

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΚΤΙΡΙΟΥ ΑΠΟ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ
ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ ΚΑΙ ΣΧΕΔΟΝ ΜΗΔΕΝΙΚΗ
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ**

ANNA ΜΑΡΙΑ ΧΑΡΑΛΑΜΠΟΥΣ

ΛΕΜΕΣΟΣ, ΜΑΙΟΣ 2018

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

Πτυχιακή εργασία

ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΚΤΙΡΙΟΥ ΑΠΟ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ ΚΑΙ
ΣΧΕΔΟΝ ΜΗΔΕΝΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ

της

Άννας Μαρίας Χαραλάμπους

Επιβλέπων Καθηγητής

Δρ. Ανδρέας Κκολός

Λεμεσός, Μάιος 2018

Πνευματικά δικαιώματα

Copyright © Άννα Μαρία Χαραλάμπους, 2018

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 αρχικά τον επιβλέπον καθηγητή μου, Δρ. Ανδρέα Κκολό για την υπομονή, για το αμείωτο ενδιαφέρον και την υποστήριξη του καθ' όλη τη διάρκεια διεκπεραίωσης της παρούσας πτυχιακής. Επίσης, ιδιαίτερη ευχαρίστηση θα ήθελα να εκφράσω ως προς τους καθηγητές του Πανεπιστημίου Πάτρας Δρ. Αθανάσιο Τριανταφύλου και Δρ. Στέφανο Δρίτσο για τις πολύτιμες σημειώσεις τους, την εταιρεία AuDeSy και ιδιαίτερα ως προς την κα. Μαρία Χρυσοστόμου για την πολύτιμη βοήθεια και καθοδήγησή της στο λογισμικό πρόγραμμα 3DR.STRAD. Επιπλέον το κ. Νίκο Χατζηνικολάου για την καθοδήγηση περί νομοθεσίας ενέργειας και του λογισμικού προγράμματος του υπουργείου iSBE-CY. Ακόμη, ευχαριστώ όλους τους καθηγητές μου και την κ. Άννα Χαραλάμπους βιβλιοθηκονόμο της σχολής μας για την βοήθεια τους στην επίτευξη των στόχων μου, και για τις πολύτιμες συμβουλές τους. Τέλος, ένα μεγάλο ευχαριστώ οφείλω στην οικογένεια και φίλους μου για την στήριξη και την αμέριστη συμπαράστασή που μου πρόσφεραν σε όλο αυτό το διάστημα και που συνεχίζουν να μου προσφέρουν σε κάθε μου στόχο.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η ενίσχυση των κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα, αποτελεί ένα ιδιαίτερα σημαντικό θέμα για ένα Πολιτικό Μηχανικό, ειδικά στις μέρες μας, όπου ο περισσότερος πληθυσμός καταφεύγει σε επισκευή και ενίσχυση μιας υφιστάμενης κατασκευής, αντί σε ανέγερση νέας για πολλούς λόγους. Στην παρούσα πτυχιακή εργασία αναφέρονται περιληπτικά πώς συμβάλλει τόσο η αντισεισμικότητα του νησιού μας στις διαδικασίες για επίτευξη της ενίσχυσης και η υλοποίηση τους στα πλαίσια των Ευρωπαϊκών Προτύπων και Κανονισμών. Επιπρόσθετα, γίνεται αναφορά στις διάφορες διαδικασίες στις οποίες μπορεί να καταφύγει κανείς ώστε να διαγνώσει το είδος της βλάβης. Ακολούθως, γίνεται αναφορά στις βασικές στις αρχές ενίσχυσης τις οποίες είναι απαραίτητες να γνωρίζει ένας Πολιτικός Μηχανικός πριν από την επιλογή του για τη μέθοδο ενίσχυσης. Συγκεκριμένα, καταγράφονται τα επίπεδα γνώσης και οι συντελεστές εμπιστοσύνης, οι μέθοδοι επίλυσης, στη διαδικασία αποτίμησης των υφιστάμενων κατασκευών καθώς και τον τρόπο επιλογής του κατάλληλου συστήματος επεμβάσεων. Γίνεται επίσης αναφορά σε υλικά που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ενίσχυση, καθώς και στις τεχνικές/μεθόδους που μπορούν να εφαρμοστούν ανάλογα με τον βαθμό βλάβης και τις ανεπάρκειες σε κάθε δομικό στοιχείο ξεχωριστά. Γίνεται αναφορά στην διαδικασία ελέγχου και ανάλυσης μίας υφιστάμενης κατασκευής μέσω του στατικού προγράμματος 3DR.STRAD, ώστε να γίνει η κατάλληλη ενίσχυση του.

Στη συνέχεια η εργασία αυτή επιχειρεί να αναλύσει τους τρόπους εξοικονόμησης ενέργειας και αποδοτικότερης χρήσης της. Για τον σκοπό αυτό γίνεται εκτενής αναφορά στην θερμομόνωση των κτιρίων και στα θερμομονωτικά υλικά που χρησιμοποιούνται. Ακόμη, περιλαμβάνεται παράδειγμα υπολογισμού της ενεργειακής απόδοσης κτιρίου με την χρήση του προγράμματος iSBEM-CY, υπολογίζοντας τους συντελεστές θερμοπερατότητας και αποτελεσματικής θερμοχωρητικότητας των κτιριακών στοιχείων με βάση τις ελάχιστες απαιτήσεις που καθορίζει ο νόμος. Προτείνονται μέτρα για θερμομόνωση και τοποθέτηση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας. Η ενεργειακή απόδοση των κτιρίων και η πιστοποίηση της έχει ιδιαίτερη σημασία για την κοινωνική, πολιτική και οικονομική ζωή του τόπου. Πρέπει λοιπόν να ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα εξοικονόμησης της ενέργειας που θα συμβάλλουν στη δημιουργία για ένα καλύτερο περιβάλλον διαβίωσης των ανθρώπων.

Λέξεις κλειδιά: Οπλισμένο σκυρόδεμα , αποτίμηση, βλάβες, ευρωκώδικες, ενίσχυση, υλικά ενίσχυσης , θερμομόνωση και ενεργειακή απόδοση.

ABSTRACT

The reinforcement of reinforced concrete structures is a particularly important issue for a Civil Engineer, especially nowadays, where most people resort to repairing and reinforcing an existing structure, rather than erecting a new one for many reasons. This thesis summarizes the contribution of the island's seismicity to the procedures for achieving the aid and their implementation under the European Standards and Regulations. In addition, reference is made to the various procedures that can be used to diagnose the type of damage. Subsequently, reference is made to the basic principles of aid that a civil engineer must know before resorting to the reinforcement method. In particular, knowledge levels and confidence factors, solving methods, the valuation process of existing structures, as well as how to select the appropriate system of interventions are recorded. Materials that can be used for reinforcement, as well as the techniques / methods that can be applied depending on the degree of damage and insufficiency in each individual building element are enumerated. Reference is made to the process of checking and analyzing an existing structure of the 3DR.STRAD static program so that it can be properly amplified.

This work then attempts to analyze ways to save energy and make it more efficient to use. For this purpose extensive reference is made to the thermal insulation of buildings and the thermal insulation materials used. In addition, an example of calculation of the energy performance of a building using the iSBEM-CY program is included, calculating the thermal transmittance coefficients and effective thermal properties of building elements based on the minimum requirements set by the law. Measures are proposed for thermal insulation and installation of Renewable Energy Sources. The energy performance of buildings and its certification is of particular importance to the social, political and economic life of the site. Appropriate energy saving measures that will lead to a better living environment must therefore be taken.

Keywords: Reinforced concrete, valuation, damage, Eurocodes, enhancement reinforcing materials, thermal insulation, and energy efficiency.