

**ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ**  
**ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ**



**Διπλωματική εργασία με θέμα:**

# **ΒΙΟΚΑΥΣΙΜΑ, Η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΟΥ ΒΙΟΝΤΙΖΕΛ**



**ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2007**

**ΚΟΝΤΟΓΙΑΝΝΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ**  
**Α.Μ.:9610939**

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ**  
**ΣΚΙΑΔΑΣ ΧΡΗΣΤΟΣ**

## **Περιεχόμενα**

### **1. ΒΙΟΜΑΖΑ-ΒΙΟΚΑΥΣΙΜΑ**

- 1.1 Βιομάζα
- 1.2 Η αξία της βιομάζας
- 1.3 Η χρήση της βιομάζας
- 1.4 Προοπτικές

### **2. BIONTIZEΛ**

- 2.1 Βιοντίζελ
- 2.2 Μια ιστορική αναδρομή
- 2.3 Πλεονεκτήματα της χρήσης του βιοντίζελ
- 2.4 Μειονεκτήματα της χρήσης βιοντίζελ

### **3. ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΤΟΥ ΒΙΟΝΤΙΖΕΛ**

- 3.1 Διαδικασία παραγωγής του βιοντίζελ
- 3.2 Η χημεία της παραγωγής του βιοντίζελ
- 3.3 Παραπροϊόντα της παραγωγής βιοντίζελ
- 3.4 Παραγωγή πρώτης ύλης βιοντίζελ- ενεργειακές καλλιέργειες

### **4. ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΔΙΑΣΤΑΣΗ**

- 4.1 Επισκόπηση της αγοράς βιοντίζελ
- 4.2 Κόστος παραγωγής βιοντίζελ
  - 4.2.1 Αρχικό κόστος εγκατάστασης( infrastructure)
  - 4.2.2 Κόστος παραγωγικής διαδικασίας ( μετεστεροποίηση)
- 4.3 Λιανική τιμή ντίζελ/βιοντίζελ
  - 4.3.1 Τιμή διυλιστηρίου
  - 4.3.2 Φόροι και δασμοί
  - 4.3.3 Περιθώρια κέρδους εταιριών εμπορίας και πρατηριούχων
- 4.4 Ενεργειακές καλλιέργειες ( οικονομική διάσταση)
- 4.5 Κίνητρα/επιδότησεις για την παραγωγή βιοντίζελ
  - 4.5.1 Αναπτυξιακός νόμος
  - 4.5.2 Το κοινοτικό πλαίσιο στήριξης

## **5. ΝΟΜΟΘΕΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ**

**5.1** Εθνικό επίπεδο

**5.1** Ευρωπαϊκό επίπεδο

**5.3** Τρίτες χώρες

## **6. ΤΟ ΒΙΟΝΤΙΖΕΛ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ**

**6.1** Παρούσα κατάσταση

**6.2** Κοιτώντας προς το μέλλον

**6.2.1** Κόστος πρώτων υλών

**6.2.2** Φορολογία βιοντίζελ

**6.2.3** Διάθεση παραπροϊόντων

**6.2.4** Συμπεράσματα

## **7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ**

## **8. ΜΙΑ ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ**

# 1. BIOMAZA-BIOKAYΣIMA

Μία από τις πλέον αναξιοποίητες πηγές ενέργειας αποτελεί η βιομάζα (ύλη οργανικής προέλευσης από φυτά ή ζώα). Συστηματική εκμετάλλευση της έχει ξεκινήσει τα τελευταία χρόνια για την κάλυψη των ολοένα αυξανόμενων ενεργειακών αναγκών του ανθρώπου. Η καύση, η αεριοποίηση και η πυρόλυση είναι μερικές από τις πιο συνηθισμένες χρήσεις της είναι για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, ενώ ιδιαίτερα διαδεδομένη στις μέρες μας είναι η παραγωγή βιοκαυσίμων και ειδικότερα **βιοντίζελ** και βιοαιθανόλης.

Η χρήση των βιοκαυσίμων μπορεί να γίνει είτε αυτούσια είτε σε ανάμειξη με βενζίνη (βιοαιθανόλη) ή και με ντίζελ (**βιοντίζελ**). Τα βιοκαύσιμα είναι φιλικά προς το περιβάλλον διότι η καύση τους προκαλεί την εκπομπή μειωμένων ποσοτήτων αερίων του θερμοκηπίου (π.χ. διοξείδιο το άνθρακα, διοξείδιο του θείου κλπ.). Οι μέθοδοι παραγωγής τους είναι σχετικά απλές και προβλέπουν την αξιοποίηση και επεξεργασία φυτικών πρώτων υλών.

Ήδη έχει ξεκινήσει για το σκοπό αυτό στην Ευρωπαϊκή Ένωση η καλλιέργεια φυτών (ενεργειακές καλλιέργειες) τα οποία προορίζονται αποκλειστικά για την παραγωγή βιοκαυσίμων. Πρόκειται για μία δραστηριότητα η οποία ενισχύεται θεσμικά και οικονομικά τόσο από την Ευρωπαϊκή Ένωση όσο και από τα κράτη μέλη αυτής λόγω των πολλαπλών οφελών που προσφέρει στην τόνωση της απασχόλησης και την ενίσχυση του αγροτικού εισοδήματος.

## 1.1 Βιομάζα<sup>1</sup>

Ως βιομάζα ορίζεται η ύλη που έχει βιολογική (οργανική) προέλευση. Οποιοδήποτε υλικό προέρχεται άμεσα ή έμμεσα από το φυτικό κόσμο εμπεριέχεται πρακτικά στον όρο βιομάζα.

---

<sup>1</sup> [http://www.cres.gr/energy-saving/technologies\\_thermansi\\_psiksi.htm](http://www.cres.gr/energy-saving/technologies_thermansi_psiksi.htm)

Πιο συγκεκριμένα, στον όρο «βιομάζα» περιλαμβάνονται:

- Οι φυτικές ύλες που προέρχονται είτε από φυσικά οικοσυστήματα, όπως π.χ. τα αυτοφυή φυτά και δάση, είτε από τις «ενεργειακές καλλιέργειες<sup>2</sup>» γεωργικών και δασικών ειδών, όπως π.χ. την ελαιοκράμβη, τον ηλίανθο, το σόργο, κ.ά.,
- Τα υποπροϊόντα και κατάλοιπα της φυτικής, ζωικής, δασικής και αλιευτικής παραγωγής, όπως π.χ. τα άχυρα, στελέχη αραβόσιτου, στελέχη βάμβακος, κλαδοδέματα, κλαδιά δένδρων, φύκη, κτηνοτροφικά απόβλητα κ.ά.,
- Τα υποπροϊόντα που προέρχονται από τη μεταποίηση ή επεξεργασία των υλικών αυτών, όπως π.χ. τα ελαιοπυρηνόξυλα, υπολείμματα εκκοκκισμού βαμβακιού, το πριονίδι κ.ά., και
- Το βιολογικής προέλευσης μέρος των αστικών λυμάτων και σκουπιδιών.

## **1.2 Η αξία της βιομάζας**

Στην περίπτωση της βιομάζας έχουμε την εφαρμογή της Αρχής Διατήρησης της Ενέργειας.. Συγκεκριμένα κατά τη διάρκεια της ζωής τους τα φυτά δεσμεύουν την ηλιακή ενέργεια μέσω της φωτοσύνθεσης και την «εγκλωβίζουν» (αποθηκεύουν) μέσα στα σώματά τους με τη μορφή πλέον της χημικής ενέργειας. Ειδικότερα, οι χλωροπλάστες που βρίσκονται στο πράσινο μέρος των φυτών, χρησιμοποιούν την ενέργεια που φτάνει σ' αυτά ως ηλιακό φως, το διοξείδιο του άνθρακα που παίρνουν απ' τον αέρα, το νερό και τα ανόργανα συστατικά που απορροφούν από το χώμα για να κατασκευάσουν μία σειρά χημικών ενώσεων που καλούνται υδρογονάνθρακες. Σ' αυτούς τους υδρογονάνθρακες βρίσκεται αποθηκευμένη η ηλιακή ενέργεια ως χημική.

---

<sup>2</sup>Με αυτόν τον όρο ονομάζονται τα φυτά εκείνα που καλλιεργούνται ειδικά με σκοπό την παραγωγή βιομάζας για παραγωγή ενέργειας

Μέρος αυτής της ενέργειας περνά στα ζώα, όταν αυτά τρώνε τα φυτά. Έτσι φυτά και ζώα, νεκρά ή ζωντανά, μπορούν να θεωρούνται ως αποθήκες της ηλιακής ενέργειας. Την ενέργεια αυτή μπορεί ο άνθρωπος να την αντλήσει με διάφορες μεθόδους, οι οποίες εξελίσσονται συνεχώς τα τελευταία χρόνια, και να τη μετατρέψει σε διάφορες πιο εύχρηστες μορφές. Αντιλαμβανόμαστε ότι η βιομάζα αποτελεί και αυτή μία Ανανεώσιμη Πηγή Ενέργειας (ΑΠΕ), όπως η Αιολική, η Γεωθερμική και η Υδροηλεκτρική<sup>3</sup>.

### **1.3 Η χρήση της βιομάζας**

Στην Ελλάδα η πιο διαδεδομένη χρήση της βιομάζας είναι η ενεργειακή αξιοποίηση της. Για κάθε έτος τα διαθέσιμα γεωργικά και δασικά υπολείμματα ισοδυναμούν ενεργειακά με 3 εκατ. τόνους πετρελαίου που αντιστοιχεί ενεργειακά στο 30% της ποσότητας του πετρελαίου που καταναλώνεται ετησίως στη χώρα μας. Σημειώνεται ότι 1 τόνος βιομάζας ισοδυναμεί με περίπου 0,4 τόνους πετρελαίου. Εντούτοις, με τα σημερινά δεδομένα, η Ελλάδα καλύπτει μόλις το 3% περίπου των ενεργειακών αναγκών της με τη χρήση της διαθέσιμης βιομάζας<sup>4</sup>.

Διάφορες χρήσεις<sup>5</sup> περιλαμβάνονται στους τρόπους αξιοποίησης της βιομάζας για την κάλυψη ενεργειακών αναγκών (θερμότητα, ψύξη, ηλεκτρική ενέργεια κτλ.), και αυτές είναι:

**A. Καύση:** Μερικοί τύποι βιομάζας καίγονται θερμαίνοντας λέβητες με νερό στους οποίους παράγεται ατμός ο οποίος περιστρέφει μία τουρμπίνα, με τη σειρά της εκείνη ενεργοποιεί μία γεννήτρια και παράγει ηλεκτρισμό.

**B. Αεριοποίηση:** Στη διεργασία αυτή χρησιμοποιούνται ειδικοί αντιδραστήρες, οι αεριοποιητές, που θερμαίνουν τη βιομάζα σε περιβάλλον φτωχό σε οξυγόνο και σε θερμοκρασία περίπου 850 βαθμών Κελσίου, για να παραχθεί τελικά ένα καύσιμο αέριο, γνωστό ως βιοαέριο. Αυτό αναλόγως με την εφαρμοζόμενη τεχνολογία μπορεί να

---

<sup>3</sup> [http://www.viotech.gr/alles\\_tecnologies/biomaza.html](http://www.viotech.gr/alles_tecnologies/biomaza.html)

<sup>4</sup> Πηγή: Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΚΑΠΕ) – [www.cres.gr](http://www.cres.gr)

<sup>5</sup> [www.cres.gr/energy-saving/images/pdf/biomass\\_guide.pdf](http://www.cres.gr/energy-saving/images/pdf/biomass_guide.pdf)

περιέχει απ' το 1/5 έως 1/2 της θερμογόνου δύναμης του φυσικού αερίου. Το Σεπτέμβριο του 2001 εγκαινιάστηκε και στην Ελλάδα, στο Χώρο Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων (Χ.Υ.Τ.Α.) των Άνω Λιοσίων, ένα έργο, όπου αξιοποιούνται τα σκουπίδια για τη παραγωγή ηλεκτρισμού. Έτσι γίνεται διαχείριση σκουπιδιών φιλική προς το περιβάλλον με ταυτόχρονη παραγωγή βιοαερίου, πού μπορεί να δώσει ηλεκτρική ενέργεια αρκετή για την ηλεκτροδότηση μίας πόλης 15.000 κατοίκων. Ο σταθμός έχει ηλεκτρική ισχύ 14 MW και θερμική 16,5 MW.

**Γ. Πυρόλυση:** Η βιομάζα μέσω αυτής της διεργασίας μετατρέπεται σε υγρό πυρολύσεως (βιοέλαιο) το οποίο αποθηκεύεται και μεταφέρεται πιο εύκολα απ' ότι η στερεά βιομάζα. Το βιοέλαιο καίγεται όπως το πετρέλαιο και χρησιμοποιείται στην παραγωγή ηλεκτρισμού, η θερμογόνος δύναμη του όμως είναι λίγο μικρότερη από την μισή εκείνης του πετρελαίου.

Πολύ συνήθης, πέρα από την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, είναι η παραγωγή βιοκαυσίμων δια μέσου της βιομάζας. Εκείνα χρησιμοποιούνται ως καύσιμα για την κίνηση οχημάτων. Τα δύο πιο διαδεδομένα βιοκαύσιμα είναι:

- **Η Βιοαιθανόλη:** Η βιοαιθανόλη παράγεται με διαδικασίες ανάλογες με αυτές της παραγωγής μπύρας (ζύμωση) από ζαχαρούχες ή αμυλούχες γεωργικές πρώτες ύλες και αναμιγνύεται με τη βενζίνη. Είναι καθαρότερο καύσιμο από τη βενζίνη με μειωμένες εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα, διοξειδίου του θείου, μονοξειδίου του άνθρακα και πτητικών υδρογονανθράκων.
- **Το Βιοντίζελ:** Το **βιοντίζελ** παράγεται κυρίως από την επεξεργασία φυτικών ελαίων που προέρχονται από τα φυτά ελαιοκράμβη, ηλίανθο, σόγια, καλαμπόκι, αλλά και από χρησιμοποιημένα φυτικά έλαια (τηγανόλαδα) και ζωικά λίπη. Χρησιμοποιείται αναμεμιγμένο σε ποσοστό 5% κατ' όγκο με ντίζελ κίνησης αλλά μπορεί να χρησιμοποιηθεί και αυτούσιο. Στις ενότητες που ακολουθούν θα παρουσιάσουμε αναλυτικά όλες τις πτυχές της παραγωγής **βιοντίζελ** στην Ελλάδα (στη Φωτογραφία 1 φαίνεται ένα εργαστηριακό δοχείο με **βιοντίζελ**).



**Φωτογραφία 1: Βιοντίζελ**

#### **1.4 Προοπτικές**

Γνωρίζουμε ότι τα αποθέματα των συμβατικών πηγών ενέργειας (πετρελαίου, άνθρακα κ.α.) σταδιακά πλησιάζουν στην εξάντλησή τους. Στο ενδιάμεσο διάστημα, μέχρι δηλαδή να εξαντληθούν τα γνωστά αποθέματα καυσίμων, προβλέπεται ο διπλασιασμός των κατοίκων της γης που έχει και σαν αποτέλεσμα τον πολλαπλασιασμό των ενεργειακών τους αναγκών.

Την ίδια στιγμή η συμφωνία της GATT (**General Agreement on Tariffs and Trade**) και η από αυτήν απορρέουσα νέα Κοινή Αγροτική Πολιτική (ΚΑΠ) της Ευρωπαϊκής Ένωσης έρχονται να δημιουργήσουν πολύ σοβαρά προβλήματα στην διάθεση των αγροτικών προϊόντων που προορίζονται για την διατροφή αλλά και την παραγωγή βιομηχανικών πρώτων υλών. Σύμφωνα με τις προβλέψεις, 150 εκατομμύρια στρέμματα γόνιμων και άλλα τόσα στρέμματα περιθωριακών εκτάσεων είναι πιθανό να περιέλθουν σε αγρανάπαυση (προσωρινή διακοπή της καλλιέργειας), εκτός εάν οι εκτάσεις αυτές χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή ενέργειας (ενεργειακές καλλιέργειες). Για το λόγο αυτό, η ΕΕ δαπανά τεράστια ποσά στην έρευνα για την αξιοποίηση της βιομάζας που μπορεί να προέλθει από τις περιθωριοποιούμενες εκτάσεις μέσω της ανάπτυξης των βιοκαυσίμων (κυρίως **βιοντίζελ**, αλλά και βιοαιθανόλης).



Η αξιοποίηση της βιομάζας για την παραγωγή ενέργειας συμβάλλει:

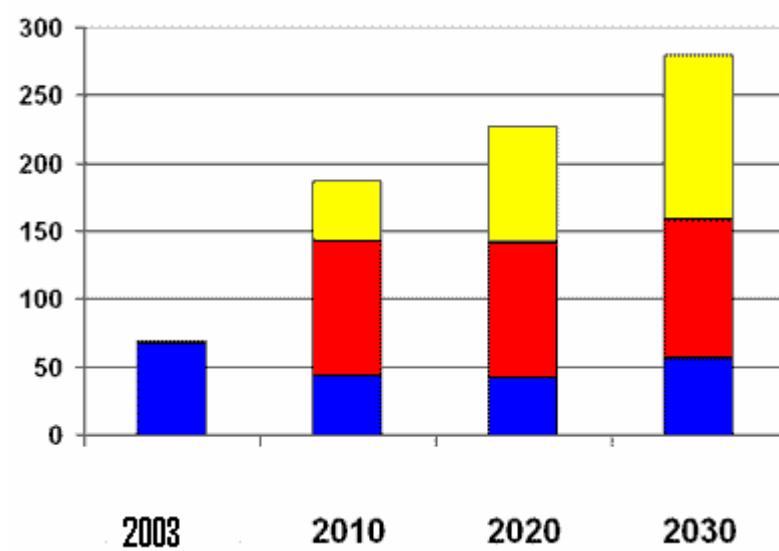
- Στην εξοικονόμηση συμβατικών καυσίμων, με αντίστοιχη εξοικονόμηση συναλλάγματος
- Στη μείωση της εξάρτησης της χώρας από ξένες ενεργειακές πηγές
- Στην ενίσχυση της απασχόλησης και τη συγκράτηση των πληθυσμών στην περιφέρεια
- Στην προστασία και βελτίωση του περιβάλλοντος, καθώς η βιομάζα ως καύσιμο πλεονεκτεί και από περιβαλλοντικής απόψεως έναντι των συμβατικών καυσίμων.

Τεράστια και σημαντικά είναι τα οφέλη που μπορούμε να αποκομίσουμε από την ανάπτυξη και εξάπλωση της χρήσης της βιομάζας, τόσο από ενεργειακής και συνάμα οικονομικής πλευράς όσο και από την πλευρά της προστασίας του περιβάλλοντος, χρειάζεται όμως να καταβληθεί η προσπάθεια που απαιτείται ώστε να γίνει συστηματική εκμετάλλευση και στη χώρα μας του πλούσιου δυναμικού βιομάζας που αυτή διαθέτει.

Παρακάτω, στο γράφημα 1 βλέπουμε την μελλοντική δυναμική χρήσης της βιομάζας, μέχρι το 2030, για παραγωγή ενέργειας στην Ευρωπαϊκή Ένωση, ( με το μπλε χρώμα συμβολίζουμε την βιομάζα που προέρχεται από την ξυλεία άμεσα, με το κόκκινο χρώμα την βιομάζα που προέρχεται από τα οργανικά απόβλητα καθώς και από τα κατάλοιπα της βιομηχανίας ξυλείας και παραγωγής τροφίμων και με το κίτρινο χρώμα την βιομάζα που προέρχεται από εναλλακτικές καλλιέργειες)<sup>6</sup>.

---

<sup>6</sup> Πηγή: <http://www.acidrain.org/pages/publications/acidnews/2006/AN1-06.asp>



Γράφημα 1

## 2. BIONTIZEΛ

**Βιοντίζελ** ονομάζουμε εκείνο το βιοκαύσιμο που μπορεί να χρησιμοποιηθεί αντί του ντίζελ (ή ακόμα να χρησιμοποιηθεί και σε ανάμειξη με αυτό) για την κίνηση οχημάτων. Πηγή της παραγωγής του είναι φυτικά ή ζωικά έλαια και λίπη και είναι δυνατή η χρησιμοποίηση του σε μηχανές ντίζελ χωρίς να χρειαστεί να πραγματοποιήσουμε κάποιες (σημαντικές) τροποποιήσεις.

Σαν ιδέα το **βιοντίζελ** δεν αποτελεί καινοτομία αφού και η πρώτη μηχανή ντίζελ, που παρουσιάστηκε πριν από 100 χρόνια, χρησιμοποιούσε φυσικέλαιο για να λειτουργήσει. Η πτώση της τιμής του πετρελαίου κατέστησε το ορυκτό ντίζελ ως το κύριο καύσιμο στις μηχανές συμπίεσης – ανάφλεξης μέχρι και πρόσφατα οπότε η αναζήτηση καυσίμων φιλικότερων προς το περιβάλλον αλλά και η κατακόρυφη αύξηση της τιμής του πετρελαίου ευνόησε την «ανακάλυψη» εκ νέου των βιοκαυσίμων φυτικής προελεύσεως.

Τα πλεονεκτήματα του **βιοντίζελ** είναι πολλαπλά. Ειδικότερα σε σύγκριση με το συμβατικό ντίζελ, το **βιοντίζελ** έχει μειωμένες εκπομπές CO<sub>2</sub> κατά 80%, PM<sub>x</sub> κατά 48%, CO κατά 47% και άκαυστων HC κατά 67%. Επίσης, παρουσιάζει θετικό ενεργειακό ισοζύγιο (3,2:1), βιοαποικοδομείται 4 φορές ταχύτερα απ' ό,τι το ορυκτό ντίζελ, είναι μη τοξικό, ενώ βοηθάει σημαντικά στην λίπανση του κινητήρα.

Παράλληλα, το πιο σημαντικό μειονέκτημα του **βιοντίζελ** είναι το υψηλό κόστος παραγωγής (~60 λεπτά ανά λίτρο). Άλλα μειονεκτήματα σε σχέση με το συμβατικό ντίζελ είναι η αύξηση των εκπομπών NO<sub>x</sub> κατά 10%, η μικρότερη θερμογόνο δύναμη (κατά ~8%) και το γεγονός ότι «παγώνει» σε υψηλότερες θερμοκρασίες απ' ό,τι το ορυκτό ντίζελ<sup>7</sup>.

---

<sup>7</sup> Πηγή: Environmental Protection Agency (EPA) – [www.epa.gov](http://www.epa.gov)

## 2.1 Βιοντίζελ

Το **βιοντίζελ** είναι το καύσιμο που μπορεί να χρησιμοποιηθεί εναλλακτικά αντί του ντίζελ (ορυκτό πετρέλαιο) για την κίνηση οχημάτων. Παράγεται από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας όπως τα άκαυστα ή χρησιμοποιημένα φυτικά ή ζωικά έλαια και λίπη. Τα πιο κοινά έλαια που χρησιμοποιούνται είναι το ηλιέλαιο, το κραμβέλαιο (από την ελαιοκράμβη), το σογιέλαιο και το βαμβακέλαιο. Η επιλογή των πρώτων υλών εξαρτάται κυρίως από τις αγροτικές καλλιέργειες κάθε χώρας.

Το **βιοντίζελ** δεν περιέχει κανένα κλάσμα πετρελαίου, αλλά μπορεί να συνδυαστεί σε οποιαδήποτε αναλογία με το συμβατικό ντίζελ κίνησης και να δημιουργήσει έτσι ένα μείγμα **βιοντίζελ/ντίζελ**. Το μείγμα αυτό ονομάζεται Bxx, όπου xx είναι το ποσοστό επί τοις εκατό (%) του **βιοντίζελ** μέσα στο μείγμα. Έτσι B20 είναι το μείγμα **βιοντίζελ/ντίζελ** που περιέχει 20% **βιοντίζελ** και 80% ντίζελ, ενώ το B100 αναφέρεται στο καθαρό (100%) **βιοντίζελ**. Αξίζει επίσης να σημειωθεί ότι το **βιοντίζελ** παρουσιάζει παρόμοιες ιδιότητες με το συμβατικό ντίζελ (όπως προκύπτει και από τον πίνακα 1) και έτσι η ανάμειξή τους και η χρήση του μείγματος που προκύπτει για την κίνηση οχημάτων δεν παρουσιάζει ιδιαίτερα προβλήματα. Το μείγμα ντίζελ/**βιοντίζελ** μπορεί να χρησιμοποιηθεί από μηχανές συμπίεσης - ανάφλεξης (ντίζελ) χωρίς την πραγματοποίηση σημαντικών ή και καθόλου τροποποιήσεων

**Πίνακας 1: Ιδιότητες Βιοντίζελ – Ντίζελ**

<u>Ιδιότητες</u>	<u>Βιοντίζελ</u>	<u>Συμβατικό Ντίζελ</u>
<b>Κατώτερη Θερμογόνος Δύναμη (kcal/kg)</b>	9040	10200
<b>Σημείο Ανάφλεξης<sup>8</sup> (°C)</b>	91 – 135	77
<b>Πυκνότητα (kg/l) στους 15 °C</b>	0,88	0,84
<b>Μοριακό Βάρος (kg/kmol)</b>	296	170 – 200
<b>Αριθμός Κετανίων</b>	54	50
<b>Περιεκτικότητα O<sub>2</sub> (κ.β. %)</b>	9,2 – 11,0	0- 0,6

<sup>8</sup> Ως σημείο ανάφλεξης ορίζεται η χαμηλότερη θερμοκρασία ενός υγρού όπου οι ατμοί του αποτελούν εύφλεκτο μείγμα με τον αέρα.

## 2.2 Μια ιστορική αναδρομή

Όταν ο Rudolf Diesel παρουσίασε τη μηχανή Diesel για πρώτη φορά το 1900 στη Διεθνή Έκθεση στο Παρίσι, η μηχανή λειτουργούσε με καθαρό φυσιτικό έλαιο. Αλλά και ο Henry Ford ανέμενε το περίφημο του Μοντέλο T που κατασκευάστηκε το 1908 να χρησιμοποιεί ως καύσιμο την βιοαιθανόλη (από καλαμπόκι). Μάλιστα ο Ford ήταν τόσο πολύ πεπεισμένος ότι τα βιοκαύσιμα ήταν το κλειδί της επιτυχίας του Μοντέλου T ώστε έφτιαξε ένα εργοστάσιο παραγωγής βιοαιθανόλης και ξεκίνησε τη συνεργασία του με την πετρελαϊκή εταιρία Standard Oil ώστε να εμπορεύεται τη βιοαιθανόλη μέσω του δικού της δικτύου διάθεσης. Τη δεκαετία μάλιστα του '20, το 25% των πωλήσεων της Standard Oil προέρχονταν από τη διάθεση βιοαιθανόλης μέσω περισσότερων των 2.000 πρατηρίων καυσίμων στις μεσοδυτικές Πολιτείες των ΗΠΑ. Στη συνέχεια η βαθμιαία μείωση της τιμής του πετρελαίου, περιόρισε σημαντικά τη χρήση των βιοκαυσίμων και μέχρι το 1940 η χρήση τους είχε περιοριστεί σημαντικά<sup>9</sup>.

Η κατακόρυφη αύξηση των τιμών του πετρελαίου στο τέλος της δεκαετίας του 1970, αλλά και η αναζήτηση καυσίμων, φιλικών προς το περιβάλλον, οδήγησε στη χρηματοδότηση ερευνητικών προγραμμάτων για τη δημιουργία εναλλακτικών καυσίμων από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Στις αρχές της δεκαετίας του '80 η παραγωγή του **βιοντίζελ** ξεκίνησε σε μικρή κλίμακα από αγροτικούς συνεταιρισμούς στην Αυστρία, ενώ το 1991 ιδρύθηκε στην ίδια χώρα και το πρώτο σύγχρονο εργοστάσιο παραγωγής **βιοντίζελ** δυναμικότητας 10.000 τόνων ανά έτος.

Την επόμενη χρονιά ιδρύθηκε στη Γαλλία μία μονάδα παραγωγής **βιοντίζελ** δυναμικότητας 150.000 τόνων/έτος, ενώ το 1995 ξεκίνησε η παραγωγή **βιοντίζελ** στη Γερμανία. Και άλλες μονάδες παραγωγής **βιοντίζελ** ιδρύθηκαν έκτοτε στην Ευρώπη και ειδικότερα σε χώρες όπως Τσεχία, Γαλλία, Γερμανία και Σουηδία. Τα νέα εργοστάσια που δημιουργούνται πλέον έχουν μία δυναμικότητα της τάξεως των 250-500.000 τόνων/έτος, προκειμένου να επιτευχθούν σημαντικές οικονομίες κλίμακας, ενώ και η χρήση του **βιοντίζελ** εξαπλώνεται διαρκώς. Στη Γαλλία μάλιστα όπου το **βιοντίζελ** διατίθεται ως B5 οι δύο εγχώριες αυτοκινητοβιομηχανίες Peugeot και Renault έχουν

---

<sup>9</sup> [http://www.ybiofuels.org/bio\\_fuels/history\\_biofuels.html](http://www.ybiofuels.org/bio_fuels/history_biofuels.html)

επεκτείνει ρητώς τη εγγύηση καλής λειτουργίας των αυτοκινήτων τους και για τη χρήση **βιοντίζελ** σε μείγμα μέχρι και του ποσοστού 30% (B30).

### **2.3 Πλεονεκτήματα χρήσης του βιοντίζελ**

Οι περισσότερες εκπομπές ρύπων μειώνονται από τη χρήση **βιοντίζελ** σε σύγκριση με το συμβατικό ντίζελ. Πιο συγκεκριμένα σε σύγκριση με το ορυκτό ντίζελ το **βιοντίζελ** (B100) έχει μειωμένες τις εκπομπές CO<sub>2</sub> κατά 80% και μάλιστα εκτιμάται ότι ακόμα και αυτές οι περιορισμένες εκπομπές CO<sub>2</sub> δεν συνεισφέρουν στο φαινόμενο του θερμοκηπίου αφού το διοξείδιο του άνθρακα που παράγεται κατά την καύση των φυτών είναι εκείνο το διοξείδιο του άνθρακα που δέσμευσαν τα φυτά από την τροπόσφαιρα κατά τη διαδικασία της φωτοσύνθεσης, και το οποίο θα ξαναδεσμευθεί από την επόμενη σοδιά των ενεργειακών καλλιιεργειών (έχουμε στην περίπτωση αυτή τον λεγόμενο μηδενικό κύκλο του άνθρακα – γράφημα 2). Ταυτόχρονα λόγω απουσίας θείου από το **βιοντίζελ** οι εκπομπές SO<sub>2</sub> (που είναι υψηλές στην περίπτωση του συμβατικού ντίζελ) ουσιαστικά εξαλείφονται. Επίσης λόγω της υψηλής παρουσίας οξυγόνου στο **βιοντίζελ** (11% κατά βάρος), η καύση διευκολύνεται και έτσι περιορίζονται σημαντικά οι εκπομπές λόγω ατελούς καύσης. Έτσι παρατηρούνται σημαντικά μικρότερες εκπομπές ρύπων π.χ. PM<sub>x</sub> κατά 48%, CO κατά 47% και άκαυστων HC κατά 67%<sup>10</sup>.

Στα πολύ σημαντικά πλεονεκτήματα του **βιοντίζελ** είναι το θετικό του ενεργειακό ισοζύγιο, δηλαδή η ποσότητα της ενέργειας η οποία απαιτείται προκειμένου να παραχθεί μία μονάδα ενέργειας **βιοντίζελ**. Έτσι, μία συγκεκριμένη ποσότητα **βιοντίζελ** θα μας δώσει περίπου 3,2 φορές περισσότερη ενέργεια από εκείνη που χρειάστηκε για να παραχθεί το **βιοντίζελ**. Για τον υπολογισμό του ενεργειακού ισοζυγίου του **βιοντίζελ** έχουν συνυπολογιστεί οι καταναλώσεις ενέργειας σε όλα τα στάδια παραγωγής του, από την ενέργεια που καταναλώνεται για την καλλιέργεια και συγκομιδή των ενεργειακών φυτών μέχρι την ενέργεια που απαιτείται για το μετασχηματισμό των φυτικών ελαίων σε βιοκαύσιμο. Αξίζει επίσης να σημειωθεί ότι το **βιοντίζελ** παρουσιάζει το μεγαλύτερο θετικό ενεργειακό ισοζύγιο από όλα τα μέχρι σήμερα γνωστά ανανεώσιμα καύσιμα κίνησης. Αν μάλιστα αντί για φυτικά έλαια χρησιμοποιηθούν χρησιμοποιημένα

---

<sup>10</sup> Πηγή: Environmental Protection Agency (EPA) – [www.epa.gov](http://www.epa.gov)

λάδια (τηγανέλαια), το ενεργειακό ισοζύγιο γίνεται ακόμα και πιο θετικό και από το 3,2:1 αυξάνει στο 6,0:1<sup>11</sup>.



Γράφημα 2: «Μηδενικός Κύκλος Άνθρακα»

Από την άλλη μεριά, το συμβατικό ντίζελ έχει ενεργειακό ισοζύγιο 10-20:1 (το πετρέλαιο από τη Μέση Ανατολή είναι «ελαφρύτερο» και χρειάζεται λιγότερη επεξεργασία απ' ότι το πετρέλαιο από τις ΗΠΑ), αλλά προφανώς δεν είναι μία Ανανεώσιμη Πηγή Ενέργειας. Ταυτόχρονα στον υπολογισμό αυτό δεν έχουν ληφθεί υπόψη τα externalities του καυσίμου (π.χ. επιπτώσεις στην υγεία από την καύση πετρελαιοειδών, κόστος - πολεμικό - για τη διασφάλιση φθηνού πετρελαίου από τη Μέση Ανατολή, κλπ.).

Ταυτόχρονα, το **βιοντίζελ** βιοαποικοδομείται 4 φορές ταχύτερα από ότι το συμβατικό **βιοντίζελ**, έχοντας ρυθμό βιοαποικοδόμησης ίδιο με εκείνον της ζάχαρης. Ακόμα, το **βιοντίζελ** είναι ουσιαστικά μη τοξικό, ενώ δεν προκαλεί ερεθισμούς στο δέρμα. Επίσης στη διαχείριση του ως καυσίμου το **βιοντίζελ** είναι αρκετά πιο ασφαλές από το συμβατικό ντίζελ, με το σημείο ανάφλεξης του **βιοντίζελ** να είναι στους 120 °C

<sup>11</sup> «How to make Biodiesel», Dave Derby και John Halle, Low-Impact Living Initiative , March 2005

ενώ του ντίζελ στους 77 °C. Επιπλέον, το **βιοντίζελ** διαθέτει εξαιρετικές λιπαντικές ιδιότητες, ιδιαίτερα σε σύγκριση με το ντίζελ που χρησιμοποιείται σήμερα το οποίο περιέχει περιορισμένη ποσότητα θείου σε σχέση με το παρελθόν. Ακόμη και η προσθήκη μικρής ποσότητας **βιοντίζελ** σε συμβατικό ντίζελ αυξάνει σημαντικά τη λίπανση της αντλίας καυσίμου του ντίζελοκινητήρα, επιμηκύνοντας σημαντικά την ωφέλιμη ζωή της. Μάλιστα ένα μείγμα B1 (μόνο με 1% **βιοντίζελ**) θα αυξήσει την λίπανση του κινητήρα κατά 65% σε σύγκριση με την αντίστοιχη ποσότητα συμβατικού ντίζελ.

Το **βιοντίζελ** έχει επίσης μεγαλύτερο αριθμό κετανίων σε σχέση με το συμβατικό ντίζελ, ο οποίος βέβαια διαφέρει ανάλογα με τα φυτικά έλαια που χρησιμοποιήθηκαν<sup>12</sup>. Ο αριθμός κετανίων για το ντίζελ είναι ότι ο αριθμός οκτανίων για τη βενζίνη και αποτελεί ουσιαστικά μία ένδειξη το πόσο εύκολα αναφλέγεται το καύσιμο όταν βρίσκεται υπό συμπίεση<sup>13</sup>. Επίσης, ένα από τα πλεονεκτήματα του **βιοντίζελ** είναι ότι μπορεί να παραχθεί από εγχώριες πρώτες (φυτικές) ύλες, μειώνοντας την εξάρτηση μίας χώρας από την εισαγωγή πετρελαίου από το εξωτερικό και την εκροή συναλλάγματος που κάτι τέτοιο συνεπάγεται, ενώ ταυτόχρονα δίνεται η δυνατότητα για την ενίσχυση της εγχώριας γεωργίας μέσω των ενεργειακών καλλιεργειών.

## **2.4 Μειονεκτήματα χρήσης του βιοντίζελ**

Ένα ίσως από τα πιο σημαντικά μειονεκτήματα του **βιοντίζελ** είναι το υψηλό κόστος παραγωγής, τουλάχιστον αυτή τη στιγμή. Οι περισσότερες εκτιμήσεις τοποθετούν το κόστος παραγωγής ενός λίτρου **βιοντίζελ** περίπου στα 60 λεπτά (πριν από φόρους). Σύμφωνα με υπολογισμούς της Ευρωπαϊκής Επιτροπής εκτιμάται ότι για μία τιμή του πετρελαίου στα 60+ δολάρια το βαρέλι, η τελική τιμή του **βιοντίζελ** μπορεί να είναι ανταγωνίσιμη εκείνης του συμβατικού ντίζελ, ενώ όπως θα δούμε και στη συνέχεια βρίσκονται σε εξέλιξη έρευνες για την αναζήτηση πιο οικονομικών τρόπων παραγωγής **βιοντίζελ** (βιοκαύσιμα 2<sup>ης</sup> γενιάς). Η μεγάλη περιεκτικότητα του **βιοντίζελ** σε οξυγόνο (11% κατά βάρος) η οποία οδηγεί και σε πιο πλήρης καύση του καυσίμου και σε σημαντική μείωση των εκπομπών βλαβερών ρύπων έχει όμως μία αρνητική παρενέργεια.

---

<sup>12</sup>Όσο μεγαλύτερη είναι η αλυσίδα των υδρογονανθράκων των ελαίων που χρησιμοποιούνται, τόσο μεγαλύτερος είναι ο αριθμός των κετανίων του **βιοντίζελ**.

<sup>13</sup> Πηγή: <http://encyclopedia.thefreedictionary.com/cetane+rating>



Έχει παρατηρηθεί ότι η χρήση **βιοντίζελ** (B100) προκαλεί αύξηση των εκπομπών NOx κατά περίπου 10% σε σύγκριση με τη χρήση του συμβατικού ντίζελ. Εντούτοις, η χρήση κάποιου καταλύτη στη μηχανή Diesel θα μπορούσε να περιορίσει τις εκπομπές NOx.

Επίσης, το ενεργειακό περιεχόμενο (energy content) του **βιοντίζελ** είναι χαμηλότερο κατά 8% περίπου σε σύγκριση με εκείνο του συμβατικού **βιοντίζελ**. Έτσι ένα λίτρο **βιοντίζελ** μας δίνει 31.217 BTUs περίπου ανά λίτρο, ενώ η αντίστοιχη ποσότητα συμβατικού ντίζελ μας δίνει 34.091 BTUs. Αυτό πρακτικά σημαίνει ότι για την ίδια ποσότητα καυσίμου το ντίζελ μας «δίνει» περισσότερα χιλιόμετρα από το **βιοντίζελ**. Ωστόσο, η αποδοτικότητα του **βιοντίζελ** ως καυσίμου εξαρτάται από πολλούς παράγοντες όπως η μέθοδος παραγωγής και οι πρώτες ύλες που χρησιμοποιήθηκαν, αλλά και η Diesel μηχανή που θα καταναλώσει το καύσιμο.

Ταυτόχρονα, το **βιοντίζελ** «παγώνει» (δηλαδή χάνει την απαιτούμενη του ρευστότητα για να κινείται μέσα στη μηχανή) σε υψηλότερες θερμοκρασίες απ' ότι το ντίζελ. Ως αποτέλεσμα το χειμώνα στις περιοχές όπου επικρατούν χαμηλές θερμοκρασίες (Βόρεια Αμερική και Ευρώπη) παρατηρούνται διάφορα προβλήματα κατά τη διαδικασία εκκίνησης της μηχανής. Το πρόβλημα βέβαια μπορεί να επιλυθεί με την προσθήκη κάποιων ουσιών προκειμένου η πήξη του καυσίμου λόγω κρύου να πραγματοποιείται σε χαμηλότερες θερμοκρασίες. Σε κάθε περίπτωση για την Ελλάδα το θέμα αυτό δεν αναμένεται να δημιουργήσει σημαντικά προβλήματα λόγω του οι θερμοκρασίες στη χώρα δεν «πέφτουν» σχεδόν ποτέ κάτω από τα επίπεδα των -30C που είναι το όριο κάτω από το οποίο η χρήση **βιοντίζελ** π.χ. τύπου B20 μπορεί να δημιουργήσει προβλήματα στο ξεκίνημα της μηχανής του αυτοκινήτου.

Τέλος, το **βιοντίζελ** μπορεί να λειτουργήσει ως διαλύτης καθώς ρέει μέσα στο σύστημα τροφοδοσίας καυσίμου με αποτέλεσμα κατάλοιπα που υπήρχαν μέσα στο ντεπόζιτο και γενικότερα στον κινητήρα να αποκολληθούν και να φράξουν το φίλτρο καυσίμου. Βέβαια τέτοια προβλήματα μπορούν εύκολα να αντιμετωπιστούν και σίγουρα μετά την πάροδο κάποιου εύλογου χρονικού διαστήματος χρήσης **βιοντίζελ** θα περιοριστούν πλήρως<sup>14</sup>.

---

<sup>14</sup> «How to make Biodiesel», Dave Derby και John Halle, Low-Impact Living Initiative , March 2005

### 3. ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΤΟΥ ΒΙΟΝΤΙΖΕΛ

Η διαδικασία παραγωγής **βιοντίζελ** προβλέπει την αντίδραση φυτικών ή ζωικών ελαίων και λιπών με μεθανόλη από την οποία θα προκύψει το **βιοντίζελ** (μεθυλεστέρας) και η γλυκερίνη. Μέσω της κατάλληλης διεργασίας γίνεται εφικτός ο διαχωρισμός των δύο και η αξιοποίηση του **βιοντίζελ** ως καυσίμου. Η αμφίδρομη αυτή αντίδραση ονομάζεται μετεστεροποίηση και πραγματοποιείται παρουσία καταλύτη που συνήθως είναι το καυστικό νάτριο.

Τα υπόλοιπα παραπροϊόντα της παραγωγικής διαδικασίας του **βιοντίζελ** έχουν ποικίλες χρήσεις. Η μεν γλυκερίνη έχει κυριολεκτικά εκατοντάδες εφαρμογές (στη φαρμακευτική, στη μαγειρική, στα καλλυντικά κλπ.), η δε πίτα (υπολείμματα της έκθλιψης των σπόρων απ' όπου προέκυψε η πρώτη ύλη για την παραγωγή **βιοντίζελ**) μπορεί να χρησιμοποιηθεί είτε ως ζωοτροφή είτε για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας μέσω καύσης.

Η παραγωγή του λαδιού, που είναι η κύρια πρώτη ύλη για την παραγωγή του **βιοντίζελ**, γίνεται μέσω των ενεργειακών καλλιιεργειών, το τελικό προϊόν των οποίων προορίζεται για την παραγωγή ενέργειας και βιοκαυσίμων. Τα δύο φυτά που χρησιμοποιούνται περισσότερο για την παραγωγή **βιοντίζελ** είναι η ελαιοκράμβη από την οποία προέρχεται το 80% της Ευρωπαϊκής παραγωγής **βιοντίζελ** και ο ηλίανθος. Η μέση απόδοση των δύο φυτών σε βιοντίζελ είναι 92 και 79 λίτρα ανά στρέμμα αντίστοιχα.

### **3.1 Διαδικασία παραγωγής του βιοντίζελ**

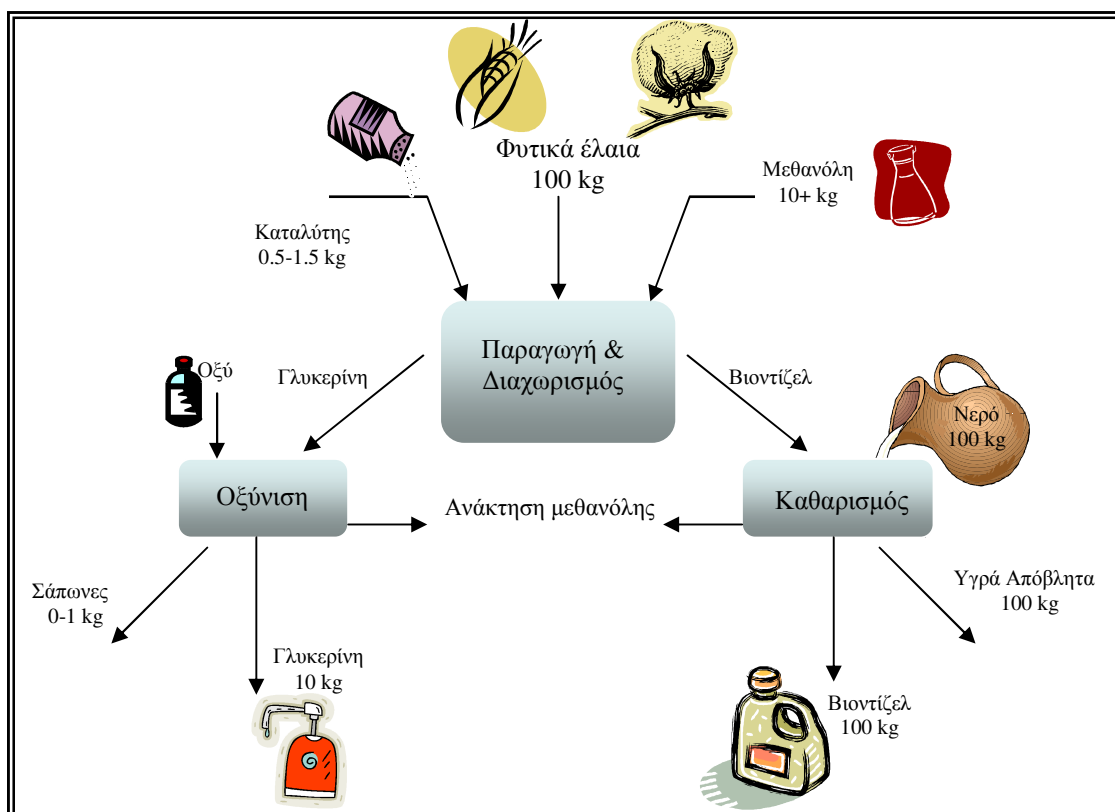
Η διαδικασία παραγωγής **βιοντίζελ** είναι απλή και βασίζεται στη μετατροπή των λιπών και ελαίων (φυτικών ή ζωικών) σε **βιοντίζελ** μέσω της προσθήκης μεθανόλης σύμφωνα με την αντίδραση μετεστεροποίησης. Συνοπτικά τα βήματα που ακολουθούνται είναι τα εξής:

- I.** Οι πρώτες ύλες λίπη/έλαια και μεθανόλη ξηραίνονται προκειμένου να αποφευχθεί ο σχηματισμός σαπώνων κατά τη διάρκεια της παραγωγικής διαδικασίας.
- II.** Η μεθανόλη αναμειγνύεται στις κατάλληλες αναλογίες με τον καταλύτη της αντίδρασης μετεστεροποίησης ο οποίος συνήθως είναι το καυστικό νάτριο (NaOH).
- III.** Στη συνέχεια οι πρώτες ύλες διοχετεύονται σε αντιδραστήρες όπου μέσω αναδευτήρων γίνεται ανάμειξη της μεθανόλης και των ελαίων/λιπών διευκολύνοντας την αντίδραση μεταξύ τους.
- IV.** Για την επιτάχυνση της αντίδρασης το μείγμα συνήθως θερμαίνεται στους 70 °C (λίγο πάνω από το σημείο βρασμού της μεθανόλης), ενώ και η μεθανόλη στο μείγμα βρίσκεται σε περίσσεια.

- V.** Μετά την πάροδο ενός εύλογου χρονικού διαστήματος (από 1 έως 8 ώρες ανάλογα με τις συνθήκες κάτω από τις οποίες εξελίσσεται η αντίδραση μετεστεροποίησης), το αρχικό μείγμα λιπών/ελαίων-μεθανόλης, έχει μετατραπεί σε μείγμα **βιοντίζελ**-γλυκερίνης.
- VI.** Για να επιτραπεί ο διαχωρισμός του **βιοντίζελ** και της γλυκερίνης το μείγμα μεταγγίζεται σε ένα δοχείο διαχωρισμού στο οποίο παραμένει σε ηρεμία, με αποτέλεσμα να επιτυγχάνεται ο διαχωρισμός των δύο λόγω διαφοράς βάρους. Το βιοντίζελ ως ελαφρύτερο σχηματίζει ένα στρώμα στην επιφάνεια, ενώ η γλυκερίνη ως βαρύτερη σχηματίζει ένα στρώμα προς τον πυθμένα. Τα στρώματα απομακρύνονται ακολούθως είτε με άντληση είτε με απόσταξη.
- VII.** Και στα δύο στρώματα εξακολουθούν να παραμένουν κάποιες ποσότητες μεθανόλης που δεν αντέδρασε (η οποία ούτως ή άλλως βρισκόταν σε περίσσεια στο αρχικό μείγμα) αυτή μέσω απόσταξης ανακτάται και επαναχρησιμοποιείται.
- VIII.** Στη συνέχεια προκειμένου να γίνει καθαρισμός του **βιοντίζελ** από σωματίδια (σάπωνες, ελεύθερα λιπαρά οξέα κλπ) που έχουν ενδεχομένως σχηματιστεί πραγματοποιείται πλύση με νερό είτε με ανάμειξη και διαβίβαση φυσαλίδων αέρα, είτε με εκνέφωση νερού (mist) πάνω στην επιφάνεια του **βιοντίζελ**. Το νερό, το οποίο διαπερνά το **βιοντίζελ**, εγκλωβίζει τα σωματίδια και σχηματίζει ένα στρώμα προς τον πυθμένα το οποίο στη συνέχεια απομακρύνεται με άντληση. Μετά την ολοκλήρωση της διαδικασίας το **βιοντίζελ** είναι έτοιμο για χρήση.

**IX.** Το διαχωριζόμενο στρώμα γλυκερίνης περιέχει και αυτό προσμείξεις, όπως ελεύθερα λιπαρά οξέα, ποσότητα μεθανόλης που δεν αντέδρασε, σάπωνες, παρασυρόμενο καταλύτη κλπ. Μάλιστα εάν η περιεκτικότητα του μείγματος σε σάπωνες είναι υψηλή, τότε προκειμένου η προκύπτουσα γλυκερίνη να είναι αξιοποιήσιμη απαιτείται να γίνει ρύθμιση του pH της με την προσθήκη ενός οξέος, συνήθως HCL. Πριν και μετά τη ρύθμιση του pH πραγματοποιείται απόσταξη της γλυκερίνης για την ανάκτηση της μεθανόλης (όπως και στο **βιοντίζελ**) και στη συνέχεια καθίζηση για την απομάκρυνση των λιπαρών οξέων. Οι σάπωνες παραμένουν συνήθως στη μάζα της γλυκερίνης. Εάν ωστόσο η παραγωγική διαδικασία περιλαμβάνει και στάδιο ανάκτησής τους, τότε αυτοί μπορούν να διατεθούν ως πρώτη ύλη σε σαπωνοποιίες. Σε πιο εξεζητημένες παραγωγικές διαδικασίες είναι δυνατόν η προκύπτουσα γλυκερίνη να είναι καθαρή σε ποσοστό 99% και να διατίθεται προς χρήση σε φαρμακευτικές ή καλλυντικές χρήσεις.

Η διαδικασία παραγωγής γλυκερίνης όπως και αυτή του **βιοντίζελ** φαίνονται και σχηματικά στο γράφημα 3.



Γράφημα 3: Διαδικασία Παραγωγής Βιοντίζελ

Τα τελευταία χρόνια έχουν πραγματοποιηθεί έρευνες για την παραγωγή **βιοντίζελ** 2<sup>ης</sup> γενιάς, το λεγόμενο και Fischer-Tropsch (FT) ντίζελ. Το FT ντίζελ παράγεται μέσω της αεριοποίησης (εξαέρωσης) βιομάζας (λιγνοκυτταρικού υλικού π.χ. τρίμματα ξύλου) και της παραγωγής αερίου σύνθεσης (βιοαερίου). Μέσω της αντίδρασης Fischer-Tropsch το βιοαέριο υδροποιείται παράγοντας FT-κηρού καθώς το CO και το Υδρογόνο αντιδρούν σχηματίζοντας υδρογονάνθρακες. Στη συνέχεια μέσω υδρογονοπυρόλυσης ή καταλυτικής πυρόλυσης παράγεται το FT-ντίζελ. Η εμπορική χρήση του FT-ντίζελ (γνωστού και ως Green Diesel) δεν προβλέπεται για αρκετά χρόνια ακόμα.

### 3.2 Η Χημεία της παραγωγής του βιοντίζελ<sup>15</sup>

Όπως είδαμε και νωρίτερα, το **βιοντίζελ** παράγεται μέσω της αντίδρασης της μετεστεροποίησης που ως γενικός όρος στη χημεία χρησιμοποιείται για να περιγράψει

<sup>15</sup> «How to make Biodiesel», Dave Derby και John Halle, Low-Impact Living Initiative , March 2005

την κατηγορία των οργανικών αντιδράσεων, όπου ένας εστέρας μετασχηματίζεται σε έναν άλλον μέσω της ανταλλαγής ομάδας αλκοξυλίου.

Στην παραγωγή **βιοντίζελ** μέθοδος εφαρμόζεται για τη μετατροπή των τριγλυκεριδίων (που μπορεί να είναι λίπη και έλαια φυτικά ή ζωικά) σε **βιοντίζελ**. Η διαδικασία είναι σχετικά απλή και περιγράφεται σχηματικά στο γράφημα 4, ενώ λαμβάνει χώρα στα ακόλουθα στάδια:

**1<sup>ο</sup> Στάδιο:** Τα τριγλυκερίδια που είναι ουσιαστικά 3 μακριές αλυσίδες λιπαρών οξέων (που στο διάγραμμα συμβολίζονται με πράσινο χρώμα<sup>16</sup>) οι οποίες είναι ενωμένες με ένα μόριο γλυκερίνης (με το μπλε χρώμα) αντιδρούν με τη μεθανόλη (κόκκινο χρώμα) παρουσία ενός καταλύτη.

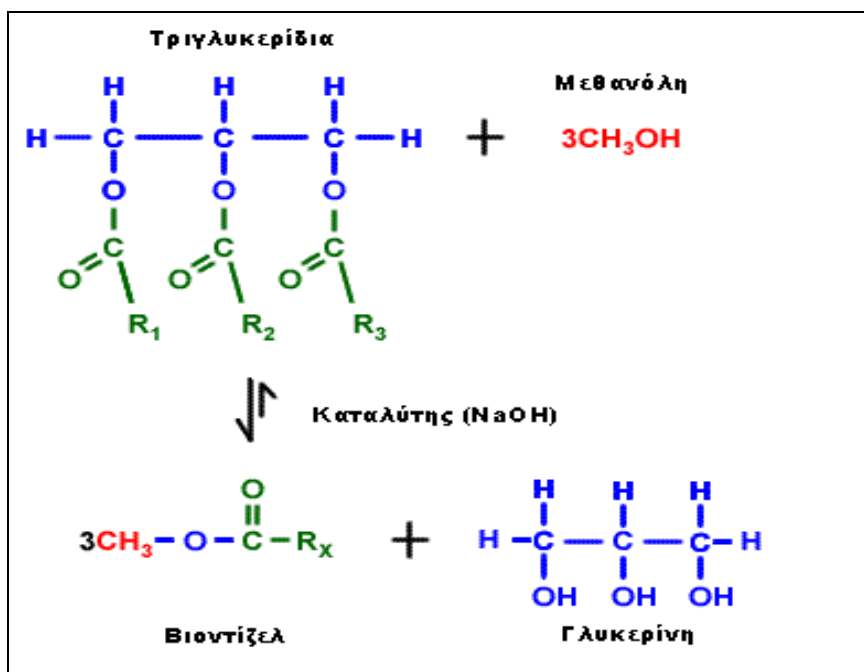
**2<sup>ο</sup> Στάδιο:** Η αντίδραση αυτή θα οδηγήσει στη διάσπαση του δεσμού του εστέρα (λιπαρά οξέα) με τη γλυκερίνη και την ένωση με το μεθύλιο ( $\text{CH}_3$ ) για τη δημιουργία του μεθυλεστέρα (**βιοντίζελ**) και της γλυκερίνης.

**3<sup>ο</sup> Στάδιο:** Ως καταλύτης της αντίδρασης χρησιμοποιείται το Καυστικό Νάτριο ( $\text{NaOH}$ ) το οποίο βοηθάει στην αποκόλληση του εστέρα από τη γλυκερίνη.

**4<sup>ο</sup> Στάδιο:** Επειδή η όλη αντίδραση (μετεστεροποίηση) είναι αμφίδρομη βάζουμε περίσσεια μεθανόλης για να υποχρεώσουμε την αντίδραση να πάει προς τα «δεξιά».

---

<sup>16</sup> Οι συντομογραφίες R1, R2 και R3 αφορούν σε αλυσίδες υδρογονανθράκων οι οποίες μπορούν να διαφέρουν σε μήκος και οι οποίες στην προκειμένη περίπτωση χαρακτηρίζουν το είδος του λιπαρού οξέος που αντιδρά με την μεθανόλη.



Γράφημα 4: Αντίδραση παραγωγής βιοντίζελ (μετεστεροποίηση)

### 3.3 Παραπροϊόντα της παραγωγής βιοντίζελ

Το κυριότερο παραπροϊόν της παραγωγής **βιοντίζελ** είναι η γλυκερίνη. Πρόκειται για ένα υλικό το οποίο έχει πάρα πολλές χρήσεις όπως στη γενικότερη παρασκευή καλλυντικών και ειδών ατομικής υγιεινής (40%), στη μαγειρική (24%), στον καπνό (11%) αλλά και σε άλλες λιγότερο διαδεδομένες εφαρμογές όπως στην παραγωγή νιτρογλυκερίνης (εκρηκτικού), στην παρασκευή μελανιού και χαρτιού κλπ. Καθοριστικός παράγοντας για το είδος της χρήση της γλυκερίνης είναι η καθαρότητά της, αλλά και η ευκολία με την οποία αυτή μπορεί να εξευγενιστεί.

Οι τιμές της γλυκερίνης έχουν διαφοροποιηθεί σημαντικά μέσα στα τελευταία 10-15 χρόνια, επηρεαζόμενες τόσο από την αύξηση της προσφοράς (μέσα της αύξησης της παραγωγής του **βιοντίζελ**), όσο και από την αύξηση της ζήτησης μέσω της ανάπτυξης νέων πεδίων εφαρμογών. Εκτιμάται ότι η τιμή της γλυκερίνης (καθαρότητας 80%) τα επόμενα 1-2 χρόνια θα κυμαίνεται περί τα €100-150/t. Αυτή όμως είναι μία αρκετά θεωρητική τιμή η οποία δεν ισχύει για την Ελλάδα καθότι δεν υπάρχουν στη χώρα μας



εκείνες οι βιομηχανίες (π.χ. τροφίμων, φαρμάκων κλπ.) οι οποίες θα μπορούσαν να απορροφήσουν την ποσότητα της παραγόμενης γλυκερίνης, ενώ εξαγωγές εκτός Ελλάδας δεν είναι πιθανές δεδομένου του υψηλού κόστους μεταφοράς.

Επίσης, αξίζει να σημειωθεί ότι η φυτικά προερχόμενη γλυκερίνη έχει αρκετές περισσότερες εφαρμογές σε σχέση με τη γλυκερίνη που προκύπτει από την επεξεργασία ζωικού λίπους, δεδομένου ότι αρκετοί καταναλωτές (ιδιαίτερα όσοι είναι εβραϊκής καταγωγής) προτιμούν για θρησκευτικούς λόγους τη φυτική γλυκερίνη (τύπου Kosher), ιδιαίτερα όταν αυτή καταναλώνεται σε φαγητά ή χρησιμοποιείται για την παραγωγή φαρμάκων ή καλλυντικών. Εναλλακτικές εφαρμογές της γλυκερίνης είναι η χρήση είτε ως καύσιμο, είτε ως συμπληρωματικό ζωοτροφών.

Ένα άλλο παραπροϊόν της παραγωγής **βιοντίζελ** είναι και η λεγόμενη «πίτα», η οποία χρησιμοποιείται ως ζωοτροφή και η οποία αποτελεί παραπροϊόν της έκθλιψης σπόρων προκειμένου να παραληφθεί λάδι. Η τιμή της πίτας έχει διαμορφωθεί διεθνώς γύρω στα €80 - €120/t, ανάλογα και με την πρώτη ύλη από την οποία προέρχεται (που διαφοροποιεί σημαντικά και τη θερμιδική της αξία) αλλά και το ισοζύγιο προσφοράς/ζήτησης που προκύπτει. Εκτιμάται ότι στην Ελλάδα η ντόπια κτηνοτροφία μπορεί να απορροφήσει μόνο περιορισμένες ποσότητες πίτας, ενώ έχει διαπιστωθεί ότι η πίτα από ελαιοκράμβη δεν είναι ιδιαίτερα αρεστή από τα ζώα, οπότε η χρήση της προβλέπεται να μην είναι αυτούσια αλλά ως συμπλήρωμα άλλων ζωοτροφών.

Ότι περισεύει από τις πρώτες ύλες π.χ. τα φύλλα και τα στελέχη της ελαιοκράμβης ή/και πίτα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας μέσω της καύσης τους. Αν και μία τέτοια χρήση δε φαίνεται να είναι πολύ διαδεδομένη σήμερα, εντούτοις ενδέχεται να αποδειχθεί πιο δημοφιλής στο μέλλον καθώς θα παραστεί ανάγκη για αύξηση του ποσοστού της παραγόμενης ενέργειας που προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές. Σε αυτές τις περιπτώσεις η προς καύση βιομάζα θα μπορούσε να πουληθεί έως και €50/t.

### **3.4 Παραγωγή πρώτης ύλης βιοντίζελ – Ενεργειακές Καλλιέργειες**

Η κύρια πρώτη ύλη για το **βιοντίζελ** είναι το φυτικό λάδι το οποίο προέρχεται από ενεργειακές καλλιέργειες. Πρόκειται είτε για παραδοσιακές καλλιέργειες π.χ. βαμβάκι, είτε φυτά που δεν καλλιεργούνται προς το παρόν εμπορικά, όπως η ελαιοκράμβη.

Στην ΕΕ το πιο διαδεδομένο είδος ενεργειακής καλλιέργειας είναι η ελαιοκράμβη (*Brassica spp.*)<sup>17</sup> η οποία θεωρείται παγκοσμίως ως το τρίτο σημαντικότερο ελαιοπαραγωγό φυτό μετά από τη σόγια και το φοίνικα και πριν από τον ηλίανθο. Ο μικρός στρογγυλός σπόρος της ελαιοκράμβης έχει μεγάλη περιεκτικότητα σε λάδι (30-50% που μπορεί να φτάσει και ως 60%), ενώ μετά την εξαγωγή του ελαίου, τα υπολείμματα του σπόρου (η λεγόμενη πίτα), μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην κτηνοτροφία καθώς έχουν μεγάλη περιεκτικότητα σε πρωτεΐνη (έως 45%). Το 80% περίπου της συνολικής παραγωγής **βιοντίζελ** στην ΕΕ προέρχεται από ελαιοκράμβη.

Η συνολική παραγωγή ελαιοκράμβης στην ΕΕ για την περίοδο 2006/07 υπολογίζεται σε 15,3 εκ. τόνους (73% του συνόλου της παραγωγής λαδιού), ενώ εκτιμάται ότι το 40-50% αυτής της ποσότητας θα απορροφηθεί για την παραγωγή **βιοντίζελ**. Οι κύριες χώρες παραγωγής ελαιοκράμβης είναι η Γερμανία με 5 εκ. τόνους, η Γαλλία με 4,7 εκ. τόνους, η Μεγάλη Βρετανία με 1,9 εκ. τόνους, η Πολωνία με 1,3 εκ. τόνους και η Τσεχία με 0,8 εκ. τόνους. Πέντε μόνο χώρες δηλαδή παράγουν το 86% της συνολικής παραγωγής της ΕΕ. Η καλλιέργεια υβριδικών σπόρων αναμένεται να αυξήσει ακόμα περισσότερο την απόδοση σε λάδι της ελαιοκράμβης στην Ευρώπη, ενώ ήδη στη Γερμανία υπάρχουν εκτάσεις που αποδίδουν σχεδόν 450 kg/στρέμμα που είναι 50% περισσότερο από την παραγωγή μίας τυπικής ποικιλίας ελαιοκράμβης.

Για την παραγωγή **βιοντίζελ** χρησιμοποιείται και ο ηλίανθος το οποίο είναι ετήσιο φυτό και ανήκει στην οικογένεια των Compositae. Στην Ελλάδα καλλιεργείται ως πηγή φυτικού ελαίου διατροφής, κυρίως στο βόρειο-ανατολικό μέρος της χώρας (Μακεδονία και Θράκη). Η περιεκτικότητα του ηλίανθου σε λάδι κυμαίνεται 25-48% και

---

<sup>17</sup> USDA, Foreign Agricultural Service

σε πρωτεΐνη 15-20%. Αξίζει να σημειωθεί ότι το 15% της Ευρωπαϊκής παραγωγής **βιοντίζελ** προέρχεται από τον ηλίανθο, ενώ η Ιταλία (3<sup>η</sup> παραγωγός χώρα στην ΕΕ) χρησιμοποιεί ως πρώτη κύρια ύλη τον ηλίανθο.

Στον πίνακα 2<sup>18</sup> παρουσιάζονται κάποιες ενδεικτικές αποδόσεις σε **βιοντίζελ** ανά είδος ενεργειακής καλλιέργειας, ενώ περισσότερες πληροφορίες για την οικονομική διάσταση των ενεργειακών καλλιεργειών αναφέρονται στην **Ενότητα 4.3**.

**Πίνακας 2: Αποδόσεις Ενεργειακών Καλλιεργειών**

<b><u>Πρώτη ύλη</u></b>	<b><u>Απόδοση</u></b> <b><u>(Κιλά/στρ.)</u></b>	<b><u>Απόδοση σε βιοντίζελ</u></b> <b><u>(λίτρα/στρ.)</u></b>
<b>Ελαιοκράμβη</b>	150 - 300	58 - 125
<b>Ηλίανθος</b>	150 - 280	58 - 99
<b>Αγριαγκινάρα</b>	50 - 150	28 - 41
<b>Βαμβάκι</b>	120 - 160	20 - 27
<b>Σόγια</b>	160 - 240	32 - 48

---

<sup>18</sup> Πηγή: Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΚΑΠΕ) – [www.cres.gr](http://www.cres.gr)

## 4. ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΔΙΑΣΤΑΣΗ

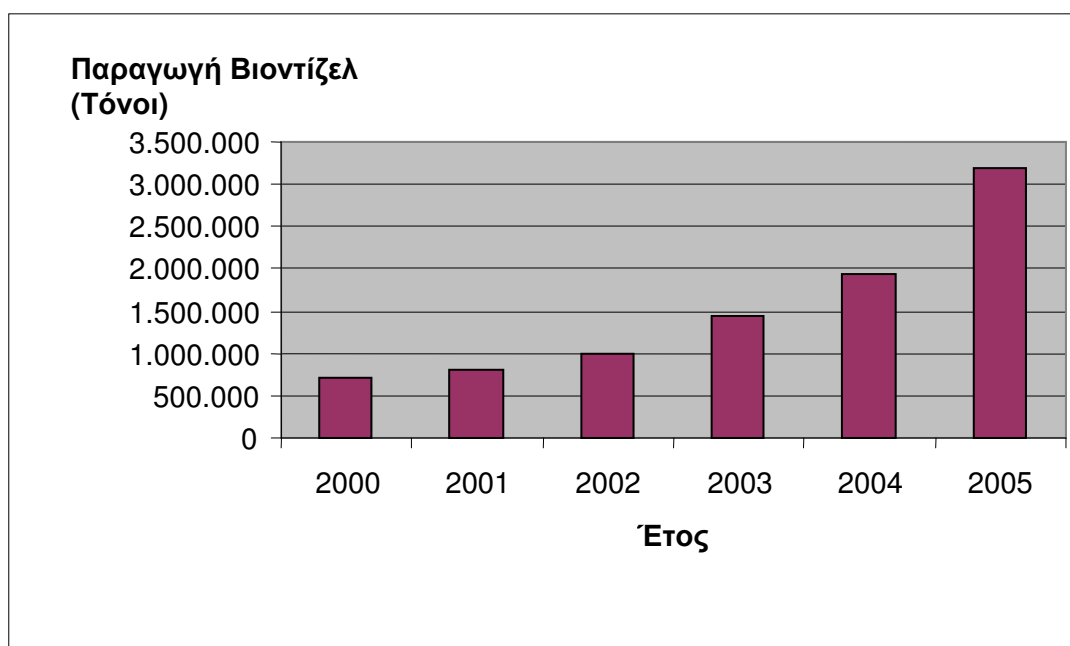
Η αγορά **βιοντίζελ** στην Ευρώπη υπολογίζεται σε €1,5 δις (2005) με παραγωγή η οποία έφτασε τους 3,2 εκ. τόνους. Μεγαλύτερη παραγωγός χώρα για το 2005 παρέμεινε η Γερμανία με 1,7 εκ. τόνους με δεύτερη τη Γαλλία με 0,5 εκ. τόνους. Για τα επόμενα χρόνια προβλέπεται μία ετήσια αύξηση της παραγωγής **βιοντίζελ** της τάξεως του 25% λόγω του ευνοϊκού φορολογικού καθεστώτος που επικρατεί για το **βιοντίζελ** σε αρκετά μέλη της ΕΕ με τη μη εφαρμογή του Ειδικού Φόρου Κατανάλωσης (ΕΦΚ). Ως αποτέλεσμα σε αρκετές χώρες της Ευρώπης το **βιοντίζελ** έχει την ίδια ή ακόμα και μικρότερη τιμή σε σχέση το συμβατικό ντίζελ.

Αναλύοντας το κόστος της παραγωγής **βιοντίζελ** προκύπτει ότι το set-up κόστος για τη δημιουργία μίας μονάδας παραγωγής **βιοντίζελ** δυναμικότητας 50.000tn/έτος προσεγγίζει τα 8,5 εκ ευρώ. Για την παραγωγή ενός λίτρου **βιοντίζελ** το κόστος υπολογίζεται σε 0,6 ευρώ εκ των οποίων το 85% οφείλεται στο κόστος της πρώτης ύλης (φυτικού λαδιού). Η τελική λιανική τιμή του **βιοντίζελ** διαμορφώνεται αν συνυπολογιστούν στο κόστος παραγωγής, κάποιοι επιπλέον φόροι (π.χ. ΦΠΑ) και τα περιθώρια κέρδους των εταιριών εμπορίας και των πρατηριούχων. Σήμερα η τιμή του **βιοντίζελ** υπολογίζεται ότι κινείται στα ίδια επίπεδα με την τιμή του συμβατικού ντίζελ.

Σε ότι αφορά τις ενεργειακές καλλιέργειες η ΕΕ τις στηρίζει ενεργά με μία επιδότηση €4,5/στρέμμα αλλά και με τη δυνατότητα να καλλιεργούνται κατ' εξαίρεση εκτάσεις που βρίσκονται σε αγρανάπαυση εφόσον τα προϊόντα που θα προκύψουν θα χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή βιοκαυσίμων. Ταυτόχρονα, με το νέο καθεστώς επιδοτήσεων (ανάλογα των εκτάσεων που έχει ο αγρότης και όχι της παραγωγής του), τα οικονομικά αποτελέσματα των ενεργειακών καλλιεργειών είναι υπό προϋποθέσεις ελκυστικά και έτσι αναμένεται η ανάπτυξη τους στο μέλλον. Τέλος, ο νέος Αναπτυξιακός Νόμος αλλά και το Γ ΚΠΣ προβλέπουν γενναιόδωρες ενισχύσεις για τη δημιουργία μονάδων παραγωγής βιοκαυσίμων οι οποίες μπορούν να φτάσουν μέχρι και το 55% της αρχικής επένδυσης.

#### 4.1 Επισκόπηση της αγοράς βιοντίζελ

Η παραγωγή **βιοντίζελ** το 2005 στην ΕΕ έφτασε τους 3,2 εκ. τόνους, (80% της Παγκόσμιας παραγωγής), σημειώνοντας αύξηση 65% σε σχέση με το 2004 ή 345% σε σχέση με το 2000 (γράφημα 5). Σύμφωνα με υπολογισμούς της Ευρωπαϊκής Επιτροπής το μέγεθος της αγοράς βιοκαυσίμων για το 2005 προσέγγισε τα €1,9 δις εκ των οποίων περισσότερο από €1,5 δις αφορά το **βιοντίζελ**. Η αύξηση που αναμένεται τα επόμενα χρόνια εκτιμάται ότι θα προσεγγίζει ή ακόμα και θα ξεπεράσει το 25% ετησίως, με την αγορά του **βιοντίζελ** στην Ευρώπη να φτάνει τα €5 δις το 2010. Πάντως ο στόχος για το 2005 που είχε θέσει η ΕΕ για τη συμμετοχή των βιοκαυσίμων σε ποσοστό 2% στο σύνολο των καυσίμων των μεταφορών στην Ευρώπη υλοποιήθηκε μερικώς (1,4%).



Γράφημα 5: Παραγωγή βιοντίζελ στην ΕΕ

Το 2005 στη Γερμανία παρήχθη περισσότερη από τη μισή συνολικά Ευρωπαϊκή ποσότητα **βιοντίζελ** με 1,7 εκ. τόνοι (+61% σε σχέση με το 2004) γεγονός που δικαιολογείται λόγω του εξαιρετικά ευνοϊκού φορολογικού καθεστώτος **βιοντίζελ** που περιλαμβάνει την πλήρη αποφορολόγηση όλου του παραγόμενου **βιοντίζελ**. Από την 1<sup>η</sup>

Αυγούστου 2006 το καθεστώς διαφοροποιείται ελαφρά με την εισαγωγή ενός Ειδικού Φόρου Κατανάλωσης (ΕΦΚ) €0,1/λίτρο για το **βιοντίζελ** που διατίθεται αυτούσιο και €0,15/λίτρο για το **βιοντίζελ** που διατίθεται σε μείγμα με ντίζελ. Σε κάθε περίπτωση βέβαια ο ΕΦΚ του **βιοντίζελ** θα παραμείνει σημαντικά χαμηλότερος του ΕΦΚ του συμβατικού ντίζελ που σήμερα είναι €0.49/λίτρο.

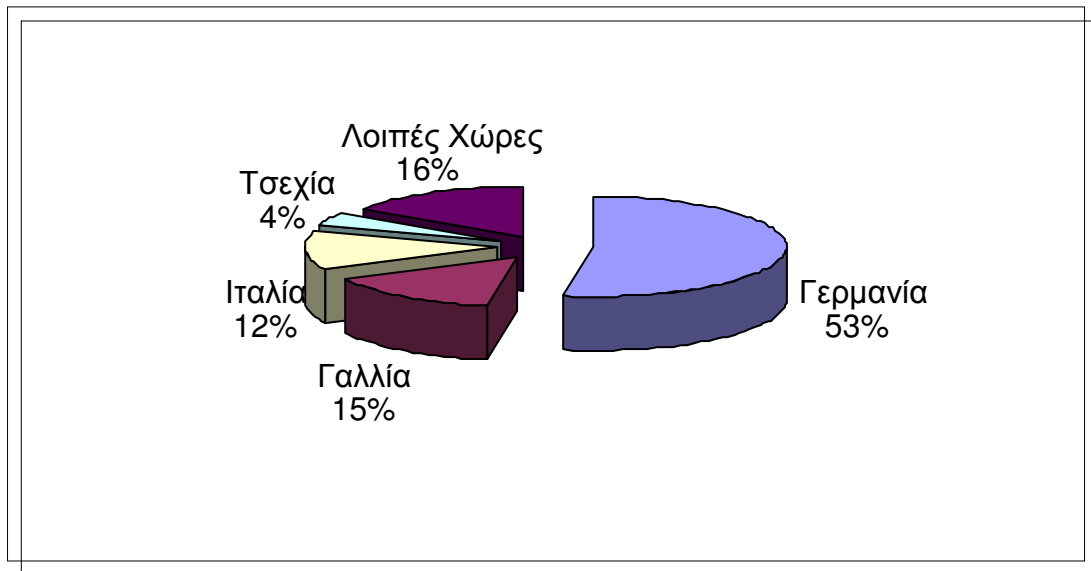
Η δεύτερη μεγαλύτερη παραγωγός χώρα **βιοντίζελ** είναι η Γαλλία με 492.000 τόνους (+41% σε σχέση με το 2004) η οποία έχει θέσει ως στόχο μέχρι το 2015 το 10% του ντίζελ που καταναλώνει να προέρχεται από το **βιοντίζελ**, ενώ θα συνεχιστεί η αύξηση της φορολογίας του ντίζελ τα επόμενα χρόνια προκειμένου να καταστεί περισσότερο ανταγωνιστικό το **βιοντίζελ**. Ο πίνακας 3 παρουσιάζει τη συνολική παραγωγή **βιοντίζελ** στην ΕΕ για τα έτη 2004 και 2005 ανά χώρα, ενώ το γράφημα 6 παρουσιάζει το μερίδιο της Ευρωπαϊκής παραγωγής **βιοντίζελ** που αναλογεί σε κάθε χώρα για το 2005<sup>19</sup>.

**Πίνακας 3: Παραγωγή βιοντίζελ στην ΕΕ**

<b><u>Χώρα</u></b>	<b><u>2004</u></b> <b>(τόνοι)</b>	<b><u>2005</u></b> <b>(τόνοι)</b>	<b><u>Διαφορά</u></b> <b>(τόνοι)</b>	<b><u>Αύξηση</u></b> <b>(%)</b>
<b>Γερμανία</b>	1.035.000	1.669.000	634.000	61,3
<b>Γαλλία</b>	348.000	492.000	144.000	41,4
<b>Ιταλία</b>	320.000	396.000	76.000	23,8
<b>Τσεχία</b>	60.000	133.000	73.000	121,7
<b>Πολωνία</b>	0	100.000	100.000	-
<b>Αυστρία</b>	57.000	85.000	28.000	49,1
<b>Σλοβακία</b>	15.000	78.000	63.000	420,0
<b>Ισπανία</b>	13.000	73.000	60.000	461,5
<b>Δανία</b>	70.000	71.000	1.000	1,4
<b>Μεγάλη Βρετανία</b>	9.000	51.000	42.000	466,7
<b>Υπόλοιπες χώρες</b>	6.400	36.000	29.600	462,0
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>1.933.400</b>	<b>3.184.000</b>	<b>1.250.600</b>	<b>2.109</b>

---

<sup>19</sup> <http://www.ebb-eu.org/stats.php>



Γράφημα 6: Μερίδιο Ευρωπαϊκής παραγωγής βιοντίζελ (2005)

Η εκτιμώμενη δυναμικότητα των Ευρωπαϊκών μονάδων παραγωγής **βιοντίζελ** για το 2005 ήταν 6,1 εκ τόνοι (+43.5% σε σχέση με το 2004), σχεδόν διπλάσια δηλαδή της πραγματικής παραγωγής του έτους γεγονός που αποδεικνύει ότι υπάρχουν οι δυνατότητες για περαιτέρω αύξηση του παραγόμενου **βιοντίζελ** τα επόμενα έτη. Ο πίνακας 4 παρουσιάζει τη δυναμικότητα των μονάδων παραγωγής **Βιοντίζελ** στην ΕΕ<sup>20</sup>.

---

<sup>20</sup> <http://www.ebb-eu.org/stats.php>

Πίνακας 4: Δυναμικότητα παραγωγής βιοντίζελ στην ΕΕ

<u>Χώρα</u>	<u>2004</u> (τόνοι)	<u>2005</u> (τόνοι)	<u>Διαφορά</u> (τόνοι)	<u>Αύξηση</u> (%)
Γερμανία	1.903.000	2.681.000	778.000	40,9
Ιταλία	827.000	857.000	30.000	3,6
Γαλλία	532.000	775.000	243.000	45,7
Μεγάλη Βρετανία	129.000	445.000	316.000	245,0
Ισπανία	100.000	224.000	124.000	124,0
Τσεχία	188.000	203.000	15.000	8,0
Πολωνία	100.000	150.000	50.000	50,0
Πορτογαλία	6.000	146.000	140.000	2333,3
Αυστρία	125.000	134.000	9.000	7,2
Σλοβακία	89.000	89.000	0	0,0
Υπόλοιπες χώρες	229.000	365.000	136.000	59,4
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>4.228.000</b>	<b>6.069.000</b>	<b>1.841.000</b>	<b>43,5</b>

Η μεγαλύτερη βιομηχανία παραγωγής **βιοντίζελ** στην ΕΕ είναι η Γαλλική Diester η οποία ιδρύθηκε το 1993 και τα τελευταία 6 χρόνια ηγείται της Ευρωπαϊκής αγοράς **βιοντίζελ**. Μέχρι το τέλος του 2008 η Diester αναμένεται να διπλασιάσει τη δυναμικότητα παραγωγής **βιοντίζελ** προσεγγίζοντας το 1 εκ. τόνους ετησίως από 500.000 τόνους που είναι σήμερα. Ο δεύτερος μεγαλύτερος παραγωγός **βιοντίζελ** στην Ευρώπη είναι η Αμερικανικών συμφερόντων ADM (Archers Daniels Midland Company) με ετήσια παραγωγή 420.000 τόνων, και σχέδια για την προσθήκη μίας ακόμα μονάδας



παραγωγής **βιοντίζελ** δυναμικότητας 275.000 τόνων στο Mainz της Γερμανίας<sup>21</sup>. Ο πίνακας 5 παρουσιάζει τις κυριότερες βιομηχανίες παραγωγής **βιοντίζελ** της ΕΕ και τη συνολική τους δυναμικότητα.

**Πίνακας 5: Μεγαλύτεροι παραγωγοί βιοντίζελ στην Ευρώπη**

<b>Παραγωγός</b>	<b>Χώρα Προέλευσης</b>	<b>Δυναμικότητα (τόννου/έτος)</b>
<b>Diester Industrie</b>	Γαλλία	500.500
<b>ADM</b>	ΗΠΑ	420.000
<b>Novaol</b>	Ιταλία	250.000
<b>MUW</b>	Γερμανία	180.000
<b>Fox Pteroli</b>	Ιταλία	150.000
<b>Camba Biodiesel</b>	Γερμανία	120.000
<b>Bio-Olwerk Magdeburg</b>	Γερμανία	100.000
<b>EOP Biodiesel</b>	Γερμανία	32.500

Η εξέλιξη της αγοράς **βιοντίζελ** στο μέλλον θα επηρεαστεί σημαντικά από το φορολογικό καθεστώς που θα επικρατήσει. Ήδη στη Γερμανία, στην Ισπανία, στη Σουηδία και την Αυστρία το **βιοντίζελ** απαλλάσσεται πλήρως από τον ΕΦΚ που είναι €0.49/λίτρο, €0.29/λίτρο, €0.41/λίτρο και €0.29/λίτρο αντίστοιχα, ενώ στη Γαλλία και στη Μεγάλη Βρετανία υπάρχει για το **βιοντίζελ** μείωση του ΕΦΚ κατά €0.25/λίτρο και €0.29/λίτρο αντίστοιχα.

Σε μερικές χώρες μάλιστα η τελική τιμή του **βιοντίζελ** λόγω του μεγάλου ειδικού φόρου κατανάλωσης είναι μικρότερη από την τιμή του συμβατικού ντίζελ (μέσω της αποφορολόγησης). Στη φωτογραφία 2 βλέπουμε έναν πίνακα τιμών από ένα πρατήριο καυσίμων στη Γερμανία, απ' όπου προκύπτει ότι η τιμή του **βιοντίζελ** είναι κατά 21 λεπτά/λίτρο φθηνότερη έναντι εκείνης του συμβατικού ντίζελ. Στο σημείο αυτό να

---

<sup>21</sup> <http://www.energies-renouvelables.org/>

σημειώσουμε ότι στη Γερμανία υπάρχουν περίπου 2.000 πρατήρια καυσίμων που εμπορεύονται αυτούσιο **βιοντίζελ** (περίπου το 10% του συνόλου) τα οποία είναι κυρίως ανεξάρτητα αφού, για προφανείς λόγους, οι μεγάλες εταιρίες πετρελαιοειδών δεν επιθυμούν στην παρούσα τουλάχιστον φάση την προώθηση του **βιοντίζελ**. Ταυτόχρονα η διπλάσια δυναμικότητα των Μονάδων Παραγωγής σε σχέση με την παραχθείσα το 2005 ποσότητα **βιοντίζελ** αφήνει πολλά περιθώρια για μία περαιτέρω αύξηση της παραγωγής μέσα στα επόμενα 1-2 χρόνια. Ιδιαίτερα στις χώρες με ισχυρό αγροτικό τομέα οι προοπτικές της αγοράς **βιοντίζελ** φαίνονται ακόμα πιο θετικές αφού η ανάπτυξη του **βιοντίζελ** επιτρέπει τη συμπλήρωση του αγροτικού εισοδήματος και τη δημιουργία θέσεων εργασίας.



**Φωτογραφία 2: Πίνακας τιμών από πρατήριο καυσίμων στη Γερμανία**

Η ανάπτυξη της οικονομικής δραστηριότητας στην ύπαιθρο θα οδηγήσει στην μερική αν όχι πλήρη εξισορρόπηση της μείωσης των εσόδων λόγω της μειωμένης φορολογίας τα βιοκαύσιμα. Εντούτοις αρκετές χώρες αντιμετωπίζουν το ζήτημα της μειωμένης φορολογίας στο **βιοντίζελ** επιφυλακτικά και έτσι εκτιμάται ότι ο στόχος του 5,75% που έχει θέσει η ΕΕ για το 2010<sup>22</sup> θα υλοποιηθεί μερικώς (~4%). Σε αυτήν την περίπτωση η ετήσια παραγωγή **βιοντίζελ** θα είναι ~9 εκ. τόνους ετησίως, έναντι των 13 εκ. τόνων που απαιτούνται προκειμένου να εκπληρωθεί ο στόχος του 5,75%.

#### **4.2 Κόστος παραγωγής βιοντίζελ**

Εξετάζοντας το κόστος παραγωγής του **βιοντίζελ**, μπορούμε να το καταμερίσουμε στις ακόλουθες κατηγορίες:

- I.** Αρχικό Κόστος Εγκατάστασης (infrastructure)<sup>23</sup>
- II.** Κόστος Παραγωγικής Διαδικασίας (μετεστεροποίηση)

Στις επόμενες παραγράφους θα εξετάσουμε συνοπτικά το κάθε ένα από τα παραπάνω κόστη προκειμένου να κατανοήσουμε καλύτερα την οικονομική διάσταση της παραγωγής **βιοντίζελ**. Με βάση κάποιες παραδοχές για την τιμή διάθεσης του **βιοντίζελ**, το επιτόκιο δανεισμού (στην περίπτωση λήψης δανείου), την ενδεχόμενη επιδότηση που έχει ληφθεί, τα έσοδα από την πώληση παραπροϊόντων, τις αφορολόγητες ποσότητες που η μονάδα θα μπορεί να διαθέσει κ.ο.κ η απόσβεση της αρχικής επένδυσης είναι εφικτή μέσα σε 4-7 χρόνια.

---

<sup>22</sup> Ο στόχος είναι το 5.75% της συνολικής κατανάλωσης καυσίμων κίνησης το 2010 να προέρχεται από βιοκαύσιμα, ενώ ο στόχος για το κάθε έτος μέχρι τότε είναι 2005:2%, 2006:3%, 2007:4%, 2008:4.5% και 2009:5%

<sup>23</sup> Με βάση και στοιχεία από <http://beag.ag.utk.edu/pp/biodiesel.pdf>

#### 4.2.1 Αρχικό Κόστος Εγκατάστασης (infrastructure)

Παίρνοντας ως δεδομένο τη δημιουργία μίας μονάδας παραγωγής **βιοντίζελ** δυναμικότητας 50.000 τν/έτος το αρχικό κόστος εγκατάστασης υπολογίζεται σε περίπου €8,5 εκ. Το κόστος αυτό καταμερίζεται σύμφωνα με τις παραδοχές του πίνακα 6.

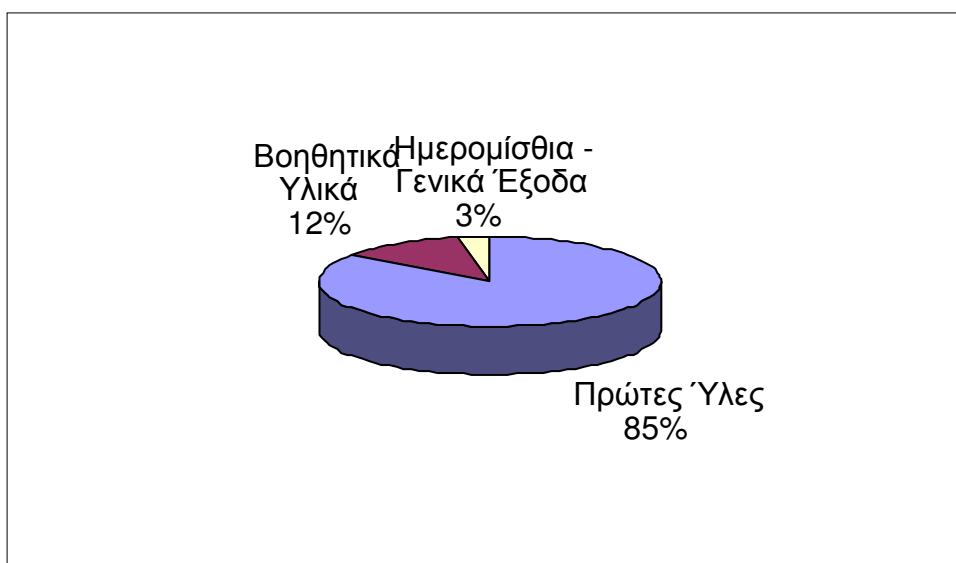
**Πίνακας 6: Εκτιμώμενο κόστος εγκατάστασης μονάδας παραγωγής βιοντίζελ**

<u>Είδος Δραστηριότητας</u>	<u>Κόστος (σε ευρώ)</u>
<b>Μηχανολογικός Εξοπλισμός Βιοντίζελ</b>	4.500.000
<b>Χωματουργικά/Οικοδομικά</b>	1.500.000
<b>Μηχανολογικά/Ηλεκτρολογικά</b>	900.000
<b>Ποιοτικός Έλεγχος/Χημείο</b>	300.000
<b>Αγορά Γης</b>	300.000
<b>Μελέτες/Άδειες</b>	150.000
<b>Διάφορα Έξοδα</b>	150.000
<b>(Contingency – 10 %)</b>	780.000
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>8.580.000</b>

Ο χώρος της εγκατάστασης της μονάδας παραγωγής ο οποίος θα περιλαμβάνει το χώρο παραγωγής, το χώρο αποθήκευσης/δεξαμενών και το χώρο φόρτωσης πρέπει να είναι περίπου 40 στρέμματα. Το κτίριο μέσα στο οποίο θα στεγαστεί το εργοστάσιο πρέπει να έχει μία επιφάνεια 500 m<sup>2</sup> και ύψος 20m. Στο κτίριο της παραγωγής θα βρίσκεται όλος ο μηχανολογικός εξοπλισμός για τη μετεστεροποίηση των ελαίων, καθώς και το χημείο και τα γραφεία της διοίκησης. Οι δεξαμενές πρέπει να έχουν συνολική χωρητικότητα 2.500 τόνων και θα χρησιμοποιούνται για την αποθήκευση τόσο των πρώτων υλών όσο και του τελικού προϊόντος (και ενδεχόμενα των παραπροϊόντων). Το εργοστάσιο θα μπορεί να δουλεύει συνεχώς με διακοπές μόνο για τη συντήρηση ή την επισκευή του εξοπλισμού. Το προσωπικό θα είναι 8-12 άτομα για τη λειτουργία του εξοπλισμού, και άλλοι 6 στη διοίκηση και υποστηρικτικό προσωπικό.

#### 4.2.2 Κόστος Παραγωγικής Διαδικασίας (μετεστεροποίηση)

Το μεγάλο κόστος της παραγωγικής διαδικασίας σχετίζεται με την προμήθεια των πρώτων υλών (φυτικών ελαίων). Το γράφημα 7 παρουσιάζει πολύ παραστατικά τη συμμετοχή των διαφόρων παραμέτρων στο τελικό κόστος παραγωγής.



Γράφημα 7: Κόστος παραγωγής βιοντίζελ

Ενώ σε απόλυτα μεγέθη το κόστος παραγωγής για μία μονάδα δυναμικότητας 50.000 τν/έτος υπολογίζεται σύμφωνα με τα δεδομένα του πίνακα 7 με βάση και τις παρακάτω παραδοχές:

- Το μέσο κόστος προμήθειας ελαίου θα είναι €0,55/kg
- Για την παραγωγή 50.000 τν **βιοντίζελ** (ή 56.800.000 λίτρων με πυκνότητα **βιοντίζελ** 0.88kg/l) θα χρειαστούν περίπου 51.000 τν ελαίου, δεχόμενοι ένα συντελεστή αντίδρασης 98% (το υπόλοιπο λάδι δεν θα μετατραπεί σε **βιοντίζελ**).
- Κόστος βοηθητικών υλικών στα €0,06/l **βιοντίζελ**.

- Κόστος μεταφοράς των πρώτων υλών στη μονάδα παραγωγής και έπειτα του **βιοντίζελ** στα διυλιστήρια (προκειμένου να γίνει η ανάμειξη του με συμβατικό ντίζελ): Για κάθε 100 χλμ που μεταφέρεται το **βιοντίζελ** υπάρχει μία συνολική επιβάρυνση της τάξεως των €8/τν **βιοντίζελ**. Εκτιμώντας μία μέση απόσταση εργοστασίου **βιοντίζελ** από διυλιστήρια της τάξεως των 250 χλμ η επιβάρυνση ανά λίτρο **βιοντίζελ** είναι €0,02. Για τις πρώτες ύλες θεωρούμε κόστος μεταφοράς προς το εργοστάσιο €0,01 ανά kg πρώτης ύλης
- Μισθοδοσία και Γενικά Έξοδα στα €1.140.000/έτος
- Δεν συμπεριλαμβάνονται έξοδα marketing και διαφήμισης

**Πίνακας 7: Κόστος παραγωγής βιοντίζελ**

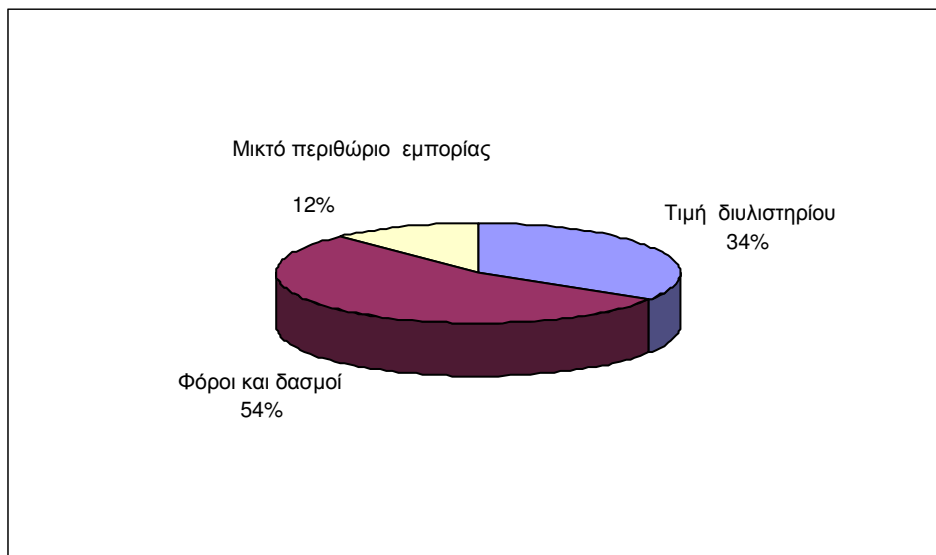
<u>Δραστηριότητα</u>	<u>Συνολικό Κόστος/έτος</u>	<u>€/λίτρο</u>
Πρώτη Ύλη (διάφορα είδη ελαίων)	28.050.000	0,49
Βοηθητικές ύλες (Μεθανόλη, καταλύτης κλπ)	3.400.000	0,06
Μεταφορικά	1,500.000	0,03
Μισθοδοσία/Γενικά Έξοδα	1.140.000	0,02
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>34.090.000</b>	<b>0,60</b>

#### **4.3 Λιανική τιμή ντίζελ/βιοντίζελ**

Η λιανική τιμή του ντίζελ κίνησης στα πρατήρια καυσίμων διαμορφώνεται ως το άθροισμα:

- Της τιμής πώλησης από τα διυλιστήρια.
- Των φόρων και δασμών.
- Των περιθωρίων κέρδους εταιριών εμπορίας και πρατηριούχων.

Στο γράφημα 8 φαίνεται η συμμετοχή του καθενός από τους παραπάνω παράγοντες στην τελική λιανική τιμή του ντίζελ (με βάση στοιχεία του Υπουργείου Ανάπτυξης για τις τιμές των καυσίμων το 4ο τετράμηνο του 2004).



**Γράφημα 8: Διαμόρφωση λιανικής τιμής ντίζελ**

Υπολογίζεται ότι η τελική τιμή ενός λίτρου **βιοντίζελ** είναι περίπου ίδια με εκείνη του συμβατικού ντίζελ. Αυτό συμβαίνει γιατί στις ποσότητες **βιοντίζελ** που σήμερα παράγονται δεν εφαρμόζεται ο Ειδικός Φόρος Κατανάλωσης. Κατά τα άλλα, όλες οι άλλες παράμετροι που επηρεάζουν την τελική τιμή του ντίζελ (δες παρακάτω) ισχύουν κανονικά και στην περίπτωση του **βιοντίζελ**. Γενικά και θεωρώντας ως τιμή του ντίζελ το 0,95 ευρώ ανά λίτρο (λιανική τιμή σε ένα πρατήριο καυσίμων) η τιμή ντίζελ/**βιοντίζελ** διαμορφώνεται σύμφωνα με τον πίνακα 8.

**Πίνακας 8: Λιανική τιμή ντίζελ/βιοντίζελ**

Ευρώ/1000 λίτρα	Ντίζελ	Βιοντίζελ
Κόστος Παραγωγής (συμπεριλαμβάνονται κόστη μεταφοράς, overheads, marketing κλπ)	380	635
Φόροι (ΦΠΑ, ΕΦΚ κλπ.)	420	160
Περιθώριο Κέρδους (Εταιρίες Εμπορίας και Πρατηριούχοι)	150	155
ΣΥΝΟΛΟ	950	950

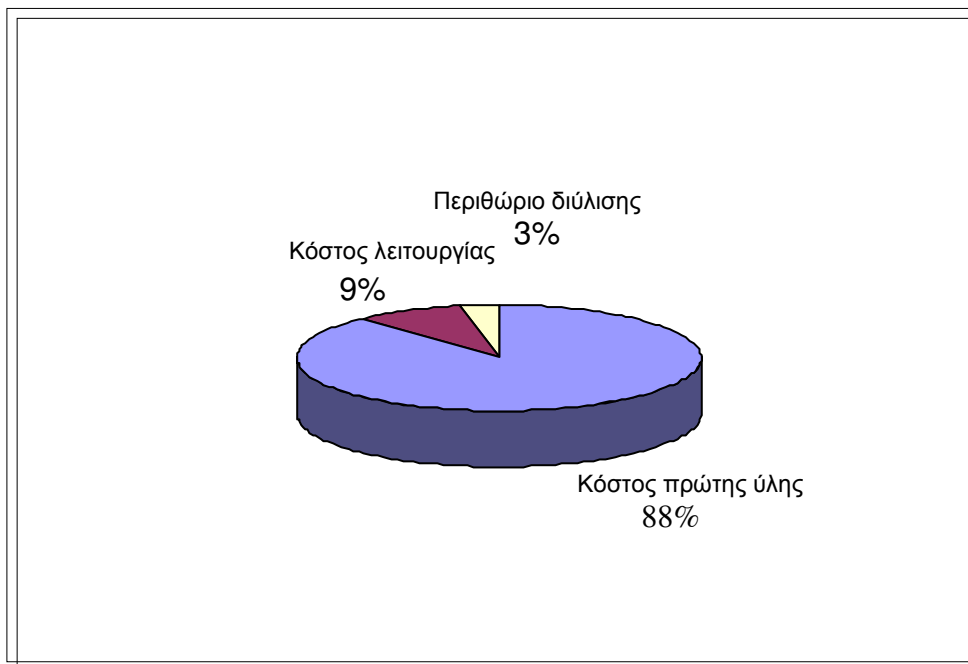
Ας σημειωθεί ότι τελικά η τιμή του **βιοντίζελ** εξαρτάται και αυτή ως ένα βαθμό από την πορεία της τιμής του πετρελαίου γιατί μεταξύ άλλων στο κύκλωμα της παραγωγής/διάθεσης του **βιοντίζελ** καταναλώνονται και κάποιες ποσότητες πετρελαίου η τιμή των οποίων αν αυξηθεί θα επιβαρύνει και το τελικό κόστος παραγωγής του **βιοντίζελ**.

#### **4.3.1 Τιμή Διυλιστηρίου**

Οι τιμές διυλιστηρίου εξαρτώνται από την εξέλιξη των διεθνών δολαριακών τιμών των καυσίμων και της ισοτιμίας Ευρώ/Δολαρίου με δεδομένο ότι οι διεθνείς τιμές πετρελαιοειδών διαμορφώνονται σε δολάρια. Οι τιμές πώλησης από τα Ελληνικά Διυλιστήρια (ΕΛΠΕ, ΜΟΤΟΡ ΟΙΛ) αποτελούνται από τις διεθνείς τιμές πετρελαιοειδών (που είναι σε \$/μετρικό τόνο) όπως δημοσιεύονται στα χρηματιστηριακά δελτία πετρελαίου (Platt's Oilgram) για την περιοχή της Ιταλίας προσαυξημένες από ένα σταθερό premium που περιλαμβάνει το κέρδος των Ελληνικών Διυλιστηρίων, το κόστος μεταφοράς, το κόστος τήρησης αποθεμάτων ασφαλείας και το κόστος αποθήκευσης. Να υπενθυμίσουμε ότι στην περίπτωση του **βιοντίζελ**, τα διυλιστήρια είναι υποχρεωμένα να παραλαμβάνουν συγκεκριμένες ποσότητες από τους παραγωγούς **βιοντίζελ** (όσες προβλέπονται από Ετήσιο Πρόγραμμα Κατανομής (δες ενότητα 6.1) σε μία προσυμφωνημένη τιμή η οποία αυτή τη στιγμή κυμαίνεται στα €780-€800/τόνο ή ~€0.69/λίτρο.

Το σύστημα τιμολόγησης στην Ελλάδα παρακολουθεί άμεσα τις ανοδικές ή καθοδικές μεταβολές των διεθνών τιμών προϊόντων στη Μεσόγειο, και έχει παραμείνει σχεδόν αμετάβλητο από το 1992. Στη συνέχεια οι τιμές μετατρέπονται σε € ανά χιλιόλιτρο για τα προϊόντα που τιμολογούνται σε όγκο (όπως είναι η βενζίνη και το πετρέλαιο θέρμανσης και κίνησης) ή σε € ανά M/T (για τα υπόλοιπα πετρελαιοειδή). Αυτές ονομάζονται τιμές Διυλιστηρίων (Ex Refinery Prices). Ενδεικτικά να αναφέρουμε ότι μία αύξηση της διεθνούς τιμής του Brent κατά \$10/βαρέλι (191 λίτρα) συνεπάγεται μία αύξηση της τιμής του ντίζελ κατά περίπου 6.3 λεπτά ανά λίτρο. Στο γράφημα 9 παρουσιάζεται το πώς διαμορφώνεται η τιμή των διυλιστηρίων.





**Γράφημα 9: διαμόρφωση τιμής διυλιστηρίου**

#### **4.3.2 Φόροι και Δασμοί**

Η φορολογική νομοθεσία προβλέπει τους παρακάτω φόρους και τέλη στα πετρελαιοειδή προϊόντα:

- Ειδικός Φόρος Κατανάλωσης (Ε.Φ.Κ.) σύμφωνα με τις διατάξεις του ν.2127/93 «Εναρμόνιση προς το Κοινοτικό Δίκαιο του φορολογικού καθεστώτος των πετρελαιοειδών προϊόντων, αλκοόλης, αλκοολούχων ποτών και βιομηχανοποιημένων ποτών και άλλες διατάξεις». Ο Ε.Φ.Κ. για το ντίζελ μετά και τις πρόσφατες αλλαγές που ανακοίνωσε η Κυβέρνηση είναι €260/χιλιόλιτρο από την 1η Ιουλίου 2006. Πρόκειται για τον τρίτο χαμηλότερο ΕΦΚ στην ΕΕ (στοιχεία Δεκεμβρίου 2005).

- Εισφορά ειδικού λογαριασμού πετρελαιοειδών η οποία σύμφωνα με το άρθρο 19 του ν.3054/02 ορίζεται σε ποσοστό 1% στην προ εισφορών και φόρων αξία των πετρελαιοειδών προϊόντων.
- Τέλος Ρυθμιστικής Αρχής Ενέργειας το οποίο ανέρχεται σε 0,16 ευρώ/1000 λίτρα
- Το Ειδικό Τέλος του ν.2093/92 το οποίο ανέρχεται σε 0,5% και υπολογίζεται επί του αθροίσματος της τιμής εκ διυλιστηρίου, του Ε.Φ.Κ., του τέλους Ρ.Α.Ε. και της εισφοράς (1%).
- Ο Φόρος Προστιθέμενης Αξίας (ΦΠΑ) ο οποίος έχει οριστεί στο 19% στην φορολογητέα αξία, ενώ για τα νησιά Λέσβος, Χίος, Σάμος, Δωδεκάνησα, Κυκλάδες, Θάσος, Σαμοθράκη, Βόρειες Σποράδες και Σκύρος ο συντελεστής ΦΠΑ έχει οριστεί στο 13%.

#### **4.3.3 Περιθώρια κέρδους εταιρειών εμπορίας και πρατηριούχων**

Το περιβάλλον της εμπορίας πετρελαιοειδών στην Ελλάδα είναι εντελώς διαφορετικό από αυτό των άλλων Ευρωπαϊκών χώρων, καθώς τα πρατήρια στη χώρα μας ανήκουν κατά μεγάλο βαθμό στους πρατηριούχους και όχι στις εταιρίες εμπορίας. Παράλληλα, είναι δομημένα ως μικρομεσαίες επιχειρήσεις και σε πολλές περιπτώσεις ως μικρής κλίμακας οικογενειακές επιχειρήσεις. Το περιθώριο κέρδους εξαρτάται από την τιμολογιακή πολιτική που ακολουθεί η κάθε μία εταιρία και ο κάθε πρατηριούχος λαμβάνοντας υπόψη το επιδιωκόμενο κέρδος και τις ποικίλες δαπάνες και απώλειες. Υπολογίζεται ότι το περιθώριο κέρδους για τις εταιρίες εμπορίας και τους πρατηριούχους είναι το ~12% της τελικής τιμής του ντίζελ. Το ποσοστό αυτό όμως δύναται να μεταβάλλεται σημαντικά ( $\pm 5\%$ ).

#### **4.4 Ενεργειακές καλλιέργειες (οικονομική διάσταση)**

Η συνολική καλλιεργήσιμη έκταση στην Ελλάδα είναι 40.000.000 στρέμματα από τα οποία αξιοποιούνται περίπου τα 30.000.000 στρέμματα. Ο Αγροτικός τομέας στην Ελλάδα απασχολεί το 20% περίπου του ανθρώπινου δυναμικού της χώρας, ενώ λαμβάνει σημαντικές οικονομικές ενισχύσεις είτε από εθνικούς είτε από κοινοτικούς πόρους. Εντούτοις, η ανταγωνιστικότητα των ελληνικών αγροτικών προϊόντων είναι περιορισμένη εξαιτίας των διαρθρωτικών αδυναμιών του αγροτικού τομέα λόγω και του μεγάλου αριθμού των μικρών κλήρων που δεν επιτρέπει την ορθολογική αξιοποίηση (μέσω και των οικονομιών κλίμακας) των καλλιεργούμενων εκτάσεων.

Η νέα Κοινή Αγροτική Πολιτική (ΚΑΠ) και οι αλλαγές που αυτή έχει επιφέρει στις παραδοσιακά αγροτικά προϊόντα (π.χ. βαμβάκι και καπνό) έχουν καταστήσει τις ενεργειακές καλλιέργειες ως μία ελκυστική εναλλακτική λύση για τους αγρότες. Σύμφωνα με το νέο καθεστώς το οποίο θα έχει ισχύ μέχρι και το 2013 (αν και πάντα υπάρχει η πιθανότητα αναθεώρησης νωρίτερα) προβλέπεται η αποσύνδεση των επιδοτήσεων από την παραγόμενη ποσότητα των αγροτικών προϊόντων και η σύνδεση τους με την εν δυνάμει καλλιεργούμενη έκταση. Χρειάζεται δε να τονιστεί ότι οι αγρότες εισπράττουν τις αποσυνδεδεμένες ενισχύσεις ανεξαρτήτως του τι αλλά και αν ακόμα καλλιεργούν.

Για παράδειγμα ένας αγρότης ο οποίος καλλιεργούσε βαμβάκι θα λάβει ενίσχυση περίπου €97/στρέμμα ακόμα και αν δεν καλλιεργήσει τίποτα στην έκταση του (πρόκειται για την «αποσυνδεδεμένη» με την παραγωγή επιδότηση), ενώ αν αποφασίσει να καλλιεργήσει βαμβάκι τότε θα λάβει μία επιπλέον επιδότηση της τάξεως των €59/στρέμμα ανεξαρτήτως της παραγόμενης ποσότητας (πρόκειται για τη «συνδεδεμένη» με την παραγωγή επιδότηση).

Με βάση τα παραπάνω, ο κάθε αγρότης καλείται να ζυγίσει όλα τα δεδομένα και να αποφασίσει πλέον ο ίδιος για το αν και τι προϊόντα πρέπει να καλλιεργήσει προκειμένου να συμπληρώσει το εισόδημά του, πέρα των επιδοτήσεων που λαμβάνει. Εκτιμάται συνεπώς ότι εφόσον τα οικονομικά μεγέθη της παραγωγής ενεργειακών φυτών καταστούν ελκυστικά, αρκετοί αγρότες θα επιλέξουν τις ενεργειακές καλλιέργειες προκειμένου να ενισχύσουν το εισόδημά τους. Σε αυτήν την περίπτωση, θα εισπράξουν την «αποσυνδεδεμένη» επιδότηση, αλλά και τα επιπλέον έσοδα από την πώληση των ενεργειακών φυτών. Παράλληλα, η ΕΕ έχει θεσμοθετήσει και μία επιπλέον επιδότηση €4,5/στρέμμα για τις ενεργειακές καλλιέργειες, προκειμένου να τις καταστήσει περισσότερο ελκυστικές για τους Ευρωπαίους αγρότες.

Ταυτόχρονα, οι ενεργειακές καλλιέργειες αποτελούν και μία εναλλακτική λύση και για τις εκτάσεις εκείνες που βρίσκονται υπό το καθεστώς της αγρανάπαυσης. Με τον όρο αγρανάπαυση ονομάζεται η προσωρινή διακοπή της καλλιέργειας ενός αγρού για να αποκτήσει ξανά την παραγωγικότητα του. Η αγρανάπαυση είναι περισσότερο αναγκαία στους αγρούς που εφαρμόζεται εντατική μονοκαλλιέργεια που έχει ως αποτέλεσμα την κατανάλωση των θρεπτικών συστατικών του εδάφους. Συνήθως διαρκεί ένα χρόνο και εξαρτάται από το είδος του εδάφους και τις κλιματικές συνθήκες που επικρατούν.

Οι αγρότες οι οποίοι συμμετέχουν στο καθεστώς των επιδοτήσεων από την ΕΕ είναι υποχρεωμένοι (εφόσον η παραγόμενη ποσότητα των προϊόντων τους ξεπερνά τους 92 τόνους) να θέσουν σε αγρανάπαυση τουλάχιστον 10% της συνολικής έκτασης της εκμετάλλευσής τους. Η υποχρεωτική αγρανάπαυση είναι δυνατό να εφαρμόζεται στην ίδια ή εναλλασσόμενη κατά έτος έκταση, ενώ η επιδότηση που λαμβάνουν οι αγρότες ως αντιστάθμισμα της απώλειας του εισοδήματός τους μπορεί και να προσεγγίσει ή και να ξεπεράσει τα €50/στρέμμα ανάλογα με το είδος του καλλιεργούμενου προϊόντος, το αν η έκταση είναι αρδευόμενη κλπ. Ενώ απαγορεύεται ρητά να καλλιεργείται η έκταση που βρίσκεται σε αγρανάπαυση, η ΕΕ έχει δώσει κατ' εξαίρεση τη δυνατότητα στους γεωργούς να τη χρησιμοποιούν για την καλλιέργεια ελαιούχων σπόρων που θα χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή βιοκαυσίμων. Σε αυτές τις περιπτώσεις το όφελος των αγροτών είναι διπλό αφού πέρα από την προβλεπόμενη επιδότηση αγρανάπαυσης θα εισπράττουν τόσο την επιδότηση των €4,5/στρέμμα για τις ενεργειακές καλλιέργειες, όσο και τα έσοδα από την πώληση των ενεργειακών φυτών.

Στον πίνακα 9<sup>24</sup> φαίνεται αναλυτικά το κόστος και το αναμενόμενο εισόδημα από την καλλιέργεια ελαιοκράμβης και ηλίανθου για έναν αγρότη

**Πίνακας 9: Κόστος ενεργειακών καλλιεργειών**

	<u>Ελαιοκράμβη</u> (αρδευτική)	<u>Ελαιοκράμβη</u> (ξηρή)	<u>Ηλίανθος</u> (αρδευτική)	<u>Ηλίανθος</u> (ξηρή)
Απόδοση (kg/στρ.)	300	180	300	175
Τιμή (€/στρ.)	0,20	0,20	0,20	0,20
Ακαθάριστο Εισόδημα (€/στρ.)	60	36	60	35
Ενοίκιο Γης (€/στρ.)	30	9	30	9
Κόστος Παραγωγής (λιπάσματα κλπ) (€/στρ.)	77,8	67,8	56,9	46,9
Συνολική Επιδότηση	18,5	18,5	18,5	18,5
Κέρδος προ Φόρων και Τόκων (€/στρ.)	-29,3	-22,3	-8,4	-2,4
Κέρδος προ Φόρων και Τόκων χωρίς το ενοίκιο γης (€/στρ.)	0,7	-13,3	21,6	6,6

Παρατηρούμε ότι ο ηλίανθος είναι σε κάθε περίπτωση πιο αποδοτικός από την ελαιοκράμβη, με απόδοση 6,6 €/στρ. για αρδευτική καλλιέργεια.

#### **4.5 Κίνητρα/Επιδότησεις για την παραγωγή βιοντίζελ**

Τα δύο βασικά εργαλεία με τα οποία το Κράτος επιδοτεί την παραγωγή του βιοντίζελ είναι ο νέος αναπτυξιακός νόμος 3299/2004 και το Γ' ΚΠΣ και ειδικότερα το Μέτρο 6.5 του Επιχειρησιακού Προγράμματος Ανταγωνιστικότητας.

<sup>24</sup> Πηγή: Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, 2006 (περιοχή Ορεστιάδας)

#### 4.5.1 Αναπτυξιακός νόμος

Κύριοι στόχοι του αναπτυξιακού νόμου είναι η ενδυνάμωση της ισόρροπης ανάπτυξης, η αύξηση της απασχόλησης, η βελτίωση της ανταγωνιστικότητας της οικονομίας, η εξοικονόμηση ενέργειας και η επίτευξη της περιφερειακής σύγκλισης

Για τις εντασσόμενες στον νέο Αναπτυξιακό νόμο επενδύσεις προβλέπονται εναλλακτικά, μία από τις ακόλουθες διευκολύνσεις:

- Επιχορήγηση που συνίσταται στη δωρεάν παροχή από το Δημόσιο χρηματικού ποσού για την κάλυψη τμήματος της δαπάνης του επενδυτικού σχεδίου. Για την παραγωγή βιοκαυσίμων το ποσοστό αυτό μπορεί να φτάσει και το 40%, ανάλογα με τη γεωγραφική περιοχή μέσα στην οποία θα πραγματοποιηθεί η επένδυση.
- Επιδότηση χρηματοδοτικής μίσθωσης που συνίσταται στην κάλυψη από το Δημόσιο τμήματος των καταβαλλόμενων δόσεων χρηματοδοτικής μίσθωσης που συνάπτεται για την απόκτηση καινούργιου μηχανολογικού και λοιπού εξοπλισμού. Για την παραγωγή βιοκαυσίμων το ποσοστό αυτό μπορεί να φτάσει και το 40%, ανάλογα με τη γεωγραφική περιοχή μέσα στην οποία θα πραγματοποιηθεί η επένδυση.
- Φορολογική απαλλαγή μέχρι ενός ποσοστού ή του συνόλου της αξίας της ενισχυμένης δαπάνης του επενδυτικού σχεδίου ή και της αξίας της χρηματοδοτικής μίσθωσης καινούργιου μηχανολογικού και λοιπού εξοπλισμού του οποίου αποκτάται η χρήση. Η ενίσχυση αυτή συνίσταται στην απαλλαγή από την καταβολή φόρου εισοδήματος μη διανεμόμενων κερδών από το σύνολο των δραστηριοτήτων της επιχείρησης της πρώτης δεκαετίας από την πραγματοποίηση του επενδυτικού σχεδίου, με το σχηματισμό ισόποσου αφορολόγητου αποθεματικού. Για την παραγωγή βιοκαυσίμων το ποσοστό της φορολογικής απαλλαγής μπορεί να φτάσει και το 100%, ανάλογα με τη γεωγραφική περιοχή μέσα στην οποία θα πραγματοποιηθεί η επένδυση.

- Επιδότηση του κόστους της δημιουργούμενης από το επενδυτικό σχέδιο απασχόλησης που συνίσταται στην κάλυψη από το Δημόσιο, για μια διετία, τμήματος του μισθολογικού κόστους των δημιουργούμενων, εντός της πρώτης τριετίας από την ολοκλήρωση του επενδυτικού σχεδίου, θέσεων απασχόλησης. Για την παραγωγή βιοκαυσίμων η επιδότηση τους κόστους της δημιουργούμενης απασχόλησης μπορεί να φτάσει και το 48%, ανάλογα με τη γεωγραφική περιοχή μέσα στην οποία θα πραγματοποιηθεί η επένδυση.

Επίσης προβλέπεται επιπλέον ενίσχυση 5% ή 15% για επενδύσεις που θα πραγματοποιηθούν σε συγκεκριμένους νομούς της χώρας όπου το κατά κεφαλή Α.Ε.Π είναι πολύ χαμηλό. Σε κάθε περίπτωση τα παρεχόμενα ποσοστά επιχορήγησης και επιδότησης, δεν δύναται να υπερβούν το 55% του ύψους του επενδυτικού σχεδίου. Σύμφωνα με τις διατάξεις του νόμου το 50% του ποσού της επιχορήγησης καταβάλλεται μετά την υλοποίηση του 50% της επένδυσης, ενώ το υπόλοιπο 50% του ποσού της επιχορήγησης καταβάλλεται μετά την πιστοποίηση της ολοκλήρωσης και της έναρξης της παραγωγικής λειτουργίας.

Τέλος, πέρα όλων των άλλων σχετικών διατάξεων και ρυθμίσεων το ποσοστό της ίδιας συμμετοχής του επενδυτή στις επενδύσεις που εντάσσονται στο καθεστώς ενίσχυσης της επιχορήγησης ή και επιδότησης χρηματοδοτικής μίσθωσης δεν μπορεί να είναι κατώτερο του είκοσι πέντε τοις εκατό (25%) των ενισχυμένων δαπανών.

#### **4.5.2 Τ Κοινοτικό πλαίσιο στήριξης**

Το Μέτρο 6.5 του Επιχειρησιακού Προγράμματος Ανταγωνιστικότητα (ΕΠΑΝ) του ΥΠΑΝ εντάσσεται στο πλαίσιο του Γ' Κοινοτικού Πλαισίου Στήριξης (Γ' ΚΠΣ). Αφορά στην ενίσχυση ιδιωτικών επενδύσεων για συστήματα συμπαραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας, για υποκατάσταση συμβατικών καυσίμων με υγραέριο ή φυσικό αέριο και για εφαρμογή ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και εξοικονόμησης ενέργειας.

Προϋπόθεση για την υποβολή επενδυτικής πρότασης και ειδικά για τις περιπτώσεις επενδυτικών προτάσεων παραγωγής βιοκαυσίμων αποτελεί η προσκόμιση της αιτήσεως του ενδιαφερομένου προς την αρμόδια υπηρεσία για τη χορήγηση Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων για την επένδυση. Η παραγωγή βιοκαυσίμων εντάσσεται στην ενότητα για την αξιοποίηση τη βιομάζας και προβλέπει χρηματοδότηση της αρχικής επένδυσης σε ποσοστό 40% ανεξαρτήτως της γεωγραφικής περιοχής όπου θα υλοποιηθεί η επένδυση, με την ίδια συμμετοχή του επενδυτή να είναι τουλάχιστον 15%.



## 5. ΝΟΜΟΘΕΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

Ο βασικός νόμος για τα βιοκαύσιμα στην Ελλάδα είναι ο 3423/05 μέσω του οποίου θεσμοθετήθηκε η απαλλαγή από τον Ειδικό Φόρο Κατανάλωσης ορισμένων ποσοτήτων **βιοντίζελ** κάθε χρόνο μέχρι το 2007, ενώ καθορίστηκε ο τρόπος διάθεσης των βιοκαυσίμων. Πιο συγκεκριμένα οι παραγωγοί **βιοντίζελ** έχουν το δικαίωμα να διαθέτουν το **βιοντίζελ** είτε αυτούσιο στην Ελληνική Αγορά είτε σε μείγμα με ντίζελ σε ποσοστό μέχρι και 5%, μέσω όμως των διυλιστηρίων τα οποία είναι και υπεύθυνα για την ανάμειξη τους.

Σε Ευρωπαϊκό επίπεδο η βασική οδηγία για τα βιοκαύσιμα είναι η 2003/30/EK μέσω της οποίας τα κράτη μέλη καλούνται να ορίσουν ενδεικτικούς στόχους για τη χρήση βιοκαυσίμων έτσι ώστε μέχρι και το 2010 να έχει γίνει δυνατή η αντικατάσταση της βενζίνης και του ντίζελ από βιοκαύσιμα σε ποσοστό 5,75%. Επίσης, η ΕΕ έχει λάβει μέτρα για την ενίσχυση των ενεργειακών καλλιεργειών με μία επιδότηση €4,5/στρέμμα, ενώ επιτρέπει την καλλιέργεια εκτάσεων που βρίσκονται σε αγρανάπαυση εφόσον τα αγροτικά προϊόντα που θα προκύψουν θα χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή βιοκαυσίμων.

Τέλος, τα βιοκαύσιμα και κυρίως η βιοαιθανόλη γνωρίζουν ανάπτυξη και σε χώρες εκτός ΕΕ, κυρίως στις ΗΠΑ και στη Βραζιλία, όπου και παράγεται το 90% της παγκόσμιας παραγωγής βιοαιθανόλης.

### 5.1 Εθνικό Επίπεδο

Ο βασικός νόμος ο οποίος διέπει την παραγωγή και διάθεση των Βιοκαυσίμων στην Ελλάδα είναι ο **ν. 3423/05** («Εισαγωγή στην Ελληνική Αγορά των Βιοκαυσίμων και των άλλων Ανανεώσιμων Καυσίμων»). Ο ν. 3423/05 ενσωματώνει την οδηγία 2003/30/EK της ΕΕ στην Ελληνική νομοθεσία (τη βασική Ευρωπαϊκή Οδηγία για τα βιοκαύσιμα όπως θα δούμε και παρακάτω) μέσω της τροποποίησης του **ν. 2773/99** και κυρίως του **ν. 3054/02** περί «Οργάνωσης της αγοράς πετρελαιοειδών και άλλων διατάξεων».

Βασικά σημεία του **ν. 3423/05** είναι:

- Οι ορισμοί διαφόρων εννοιών σχετικών με τα Βιοκαύσιμα όπως Βιομάζα, **Βιοντίζελ** και Βιοαιθανόλη
- Καθορισμός του πλαισίου παραγωγής και διάθεσης των βιοκαυσίμων. Ειδικότερα για τη διάθεση των βιοκαυσίμων αυτή προϋποθέτει την κατοχή άδειας λειτουργίας Μονάδας Παραγωγής Βιοκαυσίμων ή εναλλακτικά την ύπαρξη συμβάσεων για την αγορά βιοκαυσίμων είτε από το εσωτερικό είτε από το εξωτερικό.
- Η διάθεση των αυτούσιων βιοκαυσίμων μπορεί να γίνεται σε κατόχους Άδειας Διύλισης, Άδειας Εμπορίας κατηγορίας Α και σε τελικούς καταναλωτές. Τα υγρά βιοκαύσιμα όμως που προορίζονται για ανάμειξη με προϊόντα διύλισης του αργού πετρελαίου διατίθενται μόνο σε κατόχους Άδειας Διύλισης ή Άδειας Εμπορίας κατηγορίας Α και όχι απευθείας στους τελικούς καταναλωτές.
- Η θεσμοθέτηση του Προγράμματος Κατανομής Αφορολογήτων Ποσοτήτων σύμφωνα με το οποίο καθορίζονται η διαδικασία, τα κριτήρια και η μεθοδολογία κατανομής των αυτούσιων βιοκαυσίμων που θα απαλλάσσονται κάθε έτος του Ειδικού Φόρου Κατανάλωσης μέχρι την 31<sup>η</sup> Δεκεμβρίου 2010. Οι ποσότητες (**βιοντίζελ** μόνο) που αφορολογούνται έχουν καθοριστεί και είναι για το 2005 51.000 τόνοι, για το 2006 91.000 τόνοι και για το 2007

114.000 τόνοι. Δίνεται η δυνατότητα η αποφορολογημένη ποσότητα του **βιοντίζελ** να διατεθεί είτε **αυτούσια** στην αγορά είτε μετά από **ανάμιξη** με συμβατικά βιοκαύσιμα σε ποσοστό μέχρι 5% μέσω των διυλιστηρίων.

Επίσης, το εθνικό νομοθετικό πλαίσιο για τα βιοκαύσιμα περιλαμβάνει το **ν. 3336/05** ο οποίος αφορά στην αποφορολόγηση των καυσίμων. Μάλιστα, τον Ιανουάριο του 2006 το Υπουργείο Ανάπτυξης προχώρησε σε πρόσκληση για τη συμμετοχή στην κατανομή ποσότητας 91.000 τόνων αυτούσιου **βιοντίζελ**, ενώ τον Απρίλιο εκδόθηκε η Υπουργική Απόφαση με τη λίστα των 14 συνολικά δικαιούχων. Τα κριτήρια που χρησιμοποιήθηκαν για την κατανομή των ποσοτήτων βιοντίζελ σύμφωνα με το **ν. 3423/05** ήταν:

- I.** Η δυναμικότητα των Μονάδων Παραγωγής ή εναλλακτικά όπου γίνεται εισαγωγή **βιοντίζελ** οι ποσότητες που θα εισαχθούν (αποδεικνυόμενες από τις σχετικές συμβάσεις).
- II.** Η χρήση πρώτων υλών οι οποίες προέρχονται από εγχώριες καλλιέργειες.
- III.** Οι ποσότητες αποφορολογημένου **βιοντίζελ** που διακινήθηκαν από κάθε συμμετέχοντα στο Πρόγραμμα κατά τα προηγούμενα έτη συμμετοχής του σε αυτό (ειδικά για το 2006 πρώτη ουσιαστικά χρονιά εφαρμογής του προγράμματος το κριτήριο αυτό δεν εφαρμόστηκε).

Ταυτόχρονα, ο **ν. 3423/05** καθορίζει και μία σειρά από άλλα στοιχεία του Προγράμματος Αποφορολόγησης καυσίμων όπως ο καθορισμός εγγυήσεων (μέσω εγγυητικών επιστολών) για τη συμμετοχή στο Πρόγραμμα, η επιβολή κυρώσεων σε περίπτωση μη παραγωγής/διάθεσης εντός της Ελληνικής Επικράτειας του συνόλου της ποσότητας του αυτούσιου **βιοντίζελ** που αποφορολογήθηκε και η πρόβλεψη για διάθεση του **βιοντίζελ** είτε αυτούσιου στην αγορά, είτε μετά από ανάμιξη με συμβατικό ντίζελ σε ποσοστό μέχρι 5% μέσω των διυλιστηρίων.

Με την κοινή υπουργική απόφαση **334/04** καθορίζονται οι προδιαγραφές και οι μέθοδοι ελέγχου του **βιοντίζελ** από το Γενικό Χημείο του Κράτους, ενώ και η χώρα μας έχει υιοθετήσει το πρότυπο **EN 14214:2004** για το **βιοντίζελ**. Επίσης στα πλαίσια της Ευρωπαϊκής Οδηγίας 2003/30/EK η Ελλάδα υπέβαλλε το 2004 την 1<sup>η</sup> έκθεση για την προώθηση της χρήσης βιοκαυσίμων στην Ελλάδα στην οποία αναλύονταν τα δεδομένα στο χώρο των Βιοκαυσίμων και οι μελλοντικές ενέργειες της κυβέρνησης για την περαιτέρω προώθησή τους.

## **5.2 Ευρωπαϊκό Επίπεδο**

Ήδη από το 1997 η ΕΕ είχε δημοσιεύσει το White Paper “Energy for the Future - Renewable Sources of Energy” στο οποίο επισημαίνονταν η αυξανόμενη χρήση των υγρών καυσίμων στην Ευρώπη, και ότι πάρα τις τότε χαμηλές τιμές του πετρελαίου επιβαλλόταν η ανάπτυξη εναλλακτικών καυσίμων λόγω των απρόβλεπτων διακυμάνσεων της τιμής των ορυκτών καυσίμων και της δεδομένης εξάντλησης των αποθεμάτων τους σε μερικές δεκαετίες. Σε ένα νέο κείμενο που δημοσιεύθηκε το 2002 αναφερόταν ότι ένας από τους μακροχρόνιους στόχους της ΕΕ θα μπορούσε να ήταν η αντικατάσταση με εναλλακτικά καύσιμα του 20% της ποσότητας βενζίνης και ντίζελ που απαιτείται για τις οδικές μεταφορές στην Ευρώπη μέχρι το 2020.

Ένα χρόνο αργότερα εκδόθηκε η βασική Ευρωπαϊκή Οδηγία για τα Βιοκαύσιμα, η **2003/30/ΕΚ**<sup>25</sup>, η οποία έχει τα εξής βασικά σημεία:

- Δίνονται οι ορισμοί των όρων «βιοκαύσιμα», «βιοαιθανόλη» και «**βιοντίζελ**»
- Ενθαρρύνονται τα κράτη-μέλη να ορίσουν ενδεικτικούς στόχους για την χρήση των βιοκαυσίμων, ώστε μέχρι το 2010 να έχει γίνει δυνατή η αντικατάσταση της βενζίνης και του συμβατικού ντίζελ σε ποσοστό 5.75% (υπολογιζόμενο βάσει του ενεργειακού περιεχομένου του συνόλου της βενζίνης και του ντίζελ που διατίθεται για μεταφορές στις αγορές των Κρατών Μελών)
- Ζητείται από τα Κράτη Μέλη να υποβάλλουν κάθε χρόνο έκθεση στην Επιτροπή σχετικά με τα μέτρα που έχουν ληφθεί για την προώθηση της χρήσης των βιοκαυσίμων

Επιπλέον, πολύ σημαντική ήταν και η οδηγία **2003/96/ΕΚ** που δίνει τη δυνατότητα στα κράτη-μέλη να μειώσουν ή ακόμα και να απαλλάξουν τα βιοκαύσιμα από τον Ειδικό Φόρο Κατανάλωσης, προκειμένου η τελική τιμή τους να είναι ανταγωνιστική των ορυκτών καυσίμων, δεδομένου του υψηλού τους κόστους παραγωγής.

Επίσης, ο **Ευρωπαϊκός Κανονισμός (ΕΚ) 1782/03** επιτρέπει τη χορήγηση €4,5/στρέμμα για την καλλιέργεια ενεργειακών φυτών που θα χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή βιοκαυσίμων. Η χορηγούμενη επιδότηση δίνεται για μέγιστη εγγυημένη έκταση 15 εκ. στρεμμάτων στο σύνολο της ΕΕ και δίνεται μόνο για τις εκτάσεις των οποίων η παραγωγή καλύπτεται με σύμβαση μεταξύ του γεωργού και της μονάδας παραγωγής **βιοντίζελ**, με εξαίρεση τις περιπτώσεις όπου ο γεωργός αναλαμβάνει ο ίδιος την εκμετάλλευση του παραγομένου ελαίου. Αξίζει να αναφέρουμε ότι το 2005 δόθηκε ενίσχυση για την αξιοποίηση 5 εκ. στρεμμάτων στο σύνολο της ΕΕ.

---

<sup>25</sup> Η οδηγία 2003/30/ΕΚ προβλέπεται να αναθεωρηθεί μέχρι το τέλος του 2006, με επανεξέταση μεταξύ άλλων της σχέσης κόστους/αποτελεσματικότητας για την περαιτέρω ανάπτυξη των βιοκαυσίμων και την αύξηση του ποσοστού συμμετοχής του βιοντίζελ στο συμβατικό ντίζελ (πάνω από 5%)

Ο κανονισμός **1782/03/EK** δίνει τη δυνατότητα στους αγρότες μέσω της συμβολαιακής γεωργίας<sup>26</sup> να αποκτήσουν ένα συμπληρωματικό εισόδημα (πέρα των όποιων ενισχύσεων λαμβάνουν μέσω στο πλαίσιο της ΚΑΠ) καλλιεργώντας ενεργειακά φυτά αφενός από την πώληση της πρώτης ύλης και αφετέρου από την επιδότηση των €4,5/στρέμμα. Ταυτόχρονα, τους δίνεται η δυνατότητα να αναπτύξουν και επιχειρηματική δράση στο χώρο της παραγωγής βιοκαυσίμων ιδρύοντας π.χ. μία μονάδα παραγωγής **βιοντίζελ** και εξασφαλίζοντας κατά προτεραιότητα αποφορολόγηση λόγω της εγχώριας καλλιέργειας των πρώτων υλών. Ακόμα η οδηγία **98/70/EK** καθορίζει την ποιότητα των μειγμάτων βιοκαυσίμων τα οποία μπορούν να κυκλοφορούν και τα οποία πρέπει να βρίσκονται μέσα στα όρια των προδιαγραφών των συμβατικών βιοκαυσίμων.

Το Φεβρουάριο του 2006, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή δημοσίευσε το τελικό κείμενο για της Στρατηγική της ΕΕ για τα βιοκαύσιμα τα κυριότερα σημεία του οποίου είναι:

- Περαιτέρω προαγωγή των βιοκαυσίμων στην ΕΕ και σε αναπτυσσόμενες χώρες με διασφάλιση ότι η παραγωγή και η χρήσης τους θα είναι συνολικά θετική για το περιβάλλον.
- Προετοιμασία για την ευρείας κλίμακας χρήση των βιοκαυσίμων με βελτίωση της ανταγωνιστικότητάς τους από άποψη κόστους μέσω της βελτιστοποιημένης καλλιέργειας αποκλειστικών πρώτων υλών και έρευνας στον τομέα των βιοκαυσίμων δεύτερης γενιάς.
- Διερεύνηση των ευκαιριών για αναπτυσσόμενες χώρες για την παραγωγή πρώτων υλών βιοκαυσίμων.

---

<sup>26</sup> Τη σύναψη δηλαδή μακροχρόνιων συμβολαίων για τη διάθεση των προϊόντων τους σε ένα προσυμφωνημένο πλαίσιο τιμής.

Ταυτόχρονα, παρουσιάζονται οι 7 άξονες Πολιτικής της ΕΕ για τα βιοκαύσιμα που είναι:

- I.** Τόνωση της ζήτησης με τη δημιουργία πλαισίου κινήτρων (φορολογικών και άλλων).
- II.** Αποκόμιση περιβαλλοντικών οφελών με τη μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub>.
- III.** Ανάπτυξη της παραγωγής και διανομής βιοκαυσίμων μέσω των ενισχύσεων τόσο στις ενεργειακές καλλιέργειες όσο και για επενδύσεις σε εγκαταστάσεις παραγωγής βιοκαυσίμων
- IV.** Επέκταση του εφοδιασμού με πρώτες ύλες με την ευκαιρία της νέας ΚΑΠ και την περαιτέρω ανάπτυξη των ενεργειακών καλλιεργειών.
- V.** Ενίσχυση των εμπορικών συναλλαγών με την ενδεδειγμένη ανάπτυξη τόσο της εγχώριας παραγωγής στην ΕΕ όσο και την ενίσχυση των ευκαιριών εισαγωγής βιοκαυσίμων και των πρώτων υλών τους.
- VI.** Υποστήριξη σε αναπτυσσόμενες χώρες της ανάπτυξης των βιοκαυσίμων ως μέσο για την αειφόρο μείωση της φτώχειας.
- VII.** Υποστήριξη στην έρευνα και ανάπτυξη με στόχο τη μείωση του κόστους παραγωγής των βιοκαυσίμων.

### **5.3 Τρίτες Χώρες**

Από την έναρξη του Προγράμματος Proalcool τη δεκαετία του 1970, η **Βραζιλία** παραμένει η χώρα με τη μεγαλύτερη εμπορική εφαρμογή της χρήσης βιοαιθανόλης με παραγωγή που προσέγγισε τους 16 εκ. τόνους το 2005. Σύμφωνα με εκτιμήσεις οι συνολικές επενδύσεις στον αγροτικό τομέα και τις μεταφορές στη Βραζιλία λόγω της χρήσης βιοαιθανόλης την περίοδο 1975-1989 ανέρχονται σε \$5 δις, δημιουργώντας οφέλη με αξία μεγαλύτερη των \$52 δις στην περίοδο 1975-2002. Η μείωση της τιμής του πετρελαίου τη δεκαετία του '90 περιόρισε τα οφέλη του προγράμματος, το οποίο όμως έχει έρθει και πάλι στο προσκήνιο με αφορμή την αλματώδη αύξηση της τιμής του πετρελαίου και την ανταγωνιστικότητα της βιοαιθανόλης ως καυσίμου μεταφορών και τις αυξημένες δυνατότητες για εξαγωγές εκτός Βραζιλίας.

Στις Ηνωμένες Πολιτείες υπάρχει η δεύτερη μεγαλύτερη παραγωγή βιοαιθανόλης στον κόσμο με παραγωγή λίγο λιγότερη από 16 εκ. τόνους για το 2005 λόγω και των σημαντικών φορολογικών απαλλαγών που παρέχονται στον Ειδικό Φόρο Κατανάλωσης τόσο σε ομοσπονδιακό όσο και σε πολιτειακό επίπεδο. Η πρώτη ύλη που χρησιμοποιείται κατά κόρον είναι η σόγια για το **βιοντίζελ** και το καλαμπόκι για τη βιοαιθανόλη για λόγους που έχουν να κάνουν περισσότερο με πολιτικές σκοπιμότητες και λιγότερο με αυτήν καθ' αυτή την απόδοση των φυτών αυτών. Ακόμα η παραγωγή **βιοντίζελ** των ΗΠΑ για το 2005 έφτασε τις 285.000 τόνους.

Επίσης στον Καναδά ήδη από το 1980 έχει αρχίσει έστω και περιορισμένα η χρήση βιοαιθανόλης ενώ στόχος της κυβέρνησης είναι μέχρι το 2010 το 35% της συνολικής καταναλωμένης βενζίνης να περιέχει 10% βιοαιθανόλη. Επίσης δίνεται η δυνατότητα για μερική απαλλαγή των ειδικών φόρων κατανάλωσης για μείγματα βιοαιθανόλης/βενζίνης. Άλλες χώρες όπου τα βιοκαύσιμα έχουν γνωρίσει άνθηση είναι η Ινδία με στόχο 20% της κατανάλωσης να καλύπτεται από βιοκαύσιμα το 2020 (γεγονός που θα απαιτήσει την είσοδο στην Ινδική αγορά καυσίμων περισσότερων των 15 εκ. τόνων **βιοντίζελ**), η Κίνα της οποία το πρόγραμμα βιοαιθανόλης ξεκίνησε πριν από 5 μόλις χρόνια και η παραγωγή της σήμερα ξεπερνά το 1 εκ. τόνους και το Πακιστάν με ετήσια παραγωγή που προσεγγίζει τους 400.000 τόνους βιοαιθανόλη.



## 6. ΤΟ BIONTIZEΛ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Η πρώτη μονάδα παραγωγής **βιοντίζελ** στην Ελλάδα και η μόνη που (προς το παρόν ) λειτουργεί στην Ελλάδα είναι τα Ελληνικά Βιοπετρέλαια στο Κιλκίς, Συνολικά 12 μονάδες παραγωγής **βιοντίζελ** πρόκειται να δραστηριοποιηθούν μέσα στο χρόνο με μία συνολική δυναμικότητα (560.000 τόνων/έτος). Στην πραγματικότητα η αναμενόμενη παραγωγή για το 2006 είναι 91.000 τόνοι που είναι και η ποσότητα που έχει ορίσει το Υπουργείο Ανάπτυξης στην οποία δεν θα επιβληθεί ο Ειδικός Φόρος Κατανάλωσης (€260 ευρώ ανά χιλιόλιτρο).

Η εξέλιξη της παραγωγής **βιοντίζελ** στην Ελλάδα θα εξαρτηθεί κατά κύριο λόγο από το φορολογικό καθεστώς που θα επικρατήσει για το **βιοντίζελ** μετά το 2007, έτος κατά το οποίο λήγει το Πρόγραμμα Αφορολόγητων Ποσοτήτων που έχει θεσπίσει η κυβέρνηση. Ταυτόχρονα, σημαντικό ρόλο θα διαδραματίσει και το πώς θα διαμορφωθεί το κόστος προμήθειας των πρώτων υλών το οποίο συμμετέχει σε ποσοστό 85% στο τελικό κόστος παραγωγής του **βιοντίζελ**.

Η καθετοποίηση αναμένεται να αποτελέσει το ζητούμενο για κάθε παραγωγό **βιοντίζελ**, ενώ σημαντικό ρόλο για τη βιωσιμότητα των μονάδων παραγωγής στο μέλλον θα παίζει και η δυνατότητα για διάθεση σε συμφέρουσες τιμές των παραπροϊόντων της παραγωγής **βιοντίζελ** π.χ. γλυκερίνη και πίτα.

## 6.1 Παρούσα κατάσταση

Πέρυσι το καλοκαίρι (καλοκαίρι 2006) υπήρχε μόνο μία μονάδα παραγωγής **βιοντίζελ**, η οποία και συνεχίζει να βρίσκεται σε λειτουργία. Πρόκειται για τα Ελληνικά Βιοπετρέλαια (ΕΛ.ΒΙ) στο Σταυροχώρι του Νομού Κιλκίς με μία δυναμικότητα παραγωγής ~45.000 τόνους **βιοντίζελ** το χρόνο. Εντούτοις, μέσα στους επόμενους μήνες αναμένεται η λειτουργία άλλων 11 μονάδων με τις μεγαλύτερες να είναι η Μονάδα Παραγωγής «Πέττας» στην Βιομηχανική Περιοχή Πατρών (έναρξη λειτουργίας σε μερικές εβδομάδες), η Μονάδα Παραγωγής της ΕΛΙΝ στο Βόλο και η Μονάδα της Agroinvest στη Λαμία. Οι δύο πρώτες μονάδες έχουν χρηματοδοτηθεί στα πλαίσια του ΈΓ Κοινοτικού Πλαισίου Στήριξης και αναμένεται να έχουν δυνατότητες παραγωγής ~50.000 τόνων ανά έτος, ενώ η τρίτη που είναι και μακράν η μεγαλύτερη στην Ελλάδα αναμένεται να έχει δυναμικότητα παραγωγής 250.000 τν/έτος (η έναρξη λειτουργίας της τοποθετείται στις αρχές του Φθινοπώρου).

Όπως είδαμε νωρίτερα από το τέλος του 2005 έχει ψηφιστεί το σχετικό νομοθετικό πλαίσιο για τη χρήση των βιοκαυσίμων (ν. 3423/05), στο οποίο έχουν καθοριστεί και τα πλαίσια της παραγωγής και διάθεσης του **βιοντίζελ** στην Ελλάδα. Η κύρια νομοθετική ρύθμιση η οποία έχει δώσει ουσιαστική ώθηση στην εξάπλωση της διάδοσης των βιοκαυσίμων είναι η δυνατότητα για την απαλλαγή κάποιων ποσοτήτων **βιοντίζελ** από τον Ειδικό Φόρο Κατανάλωσης. Η κατανομή που έγινε τον Απρίλιο του 2006 όρισε 14 δικαιούχους σύμφωνα με τον πίνακα 10. Να σημειωθεί ότι για τη συμμετοχή στο Πρόγραμμα Κατανομής απαιτείται η κατάθεση μίας εγγυητικής επιστολής συνολικού ύψους 36 ευρώ ανά τόνο αφορολόγητου **βιοντίζελ** που λαμβάνει ο δικαιούχος.

**Πίνακας 10: Κατανομή αφορολόγητων ποσοτήτων βιοντίζελ ανά δικαιούχο**

<u>Δικαιούχος (έδρα)</u>	<u>Ποσότητα (χιλιόλιτρα)</u>
«Ελληνικά Βιοπετρέλαια» (Κιλκίς)	41.000
«Παύλος Πέττας» (ΒΙ.ΠΕ Πάτρας)	24.000
«VERT OIL» (Αγ. Αθανάσιος Θεσσαλονίκης)	8.000
«AGROINVEST» (Λαμία)	5.000
«ΕΛΙΝ» (Βόλος)	5.000
«Μύλοι Σόγιας» (εισαγωγή από ΕΕ)	4.000
«Βιοντίζελ Ε.Π.Ε» (Δ..Δ. Δρυμού Μυγδονίας)	1.500
«STAFF COLOUR Ε.Π.Ε» (ΒΙ.ΠΕ Λάρισας)	600
«BIOENERΓΕΙΑ ΒΙΟΚΑΥΣΙΜΑ Α.Ε.» (εισαγωγή από ΕΕ)	500
«B.K. BIONTIZEΛ Ε.Π.Ε. » (ΒΙ.ΠΕ Θεσσαλονίκης)	400
«BIO-ENERΓΕΙΑ Ε.Π.Ε.» (Ξάνθη)	300
«ΕΚΚΟΚΚΙΣΤΗΡΙΑ-ΚΛΩΣΤΗΡΙΑ ΒΟΡΕΙΟΥ ΕΛΛΑΔΟΣ Α.Ε» (Ξάνθη)	300
«MILL OIL HELLAS Α.Ε» (Κιλκίς)	300
«ΑΦΟΙ ΤΡΟΥΛΗ» (ΒΙ.ΠΕ Ηρακλείου Κρήτης)	100
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>91.000</b>

Παρότι οι περισσότερες μονάδες που έχουν λάβει δικαιώματα από το Πρόγραμμα Αποφορολόγησης του **Βιοντίζελ** έχουν δυνατότητα παραγωγής κατά πολύ μεγαλύτερη από εκείνη που τους έχει κατανεμηθεί βάσει του πίνακα 10 είναι σαφές ότι η παραγωγή τους στο 2006 θα περιοριστεί μόνο στις ποσότητες που τους έχουν κατανεμηθεί. Οι λόγοι που αυτό θα συμβεί είναι δύο:

- I.** Το κόστος παραγωγής του **βιοντίζελ** είναι αρκετά υψηλό και η τελική του τιμή είναι ανταγωνιστική έναντι του συμβατικού ντίζελ μόνο στην περίπτωση μη συνυπολογισμού του ΕΦΚ. Έτσι αν παραχθούν μεγαλύτερες ποσότητες σε αυτές θα υπολογισθεί ο ΕΦΚ στα επίπεδα των 260 ευρώ ανά τόνο γεγονός που θα καταστήσει την τελική τιμή του **βιοντίζελ** μη ανταγωνίσιμη εκείνης του συμβατικού ντίζελ.
- II.** Τις ποσότητες του Προγράμματος Κατανομής τα διυλιστήρια είναι υποχρεωμένα να τις παραλαμβάνουν και στη συνέχεια να τις αναμειγνύουν σε ποσοστό μέχρι και 5% με το συμβατικό ντίζελ. Οι παραγωγοί **βιοντίζελ** εξασφαλίζουν έτσι σίγουρους πελάτες για το προϊόν τους (μόνο όμως για τις αποφορολογημένες ποσότητες) σε μία τιμή μάλιστα η οποία πρέπει να συμφωνηθεί αμοιβαία. Αυτή υπολογίζεται στα 0.69 ευρώ ανά λίτρο (€780-800/τόννο), που θεωρητικά επιτρέπει στους παραγωγούς και στους διανομείς του **βιοντίζελ** ένα σεβαστό περιθώριο κέρδους (~12%). Σε περίπτωση όμως παραγωγής πάνω από τις ποσότητες που αναφέρθηκε δεν υπάρχει η ανάλογη υποχρέωση στα διυλιστήρια και έτσι οι παραγωγοί **βιοντίζελ** θα πρέπει από μόνοι τους να βρουν τρόπο να διαθέσουν το προϊόν τους σε μία μάλιστα υψηλή τιμή αφού πλέον θα εφαρμόζεται και ο ΕΦΚ.

Είναι σαφές ότι η απόφαση της κυβέρνησης για την εξαίρεση κάποιων ποσοτήτων **βιοντίζελ** από τον ΕΦΚ είναι εκείνο το δέλεαρ που οδήγησε στην κατακόρυφη αύξηση των εγχώριων δυνατοτήτων παραγωγής **βιοντίζελ**. Ενδεικτικά αναφέρουμε ότι με βάση τις αιτήσεις που υποβλήθηκαν προς το Υπουργείο Ανάπτυξης η εγχώρια δυναμικότητα παραγωγής **βιοντίζελ** για το 2006 ήταν μεγαλύτερη των 560.000 τόνων. Παρότι ίσως να υπήρξε μία υπερβολή από κάποιους παραγωγούς προκειμένου να διεκδικήσουν μεγαλύτερο μερίδιο από τις κατανεμηθείσες ποσότητες εντούτοις είναι σαφές ότι η δυναμικότητα της παραγωγής **βιοντίζελ** στην Ελλάδα είναι αναλογικά η υψηλότερη στην Ευρώπη.

Για να εκτιμηθεί καλύτερα το μέγεθος της εγχώριας παραγωγής να σημειώσουμε ότι για την επίτευξη του στόχου της ΕΕ για την αντικατάσταση της βενζίνης και του συμβατικού ντίζελ σε ποσοστό 5,75% από βιοκαύσιμα, απαιτούνται συνολικά περί τις 148.000 τόνοι **βιοντίζελ** και 360.000 τόνοι βιοαιθανόλης όπως μπορούμε να δούμε και από τους πίνακες 11 και 12 <sup>27</sup>.

**Πίνακας 11: Ποσότητα βιοντίζελ που απαιτείται για την υλοποίηση των στόχων της ΕΕ**

<b>Έτος</b>	<b>Ποσοστό Βιοντίζελ (%) επί του συνόλου της κατανάλωσης</b>	<b>Βιοντίζελ που απαιτείται (τόνοι)</b>
<b>2005</b>	2,00	46.976
<b>2006</b>	3,00	71.851
<b>2007</b>	4,00	97.695
<b>2008</b>	4,50	111.986
<b>2009</b>	5,00	126.739
<b>2010</b>	5,75	148.407

**Πίνακας 12: Ποσότητα βιοαιθανόλης που απαιτείται για την υλοποίηση των στόχων της ΕΕ**

<b>Έτος</b>	<b>Ποσοστό Βιοαιθανόλης(%) επί του συνόλου της κατανάλωσης</b>	<b>Βιοαιθανόλη που απαιτείται (τόνοι)</b>
<b>2005</b>	2,00	120.442
<b>2006</b>	3,00	154.329
<b>2007</b>	4,00	189.678
<b>2008</b>	4,50	258.883
<b>2009</b>	5,00	331.157
<b>2010</b>	5,75	389.424

---

<sup>27</sup> Πηγή: Υπουργείο ανάπτυξης

## 6.2 Κοιτώντας προς το μέλλον

Η βασικότερη παράμετρος για την εξέλιξη της παραγωγής **βιοντίζελ** στην Ελλάδα αλλά και γενικότερα οποιασδήποτε εμπορικής δραστηριότητας είναι το εισόδημα που αυτή αποφέρει προς τον επιχειρηματία που στην περίπτωση του **βιοντίζελ** εξαρτάται από 3 κυρίως παράγοντες:

- I. Το κόστος παραγωγής το οποίο όπως είδαμε σε προηγούμενη ενότητα διαμορφώνεται κατά 80% - 90% από το κόστος προμήθειας των πρώτων υλών.
- II. Τη φορολογία και ειδικότερα τον Ειδικό Φόρο Κατανάλωσης που επηρεάζει το πόσο ανταγωνίσιμο του συμβατικού ντίζελ μπορεί να είναι το **βιοντίζελ**.
- III. Ενδεχόμενα έσοδα από την πώληση των παραπροϊόντων της παραγωγής **βιοντίζελ** δηλαδή της γλυκερίνης και της πίτας σε περίπτωση που η έκθλιψη των ελαιούχων σπόρων γίνεται από τον ίδιο τον παραγωγό **βιοντίζελ** (σε αντιδιαστολή με την προμήθεια απευθείας των φυτικών ελαίων).

### 6.2.1 Κόστος πρώτων υλών

Στην παρούσα φάση παρακολουθούνται αρκετές πειραματικές καλλιέργειες σε όλη σε όλη τη χώρα προκειμένου να γίνει δυνατή η αξιολόγηση της απόδοσης των διαφόρων ενεργειακών φυτών στο κλίμα της Ελλάδας. Εφόσον, η παραγωγή του **βιοντίζελ** περιοριστεί στα επόμενα χρόνια στις αποφορολογημένες ποσότητες που π.χ. για το 2007 θα είναι 114.000 τόνους η έκταση που απαιτείται προκειμένου να παραχθούν οι απαιτούμενες πρώτες ύλες από τις οποίες θα προκύψει όλη αυτή η ποσότητα **βιοντίζελ**

είναι περίπου 1.5-2 εκατομμύρια στρέμματα. Γίνεται αντιληπτό ότι ακόμα και για αυτήν την ποσότητα **βιοντίζελ** οι απαιτήσεις σε γεωργική γη είναι πολύ σημαντικές. Αν λαμβάναμε δε υπόψη το υποθετικό σενάριο ότι η εγχώρια ζήτηση για το **βιοντίζελ** ήταν πολύ μεγάλη και έτσι γινόταν αξιοποίηση όλης της εγχώριας δυναμικότητας παραγωγής **βιοντίζελ** (~560.000τν/έτος για το 2006) τότε θα απαιτούνταν 8 εκ. στρέμματα γης προκειμένου να παραχθούν οι πρώτες ύλες για αυτήν την ποσότητα **βιοντίζελ**. Το ~24% δηλαδή της καλλιεργήσιμης γης στην Ελλάδα θα έπρεπε να διατεθεί προς ενεργειακές καλλιέργειες!

Λόγω των περιορισμένων δυνατοτήτων της Ελληνικής Γεωργίας να προμηθεύσει την εγχώρια παραγωγή **βιοντίζελ** με πρώτες ύλες τόσο στις απαραίτητες ποσότητες, όσο και σε χαμηλές τιμές, η προμήθεια των πρώτων υλών γίνεται στην παρούσα φάση από το εξωτερικό<sup>28</sup>. Η τιμή παράδοσης ενός τόνου ελαιούχων σπόρων σε λιμάνι της Μεσογείου είναι περίπου 120-150 ευρώ<sup>29</sup>. Με βάση ότι η απόδοση σε λάδι ενός τόνου σπόρου (π.χ. ελαιοκράμβης) είναι 25-40% και ότι η συμμετοχή του κόστους προμήθειας των πρώτων υλών στο τελικό κόστος παραγωγής είναι 85%, το κόστος παραγωγής του **βιοντίζελ** ανέρχεται στα περίπου 55-65 λεπτά ανά λίτρο. Σε αυτά τα επίπεδα η παραγωγή **βιοντίζελ** είναι ανταγωνιστική μόνο στην περίπτωση μη εφαρμογής του ΕΦΚ.

Το μεγάλο ερώτημα είναι πως θα κινηθεί η τιμή προμήθειας των πρώτων υλών για την παραγωγή **βιοντίζελ** διεθνώς; Η αύξηση της ζήτησης ελαιούχων σπόρων για την παραγωγή βιοκαυσίμων έχει οδηγήσει και στην αύξηση της προσφοράς π.χ. στην σημαντική αύξηση της καλλιεργήσιμης έκτασης με ελαιοκράμβη στην Γερμανία κατά 11% το 2005 σε σχέση με το 2004, με αποτέλεσμα να έχουν προς το παρόν συγκρατηθεί οι τιμές. Μάλιστα έχει παρατηρηθεί μία τάση για σπορά νέων υβριδικών ποικιλιών ελαιοκράμβης και ηλίανθου οι οποίες είναι πιο αποδοτικές. Το 2005 η παραγωγή ελαιοκράμβης ήταν η μεγαλύτερη όλων των εποχών με 15.5 εκ. τόνους που είναι κατά 28% υψηλότερη από το μέσο όρο των τελευταίων 5 χρόνων.

---

<sup>28</sup> Η ΕΛ.ΒΙ εισάγει περίπου το 80-90% των πρώτων υλών της από το εξωτερικό.

<sup>29</sup> Από την επαφή μας με τον ιδιοκτήτη (Κυριάκο Πέττα) της μονάδας Παραγωγής **βιοντίζελ** στην Πάτρα

Η εξέταση του τι γίνεται στην Ευρώπη είναι απαραίτητη για να αντιληφθούμε και το πώς θα κινηθούν οι τιμές και στην Ελλάδα. Οι παράγοντες που τελικά θα επηρεάσουν τις τιμές στην Ελλάδα είναι:

- Η ζήτηση από τους παραγωγούς **βιοντίζελ** η οποία με τη σειρά της θα επηρεαστεί από το φορολογικό καθεστώς που θα επικρατήσει για τα βιοκαύσιμα.
- Οι επιδοτήσεις από την ΕΕ για τις ενεργειακές καλλιέργειες που ενδέχεται να αυξηθούν (από τα 4,5 ευρώ ανά στρέμμα).
- Από τις επιλογές που θα κάνουν οι αγρότες π.χ. για το αν θα επιλέξουν να καλλιεργήσουν εκτάσεις που βρίσκονται σε αγρανάπαυση ή για το αν θα αλλάξουν τις καλλιέργειες στις περιπτώσεις εκείνες όπου λόγω των αποσυνδεδεμένων επιδοτήσεων (π.χ. βαμβάκι) η ενίσχυση που λαμβάνουν επηρεάζεται μερικώς ή και καθόλου από την παραγωγή τους.

Θα ήταν πρόωρο να γίνει οποιαδήποτε εκτίμηση για το πώς θα κινηθούν οι τιμές των πρώτων υλών στο μέλλον. Αυτό πάντως που σίγουρα αναμένεται είναι η είσοδος σύντομα υβριδικών ελαιούχων σπόρων με αποτέλεσμα να καταστεί δυνατή η αύξηση τόσο των kg/στρέμμα αλλά όσο και της περιεκτικότητας των σπόρων σε λάδι. Ίσως αυτοί οι υψηλής απόδοσης σπόροι να είναι και η λύση στο πρόβλημα των πρώτων υλών για την παραγωγή του **βιοντίζελ** στο μέλλον. Απλά αναμένεται να διαπιστωθεί αν η καλλιέργεια τους οδηγήσει σε άλλου είδους προβλήματα όπως μόλυνση άλλων καλλιεργειών από γενετικά τροποποιημένους σπόρους και μεταφορά των όποιων προβλημάτων στη διατροφική αλυσίδα.

### **6.2.2 Φορολογία βιοντίζελ**

Το φορολογικό καθεστώς που θα επικρατήσει για το **βιοντίζελ** θα διαδραματίσει καθοριστικό ρόλο για το πώς θα διαμορφωθούν οι συσχετισμοί στο χώρο της παραγωγής **βιοντίζελ**. Η Ελλάδα έχει επιλέξει την απαλλαγή του ΕΦΚ από μερικές μόνο ποσότητες σε αντίθεση με άλλες χώρες της ΕΕ όπως τη Γερμανία όπου μέχρι το 2009 ισχύει πλήρως η απαλλαγή του **βιοντίζελ** από τον ΕΦΚ, ή στη Μεγάλη Βρετανία όπου ο ΕΦΚ που



επιβάλλεται στο **βιοντίζελ** είναι κατά 35% μειωμένος σε σχέση με το συμβατικό ντίζελ, για όλες τις ποσότητες του παραγόμενου **βιοντίζελ**.

Στην Ελλάδα δεν είναι ακόμα ξεκάθαρο τι θα συμβεί μετά το 2007 τελευταία χρονιά για την οποία γνωρίζουμε την αποφορολογηθείσα ποσότητα **βιοντίζελ** (114.000 τν). Η πολύ πρόσφατη ανακοίνωση της κυβέρνησης για αύξηση του ΕΦΚ στα καύσιμα κατά 24% μέχρι και το 2009 περιπλέκει κάπως τα πράγματα, καθώς καθιστά τις αποφορολογηθείσες ποσότητες **βιοντίζελ** ακόμα πιο ανταγωνιστικές έναντι του συμβατικού καυσίμου (δες πίνακα 13 για την εξέλιξη του ΕΦΚ στο ντίζελ μέχρι και το 2009). Έτσι τυχόν περαιτέρω αύξηση των ποσοτήτων αποφορολογημένου **βιοντίζελ** ή η πλήρης απαλλαγή του **βιοντίζελ** από τον ΕΦΚ ανεξαρτήτως ποσοτήτων θα καταστήσει την παραγωγή βιοκαυσίμων μία αρκετά ελκυστική επενδυτική ευκαιρία τουλάχιστον με τα ισχύοντα έως σήμερα δεδομένα.

**Πίνακας 13: Εξέλιξη της τιμής του Ειδικού Φόρου Κατανάλωσης**

<u>Ημερομηνία</u>	<u>Ειδικός Φόρος Κατανάλωσης για το ντίζελ κίνησης (€/1000 λίτρα)</u>
<b>Μέχρι και 30/6/06</b>	245
<b>Από 1/7/06 έως 31/12/2006</b>	260
<b>Από 1/1/07 έως 31/12/2007</b>	276
<b>Από 1/1/08 έως 31/12/2008</b>	293
<b>Από 1/1/09</b>	302

Αν το Πρόγραμμα Κατανομής συνεχιστεί και πέρα από το 2007, είναι σαφές ότι οι παραγωγοί εκείνοι οι οποίοι θα εξασφαλίσουν σημαντικό μερίδιο στην κατανομή των ποσοτήτων **βιοντίζελ** θα έχουν μεγαλύτερα περιθώρια κέρδους. Κριτήρια για το πώς γίνεται η κατανομή υπάρχουν αλλά είναι πολύ ασαφές το αν και σε ποιο βαθμό αυτά εφαρμόζονται, αφού δεν υπάρχει διαφάνεια στο τρόπο αξιολόγησης των αιτήσεων των παραγωγών **βιοντίζελ**.

Συμπερασματικά, δεν υπάρχουν επισήμως στοιχεία για το φορολογικό καθεστώς του **βιοντίζελ** από το 2008 και μετά, ωστόσο υπάρχουν ενδείξεις ότι η Κυβέρνηση θα συνεχίσει την εφαρμογή του Προγράμματος Κατανομής και την ευνοϊκή φορολογική αντιμετώπιση του **βιοντίζελ** με τον έναν ή τον άλλον τρόπο ώστε να ενισχύσει την παραγωγή του, όχι μόνο για να καταφέρει να εκπληρώσει τις δεσμεύσεις της έναντι της ΕΕ. (π.χ. για το στόχο του 5,75%) αλλά γιατί η εγχώρια παραγωγή βιοκαυσίμων έχει πολλαπλές θετικές επιδράσεις στην οικονομία (π.χ. τόνωση της απασχόλησης και του αγροτικού εισοδήματος, μείωση της εξάρτησης από τις εισαγωγές καυσίμων και του εξαγόμενου συναλλάγματος κλπ.).

### **6.2.3 Διάθεση παραπροϊόντων**

Η επιλογή της ΕΛ.ΒΙ. μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι στην παρούσα φάση δεν υπάρχουν αξιόπιστες εναλλακτικές επιλογές για τη διάθεση της γλυκερίνης σε μία τιμή τουλάχιστον που θα κάλυπτε τα υψηλά σχετικά έξοδα της κατεργασίας της.

Η διάθεση της γλυκερίνης στην εγχώρια αγορά είναι προβληματική όπως επιβεβαιώθηκε και από τις μονάδες **βιοντίζελ** του Πέττα και της ΕΛΙΝ, όπου παρόλο που υπάρχουν σχέδια για την εμπορική αξιοποίηση της γλυκερίνης (π.χ. ο Πέττας έχει συνάψει συμβόλαια για την εξαγωγή της γλυκερίνης σε Τουρκία και Κίνα), είναι σαφές ότι δεν έχει εντοπιστεί (ακόμα τουλάχιστον) σε εγχώριο επίπεδο κάποιος που να ενδιαφέρεται να αγοράσει τη γλυκερίνη από τις 2 αυτές μονάδες. Κάτι τέτοιο δεν μπορεί να αποκλειστεί στο μέλλον, όπως επίσης υπάρχει η περίπτωση να γίνει καύση της γλυκερίνης από τις ίδιες της μονάδες παραγωγής **βιοντίζελ** προκειμένου να γίνει δυνατή η έστω και σε περιορισμένο βαθμό θερμική αξιοποίηση της.

Η περίπτωση εξαγωγής της γλυκερίνης σε μόνιμη βάση κρίνεται με τα σημερινά δεδομένα μάλλον μη πιθανή καθότι η ανάπτυξη του **βιοντίζελ** διεθνώς έχει οδηγήσει στην αύξηση της παραγωγής γλυκερίνης και μάλιστα σε χώρες (π.χ. Γερμανία) όπου οι δυνατότητες για την εγχώρια απορρόφησή της είναι μεγάλες. Βέβαια, αξίζει στο σημείο αυτό να σημειώσουμε ότι η μείωση της τιμής της γλυκερίνης που έχει παρατηρηθεί τα τελευταία χρόνια έχει οδηγήσει στην αύξηση των εν δυνάμει χρήσεων της αφού η τιμή της είναι πλέον ανταγωνιστική έναντι άλλων παρόμοιων υλικών, γεγονός που έχει συντελέσει στην αύξηση της ζήτησής της.

Σε ότι αφορά την «πίτα» τα στοιχεία που έχουμε στη διάθεσή μας είναι περιορισμένα. Θεωρητικά υπάρχει η δυνατότητα για την πώληση της πίτας ως ζωοτροφής, αλλά δεν φαίνεται προς το παρόν να υπάρχει η αντίστοιχη ζήτηση από την εγχώρια κτηνοτροφία. Η περίπτωση των εξαγωγών θα μπορούσε να εξεταστεί αλλά και πάλι θα υπήρχαν τα προβλήματα που αναφέραμε πριν για την περίπτωση της γλυκερίνης. Η καύση της πίτας είτε για την παραγωγή ενέργειας, είτε για την παραγωγή θερμότητας αποτελεί μία εναλλακτική επιλογή η οποία προς παρόν εφαρμόζεται σε περιορισμένη έκταση.

Πάντως αξίζει να σημειωθεί ότι σε περίπτωση που ένας παραγωγός **βιοντίζελ** καταφέρει να εξασφαλίσει κάποιο εύλογο εισόδημα από τη διάθεση των παραπροϊόντων της παραγωγής **βιοντίζελ**, τότε αυτόματα θα αποκτήσει ένα σημαντικό ανταγωνιστικό πλεονέκτημα έναντι των υπόλοιπων παραγωγών και θα αυξήσει σημαντικά τα περιθώρια κέρδους του.

#### **6.2.4 Συμπεράσματα**

Με βάση τα παραπάνω δεδομένα είναι σχεδόν σίγουρο ότι βραχυπρόθεσμα όλοι οι παραγωγοί **βιοντίζελ** θα τηρήσουν στάση αναμονής. Αυτό πρακτικά σημαίνει πως θα περιορίσουν την παραγωγή τους τόσο το 2006 όσο και το 2007 στις αποφορολογηθείσες ποσότητες **βιοντίζελ** που θα λάβουν μέσα από το Πρόγραμμα Κατανομής.

Ταυτόχρονα, τα αποτελέσματα των πειραματικών ενεργειακών καλλιεργειών που πραγματοποιούνται θα δείξουν το βαθμό στον οποίο είναι εφικτή η ανάπτυξη τους στην Ελλάδα. Αν τα αποτελέσματα είναι ενθαρρυντικά τότε έστω και μεσοπρόθεσμα θα δοθεί η δυνατότητα για προμήθεια των πρώτων υλών παραγωγής **βιοντίζελ** από την εγχώρια αγορά γεγονός που αφενός θα βοηθήσει στη μείωση του κόστους παραγωγής και αφετέρου αναμένεται να οδηγήσει την Κυβέρνηση στην ευνοϊκότερη αντιμετώπιση του θέματος του **βιοντίζελ** δεδομένου των πολλαπλών οφελών που θα μπορούσε να έχει για την Εθνική Οικονομία. Ήδη σε μία μελέτη του το ΕΜΠ εκτιμά ότι μεταξύ 2006-2010 το συναλλαγματικό όφελος από την παραγωγή βιοκαυσίμων στην Ελλάδα θα μπορούσε να

φτάσει στα 170 εκ. ευρώ, το κέρδος από τη μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> στα 35 εκ. ευρώ, και το κέρδος από τις νέες θέσεις εργασίες στα 4,5 εκ. ευρώ<sup>30</sup>.

Δεδομένης της αβεβαιότητας της κατάστασης, οι όποιοι νέοι παραγωγοί **βιοντίζελ** αποφασίσουν να εισέλθουν στην αγορά (όσοι δηλαδή δεν συμμετείχαν φέτος στην κατανομή των αφορολόγητων ποσοτήτων **βιοντίζελ**) θα πρέπει να έχουν προηγουμένως λύσει ικανοποιητικά τουλάχιστον το θέμα της προμήθειας των πρώτων υλών (σε ποσότητα, ποιότητα και τιμή). Αυτό είναι και το κομβικό σημείο για την επιτυχία μίας μονάδας παραγωγής **βιοντίζελ**.

Βεβαίως, επειδή ο αναπτυξιακός νόμος και το 'Γ ΚΠΣ δίνουν γενναιόδωρες επιδοτήσεις στις επενδύσεις σε βιοκαύσιμα δεν αποκλείεται να υπάρξουν και αρκετοί οι οποίοι θα εκμεταλλευτούν τις περιστάσεις και θα θελήσουν να εισέλθουν στο χώρο συγκυριακά. Οι πιθανότητες επιτυχίας όμως μίας τέτοιας προσπάθειας, τουλάχιστον μεσοπρόθεσμα είναι περιορισμένες.

Ταυτόχρονα, ένας παράγοντας που θα επηρεάσει τις εξελίξεις είναι και η τιμή του πετρελαίου. Εφόσον συνεχιστεί η άνοδος των τιμών ή η σταθεροποίηση τους σε υψηλά επίπεδα άνω των 60-70 δολαρίων ανά βαρέλι τότε σίγουρα η ΕΕ και τα Κράτη Μέλη θα συνεχίσουν να ενισχύουν την ανάπτυξη των βιοκαυσίμων με την ίδια ή και περισσότερη ένταση. Διαφορετικά αν η τιμή του πετρελαίου επανέλθει στα 30-40 δολάρια το βαρέλι τότε ενδέχεται κάποια από τη δυναμική που έχει αναπτυχθεί γύρω από το **βιοντίζελ** να χαθεί. Σε κάθε περίπτωση η συνέχιση του ίδιου φορολογικού καθεστώτος για το **βιοντίζελ** (απαλλαγή του ΕΦΚ για συγκεκριμένες ποσότητες και υποχρέωση των διυλιστηρίων να τις παραλαμβάνουν) εξασφαλίζει μία έστω και τεχνητά δημιουργημένη ζήτηση για **βιοντίζελ**, που διασφαλίζοντας τη βιωσιμότητα των μονάδων παραγωγής που συμμετέχουν στην κατανομή των αφορολόγητων ποσοτήτων ανεξαρτήτως της τιμής του πετρελαίου.

Με βάση τα παραπάνω δεδομένα κάθε άλλο παρά τυχαίο είναι ότι μία από τις νέες επενδύσεις που εξετάζεται στο χώρο των βιοκαυσίμων είναι από την Αυστριακή Kontekt Energy. Πρόθεση της είναι η δημιουργία μίας καθετοποιημένης μονάδας στο νομό Έβρου αρχικής δυναμικότητας 28.000 τν/έτος (με δυνατότητα όμως υπερδιπλασιασμού στην περίπτωση κατάλληλης πρώτης ύλης που στην προκειμένη

---

<sup>30</sup> Πηγή: Εφημερίδα «Τα Νέα» - 10/06/2006

περίπτωση θα είναι εγχώρια καλλιεργούμενος ηλίανθος), με ταυτόχρονη χρησιμοποίηση των υποπροϊόντων σε ζωοτροφές και λιπάσματα. Πρόκειται δηλαδή για μία επένδυση η οποία μέσω της καθετοποίησης έχει βρει λύσεις και στο θέμα των πρώτων υλών αλλά και στη προσοδοφόρα διαχείριση των υποπροϊόντων. Απομένει βέβαια να δούμε πως θα εξελιχθεί η επένδυση αυτή στην πράξη, αξίζει όμως να σημειώσουμε ότι η καθετοποίηση της παραγωγής **βιοντίζελ** φαίνεται να αποτελεί το ζητούμενο όλων των σοβαρών επενδυτών στο χώρο των βιοκαυσίμων αφού εξασφαλίζει οικονομίες κλίμακας και μεγιστοποιεί τα περιθώρια κέρδους βγάζοντας από τη μέση τους διάφορους μεσάζοντες (π.χ. ελαιοτριβείο).

Στα παραπάνω πλαίσια δεν θα πρέπει να μας ξαφνιάσει αν τα επόμενα βήματα κάποιων παραγωγών **βιοντίζελ** είναι η εμπλοκή τους στην καλλιέργεια ενεργειακών φυτών και τοπικής μεταποίησής τους σε φυτικά έλαια ή ακόμα και σε βιοκαύσιμα σε περιοχές κλιματικά ευνοημένες για ανάπτυξη ενεργειακών φυτών «πρώτης γενιάς» (μη υβριδικών/τροποποιημένων), όπως είναι η υποσαχάρια Αφρική (όπου θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί ο Φοίνικας ο οποίος έχει εξαιρετική απόδοση σε λάδι, μέχρι και 4 φορές περισσότερο από την ελαιοκράμβη).

## 7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Με βάση τα δεδομένα της παρούσας εργασίας και την ανάλυση τους στις ενότητες που προηγήθηκαν προκύπτουν τα ακόλουθα συμπεράσματα:

- I. Τα οφέλη από τη χρήση **βιοντίζελ** πέρα από περιβαλλοντικά (π.χ. μείωση εκπομπών CO<sub>2</sub>) είναι και οικονομικά μέσω της δημιουργίας νέων θέσεων εργασίας, την τόνωση της οικονομικής δραστηριότητας στην ύπαιθρο (μέσω των ενεργειακών καλλιεργειών), τη μείωση της εξάρτησης από το πετρέλαιο και τον περιορισμό της εκροής συναλλάγματος.
- II. Οι επιδοτήσεις μέσω του Νέου Αναπτυξιακού Νόμου και του ΎΓ ΚΠΣ, αλλά και η γενικότερη ενθάρρυνση και υποστήριξη προς τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας έχουν μειώσει τις δυσκολίες και τα εμπόδια για την αρχική είσοδο επενδυτών στο χώρο της παραγωγής **βιοντίζελ**, γεγονός που έχει οδηγήσει στη δημιουργία πολλών μονάδων παραγωγής. Η δυναμικότητα των ελληνικών μονάδων **βιοντίζελ** σήμερα είναι 560.000 τόνους/έτος ή 51 τόνοι ανά 1000 κατοίκους (με την παραγωγή/ζήτηση να είναι στους 8,2 τόνους ανά 1000 κατοίκους), τη στιγμή που η ίδια αναλογία στη Γερμανία (μεγαλύτερη παραγωγός χώρα στην Ευρώπη) είναι μόλις 33 τόνοι **βιοντίζελ** ανά 1000 κατοίκους (με την παραγωγή/ζήτηση να είναι στους 19 τόνους ανά 1000 κατοίκους), γεγονός που επιβεβαιώνει την ύπαρξη μίας πλεονάζουσας δυναμικότητας στην ελληνική αγορά.

- III.** Η πλεονάζουσα δυναμικότητα δεν συνεπάγεται και πλεονάζουσα παραγωγή, αφού σε αντιδιαστολή με την υψηλή δυναμικότητα των ελληνικών μονάδων **βιοντίζελ**, η παραγόμενη ποσότητα του **βιοντίζελ** στη χώρα μας είναι περιορισμένη εξαιτίας του υψηλού κόστους παραγωγής (€0,6/λίτρο) που καθιστά την τελική του τιμή ανταγωνίσιμη έναντι εκείνης του συμβατικού ντίζελ, μόνο στην περίπτωση μείωσης της φορολογίας π.χ. μη ενσωμάτωσης του Ειδικού Φόρου Κατανάλωσης (ΕΦΚ). Ως αποτέλεσμα, η παραγωγή **βιοντίζελ** στην Ελλάδα περιορίζεται μόνο στις ποσότητες εκείνες που απαλλάσσονται του ΕΦΚ (για το 2006 91.000 τόνοι).
- IV.** Μοχλός (περαιτέρω) ανάπτυξης της παραγωγής **βιοντίζελ** στην Ελλάδα, όπως και σε ολόκληρη την ΕΕ αποτελεί η ενδεχόμενη μονιμοποίηση της μερικής ή ολικής απαλλαγής του **βιοντίζελ** από τον ΕΦΚ. Αξίζει να σημειωθεί ότι σε χώρες όπου ο ΕΦΚ είναι υψηλός (π.χ. Γερμανία) η απαλλαγή του **βιοντίζελ** από αυτόν έχει οδηγήσει στην αλματώδη αύξηση της παραγωγής **βιοντίζελ**.
- V.** Εναλλακτικά ένα άλλο μέτρο για την ενίσχυση του **βιοντίζελ** θα μπορούσε να ήταν η θεσμοθέτηση της υποχρέωσης προς τις Εταιρίες Πετρελαιοειδών για ανάμειξη **βιοντίζελ** με ντίζελ σε ποσοστό π.χ. τουλάχιστον 5% (τύπος B5), δημιουργώντας έτσι μία «τεχνητή» ζήτηση για το **βιοντίζελ** και αφήνοντας πλέον την εξέλιξη των πραγμάτων στους νόμους της Αγοράς. Σε μία τέτοια περίπτωση αναμένεται η περαιτέρω ενίσχυση της παραγωγής **βιοντίζελ** στην χώρα μας και η προσέλκυση νέων επενδυτών στο χώρο. Διαφορετικά είναι σαφές ότι η αγορά **βιοντίζελ** στην Ελλάδα δεν έχει πολλά περιθώρια ανάπτυξης, καθώς ακόμα και η εξαγωγή **βιοντίζελ** προς το εξωτερικό που θα μπορούσε να είναι η απάντηση

στο πρόβλημα της πλεονάζουσας παραγωγής φαίνεται προς το παρόν δύσκολη.

**VI.** Για τους παραγωγούς **βιοντίζελ** που θα παραμείνουν στην αγορά καθίσταται υποχρεωτική η αναζήτηση ανταγωνιστικών πλεονεκτημάτων σε ότι αφορά:

- Το κόστος παραγωγής με την αναζήτηση φθηνών πρώτων υλών, την καθετοποίηση και την υιοθέτηση βέλτιστων μεθόδων παραγωγής και Logistics
- Τη μεγιστοποίηση των εσόδων με αναζήτηση των κατάλληλων αγορών για τη διάθεση όλων των παραπροϊόντων της παραγωγικής διαδικασίας (π.χ. πίττα, γλυκερίνη κλπ.) στις καλύτερες δυνατές τιμές

**VII.** Η νέα Κοινή Αγροτική Πολιτική και η αποσύνδεση των επιδοτήσεων της ΕΕ από την παραγόμενη ποσότητα των αγροτικών προϊόντων έχουν καταστήσει τις ενεργειακές καλλιέργειες μία ελκυστική εναλλακτική λύση για τους Έλληνες αγρότες. Τα αποτελέσματα των πειραματικών ενεργειακών καλλιεργειών που αναμένονται μέσα στους επόμενους ~6 μήνες θα καταδείξουν ποια ενεργειακά φυτά είναι τα πιο αποδοτικά, ενώ αναμένεται με βάση και αυτά τα αποτελέσματα η περαιτέρω καθετοποίηση της παραγωγής **βιοντίζελ** στη χώρα μας.



## 8. ΜΙΑ ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ

### ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΒΙΟΝΤΙΖΕΛ ΩΣ ΚΑΥΣΙΜΟ ΓΙΑ ΤΑ ΛΕΩΦΟΡΕΙΑ ΤΗΣ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΧΑΙΔΑΡΙΟΥ



Υπάρχουν τρεις βασικοί λόγοι που μας προτρέπουν στο να ξεκινήσουμε την χρήση του **βιοντίζελ** ως καύσιμο στην αστική συγκοινωνία του Δήμου Χαϊδαρίου:

- Καθαρότερη Ατμόσφαιρα – με την χρήση του **βιοντίζελ** μειώνεται κατά πολύ η εκπομπή καυσαερίων.
- Χρήση Εναλλακτικής Μορφής Ενέργειας – η εξάρτηση μας από την χρήση πετρελαίου ή βενζίνης διακόπτεται.
- Οικονομία – όλοι θέλουμε τα έξοδα να είναι κάθε φορά και λιγότερα.

Παρόλο που όλους μας κολακεύει στο να λεγόμαστε οικολόγοι και <<πράσινοι>> η βάση της χρήσης του **βιοντίζελ** σαν καύσιμο είναι οι οικονομικοί λόγοι. Και εφόσον η χρήση του είναι εφικτή και οικονομικά αποδεκτή τότε κερδίζουμε και την καθαρότερη ατμόσφαιρα αλλά και την οικονομία ενέργειας αφού είναι μια εναλλακτική μορφή ενέργειας, ένα εναλλακτικό καύσιμο.

## Τι ακριβώς κάνει το βιοντίζελ στα λεωφορεία μας;

Το **βιοντίζελ** μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε ντιζελομηχανή χωρίς καμία τροποποίηση είτε στην μηχανή την ίδια είτε στο σύστημα εισαγωγής καυσίμων σε αυτήν. Μας δίνει την ίδια ιπποδύναμη την ίδια στροφορμή και περίπου την ίδια κατανάλωση ανά χιλιόμετρο που θα είχε και η χρήση του ντίζελ. Συνάμα μια διαλυτική ιδιότητα του **βιοντίζελ** δύναται να έχει σαν αποτέλεσμα, με την χρήση του, τον καθαρισμό υπολειμμάτων, είτε στις σωλήνες είτε στο ντεπόζιτο καυσίμων, από την προηγούμενη χρήση του ντίζελ, αυτό μπορεί να έχει σαν συνέπεια να φράξει το φίλτρο καυσίμων κάτι που διορθώνεται με την αλλαγή του μετά την πρώτη χρήση. Αν το **βιοντίζελ** έρθει σε επαφή με μπρούντζο, χαλκό, μολύβι, λαμαρίνα για μια παρατεταμένη χρονική περίοδο, προκαλεί διάβρωση αυτών των υλικών και δημιουργεί ιζήματα. Έτσι η χρήση συγκόλλησης από μολύβι και επιστρώσεις από λαμαρίνα είναι καλό να αποφεύγονται όπως και οι χαλκοσωλήνες και χάλκινα εξαρτήματα. Αυτά θα πρέπει να αντικαθίστανται με υλικά από ατσάλι ή αλουμίνιο ώστε να μην παρουσιάζονται τέτοιου είδους προβλήματα. Ακόμα το **βιοντίζελ** μπορεί να διαβρώσει φλάντζες και τσιμούχες από καουτσούκ και αυτό μπορεί να οδηγήσει σε διαρροές καυσίμου.

Όπως και με τα άλλα καύσιμα η χρήση του **βιοντίζελ** δεν έχει καμία επίπτωση στην εγγύηση του κατασκευαστή της μηχανής των λεωφορείων μας. Οι περισσότεροι κατασκευαστές έχουν δώσει θετικές αναφορές σχετικά με την χρήση **βιοντίζελ** σαν καύσιμο στις μηχανές των οχημάτων τους.

## Πως αποθηκεύεται το βιοντίζελ;

Το **βιοντίζελ** αποθηκεύεται με τον ίδιο ακριβώς τρόπο που αποθηκεύουμε πετρελαιοειδές καύσιμα, μέσα σε εγκεκριμένες ειδικές δεξαμενές αποθήκευσης καυσίμων. Έτσι οι γενικοί κανόνες που ισχύουν και στην αποθήκευση των άλλων καυσίμων ισχύουν και στο **βιοντίζελ**. Το καύσιμο πρέπει να αποθηκεύεται σε καθαρό, στεγνό και σκοτεινό περιβάλλον. Οι τρεις βασικές <<μολύνσεις>> των υγρών καυσίμων είναι: αέρας, νερό και το ίδιο το καύσιμο αφού μια καινούρια παραλαβή μπορεί να περιέχει διάφορα όπως σκουριές, χώματα και λάσπες. Αν ασχοληθούμε σωστά με το να διατηρούμε καθαρή την δεξαμενή μας από όλες αυτές τις διαφορές προσμίξεις τότε θα γλιτώσουμε μελλοντικά προβλήματα που θα παρουσιαστούν στην μηχανή των οχημάτων μας. Για το **βιοντίζελ** ιδανικές είναι οι δεξαμενές από ατσάλι, αλουμίνιο και φθωριομένο πολυπροπυλένιο ή πολυαιθυλένιο. Δεξαμενές από καουτσούκ, χαλκό, μολύβι ή μπρούντζο καλό είναι να αποφεύγονται. Προτείνετε από τους ειδικούς το **βιοντίζελ** να χρησιμοποιείται μέσα στους πρώτους έξι μήνες από την αποθήκευση του ώστε να διατηρεί την ίδια ποιότητα με την αρχική, γι' αυτό το λόγο μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε χημικούς σταθεροποιητές στην δεξαμενή μας.

### Πως αγοράζουμε το βιοντίζελ;

Το **βιοντίζελ** θα μπορούμε να το προμηθευόμαστε από τις διάφορες βιομηχανίες παραγωγής που έχουν ξεκινήσει τα τελευταία χρόνια να δραστηριοποιούνται σε αυτόν τον τομέα στην Ελλάδα. Έτσι από την βιομηχανία παραγωγής **βιοντίζελ** στην Πάτρα για παράδειγμα θα μπορούν να μεταφέρουν το καύσιμο στις δεξαμενές του Δήμου Χαϊδαρίου ύστερα από σχετική συμφωνία. Είναι σημαντικό να ελέγχουμε την ποιότητα του **βιοντίζελ** που παραλαμβάνουμε και ειδικά να προσέξουμε τις διάφορες προσμίξεις που μπορεί να έχει, αυτό όμως είναι περισσότερο θέμα εμπειρίας από τους υπαλλήλους του Δήμου είτε αυτοί είναι οι οδηγοί των λεωφορείων είτε είναι κάποιοι άλλοι. Μπορούμε όμως να προσθέσουμε κάποιο χημικό υλικό για υψηλότερη αντοχή και καλύτερη ανταπόκριση του **βιοντίζελ** στις παγωμένες από το κρύο ημέρες κάτι που είναι σχετικά σπάνιο στο λεκανοπέδιο της Αττικής.

Σχετικά με την τιμή του **βιοντίζελ** στην Ελλάδα ξέρουμε ότι κοστίζει περίπου 0,6 ευρώ ανά λίτρο η παραγωγή του και έτσι αφού προσθέσουμε τους φόρους φθάνει η τιμή του περίπου κοντά στο 1 ευρώ ανά λίτρο. Είναι ελάχιστα μικρότερη η τιμή σε σχέση με το ντίζελ όμως γνωρίζουμε ότι ο ΕΦΚ(ειδικός φόρος κατανάλωσης) που επιβαρύνει το βιοντίζελ( όπως και όλα τα καύσιμα) είναι ένας φόρος που μπορεί και πρέπει να μειωθεί. Όπως γίνεται σε όλες τις αναπτυγμένες ευρωπαϊκές χώρες, όταν έχουμε να κάνουμε με την παραγωγή εναλλακτικής μορφής ενέργειας με μια καινοτομία, τότε αυτός ο φόρος μειώνεται δίνοντας έτσι κίνητρο για την παραγωγή αυτών. Έτσι στον Δήμο μας ,πιστεύουμε ότι αν ο Δήμος το ζητήσει θα μπορεί να αγοράζει το **βιοντίζελ** χωρίς την επιβάρυνση του ΕΦΚ ή με μείωση αυτού και το κέρδος έτσι θα είναι μεγαλύτερο με την χρήση του **βιοντίζελ**. το Ελληνικό κράτος θα πρέπει να δίνει κίνητρα για την ανάπτυξη των Δήμων και Κοινοτήτων του, στην χρήση των νέων τεχνολογιών, στην χρήση εναλλακτικών μορφών καυσίμων και κίνητρα για την επένδυση σε όλα αυτά.



### Ποιο είναι το πρώτο βήμα;

Πρώτο και βασικό βήμα είναι να επιλέξουμε τα λεωφορεία που θα χρησιμοποιήσουμε για την δημοτική συγκοινωνία. Ένα από τα σημαντικότερα πλεονεκτήματα του **βιοντίζελ** είναι ότι σου επιτρέπει να κρατήσεις τα ίδια λεωφορεία. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως καύσιμο χωρίς να υπάρχει κανένα πρόβλημα στην μηχανή του λεωφορείου που μέχρι πρότινος δούλευε με ντίζελ. Και οι υπάλληλοι του Δήμου, οι οδηγοί, θα μπορούν να δουλέψουν πιο εύκολα διότι θα έχουν μια οικειότητα και ταυτόχρονα σχετική εμπειρία ως προς την κάθε είδους συμπεριφορά του λεωφορείου. Γνωρίζουμε ακόμα ότι το **βιοντίζελ** έχει και μια καταλυτική ιδιότητα άρα θα βοηθούσε στον καθαρισμό της μηχανής του λεωφορείου εκ των έσω, όμως σίγουρα καλύτερα θα είναι ο Δήμος να διαθέσει κάποια χρήματα ώστε να αγοράσει καινούρια λεωφορεία μπαίνοντας και ουσιαστικά στην καινούρια εποχή των ανέσεων και της εξυπηρέτησης του πολίτη.



### Ενημέρωση υπαλλήλων και πολιτών του Δήμου

Όλοι οι υπάλληλοι του Δήμου θα πρέπει να γνωρίσουν και να γίνουν ένα μέρος και αυτοί της εφαρμογής του **βιοντίζελ** σαν καύσιμο των λεωφορείων του Δήμου. Με μια ενημέρωση σχετικά με τα εναλλακτικά καύσιμα οι περισσότεροι υπάλληλοι θα είναι χαρούμενοι με την συμμετοχή τους σε αυτό το πρόγραμμα. Αν καταφέρουμε οι μηχανικοί του Δήμου, οι διοικητικοί υπάλληλοι στο τομέα της συγκοινωνίας και οι οδηγοί να νοιώσουν όλοι σαν ένα κομμάτι από αυτό το φιλόδοξο σχέδιο τότε θα έχουμε επιτυχία. Αυτοί θα είναι και οι καλύτεροι πρεσβευτές του προγράμματος στον υπόλοιπο κόσμο. Ειδικά οι οδηγοί είναι πολύ σημαντικοί ως προς την επιτυχία, αυτοί θα γεμίζουν τα λεωφορεία αυτοί θα είναι που θα πρέπει να διακρίνουν αν κάποιος τους γεμίζει το ρεζερβουάρ με νοθευμένο **βιοντίζελ** ώστε να αντιδράσουν, μέσα από την εμπειρία που θα αποκτήσουν. Και είναι αυτοί που θα έρχονται σε καθημερινή άμεση επαφή με τους επιβάτες, θα ακούν και θα πρέπει να ξέρουν να απαντούν σε ερωτήσεις σχετικές.

Οι πολίτες όμως πρέπει να ενημερώνονται άμεσα από την δημοτική αρχή σχετικά με τις καινοτόμες αλλαγές που σκοπό έχουν την βελτίωση της ποιότητας ζωής τους. Κάπως θα πρέπει να παρουσιαστεί αυτό το πρόγραμμα και μια λύση είναι με το τύπωμα φυλλαδίων που θα μοιραστούν στον κόσμο. Είναι ο μόνος σίγουρος τρόπος ώστε να φθάσει σε όλους τους πολίτες του Δήμου η σχετική είδηση. Βάση αυτών των φυλλαδίων θα είναι κάποιες ερωταπαντήσεις σχετικές με το **βιοντίζελ** και την περίπτωση μας.

Πολύτιμη βοήθεια σε αυτόν τον τομέα μπορούν να προσφέρουν είτε τοπικές εφημερίδες είτε πανελλήνιας εμβέλειας. Το περιβάλλον σε πρώτο πλάνο και η προσπάθεια προστασίας του με κάθε τρόπο. Τα σχόλια θα είναι κολακευτικά, επαινετικά όπως σε κάθε καινοτομία που σκοπό έχει να βελτιώσει την ποιότητα ζωής μας. Δημιουργούμε έτσι χιλιάδες πρεσβευτές του σκοπού μας πετυχαίνοντας και την περαιτέρω στήριξη της κυβέρνησης είτε με πιο μεγάλη μείωση του ΕΦΚ είτε ακόμα και με την επιδότηση αγοράς περισσότερων και καινούριων λεωφορείων για τον στόλο του Δήμου Χαϊδαρίου.

Ας δούμε και τις ερωταπαντήσεις που θα είναι η βάση του φυλλαδίου που θα μοιραστεί στους πολίτες του Χαϊδαρίου:

**1. Τι είναι το βιοντίζελ;**

**Βιοντίζελ** ονομάζουμε εκείνο το βιοκαύσιμο που μπορεί να χρησιμοποιηθεί αντί του ντίζελ (ή ακόμα να χρησιμοποιηθεί και σε ανάμειξη με αυτό) για την κίνηση οχημάτων. Πηγή της παραγωγής του είναι φυτικά ή ζωικά έλαια και λίπη και είναι δυνατή η χρησιμοποίησή του σε μηχανές ντίζελ χωρίς να χρειαστεί να πραγματοποιήσουμε κάποιες (σημαντικές) τροποποιήσεις.

**2. Είναι το βιοντίζελ ασφαλές;**

Ναι, το **βιοντίζελ** μειώνει τις βλαβερές εκπομπές αερίων και ταυτόχρονα είναι ασφαλές στην μεταχείριση και την αποθήκευση.

**3. Πως ακριβώς μειώνει τις βλαβερές εκπομπές αερίων;**

Το **βιοντίζελ** έχει πάνω από 25% μειωμένες εκπομπές επικίνδυνων για την υγεία αερίων. Τελευταίες έρευνες απέδειξαν ότι οι επιβάτες των λεωφορείων όταν είναι μέσα σε αυτά και το λεωφορείο κινείται εκτίθενται σε υψηλές εκπομπές επικίνδυνων αερίων. Η χρήση του **βιοντίζελ** μειώνει κατά 80% τις εκπομπές του CO<sub>2</sub>( διοξείδιο του άνθρακα) και κατά 47% του CO( μονοξείδιο του άνθρακα). Τεράστια διαφορά, καλύτερες συνθήκες ζωής για το επιβατικό κοινό.

**4. Υπάρχει κίνδυνος ανάφλεξης του βιοντίζελ;**

Το **βιοντίζελ** έχει πολύ υψηλότερο σημείο ανάφλεξης από το ντίζελ. Αυτό σημαίνει ότι είναι πολύ πιο ακίνδυνο στο να πάρει φωτιά, έτσι είναι πιο ασφαλές για τις μεταφορές αλλά και την αποθήκευση και την μεταχείριση του.

**5. Θα χρησιμοποιηθεί μια νέα τεχνολογία;**

Θα χρησιμοποιηθεί η ίδια αποδεδειγμένη τεχνολογία, ο ίδιος στόλος λεωφορείων που πριν είχε σαν καύσιμο το ντίζελ. Έτσι το ρίσκο για βλάβες και δυσλειτουργίες παραμένει το ίδιο.

## 6. Γιατί είναι καλύτερο το βιοντίζελ για το περιβάλλον;

Το **βιοντίζελ** μειώνει τις εκπομπές βλαβερών αερίων, μειώνει τις εκπομπές αερίων που συμβάλλουν στο φαινόμενο του θερμοκηπίου και στο νέφος των πόλεων, είναι βιοδιασπώμενο( αποσυντίθεται γρηγορότερα από την απλή ζάχαρη) και καθόλου τοξικό( μάλιστα είναι λιγότερο τοξικό ακόμα και από το απλό μαγειρικό αλάτι). Το αντίθετο που συμβαίνει με τα συμβατικά καύσιμα (βενζίνη, πετρέλαιο κ.α.).

## 7. Έχει υψηλό ενεργειακό ισοζύγιο;

Το υψηλότερο ενεργειακό ισοζύγιο από όλα τα καύσιμα το έχει το **βιοντίζελ**. Τι σημαίνει αυτό; Μια συγκεκριμένη ποσότητα **βιοντίζελ** θα μας δώσει περίπου 3,2 φορές περισσότερη ενέργεια από εκείνη που χρειάστηκε ώστε να παραχθεί το **βιοντίζελ**.

## 8. Πως το βιοντίζελ εγγυάται ενεργειακή ανεξαρτησία και ασφάλεια στην αδιάλειπτη τροφοδοσία καυσίμων;

Το **βιοντίζελ** είναι μέρος των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην χώρα μας. Κάθε λίτρο που χρησιμοποιούμε σημαίνει ότι χρειάζεται να εισάγουμε ένα λίτρο λιγότερο πετρέλαιο από τις πετρελαιοπαραγωγικές χώρες. Μειώνεται έτσι η εξάρτηση από αυτές τις χώρες, εξαλείφοντας το κίνδυνο να βρεθεί η χώρα μας μπροστά σε μια ενεργειακή έλλειψη, σε μια έλλειψη καυσίμων.

## 9. Κοστίζει λιγότερο το βιοντίζελ σε σχέση με το συμβατικό ντίζελ;

Αυτή την στιγμή η τιμή του **βιοντίζελ** ανά λίτρο είναι ελάχιστα μικρότερη από εκείνη του ντίζελ ανά λίτρο, όμως με την μείωση του ειδικού φόρου κατανάλωσης, όπως προβλέπεται τα επόμενα χρόνια από την Ευρωπαϊκή Ένωση ως προς τα εναλλακτικά καύσιμα, η διαφορά τους θα είναι κατά πολύ μεγαλύτερη.

## 10. Υπάρχουν και άλλοι οικονομικοί λόγοι;

Ναι, εφόσον δεν χρειάζεται καμία τροποποίηση στα υπάρχοντα οχήματα που λειτουργούν ήδη με το ντίζελ δεν έχουμε κανένα έξτρα κόστος στην χρησιμοποίηση του **βιοντίζελ**. Ακόμα δημιουργούνται νέες θέσεις εργασίας και τονώνεται η οικονομική δραστηριότητα στην ύπαιθρο μέσω της παραγωγής του και των ενεργειακών καλλιεργειών.

## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ ΚΑΙ ΠΗΓΕΣ**

Εφημερίδα «Τα Νέα» - 10/06/2006

Υπουργείο ανάπτυξης

Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΚΑΠΕ) – [www.cres.gr](http://www.cres.gr)

<http://www.acidrain.org>

<http://beag.ag.utk.edu/pp/biodiesel.pdf>

<http://www.energies-renouvelables.org/>

<http://www.ebb-eu.org/stats.php>

<http://encyclopedia.thefreedictionary.com/cetane+rating>

<http://www.ybiofuels.org>

<http://www.viotech.gr>

USDA, Foreign Agricultural Service

Environmental Protection Agency (EPA) – [www.epa.gov](http://www.epa.gov)

«How to make Biodiesel», Dave Derby και John Halle, Low-Impact Living Initiative, March 2005