



ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΚΥΠΡΟΥ ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΚΑΙ  
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ  
ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

**Η ΣΧΕΣΗ ΜΕΤΑΞΥ ΤΟΥ ΕΜΒΑΔΟΥ ΤΗΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ  
ΟΛΙΣΘΗΣΗΣ ΚΑΙ ΤΟΥ ΟΓΚΟΥ ΚΑΤΟΛΙΣΘΗΣΕΩΝ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

του

**Παπασάββα Στέργιου**

**Επιβλέπων :** Δρ. Λύσανδρος Παντελίδης  
Αναπληρωτής Καθηγητής ΤΕ.ΠΑ.Κ





ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ

ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΚΑΙ

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ

ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

# Η ΣΧΕΣΗ ΜΕΤΑΞΥ ΤΟΥ ΕΜΒΑΔΟΥ ΤΗΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΟΛΙΣΘΗΣΗΣ ΚΑΙ ΤΟΥ ΟΓΚΟΥ ΚΑΤΟΛΙΣΘΗΣΕΩΝ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

του

**Παπασάββα Στέργιου**

**Επιβλέπων :** Δρ. Λύσανδρος Παντελίδης

Αναπληρωτής καθηγητής ΤΕ.ΠΑ.Κ

Εγκρίθηκε από την τριμελή εξεταστική επιτροπή την \_\_\_\_<sup>η</sup> \_\_\_\_\_ 2022.

*(Υπογραφή)*

\_\_\_\_\_

Δρ. Λύσανδρος Παντελίδης

Αναπληρωτής Καθηγητής  
ΤΕ.Π.Α.Κ

*(Υπογραφή)*

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

*(Υπογραφή)*

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

*Πνευματικά δικαιώματα*

Copyright © Παπασάββας Στέργιος, 2022

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

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

Θα ήθελα να ευχαριστήσω βαθύτατα τον Δρ. Λύσανδρο Παντελίδη για την πολύτιμη βοήθειά του.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η αστάθεια των πρανών, η οποία μπορεί να οδηγήσει στην αστοχία, μπορεί να αποβεί άκρως καταστροφική είτε για την ανθρώπινη περιουσία είτε για την ανθρώπινη ζωή. Για αυτόν τον λόγο έχει γίνει αξιοσημείωτη πρόοδος στον τομέα ανάπτυξης μεθόδων επίλυσης των πρανών με σκοπό να αποφευχθούν τέτοιες ζημιές. Τα πρανή πριν αστοχήσουν εντελώς παρουσιάζουν ενδείξεις, οι ενδείξεις αυτές είναι τα ρήγματα στην κορυφή των πρανών. Άλλες παράμετροι που πρέπει να ληφθούν υπόψη όταν γίνεται ανάλυση του πρανούς είναι παράγοντες όπως το ύψος  $H$  του πρανούς, καθώς επίσης και ο όγκος και το εμβαδό επιφάνειας ολίσθησης. Επιπλέον, η κατάσταση χειροτερεύει όταν υπάρχει στο πρανές πίεση που δημιουργείται από την ύπαρξη νερού. Το νερό επίσης διεισδύει βαθύτερα στο πρανές, με αποτέλεσμα το έδαφος από το οποίο το νερό περνάει να μαλακώνει, χαμηλώνοντας έτσι τις μηχανικές του αντοχές.

Στην παρούσα πτυχιακή διατριβή θα γίνει ανάλυση και επίλυση της ευστάθειας πρανών σε 3 διαστάσεις σύμφωνα με τη μέθοδο κλειστού τύπου ανάλυσης της ευστάθειας πρανών σε τρεις διαστάσεις των Pantelidis και Griffiths (2013b) με σκοπό να μελετήσει τη σημασία του όγκου και της επιφάνειας ολίσθησης στην ανάλυση του πρανούς. Για τα μοντέλα και τις διάφορες δοκιμές έγινε χρήση του λογισμικού Wolfram Mathematica, η επιφάνεια ολίσθησης θεωρήθηκε ως τμήμα σφαιροειδούς. Θα αναδειχθούν διάφορες παράμετροι στα αποτελέσματα, όπως διαγράμματα του αριθμού ευστάθειας  $N_F$ , καθώς επίσης και διαγράμματα όγκου/εμβαδού.

## ABSTRACT

The instability of slopes, which can lead to failure, can lead to catastrophic consequences for either human property or human life. Hence the reason why there has been tremendous progress in the department of slope analysis in order to avoid such damage. Slopes, before they fail, will show indications, these indications being cracks along the crest of the slope. Other parameters that need to be taken into consideration when analyzing slopes are attributes such as the slope's height  $H$ , its Volume and the landslide area  $A$ . Furthermore, the situation is further made worse when water is present in the slope and is exerting pressure. Water also penetrates the slope, resulting in the ground from which the water passes by becoming softer and worsening its strength properties.

This thesis will analyze and solve stabilities of slopes in a three-dimensional plane utilizing the proposed closed- form 3D analysis method by Pantelidis and Griffiths (2013b) in order to better understand the importance of volume and landslide area when analyzing a slope. For the models, as well as the various testing that took place the software Wolfram Mathematica was utilized, the slipsurface was accepted to be a part of a spheroid. Various parameters will be given, such as graphs for stability number  $N_F$ , as well as Volume/Area ratios.