



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ

**ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ**

Διπλωματική Εργασία

«Επιχειρηματικό Σχέδιο για ανάπτυξη και δημιουργία μονάδας
παραγωγής βιοντίζελ με χρήση ΑΠΕ»

«Business Plan for development and creation of a biodiesel
production unit using RES»

ΚΑΝΑΤΣΟΥΛΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ: ΜΟΥΣΤΑΚΗΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ

ΧΑΝΙΑ, ΜΑΪΟΣ 2024

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να εκφράσω την βαθύτατη ευγνωμοσύνη μου προς τον επιβλέποντα καθηγητή μου, κύριο Μουστάκη Βασίλειο και την βοηθό του κυρία Μπακατσάκη Μαρία που με καθοδήγησαν και υποστήριξαν καθ' όλη τη διάρκεια της εκπόνησης της διπλωματικής μου εργασίας. Τους ευχαριστώ για τις πολύτιμες συμβουλές και τις εποικοδομητικές κριτικές τους, που με βοήθησαν να βελτιώσω το έργο μου και να εμβαθύνω στο θέμα.

Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους συμφοιτητές μου και τους φίλους μου, οι οποίοι με συνόδευσαν σε αυτή την προσωπική και επιστημονική περιπέτεια, προσφέροντας την υποστήριξή τους, την ενθάρρυνση και την παρέα τους.

Τέλος, θα ήθελα να απευθύνω ένα ιδιαίτερο ευχαριστώ στην οικογένειά μου, η οποία με υποστήριξε ανεπιφύλακτα καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μου και με ενθάρρυνε να ακολουθήσω τα όνειρά μου. Χωρίς την αγάπη και την κατανόησή τους, αυτή η επίτευξη δεν θα ήταν δυνατή.

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η ενέργεια αποτελεί έναν από τους πιο κρίσιμους πόρους για τη βιώσιμη ανάπτυξη της ανθρωπότητας. Τα τελευταία χρόνια, η ανάγκη για καθαρές, ανανεώσιμες πηγές ενέργειας έχει καταστεί προτεραιότητα, λόγω των περιβαλλοντικών και κοινωνικών επιπτώσεων των παραδοσιακών μορφών ενέργειας. Η πτυχιακή αυτή εργασία ασχολείται με την ανάπτυξη μιας παραγωγικής μονάδας βιοντίζελ 3ης γενιάς και ενός υβριδικού σταθμού ενέργειας στην Ανατολική Κρήτη.

Το κύριο αντικείμενο της εργασίας είναι η μελέτη της δυνατότητας παραγωγής βιοντίζελ από μικροάλγη και η εφαρμογή ενός υβριδικού σταθμού ενέργειας, που συνδυάζει ανεμογεννήτριες, φωτοβολταϊκά συστήματα και γεννήτριες ντίζελ, προκειμένου να καλύψει τις ενεργειακές ανάγκες της εγκατάστασης. Η εργασία περιλαμβάνει την ανάλυση της τεχνολογίας, την οικονομική αξιολόγηση, την ανάλυση SWOT και την περιβαλλοντική επίδραση που επιφέρει το σύνολο της επιχείρησης.

Το παρόν έργο αποσκοπεί στην κατανόηση των δυνατοτήτων και προκλήσεων που σχετίζονται με την υλοποίηση μιας τέτοιας επένδυσης στην Κρήτη, εξετάζοντας παράλληλα τις πιθανές επιπτώσεις στην τοπική οικονομία, την απασχόληση και το περιβάλλον. Επιπλέον, η εργασία εξετάζει το κανονιστικό πλαίσιο και τις πολιτικές υποστήριξης που επηρεάζουν την υλοποίηση και τη λειτουργία τέτοιων εγκαταστάσεων στην Ελλάδα.

Η παρούσα εργασία είναι αποτέλεσμα εντατικής έρευνας και ανάλυσης, με στόχο να παρέχει μια ολοκληρωμένη και επιστημονικά τεκμηριωμένη προσέγγιση στο θέμα. Ελπίζουμε ότι θα αποτελέσει μια χρήσιμη βάση για περαιτέρω έρευνα και συζήτηση στον τομέα της βιώσιμης ενέργειας και της παραγωγής βιοκαυσίμων, καθώς και ένα οδηγό για τη λήψη αποφάσεων σε επίπεδο πολιτικής και επενδύσεων.

ABSTRACT

Energy is one of the most critical resources for the sustainable development of humanity. In recent years, the need for clean, renewable energy sources has become a priority, due to the environmental and social impacts of traditional forms of energy. This thesis focuses on the development of a 3rd generation biodiesel production unit and a hybrid power station in Eastern Crete.

The main objective of the study is to explore the potential of producing biodiesel from microalgae and the implementation of a hybrid power station that combines wind turbines, photovoltaic systems, and diesel generators to meet the energy needs of the facility. The current thesis includes the analysis of technology, economic evaluation, SWOT analysis, and the environmental assessment effectuated by the business.

The present project aims to understand the capabilities and challenges associated with implementing such an investment in Crete, while also examining the possible impacts on the local economy, employment, and the environment. In addition, the study investigates the regulatory framework and support policies that influence the implementation and operation of such facilities in Greece.

This work is the result of intensive research and analysis, with the goal of providing a comprehensive and scientifically substantiated approach to the subject. We hope that it will serve as a useful basis for further research and discussion in the field of sustainable energy and biofuel production, as well as a guide for decision-making at the policy and investment level.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	2
ΠΡΟΛΟΓΟΣ	3
ABSTRACT.....	5
Πίνακες.....	10
Διαγράμματα	12
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	13
1.1 Γενικά.....	13
1.2 Σκοπός της Εργασίας	14
1.3 Ιστορική εξέλιξη του βιοντίζελ.....	15
1.4 Παραγωγή βιοντίζελ.....	17
1.5. Δομή της Εργασίας	19
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΥΒΡΙΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	21
2.1 Γενικά.....	21
2.2 Υβριδικοί Σταθμοί Ενέργειας	22

2.3 Πλεονεκτήματα Υβριδικών Σταθμών Ενέργειας	24
2.4 Μορφές Ενέργειας.....	24
2.4.1 Αιολική Ενέργεια	25
2.4.1.2 Ανεμογεννήτριες	28
2.4.1.3 Περιβάλλον Εγκατάστασης.....	28
2.4.2 Ηλιακή Ενέργεια	30
2.4.3 Γεννήτριες Diesel (Diesel Generators).....	32
2.4.4 Αποθήκευση Ενέργειας.....	33
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 : MARKETING PLAN	35
3.1 Γενικά.....	35
3.2 Τοποθεσία της Επένδυσης του Επιχειρηματικού Σχεδίου	36
3.2.1 Παράγοντες που επηρεάζουν την τελική επιλογή τοποθεσίας της επένδυσης του Επιχειρηματικού Σχεδίου	36
3.2.1.1 Αποτελεσματικότητα του Υβριδικού Σταθμού Ενέργειας	37
3.2.1.2 Γεωγραφική Θέση	38
3.2.1.3 Οδικό Δίκτυο - Λιμάνια – Αεροδρόμια.....	40
3.2.1.4 Πληθυσμός Τόπου Επένδυσης	43
3.2.2 Τελική Επιλογή Τοποθεσίας	44

3.3 Προϊόν.....	45
3.3.1 Βιοντίζελ 3ης Γενιάς από Μικροάλγη	45
3.3.2 Πλεονεκτήματα Μικροάλγης σε σχέση με πρώτες ύλες για την παραγωγή 1ης / 2ης Γενιάς Βιοντίζελ.....	47
3.3.3 Παραγωγική Διαδικασία Βιοντίζελ από Μικροάλγη	48
3.3.3.1 Συγκομιδή Μικροάλγης	49
3.4 Ανάλυση Επιχειρηματικού Περιβάλλοντος	50
3.4.1. Διεθνής Αγορά και Ανταγωνισμός.....	50
3.4.2 Εγχώρια Αγορά και Ανταγωνισμός.....	53
3.5 Στόχευση Αγοραστικού Κοινού (Target Group).....	59
3.5.1 Αρχική Στόχευση Αγοραστικού Κοινού	60
3.5.1.1 Κριτήρια Επιλογής Αγοραστικού Κοινού	60
3.5.1.2 Προοπτικές Επέκτασης Αγοραστικού Κοινού	63
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ.....	68
4.1. Παραγωγή και Πωλήσεις	68
4.2 Κόστη Επένδυσης	69
4.3 Αξιολόγηση Επένδυσης	73
4.3.1 Μέθοδος Καθαρής Παρούσας Αξίας(NPV).....	73

4.3.2 Εσωτερικός Βαθμός Απόδοσης (IRR)	78
4.3.3 Συντελεστής Απόδοσης Κεφαλαίου(ROI)	78
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: SWOT ANALYSIS	82
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΠΙΔΡΑΣΗ.....	86
6.1. Εκπομπές Αερίων θερμοκηπίου	86
6.2. Καθαρή Ενεργειακή Αξία	86
6.3. Επιπτώσεις στον Υδρολογικό Κύκλο.....	86
6.4. Βιώσιμη Διαχείριση Πόρων	87
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: ΚΑΝΟΝΙΣΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΚΕΣ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ	89
7.1. Εθνικές και Ευρωπαϊκές Πολιτικές Ενέργειας.....	89
7.2. Άδειες και Εγκρίσεις	89
7.3. Προγράμματα και Χρηματοδοτικά Εργαλεία	90
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	92
8.1 Κύρια Ευρήματα	92
8.2 Προτάσεις για Βελτιώσεις και Επέκταση της Επένδυσης με βάση την παρούσα έρευνα.....	93
8.3 Επίλογος.....	94

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	95
--------------------	----

Εικόνες

Εικόνα 1 Διάγραμμα παραγωγής βιοντίζελ (Πηγή: Agroenergy.gr, 2024)	18
Εικόνα 2 Αιολικό δυναμικό Ελλάδας κατά το έτος 2015 (Πηγή: Διζές, 2015)	27
Εικόνα 3 Παγκόσμιος Χάρτης Ηλιακού Δυναμικού (Πηγή: google images, 2024).....	33
Εικόνα 4 Κύριοι δρόμοι της Ελλάδας (Πηγή: google images, 2024).....	41
Εικόνα 5 Κύρια λιμάνια της Ελλάδας (Πηγή: google images, 2024)	42
Εικόνα 6 Κύρια αεροδρόμια της Ελλάδας (Πηγή: google images, 2024).....	42
Εικόνα 7 Στοιχεία πληθυσμού Ευβοίας (ΕΛΣΤΑΤ, 2021).....	44
Εικόνα 8 Χώρες με την μεγαλύτερη παραγωγή σε βιοντίζελ και βιοαιθανόλη (Πηγή: Oecd-ilibrary.org, 2015).....	52
Εικόνα 9 Κατανάλωση του βιοντίζελ από το έτος 2002 έως το 2030 (Πηγή: Oecd-ilibrary.org, 2015).....	52

Πίνακες

Πίνακας 1 Διαδεδομένες πρώτες ύλες για την παραγωγή βιοντίζελ (Πηγή: ιδία επεξεργασία).....	17
Πίνακας 2 Περιεκτικότητα ελαίου βάσει ξηρού βάρους (Πηγή: ιδία επεξεργασία)	48

Πίνακας 3 Κατανομή των δικαιούχων παραγωγής και εμπορίας βιοντίζελ (Πηγή: ΥΠΕΝ, 2020)	59
Πίνακας 4 Πλήθος των γεωργών – κτηνοτρόφων ανάμεσα στο χρονικό διάστημα 2009-2020 (Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, 2021)	64
Πίνακας 5 Τρία Εναλλακτικά Σενάρια ποσοστού πωλήσεων επί της ετήσιας παραγωγής (Πηγή: Ίδια Πηγή, 2023)	69
Πίνακας 6 Κόστη Εξοπλισμού για Μονάδα Παραγωγής Βιοντίζελ και Υβριδικό Σταθμό Ενέργειας, (Ίδια Πηγή, 2023)	69
Πίνακας 7 Αποσβέσεις Κτιριακών Υποδομών σε πάροδο 20ετίας με χρήση σταθερής μεθόδου (Πηγή: Ίδια Πηγή, 2023)	71
Πίνακας 8 Αποσβέσεις μηχανολογικού εξοπλισμού παραγωγικής μονάδας και υβριδικού σταθμού ενέργειας σε πάροδο 20ετίας με χρήση φθίνουσας μεθόδου, (Πηγή: Ίδια Πηγή, 2023)	71
Πίνακας 9 Κατάσταση Αποτελεσμάτων Χρήσης για το 1ο έτος λειτουργίας της επιχείρησης για τα 3 αρχικά σενάρια (Πηγή: Ίδια Πηγή, 2023)	72
Πίνακας 10 Κατάσταση Αποτελεσμάτων Χρήσης από το 2ο -5ο έτος λειτουργίας της επιχείρησης για τα 3 αρχικά σενάρια (Πηγή: Ίδια Πηγή, 2023)	74
Πίνακας 11 Κατάσταση Αποτελεσμάτων Χρήσης από το 6ο -10ο έτος λειτουργίας της επιχείρησης για τα 3 αρχικά σενάρια (Πηγή: Ίδια Πηγή, 2023)	75
Πίνακας 12 Κατάσταση Αποτελεσμάτων Χρήσης από το 11ο -15ο έτος λειτουργίας της επιχείρησης για τα 3 αρχικά σενάρια (Πηγή: Ίδια Πηγή, 2023)	75
Πίνακας 13 Καθαρή Παρούσα Αξία των 3 αρχικών σεναρίων, (Πηγή : (Ίδια Πηγή, 2023)	77

Πίνακας 14 Εσωτερικός Βαθμός Απόδοσης των 3 αρχικών σεναρίων, (Πηγή : (Ιδια Πηγή, 2023).....	78
--	----

Πίνακας 15 Συνολική Απόδοση Επένδυσης των 3 αρχικών σεναρίων, (Πηγή : (Ιδια Πηγή, 2023).....	79
--	----

Διαγράμματα

Διάγραμμα 1 Επίδραση τραχύτητας εδάφους στο ύψος οριακού στρώματος(Πηγή: Διζέζ, 2015).....	30
--	----

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Γενικά

Η κλιματική αλλαγή έχει προκαλέσει στο περιβάλλον, τα τελευταία χρόνια, διαταραχές όπου πλέον είναι ανεπανόρθωτες. Συνεπώς έχει γίνει επιτακτική η αναζήτηση ολοένα και περισσότερων τρόπων μείωσης των αρνητικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων.

Εδώ και μερικά χρόνια γίνεται μεγάλη προσπάθεια για την εξεύρεση λύσεων που θα είναι οικονομικά ανταγωνιστικές και στρατηγικά φιλικές με το περιβάλλον. Ωστόσο, τα βιοκαύσιμα ενώ παρουσιάζονται ως μια εναλλακτική λύση καυσίμου φιλικότερη προς το περιβάλλον συγκρινόμενα με τα ορυκτά καύσιμα, δημιουργούν και αυτά πλήθος περιβαλλοντικών προβλημάτων.

Για όλα αυτά που προαναφέρθηκαν αναζητούνται επιπρόσθετοι μέθοδοι παραγωγής βιοκαυσίμων από προϊόντα που θεωρούνται απόβλητα. Σύμφωνα με πρόσφατες μελέτες ολοένα και περισσότεροι επιστήμονες ασχολούνται με την ερευνά της παραγωγής βιοντίζελ από μη ραφιναρισμένα φυτικά έλαια και ζωικά λίπη, χρησιμοποιημένα φυτικά λάδια, έλαια κακής ποιότητας (όξινα και υπερόξινα λάδια με σημαντική περιεκτικότητα σε νερό) και από απόβλητα σφαγείων - ζωικά λίπη καθώς και βιοκαύσιμα που προέρχονται από πρώτες ύλες όπως οι μικροάλγες, γνωστές και ως φύκια στην κοινή γνώμη, όπου παράγονται σε μεγάλες ποσότητες δεσμεύοντας περιορισμένο χώρο για την καλλιέργειά τους.

Ακόμη ένα πλεονέκτημα που διαθέτουν τα βιοκαύσιμα που προέρχονται από μικροάλγη είναι ότι δεσμεύουν διοξείδιο του άνθρακα από την ατμόσφαιρα. Βασικός

σκοπός τέτοιων επενδύσεων είναι η ενεργειακή αξιοποίηση των «άχρηστων» πρώτων υλών, αλλά και των πρώτων υλών που δεν επιβαρύνουν τόσο τη διατροφική αλυσίδα του ανθρώπου, όσο και τις καλλιεργήσιμες εκτάσεις, με απώτερο στόχο την σωστή διαχείριση τους για την παραγωγή βιοκαυσίμων, μειώνοντας κατά αυτό τον τρόπο τα περιβαλλοντικά και οικονομικά προβλήματα και καταλήγοντας σε μία βιώσιμη και φιλική λύση προς το περιβάλλον και τον άνθρωπο .

1.2 Σκοπός της Εργασίας

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η μελέτη και στο τέλος η ανάδειξη επιχειρηματικών μοντέλων που στοχεύουν στην πράσινη ανάπτυξη. Κάτι τέτοιο επιτυγχάνεται με τη μελέτη για την ανάπτυξη και δημιουργία παραγωγικής μονάδας βιοντίζελ, που θα αντλεί την καταναλισκόμενη ενέργεια για την παραγωγική διαδικασία και τις ενεργειακές ανάγκες των επιμέρους κτηριακών υποδομών μέσω ενός υβριδικού σταθμού ενέργειας. Με την προσθήκη του υβριδικού σταθμού ενέργειας στο επιχειρηματικό σχέδιο επιτυγχάνεται η διασφάλιση της ολοκληρωτικής προσέγγισης ως προς την πράσινη ανάπτυξη, καθώς απαλλάσσεται η παραγωγική μονάδα από την χρησιμοποίηση ενέργειας προερχόμενης από ορυκτά καύσιμα. Το συμπληρωματικό κόστος του υβριδικού σταθμού ενέργειας στο επιχειρηματικό σχέδιο της παραγωγικής μονάδας βιοντίζελ είναι αρκετά υψηλό, παρόλα αυτά τα οφέλη είναι αρκετά, όπως θα παρουσιαστούν και στη συνέχεια.

Στα συμπεράσματα της εργασίας που θα παρουσιαστούν έπειτα από την οικονομική ανάλυση των δεδομένων του επιχειρηματικού σχεδίου καθώς και την ανάλυση δεικτών αποτελεσματικότητας της επένδυσης, θα κριθεί αν η προσθήκη του υβριδικού σταθμού ενέργειας αλλά και η δημιουργία μιας τέτοιας μονάδας

παραγωγής βιοντίζελ πέρα από τα περιβαλλοντικά οφέλη που διαθέτει κινείται προς την κερδοφορία.

1.3 Ιστορική εξέλιξη του βιοντίζελ

Για την χρησιμότητα και την εξέλιξη της επένδυσης που παρουσιάζεται στο παρόν επιχειρηματικό σχέδιο είναι απαραίτητο να δούμε τη διαχρονική πορεία και εξέλιξη των βιοκαυσίμων και εν προκειμένω την εξέλιξη του βιοντίζελ.

Η πρώτη χρήση των φυτικών ελαίων ως εναλλακτικά καύσιμα έγινε πριν από περίπου 100 χρόνια, όταν ο εφευρέτης της μηχανής diesel, Rudolph Diesel, χρησιμοποίησε αρχικά έλαιο από φιστίκια σε μηχανή συμπίεσης (Chalkley, 1912).

Ο Rudolph Diesel, στην παρουσίαση της καινοτόμου για την εποχή μηχανής του στο Παρίσι το 1900, δήλωσε ότι: «Η χρήση των φυτικών ελαίων για καύσιμα μηχανών diesel μπορεί να βοηθήσουν στην ανάπτυξη της γεωργίας στις χώρες που τις χρησιμοποιούν» (Chalkley, 1912). Λίγα χρόνια αργότερα το 1912 ο Rudolph Diesel δήλωνε προφητικά: «Μπορεί η χρήση των φυτικών ελαίων να φαίνεται ασήμαντη σήμερα, αλλά τα φυτικά έλαια στην πορεία του χρόνου θα μπορούσαν να είναι τόσο σημαντικά όσο το πετρέλαιο και ο άνθρακας».

Στις αρχές του 20^{ου} αιώνα τα φυτικά έλαια χρησιμοποιήθηκαν ως καύσιμο για τις μηχανές diesel. Κατά τη διάρκεια του Β' Παγκοσμίου Πολέμου τα φυτικά έλαια εξετάστηκαν στις μηχανές diesel, ενώ στα μέσα του 1940 οι μεθυλικοί και αιθυλικοί εστέρες διαφόρων φυτικών ελαίων χρησιμοποιήθηκαν από τη Γαλλία και το Βέλγιο ως καύσιμα λεωφορείων. Το 1983 στην Αυστρία, ο Δρ. Mittelbach παρουσίασε την πρώτη εμπορική μέθοδο για την παραγωγή βιοντίζελ από τηγανισμένα έλαια

(Mittelbach, et al., 1983). Στην Αυστρία δημιουργήθηκαν οι πρώτες πιλοτικές μονάδες παραγωγής βιοντίζελ, με δυναμικότητα 500 τόνους ανά έτος, από μικρές αγροτικές ενώσεις. Το 1989 στην Αυστρία, συγκροτήθηκε και λειτούργησε η πρώτη βιομηχανική μονάδα μεγάλης κλίμακας, με δυναμικότητα παραγωγής 10.000 τόνους ετησίως, με πρώτη ύλη το κραμβέλαιο (W. Körbitz, 1999). Τη δεκαετία του 1990, πολλές βιομηχανικές μονάδες ξεκίνησαν τη λειτουργία τους στις ευρωπαϊκές χώρες, συμπεριλαμβανομένης της Τσεχίας, της Γερμανίας, της Γαλλίας και της Σουηδίας (Agroenergy.gr, 2013) Ωστόσο , τα λεγόμενα του Rudolph Diesel δεν έχουν επαληθευτεί ακόμη, καθώς έχει καθιερωθεί το πετρέλαιο κίνησης (diesel), αφού υπερέχει σε ποσοτική διαθεσιμότητα σαν πρώτη ύλη, όπως επίσης η παραγωγή του είναι οικονομικότερη και ευκολότερη απ' αυτή του βιοντίζελ.

Σήμερα το βιοντίζελ χρησιμοποιείται στους πετρελαιοκινητήρες μόνο του ή σε μείγμα μαζί με πετρέλαιο κίνησης. Έχει διαπιστωθεί ότι μείγματα με περιεκτικότητα 20% βιοντίζελ και 80% πετρέλαιο κίνησης (B20) μπορούν να χρησιμοποιηθούν χωρίς κάποια μετατροπή στην μηχανή diesel και είναι συμβατά με τον ήδη υπάρχοντα εξοπλισμό για αποθήκευση και διανομή. Τα χαμηλά μείγματα (5% - 20%) γενικά δεν απαιτούν τροποποιήσεις μηχανών, ενώ τα μείγματα με υψηλότερη περιεκτικότητα σε βιοντίζελ ή και το καθαρό βιοντίζελ (B100) μπορούν να χρησιμοποιηθούν, σε μηχανές που έχουν κατασκευαστεί την τελευταία δεκαετία, με καθόλου ή με ελάχιστη τροποποίηση.

Στην Ελλάδα το βιοντίζελ διατίθεται στην αγορά με περιεκτικότητα 7% από τις αρχές του 2013 και έπειτα. Σύμφωνα με την οδηγία 2009/28/EK και το ν. 3468/2006 η συμμετοχή της ενέργειας που παράγεται από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στην

τελική κατανάλωση ενέργειας στις μεταφορές πρέπει να είναι τουλάχιστον 10% το 2020 (ΥΠΕΝ, 2021).

1.4 Παραγωγή βιοντίζελ

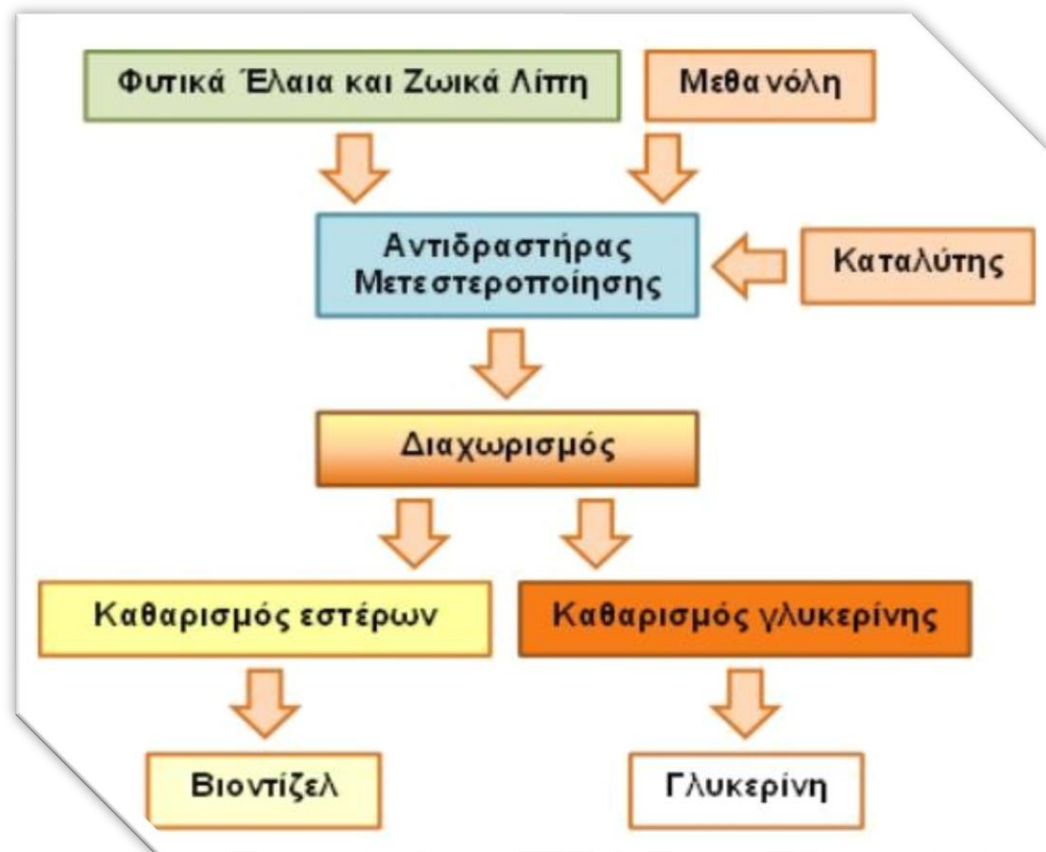
Στην υποενότητα αυτή θα αναλυθεί η τυπική διαδικασία παραγωγής βιοντίζελ, με στόχο την εμβάθυνση στο προϊόν του επιχειρηματικού σχεδίου και στις ανάγκες παραγωγής του.

Οι πιο διαδεδομένες πρώτες ύλες για την παραγωγή βιοντίζελ είναι τα φυτικά έλαια και ζωικά λίπη τα οποία αντιδρούν με τη χρήση κάποιας μονοαλκόολης που συνήθως είναι η μεθανόλη. Η αντίδραση των δύο αποφέρει το βιοντίζελ και τη γλυκερίνη. Μερικά φυτικά έλαια, ζωικά λίπη και αλκοόλες που χρησιμοποιούνται στην παραγωγή του βιοντίζελ παρουσιάζονται στον πίνακα 1.

<u>Φυτικά Έλαια</u>	<u>Ζωικά λίπη</u>	<u>Αλκοόλες</u>
<ul style="list-style-type: none">– Κραμβέλαιο– Σογιέλαιο– Ηλιέλαιο– Φοινικέλαιο– Λινέλαιο– Σισαμέλαιο– Φυστικέλαιο– Ελαιόκαμβρη– Κάρδαμο	<ul style="list-style-type: none">– Λίπος βοδινού– Λίπος πουλερικών– Λαρδί– Λίπος προβάτου– Κίτρινο λίπος	<ul style="list-style-type: none">– Μεθανόλη– Αιθανόλη

Πίνακας 1 Διαδεδομένες πρώτες ύλες για την παραγωγή βιοντίζελ (Πηγή: ιδία επεξεργασία)

Για τον διαχωρισμό του βιοντίζελ και της γλυκερίνης ώστε να προκύψει το τελικό προϊόν (βιοντίζελ), λαμβάνει χώρα η διαδικασία της διεστεροποίησης όπου κατά τη διάρκεια αυτής χρησιμοποιείται κατάλληλος καταλύτης (συνήθως υδροξείδιο ή/και μεθυλικό άλας νατρίου ή καλίου) για τον σχηματισμό μεθυλεστέρων (εικόνα 1).



Εικόνα 1 Διάγραμμα παραγωγής βιοντίζελ (Πηγή: Agroenergy.gr, 2024)

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, κατά την διαδικασία παραγωγής του βιοντίζελ, παράγεται πλήθος παραπροϊόντων. Το κυριότερο όλων, η γλυκερίνη μπορεί να μεταπωληθεί σαν επιπρόσθετο προϊόν, καθώς βρίσκει εφαρμογή στην φαρμακευτική, στη μαγειρική και στα καλλυντικά. Η πίτα, ακόμη ένα αρκετά διαδεδομένο παραπροϊόν της διαδικασίας παραγωγής, μπορεί να χρησιμοποιηθεί κι αυτή σαν επιπρόσθετο

προϊόν, διότι χρησιμοποιείται ως ζωοτροφή ή ως «καύσιμο» για την παραγωγή ενέργειας.

1.5. Δομή της Εργασίας

Η παρούσα εργασία αποτελείται από 8 κεφάλαια και στην υποενότητα αυτή θα παρουσιαστούν τα κύρια στοιχεία που αναπτύσσει το κάθε κεφάλαιο.

Κεφάλαιο 1: Στο κεφάλαιο αυτό γίνεται εισαγωγή στα βιοκαύσιμα και συγκεκριμένα στο βιοντίζελ , παρουσιάζεται ενδεικτικά η παραγωγική του διαδικασία καθώς και παρουσιάζεται ο σκοπός της εργασίας.

Κεφάλαιο 2: Στο κεφάλαιο αυτό γίνεται ανάλυση του υβριδικού σταθμού ενέργειας που θα χρησιμοποιηθεί για να καλύψει τις ενεργειακές ανάγκες της παραγωγικής μονάδας του επιχειρηματικού σχεδίου.

Κεφάλαιο 3: Στο κεφάλαιο αυτό γίνεται ανάλυση του Marketing Plan του επιχειρηματικού σχεδίου με στόχο να αναδειχθούν οι παράγοντες επιλογής κύριων στοιχείων της επιχείρησης που εξετάζει η παρούσα εργασία, όπως είναι η τοποθεσία της επένδυσης, το προϊόν, το περιβάλλον της επιχείρησης καθώς και το αγοραστικό κοινό που απευθύνεται το προϊόν.

Κεφάλαιο 4: Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζεται η οικονομική ανάλυση του επιχειρηματικού σχεδίου.

Κεφάλαιο 5: Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζεται η SWOT ANALYSIS του επιχειρηματικού σχεδίου.

Κεφάλαιο 6: Στο κεφάλαιο αυτό γίνεται αναφορά στις περιβαλλοντικές επιπτώσεις που είναι πιθανό να επιφέρει η εν λόγω επένδυση στην τοποθεσία που θα πραγματοποιηθεί.

Κεφάλαιο 7: Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται το κανονιστικό πλαίσιο λειτουργίας καθώς και πολιτικές υποστήριξης,, τόσο σε εθνικό όσο και σε ευρωπαϊκό επίπεδο , τέτοιου είδους επενδύσεων.

Κεφάλαιο 8: Στο τελευταίο κεφάλαιο της εργασίας παρουσιάζονται τα συμπεράσματα που αντλήθηκαν από την εκπόνησή της, καθώς και τρόποι βελτίωσης αλλά και επέκτασης της επιχείρησης του επιχειρηματικού σχεδίου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΥΒΡΙΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

2.1 Γενικά

Η κύρια ιδέα του επιχειρηματικού σχεδίου είναι η δημιουργία μίας παραγωγικής μονάδας προϊόντος (βιοντίζελ), με σκοπό την προστασία του περιβάλλοντος. Σε συνέχεια της αρχικής ιδέας για την παραγωγική μονάδα, θεωρήθηκε πρωτοποριακό για τα ελληνικά δεδομένα, η δημιουργία παραγωγικής μονάδας βιοκαυσίμου με μηδενικό περιβαλλοντικό αποτύπωμα.

Ένα τέτοιο εγχείρημα θα επιτευχθεί με τη δημιουργία ενός υβριδικού σταθμού ενέργειας, που θα παράγει την απαιτούμενη για την παραγωγική διαδικασία και τις ανάγκες των υπόλοιπων κτηριακών υποδομών για ηλεκτρική ενέργεια με τη χρήση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ).

Είναι βέβαιο πως η ιδέα για τη χρήση του υβριδικού σταθμού ενέργειας σε σχέση με τη χρήση των συμβατικών ορυκτών καυσίμων ή μη, που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας (λιγνίτης κ.ά.), είναι βραχυπρόθεσμα οικονομικά ασύμφορη, για την βελτιστοποίηση βάση κόστους, του επιχειρηματικού σχεδίου. Παρόλα αυτά, θεωρείται πως μακροπρόθεσμα μέσα από μια τέτοια κίνηση, η παραγωγική μονάδα θα αποκτήσει ενεργειακή αυτονομία, καθώς θα είναι σε θέση να παράγει την ποσότητα της ηλεκτρικής ενέργειας που χρειάζεται με το μικρότερο δυνατό κόστος.

Επιπροσθέτως, θα πετύχει το μηδενικό περιβαλλοντικό αποτύπωμα και έτσι θα επιτευχθεί ένας από τους βασικούς στόχους του επιχειρηματικού σχεδίου για τη βέλτιστη προστασία του περιβάλλοντος. Συνεπώς, στο κεφάλαιο αυτό θα

παρουσιαστούν πληροφορίες σχετικά με τους υβριδικούς σταθμούς ενέργειας, οι παράγοντες που τους επηρεάζουν, καθώς και η διαμόρφωση του υβριδικού σταθμού ενέργειας που θα χρησιμοποιηθεί.

2.2 Υβριδικοί Σταθμοί Ενέργειας

Με τον όρο «Υβριδικοί Σταθμοί Ενέργειας» ή «Υβριδικά Συστήματα Ενέργειας» αναφερόμαστε σε συστήματα όπου χρησιμοποιούνται περισσότερες από μία πηγές καυσίμων για την ίδια διάταξη, ή πολλαπλές ενεργειακές διατάξεις με στόχο την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Ένας υβριδικός σταθμός ενέργειας μπορεί να περιλαμβάνει μία συμβατική μονάδα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας σε συνδυασμό με μία τουλάχιστον μορφή ανανεώσιμης πηγής ενέργειας, ή εξ' ολοκλήρου έναν συνδυασμό μορφών ανανεώσιμων πηγών ηλεκτρικής ενέργειας, διατάξεις αποθήκευσης, συστήματα εποπτείας και ελέγχου του σταθμού και σύστημα διαχείρισης του φορτίου.

Υπ' αυτή τη θεώρηση, τα υβριδικά συστήματα ενέργειας αποτελούν την εναλλακτική επιλογή σε σχέση με τα ήδη υπάρχοντα συστήματα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας που χρησιμοποιούν ορυκτά καύσιμα (Βρεττός, 2010).

Σύμφωνα με το νόμο 3468/2006, ως υβριδικό σύστημα ή αλλιώς υβριδικός σταθμός ορίζεται κάθε σταθμός παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας που:

- 1) Χρησιμοποιεί μία, τουλάχιστον, μορφή ΑΠΕ.
- 2) Το σύνολο της ενέργειας που απορροφά από το δίκτυο ανά έτος, δεν μπορεί να υπερβαίνει το 30% του συνόλου της ενέργειας που καταναλώνεται για την πλήρωση του συστήματος αποθήκευσης. Ως ενέργεια που απορροφάται από τον

υβριδικό σταθμός ορίζεται η διαφορά μεταξύ της ενέργειας εισόδου στο σταθμό και της ενέργειας που αποδίδεται απευθείας στο δίκτυο από τις μονάδες ΑΠΕ. Αν για την αξιοποίηση της ηλιακής ενέργειας δεν χρησιμοποιούνται φωτοβολταϊκά, μπορεί να χρησιμοποιείται και συμβατική ενέργεια που δεν απορροφάται στο δίκτυο. Η χρησιμοποιούμενη συμβατική ενέργεια δεν μπορεί να υπερβαίνει το 10% της συνολικής ενέργειας που παράγεται, σε ετήσια βάση, από τις μονάδες αξιοποίησης της ηλιακής ενέργειας.

- 3) Η μέγιστη ισχύς παραγωγής των μονάδων ΑΠΕ του σταθμού δε μπορεί να υπερβαίνει την εγκατεστημένη ισχύ των μονάδων αποθήκευσης του σταθμού αυτού, προσαυξημένη κατά ποσοστό μέχρι 20%.

Εκτός από το ότι υφίσταται υβριδικός σταθμός ενέργειας, είναι αναγκαίο να κατανοηθεί γιατί η επιστημονική κοινότητα ωθείται προς την έρευνα και ανάπτυξη των εν λόγω συστημάτων και πως αυτά συμβάλλουν στην προστασία του περιβάλλοντος.

Μπορεί οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας να μην επιβαρύνουν το περιβάλλον, μολύνοντας το, παρά ταύτα μερικές μορφές ΑΠΕ λόγω των συγκεκριμένων χαρακτηριστικών που διαθέτουν αδυνατούν να καλύψουν τις ενεργειακές ανάγκες, της αγοράς, μονομερώς. Τέτοια παραδείγματα συναντώνται στην ηλιακή ενέργεια, καθώς λόγω των διακυμάνσεων στη διάθεση της, προϋποθέτει την χρήση αποθηκευτικών μέσων. Κάτι τέτοιο αυξάνει το κόστος χρησιμοποίησης, ενός τέτοιου συστήματος παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας μέσω ηλιακής ενέργειας.

Αντίστοιχα, παρόμοιο πρόβλημα παρουσιάζεται και στην αποκλειστική χρήση της αιολικής ενέργειας. Αντιθέτως, υπάρχουν ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, όπως η βιομάζα και η γεωθερμία, που παρουσιάζουν μεγαλύτερη σταθερότητα ως προς την

διάθεση τους όπως επίσης υπάρχει και καλύτερη προβλεψιμότητα τους (Μάλτας, 2015).

2.3 Πλεονεκτήματα Υβριδικών Σταθμών Ενέργειας

Τα βασικότερα πλεονεκτήματα που διαθέτει ένα υβριδικό σύστημα ενέργειας είναι τα εξής (PPCR, 2017) :

- Δυνατότητα κατασκευής του σε περιοχή με δυσκολίες στην πρόσβαση.
- Δεν ρυπαίνει το περιβάλλον.
- Εξοικονόμηση συμβατικών ορυκτών καυσίμων.
- Ενεργειακή αυτάρκεια.
- Αθόρυβη λειτουργία.
- Γρήγορη εγκατάσταση τεχνολογιών.
- Πιθανή σύνδεση ή όχι στο ήδη υπάρχον δημόσιο δίκτυο ηλεκτροδότησης.
- Συνδυασμός και αξιοποίηση διαφορετικών ειδών ΑΠΕ, αναλόγως την περίπτωση.
- Οικονομικό συμφέρον σε ατομικό και κοινωνικό επίπεδο.
- Προβλεψιμότητα κόστους παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας.
- Χαμηλό κόστος συντήρησης.
- Είναι οικονομικά βιώσιμο.

2.4 Μορφές Ενέργειας

Για την κατανόηση των υβριδικών συστημάτων, είναι απαραίτητο να γίνει ανάλυση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας που θα χρησιμοποιηθούν στον υβριδικό σταθμό του εν λόγω επιχειρηματικού σχεδίου. Για τον υβριδικό σταθμό ενέργειας, θα γίνει

συνδυασμός μόνο ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, καθ' ότι έχει προαναφερθεί πως το επιχειρηματικό σχέδιο στοχεύει στην δημιουργία παραγωγικής μονάδας με μηδενικό περιβαλλοντικό αποτύπωμα.

Οι ανανεώσιμες πηγές αυτές είναι :

- Αιολική Ενέργεια
- Ηλιακή Ενέργεια
- Ενέργεια από βιομάζα (ντιζελογεννήτριες παραγωγής ενέργειας με κατανάλωση του παραγόμενου βιοντίζελ)

2.4.1 Αιολική Ενέργεια

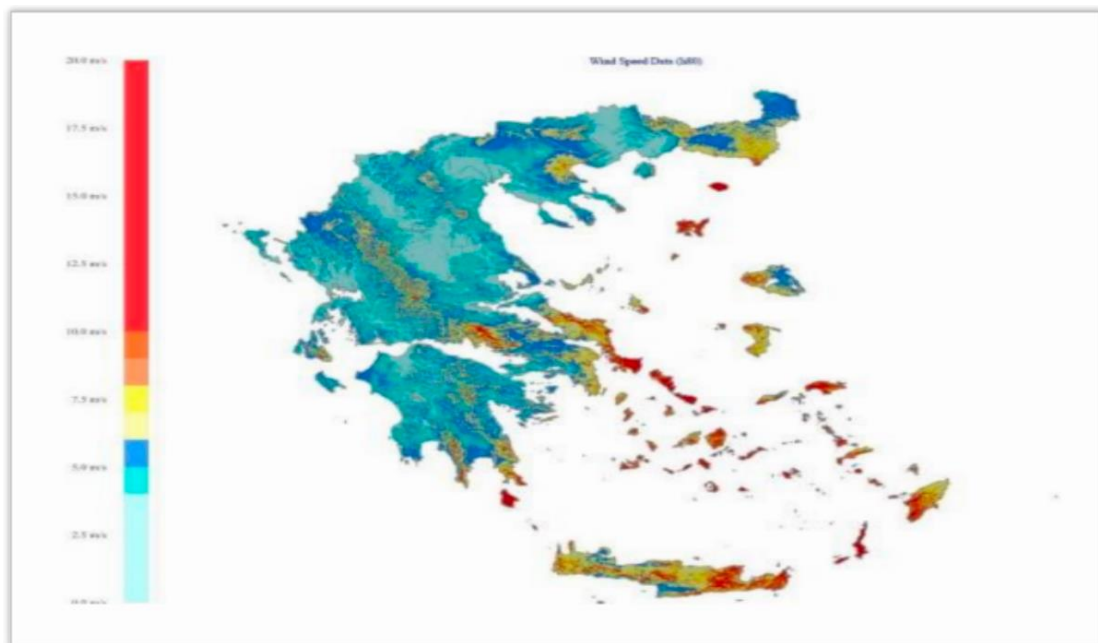
Αιολική ενέργεια ορίζεται ως, η ενέργεια που προέρχεται από την κίνηση των αέριων μαζών της ατμόσφαιρας. Το βασικότερο αίτιο για την κίνηση των αέριων μαζών, είναι η ηλιακή ακτινοβολία που εισέρχεται στον πλανήτη από το διάστημα. Λόγω των θαλασσών, ορεινών όγκων, ποταμιών κ.ά., διαμορφώνεται ανομοιόμορφη θέρμανση στον πλανήτη με αποτέλεσμα την δημιουργία διαφορετικών πιέσεων. Οι διαφορετικές αυτές πιέσεις με τη σειρά τους, προκαλούν την κίνηση του αέρα από τα υψηλότερα στα χαμηλότερα επίπεδα.

Τα χαρακτηριστικά που θεωρούνται ως τα σημαντικότερα για την πηγή της αιολικής ενέργειας, τον άνεμο, είναι το μέτρο της ταχύτητας του ανέμου (Beaufort, m/s, km/h, mph, knots) και το διάνυσμα της κατεύθυνσης του. Αναφορικά με την αξιοποίηση του ανέμου σαν μορφή ενέργειας, ο Παγκόσμιος Οργανισμός Μετεωρολογίας εκτιμά πως μόνο το 5% από την συνολική ισχύ του ανέμου είναι αξιοποιήσιμο.

Μια έννοια που πρέπει να ορίσουμε αναφορικά με την αιολική ενέργεια είναι, το αιολικό δυναμικό. Το αιολικό δυναμικό μας βοηθά στην μέτρηση της ενέργειας που μπορεί να παραχθεί, εφόσον εγκατασταθεί αιολικό πάρκο ή μια ανεμογεννήτρια, στη συγκεκριμένη περιοχή που μελετάται. Το αιολικό δυναμικό προκύπτει ύστερα από σειρά μετρήσεων, που έχουν τοπικό χαρακτήρα, για μεγάλο διάστημα προκειμένου να εξασφαλιστεί όσο το δυνατόν μεγαλύτερη ακρίβεια μετρήσεων. Οι παράμετροι των μετρήσεων είναι η ταχύτητα του ανέμου, η διεύθυνση του, οι πιέσεις στην περιοχή, η θερμοκρασία και η υγρασία.

Μέσω κατάλληλης επεξεργασίας των μετρήσεων, των παραμέτρων που προαναφέρθηκαν, δημιουργούνται οι χάρτες του αιολικού δυναμικού. Στους χάρτες αυτούς παρουσιάζονται οι μέγιστες και οι μέσες τιμές των ανέμων, οι κατοικήσιμες ζώνες καθώς και τα πολιτικά διαγράμματα, στα οποία απεικονίζεται η συχνότητα και οι διευθύνσεις των ανέμων (Μανάρας, 2020).

Όπως παρουσιάζεται και στην εικόνα 2, η Ελλάδα είναι μια χώρα με αρκετά υψηλό και καλό ποιοτικά αιολικό δυναμικό. Κάτι τέτοιο προκύπτει από την μεγάλη ποικιλομορφία του εδάφους της αλλά και των υψηλών ποσοστών σε ηλιακή ακτινοβολία. Ιδιαίτερα δε, οι περιοχές που καταγράφουν τις υψηλότερες μετρήσεις σε αιολικό δυναμικό είναι τα νησιά του Αιγαίου, η νότια Εύβοια και η ανατολική Κρήτη. Συγκεκριμένα, τα νησιά του Αιγαίου αντιμετωπίζουν προβλήματα στην ηλεκτροδότηση τους, λόγω της έλλειψης διασύνδεσης ή σε άλλες περιπτώσεις της προβληματικής διασύνδεσης τους με την ηπειρωτική Ελλάδα. Για το λόγο αυτό, η αιολική ενέργεια μπορεί να αποτελέσει επενδυτική ευκαιρία στις περιοχές αυτές καθώς και να τις καταστήσει ενεργειακά αυτόνομες.



Εικόνα 2 Αιολικό δυναμικό Ελλάδας κατά το έτος 2015 (Πηγή: Διζές, 2015)

Γενικότερα στην Ελλάδα, η μορφή αυτού του είδους ενέργειας είναι γνωστή από την αρχαιότητα. Οι αρχαίοι αξιοποίησαν την αιολική ενέργεια στη γεωργία για άρδευση και άντληση μέσω ανεμόμυλων ή στη ναυτιλία για την κίνηση των ιστιοφόρων πλοίων. Αν παρατηρήσει κάποιος, ιδιαίτερα τις περιοχές που αναφέρονται με το υψηλότερο αιολικό δυναμικό, διαπιστώνει την ραγδαία ανάπτυξη τους κατά μήκος της ιστορίας, από τον Μινωικό πολιτισμό έως τη σύγχρονη ιστορία με τα νησιά του Αιγαίου και τη ναυτική τους ανάπτυξη σε παγκόσμιο επίπεδο. Στη σημερινή εποχή η αξιοποίηση της γίνεται με τη χρήση ανεμογεννητριών, με στόχο την ανάπτυξη στο σήμερα (Καλδέλλης ,2005).

2.4.1.2 Ανεμογεννήτριες

Ως ανεμογεννήτριες ορίζονται οι μηχανές που μετατρέπουν την αιολική ενέργεια σε ηλεκτρική. Σκοπός τους είναι, η αξιοποίηση όσο το δυνατόν περισσότερου αιολικού δυναμικού. Η απόδοση τους εξαρτάται κυρίως από το μέγεθος τους, την ταχύτητα του ανέμου και τη φύση της κατασκευής τους (αργόστροφες, ταχύστροφες, αεροδυναμικοί παράγοντες, αριθμός πτερυγίων, υλικά κατασκευής, ταλαντώσεις, άλλες καταπονήσεις κ.ά.) (Καλδέλλης, 2005). Οι επικρατέστεροι τύποι ανεμογεννητριών είναι:

- **Οριζόντιου Άξονα** : ο άξονας βρίσκεται παράλληλα στο έδαφος και στη διεύθυνση του ανέμου, ενώ υπάρχουν περιπτώσεις στις οποίες ο άξονας είναι παράλληλος στην επιφάνεια της γης και κάθετος στη διεύθυνση του ανέμου.

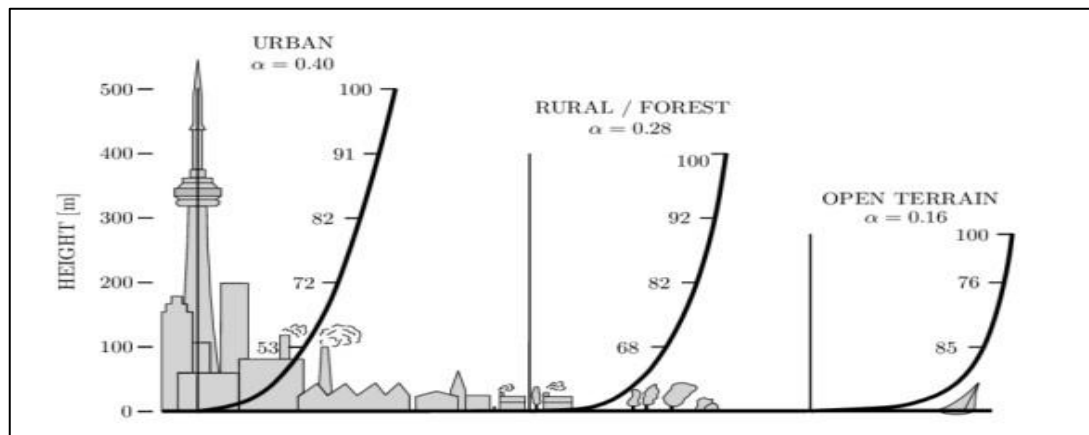
- **Κατακόρυφου Άξονα** : Τόσο ο άξονας, όσο και οι έλικες βρίσκονται κάθετα στο έδαφος αλλά και στη διεύθυνση του ανέμου. Σε σύγκριση με τις ανεμογεννήτριες οριζόντιου άξονα, οι ανεμογεννήτριες κατακόρυφου άξονα είναι πιο απλές κατασκευές. Όμως, το βασικό τους πλεονέκτημα, έναντι αυτών του οριζόντιου άξονα, είναι ότι το σύστημα μετάδοσης κίνησης βρίσκεται στο έδαφος

2.4.1.3 Περιβάλλον Εγκατάστασης

Έχει αναφερθεί στο κεφάλαιο αυτό πως, οι βασικοί παράμετροι του ανέμου είναι η ταχύτητα του καθώς και το διάνυσμα της διεύθυνσης του. Ωστόσο, για την επίτευξη της μέγιστης παραγωγής ενέργειας από μια ανεμογεννήτρια, πρέπει να ληφθούν υπόψιν και άλλοι παράγοντες.

Ένας από τους βασικότερους ο οποίος και επηρεάζει την ομαλή λειτουργία μιας ανεμογεννήτριας, είναι οι ριπές ανέμου. Ως ριπές ανέμου ορίζονται, οι ξαφνικές αυξομειώσεις στην ένταση του ανέμου για μικρό χρονικό διάστημα, περίπου 15 seconds σε διάρκεια και ταχύτητα ανέμου μεγαλύτερη από 9,5 m/s. οι ταχύτητες ανέμου των ριπών έχουν μεγάλο εύρος διασποράς γύρω από την μέση τιμή. Το φαινόμενο των ριπών ανέμου, έχει ως αποτέλεσμα την ξαφνική επιτάχυνση της πτερωτής, πάνω από τα όρια που δίνει ο κατασκευαστής και τη συνεχή παύση λειτουργίας της. Μέσω αυτού του προβλήματος, μειώνεται η παραγωγή ενέργειας αλλά και παρουσιάζεται φθορά στα μηχανικά μέρη της ανεμογεννήτριας.

Ακόμη ένας παράγοντας που επηρεάζει στη μελέτη εγκατάστασης μιας ανεμογεννήτριας και παράλληλα δημιουργεί υψηλή τύρβη και στροβιλισμούς, είναι η τραχύτητα του εδάφους και το τοπογραφικό ανάγλυφο της περιοχής. Ανάλογα της απόστασης από τη θάλασσα, ή της απόστασης από μεγάλα αστικά κέντρα, τόσο αυξάνεται/μειώνεται η τραχύτητα του εδάφους. Για παράδειγμα, όσο πιο μακριά από το επίπεδο της θάλασσας, ή όσο πιο μακριά από τα μεγάλα αστικά κέντρα βρίσκεται η εγκατάσταση, τόσο μειώνεται και η τραχύτητα του εδάφους. Ακόμη, η εκθετική διανομή της ταχύτητας του πεδίου ροής του ανέμου επηρεάζεται από την τραχύτητα του εδάφους, ανάλογα με την αύξηση του ύψους. Στο διάγραμμα 1, απεικονίζεται η επίδραση της τραχύτητας του εδάφους στο ύψος του οριακού στρώματος.



Διάγραμμα 1 Επίδραση τραχύτητας εδάφους στο ύψος οριακού στρώματος (Πηγή: Διζές, 2015)

2.4.2 Ηλιακή Ενέργεια

Ως ηλιακή ενέργεια ορίζεται, η ενέργεια που προέρχεται από τις θερμοπυρηνικές αντιδράσεις που λαμβάνουν χώρα στον ήλιο. Ο πλανήτης δέχεται τεράστια ποσά, από τον ήλιο, υπεριώδους, υπέρυθρης ακτινοβολίας και θερμότητας κάθε δευτερόλεπτο.

Μέσω μελετών, έχει υπολογιστεί πως στο άνω μέρος της ατμόσφαιρας η ενέργεια που φτάνει από τον ήλιο ανέρχεται στα 174 Petawatts, δηλαδή $174 \cdot 10^{15}$ Watts. Από την εισερχόμενη ενέργεια, περίπου το 30% αυτής της ενέργειας αντανακλάται πίσω στο διάστημα, ενώ το 70% απορροφάται από την γη, τα σύννεφα και τους ωκεανούς/θάλασσες.

Μέσω της Ευρωπαϊκής Υπηρεσίας Ενέργειας έχει υπολογιστεί ότι το ποσοστό της ηλιακής ενέργειας, που προσπίπτει και απορροφάτε στην ατμόσφαιρα, είναι ικανό να καλύψει τις ενεργειακές ανάγκες όλου του πλανήτη για τις ακόλουθες επιλογές :

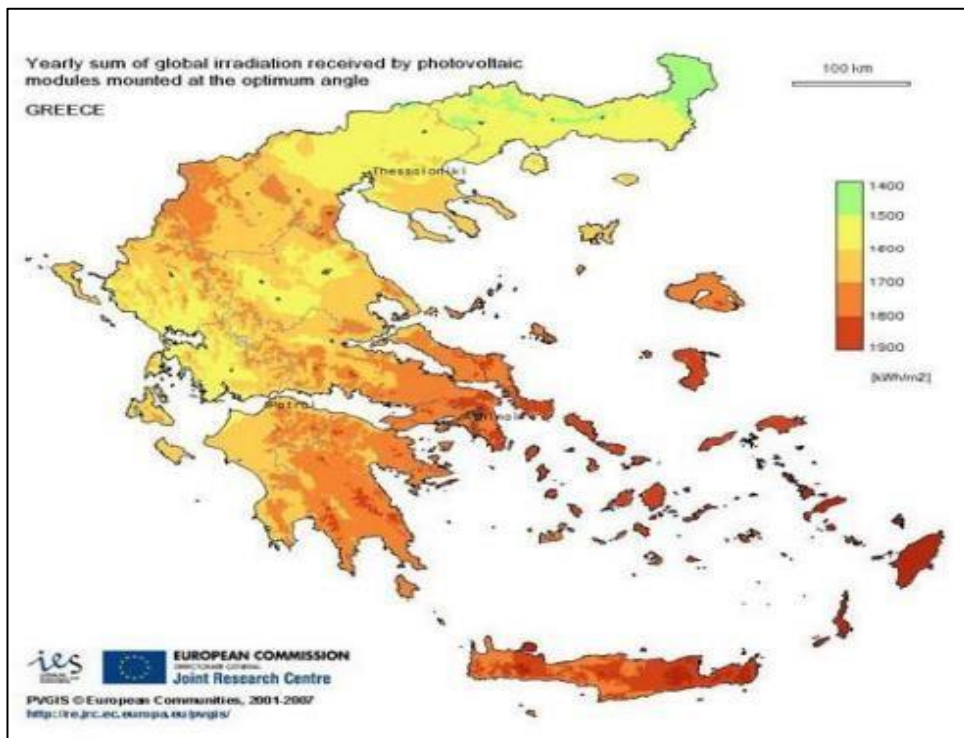
- Θέρμανση ζεστού νερού χρήσης.
- Μαγείρεμα.

- Θέρμανση/Ψύξη μέσω κλιματισμού.
- Σε εφαρμογές αφαλάτωσης.
- Παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος.

Ένας παράγοντας που πρέπει να οριστεί σε σχέση με την ηλιακή ενέργεια είναι το ηλιακό δυναμικό. Το ηλιακό δυναμικό ορίζεται ως το ποσό ηλιακής ενέργειας που προσπίπτει σε ένα τετραγωνικό μέτρο επιφάνειας της Γης. Η μέτρηση του γίνεται μέσω κατάλληλων ενεργειών και μετρήσεων, από τις εθνικές μετεωρολογικές υπηρεσίες, με τη χρήση κατάλληλων μετρητικών οργάνων όπως για παράδειγμα τα πυρανόμετρα.

Τα πυρανόμετρα, ως μετρητικό όργανο, συλλέγει δεδομένα μετρήσεων ηλιακής ακτινοβολίας, στην περιοχή εγκατάστασης του, για μεγάλο χρονικό διάστημα.

Ως αποτέλεσμα των μετρήσεων που γίνονται, προκύπτουν οι χάρτες ηλιακού δυναμικού, προκειμένου οποιοσδήποτε να είναι σε θέση να γνωρίζει αν η περιοχή που θέλει να επενδύσει με σκοπό την αξιοποίηση της ηλιακής ενέργειας είναι η κατάλληλη. Οι παρακάτω φωτογραφία (εικόνα 3) παρουσιάζει τον χάρτη ηλιακού δυναμικού της Ελλάδας.



Εικόνα 3 Χάρτης Ηλιακού Δυναμικού Ελλάδος (Πηγή: google images, 2024)

Επιπλέον, το ηλιακό δυναμικό εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από παράγοντες όπως, το γεωγραφικό πλάτος και μήκος, το κλίμα της κάθε περιοχής που παρουσιάζεται ανά εποχή του χρόνου, το ανάγλυφο του εδάφους καθώς και την τραχύτητα του εδάφους.

Η Ελλάδα, λόγω της γεωγραφικής της θέσης διαθέτει υψηλό ηλιακό δυναμικό. Η αξιοποίηση του υψηλού ηλιακού δυναμικού μπορεί να γίνει με διάφορους τρόπους όπως, μέσω θερμικών ηλιακών συστημάτων, μέσω παθητικών ηλιακών συστημάτων και μέσω των πλέον γνωστών φωτοβολταϊκών συστημάτων.

2.4.3 Γεννήτριες Diesel (Diesel Generators)

Όπως σε κάθε υβριδικό σταθμό ενέργειας, έτσι και σ' αυτόν του επιχειρηματικού σχεδίου, πρέπει να χρησιμοποιηθεί μια μορφή ενέργειας με συμβατικά ορυκτά ή μη καύσιμα. Για την συμπλήρωση των μορφών ενέργειας (ηλιακή/αιολική) επιλέγονται

οι γεννήτριες diesel, όπου όμως θα καταναλώνουν βιοντίζελ παραγωγής της μονάδας του Ε.Σ.

Η ύπαρξη και τρίτης μορφής ενέργειας έγκειται, στην ανάγκη σταθεροποίησης της παραγωγής ενέργειας της μέρες όπου οι περιβαλλοντικές συνθήκες δεν προβλέπουν την μέγιστη δυνατή απόδοση στα συστήματα των υπολοίπων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, ή να καλύψουν την αυξημένη ζήτηση για ηλεκτρική ενέργεια της παραγωγικής διαδικασίας της μονάδας. Το επιχειρηματικό σχέδιο προσβλέπει στη μέγιστη δυνατή προστασία του περιβάλλοντος με τη χρήση τόσο των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας όσο και με τη χρησιμοποίηση γεννητριών diesel με χρήση του βιοντίζελ ως καύσιμο.

Κάτι τέτοιο δεν θα δώσει μόνο τη μέγιστη δυνατή προστασία για το περιβάλλον, αλλά ταυτόχρονα θα μειώσει το κόστος του Ε.Σ. , στον τομέα του υβριδικού σταθμού ενέργειας, δεδομένου ότι το βασικό προϊόν του επιχειρηματικού σχεδίου δεν θα χρησιμεύσει μόνο ως προϊόν μεταπώλησης αλλά και ως πρώτη ύλη για την παραγωγή ενέργειας, μέσω των γεννητριών.

2.4.4 Αποθήκευση Ενέργειας

Όπως έχει προαναφερθεί σε προηγούμενη ενότητα, η ενέργεια που προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας μεταβάλλεται συνεχώς ανάλογα με τις εκάστοτε καιρικές συνθήκες των εποχών, των ημερών, αλλά και των ωρών. Ένα απλό παράδειγμα που παρουσιάζει τη μεταβλητότητα των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας είναι, ο ηλιακός κύκλος. Για την παραγωγή ενέργειας μέσω του ηλίου είναι προφανές ότι μπορεί να γίνει μόνο κατά τις πρωινές ώρες και με αίθριες καιρικές συνθήκες.

Το συμπέρασμα που προκύπτει από το παράδειγμα του ηλιακού κύκλου είναι ότι πρέπει να χρησιμοποιηθούν συστήματα αποθήκευσης ενέργειας, σε σύμπραξη με τα συστήματα παραγωγής ενέργειας μέσω ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, προκειμένου να καλυφθούν τυχόν υψηλές ζητήσεις σε ηλεκτρική ενέργεια ή να αποφευχθούν αποσταθεροποιήσεις του συστήματος εξαιτίας των καιρικών συνθηκών που δυσχεραίνουν την παραγωγή ενέργειας, μέσω Α.Π.Ε .

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 : MARKETING PLAN

3.1 Γενικά

Η αρχική ιδέα του επιχειρηματικού σχεδίου και του παρόντος marketing plan είναι η εμπορία βιοντίζελ 3^{ης} γενιάς μέσω της παραγωγικής μονάδας της επιχείρησης που παρουσιάζεται στο επιχειρηματικό σχέδιο.

Στη εποχή που διανύουμε παρατηρείται η ριζοσπαστική προσπάθεια αρκετών κυβερνήσεων τόσο σε εθνικό όσο και σε παγκόσμιο επίπεδο, για την απεξάρτηση των χωρών διακυβέρνησης τους από τα ορυκτά καύσιμα, καθώς οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής είναι ήδη προ των πυλών.

Συγκεκριμένα, στη χώρα μας, μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης, έχουν παρθεί αρκετές αποφάσεις και έχουν τεθεί αυστηροί στόχοι προς υλοποίηση για την προστασία του περιβάλλοντος. Η ΕΕ επιδιώκει να μειώσει τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου κατά 55% έως το 2030 και στη συνέχεια να τεθεί η πρώτη κλιματικά ουδέτερη ήπειρος μέχρι το 2050 (European Climate Pact, 2023).

Παρ' όλη τη θέσπιση νόμων και στόχων με σκοπό την κλιματική αλλαγή και την προστασία του περιβάλλοντος από την Ευρωπαϊκή Ένωση απαιτούνται λύσεις που να μην αποδίδουν μόνο σε ορίζοντα 20 – 30 χρόνων.

Με τη σκέψη αυτή καθώς και τη συνεχώς αυξανόμενη ευαισθητοποίηση ολοένα και περισσότερων πολιτών υπολογίζεται πως το βιοκαύσιμο που προτείνει και λανσάρει στην αγορά το παρόν επιχειρηματικό σχέδιο θα καταστεί τόσο εμπορικά επιτυχημένο όσο και φιλικό προς το περιβάλλον.

Για την πληρέστερη κατάρτιση του επιχειρηματικού σχεδίου είναι αναγκαίο να συσταθεί το Marketing Plan του Ε.Σ. που θα καθορίζει βασικές παραμέτρους τη επένδυσης με στόχο να ορίσει ορισμένες σταθερές σχετικά με την παραγωγική μονάδα αλλά και την κάλυψη βασικών αποριών υποψήφιων επενδυτών. Οι σταθερές που θα οριστούν με το Marketing Plan είναι :

- Η τοποθεσία της επένδυσης.
- Το προϊόν διάθεσης στην αγορά από την βιομηχανία του Ε.Σ. .
- Ο εγχώριος ανταγωνισμός που υφίσταται ήδη στην αγορά.
- Το κοινό που απευθύνεται το προϊόν του επιχειρηματικού σχεδίου.

3.2 Τοποθεσία της Επένδυσης του Επιχειρηματικού Σχεδίου

Στην εν λόγω ενότητα θα αναλυθεί ο τρόπος επιλογής της τοποθεσίας της επένδυσης καθώς και τα κριτήρια επιλογής αυτής.

3.2.1 Παράγοντες που επηρεάζουν την τελική επιλογή τοποθεσίας της επένδυσης του Επιχειρηματικού Σχεδίου

Οι κύριοι παράγοντες που επηρεάζουν την τελική επιλογή της τοποθεσίας της επιχείρησης το Ε.Σ. είναι η αποτελεσματικότητα του υβριδικού σταθμού ενέργειας βάση του αιολικού και ηλιακού δυναμικού της περιοχής, η απόσταση από κύριους οδικούς άξονες, λιμένες και αεροδρόμια της χώρας για μεταφορά του προϊόντος καθώς και ο πληθυσμός του τόπου επιλογής. Μέσω της ανάλυσης των κριτηρίων αυτών θα προκύψει η τελική επιλογή της τοποθεσίας.

3.2.1.1 Αποτελεσματικότητα του Υβριδικού Σταθμού Ενέργειας

Όπως αναλύθηκε και στο 2^ο Κεφάλαιο, ο Υβριδικός Σταθμός Ενέργειας θα απαρτίζεται από ανεμογεννήτριες, φωτοβολταϊκά και ντιζελογεννήτριες για την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών της παραγωγικής μονάδας. Η αποτελεσματικότητα του υβριδικού σταθμού ενέργειας κρίνεται από την αποτελεσματικότητα της απόδοσης των ανεμογεννητριών καθώς και των φωτοβολταϊκών μιας και είναι πηγές ανανεώσιμης ενέργειας που επηρεάζονται εξ ολοκλήρου από το κλίμα της περιοχής τοποθέτησής τους. Κατά συνέπεια οι παράγοντες που παίζουν καθοριστικό ρόλο στην επιλογή της τοποθεσίας είναι το αιολικό δυναμικό και το ηλιακό δυναμικό.

Αιολικό Δυναμικό

Με βάση τα δεδομένα που παρουσιάστηκαν και στο 2^ο Κεφάλαιο και αποτυπώνουν το αιολικό δυναμικό σε όλη την επικράτεια της Ελλάδας, παρατηρούμε ότι περιοχές που διαθέτουν υψηλό αιολικό δυναμικό είναι :

- 1) **Νότια Εύβοια**
- 2) **Ανατολική Κρήτη**
- 3) **Νησιά Κεντρικού-Ανατολικού-Βόρειου Αιγαίου**

Συνεπώς η επιλογή της τελικής τοποθεσίας θα γίνει ανάμεσα από αυτές τις τρεις επιλογές και σε συνδυασμό με την απόδοσή τους στους υπόλοιπους παράγοντες που

επηρεάζουν την τελική επιλογή της τοποθεσίας της παραγωγικής μονάδας.

Ηλιακό Δυναμικό :

Αντίστοιχα με το αιολικό δυναμικό και το ηλιακό δυναμικό, όπως παρουσιάστηκε στο 2^ο Κεφάλαιο και αποτυπώνεται μέσω της εικόνας, διαπιστώνεται ότι και πάλι οι περιοχές που έχουν υψηλό ηλιακό δυναμικό είναι :

- 1) **Νότια Εύβοια**
- 2) **Ανατολική Κρήτη**
- 3) **Νησιά Κεντρικού-Ανατολικού-Βόρειου Αιγαίου**

Παρατηρείται ότι οι ίδιες περιοχές προσδίδουν το υψηλότερο ηλιακό και αιολικό δυναμικό. Συνεπώς, οι παράγοντες για την επιλογή της τελικής τοποθεσίας της επένδυσης θα καθορίσουν ποια από τις τρεις υπάρχουσες επιλογές θα επικρατήσει.

3.2.1.2 Γεωγραφική Θέση

1) Νότια Εύβοια

Η Εύβοια είναι το 6^ο μεγαλύτερο σε έκταση νησί της Μεσογείου και συνδέεται με την ηπειρωτική Ελλάδα μέσω γεφυρών που έχουν χτιστεί στον πορθμό του Ευρίπου. Οι μεγαλύτερες κωμοπόλεις που βρίσκονται στη νότια πλευρά του νησιού είναι το Αλιβέρι, η Κάρυστος, η Κύμη και τα Στύρα.

Η χιλιομετρική απόσταση με τα κοντινότερα και σημαντικότερα αστικά κέντρα (Χαλκίδα, Αθήνα) των γύρω περιοχών που μπορεί να διατεθεί το προϊόν είναι :

Απόσταση από Χαλκίδα:

1. Αλιβέρι: 47 χιλιόμετρα
2. Κάρυστος: 126 χιλιόμετρα
3. Κύμη: 87 χιλιόμετρα
4. Στύρα: 90 χιλιόμετρα

Απόσταση από Αθήνα:

1. Αλιβέρι: 122 χιλιόμετρα
2. Κάρυστος: 201 χιλιόμετρα
3. Κύμη: 161 χιλιόμετρα
4. Στύρα: 166 χιλιόμετρα

2) Ανατολική Κρήτη

Η Κρήτη είναι το 5^ο μεγαλύτερο νησί σε έκταση στη Μεσόγειο και το πολυπληθέστερο νησί στην Ελλάδα. Η σύνδεση της με την ηπειρωτική Ελλάδα γίνεται μόνο μέσω αεροπλάνου και πλοίου. Διαθέτει 6 λιμάνια (Κίσσαμου, Χανίων, Ηρακλείου, Ρεθύμνου, Αγίου Νικολάου, Σητείας) και 2 αεροδρόμια (Χανίων, Ηρακλείου). Υπό κατασκευή βρίσκεται και το 3^ο αεροδρόμιο της Κρήτης στην περιοχή του Καστελίου που θα προσδώσει τεράστια δυναμική στο νησί σε επίπεδο επενδύσεων τόσο στον τουρισμό όσο και στις εξαγωγές (Καραγιάννης, 2023).

Η χιλιομετρική απόσταση από το μεγαλύτερο αστικό κέντρο της χώρας για την διάθεση του προϊόντος του Ε.Σ. είναι 320 χιλιόμετρα ή 179 ναυτικά μίλια.

Καθότι η Κρήτη είναι νησί η επιλογή της ως τοποθεσία της επένδυσης περιορίζει της δυνατότητες καθώς είναι σχετικά αποκομμένη, λόγω προσβασιμότητας με την υπόλοιπη ηπειρωτική Ελλάδα. Αυτό βέβαια αντισταθμίζεται με το γεγονός ότι η Κρήτη είναι ένας από τους πιο σημαντικούς κόμβους της Μεσογείου καθώς ενώνει τις χώρες της Μέσης Ανατολής με την Ευρωπαϊκή Ήπειρο και την Ελλάδα. Ακόμη, ο συνολικός πληθυσμός της είναι αρκετός να καλύψει τη διάθεση του προϊόντος του Ε.Σ.

3) Νησιά Κεντρικού-Ανατολικού-Βόρειου Αιγαίου

Τα νησιά του Αιγαίου (Κεντρικό-Βόρειο-Ανατολικό) ενώ χιλιομετρικά στην πλειοψηφία τους βρίσκονται σε μικρότερη απόσταση από ότι η Κρήτη, δεν ενδείκνυνται για να φιλοξενήσουν τέτοιου είδους επενδύσεις καθώς η διασύνδεση τους με την Αθήνα σε πολλά νησιά από αυτά είναι σημαντικά πιο δύσκολη από ότι αυτή της Κρήτης. Αντίστοιχα, ο πληθυσμός τους είναι σημαντικά μικρότερος από εκείνο της Νότιας Εύβοιας αλλά και της Κρήτης.

Κατά συνέπεια τα νησιά του Αιγαίου αποκλείονται από την διαδικασία της επιλογής της τοποθεσίας της επένδυσης του επιχειρηματικού σχεδίου.

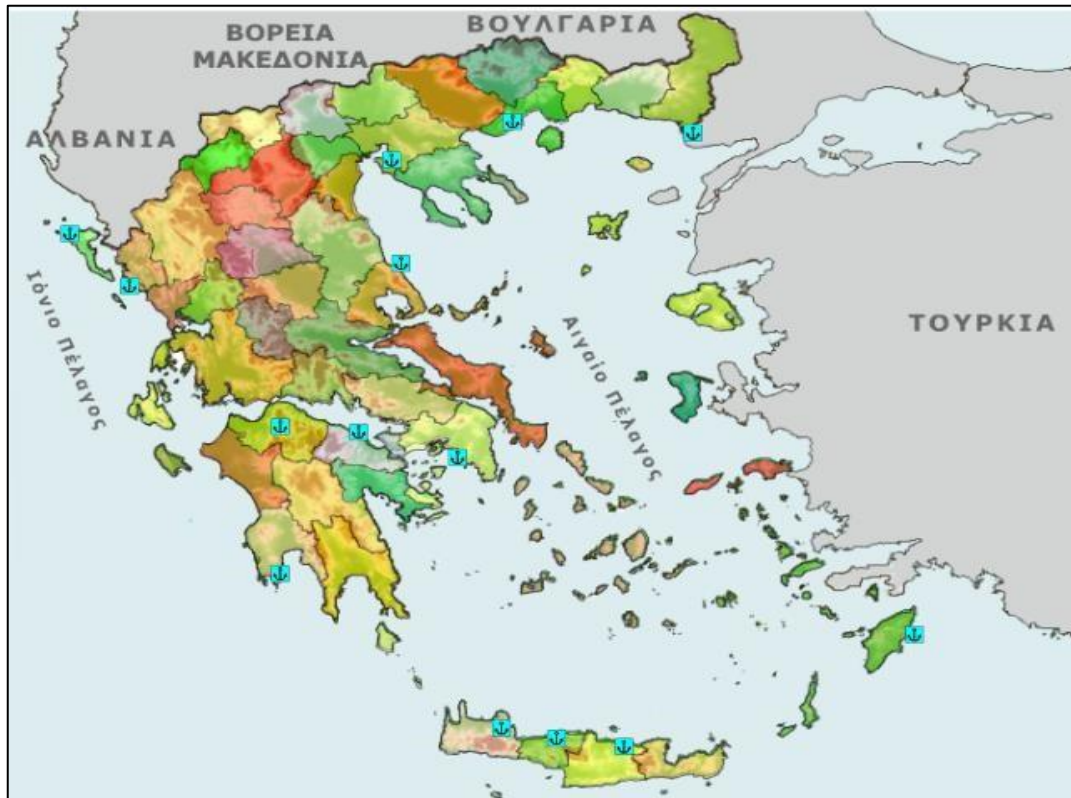
3.2.1.3 Οδικό Δίκτυο - Λιμάνια – Αεροδρόμια

Ακόμη ένας βασικός παράγοντας που θα καθορίσει την τελική επιλογή της τοποθεσίας είναι η διασύνδεση της τοποθεσίας με την ηπειρωτική Ελλάδα και κυρίως με μεγάλα αστικά κέντρα μέσω οδικού δικτύου, λιμένων και αεροδρομίων.

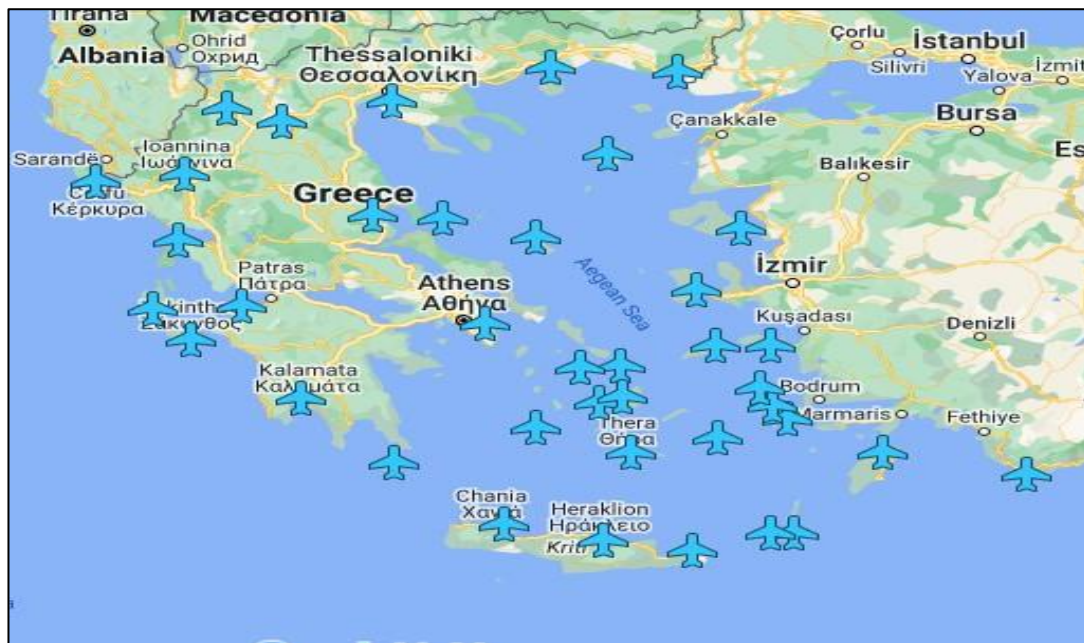
Στις παρακάτω εικόνες παρουσιάζονται οι χάρτες της Ελλάδας και αποτυπώνουν το οδικό δίκτυο, τους λιμένες και τα αεροδρόμια της χώρας.



Εικόνα 4 Κύριοι δρόμοι της Ελλάδας (Πηγή: google images, 2024)



Εικόνα 5 Κύρια λιμάνια της Ελλάδας (Πηγή: google images, 2024)



Εικόνα 6 Κύρια αεροδρόμια της Ελλάδας (Πηγή: google images, 2024)

Από τις τρεις φωτογραφίες (εικόνα 4, εικόνα 5 και εικόνα 6) συμπεραίνουμε ότι η Κρήτη υπερτερεί της Νότιας Εύβοιας καθότι διαθέτει τρία μεγάλα λιμάνια και δύο

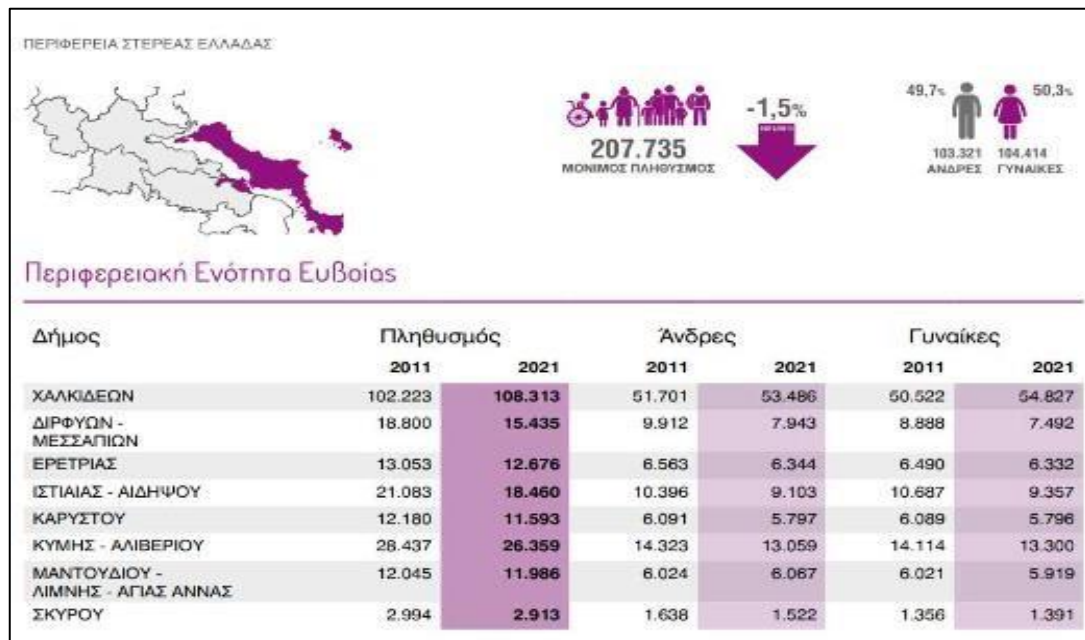
αεροδρόμια (συν ένα υπό κατασκευή) σε σχέση με την Νότια Εύβοια που το μόνο της πλεονέκτημα είναι ότι συνδέεται με τους κύριους οδικούς άξονες της ηπειρωτικής Ελλάδας μέσω του δικού της επαρχιακού οδικού δικτύου. Επομένως, δεν μπορεί να εξαχθεί ασφαλές συμπέρασμα με τους μέχρι τώρα εξετασμένους παράγοντες επιλογής της τελικής τοποθεσίας.

3.2.1.4 Πληθυσμός Τόπου Επένδυσης

Για την διάθεση του προϊόντος το Ε.Σ. σε πρώτη φάση θα στραφούμε στον πληθυσμό της περιφερειακή ενότητας της επένδυσης. Συνεπώς πρέπει να συγκριθούν οι πληθυσμοί της Εύβοιας και της Κρήτης για να καταλήξουμε σε ασφαλέστερο συμπέρασμα ως προς την επιλογή της τοποθεσίας.

Εύβοια :

Σύμφωνα με τα στοιχεία που εξέδωσε η ΕΛΣΤΑΤ ύστερα με την απογραφή του 2021 η Εύβοια διαθέτει συνολικό πληθυσμό 207.735 πολίτες, όπου παρατηρήθηκε μείωση κατά 1,5% από την απογραφή του 2011. Τα αναλυτικά στοιχεία της απογραφής παρουσιάζονται στην παρακάτω εικόνα :



Εικόνα 7 Στοιχεία πληθυσμού Ευβοίας (ΕΛΣΤΑΤ, 2021)

Κρήτη :

Αντίστοιχα, για την Κρήτη η ΕΛΣΤΑΤ (ΕΛΣΤΑΤ, 2021) ύστερα από την απογραφή του 2021 κατέγραψε 582.846 πολίτες, οι οποίοι κατανέμονται στις 4 περιφέρειες της Κρήτης ως εξής :

- Περιφέρεια Ηρακλείου: 285.528
- Περιφέρεια Ρεθύμνου: 79.804
- Περιφέρεια Χανίων: 144.259
- Περιφέρεια Λασιθίου: 73.258

3.2.2 Τελική Επιλογή Τοποθεσίας

Λαμβάνοντας υπόψιν τους προαναφερθέντες παράγοντες για την επιλογή της τοποθεσίας της παραγωγικής μονάδας του Επιχειρηματικού Σχεδίου, επιλέγεται η

ανατολική Κρήτη καθώς προσφέρει τα περισσότερα οφέλη στην παραγωγική μονάδα και καθιστά το επιχειρηματικό σχέδιο ικανό προς υλοποίηση μιας και η τοποθεσία προσφέρει πλήθος λύσεων σε πιθανά προβλήματα που είναι βέβαιο ότι θα κληθούν οι διαχειριστές της επιχείρησης να αντιμετωπίσουν.

3.3 Προϊόν

Για το καλύτερο δυνατό σχεδιασμό του Marketing Plan της επιχείρησης του Ε.Σ. είναι αναγκαίο να εξεταστεί ενδελεχώς το προϊόν βιοντίζελ 3^{ης} γενιάς από μικροάλη, τα πλεονεκτήματα του σε σχέση με βιοκαύσιμα άλλων γενεών καθώς και η διαδικασία παραγωγής του. Η αποτύπωση των πληροφοριών αυτών θα βοηθήσουν στην κατανόηση των πλεονεκτημάτων και μειονεκτημάτων που διαθέτει το προϊόν και κατά συνέπεια στην καλύτερη ένταξή του στην αγορά.

3.3.1 Βιοντίζελ 3ης Γενιάς από Μικροάλη

Για την παραγωγή 3^{ης} γενιάς βιοκαυσίμου (βιοντίζελ), η πρώτη ύλη που χρησιμοποιείται είναι η άλη και πιο συγκεκριμένα η μικροάλη. Η άλη είναι το αρχαιότερο γνωστό φυτό που ευδοκimeί σε γλυκά νερά, αλμυρά νερά καθώς και σε μολυσματικά νερά (απόβλητα) (Wu et al,2007). Έχουν καταγραφεί περίπου 27.000 είδη στον κόσμο, με τα πιο γνωστά απ' αυτά για την παραγωγή βιοκαυσίμων την χλωρέλλα, τη σπιρουλίνα, τη Nitzschia και τα πράσινα φύκια. Τα κύτταρα της εμπεριέχουν σε μεγαλύτερο βαθμό λιπίδια και πρωτεΐνες απ' ότι στα επίγεια φυτά. Η άλη χαρακτηρίζεται από τη μικρή περίοδο ανάπτυξης (2-6 μέρες για την παραγωγή νέας γενιάς), υψηλή φωτοσυνθετική ικανότητα και το πλεονέκτημα της έναντι άλλων πρώτων υλών βιοκαυσίμων, είναι ότι δεν καταλαμβάνει καλλιεργητική γη (Wu et al,2007).

Για την παραγωγή βιοκαυσίμων και γενικότερα της βιοενέργειας, μέσω της άλγης, είναι απαραίτητη η χρήση ηλιακού φωτός, νερού και διοξειδίου του άνθρακα. Η άλγη διακρίνεται σε δύο υποκατηγορίες : τη μακροάλγη και τη μικροάλγη. Η μακροάλγη περιλαμβάνει καφέ και κόκκινα και πράσινα φύκια. Συγκρινόμενη με τη μικροάλγη μπορούμε να πούμε ότι η δεύτερη διαθέτει περισσότερα πλεονεκτήματα που ικανοποιούν τις απαιτήσεις που υπάρχουν για βιομηχανική παραγωγή. Τέτοια πλεονεκτήματα είναι η απλή δομή, ο γρήγορος ρυθμός ανάπτυξης, η υψηλή περιεκτικότητα σε λάδι. Εξαιτίας των πλεονεκτημάτων που διαθέτει προτιμάται από τις περισσότερες βιομηχανίες παραγωγής βιοενέργειας- βιοκαυσίμων ως πρώτη ύλη. Κατά αυτό τον τρόπο θα πράξει και η παραγωγική μονάδα του επιχειρηματικού σχεδίου και ως πρώτη ύλη θα χρησιμοποιήσει τη μικροάλγη.

Η μικροάλγη και λόγω ονόματος παραπέμπει σε μικρού μεγέθους άλγη, όπου το σχήμα της μπορεί να φανεί μόνο μέσω μικροσκοπίου. Πολλαπλασιάζεται με γρήγορους ρυθμούς χάρη στην ύπαρξη προκαρυωτικών και ευκαρυωτικών φωτοσυνθετικών μικροοργανισμών που συνδέονται μεταξύ τους με απλή δομή. Για την παραγωγή βιοκαυσίμου μέσω μικροάλγης χρησιμοποιούνται οι ποικιλίες της χλωρέλλας, της σπιρουλίνας και της Nitzschia. Οι ποικιλίες αυτές, είναι ένα είδος κυτταρικών οργανισμών με υψηλή φωτοσυνθετική ικανότητα. Η περίοδος ανάπτυξης τους είναι αρκετά σύντομη και σε μία έως τέσσερις μέρες διπλασιάζονται τα κύτταρα τους.

Στη συνέχεια, τα σάκχαρα μπορούν να μετατραπούν σε λιπίδια, πρωτεΐνες και υδατάνθρακες, τα οποία είναι απαραίτητα υλικά για την παραγωγή του βιοκαυσίμου.

Η μικροάλγη περιέχει τουλάχιστον 30% λιπίδια σε κάθε κύτταρο της.

3.3.2 Πλεονεκτήματα Μικροάλγης σε σχέση με πρώτες ύλες για την παραγωγή 1ης / 2ης Γενιάς Βιοντίζελ

Η μικροάλγη διαθέτει χλωροφύλλη και άλλα φωτοσυνθετικά όργανα, για την διεξαγωγή της φωτοσύνθεσης. Κατά αυτό τον τρόπο, χρησιμοποιεί ηλιακό φως, νερό που περιέχεται στα κύτταρα της και διοξείδιο του άνθρακα από τον αέρα, για να μετατρέψει τις οργανικές ενώσεις που βοηθούν στην παραγωγή βιοκαυσίμου. Επιπλέον, αναπαράγεται μέσω της διαίρεσης των κυττάρων της και εφόσον ο κυτταρικός κύκλος είναι σύντομος, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για μεγάλης κλίμακας καλλιέργεια. Μπορεί να καλλιεργηθεί σε γλυκό, θαλασσινό ακόμα και σε νερό αποβλήτων. Κατ' αυτό τον τρόπο μπορεί να υποστηρίξει παραγωγικές μονάδες βιοενέργειας που βρίσκονται σε απομονωμένες περιοχές ή να παρουσιάζουν έλλειψη σε γλυκό ή θαλασσινό νερό.

Για την παραγωγή του βιοντίζελ, η μικροάλγη φαίνεται να είναι η μοναδική πρώτη ύλη που να μπορεί να καλύψει τη ζήτηση για πρώτες ύλες για την παραγωγή καυσίμων σε παγκόσμιο επίπεδο. Κάτι τέτοιο θα επέφερε την οριστική αντικατάσταση των ορυκτών καυσίμων με βιοκαύσιμα, τόσο στις μεταφορές όσο και σε άλλες χρήσεις των ορυκτών καυσίμων. Κάτω από βέλτιστες συνθήκες καλλιέργειας, ορισμένα είδη της μπορούν να παράγουν και να συσσωρεύουν υδρογονάνθρακες μεταξύ 30-70% του ξηρού βάρους τους, ενώ μερικά είδη άλγης που περιέχουν τεράστια ποσότητα ελαίου τους επιτρέπει να παράγουν αρκετές εκατοντάδες φορές περισσότερη ποσότητα ελαίου από αυτή που παράγεται από το φυτό σόγια καλλιεργούμενες και οι δυο στην ίδια έκταση (Kong et al, 2007). Η περιεκτικότητα της σε έλαιο μπορεί να υπερβεί το 80% του ξηρού βάρους της

βιομάζας τους, αλλά τα επίπεδα του ελαίου που έχουν επιτευχθεί κυμαίνονται από 20% έως 50% (Spolaore et al, 2006).

Καλλιέργεια	Ποσότητα Ελαίου (L/ha)
Καλαμπόκι	172
Σόγια	446
Κανόλα	1.190
Ζατρώφα	1.892
Καρύδα	2.689
Φοινικέλαιο	5.950
Μικροάλγη ^α	136.900
Μικροάλγη ^β	58.700
^α 70% έλαιο (κατά βάρος) στη βιομάζα	
^β 30% έλαιο (κατά βάρος) στη βιομάζα	

Πίνακας 2 Περιεκτικότητα ελαίου βάσει ξηρού βάρους (Πηγή: ιδία επεξεργασία)

3.3.3 Παραγωγική Διαδικασία Βιοντίζελ από Μικροάλγη

Η διαδικασία παραγωγής του βιοντίζελ από μικροάλγη χωρίζεται σε 3 κατηγορίες. Οι κατηγορίες αυτές είναι η συγκομιδή της μικροάλγης, η εξαγωγή του ελαίου της μικροάλγης και η μετατροπή του ελαίου σε βιοενέργεια (βιοντίζελ). Το κυριότερο πρόβλημα που εντοπίζεται στην παραγωγική διαδικασία είναι το υψηλό κόστος που έχει η συγκομιδή της μικροάλγης που καταλαμβάνει το 20-30 % του συνολικού κόστους της παραγωγής.

Συνεπώς, η μέθοδος της συγκομιδής αποτελεί κρίσιμη για τη βιωσιμότητα παραγωγικών μονάδων, όπως αυτή του επιχειρηματικού σχεδίου και πρέπει να πηγάζει από το χαμηλό κόστος της μεθόδου συγκομιδής αλλά και την αντιστοιχία της μεθόδου συγκομιδής με την μέθοδο καλλιέργειας της μικροάλγης (Demirbas, 2010) . Εκτός από το υψηλό κόστος της συγκομιδής, δυσκολίες παρουσιάζονται

στην εξόρυξη του ελαίου της μικροάλγης και στη συγκομιδή λόγω της μικρής διαμέτρου των κυττάρων της (330 μm) και λόγω της υψηλής περιεκτικότητας της σε νερό.

3.3.3.1 Συγκομιδή Μικροάλγης

Με τον όρο συγκομιδή μικροάλγης αναφερόμαστε στο διαχωρισμό της μικροάλγης από το καλλιεργητικό υπόστρωμα, την ξήρανση και τη επεξεργασία της μικροάλγης μέχρις ότου να προκύψει μια πανιά πάστα άλγης.

Αναλόγως της καλλιεργητικής μεθόδου επιλέγεται και η κατάλληλη μέθοδος συγκομιδής της μικροάλγης. Ακόμη ένας παράγοντας που λαμβάνεται υπόψιν για την επιλογή της μεθόδου συγκομιδής είναι το είδος της μικροάλγης που καλλιεργείται, καθώς ανάλογα το είδος μεταβάλλεται το μέγεθος της μικροάλγης και οι ιδιότητες του.

Η μικροάλγη μπορεί να συλλεχθεί με τη χρήση ειδικών τύπου σχαρών (microscreens) μέσω ορισμένων τεχνικών υψηλής ενεργειακής απόδοσης και με σχετικά χαμηλό κόστος. Οι τεχνικές αυτές είναι (Περβολαράκης, 2017):

- Φιλτράρισμα.
- Κροκίδωση.
- Φυγοκέντρωση.
- Επίπλευση.

3.3.3.2 Εξαγωγή Ελαίου από Μικροάλγη

Η διαδικασία που διαδέχεται τη συγκομιδή της μικροάλγης είναι η εξαγωγή του ελαίου από τα κύτταρα της, όπου και βρίσκεται το έλαιο μετά από την διαδικασία της ξήρανσης. Το έλαιο παραμένει στο κύτταρο μέσω του κυτταρικού τοιχώματος και της κυτταρικής μεμβράνης που σταματάει την απελευθέρωση λαδιού από το κελί. Το βασικό σημείο της εξαγωγής ελαίου είναι η θραύση του κυτταρικού τοιχώματος και της κυτταρικής μεμβράνης, και στη συνέχεια η απελευθέρωση του λαδιού από τα κύτταρα της μικροάλγης. Το έλαιο μικροάλγης μπορεί να εξαχθεί με πολλές μεθόδους και αυτές είναι (Christi, 2007):

- Η Χημική μέθοδος ψυκτικής πρέσας.
- Η Ενζυματική Εκχύλιση.
- Η Υπερκρίσιμη Εξαγωγή Υγρών.

3.4 Ανάλυση Επιχειρηματικού Περιβάλλοντος

3.4.1. Διεθνής Αγορά και Ανταγωνισμός

Για την ανάλυση της διεθνούς αγοράς βιοντίζελ θα επικεντρωθούμε κυρίως στην ανάλυση της αγοράς της Ευρωπαϊκής Ένωσης, καθώς η Ελλάδα είναι μέλος της και κατά συνέπεια οφείλει να ακολουθεί τις στρατηγικές που θεσπίζει.

Από το 2010 έχει θεσμοθετηθεί (2009 Renewable Energy Directive) από τα κράτη μέλη της ΕΕ, ότι το 10% των καυσίμων που απαιτούνται για τις μεταφορές θα προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές. Ο στόχος αυτός ορίστηκε προς επίτευξη έως το

2020. Σε συνέχεια του πλαισίου που θεσπίστηκε το 2010, το 2018 η ΕΕ αποφάσισε να αυξήσει σε 14% αντί για 10% το ποσοστό των καυσίμων που χρησιμοποιούνται καθώς και επέβαλλε όριο στο ποσοστό που θα προέρχονται τα βιοκαύσιμα από ενεργειακές καλλιέργειες (1%- 7%), καθότι υπάρχει κίνδυνος επισιτιστικής κρίσης τόσο σε ευρωπαϊκό επίπεδο όσο και σε παγκόσμιο. Το καινούργιο πλαίσιο που αποφασίστηκε έχει ορίζοντα υλοποίησης έως το 2030 και είναι γνωστό ως Directive 2018/2001 (Renewable Energy Directive II).

Σύμφωνα με τον Διεθνή Οργανισμό Ενέργειας προβλέπεται ότι η κατανάλωση βιοντίζελ παγκοσμίως θα συρρικνωθεί κατά 2.0 δισεκατομμύρια λίτρα έως το 2030. Παρόλη τη συρρίκνωση η ΕΕ θα παραμείνει πρώτη στην παραγωγή βιοντίζελ και θα κατέχει το 28% της παγκόσμιας παραγωγής σε σχέση με το 32% που κατέχει σήμερα. Ακόμη προβλέπεται ότι η κατανάλωση βιοντίζελ εντός της Ευρωζώνης θα μειωθεί κατά 1.1%, ενώ θα αυξηθεί το μερίδιο που κατέχουν τα εξελιγμένα βιοκαύσιμα από 17% που έχουν σήμερα σε 26% έως το 2030.

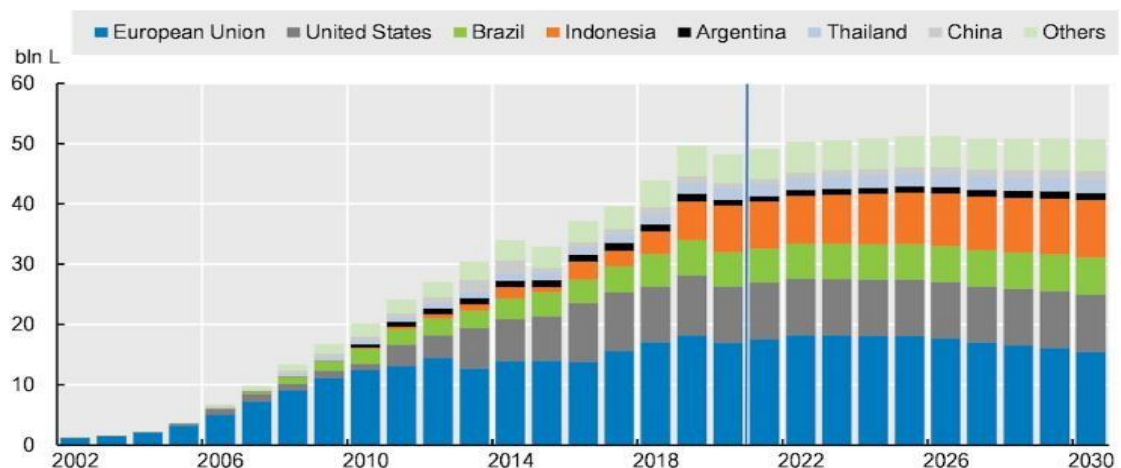
Στις παρακάτω φωτογραφίες παρουσιάζονται στοιχεία υπό μορφή πινάκων που αφορούν την παγκόσμια παραγωγή και εμπορία βιοντίζελ όσο και άλλων βιοκαυσίμων που έχουν δημοσιευθεί από τον Διεθνή Οργανισμό Ενέργειας.

Στην παρακάτω εικόνα (εικόνα 8) παρουσιάζονται οι χώρες με την μεγαλύτερη παραγωγή τόσο σε βιοντίζελ όσο και σε βιοαιθανόλη καθώς και οι πρώτες ύλες από τις οποίες παρήχθησαν.

	Production ranking (base period)		Major feedstock	
	Ethanol	Biodiesel	Ethanol	Biodiesel
United States	1 (48.2%)	2 (18.1%)	Maize	Soybean oil, used cooking oils
European Union	5 (4.8%)	1 (32.3%)	Sugar beet /wheat /maize	Rapeseed oil /Palm oil/ used cooking oils
Brazil	2 (26.7%)	4 (12.2%)	Sugarcane / maize	Soybean oil/
China	3 (8.3%)	9 (2.3%)	Maize/ cassava	Used cooking oils
India	5 (2.3%)	15 (0.5%)	Molasses	Used cooking oils
Canada	6 (1.6%)	13 (0.7%)	Maize / wheat	Canola oil / used cooking oil/soybean oil
Indonesia	20 (0.1%)	3 (15%)	Molasses	Palm oil
Argentina	8 (1.0%)	5 (5%)	Molasses / sugarcane/ maize	Soybean oil
Thailand	7 (1.4%)	7 (3.8%)	Molasses / cassava/ sugarcane	Palm oil
Colombia	13 (0.44%)	11 (1.3%)	Sugarcane	Palm oil
Paraguay	14 (0.42%)	19 (0.03%)	Maize/ sugarcane	Jatropha

Εικόνα 8 Χώρες με την μεγαλύτερη παραγωγή σε βιοντίζελ και βιοαιθανόλη
(Πηγή: *Oecd-ilibrary.org*, 2015)

Στην εικόνα 9 παρουσιάζονται στοιχεία αναφορικά με την κατανάλωση του βιοντίζελ από το έτος 2002 έως το 2030 σε όλες τις μεγάλες αγορές βιοντίζελ.



Εικόνα 9 Κατανάλωση του βιοντίζελ από το έτος 2002 έως το 2030
(Πηγή: *Oecd-ilibrary.org*, 2015)

Αυτό που πρέπει να κατανοηθεί από την ανάλυση της παγκόσμιας αγοράς και παραγωγής βιοντίζελ είναι ότι η επιχείρηση του επιχειρηματικού σχεδίου λόγω γεωγραφίας από τώρα και τουλάχιστον μέχρι το 2030 θα ανήκει στο κύκλο των χωρών, την ΕΕ, με την μεγαλύτερη παραγωγή βιοντίζελ παγκοσμίως καθώς και στον κύκλο των χωρών από τις μεγαλύτερες καταναλώσεις σε βιοντίζελ.

Παρόλη την καθόλου αμελητέα μείωση της παγκόσμιας παραγωγής σε βιοντίζελ, η επιχείρηση φιλοδοξεί να παράξει βιοντίζελ 3^{ης} γενιάς καθώς όπως και ο Διεθνής Οργανισμός Ενέργειας αναφέρει τα βιοκαύσιμα παλαιάς γενιάς θα μειωθούν στην παραγωγή και στην κατανάλωσή τους. Η αιτία της μείωσης αυτής, όπως έχει αναφερθεί και σε προηγούμενο κεφάλαιο, πως είναι τόσο οικονομικά ασύμφορο όσο και μη ανθρωπιστικό να χρησιμοποιούνται μεγάλες εκτάσεις για ενεργειακές καλλιέργειες για την παραγωγή βιοκαυσίμων 1^{ης} γενιάς.

Όσον αφορά τα βιοκαύσιμα 2^{ης} γενιάς αυτά θα περιοριστούν καθώς η τεχνολογία πλέον μπορεί να καταστήσει βιώσιμη τη παραγωγή των βιοκαυσίμων 3^{ης} γενιάς που είναι πιο αποδοτικά τόσο σε απόλυτους αριθμούς στην παραγωγή των βιοκαυσίμων όσο και στην απόδοση τους κατά τη χρησιμοποίησή τους για την παραγωγή ενέργειας.

Συνεπώς, το συμπέρασμα που προκύπτει από μια πρώτη ματιά για το πως εξελίσσεται η διεθνής αγορά και παραγωγή βιοντίζελ είναι θετικό για την εκπόνηση του επιχειρηματικού σχεδίου καθώς είναι φανερό ότι οδηγείται παράλληλα με τις εξελίξεις στον τομέα βιοκαυσίμων μέσω του προϊόντος με το οποίο έχει επιλέξει να εισέλθει τόσο στην εγχώρια αγορά της Ελλάδας όσο και στην διεθνή αγορά.

3.4.2 Εγχώρια Αγορά και Ανταγωνισμός

Για την προετοιμασία λειτουργίας της επιχείρησης του επιχειρηματικού σχεδίου είναι αναγκαίο να κατανοηθεί και να καταγραφεί το ανταγωνιστικό περιβάλλον των επιχειρήσεων που απαρτίζουν τον κλάδο που στοχεύει να ενταχθεί η επιχείρηση.

Στον πίνακα 3 που ακολουθεί καταγράφονται οι επιχειρήσεις που απαρτίζουν την αγορά ως προς την παραγωγή βιοντίζελ καθώς και εμπορίας του. Για την κατανόηση της μεταβλητότητας της εγχώριας αγοράς βιοντίζελ αρκεί να παρατηρήσουμε τα ποσοστά που παρουσιάζονται στο ακόλουθο πίνακα για τα έτη 2020 και 2021. Τα στοιχεία αντλήθηκαν από τις ετήσιες ΚΥΑ που εκδίδονται και αφορούν την κατανομή των δικαιούχων παραγωγής και εμπορίας βιοντίζελ (ΥΠΕΝ, 2020).

		2020		2021	
Δικαιούχος Εταιρεία	Προέλευση κατανεμημένης ποσότητας αυτούσιου βιοντίζελ	Συνολική ετήσια κατανεμημένη ποσότητα αυτούσιου βιοντίζελ (χιλιόλιτρα)	Ποσοστό συμμετοχής στην κατανομή (%)	Συνολική ετήσια κατανεμημένη ποσότητα αυτούσιου βιοντίζελ (χιλιόλιτρα)	Ποσοστό συμμετοχής στην κατανομή (%)
MIL OIL HELLAS A.E.	Μονάδα παραγωγή στη ΒΙ.ΠΕ. Λευκώνα Σερρών	5.679,38	4,29%	3.866,43	4%
BIOENERGIA	Μονάδα παραγωγή στο ΒΙ.ΠΑ. Λάκκωμα Χαλκιδικής	5.869,60	4,43%	5.209,21	4,74%
ΕΛ.ΒΙ. Α.Β.Ε.Ε.	Μονάδα παραγωγής στο Κιλκίς	630,056	0,48%	2940,44	2,67%
ΠΑΥΛΟΣ Ν. ΠΕΤΤΑΣ Α.Β.Ε.Ε.	Μονάδα παραγωγής στη ΒΙ.ΠΕ. Πατρών Αχαΐας	32.642,19	24,64%	26.470,64	24,06%
SPA RENEWABLES A.E.	Μονάδα παραγωγής στα Ίσθμια Κορινθίας	179,554	0,14%	177,89	0,16%
ΑΝΩΝΥΜΟΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΡΗΤΙΝΗΣ ΑΦΟΙ ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΑΚΟΠΟΥΛΟΙ	Μονάδα παραγωγής στο Δήμο Αρχαίας Ολυμπίας Ν. Ηλείας	286,116	0,22%	-	-
AGROINVEST S.A.	Μονάδα παραγωγής το Αχλάδι Φθιώτιδας	41.074,46	31,00%	33.321,83	30,29%

ΕΚΚΟΚΚΙΣΤΗΡΙΑ ΚΛΩΣΤΗΡΙ ΒΟΡΕΙΟΥ ΕΛΛΑΔΟΣ Α.Ε.	Μονάδα παραγωγής στο Κουτσό Δήμου Αβδήρων Ξάνθης	668,604	0,50%	475,29	0,43%
ΠΕΤΣΑΣ Α.Ε. ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΕΞΩΡΟΥΧΩΝ	Μονάδα παραγωγής στο Δήμο Ροδόπης- Κομοτηνής	721,381	0,54%	569,29	0,52%
ΕΞΒΙ ΙΚΕ	Μονάδα παραγωγής στη ΒΙ.ΠΕ. Σίνδου	392,361	0,30%	405,1	0,37%
NEWENERGY S.A.	Μονάδα παραγωγής στο Παραλίμνιο Σερρών	10.448,46	7,89%	8.449,74	7,68%
ΜΑΝΟΣ Α.Ε.	Μονάδα παραγωγής στη Β' ΒΙ.ΠΕ. Βόλου στο Βελεστίνο Μαγνησίας	3.275,72	2,49%	3.126,21	2,84%
GRINCO A.B.E.E.	Μονάδα παραγωγής στη ΒΙ.ΠΕ. Λάρισας	3.133,34	2,36%	2.216,24	2,01%
VERD	Μονάδα παραγωγής στη Β' ΒΙ.ΠΕ. Βόλου στο Βελεστίνο Μαγνησίας	8.848,00	6,68%	9.014,58	8,20%
ΒΙΟΝΤΗΖΕΛ ΑΣΣΗΡΟΣ Ε.Π.Ε.	Μονάδα παραγωγής στο Δρυμό Θεσσαλονίκης	4.251,35	3,21%	4.138,68	3,76%
ΤΕΪΛΟΡΣ Μ.Ε.Π.Ε.. ΓΚΑΣ	Εισαγωγή από : α)ASTRA BIOPLANT,Slivo Pole ,Βουλγαρία β)OBEROSTERREICH ISCHE BIODIESEL BULGARIA LTD ,Ρούσε, Βουλγαρία γ)HIGH PROTEIN LTD, Προβάντα, Βουλγαρία	324,21	0,24%	16,92	0,02%

	<p>δ)LOUIS DREYFUS, Λούθερστατ, Γερμανία</p> <p>ε) SAS NORD ESTER , Δουνκέρκη , Γαλλία</p>				
<p>ΤΕΪΛΟΡΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Α.Ε.</p>	<p>Εισαγωγή από :</p> <p>α) ASTRA BIOPLANT , Slivo Pole ,Βουλγαρία</p> <p>β)OBEROSTERREICH ISCHE BIODIESEL BULGARIA LTD , Ρούσε, Βουλγαρία</p> <p>γ)HIGH PROTEIN LTD, Προβάντα ,Βουλγαρία</p> <p>δ)LOUIS DREYFUS, Λούθερστατ, Γερμανία</p> <p>ε) SAS NORD ESTER , Δουνκέρκη , Γαλλία</p>	335,79	0,25%	16,92	0,02%
<p>MOTOP OIA (ΕΛΛΑΣ)</p> <p>ΔΙΥΛΙΣΤΗΡΙΑ</p> <p>ΚΟΡΙΝΘΟΥ Α.Ε.</p>	<p>Εισαγωγή από :</p> <p>α) ASTRA BIOPLANT , Slivo Pole ,Βουλγαρία</p> <p>β)OBEROSTERREICH ISCHE BIODIESEL BULGARIA LTD ,Ρούσε, Βουλγαρία</p> <p>γ)HIGH PROTEIN LTD,</p>	398,99	0,30%	225,55	0,21%

	<p>Προβάντα, Βουλγαρία</p> <p>δ)EXPUR SA, Slobozia ,Ρουμανία</p> <p>ε) NOVAOL, Ραβέννα Ιταλίας</p> <p>στ) ECOFOX SRL , Vasto Ιταλίας</p>				
<p>AVINOIL ΜΟΝΟΠΡΩΠΗ Α.Ε.</p>	<p>Εισαγωγή από :</p> <p>α) ASTRA BIOPLANT , Slivo Pole ,Βουλγαρία</p> <p>β)OBEROSTERREICH ISCHE BIODIESEL BULGARIA LTD ,Ρούσε, Βουλγαρία</p> <p>γ)HIGH PROTEIN LTD, Προβάντα, Βουλγαρία</p> <p>δ)EXPUR SA, Slobozia ,Ρουμανία</p> <p>ε) NOVAOL, Ραβέννα Ιταλίας</p> <p>στ) ECOFOX SRL , Vasto Ιταλίας</p>	328,82	0,25%	152,92	0,14%
<p>ΕΛ.ΠΕ. Α.Ε.</p>	<p>Εισαγωγή από :</p> <p>α) ASTRA BIOPLANT, Slivo Pole, Βουλγαρία</p> <p>β) OBEROSTERREICH ISCHE BIODIESEL BULGARIA LTD ,Ρούσε,</p>	306,94	0,23%	374,54	0,34%

	<p>Βουλγαρία</p> <p>γ)HIGH PROTEIN LTD, Προβάντα, Βουλγαρία</p> <p>δ)EXPUR SA, Slobozia ,Ρουμανία</p> <p>ε) NOVAOL, Ραβέννα Ιταλίας</p> <p>στ) ECOFOX SRL , Vasto Ιταλίας</p>				
AKFA A.B.E.E	Μονάδα παραγωγής στο Δήμο Χαλκιδαίων Ευβοίας		-	631,6	0,57%
GF ENERGY A.B.E.E	Μονάδα παραγωγής στους Αγίους Θεοδώρους, Κορινθίας	12.704,67	9,59%	8.200,00	7,45%
ΣΥΝΟΛΟ		132.500,00	100%	110.000,00	100%

Πίνακας 3 Κατανομή των δικαιούχων παραγωγής και εμπορίας βιοντίζελ (Πηγή: ΥΠΕΝ, 2020)

3.5 Στόχευση Αγοραστικού Κοινού (Target Group)

Για την κάλυψη των αναγκών του επιχειρηματικού σχεδίου και του Marketing Plan είναι επιτακτική η ανάλυση του αγοραστικού κοινού και οι λόγοι επιλογής αυτού για την κατανόηση της αγοραστικής ομάδας που απευθύνεται το προϊόν ως προς τις ανάγκες της και την αγοραστική της συμπεριφορά.

3.5.1 Αρχική Στόχευση Αγοραστικού Κοινού

Ως πρώτος στόχος για το αγοραστικό κοινό που θέλει να κερδίσει το προϊόν και η ομάδα Marketing της επιχείρησης για την οποία έχει καταρτιστεί το εν λόγω επιχειρηματικό πλάνο είναι οι επαγγελματίες αγρότες και κτηνοτρόφοι. Η επιλογή αυτή έγινε με γνώμονα ότι οι επαγγελματίες του συγκεκριμένου κλάδου έχουν μεγάλη ανάγκη από τέτοιου είδους καύσιμο τόσο για τις μεταφορές τους, όσο και γιατί η πλειοψηφία των οχημάτων που χρησιμοποιούν είναι ντιζελοκίνητα . Ακόμη, ο μηχανολογικός εξοπλισμός που χρησιμοποιούν (π.χ. τρακτέρ, αυτοκινούμενα ψεκαστικά μηχανήματα κ.ά.) κι αυτά μικρότερης ισχύος ντιζελοκινητήρες. Επομένως, είναι φυσικό ο πρώτος στόχος αγοραστικού κοινού να είναι η συγκεκριμένη πληθυσμιακή ομάδα καθότι η ανάγκη της για το προϊόν του επιχειρηματικού σχεδίου είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με την ανάγκη της επιχείρησης για διάθεση και αφομοίωση του βιοντίζελ της παραγωγικής μονάδας από την αγορά.

Για να εξηγηθεί αναλυτικά ο τρόπος και οι ιδέες που υπάρχουν πίσω από την στόχευση του εν λόγω αγοραστικού κοινού, στην υποενότητα που ακολουθεί παρουσιάζεται μέσω ορισμένων κριτηρίων, που ετέθησαν από την ομάδα Marketing της επιχείρησης, γιατί επιλέγονται οι επαγγελματίες του συγκεκριμένου κλάδου έναντι των υπολοίπων επαγγελματικών κλάδων της οικονομίας.

3.5.1.1 Κριτήρια Επιλογής Αγοραστικού Κοινού

Τα **κριτήρια** που έθεσε η ομάδα Marketing είναι τα εξής :

- 1) Πλήθος επαγγελματικής ομάδας στην ευρύτερη περιοχή της επένδυσης

- 2) Άμεση ανάγκη για καύσιμο αντίστοιχο με αυτό που παράγει η παραγωγική μονάδα του Ε.Σ. (diesel – biodiesel)
- 3) Προϊόν τοπικού – εθνικού χαρακτήρα
- 4) Κοινός στόχος με τους επαγγελματίες του συγκεκριμένου κλάδου ως προς την προστασία του περιβάλλοντος

Πλήθος Αγροτών – Κτηνοτρόφων Κρήτης

Σύμφωνα με τα επίσημα στοιχεία που εξέδωσε η ΕΛΣΤΑΤ για το έτος 2020 μέσω της απογραφής του 2021, οι απασχολούμενοι στην γεωργία και κτηνοτροφία στην περιφερειακή ενότητα της Κρήτης είναι :

- Αποκλειστική: 79.963
- Κύρια με άλλη ως δευτερεύουσα : 2.046
- Δευτερεύουσα με άλλη ως κύρια : 38.250
- Σύνολο: 120.259

Σύμφωνα με τα δημογραφικά στοιχεία της απογραφής του 2021 που παρουσιάστηκαν σε προηγούμενη υποενότητα, στην περιφερειακή ενότητα της Κρήτης υπάρχουν 582.846 πολίτες. Οι 120.259 απασχολούμενοι στον τομέα της γεωργίας – κτηνοτροφίας στην ευρύτερη περιοχή της Κρήτης αποτελούν το 20,63% του συνολικού πληθυσμού του νησιού. Πρόκειται για ένα αρκετά μεγάλο ποσοστό του συνολικού πληθυσμού που σίγουρα είναι ικανό να αφομοιώσει εξ' ολοκλήρου ή σε σημαντικό βαθμό την παραγωγή των 10.000 τόνων βιοντίζελ (δυναμικότητα παραγωγικής μονάδας) .

Άμεση ανάγκη για καύσιμο αντίστοιχο με αυτό που παράγει η παραγωγική μονάδα του Ε.Σ. (diesel – biodiesel)

Όπως αναφέρθηκε και στην εισαγωγή της συγκεκριμένης υποενότητας, ο τύπος των οχημάτων αλλά και η πλειοψηφία του γεωργικού - κτηνοτροφικού εξοπλισμού, που χρησιμοποιούν οι επαγγελματίες του συγκεκριμένου κλάδου, καταναλώνει ως καύσιμο diesel. Οπότε με τις αντίστοιχες μετατροπές στους θερμικούς κινητήρες θα είναι σε θέση να καταναλώνουν ένα πιο αποδοτικό και φιλικό προς το περιβάλλον καύσιμο, το biodiesel.

Προϊόν τοπικού – εθνικού χαρακτήρα

Προβολή της επιχείρησης στην τοπική κοινωνία και στην ευρύτερη κοινωνία της Κρήτης που είναι ο τόπος που θα υλοποιηθεί το επιχειρηματικό σχέδιο, ως μια επένδυση που έρχεται να λύσει ένα από τα βασικά και διαχρονικά προβλήματα του νησιού όσο και της υπόλοιπης Ελλάδας, την ενεργειακή αυτάρκεια. Από την υλοποίηση και έπειτα του επιχειρηματικού σχεδίου, τόσο οι γεωργοί – κτηνοτρόφοι της Ανατολικής Κρήτης όσο και της υπόλοιπης Κρήτης θα είναι σε θέση να καταναλώνουν ένα πρωτοπόρο για τα τοπικά δεδομένα καύσιμο που θα είναι σε θέση να ανταγωνιστεί τα συμβατικά ορυκτά καύσιμα τόσο στην τιμή όσο και στην αποδοτικότητα του καυσίμου. Συμπληρωματικά, οι πολίτες της τοπικής κοινωνίας του τόπου της επένδυσης θα επωφεληθούν από μια επένδυση στην περιοχή τους που θα προσδώσει σημαντική ανάπτυξη καθώς θα δημιουργήσει θέσεις εργασίας με υψηλές απολαβές.

Κοινός στόχος με τους επαγγελματίες του συγκεκριμένου κλάδου ως προς την προστασία του περιβάλλοντος

Οι επαγγελματίες του κλάδου της γεωργίας – κτηνοτροφίας μοιράζονται τον ίδιο στόχο που έχει και το επιχειρηματικό σχέδιο και δεν είναι άλλος από την προστασία του περιβάλλοντος. Οι γεωργοί – κτηνοτρόφοι είναι ο πρώτος κλάδος που επηρεάζεται τόσο άμεσα από την κλιματική αλλαγή. Τα τελευταία χρόνια έχει παρατηρηθεί από τους ίδιους ότι έχουν αυξηθεί τα ακραία καιρικά φαινόμενα που είναι ικανά να τους καταστρέψουν τις καλλιέργειες και να μειώσουν με αυτό τον τρόπο τα εισοδήματά τους, οδηγώντας τους ολοένα και πιο κοντά στην εξαθλίωση.

Επομένως, με την κατάλληλη προβολή στους γεωργούς – κτηνοτρόφους, οι υπεύθυνοι της επιχείρησης αναμένουν την αποδοχή για το προϊόν που θα εντάξουν στην αγορά και ευελπιστούν μέσα από τη στήριξη της συγκεκριμένης επαγγελματικής ομάδας να επέλθει η κερδοφορία και ευημερία της επιχείρησης που εξετάζει το παρόν επιχειρηματικό σχέδιο.

3.5.1.2 Προοπτικές Επέκτασης Αγοραστικού Κοινού

Για την επιτυχία του Marketing Plan και κατ' επέκταση της επιχείρησης του Ε.Σ. είναι αναγκαίο να προβλεφθούν και άλλες αγοραστικές ομάδες που θα μπορούν να απορροφήσουν το τελικό προϊόν, με στόχο την συνεχόμενη εξέλιξη της επιχείρησης καθώς και την κατάληψη μεγαλύτερου ποσοστού της αγοράς.

3.5.1.2.1 Γεωργοί – Κτηνοτρόφοι Ηπειρωτικής Ελλάδας

Για την επέκταση του αγοραστικού κοινού η ομάδα marketing της επιχείρησης επέλεξε να αυξήσει το πλήθος των γεωργών – κτηνοτρόφων με τη διάθεση του

προϊόντος και στις υπόλοιπες 12 περιφερειακές ενότητες της Ελλάδας. Η κίνηση αυτή θα αυξήσει το αγοραστικό κοινό από τις 120.259 χιλιάδες στις 822.420 χιλιάδες γεωργούς – κτηνοτρόφους (ΕΛΣΤΑΤ, Απογραφή Γεωργίας – Κτηνοτροφίας, 2021). Το νέο αγοραστικό κοινό είναι κατά προσέγγιση 6,83 φορές μεγαλύτερο από αυτό της αρχικής στόχευσης. Παρόλη την αύξηση του αγοραστικού κοινού, σύμφωνα με τα στοιχεία που εξέδωσε η ΕΛΣΤΑΤ παρατηρείται σημαντική μείωση στο πλήθος των γεωργών – κτηνοτρόφων ανάμεσα στο χρονικό διάστημα 2009-2020 (πίνακας 4).

	2009	2020	Μεταβολή (%)
Αποκλειστική	875.563	615.520	-29,7
Κύρια με άλλη δευτερεύουσα	36.164	15.668	-56,7
Δευτερεύουσα με άλλη κύρια	279.279	191.232	-31,5

Πίνακας 4 Πλήθος των γεωργών – κτηνοτρόφων ανάμεσα στο χρονικό διάστημα 2009-2020 (Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, 2021)

Είναι σημαντικό να εξηγηθούν οι παράγοντες αυτής της μείωσης προκειμένου να γίνει μια πρόβλεψη αν πρόκειται για κάτι παροδικό ή αν το πλήθος της συγκεκριμένης πληθυσμιακής ομάδας θα συνεχίσει την πτωτική του τάση με αποτέλεσμα η επιχείρηση να πρέπει στο άμεσο μέλλον να στοχεύσει σε νέο αγοραστικό κοινό. Μερικοί από τους παράγοντες που οδήγησαν στην πτωτική τάση είναι :

- **Οικονομική Κρίση 2009 – 2018/19 :** Η 10ετής οικονομική κρίση έπληξε συνολικά την εγχώρια οικονομία και αναπόφευκτα και το κλάδο της γεωργίας – κτηνοτροφίας. Επί συναπτά έτη οι επαγγελματίες του συγκεκριμένου κλάδου παρατήρησαν συνεχόμενες περικοπές στις δαπάνες που δίδονταν από την Ελληνική πολιτεία ως μέτρο στήριξης στους επαγγελματίες. Οι περικοπές αυτές

επέφεραν την αύξηση του κόστους παραγωγής για τους επαγγελματίες, που είχαν να αντιμετωπίσουν και τον ανταγωνισμό από τις εισαγωγές από τρίτες χώρες που λόγω του μειωμένου κόστους παραγωγής τους μπορούσαν να προμηθεύουν την αγορά με άκρως δελεαστικές για τους καταναλωτές και μη ανταγωνίσιμες από τους επαγγελματίες τιμές.

- **Έλλειψη Αναπτυξιακής Πολιτικής στον Κλάδο της Γεωργίας με στόχευση στους Νέους/ες :** Για αρκετά χρόνια, αλλά ειδικότερα την περίοδο της οικονομικής κρίσης παρατηρήθηκε η απαξίωση του πρωτογενούς τομέα της οικονομίας. Αποτέλεσμα αυτού ήταν και η έλλειψη αναπτυξιακής πολιτικής που να ωθεί τους νέους/ες να ασχοληθούν με τη γεωργία – κτηνοτροφία. Όπως ήταν φυσικό, το πλήθος των γεωργών – κτηνοτρόφων συρρικνώθηκε καθότι ο μέσος όρος των απασχολούμενων στον κλάδο μεγάλωσε σημαντικά λόγω της έλλειψης νέων εργαζομένων. Παρά ταύτα είναι η επιτακτική η ανάγκη θέσπισης αναπτυξιακής πολιτικής από την Ελληνική Πολιτεία καθώς οι νέοι με την τεχνογνωσία και την όρεξη για υλοποίηση καινοτόμων ιδεών μπορούν να αυξήσουν τόσο το ΑΕΠ της χώρας όσο και το συρρικνωμένο πλήθος του γεωργικού – κτηνοτροφικού κλάδου.

Συμπερασματικά, κρίνεται ότι η συρρίκνωση του κλάδου στόχευσης είναι αρκετά σημαντική παρόλα αυτά δεν είναι ικανή για την ώρα να προκαλέσει την αλλαγή στόχευσης κλάδου στην ομάδα marketing της επιχείρησης. Όμως κρίνεται σημαντικό να παρατηρούνται και να μελετώνται οι μελέτες της ΕΛΣΤΑΤ αναφορικά με το πλήθος των γεωργών – κτηνοτρόφων.

3.5.1.2.2. Τουρισμός Κρήτης

Σύμφωνα με στοιχεία για την τουριστική περίοδο του 2022, από τον Ιανουάριο έως τον Ιούλιο, οι αφίξεις στα δύο αεροδρόμια της Κρήτης (Χανίων, Ηρακλείου) ήταν 2.530.000. Με δεδομένο ότι η Κρήτη είναι σταθερά ένας από τους ελκυστικότερους ταξιδιωτικά προορισμούς της Ελλάδας και της Ευρώπης, ο συγκεκριμένος αριθμός θεωρείται δύσκολα να μεταβληθεί σημαντικά προς τα κάτω, εκτός και αν αστάθμητοι παράγοντες τον επηρεάσουν όπως ήταν αυτός της πανδημίας COVID-19.

Η στόχευση της ομάδας marketing στον συγκεκριμένο κλάδο επικεντρώνεται σε δύο βασικούς πυλώνες:

- Στην προμήθεια βιοντίζελ στον στόλο ενοικιαζόμενων αυτοκινήτων που μισθώνεται από τους τουρίστες για την μετακίνησή τους στο νησί.
- Στην προμήθεια βιοντίζελ σε ξενοδοχειακές μονάδες ή μαγαζιά εστίασης που χρησιμοποιούν γεννήτριες diesel για την κάλυψη των ενεργειακών τους αναγκών ή την σταθεροποίηση του δικτύου τους, καθώς τους καλοκαιρινούς μήνες παρατηρούνται συχνά φαινόμενα διακοπών ηλεκτρικού ρεύματος.

3.5.1.2.3 Βιομηχανία στην Κρήτη

Σε συνέχεια από τον τουρισμό και τη διάθεση βιοντίζελ σε ξενοδοχειακές μονάδες ή σε μαγαζιά εστίασης, για τους ίδιους λόγους η επιχείρηση θα προμηθεύει βιομηχανίες στην Κρήτη με βιοντίζελ.

Για την πρώτη φάση λειτουργίας της επιχείρησης και της παραγωγικής μονάδας, η στόχευση της ομάδας Marketing κρίνεται θετική και ευελπιστούμε να αποδώσει τα

μέγιστα προκειμένου να διασφαλιστεί η ευημερία της επιχείρησης και στη συνέχεια η ανάπτυξή της και σε άλλους κλάδους.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

4.1. Παραγωγή και Πωλήσεις

Καλλιέργεια μικροάλγης για την παραγωγή βιοντίζελ σε εγκαταστάσεις με συνολική έκταση 1 εκτάριο (t/ha/year), με την αξιοποίηση CO₂.

Για τον υπολογισμό της ανάλυσης λήφθηκαν υπόψη οι παρακάτω παράμετροι/παραδοχές:

- Το βιοντίζελ εκτιμάται ότι θα πωλείται στην τιμή των 1250 € ανά τόνο. Η τιμή είναι ο μέσος όρος τιμή του ντίζελ στον κόσμο για την περίοδο 12-Δεκέμβριου-2022 μέχρι 20-Μάρτιου-2023.
- Η μονάδα θα εγκατασταθεί πλησίον βιομηχανικών ζωνών για εκμετάλλευση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα που επιταχύνει την παραγωγή μικροάλγης και επίσης με πρόσβαση σε θαλασσινό νερό.
- Η μονάδα θα επεξεργάζεται 85.278 τόνους περίπου βιομάζας/έτος και θα παράγει 10.000 τόνους βιοντίζελ με κλειστού τύπου καλλιέργειας μικροάλγης.

Για τους υπολογισμούς του συγκεκριμένου πλάνου κατασκευάστηκαν τρία σενάρια:

- 1ο Σενάριο πώληση 50% της ετήσιας παραγωγής
- 2ο Σενάριο πώληση 65% της ετήσιας παραγωγής
- 3ο Σενάριο πώληση 75% της ετήσιας παραγωγής

Ετήσιο	Σενάριο 1ο	Σενάριο 2ο	Σενάριο 3ο
Πωλήσεις	6.250.000,00 €	8.125.000,00 €	9.375.000,00 €

Πίνακας 5 Τρία Εναλλακτικά Σενάρια ποσοστού πωλήσεων επί της ετήσιας παραγωγής (Πηγή: Ίδια Πηγή, 2023)

4.2 Κόστη Επένδυσης

- Λήφθηκαν ενδεικτικά και βιβλιογραφικά στοιχεία κόστους αγοράς και εγκατάστασης εξοπλισμού (pnpettas.gr, (2023))

Κόστος εξοπλισμού	4.100.000,00 €
Ανεμογεννήτριες	3.000.000,00 €
Φωτοβολταϊκά πάνελ 100kW	250.000,00 €
Γεννήτριες ντίζελ 500kW	200.000,00 €
Αποθήκευση ενέργειας 1MWh	500.000,00 €
Διασύνδεση με το δίκτυο	150.000,00 €
Σύνολο Μηχανολογικού Εξοπλισμού Βιοντίζελ :	3.875.498,00 €
Φωτοβιοαντιδραστήρες	60.000,00 €
Μηχανήματα Συγκομιδής	300.000,00 €
Μηχανήματα Εξόρυξης	600.000,00 €
Μηχανήματα μετεστεροποίησης	1.100.000,00 €
Μηχανήματα Διύλισης	315.498,00 €
Μηχανήματα Αποθήκευσης και Μεταφοράς	1.500.000,00 €
Κτιριακές Εγκαταστάσεις Βιοντίζελ	2.000.000,00 €

Πίνακας 6 Κόστη Εξοπλισμού για Μονάδα Παραγωγής Βιοντίζελ και Υβριδικό Σταθμό Ενέργειας, (Ίδια Πηγή, 2023)

- Για την παραγωγή του βιοντίζελ θα χρησιμοποιηθούν 1500000 kWh/έτος ηλεκτρικής ενέργειας εκ των οποίων το 65% θα εξυπηρετηθεί από ιδιοχρησία βιοντίζελ και το υπόλοιπο 35% θα λαμβάνεται από την ΔΕΗ(Ηλεκτρική ενέργεια).
- Θεωρήθηκε μέση τιμή κόστους για βιομηχανική χρήση ηλεκτρικής ενέργειας στα 11,0 σεντ/kWh (η τιμή ανακτήθηκε από : Greeceelectricityprices, June 2022 | GlobalPetrolPrices.com)
- Για την καλλιέργεια της μικροάλγης θα χρησιμοποιηθεί θαλασσινό νερό και η διαθέσιμη πηγή CO₂ θα προέρχεται από τις παρακείμενες βιομηχανικές ζώνες πλησίον της μονάδας.
- Η απασχόληση εργατικού προσωπικού θα είναι 20 άτομα ημερησίως.
- Οι Φόροι μισθωτών υπηρεσιών υπολογίστηκαν ως το 25% των μισθωμάτων.
- Το κόστος συντήρησης ανέρχεται στο 5% του συνολικού κόστους εγκατάστασης
- Για τον υπολογισμό των αποσβέσεων χρησιμοποιήθηκαν οι εξής 2 μέθοδοι:

1) Αναφορικά με τις Κτιριακές Εγκαταστάσεις Βιοντίζελ η απόσβεση έγινε με την σταθερή μέθοδο σε βάθος 20ετίας:

Απόσβεση :	Αξίες	
Κόστος περουσιακού στοιχείου	2.000.000,00 €	
Ωφέλιμη ζωή περουσιακού στοιχείου	20	
Τιμή πώλησεις περουσιακού στοιχείου	0	
Μέθοδος Απόσβεσης	Σταθερή Μέθοδος	Ανά έτος
1η 5ετία	500.000,00 €	100.000,00 €
2η 5ετία	500.000,00 €	100.000,00 €
3η 5ετία	500.000,00 €	100.000,00 €
4η 5ετία	500.000,00 €	100.000,00 €
Σύνολο	2.000.000,00 €	2.000.000,00 €

Πίνακας 7 Αποσβέσεις Κτιριακών Υποδομών σε πάροδο 20ετίας με χρήση σταθερής μεθόδου (Πηγή: Ίδια Πηγή, 2023)

2) Ενώ για τον μηχανολογικό εξοπλισμό χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος της φθίνουσας απόδοσης:

Απόσβεση :	Αξίες	
Κόστος περουσιακού στοιχείου	7.975.498,00 €	
Ωφέλιμη ζωή περουσιακού στοιχείου	20	
Τιμή πώλησεις περουσιακού στοιχείου	797549,8	
Μέθοδος Απόσβεσης	Φθίνουσας Απόδοσης	Ανά έτος
1η 5ετία	3.987.749,00 €	797.549,80 €
2η 5ετία	1.993.874,50 €	398.774,90 €
3η 5ετία	996.937,25 €	199.387,45 €
4η 5ετία	199.387,45 €	39.877,49 €
Σύνολο	7.177.948,20 €	7.177.948,20 €

Πίνακας 8 Αποσβέσεις μηχανολογικού εξοπλισμού παραγωγικής μονάδας και υβριδικού σταθμού ενέργειας σε πάροδο 20ετίας με χρήση φθίνουσας μεθόδου, (Πηγή: Ίδια Πηγή, 2023)

- Τα Κόστη για Marketing, Έρευνα και Ανάπτυξη, Ασφάλιστρα και Νομική κάλυψη καθώς και για Logistics, Καύσιμα και πρώτες ύλες υπολογίστηκαν κατόπιν έρευνας τιμών αγοράς και σύγκρισης με αντίστοιχες βιομηχανίες

- Για την χρηματοδότηση του Συνολικού κόστους της επένδυσης 9.975.498,00 €, θα καλυφθεί με 60% δανεισμό (5.985.298,80 €) με ενδεικτικό επιτόκιο δανεισμού 10% (ανακτήθηκε από :AverageBusinessLoanInterestRatesin 2023 | LendingTree), 20% επιδότηση ΕΣΠΑ (1.995.099,60 €) και το υπόλοιπο (1.995.099,60 €) από ίδια κεφάλαια.
- Για τον υπολογισμό των επιχειρησιακών φόρων χρησιμοποιήθηκε συντελεστής 22%(krs.gr, (2023))

1ο έτος	Κατάσταση Αποτελεσμάτων Χρήσης		
Ετήσιο	Σενάριο 1ο	Σενάριο 2ο	Σενάριο 3ο
Πωλήσεις	6.250.000,00 €	8.125.000,00 €	9.375.000,00 €
Κόστος Πωληθέντων	4.571.616,70 €	4.571.616,70 €	4.571.616,70 €
Μεικτό Κέρδος	1.678.383,30 €	3.553.383,30 €	4.803.383,30 €
Μεικτό Κέρδος %	26,85%	43,73%	51,24%
Ανάλυση Κόστους Πωληθέντων			
Ηλεκτρική ενέργεια	57.750,00 €	57.750,00 €	57.750,00 €
Μισθοί	432.000,00 €	432.000,00 €	432.000,00 €
Συντήρηση	498.774,90 €	498.774,90 €	498.774,90 €
Αποσβέσεις	897.549,80 €	897.549,80 €	897.549,80 €
Καύσιμα και πρώτες ύλες	1.038.240,00 €	1.038.240,00 €	1.038.240,00 €
Ασφάλιστρα και Νομική κάλυψη	50.000,00 €	50.000,00 €	50.000,00 €
Φόροι μισθωτών υπηρεσιών	108.000,00 €	108.000,00 €	108.000,00 €
Marketing, Έρευνα και Ανάπτυξη	120.000,00 €	120.000,00 €	120.000,00 €
logistics	1.427.052,00 €	1.427.052,00 €	1.427.052,00 €
Κόστος Πωληθέντων	4.571.616,70 €	4.571.616,70 €	4.571.616,70 €
Αποτέλεσμα Προ φόρων και τόκων	1.678.383,30 €	3.553.383,30 €	4.803.383,30 €
Τόκοι	59.852,99 €	59.852,99 €	59.852,99 €
Φόρος εισοδήματος	369.244,33 €	781.744,33 €	1.056.744,33 €
Καθαρά Κέρδη	1.249.285,99 €	2.711.785,99 €	3.686.785,99 €

Πίνακας 9 Κατάσταση Αποτελεσμάτων Χρήσης για το 1ο έτος λειτουργίας της επιχείρησης για τα 3 αρχικά σενάρια (Πηγή: Ίδια Πηγή, 2023)

4.3 Αξιολόγηση Επένδυσης

Η βιωσιμότητα της επένδυσης μπορεί να αξιολογηθεί με βάση τα καθαρά έσοδα. Για την αξιολόγηση της θα υπολογιστούν:

1. **Η Καθαρή Παρούσα Αξία(NPV)**
2. **Ο Εσωτερικός Βαθμός απόδοσης(IRR)**
3. **Ο Συντελεστής Απόδοσης Κεφαλαίου(ROI)**

4.3.1 Μέθοδος Καθαρής Παρούσας Αξίας(NPV)

Η καθαρή παρούσα αξία (NPV) είναι μια μετρική μεθοδολογία που χρησιμοποιείται για να αξιολογήσει την απόδοση μιας επένδυσης. Μια θετική NPV υποδεικνύει ότι η επένδυση αναμένεται να παράγει έσοδα που υπερβαίνουν το κόστος ευκαιρίας του κεφαλαίου, ενώ μια αρνητική NPV υποδεικνύει ότι η επένδυση αναμένεται να παράγει έσοδα που είναι μικρότερα από το κόστος ευκαιρίας.

Για να υπολογίσουμε την NPV, θα πρέπει να λάβουμε υπόψη τις ετήσιες ροές

ταμείου(καθαρά έσοδα) για κάθε έτος της διάρκειας της επένδυσης (20 έτη) και θα

συνυπολογίσουμε σε αυτές τις ροές:

- **Τον ρυθμό ανάπτυξης της επιχείρησης (5%)**
- **Τον ρυθμό αύξησης του κόστους (3%)**

Η ανάλυση αυτή θα γίνει σε επίπεδο 5ετίας και για κάθε ένα από τα τρία Σενάρια.

Αξίζει να σημειωθεί πως λόγω της υπόθεσης στο Σενάριο 1 πως οι πωλήσεις μας βρίσκονται στο επίπεδο του 50% της συνολικής μας παραγωγής, κάνουμε την υπόθεση πως για αυτό το Σενάριο μετά το 1^ο έτος μειώνουμε την παραγωγή κατά 15% λόγω της ύπαρξης αποθεμάτων τα οποία μας επιτρέπουν να καλύψουμε την ζήτηση για το προϊόν παράγοντας το 85% των δυνατοτήτων μας. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα μείωση στα κόστη παραγωγής και πιο αναλυτικά στα κόστη Ηλεκτρικής ενέργειας, Καυσίμων και Πρώτων υλών καθώς και στα Logistics.

2ο-5ο έτος	Κατάσταση Αποτελεσμάτων Χρήσης		
Ετήσιο	Σενάριο 1ο	Σενάριο 2ο	Σενάριο 3ο
Πωλήσεις	6.250.000,00 €	8.125.000,00 €	9.375.000,00 €
Κόστος Πωληθέντων	4.201.822,90 €	4.571.616,70 €	4.571.616,70 €
Μεικτό Κέρδος	2.048.177,10 €	3.553.383,30 €	4.803.383,30 €
Μεικτό Κέρδος %	32,77%	43,73%	51,24%
Ανάλυση Κόστους Πωληθέντων			
Ηλεκτρική ενέργεια	49.087,50 €	57.750,00 €	57.750,00 €
Μισθοί	432.000,00 €	432.000,00 €	432.000,00 €
Συντήρηση	498.774,90 €	498.774,90 €	498.774,90 €
Αποσβέσεις	897.549,80 €	897.549,80 €	897.549,80 €
Καύσιμα και πρώτες ύλες	882.504,00 €	1.038.240,00 €	1.038.240,00 €
Ασφάλιστρα και Νομική κάλυψη	50.000,00 €	50.000,00 €	50.000,00 €
Φόροι μισθωτών υπηρεσιών	108.000,00 €	108.000,00 €	108.000,00 €
Marketing, Έρευνα και Ανάπτυξη	120.000,00 €	120.000,00 €	120.000,00 €
logistics	1.212.994,20 €	1.427.052,00 €	1.427.052,00 €
Κόστος Πωληθέντων	4.201.822,90 €	4.571.616,70 €	4.571.616,70 €
Αποτέλεσμα Προ φόρων και τόκων			
2.048.177,10 €	3.553.383,30 €	4.803.383,30 €	
Τόκοι	59.852,99 €	59.852,99 €	59.852,99 €
Φόρος εισοδήματος	450.598,96 €	781.744,33 €	1.056.744,33 €
Καθαρά Κέρδη	1.537.725,15 €	2.711.785,99 €	3.686.785,99 €

Πίνακας 10 Κατάσταση Αποτελεσμάτων Χρήσης από το 2ο -5ο έτος λειτουργίας της επιχείρησης για τα 3 αρχικά σενάρια (Πηγή: Ίδια Πηγή, 2023)

6ο-10ο έτος	Κατάσταση Αποτελεσμάτων Χρήσης		
Ετήσιο	Σενάριο 1ο	Σενάριο 2ο	Σενάριο 3ο
Πωλήσεις	6.250.000,00 €	8.125.000,00 €	9.375.000,00 €
Κόστος Πωληθέντων	3.803.048,00 €	4.172.841,80 €	4.172.841,80 €
Μεικτό Κέρδος	2.446.952,00 €	3.952.158,20 €	5.202.158,20 €
Μεικτό Κέρδος %	39,15%	48,64%	55,49%
Ανάλυση Κόστους Πωληθέντων			
Ηλεκτρική ενέργεια	49.087,50 €	57.750,00 €	57.750,00 €
Μισθοί	432.000,00 €	432.000,00 €	432.000,00 €
Συντήρηση	498.774,90 €	498.774,90 €	498.774,90 €
Αποσβέσεις	498.774,90 €	498.774,90 €	498.774,90 €
Καύσιμα και πρώτες ύλες	882.504,00 €	1.038.240,00 €	1.038.240,00 €
Ασφάλιστρα και Νομική κάλυψη	50.000,00 €	50.000,00 €	50.000,00 €
Φόροι μισθωτών υπηρεσιών	108.000,00 €	108.000,00 €	108.000,00 €
Marketing, Έρευνα και Ανάπτυξη	120.000,00 €	120.000,00 €	120.000,00 €
logistics	1.212.994,20 €	1.427.052,00 €	1.427.052,00 €
Κόστος Πωληθέντων	3.803.048,00 €	4.172.841,80 €	4.172.841,80 €
Αποτέλεσμα Προ φόρων και τόκων	2.446.952,00 €	3.952.158,20 €	5.202.158,20 €
Τόκοι	59.852,99 €	59.852,99 €	59.852,99 €
Φόρος εισοδήματος	538.329,44 €	869.474,80 €	1.144.474,80 €
Καθαρά Κέρδη	1.848.769,57 €	3.022.830,41 €	3.997.830,41 €

Πίνακας 11 Κατάσταση Αποτελεσμάτων Χρήσης από το 6ο -10ο έτος λειτουργίας της επιχείρησης για τα 3 αρχικά σενάρια (Πηγή: Ίδια Πηγή, 2023)

11ο-15ο έτος	Κατάσταση Αποτελεσμάτων Χρήσης		
Ετήσιο	Σενάριο 1ο	Σενάριο 2ο	Σενάριο 3ο
Πωλήσεις	6.250.000,00 €	8.125.000,00 €	9.375.000,00 €
Κόστος Πωληθέντων	3.603.660,55 €	3.973.454,35 €	3.973.454,35 €
Μεικτό Κέρδος	2.646.339,45 €	4.151.545,65 €	5.401.545,65 €
Μεικτό Κέρδος %	42,34%	51,10%	57,62%
Ανάλυση Κόστους Πωληθέντων			
Ηλεκτρική ενέργεια	49.087,50 €	57.750,00 €	57.750,00 €
Μισθοί	432.000,00 €	432.000,00 €	432.000,00 €
Συντήρηση	498.774,90 €	498.774,90 €	498.774,90 €
Αποσβέσεις	299.387,45 €	299.387,45 €	299.387,45 €
Καύσιμα και πρώτες ύλες	882.504,00 €	1.038.240,00 €	1.038.240,00 €
Ασφάλιστρα και Νομική κάλυψη	50.000,00 €	50.000,00 €	50.000,00 €
Φόροι μισθωτών υπηρεσιών	108.000,00 €	108.000,00 €	108.000,00 €
Marketing, Έρευνα και Ανάπτυξη	120.000,00 €	120.000,00 €	120.000,00 €
logistics	1.212.994,20 €	1.427.052,00 €	1.427.052,00 €
Κόστος Πωληθέντων	3.603.660,55 €	3.973.454,35 €	3.973.454,35 €
Αποτέλεσμα Προ φόρων και τόκων	2.646.339,45 €	4.151.545,65 €	5.401.545,65 €
Τόκοι	59.852,99 €	59.852,99 €	59.852,99 €
Φόρος εισοδήματος	582.194,68 €	913.340,04 €	1.188.340,04 €
Καθαρά Κέρδη	2.004.291,78 €	3.178.352,62 €	4.153.352,62 €

Πίνακας 12 Κατάσταση Αποτελεσμάτων Χρήσης από το 11ο -15ο έτος λειτουργίας της επιχείρησης για τα 3 αρχικά σενάρια (Πηγή: Ίδια Πηγή, 2023)

16ο-20ο έτος	Κατάσταση Αποτελεσμάτων Χρήσης		
Ετήσιο	Σενάριο 1ο	Σενάριο 2ο	Σενάριο 3ο
Πωλήσεις	6.250.000,00 €	8.125.000,00 €	9.375.000,00 €
Κόστος Πωληθέντων	3.444.150,59 €	3.813.944,39 €	3.813.944,39 €
Μεικτό Κέρδος	2.805.849,41 €	4.311.055,61 €	5.561.055,61 €
Μεικτό Κέρδος %	44,89%	53,06%	59,32%
Ανάλυση Κόστους Πωληθέντων			
Ηλεκτρική ενέργεια	49.087,50 €	57.750,00 €	57.750,00 €
Μισθοί	432.000,00 €	432.000,00 €	432.000,00 €
Συντήρηση	498.774,90 €	498.774,90 €	498.774,90 €
Αποσβέσεις	139.877,49 €	139.877,49 €	139.877,49 €
Καύσιμα και πρώτες ύλες	882.504,00 €	1.038.240,00 €	1.038.240,00 €
Ασφάλιστρα και Νομική κάλυψη	50.000,00 €	50.000,00 €	50.000,00 €
Φόροι μισθωτών υπηρεσιών	108.000,00 €	108.000,00 €	108.000,00 €
Marketing, Έρευνα και Ανάπτυξη	120.000,00 €	120.000,00 €	120.000,00 €
logistics	1.212.994,20 €	1.427.052,00 €	1.427.052,00 €
Κόστος Πωληθέντων	3.444.150,59 €	3.813.944,39 €	3.813.944,39 €
Αποτέλεσμα Προ φόρων και τόκων	2.805.849,41 €	4.311.055,61 €	5.561.055,61 €
Τόκοι	59.852,99 €	59.852,99 €	59.852,99 €
Φόρος εισοδήματος	617.286,87 €	948.432,23 €	1.223.432,23 €
Καθαρά Κέρδη	2.128.709,55 €	3.302.770,39 €	4.277.770,39 €

Πίνακας 13 Κατάσταση Αποτελεσμάτων Χρήσεις από το 16^ο -20^ο έτος λειτουργίας της επιχείρησης για τα 3 αρχικά σενάρια (Πηγή: Ίδια Πηγή, 2023)

Κάνοντας χρήση των παραπάνω τεσσάρων υποδειγμάτων κατασκευάζουμε τον παρακάτω πίνακα με την ανάλυση των Καθαρών Ταμειακών Ροών για τα 20 έτη του επενδυτικού μας πλάνου.

Ρυθμός ανάπτυξης 5% και ρυθμός αύξησης κόστους 3%	Σενάριο 1	Σενάριο 2	Σενάριο 3
Επένδυση	-9.775.498,00 €	-9.775.498,00 €	-9.775.498,00 €
Καθαρά κέρδη ανά έτος(NCF)			
1ο έτος	1.249.285,99 €	2.711.785,99 €	3.686.785,99 €
2ο έτος	1.567.583,89 €	2.764.442,02 €	3.758.374,06 €
3ο έτος	1.598.022,41 €	2.818.120,51 €	3.831.352,20 €
4ο έτος	1.629.051,97 €	2.872.841,30 €	3.905.747,39 €
5ο έτος	1.660.684,05 €	2.928.624,62 €	3.981.587,14 €
6ο έτος	2.074.890,73 €	3.392.549,78 €	4.486.801,05 €
7ο έτος	2.115.179,87 €	3.458.424,53 €	4.573.923,40 €
8ο έτος	2.156.251,33 €	3.525.578,40 €	4.662.737,45 €
9ο έτος	2.198.120,28 €	3.594.036,24 €	4.753.276,04 €
10ο έτος	2.240.802,23 €	3.663.823,35 €	4.845.572,66 €
11ο έτος	2.476.473,95 €	3.927.126,55 €	5.131.822,45 €
12ο έτος	2.524.560,82 €	4.003.381,43 €	5.231.469,49 €
13ο έτος	2.573.581,42 €	4.081.116,99 €	5.333.051,42 €
14ο έτος	2.623.553,88 €	4.160.361,98 €	5.436.605,82 €
15ο έτος	2.674.496,67 €	4.241.145,71 €	5.542.170,98 €
16ο έτος	2.895.673,55 €	4.492.742,96 €	5.819.030,85 €
17ο έτος	2.951.900,22 €	4.579.980,68 €	5.932.021,74 €
18ο έτος	3.009.218,67 €	4.668.912,35 €	6.047.206,63 €
19ο έτος	3.067.650,10 €	4.759.570,84 €	6.164.628,12 €
20ο έτος	3.127.216,12 €	4.851.989,69 €	6.284.329,63 €
NPV σε βάθος 20 ετών	36.638.700,16 €	65.721.057,91 €	89.632.996,51 €
IRR(Εσωτερικός Βαθμός Απόδοσης)	18%	31%	40%
ROI(Απόδοση Επένδυσης, Συνολική)	374,80%	672,30%	916,91%

Πίνακας 13 Καθαρή Παρούσα Αξία των 3 αρχικών σεναρίων, (Πηγή : (Ιδια Πηγή, 2023)

Βάσει των υπολογισμένων αποτελεσμάτων για την καθαρή παρούσα αξία (NPV) στο

υψηλότερο εκτιμώμενο κόστος για κάθε έτος, μπορούμε να καταλήξουμε στο εξής

συμπέρασμα:

Το επενδυτικό σχέδιο φαίνεται να είναι κερδοφόρο κατά τη διάρκεια των πρώτων 20

ετών. Η συνολική NPV είναι θετική, πράγμα που υποδεικνύει ότι η επένδυση

αναμένεται να δημιουργήσει αξία και να παράγει κέρδη πέρα από το κόστος του

κεφαλαίου.

Ωστόσο, πρέπει να σημειώσουμε ότι αυτή η ανάλυση βασίζεται σε εκτιμήσεις και υποθέσεις που μπορεί να αλλάξουν με την πάροδο του χρόνου.

4.3.2 Εσωτερικός Βαθμός Απόδοσης (IRR)

Το IRR (Internal Rate of Return) είναι η εκτίμηση του επιτοκίου εκείνου που θα καταστήσει το NPV (Net Present Value) της επένδυσης ίσο με μηδέν. Υπολογίζοντας το IRR για τα τρία σενάρια, μπορούμε να αξιολογήσουμε την απόδοση της επένδυσης σε κάθε περίπτωση.

Συνολικός Εσωτερικός Βαθμός Απόδοσης	Σενάριο 1	Σενάριο 2	Σενάριο 3
IRR	18%	31%	40%

Πίνακας 14 Εσωτερικός Βαθμός Απόδοσης των 3 αρχικών σεναρίων, (Πηγή : (Ιδια Πηγή, 2023)

Αυτό σημαίνει ότι η επένδυση αναμένεται να παράγει μια μέση ετήσια απόδοση της τάξης του 18%,31%,40% ανάλογα το Σενάριο, κατά τη διάρκεια της περιόδου των 20 ετών.

4.3.3 Συντελεστής Απόδοσης Κεφαλαίου(ROI)

Ένας ακόμη πολύ βασικός δείκτης για την αξιολόγηση της επένδυσης είναι ο

Συντελεστής Απόδοσης Κεφαλαίου (**Return on Investment - ROI**): Το ROI υπολογίζεται ως το καθαρό κέρδος διαιρούμενο με το κόστος της επένδυσης και πολλαπλασιασμένο με 100%.

Συνολική Απόδοση Επένδυσης	Σενάριο 1	Σενάριο 2	Σενάριο 3
ROI	374,80%	672,30%	916,91%

Πίνακας 15 Συνολική Απόδοση Επένδυσης των 3 αρχικών σεναρίων, (Πηγή : (Ιδια Πηγή, 2023)

Όπως βλέπουμε ο Συντελεστής Απόδοσης Κεφαλαίου (**Return on Investment - ROI**)

είναι πολύ υψηλός και στα τρία Σενάρια κάτι που μας δείχνει πολύ υψηλά

αναμενόμενα κέρδη.

Ωστόσο, είναι σημαντικό να επισημάνουμε ότι ο υπολογισμός των IRR και ROI βασίζεται στις εκτιμήσεις των μελλοντικών καθαρών εσόδων και στα μελλοντικά κόστη ενώ οι πραγματικές τιμές μπορεί να διαφέρουν. Επιπλέον, τα IRR, ROI δεν λαμβάνουν υπόψη τον κίνδυνο και τις αλλαγές στο περιβάλλον της αγοράς.

Επομένως, είναι σημαντικό να λάβουμε υπόψιν τους κινδύνους της αγοράς. Η διοίκηση της εταιρείας πρέπει να λάβει υπόψη της αυτή την τάση και να αναπτύξει στρατηγικές για τη διατήρηση της αξίας της επένδυσης καθώς και τη βελτίωση των κερδών με την πάροδο του χρόνου. Επιπλέον, η διοίκηση πρέπει να λάβει υπόψη της τυχόν κινδύνους και αβεβαιότητες που μπορεί να επηρεάσουν τη βιωσιμότητα της επένδυσης και να προβεί σε αναθεώρηση και προσαρμογή των στρατηγικών της αναλόγως.

Μερικές προτάσεις για τη διαχείριση των κινδύνων και τη βελτίωση της επένδυσης περιλαμβάνουν:

- **Διαχείριση κόστους:** Η εταιρεία μπορεί να μειώσει το κόστος λειτουργίας, συντήρησης και πρώτων υλών μέσω αποδοτικότερης διαχείρισης των πόρων, τεχνολογικών βελτιώσεων και αναζήτησης πιο οικονομικών προμηθευτών.
- **Διερεύνηση επιχορηγήσεων και φορολογικών κινήτρων:** Η εταιρεία μπορεί να εξετάσει τη δυνατότητα λήψης επιχορηγήσεων ή φορολογικών κινήτρων που σχετίζονται με την παραγωγή βιοντίζελ ή τη χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.
- **Παρακολούθηση της αγοράς πετρελαίου και παράγωγων προϊόντων:** Η εταιρεία πρέπει να παρακολουθεί στενά τις τιμές του πετρελαίου και των παράγωγων προϊόντων, καθώς αυτές οι τιμές επηρεάζουν τη ζήτηση για το βιοντίζελ και την ανταγωνιστικότητα της επένδυσης
- **Εξέταση Ακραίων Σεναρίων:** Στις οικονομοτεχνικές μελέτες, η εξέταση ενός ακραίου σεναρίου έχει ιδιαίτερη σημασία για τους χρηματοδότες για τους ακόλουθους λόγους:
 1. **Αξιολόγηση κινδύνου:** Τα ακραία σενάρια βοηθούν τους χρηματοδότες να αξιολογήσουν τον κίνδυνο που συνδέεται με την επένδυση. Με την κατανόηση του χειρότερου δυνατού επιπέδου κινδύνου, οι χρηματοδότες μπορούν να αποφασίσουν εάν είναι πρόθυμοι να αναλάβουν αυτόν τον κίνδυνο και να καθορίσουν τους όρους της χρηματοδότησης αναλόγως.
 2. **Στρες-τεστ:** Τα ακραία σενάρια λειτουργούν ως στρες-τεστ για την επένδυση, αποκαλύπτοντας πιθανές αδυναμίες στο σχέδιο του έργου. Αυτό επιτρέπει στη

διοίκηση να αναθεωρήσει τις στρατηγικές της και να λάβει μέτρα για την αντιμετώπιση των προβλημάτων που προκύπτουν σε αυτά τα σενάρια.

3. **Προσαρμογή στρατηγικής:** Η εξέταση ακραίων σεναρίων μπορεί να αποκαλύψει την ανάγκη για προσαρμογές στη στρατηγική της επένδυσης

Προτείνεται λίγο πριν από την έναρξη της επένδυσης να υπολογίσουμε ένα ακραίο σενάριο για την δική μας επένδυση, σύμφωνα με επίκαιρους παράγοντες που θα συντρέχουν στην αγορά όπως για παράδειγμα:

1. **Καθυστέρηση της παραγωγής για 2 έτη:** Αυτό σημαίνει ότι η επένδυση δεν θα παράγει για τα πρώτα δυο έτη. Αυτό θα πρέπει να ληφθεί υπόψη στον υπολογισμό του καθαρού εισοδήματος της επένδυσης.
2. **Αύξηση των κατασκευαστικών εξόδων κατά 30%:** Αυτό σημαίνει ότι οι αρχικές δαπάνες για την κατασκευή της επένδυσης θα αυξηθούν κατά 30%. Αυτό θα πρέπει να ληφθεί υπόψη στον υπολογισμό του συνολικού κόστους της επένδυσης.
3. **Επιτόκιο δανεισμού από 10% στο 13%:** Αυτό σημαίνει ότι το κόστος του δανεισμού θα αυξηθεί. και πρέπει να ληφθεί υπόψη στον υπολογισμό του συνολικού κόστους της επένδυσης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: SWOT ANALYSIS

Η SWOT ανάλυση αφορά μια συνοπτική επισκόπηση των κύριων παραγόντων που επηρεάζουν την επένδυση στην παραγωγή βιοντίζελ από μικροάλγη και την εφαρμογή ενός υβριδικού σταθμού ενέργειας στην Κρήτη. Είναι σημαντικό να ληφθούν υπόψη αυτοί οι παράγοντες κατά τη διάρκεια της σχεδίασης, υλοποίησης και λειτουργίας της εγκατάστασης, καθώς και να αξιολογηθούν τακτικά οι προοπτικές και τα πιθανά εμπόδια που μπορεί να προκύψουν.

Strengths

- Χρήση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, μειώνοντας έτσι την εξάρτηση από τα ορυκτά καύσιμα (Alanne & Saari, 2006).
- Ενίσχυση της Ενεργειακής ασφάλειας της περιοχής
- Τοπική παραγωγή Βιοντίζελ, μειώνοντας την ανάγκη εισαγωγής καυσίμων
- Καθαρά έσοδα από την επένδυση στο μέλλον, (Yumurtaci & Bagdadioglu , 2012).
- Σταθερή παραγωγή μικροάλγης καθημερινά κατά συνέπεια μεγαλύτερη παραγωγή πρώτης ύλης σε σχέση με τα υπόλοιπα βιοκαύσιμα.
- Μικρότερη δέσμευση έκτασης για την παραγωγή της πρώτης ύλης
- Μη τοξικό και βιοδιασπώμενο καύσιμο
- Ανάμειξη του βιοντίζελ με ορυκτά καύσιμα (ντίζελ) βοηθά στην καλύτερη λίπανση του κινητήρα.

- Το αποτύπωμα σε διοξείδιο του άνθρακα είναι μικρότερο από εκείνο των συμβατικών ορυκτών καυσίμων.
- Διοξείδιο του άνθρακα παραγόμενο από εργοστάσια μπορεί να απορροφηθεί στην διαδικασία παραγωγής συμβάλλοντας έτσι στην προστασία του περιβάλλοντος μέσω της μείωσης των ρύπων.
- Η παραγωγή της μικροάλης δεν απαιτεί καλλιεργητική γη, επομένως θα υπάρχει περισσότερη για βρώσιμες καλλιέργειες.

Weaknesses

- Η μετατροπή της μικροάλης σε βιοντίζελ είναι μια αρκετά ενεργοβόρος διαδικασία, συνεπώς και αυτό εκφράζεται με υψηλό ενεργειακό κόστος.
- Έλλειψη επαρκών δεδομένων για μεγάλες παραγωγές μικροαλγών και βιοντίζελ.
- Το κόστος παραγωγής του βιοντίζελ είναι αισθητά μεγαλύτερο από αυτό των ορυκτών καυσίμων.
- Η χρήση του νερού στην διαδικασία παραγωγής της μικροάλης είναι υψηλή και ανέρχεται περίπου στα 3726kg νερού ανά kg βιοντίζελ.
- Υψηλό αρχικό κόστος επένδυσης, (Chhetri,2004).
- Ανάγκη για ειδικευμένο προσωπικό, (Beccali et al, 2003).

Opportunities

- Εξοικονόμηση πόρων μέσω αποτελεσματικής διαχείρισης της ενέργειας και αποθήκευσής της.
- Ανάπτυξη της τεχνολογίας και καινοτομίας στον τομέα των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και ιδιαίτερα στην παραγωγή βιοντίζελ από μικροάλγη, (Ghaderi et al, 2010).
- Νέες τεχνολογίες ανάπτυξης φωτοβιοαντιδραστήρων μπορούν να αυξήσουν την παραγωγή βιοντίζελ καθώς και να μειώσουν το κόστος παραγωγής.
- Δημιουργία νέων θέσεων εργασίας.
- Το παραπροϊόν (πίτα) που παράγεται κατά την διαδικασία της παραγωγής βιοντίζελ χρησιμεύει ως λίπασμα για άλλες καλλιέργειες και μπορεί να πωληθεί ως τέτοιο για την εξασφάλιση της σταθερότητας και αποτελεσματικότητας του Ε.Σ.
- Εναρμόνιση με τους στόχους της Ευρωπαϊκής Ένωσης για μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα.

Threats

- Κοινωνική αντίδραση ή αντίθεση από τοπικές κοινότητες, που μπορεί να επηρεάσουν την αποδοτικότητα του έργου , (Koutra & Katsigiannis, 2011).
- Κλιματικές αλλαγές που μπορεί να επηρεάσουν την παραγωγή ενέργειας και την απόδοση του Υβριδικού Σταθμού Ενέργειας.

- Οικονομικές αβεβαιότητες ή αλλαγές στις συνθήκες της αγοράς που μπορούν να επηρεάσουν τη ζήτηση για βιοντίζελ ή τη χρηματοδότηση της επένδυσης.
- Προώθηση άλλων πηγών ανανεώσιμων καυσίμων για μετακίνηση όπως οι κυψέλες υδρογόνου.
- Ώθηση της αγοράς προς τη χρησιμοποίηση των ηλεκτρικών αυτοκινήτων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΠΙΔΡΑΣΗ

6.1. Εκπομπές Αερίων θερμοκηπίου

Η παραγωγή βιοντίζελ από μικροάλγες και η χρήση υβριδικών σταθμών ενέργειας μπορούν να μειώσουν σημαντικά τις εκπομπές αερίων θερμοκηπίου, καθώς τα φυτά απορροφούν CO₂ κατά τη διάρκεια της φωτοσύνθεσης. Επιπλέον, η χρήση ανεμογεννητριών και φωτοβολταϊκών συστημάτων μειώνει την εξάρτηση από τα ορυκτά καύσιμα και τις εκπομπές που συνδέονται με αυτά (Demirbas, 2009).

6.2. Καθαρή Ενεργειακή Αξία

Η καθαρή ενεργειακή αξία αναφέρεται στη διαφορά μεταξύ της ενέργειας που παράγεται και της ενέργειας που καταναλώνεται για την παραγωγή και τη μετατροπή των πρώτων υλών. Στην περίπτωση της παραγωγής βιοντίζελ από μικροάλγες, η καθαρή ενεργειακή αξία είναι συνήθως θετική, καθώς οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (ανεμογεννήτριες, φωτοβολταϊκά) παράγουν περισσότερη ενέργεια από ό,τι καταναλώνεται (Jorquera, et al, 2010).

6.3. Επιπτώσεις στον Υδρολογικό Κύκλο

Η παραγωγή βιοντίζελ από μικροάλγες μπορεί να έχει επιπτώσεις στον υδρολογικό κύκλο, αφού η καλλιέργεια των αλγών απαιτεί ποσότητες νερού. Ωστόσο, η επαναχρησιμοποίηση των υδάτινων πόρων και η χρήση απορριμμάτων ή άλλων εκχυλισμάτων για την καλλιέργεια των αλγών μπορεί να μειώσει τον αντίκτυπο στους υδάτινους πόρους. Επίσης, η χρήση υβριδικών σταθμών ενέργειας μπορεί να συμβάλει στη βελτίωση της αποδοτικότητας της χρήσης νερού.

6.4. Βιώσιμη Διαχείριση Πόρων

Η βιώσιμη διαχείριση πόρων αποτελεί κρίσιμο παράγοντα για την επιτυχία της παραγωγής βιοντίζελ από μικροάλγες και τη χρήση υβριδικών σταθμών ενέργειας. Η αποτελεσματική χρήση των πόρων, όπως η επαναχρησιμοποίηση νερού, η ανακύκλωση θρεπτικών στοιχείων και η μείωση των αποβλήτων, μπορεί να οδηγήσει σε βιώσιμη παραγωγή βιοντίζελ και τη λειτουργία υβριδικών σταθμών ενέργειας. Επίσης, η χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και η προώθηση της κυκλικής οικονομίας στη διαδικασία παραγωγής μπορούν να συμβάλουν στη βιώσιμη διαχείριση των πόρων και τη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων (Mata et al, 2010)..

Συνοψίζοντας, η παραγωγή βιοντίζελ από μικροάλγες και η χρήση υβριδικών σταθμών ενέργειας μπορεί να αποτελέσει μια προσέγγιση με χαμηλές εκπομπές αερίων θερμοκηπίου, καθαρή ενεργειακή αξία και λιγότερες επιπτώσεις στον υδρολογικό κύκλο (Chisti, 2007).. Η βιώσιμη διαχείριση των πόρων, η αποτελεσματική χρήση των υδάτινων πόρων και η κυκλική οικονομία είναι ζωτικής σημασίας για την επιτυχία αυτής της προσέγγισης και την επίτευξη βιώσιμης παραγωγής ενέργειας (Singh et al, 2011).

Οι διάφορες πηγές που μελετήθηκαν περιλαμβάνουν τόσο την παραγωγή βιοντίζελ από μικροάλγες όσο και τη χρήση υβριδικών σταθμών ενέργειας, καθώς και την εξέταση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων (U.S. Department of Energy, (2010)), της καθαρής ενεργειακής αξίας, των επιπτώσεων στον υδρολογικό κύκλο και τη βιώσιμη διαχείριση πόρων, για τις βέλτιστες πρακτικές και τεχνολογίες που μπορούν να εφαρμοστούν για τη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων και τη βελτίωση της

αποδοτικότητα της παραγωγής βιοντίζελ από μικροάλγες και τη χρήση υβριδικών σταθμών ενέργειας(Rodolfi et al , 2009).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: ΚΑΝΟΝΙΣΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΚΕΣ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ

7.1. Εθνικές και Ευρωπαϊκές Πολιτικές Ενέργειας

Η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει θέσει στόχους για την αύξηση της παραγωγής από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, τη μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου και την αύξηση της ενεργειακής απόδοσης (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2018). Ειδικότερα, η ΕΕ έχει θέσει ως στόχο την παραγωγή τουλάχιστον 32% της ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές έως το 2030. Στο εθνικό επίπεδο, η Ελλάδα έχει επίσης θέσει στόχους για τη μείωση της εξάρτησης από τα ορυκτά καύσιμα και την προώθηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ΥΠΕΝ, 2020).

7.2. Άδειες και Εγκρίσεις

Για την κατασκευή και λειτουργία υβριδικών σταθμών ενέργειας που συνδυάζουν ανεμογεννήτριες, φωτοβολταϊκά συστήματα και γεννήτριες ντίζελ, απαιτούνται άδειες και έγκριση από τις αρμόδιες εθνικές αρχές. Επίσης, θα πρέπει να ληφθούν υπόψη οι περιβαλλοντικές απαιτήσεις και οι προϋποθέσεις για τη σύνδεση με το εθνικό δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας. Η διαδικασία έκδοσης αδειών και εγκρίσεων περιλαμβάνει την υποβολή σχεδίων, τεχνικών εκθέσεων και περιβαλλοντικών μελετών, καθώς και τη διεξαγωγή διαβουλεύσεων με τοπικές αρχές και κοινότητες (ΡΑΕ (Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας), 2021).

7.3. Προγράμματα και Χρηματοδοτικά Εργαλεία

Υπάρχουν διάφορα προγράμματα και χρηματοδοτικά εργαλεία που είναι διαθέσιμα για την υλοποίηση τέτοιων εγκαταστάσεων. Στην Ευρωπαϊκή Ένωση, το Ευρωπαϊκό Ταμείο Επενδύσεων (ΕΤΕπ) και το Ταμείο Συνοχής προσφέρουν χρηματοδοτική υποστήριξη για προγράμματα ανανεώσιμης ενέργειας και ενεργειακής απόδοσης.

Επίσης, η Ελληνική Κυβέρνηση μέσω του ΕΣΠΑ (Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης) και του Προγράμματος "Εξοικονόμηση Κατ' Οίκον" προσφέρει επιχορηγήσεις και χαμηλότοκα δάνεια για την προώθηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης. Προγράμματα όπως το Ορίζοντας Ευρώπη και το LIFE+ επίσης προσφέρουν χρηματοδοτική υποστήριξη για πρωτοποριακά έργα στον τομέα της ενέργειας.

Επιπρόσθετα, ιδιωτικοί χρηματοδότες, όπως τράπεζες και επενδυτικά κεφάλαια, μπορούν να παράσχουν κεφάλαιο για την κατασκευή και λειτουργία υβριδικών σταθμών ενέργειας. Η πρόσβαση σε τέτοιους πόρους εξαρτάται από την ποιότητα του έργου, την τεχνολογία που χρησιμοποιείται, την αγορά και τους συνεργάτες που εμπλέκονται (ΕΣΠΑ (Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης), 2021).

Συνολικά, το κανονιστικό πλαίσιο και οι πολιτικές υποστήριξης στηρίζουν την ανάπτυξη υβριδικών σταθμών ενέργειας, παρέχοντας τις απαραίτητες άδειες, εγκρίσεις και χρηματοδότηση. Η επιτυχία τέτοιων έργων εξαρτάται από την ικανότητα των επενδυτών και των εταιρειών να προσαρμοστούν στις απαιτήσεις της αγοράς, να εξασφαλίσουν την τεχνολογική καινοτομία και να αναπτύξουν αποτελεσματικές στρατηγικές για την υλοποίηση και λειτουργία των εγκαταστάσεων. Η συνεργασία μεταξύ των διαφόρων ενδιαφερόμενων μερών, όπως

η κυβέρνηση, οι τοπικές αρχές, οι επιχειρήσεις και οι πολίτες, είναι κρίσιμη για την επίτευξη των στόχων στον τομέα της ενέργειας και τη βιώσιμη ανάπτυξη της χώρας (Ευρωπαϊκό Ταμείο Επενδύσεων (ΕΤΕπ) ,2021).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

8.1 Κύρια Ευρήματα

Η παρούσα πτυχιακή εργασία εξέτασε την πρακτικότητα και τη βιωσιμότητα της παραγωγής βιοντίζελ από μικροάλγες και την εφαρμογή ενός υβριδικού σταθμού ενέργειας για την παραγωγή της καταναλισκόμενης ενέργειας της παραγωγικής μονάδας στην Κρήτη. Τα κύρια ευρήματα της έρευνας περιλαμβάνουν τα εξής:

- Η παραγωγή βιοντίζελ από μικροάλγες έχει πολλά πλεονεκτήματα σε σύγκριση με τις παραδοσιακές πηγές βιοκαυσίμων, όπως υψηλότερη απόδοση, δυνατότητα να απορροφήσουν CO₂ κατά τη διαδικασία ανάπτυξης, μικρότερη κατανάλωση νερού για την καλλιέργεια της μικροάλγης καθώς και μικρότερη δέσμευση καλλιεργητικών γαιών.
- Ο υβριδικός σταθμός ενέργειας που συνδυάζει ανεμογεννήτριες, φωτοβολταϊκά συστήματα και γεννήτριες ντίζελ, προσφέρει αυξημένη ενεργειακή ασφάλεια, μείωση των εκπομπών CO₂, μείωση της εξάρτησης από τα ορυκτά καύσιμα, <<πράσινη επιχειρηματικότητα>>.
- Η έρευνα έδειξε επίσης ότι η επένδυση σε αυτό το σχέδιο είναι βιώσιμη από οικονομική άποψη, αν και οι ακραίες συνθήκες και οι διακυμάνσεις στις τιμές των καυσίμων και της ενέργειας μπορεί να επηρεάσουν την απόδοση της επένδυσης.

8.2 Προτάσεις για Βελτιώσεις και Επέκταση της Επένδυσης με βάση την παρούσα έρευνα

Οι προτάσεις για την βελτίωση και την επέκταση της επένδυσης που προτείνονται, είναι οι εξής:

- 1) Διεξαγωγή περαιτέρω μελετών για τη βελτίωση της απόδοσης καλλιέργειας μικροάλης για την παραγωγή βιοντίζελ, όπως η επιλογή των κατάλληλων ειδών, η βελτίωση των συνθηκών καλλιέργειας και η ανάπτυξη νέων μεθόδων εξαγωγής λιπαρών οξέων.
- 2) Να εξεταστεί η κυκλική οικονομία ως μέθοδος αξιοποίησης των παραπροϊόντων του βιοντίζελ από μικροάλη και την επίτευξη ολοκληρωμένων λύσεων για τη διαχείριση των πόρων.
- 3) Ανάπτυξη μιας ολοκληρωμένης στρατηγικής για την ενίσχυση της τοπικής οικονομίας και τη δημιουργία θέσεων εργασίας, εκμεταλλευόμενη τις ευκαιρίες που παρέχει η παραγωγή βιοντίζελ από μικροάλες και η ανάπτυξη υβριδικών σταθμών ενέργειας.
- 4) Προώθηση της συνεργασίας μεταξύ των δημόσιων και ιδιωτικών φορέων, των ερευνητικών ιδρυμάτων και των τοπικών κοινοτήτων, για την ανταλλαγή γνώσεων, τη διεύρυνση των δικτύων και την εξασφάλιση της υποστήριξης για την υλοποίηση των προτεινόμενων λύσεων.
- 5) Μελέτη και εξέταση στρατηγικών για την εξαγωγή βιοντίζελ στην ΕΕ αλλά και στον υπόλοιπο κόσμο.
- 6) Διεύρυνση της μελέτης για την παραγωγή βιοκαυσίμων και δημιουργία στρατηγικών ένταξης της επιχείρησης σε νέες αγορές βιοκαυσίμων.

8.3 Επίλογος

Η παρούσα έρευνα αποτελεί ένα βήμα προς την κατανόηση του δυναμικού της παραγωγής βιοντίζελ από μικροάλγη και της εφαρμογής υβριδικών σταθμών ενέργειας, ως ένα ενιαίο σύστημα παραγωγής, στην Κρήτη. Είναι σημαντικό να ληφθούν υπόψη οι τοπικές συνθήκες, οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις και οι οικονομικές προκλήσεις που αντιμετωπίζονται από την περιοχή, από το ανταγωνιστικό περιβάλλον της αγοράς, καθώς και η ανάγκη για βιώσιμες και αποδοτικές λύσεις ενέργειας. Μέσω της εξερεύνησης καινοτόμων προσεγγίσεων, όπως η παραγωγή βιοντίζελ από μικροάλγη, η Κρήτη μπορεί να αξιοποιήσει τις τοπικές πηγές ενέργειας, να μειώσει την εξάρτηση από ορυκτά καύσιμα και να συμβάλει στην επίτευξη των στόχων της ΕΕ για τη μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου.

Ωστόσο, η παρούσα έρευνα δεν περιορίζεται στην Κρήτη αλλά μπορεί να αποτελέσει μια χρήσιμη βάση για περαιτέρω μελέτες και εφαρμογές σε ολόκληρη την ελληνική επικράτεια λύνοντας έτσι το πρόβλημα της ενεργειακής αυτάρκειας με τον πλέον φιλικό προς το περιβάλλον τρόπο. Η ανάπτυξη βιώσιμων και αποτελεσματικών λύσεων στον τομέα της ενέργειας αποτελεί μια κοινή πρόκληση και ευθύνη που αφορά όλους τους φορείς και τις κοινότητες τόσο εγχώρια όσο και παγκόσμια.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Agroenergy.gr. (2013). *Ιστορική αναδρομή - Στρατηγική*. Διαθέσιμο στο: <http://www.agroenergy.gr/content/>
- Adesanya V. & Cadena E. & Scott S. & Smith A., (2014), Life cycle assessment on microalgal biodiesel production using a hybrid cultivation system. *Bioresour Technol*, pp.:343–55
- Alanne, K., & Saari, A., (2006). Distributed energy generation and sustainable development. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 10(6), 539-558.
- Amin S., (2009), "Review on biofuel oil and gas production processes from microalgae", *Energy Conversion and Management* 50, pp.: 1834-1840.
- Beccali, M., Cellura, M., & Mistretta, M. (2003). Decision-making in energy planning. Application of the Electre method at regional level for the diffusion of renewable energy technology. *Renewable Energy*, 28(13), 2063-2087.
- Berry-Johnson, J. (2024). Average Business Loan Interest Rates in 2024. [online] LendingTree. Διαθέσιμο στο: <https://www.lendingtree.com/business/rates/>
- Borowitzka M., Culturing microalgae in outdoor ponds. In: Andersen RA, editor. *Algal culturing techniques*. Burlington (MA): Elsevier Academic Press; 2005. p.205–18
- Chalkley, A. P. (1913). *Diesel engines for land and marine work*. D. Van Nostrand Company.

Chhetri, P., & Islam, M. (2004). An integrated renewable energy system based on locally available resources: a case study in Nepal. *Energy Policy*, 32(4), 475-489.

Chisti, Y. (2007). Biodiesel from microalgae. *Biotechnology Advances*, 25(3), 294306.

Demirbas A., (2010), Use of algae as biofuel sources., *Energy Conversion and Management* 51, pp.: 2738-2749.

Demirbas, A. (2009). Biofuels from algae for sustainable development. *Applied*

European Climate Pact. (2023). Κλιματική αλλαγή. Διαθέσιμο στο:https://climate-pact.europa.eu/about/climate-change_el

Ghaderi, H., Azadeh, A., Mirzahosseini, G., & Saberi, M. (2010). Integration of multi-criteria decision making and grey relation analysis to select an optimal location for wind power plant. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 14(9), 2688-2696.

Globalen LLC (2023). Greece electricity prices, September 2023 | GlobalPetrolPrices.com. [online] GlobalPetrolPrices.com. Διαθέσιμο στο: https://www.globalpetrolprices.com/Greece/electricity_prices/

Google images (2024). Εικόνες Google. [online] Διαθέσιμο στο: <https://images.google.com/>

- Jorquera, O., Kiperstok, A., Sales, E. A., Embiruçu, M., & Ghirardi, M. L. (2010). Comparative energy life-cycle analyses of microalgal biomass production in open ponds and photobioreactors. *Bioresource Technology*, 101(4), 1406-1413.
- Kiran B. & Kumar R. & Deshmukh D., (2014), Perspectives of microalgal biofuels as a renewable source of energy, *Energy Conversion and Management*, pp. 122844.
- Knothe G., Krahl J. and Van Gerpen J., (2005), *The Biodiesel Handbook*, AOCS Press, Champaign, IL.
- Kong Q. & Yu F. & Chen P. & Ruan R., (2007), High oil content microalgae selection for biodiesel production. St. Joseph, Michigan
- Koutra, S., Zacharopoulou, E., & Katsigiannis, Y. (2011). A SWOT analysis for renewable energies in a Greek Island. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 15(5), 2347-2354.
- Krs.gr. (2022). Φορολογία Επιχειρήσεων στην Ελλάδα (Οδηγός 2022).
- Mata, T. M., Martins, A. A., & Caetano, N. S. (2010). Microalgae for biodiesel production and other applications: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 14(1), 217-232.
- Mittelbach, M., Wörgetter, M., Pernkopf, J., & Junek, H. (1983). Diesel fuel derived from vegetable oils: preparation and use of rape oil methyl ester. *Energy in Agriculture*, 2, 369-384.

Oecd-ilibrary.org. (2015). OECD Agriculture Statistics. Διαθέσιμο στο:https://www.oecd-ilibrary.org/agriculture-and-food/data/oecd-agriculture-statistics_agr-data-en

PPCR. (2017). PPC Renewables - Hybrid Systems. [online] Ppcr.gr. Διαθέσιμο στο:<https://ppcr.gr/en/hybrid-systems>

pnpettas. (2016). Annual Report 2016. [online] pnpettas.gr. Διαθέσιμο στο:
<https://www.pnpettas.gr/pages/AnnualReport2016.php>

Rodolfi, L., Zittelli, G. C., Bassi, N., Padovani, G., Biondi, N., Bonini, G., & Tredici, M. R. (2009). Microalgae for oil: Strain selection, induction of lipid synthesis and outdoor mass cultivation in a low-cost photobioreactor. *Biotechnology and Bioengineering*, 102(1), 100-112

Singh, A., & Olsen, S. I. (2011). A critical review of biochemical conversion, sustainability and life cycle assessment of algal biofuels. *Applied Energy*, 88(10), 3548-3555.

Sialve, B., Bernet, N., & Bernard, O. (2009). Anaerobic digestion of microalgae as a necessary step to make microalgal biodiesel sustainable. *Biotechnology Advances*, 27(4), 409-416.

Spolaore P. & Joannis - Cassam C. & Duran & Isambert A., (2006), Commercial applications of microalgae, *J Biosci Bioeng* (2):87–96.

Tradingeconomics.com. (2024). EU Carbon Permits - Price - Chart - Historical Data - News. Διαθέσιμο στο:<https://tradingeconomics.com/commodity/carbon>

U.S. Department of Energy. (2010). National Algal Biofuels Technology Roadmap.
Office of Energy Efficiency and Renewable Energy, Biomass Program.

W. Körbitz (1999), Renewable Energy, 1999, vol. 16, issue 1, 1078-1083

Wu C. & Z. X. & Zhou F. & Cao H, (2007), “The Analysis of Biomass Energy Use
Technology development”, Chinese Renewable Energy 29: 35-41.

Yumurtaci, Z., & Bagdadioglu, N. (2012). Evaluating Renewable Energy Policies in
the EU. Energy Policy, 44, 299-309.

Zhang F. & Cheng L. & Xu X. & Zhang L. & Chen H., (2012), Technologies of
Microalgae Harvesting and Lipid Extraction, Process in Chemistry

Βιδιάκης Ε., Τσελίκης Ι., (2019), Περιγραφή μονάδας και διαδικασίας παραγωγής
βιοντίζελ, Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου, Πάτρα

Βρεττός, Ε. (2010). Ενεργειακή Προσομοίωση και Βέλτιστη Διαστασιολόγηση
Υβριδικού Συστήματος ΑΠΕ-Συσσωρευτών-Υδρογόνου. Διπλωματική εργασία.
Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα.

Δαβής Χ., (2016), Ενεργειακή εκμετάλλευση βιομάζας προς παραγωγή ηλεκτρικής
ενέργειας: παρούσα κατάσταση & προοπτικές. Διπλωματική εργασία.
Πολυτεχνείο Κρήτης, Χανιά

Διζέας, Σ. Ι. (2015). Αδιάλειπτη λειτουργία ανεμογεννήτριας υπό μειωμένη τάση ή
σφάλμα. Διπλωματική εργασία. Πανεπιστήμιο Πατρών, Πάτρα.

ΕΛΣΤΑΤ. (2021) Απογραφή Πληθυσμού – Κατοικιών. Διαθέσιμο στο:<https://www.statistics.gr/>

ΕΣΠΑ (2021). (Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης) (2021). Προγράμματα και χρηματοδοτικά εργαλεία για την ανανεώσιμη ενέργεια. Διαθέσιμο στο:<https://www.espa.gr/el/Pages/default.aspx>

Ευρωπαϊκό Ταμείο Επενδύσεων (ΕΤΕπ) (2021). Προγράμματα και χρηματοδοτικά εργαλεία για την ανανεώσιμη ενέργεια. Διαθέσιμο στο:<https://www.eib.org/en/projects/sectors/energy/index.htm>

Καλδέλλης Ι., (2005), « Διαχείριση της αιολικής ενέργειας» 2η Βελτιωμένη & Επαυξημένη Έκδοση, Εκδόσεις Αθ. Σταμούλης, Αθήνα.

Καραγιάννης Ν., (2023). Διεθνές Αεροδρόμιο Ηρακλείου στο Καστέλι - Ypodomes.com. [online] Ypodomes.com. Διαθέσιμο στο:<https://ypodomes.com/etsi-tha-einai-to-neo-aerodromio-sto-kasteli-deite-foto-kai-vinteo>

Κοντογιάννης, Ν. (2007). Βιοκαύσιμα, η περίπτωση του βιοντίζελ. Διπλωματική εργασία. Πολυτεχνείο Κρήτης, Χανιά.

Μάλτας Ε., (2015), Σχεδιασμός και έλεγχος αυτόνομου υβριδικού συστήματος ηλεκτροπαραγωγής τύπου Φ/Β, Α/Γ και Η/Ζ για την οικονομικότερη λειτουργία του. Διπλωματική εργασία. Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο, Θράκη.

Μανάρας, Δ. (2020). Μελέτη αναβάθμισης υβριδικού σταθμού ΑΠΕ για την πλήρη κάλυψη ηλεκτρικών φορτίων του εργαστηρίου Ήπιων Μορφών Ενέργειας του

Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής. Διπλωματική εργασία. Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής, Αθήνα.

Μπαράκος Ν. (2012), Παραγωγή βιοντίζελ από φυτικά έλαια με χρήση ετερογενών καταλυτών. Διδακτορική διατριβή. Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα.

Περβολαράκης Κ., (2017), Η Άλγη ως Βιοκαύσιμο 3ης Γενιάς : Παραγωγή, Χρήση, Προκλήσεις και Προοπτικές. Διπλωματική εργασία. Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας, Κοζάνη.

ΡΑΕ (2024). Αποθήκευση Ηλεκτρισμού - Ραε Website. Διαθέσιμο στο:<https://www.rae.gr/ilektrismos/apothikeysi-ilektrismou>

ΥΠΕΝ (2021). Βιοκαύσιμα. Διαθέσιμο στο:<https://ypen.gov.gr/energeia/prasines-metafores/viokafsima>