ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑΣ

Λιμναία Οικοσυστήματα: Γεωμορφολογική & Οικολογική Χαρτογράφηση Της Λίμνης Της Καστοριάς

Πτυχιακή Εργασία της φοιτήτριας Παναγιώτου Ιωάννας

Επιβλέπων καθηγητής: Παυλόπουλος Κοσμάς



Αθήνα, Ιούλιος 2012

Λιμναία Οικοσυστήματα: Γεωμορφολογική & Οικολογική Χαρτογράφηση Της Λίμνης Της Καστοριάς

Πίνακας περιεχομένων

ΠΕΡΙΛΗΨΗ 5
ABSTRACT 6
ΣΚΟΠΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ 8
ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ 9
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1ο «ΛΙΜΝΑΙΑ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ» 10
I. Τι είναι Λίμνη - Ορισμός 10
II. Δημιουργία Λιμνών – Προέλευση 10
III. Κατηγορίες Λιμνών 11
IV. Φυσικογεωγραφικές Ζώνες - Στρωματοποίηση 12
V. Αβιοτικοί Παράγοντες 13
VI. Βιοτικοί Παράγοντες 17
VII. Παρόχθια Ζώνη – Παρόχθιο Δάσος 20
ΕΝΟΤΗΤΑ Α. ΑΒΙΟΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΤΗΣ ΛΙΜΝΗΣ ΚΑΣΤΟΡΙΑ 22
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2ο «Η ΛΙΜΝΗ ΤΗΣ ΚΑΣΤΟΡΙΑΣ» 22
I. Γενικά Στοιχεία Της Περιοχής Μελέτης 22
II. Κλίμα Της Περιοχής Μελέτης 23
III. Γεωγραφία Της Περιοχής Μελέτης 23
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3Ο «ΥΔΡΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΛΙΜΝΗΣ ΚΑΣΤΟΡΙΑΣ» 25
I. Υδροκρίτης 25
II. Υδατορέματα 26
II.i. Εκβολές Των Υδατορεμάτων Στη Λίμνη 28
II.ii. Κινήσεις Υδάτων 30
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4Ο «ΓΕΩΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΛΙΜΝΗΣ ΚΑΣΤΟΡΙΑΣ» 30
I. Οι Γεωλογικοί Σχηματισμοί Που Συναντώνται Στη Λίμνη 30
II. Κατηγορίες Γεωλογικών Σχηματισμών 31
III. Υδρογεωλογία 32
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5Ο «ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΛΙΜΝΗΣ ΚΑΣΤΟΡΙΑΣ» 33
I. Ανάγλυφο – Ζώνες Αναγλύφου Της Περιοχής Μελέτης 33
II. Φερτές Ουσίες Της Λίμνης - Σύσταση Της Υπολίμνιας Περιοχής 35
III. Γεωμορφολογικά Χαρακτηριστικά Της Ορεινής Και Της Πεδινής Περιοχής Μελέτης 36

III.i. Ορεινή Περιοχή Μελέτης 36
III.ii. Πεδινή Περιοχή Μελέτης 37
IV. Γεωμορφές 37
V. Συμπεράσματα 40
ΕΝΟΤΗΤΑ Β. ΒΙΟΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΤΗΣ ΛΙΜΝΗΣ ΚΑΣΤΟΡΙΑ 41
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6^{Ο} «ΤΟ ΛΙΜΝΑΙΟ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑ ΤΗΣ ΛΙΜΝΗΣ ΚΑΣΤΟΡΙΑΣ» 42
I. Υδρόβια Βλάστηση Της Περιοχής Μελέτης 42
II. Φυτοκοινωνίες 43
III. Φυτοπλαγκτόν 45
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7^{Ο} «ΠΟΤΑΜΙΑ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΥΝ ΤΗ ΛΙΜΝΗ ΚΑΣΤΟΡΙΑΣ» 46
I. Οικότοποι 46
II. Υποζώνες Βλάστησης 47
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8^{0} «ΧΕΡΣΑΙΑ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΥΝ ΤΗ ΛΙΜΝΗ ΚΑΣΤΟΡΙΑΣ» 50
I. Πεδινή Καλλιεργημένη Ζώνη Της Λίμνης Καστοριάς 50
II. Ορεινή Ζώνη Της Λίμνης Καστοριάς 50
III. Ενδιάμεσες Ζώνες Διαβαθμισης 51
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9^{Ο} «ΠΑΝΙΔΑ ΤΗΣ ΛΙΜΝΗΣ ΚΑΣΤΟΡΙΑΣ» 52
I. Γενικά Για Τα Είδη Χλωρίδας Της Περιοχής Μελέτης 52
II. Θηλαστικά Της Περιοχής Μελέτης 52
III. Πουλιά 53
III.i. Διαχείμανση 54
III.ii. Μεταναστεύσεις 54
III.iii. Φώλιασμα 55
IV. Ψάρια – Ερπετά & Αμφίβια – Έντομα 55
V. Συμπεράσματα 56
ΕΝΟΤΗΤΑ Γ. Η ΑΝΘΡΩΠΙΝΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ ΣΤΗ ΛΙΜΝΗ ΚΑΣΤΟΡΙΑ 57
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10^{Ο} «ΧΡΗΣΕΙΣ ΓΗΣ ΤΗΣ ΛΙΜΝΗΣ ΚΑΣΤΟΡΙΑΣ» 58
I. Δήμοι Και Οικισμοί Της Περιοχής Μελέτης 58
II. Δραστηριότητες Της Περιοχής Μελέτης 60
III. Οικιστική Δομή Της Περιοχής Μελέτης 61

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11^{Ο} «ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΤΗΣ ΛΙΜΝΗΣ ΚΑΣΤΟΡΙΑΣ» 64
I. Γενικά Χαρακτηριστικά Της Περιφέρειας 64
II. Γεωργία 65
III. Κτηνοτροφία 65
IV. Αλιεία 66
V. Βιομηχανία – Βιοτεχνία 66
VI. Τουρισμός – Αναψυχή 66
VII. Πολιτιστικά – Αρχαιολογικά Χαρακτηριστικά 68
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 12^{Ο} «ΠΙΕΣΕΙΣ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΝΘΡΩΠΙΝΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ» 69
I. Πιέσεις Στο Φυσικό Περιβάλλον 69
II. Προβλήματα Των Υδάτων Της Λίμνης 70
III. Πιέσεις Στους Οικότοπους 71
IV. Πιέσεις Στην Πανίδα Της Περιοχής 72
ΕΝΟΤΗΤΑ Δ. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΣΥΖΗΤΗΣΗ –ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ 72
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 13^{Ο} «ΣΥΝΔΙΑΣΜΟΣ ΑΒΙΟΤΙΚΟΥ ΚΑΙ ΒΙΟΤΙΚΟΥ ΣΤΟΙΧΕΙΟΥ» 72
I. Σύνοψη Γεωμορφολογικών Στοιχείων Των Επιμέρους Περιοχών 73
II. Σύνοψη Γεωμορφών Των Επιμέρους Περιοχών 74
III. Σύνοψη Οικολογικών Στοιχείων Των Επιμέρους Περιοχών 76
VI. Συμπερασματα 80
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 14^{Ο} «ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΩΝ ΕΚΤΑΣΕΩΝ ΒΛΑΣΤΗΣΗΣ ΜΕ ΠΡΟΣΦΑΤΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ» 82
I. Διαφορές Στην Οικολογική Χαρτογράφηση Της Περιοχής Μελέτης 82
II. Συμπεράσματα 84
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ 87
ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ 89
ΠΗΓΕΣ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ 91
Α’ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΕΙΚΟΝΩΝ 92
Β’ ΠΑΡΤΗΜΑ ΧΑΡΤΩΝ 103

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα λιμναία οικοσυστήματα αποτελούν οντότητες, όπου αλληλεπιδρούν ζώα, φυτά και μικροοργανισμοί. Ένα από αυτά τα οικοσυστήματα είναι και η λίμνη της Καστοριάς που υπάγεται στο νομό Καστοριάς και στην Περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας, η οποία βρίσκεται στο ΒΔ άκρο της ηπειρωτικής Ελλάδας και συνορεύει με το κράτος της Αλβανίας και του FYROM.

Βασικό υδρογραφικό στοιχείο του νομού είναι ο ποταμός Αλιάκμονας που διαρρέει όλη την έκτασή του. Το εμβαδό της υδρολογικής λεκάνης ανέρχεται σε 278 χλμ^2 από τα οποία τα 62,6 περίπου καταλαμβάνονται από τη λίμνη. Στη λίμνη Καστοριά εκβάλουν 9 υδατορέματα που αποτελούν τις υπολεκάνες απορροής της λεκάνης της.

Σύμφωνα με τη μορφολογία της περιοχής μελέτης, η λίμνη της Καστοριάς κατατάσσεται ανάμεσα σε αυτές της καρστικής τεκτονικής προέλευσης. Οι γεωλογικοί σχηματισμοί που τη συνθέτουν είναι κυρίως μεταμορφωμένα και ανθρακικά πετρώματα στις ορεινές περιοχές και μολασικά ιζήματα και αλλουβιακές αποθέσεις στις πεδινές περιοχές. Οι σχηματισμοί αυτοί ανήκουν στην Πελαγονική Ζώνη, την Υποπελαγονική και την Μεσοελληνική Αύλακα.

Οι γεωμορφές που συναντώνται στην περιοχή είναι δελταϊκά ριπίδια, αλλουβιακοί κώνοι απόθεσης, άνω Πλειστοκαινικές και μέσο Πλειστοκαινικές ποτάμιες αναβαθμίδες, εγκιβωτισμένες κοίτες, κρημνοί, απόκρημνες ακτές και επιφάνειες ισωπέδωσης.

Στο βιοτικό περιβάλλον της περιοχής, τα κύρια είδη υδρόβιων φυτοκοινωνιών που αναπτύσσονται είναι τα Trapa natans, Ranunculus aqualitis, Potamogeton crispus, Myriorphyllum spicatum, Ceratophyllum submersum, Nuphar luteum, κ.ά. Στην παρόχθια ζώνη επικρατούν καλαμώνες, παραλίμνια δάση και υγρολίβαδα, ενώ στην ορεινή θαμνώνες και δάση. Τα είδη χλωρίδας που επικρατούν είναι κυρίως πουλιά, θηλαστικά και ψάρια.

Το μεγαλύτερο ποσοστό της συνολικής έκτασης της λεκάνης απορροής της λίμνης καλύπτεται από αγροτικές χρήσεις. Το ποσοστό των εργαζομένων του νομού που απασχολείται στο δευτερογενή τομέα αγγίζει το 41% περίπου, η πλειοψηφία των οποίων ασχολείται με τη γουνοποιία.

Στην περιοχή υπάρχουν πολλές εκκλησίες και κτίρια που έχουν κηρυχτεί ιστορικοί χώροι και διατηρητέα μνημεία, όπως λιμναίος προϊστορικός οικισμός του Δησπιλιού.

Οι πιέσεις που δέχεται το περιβάλλον από την ανθρώπινη παρεμβατικότητα οφείλονται κυρίως στην οικιστική ανάπτυξη, στην επέκταση των αγροτικών δραστηριοτήτων και στις κοινωνικές και οικονομικές δραστηριότητες της περιοχής.

Συνοψίζοντας, γίνεται συνδυασμός των γεωμορφολογικών και οικολογικών χαρακτηριστικών που συναντώνται σε κάθε τμήμα της λεκάνης απορροής με τη χρήση πινάκων και σύγκριση των δεδομένων που αφορούν στη βλάστηση με πιο πρόσφατα, όπου εντοπίζονται σημαντικές αλλαγές.

Διαπιστώνεται πως είναι αναγκαίος ο περιορισμός των ανθρώπινων ενεργειών προς όφελος του οικοσυστήματος της περιοχής, γεγονός που προκάλεσε, φέτος, την ίδρυση φορέα διαχείρισης και την κήρυξη της περιοχής «Περιοχή Προστασίας της Φύσης».

ABSTRACT

Lake ecosystems are entities in which interact animals, plants and microorganisms. Kastoria lake belongs to Kastoria region in Western Macedonia. It is located at the northwest part of the mainland of Greece and it is bordering Albania and FYROM.

Aliakmonas river flows accross the whole Kastoria region. The area of the basin covers approximately 278 km2, 62.6 km2 of which are covered by the lake. Nine streams flow into Katroia lake which they form in total its sub-basin.

According to the morphology of the study area, Kastoria lake is ranked among those of karstic tectonic origin. The geological formations are composed mainly of metamorphic and carbonate rocks in the mountainous areas and molasika sediments and alluvial deposits in the lowlands. These formations belong to the Pelagonian Zone as well as to the Pelagoniki messohellenic trough.

The landforms of the area are mostly delta fans, alluvial drop cones, over Pleistocene and middle Pleistocene fluvial terraces, encased plains, cliffs, rugged coastline and isopedosis surfaces.

In the living environment of the region, the main species of the aquatic plant communities are the Trapa natans, Ranunculus aqualitis, Potamogeton crispus, Myriorphyllum spicatum, Ceratophyllum submersum, Nuphar luteum, etc. In the riparian zone can be mostly found reedbeds, wet meadows and lakesides. In the mountainous area though there are plenty scrubs and forests. The dominant flora species are mainly birds, mammals and fish.

The highest percentage of the total area of the lake basin is covered by agricultural uses. The percentage employed workers in the secondary sector approaches 41%, the majority of which deals with the fur industry.

The area has many churches and buildings which have been declared as historic sites and monuments of high importance, such as prehistoric the lake settlement of Dispiliou.

The pressures on the environment by human interventionism mainly due to residential development, the expansion of agricultural activities and social and economic activities.

In summary, there is a combination between geomorphological and ecological characteristics which have found in every part of the basin using tables and comparison of data on vegetation more recently, where significant changes.

Is found that it is vital the restriction of human activities for the benefit of ecosystem in the region. As a result, 'Protection region of Nature' has been established this year so as to protect and manage the whole area.

ΣΚΟΠΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Σκοπός της εργασίας είναι η μελέτη των λιμναίων οικοσυστημάτων σε περιγραφικό επίπεδο και ειδικότερα η μελέτη του αβιοτικού, του βιοτικού και του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος της λίμνης της Καστοριάς.

Η περιοχή μελέτης παρουσιάζει μεγάλο ενδιαφέρον τόσο για τα φυσικά χαρακτηριστικά της λίμνης όσο και για τα οικιστικά χαρακτηριστικά της παραδοσιακής πόλης της Καστοριάς.

Μετά από μια σύντομη περιγραφή των λιμναίων οικοσυστημάτων, θα επιχειρηθεί η διερεύνηση των παραγόντων που διαμόρφωσαν τη μορφολογία της λίμνης της Καστοριάς, όπως οι κλιματολογικές συνθήκες, το υδρολογικό δίκτυο, το γεωλογικό υπόβαθρο και το ανάγλυφο του εδάφους της ευρύτερης περιοχής στην οποία υπάγεται η λίμνη.

Ιδιαίτερη βάση θα δοθεί στα υδατορέματα που αποτελούν τους τροφοδότες της λίμνης, περιγράφοντας τα χαρακτηριστικά και τις ιδιαιτερότητες του καθενός ξεχωριστά, όπως επίσης και τον τρόπο που αλληλοεπηρεάζεται η λίμνη με αυτά.

Το κείμενο θα επικεντρωθεί στα υλικά, τα πετρώματα και τις γεωμορφές που απαντώνται στην περιοχή μελέτης με τη βοήθεια σχετικών χαρτών.

Στη συνέχεια θα μελετηθούν το οικοσύστημα της λίμνης, η χλωρίδα και η πανίδα που το απαρτίζουν, με αναφορές στα σπάνια είδη που αναπτύσσονται σε αυτό και το καθιστούν μοναδικό, δίνοντας βαρύτητα στις φυτοκοινωνίες που το πλαισιώνουν χρησιμοποιώντας χάρτες και εικόνες.

Ακολουθεί η καταγραφή και περιγραφή των κυριότερων δραστηριοτήτων της περιοχής μελέτης, των Περιοχών Οικιστικού ελέγχου και των κοινωνικό - οικονομικών στοιχείων. Έμφαση δίνεται στις πιέσεις που δέχεται το περιβάλλον εξαιτίας της γενικότερης επίδρασης του ανθρώπινου στοιχείου στην περιοχή.

Τέλος, γίνεται προσπάθεια συνδυασμού των οικολογικών και γεωμορφολογικών χαρακτηριστικών των επιμέρους περιοχών που περιβάλλουν το λιμναίοντα χώρο και προσπάθεια σύγκρισης των δεδομένων που αφορούν στη βλάστηση με πιο πρόσφατα.

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Για την πραγματοποίηση της εργασίας χρησιμοποιήθηκαν ορισμένες ποιοτικές μέθοδοι έρευνας, όπως η συλλογή πληροφοριών από την Κεντρική Βιβλιοθήκη Θεσσαλονίκης, από το διαδίκτυο, από την προσωπική επικοινωνία με μέλος της ερευνητικής ομάδας (ECOS ΜΕΛΕΤΙΤΙΚΗ) της μελέτης του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης, Μυλόπουλο Ν., με επικεφαλή τον Τολίκα Δ. και από την επίσκεψη στην Τεχνική Υπηρεσία του Δήμου Καστοριάς.

Σημαντική υπήρξε η συμβολή των συνεντεύξεων από τον περιβαλλοντολόγο του Δήμου Καστοριάς, Γαργάλα Στέργιο και κάποιων μόνιμων κατοίκων της πόλης της Καστοριάς, καθώς και η προσωπική παρατήρηση των υδάτων και των πτηνών για την καλύτερη κατανόηση της κατάστασης στην οποία βρίσκεται σήμερα η λίμνη.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^{ο} «ΛΙΜΝΑΙΑ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ»

I. Τι είναι Λίμνη - Ορισμός

Η λίμνη αποτελεί μια γεωμορφολογική οντότητα με αρχή, εξέλιξη και τέλος μέσα στον γεωλογικό χρόνο (Παναγιωτίδης, 1999). Είναι μία υδάτινη μάζα που βρίσκεται συνήθως σε μια κλειστή γεωλογική λεκάνη στην επιφάνεια της γης, χωρίς να έχει άμεση επικοινωνία με τη θάλασσα. (http://kpe-kastor.kas.sch.gr/limnology/limnology/what_it_is.htm, 16/06/2012)

Η λίμνη δεν είναι απλά μια συλλογή νερού αλλά ένα οικοσύστημα, όπου αλληλεπιδρούν ζώα, φυτά και μικροοργανισμοί του φυσικού και χημικού περιβάλλοντος στο οποίο ζουν. Κάθε λιμναίο οικοσύστημα έχει τα δικά του ιδιαίτερα χαρακτηριστικά που διαμορφώνουν την ποικιλία και την ετερογένεια μεταξύ τους. Η ποικιλομορφία των λιμνών προκύπτει κυρίως από φυσικά αίτια, όπως είναι η ένταση της ηλιακής ακτινοβολίας, η θερμοκρασία, η κίνηση των νερών, λόγω χημικών αιτίων, η διαφοροποίηση στα θρεπτικά συστατικά, τα κυρίαρχα ιόντα, τους ρυπαντές, ή κι ακόμη λόγω βιολογικών αιτίων όπως η βιομάζα, οι αριθμοί πληθυσμών, οι ρυθμοί ανάπτυξης. (http://kpe-kastor.kas.sch.gr/limnology/limnology/what_it_is.htm, 16/06/2012)

II. Δημιουργία Λιμνών – Προέλευση

Η δημιουργία των λιμνών σχετίζεται με γεωλογικά φαινόμενα που συνέβησαν κατά την περίοδο των παγετώνων ή τις περιόδους των ισχυρών τεκτονικών και ηφαιστειακών δράσεων (όπως οι σεισμοί και η διάβρωση των ασβεστολιθικών πετρωμάτων) με αποτέλεσμα η κατανομή τους στην επιφάνεια της γης να είναι ανομοιόμορφη. Απαραίτητες προϋποθέσεις για τον σχηματισμό των λιμνών είναι η ύπαρξη ενός στεγανού κοιλώματος του εδάφους καθώς και η ύπαρξη πλεονάσματος στο υδρολογικό ισοζύγιο της περιοχής. (Παναγιωτίδης, 1999)

III. Κατηγορίες Λιμνών

Ανάλογα με την γεωλογική προέλευσή τους, οι λίμνες διακρίνονται σε (Χριστοδουλάκης Ν. Σ., 1995):

α. τεκτονικές που προέρχονται από παραμόρφωση του φλοιού της γης και είναι οι παλαιότερες και βαθύτερες (π.χ. η Βαϊκάλη της Σιβηρίας, στα νότια της ρωσικής περιοχής της Σιβηρίας, είναι η βαθύτερη και αρχαιότερη λίμνη γλυκού νερού στον κόσμο[1], η Τανγκανίκα στη νότια Τανζανία της Αφρικής και η γνωστή σε μας λίμνη της Βουλιαγμένης)

β. φραγματογενείς που είναι πολυάριθμες και οφείλονται σε κατολισθήσεις που φράζουν τους ποταμούς (π.χ. οι λίμνες της Φιλανδίας ή του Καναδά)

γ. λίμνες παγετωνικής προέλευσης που προέρχονται από τη δράση των πάγων σε χώρες που είχαν ή έχουν παγετώνες (π.χ. Λουγκάνο, Κόμο κ.τ.λ.)

δ. ηφαιστειογενείς σημαντικού συνήθως βάθους που σχηματίζονται σε κρατήρες σβησμένων ηφαιστείων, απομονωμένες κυρίως σε κορυφές βουνών, αποτελούν τις πιο πρόσφατες και καθαρότερες (π.χ. η λίμνη Crater Lake στο Oregon των Η.Π.Α.)

ε. παράκτιες που σχηματίζονται από την συνδυασμένη δράση των ποταμών και της θάλασσας στις περιοχές των εκβολών ή και σε άλλους τύπους, όπως σε καρστικές, προσχωσιγενείς κ.τ.λ.

Εκτός, όμως, από τους παραπάνω τύπους φυσικών λιμνών, υπάρχουν και οι τεχνητές, οι οποίες αναφέρονται συχνά και σαν φραγμαλίμνες, ταμιευτήρες ή υδατοδεξαμενές και σχηματίστηκαν με κατασκευή φραγμάτων σε ποταμούς ή αποστράγγιση ρεμάτων και χειμάρρων. Στις περιοχές που δημιουργήθηκαν τεχνητές λίμνες, όπου η παρέμβαση του ανθρώπου είναι δεδομένη, η οικολογική καταστροφή είναι συχνά αναπόφευκτη. (Γεράκης Π.Α. κ.ά., 2007)

[1] Το βάθος της φτάνει τα 1.680 μέτρα και η ηλικία της γύρω στα 25 εκατομμύρια χρόνια (http://www.ethnos.gr/article.asp?catid=22733&subid=2&pubid=1360561, 15/06/2012).

IV. Φυσικογεωγραφικές Ζώνες - Στρωματοποίηση

Εξαιρετική σημασία έχουν οι φυσικογεωγραφικές ζώνες μιας λίμνης που καθορίζονται από τις θερμοκρασίες των υδάτινων μαζών τις. Το νερό της λίμνης δεν είναι ακίνητο, παρόλο που μας δίνει αυτήν την εντύπωση, επηρεάζεται από τα ρεύματα, τους ανέμους και τις εποχές.

Η στρωμάτωση που δημιουργείται είναι ιδιαίτερα εμφανής και παίζει σημαντικό ρόλο για το οικοσύστημα στις λίμνες των εύκρατων περιοχών.

Τα επιφανειακά νερά μιας λίμνης έρχονται σε άμεση επαφή με την ατμόσφαιρα και κατά συνέπεια δέχονται την επίδραση των θερμοκρασιών του αέρα. Έτσι το καλοκαίρι που ο αέρας είναι ζεστός, τα επιφανειακά νερά ζεσταίνονται αποκτώντας μικρότερο βάρος, μικρότερη πυκνότητα, και ξεχωρίζουν από τα βαθιά νερά του πυθμένα που διατηρούν τη θερμοκρασία τους.

Το θερμό, ελαφρύ στρώμα που φωτίζεται ονομάζεται ε π ι λ ί μ ν ι ο, έχει μεγάλες ποσότητες οξυγόνου και αποτελεί το μέρος που γίνεται η κύρια φωτοσύνθεση. Το βαθύτερο και ψυχρό στρώμα είναι το υ π ο λ ί μ ν ι ο, έχει πολύ λίγο οξυγόνο, αυξάνει η περιεκτικότητά του σε διοξείδιο του άνθρακα και τέλος, είναι το μέρος που καταλήγουν όλα τα ιζήματα και φιλοξενούνται οι οργανισμοί του βένθους[2] (Βότσης Π., 1990). Μεταξύ των δύο αυτών, παρεμβάλλεται ένα λεπτό στρώμα νερού, το θ ε ρ μ ο κ λ ι ν έ ς , όπου οι θερμοκρασίες αλλάζουν ταχύτατα.

Με την πάροδο του χρόνου, καθώς μπαίνει το φθινόπωρο, η θερμοκρασία του αέρα μειώνεται. Τα επιφανειακά νερά ψύχονται και το βάρος τους αυξάνει προοδευτικά ώσπου κάποια στιγμή οι θερμοκρασίες του επιλίμνιου και υπολίμνιου στρώματος συμπίπτουν και τα νερά πλέον μπορούν να αναμειχθούν (φθινοπωρινή ανάμειξη). Κατά τον τρόπο αυτόν, τα βαθύτερα νερά ανανεώνονται και εμπλουτίζονται με οξυγόνο. Το χειμώνα ο αέρας γίνεται πιο ψυχρός, παρασύροντας το επιφανειακό νερό στη μείωση της θερμοκρασίας του ώστε να γίνει πάλι ελαφρύτερο. Κάτω από το θερμοκλινές η θερμοκρασία του πυκνού και βαρύτερου νερού

[2] Βένθος: χαρακτηρίζεται το σύνολο των έμβιων οργανισμών, που ζουν και αναπτύσσονται στο βυθό των ωκεανών και των θαλασσών ή και των λιμνών. (http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%92%CE%AD%CE%BD%CE%B8%CE%BF%CF%82, 10/5/2012)

παραμένει σταθερή όλο το χειμώνα, αφού δεν είναι δυνατή η ανάμειξή του με τα ψυχρά επιφανειακά στρώματα. (Χριστοδουλάκης Ν. Σ., 1995)

Την άνοιξη, πάλι, το επιφανειακό νερό θα φτάσει την θερμοκρασία του βαθύτερου και θα ακολουθήσει η εαρινή ανάμειξη του νερού. Έτσι τα νερά της λίμνης αναμειγνύονται και κατανέμεται το οξυγόνο, ενώ οι οργανισμοί μπορούν να ζήσουν άνετα και στα κατώτερα στρώματα νερού της λίμνης, ανεξάρτητα από το ψύχος του χειμώνα ή τη ζέστη του καλοκαιριού. (βλ. σ. 92, Α' παράρτημα, εικόνα 1)

Στις λίμνες των τροπικών περιοχών, οι θερμοκρασίες των επιφανειακών στρωμάτων μένουν πάντα υψηλές και η εποχιακή ανάμειξη των νερών δεν γίνεται. Κάτι παρόμοιο συμβαίνει και στις λίμνες του βορρά, όπου η ανάμειξη γίνεται μία φορά το χρόνο.

V. Αβιοτικοί Παράγοντες

Με τον όρο αβιοτικοί παράγοντες εννοούμε όλα τα μη ζωντανά συστατικά ενός οικοσυστήματος, όλα τα φυσικά και χημικά συστατικά του, όπως το έδαφος, το φως (ηλιακή ακτινοβολία και ορατό φως), το νερό, ο αέρας, το κλίμα (ατμοσφαιρικά κατακρημνίσματα, υγρασία) και η αλατότητα.

Πιο συγκεκριμένα, ο τρόπος με τον οποίο το κάθε στοιχείο ξεχωριστά επηρεάζει, επιδρά και διαμορφώνει το οικοσύστημα, περιγράφεται ως εξής:

Έδαφος: Η σύσταση και οι φυσικές ιδιότητες του εδάφους, όπως είναι οι παρακάτω:

- η γεωλογική ιστορία,
- η εξέλιξη του εδάφους,
- η στρωμάτωσή του,
- τα υλικά του κάθε στρώματος και
- η σχέση νερού - εδάφους

καθορίζουν τους φυτικούς οργανισμούς που θα αναπτυχθούν στο οικοσύστημα, διαμορφώνουν το είδος βλάστησης του οικοσυστήματος και προσδιορίζουν τα είδη των ζωντανών οργανισμών που θα φιλοξενούνται σε αυτό.

Η προέλευση του εδάφους μας δίνει πληροφορίες για τη σύστασή του. Στις περιοχές που υπάρχουν ηφαίστεια το έδαφος αναδιαμορφώνεται καθώς η δράση των ηφαιστείων προσδίδει νέο έδαφος κάθε φορά στην εκάστοτε περιοχή. Έτσι εμφανίζονται διάφοροι τύποι εδάφους. Για παράδειγμα, ο τύπος του μαύρου εδάφους, όπου το έδαφος είναι πλούσιο σε μεταλλικά άλατα, συναντάται σε εύκρατα κλίματα και ονομάζεται chernozem[3] (χερνοζέμ). Ο τύπος του εδάφους που είναι φτωχό σε μεταλλικά άλατα συναντάται σε υγρές περιοχές και ονομάζεται podzol[4] (ποδζόλ). Οι δύο αυτοί τύποι έχουν εντελώς διαφορετικές ιδιότητες και τύπο βλάστησης. (Χριστοδουλάκης Ν. Σ., 1995)

Ακόμη, η ύπαρξη και η ποσότητα ανόργανων υλικών που βρίσκονται στο έδαφος και εξυπηρετούν τη θρέψη των φυτών αποτελούν βασικές παραμέτρους στη δημιουργία της ποικιλομορφίας του εδάφους.

Η υφή του εδάφους είναι επίσης βασικός παράγοντας ενός οικοσυστήματος. Ένα πορώδες έδαφος διαφέρει από την αδιαπέραστη πέτρα στον τρόπο που θα απορροφηθεί το νερό μετά από μια βροχή ή μετά από μια περίπτωση πλημμύρας.

Ηλιακή ακτινοβολία: Είναι γνωστό πως η ενέργεια που προσφέρει ο ήλιος είναι απαραίτητη για τη διαδικασία της φωτοσύνθεσης[5], επηρεάζει τις διαδικασίες μεταβολισμού στα κύτταρα και τους ιστούς των ζωντανών οργανισμών, θερμαίνει την ατμόσφαιρα και συμμετέχει στη πραγματοποίηση του κύκλου του νερού[6].

Πιο Συγκεκριμένα, υπάρχουν διάφορες μορφές ηλιακής ακτινοβολίας που ένα γυμνό μάτι δεν μπορεί να διακρίνει πάρα μόνο χρησιμοποιώντας ειδικά όργανα. Η καθεμιά από αυτές έχει διαφορετικές ιδιότητες και ξεχωριστή σημασία για το περιβάλλον και την εξέλιξη των οικοσυστημάτων.

Οι υψηλής ενέργειας ακτινοβολίες (υπεριώδεις, ακτίνες χ και γ) προκαλούν μεταλλάξεις στο γενετικό υλικό των κυττάρων. Οι υπεριώδεις ακτινοβολίες έχουν την δυνατότητα να

[3] Ρωσικός όρος που σημαίνει «μαύρο χώμα» (http://en.wikipedia.org/wiki/Chernozem, 15/05/2012).
[4] Ρωσικός όρος που σημαίνει «κάτω από τέφρα» (http://en.wikipedia.org/wiki/Podzol, 15/05/2012).
[5] Η μετατροπή της ανόργανης ύλης σε οργανική (http://panacea.med.uoa.gr/topic.aspx?id=66, 16/05/2012).
[6] Σύμφωνα με το Κέντρο Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης Νεάπολης Κρήτης.

αλλάζουν το γενετικό υλικό σε κύτταρα της επιδερμίδας, μπορούν δηλαδή να προκαλέσουν μετάλλαξη μόνο στην επιφάνεια των οργανισμών, ενώ οι ακτίνες χ και γ έχουν τη δυνατότητα να διεισδύουν και να προκαλούν μετάλλαξη σε κάθε κύτταρο του οργανισμού.

Επιπλέον, η ένταση και η σύνθεση της ηλιακής ακτινοβολίας επηρεάζεται από την ώρα της ημέρας, την εποχή του έτους, το γεωγραφικό πλάτος το υψόμετρο και τις καιρικές συνθήκες.

Νερό: Το νερό αποτελεί αναγκαίο συστατικό της ζωής και του περιβάλλοντος. Αποτελεί ακόμη, τον πρωταρχικό περιοριστικό παράγοντα μεταξύ χερσαίων και υδρόβιων οργανισμών.

Πέρα, λοιπόν, από την περίπτωση όπου το νερό αποτελεί το άμεσο περιβάλλον στο οποίο ζουν οι οργανισμοί (θάλασσες, ποτάμια, λίμνες), τα επιφανειακά νερά που συνήθως δημιουργούνται από τα ατμοσφαιρικά κατακρημνίσματα μιας περιοχής, αποτελούν πηγή ζωής για τους οργανισμούς που ζουν σε αυτήν.

Η διαθεσιμότητα του νερού διαφέρει από τόπο σε τόπο και εξαρτάται από πολλούς παράγοντες όπως οι ιδιότητες του εδάφους, η φυτική κάλυψη, η διαμόρφωση του τοπίου, οι καιρικές συνθήκες (ποσοστό ξηρασίας/υγρασίας) κ.ά.

Κλίμα: Είναι ο αβιοτικός παράγοντας που σχετίζεται με όλους τους υπόλοιπους παράγοντες. Το κλίμα παίζει σπουδαιότατο ρόλο, τόσο στο φυτικό όσο και στο ζωικό βασίλειο. Από το κλίμα ορίζονται οι ζώνες της βλάστησης καθώς και η κατανομή των ζώων και των ανθρώπων πάνω στη γη.

Ο τύπος ενός κλίματος συνήθως καθορίζεται από την ταξινόμηση κατά Köppen[7] η οποία βασίζεται στην έννοια πως η εγγενής βλάστηση είναι η καλύτερη έκφραση του κλίματος και κατά συνέπεια οι κλιματικές ζώνες οριοθετούνται βασισμένες στη διανομή της βλάστησης.

Το κλίμα ορίζεται ως η μέση καιρική κατάσταση μιας περιοχής που προκύπτει από το σύνολο των μακροχρόνιων[8] παρατηρήσεων και μετρήσεων των μετεωρολογικών στοιχείων της περιοχής αυτής.

[7] Wladimir Peter Köppen (25 Σεπτεμβρίου, 1846 Άγιος Πετρούπολη, Ρωσία - 22 Ιουνίου, 1940 Γκραζ, Αυστρία), μετεωρολόγος, κλιματολόγος, βοτανολόγος. (http://en.wikipedia.org/wiki/Wladimir_K%C3%B6ppen, 16/05/2012).
[8] Τριάντα τουλάχιστον συνεχή χρόνια.

Οι μετεωρολογικοί παράμετροι που συντελούν στον προσδιορισμό του κλίματος μιας περιοχής είναι: η θερμοκρασία, η ηλιοφάνεια, η υγρασία, η βροχόπτωση, οι άνεμοι (διεύθυνση και ταχύτητα του ανέμου) κ.ά. Επιπρόσθετοι παράγοντες που συμβάλλουν στη διαμόρφωση του κλίματος είναι το γεωγραφικό πλάτος και υψόμετρο, το ανάγλυφο κ.ά.

Μερικά παραδείγματα των επιδράσεων κάποιων από τις παραπάνω παραμέτρους:

Θερμοκρασία. Οι μετρήσεις των θερμοκρασιών για μια περιοχή μπορεί να είναι πολλών ειδών. Έχουμε τη μέγιστη και την ελάχιστη ημερήσια θερμοκρασία και άρα τη μέση ημερήσια θερμοκρασία ή για κάποιο μήνα του έτους τη μέση μηνιαία θερμοκρασία. Οι ακραίες τιμές της θερμοκρασίας είναι ιδιαίτερα επιβλαβείς τόσο για τους φυτικούς όσο και για τους ζωικούς οργανισμούς ενός περιβάλλοντος. Είναι αξιοσημείωτο να αναφερθεί πως έχει διαφορά για έναν οργανισμό να αναπτύσσεται με μέση θερμοκρασία π.χ. 15 ^{o}C από ότι σε μια περιοχή με σταθερή θερμοκρασία στους 15 ^{o}C. (Χριστοδουλάκης Ν. Σ., 1995)

Βροχόπτωση. Οι οργανισμοί αντιμετωπίζουν τελείως διαφορετικά τη βροχόπτωση εάν κατανέμεται ομοιόμορφα κατά τη διάρκεια του έτους ή αν συγκεντρώνεται μόνο τους χειμερινούς μήνες και το καλοκαίρι χαρακτηρίζεται από ξηρασία. Συνεπώς η συμβολή της κατανομής και της ποσότητας της βροχής είναι ουσιαστική.

Γεωγραφικό Πλάτος. Οι περιοχές κοντά στον Ισημερινό είναι πολύ πιο ζεστές από αυτές των πολικών άκρων, εξαιτίας του σχήματος που φέρει να έχει η γη και της κλίσης της προς τον ήλιο.

Οι ακτίνες του ήλιου είναι πιο συγκεντρωμένες ή κάθετες στο εύρος του Ισημερινού και οι περιοχές που βρίσκονται εκεί εισπράττουν περισσότερη ηλιακή ενέργεια από τις περιοχές που βρίσκονται μακριά από τον Ισημερινό. Όσο απομακρύνονται οι περιοχές από τον Ισημερινό τόσο λιγότερη ηλιακή ενέργεια λαμβάνουν καθώς ολοένα και περισσότερο αμβλύνει η ηλιακή ακτινοβολία και διαχέεται.

Όταν κρύες μάζες αέρα πνέουν από τα Πολικά στα Τροπικά κλίματα, τότε δημιουργούνται πολλές ανακατατάξεις στην ατμόσφαιρα. Η βροχόπτωση και οι καταιγίδες που έπονται είναι συχνά ασταμάτητες και ταυτόχρονες. Η *σχετική υγρασία* που δημιουργείται δείχνει, σε ποσοστό επί τοις εκατό, την ποσότητα των υδρατμών που υπάρχουν στον αέρα, ως προς την ποσότητα ή το βάρος των υδρατμών που μπορεί να συμπεριλάβει ο αέρας μέχρι να κορεστεί. Ο συνδυασμός της υψηλής θερμοκρασίας και του υψηλού ποσοστού υγρασίας που

προκύπτει κάνουν την περιοχή ανυπόφορη, δημιουργούν όμως συνθήκες για την ανοικοδόμηση κατάλληλου περιβάλλοντος για σπάνια είδη ζωντανών οργανισμών. (http://tee3rodos.freehomepage.com/ecology3.htm, 11/05/2012)

VI. Βιοτικοί Παράγοντες

Η διαδικασία της φωτοσύνθεσης και η κατανόησή της, βοηθά στην ανάπτυξη οικολογικής συνείδησης και αποσαφήνισης του τρόπου ανάπτυξης των οικοσυστημάτων. Πιο αναλυτικά, τα πρώτα βιομόρια που εμφανίστηκαν στις αρχέγονες εποχές με τη βοήθεια των συστατικών στοιχείων του αέρα της ατμόσφαιρας, ανακάλυψαν τη δυνατότητα να αξιοποιούν την ενέργεια του ήλιου. (Χριστοδουλάκης Ν. Σ., 1995) Κατόρθωσαν να παίρνουν το υδρογόνο από το μόριο του υδρόθειου, που υπήρχε τότε άφθονο, και το διοξείδιο του άνθρακα από την ατμόσφαιρα κι έτσι πραγματοποιήθηκε μια πρωτόγονη φωτοσύνθεση.

Η πρώτη παρουσία αυτότροφων κυττάρων, η οποία ήταν πια γεγονός, εξελισσόταν με αργούς ρυθμούς, μέχρι που κάποια από τα κύτταρα κατάφεραν να εκμεταλλευτούν το νερό, αντί του υδρόθειου, για τη φωτοσύνθεσή τους. Από το μόριο του νερού πλέον, τα κύτταρα κρατούν μόνο το απαραίτητο υδρογόνο και απελευθερώνουν στην ατμόσφαιρα το οξυγόνο που για αυτά είναι άχρηστο.

Με την αποδέσμευση αυτή του οξυγόνου, η ατμόσφαιρα απέκτησε οξειδωτικό χαρακτήρα, μια ιδιότητα που ευνοεί τις εξώθερμες αντιδράσεις που χρησιμοποιούν οι οργανισμοί για να καλύψουν τις ενεργειακές τους ανάγκες.

Βέβαια, η αξία της φωτοσύνθεσης δεν σταματά στην παροχή οξυγόνου. Η σπουδαιότητά της εντοπίζεται στη σύνθεση της γλυκόζης και με τη βοήθεια αυτής στο σχηματισμό του ίδιου του φυτικού σώματος. Τα φυτά συνθέτουν με τη βοήθεια της ηλιακής ενέργειας, το διοξείδιο του άνθρακα και το νερό, την οργανική ένωση της γλυκόζης, μια μεταβολική διαδικασία που οφείλεται για την αυτοτροφία των φυτών και αποτελεί βασικό χαρακτηριστικό της διαφοροποίησής τους από τους ζωικούς οργανισμούς. (Χριστοδουλάκης Ν. Σ., 1995)

Για την οικολογία τα φυτά ονομάζονται π ρ ω τ ο γ ε ν ε ί ς π α ρ α γ ω γ ο ί, καθώς αποτελούν την τροφή των φυτοφάγων ζωικών οργανισμών, αυτοί με τη σειρά τους αποτελούν

τροφή για κάποιους σαρκοφάγους οργανισμούς κ.ο.κ. Αυτή η ροή της ενέργειας είναι απαραίτητη για τη συντήρηση ενός οικοσυστήματος.

Οι ζωικοί οργανισμοί στην οικολογία ονομάζονται κ α τ α ν α λ ω τ έ ς, για το λόγο του ότι τρέφονται πάντα με έτοιμη τροφή. Οι τροφικές τους προτιμήσεις δίνουν τη δυνατότητα να ταξινομηθούν σε τρεις κατηγορίες: τους φυτοφάγους, που εξαρτώνται απόλυτα από τους πρωτογενείς παραγωγούς, τους σαρκοφάγους, που παρόλο που τρέφονται από τους προηγούμενους είναι συχνά θύματα άλλων σαρκοφάγων, και τους π α μ φ ά γ ο υ ς, που είναι περισσότερο ευέλικτοι και μπορούν να τραφούν με τροφή είτε φυτικής, είτε ζωικής προέλευσης.

Κατά τη διάρκεια της ζωής τους, όλοι οι οργανισμοί αφήνουν διάφορες ουσίες, απομεινάρια, ακαθαρσίες, που μένουν στο περιβάλλον. Από τα φυτά μπορούν να μείνουν κλαδιά, φύλλα, άνθη ή καρποί, φλούδες ή ρίζες δέντρων. Από τα ζώα μπορούν να μείνουν δέρματα, τρίχες, ούρα ή περιττώματα. Η φύση έχει φροντίσει να εξαφανίζεται αυτή η νεκρή οργανική ύλη από τα οικοσυστήματα με έναν ιδιαίτερο μηχανισμό.

Τα ανόργανα υλικά που απομένουν στο έδαφος αποτελούν πηγή ανάπτυξης μικροοργανισμών, που δεν είναι άλλα από τα βακτήρια και τους μύκητες, που ονομάζονται α π ο ι κ ο δ ο μ η τ έ ς και χάρη σε αυτούς γίνεται διαρκής ανακύκλωση των υλικών του οικοσυστήματος. (Χριστοδουλάκης Ν. Σ., 1995) Οι ομάδες των βακτηρίων και των μυκήτων αποτελούν τους σπουδαιότερους παράγοντες της αρχικής αποσύνθεσης των σκουπιδιών που βρίσκονται και στον βυθό μιας λίμνης. Η δραστηριότητά τους διασπά την ύλη έτσι ώστε και άλλα πλάσματα να είναι σε θέση να συνεχίσουν τη διαδικασία της αποσύνθεσης. Ανάμεσα σε αυτά είναι και τα π ρ ω τ ό ζ ω α. (Gredland P., 1992)

Στα πρωτόζωα συγκαταλέγεται και η γνωστή, μικροσκοπική, αμοιβάδα. Οι αμοιβάδες γλιστρούν πάνω από τα σάπια φύλλα ή τη λάσπη, αρπάζουν την τροφή τους κι έπειτα την αποσπούν. Όταν η τροφή απορροφηθεί και χωνευτεί, η αμοιβάδα αφήνει τα περιττώματά της με την αντίστροφη διαδικασία.

Λίγο μεγαλύτεροι οργανισμοί, που τρέφονται με νεκρές φυτικές ουσίες και παίρνουν μέρος στην αποσύνθεση των φυτικών καταλοίπων είναι και τα σκουλήκια, τα οποία ανήκουν, επίσης, στα πρωτόζωα. Κατά κανόνα τα σκουλήκια ζουν στο λασπωμένο βυθό των λιμνών και των ποταμών, με τα κεφάλια τους μέσα στη λάσπη και τις ουρές τους να κυματίζουν στο

νερό. Έχουν την ικανότητα να αντέχουν σε συνθήκες όπου το οξυγόνο υπάρχει σε πολύ μικρές ποσότητες.

Άλλες ομάδες ζωικών οργανισμών που ζουν σε λιμναία οικοσυστήματα και συμβάλλουν στην αποσύνθεση των φυτικών απορριμμάτων είναι αναφορικά οι εξής (Gredland P., 1992):

- οι γαρίδες του γλυκού νερού,
- τα ισόποδα ασέλλοι (συγγενικά της γαρίδας).

Από την κατηγορία των εντόμων και κυρίως τις προνύμφες των εντόμων που ζουν στη λάσπη των λιμνών είναι:

- οι κοριοί,
- οι χειρονόμοι και
- οι σύρφοι (ή συρφίδες).

Ωστόσο, στις λίμνες, πέρα από το γεγονός ότι η μάζα της νεκρής οργανικής ύλης του βυθού αποτελεί κατοικία για μια πλούσια πανίδα, μερικά από τα θρεπτικά της συστατικά που αποδεσμεύονται, δρουν σαν λιπάσματα στα χωράφια ή τους κήπους. Αυτά με τη σειρά τους συντηρούν μια πλούσια ποικιλία «τις πρασινάδες του γλυκού νερού» που διαιρούνται σε δύο ομάδες: τα φύκη και τα βρύα, όπου, σαφώς, ανήκουν στην κατηγορία των παραγωγών.

Χαρακτηριστική ιδιότητα των φυκιών είναι πως αναπαράγονται με την υποδιαίρεση του κυττάρου τους. Τα κύτταρα συγχωνεύονται για να σχηματίσουν ένα ζυγωτό[9], όπου θα αναπτυχθεί ένα νέο φυτό. Οι αναπαραγωγικές τους δυνάμεις τους επιτρέπουν να συσσωρεύουν τεράστιες ποσότητες θρεπτικών συστατικών, για αυτό συνήθως πολλαπλασιάζονται ταχύτατα. Τα μεγαλύτερα φυτά χρειάζονται πολύ περισσότερο χρόνο για να πολλαπλασιαστούν και την ικανότητα αυτή τη διαθέτουν σε μικρότερο βαθμό. (Gredland P., 1992)

[9] Το ζυγωτό προκύπτει από την ένωση του σπερματοζωαρίου και του ωάριου (http://www.ygeiaonline.gr/index.php?option=com_k2&view=item&id=56724:zygvto, 17/05/2012).

VII. Παρόχθια Ζώνη – Παρόχθιο Δάσος

Παρόχθια ζώνη είναι μια μεταβατική περιοχή που συνδέει το υδάτινο με το χερσαίο περιβάλλον, όπου η γεωμορφολογία και η βλάστηση της περιοχής αυτής επηρεάζουν και επηρεάζονται από τα παρακείμενα ρέοντα ύδατα μέχρι το σημείο στο οποίο μηδενίζονται ή ελαχιστοποιούνται οι επιπτώσεις των φυσικών αυτών διεργασιών. Κατά συνέπεια αποτελεί ένα φυσικό σύνορο μεταξύ νερού και ξηράς. (Ζόγκαρης Σ., κ.ά., 2007)

Οι παρόχθιες ζώνες περιλαμβάνουν: τις όχθες κάθε είδους υδάτινων σχηματισμών (όπως ποτάμια, λίμνες, έλη, βάλτοι, κ.ά.), τις ζώνες πλημμυρών, δηλαδή τις εκτάσεις που πλημμυρίζουν εποχιακά και τα παρόχθια δάση, που είναι δάση με υγρόφιλα δέντρα.

Στις παρόχθιες ζώνες εμπεριέχονται πολυάριθμα και ποικίλα ενδιαιτήματα. Τα ενδιαιτήματα, τα οποία είναι οικότοποι που καλύπτουν τις βασικές ανάγκες του βιολογικού κύκλου των ειδών, περιλαμβάνουν:

Α. Για τα αναπαραγόμενα είδη: τις θέσεις φωλιάσματος, τις περιοχές τροφοληψίας, τις περιοχές καταφυγίου και πιθανές εναλλακτικές θέσεις διανυκτέρευσης.

Β. Για τα μεταναστευτικά ή διαχειμάζοντα είδη: κυρίως τις περιοχές τροφοληψίας, καταφυγίου και διανυκτέρευσης, καθώς και τόπους που λόγω της γεωγραφικής τους θέσης και της ευρύτερης γεωμορφολογίας, λειτουργούν ως στενωποί, από όπου διέρχονται υποχρεωτικά τα μεταναστευτικά σμήνη. (http://www.opengov.gr/minenv/?p=1224, 17/05/2012)

Παρόλο που οι παρόχθιες ζώνες καλύπτουν στενές λωρίδες γης, η έκτασή τους είναι δυσανάλογη με την βιοποικιλότητα που εμπεριέχουν, χάρη στη συγκέντρωση τόσο υδρόβιων όσο και χερσαίων ειδών. Θεωρούνται και φυσικοί διάδρομοι που ακολουθούν άγρια ζώα για να διασχίσουν μέρη που έχουν εκφυλιστεί, λόγω της ανθρώπινης παρέμβασης. Κατά τον τρόπο αυτό, δίνουν τη δυνατότητα σε πολλά είδη να αποικίσουν καινούρια μέρη ή να αναπληρώσουν πληθυσμούς που εξαλείφθηκαν.

Παρόχθιο δάσος είναι η δασική βλάστηση (δέντρα και θάμνοι) που αλληλοεπηρεάζεται από την απορροή των υδάτων και αλληλεπιδρά με τα επιφανειακά και υπόγεια νερά των υγροτόπων. Αποτελείται συνήθως από υγρόφιλα είδη βλάστησης,

ανθεκτικά στις μεγάλες ποσότητες νερού που έχουν να αντιμετωπίσουν. (http://www.solon.org.gr/downloads/paroxthia_dash_ZOGARIS_2009.pdf, 13/05/2012)

Την κατανόηση του τρόπου με τον οποίο λειτουργεί η βλάστηση στις παρόχθιες ζώνες και τα παρόχθια δάση, διευκολύνει η παρακάτω κατάταξη των φυτών ανάλογα με τον τρόπο αναπαραγωγής και προσαρμογής τους (Ζόγκαρης Σ., κ.ά., 2007):

«ΕΙΣΒΟΛΕΙΣ: Παράγουν μεγάλες ποσότητες σπόρων, οι οποίες παρασύρονται από το νερό ή τον άνεμο για να αποικίσουν νέες αποθέσεις φερτών υλικών (ιτιές, σκλήθρο).

ΕΠΙΜΟΝΟΙ: Ξαναφυτρώνουν όταν σπάσουν από την πίεση των πλημμυρικών νερών ή θαφτούν από νέες αποθέσεις φερτών υλικών ή βοσκηθούν (πικροδάφνη).

ΑΝΤΙΣΤΑΣΙΑΚΟΙ: Αντιστέκονται στις πολυήμερες πλημμύρες και αντέχουν σε πυρκαγιές και σε επιδημίες (σφενδάμια).

ΦΥΓΑΔΕΣ: Δεν είναι προσαρμοσμένοι σε συγκεκριμένες συνθήκες διαταραχής και όσοι σπόροι τους φυτρώνουν σε αντίξοες συνθήκες δεν επιβιώνουν (πεύκα).»

Ορισμένα είδη λειτουργούν σαν εισβολείς που επιμένουν και αντιστέκονται στις διαταραχές που υφίσταται κατά καιρούς μια παρόχθια ζώνη όπως ο πλάτανος και η ασημοϊτιά.

Το περιβάλλον μεταβάλλεται με την πάροδο του χρόνου. Σε αυτήν την μεταβολή αντιδρούν τα παρόχθια δάση με τη μετακίνηση των φυτοκοινωνιών προς τα περισσότερο χερσαία δάση ή με την πρόωρη έκπτυξη των φύλλων. Η λειτουργία τους αυτή, τους προσδίδει την ικανότητα να χρησιμεύουν και ως δείκτες της κλιματικής αλλαγής και της μεταβολής τοπικών υδρολογικών συνθηκών.

ΕΝΟΤΗΤΑ Α. ΑΒΙΟΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΤΗΣ ΛΙΜΝΗΣ ΚΑΣΤΟΡΙΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^{ο} «Η ΛΙΜΝΗ ΤΗΣ ΚΑΣΤΟΡΙΑΣ»

I. Γενικά Στοιχεία Της Περιοχής Μελέτης

Η Περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας που έχει έδρα την Κοζάνη (η οποία είναι και η πρωτεύουσα του ομώνυμου νομού), περιλαμβάνει τους νομούς Κοζάνης, Γρεβενών, Καστοριάς και Φλώρινας, και συνορεύει με το κράτος της Αλβανίας και του FYROM. (βλ. σ. 93, Α' παράρτημα, εικόνα 2)

Ο νομός Καστοριάς αποτελείται από τους δήμους Καστοριάς, Νεστορίου και Ορεστίδος και έχει έκταση 1.720χλμ² (http://www.hellenica.de/Griechenland/Geo/GR/NomosKastorias.html, 13/05/2012). Σύμφωνα με το δελτίο τύπου της Ελληνικής Στατιστικής Αρχής και την ανακοίνωση των προσωρινών αποτελεσμάτων[10] της απογραφής πληθυσμού το 2011, ο συνολικός πληθυσμός του νομού Καστοριάς ανέρχεται τους 50.280 κατοίκους και του δήμου της Καστοριάς τους 35.830 κατοίκους.

Υπάρχουν διάφορες εκδοχές για την προέλευση της ονομασίας της πόλης. Κάποιοι υποστηρίζουν ότι η ονομασία της σχετίζεται με την ύπαρξη αυξημένου αριθμού καστόρων στην περιοχή, ενώ κάποιοι άλλοι πως προέρχεται, σύμφωνα με τη μυθολογία, από τον Κάστορα, τον μυθικό Διόσκουρο, γιο του Δία. (http://www.ilovegr.gr/destination/325/kastoria-kai-limne, 13/05/2012)

[10] Αναλυτικά αποτελέσματα για τα δημογραφικά, οικονομικά και κοινωνικά χαρακτηριστικά του πληθυσμού θα γίνονται διαθέσιμα σταδιακά, από το τέλος του 2012 και εντός του 2013 (http://www.statistics.gr, 12/05/2012)

Όσων αφορά τη λίμνη, εκτός από την ονομασία Καστοριά, χρησιμοποιείται και η ονομασία Ορεστιάδα.

II. Κλίμα Της Περιοχής Μελέτης

Η πόλη της Καστοριάς είναι χτισμένη αμφιθεατρικά ανάμεσα στα βουνά Βίτσι και Γράμμο, πάνω στη χερσόνησο της λίμνης της Καστοριάς. (βλ. σ. 93, Α' παράρτημα, εικόνα 3)

Το ανάγλυφο της περιοχής είναι ορεινό, με μόνο τα 209χλμ² να είναι πεδινά από τα 1.720 της συνολικής επιφάνειας του νομού.

Το κλίμα του νομού είναι ηπειρωτικό με θερμά καλοκαίρια και ψυχρούς χειμώνες. Συγκεκριμένα, ο χειμώνας είναι δριμύς και είναι συχνό το φαινόμενο του ολικού παγετού, της διατήρησης δηλαδή της θερμοκρασίας σε όλη τη διάρκεια της ημέρας υπό του μηδενός. Οι απόλυτα ελάχιστες θερμοκρασίες είναι χαμηλότερες από τους -20°C και πολλές φορές η λίμνη και τα ποτάμια παγώνουν. Το καλοκαίρι η θερμοκρασία πολλές φορές υπερβαίνει τους 40°C. Η περιοχή είναι πολύ υγρή τους χειμερινούς μήνες και σχετικά ξηρή τους καλοκαιρινούς. Η σχετική υγρασία αέρα κατά τους χειμερινούς μήνες Δεκέμβριο - Φεβρουάριο φτάνει πάνω από 80%, ενώ τους θερινούς μήνες κυμαίνεται σε ποσοστά 50-55%. Η νέφωση είναι επίσης υψηλή. Ενδεικτικά: 6 βαθμοί της κλίμακας 1-10 από τον Οκτώβριο έως τον Απρίλιο και 2 τον Ιούλιο μέχρι τον Αύγουστο. (http://diocles.civil.duth.gr/links/home/database/kastoria/pr22ge.pdf, 13/05/2012)

III. Γεωγραφία Της Περιοχής Μελέτης

Η λίμνη της Καστοριάς έχει περίπου ορθογωνικό σχήμα με μεγάλο άξονα διεύθυνσης από Β προς Ν μήκους 7 χλμ. και μικρό άξονα διεύθυνσης από Α προς Δ μήκους 5,5 χλμ. Η συνολική της έκταση φτάνει περίπου τα 27 $χλμ^2$. (Τολίκας Δ., κ.ά., 2000)

Οι συντεταγμένες της λίμνης Καστοριά, που συνεπάγονται υπολογίζοντας το ορθογωνικό της αυτό σχήμα, είναι:

γεωγραφικό πλάτος = Β 40^{o} 31’

γεωγραφικό μήκος = Α 21^{o} 18’

«Στα δυτικά υψώνεται η οροσειρά της Βόρειας Πίνδου (κορυφές Γράμμος, Κιάφα, Σούφλικας και νοτιότερα Επάνω Αρένα, Κάτω Αρένα και Μπουχέτσι) που καθορίζει τα όρια του νομού με τον νομό Ιωαννίνων.

Ανατολικότερα και παράλληλα προς τη Βόρεια Πίνδο υψώνεται το Βόιο με τις κορυφές Ψωριάρικα (1.441 μ.), Άσπρη Πέτρα (1.528 μ.), Πύργος (1.758 μ.), Παλιοκρίμινι (1.805 μ.) κ.ά.

Οι βορειότερες κορυφές του Γράμμου, Γκούμπελ και Μπανταρός, μαζί με μία από τις βορειότερες κορυφές του Βοΐου, την Αλεβίτσα (1.585 μ.), καθορίζουν τα όρια του νομού με την Αλβανία, ενώ στο βόρειο τμήμα υψώνονται οι νότιες κορυφές του Τρικλαρίου, Όρλοβο (1.715 μ.) και Μπούτσι (1.776 μ.).

Στα ανατολικά υψώνεται το Βέρνο ή Βίτσι (Τσούκα, 1.679 μ.) και στα νότια οι νότιες κορυφές του Ασκίου (ή Σινιάτσικου), που αποτελείται από κρυσταλλικά πετρώματα και ανήκει κυρίως στον νομό Καστοριάς, στον οποίο βρίσκονται και οι κορυφές του, Κάστρο Ζώτα (1.413 μ.), Μορίκι (1.655 μ.), Κορησός (1.386 μ.) και Βογάτσικο (1.361 μ.).

Μεταξύ Βέρνου και Ασκίου σχηματίζονται τα στενά της Κλεισούρας, απ’ όπου διέρχεται η οδική αρτηρία Καστοριάς-Φλώρινας. Ανάμεσα στους ορεινούς όγκους σχηματίζεται μια ψηλή λεκάνη, το οροπέδιο της Ορεστιάδας ή Καστοριάς, που αποτελεί το βορειότερο τμήμα της Μεσελληνικής αύλακος.»
(http://diocles.civil.duth.gr/links/home/database/kastoria/pr22ge.pdf, 10/06/2012) (βλ. σ. 103, Β’ παράρτημα, σχήμα 1)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^{Ο} «ΥΔΡΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΛΙΜΝΗΣ ΚΑΣΤΟΡΙΑΣ»

I. Υδροκρίτης

Βασικό υδρογραφικό στοιχείο του νομού Καστοριάς είναι ο Αλιάκμονας, ο οποίος διαρρέει όλη την έκταση του νομού και μαζί με τους παραποτάμους του αποχετεύει τη λεκάνη απορροής του. Μέρος των επιφανειακών νερών της λεκάνης του, συγκεντρώνεται σε χαμηλότερα σημεία και σχηματίζει τη λίμνη της Καστοριάς σε υψόμετρο 620μ. από την επιφάνεια της θάλασσας.

Η υδρολογική λεκάνη Καστοριάς, αποτελεί υπολεκάνη της λεκάνης απορροής του ποταμού Αλιάκμονα. Ο επιφανειακός υδροκρίτης της λεκάνης αυτής ορίζεται ανατολικά από τις κορυφές Μηλιά (1.236 μ.) και Πύργος (1.413 μ.) της ορεινής περιοχής «Μορίκι» του Άσκιου όρους. Στα βόρεια των στενών Κλεισούρας αναπτύσσεται ο ορεινός όγκος του όρους Βέρνου. Η υδροκριτική γραμμή διέρχεται από τις κορυφές Δούκας (1.623 μ.), Κρόνος (1.680 μ.), Βίτσι (2.128 μ.) και Σπυριδάκης (1.488 μ.). Στη συνέχεια αυτή ακολουθεί νοτιοδυτική κατεύθυνση, διέρχεται από την κορυφή Καζάνι (1.367 μ.), έπειτα το δυτικό της όριο διέρχεται δύο περίπου χιλιόμετρα δυτικά της πόλεως Καστοριάς, στρέφεται νοτιοανατολικά, διέρχεται τη ράχη Πετρώδες (802 μ.) και καταλήγει στα νότια της λίμνης Καστοριάς.

Το εμβαδό της υδρολογικής αυτής λεκάνης ανέρχεται σε 278 χλμ^2 από τα οποία τα 62,6 ή περίπου το 10%, καταλαμβάνονται από τη λίμνη της Καστοριάς. (Παυλόπουλος Κ., κ.ά., 2009). Το 24% περίπου καλύπτεται από καλλιέργειες, το 38% από λιβάδια, το 25% από φυσική βλάστηση και το υπόλοιπο 3% από οικισμούς.

Το μέσο ετήσιο ύψος βροχόπτωσης στη λίμνη είναι 606μμ. και σε όλη τη λεκάνη απορροής ανέρχεται σε 729μμ. Η λίμνη είναι σχετικά ρηχή με μέσο βάθος νερού 2,2 μ., μέγιστο βάθος 9,1 μ. και συνολικό όγκο νερού της τάξεως των 110 x 10^6 μ^3. (Τολίκας Δ., κ.ά., 2000)

Τα νερά της βροχής που πέφτουν στους γύρω ορεινούς όγκους τροφοδοτούν την λίμνη και εισρέουν στο χώρο της ως επιφανειακά, ως πηγαία και ως υπόγεια ύδατα κυρίως στο βόρειο και ανατολικό τμήμα της.

ΙΙ. Υδατορέματα

Στη λίμνη εκβάλουν 9 υδατορέματα που αποτελούν τις υπολεκάνες απορροής της λεκάνης της λίμνης Καστοριάς. Αναφορικά (Βαφειάδης Π., 1983):

- Στο *ανατολικό τμήμα* της λεκάνης απορροής είναι το ρέμα του Ξηροπόταμου, το οποίο καταλαμβάνει το μεγαλύτερο μέρος του τμήματος και εκβάλει στη λίμνη ανάμεσα στις κοινότητες Μαυροχωρίου και Πολυκάρπης του Δήμου Μακεδνών. Ο ποταμοχείμαρρος του Ξηροποτάμου αποτελεί το βασικότερο τροφοδότη της λίμνης Καστοριάς, με νερό 350 λιτ/δ σε μέση ετήσια βάση και με φερτά υλικά που προσχώνουν στη λίμνη. Οι προσχώσεις του στο ανατολικό τμήμα συνέβαλλαν στη μεγάλου βαθμού μείωση του βυθού της λίμνης στο σημείο εκβολής του. Στο ανατολικό τμήμα της λεκάνης βρίσκονται, επίσης τα ρέματα του Ίστακου και της Φωτεινής.
- Στο *δυτικό τμήμα* της λεκάνης υπάρχουν τα ρέματα του Αποσκέπου και Φουντουκλή και
- στο *βόρειο τμήμα,* τα ρέματα της Μεταμόρφωσης, του Τοιχίου, του Αγίου Αθανασίου και της Βυσσινιάς.

Υπάρχουν, επιπλέον, δύο ακόμη υπολεκάνες απορροής της λίμνης Καστοριάς. Η μία είναι αυτή της πόλης της Καστοριάς, οι απορροές της οποίας εισέρχονται στη λίμνη μέσω των αγωγών αποχέτευσης ομβρίων και η δεύτερη αφορά στην υπολεκάνη της περιοχής Αμπελοκήπων που βρίσκεται νοτιοδυτικά της λεκάνης της καστοριάς. (βλ. σ. 104, Β' παράρτημα, σχήμα 2)

Εκτός από τα ρέματα και τα νερά της βροχής, η λίμνη τροφοδοτείται και από υπολίμνιες πηγές.

Πιο αναλυτικά, τα χαρακτηριστικά της ροής του καθενός από τους ποταμοχειμάρρους της λίμνης Καστοριάς, με τη σειρά που αναφέρθηκαν προηγουμένως έχουν ως εξής (Τολίκας Δ., κ.ά., 2000):

Ξηροπόταμος: Η λεκάνη απορροής του είναι η μεγαλύτερη από όλες τις άλλες με εμβαδό 113,4 χλμ^2 και μέγιστο ύψος 1.600 μ. Ο μεγαλύτερος κλάδος του χειμάρρου έχει μήκος 17,7 μ. Η βρεχόμενη διατομή του έχει μέση τιμή 0,75 μ^2., ενώ η κοίτη του είναι πολύ μεγαλύτερη. Η μέγιστη παροχή και η παροχή που μετρήθηκε κατά τη διάρκεια βροχόπτωσης είναι αντίστοιχα 854 και 1.437 λιτ/δ.

Ίστακος: Η ροή του είναι σχετικά μικρή. Η λεκάνη απορροής του έχει έκταση περίπου 9,5 χλμ^2 . Η μέση παροχή του υπολογίζεται περίπου στα 174 λιτ/δ και κατά τη διάρκεια βροχόπτωσης ανέρχεται στα 300 λιτ/δ.

Φωτεινή: Η ροή του δεν είναι συνεχής˙ σπάνια έχει νερό. Οι μετρήσεις που έχουν γίνει κατά τη διάρκεια βροχόπτωσης ή μετά από αυτή έδειξαν 13 – 42 λιτ/δ. παροχή. Η λεκάνη απορροής του χειμάρρου είναι έκτασης 9,8 χλμ^2 και μέγιστου ύψους 750 μ.

Απόσκεπος: Το υψόμετρο της λεκάνης απορροής του είναι της τάξης από 650 με 1000 μ. και η παροχή του ποταμού από 3 ως 100 λιτ/δ κατά τη διάρκεια βροχοπτώσεων. Η βρεχόμενη διατομή του είναι σχετικά μικρή συγκριτικά με αυτή των υπολοίπων.

Φουντουκλής: Είναι ένας αρκετά μικρός χείμαρρος. Έχει μετατραπεί σε υπόγειο αγωγό, αφού η κοίτη του έχει διευθετηθεί περίπου στα τελευταία 2 χλμ. Η παροχή του χειμάρρου κυμαίνεται, κατά τη διάρκεια ή μετά της βροχόπτωσης, μεταξύ 5 και 11 λιτ/δ. Έχει μικρή λεκάνη απορροής κι έτσι το νερό της βροχής απορρέει με ταχύ ρυθμούς προς τη λίμνη, ενώ το μικρό σχετικά υψόμετρό της (650 – 800 μ.) επιτρέπει το γρήγορο λιώσιμο του χιονιού.

Μεταμόρφωση: Η παροχή του χειμάρρου είναι της τάξης των 86 – 200 λιτ/δ.

Τοιχίο: Η λεκάνη απορροής του έχει έκταση περίπου 23,25 χλμ^2. Η παροχή του κυμαίνεται από 60 – 1000 λιτ/δ κατά τη διάρκεια βροχόπτωσης, ανάλογα με την ένταση της οποίας ενδέχεται να πλημμυρίσει εξαιτίας της μικρής σε μέγεθος κοίτης του.

Άγιος Αθανάσιος: Είναι ένας μικρού μήκους χείμαρρος και η λεκάνη απορροής του βρίσκεται ανάμεσα σε αυτές του Τοιχιού και του Βυσσινιά στο σημείο που τείνουν να καταλήξουν στη λίμνη. Η παροχή του είναι σχετικά σταθερή γύρω στα 100 λιτ/δ.

Βυσσινιά: Το υψόμετρο της λεκάνης του ξεκινά από τα 650 και φτάνει μέχρι τα 2.000 μ. Η μέση παροχή του είναι 403 λιτ/δ και η μέγιστη φτάνει τα 2.000 μ. κατά τη διάρκεια βροχόπτωσης. (βλ. σ. 105, Β' παράρτημα, σχήμα 3)

Με βάση το μέγεθος των λεκανών απορροής τους, τα υδατορέματα διακρίνονται σε τρεις κατηγορίες (Παυλόπουλος Κ., κ.ά., 2009):

Μέσου μεγέθους υδατορέματα: σε αυτά ανήκει ο Ξηροπόταμος, όπου η λεκάνη απορροής του καταλαμβάνει το 51,29% της λεκάνης της λίμνης Καστοριά και ασκεί τη μεγαλύτερη επίδραση στη λειτουργία της.

Μικρού μεγέθους υδατορέματα: εδώ υπάγονται όλα τα υδατορέματα που τροφοδοτούν τη λίμνη με λεκάνες απορροής $E > 5$ χλμ^2. Πρόκειται για τους χειμάρρους: Απόσκεπου, Βυσσινιάς, Τοιχίου, Μεταμόρφωσης και Φωτεινής. Η συνολική έκταση που καταλαμβάνουν είναι 71,52 χλμ^2 που αντιστοιχεί σε ποσοστό 35,23% της λεκάνης απορροής της λίμνης.

Ενδιάμεσες επιφάνειες απορροής: σε αυτές περιλαμβάνονται οι επιφάνειες που βρίσκονται μεταξύ των ορεινών λεκανών απορροής που αναφέρονται μόλις προηγουμένως καθώς και αυτές με $E < 5$ χλμ^2. Η συνολική έκτασή τους είναι $E = 27,355$ χλμ^2 ή 13,48%, ποσοστό που δεν αρκεί για να χαρακτηριστούν σημαντικής επιρροής επιφάνειες.

ΙΙ.i. Εκβολές Των Υδατορεμάτων Στη Λίμνη

Οι εκβολές των χειμαρρικών υδατορεμάτων στο λιμναίο χώρο συγκεντρώνονται στο ΒΑ τέταρτο της λιμναίας περιμέτρου και εκτείνονται σε μήκος ακτών 10 χιλιομέτρων, ξεκινώντας από τα ανάντη της λίμνης μέχρι το Μαυροχώρι, απέναντι από το όρος Κορίτσα της Καστοριάς. Μεταξύ των εκβολών των ρεμάτων μεσολαβούν αποστάσεις από 1.200 έως 4.400 μ.

Ο χείμαρρος του Απόσκεπου εκχύνεται αυτοτελώς στο λιμναίο χώρο. Ο κώνος πρόσχωσής του φτάνει σχεδόν μέχρι τις όχθες της λίμνης, για αυτό και ταυτίζεται με το δέλτα του.

Οι χείμαρροι Βυσσινιάς, Τοιχίου και Μεταμόρφωσης σχηματίζουν τις ημιπεδινές διαδρομές τους σε παράλληλη έως συγκλίνουσα διάταξη με μικρές αποστάσεις μεταξύ τους, δίνοντας την εικόνα ενιαίου συνόλου. Τα υδατορέματα αυτά σχηματίζουν τους αλλουβιακούς κώνους πρόσχωσής τους σε σημαντική απόσταση από τις λιμναίες όχθες, στις οποίες δημιουργούν τα δελταϊκά τους ριπίδια.

Ο Ξηροπόταμος εμφανίζει αυτοτελή ανάπτυξη. Κάθε κλάδος του διαμορφώνει αυτοδύναμο κώνο απόθεσης. Στο σημείο εκβολής του χειμάρρου στη λίμνη σχηματίζεται ένα σαφές δελταϊκό ριπίδιο, το οποίο κινείται με κατεύθυνση δυτική προς το όρος της χερσονήσου της λίμνης. (Παυλόπουλος Κ., κ.ά., 2009)

Τα παραπάνω υδατορέματα τροφοδοτούν την λίμνη της Καστοριάς, η οποία, με τη σειρά της, εκφορτίζεται από τη Διώρυγα της Καστοριάς (Γκιόλε) που βρίσκεται στο νότιο τμήμα της, και τα νερά της καταλήγουν στον ποταμό Αλιάκμονα. (Τολίκας Δ., κ.ά., 2000)

ΕΙΣΡΟΕΣ:	***ΟΓΚΟΣ (x10^{6}μ^3):***
Όγκος βροχοπτώσεων στη λίμνη	20,1
Όγκος υπόγειων εισροών στη λίμνη	33,7
Όγκος επιφανειακών εισροών στη λίμνη	26,4
Σύνολο εισροών στη λίμνη	80,2
ΕΚΡΟΕΣ:	
Όγκος εξατμίσεων από τη λίμνη	23,2
Όγκος εκροών μέσω ρέματος Γκιόλι	57,1
Σύνολο εκροών στη λίμνη	80,3

Πίνακας 1: Εκτιμώμενος ετήσιος όγκος εισροών και εκροών της λίμνης Καστοριά. (Σακκάς, 1994)

II.ii. Κινήσεις Υδάτων

Παρακάτω περιγράφεται ο τρόπος ροής των υδάτων ενδεικτικών χειμάρρων (Παυλόπουλος Κ., κ.ά., 2009):

- «Μια γενική, βραδεία, μόνιμη ροή από το άνω τμήμα της λίμνης, στο οποίο εισρέουν νερά διάφορων χειμαρρικών ρεμάτων, προς το κάτω τμήμα, όπου αυτά εκρέουν διαμέσου της διόρυγας στη θέση Γκιόλε.
- Ροές, που οφείλονται στους διάφορους πνέοντες ανέμους και δευτερευόντως στη μεταβολή της πυκνότητας των νερών λόγω μεταβολής της θερμοκρασίας στο εσωτερικό της λίμνης.
- Ροές στο υπολίμνιο, που σχηματίζονται κατά τις πλημμυρικές παροχές των χειμαρρικών ρεμάτων.»

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^{Ο} «ΓΕΩΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΛΙΜΝΗΣ ΚΑΣΤΟΡΙΑΣ»

I. Οι Γεωλογικοί Σχηματισμοί Που Συναντώνται Στη Λίμνη

Το μεγαλύτερο μέρος της περιοχής μελέτης ανήκει στην Πελαγονική Ζώνη, ενώ η δυτική πλευρά της, αντιπροσωπεύει τμήμα της Υποπελογονικής Ζώνης και της Μεσοελληνικής Αύλακας. (Brunn J.H., 1956)

Σε γενικές γραμμές στα πετρώματα της περιοχής περιλαμβάνονται προαλπικά μεταμορφωμένα, κρυσταλλοσχιστώδη, ημιμεταμορφωμένα, φυλλιτικά και πλουτωνικά, αλπικά τριαδοϊουρασικά ανθρακικά ιζήματα και μεταλπικά μολασσικά ιζήματα της Μεσοελληνικής Αύλακας, πλειοκαινικά, πλειοπλειστοκαινικά, και λιμνοποτάμια ιζήματα και τέλος χαλαροί τεταρτογενείς σχηματισμοί.

Τα κρυσταλλοσχιστώδη και πλουτωνικά πετρώματα της Πελαγονικής Ζώνης αναπτύσσονται στο ΒΑ τμήμα της περιοχής, ενώ τα μολασσικά ιζήματα στο ΝΔ της τμήμα. Μεταξύ των

κρυσταλλοσχιστωδών και μολασσικών πετρωμάτων αναπτύσσονται οι ημιμεταμορφωμένοι Αναπαλαιοζωικοί σχηματισμοί και τα ανθρακικά και οφειολιθικά πετρώματα του Μεσοζωικού. (Brunn J.H., 1956)

ΙΙ. Κατηγορίες Γεωλογικών Σχηματισμών

Πιο αναλυτικά, οι διάφοροι γεωλογικοί σχηματισμοί, οι οποίοι απαντώνται στην ευρύτερη περιοχή της λεκάνης απορροής της λίμνης, είναι δυνατόν να διακριθούν σε τέσσερις κατηγορίες (Βαφειάδης Π., 1983):

- Μεταμορφωμένα, ημιμεταμορφωμένα και πλουτονικά πετρώματα της Πελαγονικής Ζώνης, παλαιοζωικής ηλικίας. Εκτείνονται στο μεγαλύτερο μέρος της ορεινής περιοχής και καλύπτουν το βορειοδυτικό, βόρειο και ανατολικό τμήμα της λεκάνης απορροής. Η υδρολιθολογική συμπεριφορά των διαφόρων αυτών σχηματισμών θεωρείται ότι είναι ενιαία.
- Ανθρακικά πετρώματα, μεσοζωικής (τριαδικής – ιουρασικής) περιόδου. Καταλαμβάνουν σχετικά μεγάλη έκταση με δύο κύριες περιοχές εμφανίσεως. Η μία βρίσκεται στη ΝΑ περιοχή της λίμνης (υψώματα Κορησού, προφήτη Ηλία) και η δεύτερη, εκτεινόμενη προς τα δυτικά της λίμνης Καστοριάς, αρχίζει από το ύψωμα Κορίτσα, εντός της λίμνης, και συνεχίζεται προς τα Δ – ΒΔ στην ορεινή ζώνη της Αγίας τριάδας, καθώς και στην περιοχή του υψώματος Καζάνι (1.367 μ.) Οι εμφανίσεις των ασβεστολιθικών πετρωμάτων παρουσιάζουν ιδιαίτερο υδρογεωλογικό ενδιαφέρον, διότι συνδέονται με την εκδήλωση αξιόλογων καρστικών πηγών, άλλες των οποίων ρυθμίζουν τη δίαιτα της λίμνης Καστοριάς και άλλες τροφοδοτούν ορισμένους υδροφόρους γεωλογικούς σχηματισμούς της παραλίμνιας πεδινής περιοχής. Κατά κανόνα, τα ανθρακικά αυτά πετρώματα είναι διερρηγμένα και καρστικοποιημένα σε σημαντικό βαθμό.
- Τριτογενείς σχηματισμοί, συνιστάμενοι κατά το μεγαλύτερο μέρος από μολασσικά ιζήματα της Μεσοελληνικής Αύλακας (Μειοκαινικής Περιόδου) και κατά μικρότερο ποσοστό από Πλειο – πλειστοκαινικές λιμνοποτάμιες αποθέσεις. Τα μολασσικά ιζήματα εκτείνονται στη ΝΔ περιοχή της λίμνης και συνίστανται

από μαργαϊκά στρώματα με ζώνες κροκαλοπαγών ψαμμιτών και ψαμμιτών ασβεστόλιθων, ενώ υψηλότερα επικρατούν κυανές μάργες. Οι λιμνοποτάμιες αποθέσεις εμφανίζονται Ν – ΝΑ της λίμνης Καστοριάς και εκτείνονται μεταξύ του ρέματος Γκιόλε και των ασβεστολιθικών πετρωμάτων κατά μήκος των οικισμών Μιλίτσας και Κωσταραζίου. Αποτελούνται από χαλαρά κροκαλοπαγή, αργίλους και χαλαρούς ψαμμίτες.

- Τεταρτογενείς αποθέσεις συνιστάμενες από σύγχρονες χαλαρές προσχώσεις κοιλάδων και ιδιαίτερα του Αλιάκμονα, από παλαιότερες αναβαθμίδες, χειμαρρώδεις κώνους, ριπίδια, κορήματα, και τέλος λιμναία ιζήματα περιμετρικά της λίμνης. Οι τεταρτογενείς αλλουβιακές αποθέσεις εκτείνονται σε όλη την πεδινή περιοχή γύρω από τη λίμνη της Καστοριάς και αποτελλούνται από άμμους, ιλυώδεις άμμους και ιλύες με χαρακτηριστικές δομές διασταυρούμενης στρώσεις κατά θέσεις.

III. Υδρογεωλογία

Η υδρολιθολογική συμπεριφορά των ποικίλων γεωλογικών σχηματισμών εξαρτάται από

- την πετρολιγική σύσταση,
- την κοκκομετρική σύνθεση,
- τον βαθμό διαγενέσεως,
- την τεκτονική καταπόνηση και
- το βαθμό διαρρήξεως και αποσάθρωσης των πετρωμάτων.

Η ικανότητα αποθήκευσης και διακίνησης του νερού παρουσιάζει αξιοσημείωτες διαφορές, ανάλογα με το είδος και τη μορφή του γεωλογικού σχηματισμού. (Τολίκας Δ., κ.ά., 2000)

Τα συμπεράσματα των υδραυλικών παραμέτρων των υδροφόρων στρωμάτων και της γενικότερης υδρολιθολογικής συμπεριφοράς τους εξάγονται με τις μετρήσεις δύο συντελεστών:

- Του συντελεστή μεταφορικότητας Τ, που βρέθηκε ότι κυμαίνεται από 8,5 x 10^{-3} έως 3,14 x 10^{-2} μ^2/δ, και
- του συντελεστή εναποθήκευσης S, που παρουσιάζει ευρύτερο φάσμα τιμών, από 8 x 10^{-4} – 3,4 x 10^{-2} μ^2/δ. (Τολίκας Δ., κ.ά., 2000)

Το φάσμα των τιμών του συντελεστή S διαφέρει για κάθε υδροφορικό στρώμα. Στα υπό πίεση, εγκλωβισμένα, υδροφορικά στρώματα ο S είναι μεγαλύτερος από αυτόν στα ελεύθερα υδροφορικά στρώματα.

Ο προσδιορισμός του συντελεστή S, με βάση τα παραπάνω, αποτελεί κριτήριο χαρακτηρισμού του τύπου του υδροφόρου στρώματος.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^{Ο} «ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΛΙΜΝΗΣ ΚΑΣΤΟΡΙΑΣ»

I. Ανάγλυφο – Ζώνες Αναγλύφου Της Περιοχής Μελέτης

Ο συνδυασμός των αποτελεσμάτων της γεωλογικής δομής, της πρόσφατης τεκτονικής δράσης και της διαβρωτικής ενέργειας των φυσικοχημικών παραγόντων, συνδιαμορφώνουν τη μορφολογία της περιοχής μελέτης και κατατάσσουν τη λίμνη ανάμεσα σε αυτές της καρστικής τεκτονικής προέλευσης. (http://kpe-kastor.kas.sch.gr/site%20lake/lake_index.htm, 16/06/2012)

Η διάβρωση προκαλεί βαθμιαία εξομάλυνση του αναγλύφου και τα προϊόντα της διάβρωσης, με τη δράση του νερού, μεταφέρονται και αποτίθενται στις χαμηλότερες περιοχές.

Με βάση τη γεωλογική δομή και τη σύσταση των πετρωμάτων διακρίνονται τρεις ζώνες διαφορετικού αναγλύφου (Παυλόπουλος Κ., κ.ά., 2009):

1η. *Ζώνη ορεινού αναγλύφου (γρανιτο – γνευσίων – πλουτώνιων πετρωμάτων)***.** Η ζώνη αυτή περιλαμβάνει την ορεινή, κρυσταλλοσχιστώδη και πλουτωνική μάζα του όρους Βέρνου και συνεχίζει κατεβαίνοντας προς τη λίμνη Καστοριάς. Το ανάγλυφο αυτής της ζώνης παρουσιάζει έντονο κατακόρυφο διαμελισμό και έντονα φαινόμενα κατά βάθος διάβρωσης.

2η. *Καρστικό ανάγλυφο (ανθρακικών πετρωμάτων).* Η δεύτερη ζώνη περιλαμβάνει την ασβεστολιθική ανάπτυξη του μεσοζωικού καλύμματος που εκτείνεται από τα υψώματα Κορησού και Πύργου του Άσκιου όρους, μέσω του Πετρώδους υψώματος και της χερσονήσου Κοριτσάς της Καστοριάς, μέχρι το Τρικλάριο όρος βορειοδυτικά. Τα ανθρακικά πετρώματα γενικά παρουσιάζουν ανάγλυφο μορφής προχωρημένης καρστικοποιήσεως και πιο συγκεκριμένα ρωγμές, έγκοιλα, μικροσπήλαια, δολίνες και επιφάνειες επιπέδωσης. Το υδρογραφικό δίκτυο είναι αραιό και εμφανίζει εποχική απορροή. Η απορροή συντελείται κυρίως με εσωτερική στράγγιση. Τα υδατορέματα παρουσιάζουν ροή μόνο σε περίπτωση μεγάλης εντάσεως και παρατεταμένων βροχών.

3η. *Ανάγλυφο χαμηλών περιοχών.* Η Τρίτη ζώνη συμπίπτει με την παραλίμνια πεδινή έκταση και τη νότια ημιπεδινή περιοχή της λίμνης που καταλήγει στην κοιλάδα του ποταμού Αλιάκμονα. Η κοιλάδα αυτή αποτελείται από ιζήματα της Μεσοελληνικής Αύλακας, πλειοπλειστοκαινικές και ολοκαινικές αποθέσεις. Στις χαμηλές περιοχές των τριτογενών και τεταρτογενών γεωλογικών σχηματισμών το ανάγλυφο είναι γενικώς ήπιο και ομαλό με μικρές εδαφικές εξάρσεις και με μικρή κλίση. Σε αυτήν την κατηγορία αναγλύφου περιλαμβάνονται οι αλλουβιακοί κώνοι και τα ριπίδια, που σχηματίζονται στις εξόδους των χειμάρρων, οι παλαιές ποτάμιες αποθέσεις στην περιοχή νότια της λίμνης, που χαρακτηρίζονται από λοφώδες και κυματοειδές τοπογραφικό ανάγλυφο, και τέλος, η παραλίμνια πεδινή έκταση, που χαρακτηρίζεται από σχεδόν οριζόντια επίπεδη τοπογραφία. Στην τελευταία περιοχή εμφανίζονται, κυρίως περιμετρικά της λίμνης, σύγχρονες δελταϊκές αποθέσεις σε βάρος της λίμνης λόγω της συνεχιζόμενης διαβρώσεως της περιοχής του ορεινού αναγλύφου. Χαρακτηριστικές είναι οι αναβαθμίδες που συναντώνται κατά μήκος του ρέματος Γκιόλε και τα αμέτωπα κρημνών στις μεσοπλειστοκαινικές αποθέσεις.

Ο λιμναίος χώρος της λίμνης της Καστοριάς αναπτύσσεται σε σημαντικό υπερθαλάσσιο ύψος και ο ορεινός της, αυτός, χαρακτήρας την κατατάσσει σε αυτές του αλπικού τύπου με μεσοαλπικά χαρακτηριστικά. (Παυλόπουλος Κ., κ.ά., 2009)

Ο λιμναίος αυτός χώρος περιβάλλεται κατά τις τέσσερις πλευρές του από λοφώδεις εξάρσεις. Σε μεγαλύτερη απόσταση, πλαισιώνεται από υψηλές οροσειρές και διαιρείται από τη χερσόνησο Κορίτσα της Καστοριάς σε δύο τμήματα: το βόρειο ή άνω τμήμα με επιφάνεια 15,13 χλμ^2 και το νότιο ή κάτω τμήμα με επιφάνεια 11,47 χλμ^2.

Το παραλίμνιο πεδινό τμήμα που σχηματίζεται στο λιμναίο χώρο έχει σχετικά μικρό πλάτος ανάπτυξης και περιορισμένη έκταση. Εμφανίζεται μόνο στο βορειοανατολικό τμήμα της περιμέτρου της λίμνης, από τον Απόσκοπο μέχρι περίπου το Γκιόλε.

Κατά την 50ετία 1932 – 1982 παρατηρήθηκε σημαντική μεταβολή της επιφάνειας και του αναγλύφου του πυθμένα της λίμνης. Ο λιμναίος χώρος, κατά την περίοδο αυτή, σημείωσε μια προοδευτική συρρίκνωση, που παρατηρείται σε όλα τα μεγέθη του, ειδικά σε ό,τι αφορά την έκταση, το μέσο βάθος και τον όγκο της λίμνης. Η ταχύτερη μείωση της επιφάνειας σημειώθηκε, εμφανώς, από το 1953 και μετά, όταν έλαβαν τέλος οι κατασκευές των αντιπλημμυρικών έργων. (Τολίκας Δ., κ.ά., 2000)

ΙΙ. Φερτές Ουσίες Της Λίμνης - Σύσταση Της Υπολίμνιας Περιοχής

Οι χείμαρροι, και ιδιαίτερα ο Ξηροπόταμος, σαν μεγαλύτερος, μεταφέρουν πολλά φερτά υλικά λόγω των γεωλογικών και γεωμορφολογικών συνθηκών που επικρατούν στη λεκάνη απορροής της λίμνης (μεγάλες κλίσεις, παρουσία διαβρώσιμων πετρωμάτων, μεγάλο ύψος βροχοπτώσεων, ανεπαρκής φυτοκάλυψη).

Η υπολίμνια επιφάνεια καλύπτεται από ιζήματα που προέρχονται από κλαστικά και βιοχημικά υλικά. Στην έντονη διάβρωση του περιλίμνιου χώρου οφείλεται η δημιουργία των κλαστικών υλικών, τα οποία εισέρχονται στο εσωτερικό της λίμνης σαν φερτά υλικά των διαφόρων ρεμάτων που την τροφοδοτούν. Τα βιοχημικά υλικά αποτελούν φυσικά υπολείμματα, λήμματα παραλίμνιων οικισμών, κτηνοτροφικών μονάδων κλπ.

Η κοκκομετρική συγκρότηση του βυθού εξαρτάται κυρίως από τις φερτές αυτές ύλες που αποτίθενται. Τα αδρομερέστερα υλικά των ιζημάτων, που αποτίθενται στην περίμετρο της λίμνης από τα διάφορα ρέματα, συγκροτούν τις ακτές. Τα λεπτομερέστερα υλικά αποτίθενται στο εσωτερικό του λιμναίου χώρου. (Τολίκας Δ., κ.ά., 2000)

Οπότε, τα χονδρότερα υλικά κινούνται προς τον πυθμένα των ρεμάτων (κατακάθονται) και το μεγαλύτερο μέρος τους σχηματίζει κώνους πρόσχωσης στις πεδινές περιοχές, διαφοροποιώντας το δέλτα των ποταμών, ενώ τα λεπτόκοκκα υλικά αιωρούνται, προσπερνούν τους κώνους πρόσχωσης και επικάθονται στις πεδινές περιοχές εκβολών των ρεμάτων ή εισέρχονται στο εσωτερικό της λίμνης προσχώνοντας τον πυθμένα της, φτάνοντας μέχρι και τα βαθύτερα σημεία της λίμνης.

Σύμφωνα με αναλύσεις και πληροφορίες που έχουν συγκεντρωθεί κατά διαστήματα για τον υπολίμνιο χώρο και τα πεδινά της παραλίμνιας περιοχής, προκύπτει πως ο πυθμένας της λίμνης συγκροτείται από σημαντικές ποσότητες αργίλου και ιλύος. Τα εδάφη έχουν αργιλοαμμώδη έως αργιλώδη σύσταση και προέρχονται κυρίως από την αποσάθρωση των γρανιτογνευσίων της περιοχής.

III. Γεωμορφολογικά Χαρακτηριστικά Της Ορεινής Και Της Πεδινής Περιοχής Μελέτης

III.i. Ορεινή Περιοχή Μελέτης

Η Ορεινή περιοχή αναπτύσσεται κυκλικά γύρω από τη λίμνη, καταλαμβάνει συνολική έκταση 203 χλμ^2 και χαρακτηρίζεται από σχετικά πυκνό υδρογραφικό δίκτυο. Συγκροτείται από τις λεκάνες απορροής των μικρού μεγέθους υδατορεμάτων (Απόσκοπος, Βυσσινιά, Τοιχίο, Μεταμόρφωση, Φωτεινή, με έκταση λεκάνης Ε > 5 χλμ^2), οι οποίες καταλαμβάνουν επιφάνεια 175,6 χλμ^2. Οι λοιπές εκτάσεις (27,4 χλμ^2) αποτελούν ενδιάμεσες επιφάνειες. Ο τεκτονισμός σχηματίζει αρκετές διακλαδώσεις, ρωγμώσεις και ασυνέχειες, γεγονός που ευνοεί την αποσάθρωση. Στις εκτάσεις που συγκροτούνται από ανθρακικά πετρώματα εμφανίζονται έντονα καρστικά φαινόμενα και αραιό υδρογραφικό δίκτυο. (Παυλόπουλος Κ., κ.ά., 2009)

III.ii. Πεδινή Περιοχή Μελέτης

Η πεδινή περιοχή αναπτύσσεται στην παραλίμνια έκταση κυρίως μεταξύ Απόσκεπου, Μαυροχωρίου και Δισπηλιού και η έκτασή της φτάνει τα 43,65 χλμ^2. Περιλαμβάνει ιζηματογενή εδάφη και συγκροτείται από τεταρτογενείς αποθέσεις. Στο ανώτερο τμήμα της (κατάντη της ορεινής περιοχής) εκτείνονται παλαιοτεταρτογενείς αποθέσεις σε λωρίδες πλάτους περίπου από 100 μ έως 2.000 μ. Οι λωρίδες αυτές αποτελούνται από τους κώνους πρόσχωσης των χειμαρρικών υδατορεμάτων και από διάφορα κορήματα, τα οποία συγκροτούνται βασικά από ανδρομερή υλικά, όπως κροκάλες, λατύπες, χάλικες κλπ., σε συνδυασμό με αργιλλοϋλιούχα και αμμώδη συστατικά. Στα κατάντη των κώνων πρόσχωσης εκτείνονται επιφάνειες με πρόσφατα αλλουβιακά (χειμαρρικά) υλικά που συντίθενται από σχετικά στρογγυλωμένα, ανδρομερή συστατικά (κροκάλες, χάλικες), καθώς και από λεπτόκοκκες μάζες με σαφώς διαβαθμισμένους ορίζοντες. Όλα αυτά τα ποικίλα υλικά που συμπλέκονται, συνθέτουν ένα ετερογενές σύνολο. Το υπόλοιπο τμήμα της λεκάνης απορροής καλύπτεται από νεότερες προσχώσεις των χειμαρρικών υδατορεμάτων. (Παυλόπουλος Κ., κ.ά., 2009)

IV. Γεωμορφές

Οι γεωμορφές που συναντώνται στην περιοχή μελέτης περιλαμβάνουν τις εξής κατηγορίες (Παυλόπουλος Κ., κ.ά., 2009):

Δελταϊκά ριπίδια: Βρίσκονται στις εκβολές των υδατορεμάτων του Ξηροποτάμου και του Τοιχιού (Λάκκος). Πρόκειται για αλλουβιακές αποθέσεις. Το δελταϊκό ριπίδιο, για τον χείμαρρο του Ξηροποτάμου, αποτελείται κυρίως από άμμους, ιλυούχους άμμους και αργίλους. Η μορφή του διαμορφώνεται από το είδος των ιζημάτων, από τους βόρειους, βορειοανατολικούς ανέμους που επικρατούν καθώς και από τους βορειοδυτικούς ανέμους που πνέουν στην παραλίμνια περιοχή. Το δελταϊκό ριπίδιο έχει σημαντική στερεοπαροχή και η προέλασή του είναι σημαντική όχι μόνο από την ύπαρξη εύκολα αποσαρθούμενων και ευδιάβρωτων πετρωμάτων της λεκάνης απορροής αλλά και εξαιτίας του μικρού βάθους της λίμνης. Είναι πελματοειδούς τύπου.

Αντίθετα, το δελταϊκό ριπίδιο του Τοιχιού αποτελείται από πιο λεπτομερή υλικά ιλύων, αργίλων και ιλυούχων άμμων, παρουσιάζοντας μια τελείως διαφορετική μορφή από εκείνη του Ξηροποτάμου. Η στερεοπαροχή του υδρογραφικού δικτύου, όπως έχει εκτιμηθεί, είναι σχετικά μικρή και οι εσωτερικές υπολεκάνες του δικτύου παγιδεύουν σημαντική ποσότητα ιζημάτων. Στο ριπίδιο αυτό, αναπτύσσονται αρετές παλαιοκοίτες που είναι ευδιάκριτες από την ανάλυση αεροφωτογραφιών.

Και για τα δύο ριπίδια, το κατώτερο τμήμα τους εκτιμάται ότι αποτέθηκε κατά το Ολόκαινο. Για να αποδεικτεί, βέβαια, αυτό, απαιτείται γεωτρητική έρευνα, δειγματολειψία, αναλύσεις της μοκροπανίδας και γεωχρονολογήσεις των ιζημάτων. Οι δελταϊκές αποθέσεις της μορφής αυτής και των δύο χειμάρρων, καθορίζουν την εξέλιξη του λιμναίου οικοσυστήματος τα τελευταία χιλιάδες χρόνια.

Αλλουβιακοί κώνοι απόθεσης: Κώνοι δύο γενεών συναντώνται στις περιοχές της Κορησού, Βασιλικών, Αμπελοκήπων και Κωσταραζίου ηλικίας άνω πλειστοκαινικής και ολοκαινικής. Οι πλειστοκαινικοί κώνοι αποτελούνται από ανδρόκοκκα υλικά κροκάλων, χαλίκων και άμμων, ενώ οι ολοκαινικοί κώνοι αποτελούνται κυρίως από άμμους, χάλικες και ιλυούχες άμμους. Οι πλειστοκαινικοί αλλουβιακοί κώνοι καταλήγουν στις περιοχές Λιθίου, Κορησού και Σταυροποτάμου σε υψόμετρο περίπου 660 – 670 μ. και εκτιμάται πως αντιστοιχούν σε παλαιότερη στάθμη της λίμνης. Η περιοχή του Σταυροποτάμου πρέπει να αποτέλεσε μια κλειστή λεκάνη που λειτούργησε απομονωμένα από τη λίμνη σε υψόμετρο πάνω από 700 μ. μέχρι το Μέσο Πλειστόκαινο. Η επικοινωνία της λεκάνης αυτής με τη λίμνη της Καστοριάς ξεκινά, πιθανώς, από την περίοδο του Ανωτέρου Πλειστοκαίνου.

Ανάλογες εμφανίσεις αλλουβιακών κώνων απόθεσης εντοπίστηκαν στις περιοχές του Τοιχιού και του Απόσκεπου, όπου είναι και Ολοκαινικής ηλικίας. Τα υλικά, από τα οποία συντίθενται οι κώνοι αυτοί, είναι κυρίως χάλικες, άμμοι και ιλυούχες άμμοι κατά θέσεις.

Άνω Πλειστοκαινικές ποτάμιες αναβαθμίδες: Οι γεωμορφές αυτές διακρίνονται στις περιοχές των Αμπελοκήπων, της Μηλιάς και του Κωσταραζίου μέσα στο ρέμα Γκιόλε, σε υψόμετρο 625 – 630 μ. Αυτές αποτελούνται από άμμους και ιλυούχες άμμους, όπου ταυτίζονται υψομετρικά και γενετικά με την αναβαθμίδα των 625 μ. του ποταμού Αλιάκμονα, που αποτελεί και το τοπικό βασικό επίπεδο της λίμνης σήμερα. Αυτές είναι και οι σχετικά νεότερες αναβαθμίδες και η ηλικία τους εκτιμάται σε Άνω Πλειστοκαινική – Κάτω Ολοκαινική. Κατά την περίοδο εκείνη, το βόρειο τμήμα του ρέματος Γκιόλε εκτιμάται πως

είχε ροή προς τη λίμνη, ενώ με τον ποταμό Αλιάκμονα δεν επικοινωνούσε. Η συνθήκη αυτή ενισχύεται από το γεγονός ότι οι κλάδοι που συμβάλλουν με το Γκιόλε ρέμα στο βόρειο τμήμα έχουν γωνίες συμβολής και διεύθυνση προς τα βόρεια, βορειοδυτικά. Επίσης, οι αναβαθμίδες των 625 – 630 μ. έφταναν μέχρι στους Αμπελοκήπους και δεν συνέχιζαν προς τη λίμνη, αν υπήρχε συνεχής επικοινωνία και σύνδεση με τη λίμνη. Εκτιμάται, ακόμη, πως η σύνδεση και επικοινωνία του Γκιόλε ρέματος με τη λίμνη και τον Αλιάκμονα έγινε στο διάστημα του τέλους της παγετώδους περιόδου του Ανωτέρου Πλειστοκάινου μέχρι και το Κατώτερο Ολόκαινο.

Μέσο Πλειστοκαινικές ποτάμιες αναβαθμίδες: Παρατηρούνται στην περιοχή του Άργους Ορεστικού, των Αμπελοκήπων και του Κωσταραζίου, σε υψόμετρο μεταξύ των 650 – 670 μέτρων και αποτελούνται κυρίως από άμμους και ιλυούχες άμμους καθώς και από ορίζοντες χαλίκων κατά θέσεις. Πρόκειται για αναβαθμίδες ποτάμιες του Αλιάκμονα που δημιουργήθηκαν όταν αυτός είχε άλλο επίπεδο ροής, υψηλότερο από το σημερινό. Οι αποθέσεις αυτές δημιούργησαν φράγμα στο υδρογραφικό δίκτυο της Καστοριάς, δημιουργώντας πιθανά και τη λίμνη κατά την περίοδο εκείνη. Αργότερα, ίσως κατά το Ανώτερο Πλειστόκαινο, ο Αλιάκμονας διέβρωσε κατά βάθος τις αποθέσεις του εξαιτίας της μεταβολής του βασικού επιπέδου, η μεταβολή του οποίου προέκυψε είτε από τη μεταβολή της στάθμης των λιμνών κατάντη της ροής του (τοπικό βασικό επίπεδο), είτε του τεκτονισμού, ή ακόμη από το συνδυασμό των δύο αυτών παραγόντων.

Εγκιβωτισμένες κοίτες: Βρίσκονται ιδιαίτερα στα χαμηλότερα σημεία των δελταϊκών ριπιδίων κοντά στη λίμνη και η εμφάνισή τους οφείλεται στις μεταβολές της στάθμης της λίμνης ή στην τεχνητή διευθέτηση.

Κρημνοί: Βρίσκονται κυρίως στους ανθρακικούς σχηματισμούς του Αγ. Νικολάου και του Πετρώδους με ύψος από 100 – 300 μ. περίπου. Η δημιουργία τους οφείλεται στην οπισθοδρομούσα διάβρωση των μετώπων και στις διεργασίες της χημικής αποσάθρωσης. Κρημνοί μικρότερου ύψους εμφανίζονται στις Μεσο Πλειστοκαινικές ποτάμιες αποθέσεις ως μέτωπα των αναβαθμίδων με ύψος 20 – 30 μ. Αποτελούν ακόμη, ακτές με μικρή κλίση, ομαλές, που εμφανίζονταισε μεγάλο μήκος των ακτών της λίμνης και ιδιαίτερα στα δελταϊκά ριπίδια.

Ακτές απόκρημνες με μεγάλη κλίση, με ή χωρίς ίζημα: Αυτές εμφανίζονται στην περιοχή του ασβεστολιθικού όγκου της πόλης της Καστοριάς. Αυτές είναι ανθεκτικές στη

διάβρωση και τα υλικά που εμφανίζονται κατά θέσεις των ακτών αυτών προέρχονται από τη μηχανική αποσάθρωση.

Επιφάνειες επιπέδωσης: Αυτές εμφανίζονται σε ύψος 1.100 μ. περίπου, στους ανθρακικούς σχηματισμούς του όρους Κορησός και γενετικά τοποθετούνται στην περίοδο του Μειοκαίνου. Αναπτύσσονται σε αυτές καρστικές κοιλάδες και εμφανίζεται ένα έντονο καρστικοποιημένο ανάγλυφο. Τμήματα της επιφάνειας καλύπτονται από ιζήματα, προϊόντα της αποσάθρωσης των ασβεστολίθων.

V. Συμπεράσματα

Τα σημαντικότερα αποτελέσματα που προέκυψαν από τη γεωγραφική μελέτη της ευρύτερης περιοχής μελέτης της λίμνης της Καστοριάς είναι τα παρακάτω (Παυλόπουλος Κ., κ.ά., 2009):

- Το ρέμα Γκιόλε είναι το μοναδικό υδατόρεμα που εμφανίζει αναβαθμίδες από όλα τα υδρογραφικά δίκτυα που περιβάλλουν τη λίμνη της Καστοριάς. (βλ. σ. 106, Β' παράρτημα, σχήμα 4)
- Η παρουσία των Ανω Πλειστοκαινικών ποτάμιων αναβαθμίδων των 625 – 630 μ. που υψομετρικά συσχετίζονται με την αναβαθμίδα των 620 – 625 μ. του Αλιάκμονα, φανερώνει ότι η εξέλιξή τους, καθώς και του νότιου τμήματος του Γκιόλε ρέματος, συνδέεται άμεσα (ακολουθεί) με την εξέλιξη του Αλιάκμονα.
- Το νότιο τμήμα του ρέματος Γκιόλε (από τους Αμπελόκηπους μέχρι τη συμβολή με τον Αλιάκμονα) λειτούργησε και εξελίχθηκε διαφορετικά από το βόρειο τμήμα του (από τους Αμπελόκηπους μέχρι τη λίμνη Καστοριάς). Βασικός λόγος είναι η ύπαρξη αναβαθμίδων στο νότιο τμήμα του, η απουσία τους στο βόρειο και το γεγονός ότι το βόρειο ακολουθεί τη μορφή και την εξέλιξη των άλλων υδρογραφικών δικτύων που απορρέουν στην λίμνη και επηρεάζονται από τις μεταβολές της στάθμης της λίμνης.
- Το νότιο τμήμα του Γκιόλε συνδέθηκε με το βόρειο εξαιτίας της οπισθοδρομούσας διάβρωσης του νοτίου κι έτσι άρχισε η επικοινωνία με τον Αλιάκμονα.

- Η λίμνη για ένα μεγάλο διάστημα παρέμεινε ένα κλειστό σχετικά σύστημα που δεν επικοινωνούσε με τον Αλιάκμονα (περίοδος πιθανώς από το Ανω Πλειστόκαινο μέχρι μετά το Ανώτερο Πλειστόκαινο, όπου έγινε η σύνδεση)
- Οι Πλειστικαινικοί αλλουβιακοί κώνοι στο υδρογραφικό δίκτυο του Ξηροποτάμου, της Κορησού, της Λιθιάς και της Βασιλείας φαίνεται να καταλήγουν σε υψόμετρο 680 – 700 μ. περίπου και να αντιπροσωπεύουν ένα παλαιό τοπικό βασικό επίπεδο απόθεσης, το οποίο μάλλον αποτέλεσε την κλειστή λεκάνη Σταυροποτάμου – Βασιλείας.
- Η κλειστή λεκάνη Σταυροποτάμου – Βασιλείας έχει αρκατά αναπτυγμένους ορίζοντες και πιθανών να αντιστοιχεί στο Κατώτερο Πλειστόκαινο.
- Το δελταϊκό ριπίδιο του Ξηροποτάμου (πελματοειδούς τύπου) διαφέρει από αυτό του Λάκκα ρέματος τόσο ως προς τη σύσταση και προσφορά ιζημάτων όσο κι από τις ανεμολογικές και λιμνολογικές συνθήκες των δύο περιοχών. Στην εκβολική περιοχή του Λάκκα επικρατούν πιο λεπτομερή υλικά, .όπως ιλύδη και αργιλοαμμώδη, σε σχέση με την περιοχή του Ξηροποτάμου, όπου επικρατούν ιλυώδης άμμοι, ιλύες και άμμοι. Ανδρομερή ιζήματα παγιδεύονται στην ανάντη της κλειστής λεκάνης του Λάκκα, ενώ η προσφορά ιζημάτων της λεκάνης απορροής του Ξηροποτάμου, τροφοδοτούν ανεμπόδιστα το δελταϊκό ριπίδιο. (βλ σ. 107 & 108, Β’ παράρτημα, σχήματα 5 & 6 αντίστοιχα)
- Οι μεταβολές της στάθμης της λίμνης αντιστοιχούν σε μεγάλης κλίμακας μεταβολές, δηλαδή σε γεωλογικές και κλιματικές, και όχι σε εποχιακές (πληροφορίες για το συμπέρασμα αυτό, αντλείται και από τις επιμήκεις τομές κατά μήκος των κύριων κοιτών).

ΕΝΟΤΗΤΑ Β. ΒΙΟΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΤΗΣ ΛΙΜΝΗΣ ΚΑΣΤΟΡΙΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6^{Ο} «ΤΟ ΛΙΜΝΑΙΟ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑ ΤΗΣ ΛΙΜΝΗΣ ΚΑΣΤΟΡΙΑΣ»

I. Υδρόβια Βλάστηση Της Περιοχής Μελέτης

Η σύσταση του πυθμένα της λίμνης Καστοριάς καθώς και το έδαφος της παρόχθιας ζώνης της είναι, σε γενικές γραμμές, αμμώδης πηλοαμμώδης ή και λασπώδης. Η σύσταση αυτή του εδάφους σε συνδυασμό με το μικρό βάθος της λίμνης ευνοούν την ανάπτυξη άφθονης υδρόβιας βλάστησης. Η βλάστηση αυτή που περιβάλλει τη λίμνη έχει ζωνώδη μορφή εκτός από μερικά σημεία, στο ανατολικό κυρίως μέρος της, όπου το έδαφος είναι βραχώδης με ακτές απόκρημνες κι έτσι η παρουσία της είναι αραιή. Σε αυτά τα σημεία της παρόχθιας ζώνης ευδοκιμούν δέντρα, με επικρατέστερο τον ανατολικό πλάτανο (Platanus orientalis). Το πλάτος της ζώνωσης ανέρχεται σε μερικές δεκάδες μέτρα.

Το μέγιστο πλάτος των υδρόβιων φυτών που καλύπτουν τη λίμνη παρατηρείται στο βορειοανατολικό τμήμα της, και φτάνει τα 70 μ., ενώ το βάθος στο οποίο φτάνει η υδρόβια βλάστηση είμαι περίπου 2 μ. Στο βάθος αυτό, βρέθηκα σε αφθονία το υδροχαρές Trapa natans. Σε βάθη μικρότερα των 2 μ. μέχρι και το 1 μέτρο παρατηρήθηκαν τα υδροχαρή Ranunculus aqualitis[11], Potamogeton crispus[12], Myriorphyllum spicatum[13] και Ceratophyllum submersum[14]. (Παναγόπουλος Π., κ.ά, 1997)

Στο νοτιοανατολικό κυρίως, μέρος της λίμνης εμφανίζεται σε αρκετά μεγάλες συστάδες το Nuphar luteum[15], ενώ σποραδικά εμφανίζεται και σε άλλα σημεία γύρω από τη λίμνη. Σε

[11] Κοινή ονομασία του είδους: Common Water crowfoot (http://en.wikipedia.org/wiki/Ranunculus, 15/06/2012)
[12] Κοινές ονομασίες του είδους: Curly-leaf pondweed, Curly cabbage, Crisp pondweed (http://www.lycott.com/docs/Curlyleaf_pondweed.pdf, 15/06/2012)
[13] Κοινό όνομα: Μυριόφυλλο το σταχτώδες (http://filotis.itia.ntua.gr/species/?sort=species_name_gr&species_name=M&species_category=4, 15/06/2012)
[14] Κοινή ονομασία του είδους: Tropical Hornwort (http://www.plantedtank.net/forums/myplants/47-Tropical_Hornwort_Ceratophyllum_submersum.html, 15/06/2012)
[15] Κοινές ονομασίες του είδους: Cow Lily, Yellow Pond Lily (http://www.dnr.sc.gov/water/aquaff/images/spadderdock.pdf, 16/06/2012)

μικρότερα βάθη του 1 μέτρου εμφανίζονται τα Phragmites australis[16], Scirpus sp[17] και Carex sp[18], ενώ στα ελώδη τμήματα της λίμνης παρατηρούνται τα Sparganium ramosum[19], Iris pseudacorus[20], Eleocharis palustris[21] και Trifolium sp[22]. Στο νότιο τμήμα της λίμνης βρέθηκε σε μεγάλες συστάδες και το Typha angustifolia[23], καθώς και στις θέσεις Κρεπενή, Παλαιό Τσιφλίκι και νότια της πόλης της Καστοριάς. Το είδος αυτό φαίνεται να εποίκισε την περιοχή πρόσφατα, καθώς δεν έχει αναφερθεί σε παλαιότερες μελέτες.

Οι φυτοκοινωνίες των υδρόβιων μακροφύτων δεν εμφανίζονται ως συνεχόμενες ενότητες, αλλά καθεμία από αυτές βρίσκεται σε μια συγκεκριμένη θέση, περισσότερο ή λιγότερο εκτεταμένη, ανάλογα με τις μικροτοτικές περιβαλλοντικές συνθήκες. Σε κάθε φοιτοκοινωνία διακρίνονται τα είδη που επικρατούν, τα είδη που προσδίνουν τον ιδιαίτερο χαρακτήρα στην κοινωνία, αλλά και συνοδά είδη.

Σε γενικές γραμμές, τα υδρόβια μακρόφυτα διακρίνονται στα παρακάτω είδη (Παναγόπουλος Π., κ.ά, 1997):

- Αυτά που τα φύλλα τους επιπλέουν και αναπτύσσονται ευνοϊκότερα στη μεσαία υποπαράκτια ζώνη της λίμνης.
- Αυτά που είναι ριζωμένα, συνήθως βυθισμένα και μόνο μερικά από αυτά έχουν επιπλέοντα φύλλα.
- Αυτά που είναι βυθισμένα, συνήθως ριζωμένα και αναπτύσσονται καλύτερα στην κατώτερη υποπαράκτια ζώνη.

ΙΙ. Φυτοκοινωνίες

Οι κατηγορίες των κυριότερων φοιτοκοινωνιών της υδρόβιας βλάστησης στη λίμνη της Καστοριάς είναι (Παναγόπουλος Π., κ.ά, 1997):

[16] Κοινή ονομασία του είδους: Common reed (http://plants.usda.gov/java/profile?symbol=phau7, 16/06/2012)
[17] Κοινή ονομασία του είδους: Bullrush
[18] Κοινή ονομασία του είδους: Sedge (Σπαθόχορτο). Μαζί με το Scirpus sp ανήκουν στην οικογένεια Cyperaceae (http://www.oardc.ohio-state.edu/seedid/single.asp?strID=116, 16/05/2012)
[19] Κοινή ονομασία του είδους: Bur reed (http://grow.ars-informatica.ca/plant.php?L=496&nm=Sparganium%20ramosum, 16/06/2012)
[20] Κοινή ονομασία του είδους: Pale-yellow iris (http://www.fs.fed.us/database/feis/plants/forb/iripse/all.html, 16/06/2012)
[21] Κοινή ονομασία του είδους: Spikerush (http://plants.usda.gov/java/profile?symbol=ELPA3, 16/06/2012)
[22] Κοινό όνομα: Τριφύλλι δενδρώδες(http://pelionsflora.wordpress.com/2009/12/20/41/, 16/06/2012)
[23] Κοινό όνομα: Ψάθα (http://kpe-kastor.kas.sch.gr/bird_guide/bird_guide_kastoria1.pdf, 16/06/2012)

Φυτοκοινωνία Trapetum natantis: Αναπτύσσονται σε βαθύτερα νερά κοντά στα όρια των καλαμώνων. Το επικρατέστερο είδος είναι το νεροκάστανο Trapa natans, το οποίο είναι ετήσιο φυτό των θερμών εύκρατων περιοχών. Έχει εισαχθεί από την ευρασία και θεωρείται στον ευρωπαϊκό χώρο πως ανήκει στα είδη που απειλούνται με εξαφάνιση, ενώ στον ελλαδικό χώρο διατίθεται, με χαρακτηριστική εξάπλωση, στις ευτροφικές υγροτοπικές περιοχές, χωρίς να απειλείται με εξαφάνιση. Άλλα είδη που συμμετέχουν στην κοινωνία αυτή είναι τα Myriophyllum spicatum, Potamogeten perfoliatus, P. pectinaus και P. lucens. και κάποια ακόμη συνοδά είδη που αποτελούν και συμμετέχουν στους καλαμιώνες. Η κοινωνία αυτή αναπτύσσεται σε περιοχές που είναι λιγότερο προστατευμένες από τον άνεμο και τον κυματισμό, στο ανατολικό τμήμα της λίμνης (Μακρυχώρι), καθώς τα είδη της διακρίνονται για την ανθεκτικότητά τους σε αυτές τις συνθήκες, ενώ οι θέσεις ανάπτυξής τους δεν επηρεάζονται από τη σκιά των καλαμιώνων.

Φυτικοινωνία Polygonetum amphibii. Το χαρακτηριστικό της είδος είναι το Polygonum amphibium[24] που εκτείνεται σε ανοικτές θέσεις μακριά από τους καλαμιώνες. Ευδοκιμεί όταν το φως είναι άφθονο, το νερό δεν ξεπερνάει τα 2 μέτρα βάθος και ο πυθμένας είναι αμμώδης, συνήθως, σύστασης. Άλλα είδη που συμμετέχουν είναι τα Trapa natans, Myriofyllum spicatum, Potamogeton pectinatus και P. crispus, ενώ ως συνοδά συμμετέχουν είδη των καλαμιώνων με μικρή όμως σταθερότητα. Η ανάπτυξη της κοινωνίας αυτής κυριαρχεί στην ανατολική πλευρά της λίμνης.

Φυτοκοινωνία Potanetum lucentis. Αποτελείται, συνήθως, από είδη βυθισμένα στο νερό με κυρίαρχο το Potanetum lucens. Άλλα είδη είναι τα Potamogeton perfoliatus, P. crispus, P. pectinatus, Nazas marina, Myriophyllum spicatum, Potamogeton natans κ.ά. Ως συνοδά είδη είναι χαρακτιριστικά είδη και άλλων φυτοκοινωνιών. Η κοινωνία αυτή θεωρείται ότι ευδοκιμεί σε προφυλαγμένες ή μη θέσεις από τον κυματισμό και τον άνεμο σε σχετικά μεγάλα βάθη εύτροφων λιμνών, όπου η ανθρώπινη επίδραση είναι έντονη.

Φυτοκοινωνία Potametun pectinati: Η κοινωνία αυτή έχει μεγάλη ανάπτυξη σε μεγαλύτερα βάθη της λίμνης της Καστοριάς από 0,5 – 3 μ. βάθος, όπου ο πυθμένας είναι λασπώδης. Το χαρακτηριστικό της είδος είναι το Potamogeton pectinatus, το οποίο κατά τη βλαστητική περίοδο σχηματίζει εντυπωσιακά υποβρύχια «λιβάδια». Η φοιτοκοινωνία αυτή ευδοκιμεί σε νερά που επηρεάζονται από τις ανθρωπογενείς δραστηριότητες,

[24] Κοινή ονομασία του είδους: Water knotweed (http://plants.usda.gov/java/profile?symbol=POAM8, 25/06/2012)

στάσιμα ή αργά κινούμενα μεσότροφα έως εύτροφα νερά. Άλλα είδη της είναι το Potamogeton perfoliatous και το Myriophyllum spicatum.

Φυτοκοινωνία Potametun perfoliati: Το κυρίαρχό της είδος είναι το Potamogeten perfoliatus και παρατηρείται σε νερά αρκετού βάθους με αμμολασπώδες υπόστρωμα. Άλλα είδη είναι τα Potamogeton pectinatus, P. crispus και το Myriophyllum spicatum.

Φυτοκοινωνία Najadenum marinae: Ευδοκιμεί σε σκιασμένα, στεκούμενα ή αργά κινούμενα νερά με χαρακτηριστική επικράτηση του νεροπούρναρου Najas marina, το οποίο αναπτύσσεται κάτω από την επιφάνεια του νερού σε βάθος 0,5 – 3 μ. σε λασπώδες έως αμμολασπώδες υπόστρωμα. Άλλα είδη της είναι τα Potamogeten perfoliatus, P. pectinatus και το Myriophyllum spicatum.

Φυτοκοινωνία Potametun crispi: Επικρατεί εδώ το Potamogeton crispus με μικρές και περιορισμένες εμφανίσεις. Συμμετέχουν τα είδη Potamogeton pectinatus, Najas marina και Myriophyllum spicatum. Τα είδη που αποτελούν τη φοιτοκοινωνία αυτή είναι συνήθως βυθισμένα και προτειμούν τα εύτροφα νερά και βάθη από 0,5 έως 2μ.

Φυτοκοινωνία Ceratophyllum demersi: Το χαρακτηριστικό και σταθερό είδος της είναι το Ceratophyllum demersum, που αναπτύσσεται σε νερά που εκτίθενται στο φως. Στη λίμνη της Καστοριάς έχει μικρή εξάπλωση σε βάθη 1 – 2,5 μ. με λασπώδες συνήθως υπόστρωμα.

Φυτοκοινωνία Lemnetum minoris: Επικρατέστερο είδος εδώ είναι το Lemna minor, με ανάπτυξη σε στάσιμα ή αργά κινούμενα νερά, όπως σε μέρη ανάμεσα στους παρόχθιους καλαμιώνες. Οι θέσεις που εντοπίζονται οι κοινωνίες αυτές είναι προστατευμένες από τους κυματισμούς και συχνά σκιασμένες. Άλλο ένα είδος που αναπτύσσεται σε αυτήν είναι το Hydrocharis morsus ranae.

III. Φυτοπλαγκτόν

Στη λίμνη της Καστοριάς, η κατανομή και η σύσταση του φυτοπλαγκτόν διαφοροποιείται ανάλογα με τις εποχές του έτους.

Την άνοιξη επικρατούν τα χλωροφύκη και τα διάτομα, με διακύμανση ποσοστών εμφάνισης 3,2 – 52% και 15,2 – 47,7% αντίστοιχα. Ακολουθούν με σειρά μειωμένης εμφάνισης τα κρυπτοφύκη, τα κυανοφύκη, τα δινοφύκη και τα χρυσοφύκη.

Την καλοκαιρινή περίοδο, επικρατούν τα κυανοφύκη με ποσοστά εμφάνισης 41,1 – 79,6% και ακολουθούν τα διάτομα, τα χλωροφύκη, τα δινοφύκη, τα κρυπτοφύκη, τα ευγληνοειδή και τα χρυσοφύκη.

Το φθινόπωρο επικρατούν επίσης τα κυανοφύκη σε πολύ υψηλά ποσοστά εμφάνισης από 92,3 – 98% και ακολουθούν τα κρυπτοφύκη, τα δινοφύκη, τα διάτομα και τα χλωροφύκη.

Κατά τη χειμερινή περίοδο επικρατούν τα διάτομα με ποσοστά εμφάνισης 25,3 – 68,4% και τα χλωροφύκη με 24,1 – 61,3%. Σε δευτερεύουσα θέση ακολουθούν τα κυανοφύκη με ποσοστά 7,3 – 18,4%, τα κρυπτοφύκη και τα δινοφύκη. (Παναγόπουλος Π., κ.ά, 1997)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7^{Ο} «ΠΟΤΑΜΙΑ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΥΝ ΤΗ ΛΙΜΝΗ ΚΑΣΤΟΡΙΑΣ»

I. Οικότοποι

Στις εκατέρωθεν όχθες των ρεμάτων της περιοχής μελέτης παρουσιάζεται έντονη ανάπτυξη υδρόφιλης βλάστησης που απαρτίζεται κυρίως από διάφορα πλατύφυλλα – φυλλοβόλα είδη δέντρων, όπως ιτιές, πλατάνια, σφενφάμια φτελιές και κλήθρα. Η βλάστηση αυτή είναι πυκνότερη στα πεδινά και μετά από κάποιο σημείο σμίγει με την παραλίμνια αντίστοιχη υδρόβια δενδρώδη βλάστηση.

Οι βασικότεροι τύποι οικοτόπων που μπορούν να διακριθούν στις ζώνες διαβάθμισης των οχθών της λίμνης είναι *οι καλαμώνες* τα *παραλίμνια δάση* και τα *υγρολίβαδα.* Η

βλάστηση που εκτυλίσσεται στην προκείμενη περιοχή μελέτης, εναλλάσσεται τόσο καθέτως όσο και κατά μήκος της ακτής της λίμνης. (Παναγόπουλος Π., κ.ά, 1997)

ΙΙ. Υποζώνες Βλάστησης

Για την πληρέστερη περιγραφή της βλάστησης της ακταίας ζώνης της λίμνης, η περιοχή χωρίζεται σε δέκα χωρικές υποζώνες (Παναγόπουλος Π., κ.ά, 1997):

Υποζώνη 1: Πρόκειται για το παρόχθιο τμήμα που βρίσκεται βόρεια της πόλης της Καστοριάς, όπου εκβάλλει το ρέμα Φουντουκλής. Συμπεριλαμβάνει κι ένα μέρος του παραλίμνιου δάσους, που αποτελείται κυρίως από κλήθρα και ασημοϊτιές. Άλλα είδη που εμπεριέχει το τμήμα αυτό είναι οι αμυγδαλοϊτιές, σπαζοϊτιές, καβάκια κ.ά. Υπάρχουν, ακόμη, στο σημείο αυτό και μερικές κλαίουσες, είδος ιτιάς που έχει εισαχθεί στη λεκάνη της Καστοριάς και έχει γίνει ημιαυτοφυές.

Άλλα είδη που ευδοκιμούν σποραδικά σε λιγότερο υγρά μέρη του παραλίμνιου δάσους αυτής της υποζώνης είναι οι αγριοκρανιές, καρυδιές, μυρτολιές, αγριοκορομηλιές, βατομουριές, ακακίες και φτέλιες. Στα βαλτόνερα, κοντά στην όχθη, φυτρώνουν ψάθες, νερόκρινοι, αγριοκάλαμα και κύπεροι.

Είτε κάτω από τη σκιά των δέντρων είτε στα ξέφωτα και τα λιβάδια της περιοχής, απαντώνται δεκάδες μικρότερα φυτά. Μεταξύ αυτών περιλαμβάνεται κι ένα φυτό, η Galeopsis ladanum[25], γνωστό στις βαλκανικές χώρες, αλλά όχι στην Ελλάδα. Πρόκειται για ένα νέο, πολύ σπάνιο, είδος για την ελληνική χλωρίδα.

Υποζώνη 2: Περιλαμβάνει την περιοχή εκατέρωθεν των εκβολών του ρέματος Απόσκεπου. Εδώ διατηρούνται τμήματα του άλλοτε πυκνού παρόχθιου δάσους, που διακατέχονται κυρίως από ασημόλευκες με μεγάλες διαστάσεις και κατά δεύτερο λόγο από ασημοϊτιές και καβάκια. Διασώζωνται, επίσης, φοιτοκοινωνίες λιγότερο υγρόφιλες, που απαρτίζονται από φτελιές, αγριοκορομηλιές, καρυδιές, αγριοκερασιές, σαμπούκους, ευώνυμους, τσαπουρνιές κλπ. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον έχουν τα στοιχεία της χλωρίδας της

[25] Κοινώς: Πλατύφυλλων κάνναβης Τσουκνίδα, δηλητηριώδες φυτό που προκαλεί παράλυση (http://www.pfaf.org/user/Plant.aspx?LatinName=Galeopsis+ladanum, 15/06/2012)

περιοχής αυτής, όπως οι νερόκρινοι, που φυτρώνουν σε ξέφωτα του έλους κοντά στις όχθες της λίμνης και τα λευκόια που φυτρώνουν σε λασπώδη ξέφωτα και ανθίζουν την άνοιξη.

Υποζώνη 3: Περιλαμβάνει την περιοχή εκατέρωθεν των εκβολών του ρέματος Βυσσινιάς. Παλαιότερα η περιοχή αυτή καλυπτόταν από παραλίμνια δάση και καλαμιώνες. Τα τελευταία χρόνια ένα μεγάλο μέρος της έκτασης αυτής έχει μετατραπεί σε περιβόλια, με οπωροφόρα δέντρα κυρίως, και βοσκολίβαδα. Έχουν διατηρηθεί κάποια τμήματα του παραλίμνιου δάσους καλυπτόμενα με μεγάλα κλήθρα και ιτιές. Στις λιγότερο υγρές τοποθεσίες παρατηρούνται δέντρα και θάμνοι που είναι λιγότερο απαιτητικά σε υγρασία, όπως η χνουδοβελανιδιά, η φουντουκιά και η μελικουκκιά, ενώ σποραδικά εμφανίζεται και ένα ξενικό επιγενές είδος, η ακακία.

Υποζώνη 4: Περιλαμβάνει την περιοχή εκατέρωθεν των εκβολών του ρέματος Τοιχίου και του ρέματος Μεταμόρφωσης. Η περιοχή αυτή, όπως και η προηγούμενη, καλυπτόταν στο μεγαλύτερο μέρος της από παραλίμνια δάση και καλαμιώνες. Τα πρόσφατα χρόνια υπάρχουν κάποιες συστάδες που τις απαρτίζουν διάφορα είδη ιτιάς και λίγα καβάκια ενώ μια μεγάλη έκταση της περιοχής έχει αποψιλωθεί και μετατραπεί σε βοσκολίβαδα. Ένα μεγάλο τμήμα της όχθης σκεπάζεται με καλαμιώνες από ψαθιά, ενώ σε λιγότερο πλημμυρίζοντα εδάφη βλέπουμε να κυριαρχούν οι κύπεροι. Ακόμη, κοντά στις όχθες, συναντώνται συστάδες από βούτομα και σε λιγότερο υγρά, αμμώδη και φτωχά εδάφη φυτρώνουν βούρλα. Ένα άλλο στοιχείο της βλάστησης της περιοχής είναι οι νερόκρινοι που καλύπτουν αρκετά μεγάλη έκταση σε ημιπλημμυρίζοντα σημεία στα ανατολικά της όχθης. Κοντά στην όχθη υπάρχει κι ένα πελώριο πλατάνι, στο δυτικότερο άκρο της περιοχής, όπου φωλιάζουν οι ερωδιοί της λίμνης, ενώ σε σημεία πιο απομακρυσμένα από την όχθη υπάρχουν μερικές καρυδιές, μουριές φτελιές, κορομηλιές και άλλα δένδρα.

Υποζώνη 5: Περιλαμβάνει την περιοχή βορειοανατολικά της λίμνης. Χαρακτηριστικά της περιοχής είναι τα βοσκολίβαδα και οι καλλιέργειες. Στις όχθες της λίμνης αναπτύσσονται φυτοκοινωνίες με κύπερους και βούτομα, με ψάθες και αγριοκάλαμα, που σε πολλά σημεία σχηματίζουν πυκνούς καλαμιώνες. Σε αυτήν την περιοχή, τα παρόχθια δάση περιορίζονται σε μερικές συστάδες από καβάκια και ιτιές.

Υποζώνη 6: Η πριοχή αυτή, αφορά κυρίως στην εκβολή του Ξηροπόταμου. Παλαιότερα υπήρχαν παραποτάμια δάση από λεύκες και ιτιές που κάλυπταν τις όχθες του ρέματος και άλλα σημεία εκβολών. Τα τελευταία χρόνια διασώζονται ελάχιστες ασημοϊτιές. Ένα μεγάλο

μέρος της υποζώνης αυτής χρησιμοποιείται ως βοσκότοπος, αν και το έδαφος δεν είναι ιδιαίτερα υγρό και λασπώδες. Ενδιαφέρον παρουσιάζουν κάποια φυτά, όπως η Althaea officinalis[26], η Oenothera erythrosepala[27] και το Verbascum phoeniceum[28] ssp. flavidum.

Υποζώνη 7: Η υποζώνη αυτή ενέχει την παρόχθια έκταση νότια του Μαυροχωρίου μέχρι τη διώρυγα της Καστοριάς (ρέμα Γκιόλε) και ένα μικρό κανάλι που βρίσκεται στην άκρη του χωριού Μαυροχώρι. Στο κανάλι αυτό παρατηρήθηκαν το νεροκάστανο ή τριβολοκρατέλα (Trapa natans) και ένα είδος του γένους Potamogeton[29]. Επικρατέστερο στοιχείο είναι οι εκτεταμένοι καλαμιώνες με αγριοκάλαμα, πλατύφυλλη και στενόφυλλη ψάθα και ακολουθούν τα βούτομα και οι νερόκρινοι. Στο νοτιότερο σημείο που η παράχθια ζώνη πλαταίνει αισθητά, υπάρχουν συστάδες με υδρόβια δένδρα, ασημοϊτιές, κακάβια, υβρίδια λεύκας, ιταλικές λεύκες και λίγες καρυδιές σποραδικά. Κοντά στον περιφερειακό δρόμο παρατηρούνται πολλές φτελιές. Στην υποζώνη αυτή υπάρχει και ένα σπάνιο φυτό για τη χώρα μας, το είδος Clematis viticella[30].

Υποζώνη 8: Εδώ περιλαμβάνεται η περιοχή της διώρυγας της Καστοριάς. Μεγάλη έκτασή της, καλύπτεται από αγριοκάλαμα και ψαθιά και μικρότερη από συστάδες ιτιάς και λεύκας. Εντοπίστηκε και ένα μοναδικό άτομο νερόφραξου, υπόλειμμα παλαιών συστάδων που φύτρωναν γύρω από τη λίμνη.

Υποζώνη 9: Είναι το παραλίμνιο μέρος γύρω από το χωριό Δισπηλιό, όπου παρατηρούνται εκτεταμένοι καλαμιώνες με αγριοκάλαμα, ψάθες κλπ. Τοπικά υπάρχουν μικρά δασάκια και συστάδες με ιτιές και λεύκες.

Υποζώνη 10: Περιλαμβάνει την περιοχή νότια της πόλης της Καστοριάς. Στο νότιο άκρο της περιοχής, μεταξύ της όχθης και του δρόμου, φυτρώνουν διάφορα φρύγανα, μικροί θάμνοι και άλλα φυτά. Στα βόρεια, κοντά στην πόλη, εμφανίζονται καλαμιώνες με αγριοκάλαμα και βούτομα, ενώ στο νερό επιπλέουν εκτεταμένοι πληθυσμοί από τριβολοκρατέλες ή νεροκάστανα. Αξιόλογο χλωριδικό στοιχείο της περιοχής είναι ο αγκαθωτός θάμνος

[26] Αλθέα, γνωστή ως δενδρομολόχα (http://www.alhimistis.gr/00483A96.el.aspx, 15/06/2012).
[27] Νυχτολούλουδο (http://www.herbaluna.com/Moonlight-Garden-Plants.php, 15/06/2012)
[28] Μωβ φλόμος/βερμπάσκο (http://www.dict.cc/german-english/Violette+K%C3%B6nigskerze.html, 15/06/2012)
[29] Υδρόβια φυτά (http://www.thefreedictionary.com/Potamogeton, 15/06/2012)
[30] Κοινές ονομασίες για το είδος αυτό είναι: Purpurea Plena Elegans (http://www.waltersgardens.com/plants/view/?plant=997, 15/06/2012) ή Italian leather flower (http://plants.usda.gov/java/profile?symbol=CLVI7, 15/06/2012). Είναι αναρριχώμενο και πολύ ανθεκτικό φυτό.

Rhamnus intermedius, ο οποίος θεωρείται ενδημικός της επικράτειας της πρώην Γιουγκοσλαβίας και της Αλβανίας. (βλ. σ. 110, Β' παράρτημα, σχήμα 7)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8^{0} «ΧΕΡΣΑΙΑ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΥΝ ΤΗ ΛΙΜΝΗ ΚΑΣΤΟΡΙΑΣ»

I. Πεδινή Καλλιεργημένη Ζώνη Της Λίμνης Καστοριάς

Η πεδινή καλλιεργημένη ζώνη, περιβάλλει ουσιαστικά τη λίμνη Καστοριάς, εκτυλίσσεται όμως και σε μεγαλύτερη ακτίνα, πέραν από αυτήν, ειδικά προς τα βορειοδυτικά της λίμνης.

Η ζώνη αυτή συνιστά ένα ανθρωπογενές οικοσύστημα. Μερικές καλλιέργειες που υπάρχουν γύρω από τη λίμνη, είναι εντατικές, όπως το καλαμπόκι και ορισμένες δενδροκαλλιέργειες, ενώ υπάρχουν και μερικές αξιόλογες εκτάσεις με ήπιες καλλιέργειες δημητριακών ή δένδρων, όπως η λευκοκαλλιέργεια.

Εκατέρωθεν των ρεμάτων, κατά κύριο λόγο, και στον κυρίως πεδινό καλλιεργούμενο χώρο αναπτύσσονται κάποιοι θώκοι φυσικής βλάστησης που εμπεριέχουν υδρόφιλα δένδρα και θάμνους, κυρίως ιτιές, σφενδάμια και λυγαριές. (Παναγόπουλος Π., κ.ά, 1997)

II. Ορεινή Ζώνη Της Λίμνης Καστοριάς

Η βλάστηση των εκτάσεων της ορεινής ζώνης, η οποία καλύπτεται βασικά από θαμνώνες και δάση, αποτυπώνει αξιόλογο μωσαϊκό με επιμέρους τύπους που διαρκώς εναλλάσσονται. Οι συνιστώμενοι αυτοί τύποι διακρίνονται στις παρακάτω ομάδες ειδών (Παναγόπουλος Π., κ.ά, 1997):

- Πυκνοί και υψηλοί θαμνώνες που αποτελούνται κυρίως από πουρνάρια, αλλά και από χαμηλές δρύες, γαύρους, οστρυές. Τέτοιου είδους θαμνώνες δεν λειτουργούν αυτούσια, αλλά παρουσιάζονται συχνά ανάμεικτοι ή διαβαθμιζόμενοι με υψηλότερη δενδρώδη βλάστηση. Ο τύπος, αυτός, βλάστησης υπάρχει κυρίως σε ρεματιές και μισγάγγειες, και εκτιμάται πως καλύπτει το μεγαλύτερο ποσοστό της έκτασης του υπό συζήτηση οικοσυστήματος.
- Στα μέρη που υπήρξε εντονότερη η επίδραση πυρκαγιών και βόσκησης, τα εδάφη τους εμφανίζονται από μακριά απογυμνωμένα, αλλά με μια προσεκτικότερη εξέταση παρατηρείται πως τα εδάφη καλύπτονται από μονομερή αγροστώδη, διάφορα γεώφυτα και διάσπαρτα βοσκοανθεκτικά είδη θάμνων ή δένδρων, όπως παλιούρια, θαμνόκεδρα και γκορτσιές. Εκτιμάται πως αυτός ο τύπος έρχεται δεύτερος σε ποσοστό κάλυψης της έκτασης αυτού του οικοσυστήματος.
- Ενιαία δάση αρκετά μεγάλης έκτασης εντοπίζονται σποραδικά, όχι συχνά και αρκετά μακριά από τη λεκάνη απορροής της λίμνης. Όπου υπάρχουν, αποτελούνται κυρίως από διάφορα είδη δρυός. Σε πολλές περιπτώσεις διαβαθμίζονται έντονα με χαμηλότερη βλάστηση του τύπου που αναφέρθηκε μόλις προηγουμένως.

Ο λόφος του προφήτη Ηλία, που βρίσκεται πάνω ακριβώς από τη λίμνη και την πόλη της Καστοριάς, εγγίζοντας τη λίμνη, περιλαμβάνει κυρίως ποικιλία ειδών θάμνων. Ένα αξιόλογο μέρος της έκτασής του, καλύπτεται από τραχεία πεύκη και κυπαρίσσια, ενώ χαμηλότερα, κοντά στην όχθη της λίμνης, έχουν φυτευτεί πλατάνια και κλαίουσες. Ο λόφος αυτός έχει και ιδιαίτερο χλωριδικό ενδιαφέρον, εξαιτίας της παρουσίας μερικών σπάνιων φυτών, όπως ο Acanthus balcanicus (πολυετές φρύγανο) και ο Lilium candidum (παρθενικός κρίνος). (Παναγόπουλος Π., κ.ά, 1997)

III. Ενδιάμεσες Ζώνες Διαβαθμισης

Οι ενδιάμεσες αυτές ζώνες διαβάθμισης εμφανίζονται μεταξύ των καλλιεργειών και της φυσικής βλάστησης των λοφώδων και ορεινών οικοτόπων.

Η βλάστηση, σε αυτήν την κατηγορία, δεν διαφοροποιείται από αυτή που αναφέρθηκε στις παραπάνω ζώνες, το ιδιαίτερό της όμως χαρακτηριστικό είναι πως εδώ προσελκύεται άφθονη πανίδα, τόσο από ποιοτική όσο και από ποσοτική άποψη. (Παναγόπουλος Π., κ.ά, 1997)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9^{Ο} «ΠΑΝΙΔΑ ΤΗΣ ΛΙΜΝΗΣ ΚΑΣΤΟΡΙΑΣ»

I. Γενικά Για Τα Είδη Χλωρίδας Της Περιοχής Μελέτης

Σε ένα τόσο εκτενή χώρο, όπως αυτό της προς μελέτη περιοχής, η λεπτομερής καταγραφή των διαφόρων ζωικών ομάδων είναι ιδιαίτερα απαιτητική. Υπάρχει, όμως, η δυνατότητα επιλογής προς διερεύνηση ορισμένων ταξινομικών ζωικών ομάδων, οι οποίες *αφενός* λόγω της θέσης τους στον τροφικό ιστό και την οικολογική πυραμίδα αποτελούν κατάλληλους βιοδείκτες, *αφετέρου* λόγω της σπανιότητας πολλών αντιπροσωπευτικών ειδών τους, καθορίζουν προτεραιότητες στην προστασία των βιοτόπων μιας περιοχής.

Διερευνήθηκαν, έτσι, ανώτερες κυρίως ταξινομικές ζωικές ομάδες και εδώ παρουσιάζονται οι εξής (Παναγόπουλος Π., κ.ά, 1997):

- Θηλαστικά
- Πουλιά
- Ψάρια
- Ερπετά και Αμφίβια
- Έντομα

II. Θηλαστικά Της Περιοχής Μελέτης

Στους γύρω λόφους, κυρίως, της περιοχής μελέτης εντοπίζεται κατά κύριο λόγο, η κύρια κατανομή της αλεπούς (Vulpes vulpes), του κουναβιού (Matres foina), του λαγού (Lepus capensis), του ασβού (Meles meles) και της νιφύτσας (Mustela nivalis). (Παναγόπουλος Π., κ.ά, 1997)

Στους λόφους της περιοχής εντοπίζονται μόνιμα η αλεπού, ο λαγός και το κουνάβι, ενώ στις καλλιέργειες εμφανίζονται περιστασιακά. Ο ασβός και η νυφίτσα έχουν μόνιμη παρουσία στις καλλιέργειες και τακτική στην παραλίμνια περιοχή. Στους χώρους των καλλιεργειών εμφανίζεται, επίσης, και ο σκαντζόχοιρος.

Άλλα μεγαλύτερα, αλλά και σπανιότερα θηλαστικά, όπως ο αγριόχοιρος (Sus scrofa), το ζαρκάδι (Capreolus capreolus), η αρκούδα (Ursus arctos), ο λύκος (Canis lupus) και οι σκίουροι (Sciurus vulgaris) εμφανίζονται στα ορεινά, όπου υπάρχουν σημαντικά ανεπτυγμένα δάση.

Υπάρχουν αποσπασματικά, αλλά ενδεικτικά δεδομένα που αφορούν στην παρουσία της βίδρας (Lutra lutra), στα ποτάμια της ευρύτερης περιοχής. Η βίδρα είναι ένα σπάνιο και προστατευόμενο είδος θηλαστικού που εμπεριέχει η παραλίμνια ζώνη της περιοχής. (Παναγόπουλος Π., κ.ά, 1997)

III. Πουλιά

Ο τροφικός ρόλος των πουλιών σε ένα οικοσύστημα έχει δύο θεμελιώδεις διαστάσεις. *Η πρώτη* αφορά στην πολύπλευρη συμμετοχή τους στην ανακύκλωση της βιομάζας και των θρεπτικών συστατικών, φυτικής ή ζωικής προέλευσης. *Η δεύτερη* αφορά στην εξισορροπητική τους επίδραση στους πληθυσμούς άλλων οργανισμών, τους οποίους θηρεύουν, γεγονός που προσδίδει σπουδαία σημασία στο λειτουργικό ρόλο των πουλιών στο οικοσύστημα. (Παναγόπουλος Π., κ.ά, 1997)

Έτσι, προκύπτει πως η απαντώμενη ποικιλία ειδών πουλιών και η πληθυσμιακή τους ανάπτυξη, μπορούν να ληφθούν ως έμμεσα ενδεικτικά στοιχεία μιας αντίστοιχης ποικιλίας οργανισμών – τροφής των πουλιών, ή γενικότερα κάποιων δομικών και λειτουργικών παραμέτρων του τοπικού οικοσυστήματος.

Η ποικιλία και οι πληθυσμοί των πουλιών σε ένα περιβάλλον είναι ενδεικτικά στοιχεία της γενικότερης βιοποικιλότητας του περιβάλλοντος αυτού. (βλ. σ. 105, Β' παράρτημα, σχήμα 8)

III.i. Διαχείμανση

Οι διαχειμάζοντες πληθυσμοί υδρόβιων και παρυδάτιων πουλιών της περιοχής, εμφανίζονται, στο σύνολό τους, αρκετά μεγάλοι σε σχέση με το μέγεθος και τη γεωγραφική θέση της λίμνης.

Κάποιες αξιοσημείωτες πληροφορίες για τη διαχείμανση των ειδών που παρατηρείται στην περιοχή είναι οι εξής (Παναγόπουλος Π., κ.ά, 1997):

- Διαχειμάζει μόνιμα ένας σημαντικός πληθυσμός κύκνων που ξεπερνά τα 100 άτομα.
- Οι αγριόπαπιες που διαχειμάζουν πολλές φορές ξεπερνούν τα 1.000 άτομα και αντιπροσωπεύουν πάνω από 10 είδη, με πολυαριθμότερο το Γκισάρι. Ένα άλλο είδος, μεταξύ αυτών, που περιλαμβάνει η λίμνη είναι χηνοπρίστης, για τον οποίο η λίμνη της Καστοριάς αποτελεί ένα από τα νοτιότερα πεδία κατανομής του.
- Κατά τη χειμερινή περίοδο, διατρέφεται στην περιοχή ένας σημαντικός αριθμός αργυροπελεκάνων, που ξεπερνά συνήθως τα 50 άτομα.
- Η περιοχή είναι ένα από τα ελάχιστα μέρη της Ελλάδας, όπου διαχειμάζουν νυχτοκόρακες.
- Είναι εντυπωσιακό το πλήθος των σκουφοβουτηχταριών και των κορμοράνων που ανέρχονται σε χιλιάδες, κάτι που δηλώνει μία αντίστοιχη αφθονία και παραγωγικότητα της λίμνης σε ψάρι.

III.ii. Μεταναστεύσεις

Αξιόλογοι μεταναστεύοντες πληθυσμοί είναι διάφορα είδη ερωδιών. Τα παραλίμνια δάση αποτελούν επίσης χώρο για μεταναστεύοντα πουλιά, όπως τα διαβατάρικα που κουρνιάζουν σε αυτά κατά τη διάρκεια της νύχτας. Γενικότερα η λίμνη δεν συγκαταλέγεται ιδιαίτερα στους σημαντικούς χώρους υποστήριξης της μετανάστευσης πουλιών, λόγω της γεωγραφικής της θέσης. (Παναγόπουλος Π., κ.ά, 1997)

III.iii. Φώλιασμα

Η λίμνη της Καστοριάς παραμένει ένας αξιόλογος χώρος φωλιάσματος για πολλά υδρόβια και παρυδάτια πουλιά. Χαρακτηριστικά στοιχεία της περιοχής και του φωλιάσματος σε αυτήν, είναι τα παρακάτω (Παναγόπουλος Π., κ.ά, 1997):

- Είναι ο μόνος υγρότοπος στην Ελλάδα που φωλιάζουν κάθε χρόνο αρκετές δεκάδες ζευγάρια κύκνων.
- Είναι από τους λίγους ελληνικούς υγρότοπους που φωλιάζουν ταυτόχρονα κορμοράνοι, λαγγόνες, νυχτοκόρακες, σταχτοτσικνιάδες και νανοτσικνιάδες.
- Φωλιάζουν αρκετές δεκάδες ζευγαριών των σκουφοβουτηχταριών.
- Η λίμνη είναι μία από τις λίγες ελληνικές που φωλιάζουν ποταμογλάρονα.
- Τα τελευταία χρόνια υπήρξαν πιθανότητες απόπειρας φωλεοποίησης των αργυροπελεκάνων (συγκέντρωση πουλιών επί έτη στο ίδιο σημείο, μάζεμα κλαδιών, συνουσία, κ.ά.). (βλ. σ. 94, Α’ παράρτημα, εικόνες 4 & 5)

IV. Ψάρια – Ερπετά & Αμφίβια – Έντομα

Τα κυριότερα είδη ιχθυοπανίδας που επικρατούν στη λίμνη της καστοριάς είναι τα κυπρινοειδή. Ειδικότερα, εμφανίζονται επιγραμματικά τα εξής (Παναγόπουλος Π., κ.ά, 1997):

- Κυπρίνος ή γριβάδι (Cyprinus carpio, L.)
- Τσιρώνι ή πλατίκα (Rutilus rutilus, L.)
- Γληνί (Tinca tinca, L)
- Κέφαλος (Leusiscus cephalus, L.)

- Πεταλούδα (Carassius auratus gibelio, L)
- Γουλιανός (Silurus glanis, L)
- Τούρνα (Esox lusius, L)
- Περκί (Perca fluviatilis, L)

Τα κυριότερα είδη ερπετών που έχουν παρατηρηθεί στην περιοχή είναι η μεσογειακά χελώνα ή λιβαδοχελώνα (Testudo hermanni), η βαλτοχελώνα (Emys orbicularis), η κερκυραϊκή σαύρα ή βουνοαλγυρίδης (Algyroides nigropunctatus), κ.ά.

Από την κατηγορία των εντόμων, συνηθέστερα είδη συναντώνται στις πικοιλίες των οδοντογνάθων και των πεταλούδων. (Παναγόπουλος Π., κ.ά, 1997)

V. Συμπεράσματα

Σύμφωνα με τα παραπάνω προκύπτουν τα εξής συμπεράσματα (Παναγόπουλος Π., κ.ά, 1997):

- *Όσων αφορά στη χλωρίδα:* Η παρουσία σπάνιων ειδών χλωρίδας και άλλων τύπων βλάστησης εκτιμάται ιδιαίτερα, λόγω της λειτουργικότητάς τους στο σύνολο των οικοσυστημάτων της περιοχής και βρίσκονται σε καλή βιολογική κατάσταση (ικανοποιητική πυκνότητα, ποικιλία, κλπ.).
- *Όσων αφορά στην πανίδα:* Η παρουσία σπάνιων και σημαντικών ειδών πανίδας, και κυρίως ορνιθοπανίδας, αποτελεί σημαντικό εδεικτικό στοιχείο του βιολογικού πλούτου μιας περιοχής.

Τα δύο αυτά κριτήρια συμβάλουν στον καθορισμό δύο Ζωνών σημαντικότητας της περιοχής, που αφορούν στο βιοτικό περιβάλλον της περιοχής (Παναγόπουλος Π., κ.ά, 1997):

Ζώνη Α: Χαρακτηρίζονται οι περιοχές που εμφανίζονται και τα δύο προαναφερθέντα κριτήρια και χωρίζονται σε δύο υποζώνες: την **Α1** που αφορά στις περιοχές που εμφανίζονται ιδιαίτερα σπάνια είδη χλωρίδας και πανίδας και την **Α2** που αφορά τις υπόλοιπες περιοχές της ζώνης Α.

Ζώνη Β: Αφορά τις περιοχές που δεν εμφανίζουν τα παραπάνω χαρακτηριστικά.

Εφαρμόζοντας την αξιολόγηση αυτή και ανάλογα με τις βιοκοινότητες των επιμέρους περιοχών, προκύπτουν τα εξής (Παναγόπουλος Π., κ.ά, 1997):

- Στη ζώνη Α μπορεί να περιληφθούν οι περιοχές με παράκτια υγροτοπική βλάστηση που ενθαρρύνει την αναπαραγωγή υδρόβιων φυτών και φιλοξενεί σημαντικά είδη παρυδάτιων πουλιών. Τέτοιες περιοχές εντοπίζονται στο βόρειο, δυτικό και νοτιοδυτικό τμήμα της λίμνης. Σαν ζώνη Α μπορεί να χαρακτηριστεί και όλη η υδάτινη επιφάνεια της λίμνης, καθώς εμφανίζονται είδη ορνιθοπανίδας σε όλη της την έκταση.
- Σαν ζώνη Α1 χαρακτηρίζονται οι περιοχές των εκβολών των ρεμάτων Φουντουκλή, Βυσσινιά, Αγ. Αθανασίου και Τοιχιού, όπου παρατηρήθηκε πυκνό παραλίμνιο δάσος και αποτελούν περιοχές φωλιάσματος. Η περιοχή εκβολής του ρέματος Μεταμόρφωσης, όπου αποτελεί περιοχή φωλιάσματος σπάνιων ειδών και η περιοχή στην υπολεκάνη του ρέματος φωτεινή στο βορειοανατολικό τμήμα της λίμνης, όπου εμφανίζεται παράκτια βλάστηση.
- Σαν ζώνη Α2 χαρακτηρίζονται οι όλες περιοχές που εμφανίζουν παράκτια βλάστηση και καλύπτουν το βορειοδυτικό και δυτικό κομμάτι της λίμνης εκτός από τις εκβολές των ρεμάτων που έχουν χαρακτηριστεί ως Α1. Η εκβολή του ρέματος Ξηροποτάμου, όπου είναι έντονη η παρουσία υγρολίβαδων. Οι περιοχές του νοτιοανατολικού και νότιου μέρους της λίμνης, όπου σημειώνεται η παρουσία καλαμιώνων και παρυδάτιων πουλιών. Ο λόφος της Καστοριάς (Κορίτσα), όπου εμφανίζει κι αυτός κάποια σπάνια είδη και η υδάτινη επιφάνεια της λίμνης.
- Σαν ζώνη Β χαρακτηρίζονται όλες οι υπόλοιπες περιοχές της περιοχής μελέτης.

ΕΝΟΤΗΤΑ Γ. Η ΑΝΘΡΩΠΙΝΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ ΣΤΗ ΛΙΜΝΗ ΚΑΣΤΟΡΙΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10^{Ο} «ΧΡΗΣΕΙΣ ΓΗΣ ΤΗΣ ΛΙΜΝΗΣ ΚΑΣΤΟΡΙΑΣ»

I. Δήμοι Και Οικισμοί Της Περιοχής Μελέτης

Στη λεκάνη απορροής της λίμνης της Καστοριάς περιλαμβάνονται, σύμφωνα με το Νόμο 2539 (ΦΕΚ 244/Α/4.12.1997) «περί συγκρότησης της Πρωτοβάθμιας Τοπικής Αυτοδιοίκησης» οι εκτάσεις των δήμων με τους οικισμούς τους, που παρουσιάζονται ως εξής:

Δήμος/Οικισμός	**Μορφή ανάγλυφου του εδάφους**	**Έκταση σε χιλιάδες σρέμματα**
Δ. Καστοριάς		
Καστοριά	Η	
Απόσκοπος		57,3
Κεφαλάρι		
Χλόη		
Δ. Βιτσίου		
Τοιχίο		
Βυσσινιά	Ο	
Μεταμόρφωση		
Οξιά		135,3

Πολυκέρασο		
Σιδηροχώρι		
Φωτεινή		
Δ. Κλεισούρας	Ο	37,1
Κλεισούρα		
Μονή Παναγιάς		
Δ. Μακεδνών		
Πολυκάρπη	Η	9,6
Δισπηλιό	Π	6,3
Μαυροχώρι		18,4
Κρεπενή		
Δ. Αγ. Αναργύρων		
Βασιλειάδα		
Αγ. Παρασκευή	Ο	34,4
Βέργα		
Κορησός	Η	29,6
Αγ. Νικόλαος		
Μελισσότοπος	Ο	18,2
Μονή Αγ. Αναργύρων		
Σταυροπόταμος		
ΛΙθιά	Η	15,4

Πίνακας 2: Δήμοι της λεκάνης απορροής της λίμνης της Καστοριάς. Μορφή ανάγλυφου και έκταση. (ΕΣΥΕ, 1991)

Όπου,

- Π: Πεδινές κοινότητες, των οποίων το σύνολο ή το μεγαλύτερο μέρος των εδαφών του, βρίσκονται σε οριζόντιο ή ελαφρώς κεκλιμένο έδαφος και σε υψόμετρο μικρότερο των 800 μ. Σε περίπτωση που ένα βουνό καλύπτει μικρό τμήμα της κοινότητας, θεωρείται ότι δεν μεταβάλλει το χαρακτήρα της.
- Η: Ημιορεινές κοινότητες που σε υπώρειες βουνών και η έκτασή τους διαμοιράζεται η μισή περίπου στην πεδιάδα και η μισή στο βουνό.
- Ο: Ορεινές κοινότητες που βρίσκονται σε υψόμετρο μεγαλύτερο των 800 μ. και το έδαφός τους είναι κεκλιμένο και ανώμαλο. (Παναγόπουλος Π., κ.ά, 1997)

ΙΙ. Δραστηριότητες Της Περιοχής Μελέτης

Σύμφωνα με τα στοιχεία της απογραφής της ΕΣΥΕ το 1991, το μεγαλύτερο ποσοστό της συνολικής έκτασης της λεκάνης απορροής της λίμνης της Καστοριάς περίπου το 60% καλύπτεται από αγροτικές χρήσεις, το 30% περίπου της έκτασης της περιοχής καλύπτεται από δάση και το υπόλοιπο ποσοστό εμπεριέχει οικισμούς, νερά ή είναι βραχώδεις ακαλλιέργητες εκτάσεις.

Η παραλίμνια ζώνη χαρακτηρίζεται κυρίως από καλλιέργειες και βοσκότοπους που ξεκινούν από το όριο της παραλίμνιας βλάστησης. Το μεγαλύτερο ποσοστό καλλιεργούμενων εκτάσεων της περιοχής εμφανίζεται στις παραλίμνιες κοινότητες Πολυκάρπης, Μαυροχωρίου και Δισπηλιού. Στην περιοχή της Φωτεινής, βόρεια της περιμετρικής οδού της λίμνης υπάρχει μια αποθήκη γεωργικών προϊόντων, ενώ στο νοτιοδυτικό τμήμα της λίμνης υπάρχουν ξενοδοχειακές μονάδες.

Στις κοινότητες που βρίσκονται σε μεγαλύτερα υψόμετρα εμφανίζεται υψηλό ποσοστό βοσκοτόπων και δασών. (Παναγόπουλος Π., κ.ά, 1997)

Πιο συγκεκριμένα, ο παρακάτω πίνακας δείχνει την κατανομή χρήσεων γης ανά υπολεκάνη απορροής. (βλ. σ. 112, Β' παράρτημα, σχήμα 9)

Περιοχή - Υπολεκάνη	**Οικισμοί (επί %)**	**Γεωργικές εκτάσεις (επί %)**	**Βοσκότοποι (επί %)**	**Δασικές εκτάσεις (επί %)**
Φουντουκλή	26	2	43	29
Απόσκεπου	4	16	48	32
Βυσσινιάς	1	7	55	37
Αγ. Αθανασίου		100		
Τοιχίου	1	19	48	32
Μεταμόρφωσης	1	20	47	31
Φωτεινής	2	21	46	31
Ξηροπόταμου	2	32	40	27
Ίστακου	2	66	19	13
Καστοριάς – Δησπηλιού	20	11	40	28
Αμπελοκήπων	1	77	13	9

Πίνακας 3: Ποσοστιαία κατανομή χρήσεων γης ανά λεκάνη απορροής. (ΔΠΘ, 1994)

III. Οικιστική Δομή Της Περιοχής Μελέτης

Η πόλη της Καστοριάς, όπως έχει αναφερθεί σε προηγούμενο κεφάλαιο, είναι η πρωτεύουσα του νομού Καστοριάς που ανήκει στην περιφέρεια της Δ. Μακεδονίας. Η πόλη της Καστοριάς αποτελεί το διοικητικό και εμπορικό κέντρο της περιοχής, από το οποίο

εξαρτάται άμεσα η ανάπτυξη των υπολοίπων οικισμών και δήμων που περιλαμβάνονται στη λεκάνη απορροής της λίμνης. (Παναγόπουλος Π., κ.ά, 1997)

Η οικιστική δομή των παραλίμνιων κοινοτήτων καθορίζεται από ΠΔ της 15/01/1986 και το Γενικό Πολεοδομικό Σχέδιο του δήμου Καστοριάς και της κοινότητας Μανιακών.

Στο ΠΔ της 15/01/1986 ορίζονται εννέα Περιοχές Οικιστικού Ελέγχου και απαγορεύεται η χρήση λυόμενων οικισμών. Σύμφωνα με τα παραδοσιακά πρότυπα της περιοχής διαμορφώνονται πλέον οι αναλογίες, τα υλικά κατασκευής και τα μορφολογικά χαρακτηριστικά των νέων κτιρίων. (βλ. σ. 95, Α' παράρτημα, εικόνα 6) Ακόμη, περιγράφεται το κατώτατο όριο κατάτμησης και ορίζονται περιορισμοί στη δόμηση. Για καθεμία από τις περιοχές αυτές ορίζονται τα παρακάτω (Παναγόπουλος Π., κ.ά, 1997):

Περιοχή 1: Η περιοχή αυτή περιλαμβάνει τις εκτάσεις βόρεια της λίμνης κυρίως, το λόφο Κορίτσα της πόλης της Καστοριάς και το λόφο Μαύρο Βουνό νότια της Καστοριάς. Οι εκτάσεις αυτές, εμπεριέχουν κηρυγμένες δασικές ή αναδασωτέες διατάξεις του Ν 998/79 περί προστασία δασών. Η κατασκευή οποιασδήποτε εγκατάστασης στην περιοχή 1 υπόκειται σε έλεγχο της Επιτροπής Ενασκήσεως Αρχιτεκτονικού Ελέγχου.

Περιοχή 2: Η περιοχή αυτή, καλύπτει τις εκτάσεις δυτικά της λίμνης, βόρεια του Άργους και ανατολικά του Δισπηλιού στην περιοχή του οικισμού Κρεπενή της κοινότητας Μαυροχωρίου. Στην περιοχή νότια της πόλης της Καστοριάς όλες οι ανεγειρόμενες εγκαταστάσεις ορίζεται να απέχουν τουλάχιστον 50 μ. από την όχθη της λίμνης. Στην περιοχή αυτή επιτρέπονται οι χρήσεις κατοικίας, η κατασκευή αθλητικών εγκαταστάσεων, εγκαταστάσεων αναψυχής και τουρισμού, καθώς και δημόσια ή δημοτικά κτήρια κοινωφελών σκοπών. Επίσης, γύρω από τον κυρηγμένο αρχαιολογικό χώρο στην Κρεπενή, επιτρέπεται μόνο μετά από έγκριση της Αρχαιολογικής Υπηρεσίας, η δόμηση σε ακτίνα 500 μ.

Περιοχή 3: Εδώ περιλαμβάνονται οι εκτάσεις βόρεια – βορειοανατολικά της λίμνης μέχρι περίπου τα όρια του οικισμού Πολυκάρπη, η έκταση ανατολικά της κοινότητας Δισπηλιό έως τα όρια περίπου του οικισμού Κρεπενή και οι εκτάσεις βόρεια – βορειοδυτικά του Άργους. Σε αυτές τις περιοχές, επιτρέπονται χρήσεις μόνο γεωργικών αποθηκών, υδατοδεξαμενών, στεγάστρων, αντλητικών εγκαταστάσεων, θερμοκηπίων και η ανέγερση κατοικιών σε γήπεδα 10 στρεμμάτων και μεγαλύτερα.

Στο σημείο που βρίσκεται ο αρχαιολογικός χώρος του Λιμναίου της κοινότητας Δισπηλιό, επιτρέπεται η κατασκευή εγκαταστάσεων σε ακτίνα 500 μ., ύστερα από έγκριση της Αρχαιολογικής Υπηρεσίας.

Περιοχή 4: Αυτή η περιοχή αντιπροσωπεύει την έκταση βόρεια του ιστού της πόλης της Καστοριάς, όπου επιτρέπονται μόνο οι εγκαταστάσεις του Εκθετηρίου Δημοπρατηρίου Καστοριάς, του Οργανισμού Εργατικής Κατοικίας και του Κέντρου Επαγγελματικής Κατάρτισης.

Περιοχή 5: Είναι η περιοχή βορειοανατολικά της κοινότητας Δισπηλιό και επιτρέπονται σε αυτήν μόνο στρατιωτικές εγκαταστάσεις.

Περιοχή 6: Αυτή βρίσκεται βορειοανατολικά του Άργους και επιτρέπονται εδώ γεωπτηνοτροφικές και γεωκτηνοτροφικές εγκαταστάσεις καθώς και γεωργικές αποθήκες.

Περιοχή 7: Είναι η έκταση βορειοδυτικά του οικισμού Φωτεινή και επιτρέπονται εδώ οι εγκαταστάσεις της Γεωργικής Εταιρείας Οπωροκηπευτικών Καστοριάς (συσκευαστήρια, ψυγεία, διαλογητήρια).

Περιοχή 8: Είναι δυτικά της κοινότητας Δισπηλιό και επιτρέπονται χρήσεις για μη οχλούσες βιοτεχνικές και βιομηχανικές εγκαταστάσεις. Η περιοχή αυτή βρίσκεται εκτός της λεκάνης απορροής της λίμνης.

Περιοχή 9: Περιλαμβάνει η περιοχή αυτή τα σημεία που επιτρέπονται μόνο οι εγκαταστάσεις του ΙΚΑ.

Το Γενικό Πολεοδομικό Διάταγμα της πόλης της Καστοριάς και της κοινότητας Μανιακών, το οποίο εγκρίθηκε την 02/10/1987, ορίζει:

- Πολεοδομική οργάνωση του δήμου Καστοριάς και του οικισμού Μανιακοί για πληθυσμιακό μέγεθος 25.000 κατοίκων περίπου.
- Δημιουργία έξι πολεοδομικών ενοτήτων με συντελεστή δόμησης από 0,8 – 1,2 και μέση πυκνότητα οίκησης από 110 – 135 κάτοικοι/ΗΑ.
- Δημιουργία τοπικών κέντρων στους Μανιακούς και στη βόρεια περιοχή επέκτασης και δημιουργία τριών οργανωμένων πυρήνων κέντρων στην πόλη της Καστοριάς στις περιοχές του παλιού Σταδίου και του Στρατοπέδου Μαθιουδάκη.

- Ζώνη προστασίας ακτών και οικοσυστημάτων ειδικού ενδιαφέροντος που αφορά στην περιοχή περιμετρικά της λίμνης.
- Ζώνη προστασίας υψηλής γεωργικής παραγωγικότητας στο πεδινό τμήμα της λεκάνης της λίμνης. (Παναγόπουλος Π., κ.ά, 1997)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11^{Ο} «ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΤΗΣ ΛΙΜΝΗΣ ΚΑΣΤΟΡΙΑΣ»

I. Γενικά Χαρακτηριστικά Της Περιφέρειας

Η Περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας, στην οποία εντάσσεται η περιοχή μελέτης, βρίσκεται στα βόρεια σύνορα της χώρας, όπως έχει προαναφερθεί και θεωρείται ακριτική με σημαντική απόσταση από τα μητροπολιτικά κέντρα της χώρας, την Αθήνα και τη Θεσσαλονίκη.

Η ασκούμενη πολιτική για την ανάπτυξη των υποδομών και της επικοινωνίας, για τη στήριξη των επιχειρήσεων και για την προστασία του περιβάλλοντος, συμβάλλει στο μετασχηματισμό της Περιφέρειας από ακριτική και αποκομμένη σε πύλη που ανοίγει ένα δίκτυο αξόνων τόσο προς τα βόρεια όσο και προς τα δυτικά της Ευρώπης. Ιδιαίτερο ρόλο στη διαδικασία αυτή παίζει και η ολοκλήρωση της Εγνατίας οδού και οι προβλεπόμενοι Κάθετοι Άξονες. (http://www.ypeka.gr/LinkClick.aspx?fileticket=IpCW3DSiFYs%3D&tabid=514&language=el-GR, 04/06/2012)

Καθοριστικό στοιχείο για την ανάπτυξη της Περιφέρειας αποτελούν η οικονομία της ενέργειας και οι προοπτικές της, η μακροχρόνια σταθεροποίηση και αντιμετώπιση της οικονομίας της γούνας και η διαφοροποίηση του παραγωγικού προτύπου και ο εμπλουτισμός του με νέες δραστηριότητες.

Αξιολογώντας την παρούσα κατάσταση, η αποκλειστική κυριαρχία της γούνας της Καστοριάς και της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας στην Κοζάνη και τη Φλώρινα δημιουργούν εξαρτήσεις που επιβάλλουν, παρά την προοπτική ανάπτυξης και των δύο κλάδων, σταδιακή διαφοροποίηση του παραγωγικού προτύπου.

II. Γεωργία

Σημαντικό ποσοστό του οικονομικά ενεργού πληθυσμού της περιοχής μελέτης απασχολείται με τον πρωτογενή τομέα και κυρίως με τη γεωργία και την κτηνοτροφία. Σύμφωνα με τα Δελτία Στατιστικής Γεωργίας του 1994 (ΕΣΥΕ, 1994) στην περιοχή καλλιεργούνται κυρίως σιτηρά, όσπρια και μποστανικά (αροτραίες καλλιέργειες) με έκταση σε στρέμματα 46.277. Ακολουθούν οι δενδροκαλλιέργειες με έκταση 12.877 στρέμματα, κυρίως μηλιές και αχλαδιές και σε μικρότερο βαθμό ευδοκιμούν οι καλλιέργειες αμπελιών (1.735 στρ.) και λαχανόκηπων (1.348 στρ.).

III. Κτηνοτροφία

Σύμφωνα με τα Δελτία Γεωργικής Στατιστικής Έρευνας της ΕΣΥΕ για το έτος 1994, στην έκταση της λεκάνης απορροής της λίμνης της Καστοριάς εκτρέφονται κυρίως προβατοειδή, αιγοειδή και όρνιθες (ΕΣΥΕ, 1997). Ακόμη, σε αρκετά μικρότερο βαθμό εκτρέφονται βοοειδή.

Η συνολική παραγωγή κρέατος στην περιοχή ανέρχεται τους 300 τόνους ετησίως, από τους οποίους το 23% περίπου παράγεται στο Βίτσι. Στις υπόλοιπες κοινότητες η παραγωγή κρέατος είναι της τάξεως του 10% της συνολικής.

Η κτηνοτροφία στις κοινότητες Μανιακοί, Λιθιά και Κλεισούρα φαίνεται πως δεν είναι ιδιαίτερα ανεπτυγμένη, καθώς ο αριθμός εκτρεφόμενων ζώων και η παραγωγή κρέατος είναι σχετικά μικροί. (Παναγόπουλος Π., κ.ά, 1997)

IV. Αλιεία

Σύμφωνα με τα Δελτία Γεωργικής Στατιστικής Έρευνας της ΕΣΥΕ για το έτος 1994, στους δήμους και τις κοινότητες της περιοχής είναι εγγεγραμμένοι περίπου 110 επαγγελματίες αλιείς και περίπου 350 ερασιτέχνες, οι οποίοι αλιεύουν από τη λίμνη περίπου 320 τόνους (ΕΣΥΕ, 1997).

V. Βιομηχανία – Βιοτεχνία

Το ποσοστό των εργαζομένων του νομού Καστοριάς που απασχολείται στο δευτερογενή τομέα αγγίζει το 41% περίπου. Η πλειοψηφία των εργαζομένων (σχεδόν 93%) απασχολείται με τη γουνοποιία (ΕΣΥΕ, 1991). Το ποσοστό των εργαζομένων της περιοχής μελέτης και ειδικότερα της πόλης της Καστοριάς που ασχολούνται με τη γουνοποιία, εκτιμάται πως ξεπερνά το ποσοστό αυτών ολόκληρου του νομού της Καστοριάς (ΕΣΥΕ, 1981). Το υψηλό ποσοστό των απασχολουμένων δηλώνει την σημαντική εξειδίκευση της περιοχής στον τομέα της γουνοποιίας και παράλληλα την άμεση οικονομική της εξάρτηση με τον τομέα αυτό. Το πρότυπο αυτό λειτουργίας της οικονομίας της περιοχής μελέτης, προκαλεί προβλήματα στην οικονομική της πορεία, καθώς τα τελευταία χρόνια παρουσιάζεται κάμψη στη διεθνή αγορά γούνας. (Παναγόπουλος Π., κ.ά, 1997)

Παρόλα αυτά, διεξάγεται κάθε χρόνο στην πόλη της Καστοριάς Ετήσια Έκθεση Γούνας, η οποία έχει καθιερωθεί από το 1976 και αποτελεί μια από τις σημαντικότερες εκθέσεις γούνας στον κόσμο. Η διοργάνωση αυτή πραγματοποιείται από το Σύνδεσμο Γουνοποιιών Καστοριάς κάθε Άνοιξη. (http://www.paseges.gr/el/news/37h-Diethnhs-Ekthesh-Goynas-Kastorias-2012, 14/06/2012) (βλ. σ. 95, Α’ παράρτημα, εικόνα 7)

VI. Τουρισμός – Αναψυχή

Η πόλη της Καστοριάς αποτελεί τον αναπτυξιακό πόλο του δυτικού τμήματος της Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας. Ακόμη, παίζει το ρόλο του βιοτεχνικού εμπορικού

κέντρου με έμφαση τις εξαγωγές, κυρίως προς την γειτονική Αλβανία, του κέντρου τουριστικής ανάπτυξης και του κέντρου παραδοσιακού πολιτισμού. Αυτές οι δραστηριότητες της πόλης της Καστοριάς δημιουργούν τις προϋποθέσεις για την ισχυροποίησή της ως κέντρο τουριστικής ανάπτυξης.

Ενισχυτικό ρόλο σε αυτόν της πόλης, παίζει η παρουσία των τμημάτων διεθνούς εμπορίου και του τμήματος επικοινωνίας και δημοσίων σχέσεων των ΤΕΙ Δυτικής Μακεδονίας που συμβάλλουν μέσω της επί τόπου «παραγωγής» εξειδικευμένου ανθρώπινου δυναμικού.

Η ανάπτυξη της πόλης της Καστοριάς φαίνεται να συνδέεται προοδευτικά με το Άργος Ορεστικό, το οποίο προσεχώς θα αντιμετωπιστεί ως προάστιο της Καστοριάς ειδικά μετά την αναβάθμιση του αεροδρομίου του, το οποίο ήδη συμβάλλει στην λειτουργική σχέση των δύο περιοχών.

Ειδικότερα, στον τριτογενή τομέα απασχόλησης απασχολείται το 30%του οικονομικά ενεργού πληθυσμού, σύμφωνα με τα στοιχεία απογραφής της ΕΣΥΕ το 1991. Το μεγαλύτερο ποσοστό των απασχολουμένων εμφανίζεται στις δημόσιες υπηρεσίες, ενώ αρκετοί είναι αυτοί που απασχολούνται σε τουριστικές επιχειρήσεις.

Σύμφωνα με πιο πρόσφατα στοιχεία, του 2008, (http://cms.paratiritirio.gr/uploads/documents/26/aristoteleio.pdf, 04/06/2012), ο τριτογενής τομέας της οικονομίας κυριαρχεί στο νομό Καστοριάς με ποσοστό συμμετοχής στο παραγόμενο ΑΕΠ του νομού ίσο με 63,4%.

Σημαντικό πόλο έλξης για την περιοχή μελέτης αποτελεί η ύπαρξη χιονοδρομικού κέντρου του Βιτσίου (βλ. σ. 96, Α' παράρτημα, εικόνα 8), που σταδιακά εξελίσσεται σε μια δυναμική εστία χειμερινού τουρισμού με σημαντικά οφέλη για την οικονομία της περιοχής, ο καλοκαιρινός θεσμός του «river party», το μουσικό και κατασκηνωτικό φεστιβάλ που διοργανώνεται κάθε χρόνο (φέτος θα είναι ο 34^{ος} χρόνος διοργάνωσης) στο Νεστόριο Καστοριάς, στον ποταμό Αλιάκμονα, το οποίο προσελκύει σταθερά, όσα χρόνια πραγματοποιείται, έναν σημαντικό αριθμό τουριστών (βλ.σ. 96, Α' παράρτημα, εικόνα 9), καθώς και η διοργάνωση του παραδοσιακού καρναβαλιού της Καστοριάς κάθε Ιανουάριο μήνα, τα Ραγκουτσάρια (βλ. σ. 97, Α' παράρτημα, εικόνα 10), όπου προσέρχεται πλήθος επισκεπτών από όλη την Ελλάδα. (http://www.thatisgreece.com/proorismoi/makedonia/kastoria?start=4, 11/06/2012)

VII. Πολιτιστικά – Αρχαιολογικά Χαρακτηριστικά

Στην περιοχή μελέτης και ιδιαίτερα στην πόλη της Καστοριάς υπάρχουν πολλές εκκλησίες και κτίρια που έχουν κηρυχτεί ιστορικοί χώροι και διατηρητέα μνημεία. Σύμφωνα με στοιχεία από τον κατάλογο των κηρυγμένων μνημείων και αρχαιολογικών χώρων ΥΠΠΟ, στην περιοχή της Καστοριάς έχουν κηρυχτεί συνολικά 40 περίπου εκκλησίες και 90 περίπου νεοκλασικά κυρίως κτίρια και αρχοντικά. Το παραδοσιακό τμήμα της Καστοριάς χαρακτηρίστηκε ως χώρος με ιδιαίτερη ιστορική, λαογραφική, πολεοδομική αισθητική και αρχιτεκτονική σημασία που έχει ανάγκη από ιδιαίτερη κρατική προστασία (ΦΕΚ 412/Β/28 – 4 – 1977 και 667/Δ/21 – 11 – 1983).

Στην περιοχή του Δησπιλιού υπάρχει σημαντικός λιμναίος προϊστορικός οικισμός (βλ. σ. 97 & 98, Α' παράρτημα, εικόνες 11 & 12) που χαρακτηρίζεται ως αρχαιολογικός χώρος στο ΦΕΚ 248/Β/25 – 10 – 71 με περιμετρική ζώνη προστασίας 200 μ. προς Βορρά, 150 μ. προς ανατολικά και άλλα τόσα προς Νότο μέχρι την Εθνική Οδό. Σύμφωνα με τα ως τώρα συμπεράσματα, ο Λιμναίος Οικισμός Δισπηλιού, ανήκει στη Μέση Νεολιθική Εποχή και κατοικήθηκε από το 5500 ως το 3500 π.Χ. (http://istorikakastorias.blogspot.gr/2010/11/blog-post_17.html, 14/06/2012).

Ένας ακόμη κηρυγμένος αρχαιολογικός χώρος υπάρχει στην Κρεπενή σύμφωνα με το ΦΕΚ 175(β) 26 – 3 – 66. Στην περιοχή αυτή, νότια του Μαυροχωρίου σώζεται ο μεταβυζαντινός ναός του Αγ. Νικολάου (16ος αι.), που πιθανόν να αποτελούσε καθολικό μιας μονής (βλ. σ. 98, Α' παράρτημα, εικόνα 13).

Επίσης, στο χωριό Νόστιμο της Καστοριάς, το οποίο είναι από τα παλαιότερα χωριά της, βρίσκεται ένα σπάνιο φυσικό αξιοθέατο, το απολιθωμένο δάσος, το οποίο αποκαλύφθηκε τυχαία το 1935 κατά τη διάρκεια εργασιών για την εξόρυξη λιγνίτη. Η ηλικία του απολιθωμένου δάσους υπολογίζεται στα 15 – 20 εκατομμύρια χρόνια, ενώ σύμφωνα με τις έρευνες των γεωλόγων η έκτασή του κάλυπτε το συνολικό εμβαδόν του χωριού. Στο δάσος βρέθηκαν τη δεκαετία του '90, απολιθώματα σε εξαιρετική κατάσταση από τροπικά και υποτροπικά φυτά (βλ. σ. 99, Α' παράρτημα, εικόνα 14). Χαρακτηριστικό εύρημα είναι οι απολιθωμένοι φοίνικες, οι οποίοι είναι μοναδικοί στο είδος τους που έχουν βρεθεί στην

ηπειρωτική Ελλάδα. Έχουν, επιπλέον, βρεθεί εκατοντάδες θαλάσσια ζωικά απολιθώματα. (http://philippeio.wordpress.com/2008/03/08/museum/, 11/06/2012)

Στην είσοδο του Νόστιμου, βρίσκεται το Μουσείο Παλαιοντολογίας-Παλαιοβοτανικής (βλ. σ. 99, Α' παράρτημα, εικόνα 15), το οποίο λειτουργεί με την εποπτεία του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης. Μέρος των εκθεμάτων του αποτελούν τα στρείδια, τα κοχύλια, οι αχιβάδες, οι αχινοί και άλλα θαλάσσια ασπόνδυλα. Επίσης, στο μουσείο υπάρχουν η σιαγόνα ενός καρχαρία ολικού μήκους πάνω από 20 μ., το δόντι ενός μαστόδοντος, προγόνου του σημερινού ελέφαντα, ηλικίας 3.500.000 ετών, καθώς και εκθέματα από μουσεία του εξωτερικού.

Στη βόρεια πλευρά της πόλης, βρίσκεται, ακόμη, το σπήλαιο του Δράκου της Καστοριάς (βλ. σ. 99, Α' παράρτημα, εικόνα 16), όπου δέχεται επισκέπτες από τις 13 Δεκεμβρίου 2009 (http://www.spilaiodrakoukast.gr/index.php/el/to-spilaio/perografi-spilia, 14/06/2012). Η είσοδός του απέχει είκοσι μέτρα περίπου από τις όχθες της λίμνης και στο εσωτερικό του σπηλαίου υπάρχουν μεγάλα χερσαία και λιμναία τμήματα με εντυπωσιακό σταλακτικό διάκοσμο, καθώς περιλαμβάνει επτά υπόγειες λίμνες, δέκα αίθουσες και πέντε διαδρόμους – σήραγγες. Στο σπήλαιο αυτό, εντοπίστηκαν παλαιοντολογικά κατάλοιπα, με κυριότερα τα οστά σπηλαίας άρκτου ή αρκούδας των σπηλαίων (Ursus Speleaus). Το είδος αυτό έζησε στην Ευρώπη κατά τη διάρκεια του Πλειστόκαινου και εξαφανίστηκε πριν από περίπου 10.000 χρόνια.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 12^{Ο} «ΠΙΕΣΕΙΣ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΝΘΡΩΠΙΝΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ»

I. Πιέσεις Στο Φυσικό Περιβάλλον

Οι σημαντικότερες πιέσεις που δέχονται κυρίως οι περιοχές που έχουν αξιολογηθεί ως ζώνες Α (σ. 46, κεφ. 9, υποκεφ. V) είναι οι παρακάτω (Παναγόπουλος Π., κ.ά, 1997):

Η οικιστική ανάπτυξη της παραλίμνιας περιοχής που αφορά κυρίως:

- Στις επεκτατικές τάσεις δόμησης της παραλίμνιας ζώνης και στην κατασκευή τεχνικών έργων όπως δρόμοι, λιμενίσκοι κ.ά. που πραγματοποιούνται με απόρριψη μπαζών ή με αποψιλώσεις.
- Στην απόρριψη λυμάτων από οικίες της παραλίμνιας δομημένης ζώνης που δεν έχουν συνδεθεί με το κεντρικό δίκτυο αποχέτευσης.
- Στην αποχέτευση των ομβρίων στη λίμνη.
- Στην απόρριψη απορριμμάτων στη λίμνη ή την παραλίμνια ζώνη.

Η επέκταση των αγροτικών δραστηριοτήτων που αφορά κυρίως:

- Στις αποψιλώσεις που γίνονται για την επέκταση των καλλιεργούμενων εκτάσεων και των βοσκότοπων.
- Στη χρήση αγροχημικών που χρησιμεύουν για την εντατικοποίηση των καλλιεργειών και καταλήγουν στο νερό της λίμνης.

Οι κοινωνικό – οικονομικές δραστηριότητες που έχουν άμεση σχέση με τη λίμνη και αφορούν κυρίως:

- Στη αλιεία και τον τρόπο αλίευσης σε περιοχές που εμφανίζονται σημαντικά είδη πουλιών.
- Στο κυνήγι και κυρίως στην λαθροθηρία.
- Στις δραστηριότητες αναψυχής όταν αυτές πραγματοποιούνται σε μέρη φωλιάσματος σημαντικών ειδών ιδίως σε εποχές ζευγαρώματος.

ΙΙ. Προβλήματα Των Υδάτων Της Λίμνης

Παρόλο που η ποιότητα των νερών της λίμνης δεν θεωρείται ιδιαίτερα υποβαθμισμένη, εντοπίζονται κάποια προβλήματα όπως (Παναγόπουλος Π., κ.ά, 1997):

- Η λίμνη έχει κυρίως ευτροφικό χαρακτήρα, ενώ την καλοκαιρινή και φθινοπωρινή περίοδο γίνεται υπερτροφική. Οι συγκεντρώσεις φωσφόρου στα νερά των ρεμάτων προκαλούν τη συσσώρευση ποσοτήτων αυτής της ουσίας στον

πυθμένα της λίμνης που προκαλείται κυρίως από τα λύματα των κατοίκων της περιοχής που απορρίπτονταν στην λίμνη.

- Τα βαρέα μέταλλα στη λίμνη που εμφανίζονται και που καταλήγουν σε αυτή από τις αστικές περιοχές και κυρίως από την πόλη της Καστοριάς μέσω των ομβρίων. Πολύ μικρές ποσότητες βαρέων μετάλλων, επίσης, εμπεριέχονται σε ορισμένα εντομοκτόνα που χρησιμοποιούνται στις καλλιέργειες. Οι συγκεντρώσεις που εμφανίστηκαν στο νερό της λίμνης δεν είναι ανησυχητικά υψηλές, αλλά λόγω της τοξικότητας των μετάλλων αυτών παροτρύνεται η λήψη μέτρων μείωσης των φορτίων τους που καταλήγουν στη λίμνη.
- Η παρουσία φυτοφαρμάκων που χρησιμοποιούνται στις καλλιέργειες της περιοχής μελέτης, οι μετρήσεις της οποίας μπορεί να μην είναι ανησυχητικές, ένα όμως μέρος των φυτοφαρμάκων αποικοδομείται με την πάροδο του χρόνου και έτσι προτείνεται η ελαχιστοποίηση της χρήσης τους ειδικά στις παραλίμνιες περιοχές.
- Μικρές ποσότητες απορριμμάτων που καταλήγουν στην λίμνη και συγκεντρώνονται στις περιοχές των καλαμιώνων με αποτέλεσμα να δημιουργείται οπτική ρύπανση.
- Μείωση του όγκου και της επιφάνειας της λίμνης λόγω της έντονης μεταφοράς φερτών υλών από τα ρέματα της περιοχής. Τα προσχωτικά φαινόμενα ιδιαίτερα στο δέλτα του Ξηροπόταμου, εκτιμάται πως σε 70 περίπου χρόνια θα προκαλέσουν το χωρισμό της λίμνης σε δύο τμήματα, εάν δεν ληφθούν μέτρα για την αντιμετώπιση του φαινομένου αυτού.

III. Πιέσεις Στους Οικότοπους

Τα τελευταία χρόνια, οι ανθρωπογενείς παρεμβάσεις στην παραλίμνια ζώνη οδήγησαν στη μείωση της παράκτιας βλάστησης. Οι παρεμβάσεις αυτές αφορούν κυρίως στα εξής (Παναγόπουλος Π., κ.ά, 1997):

- Αύξηση του καλλιεργούμενου εδάφους, ιδίως στο βόρειο τμήμα της παραλίμνιας ζώνης, όπου πραγματοποιήθηκαν αποψιλώσεις που επέφεραν τη μείωση της έκτασης του παραλίμνιου δάσους.

- Κατασκευές τεχνικών έργων που εκτελούνται με εκχερσώσεις και απομάκρυνση της βλάστησης ή με επιχώσεις.
- Η υλοτόμηση του παραλίμνιου δάσους που έχει επιφέρει τη μείωση των εκτάσεών του.

IV. Πιέσεις Στην Πανίδα Της Περιοχής

Οι πιέσεις που δέχεται η πανίδα της περιοχής μελέτης εντοπίζονται στα εξής (Παναγόπουλος Π., κ.ά, 1997):

- Η κοπή των δέντρων του παραλίμνιου δάσους αποτελεί την κυριότερη πίεση που δέχονται τα πουλιά της περιοχής, διότι περιορίζονται οι χώροι φωλιάσματός τους.
- Η μείωση ή οι διαταράξεις των ενδιαιτημάτων της πανίδας που σχετίζεται με τη μείωση της βλάστησης.
- Η αλιεία δημιουργεί προβλήματα κυρίως στα υδρόβια πουλιά και ειδικά στα βουτηχτάρια που συχνά παγιδεύονται στα δίχτυα των αλιέων, όταν αυτά δεν είναι ευδιάκριτα.

ΕΝΟΤΗΤΑ Δ. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΣΥΖΗΤΗΣΗ – ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 13^{Ο} «ΣΥΝΔΙΑΣΜΟΣ ΑΒΙΟΤΙΚΟΥ ΚΑΙ ΒΙΟΤΙΚΟΥ ΣΤΟΙΧΕΙΟΥ»

I. Σύνοψη Γεωμορφολογικών Στοιχείων Των Επιμέρους Περιοχών

Σύμφωνα με το 5^{ο} κεφάλαιο και το Ι υποκεφάλαιο (σ. 26) προκύπτουν τα παρακάτω συμπεράσματα:

1. Στο **Βορειοανατολικό** τμήμα της λεκάνης απορροής της λίμνης της Καστοριάς, από το όρος του Βέρνου ως την λίμνη, το ανάγλυφο χαρακτηρίζεται *ορεινό*, με:
   - ορεινή,
   - κρυσταλλοσχιστώδη,
   - πλουτωνική μάζα

   και με:

   - έντονο κατακόρυφο διαμελισμό,
   - έντονα φαινόμενα κατά βάθος διάβρωσης.
2. Από το **Ανατολικό** μέχρι το **Νοτιοδυτικό** τμήμα της λεκάνης, από τα υψώματα του Κορησού, του Πύργου του Άσκιου όρους, μέσω του Πετρώδους και της χερσονήσου Κοριτσάς, μέχρι το Τρικάλιο όρος παρατηρείται *καρστικό* ανάγλυφο με ασβεστολιθική ανάπτυξη του μεσοζωικού καλύμματος, με ανθρακικά πετρώματα προχωρημένης καρστικοποιήσεως και ειδικότερα:
   - ρωγμές,
   - έγκοιλα,
   - μικροσπήλαια,
   - δολίνες,
   - επιφάνειες ισοπέδωσης.

   Τα τμήματα αυτά χαρακτηρίζονται από αραιό υδρογραφικό δίκτυο με εποχική απορροή.
3. Η **παραλίμνια** πεδινή έκταση και το **Νότιο** ημιπεδινό τμήμα κατάντη της λίμνης έως την κοιλάδα του ποταμού Αλιάκμονα χαρακτηρίζεται από *ομαλό και ήπιο* ανάγλυφο με:
   - μικρές κλίσεις και εδαφικές εξάρσεις,
   - ιζήματα Μεσοελληνικής Αύλακας,
   - πλειστοκαινικές και ολοκαινικές αποθέσεις.

Πιο συγκεκριμένα, στις περιοχές του τμήματος αυτού εντοπίζονται τα εξής χαρακτηριστικά:

ΠΕΡΙΟΧΕΣ	**ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΟΙ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΙ**	**ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΟ ΑΝΑΓΛΥΦΟ**
Στις εκβολές ποταμών	Αλλουβιακοί κώνοι και ριπίδια	Ομαλό
Στην περιοχή νότια της λίμνης	Παλαιές ποτάμιες αποθέσεις	Λοφώδες - κυματοειδές
Περιμετρικά της λίμνης - Παραλίμνια	Σύγχρονες δελταϊκές αποθέσεις	Ομαλό
Κατά μήκος του Γκιόλε	Μεσοπλειστοκαινικές αποθέσεις - αμέτωπα κρημνών στις	Αναβαθμίδες

Πίνακας 4: Γεωμορφολογικά Χαρακτηριστηκά των χαμηλών περιοχών της λεκάνης απορροής

II. Σύνοψη Γεωμορφών Των Επιμέρους Περιοχών

Σύμφωνα με το 5^{ο} κεφάλαιο και το IV υποκεφάλαιο (σ. 31) προκύπτουν τα εξής συμπεράσματα:

1. Ξεκινώντας από τα **Δυτικά** της περιοχής μελέτης, η πόλη της Καστοριάς αποτελεί περιοχή ασβεστολιθικού όγκου με απόκρημνες ακτές μεγάλης κλίσης και ανθεκτικότητας στη διάβρωση.
2. Συνεχίζοντας **Βορειοδυτικά** προς **Βόρεια** της λεκάνης απορροής, οι περιοχές του Απόσκεπου και του Τοιχίου χαρακτηρίζονται από αλλουβιακούς κώνους απόθεσης, πλειστοκαινικής και ολοκαινικής ηλικίας που αποτελούνται από:
    - χάλικες,

- άμμους,
- ιλυούχες άμμους.

Ενώ το δελταϊκό ριπίδιο αλλουβιακής απόθεσης που σχηματίζεται στις εκβολές του Τοιχιού (**Β**)αποτελείται από:

- ιλυούχες άμμους,
- ιλύες,
- αργίλους.

3. **Ανατολικά**, οι περιοχές Λιθίου, Κορησού και Σταυροποτάμου καταλαμβάνουν πλειστοκαινικούς αλλουβιακούς κώνους σε υψόμετρο 660 – 670μ. που αποτελούνται από ανδρόκοκκα υλικά:
   - κροκάλες,
   - χάλικες,
   - άμμοι.

   Το όρος του Κορησού αποτελεί ανθρακικό σχηματισμό και επιφάνεια επιπέδωσης με καρστικές κοιλάδες και καρστικοποιημένο ανάγλυφο.

   Στις εκβολές του Ξυροπόταμου σχηματίζεται δελταϊκό ριπίδιο αλλουβιακής απόθεσης με πιο χονδρόκοκκα υλικά από αυτά του Τοιχίου:

   - άμμους,
   - ιλυούχες άμμους,
   - αργίλους.

4. Στις περιοχές **Νοτιοανατολικά**, απαντώνται οι ανθρακικοί σχιματισμοί του Αγ. Νικολάου και του Πετρώδους υψώματος, όπου στα 100 – 200 μ. υψόμετρο, σχηματίζονται κρημνοί από φαινόμενα διάβρωσης και χημικής αποσάθρωσης.
   Στις περιοχές Αμπελοκήπων και Κωσταραζίου (**Ν**) συναντώνται ίδιες αποθέσεις και υλικά με αυτά των περιοχών Απόσκεπου – Τοιχίου.
   Κατά μήκος, όμως των περιοχών αυτών και μέσα στο ρέμα Γκιόλε, παρατηρούνται άνω πλειστοκαινικές ποτάμιες αναβαθμίδες σε υψόμετρο 625 – 630μ., οι οποίες ταυτίζονται γενετικά και υψομετρικά με την αναβαθμίδα των 625μ. του ποταμού Αλιάκμονα και αποτελούνται από:
   - άμμους και

- υλιούχες άμμους.

5. Προς τα **Νοτιοδυτικά**, στην περιοχή του Άργους Ορεστικού (αλλά και των Αμπελοκήπων – Κωσταραζίου σε υψόμετρο 650 – 670μ.), παρατηρούνται μεσοπλειστοκαινικές πατάμιες αποθέσεις με:
   - χάλικες κατά θέσεις,
   - άμμους,
   - ιλυούχες άμμους.
6. Τέλος, περιμετρικά της λίμνης, στα χαμηλότερα σημεία των δελταϊκών ριπιδίων, κοντά στη λίμνη, βρίσκονται εγκλωβισμένες κοίτες από μεταβολές της στάθμης της λίμνης ή την τεχνητή διευθέτηση.

III. Σύνοψη Οικολογικών Στοιχείων Των Επιμέρους Περιοχών

Σύμφωνα με το 2^{ο} κεφάλαιο και το ΙΙ υποκεφάλαιο (σ. 40) προκύπτουν τα εξής συμπεράσματα:

Ξεκινώντας πάλι από **Δυτικά**, πάνω από την πόλη της Καστοριάς, στην περιοχή εκατέρωθεν των εκβολών του ρέματος Φουντουκλή, η οποία ταυτίζεται με την πρώτη υποζώνη βλάστησης, περιλαμβάνονται τα εξής είδη:

Μέρος παρόχθιου δάσους	**Κυρίως**	**Σποραδικά σε λιγότερο υγρά μέρη**	**Στα βαλτόνερα κοντά στη λίμνη**	**Σπάνιο είδος**
Κλήθρες	Αμυγδαλοϊτιές	Αγριοκρανιές	Ψάθες	Galeopsis ladanum
Ασημοϊτιές	Σπαζοϊτιές	Καρυδιές	Νερόκρινοι	
	Καβάκια	Μυρτολιές	Αγριοκάλαμα	
	Κλαίουσες (μερικές)	Αγριοκορομηλιές	Κύπεροι	

		Βατομουριές		
		Ακακίες		
		Φτέλιες		

Πίνακας 5: Τα είδη βλάστησης της Υποζώνης 1

Επίσης, στο λόφο του προφήτη Ηλία, πάνω από την πόλη και εγγίζοντας τη λίμνη, έχουν δενδροφυτευτεί:

- Πεύκα
- Κυπαρίσσια
- Πλατάνια
- Κλαίουσες

Βορειοδυτικά, οι περιοχές εκατέρωθεν των εκβολών του ρέματος Απόσκεπου, οι οποίες αποτελούν και την υποζώνη 2, περιέχουν:

Μέρος παρόχθιου δάσους	**Λιγότερο υγρόφυλλα φυτά**	**Κοντά στις όχθες**
Ασημόλευκες (κυρίως)	Φτελιές	Νερόκρινα (σε ξέφωτα έλους)
Ασημοϊτιές	Αγριοκορομηλιές	Λευκόια (σε λασπώδη ξέφωτα)
	Καρυδιές	
	Αγριοκερασιές	
	Σαμπούκους	
	Ευώνυμους	
	τσαμπουρνιές	

Πίνακας 6: Τα είδη βλάστησης της Υποζώνης 2

Ακριβώς πάνω από τον Απόσκεπο, ακολουθεί το ρέμα της Βυσσινιάς. Η περιοχή εκατέρωθεν του ρέματος Βυσσινιά, η οποία αντιπροσωπεύει την υποζώνη 3, εμπεριέχει τα εξής είδη:

Μέρος παρόχθιου δάσους	**Κυρίως**	**Σε λιγότερο υγρά μέρη**	**Σποραδικά**
Κλήθρες	Περιβόλια με οπωροφόρα	Βοσκολίβαδα	Ακακία
Ιτιές		Χνουδοβελανιδιά	
		Μελικουκιά	

Πίνακας 7: Τα είδη βλάστησης της υποζώνης 3

Στο **Βόρειο** τμήμα της λίμνης, στις περιοχές που εκβάλουν τα ρέματα Τοιχίο και Μεταμόρφωση, οι οποίες συναποτελούν την υποζώνη 4, αναπτύσσονται τα εξής είδη βλάστησης:

Κυρίως	**Κοντά στις όχθες**	**Σποραδικά, πιο μακριά από τις όχθες**	**Σε λιγότερο υγρά μέρη**	**Ανατολικά της όχθης**
Ιτιές	Ψαθιά (κυρίως)	Καρυδιές	Βούρλα	Νερόκρινοι
Κακάβια	Κύπεροι	Μουριές		
Βοσκολίβαδα	Βούτομα	Φτελιές		
		Κορομηλιές		

Πίνακας 8: Τα είδη βλάστησης της υποζώνης 4

Στο **Βορειοανατολικό** τμήμα της παραλίμνιας περιοχής ή στην υποζώνη 5, αναπτύσσονται τα πατακάτω:

Κυρίως	**Κοντά στις όχθες**	**Μερικές συστάδες**
Βοσκολίβαδα	Κύπεροι	Καβάκια
Καλλιέργειες	Βούτομα	ιτιές
	Ψάθες	
	Αγριοκάλαμα	

Πίνακας 9: Τα είδη βλάστησης της υποζώνης 5

Το **Ανατολικό** τμήμα καταλαμβάνεται από τις εκβολές του ποταμού Ξηροπόταμου. Το τμήμα αυτό ταυτίζεται με την υποζώνη 5 και περιλαμβάνει τα εξής είδη βλάστησης:

Κυρίως	**Σποραδικά**
Βοσκότοποι (το μεγαλύτερο μέρος)	Αλθέα ή δενδρομολόχα
Ασημοϊτιές (ελάχιστες)	Νυχτολούλουδο
	Μωβ φλώμος ή βερμπάσκο

Πίνακας 10: Τα είδη βλάστησης της υποζώνης 6

Νοτιοανατολικά της λίμνης, νότια του Μαυροχωρίου προς το ρέμα Γκιόλε, η περιοχή που αντιπροσωπεύει την υποζώνη 6, καλύπτεται από τα παρακάτω είδη:

Κυρίως	**Σποραδικά**	**Νοτιότερα**	**Στο μικρό κανάλι του Μαυροχωρίου**	**Σπάνιο είδος**
Αγριοκάλαμα	Καρυδιές	Ασημοϊτιές	Νεροκάστανο	Clematis viticella
Ψαθιά	Φτελιές	Κακάβια	Είδος Potamogeton	
Βούτομα		Υβρίδια λεύκας		

νερόκρινοι		Ιταλικές λεύκες		

Πίνακας 11: Τα είδη βλάστησης της υποζώνης 7

Νότια της λίμνης, στις περιοχές του ρέματος Γκιόλε, (υποζώνη 8) και του Δισπηλιού (υποζώνη 9) παρατηρούνται κυρίως τα εξής είδη:

- Αγριοκάλαμα
- Ψαθιά

Ακολουθούν οι:

- Ιτιές
- Λεύκες

Τέλος, **Δυτικά**, η περιοχή κάτω από την πόλη, που ορίζεται και υποζώνη 10 περιέχει:

- Φρύγανα
- Αγριοκάλαμα
- Βούτομα
- Νεροκάστανα

Επιπλέον, στις περιοχές της ορεινής ζώνης της λεκάνης απορροής της λίμνης Καστοριάς, αναπτύσσεται κυρίως δενδρώδης βλάστηση με ψηλούς θαμιώνες ή διάσπαρτοι ανθεκτικοί θάμνοι σε εκτάσεις βόσκησης.

VI. Συμπερασματα

Με βάση τα επιμέρους τμήματα της λεκάνης της περιοχής μελέτης, η κύρια βλάστηση και τα βασικά γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά διαχωρίζονται ως εξής:

Τμήματα	**Ανάγλυφο - αποθέσεις κοντά**	**Ανάγλυφο – αποθέσεις πιο μακριά**	**Βλάστηση κοντά στις όχθες**	**Βλάστηση πιο μακριά από τις**

	στις όχθες	από τις όχθες		όχθες
Δυτικό	Αλλουβιακός κώνος του ρ. Φουντουκλή, απόκρημνες ακτές στην πόλη	Ασβεστολιθικός όγκος της πόλης	Ψάθες, νερόκρινοι, αγριοκάλαμα, κύπεροι (Φουντουκλής) Πλατάνια, κλαίουσες (Λ. πρ. Ηλία)	Αμυγδαλοϊτιές, σπαζοϊτιές, καβάκια (Φουντουκλής) Πεύκα, κυπαρίσσια (Λ. πρ. Ηλία)
ΒΔ	Δελταϊκές αποθέσεις ρ. Απόσκεπου και ρ. Βυσσινιά	Αλλουβιακός κώνος απόθεσης περιοχής Απόσκεπου	Νερόκρινα, λευκόια (Απόσκεπος) Περιβόλια με οπωροφόρα (Βυσσινιά)	Ασημόλευκες, ασημοϊτιές, φτελιές, αγριοκορομηλιές, κ.ά. (Απόσκεπος) Κλήθρες, ιτιές (Βυσσινιά)
Βόρειο	Δελταϊκά ριπίδια ρ. Τοιχίου και ρ. Μεταμόρφωσης	Αλλουβιακός κώνος απόθεσης περιοχής Τοιχίου	Ψαθιά, κύπεροι, βούτομα, νερόκρινοι	Βούρλα, καρυδιές, μουριές, κ.ά.
ΒΑ	Ομαλό ανάγλυφο παραλίμνια	Ορεινό ανάγλυφο με κατακόρυφο διαμελισμό και έντονη διάβρωση του όρους Βέρνου	Κύπεροι, βούτομα, ψάθες, αγριοκάλαμα	Βοσκολίβαδα, καλλιέργειες
Ανατολικά	Δελταϊκό ριπίδιο ρ. Ξηροπόταμου	Πλειστοκαινικοί αλλουβιακοί κώνοι στις περιοχές Λιθίου, Κορησού και Σταυροποτάμου	Βοσκότοποι, ασημοϊτιές, με σποραδική εμφάνιση δενδρομολόχα, νυχτολούλουδο, βερμπάσκο	
ΝΑ	Δελταϊκή απόθεση μεταξύ Μαυροχωρίου και ρ. Γκιόλε	Καρστικό ανάγλυφο - ανθρακικοί σχιματισμοί του Κορησού, Αγ. Νικολάου και του Πετρώδους υψώματος	Αγριοκάλαμα, ψαθιά, βούτομα, νερόκρινοι, ασημοϊτιές, κακάβια, υβρίδια λεύκας, ιταλικές λεύκες	Καρυδιές και φτελιές σποραδικά
Νότια	Παλαιές ποτάμιες	Μεσοπλειστοκαινικές αποθέσεις κατά μήκος	Αγριοκάλαμα, ψαθιά	Ιτιές, λεύκες

	αποθέσεις με λοφώδες – κυματοειδές ανάγλυφο	του ρ. Γκιόλε		
ΝΔ	Μεσοπλειστοκαινικές πατάμιες αποθέσεις στις περιοχές Άργους Ορεστικού και Αμπελοκήπων – Κωσταραζίου σε υψόμετρο 650 – 670μ.		Φρύγανα, αγριοκάλαμα, βούτομα, νεροκάστανα	

Πίνακας 12: Συνδυασμός αβιοτικών και βιοτικών στοιχείων της λεκάνης απορροής της λίμνης Καστοριάς

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 14^{Ο} «ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΩΝ ΕΚΤΑΣΕΩΝ ΒΛΑΣΤΗΣΗΣ ΜΕ ΠΡΟΣΦΑΤΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ»

I. Διαφορές Στην Οικολογική Χαρτογράφηση Της Περιοχής Μελέτης

Με τη βοήθεια του προγράμματος Google Earth και των τελευταίων στοιχείων (21/07/2011) που έχουν καταχωρηθεί σε αυτό, έγινε μια προσπάθεια παρατήρησης τυχών διαφορών που αφορούν τις «πράσινες» εκτάσεις της βλάστησης στην περιοχή μελέτης.

Επομένως, για την συγκριτική παρατήρηση χρησιμοποιήθηκε ο χάρτης βλάστησης του 1997 από τη μελέτη της ECOS ΜΕΛΕΤΙΤΙΚΗ με επικεφαλή τον Τολίκα Δ. και αεροφωτογραφίες του 2011 που ήταν τα πιο πρόσφατα στοιχεία στα οποία υπήρχε πρόσβαση.

Οι διαφορές που έχουν εντοπιστεί μετά την προσεκτική εξέταση του χάρτη βλάστησης του 1997 και των στοιχείων του Google earth του 2011, είναι οι παρακάτω:

- Ξεκινώντας την παρατήρηση από τη Δυτική πλευρά της λίμνης της Καστοριάς, φαίνεται πως με τις σχετικά πρόσφατες δενδροφυτεύσεις που έγιναν στην περιοχή του λόφου του προφήτη Ηλία, πάνω ακριβώς από τη λίμνη, αναπτύχθηκαν σημαντικά οι εκτάσεις των πλατανιών και των κλαιουσών και υπάρχει αύξηση του «πρασίνου» της περιοχής, η παρουσία του οποίου δεν εμφανίζεται στο χάρτη βλάστησης του 1997(βλ. σ. 100, Α' παράρτημα, εικόνα 17).
- Πλησιάζοντας τις εκβολές του ρέματος Φουντουκλή, παρατηρείται πως το ήδη απειλούμενο παραλίμνιο δάσος έχει σχεδόν αφανιστεί, ιδιαίτερα κατά μήκος της ακτογραμμής, ανάμεσα στις όχθες και την εθνική οδό (βλ. σ. 100, Α' παράρτημα, εικόνα 18).
- Μπαίνοντας στην υποζώνη 2 και τις δελταϊκές αποθέσεις του ρέματος Απόσκεπου, εντοπίζεται αύξηση των καλλιεργειών και μείωση του παραλίμνιου δάσους (βλ. σ. 101, Α' παράρτημα, εικόνα 19). Ανατολικά, όμως, του χωριού Απόσκεπος, πιο μακριά από τις όχθες, παρατηρείται αύξηση της λοφώδους βλάστησης της περιοχής (βλ. σ. 101, Α' παράρτημα, εικόνα 20).
- Στην ανατολική πλευρά του δελταϊκού ριπιδίου του ρέματος Μεταμόρφωση, ευθεία κάτω από το ομώνυμο χωριό, είναι εμφανής ο περιορισμός του ήδη απειλούμενου παραλίμνιου δάσους με μοναδικό σημείο εντοπισμού κοντά στην όχθη. Επίσης, εμφανής είναι η εξάπλωση του βοσκοτόπου, ενώ η δενδρώδης βλάστηση ανατολικά του χωριού καταλαμβάνει την ίδια περίπου έκταση (βλ. σ. 102, Α' παράρτημα, εικόνα 21).
- Προχωρώντας νοτιότερα στην παραλίμνια ζώνη, παρατηρείται αύξηση της κατοικημένης περιοχής της Πολυκάρπης, σημαντική μείωση των καλαμιώνων μεταξύ της όχθης και του χωριού και διατήρηση υγρολίβαδου μόνο στη μικρή χερσόνησο της ανατολικής όχθης της λίμνης (βλ. σ. 102, Α' παράρτημα, εικόνα 22).

Στις υπόλοιπες περιοχές περιμετρικά της λίμνης, οι οποίες δεν έχουν αναφερθεί παραπάνω, δεν εντοπίζονται αξιοσημείωτες διαφορές.

ΙΙ. Συμπεράσματα

Είναι γεγονός, πως εμφανείς αλλαγές εντοπίζονται κυρίως στην παραλίμνια ζώνη της λίμνης, όπου υπάρχουν αρκετές κατοικημένες περιοχές. Πέρα από την πόλη της Καστοριάς, τη συμβολή και τη σημαντικότητά της στην ευρύτερη περιοχή του νομού, καθώς και την επιρροή που ασκεί στον περιβάλλοντα χώρο σε κοινωνικό και οικονομικό επίπεδο, υπάρχουν χωριά που το ανθρώπινο στοιχείο τα έχει διαφοροποιήσει με την πάροδο του χρόνου, ανάλογα με τις εκάστοτε ανάγκες του, καθώς βέβαια και το υπόλοιπο πεδίο της παρούσης μελέτης, εις βάρος της οικολογικής ανάπτυξης.

Η υγρόφιλη βλάστηση των φυλλοβόλων και των πλατύφυλλων δέντρων εκατέρωθεν των ρεμάτων διατηρείται σε αρκετά υψηλά επίπεδα. Η λοφώδης βλάστηση και τα δάση στις ορεινότερες περιοχές της λεκάνης, παρόλο που προστατεύονται, απειλούνται τόσο από τη βόσκηση και την αποψίλωση, όσο και από τις πυρκαγιές που κατά καιρούς εκτυλίσσονται.

Παρόλο που υπήρξε μείωση των πυρκαγιών τα προηγούμενα χρόνια (http://www.radioargos.gr/2008-12-28-20-07-37/2008-12-28-23-46-12/2008-12-28-23-54-45/4560-2011-04-26-10-00-50, 21/06/2012) και συγκεκριμένα τη διετία 2009 – 2010 σημειώθηκε ελάχιστος αριθμός δασικών πυρκαγιών στην Περιφερειακή Ενότητα Καστοριάς, η απειλή των πυρκαγιών δεν παύει να υφίσταται. Εκτιμήθηκε πως η μείωση του αριθμού των πυρκαγιών οφειλόταν στις καιρικές συνθήκες που επικρατούσαν τη δεδομένη χρονική περίοδο.

Δυστυχώς, το τελευταίο διάστημα σημειώθηκαν περίπου δεκαεπτά πυρκαγιές στο Δήμο Καστοριάς (http://www.palo.gr/cluster/articles/eidhseis-ellada/23/?clid=4472266, 21/06/2012), όπου οι φωτιές προκάλεσαν ανυπολόγιστες ζημιές στο περιβάλλον και τον φυσικό πλούτο της περιοχής.

Αξιοσημείωτο γεγονός αποτελεί το ότι ύστερα από πολυετείς προσπάθειες του δήμου Καστοριάς να κηρυχθεί η περιοχή «Περιοχή Προστασίας της Φύσης» και να ιδρυθεί φορέας διαχείρισης, μόλις πριν από δύο μήνες περίπου, η ελληνική πολιτεία κατόρθωσε να προχωρήσει το Σχέδιο Προεδρικού Διατάγματος. Το νέο αυτό διάταγμα στοχεύει στη διατήρηση της βιοποικιλότητας και του τοπίου, στη διαχείριση των φυσικών και υδάτινων

πόρων του υγροβιότοπου και στην προστασία της πολιτιστικής κληρονομιάς, λαμβάνοντας υπόψη κοινωνικο-οικονομικούς παράγοντες.

(http://www.agronomist.gr/%CE%B5%CE%B9%CE%B4%CE%AE%CF%83%CE%B5%CE%B9%CF%82/item/1823-ypo-prostasia-i-limni-kastorias-17-xronia-prospatheion, 21/06/2012).

Για την αποτελεσματική διαχείριση της περιοχής, δημιουργήθηκαν νέες ζώνες προστασίας, όπου προστασία βαίνει κλιμακούμενη από τη Ζώνη Απολύτου Προστασίας ως την περιφερειακή ζώνη, ενώ λαμβάνεται υπόψη ότι το ευαίσθητο οικοσύστημα της λίμνης γειτνιάζει άμεσα με τον πόλο αστικής ανάπτυξης της πόλης της Καστοριάς. Συγκεκριμένα (http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=785&sni%5B524%5D=1845&language=el-GR, 24/06/2012):

- Στην Ζώνη Α επιτρέπονται η επιστημονική έρευνα και παρακολούθηση των οικολογικών παραμέτρων, η περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση, η συντήρηση των υφιστάμενων οδών, δραστηριότητες προστατευτικές για το δάσος και την ισορροπία του λιμναίου οικοσυστήματος και η αγροτική παραγωγή με τρόπο που συμβάλλει στην ορθή διαχείριση των οικοσυστημάτων.
- Στη ζώνη Β επιτρέπονται, επιπλέον, η αναψυχή με τις κατάλληλες υποδομές της, η αλιεία, η συντήρηση των πολιτιστικών μνημείων, η συντήρηση και εκσυγχρονισμός υφιστάμενων υποδομών κοινής ωφελείας και οι εγκαταστάσεις ΑΠΕ, εκτός των ανεμογεννητριών.
- Στην περιφερειακή ζώνη οι ανθρώπινες δραστηριότητες (διαχείριση νερών, δόμηση, αναψυχή, αλιεία, γεωργία, κ.ά.) καθορίζονται με τρόπο συμβατό με τον περιβαλλοντικό και πολιτιστικό χαρακτήρα της περιοχής και σύμφωνα με τις αρχές της βιώσιμης ανάπτυξης.

Στο σχέδιο προεδρικού διατάγματος προβλέπεται η εκπόνηση διαχειριστικού σχεδίου για την περιοχή, που θα εξειδικεύει τα μέτρα προστασίας και θα ορίσει τον κανονισμό λειτουργίας της περιοχής προστασίας της φύσης.

Ο φορέας διαχείρισης της προστατευόμενης περιοχής που ιδρύεται, συντελείται από ειδικούς επιστήμονες και εκπροσώπους των αρμόδιων υπηρεσιών, των οικείων ΟΤΑ και των Μη Κυβερνητικών Οργανώσεων.

(http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=785&sni%5B524%5D=1845&language=el-GR, 24/06/2012)

Όσων αφορά στον ευτροφισμό της λίμνης της Καστοριάς, μέχρι περίπου το 1990, τα αστικά και περιαστικά λύματα κατέληγαν αυτούσια στη λίμνη, δημιουργώντας σοβαρό πρόβλημα ρύπανσης με συνέπειες την υπέρμετρη ανάπτυξη της υδρόβιας βλάστησης και του φυτοπλαγκτού, ειδικά την περίοδο του καλοκαιριού και του φθινοπώρου, με αποτέλεσμα τη μείωση της διαύγειας του νερού και τη φόρτιση του πυθμένα με σημαντικές ποσότητες φωσφόρου και αζώτου. (http://valtadoreioenvironmental.blogspot.gr/2010/05/blog-post_4296.html, 21/06/2012) Τα τελευταία χρόνια γίνονται συνεχείς προσπάθειες μείωσης του φαινομένου του ευτροφισμού με εντυπωσιακά, θετικά αποτελέσματα.

Όντως, σύμφωνα με την εκτίμηση της κατάστασης της λίμνης την τελευταία περίοδο, από τον περιβαλλοντολόγο του Δήμου της Καστοριάς, η λίμνη βρίσκεται στην καλύτερη φάση που ήταν ποτέ. Υπό την επίβλεψη και την παρακολούθηση των συστατικών της λίμνης αξιόλογης ομάδας ερευνητών, τα ύδατα είναι πιο διαυγείς από ποτέ σε σημείο που καθίσταται εμφανής ο πυθμένας της λίμνης.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Βαφειάδης Π., 1983, Διδακτορική Διατριβή: *Υδρογεωλογική μελέτη της λεκάνης της Καστοριάς*, ΑΠΘ

Βοσταντζόγλου Θ., 1990, *Αντιλεξικόν ή Ονομαστικόν της Ελληνικής Γλώσσης*, Εκδ. Βογιανζόγλου-Βλαστάρη Ι., Αθήνα

Βότσης Γ. Π., 1992, *Οδηγός οικολογίας*, Εκδ. Σαββάλα, Αθήνα

Γεράκης Π.Α. (συν), Τσιούρης Σ. (συν), Τσιαούση Β. (συν), 2007, *Υδατικό καθεστώς και βιωτή υγροτόπων : Προτεινόμενη ελάχιστη στάθμη λιμνών και παροχή ποταμών Μακεδονίας και Θράκης*, Εκδ ΕΚΒΥ, Θέρμη

Εθνική Στατιστική Υπηρεσία Ελλάδος, 1994, *Δελτία ετήσιας γεωργικής στατιστικής έρευνας για το δήμο και τις κοινότητες της περιοχής μελέτης του έτους 1994,*

Εθνική Στατιστική Υπηρεσία Ελλάδος, 1995, *Κατανομή της Εκτάσεως της χώρας κατά βασικές κατηγορίες χρήσεως κατά την απογραφή της 17^{ης} Μαρτίου 1991*

Ζόγκαρης Σ., Χατζηρβασάνης Β. Οικονόμου Α., κ.ά, 2007, *Παρόχθιες ζώνες στην Ελλάδα. Προστατεύοντας τις παραποτάμιες οάσεις ζωής*, Εκδ. Ελληνικό Κέντρο Θαλάσσιων Ερευνών

Παναγιωτίδης Π., 1999, *Υδατικά οικοσυστήματα: Εσωτερικά ύδατα*, Ελληνικό Κέντρο Θαλασσίων Ερευνών (ΕΛ.ΚΕ.Θ.Ε.)

Παναγόπουλος Π., Τριανταφύλλου Α., Βαρβέρη Α., κ.ά., Σεπτέμβριος 1997, *Πρόγραμμα αντιμετώπισης ειδικών περιβαλλοντικών προβλημάτων, οριοθέτηση του υγροβιότοπου λίμνης Καστοριάς και ευρύτερης περιοχής του*, Α' φάση, Αναπτυξιακή Καστοριάς (ΑΝ.ΚΑΣ.)

Παυλόπουλος Κ., Σκέντος Α., Κοταμπάση Χ., 2009, *Γεωμορφολογική χαρτογράφηση και μελέτη της ευρύτερης περιοχής Δισπηλιού – λίμνης Καστοριάς*, τεύχος 03, Ανάσκαμμα, ανασκαφικό περιοδικό, Εκδ. Χουρμουζιάδης Γ.Χ.

Σακκάς Ι., 1994, *Υδρολογική μελέτη της λεκάνης απορροής* στα πλαίσια της μελέτης *Εξυγίανση και αξιοποίηση της λίμνης Καστοριάς*, ΔΠΘ

Τολίκας Δ., Μυλόπουλος Γ., Χρυσάνθου Β., κ.ά., Απρίλιος 2000, *Προσδιορισμός παροχών, φερτών υλικών και ποιότητας του νερού των χειμάρρων – ρεμμάτων της λεκάνης απορροής της λίμνης Καστοριάς. Διερεύνηση τάσεων και εφαρμογή εναλλακτικών σεναρίων μείωσης φόρτου*, ΑΠΘ, Πολυτεχνική Σχολή, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Τομέας Υδραυλικής & Τεχνικής περιβάλλοντος, Θεσσαλονίκη

Χριστοδουλάκης Ν. Σ., 1995, *Οικολογία : εισαγωγή στη μελέτη του περιβάλλοντος*, Εκδ. Πατάκης, Αθήνα

Brunn J.H., 1956, *Contribution a l'etude geologique du Pinde septentrional et d'une partie de la Macedoine occidentale. Annales Geolodiques des Pays Helleniques* VII: 1 – 358

Gredland Peter, 1992, *Οικολογική Εγκυκλοπαίδεια , Τόμος 9: Ποτάμια και λίμνες. Το γλυκό νερό σαν στοιχείο ισορρόπησης ανάμεσα στα αλληλοεξαρτώμενα ζώα και φυτά*, Εκδ. Μπουκουμάνης

ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ

http://repository.edulll.gr, 05/05/2012

http://www.neurolingo.gr, 06/05/2012

http://www.ekby.gr, 07/05/2012

http://www.biology-online.org, 10/05/2012

http://www.solon.org.gr , 11/05/2012

http://www.opengov.gr, 11/05/2012

http://tee3rodos.freehomepage.com, 11/05/2012

http://www.statistics.gr, 12/05/2012

http://diocles.civil.duth.gr, 13/05/2012

http://www.hellenica.de, 13/05/2012

http://www.ilovegr.gr, 13/05/2012

http://el.wikipedia.org, 15/05/2012

http://en.wikipedia.org, 15/05/2012

http://panacea.med.uoa.gr, 16/05/2012

http://www.ygeiaonline.gr, 17/05/2012

http://www.ypeka.gr, 04/06/2012

http://cms.paratiritirio.gr, 04/06/2012

http://philippeio.wordpress.com, 11/06/2012

http://www.thatisgreece.com, 11/06/2012

http://istorikakastorias.blogspot.gr, 14/06/2012

http://www.spilaiodrakoukast.gr, 14/06/2012

http://www.alhimistis.gr, 14/06/2012

http://www.herbaluna.com, 14/06/2012

http://www.dict.cc, 14/06/2012

http://www.thefreedictionary.com, 14/06/2012

http://www.paseges.gr, 14/06/2012

http://www.pfaf.org, 15/06/2012

http://www.waltersgardens.com, 15/06/2012

http://www.ethnos.gr, 15/06/2012

http://www.lycott.com, 15/06/2012

http://filotis.itia.ntua.gr, 15/06/2012

http://nas.er.usgs.gov, 15/06/2012

http://www.plantedtank.net, 15/06/2012

http://www.dnr.sc.gov, 16/06/2012

http://plants.usda.gov, 16/06/2012

http://www.oardc.ohio-state.edu, 16/06/2012

http://grow.ars-informatica.ca, 16/06/2012

http://pelionsflora.wordpress.com, 16/06/2012

http://kpe-kastor.kas.sch.gr, 16/06/2012

http://www.radioargos.gr, 21/02/2012

http://www.palo.gr, 21/02/2012

http://www.agronomist.gr, 21/02/2012

http://valtadoreioenvironmental.blogspot.gr, 21/02/2012

ΠΗΓΕΣ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ

http://kpe-kastor.kas.sch.gr, 10/05/2012 Θερμική στρωμάτωση

http://hellas.teipir.gr, 28/06/2012 Νομός Καστοριάς

http://www.paseges.gr, 14/06/2012 Ετήσια Έκθεση Γούνας

http://www.holiday.gr, 14/06/2012 Χιονοδρομικό Κέντρο Βιτσίου

http://daypress.gr, 14/06/2012 «River Party», Νεστόριο Καστοριάς

http://www.artfools.gr, 14/06/2012 Καστοριά – Ραγκουτσάρια

http://istorikakastorias.blogspot.gr, 14/06/2012 Δισπηλιό Οικισμός – Θέσεις εγκαταστάσεων, Νεολιθικές καλύβες, Μεταβυζαντινός Ναός Αγ. Νικολάου Κρεπενής

http://kastoria.wifi-192.gr, 14/06/2012 Ευρήματα Απολιθωμένου Δάσους Νόστιμου

http://efarmosmens.blogspot.gr, 14/06/2012 Μουσείο Παλαιοντολογίας Νόστιμου

http://www.kastoriacity.gr, 14/06/2012 Σπήλαιο Δράκος

Α’ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΕΙΚΟΝΩΝ



Εικόνα 1: Φάσεις της θερμικής στρωμάτωσης του νερού μιας διμικτικής λίμνης, από αρχές καλοκαιριού μέχρι αρχές φθινοπώρου και οι αναστροφές, φθινοπωρινή και εαρινή. (http://kpe-kastor.kas.sch.gr/limnology/limnology/temperature.htm, 10/05/2012)



Εικόνα 2: Ο νομός Καστοριάς (http://hellas.teipir.gr/prefectures/greek/Kastorias/Kastorias.htm, 28/06/2012)



Εικόνα 3: Η πόλη της Καστοριάς (προσωπικό αρχείο)



Εικόνα 4: Περιοχή φωλιάσματος (προσωπικό αρχείο)



Εικόνα 5: Περιοχή φωλιάσματος (προσωπικό αρχείο)



Εικόνα 6: Αρχιτεκτονική της πόλης (προσωπικό αρχείο)



Εικόνα 7: Ετήσια έκθεση γουνοποιίας (http://www.paseges.gr/el/news/37h-Diethnhs-Ekthesh-Goynas-Kastorias-2012, 14/06/2012)



Εικόνα 8: Χιονοδρομικό κέντρο Βιτσίου (http://www.holiday.gr/gr/page.php?page_id=794, 14/06/2012)



Εικόνα 9: River party (http://daypress.gr/index.aspx?aid=23493, 14/06/2012)



Εικόνα 10: Ραγκουτσάρια (http://www.artfools.gr/?p=8724, 14/06/2012)



Εικόνα 11: Δισπηλιό Οικισμός – Θέσεις εγκαταστάσεων (http://istorikakastorias.blogspot.gr/search/label/%CF%80%CF%81%CE%BF%CF%8A%CF%83%CF%84%CE%BF%CF%81%CE%AF%CE%B1, 14/06/2012)



Εικόνα 12: Σύγχρονη αναπαράσταση του οικισμού Δισπηλιό – Νεολιθικές καλύβες (http://istorikakastorias.blogspot.gr/search/label/%CF%80%CF%81%CE%BF%CF%8A%CF%83%CF%84%CE%BF%CF%81%CE%AF%CE%B1, 14/06/2012)



Εικόνα 13: Μεταβυζαντινός Ναός Αγ. Νικολάου Κρεπενής (http://istorikakastorias.blogspot.gr/search/label/%CE%BC%CE%BF%CE%BD%CE%B1%CF%83%CF%84%CE%AE%CF%81%CE%B9%CE%B1, 14/06/2012)



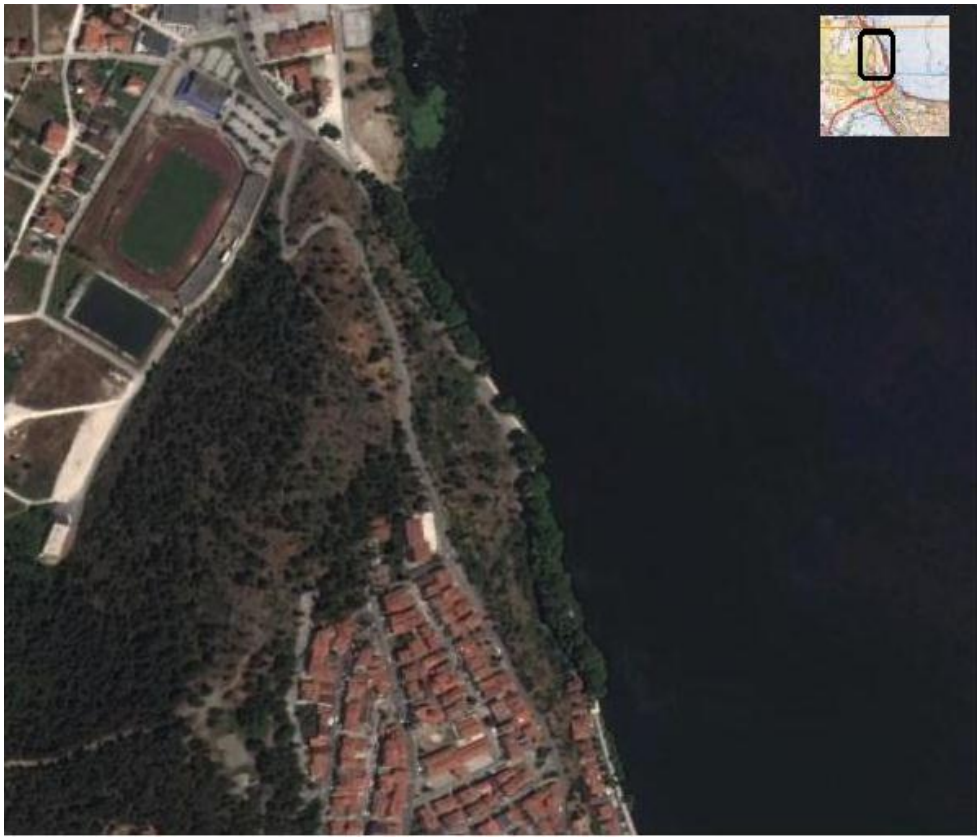
Εικόνα 14: Ευρήματα απολιθωμένου δάσους Νόστιμου (http://kastoria.wifi-192.gr/catalog/poi_culture/3/39, 14/06/2012)



Εικόνα 15: Μουσείο Παλαιοντολογίας Νόστιμου (http://efarmosmens.blogspot.gr/2012/05/blog-post_5290.html, 14/06/2012)



Εικόνα 16: Σπήλαιο του Δράκου
(http://www.kastoriacity.gr/index.php?option=com_content&task=view&id=393&Itemid=517, 14/06/2012)



Εικόνα 17: Περιοχή πάνω από την πόλη - Λόφος πρ. Ηλία (Google earth, 2011)



Εικόνα 18: Εκβολές ρ. Φουντουκλή (Google earth, 2011)



Εικόνα 19: Εκβολές ρ. Απόσκεπου (Google Earth, 2011)



Εικόνα 20: Λοφώδης έκταση - περιοχή Απόσκεπου (Google earth, 2011)

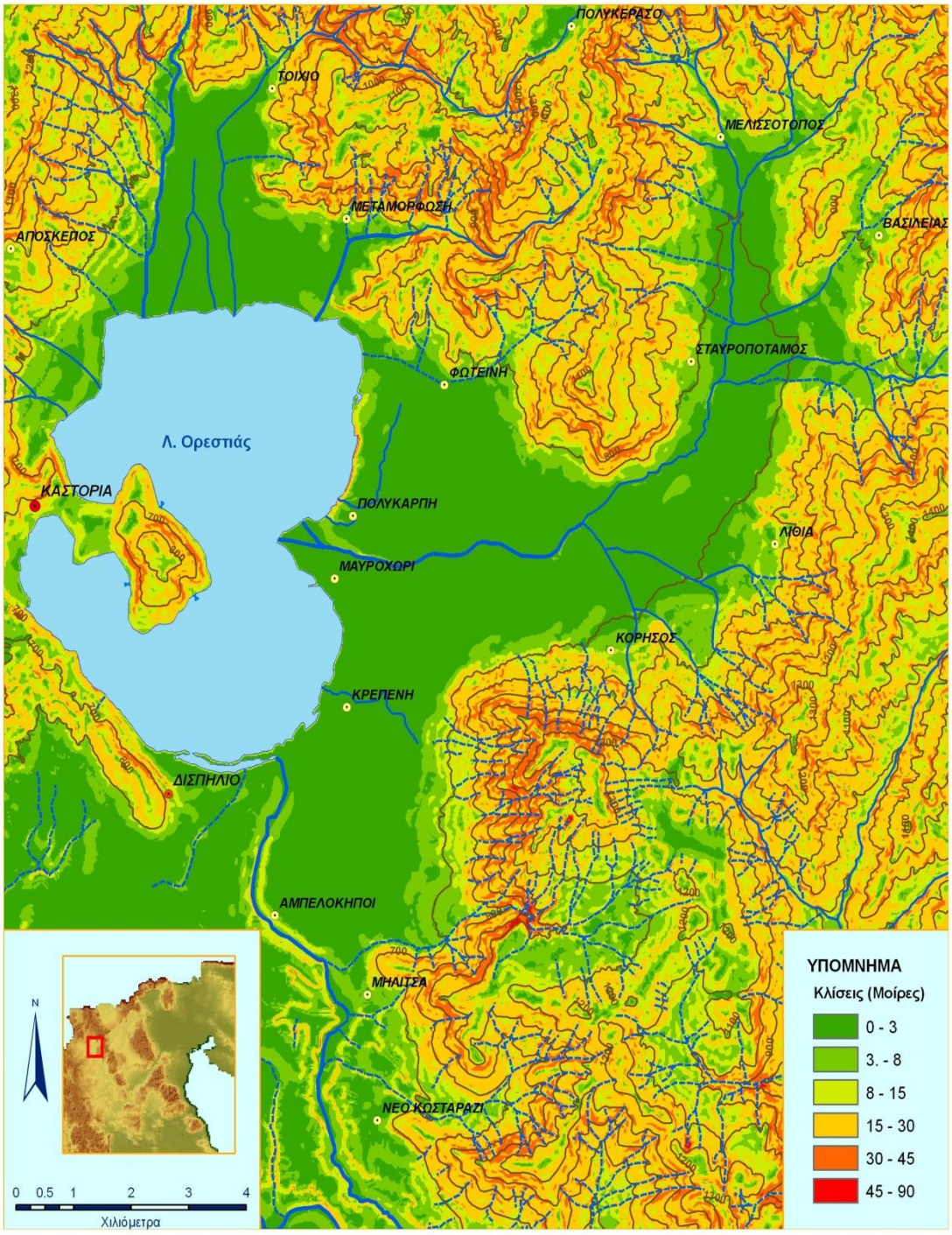


Εικόνα 21: Παραλίμνια περιοχή Μεταμόρφωσης (Google earth, 2011)

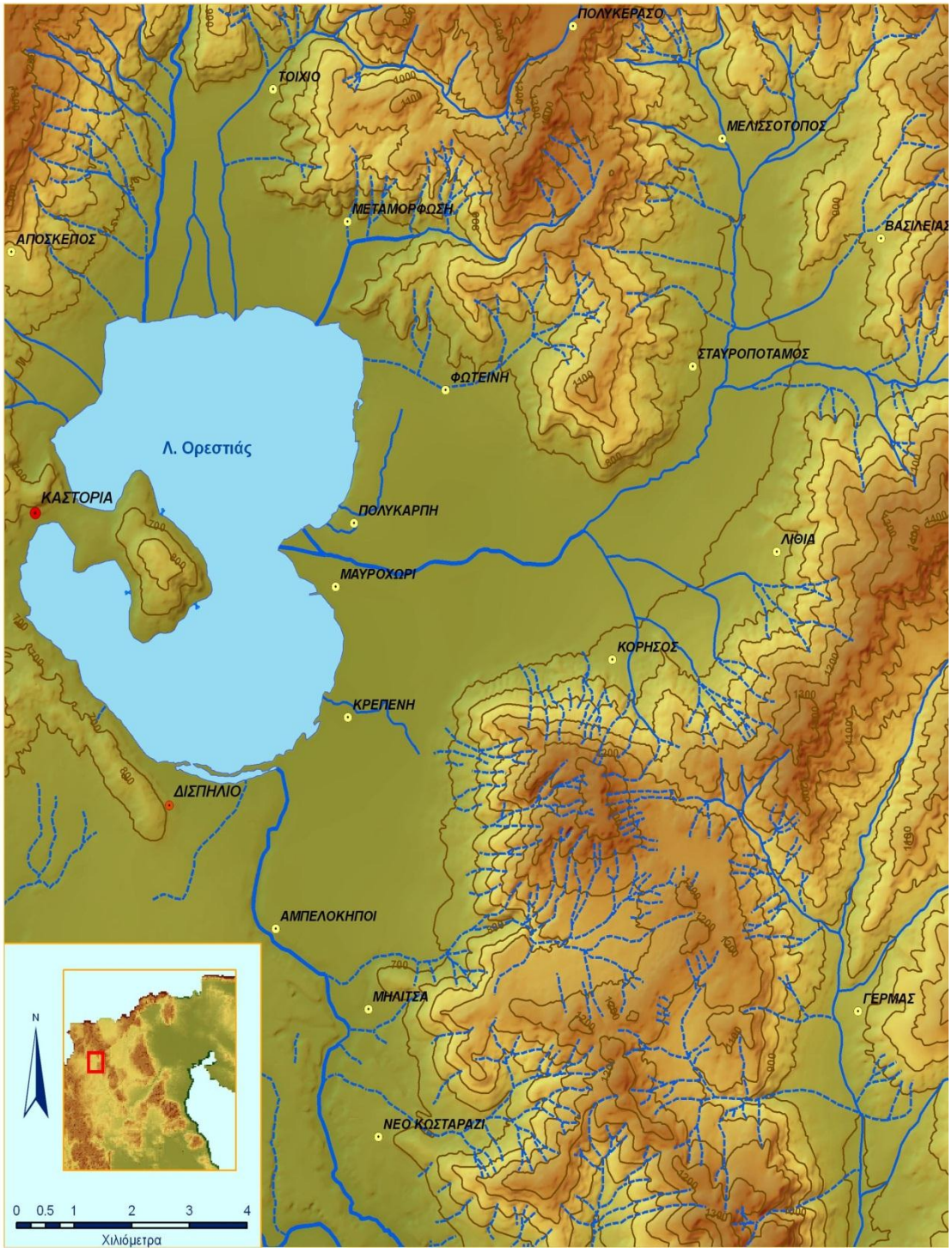


Εικόνα 22: Πολύκαρπη (Google earth, 2011)

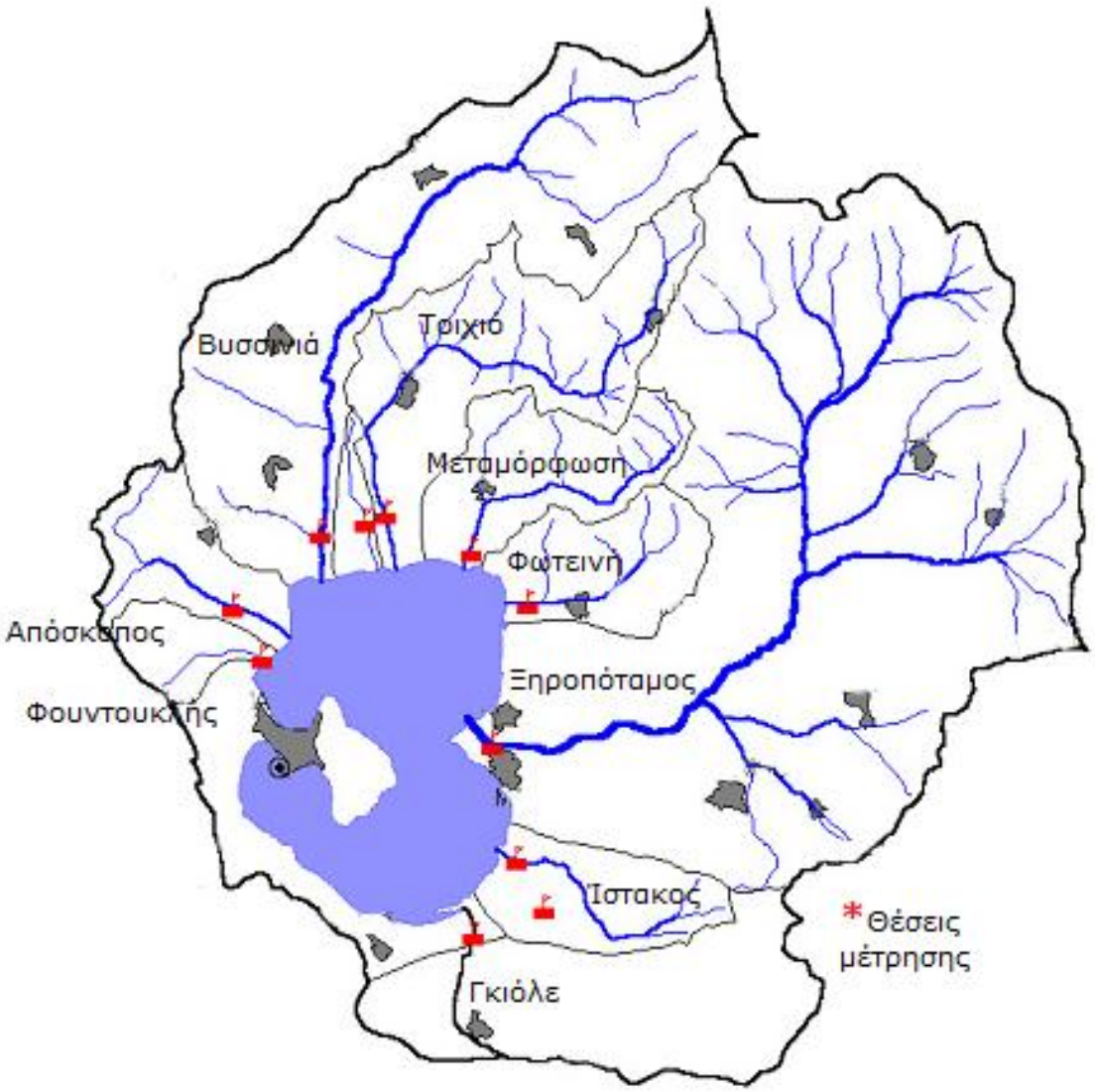
Β’ ΠΑΡΤΗΜΑ ΧΑΡΤΩΝ



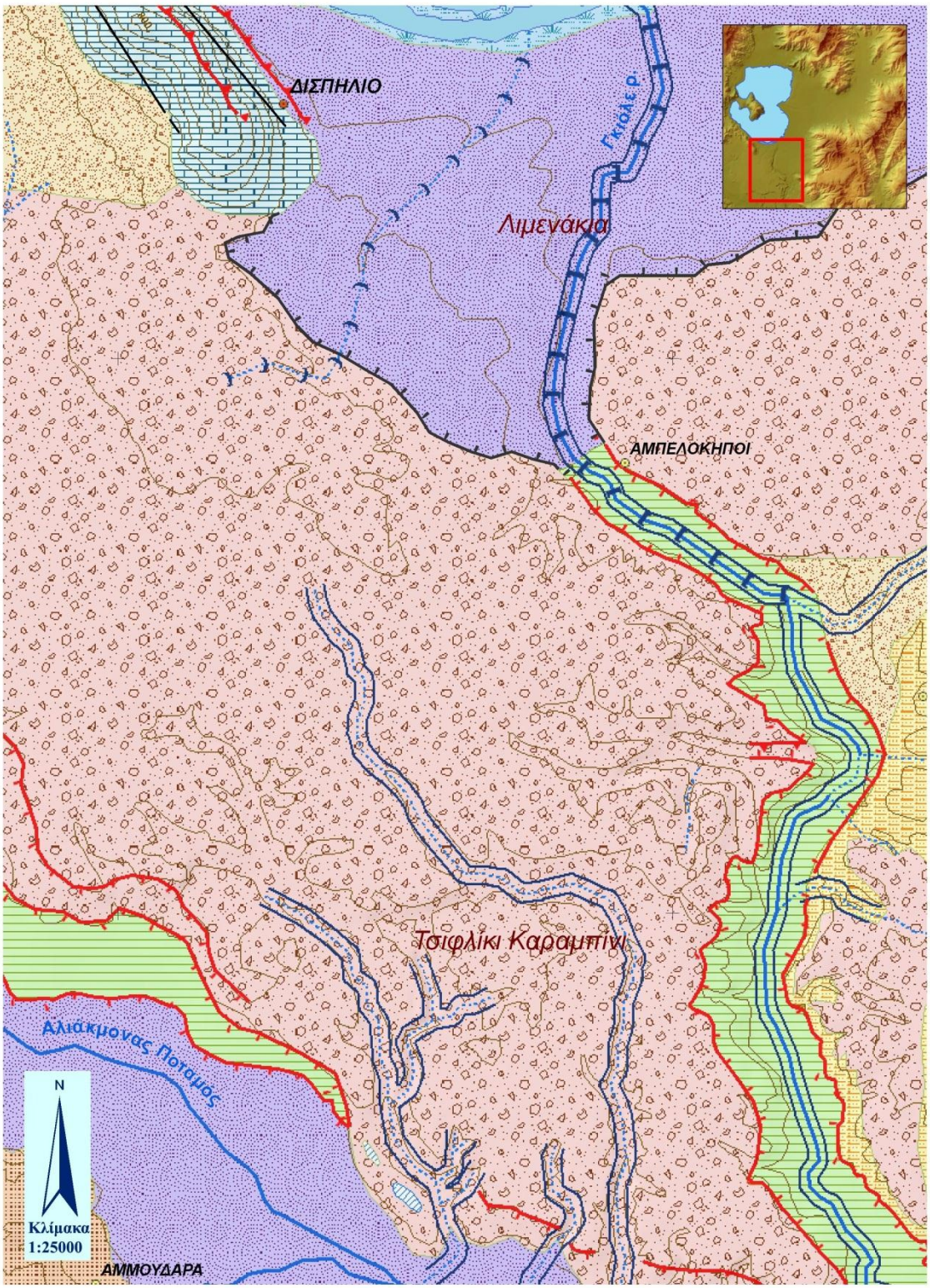
Σχήμα 1: Χάρτης κλίσεων περιοχής μελέτης (Παυλόπουλος Κ., κ.ά., 2009)



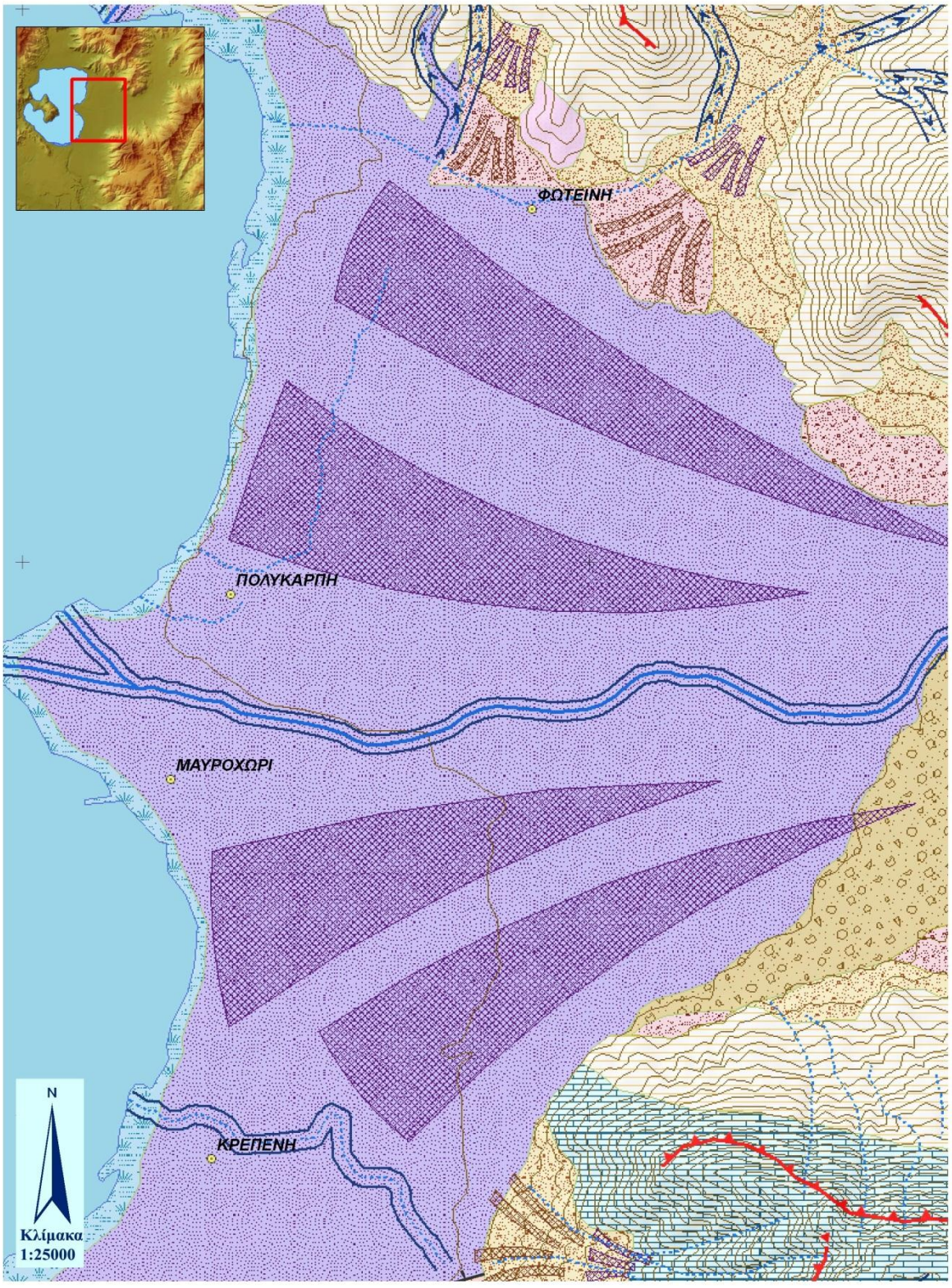
Σχήμα 2: Υδρογραφικά δίκτυα που απορρέουν προς και από τη λίμνη Καστοριάς (Παυλόπουλος Κ., κ.ά., 2009)



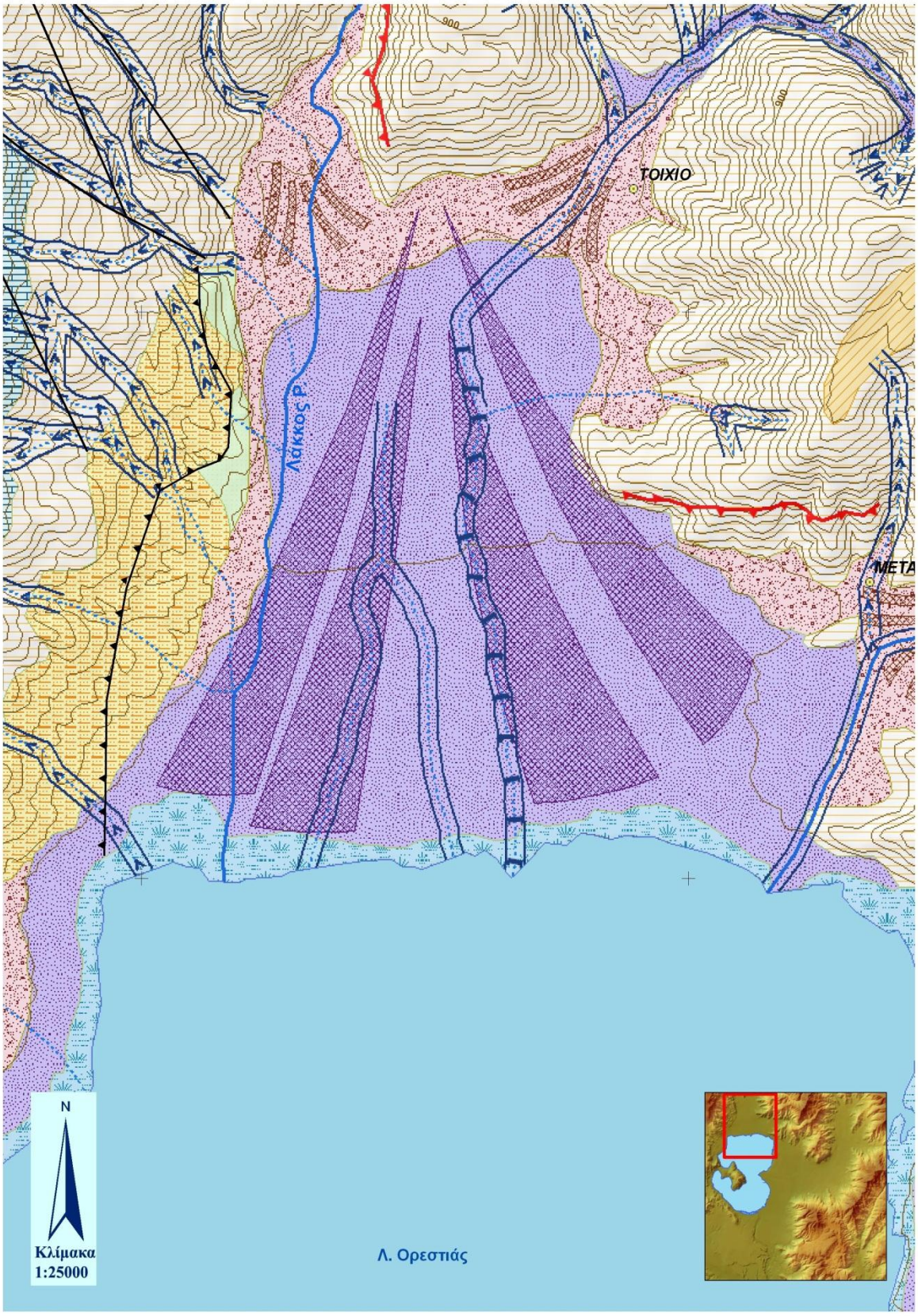
Σχήμα 3: Τα υδατορέματα της λεκάνης απορροής της λίμνης Καστοριά (προσωπικό αρχείο Ν. Μυλόπουλου)



Σχήμα 4: Απόσπασμα γεωμορφολογικού χάρτη, μέσο - άνω και άνω Πλειστοκαινικές αναβαθμίδες περιοχής Δισπηλιού – Κωσταραζίου (Παυλόπουλος Κ., κ.ά., 2009)



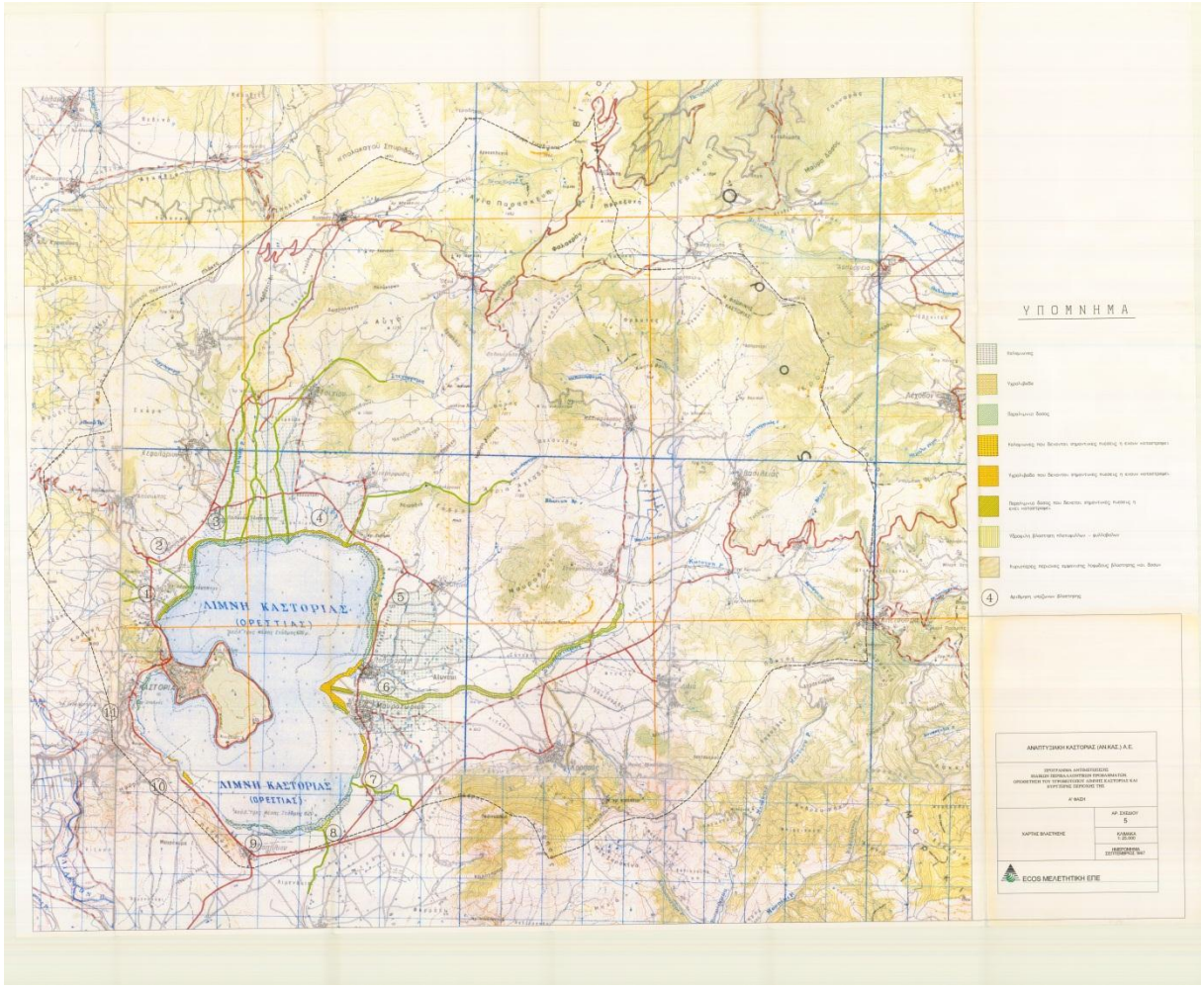
Σχήμα 5: Απόσπασμα γεωμορφολογικού χάρτη, δελταϊκό ριπίδιο Ξηροπόταμου (Παυλόπουλος Κ., κ.ά., 2009)



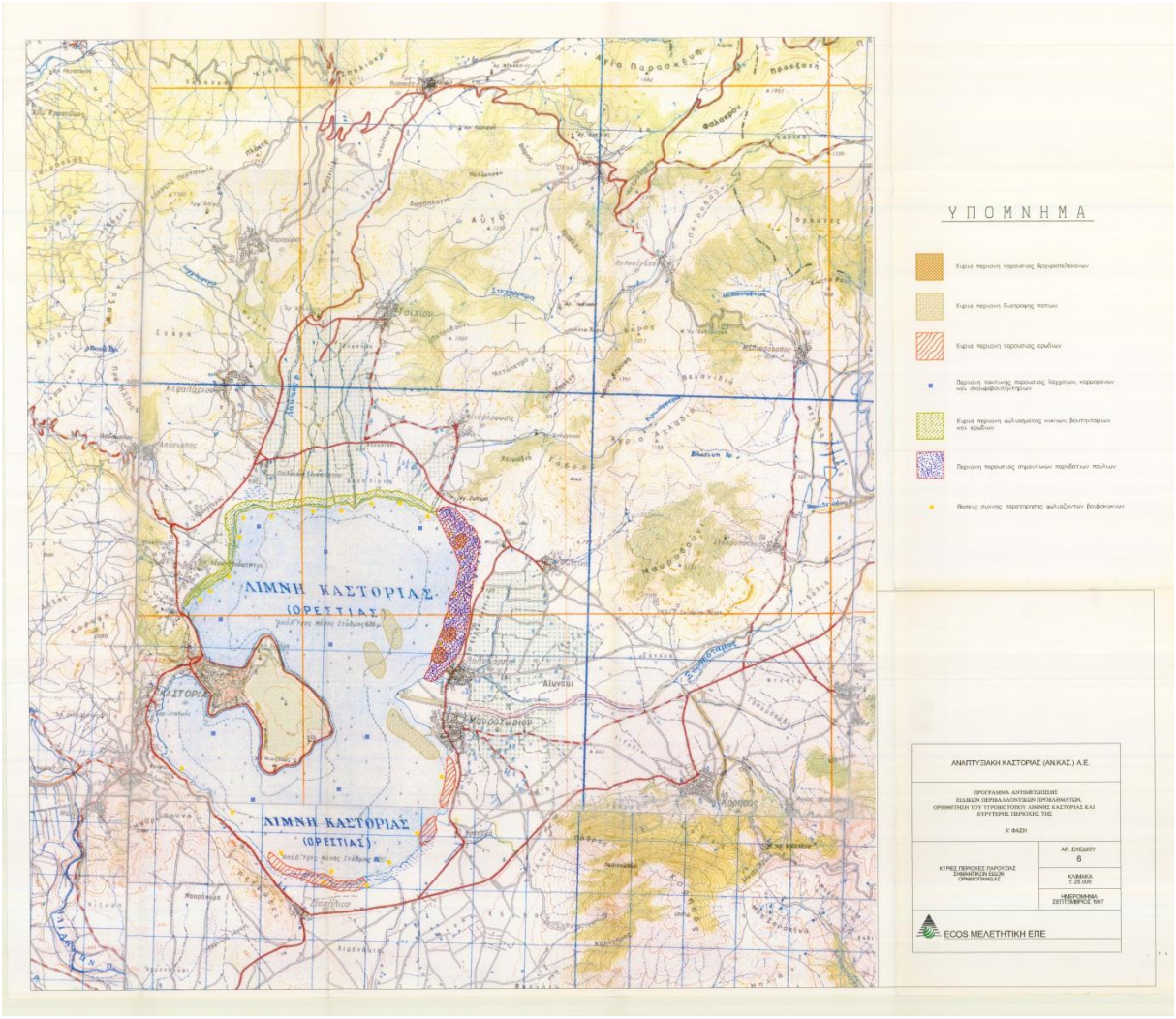
Σχήμα 6: Απόσπασμα γεωμορφολογικού χάρτη, δελταϊκό ριπίδιο Λάκκος ρ. Τοιχιού (Παυλόπουλος Κ., κ.ά., 2009)

Υπόμνημα των σχημάτων 4, 5, 6 (Παυλόπουλος Κ., κ.ά., 2009)

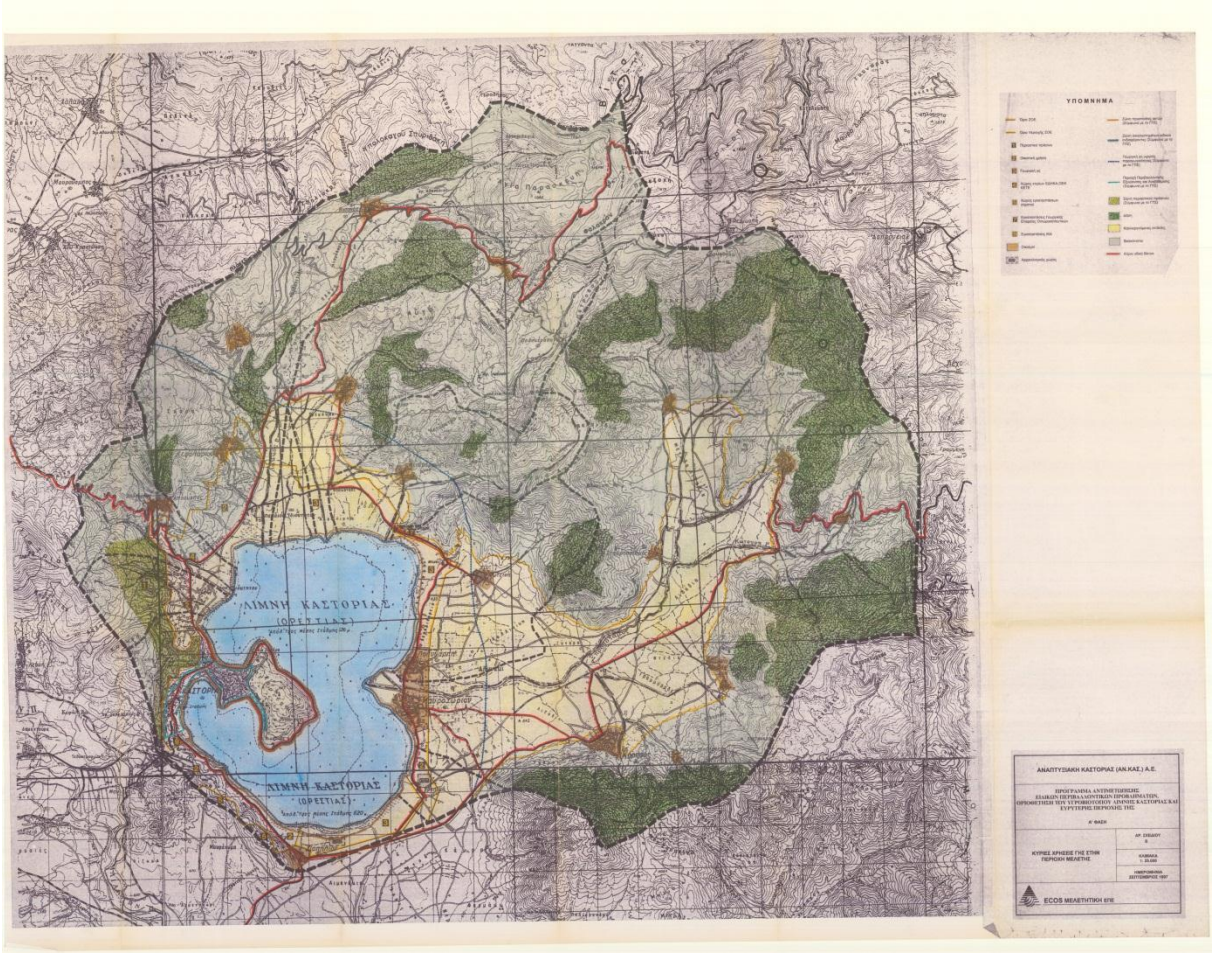




Σχήμα 7: Χάρτης βλάστησης



Σχήμα 8: Χαρτογράφηση ορνιθοπανίδας



Σχήμα 9: Χάρτης χρήσεων γης