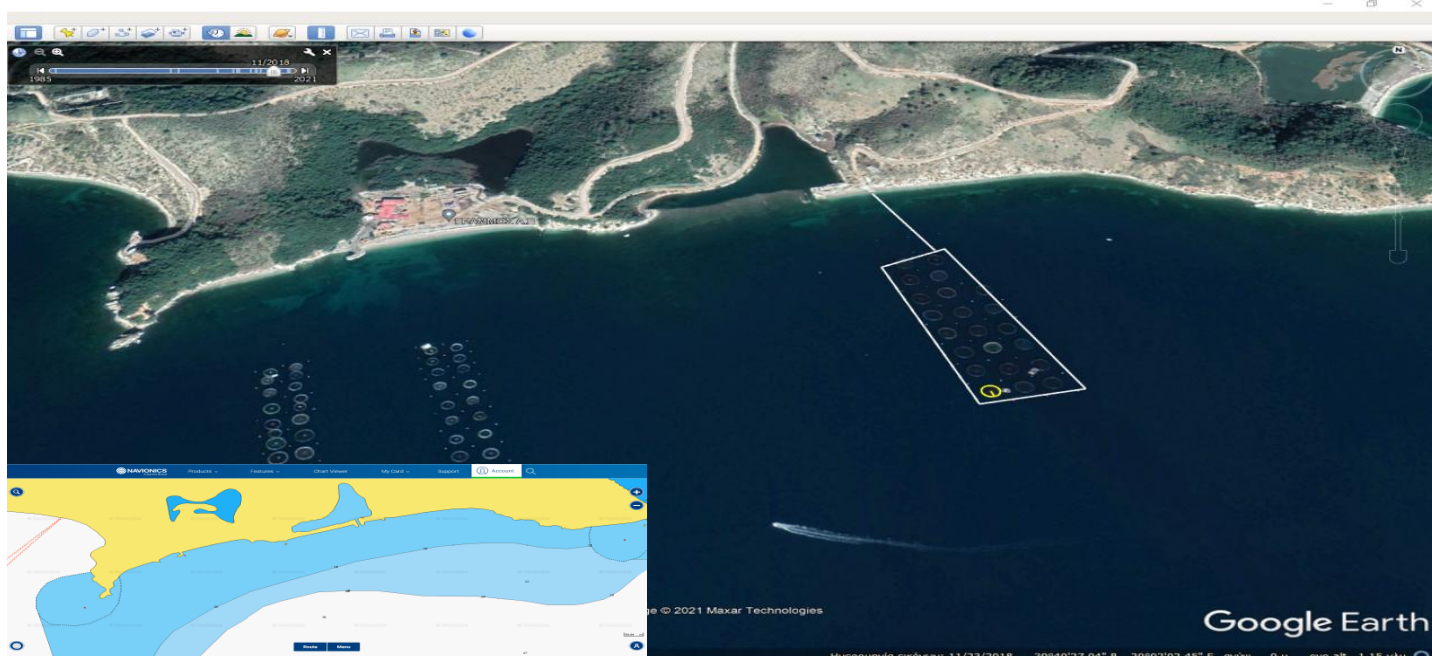


**«Αγροχημεία Εφαρμογές στη Φυτική και Ζωική Παραγωγή -
Αρωματικά Φυτά»**

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**«Παράγοντες Διασποράς των Ιχθυοτροφείων στη
Δυτική Ελλάδα»**



Τσιρώνης Θωμάς

Αριθμός Μητρώου: 277

Επιβλέπων:

Λεονάρδος Ιωάννης

Καθηγητής

ΙΩΑΝΝΙΝΑ

ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 2021

ΜΕΛΗ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ

1. **Ιωάννης Λεονάρδος** Καθηγητής Τμήματος Βιολογικών Εφαρμογών και Τεχνολογιών, Πανεπιστημίου Ιωαννίνων, (Επιβλέπων).
2. **Ήρα Καραγιάννη** Επ. Καθηγήτρια Τμήματος Βιολογικών Εφαρμογών και Τεχνολογιών, Πανεπιστημίου Ιωαννίνων.
3. **Κοσμάς Ναθαναηλίδης** Καθηγητής Τμήματος Γεωπονίας, Πανεπιστημίου Ιωαννίνων

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σκοπός της εργασίας είναι η διερεύνηση της διασποράς των μονάδων ιχθυοκαλλιέργειας στη δυτική Ελλάδα, καθώς και η αποτύπωση των χαρακτηριστικών των ιχθυοτροφείων τσιπούρας και λαυρακιού, μέσα από μια οθόνη ηλεκτρονικού υπολογιστή, με τη χρήση εργαλείων και προγραμμάτων που διατίθενται δωρεάν στο διαδίκτυο, ώστε να αποτελέσουν ένα εργαλείο για όσους ενδιαφέρονται να ασχοληθούν επαγγελματικά με την ιχθυοκαλλιέργεια και να επενδύσουν σε αυτήν.

Τα χαρακτηριστικά που αποτυπώνονται είναι, η **γεωγραφική θέση** των πάρκων και μονάδων με τις συντεταγμένες ενός κεντρικού σημείου τους, η **απόσταση** κάθε πάρκου από την ακτή σε μέτρα, η **επιφάνεια** της μονάδας σε τετραγωνικά μέτρα, το θαλάσσιο **βάθος**, η **δυναμικότητα** της μονάδας σε τόνους ιχθύων ανά έτος και η χωροταξική κατανομή τους σε α) Περιοχές Ανάπτυξης Υδατοκαλλιεργειών (ΠΑΥ), β) Περιοχές Οργανωμένης Ανάπτυξης Υδατοκαλλιεργειών (ΠΟΑΥ), γ) Περιοχές άτυπης συγκέντρωσης μονάδων, δ) Μεμονωμένη σημειακή χωροθέτηση.

ABSTRACT

The aim of the work is to investigate the spread of fish farms in western Greece as well as to capture the characteristics of sea bream and sea bass fish farms, through a computer screen, using tools and programs available for free on the internet, to be a tool for those who are interested in engaging professionally in fish farming and investing in it.

The characteristics that are captured are, **the geographical location** of the parks and units with the coordinates of a central point, **the distance** of each park from the shore in meters, **the area of the unit** in square meters, **the capacity** of the unit in tones of fish per year and **their spatial distribution** in a) Aquaculture Development Areas (ADA), b) Organized Aquaculture Development Areas (OADA), c) Areas of informal concentration of fish farms, d) Individual point location.

Περιεχόμενα

Προλογικό Σημείωμα	9
ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ	10
1. Εισαγωγή - Ορισμοί	10
1.2 Κλωβοί	13
2. Ιστορία των υδατοκαλλιεργειών.....	15
ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ	19
3. Επίδραση του περιβάλλοντος και των ανθρωπογενών δραστηριοτήτων στις υδατοκαλλιέργειες.....	19
3.1. Η λεκάνη απορροής.....	19
3.2. Κλιματολογικές παράμετροι	20
3.3 Ανθρωπογενής δραστηριότητα.....	21
3.4 Υδρολογικά Χαρακτηριστικά – Υδατικό Ισοζύγιο	22
α) Το βάθος.....	23
β) Ισοβαθείς καμπύλες.....	23
γ) Τα ρεύματα των νερών.....	24
3.5. Η ποιότητα των νερών και η ρύπανση τους	24
3.6. Παράμετροι ποιότητας υδάτινων οικοσυστημάτων.....	26
3.6.1. Φυσικές παράμετροι	26
α) Η θερμοκρασία του νερού.....	27
β) Η αλατότητα.....	29
3.6.2. Χημικές παράμετροι	32
α) Διαλυμένα αέρια.....	32
β) Το pH.....	34
γ) Τα Θρεπτικά Συστατικά (ενώσεις Αζώτου και Φωσφόρου)	35
δ) Τα βαριά μέταλλα.....	37
ε) Οι οργανικοί χημικοί ρύποι.....	38
στ) Οι οργανικές ενώσεις του κασσίτερου	39
ζ) Το πετρέλαιο και τα προϊόντα του.....	39
3.6.3 Βιολογικές παράμετροι.....	39
α) Πλαγκτονικοί και βενθικοί οργανισμοί.....	40
β) Η θήρευση (predation).....	40
γ) Περιβαλλοντικά νοσήματα.....	42
3.7 Σκοπός και προσδοκώμενα αποτελέσματα	43

ΜΕΡΟΣ ΤΡΙΤΟ	46
4.1 Οι Τάσεις στην παγκόσμια Κοινότητα	46
4.2 Προοπτικές στην παγκόσμια κοινότητα	52
5. Η υδατοκαλλιέργεια στην Ελλάδα	54
5.1 Νομοθεσία υδατοκαλλιεργειών.....	54
5.2 Υφιστάμενη κατάσταση στην Ελλάδα	55
5.3 Υλοποίηση Πολυετούς Εθνικού Στρατηγικού Σχεδίου για την ανάπτυξη των.....	57
υδατοκαλλιεργειών στην Ελλάδα, 2014-2020.....	57
5.3.1 Απλοποίηση διοικητικών διαδικασιών	57
5.3.2 Ολοκλήρωση χωροταξικού σχεδιασμού	58
5.4 Ενίσχυση ανταγωνιστικότητας.....	59
5.5.1 Ισότιμοι όροι ανταγωνισμού	61
ΜΕΡΟΣ ΤΕΤΑΡΤΟ	62
6. Μεθοδολογία.....	62
ΠΙΝΑΚΑΣ ΔΙΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΛΩΒΩΝ	64
7. Περιορισμοί	69
8. Αποτελέσματα.....	71
9. Συμπεράσματα	73
9.1 Καλυπτόμενη θαλάσσια επιφάνεια.	73
9.2 Απόσταση από την ακτή	74
9.3 Βάθος	75
9.4 Δυναμικότητα.....	76
10. Ο όμιλος AVRAMAR.....	79
11. Δυνατότητες επιπλέον ανάπτυξης των ιχθυοκαλλιεργειών.....	85
12. Τελικά συμπεράσματα	88
13. Προτάσεις	90
Ελληνική βιβλιογραφία	101
Ξενόγλωσση βιβλιογραφία	104
Παράρτημα Ι Ψηφιακή απεικόνιση των ιχθυοτροφείων της Δυτικής Ελλάδας.....	106
Παράρτημα ΙΙ	107
Ερωτηματολόγιο	107
Παράρτημα ΙΙΙ	109
Παράρτημα ΙV.....	122

Ευρετήριο Πινάκων

Πίνακας 1: Ελάχιστες και μέγιστες θερμοκρασίες για την καλλιέργεια ιχθύων	28
Πίνακας 2: Διαλυτότητα του O ₂ στο νερό (mg/L)	32
Πίνακας 3: Πίνακας διαστάσεων κλωβών.....	64
Πίνακας 4: Υπολογισμός όγκου σε κλωβούς ιχθυοτροφείων	66
Πίνακας 5: Συντελεστές υπολογισμού δυναμικότητας με ομαδοποιημένα χαρακτηριστικά των ιχθυοκαλλιεργειών.....	68
Πίνακας 6: Πίνακας αποτελεσμάτων των μετρήσεων των χαρακτηριστικών των ιχθυοτροφείων.....	71
Πίνακας 7: Συγκριτικός πίνακας χαρακτηριστικών των μονάδων της Auramar μονάδες μέτρησης στις στήλες.....	72

Ευρετήριο εικόνων

Εικόνα 1: Σχεδιάγραμμα κάτοψης μιας μονάδας υδατοκαλλιέργειας πλήρους παραγωγής	12
Εικόνα 2: Κλωβός υδατοκαλλιέργειας κατά την τοποθέτηση του (http://www.akvagroup.com/press%20news/gallery/released%20images/econet%20illustration.jpg ,).....	13
Εικόνα 3: Υδατοκαλλιέργειες (https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Aquaculture_Western_Greece_2004.jpg ,).....	14
Εικόνα 4: Βυθιζόμενος κλωβός (https://www.nationalgeographic.com/foodfeatures/aquaculture/)	15
Εικόνα 5: Ιχθυοκαλλιέργεια στην Αναγέννηση (https://www.alimentarium.org/en/knowledge/history-aquaculture)	16
Εικόνα 6: Παγκόσμια παραγωγή ψαριών	47
Εικόνα 7: Χρήσεις της παγκόσμιας παραγωγής ψαριών (http://www.fao.org/3/ca9231en/CA9231EN.pdf).....	48
Εικόνα 8: Η παγκόσμια παραγωγή ψαριών στις Ηπείρους (http://www.fao.org/3/ca9231en/CA9231EN.pdf).....	50
Εικόνα 9: Θέση της Ελλάδας στην ιχθυοκαλλιέργεια	55
Εικόνα 10: Ύψος παραγωγής ιχθυοκαλλιεργειών Ελλάδα 2013-2018	56
Εικόνα 11: Κατανομή ιχθυοτροφείων ως προς την επιφάνειά τους	73
Εικόνα 12: Κατανομή ιχθυοτροφείων ως προς την απόσταση από την ακτή.....	74
Εικόνα 13: Κατανομή ιχθυοτροφείων ως προς το θαλάσσιο βάθος	75
Εικόνα 14: Κατανομή ιχθυοτροφείων ως προς τη δυναμικότητά τους	77
Εικόνα 15: Σχέση δυναμικότητας - απόστασης από την ακτή	78
Εικόνα 16: Σχέση δυναμικότητας ιχθυοτροφείων -θαλάσσιου βάθους.....	79
Εικόνα 17: Μονάδες Avramar (συγκριτικά)	81
Εικόνα 18: Πάρκα Avramar (συγκριτικά).....	81
Εικόνα 19: Επιφάνεια ιχθυοτροφείων Avramar(συγκριτικά).....	82
Εικόνα 20: Απόσταση από την Ακτή ιχθυοτροφείων Avramar (συγκριτικά)	83
Εικόνα 21: Μέσο βάθος ιχθυοτροφείων Avramar (συγκριτικά)	83
Εικόνα 22: Δυναμικότητα ιχθυοτροφείων Avramar (συγκριτικά με το σύνολο των υπόλοιπων ιχθυοτροφείων)	84

Προλογικό Σημείωμα

Η παρούσα εργασία εκπονήθηκε στα πλαίσια του Διατμηματικού Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών των τμημάτων Χημείας, Βιολογικών Εφαρμογών και Φυτικής Παραγωγής του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων με τίτλο: «Αγροχημεία Εφαρμογές στη Φυτική και Ζωική Παραγωγή – Αρωματικά Φυτά».

Μελετώνται τα κύρια χαρακτηριστικά των ιχθυοτροφείων της Δυτικής Ελλάδας και των Ιονίων Νήσων μέσα από τις δορυφορικές απεικονίσεις του προγράμματος Google Earth με την υποστήριξη των ηλεκτρονικών βυθομετρικών χαρτών navionics(<https://webapp.navionics.com/#boating@7&key=sdooF%7Bja~B>) που διατίθενται δωρεάν στο διαδίκτυο. Η εργασία χωρίζεται σε τέσσερα μέρη:

Στο πρώτο περιγράφεται η υδατοκαλλιέργεια και η ιστορική της εξέλιξη, στο δεύτερο αναλύεται η καταλληλότητα του περιβάλλοντος και οι προϋποθέσεις για την ανάπτυξή της, στο τρίτο αναπτύσσεται η υφιστάμενη κατάσταση – τάσεις και προοπτικές των ιχθυοκαλλιεργειών στην παγκόσμια κοινότητα και στην Ελλάδα. Περιγράφεται η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε, παρουσιάζονται οι περιορισμοί, τα αποτελέσματα και τα συμπεράσματα της έρευνας, ενώ ολοκληρώνοντας, βάση όλων των παραπάνω καταλήγουμε σε προτάσεις που αφορούν στο νέο ιχθυοκαλλιεργητή.

ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ

1. Εισαγωγή - Ορισμοί

Σύμφωνα με τον ορισμό του Παγκόσμιου Οργανισμού Τροφίμων και Γεωργίας (Food and Agriculture Organisation [FAO], 1990, p. 4), υδατοκαλλιέργεια είναι: “η καλλιέργεια υδρόβιων οργανισμών σε ηπειρωτικές ή παράκτιες περιοχές η οποία περιλαμβάνει παρεμβάσεις στη διαδικασία της αύξησης και της εκκόλαψης προκειμένου να βελτιωθεί η παραγωγή και η ατομική ή συνεταιριστική ιδιοκτησία του καλλιεργούμενου αποθέματος”.

Κύριος σκοπός των υδατοκαλλιεργειών είναι η άμεση παραγωγή αλιευμάτων ευρείας κατανάλωσης. Ένας άλλος σημαντικός στόχος της υδατοκαλλιέργειας είναι η παραγωγή υδρόβιων οργανισμών οι οποίοι χρησιμοποιούνται είτε ως τροφή για τα καλλιεργούμενα είδη είτε στην παραγωγή διατροφικών και φαρμακευτικών προϊόντων ή προϊόντων βιοτεχνολογίας. Τέλος, συχνά η υδατοκαλλιέργεια στοχεύει στην παραγωγή καλλωπιστικών ειδών και στην παραγωγή γόνου (αβγά, προνύμφες, νεαρά άτομα) με σκοπό τον εμπλουτισμό των φυσικών αποθεμάτων.

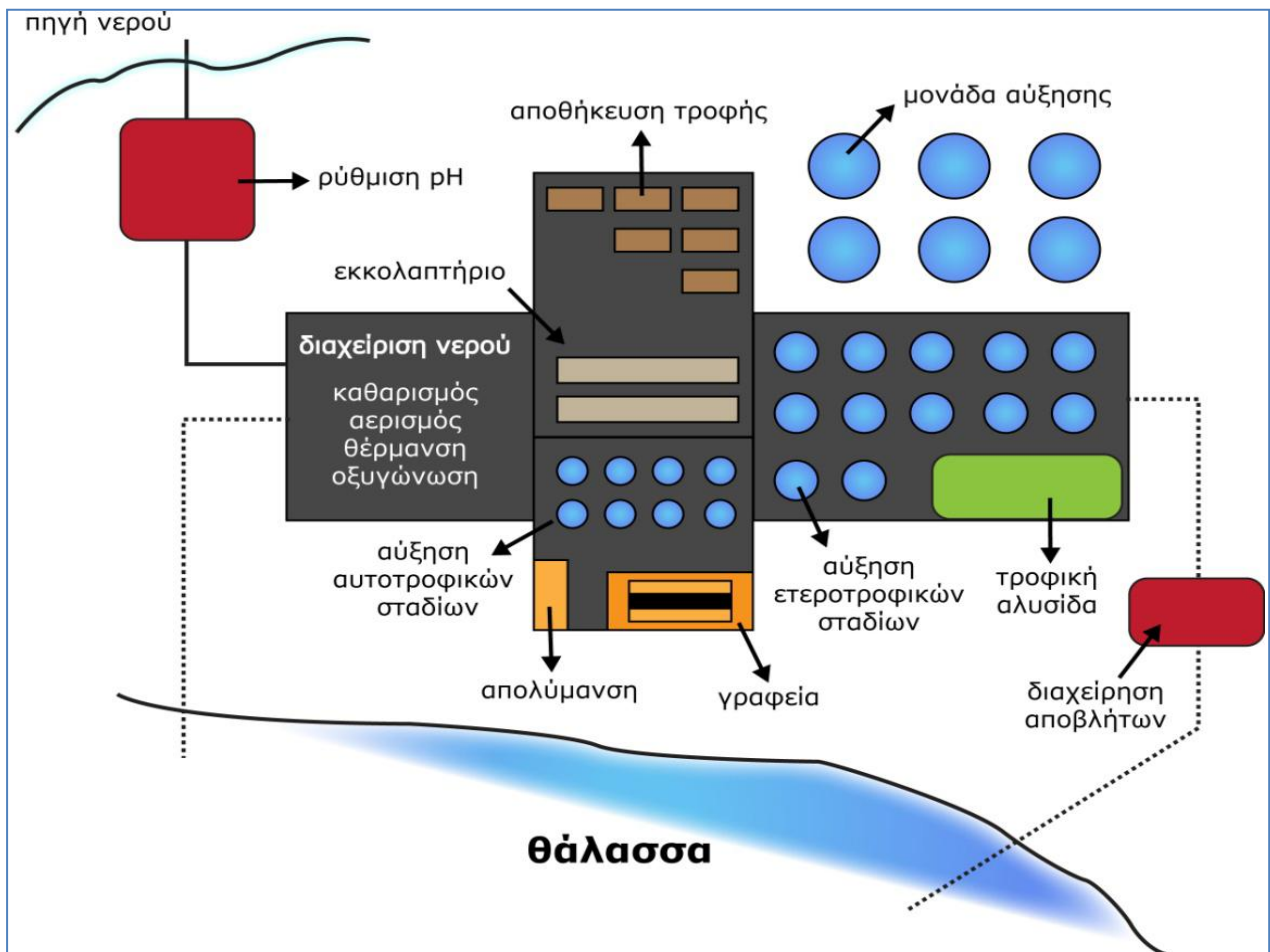
Το πρώτο συνθετικό της λέξης, υδατο-, αναφέρεται σε μια ποικιλία περιβαλλόντων, συμπεριλαμβανομένων των εσωτερικών υδάτων, των υφάλμυρων νερών και της θάλασσας. Οι υδρόβιοι οργανισμοί που καλλιεργούνται στα περιβάλλοντα αυτά, περιλαμβάνουν μεγάλη ποικιλία φυτών και ζώων, τόσο ασπόνδυλων όσο και σπονδυλωτών. Οι δύο σημαντικότερες μορφές που μπορεί να διακριθούν σε σχέση με το περιβάλλον της καλλιέργειας είναι η καλλιέργεια εσωτερικών νερών και η παράκτια υδατοκαλλιέργεια. Η θαλασσοκαλλιέργεια είναι

έναν όρο που χρησιμοποιείται αποκλειστικά για την καλλιέργεια οργανισμών σε θαλασσίνο νερό (από το υφάλμυρο έως το πλήρως θαλασσίνο νερό).

Η παραγωγή υδρόβιων ειδών μπορεί γενικά να διακριθεί, ανάλογα με το περιβάλλον στο οποίο λαμβάνει χώρα, σε τρεις τύπους: τον εκτατικό, τον ημιεντατικό και τον εντατικό τύπο καλλιέργειας.

- Στον **εκτατικό** τύπο οι οργανισμοί καλλιεργούνται σε φυσικά υδάτινα οικοσυστήματα (π.χ. μικρές λίμνες ή λιμνοθάλασσες) και εξαρτώνται σχεδόν αποκλειστικά από τροφή που υπάρχει στο φυσικό περιβάλλον με ελάχιστη ή και καμία ανθρώπινη παρέμβαση. Παρόλα αυτά, στον εκτατικό τύπο καλλιέργειας συχνά απαιτούνται διάφορα τεχνικά και διαχειριστικά έργα όπως φράγματα, μάνδρες, διάνοιξη καναλιών κ.α.
- Στον **ημιεντατικό** τύπο η παραγωγή γίνεται επίσης σε φυσικές υδατοσυλλογές (π.χ. μικρής έκτασης χωμάτινες λιμνοδεξαμενές), αυτή τη φορά όμως με ανθρώπινη παρέμβαση που συνίσταται στην προσθήκη λιπασμάτων ή οργανικής ύλης για αύξηση της παραγωγικότητας κι ενίσχυση της τροφικής αλυσίδας.
- Στον **εντατικό** τύπο τα επίπεδα της ανθρώπινης συμβολής και ελέγχου είναι τα μέγιστα. Η πυκνότητα ή φόρτιση των καλλιεργούμενων οργανισμών (αριθμός ατόμων ανά μονάδα όγκου νερού) είναι πολύ μεγάλη ενώ γίνεται εκτεταμένη χρήση τεχνητής τροφής που μπορεί επιπλέον να συνοδεύεται κι από χορήγηση βιταμινών, ιχνοστοιχείων και αντιβιοτικών. Τα συστήματα αυτά έχουν πολύ υψηλές ενεργειακές απαιτήσεις και συχνά η παραγωγή ζωικής πρωτεΐνης είναι πιο ενεργοβόρα σε σχέση με τους άγριους πληθυσμούς.

Μια άλλη ταξινόμηση της υδατοκαλλιέργειας μπορεί να γίνει ανάλογα με το στάδιο ζωής των ειδών που καλλιεργούνται. Για παράδειγμα, τα εκκολαπτήρια είναι χώροι τεχνητής αναπαραγωγής και εκκόλαψης των αυγών, οι μονάδες προπάχυνσης είναι χώροι εκτροφής των πρώτων σταδίων ζωής (προνύμφες και νεαρά άτομα) ενώ οι μονάδες πάχυνσης ασχολούνται με την αύξηση των ενήλικων ατόμων των



Εικόνα 1: Σχεδιάγραμμα κάτοψης μιας μονάδας υδατοκαλλιέργειας πλήρους παραγωγής υδρόβιων οργανισμών.

Οι μονάδες που μπορούν να καλύψουν το σύνολο της παραγωγικής διαδικασίας, από την τεχνητή αναπαραγωγή και την εκκόλαψη μέχρι το εμπορεύσιμο μέγεθος ονομάζονται μονάδες πλήρους παραγωγής (Βουλτσιάδου κ.α., 2015).

1.2 Κλωβοί

Η εκτροφή σε θαλάσσιους κλωβούς είναι πιο απλή και οικονομική διαδικασία και αποτελεί το πλέον διαδεδομένο σύστημα πάχυνσης στη λεκάνη της Μεσογείου. Οι κλωβοί είναι πλωτές κατασκευές που επιτρέπουν να ρέει το νερό ελεύθερα ανάμεσα στους εκτρεφόμενους οργανισμούς και έχουν χρησιμοποιηθεί για πολλές δεκαετίες όχι μόνο για εκτροφή αλλά και για τη διαχείριση των γεννητόρων πριν από την ωοτοκία, την εκτροφή πρώιμων σταδίων διαφόρων ειδών και άλλους σκοπούς. Τα περισσότερα είδη που καλλιεργούνται σε κλωβούς είναι ψάρια, αλλά σε κάποιες περιπτώσεις έχουν καλλιεργηθεί σε κλωβούς γαρίδες κι άλλα ασπόνδυλα.

Στη θαλασσοκαλλιέργεια η χρησιμοποίηση μεγάλων κλωβών, με όγκο από εκατοντάδες έως μερικές χιλιάδες m^3 , γίνεται όλο και πιο δημοφιλής. Οι τυπικοί κλωβοί επιπλέουν στην επιφάνεια του νερού, με το κάτω μέρος τους να διατηρείται πάνω από τον πυθμένα. Στις υδατοκαλλιέργειες έχουν χρησιμοποιηθεί κλωβοί διαφόρων σχημάτων και μεγεθών. Οι περισσότεροι έχουν τετράγωνο, ορθογώνιο ή κυλινδρικό σχήμα, και αποτελούνται από ένα σκληρό πλαίσιο, τον πλωτήρα, και από ένα πλέγμα το οποίο είναι στερεωμένο στον πλωτήρα και επιτρέπει την ελεύθερη διέλευση του νερού, διατηρώντας τα ψάρια σε έναν καλά περιφραγμένο χώρο.



Εικόνα 2: Κλωβός υδατοκαλλιέργειας κατά την τοποθέτηση του

(<http://www.akvagroup.com/press%20news/gallery/release-d%20images/econet%20illustration.jpg>,)

Οι πλωτήρες είναι κατασκευασμένοι από ελαφριά και άκαμπτα υλικά όπως μπαμπού, ξύλο, διαφόρων τύπων μέταλλα ή πλαστικό, τα οποία εξασφαλίζουν τόσο την πλευστότητα των κλωβών όσο και τη διατήρηση του σχήματός τους παρά τις αναταράξεις της θάλασσας. Το πλέγμα μπορεί να είναι από διάφορα υλικά όπως πλαστικό, σύρμα ή νάιλον. Οι

κλωβοί επιπλέουν στη θάλασσα με τη βοήθεια ειδικών κατασκευών από υλικά όπως το φελιζόλ και ο φελλός, είτε μέσω αεροστεγών δοχείων. Τριγύρω από τον κλωβό υπάρχει μία εξέδρα μικρού πλάτους



Εικόνα 3: Υδατοκαλλιέργειες

(https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Aquaculture_Western_Greece_2004.jpg.)

(συνήθως <1m) από ξύλο, είτε μεταλλική από αλουμίνιο, που επιτρέπει τη βάδιση. Το πλέγμα φθάνει μέχρι βάθους 6-9 μέτρων γύρω από κάθε πλευρά και κλείνει στον πυθμένα.

Η πρόσβαση στους κλωβούς γίνεται συνήθως με μηχανοκίνητη βάρκα ή μικρό καΐκι. Οι κλωβοί εγκαθίστανται συνήθως συμμετρικά, σε συστάδες αρκετών μονάδων, και συνδέονται μεταξύ τους με ισχυρά συρματόσχοινα. Καθώς η υδατοκαλλιέργεια μεταφέρεται από τα προστατευμένα παράκτια ύδατα προς τον ανοιχτό ωκεανό (υπεράκτια καλλιέργεια), έχουν προταθεί νέοι τύποι κλωβών. Στις περιπτώσεις αυτές, οι κλωβοί θα πρέπει να είναι σε θέση να αντέχουν σε καταιγίδες που θα μπορούσαν να καταστρέψουν κατασκευές όπως αυτές που έχουν ήδη αναφερθεί.

Μερικοί κλωβοί έχουν σχεδιαστεί να λειτουργούν κάτω από την επιφάνεια του νερού, είτε για όλη την περίοδο της αύξησης των οργανισμών ή μόνο κατά τη

διάρκεια μιας κακοκαιρίας. Άλλοι επιπλέον στην επιφάνεια ή είναι μερικώς βυθισμένοι. Κλωβοί ανοιχτών ωκεανών μπορεί επίσης να είναι εξοπλισμένοι με κάδους ζωοτροφών και με αυτόματα συστήματα τροφοδοσίας έτσι ώστε τα ψάρια να μπορούν να ταΐστούν για αρκετές ημέρες χωρίς να υπάρχει ανάγκη παρουσίας του υδατοκαλλιεργητή

(Βουλτσιάδου κ.α., 2015, σ.22-23).



Εικόνα 4: Βυθιζόμενος κλωβός

[\(https://www.nationalgeographic.com/foodfeatures/aquaculture/\)](https://www.nationalgeographic.com/foodfeatures/aquaculture/)

2. Ιστορία των υδατοκαλλιεργειών

Η υδατοκαλλιέργεια συνίσταται στην εκτροφή υδρόβιων οργανισμών. Περίπου το 500 π.Χ., οι Ρωμαίοι καλλιεργούσαν στρείδια και ψάρια σε μεσογειακές λιμνοθάλασσες, ενώ η υδατοκαλλιέργεια γλυκού νερού αναπτύχθηκε εμπειρικά περίπου 1000 χρόνια νωρίτερα στην Κίνα. Η καλλιέργεια κυπρίνου σε λίμνες οδήγησε στην πλήρη εξημέρωση αυτού του είδους στο Μεσαίωνα, κάτι που έγινε επίσης όταν ξεκίνησε η καλλιέργεια μυδιών, ακολουθώντας μια τεχνική που παρέμεινε σε μεγάλο βαθμό αμετάβλητη μέχρι τον 20ο αιώνα.

Τα πρώτα αποδεικτικά στοιχεία για την ιχθυοκαλλιέργεια χρονολογούνται πριν από το 1000 π.Χ. στην Κίνα. Η δυναστεία Zhou (1112-221 π.Χ.), και ο τότε πολιτικός Φαν Λι, περίπου το 500 π.Χ., ήταν ο πρώτος που περιέγραψε τον κυπρίνο, ένα σύμβολο καλής τύχης μέχρι τότε, ως εκτροφείο. Κατά τη δυναστεία των Τανγκ, περίπου το 618 π.Χ.- , ο αυτοκράτορας Λι, του οποίου το όνομα σημαίνει «κυπρίνος», απαγόρευσε την εκτροφή των ψαριών που έφεραν το όνομά του. Οι

αγρότες στη συνέχεια έστρεψαν την προσοχή τους σε παρόμοια ψάρια στην οικογένεια Cyprinidae και ανέπτυξαν την πρώτη μορφή πολυκαλλιέργειας. Η υγρή κοπριά από την κτηνοτροφία χρησιμοποιήθηκε επίσης για την τόνωση της ανάπτυξης των φυκών στις λίμνες και την καθιστούσε πιο θρεπτική. Τα στρώματα της λίμνης στη συνέχεια αποστραγγίστηκαν έτσι ώστε με τη σειρά τους χρησιμοποιήθηκαν επίσης ως λίπασμα. Τα πρώτα ολοκληρωμένα συστήματα γεωργίας-υδατοκαλλιέργειας εμφανίστηκαν στην Κίνα, όπου εφαρμόζονται ακόμη και σήμερα.

Στην Ευρώπη, η υδατοκαλλιέργεια ξεκίνησε για πρώτη φορά στην Αρχαία Ρώμη. Οι Ρωμαίοι, που αγαπούσαν τα θαλασσινά ψάρια και τα στρείδια, δημιούργησαν εκτροφεία στρειδιών και υιοθέτησαν το Ασσυριανό ζωολογικό κήπο, ένα είδος «πισίνας» όπου τα ψάρια και τα μαλακόστρακα που αλιεύτηκαν σε λιμνοθάλασσες διατηρήθηκαν ζωντανά μέχρι να έρθει η ώρα να τα φάνε. Αυτά τα ζώα εκτρέφονταν στα πλουσιότερα σπίτια, όπου οι επισκέπτες μπορούσαν να επιλέξουν τα ψάρια που ήθελαν να φάνε.

Στον Μεσαίωνα, σε ολόκληρη τη φεουδαρχική Ευρώπη, τα μοναστήρια και η αριστοκρατία ήταν οι κύριοι χρήστες των ψαριών του γλυκού νερού vivaria, δεδομένου ότι είχαν το



Εικόνα 5: Ιχθυοκαλλιέργεια στην Αναγέννηση

(<https://www.alimentarium.org/en/knowledge/history-aquaculture>)

μονοπώλιο της γης, των δασών και των υδάτων (πηγή: <https://www.alimentarium.org/en/knowledge/history-aquaculture>).

Η επανάσταση στην ιχθυοκαλλιέργεια σημειώθηκε στη Γερμανία από τον Stephan Ludwig Jacodi (1711-1784) ο οποίος έθεσε τα θεμέλια της ιχθυοκαλλιέργειας όπως αυτή είναι διαδεδομένη παγκοσμίως, πετυχαίνοντας μετά από 16 χρόνια ερευνών την τεχνητή γονιμοποίηση και την επιτυχή αναπαραγωγή πέστροφας και σολομού-την πρώτη στον κόσμο τεχνητή γονιμοποίηση σπονδυλωτών. Οι μεθοδοί του δημοσιεύτηκαν με τους τίτλους «Abhandlung uber das Ausbruten der Forellen» und «Von der kunstlichen Erzeugung der Forellen und Lachse» (SCHMALL,2011) (σύνδεσμος ανάκτησης: https://www.zobodat.at/pdf/Oesterreichs-Fischerei_64_0310-0314.pdf) αλλά τον 19ο αιώνα, μια εποχή της ταχείας εκβιομηχάνισης, κανένας δεν έδωσε μεγάλη προσοχή σε αυτό.

Εκκολαπτήρια εμφανίστηκαν σε όλη τη Δύση και, τη δεκαετία του 1860, πέστροφα και άλλα μέλη της οικογένειας Salmonidae, αποίκισαν ποτάμια σε όλο τον κόσμο, στις Ηνωμένες Πολιτείες, την Ινδία, τη Νέα Ζηλανδία και ακόμη και την Ιαπωνία, έναν από τους πρώτους παραγωγούς βρώσιμων φυκών. Κατά τις πρώτες πέντε δεκαετίες του 20ού αιώνα, οι άποικοι εισήγαγαν και στη συνέχεια καλλιεργούσαν άλλα είδη ψαριών στις αγγλο-βελγικές αποικίες στην Αφρική, είτε για ψάρεμα ελεύθερου χρόνου, είτε για να αποτρέψουν την εξάπλωση της ελονοσίας (χρησιμοποιώντας είδη που τρώνε έντομα) ή ως πηγή τροφίμων (τιλάπια για παράδειγμα). Στα τέλη της δεκαετίας του 1950, η εφεύρεση των τεχνητών κοκκοποιημένων ιχθυοτροφών έφερε επανάσταση στην ιχθυοκαλλιέργεια, η οποία μέχρι τότε βασιζόταν σε προϊόντα από τη γεωργία και την κτηνοτροφία (για παράδειγμα ωμό κρέας), για τη διατροφή των ψαριών.

Κατά τη δεκαετία του 1970, η υδατοκαλλιέργεια θαλάσσιων ειδών γνώρισε μια αναζωογόνηση, χάρη στα νέα, ελαφρύτερα, πιο ανθεκτικά και λιγότερο ακριβά υλικά κατασκευής (υαλονήματα, πλαστικοί σωλήνες) και τη χρήση πλωτών κλωβών αντί

για δαπανηρές δεξαμενές αλμυρού νερού από γυαλί ή σίδηρο. Στις αρχές του 21ου αιώνα, η υδατοκαλλιέργεια αποκτά μεγάλη σημασία παγκοσμίως. Σύμφωνα με μια έκθεση για την αλιεία και την υδατοκαλλιέργεια από τον Οργανισμό Τροφίμων και Γεωργίας των Ηνωμένων Εθνών (FAO) το 2016, «Όσον αφορά τον παγκόσμιο όγκο παραγωγής, ο συνδυασμός των εκτρεφόμενων ψαριών και των υδρόβιων φυτών ξεπέρασε αυτόν της αλιείας το 2013».

(πηγή: <https://www.alimentarium.org/en/knowledge/history-aquaculture>)

ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ

3. Επίδραση του περιβάλλοντος και των ανθρωπογενών

δραστηριοτήτων στις υδατοκαλλιέργειες

Οι υδατοκαλλιέργειες αποτελούν τεχνικές συστηματικής εκτροφής υδρόβιων οργανισμών και από την οικολογική άποψη είναι ανοικτά υπο-συστήματα, δηλαδή δέχονται άμεσες ή έμμεσες εισροές και παράγουν εκροές. Χαρακτηρίζονται ως «υπο-συστήματα» διότι εγκαθίστανται και λειτουργούν στα πλαίσια της λειτουργίας ενός οικοσυστήματος που συμπεριλαμβάνει το ευρύτερο υδάτινο περιβάλλον και τη λεκάνη απορροής του. Ως «λεκάνη απορροής» ενός υδάτινου οικοσυστήματος χαρακτηρίζεται όλη εκείνη η γεωγραφική περιοχή της οποίας τα ατμοσφαιρικά κατακρημνίσματα (βροχή, χιόνι) ή και τα πηγαία νερά, καταλήγουν στο συγκεκριμένο οικοσύστημα (θάλασσα, λίμνη, τεχνητός ταμιευτήρας νερού), που αποτελεί τον τελικό τους αποδέκτη. Έτσι, η υδατοκαλλιέργειες, ως μέρος αυτού του οικοσυστήματος, επηρεάζονται από αυτό αλλά και το επηρεάζουν.

Για την υδατοκαλλιεργητική χρήση των υδάτινων οικοσυστημάτων θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη:

3.1. Η λεκάνη απορροής

Τα όρια της λεκάνης απορροής καθορίζονται από το ύψος των ορεινών όγκων που την περιβάλλουν. Σε πολλές περιπτώσεις τα όρια αυτά περιγράφονται ευκρινώς, σε άλλες όμως περιπτώσεις τα όρια αυτά επεκτείνονται πολύ περισσότερο από τη λεκάνη που τυπικά προσδιορίζουν οι όγκοι των οροσειρών, ειδικότερα, όταν στον τελικό αποδέκτη καταλήγουν μεγάλου μήκους ποταμοί. Το νερό ως διαλυτικό και

μεταφορικό μέσο, επιτρέπει τη μετακίνηση διαλυμένων χημικών ουσιών και φερτών υλικών από τη λεκάνη απορροής στον υδάτινο τελικό αποδέκτη.

Τα γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά της λεκάνης απορροής επιδρούν στα μορφολογικά και ποιοτικά χαρακτηριστικά του υδάτινου οικοσυστήματος - τελικού αποδέκτη. Η επίδραση αυτή εξαρτάται από:

i) τη σύσταση των εδαφών η οποία επηρεάζει, μέσω της έκπλυσής τους από τα ατμοσφαιρικά κατακρημνίσματα, την ποιότητα των νερών τόσο του τελικού αποδέκτη όσο και των υπόγειων υδατοσυλλογών.

ii) τη φυσική κλίση του εδάφους, που όσο αυξάνεται τόσο περισσότερο επηρεάζει την ταχύτητα μετακίνησης και την ορμή έκπλυσης του νερού, που προέρχεται από τα ατμοσφαιρικά κατακρημνίσματα, προς τον υδάτινο αποδέκτη.

iii) την ανάπτυξη της ακτογραμμής και τη δυνατότητα πρόσβασης στα επιφανειακά υδάτινα οικοσυστήματα (ποταμούς, λίμνες, θάλασσα), Στην περίπτωση της λειτουργίας πλωτών υδατοκαλλιεργειών επιζητείται **η εύκολη πρόσβαση στην ακτή** τόσο για την απρόσκοπτη μετάβαση των ανθρώπων και των υλικών στο χώρο της μονάδας, όσο και για την κατασκευή των χερσαίων υποστηρικτικών εγκαταστάσεών της

3.2. Κλιματολογικές παράμετροι

Το κλίμα που επικρατεί στη περιοχή των υδάτινων οικοσυστημάτων επηρεάζει σημαντικά τα είδη της υδρόβιας πανίδας και χλωρίδας που αναπτύσσονται σε αυτό. Ταυτόχρονα, επηρεάζει και την επιλογή του χώρου εγκατάστασης της υδατοκαλλιέργειας..

Η αύξηση της ισχύος των ανέμων προκαλεί υψηλότερο και μικρού μήκους κυματισμό που μπορεί να καταστρέψει τους ιχθυοκλωβούς. Επίσης η διαταραχή της

στήλης του νερού εξ αιτίας των ανέμων προκαλεί αύξηση της θολερότητας του μέσω της εναιώρησης φερτών και ιζηματογενούς προέλευσης υλικών.

Σε εκτατικές εκτροφές με μικρό βάθος νερού οι άνεμοι προκαλούν μείωση της θερμοκρασίας του. Οι φωτιστικές συνθήκες επηρεάζουν κυρίως τις εκτροφές που γίνονται σε δεξαμενές μικρού βάθους και την αναπαραγωγική ικανότητα των ιχθύων (φωτοπερίοδος). Το ύψος των ατμοσφαιρικών κατακρημνισμάτων σχετίζεται με την ποσότητα των υδάτινων εισροών και των φορτίων τους σε φερτά ή διαλυμένα υλικά στα υδάτινα οικοσυστήματα όπου θα λειτουργεί η υδατοκαλλιέργεια.

3.3 Ανθρωπογενής δραστηριότητα

Οι ανθρώπινες δραστηριότητες, τόσο στα όρια της λεκάνης απορροής όσο και μέσα στα ίδια τα υδάτινα οικοσυστήματα, καθορίζουν τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των επιφανειακών και υπόγειων νερών. Ταυτόχρονα, τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των νερών και ο βαθμός ρύπανσης ή και μόλυνσής τους καθορίζουν τη χρήση τους από τον άνθρωπο. Έτσι, τα νερά χαρακτηρίζονται ανάλογα με τα ποιοτικά χαρακτηριστικά τους, εάν είναι κατάλληλα, ως πόσιμα ή για γεωργική (άρδευση) ή για βιομηχανική (παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος, μεταποίηση τροφίμων) χρήση, για υδατοκαλλιέργεια ή και για κολύμβηση.

Ως προς την προέλευση των ρύπων από τις ανθρώπινες δραστηριότητες, οι πηγές ρύπανσης κατατάσσονται σε σημειακές και μη σημειακές πηγές. Ως «σημειακές» πηγές ρύπανσης χαρακτηρίζονται αυτές που οι εκροές τους μπορούν να κατευθυνθούν προς ένα ελεγχόμενο χώρο και να διευθετηθούν κατάλληλα (επεξεργασία, επαναχρησιμοποίηση). Τέτοιες πηγές είναι οι απλές κατοικίες, οι οικισμοί, οι βιοτεχνίες και οι βιομηχανίες, οι κτηνοτροφικές μονάδες εντατικής εκτροφής κ.α.. Αντίθετα οι «μη σημειακές» πηγές έχουν εκτατικό χαρακτήρα και οι

εκροές τους μπορούν να ελεγχθούν με πολιτικές αποφάσεις, διατάγματα και κυρίως την αντίληψη περί αειφορίας των οικοσυστημάτων. Τέτοιες πηγές είναι οι γεωργικές καλλιέργειες με κύριους ρύπους τα λιπάσματα και τα φυτοφάρμακα και η εντατική κτηνοτροφία με κύριους ρύπους τα ζωικά απόβλητα και τα κτηνιατρικά φάρμακα.

Σε πολλές περιπτώσεις, οι ανθρώπινες δραστηριότητες επεμβαίνουν στο περιβάλλον μεταβάλλοντας τις οικολογικές ισορροπίες τόσο στη λεκάνη απορροής όσο και στα υδάτινα οικοσυστήματα που αποτελούν τον τελικό αποδέκτη τους. Έτσι λοιπόν, κρίνεται απαραίτητη όχι μόνο η μελέτη των χρήσεων της γης ή και της υδατοσυλλογής κατά την περίοδο της εγκατάστασης της υδατοκαλλιέργειας, αλλά και η πρόνοια για τις μελλοντικές χρήσεις τους.

Η σχετική νομοθεσία περί χωροθέτησης των υδατοκαλλιεργειών (ΦΕΚ 2505/ 4-11-2011), λαμβάνει υπόψη πληθώρα ανθρωπίνων δραστηριοτήτων που αντικρούουν στην εγκατάσταση και στη λειτουργία των υδατοκαλλιεργειών. Επιπλέον των όσων αναφέρθηκαν για τη λεκάνη απορροής, η Περιοχή Ανάπτυξης Υδατοκαλλιέργειας (ΠΑΥ) εξετάζεται και για την ύπαρξη ενάλιων αρχαιολογικών χώρων, προστατευμένων για την άγρια πανίδα και χλωρίδα περιοχών, διαύλων ναυσιπλοΐας ή και στρατιωτικού ενδιαφέροντος, τουριστικών περιοχών κ.α

3.4 Υδρολογικά Χαρακτηριστικά – Υδατικό Ισοζύγιο

Στους σχετικά περιορισμένους χώρους, όπου δραστηριοποιείται η παραγωγική διαδικασία των υδατοκαλλιεργειών, όπως είναι οι λίμνες, οι κλειστοί κόλποι, αλλά και οι φυσικές ή τεχνητές λεκάνες καθώς και οι δεξαμενές, ο χρόνος ανανέωσης του νερού είναι σημαντικός παράγοντας της αειφόρου λειτουργίας τους. Τα υδρολογικά λοιπόν χαρακτηριστικά των υδάτινων οικοσυστημάτων, καθορίζουν αφενός το υδατικό ισοζύγιο των χώρων όπου γίνεται η υδατοκαλλιέργεια και αφετέρου

προσδιορίζουν τον χρόνο ανανέωσης των νερών ή και τον χρόνο παραμονής των διαφόρων ανεπιθύμητων ρύπων. Τα κύρια υδρολογικά χαρακτηριστικά που εκτιμώνται για την υδατοκαλλιεργητική χρήση των υδάτινων οικοσυστημάτων είναι:

α) Το βάθος.

Το βάθος του υδάτινου οικοσυστήματος επηρεάζει τόσο τη δυνατότητα της φυσικής παρουσίας των υδρόβιων οργανισμών όσο και τη δυνατότητα εγκατάστασης υδατοκαλλιεργειών. Στην πρώτη περίπτωση η έννοια του βάθους συνδέεται με τις μεταβολές της θερμοκρασίας της στήλης του νερού και στη δυνατότητα των υδρόβιων οργανισμών να μετοικήσουν σε σημεία πλέον κατάλληλα για την ομαλή διαβίωσή τους. Ταυτόχρονα επιτρέπει τη δημιουργία θερμικής - και όχι μόνο - στρωμάτωσης,

Από την άλλη πλευρά, η ύπαρξη ικανού βάθους επιτρέπει, στην περίπτωση των πλωτών ιχθυοκλωβών, τη διασπορά των αποβλήτων και των υπολειμμάτων τροφής σε μεγαλύτερη έκταση στον πυθμένα του οικοσυστήματος, αποτρέποντας την οργανική ρύπανση αποκλειστικά στον πυθμένα κάτω από τους ιχθυοκλωβούς. Επιπλέον, παρέχει μεγαλύτερη ασφάλεια για τους ιχθυοκλωβούς, στις περιπτώσεις όπου επικρατεί το φαινόμενο της φυσικής παλίρροιας.

β) Ισοβαθείς καμπύλες.

Η τοπογραφία του πυθμένα και η σύσταση του ιζήματος αποτελούν παραμέτρους που καθορίζουν τη χωροθέτηση των υδατοκαλλιεργειών στα υδάτινα οικοσυστήματα, (ΦΕΚ 2505/ 4-11-2011). Η μεγάλη κλίση του πυθμένα των υδατοσυλλογών επιτρέπει την παρουσία μεγάλου βάθους νερού σε μικρή απόσταση από την ακτή.

Τα ψάρια, ως ποικιλόθερμοι οργανισμοί, αναζητούν στο χώρο των υδάτινων οικοσυστημάτων, τις περιοχές ή τα βάθη με τις ευνοϊκότερες ή και σταθερότερες για αυτούς συνθήκες θερμοκρασίας του νερού. Στις ιχθυοκαλλιέργειες με το σύστημα

των πλωτών κλωβών, το διαθέσιμο βάθος του κλωβού, επιτρέπει την μετακίνηση των ψαριών σε στρώματα του νερού με σταθερή θερμοκρασία. **Η καταγραφή των ισοβαθών καμπυλών των παράκτιων περιοχών καθορίζουν τη χωροθέτηση των ιχθυοκαλλιεργητικών μονάδων.**

γ) Τα ρεύματα των νερών.

Η παρουσία υδάτινων ρευμάτων στην περιοχή όπου εγκαθίστανται υδατοκαλλιέργειες έχει τόσο θετικό όσο και αρνητικό ρόλο.

Αφενός επιτρέπει την ανανέωση του νερού στο χώρο της καλλιέργειας με αποτέλεσμα την ανανέωση του διαλυμένου οξυγόνου, την παροχή φυσικής τροφής και την απομάκρυνση των αποβλήτων και των υπολειμμάτων της τροφής. **Η ένταση των υδάτινων ρευμάτων, αποτελεί παράγοντα που καθορίζει, μεταξύ άλλων, τις ποσότητες (βιομάζα) των εκτρεφόμενων ψαριών στις ιχθυοκαλλιέργειες.**

Αφετέρου όμως, η παρουσία ισχυρών υδάτινων ρευμάτων, απαιτεί την κατασκευή ισχυρότερων πλωτών εγκαταστάσεων και κυρίως αγκυροβολίων και επιπλέον στην περίπτωση των πλωτών ιχθυοκλωβών, αναγκάζει τα ψάρια να καταναλώνουν ενέργεια κολυμπώντας ενάντια στο υδάτινο ρεύμα και επιπλέον προκαλεί απώλειες τροφής εξαιτίας της ταχείας απομάκρυνσής της από τον χώρο των κλωβών.

3.5. Η ποιότητα των νερών και η ρύπανση τους.

Ως ρύπανση του νερού νοείται κάθε ανεπιθύμητη μεταβολή των φυσικών, χημικών και βιολογικών χαρακτηριστικών του, που οφείλεται στην ανεπιθύμητη παρουσία αβιοτικών οργανικών ή ανόργανων συστατικών (ρύπων). Οι ρύποι των υδάτινων οικοσυστημάτων μπορεί να είναι στερεής, υγρής ή και αέριας μορφής. Η είσοδος των ρύπων στα υδάτινα οικοσυστήματα γίνεται είτε από την έκπλυση των εδαφών ή την

ατμόσφαιρα μέσω των κατακρημνισμάτων είτε απευθείας με την παροχή των αποχετεύσεων σημειακών πηγών ρύπανσης (αστικής ή βιομηχανικής προέλευσης).

Κάτω από ορισμένες βιοχημικές διεργασίες, η χημική σύσταση ή και η δεξαμενή αποθήκευσης των ρύπων μέσα στο υδάτινο οικοσύστημα μεταβάλλεται και τα προϊόντα αυτών των μεταβολών χαρακτηρίζονται ως ενδογενής ρύπανση. Με την είσοδό τους στα υδάτινα οικοσυστήματα οι ρύποι:

- ✓ αραιώνονται και διασπείρονται
- ✓ μεταφέρονται, και
- ✓ συγκεντρώνονται.

Οι ρύποι αραιώνονται μέσω της διάλυσής τους στο νερό και μεταφέρονται μέσω των υδάτινων ρευμάτων ακόμη και σε μεγάλες αποστάσεις από το σημείο εισροής τους. Οι αέριες μορφές ρύπων, όπως το CO_2 βρίσκονται σε διαρκή ανταλλαγή με την ατμόσφαιρα ή όπως στην περίπτωση της NH_3 ή του CH_4 διαφεύγουν προς αυτή.

Πολλές φορές, οι ρύποι βρίσκονται προσκολλημένοι σε φερτά υλικά που καθιζάνουν, εξαιτίας της βαρύτητας, σταδιακά στον πυθμένα των υδάτινων οικοσυστημάτων ή αποτελούν τροφή για υδρόβιους οργανισμούς και μέσω αυτών μεταφέρονται σε μεγάλες αποστάσεις. Τέλος, οι ρύποι συγκεντρώνονται με βιολογικές ή και με φυσικοχημικές διεργασίες. Στην τελευταία περίπτωση οι ρύποι υφίστανται προσρόφηση, ιοντοανταλλαγή και καθίζηση με αποτέλεσμα τη συγκέντρωσή τους στο ίζημα των υδάτινων οικοσυστημάτων.

Οι βιολογικές διεργασίες περιλαμβάνουν την πρόσληψη των ρύπων από τους υδρόβιους φυτικούς ή ζωικούς οργανισμούς, την είσοδό τους στην τροφική αλυσίδα, τη βιοσυγκέντρωσή τους ή και τη βιομεγέθυνσή τους στους οργανισμούς – κρίκους αυτής. **Η ποιότητα των νερών αποτελεί τον κυριότερο παράγοντα που καθορίζει**

την καταλληλότητα ενός υδάτινου περιβάλλοντος για τη χρήση του για υδατοκαλλιέργεια.

Σε πολλές περιπτώσεις γίνεται σύγκυση μεταξύ της έννοιας της «καλής ποιότητας» νερών και της έννοιας της ρύπανσης τους σε ότι αφορά τις υδατοκαλλιέργειες. Μη ρυπασμένα νερά, δεν σημαίνει αυτόματα την καταλληλότητά τους για διενέργεια υδατοκαλλιεργειών.

Για παράδειγμα, τα πηγαία νερά ορεινών περιοχών, όπου απουσιάζει η ρυπογόνος ανθρώπινη δραστηριότητα, δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν για ιχθυοκαλλιέργεια εάν η θερμοκρασία τους είναι σταθερά χαμηλή, κάτω από 10⁰C. Επίσης, σε περιοχές με θερμές πηγές νερού σταθερής θερμοκρασίας μεγαλύτερης των 20⁰C είναι πιθανή η παρουσία ουσιών, όπως ενώσεων του θείου ή άλλων αλάτων, που καθιστούν αδύνατη τη διαβίωση των ψαριών. **Ο έλεγχος λοιπόν των ποιοτικών χαρακτηριστικών του νερού καθορίζει τη χωροθέτηση, το μέγεθος και το καλλιεργούμενο είδος των υδατοκαλλιεργειών και η τακτική στη συνέχεια παρακολούθησή τους καθορίζει την αειφόρο λειτουργία τους.**

3.6.Παράμετροι ποιότητας υδάτινων οικοσυστημάτων

Οι κυριότερες παράμετροι της ποιότητας των υδάτινων οικοσυστημάτων, προκειμένου να χρησιμοποιηθούν για υδατοκαλλιέργειες είναι **οι φυσικές, οι χημικές και οι βιολογικές.**

3.6.1.Φυσικές παράμετροι

Στις φυσικές παραμέτρους περιλαμβάνονται α) η θερμοκρασία, β) η αλατότητα, γ) τα αιωρούμενα υλικά, δ) η θολρότητα και ε) η διαφάνεια.

α) Η θερμοκρασία του νερού.

Το νερό έχει ορισμένες φυσικές και χημικές ιδιότητες οι οποίες έχουν ιδιαίτερη σημασία για τα οικοσυστήματα και τους οργανισμούς που διαβιούν σε αυτά. Ανάμεσα σε αυτές, σημαντικές για τη ζωή των υδρόβιων οργανισμών, είναι οι θερμικές τους ιδιότητες, όπως η γρήγορη αποβολή της θερμότητας (θερμική αγωγιμότητα) και η εύκολη πρόσληψη ή και αποβολή θερμικής ενέργειας (ειδική θερμότητα). Εξαιτίας αυτών των ιδιοτήτων οι θερμοκρασίες στα υδάτινα οικοσυστήματα έχουν την τάση να παραμένουν σχετικά σταθερές και ομοιογενείς, (Καμαριανός και Καραμανλής, 2001 σύμφωνα με Καραμανλής, 2018).

Σε θερμοκρασίες $> 4^{\circ}\text{C}$ η πυκνότητα του νερού μειώνεται με την αύξηση της θερμοκρασίας και αυτό προκαλεί τη θερμική στρωμάτωση των υδάτινων μαζών. Η θερμοκρασία των νερών στα υδάτινα οικοσυστήματα εξαρτάται από τα γεωγραφικά χαρακτηριστικά (υψόμετρο και γεωγραφικό πλάτος) που βρίσκεται το οικοσύστημα, την παρουσία υδάτινων ρευμάτων, τις εισροές ποταμών και κυρίως από τα κλιματολογικά χαρακτηριστικά της περιοχής.

Ταυτόχρονα, οι υδρόβιοι οργανισμοί προσαρμόζουν τη θερμοκρασία του σώματός τους σε αυτή του περιβάλλοντος (νερού), - η αύξηση της θερμοκρασίας του νερού αυξάνει το ρυθμό του μεταβολισμού τους και ως εκ τούτου προκαλεί αύξηση της κατανάλωσης οξυγόνου και παραγωγή αμμωνίας και διοξειδίου του άνθρακα. Τα ανωτέρω οδηγούν στο συμπέρασμα ότι επιλογή της θέσης της υδατοκαλλιέργειας πρέπει να διασφαλίζει τις άριστες συνθήκες, ακόμη και σε μεταβολές της θερμοκρασίας του νερού εξαιτίας εισροών (βροχόπτωση, εκβολές ποταμών).

Πίνακας 1: Ελάχιστες και μέγιστες θερμοκρασίες για την καλλιέργεια ιχθύων
(Καμαριανός 2000 σύμφωνα με Καραμανλής 2018)

	Ελάχιστη	Μέγιστη	Άριστη
Σολομοειδή	5	22	12-16
Κυπρινοειδή	10	38	25-30
Χέλια	11	26	22-26
Τσιπούρα	5	34	25-26
Λαυράκια	5	32	23-25

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι η θερμοκρασία του νερού επηρεάζει με τρόπο αντιστρόφως ανάλογο τη διαλυτότητα του οξυγόνου σε αυτό. Έτσι λοιπόν η καμπύλη της πτώσης της θερμοκρασίας κατά τη στρωμάτωση επηρεάζει και αυτή του διαλυμένου οξυγόνου. Η μέτρηση της θερμοκρασίας γίνεται με τη χρήση μεταλλικών αισθητήρων – θερμομέτρων, συνήθως προσαρμοσμένων σε αντίστοιχα όργανα μέτρησης του διαλυμένου στο νερό οξυγόνου, (οξυγονόμετρα).

Για τον προσδιορισμό των θερμοκρασιών του νερού σε περιοχή όπου πρόκειται να εγκατασταθεί μονάδα ιχθυοκαλλιέργειας, απαιτείται η συλλογή δεδομένων σε μηνιαία συχνότητα, για ένα τουλάχιστον έτος και για αντιπροσωπευτικά βάθη της υδάτινης στήλης της περιοχής, ώστε να δημιουργηθεί η απεικόνιση των ισόθερμων καμπυλών. Οι ισόθερμες καμπύλες υποδεικνύουν την πιθανή εποχιακή θερμική στρωμάτωση, επομένως και τις

θερμοκρασίες που επικρατούν σε όλο το βάθος της υδάτινης στήλης που εκτείνεται η υδατοκαλλιέργεια.

β) Η αλατότητα

Η αλατότητα των υδάτινων οικοσυστημάτων αποτελεί την παράμετρο που προσδιορίζει την ποσότητα των διαλυμένων χημικών στοιχείων στο νερό και εκφράζεται ως ποσοστό επί τις χιλίους (‰). Τα στοιχεία αυτά είναι κυρίως τα ανιόντα: Νάτριο, Μαγνήσιο, Κάλιο και Ασβέστιο και τα κατιόντα: Χλώριο, Θειικά, Ανθρακικά και Διττανθρακικά άλατα. Στο θαλασσινό νερό, η αλατότητα κυμαίνεται μεταξύ 32 ‰ – 40 ‰, (Beveridge, 1996 σύμφωνα με Καραμανλής 2018). Ο ρόλος της αλατότητας στους υδρόβιους ζωικούς οργανισμούς συνίσταται στον έλεγχο της οσμωτικής πίεσης και τη φυσιολογία της ιοντικής τους ισορροπίας.

Επομένως, στην περίπτωση των υδατοκαλλιεργειών, **η αλατότητα καθορίζει το είδος του υδρόβιου οργανισμού που μπορεί να καλλιεργηθεί**. Επιπλέον η αλατότητα επηρεάζει αντιστρόφως ανάλογα τη διαλυτότητα του οξυγόνου στο νερό καθώς επίσης παρεμβαίνει και στις μεταβολές της θερμοκρασίας του νερού. Η Θερμοκρασία της μέγιστης πυκνότητας ελαττώνεται με την αύξηση της αλατότητας (καθαρό νερό 4°C) (Αλμπάνης 1999).

Η μεταβολή της αλατότητας στα υδάτινα οικοσυστήματα επιφέρει μεταβολές στην ποικιλία και αφθονία) όλων των ειδών των ζωντανών οργανισμών που ζουν σε αυτά. Η είσοδος νερού διαφορετικής αλατότητας στα υδάτινα οικοσυστήματα προκαλεί στρωμάτωση των νερών η έκταση της οποίας ποικίλει από την ποσότητα και την ένταση εισόδου του εισερχόμενου νερού. Το φαινόμενο αυτό παρατηρείται συνήθως στις εκβολές ποταμών σε θαλάσσια οικοσυστήματα ή και σε περιπτώσεις εισόδου του θαλασσινού νερού σε λίμνες που γειτνιάζουν με τη θάλασσα (π.χ. Βισθωνίδα) ή λιμνοθάλασσες.

γ) Αιωρούμενα υλικά - Θολερότητα και Διαφάνεια.

Με τον όρο «αιωρούμενα υλικά» (suspended matter) γίνεται αναφορά στον αριθμό των αιωρούμενων οργανικών ή ανόργανων στερεών, στο πλαγκτόν και άλλους μικροοργανισμούς στο νερό. Πρακτικά, τα αιωρούμενα υλικά είναι ότι παραμένει σε φίλτρο με διαμέτρημα πόρων 0,45 μm, όταν φιλτράρεται δείγμα νερού. Το στερεό υπόλειμμα πάνω στο φίλτρο μετά από ξήρανση μέχρι σταθερού βάρους στους 105°C χαρακτηρίζεται ως το σύνολο των αιωρούμενων στερεών (Total Suspended Solids, TSS), (APHA, 2005 σύμφωνα με Καραμανλής 2018).

Ο βαθμός θολερότητας (turbidity) των υδάτινων οικοσυστημάτων εξαρτάται από την παρουσία των αιωρούμενων υλικών πάνω στα οποία διαθλάται ή απορροφάται το φως. Η θολερότητα προσδιορίζεται με τη χρήση νεφελομέτρων και μετρείται σε αντίστοιχες μονάδες (Nephelometric Turbidity Unit, NTU).

Με την έννοια διαφάνεια (transparency) του νερού γίνεται αναφορά στο όριο της ορατότητας στη στήλη του νερού στα υδάτινα οικοσυστήματα και προσδιορίζεται πρακτικά με τη μέθοδο του δίσκου του Secchi. Ο δίσκος αυτός έχει διάμετρο περί τα 25 εκατοστά και η επιφάνειά του είναι χωρισμένη σε 4 τεταρτημόρια, βαμμένα εναλλάξ λευκά – μαύρα. Η μέτρηση της απόστασης από την επιφάνεια της υδατοσυλλογής έως το σημείο που χάνεται η οπτική επαφή με τον βυθιζόμενο δίσκο αποτελεί πρακτική μέθοδο του προσδιορισμού της διαφάνειας του νερού στα φυσικά υδάτινα οικοσυστήματα. Η θολερότητα του νερού οφείλεται:

- Στη διάβρωση των εδαφών και στη μεταφορά αυτού του υλικού (φερτά) μέσω κυρίως των ποταμών στα επιφανειακά υδάτινα οικοσυστήματα.
- Στην εισροή λυμάτων από σημειακές (αστικές, βιομηχανικές) ή μη σημειακές (γεωργικές) πηγές ρύπανσης.

- Στην επαναιώρηση των ιζημάτων, κάτω από συνθήκες που εξαρτώνται είτε από κλιματολογικά φαινόμενα, όπως ισχυροί άνεμοι και κυματισμοί σε ρηχές υδατοσυλλογές, είτε σε φαινόμενα όπως η ανάμειξη νερών εξαιτίας προηγούμενης στρωμάτωσής τους, είτε τέλος, σε συνθήκες που ευνοούν την επαναδιάλυση στοιχείων του ιζήματος (π.χ. φώσφορος).
- Στα κόπρανα των ψαριών και στα υπολείμματα τροφής των ιχθυοκαλλιεργειών
- Στις περιπτώσεις εμφάνισης ευτροφισμού, εξαιτίας της υπερανάπτυξης των φυτοπλαγκτονικών οργανισμών.

Τα προβλήματα που δημιουργούνται στους υδρόβιους οργανισμούς εξαιτίας της παρουσίας θολερότητας περιλαμβάνουν:

- Καταστροφή των βραγχίων των ψαριών. Τα αιωρούμενα στερεά προκαλούν τραυματισμό του επιθηλίου των βραγχίων με αποτέλεσμα την πάχυνσή του και την πρόκληση ακόμη και του θανάτου των ψαριών.
- Επικάλυψη και καταστροφή των αυγών κατά τη φυσική αναπαραγωγή. Τα θηλυκά ψάρια γεννούν τα αυγά τους σε περιοχές με μικρό βάθος νερού ώστε η αύξηση της θερμοκρασίας να βοηθήσει στην εκκόλασή τους. Η εισροή φερτών υλικών κατά την αντίστοιχη χρονική περίοδο έχει ως αποτέλεσμα την επικάλυψη των γονιμοποιημένων αυγών και την καταστροφή τους. Το φαινόμενο αυτό συμβαίνει κυρίως σε περιοχές όπου υπάρχουν εκβολές ποταμών και σε περιόδους με έντονες βροχοπτώσεις.
- Μείωση της απόστασης της όρασης των ψαριών με αποτέλεσμα τη μείωση της ικανότητάς τους στο να διακρίνουν την τροφή τους.
- Συσσώρευση οργανικού υλικού. Το οργανικό υλικό αποτελεί αφ' ενός υπόστρωμα ανάπτυξης παθογόνων μικροοργανισμών και αφετέρου κατά την αποσύνθεσή του να προκαλέσει μείωση του διαλυμένου στο νερό οξυγόνου. Σε

πολλές περιπτώσεις η μείωση αυτή οδηγεί σε αναερόβιες συνθήκες και στην παραγωγή προϊόντων αναερόβιας οργανικής αποσύνθεσης, όπως είναι το μεθάνιο, το υδρόθειο και η αμμωνία.(Καραμανλής, 2018).

3.6.2.Χημικές παράμετροι

α) Διαλυμένα αέρια

Η παρουσία και η συγκέντρωση των αερίων και κυρίως των αερίων του O₂ και CO₂ είναι απαραίτητη για τους ζωϊκούς οργανισμούς. Ειδικότερα το O₂ πρέπει να υπάρχει για να αναπτυχθούν οι οργανισμοί που ζουν στα φυσικά νερά. Η διαλυτότητα του O₂ εξαρτάται από την θερμοκρασία και την παρουσία αλάτων και είναι αντιστρόφως ανάλογη προς αυτές τις δυο παραμέτρους σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 2: Διαλυτότητα του O₂ στο νερό (mg/L)

Θερμοκρασία °C	Αλατότητα g/Kg			
	0 απεσταγμένο	10 γλυκό	20 αλμυρό	30 θαλάσσιο
0	10,22	9,54	8,91	8,32
5	8,93	8,36	7,83	7,33
10	7,89	7,41	6,95	6,52
15	7,05	6,63	6,24	5,87
20	6,35	5,99	5,64	5,32

25

5,77

5,45

5,15

4,86

Κάθε παράγοντας που προκαλεί κατανάλωση ή μείωση του οξυγόνου στα νερά, δημιουργεί ταυτόχρονα κινδύνους για όλους τους υδρόβιους οργανισμούς. Μια χαρακτηριστική αντίδραση που δείχνει την κατανάλωση του O₂ είναι η πιο κάτω παρουσία μικροοργανισμών (Αλμπάνης, 1999):



Το θαλασσίνο νερό έχει κατά 18% μικρότερη ικανότητα διάλυσης οξυγόνου απ' ό,τι το γλυκό. **Στις υδατοκαλλιέργειες ο κορεσμός σε οξυγόνο θα πρέπει να είναι μεγαλύτερος από 70%.** Δεν θα πρέπει όμως να γίνεται σύγχυση μεταξύ της έννοιας «διαλυτότητα» του οξυγόνου στο νερό και της έννοιας «συγκέντρωση» του οξυγόνου σε αυτό. Η έννοια της «διαλυτότητας» εκφράζει την ικανότητα διάλυσης, δηλαδή την παρουσία ευνοϊκών συνθηκών διάλυσης, του οξυγόνου στο νερό ώστε να επιτευχθεί ο κορεσμός. Αντίθετα η «συγκέντρωση» εκφράζει την ποσότητα του οξυγόνου που είναι διαλυμένο ανά λίτρο νερού (mg O₂/L) τη δεδομένη στιγμή της μέτρησης.

Πηγές εμπλουτισμού του νερού με οξυγόνο είναι η φωτοσύνθεση των υδρόβιων φυτικών οργανισμών (φυτοπλαγκτόν, φύκη, κλπ) και η διάλυση ατμοσφαιρικού οξυγόνου (θαλασσοταραχή, καταρράκτες κλπ). Αντίθετα απώλεια του διαλυτού στο νερό οξυγόνο οφείλεται στην αναπνοή των υδρόβιων φυτικών και ζωικών οργανισμών και στην αερόβια αποσύνθεση της νεκρής οργανικής ύλης από τους αποσυνθέτες οργανισμούς κυρίως στον πυθμένα των υδατοσυλλογών.

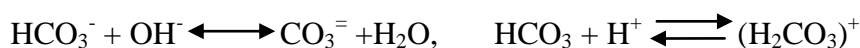
Η κατανάλωση αυτή προσδιορίζεται από τις παραμέτρους του Βιοχημικά απαιτούμενου οξυγόνου (B.O.D.) και του Χημικά απαιτούμενου οξυγόνου, (C.O.D.). Ως B.O.D.₅ ορίζεται η ποσότητα του οξυγόνου, η οποία απαιτείται από τους μικροοργανισμούς για να οξειδώσουν την οργανική ύλη των αποβλήτων, σε θερμοκρασία 20°C σε απόλυτο σκότος και σε χρονικό διάστημα 5 ημερών.

Εκφράζεται σε mg O₂/L αποβλήτου. Ως C.O.D. χαρακτηρίζεται η ποσότητα του οξυγόνου που καταναλώνεται για την οξείδωση των οργανικών ουσιών κάτω από την επίδραση ενός ισχυρού οξειδωτικού. Εκφράζεται επίσης σε mg O₂/L αποβλήτου. Οι τιμές του C.O.D. είναι κατά πολύ υψηλότερες αυτών του B.O.D.₅, εξαιτίας του ότι το ισχυρό οξειδωτικό μπορεί να οξειδώσει ουσίες τις οποίες δεν μπορούν να οξειδώσουν οι μικροοργανισμοί.

Το διαλυμένο στο νερό οξυγόνο σε συγκεντρώσεις < 5mg O₂/L μπορεί να προκαλέσει προβλήματα στη λειτουργία και στην επιβίωση των υδρόβιων οργανισμών, ενώ σε συγκεντρώσεις < 2 mg O₂/L μπορεί να προκαλέσει το θάνατο στα περισσότερα είδη ψαριών, (Alabaster, J.S. and Lloyd, R., 1980 σύμφωνα με Καραμανλής, 2018).

Σε περιπτώσεις υψηλής οργανικής ρύπανσης, η αποδόμηση των οργανικών ουσιών, μπορεί να οδηγήσει στην εμφάνιση ανοξικών συνθηκών και στην εγκαθίδρυση αναερόβιας αποικοδόμησης τους. Στην περίπτωση αυτή, η μείωση του διαλυτού οξυγόνου στο νερό γίνεται δραματική ενώ ταυτόχρονα παράγονται τα τοξικά αέρια H₂S, CH₄, NH₃.

Το CO₂ περιέχεται στην ατμόσφαιρα σε σχετικά σταθερή μερική πίεση και αποτελεί συστατικό όλων των φυσικών νερών κυρίως με τη μορφή των ιόντων HCO₃⁻, συμβάλλοντας στη μεγάλη ρυθμιστική ικανότητα των φυσικών νερών. Έτσι διατηρούν σταθερό το pH όταν προστίθεται οξύ ή βάση (Αλμπάνης, 1999):



β) Το pH

Το pH του θαλασσινού νερού κυμαίνεται μεταξύ 7,5 – 8,5 και οι τιμές του διατηρούνται περισσότερο σταθερές σε σύγκριση με αυτές των γλυκών νερών. Τα τελευταία επηρεάζονται από την παρουσία όξινων βροχών στην περιοχή καθώς και

από τη σύσταση των εδαφών της. Το pH των υδάτινων οικοσυστημάτων μεταβάλλεται προς το αλκαλικό στις περιπτώσεις που παρατηρείται ευτροφισμός οπότε η έντονη φωτοσυνθετική δραστηριότητα των φυτικών οργανισμών δεσμεύει το διοξείδιο του άνθρακα από το νερό. Αποτέλεσμα της αύξησης του pH του νερού είναι η τοξίκωση των ψαριών από την αμμωνία που αδυνατούν να αποβάλλουν από τα βράγχιά τους, εξαιτίας του αλκαλικού περιβάλλοντος. Το ιδεατό pH για τα περισσότερα ψάρια κυμαίνεται μεταξύ 6,5-8,5.

γ) Τα Θρεπτικά Συστατικά (ενώσεις Αζώτου και Φωσφόρου)

Τα στοιχεία άζωτο και Φώσφορος αποτελούν τα κύρια θρεπτικά συστατικά για τους υδρόβιους φυτικούς οργανισμούς (πρωτογενείς παραγωγούς) προκειμένου να συνθέσουν πρωτεΐνες. Οι κυριότερες πηγές θρεπτικών στα υδάτινα οικοσυστήματα είναι οι εισροές ποταμών που μεταφέρουν εκπλύματα των γεωργικών καλλιεργειών (λιπάσματα N,P,K), ή κτηνοτροφικών και αστικών λυμάτων (απορρυπαντικά), ακόμη και μετά την επεξεργασία των τελευταίων. Ο κύκλος του φωσφόρου δεν συμπεριλαμβάνει ατμοσφαιρική δεξαμενή, οπότε η επιβάρυνση των υδάτινων οικοσυστημάτων με το στοιχείο αυτό είναι περιορισμένη (μεταφορά αιωρούμενων σωματιδίων) μέσω των βροχοπτώσεων.

Το άζωτο προσλαμβάνεται από τους χερσαίους αλλά και από τους υδρόβιους φυτικούς οργανισμούς με τη μορφή αλάτων. Οι κυριότερες ανόργανες μορφές του αζώτου που χρησιμοποιούνται από τους υδρόβιους φωτοσυνθετικούς οργανισμούς είναι σε μορφή αλάτων: νιτρικών (NO_3^-), νιτρωδών (NO_2^-) και αμμωνιακών (NH_4^+). Τα κυανοφύκη (κυανοβακτήρια) μπορούν να χρησιμοποιήσουν και ατμοσφαιρικό άζωτο (N_2). Ιδιαίτερη σημασία για την επιβίωση των υδρόβιων ζωικών οργανισμών έχει το ποσοστό του αζώτου με τη μορφή της ελεύθερης (μη ιονισμένης) αμμωνίας (NH_3) που συνυπάρχει με τις άλλες μορφές αζώτου στα υδάτινα οικοσυστήματα. Η

αμμωνία αποτελεί προϊόν απέκκρισης του μεταβολισμού των ιχθύων και έχει τοξικές ιδιότητες. Η θανατηφόρος συγκέντρωση της αμμωνίας κυμαίνεται ανά είδος ιχθύος μεταξύ 0,2 - 2,0 mg NH₃/L, (Alabaster, J.S. and Lloyd, R., 1980 σύμφωνα με Καραμανλής, 2018).

Αντίστοιχα, ως πηγή φωσφόρου οι υδρόβιοι φυτικοί οργανισμοί χρησιμοποιούν τα ορθοφωσφορικά (P-PO₄) άλατα. Ο φώσφορος αποτελεί, στις περισσότερες περιπτώσεις, τον περιοριστικό παράγοντα της ανάπτυξης των φυτικών υδρόβιων οργανισμών.

Η ανάπτυξη των φυτικών οργανισμών εξαρτάται από την αναλογία με την οποία είναι διαθέσιμα τα θρεπτικά συστατικά άζωτο (N)/φώσφορο (P). Η αναλογία αυτή είναι N/P=16/1. Σε κάθε περίπτωση που η αναλογία αυτή διαταράσσεται, η ανάπτυξη των φυτών? περιορίζεται και η έλλειψη του στοιχείου που την προκαλεί καθορίζει την έννοια του «περιοριστικού παράγοντα».

Ο φώσφορος όμως είναι στοιχείο αδιάλυτο στο νερό και τα ιόντα του σε συνδυασμό με την παρουσία σιδήρου (Fe), αργιλίου (Al) και ασβεστίου (Ca) σχηματίζουν δυσδιάλυτα άλατα που καθιζάνουν στον πυθμένα των υδάτινων οικοσυστημάτων (ιζηματοποίηση). Από εκεί έχει τη δυνατότητα κάτω από φυσικές ή και χημικές διεργασίες να επανέλθει στη στήλη του νερού δημιουργώντας κατ' αυτόν τον τρόπο «ενδογενή ρύπανση». Μόνο κάτω από αναερόβιες συνθήκες, στον πυθμένα των υδατοσυλλογών ο φώσφορος απελευθερώνεται και εισέρχεται στην υδάτινη μάζα (Ricklefs, 1996 σύμφωνα με Καραμανλής, 2018).

Η παρουσία μεγάλων συγκεντρώσεων σε θρεπτικά άλατα στα φυσικά νερά και κυρίως σε αβαθή, ανατρέπει την φυσιολογική ροή της τροφικής αλυσίδας και οδηγεί σε ανεξέλεγκτη ανάπτυξη των αλγών και φυτικών οργανισμών. Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται **ευτροφισμός**. Όταν τα φυτά πεθάνουν, η οργανική τους ύλη κατά την

αποσύνθεση καταναλώνει το διαλυμένο οξυγόνο. Ταυτόχρονα τα απελευθερούμενα θρεπτικά άλατα, υπο την παρουσία των αποικοδομητών οργανισμών, αποτελούν εκ νέου το υπόβαθρο για νέα αύξηση των αλγών και των φυτών. Η έλλειψη του O_2 που εμφανίζεται οδηγεί στο θάνατο των υδρόβιων οργανισμών και στην επικράτηση αναερόβιων διεργασιών που προκαλούν δυσοσμία.

Ο ευτροφισμός στα νερά των ποταμών και λιμνών φαίνεται ότι εξαρτάται κυρίως από τα άλατα του φωσφόρου (PO_4^{-3}). Έχει παρατηρηθεί ότι όταν στο νερό περιέχονται 0,01mg/L φωσφόρου και 0,03mg/L αζώτου, τότε οι συνθήκες είναι ευνοϊκές για την ανάπτυξη του ευτροφισμού. Αντίθετα στη θάλασσα ως επικίνδυνος παράγοντας θεωρούνται οι ενώσεις του αζώτου. (Αλμπάνης, 1999).

δ) Τα βαριά μέταλλα.

Η κυριότερη πηγή ρύπανσης της υδρόσφαιρας με βαριά μέταλλα είναι τα απόβλητα των βιομηχανιών. Επιπλέον, πηγές ρύπανσης των υδάτινων οικοσυστημάτων με βαριά μέταλλα είναι τα αστικά λύματα, τα κατάλοιπα από τα καύσιμα και τα ελαστικά των οχημάτων και οι γεωργικές καλλιέργειες μέσω της έκπλυσης των λιπασμάτων και των φυτοφαρμάκων που περιέχουν μεταλλικά ιχνοστοιχεία.

Η διάβρωση του εδάφους είναι ένας ακόμα παράγοντας που συντελεί στη ρύπανση των νερών με βαριά μέταλλα, όπως επίσης και τα ατμοσφαιρικά κατακρημνίσματα. Τα ίδια τα μεταλλικά στοιχεία δεν είναι ιδιαίτερα τοξικά για τους υδρόβιους οργανισμούς, η τοξικότητα όμως των αλάτων τους μπορεί να είναι πάρα πολύ μεγάλη. Η μείωση του διαλυμένου οξυγόνου στα νερά αυξάνει την τοξικότητα των αλάτων των μετάλλων, ενώ αντίθετα η τοξικότητά τους μεταβάλλεται ανάλογα με τη σκληρότητα των νερών.

Τα κυριότερα μέταλλα που συνδέονται με τοξικώσεις των ψαριών είναι: ο υδράργυρος, το κάδμιο, ο ψευδάργυρος, το χρώμιο, ο μόλυβδος, το σελήνιο, ο χαλκός και το αρσενικό. Η τοξικότητα των μετάλλων, αυξάνεται σε περιπτώσεις συνέργειας τους, όπως για παράδειγμα του Cd ή του Zn παρουσία Cu. Ιδιαίτερα τοξικός είναι ο υδράργυρος στη μεθυλιωμένη του μορφή.

ε) Οι οργανικοί χημικοί ρύποι.

Τα πολυχλωριωμένα διφαινύλια (PCBs) αποτελούν ομάδα ανθεκτικών χλωριωμένων υδρογονανθράκων που έχουν την ιδιότητα να συγκεντρώνονται τόσο στο αβιοτικό περιβάλλον όσο και στους οργανισμούς. Τα PCBs δεν υφίστανται φυσικά, αλλά παράγονται τεχνητά και χρησιμοποιούνται, εξαιτίας της ιδιότητάς τους ως μη εύφλεκτα υλικά, στην ήλεκτρο-βιομηχανία για την κατασκευή πυκνωτών και μετασχηματιστών. Επίσης χρησιμοποιούνται στα λιπαντικά λάδια, στα υδραυλικά συστήματα, στα πλαστικά, στα παρασιτοκτόνα, στα χρώματα και στα μελάνια καθώς επίσης και στα στεγανοποιητικά υλικά.

Τα PCBs είναι χημικά σταθερά και ανθεκτικά στη θέρμανση και στην υδρόλυση. Στα υδάτινα οικοσυστήματα προσροφούνται από τα αιωρούμενα στερεά και καθιζάνουν με αυτά. Είναι λιποδιαλυτές ενώσεις και ως τέτοιες βιοσυγκεντρώνονται στους υδρόβιους οργανισμούς και βιομεγενθύνονται στην τροφική τους αλυσίδα. Εξαιτίας της λιποδιαλυτότητάς τους, η οξεία τοξική τους δράση είναι χαμηλή, οπότε απασχολούν περισσότερο με τη χρόνια τοξική τους επίδραση.

Σε ότι αφορά στους υδρόβιους οργανισμούς, σε χαμηλές συγκεντρώσεις (0,1 ppb), προκαλούν παρεμπόδιση της ανάπτυξης φυτο-πλαγκτονικών οργανισμών (διάτομα), ενώ τα καρκινοειδή είναι ιδιαίτερα ευαίσθητα, (LC50= 0,94 ppb Arochlor 1254, σε 14 ημέρες). Σε ότι αφορά στον άνθρωπο, στα PCBs αποδίδονται καρκινογόνες ιδιότητες όπως η εμφάνιση κακοήθους μελανώματος και καρκίνου του παγκρέατος,

(IRPTC, 1978) καθώς επίσης τερατογενέσεις, προβλήματα του ανοσοποιητικού και του αναπαραγωγικού συστήματος, (Nakata et al., 2002 σύμφωνα με Καραμανλής, 2018).

στ) Οι οργανικές ενώσεις του κασσίτερου

Χρησιμοποιούνται στη βιομηχανία των πλαστικών (σταθεροποίηση των πολυβινυλοχλωριδίων, PVC), των χρωμάτων και ως βιοκτόνα για την αποτροπή των βιολογικών αποθέσεων στα ύφαλα των πλοίων και των εγκαταστάσεων των ιχθυοκαλιεργειών που βρίσκονται σε επαφή με το νερό (δίχτυα, πλωτήρες, εξέδρες). Η χρήση των ενώσεων κασσίτερου έχει απαγορευτεί ή περιοριστεί στους χώρους των ιχθυοκαλιεργειών, εξαιτίας της υψηλής τοξικότητάς τους.

ζ) Το πετρέλαιο και τα προϊόντα του

Είναι υδρογονάνθρακες και αποτελούν σημαντικό ρύπο των υδάτινων οικοσυστημάτων. Η κύρια πηγή ρύπανσης είναι τα ναυτικά ατυχήματα, ο καθαρισμός των δεξαμενόπλοιων, οι πλωτές εξέδρες εξόρυξης πετρελαίου και τα αστικά λύματα.

Οι επιπτώσεις από τη ρύπανση με πετρέλαιο ή τα προϊόντα του στους υδρόβιους οργανισμούς μπορεί να είναι άμεσες (σε περιπτώσεις εκτεταμένης ρύπανσης) ή και έμμεσες με την έννοια της χρόνιας τοξίκωσης. Οι χρόνιες επιπτώσεις αφορούν προβλήματα που εκδηλώνονται στον μεταβολισμό, στην αναπαραγωγή και στην ανάπτυξη των υδρόβιων οργανισμών ενώ οι πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες (PAH) θεωρούνται υπεύθυνοι για καρκινογόνο και μεταλλαξιογόνο δράση, (Καμαριανός, 2000, σύμφωνα με Καραμανλής, 2018).

3.6.3 Βιολογικές παράμετροι

Στις βιολογικές παραμέτρους που χαρακτηρίζουν τα υδάτινα οικοσυστήματα συμπεριλαμβάνονται όλοι οι φυτικοί και ζωικοί οργανισμοί που διαβιούν σε αυτά. Η

αφθονία τους, η ποικιλότητά τους και οι μεταξύ τους σχέσεις καθορίζουν την εύρυθμη λειτουργία των οικοσυστημάτων.

α) Πλαγκτονικοί και βενθικοί οργανισμοί.

Στις βιολογικές παραμέτρους που καθορίζουν τη δυνατότητα της υδατοκαλλιεργητικής δραστηριότητας στα υδάτινα οικοσυστήματα περιλαμβάνεται η φυσική ανάπτυξη των φυτοπλαγκτονικών, των ζωοπλαγκτονικών και των βενθικών οργανισμών, όπως επίσης ο αριθμός και τα είδη των ζωικών υδρόβιων οργανισμών που φυσικά διαβιούν στο οικοσύστημα. Η παρουσία τους, τόσο αριθμητικά όσο και από πλευράς ποικιλομορφίας, αποτελεί δείκτη της υγείας και της καλής ποιότητας του υδάτινου οικοσυστήματος. Εξάλλου, η διαθεσιμότητα φυσικής τροφής αποτελεί όφελος για τις υδατοκαλλιέργειες και σε πολλές περιπτώσεις (εκτροφή σε φυσικές λεκάνες) αυτή ενισχύεται με λιπάνσεις. Σε ορισμένα δε αρχικά στάδια της ζωής των ψαριών σε ιχθυοκαλλιέργειες, αυτά διατρέφονται με φυτοπλαγκτονικούς και ζωοπλαγκτονικούς (ναύπλιοι *artemia salina*) που καλλιεργούνται στους υποστηρικτικούς χώρους της μονάδας.

β) Η θήρευση (predation).

Η λειτουργία υδατοκαλλιεργητικών μονάδων προκαλεί τη συγκέντρωση άγριας πανίδας στην ευρύτερη περιοχή. Τα είδη της άγριας πανίδας που συγκεντρώνονται στους χώρους των ιχθυοκαλλιεργειών μπορεί να είναι ψάρια, πτηνά, θηλαστικά ή και ερπετά που στόχο έχουν τη διατροφή τους είτε με τα υπολείμματα των ιχθυοτροφών είτε με τους οργανισμούς που καλλιεργούνται, (Tucker and Hargreaves, 2008 σύμφωνα με Καραμανλής, 2018). Τα προβλήματα που δημιουργούνται από την παρουσία αυτών των θηρευτών είτε άμεσα και έμμεσα.

Άμεσα προβλήματα είναι η καταστροφή των εγκαταστάσεων (διχτύων) με αποτέλεσμα την απελευθέρωση των οργανισμών που εκτρέφονται στο φυσικό

περιβάλλον ή η απώλεια μεγάλου αριθμού τους, ως τροφή των θηρευτών, χωρίς αυτό να συνεπάγεται κατ' ανάγκη και καταστροφή των εγκαταστάσεων. Οι έμμεσες επιπτώσεις αφορούν:

- στην ανάπτυξη stress στα εκτρεφόμενα ψάρια, από την παρουσία των θηρευτών, με αποτέλεσμα τη μείωση της μετατρεψιμότητας της τροφής τους και την απώλεια βάρους,
- στη μετάδοση ασθενειών και παρασιτώσεων μεταξύ των εκτρεφόμενων και των ελεύθερων οργανισμών, στη φυσική πλέον, μετά τη διαφυγή τους, παρουσία στο οικοσύστημα των καλλιεργούμενων ειδών (πολλές φορές μη γηγενών) ή των διασταυρώσεών τους με την άγρια πανίδα.
- στους κινδύνους, που ανάλογα με το είδος του θηρευτή παρουσιάζονται, για το ανθρώπινο εργατικό προσωπικό.

Τα μέτρα που λαμβάνονται για την προστασία των υδατοκαλλιέργειών από τους θηρευτές ποικίλουν ανάλογα με τον χώρο που δραστηριοποιείται η υδατοκαλλιέργεια και το σύστημα εκτροφής που εφαρμόζεται. Σε πολλές περιπτώσεις οι θηρευτές είναι προστατευόμενα είδη και η θανάτωσή τους είτε άμεσα είτε έμμεσα (παγίδευση) αντικρούει αφενός σε υφιστάμενες νομοθεσίες και αφετέρου στις απόψεις της κοινής γνώμης. Έτσι τα μέτρα για τις πλωτές ιχθυοκαλλιέργειες μπορούν να περιλάβουν:

- κατ' αρχή, τη μελέτη της οικολογίας και της συμπεριφοράς των θηρευτών που ενδημούν στην περιοχή της ιχθυοκαλλιέργειας,
- την κάλυψη της επιφάνειας των κλωβών με δίχτυα, προς αποτροπή των ιχθυοφάγων πτηνών (γλάροι, κορμοράνοι κ.α.),
- η χρήση ηχητικών ή φωτιστικών συσκευών για την απομάκρυνση των θηρευτών,
- τη συλλογή των νεκρών ψαριών και την απομάκρυνσή τους από τον χώρο της εκτροφής,

- την ορθολογική χρήση της ιχθυοτροφής,
- την περιμετρική κάλυψη της μονάδας με ισχυρά δίκτυα προστασίας, ενάντια σε είδη όπως φώκιες, καρχαρίες, ενυδρίδες κ.α.,
- την περιμετρική κάλυψη των διαδρόμων εργασίας πάνω στους κλωβούς με προστατευτικό δίκτυο για τους εργαζόμενους.

γ) Περιβαλλοντικά νοσήματα.

Οι υδατοκαλλιέργειες στοχεύουν στη συστηματική παραγωγή υδρόβιων οργανισμών στο φυσικό ή τεχνητό υδάτινο περιβάλλον. Η συγκέντρωση όμως μεγάλου αριθμού οργανισμών στα περιορισμένα όρια των εκτροφών και οι μεταβολές της ποιότητας των νερών, κάτω από την επίδραση της λειτουργίας της ίδιας της καλλιέργειας, αναπτύσσουν νοσήματα που χαρακτηρίζονται ως «περιβαλλοντικά». Επιπλέον νοσήματα τα οποία εμφανίζονται στα καλλιεργούμενα είδη μεταφέρονται μέσω των αποβλήτων τους και του νερού και στα ενδημικά ελεύθερα ψάρια.

Από τα κυρίαρχα προβλήματα των εκτροφών σολομού και λαβρακιού είναι η ανάπτυξη του παρασίτου της θαλάσσιας ψείρας (sea louse) η οποία μεταφέρεται στους ελεύθερους πληθυσμούς. Η χρήση φαρμακευτικών σκευασμάτων στις εκτροφές, τα οποία χορηγούνται είτε με την τροφή είτε με τη χρήση σάκων θεραπείας, φαίνεται να αναπτύσσουν την αντοχή των μικροβίων απέναντι στη δραστική ουσία του φαρμάκου και σε πολλές περιπτώσεις είναι ιδιαίτερα τοξικές για την υδρόβια χλωρίδα και πανίδα.

Οι σύγχρονες πρακτικές δοκιμάζουν την εφαρμογή των θεραπειών σε δεξαμενές, μέσα σε πλοία τα οποία προσεγγίζουν τις πλωτές ιχθυοκαλλιέργειες και μετά τη θεραπεία απομακρύνονται μεταφέροντας για επεξεργασία τα επιβαρυμένα με τη δραστική ουσία νερά καθώς και τον ανάλογο πληθυσμό των ψειρών. Τέλος η μεταφορά γόνου μη ενδημικών ειδών είτε για την χρήση του σε ιχθυοκαλλιέργειες

είτε για την τόνωση του ιχθυοπληθυσμού των φυσικών υδάτινων οικοσυστημάτων, οδηγεί στη μετάδοση ασθενειών μεταξύ των οικοσυστημάτων.

3.7 Σκοπός και προσδοκώμενα αποτελέσματα

Λαμβάνοντας υπόψη την αλματώδη ανάπτυξη της υδατοκαλλιέργειας σε συνδυασμό με την ταυτόχρονη αύξηση της ζήτησης των παράκτιων περιοχών για άλλες χρήσεις (πολεοδομική ανάπτυξη, τουρισμό, βιομηχανία), την αυξανόμενη ευαισθησία του πληθυσμού σε θέματα προστασίας περιβάλλοντος και την αναπόφευκτη σύγκρουση μεταξύ των διάφορων δραστηριοτήτων στις παράκτιες περιοχές, είναι σημαντικό οποιαδήποτε επένδυση να στηρίζεται σε ένα μοντέλο αναπτυξιακού σχεδιασμού που υπακούει στις αρχές της βιώσιμης ανάπτυξης (Χατζηγευσταθίου, 2011) και να πραγματοποιείται ύστερα από ειδική μελέτη ώστε να εκτιμώνται οι επιπτώσεις και τα οφέλη της κάθε δραστηριότητας. **Στο πλαίσιο αυτό η παρούσα εργασία έχει ως σκοπό να διερευνήσει τη διασπορά των μονάδων ιχθυοκαλλιέργειας στην περιοχή της Δυτικής Ελλάδας και να αποτυπώσει τα χαρακτηριστικά των ιχθυοτροφείων τσιπούρας και λαυρακιού, με τη χρήση εργαλείων και προγραμμάτων που διατίθενται δωρεάν στο διαδίκτυο, ώστε να αποτελέσουν ένα εργαλείο για όσους ενδιαφέρονται να ασχοληθούν επαγγελματικά με την ιχθυοκαλλιέργεια και να επενδύσουν σε αυτήν.**

Το συγκεκριμένο θέμα επιλέχθηκε, εκτός του προσωπικού ενδιαφέροντος για τη θάλασσα, αναγνωρίζοντας την ανταγωνιστικότητα του κλάδου, τόσο με άλλες δραστηριότητες, αν λάβουμε υπόψη πως η περιοχή μελέτης είναι τουριστική, όσο και μέσα στον ίδιο τον κλάδο, από τη στιγμή που μικρότερες αυτόνομες εταιρείες ιχθυοκαλλιέργειας καλούνται να ανταγωνιστούν την εταιρία Avnagar, η οποία δραστηριοποιείται στο χώρο και συνδυάζει την ελληνική και την ισπανική

ιχθυοκαλλιέργεια. Η παρουσίαση της υφιστάμενης κατάστασης θα μπορούσε να αποδειχθεί **ιδιαίτερα βοηθητική για τον υποψήφιο ιχθυοκαλλιεργητή.**

Επίσης, έναυσμα για την επιλογή του συγκεκριμένου θέματος αποτέλεσε και το άρθρο “Πόσα ψάρια έχουμε; Η απάντηση έρχεται από το... Google Earth!” της διαδικτυακής εφημερίδας “NEWSROOM IEFIMERIDA.GR/11-02-2012” στο οποίο αναφέρονται, οι μη πλήρως αξιοποιημένες δυνατότητες του Google Earth και η χρησιμότητά του για τη συλλογή και την επαλήθευση μιας μεγάλης ποικιλίας δεδομένων, καθώς και τη διασταύρωση των επίσημων κρατικών στοιχείων.(πηγή: <https://www.iefimerida.gr/news/36397/%CE%B1%CF%80%CE%AC%CE%BD%CF%84%CE%B7%CF%83%CE%B7-%CE%B3%CE%B9%CE%B1-%CF%84%CE%BF-%CF%80%CF%8C%CF%83%CE%B1-%CF%88%CE%AC%CF%81%CE%B9%CE%B1-%CE%B9%CF%87%CE%B8%CF%85%CE%BF%CE%BA%CE%B1%CE%BB%CE%BB%CE%B9%CE%AD%CF%81%CE%B3%CE%B5%CE%B9%CE%B1%CF%82-%CE%AD%CF%87%CE%BF%CF%85%CE%BC%CE%B5-%CE%BC%CE%B1%CF%82-%CE%B4%CE%AF%CE%BD%CE%B5%CE%B9-%CF%84%CE%BF-google-earth>)

Αναλυτικότερα η παρούσα εργασία στοχεύει:

- στην καταγραφή των μονάδων εκτροφής στη Δυτική Ελλάδα
- στην κατανομή τους ως προς την επιφάνεια που καταλαμβάνουν, ως προς την απόσταση από την ακτή, ως προς το βάθος, ως προς τη δυναμικότητα
- στη διερεύνηση σχέσης μεταξύ δυναμικότητας των ιχθυοτροφείων και απόστασης από την ακτή και μεταξύ δυναμικότητας και βάθους

- στη σύγκριση των ιχθυοτροφείων της Δυτικής Ελλάδας εκτός AVRAMAR με αυτών της AVRAMAR, σε επίπεδο μονάδων, πάρκων, επιφάνειας κάλυψης, απόστασης από την ακτή, μέσου βάθους και δυναμικότητας.
- στη διάκριση των περιοχών ανάπτυξης των θαλάσσιων υδατοκαλλιεργειών, της Δυτικής Ελλάδας, σύμφωνα με την υπ' αριθμόν **31722/4-11-2011** Έγκριση Ειδικού Πλαισίου Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τις υδατοκαλλιέργειες και της στρατηγικής μελέτης περιβαλλοντικών επιπτώσεων αυτού.
- στην ανάδειξη προτάσεων που μπορούν να οδηγήσουν σε μια βιώσιμη επένδυση
Παρουσιάζει ενδιαφέρον γιατί δε βρέθηκε βιβλιογραφική ή άλλη επίσημη αναφορά που να ταξινομεί ιχθυοτροφεία με βάση τη δυναμικότητά τους. Παράλληλα δίνεται η δυνατότητα να μπορεί κάποιος μέσω ψηφιακών εφαρμογών να αποτιμήσει ένα ιχθυοτροφείο χωρίς φυσική παρουσία στο χώρο, με τις ελάχιστες δυνατές αποκλίσεις από την πραγματικότητα.

ΜΕΡΟΣ ΤΡΙΤΟ

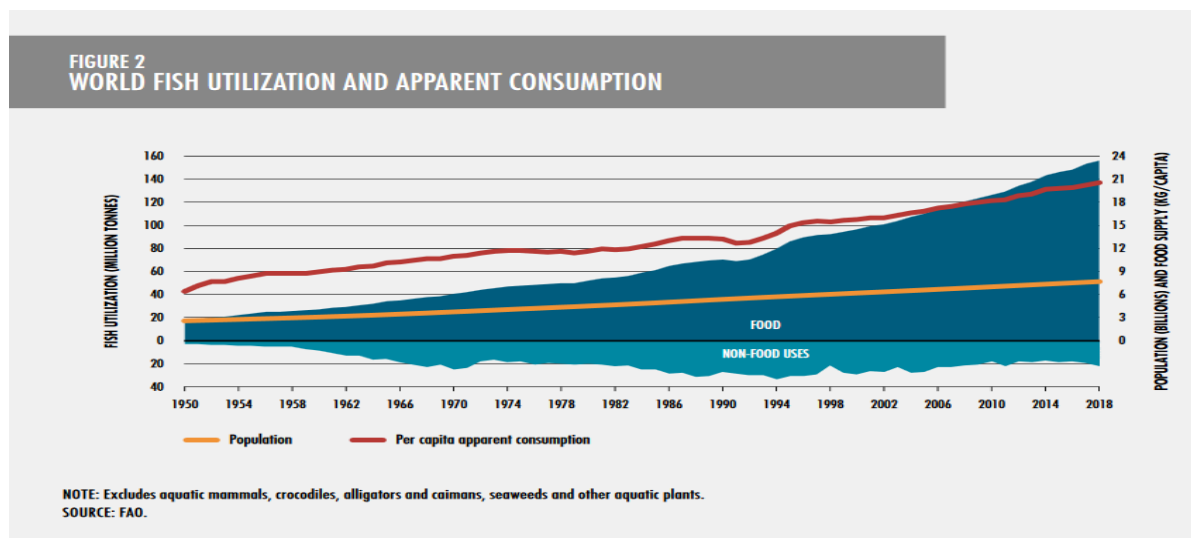
4.1 Οι Τάσεις στην παγκόσμια Κοινότητα

Οι επιστημονικές εξελίξεις των τελευταίων 50 ετών οδήγησαν στην κατανόηση της λειτουργίας των υδάτινων οικοσυστημάτων και στη συνειδητοποίηση της ανάγκης διαχείρισής τους με βιώσιμο τρόπο. Είκοσι πέντε χρόνια μετά την έγκριση του **Κώδικα Ορθών Πρακτικών για την Αειφόρο και Υπεύθυνη Αλιεία** (Κώδικας FAO, 1995), η σημασία της υπεύθυνης χρήσης των πόρων της αλιείας και της υδατοκαλλιέργειας αναγνωρίζεται πλέον ευρέως.

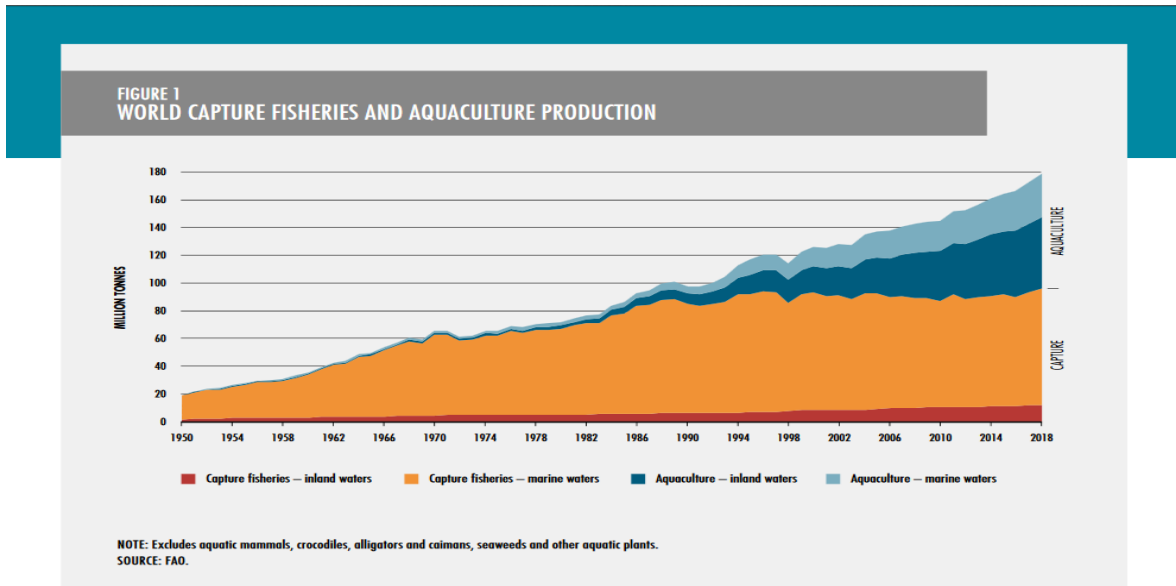
Σ' αυτή τη βάση αναπτύχθηκαν πολιτικές και προγράμματα τόσο σε παγκόσμιο όσο και σε περιφερειακό και εθνικό επίπεδο για τη διατήρηση και βιώσιμη χρήση των ωκεανών και των θαλάσσιων πόρων που σχετίζονται με την αλιεία και την υδατοκαλλιέργεια. Η παγκόσμια παραγωγή **ψαριών**¹ εκτιμάται ότι έφτασε τους 179 εκατομμύρια τόνους περίπου το 2018, με συνολική αξία πρώτης πώλησης εκτιμώμενη σε 401 δισεκατομμύρια δολάρια ΗΠΑ, εκ των οποίων 82 εκατομμύρια τόνοι, αξίας 250 δισεκατομμυρίων δολαρίων ΗΠΑ, προήλθαν από την παραγωγή υδατοκαλλιέργειας (FAO (2020). *The State of World Fisheries and Aquaculture* <http://www.fao.org/3/ca9231en/CA9231EN.pdf>

¹ Εκτός εάν ορίζεται διαφορετικά, σε ολόκληρη τη δημοσίευση, ο όρος «ψάρι» υποδηλώνει ψάρια, καρκινοειδή, μαλάκια και άλλα υδρόβια ζώα, αλλά εξαιρεί τα υδρόβια θηλαστικά, τα ερπετά, τα φύκια και άλλα υδρόβια φυτά.

Συνολικά, 156 εκατομμύρια τόνοι χρησιμοποιήθηκαν για ανθρώπινη κατανάλωση, που ισοδυναμεί με εκτιμώμενη ετήσια προσφορά 20,5 kg κατά κεφαλή παγκοσμίως . Οι υπόλοιποι 22 εκατομμύρια τόνοι προορίζονταν για μη διατροφικές χρήσεις, κυρίως για την παραγωγή ιχθυάλευρου και ιχθυελαίου.



Εικόνα 6: Παγκόσμια παραγωγή ψαριών



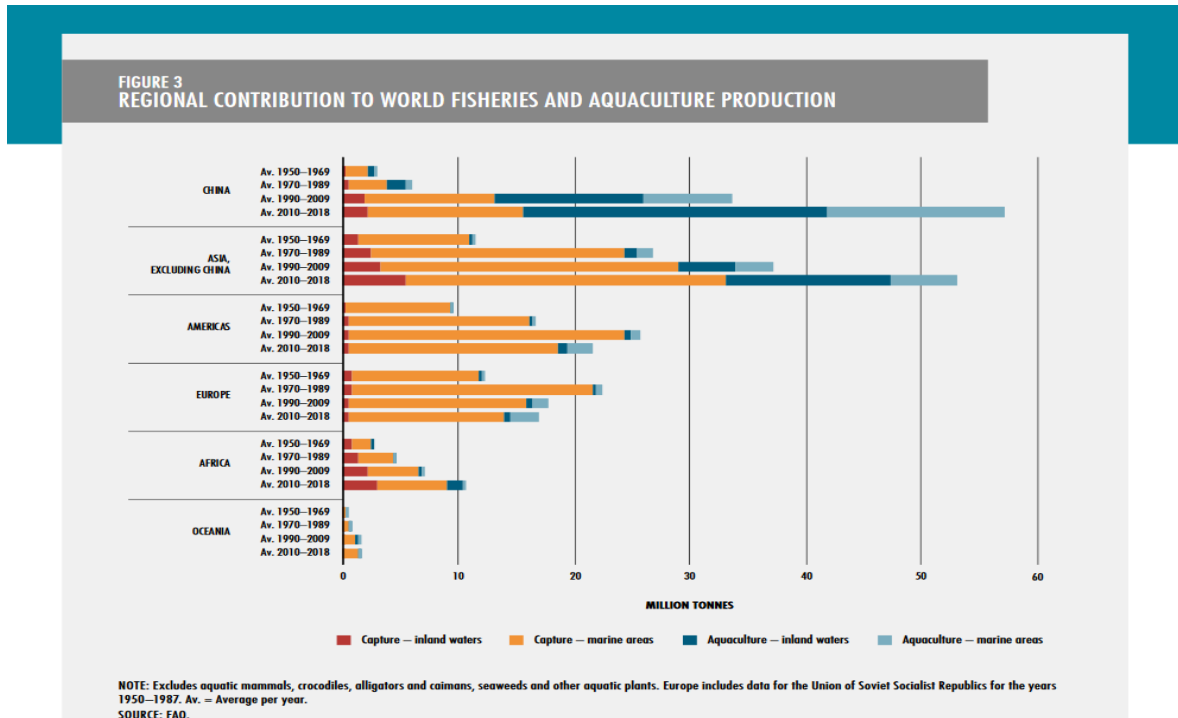
Εικόνα 7: Χρήσεις της παγκόσμιας παραγωγής ψαριών (<http://www.fao.org/3/ca9231en/CA9231EN.pdf>)

Το 2018 η υδατοκαλλιέργεια αντιπροσώπευε το 46% της συνολικής παραγωγής και το 52% των ψαριών για ανθρώπινη κατανάλωση. Η Κίνα παρέμεινε σημαντικός παραγωγός ψαριών, αντιπροσωπεύοντας το 35% της παγκόσμιας παραγωγής ψαριών. Με εξαίρεση την Κίνα, ένα σημαντικό μερίδιο παραγωγής το 2018 προήλθε από την Ασία (34 %), ακολουθούμενη από την Αμερική (14%), την Ευρώπη (10%) , Αφρική (7%) και Ωκεανία (1%).

Η συνολική παραγωγή ψαριών έχει σημειώσει σημαντικές αυξήσεις σε όλες τις ηπείρους τις τελευταίες δεκαετίες, **εκτός από την Ευρώπη** (με βαθμιαία μείωση από τα τέλη της δεκαετίας του 1980, αλλά ανακάμπτει ελαφρώς τα τελευταία χρόνια) **και την Αμερική** (με πολλά σκαμπανεβάσματα από την κορυφή στα μέσα της δεκαετίας του 1990, κυρίως λόγω των διακυμάνσεων των αλιευμάτων γαύρου), ενώ σχεδόν **διπλασιάστηκε τα τελευταία 20 χρόνια στην Αφρική και την Ασία** (Εικόνα 8).

Η παγκόσμια κατανάλωση **ψαριών**² αυξήθηκε με μέσο ετήσιο ρυθμό 3,1 % από το 1961 έως το 2017, ποσοστό σχεδόν διπλάσιο από εκείνο της ετήσιας αύξησης του παγκόσμιου πληθυσμού (1,6%) για την ίδια περίοδο και υψηλότερο από αυτό όλων των άλλων τροφών ζωικής πρωτεΐνης (κρέας, γαλακτοκομικά προϊόντα, γάλα κ.λπ.), τα οποία αυξήθηκαν κατά 2,1% ετησίως. Η κατά κεφαλή κατανάλωση ψαριών αυξήθηκε από 9,0 κιλά (ισοδύναμο ζωντανού βάρους) το 1961 σε 20,5 κιλά το 2018, περίπου 1,5% ετησίως.

² Ο όρος «ψάρι» αναφέρεται σε ψάρια που προορίζονται για ανθρώπινη κατανάλωση, αποκλείοντας έτσι τα ψάρια για μη διατροφικές χρήσεις. Ο όρος «κατανάλωση» αναφέρεται στην φαινομενική κατανάλωση, η οποία είναι η μέση διαθέσιμη διατροφή για κατανάλωση, η οποία, για διάφορους λόγους (για παράδειγμα, απόβλητα σε επίπεδο νοικοκυριού), δεν ισούται με την πρόσληψη τροφής. Φορμάτ όπως στην προηγούμενη υποσημείωση



Εικόνα 8: Η παγκόσμια παραγωγή ψαριών στις Ηπείρους (<http://www.fao.org/3/ca9231en/CA9231EN.pdf>)

Παρά τις διαφορές στα επίπεδα κατανάλωσης ψαριών μεταξύ περιοχών και μεμονωμένων κρατών, μπορούν να εντοπιστούν σαφείς τάσεις. **Στις ανεπτυγμένες χώρες**, η φαινομενική κατανάλωση ψαριού **αυξήθηκε** από 17,4 κιλά κατά κεφαλή το 1961 σε 26,4 κιλά κατά κεφαλή το 2007 και σταδιακά μειώθηκε και έφτασε τα 24,4 κιλά το 2017. **Στις αναπτυσσόμενες χώρες**, η κατανάλωση ψαριών **αυξήθηκε σημαντικά** από 5,2 κιλά κατά κεφαλή το 1961 σε 19,4 κιλά το 2017, με μέσο ετήσιο ρυθμό 2,4 τοις εκατό. Μεταξύ αυτών, οι λιγότερο ανεπτυγμένες χώρες (LAX) αύξησαν την κατανάλωσή τους από 6,1 κιλά το 1961 σε 12,6 κιλά το 2017, με μέσο ετήσιο ρυθμό 1,3%. Αυτό το ποσοστό έχει αυξηθεί σημαντικά τα τελευταία 20 χρόνια, φθάνοντας το 2,9% ετησίως, λόγω της επέκτασης της παραγωγής και των εισαγωγών ψαριών.

Σε χώρες με χαμηλό εισόδημα και έλλειμμα τροφίμων (LIFDCs: Low-Income Food-Deficit Countries), η κατανάλωση ψαριών αυξήθηκε από 4,0 κιλά κατά κεφαλή το 1961 σε 9,3 κιλά το 2017, με σταθερό ετήσιο ρυθμό περίπου 1,5%. Το 2017, η κατανάλωση ψαριών αντιπροσώπευε το 17% της πρόσληψης ζωικών πρωτεϊνών του παγκόσμιου πληθυσμού και 7 τοις εκατό όλων των πρωτεϊνών που καταναλώθηκαν.

Σε παγκόσμιο επίπεδο, **τα ψάρια παρείχαν σε περισσότερα από 3,3 δισεκατομμύρια άτομα το 20 % της μέσης κατά κεφαλή πρόσληψης ζωικών πρωτεϊνών, φθάνοντας το 50 % ή περισσότερο** σε χώρες όπως το Μπαγκλαντές, η Καμπότζη, η Γκάμπια, η Γκάνα, η Ινδονησία, η Σιέρα Λεόνε, η Σρι Λάνκα και αρκετά μικρά νησιωτικά αναπτυσσόμενα κράτη (SIDS: small island developing States).

Οι επτά κορυφαίες χώρες παραγωγής της παγκόσμιας αλιείας αλίευσης αντιπροσωπεύουν σχεδόν το 50 % των συνολικών αλιευμάτων, με την Κίνα να

παράγει το 15% του συνόλου, ακολουθούμενη από την Ινδονησία (7%), το Περού (7%), την Ινδία (6%), τη Ρωσική Ομοσπονδία (5%), τις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής (5%) και το Βιετνάμ (3%).

4.2 Προοπτικές στην παγκόσμια κοινότητα

Καθώς πλησιάζουμε έναν κόσμο 10 δισεκατομμυρίων ανθρώπων, αντιμετωπίζουμε το γεγονός ότι από το 2015 αυξάνεται ο αριθμός των υποσιτισμένων ανθρώπων. Θα χρειαστεί να χρησιμοποιηθούν καινοτόμες λύσεις για τη βελτίωση της διατροφής τους και την παραγωγή περισσότερων τροφίμων. Κι ενώ η Θαλάσσια αλιεία θα παραμείνει σταθερή, η υδατοκαλλιέργεια έχει ήδη αποδείξει τον κρίσιμο ρόλο της στην παγκόσμια επισιτιστική ασφάλεια, με την παραγωγή της να αυξάνεται κατά; 7,5 % ετησίως από το 1970.

Έχοντας υπόψη τις δυνατότητες της υδατοκαλλιέργειας για περαιτέρω ανάπτυξη, αλλά και το μέγεθος των περιβαλλοντικών προκλήσεων στον τομέα, απαιτούνται νέες στρατηγικές βιώσιμης ανάπτυξης της υδατοκαλλιέργειας. Τέτοιες στρατηγικές αφορούν, την αξιοποίηση των τεχνικών εξελίξεων, (για παράδειγμα, στις ζωοτροφές, στη γενετική επιλογή, στη βιοασφάλεια και στον έλεγχο ασθενειών) και στην ψηφιακή καινοτομία στις επιχειρηματικές εξελίξεις, τις επενδύσεις και το εμπόριο.

Σύμφωνα με τον Παγκόσμιο οργανισμό τροφίμων (FAO) προτεραιότητα θα πρέπει να δοθεί στην περαιτέρω ανάπτυξη της υδατοκαλλιέργειας στην Αφρική και σε άλλες περιοχές όπου η αύξηση του πληθυσμού θα δοκιμάσει τα περισσότερα συστήματα τροφίμων. Η πρωτοβουλία FAO Hand-in-Hand αποτελεί ένα ιδανικό πλαίσιο για προσπάθειες που συνδυάζουν τις τάσεις και τις προκλήσεις της αλιείας και της υδατοκαλλιέργειας με την αειφόρο ανάπτυξη. Στόχος είναι η επιτάχυνση του μετασχηματισμού των συστημάτων παραγωγής τροφίμων για την αντιστοίχιση

δωρητών με παραλήπτες με τη μέγιστη αξιοποίηση των διαθέσιμων δεδομένων και πληροφοριών. Αυτή η πρωτοβουλία δίνει προτεραιότητα σε χώρες όπου η υποδομή, και η διεθνής υποστήριξη είναι περιορισμένες, και όπου η μεταφορά δεξιοτήτων και τεχνολογίας μπορεί να είναι ιδιαίτερα ωφέλιμη. Για παράδειγμα, οι επιπτώσεις της αλλαγής του κλίματος στην αλιεία προβλέπεται να είναι πιο δυσμενείς σε τροπικές περιοχές της Αφρικής και της Ασίας, όπου **η αύξηση της θερμοκρασίας αναμένεται να μειώσει την παραγωγικότητά τους.**

Στοχευμένες παρεμβάσεις για την ανάπτυξη της αλιείας και της υδατοκαλλιέργειας σε αυτές τις περιοχές, μπορούν να καλύψουν τις ανάγκες τους για τρόφιμα, εμπόριο και βιοποριστικά μέσα. Μέρος αυτών των παρεμβάσεων είναι η αναγνώριση ότι τα περισσότερα συστήματα παραγωγής τροφίμων επηρεάζουν το περιβάλλον, αλλά ότι υπάρχουν αντισταθμιστικά μέτρα για να διασφαλίσουμε ότι βελτιώνουμε την ασφάλεια των τροφίμων και της διατροφής ελαχιστοποιώντας παράλληλα τις επιπτώσεις στο οικοσύστημα.

Τα ψάρια και τα προϊόντα της αλιείας αναγνωρίζονται στην πραγματικότητα όχι μόνο ως τα πιο υγιεινά τρόφιμα στον πλανήτη, αλλά και ως τα λιγότερο επιβαρυντικά στο φυσικό περιβάλλον. Για αυτούς τους λόγους, πρέπει να εξεταστούν καλύτερα στις εθνικές, περιφερειακές και παγκόσμιες στρατηγικές επισιτιστικής ασφάλειας και διατροφής και να συμβάλουν στον συνεχιζόμενο μετασχηματισμό των συστημάτων τροφίμων για να διασφαλιστεί η εξάλειψη της πείνας και του υποσιτισμού. (Ou Dongyu, FAO Director-General). (πηγή:FAO (2020). *The State of World Fisheries and Aquaculture* (<http://www.fao.org/3/ca9231en/CA9231EN.pdf>)

5. Η υδατοκαλλιέργεια στην Ελλάδα

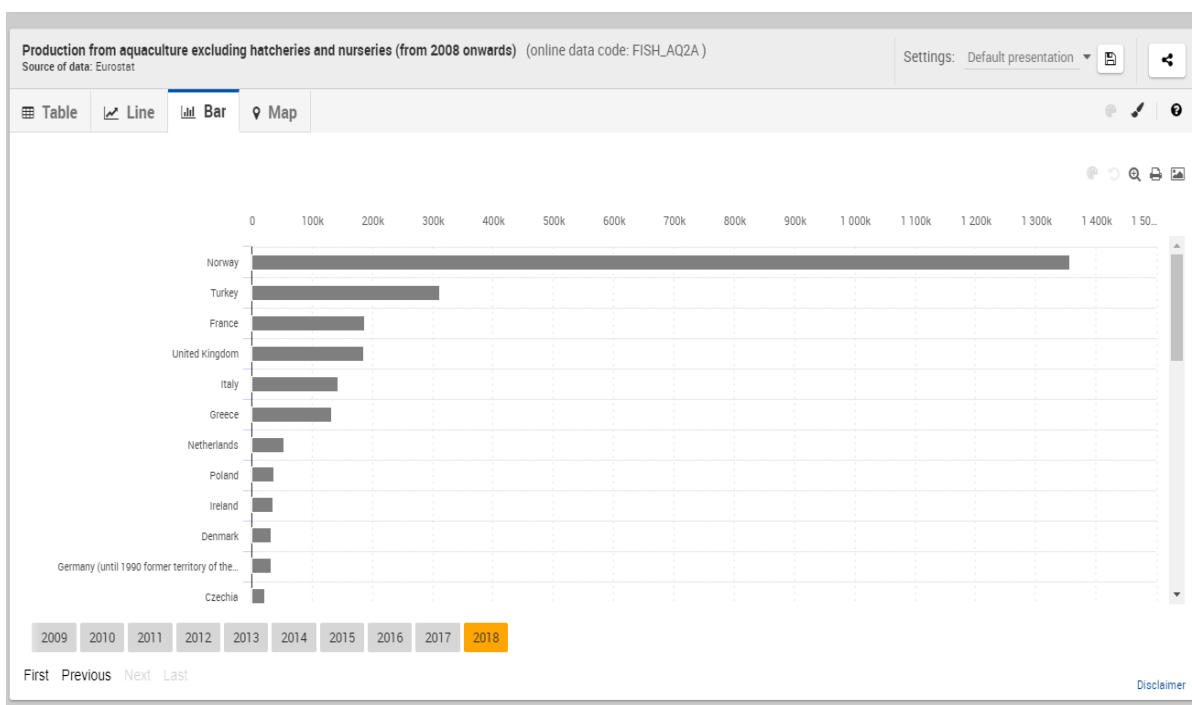
5.1 Νομοθεσία υδατοκαλλιέργειών

Οι κυριότεροι νόμοι που διέπουν την υδατοκαλλιέργεια στη χώρα μας είναι :

- Ο Ν.4282/2014 ([ΦΕΚ 182/A/2014](#)) "Ανάπτυξη υδατοκαλλιεργειών και άλλες διατάξεις"
- Η Κ.Υ.Α 31722/4-11-2011 περί "Έγκρισης Ειδικού Πλαισίου Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τις Υδατοκαλλιέργειες " ([ΦΕΚ 2505/B/4-11-2011](#)).
- Το Π.Δ 28/2009 περί "Απαιτήσεων υγειονομικού ελέγχου για τα ζώα υδατοκαλλιέργειας και τα προϊόντα τους σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 2006/88/ΕΚ του Συμβουλίου και 2008/53/ΕΚ της Επιτροπής της ΕΕ" ([ΦΕΚ 46/A/16-3-2009](#) και την τροποποίησή του Π.Δ. 164/2014 ([ΦΕΚ 248/17-11-2014](#)).
- Ο Ν. 4014/2011 περί "Περιβαλλοντικής αδειοδότησης έργων και δραστηριοτήτων" ([ΦΕΚ 209/A/21-9-2011](#)).
- Για την παραχώρηση της χρήσης θαλάσσιων και λιμνιαίων νερών: ([ΦΕΚ 3645/11-11-2016](#))
- Η υπ. απόφαση 9232.1/1/11/11-01-2011 "Ρύθμιση αδειοδότησης μονάδων εκτροφής και Ιχθυογεννητικών Σταθμών θαλάσσιας ιχθυοκαλλιέργειας" ([ΦΕΚ 136/B/09-2-2011](#)).

5.2 Υφιστάμενη κατάσταση στην Ελλάδα

Η υδατοκαλλιέργεια και κυρίως η ιχθυοκαλλιέργεια αποτελούν έναν από τους πιο σημαντικούς κλάδους του πρωτογενούς τομέα ζωικής παραγωγής που έχει μεγάλο ενδιαφέρον λόγω της συμβολής της στην οικονομική ανάπτυξη και την κοινωνική συνοχή της χώρας. Ενδεικτικά αναφέρεται πως το 1980 μόλις το 2% της εγχώριας προσφοράς αλιευτικών προϊόντων προερχόταν από την υδατοκαλλιέργεια (2.000 τόνοι) και το υπόλοιπο 98% από την συλλεκτική αλιεία (105.651 τόνοι). Η αναλογία αυτή άρχισε να μεταβάλλεται και σύμφωνα με τα τελευταία διαθέσιμα στοιχεία του FAO για το 2017, εκτιμάται πως το 62% της εγχώριας παραγωγής αλιευτικών προϊόντων προήλθε από την υδατοκαλλιέργεια και το υπόλοιπο 38% από τη συλλεκτική αλιεία (Ετήσια Έκθεση Συνδέσμου Ελληνικών Υδατοκαλλιεργειών «ελληνική υδατοκαλλιέργεια, 2018).



Εικόνα 9: Θέση της Ελλάδας στην ιχθυοκαλλιέργεια

Την τελευταία δεκαετία, όπως φαίνεται και από τον παρακάτω πίνακα, υπήρξε μια επιβράδυνση στην ανάπτυξη και ελαφρά μείωση της παραγωγής. Το κλίμα όμως έχει ήδη αρχίσει να αντιστρέφεται και ο κλάδος ανακάμπτει και επανέρχεται σε τροχιά ανάπτυξης αφού η δραστηριότητα αυτή έχει αναδειχθεί σε μια από τις πλέον ανταγωνιστικές για την Ελλάδα, η οποία διατηρεί μια από τις ηγετικές θέσεις στην παραγωγή μεσογειακών ειδών σε ευρωπαϊκό, αλλά και διεθνές επίπεδο.

Αναλυτικότερα, στις ελληνικές θάλασσες εκτρέφονται μεσογειακά είδη κυρίως τσιπούρα και λαβράκι και σε ένα μικρότερο ποσοστό «νέα είδη» όπως μυτάκι, φαγκρί, κρانيός, συναγρίδα κ.α. Η θαλάσσια ιχθυοκαλλιέργεια γνώρισε ραγδαία ανάπτυξη τη δεκαετία του '80 με τη χρήση πλωτών ιχθυοκλωβών, μιας μεθόδου που χρησιμοποιούταν ευρέως στη Νορβηγία για την εκτροφή σολομού. Ενδεικτικό της κατάστασης είναι ότι ενώ το 1985 υπήρχαν 12 μονάδες με συνολική παραγωγή περίπου 100 τόνους, σήμερα υπάρχουν πάνω από 300 μονάδες με παραγωγή που ξεπερνάει τους 100.000 τόνους (Ετήσια έκθεση Συνδέσμου Ελληνικών Υδατοκαλλιεργειών «ελληνική υδατοκαλλιέργεια» 2018).

Production from aquaculture excluding hatcheries and nurseries (from 2008 onwards) (online data code: FISH_AQ2A)							
Source of data: Eurostat							
Settings: Default presentation							
Table Line Bar Map							
IT	TIME	2013	2014	2015	2016	2017	2018
GEO	↓						
Norway		7 854.7	1 332 497.01	1 388 886.645	1 326 198.2198	1 388 624.3496	1 355 115.0472
Turkey		3 393.9	233 997	238 624	249 561	272 788	318 966
France		8 329.9 (e)	188 344	163 383.6	188 717.731 (e)	188 622.184 (e)	186 775.3859 (s)
United Kingdom		283 263	214 626.95	211 567.97	194 275.32	222 248.976	185 295.922
Italy		879.82	148 738.34	148 138.8 (f)	141 984.62	156 387.239	142 726.453
Greece		: (e)	184 451.7	: (e)	123 628.9	125 639.5 (f)	132 413
Netherlands		685.36	63 889.82 (e)	62 284.29 (e)	61 763.44 (e)	51 838.5	53 884.1
Poland		257.97	36 335.83	33 559.64	35 452.8872	35 418.5	36 886.31
Ireland		2 684.1	29 327 (e)	37 581.22 (e)	41 268.4 (e)	43 247 (e)	35 252 (e)
Denmark		:	33 624	35 998	34 778.83	34 327.34	32 166.77
Germany (until 1990 former territory of the FRG)		5 453.9	26 222.6	26 867.4	32 336.4	36 142.2	31 796.3
Czechia		19 368	28 163	28 288	28 958.1	21 685	21 758
Croatia		719.71	13 767.8	16 875.1	17 268.98	17 114.3	19 688.25
Malta		77.2685	8 685.585	10 888.334	12 466.494	15 728.685	19 291.442
Iceland		: (e)	8 387	3 334	15 129	20 858	18 794
Hungary		14 383	15 366	17 337	16 528.3	18 257.523	17 988.399
Finland		: (e)	13 324	14 879	14 413	14 584	14 323
Sweden		13 366	12 899	12 277	15 747	14 848	13 894
Romania		146.78 (e)	18 676.97	11 815.77 (e)	12 585.48	12 798.84	12 298.45

Εικόνα 10: Ύψος παραγωγής ιχθυοκαλλιεργειών Ελλάδα 2013-2018

Την περίοδο 2012–2016 λόγω της χρηματοπιστωτικής κρίσης της χώρας, αλλά και της εν εξελίξει διαδικασίας αναδιάρθρωσης των μεγαλύτερων επιχειρήσεων του κλάδου, η στρατηγική ανάπτυξης που εφαρμόστηκε αναθεωρήθηκε, δίνοντας έμφαση στην σταθεροποίηση του κλάδου και την βελτίωση της κερδοφορίας και όχι στην αύξηση της παραγωγής.

Έτσι, σύμφωνα και με την ενδιάμεση αξιολόγηση του Πολυετούς Εθνικού Στρατηγικού Σχεδίου για την ανάπτυξη της υδατοκαλλιέργειας 2014-2020 ο μέσος ρυθμός ανάπτυξης αναθεωρήθηκε και εκτιμάται πως μεταξύ 2017-2023 θα είναι στο 5,5% και την επόμενη επταετία θα επανέλθει στην αρχική εκτίμηση του 7% μέση ετήσια ανάπτυξη. Αν υλοποιηθεί αυτό το πρόγραμμα τότε το 2030 η παραγωγή αναμένεται να κυμανθεί στους 220.000 τόνους.

5.3 Υλοποίηση Πολυετούς Εθνικού Στρατηγικού Σχεδίου για την ανάπτυξη των υδατοκαλλιεργειών στην Ελλάδα, 2014-2020

Το Πολυετές Εθνικό Σχέδιο της Ελλάδας εγκρίθηκε το 2014 από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή και περιγράφει δράσεις και στόχους σε σχέση με στρατηγικούς τομείς στους οποίους εντοπίζονται οι κύριες αιτίες που εμποδίζουν την ανάπτυξη της υδατοκαλλιέργειας. Συγκεκριμένα οι άξονες αυτοί είναι οι:

1. Απλοποίηση των διοικητικών διαδικασιών
2. Ολοκλήρωση του χωροταξικού σχεδιασμού
3. Ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας
4. Καθιέρωση ισότιμων όρων ανταγωνισμού

5.3.1 Απλοποίηση διοικητικών διαδικασιών

Το 2014 με την ψήφιση του Ν. 4282 για την «Ανάπτυξη των υδατοκαλλιεργειών» ξεκίνησε μια διαδικασία εκσυγχρονισμού του θεσμικού πλαισίου ίδρυσης και

λειτουργίας των μονάδων διότι ήταν πολύπλοκο και γραφειοκρατικό, δημιουργούσε ασάφειες και αλληλοεπικαλύψεις αρμοδιοτήτων μεταξύ των εμπλεκόμενων υπηρεσιών και ο μέσος χρόνος ολοκλήρωσης των διαδικασιών χορήγησης μιας άδειας κυμαινόταν στα δύο χρόνια. Παράλληλα ξεκίνησε και μια διαδικασία απλοποίησης της περιβαλλοντικής αδειοδότησης των μονάδων υδατοκαλλιέργειας.

Τα κύρια προβλήματα που είχαν εντοπιστεί ήταν:

- ο αυξημένος αριθμός των απαιτούμενων αδειών για την ίδρυση μιας μονάδας
- η εμπλοκή πολλών υπηρεσιών, η μη τήρηση των προβλεπόμενων προθεσμιών
- ο μεγάλος διοικητικός φόρτος για τις υπηρεσίες και
- η σημαντική οικονομική επιβάρυνση των επενδυτών για την εκπόνηση μελετών κλπ, οι οποίες προαπαιτούνται σε διάφορα στάδια αδειοδότησης των μονάδων.

Ως το 2018 ο στόχος αυτής της προτεραιότητας έχει επιτευχθεί αφού με τον [Ν.4282](#) ιδρύθηκε «η υπηρεσία μιας στάσης» και μειώθηκε σημαντικά ο χρόνος που απαιτείται για την ίδρυση μιας μονάδας. Το 2018 αν και είχαν εκδοθεί οι περισσότερες Υ.Α. που προβλεπόταν στον Ν.4282, παρέμειναν σε **εκκρεμότητα** η σύνταξη του Εθνικού Προγράμματος Ανάπτυξης των Υδατοκαλλιεργειών (ΕΠΑΥ) που έπρεπε να έχει καταρτιστεί από το 2015, ενώ παρέμεινε **ανενεργό** και το Εθνικό Συμβούλιο Υδατοκαλλιεργειών (ΕΣΥΔ) που έπρεπε να έχει ενεργοποιηθεί από το 2014.

5.3.2 Ολοκλήρωση χωροταξικού σχεδιασμού

Το 2011 εγκρίθηκε το Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης των Υδατοκαλλιεργειών (ΕΠΧΣΑΑΥ) δημιουργώντας τις προϋποθέσεις για την αειφόρο ανάπτυξη του κλάδου. Το ΕΠΧΣΑΑΥ προσδιόρισε Περιοχές Ανάπτυξης Υδατοκαλλιεργειών (ΠΑΥ), δηλ. «θαλάσσιες περιοχές που πληρούν συγκεκριμένα χαρακτηριστικά για την ανάπτυξη των υδατοκαλλιεργειών».

Βασικό εργαλείο για την εφαρμογή του Ειδικού Πλαισίου είναι η πρόβλεψη ότι μέσα στις ΠΑΥ θα δημιουργούνται Περιοχές Οργανωμένης Ανάπτυξης Υδατοκαλλιέργειών (ΠΟΑΥ), δηλ. οργανωμένων θαλάσσιων εκτάσεων εντός των οποίων θα χωροθετούνται μονάδες υδατοκαλλιέργειας. Μέχρι την λήξη της προθεσμίας υποβολή αιτημάτων ίδρυσης ΠΟΑΥ κατατέθηκαν 25 αιτήματα ίδρυσης ΠΟΑΥ (23για ψάρια και 2 για όστρακα).

Ως το 2018 υπήρξε στενή συνεργασία με τις αρμόδιες αρχές για την αξιολόγηση των κατατεθειμένων αιτήσεων ίδρυση ΠΟΑΥ. Ωστόσο και παρ' όλες τις προσπάθειες και την στενή συνεργασία με τις εμπλεκόμενες υπηρεσίες δεν ιδρύθηκε καμία ΠΟΑΥ, ενώ παρατηρούνται σημαντικές καθυστερήσεις που οφείλονται μεταξύ άλλων στην αδυναμία των εμπλεκόμενων υπηρεσιών να ανταπεξέλθουν λόγω υποστελέχωσης ή και άλλων προτεραιοτήτων και στην κατά περίπτωση ανάγκη τροποποίησης των μελετών ΠΟΑΥ. Η καθυστέρηση ίδρυσης των ΠΟΑΥ συνεπάγεται την καθυστέρηση ίδρυσης νέων μονάδων σε πολλές ΠΑΥ, με αποτέλεσμα την αδυναμία ανάπτυξης του κλάδου.

5.4 Ενίσχυση ανταγωνιστικότητας

Η ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας αποτελεί κλειδί για την ανάπτυξη του κλάδου, ιδίως σε ένα περιβάλλον αυξανόμενου ανταγωνισμού από εισαγόμενα προϊόντα τρίτων χωρών. Στο Πολυετές Εθνικό Στρατηγικό Σχέδιο για την ανάπτυξη της υδατοκαλλιέργειας 2014-2020 προβλέπονται πολλές δράσεις με έμφαση την υλοποίηση συλλογικών δράσεων προώθησης μέσω των Οργανώσεων Παραγωγών (ΟΠ) Υδατοκαλλιέργειας και την μείωση του κόστους παραγωγής μέσω της έρευνας και της καινοτομίας για την βελτίωση της παραγωγικής διαδικασίας, την διασφάλιση της ποιότητας των προϊόντων υδατοκαλλιέργειας, την ενίσχυση της διαφοροποίησης

κλπ. Οι περισσότερες από αυτές τις δράσεις μπορούν να χρηματοδοτηθούν από τα μέτρα του ΕΠΑΛΘ που αφορούν κυρίως την σύσταση ΟΠ, τα μέτρα εμπορίας, τις παραγωγικές επενδύσεις στην υδατοκαλλιέργεια και τα μέτρα καινοτομίας.

Ως το 2018 ότι αφορά τη **στρατηγική προώθησης**, αναγνωρίστηκε η Ελληνική Οργάνωση Παραγωγών Υδατοκαλλιέργειας (**ΕΛΟΠΥ**) και λίγους μήνες μετά εγκρίθηκε και το Σχέδιο Παραγωγής & Εμπορίας(ΣΠΕ) για τα έτη 2018-2019 όπου περιλαμβάνει τις δράσεις προετοιμασίας ενός ολοκληρωμένου προγράμματος προώθησης το οποίο αναμένεται να υλοποιηθεί από το 2019 και μετά. Ωστόσο παρέμεινε σε εκκρεμότητα και το 2018 η ενεργοποίηση του μέτρου για την χρηματοδότηση των ΣΠΕ.

Σε σχέση με την **έρευνα και καινοτομία** στον κλάδο στην παρούσα φάση έχουν υλοποιηθεί μεμονωμένες δράσεις μέσω των καινοτόμων μέτρων του ΕΠΑΛΘ ενώ είναι εν εξελίξει και η υλοποίηση ορισμένων πιλοτικών ερευνητικών προγραμμάτων μέσω της Γ.Γ.Ε.Τ. Γενικότερα τα μέτρα που προβλέπονται στο Πολυετές Εθνικό Στρατηγικό Σχέδιο μπορούν να συμβάλλουν στην ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας, αλλά τα αποτελέσματα τους θα φανούν αφενός, μόλις ολοκληρωθεί η ίδρυση των ΠΟΑΥ που θα επιτρέψει χωροταξικά την βέλτιστη οργάνωση των επιχειρήσεων με τη δημιουργία οικονομικών κλίμακας και αφετέρου, μόλις ολοκληρωθούν και οι παραγωγικές επενδύσεις.

5.5.1 Ισότιμοι όροι ανταγωνισμού

Μια από τις βασικές προκλήσεις που αντιμετωπίζουν όλα τα Ευρωπαϊκά και κατ' επέκταση και τα Ελληνικά προϊόντα είναι ο άνισος ανταγωνισμός με τα εισαγόμενα προϊόντα τρίτων χωρών. Η Ελληνική ιχθυοκαλλιέργεια παράγει κορυφαίας ποιότητας προϊόντα ακολουθώντας αυστηρές Ευρωπαϊκές και εθνικές προδιαγραφές για την προστασία του περιβάλλοντος, την υγεία και ευζωία των εκτρεφόμενων οργανισμών και την προστασία του καταναλωτή. Η υποχρεωτική εφαρμογή αυτών των προδιαγραφών αυξάνει το κόστος παραγωγής των προϊόντων και ενώ θα έπρεπε να αποτελεί ανταγωνιστικό πλεονέκτημα λόγω ποιότητας, στην πραγματικότητα υποβαθμίζει την ανταγωνιστικότητά τους λόγω της τιμής τους.

Είναι γεγονός πως στην Ε.Ε. ισχύει το εξής παράδοξο: Από την μια επιβάλλονται πολύ αυστηροί κανόνες παραγωγής στους Ευρωπαίους ιχθυοτρόφους και από την άλλη εισάγονται, σε μερικές περιπτώσεις ατελώς, αντίστοιχα προϊόντα τρίτων χωρών που δεν διέπονται από την ίδια αυστηρή νομοθεσία και συνεπώς δεν έχουν το ίδιο κόστος παραγωγής. Στην όξυνση του προβλήματος συνέβαλε και η απουσία συλλογικών δράσεων που θα αναδείξουν τα ανταγωνιστικά πλεονεκτήματα των Ελληνικών προϊόντων.

Ως το 2018 έγιναν σημαντικές δράσεις προετοιμασίας για την ανάδειξη των συγκριτικών πλεονεκτημάτων των προϊόντων της ελληνικής ιχθυοκαλλιέργειας που επικεντρώθηκαν στην δημιουργία της εθνικής ταυτότητας «Fish from Greece». Όσον αφορά την προώθηση ισότιμων όρων ανταγωνισμού σε εμπορικό επίπεδο, συνεχίστηκαν το 2018 μέσω του Aquaculture Advisory Council οι διαβουλεύσεις για τον εκσυγχρονισμό της νομοθεσίας των διμερών συμφωνιών (Ε.Ε. – Τουρκίας) που δημιουργούν προτιμήσεις σε προϊόντα που δεν πληρούν τα ίδια πρότυπα παραγωγής. (Ετήσια έκθεση Ελληνική Υδατοκαλλιέργεια **2019**)

ΜΕΡΟΣ ΤΕΤΑΡΤΟ

6. Μεθοδολογία

Η μέθοδος βασίζεται στη μελέτη των ιχθυοτροφείων μέσα από τη δορυφορική τους εικόνα, με την αξιοποίηση της εφαρμογής google earth pro 7.3.4.8248 των windows και την συσχέτισή τους με τις συντεταγμένες του Μητρώου Επιχειρήσεων Παραγωγής Προϊόντων Υδατοκαλλιέργειας του υπουργείου αγροτικής ανάπτυξης και τροφίμων και με ταυτόχρονη χρήση των βυθομετρικών χαρτών της navionics (<https://webapp.navionics.com/#boating@7&key=sdooF%7Bja~B>). Για κάθε μία από τις 71 μονάδες³ ιχθυοτροφείων που εντοπίστηκαν από την εφαρμογή Google earth και συσχετίστηκαν με 100 θαλάσσια πάρκα εκτροφής³ (μια μονάδα μπορεί να περιλαμβάνει περισσότερα του ενός πάρκα) των Περιφερειακών Ενοτήτων Κερκύρας, Θεσπρωτίας, Πρεβέζης, Λευκάδας, Αιτωλοακαρνανίας και Κεφαλονιάς, επιμετρήθηκαν και υπολογίστηκαν με το εργαλείο google earth οι εξής παράμετροι-μεταβλητές:

- 1) Απόσταση πάρκου υδατοκαλλιέργειας από την ακτή όπως ορίζεται από την **121570/1866/12.06.2009** κοινή εγκύκλιο ρύθμισης θεμάτων υδατοκαλλιέργειών, δηλαδή η απόσταση των πλησιέστερων σημείων των ορίων της μισθωμένης θαλάσσιας έκτασης από την ακτή και όχι η απόσταση από βραχονησίδα.).
- 2) Απόσταση πάρκου εκτροφής από τον πλησιέστερο μόλο.
- 3) Έκταση πάρκου υδατοκαλλιέργειας σε τετραγωνικά μέτρα.

³ **Μονάδα εκτροφής:** η θαλάσσια έκταση όπου πραγματοποιείται εκτροφή σε ένα ή περισσότερα πάρκα.

Πάρκο εκτροφής: η μισθωμένη θαλάσσια έκταση όπου πραγματοποιείται εκτροφή.

- 4) Περίμετρος, διατομή, όγκος και αριθμός κλωβών του πάρκου.
- 5) Δυναμικότητα της μονάδας, που υπολογίστηκε με την εκτίμηση μέγιστης βιομάζας ως ποσοστό 75% του ωφέλιμου όγκου των κλωβών της. (Trujillo et al., 2012) επί 70% (Qu et al., 2019) συντελεστές που αφορούν τα στάδια ανάπτυξης των ψαριών και τις δυσμενείς συνθήκες του περιβάλλοντος.

Παράλληλα και με αντιπαραβολή της δορυφορικής εικόνας καθεμιάς μονάδας ιχθυοτροφείου με την αντίστοιχη περιοχή στους βυθομετρικούς χάρτες της πανιώνics, στην έκδοσή τους για ελεύθερη χρήση στο διαδίκτυο, εντοπίστηκε **το εύρος της ζώνης βάθους** κάθε ιχθυοτροφείου. [\(Παράρτημα IV\)](#) Κατόπιν συνεκτίμησης της θέσης του, των γειτονικών υφάλων, του υψηλού κόστους και δυσκολίας εγκατάστασης κλωβών σε πολύ μεγάλα βάθη καθώς και τους περιορισμούς από τη νομοθεσία για τα μικρά βάθη (κοινή υπουργική απόφαση αριθμ. 31722/4-11-2011), υπολογίστηκε **ο μέσος όρος βάθους** για κάθε ένα από τα 100 πάρκα των ιχθυοτροφείων.

Για τη συμπλήρωση και ολοκλήρωση της δομής της παρούσης απαιτήθηκε έρευνα σε βιβλιογραφικά στοιχεία –πηγές, συνεντεύξεις σε εργαζόμενους και ιδιοκτήτες μονάδων, σε άτομα που σχετίζονται με την τυποποίηση και διακίνηση των προϊόντων, καθώς και με επιτόπια έρευνα που πραγματοποιήθηκε το χρονικό διάστημα από Ιανουάριο έως Δεκέμβριο του 2020 σε επιλεγμένες μονάδες και επιχειρήσεις συναφείς με την υδατοκαλλιέργεια και τη διάθεση των προϊόντων της. Πιο συγκεκριμένα:

Από τη σελίδα <https://1click.minagric.gr/oneClickUI/frmYdatoKal.zul> του υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων - στην Αναζήτηση ανά Νομό - επιλέχθηκαν ένα προς ένα τα αδειοδοτημένα ιχθυοτροφεία και με χρήση των αναρτημένων στη σελίδα συντεταγμένων τους ταυτοποιήθηκε το καθένα από αυτά

στη δορυφορική απεικόνιση της εφαρμογής google earth. Σε περιπτώσεις που κάποια πάρκα βρίσκονταν ανάμεσα σε δύο μονάδες μετρήθηκαν οι αποστάσεις με τον **χάρακα** της εφαρμογής και κατατάχθηκαν ώστε να πληρούν τις προϋποθέσεις της κοινής υπουργικής απόφασης υπ' αριθμόν 31722/4-11-2011 (η απόσταση μεταξύ των γειτονικών πάρκων της ίδιας εκτροφής θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη των 100 και μικρότερη των 250 μέτρων).

Με το εργαλείο **γραμμή** του **χάρακα** επίσης μετρήθηκε και η απόσταση κάθε πάρκου απ' την ακτή, με το εργαλείο **πολύγωνο** του **χάρακα** προσδιορίστηκε η επιφάνεια που καλύπτει το κάθε πάρκο, με το εργαλείο **κύκλος** του **χάρακα** επιμετρήθηκε η **περιφέρεια** καθενός από τους **3023 κλωβούς** του συνόλου των μονάδων που εξετάζονται. ([Παράρτημα IV](#))

Πίνακας 3: Πίνακας διαστάσεων κλωβών

ΠΙΝΑΚΑΣ ΔΙΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΛΩΒΩΝ	
ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΛΩΒΩΝ (m)	ΩΦΕΛΙΜΟ ΒΑΘΟΣ ΚΛΩΒΩΝ (m)
Πλευρές ή διάμετρος: 7 - 10	6 – 8
Πλευρές ή διάμετρος: 10 - 15 *	8 – 9
<i>Πλευρές ή διάμετρος: 15 και άνω *</i>	10 και άνω

Προκειμένου να συσχετιστεί το βάθος με την περιφέρεια κάθε κλωβού λήφθησαν υπόψιν :

α) Ο Πίνακας 3 διαστάσεων κλωβών της εγκυκλίου 121570/1866 «Ρύθμιση θεμάτων υδατοκαλλιεργητικών μονάδων»

β) Η Έκθεση Αποτίμησης κατά την 30.9.2019 των στοιχείων του Ενεργητικού και του Παθητικού του Κλάδου ιχθυοκαλλιέργειας της Ανώνυμης Εταιρίας με την επωνυμία «Νηρέυς Ιχθυοκαλλιέργειες Α.Ε.», σύμφωνα με τις διατάξεις του Ν. 4548/2018 και του Ν. 4601/2019, με σκοπό την εισφορά του σε νέα 100% θυγατρική ανώνυμη εταιρία, η οποία θα συσταθεί για αυτόν τον σκοπό.

γ) Συνεντεύξεις με δύο δύτες με εμπειρία σε όλες σχεδόν τις μονάδες της Σαγιάδας, έναν εργάτη εξαλίευσης στα ιχθυοτροφεία του Νηρέα, έναν χημικό μηχανικό υπάλληλο στην 'Ανδρομέδα' και τον ιδιοκτήτη μεγάλης ελληνικής βιομηχανίας παραγωγής διχτύων ιχθυοκλωβών. Στη συνέχεια υπολογίστηκε ο όγκος των κλωβών με εφαρμογή του τύπου $V = \pi \cdot r^2 \cdot h$. όπου $\pi = 3,1415$, $r =$ ακτίνα, $h =$ το βάθος των διχτύων του κλωβού.

Έτσι καταρτίστηκε ο παρακάτω πίνακας υπολογισμού του όγκου των κυλινδρικών κλωβών των ιχθυοτροφείων :

Πίνακας 4: Υπολογισμός όγκου σε κλωβούς ιχθυοτροφείων

Περιφέρεια σε μέτρα (m)	Ακτίνα σε μέτρα (m)	Βάθος σε μέτρα (m)	Όγκος σε κυβ. μέτρα (m ³)
25	4,00	6	302
30	4,77	8	572
35	5,57	8	780
40	6,36	10	1270
45	7,17	10	1611
50	7,95	10	1984
55	8,76	10	2410
60	9,55	10	2863
65	10,34	10	3362
70	11,14	10	3904
80	12,73	10	5088
100	15,92	16	12739
120	19,10	16	18336

Για τετράγωνα κλωβούς υπολογίστηκε βάθος ίσο με την πλευρά τους ενώ στους παραλληλόγραμμους, βάθος ίσο με τον μέσο όρο των κάθετων πλευρών τους όχι όμως μεγαλύτερο από τα 10 μέτρα.

Για τον υπολογισμό της δυναμικότητας των ιχθυοτροφείων αθροίστηκαν οι όγκοι των κλωβών, πολλαπλασιάστηκαν με 15 kg/m³ (μέγιστη ιχθυοφόρτιση) και κατόπιν με έναν συντελεστή ωφελιμότητας **0,7** που αναφέρεται στη μείωση του όγκου των κλωβών και παραμορφώσεις λόγω της ελαστικότητας των υλικών κατασκευής τους

από δυσμενείς συνθήκες του περιβάλλοντος, (κυματισμός, ρεύματα) (Qu et al., 2019) και έναν συντελεστή **0,75** που περιλαμβάνει τις μικρότερες φορτίσεις ιχθυδίων στις διάφορες φάσεις της ανάπτυξής τους. (Trujillo et al., 2012).

Δυναμικότητα σε τόνους / έτος(Δ) = (V κλωβών X 15 X 0,70 X 0,75)/1000 .

Ο τύπος ελέγχθηκε σε μικρά ιχθυοτροφεία με γνωστή δυναμικότητα με μικρές αποκλίσεις (13-18%).

Από τον επίσημο τύπο υπολογισμού της ετήσιας δυναμικότητας μονάδας (Εγκύκλιος:121570/1866/12-06-2009 Παράρτημα Β) Έχουμε:

$$\Delta = [150 + 8 (E - 10)] \cdot f_A \cdot f_B \cdot f_K , \text{ όπου :}$$

- f_A : συντελεστής που εξαρτάται από την απόσταση του πάρκου από την ακτή
- f_B : συντελεστής που εξαρτάται από το βάθος του πάρκου
- f_K : συντελεστής κλειστότητας ή ταχύτητας ρευμάτων
- E : έκταση σε στρεμ. του πάρκου εκτροφής

Οι τιμές των συντελεστών επιλέγονται από των παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 5: Συντελεστές υπολογισμού δυναμικότητας με ομαδοποιημένα χαρακτηριστικά των ιχθυοκαλλιεργειών

Απόσταση από ακτή *	≤ 100 m	101 –400 m.	401 – 1000 m.	>1000 m
Απόσταση από ακτή *	≤ 100 m	101 –400 m.	401 – 1000 m.	>1000 m
Τιμή f_A	1,0	1,25	1,5	2,0
Βάθος θαλάσσιου πάρκου*	≤ 20	21 – 40 m	41 – 60 m	> 60m
Τιμή f_B	0,9	1,0	1,5	2,0
Ανοικτός ή κλειστός κόλπος **	κλειστός	ανοικτός	πολύ εκτεθειμένος	ταχείας ροής
Τιμή f_C	1,0	1,5	2,0	2,5

Σύμφωνα με αυτόν τον πίνακα ομαδοποιήθηκαν τα χαρακτηριστικά ‘Απόσταση Ακτής’ και ‘Βάθος’ προκειμένου να μελετηθούν στη στατιστική τους επεξεργασία.

Για την εκτίμηση των άμεσα και έμμεσα απασχολούμενων στον τομέα της ιχθυοκαλλιέργειας τσιπούρας και λαυρακιού στη Δυτική Ελλάδα έγινε αναγωγή στους συγκεντρωτικούς πίνακες της ετήσιας έκθεσης του συλλόγου ελληνικών θαλασσοκαλλιεργειών 2020 (σελ.14-15) ως εξής: Το σύνολο των άμεσα απασχολούμενων στον κλάδο ανέρχεται σε 4.260 άτομα μόνιμο και έκτακτο προσωπικό από το οποίο μας ενδιαφέρει το 87% που αφορά την θαλασσοκαλλιέργεια

(ψάρια και όστρακα) ήτοι: **3536** άμεσα απασχολούμενοι. Η περιοχή της μελέτης μας αντιστοιχεί στο 32% του συνόλου των ιχθυοκαλλιέργειών δηλαδή σε **1131** άμεσα απασχολούμενους στις 71 μονάδες που μελετούμε μαζί με άλλες 9 που αφορούν μύδια (<https://1click.minagric.gr/oneClickUI/frmYdatoKal.zul>).

Ενώ το σύνολο των **άμεσα και έμμεσα** απασχολούμενων στις θαλασσοκαλλιέργειες ανέρχονται με βάση τις παραπάνω αναγωγές σε 12.000 - 83% - 32% = **2656** διαφόρων ειδικοτήτων (επιστημονικό, τεχνικό και εργατικό προσωπικό). Και εδώ πρόκειται για τις 71 μονάδες ιχθυοκαλλιέργειας συν τις 9 των μυδιών.

7. Περιορισμοί

Ένα από τα χαρακτηριστικά των ιχθυοτροφείων που επιχειρήθηκε αρχικά να μελετηθεί ήταν και η **απόστασή τους από τα κέντρα διάθεσης** της παραγωγής τους. Με δεδομένο ότι περίπου το 72% της παραγωγής τους εξάγεται, (*ετήσια έκθεση συνδέσμου ελληνικών θαλασσοκαλλιέργειών 2018*) σε Ιταλία, Ισπανία, Γαλλία, Πορτογαλία αρχικά επιμετρήθηκαν οι αποστάσεις των μονάδων από τα δύο μεγάλα εξαγωγικά λιμάνια : της Πάτρας και της Ηγουμενίτσας με βάση την απόσταση. Οι δυσκολίες εμφανίστηκαν στα ιχθυοτροφεία μετά την Πρέβεζα που ισαπέιχαν από τα δύο λιμάνια.

Για το σκοπό αυτό καταρτίστηκε ένα σύντομο ερωτηματολόγιο 10 ανοιχτών και κλειστών ερωτήσεων (βλ. παράρτημα) το οποίο αποστάλθηκε με ηλεκτρονική μορφή σε όσες μονάδες είχαν ηλεκτρονική ταχυδρομική διεύθυνση (περίπου 12) χωρίς ουσιαστική ανταπόκριση (2 απαντήσεις). Με δεδομένο ότι το ένα τρίτο των μονάδων ανήκουν σε εταιρείες της Avramar με διεύθυνση την Αθήνα θα ήταν πρακτικά δύσκολο να προσδιοριστούν τα πάρκα και να απαντηθούν ξεχωριστά τα ερωτηματολόγια από ένα κεντρικό γραφείο. Τελικά το ερωτηματολόγιο χρησίμευσε

ως οδηγός για την διεξαγωγή ημιδομημένων και μη δομημένων συνεντεύξεων σε ιχθυοτρόφους και εργαζόμενους φορέων και επιχειρήσεων που εμπλέκονται με την υδατοκαλλιέργεια. (Robson, 2007).

Από τις συνεντεύξεις αυτές προκύπτει ότι το 20% της παραγωγής των ιχθυοτροφείων τα κέντρα διάθεσης στην εγχώρια αγορά θα παραμείνουν επτασφράγιστο μυστικό ανάμεσα σε μεσάζοντες χονδρέμπορους, ιχθυόσκαλες, και σουπερμάρκετ ενώ για το 80% της παραγωγής που εξάγεται τα πράγματα γίνονται ακόμα πιο περίπλοκα. Σε πολλές περιπτώσεις ο όγκος και οι απαιτήσεις ορισμένων παραγγελιών από το εξωτερικό πχ μεγάλες παραγγελίες για ψάρια συγκεκριμένου βάρους δεν καλύπτονται εξ ολοκλήρου από μία μονάδα οπότε ο εκάστοτε μεσάζων συμπληρώνει την παραγγελία του από περισσότερες μονάδες ιχθυοτροφείων κατά μήκος της ακτογραμμής του Ιονίου ή και με εισαγωγές φορτίων από την Τουρκία, με αποτέλεσμα να καθίσταται δυσχερής ο συσχετισμός των μονάδων με κάποιο από τα δύο εξαγωγικά λιμάνια.

8. Αποτελέσματα

Πίνακας 6: Πίνακας αποτελεσμάτων των μετρήσεων των χαρακτηριστικών των ιχθυοτροφείων

ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΩΝ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ										
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ	ΜΟΝΑΔΕΣ	ΣΥΝ/ΤΑΓΜΕΝΕΣ	ΠΑΡΚΑ ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΩΝ (ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΑ)	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟΥ (m ²)	ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΠΟΒΑΘΡΑΣ(m)	ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΚΤΗΣ(m)	ΜΕΣΟ ΒΑΘΟΣ (m)	ΑΡΙΘΜΟΣ ΚΛΩΒΩΝ	ΩΦΕΛ. ΟΓΚΟΣ (m ³)	ΔΥΝΑΜΙΚΟΤΗΤΑ(tn)
Σύνολο	71		100	Επιφάνεια 3217981 m ²	Μ.Ο απόσταση από μόλο 1772,3 m	Μ.Ο απόσταση από ακτή 796,5 m	Μέσο Βάθος 28,2 m	Αριθμός κλωβών 3023	Ωφέλιμος όγκος 7667655m ³	Δυναμικότητα 60382,8 tn/έτος

Ο πίνακας 6 με τα στοιχεία των 100 ιχθυοτροφείων αναλυτικά, βρίσκεται στο [Παράρτημα III](#).

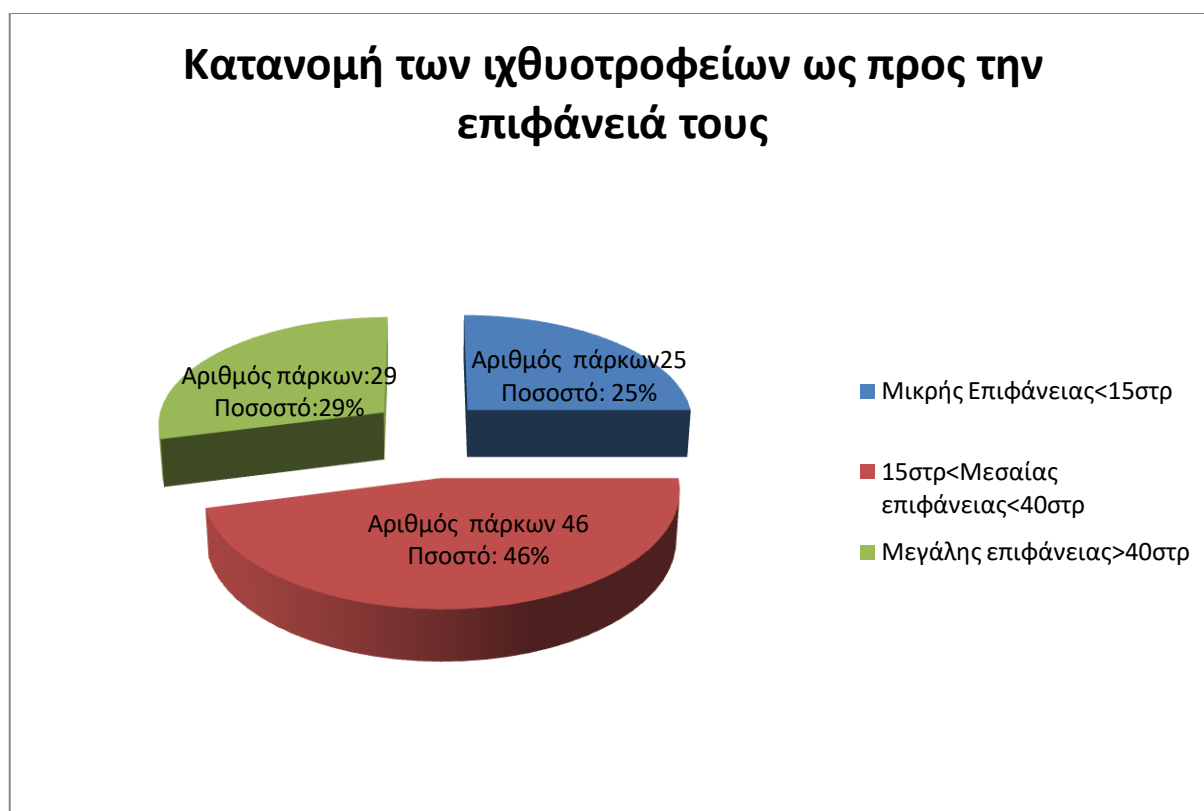
Πίνακας 7: Συγκριτικός πίνακας χαρακτηριστικών των μονάδων της Auramar μονάδες μέτρησης στις στήλες

ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΑ	ΜΟΝΑΔΕΣ	ΠΑΡΚΑ	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ		ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΚΤΗΣ Μ.Ο	ΜΕΣΟ ΒΑΘΟΣ (m)	ΑΡΙΘΜΟΣ ΚΛΩΒΩΝ	ΩΦΕΛ. ΟΓΚΟΣ (m ³)	ΔΥΝΑΜΙΚΟΤΗΤΑ
Ιχθυοτροφεία Δυτ Ελλάδος εκτος ΑΥΡΑΜΑΡ	49	61	1743149		456	21,7	1915	3613663	28457,6
ΑΥΡΑΜΑΡ	22	39	1474832		1306,7	37,4	1096	4053992	31925,2

9. Συμπεράσματα

9.1 Καλυπτόμενη θαλάσσια επιφάνεια.

Σύμφωνα με δεδομένα που προέκυψαν από την καταγραφή των 100 πάρκων εκτροφής στη Δυτική Ελλάδα ως προς την επιφάνεια θαλάσσιας κάλυψης τα 25 από αυτά καλύπτουν μικρή επιφάνεια κάτω των 15 στρεμμάτων, 46 απ' αυτά ανήκουν στη μεσαία κατηγορία από 15 έως 40 στρέμματα και τέλος 29 ιχθυοτροφεία καλύπτουν μεγάλη επιφάνεια θαλάσσιας έκτασης με πάνω από 40 στρέμματα το καθένα.

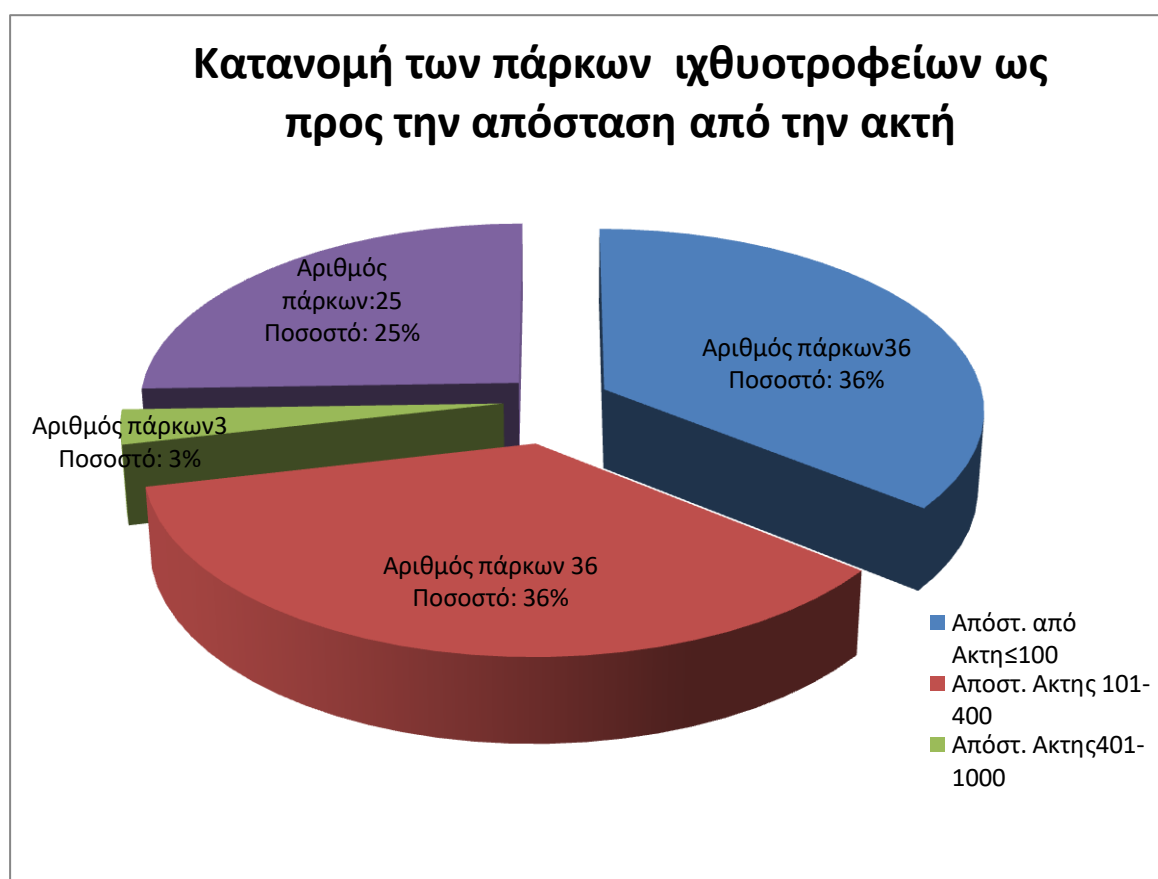


Εικόνα 11: Κατανομή ιχθυοτροφείων ως προς την επιφάνειά τους

9.2 Απόσταση από την ακτή

Η απόσταση από την ακτή υπολογίζεται από τα πλησιέστερα σημεία των ορίων της μισθωμένης έκτασης στην ακτή (όχι βραχονησίδα). 70 από τα 100 εξεταζόμενα ιχθυοτροφεία απέχουν έως 400 μέτρα από την ακτή και απ' αυτά τα μισά βρίσκονται σε απόσταση μικρότερη των 100 μέτρων.

Τρία πάρκα εκτροφής απέχουν από 400 έως 1000 μέτρα, ενώ 25 μονάδες απέχουν περισσότερο των 1000 μέτρων από την ακτή.

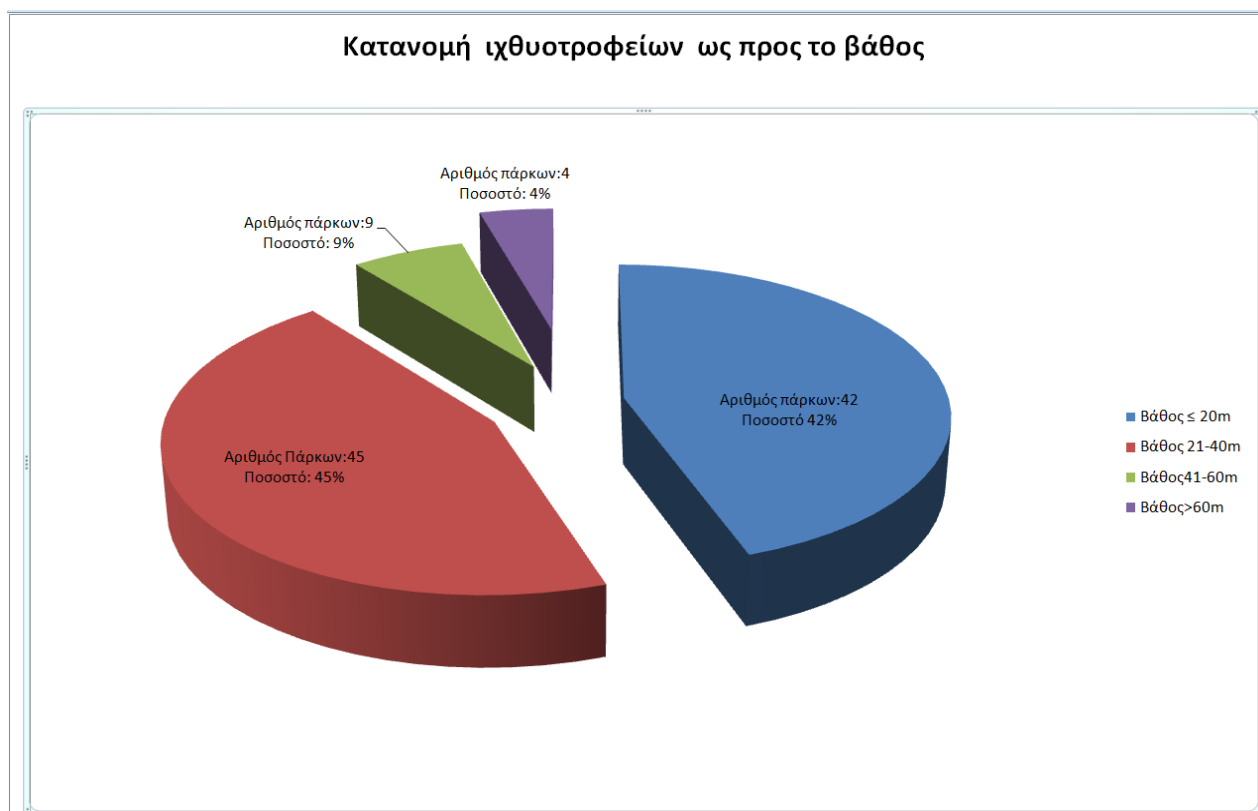


Εικόνα 12: Κατανομή ιχθυοτροφείων ως προς την απόσταση από την ακτή

9.3 Βάθος

Ως βάθος της θάλασσας εννοείται το βάθος στο κέντρο του θαλάσσιου πάρκου. Σύμφωνα με τη μελέτη 40 πάρκα εκτροφής ποσοστό 43% του συνόλου βρίσκονται σε βάθος μικρότερο ή ίσο των 20 μέτρων. Αξίζει να σημειωθεί στο σημείο αυτό ότι το ελάχιστο βάθος που ορίζει η νομοθεσία είναι τα 18 μέτρα.

Τα περισσότερα ιχθυοτροφεία, (45) 45% του συνόλου βρίσκονται στη ζώνη βάθους 21-40 μέτρων. Από 41-60 μέτρα βάθος εντοπίστηκαν 9 πάρκα εκτροφής ποσοστό 9% , ενώ άλλα 4 (4%) σε βάθος μεγαλύτερο από 60 μέτρα.

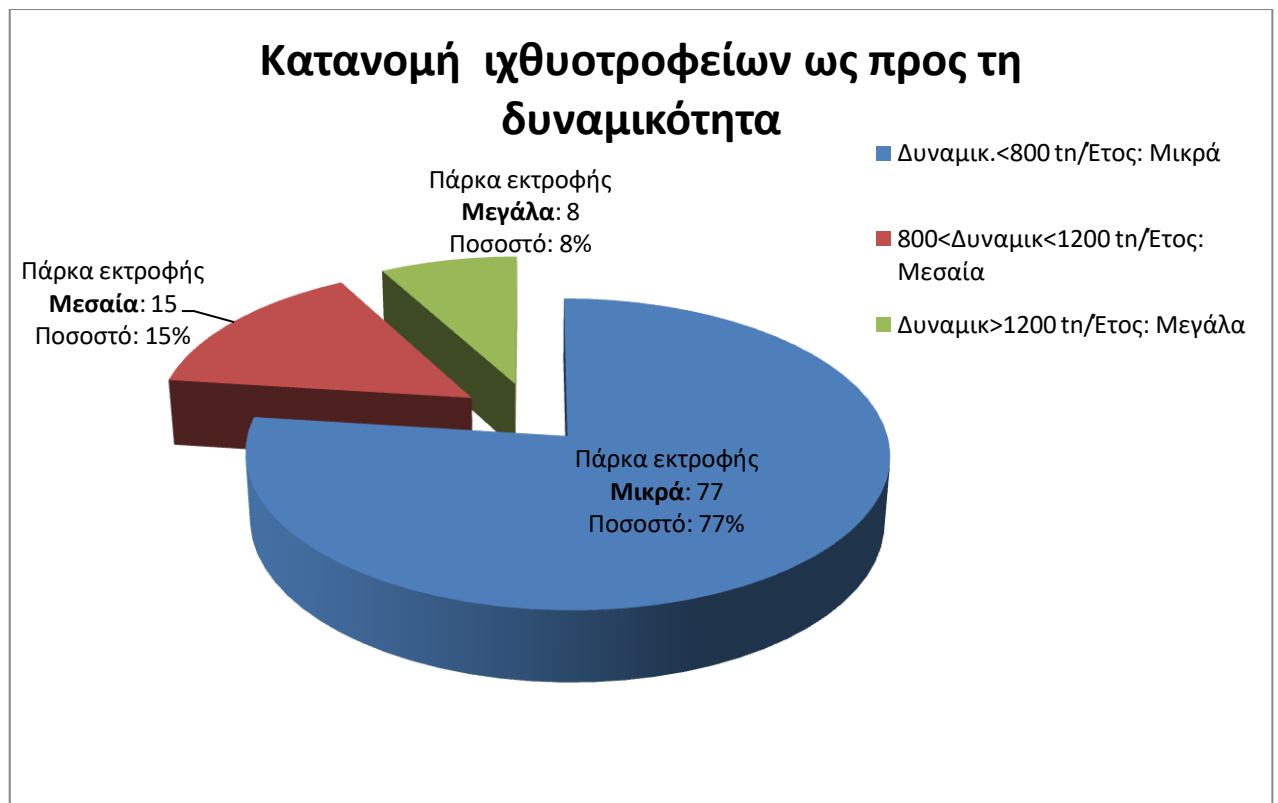


Εικόνα 13: Κατανομή ιχθυοτροφείων ως προς το θαλάσσιο βάθος

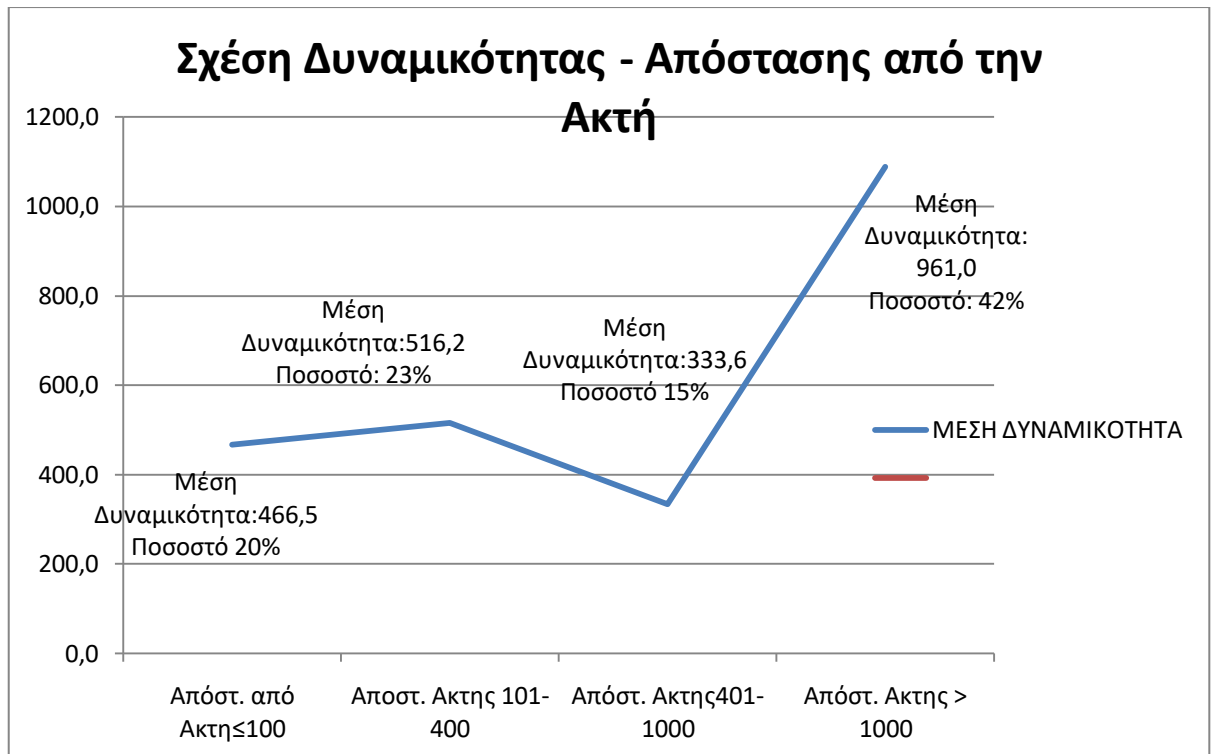
9.4 Δυναμικότητα

Σε 77 ιχθυοτροφεία της Δυτικής Ελλάδας υπολογίστηκε ετήσια παραγωγή (δυναμικότητα) μικρότερη 800 τόνους ανά έτος (77%) και τα οποία χαρακτηρίστηκαν **‘Μικρά’**. Στα επόμενα 15 πάρκα εκτροφής (15%) που η δυναμικότητά τους κυμαίνεται από 800-1200 τόνους ανά έτος, χαρακτηρίζονται **‘Μεσαία’** ενώ σε 8 ιχθυοτροφεία η ετήσια παραγωγή κυμάνθηκε από 1200 έως 2800 τόνους ανά έτος και χαρακτηρίστηκαν **‘Μεγάλα’**.

Θα πρέπει στο σημείο αυτό να αναφέρουμε ότι δε βρέθηκε βιβλιογραφική ή άλλη επίσημη αναφορά που να ταξινομεί ιχθυοτροφεία με βάση τη δυναμικότητά τους. Όσον αφορά το μέγεθος των ιχθυοτροφείων εμπίπτουν στη νομοθεσία των επιχειρήσεων με βάση τον αριθμό των εργαζομένων τους και το ύψος του κύκλου εργασιών τους. Με δεδομένο ότι ορισμένες εταιρείες ιχθυοτροφείων έχουν περισσότερες από μία άδειες λειτουργίας (μονάδες) τόσο στην περιοχή που μελετούμε όσο και στην υπόλοιπη Ελλάδα, δεν εξυπηρετεί η επίσημη ταξινόμησή τους αλλά αυτή με βάση τη δυναμικότητα στις περιοχές της αδειοδότησής τους, τόσο για τον συσχετισμό με τα άλλα χαρακτηριστικά τους (απόσταση ακτής, βάθος κ.α) όσο και για μεταγενέστερη μελέτη ως προς περιβαλλοντικό τους αποτύπωμα.

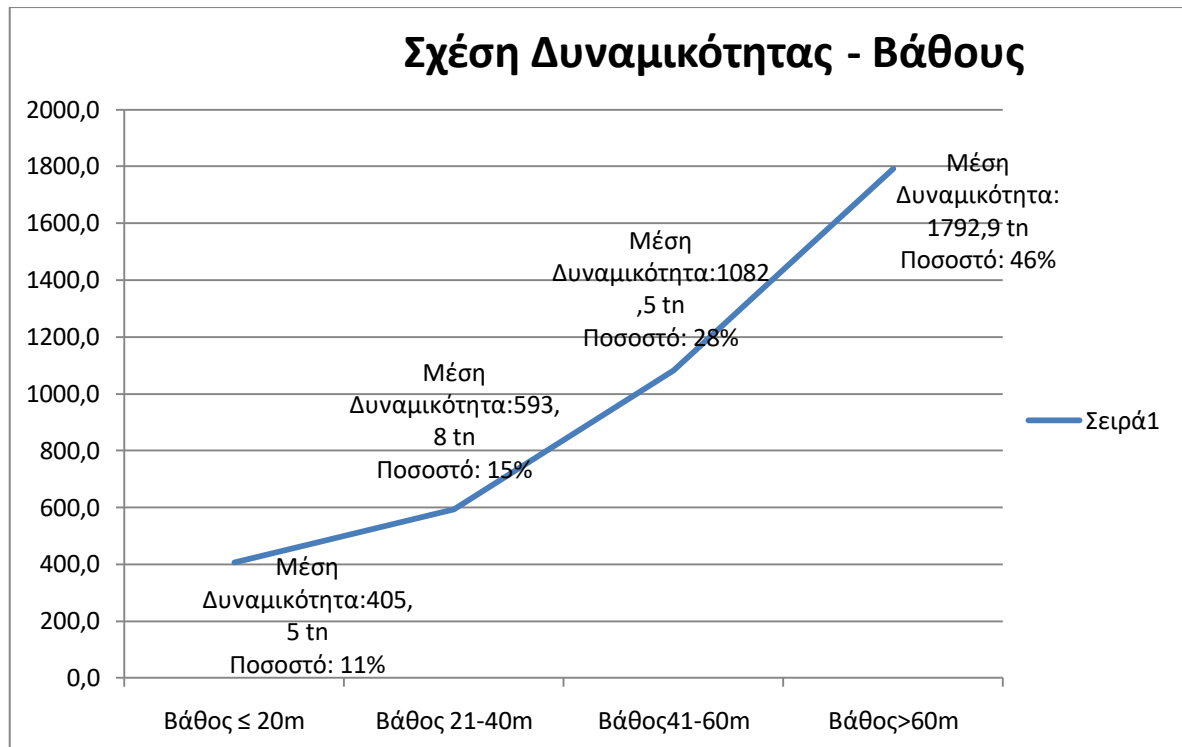


Εικόνα 14: Κατανομή ιχθυοτροφείων ως προς τη δυναμικότητά τους



Εικόνα 15: Σχέση δυναμικότητας - απόστασης από την ακτή

Από το παραπάνω διάγραμμα παρατηρούμε θετική συσχέτιση του ύψους της ετήσιας παραγωγής των ιχθυοτροφείων και της απόστασής τους απ την ακτή με εξαίρεση τρία ιχθυοτροφεία (απόκλιση 3%) στην απόσταση 401-1000 μέτρα από την ακτή. Επιπλέον όπως φαίνεται στο παρακάτω διάγραμμα υπάρχει θετική συσχέτιση της δυναμικότητας και με το βάθος της θάλασσας όπου βρίσκονται τα ιχθυοτροφεία



Εικόνα 16: Σχέση δυναμικότητας ιχθυοτροφείων -θαλάσσιου βάθους

Τέλος και στα 100 πάρκα εκτροφής που μελετήθηκαν η απόσταση καθενός από την ακτή ήταν μικρότερη και δεν ταυτίστηκε ποτέ με αυτήν του σημείου πρόσδεσης πλωτού μέσου, πράγμα που μπορεί να δείχνει τις δυσκολίες προσβασιμότητας στην ακτογραμμή λόγω ανάγλυφου του εδάφους.

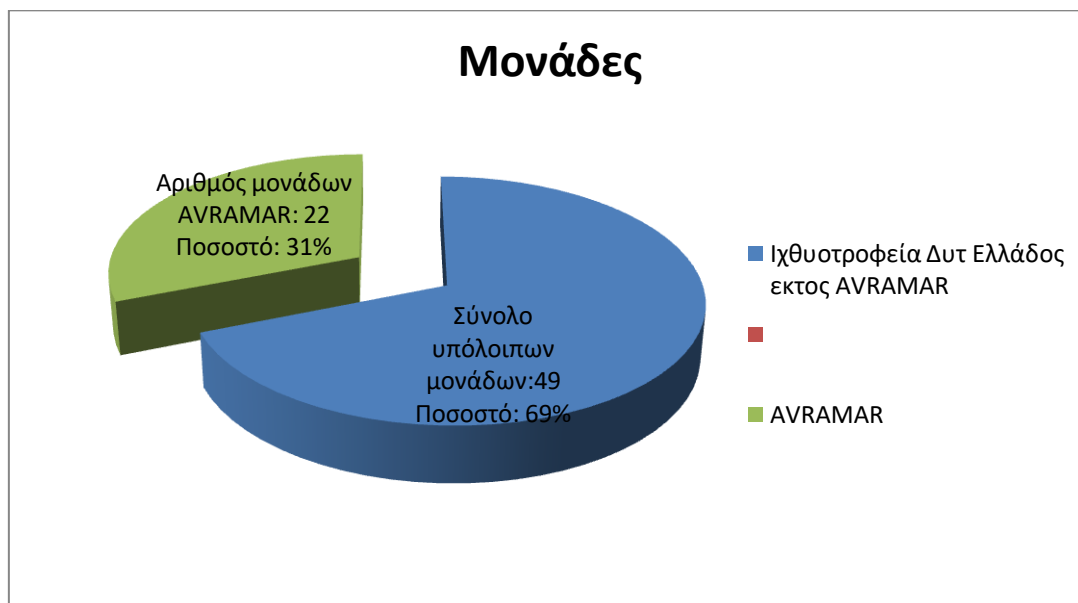
10. Ο όμιλος AVRAMAR

Ο όμιλος Ανδρομέδα ιδρύθηκε το 1998 ως ανώνυμη εταιρία και μέχρι το 2010 είχε εξαγοράσει τον όμιλο Acuimar και δύο ακόμα ιχθυοπαραγωγικές εταιρείες της Ισπανίας. Το 2016 η Amerra Capital αποκτά το πλειοψηφικό πακέτο του ομίλου και στη συνέχεια “Νηρέας” και “Σελόντα”- οι δύο μεγαλύτερες ελληνικές εταιρείες- αδυνατώντας να ανταποκριθούν στις δανειακές τους υποχρεώσεις, πουλήθηκαν στην Ανδρομέδα (συμφερόντων της AMERRA Capital και της Mubadala Investment Company). (Icap 2016, οπ. αναφ. Δασόπουλος 2019).

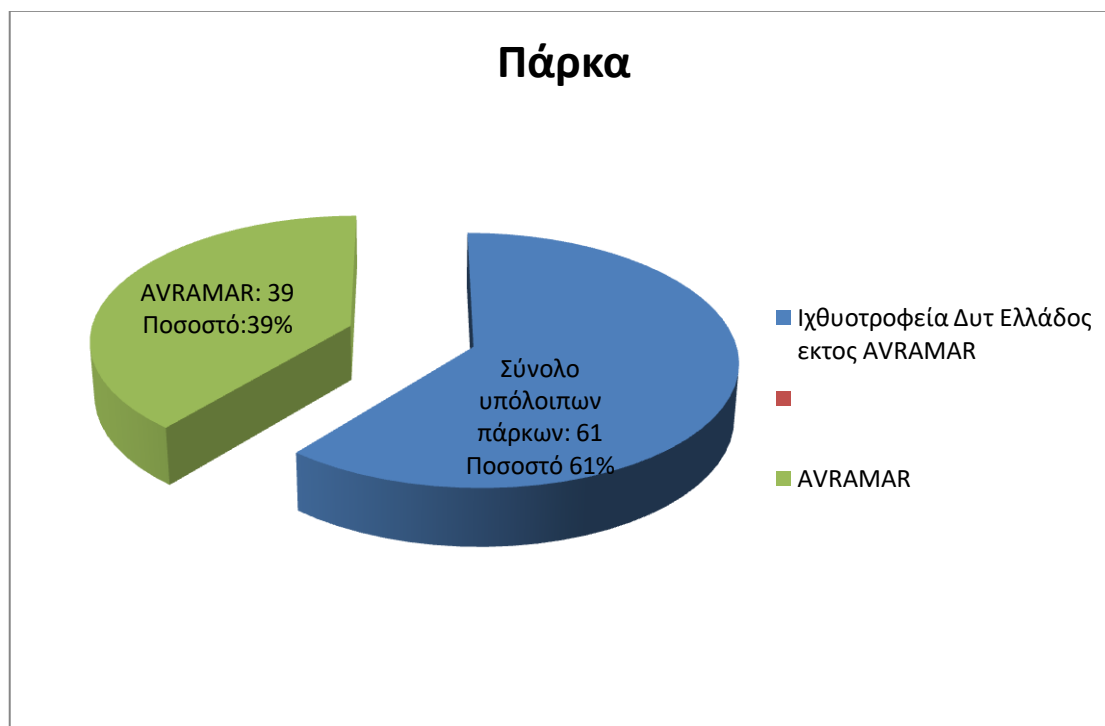
Είχε προηγηθεί διαγωνισμός (project nemo) από τις πιστώτριες τράπεζες. Το 2020;), ολοκληρώθηκε η έξοδος των Νηρέα, Σελόντα και Περσέα (θυγατρική της Σελόντα) από το Χρηματιστήριο αλλά και η πώληση θυγατρικών τους σε ανταγωνιστές, στο πλαίσιο συμμόρφωσης στις επιταγές της DG Comp (Ευρωπαϊκή Επιτροπή Ανταγωνισμού).

Ο όμιλος Avramar συνδυάζει την ελληνική και την ισπανική ιχθυοκαλλιέργεια. Παράγει πάνω από 70.000 τόνους ψάρια ιχθυοκαλλιέργειας τον χρόνο (τσιπούρα, λαβράκι, και απασχολεί 2.300 εργαζόμενους (εκ των οποίων οι περίπου 1.900 στην Ελλάδα). Συνολικά, σε Ελλάδα και Ισπανία διαθέτει 72 μονάδες ιχθυοκαλλιέργειας, 12 ιχθυογεννητικούς σταθμούς, 3 εργοστάσια τροφών ενώ τροφοδοτεί με προϊόντα 35 χώρες. Οι σημαντικότερες αγορές είναι η Ισπανία (κατευθύνεται περίπου το 30% της παραγωγής) και ακολουθούν η Ιταλία, η Ελλάδα και η Γαλλία. Υπολογίζεται ότι καταλαμβάνει μερίδιο μεταξύ 16% και 19% στη μεσογειακή ιχθυοκαλλιέργεια. Η μητρική εταιρεία έχει έδρα στην Ισπανία ενώ τα γραφεία στην Ελλάδα βρίσκονται στην Παιανία. (<https://www.mononews.gr/business/alex-myers-avramar-i-ellino-ispanski-enosi-ke-to-schedio-gia-kiriarchia-sti-mesogiaki-ichthiokalliergia>).

Στη Δυτική Ελλάδα – περιοχή της μελέτης μας- τα ιχθυοτροφεία της Avramar με 22 **μονάδες** κατέχουν ποσοστό 31% του συνόλου, ενώ τα 39 **πάρκα** τους αντιστοιχούν σε ποσοστό 39%.



Εικόνα 17: Μονάδες Auramar (συγκριτικά)



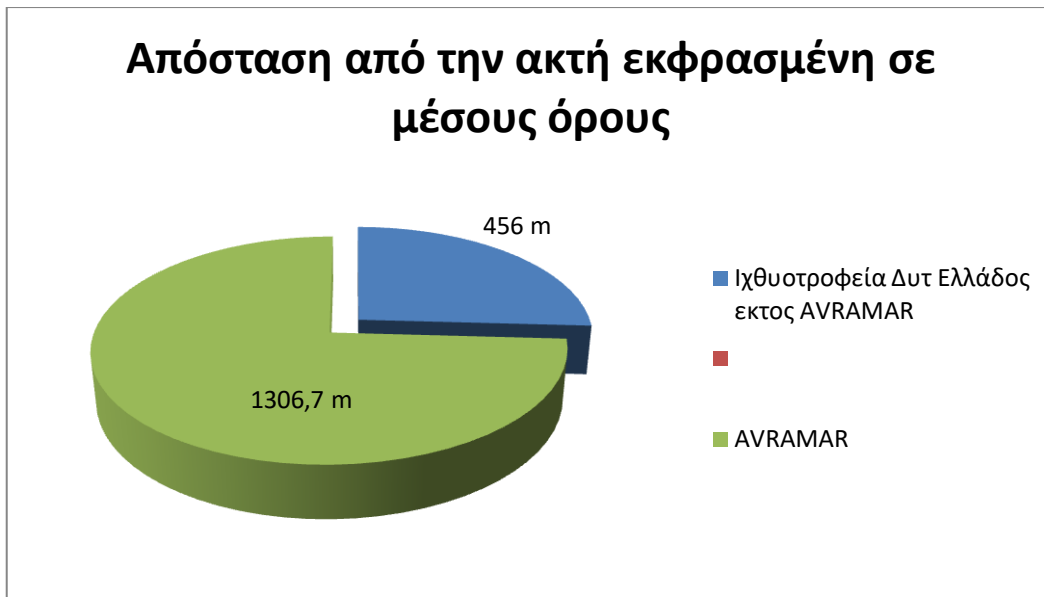
Εικόνα 18: Πάρκα Avramar (συγκριτικά)

Σε ότι αφορά την **επιφάνεια κάλυψης** στη θάλασσα των ιχθυοτροφείων της Avramar σε σχέση με τα υπόλοιπα της μελέτης μας με 1474832 m² και ποσοστό **46%** η αναλογία των προηγούμενων χαρακτηριστικών ανατρέπεται καθώς οι δύο ομάδες ιχθυοτροφείων μοιράζονται σχεδόν ίση θαλάσσια έκταση.



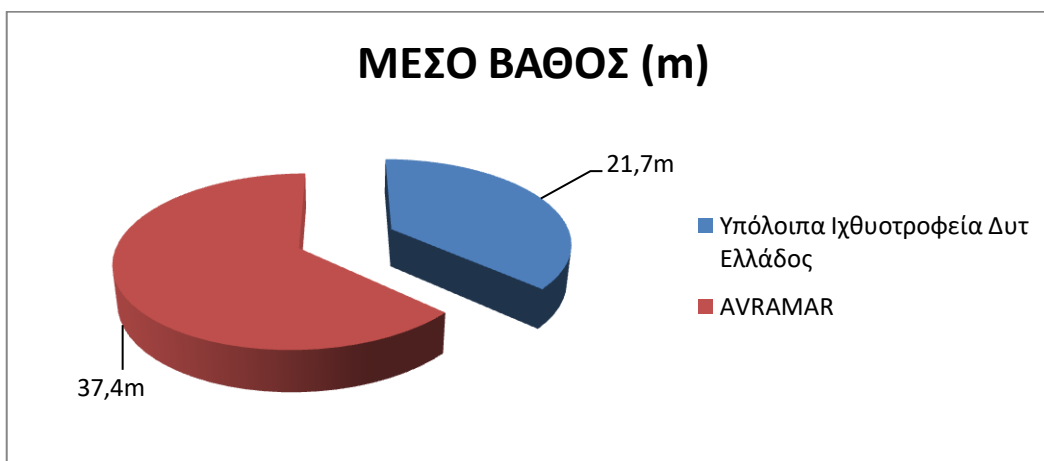
Εικόνα 19: Επιφάνεια ιχθυοτροφείων Avramar(συγκριτικά)

Μελετώντας τη μέση **απόσταση από την ακτή** των ιχθυοτροφείων της Avramar με 1300 μέτρα σε σχέση με τα 450 των υπόλοιπων ιχθυοτροφείων βλέπουμε την αναλογία των προηγούμενων χαρακτηριστικών να αντιστρέφεται.



Εικόνα 20: Απόσταση από την Ακτή ιχθυοτροφείων Avramar (συγκριτικά)

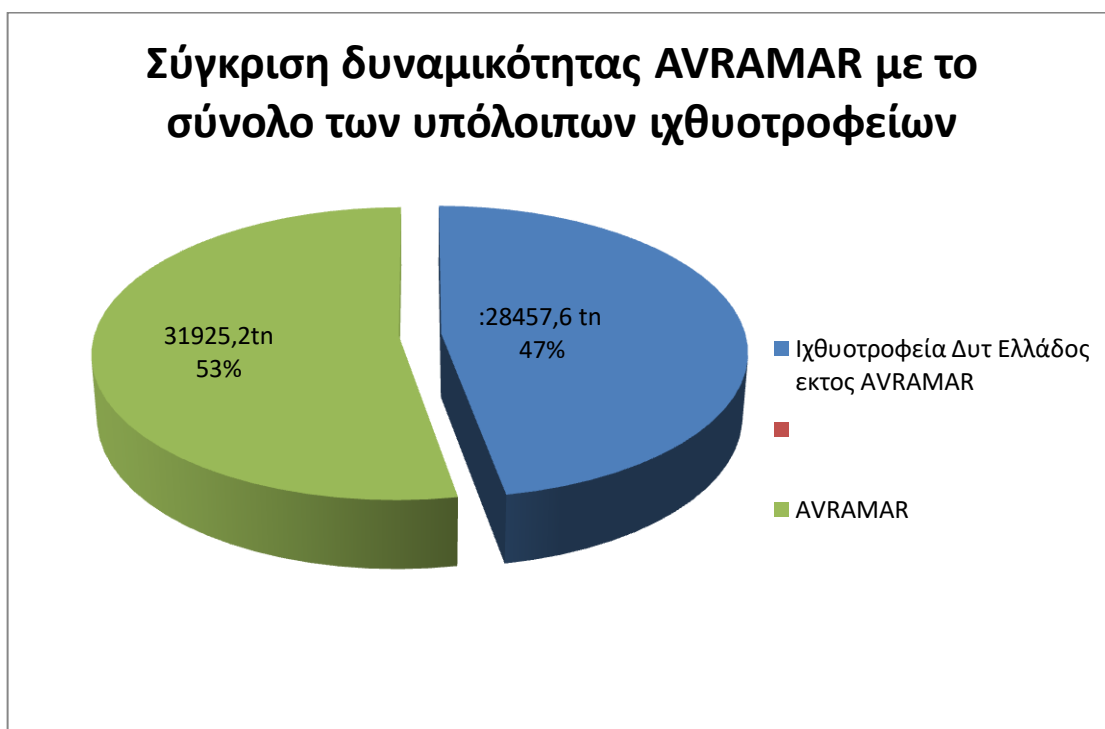
Και στο **μέσο βάθος** παρατηρούμε ότι τα ιχθυοτροφεία της Avramar βρίσκονται κατά μέσο όρο 15,7 μέτρα βαθύτερα από τα υπόλοιπα ιχθυοτροφεία της Δυτικής Ελλάδος.



Εικόνα 21: Μέσο βάθος ιχθυοτροφείων Avramar (συγκριτικά)

Κι ενώ τα ιχθυοτροφεία της Avramar καλύπτουν λιγότερη απ' τη μισή θαλάσσια επιφάνεια σε σχέση με τα υπόλοιπα με σχεδόν τις μισές μονάδες και πάρκα από τα υπόλοιπα ιχθυοτροφεία, ο τρόπος αξιοποίησης της θαλάσσιας επιφάνειας από την

Ανγαμαρ με μεγαλύτερης διατομής ιχθυοκλωβούς, η μεγαλύτερη απόσταση από την ακτή που βρίσκονται τα ιχθυοτροφεία της, καθώς και τα μεγαλύτερα βάθη που αξιοποιεί, την καθιστούν πρώτη με δυναμικότητα μεγαλύτερη (31925 tn) απ' όλα τα υπόλοιπα ιχθυοτροφεία μαζί (28457 tn).



Εικόνα 22: Δυναμικότητα ιχθυοτροφείων Ανγαμαρ (συγκριτικά με το σύνολο των υπόλοιπων ιχθυοτροφείων)

Σε γενικές γραμμές μπορούμε να συμπεράνουμε ότι τα 2/3 περίπου των ιχθυοτροφείων της Δυτικής Ελλάδας αποτελούμενα κυρίως από μικρές αυτόνομες εταιρείες καλούνται να ανταγωνιστούν το υπόλοιπο 1/3 το οποίο ενώθηκε σε μία εταιρία (Ανγαμαρ) έχοντας μάλιστα υψηλότερη ετήσια παραγωγή.

11. Δυνατότητες επιπλέον ανάπτυξης των ιχθυοκαλλιεργειών

Συνοψίζοντας την υπ' αριθμόν **31722/4-11-2011** Έγκριση Ειδικού Πλαισίου Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τις υδατοκαλλιέργειες και της στρατηγικής μελέτης περιβαλλοντικών επιπτώσεων αυτού, διακρίνονται:

A. Περιοχές ιδιαίτερα αναπτυγμένες όπου επιτρέπεται ο εκσυγχρονισμός, η μετεγκατάσταση ή η ίδρυση νέων μονάδων που προέρχονται από διάσπαση υφισταμένων με την προϋπόθεση να μην μεταβάλλονται η έκταση μίσθωσης και η δυναμικότητα των αρχικών μονάδων. Η εγκατάσταση νέων μονάδων που δεν προέρχονται από συγχώνευση ή διάσπαση υφιστάμενων και η επέκταση των υφισταμένων πέραν των 20 στρ. επιτρέπεται μετά από έλεγχο της ποιότητας των νερών και των περιβαλλοντικών συνθηκών, που θα **πραγματοποιηθεί κατά την διαδικασία θεσμοθέτησης ΠΟΑΥ (Περιοχές Οργανωμένης Ανάπτυξης Υδατοκαλλιεργειών)**, σύμφωνα με τις εκάστοτε ισχύουσες διατάξεις περί σωρευτικών δράσεων ως προς τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις και τους περιορισμούς του παρόντος. Στην περιοχή της έρευνάς μας τέτοιες είναι οι: **Σαγιάδα-Καλαμάς**, ο **κόλπος Αργοστολίου** και οι **δυτικές ακτές Αιτωλοακαρνανίας**.

B. Περιοχές με σημαντικά περιθώρια περαιτέρω ανάπτυξης των θαλάσσιων υδατοκαλλιεργειών Πρόκειται για περιοχές στις οποίες, είτε υπάρχει ανάπτυξη της υδατοκαλλιεργητικής δραστηριότητας, με σχετικά όμως περιορισμένη συγκέντρωση μονάδων είτε υπάρχει αποσπασματική ανάπτυξη. Στις περιοχές αυτές επιτρέπεται ο εκσυγχρονισμός, η επέκταση, η μετεγκατάσταση εντός της ίδιας ΠΑΥ (Περιοχή Ανάπτυξης Ιχθυοκαλλιεργειών) και η ίδρυση νέων μονάδων που προέρχονται από συγκέντρωση ή διάσπαση υφιστάμενων μονάδων εγκατεστημένων εντός της ίδιας Π.Α.Υ., με την προϋπόθεση να μην μεταβάλλονται η έκταση μίσθωσης και η

δυναμικότητα των αρχικών μονάδων. Η **εγκατάσταση νέων μονάδων** –που δεν προέρχονται από συγχώνευση ή διάσπαση υφιστάμενων επιτρέπεται μετά από έλεγχο της ποιότητας των νερών και των περιβαλλοντικών συνθηκών, που θα πραγματοποιηθεί **κατά την διαδικασία θεσμοθέτησης ΠΟΑΥ**, σύμφωνα με τις εκάστοτε ισχύουσες διατάξεις περί σωρευτικών δράσεων ως προς τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις και τους περιορισμούς του παρόντος. Στη μελέτη μας αυτές οι περιοχές είναι : **Κεντρικές και Βόρειες Εχινάδες νήσοι, Ιθάκη και Νοτιοανατολικές ακτές Κεφαλλονιάς.**

Γ. Δυσπρόσιτες περιοχές με σημαντικές δυνατότητες ανάπτυξης των θαλάσσιων υδατοκαλλιεργειών Περιοχές με γενικά πλεονεκτήματα για την εγκατάσταση μονάδων υδατοκαλλιέργειας, οι οποίες παραμένουν αναξιοποίητες. Ειδικότερα, αφορά σε περιοχές που τα κοινωνικοοικονομικά οφέλη από την οργανωμένη ανάπτυξη υδατοκαλλιεργητικών δραστηριοτήτων, ελλείψει εναλλακτικών δυνατοτήτων ανάπτυξης και στήριξης των τοπικών κοινωνιών, εκτιμώνται ως ιδιαίτερα σημαντικά. Σε αυτές τις περιοχές **επιτρέπεται η επέκταση και ο εκσυγχρονισμός υφιστάμενων μονάδων, καθώς και η ίδρυση νέων μονάδων**, με στόχο να δημιουργηθούν προοδευτικά οι προϋποθέσεις για οργάνωση σε ΠΟΑΥ. Τέτοιες περιοχές είναι οι **Διαπόντιοι Νήσοι Κέρκυρας.**

Δ. Περιοχές με ιδιαίτερη ευαισθησία, ως προς το φυσικό περιβάλλον στις οποίες απαιτείται προσαρμογή των όρων εγκατάστασης και λειτουργίας των μονάδων υδατοκαλλιέργειας στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του χώρου και του περιβάλλοντος (Δίκτυο NATURA 2000, θαλάσσια πάρκα κ.α). **Η εγκατάσταση νέων μονάδων ή η επέκταση των υφιστάμενων δεν αποκλείεται** με την προϋπόθεση κατά την περιβαλλοντική αδειοδότησή τους, να καθορίζονται ειδικοί όροι και δεσμεύσεις ως προς τον τρόπο διαχείρισης αυτών, που θα καθορίζονται, με βάση τα προβλεπόμενα

στις ειδικές ρυθμίσεις που περιλαμβάνονται στην υπαγωγή των περιοχών αυτών σε ειδικό καθεστώς προστασίας και διαχείρισής τους. Σε αυτές εντάσσεται ο **Αμβρακικός κόλπος**.

Ε. Περιοχές Ανάπτυξης Υδατοκαλλιεργειών Κατηγορίας Ε Πρόκειται για περιοχές με κατάλληλα χαρακτηριστικά, τα οποία ευνοούν την ανάπτυξη υδατοκαλλιεργειών, αλλά με ιδιαιτερότητες, που δεν επιτρέπουν τη δημιουργία συγκεντρώσεων και οργανωμένων ζωνών. Σ' αυτές τις περιοχές επιτρέπεται ο εκσυγχρονισμός και η επέκτασή των υφιστάμενων μονάδων **ενώ η εγκατάσταση νέων μονάδων ή η μετεγκατάσταση μονάδων από άλλη ΠΑΥ**, κρίνεται κατά τη διαδικασία περιβαλλοντικής αδειοδότησης και τους όρους του παρόντος Ειδικού Πλαισίου. Στην περίπτωση μας πρόκειται για τις **Βορειοανατολικές Ακτές Κέρκυρας και τις Βορειοανατολικές Ακτές Κεφαλλονιάς**.

Στα πλαίσια αυτά τα τελευταία δέκα χρόνια έχουμε μετακινήσεις, επεκτάσεις, εξαγορές και συγχωνεύσεις μικρών και μεγάλων ιχθυοτροφείων καθώς και κάποιες χρεοκοπίες μονάδων αρκετά επιβαρυντικές για το περιβάλλον όπου δραστηριοποιήθηκαν (<https://aromalefkadas.gr>), χωρίς να εκδίδονται νέες άδειες για ιχθυοτροφεία εφόσον εκκρεμεί η χωροθέτηση των Περιοχών Οργανωμένης Ανάπτυξης Υδατοκαλλιεργειών.(Π.Ο.Α.Υ). Το σχέδιο νόμου που θα προβλέπει την εφαρμογή αυτής της χωροθέτησης θα πρέπει να περάσει για έλεγχο από το Συμβούλιο της Επικρατείας έως τις **4-11-2021** λόγω παρέλευσης της δεκαετίας από την προαναφερόμενη υπ' αριθμόν **31722/4-11-2011** Έγκριση Ειδικού Πλαισίου Χωροταξικού Σχεδιασμού.

Η κατάσταση αυτή αλλάζει από τις 13-04-2021 με το προεδρικό διάταγμα με ΑΔΑ: 95Ψ24653Π8-ΨΧΨ όπου οριοθετούνται στις Εχινάδες Νήσους 6 ζώνες

Π.Ο.Α.Υ συνολικής έκτασης 1414,4 στρεμμάτων με μέγιστη συνολική δυναμικότητα 11300 τόνων ανά έτος, φορέα Ίδρυσης και Διαχείρισης την Ιδιωτική Κεφαλαιουχική Εταιρία με την επωνυμία «ΔΕΛΤΑ ΑΧΕΛΩΟΥ ΚΑΙ ΑΚΤΕΣ ΛΟΦΟΥ ΚΟΥΤΣΙΛΑΡΗ ΙΔΙΩΤΙΚΗ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥΧΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ» και με διακριτικό τίτλο «ΔΕΛΤΑ ΑΧΕΛΩΟΥ ΙΚΕ» (ΓΕΜΗ: 124941716000, ΑΦΜ: 800483702, Δ.Ο.Υ. Γ' Πατρών). (Άρθρο 3).

Αναμένονται αντίστοιχα προεδρικά διατάγματα για την Αιτωλοακαρνανία και τη Θεσπρωτία. Σύμφωνα με πληροφορίες από την Περιφερειακή Ενότητα Θεσπρωτίας πρόκειται για 10-11 θέσεις στην επικράτειά της και τα θαλάσσια αυτά οικόπεδα θα βρίσκονται σε απόσταση από την ακτή πάνω από 600 μέτρα και σε μια ζώνη βάθους πάνω από 40 μέτρα. Θα υπάρχει με κάποιον τρόπο μοριοδότηση με κριτήρια όπως εντοπιότητα, προηγούμενη εμπειρία, οικονομικά κριτήρια και προτεραιότητα μετεγκατάστασης στις ήδη υπάρχουσες στην περιοχή μονάδες.

Στο νέο περιβάλλον που διαμορφώνεται στις υδατοκαλλιέργειες θα είναι πολύ δύσκολο για κάποιον νέο να εισέλθει επαγγελματικά στο χώρο σε σχέση με το παρελθόν αφενός εξ αιτίας του υψηλότερου κόστους αρχικής εγκατάστασης που συνεπάγονται οι νέες περιβαλλοντικές απαιτήσεις (βαθύτερα νερά, μεγαλύτερες αποστάσεις από την ακτή) και ως εκ τούτου μεγαλύτερης δυναμικότητας μονάδες, προκειμένου να καθίσταται συμφέρουσα η παραγωγική διαδικασία και αφετέρου λόγω του μονοπωλιακού χαρακτήρα των ήδη μεγάλων επιχειρήσεων, που με το μέγεθος της παραγωγής τους είναι σε θέση να διαμορφώνουν τις τιμές στην αγορά.

12. Τελικά συμπεράσματα

Κατά την εκπόνηση μελέτης και με τη βοήθεια της ψηφιακής δορυφορικής απεικόνισης της εφαρμογής google earth εντοπίσαμε 100 θαλάσσια πάρκα που

αντιστοιχούν σε 71 αδειοδοτημένες μονάδες εκτροφής τσιπούρας - λαυρακίου στη Δυτική Ελλάδα και πιο συγκεκριμένα στις περιφερειακές ενότητες Κερκύρας, Θεσπρωτίας, Πρεβέζης, Λευκάδας, Αιτωλοακαρνανίας και Κεφαλονιάς.

Οι σημαντικότερες συγκεντρώσεις αυτών εμφανίζονται στη Λωρίδα Σαγιαδάς για τη Θεσπρωτία, στην περιοχή Πρέβεζα-Βόνιτσα, στις Εχινάδες για την Αιτωλοακαρνανία και στον κόλπο Αργοστολίου στην Κεφαλλονιά. Η πλειοψηφία αυτών βρίσκεται σε μικρή απόσταση από την ακτή (72% έως 400 μέτρα) ενώ το βάθος σε 87% εξ αυτών κυμαίνεται από 18 έως 40 μέτρα. (18 μέτρα βάθος είναι το ελάχιστο επιτρεπόμενο όριο). Όλα τους προστατεύονται από τα Ιόνια νησιά τα οποία λειτουργούν ως ένα φυσικό τείχος έναντι των ισχυρών Νότιων και Νοτιοδυτικών ανέμων του Ιονίου και συνδυαστικά με το σχετικά μικρό θαλάσσιο βάθος τους, η πλειονότητα των ιχθυοτροφείων που εξετάζουμε έχει ένα σημαντικό συγκριτικό πλεονέκτημα σε ότι αφορά το κόστος κατασκευής και συντήρησής τους.

Άλλο επίσης μεγάλο πλεονέκτημα που προσδίδει η γεωγραφική θέση των ιχθυοτροφείων που μελετήθηκαν και με δεδομένο ότι το 72% της παραγωγής εξάγεται στην Ευρώπη (*Σύνδεσμος Ελληνικών Υδατοκαλλιέργειών (2020). Ελληνική Υδατοκαλλιέργεια. Ετήσια Έκθεση*) μέσω Ιταλίας, είναι η **μικρή σχετικά απόσταση** από τα δύο μεγάλα εξαγωγικά λιμάνια, της Ηγουμενίτσας και της Πάτρας. Σε συνδυασμό με τη μικρή απόσταση από την ακτή και με το σύγχρονο οδικό δίκτυο (Εγνατία-Ιονία) αφ' ενός το κόστος μεταφοράς μειώνεται, αφετέρου τα ψάρια φτάνουν στα κέντρα διάθεσης και κατανάλωσης σε λιγότερο χρόνο, πράγμα πολύ σημαντικό για την ποιότητά τους εφόσον πρόκειται για νωπά προϊόντα. Το ανάγλυφο του βυθού του Ιονίου επιτρέπει στα ιχθυοτροφεία του να εκμεταλλεύονται τα πλεονεκτήματα ενός ικανοποιητικού βάθους σε μικρή σχετικά απόσταση από την ακτή εξασφαλίζοντας μικρότερο κόστος εγκατάστασης και συντήρησης, μεγαλύτερες

αποδόσεις και μικρότερη περιβαλλοντική επιβάρυνση καθώς οι συνθήκες δεν επιτρέπουν μεγάλη συσσώρευση ρύπων κάτω από τους κλωβούς.(με εξαίρεση ορισμένα ιχθυοτροφεία του Αμβρακικού).

Κατά τη διαδικασία της έρευνας και εντοπισμού των ιχθυοτροφείων, με εξαίρεση αυτό της Κέρκυρας δεν εντοπίστηκαν μονάδες εγκατεστημένες σε περιοχές τουριστικής ανάπτυξης που θα μπορούσαν να δημιουργήσουν συγκρούσεις για τις εναλλακτικές χρήσεις της ακτογραμμής. Αντίθετα, σύμφωνα και με την ετήσια έκθεση του Συλλόγου Ελληνικών Θαλασοκαλλιεργειών (2020, σελ 14-15) εκτιμάται ότι στην περιοχή μελέτης μας 1100 περίπου εργαζόμενοι απασχολούνται άμεσα στον κλάδο και συνολικά, άμεσα και έμμεσα περίπου 2600 εργαζόμενοι διαφόρων ειδικοτήτων (επιστημονικό, τεχνικό και εργατικό προσωπικό), συμβάλλοντας σημαντικά στη μείωση της ανεργίας και την οικονομική ανάπτυξη των τοπικών κοινωνιών που στην πλειοψηφία τους βρίσκονται σε απομακρυσμένες περιοχές της επικράτειας.

13. Προτάσεις

Με βάση την αξιοποίηση της βιβλιογραφίας, αλλά και τα συμπεράσματα της παρούσας εργασίας για τη διασπορά των μονάδων ιχθυοκαλλιέργειας στη Δυτική Ελλάδα και την αποτύπωση των χαρακτηριστικών των ιχθυοτροφείων της, οδηγούμαστε στη διατύπωση προτάσεων, που στόχο έχουν να βοηθήσουν τον εν δυνάμει ιχθυοκαλλιεργητή να επιλέξει έναν βιώσιμο σχεδιασμό επένδυσης. Οι κατευθύνσεις που προτείνονται αναπτύσσονται στη συνέχεια.

- **Βιολογική ή Οργανική Υδατοκαλλιέργεια**

Στο πλαίσιο του ανταγωνισμού που επικρατεί στο χώρο, η ενασχόληση με την Βιολογική ή Οργανική Υδατοκαλλιέργεια θα μπορούσε να είναι μια λύση. Σύμφωνα με τον Χατζηευσταθίου (2011, σ.66) η πιστοποίηση των προϊόντων ως προερχόμενων από «Βιολογική Υδατοκαλλιέργεια» είναι μία σημαντική πρόσφατη εξέλιξη που επιδιώκει να ξανακερδίσει την εμπιστοσύνη των καταναλωτών, σχετικά με την ασφάλεια και την ακεραιότητα των τροφίμων, η οποία έχει διαβρωθεί από τα διατροφικά σκάνδαλα.

Η ενίσχυση της παραγωγής προϊόντων υδατοκαλλιέργειας, μέσα από μεθόδους παραγωγής τύπου «Bio» ή «Organic» και με αντίστοιχη σήμανση (label bio) ήταν στους στόχους του Επιχειρησιακού Προγράμματος Αλιείας των ετών 2000 - 2006 (ΕΠ.ΑΛ. 2000 - 2006), ενταγμένο στα Καινοτόμα Μέτρα (Μέτρο 4.6). Ειδικότερα, γνωστοποιήθηκε η ολοκλήρωση μόνο ενός προγράμματος, του «Οργανική και Βιολογική Υδατοκαλλιέργεια Τσιπούρας: Πρότυπο Πειραματικό Έργο Εκτροφής και Παραγωγής», που εφαρμόστηκε σε μια πλήρως καθετοποιημένη μονάδα παραγωγής τσιπούρας και λαβρακιού στην Φθιώτιδα, με στόχο να θεσπιστούν στο άμεσο μέλλον πρότυπα και εθνική πιστοποίηση για την παραγωγή βιολογικής τσιπούρας.

Το βιολογικό πλαίσιο που εφαρμόστηκε στην ερευνητική πρόταση είναι:

1. Διατροφή της τσιπούρας με βιολογική τροφή που είναι παρόμοια με τη τροφή τους στο φυσικό τους περιβάλλον.
2. Μείωση ιχθυοπυκνότητας μέσα στους ιχθυοκλωβούς.
3. Απαγόρευση χρήσης αντιβιοτικών και χημικών ουσιών.
4. Θαλάσσιο περιβάλλον με άριστη ποιότητα και καθαρότητα υδάτων.

Επίσης, το 2009 υιοθετήθηκε ο Κανονισμός (ΕΚ) 710/2009 της Επιτροπής που θεσπίζει λεπτομερείς κανόνες εφαρμογής του Κανονισμού (ΕΚ) 834/2007 του Συμβουλίου για τη βιολογική παραγωγή ζώων υδατοκαλλιέργειας και φυκιών. Με αυτόν τον κανονισμό καθορίζεται ποιες μονάδες υδατοκαλλιέργειας μπορούν να προβούν στο βιολογικό τρόπο εκτροφής, τι απαιτείται για τη λειτουργία τους, ποιες πρέπει να είναι οι εξοπλισμοί τους και ποιες πρακτικές πρέπει να τηρούνται στην παραγωγή (Χατζηευσταθίου, 2011).

- **Πιστοποιήσεις**

Η πιστοποίηση των προϊόντων υδατοκαλλιέργειας και η εναρμόνιση με τα πρότυπα διασφάλισης έχουν ως στόχο να βελτιωθεί η ποιότητα, να αυξηθεί η προστιθέμενη αξία του προϊόντος, να δοθεί προβάδισμα στις αγορές ανταγωνισμού, να επιφέρουν οικονομικά και περιβαλλοντολογικά οφέλη, να ενισχύσουν την συνεργασία με τις ελεγκτικές αρχές και να κατακτήσουν την εμπιστοσύνη των καταναλωτών. Ωστόσο, το κόστος εφαρμογής των συστημάτων ποιότητας είναι μεγάλο, ειδικά για τον νέο επενδυτή, γι' αυτό και είναι επιτακτική η ανάγκη, το πιστοποιημένο προϊόν να έχει προστιθέμενη αξία στη τιμή πώλησης. Αξίζει πάντως, να σημειωθεί πως η επιλογή των συστημάτων ποιότητας, τόσο σε επίπεδο εφαρμογής, όσο και σε επίπεδο πιστοποίησης, είναι στη διακριτική ευχέρεια κάθε επιχείρησης (Αποστολοπούλου, Μάνθου & Κούτουλας, 2002, σ.19-20). Ενδεικτικά αναφέρουμε τα παρακάτω Πρότυπα Πιστοποίησης.

Σύστημα Ανάλυσης Επικινδυνότητας στα Κρίσιμα Σημεία Ελέγχου – HACCP

Το Η.Α.Σ.Σ.Ρ. (ISO22000) αποτελεί μία επιστημονική, λογική και συστηματική προσέγγιση – μέθοδο αναγνώρισης, εκτίμησης και ελέγχου των κινδύνων που σχετίζονται με τα τρόφιμα. Το Η.Α.Σ.Σ.Ρ. (ISO 22000) ελέγχει τους

μικροβιολογικούς, χημικούς και φυσικούς κινδύνους που σχετίζονται με όλα τα στάδια παραγωγής ενός τρόφιμου, από την ανάπτυξη και τη συγκομιδή των πρώτων υλών μέχρι την τελική χρήση του και η οποία διασφαλίζει ότι το τρόφιμο είναι ασφαλές για κατανάλωση. Σε αντίθεση με την παραδοσιακή προσέγγιση των αναλύσεων στο τελικό προϊόν, το σύστημα H.A.C.C.P. (ISO 22000) ενσωματώνει τον έλεγχο της ασφάλειας του τρόφιμου μέσα στο σχεδιασμό της παραγωγικής διαδικασίας (Ματαράγκα, 2020, σ.47).

Η ασφάλεια των προϊόντων παραγωγής μιας υδατοκαλλιέργειας προστατεύει τα συμφέροντα των παραγωγών και όσων σχετίζονται με την επεξεργασία και διάθεση αυτών, πέρα από τον πρωταρχικό και αδιαπραγμάτευτο σκοπό που είναι η προστασία της υγείας των καταναλωτών. Απαραίτητες προϋποθέσεις για την εφαρμογή του HACCP αποτελούν η δέσμευση της διοίκησης της επιχείρησης και ο συνδυασμός της με γενικές αρχές υγιεινής. Η ανάλυση επικινδυνότητας επικεντρώνεται στην ανάλυση της πιθανότητας εμφάνισης ενός κινδύνου, ώστε να προσδιοριστεί η φύση του και να προταθούν κατάλληλα μέτρα ελέγχου του κινδύνου. Η ανάλυση επικινδυνότητας περιλαμβάνει τρία επιμέρους στάδια: την αξιολόγηση του κινδύνου, την αντιμετώπιση του κινδύνου και την ανταλλαγή απόψεων μεταξύ των ενδιαφερομένων μερών για τον συγκεκριμένο κίνδυνο (Λεοντάκη, 2011, σ.5).

ISO Περιβάλλοντος 14001

Ακολουθώντας το παράδειγμα των ιχθυοτροφείων Κεφαλονιάς (Δασόπουλος, 2019) προτείνεται η εφαρμογή ISO 14001 για θέματα περιβαλλοντικής διαχείρισης. Πρόκειται για ένα διεθνές πρότυπο Συστήματος Περιβαλλοντικής Διαχείρισης που βοηθάει ώστε οι διάφορες δραστηριότητες του οργανισμού να είναι πιο ανταγωνιστικές, καινοτόμες και περιβαλλοντικά συμβατές (Ρεμούνδου, 2015). Η

εφαρμογή ενός Συστήματος Διαχείρισης Περιβάλλοντος κατά ISO 14001 από έναν οργανισμό αποσκοπεί μεταξύ άλλων:

- Στον εντοπισμό των σχετικών νομοθετικών απαιτήσεων και την παρακολούθηση συμμόρφωσης με την νομοθεσία.
- Στη διαρκή βελτίωση των περιβαλλοντικών επιδόσεων του οργανισμού μέσω της ελαχιστοποίησης κατανάλωσης φυσικών πόρων.
- Στη συνεχή βελτίωση των οικονομικών επιδόσεων του οργανισμού.
- Στη προώθηση μιας καλύτερης εικόνας της επιχείρησης στην αγορά, βελτιώνοντας την ανταγωνιστική της θέση και την αξιοπιστία της.

Fish from Greece

Σύμφωνα με την ιστοσελίδα Fish from Greece (<https://fishfromgreece.com/>), η Ελληνική Οργάνωση Παραγωγών Υδατοκαλλιέργειας (ΕΛΟΠΥ) ιδρύθηκε το 2016, ώστε να υποστηρίξει τη δημιουργία εθνικής ταυτότητας για τα προϊόντα της ελληνικής ιχθυοκαλλιέργειας, αλλά και να τα προωθήσει σε επιλεγμένες αγορές. Σήμερα, αποτελείται από 23 Μέλη, η παραγωγή των οποίων αντιπροσωπεύει το 80% της ελληνικής ιχθυοκαλλιέργειας. Διαφοροποιώντας το ελληνικό ψάρι με την ταυτότητα FISH FROM GREECE επιτυγχάνεται εδραίωση της ελληνικής ταυτότητας και των χαρακτηριστικών των ελληνικών ψαριών, σύμφωνα με τις Ευρωπαϊκές προδιαγραφές.

Το Πρότυπο Πιστοποίησης FISH FROM GREECE εδράζεται σε 6 κεντρικούς πυλώνες για τη διασφάλιση της ποιότητας και συγκεκριμένα:

α) στις αρχές για την διασφάλιση των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών και της υψηλής ποιότητας των προϊόντων

β) στις αρχές για την υγεία και την ευζωία των εκτρεφόμενων ψαριών

γ) στις αρχές και το πλαίσιο της θεσμικής θωράκισης για την ασφάλεια των τροφίμων

δ) στις αρχές για την ελαχιστοποίηση των περιβαλλοντικών επιδράσεων της δραστηριότητας και την προστασία και διατήρηση του φυσικού περιβάλλοντος και της βιοποικιλότητας.

ε) στις αρχές για την υποστήριξη των κοινωνιών, στις οποίες εδράζονται οι παραγωγικές εγκαταστάσεις

στ) στα κριτήρια που πληρούν οι εταιρίες, οι οποίες θα επιλέξουν να τα εφαρμόσουν καθώς και στις απαιτήσεις Ελέγχου διασφάλισης ποιότητας διεργασιών.

- **Μελέτη Καθορισμού Παραγόντων που επηρεάζουν την Απόδοση των υδατοκαλλιεργειών**

Κρίνεται σημαντικό πριν από κάθε επένδυση ο ενδιαφερόμενος να προβεί σε μελέτη για την εκτίμηση της συμβολής των θαλάσσιων ιχθυοκαλλιεργειών στη βιώσιμη ανάπτυξη των περιοχών στις οποίες αυτές εγκαθίστανται, μέσα από την πραγματοποίηση μετρήσεων, της απόδοσης και των επιπτώσεων των θαλάσσιων ιχθυοκαλλιεργειών, καθώς και των παραγόντων που επηρεάζουν την απόδοση και τις επιπτώσεις (Χατζηγευσταθίου, 2011). Οι παράγοντες που προτείνονται φαίνονται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 9: Κρίσιμοι παράγοντες που επιλέχθηκαν για εκτίμηση της απόδοσης των θαλάσσιων ιχθυοκαλλιεργειών στις τρεις (3) διαστάσεις της βιώσιμης ανάπτυξης (Χατζηευσταθίου, 2011, σ.182).

ΔΙΑΣΤΑΣΗ	ΚΡΙΣΙΜΟΣ ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ
Οικονομική	Έσοδα μονάδας
	Κόστος Ιχθυοτροφών
Κοινωνική	Απασχόληση
	Εργατικό Κόστος
Περιβαλλοντική	Κατανάλωση Ιχθυοτροφών
	Κατανάλωση Πόρων κατά την Παραγωγή και τη Συσκευασία
	Διάθεση αποβλήτων κατά την Παραγωγή και τη Συσκευασία
	Μεταβολή Περιβάλλοντος

Ουσιαστικά η προσέγγιση αυτή βοηθά στο να εκτιμηθεί η απόδοση της δραστηριότητας, επιτρέποντας συγκρίσεις με άλλες δραστηριότητες αλλά και διαχρονικές συγκρίσεις, και στη συνέχεια, με την εξέταση των παραγόντων που επηρεάζουν την απόδοση της, διευκολύνεται η εφαρμογή πολιτικών βελτίωσης του επιπέδου βιωσιμότητας (Chatziefstathiou et al, 2006). Με την έκφραση κατάσταση

βιωσιμότητας της περιοχής, αναφερόμαστε στην ποιότητα και την ποσότητα των οικονομικών, κοινωνικών και περιβαλλοντικών στοιχείων της περιοχής μελέτης υπό την πίεση που ασκούν οι διάφορες ανθρώπινες δραστηριότητες γεγονός που σηματοδοτεί αλλαγές. Η γνώση της υφιστάμενης κατάστασης μπορεί τελικά να μας οδηγήσει σε αποτελεσματικότερες πολιτικές (Χατζηευσταθίου, 2011, σ.169) και στην εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με την ορθότητα της επιλογής επένδυσης στη συγκεκριμένη δραστηριότητα.

- **Χτίζοντας ένα κοινωνικό προφίλ**

Η κατάκτηση της αποδοχής και του σεβασμού της τοπικής κοινωνίας θα πρέπει να αποτελεί επιλογή στρατηγικής κάθε νέας εταιρείας καθώς συμβάλλει στην ενσωμάτωσή της, ευνοώντας το κοινωνικό συμφέρον. Ακολουθώντας το παράδειγμα των «Ιχθυοτροφείων Κεφαλονιάς» (Δασόπουλος, 2019, σ.36) που υιοθέτησε επιτυχώς πρακτικές κοινωνικής προσφοράς, διαπιστώνεται πως μια εταιρεία δεν έχει μόνο οικονομική διάσταση. Η πρόσληψη μονίμων κατοίκων του νησιού για εργασία, η ανάληψη δράσεων που στοχεύουν στη βελτίωση των βιοποριστικών τους αναγκών, η υποστήριξη πολιτιστικών εκδηλώσεων, η οικονομική διευκόλυνση φοιτητών στην ολοκλήρωση των σπουδών τους, συνέβαλλαν στο να καθιερωθεί στη συνείδηση των κατοίκων και των πελατών ως μια εταιρεία που δεσμεύεται με προσπάθειες βιώσιμης ανάπτυξης και βελτίωσης της ποιότητας ζωής των εργαζομένων, της τοπικής κοινωνίας, αλλά και της κοινωνίας γενικότερα.

Το αντάλλαγμα των επιχειρήσεων που κάνουν κοινωνικά υπεύθυνες πράξεις είναι ότι συνήθως προσελκύουν και κρατούν κοινωνικά υπεύθυνους πελάτες, και έτσι εξελίσσονται σε ένα εποικοδομητικό περιβάλλον όπου η επένδυση, σύμφωνα με τους αποδεκτούς κανόνες, δείχνει τους καταναλωτές να ευαισθητοποιούνται συνεχώς, τόσο απέναντι στα προϊόντα που αγοράζουν όσο και απέναντι στην ίδια την

επιχείρηση που τα παράγει (Στυλιανάκη, 2011). Η απόκτηση κοινωνικής ευθύνης εκτός του εθελοντικού χαρακτήρα και της στενής σχέσης με την έννοια της βιώσιμης ανάπτυξης, είναι σημαντικό να αποτελεί στρατηγική επιλογή της εταιρείας και όχι απλά μια δευτερεύουσα περιστασιακή προσπάθεια.

- **Περιβαλλοντικά Υπεύθυνη Συμπεριφορά**

Στο πλαίσιο της απόκτησης κοινωνικής ευθύνης είναι και η υιοθέτηση περιβαλλοντικά υπεύθυνης συμπεριφοράς. Ακολουθώντας το παράδειγμα των Ιχθυοτροφείων Κεφαλονιάς (Δασόπουλος, 2019), για να διατηρηθεί η ποιότητα των προϊόντων, αλλά και η εμπιστοσύνη των πελατών χρειάζονται διαρκείς έλεγχοι των παραμέτρων που αφορούν στη διατήρηση των κατάλληλων υδρολογικών συνθηκών διαβίωσης, αν λάβει κανείς υπόψη πως η εντατικοποίηση της υδατοκαλλιέργειας μπορεί να οδηγήσει σε υποβάθμιση του βυθού, συσσώρευση οργανικής ύλης, αυξημένη συγκέντρωση φωσφόρου και αζώτου, διατάραξη του οικοσυστήματος.

Συμπληρωματικά, σύμφωνα με τους Περατικός & Κάζη (2021) η ηγεσία μιας εταιρείας, με τη θέσπιση πολιτικής ενσωμάτωσης φιλοπεριβαλλοντικών πρακτικών στα πρωτόκολλα εργασιών της μονάδας, την παροχή κινήτρων, ακόμη και την υποχρεωτική εφαρμογή των παραπάνω πρακτικών δύναται να συμβάλλει στην διαμόρφωση κλίματος περιβαλλοντικά υπεύθυνης συμπεριφοράς. Για ένα νέο επιχειρηματικό μοντέλο προτείνεται ακόμη και η πρόσληψη περιβαλλοντικά υπεύθυνου προσωπικού ή αλλιώς «πράσινου» προσωπικού», το οποίο στόχο θα έχει την ενδυνάμωση της ανταγωνιστικής θέσης της εταιρίας σε σχέση με τους περιβαλλοντικούς στόχους.

- **Καινοτομία**

Η ανάγκη για καινοτομία κρίνεται επιτακτική στις επιχειρήσεις του κλάδου τροφίμων και ποτών, ενώ παράλληλα διαδραματίζει βασικό ρόλο στη διατήρηση και στην ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας, η οποία είναι απαραίτητη για τη βιωσιμότητά τους. Ο τομέας των τροφίμων αντιλαμβάνεται ότι οι καταναλωτές είναι, σε μεγάλο βαθμό, επιφυλακτικοί για ριζικά νέα προϊόντα και αλλαγές στα καταναλωτικά πρότυπα. Αυτή η αντιληπτή ευαισθησία, μαζί με την απαραίτητη αυστηρότητα των νομικών απαιτήσεων που σχετίζονται με την ασφάλεια ποιότητας, καθιστά την καινοτομία των προϊόντων τροφίμων και των διαδικασιών σε μια περίπλοκη και χρονοβόρα προσπάθεια.

Ωστόσο, οι αλλαγές στη ζήτηση και στη προσφορά στην παγκόσμια αγορά τροφίμων, σε συνδυασμό με ένα συνεχώς αυξανόμενο επίπεδο ανταγωνιστικότητας, έχουν κάνει την καινοτομία αναπόφευκτη. Πλέον πρόκειται για μια υποχρεωτική δραστηριότητα, καθώς είναι ζωτικής σημασίας για τη συνολική κερδοφορία και επιβίωση της επιχείρησης. Επίσης η στροφή της κατανάλωσης στη πιο υγιεινή, μεσογειακή διατροφή, καθώς και στη δημιουργία τροφίμων κατάλληλων για άτομα με θέματα υγείας, απαιτεί ανάπτυξη προϊόντων που ταυτίζονται με τη θέσπιση καινοτόμων τεχνολογικών λύσεων και νέων επιχειρηματικών μοντέλων (Σάκαλη, 2019, σ.70).

Αξίζει να σημειωθεί πως το “Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Αλιείας και Θάλασσας 2014-2020” είχε ως όραμα “τη βιώσιμη και αειφόρο ανάπτυξη του τομέα της Αλιείας στην κατεύθυνση ενίσχυσης της ανταγωνιστικότητας και της διατήρησης της κοινωνικής & οικονομικής συνοχής». Για την επίτευξη του συγκεκριμένου οράματος ένας από τους Άξονες Αναπτυξιακής Στρατηγικής ήταν η ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας και της εξωστρέφειας των επιχειρήσεων, η μετάβαση στην

ποιοτική επιχειρηματικότητα, με αιχμή στην καινοτομία και στην αύξηση της εγχώριας προστιθέμενης αξίας. Φαίνεται πως αναγνωρίζονται η ποιότητα, η καινοτομία και η αξία ως λέξεις κλειδιά για τη βιώσιμη ανάπτυξη των επιχειρήσεων, για την αύξηση της εξωστρέφειας και της ανταγωνιστικότητας τους, υποδηλώνοντας προφανώς και τη σημαντική συνεισφορά του κλάδου στην εθνική οικονομία. (Μπόκας, 2020, σ.27-28).

Ελληνική βιβλιογραφία

- Αλμπάνης, Τ. (1999). *Ρύπανση και Τεχνολογία Προστασίας Περιβάλλοντος*. Ιωάννινα: Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων.
- Αποστολοπούλου, Α., Μάνθου, Γ. & Κούτουλας, Δ. (2002). *Εγχειρίδιο Ποιότητας και Προδιαγραφών Πιστοποίησης Μονάδας Ιχθυοκαλλιέργειας*. Πτυχιακή Εργασία. Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας, Τμήμα Ιχθυοκομίας Αλιείας. Μεσολόγγι: Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Μεσολογγίου.
- Βουλτσιάδου, Ε., Αμπατζόπουλος, Θ., Αντωνοπούλου, Ευθ., Γκάνιας, Κ., Γκέλης, Σπ., Στάικου, Α., & Τριανταφυλλίδης, Α. (2015). *Υδατοκαλλιέργειες - Οργανισμοί, Συστήματα Παραγωγής, Προοπτικές*. Τμήμα Βιολογίας. Θεσσαλονίκη: Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης. <http://hdl.handle.net/11419/5083>
- Γκόλγαρης, Ν. (2019). *Η Εξέλιξη και η Αναδιάρθρωση του κλάδου Ιχθυοκαλλιέργειας στην Ελλάδα*. Διπλωματική εργασία. Τμήμα Οργάνωσης και Διοίκησης Επιχειρήσεων. Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών MBA. Πειραιάς: Πανεπιστήμιο Πειραιώς.
- Cohen, L., Manion, L. & Morrison, K. (2008). *Μεθοδολογία εκπαιδευτικής έρευνας*. Αθήνα: Μεταίχμιο.
- Δασόπουλος, Γ. (2019). *Χάραξη στρατηγικής στα ιχθυοτροφεία Κεφαλονιάς*. Μεταπτυχιακή ερευνητική εργασία. Αθήνα: Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών.
- Δημητρίου, Ε. (2017). *Διερεύνηση συμπεριφοράς ιχθυοκλωβού σε συνθήκες ανοικτής θάλασσας*. Διπλωματική εργασία. Αθήνα: Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο.

<https://dspace.lib.ntua.gr/xmlui/bitstream/handle/123456789/46484/%CE%94%CE%B9%CF%80%CE%BB%CF%89%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AE.pdf?sequence=1&sAllowed=y>

Καραμανλής, Ξ. (2018). *Υδάτινο Περιβάλλον – Αλληλεπιδράσεις μεταξύ Περιβάλλοντος και Υδατοκαλλιεργειών*. Σημειώσεις μαθήματος. Τμήμα Κτηνιατρικής. Θεσσαλονίκη: Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.

Καραμπούλα, Χ. (2020). *Περιβαλλοντική εκτίμηση των επιπτώσεων των ιχθυοκαλλιεργειών στο θαλάσσιο περιβάλλον της Ελλάδας*. Διπλωματική εργασία. Τμήμα Ζωικής Παραγωγής, Αλιείας και Υδατοκαλλιεργειών. Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών «Βιώσιμη Αλιεία – Υδατοκαλλιέργειες». Μεσολόγγι: Πανεπιστήμιο Πατρών.

Κοινή Εγκύκλιος, Α.Π. οικ.: 121570/1866/12-06-2009. *Ρύθμιση θεμάτων υδατοκαλλιεργητικών μονάδων*.

Λεονάρδος, Ι. (2017). *Υδατοκαλλιέργειες*. Σημειώσεις μαθήματος. Ιωάννινα: Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων.

Λεοντάκη, Α. (2011). *Ομοιότητες και διαφορές στα κρίσιμα σημεία ελέγχου (CCPs) συμβατικής και βιολογικής ιχθυοκαλλιέργειας*. Μεταπτυχιακή διατριβή. Διατμηματικό Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών Αγροχημείας και Βιολογικές Καλλιέργειες. Ιωάννινα: Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων.

Ματαράγκα, Μ.Ε. (2020). *Διαδικασίες ποιοτικού ελέγχου στη γραμμή παραγωγής εντατικά εκτρεφόμενων ψαριών*. Πτυχιακή εργασία. Σχολή Γεωπονικών Επιστημών, Τμήμα Ζωικής Παραγωγής, Αλιείας και Υδατοκαλλιεργειών. Μεσολόγγι: Πανεπιστήμιο Πατρών.

- Μπόκας, Δ. (2020). *Διερεύνηση της ανταγωνιστικότητας του κλάδου των ιχθυοκαλλιέργειών στην Ελλάδα*. Διπλωματική εργασία. Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών «MBA Διοίκηση Επιχειρήσεων Τροφίμων». Τμήμα Διοίκησης Επιχειρήσεων Αγροτικών Προϊόντων και Τροφίμων. Αργίνο: Πανεπιστήμιο Πάτρας.
- Παπουτσόγλου, Σ. (1997). *Εισαγωγή στις Υδατοκαλλιέργειες*. Αθήνα: Εκδόσεις Αθ. Σταμούλης.
- Περατικός, Α. & Κάζη, Χ. (2021). Περιβαλλοντικά υπεύθυνη συμπεριφορά στο χώρο εργασίας. Μια προσέγγιση του ρόλου της διεύθυνσης και του εργασιακού κλίματος. *Περιβαλλοντική Εκπαίδευση για την Αειφορία*, 3(1), 1-16.
- Ρεμούνδου, Α. (2015). *Η Νέα Έκδοση του Πρότυπου για Συστήματα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης ΕΛΟΤ EN ISO 14001 : 2015*. Αθήνα: Εμπορικό και Βιομηχανικό Επιμελητήριο Αθηνών.
- Robson, C. (2010). *Η έρευνα του πραγματικού κόσμου, ένα μέσον για κοινωνικούς επιστήμονες και επαγγελματίες ερευνητές*. Αθήνα: Gutenberg.
- Σάκαλη, Π.Χ. (2019). *Η σχέση επιχειρηματικής στρατηγικής και συνεργασίας με την καινοτομία και η επίδρασή της στην ανταγωνιστικότητα και την οικονομική απόδοση των επιχειρήσεων τροφίμων*. Διδακτορική διατριβή. Σχολή Περιβάλλοντος, Τμήμα Επιστήμης Τροφίμων και Διατροφής. Λήμνος: Πανεπιστήμιο Αιγαίου.
- Σίμος, Σπ. (2013). *Το Νομικό Πλαίσιο των Ιχθυοκαλλιέργειών στην Ελλάδα*. Πτυχιακή εργασία. Τμήμα Επιστημών της Θάλασσας. Μυτιλήνη: Πανεπιστήμιο Αιγαίου.

Στυλιανάκη, Στ. (2011). *Κοινωνική Ευθύνη της Επιχείρησης: Σύγχρονες Τάσεις και Επιπτώσεις*. Σχολή Διοίκησης και Οικονομίας. Τμήμα Λογιστικής. Κρήτη: ΤΕΙ Ηρακλείου Κρήτης

Σύνδεσμος Ελληνικών Υδατοκαλλιεργειών (2019). *Ελληνική Υδατοκαλλιέργεια*. Ετήσια Έκθεση.

Σύνδεσμος Ελληνικών Υδατοκαλλιεργειών (2020). *Ελληνική Υδατοκαλλιέργεια*. Ετήσια Έκθεση.

Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων. *Μητρώο Επιχειρήσεων Παραγωγής Προϊόντων Υδατοκαλλιέργειας Κατόχων Κτηνιατρικού Κωδικού Αριθμού*. Σύνδεσμος ανάκτησης: <https://1click.minagric.gr/oneClickUI/frmYdatoKal.zul>

Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων. *Νομοθεσία Υδατοκαλλιεργειών*. Σύνδεσμος ανάκτησης: <http://www.alieia.minagric.gr/node/30>

Υπουργική Απόφαση Αριθμ. 31722/4-11-2011. *Έγκριση Ειδικού Πλαισίου Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τις υδατοκαλλιέργειες και της στρατηγικής μελέτης περιβαλλοντικών επιπτώσεων αυτού*.

Χατζηευσταθίου, Μ. (2011). *Εκτίμηση της Συμβολής των Θαλάσσιων Υδατοκαλλιεργειών στη Βιώσιμη Ανάπτυξη του Νησιωτικού Χώρου*. Διδακτορική Διατριβή. Τμήμα Περιβάλλοντος, Μ.Π.Σ. στην Περιβαλλοντική Πολιτική και Διαχείριση. Μυτιλήνη: Πανεπιστήμιο Αιγαίου.

Ξενόγλωσση βιβλιογραφία

Chatziefstathiou, M., Spilanis, I., & Vayanni, H., (2006). Developing a Method to Evaluate the Contribution of Different Human Activities to the Sustainable

Development of Islands: Case Study on Marine Aquaculture. *Sustainable Management and Development of Mountainous & Island Areas*. International Conference. 29/9/2006 - 1/10/2006, Naxos

FAO, 1990. The definition of aquaculture and collection of statistics. FAO Aquacult. Min., (7)

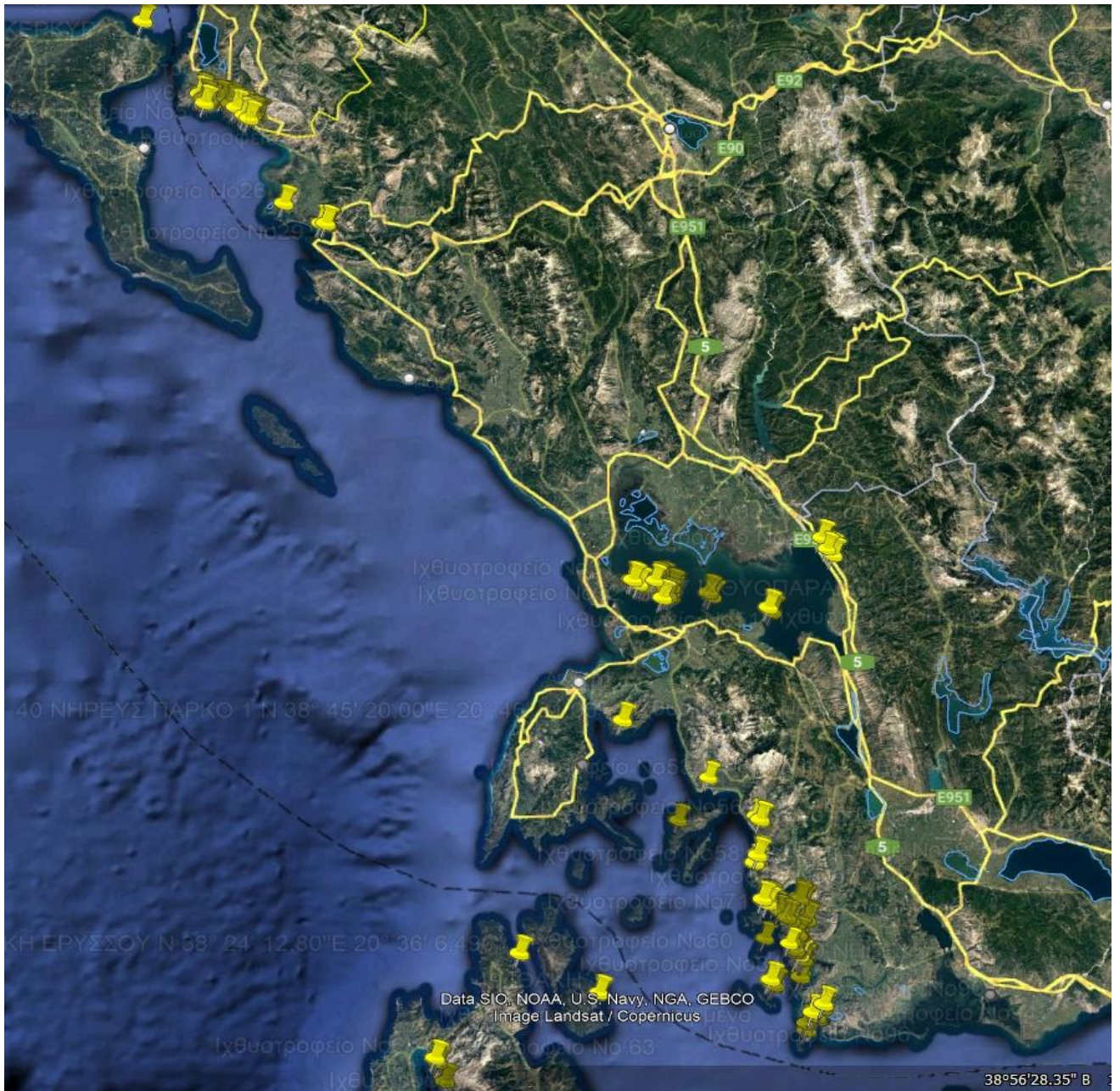
FAO [Food and Agriculture Organization of the United Nations] (2020). *The State of World Fisheries and Aquaculture*. Σύνδεσμος ανάκτησης: <http://www.fao.org/3/ca9231en/CA9231EN.pdf>

Qu, X., Hu, F., Kumazawa, T., Takeuchi, Y., Dong, S., Shiode, D., & Tokai, T. (2019). Deformation and drag force of model square fish cages in a uniform flow. *Ocean Engineering*, 171, 619–624. Σύνδεσμος ανάκτησης: <https://doi.org/10.1016/j.oceaneng.2018.12.016>

Schmall, B. (2011): »Von der künstlichen Erzeugung der Forellen und Lächse« Stephan Ludwig Jacobi (1711-1784), der Begründer der künstlichen Fischzucht. *Österreichs Fischerei*, 64, 310-314. Σύνδεσμος ανάκτησης: https://www.zobodat.at/pdf/Oesterreichs-Fischerei_64_0310-0314.pdf

Trujillo, P., Piroddi, C., & Jacquet, J. (2012). Fish Farms at Sea: The Ground Truth from Google Earth. *PLoS ONE*, 7(2), e30546. Σύνδεσμος ανάκτησης: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0030546>

Παράρτημα I Ψηφιακή απεικόνιση των ιχθυοτροφείων της Δυτικής Ελλάδας



Παράρτημα II

Ερωτηματολόγιο

Παράγοντες διασποράς ιχθυοτροφείων στη Δ. Ελλάδα

Ονομάζομαι Τσιρώνης Θωμάς έχω σπουδάσει γεωπόνος και εργάζομαι ως διευθυντής στο Ειδικό Γυμνάσιο Ηγουμενίτσας .

Εκπονώ τη διπλωματική μου εργασία με τίτλο « Παράγοντες Διασποράς των Ιχθυοτροφείων στη Δυτική Ελλάδα ». υπό την επίβλεψη του Καθηγητή Βιολογίας Κ. Λεονάρδου Ιωάννη, στο Μεταπτυχιακό του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων, Αγροχημεία και Βιολογική Γεωργία.

Για να έχει η εργασία την εγκυρότητα και τεκμηρίωση που απαιτείται, σας παρακαλώ να απαντήσετε το ερωτηματολόγιο που ακολουθεί:

1. Ποια είναι η επωνυμία της επιχείρησής σας;
2. Ποια χρονιά ξεκίνησε τη λειτουργία της η επιχείρησή σας;
3. Πόσες μονάδες διαθέτει η επιχείρησή σας;
4. Πού βρίσκεται η μονάδα ή οι μονάδες; (ονομασία όρμου, περιφερειακή ενότητα)
5. Κατά την επιλογή τοποθεσίας για την εγκατάσταση της μονάδας θα θέλαμε να σας παρακαλέσουμε να αναφέρετε τα σημαντικότερα κριτήρια επιλογής της θέσης

εγκατάστασης πχ εγγύτητα σε πύλη εξόδου, περιβαλλοντικοί λόγοι, απόσταση από κατοικημένες περιοχές, προστασία από θαλασσοταραχή κλπ.

6. Ποια είναι η δυναμικότητα της μονάδας σας; (Μέση ετήσια παραγωγή)

7. Που διαθέτετε τα αλιεύματα σας;

Τσεκάρεται με ν όσα ισχύουν.

Εγχώρια

Εξαγωγές

8. Τι ποσοστό παραγωγής διατίθεται στην εγχώρια αγορά και τι ποσοστό εξάγεται;

9. Στην περίπτωση της εγχώριας αγοράς, σε ποια πόλη, διατίθεται το μεγαλύτερο μέρος της παραγωγής σας;

10. Στην περίπτωση των εξαγωγών, πως εξάγεται το μεγαλύτερο μέρος της παραγωγής σας; όνομα λιμανιού, αεροδρομίου, οδικό δίκτυο.

Παράρτημα III

Πίνακας αποτελεσμάτων των μετρήσεων των χαρακτηριστικών των ιχθυοτροφείων

ΔΕΛΟΜΕΝΑ ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΩΝ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ										
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ	ΠΑΡΚΑ ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΩΝ	ΣΥΝ/ΤΑΓΜΕΝΕΣ	ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΑ	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟΥ (m2)	ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΠΟΒΑΘΡΑΣ(m)	ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΚΤΗΣ(m)	ΜΕΣΟ ΒΑΘΟΣ (m)	ΑΡΙΘΜΟΣ ΚΛΩΒΩΝ	ΩΦΕΛ. ΟΓΚΟΣ (m3)	ΔΥΝΑΜΙΚΟΤΗΤΑ(tn)
ΘΕΣΠΡΩΤΙΑΣ	1 ΜΠΟΥΡΑΣ ΕΠΕ	N 39° 41' 23.00" E 20° 0' 55.00"	ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ Νο1	7364	200	38	18	10	10554	83,1
		N 39°41'22.09" E 20° 0'44.54"	ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ Νο2	1771	32	32	20	10	6914	54,4
	2 MARICOM FISH ΑΕ	N 39° 41' 10.00" E 20° 0' 37.00"	ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ Νο3	36407	350	206	30	32	97330	766,5
	3 EPIRUS PLAZA ΕΠΕ	N 39°40'47.00" E 20° 1'6.00"	ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ Νο4	24300	430	155	30	28	71768	565,2
	4 ΓΡΑΜΜΟΣ ΑΕ	N 39°40'18.58" E 20° 1'11.85"	ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ Νο5	5000	870	655	50	6	16299	128,4

		N39°40'32.57" E20° 1'37.82"	ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ Νο6	128500	430	150	30	65	147352	1160,4
	5 ΕΝΑΛΙΟΣ ΙΟΝΙΟΥ	N 39°40'42.62" E 20° 2'3.33"	ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ Νο7	26800	320	220	18	13	37219	293,1
	6 ΝΗΡΕΑΣ	N 39° 40' 47.50" E 20° 2' 42.50"	ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ Νο8	12000	630	265	30	13	36340	286,2
	7 ΜΠΑΣΤΙΑ Α.Ε	N 39° 40' 55.00" E 20° 3' 27.00"	ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ Νο9	23250	250	125	18	23	45140	355,5
	8 ΠΟΣΕΙΔΩΝΙΑ ΕΠΕ	N 39° 40' 35.00" E 20° 3' 44.00"	ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ Νο10	37800	180	52	20	50	100755	793,4
	9 ΣΚΑΛΩΜΑ ΑΕ	N 39° 40' 18.00" E 20° 3' 57.00"	ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ Νο11	22000	530	120	20	17	48671	383,3
		N 39°40'22.42" E 20° 4'11.78"	ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ Νο12	4000	100	36	20	5	9158	72,1
	10 ΣΚΑΛΩΜΑ ΑΕ	N 39° 40' 17.00" E 20° 4' 20.00"	ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ Νο13	41000	230	62	25	44	89168	702,2
	11 ΕΛΛΗΝ ΙΧΘΥΟΚΑΛΛ.	N 39° 39' 48.240" E 20° 4' 28.560"	ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ Νο14	15500	720	316	25	23	45632	359,4

	12 ΑΝΔΡΟΜΕΔΑ	N 39° 40' 6.00" E 20° 5' 0.00"	ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ Νο15	21500	260	120	30	17	30158	237,5
	13 ΛΩΡΙΔΑ ΑΕ	N 39° 40' 1.00" E 20° 5' 21.00"	ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ Νο16	34000	190	48	25	57	83082	654,3
	14 ΣΑΓΙΑΔΑ ΦΙΣ	N 39° 39' 50.00" E 20° 5' 31.00'	ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ Νο17	23100	300	50	22	40	78310	616,7
	15 ΝΗΡΕΑΣ	N 39°39'47.08 E 20° 4'51.99"	ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ Νο18	25500	700	366	30	19	56397	444,1
		N 39° 39' 22.50" E 20° 5' 21.00"	ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ Νο19	55370	1440	104	50	35	149145	1174,5
		N 39°39'15.16" E 20° 5'27.87"	ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ Νο20	42000	1920		40	17	285045	2244,7
	16 ΣΕΛΟΝΤΑ	N 39°39'4.00" E 20° 5'55.00"	ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ Νο21	10700	1480	64	30	12	34356	270,6
		N 39°39'23.45" E 20° 6'18.36"	ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ Νο22	35000	500	42	22	39	41403	326,0
		N 39°39'23.97" E 20° 6'32.13"	ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ Νο23	17000	410	175	23	16	45808	360,7
		N 39°39'11.51" E 20° 6'25.29"	ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ Νο24	14700	800	319	36	18	51314	404,1

		N 39°39'17.19" E 20° 6'48.90"	ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ Νο25	10500	800	167	25	12	26391	207,8
	17 ΓΕΩΡΓΙΟΥ ΑΕ	N 39° 31' 21.00" E 20° 9' 53.00"	ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ Νο26	20400	180	36	18	30	41178	324,3
	18 ΛΙΩΝΗΣ ΚΑΙ ΣΙΑ	N 39°29'31.00" E 20°14'31.00"	ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ Νο27	10500	140	51	18	27	27270	214,8
	19 ΓΕΩΡΓΙΟΥ ΑΕ	N 39° 29' 35.00" E 20° 14' 24.00"	ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ Νο28	22000	190	80	18	45	60174	473,9
	20 ΔΕΛΑΒΙΑΣ ΑΠΟΣΤΟΛΟΣ	N 39° 29' 37.00" E 20° 13' 54.00"	ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ Νο29	9200	140	30	15	34	21592	170,0
ΠΡΕΒΕΖΗΣ	21 ΛΕΟΠΟΥΛΟΣ	N 38° 57' 58.00" E 20° 47' 12.00"	ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ Νο30	7000	650	456	22	25	26794	211,0
	22 ΡΟΔΑΣ ΙΧΘΥΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ Α.Ε	N 38° 57' 52.00" E 20° 47' 26.00"	ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ Νο31	21000	700	230	18	24	54144	426,4
	23 ΜΑΥΡΗ	N 38° 57' 34.00" E 20° 48' 0.00"	ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ Νο32	23900	500	75	18	58	73936	582,2

	24 ΕΠΙΔΑΥΡΟΣ ΑΛΙΕΥΜΑΤΑ Α.Ε	N 38° 57' 22.00" E 20° 48' 29.00"	ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ Νο33	42000	550	205	18	42	81507	641,9
		N 38°57'16.26" E 20°48'31.11"	ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ Νο34	20000	800	327	23	20	51534	405,8
	25 ΔΗΜ.ΣΥΝΕΤΑΙΡΙΣΤΙΚ Η ΑΛΙΕΥΤ. ΕΠΙΧ. ΠΡΕΒΕΖΑΣ	N 38°57'20.21" E 20°48'47.00"	ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ Νο35	16000	260	144	20	17	27387	215,7
	26 ΒΑΣ. ΛΕΟΝΤΙΤΣΗΣ	N 38°57'19.00" E 20°49'28.00"	ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ Νο36	81357	130	67	18	45	81357	640,7
	27 ΙΧΘΥΟΠΑΡΑΓΩΓΙΚΗ ΛΑΣΚΑΡΑ	N 38°58'0.14" E 20°49'45.06"	ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ Νο37	50000	300	90	25	56	108938	857,9
	28 ΑΝΔΡΟΜΕΔΑ	N 38° 58' 1.00" E 20° 50' 24.00"	ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ Νο38	61500	1200	835	33	31	83974	661,3
ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡ- ΝΑΝΙΑΣ	29 ΕΥΡΥΑΛΟΣ ΙΚΕ	N 39° 1' 51.00" E 21° 7' 14.00"	ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ Νο39	20000	230	160	18	36	24566	193,5
	30 ΕΥΡΥΑΛΟΣ ΙΚΕ	N39° 0'46.67"	ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ Νο40	40000	340	125	18	40	126896	999,3

		E 21° 8'5.66"								
		N 39° 0'20.28" E 21° 8'23.75"	ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ Νο41	4000	570	210	18	15	11105	87,5
	31 ΑΝΔΡΟΜΕΔΑ	N 38° 55' 13.40" E 21° 2' 4.00"	ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ Νο42	43500	1180	390	25	16	31855	250,9
	32 ΙΧΘΥΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ ΑΜΒΡΑΚΙΚΟΥ	N 38° 55' 34.00" E 21° 1' 40.00"	ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ Νο43	50000	320	180	20	39	71728	564,9
	33 ΙΧΘΥΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ ΑΜΒΡΑΚΙΚΟΥ	N 38° 56' 51.00" E 20° 55' 20.00"	ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ Νο44	18000	180	64	18	31	39370	310,0
	34 ΣΚΟΡΠΙΟΣ	N 38° 56' 51.00" E 20° 55' 20.00"	ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ Νο45	23500	110	26	20	26	24173	190,4
	35 NEW FISH	N 38°57'20.36" E 20°51'27.36"	ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ Νο46	20500	370	112	18	18	34011	267,8
		N 38°57'15.70" E 20°51'32.33"	ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ Νο47	7400	200	72	18	15	19050	150,0

	36 ΙΧΘΥΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ ΒΟΝΙΤΣΑ	N 38° 56' 58.30" E 20° 51' 28.40"	ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ Νο48	20300	150	60	25	36	45720	360,0
	37 ΑΝΔΡΟΜΕΔΑ	N 38° 56' 24.00" E 20° 51' 30.00"	ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ Νο49	26600	420	100	25	27	65056	512,3
	38 ΤΖΕΦΡΙΟΣ ΔΗΜ	N 38° 56' 27.650" E 20° 51' 6.770"	ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ Νο50	25700	280	140	25	32	40640	320,0
	39 ΑΝΔΡΟΜΕΔΑ	N 38°56'20.44" E 20°50'32.38"	ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ Νο51	22500	320	86	25	19	49165	387,2
	40 ΝΗΡΕΥΣ	N 38° 45' 20.00" E 20° 46' 31.00"	ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ Νο52	57924	1100	67	22	83	57924	456,2
	41 ΜΥΤΙΚΑΣ ΑΕ	N 38° 40' 21.00" E 20° 55' 41.00"	ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ Νο53	40000	160	83	23	86	118315	931,7
	42 ΝΥΡΕΥΣ	N 38° 36' 30.00" E 20° 52' 28.00"	ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ Νο54	64800	17000	50	29	44	194846	1534,4
		N 38°36'55.18" E 21° 0'38.50"	ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ Νο55	55000	300	70	25	38	140815	1108,9
	43 ΑΣΤΕΡΙΑΣ	N 38° 36' 22.00" E 21° 1' 10.190"	ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ Νο56	44000	530	125	25	54	103626	816,1

	44 ΑΝΔΡΟΜΕΔΑ	N 38° 33' 19.00" E 21° 0' 50.00"	ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ Νο57	15000	430	96	23	14	40082	315,6
		N 38°33'15.40" E 21° 0'51.18"	ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ Νο58	16400	290	47	22	31	38282	301,5
	45 ΙΧΘΥΜΕ .Ε.Π.Ε.	N 38° 32' 37.00" E 21° 0' 5.00'	ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ Νο59	60000	640	123	40	37	100348	790,2
ΚΕΦΑΛΛΟΝΙΑΣ	46 ΙΧΘΥΟΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙ ΚΗ ΕΡΥΣΣΟΥ	N 38° 24' 12.80" E 20° 36' 6.490"	ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ Νο60	56100	170	45	29	91	84033	661,8
	47 ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΑ ΚΕΦΑΛΟΝΙΑΣ	N 38°14'36.06" E 20°27'24.98"	ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ Νο61	14000	570	226	18	17	57154	450,1
		N 38°14'34.92" E 20°27'21.97"	ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ Νο62	14100	680	400	18	18	50056	394,2
		N 38°14'27.32" E 20°27'29.42"	ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ Νο63	10600	432	345	18	12	40344	317,7
		N 38°14'12.86" E 20°27'45.03"	ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ Νο64	15000	350	127	18	22	58207	458,4
	48 ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΑ ΚΕΦΑΛΟΝΙΑΣ	N 38°12'29.77" E 20°28'32.74"	ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ Νο65	34500	1200	78	20	75	116361	916,3

ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡ- ΝΑΝΙΑΣ	49 ΝΗΡΕΥΣ	N 38°29'24.00" E 21° 5' 10.00"	ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ Νο66	13000	350	40	25	20	42317	333,2
		N 38°29'18.34" E 21° 5'15.40"	ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ Νο67	14000	400	45	18	30	59520	468,7
	50 ΥΔΑΤΟΚΑΛ. ΑΣΤΑΚΟΥ ΠΑΝΑΓΙΩΤ. ΠΑΡΠΟΥΡΑΣ	N 38° 29' 10.00" E 21° 5' 39.00"	ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ Νο68 (Εγκαταλειμμένο;)	12300	500	45	18	19	2375	18,7
ΚΕΦΑΛΛΟΝΙΑΣ	51 ΝΗΡΕΥΣ	N 38° 29' 15.780" E 21° 1' 25.40"	ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ Νο69	16000	5800	1424	20	27	65070	512,4
	52 ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΑ ΕΧΙΝΑΔΩΝ	N 38° 29' 20.460" E 21° 2' 5.370"	ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ Νο70	42000	4800	1320	50	41	111694	879,6
	53 ΝΗΡΕΥΣ	N 38° 28' 58.830" E 21° 1' 52.850"	ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ Νο71	59000	5100	1760	62	40	258795	2038,0
	54 ΝΗΡΕΥΣ	N 38° 28' 17.980" E 21° 3' 11.930"	ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ Νο72	131000	4500	1980	45	57	311949	2456,6
	55 ΝΗΡΕΥΣ	N 38° 27' 40.920" E 21° 4' 1.670"	ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ Νο73	66500	3240	1938	40	55	263644	2076,2

	56 ΑΣΤΕΡΙΑΣ	N 38°27'26.19" E 21° 4'24.85"	ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ Νο74	23400	2700	1673	20	28	44386	349,5
ΔΙΤΩΛΟΑΚΑΡ- ΝΑΝΙΑΣ	57 ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΑ ΑΣΤΑΚΟΥ	N 38° 27' 37.00" E 21° 5' 49.00"	ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ Νο75	5000	380	130	18	4	9589	75,5
		N 38°27'27.09" E 21° 6'3.83"	ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ Νο76	20500	200	45	18	5	47054	370,6
ΚΕΦΑΛΛΟΝΙΑΣ	58 ΙΧΘΥΟΕΚΤΡΟΦΕΙΑ ΜΕΣΟΛΟΓΓΙΟΥ	N 38° 26' 3.00" E 21° 5' 21.00"	ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ Νο77	52500	3100	2350	20	28	123543	972,9
	59 ΝΗΡΕΥΣ	N 38°25'26.21" E 38°25'26.21"	ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ Νο78	150000	8300	3680	60	64	330465	2602,4
		N 38°25'16.76" E 21° 4'50.24"	ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ Νο79	31600	8980	4360	30	35	79988	629,9
	60 ΑΝΔΡΟΜΕΔΑ	N 38°24'56.82" E 21° 4'48.79"	ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ Νο80	21500	4940	3784	60	12	82143	646,9
		N 38°24'43.96" E 21° 4'55.20"	ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ Νο81	15800	4530	3360	60	14	52625	414,4
		N 38°24'33.83" E 21° 4'50.04"	ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ Νο82	22500	4320	3065	60	15	72573	571,5
		N 38°24'31.91" E 21° 5'1.80"	ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ Νο83	18400	4050	2912	40	19	53518	421,5

	61 ΣΑΩ ΑΒΕΕ	N 38°24'16.83" E 21° 5'20.08"	ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ Νο84	11100	3500	2400	18	10	12722	100,2
		N 38°24'15.26" E 21° 5'25.37"	ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ Νο85	11800	3400	2293	18	12	29577	232,9
	62 ΑΝΔΡΟΜΕΔΑ	N 38° 24' 17.00" E 21° 5' 22.00"	ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ Νο86	14800	2550	1490	40	14	40082	315,6
		N 38°23'48.82" E 21° 5'50.41"	ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ Νο87	16400	2400	1310	25	30	46682	367,6
	63 ΑΝΔΡΟΜΕΔΑ	N 38° 22' 45.00" E 21° 5' 35.00"	ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ Νο88	20000	2180	276	40	10	46789	368,5
		N 38°22'18.75" E 21° 5'27.82"	ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ Νο89	27338	3000	60	25	14	27338	215,3
	64 ΝΗΡΕΥΣ	N 38°22'0.00" E 21° 2'20.00"	ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ Νο90	59000	7050	4120	70	14	162548	1280,1
		N 38°21'58.95" E 21° 2'12.90"	ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ Νο91	55500	7160	4350	70	51	126675	997,6
	65 ΝΗΡΕΥΣ	N 38°21'32.37" E 21° 2'45.74"	ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ Νο92	67000	6800	3680	70	21	362668	2856,0
		N 38°21'27.60" E 21° 2'37.24"	ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ Νο93	48000	7050	3963	55	53	110247	868,2

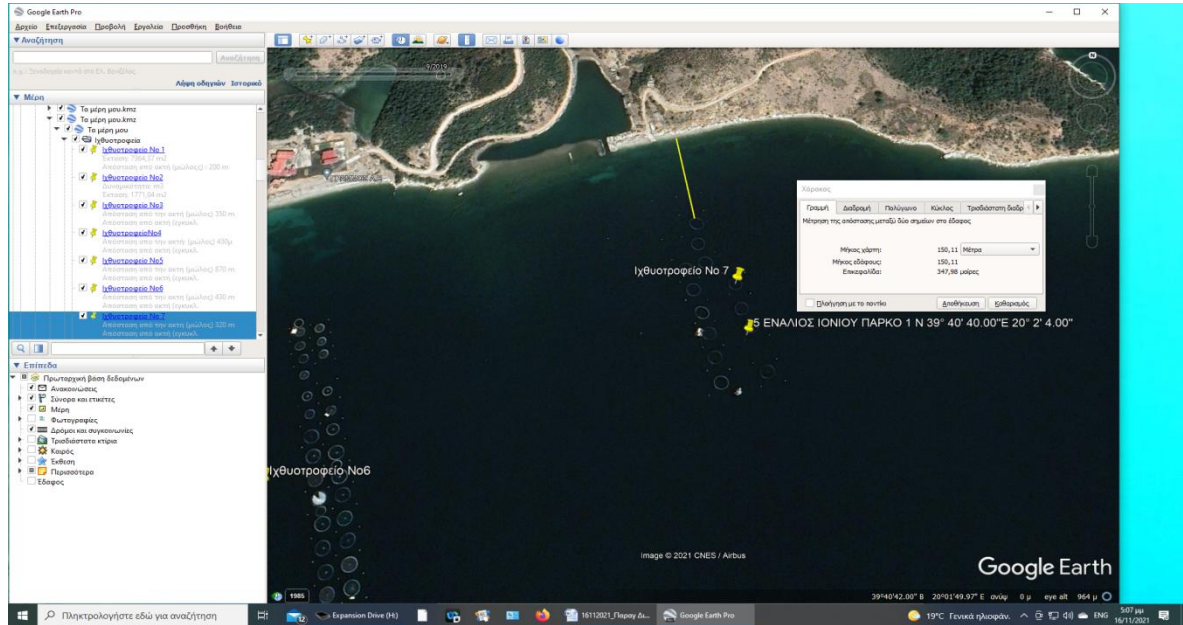
	66 ΣΑΩ ΑΒΕΕ	N 38°19'51.22" E 21° 7'54.94"	ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ Νο94	47500	350	128	18	43	78555	618,6
		N 38°19'25.97" E 21° 7'51.52"	ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ Νο95	21000	1120	85	18	18	51534	405,8
	67 TASTY FISH ΥΔΑΤΟΚ. ΔΥΤ. ΕΛΛΑΔΟΣ Μ.Ε.Π.Ε.	N 38° 19' 0.00" E 21° 6' 47.00"	ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ Νο96	93300	2550	1672	25	50	106807	841,1
	68 ΔΩΤΩ ΑΒΕΕ	N 38°18'41.65" E21° 7'12.33"	ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ Νο97	43000	2770	1425	18	39	116781	919,7
	69 ΣΑΩ Α.Β.Ε.Ε.	N 38° 18' 5.270" E 21° 6' 5.240"	ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ Νο98	27400	4930	3800	35	25	59279	466,8
	70 ΣΑΩ Α.Β.Ε.Ε.	N 38° 17' 33.240" E 21° 6' 11.250"	ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ Νο99	20500	5570	3440	25	11	25121	197,8
ΚΕΡΚΥΡΑΣ	71 ΙΧΘΥΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ ΚΕΡΚΥΡΑΣ	N 39°47'40.71" E 19°54'23.44"	ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ Νο100	40000	330	330		48	85780	675,5
Σύνολο				Επιφάνεια 3217981 m²	Μ.Ο απόσταση από μόλι1772,3	Μ.Ο απόσταση από ακτή	Μέσο Βάθος 28,2 m	Αριθμός κλωβών 3023	Ωφέλιμος όγκος 7667655m³	Δυναμικότητα 60382,8 tn/έτος

					m	796,5 m				
	ΑΥΡΑΜΑΡ	22 ΜΟΝΑΔΕΣ	39 ΠΑΡΚΑ	1474832 m ²	3176,4 m	1306,7 m	37,4 m	1096	4053992 m ³	31925,2 tn/έτος

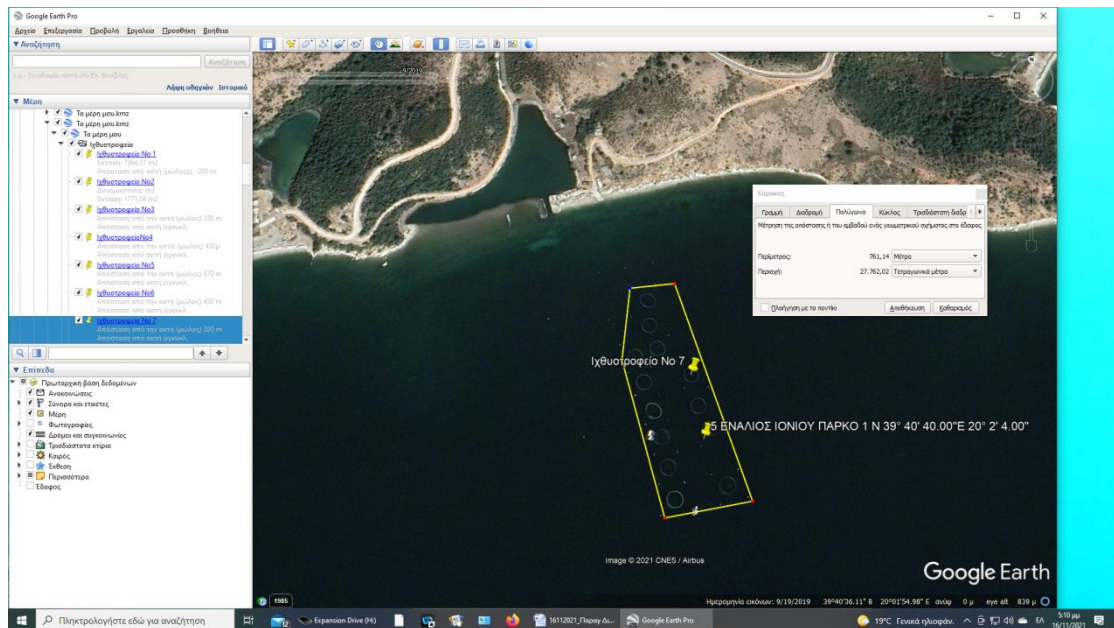
Παράρτημα IV

Χρήση εργαλείων του Google earth για τον προσδιορισμό:

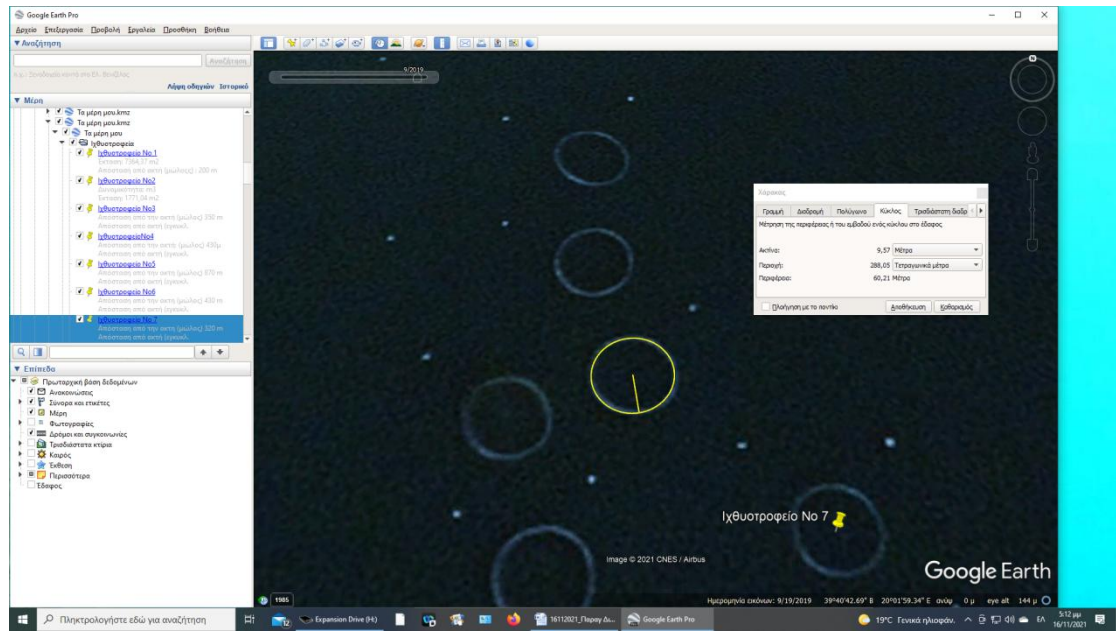
Απόστασης ακτής



Επιφάνειας ιχθυοτροφείου



Περιφέρειας κλωβών



Θαλάσσιου βάθους

