



Τεχνολογικό  
Πανεπιστήμιο  
Κύπρου

Σχολή Μηχανικής και  
Τεχνολογίας

## **Πτυχιακή εργασία**

**Σύγκριση της απορροής δικτύου αποχέτευσης ομβρίων σε αστική περιοχή της Λεμεσού, πριν και μετά την εφαρμογή αειφόρων συστημάτων διαχείρισης ομβρίων.**

**Γεωργία Πριάρη**

**Λεμεσός, Νοέμβριος 2021**



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

Πτυχιακή εργασία

Σύγκριση της απορροής δικτύου αποχέτευσης ομβρίων σε αστική  
περιοχή της Λεμεσού, πριν και μετά την εφαρμογή αιεφόρων  
συστημάτων διαχείρισης ομβρίων.

της

Γεωργίας Πριάρη

Επιβλέπων Καθηγητής  
Δρ. Διόφαντος Χατζημιτσής

Λεμεσός, Νοέμβριος 2021

## **Πνευματικά δικαιώματα**

Copyright © Όνομα επίθετο φοιτητή, έτος ολοκλήρωσης πτυχιακής

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 σύζυγο μου ο οποίος όχι μόνο με στήριξε κατά όλη την διάρκεια των σπουδών μου, αλλά με ώθησε προς το καλύτερο. Θα ήθελα επίσης να ευχαριστήσω ιδιαίτερα τον υπεύθυνο της πτυχιακής μου εργασίας Δρ. Διόφαντο Χατζημιτσή.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα εργασία στόχος είναι η προσομοίωση του δικτύου ομβρίων μιας αστικής περιοχής με χρήση του μοντέλου SWMM και η διερεύνηση της μείωσης του μέγιστου όγκου απορροής και της αιχμής μετά την εφαρμογή αειφόρων συστημάτων διαχείρισης ομβρίων (LID).

Στο Κεφάλαιο 1, γίνεται αναφορά σε γενικά στοιχεία για τα αποχετευτικά συστήματα και τον επηρεασμό της απορροής από την αστικοποίηση. Στη συνέχεια γίνεται παρουσίαση της εξέλιξης των μεθόδων διαχείρισης της απορροής και της ορολογίας τους (SUDS, LID κλπ.), ενώ γίνεται ειδική αναφορά στις αειφόρες πρακτικές που εφαρμόζονται στην εργασία, η εφαρμογή διαπερατών δαπέδων και κήπων βροχής.

Στο Κεφάλαιο 2 γίνεται αναφορά στο θεωρητικό υπόβαθρο που απαιτείται για την κατανόηση της μεθοδολογίας και των αποτελεσμάτων, και στη συνέχεια στο Κεφάλαιο 3 γίνεται ανάλυση του λογισμικού SWMM περιγράφοντας τις δυνατότητες του και τις υπολογιστικές διαδικασίες που χρησιμοποιήθηκαν στην διατριβή.

Στο Κεφάλαιο 4 ακολουθεί η περιγραφή της περιοχής μελέτης στην Λεμεσό και η μεθοδολογία που χρησιμοποιήθηκε για την επεξεργασία, απεικόνιση και μοντελοποίηση της περιοχής μελέτης.

Στο Κεφάλαιο 5 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα από την προσομοίωση του αποχετευτικού δικτύου με βροχοπτώσεις σχεδιασμού διάρκειας 1, 2, 3, 6, 12 και 24h και περιόδους επαναφοράς 2, 5, 10, 20 και 50 έτη και η παρουσίαση της ικανότητας του δικτύου να ανταποκριθεί.

Τα αποτελέσματα της εργασίας κατέδειξαν ότι το σύστημα αποχέτευσης ομβρίων της περιοχής μελέτης στην υφιστάμενη κατάσταση αστοχεί σε σχεδόν το σύνολο των προσομοιώσεων. Μετά την εφαρμογή αειφόρων συστημάτων διαχείρισης ομβρίων παρατηρήθηκε ότι η μείωση της αιχμής επετεύχθη σε κάθε σενάριο, με το Σενάριο 3 της εφαρμογής διαπερατών δαπέδων να επιτυγχάνει την μεγαλύτερη μείωση (57%). Ακολουθεί το Σενάριο 4 της συνδυαστικής χρήσης των 2 πρακτικών το οποίο πέτυχε μείωση 54% για τη διάρκεια της μιας ώρας στην βροχόπτωση των 5 χρόνων. Αντίστοιχα η μικρότερη μείωση προήλθε από το Σενάριο 2 χρήσης των Πράσινων Οροφών με 36%.

Εν κατακλείδι, παρατηρήθηκε ότι η απόδοση της εφαρμογής των διαπερατών δαπέδων πλεονεκτεί έναντι της εφαρμογής των πράσινων οροφών, καθώς επιτυγχάνει μεγαλύτερη μείωση της αιχμής.

## ABSTRACT

**Keywords:** Stormwater network, LID, SWMM software, simulation, hyetograph.

In this work, we simulated the stormwater network of an urban area using the SWMM model and implemented sustainable rainwater management systems such as green roofs and permeable pavements in order to explore the system's capacity.

In Chapter 1, general data on stormwater management systems are presented and the influence of urbanization to them is discussed. The methods of stormwater management follows and their terminology (SUDS, LID, etc.), and we conclude with a special reference to the sustainable practices that are applied in this work, the application of permeable pavements and rain gardens.

Chapter 2 contains the theoretical background for understanding methodology and results, and then Chapter 3 is focused on the SWMM software by describing its capabilities and the computational processes used in this thesis.

Chapter 4 focuses in the study area in Limassol and the methodology used to process, illustrate, and model the study area.

The results of this work showed that the storm drainage system of the study area fails the majority of the modelled rain events. After the implementation of sustainable storm management systems, a reduction of the peak flow was observed in every scenario for a rainfall with duration of one hour and a Return Period of 5 years. In Scenario 3 which included the application of Permeable Pavements the greatest reduction was achieved (57%). Scenario 4 followed, which included a combination of Permeable Pavements and Green Roofs, and it achieved a 54% reduction. Correspondingly, the smallest decrease came from the Green Roofs Scenario 2 with 36% decrease of the peak flow. In terms of capacity, it is observed that the performance of Permeable Pavements outweigh that of Green Roofs, as they achieve greater reduction of peak runoff.