



# ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΔΙΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ - ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ  
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ  
(Δ.Π.Μ.Σ.) "ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ"  
2η ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ

«ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΩΝ ΟΡΕΙΝΩΝ  
ΠΕΡΙΟΧΩΝ»

ΤΟΥΡΙΣΤΙΚΗ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΕΧΝΗΤΩΝ  
ΛΙΜΝΩΝ:  
ΤΟ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΤΗΣ ΛΙΜΝΗΣ ΠΗΓΩΝ ΑΩΟΥ

Διπλωματική Εργασία



**Αναστάσιος Ι. Κατσούλης**  
Αγρονόμος και Τοπογράφος Μηχανικός

Επιβλέπων: Λέκτορας Ν. Μαμάσης

Τριμελής εξεταστική επιτροπή  
Λέκτορας Ν. Μαμάσης  
Επίκουρος Καθηγητής Ι. Σαγιάς  
Επίκουρη Καθηγήτρια Ε. Δημοπούλου

Ιωάννινα, 2011

Περιβάλλον  
και  
Ανάπτυξη

*Στη Μητέρα μου,  
στον Πατέρα μου*

## Πρόλογος

Η μεταπτυχιακή αυτή διπλωματική εργασία αποτελεί το επιστέγασμα των κόπων και των προσπαθειών που κατέβαλα τα τελευταία δύο χρόνια για την ολοκλήρωση των μεταπτυχιακών μου σπουδών. Δύο χρόνια σπουδών που για το ξεκίνημά τους απαιτήθηκαν πολύ μεγάλες θυσίες και που ξεκίνησαν με τους καλύτερους οιωνούς. Σπουδές που έμελλε, όμως, να συναντήσουν και σοβαρές αντιξοότητες, τις οποίες δε θα μπορούσα να υπερβώ χωρίς τη συνδρομή και συνεισφορά κάποιων ανθρώπων, τους οποίους νιώθω την ανάγκη να ευχαριστήσω θερμά μέσα από αυτή τη σελίδα.

Οφείλω, λοιπόν, ένα πολύ μεγάλο ευχαριστώ στον επιβλέποντά μου κ. Νικόλαο Μαμάση, χωρίς την πολύτιμη συμπαράσταση και βοήθεια του οποίου δε θα ήμουν σε θέση να φέρω εις πέρας επιτυχώς την εργασία αυτή. Η κατανόηση που έδειξε στη διάρκεια εκπόνησής της και οι υποδείξεις του υπήρξαν καταλυτικοί παράγοντες για την ολοκλήρωσή της.

Σε προσωπικό επίπεδο, θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τη Δήμητρα Μούτσιου για την αμέριστη υποστήριξη που μου παρείχε όλο το διάστημα που απαίτησε η ενασχόληση με αυτή τη διπλωματική εργασία.

Τέλος, τη μεγαλύτερη ευγνωμοσύνη την οφείλω στην μητέρα μου Μαρία και στον πατέρα μου Ιωάννη, χάρη στις παροτρύνσεις και τη στήριξη των οποίων ακολούθησα τον επίπονο αλλά μεγάλης σημασίας δρόμο των μεταπτυχιακών σπουδών, δρόμο που φτάνει στο τέρμα του με την εργασία αυτή. Στάθηκαν πλάι μου στις εύκολες αλλά και -κυρίως- στις δύσκολες στιγμές αυτού του αγώνα. Σε αυτούς, λοιπόν, και την αφιερώνω.

Ιωάννινα, Νοέμβριος 2011

Αναστάσιος Κατσούλης

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Πρόλογος.....	2
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ.....	3
Περιεχόμενα εικόνων .....	4
Περιεχόμενα πινάκων .....	6
Περιεχόμενα Χαρτών .....	7
ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	8
ABSTRACT.....	10
1. ΤΟ ΥΔΡΟΣΥΣΤΗΜΑ ΠΗΓΩΝ ΑΩΟΥ .....	12
1.1 Τα τμήματα του Υδροσυστήματος.....	13
1.1.1 Τεχνητή λίμνη-φράγματα-λοιπές εγκαταστάσεις .....	15
1.1.2 Το συγκρότημα του Σταθμού παραγωγής ενέργειας.....	26
1.2 Τα μοναδικά χαρακτηριστικά του ΥΣ Πηγών Αώου.....	35
2. ΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΤΗΣ ΤΕΧΝΗΤΗΣ ΛΙΜΝΗΣ .....	37
2.1 Υδρολογία .....	37
2.2 Το κλίμα .....	39
2.3 Χλωρίδα και πανίδα .....	40
2.4 Γεωλογία .....	42
2.5 Χρήσεις γης.....	44
2.6 Ιδιοκτησιακό καθεστώς.....	46
2.7 Λίμνη και προστατευόμενες περιοχές .....	47
3. ΤΟ ΤΟΠΙΟ ΤΗΣ ΛΙΜΝΗΣ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΗ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ ΤΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ ΤΗΣ .....	56
4. ΑΡΧΕΣ ΤΟΥΡΙΣΤΙΚΗΣ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΕΧΝΗΤΩΝ ΛΙΜΝΩΝ.....	64
5. ΤΟΥΡΙΣΤΙΚΗ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΑΛΛΩΝ ΤΕΧΝΗΤΩΝ ΛΙΜΝΩΝ .....	68

5.1 Το παράδειγμα της λίμνη Πλαστήρα (Ταυρωπού) .....	68
5.2 Το παράδειγμα της λίμνης Grimsel (Grimselsee) .....	71
6. ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΚΑΙ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΤΟΥΡΙΣΤΙΚΗΣ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΗΣ ΛΙΜΝΗΣ ΠΗΓΩΝ ΑΩΟΥ .....	78
7. ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΤΟΥΡΙΣΤΙΚΗ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΛΙΜΝΗΣ ΠΗΓΩΝ ΑΩΟΥ.....	85
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ – ΠΗΓΕΣ .....	93

## **Περιεχόμενα εικόνων**

Εικόνα 1: Η θέση του ΥΗΣ Πηγών Αώου στον ελλαδικό χώρο .....	13
Εικόνα 2: Το κύριο φράγμα του ΥΗΣ όπως φαίνεται μέσα από τη λίμνη .....	16
Εικόνα 3: Οι περιοχές με τις εγκαταστάσεις του ΥΗΣ στη λίμνη Πηγών Αώου .....	17
Εικόνα 4: Η περιοχή εγκαταστάσεων 1 με τα τρία αυχενικά φράγματα, το βοηθητικό φράγμα, την υδροληψία και το αντλιοστάσιο Πολιτσών .....	18
Εικόνα 5: Η περιοχή εγκαταστάσεων 2 με το κύριο φράγμα και τις σήραγγές του και τα φράγματα "Πέντε Αλώνια" .....	18
Εικόνα 6: Τα θυροφράγματα του εκχειλιστή όπως φαίνονται μέσα από την λίμνη .....	19
Εικόνα 7: Η έξοδος της σήραγγας εκτροπής και εκχειλιστή και η παλιά κοίτη του Αώου .....	20
Εικόνα 8: Η έξοδος της σήραγγας εκκενωτή πυθμένα με τη βαλβίδα διασποράς .....	21
Εικόνα 9: Η βαλβίδα διασποράς σε λειτουργία .....	21

Εικόνα 10: Οι εγκαταστάσεις υδροληψίας.....	22
Εικόνα 11: Άποψη του εσωτερικού των εγκαταστάσεων του αντλιοστασίου..	25
Εικόνα 12: Το καταφύγιο Πολιτσών (αριστερά) και το κτίριο του αντλιοστασίου (κάτω δεξιά) .....	26
Εικόνα 13: Το εσωτερικό της σήραγγας προσπέλασης του σταθμού παραγωγής ενέργειας .....	27
Εικόνα 14: Στροφέιο στροβίλου τύπου PELTON .....	29
Εικόνα 15: Άποψη του επάνω επιπέδου.....	30
Εικόνα 16: Η αίθουσα ελέγχου του υπόγειου σταθμού παραγωγής.....	30
Εικόνα 17: Γεννήτρια κατακόρυφου τύπου του ΥΗΣ.....	32
Εικόνα 18: Το εσωτερικό της σήραγγας φυγής .....	32
Εικόνα 19: Ο θάλαμος των κατάντη σφαιρικών βαλβίδων .....	33
Εικόνα 20: Το κτίριο ελέγχου και λειτουργίας.....	33
Εικόνα 21: Η κεντρική αίθουσα ελέγχου.....	34
Εικόνα 22: Ο υποσταθμός 150/20 KV.....	35
Εικόνα 23: Τα όρια της ορεινής λεκάνης απορροής 2ης τάξης "Κεντρική κοίτη Αώου" .....	37
Εικόνα 24: Η λίμνη Πηγών Αώου εντός των ορίων της λεκάνης απορροής "Άνω ρου Αώου" .....	38
Εικόνα 25: Τα όρια της λίμνης και των Περιοχών Natura γύρω από αυτήν....	54
Εικόνα 26: Το ορεινό τοπίο της λίμνης Πηγών Αώου.....	56
Εικόνα 27: Σχηματισμοί μικρών νησιών στη λίμνη .....	57
Εικόνα 28: Πανοραμική απεικόνιση όπου διακρίνεται η θέση της χερσονήσου της λίμνης .....	58
Εικόνα 29: Το πάλευκο παγωμένο τοπίο της λίμνης το χειμώνα .....	58

Εικόνα 30: Η εμφάνιση της νεκρής ζώνης όταν το επίπεδο των νερών είναι χαμηλό .....	60
Εικόνα 31: Το τοξωτό φράγμα της λίμνης Πλαστήρα .....	69
Εικόνα 32: Ποδήλατο νερού στη λίμνη Πλαστήρα.....	70
Εικόνα 33: Ποδηλασία βουνού και κανό-καγιάκ στη λίμνη Πλαστήρα .....	70
Εικόνα 34: Το σύστημα ταμιευτήρων και φραγμάτων της περιοχής της λίμνης Grimsel .....	72
Εικόνα 35: Το εντυπωσιακό τοξωτό φράγμα της λίμνης Grimsel Grimsel.....	72
Εικόνα 36: Ο ξενώνας Grimsel Hospiz σε περίοπτη θέση πάνω από τη λίμνη Grimsel .....	73
Εικόνα 37: Ποδηλατική επίσκεψη στις υπόγειες εγκαταστάσεις του ΥΗΣ Grimsel .....	75
Εικόνα 38: Μικρός οδοντωτός σιδηρόδρομος στην περιοχή της λίμνης Grimsel .....	76
Εικόνα 39: Μακέτα της περιοχής της λίμνης Grimsel με την κρεμαστή καλωδιωτή της γέφυρα .....	77

## **Περιεχόμενα πινάκων**

Πίνακας 1: Περιοχές Προστασίας της Φύσης .....	49
Πίνακας 2: Ζώνες Διατήρησης Οικοτόπων και Ειδών .....	49
Πίνακας 3: Περιφερειακή Ρυθμιστική Ζώνη του Εθνικού Πάρκου .....	49

## Περιεχόμενα Χαρτών

Χάρτης 1: Γενική διάταξη εγκαταστάσεων Υδροσυστήματος Πηγών Αώου ....	14
Χάρτης 2: Χάρτης χρήσεων γής βασει του Corine 2000 στην περιοχή της λίμνης .....	45
Χάρτης 3: Θεματικός χάρτης του Εθνικού Πάρκου Βόρειας Πίνδου και των ζωνών του .....	50
Χάρτης 4: Η λίμνη Πηγών Αώου εντός των ορίων των περιοχών προστασίας του Εθνικού Πάρκου Βόρειας Πίνδου.....	51
Χάρτης 5: Χωροθέτηση εγκαταστάσεων προτάσεων για την αξιοποίηση της λίμνης Πηγών Αώου.....	92



## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η δημιουργία τεχνητών λιμνών παρόλο που γίνεται με στόχο την ικανοποίηση ορισμένων ανθρώπινων αναγκών, όπως την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, την άρδευση κ.α., αποτελεί παράλληλα και ευκαιρία για κάλυψη δευτερευουσών αναγκών του ανθρώπου που αφορούν κυρίως την αναψυχή. Σε αυτά τα πλαίσια υπάρχει η δυνατότητα για τουριστική αξιοποίηση των τεχνητών λιμνών και στη διπλωματική εργασία αυτή προσεγγίζεται η αντίστοιχη δυνατότητα για την τουριστική αξιοποίηση της τεχνητής λίμνης των Πηγών Αώου.

Αρχικά γίνεται μια πλήρης παρουσίαση του υδροηλεκτρικού έργου και του συνολικού Υδροσυστήματος των Πηγών Αώου. Περιγράφονται αναλυτικά τα διάφορα μέρη του, τόσο αυτά που συναποτελούν το τμήμα της τεχνητής λίμνης, όσο και εκείνα του συγκροτήματος με το Σταθμό Παραγωγής ενέργειας. Επισημαίνονται, δε, οι ιδιαιτερότητες του συγκεκριμένου Υδροσυστήματος έναντι άλλων αντίστοιχων υδροσυστημάτων.

Στη συνέχεια επιχειρείται η γνωριμία με τα χαρακτηριστικά της περιοχής της λίμνης, για την οποία γίνεται επισκόπηση της υδρολογίας, του κλίματος, της χλωρίδας και πανίδας, της γεωλογίας, αλλά και των χρήσεων γης, του ιδιοκτησιακού καθεστώτος της και των ιδιομορφιών της ως τμήμα ορισμένων προστατευόμενων περιοχών.

Ακολούθως, προβάλλεται και αναλύεται το τοπίο της λίμνης και της παραλίμνιας περιοχής και περιγράφεται η επιρροή που έχει στην καλαισθησία του και το ρόλο του ως πόλο έλξης επισκεπτών η διακύμανση της στάθμης των νερών της λίμνης.

Γίνεται, επιπλέον, μια προσπάθεια διατύπωσης κάποιων αρχών που θα πρέπει να διέπουν τις ενέργειες για τουριστική αξιοποίηση τεχνητών λιμνών, αρχές που αντικατοπτρίζουν τις απόψεις του συγγραφέα της εργασίας αυτής και βασίζονται σε επικρατούσες θεωρήσεις για τον τουρισμό σε τέτοιες ιδιόμορφες περιοχές.

Κατόπιν, παρατίθενται δύο χαρακτηριστικά παραδείγματα τουριστικά αξιοποιημένων τεχνητών λιμνών. Το πρώτο αφορά σε τεχνητή λίμνη εντός των συνόρων της χώρας μας, τη λίμνη Πλαστήρα, καταδεικνύοντας την ελληνική προσέγγιση στο θέμα, ενώ το δεύτερο προέρχεται από το εξωτερικό

και συγκεκριμένα την τεχνητή λίμνη Grimsel στην Ελβετία, παρουσιάζοντας μία διαφορετική οπτική για το θέμα.

Αναλύονται, επίσης, οι δυνατότητες και σκιαγραφούνται οι προοπτικές τουριστικής αξιοποίησης που διαθέτει η περιοχή της λίμνης των Πηγών Αώου στη βάση, μάλιστα, και των αρχών τουριστικής αξιοποίησης τεχνητών λιμνών που διατυπώνονται στο αντίστοιχο κεφάλαιο.

Τέλος, παρουσιάζονται ορισμένες προτάσεις που θεωρούνται οι κατάλληλες και στοχεύουν στην ισορροπημένη τουριστική αξιοποίηση της τεχνητής λίμνης των Πηγών Αώου και της ευρύτερης της περιοχής.

## **ABSTRACT**

Artificial lakes and reservoirs are created to fulfill a number of certain human needs, such as the production of electrical power, irrigation etc. But also gives the opportunity to secondary human needs to be fulfilled, needs that mainly regard to recreation. Therefore, rises a potential for touristic development of artificial lakes and reservoirs and the scope of this postgraduate thesis is to approach and present the potential for touristic development of the reservoir lake of Aaos Springs in Epirus.

Firstly, the whole hydroelectric system of Aaos Springs is presented. The different sections of the system are being described, both those that consist the reservoir lake and those of the Power Station complex. Also, the distinctive characteristics of this particulate hydroelectric system compared to others are pointed out.

Next, follows a description of the main characteristics of the lake area and a review of hydrology features, climate, flora and fauna, geology, land uses and the singularity of this area as a part of certain protected areas as well.

Afterwards, takes place a description of the landscape of the lake area and an analysis of the effect that has the water level fluctuation at the lake to the perception that visitors have about this landscape.

Furthermore, there is an attempt to formulate some principles that should be applied to the touristic development of artificial lakes and reservoirs, principles that reflect the author's perspective of the matter but also are based on widespread and commonly accepted theories about tourism in such distinctive areas.

Thence, two cases of touristically developed reservoir lakes are presented. The first case regards Plastiras lake, a reservoir lake within the country, indicating the Greek efforts for touristic development of reservoir lakes. The second case is about Grimsel reservoir lake, in canton Bern in Switzerland and with it a whole different perspective of the matter is being revealed.

An analysis of the potentials that the Aaos Springs lake region carries is presented, too. The potentials that are pointed out are based on the principles

of the touristic development of artificial lakes and reservoirs that are formulated and stated out at a previous chapter.

Finally, propositions are put forward that are considered to be suited for a balanced and proper touristic development of the Aaos Springs reservoir lake and its wider region.

## 1. ΤΟ ΥΔΡΟΣΥΣΤΗΜΑ ΠΗΓΩΝ ΑΩΟΥ

Ο Αώος είναι ο μεγαλύτερος ποταμός της Ηπείρου με συνολικό μήκος 260 km, εκ των οποίων τα 70 βρίσκονται σε ελληνικό έδαφος και τα υπόλοιπα 190 σε αλβανικό. Πηγάζει από τις βόρειες πλαγιές της οροσειράς της Πίνδου, βορειοδυτικά του Μετσόβου

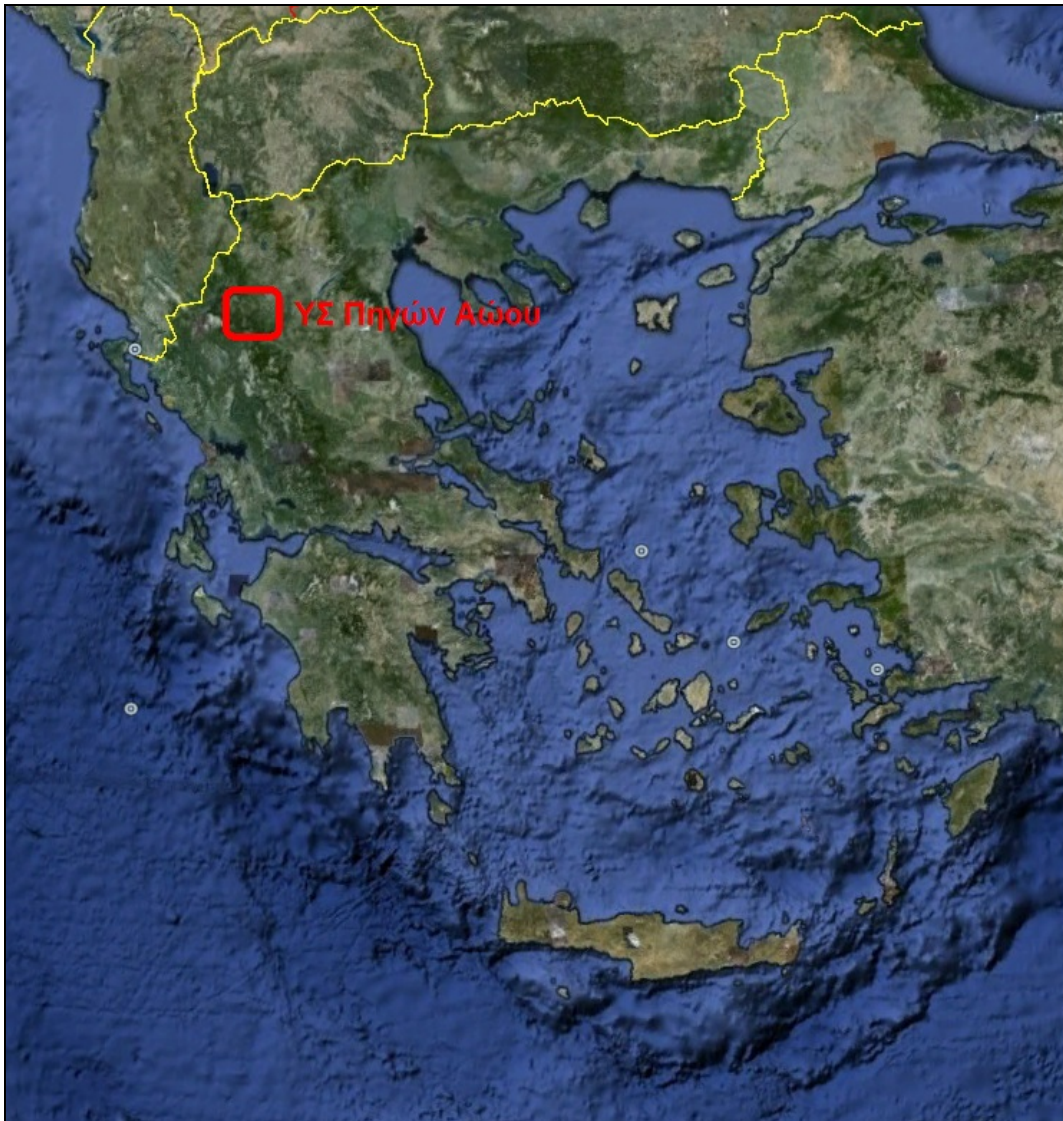
Στην περιοχή των πηγών του, και συγκεκριμένα στο οροπέδιο Πολιτσών, βρίσκεται εγκατεστημένος ο ταμιευτήρας του Υδροηλεκτρικού Σταθμού Πηγών Αώου, γνωστός ως “λίμνη Πηγών Αώου”.

Οι μελέτες για την υδροηλεκτρική ανάπτυξη του ποταμού άρχισαν τη δεκαετία του 1920 από την Ελληνική Πολιτεία και αναθεωρήθηκαν στα μέσα της δεκαετίας του 1940. Οι αντίστοιχες μελέτες από τη ΔΕΗ ξεκίνησαν στα μέσα της δεκαετίας του 1950.

Η τεχνητή λίμνη Πηγών Αώου βρίσκεται, 15 km βορειοδυτικά του Μετσόβου, σε υψόμετρο 1.350 m. Η προσπέλαση προς την τεχνητή λίμνη γίνεται μέσω ασφαλτοστρωμένου δρόμου που κατασκευάστηκε απ' τη ΔΕΗ και παράλληλα εξυπηρετεί τις γύρω κοινότητες. Ο δρόμος αυτός συνδέει την περιοχή της λίμνης με την Εθνική Οδό Ιωαννίνων-Τρικάλων.

Το Υδροσύστημα Πηγών Αώου κατασκευάστηκε μεταξύ των ετών 1981-1990 και λειτουργεί παράγοντας ενέργεια από τα τέλη του 1990. Σκοπός κατασκευής του ήταν η εκμετάλλευση του νερού των πηγών του ποταμού Αώου για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Είναι ο πλέον σύγχρονος υδροηλεκτρικός σταθμός αυτή τη στιγμή με ευρεία χρήση μικροϋπολογιστών για τον έλεγχο των λειτουργιών του.

Το έργο έχει αυξήσει την εγκατεστημένη ισχύ του υδροηλεκτρικού δυναμικού της χώρας μας κατά 10% περίπου και την μέση παραγωγή ενέργειας του ίδιου δυναμικού κατά 7%. Εξάλλου με την παροχέτευση των νερών στην κοίτη του ποταμού Αράχθου επιτυγχάνεται αύξηση της παροχής του ποταμού αυτού. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την αύξηση της δυνατότητας παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας των ΥΗΣ Πουρναρίου I και II που βρίσκονται σε λειτουργία σήμερα, καθώς και των υπόλοιπων έργων που πρόκειται μελλοντικά να κατασκευασθούν, τόσο στον ποταμό Μετσοβίτικο (ΥΗΕ Μετσοβίτικου), όσο και στον Άραχθο ( Άγιος Νικόλαος).



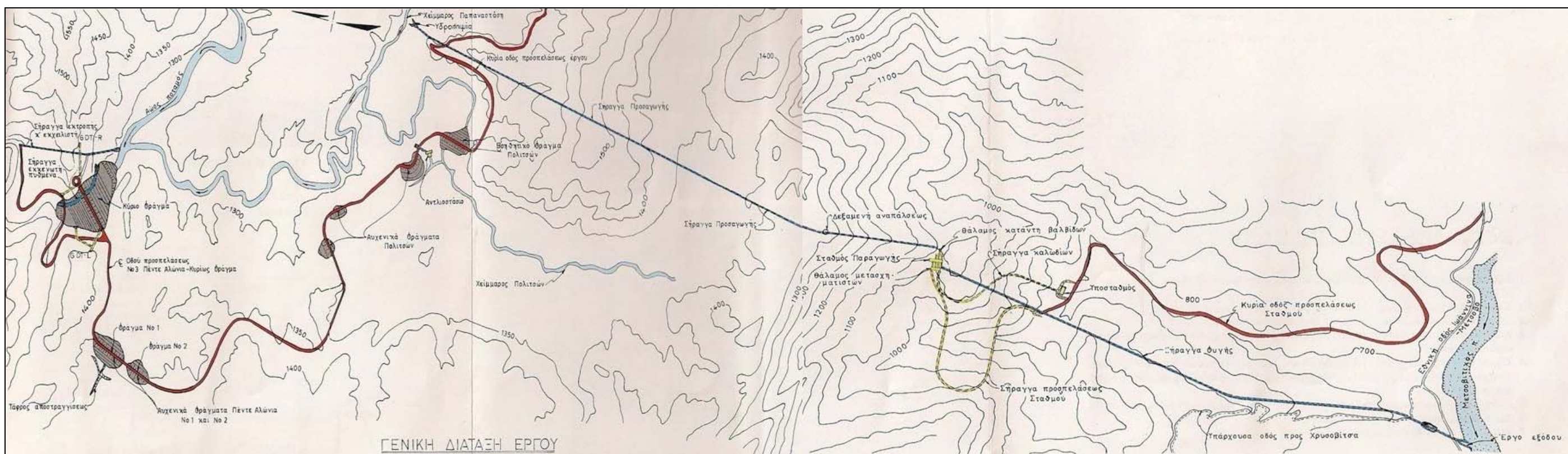
Εικόνα 1: Η θέση του ΥΣ Πηγών Αΐου στον ελλαδικό χώρο

## 1.1 Τα τμήματα του Υδροσυστήματος

Τα κύρια τμήματα των εγκαταστάσεων του Υδροσυστήματος Πηγών Αΐου (τα οποία παρουσιάζονται στο Χάρτη 1) είναι δύο:

- 1) Η τεχνητή λίμνη με τα επτά χωμάτινα φράγματα και τις λοιπές εγκαταστάσεις (υδροληψία, εκχειλιστή, εκκενωτή, αντλιοστάσιο, άνω βαλβίδα) που βρίσκονται στο οροπέδιο των Πολισών.
- 2) Το συγκρότημα με το Σταθμό Παραγωγής Ενέργειας που είναι υπόγειος και επικοινωνεί με το Κτίριο Ελέγχου και Λειτουργίας και με τον Υποσταθμό διαμέσου της σήραγγας προσπέλασης μήκους δύο χιλιομέτρων περίπου.





Χάρτης 1: Γενική διάταξη εγκαταστάσεων Υδροσυστήματος Πηγών Αΐου (Πηγή: Δ/ση ΥΗΣ Πηγών Αΐου)

## 1.1.1 Τεχνητή λίμνη-φράγματα-λοιπές εγκαταστάσεις

### α. Η τεχνητή λίμνη

Ο Σταθμός λειτουργεί με τα νερά της τεχνητής λίμνης που βρίσκεται σε υψόμετρο 1350 m περίπου στο οροπέδιο Πολιτσών, σε περιοχή με πυκνή βλάστηση και στοιχεία αλπικού τοπίου.

Τα νερά στην τεχνητή λίμνη συλλέγονται από τις πηγές του Αώου ποταμού καθώς και από τους γύρω χείμαρρους.

Η τεχνητή λίμνη καταλαμβάνει την ευρύτερη περιοχή της κοίτης του ποταμού Αώου και του ρέματος “Παπαναστάση”. Ο ωφέλιμος όγκος νερού της λίμνης για παραγωγή ενέργειας είναι 145.000.000 m<sup>3</sup> στην ανώτατη στάθμη λειτουργίας, η οποία βρίσκεται στο υψόμετρο 1.343 m και στην οποία η επιφάνειά της φτάνει περίπου τα 9 km<sup>2</sup>. Η μέση ετήσια εισροή νερού στη λίμνη είναι περίπου 100.000.000 m<sup>3</sup>.

Απ' τα νερά αυτά είναι δυνατό να παραχθούν 150 GWh ετήσια ενώ παράλληλα εκτρέπονται απ' τον Αώο προς τον ποταμό Άραχθο όπου χρησιμοποιούνται για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας στον ΥΗΣ Πουρναρίου καθώς και για την άρδευση της πεδιάδας της Άρτας. Επίσης από τα νερά της λίμνης του ΥΗΣ Πηγών Αώου αρδεύεται το Οροπέδιο Πολιτσών, όπου από τους κατοίκους της Κοινότητας Χρυσοβίτσας γίνεται η καλλιέργεια πατάτας.

Στην αρχή του δρόμου πρόσβασης προς τη λίμνη από την Εθνική οδό Ιωαννίνων-Τρικάλων υπάρχουν εγκαταστάσεις στάθμευσης και στέγασης για τα εκχιονιστικά μηχανήματα που καθαρίζουν το δρόμο τη χειμερινή περίοδο.

### β. Τα φράγματα

Για τη δημιουργία της τεχνητής λίμνης κατασκευάστηκαν επτά (7) χωμάτινα φράγματα από περιδοτίτη, φίλτρα από αμμοχάλικο και αργιλικό πυρήνα, συνολικού όγκου 4.000.000 m<sup>3</sup>. Αυτά τα φράγματα περικλείουν τον ταμιευτήρα του ΥΗΣ και διακρίνονται σε (1) κύριο φράγμα, πέντε (5) αυχενικά φράγματα και ένα (1) βοηθητικό φράγμα. Η στέψη των φραγμάτων βρίσκεται στο υψόμετρο 1.349 m και έχουν πλάτος στέψης 10 m. Η μέγιστη στάθμη



λειτουργίας είναι στο υψόμετρο 1.343 m, η ελάχιστη στάθμη λειτουργίας στο υψόμετρο 1.315 m και η μέγιστη γρήγορη πτώση στο υψόμετρο 1.312 m. Η γενική διάταξη των φραγμάτων και των υπολοίπων έργων (υδροληψία, εκχειλιστής, εκκενωτής πυθμένα κ.λ.π.) φαίνεται στον Χάρτη 1 (Σπυράκης & Ρώσης, 2008).

Το κύριο φράγμα που είναι και το μεγαλύτερο, έχει ύψος 77 m, μήκος 300 m και όγκο 3.200.000 m<sup>3</sup>. Σε αυτό υπάρχουν δύο σήραγγες αποστράγγισης, μία σε κάθε αντέρεισμα του.



Εικόνα 2: Το κύριο φράγμα του ΥΣ όπως φαίνεται μέσα από τη λίμνη (Πηγή: Δ/ση ΥΗΣ Πηγών Αώου)

Επίσης, στο δεξιό αντέρεισμά του είναι χωροθετημένη η σήραγγα εκτροπής, μέσω της οποίας οδηγούνται στην παλαιά κοίτη του ποταμού Αώου (προς Βωβούσα) τα νερά από τον εκχειλιστή. Η εσωτερική διάμετρος της είναι 4 m ενώ το συνολικό μήκος της 650 m. Η παροχή της είναι 190 m<sup>3</sup>/sec. Το υψόμετρο του πυθμένα στην είσοδο είναι 1.281 m ενώ στην έξοδο 1.270 m.

Η προσωρινή έμφραξη του έργου εισόδου γίνεται με μεταλλικό θυρόφραγμα, ενώ η οριστική έμφραξη επιτυγχάνεται με πώμα από σκυρόδεμα.

Ειδικότερα, τα κύρια χαρακτηριστικά των παραπάνω φραγμάτων έχουν ως εξής:

#### Κύριο φράγμα

- Όγκος: 3.200.000 m<sup>3</sup>
- Υψόμετρο στέψης: 1.349 m

- Μήκος στέψης: 300 m
- Πλάτος στέψης: 10 m
- Ύψος πάνω από την θεμελίωση: 77 m

#### Αυχενικά φράγματα

- Όγκος: 900.000 m<sup>3</sup>
- Υψόμετρο στέψης: 1.349 m
- Μήκος στέψης: 130 m έως 280 m
- Πλάτος στέψης: 10 m
- Ύψος πάνω από την θεμελίωση: 12 m έως 30 m

#### Βοηθητικό φράγμα Πολιτσών

- Όγκος: 500.000 m<sup>3</sup>
- Υψόμετρο στέψης: 1.349 m
- Μήκος στέψης: 235 m
- Πλάτος στέψης: 10 m
- Ύψος πάνω από την θεμελίωση: 40 m



**Εικόνα 3: Οι περιοχές με τις εγκαταστάσεις του ΥΣ στη λίμνη Πηγών Αώου**

Στην Εικόνα 3 επισημαίνονται στην ευρύτερη περιοχή της λίμνης οι δύο περιοχές στις οποίες βρίσκονται όλες οι κατασκευές του ΥΣ. Οι εγκαταστάσεις

στις δύο αυτές περιοχές παρουσιάζονται αναλυτικότερα στις Εικόνες 3 και 4 που ακολουθούν.



Εικόνα 4: Η περιοχή εγκαταστάσεων 1 με τα τρία αυχενικά φράγματα, το βοηθητικό φράγμα, την υδροληψία και το αντλιοστάσιο Πολιτσών



Εικόνα 5: Η περιοχή εγκαταστάσεων 2 με το κύριο φράγμα και τις σήραγγές του και τα φράγματα "Πέντε Αλώνια"

#### γ. Ο εκχειλιστής

Ο εκχειλιστής βρίσκεται στο δεξιό άκρο του κύριου φράγματος και χρησιμοποιείται για την εκφόρτιση της λίμνης και την προστασία αυτής και των φραγμάτων από πλημμύρες ή άλλες απρόβλεπτες καταστάσεις.



Έχει δύο θυροφράγματα τοξωτά με διαστάσεις 8,5 x 3,8 m, των οποίων το κάτω άκρο βρίσκεται σε υψόμετρο 1.340,60 m. Η κίνηση τους μπορεί να γίνει τοπικά ή με τηλεχειρισμό απ' την αίθουσα ελέγχου του σταθμού κατά το ποσοστό ανοίγματος που απαιτείται.



**Εικόνα 6: Τα θυροφράγματα του εκχειλιστή όπως φαίνονται μέσα από την λίμνη  
(Πηγή: Δ/νση ΥΗΣ Πηγών Αώου)**

Τα νερά που φεύγουν απ' τον εκχειλιστή οδηγούνται με κεκλιμένη σήραγγα γωνίας 45° στην παλιά κοίτη του Αώου ποταμού μέσω της οποίας οδηγούνται προς το χωριό Βωβούσα μέσω της παλιάς κοίτης του ποταμού Αώου, ακολουθώντας τον ρου που ακολουθούσαν τα νερά πριν το σχηματισμό της τεχνητής λίμνης. Η σήραγγα αυτή είναι διαμέτρου 4 m και συνολικού μήκους 80 m περίπου.

Το υψόμετρο στέψης του εκχειλιστή είναι στα 1.340,60 m, ενώ η παροχή του είναι 160 m<sup>3</sup>/sec.

Όπως αναφέρθηκε στην είσοδο του εκχειλιστή υπάρχουν δύο τοξωτά θυροφράγματα με δυνατότητα τοποθέτησης δοκών έμφραξης πριν από κάθε θυροφράγμα. Οι διαστάσεις των τοξωτών θυροφραγμάτων είναι 8,5 x 3,8 m.



**Εικόνα 7: Η έξοδος της σήραγγας εκτροπής και εκχειλιστή και η παλιά κοίτη του Αώου**

#### **δ. Ο εκκενωτής πυθμένα**

Ο Εκκενωτής πυθμένα βρίσκεται στη βάση του φράγματος και χρησιμεύει για την ολική εκκένωση της λίμνης.

Αρχικά ο εκκενωτής πυθμένα είχε προβλεφθεί να κατασκευασθεί με σήραγγα περίπου παράλληλη με την σήραγγα εκτροπής. Λόγω όμως των γεωλογικών δυσχερειών που συναντήθηκαν κατά την διάνοιξη της σήραγγας εκτροπής αποφασίσθηκε ο εκκενωτής να κατασκευασθεί σε όρυγμα στο δεξιό αντέρεισμα του κύριου φράγματος.

Το δάπεδο εισόδου του εκκενωτή διαμορφώθηκε στο υψόμετρο 1.304,90 m και το δάπεδο του έργου εξόδου στο υψόμετρο 1.275,50 m. Έχει μέγιστη παροχή 80 m<sup>3</sup>/sec, ενώ χρησιμοποιείται σε περίπτωση ανάγκης για εκκένωση της λίμνης ή για εργασίες συντήρησης.



**Εικόνα 8: Η έξοδος της σήραγγας εκκενωτή πυθμένα με τη βαλβίδα διασποράς στο πόδι του πρσανούς του κύριου φράγματος**

Ο εκκενωτής περιλαμβάνει ένα θυρόφραγμα υψηλής πίεσης και μια βαλβίδα διασποράς που διασκορπίζει τα νερά υπό μορφή ομπρέλλας ώστε να μειώνεται η ενέργεια τους. Η εσωτερική διάμετρος του αγωγού είναι 2,50 m. Έχει τοποθετηθεί μεταλλική επένδυση πάχους 8mm σε όλο το μήκος του εκκενωτή και 12 mm στο τελευταίο τμήμα του στην περιοχή του έργου εξόδου, η οποία είναι εγκιβωτισμένη σε οπλισμένο σκυρόδεμα ελάχιστου πάχους 0,50 m.



**Εικόνα 9: Η βαλβίδα διασποράς σε λειτουργία (Πηγή: Δ/νση ΥΗΣ Πηγών Αώου)**

Στην είσοδο του εκκενωτή είναι τοποθετημένες εσχάρες και υπάρχει η δυνατότητα τοποθέτησης δοκών έμφραξης με την βοήθεια πλωτού μέσου και δυτών. Στην έξοδο υπάρχει ολισθαίνον θυρόφραγμα και κατάντη αυτού βαλβίδα διασποράς για ρύθμιση του ποσοστού εκροής.

Ο εκκενωτής πυθμένα έχει την δυνατότητα μέγιστης παροχής  $60 \text{ m}^3/\text{sec}$  όταν η στάθμη της λίμνης είναι στο υψόμετρο 1.343 m.

#### **ε. Το σύστημα προσαγωγής**

Το σύστημα προσαγωγής είναι το σύνολο των εγκαταστάσεων που φροντίζουν για τη μεταφορά του νερού από την λίμνη στο σταθμό παραγωγής. Περιλαμβάνει την υδροληψία, το φρέαρ θυροφράγματος, τη σήραγγα προσαγωγής μήκους 3.000 m, τον πύργο ανάπαλσης ύψους 90 m, τον θάλαμο άνω βαλβίδας, κεκλιμένο αγωγό σε όρυγμα μήκους 500 m και το κατακόρυφο φρέαρ προσαγωγής βάθους 450 m.

Η υδροληψία βρίσκεται σε υψόμετρο 1.305 m στο δυτικό μέρος της λίμνης.



**Εικόνα 10: Οι εγκαταστάσεις υδροληψίας**

Είναι το πρώτο, κατ' ουσία, τεχνικό έργο που συναντά κάποιος κινούμενος με φορά απ' τον εθνικό δρόμο προς τη λίμνη. Μέσω αυτής η αναγκαία ποσότητα νερού διοχετεύεται με υπόγειο αγωγό στο Σταθμό για τη

λειτουργία των μονάδων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Βρίσκεται σε υψόμετρο 1.305 m περίπου.

Η είσοδος των νερών γίνεται απ' τις σχάρες στην περιοχή της λίμνης οι οποίες προφυλάσσουν από την προσρόφηση υλικών που πιθανώς θα προκαλούσαν προβλήματα και ζημιές στο σύστημα παραγωγής ενέργειας. Η είσοδος αυτή βρίσκεται στο υψόμετρο 1.306 m και οδηγεί στον υπόγειο αγωγό προσαγωγής, κατασκευασμένο από ωπλισμένο σκυρόδεμα, με διάμετρο 3,5 m και μήκος 3 km περίπου καταλήγοντας στον πύργο εκτόνωσης.

Σε απόσταση 100 m από τις σχάρες υπάρχει θυρόφραγμα απ' όπου μπορεί να διακοπεί η τροφοδοσία με νερό του αγωγού προσαγωγής όταν απαιτηθεί για λειτουργικούς λόγους ή για εργασία συντήρησης. Στο χώρο του οικήματος του θυροφράγματος βρίσκονται τοποθετημένες οι ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις με τους πίνακες ισχύος και αυτοματισμών, ο ηλεκτρονικός υπολογιστής για τον τηλεχειρισμό του συστήματος απ' την κεντρική αίθουσα ελέγχου του σταθμού καθώς και η ντηζελογεννήτρια για περίπτωση ανάγκης.

Δίπλα απ' το χώρο της υδροληψίας υπάρχει φυλάκιο για τον έλεγχο της περιοχής ενώ στο υπόγειο του φυλακίου βρίσκεται η βάρκα που χρησιμοποιείται για επιθεώρηση και διάφορες εργασίες στη λίμνη.

Ο πύργος εκτόνωσης είναι υπόγειος με διάμετρο 7 m ύψος 90 m και χρησιμοποιείται για την προστασία του αγωγού προσαγωγής από υπερβολικές πιέσεις καθώς και την παροχή της πρόσθετης ποσότητας νερού που απαιτείται κατά την εκκίνηση των μονάδων.

Η άνω βαλβίδα είναι μια βαλβίδα τύπου πεταλούδας με διάμετρο 3m που χρησιμοποιείται για προστασία του αγωγού προσαγωγής στο τμήμα που ξεκινάει απ' αυτήν και καταλήγει στο σταθμό παραγωγής σε περίπτωση υπερβολικής ταχύτητας του νερού στον αγωγό.

Ο αγωγός προσαγωγής μετά την άνω βαλβίδα συνεχίζει υπόγεια με ένα πλάγιο τμήμα μήκους 500 m με διάμετρο 3 m και ένα κατακόρυφο τμήμα ύψους 440 m με διάμετρο 2,8 m. Σε όλο αυτό το τμήμα έχει μεταλλική επένδυση.



## στ. Το αντλιοστάσιο

Μετά την υδροληψία φθάνουμε στο πρώτο αυχενικό φράγμα. Αριστερά του κατεβαίνοντας βρίσκεται το αντλιοστάσιο Πολιτσών που χρησιμοποιείται για τη συλλογή των νερών της ομώνυμης λεκάνης και τη μεταφορά τους με ανύψωση κατά 20 m περίπου στην τεχνητή λίμνη του σταθμού ώστε να χρησιμοποιούνται και αυτά για παραγωγή ενέργειας.

Το αντλιοστάσιο Πολιτσών είναι υπέργειο, βρίσκεται στην περιοχή μεταξύ του βοηθητικού και του αυχενικού φράγματος Ν<sup>ο</sup> 3 της περιοχής Πολιτσών και αποτελείται από τα παρακάτω επί μέρους τμήματα:

- Από το τμήμα εισόδου με πυθμένα στο υψόμετρο 1.315,00 m που χωρίζεται σε δύο τμήματα με ένα μεσόβαθρο. Στο κάθε τμήμα έχει τοποθετηθεί μία μεταλλική εσχάρα για παρακράτηση των φερτών υλικών και θυρόφραγμα για την απομόνωση του χώρου αναρρόφησης για εργασίες συντήρησης και καθαρισμού .
- Την δεξαμενή αναρρόφησης που χωρίζεται επίσης σε δύο τμήματα με κατακόρυφο τοίχωμα. Το κάθε τμήμα της δεξαμενής χωρίζεται σε τρία φατώματα με κατακόρυφα τοιχώματα και δύο χώρους στα άκρα της δεξαμενής. Στα οκτώ αυτά τμήματα τοποθετήθηκαν τα πέντε (5) αντλητικά συγκροτήματα και οι βαλβίδες αντεπιστροφής σε καθένα από αυτά. Στο ελεύθερο φάτνωμα υπάρχει η δυνατότητα να τοποθετηθεί μελλοντικά, αν απαιτηθεί και έκτο αντλητικό συγκρότημα.
- Τον στεγανό θάλαμο στον οποίο τοποθετήθηκαν οι αντλίες και οι βαλβίδες αντιπληγματικής προστασίας.
- Τον χώρο των δύο συλλεκτηρίων αγωγών.
- Την στοά καλωδίων.
- Την ανωδομή που αποτελείται από τον κυρίως χώρο των ηλεκτροκινητήρων και τον συνεχόμενο χώρο των πινάκων και λοιπών βοηθητικών χώρων.



**Εικόνα 11: Άποψη του εσωτερικού των εγκαταστάσεων του αντλιοστασίου**

Η τάφρος προσαγωγής κατασκευάστηκε για να συγκεντρώνει και να οδηγεί στο τμήμα εισόδου τα νερά όλων των κλάδων του χειμάρρου Πολισών.

Το Φρεάτιο Δικλείδων κατασκευάστηκε σε απόσταση 15m περίπου από το αντλιοστάσιο. Σε αυτό βρίσκονται τοποθετημένες δύο ηλεκτροκίνητες συρτοβαλβίδες για την απομόνωση των συλλεκτήριων αγωγών. Ο χειρισμός τους γίνεται από τα δάπεδο χειρισμών ενώ στον πυθμένα του φρεατίου υπάρχει σωλήνας αποστράγγισης.

Η σήραγγα του καταθλιπτικού αγωγού, μήκους περίπου 120m, τοποθετείται κάτω από την συνδετήρια οδό των φραγμάτων Νο3 και βοηθητικού φράγματος Πολισών. Αρχίζει καάντη του φρεατίου δικλείδων με υψόμετρο στον άξονα 1.322 m και καταλήγει στο έργο εξόδου υψόμετρο 1.330,0m περίπου. Η διάμετρος της σήραγγας είναι 1,40 m.

Περιλαμβάνει τρία (3) μεγάλα αντλητικά συγκροτήματα, με δυνατότητα άντλησης 2 m<sup>3</sup>/sec και δύο (2) μικρά, με δυνατότητα άντλησης 0,75 m<sup>3</sup>/sec. (Καλοφύρη & Μπαλαμπέκος, 2009).

## **ζ. Το καταφύγιο Πολισών**

Το καταφύγιο του οροπεδίου Πολισών βρίσκεται στην περιοχή του δρόμου μεταξύ του αυχενικού φράγματος Ν<sup>ο</sup> 3 και του βοηθητικού φράγματος

Πολιτσών. Πρόκειται για ένα κτίριο διαστάσεων 9,05x16,30 m και περιλαμβάνει χώρο στάθμευσης οχημάτων, τρία γραφεία και βοηθητικούς χώρους, κουζίνα, αποθήκες κ.λ.π. Εκτός από τις παραπάνω εργασίες υπάρχει μία δεξαμενή νερού, φρεάτια καλωδίων, χαντάκι καλωδίων, αποχέτευση και αλεξικεραυνική προστασία. Στο κτήριο αυτό στεγάζεται το προσωπικό φύλαξης του Ταμιετήρα και των λοιπών εγκαταστάσεων.



Εικόνα 12: Το καταφύγιο Πολιτσών (αριστερά) και το κτίριο του αντλιοστασίου (κάτω δεξιά)

### 1.1.2 Το συγκρότημα του Σταθμού παραγωγής ενέργειας

Ο Σταθμός παραγωγής ενέργειας είναι υπόγειος, βρίσκεται σε απόσταση 2 km περίπου βορειοανατολικά του χωριού Χρυσοβίτσα και περιλαμβάνει δύο (2) μονάδες ισχύος 120 MW και τάσης 15,7 kV η κάθε μία.

Το νερό που έρχεται από την υδροληψία με υπόγειο αγωγό πέφτει στο στρόβιλο από ύψος 675 m και τον περιστρέφει.

Αυτός περιστρέφει τη γεννήτρια με αποτέλεσμα να παράγεται ηλεκτρική ενέργεια στα άκρα της.

Στη συνέχεια η ηλεκτρική ενέργεια οδηγείται σε μετασχηματιστές ανύψωσης τάσης στα 150 kV απ' όπου με καλώδια μεταφέρεται στον υποσταθμό και τελικά στο Εθνικό Δίκτυο με δύο εναέρια γραμμές τάσης 150 kV.

Μετά την περιστροφή των στροβίλων τα νερά, αφού χάσουν την κινητική τους ενέργεια, διοχετεύονται μέσω της σήραγγας φυγής στην κοίτη του ποταμού Μετσοβίτικου, παραπόταμου του Αράχθου.

Με τη λειτουργία του Σταθμού επιτυγχάνεται επομένως και εκτροπή των νερών των πηγών του Αώου ποταμού στον ποταμό Άραχθο όπου χρησιμοποιούνται για παραγωγή ενέργειας στον Υδροηλεκτρικό Σταθμό Πουρναρίου στην Άρτα.

Το συγκρότημα του Σταθμού Παραγωγής περιλαμβάνει τις υπόγειες κατασκευές που είναι ο σταθμός, ο θάλαμος μετασχηματιστών, ο θάλαμος κατάντη βαλβίδων, η σήραγγα φυγής μήκους 3 km περίπου, η σήραγγα καλωδίων μήκους 900 m, η σήραγγα προσπέλασης του σταθμού μήκους 1.700 m, ο υπαίθριος υποσταθμός, το κτίριο ελέγχου και λειτουργίας, ο ξενώνας όπως επίσης και άλλες μικρότερες κατασκευές που αναφέρονται στη συνέχεια.

#### **(i) Σήραγγα Προσπέλασης Σταθμού**

Η σήραγγα προσπέλασης του σταθμού παραγωγής είναι πεταλοειδούς μικτής διατομής συνολικού μήκους 1.615 m, πλάτους 6,80 m και ύψους 7,65 m. Η σήραγγα ξεκινά από υψόμετρο 816 m και με κλίση περίπου 10% φθάνει στο υψόμετρο 670,48 m του σταθμού παραγωγής.



**Εικόνα 13: Το εσωτερικό της σήραγγας προσπέλασης του σταθμού παραγωγής ενέργειας**

## **(ii) Θάλαμος Μετασχηματιστών**

Ο θάλαμος μετασχηματιστών είναι υπόγειος και έχει διαστάσεις 30,9 m μήκος, 13,90 m πλάτος και 11,15 m ύψος. Εντός του θαλάμου είναι εγκατεστημένοι δύο τριφασικοί μετασχηματιστές ονομαστικής ισχύος 122 MVA, τάσης (υψηλή/ μέση) 153,6/15,75 kV και συχνότητας 50 HZ.

## **(iii) Σταθμός παραγωγής**

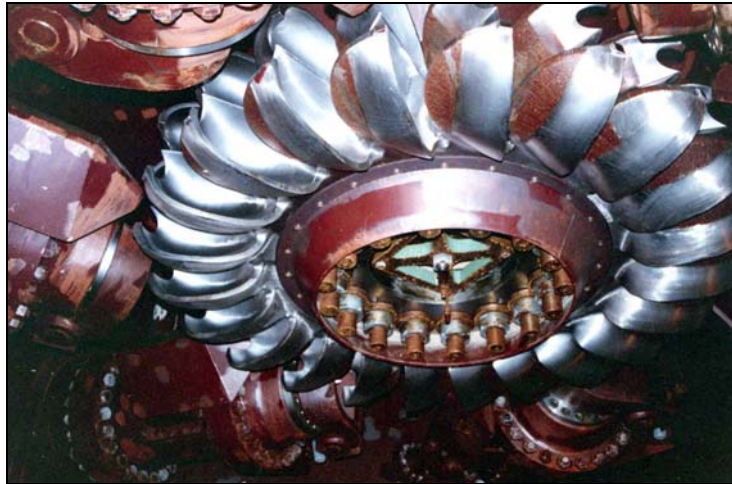
Όταν ο αγωγός προσαγωγής φθάσει στον υπόγειο σταθμό παραγωγής διακλαδίζεται σε δύο τμήματα που τροφοδοτούν τις δύο μονάδες. Ο σταθμός παραγωγής είναι υπόγειος σε βάθος 130 m από την επιφάνεια του εδάφους. Η προσπέλαση σ' αυτόν γίνεται με τη σήραγγα προσπέλασης που έχει μήκος 1.625 m.

Στον υπόγειο σταθμό παραγωγής υπάρχουν δύο μονάδες ισχύος 120 MW η κάθε μια με τάση εξόδου 15,7 kV. Η ισχύς αυτή παράγεται με την πτώση 20 m<sup>3</sup>/sec νερού από ύψος 675 m περίπου.

Ο υπόγειος σταθμός παραγωγής εκτείνεται σε τρία επίπεδα. Στο χαμηλότερο επίπεδο σε υψόμετρο 658 m υπάρχει ο χώρος των κάτω βαλβίδων. Σε κάθε ένα από τα δύο τμήματα του αγωγού προσαγωγής που οδεύουν προς τις αντίστοιχες μονάδες υπάρχει μια σφαιρική βαλβίδα διαμέτρου 1,40 m πίεσης 70 bar που διακόπτει τα νερά που προορίζονται για την περιστροφή κάθε μονάδος.

Μετά την σφαιρική βαλβίδα κάθε μονάδος ο αγωγός διακλαδίζεται σε έξι άκρα που τροφοδοτούν τα ακροφύσια που εκτοξεύουν το νερό στο στροφείο και το περιστρέφουν.

Ο στρόβιλος είναι τύπου PELTON με 22 κουτάλες και 6 ακροφύσια. Το στροφείο έχει βάρος 10 τόνους και είναι κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα.



**Εικόνα 14: Στροφείο στροβίλου τύπου PELTON (Πηγή: Δ/νση ΥΗΣ Πηγών Αώου)**

Το άνοιγμα κάθε ακροφυσίου καθορίζει και την ηλεκτρική ισχύ που παράγει η μονάδα. Η περιστροφή του στροφείου έχει σαν αποτέλεσμα περιστροφή και του ρότορα της γεννήτριας που βρίσκεται τοποθετημένος στον ίδιο άξονα μ' αυτό, με αποτέλεσμα παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας στο στάτη της γεννήτριας.

Στο χαμηλότερο επίπεδο του σταθμού παραγωγής υπάρχει ακόμη το μηχανοστάσιο με τους αεροσυμπιεστές, τις αντλίες ψύξης των μονάδων και των μηχανημάτων και τις αντλίες αποστράγγισης.

Στο ενδιάμεσο επίπεδο του σταθμού υπάρχουν οι ηλεκτρικοί πίνακες τροφοδοσίας των διαφόρων εγκαταστάσεων εναλλασσόμενης και συνεχούς τάσης, οι μπαταρίες του σταθμού για την εξασφάλιση της απαραίτητης εφεδρείας σε περίπτωση ανάγκης το ηλεκτρικό τμήμα της γεννήτριας (στάτης - ρότορας) καθώς και οι ρυθμιστές στροφών των μονάδων και το δίκτυο πυρόσβεσης με διοξείδιο του άνθρακος της γεννήτριας.

Στο πάνω επίπεδο υπάρχουν οι πίνακες διέγερσης των γεννητριών καθώς και οι αίθουσα ελέγχου του υπογείου σταθμού παραγωγής. Όλος ο έλεγχος των γεννητριών γίνεται αυτόματα με τη χρήση μικροϋπολογιστών. Η εκκίνηση και η στάση των γεννητριών μπορεί να γίνει από το υπόγειο σταθμό παραγωγής αλλά κι από την κεντρική αίθουσα ελέγχου που βρίσκεται στον χώρο εξόδου της σήραγγας προσπέλασης.





**Εικόνα 15: Άποψη του επάνω επιπέδου**



**Εικόνα 16: Η αίθουσα ελέγχου του υπόγειου σταθμού παραγωγής**

Η τάση των γεννητριών που είναι 15,75 kV ανυψώνεται στα 150 kV με τη χρήση υδρόψυκτων μετασχηματιστών ισχύος 122 MVA που βρίσκονται σε διπλανό χώρο από τις γεννήτριες από όπου με καλώδια 150 kV μεταφέρεται η ηλεκτρική ισχύς που παράγεται διαμέσου της σήραγγας καλωδίων μήκους 850m στον υποσταθμό στον εξωτερικό χώρο.

Οι μονάδες τύπου Pelton που είναι εγκατεστημένες στο σταθμό αποτελούνται από τον στρόβιλο PELTON κατακόρυφου τύπου μιας ταχύτητας, τον κυρίως άξονα και την γεννήτρια τύπου κατακόρυφου άξονα.

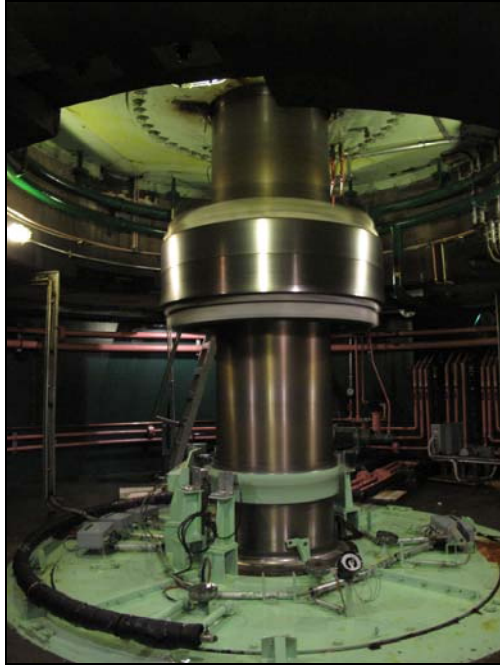
Οι στρόβιλοι PELTON είναι 2 τουρμπίνες κάθετου άξονα, 6 ακροφυσίων με μονοκόμματο δρομέα τύπου Pelton, αριθμού στροφών 428 το λεπτό και παροχής  $20 \text{ m}^3/\text{sec}$  εκάστη. Η περιστροφή τους είναι δεξιόστροφη παρατηρώντας από επάνω προς τα κάτω. Είναι απευθείας συνδεδεμένες με τις γεννήτριες κατακόρυφου άξονα ον. ισχύος 122 MVA.

- Πραγματική ισχύς: 120 MW
- Αριθμός στροφών: 428 στροφ/min
- Ύψος πτώσεως: 683 m
- Παροχή:  $20 \text{ m}^3/\text{sec}$
- Γεννήτριες: Τύπου κατακορύφου άξονα

Σκοπός των γεννητριών είναι η παραγωγή ενεργού και αέργου ισχύος ανάλογα με τις ανάγκες του συστήματος . Τα χαρακτηριστικά των γεννητριών είναι τα εξής :

- Πρόκειται για δύο κατακορύφου τοποθέτησης, σύγχρονες γεννήτριες (με τουρμπίνες τύπου PELTON)
- Ονομαστική ισχύς: 122.000 KVA
- Συντελεστής ισχύος: 0,9
- Συχνότητα: 50 Hz
- Πόλοι: 14
- Ταχύτητα: 428 rpm
- Αριθμός φάσεων: 3
- Τάση μεταξύ φάσεων: 15,75 kV
- Σύνδεση τυλιγμάτων στάτη: αστέρας





Εικόνα 17: Γεννήτρια κατακόρυφου τύπου του ΥΗΣ

#### (iv) Σήραγγα Φυγής

Η σήραγγα φυγής είναι πεταλοειδούς διατομής συνολικού μήκους 2.707 m, διαμέτρου 4,7 m και διατομής 29 m<sup>2</sup>. Βρίσκεται ανατολικά του Δ.Δ. Χρυσοβίτσας, με έξοδο στην κοίτη του ποταμού Μετσοβίτικου. Το υψόμετρο της σήραγγας στην περιοχή του σταθμού είναι 653,26 m και στην έξοδο 649,27 m ήτοι η κλίση της σήραγγας είναι περίπου 1,5 ‰. Η παροχή είναι 44,5 m<sup>3</sup>/sec.



Εικόνα 18: Το εσωτερικό της σήραγγας φυγής

**(v) Θάλαμος κατάντη σφαιρικών βαλβίδων**

Ο θάλαμος αυτός είναι υπόγειος και βρίσκεται δίπλα από το σταθμό παραγωγής και περιέχει 2 σφαιρικές βαλβίδες.



**Εικόνα 19: Ο θάλαμος των κατάντη σφαιρικών βαλβίδων**

**(vi) Κτίριο ελέγχου και λειτουργίας**

Ο υποσταθμός μαζί με την κεντρική αίθουσα ελέγχου, τα γραφεία του σταθμού, τον ξενώνα και τις αποθήκες βρίσκονται σε χώρο δίπλα από το στόμιο εξόδου της σήραγγας προσπέλασης σε υψόμετρο 813 m.



**Εικόνα 20: Το κτίριο ελέγχου και λειτουργίας (Πηγή: Δ/ση ΥΗΣ Πηγών Αώου)**

Από την κεντρική αίθουσα ελέγχου μέσω του κεντρικού υπολογιστή CENTRALOG και του μιμικού διαγράμματος γίνεται ο έλεγχος και ο χειρισμός των συστημάτων του σταθμού παραγωγής, του υποσταθμού καθώς και των εγκαταστάσεων του οροπεδίου Πολιτσών.

Μπορεί να γίνει ακόμα ρύθμιση του φορτίου κάθε μονάδας από το Εθνικό Κέντρο Ελέγχου Φορτίου μέσω συστήματος τηλεχειρισμών (GUC).



**Εικόνα 21: Η κεντρική αίθουσα ελέγχου**

Η σύνδεση του υποσταθμού με το Εθνικό δίκτυο γίνεται με δύο γραμμές απλού κυκλώματος τάσης 150 kV που καταλήγουν στους υποσταθμούς των Ιωαννίνων και του Αράχθου αντίστοιχα.

Από τον υποσταθμό τροφοδοτείται με μέση τάση 20 kV και το Μέτσοβο καθώς και οι γύρω κοινότητες του σταθμού ενώ για την περίπτωση ανάγκης υπάρχει στον υποσταθμό νηζελογεννήτρια ισχύος 630 kVA.

#### **(vii) Υποσταθμός**

Ο υποσταθμός βρίσκεται ανατολικά του κτιρίου ελέγχου και λειτουργίας κοντά στην έξοδο της σήραγγας καλωδίων. Συγκεκριμένα είναι τοποθετημένος σε επίχωμα 200 m περίπου από την είσοδο της σήραγγας προσπέλασης .



Στο ανατολικό τμήμα του υποσταθμού υπάρχει το κτίριο 20 kV διαστάσεων 26,0 m μήκους και πλάτους για μεν τα 6,5 m 9,50 m για δε τα υπόλοιπα 7,2 m .

Διαθέτει δύο γραμμές μεταφοράς και ενέργειας των 150 kV.



Εικόνα 22: Ο υποσταθμός 150/20 KV (Πηγή: Δ/ση ΥΗΣ Πηγών Αώου)

## 1.2 Τα μοναδικά χαρακτηριστικά του ΥΣ Πηγών Αώου

Το Υδροσύστημα των Πηγών Αώου ενώ θα μπορούσε να χαρακτηριστεί ένα τυπικό παράδειγμα υδροηλεκτρικού συστήματος, παρουσιάζει εντούτοις ορισμένα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά που το ξεχωρίζουν από ανάλογα έργα στη χώρα μας.

Ο ταμιευτήρας του Υδροσυστήματος, η λίμνη Πηγών Αώου όπως έχει επικρατήσει, έχει ως ανώτατη στάθμη της επιφάνειάς της το υψόμετρο των 1.343 m από την επιφάνειά της θάλασσας, γεγονός που την καθιστά την τεχνητή λίμνη με το μεγαλύτερο υψόμετρο στάθμης στην Ελλάδα. Εξαιτίας αυτού, κατακτά και μια ακόμη πρωτιά, αυτή της τεχνητής λίμνης με τη χαμηλότερη θερμοκρασία υδάτων, στο οποίο συντελεί και η χαμηλή θερμοκρασία των νερών των πηγών που την τροφοδοτούν.

Επίσης, είναι η μόνη που απαίτησε επτά φράγματα για το σχηματισμό της, αλλά και η μόνη που τροφοδοτείται με νερά που αποστραγγίζονται και

αντλούνται από γειτονική, χαμηλότερη σε υψόμετρο περιοχή (οροπέδιο Πολιτσών).

Επιπλέον, ο εκκενωτής πυθμένα της λίμνης είναι ασυνήθιστα μεγάλος για έργα αυτού του τύπου και μάλιστα ο μεγαλύτερος στη χώρα με τη δυνατότητα παροχής να φτάνει την τιμή των  $80 \text{ m}^3/\text{sec}$ .

Οι ιδιαιτερότητες του Υδροσυστήματος Πηγών Αώου, όμως, δεν περιορίζονται μόνο σε αυτές που αφορούν τον ταμιευτήρα του, αλλά έχουν να κάνουν και με το υπόλοιπο σύστημα.

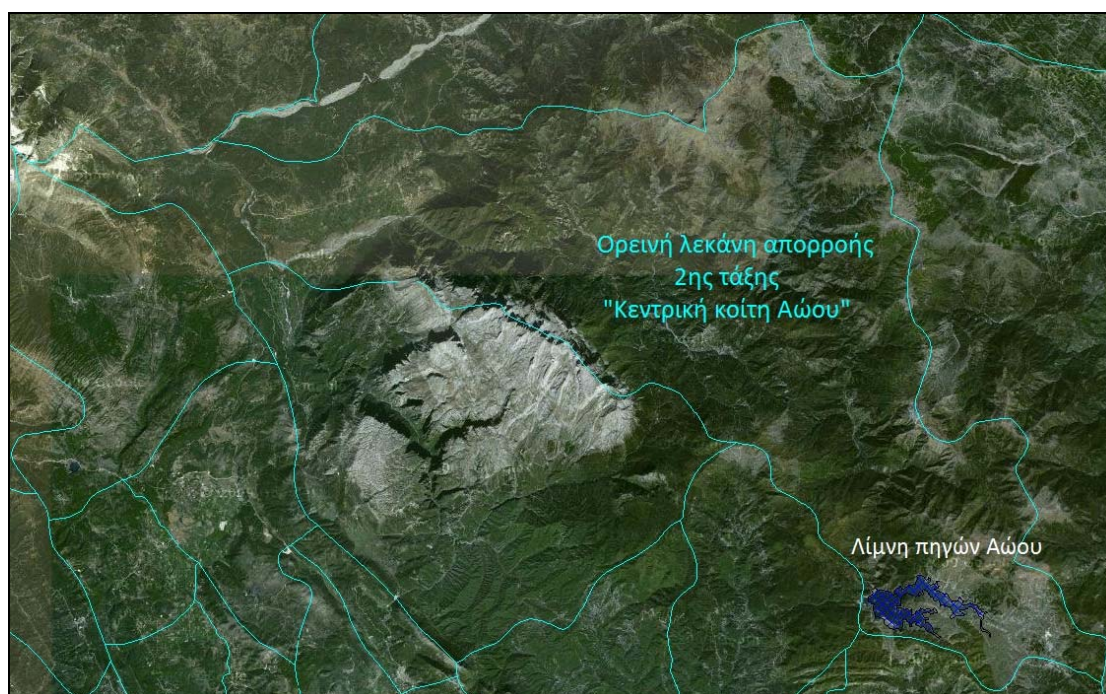
Έτσι, σε αυτό το υδροσύστημα συναντάμε τη μεγαλύτερη πτώση υδάτων για παραγωγή ενέργειας, πτώση της τάξεως των 675 m, αλλά και τον βαθύτερα κατασκευασμένο υπόγειο σταθμό παραγωγής ενέργειας στον ελλαδικό χώρο, μιας και το βάθος του από την επιφάνεια της γης αγγίζει τα 130 m.

Τέλος, πρέπει να τονιστεί πως το εν λόγω υδροσύστημα αποτελεί και ένα έργο εκτροπής με διασυνοριακό χαρακτήρα, καθώς όχι μόνο συγκρατεί με τον ταμιευτήρα του μέρος του όγκου των νερών που θα κατέληγαν στον φυσικό ρου του ποταμού Αώου και μέσω αυτού θα χύνονταν στην Αδριατική Θάλασσα διασχίζοντας και τη γειτονική Αλβανία, αλλά και εκτρέπει τον όγκο αυτό των νερών προς την κοίτη του Άραχθου ποταμού, ο οποίος εκβάλλει στον Αμβρακικό κόλπο, εντός της χώρας μας.

## 2. ΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΤΗΣ ΤΕΧΝΗΤΗΣ ΛΙΜΝΗΣ

### 2.1 Υδρολογία

Η περιοχή της λίμνης Πηγών Αώου βρίσκεται εντός της λεκάνης απορροής Αώου-Σαραντάπορου και συγκεκριμένα εντός της ορεινής λεκάνης απορροής 2<sup>ης</sup> τάξης με την ονομασία “Κεντρική κοίτη Αώου”, όπως φαίνεται και στην Εικόνα 23 που ακολουθεί.



Εικόνα 23: Τα όρια της ορεινής λεκάνης απορροής 2ης τάξης "Κεντρική κοίτη Αώου"

Η λεκάνη απορροής του Αώου ποταμού ανήκει στο Υδατικό Διαμέρισμα της Ηπείρου, το οποίο καλύπτει το βορειοδυτικό τμήμα της χώρας. Κύριο χαρακτηριστικό αυτού του υδατικού διαμερίσματος είναι πολύ το υψηλό ύψος βροχοπτώσεων, όπου το μέσο ετήσιο ύψος βροχής ανέρχεται περίπου στα 1500 mm, ενώ ορεινότερες περιοχές της λεκάνης μπορεί να φτάσει ορισμένες φορές και τα 2000 mm. Ολόκληρο το υδατικό διαμέρισμα και ειδικά η ορεινή λεκάνη απορροής “Κεντρικής κοίτης Αώου” χαρακτηρίζεται από ιδιαίτερα γεωμορφολογικά γνωρίσματα ορεινότητας, καθώς οι ορεινές περιοχές αποτελούν τη συντριπτική πλειοψηφία της επιφάνειάς του, οι οποίες φτάνουν



σε ποσοστό το 70-80 % περιορίζοντας τις πεδινές εκτάσεις στο 15%. Η συνολική έκταση της λεκάνης που τροφοδοτεί τον ποταμό στο ελληνικό έδαφος είναι 2150 km<sup>2</sup>.

Ο Αώος ποταμός πηγάζει ουσιαστικά από την ευρύτερη περιοχή της λίμνης με το όνομα των πηγών του, στη βόρεια Πίνδο, βορειοδυτικά του Μετσόβου. Τα νερά του ξεκινούν την πορεία της ροής τους αποστραγγίζοντας αρχικά την ορεινή λεκάνη απορροής 3<sup>ης</sup> τάξης με ονομασία “Άνω ρου Αώου”, στη συνέχεια ρέουν βόρεια-βορειοδυτικά διατρέχοντας τις εκτάσεις του ανατολικού Ζαγορίου, και κατόπιν στρέφεται δυτικά και εισέρχεται στην φέρουσα το όνομά του στενή και βαθιά κοιλάδα ανάμεσα στα βουνά Σμόλικα και την Τύμφη. Εκεί ενώνεται με τα νερά του Βοϊδομάτη και μετά στρέφεται βόρεια όπου συναντά τα νερά του Σαρανταπόρου και συνεχίζει τον ρου του μέσα στη γειτονική Αλβανία και εκβάλλει στην Αδριατική θάλασσα έχοντας διανύσει μια διαδρομή 260 km, από τα οποία 70 km επί ελληνικού εδάφους.



Εικόνα 24: Η λίμνη Πηγών Αώου εντός των ορίων της λεκάνης απορροής "Άνω ρου Αώου"

Με τη δημιουργία του ΥΣ και της τεχνητής του λίμνης ένα μεγάλο ποσοστό των νερών που κατέληγαν από τις γύρω πλαγιές στην κοίτη και τον ρου του Αώου δεσμεύεται, εμποδιζόμενο να ακολουθήσει τη φυσική του πορεία και κατ' ουσίαν εκτρέπεται από αυτή, αφού τα νερά που χρησιμοποιούνται από το σταθμό για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας δεν επιστρέφουν στην κοίτη του αλλά οδηγούνται στην κοίτη του Μετσοβίτικου που είναι παραπόταμος του Αράχθου. Από την κατασκευή του σταθμού μέχρι και σήμερα η Δ.Ε.Η. μετρά και καταγράφει ανελλιπώς μεγέθη παροχών του ποταμού, που στην περίπτωση της λεκάνης απορροής των πηγών Αώου που έχει έκταση 82 km<sup>2</sup> η μέση ετήσια υπολογισμένη παροχή είναι της τάξης των 3,53 m<sup>3</sup>/sec.

## 2.2 Το κλίμα

Το κλίμα της περιοχής γύρω από τη λίμνη είναι ηπειρωτικό, με ηπιότερα χαρακτηριστικά στις περιοχές του οροπεδίου γύρω από τη λίμνη που έχουν χαμηλότερο υψόμετρο. Χαρακτηρίζεται από ψυχρό χειμώνα, πλούσιο σε βροχές και ζεστό καλοκαίρι με αρκετές τοπικές βροχές. Οι θερμοκρασίες τη χειμερινή περίοδο φτάνουν σε χαμηλά επίπεδα και οι παγετοί είναι συνήθεις από το Νοέμβριο μέχρι τον Απρίλιο. Οι χιονοπτώσεις είναι πολλές, το ετήσιο θερμοκρασιακό εύρος μεγάλο και η ηλιοφάνεια μικρή κατά μέσο όρο. Ο χειμώνας είναι παρατεταμένος, η άνοιξη συνήθως σύντομη, το καλοκαίρι θερμό και το φθινόπωρο αρκετά μεγάλο σε διάρκεια. Στις πιο μεγάλες υψομέτρους περιοχές, κυρίως βόρεια της λίμνης ο ηπειρωτικός χαρακτήρας του κλίματος γίνεται ακόμη πιο έντονος, ομοιάζοντας σε χαρακτηριστικά περισσότερο στο μεσευρωπαϊκό τύπο κλίματος. (*Κέντρο Πληροφόρησης Εθνικού Πάρκου Βόρειας Πίνδου*).

Οι βροχοπτώσεις στην περιοχή είναι πολλές και έντονες και η ευρύτερη περιοχή δέχεται από τις μεγαλύτερες στην Ελλάδα. Το μέσο ετήσιο ύψος βροχόπτωσης στην περιοχή της λίμνης και του γύρω οροπεδίου κυμαίνεται από 1500 - 1600 mm ενώ στα ορεινά βόρεια και βορειοδυτικά της (Μαυροβούνι ή αλλιώς Φλέγγα, Τσούκα-Ρόσσα κτλ) ξεπερνά τα 1800 mm και μπορεί να φτάσει μέχρι και 2000 mm (*Νικολάου, 2011*).



Η περιοχή, ως ορεινή δέχεται πολλά χιόνια κατά τη χειμερινή περίοδο στην. Τα πρώτα χιόνια εμφανίζονται συνήθως κατά το δεύτερο δεκαπενθήμερο του Οκτωβρίου και οι χιονοπτώσεις εξακολουθούν μέχρι τον Απρίλιο, ενώ σε σπάνιες περιπτώσεις σημειώνονται και στις αρχές Μαΐου. Οι ημέρες χιονιού εμφανίζουν μέγιστο το Φεβρουάριο και ακολουθεί ο Ιανουάριος και ο Μάρτιος.

Η μέση μηνιαία θερμοκρασία αέρος κυμαίνεται στον κύκλο του έτους από περίπου 0° C το μήνα Ιανουάριο (ψυχρότερος μήνας) έως περίπου 20° C το μήνα Ιούλιο (θερμότερος μήνας).

Η μέση μηνιαία νέφωση στην ευρύτερη περιοχή καταγράφεται από τον μετεωρολογικό σταθμό της Δ.Ε.Η. στο μέγιστο των 5,1 ογδών τον Ιανουάριο μήνα μέχρι το ελάχιστο των 2,0 ογδών το μήνα Ιούλιο.

Η μέση ετήσια σχετική υγρασία του αέρα παρουσιάζει μέγιστη τιμή 86-87% τους μήνες Ιανουάριο και Φεβρουάριο και ελάχιστη 64-67% τον Ιούλιο και τον Αύγουστο.

Η περιοχή ανήκει στον κλιματικό τύπο C.b.f. κατά Köppen, δηλαδή κλίμα υγρό με όχι πολύ ψυχρούς χειμώνες.

### **2.3 Χλωρίδα και πανίδα**

Η νότια περιοχή της λίμνης ανήκει στην ορομεσογειακή διάπλαση της οξυάς (*Fagus moesiaca*) και της υβριδιγενούς ελάτης (*Abies borisii*). Η βόρεια περιοχή διαφοροποιείται ελαφρώς και ανήκει στην ορομεσογειακή διάπλαση της μαύρης πεύκης (*Pinus nigra*).

Βορειοανατολικά της λίμνης βρίσκεται ο Εθνικός Δρυμός Πίνδου και το βόρειο τμήμα της γειτνιάζει άμεσα με αυτόν, ενώ στα βορειοδυτικά της γειτνιάζει με τον Εθνικό Δρυμό Βίκου-Αώου. Ο χαρακτηρισμός της γειτονικής στη λίμνη περιοχής ως Εθνικού Δρυμού έγινε για οικοσυστημικούς και περιβαλλοντικούς λόγους, πράγμα που σημαίνει ότι υπάρχουν εκεί αναντικατάστατα και σπάνια στοιχεία (χλωρίδα, πανίδα, γεωλογικοί σχηματισμοί, τοπία απείρου φυσικού κάλλους), τα οποία χρήζουν προστασίας. Η περιοχή λοιπόν της λίμνης βρίσκεται μεταξύ δύο

χαρακτηρισμένων και προστατευόμενων εθνικών δρυμών και η χλωρίδα και η πανίδα της είναι χαρακτηριστικά πλούσια.

Στην ευρύτερη περιοχή φύεται ένας μεγάλος αριθμός ειδών χλωρίδας. Άλλωστε η χλωριδική αξία της Β. Πίνδου είναι πολύ μεγάλη, αφού ο αριθμός των φυτών που ευδοκιμούν σε αυτή αποτελεί το ένα έκτο του συνόλου της χώρας μας. Από τα εντυπωσιακότερα είναι τα πέντε είδη άγριου κρίνου του γένους *Lilium*, τα οποία φύονται στις δασώδεις περιοχές βόρεια και βορειοδυτικά της λίμνης. Επίσης συναντάμε τον νάρκισσποιοητικό, την τουλίπα την αυστραλιανή, που φυτρώνει στα λιβάδια κ.α. Δεν είναι σπάνιες, δε, και οι περιπτώσεις των φυτών με φαρμακευτικές ιδιότητες, όπως η μέντα, το φασκόμηλο, το τσάι του βουνού, η γαλατσίδα κ.α. (*Παπαϊωάννου, 2001*)

Μέσα στη λίμνη απαντώνται από τα είδη ιχθυοπανίδας η πλατίσα, το συρτάρι, η πλατίνα, το στρωσίδι ή λαυράκι, το τυλινάρι. η άγρια πέστροφα και το χέλι.

Η ορνιθοπανίδα της ευρύτερης περιοχής περιλαμβάνει πάρα πολλά είδη. Θα μπορούσαμε να αναφέρουμε τα πιο χαρακτηριστικά: σφηκοβαρβακίνα, ξεφτέρι, ποντικοβαρβακίνα, πετρίτης, φάσσα, κούκος, γκιώνης, μαυροσταχτάρα, βουνοσταχτάρα, στραβολαίμης, διάφορα είδη τσικλιτάρας, διάφορα είδη χελιδονιών, σταρήθρα, κοκκινολαίμης, κοκκινούρης, βλάχος, χιονότσιχλα, σταχτοπετρόκλης, λαλοτσιροβάκος, κοκκινοκαλιακούδα και άλλα (*Στάρα Κ. & Τσιακήρης, 2009*).

Όμως εμφανίζονται και παρυδάτια και μεταναστευτικά είδη πουλιών όπως αλκυόνες, σταχτοσουσουράδες, μαυροπελαργός, τσικνιάδες, βουτηχτάρια κ.ά.

Η πληθώρα, εξάλλου, των ειδών των πτηνών της περιοχής οδήγησε έπειτα από ειδικές μελέτες αλλά και παροτρύνσεις από αρμόδιους φορείς (όπως η Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρία) στην ανακήρυξη της περιοχής ως “Σημαντικής για τα πουλιά” και στην ένταξή της στις περιοχές Natura 2000.

Τα αμφίβια τρίτουρος, σαλαμάνδρα, φρύνος, πολλά είδη βατράχων του γένους *Rana*, καθώς και τα ερπετά αβλέφαρος, τυφλίτης, σαύρες του γένους *Lacerta*, σαΐτα, λιμνόφιδο, νερόφιδο, οχιά, είναι μερικά από τα είδη ερπετοπανίδας που ενδιετούν στην περιοχή (*Θεοδωρακάκης et al., 2000*).

Τα θηλαστικά της περιοχής είναι κυρίως δασόβια, όπως ο λύκος, η αλεπού, το αγριογούρουνο, το ζαρκάδι, το ελάφι, ο σκίουρς κ.α. Στη δασωμένη περιοχή βόρεια της λίμνης και νότια του Εθνικού Δρυμού Πίνδου

έχουν σημειωθεί και διελεύσεις αρκούδας, ενώ εικάζεται και η παρουσία του λύγκα. Αξίζει, επίσης, να αναφερθεί και η παρουσία της νανομυγαλίδας και του δασομωξού (Παπαϊωάννου, 2001).

## 2.4 Γεωλογία

Στην ευρύτερη περιοχή γύρω από τη λίμνη Πηγών Αώου, συμπεριλαμβανομένου και του Εθνικού Δρυμού Βάλια Κάλντα που γειτνιάζει άμεσα με αυτή, κυριαρχούν ηφαιστιογενή πετρώματα της σειράς των περιδοτιτών (σερπεντίνης κ.ά.) τα οποία σχηματίστηκαν πριν από περίπου 170 εκατομμύρια χρόνια. Οι περιδοτίτες σχηματίζονται στον μανδύα της γης αρκετά βαθιά σε σχέση με το φλοιό της γης και οι περιδοτίτες της συγκεκριμένης περιοχής σχηματίστηκαν σε βάθη μεγαλύτερα από 100km από την επιφάνεια της γης.

Πριν από 170.000.000 χρόνια τμήματα του μανδύα της γης στον οποίο δημιουργήθηκαν τα πετρώματα της προαναφερθείσας περιοχής άρχισαν να ανέρχονται προς την επιφάνεια της γης. Στην πορεία αυτή τα μανδουακά πετρώματα τήχθηκαν κατά ένα μέρος και δημιουργήθηκε μάγμα, αφήνοντας όμως ένα άτηκτο υπόλοιπο το οποίο κατέληξε να γίνει οι περιδοτίτες που βλέπουμε σήμερα. Το μάγμα βρήκε διέξοδο με τη μορφή λάβας στην επιφάνεια μέσω υποθαλάσσιων ηφαιστειών στον τότε ωκεανό της Τηθύος. Λάβα από υποθαλάσσια ηφαίστεια συναντάται πολύ συχνά στην περιοχή της Πίνδου. Αυτές οι λάβες είναι τα προϊόντα της τήξης των περιδοτιτών που ανήλθαν προς την επιφάνεια.

Υπάρχει όμως και ποσοστό περιδοτιτών που παρέμειναν αναλλοίωτοι από τότε που δημιουργήθηκαν στον μανδύα κάτω από τον πυθμένα του ωκεανού της Τηθύος. Είναι σκληρά και αιχμηρά πετρώματα και αποτελούνται από τρία ορυκτά κατά κύριο λόγο: τον Ολιβίνη (με γκρι-πράσινο χρώμα), τον Πυρόξενο (με σκούρο χρώμα), και τον Χρώμοσπινέλιο (μαύρο μεταλλικό χρώμα). Τα τρία αυτά ορυκτά εμφανίζονται με γκρι και πράσινα χρώματα λόγω των συστατικών που περιέχουν ενώ στην εξωτερική τους επιφάνεια χρυσαφίζουν ή κιτρινίζουν. Είναι σημάδια εντονότατης καταπόνησης και παραμόρφωσης από τα οποία βλέπουμε πώς κινούνται οι τεκτονικές πλάκες.

Τα ιζήματα βαθιάς θάλασσας, οι λάβες και οι περιδοτίτες, που βρίσκονταν στον ωκεάνιο πυθμένα της Τηθύως εγκλωβίστηκαν ανάμεσα στις τεκτονικές πλακες Αφρικής και Ευρώπης οι οποίες τελικά συγκρούστηκαν. Ο ωκεανός της Τηθύως καταστράφηκε από αυτή τη σύγκρουση η οποία διήρκεσε μέχρι πριν από περίπου 50 εκατομμύρια χρόνια από σήμερα. Χωρίς τα παραπάνω πετρώματα της υποεξέταση περιοχής δεν θα είχαμε στοιχεία για την ύπαρξη του ωκεανού της Τηθύως (*Εθνικό Πάρκο Βόρειας Πίνδου, Κέντρο Πληροφόρησης Ασπραγγέλων, 2010*).

Όταν οι περιδοτίτες βρίσκονται κοντά στην επιφάνεια του εδάφους, το νερό τους διαπερνά σχηματίζοντας νέα ορυκτά, γνωστά ως σερπεντινίτες. Υπάρχουν αρκετοί σερπεντινίτες στην περιοχή που όλοι ήταν κάποτε περιδοτίτες. Έχουν χρώμα μαύρο ή σκούρο πράσινο, είναι μαλακοί ή σκληροί, με υελώδη επιφάνεια και πολλές φορές καλύπτονται από γκρι, πράσινα, ακόμη και μπλε μεταγενέστερα ορυκτά.

Η ώθηση των λιθοσφαιρικών πλακών έκανε τα ανωτέρω πετρώματα να ολισθίσουν και να βρεθούν πάνω σε νεώτερα πετρώματα. Αυτά τα τελευταία ονομάζονται με το γενικό όρο “φλύσχης” και αποτελούνται από ιζήματα. Είναι μαλακά πετρώματα, γκρι και κίτρινα και αποτελούνται κυρίως από άμμο, άργιλο και ιλύ.

Τα πετρώματα αυτά αποτελούν κατά το μεγαλύτερο ποσοστό το εδαφικό υπόστρωμα της τεχνητής λίμνης.

Στα γύρω από τη λίμνη όρη της Τσούκα-Ρόσσα και του Λύγκου (Αυγό, Μαυροβούνι ή Φλέγγα) κυριαρχούν τα οφιολιθικά πετρώματα.

Χαρακτηριστικό των οφιολιθικών πετρωμάτων είναι ότι δεν είναι υδατοπερατά. Ούτω πως, προκύπτει η παρουσία πάμπολλων μικρών ρεμάτων που ρέουν στις πλαγιές και καταλήγουν προς το Αρκουδόρεμα και την κοίτη του Αώου, αλλά και η ύπαρξη αρκετών μικρών λιμνών (όπως του όρους Μαυροβούνι ή Φλέγγα και του όρους Αυγό) που διατηρούν το νερό τους είτε εποχιακά είτε όλο το χρόνο. Αυτή η γεωλογική ιδιαιτερότητα ήταν απόλυτα ευνοϊκή και για τη δημιουργία της τεχνητής λίμνης (*Κέντρο Πληροφόρησης Εθνικού Πάρκου Βίκου Αώου*).

## 2.5 Χρήσεις γης

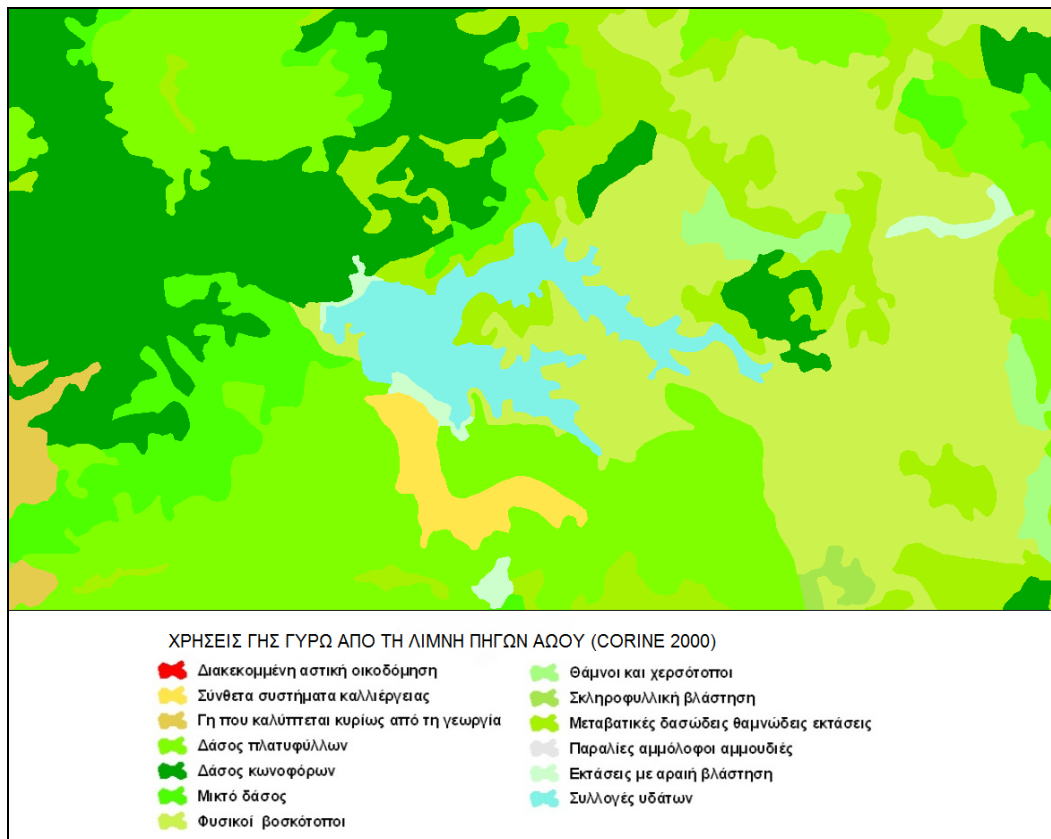
Οι χρήσεις γης στην περί τη λίμνη περιοχή ποικίλουν. Οι κύριες χρήσεις γης στην περιοχή είναι η κτηνοτροφία, η γεωργία και η δασοπονία. Δευτερεύουσες χρήσεις γης και δραστηριότητες είναι η θήρα (κυνήγι), η αλιεία και τα τελευταία χρόνια η δασική αναψυχή.

Στα ανατολικά και βορειοανατολικά της υπάρχουν φυσικοί βοσκότοποι και χορτολιβαδικές εκτάσεις που αγκαλιάζουν τις δύο μακρόστενες κολπικές απολήξεις της λίμνης, καλύπτοντας και το μεγαλύτερο μέρος της επιφάνειας της χαρακτηριστικής χερσονήσου της. Στους βοσκότοπους αυτούς παρουσιάζεται και η μεγαλύτερη εξάπλωση της κτηνοτροφίας γύρω από τη λίμνη. Εξάλλου, πριν από την δημιουργία αυτής, του ΥΣ και του Εθνικού Δρυμού Πίνδου η κτηνοτροφία αποτελούσε την κυρίαρχη μορφή χρήσης των εκτάσεων που σήμερα καταλαμβάνουν η λίμνη, οι περί αυτήν εγκαταστάσεις αλλά και ο χώρος του Εθνικού Δρυμού. Σήμερα, υπάρχει μικρός αριθμός ποιμνιοστασίων και στάβλων, σχετικά όχι πολύ απομακρυσμένων από την παραλίμνια ζώνη και με συγκέντρωση κυρίως προς τα ανατολικά της λίμνης.

Οι χορτολιβαδικές αυτές εκτάσεις ανήκουν στην ψευδοαλπική ζώνη και αποτέλεσαν χώρο ανάπτυξης της αιγοπροβατοτροφίας χάρη στην βοσκήσιμη ύλη τους την καλοκαιρινή περίοδο, όταν τα χειμερινά και εαρινά-φθινοπωρινά λιβάδια ξηραίνονται και δεν επιτρέπουν τη βόσκηση.

Η κτηνοτροφία της περιοχής είναι νομαδική κτηνοτροφία και ασκείται εδώ και αιώνες από τους Βλαχόφωνους πληθυσμούς της περιοχής. Οι μετακινούμενοι κτηνοτρόφοι εγκαθίστανται στην περιοχή κατά την θερινή περίοδο, ενώ τον χειμώνα μετεγκαθίστανται στα χειμερινά λιβάδια του κάμπου της Θεσσαλίας. Αυτή η μορφή κτηνοτροφίας.

Στα νότια της λίμνης, και συγκεκριμένα κάτω από τα 3 αυχενικά φράγματα και το βοηθητικό φράγμα του ΥΣ, εκτείνεται το οροπέδιο Πολιτσές, στο οποίο αναπτύσσεται οργανωμένη καλλιεργητική δραστηριότητα από κατοίκους κοντινών χωριών (κυρίως από τη Χρυσοβίτσα).



**Χάρτης 2: Χάρτης χρήσεων γής βάσει του Corine 2000 στην περιοχή της λίμνης**

Η βασική καλλιέργεια είναι αυτή της πατάτας, αλλά και ορισμένων κηπευτικών. Η έκταση είναι εύφορη και πλούσια σε νερά και αυτό την καθιστά αρκετά αποδοτική.

Μάλιστα αυτός ο πλούτος σε νερά του οροπεδίου οδήγησε στην κατασκευή του αντλιοστασίου του ΥΣ [Κεφάλαιο 1.1.1 (στ)] που αποστραγγίζει την επίπεδη αυτή έκταση και τροφοδοτεί με ποσότητες νερού τον ταμιευτήρα. Το ειδικό αυτό χαρακτηριστικό προσδίδει μεγάλη βαρύτητα στον τρόπο με τον οποίο γίνεται η καλλιέργεια των εδαφών του οροπεδίου, καθώς πιθανή χρήση λιπασμάτων μπορεί να επιβαρύνει το αντλούμενο νερό και τελικά να υποβαθμίσει την ποιότητα των νερών της λίμνης.

Οι υπόλοιπες εκτάσεις που περιβάλλουν τη λίμνη είναι δασικές, ή δασώδεις και θαμνώδεις μεταβατικές εκτάσεις. Βόρεια και βορειοδυτικά οι πλαγιές κατακλύζονται από δάση κωνοφόρων, ενώ νότια και εκατέρωθεν των καλλιεργιών του οροπεδίου απλώνονται δάση πλατυφύλλων. Δυτικά συναντάμε μικρή περιοχή με μικτό δάσος.

Σε ορισμένες από αυτές τις εκτάσεις, ασκείται η δασική εκμετάλλευση, κατά το μεγαλύτερο μέρος της στις δημόσιες δασικές εκτάσεις. Η

εκμετάλλευση των δασών γίνεται από τις κρατικές εκμεταλλεύσεις Δασών (Κ.Ε.Δ) των Δασαρχείων της περιοχής και από τους Ελεύθερους Δασικούς Συνεταιρισμούς Εργασίας (Ε.Δ.Σ.Ε) κατοίκων της περιοχής, εξασφαλίζοντας την ορθολογική διαχείριση των δασών και σημαντικό έσοδο των για τους κατοίκους των γύρω χωριών (π.χ Μέτσοβο, Βωβούσα).

## 2.6 Ιδιοκτησιακό καθεστώς

Ξεκάθαρο είναι το ιδιοκτησιακό καθεστώς της περιοχής που περικλείεται από τον κατασκευασθέντα από τη Δ.Ε.Η. δρόμο που περιβάλλει τον ταμιευτήρα. Εμπίπτει στη δικαιοδοσία της Δημόσιας Επιχείρησης Ηλεκτρισμού. Πέραν αυτού όμως, υπάρχουν και ορισμένες ιδιαιτερότητες και απαγορεύσεις που επηρεάζουν την παραλίμνια περιοχή οι οποίες απορρέουν από το ότι η λίμνη είναι τμήμα του ΥΣ. Χαρακτηριστικό είναι ότι απαγορεύεται η είσοδος και η οποιαδήποτε δραστηριότητα σε μία ζώνη ακτίνας 500 m από την περιοχή που βρίσκεται ο εκχειλιστής του φράγματος, για λόγους ασφαλείας (*Δ/νση ΥΗΣ Πηγών Αώου*).

Αντιθέτως, αξίζει να αναφερθεί πως υπάρχει κάποια ασάφεια σε ότι αφορά το ιδιοκτησιακό καθεστώς ορισμένων εκτάσεων γύρω από τη λίμνη, όπου δεν έχει ξεκαθαριστεί το αν ανήκουν σε ιδιώτες ή είναι δημόσιες.

Στις μη δημόσιες εκτάσεις περιλαμβάνονται ορισμένες εντός των ορίων του Δήμου Μετσόβου και επισημαίνεται ότι υπάρχουν διάσπαρτες ιδιωτικές εκτάσεις στο εσωτερικό των γύρω δασών, οι οποίες είναι χέρσες χορτολιβαδικές ή και αγροτικές.

Η νομοθεσία προστασίας και διαχείρισης της περιοχής σήμερα αναφέρεται στα:

- Π.Δ 213/ 20-08-73 (Φ.Ε.Κ 198/Α/1973) με το οποίο έγινε η κήρυξη της περιοχής Βίκου - Αώου σε Εθνικό Δρυμό, το οποίο βασίζεται στα Ν. Δ 86/1969 και 996/71.
- Β.Δ 487/1966 το οποίο βασίζεται στον Α. Ν. 856/1937 "περί Εθνικών Δρυμών", Ν. Δ 86/69 και στο Ν. Δ 996/71.

Η νομοθεσία αυτή συμπληρώνεται από εγκυκλίους του Υπ. Γεωργίας και διατάξεις των Δασικών Υπηρεσιών, οι οποίες ρυθμίζουν θέματα προστασίας και διαχείρισης της έκτασης:

- Απόφαση Υπ. Γεωργίας 165054/286585/1985 (ΦΕΚ 589/Β2-10-85) με την οποία εγκρίθηκε ο κανονισμός λειτουργίας του Εθνικού Δρυμού Πίνδου.
- Αποφάσεις Υπ. Γεωργίας ίδρυσης και λειτουργίας καταφυγίου θηραμάτων:
  - 38083/2188/1976 όπως τροποποιήθηκε με την 64080/697/1991, ίδρυση καταφυγίου θηραμάτων Μετσόβου, Χρυσοβίτσας, Γρεβενιτίου.
  - 99509/2215/1986 ίδρυση καταφυγίου θηραμάτων Φλαμπουραρίου και Βοβούσας

## **2.7 Λίμνη και προστατευόμενες περιοχές**

Η Β. Πίνδος είναι μια από τις σημαντικότερες σε Εθνικό αλλά και σε Ευρωπαϊκό Επίπεδο περιοχές, συνδυάζοντας με μοναδικό τρόπο φυσικό περιβάλλον (βλάστηση, χλωρίδα, πανίδα, γεωμορφίες, φυσικό τοπίο) και ανθρωπογενές περιβάλλον (παραδοσιακοί οικισμοί, πολιτιστικά και ιστορικά στοιχεία).

Η περιοχή χαρακτηρίζεται κυρίως από πυκνά δασωμένες εκτάσεις, βραχώδεις κορυφογραμμές, υψηλές κορυφές, απότομες χαράδρες, μόνιμους και εποχιακούς ορμητικούς χειμάρρους, πολλές πηγές και ορεινές λίμνες.

Στη Βόρεια Πίνδο οι περιοχές του Μετσόβου, του δυτικού νομού Γρεβενών, του Ζαγορίου και της Κόνιτσας, συναποτελούν μια περιοχή εξέχουσας φυσικής αξίας και μοναδικής βιοποικιλότητας με ιδιαίτερα πλούσια πολιτιστική και ιστορική κληρονομιά. Η ανάγκη για την προστασία και τη διαχείριση των ιδιαίτερων αυτών γνωρισμάτων της περιοχής οδήγησε, το 2002, στη σύνταξη Ειδικής Περιβαλλοντικής Μελέτης η οποία, συνθέτοντας και στοιχεία διαφόρων προηγούμενων μελετών και προτάσεων, κατέληξε σε πρόταση Κοινής Υπουργικής Απόφασης για το χαρακτηρισμό της περιοχής ως Εθνικού Πάρκου με την ονομασία «Εθνικό Πάρκο Βόρειας Πίνδου» (ΦΕΚ 639Δ/14- 6-2005).



Το Εθνικό Πάρκο Βόρειας Πίνδου είναι μια από τις μεγαλύτερες χερσαίες Προστατευόμενες Περιοχές στη χώρα μας, με συνολική έκταση 1.969.741 στρεμμάτων, και αποτελεί μια από τις πιο σημαντικές σε εθνικό και ευρωπαϊκό επίπεδο περιοχές, καθώς συνδυάζει μοναδικά το φυσικό με το ανθρωπογενές περιβάλλον. Στο Εθνικό Πάρκο περιλαμβάνονται δύο παρθένοι εθνικοί δρυμοί, της Πίνδου (Βάλια Κάλντα) και του Βίκου - Αώου, καθώς και η μεταξύ τους περιοχή. Επιπλέον, στα όρια του Πάρκου περιλαμβάνονται έντεκα περιοχές που ανήκουν στο Ευρωπαϊκό Δίκτυο Προστατευόμενων Περιοχών «Natura 2000», αλλά και έντεκα καταφύγια άγριας ζωής. Αρμόδιος φορέας της Ελληνικής Πολιτείας για την προστασία, διαχείριση και ανάδειξη της περιοχής είναι ο Φορέας Διαχείρισης Εθνικών Δρυμών Βίκου - Αώου και Πίνδου, σε συνεργασία με τις Δασικές Υπηρεσίες, Μετσόβου, Γρεβενών, Κόνιτσας, Ιωαννίνων καθώς και άλλες συναρμόδιες υπηρεσίες.

Στόχος του χαρακτηρισμού των ορεινών περιοχών της Β. Πίνδου ως Εθνικού Πάρκου ήταν η προστασία, η διατήρηση και η διαχείριση της φύσης και του τοπίου ως φυσικής κληρονομιάς και πολύτιμου εθνικού φυσικού πόρου των τμημάτων αυτών, που διακρίνονται για τη μεγάλη βιολογική, οικολογική, αισθητική, γεωμορφολογική, επιστημονική, και παιδαγωγική τους αξία. Η σύσταση του Εθνικού Πάρκου συμβάλλει στη διατήρηση και διαχείριση των σπανίων οικοτόπων και των ειδών χλωρίδας και πανίδας που ενδιετούν στη συγκεκριμένη περιοχή και στη θεσμοθέτηση διαδικασιών και μέτρων για την εξασφάλιση της αρμονικής συνύπαρξης ανθρώπου και φύσης στο πλαίσιο της αειφόρου ανάπτυξης. Επίσης, σύμφωνα με τις αρχές του χαρακτηρισμού ως Εθνικού Πάρκου της περιοχής, η προστασία του φυσικού περιβάλλοντος σε καμιά περίπτωση δεν αποσκοπεί στην απομάκρυνση του ανθρώπου από τη φύση. Αντίθετα, βασική επιδίωξη αποτελεί η συνύπαρξη και η κατανόηση της αλληλεξάρτησης μεταξύ προστασίας και ανάπτυξης. Στο πλαίσιο αυτό, η διατήρηση και ανάδειξη των παραδοσιακών σχέσεων του ανθρωπογενούς με το φυσικό περιβάλλον έχει ιδιαίτερη σημασία, ιδιαίτερα στην περιοχή μελέτης όπου συνυπάρχουν ιδιαίτερα σημαντικά στοιχεία του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος με αντίστοιχα του φυσικού περιβάλλοντος .

Για τους λόγους αυτούς ορίστηκαν εντός του Πάρκου ζώνες με διαφορετικά χαρακτηριστικά και επιτρεπόμενες χρήσεις και δραστηριότητες.

Πέρα από την περιοχή στην οποία εκτείνεται η κύρια ζώνη του Πάρκου, οριοθετήθηκαν άλλες τρεις ζώνες προστασίας εντός του Πάρκου:

- η Ζώνη I, στην οποία περιλαμβάνονται οι Περιοχές Προστασίας της Φύσης (που αποτελείται από τις μικρότερες Ζώνες Ια, Ιβ και Ιγ) (Πίνακας 1)
- η Ζώνη II, με τις Περιοχές Διατήρησης Οικοτόπων και Ειδών (που αποτελείται από τις μικρότερες Ζώνες Ζώνες ΙΙα, ΙΙβ, ΙΙγ, ΙΙδ) (Πίνακας 2)
- η Περιφερειακή ρυθμιστική Ζώνη (Ζώνη IV) (που αποτελείται από τις μικρότερες Ζώνες Ζώνες Π1, Π2, Π3, Π4) (Πίνακας 3)

**Πίνακας 1: Περιοχές Προστασίας της Φύσης**

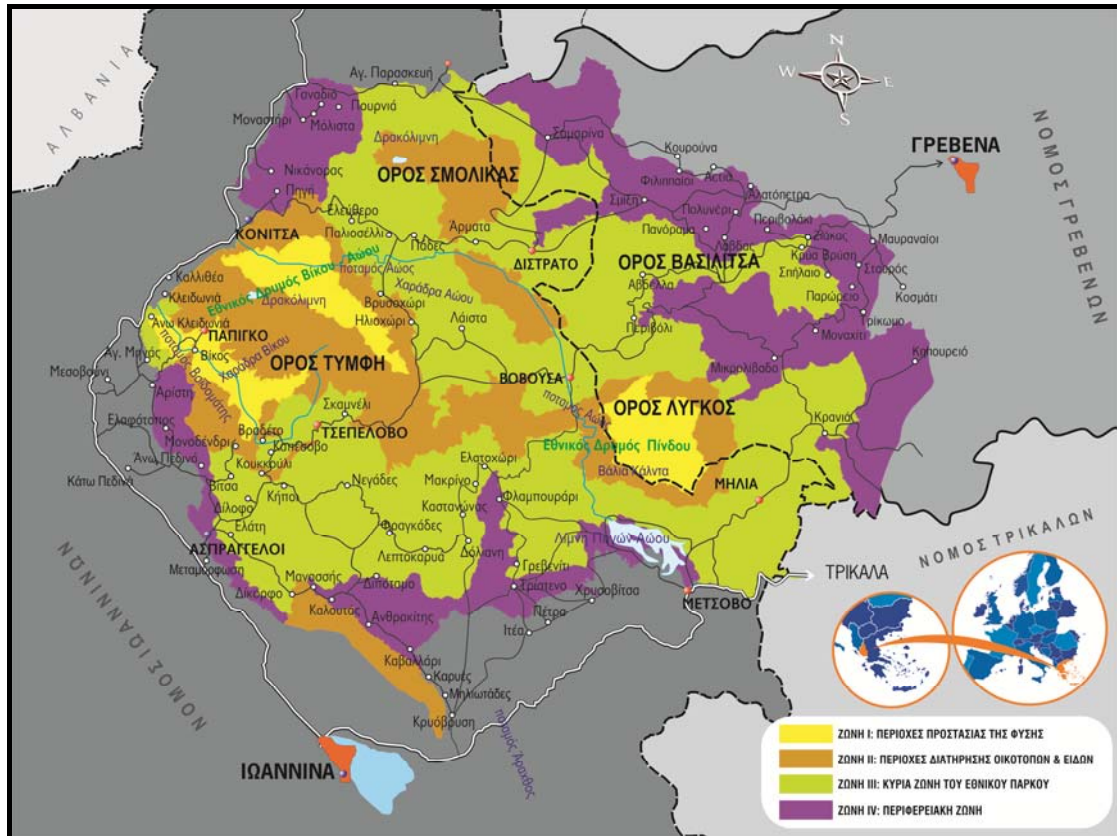
<b>Ζώνη Ια:</b>	Περιοχή της Φύσης Βίκου, με την ονομασία Πυρήνας του Εθνικού Πάρκου Β. Πίνδου - Τμήμα Βίκος
<b>Ζώνη Ιβ:</b>	Περιοχή της Φύσης Αώου, με την ονομασία Πυρήνας του Εθνικού Πάρκου Β. Πίνδου - Τμήμα Αώος
<b>Ζώνη Ιγ:</b>	Περιοχή της φύσης Βάλια Κάλντα, με την ονομασία Πυρήνας του Εθνικού Πάρκο Β. Πίνδου - Τμήμα Βάλια Κάλντα

**Πίνακας 2: Ζώνες Διατήρησης Οικοτόπων και Ειδών**

<b>Ζώνη ΙΙα:</b>	Ζώνη Διατήρησης Οικοτόπων και Ειδών ευρύτερης περιοχής Βίκου- Αώου - Κουκουρούντζου - Βάλια Κάλντα
<b>Ζώνη ΙΙβ:</b>	Ζώνη Διατήρησης Οικοτόπων και Ειδών βορείων πλαγιών όρους Κλέφτες - Φλάμπουρο
<b>Ζώνη ΙΙγ:</b>	Ζώνη Διατήρησης Οικοτόπων και Ειδών βόρειων πλαγιών όρους Μιτσικελίου
<b>Ζώνη ΙΙδ:</b>	Ζώνη Διατήρησης Οικοτόπων και Ειδών κορυφών όρους Σμόλικά

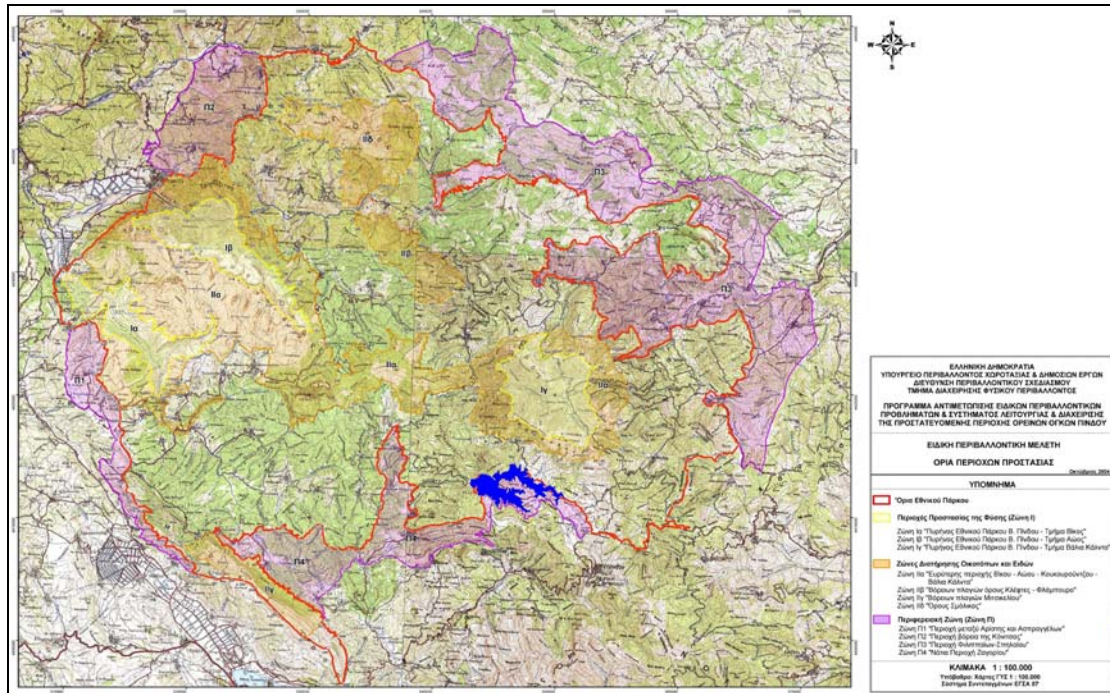
**Πίνακας 3: Περιφερειακή Ρυθμιστική Ζώνη του Εθνικού Πάρκου**

<b>Ζώνη Π1:</b>	Η περιοχή μεταξύ Αρίστης και Ασπράγγελων
<b>Ζώνη Π2:</b>	Η περιοχή βόρεια της Κόνιτσας
<b>Ζώνη Π3:</b>	Η περιοχή Φιλιππαίων - Σπηλαίου
<b>Ζώνη Π4:</b>	Η νότια περιοχή Ζαγορίου - Μετσόβου



**Χάρτης 3: Θεματικός χάρτης του Εθνικού Πάρκου Βόρειας Πίνδου και των ζωνών του (Πηγή: Κέντρο Πληροφόρησης Εθνικού Πάρκου Βόρειας Πίνδου, Ασπράγγελοι)**

Η τεχνητή λίμνη των Πηγών Αώου βρίσκεται εξολοκλήρου εντός της Περιφερειακής Ζώνης Π4 (νότια περιοχή Ζαγορίου-Μετσόβου), η βόρεια ακτογραμμή της εφάπτεται στα όρια της κύριας Ζώνης του Εθνικού Πάρκου, ενώ η νοτιοδυτική περιοχή της ακτογραμμής της γεινιάζει με περιοχή εκτός των ορίων του Πάρκου, στην οποία περιλαμβάνεται και το ήμισυ της χαρακτηριστικής χερσονήσου της. (Χάρτης 3, Χάρτης 4). Στις περιοχές της Περιφερειακής Ζώνης του Εθνικού Πάρκου Β. Πίνδου, στόχος είναι ο έλεγχος των χρήσεων γης, των δραστηριοτήτων και των έργων που ενδέχεται να έχουν αρνητικές επιπτώσεις στο φυσικό περιβάλλον του Πάρκου, καθώς και η διατήρηση και αποκατάσταση περιοχών σημαντικών για την προστασία της αρκούδας. Ακόμη, στην Περιφερειακή Ζώνη υποστηρίζονται δραστηριότητες με στόχο την ήπια ανάπτυξη της περιοχής καθώς και τη ανάπτυξη ήπιων μορφών αναψυχής.



**Χάρτης 4: Η λίμνη Πηγών Αώου εντός των ορίων των περιοχών προστασίας του Εθνικού Πάρκου Βόρειας Πίνδου**

Ειδικότερα, εντός των ορίων της Περιφερειακής Ζώνης δεν επιτρέπεται:

- Η χωροθέτηση και λειτουργία Βιομηχανικών Περιοχών και Πάρκων καθώς και η εγκατάσταση βιομηχανιών υψηλής και μέσης όχλησης.
- Η εγκατάσταση μεγάλων πτηνοτροφικών μονάδων (πρώτη κατηγορία ΚΥΑ 15393/2332/5.8.2002).
- Τα μεγάλα υδροηλεκτρικά έργα (πρώτη κατηγορία ΚΥΑ 15393/2332/5.8.2002).
- Η χωροθέτηση παραθεριστικών οικισμών (Β' κατοικίας).
- Οι μεγάλες τουριστικές εγκαταστάσεις και οι ξενοδοχειακές μονάδες (πρώτη κατηγορία ΚΥΑ 15393/2332/5.8.2002).
- Η εγκατάσταση ΧΥΤΑ που δεν εξυπηρετούν τους ΟΤΑ της περιοχής.
- Η χωροθέτηση λατομικών ζωνών αδρανών υλικών. Επιτρέπονται οι υπόγειες μεταλλευτικές και μεταλλευτικές εκμεταλλεύσεις, τα λατομεία μαρμάρου και οι παρατάσεις των αδειών εκμεταλλεύσεως των νομίμως λειτουργούντων λατομείων αδρανών υλικών με όρους και περιορισμούς.

- Η κίνηση τροχοφόρων εκτός των υφιστάμενων δρόμων, εκτός αν η κίνηση αυτή πραγματοποιείται για εργασίες προστασίας και διαχείρισης, για την άσκηση της δασοπονίας καθώς και για την άσκηση των επιτρεπόμενων παραγωγικών δραστηριοτήτων.

Όσον αφορά τους όρους και περιορισμούς σχετικά με τη δόμηση, στην Περιφερειακή Ζώνη, όπως και σε όλη την περιοχή του Εθνικού Πάρκου καθορίζονται, σύμφωνα με την Απόφαση, ως κατώτατο όριο κατάτμησης και αρτιότητας τα 8 στρέμματα, ενώ κατά παρέκκλιση θεωρούνται άρτια και οικοδομήσιμα τα γήπεδα 4 στρεμμάτων τα υφιστάμενα κατά την ημέρα δημοσίευσης της Απόφασης αυτής. Παράλληλα, δεν ισχύουν άλλες παρεκκλίσεις αρτιότητας, κάλυψης και δόμησης. Ακόμη, για κάθε έκδοση οικοδομικής άδειας απαιτείται η έγκριση της αρμόδιας Επιτροπής Πολεοδομικού και Αρχιτεκτονικού Ελέγχου, σύμφωνα πάντα με την τυπολογία και τα χαρακτηριστικά της περιοχής (*Ειδική Περιβαλλοντική Μελέτη περιοχής ορεινών όγκων της Πίνδου*).

Σχετικά με ορισμένες επιπλέον δράσεις οι οποίες αφορούν επίσης τόσο την Περιφερειακή Ζώνη όσο και το σύνολο του Εθνικού Πάρκου, ισχύουν τα εξής:

Απαγορεύονται:

- Η κατασκευή έργων και η εγκατάσταση δραστηριοτήτων που περιλαμβάνονται στην πρώτη κατηγορία (Α) του άρθρου 3 του ν. 1650/1986 όπως αντικαταστάθηκε με το άρθρο 1 του ν. 3010/2002 και εφαρμόζεται με την ΚΥΑ 1539/2332/5.8.2002 εκτός αν άλλως ορίζεται από την παρούσα Απόφαση. Από την απαγόρευση ωστόσο εξαιρούνται έργα τα οποία αποδεδειγμένα έχουν στόχο την αποκατάσταση, βελτίωση και διατήρηση του φυσικού περιβάλλοντος της περιοχής και προβλέπονται ολοκληρωμένα σχέδια διαχείρισης, καθώς και εκείνων που αποσκοπούν στην ανάπτυξη ήπιων μορφών ορεινού τουρισμού.
- Η τοποθέτηση πινακίδων εκτός των επιτρεπόμενων από την Απόφαση για τη σήμανση των ορίων των ζωνών προστασίας και των πινακίδων σήμανσης του Υπουργείου Μεταφορών.

- Η φθορά της αυτοφυούς βλάστησης και του εδάφους εντός των δασών και των δασικών περιοχών.

Όμως επιτρέπονται:

- Η διατήρηση των νομίμως υφιστάμενων χρήσεων, κτισμάτων και κατασκευών, με την αλλαγή χρήσης να επιτρέπεται μόνο για λόγους προστασίας και διαχείρισης της προστατευόμενης περιοχής και με την έγκριση περιβαλλοντικών όρων να είναι απαραίτητη σε ορισμένες περιπτώσεις.
- Η συνέχιση της άσκησης των νόμιμα υφιστάμενων δραστηριοτήτων.
- Η βελτίωση και ο εκσυγχρονισμός των νόμιμα υφιστάμενων μονάδων για λόγους υγιεινής, ασφάλειας, εξοικονόμησης ενέργειας και αποθήκευσης νερού μετά από γνώμη του Φορέα Διαχείρισης και έγκριση περιβαλλοντικών όρων.

Πέρα από τα παραπάνω , όμως, η περιοχή της τεχνητής λίμνης των Πηγών Αώου βρίσκεται και εντός των ορίων Ζώνης Ειδικής Προστασίας (Special Protection Area – SPA) «Βάλια Κάλντα και τεχνητή λίμνη Αώου» με κωδικό GR1310002. Συνεπώς διέπεται και από τους κανόνες που αφορούν τις περιοχές του δικτύου NATURA 2000, κανόνες που έχουν ενσωματωθεί στην εθνική νομοθεσία και που βασίζονται στις αντίστοιχες οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης, όπως είναι η Οδηγία 92/43/ΕΟΚ. (*Δημαλέξης & Μπούσμπουρας, 2009*).

Στην Εικόνα 25 που ακολουθεί εμφανίζονται τα όρια της λίμνης Πηγών Αώου (ματζέντα οριογραμμή), τα όρια της περιοχής ΖΕΠ (SPA) GR1310002 που την περιβάλλει (κόκκινη οριογραμμή), καθώς και τα όρια των περιοχών ΤΚΣ (SCI) GR1310003 «Εθνικός Δρυμός Πίνδου (Βάλια Κάλντα)- Ευρύτερη περιοχή» με την οποία γειτνιάζει προς βορά η λίμνη και GR2130006 «Περιοχή Μετσόβου (Ανήλιο-Κατάρα)» με την οποία γειτνιάζει ανατολικά (κυανές οριογραμμές).





Εικόνα 25: Τα όρια της λίμνης και των Περιοχών Natura γύρω από αυτήν.

Η Οδηγία 92/43/ΕΟΚ «για τη διατήρηση των φυσικών οικοτόπων καθώς και της άγριας πανίδας και χλωρίδας» θεσμοθετήθηκε από το Συμβούλιο των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων με σκοπό να συμβάλλει στην προστασία της βιολογικής ποικιλότητας, μέσω της διατήρησης των φυσικών οικοτόπων, καθώς και της άγριας πανίδας και χλωρίδας στο ευρωπαϊκό έδαφος των κρατών μελών που εφαρμόζεται η συνθήκη.

Τα μέτρα, τα οποία λαμβάνονται σύμφωνα με την παρούσα οδηγία, αποσκοπούν στη διασφάλιση της διατήρησης ή της αποκατάστασης σε ικανοποιητική κατάσταση διατήρησης, των φυσικών οικοτόπων και των άγριων ειδών χλωρίδας και πανίδας κοινοτικού ενδιαφέροντος.

Το Δίκτυο Natura 2000 αποτελεί ένα Ευρωπαϊκό Οικολογικό Δίκτυο περιοχών, οι οποίες φιλοξενούν φυσικούς τύπους οικοτόπων και οικοτόπους ειδών που είναι σημαντικοί σε ευρωπαϊκό επίπεδο. Η βιοποικιλότητα της Ελλάδας είναι από τις πλουσιότερες στην Ευρώπη, γι' αυτό και περίπου το % της ελληνικής επικράτειας ανήκει στο ευρωπαϊκό οικολογικό δίκτυο Natura.

Αποτελείται από δύο κατηγορίες περιοχών :



- Τις «Ζώνες Ειδικής Προστασίας (ΖΕΠ)» (Special Protection Areas - SPA) για την Ορνιθοπανίδα, όπως ορίζονται στην Οδηγία 79/409/ΕΚ
- Τους «Τόπους Κοινοτικής Σημασίας (ΤΚΣ)» (Sites of Community Importance - SCI) όπως ορίζονται στην Οδηγία 92/43/ΕΟΚ.

Για τον προσδιορισμό των ΤΚΣ λαμβάνονται υπόψη οι τύποι οικοτόπων και τα είδη των Παραρτημάτων I και II της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ καθώς και τα κριτήρια του Παραρτήματος III αυτής. Οι ΖΕΠ, μετά τον χαρακτηρισμό τους από τα Κράτη Μέλη, εντάσσονται αυτόματα στο Δίκτυο Natura 2000, και η διαχείρισή τους ακολουθεί τις διατάξεις του άρθρου 6 παρ. 2, 3, 4 της Οδηγίας 92/43/ΕΚ και τις διατάξεις του άρθρου 4 της Οδηγίας 79/409/ΕΟΚ. Αντίθετα, για την ένταξη των ΤΚΣ πραγματοποιείται επιστημονική αξιολόγηση και διαπραγμάτευση μεταξύ των Κρατών Μελών και της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, σύμφωνα με τα αποτελέσματα των κατά οικολογική ενότητα Βιογεωγραφικών Σεμιναρίων. Οι ΤΚΣ υπόκεινται στις διατάξεις του άρθρου 6 παρ. 2, 3, 4 της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ.

Ο κατάλογος των Τόπων Κοινοτικής Σημασίας όσον αφορά την Μεσογειακή ζώνη, στην οποία ανήκει εξ ολοκλήρου η Ελλάδα, οριστικοποιήθηκε και δημοσιεύθηκε στην επίσημη Εφημερίδα των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, τεύχος με αριθμό L259 vol.49 21/9/06.

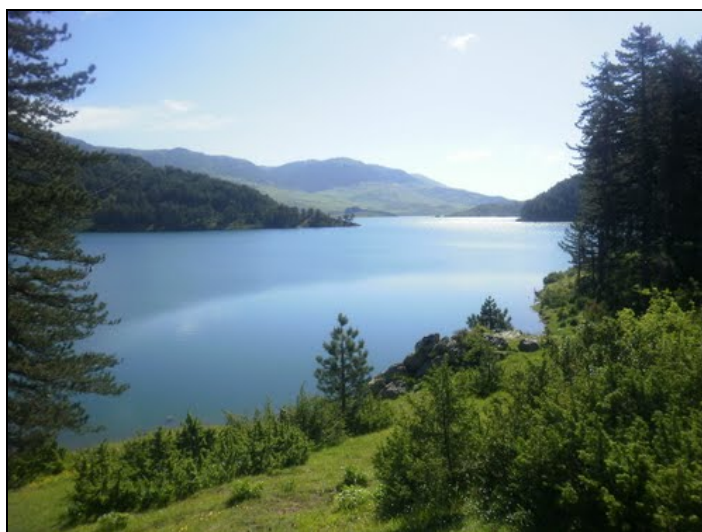
Το δίκτυο Natura 2000 στην Ελλάδα σήμερα απαρτίζεται από 239 ΤΚΣ και 151 ΖΕΠ. Οι περιοχές αυτές παρουσιάζουν χωρική αλληλεπικάλυψη κατά 986.000 ha (ποσοστό που αγγίζει το 31% της συνολικής έκτασης του Δικτύου). Μάλιστα, 31 ΤΚΣ είναι απολύτως ταυτόσημοι με ΖΕΠ όσον αφορά την έκταση και την χωροθέτησή τους. Ειδικές Ζώνες Διατήρησης δεν έχουν κηρυχθεί ακόμη στην Ελλάδα.

Οι δραστηριότητες στις περιοχές του Δικτύου Natura 2000 ρυθμίζονται μέχρι σήμερα από την Εθνική Νομοθεσία. Η Οδηγία 79/409/ΕΚ εναρμονίστηκε στο ελληνικό Δίκαιο με τις Κοινές Υπουργικές Αποφάσεις 414985/29-11-85 (ΦΕΚ 757/Β/18-12-85), 366599/16-12-96 (ΦΕΚ 1188/Β/31-12-96), 294283/23-12-97 (ΦΕΚ 68/Β/4-2-98). Η Οδηγία 92/43/ΕΚ εναρμονίστηκε στο ελληνικό Δίκαιο με την Κοινή Υπουργική Απόφαση 33318/3028/11-12-98 (ΦΕΚ 1289/Β/28-12-98).

### 3. ΤΟ ΤΟΠΙΟ ΤΗΣ ΛΙΜΝΗΣ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΗ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ ΤΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ ΤΗΣ

Οι τεχνητές λίμνες διαφέρουν σημαντικά με τις φυσικές λίμνες στο διαμορφούμενο γύρω τους τοπίο, ακριβώς για το ότι δημιουργήθηκαν τεχνητά και όχι από φυσικές διεργασίες. Μια φυσική λίμνη σχηματίζεται σε διάστημα εκατοντάδων ή και χιλιάδων ετών από συνδυασμό υδρογεωλογικών παραγόντων, σε αντίθεση με μια τεχνητή η οποία δημιουργείται και παίρνει την τελική της μορφή μόνο μέσα σε λίγα χρόνια, διάστημα πολύ μικρό για τα δεδομένα της φύσης. Είναι επόμενο, λοιπόν, το τοπίο μιας φυσικής λίμνης να παρουσιάζει μεγαλύτερη ομοιομορφία και ομαλότητα συγκρινόμενο με το αντίστοιχο μιας τεχνητής, αφού για τη διαμόρφωσή του μεσολάβησε πολύ μεγάλο διάστημα υδάτινης ροής και διαβρώσεων του περιβάλλοντος χώρου. Οι τεχνητές λίμνες κατά κανόνα δημιουργούν έντονες κλίσεις στις παράκτιες τους περιοχές λόγω της έλλειψης μακρόχρονης διάβρωσης τους.

Τον κανόνα αυτό ακολουθεί και το παραλίμνιο τοπίο της λίμνης Πηγών Αώου. Δημιουργημένη από την παρέμβαση του ανθρώπου στον φυσικό ρου ενός ορεινού ποταμού, κατέκλυσε με νερό μια περιοχή με μικρότερα και μεγαλύτερα βουνά, “αγκαλιάζοντας” τις πλαγιές τους. Με τον τρόπο αυτό σχηματίστηκε η πληθώρα των κολπίσκων και μικρών χερσονήσων που εναλλάσσονται διαδοχικά, και δίνουν στη λίμνη μια ιδιαίτερη μορφή και σχήμα.



Εικόνα 26: Το ορεινό τοπίο της λίμνης Πηγών Αώου

Κατά μήκος της των ορίων της στάθμης της λίμνης η αντίθεση μεταξύ του επίπεδου όγκου των νερών της με τα απότομα πρανή των δασωμένων πλαγιών των γύρω βουνών δημιουργούν μια αξεπέραστη αισθητικής εικόνα. Τα μικρά νησάκια που έχουν σχηματιστεί και μοιάζουν να πλέουν στα νερά της προσθέτουν μια ακόμη πινελιά κάλλους στο τοπίο. Ακόμα, όμως, και οι πιο ομαλές, αμμώδεις σχετικά ακτές της στο ανατολικό της τμήμα προσθέτουν χάρη και ποικιλομορφία στην ακτογραμμή.



**Εικόνα 27: Σχηματισμοί μικρών νησιών στη λίμνη**

Πέρα από αυτές τις ιδιαιτερότητες, το μεγαλειώδη χαρακτήρα του τοπίου τονίζουν και τα φράγματα που συγκρατούν τα νερά της λίμνης, μικρά και μεγάλα, που βρίσκονται εκεί για να θυμίζουν διαρκώς την παρέμβαση του ανθρώπου στη φυσική, αέναη κίνηση του υδρολογικού κύκλου (Σαργέντης, 1998).

Το χαρακτηριστικότερο ίσως σημείο της συγκεκριμένης λίμνης είναι η μεγάλη (συγκριτικά με την επιφάνεια της λίμνης) χερσόνησος που ξεκινά από τα νοτιοανατολικά της και με βορειοδυτική φορά κόβει την επιφάνεια στα δύο και σχηματίζει δύο μεγάλα φιόρδ, ένα στο βόρειο τμήμα και ένα στο νότιο. Η άκρη της χερσονήσου αυτής καταλήγει να δημιουργεί ανυψούμενη ένα υπέροχο φυσικό παρατηρητήριο της λιμναίας έκτασης των 9 km<sup>2</sup>, της παραλίμνιας περιοχής, αλλά και των βουνών που δεσπόζουν στο γύρω τοπίο.



**Εικόνα 28:** Πανοραμική απεικόνιση όπου διακρίνεται η θέση της χερσονήσου της λίμνης

Το τοπίο στη διάρκεια του έτους κυριαρχείται από διαφορετικούς συνδυασμούς χρωμάτων, ανάλογα με την εποχή. Την άνοιξη και το καλοκαίρι συνθέτεται από το πράσινο των δασικών εκτάσεων των βουνών (διατηρείται λόγω της αειθαλούς βλάστησης) και το βαθύ μπλε της λίμνης. Το φθινόπωρο τα φυλλοβόλα δάση της οξιάς προσθέτουν ένα καφετί τόνο στο τοπίο. Το μεγάλο υψόμετρο της περιοχής κάνει το χειμώνα μακρύ και βαρύ, και το τοπίο καλύπτεται εξολοκλήρου με το λευκό του χιονιού, ακόμα η παγωμένη επιφάνεια της λίμνης. Αυτό το χιονισμένο αλπικό τοπίο αποτελεί και ένα επιπλέον ιδιαίτερο χαρακτηριστικό της.



**Εικόνα 29:** Το πάλευκο παγωμένο τοπίο της λίμνης το χειμώνα

Τα χαρακτηριστικά αυτά του τοπίου της λίμνης συνθέτουν ένα πολύ ελκυστικό και ιδιαίτερο περιβάλλον. Η έλξη που ασκεί, εξάλλου, το υδάτινο στοιχείο στον άνθρωπο είναι πανάρχαια και αδιαμφισβήτητη. Η γαλήνη των υδάτινων τοπίων ανέκαθεν τα καθιστούσε πόλους δραστηριότητας και αναψυχής (Ταλιάνης & Ρούσκας, 1996).

Η λίμνη των πηγών του Αώου δεν ξέφυγε από αυτό το μοτίβο, αφού από τη δημιουργία της και μετά προσελκύει ολοένα και περισσότερους επισκέπτες που θέλουν να θαυμάσουν την ομορφιά των τοπίων της, των νερών της.

Η αξία του φυσικού κάλλους του περιβάλλοντα χώρου της αναγνωρίζεται ολοένα και περισσότερο. Ενδεικτικό είναι και ότι συμπεριλαμβάνεται με το χαρακτηρισμό “Τοπίο Ιδιαίτερου Φυσικού Κάλλους” στη διαδικτυακή Βάση Δεδομένων Για Την Ελληνική Φύση “ΦΙΛΟΤΗΣ” του Τομέα Υδατικών Πόρων & Περιβάλλοντος του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου.

Η αισθητική απόλαυση που προσφέρει αυτό το λιμναίο τοπίο, όμως, επηρεάζεται σημαντικά από τη στάθμη της επιφάνειας των νερών της λίμνης. Άλλωστε, το τοπίο είναι μια εντύπωση που προκαλεί στον παρατηρητή ένας τόπος και είναι άμεσα εξαρτημένη τόσο με τις πολιτισμικές του καταβολές, όσο και με τις συγκυριακές του εμπειρίες που καθορίζουν μια στερεότυπη εικόνα για το κάθε είδος τοπίου (Χασάναγας, 2010). Έτσι, όταν η στάθμη βρίσκεται ψηλά, η εναλλαγή της φυτοκαλυμμένης παρόχθιας περιοχής με τον όγκο του νερού είναι άμεση, χωρίς παρεμβολές και είναι θαυμάσια από αισθητικής άποψης, ταυτιζόμενη με την επικρατούσα στερεότυπη εικόνα. Αντίθετα, όταν βρίσκεται χαμηλά, μεσολαβεί και μία ζώνη ακάλυπτη τόσο από βλάστηση όσο και από νερό, η λεγόμενη νεκρή ζώνη. Η παρουσία της υποβαθμίζει το τοπίο, και συμβάλλει στην αίσθηση του παρατηρητή ότι η λίμνη έχει λιγότερο νερό από το φυσιολογικό. Αυτό αποδεικνύεται και από έρευνες με ερωτηματολόγια σε επισκέπτες αντίστοιχων λιμνών, όπως η λίμνη Πλαστήρα (Σαργέντης & Χριστοφίδης, 2002).



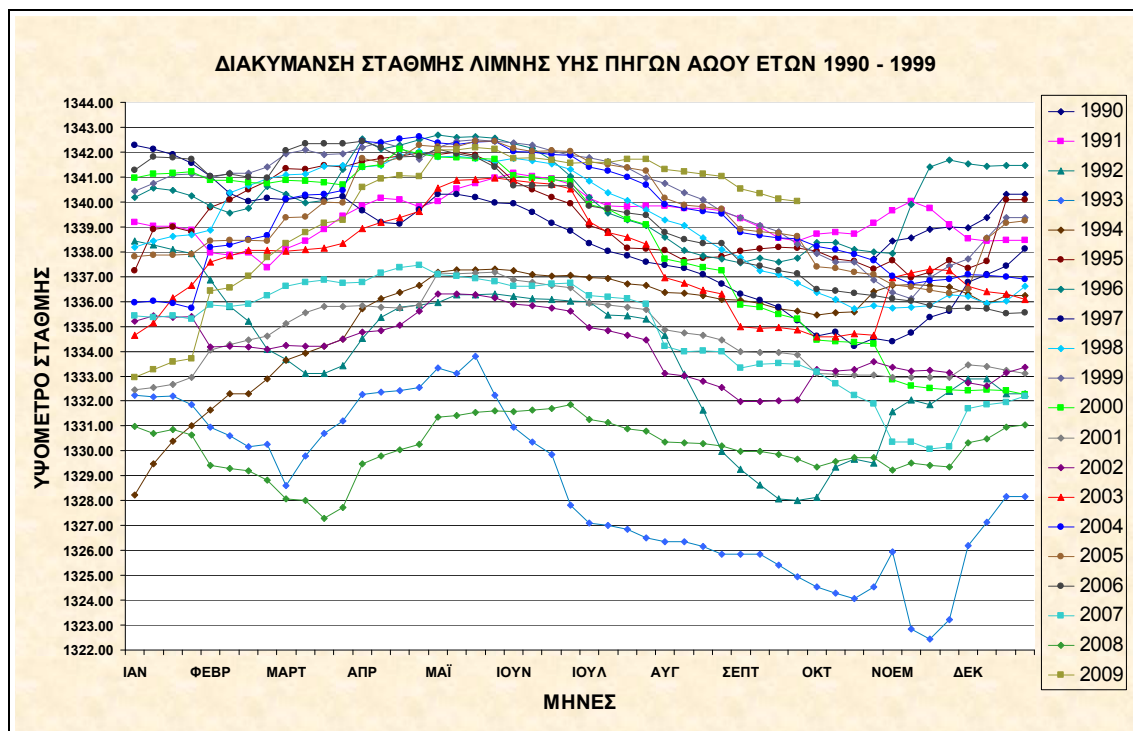


**Εικόνα 30: Η εμφάνιση της νεκρής ζώνης όταν το επίπεδο των νερών είναι χαμηλό**

Στις περισσότερες από τις τεχνητές λίμνες της Δ.Ε.Η. υπάρχει έντονη διακύμανση της στάθμης, εξαιτίας της λειτουργίας των υδροηλεκτρικών σταθμών, καθότι η εκροή του νερού είναι ανάλογη της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας και της χρησιμοποίησης του νερού για άρδευση, αλλά και της εποχής του έτους. Η μεγαλύτερη διακύμανση εμφανίζεται σε ετήσιους ταμιευτήρες, σαν αυτόν των Πηγών Αώου (Λέρης, 2006). Αυτή η διακύμανση της στάθμης διαφοροποιεί την λίμνη ενός υδροηλεκτρικού έργου από κάποια άλλη φυσική ή τεχνητή λίμνη.

Ο ταμιευτήρας του ΥΣ Πηγών Αώου είναι, λοιπόν, ένας ετήσιος ταμιευτήρας και η στάθμη του κυμαίνεται μεταξύ της μέγιστης στάθμης λειτουργίας των 1343 m και της χαμηλότερης στάθμης που έχει παρατηρηθεί, των 1322 m περίπου του Νοεμβρίου του 1993 (αν εξαιρέσει κανείς τις χαμηλές στάθμες του έτους 1990 που ήταν και το πρώτο έτος λειτουργίας του σταθμού).

Οι διακυμάνσεις αυτές παρουσιάζονται στις καμπύλες του διαγράμματος που ακολουθεί και στο οποίο απεικονίζεται η μεταβολή του υψομέτρου στάθμης των νερών της λίμνης ανά έτος.

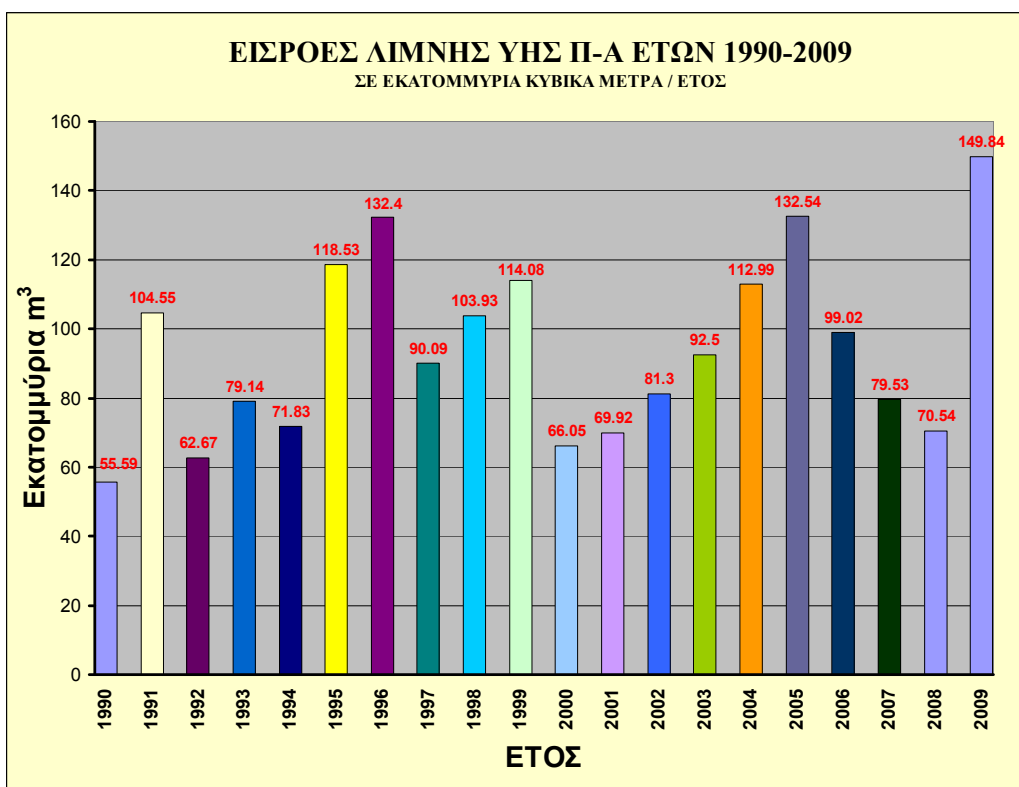


**Διάγραμμα 1: Καμπύλες διακύμανσης της στάθμης της λίμνης ΥΣ Πηγών Αώου για τα έτη 1990-2009**

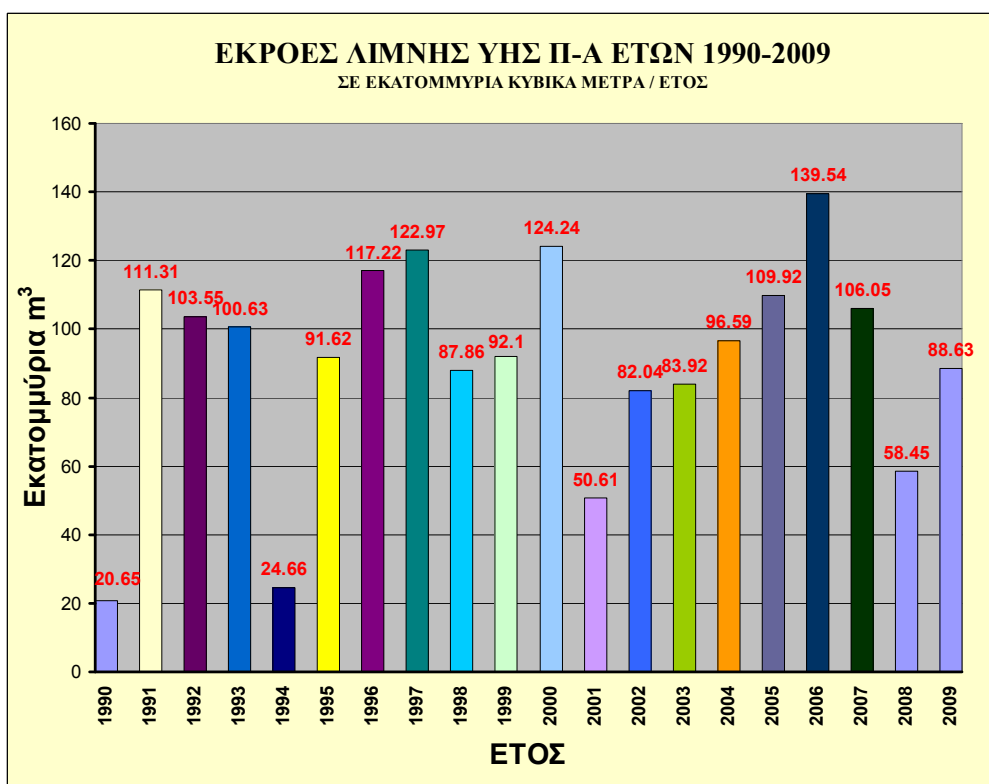
Όπως φαίνεται στο ανωτέρω διάγραμμα, υπάρχει μια αναλογικότητα και περιοδικότητα στην πορεία των καμπυλών διακύμανσης της στάθμης της λίμνης σε όλα τα έτη, με εξαίρεση ίσως την καμπύλη του πρώτου έτους λειτουργίας του ΥΗΣ, το 1990. Η στάθμη βρίσκεται στο υψηλότερο σημείο της περίπτωσης στα τέλη του μήνα Μαΐου. Αρχίζει να χαμηλώνει τον Ιούνιο και συνεχίζει έτσι μέχρι περίπου το μήνα Σεπτέμβριο ή Οκτώβριο, οπότε παρατηρούνται και τα χαμηλότερα υψόμετρα της στάθμης. Τέλος αρχίζει να ανεβαίνει πάλι μέχρι το αποκορύφωμα της στάθμης του Μαΐου της επόμενης χρονιάς που ολοκληρώνει τον κύκλο διακύμανσης.

Όπως αναφέρθηκε πιο πάνω, η διακύμανση της επιφανειακής στάθμης της λίμνης οφείλεται στη λειτουργία του υδροηλεκτρικού σταθμού, δηλαδή η εκροή του νερού είναι ανάλογη της παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος και της πρόσληψης νερού για αρδευτικές ανάγκες ορισμένες φορές. Είναι, όμως και άμεση συνάρτηση του κλίματος και του ύψους βροχόπτωσης που καθορίζουν, ουσιαστικά, το μέγεθος των εισροών του ταμιευτήρα.

Στα διαγράμματα που ακολουθούν παρουσιάζονται οι εισροές και οι εκροές της λίμνης Πηγών Αώου ανά έτος.



Διάγραμμα 2: Οι εισροές της λίμνης ΥΗΣ Πηγών Αώου για τα έτη 1990-2009



Διάγραμμα 3: Οι εκροές της λίμνης ΥΗΣ Πηγών Αώου για τα έτη 1990-2009

Είναι εμφανές από τα Διαγράμματα 2 και 3 ότι εκροές και κατά συνέπεια η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας είναι άμεσα εξαρτημένες με τις εισροές και τις ακολουθούν αναλογικά στα πλαίσια της ορθολογικής διαχείρισης των αποθεμάτων του νερού του ταμιευτήρα από τη Δ.Ε.Η. που έχει ως στόχο τη διατήρησή τους στο μεγαλύτερο δυνατό επίπεδο. Έτσι, τα έτη με μεγάλο όγκο εισροών υπάρχει και η δυνατότητα επιπλέον κατανάλωσης των νερών του ταμιευτήρα για παραγωγή ενέργειας, ενώ σε έτη με μικρό όγκο εισροών η διαχείριση των αποθεμάτων του ταμιευτήρα δυσχεραίνει, ειδικά αν η ζήτηση για ενέργεια την ίδια περίοδο είναι αυξημένη.

Με βάση τα παραπάνω, προκύπτει ότι το τοπίο της λίμνης είναι ελκυστικότερο για επίσκεψη τους μήνες του χρόνου με τα μεγαλύτερα υψόμετρα της στάθμης επιφάνειας, δηλαδή περίπου από Απρίλιο μέχρι Αύγουστο. Οπωσδήποτε, βέβαια, η διαμόρφωση του ύψους της στάθμης οφείλεται στη διαφορά των εισροών και εκροών από έτος σε έτος που καθορίζεται από τις κλιματικές συνθήκες. Υπάρχει, μάλιστα, η πιθανότητα η νεκρή ζώνη να είναι εμφανής (με κυμαινόμενο πλάτος, φυσικά) σχεδόν για ολόκληρο τον κύκλο μεταβολής της στάθμης ενός ολόκληρου έτους.

## 4. ΑΡΧΕΣ ΤΟΥΡΙΣΤΙΚΗΣ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΕΧΝΗΤΩΝ ΛΙΜΝΩΝ

Οι τεχνητές λίμνες ενώ τροποποιούν δραστικά το φυσικό τοπίο μέσα στο οποίο δημιουργούνται, καταφέρνουν να σχηματίσουν έναν αρμονικό αισθητικά συνδυασμό με το περιβάλλον που τις περικλείει, εξαιρετικά ελκυστικό σαν σκηνικό και χώρο προορισμού.

Οι άνθρωποι επιδιώκουν την επίσκεψη των τεχνητών λιμνών όχι μόνο για να θαυμάσουν τη μνημειακού χαρακτήρα ανθρώπινη παρέμβαση στη φύση μέσω της κατασκευής μεγάλων φραγμάτων, αλλά και για την αισθητική απόλαυση του μεγαλειώδους τοπίου που προκαλεί η παρουσία του υγρού στοιχείου στο φυσικό περιβάλλον, ακόμα κι όταν αυτό το υγρό στοιχείο προκύπτει στο τοπίο με μη φυσικές διαδικασίες.

Το τουριστικό ενδιαφέρον που παρουσιάζεται για τις τεχνητές λίμνες αφορά, λοιπόν, στην απόλαυση του φυσικού περιβάλλοντος και στη γνωριμία με χαρακτηριστικά φυσικά τοπία. Άλλωστε, ο τουρισμός υπαίθρου αποτελεί μια μορφή θεματικού τουρισμού και περιλαμβάνει πλήθος ενδιαφερόντων κοντά στη φύση (Ματαράγκας *et al.*, 2007). Στην περίπτωση των τεχνητών λιμνών, ανάμεσα στο πλήθος αυτών των ενδιαφερόντων σε περίοπτη θέση βρίσκεται αυτό για τη γνωριμία με τις μεγάλες ανθρώπινες κατασκευές που “δαμάζουν” το ισχυρότερο από τα στοιχεία της φύσης, το νερό. Αυτά τα χαρακτηριστικά διαφοροποιούν αυτό το τουριστικό ενδιαφέρον από τις κλασικές μορφές τουρισμού και συνεπώς το εντάσσουν στην ευρύτερη κατηγορία του Εναλλακτικού τουρισμού.

Η αύξηση, όμως, του ενδιαφέροντος για τις τεχνητές λίμνες οδηγεί στην αύξηση του τουριστικού ρεύματος προς αυτές τις περιοχές. Αν όμως η τουριστική αξιοποίηση και ανάπτυξη γίνει ανεξέλεγκτα και χωρίς κατάλληλο σχεδιασμό που να ισορροπεί τις ανθρώπινες ανάγκες με την προστασία της φύσης, υπάρχει ο κίνδυνος οι επιπτώσεις της να είναι μη αναστρέψιμες και να αποβούν μοιραίες για το περιβάλλον της περιοχής.

Για το λόγο αυτό η τουριστική αξιοποίηση των τεχνητών λιμνών θα πρέπει να γίνεται στη βάση κάποιων αρχών.



Πρωτίστως η όποια μορφή αξιοποίησης οφείλει να σέβεται και να μην αλλοιώνει το χαρακτήρα και το σκοπό για τον οποίο δημιουργήθηκε η τεχνητή λίμνη. Η πλήρωση του κύριου στόχου ενός τέτοιου έργου πρέπει να καλύπτεται επαρκώς και να προηγείται των οποιονδήποτε δευτερευόντων στόχων και χρήσεων του, διατηρώντας, ωστόσο, τις απαραίτητες ισορροπίες. Χωρίς κατάλληλους ρυθμιστικούς κανονισμούς η πίεση από την αύξηση των αναγκών για δευτερεύουσες χρήσεις των ταμιευτήρων οδηγεί σε προβλήματα και περιορισμούς στην πρωταρχική του χρήση, αλλά και στην υποβάθμιση των οικοσυστημάτων τους και της έλξης που ασκούν σαν προορισμοί, με αποτέλεσμα πολλές αρνητικές συνέπειες τόσο στη διαχείρισή τους, όσο και στους πληθυσμούς που στηρίζονται στους ταμιευτήρες για την κάλυψη των αναγκών τους (άρδευση, αναψυχή κτλ.) (Schmieder, 2004).

Η μοναδικής αξίας διαμορφούμενη γύρω από τις τεχνητές λίμνες φυσική περιοχή, με πολλά χερσαία και υδάτινα οικοσυστήματα που δημιουργεί, επιβάλλει στον οποιονδήποτε αναπτυξιακό σχεδιασμό να λαμβάνει μέτρα προστασίας τους για το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα ισορροπίας μεταξύ της λειτουργίας του φυσικού περιβάλλοντος και του αντίστοιχου ανθρωπογενούς (Ανδριώτης, 2005).

Η καταλληλότερη βάση για τέτοιου είδους αξιοποίηση είναι αυτή που θα έχει τα χαρακτηριστικά της εναλλακτικής μορφής τουρισμού που λέγεται οικοτουρισμός.

Σύμφωνα με την Εθνική Επιτροπή Οικοτουρισμού *“Οικοτουρισμός είναι ο τουρισμός που αναπτύσσεται σε οικολογικά αξιόλογες περιοχές, δεν υπερβαίνει την φέρουσα ικανότητα της περιοχής, προωθεί την προστασία και διαχείριση του φυσικού και πολιτιστικού περιβάλλοντος ενώ ταυτόχρονα διατηρεί τη συνοχή του κοινωνικού ιστού”*. Αυτός είναι ο στενός ορισμός του οικοτουρισμού, αν και γενικά επικρατεί μια σύγχυση σχετικά με τον καθορισμό της έννοιάς του και εννοιών όπως ο φυσιολατρικός τουρισμός, ο πράσινος τουρισμός κ.α. (Δολόγλου, 2008).

Η International Union for Conservation of Nature (IUCN) ορίζει τον οικοτουρισμό ως *“Το περιβαλλοντικά υπεύθυνο ταξίδι και η επίσκεψη σε σχετικά ανενόχλητες φυσικές περιοχές, που αποσκοπεί στην απόλαυση και εκτίμηση της φύσης (και των πολιτισμικών στοιχείων - του παρόντος και παρελθόντος) και το οποίο προάγει τη διατήρηση, έχει χαμηλή επίδραση*

επισκεπτών και παρέχει χρήσιμα ενεργή κοινωνικο-οικονομική ανάμιξη του ντόπιου πληθυσμού", ενώ "Οικοτουρισμός είναι ο τουρισμός που αξιοποιεί και κατευθύνεται σε περιοχές που δεν έχουν επηρεαστεί ή καταστραφεί από τις ανθρώπινες δραστηριότητες" σύμφωνα με την Ecotourism Society των Η.Π.Α.

Ο οικοτουρισμός ως μορφή εναλλακτικού τουρισμού έχει αναπτυξιακές επιπτώσεις ιδιαίτερα θετικές σε τοπικό επίπεδο και αποτελεί αναπτυξιακό πρότυπο στο οποίο οι βασικές παράμετροι είναι το περιβάλλον και η τοπικά σχεδιασμένη βιώσιμη ανάπτυξη, σε αντιδιαστολή με το πρότυπο του μαζικού τουρισμού (Τσάρτας, 2010).

Ο οικοτουρισμός και γενικά ο ήπιος τουρισμός εντάσσονται σε μια ολοκληρωμένη περιβαλλοντική πολιτική. Η στρατηγική της προστασίας πρέπει να υπακούει στους κανόνες της οικοανάπτυξης, σύμφωνα με τους οποίους οι βασικές ανάγκες του ανθρώπου και οι πολιτισμικές του επιθυμίες πρέπει να ικανοποιούνται χωρίς την εξάντληση των φυσικών πόρων και προστατεύοντας τα οικοσυστήματα (Τσούνης, 2006).

Ακολουθως, τα βασικά γνωρίσματά του οικοτουρισμού μπορούν να συνοψιστούν στα εξής:

- Αποτελείται από όλες τις μορφές τουρισμού που βασίζονται στη φύση, όπου το κύριο κίνητρο των τουριστών είναι η παρατήρηση και η εκτίμηση της φύσης, καθώς και οι παραδοσιακοί πολιτισμοί που κυριαρχούν στις φυσικές περιοχές.
- Εμπεριέχει επιστημονικά, εκπαιδευτικά και διερευνητικά χαρακτηριστικά
- Ελαχιστοποιεί αρνητικές επιδράσεις πάνω τόσο στο φυσικό, όσο και στο κοινωνικοοικονομικό περιβάλλον.
- Προασπίζει τις φυσικές περιοχές προωθώντας την προστασία τους.
- Παράγει οικονομικά οφέλη για τις τοπικές κοινωνίες, τους οργανισμούς και τους φορείς διαχείρισης των φυσικών περιοχών που αποσκοπούν στη διατήρηση και προστασία των περιοχών αυτών.
- Παρέχει εναλλακτική απασχόληση και πηγή εισοδήματος για τις τοπικές κοινωνίες, συμβάλλοντας στην ποιότητα ζωής τους

- Αυξάνει την ευαισθησία των τοπικών κοινωνιών αλλά και των τουριστών για τη διατήρηση και προστασία των φυσικών και πολιτιστικών στοιχείων.
- Η αισθητική απόλαυση του φυσικού περιβάλλοντος και η γνωριμία με χαρακτηριστικά φυσικά τοπία, τοπία φυσικού κάλλους και την πανίδα και τη χλωρίδα των εκάστοτε περιοχών.

Είναι εμφανές, πως τα χαρακτηριστικά αυτά καθιστούν τον οικοτουρισμό την καταλληλότερη κατευθυντήρια γραμμή για το σχεδιασμό τουριστικής αξιοποίησης τεχνητών λιμνών, μιας και τα οφέλη του είναι πολλαπλά τόσο στο περιβάλλον των λιμνών αλλά και κυρίως στο κοινωνικοοικονομικό ανθρωπογενές περιβάλλον που είναι ευαίσθητο στην ύπαρξη τέτοιων ταμειυτήρων και άμεσα επηρεαζόμενο από την ορθολογική διαχείριση τους (Φιλίντας, 2008).

## **5. ΤΟΥΡΙΣΤΙΚΗ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΑΛΛΩΝ ΤΕΧΝΗΤΩΝ ΛΙΜΝΩΝ**

Οι τεχνητές λίμνες, όπως αναφέρθηκε και στα προηγούμενα κεφάλαια, δημιουργούνται με την κατασκευή φραγμάτων και αναχωμάτων και έχουν σαν κύριο σκοπό τους την κάλυψη των αναγκών των ανθρώπινων δραστηριοτήτων. Ο συνηθέστερος λόγος δημιουργίας μιας τεχνητής λίμνης από τον άνθρωπο είναι για να εξυπηρετήσει την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας με μεγάλου ή και μικρού μεγέθους υδροηλεκτρικούς σταθμούς. Άλλη συνήθης αιτία είναι ο σχηματισμός ταμιευτήρων για την αποθήκευση ποσοτήτων νερού και τη χρησιμοποίησή τους ανάλογα με τις ανάγκες άρδευσης και ύδρευσης, απεξαρτώντας χρονικά τις ανάγκες αυτές από τη διαθεσιμότητα των νερών που υπάρχουν χωρίς τους ταμιευτήρες. Επίσης, σε πολλές περιπτώσεις η δημιουργία τεχνητών λιμνών στοχεύει ακόμα και στην προστασία περιοχών από τον κίνδυνο πλημμυρών.

Σχεδόν πάντοτε, όμως, και ανεξάρτητα από την κύρια χρήση για την οποία προορίζονται, παρατηρείται μία καθιέρωση δευτερευόντων και εναλλακτικών της κύριας, τρόπων χρήσης των νερών των τεχνητών λιμνών, αλλά και κυρίως των περιοχών που τις περιβάλλουν. Οι επιπρόσθετες αυτές χρήσεις αφορούν περισσότερο στην αναψυχή και τον τουρισμό και είναι ευρέως διαδεδομένες στις τεχνητές λίμνες όλου του κόσμου.

Ακολουθούν δύο χαρακτηριστικά παραδείγματα (ένα από τη χώρα μας και ένα από το εξωτερικό) που αποδεικνύουν με σαφήνεια την περαιτέρω από την αρχική τους χρήση των τεχνητών λιμνών και την αξιοποίησή τους για λόγους αναψυχής και τουρισμού.

### **5.1 Το παράδειγμα της λίμνη Πλαστήρα (Ταυρωπού)**

Η κατασκευή του υδροηλεκτρικού φράγματος του ποταμού Ταυρωπού (Μέγδοβα), του μεγαλύτερου τοξωτού φράγματος της χώρας, ολοκληρώθηκε το 1960, οπότε και άρχισε η πλήρωση του ταμιευτήρα με νερό από τους παραπόταμους του και από εποχικά ρέματα.

Η λίμνη που προέκυψε, γνωστή ως λίμνη Πλαστήρα, βρίσκεται σε υψόμετρο 750 m περίπου από τη στάθμη της θάλασσας, καταλαμβάνει

έκταση της τάξης των 25.000 στρεμμάτων, με μήκος 14 km, πλάτος 4 km και βάθος περίπου 65 m. Το τοξωτό φράγμα που συγκρατεί τα νερά της έχει μήκος 220 m και ύψος 83 m.

Η λίμνη Πλαστήρα έχει συμβάλλει καθοριστικά στην υδροδότηση για την άρδευση των καλλιεργήσιμων εκτάσεων στην περιοχή γύρω της. Κατά κύριο λόγο, όμως, αποτελεί το ενδεικτικότερο παράδειγμα τουριστικά αξιοποιημένης τεχνητής λίμνης στον ελληνικό χώρο. Το φυσικό κάλος του τοπίου με τη λίμνη και τις ορεινές και ημιορεινές γύρω περιοχές ασκεί έντονη έλξη στον κόσμο και η τουριστική κίνηση που προσελκύει ολοένα και αυξάνεται τα τελευταία χρόνια. Η κίνηση αυτή αφορά τόσο στον μαζικό τουρισμό αναψυχής, όσο και σε εναλλακτικές μορφές τουρισμού.

Η Δ.Ε.Η., που έχει τη διαχείριση του ταμιευτήρα, με αποφάσεις των αρμόδιων οργάνων της παραχώρησε σε κοινή χρήση ορισμένα τμήματα των παραλίμνιων περιοχών, οπότε έγινε δυνατή η κατασκευή έργων αναψυχής στις κοινότητες Πεζούλας, Καστανιάς και Λαμπερού, στη χωρική ενότητα Φράγμα-Μπελοκομίτη και στη χωρική ενότητα Μοσχάτο-Μονή Κορώνης-Μεσενικόλας.



**Εικόνα 31: Το τοξωτό φράγμα της λίμνης Πλαστήρα**

Στην παράκτια περιοχή στην κοινότητα Καστανιά έχει κατασκευαστεί ένα δίκτυο πεζοδρόμων μήκους 3860 m που παρέχουν πρόσβαση σε εγκαταστάσεις υπαίθριας αναψυχής, όπως θέσεις για ψάρεμα, τα κιόσκια

υπαίθρια γεύματα κ.ά. Κατά μήκος του δικτύου πεζοδρόμων έχουν εγκατασταθεί ξύλινα παγκάκια ή καθίσματα από φυσικούς κορμούς δέντρων.



**Εικόνα 32: Ποδήλατο νερού στη λίμνη Πλαστήρα (Πηγή: [www.enet.gr](http://www.enet.gr))**

Στην κοινότητα Λαμπερού έχει διαμορφωθεί πλαζ και αναψυκτήριο. Στην πλαζ προτείνεται μόνο ηλιοθεραπεία γιατί με το καθεστώς που επικρατεί απαγορεύεται το μπάνιο. Υπάρχει, ωστόσο, δυνατότητα για διάφορες αθλητικές δραστηριότητες, τόσο στη διαμορφωμένη παραλία της Πεζούλας όσο και σε εκείνη του Λαμπερού. Δραστηριότητες όπως η κωπηλασία με κανό και καγιάκ, το ποδήλατο νερού, η ιστιοπλοΐα, η ιππασία κτλ.



**Εικόνα 33: Ποδηλασία βουνού και κανό-καγιάκ στη λίμνη Πλαστήρα (Πηγή: [www.trekking.gr](http://www.trekking.gr))**

Στην περιοχή Καλύβια Πεζούλας υπάρχει εγκατεστημένο κέντρο ποδηλασίας βουνού, από όπου ενημερώνονται οι ενδιαφερόμενοι επισκέπτες και μπορούν να προμηθευτούν εξοπλισμό για ποδηλασία στην παραλίμνια ορεινή περιοχή.



Σε αρκετά σημεία της διαδρομής που περιβάλλει τη λίμνη υπάρχουν οργανωμένες θέσεις υπαίθριας αναψυχής, οι οποίες διαθέτουν ξύλινους τραπεζοπάγκους, υπαίθριες λιθόκτιστες ψησταριές και βρύσες όπου ο επισκέπτης μπορεί να απολαύσει ένα γεύμα με θέα το λιμναίο τοπίο.

Επίσης έχουν δημιουργηθεί υποδομές και έχουν αναληφθεί δράσεις για εναλλακτικό τουρισμό. Περιπατητικά και ποδηλατικά μονοπάτια έχουν δημιουργηθεί και σημανθεί σε ολόκληρη την περιοχή γύρω από τη λίμνη με την αρωγή των τοπικών δήμων και κοινοτήτων.

Την όλη φροντίδα συντήρηση και διαχείριση των χώρων υπαίθριας αναψυχής και δραστηριοτήτων έχουν αναλάβει οι αντίστοιχες σε κάθε περίπτωση κοινότητες και δήμοι, καθώς και ο αναπτυξιακός σύνδεσμος Αγραφιώτικων χωριών σε στενή συνεργασία με τη Δασική υπηρεσία, η οποία έχει τη ευθύνη σχεδιασμού, κατασκευής και οργάνωσης αυτών των χώρων (Ψαρρή, 2000).

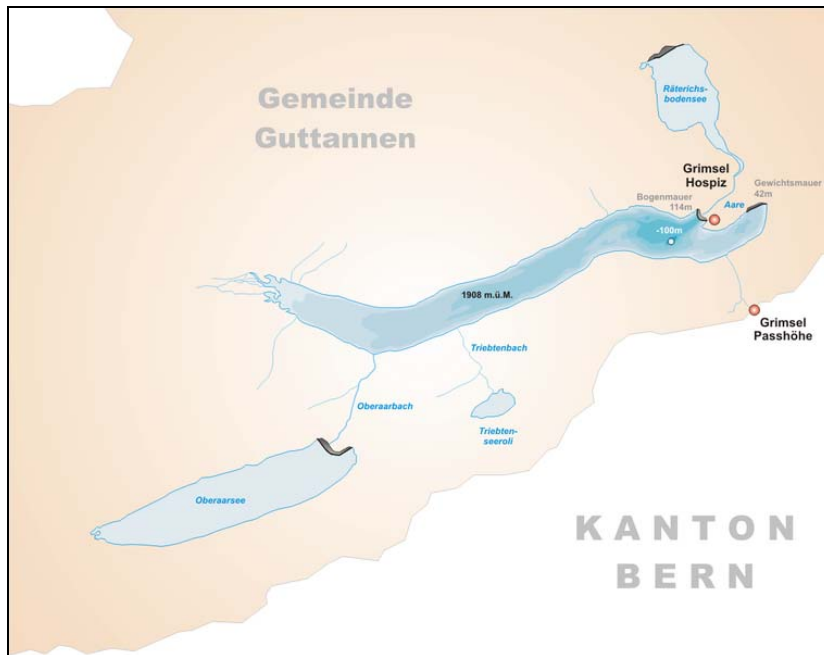
Οι δραστηριότητες αυτές και οι υποδομές γύρω από τη λίμνη συμβάλλουν στην προσέλκυση ολοένα και μεγαλύτερου αριθμού επισκεπτών, γεγονός που έχει οδηγήσει και στην ανέγερση πολύ μεγάλου αριθμού ξενοδοχείων και καταλυμάτων. Οι εγκαταστάσεις αυτές εξαπλώνονται στην ευρύτερη περιβάλλουσα τη λίμνη περιοχή και σε θέσεις με άμεση θέαση προς αυτή.

Δημιουργείται με αυτόν τον τρόπο μια αλλοίωση του φυσικού τοπίου της λίμνης με επιδράσεις ακόμα άγνωστες στη έλξη που ασκεί στο τουριστικό κοινό.

## **5.2 Το παράδειγμα της λίμνης Grimsel (Grimselsee)**

Στο καντόνι της Βέρνης στην Ελβετία, στην κοινότητα Guttannen, ανάμεσα στις απότομες πλαγιές των Άλπεων βρίσκεται ένα σύστημα τριών συνεχόμενων ταμιευτήρων υδροηλεκτρικών σταθμών, που δημιουργήθηκαν σε διαφορετικές φάσεις με την κατασκευή 4 φραγμάτων.

Η πρώτη τεχνητή λίμνη που προέκυψε είναι η Grimsel. Πρόκειται για ταμιευτήρα υδροηλεκτρικών εγκαταστάσεων που δημιουργήθηκε το 1932 με την κατασκευή δύο φραγμάτων, ενός φράγματος βαρύτητας και ενός τοξωτού φράγματος.



**Εικόνα 34: Το σύστημα ταμιευτήρων και φραγμάτων της περιοχής της λίμνης Grimsel (Πηγή: [www.grimselstrom.ch](http://www.grimselstrom.ch))**

Το φράγμα βαρύτητας έχει ύψος 42 m, όγκο 70.000 m<sup>3</sup>, μήκος στέψης 352 m, ενώ το εντυπωσιακό τοξωτό φράγμα έχει ύψος 114 m, μήκος στέψης 258 m και όγκο 340.000 m<sup>3</sup>.



**Εικόνα 35: Το εντυπωσιακό τοξωτό φράγμα της λίμνης Grimsel Grimsel (Πηγή: [www.grimselwelt.ch](http://www.grimselwelt.ch))**

Η λίμνη έχει έκταση 2,72 km<sup>2</sup> και χωρητικότητα 101.000.000 m<sup>3</sup>, βρίσκεται σε υψόμετρο 1.908 m από την επιφάνεια της θάλασσας και έχει μέγιστο βάθος

100 m. Η θέση της είναι ανάμεσα σε πολύ απότομα βραχώδη πρανή των Άλπεων και συγκεντρώνει νερά που προέρχονται από τους παγετώνες των κορυφών τους.

Με τη δημιουργία της χάθηκε στον πυθμένα της το παλαιότατο πέρασμα των Άλπεων του δρόμου που συνέδεε τη βόρεια Ιταλία με τη βόρεια Ελβετία και τη Γερμανία. Στον πάτο της κείται βυθισμένος και ο παραδοσιακός ξενώνας Grimsel Hospiz που βρισκόταν στο πέρασμα του δρόμου αυτού, ο οποίος αντικαταστάθηκε με νέο που χωροθετήθηκε στην περιοχή μεταξύ των δύο φραγμάτων και δεσπόζει πάνω από τη λίμνη.



**Εικόνα 36: Ο ξενώνας Grimsel Hospiz σε περίοπτη θέση πάνω από τη λίμνη Grimsel (Πηγή: [www.grimselwelt.ch](http://www.grimselwelt.ch))**

Αρκετά χρόνια αργότερα, το 1950, κατασκευάστηκε και νέο φράγμα βαρύτητας κατόπιν της λίμνης Grimsel για να εκμεταλλεύεται εκ νέου τα νερά που κινούν της ηλεκτρογεννήτριες των φραγμάτων της. Έτσι προέκυψε η δεύτερη τεχνητή λίμνη, η Räterichsbodensee, η οποία έχει έκταση 0.67 km<sup>2</sup>, βρίσκεται σε υψόμετρο 1.767 m και έχει μέγιστο βάθος 77 m.

Πολύ σύντομα μετά την κατασκευή του προηγούμενου φράγματος, το 1953 ολοκληρώθηκε και άλλο φράγμα, ανάντη της λίμνης Grimselsee. Η νέα λίμνη, με το όνομα Oberaarsee, είναι η υψηλότερη από της τρεις, καθώς βρίσκεται σε υψόμετρο 2.303 m. Έχει έκταση 1,46 km<sup>2</sup>, χωρητικότητα 65.000.000 m<sup>3</sup> και μέγιστο βάθος 90 m.

Η εντυπωσιακή λίμνη Grimsel και το περιβάλλον της έγινε πόλος έλξης για πολλούς επισκέπτες αναψυχής από την αρχή που σχηματίστηκε, το 1932. Με την ολοκλήρωση, όμως και των άλλων δύο ταμιευτήρων το τοπίο της περιοχής απέκτησε αναμφισβήτητη μοναδικότητα. Το σύστημα φραγμάτων και λιμνών, μεγαλειώδες δημιούργημα του ανθρώπου εναγκαλίζεται από το μεγαλειώδες δημιούργημα της φύσης: της απότομες κορυφές των Άλπεων. Η επισκεψιμότητα της περιοχής είναι μεγάλη και διαρκής, τόσο περαστικούς ταξιδιώτες, όσο και από αυτούς που διαμένουν στους ξενώνες δίπλα από τις τεχνητές λίμνες Grimsel και Oberaarsee ή σε εγκαταστάσεις φιλοξενίας στα γειτονικά χωριά.

Προσελκύει όμως και πληθώρα ανθρώπων που επιδιώκουν εναλλακτικές μορφές τουρισμού, όπως η ποδηλασία βουνού και οι ποδηλατικές διαδρομές μεταξύ χωριών, η πεζοπορία στις κοίτες των γύρω ποταμών, η πεζοπορία στις γύρω πλαγιές, η αναρρίχηση και τέλος ο τουρισμός επιστημονικού ενδιαφέροντος.

Σε αυτό έχει συμβάλει καθοριστικά η ίδια η εταιρία που διαχειρίζεται το σύστημα των ταμιευτήρων και των φραγμάτων, η υδροηλεκτρική εταιρία Kraftwerke Oberhasli AG (KWO), δημιουργώντας μια θυγατρική εταιρία –την GrimselWelt (ο κόσμος του Grimsel)- για την οργάνωση και αξιοποίηση τουριστικά όλων των υδροηλεκτρικών εγκαταστάσεων ευθύνης της, αλλά και του φυσικού περιβάλλοντος γύρω από τα υδροηλεκτρικά έργα (Ryser, 2006).

Οι εντυπωσιακές σε αριθμό και ποιότητα τουριστικές υπηρεσίες που προσφέρονται όλο το χρόνο είναι:

- Πεζοπορία
- Αναρρίχηση
- Ορειβασία
- Ξενοδοχειακή διαμονή σε εγκαταστάσεις που γειτνιάζουν με τα υδροηλεκτρικά έργα (όπως το Grimsel Hospiz κ.α.)
- Οργάνωση σειρών Πολιτιστικο-Ενεργειακών (όπως η ίδια αποκαλεί) κοντσέρτων και συναυλιών σε ειδικά διαμορφωμένες αίθουσες εκδηλώσεων στις εγκαταστάσεις των σταθμών
- Ενοικίαση μικρών ηλεκτροκίνητων αυτοκινήτων για περιήγηση στην γύρω περιοχή των λιμνών και των φραγμάτων

- Δραστηριότητες ψυχαγωγίας για παιδιά αλλά και ολόκληρη την οικογένεια
- Περιβαλλοντική εκπαίδευση
- Ξεναγήσεις επιστημονικής ενημέρωσης σε όλες τις υδροηλεκτρικές εγκαταστάσεις (αίθουσες επίδειξης, κέντρο πληροφόρησης επισκεπτών, υπόγειους σταθμούς παραγωγής, κέντρα ελέγχου, φράγματα κτλ) είτε για γκρουπ επισκεπτών, είτε για μεμονωμένους επισκέπτες, εξειδικευμένες σχολικές ξεναγήσεις αλλά και χειμερινές ξεναγήσεις ακόμα και όταν οι δρόμοι κλείνουν από τα χιόνια, καθώς η πρόσβαση επιτυγχάνεται με τελεφερίκ
- Ξεναγήσεις με θέμα την ιστορία του υδροηλεκτρισμού
- Ξεναγήσεις στο υπόγειο ερευνητικό κέντρο
- Ανάβαση στα γύρω βουνά και μετακίνηση μεταξύ των τριών λιμνών μέσω συστήματος τελεφερίκ και συμπλέγματος μικρών οδοντωτών σιδηροδρόμων
- Επίσκεψη με ποδήλατο στις υπόγειες εγκαταστάσεις



Εικόνα 37: Ποδηλατική επίσκεψη στις υπόγειες εγκαταστάσεις του ΥΗΣ Grimsel (Πηγή: [www.grimselwelt.ch](http://www.grimselwelt.ch))



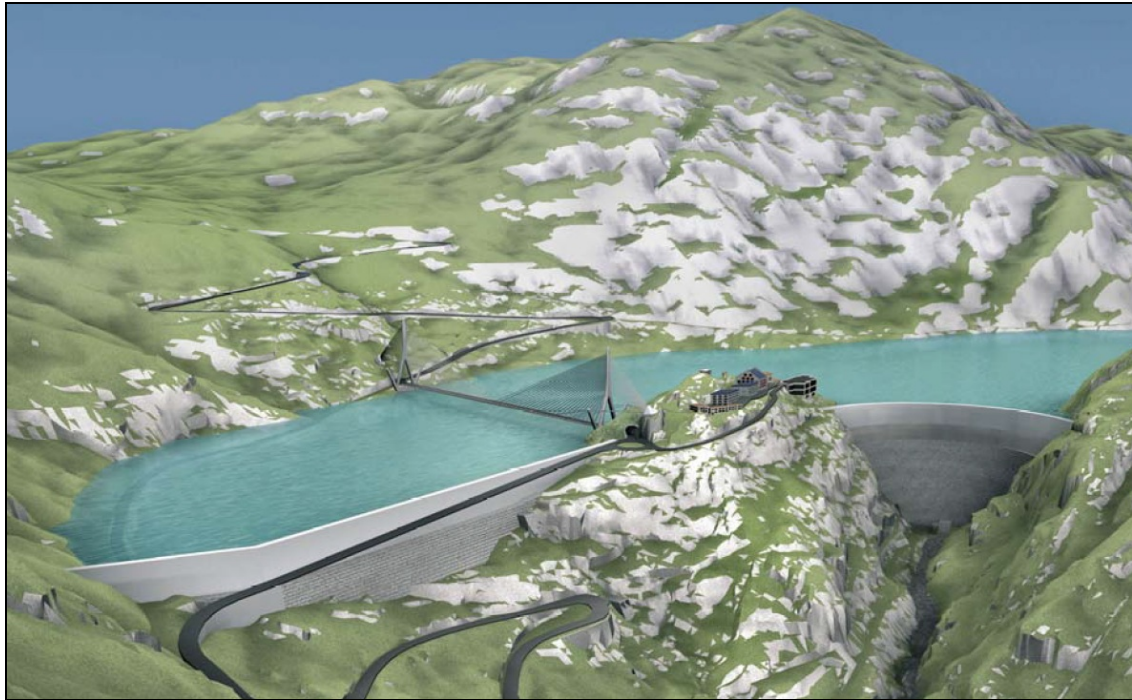


**Εικόνα 38: Μικρός οδοντωτός σιδηρόδρομος στην περιοχή της λίμνης Grimsel (Πηγή: [www.grimselwelt.ch](http://www.grimselwelt.ch))**

Είναι προφανής η πολύπλευρη και ουσιαστικά πλήρης τουριστική αξιοποίηση των μνημειακών ανθρώπινων κατασκευών του Υ/Η συστήματος του Grimsel και του γύρω περιβάλλοντος. Αν και η δραστική επίδραση της επέμβασης του ανθρώπου στο γύρω φυσικό περιβάλλον είναι κάτι παραπάνω από εμφανής και μεταλλάσει άρδην τη αισθητική του τοπίου, παρόλα αυτά καταφέρνει να προσελκύσει το ενδιαφέρον ακριβώς και γι' αυτό το λόγο: το θαυμασμό της μεγαλειώδους παρέμβασης του ανθρώπου στη φύση.

Σε αυτά τα πλαίσια κινείται και ο σχεδιασμός για την κατασκευή μιας επιβλητικής κρεμαστής καλωδιωτής γέφυρας που θα ενώνει τις όχθες της λίμνης Grimsel, όπως φαίνεται στην εικόνα που ακολουθεί (Ryser, 2006).





**Εικόνα 39: Μακέτα της περιοχής της λίμνης Grimsel με την κρεμαστή καλωδιωτή της γέφυρα (Πηγή: “*Touristische Perspektiven für das Grimsel Hospiz im Rahmen des Investitionsprogramms KWO plus*”, Ryser, 2006)**

## 6. ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΚΑΙ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΤΟΥΡΙΣΤΙΚΗΣ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΗΣ ΛΙΜΝΗΣ ΠΗΓΩΝ ΑΩΟΥ

Η τεχνητή λίμνη των Πηγών Αώου αποτελεί ένα μεγάλο υδροηλεκτρικό έργο που θα μπορούσε να χαρακτηριστεί ως έργο πολλαπλού σκοπού, καθότι πέρα από την κατασκευή του για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας καταλήγει να καλύπτει και άλλες ανθρωπογενείς ανάγκες. Ανάγκες όπως η άρδευση των καλλιεργειών του οροπεδίου Πολιτσών, η αντιπλημμυρική προστασία των περιοχών κατόντη των φραγμάτων αλλά και από την άλλη πλευρά η ανάγκη αναψυχής και αισθητικής τέρψης σε ένα καλαίσθητο τοπίο συνδυασμού του φυσικού περιβάλλοντος και του ανθρωπογενούς.

Το ΥΣ Πηγών Αώου και η λίμνη του διαθέτουν, όπως αναφέρθηκε στο πρώτο κεφάλαιο, τεχνικά χαρακτηριστικά που την καθιστούν μοναδική στον ελληνικό χώρο:

- Η υψηλότερη τεχνητή λίμνη
- Έχει τη χαμηλότερη θερμοκρασία νερών
- Η μόνη με 7 φράγματα
- Η μοναδική στην οποία γίνεται αποστράγγιση υδάτων από χαμηλότερου υψομέτρου περιοχή και άντλησή τους για να προστεθούν σε αυτή
- Διαθέτει τον πιο μεγάλο σε παροχή εκκενωτή πυθμένα
- Διαθέτει τη μεγαλύτερη πτώση υδάτων για παραγωγή ενέργειας
- Συνδέεται με τον βαθύτερο σταθμό παραγωγής ενέργειας
- Είναι το μοναδικό έργο εκτροπής με διασυνοριακό χαρακτήρα

Τα χαρακτηριστικά αυτά προσδίδουν ιδιαίτερη σημασία στη λίμνη και είναι από μόνα τους ελκυστικά για την προσέλκυση επισκεπτών.

Ωστόσο η λίμνη Πηγών Αώου διαθέτει και άλλα χαρακτηριστικά, που ενώ μπορεί να τα συναντάμε και σε άλλες τεχνητές λίμνες, ο τρόπος που εμφανίζονται σε αυτήν τα ξεχωρίζει.

Έτσι:

- Βρίσκεται σε περιοχή μοναδικού φυσικού κάλους
- Το τοπίο της συνδυάζει αρμονικά και με τον καλύτερο τρόπο το ορεινό και έντονο ανάγλυφο με το επίπεδο υγρό στοιχείο

- Αποτελεί τμήμα προστατευόμενης για τη σπάνια ορνιθοπανίδα της περιοχή
- Στα νερά της έχει δημιουργηθεί ένας θαυμάσιος υδροβιότοπος
- Βρίσκεται εντός των ορίων Εθνικού Πάρκου (Βόρειας Πίνδου) και εμπίπτει στη δικαιοδοσία του Φορέα Διαχείρισης Εθνικών Δρυμών Βίκου-Αώου και Πίνδου
- Βρίσκεται πολύ κοντά σε ένα μεγάλο τουριστικό κέντρο, το Μέτσοβο
- Η πρόσβαση σε όλες τις εγκαταστάσεις του ΥΣ είναι εύκολη

Όπως είδαμε στο δεύτερο κεφάλαιο, η λίμνη και η περιοχή που την περιβάλλει (με εξαίρεση τη νότια πλευρά της) βρίσκεται εντός των ορίων του Εθνικού Πάρκου Βόρειας Πίνδου το οποίο περιλαμβάνει πολλές και διαφορετικές προστατευόμενες περιοχές. Η ίδρυση του Πάρκου συνοδεύτηκε και από πολλούς αυστηρούς κανόνες και περιορισμούς δραστηριοτήτων και αναπτυξιακών πρωτοβουλιών για τους κατοίκους των οικισμών εντός των ορίων του Πάρκου αλλά και όσων δραστηριοποιούνται εντός των ορίων του.

Η αυστηρότητα αυτή των κανόνων και οι περιορισμοί αναχαιτίζονται και μετριάζονται με τη δέσμευση από το Φορέα Διαχείρισης Εθνικών Δρυμών Βίκου-Αώου και Πίνδου για τη λήψη αντισταθμιστικών μέτρων που αφορούν στην υλοποίηση έργων μέσω των οποίων θα αναδεικνύεται η περιοχή και τα οποία θα συμβάλουν στην τοπική ανάπτυξη, τη δημιουργία νέων θέσεων εργασίας και κατά συνέπεια την παραμονή του πληθυσμού, και ιδιαίτερα των νέων, στην περιοχή. Σε αυτό, συμμετοχή θα είναι και η Τοπική Αυτοδιοίκηση και οι τοπικοί παραγωγικοί φορείς στην ανάληψη και υλοποίηση πρωτοβουλιών τοπικής ανάπτυξης.

Σε ότι αφορά στην τουριστική αξιοποίηση της περιοχής της λίμνης διαφαίνονται εξαιρετικές προοπτικές, χάρη στα μοναδικά χαρακτηριστικά της που αναφέρθηκαν πιο πάνω αλλά και στην ιδιαίτερη ελκυστικότητα του τοπίου της, όπως εξετάστηκε στο τρίτο κεφάλαιο. Όλες οι ενέργειες προς αυτή την κατεύθυνση θα πρέπει να στηρίζονται και να έχουν ως αφετηρία τις Αρχές τουριστικής αξιοποίησης τεχνητών λιμνών που αναλύθηκαν στο τέταρτο κεφάλαιο, αλλά κυρίως να θεμελιώνονται στις βάσεις του οικοτουρισμού.

Αυτή η θεώρηση υιοθετείται, εξάλλου, και από τον ίδιο το Φορέα Διαχείρισης Εθνικών Δρυμών Βίκου-Αώου και Πίνδου, αφού στους όρους προστασίας του Πάρκου συμπεριλαμβάνει κατευθύνσεις για θέματα που αφορούν τον τουρισμό. Οι κατευθύνσεις αυτές υποστηρίζουν και προωθούν τις ήπιες μορφές τουρισμού που θα είναι συμβατές με τους στόχους κύρηξης του Πάρκου

Η κατασκευή υποδομών και οργάνωση χώρων αναψυχής και ενημέρωσης των επισκεπτών (κέντρα πληροφόρησης, παρατηρητήρια, μονοπάτια, σημεία θέας) προσαρμοσμένων στο τοπίο, μετά από έγκριση -ανάλογα με το έργο- της αρμόδιας Δ/σης Γεωργίας, της αρμόδιας δευτεροβάθμιας ΕΠΑΕ και μετά από γνώμη του Φορέα Διαχείρισης, είναι επίσης θεμητή.

Η σημασία του τουρισμού, ειδικά με τη μορφή του οικοτουρισμού και του αγροτουρισμού αποτελεί ευοίωνη προοπτική για τη λίμνη και την ευρύτερη περιοχή.

Οι ορεινοί όγκοι που την περιβάλλουν με τις ιδιαίτερες αξίες που διαθέτουν, τόσο όσον αφορά το φυσικό όσο και το πολιτιστικό περιβάλλον, αποτελούν σημαντικό πόλο έλξης επισκεπτών με ποικίλα ενδιαφέροντα.

Μεταξύ των κυριοτέρων ομάδων επισκεπτών περιλαμβάνονται αφενός μεν εκείνοι που ενδιαφέρονται απλά και μόνο για το φυσικό τοπίο και τα πολιτιστικά στοιχεία των γειτονικών δρυμών και αφετέρου επισκέπτες με ειδικά ενδιαφέροντα, όπως είναι:

- η οικοτουριστική περιήγηση και η ορειβασία
- η περιβαλλοντική εκπαίδευση
- η μελέτη, παρατήρηση και έρευνα του φυσικού περιβάλλοντος
- το καγιάκ και άλλα αθλήματα
- το ψάρεμα αναψυχής
- η πολιτιστική περιήγηση
- η γνωριμία με τις υδροηλεκτρικές εγκαταστάσεις και το Υδροσύστημα Πηγών Αώου

Αυτές οι δραστηριότητες βρίσκονται στο επίκεντρο ενδιαφέροντος των επισκεπτών, αποτελούν συμβατές δράσεις με τους στόχους προστασίας της περιοχής και μπορούν να αποτελέσουν βασικά κίνητρα προσέλκυσης επισκεπτών στα πλαίσια προώθησης του οικοτουρισμού στην περιοχή.

Παρά τη συμβατότητα όλων των παραπάνω δράσεων με τους στόχους προστασίας του Πάρκου, προκύπτουν και ορισμένα προβλήματα στο φυσικό περιβάλλον όταν δραστηριότητες σαν τις παραπάνω ασκούνται κατά τρόπο απρογραμματίστο και ανεξέλεγκτο:

- η ρύπανση και η υποβάθμιση του περιβάλλοντος σε θέσεις κατασκηνώσεων και γενικά συγκέντρωσης μεγάλου αριθμού επισκεπτών, που υπερβαίνουν τη φέρουσα ικανότητά των.
- η καταστροφή και εξαφάνιση σπάνιων ειδών χλωρίδας και πανίδας από συλλέκτες ή ακόμα και από μελετητικές ομάδες,
- η αλλοίωση της φυσιογνωμίας και της αισθητικής του φυσικού περιβάλλοντος από αποσπασματικά τεχνικά έργα και γενικά υποδομές, όταν στην κατασκευή τους δε λαμβάνονται υπόψη και δε μελετώνται με προσοχή οι ενδεχόμενες περιβαλλοντικές επιπτώσεις (*Κέντρο Πληροφόρησης Εθνικού Πάρκου Βόρειας Πίνδου*).

Ο σαφής καθορισμός του ιδιοκτησιακού καθεστώτος και η αναλυτική κτηματογράφηση της ευρύτερης γύρω από τη λίμνη περιοχής, πέραν της οριογραμμής που ορίζει ο περιβάλλον αυτής δρόμος, θα αποτελούσε ένα ακόμα σημαντικό βήμα προς την κατεύθυνση ανάπτυξης μιας σειράς δραστηριοτήτων και χωροθέτησης αναγκαίων για την ήπια τουριστική ανάπτυξη εγκαταστάσεων και υποδομών.

Όλα τα παραπάνω καταδεικνύουν τις πολλές δυνατότητες για αξιοποίηση που έχει η τεχνητή λίμνη των Πηγών Αώου, η οποία θα μπορούσε να αποτελέσει ένα δυναμικό πόλο έλξης και τουριστικής ανάπτυξης που θα στηρίζεται στις αρχές τουριστικής αξιοποίησης των τεχνητών λιμνών, σε εναλλακτικού και φυσιολατρικού τύπου μορφές τουρισμού δηλαδή.

Η ικανοποίηση και συνεχής προσέλευση επισκεπτών στη λίμνη προϋποθέτει την προσφορά ενός «αυθεντικού» προϊόντος που να είναι συμβατό με τις περιβαλλοντικές, κοινωνικές και πολιτισμικές αξίες της περιοχής και να προσφέρει τη δυνατότητα ενασχόλησης με διάφορες δραστηριότητες, πάντα σε αρμονία και σεβασμό με το φυσικό περιβάλλον.

Ανάλογες δραστηριότητες οργανώνονται σήμερα από ομάδες ιδιωτών, ομίλους ή και μικρές τουριστικές επιχειρήσεις κυρίως γύρω οικισμών, όχι

όμως σε σημαντικό βαθμό, παρά το γεγονός ότι κάποιες βασικές υποδομές υπάρχουν, όπως για παράδειγμα ορειβατικά μονοπάτια του Πίχτειου δικτύου Μετσόβου με ειδική σήμανση τα οποία έχουν ως αφετηρία ή περνούν από τις παραλίμνιες περιοχές αλλά και ο ποδηλατικός γύρος της λίμνης που διοργανώνεται τα τελευταία χρόνια από τον Όμιλο Φίλων Ποδηλάτου Ιωαννίνων. Αυτό φανερώνει και μια τάση που υπάρχει για ποδηλατοδρομία σε εξαιρετικού κάλλους περιοχές ακόμα κι αν προηγείται η δύσκολη διαδικασία της μεταφοράς του ποδηλάτου από απόσταση στις περιοχές αυτές, τάση που είναι σε σύμπλευση με τους στόχους αξιοποίησης της λίμνης.

Επίσης, η ΔΕΗ που έχει υπό την ιδιοκτησία και τη διαχείρισή της τις εγκαταστάσεις του ΥΣ και την περιοχή της λίμνης που περικλείεται από τον ασφαλτοστρωμένο δρόμο δίνει με φειδώ τη δυνατότητα σε ομάδες ενδιαφερομένων, κυρίως σπουδαστών και μαθητών, να επισκεφθούν, να γνωρίσουν και να μάθουν για τις εγκαταστάσεις αυτές. Η δυνατότητα αυτή όμως είναι σχετικά περιορισμένη για πιθανούς μεμονωμένους επισκέπτες, δυσανάλογη με το ενδιαφέρον του κοινού και των επισκεπτών των γύρω περιοχών και δε γίνεται σε μόνιμα καθορισμένο πρόγραμμα. Επιπροσθέτως, στερείται η Δ.Ε.Η. της προβολής που θα έπρεπε για το έργο και την προσφορά της στην περιοχή με τη δημιουργία και τη λειτουργία του ΥΗΣ Πηγών Αώου, όπως συμβαίνει και με όλα τα υδροηλεκτρικά της έργα πολλαπλής σκοπιμότητας. Δε λαμβάνει καμία ανταμοιβή για τις άλλες χρήσεις τους και βρίσκεται σε μια ιδιόμορφη κατάσταση ανταγωνισμού και πολλαπλών υποχρεώσεων που δημιουργούν περιορισμούς στο κοινωνικό της πρόσωπο (Τσικνάκου, 2008).

Από την άλλη πλευρά, η λίμνη αποτελεί και δευτερεύοντα προορισμό για τους επισκέπτες του γειτονικού, μεγάλου τουριστικού πόλου, του Μετσόβου. Το Μέτσοβο που είναι από τους δημοφιλέστερους τουριστικούς προορισμούς στη χώρα μας μπορεί να βοηθήσει στην προώθηση του τουρισμού στη λίμνη και να τον τροφοδοτεί με κόσμο σε όλη τη διάρκεια του έτους. Λαμβάνοντας υπόψη και το γεγονός της μικρής σχετικά προβολής της περιοχής της λίμνης από τους δραστηριοποιούμενους με τον τουρισμό στο Μέτσοβο, προκύπτει ότι τα περιθώρια περαιτέρω προώθησης και ανάπτυξης τουριστικών δραστηριοτήτων στη λίμνη είναι πολλά.



Η προβολή της περιοχής της λίμνης από την κοινότητα του Μετσόβου και η προώθηση επισκεπτών σε αυτή δε θα επιφέρει οφέλη μόνο στην τουριστική δραστηριοποίηση στην παραλίμνια περιοχή, αλλά δύναται να ευεργετήσει και τις υπόλοιπες γύρω κοινότητες.

Σε μικρή σχετικά απόσταση από τη λίμνη των Πηγών Αώου βρίσκονται ακτινικά διατεταγμένες οι κοινότητες του Μετσόβου, της Χρυσοβίτσας, της Μηλιάς, του Γρεβενιτίου, του Φλαμπουραρίου και, αν και πιο απομακρυσμένης, της Βωβούσας, η οδική σύνδεση των οποίων γίνεται με δρόμους που συνδέονται με τον περιμετρικό δρόμο της λίμνης. Είναι προφανές πως πέρα από τις δυνατότητες απασχόλησης των κατοίκων των κοινοτήτων αυτών σε δραστηριότητες τουριστικής φύσεως στην περιοχή της λίμνης, θα υπάρξει και ρεύμα επισκεψιμότητας των ίδιων των χωριών αυτών, εφόσον η τουριστική ανάπτυξη στη λίμνη βασιστεί στις αρχές του οικοτουρισμού, ο οποίος υποστηρίζει και επιδιώκει την προβολή και ανάδειξη των τοπικών πολιτισμικών ιδιαιτεροτήτων. Την απαρχή αυτού του ρεύματος μπορεί να σημάνει η πλήρης, οργανωμένη και αναλυτική παρουσίαση της ευρύτερης περιοχής και των γύρω από τη λίμνη κοινοτήτων σε σημεία που θα βρίσκονται στην παραλίμνια περιοχή.

Σκιαγραφείται, λοιπόν, με επίκεντρο την τουριστική αξιοποίηση της περιοχής της λίμνης η προοπτική μιας διαρκούς ανταλλαγής επισκεπτών μεταξύ των προορισμών λίμνη, Μέτσοβο, γύρω κοινότητες, με τον ρόλο του καθενός από αυτούς να εναλλάσσεται μεταξύ πρωτεύοντος και δευτερεύοντος προορισμού. Έτσι, σημαντικός αριθμός επισκεπτών με αρχικό στόχο τη λίμνη θα τροφοδοτεί την τουριστική κίνηση εντός του Μετσόβου, αλλά και κυριότερα εντός των προαναφερθέντων χωριών τα οποία σήμερα υστερούν σε αυτόν τον τομέα σε σύγκριση με το Μέτσοβο και θα αποκόμιζαν μεγάλο όφελος από την τουριστική αξιοποίηση της λίμνης Πηγών Αώου. Από την άλλη, και μεγάλο μέρος των επισκεπτών των γύρω κοινοτήτων θα ενισχύει την τουριστική δραστηριότητα στη λίμνη, καθιερώνοντας μία κυκλική εναλλαγή τουριστικής κίνησης στην περιοχή.

Οι δυνατότητες και οι προοπτικές της λίμνης είναι, λοιπόν, πολλές. Κάθε σχεδιασμός, ωστόσο, για αξιοποίηση της περιοχής της λίμνης θα πρέπει να γίνεται ολοκληρωμένα και μετά από συνεργασία όλων των εμπλεκόμενων μερών. Εκτός λοιπόν από τη ΔΕΗ και το Φορέα Διαχείρισης, άμεσο λόγο

έχουν και οι περιβάλλουσες την περιοχή της λίμνης κοινότητες και τοπικές κοινωνίες, όπως το Μέτσοβο, η Χρυσοβίτσα, το Γρεβενίτι, το Φλαμπουράρι , η Βωβούσα και η Μηλιά.

## 7. ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΤΟΥΡΙΣΤΙΚΗ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΛΙΜΝΗΣ ΠΗΓΩΝ ΑΩΟΥ

Με ανάλυση και αξιολόγηση των ιδιαιτεροτήτων της περιοχής και των αναπτυξιακών της δυνατοτήτων αλλά και λαμβάνοντας υπόψη τις αρχές τουριστικής ανάπτυξης των τεχνητών λιμνών και τα παραδείγματα άλλων αντίστοιχων περιπτώσεων, μπορούν να γίνουν ορισμένες προτάσεις για την αναβάθμιση, την ανάδειξη και την ανάπτυξη της περιοχής, η προτεινόμενη χωροθέτηση των οποίων παρουσιάζεται στο Χάρτη 5 στο τέλος αυτού του κεφαλαίου.

Προτείνονται:

1. Δημιουργία Κέντρου Ενημέρωσης και Πληροφόρησης Επισκεπτών σχετικά κοντά στην περιοχή της λίμνης και δίπλα στο δρόμο πρόσβασης σε αυτή. Εκεί θα γίνεται η υποδοχή του επισκέπτη και θα ενημερώνεται αναλυτικά για τα χαρακτηριστικά κάθε θεματικής ενότητας που αφορά στην περιοχή είτε είναι οι υδροηλεκτρικές εγκαταστάσεις και ο τρόπος λειτουργίας τους, είτε είναι το φυσικό περιβάλλον της περιοχής και ο τρόπος λειτουργίας του οικοσυστήματος, η οικολογία της κτλ.

Η πληροφόρηση και ευαισθητοποίησή του κοινού σε θέματα περιβάλλοντος κρίνεται ζωτικής σημασίας για την αειφορία και διατήρηση της περιοχής. Ενημερωμένο κοινό, σημαίνει λιγότερο επιζήμιο για το περιβάλλον κοινό. Από το Κέντρο αυτό θα κατευθύνονται οι επισκέπτες σε τουριστικές δραστηριότητες ήπιας μορφής που θα δημιουργηθούν ή υπάρχουν ήδη στην περιοχή. Επίσης, εκεί θα είναι δυνατή και πρόσβαση σε ενημερωτικά έντυπα αλλά θα υπάρχει και κατάλληλα διαμορφωμένη αίθουσα με οπτικοακουστικό υλικό που θα παρέχει πληροφορίες και θα προβάλλει την περιοχή.

Τέλος, το Κέντρο αυτό θα φροντίζει και δραστηριότητες περιβαλλοντικής εκπαίδευσης στην παραλίμνια περιοχή και σε σημεία

που θα καθοριστούν από κοινού με το φορέα διαχείρισης της λίμνης, τη Δ.Ε.Η., στα πρότυπα των αντίστοιχών δραστηριοτήτων που είδη λαμβάνουν χώρα σε άλλους ταμιευτήρες της, όπως για παράδειγμα στη λίμνη Πλαστήρα.

2. Εγκατάσταση παρατηρητηρίων άγριας ζωής και σημεία θέας. Οι εγκαταστάσεις αυτές θα πρέπει να χωροθετηθούν σε κατάλληλα σημεία θέας ή σε θέσεις όπου εμφανίζονται είδη άγριας ζωής. Οι οργανωμένες θέσεις θέας και τα παρατηρητήρια θα διευκολύνουν τη διαχείριση του αριθμού των επισκεπτών οδηγώντας σε προκαθορισμένα σημεία, ενώ παράλληλα θα συμβάλλουν και στην πληροφόρησή τους. Επισημαίνεται πως οι θέσεις αυτές πρέπει να παρέχουν την απαιτούμενη κάλυψη, για την αποφυγή παρενόχλησης των ειδών της άγριας πανίδας.

Η κατασκευή τους θα πρέπει να είναι κατάλληλη για την περιοχή, από οικολογικά υλικά και να τους επιτρέπει να εντάσσονται στο φυσικό περιβάλλον της περιοχής και στο τοπίο με αρμονία, προκειμένου να επιτευχθεί η διακριτική τους παρουσία. Οποσδήποτε, όμως, επιβάλλεται η έγκρισή τους από την αρμόδια Επιτροπή Πολεοδομικού και Αρχιτεκτονικού Ελέγχου και το Φορέα Διαχείρισης του Εθνικού Πάρκου Βόρειας Πίνδου. Η μορφή τους εξαρτάται από τις ειδικές συνθήκες της θέσης παρατήρησης (υπερυψωμένα, απλά στέγαστρα, καλύπτρες κ.λπ.) ενώ η χωρητικότητά τους πρέπει να καλύπτει τις ανάγκες επίσκεψης και παρατήρησης μιας μικρής ομάδας επισκεπτών χωρίς προβλήματα, σύμφωνα με τις συστάσεις και οδηγίες της Ελληνικής Ορνιθολογικής Εταιρείας.

Αναγκαία επίσης είναι η δημιουργία -τόσο στα παρατηρητήρια όσο και στα σημεία θέας- υποδομής, έστω και στοιχειώδους, για την υποδοχή των επισκεπτών, την άνετη παραμονή τους, καθώς και την προστασία του συγκεκριμένου τοπίου και της γύρω περιοχής. Η προσπέλαση στα Παρατηρητήρια και τα Σημεία θέας ενδείκνυται να γίνεται μέσω ενός κατάλληλα διαμορφωμένου δικτύου μονοπατιών. Ανάλογα με τα υπό παρατήρηση είδη, συνιστάται η χρήση των απαιτούμενων μέσων παρατήρησης (τηλεσκόπια, κιάλια κ.λπ.) και

ερμηνευτικών στοιχείων. Θα πρέπει να παρέχονται κατάλογοι με πληροφορίες αναγνώρισης ειδών, οικοτόπων κ.λπ., φωτογραφίες ή σκίτσα του τοπίου, όπως αυτό φαίνεται από τα παρατηρητήρια, με ταυτόχρονες επισημάνσεις που θα αφορούν τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του (ονόματα, σύντομη ιστορία), κ.λπ. Ο τρόπος παρουσίασης μπορεί να γίνει με αφίσες, πινακίδες ή αναλόγια.

Μεγάλης σημασίας είναι ο συνυπολογισμός στο σχεδιασμό των παρατηρητηρίων και σημείων θέας της δυνατότητας για πρόσβαση και χρήση από άτομα με ειδικές ανάγκες, που δε θα πρέπει να αποκλειστούν από την επαφή με το φυσικό περιβάλλον

Η ακριβής χωροθέτηση των παρατηρητηρίων και των σημείων θέας, η διαμόρφωσή τους, η απαραίτητη υποδομή καθώς και τα αναγκαία τεχνικά χαρακτηριστικά των παρατηρητηρίων μπορούν να αποτελέσουν αντικείμενο μελλοντικής ολοκληρωμένης διεπιστημονικής μελέτης.

3. Ο σχεδιασμός και η δημιουργία μονοπατιών σε ολόκληρη την περιοχή της λίμνης, καθώς αυτά είναι το μέσο που βοηθά στη λεγόμενη “εκπαιδευτική εμπειρία”, ενώ ταυτόχρονα ελαχιστοποιεί τις επιπτώσεις στα οικοσυστήματα, συγκρατώντας τους επισκέπτες σε συγκεκριμένη περιοχή.

Η χάραξη του δικτύου των μονοπατιών, που θα ενσωματώνει τα ήδη υπάρχοντα μονοπάτια, θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε να ενοποιεί διαφορετικά στοιχεία του περιβάλλοντος, τόσο οικολογικά όσο και πολιτιστικά, και να τα αναδεικνύει κατάλληλα διευκολύνοντας παράλληλα και την περιβαλλοντική εκπαίδευση και την πληροφόρηση του επισκέπτη.

Για παράδειγμα, αναγκαία κρίνεται η χάραξη ενός μονοπατιού που θα διέρχεται από όλα τα σημεία με εγκαταστάσεις του ΥΗΣ δίπλα στη λίμνη το οποίο θα έχει κατάλληλη σήμανση με πληροφοριακές πινακίδες που θα κατατοπίζουν εμπεριστατωμένα τους περιπατητές για τη λειτουργία και τις τεχνικές λεπτομέρειες της κάθε εγκατάστασης.

Κατά μήκος των μονοπατιών θα πρέπει να δίνονται σαφείς πληροφορίες με πινακίδες που θα δένουν αρμονικά με το τοπίο.

Απαραίτητη είναι και η κατασκευή μονοπατιών ικανών να εξυπηρετήσουν άτομα με ειδικές ανάγκες, ενώ θα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα διακίνησης επισκεπτών με “φιλικά προς το περιβάλλον” μέσα (όπως ποδήλατα, άλογα, μουλάρια κ.λπ.).

4. Σήμανση της περιοχής τουριστικής αξιοποίησης με πινακίδες. Η σήμανση είναι θεμελιακό στοιχείο οργάνωσης της τουριστικής και εκπαιδευτικής ανάδειξης. Οι πινακίδες αποτελούν το βασικότερο μέσο παροχής πληροφοριών προς τους επισκέπτες. Οι πληροφορίες αυτές θα αφορούν επιτρεπόμενες και μη χρήσεις στην περιοχή, θα χρησιμεύουν στον προσανατολισμό αλλά και θα παρέχουν εξειδικευμένες πληροφορίες για στοιχεία του χώρου, όπως για παράδειγμα τα τμήματα του ΥΣ.

Το μέγεθος, η μορφή, τα χρώματα και τα υλικά των πινακίδων θα πρέπει να είναι ανάλογα της σημασίας τους και του μηνύματος που περιέχουν και σε καμιά περίπτωση δε θα πρέπει να κυριαρχούν ή να αλλοιώνουν το τοπίο. Οποσδήποτε κρίνονται αντικείμενο συγκεκριμένης μελέτης η οποία θα φέρει και την έγκριση της αρμόδιας επιτροπής του Φορέα Διαχείρισης του Πάρκου.

5. Δημιουργία υποδομών και εξοπλισμού υπαίθριας αναψυχής. Χώροι ανάπαυσης και γεύματος είναι απαραίτητοι για την περιοχή μιας και ενδείκνυται για δραστηριότητες υπαίθριας αναψυχής και πεζοπορίας. Οι αναγκαίες διαρρυθμίσεις του χώρου και η κατασκευή των απαραίτητων έργων θα πρέπει να είναι πολύ προσεγμένες και προσαρμοσμένες, κατά το δυνατό καλύτερα, στο φυσικό περιβάλλον. Οι κατασκευές προτείνονται να είναι είτε ξύλινοι τραπεζοπάγκοι και κιόσκια για σκίαση είτε κάποια πέτρινα καθίσματα και παγκάκια. Καταλληλότερες θέσεις για την τοποθέτησή τους είναι οι διάφορες μικρές χερσόνησοι που υπάρχουν κατά μήκος όλης της ακτογραμμής της λίμνης αλλά και

6. Δημιουργία χώρων υποδοχής και στάθμευσης αυτοκινήτων. Κάτι τέτοιο αποτελεί κλειδί για τη διαχείριση των επισκεπτών και την



ελάττωση των άμεσων αρνητικών επιπτώσεων στην περιοχή. Οι επισκέπτες θα σταθμεύουν τα αυτοκίνητα εκεί και θα φτάνουν σε επιλεγμένα σημεία μέσα από καθορισμένες διαδρομές. Στους χώρους στάθμευσης καλό θα είναι να προβλεφθούν και δένδροφυτεύσεις με τοπικά φυόμενα είδη καθώς και τοποθετήσεις κάδων απορριμμάτων.

7. Καθορισμός συγκεκριμένων θέσεων ψαρέματος αναψυχής. Με τον τρόπο αυτό θα εμποδίζεται η ανεξέλεγκτη προσέλευση ερασιτεχνών ψαράδων σε ολόκληρη την παράκτια ζώνη και θα κατευθύνονται αυτοί σε προκαθορισμένα σημεία. Τα σημεία αυτά θα πρέπει να επιλεγούν έπειτα από μελέτη των υδάτινων και παράκτιων οικοσυστημάτων, ώστε να αποφευχθούν επιβαρύνσεις τους.
8. Καθορισμός συγκεκριμένης παράκτιας περιοχής στην οποία θα επιτρέπεται η πρόσβαση των κοπαδιών για την πόση του νερού της λίμνης, ώστε να μην υπάρχει αμοιβαία παρενόχληση παραδοσιακής κτηνοτροφίας και παραλίμνιων δραστηριοτήτων. Ως η παλαιότερη εκ των χρήσεων της περιοχής, δεν πρέπει να εξοβελιστεί εξαιτίας των νέων χρήσεων του περιβάλλοντος την λίμνη χώρου και των δραστηριοτήτων γύρω από αυτήν, επομένως το βήμα αυτό κρίνεται απαραίτητο.
9. Η οργάνωση από τη Δ.Ε.Η. της αξιοποίησης και ανάδειξης των εγκαταστάσεων του ΥΗΣ Πηγών Αώου. Αρχικό βήμα θα μπορούσε να είναι η οργάνωση δραστηριοτήτων ξενάγησης και γνωριμίας με τα φράγματα, τον υπόγειο σταθμό παραγωγής ενέργειας και τις υπόλοιπες εγκαταστάσεις. Όπως φάνηκε και στην αναλυτική παρουσίαση και τη φωτογραφική τεκμηρίωση των εγκαταστάσεων του Υδροηλεκτρικού Σταθμού Πηγών Αώου στο πρώτο κεφάλαιο, το ενδιαφέρον που παρουσιάζουν είναι μεγάλο και θα αποτελούσαν αξιόλογο προορισμό επίσκεψης και το δυνατό σημείο για την ανάδειξη της περιοχής. Η ύπαρξη δυνατότητας ξενάγησης σε αυτές, λοιπόν, θα διευρύνει το επισκεπτόμενο κοινό και θα συμβάλει στην περαιτέρω ανάδειξη της περιοχής.

Οι ξεναγήσεις αυτές μπορούν διοργανώνονται από τη Δ.Ε.Η. ή φορέα που αυτή θεσπίσει και θα γίνονται με καταβολή συγκεκριμένου αντιτίμου. Θα διατίθενται από την ίδια την εταιρία τα μέσα μετακίνησης και περιήγησης των επισκεπτών στις εγκαταστάσεις, όπου θα προσφέρονται υπηρεσίες ξενάγησης από κατάλληλα εκπαιδευμένο προσωπικό και θα χορηγούνται τα κατάλληλα μέσα ατομικής προστασίας του κοινού για την ασφαλή περιήγησή του στις εγκαταστάσεις..

Η μετακίνηση από τη λίμνη και τις εκεί εγκαταστάσεις στον υπόγειο σταθμό παραγωγής ενέργειας καλό θα ήταν να γίνεται με μικρά λεωφορεία που θα διατίθενται για αυτό το σκοπό από την εταιρία, και τα οποία θα είναι κατάλληλα για τη μεταφορά και διακίνηση των επισκεπτών σε μικρά γκρουπ.

Μια ενδιαφέρουσα λύση για τη μετακίνηση των επισκεπτών αλλά και την περιήγησή τους γύρω από τον ταμειυτήρα και τις εγκαταστάσεις αυτού θα ήταν η παροχή από την εταιρία δυνατότητας ενοικίασης μικρών ηλεκτροκίνητων αυτοκινήτων έναντι αντιτίμου. Αυτό θα συνέτεινε στην προβολή του “ηλεκτρικού” χαρακτήρα της εταιρίας, περισσότερο, όμως, θα συνέβαλε στην ελαχιστοποίηση των βλαπτικών ρύπων που θα συγκεντρώνονταν και θα επιβάρυναν την περιοχή από την αύξηση της επισκεψιμότητας με συμβατικά αυτοκίνητα και λεωφορεία.

Επίσης, χρήσιμο θα ήταν να προγραμματιστεί και η κατασκευή ενός Κέντρου Προβολής και Πληροφόρησης της Δ.Ε.Η. Οι κτιριακές του εγκαταστάσεις θα πρέπει να είναι τέτοιες που να καλύπτουν τις ανάγκες μιας εκθεσιακής-μουσειακής αίθουσας, με διαδραστικό οπτικοακουστικό υλικό, μακέτες των τμημάτων του ΥΣ που με τα κινούμενα μέρη τους θα επιδεικνύουν τον τρόπο λειτουργίας του, υλικό ενημέρωσης και αναμνηστικά. Η οργάνωση ενός τέτοιου χώρου μπορεί να βασίζεται στην εμπειρία και να ακολουθεί το παράδειγμα άλλων αντίστοιχων χώρων υδροηλεκτρικών σταθμών, όπως σε αυτόν του Grimsel.

Πιθανή τοποθεσία για τη δημιουργία του Κέντρου Προβολής και Πληροφόρησης θα αποτελούσε ο χώρος δίπλα από το καταφύγιο των

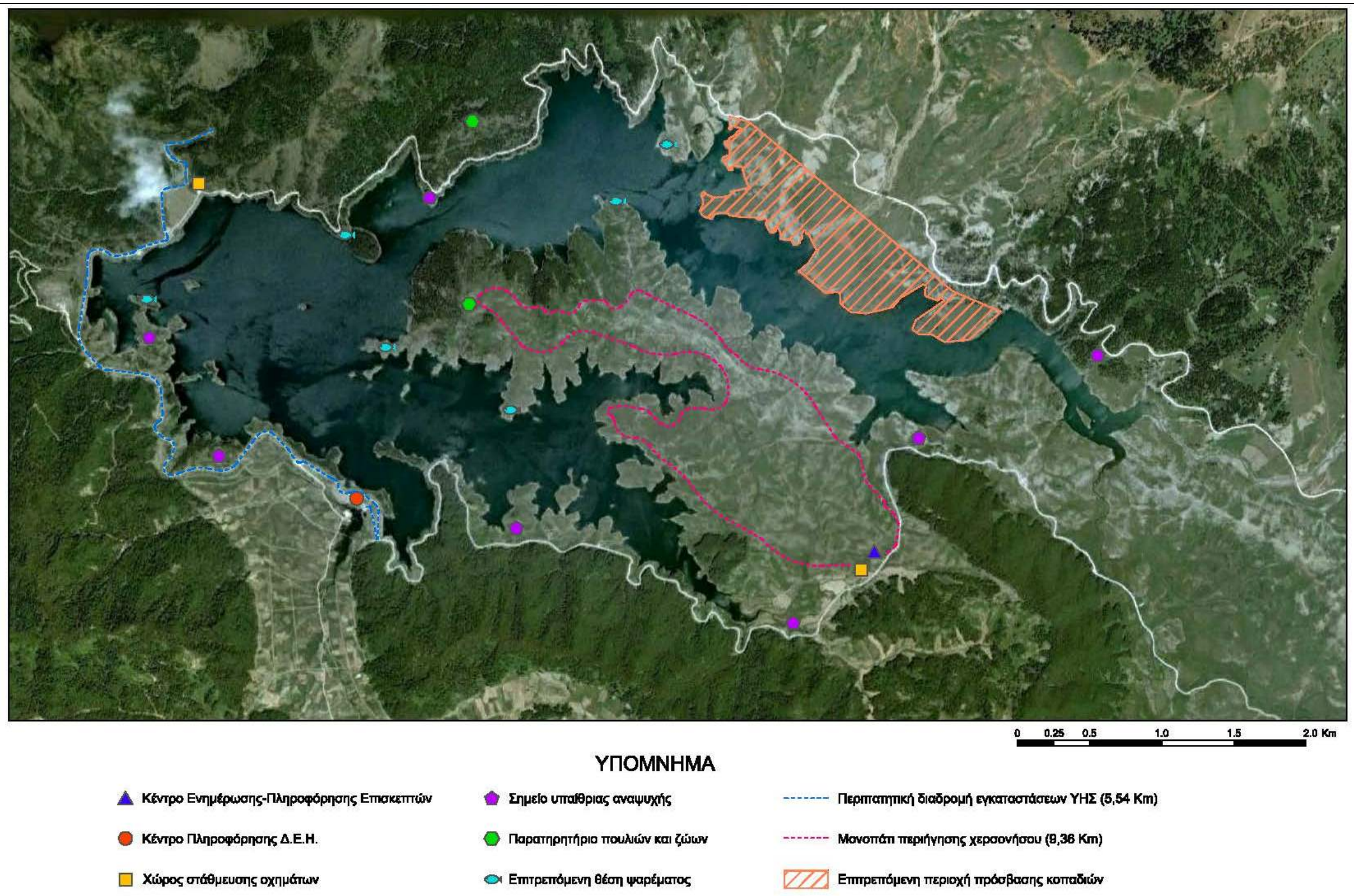
Πολιτών, ο οποίος διαθέτει μια σχετική ευρυχωρία αλλά και στοιχειώδεις υποδομές ύδρευσης, χώρου στάθμευσης κτλ, που εξασφαλίζουν ότι η κατασκευή του Κέντρου δε θα επιβαρύνει επιπλέον το περιβάλλον. Ο σχεδιασμός και η κατασκευή του πρέπει να είναι σύμφωνος με τους περιορισμούς και τους κανόνες που έχουν θεσπιστεί από το Φορέα Διαχείρισης του Πάρκου και να βρίσκουν σύμφωνη την αρμόδια Επιτροπή Πολεοδομικού και Αρχιτεκτονικού Ελέγχου.

Η αρχιτεκτονική φυσιογνωμία του κτιρίου του Κέντρου θα πρέπει να είναι αντίστοιχη της παραδοσιακότητας της περιοχής και να εντάσσεται αρμονικά στο τοπίο, αλλά και τέτοια που να το καθιστά ορόσημο. Στα πλαίσια αυτά, σκόπιμη κρίνεται και η αρχιτεκτονική αναβάθμιση και βελτίωση της όψης των ήδη υπαρχόντων κτιριακών εγκαταστάσεων γύρω από τη λίμνη τα οποία υστερούν σε παραδοσιακή όψη, σε αντίθεση με το Κτίριο Ελέγχου και Λειτουργίας του Σταθμού που βρίσκεται στους Μύλους Χρυσοβίτσας.

Τέλος, δε θα πρέπει να παραβλεφθεί το γεγονός πως για την υλοποίηση όλων των παραπάνω προτάσεων τον πρώτο λόγο έχει η Δ.Ε.Η. και δευτερευόντως ο Φορέας Διαχείρισης Εθνικών Δρυμών Βίκου-Αώου και Πίνδου. Βασική και κυρίαρχη προϋπόθεση, επομένως, για την τουριστική αξιοποίηση της περιοχής της λίμνης Πηγών Αώου είναι η επιθυμία της εταιρίας να κινηθεί σε μια τέτοια κατεύθυνση αξιοποίησης αυτού του υδροηλεκτρικού της έργου, μιας και η δυνατότητα για ήπια τουριστική ανάπτυξη στην περιοχή δίδεται και επικροτείται από μέρους του συναρμόδιου Φορέα Διαχείρισης του Εθνικού Πάρκου Βόρειας Πίνδου.

Τα στοιχεία που φανερώνουν τις προθέσεις της Δ.Ε.Η. είναι πολύ ενθαρρυντικά αν συνυπολογίσουμε τις κινήσεις που έχουν γίνει από την εταιρία τα τελευταία χρόνια για την αξιοποίηση και άλλων υδροηλεκτρικών έργων. Η συμβολή της στην αξιοποίηση του αναρρυθμιστικού υδροηλεκτρικού έργου Αγίας Βαρβάρας Ημαθίας, του ΥΗΣ Πουρναρίου πρόσφατα, αλλά και του ΥΗΣ Ταυρωπού με τη λίμνη Πλαστήρα είναι ελπιδοφόρα για μια αντίστοιχη πολιτική αξιοποίησης στη λίμνη των Πηγών του Αώου.





Χάρτης 5: Χωροθέτηση εγκαταστάσεων προτάσεων για την αξιοποίηση της λίμνης Πηγών Αώου



## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ – ΠΗΓΕΣ

- Ανδριώτης Κ., *Τουριστική ανάπτυξη & σχεδιασμός*, Εκδόσεις Σταμούλη, Αθήνα, 2005
- Δημαλέξης Τ., Μπούσμπουρας Δ., *Φάκελος περιοχής GR1310002 Βάλια Κάλντα και τεχνητή λίμνη Αώου*, “Πρόγραμμα επαναξιολόγησης 69 Σημαντικών Περιοχών για τα Πουλιά για τον χαρακτηρισμό τους ως Ζωνών Ειδικής Προστασίας της ορνιθοπανίδας. Σύνταξη σχεδίων δράσης για την προστασία των ειδών προτεραιότητας”, Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρία, Αθήνα, 2009
- Δολόγλου Ν., *Τουρισμός σε ορεινές περιοχές. Προβλήματα-Ανάγκες. Ολοκληρωμένη ανάπτυξη και οικότουρισμός*, Μέτσοβο, 2008
- Ειδική Περιβαλλοντική Μελέτη περιοχής ορεινών όγκων της Πίνδου, *“Πρόγραμμα αντιμετώπισης ειδικών περιβαλλοντικών προβλημάτων και συστήματος λειτουργίας και διαχείρισης της προστατευόμενης περιοχής των ορεινών όγκων της Πίνδου”*, Εργοδότης: Υπουργείο Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων, 2001
- Θεοδωρακάκης Μ., Μάργαρης Ν. και Καναϊδής Η., *Οικοσυστημική αποτύπωση του περιβάλλοντος τεχνητών λιμνών ταμιευτήρων της Δ.Ε.Η.*
- Θεοδωρακάκης Μ., Μάργαρης Ν. και Καναϊδής Η., *Υγροβιότοποι της Δ.Ε.Η.*, Εκδόσεις Καστανιώτη, Αθήνα, 2000
- Καλοφύρη Ε., Μπαλαμπέκος Σ., *Χαρακτηριστικά φραγμάτων πηγών Αώου και υδροηλεκτρικού σταθμού*, Εργασία στα πλαίσια του μαθήματος “Υδατικό περιβάλλον και ανάπτυξη” του Δ.Π.Μ.Σ. “Περιβάλλον και ανάπτυξη των ορεινών περιοχών, Μέτσοβο, 2009
- Καρανίκας Γ., *Ο ορεινός χώρος και η ήπια τουριστική ανάπτυξη. Φυσικό περιβάλλον, οικισμοί, κοινωνικός ιστός*, Συνέδριο “Πολιτιστικό περιβάλλον και τουρισμός: ο ρόλος του αρχιτέκτονα – Cultural environment and tourism: the role of the architect”, Καβάλα, 2001

- Κόκκαλη Π., Κουτσούρης Α. και Χρυσοχού Π., *Παράγοντες έλξης στον αγροτικό τουρισμό: Η περίπτωση της Λίμνης Ν. Πλαστήρα*, Ν. Καρδίτσας, 10ο Πανελλήνιο Συνέδριο ΕΤΑΓΡΟ, Θεσσαλονίκη, 2008
- Λέρης Γ., *Εκμετάλλευση υδροηλεκτρικών σταθμών*, Μαρούσι, 2006
- Ματαράγκας Μ., Σουρτζή Π., Γκαραγκούνης Κ., Καραγκούνη και Παλαιολόγου Μ., *Ανάπτυξη μορφών τουρισμού προσαρμοσμένων στο περιβάλλον στο Μέτσοβο και στα Ζαγοροχώρια*, Μέτσοβο, 2007
- Νικολάου Ε., *Ήπειρος: το πλουσιότερο υδατικό διαμέρισμα της Ελλάδας*, Ιωάννινα, 2011
- Παπαϊωάννου Χ., *Προστατευόμενη περιοχή βόρειας Πίνδου*, Έκδοση αναπτυξιακής Εταιρίας Ήπειρος Α.Ε., Ιωάννινα, 2001
- Σαργέντης Γ.-Φ., Χριστοφίδης Α., *Διερεύνηση των δυνατοτήτων διαχείρισης και προστασίας της ποιότητας της Λίμνης Πλαστήρα*, Τεύχος 4: *Το τοπίο της λίμνης*, Αθήνα, 2002
- Σαργέντης Γ.-Φ., *Το αισθητικό στοιχείο στο νερό, τα υδραυλικά έργα και τα φράγματα*, Αθήνα, 1998
- Σπυράκης Δ., Ρώσσης Κ., *Περιγραφή του Υδροηλεκτρικού Σταθμού Πηγών Αώου*, Διεύθυνση ΥΗΣ Πηγών Αώου Συγκροτήματος Αράχθου, 2008
- Στάρα Κ., Τσιακήρης Ρ., *Σχέδιο δράσης για την Ζώνη Ειδικής Προστασίας «GR1310002 Βάλια Κάλντα και κοιλάδα Αώου»*, “Πρόγραμμα επαναξιολόγησης 69 Σημαντικών Περιοχών για τα Πουλιά για τον χαρακτηρισμό τους ως Ζωνών Ειδικής Προστασίας της ορνιθοπανίδας. Σύνταξη σχεδίων δράσης για την προστασία των ειδών προτεραιότητας”, Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρία, Αθήνα, 2009
- Ταλιάνης Δ., Ρούσκας Γ., *Λίμνες πολιτείες του νερού*, Εκδόσεις Τοπίο, Αθήνα, 1996
- Τσάρτας Π., *Ελληνική τουριστική ανάπτυξη. Χαρακτηριστικά, διερευνήσεις, προτάσεις*, Εκδόσεις Κριτική, Αθήνα, 2010
- Τσικνάκου Γ., *Υδροηλεκτρικά έργα και αειφόρος ανάπτυξη. Στρατηγικές-Μύθοι και πραγματικότητα*, 1ο Πανελλήνιο Συνέδριο Μεγάλων Φραγμάτων, Λάρισα, 2008



- Τσουγκράκης Γ., Παπαναστάσης Β. Π. και Υφαντής Γ., *Προδιαγραφές μελετών διαχείρισης της βόσκησης σε προστατευόμενες περιοχές*, Θεσσαλονίκη, 2006
- Τσουνής Γ., *Οικοτουρισμός*, Εκδόσεις Explorer, Αθήνα, 2006
- Φιλίντας Α., Πολύζος Σ., *Φράγματα, λειτουργίες οικοσυστήματος και περιβαλλοντικές επιπτώσεις*, 1ο Πανελλήνιο Συνέδριο Μεγάλων Φραγμάτων, Λάρισα, 2008
- Χασάναγας Ν., *Κοινωνιολογία του τοπίου*, Εκδόσεις Παπασωτηρίου, Αθήνα, 2010
- Ψαρρή Μ., *Τουριστική Αξιοποίηση της ευρύτερης περιοχής της λίμνης Ν. Πλαστήρα*, Θεσσαλονίκη, 2000
- Fennell D., *Οικοτουρισμός*, Επιμέλεια Καραγιάννης Σ., Εκδόσεις Έλλην, 2001
- Lehtolainen M., *Public infrastructure investments and their role in tourism development in the Finnish lake region*, Tutkimusartikkeli International Lake Tourism Conference 2003 Savonlinna, Finland,
- Ryser S., *Touristische Perspektiven für das Grimsel Hospiz im Rahmen des Investitionsprogramms KWO plus*, Siders, Valais, Switzerland 2006
- Schmieder K., *European lake shores in danger – concepts for a sustainable development*, Stuttgart, Germany, 2004
- Προσωπική επικοινωνία με το προσωπικό του Κέντρου Πληροφόρησης Εθνικού Πάρκου Βόρειας Πίνδου, Ασπράγγελοι Ιωαννίνων, Μάρτιος 2011