



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ
UNIVERSITY OF PIRAEUS

ΣΧΟΛΗ ΝΑΥΤΙΛΙΑΣ ΚΑΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ
Π.Μ.Σ «ΔΙΑΧΕΙΡΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ»

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
BUSINESS PLAN: ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟ BIODIESEL

Σύρος Δ. Χρήστος
ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ: Επ. Καθηγητής Ψυχογιός Δημήτριος

ΠΕΙΡΑΙΑΣ 2017

Ένα θερμό ευχαριστώ, οφείλω στους καθηγητές, που συνάντησα στα αμφιθέατρα σε αυτή τη δεκαετή μου παρουσία στα έδρανα του πανεπιστημίου Πειραιώς, και που ο καθένας ξεχωριστά συνέβαλε στην ακαδημαϊκή μου πορεία.

Ιδιαίτερα, θέλω να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα την εργασία μου καθηγητή, κ. Δημήτριο Ψυχογιό, για τις γνώσεις που μου μετέφερε, τον ενδιαφέρον που μου δημιούργησε στον τομέα που μας δίδαξε καθώς και για τις συζητήσεις ευρύτερης θεματολογίας που μας προσέφερε.

Ακόμα, θέλω να ευχαριστήσω όλους τους συμφοιτητές μου, προπτυχιακούς και μεταπτυχιακούς για την ανταλλαγή απόψεων και ιδέων με αφορμή συγκεκριμένες εργασίες και μαθήματα, αλλά και συζητήσεις κοινωνικο-πολιτικο-οικονομικού ενδιαφέροντος. Περισσότερο όμως, θέλω να ευχαριστήσω το Γιώργο Παπατζανάκη και το Βασίλη Προβατόπουλο με τους οποίους συνεργάστηκα σχεδόν στο σύνολο των μαθημάτων και των εργασιών του ΠΜΣ.

Τέλος, ένα μεγάλο ευχαριστώ οφείλω στην οικογένεια μου, που βρέθηκε σε αυτή μου την πορεία στα παρασκήνια, αλλά διαδραμάτισε σημαντικότατο ρόλο.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ:

ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ BUSINESS PLAN.....	3
---	---

ΚΕΦΑΛΑΙΑ

1. ΤΟ ΒΙΟΔΙΕΣΕΛ ΩΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ ΚΑΥΣΙΜΟ	5
➤ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ: ΕΛΑΙΟΚΡΑΜΒΗ/ ΒΑΜΒΑΚΙ/ ΗΛΙΑΝΘΟΣ	
2. Η ΑΓΟΡΑ ΤΟΥ ΒΙΟΔΙΕΣΕΛ.....	12
2.1. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΠΑΓΚΟΣΜΙΑΣ ΑΓΟΡΑΣ/ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΑΙΚΗΣ ΑΓΟΡΑΣ/ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΑΓΟΡΑΣ.....	12
2.2. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΜΟΥ.....	22
2.3. ΑΝΑΦΟΡΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ ΚΑΙ ΤΙΣ ΚΟΙΝΩΤΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ.....	24
3. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΕΤΑΙΡΕΙΑΣ.....	25
4. ΕΠΙΛΟΓΗ ΤΟΠΟΘΕΣΙΑΣ/ ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....	26
4.1. ΑΝΑΦΟΡΑ ΣΤΙΣ ΔΥΟ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΤΟΠΟΘΕΣΙΕΣ.....	26
4.2. ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ.....	28
5. ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ.....	32
5.1. ΠΑΡΑΘΕΣΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	33
5.2. ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟΙ ΔΕΙΚΤΕΣ.....	35
5.3. ΜΕΛΕΤΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ.....	45
6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	48
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	49

ΕΙΣΑΓΩΓΗ:

ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ BUSINESS PLAN

Στο παρόν business plan θα εξετάσουμε την σκοπιμότητα εγκατάστασης και δημιουργίας εργοστασίου παραγωγής biodiesel και των παραπροϊόντων αυτού μελετώντας δύο εναλλακτικές περιπτώσεις εγκατάστασης και χρηματοδότησης.

Είναι σημαντικό να γνωρίσουμε μέσα από τον παρόν business plan τις εναλλακτικές δυνατότητες, προοπτικές και εκδοχές για την δημιουργία του εργοστασίου, προκειμένου να ληφθεί η βέλτιστη και συνεπώς η αποδοτικότερη λύση αναφορικά με τη συγκεκριμένη επένδυση.

Όπως θα δουμε παρακάτω, η επένδυση στα εναλλακτικά καύσιμα και ειδικότερα στο biodiesel είναι μια συμφέρουσα επένδυση, η οποία όμως φέρει ένα σημαντικό ρίσκο, κυρίως λόγω του ότι ακόμα εφαρμόζονται οι αντίστοιχες ρυθμίσεις από τα κράτη για την ανάπτυξη του αναφερόμενου τομέα και εξ αιτίας του ότι βρισκόμαστε παγκοσμίως στο στάδιο εισαγωγής των εναλλακτικών καυσίμων στην αγορά.

Η μια εναλλακτική περίπτωση που θα εξετάσουμε είναι η δημιουργία εργοστασίου, στην βιομηχανική περιοχή της Θήβας, ετήσιας παραγωγικής δυναμικότητας 12000 m³ και η δεύτερη εναλλακτική περίπτωση είναι η δημιουργία εργοστασίου, στη βιομηχανική ζώνη της Λάρισας, ετήσιας παραγωγικής δυναμικότητας 18000 m³.

Στην πρώτη περίπτωση, τα 12000 m³ μεταφράζονται σε 12*10⁶ lt. Θεωρούμε την πυκνότητα του biodiesel $\rho=0,88$, οπότε και η συγκεκριμένη παραγωγή μεταφράζεται σε $m_d=\rho*V=10560$ tn. Συνεπώς, θεωρώντας την απόδοση της ελαιολράμβης σε $e=0,44$, ο καρπός που χρειάζεται να παραχθεί $m_{καρπού}=m_d/0.44=24000$ tn. Άρα, θέτοντας την παραγωγή ενός χωραφιού σε 190 kg/στρ, θα χρειαστούμε περίπου 126.500 στρ. Ομοίως, στη δεύτερη περίπτωση θα χρειαστούμε 189.500 στρ.

Ακόμα, στη πρώτη περίπτωση θα θεωρήσουμε πως η χρηματοδότηση του έργου θα γίνει κατά 50% από ίδια κεφάλαια και κατά 50% από δανειοδότηση. Ενώ, στη δεύτερη περίπτωση, η χρηματοδότηση του έργου θα γίνει κατά 35% από ίδια κεφάλαια, κατά 45% από δανειοδότηση και τα 20% από κρατική επιχορήγηση.

Τέλος, θεωρούμε πως στην πρώτη περίπτωση η επιχείρηση λειτουργεί μέσα στο πλαίσιο της αγοράς έχοντας τη δυνατότητα να δώσει το προϊόν σε οποιονδήποτε αγοραστή και στην τιμή που θα διαμορφωθεί από την αγορά, ενώ στη δεύτερη περίπτωση η επιχείρηση ομοίως λειτουργεί μέσα στην ελεύθερη αγορά, ωστόσο οφείλει να αποζημιώνει τους παραγωγούς σε καλύτερη τιμή από εκείνη της αγοράς.

Συμπερασματικά, θα δούμε πως η δεύτερη εναλλακτική περίπτωση είναι προτιμότερη και αποδοτικότερη. Ο λόγος είναι, αφ' ενός, πως είναι επένδυση

μεγαλύτερης τάξεως και αφ' ετέρου είναι μια επένδυση στην οποία ο επενδυτής θα χάσει "πιο δύσκολα" το κεφάλαιο του, μιας και ένα μέρος της επένδυσης χρηματοδοτείται από το κράτος. Ένα μέρος του ρίσκου, δηλαδή, το αναλαμβάνει το κράτος.

1.ΤΟ BIODIESEL ΩΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ ΚΑΥΣΙΜΟ

Ως biodiesel ορίζεται το καύσιμο του οποίου η παραγωγή γίνεται χρησιμοποιώντας ως πρώτη ύλη, είτε φυτικά έλαια είτε ζωικά λίπτοι.

Το biodiesel αποτελείται από μακράς αλυσίδας αλκυλο (μεθυλο, αιθυλο, ή προπυλ) εστέρων και η τυπική παραγωγή του γίνεται από τη χημική αντίδραση λιπιδίων με αλκοόλη, δίνοντας εστέρες λιπαρών οξέων.

Το biodiesel αν και μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο του ως καύσιμο στους αντίστοιχους κινητήρες, μπορεί ακόμα να χρησιμοποιηθεί και χρησιμοποιείται την τελευταία δεκαετία σε συμβατικούς κινητήρες (με καθόλου ή μικρές τροποποιήσεις), αναμειγμένο σε συγκεκριμένες-ορισμένες αναλογίες με συμβατικό diesel (το ανώτερο έως 20%).

Το biodiesel πλεονεκτεί ως ανανεώσιμο καύσιμο έναντι του συμβατικού diesel, ωστόσο εμφανίζει και παρόμοιες φυσικοχημικές ιδιότητες με το συμβατικό diesel, ενώ σε κάποιες περιπτώσεις έχει και καλύτερα χαρακτηριστικά από αυτό. Παράδειγματα μερικών ακόμα θετικών χαρακτηριστικών του biodiesel έναντι του συμβατικού είναι, το μεγαλύτερο σημείο ανάφλεξης οπότε είναι ασφαλέστερο στη χρήση, η πολύ μικρότερη περιεκτικότητα θείου αλλά μεγαλύτερη λιπαντική ικανότητα λόγω του οξυγόνου που περιέχει και μεγαλύτερο αριθμό κετανίου.

Επιπλέον, η μείωση του περιεχόμενου θείου που επιβάλλεται στα ορυκτά καύσιμα έχει αρνητική επίδραση στη λίπανση του κινητήρα γιατί μειώνονται οι λιπαντικές ενώσεις του υδρογονοεπεξεργασμένου προϊόντος. Έτσι, τα διυλιστήρια κάνουν χρήση πανάκριβων και ταυτόχρονα μη βιοαποικοδομήσιμων πρόσθετων για την επαναφορά της λιπαντικότητας του καυσίμου. Η προσθήκη, όμως, του βιοντίζελ στο πετρελαϊκό ντίζελ ακόμα και σε περιεκτικότητες μικρότερες από 1% κ.β. επαναφέρει τη λιπαντική ικανότητα του καυσίμου, με αποτέλεσμα να παρατείνεται η ζωή του πετρελαιοκινητήρα, να προστατεύεται το περιβάλλον από τα πρόσθετα λίπανσης και ταυτόχρονα να εξοικονομούνται αρκετά χρήματα.

Ο μεγαλύτερος αριθμός κετανίου που παρουσιάζει το βιοντίζελ έναντι του συμβατικού ντίζελ αντισταθμίζει το γεγονός ότι κατά την καύση του το βιοντίζελ απελευθερώνει λίγο μικρότερη ενέργεια από την ενέργεια που απελευθερώνει το συμβατικό ντίζελ. Έτσι, η απόδοση ενός πετρελαιοκινητήρα που κινείται με καθαρό βιοντίζελ κυμαίνεται τουλάχιστον στα επίπεδα του συμβατικού ντίζελ.

(<http://www.biofuels.gr/what-is-biodiesel-properties-and-burning/>)

Η καύση του βιοντίζελ δεν αφήνει κατάλοιπα, πράγμα που οδηγεί σε σημαντική μείωση των ρύπων που συμβάλλουν στην αιθαλομίχλη και την παγκόσμια αύξηση της θερμοκρασίας, λόγω του φαινομένου του θερμοκηπίου, και εκπέμπει έως και 85% λιγότερες καρκινογόνες ουσίες. Είναι το μόνο εναλλακτικό καύσιμο που έχει εγκριθεί από το Environmental Protection Agency (EPA), έχει περάσει κάθε δοκιμασία επιπτώσεων στην υγεία του Clean Air Act και πληροί τις απαιτήσεις του California Air Resources

Board (CARB). Το βιοντιζελ παράγεται με τη χρήση μιας αλκοόλης, όπως είναι η μεθανόλη, και με μια χημική διαδικασία που διαχωρίζει τη γλυκερίνη και τους μεθυλεστέρες από τα λάδια. Η γλυκερίνη χρησιμοποιείται σε πολλά καθημερινά προϊόντα, συμπεριλαμβανομένου του σαπουνιού και κεριών, και είναι ιδιαίτερα εμπορεύσιμη, συνεπώς είναι πολύ λίγα τα απόβλητα της διαδικασίας. (<http://www.oilconvert.com/GR/page.php?4>)

Το biodiesel δύναται να παραχθεί με τους εξής τρόπους:

- Καταλυτική μετεστεροποίηση του ελαίου με μεθανόλη, σε βασικό περιβάλλον
- Απευθείας καταλυτική εστεροποίηση του ελαίου με μεθανόλη, σε όξινο περιβάλλον
- Μετατροπή του ελαίου σε λιπαρά οξέα και στη συνέχεια, με όξινη κατάλυση, σε μεθυλεστέρες

Τέλος, να αναφέρουμε ενδεικτικά τις κυριότερες των ενεργειακών καλλιιεργειών που αξιοποιούνται προς παραγωγή biodiesel, οι οποίες είναι: οι καλλιέργειες σόγιας, βαμβακιού, ηλίανθου και ελαιοκράμβης.



ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ

ΕΛΑΙΟΚΡΑΜΒΗ

Η ελαιοκράμβη είναι ένα ετήσιο φυτό που ανήκει στην οικογένεια Cruciferae και πιθανότατα κατάγεται από την περιοχή της Μεσογείου. Το γένος *Brassica* περιλαμβάνει την ελαιοκράμβη (*B. napus*) και τα είδη *B. rapa*, *B. carinata*, *B. nigra* και *B. oleracea*. Το περισσότερο διαδεδομένο είδος είναι το *B. rapa* που παρουσιάζει εξάπλωση από τη Βόρεια Ευρώπη έως την Κίνα και την Κορέα. Η καλλιέργεια της ελαιοκράμβης σήμερα παρουσιάζει παγκόσμια εξάπλωση με κυριότερες χώρες παραγωγής την Ινδία, την Κίνα, τον Καναδά, τις ΗΠΑ, το Πακιστάν, την Πολωνία, τη Γαλλία, τη Γερμανία, την Ολλανδία και την Αγγλία. Στην Ευρώπη, η καλλιέργεια της ελαιοκράμβης ξεκίνησε στα μέσα του 15ου αιώνα και σήμερα καταλαμβάνει έκταση περίπου 50.000.000 στρέμματα με τη Γαλλία, τη Γερμανία και την Αγγλία να καλύπτουν το 85% της συνολικής έκτασης. Στην Ελλάδα, η ελαιοκράμβη καλλιεργείται σε μικρές πειραματικές εκτάσεις για την αξιολόγηση της ως ενεργειακό φυτό.

Η ελαιοκράμβη, λόγω της υψηλής περιεκτικότητας σε λάδι εξαιρετικής ποιότητας, αποτελεί σήμερα την πιο σημαντική πηγή εδωδιμου λαδιού για τις χώρες της Βόρειας Ευρώπης. Το λάδι που εξάγεται από την ελαιοκράμβη χρησιμοποιείται επίσης για την παρασκευή μαργαρίνης, σαπουνιών, χρωμάτων, φαρμάκων, πλαστικών, λιπαντικών ή ως συστατικό μείγματος σε ορυκτά λάδια. Μετά την εξαγωγή του λαδιού τα υπολείμματα της καλλιέργειας (πίτα), λόγω της υψηλής περιεκτικότητάς τους σε πρωτεΐνες (10-45%) χρησιμοποιούνται ως ζωοτροφή. Δεδομένης της υψηλής περιεκτικότητάς της σε έλαια και της διαθεσιμότητας της απαραίτητης τεχνολογίας, η ελαιοκράμβη αποτελεί την κύρια πηγή παραγωγής biodiesel στην ΕΕ. Η περιεκτικότητα της ελαιοκράμβης σε λάδι κυμαίνεται μεταξύ 40-45%. Τα κύρια συστατικά του λαδιού είναι το ελαϊκό (60%), λινολεϊκό (10%) και λινολενικό (20%), ενώ η συνολική περιεκτικότητα σε κορεσμένα οξέα δεν υπερβαίνει το 6%.

Η ελαιοκράμβη διαθέτει ισχυρή και πασσαλώδη κύρια ρίζα, η οποία είναι βαθιά, επιμήκη και οξύληκτη. Από τα πρώτα στάδια ανάπτυξης του φυτού, ιδιαίτερα κατά τη φθινοπωρινή σπορά, είναι ο σχηματισμός των πρώτων φύλλων, χρώματος μπλε-πράσινο, τα οποία διαμορφώνουν τη ροζέτα (ανάπτυξη 4-10 φύλλων ιδανικό 6-8). Μετά το λήθαργο του χειμώνα, από τη ροζέτα εκφύονται τα νέα φύλλα και το κεντρικό στέλεχος. Το κεντρικό στέλεχος είναι ευθυτενές και στην κορυφή του βλασάνου οι πλάγιοι ανθοφόροι βραχίονες. Οι πλάγιοι βλαστοί εκπτύσσονται στις μασχάλες των ψηλότερων φύλλων του κύριου στελέχους και καθώς επιμηκύνεται, οι πλάγιοι καταλήγουν συνήθως σε ανθοταξίες. Τα φύλλα είναι σκούρα πράσινα, γλαύκα, λογχοειδή, άμισχα και εκφύονται κατ' εναλλαγή έως κάποια έκταση του βλαστού. Η ταξιανθία είναι βοτρυοειδής, επιμήκης και φέρεται στην άκρη

του κύριου στελέχους και των δευτερευόντων βλαστών. Τα άνθη μπορεί να είναι από πολύ ανοιχτό κίτρινο έως και πορτοκαλί, συνήθως όμως είναι λαμπερού χρυσοκίτρινου χρώματος. Έχουν 4 σέπαλα και 4 ακτινωτά πέταλα, με 6 στήμονες από τους οποίους οι 2 είναι μικρότεροι. Ο καρπός είναι κερατοειδής λοβός, κυλινδρικός, επιμήκης, στενός και οξύληκτος, μήκους 5-10 cm. Κάθε φυτό φέρει περίπου 120 λοβούς, από τους οποίους οι 40-60 αναπτύσσονται στο κεντρικό στέλεχος. Ο σπόρος είναι μικρός, σφαιρικός, χρώματος σκούρο καφέ προς μαύρο. Κάθε λοβός περιέχει 18-20 σπόρους, διαμέτρου 1-2,5mm με μέσο όρο τα 1,75-2mm.

Η ελαιοκράμβη προσαρμόζεται σε ευρύ φάσμα κλιματολογικών συνθηκών. Γενικά, ως φυτό του βόρειου τμήματος της εύκρατης ζώνης ευδοκιμεί σε περιοχές με ήπιο χειμώνα και δροσερό καλοκαίρι. Η βέλτιστη θερμοκρασία βλάστησης και ανάπτυξης είναι περί τους 10 και 20°C, αντίστοιχα. Η ελάχιστη θερμοκρασία ανάπτυξης είναι 0°C, ενώ σε χαμηλότερες θερμοκρασίες το φυτό διακόπτει την ανάπτυξή του και επιβιώνει μέχρι και στους -15°C. Οι χειμερινές ποικιλίες χρειάζονται την επίδραση χαμηλών θερμοκρασιών (εαρινοποίηση) για να εισέλθουν στο στάδιο της ανθοφορίας. Η καλλιέργεια της ελαιοκράμβης απαιτεί περίπου 400-450mm νερού κατά την διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου, με την μισή ποσότητα να απαιτείται κατά το στάδιο της ανθοφορίας και το γέμισμα των λοβών.

Η ελαιοκράμβη ευδοκιμεί σε πολλούς τύπους εδαφών, από ελαφρώς βαριά αργιλώδη μέχρι ελαφρώς αμμώδη, αλλά προτιμά τα βαθιά, γόνιμα, πλούσια σε οργανική ουσία και με καλή αποστραγγιστική ικανότητα. Τα εδάφη που σχηματίζουν κρούστα έπειτα από βροχή, θεωρούνται ακατάλληλα, καθώς ο μικρός σπόρος δεν μπορεί να την διαπεράσει κατά το φύτεμα. Ακόμη, πολύ επιζήμια για το φύτεμα και την ανάπτυξη του φυτού είναι η κατάκλιση των εδαφών και τα πλημμυρικά φαινόμενα. Επισημαίνεται ότι, όταν η καλλιέργεια είναι εγκατεστημένη σε πλούσια υγρά εδάφη, πολύ κρίσιμο παράγοντα διαχείρισης αποτελεί η ποσότητα της αζωτούχας λίπανσης και η πυκνότητα της φυτείας. Η ελαιοκράμβη προτιμά τα όξινα παρά τα αλκαλικά εδάφη, με ιδανικό εύρος ανάπτυξης 6-7,5.

<http://www.gaiapedia.gr/gaiapedia/index.php/%CE%95%CE%BB%CE%B1%CE%B9%CE%BF%CE%BA%CF%81%CE%AC%CE%BC%CE%B2%CE%B7%CF%86%CF%85%CF%84%CF%8C>



BAMBAKI

Το βαμβάκι είναι Αγγειόσπερμο, δικότυλο φυτό το ανήκει στην τάξη των Μαλαχωδών και στην οικογένεια των Μαλαχοειδών. Ιθαγενές των τροπικών περιοχών της Ασίας και της Αφρικής είναι γνωστό από τα πανάρχαια χρόνια και καλλιεργείται για τις ίνες του.

Σε ανασκαφές που έγιναν στην Ινδία βρέθηκαν υπολείμματα υφασμάτων από βαμβάκι που υπολογίζονται γύρω στο 3000 π.Χ. Στην Ελλάδα πρωτοήρθε από την Ασία κατά την εποχή του Μεγάλου Αλεξάνδρου γύρω στο 325 π.Χ. Η καλλιέργειά του στη συνέχεια εξαπλώθηκε στις άλλες ευρωπαϊκές χώρες της Μεσογείου. Τα χρόνια εκείνα το βαμβάκι αναφερόταν ως δέντρο, γεγονός που αποδεικνύει ότι καλλιεργούσαν δενδροειδείς ποικιλίες βαμβακιού. Η καλλιέργεια του βαμβακιού στην Ελλάδα αναφέρεται από τον Πausανία το 2 μ.Χ. αιώνα με την ονομασία "βύσσος". Η καλλιέργεια του επεκτάθηκε σε μεγάλη κλίμακα γύρω στο 550 μ.Χ.

Η επιστημονική του ονομασία είναι γοσύπιο και οι βλαστοί του διακλαδώνονται φτάνοντας σε ύψος το 1,5 μέτρο αλλά και τα 6 μέτρα στις δενδροειδείς ποικιλίες. Έχει φύλλα με μακρύ μίσχο, μεγάλα και με έλασμα. Στη βάση του μίσχου βρίσκονται δύο μικρά παράφυλλα συνήθως οδοντωτά. Τα άνθη βγαίνουν από τις μασχάλες των φύλλων και είναι μεγάλα, μοναχικά και παράγονται από ανθοφόρους οφθαλμούς. Οι ανθοφόροι οφθαλμοί στην αρχή τους μοιάζουν με μικρές πυραμίδες και στο στάδιο αυτό τα άνθη του λέγονται χτένια. Ο καρπός του είναι κάψα και έχει 8-10 σπόρια που περιβάλλονται από λευκές ίνες. Οι ώριμες ίνες αποτελούνται κατά μεγάλο ποσοστό από κυτταρίνη. Σήμερα το βαμβάκι καλλιεργείται σε πολλές χώρες της γης αλλά το μεγαλύτερο τμήμα της παραγωγής προέρχεται από το βόρειο ημισφαίριο.

Το βαμβάκι είναι φυτό απαιτητικό σε υψηλές θερμοκρασίες. Το καταλληλότερο κλίμα για τη σωστή ανάπτυξη του είναι μέτρια ζέστη και κρύα άνοιξη, συχνές βροχοπτώσεις όχι μεγάλης έντασης, όχι παγετός ή χαλάζι, δροσερό φθινόπωρο χωρίς πολλές βροχές και ζέστη, υγρό καλοκαίρι. Δυνατές σε ένταση βροχές μπορούν να καταστρέψουν τις ίνες του φυτού. Τα κατάλληλα εδάφη θεωρούνται αυτά που είναι αμμοπηλώδη με αρκετή ποσότητα αργίλου, οργανικές ουσίες και λίγο άζωτο και φώσφορο. Η απόδοση σε παραγωγή δεν επηρεάζεται εάν το χωράφι φυτεύεται για πολλά χρόνια. Στην Ελλάδα για παράδειγμα λόγω έλλειψης μεγάλων εκτάσεων καλλιεργείται στο ίδιο χωράφι για πολλά χρόνια και πολλές φορές.

Επειδή το βαμβάκι είναι αρκετά ευαίσθητο φυτό η καταπολέμηση των ζιζανίων είναι αρκετά δύσκολη και η ύπαρξη τους μπορεί να μειώσει αισθητά την παραγωγή. Ο πολλαπλασιασμός του βαμβακιού γίνεται με σπορά αφού πρώτα τα σπόρια υποστούν ειδική επεξεργασία και αφαιρεθούν οι διάφορες ίνες που τα περιβάλλουν. Έτσι ο σπόρος κυλά ευκολότερα στις μηχανές σποράς και διευκολύνει την απορρόφηση της υγρασίας του εδάφους.

Στην Ελλάδα η καλύτερη εποχή για τη σπορά είναι από τις αρχές Απριλίου έως τα μέσα Μαΐου. Το όψιμο βαμβάκι σπέρνεται στις βόρειες περιοχές και το πρώιμο στις νότιες. Η θερμοκρασία κατά τη σπορά πρέπει να είναι γύρω στους 15 βαθμούς καθώς χαμηλότερες θερμοκρασίες καθυστερούν το φύτρωμα και οι σπόροι μπορεί να εμφανίσουν μύκητες. Το βαμβάκι δεν εξαντλεί το έδαφος από τα θρεπτικά του στοιχεία. Παρ όλα αυτά μερικές φορές χρειάζεται λίπανση με αζωτούχα λιπάσματα. Η λίπανση με διάφορα άλλα λιπάσματα δεν έχει δώσει καλύτερα αποτελέσματα στην παραγωγή. Όταν χρειαστεί πότισμα τότε αυτό είναι καλό να γίνεται με τη μέθοδο της τεχνητής βροχής, δηλαδή ράντισμα όλου του φυτού.

<https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%92%CE%B1%CE%BC%CE%B2%CE%AC%CE%BA%CE%B9>)

Οι καλλιεργητικές τεχνικές του βάμβακος στην χώρα μας είναι ευρέως γνωστές. Το βαμβάκι είναι το πλέον καλλιεργούμενο φυτό μεγάλης καλλιέργειας στην Ελλάδα, η οποία αποτελεί τον πρώτο παραγωγό στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Από το σύνολο του σύσπορου βάμβακος, το 32 – 33% είναι καθαρές εκμεταλλεύσιμες ίνες, το 52 – 54% είναι βαμβακόσπορος για ζωοτροφή ή επεξεργασία και το 14 – 16% που υπολείπεται είναι μικρού μήκους ίνες, φύλλα, σκόνη κ.λπ. Τα ποσοστά αυτά εξαρτώνται σημαντικά από την περιοχή, την ποικιλία και την ένταση της καλλιέργειας. Ο βαμβακόσπορος μπορεί με ψυχρή πίεση να δώσει φυτικό έλαιο σε ποσοστό 14 – 20 %, οπότε έχουμε μια παραγωγή της τάξεως των 21 – 31 kg/στρ. Το γεγονός αυτό κάνει την καλλιέργεια πιθανό παραγωγό πρώτης ύλης για παραγωγή βιοντίζελ, μόνο αν συνεχιστεί η εκμετάλλευση του βασικού προϊόντος της καλλιέργειας που είναι οι ίνες του βάμβακος. (<http://www.biofuels.gr/energy-crops/cotton/>)

ΗΛΙΑΝΘΟΣ

Ο ηλιάνθος (*Helianthus*) είναι γένος Αγγειόσπερμων Δικότυλων φυτών που ανήκει στην οικογένεια των Σύνθετων (*Compositae*) της τάξης των Αστερωδών (*Asterales*). Περιλαμβάνει 65 ως 100 περίπου είδη, πολυετή ή μονοετή ποώδη, ιθαγενή της αμερικανικής ηπείρου. Υπάρχουν αναφορές για την καλλιέργεια του από το 3000 π.χ. Το ύψος του ηλιάνθου είναι ψηλό ενώ τα φύλλα του είναι μεγάλα, ωοειδή, οδοντωτά στην περιφέρεια και τριχωτά. Η ονομασία του γένους προέρχεται από το γεγονός ότι η ταξιανθία (κεφαλή) ακολουθεί τον ήλιο κατά τη διάρκεια της ημέρας και στρέφεται πάλι προς την ανατολή το πρωί. Η κίνηση αυτή που οφείλεται σε κάμψη του βλαστού, σταματά μετά την άνθηση και την γονιμοποίηση των ανθέων όταν τα κεφάλια παραμένουν στραμμένα προς την ανατολή.

Σημαντικότερο είδος είναι ο Ηλιάνθος ο ετήσιος (*H. annuus*) (κοινή ονομασία: Ήλιος), μονοετές φυτό που ως αυτοφυές έχει πολύκλαδο βλαστό με ύψος που κυμαίνεται από 1 έως 5 μέτρα και φέρει πολλά μικρά κεφάλια. Ο Ηλιάνθος είναι το δεύτερο σημαντικότερο ελαιοδοτικό φυτό. Καλλιεργείται για το λάδι του σε μεγάλη κλίμακα σε πολλές εύκρατες χώρες όπως π.χ. Χιλή, Ουρουγουάη, Αργεντινή, Τουρκία, Ινδία, Αίγυπτο, Αγγλία, ΗΠΑ και κυρίως στη Ρωσία όπου με βελτίωση ποικιλιών η απόδοση σε έλαιο φτάνει το 50%. Άλλο σημαντικό είδος του γένους *Helianthus* είναι ο Ηλιάνθος ο κονδυλώδης (*H. tuberosus*) πολυετές πολύκλαδο φυτό που μοιάζει με το προηγούμενο άλλα τα φύλλα του και τα άνθη του είναι μικρότερα. Η παγκόσμια παραγωγή του ηλιόσπορου με βάση το FAO ανερχόταν το 2002 σε 21 εκατομμύρια τόνους. Χρησιμοποιείται συνήθως ως καλλωπιστικό φυτό ενώ από τα άνθη του εξάγεται μία κίτρινη χρωστική. Από τα περικάρπια και τα κεφάλια μετά την παραλαβή των σπόρων εξάγεται πηκτίνη ενώ από τους βλαστούς κατασκευάζονται ινοσανίδες. Τέλος από τα συμπιεσμένα περικάρπια παράγεται καύσιμη ύλη με την μορφή βιομάζας ή συσσωμάτων βιομάζας (*pellets*) ενώ από τους σπόρους παράγεται βιοντίζελ.

<https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%97%CE%BB%CE%AF%CE%B1%CE%BD%CE%B8%CE%BF%CF%82>



2. Η ΑΓΟΡΑ ΤΟΥ BIODIESEL

2.1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΠΑΓΚΟΣΜΙΑΣ/ ΠΑΝΕΥΡΩΠΑΪΚΗΣ ΚΑΙ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΑΓΟΡΑΣ

Thousand tonnes oil equivalent	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Change 2010 over 2009	2010 share of total
US	2991	3288	3987	5226	6357	7478	9746	13456	19096	21670	25351	17.0%	42.8%
Canada	105	111	113	113	113	133	160	461	536	721	996	38.1%	1.7%
Total North America	3096	3399	4100	5339	6470	7612	9906	13922	19637	22399	26355	17.7%	44.5%
Argentina	4	9	9	9	9	9	29	228	632	1054	1687	60.0%	2.8%
Brazil	5212	5600	6149	7068	7135	7835	8729	11323	14132	13962	15573	11.5%	26.3%
Colombia	-	-	-	-	-	14	131	141	239	326	351	7.8%	0.6%
Jamaica	-	-	54	74	56	62	147	138	182	196	196	-	0.3%
Other S. & Cent. America	31	30	69	78	93	171	369	472	741	457	457	-	0.8%
Total S. & Cent. America	5248	5639	6281	7228	7292	8091	9405	12302	15927	15994	18264	14.2%	30.8%
Austria	18	18	22	26	48	70	105	220	263	354	383	8.3%	0.6%
Belgium	-	-	-	-	-	1	21	140	278	473	454	-4.0%	0.8%
France	315	315	337	368	385	439	798	1121	2012	2312	2312	-	3.9%
Germany	215	298	473	688	909	1788	2561	3181	2727	2728	2930	7.4%	4.9%
Italy	70	123	180	232	272	340	482	443	617	758	670	-11.5%	1.1%
Netherlands	-	-	-	-	6	3	22	80	77	241	283	17.6%	0.5%
Poland	-	-	-	27	23	84	158	116	279	393	338	-14.0%	0.6%
Portugal	-	-	-	-	-	1	79	153	136	202	275	36.3%	0.5%
Spain	70	70	134	184	221	288	248	320	356	958	1179	23.1%	2.0%
Sweden	-	14	31	32	43	48	54	99	118	173	212	22.8%	0.4%
United Kingdom	-	-	3	9	9	39	166	136	196	180	180	-	0.3%
Other Europe & Eurasia	57	113	126	138	166	301	406	536	1031	1825	2135	17.0%	3.6%
Total Europe & Eurasia	744	951	1305	1704	2081	3401	5103	6546	8091	10697	11354	7.1%	19.2%
Total Middle East	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total Africa	6	6	6	6	6	6	6	6	10	14	14	-	*
Australia	-	-	-	-	4	20	54	70	110	174	246	41.8%	0.4%
China	-	4	146	396	492	622	858	1076	1323	1399	1399	-	2.4%
India	82	85	91	94	99	114	134	92	148	82	151	84.5%	0.3%
Malaysia	-	-	-	-	-	-	48	110	197	250	97	-61.2%	0.2%
South Korea	-	-	1	2	4	9	39	74	140	217	287	31.9%	0.5%
Thailand	-	-	-	-	3	52	80	138	495	618	647	4.6%	1.1%
Other Asia Pacific	-	-	-	-	-	18	109	176	215	353	448	26.7%	0.8%
Total Asia Pacific	82	89	238	491	603	833	1323	1736	2628	3094	3275	5.9%	5.5%
Total World	9176	10084	11930	14767	16452	19944	25743	34512	46294	52098	59261	13.9%	100.0%
of which: OECD	3841	4350	5406	7045	8549	11013	15054	20494	27728	32569	37130	14.0%	62.7%
Non-OECD	5336	5734	6523	7723	7903	8930	10688	14018	18566	19528	22131	13.3%	37.3%
European Union	744	951	1305	1704	2073	3378	5052	6469	7944	9970	10447	4.8%	17.6%
Former Soviet Union	-	-	-	-	11	22	28	49	129	645	913	41.5%	1.5%

*Less than 0.05%.

Note: Consumption of fuel ethanol and biodiesel is included in oil consumption

Source: Includes data from F.O. Licht; US Energy Information Administration.

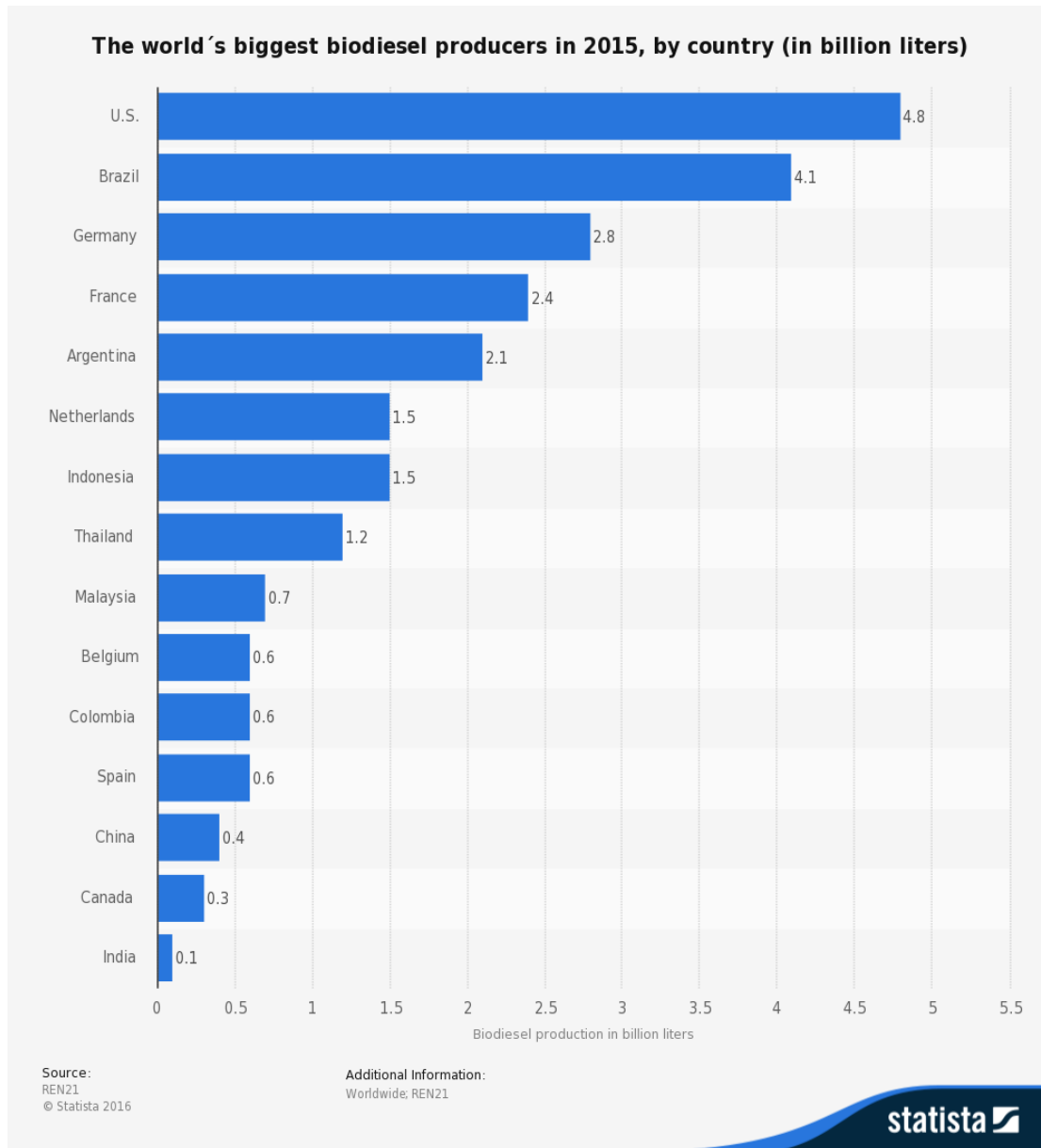
2.1.a. Η παραγωγή biofuels στην παγκόσμια αγορά από το 2000 έως το 2010.

Στον παραπάνω πίνακα έχουμε την παραγωγή biofuels, σε ισοδύναμο πετρελαίου, ανά ήπειρο από το 2000 έως το 2010, στον οποίο παρατηρούμε πως την πρώτη θέση κατέχει η Β.Αμερική και ακολουθεί η Ν.Αμερική, με την Ευρώπη να υπολείπεται.

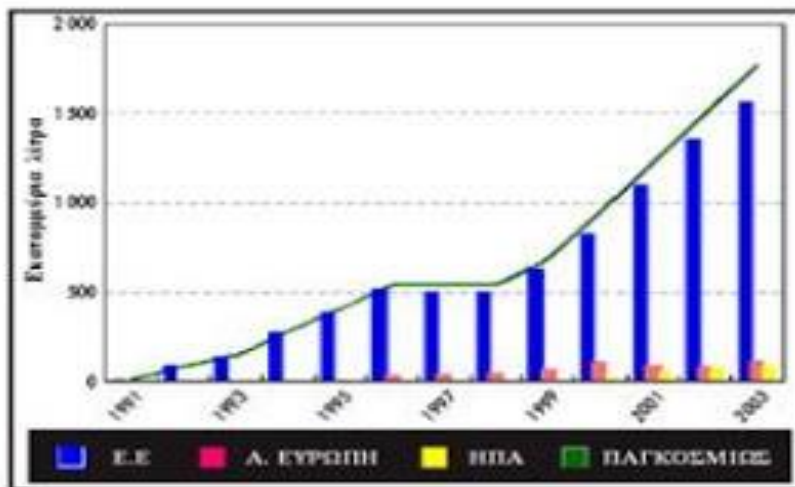
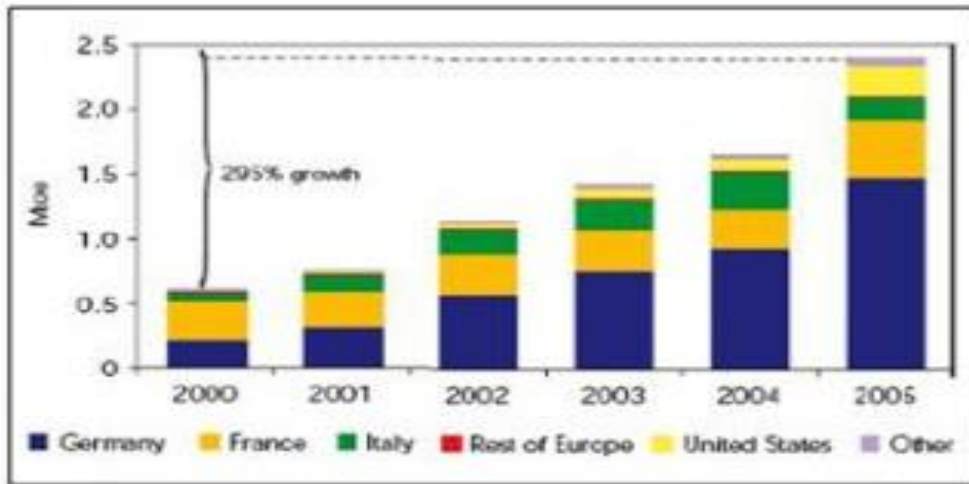
Στα επόμενα δύο γραφήματα μπορούμε να παρατηρήσουμε πως η Ευρώπη υπήρξε επικεφαλής στην παραγωγή biodiesel, τουλάχιστον μέχρι και το τέλος της προηγούμενης δεκατίας, με τη διαφορά του πίνακα 1.a. να προέρχεται από την παραγωγή βιοαιθανόλης κυρίως, στην οποία είχε δοθεί μεγαλύτερη βαρύτητα στην Αμερικάνικη ήπειρο.

Βέβαια, στο γράφημα 1.b. καθώς και στο 1.d. που δείχνουν την παραγωγή κατά το έτος 2015 και την ποσοστιαία παραγωγή το έτος 2013 αντίστοιχα, η Η.Π.Α αποτελούν το μεγαλύτερο παραγωγό παγκοσμίως και στο biodiesel. Η ραγδαία αυτή μεταβολή ως προς την παραγωγή biodiesel, μπορεί να οφείλεται και σε γεωργαφικές, αλλά και σε διαφορές λειτουργιών και θεσμικών

πλαισίων. Γεγονός, που δεν αναιρεί πάντως, πως η Ευρώπη αποτελεί μια πιο ώριμη αγορά στο biodiesel.

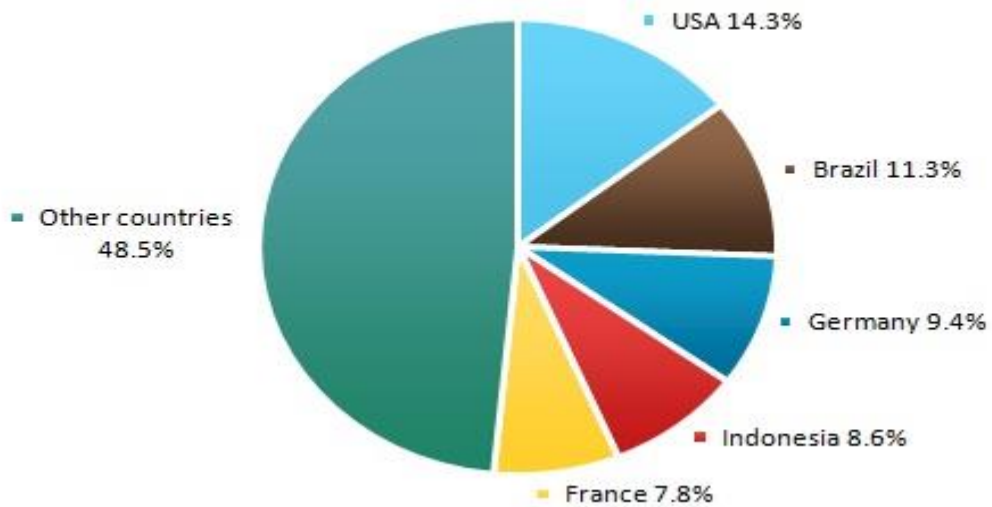


2.1.b. Η παραγωγή biodiesel ανα χώρα σε δισ/μρια λίτρα, για το έτος 2015.

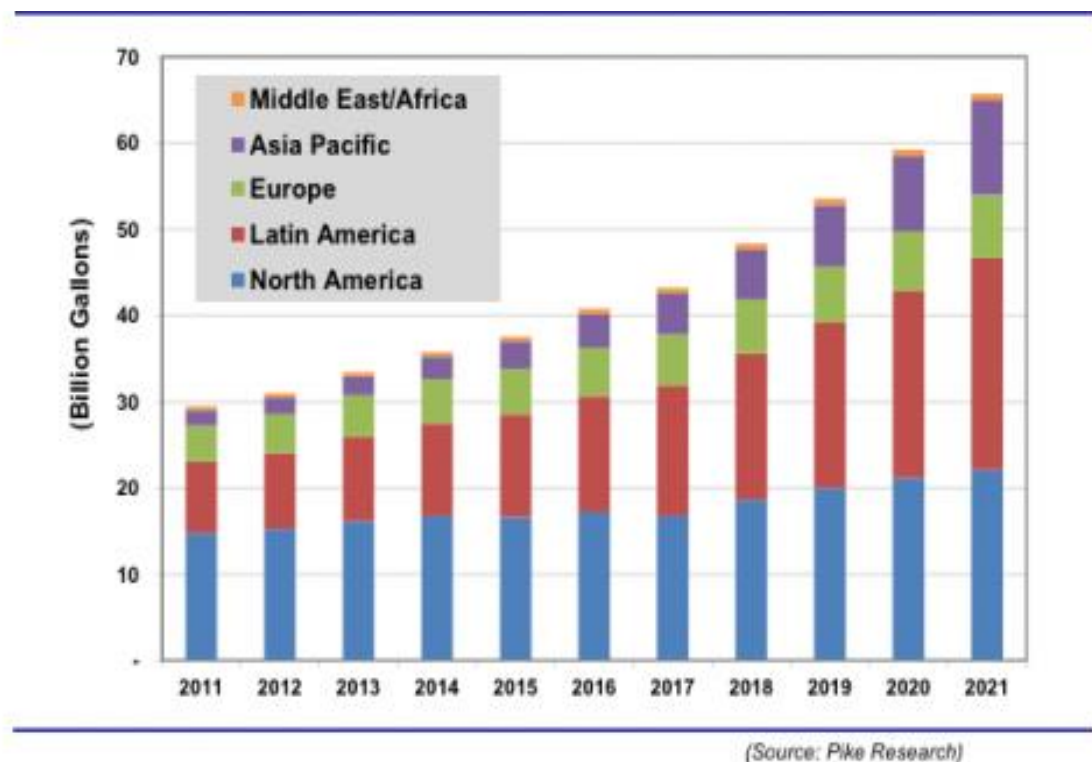


2.1.σ. Η παραγωγή biodiesel ανα ήπειρο σε εκ/μια λίτρα, από το έτος 1991 έως το 2003.

Global Biodiesel Production in 2013



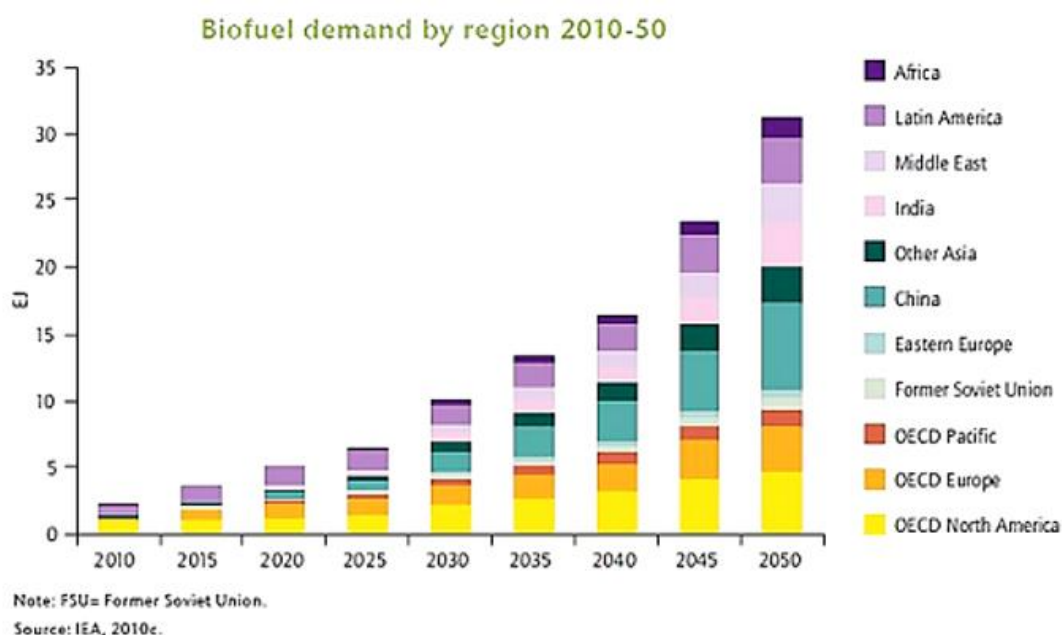
2.1.d. Η παραγωγή biodiesel στην παγκόσμια αγορά από το έτος 2013.



2.1.e. Πρόβλεψη για την παραγωγή biodiesel ανά ήπειρο έως το 2021.

Στο παραπάνω γράφημα έχουμε την πρόβλεψη της παραγωγής biodiesel έως το έτος 2021, με την παραγωγή στην Ευρώπη να είναι σχεδόν σταθερή από το 2016 και έπειτα και τη λατινική Αμερική να αποκτά την πρωτοκαθεδρία στην παραγωγή biodiesel. Παράλληλα παρατηρούμε στο επόμενο γραφημα, πως η ζήτηση βιοκαυσίμων και συνεπώς biodiesel αυξάνεται διαρκώς στην Ευρώπη και την Ευρασία και κυρίως απο το 2020 και έπειτα.

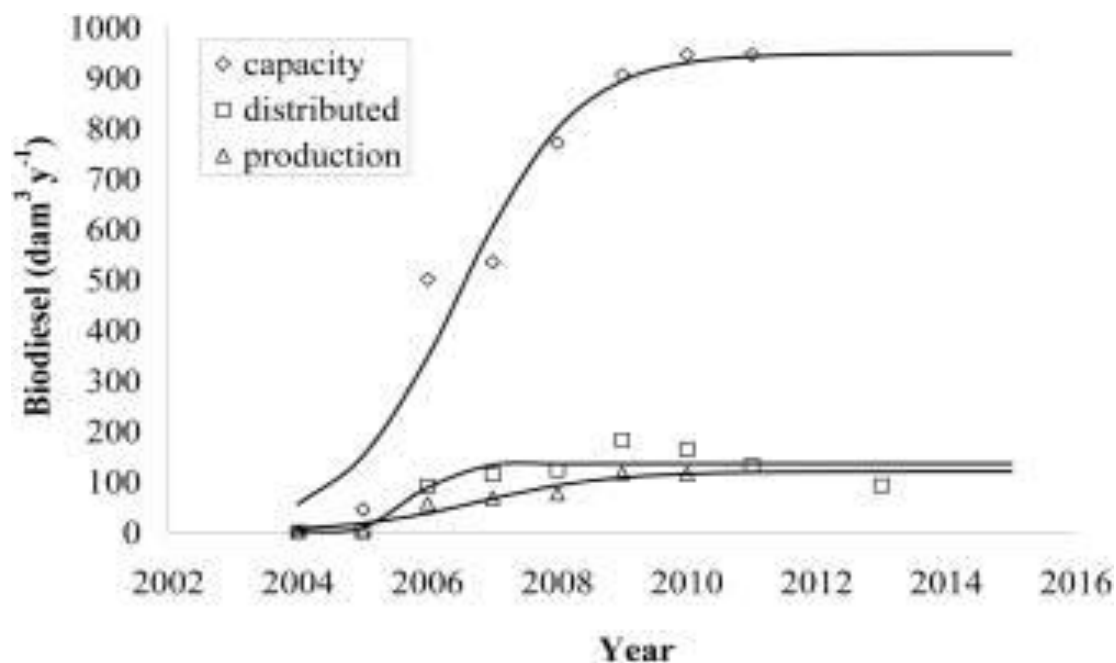
Ο συνδυασμός των γραφημάτων 1.ε. και 1.φ. φανερώνει την τάση της αναγκαστικής στροφής στα βιοκαύσιμα και προφανώς τις αυξημένες ανάγκες που θα προκύψουν (κατα κύριο λόγο, προφανώς, σε Ευρώπη, Κίνα και Η.Π.Α) και από αυτή την αλλαγή στον τομέα της ενέργειας.



2.1.f. Πρόβλεψη για τη ζήτηση βιοκαυσίμων έως το 2050

Εξετάζοντας τώρα την δυνατότητα παραγωγής biodiesel στην Ελλάδα,

source: www.sciencedirect.com/ GIS based simulation of the biodiesel penetration in European union markets: the case of Greece/ D.K. Sidiras



2.1.g. Η καμπύλη S για (i) δυνατότητα παραγωγής biodiesel (ii) την αναμενόμενη παραγωγή βάση της κατανομής από την Ελληνική κυβέρνηση (iii) και την πραγματική παραγωγή biodiesel στον ελλαδικό χώρο, σε συνάρτηση με το χρόνο.

Η εκτιμώμενη απαίτηση biodiesel στην Ελλάδα το 2005 ήταν $41,1 \text{ dam}^3$ ενώ το 2012 ήταν 168 dam^3 και απαίτηση σε biodiesel θα συνεχίσει να αυξάνεται, ακόμα και με ταχύτερους ρυθμούς, τα επόμενα χρόνια προκείμενου να μπορέσουμε να εναρμονιστούμε σαν κράτος με τις κοινοτικές οδηγίες.

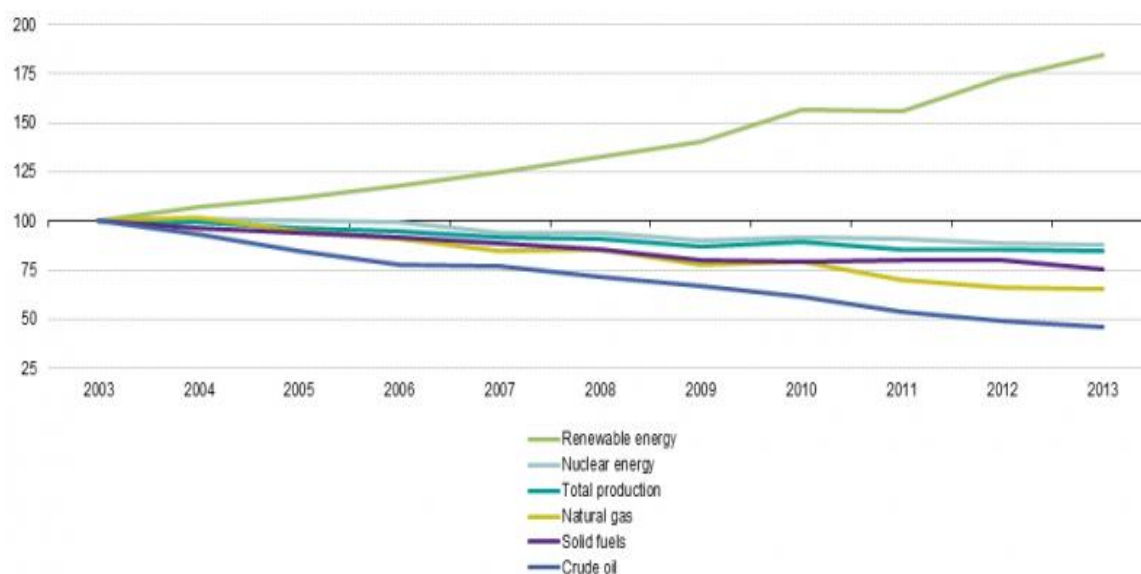
Στο αμέσως προηγούμενο γράφημα μπορούμε να παρατηρήσουμε πως η δυνατότητα παραγωγής biodiesel στην Ελλάδα είναι πολλαπλάσια της πραγματικής παραγωγής, γεγονός που συνεπάγεται (σε συνάρτηση, με τις προβλέψεις για τις διαρκώς αυξανόμενες απαιτήσεις σε βιοκαύσιμα παγκοσμίως, αλλά και πανευρωπαϊκά), πως η αγορά των βιοκαυσίμων ευρύτερα και του biodiesel ειδικότερα είναι μια αγορά που έχει μέλλον, έχει αγορές να απευθυνθεί και συνεπώς μπορούμε να υποθέσουμε πως και οι δύο ανταγωνιστικές περιπτώσεις θα είναι δεκτές ως προς το αν αξίζει η επένδυση τους.

Θα πρέπει επίσης να συνυπολογίσουμε και να λάβουμε σοβαρά υπόψιν, στη μελέτη του παρόντος business plan, την τάση που επικρατεί παγκοσμίως στις οικονομίες τις τελευταίες δεκαετίες και διαρκώς ενισχύεται, για την όσο το

δυνατόν μεγαλύτερη ενεργειακή αυτονομία και παράλληλα την ενεργειακή εξάρτηση από όσο το δυνατόν περισσότερες χώρες και περισσότερες/διαφορετικές πηγές ενέργειας. Γεγονός που σημαίνει, πως μια παραπέρα ανάπτυξη και της αγοράς των βιοκαυσίμων (άρα και του biodiesel) στην Ελλάδα αποτελεί συν τοις άλλοις θετικό γεωστρατηγικό βήμα σε εθνικό και πανευρωπαϊκό επίπεδο.

Συγκεκριμένα, η εξάρτηση της Ευρωπαϊκής Ένωσης από τις εισαγωγές ενέργειας και ιδίως πετρελαίου και φυσικού αερίου διαμορφώνει σίγουρα μια κατάσταση που χαρακτηρίζεται από πολιτικούς προβληματισμούς αναφορικά με την ασφάλεια του ενεργειακού της εφοδιασμού. Επί παραδείγματι, γεγονός αποτελεί πως κατά το έτος 2013 περισσότερο από το ήμισυ (53,2%) της ακαθάριστης εγχώριας κατανάλωσης ενέργειας στην ΕΕ-28 προήλθε από εισαγωγές. Όπως επίσης γεγονός αποτελεί η μείωση της παραγωγής πρωτογενούς ενέργειας την τελευταία δεκαετία, προσεγγιστικά κατά 15%, το οποίο μπορεί εν μέρει να αποδοθεί και στην εξάντληση των πρώτων υλών.

Ο κύριος εισαγωγέας για την ΕΕ-28, τα τελευταία χρόνια, αναφορικά με το πετρέλαιο, το φυσικό αέριο αλλά και τα στερεά καύσιμα, είναι η Ρωσία, της οποίας οι διαφορές με τις χώρες διαμετακόμισης απειλούν με διατάραξη του εφοδιασμού τα τελευταία χρόνια. Οι ανησυχίες σχετικά με την ασφάλεια εφοδιασμού από τη Ρωσία αυξήθηκαν περαιτέρω από τη σύγκρουση στην Ουκρανία.



Source: Eurostat (online data code: nrg_100a)

2.1.h. Η εξέλιξη της παραγωγής πρωτογενούς ενέργειας (ανά είδος καυσίμου), ΕΕ-28, 2003–13 (2003 = 100, με βάση τόνους ισοδύναμου πετρελαίου).

Στο παραπάνω γράφημα φαίνεται χαρακτηριστικά, η μείωση της παραγωγής πρωτογενούς ενέργειας, με εξαίρεση να αποτελεί προφανώς η παραγωγή ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές.

	(thousand tonnes of oil equivalent)						(tonnes of oil equivalent per inhabitant)					
	2003	2005	2007	2009	2011	2013	2003	2005	2007	2009	2011	2013
EU-28 (*)	899 740	979 652	983 168	936 466	943 872	908 979	1.83	1.98	1.97	1.86	1.87	1.79
Belgium	52 798	53 396	50 822	48 332	48 955	48 752	5.10	5.11	4.80	4.49	4.45	4.37
Bulgaria	9 007	9 276	10 180	7 980	6 907	6 375	1.15	1.21	1.34	1.07	0.94	0.88
Czech Republic	11 160	12 638	11 617	11 543	12 044	11 788	1.09	1.24	1.13	1.11	1.15	1.12
Denmark	-6 797	-10 126	-5 199	-3 835	-1 072	2 304	-1.26	-1.87	-0.95	-0.70	-0.19	0.41
Germany	208 231	208 112	196 568	195 121	196 832	204 585	2.52	2.52	2.39	2.38	2.41	2.49
Estonia	1 505	1 496	1 576	1 227	761	848	1.09	1.10	1.17	0.92	0.57	0.64
Ireland	13 362	13 765	14 058	13 299	12 568	12 344	3.37	3.35	3.24	2.94	2.75	2.69
Greece	22 648	23 498	24 715	22 348	19 867	16 434	2.06	2.12	2.22	2.00	1.79	1.50
Spain	108 901	123 832	123 159	110 057	104 427	88 734	2.60	2.86	2.75	2.38	2.24	1.90
France (†)	138 517	144 102	137 462	133 445	126 623	125 091	2.24	2.30	2.16	2.07	1.95	1.91
Croatia	4 936	5 208	5 277	4 439	4 650	4 092	1.15	1.21	1.22	1.03	1.08	0.96
Italy	155 577	160 241	158 449	142 596	142 797	124 723	2.72	2.77	2.72	2.42	2.41	2.09
Cyprus	2 682	2 843	2 899	2 921	2 666	2 338	3.76	3.88	3.83	3.67	3.17	2.70
Latvia	2 883	3 097	3 162	2 886	2 747	2 628	1.25	1.38	1.43	1.33	1.32	1.30
Lithuania	4 006	5 026	5 766	4 291	5 839	5 304	1.17	1.50	1.77	1.35	1.91	1.78
Luxembourg (‡)	4 167	4 671	4 471	4 253	4 439	4 203	9.29	10.13	9.39	8.62	8.67	7.83
Hungary (‡)	16 367	17 421	16 416	14 722	13 015	11 904	1.61	1.73	1.63	1.47	1.30	1.20
Malta	1 813	1 630	1 811	2 001	2 297	2 143	4.56	4.05	4.46	4.87	5.53	5.09
Netherlands	34 879	37 075	36 906	34 077	28 230	24 335	2.15	2.27	2.26	2.07	1.69	1.45
Austria	22 959	24 517	23 414	21 173	23 521	21 038	2.83	2.99	2.83	2.54	2.81	2.49
Poland (‡)	12 101	15 932	24 747	29 982	33 855	25 335	0.32	0.42	0.65	0.79	0.89	0.67
Portugal	22 628	24 845	21 718	20 779	18 783	17 101	2.17	2.37	2.06	1.97	1.78	1.63
Romania	10 169	10 840	12 835	7 224	7 896	6 019	0.47	0.51	0.61	0.35	0.39	0.30
Slovenia (‡)	3 726	3 855	3 873	3 434	3 521	3 264	1.87	1.93	1.93	1.69	1.72	1.59
Slovakia	12 108	12 428	12 187	11 116	11 133	10 284	2.25	2.31	2.27	2.07	2.06	1.90
Finland	22 235	18 979	19 975	18 351	19 060	16 595	4.27	3.62	3.79	3.45	3.55	3.06
Sweden	22 083	19 460	18 281	17 469	18 596	16 020	2.47	2.16	2.01	1.89	1.98	1.68
United Kingdom	-14 910	31 597	46 022	55 236	72 917	94 400	-0.25	0.53	0.75	0.89	1.16	1.48
Norway	-205 683	-195 956	-187 528	-186 631	-170 205	-159 945	-45.18	-42.54	-40.06	-38.89	-34.59	-31.66
Montenegro	0	435	605	405	408	275	0.00	0.71	0.98	0.66	0.66	0.44
FYR of Macedonia	1 053	1 197	1 402	1 212	1 382	1 317	0.52	0.59	0.69	0.59	0.67	0.64
Albania	1 038	1 122	1 030	961	796	656	0.33	0.36	0.33	0.30	0.28	:
Serbia (‡)	4 529	5 536	5 933	4 901	4 930	3 535	0.60	0.74	0.80	0.67	0.68	0.49
Turkey	56 680	62 035	75 967	70 635	80 591	87 800	0.81	0.87	1.09	0.99	1.09	1.16

(*) Tonnes of oil equivalent per inhabitant, 2011 and 2013: break in series.

(†) Tonnes of oil equivalent per inhabitant, 2013: break in series.

(‡) Tonnes of oil equivalent per inhabitant, 2009: break in series.

(§) Tonnes of oil equivalent per inhabitant, 2011: break in series.

Source: Eurostat (online data codes: nrg_100a and demo_pjan)

2.1.i. Οι καθαρές εισαγωγές πρωτογενούς ενέργειας, κατά τα έτη 2003–13.

Solid fuels											
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Russia	13.2	18.0	23.7	24.8	24.8	26.1	30.0	26.9	26.2	25.9	28.8
Colombia	11.7	12.0	11.7	11.5	12.7	12.3	17.4	19.9	23.5	23.6	22.4
United States	6.6	7.2	7.6	7.7	9.1	14.0	13.5	16.8	17.8	23.0	21.8
Australia	16.0	14.5	13.1	11.9	13.0	11.7	7.5	10.5	8.7	7.4	7.3
South Africa	29.7	25.2	25.0	23.2	20.1	16.5	15.8	9.6	7.7	6.3	6.8
Indonesia	7.0	6.6	7.2	9.3	7.8	7.3	7.0	5.6	5.0	4.6	3.0
Canada	2.7	2.4	3.2	2.7	3.0	2.6	1.4	2.0	2.2	1.7	1.7
Ukraine	1.9	2.3	2.2	1.6	1.8	2.3	1.7	1.9	2.3	1.6	1.5
Norway	1.1	0.6	0.5	0.3	0.5	0.6	0.8	0.8	0.6	0.3	0.6
Others	10.1	11.3	5.8	7.0	7.2	6.7	4.9	6.0	6.0	5.8	5.9
Crude oil											
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Russia	31.2	32.5	32.9	33.8	33.7	31.8	33.5	34.7	34.8	33.7	33.5
Norway	19.1	18.7	16.8	15.4	14.9	15.0	15.1	13.7	12.5	11.2	11.7
Saudi Arabia	11.2	11.3	10.5	9.0	7.2	6.8	5.7	5.9	8.0	8.8	8.6
Nigeria	4.2	2.6	3.2	3.6	2.7	4.0	4.5	4.1	6.1	8.2	8.1
Kazakhstan	2.7	3.3	4.4	4.6	4.6	4.8	5.3	5.5	5.7	5.1	5.8
Libya	8.4	8.8	8.7	9.1	9.7	9.9	8.9	10.1	2.8	8.2	5.6
Azerbaijan	1.0	0.9	1.3	2.2	3.0	3.2	4.0	4.4	4.9	3.9	4.8
Algeria	3.0	3.3	3.5	2.5	1.9	2.5	1.6	1.2	2.6	2.9	3.9
Iraq	1.5	2.2	2.1	2.9	3.4	3.3	3.8	3.2	3.6	4.1	3.6
Others	17.7	16.4	16.5	16.8	18.9	18.7	17.6	17.1	19.1	14.0	14.4
Natural gas (*)											
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Russia	44.8	44.4	41.3	40.0	39.2	38.2	33.7	30.1	32.0	32.3	39.3
Norway	25.5	24.2	24.0	25.9	28.3	28.5	29.5	27.6	27.6	31.3	29.8
Qatar	0.7	1.4	1.5	1.7	2.1	2.3	5.4	9.5	10.9	8.4	6.6
Libya	0.3	0.4	1.7	2.5	3.1	3.0	2.9	2.7	0.7	2.0	1.8
Nigeria	2.9	3.6	3.2	4.1	4.4	3.8	2.3	3.8	4.1	3.4	1.7
Trinidad and Tobago	0.0	0.0	0.2	1.2	0.8	1.6	2.2	1.4	1.0	0.8	0.7
Peru	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.5
Turkey	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Egypt	0.0	0.0	1.5	2.4	1.7	1.6	2.0	1.3	1.1	0.5	0.1
Others	25.8	26.0	26.7	22.3	20.5	21.0	21.7	23.3	22.4	20.3	19.3

(*) Algeria: not available.

Source: Eurostat (online data codes: nrg_122a, nrg_123a and nrg_124a)

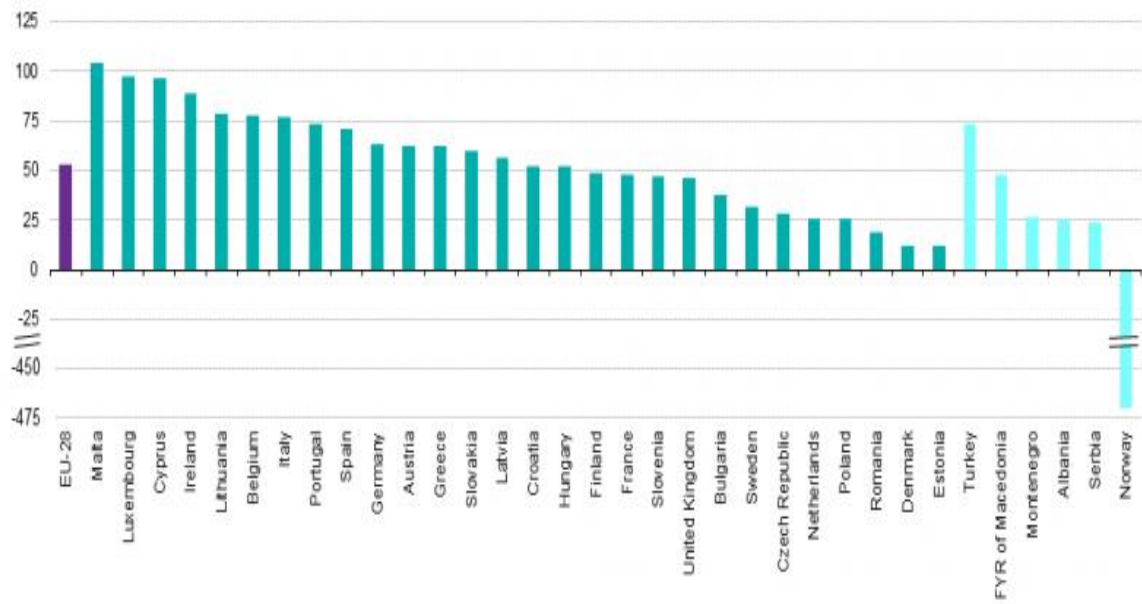
2.1.j. Η κύρια προέλευση των εισαγωγών πρωτογενούς ενέργειας, ΕΕ -28, κατά τα έτη 2003–13

Στους δυο παραπάνω πίνακες φαίνεται η ολοένα και μεγαλύτερη εξάρτηση-εισαγωγή ενέργειας για την ΕΕ-28. Γεγονός, το οποίο επαληθεύεται και στον αμέσως επόμενο πίνακα.

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
All products	49.8	50.2	52.2	53.6	52.9	54.7	53.7	52.8	54.0	53.3	53.2
Solid fuels	35.0	38.2	39.4	41.7	41.5	44.9	41.1	39.5	41.7	42.2	44.2
Crude oil	78.5	80.7	82.4	83.8	83.5	85.0	84.1	85.2	86.0	88.2	88.4
Natural gas	52.0	53.6	57.1	60.3	59.5	61.7	63.4	62.2	67.1	65.8	65.3

Source: Eurostat (online data codes: nrg_100a, nrg_102a and nrg_103a)

2.1.k. Ποσοστό ενεργειακής εξάρτησης, ΕΕ -28, κατά τα έτη 2003–13.



Source: Eurostat (online data code: tsdcc310)

2.1.1. Ποσοστό ενεργειακής εξάρτησης — όλα τα προϊόντα, το έτος 2013, ανά χώρα.

Ως συμπέρασμα όλων των παραπάνω, μπορούμε να υποθέσουμε πως είναι εφικτή η διάθεση όλου του παραγόμενου biodiesel στην αγορά.

2.2 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΜΟΥ ΣΤΟΝ ΕΛΛΑΔΙΚΟ ΧΩΡΟ

Οι κύριοι ανταγωνιστές στον ελλαδικό χώρο είναι:

η Agroinvest ΑΕΒΕ με συμμετοχή 21% στη συνολική εγχώρια παραγωγή, η GF Energy ΑΒΕΕ με συμμετοχή 11%, η Pavlos Pettas ΑΒΕΕ με συμμετοχή 17%, η New Energy(Fytoenergy) SA με συμμετοχή 10% και οι Elin Biofuels SA και EL.VI ΑΒΕΕ με συμμετοχή 8,5% και 7% αντίστοιχα. Ενώ υπάρχουν ακόμα δέκα περίπου, μικρές επιχειρήσεις με συμμετοχή μικρότερη του 5% ή ακόμα και του 1%.

Μια γρήγορη ανάγνωση του ανταγωνισμού δείχνει πως υπάρχει 'χώρος' για επιχειρήσεις μεγάλης κλίμακας και μεγάλης παραγωγικής δυναμικότητας.

Συνοψολογίζοντας και τα όσα μελετήσαμε, σε μια πρωταρχική φάση, παραπάνω, αλλά και από μια ματιά στον ανταγωνισμό μπορούμε εκ νέου να υποθέσουμε πως οι επενδύσεις που εξετάζουμε θα είναι συμφέρουσες.



2.2.a. Πανοραμική άποψη του εργοστασίου της Agroinvest ΑΕΒΕ, στην τοποθεσία Αχλάδι στη Φθιώτιδα.



2.2.b Το εργοστάσιο παραγωγής biodiesel Paylos Pettas ΑΒΕΕ, το οποίο βρίσκεται στην Πάτρα.

2.3 ΑΝΑΦΟΡΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ ΚΑΙ ΤΙΣ ΚΟΙΝΟΤΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ

Η πολιτική της Ευρωπαϊκής Ένωσης αναφορικά με τις ανανεώσιμες-εναλλακτικές μορφές ενέργειας εδράζεται στην ανάγκη εναρμόνισης με το πρωτόκολλο του Κιότο, αντιμετώπισης προβλημάτων όπως η ατμοσφαιρική ρύπανση και η κλιματική αλλαγή, αλλά παράλληλα και βελτίωσης ζητημάτων ενεργειακής ασφάλειας.

Επιβεβλημένη ήταν λοιπόν η θέσπιση ευρωπαϊκής νομοθεσίας, όπου θα προσδιορίζονταν η αναμενόμενη ανάπτυξη των ανανεώσιμων-εναλλακτικών πηγών ενέργειας σε κάθε κράτος μέλος. Αυτό πραγματοποιείται εν αρχή με τις οδηγίες 2001/77/ΕΚ και 2003/30/ΕΚ, όπου πιο συγκεκριμένα με την οδηγία 2003/30/ΕΚ θέτονται οι στόχοι ανάπτυξης και πρόωθησης των βιοκαυσίμων.

Στα πλαίσια της οδηγίας αυτής, το κάθε κράτος μέλος να διασφαλίσει ότι μια ελάχιστη-καθορισμένη ποσότητα βιοκαυσίμων θα περιέχεται στα συμβατικά καύσιμα.

Τέθηκε ως στόχος η συμμετοχή 2% των βιοκαυσίμων στα συμβατικά καύσιμα έως 31/12/2005 και έως 31/12/2010 το ποσοστό αυτό έπρεπε να ανέλθει σε 5,75%.

Η εναρμόνιση της ελληνικής νομοθεσίας προς την κοινοτική οδηγία έγινε με την κατάλληλη τροποποίηση του υπάρχοντος θεσμικού πλαισίου (δηλαδή του νόμου 3054/2002 με το νόμο 3423/2005). Με το νόμο 3423/2005 θεσπίζεται η Άδεια Διάθεσης Βιοκαυσίμων για τις επιχειρήσεις που επιθυμούν να δραστηροποιηθούν στην παραγωγή και την εμπορία βιοκαυσίμων στην Ελλάδα. Επίσης, με τον νόμο 3423/2005 καθίσταται υποχρεωτική η παραλλαγή από τα διυλιστήρια των ποσοτήτων βιοκαυσίμων που έχουν στοχοθετηθεί.

Το 2009 ψηφίζεται ο νόμος 3769, σύμφωνα με τον οποίο ρυθμίζονται και τα ζητήματα της ετήσιας κατανομής αυτούσιου βιοντίζελ, το οποίο βέβαια μετά τις 31/12/2007 και τη λήξη του προγράμματος αποφορολόγησης, φορολογείται με τον ίδιο ΕΦΚ. Ωστόσο, η τιμή πώλησης του βιοντίζελ στα διυλιστήρια αποφασίζεται από τα αρμόδια υπουργεία και παραμένει σε υψηλά επίπεδα, καθιστώντας τις εταιρείες παραγωγής και εμπορίας του εξαιρετικά κερδοφόρες.

Το 2012 ψηφίσθηκε ο νόμος 4062, με τον οποίο γίνεται η ενσωμάτωση της οδηγίας 2009/28 της ΕΕ, στην ελληνική νομοθεσία. Με την οδηγία αυτή, καταργείται η οδηγία 2003/30, ορίζονται συστήματα παρακολούθησης αειφορίας βιοκαυσίμων και τα κριτήρια αυτών και ορίζεται ως υποχρεωτικός ελάχιστος στόχος (τον οποίο και θα πρέπει να επιτύχουν όλα τα κράτη μέλη), το ποσοστό συμμετοχής των βιοκαυσίμων στο ενεργειακό περιεχόμενο των συμβατικών καυσίμων να ανέρχεται στο 10%.

3. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΕΤΑΙΡΕΙΑΣ

Η ενδιαφερόμενη, για την εξεταζόμενη επένδυση, εταιρεία “ΘΗΒΑΪΚΗ ΓΗ Α.Ε.”, είναι μια εταιρεία η οποία δραστηροποιείται στο χώρο της πρωτογενούς παραγωγής, αλλά και στο χώρο της επεξεργασίας, αξιοποίησης και εμπορίας των παραγώγων των γεωργικών προϊόντων, από το 2007.

Το εργοστάσιο της βρίσκεται στη Θήβα και διαθέτει μια ακόμα πιο μικρή μοναδά στην περιοχή της Αλιάρτου.

Έχει ετήσια παραγωγή 150 τόνων λάδι περίπου, προερχόμενο από 15000 ελαιόδεντρα που διαθέτει στην περιοχή της Θίσβης, το οποίο και το διαθέτει κατά κύριο λόγο στην αγορά της Βοιωτίας και σε επιλεγμένα σημεία στην Αττική. Ακόμα, αξιοποιεί τους τοπικούς σταφυλοπαραγωγούς και παράγει περίπου 20 τόνους κρασί ετησίως, ενώ τελευταία έχει προϊόν και στην κατηγορία του μελιού, με μικρή παραγωγή ακόμα.

Απασχολεί συνολικά 43 άτομα μόνιμο προσωπικό, διοικητικούς, χημικούς, τεχνικούς και εργάτες, ενώ για ένα διάστημα 3 μηνών ανά έτος απασχολεί δια μέσω εργολάβων ομάδα 50 περίπου ατόμων. Συνολικά, έχει ένα κύκλο εργασιών 800.000 ευρώ.

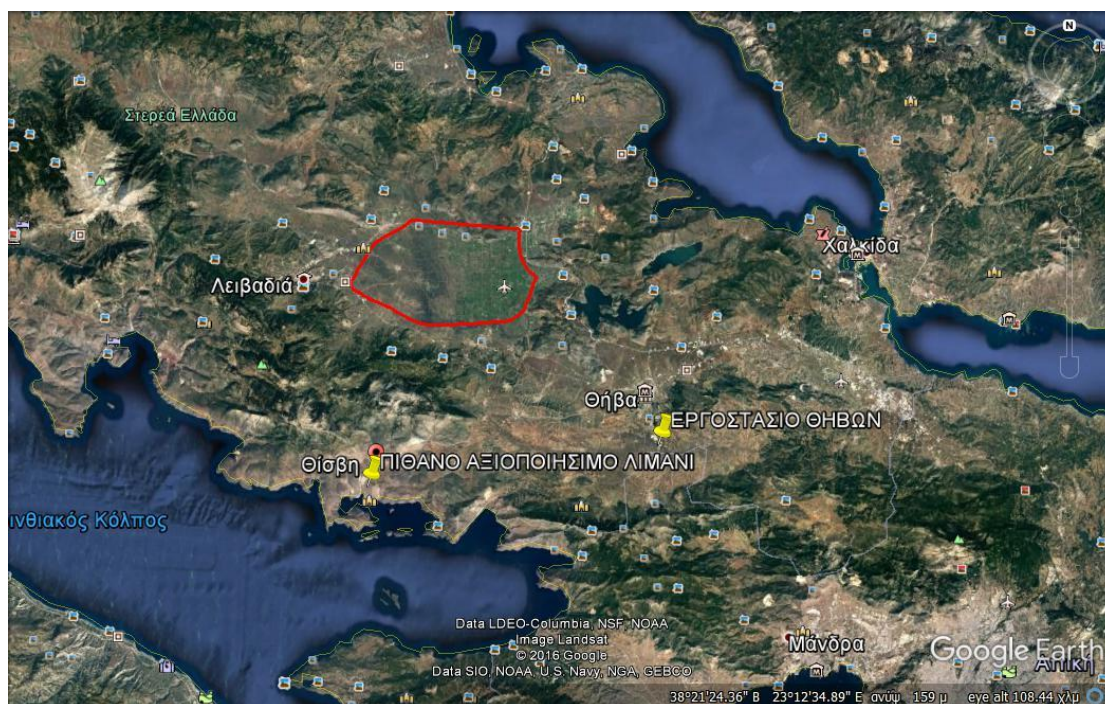
Η εταιρεία, η οποία έχει ήδη συμβόλαιο με αγοραστή για τη διάθεση του πυρηνέλαιου (προς παραγωγή biodiesel), διακρίνοντας μια θετική προοπτική στην κατηγορία των εναλλακτικών καυσίμων, αποφάσισε να διευρύνει τις εργασίες της προς τη συγκεκριμένη κατεύθυνση.

Κύριος στόχος της εταιρείας από τη συγκεκριμένη επένδυση είναι η δυναμική είσοδος στην αγορά των εναλλακτικών καυσίμων και η ανάπτυξη της εταιρείας, δια μέσου ενός αναπτυσσόμενου και θετικά δυναμικού κλάδου.

4. ΕΠΙΛΟΓΗ ΤΟΠΟΘΕΣΙΑΣ/ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

4.1 ΑΝΑΦΟΡΑ ΣΤΙΣ ΔΥΟ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΤΟΠΟΘΕΣΙΕΣ

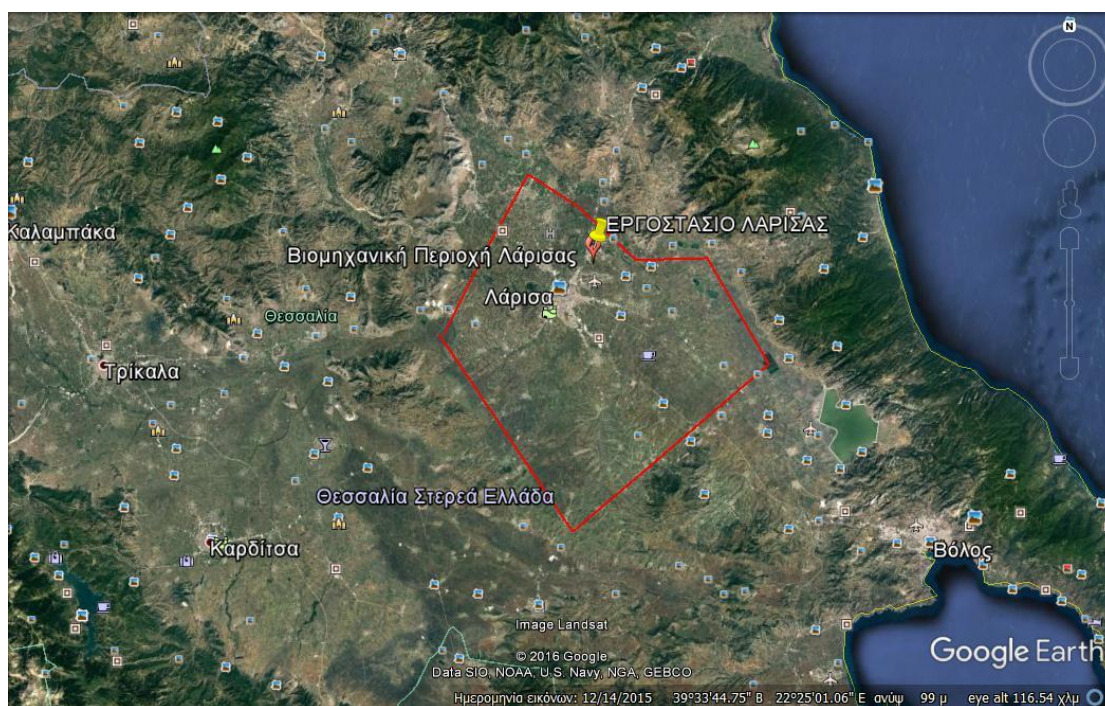
ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ ΘΗΒΑΣ



4.1.α. Στην παραπάνω εικόνα βλέπουμε την τοποθεσία όπου θα ανεγερθεί το εργοστάσιο, το κάμπο της Κωπαΐδας που είναι προς αξιοποίηση για παραγωγή ελαιοκράμβης, αλλά και ένα πιθανά αξιοποιήσιμο λιμάνι.

Στην ανταγωνιστική περίπτωση της Θήβας, το εργοστάσιο θα ανεγερθεί στην βιομηχανική περιοχή της Θήβας και οι ποσότητες ελαιοκράμβης που θα χρειαστούν θα προέλθουν από τις ενεργειακές καλλιέργειες που θα αναπτυχθούν στην περιοχή της Κωπαΐδας, μιας έκτασης 241.000 στεμμάτων καλλιεργήσιμης γης. Ταυτόχρονα, επισημάνεται πως στην περιοχή της Θίσβης βρίσκεται η «Σωληνουργία Κορίνθου». Η συγκεκριμένη εταιρεία διαθέτει ιδιωτικό λιμάνι, το οποίο δύναται να εκμισθωθεί προς εξυπηρέτηση των αναγκών του εργοστασίου που εξετάζουμε.

ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ ΛΑΡΙΣΑΣ

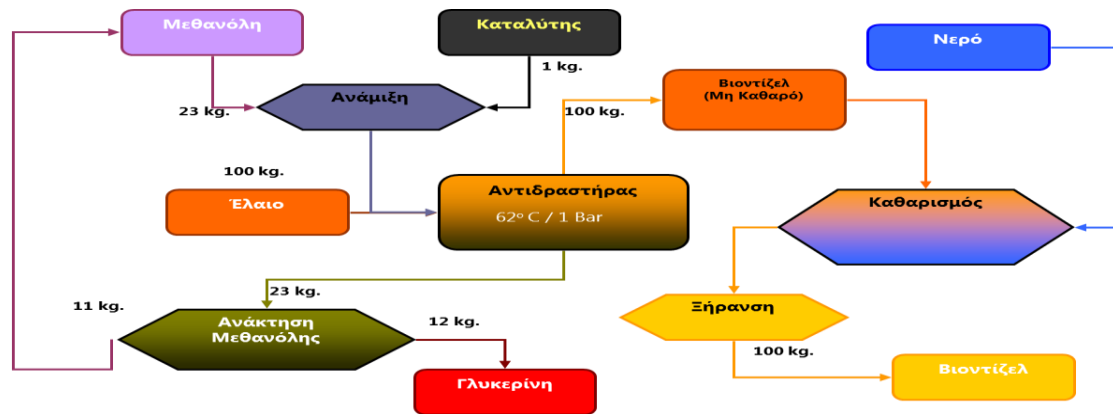


4.1.b Ομοίως, εδώ βλέπουμε την τοποθεσία εγκατάστασης του εργοστασίου για την περίπτωση της Λάρισας, καθώς και τον κάμπο της Λάρισας.

Αντίστοιχα, στην ανταγωνιστική περίπτωση της Λάρισας, το εργοστάσιο θα ανεγερθεί στη βιομηχανική περιοχή της Λάρισας και οι ποσότητες ελαιοκράμβης θα προέρχονται από το Θεσσαλικό κάμπο, συνολικής έκτασης περίπου 1.500.000 στρεμμάτων. Αναφορικά τώρα με τις ανάγκες του εργοστασίου θα μπορούν να εξυπηρετούνται από το λιμάνι του Βόλου.

4.2 ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

Σκόπιμο είναι να κάνουμε και μια αναφορά στην τεχνολογία που χρησιμοποιούν τα εργοστάσια παραγωγής biodiesel.



4.2.a. Διάγραμμα παραγωγής biodiesel

Στο παραπάνω διάγραμμα μπορούμε να δούμε ενδεικτικά, ποιά είναι η διαδικασία παραγωγής biodiesel.

Παρακάτω, παραθέτονται επίσης φωτογραφίες από τον εξοπλισμό που χρησιμοποιούν τα εργοστάσια παραγωγής biodiesel.



4.2.b. Αντλιοστάσιο φόρτωσης και εκφόρτωσης βυτίων.



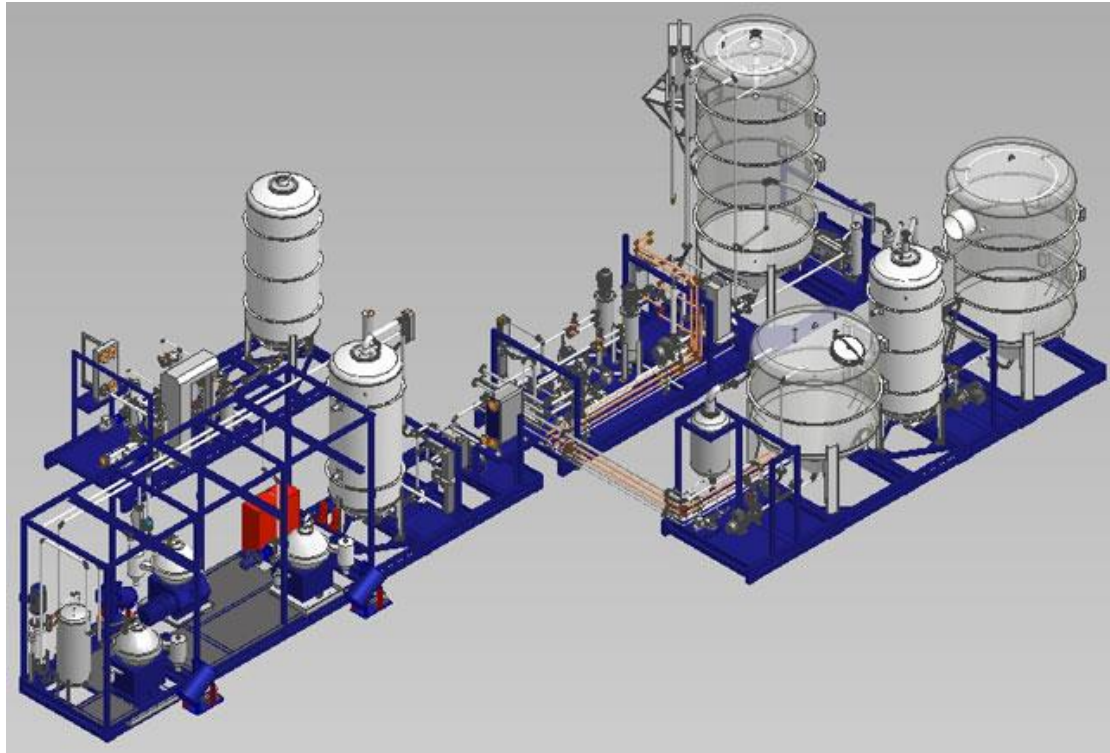
4.2.c. Γραμμή εστεροποίησης και μετεστεροποίησης.



4.2.d. Γραμμή εξευγενισμού, πλύσης και ξήρανσης biodiesel.



4.2.e. Εναλλάκτης για την συμπύκνωση των εξερχόμενων ατμών μεθανόλης.



4.2.f. Τρισδιάστατη ολοκληρωμένη μονάδα παραγωγής.

5. ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ

ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΚΑΙ ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ

- Θεωρούμε ως χρόνο ζωής της επένδυσης τα 20έτη
- Επιτόκιο δανεισμού $r=8,5\%$
(<http://www.kathimerini.gr/860183/article/oikonomia/epixeirhseis/merpoly-yyhla-epitokia-daneizontai-oi-ellhnikes-epixeirhseis>)
- Θεωρούμε συμμετοχή ταμείου ΕΣΠΑ 20%
- Μεταβλητό κόστος παραγωγής 0,64euro/litre (A process model to estimate biodiesel production costs – Michael J. Haas, Andrew J. McAloon, Winnie C. Yee, Thomas A. Foglia)
- Σταθερό κόστος παραγωγής επί του μεταβλητού κόστους παραγωγής (A process model to estimate biodiesel production costs – Michael J. Haas, Andrew J. McAloon, Winnie C. Yee, Thomas A. Foglia)
- Τιμή παραγόμενου biodiesel 0,78euro/litre (Μοντέλο Βιώσιμης Αξιοποίησης Βιομάζας για την Παραγωγή Βιοντίζελ - Ν. Μπαράκος, Σ. Πασιάς, Ν. Παπαγιαννάκος)
- Τιμή του παραπροϊόντος της γλυκερίνης 75euro/tn (Μοντέλο Βιώσιμης Αξιοποίησης Βιομάζας για την Παραγωγή Βιοντίζελ - Ν. Μπαράκος, Σ. Πασιάς, Ν. Παπαγιαννάκος)
- Τιμή του παραπροϊόντος της πίπτας 160euro/tn (Μοντέλο Βιώσιμης Αξιοποίησης Βιομάζας για την Παραγωγή Βιοντίζελ - Ν. Μπαράκος, Σ. Πασιάς, Ν. Παπαγιαννάκος)
- Θεωρούμε απόσβεση αρχικής επένδυσης με συντελεστή $i=8\%$
- Κόστος γηπέδου 9euro/m² (www.spitogatos.gr)
- Κόστος τεχνολογικού εξοπλισμού, 0,12euro/litre παραγωγικής δυναμικότητας (A process model to estimate biodiesel production costs – Michael J. Haas, Andrew J. McAloon, Winnie C. Yee, Thomas A. Foglia)
- Κόστος εγκατάστασης τεχνολογικού εξοπλισμού, 0,24euro/litre παραγωγικής δυναμικότητας (A process model to estimate biodiesel production costs – Michael J. Haas, Andrew J. McAloon, Winnie C. Yee, Thomas A. Foglia)
- Θεωρούμε τον πληθωρισμό $e=1\%$ κατά μέσο όρο με ορίζοντα τα είκοσι χρόνια
- Θεωρούμε πως η εταιρεία θα διαθέτει το σύνολο των παραγόμενων παραπροϊόντων

5.1 ΠΑΡΑΘΕΣΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Θεωρούμε το επενδυτικό ιδιωτικό κεφάλαιο στα 2.500.000 ευρώ το ανώτερο.

Στην πρώτη ανταγωνιστική περίπτωση, (εγκατάσταση του εργοστασίου στη βιομηχανική περιοχή της Θήβας), δεν προβλέπεται κρατική χρηματοδότηση δια μέσου των προγραμμάτων ΕΣΠΑ, διότι δεν παρέχεται επιδότηση για την καλλιέργεια ελαιοκράμβης στο νομό Βοιωτίας (θα αξιοποιηθεί ο κάμπος της Κωπαΐδας για τις ενεργειακές καλλιέργειες). Συνεπώς, τα κεφάλαια θα αντληθούν κατά το ήμισυ από ιδιωτικά κεφάλαια και κατά το υπόλοιπο ήμισυ από δανειοδότηση. Το δάνειο θα πρέπει να έχει αποπληρωθεί στο τέλος της δεκαετίας και το επιτόκιο του δανείου θα είναι $r=8,5\%$.

Υπολογίζεται λοιπόν, το κόστος εγκατάστασης του εργοστασίου (ετήσιας δυναμικότητας 12.000 m³) σε:

Κ.γηπέδου= 558.000 ευρώ (9 euro/m²)

Κ.μηχανολογικού εξοπλισμού= 1.440.000 ευρώ (0.12 euro/litre)

Κ.λοιπού εξοπλισμού= 200.000 ευρώ

Κ.εγκατάστασης= 2.880.000 ευρώ (0.24 euro/litre)

Κ.total= 4.520.000 ευρώ

Κ.total(5%)= 4.746.000 ευρώ

Από τα παραπάνω προκύπτει πως τα ιδιωτικά κεφάλαια θα είναι 2.373.000 ευρώ και ο δανεισμός θα είναι επίσης 2.373.000 ευρώ.

Η πρώτη ύλη του εργοστασίου, η οποία θα προέρχεται από τις αξιοποιημένες εκτάσεις της Κωπαΐδας όπως αναφέρθηκε πιο πάνω, θα προέρχεται από παραγωγούς με τους οποίους η εταιρεία θα υπογράψει συμβόλαιο για την παραγωγή και τη διάθεση του προϊόντος.

Υπολογίζεται, λοιπόν, η εταιρεία να έχει κόστος παραγωγής ανά λίτρο παραγόμενου biodiesel 0,64 euro/litre και θεωρούμε τιμή πώλησης 0,79 euro/litre για το έτος $n=0$. Επίσης, θεωρούμε, για το έτος $n=0$ ως τιμή πώλησης της γλυκερίνης 75 euro/tn και της πίπτας 160 euro/tn, παραπροϊόντα που επίσης θα αξιοποιηθούν από την εταιρεία.

Στη δεύτερη ανταγωνιστική περίπτωση, (εγκατάσταση του εργοστασίου στη βιομηχανική περιοχή της Λάρισας), προβλέπεται κρατική χρηματοδότηση δια μέσου των προγραμμάτων ΕΣΠΑ ύψους 20%. Συνεπώς, τα κεφάλαια θα προέλθουν κατά 45% περίπου από δανεισμό, 35% θα είναι το ύψος και των ιδιωτικών κεφαλαίων και κατά 20% από το ταμείο του ΕΣΠΑ. Ομοίως με την πρώτη περίπτωση, το δάνειο θα πρέπει να αποπληρωθεί στο τέλος της δεκαετίας και το επιτόκιο του δανείου θα είναι $r=8,5\%$.

Υπολογίζεται λοιπόν, το κόστος εγκατάστασης του εργοστασίου (ετήσιας δυναμικότητας 18.000 m³) σε:

Κ.γηπέδου= 684.000 ευρώ (9 euro/m²)

Κ.μηχανολογικού εξοπλισμού= 2.160.000 ευρώ (0.12 euro/litre)

Κ.λοιπού εξοπλισμού= 250.000 ευρώ

Κ.εγκατάστασης= 4.320.000 ευρώ (0.24 euro/litre)

Κ.total= 6.730.000 ευρώ

Κ.total(5%)= 7.066.500 ευρώ

Από τα παραπάνω προκύπτει, πως τα ιδιωτικά κεφάλαια θα είναι ύψους 2.500.000 ευρώ, το δάνειο θα είναι ύψους 3.153.200 ευρώ και η κρατική χρηματοδότηση θα είναι ύψους 1.413.300 ευρώ.

Η πρώτη ύλη στη περίπτωση του εργοστασίου της Λάρισας, θα προέρχεται από εκτάσεις και παραγωγούς του κάμπου της Λάρισας, με τους οποίους, ομοίως με την πρώτη αναταγωνιστική περίπτωση, θα υπάρξει συμβόλαιο για τη διάθεση-απορρόφηση της παραγωγής. Σημειώνεται, πως η επιχείρηση οφείλει να αποζημιώνει τους παραγωγούς, σε τιμή μεγαλύτερη εκείνης της αγοράς.

Το προϊόν και τα παραπροϊόντα της γλυκερίνης και της πίπτας, θα μπορεί να τα διαθέτει στην ελεύθερη αγορά.

Υπολογίζεται, λοιπόν, η εταιρεία να έχει κόστος παραγωγής ανά λίτρο παραγόμενου biodiesel 0,66 euro/litre και θεωρούμε τιμή πώλησης 0,78 euro/litre για το έτος n=0. Επίσης, θεωρούμε, για το έτος n=0 ως τιμή πώλησης της γλυκερίνης 75 euro/tn και της πίπτας 160 euro/tn.

Τέλος, να σημειώσουμε πως θεωρούμε και για τις δύο περιπτώσεις τον πληθωρισμό, αν και στην παρούσα φάση είναι αρνητικός, κατά μέσο όρο 1%/έτος.

5.2 ΟΙΚΟΜΙΚΟΙ ΔΕΙΚΤΕΣ

ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟΥ ΘΗΒΩΝ

Εν αρχή θα υπολογίσουμε την ετήσια δόση, για την αποπληρωμή του δανείου, χρησιμοποιώντας τον τύπο της ράντας

Ετ.δόση= $PV(r/(1-(1/(1+r)^n)))=2.373.000/(0,085/(1-(1/1,085^{10})))=361.663,5$
ευρο.

ΕΤΟΣ	ΧΡΕΟΣ	ΤΟΚΟΣ	ΑΠΟΠΛ.ΚΕΦ	ΔΟΣΗ	"ΝΕΟ" ΧΡΕΟΣ
1	2373000,0	201705,0	159958,5	361663,5	2213041,5
2	2213041,5	188108,5	173555,0	361663,5	2039486,6
3	2039486,6	173356,4	188307,1	361663,5	1851179,4
4	1851179,4	157350,3	204313,2	361663,5	1646866,2
5	1646866,2	139983,6	221679,9	361663,5	1425186,3
6	1425186,3	121140,8	240522,6	361663,5	1184663,7
7	1184663,7	100696,4	260967,1	361663,5	923696,6
8	923696,6	78514,2	283149,3	361663,5	640547,4
9	640547,4	54446,5	307217,0	361663,5	333330,4
10	333330,4	28333,1	333330,4	361663,5	0,0

Εν συνέχεια θα χρειαστεί να υπολογίσουμε, την αξία της επένδυσης στο τέλος κάθε έτους. Κάθε χρόνο θα γίνεται απόσβεση της επένδυσης 8%.

ΑΠΟΣΒΕΣΗ(8%)	Δ.ΑΠΟΣΒ
4366320,0	379680,0
4017014,4	349305,6
3695653,2	321361,2
3400001,0	295652,3
3128000,9	272000,1
2877760,8	250240,1
2647540,0	230220,9
2435736,8	211803,2
2240877,8	194858,9
2061607,6	179270,2
1896679,0	164928,6
1744944,7	151734,3
1605349,1	139595,6
1476921,2	128427,9
1358767,5	118153,7
1250066,1	108701,4
1150060,8	100005,3
1058055,9	92004,9
973411,5	84644,5
895538,5	77872,9

Υπολογίζουμε, λοιπόν, σύμφωνα με τα παραπάνω, τα έσοδα ανά έτος για τα 20 χρόνια της επένδυσης

ΕΤΟΣ	ΕΣΟΔΑ ΒΙΟΔ.	ΕΣΟΔΑ ΠΙΤΤΑ	ΕΣΟΔΑ ΓΛΥΚ.	ΕΣΟΔΑ ΤΕΛ
0	0	0	0	0
1	0	0	0	0
2	9670548	1566873,6	96950,304	11334371,9
3	9767253,48	1582542,336	97919,807	11447715,6
4	9864926,015	1598367,759	98899,0051	11562192,8
5	9963575,275	1614351,437	99887,9952	11677814,7
6	10063211,03	1630494,951	100886,875	11794592,9
7	10163843,14	1646799,901	101895,744	11912538,8
8	10265481,57	1663267,9	102914,701	12031664,2
9	10368136,39	1679900,579	103943,848	12151980,8
10	10471817,75	1696699,585	104983,287	12273500,6
11	10576535,93	1713666,58	106033,12	12396235,6
12	10682301,29	1730803,246	107093,451	12520198
13	10789124,3	1748111,279	108164,385	12645400
14	10897015,54	1765592,392	109246,029	12771854
15	11005985,7	1783248,315	110338,49	12899572,5
16	11116045,55	1801080,799	111441,874	13028568,2
17	11227206,01	1819091,607	112556,293	13158853,9
18	11339478,07	1837282,523	113681,856	13290442,4
19	11452872,85	1855655,348	114818,675	13423346,9
20	11567401,58	1874211,901	115966,861	13557580,3

Από τα συνολικά έσοδα που προέκυψαν, αφαιρούμε τα σταθερά και τα μεταβλητά κόστη και την απόσβεση της επένδυσης και έχουμε τα κέρδη προ φόρων και τόκων.

(-)ΣΤΑΘ.ΚΟΣΤΟΣ	(-)ΜΕΤ.ΚΟΣΤΟΣ	(-)ΑΠΟΣΒΕΣΗ	ΕΒΙΤ
0	0	0	-4746000,0
0	0	379680,0	-379680,0
7834368	2611456	349305,6	539242,3
7912711,68	2637570,56	321361,2	576072,2
7991838,797	2663946,266	295652,3	610755,5
8071757,185	2690585,728	272000,1	643471,7
8152474,757	2717491,586	250240,1	674386,4
8233999,504	2744666,501	230220,9	703651,9
8316339,499	2772113,166	211803,2	731408,3
8399502,894	2799834,298	194858,9	757784,7
8483497,923	2827832,641	179270,2	782899,8
8568332,902	2856110,967	164928,6	806863,1
8654016,231	2884672,077	151734,3	829775,4
8740556,394	2913518,798	139595,6	851729,2
8827961,958	2942653,986	128427,9	872810,1
8916241,577	2972080,526	118153,7	893096,7
9005403,993	3001801,331	108701,4	912661,5
9095458,033	3031819,344	100005,3	931571,2
9186412,613	3062137,538	92004,9	949887,4
9278276,739	3092758,913	84644,5	967666,7
9371059,507	3123686,502	77872,9	984961,4

Έπειτα αφαιρούμε τους τόκους και τους φόρους, ώστε να προκύψουν τα καθαρά κέρδη ανά έτος.

Επίσης, αφαιρώντας από την αξία της επένδυσης, την απόσβεση ανά έτος καθώς και το 'νέο χρέος' στο τέλος του κάθε έτους προκύπτει η τελική-καθαρή αξία της επένδυσης στο τέλος του εκάστοτε έτους.

(-)ΤΟΚΟΙ	ΦΟΡΟΛΟΓΗΤΑ ΚΕΡΔΗ	(-)ΦΟΡΟΙ	ΚΑΘΑΡΑ ΚΕΡΔΗ	END BV OF EQ.
0	-4746000,0	-1186500	-3559500,0	
201705,0	-581385,0	-145346	-436038,8	2153278,5
188108,5	351133,8	87783,44	263350,3	1977527,8
173356,4	402715,9	100679	302036,9	1844473,8
157350,3	453405,2	113351,3	340053,9	1753134,8
139983,6	503488,1	125872	377616,1	1702814,6
121140,8	553245,6	138311,4	414934,2	1693097,1
100696,4	602955,5	150738,9	452216,6	1723843,3
78514,2	652894,1	163223,5	489670,6	1795189,4
54446,5	703338,2	175834,5	527503,6	1907547,4
28333,1	754566,7	188641,7	565925,1	2061607,6
0,0	806863,1	201715,8	605147,4	1896679,0
0,0	829775,4	207443,8	622331,5	1744944,7
0,0	851729,2	212932,3	638796,9	1605349,1
0,0	872810,1	218202,5	654607,6	1476921,2
0,0	893096,7	223274,2	669822,5	1358767,5
0,0	912661,5	228165,4	684496,1	1250066,1
0,0	931571,2	232892,8	698678,4	1150060,8
0,0	949887,4	237471,9	712415,6	1058055,9
0,0	967666,7	241916,7	725750,1	973411,5
0,0	984961,4	246240,4	738721,1	895538,5

ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟΥ ΛΑΡΙΣΑΣ

Εν αρχή θα υπολογίσουμε την ετήσια δόση, για την αποπληρωμή του δανείου, χρησιμοποιώντας τον τύπο της ράντας

Ετ.δόση= $PV(r/(1-(1/(1+r)^n)))=3.153.200/(0,085/(1-(1/1,085^{10})))=480.571,98$ ευρώ.

ΕΤΟΣ	ΧΡΕΟΣ	ΤΟΚΟΣ	ΑΠΟΠΛ.ΚΕΦ	ΔΟΣΗ	"ΝΕΟ" ΧΡΕΟΣ
1	3153200,0	268022,0	212550,0	480572,0	2940650,0
2	2940650,0	249955,3	230616,7	480572,0	2710033,3
3	2710033,3	230352,8	250219,1	480572,0	2459814,2
4	2459814,2	209084,2	271487,8	480572,0	2188326,4
5	2188326,4	186007,7	294564,2	480572,0	1893762,1
6	1893762,1	160969,8	319602,2	480572,0	1574160,0
7	1574160,0	133803,6	346768,4	480572,0	1227391,6
8	1227391,6	104328,3	376243,7	480572,0	851147,9
9	851147,9	72347,6	408224,4	480572,0	442923,5
10	442923,5	37648,5	442923,5	480572,0	0,0

Εν συνεχεία θα χρειαστεί να υπολογίσουμε, την αξία της επένδυσης στο τέλος κάθε έτους. Κάθε χρόνο θα γίνεται απόσβεση της επένδυσης 8%.

ΑΠΟΣΒΕΣΗ(8%)	Δ.ΑΠΟΣΒ
6501180,0	565320,0
5981085,6	520094,4
5502598,8	478486,8
5062390,9	440207,9
4657399,6	404991,3
4284807,6	372592,0
3942023,0	342784,6
3626661,2	315361,8
3336528,3	290132,9
3069606,0	266922,3
2824037,5	245568,5
2598114,5	225923,0
2390265,4	207849,2
2199044,1	191221,2
2023120,6	175923,5
1861271,0	161849,6
1712369,3	148901,7
1575379,7	136989,5
1449349,4	126030,4
1333401,4	115947,9

Υπολογίζουμε, λοιπόν, σύμφωνα με τα παραπάνω, τα έσοδα ανά έτος για τα 20 χρόνια της επένδυσης

ΕΤΟΣ	ΕΣΟΔΑ ΒΙΟΔ.	ΕΣΟΔΑ ΠΙΤΤΑ	ΕΣΟΔΑ ΓΛΥΚ.	ΕΣΟΔΑ ΤΕΛ
0	0	0	0	0
1	0	0	0	0
2	13587732	2350310,4	145425,456	16083467,9
3	13723609,32	2373813,504	146879,7106	16244302,5
4	13860845,41	2397551,639	148348,5077	16406745,6
5	13999453,87	2421527,155	149831,9927	16570813
6	14139448,41	2445742,427	151330,3127	16736521,1
7	14280842,89	2470199,851	152843,6158	16903886,4
8	14423651,32	2494901,85	154372,052	17072925,2
9	14567887,83	2519850,868	155915,7725	17243654,5
10	14713566,71	2545049,377	157474,9302	17416091
11	14860702,38	2570499,871	159049,6795	17590251,9
12	15009309,4	2596204,869	160640,1763	17766154,4
13	15159402,5	2622166,918	162246,5781	17943816
14	15310996,52	2648388,587	163869,0438	18123254,2
15	15464106,49	2674872,473	165507,7343	18304486,7
16	15618747,55	2701621,198	167162,8116	18487531,6
17	15774935,03	2728637,41	168834,4397	18672406,9
18	15932684,38	2755923,784	170522,7841	18859130,9
19	16092011,22	2783483,022	172228,012	19047722,3
20	16252931,33	2811317,852	173950,2921	19238199,5

Από τα συνολικά έσοδα που προέκυψαν, αφαιρούμε τα σταθερά και τα μεταβλητά κόστη και την απόσβεση της επένδυσης και έχουμε τα κέρδη προ φόρων και τόκων.

(-)ΣΤΑΘ.ΚΟΣΤΟΣ	(-)ΜΕΤ.ΚΟΣΤΟΣ	(-)ΑΠΟΣΒΕΣΗ	ΕΒΙΤ
0	0	0	-5653200,0
0	0	565320,0	-565320,0
11751552	2937888	520094,4	873933,5
11869067,52	2967266,88	478486,8	929481,3
11987758,2	2996939,549	440207,9	981839,9
12107635,78	3026908,944	404991,3	1031277,0
12228712,13	3057178,034	372592,0	1078039,0
12350999,26	3087749,814	342784,6	1122352,7
12474509,25	3118627,312	315361,8	1164426,8
12599254,34	3149813,585	290132,9	1204453,7
12725246,88	3181311,721	266922,3	1242610,1
12852499,35	3213124,838	245568,5	1279059,3
12981024,35	3245256,087	225923,0	1313951,0
13110834,59	3277708,648	207849,2	1347423,6
13241942,94	3310485,734	191221,2	1379604,3
13374362,37	3343590,591	175923,5	1410610,2
13508105,99	3377026,497	161849,6	1440549,4
13643187,05	3410796,762	148901,7	1469521,4
13779618,92	3444904,73	136989,5	1497617,8
13917415,11	3479353,777	126030,4	1524923,0
14056589,26	3514147,315	115947,9	1551515,0

Έπειτα αφαιρούμε τους τόκους και τους φόρους, ώστε να προκύψουν τα καθαρά κέρδη ανά έτος.

Επίσης, αφαιρώντας από την αξία της επένδυσης, την απόσβεση ανά έτος καθώς και το 'νέο χρέος' στο τέλος του κάθε έτους προκύπτει η τελική-καθαρή αξία της επένδυσης στο τέλος του εκάστοτε έτους.

(-)ΤΟΚΟΙ	ΦΟΡΟΛΟΓΗΤΑ ΚΕΡΔΗ	(-)ΦΟΡΟΙ	ΚΑΘΑΡΑ ΚΕΡΔΗ	END BV OF EQ.
0	-5653200,0	-1413300	-4239900,0	
268022,0	-833342,0	-208336	-625006,5	3560530,0
249955,3	623978,2	155994,6	467983,7	3271052,3
230352,8	699128,5	174782,1	524346,3	3042784,6
209084,2	772755,7	193188,9	579566,8	2874064,5
186007,7	845269,3	211317,3	633952,0	2763637,4
160969,8	917069,2	229267,3	687801,9	2710647,7
133803,6	988549,1	247137,3	741411,8	2714631,4
104328,3	1060098,5	265024,6	795073,9	2775513,3
72347,6	1132106,1	283026,5	849079,6	2893604,8
37648,5	1204961,7	301240,4	903721,2	3069606,0
0,0	1279059,3	319764,8	959294,4	2824037,5
0,0	1313951,0	328487,8	985463,3	2598114,5
0,0	1347423,6	336855,9	1010567,7	2390265,4
0,0	1379604,3	344901,1	1034703,2	2199044,1
0,0	1410610,2	352652,6	1057957,7	2023120,6
0,0	1440549,4	360137,4	1080412,1	1861271,0
0,0	1469521,4	367380,3	1102141,0	1712369,3
0,0	1497617,8	374404,4	1123213,3	1575379,7
0,0	1524923,0	381230,7	1143692,2	1449349,4
0,0	1551515,0	387878,7	1163636,2	1333401,4

Θα πρέπει, λοιπόν, να υπολογίσουμε την καθαρά παρούσα αξία της κάθε επένδυσης (NPV) και τον εσωτερικό βαθμό απόδοσης της επένδυσης (IRR), προκειμένου να διαπιστώσουμε, εάν η επένδυση κρίνεται συμφέρουσα ή μη.

Ο δείκτης NPV, υπολογίζεται φέρνοντας στο παρών όλες τις μελλοντικές αξίες των καθαρών κερδών και προσθέτωντας αυτές τις αξίες στην αρχική επένδυση.

Για να υπολογίσουμε όμως τον NPV, θα πρέπει να υπολογισθεί το επιτόκιο (WACC) με το οποίο θα προεξοφλήσουμε τις μελλοντικές αξίες στο παρόν.

Ο WACC ισούται με το άθροισμα του σταθμισμένου (ποσοστό συμμετοχής στην επένδυση) κόστους κεφαλαίου, για κάθε διαφορετικό τρόπο χρηματοδότησης της επένδυσης μας.

$$WACC = w_b \cdot r_b \cdot (1 - T) + w_e \cdot r_e + w_s \cdot r_s$$

Όπου w_b : το ποσοστό του κεφαλαίου που προήλθε από δανεισμό

w_e : το ποσοστό των ιδίων κεφαλαίων

w_s : το ποσοστό επιδότησης

T : ο φορολογικός συντελεστής

και $r_b/r_e/r_s$ τα αντίστοιχα κόστη.

Από τα r_b , r_e , r_s θα πρέπει να υπολογίσουμε μόνο το r_e .

Το r_e , το κόστος των ιδίων κεφαλαίων, μπορούμε να το υπολογίσουμε χρησιμοποιώντας τη μέθοδο CAPM (Capital Asset Pricing Model).

$$CAPM: r_e = r_f + \beta (r_m - r_f)$$

με: $r_e \rightarrow$ Cost of Equity

$r_f \rightarrow$ Το επιτόκιο μιας επένδυσης με μηδενικό ρίσκο

(<http://www.waccexpert.com/?country=1701§or=145&detailedView=true>)

$\beta \rightarrow$ Είναι το ρίσκο και ορίζεται ως ο λόγος της διακύμανσης της μετοχής, προς τη συνδιακύμανση της μετοχής με το γενικό δείκτη της αγοράς.

(<http://www.waccexpert.com/?country=1701§or=145&detailedView=true>)

$r_m \rightarrow$ Μέσο επιτόκιο αγοράς, ο μέσος όρος απόδοσης

(<http://www.waccexpert.com/?country=1701§or=145&detailedView=true>)

$(r_m - r_f) \rightarrow$ Είναι το risk premium, που είναι ουσιαστικά το πραγματικό ρίσκο της επένδυσης

$$r_e = 0,009 + 0,84(0,143 - 0,009) = 0,12156 \text{ ή } r_e = 12,156\%$$

Κατ' ουσίαν ο WACC μας δείχνει ποια είναι η απαίτηση από την επένδυση που εξετάζουμε ή αλλιώς η αποδεκτή απόδοση για το ρίσκο που λαμβάνεται.

Ο εσωτερικός βαθμός απόδοσης (IRR), είναι το προεξοφλητικό επιτόκιο για το οποίο μηδενίζεται η καθαρά παρούσα αξία (NPV).

Στην πρώτη εναλλακτική μας περίπτωση έχουμε:

$$WACC=0,5*0,085*(1-0,25)+0,5*0,12156=0,092655 \text{ ή } 9,27\%$$

Προεξοφλώντας στο παρόν τις μελλοντικές αξίες, με $WACC=9,27\%$, προκύπτει $NPV= 1.002.914,95 \text{ €}$.

Ενώ το IRR της είναι ίσο με $11,62\%$

Για τη δεύτερη εναλλακτική περίπτωση έχουμε:

$$WACC=0,45*0,085*(1-0,25)+0,35*0,12156=0,0712335 \text{ ή } 7,12\%$$

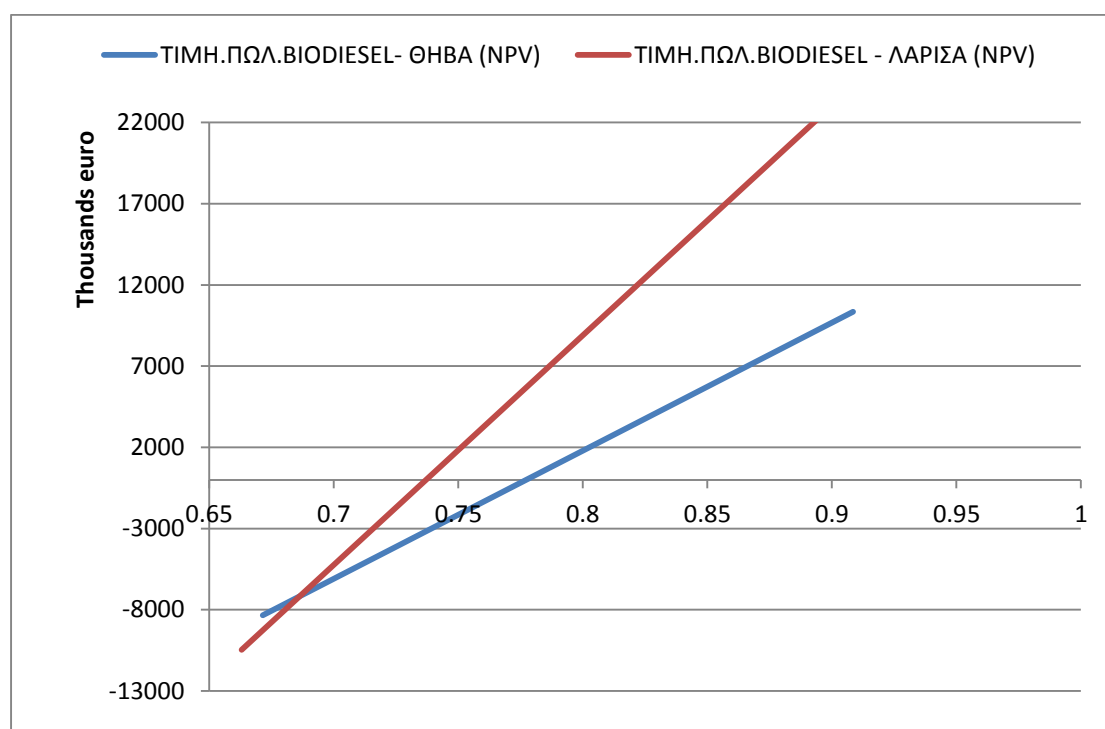
Προεξοφλώντας στο παρόν τις μελλοντικές αξίες, με $WACC=9,27\%$, προκύπτει $NPV= 6.070.021,68 \text{ €}$

Ενώ το IRR της είναι ίσο με $15,03\%$

5.3 ΜΕΛΕΤΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

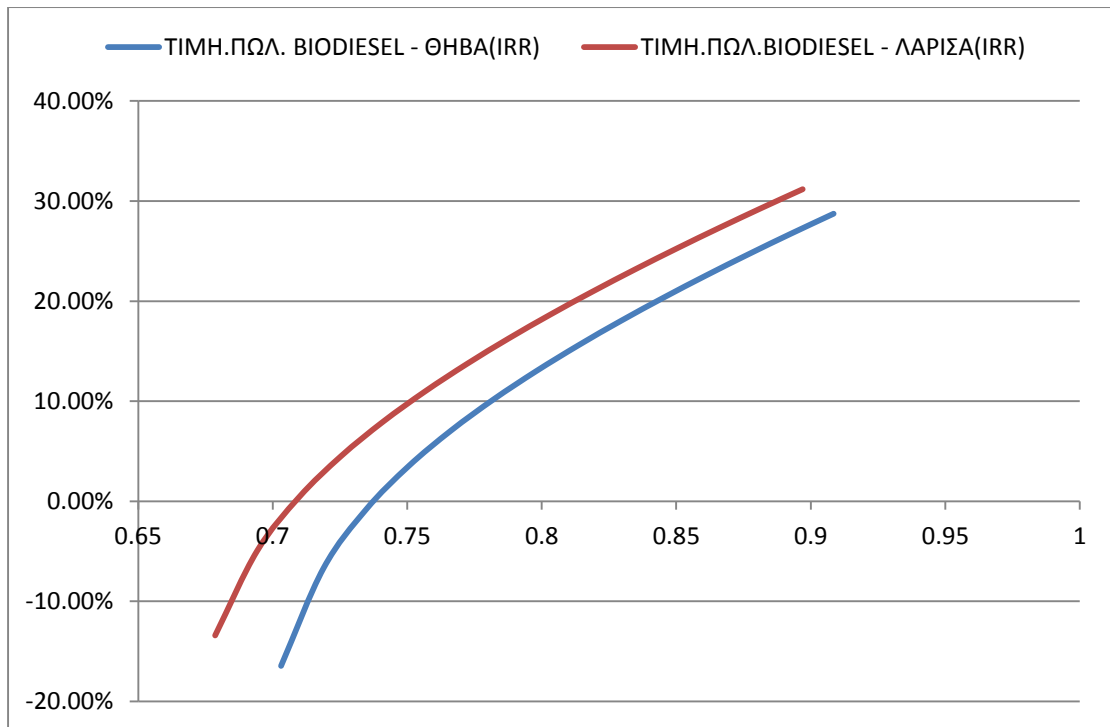
Παρατηρούμε λοιπόν, η ανταγωνιστική περίπτωση εγκατάστασης του εργοστασίου στη βιομηχανική περιοχή της Λάρισας παρουσιάζει μεγαλύτερο NPV, κάτι το οποίο αναμενόταν λόγω του ότι πρόκειται για μεγαλύτερης κλίμακας επένδυση, αλλά και μεγαλύτερο IRR.

Θα εξετάσουμε, παρακάτω, την ευαισθησία που παρουσιάζουν οι δύο εναλλακτικές επενδύσεις, στη μεταβολή της τιμής πώλησης του biodiesel και του συντελεστή WACC.



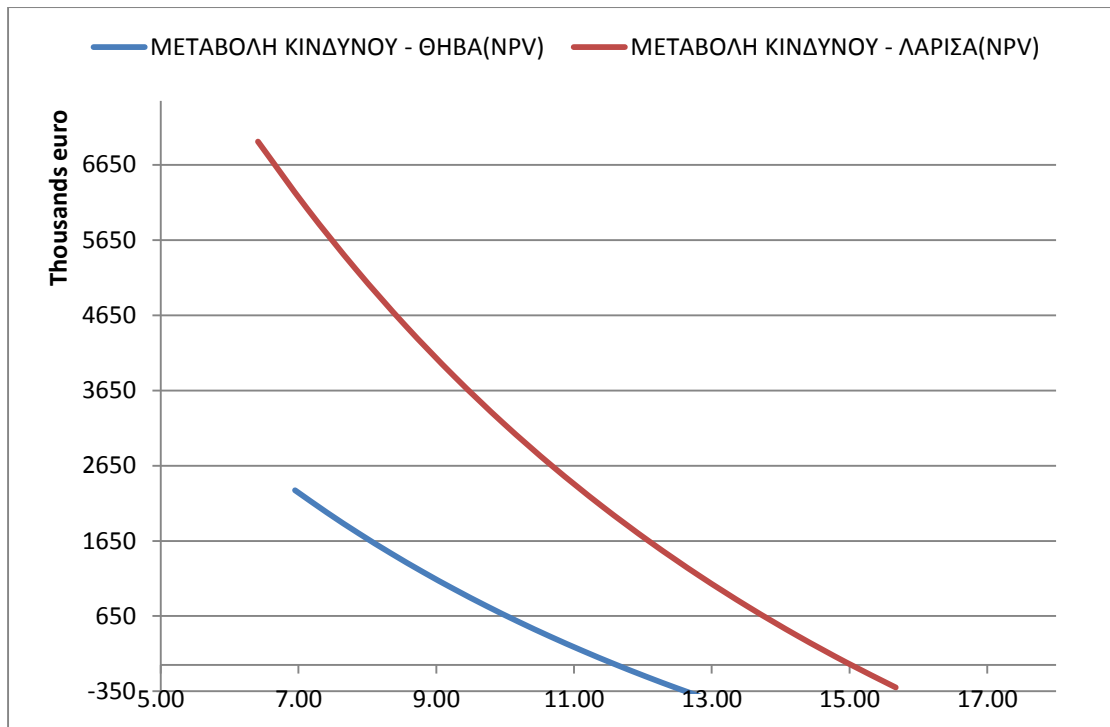
5.3.a. Στον παραπάνω πίνακα παρατηρούμε τη μεταβολή του NPV της κάθε επένδυσης καθώς μεταβάλλεται η τιμή πώλησης του biodiesel.

Μπορούμε να παρατηρήσουμε πως η εναλλακτική περίπτωση του εργοστασίου της Λάρισας φαίνεται να είναι συμφέρουσα από χαμηλότερη τιμή, σε σύγκριση με την εναλλακτική περίπτωση του εργοστασίου της Θήβας. Ωστόσο, η περίπτωση της Λάρισας φαίνεται να παρουσιάζει μεγαλύτερη ευαισθησία στη μεταβολή της τιμής πώλησης biodiesel, αφού όπως φαίνεται παρουσιάζει μεγαλύτερη κλίση.



5.3.b. Στο παραπάνω γράφημα έχουμε τη μεταβολή του εσωτερικού βαθμού απόδοσης(IRR) συναρτήσει της μεταβολής της τιμής πώλησης του biodiesel.

Όπως μπορούμε να παρατηρήσουμε, η ανταγωνιστική περίπτωση του εργοστασίου της Λάρισας παρουσιάζει μεγαλύτερο IRR, σε σύγκριση με την ανταγωνιστική περίπτωση του εργοστασίου της Θήβας, για οποιαδήποτε τιμή του biodiesel. Συνεπώς, στην εναλλακτική περίπτωση του εργοστασίου της Λάρισας μπορούμε να πούμε όχι μόνο πως έχουμε μεγαλύτερο κέρδος, μεγαλύτερο πόσο χρημάτων στο τέλος της εικοσαετίας, σε σύγκριση με το εργοστάσιο της Θήβας, αλλά και πως η επένδυση της Λάρισας πολλαπλασιάζει με μεγαλύτερο συντελεστή την επένδυση μας.



5.3.c. Στο παραπάνω γράφημα παρατηρούμε τη μεταβολή του NPV για κάθε μια επένδυση, συναρτήσει της μεταβολής του κινδύνου (WACC).

Βλέπουμε, πως στην περίπτωση του εργοστασίου της Λάρισας λαμβάνουμε αρνητικό NPV για WACC άνω του 15% (αύξηση 120% του αρχικού), ενώ στην περίπτωση της Θήβας λαμβάνουμε αρνητικό NPV για WACC περίπου 11,5% (αύξηση 25% με 30%).

Δηλαδή, φαίνεται, η ανταγωνιστική περίπτωση της Λάρισας, να δείχνει μεγαλύτερη ανοχή στην αύξηση του κινδύνου, αν και όπως δείχνουν οι κλίσεις των γραμμών, είναι ελαφρώς πιο ευαίσθητη στις μεταβολές του WACC.

6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Συνεπώς, διαπιστώνουμε πως αν και προκειται για δυο εναλλακτικές περιπτώσεις που είναι αμφότερες συμφέρουσες και παρουσιάζουν θετικό NPV και IRR το οποίο είναι και στις δύο περιπτώσεις πάνω από το ανίστοιχο ρίσκο, ωστόσο κρίνεται προφανώς συμφερότερη η ανταγωνιστική περίπτωση του εργοστασίου στη Λάρισα. Η συγκεκριμένη εναλλακτική και πλέον προκρινόμενη περίπτωση παρουσιάζει μεγαλύτερο NPV, κάτι το οποίο και αναμενόταν όπως αναφέραμε παραπάνω και ταυτόχρονα παρουσιάζει μεγαλύτερο IRR. Το γεγονός ότι παρουσιάζει μεγαλύτερο IRR συνεπάγεται, ότι πρόκειται για μια επένδυση με μεγαλύτερη ανοχή στο ρίσκο, δηλαδή θα συνεχίζει να είναι "θετική" έως και τιμές ρίσκου 15%, εν αντιθέσει με την εναλλακτική περίπτωση του εργοστασίου της Θήβας που θα είναι μια συμφέρουσα επένδυση για τιμές ρίσκου έως 11,5% περίπου.

Ταυτόχρονα, η προκρινόμενη πλέον περίπτωση, του εργοστασίου στη Λάρισα, έχει μικρότερο ρίσκο διότι ενώ μπορούμε σαφώς να υποστηρίξουμε πως η πιθανότητα μια τέτοια επένδυση να πετύχει είναι η ίδια και στις δύο περιπτώσεις, διαφέρει ωστόσο το ποσοστό συμμετοχής των ίδιων κεφαλαίων. Συγκεκριμένα, στην περίπτωση του εργοστασίου της Λάρισας η συμμετοχή ίδιων κεφαλαίων είναι 35%, ενώ στην εναλλακτική περίπτωση του εργοστασίου της Θήβας είναι 50%. Συν το γεγονός πως στην περίπτωση του εργοστασίου της Λάρισας έχουμε τη συμμετοχή, με ποσοστό 20%, του κράτους με τη μορφή επιδότησης δια μέσου του ταμείου ΕΣΠΑ γεγονός που ευνοεί την εν λόγω επένδυση.

Ανακεφαλαιώνοντας και κλείνοντας τη μελέτη, ορίζουμε ως συμφερότερη, αποδοτικότερη και τελικώς προκρινόμενη λύση, την εγκατάσταση του εργοστασίου στη Λάρισα.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Energy project valuation and financing – Dimitris Psychoyios
- Βιομάζα, βιοκαύσιμα και απόβλητα – Δημήτριος Ψυχογιός
- GIS based simulation of the biodiesel penetration in European Union markets: The case of Greece – D.K. Sidiras
- Costs of biodiesel production – John Duncan
- Developments in bioenergy production across the world. Electricity, heat and second generation biofuels – Organisation for economic Co-operation and Development/ Veronica Dornburg, Andre Faaij & Birka Wicke
- ΕΛ.ΣΤΑΤ – Ετήσια Γεωργική Στατιστική Έρευνα Έτους 2012
- Biodiesel in Greece – Myrsini Christou
- A process model to estimate biodiesel production costs – Michael J. Haas, Andrew J. McAloon, Winnie C. Yee, Thomas A. Foglia
- Κάθετη αξιοποίηση βιομάζας για την παραγωγή biodiesel – Δρ. Νικόλαος Μπαράκος (πρόεδρος και διευθύνων σύμβουλος Agroenergy S.A.)
- Μοντέλο Βιώσιμης Αξιοποίησης Βιομάζας για την Παραγωγή biodiesel – Ν.Μπαράκος, Σ.Πασιάς, Ν. Παπαγιαννάκος
- <http://www.agroenergy.gr/categories/παραγωγή-βιοντίζελ>
- <http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=770>
- <http://www.agroenergy.gr/en/content/%CE%B7-%CF%80%CE%BF%CE%BB%CE%B9%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AE-%CE%BA%CE%B1%CE%B9-%CE%B7-%CE%BD%CE%BF%CE%BC%CE%BF%CE%B8%CE%B5%CF%83%CE%AF%CE%B1-%CE%B3%CE%B9%CE%B1-%CF%84%CE%BF-%CE%B2%CE%B9%CE%BF%CE%BD%CF%84%CE%AF%CE%B6%CE%B5%CE%BB-%CF%83%CF%84%CE%B7%CE%BD-%CE%B5%CF%85%CF%81%CF%8E%CF%80%CE%B7-%CE%BA%CE%B1%CE%B9-%CF%84%CE%B7%CE%BD-%CE%B5%CE%BB%CE%BB%CE%AC%CE%B4%CE%B1>
- <http://www.agroenergy.gr/categories/%CE%B2%CE%B9%CE%BF%CE%BA%CE%B1%CF%8D%CF%83%CE%B9%CE%BC%CE%B1>
- <http://www.agroenergy.gr/node/160>
- http://www.biofuelstp.eu/global_overview.html#prod
- <http://www.hcs.harvard.edu/~res/2014/05/a-cost-and-benefit-case-study-analysis-of-biofuels-systems/>
- <http://fisica.mty.itesm.mx/fisica/biodiesel/amp6.htm>
- <http://users.sch.gr/kefkleidou/SYSTASI/syst002.htm>

- <http://www.agmrc.org/renewable-energy/biodiesel/biodiesel-economics-costs-tax-credits-and-co-product/>
- <http://farmdocdaily.illinois.edu/2016/02/the-profitability-of-biodiesel-production-in-2015.html>
- <http://www.naftemporiki.gr/finance/spreads>
- <http://www.valuwalk.com/wp-content/uploads/2016/05/SSRN-id2776636.pdf>
- <http://countryeconomy.com/risk-premium/greece>
- <http://www.market-risk-premia.com/gr.html>
- <http://www.waccexpert.com/?country=1701§or=145&detailedView=true>
- <http://www.kathimerini.gr/860183/article/oikonomia/epixeirhseis/mepoly-yyhla-epitokia-daneizontai-oi-ellhnikes-epixeirhseis>
- <http://www.biofuels.gr/what-is-biodiesel-properties-and-burning/>
- <https://www.statista.com/statistics/271472/biodiesel-production-in-selected-countries/>
- <http://www.iea.org/statistics/>
- http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Energy_production_and_imports/el
- <http://www.biofuels.gr/energy-crops/cotton/>
- <https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%92%CE%B1%CE%BC%CE%B2%CE%AC%CE%BA%CE%B9>
- <https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%97%CE%BB%CE%AF%CE%B1%CE%BD%CE%B8%CE%BF%CF%82>