

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΠΟΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΙΧΘΥΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΥΔΑΤΙΝΟΥ
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

«Αλληλεπίδραση θαλάσσιων θηλαστικών και αλιέων στον Παγασητικό
Κόλπο»

Μπανιάς Ηλίας

Βόλος 2025

**«Αλληλεπίδραση θαλάσσιων θηλαστικών και αλιέων στον
Παγασητικό Κόλπο»**

Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή:

- 1) **Γεώργιος Γκάφας**, Αναπληρωτής καθηγητής, Μοριακή Βιολογία της Διατήρησης Θαλάσσιων Θηλαστικών και Ιχθυαποθεμάτων, Τμήμα Γεωπονίας Ιχθυολογίας και Υδάτινου Περιβάλλοντος, Σχολή Γεωπονικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, **Επιβλέπων**.
- 2) **Αθανάσιος Εξαδάκτυλος**, Καθηγητής, Γενετική Υδρόβιων Ζωϊκών Οργανισμών, Τμήμα Γεωπονίας Ιχθυολογίας και Υδάτινου Περιβάλλοντος, Σχολή Γεωπονικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, **Μέλος**.
- 3) **Χρήστος Μαραβέλιας**, Καθηγητής, Αλιεία, Τμήμα Γεωπονίας Ιχθυολογίας και Υδάτινου Περιβάλλοντος, Σχολή Γεωπονικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, **Μέλος**.

Στην οικογένεια μου

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου σε όλους όσους συνέβαλαν στην υλοποίηση της παρούσας Προπτυχιακής Διπλωματικής Εργασίας. Ιδιαίτερα θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα της εργασίας αυτής, κ. Γκάφα Γεώργιο για την υποστήριξη και την καθοδήγηση που παρείχε καθ' όλη την διάρκεια του πειράματος και την συγγραφή της διπλωματικής εργασίας, καθώς και τα υπόλοιπα μέλη της εξεταστικής επιτροπής μου, κ. Εξαδάκτυλο Αθανάσιο και τον κ. Μαραβέλια Χρήστο για τις χρήσιμες συμβουλές τους και την συμμετοχή στην εξεταστική επιτροπή.

Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά την υποψήφια διδάκτορα κα Ακριτοπούλου Ελένα για τις ανεπανάληπτες εμπειρίες στο πεδίο, την διαρκή υποστήριξη και τον χρόνο που αφιέρωσε στην καθοδήγηση καθ' όλη την διάρκεια της διπλωματικής εργασίας.

Τέλος, θα ήθελα να εκφράσω την ευγνωμοσύνη μου και τις ευχαριστίες μου στην οικογένεια μου και στους φίλους που με στήριξαν και με βοήθησαν καθ' όλη την διάρκεια των σπουδών μου.

Περίληψη

Η παρούσα πτυχιακή εργασία αποτελεί μία προσπάθεια εξέτασης και κατανόησης της αλληλεπίδρασης της αλιείας και των θαλάσσιων θηλαστικών στον Παγασητικό Κόλπο. Η έρευνα βασίστηκε σε απαντήσεις ερωτηματολογίων και σε συνεντεύξεις με τους αλιείς της περιοχής. Στόχος της μελέτης είναι η καταγραφή της παρουσίας θαλάσσιων θηλαστικών και η εκτίμηση των επιπτώσεων της αλληλεπίδρασης τους με τις αλιευτικές δραστηριότητες.

Τα αποτελέσματα της μελέτης αναδεικνύουν την παρουσία θαλασσίων θηλαστικών στον Κόλπο και κυρίως την εμφάνιση ζωνοδέλφινων (*Stenella coeruleoalba*) σε κάποιες περιοχές αλίευσης του κόλπου. Αυτό τονίζει την σημασία και την οικολογική αξία της περιοχής. Παράλληλα, καταγράφηκαν συχνές φθορές στα αλιευτικά εργαλεία από τα θαλάσσια θηλαστικά, γεγονός που οδηγεί σε μειωμένη παραγωγή αλιευμάτων και οικονομικές απώλειες για τους αλιείς.

Λέξεις κλειδιά: Παγασητικός Κόλπος, θαλάσσια θηλαστικά, αλιεία, κητώδη, *Tursiops truncatus*, *Stenella coeruleoalba*

Πίνακας περιεχομένων

1.Εισαγωγή.....	8
1.1 Ρόλος των θαλάσσιων θηλαστικών στο οικοσύστημα	8
1.2 Απειλές και θαλάσσια θηλαστικά.....	10
1.3 Αλληλεπίδραση αλιείας και θαλάσσιων θηλαστικών	15
1.4 Περιοχή ερευνάς	20
2. Υλικά και μέθοδοι	23
2.1 Ερωτηματολόγια.....	23
2.2 Στατιστική ανάλυση	25
3. Αποτελέσματα.....	26
3.1 Περιγραφικά στατιστικά	26
3.2 Στατιστική ανάλυση δειγμάτων.....	31
3.3 Μη παραμετρικός έλεγχος one-way ANOVA.....	32
3.4 Ανάλυση στατιστικών αποτελεσμάτων	33
4. Συζήτηση	36
5 Συμπεράσματα.....	38
7. Βιβλιογραφία	42
Abstract	46
Παράρτημά.....	47

1.Εισαγωγή

1.1 Ρόλος των θαλάσσιων θηλαστικών στο οικοσύστημα

Υπάρχουν περίπου 6.400 είδη θηλαστικών παγκοσμίως τα οποία χωρίζονται σε 29 διαφορετικές τάξεις εκ των οποίων οι τέσσερις (4) από αυτές είναι τα θαλασσιά θηλαστικά (Burgin & Colella, 2018; Di Sciara, 2016). Στην μεσόγειο έχουν παρατηρηθεί 28 είδη θαλάσσιων θηλαστικών από τα οποία τα 11 παρατηρούνται πιο συχνά (Di Sciara 2016). Στις ελληνικές θάλασσες έχουν καταγραφεί 14 είδη θαλασσιών θηλαστικών εκ των οποίων τα 9 είδη ζουν μονιμά στα ελληνικά ύδατα ενώ τα υπόλοιπα 5 είδη παρατηρούνται περιστασιακά (Στεργίου *et al.*, 2013)

Τα θαλασσιά θηλαστικά αποτελούν σημαντικό οικολογικό παράγοντα για την διατήρηση και την διαμόρφωση των θαλάσσιων οικοσυστημάτων. Τα περισσότερα είδη θαλάσσιων θηλαστικών λόγω του μεγέθους τους και του μεταβολισμού τους χρειάζονται μεγάλες ποσότητες τροφής (Kiszka *et al.*, 2015).

Κατ' επέκταση επηρεάζουν το τροφικό πλέγμα των οικοσυστημάτων στα οποία βρίσκονται και την σύνθεση των βιοκοινοτήτων (Kiszka *et al.*, 2015). Μέσα από αυτή την διαδικασία επηρεάζουν τις ποσότητες και την συμπεριφορά των θηραμάτων στην περιοχή καθώς και άλλες συμπεριφορές των αρπακτικών τους (Kiszka *et al.*, 2015).

Η κατανομή των θαλάσσιων θηλαστικών καλύπτει όλους τους ωκεανούς από τροπικές και πολικές θάλασσες, παράκτιες περιοχές, ανοιχτό ωκεανό, και από την επιφάνεια μέχρι τα βενθικά οικοσυστήματα (Kiszka *et al.*, 2015). Τρέφονται από μεγάλη ποικιλία διαφορετικών θαλάσσιων ειδών όπως καρκινοειδή, κεφαλόποδα, μικρά πελαγικά ψάρια, μεσοπελαγικά ψάρια. Εξαίρεση αποτελούν τα είδη θαλάσσιων αγελάδων που τρέφονται αποκλειστικά με υδρόβια φυτά όπως το είδος *Trichechus sp*, με κοινή ονομασία μανάτος (Pauly *et al.*, 1998).

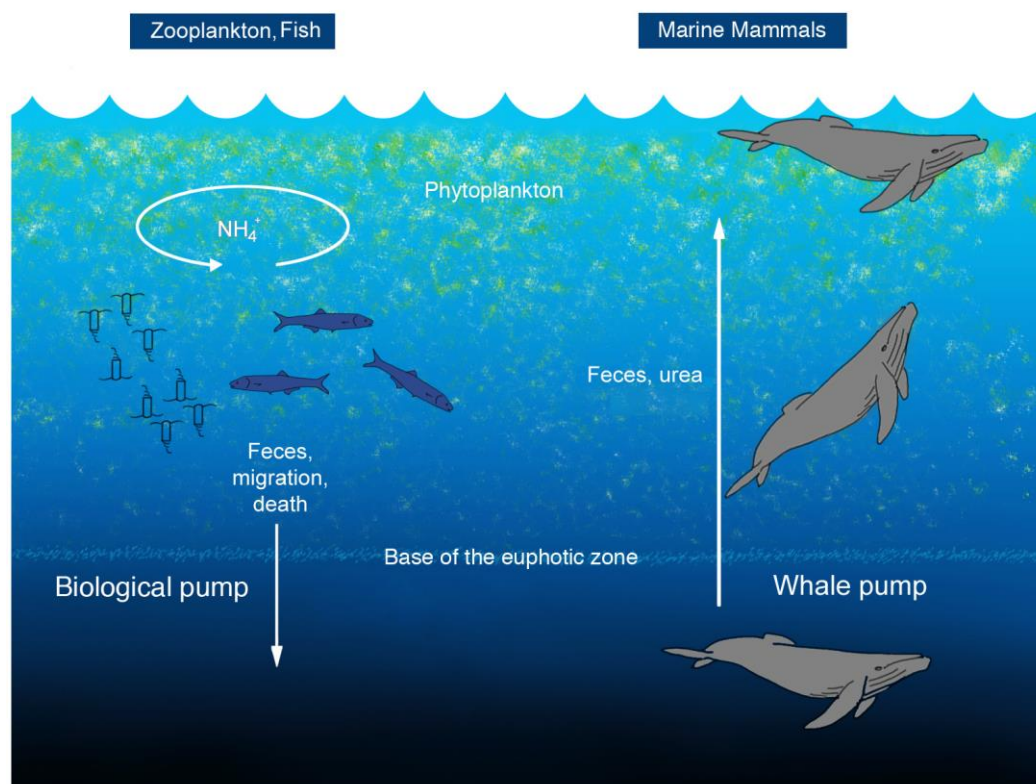
Ανάλογα με τα είδη θαλασσιών θηλαστικών που υπάρχουν σε μία περιοχή, μπορούν να προσδιοριστούν τα είδη θηραμάτων και η αφθονία τους στην περιοχή αυτή (Kiszka *et al.*, 2015). Επίσης από τις πληθυσμιακές μεταβολές των θαλάσσιων θηλαστικών σε μία περιοχή γίνονται αντιληπτές, εκτός άλλων και, τυχόν περιβαλλοντικές αλλαγές στα οικοσυστήματα (Magera *et al.*, 2013).

Τα θαλάσσια θηλαστικά μπορεί να διευκολύνουν την αναζήτηση τροφής άλλων ειδών όπως τα θαλασσοπούλια και να υποδείξουν τυχόν αλιευτικά πεδία είτε με την εκδήλωση κάποιων συμπεριφορών τους όπως η κίνηση γύρω από μία συγκεκριμένη περιοχή είτε κατά την διάρκεια του κυνηγιού κάνοντας προηγουμένως μη διαθέσιμα είδη προσβάσιμα ή αποτρέπουν την διαφυγή τους γιατί περιορίζουν τον χώρο που μπορεί να κινηθεί το θήραμα (Evans *et al.*, 1982, Dill *et al.*, 2003) .

Επιπλέον, έχει αποδειχθεί ότι τα θαλάσσια θηλαστικά επηρεάζουν την πρωτογενή παραγωγή ενός οικοσυστήματος (Evans 1982, Bräger 1998, Dill *et al.*, 2003, Anderson & Lonnvorn 2008), Κάποια είδη τρέφονται σε βαθιά νερά και επιστρέφουν στην επιφάνεια για να αναπνεύσουν, όπως η φάλαινα φυσητήρας (*Physeter macrocephalus*), δημιουργώντας μια ανοδική αντλία θρεπτικών συστατικών (Roman *et al.*, 2010) (Εικόνα 1).

Τα θαλάσσια θηλαστικά και ιδιαίτερα τα μεγάλα είδη κητωδών έχουν σημαντικό ρόλο στην τροφική αλυσίδα καθώς μετά το θάνατο τους αποτελούν πηγή θρεπτικών συστατικών για τα βενθικά οικοσυστήματα και κυρίως σε ταξινομικές ομάδες που εντοπίζονται στην βαθυπελαγική ζώνη ξεκινώντας από τα 1.001 μέτρα και μέχρι και τα 4.000 μέτρα βάθος, την αβυσοπελαγική ζώνη που αρχίζει από τα 3.801 μέτρα και εκτείνεται μέχρι το βάθος των 6.000 μέτρων και την πλουτώνια ζώνη που ξεκινά από το βάθος 6.001 μέτρα και καταλήγει σε βάθος 11.000 μέτρα, δηλαδή σε

βάθη όπου υπάρχει έλλειψη τροφής και φωτός. (Katona & Whitehead, 1988; Peter Castro *et al.*, 2015).



Εικόνα 1 Ένα εννοιολογικό μοντέλο της “αντλίας φαλαινών”. Στην κοινή έννοια της βιολογικής αντλίας, το ζωοπλαγκτόν τρέφεται στην ευφωτική ζώνη και εξάγει θρεπτικά συστατικά μέσω βυθιζόμενων σφαιριδίων, κοπράνων και της κάθετης μετανάστευσης. Τα ψάρια συνήθως απελευθερώνουν θρεπτικά συστατικά στο ίδιο βάθος στο οποίο τρέφονται. Η απέκκριση για τα θαλάσσια θηλαστικά, που πρέπει να ανέβουν στην επιφάνεια για αναπνοή, αναμένεται να είναι σε πιο ρηχά νερά από αυτά που τρέφονται (Roman *et al.*, 2010).

1.2 Απειλές και θαλάσσια θηλαστικά

Τα είδη και οι πληθυσμοί των θαλάσσιων θηλαστικών παγκοσμίως επηρεάζονται αρνητικά από πληθώρα περιβαλλοντικών και ανθρωπογενών παραγόντων. Κατ’ επέκταση επηρεάζονται και τα θαλάσσια οικοσυστήματα παγκοσμίως (Evans & Bjørge, 2013, Wright *et al.*, 2007).

Η κλιματική αλλαγή έχει επιφέρει αύξηση της θερμοκρασία της στεριάς και της επιφάνειας της θάλασσας καθώς και αύξηση των επίπεδων της βροχόπτωσης (Simmonds & Isaac, 2007). Αυτό έχει επιφέρει αλλαγή των φυσικών και βιοχημικών χαρακτηριστικών των υδάτινων οικοσυστημάτων (Lejeune *et al.*, 2010; Danovaro *et al.*, 2001).

Η αύξηση της θερμοκρασίας της επιφάνειας της θάλασσας έχει οδηγήσει στο λιώσιμο των πάγων, την άνοδο της στάθμης της θάλασσας, την αλλαγή της ωκεάνιας κυκλοφορίας, την αλλαγή της αλατότητας, τα ποσοστά διοξειδίου του άνθρακα, τα κλιματικά πρότυπα, την συχνότητα καταιγίδων και την κατάσταση των ωκεανών γενικά (FRS, 2003; Hansen *et al.*, 2001; IPCC, 2001a; Sear *et al.*, 2001; Hulme *et al.*, 2002; ICES, 2004).

Μερικά από τα αποτελέσματα των μεταβολών αυτών αφορούν την μετατόπιση του εύρους κίνησης των θαλασσίων θηλαστικών και την αλλαγή γεωγραφικού πλάτους για να παραμείνουν στις θερμοκρασίες που προτιμούν και ευνοούν την οικολογία και ευζωία του κάθε είδους (Harwood, 2001; Derocher *et al.*, 2004; Ferguson *et al.*, 2005).

Κάποια οικοσυστήματα έχουν μοναδικά χαρακτηριστικά που συνδέονται άμεσα με την επιβίωση και την αναπαραγωγή κάποιων ειδών θαλασσίων θηλαστικών, όπως οι πολικές αρκούδες (*Ursus maritimus*) και κάποια είδη πτερυγιόποδων όπως η κουκουλοφόρος φώκια (*Cystophora cristata*) και η φώκια της Γροιλανδίας (*Pagophilus groenlandicus*) που η επιβίωση και η επιτυχία αναπαραγωγής τους εξαρτάται από την ύπαρξη των πάγων (Moore *et al.*, 2008). Με το λιώσιμο των πάγων μειώνονται οι περιοχές που εντοπίζονται αυτά τα είδη και πιθανόν να σημειωθεί σημαντική μείωση των πληθυσμών τους οδηγώντας τους ίσως στην πλήρη εξαφάνισή τους (Harwood, 2001; Derocher *et al.*, 2004; Ferguson *et al.*, 2005).

Ταυτόχρονα έχουν παρατηρηθεί αλλαγές στο τροφικό πλέγμα με κάποια είδη να επηρεάζονται ιδιαίτερα. Με τις αλλαγές στην ρευμάτωση των ωκεανών έχει επηρεαστεί η δημιουργία και η κατανομή θρεπτικών συμπεριλαμβανομένου και της άνθισης του πλαγκτόν με το οποίο τρέφονται αυστηρά κάποια είδη όπως η μαύρη φάλαινα του Βορείου Ατλαντικού (*Eubalaena glacialis*), ανήκει στα άκρως απειλούμενα είδη (IUCN RED LIST), που τρέφεται κυρίως με κωπήποδα (Greene & Pershing, 2004; Leaper *et al.*, 2006; Kenney *et al.*, 2007).

Εκτός των περιβαλλοντικών κινδύνων, τα θαλασσιά θηλαστικά επηρεάζονται από τις ανθρωπογενείς παρεμβάσεις στο φυσικό περιβάλλον. Οι ανθρώπινες δραστηριότητες όπως η ραγδαία παράκτια ανάπτυξη, αστικοποίηση, δόμηση και βιομηχανοποίηση, η ναυτιλία, η αλιεία, οι εξορύξεις, οι σεισμικές έρευνες και ο τουρισμός επηρεάζουν τα υδάτινα οικοσυστήματα (Parsons *et al.*, 2012; Tyack *et al.*, 2009; Pershing *et al.*, 2010).

Αποτελέσματα αυτών είναι η ρύπανση είτε ηχητική, είτε από τα λύματα των δραστηριοτήτων τους είτε από τα πλαστικά, και την υποβάθμιση των οικολογικών θώκων τους (Wright *et al.*, 2007; Senko *et al.*, 2020; Mathavarajah *et al.*, 2020).

Τα θαλάσσια θηλαστικά στηρίζονται στον ήχο για πολλές ενέργειες τους όπως, ο εντοπισμός της τροφής και η επικοινωνία με άλλα άτομα είτε του ίδιου είδους είτε με άλλα είδη από τις ίδιες ή διαφορετικές ομάδες θαλάσσιων θηλαστικών. Έχει αποδειχθεί ότι οι ήχοι ανθρωπογενούς προέλευσης επηρεάζουν τα θαλάσσια θηλαστικά (Payne & Webb, 1971).

Το κάλεσμα της πετεροφάλαινας (*Balaenoptera physalus*) έχει αποδειχθεί ότι μπορεί να ακουστεί έως και 280 χιλιόμετρα μακριά. Παρόλα αυτά, αν υπάρχει πλοίο (επιπλέον τεχνητή μορφή παραγωγής ήχου) στην περιοχή που η προπέλα του παράγει

ήχους χαμηλής συχνότητας, ή άλλος εξοπλισμός αυτή η απόσταση μπορεί να μειωθεί μέχρι και στα 90 χιλιόμετρα (Payne & Webb, 1971).

Έχουν σημειωθεί αλλαγές στην συμπεριφορά των θαλασσίων θηλαστικών οφειλόμενες στην ηχητική ρύπανση. Σε κάποιες περιπτώσεις κάποια είδη θαλάσσιων θηλαστικών αλλάζουν τα φωνητικά τους σήματα σε συχνότητα και διάρκεια ή περιμένουν να στείλουν το ηχητικό σήμα όταν ο μειωθεί ο θόρυβος (Tyack, 2009).

Άλλες επιπτώσεις της ηχητικής ρύπανσης είναι η μετατόπιση ή ακόμα και η αποφυγή των σταθερών μεταναστευτικών τους μονοπατιών, η αλλαγή στην τεχνική κολύμβησης, αλλαγές στους χρόνους βουτιάς και ανάδυσης, αλλαγές στην θήρευση, το άγχος, ο τραυματισμός των ακουστικών οργάνων και η απώλεια προσανατολισμού, που μπορεί να οδηγήσει σε εκβρασμούς και εκ θαλασσώσεις θαλάσσιων θηλαστικών (Hildebrand, 2004).

Απειλή για κάποια είδη θαλάσσιων θηλαστικών σε κάποιες περιοχές που απαντώνται συγκεκριμένα είδη αποτελεί η φαλινοθήρια που σαν αποτέλεσμα επηρεάζει τους παγκόσμιους πληθυσμούς αυτών των ειδών συγκεντρωτικά (Clapham *et al.*, 2018).

Μερικά είδη που έχουν υποστεί τα αποτελέσματα της φαλινοθηρίας, όπως τη δραματική μείωση των πληθυσμών τους στο παρελθόν αλλά και στο παρόν είναι η πτεροφάλαινα (*Balaenoptera physalus*), η φάλαινα της Γροιλανδίας (*Balaena mysticetus*), η φάλαινα φουσητήρας (*Physeter macrocephalus*) και η μπλε φάλαινα (*Balaenoptera musculus*) (Clapham *et al.*, 2018; Wolf *et al.*, 2022; Reeves *et al.*, 2022; Williams *et al.*, 2011).

Στο παρελθόν, υπήρξε αιτία για την παραλίγο εξαφάνιση της μεγάπτερης φάλαινα (*Megaptera novaengliae*) και της φάλαινα της Γροιλανδίας (*Balaena mysticetus*) (Clapham *et al.*, 2018; Pershing *et al.*, 2010).

Το 1972 μπήκε σε ισχύ ο νόμος προστασίας των θαλάσσιων θηλαστικών (Νόμος 92-522- 21 Οκτώβριου, 1972), που απαγορεύει την θανάτωση και τον τραυματισμό των θαλασσιών θηλαστικών. Το αποτέλεσμα του νόμου οδήγησε στη μείωση της φαλινοθηρίας, χωρίς όμως την απαγορεύσει πλήρως σαν δραστηριότητα αφού σε κάποιες χώρες όπως η Ισλανδία και η Ιαπωνία υπάρχει ακόμα σαν πρακτική (Clapham *et al.*, 2018; Wolf *et al.*, 2022).

Οι μεταβολές στο φυσικό περιβάλλον των θαλασσιών θηλαστικών οφειλόμενες κυρίως στις ανθρωπογενείς δραστηριότητες επηρεάζουν την υγεία των θαλάσσιων θηλαστικών. Λόγω της κλιματικής αλλαγής και της ρύπανσης αυξήθηκε η εισροή νέων λοιμώξεων και ασθενειών στους πληθυσμούς των ειδών, η δυνατότητα ανάπτυξης παθογόνων μικροοργανισμών, καθώς σε κάποιους πληθυσμούς επανεμφανίστηκαν ασθένειες με αποτέλεσμα την δημιουργία νέων ανθεκτικών στελεχών που επηρεάζουν την υγεία των θαλάσσιων θηλαστικών (Mathavarajah *et al.*, 2021).

Συνεπώς, τα ποσοστά επιβίωσης των θαλάσσιων θηλαστικών, η μετάδοση ασθενειών και η ευαισθησία τους σε ασθένειες έχουν αυξηθεί (Harvell *et al.*, 2002; Geraci & Lounsbury, 2002).

Παράλληλα, οι υψηλότερες θερμοκρασίες δημιουργούν άγχος στους θαλάσσιους οργανισμούς κάνοντας τους ευάλωτους σε ασθένειες λόγω χαμηλής ομοιόστασης προκαλούμενη από τους φυσιολογικούς μηχανισμούς του άγχους (Harvell *et al.*, 2002; Geraci & Lounsbury, 2002; Lafferty *et al.*, 2004; Burek *et al.*, 2008; Van Bresseem *et al.*, 2009; Bossart, 2011).

Οι Mathavarajah *et al.*, 2021 διερεύνησαν την επιμόλυνση των θαλάσσιων θηλαστικών από μικροοργανισμούς που υπάρχουν στα αστικά λύματα αποδεικνύοντας ότι κάποια είδη θαλάσσιων θηλαστικών είναι επιρρεπή στον ιό SARS-CoV-2 με κοινή ονομασία κορονοϊός.

Η υπεραλίευσή και η παράνομη αλιεία αποτελούν επίσης σημαντικές απειλές για τα θαλάσσια θηλαστικά και την διατήρησή τους (Piroddi *et al.*, 2010; Bearzi *et al.*, 2006). Έχει αποδειχθεί ότι οι παραπάνω ανθρωπογενείς δραστηριότητες επηρεάζουν την παραγωγικότητα των ωκεανών και ευθύνονται για την άμεση και έμμεση θανάτωση θαλάσσιων θηλαστικών και άλλων θαλάσσιων οργανισμών (Piroddi *et al.*, 2010).

Οι Bearzi *et al.*, 2008 εξέτασαν της επιπτώσεις της υπεραλίευσής και της παράνομης αλιείας στα θαλάσσια θηλαστικά, και συγκεκριμένα στα κοινά δελφίνια (*Delphinus delphis*) στην περιοχή του ανατολικού Ιονίου πελάγους. Η έρευνα αποκάλυψε ότι υπήρξε μείωση του πληθυσμού των κοινών δελφινιών στην περιοχή οφειλόμενη στην αλιευτική πίεση που δέχονται τα αλιευτικά αποθέματα επιπελαγικών ψαριών που αποτελούν κύρια θηράματα για τα κοινά δελφίνια.

1.3 Αλληλεπίδραση αλιείας και θαλάσσιων θηλαστικών

Η αύξηση των ανθρώπινων δραστηριοτήτων στα υδάτινα και παράκτια οικοσυστήματα σε όλο τον κόσμο έχει ασκήσει τεράστια πίεση στη θαλάσσια βιοποικιλότητα και στα θαλάσσια ενδιαιτήματα. (Halpern *et al.*, 2012). Σύμφωνα με δεδομένα ερευνών και δεδομένα του FAO από το 1950 έως και σήμερα η παγκόσμια αλιεία έχει αυξηθεί με ραγδαίους ρυθμούς (Bell *et al.*, 2016).

Η αύξηση αυτή έχει ως αποτέλεσμα την μείωση των ιχθυοαποθεμάτων και την αφαίρεση θαλάσσιας βιοποικιλότητας σε ρυθμούς που δεν επιτρέπει την ανάκαμψη των πληθυσμών αυτών παγκοσμίως (Stergiou & Tsikliras, 2011; Colloca *et al.*, 2017; Froese

et al., 2018), συνεπάγοντας σε μείωση αποθεμάτων ειδών που αποτελούν την δίαιτα των θαλασσιών θηλαστικών (Miliou *et al.*, 2018). Σύμφωνα με αναλύσεις στην Μεσόγειο, το 58% των ιχθυαποθεμάτων τείνουν προς την υπερ εκμετάλλευση με το 34% του συνολικού πληθυσμού από αυτά να έχουν εξαφανιστεί (FAO, 2023, STECF, 2017; Miliou *et al.*, 2018).

Επίσης έχει υπολογισθεί ότι έχει μειωθεί κατά 41% ο πληθυσμός των θαλασσιών θηλαστικών στην Μεσόγειο εξαιτίας της αλιευτικής πίεσης στα ιχθυαποθέματα (STECF, 2017; Miliou *et al.*, 2018). Η μείωση σε απόθεμα και διαθεσιμότητα θαλάσσιων ειδών που αποτελούν είδη θηραμάτων στόχους για τη διατροφή των θαλάσσιων θηλαστικών οδήγησε στην αλληλεπίδραση των θαλάσσιων θηλαστικών με την αλιεία. (Bearzi, 2002; Bearzi *et al.*, 2010; Tixier *et al.*, 2021; Jog *et al.*, 2022).

Το φαινόμενο αυτό συναντάται τόσο στην βιομηχανική αλιεία όσο και στην μικρής κλίμακας αλιεία που περιλαμβάνουν την χρήση εργαλείων όπως η μηχανότρατα και το γρι-γρι, και στατικών εργαλείων όπως δίχτυα, ιχθυοπαγίδες και παραγάδια (Tzanatos *et al.*, 2020)

Από έρευνες που πραγματοποιήθηκαν στο παρελθόν φαίνεται ότι τα θαλασσιά θηλαστικά ελκύονται από τα αλιευτικά πεδία και τα αλιευτικά εργαλεία, διότι αποτελούν πηγές συγκέντρωσης τροφής η οποία είναι εύκολα προσβάσιμη και αποκτάται με λιγότερη χρήση ενέργεια (López *et al.*, 2019; Rocklin *et al.*, 2019).

Η έλξη των θαλασσιών θηλαστικών από τις δραστηριότητες της αλιείας οφείλεται στο γεγονός ότι πολλά εμπορικά είδη αποτελούν και ανήκουν στο διαιτολόγιο των θαλασσιών θηλαστικών. Συνεπώς, τα αλιευτικά πεδία πολλές φορές συμπίπτουν με της τοποθεσίες που τρέφονται τα θαλάσσια θηλαστικά (Plaganyi & Butterworth, 2009; Riet-Sapiriza *et al.*, 2013).

Ταυτόχρονα, έχει αποδειχθεί ότι κάποια είδη θαλασσίων θηλαστικών έχουν προσαρμοστεί στην εκμετάλλευση των αλιευτικών εργαλείων για την σύλληψη τροφής. Όπως οι φάλαινες φουσητήρες (*Physeter macrocephalus*) στον βορειοανατολικό Ειρηνικό ωκεανό που συλλέγουν τροφή από παραγάδια (Sigler *et al.*, 2007, Reeves *et al.*, 2001).

Η αλληλεπίδραση τις αλιείας με τα θαλασσιά θηλαστικά αποτελεί μία από τις πιο σοβαρές απειλές, αν όχι η πιο σοβαρή απειλή για τα θαλασσιά θηλαστικά (Read *et al.*, 2006; Reeves *et al.*, 2013). Τα θαλάσσια θηλαστικά έχουν χαμηλό ρυθμό αναπαραγωγής και χαμηλό ποσοστό επιβίωσης μέχρι να φτάσουν σε ηλικία αναπαραγωγής συνεπάγοντας στον αργό ρυθμό αύξησης των πληθυσμών τους σε σχέση με άλλα θαλάσσια είδη (Mannocci *et al.*, 2012). Κατ' επέκταση, οι επιπτώσεις της αλληλεπίδρασης αυτής αποτελούν σημαντική μεταβλητή για την επιβίωση και διατήρηση των θαλασσίων θηλαστικών (Mannocci *et al.*, 2012).

Οι επιπτώσεις της αλληλεπίδρασης της αλιείας με τα θαλάσσια θηλαστικά συνήθως χωρίζονται σε άμεσες και έμμεσες (Plaganyi & Butterworth, 2009). Στις έμμεσες ανήκουν η υποβάθμιση του οικοσυστήματος, η πίεση των ιχθυαποθεμάτων και η ρύπανση (Bearzi *et al.*, 2002). Τα αλιευτικά σκάφη εκτός της αλιευτικής δραστηριότητας είναι πηγές γενικότερης ρύπανσης συμπεριλαμβανομένου και της ηχητικής.

Κατά συνέπεια, ένα είδος θαλάσσιου θηλαστικού μπορεί να αφήσει μία περιοχή που συνήθιζε να χρησιμοποιεί και να μετατοπιστεί σε άλλη καθώς επίσης ακόμα και να αλλάξει τα μεταναστευτικά του μονοπάτια για τους λόγους αυτούς (Harwood *et al.*, 2001; Derocher *et al.*, 2004; Ferguson *et al.*, 2005).

Στις άμεσες επιπτώσεις ανήκουν αυτές στις οποίες το ζώο έρχεται σε επαφή με την αλιευτική δραστηριότητα, με αποτέλεσμα την τυχαία παγίδευση (entanglement) ή

στην παρεμπόπτουσα αλίευση (*bycatch*) του ζώου καταλήγοντας σε σοβαρούς τραυματισμούς ή/ και στον θάνατο κυρίως λόγω τραυματισμών ή ασφυξίας (Reeves *et al.*, 2013). Σε χώρες που η κατανάλωση θαλάσσιου θηλαστικού επιτρέπεται, ισχύει ότι και για τα υπόλοιπα αλιεύματα (Convey & Hughes, 2022).

Εάν το θαλάσσιο θηλαστικό απορριφθεί χαρακτηρίζεται ως παρεμπόπτον αλίευμα (*bycatch*), εάν όμως μετά την σύλληψη το ζώο διατηρηθεί με σκοπό την κατανάλωση ή την πώληση του η διαδικασία αυτή ονομάζεται μη στοχευμένη αλίευση (*nontarget catch*) (Read *et al.*, 2008).

Επίσης με την πίεση που δέχονται τα ιχθυαποθέματα δημιουργείται ανταγωνισμός μεταξύ των αλιέων και των θαλάσσιων θηλαστικών που μπορεί να οδηγήσει στην ηθελημένη θανάτωση ή τραυματισμό θαλασσίου θηλαστικού από τους αλιείς που και στις δύο περιπτώσεις διώκεται από την τρέχουσα νομοθεσία (Pardalis *et al.*, 2021; Προεδρικό Διάταγμα 97/1981).

Παραδείγματα εξαφάνισης θαλάσσιων θηλαστικών οφειλόμενα στην αλιεία είναι το δελφίνι του γλυκού νερού στην ανατολική Κίνα με κοινή ονομασία *Baiji* (*Lipotes vexillifer*) και το ενδημικό είδος φώκαινας στο Μεξικό του είδους *Phocaena sinus* που ο πληθυσμός του έχει μειωθεί κατά πολύ και αναμένεται η ολική εξαφάνιση του *Vaquita* (Turvey *et al.*, 2007). Ο κύριος λόγος εξαφάνισης αυτών των ειδών είναι η τυχαία σύλληψη τους από αλιευτικά σκάφη (Read *et al.*, 2008, Taylor *et al.*, 2017).

Παρόλα αυτά, μέσα από αυτή την αλληλεπίδραση υπάρχουν επιπτώσεις και για τους αλιείς. Όταν τα θηλαστικά προσπαθούν να συλλέξουν τροφή από τα αλιευτικά εργαλεία καταλήγουν να δημιουργούν φθορές ή και να καταστρέφουν το αλιευτικό εργαλείο (πχ τρύπες στα δίχτυα) τις περισσότερες φορές ενώ, ταυτόχρονα μειώνεται η ποιητική αξία του αλιεύματος που έχει ως άμεσο αποτέλεσμα την μείωση της οικονομικής αξίας του από την αλληλεπίδραση αυτή (Bearzi *et al.*, 2002).

Η μείωση των αλληλεπιδράσεων αυτών και η συνύπαρξη μεταξύ των θαλάσσιων θηλαστικών και της αλιείας είναι μια πρόκληση δύσκολο ως προς την επίλυση της γιατί προϋποθέτει ταυτόχρονα την εξασφάλιση του βιοπορισμού των αλιέων και την προστασία των θαλασσίων θηλαστικών.

Για να περιοριστούν οι επιπτώσεις της αλληλεπιδράσεις μεταξύ των θαλασσίων θηλαστικών και της αλιευτικής δραστηριότητας έχουν εφευρεθεί αποθητικά μέσα που χρησιμοποιούν ηχητικά, οπτικά και μαγνητικά σήματα που προκαλούν σύγχυση και ενόχληση στα θαλάσσια θηλαστικά, με στόχο την απομάκρυνση τους από τα αλιευτικά εργαλεία (Dawson *et al.*, 2013 ; Sacchi, 2021).

Η πιο διαδεδομένη μέθοδος αποτροπής είναι η χρήση συσκευών που παράγουν ήχο διάφορων συχνοτήτων (Pingers) (Dawson *et al.*, 2013). Οι συσκευές αυτές τοποθετούνται πάνω στο αλιευτικό εργαλείο και παράγουν ήχους που απωθούν τα θαλάσσια θηλαστικά σε χαμηλή ένταση, χωρίς να υπάρχει κίνδυνος τραυματισμού ακουστικού οργάνου του ζώου (Dawson *et al.*, 2013; Reeves *et al.*, 2001).

Παρόλα αυτά έχει αποδειχθεί ότι σε βάθος χρόνου μειώνεται η αποτελεσματικότητα τέτοιων συσκευών γιατί τα θαλάσσια θηλαστικά διαθέτουν ανεπτυγμένο εγκέφαλο και εξοικειώνονται στα ηχητικά σήματα που παράγουν οι συσκευές αυτές (Buscaino *et al.*, 2021). Υπάρχουν ακόμα και περιπτώσεις που τα θαλάσσια θηλαστικά αντιμετωπίζουν τους ήχους αυτούς σαν κάλεσμα για φαγητό (Goetz *et al.*, 2014).

Μέτρο διαχείρισης των αλληλεπιδράσεων της αλιείας και των θαλασσίων θηλαστικών αποτελεί και η διαχείριση του υδάτινου περιβάλλοντος και των αλιευτικών πόρων. Η διαχείριση των αλιευτικών πόρων στοχεύει στην εξασφάλιση της βιωσιμότητας και της επάρκειας των αλιευτικών πόρων με γνώμονα την ταυτόχρονη

εκμετάλλευση τους και από τους αλιείς αλλά και από τα θαλάσσια θηλαστικά χωρίς να υπάρχει ανταγωνισμός (Hoyt, 2018).

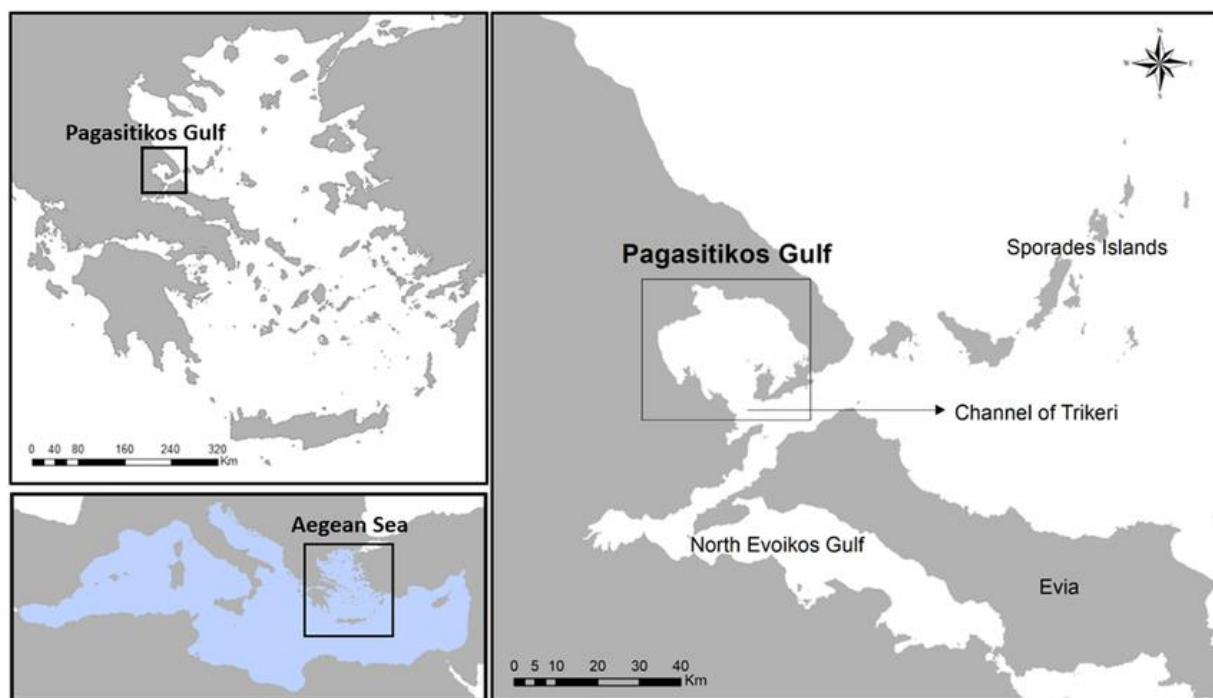
Σε αυτό το μέτρο περιλαμβάνονται οι περιορισμοί στις αλιευτικές πρακτικές, στα αλιευτικά εργαλεία και η ίδρυση θαλάσσιων προστατευόμενων περιοχών, στις οποίες βάση νόμου (ΕΚ 1967/2006) απαγορεύονται προσωρινά ή μόνιμα όλες ή συγκεκριμένες αλιευτικές δραστηριότητες (Di Sciara, 2016; Hoyt 2018).

Στόχοι της παρούσας εργασία είναι:

- Διερεύνηση ύπαρξης τέτοιας αλληλεπίδρασης στον Παγασητικό Κόλπο.
- Ανάλυση και καταγραφή των θαλασσιών θηλαστικών με την αλιεία ως προς την αλιευτική προσπάθεια αλλά και ως προς τα θαλάσσια θηλαστικά από αυτή στην περιοχή του Παγασητικού Κόλπου.
- Αναγνώριση πεδίων αντιμετώπισης και συνεργασία μεταξύ αλιείας και δράσεων οικολογικής διατήρησης των ειδών θαλάσσιων θηλαστικών με γνώμονα την βιώσιμη ανάπτυξη της περιοχής

1.4 Περιοχή ερευνάς

Ο Παγασητικός Κόλπος βρίσκεται στο δυτικό Αιγαίο. Στο βόρειο τμήμα του κόλπου βρίσκεται η πόλη του Βόλου, η οποία αποτελεί το σημαντικότερο αστικό κέντρο της περιοχής. Επίσης, στο νότιο τμήμα επικοινωνεί με τον Βόρειο Ευβοϊκό Κόλπο μέσω του δίαυλου του Τρικέρι με εύρος 5,5 χιλιόμετρα και βάθος 80 μετρά. Ο Παγασητικός είναι ένας ημίκλειστος, αβαθής και ολιγοτροφικός κόλπος με μέγιστο βάθος 101 μετρά, συνολικής επιφάνειας 175 km² και μέσου όγκου περίπου 36 km³ (Εικόνα 2).



Εικόνα 2 Χάρτης Παγασητικού Κόλπου (Dimarchopoulou *et al.*, 2019)

Γεωμορφολογικά το μέγιστο βάθος παρατηρείται στο ανατολικό μέρος του κόλπου, σε μια περιοχή σχήματος λεκάνης με έντονο ανάγλυφο. Στο δυτικό και βόρειο τμήμα ο πυθμένας παρουσιάζει ομαλή κλίση, ενώ στην ανατολική ακτή του το ανάγλυφο εμφανίζεται απότομο (Gabrielides & Friligos, 1977, Gabrielides & Theocharis, 1977).

Η θερμοκρασία του κόλπου παρουσιάζει διακύμανση της τάξης του $14,9^{\circ}\text{C}$ ενώ οι θερμοκρασίες των υδάτινων μαζών κυμαίνονται από $12,5^{\circ}\text{C}$ τον χειμώνα, όπου και παρατηρείται μια ομογενοποίηση στην στήλη του νερού (Skretas 1989, Triantafyllou *et al.*, 2001), έως και $27,4^{\circ}\text{C}$ το καλοκαίρι όπου υπάρχει παρουσία θερμοκλινούς σε βάθος 20 με 40 m (Petihakis *et al.*, 2002). Οι τιμές της αλατότητας κυμαίνονται από 22,2 ‰ έως 37,2 ‰ και αυξάνονται με το βάθος λόγω εξαιτίας της εισροής επιφανειακών νερών από το Αιγαίο πέλαγος (Gabrielides & Theocharis, 1978).

Ο Παγασητικός κόλπος υφίσταται σημαντική αλιευτική εκμετάλλευση. Ο αλιευτικός στόλος του κόλπου αποτελείται από περίπου 350 αλιευτικά σκάφη (μη επίσημα στοιχεία Μονάδας Βιοπαρακολούθησης θηλαστικών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας), τα 300 από αυτά βρίσκονται στην περιοχή του Βόλου (Pardalis *et al.*, 2021), που κυριαρχείται κυρίως από γρι-γρι και μικρά παράκτια σκάφη (ΕΛΣΤΑΤ, 2017)

Η μέση ετήσια παραγωγή είναι περίπου 175 τόνοι αλιευμάτων ενώ το 2021 μετρήθηκε η χαμηλότερη παραγωγή η οποία ήταν 58,8 τόνοι (ΕΛΣΤΑΤ, 2021). Η αλιεία με μηχανότρατα απαγορεύεται από το 1966 σε όλη την έκταση του κόλπου κατά τη διάρκεια όλου του χρόνου (Υπουργική Απόφαση 271/2576/2014; ΕΚΘΕ, 2000α).

Η αλιεία μέσα στον κόλπο γίνεται με γρι-γρι νύχτας για τους μήνες Μάρτιο-Νοέμβριο, με συρόμενα εργαλεία παράκτιας αλιείας, με στατικά πελαγικά δίκτυα όπως μανωμένα, απλάδια, κλαμπανόδιχτα, με παραγάδια και αγκιστρωτά εργαλεία όπως σύρτη, καθετή και με ιχθυοπαγίδες (Τσίτσικα, 2004). Περίπου ενενήντα είδη ψαριών αναπαράγονται στον Παγασητικό Κόλπο πολλά από τα οποία έχουν υψηλή εμπορική αξία και αποτελούν θηράματα-στόχους για τα θαλάσσια θηλαστικά (Παβέλη, 2006).

Έχουν παρατηρηθεί 3 είδη κητωδών και 1 είδος πτερυγοπόδαρου στον Παγασητικό κόλπο σύμφωνα με την μέθοδο του Citizen Science (Akritopoulou *et al.*, 2022). Το ρινοδέλφιο (*Tursiops truncatus*) το οποίο είναι το κύριο είδος θαλάσσιου θηλαστικού μέσα στον κόλπο, το ζωνοδέλφιο (*Stenella coeruleoalba*), το κοινό δελφίνι (*Delphinus delphis*) και η Μεσογειακή φώκια (*Monachus monachus*) (Akritopoulou *et al.*, 2022).

2. Υλικά και μέθοδοι

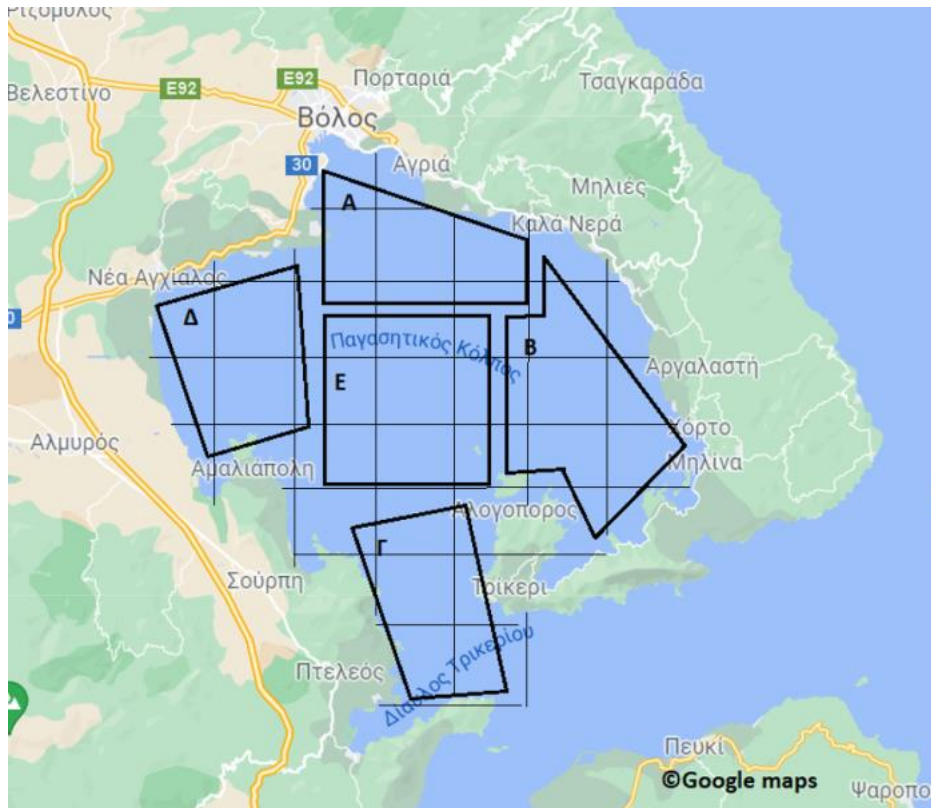
Η μελέτης της αλληλεπίδρασης των θαλασσίων θηλαστικών με την αλιεία υλοποιήθηκε μέσω ερωτηματολογίου κλειστού τύπου που απευθύνονταν αποκλειστικά στους αλιείς που δραστηριοποιούνται μέσα στον Παγασητικό κόλπο και με κάποιες ενδεικτικές πλόες με αλιευτικό σκάφος.

2.1 Ερωτηματολογία

Δημιουργήθηκαν 5 ενότητες στο ερωτηματολόγιο που αναφέρονταν συνολικά 29 ερωτήσεις. Η πρώτη ενότητα αφορούσε δημογραφικά γενικά στοιχεία όπως φύλο, ηλικία, περιοχή κατοικίας, επίπεδο μόρφωσης και αν έχει παρατηρήσει ο συμμετέχοντας θαλάσσια θηλαστικά στον κόλπο.

Η δεύτερη ενότητα αφορούσε τα χαρακτηριστικά του αλιευτικού σκάφους και των αλιευτικών εργαλείων, όπως το μέγεθος του σκάφους, τους ίππους της μηχανής και το είδος των αλιευτικών εργαλείων που χρησιμοποιούσαν.

Η τρίτη ενότητα αφορούσε την αλιευτική προσπάθεια δηλαδή, το πόσες φορές τον μήνα πήγαιναν για ψάρεμα οι επαγγελματίες, την ετήσια παραγωγή αλιευμάτων, τα είδη ψαριών που αλιεύονται και σε ποιες περιοχές του κόλπου αλίευαν σύμφωνα με τον παρακάτω χάρτη (Εικόνα 3).



Εικόνα 3 Χάρτης του Παγασητικού Κόλπου χωρισμένος σε περιοχές με διαφορετικά χαρακτηριστικά (University of Thessaly, Marine Mammal Monitoring Unit Citizen Science Project, 2022 https://docs.google.com/forms/d/12Zu6VCkNMakThP_wtFwVin49wZnh4uFqMqFdprghQYjg/edit)

Ο χάρτης (Εικόνα 3) συμπεριλήφθηκε στην Τρίτη ενότητα του ερωτηματολογίου. Οι περιοχές χωρίστηκαν με βάση τα διαφορετικά χαρακτηριστικά τους όπως το βάθος, τα θαλάσσια οικοσυστήματα και την υδροδυναμική της κάθε περιοχής.

Η περιοχή Α βρίσκεται κοντά στην πόλη του Βόλου που έχει ιδιαίτερα παράκτια ανάπτυξη και δέχεται αστικά λύματα ενώ, χαρακτηρίζεται και από έντονη ανθρωπογενή κινητικότητα και όχληση λόγω του λιμανιού.

Οι περιοχές Β και Ε έχουν τα μεγαλύτερα βάθη στον κόλπο. Σε αυτές τις περιοχές υπάρχουν χαρακτηριστικές μόνιμες δίνες που επηρεάζουν τα θρεπτικά της περιοχής (Petihakis *et al.*, 2012).

Στην περιοχή Γ βρίσκεται η μοναδική είσοδος και έξοδος τους κόλπου, που διακατέχεται από υψηλή υδροδυναμική, κίνηση ρευμάτων και μεταβατικά οικοσυστήματα (Petihakis *et al.*, 2012). Τέλος, στην περιοχή Δ βρίσκονται τα ρηχότερα βάθη ενώ υπάρχουν περιορισμοί στην αλιεία λόγω στρατιωτικών περιορισμών.

Η τέταρτη ενότητα αφορούσε τον τρόπο αλληλεπίδρασης της αλιείας με τα θαλάσσια θηλαστικά με ερωτήσεις που αφορούσαν την απώλεια του αλιεύματος από θαλάσσιο θηλαστικό και πόσες φορές, από τι είδος, εάν υπήρξαν ζημιές σε αλιευτικό εργαλείο και τι τύπου ήταν οι ζημιές.

Η τελευταία ενότητα αφορούσε μέτρα διαχείρισης των θαλασσίων θηλαστικών και είχε ως σκοπό τον προσδιορισμό της γνώμης των αλιέων για τα θαλάσσια θηλαστικά και αν θα χρησιμοποιούσαν ή έχουν χρησιμοποιήσει συσκευές ή άλλες τεχνολογίες που αποτρέπουν τα θαλάσσια θηλαστικά να επιτεθούν στο αλιεύμα και στον αλιευτικό εξοπλισμό τους.

Η συλλογή των δεδομένων άρχισε τον Μάιο του 2022 και τελείωσε στις αρχές Οκτώβριου του 2022 και πραγματοποιήθηκε μέσω ατομικών συνεντεύξεων ξεκινώντας από τις πρωινές ώρες μέχρι το μεσημέρι στο λιμάνι του Βόλου όπου οι αλιείς πουλούσαν το αλιεύμα τους.

Εκτός από τα ερωτηματολόγια έγιναν και 5 διαφορετικές πλόες για να βοηθήσουν στην συλλογή δεδομένων και στην παρατήρηση της αλληλεπίδρασης της αλιείας με τα θαλάσσια θηλαστικά στο πεδίο.

2.2 Στατιστική ανάλυση

Η οργάνωση και η ομαδοποίηση των αποτελεσμάτων των ερωτηματολογίων έγινε σε υπολογιστικό φύλλο Excel (Microsoft 365) και η στατιστική επεξεργασία έγινε στην εφαρμογή Jamovi 2.3.26 current. Για την υλοποίηση της στατιστικής ανάλυσης

των αποτελεσμάτων χρησιμοποιήθηκαν η περιγραφική στατιστική και έγινε έλεγχος κανονικής κατανομής με την μέθοδο Shapiro-Wilk. Επίσης έγινε μη παραμετρικός έλεγχος one-way ANOVA με εξαρτημένη μεταβλητή την θέαση κητωδών στον Παγασητικό κόλπο και ανεξάρτητη μεταβλητή την περιοχή αλιείας.

3. Αποτελέσματα

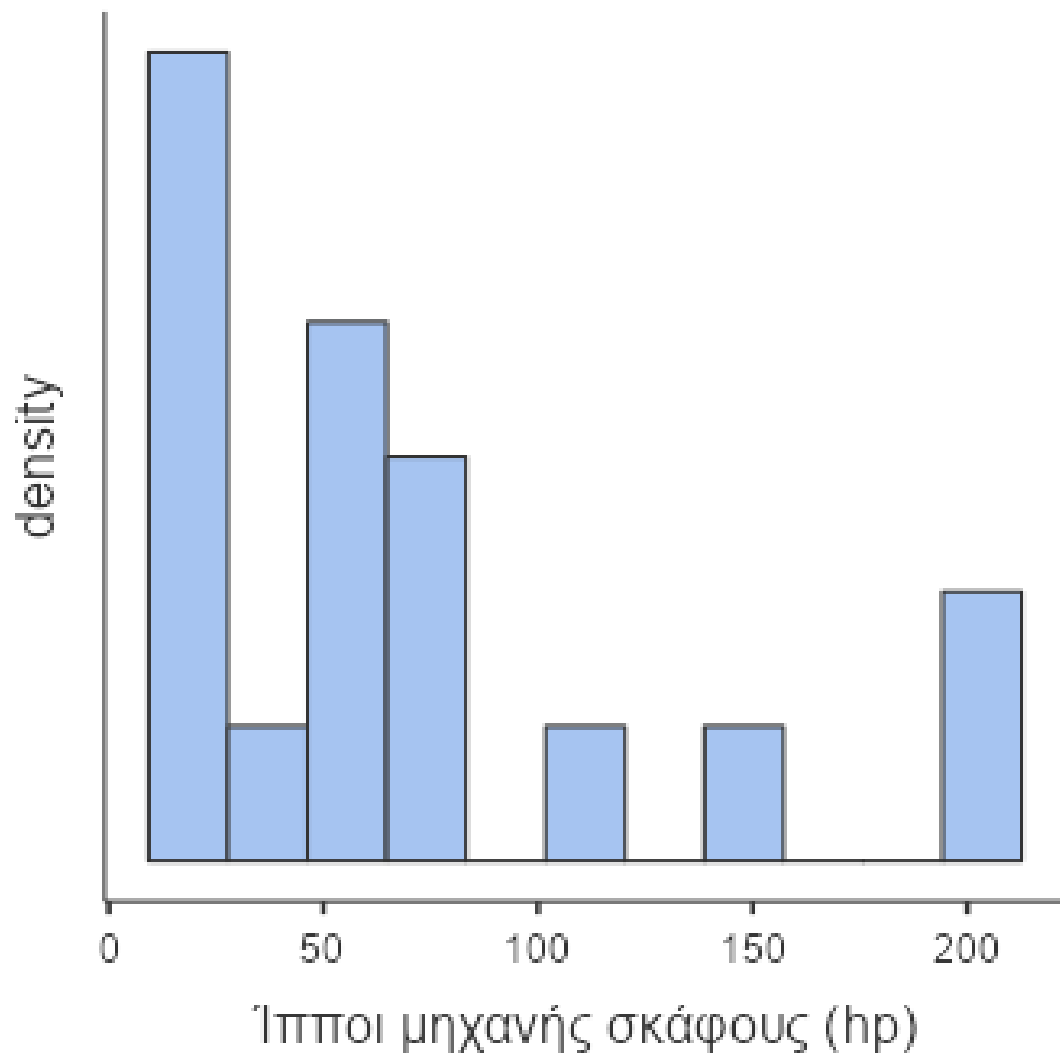
3.1 Περιγραφικά στατιστικά

Πίνακας 1 Περιγραφικά στατιστικά στοιχεία για τους ίππους της μηχανής του σκάφους.

	Ίπποι μηχανής σκάφους (hp)
N	18
Missing	2
Μέση τιμή	69.3
Διάμεσος	50.0
Άθροισμα	1248
Τυπική απόκλιση	59.7
Ελάχιστη τιμή	15
Μέγιστη τιμή	200
Shapiro-Wilk W	0.817
Shapiro-Wilk p	0.003

Πίνακας 2 Συχνότητες για τους ίππους της μηχανής του σκάφους.

Ίπποι μηχανής σκάφους (hp)	Δείγματα	% του συνόλου	Cumulative %
15	3	16.7 %	16.7 %
20	2	11.1 %	27.8 %
25	1	5.6 %	33.3 %
40	1	5.6 %	38.9 %
50	3	16.7 %	55.6 %
52	1	5.6 %	61.1 %
78	2	11.1 %	72.2 %
80	1	5.6 %	77.8 %
110	1	5.6 %	83.3 %
150	1	5.6 %	88.9 %
200	2	11.1 %	100.0 %



Εικόνα 4 Ραβδόγραμμα συχνοτήτων των ίππων μηχανής του σκάφους

Είδος αλιεύματος	
N	20
Missing	0

Πίνακας 3 Συχνότητες του είδους αλιεύματος

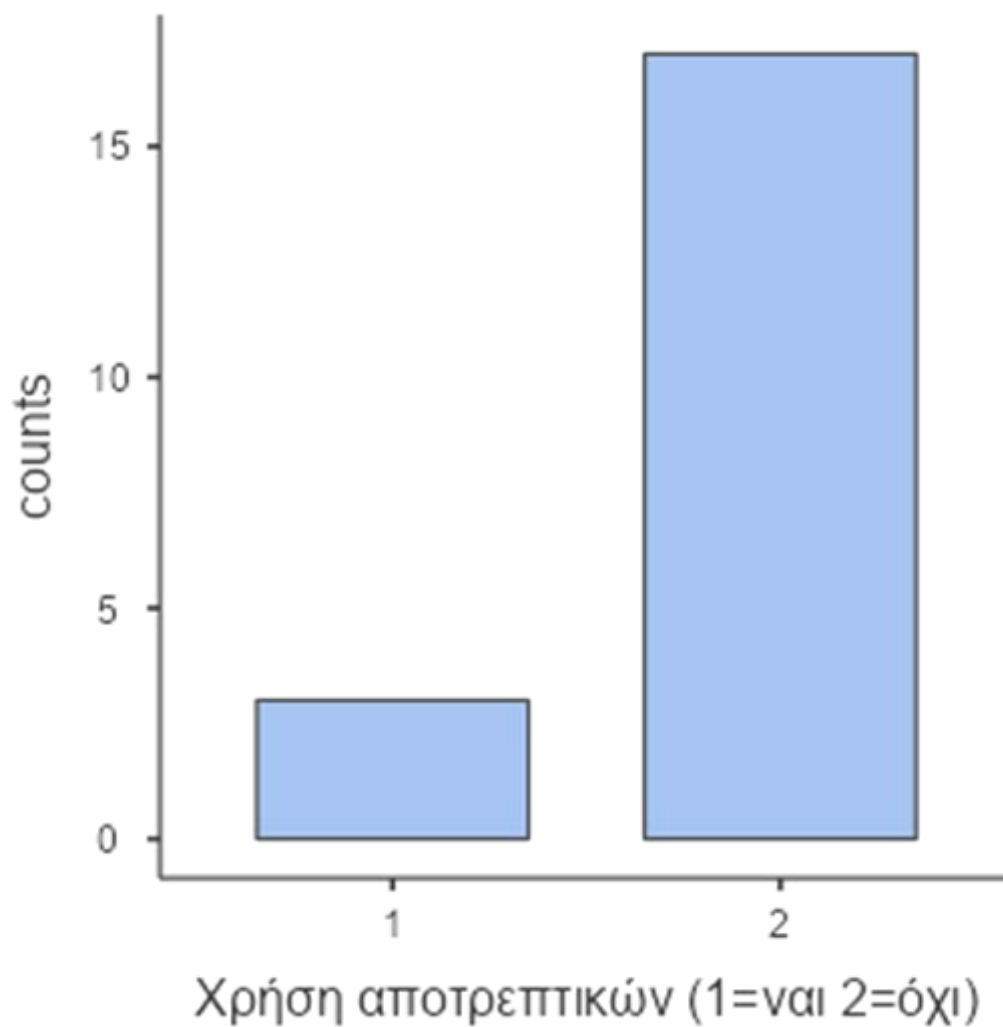
Είδος αλιεύματος	Δείγματα	% του συνόλου	Cumulative %
Γάυρος/Σαρδέλα/Μαρίδα	1	5.0 %	5.0 %
Κουτσομούρα/Παλαμίδα/Σάλπα	1	5.0 %	10.0 %
Κουτσομούρα/Τόνος/Παλαμίδα	1	5.0 %	15.0 %
Λυθρίνι/Κουτσομούρα/Παλαμίδα	1	5.0 %	20.0 %
Λυθρίνι/Μπαρμπούνι/Κουτσομούρα/Παλαμίδα	1	5.0 %	25.0 %
Λυθρίνι/Μπαρμπούνι/Κουτσομούρα/Τόνος/Παλαμίδα/Γλώσσες	1	5.0 %	30.0 %
Λυθρίνι/Μπαρμπούνι/Παλαμίδα	1	5.0 %	35.0 %
Λυθρίνι/Παλαμίδα	3	15.0 %	50.0 %
Μπακαλιάρo/Κουτσομούρα/Τόνος/Παλαμίδα	1	5.0 %	55.0 %
Μπακαλιάρo/Λυθρίνι/Κουτσομούρα/Τόνος/Παλαμίδα	1	5.0 %	60.0 %
Μπακαλιάρo/Λυθρίνι/Μπαρμπούνι/Κουτσομούρα	1	5.0 %	65.0 %
Μπακαλιάρo/Λυθρίνι/Μπαρμπούνι/Κουτσομούρα/Παλαμίδα	1	5.0 %	70.0 %
Μπακαλιάρo/Λυθρίνι/Μπαρμπούνι/Παλαμίδα	1	5.0 %	75.0 %
Μπαρμπούνι/Κουτσομούρα/Γόπες	1	5.0 %	80.0 %
Παλαμίδα	1	5.0 %	85.0 %
Τόνος/Παλαμίδα	3	15.0 %	100.0 %

Πίνακας 4 Περιγραφικά στατιστικά στοιχεία στην χρήση αποτρεπτικών μέσων

Χρήση αποτρεπτικών	
N	20
Missing	0
Μέση τιμή	1.85
Διάμεσος	2.00
Άθροισμα	37
Τυπική απόκλιση	0.366
Ελάχιστη τιμή	1
Μέγιστη τιμή	2
Shapiro-Wilk W	0.433
Shapiro-Wilk p	< .001

Πίνακας 5 Συχνότητες χρήσης αποτρεπτικών μέσων (1=ναι, 2=όχι)

Χρήση αποτρεπτικών μέσων	Δείγματα	% του συνόλου	Cumulative %
1	3	15.0 %	15.0 %
2	17	85.0 %	100.0 %



Εικόνα 5 Ραβδόγραμμα συχνοτήτων για την χρήση των αποτρεπτικών μέσων.

3.2 Στατιστική ανάλυση δειγμάτων

Πίνακας 6 Συχνότητες βάθους περιοχής αλιείας

Βάθος περιοχής αλιείας	Δείγματα	% του συνόλου	Cumulative %
3	14	70.0 %	70.0 %
2	3	15.0 %	85.0 %
1	3	15.0 %	100.0 %

Πίνακας 7 Πίνακας 8 Συχνότητες θεάσεων του είδους *Stenella coeruleoalba* (1= υπήρξε θέαση 2= δεν υπήρξε θέαση).

Θέαση του είδους <i>Stenella coeruleoalba</i>	Δείγματα	% του συνόλου	Cumulative %
1	8	40.0 %	40.0 %
2	12	60.0 %	100.0 %

3.3 Μη παραμετρικός έλεγχος one-way ANOVA

Πίνακας 8 Αποτελέσματα μη παραμετρικού ελέγχου one-way ANOVA

Περιοχή αλιείας	Sum of squares	df	Mean Square	F	p-value
A-B	1.350	1	1.350	9.13	0.008
A-B-Γ	0.408	1	0.408	2.76	0.116
A-B-Γ-Δ	0.533	1	0.533	3.61	0.076
Residuals	2.367	16	0.148		

Πίνακας 9 Συσχέτιση ομαδοποιημένων περιοχών με το είδος θαλάσσιου θηλαστικού (Correlation matrix).

Περιοχή αλιείας		Θέαση είδους <i>Stenella coeruleoalba</i> (ζωνοδέλφινο)
A-B	Pearson's r	-0.612
	p-value	0.004
	Spearman's rho	-0.612
A-B-Γ	Pearson's r	-0.375
	p-value	0.103
	Spearman's rho	-0.375
A-B-Γ-Δ	Pearson's r	-0.471
	p-value	0.036
	Spearman's rho	-0.471

3.4 Ανάλυση στατιστικών αποτελεσμάτων

Στον πίνακα 10 υπολογίσθηκαν τα περιγραφικά στατιστικά για τις απαντήσεις που δόθηκαν για τις ερωτήσεις που αφορούσαν την ηλικιακή ομάδα που ανήκει ο ερωτώμενος και τα χρόνια εργασίας του στον τομέα της αλιείας, από τα αποτελέσματα διαπιστώνουμε ότι οι πλειοψηφία που απάντησε ανήκουν στις ηλικιακές ομάδες των 35-44 και 45-60. Λόγω των τιμών p-value των δειγμάτων αυτών που είναι μεγαλύτερες από 0,05 δηλώνεται ότι υπάρχει κανονική κατανομή στα δείγματα. Επίσης από τις τιμές της διαμέσου και τις τιμές της μέσης τιμής που έχουν μικρή διαφορά υποδηλώνεται ότι υπάρχει συμμετρική κατανομή.

Στον πίνακα 1 παρουσιάζονται τα περιγραφικά στατιστικά για την μεταβλητή «Ίπποι μηχανής σκάφους». Τα δείγματα της μεταβλητής αυτής δεν ακολουθούν κανονική

κατανομή διότι η τιμή του τεστ κανονικότητας p -value είναι μικρότερη από 0,005 (p -value=0,003). Από την τιμή της τυπικής απόκλισης (59,7) διαπιστώνουμε ότι υπάρχει μεγάλη διασπορά στα δεδομένα, ως αποτέλεσμα καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι κυκλοφορούν σκάφη με ποικίλες ιπποδυνάμεις, πιθανόν και μεγέθη, στον Παγασητικό κόλπο. Αυτό διαπιστώνεται επίσης από την μέγιστη τιμή (200 hp) και την ελάχιστη τιμή (15 hp) και από τον πίνακα συχνοτήτων για τους ίππους της μηχανής (πίνακας 3).

Λαμβάνοντας υπόψη την μέση τιμή (=69,3) και την τιμή της διαμέσου (=50) παρατηρείται ασυμμετρία προς τα δεξιά στην καμπύλη της κατανομής. Βάσει των ποσοστών στον πίνακα συχνοτήτων (πίνακας 2) φαίνεται ότι η πλειοψηφία χρησιμοποιεί μηχανές ιπποδύναμης 15 hp και 50 hp. Αυτό υποδηλώνει ότι υπάρχει χαμηλή ηχορύπανση στον κόλπο από τα αλιευτικά, οπότε οι συμπεριφορές των θαλασσιών θηλαστικών μπορεί να μην επηρεάζονται από τους ήχους που παράγουν τα αλιευτικά σκάφη.

Σύμφωνα με τον πίνακα συχνοτήτων για το είδος του αλιεύματος (πίνακας 3) τα είδη που αλιεύονται με μεγαλύτερες συχνότητες είναι το λυθρίνι (*Pagellus erythrinus*), η παλαμίδα (*Sarda sarda*) και ο τόνος (*Thunnus thunnus*). Από τα παραπάνω διαπιστώνουμε ότι υπάρχει προτίμηση αυτών των ειδών και ίσως αυτά τα είδη να υπάρχουν σε μεγαλύτερη αφθονία μέσα στον κόλπο από τα υπόλοιπα.

Για την ερώτηση αν έχουν κάνει χρήση αποτρεπτικών μέσων έγινε μια ομαδοποίηση των απαντήσεων όπου το 1 σημαίνει ότι έχει γίνει χρήση αποτρεπτικών μέσων και το 2 σημαίνει ότι δεν έχει γίνει χρήση αποτρεπτικών μέσων. Από τα περιγραφικά στατιστικά για την ερώτηση αυτή (πίνακας 4) υποδηλώνεται ότι τα δεδομένα ακολουθούν κανονική κατανομή λόγω της τιμής του p -value που είναι μικρότερο από 0,001.

Επίσης από τον πίνακα συχνοτήτων για την χρήση αποτρεπτικών (πίνακας 5) μέσω των συμπεραίνουμε ότι οι πλειοψηφία δεν χρησιμοποιεί και δεν έχει χρησιμοποιήσει ούτε στο παρελθόν αποτρεπτικά μέσα για την αποφυγή αλληλεπίδρασης με τα θαλασσιά θηλαστικά.

Στον πίνακα 8 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα του μη παραμετρικού ελέγχου one-way ANOVA. Για τις περιοχές A-B το p-value είναι ισούται με 0,008 αρά η συγκεκριμένη ομάδα της μεταβλητής είναι στατιστικά σημαντική και υποδηλώνει την πιθανότητα θέασης σε αυτές τις περιοχές αλιείας, επιπλέον μπορεί εν δυνάμει να επηρεάσει και κάποιες άλλες μεταβλητές. Για την ομάδα A-B-Γ η τιμή του p-value είναι 0,116 αρά δεν είναι στατιστικά σημαντική τιμή. Τέλος για την ομάδα περιοχών A-B-Γ-Δ η τιμή του p-value είναι 0,076 οπου υποδηλώνεται ότι είναι μια οριακά μη σημαντική τιμή.

Στον πίνακα συσχέτισης μεταβλητών (πίνακας 9) χρησιμοποιήθηκαν οι ομαδοποιημένες περιοχές αλιείας σε σχέση με την συχνότητα θεάσεων του είδους *Stenella coeruleoalba* που εντοπίστηκε σε αυτές. Για την ομάδα A-B η τιμή του Pearson's r και του Spearman's rho είναι -0,612 και η τιμή του p-value ισούται με 0,004, αυτό σημαίνει ότι οι μεταβλητές αυτές έχουν μια ισχυρή και στατιστικά σημαντική αρνητική συσχέτιση. Στην ομάδα A-B-Γ η τιμή του Pearson's r και του Spearman's rho είναι -0,375 και το p-value είναι ίσο με 0,103, από αυτά τα αποτελέσματα υποδηλώνεται μία μέτρια αλλά μη σημαντική στατιστικά αρνητική συσχέτιση μεταξύ των μεταβλητών διότι το p-value έχει τιμή μεγαλύτερη από 0,005. Για την τελευταία ομάδα (A-B-Γ-Δ) η τιμή του Pearson's r και του Spearman's rho είναι -0,471 και το p-value ισούται με 0,036. Άρα οι μεταβλητές αυτές παρουσιάζουν μία μέτρια και στατιστικά σημαντική αρνητική συσχέτιση λόγω της τιμής του p-value που είναι μικρότερο από 0,05.

4. Συζήτηση

Η παρούσα ερευνά επιβεβαιώνει την αλληλεπίδραση μεταξύ των αλιέων και των θαλασσιών θηλαστικών στην περιοχή του Παγασητικού Κόλπου και επισημαίνει τα αποτελέσματα αυτής. Από τις συνεντεύξεις και τα ερωτηματολόγια φάνηκε ότι τα κύρια είδη με τα οποία υπήρχε συχνή έως και καθημερινή αλληλεπίδραση το ρινοδέλφιο (*Tursiops truncatus*) και το ζωνοδέλφιο (*Stenella coeruleoalba*). Αυτές οι αλληλεπιδράσεις επισημαίνουν ότι τα θαλάσσια θηλαστικά έλκονται από τα αλιευτικά εργαλεία λόγω της εύκολης λήψης τροφής από αυτά. Το φαινόμενο αυτό δεν υπάρχει μόνο στον Παγασητικό καθώς υπάρχουν αντίστοιχες μελέτες στην περιοχή της Μεσογείου (Bearzi *et al*, 2008). Επίσης σημαντικές είναι και οι οικονομικές απώλειες που ανέφεραν οι αλιείς, κυρίως λόγω των φθορών στα δίχτυα και στα παραγάδια τους (Εικόνα 7) αλλά και λόγω της μείωσης της ποιότητας και της ποσότητας των αλιευμάτων. Σύμφωνα με τον πίνακα 11 φαίνεται ότι οι αλιείς έχουν απώλειες σε αλίευμα από 50 μέχρι και 300 φορές μέσα στον χρόνο. Βάση του πίνακα 12 το 100% έχει φθορές στα αλιευτικά του εργαλεία. Έρευνες έχουν δείξει ότι οι αλληλεπιδράσεις αυτές μπορεί να οδηγήσουν σε μείωση της οικονομικής απόδοσης των αλιέων (Reeves *et al*, 2013). Ο ανταγωνισμός μεταξύ των αλιέων και των θαλασσιών θηλαστικών εντείνεται καθώς τα αποθέματα ψαριών μειώνονται όπως αναφέρουν οι αλιείς και επιστημονικά άρθρα (Chasco *et al*, 2017). Αυτό υποδεικνύει την ανάγκη για πιο βιώσιμες αλιευτικές πρακτικές. Όπως η χρήση επιλεκτικών αλιευτικών εργαλείων και καινοτόμων μεθόδων, δηλαδή εργαλεία σχεδιασμένα για συγκεκριμένα είδη-στόχους τα οποία βοηθούν στην μείωση της ανεπιθύμητης παγίδευσης (bycatch), στην διατήρηση των οικοσυστημάτων και στην μείωση των επιπτώσεων στους πληθυσμούς άλλων ειδών (Nasir, 2024, Ocean Info). Η περιορισμοί στην αλιεία σε συγκεκριμένες περιοχές και η δημιουργία θαλασσιών προστατευόμενων περιοχών βοηθά στην

αποκατάσταση των αποθεμάτων και προσφέρει καταφύγιο σε απειλούμενα είδη (FAO, 2021).

Παρά την υπάρξει ανάγκης για αποτρεπτικά μέσα τα αποτελέσματα της ερευνάς δείχνουν ότι δεν χρησιμοποιούνται ευρέως. Η χρήση τέτοιων τεχνολογιών όπως συσκευές που παράγουν ήχο (pingers) έχει αποδειχθεί αποτελεσματική σε άλλες περιοχές για την μείωση ανεπιθύμητων αλληλεπιδράσεων, όπως στην Νότια Ιταλία στο Αρχιπέλαγος των Αιολίδων όπου έγιναν έρευνες για την μείωση των αλληλεπιδράσεων με τα ρινοδέλφια (*Tursiops truncatus*) με την χρήση των pingers (Blasi & Boitani, 2014). Όμως η αποτελεσματικότητά τους φαίνεται να μειώνεται με την μακροχρόνια χρήση, διότι τα θαλάσσια θηλαστικά αναγνωρίζουν τον ήχο ως κάλεσμα για τροφή (Buscaino *et al*, 2021). Όπως αναφέρθηκε από τους αλιείς του Παγασητικού Κόλπου τα ηχητικά σήματα που παράγουν τα pingers πολλές φορές αποτελούν κάλεσμα για τα θαλάσσια θηλαστικά. Αυτό το φαινόμενο παρατηρήθηκε και ως αποτέλεσμα στην έρευνα των Pardalis *et al* (2021) που έγινε στον Παγασητικό Κόλπο όπου τα θαλάσσια θηλαστικά, κυρίως τα δελφίνια, εκλάμβαναν τον ήχο των αποτρεπτικών συσκευών (pingers) ως «σήμα για τροφή». Το αποτέλεσμα αυτό έχει αναφερθεί και σε άλλες έρευνες που έχουν γίνει. Στην βόρεια Καρολίνα υλοποιήθηκε ερευνά από τους Cox *et al*, (2004) για τις αντιδράσεις των ρινοδέλφινων απέναντι σε δίχτυα γρι-γρι που είχαν πάνω συσκευές παραγωγής ήχου (pingers). Στην παρούσα μελέτη, φαίνεται ότι οι αλιείς δεν είναι εξοικειωμένοι με την χρήση τέτοιων μέσων ή να μην έχουν τα απαραίτητα κίνητρα για να τις χρησιμοποιήσουν αλλά και να μην υπάρχει οικονομική στήριξη για την χρήση και την αγορά τέτοιων εργαλείων. Επίσης όπως διαπιστώνεται στον πίνακα 10 οι πλειοψηφία ανήκει στην ηλικιακή κλάση 45 μέχρι 60 οπότε μπορεί να μην υπάρχει επαφή με νέες τεχνολογίες (Rogers, *et al*, 2017).

Αναλύθηκαν επίσης τα είδη που αλιεύονται στην περιοχή του Παγασιτικού (πίνακας 3) για την βαθύτερη κατανόηση της αφθονίας των ειδών του κόλπου και για την αντλησή πληροφοριών για το διαιτολόγιο των θαλασσιών θηλαστικών της περιοχής. Οι Meissner *et al* (2011) σε μελέτη στην Βορειοδυτική Μεσόγειο απέδειξαν ότι τα ζωνοδέλφια είναι ικανά στο να αλλάζουν την διατροφή τους ανάλογα με την αφθονία των ειδών της περιοχής. Άρα μπορούμε να υποθέσουμε ότι τα ζωνοδέλφια (*Stenella coeruleoalba*) του Παγασητικού Κόλπου έχουν διαφορετική διατροφή από αυτά των άλλων περιοχών.

Τέλος, η ερευνά προτείνει τη δημιουργία συνεργασίας μεταξύ αλιέων, επιστημόνων και τοπικών αρχών για την διατήρηση του οικοσυστήματος και την προώθηση της βιωσιμότητας στον Παγασητικό Κόλπο. Η δημιουργία εκπαιδευτικών προγραμμάτων για τους αλιείς, η παρακολούθηση και η συλλογή δεδομένων για θαλάσσια θηλαστικά της περιοχής, η δημιουργία προστατευόμενων περιοχών από την αλιευτική δραστηριότητα και η χρήση μέσων που αποτρέπουν τις αλληλεπιδράσεις αυτές αποτελούν βασικά βήματα για την διατήρηση της ισορροπία στο οικοσύστημα του Παγασητικού Κόλπου και για την βελτίωση της σχέσης των ανθρώπων και των θαλασσιών θηλαστικών.

5 Συμπεράσματα

Η ερευνά αυτή υλοποιήθηκε για να εξεταστεί η αλληλεπίδραση της αλιείας και των θαλάσσιων θηλαστικών στον Παγασητικό Κόλπο. Από τα ερωτηματολόγια και τις συνεντεύξεις ανακαλύφθηκαν σημαντικά ευρήματα όσων αφορά τις σχέσεις και τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ των αλιέων και των θαλασσιών θηλαστικών, αλλά και την ύπαρξή θαλασσιών θηλαστικών στον Κόλπο. Το σημαντικότερο εύρημα είναι η

παρουσία του είδους *Stenella coeruleoalba* (ζωνοδέλφινο) που παρατηρήθηκε σε σημαντικό ποσοστό από τους αλιείς που συμμετείχαν στην ερευνά. Αυτό και η ύπαρξη άλλων ειδών στον Παγασητικό Κόλπο υποδηλώνει την οικολογική σημασία της περιοχής και τον ρόλο της ως ζωτικής σημασίας βιότοπο για τα θαλάσσια θηλαστικά.

Από τα αποτελέσματα σύμφωνα με τον πίνακα συχνοτήτων (πίνακας 2) για την υποδύναμη των αλιευτικών σκαφών στον Παγασητικό Κόλπο διαπιστώνουμε ότι οι πλειοψηφία των αλιέων χρησιμοποιεί μηχανές χαμηλής υποδύναμης. Αυτό υποδηλώνει ότι υπάρχει χαμηλή ηχορύπανση στον κόλπο από τα αλιευτικά, οπότε οι συμπεριφορές των θαλασσίων θηλαστικών μπορεί να μην επηρεάζονται από τους ήχους που παράγουν τα αλιευτικά σκάφη. Αλλά μπορεί να επηρεάζονται από την αυξημένη κυκλοφορία αλιευτικών και εμπορικών σκαφών λόγω του λιμανιού του Βόλου (Παβέλη, 2006) (Erbe, *et al.*, 2019).

Επίσης κατά την διεξαγωγή της ερευνάς παρατηρήθηκαν συχνές φθορές ή και καταστροφές στα αλιευτικά εργαλεία και μείωση στην παραγωγή λόγω των θαλασσίων θηλαστικών από τις προσπάθειες λήψης τροφής από τα αλιεύματα. Ωστόσο η χρήση αποτρεπτικών μέσων είναι σε μικρά ποσοστά παρά την συχνή παρουσία θαλασσίων θηλαστικών στον Παγασητικό Κόλπο, όπως επιβεβαιώθηκε από τις απαντήσεις στα ερωτηματολόγια, το 85% (πίνακας 6) απάντησε πως δεν έχει κάνει χρήση τέτοιων μέσων. Αυτό υποδηλώνει την έλλειψη ευαισθητοποίησης ή και πρόσβασης σε τέτοια μέσα, την ενδεχόμενη έλλειψη οικονομικής άνεσης για την αγορά και την εγκατάσταση των αποτρεπτικών μέσων, αλλά και τις ανησυχίες για την αποδοτικότητα τους.



Εικόνα 6 Φθορές σε δίχτυα από θαλάσσια θηλαστικά

Συμπερασματικά, Η ερευνά αυτή αναδεικνύει την σοβαρότητα και την σημασία της συνύπαρξης των αλιέων και των δραστηριοτήτων τους με τα θαλάσσια θηλαστικά στον Παγασητικό Κόλπο. Επιπλέον η έλλειψη αποτρεπτικών μέσων και οι αλληλεπιδράσεις

που προκαλούν ζημιές και στις δύο πλευρές σηματοδοτούν την ανάγκη για περαιτέρω ερευνά και εφαρμογή μέτρων διαχείρισης για να ελαχιστοποιηθούν οι επιπτώσεις. Τα αποτελέσματα της έρευνας αυτής φαίνεται ότι είναι παρόμοια με την μελέτη των Pardalis *et al* (2021), τονίζοντας τη σημασία της προσέγγισης του θέματος από διαφορετικές οπτικές για την διαχείριση της αλληλεπίδρασης των θαλασσίων θηλαστικών και των αλιευτικών δραστηριοτήτων.

7. Βιβλιογραφία

- Akritopoulou, E., Koitsanou, E., Dimou, E., Mpanias, I., Oikonomidou, Z., Komnenou, A., . . . Gkafas, G. A. (2022). A CITIZEN SCIENCE STUDY ON MARINE MAMMALS IN PAGASITIKOS GULF (GREECE); PRELIMINARY RESULTS.
- Anticamara, J. A., Watson, R., Gelchu, A., & Pauly, D. (2010). Global fishing effort (1950–2010): Trends, gaps, and implications.
- Aznar, F. J., Míguez-Lozano, R., Ruiz, B., de Castro, B., Raga, J. A., & Blanco, C. (2017). Long-term changes (1990–2012) in the diet of striped dolphins *Stenella coeruleoalba* from the western Mediterranean. Στο *MARINE ECOLOGY PROGRESS SERIES Vol. 568* (σσ. 231-247).
- Bearzi, G., Agazzi, S., Joan, G., Marina, C., Silvia, B., Politi, E., . . . Reeves, R. R. (2008). Overfishing and the disappearance of short-beaked common dolphins from western Greece. Στο *ENDANGERED SPECIES RESEARCH Vol.5* (σσ. 1-12).
- Bearzi, G., Politi, E., Agazzi, S., & Azzellino, A. (2006). Prey depletion caused by overfishing and the decline of marine megafauna in eastern Ionian Sea coastal waters (central Mediterranean).
- Blanco, C., Salomon, O., & Raga, J. A. (2001). Diet of the bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) in the western Mediterranean sea.
- Blasi, M. F., & Boitani, L. (2014). Complex Social Structure of an Endangered Population of Bottlenose Dolphins (*Tursiops truncatus*) in the Aeolian Archipelago (Italy). *PLoS One* .
- Bossart, G. D. (2011). Marine Mammals as Sentinel Species for Oceans and Human Health. Στο *Veterinary pathology, 48(3)* (σσ. 676-690).
- Buscaino, G., Ceraulo, M., Alonge, G., Pace, D., Grammauta, R., Maccarrone, V., . . . Papale, E. (2021). Artisanal fishing, dolphins, and interactive pinger: A study from a passive acoustic perspective.
- Clapham, P. J., & Baker, S. C. (2018). Whaling, Modern. Στο *Encyclopedia of marine mammals* (σσ. 1070-1074).
- Convey, P., & Hughes, K. A. (2022). Untangling unexpected terrestrial conservation challenges arising from the historical human exploitation of marine mammals in the Atlantic sector of the Southern Ocean.
- Couvillion, L. (2017). Marine and (Over-) Fishing. Στο *International Farm Animal, Wildlife and Food Safety Law* (σσ. 815-868).
- Cox, T. M., Read, A. J., Swanner, D., Urian, K., & Waples, D. (2004). *Behavioral responses of bottlenose dolphins, Tursiops truncatus, to gillnets and acoustic alarms.*
- Danovaro, R., Dell’Anno, A., Fabiano, M., Pusceddu, A., & Tselepides, A. (2001). Deep-sea ecosystem response to climate changes: the eastern Mediterranean case study. *TRENDS in Ecology & Evolution Vol.16 No.9*.

- Dawson, S. M., Northridge, S., Waples, D., & Read, A. J. (2013). To ping or not to ping: the use of active acoustic devices in mitigating interactions between small cetaceans and gillnet fisheries. Στο *ENDANGERED SPECIES RESEARCH Vol. 19* (σσ. 201-221).
- di Sciara, G. (2001). *CETACEANS OF THE MEDITERRANEAN AND BLACK SEAS*.
- Dimarchopoulou, D., Keramidas, I., Tsagkarakis, K., & Tsikliras, A. C. (χ.χ.). Ecosystem Models and Effort Simulations of an Untrawled Gulf in the Central Aegean Sea. *Frontiers in Marine Science*.
- Dimou, E. (2023). *Καθορισμός αφθονίας και κατανομής κητωδών στον Παγασητικό κόλπο με τη χρήση μεθόδου Citizen Science*.
- Erbe, C., Marley, S. A., Schoeman, R. P., Smith, J. N., Trigg, L. E., & Embling, C. (2019). The Effects of Ship Noise on Marine Mammals. *Frontiers*.
- Evans, P. H., & Bjørge, A. (2013). Impacts of climate change on marine mammals.
- Felix, F., Centeno, R., Romero, J., Zavala, M., & Vasconez, O. (2017). Prevalence of scars of anthropogenic origin in coastal bottlenose dolphin in Ecuador.
- Froese, R., Winker, H., Coro, G., Demirel, N., Tsikliras, A. C., Dimarchopoulou, D., . . . Matz-Lück, N. (2018). Status and rebuilding of European fisheries. Στο *Marine Policy 93* (σσ. 159-170).
- Goetz, S., Read, F. L., Santos, B. M., Pita, C., & Pierce, G. J. (2014). Cetacean–fishery interactions in Galicia (NW Spain): results and management implications of a face-to-face interview survey of local fishers. Στο *ICES Journal of Marine Science* (σσ. 604-617).
- Hildebrand, J. (2005). Impacts of Anthropogenic Sound on Cetaceans.
- Jog, K., Sutaria, D., Diedrich, A., Grech, A., & Marsh, H. (2022). Marine Mammal Interactions with fisheries: Reviw of research and management trends across commercial and small-scale fisheries.
- Johnson, A., Salvador, G., Kenney, J., Robbins, J., Kraus, S., Landry, S., & Clapham, P. (2005). FISHING GEAR INVOLVED IN ENTANGLEMENTS OF RIGHT AND HUMPBACK WHALES. Στο *MARINE MAMMAL SCIENCE* (σσ. 635-645).
- Kaplan, I. C., Chasco, B. E., Thomas, A. C., Acevedo-Gutiérrez, A., Noren, D. P., Ford, M. J., & Hanson, B. M. (2017). Competing tradeoffs between increasing marine mammal predation and fisheries harvest of Chinook salmon. *SCIENTIFIC REPORTS*.
- Korres, G., Triantafyllou, G., Petihakis, G., Raitsos, D. E., Hoteit, I., Pollani, A., . . . Tsiaras, K. (2012). A data assimilation tool for the Pagasitikos Gulf ecosystem dynamics: Methods and benefits. Στο *Journal of Marine Systems 94* (σσ. 102-117).
- López, B., Methion, S., & Paradell, O. (2019). Living on the edge: Overlap between a marine predator’s habitat use and fisheries in the Northeast Atlantic waters (NW Spain). Στο *Progress in Oceanography 175* (σσ. 115-123).
- Markert, S. (2022). The Future of Sustainable Fishing: What Can We Do? *EARTH ORG*.

- Meissner, A. M., MacLeod, C. D., Richard, P., Ridoux, V., & Pierce, G. (2011). Feeding ecology of striped dolphins, *Stenella coeruleoalba*, in the north-western Mediterranean Sea based on stable isotope analyses. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*.
- Moore, S. E., Reeves, R. R., Southall, B. L., Ragen, T. J., Suydam, R. S., & Clark, C. W. (2012). A New Framework for Assessing the Effects of Anthropogenic Sound on Marine Mammals in a Rapidly Changing Arctic. *Roundtable*.
- Nasir, R. (2022). Sustainable Fishing Practices: Impact & Implementation. *Ocean Info*.
- Nasir, R. (2024). Sustainable Fishing Practices: Impact & Implementation. *OCEAN Info*.
- Nelms, S. E., Alfaro-Shigueto, J., Campbell, E., Godley, B. J., & Collins, T. (2021). Marine mammal conservation: over the horizon. Στο *ENDANGERED SPECIES RESEARCH Vol. 44* (σσ. 291–325).
- Panti, C., Baini, M., Lusher, A., Hernandez-Milan, G., Bravo Rebolledo, E. L., Unger, B., . . . Fossi, M. (2019). Marine litter: One of the major threats for marine mammals. Outcomes from the European Cetacean Society workshop. *Environmental Pollution*.
- Pardalis, S. V., Komnenou, A., Exadactylos, A., & Gkafas, G. A. (2021). Small Scale Fisheries, Dolphins and Societal Challenges: A Case Study in the City of Volos, Greece. Στο *Conservation* (σ. 8190).
- Parsons, E. C. (2012). The Negative Impacts of Whale-Watching.
- Pascual-Fernández, J. J., Pita, C., & Bavinck, M. (2020). Small-Scale Fisheries in Europe: Status, Resilience and Governance.
- Petihakis, G., Triantafyllou, G., Korres, G., Tsiaras, K., & Theodorou, A. (2012). Ecosystem modelling: Towards the development of a management tool for a marine coastal system part-II, ecosystem processes and biogeochemical fluxes. Στο *Journal of Marine Systems 94*.
- Pierce, G. J., Hernandez-Milian, G., Begoña Santos, M., Dendrinis, P., Psaradellis, M., Tounta, E., . . . Edridge, A. (2011). Diet of the Monk Seal (*Monachus monachus*) in Greek Waters. Στο *Aquatic Mammals* (σσ. 284-297).
- READ, A. J. (2008). THE LOOMING CRISIS: INTERACTIONS BETWEEN MARINE MAMMALS AND FISHERIES. Στο *Journal of Mammalogy* (σσ. 541-548).
- REEVES, R. R., & LEE, D. S. (2022). Bowhead whales and whaling in the central and eastern Canadian Arctic, 1970–2021.
- Reeves, R. R., McClellan, K., & Werner, T. B. (2013). Marine mammal bycatch in gillnet and other entangling net fisheries, 1990 to 2011. Στο *ENDANGERED SPECIES RESEARCH ENDANGERED SPECIES RESEARCH Vol 20* (σσ. 71-97).
- Reeves, R. R., Read, A. J., & Notarbartolo-di-Sciara, G. (2001). Report of the Workshop on Interactions between Dolphins and Fisheries in the Mediterranean: Evaluation of Mitigation Alternatives.

- Rocklin, D., Santoni, M.-C., Culioli, J.-M., Tomasini, J.-A., Pelletier, D., & Mouillot, D. (2009). Changes in the catch composition of artisanal fisheries attributable to dolphin depredation in a Mediterranean marine reserve. Στο *ICES Journal of Marine Science* (σσ. 699-707).
- Rogers, W. A., Mitzner, T. L., Boot, W. R., Charness, N. H., Czaja, S. J., & Sharit, J. (2017). UNDERSTANDING INDIVIDUAL AND AGE-RELATED DIFFERENCES IN TECHNOLOGY ADOPTION . *OXFORD ACADEMIC*.
- Senko, J. F., Nelms, S. E., Reavis, J. L., Witherington, B., Godley, B. J., & Wallace, B. P. (2020). Understanding individual and population-level effects of plastic pollution on marine megafauna. Στο *ENDANGERED SPECIES RESEARCH Vol. 43* (σσ. 234–252).
- SIGLER, F. M., & LUNSFORD, C. R. (2008). Sperm whale depredation of sablefish longline gear in the northeast Pacific Ocean.
- Simmonds, M. P., & Isaac, S. J. (2007). The impacts of climate change on marine mammals: early signs of significant problems. Στο *Oryx Vol 41*.
- Tixier, P., Lea, M.-A., Hindell, M. A., Welsford, D., Mazé, C., Gourguet, S., & Arnould, J. P. (2020). When large marine predators feed on fisheries catches: Global patterns of the depredation conflict and directions for coexistence.
- Trivourea, M. N., Karamanlidis, A. A., Tounta, E., Dendrinis, P., & Kotomatas, S. (2011). People and the Mediterranean Monk Seal (*Monachus monachus*): A Study of the Socioeconomic Impacts of the National Marine Park of Alonissos, Northern Sporades, Greece. Στο *Aquatic Mammals* (σσ. 305-318).
- Turvey, S. T., Pitman, R. L., Taylor, B. L., Barlow, J., Akamatsu, T., Barrett, L. A., . . . Wang, D. (2007). First human-caused extinction of a cetacean species?
- Tyack, P. L. (2009). Human-generated sound and marine mammals.
- Vafidis, D., & Roditi, K. (2019). Net Fisheries' Métiers in the Eastern Mediterranean: Insights for Small-Scale Fishery Management on Kalymnos Island.
- Wolf, M., de Jong, M., Halldórsson, S., Árnason, Ú., & Janke, A. (2022). Genomic Impact of Whaling in North Atlantic Fin Whales. Στο *Molecular biology and evolution* 39(5).
- Wright, A. J., Soto, N., Baldwin, A., Bateson, M., Beale, C. M., Clark, C., . . . Godinho, A. (2007). Do Marine Mammals Experience Stress Related to Anthropogenic Noise?
- Αυγερινού, Γ. (2022). *Μελέτη της αλληλεπίδρασης των δελφινιών και της μικρής παράκτιας αλιείας στον Ανατολικό Θερμαϊκό Κόλπο.*
- Μπαμπάτσος, Δ. (2019). *Έλεγχος ποιότητας νερού σε περιοχές του Παγασητικού κόλπου.*
- ΠΑΒΕΛΗ, Α. (2006). *Ανάλυση περιβαλλοντικών παραγόντων στον Παγασητικό κόλπο.*
- ΤΣΙΤΣΙΚΑ, Ε. (2004). *Μελέτη της αλιευτικής παραγωγής των γρι-γρι στον Παγασητικό Κόλπο.*

Abstract

This thesis is an effort to examine and understand the interaction between fisheries and marine mammals in the Pagasitikos Gulf. The research was based on questionnaire responses and interviews with local fishermen. The aim of the study is to document the presence of marine mammals and assess the impact of their interaction with fishing activities.

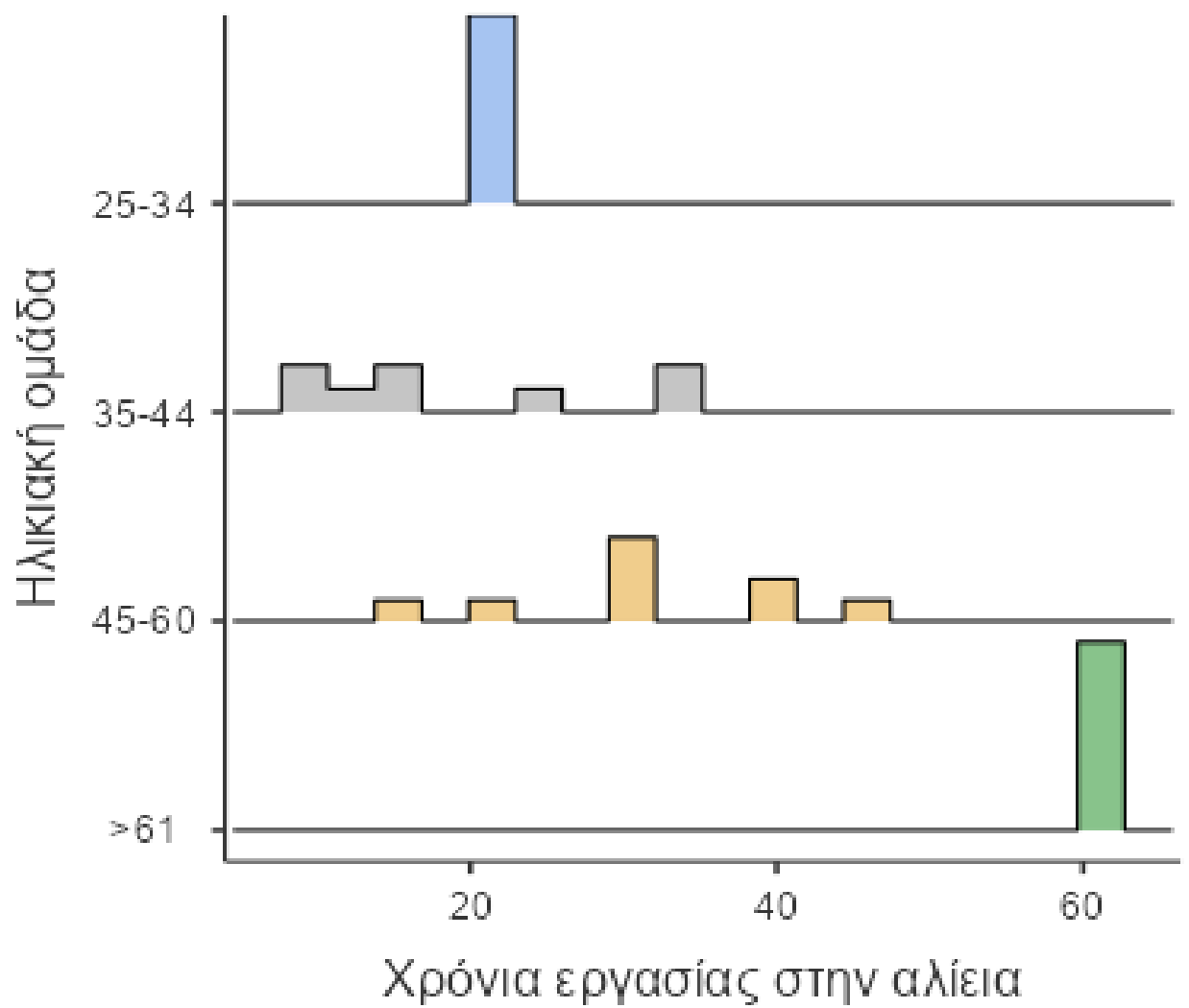
The results of the study highlight the presence of marine mammals in the Gulf, mainly bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) and striped dolphins (*Stenella coeruleoalba*), emphasizing the ecological significance of the area. Furthermore, frequent damage to fishing gear caused by these mammals was recorded, leading to reduced fish yields and financial losses for the fishermen.

Παράρτημά

Πίνακας 10 Περιγραφικά στατιστικά στοιχεία για την ηλικιακή ομάδα και τα χρόνια εργασίας στην αλιεία.

	Ηλικιακή ομάδα	Χρόνια εργασίας στην αλιεία
N	25-34	1
	35-44	8
	45-60	9
	>61	2
Missing	25-34	0
	35-44	0
	45-60	0
	>61	0
Μέση τιμή	25-34	20.0
	35-44	19.1
	45-60	31.1
	>61	60.0
Διάμεσος	25-34	20
	35-44	15.0
	45-60	30
	>61	60.0
Άθροισμα	25-34	20
	35-44	153
	45-60	280

	>61	120
Τυπική απόκλιση	25-34	NaN
	35-44	10.8
	45-60	9.61
	>61	0.00
Ελάχιστη τιμή	25-34	20
	35-44	8
	45-60	15
	>61	60
Μέγιστη τιμή	25-34	20
	35-44	35
	45-60	45
	>61	60
Shapiro-Wilk W	25-34	NaN
	35-44	0.845
	45-60	0.924
	>61	NaN
Shapiro-Wilk p	25-34	NaN
	35-44	0.084
	45-60	0.425
	>61	NaN



Εικόνα 7 Ιστόγραμμα Ηλικιακής ομάδας σε σχέση με τα χρόνια εργασίας στην αλεία

Πίνακας 11 Πίνακας συχνοτήτων για το πόσες φορές μέσα σε ένα χρόνο υπάρχει απώλεια αλιεύματος από θαλασσιά θηλαστικά.

Φορές απώλειας μέσα στον χρόνο	Δείγματα (N=20)	% του συνόλου	Cumulative %
50	4	22.2%	22.2%
100	6	33.3%	55.6%
120	1	5.6%	61.1%
150	3	16.7%	77.8%
200	3	16.7%	94.4%
300	1	5.6%	100%

Πίνακας 12 Πίνακας συχνοτήτων στην ερώτηση «αν υπήρξε κάποια φθορά στο αλιευτικό εργαλείο κατά την διάρκεια της αλληλεπίδρασης με θαλασσιά θηλαστικά».

Ζημιά αλιευτικού εργαλείου	Δείγματα (N=20)	% του συνόλου	Cumulative %
1	20	100%	100%

Ερωτηματολόγιο καταγραφής θαλάσσιων θηλαστικών

Το παρόν ερωτηματολόγιο δημιουργήθηκε στο πλαίσιο εκπόνησης πτυχιακών εργασιών της Μονάδας Βιοπαρακολούθησης θαλάσσιων θηλαστικών του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας (Βόλος). Οι πτυχιακές εργασίες αφορούν την μελέτη των θαλάσσιων θηλαστικών στον Παγασητικό κόλπο και την ευρύτερη περιοχή του. Σκοπός του παρόντος ερωτηματολογίου είναι η συλλογή πληροφοριών και απόψεων μέσω της γνώμης των πολιτών (Citizen Science) που αφορούν τα θαλάσσια θηλαστικά της περιοχής καθώς και την αλληλεπίδρασή τους με τον άνθρωπο. Το ερωτηματολόγιο χωρίζεται σε τέσσερα σύντομα μέρη και δεν ξεπερνά τα 10 λεπτά συνολικά.

Οι πληροφορίες που προσφέρετε είναι ανώνυμες, εμπιστευτικές και απόλυτα ασφαλείς. Η συμμετοχή σας είναι πολύτιμη καθώς συμβάλλετε σε μεγάλο βαθμό στην έρευνα για τα θαλάσσια θηλαστικά στις ελληνικές θάλασσες

** Υποδεικνύει απαιτούμενη ερώτηση*

Γενικά στοιχεία

1. Ημερομηνία/ ώρα συμπλήρωσης ερωτηματολογίου

Παράδειγμα: 7 Ιανουαρίου 2019, 11:03 π.μ.

2. Φύλο ^{*}

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

- ☐ Άνδρας
☐ Γυναίκα
☐ Δεν επιθυμώ να δηλώσω

4. Περιοχή κατοικίας *

5. Επίπεδο μόρφωσης *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

- ☐ Απόφοιτος Δημοτικού
- ☐ Απόφοιτος Γυμνασίου
- ☐ Απόφοιτος Τεχνικού Λυκείου
- ☐ Απόφοιτος Γενικού Λυκείου
- ☐ Απόφοιτος ΤΕΙ / ΑΕΙ
- ☐ Κάτοχος μεταπτυχιακού
- ☐ Κάτοχος Διδακτορικού
- ☐ Άλλο: _____

6. Ποια η σχέση σας με την θάλασσα; *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

- ☐ Ερασιτέχνης αλιέας
- ☐ Επαγγελματίας αλιέας
- ☐ Άλλο: _____

7. Έχετε παρατηρήσει θαλάσσια θηλαστικά στον Παγασητικό; *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

- ☐ Ναι
- ☐ Όχι

Χαρακτηριστικά σκάφους και αλιευτικών εργαλείων

8. Ποσά χρόνια εργάζεστε στον κλάδο της αλιείας ;

9. Πόσους ίππους είναι η μηχανή του σκάφους σας;

10. Ποιο είναι το μέγεθος του σκάφους σας;

11. Ποιος είναι ο τύπος του αλιευτικού σκάφους;

12. Ποια αλιευτικά εργαλεία χρησιμοποιείται μέσα στον κόλπο; (Παραπάνω από μία δυνατές απαντήσεις)

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

☐ Γρι γρι

☐ Δίχτυα

☐ Ιχθυοπαγίδες

☐ Παραγάδια

☐ Καταδυτική μηχανή

☐ Άλλο: _____

Αλιευτική προσπάθεια

13. Πόσες φορές τον μήνα πηγαίνετε για ψάρεμα;

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

☐ 0

☐ 1-10

☐ 11-20

☐ 21-31

☐ Άλλο: _____

14. Ποια είναι η ετήσια παραγωγή σας;

15. Σε ποια περιοχή του κόλπου;

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

☐ Α

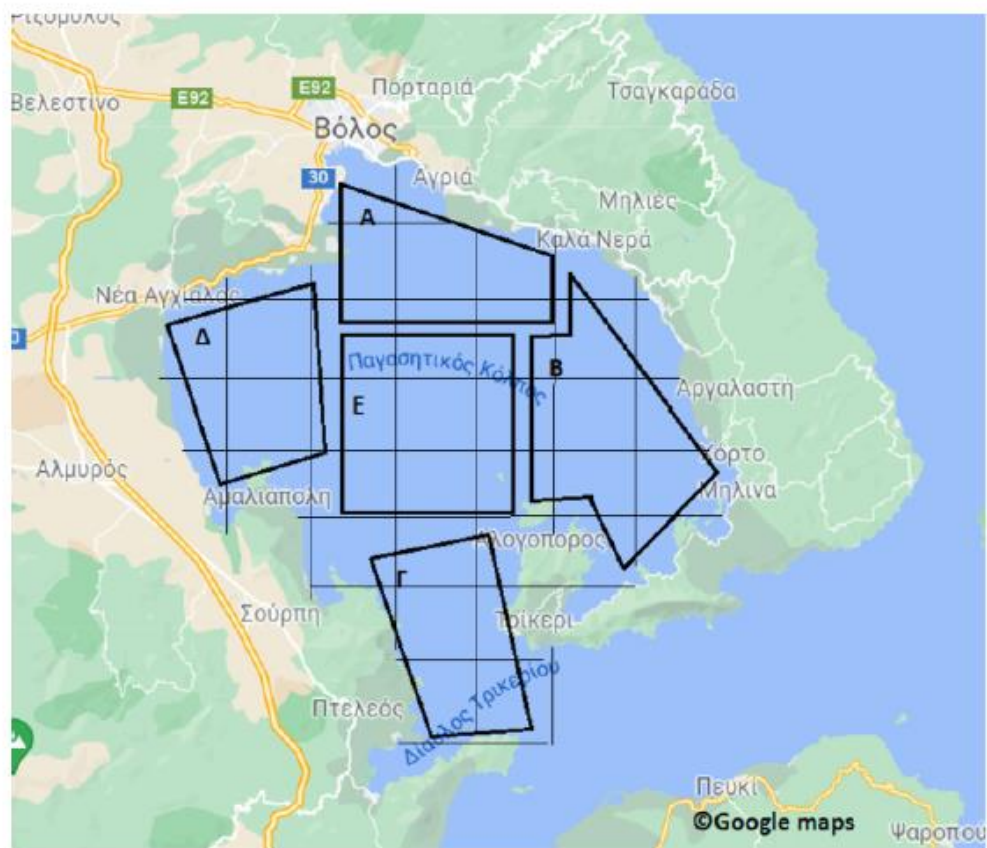
☐ Β

☐ Γ

☐ Δ

☐ Άλλο: _____

Παγασητικός Κόλπος



16. Τι είδος ψαριών αλιεύεται;

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

- ☐ Γαυρος
- ☐ Σαρδέλα
- ☐ Μπακαλιάρο
- ☐ Λυθρίνι
- ☐ Μαρίδα
- ☐ Μπαρμπούνι
- ☐ Κουτσομούρα
- ☐ Τόνος
- ☐ Παλαμίδα
- ☐ Άλλο: _____

Αλληλεπίδραση με θαλάσσια θηλαστικά

17. Εχετε χάσει αλίευμα από θαλάσσια θηλαστικά;

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

- ☐ ΝΑΙ
- ☐ ΟΧΙ

18. Αν ναι πόσες φορές έχετε χάσει αλίευμα μέσα στον χρόνο;

19. Από τι είδος θαλάσσιου θηλαστικού έχετε χάσει αλίευμα;

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

- ☐ Δελφίνι
- ☐ Φάλαινα
- ☐ Φώκια

20. Αναγνωρίσατε κάποιο από τα παρακάτω είδη; (παραπάνω από 1 δυνατές απαντήσεις) *

Επιλέξτε όλα όσα ισχύουν.

- ☐ Α Ρινοδέλφιο (*Tursiops truncatus*)
- ☐ Β Κοινό δελφίνι (*Delphinus delphis*)
- ☐ Γ Ζωνοδέλφιο (*Stenella coeruleoalba*)
- ☐ Δ Μεσογειακή φώκια (*Monachus monachus*)
- ☐ Κανένα από τα παραπάνω
- ☐ Δεν γνωρίζω

Είδη θαλάσσιων θηλαστικών



21. Έχει πιαστεί ποτέ κατά λάθος θαλάσσιο θηλαστικό σε αλιευτικό εργαλείο σας ;

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

- ☐ ΝΑΙ
- ☐ ΟΧΙ

22. Υπήρξε ζημία στο αλιευτικό εργαλείο σας;

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

☐ ΝΑΙ

☐ ΟΧΙ

23. Αν ναι τι τύπου ήταν η ζημιά;

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

☐ Το αλιευτικό εργαλείο καταστράφηκε

☐ Υπήρξαν ζημιές που μπορούν να επισκευαστούν

☐ Υπήρξαν ζημιές που δεν χρειάζονται άμεση επισκευή

☐ Άλλο: _____

24. Έχετε αναφέρει τις ζημιές αυτές ως σύλλογος σε αντίστοιχη υπηρεσία;

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

☐ ΝΑΙ

☐ ΟΧΙ

25. Αν ναι ποια ήταν η απάντηση της υπηρεσίας;

Διαχείριση θαλάσσιων θηλαστικών

26. Ποια η άποψη σας για τα θαλασσιά θηλαστικά ;

27. Ποια πιστεύεται ότι είναι η άποψη των συναδέλφων σας ;

28. Πιστεύεται ότι έχει αυξηθεί ή μειωθεί ο αριθμός των Θαλάσσιων θηλαστικών στον κόλπο;

29. Χρησιμοποιείται συσκευές ή άλλες τεχνολογίες που αποτρέπουν τα θαλάσσια θηλαστικά να επιτεθούν στο αλγέυμα σας;

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

☐ ΝΑΙ

☐ ΟΧΙ

30. Αν ναι ποιες ;

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

☐ Pingers (συσκευές παραγωγής ήχου)

☐ Anti-fouling στα δίχτυα

☐ Άλλο: _____

Αυτό το περιεχόμενο δεν έχει δημιουργηθεί και δεν έχει εγκριθεί από την Google.

Google Φόρμες