



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ

Σχολή Χημικών Μηχανικών και Μηχανικών Περιβάλλοντος,
Πολυτεχνειούπολη, Χανιά 73100

Πρόγραμμα Προπτυχιακών Σπουδών

ΠΡΟΤΑΣΗ ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Όνομα φοιτήτριας:	Θεοχάρη Κυριακή	Έτος εγγραφής:	2018	A.M.:	2018050043
Όνομα Επιβλέποντος:	Νικόλαος Νικολαΐδης				
Όνομα Α' μέλους:	Καρατζάς Γεώργιος				
Όνομα Β' μέλους:	Σοφία Νερατζάκη				
Αναπληρωματικός:	-				

ΤΙΤΛΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ: Μοντελοποίηση της Υδρορροής του ποταμού Μύρτου και αξιολόγηση του προτεινόμενου φράγματος των Μπραμιανών

ΣΚΟΠΟΣ & ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:

Το νερό είναι ένας πολύτιμος πόρος, ειδικά στις περιοχές της Μεσογείου, όπου η διαθεσιμότητά του είναι περιορισμένη. Η ανάπτυξης των περιορισμένων υδατικών πόρων στην περιοχή της Μεσογείου σε συνδυασμό με τις ενδεχόμενες επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, έχει προκαλέσει έντονη ανησυχία όσον αφορά τη βιωσιμότητα των πόρων και τον κίνδυνο ερημοποίησης της περιοχής (Fantechi et al., 1995). Στην Ελλάδα, παρόλο που γενικά διατίθενται αρκετοί υδατικοί πόροι, η υπερβολική κατανάλωση, ιδιαίτερα το καλοκαίρι, οδηγεί σε ελλείψεις, καθώς η ζήτηση ξεπερνά την προσφορά. Η άνοδος της θερμοκρασίας και οι αλλαγές στις βροχοπτώσεις επιδεινώνουν το πρόβλημα, κάνοντας ακόμα πιο αναγκαία τη σωστή διαχείριση του νερού. Η Κρήτη, λόγω της θέσης της και του έντονου γεωργικού της χαρακτήρα, αντιμετωπίζει ακόμα μεγαλύτερη πρόκληση στη διατήρηση των υδάτινων αποθεμάτων της. Γι' αυτό, η συγκεκριμένη διπλωματική εργασία εστιάζει στη μελέτη του υδατικού ισοζυγίου της περιοχής του ποταμού Μύρτου και τις τεχνικές λίμνης της Ιεράπετρας, χρησιμοποιώντας το υδρολογικό μοντέλο SWAT (Soil and Water Assessment Tool).

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής διατριβής είναι η μοντελοποίηση της υδρολογικής συμπεριφοράς της περιοχής μελέτης μέσω της εφαρμογής του υδρολογικού μοντέλου SWAT καθώς και η αξιολόγηση της διαθεσιμότητας των υδατικών πόρων σε σχέση με τις αρδευτικές

ανάγκες της περιοχής. Αρχικά προβλεπόταν η εφαρμογή διαφορετικών διαχειριστικών σεναρίων για τη διερεύνηση βέλτιστων αρδευτικών πρακτικών. Ωστόσο, η έλλειψη αξιόπιστων δεδομένων σχετικά με τις αντλήσεις από γεωτρήσεις περιόρισε τη δυνατότητα πλήρους ποσοτικής ανάλυσης των ανθρωπογενών πιέσεων. Παρά τον περιορισμό αυτό, η ανάλυση του υδατικού ισοζυγίου και των παροχών παρέχει σημαντικές πληροφορίες για την υδρολογική λειτουργία της λεκάνης και μπορεί να αποτελέσει βάση για μελλοντική έρευνα και βελτιωμένες στρατηγικές διαχείρισης των υδατικών πόρων.

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΡΩΤΟΤΥΠΙΑΣ:

- Εκτίμηση αρδευτικών αναγκών για το έτος 2020 με δεδομένα της Ε.Λ.Σ.Τ.Α.Τ
- Δημιουργία διαγράμματος πλήρωσης ταμιευτήρα Μπραμιανών
- Δημιουργία του υδατικού ισοζυγίου με την χρήση του μοντέλου SWAT για την λεκάνη απορροής του ποταμού Μύρτου και του ταμιευτήρα των Μπραμιανών
- Αξιολόγηση αθροιστικών παροχών του ποταμού Μύρτου και του φράγματος σε σχέση με της αρδευτικές απαιτήσεις

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ:

- Συλλογή δεδομένων για την περιοχή μελέτης
- Επεξεργασία των δεδομένων από το GIS δημιουργία υδρολογικού μοντέλου SWAT
- Βαθμονόμηση και Επαλήθευση του SWAT για τα έτη 1964-1981 για το ποτάμι και για τον ταμιευτήρα 1964-1979
- Προσομοίωση και ανάλυση υδρολογικών δεδομένων
- Ανάλυση ταμιευτήρα Μπραμιανών
- Ανάλυση περιορισμού ισοζυγίου του φράγματος

ΠΗΓΕΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ/ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ:

- Μετεωρολογικά δεδομένα σταθμών Μύθη, Καψάλη, Μάλε ,Καστελιού και Τζερμαδό
- Υδρολογικά δεδομένα από το υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας
- Corine Land Cover
- European Soil Data Centre
- Τ.Ο.Ε.Β Ιεράπετρας
- Ελληνική Στατιστική Αρχή (Ε.Λ.Σ.Τ.Α.Τ)

ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ:

ΑΠΟ	ΕΩΣ	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ
03/05/2025	20/06/2025	Δημιουργία υδατικού ισοζυγίου SWAT και επαλήθευση για τα έτη 1964-1981 /Προσθήκη μετεωρολογικών δεδομένων στο SWAT μέχρι το έτος 2020
20/06/2025	08/10/2025	Μελέτη Ισοζυγίου Φράγματος Μπραμιανών
08/10/2025	Έως σήμερα	Συγγραφή διπλωματικής εργασίας

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:

- Abbaspour, K. C., et al. (2015). A continental-scale hydrology and water quality model for Europe. Environmental Modelling & Software.
- European Commission (EC) (2012). Report on the implementation of the Water Framework Directive (2000/60/EC).
- European Environment Agency (EEA) (2021). European waters – Assessment of status and pressures 2021.
- FAO (2016). AQUASTAT Main Database. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Global Water Partnership (GWP) (2013). Integrated Water Resources Management in Practice.
- IPCC (2022). Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability.
- UNESCO World Water Assessment Programme (WWAP) (2019). The United Nations World Water Development Report 2019.
- UNESCO (2021). Groundwater: Making the invisible visible.
- IGME (2020). Geological Map of Crete, Sheet Ierapetra. Athens: Institute of Geological and Mineral Exploration.
- Pavlopoulos, K., Panagos, P., & Petropoulos, G. (2021). Hydro-geomorphological characteristics and flash flood potential in small Mediterranean catchments of Crete. Catena, 203, 105342.
- Zervakis, M., & Vrontaki, A. (2023). River morphology and sediment transport in steep Mediterranean basins: the case of southeastern Crete. Environmental Earth Sciences, 82(5), 211.
- Arnold, J. G., Moriasi, D. N., Gassman, P. W., Abbaspour, K. C., White, M. J., Srinivasan, R., ... & Kannan, N. (2012). SWAT: Model use, calibration, and validation. Transactions of the ASABE, 55(4), 1491–1508.
- EEA (European Environment Agency). (2000). Corine Land Cover 2000 (CLC2000) – Technical Guidelines. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.

- Fassoulas, C., & Iliopoulos, G. (2022). Geomorphological evolution and active tectonics of southern Crete (Greece): insights from fluvial terraces and drainage analysis. *Geomorphology*, 405, 108211.
- IGME (2020). Geological Map of Crete, Sheet Ierapetra. Athens: Institute of Geological and Mineral Exploration.
- Pavlopoulos, K., Panagos, P., & Petropoulos, G. (2021). Hydro-geomorphological characteristics and flash flood potential in small Mediterranean catchments of Crete. *Catena*, 203, 105342.
- Zervakis, M., & Vrontaki, A. (2023). River morphology and sediment transport in steep Mediterranean basins: the case of southeastern Crete. *Environmental Earth Sciences*, 82(5), 211.
- Tzanakakis, V. A., & συν. (2022). The Case Study of Municipality of Sfakia, Crete, Greece — μελέτη που περιλαμβάνει στοιχεία για τις βροχοπτώσεις στην ευρύτερη περιοχή της Σφακιάς, καθώς και την κατανομή των κλιματικών ζωνών στην Κρήτη.
- Zanis, P., Georgoulas, A. K., Velikou, K., Akritidis, D., Kalisoras, A., & Melas, D. (2024). Future Projections of Precipitation Extremes for Greece Based on an Ensemble of High-Resolution Regional Climate Model Simulations. *Atmosphere*, 15(5), 601. — προβλέψεις για ακραίες τιμές βροχοπτώσεων στο μέλλον, συμπεριλαμβανομένης της Κρήτης.
- Politi, N., Vlachogiannis, D., Sfetsos, A., Nastos, P. T. κ.ά. (2023). High resolution projections for extreme temperatures and precipitation over Greece — μαθηματικά μοντέλα (WRF) για θερμοκρασίες και βροχοπτώσεις, με αναφορές στις μελλοντικές αλλαγές, και ειδικά επιπτώσεις στα νησιά, συμπεριλαμβανομένης της Κρήτης.
- Agou, V. D., Varouchakis, E. A., & Hristopulos, D. T. (2019). Geostatistical analysis of precipitation in the island of Crete (Greece) based on a sparse monitoring network. *Environmental Monitoring and Assessment*. — αν και ξεκινάει πριν το 2015, είναι πολύ σχετικό γιατί αναλύει την κατανομή των βροχοπτώσεων στην Κρήτη και τις χωρικές διαφοροποιήσεις (Δυτικά — Ανατολικά).
- Agou, V. D., Varouchakis, E. A., & Hristopulos, D. T. (2019). Geostatistical analysis of precipitation in the island of Crete (Greece) based on a sparse monitoring network. *Environmental Monitoring and Assessment*, 191(5), 298. <https://doi.org/10.1007/s10661-019-7435-7>
- Politi, N., Vlachogiannis, D., Sfetsos, A., Nastos, P. T., Zanis, P., & Kapsomenakis, J. (2023). High-resolution projections for extreme temperatures and precipitation over Greece. *Climate Dynamics*, 60(3–4), 841–857. <https://doi.org/10.1007/s00382-022-06590-w>
- Tzanakakis, V. A., Paranychanakis, N. V., & Angelakis, A. N. (2022). The case study of the Municipality of Sfakia, Crete, Greece. *Water*, 14(3), 462. <https://doi.org/10.3390/w14030462>
- Zanis, P., Georgoulas, A. K., Velikou, K., Akritidis, D., Kalisoras, A., & Melas, D. (2024). Future projections of precipitation extremes for Greece based on an ensemble of high-resolution regional climate model simulations. *Atmosphere*, 15(5), 601.

- Fassoulas, C., & Iliopoulos, G. (2022). Geomorphological evolution and active tectonics of southern Crete (Greece): insights from fluvial terraces and drainage analysis. *Geomorphology*, 405, 108211.
- IGME (2020). Geological Map of Crete, Sheet Ierapetra. Athens: Institute of Geological and Mineral Exploration.
- Pavlopoulos, K., Panagos, P., & Petropoulos, G. (2021). Hydro-geomorphological characteristics and flash flood potential in small Mediterranean catchments of Crete. *Catena*, 203, 105342.
- Zervakis, M., & Vrontaki, A. (2023). River morphology and sediment transport in steep Mediterranean basins: the case of southeastern Crete. *Environmental Earth Sciences*, 82(5), 211.
- Arnold, J. G., Moriasi, D. N., Gassman, P. W., Abbaspour, K. C., White, M. J., Srinivasan, R., ... & Kannan, N. (2012). SWAT: Model use, calibration, and validation. *Transactions of the ASABE*, 55(4), 1491–1508.
- EEA (European Environment Agency). (2000). Corine Land Cover 2000 (CLC2000) – Technical Guidelines. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
- Fassoulas, C., & Iliopoulos, G. (2022). Geomorphological evolution and active tectonics of southern Crete (Greece): insights from fluvial terraces and drainage analysis. *Geomorphology*, 405, 108211.
- IGME (2020). Geological Map of Crete, Sheet Ierapetra. Athens: Institute of Geological and Mineral Exploration.
- Pavlopoulos, K., Panagos, P., & Petropoulos, G. (2021). Hydro-geomorphological characteristics and flash flood potential in small Mediterranean catchments of Crete. *Catena*, 203, 105342.
- Zervakis, M., & Vrontaki, A. (2023). River morphology and sediment transport in steep Mediterranean basins: the case of southeastern Crete. *Environmental Earth Sciences*, 82(5), 211.
- ACI (2019). Roller Compacted Concrete. American Concrete Institute.
- Chanson, H. (2020). *Hydraulics of Spillways and Energy Dissipators*. CRC Press.

Ελληνική Βιβλιογραφία

- Μιμίκου, Μ. (2006). Υδρολογία και Διαχείριση Υδατικών Πόρων. Αθήνα: Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο.
- Μιμίκου, Μ., & Κουμάντακη, Ε. (2008). Έργα Ρύθμισης και Διαχείρισης Υδατικών Πόρων. Αθήνα: Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο.
- Λουκάς, Α., & Βαφειάδης, Μ. (2011). Διαχείριση Υδατικών Πόρων στην Ελλάδα. Αθήνα: Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδας.
- Κοντεγεώργος, 2014: Μοντελοποίηση της λεκάνης απορροής ποταμού Γιόφυρου, Πολυτεχνείο Κρήτης

- Κουρή, 2015: Μοτελοποίηση της υδρολογίας του ποταμού Ταυρωνίτη και αξιολόγηση του προτεινόμενου φράγματος Σεπρωνιώτη, Πολυτεχνείο Κρήτης
Δριβέλας, 2009: Διερεύνηση του αλλουβιακού υδροφορέα του Μύρτους Λασιθίου για τη δημιουργία υπόγειου ταμιευτήρα με διαφραγματικό τοίχο, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ: Η ανάλυση των διαγραμμάτων των αθροιστικών παροχών(Φράγματος και Ποταμού) και πιθανότητα πλήρωσης έδειξε ότι οι αρδευτικές ανάγκες της περιοχής δεν μπορούν να καλυφθούν αποκλειστικά από τον ταμιευτήρα και την επιφανειακή απορροή του ποταμού γεγονός που οδηγεί σε σημαντική εξάρτηση από τις γεωτρήσεις. Λόγω της πολυπλοκότητας του συστήματος εισροών και έλλειψη αξιόπιστων δεδομένων για τις αντλήσεις από τις γεωτρήσεις δεν επέτρεψαν την πλήρη ποσοτική μοντελοποίηση του υδατικού ισοζυγίου του φράγματος. Τα αποτελέσματα δείχνουν την ανάγκη ανάπτυξης ενός ολοκληρωμένου δικτύου παρακολούθησης των εισροών, των απολήψεων και της στάθμης του ταμιευτήρα καθώς και την ορθολογική διαχείριση των υπόγειων υδροφόρων ώστε να διασφαλιστεί η βιώσιμη αξιοποίηση των υδατικών πόρων της περιοχής και να περιοριστεί ο κίνδυνος της υφαλμύρινσης.

Χανιά, 17/02/2025

Ο ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ

Nikolaos
Nikolaidis

Digitally signed by
Nikolaos Nikolaidis
Date: 2026.02.17
14:13:19 +02'00'

Η ΦΟΙΤΗΤΡΙΑ

Κυριακή Θεοχάρη
KQ