



Τεχνολογικό  
Πανεπιστήμιο  
Κύπρου

Σχολή Μηχανικής και  
Τεχνολογίας

**Πτυχιακή εργασία**

**Χρήση προσθετικής κατασκευής στη δημιουργία τεχνητών υφάλων για  
προώθηση βιοποικιλότητας στη μεσόγειο**

**Κωνσταντίνος Παπακωνσταντίνου**

**Λεμεσός, Μάιος 2023**

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

**Λέξεις κλειδιά:** Τεχνητοί υφάλοι, Τρισδιάστατη εκτύπωση, Βιοποικιλότητα, Κύπρος, Τεχνητή Νοημοσύνη, Βιωσιμότητα, Βιομημητική

Η Μεσόγειος Θάλασσα φιλοξενεί ένα ευρύ φάσμα θαλάσσιας ζωής, συμπεριλαμβανομένων σημαντικών και απειλούμενων ειδών. Ωστόσο, η υπεραλίευση, η ρύπανση και η κλιματική αλλαγή, μεταξύ άλλων, έχουν προκαλέσει σημαντική ζημιά στο οικοσύστημα. Ως εκ τούτου, υπάρχει επείγουσα ανάγκη για αποτελεσματικές λύσεις για την αποκατάσταση και προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος.

Η παρούσα διπλωματική εργασία έχει ως στόχο τον σχεδιασμό ενός τρισδιάστατα εκτυπωμένου τεχνητού υφάλου για θαλάσσια αποκατάσταση στη Μεσόγειο Θάλασσα με έμφαση στα παράκτια ύδατα της Κύπρου. Το έργο εξετάζει τη χρήση της τεχνολογίας τρισδιάστατης εκτύπωσης και διερευνά τα καταλληλότερα υλικά για την κατασκευή του υφάλου. Ο βέλτιστος σχεδιασμός μιας πολύπλοκης οργανικής δομής, με βιομημητικά μοτίβα, επιτεύχθηκε με το συνδυασμό ιδεών που δημιουργήθηκαν από εργαλεία Text-to-Image AI και εκτεταμένη έρευνα που διεξήχθη και αφορούσε τις πιο αποτελεσματικές δομές υφάλων.

Η χρήση τεχνητών υφάλων έχει αποδειχθεί αποτελεσματικό εργαλείο για την αποκατάσταση της θάλασσας, παρέχοντας ενδιαίτημα για θαλάσσιους οργανισμούς και προωθώντας την ανάπτυξη των οικοσυστημάτων. Με τη χρήση τεχνολογίας D-Shape τρισδιάστατης εκτύπωσης και φιλικών προς το περιβάλλον δομικών ή κεραμικών υλικών, ο σχεδιασμός ενός τεχνητού υφάλου μπορεί να βελτιστοποιηθεί για τις συγκεκριμένες ανάγκες της Μεσογείου και η αποτελεσματικότητά του μπορεί να παρακολουθηθεί μέσω καταγραφής εικόνων μέσω βιντεογράφησης σε συνδυασμό με προηγμένες τεχνικές όπως η μηχανική μάθηση.

Αυτό το έργο είναι σημαντικό για την αντιμετώπιση της επείγουσας ανάγκης για θαλάσσια αποκατάσταση στη Μεσόγειο Θάλασσα και την παροχή βιώσιμης λύσης για την προστασία της θαλάσσιας ζωής στην Κύπρο.

## **ABSTRACT**

Keywords: Artificial reefs, 3D printing, Biodiversity, Cyprus, Artificial Intelligence, Sustainability, Biomimetic

The Mediterranean Sea is home to a wide range of marine life, including important and endangered species. However, overfishing, pollution and climate change, amongst others, have caused significant damage to the ecosystem. Hence, there is an urgent need for effective solutions to restore and protect the marine environment.

This thesis aims to design a 3D printed artificial reef for marine restoration in the Mediterranean Sea with a focus on the coastal waters of Cyprus. The project investigates the use of 3D printing technology and explores the most suitable materials for the construction of the reef. The optimal design of a complex organic structure, including biomimetic patterns was achieved by combining ideas generated by Text-to-Image AI tools and extensive research conducted on the most effective reef structures.

The use of artificial reefs has proven to be an effective tool for marine restoration, providing habitat for marine organisms and promoting ecosystem development. By using D-Shape 3D printing technology and environmentally friendly structural or ceramic materials, the design of an artificial reef can be optimised for the specific needs of the Mediterranean Sea and its effectiveness can be monitored through advanced techniques such as machine learning video recording.

This project is important for addressing the urgent need for marine restoration in the Mediterranean Sea and providing a sustainable solution for the protection of marine life in Cyprus.