

Μελέτη της Τυπολογίας, της λεκάνης απορροής του Κούρη Ποταμού (Κύπρος) και των ανθρωπογενών επεμβάσεων, με την χρήση GIS, στα πλαίσια της Οδηγίας 2000/60ΕΕ για τα ύδατα

ΗΛΙΑΔΗΣ⁽¹⁾, Μ., ΟΙΚΟΝΟΜΙΔΗΣ⁽¹⁾, Δ., ΑΛΜΠΑΝΑΚΗΣ⁽¹⁾, Κ., & Κ. ΒΟΥΒΑΛΙΔΗΣ⁽¹⁾

ABSTRACT

This paper was based on some of the key provisions of Directive 2000/60, which are intended to establish a framework for water protection. Senior environmental objective of Directive 2000/60 is to achieve good status for all waters by 2015. To achieve this goal, some steps followed as required by the Directive. This work was originally to determine the watershed of the river Kouris, which is the study area, located west of Limassol city (Cyprus), in an area calculated about 357km².

The main features of the river basin are indicated, such as the climatic data, geology, agriculture and livestock and also the human interventions relating to the construction of the Kouris dam and river diversion tunnel Diarizos. Additionally, there is a classification of land cover, according to the Corine land cover 2006. A description is made too, for the protected areas, covered in the study area. An application of the typology, is made, to identify the types and the water bodies as defined by the Directive 2000/60. Of the two systems which it lays down (A and B), the system B is selected because is more flexible than the system A and allows the use of additional descriptors. Due to the construction of the Kouris dam, of the impoundment of water upstream and of the absence of feeder in the downstream region, the river basin of Kouris is divided finally into two independent river basins. So it seems appropriate to apply a typology for the watershed of Kouris River in its natural state and one for the two independent river basins, which are resulting from the construction of the dam. Also two typologies are applied, for the descriptors. In one case as descriptors are selected, the altitude, the size of the river basin, the geology, and as an optional descriptor, the gradients. In the second case the selected descriptors, as applied in Cyprus, are the flow regime (continuous or non-continuous) and the annual volume of rainfall resulting from the rainfall and the size of the river basin. The results obtained for the Kouris watershed in its natural state, are 8 types and 62 water bodies, in the case of four descriptors and 3 types and 53 water bodies, in the case of the descriptors like applied in Cyprus. According to the analysis, it is obvious that System B with the use of the four descriptors defines with more accuracy the water bodies than the one applied in Cyprus.

Keywords: drainage basin, Typology, Kouris River, Directive 2000/60, GIS

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα εργασία βασίστηκε σε ορισμένες από τις βασικές διατάξεις της οδηγίας 2000/60 που σαν σκοπό έχει την θέσπιση πλαισίου για την προστασία των υδάτων. Ανώτερος περιβαλλοντικός στόχος της οδηγίας 2000/60 είναι η επίτευξη καλής κατάστασης όλων των υδάτων μέχρι το 2015. Για την επίτευξη αυτού του στόχου ακολουθήθηκαν τα βήματα που ορίζει η οδηγία.

Αρχικά, έγινε η οροθέτηση της λεκάνης απορροής του ποταμού Κούρη, που αποτελεί την περιοχή έρευνας, η οποία βρίσκεται δυτικά της πόλης της Λεμεσού (Κύπρος) και με έκταση που υπολογίστηκε στα 357km². Ακολούθησε η εφαρμογή της τυπολογίας για τον προσδιορισμό των

TYPOLOGY AND HUMAN IMPACT IN KOURIS RIVER WATERSHED (CYPRUS) USING GIS, ACCORDING TO 2000/60 DIRECTIVE FOR WATER PROTECTION.

¹Τομέας Φυσικής και Περιβαλλοντικής Γεωγραφίας, Α.Π.Θ., oikonomi@geo.auth.gr, albanaki@geo.auth.gr, vouval@geo.auth.gr

τύπων και των υδάτινων σωμάτων όπως ορίζει η οδηγία 2000/60. Από τα δύο συστήματα που ορίζει η οδηγία (Α' και Β') επιλέχθηκε το σύστημα Β καθώς είναι πιο ευέλικτο από το Α' και επιτρέπει την χρήση πρόσθετων περιγραφών. Λόγω της κατασκευής του φράγματος του Κούρη, της κατακράτησης όλου του νερού ανάντη αυτού και της μη τροφοδοσίας της προς τα κατάντη περιοχής, η λεκάνη απορροής του Κούρη χωρίζεται τελικά σε δύο ανεξάρτητες λεκάνες απορροής. Έτσι θεωρήθηκε σκόπιμο να εφαρμοστεί μία τυπολογία για την λεκάνη απορροής του Κούρη στην αρχική φυσική της κατάσταση και μια για τις δύο ανεξάρτητες λεκάνες απορροής που προκύπτουν με την κατασκευή του φράγματος. Επίσης δύο τυπολογίες εφαρμόστηκαν και ως προς τους περιγραφείς. Στην μία περίπτωση επιλέχθηκαν σαν περιγραφείς το υψόμετρο, το μέγεθος της λεκάνης απορροής, η γεωλογία και σαν προαιρετικός περιγραφέας οι κλίσεις. Στην δεύτερη περίπτωση επιλέχθηκαν οι περιγραφείς όπως εφαρμόζονται στην Κύπρο, δηλαδή το καθεστώς ροής (συνεχής / μη συνεχής) και ο ετήσιος όγκος βροχής που προκύπτει από το ύψος βροχής και το μέγεθος της λεκάνης απορροής).

Ως αποτέλεσμα για την λεκάνη απορροής του Κούρη στην φυσική της κατάσταση, προκύπτουν 8 τύποι και 62 υδάτινα σώματα στην περίπτωση των τεσσάρων περιγραφών και 3 τύποι και 53 υδάτινα σώματα στην περίπτωση των περιγραφών που εφαρμόστηκαν στην Κύπρο. Από την ανάλυση φάνηκε ότι το Σύστημα Β' με τους προτεινόμενους 4 περιγραφείς διαχωρίζει με μεγαλύτερη λεπτομέρεια τα υδατικά σώματα από ότι το εφαρμοζόμενο από τις Κυπριακές Υπηρεσίες, Σύστημα Β' με δύο περιγραφείς.

Λέξεις κλειδιά: λεκάνη απορροής, Τυπολογία, ποταμός Κούρης, Οδηγία 2000/60, GIS

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ-ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η οδηγία πλαίσιο για τα ύδατα (2000/60), προβλέπει τη θέσπιση πλαισίου κοινής κοινοτικής δράσης στον τομέα της πολιτικής των υδάτων. Ως μονάδα εφαρμογής της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ θεωρείται η Περιοχή Λεκάνης Απορροής Ποταμού (Άρθρο 2). Απώτερος περιβαλλοντικός στόχος της Οδηγίας σύμφωνα με το Άρθρο 4 είναι η επίτευξη «καλής» κατάστασης όλων των υδάτων μέχρι το 2015.

Η εφαρμογή της οδηγίας 2000/60 για τα ύδατα, προβλέπει μία σειρά σταδίων προσέγγισης, αρχίζοντας από την τυπολογία των υδρομορφολογικών χαρακτηριστικών. Από την εφαρμογή της οδηγίας στην λεκάνη απορροής του Κούρη ποταμού, διαπιστώθηκαν διαφορές μεταξύ της εφαρμοζόμενης τυπολογίας στην Ελλάδα (με το σύστημα Β με 4 περιγραφείς) και της τυπολογίας που εφαρμόζεται από τις υπηρεσίες της Κυπριακής Δημοκρατίας (σύστημα Β με 2 περιγραφείς).

Στην εργασία αυτή γίνεται εφαρμογή και των δύο προσεγγίσεων, με στόχο τη σύγκριση και εξαγωγή συμπερασμάτων για το πια διαχωρίζει αποτελεσματικότερα τα υδατικά σώματα.

2. ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ

Η περιοχή μελέτης είναι η λεκάνη απορροής του ποταμού Κούρη (Σχήμα 1), στα νότια της Κύπρου (15 km δυτικά της πόλης της Λεμεσού) με έκταση ίση με 357 km².

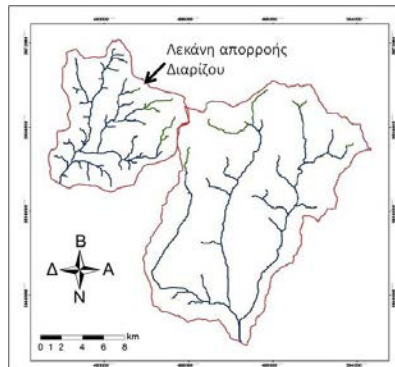
Την υδρολογική λεκάνη του ποταμού Κούρη αποστραγγίζουν τρεις κύριοι παραπόταμοί του, ο Λιμνάτης, ο Κούρης και ο Κρυός (Σχήμα 2 / αρχική-φυσική κατάσταση του ποταμού). Μετά την κατασκευή του φράγματος και την τεχνητή ένωση της λεκάνης του Διαρίζου, η τελευταία ενώνεται με το άνω τμήμα του φράγματος τμήμα της υδρολογικής λεκάνης του Κούρη (Σχήμα 3), ενώ το κάτω τμήμα της παραμένει απομονωμένο, χωρίς εισροή ύδατος (Σχήμα 4).



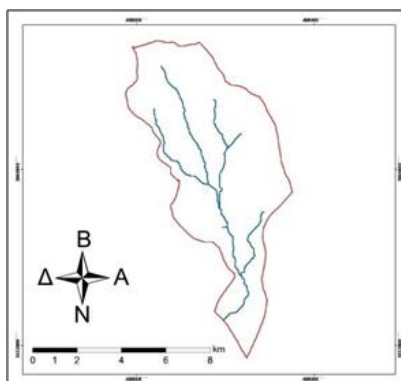
Σχήμα 1: Η θέση της λεκάνης απορροής του ποταμού Κούρη όπως αυτή αποτυπώνεται πάνω στη δορυφορική εικόνα της Νήσου Κύπρου.



Σχήμα 2: Αρχική-φυσική κατάσταση της λεκάνης απορροής του ποταμού Κούρη.



Σχήμα 3: Το άνω τμήμα του φράγματος τμήμα της λεκάνης απορροής του Κούρη και το υδρολογικά ενωμένο τμήμα της λεκάνης απορροής του ποταμού Διαρίζου.



Σχήμα 4: Το κάτω τμήμα του φράγματος τμήμα της λεκάνης απορροής του ποταμού Κούρη.

3. ΥΛΙΚΑ - ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Η μελέτη της λεκάνης απορροής του ποταμού Κούρη έγινε σε περιβάλλον Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (GIS) με την χρήση του λογισμικού ArcGIS v. 9.3. Τα στοιχεία πληροφορίας που χρησιμοποιήθηκαν είναι: 1) Το Ψηφιακό Μοντέλο Αναγλύφου ASTER/GDEM, με 30m οριζόντια χωρική ανάλυση, 2) Ο Γεωλογικός χάρτης της Κυπριακής Δημοκρατίας, 3) Τα δεδομένα Corine Land Cover 2006, και τέλος 4) Τα Κλιματολογικά στοιχεία των υπηρεσιών της Κυπριακής Δημοκρατίας.

Παράλληλα πραγματοποιήθηκε έρευνα πεδίου για τη γεωμορφολογική μελέτη της λεκάνης απορροής και της κοίτης του ποταμού καθώς και τον προσδιορισμό των ανθρωπογενών επιδράσεων σε αυτές.

Στην εργαστηριακή έρευνα με τη χρήση του λογισμικού ArcGIS έγιναν οι ψηφιοποιήσεις των στοιχείων και οι επεξεργασίες για την παραγωγή χαρτών σε διάφορα επίπεδα. Ο συνδιασμός των επιπέδων πληροφορίας μεταξύ τους έδωσε τα τελικά αποτελέσματα ταξινόμησης.

Ο προσδιορισμός της τυπολογίας και ο χαρακτηρισμός των επιφανειακών υδάτων έγινε βάση της Οδηγίας 2000/60 Ε.Κ. Ακολουθώντας την οδηγία αρχικά γίνεται ο προσδιορισμός της λεκάνης απορροής και στην συνέχεια η κατάταξη των επιφανειακών υδατικών συστημάτων σε μια από τις κατηγορίες επιφανειακών υδάτων (ποταμούς, λίμνες, μεταβατικά, παράκτια, τεχνητά ή ιδιαιτέρως τροποποιημένα). Στη συνέχεια γίνεται διάκριση σε τύπους κάθε επιφανειακού υδατικού συστήματος χρησιμοποιώντας ένα από τα προτεινόμενα συστήματα (Α ή Β).

Η λεκάνη απορροής του ποταμού Κούρη μετά την κατασκευή του φράγματος στην κοίτη του χωρίστηκε σε δύο ανεξάρτητες λεκάνες απορροής. Αυτό οφείλεται στην πολιτική της Κυπριακής Κυβέρνησης όπου εφαρμόζει το δόγμα «ούτε μια σταγόνα νερού στη θάλασσα» εξαιτίας των μεγάλων υδρευτικών και αναγκών στο νησί.

Για την εφαρμογή της τυπολογίας στη λεκάνη του Κούρη επιλέχθηκε το σύστημα Β'. Έτσι εφαρμόστηκε μια τυπολογία για τη λεκάνη

απορροής του Κούρη στη φυσική της κατάσταση και μια για τις δύο ανεξάρτητες λεκάνες απορροής, που προκύπτουν με την κατασκευή του φράγματος.

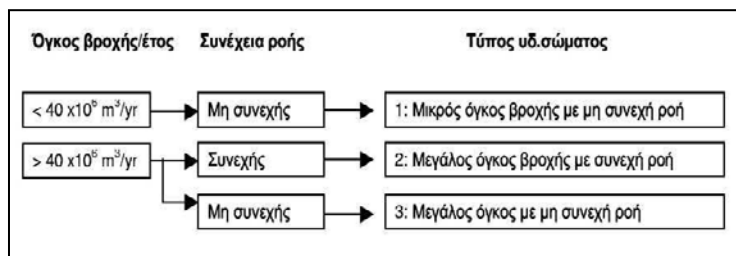
Επίσης, δύο τυπολογίες εφαρμόζονται και ως προς τους περιγραφείς. Στη μία περίπτωση επιλέγονται ως περιγραφείς το υψόμετρο, το μέγεθος της λεκάνης απορροής, η γεωλογία και

ως προαιρετικός περιγραφέας η κλίση (Πίνακας 1). Στη δεύτερη περίπτωση επιλέγονται οι περιγραφείς όπως εφαρμόζονται στην Κύπρο, δηλαδή το καθεστώς ροής (συνεχής ή μη συνεχής), ο ετήσιος όγκος βροχής που προκύπτει από το ύψος βροχής και το μέγεθος της λεκάνης απορροής (Πίνακας 1).

Πίνακας 1: Συμβολισμός βάσει της κατηγοριοποίησης των περιγραφέων που χρησιμοποιούνται στο Σύστημα Β (Chronis et al., 2008).

Παράμετρος	Κατηγορία	Σύμβολο
Υψόμετρο	0-150m	1000
	150-600m	2000
	>600m	3000
Μέγεθος λεκάνης	10-100 km ²	100
	100-1.000 km ²	200
	1.000-10.000 km ²	300
	>10.000 km ²	400
Γεωλογία	Ανθρακικά	10
	Πορφυρικά	20
Κλίση	0-5°	1
	5-15°	2
	>15°	3

Πίνακας 2: Τυπολογία για ποτάμια συστήματα, όπως εφαρμόζεται στην Κύπρο (Υπουργείο Γεωργίας, 2006)



4. ΑΝΑΛΥΣΗ-ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

4.1 ΟΙ ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΙΣ ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ

Στην περιοχή μελέτης διαπιστώθηκε ότι έχουν σημειωθεί σημαντικές ανθρωπογενείς επιδράσεις στην ροή των ποτάμιων συστημάτων, με σημαντικότερες την κατασκευή σύραγγας συνένωσης της λεκάνης του Διαρίζου Ποταμού, με το άναντες τμήμα της λεκάνης του Κούρη και την κατάσκευή του φράγματος του Κούρη. Το φράγμα του Κούρη παροχετεύει το σύνολο της παροχής του σε αγωγό, ο οποίος

ρέει ανατολικά και συνενώνεται με άλλα φράγματα, αποτελώντας τον 'Νότιο Αγωγό'. Αποτέλεσμα αυτής της επέμβασης είναι το κάταντες του Φράγματος του Κούρη τμήμα, να αποτελεί σήμερα τελείως ανεξάρτητη υδρολογική λεκάνη. Η λεκάνη αυτή συμπεριλαμβάνει και το δελταϊκό χώρο του Κούρη, ο οποίος εκβάλλει δυτικά της Χερσονήσου του Ακρωτηρίου. Το Ακρωτήριο αποτελείται από υπόβαθρο και προσφέρει προστασία στην σημερινή λιμνοθάλασσα της Λεμεσού. Σε παλαιούς όμως χάρτες του 16ου αιώνα εμφανίζεται σαν κόλπος. Η γενικότερη εικόνα της περιοχής αυτής, φαίνεται να προέρχεται από ενεργό ιζηματογένεση, η

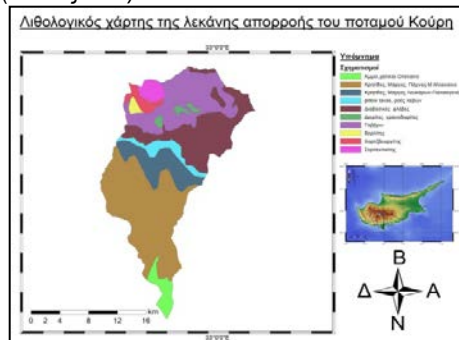
οποία πολύ πιθανόν είναι υπεύθυνη για αυτή τη μεταβολή από τον 16^ο αιώνα ως σήμερα.



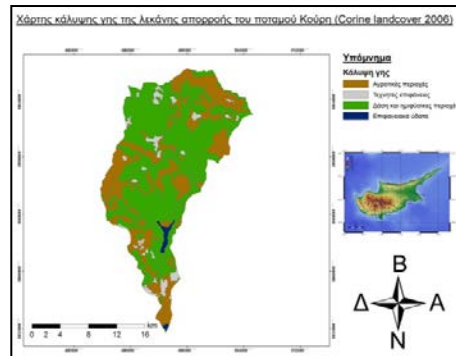
Σχήμα 5: Η περιοχή των σημερινών εκβολών του Κούρης και λιμνοθάλασσα της Λεμεσού.

4.2 ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

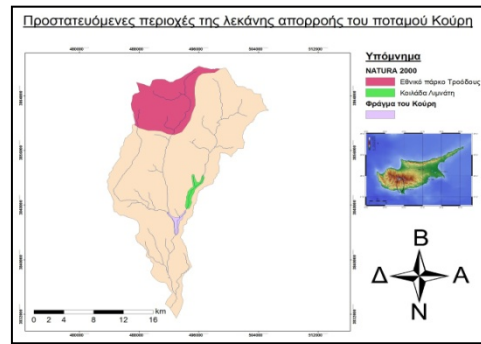
Αρχικά δημιουργήθηκαν τα GIS επίπεδα και εφαρμόστηκε το σύστημα B' όπως στην Ελλάδα, στην αρχική (φυσική) κατάσταση του ποταμού Κούρης, πριν την κατασκευή του φράγματος (εικόνες 6-14).



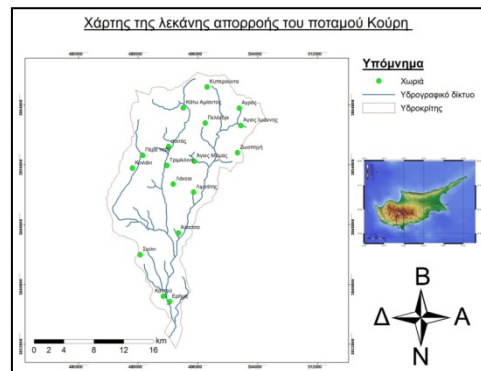
Σχήμα 6: Λιθολογικός χάρτης.



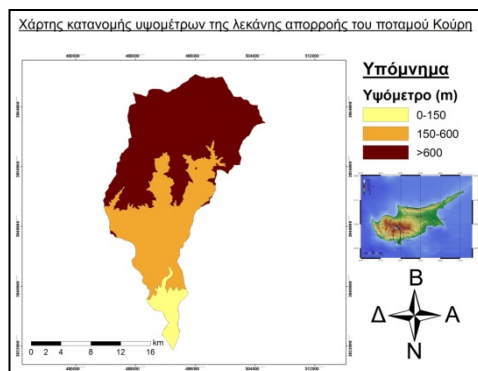
Σχήμα 7: Χάρτης κάλυψης Γης.



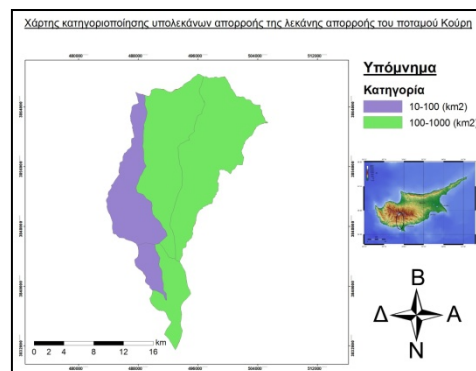
Σχήμα 8: Προστατευόμενες περιοχές.



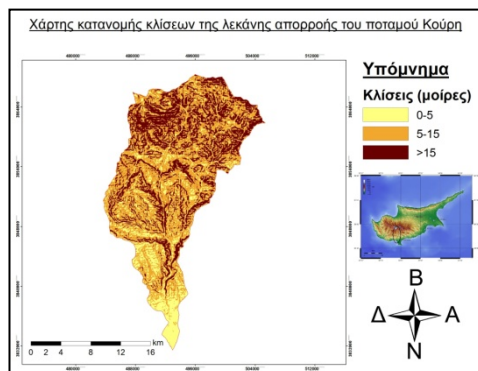
Σχήμα 9: Υδρογραφικό δίκτυο.



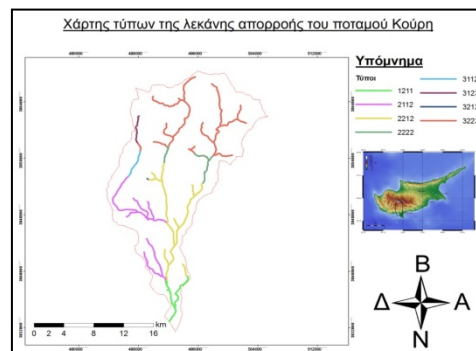
Σχήμα 10: Κατανομή υψομέτρων.



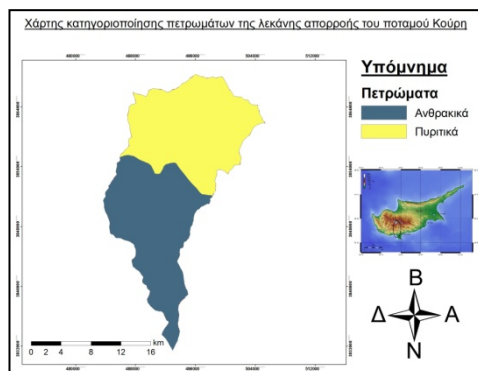
Σχήμα 13: Κατηγοριοποίηση υπολεκάνων.



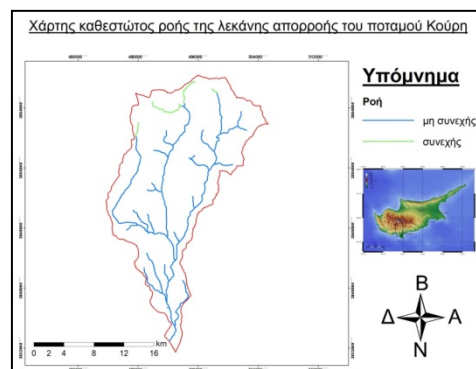
Σχήμα 11: Κατανομή κλίσεων.



Σχήμα 14: Τελικός χάρτης των τύπων, για την φυσική κατάσταση του Κούρη, βάσει του συστήματος Β', με τους 4 περιγραφείς.

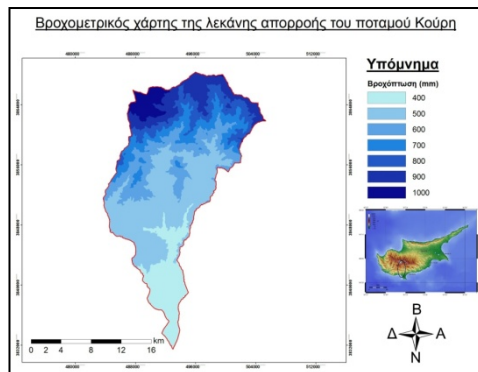


Σχήμα 12: Κατηγοριοποίηση πετρωμάτων.

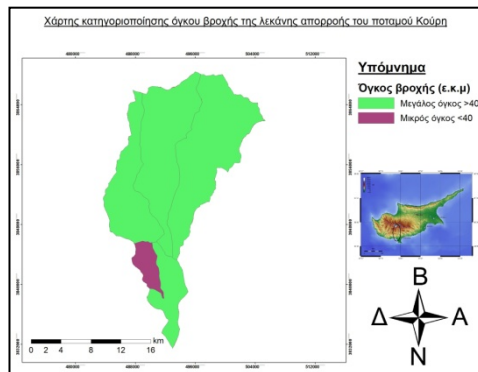


Σχήμα 15: Χάρτης καθεστώτος ροής.

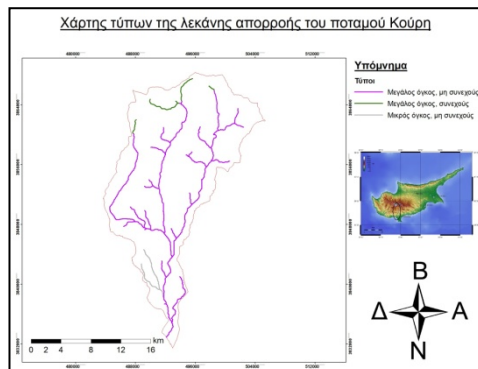
Στην συνέχεια, εφαρμόστηκε η Τυπολογία (Σύστημα Β') για τον ποταμό Κούρη στην φυσική (αρχική) του κατάσταση, όπως εφαρμόζεται στην Κύπρο (εικόνες 15-18).



Σχήμα 16: Βροχομετρικός χάρτης.



Σχήμα 17: Χάρτης όγκου βροχής

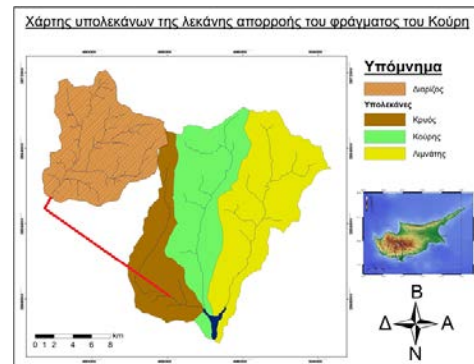


Σχήμα 18: Τελικός χάρτης των τύπων για την φυσική κατάσταση του Κούρη, βάσει του συστήματος Β', όπως εφαρμόζεται στην Κύπρο.

4.3 ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΟΥΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

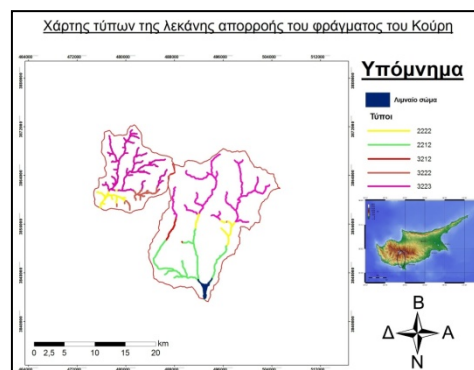
Με την δημιουργία του φράγματος και την προσθήκη, μέσω υπόγειας σήραγγας, της λεκά-

νης του ποταμού Διαρίζου, σε αυτήν του Κούρη, η κατάσταση πλέον αλλάζει ως εξής (Σχήμα 18):

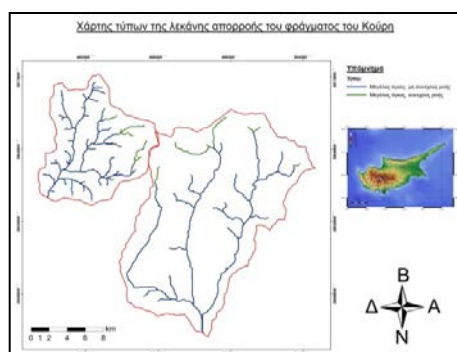


Σχήμα 19: Η προστεθείσα λεκάνη του Διαρίζου (αριστερά) και το άνω τμήμα του Κούρη, μετά την δημιουργία του φράγματος).

Ακολουθώντας, η εφαρμογή των δύο προσεγγίσεων του Συστήματος Β', για την λεκάνη του Διαρίζου και το άνω τμήμα του Κούρη, έδωσε τα εξής αποτελέσματα (Σχήματα 20 και 21).

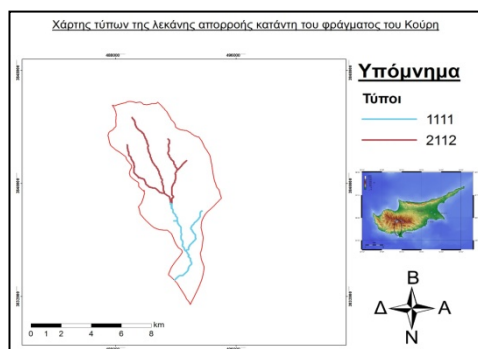


Σχήμα 20: Τελικός χάρτης των τύπων, για την ανάντη του φράγματος κατάσταση του Κούρη, βάσει του συστήματος Β', με τους 4 περιγραφείς.

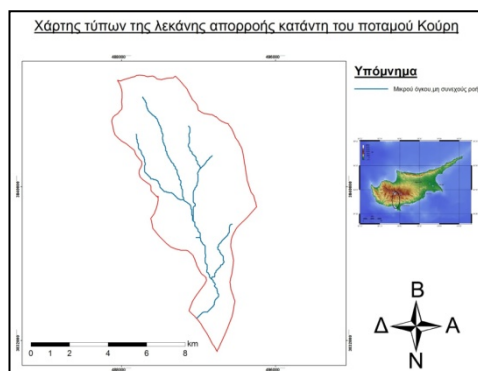


Σχήμα 21: Τελικός χάρτης των τύπων για την ανάντη του φράγματος κατάσταση του Κούρη, βάσει του συστήματος Β', όπως εφαρμόζεται στην Κύπρο.

Τέλος, στα Σχήματα 22 και 23, απεικονίζονται οι χάρτες των τύπων για την περιοχή κάτω του φράγματος:



Σχήμα 22: Τελικός χάρτης των τύπων, για την κάτω του φράγματος κατάσταση του Κούρη, βάσει του συστήματος Β', με τους 4 περιγραφείς.



Σχήμα 23: Τελικός χάρτης των τύπων για την κάτω του φράγματος κατάσταση του Κούρη, βάσει του συστήματος Β', όπως εφαρμόζεται στην Κύπρο.

Στους πίνακες 2 και 3, παρουσιάζονται τα συγκεντρωτικά αποτελέσματα των παραπάνω εικόνων.

Πίνακας 2: Πλήθος υδάτινων σωμάτων για κάθε τύπο και σε κάθε λεκάνη απορροής Σύστημα Β με 4 περιγραφείς.

Τύποι	Λεκάνη απορροής		
	Κούρη ποταμού	Φράγματος του Κούρη	Κατάντη του φράγματος
1111	-	-	5
1211	3	-	-
2112	12	-	7
2212	15	15	-
2222	7	12	-
3112	1	-	-
3123	1	-	-
3212	1	2	-
3222	-	1	-
3223	22	44	-
Σύνολο	62	74	12

Πίνακας 3: Πλήθος υδάτινων σωμάτων για κάθε τύπο και σε κάθε λεκάνη απορροής σύμφωνα με το σύστημα Β της Κύπρου.

Τύποι	Λεκάνη απορροής		
	Κούρη ποταμού	Φράγματος του Κούρη	Κατάντη του φράγματος
Μεγάλου όγκου, συνεχής ροή	6	10	-
Μεγάλου όγκου, μη συνεχής ροή	44	53	-
Μικρού όγκου, μη συνεχής ροή	3	-	11
Σύνολο	53	63	11

5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Από την ανάλυση στην παρούσα εργασία, φάνηκε ότι το Σύστημα Β' με 4 περιγραφείς, δηλαδή το υψόμετρο, το μέγεθος της λεκάνης απορροής, την γεωλογία και την κλίση διαχωρίζει με μεγαλύτερη λεπτομέρεια τα υδατικά σώματα των λεκανών απορροής, από ότι το εφαρμοζόμενο από τις Κυπριακές Υπηρεσίες, Σύστημα Β', με δύο περιγραφείς, δηλαδή το καθεστώς ροής (συνεχής ή μη συνεχής) και τον ετήσιο όγκο βροχής, ο οποίος προκύπτει από το ύψος βροχής και το μέγεθος της λεκάνης απορροής.

Συγκεκριμένα με τους 4 περιγραφείς το μη τροποποιημένο σύστημα του Κούρη διαχωρίστηκε σε 8 τύπους και 62 υδατικά σώματα, ενώ με τους 2 περιγραφείς σε 3 τύπους 53 υδατικά σώματα. Αντίστοιχα, το ανθρωπογενώς τροποποιημένο σύστημα, ανάντη του Φράγματος του

Κούρη, διαχωρίστηκε σε 4 τύπους και 74 υδατικά σώματα και (με 2 περιγραφείς) σε 2 τύπους και 63 υδατικά σώματα. Τέλος το εναπομείναν κάταντες τμήμα διαχωρίστηκε με τους 4 περιγραφείς σε 2 τύπους και 12 υδατικά σώματα, ενώ με τους 2 περιγραφείς διαχωρίστηκε σε 1 τύπο και 11 υδατικά σώματα. Φαίνεται λοιπόν ότι και στις πολύ μικρές λεκάνες το Σύστημα Β' με τους 4 περιγραφείς υπερτερεί, επιτυγχάνοντας καλύτερο διαχωρισμό.

Τώρα όσον αφορά την πολιτική θέση της Κυπριακής Δημοκρατίας 'ούτε σταγόνα νερό στη θάλασσα', με κατασκευή μεγάλου αριθμού φραγμάτων, σε κάθε πρόσφορο ποτάμιο σύστημα, έχει μεταβάλλει δραματικά το καθεστώς της κίνησης των ιζημάτων. Με την ίδια λογική που ο άνθρωπος διαχειρίζεται τα νερά, κατασκευάζοντας φράγματα, θα πρέπει να διαχειρίζεται και τα ιζήματα που μεταφέρονται από τα ποτάμια και κατακρατούνται στα φράγματα.

Έτσι έχει προταθεί η κατασκευή ενός προ-φράγματος (pre-reservoir) ενός δηλαδή μικρού φράγμα κατασκευασμένου στην είσοδο της λεκάνης υφιστάμενων φραγμάτων (όπου για την κατασκευή του δεν απαιτείται απαλλοτρίωση γης) . Το προ-φράγμα αυτό θα συγκρατεί όμβρια ύδατα μικρής βροχόπτωσης και το νερό θα ελέγχεται μετά από τη βροχόπτωση (Ι.Π.Ε. 2009). Τα ιζήματα θα συλλέγονται και ελέγχονται και, αν είναι αποδεκτή η ποιότητα, γίνεται κοκκομετρική διαλογή και μεταφέρονται στην παραλία. Αν δεν είναι αποδεκτή η ποιότητα τους ακολουθεί η λήψη ειδικών μέτρων (επεξεργασία, ταφή κλπ) (Ι.Π.Ε. 2009).

Έτσι, σήμερα, μετά το στάδιο της διαχείρισης των νερών θα πρέπει να περάσουμε και στο στάδιο της διαχείρισης και των ιζημάτων. Ενδεχόμενα, η πρόταση για κατασκευή προ-φραγμάτων στις εισόδους των φραγμάτων να προσεγγίζει μια βιώσιμη λύση, αλλά είναι αναγκαία ακόμα μεγάλη ερευνητική προσπάθεια από διεπιστημονικές ομάδες για τη διερεύνηση όλων των επιπτώσεων, θετικών και αρνητικών πριν την τελική εφαρμογή τους.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Chronis I., Lazaridou M., Zalidis G. & Tsotsolis N., 2008. "Identification, Typology And Type Specific Reference Conditions Of River Wa-

ter Bodies In The Hellenic Part Of The Strymonas River Basin, As A Transboundary Case Study", IV International Symposium on Transboundary Waters Management, 15th – 18th October 2008, Thessaloniki, Greece.

Ηλιάδης Μαρίνος, 2010. *Τυπολογία, γεωμορφολογικά και ιζηματολογικά χαρακτηριστικά της λεκάνης απορροής του ποταμού Κούρη (Κύπρος) με την χρήση ΓΣΠ*, Θεσσαλονίκη, Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία του Διατμηματικού Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών «οικολογική ποιότητα και διαχείριση υδάτων σε επίπεδο λεκάνης απορροής», Τμημάτων Βιολογίας, Γεωλογίας και Πολιτικών Μηχανικών. 136 σελ.

Κυπριακή Δημοκρατία 2006. Τελική Έκθεση 1 – Πρωτόκολλο Πληροφοριών.

Χρόνης Ι. 2006. Προσδιορισμός της αρδευτικής αγροτικής πίεσης σε χωρικό επίπεδο στη βιολογική ποιότητα των νερών του ποταμού Στρυμόνα., Μεταπτυχιακή Διατριβή, Τμήμα Βιολογίας, Α.Π.Θ.