

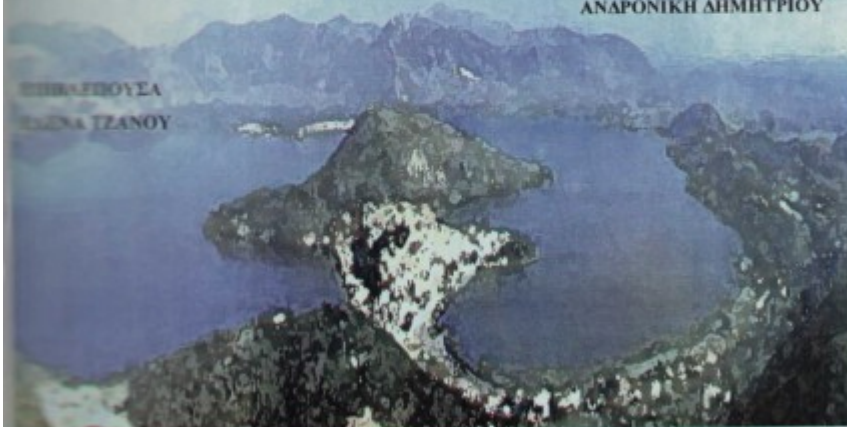
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΣΕΡΡΩΝ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑΣ

Υδρολογικά χαρακτηριστικά
και μελέτη της απορροής του ποταμού
Ξηροπόταμου.

Εκτίμηση επιπτώσεων στην λίμνη της Καστοριάς.

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
ΑΝΔΡΟΝΙΚΗ ΔΗΜΗΤΡΙΟΥ

ΣΗΡΑΣΠΟΥΣΑ
ΕΛΕΝΑ ΤΖΑΝΟΥ



ΤΜΗΜΑ
62
ΓΕΩΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ
ΚΑΙ ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑΣ

ΣΕΡΡΕΣ 2005

Περιεχόμενα	
1.1 Οικισμοί – Χρήσεις γης.....	7
1.2 Οικονομικές Δραστηριότητες.....	9
Εκτεταμένη Περίληψη.....	vi
Εισαγωγή.....	1
Κεφάλαιο 1. Ανθρωπογενές περιβάλλον	7
1.1 Οικισμοί – Χρήσεις γης.....	7
1.1.1 Χρήσεις γης – Δραστηριότητες.....	8
1.2 Οικονομικές Δραστηριότητες.....	9
1.3 Κοινωνικές δραστηριότητες και τάσεις.....	11
Κεφάλαιο 2. Βιοτικό περιβάλλον	12
2.1 Επιμέρους οικοτόποι σύμφωνα με την οδηγία 92/43/ΕΟΚ και κάλυψη.....	12
2.2 Παρουσίαση των οικοσυστημάτων της περιοχής μελέτης.....	13
2.3 Πανίδα.....	18
2.3.1 Ορνιθοπανίδα.....	18
2.4 Νομοθετικές ρυθμίσεις και διεθνείς συμβάσεις για την προστασία του περιβάλλοντος στην περιοχή μελέτης.....	20
Κεφάλαιο 3. Πηγές ρύπανσης της λίμνης Καστοριάς	23
3.1 Ρύπανση από όμβριες απορροές αστικών περιοχών.....	23
3.1.1 Έλεγχος των όμβριων απορροών από αστικές περιοχές.....	23
3.2 Ρύπανση από όμβριες απορροές υπαίθριων περιοχών.....	24
3.2.1 Έλεγχος των όμβριων απορροών από υπαίθριες περιοχές.....	24
3.3 Ρύπανση από απευθείας βροχόπτωση.....	24
3.4 Ρύπανση από χωματερές.....	24
3.5 Ρύπανση από παραγωγικές δραστηριότητες.....	25
3.6 Ρύπανση από τοξικές ουσίες.....	25
3.7 Μικροβιακή Ρύπανση.....	26
3.8 Ρύπανση από ανάπτυξη.....	27
3.9 Γενικά συμπεράσματα από μελέτη του Δ.Π.Θ.....	28
3.10 Υποστήριξη της προστασίας των περιβάλλοντος.....	29

Κεφάλαιο 4. Ποιότητα των υδάτων	
4.1 Εισαγωγή.....	29
4.2 Φυσιοχημικός παράμετροι.....	30
4.2.1 Θερμοκρασία.....	31
4.2.2 Διαλυμένο Οξυγόνο.....	31
4.2.3 Άζωτο.....	32
4.2.4 Φώσφορος.....	32
4.3 Βιολογική παράμετροι.....	33
4.4 Βαρέα μέταλλα – Φυτοφάρμακα.....	34
4.4.1 Βαρέα μέταλλα.....	35
4.4.2 Φυτοφάρμακα.....	36
4.5 Συμπεράσματα από την μελέτη του Δ.Π.Θ.....	36
Κεφάλαιο 5. Ευτροφισμός της λίμνης	
5.1 Ευτροφισμός.....	38
5.2 Δίκτυα αποχέτευσης ακαθάρτων και όμβριων – ύδρευση – απορρίμματα.....	39
5.3 Φυτοφάρμακα.....	40
Κεφάλαιο 6. Μετεωρολογικά στοιχεία	
6.1 Ανεμολογικά στοιχεία.....	42
6.2 Βροχομετρικά και Θερμοκρασιακά δεδομένα.....	43
6.3 Χιονοπτώσεις – Παγετοί.....	55
6.4 Κλίμα.....	55
Κεφάλαιο 7. Αβιοτικό περιβάλλον	
7.1 Γεωμορφολογία.....	56
7.2 Υπολεκάνες απορροής.....	57
7.3 Υδρογεωλογία.....	60
Κεφάλαιο 8. Πρόσωση της λίμνης	
8.1 Πρόσωση.....	61
8.2 Υφιστάμενα έργα προστασίας από φερτά υλικά στην ευρύτερη περιοχή μελέτης.....	64
8.3 Υφιστάμενη κατάσταση στην υπολεκάνη Ξηροπόταμου.....	65

Κεφάλαιο 9. Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών

9.1 Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (Geographic Information Systems)	
G.I.S.....	69
9.2 ArcMap 8.1.....	70
9.2.1 ArcCatalog.....	71

Κεφάλαιο 10. Δόμηση ψηφιακού μοντέλου εδάφους

10.1 Εισαγωγή.....	72
10.2 Συλλογή χαρτογραφικού υπόβαθρου.....	72
10.3 Γεωαναφορά χαρτών.....	73
10.3.1 Διαδικασία γεωαναφοράς.....	73
10.4 Διαδικασία Ψηφιοποίησης.....	76
10.5 Ψηφιοποίηση χάρτη 1:10.000.....	79
10.5.1 Οριοθέτηση ζωνών προστασίας.....	80
10.6 Ψηφιοποίηση χάρτη 1: 50.000.....	82
10.7 Ψηφιακά μοντέλα εδάφους.....	83
10.7.1 Ψηφιακό Μοντέλο Εδάφους, μορφής TIN.....	83
10.8 Διαδικασία Ψηφιακού Μοντέλου Εδάφους.....	84
10.9 Ψηφιοποίηση οικισμών και μετρικών σταθμών.....	87

Κεφάλαιο 11. Λεκάνη απορροής

11.1 Ορισμός.....	89
11.2 Υδρογραφικό δίκτυο.....	90
11.3 Ταξινόμηση των υδατορεμάτων υδρογραφικού δικτύου.....	91
11.4 Ψηφιοποίηση υδρογραφικού δικτύου και ορίων λεκάνης απορροής Ξηροπόταμου.....	94
11.4.1 Ψηφιοποίηση λεκάνης απορροής Ξηροπόταμου και υπολεκανών.....	97

Κεφάλαιο 12. Εξαγωγή δεδομένων

12.1 Εισαγωγή.....	101
12.2 Το εμβαδόν της λεκάνης απορροής.....	101
12.3 Μέση κλίση της λεκάνης απορροής.....	102
12.4 Ο χρόνος συγκέντρωσης.....	103
12.4.1 Η εξίσωση του Kirpich	103
12.4.2 Ο τύπος του Giandotti.....	103
12.5 Πλημμυρικές παροχές	104
12.5.1 Υπολογισμός Πλημμυρικών Παροχών	104
12.6 Τα χαρακτηριστικά του κυρίου ρεύματος της λεκάνης απορροής.....	106
12.7 Άλλα χαρακτηριστικά της λεκάνης.....	106
12.8 Η φωτοκάλυψη	107
12.9 Πίνακες υπολογισμών.....	107
12.10 Προδιαγραφές για την αποφυγή πλημμύρας στην λεκάνη απορροής του Ξηροπόταμου.....	119

Κεφάλαιο 13. Ανακεφαλαίωση και συμπεράσματα

13.1 Προβλήματα του φυσικού περιβάλλοντος της παραλίμνιας ζώνης.....	123
13.2 Στόχοι και κατευθύνσεις προστασίας του υδροβιότοπου.....	125
13.3 Προσχωτικό πρόβλημα	126
13.3.1 Η αντιμετώπιση του προβλήματος.....	126
13.4 Αποτελέσματα μαθηματικών μοντέλων και υφιστάμενη κατάσταση του ποταμού Ξηροπόταμου.....	127
13.4.1 Υφιστάμενη κατάσταση λεκάνης απορροής Ξηροπόταμου.....	128
13.5 Μέτρα προς μείωση της εισροής φορτών υλών στην λίμνη Καστοριάς από τον ποταμό Ξηροπόταμο.....	129
Παράρτημα Α (Γραφήματα).....	131
Παράρτημα Β.....	141
Βιβλιογραφία.....	144

Παραρτήματα της Πτυχιακής Εργασίας και Μεταπτυχιακής

Διπλωματικής Εργασίας της Υποεπιστήμης Λεκάνης Α.Ε. και της Πτυχιακής και Μεταπτυχιακής Εργασίας της Επιστήμης Διαχείρισης των Υδατικών Πόρων και της Πτυχιακής και Μεταπτυχιακής Εργασίας της Επιστήμης Διαχείρισης των Υδατικών Πόρων

Εκτεταμένη Περίληψη

Η παρούσα πτυχιακή εργασία με τίτλο «Υδρολογικά χαρακτηριστικά και μελέτη της απορροής του ποταμού Ξηροπόταμου. Εκτίμηση επιπτώσεων στην λίμνη της Καστοριάς» εκπονήθηκε στα πλαίσια του προγράμματος προπτυχιακών σπουδών του τμήματος Γεωπληροφορικής και Τοπογραφίας, της Σχολής Τεχνολογικών Εφαρμογών, του Τεχνολογικού Εκπαιδευτικού Ιδρύματος Σερρών.

Σκοπός της εργασίας αυτής είναι η παρουσίαση των περιβαλλοντικών προβλημάτων της λίμνης Καστοριάς με προτεινόμενες λύσεις για την προστασία της και την καλύτερη αξιοποίησή της. Εξαγωγή συμπερασμάτων για το προσχετικό πρόβλημα που δημιουργεί η υπολεκάνη απορροής του ποταμού Ξηροπόταμου στην λίμνη Καστοριάς.

Στην παρούσα εργασία αρχικά γίνεται αναφορά στην γεωγραφική θέση της λίμνης Καστοριάς. Δίνεται η υπάρχουσα κατάσταση του Νομού Καστοριάς σε ότι αφορά τους κατοίκους του και η σημαντικότητα της λίμνης γι' αυτούς. Γίνεται εκτενής αναφορά στο ανθρώπινο περιβάλλον, που περιλαμβάνει τους οικισμούς, τις χρήσεις γης, τις οικονομικές και κοινωνικές δραστηριότητες και τάσεις.

Στο επόμενο στάδιο αναλύεται το βιοτικό περιβάλλον και δίνονται οι νομοθετικές ρυθμίσεις και διεθνείς συμβάσεις για την προστασία του περιβάλλοντος στην περιοχή μελέτης. Δίνονται όλες οι πηγές ρύπανσης της λίμνης Καστοριάς και αναλύονται τα στοιχεία που την προξενούν. Επίσης δίνονται τα μετεωρολογικά στοιχεία της περιοχής μελέτης.

Στην συνέχεια αναλύεται το αβιοτικό περιβάλλον και οι 11 υπολεκάνες της λίμνης Καστοριάς με απεικόνιση αυτών. Ακόμη παρουσιάζεται η υφιστάμενη κατάσταση σε κάθε υπολεκάνη.

Τα κεφάλαια που ακολουθούν εστιάζουν στην υπολεκάνη απορροής του ποταμού Ξηροπόταμου, της λίμνης Καστοριάς. Το πρόβλημα που αναλύεται είναι η περίπτωση, διχοτόμησης της λίμνης Καστοριάς, από τον όγκο των φερτών υλικών που προέρχονται από τον ποταμό Ξηροπόταμο και η πρόσχεση που δημιουργούν τα υλικά αυτά στο στόμιο εξόδου του ποταμού. Το στόμιο εξόδου βρίσκεται ανάμεσα στον Δήμο Μακεδόνων και συγκεκριμένα στις περιοχές Πολυκάρπης και Μαυρόβου.

Ακολουθεί αναφορά στο λογισμικό ArcMap 8.1 και στις διαδικασίες που χρησιμοποιήθηκαν για την άντληση πληροφοριών μέσω του προγράμματος. Ακολουθεί η δόμηση του ψηφιακού μοντέλου οδάφους.

Η υδρολογική λεκάνη του ποταμού Ξηροπόταμου εντοπίστηκε σε δύο φύλλα χάρτη, κλίμακας 1:50.000, της Γεωγραφικής Υπηρεσίας Στρατού (Γ.Υ.Σ) που περιλαμβάνουν την λίμνη Καστοριάς και την υπολεκάνη του Ξηροποτάμου.

Τα δύο φύλλα χάρτη που χρησιμοποιήθηκαν είναι τα ακόλουθα “Καστοριά” και “Άργος Ορεστικό”. Οι χάρτες αυτοί μετατράπηκαν από αναλογική σε ψηφιακή μορφή, με τη διαδικασία της σάρωσης, και εισήχθησαν στο περιβάλλον του ArcMap.

Τα δύο φύλλα χάρτη 1:50.000 χρησιμοποιήθηκαν για την δημιουργία των ορίων και της έκτασης του υδρογραφικού δικτύου της λεκάνης απορροής του ποταμού Ξηροπόταμου, δίνοντας την δυνατότητα εξαγωγής δεδομένων για την επίλυση των προβλημάτων που αφορούν την πρόσχωση της λίμνης Καστοριάς από τα φερτά που συσσωρεύονται στην περιοχή Πολυκάμης – Μαύροβου. Επίσης για την δημιουργία Ψηφιακού Μοντέλου Εδάφους, μορφής TIN για την καλύτερη αναπαράσταση της περιοχής και για την εξαγωγή μεγαλύτερου αριθμού πληροφορίας.

Επόμενο στάδιο της πτυχιακής εργασίας αποτέλεσε η εξαγωγή γεωμορφολογικών χαρακτηριστικών της υδρολογικής λεκάνης του ποταμού Ξηροπόταμου. Συγκεκριμένα, καθορίστηκαν τα όρια της λεκάνης απορροής του ποταμού Ξηροπόταμου, χωρίστηκε σε εφτά υπολεκάνες, ταξινομήθηκε το υδρογραφικό δίκτυο κατά Strahler, κατά Scheidegger και κατά Shreve. Στην συνέχεια προσδιορίστηκε το μήκος και η μέση κλίση του κύριου υδατορεύματος, καθώς και η μέση κλίση της λεκάνης απορροής και των υπολεκανών. Προσδιορίστηκαν το μέγιστο, το ελάχιστο και το μέσο υψόμετρο της λεκάνης απορροής και των υπολεκανών.

Οι παραπάνω διαδικασίες έδωσαν τα δεδομένα που ήταν απαραίτητα για την επίλυση των μαθηματικών μοντέλων, για τον υπολογισμό των φερτών υλικών που συσσωρεύονται στην έξοδο του ποταμού Ξηροπόταμου της λίμνη Καστοριάς.

Τέλος, έγινε αναφορά στα προβλήματα και τις πιέσεις που δέχεται το περιβάλλον της λίμνης Καστοριάς. Δόθηκε η συνολική εκτίμηση και αξιολόγηση της κατάστασης του φυσικού περιβάλλοντος και τέλος οι στόχοι και οι κατευθύνσεις προστασίας του υγροβιότοπου καθώς και μέτρα για την μείωση των φερτών υλικών στην λίμνη της Καστοριάς.

