



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης



ΕΠΠΕΡΑΑ
Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη

Με την συγχρηματοδότηση της Ελλάδας
και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Επιστημονική αναγνώριση των ορίων
του υγροτοπικού συμπλέγματος
του Οικολογικού Πάρκου Πάρνωνα
και Υγροτόπου Μουστού
και της ευρύτερης περιοχής του

Φυτώκα Ελένη & Λένα Χατζηιορδάνου



ΜΟΥΣΕΙΟ ΓΟΥΛΑΝΔΡΗ ΦΥΣΙΚΗΣ ΙΣΤΟΡΙΑΣ
ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΒΙΟΤΟΠΩΝ - ΥΓΡΟΤΟΠΩΝ



ΕΡΓΟ

Επιστημονική αναγνώριση και αποτύπωση των επιμέρους μονάδων της λιμνοθάλασσας Μουστού και των λοιπών υγροτόπων του Οικολογικού Πάρκου και της ευρύτερης παράκτιας ζώνης του

ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ 2.2

Επιστημονική αναγνώριση των ορίων και χαρτογράφηση του υγροτοπικού συμπλέγματος του Οικολογικού Πάρκου Πάρνωνα και Υγροτόπου Μουστού και της ευρύτερης περιοχής του

ΑΝΑΘΕΤΟΥΣΑ ΑΡΧΗ



ΦΟΡΕΑΣ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ



ΣΥΝΤΟΝΙΣΜΟΣ

Φυτώκα Ελένη & Χατζηιορδάνου Λένα

ΟΜΑΔΑ ΕΡΓΟΥ

Αποστολάκης Αντώνης, Δημόπουλος Παναγιώτης, Ντάφης Σπύρος, Σεφερλής Μίλτος, Ταγδαλίδης Θόδωρος, Τοπάλογλου Χαράλαμπος, Φυτώκα Ελένη και Χατζηιορδάνου Λένα

Η παρούσα μελέτη εκπονήθηκε από το Μουσείο Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας-Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων-Υγροτόπων (ΕΚΒΥ) στο πλαίσιο του έργου «Επιστημονική αναγνώριση και αποτύπωση των επιμέρους μονάδων της λιμνοθάλασσας Μουστού και των λοιπών υγροτόπων του Οικολογικού Πάρκου και της ευρύτερης παράκτιας ζώνης του». Το έργο χρηματοδοτήθηκε από το Επιχειρησιακό Πρόγραμμα «Περιβάλλον & Αειφόρος Ανάπτυξη» (ΑΞΟΝΑΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ: 9 «Προστασία Φυσικού Περιβάλλοντος και Βιοποικιλότητας» ΠΡΑΞΗ: Προστασία και Διατήρηση της Βιοποικιλότητας του Όρους Πάρνωνα – Υγροτόπου Μουστού, ΥΠΟΕΡΓΟ 1: Πρόγραμμα για την Προστασία και Διατήρηση της Βιοποικιλότητας). Το έργο συγχρηματοδοτείται από το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ).

The present study has been prepared by the Goulandris Natural History Museum-Greek Biotope/Wetland Centre in the framework of the project “Identification and mapping of wetland units of Moustos lagoon and other wetlands of the ecological park and wider coastal zone”. The project was funded by Operational Programme “Environment and Sustainable Development” and co funded by European Regional Development Fund.

Η πλήρης αναφορά είναι:

Φυτώκα, Ελένη και Λένα Χατζηιορδάνου. Συντονίστριες. 2012. Επιστημονική αναγνώριση των ορίων και χαρτογράφηση του υγροτοπικού συμπλέγματος του Οικολογικού Πάρκου Πάρνωνα και Υγροτόπου Μουστού και της ευρύτερης περιοχής του. Μουσείο Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας / Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων – Υγροτόπων (ΕΚΒΥ). Θέρμη, 46 σελ.

This document may be cited as follows:

Fitoka Eleni & Lena Hatziiordanou. (Editors). 2012. “Identification and mapping of Moustos wetland complex of the Parnonas and Moustos Ecological Park and wider coastal zone”. The Goulandris Natural History Museum - Greek Biotope/Wetland Centre. Thermi, Greece. 46p. (In Greek).

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Ευχαριστούμε θερμά την Πρόεδρο του Φορέα Διαχείρισης της Προστατευόμενης Περιοχής Όρους Πάρνωννα και Υγροτόπου Μουστού Μαρία Αναγνωστοπούλου και το μέλος του ΔΣ Δημήτρη Μπούσμπουρα για την ουσιαστική υποστήριξη και τις εποικοδομητικές συζητήσεις καθόλη τη διάρκεια υλοποίησης του έργου. Επίσης, τα μέλη του προσωπικού του Φορέα Διαχείρισης Γιώργο Τρυφωνόπουλο και Φωτεινή Δημάκου για την ουσιαστική συνεργασία τους. Ιδιαίτερες ευχαριστίες απευθύνονται στον Αργύρη Μπόγλη, υπεύθυνο παρακολούθησης του έργου, για την άριστη συνεργασία του τόσο σε θέματα επιστημονικά (διάθεση δεδομένων, υποστήριξη εργασιών πεδίου, προτάσεις διατήρησης), όσο και διοικητικά.

Η ιστορία της επιστημονικής αναδείξεως των υγροτόπων, ως συστημάτων ενδιάμεσων μεν, αλλά ευδιάκριτων από τα συστήματα των βαθέων υδάτων και της χέρσου, δεν υπερβαίνει τα 25 έτη. Η φύση βέβαια δεν γνωρίζει «ευδιάκριτα» όρια συστημάτων. Η αιτία για την οποία ο άνθρωπος αφιερώνει χρόνο και κόπο σε κατατάξεις, ταξινομήσεις και ονοματολογίες οικοσυστημάτων, βιοκοινοτήτων, εδαφών κ.λ.π. είναι επειδή αυτό προάγει την επιστήμη (π.χ. κατανόηση σχέσεων) αλλά κυρίως επειδή εξυπηρετεί πρακτικές ανάγκες (π.χ. διευκόλυνση διαχείρισεως, λήψη νομοθετικών μέτρων προστασίας).

Π.Α. Γεράκης, Θεσσαλονίκη 1994

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	2
1.1 Οριοθέτηση υγροτόπων	2
1.2 Περιοχή μελέτης	4
1.3 Σκοπός	6
1.4 Δομή της έκθεσης.....	6
2. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ.....	7
2.1 Επιστημονική αναγνώριση των ορίων του υγροτοπικού συμπλέγματος.....	7
2.2 Χαρτογράφηση.....	8
2.2.1 Κλάσεις Ταξινόμησης	11
2.2.2 Δεδομένα τηλεπισκόπησης.....	18
2.2.3 Δεδομένα από εργασίες πεδίου και άλλες πηγές.....	18
2.2.4 Φωτοερμηνεία και χαρτογράφηση.....	19
3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....	21
3.1 Χαρτογράφηση του ορίου και των επιμέρους υγροτοπικών μονάδων και χρήσεων / καλύψεων γης του υγροτοπικού συμπλέγματος Μουστού (1:5000) ...	23
3.2 Χαρτογράφηση χρήσεων / καλύψεων γης της παράκτιας ζώνης (κλίμακα 1:50000).....	27
4. ΣΥΝΟΨΗ	29
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	32
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ I: Χάρτες	33
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ II: Πλήρες Σύστημα Ταξινόμησης	34
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ III: Αντιπροσωπευτικές Φωτογραφίες.....	37

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Οριοθέτηση υγροτόπων

Οι υγρότοποι αποτελούν μεταβατικές ζώνες μεταξύ χερσαίων και υδάτινων οικοσυστημάτων. Η οριοθέτηση και χαρτογράφηση τους αφορά πρωτίστως στην αποτύπωση των ορίων τους προς την πλευρά της χέρσου και προϋποθέτει την εφαρμογή κριτηρίων αναγνώρισης μιας περιοχής (θέσης) ως υγροτόπου.

Σύμφωνα με έναν εκλαϊκευμένο ορισμό (Maltby, 1986), υγρότοπος είναι ο τόπος που έχει παραμείνει υγρός επί τόσο χρόνο, ώστε να αναπτύξει ειδικά προσαρμοσμένη βλάστηση και άλλους οργανισμούς. Όμως, η απάντηση στο ερώτημα «τι είναι και τι δεν είναι υγρότοπος» απαιτεί μια πιο σαφή περιγραφή αντικειμενικών κριτηρίων, βάσει των οποίων θα οριοθετηθούν οι μεταβατικές αυτές ζώνες, στις οποίες παρατηρούνται έντονες και δυναμικές χωρικές αλλά και χρονικές αλλαγές.

Η Ομοσπονδιακή Διαυπηρεσιακή Επιτροπή των ΗΠΑ για την Οριοθέτηση των Υγροτόπων (Federal Interagency Committee for Wetland Delineation) από το 1989 κατοχύρωσε νομικά τις παραμέτρους τριών καθοριστικών γνωρισμάτων των υγροτόπων, δηλαδή τις κατάλληλες υδρολογικές συνθήκες, το υδρομορφικό έδαφος και την υδρόβια βλάστηση, βάσει των οποίων ελέγχεται εάν πρόκειται για υγροτοπική περιοχή ή όχι.

Το ΕΚΒΥ, με πρωτοβουλία του αείμνηστου Πανταζή Γεράκη, Προέδρου του και καθηγητή Γεωπονίας, στις αρχές της δεκαετίας του 90 περιγράφοντας τη διαδικασία αναγνώρισης των ελληνικών υγροτόπων (Μαντζαβέλας κ.άλ. 1995) εισηγήθηκε οι παράμετροι αυτές να χρησιμοποιηθούν και στην Ελλάδα ως κριτήρια αναγνώρισης. Τα κριτήρια αυτά ενσωματώθηκαν για πρώτη φορά σε νομικό κείμενο με την έκδοση του νόμου 3937/2011 για τη Διατήρηση της Βιοποικιλότητας¹.

Επισημαίνεται ότι η οριοθέτηση υγροτόπου δεν πρέπει να συγχέεται με την οριοθέτηση ζωνών προστασίας για την οποία λαμβάνονται υπόψη περισσότερα κριτήρια δηλαδή πανιδικά, κοινωνικά, οικονομικά, πολιτιστικά καθώς και κριτήρια που αφορούν τη διευκόλυνση της εφαρμογής των μέτρων διαχείρισης (π.χ. τυχόν ύπαρξη ευδιάκριτων φυσικών ή τεχνητών φυσιογραφικών στοιχείων).

¹ Ν. 3937/2011. Άρθρο 13.3.α. Η ύπαρξη των υγροτόπων πιστοποιείται με βάση τα ακόλουθα ιδίως κριτήρια: α) τις υδρολογικές συνθήκες, εφόσον οδηγούν είτε σε κατάκλυση είτε σε κορεσμό των εδαφών με επιφανειακά ή υπόγεια ύδατα, σε συχνότητα και διάρκεια ικανή να στηρίζει υγροτοπική κυρίως βλάστηση προσαρμοσμένη σε συνθήκες κορεσμένου εδάφους ή, β) την παρουσία υδρομορφικών εδαφών ή, γ) την ύπαρξη αλοφυτικής ή υδροφυτικής ή υπερυδατικής ή παρυδάτιας βλάστησης.

Η επιστημονική οριοθέτηση αποτελεί πληροφορία βάσης για την παρακολούθηση αλλαγών στην υγροτοπική έκταση μιας γεωγραφικής περιφέρειας, ή μιας χώρας, καθώς και για τη χάραξη ορίων των ζωνών προστασίας μιας φυσικής περιοχής. Για τους λόγους αυτούς αποτέλεσε αντικείμενο του παρόντος έργου προς υποστήριξη των σχετικών αρμοδιοτήτων του Φορέα Διαχείρισης του Οικολογικού Πάρκου «Όρος Πάρνωνα και Υγρότοπος Μουστού».

Βεβαίως, η χρησιμότητα της αναγνώρισης των ορίων και της χαρτογράφησης αυτών είναι πολλαπλή, ιδίως για τον Φορέα Διαχείρισης. Ειδικότερα, τα αποτελέσματα μπορούν να αξιοποιηθούν για τα ακόλουθα:

- Εκτίμηση αλλαγών εντός των ορίων προστασίας.
- Πληροφορία βάσης για περαιτέρω σχεδιασμό ερευνητικών ή αναπτυξιακών έργων
- Συμβολή σε ένταξη νέων περιοχών εντός των ορίων προστασίας.
- Τροποποίηση διαχειριστικών μέτρων και αναγνώριση επιτρεπόμενων δράσεων.
- Συμβολή σε δράσεις ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης (π.χ παραγωγή ενημερωτικού υλικού και χαρτών).
- Ενημέρωση των αρμόδιων υπηρεσιών σχετικά με τις αλλαγές στην έκταση.
- Συμβολή σε γνωμοδοτήσεις για επιτρεπόμενα έργα και δραστηριότητες.
- Συμβολή στην επόπτευση και φύλαξη της περιοχής.
- Συμβολή στη γνώση της φυτογεωγραφίας και ζωογεωγραφίας της περιοχής.
- Συμβολή στην παρακολούθηση της τάσης του υγροτοπικού συμπλέγματος και περαιτέρω επεξεργασία στο πλαίσιο των κλιματικών αλλαγών.
- Ενίσχυση του τομέα χαρτογράφησης, χωροθέτησης και διαχείρισης γεωγραφικών δεδομένων του ΦΔ.

1.2 Περιοχή μελέτης

Το έργο αφορά στον Υγρότοπο Μουστού και στους παρακείμενους υγροτόπους της ευρύτερης παράκτιας ζώνης του Οικολογικού Πάρκου «Όρος Πάρνωνα και Υγρότοπος Μουστού» η οποία εκτείνεται από το Έλος Κάτω Βέρβενα έως και το Έλος Φωκιανού στο νοτιότερο άκρο του Πάρκου. Προς συντομία, στη συνέχεια θα αναφέρεται ως «υγροτοπικό σύμπλεγμα Μουστού» ή απλά ως «υγροτοπικό σύμπλεγμα».

Η συνολική έκταση της ευρύτερης παράκτιας ζώνης ανέρχεται σε 6877,9 εκτάρια και έχει μήκος περίπου 83 χλμ, αλλά μόνον το 30% αυτής βρίσκεται εντός των ορίων ευθύνης του Φορέα Διαχείρισης. Όμως κρίθηκε σκόπιμο να αποτυπωθεί ενιαία ως η ενδιάμεση παράκτια περιοχή που συνδέει τις επιμέρους περιοχές του υγροτοπικού συμπλέγματος Μουστού (Εικόνα 1).

Ειδικότερα, το υγροτοπικό σύμπλεγμα Μουστού περιλαμβάνει τους ακόλουθους υγροτόπους (με κατεύθυνση από βορειοανατολικά προς νότια) (βλ. Παράρτημα Ι, Χάρτης 4):

- Έλος Κάτω Βέρβενα
- Εκβολή Τάνου
- Έλος Περιοχής Ατσίγγανου
- Λιμνοθάλασσα Μουστού συμπεριλαμβανομένης και της περιοχής Χερωνησίου
- Εκβολή Βρασιάτη
- Έλος Φωκιανού

Επιπλέον, στην ευρύτερη παράκτια ζώνη αποτυπώθηκαν και άλλοι τρεις μικροί υγρότοποι το Έλος Πελιάς (0,6 ha), η Εκβολή Δαφνώννα (0,8 ha) και το Έλος Πουλίθρων (0,3 ha) οι οποίοι παρουσιάζονται μόνον στους χάρτες χρήσεων / καλύψεων γης της παράκτιας ζώνης.

1.3 Σκοπός

Σκοπός της παρούσας έκθεσης είναι να παρουσιάσει τη μεθοδολογική προσέγγιση και τα αποτελέσματα από τις εργασίες που διεξήχθησαν για την οριοθέτηση και χαρτογραφική αποτύπωση του υδροτοπικού συμπλέγματος του Οικολογικού Πάρκου Όρους Πάρνωνα και Υδροτόπου Μουστού και της ευρύτερης παράκτιας ζώνης του σε τρεις χρονικές στιγμές (χρονική περίοδος περίπου 40 ετών).

Πιο συγκεκριμένα, οι εργασίες περιλαμβάνουν:

α) Την επιστημονική αναγνώριση των ορίων του υδροτοπικού συμπλέγματος για το έτος 2012.

β) Τη χαρτογράφηση των επιμέρους υδροτοπικών μονάδων του συμπλέγματος σε δύο χρονικές στιγμές (2012, 2003) και την εκτίμηση της έκτασης του υδροτοπικού συμπλέγματος κατά το έτος 1973.

γ) Τη χαρτογράφηση χρήσεων / καλύψεων γης της παράκτιας ζώνης σε τρεις χρονικές στιγμές (2011, 2002, 1972)

δ) Τη χαρτογράφηση αλλαγών.

1.4 Δομή της έκθεσης

Η παρούσα έκθεση διαρθρώνεται ως ακολούθως:

Εισαγωγή: Εισάγει τον αναγνώστη στις βασικές έννοιες και ορισμούς ώστε να είναι κατανοητοί οι όροι και οι διαδικασίες που περιγράφονται στα επόμενα κεφάλαια. Παρουσιάζει τον σκοπό της έκθεσης και τη δομή της.

Δεδομένα και Μέθοδοι: Διακρίνεται σε 2 υποκεφάλαια: α) επιστημονική αναγνώριση ορίων υδροτοπικού συμπλέγματος, όπου περιγράφεται η μεθοδολογική προσέγγιση που ακολουθήθηκε στο πεδίο, και β) χαρτογράφηση, όπου παρουσιάζονται οι κλάσεις ταξινόμησης, τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν (τηλεπισκόπησης, πεδίου, άλλες πηγές) και οι διαδικασίες φωτοερμηνείας και χαρτογραφικής αποτύπωσης τόσο για το υδροτοπικό σύμπλεγμα όσο και για την παράκτια ζώνη του Οικολογικού Πάρκου.

Αποτελέσματα και Συζήτηση: Διακρίνεται σε 2 υποκεφάλαια: α) χαρτογράφηση του ορίου και των επιμέρους υδροτοπικών μονάδων και χρήσεων / καλύψεων γης σε υψηλή κλίμακα (1:5000) και β) χαρτογράφηση χρήσεων / καλύψεων γης της παράκτιας ζώνης του Οικολογικού Πάρκου σε χαμηλή κλίμακα (1:50000). Ανά υποκεφάλαιο παρουσιάζονται οι χάρτες που παρήχθησαν και τα αντίστοιχα ποσοτικά

αποτελέσματα υπό μορφή πινάκων και ερμηνεύονται οι αλλαγές που έχουν συμβεί στο υδροτοπικό σύμπλεγμα.

Παραρτήματα: Παρατίθενται οι 9 Χάρτες που παρήχθησαν, το πλήρες σύστημα ταξινόμησης και αντιπροσωπευτικές φωτογραφίες.

2. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Στα παρακάτω κεφάλαια ακολουθεί περιγραφή των δεδομένων και μεθόδων: α) για την επιστημονική αναγνώριση των ορίων του υδροτοπικού συμπλέγματος Μουστού η οποία αποτέλεσε το πρώτο βήμα στην υλοποίηση του παρόντος έργου και β) για τη χαρτογράφηση του ορίου, των επιμέρους υδροτοπικών μονάδων και των χρήσεων / καλύψεων γης του υδροτοπικού συμπλέγματος και της ευρύτερης παράκτιας ζώνης.

2.1 Επιστημονική αναγνώριση των ορίων του υδροτοπικού συμπλέγματος

Στο πλαίσιο αυτής της εργασίας, ως υδροτόπος νοείται ο τόπος που κυριαρχείται από υδρομορφικά εδάφη και που κατακλύζεται ή κορέννυται από επιφανειακό ή υπόγειο νερό σε συχνότητα και διάρκεια που είναι ικανές να στηρίξουν, και υπό κανονικές περιστάσεις όντως στηρίζουν, υδροφυτική κατά το πλείστον βλάστηση, η οποία είναι τυπικά προσαρμοσμένη σε συνθήκες κορεσμένου εδάφους.²

Η επιστημονική αναγνώριση των ορίων του υδροτοπικού συμπλέγματος Μουστού ακολούθησε τις προτάσεις που διατυπώθηκαν από διεθνή επιστημονική ομάδα που συντόνισε το ΕΚΒΥ στα μέσα της δεκαετίας του 90 (Μαντζαβέλας κ.άλ. 1995) και έγινε σύμφωνα με το Άρθρο 13.3.α του νόμου 3937/2011 για τη Διατήρηση της Βιοποικιλότητας.

Βάσει αυτών, η ύπαρξη υδροτόπου πιστοποιείται με επιτόπιο έλεγχο στο όριά του με τη χέρσο. Η ικανοποίηση και ενός ακόμη από τα ακόλουθα κριτήρια αποτελεί ικανή και αναγκαία συνθήκη για την αναγνώριση μιας περιοχής ως υδροτόπου: α) οι υδρολογικές συνθήκες, εφόσον οδηγούν είτε σε κατάκλυση είτε σε κορεσμό των εδαφών με επιφανειακά ή υπόγεια ύδατα, σε συχνότητα και διάρκεια ικανή να στηρίξει υδροτοπική κυρίως βλάστηση προσαρμοσμένη σε συνθήκες κορεσμένου

² (Πηγή: Κρατικά νομοθετικά έγγραφα των ΗΠΑ. Νομοθετική Πράξη για την Ασφάλεια των Τροφίμων 1985, Νομοθετική Πράξη για τους Υδροτοπικούς Πόρους του 1986).

εδάφους, β) η παρουσία υδρομορφικών εδαφών³ γ) η ύπαρξη αλοφυτικής ή υδροφυτικής ή υπερυδατικής ή παρυδάτιας βλάστησης.

Στο παρόν έργο, από τα παραπάνω κριτήρια κρίθηκε σκόπιμο να ελεγχθεί στο πεδίο η ύπαρξη υγροτοπικής βλάστησης. Επιπλέον αξιοποιήθηκαν πληροφορίες για τις υδρολογικές συνθήκες κυρίως από εμπειρικές γνώσεις και ενδείξεις στο πεδίο (δεν υπάρχουν λεπτομερείς καταγραφές της υδροπεριόδου για την περιοχή). Η διάκριση υγροτοπικής βλάστησης και χέρσου ήταν εμφανής σε δορυφορική εικόνα WorldView2 (λήψης 2012), γεγονός που συνυπολογίστηκε για την επιλογή του κριτηρίου της βλάστησης. Πιο συγκεκριμένα, οι επιτόπιοι έλεγχοι υποστηρίχτηκαν από λεπτομερή φυτοκοινωνιολογική έρευνα και χαρτογράφηση των τύπων οικοτόπων (Παράρτημα Ι: Χάρτης 1.1 και 1.2). Στοιχεία φυτοληψιών και αναλυτική περιγραφή της βλάστησης και των τύπων οικοτόπων περιλαμβάνονται στη μελέτη των Δημόπουλου και Μπαζού 2012⁴.

Ο έλεγχος του κριτηρίου της βλάστησης διενεργήθηκε σε θέσεις οι οποίες προεπιλέχθηκαν σε εγκάρσιες τομές στη ζώνη μετάβασης από τον υγρότοπο προς τη χέρσο (Εικόνες 2 έως 5). Επιπλέον κριτήριο επιλογής των σημείων ελέγχου ήταν η δυνατότητα πρόσβασης. Στις θέσεις αυτές έγινε αναγνώριση των κυρίαρχων τύπων οικοτόπων και συνυπολογίστηκαν ενδείξεις των υδρολογικών συνθηκών και των ανθρωπογενών παρεμβάσεων και χρήσεων. Οι έλεγχοι διενεργήθηκαν τον Μάιο του 2012.

2.2 Χαρτογράφηση

Η χαρτογράφηση έγινε: α) σε κλίμακα 1:5000 περιλαμβάνοντας το υγροτοπικό σύμπλεγμα Μουστού και περιφερειακή ζώνη αυτού πλάτους 200 μέτρων και β) σε κλίμακα 1:50000 περιλαμβάνοντας την ευρύτερη παράκτια ζώνη από το Έλος Κάτω Βέρβενα έως το Έλος Φωκιανού. Η χαρτογράφηση και στις δύο κλίμακες έγινε για τρία έτη ώστε να αποδοθούν αλλαγές που έχουν συμβεί σε χρονική περίοδο 10 και 40 ετών περίπου.

³ Υδρομορφικά εδάφη καλούνται τα εδάφη τα οποία συνήθως βρίσκονται σε περιοχές που γειτνιάζουν με υδατοσυλλογές (περιοδική κατάκλιση και υψηλή στάθμη υπόγειου νερού), είναι κακώς στραγγιζόμενα και φέρουν, υπό φυσικές και αδιατάρακτες συνθήκες, βλάστηση που είναι χαρακτηριστική των υγροτόπων. (Γεράκης κ.ά. 1991).

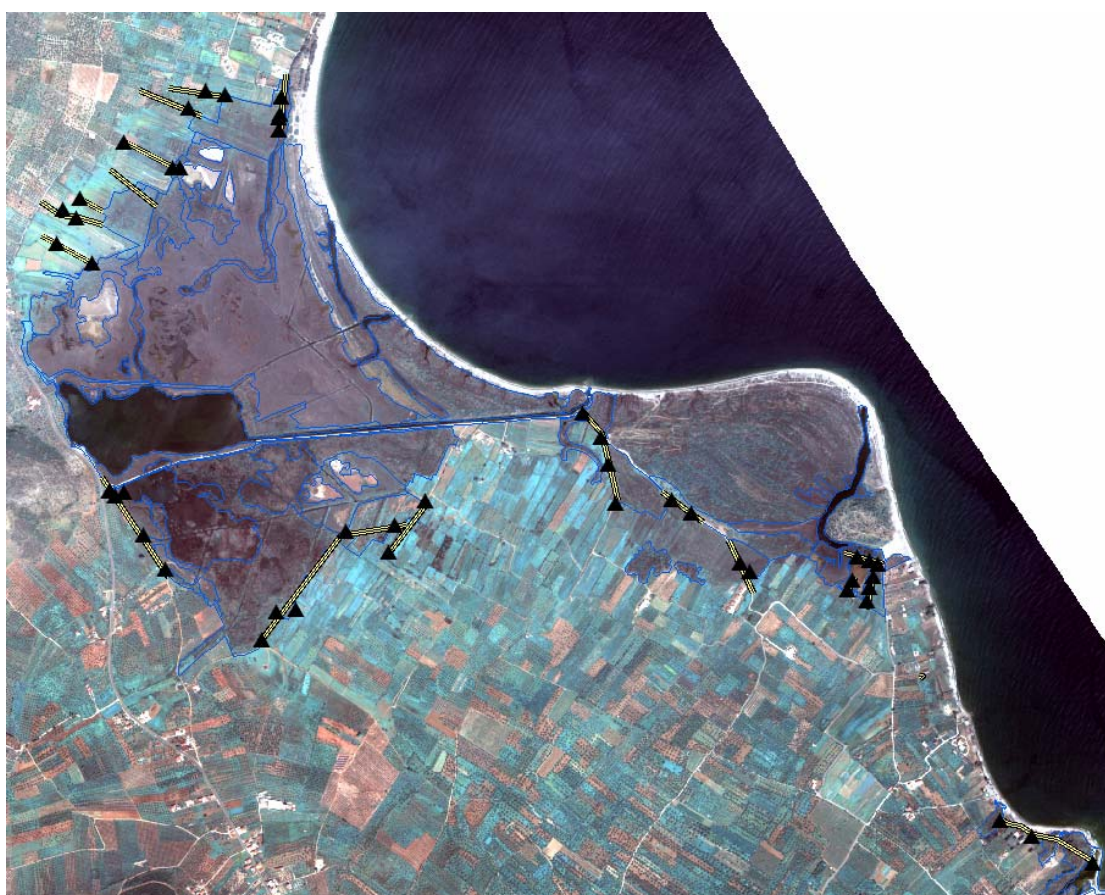
⁴ Η φυτοκοινωνιολογική μελέτη Δημόπουλος και Μπαζός, 2012 αποτελεί το Παραδοτέο 2.1 του παρόντος έργου.



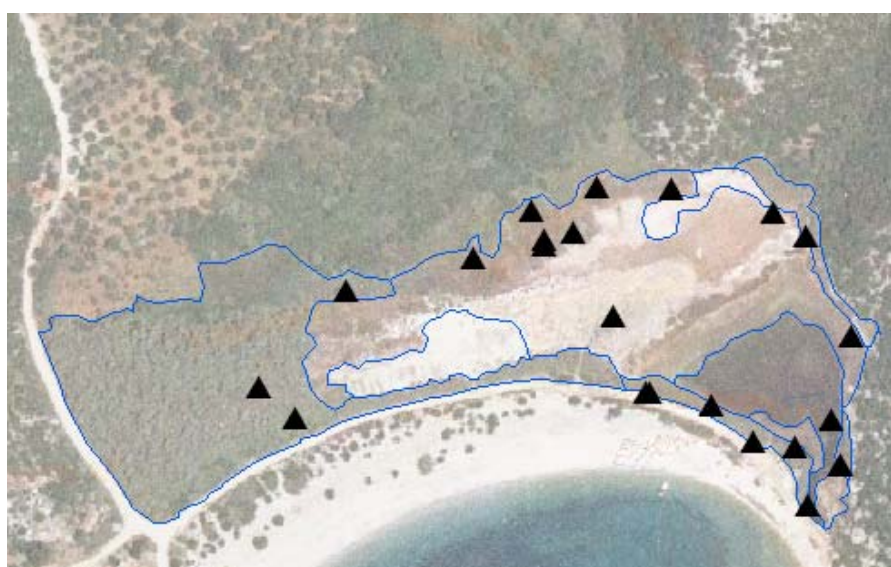
Εικόνα 2: Υγρότοπος Κάτω Βέρβена (όριο με μπλε γραμμή): Τομές (μαυρο-κίτρινες γραμμές) και σημεία ελέγχου (μαύρα τρίγωνα).



Εικόνα 3: Υγρότοπος Περιοχής Ατσιγγανού (όριο με μπλε γραμμή): Τομές (μαυρο-κίτρινες γραμμές) και σημεία ελέγχου (μαύρα τρίγωνα).



Εικόνα 4: Υγρότοπος Μουστού έως και Εκβολή Βρασιάτη (όριο με μπλε γραμμή): Τομές (μαυρο-κίτρινες γραμμές) και σημεία ελέγχου (μαύρα τρίγωνα).



Εικόνα 5: Υγρότοπος Φωκιανού (όριο με μπλε γραμμή): Σημεία ελέγχου (μαύρα τρίγωνα).

Στα παρακάτω κεφάλαια ακολουθεί παρουσίαση των κλάσεων ταξινόμησης, των εργασιών πεδίου και των εργασιών φωτοερμηνείας και χαρτογράφησης.

2.2.1 Κλάσεις Ταξινόμησης

Για την ταξινόμηση των υδροτόπων και των χρήσεων / καλύψεων γης υιοθετήθηκε το υβριδικό σύστημα ταξινόμησης που έχει αναπτύξει η Ευρωπαϊκή Υπηρεσία Περιβάλλοντος σε συνεργασία με τη Τεχνική και Επιστημονική Ομάδα της Σύμβασης Ραμσάρ, στο πλαίσιο των έργων GlobWetland I και II. Το σύστημα αυτό ενσωματώνει τους τύπους υδροτόπων Ραμσάρ στο ιεραρχικό σύστημα ταξινόμησης CORINE Land Cover (CLC). Το νέο υβριδικό σύστημα (CLC&Ramsar) αναλύεται σε δύο περαιτέρω επίπεδα ιεραρχίας (4^ο και 5^ο) για να περιλάβει τις πιο λεπτομερείς κλάσεις της τυπολογίας Ραμσάρ. Στο Παράρτημα II παρατίθεται η έκδοση αυτού στα αγγλικά όπως εφαρμόσθηκε στο έργο GlobWetland II.

Στον Πίνακα 2.1 παρουσιάζονται οι κλάσεις του υβριδικού συστήματος CLC&Ramsar στις οποίες ταξινομήθηκε η ευρύτερη παράκτια ζώνη και οι κωδικοί της διεθνούς τυπολογίας υδροτόπων Ραμσάρ για την περίπτωση των υδροτόπων. Λόγω της χαμηλής κλίμακας, 1:50000, η χέρσος ταξινομήθηκε στο πρώτο ιεραρχικό επίπεδο του συστήματος ταξινόμησης. Στην περίπτωση των υδροτόπων, αξιοποιήθηκαν τα χαρτογραφικά αποτελέσματα κλίμακας 1:5000 και η ταξινόμηση έγινε έως και το τρίτο ή τέταρτο ιεραρχικό επίπεδο.

Στον Πίνακα 2.2 παρουσιάζονται οι κλάσεις ταξινόμησης όπως διαμορφώθηκαν για τη χαρτογράφηση του υδροτοπικού συμπλέγματος Μουστού σε κλίμακα 1:5000. Οι κλάσεις ταξινόμησης αντιστοιχίζονται με τους κωδικούς του υβριδικού συστήματος CLC&Ramsar και τους κωδικούς της διεθνούς τυπολογίας υδροτόπων Ραμσάρ. Για την πλήρη παρουσίαση παρατίθενται και οι μικτές κλάσεις. Εκτάσεις που έχουν ταξινομηθεί σε μικτές κλάσεις οι οποίες συντίθενται έστω και από μία υδροτοπική κλάση λογίζονται ως υδροτοπικές και συνυπολογίζονται στην εκτίμηση της έκτασης του υδροτοπικού συμπλέγματος. Στις μικτές κλάσεις, η σειρά εμφάνισης των επιμέρους κλάσεων δηλώνει την κυριαρχία τους στη συγκεκριμένη περιοχή (50% - 70%, 30% - 50%, <30%).

Πίνακας 2.1: Κλάσεις ταξινόμησης ευρύτερης παράκτιας ζώνης (με μπλε γραμματοσειρά οι υγροτοπικές κλάσεις)

Κωδικός CLC&Ramsar	Περιγραφή CLC&Ramsar	Τύπος Υγροτόπου Ραμσάρ
1	Αστικές εκτάσεις	
2	Γεωργικές εκτάσεις	
3	Δάση και ημιφυσικές περιοχές	
331	Παραλίες αμμόλοφοι αμμουδιές	E ⁵
4111	Καλαμώνας	Ts
421	Παράκτια έλη	H
511	Ροές υδάτων	N
521	Παράκτιες λιμνοθάλασσες	J
522	Εκβολές ποταμών	F

Επίσης, η ένδειξη «υποβαθμισμένα» η οποία συμπληρώνει κάποιες ταξινομικές κλάσεις δηλώνει ότι η περιοχή βρίσκεται σε υποβάθμιση. Η υποβάθμιση αυτή προέρχεται από ανθρωπογενείς χρήσεις όπως για παράδειγμα, εκχερσώσεις ή επιχωματώσεις που έλαβαν χώρα σε προηγούμενα έτη, αλλά στις εκτάσεις αυτές σταδιακά γίνεται επανεγκατάσταση της υγροτοπικής βλάστησης λόγω των ευνοϊκών υφιστάμενων συνθηκών (υψηλή υπόγεια στάθμη ή και εποχική κατάκλυση). Στις κλάσεις με την ένδειξη «υποβάθμιση» ταξινομήθηκαν περιοχές που βρίσκονται στα όρια με τη χέρσο, κυρίως δε σε γειτνίαση με περιοχές που ταξινομήθηκαν ως «γεωργική γη και φυσική βλάστηση» και «αστική οικοδόμηση».

Η διαμόρφωση των ταξινομικών κλάσεων έγινε για την προσαρμογή του υβριδικού συστήματος CLC&Ramsar στις τοπικές συνθήκες και στις ανάγκες της πολύ υψηλής κλίμακας (1:5000) στην οποία αποδόθηκαν τα χαρτογραφικά αποτελέσματα. Η προσαρμογή αυτή θεωρείται ότι οδήγησε σε χάρτες φιλικότερους προς τον τοπικό χρήστη. Επισημαίνεται ότι, αποφεύχθηκε να δημιουργηθούν νέοι κωδικοί ώστε τα χαρτογραφικά αποτελέσματα να είναι συμβατά με άλλες παρόμοιες εργασίες σε εθνικό ή και διεθνές επίπεδο. Για παράδειγμα, να είναι εφικτή η συμπλήρωση δελτίων Ραμσάρ και η σύγκριση των χαρτογραφικών αποτελεσμάτων με χάρτες από

⁵ Οι παραλίες και αμμόλοφοι σύμφωνα με τα επιστημονικά κριτήρια αναγνώρισης υγροτόπων δεν συνιστούν υγροτοπικές εκτάσεις. Όμως επισημαίνεται ότι αποτελούν φυσικούς οικότοπους σε άμεση συνέχεια των παράκτιων υγροτοπικών οικοσυστημάτων. Κατά την τυπολογία Ραμσάρ αντιστοιχούν στον τύπο υγροτόπου «Ε».

Πίνακας 2.2: Κλάσεις ταξινόμησης της περιοχής του υδροτοπικού συμπλέγματος και αντιστοίχιση αυτών με τους τύπους οικοτόπων της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ, με το υβριδικό σύστημα ταξινόμησης “CORINE Land Cover & Ramsar” και με την τυπολογία υδροτόπων σύμφωνα με τη σύμβαση Ραμσάρ (Ramsar Wetland Types). (Η συντομογραφία «υποβ.» σημαίνει υποβαθμισμένα, με μπλε γραμματοσειρά οι υδροτοπικές κλάσεις)

Ονομασία κλάσης ⁶	Τύπος Οικοτόπου Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ	Κωδικός CLC&Ramsar ⁷	Περιγραφή CLC&Ramsar ⁸	Τύπος Υδροτόπου Ραμσάρ ⁹
Αστική οικοδόμηση		11	Αστική οικοδόμηση	
Δρόμος		11	Αστική οικοδόμηση	
Κοιμητήρια		112	Διακεκομμένη αστική οικοδόμηση	
Κτηνοτροφικές Εγκαταστάσεις		121	Βιομηχανικές ή εμπορικές ζώνες	
Λιμάνι		123	Ζώνες λιμένων	
Εγκαταστάσεις Αθλητισμού		142	Εγκαταστάσεις Αθλητισμού και Αναψυχής	
Εγκαταστάσεις Αναψυχής		142	Εγκαταστάσεις Αθλητισμού και Αναψυχής	
Μόνιμες δενδρώδεις καλλιέργειες		22	Μόνιμες καλλιέργειες	
Αγροικίες		242	Σύνθετα συστήματα καλλιέργειας	
Γεωργική γη και φυσική βλάστηση		243	Γη που καλύπτεται κυρίως από τη γεωργία με εκτάσεις φυσικ. βλάς.	
Φυτεύσεις Πλατυφύλλων		311	Δάσος πλατυφύλλων	
Θάμνοι και χερσότοποι		322	Θάμνοι και χερσότοποι	
Φρύγανα	5420	322	Θάμνοι και χερσότοποι	
Χερσότοπος		322	Θάμνοι και χερσότοποι	
Ταμαρικώνας	92D0	3241	Ταμαρικώνας	W
Θάμνοι και χερσότοποι/Σκληρόφυλλα	9320	322/323	Θάμνοι και χερσότοποι / Σκληροφυλλική βλάστηση	
Φρύγανα/Σκληρόφυλλα	5420, 9320	322/323	Θάμνοι και χερσότοποι / Σκληροφυλλική βλάστηση	
Φρύγανα/Σκληρόφυλλα/Αλόφυτα	5420, 9320, 1410	322/323/421	Θάμνοι και χερσότοποι / Σκληροφυλλική βλάστηση / Αλόφυτα	322/323/H
Σκληρόφυλλα/Φρύγανα	9320, 5420	323/322	Σκληροφυλλική βλάστηση / Θάμνοι και χερσότοποι	
Ταμαρικώνας/Καλαμώνας	92D0, 72A0	3241/4111	Ταμαρικώνας / Καλαμώνας	W/Ts

⁶ Όνομα κλάσης όπως εμφανίζεται στους χάρτες του παρόντος έργου.

⁷ Κωδικός του υβριδικού συστήματος CORINE Land Cover & Ramsar.

⁸ Περιγραφή του κωδικού CORINE Land Cover & Ramsar.

⁹ Κωδικός τύπων υδροτόπων σύμφωνα με τη Σύμβαση Ραμσάρ.

Πίνακας 2.2: συνέχεια

Ονομασία κλάσης	Τύποι Οικοτόπων 92/43/ΕΟΚ	Κωδικός CLC&Ramsar	Περιγραφή CLC&Ramsar	Τύπος Υγροτόπου Ραμσάρ
Ταμαρικώνας/Αλόφυτα/Καλαμώνας	92D0, 1410, 72A0	3241/421/4111	Ταμαρικώνας / Αλόφυτα / Καλαμώνας	W/H/Ts
Αμμώδης ζώνη (υποβ.)		331 (υποβ.)	Παραλίες αμμόλοφοι αμμουδιές (υποβ.)	E (υποβ.)
Αμμώδης ζώνη		331	Παραλίες αμμόλοφοι αμμουδιές	E
Αμμώδης ζώνη/Φρύγανα	5420	331/322	Παραλίες αμμόλοφοι αμμουδιές / Θάμνοι και χερσότοποι	E/322
Καλαμώνας	72A0	4111	Καλαμώνας	Ts
Καλαμώνας/Ασβεστούχοι βάλτοι	7210, 72A0	4111	Καλαμώνας	Ts
Καλαμώνας/Ταμαρικώνας	72A0, 92D0	4111/3241	Καλαμώνας / Ταμαρικώνας	Ts/W
Καλαμώνας/Ταμαρικώνας (υποβ.)	72A0, 92D0	4111/3241 (υποβ.)	Καλαμώνας / Ταμαρικώνας (υποβ.)	Ts/W (υποβ.)
Καλαμώνας/Ταμαρικώνας/Αλόφυτα	72A0, 92D0, 1420, 1410	4111/3241/421	Καλαμώνας / Ταμαρικώνας / Αλμυροί βάλτοι	Ts/W/H
Καλαμώνας/Ταμαρικώνας/Αλόφυτα (υποβ.)	72A0, 92D0, 1420, 1410	4111/3241/421 (υποβ.)	Καλαμώνας / Ταμαρικώνας / Αλμυροί βάλτοι (υποβ.)	Ts/W/H (υποβ.)
Αλόφυτα	1420, 1410, 1310	421	Αλμυροί βάλτοι	H
Ιλυώδες υπόστρωμα		421	Αλμυροί βάλτοι	H
Υδάτινη επιφάνεια		421	Αλμυροί βάλτοι	H
Αλόφυτα (υποβ.)	1420, 1410	421 (υποβ.)	Αλμυροί βάλτοι (υποβ.)	H (υποβ.)
Αλόφυτα/Ιλυώδες υπόστρωμα (υποβ.)	1420, 1410	421 (υποβ.)	Αλμυροί βάλτοι (υποβ.)	H (υποβ.)
Αλόφυτα/Φρύγανα	1410, 5420	421/322	Αλμυροί βάλτοι / Θάμνοι και χερσότοποι	H/322
Αλόφυτα/Ταμαρικώνας	1420, 1410, 92D0	421/3241	Αλμυροί βάλτοι / Ταμαρικώνας	H/W
Αλόφυτα/Ταμαρικώνας (υποβ.)	1420, 1410, 92D0	421/3241 (υποβ.)	Αλμυροί βάλτοι / Ταμαρικώνας (υποβ.)	H/W (υποβ.)
Αλόφυτα/Καλαμώνας	1420, 1410, 72A0	421/4111	Αλμυροί βάλτοι / Καλαμώνας	H/Ts
Αλόφυτα/Καλαμώνας (υποβ.)	1420, 1410, 72A0	421/4111 (υποβ.)	Αλμυροί βάλτοι / Καλαμώνας (υποβ.)	H/Ts (υποβ.)
Αλόφυτα/Καλαμώνας/Ταμαρικώνας	1420, 1410, 72A0, 92D0	421/4111/3241	Αλμυροί βάλτοι / Καλαμώνας / Ταμαρικώνας	H/Ts/W
Αλόφυτα/Καλαμώνας/Ταμαρικώνας (υποβ.)	1420, 1410, 72A0, 92D0	421/4111/3241 (υποβ.)	Αλμυροί βάλτοι / Καλαμώνας / Ταμαρικώνας (υποβ.)	H/Ts/W (υποβ.)
Κοίτη Ρέματος		511	Ροές υδάτων	N
Λιμνοθάλασσα	1150	521	Παράκτιες λιμνοθάλασσες	J
Εκβολή	1130	522	Εκβολές ποταμών	F

το Ευρωπαϊκό πρόγραμμα CORINE Land Cover, ή το έργο GlobWetland της Ευρωπαϊκής Υπηρεσίας Διαστήματος. Για το λόγο αυτό, συμβαίνει δύο κλάσεις ταξινόμησης (πρώτη στήλη του Πίνακα 2.2) να αντιστοιχούν σε κοινή κλάση του υβριδικού συστήματος CLC&Ramsar και σε κοινή κλάση της τυπολογίας Ραμσάρ.

Παρακάτω ακολουθεί περιγραφή των ταξινομικών κλάσεων όπως διαμορφώθηκαν για τους σκοπούς της χαρτογράφησης του υδροτοπικού συμπλέγματος Μουστού που διενεργήθηκε για τα έτη 2012 και 2003 (με μπλε γραμματοσειρά εμφανίζονται οι υδροτοπικές κλάσεις):

Αστική Οικοδόμηση

Εκτάσεις που καταλαμβάνονται από συνεχή ή ασυνεχή οικοδόμηση καθώς επίσης ενδιάμεσες εκτάσεις που συνδέουν τα οικοδομήματα όπως ακάλυπτοι χώροι, χώροι στάθμευσης αυτοκινήτων. Στην περίπτωση απομονωμένων κτισμάτων περιλήφθηκαν στην κλάση αυτή και οι χέρσες διαμορφωμένες εκτάσεις σε συνέχεια και πέριξ αυτών.

Δρόμος

Επιπλέον των κεντρικών δρόμων στην κλάση αυτή έχουν ταξινομηθεί και άλλες μικροί οδοί και χωματόδρομοι. Σύμφωνα με το υβριδικό σύστημα CLC&Ramsar οι δρόμοι ταξινομούνται ως τμήμα της Αστικής Οικοδόμησης. Στην παρούσα περίπτωση διακρίθηκε ως χωριστή ταξινομική κλάση για να διευκολύνει την ανάγνωση του χάρτη.

Κοιμητήρια

Τα κοιμητήρια, με βλάστηση ή χωρίς βλάστηση έκτασης μικρότερης των 25ha ταξινομούνται στην υποκλάση «Ασυνεχής Αστική Οικοδόμηση». Στην παρούσα περίπτωση διακρίθηκε ως χωριστή ταξινομική κλάση για να διευκολύνει την ανάγνωση του χάρτη.

Κτηνοτροφικές Εγκαταστάσεις

Σύμφωνα με το υβριδικό σύστημα CLC&Ramsar οι κτηνοτροφικές εγκαταστάσεις ταξινομούνται στην ευρύτερη υποκλάση «Βιομηχανικές ή εμπορικές ζώνες». Στην παρούσα περίπτωση διακρίθηκε για να διευκολύνει την ανάγνωση του χάρτη.

Λιμάνι

Εκτάσεις διαμορφωμένες για τη λειτουργία των λιμανιών (π.χ προβλήτες, μαρίνες, κτίσματα).

Εγκαταστάσεις Αναψυχής και Αθλητισμού

Εκτάσεις που καταλαμβάνονται από παραθεριστικές κατασκευές που χρησιμοποιούνται για αναψυχή όπως π.χ κάμπινγκ, κατασκηνώσεις και εκτάσεις που χρησιμοποιούνται για αθλητικές δραστηριότητες όπως γήπεδα.

Μόνιμες δενδρώδεις καλλιέργειες

Εκτάσεις που καταλαμβάνονται από ελιές και άλλα οπωροφόρα δέντρα.

Αγροικίες

Εκτάσεις που περιλαμβάνουν κτίσματα (σπίτια ή και αποθήκες), καλλιέργειες και φυσική βλάστηση. Σύμφωνα με το υβριδικό σύστημα CLC&Ramsar ταξινομούνται στην υποκλάση «Σύνθετα Συστήματα Καλλιέργειας».

Γεωργική γη και φυσική βλάστηση

Εκτάσεις που κυρίως καταλαμβάνονται από τη γεωργία με διάσπαρτη σημαντική παρουσία φυσικής βλάστησης υγροτοπικής ή μη. Η ταξινομική αυτή κλάση χρησιμοποιείται κυρίως στα όρια του υγροτόπου όπου οι υδρολογικές συνθήκες επιτρέπουν την εμφάνιση υγροτοπικής βλάστησης παρά τη γεωργική χρήση. Συνήθως οι εκτάσεις αυτές καλλιεργούνται περιοδικά ή και εγκαταλείπονται.

Φυτεύσεις Πλατύφυλλων

Εκτάσεις με τεχνητές φυτεύσεις πλατύφυλλων.

Σκληρόφυλλα

Εκτάσεις όπου κυριαρχούν (πάνω από 60% κάλυψη) σκληρόφυλλα.

Θάμνοι και χερσότοποι

Εκτάσεις με θαμνώδη βλάστηση αλλά και χέρσες εκτάσεις.

Φρύγανα

Εκτάσεις με φρυγανική βλάστηση. Σύμφωνα με το υβριδικό σύστημα CLC&Ramsar τα φρύγανα ταξινομούνται στην υποκλάση «Θάμνοι και χερσότοποι». Στην παρούσα περίπτωση διακρίθηκε ως χωριστή ταξινομική κλάση για να αποδοθεί με περισσότερη λεπτομέρεια η περιοχή των αμμοθινών μεταξύ Μουστού και Χερωνησίου.

Ταμαρικώνας

Εκτάσεις όπου κυριαρχεί το είδος (πάνω από 60% κάλυψη) *Tamarix smyrnensis*.

Χερσότοπος

Εκτάσεις, που έχουν εκχερσωθεί και επιχωματωθεί, απομονωμένες από κτίσματα.

Αμμώδης ζώνη

Εκτάσεις της παραλιακής αμμώδης ζώνης.

Καλαμώνες

Εκτάσεις όπου κυριαρχεί (πάνω από 60% κάλυψη) το είδος *Phragmites australis* και κατά θέσεις τα *Typha angustifolia*, *Typha latifolia*.

Αλόφυτα

Εκτάσεις οι οποίες κατακλύζονται περιοδικά όπου κυριαρχούν (πάνω από 60% κάλυψη) είδη αλοφυτικής βλάστησης: *Salsola kali*, *Cakile maritime*, *Salicornia europaea*, *Juncus maritimus*, *Juncus subulatus*, *Sarcocornia fruticosa*.

Ιλυώδες υπόστρωμα

Εκτάσεις με ιλυώδες υπόστρωμα εντός των αλμυρών βάλτων οι οποίες κατακλύζονται περιοδικά.

Υδάτινη επιφάνεια

Εκτάσεις με ελεύθερη επιφάνεια νερού, κυρίως εντός των αλμυρών βάλτων, που παραμένουν κατακλυσμένες καθ' όλη τη διάρκεια της βλαστητικής περιόδου.

Κοίτη Ρέματος

Κοίτες των ρεμάτων περιοδικής ροής.

Λιμνοθάλασσα

Η υδάτινη επιφάνεια της Λιμνοθάλασσας Μουστού και άλλες μικρότερες υδάτινες επιφάνειες (π.χ. Λιμνοθάλασσα στο Χερονήσι) λιμνοθαλασσιακού χαρακτήρα (όπου εισδύει θαλασσινό νερό και βρίσκεται σε μίξη με εισροές γλυκού νερού).

Εκβολή

Οι εκβολές των ρεμάτων.

Τέλος επισημαίνεται ότι οι τάφροι δεν έχουν ταξινομηθεί σε χωριστή κλάση. Περιλαμβάνονται στην εκάστοτε υγροτοπική κλάση ή άλλη χρήση / κάλυψη γης. Η πολύ υψηλή διακριτική ικανότητα των δύο δορυφορικών εικόνων (έτους 2012 και έτους 2003) επιτρέπει στον αναγνώστη του χάρτη να τις διακρίνει. Η χαρτογράφησή τους κρίθηκε ότι θα δημιουργήσει προβλήματα ανάγνωσης των τελικών χαρτών.

2.2.2 Δεδομένα τηλεπισκόπησης

Για το έτος 2012, κατά το οποίο διεξήχθη και η αναγνώριση των ορίων του υγροτοπικού συμπλέγματος, χρησιμοποιήθηκε πολυφασματική εικόνα από δορυφόρο WorldView2, χωρικής ανάλυσης 2 μ. και πανχρωματική, από τον ίδιο δορυφόρο, χωρικής ανάλυσης 0,5 μ. Για το έτος 2003 χρησιμοποιήθηκε πολυφασματική εικόνα από τον δορυφόρο QuickBird χωρικής ανάλυσης 2,4 μ. και πανχρωματική με χωρική ανάλυση 0,6 μ. Και στις δύο περιπτώσεις τα ζεύγη των εικόνων συνδυάστηκαν με την τεχνική βελτίωσης εικόνων «pansharpened» και παρήχθησαν έγχρωμες εικόνες χωρικής ανάλυσης 0,5 μ. και 0,6 μ. αντίστοιχα. Για το έτος 1973 χρησιμοποιήθηκαν ασπρόμαυρες αεροφωτογραφίες της Γεωγραφικής Υπηρεσίας Στρατού (Γ.Υ.Σ.) κλίμακας 1:40000.

Για τη χαρτογράφηση της παράκτιας ζώνης χρησιμοποιήθηκαν δορυφορικές εικόνες Landsat5 ημερομηνίας λήψης 16/09/2011 (με χωρική ανάλυση 30 μ.), Landsat7 ημερομηνίας λήψης 03/02/2002 (με χωρική ανάλυση 30 μ.), και Landsat1 ημερομηνίας λήψης 02/08/1972 (με χωρική ανάλυση 60 μ.)¹⁰. Το κριτήριο για την επιλογή των ετών αυτών ήταν η απουσία νεφοκάλυψης, η οποία δυσχεραίνει τη φωτοερμηνεία. Επιπλέον, αρχειοθετήθηκαν και αξιοποιήθηκαν ορθοφωτοχάρτες της ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ Α.Ε που προέρχονται από αεροφωτογραφίες 2008 - 2009 σε χωρική ανάλυση περίπου 0,5 μ. και διατίθενται ελεύθερα μέσω διαδικτυακής υπηρεσίας θέασης (WMS).

2.2.3 Δεδομένα από εργασίες πεδίου και άλλες πηγές

Για την ταξινόμηση, φωτοερμηνεία και χαρτογράφηση χρησιμοποιήθηκαν δορυφορικές εικόνες, αεροφωτογραφίες και ορθοφωτοχάρτες, δεδομένα από εργασίες πεδίου και βιβλιογραφικές πηγές (Υπουργείο Εσωτερικών 1964, Goester 1993, ΥΠΕΧΩΔΕ 1997, Παππά κ.άλ. 2001, Σταματέλος 2008, ΥΠΕΚΑ 2011) καθώς και πληροφορίες από επιστήμονες του Φορέα Διαχείρισης. Επίσης χρησιμοποιήθηκαν πληροφορίες από τους τοπογραφικούς χάρτες της Γ.Υ.Σ. και από την διαδικτυακή εφαρμογή GoogleEarth.

Οι εργασίες πεδίου διεξήχθησαν σε τρεις χρονικές στιγμές, το φθινόπωρο, την άνοιξη και το καλοκαίρι του 2012. Η πρώτη επίσκεψη (5/3/2012 – 6/3/2012) είχε αναγνωριστικό χαρακτήρα και προσεγγίσθηκαν οι αντιπροσωπευτικές περιοχές του υγροτοπικού συμπλέγματος από το Έλος Κάτω Βερβένων έως και το Έλος

¹⁰ Η απόκτηση των εικόνων Landsat έγινε μέσω του δικτυακού τόπου Glovis της USGS (δωρεάν διάθεση).

Φωκιανού που βρίσκεται στο νοτιότερο άκρο της περιοχής μελέτης. Η δεύτερη επίσκεψη πραγματοποιήθηκε στις αρχές του Μαΐου (7/5/2012 – 8/5/2012), εποχή μέγιστης κατάκλυσης και βλαστητική περίοδος με σκοπό να γίνει η αναγνώριση των ορίων του υδροτοπικού συμπλέγματος (βλ. υποκεφ. 2.1) και να γίνει επιβεβαίωση της προκαταρκτικής φωτοερμηνείας της εικόνας WorldView2. Η τελευταία επίσκεψη, διενεργήθηκε στο τέλος Αυγούστου (20/7/2012 – 21/7/2012) με σκοπό την ολοκλήρωση της φωτοερμηνείας και χαρτογράφησης.

Στα σημεία ελέγχου (Εικόνες 2 έως 5) καταγραφόταν η κάλυψη ή χρήση γης σύμφωνα με το υβριδικό σύστημα ταξινόμησης CLC&Ramsar, υδρολογικές ενδείξεις, και ενδείξεις ανθρωπογενών παρεμβάσεων. Κυρίαρχος στόχος ήταν η επιβεβαίωση των φασματικών υπογραφών των μονάδων βλάστησης και των άλλων κλάσεων καλύψεως και χρήσεως γης (δηλαδή η απεικόνισή τους στη δορυφορική εικόνα) ώστε να ολοκληρωθεί η χαρτογράφηση για το σύνολο της περιοχής μελέτης. Οι πληροφορίες αυτές είναι διαθέσιμες για κάθε πολύγωνο που χαρτογραφήθηκε στα γεωγραφικά αρχεία που παρήχθησαν (αρχεία μορφοτύπου shapefile).

2.2.4 Φωτοερμηνεία και χαρτογράφηση

Με βάση τους επιτόπιους ελέγχους (Εικόνες 2 έως 5) ολοκληρώθηκε η φωτοερμηνεία και χαρτογράφηση των επιμέρους υδροτοπικών μονάδων Μουστού και αποτυπώθηκε χαρτογραφικά το υδροτοπικό όριο για το έτος 2012. Η φωτοερμηνεία και χαρτογράφηση επεκτάθηκε σε ζώνη πλάτους 200 μέτρων για την αποτύπωση των χρήσεων και καλύψεων γης που βρίσκονται σε άμεση γειτνίαση. Η πολύ υψηλή διακριτική ικανότητα της δορυφορικής εικόνας WorldView2 (0,5 μ.), επέτρεψε την χαρτογραφική αποτύπωση σε κλίμακα 1:5000 με υψηλή ακρίβεια (90%).

Η αντίστοιχη φωτοερμηνεία και χαρτογράφηση για το έτος 2003 έγινε με χρήση της εικόνας QuickBird (0,60 μ.), η οποία έχει παραπλήσια χωρική και φασματική πληροφορία με την WorldView2. Έτσι, οι ταξινομικές επιλογές και η χάραξη των πολυγώνων βασίστηκε στη φωτοερμηνευτική εμπειρία που αποκτήθηκε κατά τις εργασίες πεδίου το έτος 2012. Η ακρίβεια της χαρτογραφικής αποτύπωσης δεν μπορεί να ελεγχθεί αλλά κρίνεται ισοδύναμη με αυτή του έτους 2012.

Η φωτοερμηνεία και χαρτογράφηση του υδροτοπικού συμπλέγματος για το έτος 1973 έγινε με χρήση ασπρόμαυρων αεροφωτογραφιών της Γ.Υ.Σ. κλίμακας 1:40000. Οι συγκεκριμένες αεροφωτογραφίες επιλέχθηκαν από το αρχείο της Γ.Υ.Σ. γιατί κάλυπταν το σύνολο του υδροτοπικού συμπλέγματος. Η χαμηλή χωρική ανάλυση δεν επέτρεψε τη φωτοερμηνεία επιμέρους υδροτοπικών μονάδων. Βασικό κριτήριο κατά

τη φωτοερμηνεία ήταν η διάκριση μεταξύ φυσικού και ανθρωπογενούς περιβάλλοντος (π.χ. ασπρόμαυρο πρότυπο της αεροφωτογραφίας που αντιπροσωπεύει γεωργικές καλλιέργειες). Η ακρίβεια της χαρτογραφικής αποτύπωσης δεν μπορεί να ελεγχθεί και πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι είναι πολύ χαμηλότερη από την ακρίβεια των ετών 2012 και 2003 (80 μ.). Η εκτίμηση της υγροτοπικής έκτασης για το έτος 1973 χρησιμοποιείται ως επίπεδο αναφοράς στις εκτιμήσεις αλλαγών.

Η φωτοερμηνεία και χαρτογράφηση της ευρύτερης παράκτιας ζώνης έγινε με τις εικόνες Landsat για τα έτη 2011, 2002 και 1972. Η φωτοερμηνεία αυτών υποστηρίχθηκε και βελτιώθηκε από πληροφορίες που ελήφθησαν από τους τοπογραφικούς χάρτες της Γ.Υ.Σ (κυρίως για το έτος 1972), από τους ορθοφωτοχάρτες της ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ Α.Ε (κυρίως για το έτος 2011) και από τους χάρτες 1:5000 του υγροτοπικού συμπλέγματος (για τα έτη 2001 και 2002).

Για την απάλειψη της υποκειμενικότητας κατά την φωτοερμηνεία, τα χαρτογραφικά αποτελέσματα βελτιώθηκαν. Η βελτίωση είχε ως στόχο την εναρμόνιση των γεωγραφικών αρχείων που παρήχθησαν στα διαφορετικά έτη, ώστε οι φωτοερμηνευτικές επιλογές να είναι συμβατές και να μην προκύπτουν εικονικές διαφορές στις χαρτογραφικές αποτυπώσεις των αλλαγών. Επίσης, στην περίπτωση της χαρτογραφικής αποτύπωσης του υγροτόπου για το έτος 1973, απαιτήθηκαν κατάλληλες προσαρμογές των ορίων για την εναρμόνιση της διαφοράς κλίμακας των αεροφωτογραφιών (1:40000) με τις υψηλής διακριτικής ικανότητας δορυφορικές εικόνες που χρησιμοποιήθηκαν για τα έτη 2003 (0,60 μ.) και 2012 (0,50 μ.). Επισημαίνεται ότι η έκταση του υγροτόπου για το έτος 1973 είναι προσεγγιστική (ακρίβεια μεταξύ 60-80%).

Για το σχεδιασμό και παραγωγή των χαρτών του υγροτοπικού συμπλέγματος Μουστου για τα έτη 2012 και 2003, κλίμακας 1:5000) χρησιμοποιήθηκαν ως υπόβαθρα οι πολύ υψηλής χωρικής ανάλυσης δορυφορικές εικόνες, οι οποίες παρέχουν λεπτομερείς πληροφορίες για τις κατοικημένες περιοχές και το οδικό και υδρογραφικό δίκτυο. Η υπέρθεση ισοϋψών καμπύλων θεωρήθηκε ότι θα δυσχεραίνει την ανάγνωση των χαρτών και αποφεύχθηκε. Για το σχεδιασμό και παραγωγή των χαρτών της παράκτιας ζώνης για τα τρία έτη χρησιμοποιήθηκαν ως υπόβαθρα οι αντίστοιχες εικόνες Landsat. Τέλος, αναφέρεται ότι τόσο οι χάρτες (γεωγραφικά αρχεία χαρτοσύνθεσης μορφοτύπου mxd) όσο και τα περιεχόμενα αρχεία τους (γεωγραφικά αρχεία οριοθέτησης, εικόνες υποβάθρων, αρχεία annotation, γεωβάσεις) οργανώθηκαν κατάλληλα σε Σύστημα Γεωγραφικών Πληροφοριών

(ΣΓΠ), ώστε ο Φορέας Διαχείρισης να μπορεί να τα αξιοποιήσει για μελλοντική χρήση σε περίπτωση ενημέρωσης των χαρτών.

3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Οι χαρτογραφικές αποτυπώσεις για τα έτη 2012 και 2003 που αφορούν στο υγροτοπικό σύμπλεγμα έχουν αποδοθεί σε κλίμακα 1:5000. Οι χαρτογραφικές αποτυπώσεις που αφορούν στην παράκτια ζώνη βασίστηκαν σε τηλεπισκοπικά δεδομένα χαμηλότερης ανάλυσης και έχουν αποδοθεί σε κλίμακα 1:50000¹¹. Οι χαρτογραφήσεις αλλαγών αποτελούν χαρτογραφικά προϊόντα που προκύπτουν δευτερογενώς από τη σύγκριση χαρτογραφήσεων σε δύο διαφορετικές χρονικές στιγμές.

Οι χάρτες του υγροτοπικού συμπλέγματος, της παράκτιας ζώνης και των αλλαγών περιλαμβάνονται στο Παράρτημα Ι και παρουσιάζονται συνοπτικά στον Πίνακα 3.1.

Πίνακας 3.1: Χάρτες που παρήχθησαν (βλ. Παράρτημα Ι)

ΑΡΙΘΜΗΣΗ	ΤΙΤΛΟΣ	ΚΛΙΜΑΚΑ	ΜΕΓΕΘΟΣ
ΧΑΡΤΗΣ 1.1	Τύποι Οικοτόπων του υγροτοπικού συμπλέγματος της Προστατευόμενης Περιοχής Όρους Πάρνωνα και Υγροτόπου Μουστού και της ευρύτερης περιοχής.	1: 5000	A0
	Υγρότοποι Κάτω Βερβένων και Περιοχής Ατσίγγανου		
ΧΑΡΤΗΣ 1.2	Τύποι Οικοτόπων του υγροτοπικού συμπλέγματος της Προστατευόμενης Περιοχής Όρους Πάρνωνα και Υγροτόπου Μουστού και της ευρύτερης περιοχής.	1: 5000	A0
	Υγρότοποι Μουστού και Φωκιανού		
ΧΑΡΤΗΣ 2.1	Όρια υγροτοπικού συμπλέγματος Μουστού προς τη χέρσο, επιμέρους υγροτοπικές μονάδες και χρήσεις/καλύψεις γης σε περιφερειακή ζώνη 200 μ. (2012)	1: 5000	A0
	Υγρότοποι Κάτω Βερβένων και Περιοχής Ατσίγγανου		
ΧΑΡΤΗΣ 2.2	Όρια υγροτοπικού συμπλέγματος Μουστού προς τη χέρσο, επιμέρους υγροτοπικές μονάδες και χρήσεις/καλύψεις γης σε περιφερειακή ζώνη 200 μ. (2012)	1: 5000	A0
	Υγρότοποι Μουστού και Φωκιανού		

¹¹ Συνιστάται οι εκτιμήσεις της έκτασης και των αλλαγών για το υγροτοπικό σύμπλεγμα να γίνονται μόνον από τους χάρτες υψηλής κλίμακας 1:5000 και τα αντίστοιχα γεωγραφικά αρχεία, και όχι από τους χάρτες κλίμακας 1:50000 και τα αντίστοιχα γεωγραφικά αρχεία τους που αφορούν στην παράκτια ζώνη.

Πίνακας 3.1: συνέχεια

ΑΡΙΘΜΗΣΗ	ΤΙΤΛΟΣ	ΚΛΙΜΑΚΑ	ΜΕΓΕΘΟΣ
ΧΑΡΤΗΣ 3.1	Επιμέρους υδροτοπικές μονάδες του υδροτοπικού συμπλέγματος Μουστού και χρήσεις/καλύψεις γης σε περιφερειακή ζώνη 200 μ. (2003) Υγρότοποι Κάτω Βερβένων και Περιοχής Ατσίγγανου	1: 5000	A0
ΧΑΡΤΗΣ 3.2	Επιμέρους υδροτοπικές μονάδες του υδροτοπικού συμπλέγματος Μουστού και χρήσεις/καλύψεις γης σε περιφερειακή ζώνη 200 μ. (2003) Υγρότοποι Μουστού και Φωκιανού	1: 5000	A0
ΧΑΡΤΗΣ 4	Χρήσεις / καλύψεις γης της ευρύτερης παράκτιας ζώνης του Οικολογικού Πάρκου Πάρνωννα και Υγροτόπου Μουστού (από Έλος Κάτω Βέρβεννα έως Έλος Φωκιανού) (2011)	1: 50000	A0
ΧΑΡΤΗΣ 5	Χρήσεις / καλύψεις γης της ευρύτερης παράκτιας ζώνης του Οικολογικού Πάρκου Πάρνωννα και Υγροτόπου Μουστού (από Έλος Κάτω Βέρβεννα έως Έλος Φωκιανού) (2002)	1: 50000	A0
ΧΑΡΤΗΣ 6	Χρήσεις / καλύψεις γης της ευρύτερης παράκτιας ζώνης του Οικολογικού Πάρκου Πάρνωννα και Υγροτόπου Μουστού (από Έλος Κάτω Βέρβεννα έως Έλος Φωκιανού) (1972)	1: 50000	A0
ΧΑΡΤΗΣ 7.1	Απώλειες και επεκτάσεις του υδροτοπικού συμπλέγματος Μουστού από το έτος 2003 στο έτος 2012 Υγρότοποι Κάτω Βερβένων και Περιοχής Ατσίγγανου	1: 5000	A0
ΧΑΡΤΗΣ 7.2	Απώλειες και επεκτάσεις του υδροτοπικού συμπλέγματος Μουστού από το έτος 2003 στο έτος 2012 Υγρότοπος Μουστού	1: 5000	A0
ΧΑΡΤΗΣ 8.1	Αλλαγές στο υδροτοπικό σύμπλεγμα Μουστού μεταξύ των ετών 2012 και 1973 Υγρότοποι Κάτω Βερβένων και Περιοχής Ατσίγγανου	1: 5000	A0
ΧΑΡΤΗΣ 8.2	Αλλαγές στο υδροτοπικό σύμπλεγμα Μουστού μεταξύ των ετών 2012 και 1973 Υγρότοπος Μουστού	1: 5000	A0
ΧΑΡΤΗΣ 9	Αλλαγές στην ευρύτερη παράκτια ζώνη του Οικολογικού Πάρκου Πάρνωννα και Υγροτόπου Μουστού (από Έλος Κάτω Βερβένων έως Έλος Φωκιανού), μεταξύ των ετών 2011 και 1972	1: 50000	A0

Παρακάτω ακολουθούν αποτελέσματα και συζήτηση αναφορικά με το υδροτοπικό σύμπλεγμα και την παράκτια ζώνη.

3.1 Χαρτογράφηση του ορίου και των επιμέρους υγροτοπικών μονάδων και χρήσεων / καλύψεων γης του υγροτοπικού συμπλέγματος Μουστου (1:5000)

Οι χάρτες 2.1 και 2.2 παρουσιάζουν το όριο του υγροτοπικού συμπλέγματος προς τη χέρσο, τις επιμέρους υγροτοπικές μονάδες και τις γειτνιάζουσες χρήσεις / καλύψεις γης σε περιφερειακή ζώνη 200 μέτρων για το έτος 2012. Το όριο του υγροτοπικού συμπλέγματος ακολουθεί τα όρια των υγροτοπικών μονάδων που γειτνιάζουν με τη χέρσο. Οι χάρτες 3.1 και 3.2 παρουσιάζουν την αντίστοιχη πληροφορία για το έτος 2003. Επισημαίνεται ότι το υγροτοπικό όριο έχει προκύψει μόνο μέσω φωτοερμηνείας και όχι από έλεγχο στο πεδίο. Οι Πίνακες 3.2 και 3.3 παρουσιάζουν ποσοτικά την πληροφορία των χαρτών αυτών και τις μεταξύ τους διαφορές, συνολικά για το υγροτοπικό σύμπλεγμα και ανά επιμέρους υγροτοπική περιοχή αντίστοιχα. Επισημαίνεται, ότι η περιοχή Έλος Φωκιανός χαρτογραφήθηκε άπαξ από ορθοφωτογραφίες της ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ Α.Ε λόγω έλλειψης άλλων δεδομένων αντίστοιχης υψηλής κλίμακας. Στον πίνακα εμφανίζεται με την παραδοχή ότι η έκτασή του έχει παραμείνει αναλλοίωτη, γεγονός το οποίο μπορεί να δικαιολογηθεί δεδομένης της φυσικά προστατευμένης θέσης του.

Πίνακας 3.2: Έκταση ανά επιμέρους υγροτοπική κλάση για το σύνολο του υγροτοπικού συμπλέγματος για τα έτη 2012 και 2003 και συνολική μείωση έκτασης μεταξύ των δύο ετών.

Επιμέρους υγροτοπικές κλάσεις	2012 (ha)	2003 (ha)	2012-2003 (ha)
Αλόφυτα (και σε μίξη με καλαμώνες και ταμαρικώνες)	124,75	121,41	3,34
Αλόφυτα (και σε μίξη με καλαμώνες και ταμαρικώνες) υποβαθμισμένοι	35,97	38,72	-2,75
Εκβολές ποταμών	1,83	1,99	-0,16
Καλαμώνας	49,98	52,79	-2,82
Καλαμώνας (και σε μίξη με ταμαρικώνες και αλόφυτα) υποβαθμισμένος	8,90	12,09	-3,19
Ταμαρικώνας	42,48	44,49	-2,01
Παράκτιες λιμνοθάλασσες	17,57	17,57	0,00
Ροές υδάτων	4,10	4,58	-0,48
Θάμνοι και χερσότοποι/ Σκληροφ. Βλάστ. / αλόφυτα	8,97	9,38	-0,41
Σύνολα	294,54	303,01	-8,48

Πίνακας 3.3: Έκταση υγροτόπου ανά επιμέρους περιοχή σε δύο χρονικές στιγμές και αλλαγές (το αρνητικό πρόσημο δηλώνει απώλεια, η μπλε γραμματοσειρά επέκταση).

Έλος Περιοχής Ατσιγγανος	2012 (ha)	2003 (ha)	2012-2003 (ha)
Αλόφυτα (και σε μίξη με καλαμώνες και ταμαρικώνες) υποβαθμισμένοι	18,41	21,29	-2,88
Καλαμώνας σε μίξη με ταμαρικώνες και αλόφυτα)	3,89	4,94	-1,05
Υποσύνολα	22,30	26,23	-3,94
Έλος Κάτω Βέρβενα			
Αλόφυτα (και σε μίξη με καλαμώνες και ταμαρικώνες)	13,00	11,80	1,21
Αλόφυτα (και σε μίξη με ταμαρικώνες) υποβαθμισμένοι	8,08	8,16	-0,08
Καλαμώνας (και σε μίξη με ταμαρικώνες και αλόφυτα)	43,07	43,76	-0,69
Καλαμώνας σε μίξη με ταμαρικώνες και αλόφυτα υποβαθμισμένους	5,01	7,14	-2,14
Ταμαρικώνας (και σε μίξη με αλόφυτα και καλαμώνες)	1,56	2,03	-0,47
Υποσύνολα	70,72	72,90	-2,18
ΛΘ Μουστού έως Εκβολή Βρασιάτη			
Αλόφυτα (και σε μίξη με καλαμώνες και ταμαρικώνες)	109,33	107,19	2,14
Αλόφυτα (και σε μίξη με καλαμώνες και ταμαρικώνες) υποβαθμισμένοι	9,49	9,27	0,22
Εκβολές ποταμών	1,06	1,28	-0,22
Καλαμώνας (και σε μίξη με ταμαρικώνες)	6,26	9,03	-2,77
Ροές υδάτων	2,04	2,59	-0,55
Παράκτιες λιμνοθάλασσες	17,19	17,19	0,00
Ταμαρικώνας (και σε μίξη με αλόφυτα και καλαμώνες)	33,68	35,00	-1,32
Φρυγανική και σκληρόφυλλη βλάστηση σε μίξη με αλόφυτα	8,97	9,38	-0,41
Υποσύνολα	188,02	190,93	-2,91
Εκβολή Τάνου			
Εκβολές ποταμών	0,77	0,70	0,06
Ροές υδάτων	2,06	1,99	0,07
Ταμαρικώνας σε μίξη με καλαμώνας	6,29	5,87	0,42
Υποσύνολα	9,11	8,56	0,55
Έλος Φωκιανού			
Αλόφυτα (και σε μίξη με καλαμώνες και ταμαρικώνες)	2,42	2,42	0
Παράκτιες λιμνοθάλασσες	0,38	0,38	0
Ταμαρικώνας	1,59	1,59	0
Υποσύνολα	4,39	4,39	0
Γενικό σύνολο επέκτασης υγροτόπου			4,11
Γενικό σύνολο απώλειας υγροτόπου			-12,59
ΓΕΝΙΚΑ ΣΥΝΟΛΑ	294,54	303,01	-8,48

Επιπλέον, οι χάρτες αλλαγών 7.1 και 7.2 αποδίδουν χωρικά τις μεταβολές που έχουν συμβεί στο υδροτοπικό σύμπλεγμα μεταξύ 2012 και 2003. Παρουσιάζουν τις εκτάσεις του υδροτοπικού συμπλέγματος οι οποίες έχουν μετατραπεί σε άλλες χρήσεις / καλύψεις γης (απώλεια έκτασης) και την επέκταση του υδροτοπικού συμπλέγματος η οποία συμβαίνει είτε προς την πλευρά της θάλασσας (επέκταση εκβολικών συστημάτων λόγω φερτών υλικών) ή και προς την πλευρά της χέρσου λόγω παύσης ανθρωπογενών χρήσεων και παρεμβάσεων και επανεγκατάστασης υδροτοπικής βλάστησης. Αυτό έχει συμβεί σε εκτάσεις οι οποίες είχαν εκχερσωθεί με σκοπό την αλλαγή χρήσης αλλά στη συνέχεια εγκαταλήφθηκαν λόγω περιοδικών κατακλύσεων ή / και υψηλής στάθμης υπόγειων νερών (π.χ στο Έλος Κάτω Βέρβεννα) και όπου κυριάρχησε εκ νέου η υδροτοπική βλάστηση. Οι Πίνακες 3.4 και 3.5 παρουσιάζουν τις χρήσεις / καλύψεις γης στις οποίες ευθύνεται η απώλεια υδροτόπου για το σύνολο του υδροτοπικού συμπλέγματος και ανά επιμέρους περιοχή αντίστοιχα, μεταξύ των ετών 2003 και 2012.

Πίνακας 3.4: Μετατροπή υδροτόπου σε άλλες χρήσεις / καλύψεις στη χρονική περίοδο 1973 έως 2012.

Μετατροπή υδροτόπου σε χέρσο (από 2003 έως 2012)	Έκταση (ha)
Μετατροπή υδροτόπου σε αγροικίες	1,78
Μετατροπή υδροτόπου σε αστική οικοδόμηση	4,86
Μετατροπή υδροτόπου σε γεωργική γη και φυσική βλάστηση	4,69
Μετατροπή υδροτόπου σε εγκαταστάσεις αθλητισμού και αναψυχής	0,33
Μετατροπή υδροτόπου σε μόνιμες δενδρώδεις καλλιέργειες	0,25
Μετατροπή υδροτόπου σε χερσότοπο	0,09
Σύνολο	12 ¹²

Πίνακας 3.5: Μετατροπή υδροτόπου σε άλλες χρήσεις / καλύψεις στη χρονική περίοδο 2003 έως 2012 ανά επιμέρους περιοχή του υδροτοπικού συμπλέγματος.

Μετατροπή υδροτόπου σε χέρσο	Ελ. Βέρβεννα	Έκταση (ha)	
		Ατσίγγανος	ΛΘ Μουστός & Εκ. Βρασιάτη
Μετατροπή υδροτόπου σε αγροικίες	1,23	0,43	0,12
Μετατροπή υδροτόπου σε αστική οικοδόμηση	1,22	3,64	-
Μετατροπή υδροτόπου σε γεωργική γη και φυσική βλάστηση	0,13	0,74	3,81
Μετατροπή υδροτόπου σε εγκαταστάσεις αθλητισμού και αναψυχής	-	0,33	-
Μετατροπή υδροτόπου σε μόνιμες δενδρώδεις καλλιέργειες	0,25	-	-
Μετατροπή υδροτόπου σε χερσότοπο	0,09	-	-

¹² Η διαφορά της συνολικής αυτής έκτασης με τη διαφορά των εκτάσεων μεταξύ των ετών 2012 και 2003 η οποία παρουσιάζεται στον Πίνακα 3.3, αποδίδεται στο γεγονός ότι η υπέρθεση (overlay) των γεωγραφικών επιπέδων διαφορετικής χωρικής ανάλυσης και η στρογγυλοποίηση των εκτάσεων σε δύο δεκαδικά επιφέρει μικρές αποκλίσεις στα σύνολα των αθροισμάτων.

Γενικά, από τους χάρτες παρατηρείται και για τα δύο έτη, ότι η ζώνη μετάβασης του υγροτοπικού συμπλέγματος Μουστου προς τη χέρσο, όπως και στις περισσότερες περιπτώσεις των Μεσογειακών υγροτόπων, έχει διαμορφωθεί τεχνητά από τις γειτνιάζουσες χρήσεις όπως η γεωργία και η αστική οικοδόμηση, οι οποίες αποτελούν τις κύριες απειλές μείωσης της έκτασης του υγροτόπου κατά την τελευταία δεκαετία, κυρίως δε στην Περιοχή Ατσίγγανος (Πίνακες 3.4 και 3.5). Αξιοσημείωτο είναι ότι μεταξύ του υγροτόπου και της χέρσου υπάρχουν εκτάσεις που έχουν εκχερσωθεί ή επιχωματωθεί, οι οποίες μπορεί περιοδικά να εγκαταλείπονται και τότε να επανεγκαθίσταται η υγροτοπική βλάστηση λόγω των ευνοϊκών υδρολογικών συνθηκών (υπόγεια ύδατα και επιφανειακή κατάκλυση). Οι εκτάσεις αυτές χαρακτηρίστηκαν ως «υποβαθμισμένοι υγρότοποι». Ως «υποβαθμισμένοι υγρότοποι» επίσης χαρακτηρίστηκαν περιοχές κατακερματισμένες από τις γειτνιάζουσες αστικές εκτάσεις (π.χ. στην Περιοχή Ατσίγγανος).

Επίσης παρατηρείται ότι μεταξύ υγροτοπικού ορίου και μόνιμων καλλιεργειών συνήθως παρεμβάλλονται «γεωργικές εκτάσεις και φυσική βλάστηση» οι οποίες χρησιμοποιούνται περιοδικά και στις οποίες απαντούν είδη υγροτοπικής βλάστησης λόγω των ευνοϊκών υδρολογικών συνθηκών (υψηλή υπόγεια στάθμη, περιοδική κατάκλυση). Οι εκτάσεις αυτές δεν περιλήφθηκαν στην έκταση του υγροτοπικού συμπλέγματος. Δυναμικά όμως εάν αρθεί η ανθρωπογενής χρήση θα μπορούσε να παρατηρηθεί επέκταση υγροτόπου. Οι εκτάσεις αυτές είναι προτιμότερο να μην μετατραπούν σε μόνιμες καλλιέργειες, ώστε να διατηρηθεί η υπάρχουσα αυτή ενδιάμεση ζώνη ως φυσικό όριο προστασίας προς αποφυγή περαιτέρω μόνιμης συρρίκνωσης του υγροτόπου.

Οι χάρτες αλλαγών 8.1 και 8.2 αποδίδουν χωρικά τις μεταβολές που έχουν συμβεί στο υγροτοπικό σύμπλεγμα μεταξύ 2012 και 1973. Παρουσιάζουν την έκταση του υγροτοπικού συμπλέγματος το έτος 1973, όπως υπολογίστηκε προσεγγιστικά από ασπρόμαυρες αεροφωτογραφίες της Γ.Υ.Σ., και τις καλύψεις / χρήσεις γης που έχουν καταλάβει μέρος αυτής, σύμφωνα με τη χαρτογραφική αποτύπωση για το έτος 2012. Ο αναγνώστης του χάρτη αυτού πρέπει να λάβει υπόψη του, ότι η επέκταση του υγροτόπου προς την πλευρά της θάλασσας (στις περιπτώσεις των εκβολών των ρεμάτων) που έχει παρατηρηθεί κατά το πέρασμα του χρόνου παρουσιάζεται μόνο στους χάρτες αλλαγών μεταξύ των ετών 2012 και 2003 (βλ. Χάρτες 7.1 και 7.2). Οι χάρτες 8.1 και 8.2 παρουσιάζουν τις αλλαγές προς τη χέρσο. Οι Πίνακες 3.6 και 3.7 παρουσιάζουν ποσοτικά τη μετατροπή μέρους του υγροτοπικού συμπλέγματος σε άλλες χρήσεις / καλύψεις γης για το σύνολο της υγροτοπικού συμπλέγματος και ανά επιμέρους περιοχή αντίστοιχα, μεταξύ των ετών 1973 και 2012.

Πίνακας 3.6: Μετατροπή υγροτόπου σε άλλες χρήσεις / καλύψεις στη χρονική περίοδο 1973 έως 2012.

Μετατροπή υγροτόπου σε χέρσο (από 1972 έως 2012)	Έκταση (ha)
Μετατροπή υγροτόπου σε αγροικίες	22,41
Μετατροπή υγροτόπου σε αστική οικοδόμηση	16,67
Μετατροπή υγροτόπου σε γεωργική γη και φυσική βλάστηση	92,82
Μετατροπή υγροτόπου σε εγκαταστάσεις αθλητισμού και αναψυχής	4,11
Μετατροπή υγροτόπου σε μόνιμες δενδρώδεις καλλιέργειες	86,40
Μετατροπή υγροτόπου σε χερσότοπο	0,98
Σύνολο	223,40 ¹³

Πίνακας 3.7: Μετατροπή υγροτόπου σε άλλες χρήσεις / καλύψεις στη χρονική περίοδο 1973 έως 2012 ανά επιμέρους περιοχή του υγροτοπικού συμπλέγματος.

Μετατροπή υγροτόπου σε χέρσο	Ελ. Βέρβена	Εκ. Τάνου & Ατσίγγανος	ΛΘ Μουστός & Εκ. Βρασιάτη
Μετατροπή υγροτόπου σε αγροικίες	1,41	4,32	16,67
Μετατροπή υγροτόπου σε αστική οικοδόμηση	2,25	14,42	-
Μετατροπή υγροτόπου σε γεωργική γη και φυσική βλάστηση	12,40	13,84	66,58
Μετατροπή υγροτόπου σε εγκαταστάσεις αθλητισμού και αναψυχής	-	4,11	-
Μετατροπή υγροτόπου σε μόνιμες δενδρώδεις καλλιέργειες	16,42	32,12	37,86
Μετατροπή υγροτόπου σε χερσότοπο	0,35	0,63	-

Σύμφωνα με τους Πίνακες 3.6 και 3.7 κατά τα τελευταία 40 έτη (1973 – 2012) η απώλεια του υγροτόπου οφείλεται στην επέκταση μόνιμων δενδρωδών καλλιεργειών. Σε αυτές τις χρήσεις / καλύψεις γης, μετατράπηκαν κυρίως οι εκτάσεις πέριξ της Λιμνοθάλασσας Μουστού. Μικρότερες εκτάσεις μετατράπηκαν σε αγροικίες και αστική οικοδόμηση. Σε αστική γη μετατράπηκε κυρίως η υγροτοπική περιοχή Ατσίγγανος.

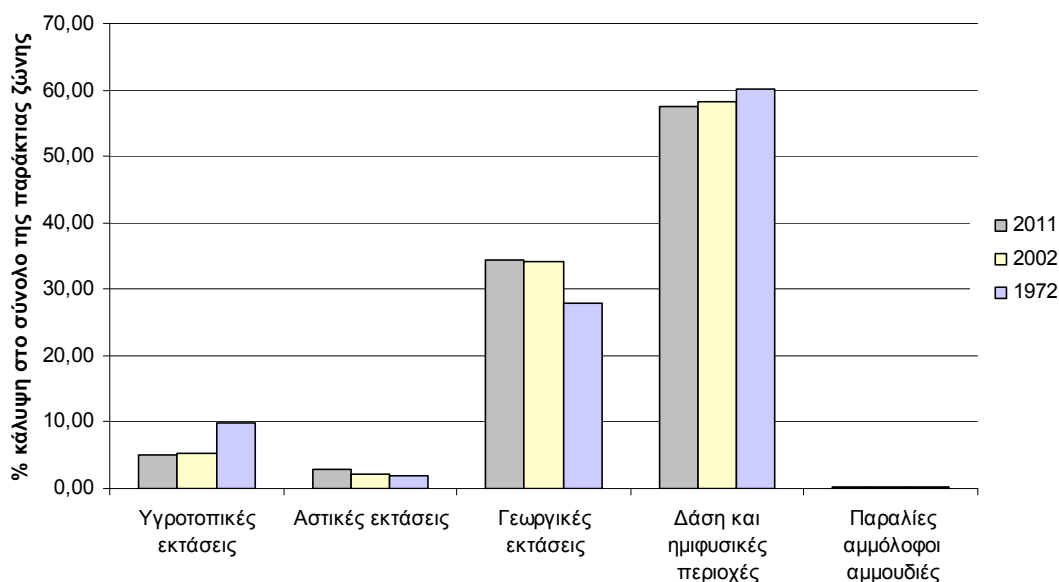
3.2 Χαρτογράφηση χρήσεων / καλύψεων γης της παράκτιας ζώνης (κλίμακα 1:50000)

Σε κλίμακα 1:50000 έχουν παραχθεί οι χάρτες της παράκτιας ζώνης, από τον Υγρότοπο Κάτω Βερβένων έως και τον Υγρότοπο Φωκιανού για τα έτη 2011, 2002

¹³ Η διαφορά της συνολικής αυτής έκτασης με τη διαφορά των εκτάσεων μεταξύ των ετών 2012 και 1973 η οποία παρουσιάζεται στον Πίνακα 3.9, αποδίδεται στην επέκταση υγροτόπου η οποία δεν περιλήφθηκε στη χωρική ανάλυση (περιέλαβε μόνον τις κοινές εκτάσεις), καθώς και στο γεγονός ότι η υπέρθεση (overlay) των γεωγραφικών επιπέδων διαφορετικής χωρικής ανάλυσης και η στρογγυλοποίηση των εκτάσεων σε δύο δεκαδικά επιφέρει μικρές αποκλίσεις στα σύνολα των αθροισμάτων.

και 1972 (Χάρτες 4, 5 και 6). Στο Διάγραμμα 3.1 παρουσιάζεται η ποσοστιαία κατανομή των χρήσεων / καλύψεων γης και της υγροτοπικής έκτασης στο σύνολο της παράκτιας ζώνης για τα τρία έτη. Οι υγροτοπικές εκτάσεις καθώς και δασικές και ημιφυσικές εκτάσεις έχουν μειωθεί ενώ οι αστικές και γεωργικές έχουν αυξηθεί.

Η χωρική κατανομή των αλλαγών των χρήσεων / καλύψεων γης της παράκτιας ζώνης μεταξύ 2011 και 1973 (περίπου 40 έτη) παρουσιάζεται στον χάρτη 9. Αναφέρεται ότι λόγω ελάχιστων αλλαγών μεταξύ των χαρτογραφικών αποτύπων για τα έτη 2011 και 2002 δεν αποδόθηκαν χαρτογραφικά οι αλλαγές στην παράκτια ζώνη κατά την τελευταία δεκαετία. Στον Πίνακα 3.8 παρουσιάζονται οι αλλαγές που έχουν συμβεί τα τελευταία 40 έτη. Αξιοσημείωτο είναι ότι η μεγαλύτερη μετατροπή είναι αυτή του υγροτόπου σε γεωργική γη και έπεται η μετατροπή δασών και ημιφυσικών περιοχών σε γεωργική γη και αστική γη.



Διάγραμμα 3.1: Ποσοστιαία μεταβολή υγροτοπικής έκτασης και χρήσεων / καλύψεων γης στο σύνολο της παράκτιας ζώνης του Οικολογικού Πάρκου.

Πίνακας 3.8: Αλλαγές χρήσεων γης στην παράκτια ζώνη τα τελευταία 40 έτη

Κατηγορία αλλαγής	Έκταση	
	(ha)	%
Καμία αλλαγή	6389,77	92,94
Επέκταση εκβολής	0,55	0,01
Μετατροπή υγροτόπου σε αστική γη	22,92	0,33
Μετατροπή υγροτόπου σε γεωργική γη	277,25	4,03
Μετατροπή δασών και ημιφυσικών περιοχών σε αστική γη	72,11	1,05
Μετατροπή δασών και ημιφυσικών περιοχών σε γεωργική γη	112,58	1,64

4. ΣΥΝΟΨΗ

Συνοψίζοντας τα παραπάνω, η έκταση του υγροτοπικού συμπλέγματος κατά τα τελευταία 40 έτη μειώθηκε κατά 44%. Κατά την τελευταία δεκαετία (2003 με 2012), η υγροτοπική έκταση μειώθηκε μόλις κατά 3 % γεγονός που μπορεί να αποδοθεί και στην αποτελεσματικότητα της εποπτείας που ασκεί ο Φορέας Διαχείρισης.

Η συνολική έκταση του υγροτοπικού συμπλέγματος για τα τρία έτη και οι αλλαγές μεταξύ αυτών παρουσιάζονται συνοπτικά στους πίνακες 3.7 και 3.8. Στον πίνακα 3.9 παρουσιάζονται οι αντίστοιχες εκτάσεις ανά επιμέρους υγροτοπική περιοχή.

Πίνακας 3.7: Συνολική έκταση υγροτοπικού συμπλέγματος Μουστού σε τρεις χρονικές στιγμές

Έτος	Έκταση Υγροτοπικού συμπλέγματος (ha)
2012	294,54
2003	303,01
1973	523,16

Πίνακας 3.8: Μείωση έκτασης υγροτοπικού συμπλέγματος Μουστού σε τρεις χρονικές περιόδους¹⁴

Χρονική Περίοδος	Μείωση έκτασης (ha)	Μείωση έκτασης (%)
2012-1973 (39 έτη)	-228,63	-0,44
2003-1973 (30 έτη)	-220,15	-0,42
2012-2003 (9 έτη)	-8,48	-0,03

Πίνακας 3.9: Υγροτοπική έκταση (ha) και μεταβολή ανά επιμέρους περιοχή του υγροτοπικού συμπλέγματος το αρνητικό πρόσημο δηλώνει μείωση έκτασης

Περιοχή	2012	2003	1973	2012-2003	2012-1973	2003-1973
Έλος Κάτω Βέρβενα	70,72	72,90	103,14	-2,18	-32,42	-30,24
Εκβολή Τάνου	9,11	8,56	17,33	0,55	-8,22	-8,77
Έλος Περιοχής Ατσιγγανου	22,30	26,23	88,49	-3,94	-66,19	-62,26
ΛΘ Μουστού έως Εκβολή Βρασιάτη	188,02	190,93	309,82	-2,91	-121,80	-118,88
Έλος Φωκιανού ¹⁵	4,39	4,39	4,39	-	-	-
Σύνολα	294,54	303,01	523,16	-8,48	-228,63	-220,15

Ο Φορέας Διαχείρισης και κάθε ενδιαφερόμενος μπορεί να χρησιμοποιεί το σύνολο των χαρτογραφικών προϊόντων (βλ. Πίνακα 3.1 και Παράρτημα Ι) λαμβάνοντας υπόψη την κλίμακα και το έτος παραγωγής αυτών.

¹⁴ Υπολογίζεται ως αλγεβρικό άθροισμα της απώλειας και της επέκτασης υγροτοπικής έκτασης.

¹⁵ Η περιοχή Έλος Φωκιανός χαρτογραφήθηκε άπαξ από ορθοφωτογραφίες της ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ Α.Ε λόγω έλλειψης άλλων δεδομένων αντίστοιχης υψηλής κλίμακας. Στον πίνακα εμφανίζεται με την παραδοχή ότι η έκτασή του έχει παραμείνει αναλλοίωτη, γεγονός το οποίο μπορεί να δικαιολογηθεί δεδομένης της φυσικά προστατευμένης θέσης του.

Ειδικότερα, οι χάρτες 2.1 και 2.2 μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την πιστοποίηση του υγροτοπικού ορίου προς τη χέρσο καθώς και για τη χάραξη ορθότερων ζωνών προστασίας.

Οι ζώνες προστασίας συνιστάται να περιλάβουν το σύνολο της υγροτοπικής έκτασης συμπεριλαμβάνοντας και τις αμμώδεις ζώνες και τους αμμόλοφους που βρίσκονται σε άμεση γειτνίαση με τον υγρότοπο παρότι δεν αναγνωρίζονται ως υγρότοποι βάσει των επιστημονικών κριτηρίων. Όμως, όπως αποδεικνύει και η τυπολογία Ραμσάρ, αποτελούν συνέχεια των υγροτοπικών οικοσυστημάτων και επειδή βρίσκονται σε άμεση λειτουργική επικοινωνία περιλαμβάνονται πάντα στις ζώνες προστασίας (π.χ στις ζώνες οριοθέτησης Ραμσάρ).

Πιο συγκεκριμένα, σύμφωνα με τη χαρτογραφική αποτύπωση του ορίου του υγροτοπικού συμπλέγματος για το έτος 2012 (Χάρτης 2.1 και 2.2), προτείνεται να γίνει επικαιροποίηση (τροποποίηση) των ζωνών προστασίας ακολουθώντας τις ακόλουθες αρχές:

- Περιοχές που έχουν χαρτογραφηθεί ως υγρότοποι ή ως υποβαθμισμένοι υγρότοποι και γειτνιάζουν με τα ισχύοντα όρια των ζωνών «Απολύτου Προστασίας» ή/και «Περιοχή Προστασίας της Φύσης» προτείνεται να ενταχθούν στις ζώνες αυτές αντίστοιχα.
- Οι περιοχές που έχουν χαρτογραφηθεί ως υγρότοποι ή ως υποβαθμισμένοι υγρότοποι, και δεν γειτνιάζουν ή δεν εντάσσονται στις υφιστάμενες ζώνες προστασίας, μπορούν να συμπεριληφθούν στη ζώνη «Περιοχή Προστασίας της Φύσης».
- Επί της παραπάνω αρχής θα μπορούσαν να εξαιρεθούν περιοχές που έχουν αναγνωρισθεί ως υγρότοποι ή ως υποβαθμισμένοι υγρότοποι στην περίπτωση που κατά το έτος της αναγνώρισης των υγροτοπικών ορίων (2012) βρίσκονταν περιστοιχισμένες από οικιστική δόμηση και έχουν κατακερματιστεί όπως συμβαίνει στην περιοχή Ατσίγγανος.
- Μόνιμες καλλιέργειες εντός της Περιοχής Προστασίας της Φύσης που βρίσκονται τουλάχιστον 200 μέτρα από τα όρια υγροτοπικής έκτασης, μπορούν να εξαιρεθούν.
- Οι περιοχές που έχουν χαρτογραφηθεί ως υγρότοποι ή ως υποβαθμισμένοι υγρότοποι και δεν περιλαμβάνονται στα γεωγραφικά όρια του Πάρκου, όπως η περίπτωση του Ρέματος Βρασιάτη, αλλά εμπίπτουν στη νομοθεσία περί

- Περιοχές που έχουν χαρτογραφηθεί ως «γεωργική γη και φυσική βλάστηση» και γειτνιάζουν με περιοχές που έχουν ταξινομηθεί ως υγρότοποι ή ως υποβαθμισμένοι υγρότοποι μπορούν να ενταχθούν στην Περιοχή Προστασίας της Φύσης επί της λογικής ότι η χρήση των εκτάσεων αυτών θα πρέπει να ακολουθεί πρακτικές φιλικές προς το περιβάλλον, και προτείνεται να αποφευχθεί η μετατροπή τους σε μόνιμες καλλιέργειες.

Επισημαίνεται ότι το υγροτοπικό σύμπλεγμα είναι δυναμικό τόσο λόγω φυσικών διεργασιών όσο και λόγω ανθρωπογενών παρεμβάσεων και τα όριά του μπορεί να μεταβληθούν με το πέρασμα των χρόνων. Τυπικά παραδείγματα φυσικών εξελίξεων αποτελούν οι επεκτάσεις των εκβολικών συστημάτων και η επέκταση της υγροτοπικής βλάστησης σε κακώς στραγγιζόμενες εκτάσεις όταν παύει η ανθρώπινη χρήση (γεωργία). Τυπικά παραδείγματα ανθρωπογενών παρεμβάσεων αποτελούν οι εκχερσώσεις είτε για αστική οικοδόμηση είτε για γεωργική χρήση.

Εάν ο Φορέας Διαχείρισης προβεί σε διατάξεις που αφορούν στη διόρθωση των ζωνών προστασίας συνιστάται να γίνουν επιτόπιοι έλεγχοι για να πιστοποιηθεί με εμπειρογνώμονες η ύπαρξη υγροτοπικής έκτασης κατά το τρέχον έτος (Federal Interagency Committee for Wetland Delineation, 1989). Η πιστοποίηση θα αφορά μόνον σε επιλεγμένες θέσεις και οι χάρτες ορίων του υγροτοπικού συμπλέγματος (2.1 και 2.2) θα αποτελούν βασική αναφορά για την ύπαρξη του υγροτοπικού συμπλέγματος.

Ενημέρωση των χαρτογραφικών αποτυπώσεων του έτους 2012 συνιστάται με το πέρας 5 ετών. Επίσης, συνιστάται να γίνει με χρήση τηλεπισκοπικών δεδομένων αντίστοιχης υψηλής χωρικής ανάλυσης και ακολουθώντας την παρούσα μεθοδολογική προσέγγιση ώστε να υπάρξει συμβατότητα αποτελεσμάτων και να αξιοποιηθούν ανάλογα στην παρακολούθηση της κατάστασης και της τάσης του υγροτοπικού συμπλέγματος.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Γεράκης Π.Α., Ν. Γιάσογλου, Κ. Κασσιός, Σ. Κιλικίδης, Β. Κιόρτσης και Σ. Σεκλιζιώτης. 1991. Προτάσεις καθορισμού κριτηρίων αναγνώρισης και οριοθέτησης ελληνικών υγροτόπων. 145 σελ.
- Δημόπουλος, Π. και Ι. Μπαζός. 2012. Φυτοκοινωνιολογική έρευνα του υγροτοπικού συμπλέγματος του Οικολογικού Πάρκου Πάρνωνα και Υγροτόπου Μουστού και της ευρύτερης περιοχής του. Μουσείο Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας / Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων Υγροτόπων (ΕΚΒΥ). 79 σελ.
- Μαντζαβέλας, Α., Γ.Χ. Ζαλίδης, Π.Α. Γεράκης, και Σ. Ντάφης. (συντονιστές έκδοσης). 1995. Κριτήρια αναγνώρισης περιοχών ως Υγροτόπων. Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων - Υγροτόπων (ΕΚΒΥ). Θέρμη. 19 σελ.
- Παππά., Κ., Φ. Παπαθεοδώρου, Γ. Σφήκας. 2001. Οικολογικό πάρκο Πάρνωνα-Μουστού. ΥΠΕΧΩΔΕ, Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Αρκαδίας, ΠΑΡΝΩΝ Α.Ε., ΟΙΚΟΣ-Διαχείριση Φυσικού Περιβάλλοντος Ε.Π.Ε.
- Σταματέλος. Ε. 2008. Πρόταση Τροποποίησης Ορίων Ζωνών Προστασίας Υγροτόπου Μουστού.
- ΥΠΕΚΑ. Ειδική Γραμματεία Υδάτων. 2011. Μητρώο προστατευόμενων περιοχών. Ενδιάμεση Φάση 1. Κατάρτιση σχεδίων διαχείρισης των λεκανών απορροής ποταμών του υδατικού διαμερίσματος Ανατολικής Πελοποννήσου (ΥΔ 03), σύμφωνα με τις προδιαγραφές της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ, κατ' εφαρμογή του Ν.3199/2003 και του Π.Δ.51/2007.
- ΥΠΕΧΩΔΕ. 1997. Πρόγραμμα αντιμετώπισης ειδικών περιβαλλοντικών προβλημάτων και συστήματος λειτουργίας και διαχείρισης όρους Πάρνωνα – υγροτόπου Μουστού (Οικολογικό Πάρκο). Ειδική Περιβαλλοντική Μελέτη & Προτάσεις Έργων. Στάδιο Α. Αθήνα.
- Υπουργείο Εσωτερικών. 1964. ΤΥΔΚ. Τεχνική Έκθεση Έργου «Αποξήρανση έλους Μουστός Άστρος Κυνουρίας – Πρώτο Στάδιο Εργασιών.
- Federal Interagency Committee for Wetland Delineation. 1989. Federal Manual for Identifying and Delineating Jurisdictional Wetlands. U.S. Army Corps of Engineers, U.S. Environmental Protections Agency, U.S. Fish and Wildlife Service, and U.S.D.A. Soil Conservation Service, Washington, DC.
- Fitoka Eleni. 2012. GlobWetland-II LEGEND HANDBOOK. Project deliverable.
- Goester Y. 1993. The plain of Astros: a survey. In PHAROS Journal of the Netherlands Institute at Athens.
- Hansen, H., Kathrin Weise, M. Paganini, E. Fitoka, M. Keil, E.V. Valkengoe and Inge Melotte. 2010. GlobWetland II A regional pilot project of the Ramsar Convention on Wetlands. 30th EARSeL Symposium: Remote Sensing for Science, Education and Culture.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι: Χάρτες

Επισυνάπτονται οι Χάρτες του Πίνακα 3.1 στον φάκελο υποβολής παραδοτέων

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ II: Πλήρες Σύστημα Ταξινόμησης

GW-II Land Use Land Cover Change. Πηγή: GlobWetland II project (Fitoka 2012)

(με μπλε γραμματοσειρά οι κλάσεις των φυσικών υγροτόπων με καφέ των τεχνητών υγροτόπων και με μαύρη της χέρσου)

GW-II Code	Description	Ramsar Type
CLC 1	Artificial surfaces	
<i>CLC 11</i>	<i>Urban fabric</i>	
CLC 111	continuous urban fabrics	
CLC 112	discontinuous urban fabric	
<i>CLC 12</i>	<i>Industrial, commercial and transport units</i>	
CLC 121	Industrial or commercial units	
CLC 122	road and rail networks and associated land	
CLC 123	port areas	
CLC 124	airports	
<i>CLC 13</i>	<i>Mine, dump and construction sites</i>	
CLC 131	mineral extraction sites	
CLC 1311	Excavations; gravel/brick/clay pits; borrow pits, mining pools.	7
CLC 132	dump sites	
CLC 133	construction sites	
<i>CLC 14</i>	<i>Artificial non-agricultural vegetated areas</i>	
CLC 141	green urban areas	
CLC 142	sport and leisure facilities	
CLC 2	Agricultural areas	
<i>CLC 21</i>	<i>arable land</i>	
CLC 211	non-irrigated arable land	
CLC 212	permanently irrigated land	
CLC 213	rice fields	3
<i>CLC 22</i>	<i>permanent crops</i>	
CLC 221	vineyards	
CLC 222	fruit trees and berry plantations	
CLC 223	olive groves	
<i>CLC 23</i>	<i>pastures</i>	
CLC 231	pastures	
CLC 2313	wet pastures	4
<i>CLC 24</i>	<i>heterogeneous agricultural areas</i>	
CLC 241	annual crops associated with permanent crops	
CLC 242	complex cultivation	
CLC 243	land principally occupied by agriculture, with significant areas of natural vegetation	
CLC 244	agro-forestry areas	

CLC 3	Forests and semi-natural areas	
<i>CLC 31</i>	<i>Forests</i>	
CLC 311	broad-leaved forest	
CLC 3112	wet forests including riparian	Xf
CLC 312	coniferous forest	
CLC 313	mixed forest	
<i>CLC 32</i>	<i>shrub and/or herbaceous vegetation association</i>	
CLC 321	natural grassland	
CLC 322	moors and heathland	
CLC 323	sclerophyllous vegetation	
CLC 324	transitional woodland shrub	
CLC 3241	Shrub-dominated wetlands; shrub swamps, shrub-dominated freshwater marshes, shrub carr, alder thicket on inorganic soils.	W
<i>CLC 33</i>	<i>open spaces with little or no vegetation</i>	
CLC 331	beaches, dunes, and sand plains	
CLC 3311	Sand, shingle or pebble shores; includes sand bars, spits and sandy islets; includes dune systems and humid dune slacks	E
CLC 332	bare rock	
CLC 3321	Rocky marine shores; includes rocky offshore islands, sea cliffs.	D
CLC 333	sparsely vegetated areas	
CLC 334	burnt areas	
CLC 335	glaciers and perpetual snow	
CLC 4	Wetlands	
<i>CLC 41</i>	<i>inland wetlands</i>	
		Tp, Ts, Sp, Ss, Tp, Ts, Vt, Y
CLC 411	inland marshes	
CLC 4111	reedbeds and high helophytes	Tp, Ts
CLC 4114	permanent saline/brackish/alkaline marshes/pools	Sp
CLC 4115	seasonal/intermittent saline/brackish/alkaline marshes/pools	Ss .
CLC 4116	permanent freshwater marshes/pools; ponds (below 8 ha), marshes and swamps on inorganic soils; with emergent vegetation water-logged for at least most of the growing season	Tp
CLC 4117	seasonal/intermittent freshwater marshes/pools on inorganic soils; includes sloughs, potholes, seasonally flooded meadows, sedge marshes	Ts .
CLC 4118	tundra wetlands; includes tundra pools, temporary waters from snowmelt	Vt
CLC 4119	freshwater springs; oases	Y
CLC 412	peatbogs	U, Xp
CLC 4121	raised bogs	U
CLC 4122	blanket bogs	U
CLC 4123	forested peatlands; peatswamp forests	Xp

CLC 42	coastal wetlands	
CLC 421	salt marshes	H
CLC 422	salines	5
CLC 423	intertidal flats	G, I
CLC 4231	intertidal mud, sand or salt flats	G
CLC 4232	intertidal forested wetlands; includes mangrove swamps, nipah swamps and tidal freshwater swamp forests	I .
CLC 5	Water bodies	
CLC 51	inland waters	
CLC 511	inland water courses	L, M, N, 9
CLC 5111	permanent inland deltas	L
CLC 5112	permanent rivers/streams/creeks; includes waterfalls	M
CLC 5113	Seasonal/intermittent/irregular rivers/streams/creeks/wadis	N
CLC 5114	canals and drainage channels, ditches	9
CLC 512	inland water bodies	O, P, Q, R, 2, 6, 8
CLC 5121	permanent freshwater lakes (over 8 ha); includes large oxbow lakes	O
CLC 5122	seasonal/intermittent freshwater lakes (over 8 ha); includes floodplain lakes	.
CLC 5123	permanent saline/brackish/alkaline lakes	Q .
CLC 5124	seasonal/intermittent saline/brackish/alkaline lakes and flats	R
CLC 5125	permanent freshwater lakes (over 8 ha) with aquatic bed vegetation; includes large oxbow lakes with aquatic bed vegetation	Of
CLC 5126	seasonal/intermittent freshwater lakes (over 8 ha) with aquatic bed vegetation; includes floodplain lakes with aquatic bed vegetation	Pf
CLC 5127	permanent saline/brackish/alkaline lakes with aquatic bed vegetation	Qf
CLC 5128	seasonal/intermittent saline/brackish/alkaline lakes and flats with aquatic bed vegetation	Rf
CLC 5129	aquaculture (e.g., fish/shrimp) ponds	1
CLC 5130	ponds; includes farm ponds, stock ponds, small tanks; (generally below 8 ha)	2
CLC 5131	water storage areas; reservoirs/barrages/dams/impoundments (generally over 8 ha)	6
CLC 5132	wastewater treatment areas; sewage farms, settling ponds, oxidation basins, etc	8
CLC 52	marine waters	
CLC 521	coastal lagoons	J, K
CLC 5211	coastal brackish/saline lagoons; brackish to saline lagoons with at least one relatively narrow connection to the sea	J
CLC 5212	coastal freshwater lagoons; includes freshwater delta lagoons	K
CLC 522	estuaries	F
CLC 523	sea and ocean	A, B, C
CLC 5231	permanent shallow marine waters in most cases less than six metres deep at low tide; includes sea bays and straits	A .
CLC 5232	marine subtidal aquatic beds; includes kelp beds, sea-grass beds, tropical marine meadows	B
CLC 5233	coral reefs	C .

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ: Αντιπροσωπευτικές Φωτογραφίες



Αλόφυτα και ταμαρικώνας (Τύποι οικοτόπων: 1410, 92D0)
 Φωτο.: Παναγιώτης Δημόπουλος



Αλόφυτα και στο βάθος ταμαρικώνας (Τύποι οικοτόπων –από το εξωτερικό προς το εσωτερικό- 1410, 1420, 1410, 92D0)
 Φωτο.: Παναγιώτης Δημόπουλος



**Αλόφυτα, υδάτινη επιφάνεια και στο βάθος γειτνίαση υγροτόπου με μόνιμες
δενδρώδεις καλλιέργειες (Τύπος οικοτόπου: 1420)**
Φωτο.: Παναγιώτης Δημόπουλος



Αλόφυτα (Τύπος οικοτόπου:1410)
Φωτο.: Παναγιώτης Δημόπουλος



Αλόφυτα και στο βάθος Ταμαρικώννας (Τύποι οικοτόπων 1420, 92D0)
 Φωτο.: Μίλτος Σεφερλής



Αλόφυτα και στο βάθος Ταμαρικώννας (Τύποι οικοτόπων 1420, 92D0)
 Φωτο.: Μίλτος Σεφερλής



Αλόφυτα, υδάτινη επιφάνεια στο βάθος καλαμώνας (Τύποι οικοτόπων: 1420, 72A0)

Φωτο.: Ελένη Φυτώκα



Αλόφυτα και ιλυώδες υπόστρωμα (Τύπος οικοτόπου 1420)

Φωτο.: Θόδωρος Ταγδαλίδης



Καλαμώνας με *Cladium mariscus* (Τύπος οικοτόπου: 72A0X7210)
 Φωτο.: Παναγιώτης Δημόπουλος



Αμώδης ζώνη (Τύπος οικοτόπου 2110)
 Φωτο.: Παναγιώτης Δημόπουλος



Βλάστηση αμμοθινών. (Τύποι οικοτόπων: 9320, 5420)
 Φωτο.: Παναγιώτης Δημόπουλος



Αμμοθίνες (Τύποι οικοτόπων: 5420 και στο βάθος στην αμμώδη ζώνη 2110)
 Φωτο.: Παναγιώτης Δημόπουλος



**Υποβαθμισμένος υγρότοπος στα όρια με μόνιμες δενδρώδεις καλλιέργειες.
(Τύποι οικοτόπων: 72A0 1420)
Φωτο.: Παναγιώτης Δημόπουλος**



**Υποβαθμισμένος υγρότοπος: Καλαμώνας\Αλόφυτα. Στο βάθος αστική
οικοδόμηση
Φωτο.: Ελένη Φυτώκα**



Γεωργική γη και φυσική βλάστηση
Φωτο.: Μιλτιάδης Σεφερλής



Εκχέρωση υγροτόπου
Φωτο.: Ελένη Φυτώκα



**Γειτνίαση υγροτόπου με μόνιμες δενδρώδεις καλλιέργιες. (Τύποι
οικοτόπων:1410, 92D0)**
Φωτο.: Θόδωρος Ταγδαλίδης



Γειτνίαση υγροτόπου με αστική οικοδόμηση
Φωτο.: Θόδωρος Ταγδαλίδης



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης



ΕΠΠΕΡΑΑ
Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη

Με την συγχρηματοδότηση της Ελλάδας
και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΦΟΡΕΑΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
ΟΡΟΥΣ ΠΑΡΝΩΝΑ
ΥΓΡΟΤΟΠΟΥ ΜΟΥΣΤΟΥ



πρόγραμμα για την ανάπτυξη



ΜΟΥΣΕΙΟ ΓΟΥΛΑΝΑΡΗ ΦΥΣΙΚΗΣ ΙΣΤΟΡΙΑΣ
ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΒΙΟΤΟΠΩΝ - ΥΓΡΟΤΟΠΩΝ