση. Τα εξαγόμενα αποτελέσματα καταγράφονται σε όρους ποσοστιαίας απώλειας μάζας, προσμετρώντας την σημασία του εκτιθέμενου μήκους ενώ γίνεται και μικροσκοπική εξέταση της επιφάνειας των διαβρωμένων δοκιμών ώστε να χαρακτηριστεί η ποιότητα της επιφανειακής βλάβης και των βελονισμών που επήλθε λόγω της διάβρωσης.

3. Δοκιμές Επιταχυνόμενης Διάβρωσης

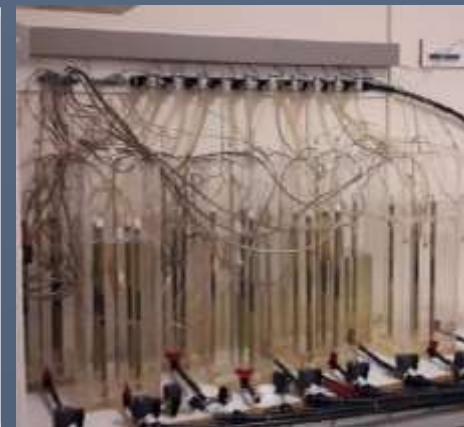
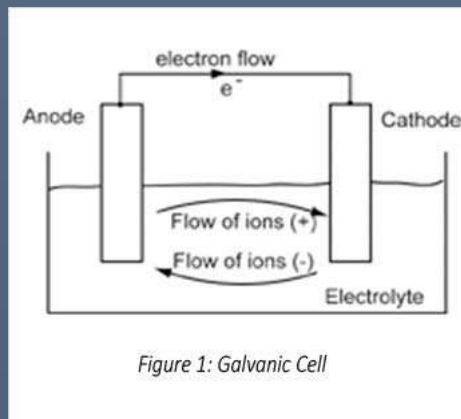
Ως μέθοδος επιταχυνόμενης διάβρωσης χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος επιβαλλόμενης πυκνότητας ρεύματος (ηλεκτροδιάβρωση). Η τεχνική αυτή βασίζεται στην ανάπτυξη δυναμικού ανάμεσα στα δοκίμια χάλυβα τα οποία λειτουργούν ως άνοδος και μίας καθόδου. Τα δοκίμια συνδέθηκαν μέσω ηλεκτροδίου με μια πηγή συνεχούς ρεύματος και βυθίστηκαν σε διάλυμα ηλεκτρολύτη περιεκτικότητας 5% NaCl w/w. Η επιβαλλόμενη πυκνότητα ρεύματος που χρησιμοποιήθηκε ήταν $0,5\text{mA/Cm}^2$. Τα δοκίμια χωρίστηκαν σε δυο ομάδες ανάλογα με το εκτιθέμενο μήκος τους (1cm και 10cm) και διαβρώθηκαν για 150 και 300ώρες αντίστοιχα.

4. Μέτρηση ποσοστιαίας απώλειας μάζας και βελονισμών

Τα δοκίμια αφότου διαβρώθηκαν καθαριστήκαν σύμφωνα με τον κανονισμό KTX2008 και μετρήθηκε η ποσοστιαία απώλεια μάζας τους. Τα αποτελέσματα της %απώλειας μάζας για τα δυο εκτιθέμενα μήκη παρουσιάζονται στο σχήμα 2. Έπειτα παρατηρήθηκε η επιφάνεια των δοκιμών στο οπτικό μικροσκόπιο του εργαστηρίου καταγράφοντας τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά και τα βάθη των βελονισμών που επήλθαν στα δοκίμια μικρού και μεγάλου εκτιθέμενου μήκους τόσο για τις 150 ώρες έκθεσης τους σε διάβρωση όσο και για 300.

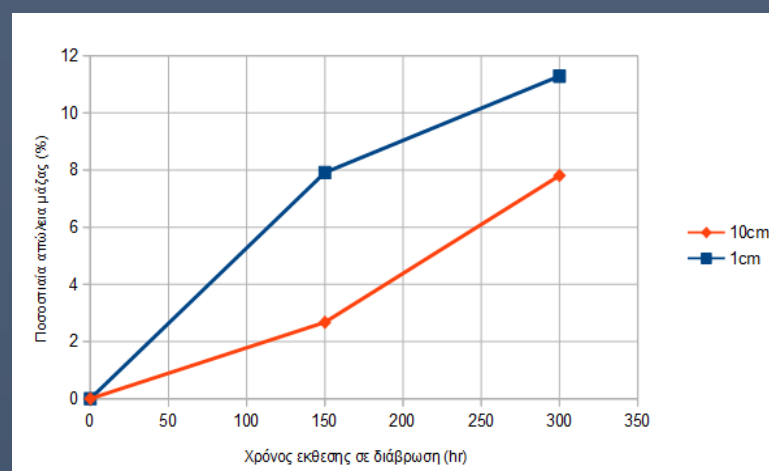
6. Συμπεράσματα

- ✓ Το μήκος έκθεσης του χάλυβα σε συνθήκες επιταχυνόμενης διάβρωσης, διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην βλάβη διάβρωσης. Η δράση των χλωριόντων έχει μεγαλύτερη επίδραση στα δοκίμια μικρού εκτιθέμενου μήκους αφού προκαλεί σημαντικά υψηλότερη ποσοστιαία απώλεια μάζας για τον ίδιο χρόνο έκθεσης με τα μεγάλου εκτιθέμενου μήκους δοκίμια.
- ✓ Τα δοκίμια μικρού εκτιθέμενου μήκους παρουσίασαν ταχεία απώλεια μάζας μόλις από τις πρώτες ώρες έκθεσης τους σε διαβρωτικό περιβάλλον.
- ✓ Η επιφανειακή βλάβη διάβρωσης στην περίπτωση δοκιμών μεγάλου εκτιθέμενου μήκους χαρακτηρίζεται ήπια με μικρότερου βάθους βελονισμούς, ενώ για ισόχρονη διάβρωση τα δοκίμια μικρού εκτιθέμενου μήκους κατέγραψαν αιχμηρούς βελονισμούς.



Σχήμα 1.Τεχνική Διάβρωσης μέσω επιβαλλόμενης πυκνότητας ρεύματος

5. Πειραματικά Αποτελέσματα



Σχήμα 2.Σύγκριση ποσοστιαίων απωλειών μάζας δοκιμών μικρού και μεγάλου εκτιθέμενου μήκους



Σχήμα.3 καταγραφή βελονισμού στο οπτικό μικροσκόπιο