

Καταγραφή ανθρωπογενών και κλιματικών αλλαγών και της επίδρασης τους στο Εθνικό Πάρκο Λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου

Σύνοψη αποτελεσμάτων ερευνητικού προγράμματος

Εισαγωγή

Πολλά έχουν γραφεί για τις κλιματικές αλλαγές και τις επιπτώσεις τους στη ζωή του ανθρώπου, στο περιβάλλον, στις οικονομικές δραστηριότητες και στην ανάπτυξη. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει τη χώρα μας η αναμενόμενη κλιματική αλλαγή καθώς και οι επιπτώσεις της κυρίως σε ευαίσθητα συστήματα του Ελλαδικού χώρου. Η λιμνοθάλασσα Μεσολογγίου-Αιτωλικού αποτελεί ίσως το πιο ευαίσθητο στις κλιματικές αλλαγές οικοσύστημα της Ελλάδας.

Σύμφωνα με τα σενάρια για χρονικό ορίζοντα έως το έτος 2050, όπως εξειδικεύονται για τη χώρα μας, προβλέπεται ότι θα υπάρξει μια αύξηση στη μέση ετήσια θερμοκρασία του αέρα από 3-5°C, μία μείωση του μέσου ετήσιου ύψους βροχόπτωσης κατά 80-120 mm και μια μέση ανύψωση της στάθμης της θάλασσας κατά 50-100 cm.

Α.Κύριοι στόχοι

Οι κύριοι στόχοι του προγράμματος ήταν η διερεύνηση σε αρχικό επίπεδο των βασικών αλλαγών που θα προκληθούν κυρίως λόγω της κλιματικής αλλαγής σε ένα ευαίσθητο οικολογικά σύστημα όπως είναι η Λιμνοθάλασσα Μεσολογγίου-Αιτωλικού.

Β.Ταυτότητα του προγράμματος

Ο Φορέας Ανάθεσης του προγράμματος ήταν ο Φορέας Διαχείρισης Λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου.

Ο Φορέας Εκπόνησης του προγράμματος ήταν το Κέντρο Εκτίμησης Φυσικών Κινδύνων και Προληπτικού Σχεδιασμού του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου με συνεργασία ειδικών επιστημόνων από άλλους Φορείς.

Ο Επιστημονικός Υπεύθυνος του προγράμματος είναι ο Δ/ντης του Κέντρου Γ.Τσακίρης Καθηγητής ΕΜΠ.

Η διεπιστημονική ερευνητική ομάδα αποτελείτο από τους: Σ.Βαρνάβα Καθηγητή Παν. Πατρών, Ε.Δουκάκη Αναπλ. Καθηγητή ΕΜΠ, Κ.Καπύρη Ερευνητή Γ' ΕΛΚΕΘΕ, Γ.Κατσέλη Αναπλ. Καθηγητή ΤΕΙ Μεσολογγίου και τους Επιστημονικούς Συνεργάτες ΕΜΠ: Δ.Αλεξάκη, Χ.Βαγγέλη, Δ.Τίγκα, Δ.Γαμβρουλά και Β.Todorovic. Η χρονική διάρκεια του προγράμματος ήταν 6 μήνες.

Γ.Κύρια συμπεράσματα

Τα **κύρια συμπεράσματα** από την προσομοίωση εκατοντάδων σεναρίων για τις μελλοντικές συνθήκες, κωδικοποιημένα είναι:

- 1) Επιβεβαιώνονται και με τη χρήση ιστορικών στοιχείων οι τάσεις μείωσης της εισροής γλυκού νερού στη λιμνοθάλασσα. Σύμφωνα με το κύριο «μετριοπαθές» σενάριο για χρονικό ορίζοντα έως το 2050, η μέση ετήσια φυσική εισροή στη λιμνοθάλασσα θα μειωθεί περίπου κατά 30%.
- 2) Επιβεβαιώνεται η άποψη ότι στις επόμενες δεκαετίες το κλίμα στην περιοχή θα γίνει ξηρότερο. Η τάση αυτή προκύπτει από τον δείκτη ξηρασίας που υπολογίστηκε από τους 7 σταθμούς της περιοχής για μικρές σχετικά χρονοσειρές δεδομένων.
- 3) Η αναμενόμενη αύξηση της μέσης θερμοκρασίας (με δεδομένη τη μεγαλύτερη αστάθεια) συνεπάγεται μείωση του διαλυμένου οξυγόνου με σημαντικές επιπτώσεις στην επιβίωση και αναπαραγωγή, στην ανάπτυξη και στη μετανάστευση των θαλάσσιων και λιμναίων οργανισμών. Αν και στο παρόν στάδιο η οξυγόνωση του νερού της λιμνοθάλασσας θεωρείται ικανοποιητική (με εξαίρεση ορισμένα απομονωμένα τμήματα) κατά τους καλοκαιρινούς μήνες δεν πρέπει να λησμονείται το γεγονός ότι οι μικρές τιμές διαλυμένου οξυγόνου ήταν η αιτία μαζικών θανάτων ψαριών τον Ιούνιο του 1999 σε συνθήκες άπνοιας και υψηλών θερμοκρασιών. Οι ποσοτικές εκτιμήσεις για το διαλυμένο οξυγόνο στις μελλοντικές συνθήκες είναι ιδιαίτερα αβέβαιες αφού η παράμετρος αυτή εξαρτάται μεν από τη θερμοκρασία αλλά επίσης και από τον κυματισμό και την αλατότητα.
- 4) Η αλατότητα και η εξέλιξη της στον χρόνο αποτελεί επίσης σημαντική παράμετρο για την εξέλιξη της λιμνοθάλασσας. Η γενική τάση είναι ότι η αλατότητα θα αυξηθεί στο μέλλον λόγω της μεγαλύτερης εξάτμισης, της μείωσης των εισροών γλυκού νερού και της μεγαλύτερης εισροής θαλασσινού νερού λόγω της ανόδου της στάθμης της θάλασσας. Εντούτοις το θέμα είναι περισσότερο περίπλοκο λόγω των διαφορετικών μορφολογικών χαρακτηριστικών και της διαφορετικής κυκλοφορίας του νερού σε κάθε μία από τις 6 επιμέρους λιμνοθάλασσες του πάρκου Μεσολογγίου-Αιτωλικού. Χαρακτηριστικά αναφέρεται ότι η αλατότητα δεν θα έχει σημαντική μεταβολή στην Κεντρική Λιμνοθάλασσα ενώ θα αυξηθεί στην λιμνοθάλασσα του Αιτωλικού.
- 5) Η περιοχή λόγω των χαμηλών υψομέτρων κινδυνεύει με μόνιμη η συχνή κατάκλυση/πλημμυρισμό λόγω της ανόδου της στάθμης της θάλασσας. Σε περίπτωση που η ανύψωση είναι της τάξης του 50 cm θα κατακλυστεί από θάλασσα μια περιοχή περί τα 640 στρέμματα. Αν όμως πραγματοποιηθεί το δυσμενές σενάριο της ανόδου της στάθμης κατά 100 cm εκτιμάται ότι θα κατακλυσθεί περιοχή έκτασης περίπου 1650 στρεμμάτων (1320 στρέμματα κατοικημένη και 330 στρέμματα αγροτική περιοχή).
- 6) Η οικολογική κατάσταση της λιμνοθάλασσας που αποτελεί ένα ευαίσθητο οικοσύστημα εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τις ανθρωπογενείς επεμβάσεις και

δραστηριότητες στην ευρύτερη περιοχή. Οι κυριότερες μεγάλης κλίμακας επεμβάσεις είναι:

- η ρύθμιση της παροχής του Αχελώου με τα φράγματα της ΔΕΗ στο Καστράκι και τον Στράτο
- η εκτροπή του Ευήνου προς τον Μόρνο και την Αθήνα

Οι μικρότερης έκτασης ανθρωπογενείς πιέσεις που καταγράφονται στην περιοχή είναι:

- Απορροές από τον βιολογικό καθαρισμό. Στο βόρειο τμήμα της λιμνοθάλασσας καταλήγουν οι απορροές του βιολογικού καθαρισμού της Ι.Π.Μεσολογγίου.
- Κτηνοτροφική δραστηριότητα. Περιμετρικά της λιμνοθάλασσας βρίσκονται εγκατεστημένες κτηνοτροφικές μονάδες μικρής δυναμικότητας οι οποίες πιθανά συμβάλλουν στην υποβάθμιση των ποιοτικών χαρακτηριστικών του νερού της λιμνοθάλασσας.
- Αμμολωρίδες. Οι αμμολωρίδες ρυθμίζουν ή περιορίζουν την κυκλοφορία των ρευμάτων στη λιμνοθάλασσα προκαλώντας διακυμάνσεις στα ποιοτικά χαρακτηριστικά του νερού

7) Οι επιπτώσεις στις βιογεωχημικές διεργασίες της λιμνοθάλασσας περιλαμβάνουν τις βιογεωλογικές ανακατατάξεις λόγω ανύψωσης της στάθμης της θάλασσας. Η ενδεχόμενη αποσάθρωση χονδρόκοκκου υλικού από τη γύρω περιοχή θα οδηγήσει σε κατακύληση υλικών στον πυθμένα, με αποτέλεσμα την επαναιώρηση των ιζημάτων. Η διεργασία αυτή θα αυξήσει το πάχος του νεφελοειδούς στρώματος στα βαθύτερα τμήματα της λιμνοθάλασσας του Αιτωλικού που έχει σημαντικό βάθος. Η επαναιώρηση ιζημάτων του πυθμένα θα μεταφέρει ρύπους, στην υδάτινη μάζα από τον πυθμένα. Με την άνοδο της στάθμης της θάλασσας οι μεγάλες ποσότητες αιωρούμενου υλικού θα καταλήγουν στο ανοξικό τμήμα των λιμνοθαλασσών, λόγω αποσάθρωσης και από άλλες πηγές. Το υλικό αυτό στη συνέχεια θα υφίσταται τις διεργασίες της αναγωγής, με αποτέλεσμα τα ιχνοστοιχεία (π.χ. Cd, Pb, As, Cr, Ni) δυνητικά να μεταναστεύουν στο νερό της λιμνοθάλασσας.

8) Η επίδραση της κλιματικής αλλαγής στις ιχθυοκοινωνίες περιλαμβάνει:

- οικολογικές επιπτώσεις, όπως είναι οι αλλαγές στην κατανομή και εγκατάσταση ειδών ψαριών στη λιμνοθάλασσα, η αλλοίωση των παράκτιων περιμετρικών μικρο-υδροβιοτόπων, η εξομάλυνση της έντονης εποχικότητας των μετακινήσεων και οι επιπτώσεις στην αλιευτική δραστηριότητα (όπως η ανάγκη ενίσχυσης ή μετεγκατάστασης των ιχθυοσυλληπτικών μονάδων).
- οικονομικές επιπτώσεις, όπως είναι οι απώλειες για την βελτίωση και προσαρμογή των αλιευτικών εργαλείων, η εξομάλυνση της εποχικότητας των οικονομικών της αλιείας και η μείωση του συνολικών εσόδων αλιείας.
- επιπτώσεις επί των νέων εκτάσεων από πλημμυρισμό, όπως η δημιουργία νέων υδροβιότοπων στις κατακλυζόμενες περιοχές (με ρόλο nursery ground) και η μεταφορά της σημερινής οικολογικής ζώνωσης στις νέες περιοχές.