

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΓΕΩΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ



Πτυχιακή Εργασία

ΔΙΑΒΡΩΣΗ ΚΑΙ ΜΕΤΑΛΛΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΤΥΠΩΝ ΧΑΛΥΒΑ
ΟΠΛΙΣΜΟΥ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΗΚΑΝ ΣΕ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ
ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ ΣΤΗΝ ΚΥΠΡΟ

ΚΟΚΟΛΑΚΗΣ Π. ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ

Λεμεσός 2014

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΓΕΩΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

Πτυχιακή Εργασία

ΔΙΑΒΡΩΣΗ ΚΑΙ ΜΕΤΑΛΛΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΤΥΠΩΝ ΧΑΛΥΒΑ
ΟΠΛΙΣΜΟΥ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΗΚΑΝ ΣΕ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ
ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ ΣΤΗΝ ΚΥΠΡΟ

ΚΟΚΟΛΑΚΗΣ Π. ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ

Σύμβουλος Καθηγητής

Διόφαντος Χατζημιτσής

Λεμεσός 2014

Πνευματικά δικαιώματα

Copyright © Δημήτριος Κοκολάκης, [2014]

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Η έγκριση της πτυχιακής εργασίας από το Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών και Μηχανικών Γεωπληροφορικής του Τεχνολογικού Πανεπιστημίου Κύπρου δεν υποδηλώνει απαραίτητως και αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα εκ μέρους του Τμήματος.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερα τον κ. Κυριάκο Νεοκλέους για την πολύτιμη βοήθεια και καθοδήγησή του, όπως επίσης και τον κ. Διόφαντο Χατζημιτσή για την καθοδήγηση και τις χρήσιμες συμβουλές του που οδήγησαν στην πραγματοποίηση της πτυχιακής αυτής εργασίας. Ακόμη θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κ. Ηλία Ψημολοφίτη και γενικότερα την εταιρεία CNE Technology center για την τεχνική και εργαστηριακή υποστήριξη του στο πειραματικό μέρος της εργασίας.

Η εν λόγω διπλωματική εντάσσεται μέσα στα πλαίσια του ερευνητικού έργου 'STEELCOR' /NEKYΠ/0311/29 το οποίο χρηματοδοτείται από το ΙΠΕ και συμμετέχει η ερευνητική ομάδα Τηλεπισκόπησης και Γεωπεριβάλλοντος του Τμήματος ΠΟΜΗΓΕ του ΤΕΠΑΚ.

Περίληψη

Ένα από τα κύρια προβλήματα που απασχολούν τον πολιτικό μηχανικό στις μέρες μας είναι η διάβρωση του χάλυβα οπλισμού στις κατασκευές οπλισμένου σκυροδέματος. Στην Κύπρο το πολυσύχναστο αυτό φαινόμενο δικαιολογείται από το γεγονός ότι είναι νησιωτική χώρα. Η παρούσα μελέτη αποσκοπεί στην ανάλυση του μηχανισμού της διάβρωσης και στην μεταλλογραφική ανάλυση διαβρωμένων και μη δοκιμίων χάλυβα οπλισμού οπλισμένου σκυροδέματος, προκειμένου να συσχετιστεί η κρυσταλλική δομή του χάλυβα οπλισμού με το φαινόμενο της διάβρωσης. Ακόμη ένας σημαντικός στόχος της έρευνας αυτής, είναι να καθοριστεί πώς η επεξεργασία από την οποία παράγεται ο εκάστοτε τύπος χάλυβα οπλισμού, μπορεί να οδηγήσει ,εύκολα ή όχι, στη διάβρωση.

Η παρούσα μελέτη χωρίζεται σε έξι κεφάλαια, από τα οποία το πρώτο, εισαγωγικό κεφάλαιο εντάσσει τον αναγνώστη στις έννοιες του οπλισμένου σκυροδέματος και της διάβρωσης του χάλυβα οπλισμού του, παρέχοντας πληροφορίες για τα υλικά που συνιστούν το οπλισμένο σκυρόδεμα και τις αιτίες που οδηγούν στη διάβρωση. Στο δεύτερο κεφάλαιο γίνεται μια ολοκληρωμένη αναφορά στο χάλυβα οπλισμού παρέχοντας πληροφορίες σχετικές με τα χημικά στοιχεία που τον απαρτίζουν και τη διαδικασία παραγωγής του και περιγράφεται αναλυτικά ο μηχανισμός της διάβρωσης του χάλυβα οπλισμού. Επίσης το κεφάλαιο αυτό εντάσσει τον αναγνώστη στην μεταλλογραφική ανάλυση του χάλυβα και στην επιρροή που αυτή έχει στη διάβρωση του οπλισμού. Στο τρίτο κεφάλαιο αναφέρονται σχετικές με το θέμα έρευνες διακεκριμένων επιστημόνων. Η μελέτη συνεχίζεται με το τέταρτο κεφάλαιο, στο οποίο παρουσιάζεται η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε στο πειραματικό τμήμα της μελέτης, ενώ στο πέμπτο κεφάλαιο αναλύονται τα αποτελέσματα της μελέτης και κλείνοντας στο έκτο κεφάλαιο παρατίθενται τα συμπεράσματα από τη μελέτη αυτή, με κύριο συμπέρασμα την έλλειψη μαρτενσιτικής δομής στους παλαιούς τύπους χάλυβα.

Abstract

One of the main problems which concern a Civil Engineer nowadays is steel corrosion in reinforced concrete structures. At Cyprus this frequented phenomenon is justified because Cyprus is an island country. This research intent to analyze the mechanism of steel corrosion and the metallurgical analysis of corroded and not corroded specimens of RC steel rebars, in order to correlate the crystal structure of steel with corrosion. Additionally, another aim of this research is to define how the elaboration of steel can lead to corrosion.

This research is divided into six chapters, from which the first one is an introductory chapter, which introduces the reader in the meaning of RC and in the meaning of corrosion, providing information about the materials which compose RC and also providing information about causes of steel corrosion. In the second chapter an integrated report about steel rebar is made, providing information relevant to the elements which compose steel rebars and the process by which steel rebars are made. Furthermore second chapter contains information about steel corrosion and metallurgical analysis. The third chapter contains similar researches of distinguished scientists. The research is continued with the fourth chapter in which the followed methodology of the experimental part of the dissertation is presented. Afterwards in the fifth chapter, the results of the study are analyzed. Summarizing, the sixth chapter contains the conclusions from this study, the most important of them is the lack of martensite in old RC steel rebars.