

ΥΠΟΕΡΓΟ Α

Δράση Β1

B1.6 Identification and mapping of changes in land use
around Lake Ismarida

**ΠΒ1.11 Αναγνώριση των μεταβολών στις χρήσεις γης,
στις γειτνιαζουσες με τη λίμνη Ισμαρίδα εκτάσεις**

DB1.11 Identification of changes in land use around Lake
Ismarida



Η παρούσα μελέτη εκπονήθηκε από το Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων-Υγροτόπων (ΕΚΒΥ) στο πλαίσιο του έργου «Προστασία και Ανόρθωση Υδατικών και Δασικών Πόρων Νομού Ροδόπης», που υλοποιείται από την Αποκεντρωμένη Διοίκηση Μακεδονίας-Θράκης, με τη συνεργασία του Περιφερειακού Ταμείου Ανάπτυξης Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης, του Φορέα Διαχείρισης Δέλτα Νέστου – Βιστωνίδας - Ισμαρίδας και του Ελληνικού Κέντρου Βιοτόπων- Υγροτόπων (ΕΚΒΥ). Το έργο χρηματοδοτείται σε ποσοστό 50% από το Χρηματοδοτικό Μέσο Χωρών του Ενιαίου Οικονομικού Χώρου 2004 - 2009 και σε ποσοστό 50% από το Πρόγραμμα Δημοσίων Επενδύσεων (ΠΔΕ) (εθνικούς πόρους).

The present study has been prepared by the Greek Biotope/Wetland Centre in the framework of the project "Protection and Rehabilitation of water and forest resources of the Prefecture of Rodopi", which is implemented by The Decentralised Administration of Macedonia – Thrace in collaboration with The Regional Development Fund of East Macedonia – Thrace, The Management Body of the Delta of Nestos – Vistonida - Ismarida, and The Goulandris Natural History Museum / Greek Biotope-Wetland Centre (EKBY). It is co-financed by 50% from the EEA Financial Mechanism for the period 2004 – 2009 and by 50% from the Public Investments Program (national funds).

Η πλήρης αναφορά της παρούσας έκθεσης είναι:

Κατσαβούνη, Σωτηρία, Δ. Παπαδήμος, Χ. Δουλγέρης. 2012. Αναγνώριση των μεταβολών στις χρήσεις γης, στις γεινιάζουσες με τη λίμνη Ισμαρίδα εκτάσεις. Μουσείο Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας - Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων-Υγροτόπων (ΕΚΒΥ). Θέρμη, 26 σελ.

This document may be cited as follows:

Katsavouni, Sotiria, D. Papadimos, Ch. Doulgeris. 2012. Identification of changes in land use around Lake Ismarida. The Goulandris Natural History Museum - Greek Biotope/Wetland Centre. Thermi, Greece, 26 p. (In Greek).

ΠΒ1.11 Αναγνώριση των μεταβολών στις χρήσεις γης, στις γειτνιαζουσες με τη λίμνη Ισμαρίδα εκτάσεις

<p>ΤΙΤΛΟΣ / TITLE</p>	<p>ΠΒ1.11 Αναγνώριση των μεταβολών στις χρήσεις γης, στις γειτνιαζουσες με τη λίμνη Ισμαρίδα εκτάσεις / DB1.11 Identification of changes in land use around Lake Ismarida</p>
<p>ΣΥΓΓΡΑΦΕΑΣ / EDITOR</p>	<p>Κατσαβούνη Σωτηρία, EKBY / Katsavouni Sotiria, EKBY Παπαδήμος Δημήτρης, EKBY / Papadimos Dimitris, EKBY Δουλγέρης Χαράλαμπος, EKBY / Doulgeris Charalampos, EKBY</p>
<p>ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ / DATE</p>	<p>Μάρτιος 2012 / March 2012</p>
<p>ΟΝΟΜΑ ΑΡΧΕΙΟΥ / IDENTIFIER</p>	<p>DB1_11_Land_changes.pdf</p>
<p>ΓΛΩΣΣΑ / LANGUAGE</p>	<p>Ελ / El</p>

ΟΜΑΔΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Α. Αποστολάκης / ΕΚΒΥ

Χ. Δουλγέρης / ΕΚΒΥ

Σωτηρία Κατσαβούνη / ΕΚΒΥ

Δ. Παπαδήμος / ΕΚΒΥ

Π Ε Ρ Ι Ε Χ Ο Μ Ε Ν Α

	σελ.
Κατάλογος Πινάκων	
Κατάλογος Εικόνων	
Κατάλογος Χαρτών	
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
1. ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ	2
2. ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	4
3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ - ΣΥΖΗΤΗΣΗ	6
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	26

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

	σελ.
Πίνακας 1. Ημερομηνία λήψης των αεροφωτογραφιών και δορυφορικών εικόνων που συλλέχθηκαν	4

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

	σελ.
Εικόνα 1. Βόρεια άποψη της λίμνης Ισμαρίδας κατά το έτος 1945	7
Εικόνα 2. Βόρεια άποψη της λίμνης Ισμαρίδας κατά το έτος 1974	8
Εικόνα 3. Βόρεια άποψη της λίμνης Ισμαρίδας κατά το έτος 1977	9
Εικόνα 4α. Βορειοανατολική άποψη της λίμνης Ισμαρίδας κατά το έτος 1984	10
Εικόνα 4β. Βορειοδυτική άποψη της λίμνης Ισμαρίδας κατά το έτος 1984	11
Εικόνα 5α. Βορειοανατολική άποψη της λίμνης Ισμαρίδας κατά το έτος 1991	12
Εικόνα 5β. Βορειοδυτική άποψη της λίμνης Ισμαρίδας κατά το έτος 1991	13
Εικόνα 6. Ανατολική άποψη της λίμνης Ισμαρίδας κατά το έτος 1945	14
Εικόνα 7. Ανατολική άποψη της λίμνης Ισμαρίδας κατά το έτος 1974	15
Εικόνα 8. Ανατολική άποψη της λίμνης Ισμαρίδας κατά το έτος 1976	15
Εικόνα 9. Ανατολική άποψη της λίμνης Ισμαρίδας κατά το έτος 1977	16
Εικόνα 10. Ανατολική άποψη της λίμνης Ισμαρίδας κατά το έτος 1984	16
Εικόνα 11. Ανατολική άποψη της λίμνης Ισμαρίδας κατά το έτος 1991	17
Εικόνα 12. Νότια άποψη της λίμνης Ισμαρίδας κατά το έτος 1945	18
Εικόνα 13. Νότια άποψη της λίμνης Ισμαρίδας κατά το έτος 1976	19
Εικόνα 14. Νότια άποψη της λίμνης Ισμαρίδας κατά το έτος 1977	19
Εικόνα 15. Νότια άποψη της λίμνης Ισμαρίδας κατά το έτος 1984	20
Εικόνα 16. Νότια άποψη της λίμνης Ισμαρίδας κατά το έτος 1991	20
Εικόνα 17. Νότια άποψη της λίμνης Ισμαρίδας κατά το έτος 2002	21
Εικόνα 18. Δυτική άποψη της λίμνης Ισμαρίδας κατά το έτος 1945	22

Εικόνα 19.	Δυτική άποψη της λίμνης Ισμαρίδας κατά το έτος 1974	22
Εικόνα 20.	Δυτική άποψη της λίμνης Ισμαρίδας κατά το έτος 1977	23
Εικόνα 21.	Δυτική άποψη της λίμνης Ισμαρίδας κατά το έτος 1984	24
Εικόνα 22.	Δυτική άποψη της λίμνης Ισμαρίδας κατά το έτος 1991	25

Κ Α Τ Α Λ Ο Γ Ο Σ Χ Α Ρ Τ Ω Ν

Χάρτης 1.	Χάρτης προσανατολισμού της περιοχής ενδιαφέροντος	
------------------	---	--

Το παρόν αποτελεί παραδοτέο με κωδικό ΠΒ1.11. του έργου “*Προστασία και Ανόρθωση Υδατικών και Δασικών Πόρων Νομού Ροδόπης*”, που υλοποιείται από την Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης, με τη συνεργασία του Περιφερειακού Ταμείου Ανάπτυξης Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης, του Φορέα Διαχείρισης Δέλτα Νέστου – Βιστωνίδας - Ισμαρίδας και του Ελληνικού Κέντρου Βιοτόπων- Υγροτόπων (ΕΚΒΥ).

Με την πάροδο του χρόνου συντελούνται αλλαγές στις χρήσεις γης που οφείλονται είτε σε φυσικές καταστροφές είτε σε ανθρωπογενείς επεμβάσεις. Η διαχρονική παρακολούθησή τους προσφέρει αξιολογικά πλεονεκτήματα στον καθορισμό των κατάλληλων μέτρων για την προστασία του φυσικού περιβάλλοντος. Σκοπός του παρόντος παραδοτέου είναι ο προσδιορισμός και η καταγραφή της διαχρονικής μεταβολής στις χρήσεις γης γύρω από τη λίμνη Ισμαρίδα, με τη βοήθεια αεροφωτογραφιών και δορυφορικών εικόνων που συλλέχθηκαν σε διαφορετικές χρονικές περιόδους.

Το παραδοτέο διαρθρώνεται σε τρία κεφάλαια ως ακολούθως:

Κεφάλαιο 1: Στο κεφάλαιο αυτό περιγράφεται εν συντομία η περιοχή ενδιαφέροντος.

Κεφάλαιο 2: Περιγράφεται η μέθοδος που ακολουθήθηκε και τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν για την αναγνώριση των μεταβολών στις χρήσεις γης της περιοχής μελέτης.

Κεφάλαιο 3: Δίνονται τα αποτελέσματα από τη διαχρονική αναγνώριση των μεταβολών στις χρήσεις γης.

ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ

Η περιοχή ενδιαφέροντος αναφέρεται στη λίμνη Ισμαρίδα ή Μητρικού, που βρίσκεται στο νότιο τμήμα του Νομού Ροδόπης (Χάρτης 1) και αποτελεί τμήμα ενός ευρύτερου υδροτοπικού συμπλέγματος, που περιλαμβάνει τη λίμνη Βιστωνίδα, το Δέλτα του ποταμού Νέστου και τις λιμνοθάλασσες Πόρτο Λάγος, Έλος, Πτελέα, Αλυκή ή Μέση, Αρωγή ή Καρατζά, Ξηρολίμνη ή Φανάρι.

Η Ισμαρίδα είναι μια αβαθή λίμνη, συνολικής έκτασης 3.400 στρ., με μέσο βάθος 1,0 m και μέγιστο 1,5 m (Γεράκης κ.ά. 2007). Στη βόρεια πλευρά της λίμνης εκβάλλει ο ποταμός Βοσβόζης ενώ στα ανατολικά της βρίσκεται ο ποταμός Λίσσος, ο οποίος εκβάλλει στη θαλάσσια περιοχή του Θρακικού πελάγους. Ο ποταμός Λίσσος, σε περιόδους έντονων βροχοπτώσεων πλημμυρίζει, οπότε τα νερά του κατακλύζουν τη χαμηλότερη υψομετρική περιοχή γύρω από τη λίμνη Ισμαρίδα. Η υδρολογική λεκάνη της λίμνης και του ποταμού Βοσβόζη καταλαμβάνει έκταση 370 km².

Η λίμνη Ισμαρίδα με τους γειτονικούς της υδροτόπους αποτελούν ένα αξιόλογο σύμπλεγμα υδροτοπικών οικοσυστημάτων που προστατεύεται από διεθνείς συμβάσεις. Τη λίμνη καταλαμβάνουν εκτεταμένοι καλαμώνες με είδη όπως *Phragmites australis*, *Typha angustifolia*, *T. latifolia*, *Scirpus lacustris*, κυρίως στο βορειοανατολικό τμήμα της καθώς και από υδρόβια βλάστηση με κυρίαρχο είδος το *Trapa natans*. Κατά περιόδους, τμήμα της λίμνης καλύπτεται από νούφαρα (*Nymphaea alba*) και φακή (*Lemna minor*), τα οποία κατά το τελευταίο χρονικό διάστημα έχουν εξαφανιστεί (Μουστάκα κ.ά. 2011). Στις εκβολές του ποταμού Βοσβόζη, κατά μήκος της βόρειας ακτής, αναπτύσσεται ένα μικρό παραποτάμιο δάσος, όπου κυριαρχεί το είδος *Salix* spp., ενώ στη σύνθεσή του μετέχουν και άλλα είδη, όπως *Populus alba*, *Alnus glutinosa*, *Ulmus minor*, *Fraxinus angustifolia* (Γεράκης κ.ά. 2007).

Όσον αφορά την πανίδα της περιοχής, έχουν παρατηρηθεί περισσότερα από 233 είδη πτηνών, εκ των οποίων τα 84 περιλαμβάνονται στο Παράρτημα I της Οδηγίας 79/409/ΕΟΚ. Πολλά από τα είδη αυτά έχουν άμεση εξάρτηση από τον καλαμόνα και τα υγρολίβαδα για αναπαραγωγή, τροφοληψία ή διαχείμανση.

Τα κυριότερα κοινά εμπορικά είδη ψαριών που απαντούν στη λίμνη είναι ο κέφαλος (*Leuciscus cephalus*), το χέλι (*Anguilla anguilla*) και το γριβάδι (*Cyprinus caprio*). Σύμφωνα με τους Andreopoulou and Kokkinakis (2009), κατά την εικοσαετία 1980-2000, η



Χάρτης 1. Χάρτης προσανατολισμού περιοχής ενδιαφέροντος

ιχθυοπαραγωγή των ειδών αυτών δέχεται μείωση και υποβάθμιση ενώ κατά το έτος 2009 μηδενίσθηκε (Μπούσμπουρας κ.ά. 2010).

Η λίμνη Ισμαρίδα (Pisinaras et al. 2007) δέχεται αυξημένα φορτία θρεπτικών στοιχείων, κυρίως αζώτου και φωσφόρου και χαρακτηρίζεται ως υπέρτροφη. Τα φορτία αυτά προέρχονται τόσο από την έκπλυση των γεωργικών εκτάσεων που καλλιεργούνται δίπλα στη λίμνη όσο και από την είσοδο των επεργασμένων λυμάτων μέσω του ποταμού Βοσβόζη. Στην περιοχή της Ισμαρίδας, η καλλιέργεια που κυριαρχεί είναι αυτή του βαμβακιού, η οποία κατέχει το 50% περίπου της έκτασης καθώς και οι καλλιέργειες των φθινοπωρινών σιτηρών που καταλαμβάνουν το υπόλοιπο της έκτασης (Μπούσμπουρας κ.ά. 2010). Ωστόσο υπάρχει ποικιλία καλλιεργούμενων ειδών, γεγονός που ευνοεί τη βιοποικιλότητα και την ορθολογικότερη αμειψισπορά, αλλά επίσης μεγάλο είναι και το ποσοστό των καλλιεργούμενων σιτηρών, που ευνοεί τη διαχείμαση και τροφοληψία διαφόρων ειδών πτηνών στην περιοχή.

ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Για την υλοποίηση της παρούσας εργασίας, συλλέχθηκαν δορυφορικές εικόνες και αεροφωτογραφίες, οι οποίες αποτελούν τις πιο σύγχρονες πηγές πληροφόρησης και παρουσιάζουν χωρική, φασματική και χρονική διακριτική ικανότητα. Στον Πίνακα 1 που ακολουθεί δίνεται λεπτομερώς η ημερομηνία λήψης των δορυφορικών εικόνων και αεροφωτογραφιών που αποκτήθηκαν κατά τη διάρκεια της παρούσας εργασίας.

Πίνακας 1. Ημερομηνία λήψης των αεροφωτογραφιών και δορυφορικών εικόνων που συλλέχθηκαν

Αεροφωτογραφίες	Δορυφορικές εικόνες
1945	24-9-1972
6-11-1974	12-10-1972
11-8-1976	2-6-1975
14-12-1977	18-9-1975
5-6-1984	10-7-1978
31-5-1984	24-9-1979
17-6-1991	13-6-1985
13-8-2002	28-5-1988
	24-7-1991
	14-7-1999
	30-4-2001
	2-8-2003
	9-5-2007
	13-8-2007
	2-8-2009
	25-11-2010
	8-8-2011

Η επιλογή των ετών λήψης έγινε με κριτήριο την κατά το δυνατόν καλύτερη κάλυψη της χρονικής περιόδου από 1945 έως 2011, ώστε να διερευνηθούν και να απεικονισθούν με σαφήνεια οι μεταβολές στις χρήσεις γης.

Στη συνέχεια, σε κάθε αεροφωτογραφία έγινε ψηφιοποίηση των καλλιεργούμενων εκτάσεων που υπήρχαν γύρω από τη λίμνη Ισμαρίδα. Οι δορυφορικές εικόνες που αποκτήθηκαν δεν χρησιμοποιήθηκαν κατά την ψηφιοποίηση λόγω έλλειψης ευκρίνειας.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ - ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Οι αεροφωτογραφίες που χρησιμοποιήθηκαν για την εκτίμηση της διαχρονικής μεταβολής στις χρήσεις γης απεικονίζονται στις Εικόνες που ακολουθούν. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι για τη διευκόλυνση στην εκτίμηση της μεταβολής, η περιοχή γύρω από τη λίμνη Ισμαρίδα διαιρέθηκε σε 4 τμήματα, i) βόρειο τμήμα της λίμνης, ii) ανατολικό τμήμα της λίμνης, iii) νότιο και iv) δυτικό τμήμα της λίμνης. Σε κάθε ένα από αυτά τα τμήματα, έγινε συγκριτική απεικόνιση των αεροφωτογραφιών για το χρονικό διάστημα από το 1945 έως 2002. Στις Εικόνες που παρατίθενται στη συνέχεια, η “κόκκινη” γραμμή περικλείει τις καλλιεργούμενες εκτάσεις.

I) Βόρειο τμήμα της λίμνης Ισμαρίδας

Από την αεροφωτογραφία του έτους 1945 (Εικ. 1), φαίνεται ότι στη βορειοανατολική πλευρά της λίμνης, οι καλλιεργούμενες εκτάσεις βρίσκονται σε απόσταση 2,2 km περίπου ενώ στη βορειοδυτική πλευρά της εκτείνονται σε απόσταση 900 m περίπου από το βόρειο άκρο της λίμνης.

Με την πάροδο της 30-ετίας, κατά το έτος 1974 (Εικ. 2), οι καλλιεργούμενες εκτάσεις επεκτείνονται γύρω από τη βορειοανατολική και βορειοδυτική πλευρά της λίμνης και σε ελάχιστη απόσταση από αυτήν.

Στην αεροφωτογραφία του 1977 (Εικ. 3) είναι φανερό ότι υπάρχουν καλλιεργούμενες εκτάσεις περιμετρικά σε όλη την παράκτια ζώνη της λίμνης.

Από την αεροφωτογραφία του έτους 1984 (Εικ. 4α) γίνεται αντιληπτό ότι οι καλλιεργούμενες εκτάσεις επεκτάθηκαν στο σημείο Α (βλ. Εικ. 4α) σε σχέση με την αεροφωτογραφία του έτους 1977 ενώ στη βορειοδυτική πλευρά (Εικ. 4β) δεν υπάρχει καμία μεταβολή στις χρήσεις γης.

Τέλος, από την παρατήρηση της αεροφωτογραφίας του έτους 1991 προκύπτει ότι οι καλλιεργούμενες εκτάσεις επεκτάθηκαν και στο σημείο Β (Εικ. 5α) σε σχέση με την αεροφωτογραφία του έτους 1984 και σε απόσταση 2 km περίπου από τη

βορειοανατολική παράκτια ζώνη της λίμνης ενώ στη βορειοδυτική πλευρά (Εικ. 5β), δεν προκύπτει καμία μεταβολή στις χρήσεις γης.



Εικ. 1. Βόρεια άποψη της λίμνης Ισμαρίδας κατά το έτος 1945



Εικ. 2. Βόρεια άποψη της λίμνης Ισμαρίδας κατά το έτος 1974



Εικ. 3. Βόρεια άποψη της λίμνης Ισμαρίδας κατά το έτος 1977



Εικ. 4α. Βορειοανατολική άποψη της λίμνης Ισμαρίδας κατά το έτος 1984



Εικ. 4β. Βορειοδυτική άποψη της λίμνης Ισμαρίδας κατά το έτος 1984



Εικ. 5α. Βορειοανατολική άποψη της λίμνης Ισμαρίδας κατά το έτος 1991



Εικ. 5β. Βορειοδυτική άποψη της λίμνης Ισμαρίδας κατά το έτος 1991

II) Ανατολικό τμήμα της λίμνης Ισμαρίδας

Όσον αφορά το ανατολικό τμήμα της λίμνης Ισμαρίδας, η παρατήρηση των αεροφωτογραφιών των ετών 1945 (Εικ. 6), 1974 (Εικ. 7), 1976 (Εικ. 8), 1977 (Εικ. 9), 1984 (Εικ. 10) και 1991 (Εικ. 11) οδηγεί στη διαπίστωση ότι δεν υπάρχει καμία διαχρονική μεταβολή στις χρήσεις γης της περιοχής και οι καλλιεργούμενες εκτάσεις εκτείνονται στην ίδια απόσταση καθ' όλη τη χρονική περίοδο από το 1945 έως το 1991.



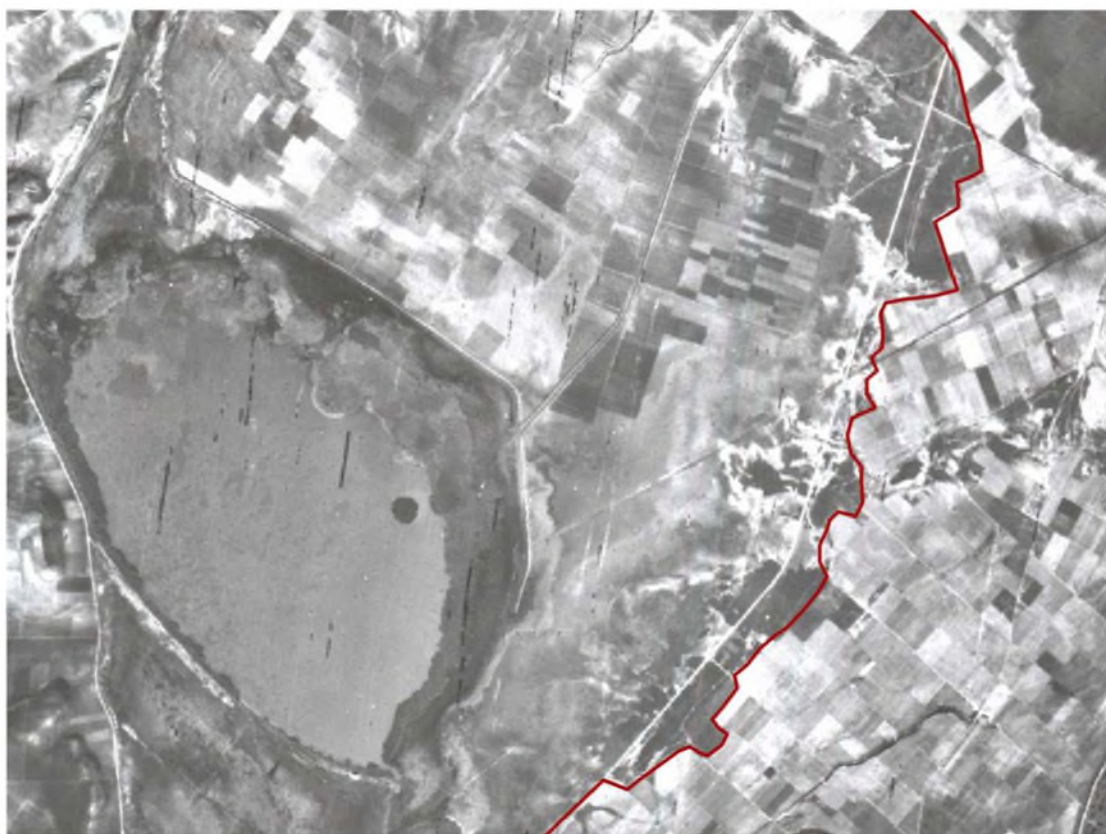
Εικ. 6. Ανατολική άποψη της λίμνης Ισμαρίδας κατά το έτος 1945



Εικ. 7. Ανατολική άποψη της λίμνης Ισμαρίδας κατά το έτος 1974



Εικ. 8. Ανατολική άποψη της λίμνης Ισμαρίδας κατά το έτος 1976



Εικ. 9. Ανατολική άποψη της λίμνης Ισμαρίδας κατά το έτος 1977



Εικ. 10. Ανατολική άποψη της λίμνης Ισμαρίδας κατά το έτος 1984



Εικ. 11. Ανατολική άποψη της λίμνης Ισμαρίδας κατά το έτος 1991

III) Νότιο τμήμα της λίμνης Ισμαρίδας

Η συγκριτική παρατήρηση των εικόνων κατά τα έτη 1945 (Εικ. 12) και 1976 (Εικ. 13) οδηγεί στη διαπίστωση ότι νότια της λίμνης Ισμαρίδας, οι καλλιεργούμενες εκτάσεις έχουν επεκταθεί ελάχιστα και κυρίως γύρω από το σημείο Α (βλ. Εικ. 13). Συγκεκριμένα, κατά το έτος 1945, οι καλλιέργειες εκτείνονται σε απόσταση 615 m περίπου από το στόμιο εξόδου της λίμνης ενώ κατά το έτος 1976, οι καλλιέργειες βρίσκονται σε απόσταση 550 m περίπου.

Κατά τα έτη 1976 (Εικ. 13) και 1977 (Εικ. 14), δεν διαπιστώθηκε καμία μεταβολή στις χρήσεις γης.

Στη συνέχεια, κατά το έτος 1984 (Εικ. 15), παρατηρήθηκε μια μικρή μετατόπιση των καλλιεργούμενων εκτάσεων προς το σημείο Β (βλ. Εικ. 15) ενώ στις αεροφωτογραφίες των ετών 1991 (Εικ. 16) και 2002 (Εικ. 17) δεν παρατηρήθηκε καμία μεταβολή και επέκταση των καλλιεργούμενων εκτάσεων προς την παράκτια ζώνη της λίμνης.



Εικ. 12. Νότια άποψη της λίμνης Ισμαρίδας κατά το έτος 1945



Εικ. 13. Νότια άποψη της λίμνης Ισμαρίδας κατά το έτος 1976



Εικ. 14. Νότια άποψη της λίμνης Ισμαρίδας κατά το έτος 1977



Εικ. 15. Νότια άποψη της λίμνης Ισμαρίδας κατά το έτος 1984



Εικ. 16. Νότια άποψη της λίμνης Ισμαρίδας κατά το έτος 1991



Εικ. 17. Νότια άποψη της λίμνης Ισμαρίδας κατά το έτος 2002

IV) Δυτικό τμήμα της λίμνης Ισμαρίδας

Από την αεροφωτογραφία του έτους 1945 (Εικ. 18) γίνεται αντιληπτό ότι οι καλλιεργούμενες εκτάσεις εκτείνονται περιμετρικά της παράκτιας ζώνης της λίμνης ενώ φαίνεται ότι γύρω από το σημείο Α (Εικ. 18) δεν υπάρχουν καλλιέργειες.

Με την πάροδο της 30-ετίας (Εικ. 19), δεν παρατηρήθηκε καμία μεταβολή στις χρήσεις γης περιμετρικά της λίμνης εκτός από τις εκτάσεις γύρω από το σημείο Α (βλ. Εικ. 18), όπου και εκεί κατά το έτος 1974 υπάρχουν καλλιέργειες.

Στις αεροφωτογραφίες των επόμενων ετών δηλαδή 1977 (Εικ. 20), 1984 (Εικ. 21) και 1991 (Εικ. 22) δεν παρατηρήθηκε καμία επέκταση των καλλιεργούμενων εκτάσεων ως προς τη λίμνη και κυρίως στο νοτιοδυτικό της τμήμα, όπου οι καλλιέργειες εκτείνονται σε απόσταση 800 m περίπου και όχι περιμετρικά αυτής.



Εικ. 18. Δυτική άποψη της λίμνης Ισμαρίδας κατά το έτος 1945



Εικ. 19. Δυτική άποψη της λίμνης Ισμαρίδας κατά το έτος 1974



Εικ. 20. Δυτική άποψη της λίμνης Ισμαρίδας κατά το έτος 1977



Εικ. 21. Δυτική άποψη της λίμνης Ισμαρίδας κατά το έτος 1984



Εικ. 22. Δυτική άποψη της λίμνης Ισμαρίδας κατά το έτος 1991

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Andreopoulou, Z.S. and A.K. Kokkinakis. 2009. Technological changes affecting the fisheries in Ismarida lake using production models. In: Proceedings of the 6th International Conference on the Management of Technological Changes. Alexandroupolis, Greece, September 2009.
- Γεράκης, Π.Α., Σ.Τσιούρης και Βασιλική Τσιαούση (Συντονιστές έκδοσης). 2007. Υδατικό καθεστώς και βιωτή υγροτόπων - Προτεινόμενη ελάχιστη στάθμη λιμνών και παροχή ποταμών Μακεδονίας και Θράκης. Μουσείο Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας/Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων-Υγροτόπων. Θέρμη. 256 σελ.
- Μουστάκα, Μαρία, Ευαγγελία Μιχαλούδη, Ματίνα Κατσιάπη, Σ. Γενίτσαρης, Ευαγγελία Χαραλάμπους και Κατερίνα Βούρκα. 2011. Παρακολούθηση της λίμνης Ισμαρίδας και διερεύνηση στοιχείων του τροφικού πλέγματος στο πλαίσιο των δράσεων αποκατάστασης της λίμνης. Τελική έκθεση. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τμήμα Βιολογίας-Τομέας Βοτανικής. Θεσσαλονίκη. 90 σελ.
- Μπούσμπουρας, Δ., Μαρία Παναγιωτοπούλου, Γ. Καζόγλου, Γ. Φωτιάδης, Γ. Κλάδος. 2010. Μελέτη καθορισμού και περιγραφής των απαιτούμενων παρεμβάσεων για τη βέλτιστη διαχείριση του καλαμιώνα της λίμνης Ισμαρίδας. Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας & Θράκης, 144 σελ. + χάρτες.
- Pisinaras, V, C. Petalas, V.A. Tsihrintzis, E. Zagana. 2007. A groundwater flow model for water resources management in the Ismarida plain, North Greece. Environmental Modelling and Assessment 12: 75-89.