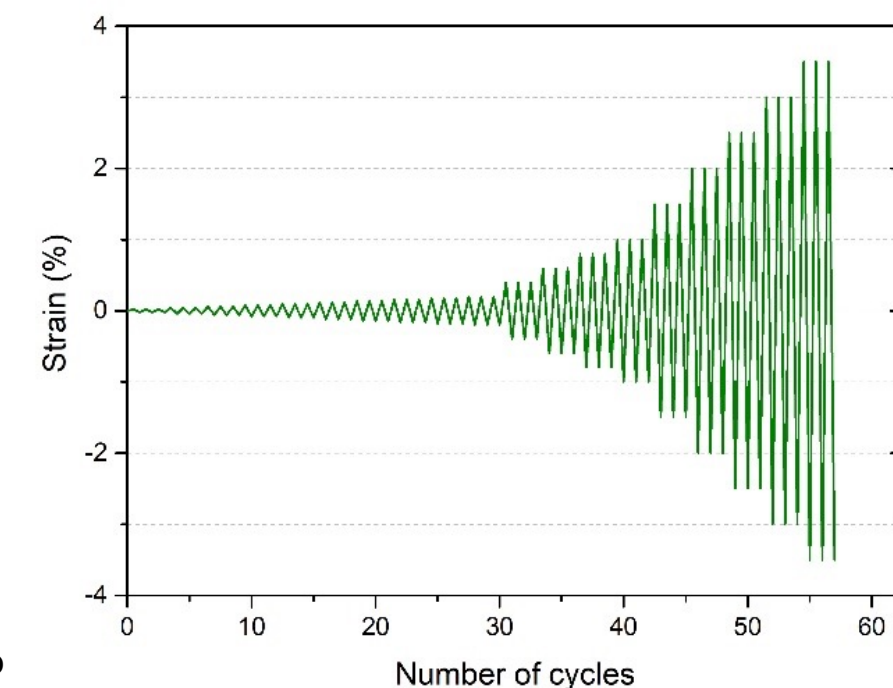


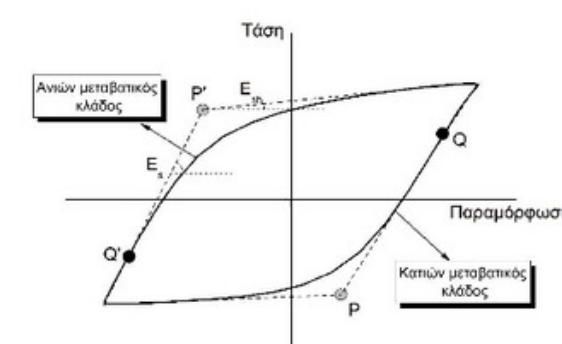


Μπράττης Ιωάννης, ΑΜ: 245735

4. Μοντελοποίηση με βάση τη δυναμική απόκριση του χάλυβα



Διάγραμμα Επιβαλλόμενων Παραμορφώσεων



Υστερητικό Μοντέλο κατά Menegoto Pinto

1. Τεχνολογικό Πρόβλημα

Από τις αρχές του προηγούμενου αιώνα, το οπλισμένο σκυρόδεμα (Ο/Σ) έχει επικρατήσει ως το δημοφιλέστερο υλικό κατασκευών και υποδομών παγκοσμίως, καθώς χαρακτηρίζεται από υψηλή μηχανική απόδοση, χαμηλό κόστος παραγωγής και ευκολία στη διάθεση των πρώτων υλών του. Ωστόσο, η παρουσία των κατασκευών οπλισμένου σκυροδέματος σε παράκτιες περιοχές επιφέρει έντονα προβλήματα ανθεκτικότητας στο χρόνο (durability), λόγω της διάβρωσης του χαλύβδινου οπλισμού από την επιθετική δράση χλωριόντων, η οποία αναγνωρίζεται ως κύρια αιτία υποβάθμισης. Πιο συγκεκριμένα, η διάβρωση του χάλυβα οπλισμού έχει δυσμενείς επιπτώσεις στη φέρουσα ικανότητα των κατασκευών αλλοιώνοντας το υλικό του χάλυβα. Επιπρόσθετα, σε περιοχές όπως η Ελλάδα που, εκτός των επιθετικών περιβαλλοντικών συνθηκών, χαρακτηρίζονται από έντονη σεισμική δραστηριότητα, οι ισχυρές ανακυκλιζόμενες (δυναμικές) φορτίσεις και ανελαστικές παραμορφώσεις στα μέλη των κατασκευών επιφέρουν πρόσθετη βλάβη στο χαλύβδινο οπλισμό λόγω κόπωσης. Έπειτα από μελέτες και έρευνες των τελευταίων χρόνων που εστιάζουν στα φαινόμενα της διάβρωσης του χάλυβα οπλισμού στις κατασκευές Ο/Σ έχει διαπιστωθεί, η διάβρωση λόγω χλωριόντων, επί των εγκιβωτισμένων σε σκυρόδεμα χαλύβδινων ράβδων η οποία παρουσιάζει ανομοιόμορφη βλάβη κατά μήκος αυτών, προκαλώντας βελονισμούς, τοπική απώλεια της διατομής και πτώση των μηχανικών ιδιοτήτων, σε όρους δυνάμεων και, κυρίως, παραμορφώσεων. Ειδικότερα, σε σειсмоγόνες περιοχές και φαινόμενα υποβάθμισης εντείνονται εξαιτίας της συνδυασμένης δράσης κόπωσης και του επιθετικού περιβάλλοντος.

3. Χαρακτηριστικά Πειράματος

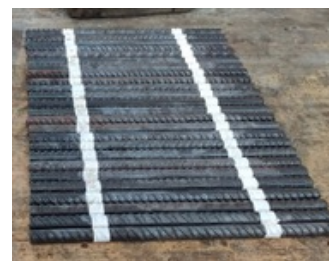
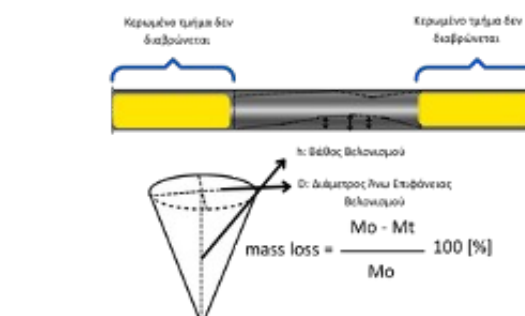
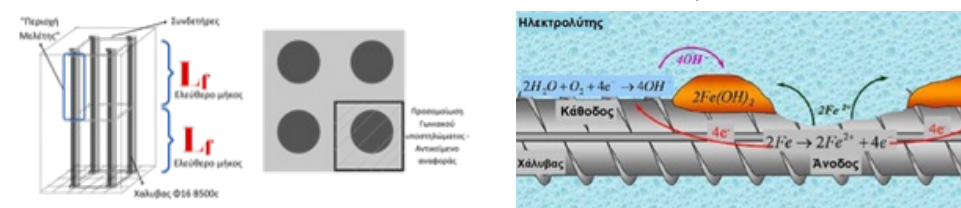
Στην συγκεκριμένη πειραματική διαδικασία για τις ανάγκες προσομοίωσης τυπικών υποστυλωμάτων υφιστάμενων (παλαιών) κατασκευών με τοποθέτηση συνδετήρων ανά **240mm**

- Δοκίμια **χάλυβα B500c** πραγματοποιώντας τα εξής βήματα:
- Κοπή δοκιμών χάλυβα ελεύθερου μήκους **Lf = 240mm**
- Εγκιβωτισμός αυτών σε **σκυρόδεμα τύπου 20/25**
- Επιβολή **επιταχυνόμενης διάβρωσης** μέσω επιβολής ηλεκτρικού ρεύματος – ηλεκτροχημική διάβρωση
- Εξαγωγή δοκιμών χάλυβα από το σκυρόδεμα έπειτα από **n επίπεδα διάβρωσης**
- Επιβολή **ανακυκλιζόμενων (δυναμικών) φορτίσεων** στο εργαστήριο

Τρεις κύριες φάσεις:

- φάση παραγωγής - σκυροδέτησης - συντήρησης των δοκίμων Ο/Σ,
- φάση διάβρωσης ενός μέρους του συνόλου αυτών των δοκίμων, μέσω εργαστηριακής επιταχυνόμενης μεθόδου και τέλος,
- φάση εξέτασης της αντοχής του χαλύβδινου οπλισμού διενεργώντας μηχανικές δοκιμές κόπωσης στα διαβρωμένα και μη διαβρωμένα δοκίμια οπλισμένου σκυροδέματος.

Για τις ανάγκες της πειραματικής μελέτης παρασκευάστηκαν συνολικά 29 πρισματικά δοκίμια οπλισμένου σκυροδέματος, διατομής 100 x 100 mm² και μήκους 240 mm. Τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν ήταν σκυρόδεμα κατηγορίας C20/25 και χάλυβας οπλισμού B500c. Μία ευθύγραμμη ράβδος χάλυβα, ονομαστικής διαμέτρου 16 mm και μήκους 350 mm, εγκιβωτίστηκε κατάλληλα και έκκεντρα στη διατομή σε μήκος 240 mm.



Ποσοστιαία Απώλεια Μάζας 4 % έως 6 %
Ομοιόμορφη κατανομή

5. Συμπεράσματα

- Τα μηχανικά χαρακτηριστικά του χάλυβα υπό δυναμική καταπόνηση παρουσιάζουν απόκλιση από τα αντίστοιχα της μονοτονικής φόρτισης, η οποία ως γνωστόν λαμβάνεται αποκλειστικά υπόψη τόσο από τα ελληνικά όσον και τα διεθνή τεχνικά κανονιστικά κείμενα.
- Το μέγεθος της ποσοστιαίας απώλειας μάζας παρότι αποτελεί έναν κοινά αποδεκτό δείκτη εκτίμησης της βλάβης διάβρωσης του χάλυβα, ωστόσο, η έννοια αυτή υπολείπεται στο να αποδώσει επαρκώς το βαθμό της πραγματικά προκληθείσας βλάβης διάβρωσης του χάλυβα.
- Διαπιστώθηκε απόκλιση μεταξύ της Διατομής που προκύπτει από την παραδοχή ομοιόμορφα μειωμένης διαμέτρου dred σε σχέση με την πραγματικά απομένουσα Διατομή.
- Λόγω μεγάλου μήκους λυγισμού, η εμφάνιση λυγισμικών φαινομένων κυριαρχεί απόλυτα στη συσσώρευση βλάβης του χάλυβα υποβαθμίζοντας ραγδαία τη δυναμική του απόκριση.
- Από τα χαμηλά ακόμη ποσοστά διάβρωσης (μικρότερα από 6% ομοιόμορφης απώλειας μάζας) προέκυψε σημαντικά υποβαθμισμένη μηχανική συμπεριφορά του χάλυβα.

