



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΚΤΗΝΙΑΤΡΙΚΗΣ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
ΣΠΟΥΔΩΝ ΤΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΚΤΗΝΙΑΤΡΙΚΗΣ Σ Ε ΣΥΜΠΡΑΞΗ
ΜΕ ΤΑ ΤΕΙ ΗΠΕΙΡΟΥ

«Ανάλυση επικινδυνότητας για την
αλληλεπίδραση μονάδων ιχθυοκαλλιέργειας με
θαλάσσιες χελώνες, φώκιες και κητώδη»

Μυρτώ Π. Φρέντζου

ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΣΥΜΒΟΥΛΕΥΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

1. Ι. Θεοδώρου, Καθηγητής Εφαρμογών, Επιβλέπων Καθηγητής, Τμήμα Ιχθυοκομίας – Αλείας, ΤΕΙ Ηπείρου
2. Φ. Αθανασοπούλου, Καθηγήτρια, Μέλος Συμβουλευτικής Επιτροπής Εργαστήριο Ιχθυοπαθολογίας, Ιχθυολογίας & Υδατοκαλλιεργειών, Τμήμα Κτηνιατρικής, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
3. Ι. Πάσχος, Καθηγητής, Μέλος Συμβουλευτικής Επιτροπής Τμήμα Ιχθυοκομίας – Αλείας, ΤΕΙ Ηπείρου

Καρδίτσα 2008



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΚΤΗΝΙΑΤΡΙΚΗΣ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
ΣΠΟΥΔΩΝ ΤΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΚΤΗΝΙΑΤΡΙΚΗΣ ΣΕ ΣΥΜΠΡΑΞΗ
ΜΕ ΤΑ ΤΕΙ ΗΠΕΙΡΟΥ

«Ανάλυση επικινδυνότητας για την
αλληλεπίδραση μονάδων ιχθυοκαλλιέργειας με
θαλάσσιες χελώνες, φώκιες και κητώδη»

Μυρτώ Π. Φρέντζου

ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΣΥΜΒΟΥΛΕΥΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

1. Ι. Θεοδώρου, Καθηγητής Εφαρμογών, Επιβλέπων Καθηγητής, Τμήμα Ιχθυοκομίας – Αλείας, ΤΕΙ Ηπείρου
2. Φ. Αθανασοπούλου, Καθηγήτρια, Μέλος Συμβουλευτικής Επιτροπής Εργαστήριο Ιχθυοπαθολογίας, Ιχθυολογίας & Υδατοκαλλιεργειών, Τμήμα Κτηνιατρικής, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
3. Ι. Πάσχος, Καθηγητής, Μέλος Συμβουλευτικής Επιτροπής Τμήμα Ιχθυοκομίας – Αλείας, ΤΕΙ Ηπείρου

Καρδίτσα 2008



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗΣ & ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΣΥΛΛΟΓΗ «ΓΚΡΙΖΑ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ»

Αριθ. Εισ.: 7512/1

Ημερ. Εισ.: 10-09-2009

Δωρεά: _____

Ταξιθετικός Κωδικός: Δ

639.8

ΦΡΕ

**UNIVERSITY OF THESSALY
SCHOOL OF HEALTH SCIENCES
FACULTY OF VETERINARY MEDICINE**

**A THESIS SUBMITTED FOR THE DEGREE OF MASTER OF
SCIENCE OF THE FACULTY OF VETERINARY MEDICINE IN
COOPERATION WITH THE TEI OF EPERUS**

**“Risk assessment for the interaction of
aquaculture units with sea turtles, seals and
cetaceans”**

Myrto P. Frentzou

Karditsa 2008

*Η διπλωματική αυτή εργασία είναι
αφιερωμένη με σεβασμό και αγάπη
στους γονείς μου, Ακριβή Ψυχούλα &
Τάκη Φρέντζο, για την ηθική και υλική
υποστήριξη όλα τα χρόνια των
σπουδών μου.*

*Ιδιαίτερες ευχαριστίες στην οικογένεια
Δήμιζα (Έλλη, Βούλα, Γρηγόρης) για
την παροχή ηλεκτρονικού
εξοπλισμού και την αμέριστη
υπομονή τους!*

*Τέλος ένα μεγάλο ευχαριστώ στη
φίλη και συνάδελφο Κατερίνα
Κουτσουμπού για την ανεκτίμητη
συμβολή της στη συλλογή των
στοιχείων για το Νομό Φωκίδας.*

Περίληψη

Η παρούσα μελέτη εστιάζεται στην αλληλεπίδραση μονάδων ιχθυοκαλλιέργειας με θαλάσσιες χελώνες (*Caretta caretta*), φώκιες (*Monachus monachus*) και κητώδη που διαβιούν στις ελληνικές θάλασσες και αποσκοπεί στην ανάπτυξη της μεθοδολογίας διαχείρισης κινδύνων σύμφωνα με την οποία μπορεί να πραγματοποιηθεί ανάλυση επικινδυνότητας για την αλληλεπίδραση αυτή.

Η μελέτη έχει διαμορφωθεί με την κλασική δομή των ερευνητικών εργασιών: Εισαγωγή, Υλικά & Μέθοδοι, Αποτελέσματα και Συζήτηση, με τη διαφορά ότι αφού δεν υπάρχει πειραματικό μέρος, η ενότητα των Υλικών & Μεθόδων αντιπροσωπεύεται από την έρευνα στα στοιχεία βιολογίας των εξεταζόμενων ζώων και στη χωροταξική κατανομή της ιχθυοκαλλιέργειας στη χώρα μας, καθώς και στους στόχους και τις στρατηγικές της ανάλυσης επικινδυνότητας.

Στο κεφάλαιο 5 γίνεται η ανάπτυξη της μεθοδολογίας διαχείρισης κινδύνων σύμφωνα με την οποία θα μπορεί να πραγματοποιηθεί ανάλυση επικινδυνότητας για την αλληλεπίδραση μονάδων με τα ζώα που προαναφέρθηκαν.

Η ανάλυση του κινδύνου στην παρούσα εργασία εστιάζεται στην επιλογή των περιοχών μελέτης με σκοπό να συγκεκριμενοποιηθούν ποιες είναι εκείνες ακριβώς οι περιοχές στις οποίες η περαιτέρω έρευνα για την εφαρμογή της ανάλογης μεθοδολογίας έχουν νόημα και κυρίως πρακτική εφαρμογή. Συνεπώς στην εργασία αυτή, κατά τη διαδικασία της εκτίμησης του κινδύνου, θα γίνει λόγος για περιοχές υψηλού, μεσαίου και χαμηλού κινδύνου.

Πιο συγκεκριμένα, η ανάλυση επικινδυνότητας (Risk assessment) για την αλληλεπίδραση με κητώδη, φώκιες και θαλάσσιες χελώνες είναι ένα βασικό σημείο στα πλαίσια της διαχείρισης κινδύνων σε μια μονάδα ιχθυοκαλλιέργειας, του λεγόμενου Risk Management και αποτελεί τη συνιστώσα δύο ξεχωριστών εννοιών: της *ανάλυσης του κινδύνου* (Risk

analysis) και της *εκτίμησης του κινδύνου* (Risk evaluation) που αναλύονται διεξοδικά στο κεφάλαιο αυτό.

Η διαχείριση κινδύνων - και κατ' επέκταση η ανάλυση επικινδυνότητας - πραγματοποιείται με τη βοήθεια κατάλληλων προτύπων, εγκεκριμένων από τους αρμόδιους φορείς, τα οποία διαμορφώνονται ανάλογα, εμπλουτίζονται και εξελίσσονται σύμφωνα με τις απαιτήσεις που προκύπτουν με την πάροδο των ετών. Για τις ανάγκες της παρούσας εργασίας γίνεται σε ένα μεγάλο ποσοστό χρήση του **προτύπου AS/NZS 4360:1999** που έχει εφαρμοστεί με επιτυχία στη διαχείριση κινδύνων στην Αυστραλία και τη Νέα Ζηλανδία, ενώ παράλληλα πραγματοποιείται ενδεικτική ανάλυση επικινδυνότητας για την αλληλεπίδραση μονάδων ιχθυοκαλλιέργειας με θαλάσσιες χελώνες, φώκιες και κητώδη στο Νομό Φωκίδας.

Στο κεφάλαιο 6 αποτυπώνονται τα αποτελέσματα με τη βοήθεια πινάκων και γίνεται ο χαρακτηρισμός περιοχών της χώρας σε περιοχές χαμηλού, μεσαίου και υψηλού κινδύνου για κάθε ζώο ξεχωριστά.

Στο κεφάλαιο 7, γίνεται η συζήτηση όπως προκύπτει από την επεξεργασία των βιβλιογραφικών δεδομένων από ερευνητικές εργασίες σε διεθνές επίπεδο, ενώ η εργασία ολοκληρώνεται με το 8^ο κεφάλαιο στο οποίο εξάγονται τα συμπεράσματα που προέκυψαν από την συγκεκριμένη μελέτη.

Ακολουθεί η λίστα με τις εργασίες που χρησιμοποιήθηκαν στην εργασία, στο κεφάλαιο 9 «Βιβλιογραφία» και στο τελευταίο μέρος της εργασίας υπάρχει παράρτημα με ειδικά διαμορφωμένα ερωτηματολόγια που μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως εργαλεία συλλογής των απαραίτητων στοιχείων και πληροφοριών από τις περιοχές μελέτης.

Abstract

The present thesis is focused on the interaction of aquaculture units with sea turtles (*Caretta caretta*), seals (*Monachus monachus*) and different species of cetaceans which live in the Greek seas and is targeted on the development of the methodology of a risk management system according to which risk assessment can be elaborated for this interaction.

This thesis is formed under the usual structure of scientific papers: Introduction, Materials & Methods, Results and Discussion. Since there is no experiment included, Materials and Methods correspond to the study of the biological characteristics of these animals, the distribution of fish farms in Greece and the main targets and principles of risk assessment.

Chapter 5 includes the development of the risk management methodology, with which risk assessment can be made for the interaction between fish farms and the animals mentioned above. Risk analysis in the present study is focused on the selection of the key-areas in which further research for the application of this methodology is meaningful and can be successfully applied. Consequently, in this study at the process of risk evaluation the key – areas will be characterized as high, medium and low risk.

More specifically, risk assessment for the interaction with cetaceans, seals and sea turtles is a basic element for risk management in a fish farm and constitutes of two different processes: risk analysis and risk evaluation which are analyzed in detail in this chapter.

For the risk assessment process certain standards and protocols are used. These standards are certified by official organizations and are enriched and reformed constantly during the years. For the requirements of this study the AS/NZS 4360:1999 standard is used. This standard has been already successfully applied for risk management purposes in Australia and New Zealand.

An indicative risk assessment process for the interaction between fish – farms and sea turtles, seals and cetaceans is applied in the Prefecture of Fokida.

At chapter 6, the results are presented with tables and the key – areas are characterized as high, medium and low risk areas separately for each animal of those mentioned before. Chapter 7 includes the discussion derived by the elaboration of international scientific data and references. This thesis is completed with the 8th chapter where conclusions are extracted from the specific study.

A list of the references mentioned and used in the study is presented in chapter 9 “References” and the last part of the thesis includes the annex with specially formed questionnaires for information and data collection from the key-areas.

| ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ | σελ. |
|--|-------------|
| 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ | 3 |
| 1.1 Γενικά..... | 3 |
| 1.2 Σκοπός..... | 4 |
| 2. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ | 5 |
| 2.1 Θαλάσσιες χελώνες | 5 |
| 2.1.1 Γενικά..... | 5 |
| 2.1.2 Μορφολογία..... | 7 |
| 2.1.3 Βιότοποι..... | 7 |
| 2.1.4 Διατροφικές συνήθειες..... | 8 |
| 2.1.5 Αναπαραγωγή..... | 9 |
| 2.1.6 Ζευγάρωμα..... | 9 |
| 2.1.7 Κατασκευή φωλιάς..... | 10 |
| 2.1.8 Αυγά..... | 10 |
| 2.1.9 Εκκόλαψη..... | 11 |
| 2.1.10 Απειλές για την επιβίωση..... | 12 |
| 2.1.11 Θαλάσσιες χελώνες στην Ελλάδα..... | 13 |
| 2.1.12 Συνοπτική παρουσίαση | 15 |
| 2.2 Φώκιες | 16 |
| 2.2.1 Γενικά..... | 16 |
| 2.2.2 Η Μεσογειακή φώκια στην Ελλάδα..... | 17 |
| 2.2.3 Μορφολογία..... | 19 |
| 2.2.4 Αναπαραγωγή..... | 20 |
| 2.2.5 Διατροφικές συνήθειες..... | 20 |
| 2.2.6 Απειλές – Κίνδυνοι..... | 21 |
| 2.2.7 Συνοπτική παρουσίαση..... | 22 |
| 2.3 Κητώδη | 23 |
| 2.3.1 Γενικά..... | 23 |
| 2.3.2 Μορφολογία και λειτουργίες..... | 23 |
| 2.3.3 Διατροφή..... | 24 |
| 2.3.4 Αναπαραγωγή..... | 25 |
| 2.3.5 Συμπεριφορά..... | 25 |
| 2.3.6 Χαρακτηριστικά είδη στις ελληνικές θάλασσες..... | 26 |
| 2.3.7 Συνοπτική παρουσίαση..... | 29 |

| | |
|--|-----------|
| 3. ΧΩΡΟΤΑΞΙΚΗ ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΙΧΘΥΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ..... | 31 |
| 3.1 Γενικά..... | 31 |
| 3.2 Σκοπιμότητα υδατοκαλλιεργειών..... | 31 |
| 3.3 Ιστορικό..... | 32 |
| 3.4 Οι υδατοκαλλιέργειες στην Ελλάδα..... | 33 |
| | |
| 4. ΣΤΟΧΟΙ ΚΑΙ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ | 37 |
| 4.1 Γενικά..... | 37 |
| 4.2 Ιστορική αναδρομή..... | 38 |
| 4.3 Στόχος και στρατηγική ανάλυσης επικινδυνότητας..... | 39 |
| | |
| 5. ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΗ ΜΟΝΑΔΩΝ ΙΧΘΥΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΜΕ ΚΗΤΩΔΗ, ΦΩΚΙΕΣ ΚΑΙ ΘΑΛΑΣΣΙΕΣ ΧΕΛΩΝΕΣ..... | 43 |
| 5.1 Γενικά..... | 43 |
| 5.2 Δομή πλαισίου για τη διαχείριση κινδύνων..... | 44 |
| 5.3 Ανάλυση γενικού πλαισίου για τη διαχείριση κινδύνων..... | 46 |
| 5.3.1 Καθιέρωση γενικού πλαισίου..... | 46 |
| 5.3.2 Ταυτοποίηση κινδύνου..... | 46 |
| 5.3.3 Ανάλυση κινδύνου..... | 47 |
| 5.3.4 Εκτίμηση κινδύνου..... | 48 |
| 5.3.5 Αντιμετώπιση κινδύνου..... | 48 |
| 5.3.6 Έλεγχος & Επιθεώρηση..... | 49 |
| 5.3.7 Πληροφόρηση & Ενημέρωση..... | 49 |
| 5.4 Ανάλυση επικινδυνότητας..... | 49 |
| 5.4.1 Επιλογή περιοχών μελέτης..... | 49 |
| 5.4.2 Ποσοτικοποίηση και ταξινόμηση κινδύνων..... | 52 |
| 5.4.3 Ενδεικτική εφαρμογή ανάλυσης επικινδυνότητας στο Ν. Φωκίδας..... | 58 |
| 6. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ..... | 59 |
| 6.1 Από την έρευνα στα στοιχεία βιολογίας και τη διεθνή βιβλιογραφία.. | 59 |
| 6.2 Από την χωροταξική κατανομή της ιχθυοκαλλιέργειας στην Ελλάδα | 61 |
| 6.3 Χαρακτηρισμός περιοχών μελέτης..... | 62 |
| 6.4 Ανάλυση επικινδυνότητας στο Ν. Φωκίδας | 64 |
| 7. ΣΥΖΗΤΗΣΗ..... | 71 |
| 8. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ..... | 76 |
| 9. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ..... | 78 |
| ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ..... | 84 |

1. Εισαγωγή

1.1 Γενικά

Η σύγχρονη εποχή αδιαμφισβήτητα χαρακτηρίζεται από τη εισαγωγή νέων τεχνολογιών, καινοτόμων εφαρμογών αλλά και την αναγκαιότητα διασφάλισης της ποιότητας των παραγόμενων προϊόντων και διαχείρισης των ενδεχόμενων κινδύνων στην παραγωγή τους και την παροχή υπηρεσιών, για ένα πλήθος επιχειρηματικών δραστηριοτήτων.

Από τις δραστηριότητες αυτές δεν θα μπορούσε φυσικά να απουσιάζει ο κλάδος της ιχθυοκαλλιέργειας, που ιδίως για τα ελληνικά δεδομένα, αποτελεί ένα σημαντικό τμήμα της ζωικής παραγωγής, με συνεχιζόμενες τάσεις ανάπτυξης την τελευταία 20ετία.

Κατά τη διάρκεια των δύο δεκαετιών ανάπτυξης του κλάδου στη Χώρα μας εφαρμόστηκαν νέες τεχνολογίες κι έγινε ένα πλήθος καινοτόμων αλλαγών στον τρόπο διαχείρισης του ζωικού κεφαλαίου, τη λειτουργία των εγκαταστάσεων καθώς και στα χρησιμοποιούμενα μέσα για την εκτροφή των ψαριών, ενώ τα τελευταία χρόνια σημαντικό ρόλο κατέχουν και τα συστήματα διασφάλισης ποιότητας των παραγόμενων προϊόντων, η εφαρμογή των οποίων συντελεί στην παραγωγή προϊόντων υψηλής προστιθέμενης αξίας.

Η διαχείριση των ενδεχόμενων κινδύνων – το λεγόμενο «Risk Management» – αποτελεί το επόμενο βήμα για τον έλεγχο των παραγωγικών δραστηριοτήτων στο σύνολο των διαδικασιών που τις διέπει. Το risk management συνδέεται άμεσα με την **ανάλυση επικινδυνότητας** που αποτελεί και τον κεντρικό πυρήνα της παρούσας εργασίας, με τον ενδεχόμενο κίνδυνο που πρόκειται να εξεταστεί, να είναι στην προκειμένη περίπτωση η εμφάνιση και η αλληλεπίδραση κητωδών, θαλάσσιων χελωνών και φωκιών σε μονάδες εκτροφής θαλάσσιων οργανισμών στο σύνολο της Χώρας.

1.2 Σκοπός της εργασίας

Ως εκ τούτου, **στόχος** της προκείμενης μελέτης είναι η ανάπτυξη της μεθοδολογίας σύμφωνα με την οποία θα μπορεί να γίνει αυτή ακριβώς η ανάλυση της επικινδυνότητας του συγκεκριμένου φαινομένου – της παρουσίας δηλαδή των ζώων που προαναφέρθηκαν – σε μια μονάδα ιχθυοκαλλιέργειας, ακολουθώντας μια πορεία που να ανταποκρίνεται στα ευαίσθητα οικολογικά ζητήματα που συνοδεύουν τα υπό εξέταση ζώα χωρίς να θίγει ούτε άμεσα αλλά ούτε κι έμμεσα τα συμφέροντα των επιχειρήσεων.

Για την ανάπτυξη και τη δομή της μεθοδολογίας αυτής, είναι ιδιαίτερα σημαντικό να καταγραφούν αφενός τα βιολογικά χαρακτηριστικά και οι ιδιαιτερότητες των ζώων αυτών και ιδίως η μορφολογία και οι διατροφικές και αναπαραγωγικές τους συνήθειες, κι αφετέρου να γίνει μια ακριβής απεικόνιση της ιχθυοκαλλιεργητικής δραστηριότητας σε όλη την ελληνική επικράτεια.

Ο συνδυασμός των στοιχείων που θα προκύψουν από την καταγραφή αυτή, μας εισάγει στο επόμενο στάδιο που είναι η διαμόρφωση του πλαισίου της μεθοδολογίας μέσα στο οποίο θα αναπτυχθούν οι τεχνικές εκείνες που απαιτούνται για την ανάλυση επικινδυνότητας για την περίπτωση που εξετάζεται.

Με το στάδιο αυτό ολοκληρώνεται η πρώτη φάση στη διαδικασία ανάλυσης και διαχείρισης των κινδύνων από την αλληλεπίδραση κητωδών, θαλάσσιων χελωνών και φωκιών σε μονάδες υδατοκαλλιέργειας αφήνοντας ανοιχτό το πεδίο η θεωρητική αυτή προσέγγιση που θα αποτυπωθεί με την εργασία αυτή, να γίνει πράξη σε μια επόμενη φάση έρευνας.

2. Στοιχεία βιολογίας

2.1. ΘΑΛΑΣΣΙΕΣ ΧΕΛΩΝΕΣ

Φύλο: Χορδωτά

Υποφύλο: Σπονδυλόζωα

Ομοταξία: Ερπετά

Υφομοταξία: Αναψιδωτά (*Anapsida*)

Τάξη: Χελώνια (*Chelonia*)

Υπόταξη: Κρυπτόδεира

Οικογένεια: *Cheloniidae*

Γένος: *Caretta*

Είδος: *Caretta caretta*



Συνοπτική παρουσίαση των βασικότερων βιολογικών χαρακτηριστικών των θαλάσσιων χελωνών βρίσκεται στον Πίνακα 1, Παράγραφος 2.1.12, σελ.15.

2.1.1 Γενικά ^{[4,56]*}

Χελώνες, σύμφωνα με το Κόκκινο Βιβλίο των Απειλούμενων Σπονδυλόζων της Ελλάδας (1992), είναι γενική ονομασία των χελωνίων ερπετών που ανήκουν στην μοναδική αρτίγονη τάξη της πρωτόγονης υφομοταξίας Αναψιδωτά, με 250 περίπου σύγχρονα είδη. Οι χελώνες χαρακτηρίζονται από το προστατευτικό οστεοδερμικής σύστασης όστρακο, γνωστό ως χέλυο, από πολύ συμπαγές χωρίς παραθυροποίηση, οστέινο κρανίο και από κεράτινο ρύγχος, με σιαγόνες χωρίς δόντια και συμπαγή σαρκώδη γλώσσα.

Ειδικότερα, οι θαλάσσιες χελώνες είναι προσαρμοσμένες στην υδρόβια διαβίωση, χάρη στα μετασχηματισμένα σε κουπιά άκρα τους, απαραίτητα για την κολύμβηση, οι χελώνες αυτές κατατάσσονται σε 2 οικογένειες *Dermochelyidae* και *Cheloniidae*.

Γενικά ζουν στη θάλασσα την οποία εγκαταλείπουν μόνον κατά την αναπαραγωγική περίοδο, οπότε και τα θηλυκά βγαίνουν στην ξηρά για κατασκευάσουν την φωλιά τους, σκάβοντας στην άμμο και να αποθέσουν τα αυγά τους.

Τα αρχεία των απολιθωμάτων οδηγούν στο συμπέρασμα ότι οι θαλάσσιες χελώνες είναι σύγχρονες των δεινοσαύρων. Αν και οι δεινόσαυροι εξαφανίστηκαν, οι χελώνες συνεχίζουν να επιβιώνουν έως σήμερα. Εκείνες οι αρχαίες χελώνες ζούσαν σε έλη. Αργότερα μερικές απ' αυτές άρχισαν να ζουν στη στεριά ενώ άλλες περνούσαν το μεγαλύτερο μέρος της ζωής τους στο νερό. Καθ' όλη την εξελικτική διαδικασία οι θαλάσσιες χελώνες έχουν διατηρήσει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά γνωρίσματα:

1. Όπως όλα τα ερπετά, είναι ποικιλόθερμες, το οποίο σημαίνει ότι χρησιμοποιούν τη θερμότητα του περιβάλλοντος σαν την κύρια πηγή συντήρησης της θερμότητας του σώματός τους.
2. Μοιάζουν με τα πρωτόγονα αμφίβια και πτηνά στο ότι έχουν ένα μοναδικό μικρό οστό στο αυτί για να συλλαμβάνουν ήχους. Οι θαλάσσιες χελώνες είναι ιδιαίτερα ευαίσθητες στις χαμηλές συχνότητες όπως π.χ. οι δονήσεις του εδάφους και των κυμάτων.
3. Έχουν πνεύμονες και αναπνέουν αέρα.
4. Ωτοκοούν στη στεριά.
5. Η καρδιά τους υποδιαιρείται σε δύο κόλπους και μια κοιλιά, το οποίο έχει σαν αποτέλεσμα την ατελή διπλή κυκλοφορία, κάτι που σημαίνει ότι μπορούν να αντέξουν ένα σχετικά υψηλό επίπεδο διοξειδίου του άνθρακα στο αίμα τους.

Το σώμα τους προστατεύεται εντός ενός κερατοειδούς καβουκιού. Εξαίρεση αποτελεί η δερματοχελώνα (*Dermochelys coriacea*) με το δερματώδους επιφάνειας καβούκι.

Είναι μεγαλόσωμη χελώνα, βάρους περίπου 135kg, με μεγάλο κεφάλι και κοκκινοκαφέ χέλυο μήκους 70-210cm και χαρακτηρίζεται από 5 ζεύγη πλευρικών πλακών (στον ραχιαίο θερεό).

2.1.2 Μορφολογία ^[56,58]

Το καβούκι ή κέλυφος: το καβούκι είναι το πιο αξιοσημείωτο χαρακτηριστικό γνώρισμα όλων των χελωνών. Αποτελούμενο από αρκετά οστά, περικλείει σαν πανοπλία τα μαλακά ζωτικά όργανα. Αποτελείται από 2 μέρη κυρίως: το άνω κέλυφος ή караπάτσο και το κάτω μέρος ή πλάστρον. Οι χελώνες της στεριάς και των γλυκών νερών συχνά έχουν κελύφη σε σχήμα θόλου, που τους επιτρέπουν να αποσύρουν το κεφάλι και τα πόδια στο εσωτερικό του καβουκιού όταν κινδυνεύουν. Οι θαλάσσιες χελώνες δεν έχουν αυτή την ικανότητα.

Η εξελικτική διαδικασία τις έχει εφοδιάσει με κελύφη υδροδυναμικού σχήματος.

Πρώθηση: με την πάροδο του χρόνου τα κοντόχοντρα πόδια των χελωνών της στεριάς εξελίχθηκαν στα πεπλατυσμένα πτερύγια των θαλάσσιων χελωνών. Τα μπροστινά πτερύγια χρησιμοποιούνται για την προώθηση ενώ τα πίσω πτερύγια δρουν σαν πηδάλια.

Αναπνοή: οι θαλάσσιες χελώνες αναπνέουν με πνεύμονες. Αυτό τις αναγκάζει να ανεβαίνουν τακτικά στην επιφάνεια για να πάρουν αέρα. Όπως αναφέρθηκε νωρίτερα οι θαλάσσιες χελώνες μπορούν να ανεχθούν μεγαλύτερες συγκεντρώσεις διοξειδίου του άνθρακα στο αίμα τους από ό,τι τα περισσότερα άλλα ζώα που αναπνέουν αέρα. Ακόμη, τόσο ο ιστός του αίματος όσο και των μυών μπορούν να αποθηκεύσουν οξυγόνο σε μεγάλες ποσότητες. Αυτό τους επιτρέπει να περνούν πολλές ώρες ή και ημέρες κάτω από το νερό.

2.1.3 Βιότοποι ^[56,58]

Στην ουσία οι θαλάσσιες χελώνες ζουν στο θαλάσσιο περιβάλλον όπου ζευγαρώνουν, τρέφονται, μεταναστεύουν και διαχειμάζουν. Οι θηλυκές επιστρέφουν στην ακτή για να σκάψουν φωλιές και να ωοτοκήσουν.

Οι αρσενικές δε γυρνούν σχεδόν ποτέ στη στεριά. Λίγα είναι γνωστά για τα νεανικά χρόνια της θαλάσσιας χελώνας. Αφού τα αυγά εκκολαφθούν, οι

νεοσσοί κατευθύνονται προς τη θάλασσα. Για τις πρώτες 24 ώρες κολυμπούν συνέχεια προς το ανοιχτό πέλαγος. Έξω, στην ανοιχτή θάλασσα αφήνονται να παρασυρθούν από τα ρεύματα. Λιγοστές είναι οι γνώσεις μας για το τι συμβαίνει έπειτα έως την ώρα που θα γυρίσουν στους βιότοπους αναπαραγωγής για να αναπαραχθούν. Πιστεύεται ότι κατά το πελαγικό τους στάδιο τρέφονται πρώτα με πλαγκτόν και έντομα μετά με οστρακοειδή, μαλάκια και άλλους οργανισμούς των ανοιχτών θαλασσών. Μετά από το πελαγικό στάδιο οι θαλάσσιες χελώνες ζουν σε παράκτια νερά, εκτός από τη *Lepidochelys olivacea* και τη δερματοχελώνα που παραμένουν πελαγικές καθ' όλη τη ζωή τους.

2.1.4 Διατροφικές συνήθειες ^[4, 56,58]

Οι θαλάσσιες χελώνες δεν έχουν την ταχύτητα και την ευκινησία να συλλάβουν γρήγορα κινούμενη λεία. Γι' αυτό οι περισσότερες τρέφονται με αργοκίνητα ή ακίνητα ζώα όπως οστρακοειδή, τσούχτρες, μαλάκια, αχινούς, καβούρια, σφουγγάρια και με θαλάσσια φυτά ή φύκη. Οι χελώνες έχει βρεθεί ότι διαθέτουν καλά ανεπτυγμένη την αίσθηση της όσφρησης που μπορεί να τις βοηθήσει να εντοπίσουν τροφή.

Τα περισσότερα είδη έχουν ποικίλο διαιτολόγιο, που περιλαμβάνει μαλακές φυτικές τροφές, είτε μικρά ζώα (κυρίως ασπόνδυλα), ενώ οι μεγαλόσωμες θαλάσσιες χελώνες είναι ικανές να συλλάβουν πιο μεγάλες λείες, ψάρια, μικρά θηλαστικά ή υδρόβια πουλιά. Οι χελώνες, όπως και τα άλλα Ερπετά, μπορούν να επιβιώσουν σε συνθήκες παρατεταμένης αστίας, τρεφόμενες μια φορά την εβδομάδα ή και τον μήνα.

2.1.5 Αναπαραγωγή ^[4, 56,58]

Όταν έρθει η ώρα της αναπαραγωγής, οι ενήλικες θαλάσσιες χελώνες μεταναστεύουν προς τις περιοχές ωτοκίας. Κατά τη διάρκεια της μετανάστευσης παρατηρείται ζευγάρωμα, όπως επίσης και στα νερά κοντά στις παραλίες ωτοκίας. Λίγο μετά το ζευγάρωμα, τα θηλυκά προσεγγίζουν τις παραλίες για να σκάψουν φωλιές και να αφήσουν τα αυγά τους. Τα περισσότερα είδη γεννούν νύχτα, εκτός από τις *Lepidochelys* που κάνουν φωλιές και κατά τη διάρκεια της ημέρας. Η πιο φαντασμαγορική φωλεοποίηση είναι η «αρριβάδα» («η άφιξη» στα ισπανικά), των *Lepidochelys olivacea* κατά την οποία χιλιάδες χελώνες βγαίνουν για να γεννήσουν ταυτόχρονα μέσα σε μερικές ημέρες.

2.1.6 Ζευγάρωμα ^[4, 56,58]

Τα ενήλικα αρσενικά έχουν μακρύτερες, παχύτερες ουρές με το άνοιγμα της κλοάκης πιο πίσω από ότι στα θηλυκά. Κατά το ζευγάρωμα το αρσενικό ανεβαίνει πάνω στο θηλυκό κρατώντας το κέλυφος της με τα μπροστινά πτερύγια. Η μακρύτερη ουρά του στρέφεται προς τα κάτω πιέζοντας το άνοιγμα της κλοάκης του επί της κλοάκης του θηλυκού. Υπάρχουν ενδείξεις ότι τα θηλυκά μπορούν να αποθηκεύσουν σπέρμα επί μακρόν για μελλοντική χρήση.

Η προγαμιαία συμπεριφορά είναι χαρακτηριστική για κάθε είδος και περιλαμβάνει ποικίλες επιδείξεις του αρσενικού, όπως κούνημα του κεφαλιού, προκλητικό πλησίασμα του θηλυκού, ή σε ορισμένα υδρόβια είδη κολύμπι γεμάτο χάρη προς το μέρος της και χείδεμα του προσώπου της με τα μακριά νύχια των μπροστινών ποδιών. Το πέος των χελωνών, σε αντίθεση με τα φίδια και τις σαύρες, είναι μονό.

Η σύζευξη πραγματοποιείται, συνήθως μια φορά το χρόνο. Οι χελώνες γεννούν τα υπόλευκα, στρογγυλά ή ωοειδή αυγά τους (από ένα έως 200) στο έδαφος, σε τρύπες που σκάβουν τα θηλυκά σε ηλιόλουστα, συνήθως, μέρη.

2.1.7 Κατασκευή φωλιάς ^[56]

Αφού αφήσει το νερό η θηλυκή θαλάσσια χελώνα αναβαίνει στην παραλία για να βρει ένα σημείο κατάλληλο για να κάνει τη φωλιά της. Εάν ενοχληθούν από φώτα ή θόρυβο στην παραλία μπορεί να γυρίσουν στο νερό χωρίς να γεννήσουν. Μόλις το θηλυκό έχει βρει μια θέση για να γεννήσει, φτιάχνει ένα λάκκο για το σώμα της διώχνοντας την επιφανειακή στεγνή άμμο με τα πτερυγία της. Μετά χρησιμοποιώντας εναλλάξ κινήσεις των πίσω πτερυγίων της σκάβει μια τρύπα σε σχήμα φιάλης, τον αυγοθάλαμο.

Όταν η χελώνα έχει τελειώσει το σκάψιμο, γεννά τα αυγά μέσα στον αυγοθάλαμο ένα-ένα ή δυο-δυο τη φορά. Κατά τη διάρκεια της ωοτοκίας τα μάτια της εκκρίνουν δάκρυα, δηλαδή ένα υγρό από έναν ειδικό αδένα. Αυτό το υγρό αποβάλλει τα περίσσεια άλατα και επίσης διατηρεί τα μάτια υγρά και καθαρά από την άμμο. Αμέσως αφού τελειώσει την ωοτοκία, αρχίζει να σκεπάζει τον αυγοθάλαμο. Όταν αυτό ολοκληρωθεί, η χελώνα αρχίζει να συμπίεζει σταθερά τη χαλαρή άμμο πάνω από τα αυγά με τα πίσω πτερυγία της. Στη συνέχεια, σκεπάζει τη θέση της φωλιάς πετώντας αρκετή άμμο με σαρωτικές κινήσεις των πρόσθιων πτερυγίων και επιστρέφει στη θάλασσα.

2.1.8 Τα αυγά ^[56]

Το κέλυφος των αυγών είναι μαλακό και με υφή σαν περγαμηνή. Ο αριθμός των αυγών που γεννά ένα θηλυκό ποικίλλει από είδος σε είδος (περίπου 50 αυγά για το είδος *Natator depressus* και 80-120 για τα άλλα είδη). Κατά τη διάρκεια μιας αναπαραγωγικής περιόδου ένα θηλυκό κάνει συνήθως 2-4 φωλιές. Γενικά οι θαλάσσιες χελώνες ωοτοκούν κάθε 2-4 χρόνια.

Η περίοδος επώασης εξαρτάται κυρίως από την θερμοκρασία, μια και η θηλυκιά εγκαταλείπει τα αυγά μετά την ωοαπόθεση, αφήνοντάς τα στο έλεος των θηρευτών, πουλιών ή θηλαστικών.

Το είδος *C.caretta*, κοινώς χελώνα καρέττα ή θαλασσοχελώνα (αγγλ. Loggerhead), η κοινότερη θαλάσσια χελώνα στην Μεσόγειο, απαντά σε όλες τις ελληνικές θάλασσες και είναι το μόνο είδος που φωλιάζει στην Ελλάδα.

Ωστοκεί σε αμμώδεις παραλίες (από το τέλος Μαΐου μέχρι το τέλος Αυγούστου) στην Ζάκυνθο, την Δυτική Πελοπόννησο, τον Λακωνικό Κόλπο, την Κρήτη, την Ρόδο κ.α., ενώ η Ζάκυνθος αποτελεί τον σπουδαιότερο τόπο αναπαραγωγής της χελώνας καρέττα στη Μεσόγειο. Έχει παγκόσμια εξάπλωση και φωλιάζει σε εύκρατες και υποτροπικές περιοχές (ΝΑ Πολιτείες των ΗΠΑ, Νότια Αφρική, Αυστραλία, Περσικό Κόλπο κ.α).

2.1.9 Εκκόλαψη ^[56]

Τα αυγά εκκολάπτονται σε 7-10 εβδομάδες, ανάλογα με τη θερμοκρασία της άμμου. Καθώς οι νεοσσοί βγαίνουν από τα αυγά, αγωνίζονται για να αναρριχηθούν στην επιφάνεια. Επειδή το οξυγόνο είναι λίγο, αυτή η προς τα πάνω κίνηση μπορεί να διαρκέσει 2-4 ημέρες. Όταν φτάσουν στην επιφάνεια της άμμου κατά τη διάρκεια της ημέρας, παύουν οποιαδήποτε περαιτέρω κίνηση διότι οι υψηλές θερμοκρασίες τους αδρανοποιούν. Περιμένουν ακριβώς κάτω από την επιφάνεια έως ότου η άμμος δροσίσει τη νύχτα ή νωρίς το πρωί και τότε εξέρχονται μαζικά και τρέχουν προς τη θάλασσα. Το φως των αστεριών τους οδηγεί προς το νερό.

Με τέτοιο μεγάλο αριθμό αυγών οι φωλιές συνήθως εκκολάπτονται σε δόσεις. Λόγου χάρη στην Ελλάδα από μια φωλιά 110 αυγών μπορεί να βγουν 35-50 νεοσσοί την πρώτη φορά και μετά για 2-10 ακόμη μέρες να βγουν 2-3 μικρότερες ομάδες των 5-20 νεοσσών. Μερικά από τα αυγά μπορεί να είναι αγονιμοποίητα ή να περιέχουν νεκρά έμβρυα.

2.1.10 Απειλές για την επιβίωση ^[56,59]

Η Διεθνής Ένωση για την Προστασία της Φύσης (IUCN) έχει χαρακτηρίσει 6 από τα 7 είδη θαλάσσιων χελωνών ως κινδυνεύοντα ή κρίσιμα κινδυνεύοντα. Οι απειλές για τις θαλάσσιες χελώνες είναι τόσο φυσικές όσο και ανθρωπογενείς και οι κύριοι κίνδυνοι που απειλούν τους πληθυσμούς της είναι, στην ξηρά, η καταστροφή ή υποβάθμιση των τόπων ωοτοκίας λόγω οικιστικής ή τουριστικής ανάπτυξης και στην θάλασσα η εμπλοκή ατόμων (συνήθως τυχαία) σε αλιευτικά εργαλεία.

A) Φυσικές απειλές: Υπάρχουν βεβαίως φυσικές απειλές στην επιβίωση των θαλάσσιων χελωνών, των νεοσσών και των αυγών. Οι καιρικές συνθήκες είναι ένας πρωταρχικός παράγοντας. Ο άνεμος, η βροχή και το κρύο καθώς και οι αφύσικα υψηλές θερμοκρασίες επηρεάζουν επίσης τις χελώνες σε όλα τα στάδια της ζωής τους. Οι θερμοκρασίες κάτω των 14°C «παγώνουν» ακόμη και ενήλικες χελώνες. Η διάβρωση του εδάφους καταστρέφει τις παραλίες ωοτοκίας. Οι φυσικοί εχθροί αυγών και νεοσσών ποικίλουν ανάλογα με τη γεωγραφική θέση. Στην Ελλάδα αλεπούδες, σκυλιά και ενίοτε τσακάλια μπορεί να σκάψουν για τα αυγά. Οι νεοσσοί που τρέχουν προς την θάλασσα τρώγονται ενίοτε από αυτά τα ζώα όπως επίσης και από κουνάβια ή αρουραίους ή πουλιά όπως κοράκια, γλάροι και κορμοράνοι. Από τη στιγμή που οι νεοσσοί φθάσουν τη θάλασσα, μπορεί να γίνουν λεία από μεγάλα ψάρια.

B) Απειλές από τον άνθρωπο

1. Σύλληψη για σκοπούς εκμετάλλευσης (κρέας, μέρη του σώματος).
2. Λαθροθηρία αυγών για κατανάλωση
3. Εμπλοκή σε αλιευτικά εργαλεία που καταλήγει σε πνιγμό ή θανάτωση από τους ψαράδες
4. Οι παραλίες ωοτοκίας συρρικνώνονται δραματικά λόγω οικιστικής ανάπτυξης και τουριστικών δραστηριοτήτων:

α) φώτα που λάμπουν στις παραλίες αποπροσανατολίζουν τόσο τις ενήλικες θηλυκές όταν βγαίνουν να γεννήσουν όσο και τους νεοσσούς που προσπαθούν να φθάσουν στη θάλασσα

β) η συμπίεση της άμμου από τροχοφόρα οχήματα μπορεί να διαταράξει την κυκλοφορία του αέρα και την απορρόφησή τους από τα αυγά

γ) ομπρέλες και ξαπλώστρες στις παραλίες ωτοκίας συχνά σχηματίζουν ένα αδιαπέραστο τείχος που εμποδίζει την πρόσβαση στο πίσω μέρος της παραλίας για να γεννήσουν

δ) η φύτευση δέντρων ή το στήσιμο ομπρελών έχουν σαν αποτέλεσμα να σκιάζουν τις φωλιές και οι χαμηλότερες θερμοκρασίες της άμμου επηρεάζουν την επώαση των αυγών

ε) η ανθρώπινη παρουσία στις παραλίες ωτοκίας τη νύχτα τρομάζει τις θαλάσσιες χελώνες που θέλουν να γεννήσουν

στ) κάστρα στην άμμο ή ροδιές από τροχοφόρα μπορεί να παγιδεύσουν τους νεοσσούς στην πορεία τους προς τη θάλασσα.

5. Η ρύπανση των θαλασσών είναι μια περαιτέρω απειλή. Οι χελώνες συχνά συγχέουν πεταμένες πλαστικές σακούλες με τσούχτρες, μπάλες πίσσας ή χοντρά κομμάτια πολυαιθυλενίου με κάτι φαγώσιμο. Εάν καταπιούν αυτά τα αντικείμενα το πεπτικό τους σύστημα μπορεί να φράξει κι οι ίδιες να πεθάνουν.

2.1.11 Θαλάσσιες χελώνες στην Ελλάδα ^[56]

Σύμφωνα με τα στοιχεία για το 2006 που υπάρχουν στην επίσημη ιστοσελίδα του Συλλόγου για την προστασία της Θαλάσσιας Χελώνας «ΑΡΧΕΛΩΝ» (www.archelon.gr) 2006 στις ελληνικές θάλασσες απαντούν και τα 3 είδη θαλάσσιων χελωνών της Μεσογείου: ένα είδος της οικογένειας *Dermochelyidae* (*Dermochelys coriacea*) και δύο είδη της οικογένειας *Cheloniidae*, το είδος *Caretta caretta* και το είδος *Chelonia mydas*. Από αυτά τα 3 είδη μόνο η Καρέττα ωτοκεί στην Ελλάδα.

Οι σημαντικότερες παραλίες ωτοκίας όπως αναφέρθηκε παραπάνω, είναι στη Ζάκυνθο (Κόλπος του Λαγανά), Πελοπόννησο (Κόλπος Κυπαρισσίας και Κόλπος Λακωνικού, περιοχή Κορώνης) και την Κρήτη (Ρέθυμνο, Κόλποι Χανίων και Μεσσαράς).

Οι παραλίες της Ζακύνθου έχουν μια ιδιαίτερα υψηλή πυκνότητα φωλιών. Η πυκνότητα σε μια παραλία (Σεκάνια) μπορεί να φθάσει περίπου 1.500 φωλιές ανά χιλιόμετρο και είναι από τις υψηλότερες στον κόσμο. Χελώνες που έχουν μαρκαριστεί στην Ελλάδα έχουν εντοπιστεί σε μια ευρεία περιοχή της Ανατολικής Μεσογείου ακόμη σε αποστάσεις 1.500 χλμ. σε Ιταλικά, Τυνησιακά, Λιβυκά ύδατα, κάτι που υποδεικνύει σκόπιμη και όχι τυχαία μετακίνηση. Οι περισσότερες παρατηρήσεις είναι από τον Κόλπο του Γκαμπές στην Τυνησία και από το Βόρειο τμήμα της Αδριατικής Θάλασσας, γεγονός που σημαίνει ότι αυτοί οι κόλποι είναι περιοχές διαχείμασης χελωνών που ωτοκοούν στην Ελλάδα.

2.1.12 Συνοπτική παρουσίαση

Συνοπτικά τα σημαντικότερα βιολογικά χαρακτηριστικά για τις θαλάσσιες χελώνες απεικονίζονται στον ακόλουθο πίνακα:

Πίνακας 1: Βιολογικά χαρακτηριστικά θαλασσίων χελωνών

| | |
|----------------------|---|
| Τάξη: | <i>Χελώνια (Chelonia)</i> |
| Οικογένεια: | <i>Cheloniidae</i> |
| Ονοματολογία: | <i>Caretta caretta</i> |
| Μέσο μήκος: | 70 – 210cm |
| Μέσο βάρος: | 135kg |
| Οικολογία: | Προσαρμοσμένες στην υδρόβια διαβίωση ζουν, ζευγαρώνουν, τρέφονται, μεταναστεύουν και διαχειμάζουν στο θαλάσσιο περιβάλλον. Ζάκυνθος, Λακωνικός Κόλπος, Δυτική Πελοπόννησος και Κρήτη οι σημαντικότερες περιοχές στην Ελλάδα. |
| Διατροφή: | Οστρακοειδή, τσούχτρες, μαλάκια, αχινοί, καβούρια, σφουγγάρια, θαλάσσια φυτά ή φύκη. Οι μεγαλόσωμες είναι ικανές να συλλάβουν πιο μεγάλες λείες όπως ψάρια, μικρά θηλαστικά ή υδρόβια πουλιά. Μπορούν να επιβιώσουν σε συνθήκες παρατεταμένης αστίας, τρεφόμενες μια φορά την εβδομάδα ή και το μήνα. |
| Αναπαραγωγή: | Κατά την αναπαραγωγική περίοδο μόλις ζευγαρώσουν τα δύο φύλα, τα θηλυκά βγαίνουν στην ξηρά και κατασκευάζουν φωλιές στην ξηρά για την εναπόθεση των αυγών τους που μπορεί να είναι από ένα έως 200 στην άμμο. Η περίοδος επώασης εξαρτάται από τη θερμοκρασία. |

2.2 ΦΩΚΙΕΣ

Φύλο: Χορδωτά

Υποφύλο: Σπονδυλόζωα

Ομοταξία: Θηλαστικά

Τάξη: Σαρκοφάγα

Υπόταξη: Πτερυγιόποδα

Οικογένεια: *Phocidae*

Γένος: *Monachus*

Είδος: *Monachus monachus*



Συνοπτική παρουσίαση των βασικότερων βιολογικών χαρακτηριστικών για τις φώκιες βρίσκεται στον Πίνακα 2, Παράγραφος 2.2.7, σελ.22.

2.2.1 Γενικά ^[17,55,59]

Σύμφωνα με το Κόκκινο Βιβλίο των Απειλούμενων Σπονδυλόζωων της Ελλάδας (1992) ο όρος φώκια αντιστοιχεί στη γενική κοινή ονομασία υδρόβιων Σαρκοφάγων Πτερυγιόποδων Θηλαστικών, με παγκόσμια εξάπλωση της οικογένειας *Phocidae* που συγκροτείται από 13 γένη και 18 είδη. Οι φώκιες ζουν συνήθως κοντά στις ακτές, σε πυκνούς πληθυσμούς. Έχουν σώμα κυλινδρικό, μήκους 1 – 6,5 μέτρων. Πρόκειται για αμφίβια ζώα, εφόσον αναπαράγονται στην ξηρά, ενώ αναζητούν την τροφή τους (ψάρια, Καρκινοειδή και Κεφαλόποδα) στο νερό.

Εξαιρετες κολυμβήτριες καταδύονται σε μεγάλα βάθη (έως και 250m ορισμένα είδη) και μπορούν να παραμείνουν κάτω από την επιφάνεια για 20 – 30 λεπτά. Ειδικά προσαρμοστικά χαρακτηριστικά, όπως το υδροδυναμικό σχήμα του σώματος, η απουσία πτερυγίων στα αυτιά, το κοντό, λείο τρίχωμα, ο μετασχηματισμός των 4 άκρων σε πτερύγια σαν κουπιά και το παχύ, θερμομονωτικό, στρώμα υποδόριου λίπους διευκολύνουν την υδρόβια διαβίωση και στις πολικές περιοχές. Κολυμπούν με την βοήθεια των πίσω

άκρων, ενώ στην ξηρά μετακινούνται έρποντας. Παρόλα αυτά είναι αρκετά ευκίνητες και στην στεριά.

Πιο συγκεκριμένα, το είδος *Monachus monachus*, η μεσογειακή φώκια ή φώκια Μοναχός (αγγλ. monk seal) είναι το πλέον απειλούμενο με εξαφάνιση θηλαστικό της Ευρώπης, η μοναδική φώκια της Μεσογείου που στις αρχές του προηγούμενου αιώνα απαντούσε σε όλη τη Μεσόγειο και στις ακτές του Μαρόκου και της Μαυριτανίας και έχει περιοριστεί κυρίως στις ελληνικές θάλασσες, όπου καταφεύγει σε απρόσιτες παραλίες και σπήλαια, σε ολιγομελείς ομάδες.

2.2.2 Η Μεσογειακή φώκια στην Ελλάδα ^[55]

Η Μεσογειακή φώκια είναι ένα από τα πιο σπάνια είδη φώκιας και ένα από τα έξι πιο απειλούμενα θηλαστικά του πλανήτη. Σύμφωνα με τα διαθέσιμα στοιχεία του 2006, από την Εταιρία Μελέτης και Προστασίας Μεσογειακής Φώκιας **ο μεγαλύτερος παγκόσμιος πληθυσμός του είδους ζει και αναπαράγεται σήμερα στις ελληνικές θάλασσες**. Η Μεσογειακή φώκια, *Monachus monachus* είναι ένα από τα 34 είδη πτερυγοπόδων στον κόσμο και η μόνη από τις Φωκίδες που ζει σε υποτροπικά νερά. Τα άλλα δύο είδη *Monachus* είναι η φώκια της Χαβάης *Monachus schauislandi*, η οποία επίσης κινδυνεύει με εξαφάνιση και η φώκια της Καραϊβικής *Monachus tropicalis* που θεωρείται ότι έχει ήδη εξαφανιστεί.

Παλαιότερες εκτιμήσεις, εμφάνιζαν το μέγεθος του πληθυσμού στην Ελλάδα σε 200-500 άτομα (Marchessaux and Duguay, 1979; Vamvakas et al., 1979) ενώ από πιο πρόσφατα στοιχεία υπολογίζεται σε 250-300 (Reijnders et al., IUCN, 1993, MOm 2007).

Ένας άλλος σημαντικός στην Ευρωπαϊκή Ένωση πληθυσμός βρίσκεται στο νησιωτικό σύμπλεγμα της Μαδέρας με 20 περίπου άτομα. Ο πληθυσμός της Μεσογειακής φώκιας στην Ελλάδα, αντιπροσωπεύει περίπου το 90% του Ευρωπαϊκού πληθυσμού του είδους.

Με βάση τα στοιχεία που έχουν συγκεντρωθεί από τη λειτουργία του Δικτύου Διάσωσης και Συλλογής Πληροφοριών που η ΜΟm ξεκίνησε το 1991, ο πληθυσμός της Μεσογειακής φώκιας είναι ευρέως κατανομημένος στην ακτογραμμή της Ελλάδας (βλέπε χάρτη κατανομής).

Πρόσφατη έρευνα έδειξε ότι σημαντικοί αναπαραγόμενοι πληθυσμοί υπάρχουν σε αρκετές γεωγραφικές περιοχές της χώρας, με τους δύο σημαντικότερους να βρίσκονται:

- Στο νησιωτικό σύμπλεγμα των Βορείων Σποράδων και συγκεκριμένα στην προστατευόμενη περιοχή του **Εθνικού Θαλάσσιου Πάρκου Αλοννήσου Βορείων Σποράδων** (ΕΘΠΑΒΣ), στο κεντρικό Αιγαίο.

Σύμφωνα με τα μέχρι σήμερα διαθέσιμα στοιχεία, τουλάχιστον **55** διαφορετικά ενήλικα ζώα έχουν αναγνωριστεί να συχνάζουν στην περιοχή του ΕΘΠΑΒΣ, ενώ ο ρυθμός αναπαραγωγής τους υπολογίζεται σε 8 νεογέννητα τον χρόνο (ΜΟm, 2002).

- Στο νησιωτικό σύμπλεγμα **Κιμώλου-Πολυαίγου** στο νότιο Αιγαίο. Το μέγεθος του συγκεκριμένου πληθυσμού υπολογίζεται σε τουλάχιστον **43** διαφορετικά άτομα και ο ρυθμός αναπαραγωγής τους σε 7 νεογέννητα τον χρόνο (ΜΟm, 2005).

Επίσης, αρκετές εμφανίσεις από μεσογειακές φώκιες έχουν σημειωθεί ανατολικά του Αιγαίου Πελάγους από το 1992 έως το 2000 (Harun & Yalcin, 2003).

Η Μεσογειακή φώκια, *Monachus monachus* είναι ένα από τα τρία είδη τα οποία συμπεριλαμβάνει το γένος των φωκιών μοναχών. Τα άλλα δύο είναι η φώκια μοναχός της Χαβάης (*Monachus schauinslandi*) και η φώκια μοναχός της Καραϊβικής (*Monachus tropicalis*). Από τα 18 είδη φωκιών που υπάρχουν σήμερα στον κόσμο, οι φώκιες μοναχοί είναι αυτές που ζουν σε θερμότερες περιοχές του πλανήτη. Δυστυχώς και τα τρία αυτά είδη αντιμετώπισαν και αντιμετωπίζουν δραματικά προβλήματα επιβίωσης κατά την διάρκεια του τελευταίου αιώνα. Κοινός παρονομαστής των προβλημάτων ο άνθρωπος, ο οποίος άλλοτε ως άπληστος θηρευτής και άλλοτε ως απερίσκεπτος

διαχειριστής του περιβάλλοντος, κατάφερε να εξαφανίσει τις φώκιες της Καραϊβικής και να φέρει στα πρόθυρα του αφανισμού τη φώκια μοναχό της Χαβάης και τη Μεσογειακή φώκια *Monachus monachus*.

Στο παρελθόν οι Μεσογειακές φώκιες ζούσαν κατά χιλιάδες στις ακτές της Μεσογείου. Η φυσική εξάπλωση του είδους έφθανε μέχρι τις ακτές του Εύξεινου Πόντου και τις βορειοδυτικές ακτές της Αφρικής στον Ατλαντικό. Χαρακτηριστικό απόσπασμα από την Οδύσσεια του Ομήρου τις περιγράφει να λιάζονται ανέμελες σε αμμουδερές ελληνικές ακτές.

Σήμερα, έχουν εξαφανισθεί από τη συντριπτική πλειοψηφία των περιοχών φυσικής εξάπλωσής τους και ο παγκόσμιος πληθυσμός τους δεν ξεπερνά τις μερικές εκατοντάδες άτομα. Τα ζώα διωγμένα από τον άνθρωπο χρησιμοποιούν πλέον σαν τόπους διαμονής μικρά ακατοίκητα νησιά, απρόσιτες βραχώδεις ακτές και θαλασσινές σπηλιές. Οι σημαντικότεροι πληθυσμοί του είδους έχουν απομείνει στην ανατολική Μεσόγειο θάλασσα (κυρίως στο Αιγαίο και το Ιόνιο Πέλαγος) και στις ακτές της Δυτικής Σαχάρας στον Ατλαντικό Ωκεανό.

Η Ελλάδα, με τα 15.000 χιλιόμετρα ακτών και τα χιλιάδες νησιά (πολλά από τα οποία έρημα και απομακρυσμένα από ανθρώπινες επιδράσεις) προσφέρει καταφύγιο στον μεγαλύτερο αριθμό φωκιών *Monachus monachus*. Όπως προαναφέρθηκε, οι εκτιμήσεις που έχουν γίνει αναφέρουν ότι η Ελλάδα φιλοξενεί περίπου 200-250 άτομα κι έτσι θα μπορούσε να πει κανείς ότι η Ελλάδα είναι η χώρα στην οποία έχουν εναποθέσει τις τελευταίες ελπίδες για την επιβίωσή τους τα ζώα αυτά.

2.2.3 Μορφολογία ^[17,18,19]

Η *Monachus monachus* είναι ένα από τα μεγαλύτερα είδη φωκιών και τα λίγα μεγάλα θηλαστικά της Ελλάδας. Τα ενήλικα ζώα φθάνουν σε μήκος τα 3 μέτρα ενώ το βάρος τους μπορεί να φθάσει τα 350 κιλά. Το σώμα τους καλύπτεται από κοντό και στιλπνό τρίχωμα του οποίου το χρώμα ποικίλει από ανοιχτό γκρι έως σκούρο καφέ ή και μαύρο, ενώ η κοιλιά είναι συνήθως πιο

ανοιχτόχρωμη από ότι η ράχη. Τα ενήλικα αρσενικά είναι πιο σκούρα ή μαύρα και έχουν στην κοιλιά ένα άσπρο "μπάλωμα".

2.2.4 Αναπαραγωγή ^[17,18,19]

Η θηλυκιά γεννάει 1 νεογνό κάθε δύο χρόνια, μήκους περίπου 1m και βάρους 15kg με μαύρο τρίχωμα. Έχουν παρατηρηθεί θηλυκά να γεννούν κάθε χρόνο. Κατά μέσο όρο πάντως φαίνεται ότι ο ρυθμός που γεννούν τα θηλυκά είναι πιο αργός. Γεννούν πάντα στην ξηρά, μέσα σε σκοτεινές, καλά προφυλαγμένες θαλασσινές σπηλιές οι οποίες στο βάθος τους καταλήγουν σε παραλία. Η περίοδος των γεννήσεων στην Ανατολική Μεσόγειο εκτείνεται από τον Ιούλιο έως τον Δεκέμβριο με τον μεγαλύτερο αριθμό γεννήσεων να εμφανίζεται τους μήνες Σεπτέμβριο και Οκτώβριο. Τα νεογέννητα έχουν μήκος περίπου 1 μέτρο και βάρος περίπου 15 κιλά. Θηλάζουν για 3 σχεδόν μήνες και μετά αρχίζουν σιγά-σιγά να κυνηγούν και να βρίσκουν την τροφή τους μόνα τους.

2.2.5 Διατροφικές συνήθειες ^[17,18,19]

Ως προς τη διατροφή της, η Μεσογειακή φώκια τρέφεται με μια ποικιλία από ψάρια, μαλάκια και δεκάποδα.

Σε θέματα όπως οι μετακινήσεις, οι ρυθμοί, οι χρόνοι και τα βάθη κατάδυσης οι γνώσεις μας είναι ακόμη ελλιπείς. Εξαιτίας της σπανιότητας του είδους, οι ερευνητές είναι επιφυλακτικοί στην εφαρμογή μεθόδων που έχουν χρησιμοποιηθεί στην μελέτη άλλων θαλάσσιων θηλαστικών, όπως το μαρκάρισμα ή η τοποθέτηση πομπών παρακολούθησης σε ζώα. Πάντως σήμερα γνωρίζουμε ότι οι φώκιες διανύουν αποστάσεις αρκετών δεκάδων χιλιομέτρων και κυνηγούν σε βάθη που φθάνουν τουλάχιστον τα 70-80 μέτρα. Οι ερευνητές-βιολόγοι συνεχίζουν τις προσπάθειες για την αποκάλυψη των μυστικών της βιολογίας και της οικολογίας του είδους αφού η γνώση αυτών των θεμάτων είναι απαραίτητη για τη σχεδίαση ουσιαστικών μέτρων προστασίας.

Η Μεσογειακή φώκια βρίσκεται στην υψηλότερη βαθμίδα του πλέγματος των τροφικών σχέσεων του θαλάσσιου οικοσυστήματος. Η προστασία της σημαίνει στην ουσία ολοκληρωμένη προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος. Με αυτή την έννοια αποτελεί ένα ζωικό είδος-σύμβολο για τις προσπάθειες διατήρησης της ζωής στη Μεσόγειο. Η δραματική μείωση των πληθυσμών της, κυρίως λόγω της καταστροφής των βιοτόπων της και της καταδίωξης τους από τους ψαράδες, έχει οδηγήσει σε διεθνείς κινητοποιήσεις, με θέσπιση μέτρων προστασίας και συγκρότηση ερευνητικών ομάδων και εταιρειών. Στην Ελλάδα προστατεύεται και από το 1988 έχει ιδρυθεί το Εθνικό Θαλάσσιο Πάρκο των Βορείων Σποράδων.

2.2.6 Απειλές – Κίνδυνοι ^[55,59]

Όπως αναφέρεται και στην επίσημη ιστοσελίδα Εταιρίας Μελέτης και Προστασίας Μεσογειακής Φώκιας, κύριοι εχθροί της φώκιας στην ξηρά είναι ορισμένα Σαρκοφάγα Θηλαστικά (αλεπούδες, σκύλοι) και στην θάλασσα τα Οδοντοκητώδη είδη, οι καρχαρίες και μερικά άλλα Πτερυγιόποδα (όπως η θαλάσσια λεοπάρδαλη), ενώ σημαντικός εχθρός της παραμένει και ο άνθρωπος που την κυνηγάει εδώ και αιώνες για την γούνα, το δέρμα, την σάρκα και το ηπατέλαιό της, ενώ οι ψαράδες την καταδιώκουν γιατί καταστρέφει τα δίχτυα τους και τα τρώει την ψαριά τους.

Η σχέση φώκιας-ανθρώπου είναι μερικές φορές ανταγωνιστική. Στην Ελλάδα, απειλές για την επιβίωση της Μεσογειακής Φώκιας, όπως η ηθελημένη θανάτωση, η μείωση της διαθέσιμης τροφής και η τυχαία σύλληψη της σε αλιευτικά εργαλεία, σχετίζονται με την αλιεία. Ειδικά, η εντατικοποίηση της μέσης αλιείας και οι παράνομες δραστηριότητες, που έχουν ως αποτέλεσμα τη μείωση των αλιευτικών αποθεμάτων, θίγουν άμεσα και τους παράκτιους ψαράδες, οι οποίοι δεν μπορούν να ανταγωνιστούν τα μεγάλα σκάφη όπως τα γρι-γρι και τις ανεμότρατες. Επίσης, οι συνεχείς πιέσεις από άλλες ανθρώπινες δραστηριότητες (βιομηχανία, ρύπανση, ανεξέλεγκτος τουρισμός), προκαλούν καταστροφή των βιοτόπων και ενόχληση και οι φώκιες αναγκάζονται να αλλάζουν τον τρόπο ζωής τους, με αποτέλεσμα τη χαμηλή γεννητικότητα και την υψηλή θνησιμότητα του είδους. Επειδή η φώκια

βρίσκεται στην κορυφή της οικολογικής πυραμίδας μπορεί να θεωρηθεί δείκτης της υγείας του θαλάσσιου περιβάλλοντος και η εξαφάνισή της, προοίμιο της επικείμενης καταστροφής του.

2.2.7 Συνοπτική παρουσίαση

Συνοπτικά τα σημαντικότερα βιολογικά χαρακτηριστικά για τις φώκιες απεικονίζονται στον ακόλουθο πίνακα:

Πίνακας 2: Βιολογικά χαρακτηριστικά φωκιών

| | |
|----------------------|---|
| Τάξη: | <i>Σαρκοφάγα</i> |
| Οικογένεια: | <i>Phocidae</i> |
| Ονοματολογία: | <i>Monachus monachus</i> |
| Μέσο μήκος: | 2,5m |
| Μέσο βάρος: | 250-300Kg |
| Οικολογία: | Αμφίβια ζώα που ζουν κοντά στις ακτές, σε πυκνούς πληθυσμούς, κολυμπούν με τη βοήθεια των πίσω άκρων, ενώ στην ξηρά μετακινούνται έρποντας. Εξαίρετες κολυμβήτριες καταδύονται σε μεγάλα βάθη (έως και 250m για ορισμένα είδη) και μπορούν να παραμείνουν κάτω από την επιφάνεια 20-30 λεπτά. Βόρειες Σποράδες και το νησιωτικό σύμπλεγμα Κιμώλου – Πολύαιγου στο Νότιο Αιγαίο είναι οι περιοχές με το μεγαλύτερο ενδιαφέρον στην Ελλάδα. |
| Διατροφή: | Αναζητούν την τροφή τους που αποτελείται από ψάρια, μαλάκια, δεκάποδα στο νερό. |
| Αναπαραγωγή: | Αναπαράγονται στην ξηρά, η θηλυκιά γεννάει 1 νεογνό κάθε δύο χρόνια, μέσα σε σκοτεινές, καλά προφυλαγμένες θαλασσινές σπηλιές οι οποίες καταλήγουν σε παραλία. Η αναπαραγωγική περίοδος εκτείνεται από τον Ιούλιο έως τον Δεκέμβριο. |

2.3. ΚΗΤΩΔΗ

Φύλο: Χορδωτά

Υποφύλο: Σπινδυλόζωα

Ομοταξία: Θηλαστικά

Τάξη: Κητώδη (Cetacea)

Υπόταξη: Οδοντοκητώδη και Μυστακοκητώδη

Οικογένεια: *Delfinidae*



Συνοπτική παρουσίαση των βασικότερων βιολογικών χαρακτηριστικών των κητωδών βρίσκεται στον Πίνακα 3, Παράγραφος 2.3.7, σελ.30.

2.3.1 Γενικά ^[9]

Τα κητώδη αντιπροσωπεύουν την τάξη των μεγάλωσμων υδρόβιων (θαλάσσιων κυρίως) Θηλαστικών, με χαρακτηριστικούς αντιπροσώπους τη φάλαινα (υπόταξη Μυστακοκητώδη), τη φώκαινα και το δελφίνι (υπόταξη Οδοντοκητώδη).

2.3.2 Μορφολογία και λειτουργίες ^[9,13]

Το επίμηκες ιχθυόμορφο σώμα τους, μήκους από 1,50m έως 30m, προεκτείνεται σε ογκώδες, μακρύ κεφάλι με κοντό ή ανύπαρκτο λαιμό. Στο πίσω μέρος το σώμα καταλήγει σε ουρά με δίλοβο οριζόντιο πτερύγιο. Οι κάθετες, κυματοειδείς κινήσεις της ουράς προωθούν το ζώο σαν τορπίλη υποβρυχίου.

Τα μπροστινά άκρα έχουν μετασχηματιστεί σε κωπήμορφα πτερύγια, όργανα κατεύθυνσης και ισορροπίας. Ο πενταδάκτυλος σκελετός των πτερυγίων αυτών αποτελείται από κοντά, πλατιά οστά με πολυάριθμες φάλλαγες και με τις αρθρώσεις σε αγκύλωση εκτός από εκείνη του ώμου. Τα πίσω άκρα έχουν τελείως ατροφήσει, απομένουν μόνο δύο υπολειμματικά οστά της λεκάνης, βυθισμένα μέσα στις σάρκες, χωρίς σύνδεση με τον υπόλοιπο σκελετό. Συχνά υπάρχει και ένα ευδιάκριτο ραχιαίο πτερύγιο, χωρίς όμως σκελετική στήριξη.

Το δέρμα είναι λείο και άτριχο, εκτός από μερικές σμήριγγες αφής στο ρύγχος. Δεν υπάρχουν ιδρωτοποιοί ή σηματογόνοι αδένες. Στα ενήλικα, ένα συνεχές στρώμα λίπους, πάχους μέχρι και 20cm, εξασφαλίζει πλήρη θερμοκρασιακή μόνωση και αποτελεί σημαντικό ενεργειακό απόθεμα και πηγή «μεταβολικού» νερού.

Σημαντικές αποκλίσεις από το κρανίο των άλλων Θηλαστικών εμφανίζει το κρανίο των Κητωδών. Οι άνω και κάτω σιαγόνες σχηματίζουν επίμηκες ρύγχος, ενώ τα υπόλοιπα οστά, μετωπικώς συμπιεσμένα, δημιουργούν μια υψηλή, βραχεία και πλατιά κρανιακή κάψα, που περικλείει έναν εγκέφαλο αναλογικά ογκωδέστερο των λοιπών θηλαστικών (εκτός του ανθρώπου). Το ένα ή τα δύο ρουθούνια, γνωστά ως φυσητήρες, έχουν μετατοπιστεί στην κορυφή του κεφαλιού και κλείνουν με μεμβράνη κατά την κατάδυση.

Τα μάτια είναι μικρά και φέρουν σφαιρικό φακό. Τα αυτιά διακρίνονται εξωτερικά σαν μικρές οπές, χωρίς πτερύγιο, η ακοή όμως είναι οξύτατη και το ζώο αντιλαμβάνεται ήχους και υπέρηχους, μέσα στο νερό και στον αέρα.

Το μεγάλο συνήθως στόμα, στα Οδοντοκητώδη φέρει από 2 ή 4 έως και 300 κωνικά ομοιόμορφα δόντια με μία ρίζα, ενώ στα Μυστακοκητώδη τα δόντια απουσιάζουν και αντικαθίστανται από κεράτινα ελάσματα, τις «μπαλένες».

2.3.3 Διατροφή ^[9,12,13]

Τα δελφίνια και λοιπά Οδοντοκητώδη καταβροχθίζουν ψάρια και καλαμάρια, ενώ οι πλαγκτονοφάγες φάλαινες διηθούν μεγάλες ποσότητες νερού είτε σουρώνουν με μισάνοιχτο στόμα την επιφάνεια του νερού όσο προχωρούν, συγκρατώντας στις κάθετες μπαλένες το πλαγκτόν, είτε γεμίζουν το ορθάνοιχτο στόμα τους με μεγάλο όγκο νερού, το οποίο εξωθούν συμπιέζοντας με την τεράστια γλώσσα τους τις μπαλένες. Η λεία, σε όλες τις περιπτώσεις, καταπίνεται αμάσητη και περνάει σ'ένα πολύλοβο στομάχι, όπου γίνεται παρατεταμένη χώνευση. Το έντερο είναι μακρύ, υποδεικνύοντας μακροχρόνια διάρκεια των πεπτικών διαδικασιών.

2.3.4 Αναπαραγωγή ^[9,12,13]

Σε όλα τα είδη διακρίνονται δύο φύλα. Η εποχική περίοδος σύζευξης διαρκεί για αρκετούς μήνες, από την άνοιξη ως το φθινόπωρο, οπότε και σχηματίζονται ζευγάρια ή «χαρέμι». Οι θηλυκές κυοφορούν κάθε 2 χρόνια για 11-12 μήνες (η φάλαινα φυσητήρας για 16 μήνες) και ο τοκετός γίνεται σε εύκρατα ή τροπικά νερά και είναι σύντομος. Το μοναδικό νεογνό, γενικά μεγαλόσωμο, είναι ικανό να κολυμπήσει αμέσως, παραμένει όμως δίπλα στη μητέρα του ώστε να διευκολύνεται στην επίπλευσή του από το ανοδικό ρεύμα που εκείνη δημιουργεί.

Υπάρχουν δύο μαστοί με τις θηλές τους μέσα σε δερμάτινες πτυχές. Το πυκνό, θρεπτικότερο γάλα, πολύ πλούσιο σε λιπαρά και με ελάχιστους υδατάνθρακες, δεν απομυζάται αλλά εκτοξεύεται μέσα στο στόμα του νεογνού με σύσπαση μυών του κοιλιακού τοιχώματος που περιβάλλουν τους γαλακτοφόρους αδένες. Ο θηλασμός διαρκεί 7-10 μήνες στις φάλαινες (στα Οδοντοκητώδη μέχρι και 18 μήνες), η ανάπτυξη είναι γρήγορη, αλλά τα νεαρά άτομα ακολουθούν για μακρά χρονικά διαστήματα τη μητέρα τους ή επανέρχονται σε αυτήν.

2.3.5 Συμπεριφορά ^[9,12,13]

Το εξαιρετικά ανεπτυγμένο κεντρικό νευρικό σύστημα των Κητωδών εξηγεί την περίπλοκη ατομική και κοινωνική συμπεριφορά τους ως πολύ εξελιγμένων Θηλαστικών. Τα περισσότερα δελφίνια και λοιπά Οδοντοκητώδη ζουν σε αγέλες αποτελούμενες από λίγα έως και 1.000 άτομα. Οι φάλαινες είναι συνήθως μοναχικές και συγκεντρώνονται σε ομάδες κατά τη σύζευξη ή όπου υπάρχει αφθονία τροφής. Εκτεταμένες εποχικές μεταναστεύσεις, μέχρι 5.000 χλμ., από τα τροφικά (πολικά) στα αναπαραγωγικά (εύκρατα ή τροπικά) πεδία χαρακτηρίζουν πολλά είδη φαλαινών, ενώ τα δελφίνια πραγματοποιούν τοπικές μόνο μετακινήσεις.

Η ταχύτητα κολύμβησης συνήθως κυμαίνεται από 10 έως 20 χλμ. την ώρα, μπορεί όμως να αυξηθεί σε περίπτωση ανάγκης στα 40 χλμ. (φώκαινα) και στα 56 χλμ. (μπλε φάλαινα) για μερικά λεπτά της ώρας. Όσο για τη διάρκεια

και το βάθος της κατάδυσης, ποικίλλουν από 5 έως 7 λεπτά και 10-20m για μικρόσωμα είδη μέχρι 1^{1/2} ώρα και 300 ως 1.000m για τις μεγάλες φάλαινες.

Τα Οδοντοκητώδη «παίζουν» με επιπλέοντα αντικείμενα (ξύλα, φύκια) ή με τους συντρόφους τους, όχι όμως και τα Μυστακοκητώδη. Η λεγόμενη «επιμελετική συμπεριφορά» (epimeletic behaviour), δηλαδή η φροντίδα για τα αδύναμα, τα άρρωστα ή τα τραυματισμένα άτομα, ακόμη και άλλων ειδών ή και ανθρώπων, χαρακτηρίζει γενικά τα Κητώδη. Τα περίπλοκα ηχητικά σήματα επικοινωνίας που ανταλλάσσουν πολλά Κητώδη αποτελούν ένα ακόμη δείγμα υψηλού ψυχισμού στα ζώα αυτά.

Αξίζει να σημειωθεί ένα ιδιαίτερα σημαντικό και απρόσμενο φαινόμενο που έχει καταγραφεί στις ελληνικές θάλασσες και συγκεκριμένα στον Κορινθιακό Κόλπο: τρία από τα είδη δελφινιών του Κορινθιακού (ζωνοδέλφια, κοινά δελφίνια και σταχοδέλφια) σχηματίζουν μικτά κοπάδια και συμβιώνουν μαζί. Η συμβίωση των παραπάνω ειδών δεν έχει παρατηρηθεί πουθενά στον κόσμο έως σήμερα ως μόνιμο φαινόμενο (Frantzis A. & Herzing D., 2002). Επίσης, ο Bearzi *et al.* επισήμανε την αύξηση στο χρόνο παραμονής δελφινιών σε παράκτιες περιοχές στο ανατολικό Ιόνιο πέλαγος έπειτα από το 1999.

2.3.6 Χαρακτηριστικά είδη στις ελληνικές θάλασσες ^[57]

Μερικά από τα Κητώδη που απαντούν στις ελληνικές θάλασσες είναι τα ακόλουθα:

- ο **Ρινοδέλφια** (*Tursiops truncatus*),

Είναι μεγαλόσωμο (μήκος μέσου ατόμου : 2.9 m), με ράχη ομοιόμορφα μαύρη ή γκριζα και κοιλιά ανοιχτόχρωμη. Το κοντό και παχύ ρύγχος του έχει μήκος 8cm, το ραχιαίο πτερύγιο έχει σχήμα άγκιστρου και τα πλατιά θωρακικά πτερύγια στενεύουν στην άκρη. Προτιμάει την παράκτια ζώνη και σχηματίζει ολιγάριθμες αγέλες από 5-6 άτομα. Βρίσκεται σε όλες τις τροπικές και εύκρατες θάλασσες, ιδίως στον Ατλαντικό και τον Ινδικό Ωκεανό. Στην

Μεσόγειο είναι λιγότερο συχνό από το κοινό δελφίνι. Το είδος αυτό είναι το πιο κατάλληλο για εκγύμναση και απαντά συχνά στα ενυδρεία επίδειξης.

ο **Σταχτοδέλφινια** (*Grampus griseus*)

Το σταχτοδέλφινιο είναι το μόνο από τα γνήσια δελφίνια που δεν έχει καθόλου ρύγχος. Το θολωτό του μέτωπο αρχίζει κάθετα πάνω από το στόμα. Το μήκος του είναι 3-4m (3.5m είναι το μήκος του μέσου ατόμου) και ο χρωματισμός του είναι γκρίζος στη ράχη, πιο σκούρος στα πτερύγια και στην ουρά, πιο ανοιχτός στο κάτω μέρος. Φέρει ένα μεγάλο, μυτερό ραχιαίο πτερύγιο και μακρόστενα θωρακικά. Δεν έχει καθόλου δόντια στο πάνω σαγόني. Ζει σε μικρές ομάδες, μιας δωδεκάδας ατόμων σε όλους τους ωκεανούς. Το αρσενικό είναι σαφώς μεγαλύτερο από το θηλυκό. Είναι συχνότερο τη δυτική Μεσόγειο από ότι στην ανατολική. Το καλοκαίρι συχνάζει στις ευρωπαϊκές ακτές και το χειμώνα μεταναστεύει στις βορειοαφρικάνικες.

ο **Κοινά δελφίνια** (*Delphinus delphis*)

Έχει μήκος 2m, στενό ρύγχος, σκούρα καστανόμαυρη ράχη, άσπρη κοιλιά και ανώμαλες ταινίες, γκρίζες, κίτρινες, καστανές και άσπρες στα πλευρά. Το κάθε μάτι περιβάλλεται από έναν λευκό κύκλο, που προεκτείνεται σαν λευκή γραμμή στο ρύγχος. Φέρει 100 περίπου δόντια και στα 2 σαγόνια και τρέφεται με πελαγικά ψάρια, που συγκροτούν σμήνη (σαρδέλες, φρίσσες, ρέγκες, κολιούς), ακόμη και με χταπόδια. Είναι πολύ κοινωνικό ζώο και σχηματίζει αγέλες που ξεπερνούν τα 100 άτομα. Στον Εύξεινο Πόντο αναφέρονται αγέλες πολλών χιλιάδων δελφινιών, αλλά φαίνεται ότι πρόκειται για συνένωση πολλών ομάδων, που καταδιώκουν μεταναστευτικά ψάρια από τα οποία τρέφονται. Ζει σε όλες τις εύκρατες θάλασσες και τους ωκεανούς. Είναι νευρικό ζώο και διατηρείται δύσκολα σε αιχμαλωσία.

ο **Ζωνοδέλφινια** (*Stenella coeruleoalba*)

Το γένος *Stenella* περιλαμβάνει τουλάχιστον 7 είδη, σπάνια και λίγο γνωστά. Ζουν σε τροπικές και εύκρατες θάλασσες, στο ανοιχτό πέλαγος, μακριά από

τις ακτές. Στη Ελλάδα απαντά το είδος *Stenella coeruleoalba*, το μήκος του οποίου για το μέσο ατόμων αντιστοιχεί σε 2.1m. Έχουν στενό και μακρύ ρύγχος, μεγάλο ραχιαίο, αγκιστρωτό πτερύγιο και στενόμακρα θωρακικά. Το πάνω μέρος του σώματος είναι σκούρο, καφέ – μαύρο, το κάτω λευκωπό και τα πλευρά ραβδωτά, με επιμήκεις ή λοξές ταινίες.

ο **Φουσητήρες** (*Physeter catodon*), Οικ. *Physetiridae*

Γιγάντιο Οδοντοκητώδες με μήκος που φτάνει τα 18m στο αρσενικό και τα 12m στο θηλυκό. Πρόκειται για ογκώδη φάλαινα, με μικρά ζυγά πτερύγια σαν κουπιά, χωρίς ραχιαίο πτερύγιο, αλλά με μια σειρά από μικρές καμπούρες στην ράχη. Χαρακτηρίζεται από το τεράστιο, τετράγωνο «προφίλ» κεφάλι της και τη στενή, οξύληκτη συνήθως κρεμάμενη προς τα κάτω, κάτω σιαγόνα, εφοδιασμένη με ισχυρά, κωνικά δόντια. Ο φουσητήρας (αγγλ. sperm whale) έχει συνήθως σκούρο κυανόγκριζο ή καστανωπό χρωματισμό, στην επάνω επιφάνεια με σκουρόχρωμη κοιλιά. Απαντά σε όλες τις εύκρατες και τροπικές θάλασσες σε κοπάδια (χαρέμια) 15 έως 20 θηλυκών, των οποίων συνήθως, ηγείται ένα ηλικιωμένο αρσενικό, ενώ μοναχικά αρσενικά μεταναστεύουν, κατά διαστήματα, σε ψυχρότερες περιοχές. Ικανότατος δύτες, ο φουσητήρας καταδύεται σε μεγάλα βάθη για να βρει την τροφή του, κυρίως σουπιές και γιγάντια καλαμάρια. Κατά την ανάδυση εκτοξεύει προς τα εμπρός έναν μεγάλο πίδακα νερού από τον χαρακτηριστικό, σε σχήμα «S» αναπνευστικό πόρο (φουσητήρα), στο επάνω μπροστινό άκρο του κεφαλιού.

ο **Φώκαινα** (*Phocoena phocoena*), Οικ. *Phocaenidae*

Διακρίνονται από τα δελφίνια από το πιο συμπαγές σώμα, το μικρότερο μέγεθος (φθάνει μόλις τα 1,8m) και το αμβλύληκτο, χωρίς ρύγχος, πρόσθιο άκρο του με χρωματισμό γκριζο ή μαύρο στο πάνω μέρος και λευκό στο κάτω. Απαντούν σε ζεύγη ή μεγάλα κοπάδια κατά μήκος των ακτών και είναι κυρίως ψαροφάγες. Η φώκαινα (αγγλ. harbour porpoise) είναι ευρέως διαδεδομένη στο Βόρειο Ημισφαίριο, πιο σπάνια όμως στις ελληνικές θάλασσες απαντά πιθανώς στο Β. Αιγαίο. Είναι δειλή, γενικά αποφεύγει τα πλοία και σε αντίθεση με τα δελφίνια σπάνια αναπηδά πάνω από την επιφάνεια του νερού.

ο **Ζιφιός** (*Ziphius cavirostris*), Οικ. Ziphiidae

Πρόκειται για φάλαινες μετρίου μεγέθους που ζουν στα ανοιχτά και χαρακτηρίζονται από το προεξέχον ρύγχος τους που μοιάζει με ράμφος. Το μήκος τους μπορεί να κυμαίνεται από 7-8m και το βάρος τους από 1 έως 11 ton, ενώ ο χρωματισμός τους είναι συνήθως γκρίζος με λευκό κεφάλι και ράχη. Το σώμα είναι πεπλατυσμένο πλευρικά, με μικρά στρογγυλεμένα εμπρόσθια πτερύγια, ενώ το ραχιαίο πτερύγιο είναι τοποθετημένο πολύ πιο πίσω από τη μέση του σώματος και ο λοβός του ουραίου πτερυγίου είναι ενιαίος, χωρίς κεντρική εγκοπή. Υπάρχουν λίγα δόντια που πολλές φορές περιορίζονται σε ένα μόνο ζεύγος χλαυδιόδοντων στην κάτω σιαγόνα. Οι ραμφοφάλαινες είναι γρήγοροι, ευκίνητοι κολυμβητές και δύτες, καταδύονται στα βαθιά για να πιάσουν την τροφή τους η οποία αποτελείται κυρίως από καλαμάρια και σουπιές. Ορισμένα είδη είναι μοναχικά, ενώ άλλα εμφανίζονται σε αγέλες 30 ή πλέον ατόμων που πολλές φορές καταδύονται συγχρονισμένα. Είναι ευρύτατα διαδεδομένες, σε όλες τις θάλασσες.

2.3.7 Συνοπτική παρουσίαση

Συνοπτικά τα σημαντικότερα βιολογικά χαρακτηριστικά για τα κητώδη απεικονίζονται στον ακόλουθο πίνακα:

Πίνακας 3: Βιολογικά χαρακτηριστικά κητωδών

| | |
|----------------------|---|
| Τάξη: | <i>Κητώδη (Cetacea)</i> |
| Οικογένεια: | <i>Delfinidae, Physetiridae, Phocaenidae, Ziphiidae</i> |
| Ονοματολογία: | <i>Tursiops truncates, Grampus griseus, Delphinus delphis</i> <i>Stenella coeruleoalba, Physeter catodon, Phocoena</i> <i>phocoena, Ziphius cavirostris</i> |
| Μέσο μήκος: | Κητώδη έχουν βρεθεί από μήκος 1,5m έως και 30m. Πιο συγκεκριμένα: ρινοδέλφια: 2,9m, σταχτοδέλφια: 3,5m, κοινά δελφίνια: 2m, ζωνοδέλφια: 2,1m, φυσητήρες: έως 18m το αρσενικό και 12m το θηλυκό, φώκαινες: 1,8m, ζιφιοί: 7-8m. |
| Μέσο βάρος: | Το μέσο βάρος στα κητώδη ποικίλει από αρκετά κιλά έως μερικούς τόνους ανάλογα με το είδος. |
| Οικολογία: | Έχουν εξαιρετικά ανεπτυγμένο κεντρικό νευρικό σύστημα που εξηγεί την περίπλοκη ατομική και κοινωνική συμπεριφορά τους. Ζουν συνήθως σε αγέλες αποτελούμενες από λίγα έως πολλά άτομα. Εκτεταμένες εποχικές μεταναστεύσεις από τα τροφικά στα αναπαραγωγικά πεδία χαρακτηρίζουν πολλά είδη φαλαινών, ενώ τα δελφίνια πραγματοποιούν τοπικές μόνο μετακινήσεις. |
| Διατροφή: | Τα δελφίνια καταβροχθίζουν ψάρια και καλαμάρια ενώ οι πλαγκτονοφάγες φάλαινες διηθούν μεγάλες ποσότητες νερού συγκρατώντας το πλαγκτόν. |
| Αναπαραγωγή: | Είναι θηλαστικά και σε όλα τα είδη διακρίνονται δύο φύλα. Η εποχική περίοδος σύζευξης διαρκεί για αρκετούς μήνες, από την άνοιξη έως το φθινόπωρο, όποτε και σχηματίζονται ζευγάρια. Οι θυληκές κυοφορούν για περίπου 2 χρόνια για 11-12 μήνες (η φάλαινα φυσητήρας για 16 μήνες). |

3. Χωροταξική κατανομή ιχθυοκαλλιέργειας στην Ελλάδα

3.1 Γενικά

Ο όρος «**υδατοκαλλιέργεια**» αναφέρεται στην παραγωγή σε ελεγχόμενες συνθήκες οργανισμών που διαβιούν σε υδάτινα οικοσυστήματα. Η παγκόσμια αλιευτική παραγωγή έχει σταθεροποιηθεί παρά την υπέρμετρη αύξηση της αλιευτικής προσπάθειας, δηλαδή η παραγωγή ανά μονάδα αλιευτικής προσπάθειας τα τελευταία χρόνια μειώνεται συνεχώς. Η μεγάλη αύξηση της αλιευτικής παραγωγής τις δεκαετίες του 1950 και 1960 δημιούργησε αυξημένες ανάγκες για παραγωγή φθηνής πρωτεΐνης.

Η σταθεροποίηση της αλιευτικής παραγωγής τα τελευταία χρόνια σε συνδυασμό με την ολοένα και μεγαλύτερη ζήτηση για αλιευτικά προϊόντα εξαιτίας της αύξησης του πληθυσμού του πλανήτη μας και το γεγονός ότι ο ρυθμός αύξησης της αγροτικής παραγωγής δεν ακολουθεί το ρυθμό αύξησης του πληθυσμού, οδήγησαν σε ένα παγκόσμιο ενδιαφέρον για την υδρόβια εκτροφή.

3.2 Σκοπιμότητα υδατοκαλλιεργειών

Η υδατοκαλλιέργεια μπορεί να συνεισφέρει στη διατροφή του ανθρώπου εξαιτίας της μεγάλης παραγωγής του καλλιεργούμενου είδους με σχετικά χαμηλό κόστος. Όμως, η υδατοκαλλιέργεια δεν περιορίζεται μόνο στην παραγωγή τροφίμων. Συμβάλλει επίσης στην παραγωγή ψαριών για εμπλουτισμό φυσικών υδάτινων μαζών, στην παραγωγή δολωμάτων για την επαγγελματική και ερασιτεχνική αλιεία, στην παραγωγή τροφής για κατοικίδια ζώα, στην αναπαραγωγή των διακοσμητικών υδρόβιων ζωικών και φυτικών οργανισμών, στην καλλιέργεια μαργαριταριών σε κατάλληλα είδη μαλακίων και τέλος στην ανακύκλωση οργανικών αποβλήτων.

Ως εκ τούτου, η υδατοκαλλιέργεια αποκτά ιδιαίτερη σημασία ως μια σχετικά νέα μορφή παραγωγής τροφίμων πλούσιων σε πρωτεΐνες και σε αντίθεση με την αλιεία αποτελεί μια συνεχή, στο χώρο και στο χρόνο, πηγή υδρόβιων προϊόντων.

3.3 Ιστορικό

Η θαλάσσια ιχθυοκαλλιέργεια σε πλωτούς ιχθυοκλωβούς αναπτύχθηκε με ταχείς ρυθμούς τα τελευταία 20 χρόνια και σήμερα αποτελεί την πιο συνηθισμένη μέθοδο εκτροφής σε προστατευμένες ή ημικτεθειμένες περιοχές.

Η πρώτη γενιά θαλασσίων συστημάτων εκτροφής (κλωβών) ήταν κυρίως ξύλινες κατασκευές. Η αύξηση της παραγωγής και η ανάγκη για πιο αποτελεσματική φροντίδα των ψαριών οδήγησε στην ανάπτυξη μιας δεύτερης γενιάς θαλάσσιων κλωβών με τη μορφή εξέδρας. Τα συστήματα αυτά, που ήταν κατασκευασμένα από ξύλο, πολυαιθυλένιο και μέταλλο (καθώς και συνδυασμούς των υλικών αυτών), αποδείχθηκαν πολύ αποδοτικά, σχετικά φθηνά, εύκολα στη μετακίνηση και απλά στη διαχείριση.

Η γρήγορη επέκταση της θαλάσσιας ιχθυοκαλλιέργειας σε κλωβούς σε ορισμένες περιοχές, δημιούργησε έλλειψη κατάλληλων περιοχών για μελλοντική επέκταση. Τα παραπάνω, σε συνδυασμό με την αύξηση της ζήτησης των παράκτιων περιοχών για άλλες ανταγωνιστικές χρήσεις (π.χ. τουρισμός, αλιεία), που είχε σαν αποτέλεσμα την αναπόφευκτη σύγκρουση μεταξύ των διαφόρων χρηστών και την περιβαλλοντική ανησυχία του κοινού, δημιούργησαν την ανάπτυξη μιας τρίτης γενιάς θαλάσσιων κλωβών. Η τρίτη αυτή γενιά είναι τα συστήματα που λειτουργούν σε περιοχές ανοιχτής θάλασσας και χρησιμοποιούν διχτυοκλωβούς μεγάλου όγκου.

3.4 Οι υδατοκαλλιέργειες στην Ελλάδα

Η υδατοκαλλιέργεια αποτελεί πλέον για τη Χώρα μας ένα σημαντικό τομέα της πρωτογενούς παραγωγής, με τεχνικές, οικονομικές και κοινωνικές διαστάσεις. Μέχρι τις αρχές της δεκαετίας του '80, στην Ελλάδα ήταν γνωστές μόνο οι υδατοκαλλιέργειες εκτατικής μορφής των λιμνοθαλασσών και από τις εντατικές αυτές των εσωτερικών υδάτων και κυρίως της πέστροφας.

Κατά την τελευταία δεκαετία, οι εντατικές ιχθυοκαλλιέργειες θαλασσινών ειδών έχουν αναδειχθεί σε έναν από τους πλέον αναπτυσσόμενους τομείς στηριζόμενες τόσο στην αξιοποίηση των ευνοϊκών συνθηκών των ελληνικών θαλασσών, όσο και στη διαρθρωτική πολιτική ενισχύσεων από την Ευρωπαϊκή Ένωση, με αποτέλεσμα η Ελλάδα να κατέχει την πρώτη θέση στη Ευρωπαϊκή Ένωση στην παραγωγή θαλασσινών ειδών εντατικής καλλιέργειας.

Η έναρξη της υδατοκαλλιέργειας στην Ελλάδα, το 1951, συμπίπτει με την ίδρυση του πρώτου ιχθυογεννητικού σταθμού στο Λούρο. Τα ιχθύδια που παράγονταν τότε προορίζονταν για εμπλουτισμούς λιμνών και ποταμών. Μετά το 1962, και σε σύντομο χρονικό διάστημα, αναπτύχθηκαν τα πρώτα ιχθυοτροφεία που σταδιακά εξαπλώθηκαν σε ολόκληρη την Ελλάδα. Ωστόσο, μέχρι το 1981, οι δραστηριότητες περιορίζονταν στην λειτουργία μονάδων εκτατικής πεστροφοκαλλιέργειας, κυπρινοτροφείων εκτατικής μορφής και σε 5 – 6 μονάδες καλλιέργειας μυδιών.

Σήμερα υπολογίζεται ότι στην Ελλάδα λειτουργούν 408 μονάδες υδατοκαλλιέργειας (ΛΑΜΑΝΣ Α.Ε. 2006). Στις υφιστάμενες πλωτές και χερσαίες μονάδες εκτρέφονται πολλά είδη ψαριών τα πιο χαρακτηριστικά από τα οποία είναι η πέστροφα, ο κυπρίνος και το χέλι για τα γλυκά νερά και η τσιπούρα το λαβράκι, μυτάκι, φαγκρί, η μουρμούρα κ.α καθώς και ορισμένα οστρακοειδή όπως τα μύδια και τα στρείδια.

Ιδιαίτερα ενδιαφέρουσα είναι η παράθεση νεότερων στοιχείων τα οποία αφορούν τη γεωγραφική κατανομή των μονάδων στην Ελλάδα. Από τα στοιχεία αυτά είναι εμφανής η προσπάθεια για αξιοποίηση των περιοχών εκείνων που συνδυάζουν την αξιοποίηση των γεωμορφολογικών, κλιματολογικών, κοινωνικών και οικονομικών πλεονεκτημάτων.

Στο πίνακα που ακολουθεί γίνεται η απεικόνιση του συνόλου των μονάδων ιχθυοκαλλιέργειας που υπάρχουν στην χώρα ανά Περιφέρεια και ανά Νομό, και η γίνεται παράλληλα η κατανομή τους σε κλωβούς θαλάσσης, χερσαίες δεξαμενές και ιχθυογεννητικών σταθμών, ενώ αναφέρονται και μονάδες οι οποίες είναι εγκατεστημένες στις αντίστοιχες περιοχές, βρίσκονται εκτός λειτουργίας.

Πίνακας 4: Κατανομή μονάδων ιχθυοκαλλιέργειας ανά Νομό (Πηγή: Χάρτης με την απεικόνιση των μονάδων από την εταιρεία Lamans A.E., 2006)

| ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ | Σύνολο ιχθ/κων μονάδων | Μονάδες Πάχυνσης | | | Ιχθυογεννητικοί Σταθμοί | |
|--|------------------------------|------------------|-----------------------|----------------------|----------------------------|----------------------|
| | | Κλωβοί | Χερσαίες δεξαμενές | Εκτός λειτουργίας | ΣΧΙ | Εκτός λειτουργίας |
| <u>ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ – ΘΡΑΚΗΣ</u> | | | | | | |
| N. ΚΑΒΑΛΑΣ | 1 | 1 | | | | |
| N. ΞΑΝΘΗΣ | 1 | | 1 | | | |
| N. ΡΟΔΟΠΗΣ | 2 | | | 1 | 1 | |
| <u>ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ</u> | | | | | | |
| N. ΧΑΛΚΙΔΙΚΗΣ | 4 | 4 | | | | |
| N. ΠΙΕΡΙΑΣ | 2 | | | | 2 | |
| <u>ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ</u> | | | | | | |
| N. ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ | 3 | 3 | | | | |
| <u>ΗΠΕΙΡΟΥ</u> | | | | | | |
| N. ΘΕΣΠΡΩΤΙΑΣ | 29 | 27 | | 1 | 1 | |
| N. ΠΡΕΒΕΖΗΣ | 12 | 11 | | 1 | | |
| <u>ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ</u> | | | | | | |
| N. ΒΟΙΩΤΙΑΣ | 10 | 8 | | 1 | 1 | |
| N. ΕΥΒΟΙΑΣ | 41 | 34 | | 1 | 6 | |
| N. ΦΘΙΩΤΙΔΑΣ | 43 | 29 | | 5 | 7 | 2 |
| N. ΦΩΚΙΔΑΣ | 16 | 12 | | | 4 | |
| <u>ΑΤΤΙΚΗΣ</u> | | | | | | |
| N. ΑΤΤΙΚΗΣ | 29 | 24 | | 3 | 2 | |
| <u>ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ</u> | | | | | | |
| N. ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝΙΑΣ | 33 | 28 | | | 5 | |

| | | | | | | |
|-------------------------------|------------|------------|----------|-----------|-----------|----------|
| <u>ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ</u> | | | | | | |
| N. ΑΡΓΟΛΙΔΑΣ | 27 | 21 | | 5 | 1 | |
| N. ΑΡΚΑΔΙΑΣ | 5 | 5 | | | | |
| N. ΚΟΡΙΝΘΙΑΣ | 32 | 24 | | 6 | 2 | |
| N. ΜΕΣΣΗΝΙΑΣ | 2 | 2 | | | | |
| <u>ΙΟΝΙΩΝ ΝΗΣΩΝ</u> | | | | | | |
| N. ΚΕΡΚΥΡΑΣ | 1 | 1 | | | | |
| N. ΚΕΦΑΛΟΝΙΑΣ-ΙΘΑΚΗΣ | 41 | 35 | | 3 | 3 | |
| N. ΛΕΥΚΑΔΑΣ | 2 | 1 | | 1 | | |
| <u>ΒΟΡΕΙΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ</u> | | | | | | |
| N. ΛΕΣΒΟΥ | 6 | 4 | | 1 | 1 | |
| N. ΧΙΟΥ | 17 | 16 | | | 1 | |
| N. ΣΑΜΟΥ | 2 | 2 | | | | |
| <u>ΝΟΤΙΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ</u> | | | | | | |
| N. ΔΩΔΕΚΑΝΗΣΟΥ | 38 | 28 | 2 | 5 | 3 | |
| N. ΚΥΚΛΑΔΩΝ | 4 | 4 | | | | |
| <u>ΚΡΗΤΗΣ</u> | | | | | | |
| N. ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ | 1 | | | | 1 | |
| N. ΧΑΝΙΩΝ | 1 | 1 | | | | |
| N. ΛΑΣΙΘΙΟΥ | 3 | 1 | | 1 | 1 | |
| Σύνολο | 408 | 326 | 3 | 35 | 42 | 2 |

4. Στόχοι και στρατηγικές ανάλυσης επικινδυνότητας

4.1 Γενικά

Ο πιο συνηθισμένος ορισμός που χρησιμοποιείται σήμερα για την Ανάλυση Επικινδυνότητας (Risk Assessment), σύμφωνα με τον Αμερικάνικο Φορέα Περιβαλλοντικής Προστασίας E.P.A. (U.S Environmental Protection Agency) προέρχεται από τον ετήσιο απολογισμό για το 1983 του Εθνικού Συμβουλίου Έρευνας της Εθνικής Ακαδημίας Επιστημών των Ηνωμένων Πολιτειών Αμερικής, με τίτλο «Ανάλυση επικινδυνότητας στην Ομοσπονδιακή κυβέρνηση: Διαχείριση της διαδικασίας (National Research Council, 1983)» και έχει ως εξής:

Ανάλυση επικινδυνότητας ορίζεται η διαδικασία κατά την οποία γίνεται συλλογή και ανάλυση των αναγκαίων εκείνων πληροφοριών που απαιτούνται για να εξακριβωθεί εάν ένας περιβαλλοντικός κίνδυνος μπορεί να βλάψει εκτεθειμένα σε αυτόν άτομα και οικοσυστήματα.

Για την διαδικασία αυτή απαιτείται ιδιαίτερη πειθαρχία και συντονισμός για το λόγο ότι πηγάζει από πολλά διαφορετικά επιστημονικά πεδία όπως η βιολογία, η τοξικολογία, η οικολογία, η μηχανική, η γεωλογία, η στατιστική και οι κοινωνικές επιστήμες, με στόχο τη δημιουργία ενός ορθολογικού πλαισίου για την εκτίμηση των ενδεχόμενων περιβαλλοντικών κινδύνων.

Παρότι ο παραπάνω ορισμός έχει εμπλουτιστεί και επεξεργαστεί από μεταγενέστερα έγγραφα της Εθνικής Ακαδημίας Επιστημών των Ηνωμένων Πολιτειών, σε γενικές γραμμές αντιπροσωπεύει σε μεγάλο βαθμό την έννοια της Ανάλυσης Επικινδυνότητας, όπως πραγματοποιείται τουλάχιστον από τον Αμερικάνικο Φορέα Περιβαλλοντικής Προστασίας.

Η Ανάλυση Επικινδυνότητας χρησιμοποιείται από ανάλογους φορείς που σχετίζονται με το περιβάλλον και την προστασία αυτού, ως εργαλείο για την ενοποίηση των δεδομένων που προκύπτουν από τη μελέτη των συνεπειών από την έκθεση σε διάφορους περιβαλλοντικούς κινδύνους με σκοπό το χαρακτηρισμό τους σε ενδεχόμενους κινδύνους για την ανθρώπινη υγεία ή το περιβάλλον.

4.2 Ιστορική αναδρομή

Ως έννοια, η ανάλυση επικινδυνότητας πρωτοκάνει την εμφάνισή της στα μέσα της δεκαετίας του '70 και συγκεκριμένα με την πρώτη ολοκληρωμένη μελέτη του Αμερικάνικου Φορέα Προστασίας Περιβάλλοντος (EPA) με αναφορά στο βινυλοχλωρίδιο και τις επιπτώσεις από την έκθεση σε αυτό (Kuzmack και McGaughy, 1975). Εν συνεχεία, και συγκεκριμένα το 1976 κατατίθεται μια ανάλογη μελέτη με αναφορά στις διαδικασίες και οδηγίες για τον κίνδυνο στην υγεία και τις οικονομικές επιπτώσεις από ουσίες με υποψία για καρκινογένεση (Train, 1976).

Μερικά χρόνια αργότερα, το 1980, ο EPA ανακοινώνει μελέτη με τα κριτήρια της ποιότητας του νερού με στοιχεία για 64 μολυσματικές ουσίες (USEPA, 1980). Κατά διάρκεια της ίδιας δεκαετίας, κάνουν την εμφάνιση τους αρκετές μελέτες παρόμοιου περιεχομένου συμπεριλαμβανομένου και του «Κόκκινου Βιβλίου / Red Book» (NRC, 1984), ενώ ιδιαίτερες μελέτες γίνονται για τον καρκίνο, τις μεταλλάξεις, την τοξικολογία και πολλές χημικές ενώσεις.

Κι ενώ μέχρι τότε οι μελέτες προσανατολιζόνταν κυρίως στην ανθρώπινη υγεία, τη δεκαετία του '90 γίνεται μια επέκταση των ερευνών σε περιβαλλοντικά θέματα και στην οικολογία, με αναφορές στις επιπτώσεις των φυτοφαρμάκων στη διατροφή βρεφών και παιδιών (NRC, 1993) και την εμφάνιση του «Μπλε Βιβλίου / Blue Book» για την κατανόηση κινδύνων και τη λήψη αποφάσεων σε μια δημοκρατική κοινωνία (NRC, 1996).

Τα επόμενα χρόνια, η ανάλυση επικινδυνότητας αποτελεί ένα σημαντικό κομμάτι των ερευνητικών φορέων με πολλές μελέτες να πραγματοποιούνται με στόχο αυτή καθ' αυτή τη βελτίωση του ίδιου του συστήματος και των διαδικασιών, όπως οδηγίες για πληροφορίες ποιότητας (USEPA, 2002), μελέτη για τους παράγοντες που χρησιμοποιούνται στην εκτίμηση επιστημονικών και τεχνικών πληροφοριών (USEPA, 2003) και άλλα.

Είναι προφανές ότι όσο εξελίσσεται στην δεκαετία αυτή το αντικείμενο, τόσο πιο αναλυτικές και επαρκείς θα είναι οι πληροφορίες που λαμβάνονται για τη φύση, το είδος και το μέγεθος των επικείμενων κινδύνων που θα οδηγήσουν στη λήψη αποφάσεων και νέων κανονισμών και οδηγιών για την προστασία του περιβάλλοντος και της δημόσιας υγείας.

4.3 Στόχος και στρατηγικές ανάλυσης επικινδυνότητας

Στόχος του φορέα ή του οργανισμού ή και γενικότερα οποιοδήποτε χρησιμοποιεί τα ανάλογα εργαλεία για την εφαρμογή συστήματος ανάλυσης επικινδυνότητας στα πλαίσια της διαχείρισης κινδύνων (Risk Management) είναι η προστασία της ανθρώπινης υγείας και η διασφάλιση του φυσικού περιβάλλοντος – αέρας, έδαφος και νερό – από το οποίο άλλωστε εξαρτάται και η ζωή. Το έργο αυτό εκπληρώνεται συν τοις άλλοις με την ανάπτυξη και την εφαρμογή κανονισμών και περιβαλλοντικής νομοθεσίας που θεσπίζονται από την Πολιτεία. Η εφαρμογή περιβαλλοντικών νόμων μπορεί να συνδυαστεί με διάφορες επιχορηγήσεις και οικονομική συμβολή στους φορείς που θα εκπονήσουν αντίστοιχα περιβαλλοντικά προγράμματα, ελεγχόμενα και εγκεκριμένα από την αρμόδια επιτροπή, ή πιστοποιημένο όργανο της Πολιτείας για τα συστήματα ανάλυσης επικινδυνότητας.

Για τον καθορισμό περιβαλλοντικών μέτρων, πολιτικής, οδηγιών, κανονισμών, αρχών και δράσεων απαιτείται λήψη αποφάσεων, διαδικασία με ιδιαίτερες απαιτήσεις. Η λήψη αποφάσεων σε περιβαλλοντικά ζητήματα είναι συχνά μια αμφιλεγόμενη διαδικασία λόγω του ότι εμπλέκεται σε αυτή ένα πλήθος διαφόρων παραγόντων: επιστημονικών, κοινωνικών, οικονομικών, πολιτικών, τεχνολογικών, νομοθετικών.

Συνεπώς, δεν είναι λίγες οι φορές που τα αντικρουόμενα συμφέροντα που προκύπτουν από τους παραπάνω παράγοντες έχουν επιπτώσεις στην έγκαιρη και αποτελεσματική λήψη αποφάσεων σε περιβαλλοντικά θέματα. Επί παραδείγματι, η θέσπιση ενός περιβαλλοντικού μέτρου το οποίο είναι αρκετά ελαστικό ενδέχεται να θέτει σε κίνδυνο τη δημόσια υγεία, τη στιγμή που ένα ιδιαίτερα αυστηρό μέτρο μπορεί να επιφέρει οικονομικές απώλειες ιδίως σε μικρότερες και πιο περιθωριοποιημένες περιοχές.

Οι αποφάσεις για περιβαλλοντικά ζητήματα είναι, ως επί το πλείστον, χρονικά ευαίσθητες, όταν για παράδειγμα η δημόσια υγεία τίθεται ή υπάρχει υποψία ότι μπορεί να τεθεί σε κίνδυνο. Σε περιπτώσεις σαν κι αυτήν οι αποφάσεις συχνά λαμβάνονται υπό πίεση, με ελλιπείς πληροφορίες και χωρίς να υπάρχει δυνατότητα να γίνουν οι απαιτούμενες έρευνες, ενώ δεν είναι σπάνιο τέτοιες περιπτώσεις να καταλήγουν στο δικαστήριο.

Ένας καλά οργανωμένος φορέας ή οργανισμός εφαρμόζει συστήματα ανάλυσης επικινδυνότητας με στόχο αυτόν ακριβώς τον καθορισμό του καλύτερου δυνατού χαρακτηρισμού των κινδύνων και της ταυτοποίησης αυτών, τα οποία βασίζονται σε μια αυστηρή ανάλυση των διαθέσιμων πληροφοριών και γνώσεων.

Η περιγραφή και το μέγεθος του κινδύνου, η επεξήγηση για τον κίνδυνο αυτό και το κατά πόσο αυτές είναι αξιόπιστες, σημεία στα οποία οι πληροφορίες είναι ελλιπείς ή περιορισμένες και καταγραφή όλων των αποδεικτικών στοιχείων για το χαρακτηρισμό του κινδύνου είναι τα σημαντικότερα από τα βήματα που ακολουθεί ένας φορέας ή ένας οργανισμός κατά διαδικασία εφαρμογής του συστήματος ανάλυσης επικινδυνότητας.

Εν συνεχεία, κι αφού οι παραπάνω διαδικασίες έχουν πραγματοποιηθεί και τα απαιτούμενα στοιχεία έχουν συγκεντρωθεί, γίνεται η ενσωμάτωση τους με όλες τις υπόλοιπες σχετικές πληροφορίες – κοινωνικές, οικονομικές, πολιτικές, ρυθμιστικές – έτσι ώστε να παρθούν οι αποφάσεις που χρειάζονται για τη διαχείριση του κινδύνου.

Ως εκ τούτου, η ανάλυση επικινδυνότητας δίνει τις καλύτερες δυνατές πληροφορίες στα άτομα τα αρμόδια για τη λήψη αποφάσεων όσον αφορά τις επιπτώσεις του υπό εξέταση κινδύνου, κι έτσι οδηγούμαστε στη λήψη αποφάσεων για περιβαλλοντικά ζητήματα, με το μικρότερο δυνατό κόστος και οι οποίες θα μπορούν να σταθούν και να υποστηριχτούν ακόμη και στις περιπτώσεις που τέτοια θέματα καταλήγουν δικαστικώς.

Πρωταρχικός σκοπός μιας ανάλυσης επικινδυνότητας συνεπώς, είναι η ενημέρωση του υπεύθυνου για τη διαδικασία της λήψης αποφάσεων, και όχι αυτή καθ' αυτή η διαμόρφωση προτάσεων ή αποφάσεων, δίνοντας του τις απαραίτητες πληροφορίες που θα επεξεργαστεί σε συνδυασμό και με άλλες σχετικές πληροφορίες.

Ένας φορέας εφαρμογής συστημάτων ανάλυσης επικινδυνότητας χρησιμοποιεί τη διαδικασία αυτή σαν την πηγή από την οποία θα αντλήσει τις επιστημονικές πληροφορίες για την λήψη ορθολογιστικών και ασφαλών, τόσο για τη δημόσια υγεία όσο και για το περιβάλλον, αποφάσεων. Παραδείγματα τέτοιων αποφάσεων περιλαμβάνουν τον καθορισμό επιτρεπτών ορίων για τοξικές χημικές ουσίες, υπολογισμό επιτρεπόμενων ποσοτήτων για τη διαχείριση επικίνδυνων αποβλήτων, αλλά και την επιλογή μεθόδων για εξυγίανση περιοχών ειδικού ενδιαφέροντος.

Η χρήση αξιόπιστων επιστημονικών τεχνικών και μεθόδων στην ανάλυση επικινδυνότητας υποστηρίζει άμεσα τη διαδικασία λήψης αποφάσεων, δεν είναι όμως ο μόνος παράγοντας που ένας risk manager λαμβάνει υπόψη του. Αντιθέτως, είναι ευρέως αποδεκτό – από την επιστημονική κοινότητα, τα ρυθμιστικά όργανα αλλά και το δικαστικό σώμα – ότι είναι εξίσου σημαντικό να ληφθούν υπόψη και άλλοι παράγοντες ταυτόχρονα με την επιστήμη. Σε ορισμένες περιπτώσεις δε, η εξέταση των παραγόντων αυτών κρίνεται υποχρεωτική και άκρως αναγκαία.

Ορισμένοι από τους παράγοντες αυτούς είναι οι ακόλουθοι:

- 1) **Οικονομικοί παράγοντες** (κόστος και οφέλη από τη διαχείριση κινδύνων)
- 2) **Νόμοι και νομικές αποφάσεις** (το πλαίσιο το οποίο ορίζει, απαγορεύει και απαιτεί ορισμένες δράσεις)
- 3) **Κοινωνικοί παράγοντες** (χαρακτηριστικά / ιδιότητες ατόμων ή πληθυσμιακών ομάδων οι οποίες είναι ευπαθείς σε κινδύνους)
- 4) **Τεχνολογικοί παράγοντες** (βιωσιμότητα, επίδραση και εύρος που θα έχουν οι επιλογές της διαχείρισης κινδύνων)
- 5) **Πολιτικοί παράγοντες** (αλληλεπίδραση μεταξύ διαφόρων πολιτικών σωμάτων, παρατάξεων καθώς και της μερίδας των πολιτών που εκπροσωπούν)
- 6) **Δημόσιοι παράγοντες** (κώδικας συμπεριφοράς και αξιών των ατόμων και της κοινωνίας γενικότερα με σεβασμό σε ένα περιβάλλον ποιότητας, στους περιβαλλοντικούς κινδύνους και βέβαια στις τακτικές διαχείρισης των κινδύνων αυτών)

Συνεπώς, λαμβάνοντας υπόψη το σύνολο των παραγόντων που προαναφέρθηκαν και εστιάζοντας στους πιο σημαντικούς ανάλογα με την περίπτωση, οδηγούμαστε σε διαδικασίες με μεγαλύτερα ποσοστά αξιοπιστίας και αποτελεσματικότητας στην ανάλυση επικινδυνότητας.

5. Ανάπτυξη μεθοδολογίας για την εφαρμογή ανάλυσης επικινδυνότητας στην αλληλεπίδραση μονάδων ιχθυοκαλλιέργειας με κητώδη, φώκιες και θαλάσσιες χελώνες

5.1 Γενικά

Η ανάλυση επικινδυνότητας (Risk assessment) για την αλληλεπίδραση με κητώδη, φώκιες και θαλάσσιες χελώνες είναι ένα βασικό σημείο στα πλαίσια της διαχείρισης κινδύνων σε μια μονάδα ιχθυοκαλλιέργειας, του λεγόμενου Risk Management, όπως προαναφέρθηκε και αποτελεί τη συνιστώσα δύο ξεχωριστών εννοιών: της *ανάλυσης του κινδύνου* (Risk analysis) και της *εκτίμησης του κινδύνου* (Risk evaluation) που αναλύονται διεξοδικά παρακάτω.

Για την εφαρμογή ανάλυσης επικινδυνότητας σε ένα θέμα με ιδιαιτερότητες, όπως αυτό της επικείμενης εργασίας, που συνδυάζει το οικολογικό ενδιαφέρον με τη σπουδαιότητα της επιχειρηματικής ανάπτυξης του κλάδου της ιχθυοκαλλιέργειας, η μεθοδολογία που χρησιμοποιείται είναι πολύ σημαντικό να διαμορφωθεί με σχολαστικότητα και σαφήνεια. Επίσης, είναι σημαντικό να είναι μια μεθοδολογία ρεαλιστική στην εφαρμογή, που να απαιτεί συγκεκριμένο αριθμό ατόμων με επιστημονική κατάρτιση, να είναι εφαρμόσιμη χωρίς υπέρογκο προϋπολογισμό και να μπορεί να δώσει ικανοποιητικά αποτελέσματα με προοπτικές άμεσης αξιοποίησής τους.

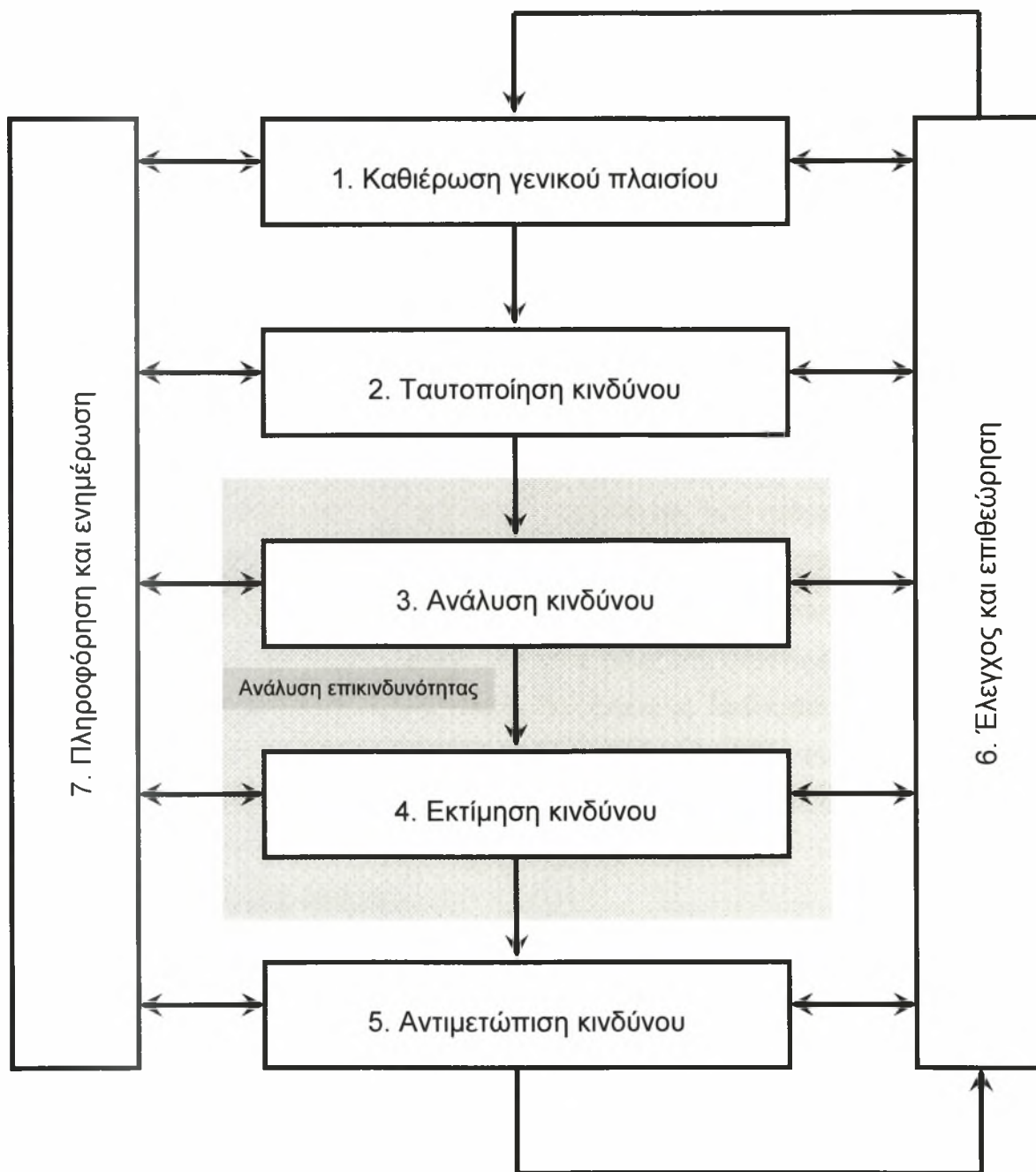
Η διαχείριση κινδύνων - και κατ' επέκταση η ανάλυση επικινδυνότητας - πραγματοποιείται με τη βοήθεια κατάλληλων προτύπων, εγκεκριμένων από τους αρμόδιους φορείς, τα οποία διαμορφώνονται ανάλογα, εμπλουτίζονται και εξελίσσονται σύμφωνα με τις απαιτήσεις που προκύπτουν με την πάροδο των ετών. Για τις ανάγκες της παρούσας εργασίας γίνεται σε ένα μεγάλο ποσοστό χρήση του **προτύπου AS/NZS 4360:1999** που έχει εφαρμοστεί με επιτυχία στη διαχείριση κινδύνων στην Αυστραλία και τη Νέα Ζηλανδία.

Ένα πρότυπο για τη διαχείριση κινδύνων παρέχει το γενικό οδηγό με βάση τον οποίο θα προσδιοριστεί και θα εφαρμοστεί η διαδικασία του Risk Management, η οποία περιλαμβάνει: την καθιέρωση ενός γενικού πλαισίου, την ταυτοποίηση του κινδύνου, την ανάλυση, την εκτίμηση, την αντιμετώπιση, την πληροφόρηση και ενημέρωση και τον έλεγχο αυτού.

5.2 Δομή γενικού πλαισίου για τη διαχείριση κινδύνων

Στην προκειμένη εργασία ως κίνδυνος (= risk) εννοείται η αλληλεπίδραση θαλάσσιων χελωνών, φωκιών και κητώδων με μονάδες ιχθυοκαλλιέργειας και αυτός είναι ο κίνδυνος που θα εξεταστεί.

Πιο συγκεκριμένα, οι επιμέρους διαδικασίες στις οποίες χωρίζεται η διαχείριση του κινδύνου απεικονίζονται στο διάγραμμα που ακολουθεί:



Διάγραμμα 1: Διαδικασία διαχείρισης κινδύνου (Risk management)

5.3 Ανάλυση γενικού πλαισίου για τη διαχείριση κινδύνων

Σύμφωνα με το διάγραμμα 1, τα βήματα που ακολουθούνται για τη διαχείριση του κινδύνου είναι συγκεκριμένα και με συγκεκριμένη σειρά. Κάθε διαδικασία συνδέεται με την προηγούμενη και παρέχει πληροφορίες στην επόμενη. Όπως έχει αναφερθεί οι διαδικασίες που αναφέρονται στα βήματα 3 και 4 αποτελούν την ανάλυση επικινδυνότητας και στο διάγραμμα εμφανίζονται εντός του σκιαγραφημένου πλαισίου. Πιο αναλυτικά δε, σε κάθε διαδικασία ισχύουν τα ακόλουθα:

5.3.1 Καθιέρωση του γενικού πλαισίου

Το πρώτο βήμα είναι η καθιέρωση της στρατηγικής που θα ακολουθηθεί, δηλαδή το περιεχόμενο, η δομή και η οργάνωση του πλαισίου πάνω στο οποίο θα εφαρμοστεί η διαχείριση κινδύνων. Έτσι, στο στάδιο αυτό συγκροτείται η ομάδα έργου, συντάσσονται τα χρονοδιαγράμματα των διαδικασιών που θα λάβουν χώρα, γίνεται η δομή της στρατηγικής και φυσικά καθορίζεται η βάση πάνω στην οποία θα γίνουν οι διαδικασίες αυτές. Βάση στην προκειμένη περίπτωση αποτελεί η επιλογή των ειδών των ζώων για τα οποία θα εξεταστεί η αλληλεπίδρασή τους με μονάδες ιχθυοκαλλιέργειας.

5.3.2 Ταυτοποίηση κινδύνου

Σε δεύτερο στάδιο γίνεται η ταυτοποίηση του κινδύνου. Δίνεται με λίγα λόγια η απάντηση στο ερώτημα *τι μπορεί να συμβεί και πώς μπορεί να συμβεί* αυτό, αφότου γίνει η συγκέντρωση των απαραίτητων στοιχείων για τη φύση και το είδος του εξεταζόμενου κινδύνου. Συνεπώς, η έρευνα πάνω στα στοιχεία βιολογίας των ζώων που μας ενδιαφέρουν καθώς και η μελέτη της κατανομής των μονάδων ιχθυοκαλλιέργειας στην χώρα, όπως περιγράφονται στα κεφάλαια 2 και 3 αντίστοιχα, δίνουν τα βασικά στοιχεία για τον προσδιορισμό και την ταυτοποίηση του κινδύνου από την αλληλεπίδραση των ζώων αυτών σε μονάδες. Τα στοιχεία που συγκεντρώνονται στο δεύτερο στάδιο επεξεργάζονται στο τρίτο όπου γίνεται η ανάλυση του κινδύνου.

5.3.3 Ανάλυση κινδύνου

Έχοντας προσδιορίσει τη φύση και το είδος του κινδύνου περνάμε στο στάδιο της ανάλυσης κατά το οποίο εξετάζεται το εύρος των πιθανών επιπτώσεων (consequences) και η πιθανότητα κάποιες από αυτές να συμβούν (likelihood). Επιπτώσεις και πιθανότητες συνδυάζονται κυρίως με τη βοήθεια στατιστικής ανάλυσης και υπολογισμών, ώστε να γίνει εκτίμηση του μεγέθους και του επιπέδου του κινδύνου (= level of risk: Υψηλό, Μεσαίο, Χαμηλό).

Σε περιπτώσεις που δεν υφίστανται καταγεγραμμένα ανάλογα δεδομένα μπορούν να γίνουν εκτιμήσεις με τη βοήθεια των κατάλληλων εργαλείων (ερωτηματολόγια, σχετική εμπειρία, σχετική βιβλιογραφία, πειραματικές διαδικασίες, οικονομικά και μηχανικά μοντέλα, επιστημονικά πρωτόκολλα, συνεντεύξεις με αρμόδια άτομα κ.α.). Ένα χαρακτηριστικό δείγμα ερωτηματολογίων που μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην προκειμένη περίπτωση επισυνάπτεται στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ, σελ. 84. Από την επεξεργασία των στοιχείων που θα προκύψουν από τα ερωτηματολόγια αυτά θα γίνει η συλλογή χρήσιμων στοιχείων και πληροφοριών για τη συχνότητα εμφάνισης του φαινομένου σε μια μονάδα, για τις επιπτώσεις που είχε τόσο ως προς τον εξοπλισμό και τη λειτουργία της μονάδας όσο και ως προς την υγεία και τη σωματική ακεραιότητα του ζώου, αλλά ακόμη και την αντίληψη που επικρατεί για τη σχέση αυτή μεταξύ των υπό εξέταση ζώων και των μονάδων.

Σύμφωνα με το προαναφερόμενο πρότυπο **AS/NZS 4360:1999**, η ανάλυση ενός κινδύνου μπορεί να είναι ποιοτική, ημι – ποσοτική ή ποσοτική, ή και συνδυασμός αυτών, ανάλογα την περίπτωση και τις διαθέσιμες πληροφορίες. Στη πράξη, αρχικά χρησιμοποιείται η ποιοτική ανάλυση με στόχο να δοθούν γενικές ενδείξεις για το επίπεδο του κινδύνου, ενώ έπειτα πιθανώς να γίνει μια πιο συγκεκριμένη ποσοτική ανάλυση στην οποία γίνεται απεικόνιση με αριθμούς και στατιστικά στοιχεία.

Η ανάλυση του κινδύνου στην παρούσα εργασία εστιάζεται στην επιλογή των περιοχών μελέτης, όπως περιγράφεται παρακάτω (παρ. 5.4.1, σελ. 49) με σκοπό να συγκεκριμενοποιηθούν ποιες είναι εκείνες ακριβώς οι περιοχές στις οποίες η διανομή των ερωτηματολογίων, η περαιτέρω έρευνα, η αυτοψία από τους επιστήμονες της ομάδας έργου και ανάλογες λοιπές διαδικασίες θα έχουν νόημα και κυρίως πρακτική εφαρμογή. Συνεπώς στην εργασία αυτή, κατά τη διαδικασία της εκτίμησης του κινδύνου, θα γίνει και λόγος για περιοχές υψηλού, μεσαίου και χαμηλού κινδύνου.

5.3.4 Εκτίμηση κινδύνου

Στο τέταρτο στάδιο γίνεται αυτή ακριβώς η εκτίμηση για το αν ένας κίνδυνος είναι υψηλού, μεσαίου ή χαμηλού επιπέδου αξιολογώντας τις πληροφορίες και τα στοιχεία από τις διαδικασίες που έχουν προκύψει στα προηγούμενα στάδια. Στην περίπτωση που τα επίπεδα του κινδύνου χαρακτηριστούν χαμηλά, τότε ο κίνδυνος αυτός κατατάσσεται εντός ανεκτών ορίων και ενδέχεται να μην απαιτούνται περαιτέρω μέτρα αντιμετώπισης. Στην αντίθετη περίπτωση προχωράμε στο επόμενο βήμα που αφορά στην αντιμετώπιση κινδύνων. Τα αποτελέσματα από τη διαδικασία της εκτίμησης του κινδύνου απεικονίζονται για καλύτερη επεξεργασία με τη βοήθεια πινάκων (βλ. «Αποτελέσματα» Κεφ. 6 σελ.59).

5.3.5 Αντιμετώπιση κινδύνου

Για τους κινδύνους που χαρακτηρίζονται χαμηλού επιπέδου – άρα και χαμηλής προτεραιότητας – (όπως για παράδειγμα σε περιοχές που ενδεχομένως χαρακτηριστούν χαμηλού κινδύνου) γίνεται απλώς έλεγχος ρουτίνας σε συγκεκριμένα χρονικά διαστήματα. Για κινδύνους όλων των υπολοίπων επιπέδων αναπτύσσεται το κατάλληλο σύστημα διαχείρισης για την αντιμετώπισή τους, σύμφωνα με τις εκάστοτε συνθήκες και απαιτήσεις.

5.3.6 Έλεγχος και επιθεώρηση

Το στάδιο αυτό περιλαμβάνει τις διαδικασίες ελέγχου που θα εφαρμοστούν για την επιθεώρηση του συνόλου του συστήματος διαχείρισης κινδύνων.

Ο έλεγχος του συστήματος είναι αναγκαίος και ιδίως η αποτελεσματικότητα αυτού, η στρατηγική που εφαρμόζεται καθώς και τα μέτρα αντιμετώπισης, όπου απαιτούνται.

5.3.7 Πληροφόρηση και ενημέρωση

Η διαχείριση κινδύνων ολοκληρώνεται με διαδικασίες ενημέρωσης και πληροφόρησης των άμεσα και έμμεσα ενδιαφερομένων, τόσο σε επίπεδο κάθε σταδίου ξεχωριστά, όσο και για το σύνολο του συστήματος διαχείρισης.

Οι ενδιαφερόμενοι μπορεί να προέρχονται από πολλές διαφορετικές κατηγορίες όπως π.χ φορείς τις πολιτείας, μη – κυβερνητικές οργανώσεις, εταιρείες του ιδιωτικού τομέα, μεμονωμένα άτομα, μέσα μαζικής ενημέρωσης, διάφοροι οργανισμοί, ερευνητικά ιδρύματα κ.ο.κ.

5.4 Ανάλυση επικινδυνότητας

Ο κεντρικός άξονας της μεθοδολογίας για την ανάλυση επικινδυνότητας στη σχέση αλληλεπίδρασης μεταξύ μονάδων ιχθυοκαλλιέργειας και κητωδών, φωκιών και θαλάσσιων χελωνών, χωρίζεται σε δύο βασικά μέρη: το πρώτο αφορά στην **επιλογή των περιοχών μελέτης (key-areas)** και το δεύτερο στην **ταξινόμηση και ποσοτικοποίηση περιοχών με βάση το επίπεδο κινδύνου (risk ranking)**.

5.4.1 Επιλογή περιοχών μελέτης

Η επιλογή των περιοχών μελέτης θα γίνει με βάση συγκεκριμένα κριτήρια με στόχο να συγκεκριμενοποιηθούν αυτές ακριβώς οι περιοχές που εστιάζουν το μεγαλύτερο ενδιαφέρον για ανάλυση επικινδυνότητας και που αποτελούν τοποθεσίες κρίσιμες τόσο από πλευράς ανάπτυξης της ιχθυοκαλλιέργειας, όσο και από πλευράς παρουσίας των υπό εξέταση ζώων.

Τα κριτήρια που θα χρησιμοποιηθούν για την επιλογή των περιοχών είναι τα ακόλουθα:

- 1) Η συχνότητα εμφάνισης του ζώου στην περιοχή
- 2) Η σημασία της περιοχής για την αναπαραγωγή του είδους (τόσο σε επίπεδο καταλληλότητας και παρουσίας ενδιαιτημάτων όσο και σε καταγεγραμμένη παρουσία νεογνών (Paravas et al., 2007))
- 3) Η ιχθυοκαλλιεργητική δραστηριότητα και η σημασία της στην οικονομία της περιοχής
- 4) Η κατανομή των μονάδων ιχθυοκαλλιέργειας (πλήθος και δυναμικότητα αυτών)
- 5) Καταγεγραμμένα περιστατικά αλληλεπίδρασης των ζώων με μονάδες και περιστατικά θανάτωσης τους στον ή από τον εξοπλισμό των μονάδων

Όσον αφορά την **εμφάνιση του ζώου σε μια περιοχή**, οι ενέργειες που πρέπει να ακολουθηθούν για να τεκμηριωθεί η παρουσία του ζώου καθώς και η συχνότητά της σε μια περιοχή είναι η αναζήτηση των πληροφοριών στους αρμόδιους φορείς – αν υπάρχουν – και η καταγραφή των δεδομένων που λαμβάνονται. Αρμόδιοι φορείς για αυτό μπορούν να θεωρηθούν οικολογικές, μη κερδοσκοπικού χαρακτήρα εταιρείες που δραστηριοποιούνται στην προστασία ορισμένων ειδών καθώς και φορείς της Πολιτείας (τόσο σε εθνικό επίπεδο όσο και σε επίπεδο τοπικής αυτοδιοίκησης) που ενδεχομένως να διατηρούν αρχείο με εμφανίσεις, θανατώσεις, περιστατικά που αφορούν το ζώο που εξετάζεται σε κάθε περίπτωση.

Η **σημασία της περιοχής για την αναπαραγωγή του είδους** είναι μια συνιστώσα της γεωμορφολογικής δομής της περιοχής και των βιολογικών χαρακτηριστικών και απαιτήσεων για την αναπαραγωγή που έχει κάθε είδος. Και τα στοιχεία αυτά, μπορούν να αναζητηθούν κατόπιν έρευνας στα αρχεία οικολογικών οργανώσεων για την προστασία των ειδών όπως και σε ερευνητικές εργασίες που αφορούν τη βιολογία του είδους καθώς και τις αναπαραγωγικές τους συνήθειες. Η γεωμορφολογία μιας περιοχής και η εξέταση για το αν η περιοχή αυτή πληροί κάποιες βασικές προϋποθέσεις για

να αποτελεί ενδιαίτημα για την αναπαραγωγή γίνεται με τη γεωγραφική απεικόνιση της Χώρας με τη βοήθεια συστημάτων υπολογιστή όπως η ανάλυση GIS που δίνει με ακρίβεια στοιχεία για την ψηφιοποιημένη ακτογραμμή μιας περιοχής και άλλα ψηφιακά υπόβαθρα για το θαλάσσιο και χερσαίο περιβάλλον.

Η **ιχθυοκαλλιεργητική δραστηριότητα** και η **σημασία αυτής στην οικονομία του τόπου** είναι προφανές ότι αποτελούν ένα βασικό κριτήριο για την επιλογή μιας περιοχής η οποία εμφανίζει ενδιαφέρον για εφαρμογή ανάλυσης επικινδυνότητας στο θέμα που εξετάζεται. Αν επί παραδείγματι αναφερόμαστε σε μια περιοχή στην οποία η εκτροφή ψαριών αποτελεί παράδοση και συνάμα είναι μια βασική πηγή εισοδήματος για την τοπική κοινωνία είναι εύκολα αντιληπτό ότι η περιοχή αυτή θα είναι μια «key - area» ή αλλιώς «περιοχή κλειδί» στα πλαίσια της ανάπτυξης της μεθοδολογίας για ανάλυση επικινδυνότητας.

Το επόμενο κριτήριο είναι παράλληλα και το επόμενο βήμα στην επιλογή περιοχών μελέτης και αφορά την **κατανομή μονάδων ιχθυοκαλλιέργειας** σε έναν τόπο. Η κατανομή μονάδων και ιδίως το πλήθος αυτών σε μια περιοχή και η δυναμικότητά τους (παραγωγή ψαριών σε ετήσια βάση) αποτελούν καταγεγραμμένα στοιχεία σε επίσημα κρατικά έγγραφα καταχωρημένα στους αρμόδιους φορείς, Υπουργεία και Νομαρχιακές Αυτοδιοικήσεις. Η έρευνα στους φορείς αυτούς καθώς και η επικοινωνία με τις ίδιες τις επιχειρήσεις και τους ιχθυοκαλλιεργητές είναι σε θέση να δώσει ακριβή στοιχεία για την κατανομή των μονάδων εκτροφής, το μέγεθος αυτών σε επίπεδο παραγωγής, καθώς και την έκτασή τους στο υδάτινο περιβάλλον.

Τέλος, ένα ακόμη κριτήριο στην επιλογή μελέτης αποτελούν τυχόν καταγεγραμμένα **περιστατικά αλληλεπίδρασης** των ζώων που μας ενδιαφέρουν με μονάδες ή / και **περιστατικά θανάτωσής** τους στον ή από τον εξοπλισμό μιας μονάδας. Η έρευνα για τέτοιου τύπου περιστατικά θα γίνει με τη βοήθεια των κατάλληλων εργαλείων που στην προκειμένη περίπτωση θα είναι τα ειδικά διαμορφωμένα ερωτηματολόγια που θα απευθύνονται αφενός στους αρμόδιους τοπικούς φορείς (πχ Νομαρχιακές Αυτοδιοικήσεις,

Δήμοι – Κοινότητες) κι αφετέρου στους επιχειρηματίες ιδιοκτήτες μονάδων εκτροφής. Στα ερωτηματολόγια αυτά – δείγμα των οποίων παρατίθεται στο παράρτημα της παρούσας μελέτης – θα ζητούνται πληροφορίες για το χώρο και το χρόνο στον οποίο συνέβη ένα περιστατικό αλληλεπίδρασης ή θανάτωσης, τις συνέπειες που είχε αυτό, την οικονομική ζημία αλλά και τις οικολογικές προεκτάσεις του συμβάντος. Η μεν δομή των ερωτηματολογίων θα είναι επιστημονικά σχεδιασμένη με στόχο η λήψη των απαντήσεων να δίνει σαφή και ποσοτικοποιημένα αποτελέσματα, η δε παρουσίασή τους απλοποιημένη και εκλαϊκευμένη ώστε η συμπλήρωσή τους να είναι εύκολη και ευχάριστη.

5.4.2 Ταξινόμηση και ποσοτικοποίηση κινδύνων

Η ολοκλήρωση του πρώτου σκέλους ανάπτυξης της μεθοδολογίας για την ανάλυση επικινδυνότητας, που είναι όπως είδαμε η επιλογή των περιοχών μελέτης, μας εισάγει στο δεύτερο κι εξίσου σημαντικό σκέλος που αφορά στην ποσοτικοποίηση των κινδύνων και την ταξινόμησή τους (το λεγόμενο *risk ranking* στην ορολογία του Risk Management). Η ταξινόμηση των κινδύνων συντελεί στην καταχώρησή τους ως χαμηλού, μεσαίου και υψηλού βαθμού κινδύνους έτσι ώστε σε συνδυασμό με το πρώτο σκέλος να μπορούμε να μιλάμε πλέον για εστιασμένες περιοχές υψηλού κινδύνου στην αλληλεπίδραση μονάδων εκτροφής ψαριών με θαλάσσιες χελώνες, φώκιες και κητώδη, όπως επίσης και για αντίστοιχες περιοχές μεσαίου και χαμηλού κινδύνου.

Στη φάση αυτή της ανάλυσης επικινδυνότητας στόχος είναι η καταγραφή και η ανάλυση των λόγων εμφάνισης και κατ' επέκταση των λόγων αλληλεπίδρασης ενός ζώου με μια μονάδα ιχθυοκαλλιέργειας. Οι σημαντικότεροι λόγοι για τους οποίους ένα ζώο μπορεί να προσεγγίσει μια μονάδα εκτροφής ψαριών είναι οι ακόλουθοι:

- Πείνα /
- Αναζήτηση τροφής
- Θήρα
- Αναπαραγωγή
- Κατασκευή φωλιάς σε προστατευμένες περιοχές
- Μετανάστευση
- Μετακινήσεις / Περάσματα

Ο κίνδυνος που προέρχεται από την ανάγκη ενός ζώου για αναζήτηση τροφής είναι ίσος ο πιο καθοριστικός, μιας και το ζώο καθοδηγείται από το ένστικτο της επιβίωσης και είναι σε θέση να λειτουργήσει βάσει του ενστίκτου αυτού. Η πείνα για παράδειγμα και η αναζήτηση τροφής είναι ένας κίνδυνος υψηλού βαθμού στην αλληλεπίδραση των ζώων με μονάδες ιχθυοκαλλιέργειας.

Κατ' ανάλογο τρόπο, η ανάγκη για διαιώνιση του είδους που απαιτεί τις κατάλληλες συνθήκες ενδαιτήματος, εποχής, θορύβων, παρουσίας κατάλληλου υποστρώματος κτλ, επίσης καθοδηγεί το ζώο με το ένστικτο και θα αποτελούσε ένα κίνδυνο μεσαίου έως υψηλού βαθμού.

Τέλος, οι μετακινήσεις, η μετανάστευση και γενικώς τα περάσματα των ζώων από περιοχές με μονάδες ιχθυοκαλλιέργειας είναι ένας μικρότερου βαθμού κίνδυνος μιας και ως επί ο πλείστον οι ιχθυοκαλλιέργειες βρίσκονται σε προστατευμένες περιοχές και κλειστούς κόλπους και όχι σε ανοιχτά περάσματα.

Αξίζει ακόμη να σημειωθεί ότι στη φάση της ταξινόμησης των κινδύνων είναι ιδιαίτερα σημαντικό οι κίνδυνοι αυτοί καθ' αυτοί να εξεταστούν τόσο ως προς την μονάδα ιχθυοκαλλιέργειας όσο και ως προς το ζώο που αλληλεπιδρά με αυτήν. Έτσι για το διαχωρισμό των κινδύνων θα έχουμε την ακόλουθη διαγραμματική απεικόνιση:

**Κίνδυνοι από την αλληλεπίδραση μονάδων ιχθυοκαλλιέργειας με
θαλάσσιες χελώνες, φώκιες και κητώδη**

**Ως προς τις μονάδες
ιχθυοκαλλιέργειας**

1. Οικονομικές επιπτώσεις
2. Απώλεια ζωικού κεφαλαίου
3. Προβλήματα στη λειτουργία της μονάδας
4. Ζημιές και βλάβες στον εξοπλισμό της μονάδας

Ως προς τα ζώα

1. Κίνδυνος στην υγεία του ζώου
2. Θάνατος / πνιγμός / ασητεία ή σοβαρές σωματικές βλάβες
3. Μείωση των πληθυσμών του

Διάγραμμα 2: Απεικόνιση κινδύνων από την αλληλεπίδραση μονάδων ιχθυοκαλλιέργειας με θαλάσσιες χελώνες, φώκιες και κητώδη κατά την διαδικασία της ταξινόμησης κινδύνων

Η ποσοτικοποίηση και η αριθμητική απεικόνιση των επιπτώσεων των κινδύνων και της πιθανότητας να συμβούν οι κίνδυνοι αυτοί γίνεται τη βοήθεια των πινάκων που ακολουθούν (Project risk management guidelines, 2005):

Πίνακας 5: Απεικόνιση βοηθητικού φύλλου ανάλυσης επικινδυνότητας

| Τίτλος έργου: Στοιχεία: | | | | | | | Υπεύθυνος: Ημερομηνία: | | |
|--|--------------------------------|---|---|-----|-----|-----|---------------------------|--------|-----|
| Δείκτες πιθανότητας κινδύνου (likelihood indicators) | Διαβάθμιση (υψηλό – χαμηλό) | | | | | | Επεξήγηση | Σύνολο | |
| | A | B | C | D | E | F | | | |
| | A | B | C | D | E | F | | | |
| | A | B | C | D | E | F | | | |
| | A | B | C | D | E | F | | | |
| | A | B | C | D | E | F | | | |
| Μέσος όρος πιθανότητας κινδύνου (Average likelihood score): | | | | | | | | | |
| Δείκτες επιπτώσεων (consequence indicators) | Διαβάθμιση (υψηλό – χαμηλό) | | | | | | Επεξήγηση | Σύνολο | |
| | A | B | C | D | E | F | | | |
| | A | B | C | D | E | F | | | |
| | A | B | C | D | E | F | | | |
| | A | B | C | D | E | F | | | |
| | A | B | C | D | E | F | | | |
| Μέσος όρος επιπτώσεων κινδύνου (Average consequence score): | | | | | | | | | |
| Τελικό σύνολο | | | | A | B | C | D | E | F |
| | | | | 0.9 | 0.8 | 0.7 | 0.5 | 0.3 | 0.1 |
| Παράγοντας κινδύνου: Σύνολο επιπτώσεων + σύνολο πιθανότητας – γινόμενο συνόλων | | | | | | | | | |

Για την ποσοτικοποίηση των επιπέδων και των παραγόντων κινδύνου και την καταμέτρηση των επιπτώσεων αυτού, η περιγραφή των πιθανοτήτων κάποιων κινδύνων να συμβούν αντιστοιχούν στις ακόλουθες περιγραφές:

Πίνακας 6: Περιγραφή αριθμητικών τιμών των πιθανοτήτων να συμβεί ένας κίνδυνος

| Μέτρηση | Περιγραφή |
|---------|--------------------------|
| 0.1 | Σπάνιο να συμβεί |
| 0.3 | Απίθανο να συμβεί |
| 0.5 | Πιθανό να συμβεί |
| 0.7 | Αρκετά πιθανό να συμβεί |
| 0.8 | Πολύ πιθανό να συμβεί |
| 0.9 | Σχεδόν σίγουρο να συμβεί |

Αντιστοίχως, η περιγραφή για την αριθμητική απεικόνιση που αντιστοιχεί στην ποσοτικοποίηση του εύρους των πιθανών επιπτώσεων έχει ως ακολούθως:

Πίνακας 7: Περιγραφή αριθμητικών τιμών των πιθανών επιπτώσεων ενός κινδύνου

| Μέτρηση | Περιγραφή |
|---------|--------------|
| 0.1 | Αμελητέα |
| 0.3 | Χαμηλή |
| 0.5 | Μέτρια |
| 0.7 | Πολύ υψηλή |
| 0.9 | Καταστροφική |

Συνεπώς, σύμφωνα με την αντίστοιχη βιβλιογραφία που προαναφέρθηκε, ο παράγοντας κινδύνου RF (Risk Factor) δίνεται από τον ακόλουθο μαθηματικό τύπο:

$$RF = P + C - (P \cdot C)$$

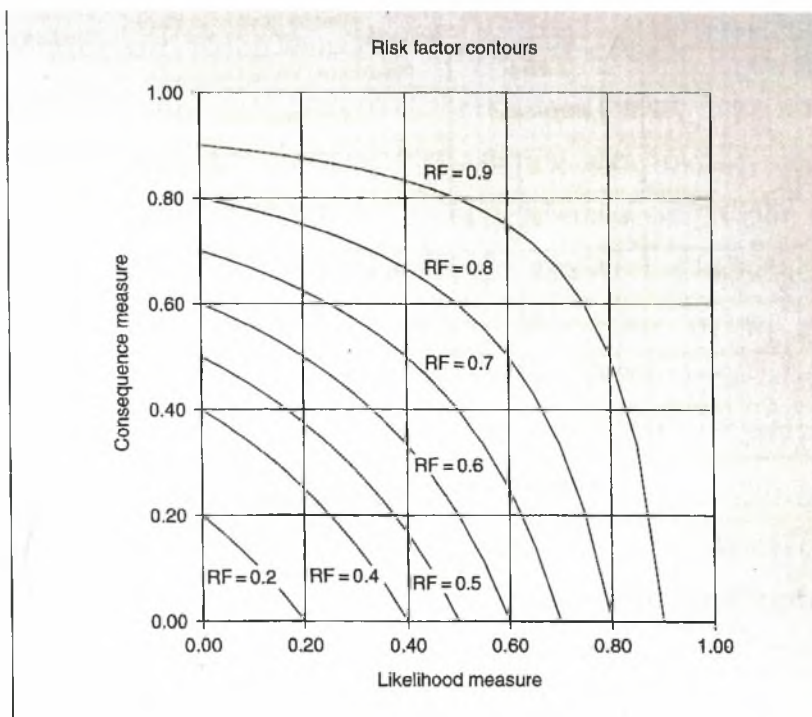
Όπου,

P = η μέτρηση του συνόλου των πιθανοτήτων να συμβεί ένας κίνδυνος

C = η μέτρηση του συνόλου του εύρους των πιθανών επιπτώσεων από έναν κίνδυνο

P*C = το γινόμενο των δύο προαναφερθέντων τιμών

Σχηματικά, τα αποτελέσματα του παραπάνω μαθηματικού τύπου αποδίδονται με τη γραφική παράσταση που ακολουθεί.



Διάγραμμα 3: Γραφική απεικόνιση του παράγοντα κινδύνου (risk factor)

Ο παράγοντας κινδύνου RF, από το 0 (χαμηλό) έως το 1 (υψηλό) αντικατοπτρίζει την πιθανότητα ένας κίνδυνος να συμβεί καθώς και τη σοβαρότητα των επιπτώσεων από τον κίνδυνο αυτό. Ο παράγοντας κινδύνου θα είναι υψηλός αν η πιθανότητα (P) είναι υψηλή, ή εάν το εύρος των πιθανών επιπτώσεων είναι υψηλό (C), ή εάν είναι και τα δύο αυτά υψηλά. Αξίζει να σημειωθεί ότι ο τύπος αυτός ισχύει μόνο στην περίπτωση που τα P και C είναι σε κλίμακα από 0 έως 1. Από μαθηματικής πλευράς ο τύπος προκύπτει από τον υπολογισμό της πιθανότητας για διαζευτικά γεγονότα:

$$\text{prob}(A \text{ or } B) = \text{prob}(A) + \text{prob}(B) - \text{prob}(A) * \text{prob}(B).$$

Παρόλα αυτά, ο τύπος αυτός δεν αποτελεί ακριβώς μαθηματική σχέση αλλά είναι περισσότερο ένα χρήσιμο εργαλείο της αριθμητικής για διάκριση προτεραιοτήτων.

5.4.3 Ενδεικτική εφαρμογή ανάλυσης επικινδυνότητας στο Ν. Φωκίδας

Η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε για την ενδεικτική εφαρμογή ανάλυσης επικινδυνότητας στο Νομό Φωκίδας στηρίχτηκε αφενός στην έρευνα για τη χωροταξική κατανομή των μονάδων ιχθυοκαλλιέργειας που υπάρχουν στο συγκεκριμένο Νομό, τη δυναμικότητα αυτών σε τόνους ανά έτος, την θαλάσσια έκταση που κατέχουν σε στρέμματα αλλά και τα είδη ψαριών που εκτρέφονται με στόχο να διαμορφωθεί μια εικόνα της ιχθυοκαλλιεργητικής δραστηριότητας της ευρύτερης περιοχής. Αφετέρου, με τη χρήση ειδικά διαμορφωμένων ερωτηματολογίων τα οποία αποτέλεσαν και τα βασικά εργαλεία εργασίας, συγκεντρώθηκαν τα απαραίτητα στοιχεία για να διερευνηθεί αν υπάρχει αλληλεπίδραση μεταξύ των μονάδων αυτών με κητώδη, θαλάσσιες χελώνες και φώκιες καθώς και τις πιθανές επιπτώσεις από την αλληλεπίδραση αυτή, τόσο όσον αφορά αυτή καθ' αυτή τη μονάδα όσο και το ίδιο το ζώο.

Στο κεφάλαιο 6 «Αποτελέσματα» που ακολουθεί, γίνεται παρουσίαση των αποτελεσμάτων που προέκυψαν από την ανάλυση επικινδυνότητας για την αλληλεπίδραση μονάδων ιχθυοκαλλιέργειας με θαλάσσιες χελώνες, φώκιες και κητώδη στο Νομό Φωκίδας.

6. Αποτελέσματα

6.1 Από την έρευνα στα στοιχεία βιολογίας και τη διεθνή βιβλιογραφία

Παρακάτω παρατίθενται τα αποτελέσματα που προκύπτουν από την έρευνα που έγινε στα στοιχεία βιολογίας και τη διεθνή βιβλιογραφία και αφορούν κάθε ζώο ξεχωριστά. Επίσης, απεικονίζονται με τη βοήθεια πινάκων οι σημαντικότερες περιοχές της χώρας στις οποίες η ανάλυση επικινδυνότητας εφαρμοσμένη σύμφωνα με τη μεθοδολογία που αναπτύχθηκε πρωτίτερα θα έχει ικανοποιητικά αποτελέσματα.

Α) Για τις θαλάσσιες χελώνες

Οι σημαντικότερες περιοχές εμφάνισης, κυρίως λόγω ωτοκίας, των θαλασσιών χελωνών όπως αναφέρθηκε παραπάνω, είναι οι ακόλουθες:

Πίνακας 8: Περιοχές σημαντικές για την εμφάνιση θαλάσσιων χελωνών

| ΠΕΡΙΟΧΗ | Συχνότητα εμφάνισης |
|--|---------------------|
| Ζάκυνθος (Κόλπος του Λαγανά) | Υψηλή |
| Πελοπόννησος (Κόλπος Κυπαρισσίας και Κόλπος Λακωνικού περιοχή Κορώνης) | Υψηλή |
| Κρήτη (Ρέθυμνο, Κόλποι Χανίων και Μεσσαράς) | Υψηλή |

B) Για τις φώκιες

Οι σημαντικότερες περιοχές εμφάνισης, φωκιών όπως προέκυψαν από τη επεξεργασία των βιβλιογραφικών δεδομένων, είναι οι ακόλουθες:

Πίνακας 9: Περιοχές σημαντικές για την εμφάνιση φωκιών

| ΠΕΡΙΟΧΗ | Συχνότητα εμφάνισης |
|-------------------------------------|----------------------------|
| Αλόνησος (Βόρειες Σποράδες) | Υψηλή |
| Νότιο Αιγαίο (Κίμωλος – Πολύαιγος) | Υψηλή |
| Ανατολικό Αιγαίο | Μέτρια |

Γ) Για τα κητώδη

Οι σημαντικότερες περιοχές εμφάνισης, κητωδών και ως επί το πλείστον δελφινιών, όπως προέκυψαν από τη επεξεργασία των βιβλιογραφικών δεδομένων, είναι οι ακόλουθες:

Πίνακας 10: Περιοχές σημαντικές για την εμφάνιση κητωδών

| ΠΕΡΙΟΧΗ | Συχνότητα εμφάνισης |
|-------------------------|----------------------------|
| Κορινθιακός Κόλπος | Μέτρια |
| Ανατολικό Ιόνιο Πέλαγος | Μέτρια |

6.2 Από την έρευνα για την χωροταξική κατανομή των μονάδων ιχθυοκαλλιέργειας στην Ελλάδα

Η γεωγραφική κατανομή των μονάδων εκτροφής θαλασσινών ειδών, παρουσιάζει μια ιδιαίτερη συγκέντρωση κυρίως στους Νομούς Εύβοιας, Αιτωλοακαρνανίας, Δωδεκανήσου, Φθιώτιδας, Αττικής, Αργολίδας, Θεσπρωτίας, Κορινθίας και Κεφαλληνίας – Ιθάκης.

Πιο συγκεκριμένα, όπως προκύπτει από την ανάλυση του Πίνακα 9 (παράγραφος 3.4, σελ.36) στο Νομό Εύβοιας υπάρχουν εγκατεστημένες 41 μονάδες εκτροφής ψαριών από τις οποίες οι 34 είναι σε λειτουργία, στο Νομό Αιτωλοακαρνανίας υπάρχουν 33 από τις οποίες οι 28 είναι σε λειτουργία, στο Νομό Δωδεκανήσου υπάρχουν 38 μονάδες από τις οποίες οι 28 είναι σε λειτουργία, στο Νομό Φθιώτιδας υπάρχουν 43 μονάδες από τις οποίες σε λειτουργία είναι οι 29, στο Νομό Αττικής από τις 29 μονάδες που είναι εγκατεστημένες είναι σε λειτουργία οι 24, στο Νομό Αργολίδας από τις 27 μονάδες λειτουργούν σήμερα οι 21, στο Νομό Θεσπρωτίας από τις 29 μονάδες ιχθυοκαλλιέργειας που είναι εγκατεστημένες λειτουργούν οι 27, ακόμη στο Νομό Κορινθίας υπάρχουν 32 μονάδες και λειτουργούν οι 24 από αυτές, στο Νομό Φωκίδας υπάρχουν 16 μονάδες από τις οποίες σε λειτουργία είναι οι 12, ενώ τέλος, στο Νομό Κεφαλληνίας – Ιθάκης από τις 41 εγκατεστημένες μονάδες εκτροφής ψαριών λειτουργούν σήμερα οι 35.

Αξίζει ακόμη να αναφερθούν δύο επιπλέον περιοχές με έντονη παρουσία στο χώρο της ιχθυοκαλλιέργειας στην Ελλάδα, ο Νομός Χίου με εγκατεστημένες 17 μονάδες εκτροφής ψαριών από τις οποίες λειτουργούν σχεδόν όλες (οι 16 είναι σήμερα σε λειτουργία) αλλά και ο Νομός Πρεβέζης στον οποίο υπάρχουν 12 εγκατεστημένες μονάδες οι οποίες επίσης λειτουργούν σχεδόν όλες (οι 11 είναι σήμερα σε λειτουργία).

Συνεπώς, με σειρά από την περιοχή με τις περισσότερες μονάδες σε λειτουργία, σε εκείνη με τις λιγότερες οι Νομοί κατατάσσονται ως εξής:

Πίνακας 11: Περιοχές με το μεγαλύτερο αριθμό μονάδων ιχθυοκαλλιέργειας σε λειτουργία για το έτος 2006.

| ΝΟΜΟΣ | Πλήθος μονάδων σε λειτουργία |
|----------------------|---|
| Κεφαλληνίας – Ιθάκης | 35 |
| Εύβοιας | 34 |
| Φθιώτιδας | 29 |
| Αιτωλοακαρνανίας | 28 |
| Δωδεκανήσου | 28 |
| Θεσπρωτίας | 27 |
| Αττικής | 24 |
| Κορινθίας | 24 |
| Αργολίδας | 21 |
| Χίου | 16 |
| Φωκίδας | 12 |
| Πρεβέζης | 11 |

6.3 Χαρακτηρισμός περιοχών μελέτης

Οι περιοχές μελέτης θα είναι οι περιοχές εκείνες στις οποίες ο κίνδυνος αλληλεπίδρασης μεταξύ μονάδων ιχθυοκαλλιέργειας και των ζώων που εξετάζονται είναι μεγάλος και στις περιοχές αυτές η ανάλυση επικινδυνότητας και κατ' επέκταση η διαχείριση κινδύνων βρίσκουν πρακτική και ουσιαστική εφαρμογή. Οι περιοχές αυτές προκύπτουν συνδυαστικά από τους παραπάνω πίνακες και συνοψίζονται στον πίνακα 14 που ακολουθεί:

Πίνακας 12: Περιοχές κατάλληλες για ανάλυση επικινδυνότητας για την αλληλεπίδραση μονάδων ιχθυοκαλλιέργειας με θαλάσσιες χελώνες, φώκιες και κητώδη και χαρακτηρισμός περιοχής με βάση το επίπεδο κινδύνου.

| ΝΟΜΟΣ | Θαλάσσιες χελώνες | Φώκιες | Κητώδη |
|----------------------|------------------------------|---------------|---------------|
| Κεφαλληνίας – Ιθάκης | Χαμηλό | Χαμηλό | Μέτριο |
| Εύβοιας | Χαμηλό | Χαμηλό | Χαμηλό |
| Φθιώτιδας | Χαμηλό | Χαμηλό | Χαμηλό |
| Αιτωλοακαρνανίας | Χαμηλό | Χαμηλό | Μέτριο |
| Δωδεκανήσου | Χαμηλό | Μέτριο | Χαμηλό |
| Θεσπρωτίας | Χαμηλό | Χαμηλό | Μέτριο |
| Αττικής | Χαμηλό | Χαμηλό | Χαμηλό |
| Κορινθίας | Χαμηλό | Χαμηλό | Υψηλό |
| Αργολίδας | Χαμηλό | Χαμηλό | Χαμηλό |
| Χίου | Χαμηλό | Μέτριο | Χαμηλό |
| Φωκίδας | Χαμηλό | Χαμηλό | Υψηλό |
| Πρεβέζης | Χαμηλό | Χαμηλό | Μέτριο |

6.4 Ανάλυση επικινδυνότητας για την αλληλεπίδραση μονάδων ιχθυοκαλλιέργειας με θαλάσσιες χελώνες, φώκιες και κητώδη, στο Νομό Φωκίδας

Α) Χωροταξική κατανομή μονάδων στο Ν. Φωκίδας

Από την έρευνα στο Ν. Φωκίδας για τη χωροταξική κατανομή των μονάδων βρέθηκε ότι υπάρχουν 12 μονάδες εκτροφής μεσογειακών ειδών θαλασσινών ψαριών σε λειτουργία, που καταλαμβάνουν συνολική θαλάσσια έκταση 294 στρεμμάτων και έχουν ετήσια παραγωγή που αγγίζει τους 3.186 τόνους. Πιο αναλυτικά τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την έρευνα στις μονάδες αυτές απεικονίζονται στον πίνακα που ακολουθεί:

Πίνακας 13: Μονάδες ιχθυοκαλλιέργειας στο Νομό Φωκίδας

| ΕΠΩΝΥΜΙΑ ΜΟΝΑΔΑΣ | ΠΕΡΙΟΧΗ | ΕΤΟΣ ΕΝΑΡΞΗΣ | ΔΥΝΑΜΙ ΚΟΤΗΤΑ | ΕΚΤΑΣΗ | ΕΙΔΟΣ ΕΚΤΡΟΦΗΣ* |
|-------------------------|--------------------------|--------------|---------------|---------|-----------------|
| ΑΓ. ΕΙΡΗΝΗ ΕΠΕ | Πάνορμο Ερατεινής | 1992 | 310 tn | 30 στρ. | Τ – Λ – ΝΕ |
| ΑΝΔΡΕΑΣ ΚΑΒΑΛΑΡΗΣ | Αγριλιά Σεργούλας | 1990 | 150 tn | 10 στρ. | Τ – Λ |
| ΓΑΛΑΞΙΔΙ ΑΕ (I) | Ανδρομάχη | 1994 | 550 tn | 60 στρ. | Τ – Λ – ΝΕ |
| ΓΑΛΑΞΙΔΙ ΑΕ (II) | Ανεμοκάμπι | 1990 | 246 tn | 22 στρ. | Τ – Λ |
| ΓΑΛΑΞΙΔΙ ΑΕ (III) | Μακρυπούντα | 1996 | 214 tn | 18 στρ. | Τ – Λ |
| ΙΧΘ/ΓΕΙΕΣ ΑΝΤΙΚΥΡΑΣ ΕΠΕ | Ποταμοί Δεσφίνας | 1993 | 150 tn | 10 στρ. | Τ – Λ |
| ΚΙΡΦΙΣ ΑΕ (I) | Τράχηλος (Ακρωτήρι) | 1993 | 326 tn | 32 στρ. | Τ – Λ |
| ΚΙΡΦΙΣ ΑΕ (II) | Τράχηλος (Ακρωτήρι) | 1992 | 430 tn | 45 στρ. | Τ – Λ |
| ΜΑΝΔΡΟΥ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΑ | Κοντίνοβα Γαλαξειδίου | 1980 | 190 tn | 15 στρ. | Τ – Λ – ΝΕ |
| ΝΗΡΕΥΣ ΑΕ (I) | Αγ. Νικόλαος | 1988 | 160 tn | 12 στρ. | Τ – Λ |
| ΝΗΡΕΥΣ ΑΕ (II) | Όρμος Βαθιά Λούζα | 1989 | 270 tn | 25 στρ. | Τ – Λ |
| ΝΗΡΕΥΣ ΑΕ (III) | Όρμος Ξυδιά | 1988 | 190 tn | 15 στρ. | Τ – Λ |

* Τ = Τσιπούρα, Λ = Λαβράκι, ΝΕ = Νέα είδη

B) Στοιχεία για περιστατικά αλληλεπίδρασης των μονάδων με θαλάσσιες χελώνες, φώκιες και κητώδη στο Ν. Φωκίδας

Από την επεξεργασία των ερωτηματολογίων που συμπληρώθηκαν από τους υπεύθυνους των μονάδων συγκεντρώθηκαν στοιχεία για τα περιστατικά αλληλεπίδρασης μεταξύ των μονάδων και των ζώων που εξετάζονται. Τα στοιχεία αυτά παρουσιάζονται παρακάτω υπό μορφή πινάκων:

Πίνακας 14: Αναφορές από τις μονάδες για περιστατικά με κητώδη, θαλ. χελώνες και φώκιες

| ΜΟΝΑΔΑ | Έχει σημειωθεί περιστατικό που να περιλαμβάνει κάποιο από τα παρακάτω ζώα και πότε; | | | | | | | Δεν έχει σημειωθεί |
|-------------------------|---|-----|-------------|-----|--------------|-----|-----|--------------------|
| | ΚΗΤΩΔΗ | | ΦΩΚΙΕΣ | | ΘΑΛ. ΧΕΛΩΝΕΣ | | M.O | |
| | έτος | P | έτος | P | έτος | P | P | |
| ΑΓ. ΕΙΡΗΝΗ ΕΠΕ | 1993 – 2008 | 0.8 | 2006 | 0.1 | – | 0 | 0.3 | |
| ΑΝΔΡΕΑΣ ΚΑΒΑΛΑΡΗΣ | 1990 – 2008 | 0.8 | 1990 – 2008 | 0.8 | 2008 | 0.1 | 0.5 | |
| ΓΑΛΑΞΙΔΙ ΑΕ (I) | – | 0 | – | 0 | – | 0 | | ✓ |
| ΓΑΛΑΞΙΔΙ ΑΕ (II) | – | 0 | – | 0 | – | 0 | | ✓ |
| ΓΑΛΑΞΙΔΙ ΑΕ (III) | – | 0 | – | 0 | – | 0 | | ✓ |
| ΙΧΘ/ΓΕΙΕΣ ΑΝΤΙΚΥΡΑΣ ΕΠΕ | 1999 – 2007 | 0.7 | – | 0 | – | 0 | 0.1 | |
| ΚΙΡΦΙΣ ΑΕ (I) | – | 0 | – | 0 | – | 0 | | ✓ |
| ΚΙΡΦΙΣ ΑΕ (II) | – | 0 | – | 0 | – | 0 | | ✓ |
| ΜΑΝΔΡΟΥ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΑ | – | 0 | – | 0 | – | 0 | | ✓ |
| ΝΗΡΕΥΣ ΑΕ (I) | – | 0 | – | 0 | – | 0 | | ✓ |
| ΝΗΡΕΥΣ ΑΕ (II) | – | 0 | – | 0 | – | 0 | | ✓ |
| ΝΗΡΕΥΣ ΑΕ (III) | – | 0 | – | 0 | – | 0 | | ✓ |

Όπου P = η πιθανότητα να συμβεί ένα περιστατικό (likelihood)

Πίνακας 15: Επιπτώσεις και προβλήματα στις εγκαταστάσεις των μονάδων
 από την εμφάνιση των ζώων στη μονάδα

| ΜΟΝΑΔΑ | Ποιες ήταν οι επιπτώσεις / ή τα προβλήματα που δημιουργήθηκαν από την εμφάνιση του ζώου στη μονάδα; | | | | | | | | | |
|----------------------------|---|--------------------------------|------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------|---|---|---|---|
| | Σκίσιμο διχτυών | Απώλεια ζωϊκού κεφαλαίου | Καταστρ. εξοπλισμού | Διατάραξη ψαριών / στρες | Μεταφορά παρασίτων | Κανένα | | | | |
| | | | | | | | C | C | C | C |
| ΑΓ. ΕΙΡΗΝΗ ΕΠΕ | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | ✓ |
| ΑΝΔΡΕΑΣ ΚΑΒΑΛΑΡΗΣ | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | ✓ |
| ΓΑΛΑΞΙΔΙ ΑΕ (I) | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | ✓ |
| ΓΑΛΑΞΙΔΙ ΑΕ (II) | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | ✓ |
| ΓΑΛΑΞΙΔΙ ΑΕ (III) | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | ✓ |
| ΙΧΘ/ΓΕΙΕΣ ΑΝΤΙΚΥΡΑΣ ΕΠΕ | ✓ | 0.7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| ΚΙΡΦΙΣ ΑΕ (I) | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | ✓ |
| ΚΙΡΦΙΣ ΑΕ (II) | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | ✓ |
| ΜΑΝΔΡΟΥ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΑ | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | ✓ |
| ΝΗΡΕΥΣ ΑΕ (I) | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | ✓ |
| ΝΗΡΕΥΣ ΑΕ (II) | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | ✓ |
| ΝΗΡΕΥΣ ΑΕ (III) | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | ✓ |

Όπου C = οι πιθανές επιπτώσεις από ένα περιστατικό (consequence)

Πίνακας 16: Επιπτώσεις στα ζώα από την αλληλεπίδρασή τους με τις εγκαταστάσεις των μονάδων

| ΜΟΝΑΔΑ | Υπήρξαν επιπτώσεις στα ζώα ή/ και περιστατικά θανάτωσής τους από την αλληλεπίδραση τους με τις εγκαταστάσεις των μονάδων; | | |
|----------------------------|--|-----|---|
| | ΝΑΙ | ΟΧΙ | Περιγράψτε |
| ΑΓ. ΕΙΡΗΝΗ ΕΠΕ | | ✓ | |
| ΑΝΔΡΕΑΣ ΚΑΒΑΛΑΡΗΣ | | ✓ | |
| ΓΑΛΑΞΙΔΙ ΑΕ (I) | | ✓ | |
| ΓΑΛΑΞΙΔΙ ΑΕ (II) | | ✓ | |
| ΓΑΛΑΞΙΔΙ ΑΕ (III) | | ✓ | |
| ΙΧΘ/ΓΕΙΕΣ ΑΝΤΙΚΥΡΑΣ ΕΠΕ | ✓ | | Θανάτωση δελφινιών από μπλέξιμο στα δίχτυα |
| ΚΙΡΦΙΣ ΑΕ (I) | | ✓ | |
| ΚΙΡΦΙΣ ΑΕ (II) | | ✓ | |
| ΜΑΝΔΡΟΥ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΑ | | ✓ | |
| ΝΗΡΕΥΣ ΑΕ (I) | | ✓ | |
| ΝΗΡΕΥΣ ΑΕ (II) | | ✓ | |
| ΝΗΡΕΥΣ ΑΕ (III) | | ✓ | |

Πίνακας 17: Περιστατικά εμφάνισης κητωδών / θαλ. χελωνών / φωκιών στις μονάδες χωρίς καμία επίπτωση

| ΜΟΝΑΔΑ | Υπήρξαν περιπτώσεις εμφάνισης ζώων χωρίς καμία επίπτωση είτε στις εγκαταστάσεις της μονάδας είτε στο ίδιο το ζώο; | | | |
|----------------------------|---|--------|------|--------|
| | Πολλά | Μερικά | Λίγα | Κανένα |
| ΑΓ. ΕΙΡΗΝΗ ΕΠΕ | ✓ | | | |
| ΑΝΔΡΕΑΣ ΚΑΒΑΛΑΡΗΣ | ✓ | | | |
| ΓΑΛΑΞΙΔΙ ΑΕ (I) | ✓ | | | |
| ΓΑΛΑΞΙΔΙ ΑΕ (II) | ✓ | | | |
| ΓΑΛΑΞΙΔΙ ΑΕ (III) | | ✓ | | |
| ΙΧΘ/ΓΕΙΕΣ ΑΝΤΙΚΥΡΑΣ ΕΠΕ | | ✓ | | |
| ΚΙΡΦΙΣ ΑΕ (I) | | ✓ | | |
| ΚΙΡΦΙΣ ΑΕ (II) | | ✓ | | |
| ΜΑΝΔΡΟΥ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΑ | | ✓ | | |
| ΝΗΡΕΥΣ ΑΕ (I) | ✓ | | | |
| ΝΗΡΕΥΣ ΑΕ (II) | ✓ | | | |
| ΝΗΡΕΥΣ ΑΕ (III) | ✓ | | | |

Πίνακας 18: Αποψη ιχθυοκαλλιεργητών για τα περιστατικά αλληλεπίδρασης των μονάδων τους με κητώδη / θαλ.χελώνες / φώκιες

| ΜΟΝΑΔΑ | Σε τι βαθμό απειλεί η εμφάνιση των ζώων αυτών μια μονάδα ιχθυοκαλλιέργειας; | | | | |
|-------------------------|---|-----------|-----------|----------|-------------|
| | Σε πολύ μεγάλο | Σε μεγάλο | Σε μέτριο | Σε μικρό | Δεν απειλεί |
| ΑΓ. ΕΙΡΗΝΗ ΕΠΕ | | | | | ✓ |
| ΑΝΔΡΕΑΣ ΚΑΒΑΛΑΡΗΣ | | | | | ✓ |
| ΓΑΛΑΞΙΔΙ ΑΕ (I) | | | | | ✓ |
| ΓΑΛΑΞΙΔΙ ΑΕ (II) | | | | | ✓ |
| ΓΑΛΑΞΙΔΙ ΑΕ (III) | | | | | ✓ |
| ΙΧΘ/ΓΕΙΕΣ ΑΝΤΙΚΥΡΑΣ ΕΠΕ | | | | ✓ | |
| ΚΙΡΦΙΣ ΑΕ (I) | | | | | ✓ |
| ΚΙΡΦΙΣ ΑΕ (II) | | | | | ✓ |
| ΜΑΝΔΡΟΥ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΑ | | | | | ✓ |
| ΝΗΡΕΥΣ ΑΕ (I) | | | | | ✓ |
| ΝΗΡΕΥΣ ΑΕ (II) | | | | | ✓ |
| ΝΗΡΕΥΣ ΑΕ (III) | | | | | ✓ |

Εκτός από τις 12 μονάδες εκτροφής ψαριών του Νομού Φωκίδας στοιχεία συγκεντρώθηκαν και από την ίδια τη Νομαρχία. Από τα στοιχεία αυτά προέκυψε ότι αναφορά για περιστατικό αλληλεπίδρασης έχει γίνει μόνο για κητώδη κατά τα έτη 1999, 2001. Κατά το περιστατικό αυτό σημειώθηκαν ζημιές στα δίκτυα της μονάδας καθώς και απώλεια του ζωικού κεφαλαίου, ενώ χαρακτηριστικό είναι ότι είχαμε και θανάτωση του ζώου από το μπλέξιμο στα δίκτυα.

Παρόλα αυτά έχουν σημειωθεί και πολλά περιστατικά εμφάνισης ζώων χωρίς καμία επίπτωση τόσο όσον αφορά τις εγκαταστάσεις μονάδων του Νομού όσο και τα ίδια τα ζώα. Κατά την κρίση του εκπροσώπου της Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης η εμφάνιση των υπό εξέταση ζώων απειλεί μια μονάδα ιχθυοκαλλιέργειας αλλά μονάχα σε μικρό βαθμό.

Γ) Ποσοτικοποιημένη ανάλυση αποτελεσμάτων στο Ν. Φωκίδας

Πίνακας 19: Αριθμητική απεικόνιση και εύρεση παράγοντα κινδύνου RF (Risk Factor) για περιστατικά αλληλεπίδρασης κητωδών, φωκιών και θαλ. χελωνών

| ΜΟΝΑΔΑ | Σκίσιμο δικτυών | | Απώλεια ζωϊκού κεφαλαίου | | Καταστρ. εξοπλισμού | | Διατάραξη ψαριών / στρες | | Μεταφορά παρασίτων | | RF [=P+C-(P*C)] |
|----------------------------|-----------------|-----|--------------------------|-----|---------------------|-----|--------------------------|-----|--------------------|-----|--------------------|
| | P | C | P | C | P | C | P | C | P | C | |
| | ΑΓ. ΕΙΡΗΝΗ ΕΠΕ | 0.3 | 0 | 0.3 | 0 | 0.3 | 0 | 0.3 | 0 | 0.3 | |
| ΑΝΔΡΕΑΣ ΚΑΒΑΛΑΡΗΣ | 0.5 | 0 | 0.5 | 0 | 0.5 | 0 | 0.5 | 0 | 0.5 | 0 | 0.5 |
| ΓΑΛΑΞΙΔΙ ΑΕ (I) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ΓΑΛΑΞΙΔΙ ΑΕ (II) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ΓΑΛΑΞΙΔΙ ΑΕ (III) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ΙΧΘ/ΓΕΙΕΣ ΑΝΤΙΚΥΡΑΣ ΕΠΕ | 0.1 | 0.7 | 0.1 | 0 | 0.1 | 0 | 0.1 | 0 | 0.1 | 0 | 0.7 |
| ΚΙΡΦΙΣ ΑΕ (I) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ΚΙΡΦΙΣ ΑΕ (II) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ΜΑΝΔΡΟΥ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΑ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ΝΗΡΕΥΣ ΑΕ (I) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ΝΗΡΕΥΣ ΑΕ (II) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ΝΗΡΕΥΣ ΑΕ (III) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

7. Συζήτηση

Από την επεξεργασία των δεδομένων που παρουσιάζονται σε ερευνητικές εργασίες από τη διεθνή βιβλιογραφία είναι προφανές ότι η αλληλεπίδραση μονάδων ιχθυοκαλλιέργειας με θαλάσσιες χελώνες, φώκιες και κητώδη είναι ένα γεγονός με συγκεκριμένες επιπτώσεις τόσο ως προς τις μονάδες όσο και προς τα ίδια τα ζώα και χρήζει περαιτέρω έρευνας και ανάπτυξης μεθόδων για τη διαχείριση των κινδύνων που προκύπτουν από την αλληλεπίδραση αυτή.

Οι μονάδες ιχθυοκαλλιέργειας τόσο σε περιοχές κοντά στις ακτές όσο και σε πιο απομακρυσμένες θεωρείται ότι αποτελούν ένα πιθανό κίνδυνο σε άλλα ζώα που διαβιούν στο υδάτινο περιβάλλον λόγω του ότι οι εγκαταστάσεις περιλαμβάνουν δίχτυα, σκοινιά και άλλα υλικά στα οποία τα ζώα είναι δυνατόν να παγιδευτούν και να τραυματιστούν (NOAA Technical Memorandum 2005).

Σε περιπτώσεις που σε μια μονάδα χρησιμοποιείται εξοπλισμός για φωτισμό (φώτα επιφανείας ή και υποβρύχιος φωτισμός) είναι δυνατόν να καθυστερήσει η μετανάστευση σε μεταναστευτικά ψάρια και ιδίως στο γόνιο αυτών τα οποία έλκονται από το φως, ενώ σε μονάδες που χρησιμοποιούνται ακουστικές συσκευές η συχνότητα και η ένταση αυτών ενδέχεται να έχει επιπτώσεις σε θαλάσσια θηλαστικά (NOAA Technical Memorandum 2005). Πολλά είδη ζώων, πουλιών και θαλάσσιων θηλαστικών έλκονται άλλωστε από τις εγκαταστάσεις μονάδων ιχθυοκαλλιέργειας και οστρακοκαλλιέργειας από τις επιφανειακές κατασκευές αυτών και αποτελούν συχνούς επισκέπτες σε αυτές.

Σε εγκαταστάσεις ανοιχτής θάλασσας οι πιο συχνόι άγριοι επισκέπτες είναι διάφορα είδη καρχαριών (NOAA Technical Memorandum 2005), ενώ υπάρχουν και επισκέπτες – τυχοδιώκτες όπως φάλαινες, δελφίνια και άλλα κητώδη και θαλάσσιες χελώνες κατά τη διάρκεια μεταναστευτικών διαδρομών προς εύρεση καταφυγίου και ανάπαυση.

Σύμφωνα με το προαναφερόμενο υπόμνημα του NOAA, ο κίνδυνος για τα θαλάσσια θηλαστικά και τις χελώνες εντοπίζεται στην παγίδευσή τους σε δίχτυα και σκοινιά μικρά σε διάμετρο, αφημένα που πλέουν κοντά στην επιφάνεια του νερού. Ο πνιγμός τους ζώου, ο θάνατος από ασιτία ή ακόμη και η κατανάλωση απορριμμάτων, όπως πλαστικά και κομμάτια σκοινιών από τις εγκαταστάσεις της μονάδας είναι πιθανά αποτελέσματα της παγίδευσής τους αυτής.

Τα περισσότερα από τα μεγάλα θαλάσσια θηλαστικά που επισκέπτονται τις μονάδες ιχθυοκαλλιέργειας προστατεύονται από διεθνείς και εθνικούς κανονισμούς και σε πολλές χώρες η αναφορά του θανάτου του ζώου γύρω από ιχθυοκαλλιέργειες είναι υποχρεωτική και οι πληροφορίες είναι διαθέσιμες στο κοινό.

Είναι σημαντικό να τονιστεί ότι η αλληλεπίδραση μεταξύ δελφινιών και μονάδων ιχθυοκαλλιέργειας στη Μεσόγειο θάλασσα αποτελεί ένα φαινόμενο η συχνότητα του οποίου αυξάνεται συνεχώς πιθανότατα λόγω: α) της ραγδαίας εξάπλωσης της υδατοκαλλιέργειας σε παράκτιες περιοχές και β) της τυχροδιωκτικής συμπεριφοράς που παρουσιάζεται στα δελφίνια κυρίως ως αποτέλεσμα των περιορισμένων αποθεμάτων τροφής (Reeves *et al.* 2001, Bearzi *et al.*, In press).

Στην Κύπρο, αλιείς έχουν ισχυριστεί ότι τα δελφίνια έχουν αυξηθεί θεαματικά σαν αποτέλεσμα της ανάπτυξης της υδατοκαλλιέργειας, η οποία έχει εξαπλωθεί ραγδαία από το 1990. Οι αλιείς κατηγορούν τις μονάδες ιχθυοκαλλιέργειας για τον μεγάλο αριθμό δελφινιών που παραμένει στις θάλασσες της χώρας κατά τη διάρκεια του έτους και ισχυρίζονται ότι τα ζώα αυτά έλκονται κυρίως από μεγάλα κοπάδια ψαριών, κυρίως γόπες (*Boops boops*), που εμφανίζονται σε περιοχές γύρω από μονάδες (UNEP 1998b).

Ο Bearzi *et al.* επισήμανε την αύξηση στο χρόνο παραμονής δελφινιών σε παράκτιες περιοχές γύρω από μονάδες ιχθυοκαλλιέργειας στο ανατολικό Ιόνιο πέλαγος έπειτα από το 1999, και παρατήρησε ότι τα αυξημένα επίπεδα σε θρεπτικά, και οι συγκεντρώσεις υπολειμμάτων τροφής γύρω από τις μονάδες

ενδέχεται να αποτελούν ένα ευνοϊκό διατροφικό πεδίο που ελκύει δελφίνια. Αξιοσημείωτο είναι ότι την εικοσαετία 1981 – 2000 η παραγωγή υδατοκαλλιέργειας σε θαλασσινά ψάρια παρουσίασε αύξηση της τάξεως του 300%, κυρίως λόγω της νέας τεχνογνωσίας και της δημιουργίας κλωβών νέας τεχνολογίας (Anonymous 2000, EEA/UNEP 2000).

Στη βορειοανατολική Σαρδηνία η ύπαρξη πλωτών εγκαταστάσεων ιχθυοκαλλιέργειας έχει συνδεθεί με την αυξανόμενη παρουσία δελφινιών, ενώ παράλληλα έχουν καταγραφεί αλλαγές στη συμπεριφορά των ζώων αυτών, σαν αποτέλεσμα της παρουσίας πληθώρας ψαριών γύρω από την περιοχή των μονάδων (Diaz Lopez *et al.*, In press).

Μέχρι στιγμής δεν υπάρχουν δημοσιευμένα στοιχεία ότι κητώδη μπορούν να προκαλέσουν άμεση ζημιά ή να έχουν έμμεσες επιπτώσεις (π.χ. να προκαλέσουν στρες στα ψάρια) σε μονάδες υδατοκαλλιέργειας στη Μεσόγειο, όμως πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι είναι πιθανό κάποια στιγμή τα δελφίνια να μάθουν να επωφελούνται από αυτή την «νέα πηγή τροφής» (π.χ πηδώντας μέσα στους κλωβούς ή καταστρέφοντάς τους με στόχο να έχουν πρόσβαση στα ψάρια) (Bearzi *et al.* In press). Ορισμένα είδη δελφινιών είναι γνωστά για την ικανότητά τους να εκπαιδεύονται και να μαθαίνουν γρήγορα και να προσαρμόζουν αναλόγως των συνθηκών τη συμπεριφορά τους σε θέματα διατροφής (Shane *et al.* 1986). Αν έρθει κάποια στιγμή και τα δελφίνια αποκτήσουν τέτοιες διατροφικές συνήθειες σε σχέση με τις υδατοκαλλιέργειες, αναμενόμενες είναι οι αρνητικές αντιδράσεις των αλιέων (Würsig, In press).

Συνεπώς, ο μεγάλος αριθμός ψαριών που υπάρχει συγκεντρωμένος στις μονάδες ιχθυοκαλλιέργειας αποτελεί ένα ανοιχτό πεδίο που έλκει διάφορα ζώα κυρίως λόγω διατροφικών αναγκών (Pemperton, Brothers & Copson 1991; Würsig & Gailey 2002). Ανάμεσα στους θηρευτές αυτούς είναι και οι φώκιες, οι οποίες μπορεί να αποτελέσουν μεγάλο πρόβλημα στη λειτουργία των μονάδων (Pemperton & Shaughnessy 1993; Smith 1994; Würsig & Gailey 2002). Παρόμοια προβλήματα έχουν σημειωθεί κατόπιν εκτεταμένων ερευνών στην Τουρκία.

Πιο συγκεκριμένα, μεσογειακές φώκιες του είδους *Monachus monachus* επιτέθηκαν σε ψάρια σε 11 ιχθυοτροφεία στις ακτές της γειτονικής χώρας, ανατολικά του Αιγαίου Πελάγους από το 1992 έως το 2000 (Harun & Yalcin, 2003). Συγκεκριμένα καταγράφηκαν 40 επιθέσεις σε μονάδες στις οποίες εκτρέφονταν τσιπούρα και λαβράκι σε ιχθυοκλωβούς. Μεμονωμένα άτομα του είδους επιτίθονταν συνήθως νυχτερινές ώρες, ανεξαρτήτως του μεγέθους των ψαριών στον κλωβό. Από τις επιθέσεις αυτές σημειώθηκαν ζημιές τόσο στα δίχτυα όσο και στα ίδια τα ψάρια, ενώ διαφυγές ψαριών ήταν το συνηθέστερο αποτέλεσμα.

Διάφορα μέτρα αντιμετώπισης χρησιμοποιήθηκαν για να αποτραπούν οι επιθέσεις αυτές, όπως η χρήση ειδικού φωτισμού στις μονάδες, το τάϊσμα με δηλητηριασμένα ψάρια, δημιουργία ενοχλητικών ηχητικών σημάτων, πυροβολισμοί τόσο για εκφοβισμό όσο και κατευθείαν στο στόχο ή και χρήση ειδικών διχτυών για την αποτροπή ή έστω τη μείωση των επιθέσεων (Harun & Yalcin, 2003). Αποτέλεσμα της μελέτης των Harun και Yalcin είναι ότι από τα παραπάνω μέτρα αντιμετώπισης τόσο τα φώτα όσο και οι πυροβολισμοί έδειξαν να μην έχουν ικανοποιητικά αποτελέσματα στις επιθέσεις των φωκιών, τη στιγμή που διαφόρων τύπων προστατευτικά δίχτυα παρατηρήθηκε ότι είχαν τα καλύτερα αποτελέσματα.

Όσον αφορά την ενδεικτική εφαρμογή ανάλυσης επικινδυνότητας στο Νομό Φωκίδας, χαρακτηριστικό είναι ότι από τις 12 μονάδες του Νομού, μόνο στις 3 έχουν σημειωθεί περιστατικά αλληλεπίδρασης με θαλάσσιες χελώνες, φώκιες και κητώδη, όπως φαίνεται και στον πίνακα 14 σελ. 66 κατά τις τελευταίες δύο δεκαετίες. Και στις 3 αυτές μονάδες έχουν σημειωθεί περιστατικά με κητώδη, στις 2 με φώκιες και μόνο στη μία με θαλάσσιες χελώνες. Από τα περιστατικά αυτά, μονάχα στη μία μονάδα υπήρξαν επιπτώσεις από την εμφάνιση του ζώου στη μονάδα, όπως φαίνεται στον πίνακα 15 σελ. 67 και αφορούσε σκίσιμο διχτυών από δελφίνια. Μάλιστα, στην περίπτωση αυτή είχαμε και θάνατο του ζώου από το μπλέξιμο στα δίχτυα.

Επίσης, χαρακτηριστικό είναι ότι 7 από τους 12 ερωτηθέντες εκπροσώπους των μονάδων ισχυρίστηκαν ότι υπήρξαν πολλά περιστατικά εμφάνισης ζώων χωρίς καμιά επίπτωση, είτε στις εγκαταστάσεις των ιχθυοτροφείων είτε στο ίδιο το ζώο, όπως φαίνεται και στον πίνακα 17 σελ. 69.

Αξίζει να σημειωθεί ότι κατά την κρίση τους, οι εκπρόσωποι των μονάδων του Νομού Φωκίδας στην πλειοψηφία τους θεωρούν ότι η εμφάνιση των ζώων που εξετάστηκαν δεν απειλεί μια μονάδα εκτροφής ψαριών και μόνο σε μια περίπτωση θεωρήθηκε ότι απειλεί σε μικρό βαθμό, πίνακας 18 σελ. 70.

Με την ποσοτικοποιημένη απεικόνιση των αποτελεσμάτων όπως προκύπτει στον πίνακα 19 στη σελ.70 γίνεται ο υπολογισμός του παράγοντα κινδύνου του λεγόμενου Risk Factor (RF) όπως αναφέρεται στη μεθοδολογία. Όπως φαίνεται στον πίνακα αυτό στην πλειοψηφία τους οι μονάδες έχουν μηδενικό RF το οποίο ήταν αναμενόμενο σύμφωνα με τα προαναφερόμενα, με εξαίρεση τις ιχθυοκαλλιέργειες «Αγ. Ειρήνη ΕΠΕ» με $RF = 0.3$ που θεωρείται χαμηλό, την «Ανδρέας Καβαλάρης» με $RF = 0.5$ που χαρακτηρίζεται μέτριο και τις «Ιχθυοκαλλιέργειες Αντίκυρας ΕΠΕ» με $RF = 0.7$, παράγοντας ρίσκου που χαρακτηρίζεται ως πολύ υψηλό σύμφωνα με τους χαρακτηρισμούς του πίνακα 7 στη σελ. 56.

8. Συμπεράσματα

Η παρούσα εργασία πραγματοποιήθηκε με στόχο τη δημιουργία μιας δομής πάνω στην οποία μπορεί να στηριχτεί η εφαρμογή ενός συστήματος διαχείρισης κινδύνων σε μια μονάδα ιχθυοκαλλιέργειας ως προς την αλληλεπίδρασή της με θαλάσσιες χελώνες (*Caretta caretta*), φώκιες (*Monachus monachus*) και διάφορα κητώδη που ζουν στις ελληνικές θάλασσες.

Πιο συγκεκριμένα, έγινε η σχεδίαση του τρόπου με τον οποίο θα μπορεί να γίνει η ανάλυση επικινδυνότητας στα πλαίσια της διαχείρισης των κινδύνων και πως αυτή μπορεί να εφαρμοστεί στα ελληνικά δεδομένα και τα συμπεράσματα που εξάγονται είναι τα ακόλουθα:

- ❖ Η αλληλεπίδραση μονάδων ιχθυοκαλλιέργειας με θαλάσσιες χελώνες, φώκιες και κητώδη είναι ένα ζήτημα που υφίσταται σχεδόν από την αρχή της δημιουργίας μονάδων εντατικής εκτροφής ψαριών και έχει απασχολήσει ερευνητές σε πολλές χώρες της Μεσογείου αλλά και παγκοσμίως και συνεπώς η περαιτέρω μελέτη του τι συμβαίνει στην Ελλάδα και πως μπορεί αυτό να αντιμετωπιστεί είναι ένα θέμα με ιδιαίτερο ενδιαφέρον που χρήζει εκτεταμένης επιστημονικής έρευνας.
- ❖ Η μεγάλη εξάπλωση των μονάδων ιχθυοκαλλιέργειας στην χώρα μας αποτελεί πρόσφορο έδαφος για συγκέντρωση στοιχείων και πληροφοριών ώστε η δόμηση ενός συστήματος ανάλυσης επικινδυνότητας να μπορεί να στηριχτεί σε γερές βάσεις.
- ❖ Το γεγονός ότι στη Ελλάδα φιλοξενούνται δύο είδη προστατευόμενων ζώων (θαλάσσιες χελώνες και φώκιες) την τοποθετεί στις πρώτες θέσεις για διαχείριση κινδύνων στην αλληλεπίδραση των ζώων αυτών με την υδατοκαλλιέργεια.

- ❖ Η επιλογή των περιοχών μελέτης της αλληλεπίδρασης αυτής είναι σημαντικό να γίνει με βάση ορισμένα κριτήρια ώστε η έρευνα που θα πραγματοποιηθεί στις περιοχές αυτές να μπορεί να δώσει άμεσα και ικανοποιητικά αποτελέσματα.
- ❖ Ιδιαίτερα σημαντικός αποδείχτηκε ο χαρακτηρισμός των περιοχών μελέτης σε περιοχές χαμηλού, μεσαίου και υψηλού κινδύνου που στηρίχτηκε στην επεξεργασία τόσο των στοιχείων βιολογίας των εξεταζόμενων ζώων όσο και στα δεδομένα που υπάρχουν για τη χωροταξική κατανομή των μονάδων εκτροφής ψαριών στη χώρα μας.
- ❖ Στις περιοχές που χαρακτηρίστηκαν υψηλού κινδύνου για κάθε είδος ζώου ξεχωριστά, η εφαρμογή ανάλυσης επικινδυνότητας και κατ' επέκταση ενός συστήματος διαχείρισης κινδύνων, θα πρέπει να γίνει με προτεραιότητα ενώ τα αποτελέσματα αυτής είναι ιδιαίτερα σημαντικό να μπορούν να γνωστοποιηθούν εύκολα και να συνδεθούν με διαδικασίες ενημέρωσης και πληροφόρησης και για το ευρύ κοινό και για τους άμεσα ενδιαφερόμενους.
- ❖ Η έρευνα τέλος, στις 12 μονάδες του Νομού Φωκίδας έδειξε ότι η αλληλεπίδραση των υπό εξέταση ζώων με τις μονάδες εκτροφής δεν αποτελεί σοβαρό κίνδυνο ούτε για τις εγκαταστάσεις των μονάδων, ούτε και για τα ζώα, που στην πλειοψηφία τους είναι κητώδη μιας και αυτά ήταν οι συχνότεροι επισκέπτες των ιχθυοτροφείων στη συγκεκριμένη περιοχή.

9. Βιβλιογραφία

1. Adamantopoulou S., E Androulaki & S. Kotomatas. 1999. The distribution of the Mediterranean Monk Seal in Greece based on an information network. Contributions to the Zoogeography and Ecology of the Eastern Mediterranean Region, 1: 399-404.
2. Androulaki, E., A. Chatzisprou, S. Adamantopoulou, P. Dendrinos, A. Komnenou, T. Kuiken, E. Tounta & S. Kotomatas, 2006. Investigating the causes of death in Monk Seals stranded in coastal Greece (1986-2005) In: Kuklik I., editor. 20th Conference of the European Cetacean Society, Gdynia, Poland, ECS. 117.
3. Androulaki, E., S. Adamantopoulou, P. Dendrinos, E. Tounta & S. Kotomatas, 1999. Causes of mortality in the Mediterranean Monk Seal (*Monachus monachus*) in Greece. Contributions to the Zoogeography and Ecology of the Eastern Mediterranean Region, 1: 405-411
4. Arlond E.N., & Burton J.A., «A field guide to the Reptiles and Amphibians of Britain and Europe», Collins, London, 1978
5. Bearzi G., Politi E., Notarbartolo di Sciara G. 1999. Diurnal behaviour of free-ranging bottlenose dolphins in the Cetaceans of the Mediterranean and Black Seas – 9.15
6. Bears G., Quondam F., Polity E. In press. Bottlenose dolphins foraging alongside fish farm cages in eastern Ionian Sea coastal waters. European Research on Cetaceans 15.
7. Brasseur, S.M.J.M., P.J.H. Reinjders & G. Verriopoulos, 1997. Mediterranean Monk Seal *Monachus monachus*. In: Reijnders P.J.H., G. Verriopoulos & S.M.J.M. Brasseur, editors. IBN Scientific Contributions 8. Status of Pinnipeds relevant to the European Union. Institute for Forestry and Nature Research (IBN-DLO), Wageningen, The Netherlands, pp. 12-26.
8. Cooper F. Dale, Grey Stephen, Raymond Geoffrey, Walker Phil. Project Risk Management Guidelines, 2005.

9. Desmond Morris, *The Mammals: A guide to the living species*, Zoologica Society, London, 1965
10. Diaz Lopez B., Marini L., Polo F. In press. Evolution of a bottlenose dolphin population in the north-eastern waters of Sardinia (Italy). *European Research on Cetaceans* 15.
11. FRANTZIS A. and HERZING D., 2002. Mixed-species associations of striped dolphins (*Stenella coeruleoalba*), short beaked common dolphins (*Delphinus delphis*) and Risso's dolphins (*Grampus griseus*) in the Gulf of Corinth (Greece, Mediterranean Sea), *Aquatic Mammals* 28(2): 188-197.
12. Grassé P.E., *Précis de Zoologie : Vertèbres*, том.3, Masson, Paris, 1977.
13. Harrison L. & Mathews, *La Vie des Mammifères* том.2, Bordas, Paris, 1972.
14. Harun G. & Yalcin S., 2003. Interaction between monk seals *Monachus monachus* (Hermann, 1779) and marine fish farms in the Turkish Aegean and management of the problem *Aquaculture Research*: 34 p. 777 – 783.
15. IUNC/UNEP, 1988. *The Mediterranean Monk Seal*. Reijnders P.J.H., M.N. de Visscher & E. Ries, editors. IUCN, Gland Switzerland. F&P. Piggott Printers, Cambridge. p. 59.
16. Kuzmack, A.M., and McGaughy R.E., Quantitative risk assessment for community exposure to vinyl chloride. EPA Office of Planning and Management and Office of Health and Ecological Effects, December 1975.
17. Marchessaux D. & R. Duguay, 1977. Le phoque moine, *Monachus monachus* (Hermann, 1779) en Grece. *Mammalia* 41(4) : 419-439.
18. Mom, 2006. Monk seal and fisheries: Mitigating the Conflict in Greek Seas. Progress report to the European Commission. July 2005-June 2006, pp. 1-23.
19. Mom, 2007. Mediterranean monk seal (*Monachus monachus*) status in Greece. Report submitted to the Hellenic Ministry of Environment, Physical Planning & Public Works. Athens 2007, pp. 1-41.

20. National Research Council (NRC), Risk assessment in the federal government National Academies Press: Washington, DC, 1983.
21. National Research Council (NRC), Pesticides in the diets of infants and children. National Academies Press: Washington, DC, 1993.
22. National Research Council (NRC), Science and judgment in risk assessment. National Academies Press: Washington, DC, 1994.
23. National Research Council (NRC), Understanding Risk: Informing decisions in a democratic society. Stern, P.C., and H.V. Fineberg, eds. National Academies Press: Washington, DC, 1996.
24. National Research Council (NRC), Arsenic in drinking water: 2001 update. National Academies Press: Washington, DC, 2001.
25. Pemperton D. & Shaughnessy P.D. (1993) Interaction between seals and marine Fish-farms in Tasmania, and management of the problem. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 3, 149-158.
26. Pemperton D., Brothers N. & Copson G. (1991) Predators on marine Fish farms in Tasmania. *Papers and Proceedings of the Royal Society of Tasmania* 125, 33-35
27. Reeves R.R., Smith B.D., Crespo E., Notarbartolo di Sciara G. In press. Dolphins, whales and porpoises: Status and conservation. IUCN Action Plan for Cetaceans, 2001 update. International Union for the Conservation of Nature
28. Shane S.H. 1990. Comparison of bottlenose dolphin behaviour in Texas and Florida, with a critique of methods for studying dolphin behaviour. Pp. 541-558 in S. Leatherwood and R.R. Reeves. *The bottlenose dolphin*. Academic Press, San Diego, CA.
29. Shane S.H., Wells R.S., Würsig B. 1986. Ecology, behaviour and social organisation of the bottlenose dolphin: A review. *Marine Mammal Science* 2(1):34-63.
30. Smith R.J. (1994) Literature Survey on Measures to Control Seal Predation around Aquaculture Installations, pp.1-23. Third Meeting of the Scientific Advisory Committee Marine Mammal Action Plan United Nations Environment Programme Crowborough, UK (unpublished ms)

31. Train, R. Interim procedures and guidelines for health risk and economic impact assessments of suspected carcinogens. EPA Office of the Administration May 1976.
32. UNEP. 1998 a. Interaction of fishing activities with cetacean populations in the Mediterranean Sea. UNEP(OCA)/MED WG146/4. Arta, Greece, 29-31 October 1998. 27 pp
33. U.S. Department of Commerce, National Oceanic Atmospheric Administration (NOAA), Guidelines for ecological risk assessment of marine fish aquaculture. Technical Memorandum NMFS-NW FSC-71. 2005.
34. U.S. Environmental Protection Agency (USEPA), Water quality criteria documents availability. Fed Reg 45: 79318-79379, 1980.
35. U.S. Environmental Protection Agency (USEPA), Risk assessment and management: Framework for decision making, EPA 600/9-85-002, Washington, DC, 1984
36. U.S. Environmental Protection Agency (USEPA), Guidelines for carcinogen risk assessment, EPA/600/8-87/045, Risk Assessment Forum, Washington DC, 1986.
37. U.S. Environmental Protection Agency (USEPA), Technical support document on risk assessment of chemical mixtures. EPA/600/8-90/064. Risk Assessment Forum, Washington DC, 1988.
38. U.S. Environmental Protection Agency (USEPA), Reducing risk: Setting priorities and strategies for environmental protection. Science Advisory Board, Washington, DC, 26pp, 1990.
39. U.S. Environmental Protection Agency (USEPA), Guidelines for exposure assessment, Risk Assessment Forum, Washington, DC, 170pp, 1992.
40. U.S. Environmental Protection Agency (USEPA), Consumption surveys for fish and shellfish: A review and analysis of survey methods. Office of Water, Washington, DC, 1992.
41. U.S. Environmental Protection Agency (USEPA), Framework for ecological risk assessment, Washington DC, 1992.

42. U.S. Environmental Protection Agency (USEPA), Field studies for ecological risk assessment. Office of Emergency and Remedial Response, Washington, DC, 1994.
43. U.S. Environmental Protection Agency (USEPA), A review of ecological assessment case studies from a risk assessment perspective, Vol. II, EPA 630-R-94-003, Washington, DC, 1994.
44. U.S. Environmental Protection Agency (USEPA), Cancer dose – response assessment and application to environmental mixtures. EPA/600/P-96/001F. National Center for Environmental Assessment, Washington, DC, 1996.
45. U.S. Environmental Protection Agency (USEPA), Guidelines for carcinogen risk assessment, revised draft, NCEA-F-0644. Office of Research and Development, Washington, DC, 1999.
46. U.S. Environmental Protection Agency (USEPA), Proposed methods for determining watershed – derived percent crop areas and considerations for applying crop area adjustments to surface water screening models. FIFRA Scientific Advisory Panel, Washington, DC. May 25-27, 1999.
47. U.S. Environmental Protection Agency (USEPA), Rapid bioassessment protocols for use in streams and wadeable rivers: Periphyton, benthic macroinvertebrates and fish, 2nd edition, EPA 841-B-99-002, Office of Water, Washington, DC, 1999.
48. U.S. Environmental Protection Agency (USEPA), Policy and program requirements for the mandatory agency – wide quality system. EPA Order 53601 A2, Office of Environmental Information, Washington, DC, 2000.
49. U.S. Environmental Protection Agency (USEPA), Lessons learned on planning and scoping for environmental risk assessments. Science Policy Council, January 2002.
50. U.S. Environmental Protection Agency (USEPA), A summary of general assessment factors for evaluating the quality of scientific and technical information. EPA 100/B-03/001. Science Policy Council, Washington, DC, June 2003.

51. U.S. Environmental Protection Agency (USEPA), Draft final guidelines for carcinogen risk assessment, Risk assessment forum, Washington, DC, 2003.
52. U.S. Environmental Protection Agency (USEPA), Human Health research strategy. EPA 600/R-02/050. Office of Research and Development, Washington, DC, July 2003.
53. Würsig B. In press. Marine mammals and aquaculture: Conflicts and potential resolutions. European Research on Cetaceans 15.
54. Würsig B. & Gailey G.A. (2002) Marine mammals and aquaculture: conflicts and potential resolutions. In: Responsible Marine Aquaculture (ed. by R.R. Stickney & J.P. McVey), pp.45-59. CAB International, Wallingford.
55. Επίσημη ιστοσελίδα Εταιρίας Μελέτης και Προστασίας Μεσογειακής Φώκιας www.mom.gr , 2006
56. Επίσημη Ιστοσελίδα Συλλόγου για την Προστασία της Θαλάσσιας Χελώνας «ΑΡΧΕΛΩΝ»: www.archelon.gr, 2006
57. Επίσημη Ιστοσελίδα Ινστιτούτου Κητολογικών Ερευνών «Πέλαγος» : www.pelagosinstitute.gr, 2006
58. Ι. Όντρια «Η πανός των Αμφίβιων και Ερπετών της Ελλάδος», Αθήνα, 1966
59. «Το Κόκκινο Βιβλίο των Απειλούμενων Σπονδυλόζων της Ελλάδας», Αθήνα 1992

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

1. Ερωτηματολόγιο προς μονάδα ιχθυοκαλλιέργειας
2. Ερωτηματολόγιο προς Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση
3. Ερωτηματολόγιο προς οικολογική οργάνωση / Μ.Κ.Ο





ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΗΠΕΙΡΟΥ

Πανεπιστήμιο
Θεσσαλίας



**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ
ΔΙΠΛΩΜΑ**

ΕΙΔΙΚΕΥΣΗΣ (ΜΔΕ): «Υδατοκαλλιέργειες»

Ε Ρ Ω Τ Η Μ Α Τ Ο Λ Ο Γ Ι Ο

Α. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ

Επωνυμία επιχείρησης:

Περιοχή δραστηριότητας μονάδας:

ΝΟΜΟΣ:

Περιοχή:

Έτος έναρξης λειτουργίας μονάδας:

Δυναμικότητα μονάδας (σε τη/έτος):

Έκταση μονάδας (σε στρέμματα):

Εκτρεφόμενα είδη:

Υπεύθυνος επικοινωνίας:

ΟΝΟΜΑ:

Τηλέφωνο:

e-mail:

Β. ΠΕΡΙΣΤΑΤΙΚΑ ΜΕ ΚΗΤΩΔΗ, ΦΩΚΙΕΣ ΧΕΛΩΝΕΣ

Παρακαλώ σημειώστε με Χ στο αντίστοιχο κουτάκι. Σε μερικές ερωτήσεις οι απαντήσεις μπορούν να είναι περισσότερες από μια.

1) Τα χρόνια που λειτουργεί η μονάδα έχει συμβεί κάποιο περιστατικό που να περιλαμβάνει θαλάσσια κητώδη (δελφίνια, φάλαινες, κτλ), φώκιες ή θαλάσσιες χελώνες;

Ναι, έχει συμβεί περιστατικό με κητώδη

έτος:.....

Ναι, έχει συμβεί περιστατικό με φώκιες

έτος:.....

Ναι, έχει συμβεί περιστατικό με θαλάσσιες χελώνες

έτος:.....

Δεν έχει συμβεί κανένα περιστατικό

2) Το περιστατικό ή τα περιστατικά που συνέβησαν είχαν επιπτώσεις ή δημιούργησαν προβλήματα στη μονάδα; Αν ναι, τι είδους;

Σκίσιμο δικτύων:

Απώλεια ζωϊκού κεφαλαίου:

Καταστροφή εξοπλισμού:

Διατάραξη / δημιουργία stress στα ψάρια:

Μεταφορά παρασίτων/ μικροβίων / μικροοργανισμών:

Άλλο (περιγράψτε).....

Δεν δημιουργήθηκαν προβλήματα στη μονάδα

3) Εκτός από τις επιπτώσεις ή τα προβλήματα που σημειώθηκαν στην λειτουργία και τον εξοπλισμό της μονάδας, υπήρχαν και περιστατικά θανάτωσης του ζώου (κτηώδες, ψάρια, χελώνα) από άλλους παράγοντες;

Ναι

(εάν ναι, βλ. ερώτηση 4)

Όχι

4) Με τι τρόπο πέθαναν ή θανατώθηκαν τα ζώα;

Μπλέξιμο στα δίκτυα των κλωβών

Χτύπημα από σκάφος της μονάδας

Θανάτωση από το προσωπικό της μονάδας εν αγνοία του

Θανάτωση από το προσωπικό της μονάδας εν γνώση του

Άλλο (περιγράψτε):.....

5) Υπήρξαν περιστατικά εμφάνισης κητωδών / χελώνων / φωκιών στη μονάδα χωρίς να υπάρχει καμία επίπτωση είτε στη λειτουργία και τις εγκαταστάσεις της μονάδας είτε στο ίδιο το ζώο;

Πολλά
Μερικά
Λίγα
Κανένα

6) Σε τι βαθμό θεωρείτε ότι απειλεί η εμφάνιση των ζώων αυτών τη μονάδα σας;

Σε πολύ μεγάλο βαθμό
Σε μεγάλο βαθμό
Σε μέτριο βαθμό
Σε μικρό βαθμό
Δεν αποτελεί πρόβλημα για την μονάδα

7) Παρακαλώ συμπληρώστε οποιοδήποτε στοιχείο που από την εμπειρία σας θεωρείτε σημαντικό για την εμφάνιση και την αλληλεπίδραση κητωδών / χελώνων / φωκιών στη μονάδα σας.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

***Ευχαριστούμε πολύ για το
χρόνο που διαθέσατε!***



ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΗΠΕΙΡΟΥ

Πανεπιστήμιο
Θεσσαλίας



ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ
ΔΙΠΛΩΜΑ

ΕΙΔΙΚΕΥΣΗΣ (ΜΔΕ): «Υδατοκαλλιέργειες»

Ε Ρ Ω Τ Η Μ Α Τ Ο Λ Ο Γ Ι Ο

Α. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΦΟΡΕΑ

Νομαρχία:

Τμήμα:

Υπεύθυνος επικοινωνίας:

ΟΝΟΜΑ:

Τηλέφωνο:

e-mail:

Β. ΠΕΡΙΣΤΑΤΙΚΑ ΜΕ ΚΗΤΩΔΗ, ΦΩΚΙΕΣ ΧΕΛΩΝΕΣ

Παρακαλώ σημειώστε με Χ στο αντίστοιχο κουτάκι. Σε μερικές ερωτήσεις οι απαντήσεις μπορούν να είναι περισσότερες από μια.

1) Έχει αναφερθεί στην Υπηρεσία σας κάποιο περιστατικό που να περιλαμβάνει θαλάσσια κητώδη (δελφίνια, φάλαινες, κτλ), φώκιες ή θαλάσσιες χελώνες σε σχέση με μονάδες ιχθυοκαλλιέργειας;

Ναι, έχει αναφερθεί περιστατικό με κητώδη

έτος:.....

Ναι, έχει αναφερθεί περιστατικό με φώκιες

έτος:.....

Ναι, έχει αναφερθεί περιστατικό με θαλ. χελώνες

έτος:.....

Δεν έχει αναφερθεί κανένα περιστατικό

2) Το περιστατικό ή τα περιστατικά που αναφέρθηκαν είχαν επιπτώσεις ή δημιούργησαν προβλήματα στις μονάδα; Αν ναι, τι είδους;

Σκίσιμο δικτύων:

Απώλεια ζωϊκού κεφαλαίου:

Καταστροφή εξοπλισμού:

Διατάραξη / δημιουργία stress στα ψάρια:

Μεταφορά παρασίτων/ μικροβίων / μικροοργανισμών:

Άλλο (περιγράψτε).....

Δεν δημιουργήθηκαν προβλήματα στη μονάδα

3) Εκτός από τις επιπτώσεις ή τα προβλήματα που σημειώθηκαν στην λειτουργία και τον εξοπλισμό της μονάδας, υπήρχαν και περιστατικά θανάτωσης του ζώου (κητώδες, φώκια, χελώνα) από άλλους παράγοντες;

Ναι

(εάν ναι, βλ. ερώτηση 4)

Όχι

4) Με τι τρόπο πέθαναν ή θανατώθηκαν τα ζώα;

Μπλέξιμο στα δίχτυα των κλωβών

Χτύπημα από σκάφος της μονάδας

Θανάτωση από το προσωπικό της μονάδας εν αγνοία του

Θανάτωση από το προσωπικό της μονάδας εν γνώση του

Άλλο (περιγράψτε):.....

5) Υπήρξαν περιστατικά εμφάνισης κητωδών / χελώνων / φωκιών σε κάποια μονάδα χωρίς να υπάρχει καμία επίπτωση είτε στη λειτουργία και τις εγκαταστάσεις της μονάδας είτε στο ίδιο το ζώο;

Πολλά
Μερικά
Λίγα
Κανένα

6) Σε τι βαθμό θεωρείτε ότι απειλεί η εμφάνιση των ζώων αυτών μια μονάδα ιχθυοκαλλιέργειας;

Σε πολύ μεγάλο βαθμό
Σε μεγάλο βαθμό
Σε μέτριο βαθμό
Σε μικρό βαθμό
Δεν αποτελεί πρόβλημα για την μονάδα

7) Παρακαλώ συμπληρώστε οποιοδήποτε στοιχείο που από την εμπειρία σας θεωρείτε σημαντικό για την εμφάνιση και την αλληλεπίδραση κητωδών / χελώνων / φωκιών με μονάδες ιχθυοκαλλιέργειας.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

***Ευχαριστούμε πολύ για το
χρόνο που διαθέσατε!***



ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΗΠΕΙΡΟΥ



Πανεπιστήμιο
Θεσσαλίας



**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ
ΔΙΠΛΩΜΑ**

ΕΙΔΙΚΕΥΣΗΣ (ΜΔΕ): «Υδατοκαλλιέργειες»

Ε Ρ Ω Τ Η Μ Α Τ Ο Λ Ο Γ Ι Ο

Α. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ / ΦΟΡΕΑ/ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ

Επωνυμία φορέα:

Είδος δραστηριότητας:

Έτος έναρξης δραστηριότητας:

Υπεύθυνος επικοινωνίας:

ΟΝΟΜΑ:

Τηλέφωνο:

e-mail:

Β. ΠΕΡΙΣΤΑΤΙΚΑ ΜΕ ΚΗΤΩΔΗ, ΦΩΚΙΕΣ ΧΕΛΩΝΕΣ

Παρακαλώ σημειώστε με Χ στο αντίστοιχο κουτάκι. Σε μερικές ερωτήσεις οι απαντήσεις μπορούν να είναι περισσότερες από μια.

1) Τα χρόνια που δραστηριοποιείται ο φορέας έχει αναφερθεί σε σας κάποιο περιστατικό που να περιλαμβάνει θαλάσσια κητώδη (δελφίνια, φάλαινες, κτλ), φώκιες ή θαλάσσιες χελώνες σε αλληλεπίδραση με μονάδες ιχθυοκαλλιέργειας;

Ναι, έχει αναφερθεί περιστατικό με κητώδη

έτος:.....

Ναι, έχει αναφερθεί περιστατικό με φώκιες

έτος:.....

Ναι, έχει αναφερθεί περιστατικό με θαλ. χελώνες

έτος:.....

Δεν έχει αναφερθεί κανένα περιστατικό

2) Το περιστατικό ή τα περιστατικά που αναφέρθηκαν, γνωρίζετε αν είχαν επιπτώσεις ή δημιούργησαν προβλήματα στη μονάδα; Αν ναι, τι είδους;

Σκίσιμο δικτύων:

Απώλεια ζωϊκού κεφαλαίου:

Καταστροφή εξοπλισμού:

Διατάραξη / δημιουργία stress στα ψάρια:

Μεταφορά παρασίτων/ μικροβίων / μικροοργανισμών:

Άλλο (περιγράψτε).....

Δεν δημιουργήθηκαν προβλήματα στη μονάδα

3) Εκτός από τις επιπτώσεις ή τα προβλήματα που σημειώθηκαν στην λειτουργία και τον εξοπλισμό της μονάδας, υπήρχαν και περιστατικά θανάτωσης του ζώου (κητώδες, φώκια, χελώνα) από άλλους παράγοντες;

Ναι

(εάν ναι, βλ. ερώτηση 4)

Όχι

4) Με τι τρόπο πέθαναν ή θανατώθηκαν τα ζώα;

Μπλέξιμο στα δίχτυα των κλωβών

Χτύπημα από σκάφος της μονάδας

Θανάτωση από το προσωπικό της μονάδας εν αγνοία του

Θανάτωση από το προσωπικό της μονάδας εν γνώση του

Άλλο (περιγράψτε):.....

5) Υπήρξαν περιστατικά εμφάνισης κητωδών / χελώνων / φωκιών σε μονάδα ιχθυοκαλλιέργειας χωρίς να υπάρχει καμία επίπτωση είτε στη λειτουργία και τις εγκαταστάσεις της μονάδας είτε στο ίδιο το ζώο;

Πολλά
Μερικά
Λίγα
Κανένα

6) Σε τι βαθμό θεωρείτε ότι απειλεί η εμφάνιση των ζώων αυτών μια μονάδα ιχθυοκαλλιέργειας;

Σε πολύ μεγάλο βαθμό
Σε μεγάλο βαθμό
Σε μέτριο βαθμό
Σε μικρό βαθμό
Δεν αποτελεί πρόβλημα για την μονάδα

7) Παρακαλώ συμπληρώστε οποιοδήποτε στοιχείο που από την εμπειρία σας θεωρείτε σημαντικό για την εμφάνιση και την αλληλεπίδραση κητωδών / χελώνων / φωκιών στη μονάδα σας.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

***Ευχαριστούμε πολύ για το
χρόνο που διαθέσατε!***

| ΔΙΕΙΗ | ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ ΔΑΝΕΙΖΟΜΕΝΟΥ |
|-------|----------------------------|
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ
 Τηλ.: 74.760-61
 2441066080

