



Τεχνολογικό
Πανεπιστήμιο
Κύπρου

Σχολή Μηχανικής και Τεχνολογίας
Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών και
Μηχανικών Γεωπληροφορικής

Πτυχιακή Διατριβή

**ΒΙΟΜΙΜΗΤΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ
ΣΤΟ ΑΣΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ**

Ραφέλα Περατικού

Λεμεσός, Μάιος 2018

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

Πτυχιακή εργασία

**ΒΙΟΜΙΜΗΤΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ
ΣΤΟ ΑΣΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ**

Της

Ραφαέλας Περατικού

Επιβλέπων Καθηγητής

Δρ. Στυλιανός Γιατρός

Λεμεσός, Μάιος 2018

Πνευματικά δικαιώματα

Copyright © Ραφαέλα Περατικού, 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.

Ευχαριστίες

Με το τέλος της παρούσας Πτυχιακής Διατριβής, θα ήθελα να εκφράσω τις θερμές μου ευχαριστίες σε όλους όσους βοήθησαν με το δικό τους τρόπο για την ολοκλήρωση της.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή της πτυχιακής αυτής εργασίας, Δρ. Στυλιανό Γιατρό, ο οποίος προσέφερε αυτό το ιδιαίτερα ενδιαφέρον θέμα, καθώς επίσης και για την στήριξη και εμπιστοσύνη που έδειξε στο πρόσωπο μου με την ανάθεση της παρούσας διπλωματικής εργασίας.

Ένα πολύ μεγάλο ευχαριστώ αξίζουν επίσης τα άτομα του φιλικού μου περιβάλλοντος για την αμέριστη συμπαράσταση και πολύτιμη βοήθεια που μου προσέφεραν καθ' όλη τη διάρκεια εκπόνησης της. Χωρίς την αμείωτη στήριξη τους δεν θα κατάφερνα να ολοκληρώσω την παρούσα εργασία. Ευχαριστώ ιδιαίτερα τους Κώστα Μανίδη, Παύλο Παύλου και Μαρία Αγαθοκλέους.

Τέλος, δεν θα μπορούσα να παραλείψω την οικογένεια μου, τους γονείς μου Σάββα και Χριστίνα και τα αδέρφια μου Στέφανη, Μαρίνα και Αντρέα, όπου ο καθένας τους με το δικό του μοναδικό τρόπο, στάθηκε στο πλευρό μου σε όλη αυτή την προσπάθεια, για τη στήριξη, συμπαράσταση και απεριόριστη κατανόηση που έδειξαν και δείχνουν ακόμη τόσο κατά τη διάρκεια των σπουδών μου αλλά, και για όσες θυσίες έχουν κάνει για μένα όλα αυτά τα χρόνια. Ευχαριστώ!

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Εντυπωσιακό είναι το γεγονός ότι οι άνθρωποι από τα πολύ παλιά χρόνια έστρεφαν το ενδιαφέρον τους στη φύση, ώστε να εμπνευστούν και να μπορέσουν να επιλύσουν τυχόν προβλήματα τους. Η παρατήρηση και κατανόηση της φύσης οδήγησαν στη δημιουργία καινοτόμων εφαρμογών με απόρροια να επηρεαστούν όλες οι πτυχές της ανθρώπινης δραστηριότητας. Πλέον, η φύση αποτελεί ένα εκτεταμένο εγχειρίδιο βιολογικών εφαρμογών, οι οποίες δίνουν διέξοδο σε πολλά σύγχρονα προβλήματα. Μια μέθοδος αναγνώρισης αυτών των φυσικών μηχανισμών είναι η διαδικασία της βιομίμησης, η οποία αποτελεί την πρακτική εφαρμογή των διδακτικών στρατηγικών της φύσης με σκοπό την εφεύρεση βιώσιμων τεχνολογιών, σχεδίων και προϊόντων για τους ανθρώπους. Οι πληροφορίες αντλούνται από τρία επίπεδα: από τη μορφή ενός οργανισμού, τον τρόπο λειτουργίας ή τις συμπεριφορές τους, καθώς επίσης και από τα οικοσυστήματα ως σύνολο.

Ως εκ τούτου, με τη μίμηση του μοντέλου της φύσης μπορεί να επιτευχθεί μια βιώσιμη και αποτελεσματική ανάπτυξη σε όλους τους τομείς της σύγχρονης κοινωνίας. Όπως και στους ζωντανούς οργανισμούς, έτσι και το αστικό περιβάλλον, στις πόλεις δηλαδή όπου ζει και εργάζεται μεγάλο μέρος του πληθυσμού του πλανήτη, σχεδιάζεται από μια σειρά στοιχείων τα οποία είναι αυτόνομα και συγχρόνως αλληλοεξαρτώμενα. Σε αυτό το σχεδιασμό, η φύση δεν λειτουργεί μόνο ως βασικός πόρος, αλλά επίσης είναι ενσωματωμένη ως αναπόσπαστο τμήμα της πόλης.

Ωστόσο, σήμερα ο σχεδιασμός των κυριότερων συστημάτων υποδομής του αστικού περιβάλλοντος βασίζεται γενικά σε ανθρωπογενείς μαθήσεις και σπάνια ενσωματώνει τις γνώσεις από τη φύση. Κατά συνέπεια, τα προβλήματα που δημιουργούνται από τέτοιες συμπεριφορές δημιουργούν μια σειρά προβλημάτων στο φυσικό περιβάλλον με τεράστιο αρνητικό αντίκτυπο και σοβαρή απειλή για την ανθρωπότητα. Γι' αυτό, κρίνεται επικρατική η ανάγκη για χρήση αειφόρων λύσεων.

Στο πλαίσιο εκπόνησης της παρούσας πτυχιακής διατριβής αναφέρονται τα κύρια προβλήματα που παρουσιάζονται στις σύγχρονες αστικές υποδομές, εστιάζοντας στους τομείς της ενέργειας και των υδάτων. Παράλληλα, γίνεται ολοκληρωμένη μελέτη της μεθόδου της βιομίμησης και επίσης, αναλύονται οι αρχές και στρατηγικές στις οποίες στηρίζεται. Ως εκ τούτου, εξετάζεται μια προσέγγιση για την παροχή ενός αειφόρου αστικού περιβάλλοντος με την εξομοίωση της φυσικής μορφής, της λειτουργίας και της διαδικασίας της βιομίμησης, ούτως ώστε να καλύπτονται οι παρούσες ανάγκες και να αντιμετωπίζονται οι προκλήσεις που υπάρχουν στα

συστήματα ενέργειας και ύδρευσης. Επιπλέον, αναφέρονται παραδείγματα εφαρμογών της βιομίμησης τα οποία ήδη έχουν σχεδιαστεί, γεγονός που αποδεικνύει πως η φύση μπορεί να δώσει το κίνητρο και να εμπνεύσει τους ερευνητές. Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα που εξετάζεται στην παρούσα εργασία είναι η εφαρμογή της βιομιμητικής διαδικασίας στο πρόβλημα της λειψυδρίας που εμφανίζεται στην Κύπρο. Αναμφισβήτητα, η βιομίμηση βυθίζεται σε έναν εκπληκτικό πλούτο γνώσης για τη φύση, γεγονός που μπορεί να μεταφραστεί με καινοτομίες στον ανθρώπινο σχεδιασμό. Η φύση λοιπόν λειτουργεί ως μοντέλο, μέντορας και μέτρο για τους σχεδιαστές.

Λέξεις κλειδιά: βιομίμηση, αστικό περιβάλλον, συστήματα ενέργειας και ύδρευσης, εφαρμογές βιομίμησης

ABSTRACT

It is amazing how people from antiquity got inspired and looked to nature in order to be able to solve their problems. Observation and understanding of nature has led people to develop innovative applications influencing all aspects of human life. Today, the nature is an extensive manual of biological applications, which give solutions to many modern problems. Biomimetics is the method of identifying these physical mechanisms. Also, the process of biomimetics is the practical application of nature's teaching strategies for the invention of sustainable technologies, designs and products for humans. Information is derived from three levels: the shape of an organism, the way an organism operates and its behaviors, as well as the ecosystems as a whole.

Therefore, by imitating the model of nature, a sustainable and effective development can be achieved in all areas of the modern society. Like living organisms, the urban environment is designed by a series of elements that are both self-sufficient and interdependent. In this design, nature works not only as a basic resource, but also is integrated, as an integral part of the city.

However, the design of the main urban environment infrastructure systems is generally based on the anthropogenic learning and rarely integrates the knowledge from nature. Consequently, the problems created by such behaviors create a series of problems in the natural environment with a huge negative impact and a serious threat to humanity. Due to this, the use of sustainable solutions is imperative need.

In this work, a complete study of the biomimetic methodology is carried out, while the principles and strategies over which it is based are analyzed. It also highlights the main problems that arise in the modern urban infrastructure, focusing on the energy and water sectors. Hence, an approach in providing a sustainable urban environment with the simulation of the physical form, operation and biomedical process is considered to meet the present needs and also, to address the challenges in energy and water supply systems. In addition, examples of the existed biomimetic applications are presented, which means that nature can inspire researchers for the urban infrastructure design. Also, the application of the biomimetic process to the problem of water shortage that occurs in Cyprus is examined. Undoubtedly, biomimetics sinks into an amazing wealth of knowledge about nature, which can translated with innovations in human design. Thus, nature acts as a model, mentor and measure for designers.

Keywords: biomimicry, urban environment, energy and water supply systems, biomimetic applications