



**ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ**  
**ΤΜΗΜΑ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ**  
**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ**  
**ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ ΤΡΟΦΙΜΩΝ & ΓΕΩΡΓΙΑΣ**  
**ΣΥΝΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟ ΤΜΗΜΑ: ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ & ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ**

---

**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**Επιχειρηματικό σχέδιο (Business Plan) παραγωγής ενέργειας από βιομάζα**

**Δομουχτσή Μαρία**

**ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ:**

**Πέτρος Σολδάτος, Καθηγητής ΓΠΑ (επιβλέπων)**

Παύλος Σπαθής, Καθηγητής ΓΠΑ

Παναγιώτης Λαζαρίδης, Αναπληρωτής Καθηγητής ΓΠΑ

Γεώργιος Χρυσοχοϊδης, Λέκτορας ΓΠΑ

Αθανάσιος Κωσταρόπουλος, Καθηγητής ΓΠΑ

Αθήνα, Μάρτιος 2004

# Περιεχόμενα

Ευχαριστίες	4
Περίληψη	5
Εισαγωγή	7
1. Υφιστάμενη κατάσταση στον κλάδο της ελαιουργίας και του αβοκάντο	10
1.1. Η επεξεργασία της ελιάς	10
1.2. Προβλήματα και προοπτικές επίλυσης στη διαχείριση των παραπροϊόντων	13
1.3. Η παραγωγή αβοκάντο στην Κρήτη	16
2. Μέθοδοι αξιοποίησης παραπροϊόντων	18
2.1. Θερμοχημικές διεργασίες	18
2.2. Συστήματα συμπαραγωγής θερμότητας – ηλεκτρισμού	21
2.3. Επεξεργασία αποβλήτων	24
3. Θεσμικό πλαίσιο	26
3.1. Η Λευκή Βίβλος (Ενέργεια για το μέλλον – ανανεώσιμες πηγές ενέργειας)	26
3.2. Νομοθετικές Ρυθμίσεις στην Ελλάδα	29
3.3. Συμπεράσματα και προτάσεις	39
Επιχειρηματικό σχέδιο εγκατάστασης συμπαραγωγής για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας με χρήση παραπροϊόντων ελιάς και αβοκάντο	40
4. Εταιρικό προφίλ	41
4.1. Ταυτότητα και σύντομο ιστορικό του φορέα	41
5. Παραγόμενο προϊόν	42
5.1. Ενέργειες προβολής και διακρίσεις	43

5.2.	Υπό ανάπτυξη προϊόντα	44
6.	Υφιστάμενη κατάσταση διαχείρισης παραπροϊόντων	45
7.	Η επενδυτική πρόταση	47
7.1.	Αντικειμενικοί στόχοι	48
7.2.	Περιγραφή της επένδυσης συμπαραγωγής και διαχείρισης υγρών αποβλήτων	49
8.	Χαρακτηριστικά εξοπλισμού και εγκαταστάσεων	51
8.1.	Ελαιοτριβείο	51
8.2.	Σύστημα συμπαραγωγής (CHP)	51
8.3.	Σύστημα εξάτμισης υγρών αποβλήτων (EVAPORATOR)	53
8.4.	Εγκαταστάσεις	53
9.	Καύσιμη ύλη	54
10.	Ανάγκες της επιχείρησης για τη λειτουργία της επένδυσης	55
10.1.	Προσωπικό	55
10.2.	Ενέργεια	55
10.3.	Νερό	55
11.	Οικονομική ανάλυση	56
11.1.	Παραδοχές	58
11.2.	Τυπολόγιο	60
12.	Παραγωγικότητα	62
13.	Κοστολόγηση	64
13.1.	Αρχική επένδυση	65
13.2.	Διάκριση δαπανών σε σταθερές και μεταβλητές	66

13.2.1. Σταθερές δαπάνες	66
13.2.1.1 Αμοιβές προσωπικού	66
13.2.1.2 Συντήρηση μηχανημάτων και εγκαταστάσεων	66
13.2.1.3 Ασφάλιστρα μηχανημάτων και εγκαταστάσεων	67
13.2.1.4 Αποσβέσεις μηχανημάτων και εγκαταστάσεων	67
13.2.1.5 Τόκοι κεφαλαίου	67
13.2.1.6 Διάφορα έξοδα	67
13.2.2. Μεταβλητές δαπάνες	69
13.2.2.1 Νερό	69
14. Κατάσταση αποτελεσμάτων	70
14.1. Συμπεράσματα επί της κατάστασης αποτελεσμάτων	71
15. Αξιολόγηση της επένδυσης	72
15.1. Καθαρά Παρούσα Αξία (NPV)	73
15.2. Εσωτερικός Βαθμός Απόδοσης (IRR)	73
15.3. Περίοδος Επανείσπραξης (Payback Period)	74
16. Συμπεράσματα	77
Παραρτήματα	80
Παράρτημα 1	81
Παράρτημα 2	97
Βιβλιογραφία	127
Χρήσιμες συνδέσεις	130

## Ευχαριστίες

Η εκπόνηση μιας ερευνητικής εργασίας είναι μια πολύπλοκη και πολυσύνθετη διαδικασία, η οποία απαιτεί πολλές ώρες δουλειάς και μεγάλη υπομονή. Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά όλους εκείνους που συμπορεύτηκαν και συνέβαλαν, ο καθένας με το δικό του τρόπο, στην ολοκλήρωση της παρούσας μεταπτυχιακής εργασίας.

Ιδιαίτερα, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή μου Πέτρο Σολδάτο για την αμέριστη βοήθειά του και τη μεγάλη υπομονή που έδειξε. Χωρίς την καθοδήγησή του, την βοήθεια και την επιμονή του δεν θα ήταν εφικτή η ολοκλήρωση αυτής της προσπάθειας.

Οφείλω ένα μεγάλο ευχαριστώ στον Γιώργο Δημητριάδη, ιδιοκτήτη της εταιρείας BIOLEA, ο οποίος μου παραχώρησε χωρίς δισταγμό πολλά από τα οικονομικά στοιχεία της επιχείρησής του, καθώς και κάθε άλλη πληροφορία και βοήθεια όταν του ζητήθηκε. Κυρίως, όμως, τον ευχαριστώ γιατί με τον περίσσιο ενθουσιασμό και το μεράκι του, με τα οποία ετοιμάζει προσεκτικά την επενδυτική του δραστηριότητα, με συνέπεια στις αρχές του και με πραγματικό ήθος, ενέπνευσε την μεταπτυχιακή μου εργασία.

Θέλω ιδιαίτερα να ευχαριστήσω την Πόπη Πανούτσου, Υπεύθυνη Οργάνωσης του Τμήματος Βιομάζας στο Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΚΑΠΕ) και τον Βασίλη Λυχνάρα, ερευνητή του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών και συνεργάτη του ΚΑΠΕ για τη βοήθειά τους στο δύσκολο έργο της βιβλιογραφικής αναζήτησης. Ιδιαίτερα ευχαριστώ τον κ. Λυχνάρα για την καθοριστική παρέμβαση και συμμετοχή του στην οικονομική ανάλυση, καθώς και για την ηθική του συμπαράσταση.

Να ευχαριστήσω θερμά τον Βασίλη Αλεξάνδρου μηχανολόγο του Κέντρου Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, καθώς και τους μηχανολόγους Θωμά Αθανασίου και Μιχάλη Μπέλεση, Συντονιστές Έργων Βιομηχανοποίησης της εταιρείας Ελληνικά Αμυντικά Συστήματα για την πολύτιμη βοήθειά τους στην κατανόηση και ανάλυση του μηχανολογικού τμήματος της έρευνας.

Τέλος, να ευχαριστήσω τους καθηγητές μου στο Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα αλλά και τους συμφοιτητές μου, που πίστεψαν σε εμένα και με παρότρυναν να συνεχίσω την προσπάθεια στις δύσκολες στιγμές.

## Περίληψη

Η παρούσα μεταπτυχιακή εργασία εξετάζει τη δυνατότητα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας και θερμότητας από βιομάζα και συγκεκριμένα από τα παραπροϊόντα που δημιουργούνται κατά την επεξεργασία της ελιάς και του αβοκάντο για την παραγωγή λαδιού. Κύριος στόχος της μελέτης είναι η ανάπτυξη επιχειρηματικού σχεδίου για την εγκατάσταση συστήματος συμπαραγωγής από την επιχείρηση BIOLEA, η κοστολόγηση και αξιολόγηση της επένδυσης.

Συγκεκριμένα, θα εξεταστεί η υφιστάμενη κατάσταση στον κλάδο της ελαιουργίας, η επεξεργασία της ελιάς, τα προβλήματα που συνδέονται με τη διαχείριση των παραπροϊόντων, καθώς και οι προοπτικές επίλυσής τους. Επίσης, θα εξεταστεί η κατάσταση που επικρατεί σήμερα στην παραγωγή αβοκάντο στην Ελλάδα και η δυνατότητα αξιοποίησης των παραπροϊόντων του για την παραγωγή ενέργειας.

Στη συνέχεια θα πραγματοποιηθεί μια ανασκόπηση των μεθόδων αξιοποίησης της βιομάζας, οι οποίες περιλαμβάνουν τις θερμοχημικές διεργασίες και θα παρουσιαστούν τα συστήματα συμπαραγωγής θερμότητας και ηλεκτρισμού, τα οφέλη από τη λειτουργία τους και οι συνθήκες κάτω από τις οποίες έχουν επιτυχή εφαρμογή. Ακολούθως θα παρουσιαστούν οι μέθοδοι επεξεργασίας και αξιοποίησης των αποβλήτων.

Κατόπιν παρατίθεται το θεσμικό πλαίσιο που αναπτύχθηκε προκειμένου να ενθαρρύνει την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές στην Ευρωπαϊκή Ένωση και στην Ελληνική Επικράτεια. Θα παρουσιαστούν οι στόχοι της Λευκής Βίβλου (Κοινοτική Στρατηγική και Σχέδιο Δράσης) και οι νομοθετικές ρυθμίσεις στην Ελλάδα, καθώς και τα κίνητρα που δίνονται μέσω εθνικών και ευρωπαϊκών προγραμμάτων, που σκοπό έχουν την ενίσχυση της ιδιωτικής επενδυτικής δραστηριότητας προς την κατεύθυνση της παραγωγής ενέργειας.

Το επόμενο στάδιο της μελέτης αφορά την ανάπτυξη του επιχειρηματικού σχεδίου για την εγκατάσταση συστήματος συμπαραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας και θερμότητας, από την επιχείρηση BIOLEA, με καύσιμη ύλη τα παραπροϊόντα του ελαιουργείου και συμπληρωματικά του αβοκάντο. Θα παρουσιαστεί συνοπτικά η εταιρεία και θα περιγραφεί η προτεινόμενη επένδυση και οι αντικειμενικοί της στόχοι.

Για την ανάλυση και αξιοποίηση των οικονομικών και μηχανολογικών δεδομένων δημιουργήθηκε στο Excel ένα απλό πρόγραμμα, που βοηθάει τον ενδιαφερόμενο να αποκτήσει σαφή εικόνα της

βιωσιμότητας της επένδυσης, αλλά και να πειραματιστεί κάνοντας υποθέσεις και τροποποιώντας κάθε φορά τα δεδομένα. Θα παρουσιαστεί το μοντέλο της κοστολόγησης και η αξιολόγηση της επένδυσης.

Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων και την αξιολόγηση της επένδυσης προέκυψε ότι η παρούσα επενδυτική προσπάθεια είναι συμφέρουσα και προτείνεται να πραγματοποιηθεί.

## Εισαγωγή

Η καλλιέργεια και η επεξεργασία της ελιάς αποτελούν αναπόσπαστο κομμάτι της παράδοσης της χώρας μας. Η ποιότητα του ελαιολάδου που παράγεται αξιολογείται ως η καλύτερη παγκοσμίως. Η συμβολή της παραγωγής του, ως εθνικό προϊόν, στην οικονομία αλλά και στην ευρύτερη κοινωνία είναι ιδιαίτερος σημαντική, καθώς αντιπροσωπεύει περίπου το 12% της συνολικής αξίας της φυτικής παραγωγής στην Ελλάδα. Η μέση παραγωγή στη χώρα μας σε ελαιόλαδο στο διάστημα 1991-1995 ανερχόταν σε 312.000 τόνους, ενώ το έτος 2000 παρήχθησαν περισσότεροι από 353.000 τόνοι ελαιολάδου με αντίστοιχη κατανάλωση 190.000 τόνους.<sup>1</sup>

Έχει υπολογιστεί ότι 750 εκατομμύρια ελαιόδεντρα παράγουν μια μέση ποσότητα των 2 εκατομμυρίων τόνων λαδιού παγκοσμίως. Οι χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης παράγουν το 70 με 80% της παγκόσμιας παραγωγής ελαιοκάρπου με την Ισπανία και την Ιταλία να κατέχουν τις δύο πρώτες θέσεις, παράγοντας περίπου 3 εκατ. τόνους και την Ελλάδα να έρχεται τρίτη με παραγωγή περίπου 1,75 εκατ. τόνους, σε ετήσια βάση. Η παραγωγή ελαιολάδου της χώρα μας αντιπροσωπεύει το 15% της παγκόσμιας παραγωγής. Το 80% από τις συνολικές εξαγωγές απορροφάται από τις υπόλοιπες χώρες – μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης, ενώ το αντίστοιχο ποσοστό για το πυρηνέλαιο ξεπερνά το 90%.

Ιδιαίτερα στην Κρήτη, όπου η ελιά καλλιεργείται από τη Μινωική εποχή, παράγονται ετησίως, κατά μέσο όρο 80.000 τόνοι ελαιολάδου με αυξητική τάση της τάξεως του 9%, το οποίο οφείλεται κυρίως στην αύξηση της παραγωγικότητας των ελαιώνων αλλά και στις νέες φυτεύσεις. Η παραγωγή της σε ελαιόλαδο αντιπροσωπεύει το 5% της παγκόσμιας παραγωγής.



**Σχήμα 1** : Ελαιοπαραγωγικός χάρτης της Ελλάδας

**Πηγή** : Μ Λαμπράκη, Λάδι, Γεύσεις και πολιτισμός 5.000 χρόνων

<sup>1</sup> ΚΑΠΕ, Εξοικονόμηση ενέργειας στον κλάδο των τροφίμων, Θέματα συνεφή με την ελαιουργία, σελ. 5



Στον Μεσογειακό χώρο, εμπλέκονται στην καλλιέργεια της ελιάς, περισσότερες από 1.000.000 επιχειρήσεις, με συνολικό κύκλο εργασιών της τάξεως των 1.000 MECU ενώ στη χώρα μας τα τελευταία χρόνια λειτουργούν περίπου 2.700 ελαιοτριβεία, 200 επιχειρήσεις τυποποίησης – συσκευασίας ελαιολάδου, 25 ραφιναρίες και 50 πυρηνελαιουργεία.

Η κατάσταση που επικρατεί σήμερα στις περισσότερες Μεσογειακές χώρες σε σχέση με την ελαιουργία, κάθε άλλο παρά ορθολογική μπορεί να χαρακτηριστεί. Η συμμετοχή τους στη ρύπανση της Μεσογείου είναι αξιοσημείωτη. Τα απόβλητα που δημιουργούνται, από τη σύνθλιψη του ελαιοκάρπου και την επεξεργασία του μέχρι την παραγωγή του λαδιού, είναι ιδιαίτερος ρυπογόνα.. Η ατελής επεξεργασία των αποβλήτων και η ανεξέλεγκτη απόρριψή τους έχει ως αποτέλεσμα τη ρύπανση των υδάτινων πόρων, την εκδήλωση τοξικών φαινομένων στην υδρόβια πανίδα και την αισθητική υποβάθμιση ακτών με μεγάλη τουριστική αξία.

Τα τελευταία χρόνια η τεχνολογία επεξεργασίας των υπολειμμάτων έχει προχωρήσει πολύ και δίνει τη δυνατότητα στις επιχειρήσεις να κάνουν ορθολογική διαχείριση τόσο των στερεών όσο και των υγρών υπολειμμάτων τους που προέρχονται από την επεξεργασία του ελαιοκάρπου, εξασφαλίζοντας ταυτόχρονα οικονομικούς πόρους σε σχέση με τα συμβατικά καύσιμα. Πιο συγκεκριμένα οι ενεργειακές τεχνολογίες που έχουν εφαρμοστεί έχουν σαν αποτέλεσμα την :

- ❖ διαχείριση των παραπροϊόντων, τα οποία κρίνονται βλαβερά και συνιστάται ή επιβάλλεται νομοθετικά η εξουδετέρωσή τους με εναλλακτικές μεθόδους,
- ❖ άμεση παραγωγή ενέργειας,
- ❖ παραγωγή προϊόντος, για το οποίο οι συμβατικές μέθοδοι παραγωγής και διάθεσης απαιτούν ενέργεια

Αναφορικά με την αξιοποίηση του αβοκάντο στην παραγωγή ενέργειας, δεν υπάρχουν σχετικές μελέτες. Πάραυτα, το αβοκάντο είναι πλούσιο σε λιπαρές ουσίες και το λάδι του (αβοκαντέλαιο) αποτελεί σημαντικό συστατικό στην παρασκευή καλλυντικών και φαρμάκων. Η παραγωγή αβοκάντο κερδίζει συνεχώς έδαφος στη χώρα μας και ιδιαίτερα στην Κρήτη, όπου οι κλιματολογικές συνθήκες και η σύσταση του εδάφους βοηθούν την καλλιέργειά του, με αποτέλεσμα οι παραγόμενες ποσότητες να αυξάνονται χρόνο με το χρόνο. Συνεπώς, προκειμένου τα υπολείμματα από την επεξεργασία του να απορρίπτονται στη φύση και να επιβαρύνουν το περιβάλλον, μπορούν να χρησιμοποιηθούν και αυτά ως καύσιμη ύλη για την παραγωγή ενέργειας.

Αποτέλεσμα των παραπάνω είναι στις περισσότερες περιπτώσεις να γίνεται απόσβεση των επενδύσεων για τις εγκαταστάσεις παραγωγής ενέργειας σε σχετικά σύντομο χρονικό διάστημα και σημαντικά οφέλη για τις επιχειρήσεις τόσο σε ενεργειακό όσο και σε περιβαλλοντικό επίπεδο.

# 1. Υφιστάμενη κατάσταση στον κλάδο της ελαιουργίας και του αβοκάντο

## 1.1. Η επεξεργασία της ελιάς

Το ελαιοτριβείο είναι ο χώρος που παίζει καθοριστικό ρόλο στην επεξεργασία του ελαιοκάρπου και στην τελική εξαγωγή ποιοτικού ελαιολάδου. Είναι απαραίτητο να διατηρείται πάντοτε πολύ καθαρός, επειδή το ελαιόλαδο έχει την ιδιότητα να απορροφά τις μυρωδιές και να τις ενσωματώνει. Η απόληψή του περιλαμβάνει μια σειρά από διεργασίες, οι οποίες παρουσιάζονται συνοπτικά παρακάτω :

- ❖ σπάσιμο και άλεση του ελαιοκάρπου
- ❖ μάλαξη της ελαιόπαστας (διαδικασία ζύμωσης και ανάμιξης για τη διευκόλυνση της εκχύλισης του ελαιολάδου)
- ❖ Εξαγωγή του ελαιολάδου



**Φωτογραφία 1 :** Τοποθέτηση ελαιοκάρπου σε αναβατήριο

Παλαιότερα το σπάσιμο του καρπού γινόταν είτε χειροκίνητα με μεγάλους πέτρινους κυλίνδρους, είτε με κυλινδρικές πέτρες από γρανίτη. Η εξαγωγή του ελαιολάδου γινόταν παραδοσιακά με πίεση, χρησιμοποιώντας πρέσες με φίλτρο, για το φιλτράρισμά του. Στην αρχή του αιώνα αναπτύχθηκε η κάθετη φυγοκέντρωση με δίσκους, η οποία επιτρέπει το φυγοκεντρικό καθαρισμό του εξαγόμενου ελαιολάδου. Παράλληλα με την μετάβαση από την πίεση στη φυγοκέντρωση,

ακολούθησαν βελτιώσεις στις διάφορες πρακτικές οι οποίες επέφεραν οικονομία στη συνολική διαδικασία της επεξεργασίας, καθώς και βελτιώσεις ως προς την προστασία του περιβάλλοντος.

Τις τελευταίες δεκαετίες η έλλειψη εργατικών χεριών και η ανάγκη μείωσης του κόστους παραγωγής, επέβαλαν τη σταδιακή αντικατάσταση των κλασικών ελαιουργείων, που χρησιμοποιούν την πίεση, με φυγοκεντρικά συγκροτήματα τριών φάσεων.

Τα φυγοκεντρικά συγκροτήματα τριών φάσεων συνέβαλαν σημαντικά στη διαδικασία παραλαβής του ελαιολάδου, μειώνοντας το κόστος επεξεργασίας και βελτιώνοντας την ποιότητά του ενώ έχουν και ικανοποιητική βιομηχανική απόδοση. Το σημαντικότερο μειονέκτημά τους είναι ότι παράγουν πολύ επιβαρημένα απόνερα, από πλευράς ρυπαντικού φορτίου, σε ποσότητα περίπου ίση με το βάρος του επεξεργασμένου ελαιοκάρπου. Προκειμένου να αντιμετωπιστεί το πρόβλημα αυτό, κατασκευάστηκαν φυγοκεντρικά ελαιουργεία δύο φάσεων, τα οποία παράγουν μικρότερη ποσότητα απόνερων.

Κατά τη διαδικασία κατεργασίας του ελαιοκάρπου στα ελαιουργεία, παράλληλα με το ελαιόλαδο παράγεται και μια σειρά παραπροϊόντων. Αυτά είναι ο ελαιοπυρήνας, που αποτελείται από τα αλεσμένα στερεά συστατικά του καρπού (κυρίως του κουκουτσιού), τα ελαιόφυλλα που έχουν μεταφερθεί με τον ελαιόκαρπο και μια σημαντική σε όγκο και οργανικό φορτίο ποσότητα υγρών αποβλήτων, που είναι γνωστά ως «λιοζούμι», «κατσίγαρος» ή «μούργα». Πιο συγκεκριμένα :

- ❖ Ελαιοπυρήνας (crude olive cake) : Υπόλειμμα που λαμβάνεται μετά την πρώτη έκθλιψη του ελαιοκάρπου με πίεση ή φυγοκέντρωση.
- ❖ Εκχυλισμένος ελαιοπυρήνας (solvent extracted olive cake) : Λαμβάνεται μετά από τη δεύτερη εκχύλιση με διαλύτες.
- ❖ Φύλλα και κλαδίσκοι κλάδευσης (olive branches and leaves) : Λαμβάνονται μετά την κλάδευση.
- ❖ Φύλλα ελιάς συσσωρευόμενα στο ελαιουργείο (leaves collected at the oil mill) : Λαμβάνονται αφού οι ελιές πλυθούν και καθαριστούν, κατά την είσοδό τους στο ελαιουργείο.
- ❖ Απόνερα ή κατσίγαρος (olive vegetation water or olive presser' s effluent) : Είναι το υγρό υπόλειμμα από το διαχωρισμό του ελαιολάδου, το οποίο προκύπτει μετά από φυγοκέντρωση ή καθίζηση, μετά την έκθλιψη του ελαιοκάρπου.

Τα παραπροϊόντα αυτά, είτε χρησιμοποιούνται ως καύσιμη ύλη για οικιακή και βιομηχανική χρήση σε μικρή κλίμακα (ελαιοπυρήνας), είτε ως ζωοτροφή και γεωργικό λίπασμα (λιόφυλλα), είτε αντιμετωπίζονται ως απόβλητα (λιόζουμα) και απορρίπτονται ανεξέλεγκτα στο φυσικό περιβάλλον, με βλαβερές περιβαντολογικές συνέπειες.

Οι βλαβερές συνέπειες του κατσίγαρου δεν επιτρέπουν την απευθείας διάθεση του στο περιβάλλον, αλλά καθιστούν αναγκαία την πρότερη επεξεργασία του. Για την επεξεργασία και διάθεσή του έχουν δοκιμαστεί διάφορες μέθοδοι σε εργαστηριακή και πραγματική κλίμακα. Παρόλα αυτά, μέχρι σήμερα δεν έχει προταθεί μία ολοκληρωμένη λύση, αλλά έχουν εφαρμοστεί διάφορες τεχνικές κατά περίπτωση που παρουσιάζουν ορισμένα μειονεκτήματα τεχνικής ή οικονομικής φύσης και δεν έχουν επιλύσει ικανοποιητικά το πρόβλημα

## 1.2. Προβλήματα και προοπτικές επίλυσης στη διαχείριση των παραπροϊόντων

Η οικονομική διαχείριση των παραπροϊόντων που παράγονται από την επεξεργασία της ελιάς και την παραγωγή ελαιολάδου επηρεάζεται από ορισμένες παραμέτρους, οι οποίες διακρίνονται σε ενδογενείς (αφορούν τα χαρακτηριστικά του κλάδου της ελαιουργίας) και σε εξωγενείς (επιρροή της ελαιουργίας από τρίτους παράγοντες). Οι ενδογενείς παράγοντες διακρίνονται με τη σειρά τους σε χωροταξικούς, οι οποίοι περιλαμβάνουν τη διασπορά των ελαιοτριβείων, τη γειτονία με τις αστικές περιοχές και τη γειτονία με αποδέκτες ενέργειας, σε παράγοντες υποδομής, οι οποίοι περιλαμβάνουν τη δυναμικότητα της παραγωγής των ελαιοτριβείων, την επεξεργασία και σύσταση των αποβλήτων, καθώς και το μέγεθος των δεξαμενών στις οποίες γίνεται η αποθήκευση του παραγόμενου ελαιολάδου. Τέλος, στους χρονικούς παράγοντες οι οποίοι



Σχήμα 2 : Παράμετροι οικονομικής διαχείρισης παραπροϊόντων

Πηγή : ΚΑΠΕ, Εξοικονόμηση Ενέργειας στον κλάδο των τροφίμων, Θέματα συναφή με την ελαιουργία, σελ. 8

αναφέρονται στην εποχικότητα της βιομηχανίας, καθώς και στις ανάγκες άλλων κλάδων. Στους εξωγενείς παράγοντες συγκαταλέγονται οι ανταγωνιστικές τεχνολογίες, η αξία των παραπροϊόντων σε άλλες αγορές και φυσικά η εθνική και ευρωπαϊκή πολιτική οι οποίες καθορίζουν σε μεγάλο βαθμό τόσο τη διαχείριση των παραπροϊόντων, όσο και τις πολιτικές των επιχειρήσεων αναφορικά με νέες επενδύσεις, χρηματοδοτήσεις κ.λ.π.

Τα περιβαλλοντικά προβλήματα που οφείλονται στη ρύπανση από τα υγρά απόβλητα, τα οποία εξάγονται κατά την έκθλιψη του ελαιοκάρπου, είναι ιδιαίτερα αυξημένα. Ο πιο συνηθισμένος τρόπος διάθεσης των υγρών αποβλήτων είναι η απόρριψή τους σε αποδέκτες ευκολίας, όπως κοντινοί χείμαρροι, ξερά ρέματα, έδαφος, θάλασσες και λίμνες, με καταστροφικές συνέπειες. Τα περισσότερα ελαιοτριβεία διοχετεύουν τα υπολείμματά τους σε ρεματιές, απ' όπου αναπόφευκτα καταλήγουν σε υδάτινους αποδέκτες. Η καταστροφή του οικοσυστήματος είναι το αποτέλεσμα αυτού του επιλήψιμου τρόπου διάθεσης των υγρών αποβλήτων με αποτέλεσμα να :

- ❖ ρυπαίνονται οι επίγειοι και υπόγειοι πόροι, καθώς και η θάλασσα,
- ❖ εκδηλώνονται τοξικά φαινόμενα στην υδρόβια πανίδα,
- ❖ προκαλούνται ζημιές σε γεωργικές καλλιέργειες, λόγω της έντονης φυτοτοξικότητάς τους,
- ❖ προκαλείται αισθητική υποβάθμιση ακτών μεγάλης τουριστικής αξίας,
- ❖ εκλύεται δυσοσμία που είναι ενοχλητική για τους κατοίκους των αστικών περιοχών.



**Φωτογραφίες 2 & 3 :** λιάζουμα που καταλήγουν στο περιβάλλον

Τα παραπάνω προβλήματα μπορούν να αντιμετωπιστούν με ορθολογική διαχείριση των παραπροϊόντων και συγκεκριμένα με :

- ❖ αξιοποίηση της υπάρχουσας τεχνολογίας για την παραγωγή ενέργειας από την επεξεργασία των παραπροϊόντων

- ❖ εφαρμογή απλών και πρακτικών μεθόδων, οι οποίες είναι ταυτόχρονα και οικονομικά αποδεκτές
- ❖ συγκέντρωση των αποβλήτων ομάδων ελαιουργείων σε συγκεκριμένες περιοχές, με σκοπό την εφαρμογή προηγμένων τεχνολογικών μεθόδων απορρύπανσης
- ❖ χρησιμοποίηση τεχνολογιών φυγοκεντρικών συστημάτων δύο φάσεων, που βοηθούν στη μείωση της ποσότητας των υγρών αποβλήτων
- ❖ εγκατάσταση εξατμισοδεξαμενών, όπου τα υγρά απόβλητα υποβάλλονται σε φυσική εξάτμιση και παράγεται βιοαέριο για ενεργειακή χρήση και οργανοχουμικό υπόστρωμα, κατάλληλο για βελτιωτικό εδάφους

Συγκεκριμένα, έχει εφαρμοστεί η διάθεση του κατσίγαρου σε λίμνες εξάτμισης (Κρήτη), σε λάκκους (Χίος) ή στο έδαφος (Κύπρος), μέθοδοι που απαιτούν μεγάλες εκτάσεις για τη διάθεση των αποβλήτων και συχνά δημιουργούν αισθητικά προβλήματα εξαιτίας της -πολλές φορές- κακής διαστασιολόγησης και κατασκευής των συστημάτων αυτών. Επίσης, έχει εφαρμοστεί η μετατροπή των ελαιουργείων από τριφασικά σε διφασικά (Ισπανία), διαδικασία που μειώνει σημαντικά τον όγκο του απαιτούμενου νερού στο ελαιουργείο και κατά συνέπεια τον όγκο των παραγόμενων υγρών αποβλήτων, αλλά μεταθέτει την αντιμετώπιση του προβλήματος σε ένα μίγμα πυρήνα-κατσίγαρου. Παράλληλα, σε πιλοτική κλίμακα έχει δοκιμαστεί η παραγωγή υγρού εδαφοβελτιωτικού (Καλαμάτα) ή κομπόστας (Κρήτη, Καλαμάτα) από τον κατσίγαρο, διαδικασία που προϋποθέτει την ύπαρξη επαρκούς αγοράς για τη διάθεση του παραγόμενου υλικού. Έχουν εφαρμοστεί η χημική οξείδωση (Κρήτη) και η αναερόβια χώνευση του κατσίγαρου (Κρήτη), τεχνικές με υψηλό λειτουργικό και κατασκευαστικό κόστος, αντίστοιχα. Έχει δοκιμαστεί επίσης, η συνεπεξεργασία του κατσίγαρου με αστικά λύματα σε τεχνητούς υγρότοπους ή σε μονάδες ενεργού ιλύος (Κρήτη), τεχνική που προαπαιτεί σημαντική αραιώση του κατσίγαρου. Τέλος, έχει δοκιμαστεί ο διαχωρισμός του κατσίγαρου σε κλάσματα με τη βοήθεια φυσικής καθίζησης (Σάμος), τεχνική που απαιτεί τον συνδυασμό της με κάποια από τις προαναφερθείσες μεθόδους για να δώσει ικανοποιητικό βαθμό καθαρισμού των αποβλήτων.<sup>2</sup>

Τα τελευταία χρόνια έχει επιτευχθεί σε εργαστηριακή κλίμακα η ανάκτηση των πολυφαινολών από τον κατσίγαρο με χρήση μεμβρανών, ώστε να χρησιμοποιηθούν στη βιομηχανία αρωμάτων

<sup>2</sup> [www.aegean.gr](http://www.aegean.gr) Απόβλητα ελαιουργείων & Μέθοδοι επεξεργασίας



και φαρμάκων. Η εκμετάλλευση των αποβλήτων με την παραπάνω μέθοδο φαίνεται ότι είναι τεχνικά δυνατή, αλλά είναι νωρίς για να είναι εφικτή η εφαρμογή της σε μεγάλη κλίμακα.

Πρέπει να σημειωθεί ότι εξαιτίας της μεγάλης διακύμανσης στα χαρακτηριστικά των ελαιουργείων (γεωγραφική θέση, δυναμικότητα, τοποθεσία, χρήση νερού και άλλα), αλλά και στην ποιότητα και ποσότητα των παραγόμενων αποβλήτων δεν φαίνεται να υπάρχει μία λύση που να είναι άμεσα εφαρμόσιμη σε όλα τα ελαιουργεία της Περιφέρειας.

### **1.3. Η παραγωγή αβοκάντο στην Κρήτη**

Οι πρώτες πειραματικές φυτείες αβοκάντο εγκαταστάθηκαν πειραματικά στο Ινστιτούτο Υποτροπικών Φυτών και Ελιάς Χανίων το 1968 και οι πρώτες εμπορικές φυτείες στους κάμπους των Χανίων, των πορτοκαλοχωρίων και σε άλλες περιοχές το 1974, σε εκτάσεις 1.000 περίπου στρεμμάτων.

Το 1987 το Υπουργείο Γεωργίας αποφάσισε την επέκταση του αβοκάντο στην Κρήτη σε 22.500 στρέμματα, εκ των οποίων 15.000 στρέμματα στο νομό Χανίων. Οι κλιματολογικές και εδαφικές συνθήκες στην Κρήτη θεωρούνται καλές για την ανάπτυξη υποτροπικών φυτών, γιατί απαιτούν στην πλειοψηφία τους αρκετή υγρασία και υψηλή θερμοκρασία. Ανασταλτικός παράγοντας, ωστόσο, για τις καλλιέργειες αυτές είναι ο δυνατός άνεμος που πνέει στο νησί.

Η ένταξη του αβοκάντο στις καλλιέργειες της Κρήτης έγινε στα πλαίσια του ΜΟΠ Κρήτης με χρηματοδότηση που σκοπό είχε να φτάσει το 1,5 δις δραχμές. Ο στόχος όμως αυτός επιτεύχθηκε σε μικρό βαθμό. Με το πρόγραμμα αυτό φυτεύτηκαν μόλις 2.500 στρέμματα στο νομό Χανίων. Το χαμηλό ποσοστό κάλυψης οφείλεται στις επιφυλάξεις των παραγωγών για τη νέα καλλιέργεια, στην έλλειψη οργανωμένης εμπορίας αβοκάντο στις αγορές του εσωτερικού και η μεγάλη σχετικά αύξηση της τιμής του λαδιού την εποχή εκείνη.

Τα δεδομένα όμως με τον καιρό άλλαξαν και η καλλιέργεια του αβοκάντο στην Κρήτη και ιδιαίτερα στα Χανιά εξαπλώθηκε και εξακολουθεί να εξαπλώνεται με γοργούς ρυθμούς. Σήμερα στην Κρήτη καλλιεργούνται περίπου 4.400 στρέμματα αβοκάντο από τα οποία 3.700 στρέμματα στο νομό Χανίων, 600 στρέμματα στο νομό Ρεθύμνης και 100 στρέμματα στο νομό Ηρακλείου. Η παραγόμενη ποσότητα καρπών ανέρχεται κατά έτος σε 4.000 περίπου τόνους, από τους οποίους οι

700 με 1000 τόνοι εξάγονται σε αγορές της Ευρώπης και οι υπόλοιποι 3.000 με 3.300 τόνοι καταναλώνονται στην εγχώρια αγορά. Πρέπει να σημειωθεί επίσης ότι κάθε χρόνο γίνεται εισαγωγή περίπου 2.500 τόνων αβοκάντο στη χώρα μας. ([www.patris.gr/2002/9/29](http://www.patris.gr/2002/9/29)) Σύμφωνα με τον Διευθύνοντα Σύμβουλο της ΣΥΝΕΡΓΑΤΙΚΗΣ Α.Ε., κ. Μ. Αρχοντάκη<sup>3</sup>, προβλέπεται αύξηση της παραγωγής σε ποσοστό 100% μέσα στην επόμενη πενταετία η οποία μεταφράζεται σε ποσότητα 5.000 τόνων.

Η κατανάλωση αβοκάντο στην Ευρωπαϊκή Ένωση αυξάνει συνεχώς με αύξηση 10.000 τόνων ετησίως. Από τις χώρες μέλη της Ε.Ε. καλλιεργείται στην Ελλάδα, στην Ισπανία και την Πορτογαλία, ενώ από τις τρίτες χώρες το Ισραήλ παράγει και εξάγει τις μεγαλύτερες ποσότητες. Τα υπόλοιπα κράτη της Ε.Ε. δεν μπορούν να καλλιεργήσουν αβοκάντο λόγω δυσμενών εδαφικών και κλιματικών συνθηκών.

Η εμπορική εκμετάλλευση των καρπών αυτών θα βελτιώσει το εισόδημα των παραγωγών επειδή η ζήτησή τους είναι συνεχώς αυξανόμενη, με συνέπεια να απολαμβάνουν οι παραγωγοί υψηλές τιμές. Η τιμή παραγωγού κυμαίνεται περίπου στα 0,54 με 0,64 € ανά κιλό. Σύμφωνα με τα υπάρχοντα δεδομένα της αγοράς, η χώρα μας θα μπορούσε να εξάγει πολλαπλάσιες ποσότητες αβοκάντο από εκείνες που εξάγει σήμερα και να καλύψει όχι μόνο την αύξηση των 10.000 τόνων που παρατηρείται κάθε χρόνο στις χώρες της Ε.Ε., αλλά και να αποσπάσει κάποιο μερίδιο από τις εξαγωγές του Ισραήλ.

---

<sup>3</sup> Φρουτονέα, τεύχος 57, Οκτώβριος 2003, σελ. 21-28

## 2. Μέθοδοι αξιοποίησης παραπροϊόντων

### 2.1. Θερμοχημικές διεργασίες

Οι θερμοχημικές διεργασίες καύσης, ως μορφή ενεργειακής αξιοποίησης, είναι απλές στην εφαρμογή, δεν έχουν μεγάλη ευαισθησία στην ακριβή φυσικοχημική σύσταση του καύσιμου υλικού και το μεγάλο φάσμα μεγέθους εφαρμογών τις καθιστά συμβατές με την περιφερειακή κατανομή των κέντρων επεξεργασίας του ελαιοκάρπου (και του αβοκάντο αντιστοίχως). Οι θερμοχημικές διεργασίες αξιοποίησης της ενέργειας της βιομάζας είναι η απευθείας καύση, η πυρόλυση και η αεριοποίηση.

- ❖ Η καύση επιτυγχάνεται σε θερμοκρασίες που κυμαίνονται από 800 – 1500 °C και εκλύει θερμότητα, η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για απευθείας θέρμανση ή παραγωγή ηλεκτρισμού.
- ❖ Η πυρόλυση είναι θερμοχημική διεργασία της βιομάζας, η οποία γίνεται με την απουσία οξυγόνου, είτε με μερική παρουσία του, σε θερμοκρασίες 400 – 600 °C και παράγονται αέριο με χαμηλή θερμογόνο δύναμη, ξυλάνθρακας και υγρό προϊόν.
- ❖ Η αεριοποίηση της βιομάζας (600 – 800 °C), ιδιαίτερα σε συστήματα κλίνης, ενδείκνυται και για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.

Οι θερμοχημικές διεργασίες πυρόλυσης, απαιτούν πιο πολύπλοκη εγκατάσταση και συνεπώς για λόγους οικονομικούς, μεγαλύτερη εγκατεστημένη ισχύ, που υπαγορεύει η ανάγκη συγκέντρωσης του προϊόντος. Μειονεκτούν σε σχέση με τις διεργασίες καύσης ως προς την πολυπλοκότητα και το μέγεθος της εγκατάστασης. Πλεονεκτούν στο γεγονός ότι η διάθεση των προϊόντων της συγκεκριμένης διεργασίας δεν είναι αναγκαίο να είναι άμεση και επομένως ο τόπος παραγωγής τους δεν συμπίπτει αναγκαστικά με τον τόπο κατανάλωσης.

Ο ελαιοπυρήνας, αφού μεταφερθεί στο πυρηνελαιουργείο, αλέθεται και ξηραίνεται με περιστροφικά ξηραντήρια κυλινδρικού τύπου μέχρις ότου μειωθεί η υγρασία του σε ποσοστό περίπου 8 – 10%. Στη συνέχεια οδηγείται στους εκχυλιστήρες, όπου εκχυλίζεται με εξάνιο το πυρηνέλαιο και λαμβάνεται το πυρηνόξυλο, που χρησιμοποιείται μέσα στο εργοστάσιο για :

- ❖ παραγωγή ατμού με καύση του σε κατάλληλους καυστήρες για τη θέρμανση του νερού των ατμολεβητών
- ❖ ξήρανση του ελαιοπυρήνα με καύση και διοχέτευση σε κατάλληλα ξηραντήρια

Το κουκούτσι της ελιάς αρχικά υπόκειται σε πλύση με αλατικό διάλυμα, προκειμένου να εξαλειφθεί η οργανική ύλη και τα μη καύσιμα συστατικά. Όταν το κουκούτσι διαχωριστεί από το υγρό πλύσης, μεταφέρεται για να στεγνώσει, χρησιμοποιώντας τα αέρια της καύσης, τηρώντας συνθήκες υγρασίας 6%.

Η καύση του πυρηνόξυλου είναι μια απλή σχετικά τεχνολογικά διαδικασία και γίνεται σε κοινούς καυστήρες με σχάρα. Η καύση του κουκουτσιού γίνεται με ανάμιξη αέρα ζεστού ή κρύου, αναλόγως των αναγκών. Υβριδικοί καυστήρες μπορούν να καταναλώσουν και τα δύο προϊόντα ταυτόχρονα.

Στην περίπτωση της παραγωγής ατμού χρησιμοποιείται ως ενδιάμεσο θερμικό, ρευστό λάδι, το οποίο με σύστημα αντλιών κυκλοφορεί με πίεση (βεβιασμένα) και μέσω εναλλάκτη θερμότητας παράγεται κορεσμένος ατμός. Με αυτόν τον ατμό καλύπτονται μέρος ή το σύνολο των θερμικών αναγκών των επιχειρήσεων του κλάδου (ελαιουργεία, πυρηνελαιουργεία, βιομηχανίες μεταποίησης ελιάς), καθώς επίσης και παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.

Η παραγωγή μπριγκέτας (briquette) από στερεά παραπροϊόντα αποτελεί μια καλή λύση, που διευκολύνει τη μεταφορά, αποθήκευση και γενικά τη διαχείριση της πρώτης ύλης. Η μέθοδος αυτή ενδείκνυται και για οικιακές χρήσεις.

Οι θερμοχημικές διαδικασίες ενδείκνυται για την αξιοποίηση των παραπροϊόντων κατεργασίας της ελιάς σε θερμοκήπια, αγροτικές βιομηχανίες, βιομηχανίες – βιοτεχνίες παραγωγής ασβέστη, θέρμανση κτιρίων. Τα καθαρισμένα αέρια, τα οποία βγαίνουν από φίλτρο, αναρροφώνται από ανεμιστήρα, ώστε να οδηγηθούν στην ατμόσφαιρα.

Τα κυριότερα μειονεκτήματα που παρουσιάζει η καλλιέργεια της ελιάς για την παραγωγή καυσίμων είναι η εποχιακή παραγωγή, η διασπορά των καλλιεργειών, το χαμηλό ενεργειακό περιεχόμενο ανά μονάδα όγκου και η μεγάλη περιεκτικότητα σε υγρασία. Τα προβλήματα αυτά αντιμετωπίζονται με κατάλληλες τεχνικές διαχείρισης (συλλογή, μεταφορά, αποθήκευση), με βασικό στόχο τη διαρκή τροφοδοσία του καυσίμου στα συστήματα παραγωγής ενέργειας με χαμηλό κόστος. Επειδή λοιπόν μια πολύ σημαντική παράμετρος κόστους είναι η μεταφορά, η ενεργειακή αξιοποίηση πραγματοποιείται, συνήθως, κοντά στον τόπο παραγωγής της βιομάζας.

Για τον ίδιο λόγο ενδείκνυται η αξιοποίηση της βιομάζας σε βιομηχανικό επίπεδο, όπου υπάρχουν αυξημένες απαιτήσεις σε θερμότητα και το καύσιμο προκύπτει ως παραπροϊόν της παραγωγικής διαδικασίας (π.χ. πυρηνελαιουργεία)

Αναφορικά με τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις, αφού το πυρηνόξυλο και το κουκούτσι αποτελούνται από ξύλο και φυτικό λάδι, η ρύπανση η οποία θα προέλθει από την καύση, εξαρτάται μόνο από την ποσότητα των άκαυστων υλικών, τα οποία παράγονται και εξάγονται από την καμινάδα. Σύγχρονα συστήματα καθαρισμού των καυσαερίων με τεχνολογία πολυκυκλώνα, μειώνουν δραστικά τις εκπομπές ρύπων στο περιβάλλον.

Με τη διαδικασία της καύσης μπορεί, επίσης, να αξιοποιηθεί σημαντική ποσότητα βιομάζας από τα κλαδοδέματα, η οποία προς το παρόν καίγεται στην ύπαιθρο επί τόπου από τους παραγωγούς.

## 2.2. Συστήματα συμπαραγωγής θερμότητας – ηλεκτρισμού

Τα συστήματα συμπαραγωγής παράγουν ταυτόχρονα ηλεκτρική ή μηχανική ενέργεια και θερμότητα. Η ταυτόχρονη χρήση μιας πηγής για παραγωγή ηλεκτρισμού και θερμότητας επιτρέπει υψηλά επίπεδα εξοικονόμησης ενέργειας, χωρίς παρενόχληση της διαδικασίας παραγωγής.

Τα πιο σημαντικά οφέλη της συμπαραγωγής είναι τα ακόλουθα :

- ❖ μειωμένο συνολικό κόστος ενέργειας (ένας τυπικός σταθμός παραγωγής ενέργειας έχει συνήθως βαθμό απόδοσης έως 35%, ενώ μια καλοσχεδιασμένη μονάδα συμπαραγωγής μπορεί να φτάσει και 80%),
- ❖ αυξημένη ασφάλεια παραγωγής ενέργειας (η παραγωγή της είναι κοντά στη χρήση),
- ❖ μειωμένες βλαβερές συνέπειες στο περιβάλλον (ειδικότερα η συμπαραγωγή με χρήση βιομάζας, δεν συμβάλλει στην αύξηση του CO<sub>2</sub> στην ατμόσφαιρα, το οποίο ανακυκλώνεται από τα φυτά, ούτε στο φαινόμενο της όξινης βροχής, λόγω μειωμένων εκπομπών SO<sub>2</sub>).

Προκειμένου να έχουμε επιτυχή εφαρμογή ενός συστήματος συμπαραγωγής πρέπει να ικανοποιούνται οι επόμενες συνθήκες :

- 1) η κατανάλωση ενέργειας του χρήστη πρέπει να είναι κατανοητή, ελεγχόμενη και καλά διευθετημένη,
- 2) πρέπει να υπάρχει ταυτόχρονη ανάγκη για θερμότητα και ηλεκτρική ενέργεια,
- 3) ο λόγος θερμότητας προς ηλεκτρική ενέργεια να είναι τουλάχιστον 1:1 ή προτιμότερο, 5:1,
- 4) να υπάρχει ασφάλεια στην παροχή του καυσίμου,
- 5) να είναι γνωστό το κατώτατο όριο λειτουργίας ανά έτος.

Οι τρεις πρώτες συνθήκες αναφέρονται στο χρήστη και εξετάζονται κατά περίπτωση. Η πέμπτη συνθήκη έχει οικονομικό περιεχόμενο και αποτελεί στοιχείο οικονομικής βιωσιμότητας της μεθόδου. Η ιδιαιτερότητα της βιομάζας ως καύσιμο, έχει άμεση σχέση με την ικανοποίηση της τέταρτης συνθήκης.

Τα βασικά τμήματα μιας εγκατάστασης συμπαραγωγής είναι ο καυστήρας βιομάζας, ο ατμοστρόβιλος, η ηλεκτρική γεννήτρια, το σύστημα συμπύκνωσης και το σύστημα καθαρισμού κατιναρίων. Τα τμήματα της εγκατάστασης, που αφορούν τη συμπαραγωγή θερμότητας και ηλεκτρισμού είναι το σύστημα καύσεως και το σύστημα κατιναρίων. Τα υπόλοιπα τμήματα αποτελούνται από συνήθη συστήματα εφαρμογών σε θερμικούς κύκλους.

Επίσης, οι εγκαταστάσεις είναι εφοδιασμένες με συστήματα αυτοματισμών, εξοπλισμό για τη σύνδεσή τους με δίκτυο της ΔΕΗ, βοηθητικά συστήματα (απεσταγμένου νερού, συμπιεσμένου αέρα, πυροσβεστήρων κλπ.), όπως επίσης και συστήματα τροφοδοσίας και αποθήκευσης του καυσίμου.

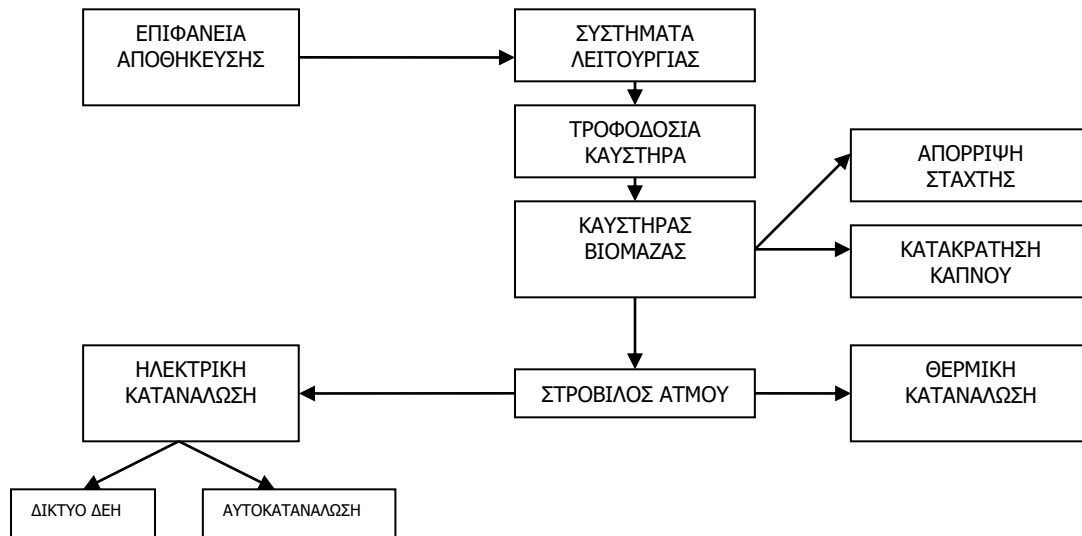
Ο σχεδιασμός του τμήματος καύσης εξαρτάται από τα χαρακτηριστικά του καυσίμου, όπως υγρασία και τρόπος τεμαχισμού. Ο τρόπος τεμαχισμού του καυσίμου, αποτελεί βασικό παράγοντα στην περίπτωση που το καύσιμο είναι μόνο πυρήνας και βρίσκεται σε μορφή σκόνης. Σήμερα, υπάρχουν λύσεις που χρησιμοποιούν συστήματα καύσης με σχάρα, τα οποία προϋποθέτουν ότι ο διαθέσιμος ελαιοπυρήνας βρίσκεται υπό μορφή κόκκων.

Η διαμόρφωση του λέβητα επιτρέπει ελαχιστοποίηση της απόθεσης σκόνης, η οποία παρασύρεται από τη διαδρομή των καπνών, της χαμηλής ταχύτητάς τους και των χαρακτηριστικών των υλικών που χρησιμοποιήθηκαν και διατηρούν το συντελεστή της θερμικής ανταλλαγής. Ο παραγόμενος ατμός οδηγείται στον στρόβιλο, για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.

Τα καπναέρια καθαρίζονται με φίλτρο, ενώ σε περίπτωση ανάμειξης με άλλο τύπο βιομάζας (όπως πχ. υπολείμματα ξύλου, βιομάζα από κλαδέματα κλπ.) η εγκατάσταση μπορεί να αναδιαμορφωθεί με την προσθήκη ενός θαλάμου μετακαύσεως, ο οποίος μπορεί να τοποθετηθεί στην έξοδο του θαλάμου καύσεως.

Τα προβλήματα από τα καπναέρια αντιμετωπίζονται εύκολα, γιατί η βιομάζα είναι λιγότερο ρυπογόνος αναφορικά με χημικούς παράγοντες, συγκριτικά με τα ορυκτά καύσιμα.

Το σύστημα συμπαραγωγής θερμότητας και ηλεκτρισμού σχηματικά μπορεί να έχει την ακόλουθη μορφή :



**Σχήμα 2 :** Εγκατάσταση συμπαραγωγής θερμότητας και ηλεκτρισμού

Συστήματα συμπαραγωγής θερμότητας και ηλεκτρισμού και κατασκευαστές τους παραθέτονται στο Παράρτημα 1.



## 2.3. Επεξεργασία αποβλήτων

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, τα υγρά απόβλητα των ελαιοτριβείων προκαλούν ρύπανση και αισθητική υποβάθμιση των αποδεκτών τους, καθώς και όχληση από τις δυσάρεστες εκλυόμενες οσμές. Ο εκσυγχρονισμός των ελαιοτριβείων και η αύξηση της παραγωγής ελαιολάδου, κατά τα τελευταία χρόνια, είχε ως αποτέλεσμα την παραγωγή αυξημένου όγκου αποβλήτων, περίπου όση και η ποσότητα του επεξεργασμένου ελαιοκάρπου.

Οι κύριοι αποδέκτες των αποβλήτων σήμερα είναι :

- ❖ Το υδάτινο περιβάλλον με αποδέκτες τους χείμαρρους, τα ποτάμια και τις λίμνες, όπου καταλήγει το 80 – 90% του συνολικού όγκου των παραγόμενων αποβλήτων και με τελικούς αποδέκτες τη θάλασσα και τα υπόγεια νερά, παράγοντας τοξικές ουσίες για τον άνθρωπο και τα ζώα
- ❖ Το έδαφος, όπου προκαλείται φυτοτοξικότητα σε διάφορα είδη φυτών και ρύπανση των υπογείων και επιφανειακών υδάτων
- ❖ Οι καταβόθρες, λιγότερο συχνά, που οδηγούν στα υπόγεια υδροφόρα στρώματα με αποτέλεσμα τη ρύπανσή τους.

Οι μέθοδοι επεξεργασίας και αξιοποίηση των αποβλήτων δίνονται παρακάτω<sup>4</sup> :

### ΑΝΑΕΡΟΒΙΑ ΖΥΜΩΣΗ

Φυσικοχημική διεργασία	<ul style="list-style-type: none"><li>• Διαχωρισμός υγρών σε υγρά μικρού και μεγάλου ρυπαντικού φορτίου</li><li>• Διέλευση από χωριστούς αντιδραστήρες αναερόβιας χώνευσης κλειστού τύπου 30 – 50 °C</li><li>• Αποθήκευση σε ανοιχτή χωμάτινη δεξαμενή</li><li>• Εδαφική διάθεση</li></ul>
Αποτέλεσμα	<ul style="list-style-type: none"><li>• Παραγωγή βιοαερίου</li><li>• Άοσμο ίζημα οργανικής προέλευσης, αποξηραμένο, κατάλληλο για βελτιωτικό εδάφους ή μετά από ανάμειξη με φυτικά υπολείμματα σε οργανοχουμικό υπόστρωμα</li></ul>

<sup>4</sup> Πηγή : ΚΑΠΕ, Εξοικονόμηση Ενέργειας στον κλάδο τροφίμων, Θέματα συναφή με την ελαιοργαία, σελ. 19-20

## **ΣΥΓΚΟΜΠΟΣΤΟΠΟΙΗΣΗ**

Φυσικοχημική διεργασία	<ul style="list-style-type: none"><li>• Αξιοποίηση της θερμότητας που εκλύεται κατά τη θερμοφιλή φάση της αερόβιας χώνευσης στερεών οργανικών υλικών</li><li>• Ανάμειξη όλων ή μέρους υγρών μεγάλου φορτίου με πυρηνόζυλο ή άλλα φυτικά υπολείμματα</li><li>• Συνεχής ή διακοπτόμενη αναπλήρωση με κασίγαρο των εξατμιζόμενων ποσοτήτων νερού κατά τη θερμοφιλή φάση της κομποστοποίησης</li><li>• Εφαρμογή αερόβιας διεργασίας και παραγωγή κομπόστας</li></ul>
Αποτέλεσμα	<ul style="list-style-type: none"><li>• Παραγωγή κομπόστας (οργανοχημικό λίπασμα)</li></ul>

## **ΒΙΟΛΙΠΑΣΜΑΤΟΠΟΙΗΣΗ**

Φυσικοχημική διεργασία	<ul style="list-style-type: none"><li>• Οξειδωτική προεπεξεργασία υγρών υπό αλκαλικές συνθήκες</li><li>• Καλλιέργεια επιλεγμένων μικροοργανισμών στα υγρά. Δέσμευση ατμοσφαιρικού αζώτου και αποικοδόμηση φυτοτοξικών συστατικών</li></ul>
Αποτέλεσμα	<ul style="list-style-type: none"><li>• Στερεό υλικό, τύπου υδαρούς ζελέ, καθαρής οργανικής προέλευσης (υγρό εδαφοβελτιωτικό βιολογικό λίπασμα)</li></ul>

## **ΒΙΟΛΙΠΑΣΜΑΤΟΠΟΙΗΣΗ HUMIX**

Φυσικοχημική διεργασία	<ul style="list-style-type: none"><li>• Μια παραλλαγή της μεθόδου βιολιπασματοποίησης με το εμπορικό όνομα Humix. Συνίσταται σε βιοκαταλυτική επεξεργασία διάρκειας 24 ωρών και στη συνέχεια σε ενζυματική επεξεργασία διάρκειας 24 ωρών</li></ul>
Αποτέλεσμα	<ul style="list-style-type: none"><li>• Χουμικό εκχύλισμα</li></ul>

### **3. Θεσμικό πλαίσιο**

#### **3.1. Η Λευκή Βίβλος (Ενέργεια για το μέλλον – ανανεώσιμες πηγές ενέργειας)**

Το Νοέμβριο του 1996 παρουσιάστηκε από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή η Λευκή Βίβλος (στρατηγική της κοινότητας για την ενέργεια και σχέδιο δράσης), η οποία ήταν αποτέλεσμα των συζητήσεων που προκάλεσε η Πράσινη Βίβλος που αφορούσε την ευρωπαϊκή στρατηγική για τη διασφάλιση της προσφοράς ενέργειας. Στόχος της Λευκής Βίβλου είναι η επίτευξη έως το 2010 ελάχιστης διείσδυσης 12% των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην Ευρωπαϊκή Ένωση.

Ο καθορισμός στόχων σε κάθε κράτος θα τονώσει ενδεχομένως τις προσπάθειες για:

- ❖ αύξηση της εκμετάλλευσης του διαθέσιμου δυναμικού
- ❖ μείωση του CO<sub>2</sub>
- ❖ μείωση της ενεργειακής εξάρτησης. Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας μπορούν να συμβάλουν στη μείωση της εξάρτησης από τις εισαγωγές ηλεκτρικής ενέργειας και στην αύξηση της ασφάλειας του εφοδιασμού της.
- ❖ ανάπτυξη των εθνικών βιομηχανιών
- ❖ δημιουργία θέσεων εργασίας.

Το σημερινό μερίδιο των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στο σύνολο της εγχώριας ολικής κατανάλωσης ενέργειας στην Ένωση είναι 6%. Στόχος είναι ο διπλασιασμός του εν λόγω μεριδίου έως το 2010 και απαιτεί ισχυρή συμμετοχή των κρατών μελών τα οποία οφείλουν να ενθαρρύνουν τη διάδοση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας αναλόγως του δυναμικού που διαθέτουν.

Προβλέπονται να πραγματοποιηθούν σημαντικές επενδύσεις, εκτιμώμενες σε 95 δισεκατομμύρια ECU για την περίοδο 1997-2010, οι οποίες κρίνονται απαραίτητες για την επίτευξη του συνολικού στόχου.

Αναμένονται, σημαντικά οικονομικά οφέλη από την αύξηση της χρήσης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και διαγράφονται ιδιαίτερα σημαντικές εξαγωγικές διέξοδοι λόγω της ικανότητας της Ευρωπαϊκής Ένωσης να προμηθεύσει εξοπλισμό και τεχνικοοικονομικές υπηρεσίες.

Αναμένεται επίσης :

- ❖ να δημιουργηθούν 500.000 έως 900.000 θέσεις εργασίας,
- ❖ να εξοικονομούνται από το 2010, 3 δισεκατομμύρια ECU ετησίως από τις δαπάνες για καύσιμα,
- ❖ να μειωθούν οι εισαγωγές καυσίμων κατά 17,4%,
- ❖ να μειωθούν οι εκπομπές CO<sub>2</sub> κατά 402 εκατομμύρια τόνους ετησίως έως το 2010.

### **Χαρακτηριστικά του σχεδίου δράσης**

Στόχος του σχεδίου δράσης είναι να δοθούν στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας ισότιμες δυνατότητες στις αγορές χωρίς υπερβολικούς οικονομικούς περιορισμούς. Για το σκοπό αυτό καταρτίστηκε κατάλογος μέτρων προτεραιότητας όπως :

- ❖ η χωρίς διακρίσεις πρόσβαση στην αγορά ηλεκτρικής ενέργειας,
- ❖ φορολογικά και οικονομικά μέτρα,
- ❖ νέες πρωτοβουλίες στον τομέα της βιοενέργειας για τις μεταφορές, την παραγωγή θερμότητας και ηλεκτρικής ενέργειας και ειδικά μέτρα για την αύξηση του μεριδίου αγοράς των βιοκαυσίμων, για την προώθηση του βιοαερίου και για την ανάπτυξη των αγορών στερεής βιομάζας,
- ❖ προαγωγή των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (όπως η ηλιακή ενέργεια) στον κατασκευαστικό κλάδο, τόσο για την ανακαίνιση κτηρίων όσο και για τον εξοπλισμό νέων κτηρίων.

Σήμερα, το βάρος που αποδίδεται στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας κατά την κατάρτιση των κοινοτικών πολιτικών, προγραμμάτων και προϋπολογισμών είναι μικρό. Το σχέδιο δράσης αποβλέπει στη μεγαλύτερη ευαισθητοποίηση των υπευθύνων των διαφόρων προγραμμάτων και στην ενίσχυση της παρουσίας των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στις διάφορες πολιτικές της Ένωσης όπως αυτές που αφορούν :

- ❖ το περιβάλλον
- ❖ την απασχόληση
- ❖ τον ανταγωνισμό και τις κρατικές ενισχύσεις
- ❖ την έρευνα και την τεχνολογική ανάπτυξη,
- ❖ την περιφερειακή πολιτική
- ❖ την κοινή αγροτική πολιτική και την πολιτική αγροτικής ανάπτυξης
- ❖ τις εξωτερικές σχέσεις

### 3.2. Νομοθετικές Ρυθμίσεις στην Ελλάδα

Η διαχείριση των υπολειμμάτων των ελαιουργείων και η εξοικονόμηση ενέργειας με την αξιοποίηση των νέων τεχνολογιών δεν είναι ιδιαίτερος διαδεδομένη στη χώρα μας. Αυτό οφείλεται στη διστακτικότητα με την οποία αντιμετωπίζεται κάθε νέα τεχνολογία, μέχρι να γίνει γνωστή και αποδεκτή και στις αδυναμίες του θεσμικού πλαισίου. Βασική αιτία αναστολής κάθε προσπάθειας για την ανάπτυξη των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και της συμπαραγωγής ήταν μια σειρά κανονιστικών ρυθμίσεων, όπως τα τιμολόγια πώλησης της περίσσειας ηλεκτρισμού προς τη ΔΕΗ.

Ήδη από το 1985 έχουμε μια πρώτη προσπάθεια δημιουργίας νομοθετικού πλαισίου για την αγορά ηλεκτρικής ενέργειας (Ν. 1559/85) Η ανάγκη για αναθεώρηση του παραπάνω θεσμικού πλαισίου για την άρση των επιμέρους εμποδίων είχε αναγνωριστεί από το 1988 και οδήγησε σταδιακά στη σύνταξη του Νόμου 2244/94, που στόχο είχε την προώθηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, μεταξύ αυτών και της βιομάζας. Ο νόμος αυτός ρυθμίζει ζητήματα που σχετίζονται με την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, συμβατικά καύσιμα και άλλες πηγές.

Ο νέος νόμος, που άρχισε να εφαρμόζεται στις αρχές του 1995, με την έκδοση αδειών εγκατάστασης μονάδων ηλεκτροπαραγωγής από ανανεώσιμες πηγές (Υπ. Απόφ. αριθμ. Δ6/Φ1/ΟΙΚ. 8295/19.4.1995, ΦΕΚ 385/10.5.1995), καθώς και τη χρηματοδότηση σχετικών επενδύσεων μέσω του αναπτυξιακού νόμου (Ν. 2601/1998) και του Επιχειρησιακού Προγράμματος για την Ενέργεια (ΕΠΕ), αποσαφήνισε τα κυριότερα εργαλεία της εθνικής πολιτικής για τις εφαρμογές των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και την εξοικονόμηση ενέργειας.

Το θεσμικό πλαίσιο που προέκυψε πρόσφατα (Ν. 2773/1999) εντάσσει την ανάπτυξη των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ΑΠΕ) ανάμεσα στους στόχους πρώτης προτεραιότητας και παρέχει τα απαραίτητα κίνητρα προς τον σκοπό αυτό, για παράδειγμα ευνοϊκά τιμολόγια αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας από τη ΔΕΗ, τα οποία αντανακλούν το πραγματικό συνολικό όφελος για την εθνική οικονομία.

Κάνοντας μια συνοπτική απεικόνιση των βασικών σημείων των παραπάνω νόμων και Υπουργικών αποφάσεων παρατηρούμε τα ακόλουθα :

Τα κυριότερα σημεία των ρυθμίσεων του Νόμου 2244/1994 ([www.rae.gr](http://www.rae.gr)), τα οποία τον διαφοροποιούν από τον αντίστοιχο Νόμο 1559/1985 είναι :

- ❖ ορίζονται δύο κατηγορίες παραγωγών ηλεκτρικής ενέργειας (αυτοπαραγωγοί και ανεξάρτητοι παραγωγοί),
  - Αυτοπαραγωγός ηλεκτρικής ενέργειας είναι αυτός που παράγει ηλεκτρική ενέργεια με σκοπό να καλύψει τις δικές του ανάγκες, ενώ το πλεόνασμα της παραγόμενης ενέργειας το διαθέτει αποκλειστικά στη ΔΕΗ. Ο αυτοπαραγωγός χαρακτηρίζεται συνδεδεμένος ή αυτόνομος αν ο σταθμός παραγωγής είναι συνδεδεμένος ή όχι με το δίκτυο της ΔΕΗ.
  - Ανεξάρτητος παραγωγός είναι εκείνος που παράγει ηλεκτρική ενέργεια και στη συνέχεια την προσφέρει αποκλειστικά στη ΔΕΗ
- ❖ Η ισχύς των ηλεκτροπαραγωγικών σταθμών δεν μπορεί να ξεπερνά τα 50 MW και το όριο ισχύος για τους ανεξάρτητους παραγωγούς είναι 50 MW,
- ❖ δίδεται η δυνατότητα συμψηφισμού της ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται αποκλειστικά από ΑΠΕ με τις καταναλώσεις του αυτοπαραγωγού και όχι μέσω υπουργικής απόφασης που ίσχυε μέχρι τότε,
- ❖ διευκολύνεται η διαδικασία έκδοσης αδειών (εγκατάστασης και λειτουργίας), καθώς περιορίζεται η γραφειοκρατία με τη μείωση των αδειών από τρεις σε δύο (καταργείται η άδεια ίδρυσης)
- ❖ δίδεται η δυνατότητα συμψηφισμού της ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται αποκλειστικά από Ανανεώσιμες Πηγές με τις καταναλώσεις του αυτοπαραγωγού και όχι μέσω υπουργικής απόφασης, όπως ίσχυε,
- ❖ η ΔΕΗ δεσμεύεται να αγοράζει όλη την παραγόμενη ενέργεια, με συμβόλαιο δεκαετούς διάρκειας,
- ❖ προβλέπεται η ίδρυση και λειτουργία Περιφερειακών Ενεργειακών Κέντρων, με εθνικό συντονιστή το Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΚΑΠΕ),
- ❖ τέλος, για πρώτη φορά, καθορίζονται οι κανόνες του παιχνιδιού στον τομέα της ηλεκτροπαραγωγής για όλους (τιμολόγια σε τιμές εύλογες και αποδεκτές για όλους : ΔΕΗ, αυτοπαραγωγούς και ανεξάρτητους παραγωγούς από ΑΠΕ). Με βάση τα νέα τιμολόγια

ωφελείται η ΔΕΗ σημαντικά, δεδομένου ότι ο μεγαλύτερος όγκος των επενδύσεων από ιδιώτες θα πραγματοποιηθεί στα νησιά, εκεί που το δυναμικό των ΑΠΕ είναι υψηλό και το κόστος παραγωγής της ΔΕΗ σημαντικά υψηλότερο από την τιμή πώλησης.

Καθορίζονται οι τιμές πώλησης της ηλεκτρικής ενέργειας προς τη ΔΕΗ, οι οποίες συσχετίζονται με τις λιανικές τιμές πώλησης της kWh προς τους καταναλωτές (70 – 90% της τιμής). Η κοστολόγηση της ηλεκτρικής ενέργειας θα γίνεται με βάση τις ακόλουθες αρχές:

- ❖ Στις περιπτώσεις ανεξάρτητης παραγωγής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές, η τιμή για τα μη συνδεδεμένα νησιά αλλά και για τα συνδεδεμένα συστήματα ορίζεται στο 90% των τιμολογίων που ισχύουν για τη γενική χρήση ηλεκτρισμού χαμηλής τάσης (μηνιαία χρέωση) για την πρώτη περίπτωση και για τη μέση ή υψηλή τάση για τη δεύτερη.
- ❖ Οι τιμές πώλησης της πρόσθετης ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται από αυτοπαραγωγούς τόσο για τα μη συνδεδεμένα νησιά, όσο και για τα συνδεδεμένα συστήματα και προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές ορίζεται στο 70% των τιμολογίων που ισχύουν για τη γενική χρήση ηλεκτρισμού χαμηλής τάσης (μηνιαία χρέωση) για την πρώτη περίπτωση και της μέσης ή υψηλής τάσης για τη δεύτερη.

Τα τιμολόγια ηλεκτρικής παραγωγής από ΑΠΕ καθορίζονται σε εύλογα σημεία, λαμβάνοντας υπόψη το κόστος αποφυγής παραγωγής αντίστοιχης ενέργειας από συμβατικά καύσιμα, την εξοικονόμηση επενδύσεων συμβατικής παραγωγής, το περιβαλλοντικό κόστος και το εξωτερικό κόστος παραγωγής από συμβατικά καύσιμα

Η απόλυτη τιμή των τιμολογίων προσδιορίζεται με βάση τα τιμολόγια της ΔΕΗ, με αποτέλεσμα να απλοποιούνται οι λογιστικές διαδικασίες, χωρίς ιδιαίτερες καθυστερήσεις, ενώ οι επενδυτές γνωρίζουν εκ των προτέρων τους όρους συνεργασίας τους με τη ΔΕΗ.



**ΤΙΜΟΛΟΓΙΑ ΑΥΤΟΠΑΡΑΓΩΓΩΝ ΚΑΙ ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΩΝ ΣΤΑ ΜΗ  
ΔΙΑΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΑ ΝΗΣΙΑ ΤΗΣ ΔΕΗ<sup>5</sup>**

<b>ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ</b>	<b>Δρχ. / kWh</b>
Αυτοπαραγωγός ηλεκτρισμού	
- ΑΠΕ	16,28
- Συμπαραγωγή	13,96
- Ανεξάρτητος παραγωγός ΑΠΕ	20,93

**ΤΙΜΟΛΟΓΙΑ ΑΥΤΟΠΑΡΑΓΩΓΩΝ ΚΑΙ ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΩΝ ΣΤΟ  
ΔΙΑΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΟ ΔΙΚΤΥΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΗΣ ΔΕΗ**

<b>ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ</b>	<b>Δρχ. / kWh Χαμηλή Τάση</b>	<b>Δρχ. / kWh Μέση Τάση</b>
Αυτοπαραγωγός ηλεκτρισμού		
- ΑΠΕ	13,2	6,7
- Συμπαραγωγή	11,3	5,7
Ανεξάρτητος παραγωγός ΑΠΕ	17,5	9,3

Σημειώνεται ότι το μέσο κόστος παραγωγής για τα μή συνδεδεμένα νησιά του ηλεκτρικού συστήματος της ΔΕΗ είναι :

	<b>Δρχ. / kWh</b>
-Κρήτη	25,4
-Ρόδος	31,9
-Υπόλοιπα νησιά	29,8

Ενώ το μέσο κόστος παραγωγής και μεταφοράς στο διασυνδεδεμένο σύστημα της ΔΕΗ είναι:

	<b>Δρχ. / kWh</b>
-Παραγωγή	11,1
-Μεταφορά	1,4
-Σύνολο	12,5

<sup>5</sup> **Πηγή** : Τεχνικά Χρονικά, Προοπτικές και κύριες πηγές κατεύθυνσης εφαρμογής του νόμου για την ηλεκτροπαραγωγή από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (Ν. 2244/94), ημερίδα, 2/97

Δεν επιτρέπεται τόσο στους αυτοπαραγωγούς όσο και στους ανεξάρτητους παραγωγούς να προσφέρουν την ενέργεια που παράγουν σε τρίτους. Το πλεόνασμα ενέργειας που παράγεται από του αυτοπαραγωγούς, καθώς και η ενέργεια που παράγεται από τους ανεξάρτητους παραγωγούς προσφέρεται κατά αποκλειστικότητα στη ΔΕΗ, σύμφωνα με ειδικό συμφωνητικό που υπογράφεται και από τα δύο μέρη. Η ΔΕΗ είναι υποχρεωμένη να αγοράσει την παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια. Ωστόσο, η υποχρέωση αυτή παύει να ισχύει όταν υπάρχει επικυρωμένη απόφαση ότι οι τοπικές συνθήκες δεν επιτρέπουν τη διανομή της ηλεκτρικής ενέργειας στους τελικούς χρήστες. Το συμφωνητικό που θα υπογραφεί από τον ανεξάρτητο παραγωγό και τη ΔΕΗ θα έχει δεκαετή ισχύ με δυνατότητα ανανέωσής του.

Με την **Υπουργική Απόφαση αριθ. Δ6/Φ1/ΟΙΚ. 8295/19.4.1995** ([www.rae.gr](http://www.rae.gr)), καθορίζονται οι διαδικασίες και τα δικαιολογητικά που απαιτούνται για την έκδοση των αδειών εγκατάστασης και λειτουργίας σταθμών ηλεκτροπαραγωγής, τα καταβλητέα παράβολα, καθώς και κάθε άλλη λεπτομέρεια. Ταυτόχρονα καθορίζονται οι γενικοί τεχνικοί και οικονομικοί όροι των συμβάσεων μεταξύ παραγωγών και ΔΕΗ, οι λεπτομέρειες διαμόρφωσης των τιμολογίων και οι όροι διασύνδεσης.

Ο **Νόμος 2773/22.12.1999** ([www.rae.gr](http://www.rae.gr)), ρυθμίζει θέματα ενεργειακής πολιτικής και καθορίζει τους κανόνες με τους οποίους διενεργούνται η παραγωγή, η μεταφορά, η διανομή και η προμήθεια της ηλεκτρικής ενέργειας στην ελληνική επικράτεια τόσο για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από συμβατικά καύσιμα όσο και για τη συμπαραγωγή από ανανεώσιμες πηγές.

Ορίζει ότι στα μη διασυνδεδεμένα νησιά, η ΔΕΗ ως αποκλειστικός Διαχειριστής του Δικτύου και αποκλειστικός προμηθευτής ηλεκτρικής ενέργειας, υποχρεούται να απορροφά την ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται από ΑΠΕ, καθώς και το πλεόνασμα της ηλεκτρικής ενέργειας των αυτοπαραγωγών, εφόσον παράγεται από ΑΠΕ ή μέσω συμπαραγωγής.

Με τον παραπάνω Νόμο γίνεται σύσταση της Ρυθμιστικής Αρχής Ενέργειας), η οποία έχει αρμοδιότητα :

- ❖ να παρακολουθεί και να ελέγχει τη λειτουργία της αγοράς ενέργειας,
- ❖ να γνωμοδοτεί για τη χορήγηση των αδειών που προβλέπονται από τις διατάξεις του νόμου,
- ❖ να συλλέγει, να οργανώνει, να επεξεργάζεται και να αξιολογεί τα τεχνικά, οικονομικά, λογιστικά, εμπορικά και άλλα συναφή στοιχεία που είναι αναγκαία για την εκπλήρωση της αποστολής της,
- ❖ να επιβάλλει στους παραβάτες τα προβλεπόμενα πρόστιμα,
- ❖ να συνεργάζεται με αντίστοιχες αρχές άλλων κρατών ή με διεθνείς οργανισμούς,
- ❖ να ενημερώνει την Επιτροπή της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την απελευθέρωση της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας.

Αναφορικά με τη συμπαραγωγή και παραγωγή ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές προβλέπεται ότι ο Διαχειριστής του Συστήματος υποχρεούται να δίνει προτεραιότητα κατά την κατανομή του φορτίου :

- ❖ σε διαθέσιμες εγκαταστάσεις παραγωγής εγκατεστημένης ηλεκτρικής ισχύος μέχρι 50 Mwe,
- ❖ σε διαθέσιμες εγκαταστάσεις παραγωγής στις οποίες η ηλεκτρική ενέργεια παράγεται μέσω συμπαραγωγής. Το δικαίωμα προτεραιότητας ισχύει για εγκαταστάσεις παραγωγής ηλεκτρικής ισχύος μέχρι 35 Mwe,
- ❖ το δικαίωμα προτεραιότητας ισχύει και για το πλεόνασμα ηλεκτρικής ενέργειας αυτοπαραγωγών, εφόσον η ηλεκτρική ενέργεια παράγεται από ΑΠΕ. Στην περίπτωση που ο αυτοπαραγωγός παράγει ηλεκτρική ενέργεια μέσω συμπαραγωγής, το δικαίωμα προτεραιότητας ισχύει για εγκαταστάσεις παραγωγής ηλεκτρικής ισχύος μέχρι 50 MWe.

Προκειμένου να υποστηριχθεί η ιδιωτική συμμετοχή για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, δόθηκαν κίνητρα για επενδύσεις, μέσα από νομοθετικές ρυθμίσεις και εθνικά και κοινοτικά προγράμματα.

Το Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Ενέργειας (ΕΠΕ) ([www.rae.gr](http://www.rae.gr)), στα πλαίσια του δεύτερου Κοινοτικού Πλαισίου Στήριξης (ΚΠΣ) 1995 – 1999, προβλέπει για πρώτη φορά μέσω του Υπουργείου Ανάπτυξης (ΥΠΑΝ) ειδικά κονδύλια για επενδύσεις που αποσκοπούν στην εξοικονόμηση ενέργειας και συγκεκριμένα :

- ❖ παροχή οικονομικών κινήτρων για την πραγματοποίηση επενδύσεων στους τομείς της εξοικονόμησης ενέργειας, της συμπαραγωγής θερμότητας και ηλεκτρισμού και της ορθολογικής ενεργειακής διαχείρισης,
- ❖ οικονομικά κίνητρα για την ενίσχυση της ανάπτυξης εφαρμογών που θα εκμεταλλεύονται ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (ΑΠΕ). Στόχος είναι η ταχύτερη διείσδυση των ΑΠΕ στο ενεργειακό σύστημα της χώρας και η κινητοποίηση του αντίστοιχου επενδυτικού ενδιαφέροντος

Ο συνολικός προϋπολογισμός των μέτρων, συμπεριλαμβανομένης και της ιδιωτικής συμμετοχής ανέρχεται περίπου σε 73 δις. δρχ εκ των οποίων 50 δις δρχ για εξοικονόμηση ενέργειας και 23 δις δρχ για ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και θα πρέπει να καλυφθεί μέσα στα χρονικά όρια του προγράμματος. Η συνολική δημόσια χρηματοδότηση ανέρχεται περίπου στα 28 δις δρχ και κατανέμεται σε 17,6 δις δρχ για εξοικονόμηση ενέργειας και 10,4 δις για ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Τα  $\frac{3}{4}$  της συνολικής δημόσιας χρηματοδότησης αποτελεί κοινοτική υποστήριξη προερχόμενη από το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ).

Το κατώτατο όριο του συνολικού προϋπολογισμού κάθε μιας από τις επενδύσεις καθορίζεται ανά τεχνολογία :

- ❖ 100 εκ. Δρχ για τις τεχνολογίες συμπαραγωγής ηλεκτρισμού – θερμότητας, αιολικών συστημάτων, μικρών υδροηλεκτρικών έργων και αξιοποίησης βιομάζας
- ❖ 20 εκ. Δρχ για τις τεχνολογίες εξοικονόμησης ενέργειας, γεωθερμικών εφαρμογών, υποκατάστασης ενέργειας με φυσικό αέριο ή υγραέριο, κεντρικών ηλιακών συστημάτων, παθητικών συστημάτων, φωτοβολταϊκών συστημάτων και αυτοματισμών σε υβριδικά συστήματα ΑΠΕ.

Το ποσοστό της ίδιας συμμετοχής πρέπει να ανέρχεται σε τουλάχιστον 20% του συνολικού προϋπολογισμού της επένδυσης. Το 30% της δημόσιας επιχορήγησης προκαταβάλλεται στον δικαιούχο με την υπογραφή της σύμβασης έναντι ισόποσης εγγυητικής επιστολής. Η καταβολή του υπόλοιπου γίνεται σε δύο φάσεις. Το 50% της δημόσιας επιχορήγησης καταβάλλεται σε

δόσεις, των οποίων το ύψος είναι ανάλογο του επιχορηγούμενου ποσοστού των πιστοποιηθεισών δαπανών. Από τις καταβολές αυτές αποσβένεται αναλογικά η προκαταβολή. Το υπόλοιπο 20% της επιχορήγησης καταβάλλεται μετά από πιστοποίηση της λειτουργίας της επένδυσης και της επίτευξης των ενεργειακών στόχων της.

Ο **Αναπτυξιακός Νόμος 2601/1998** ([www.rae.gr](http://www.rae.gr)), λειτουργεί παράλληλα και ανεξάρτητα με τους νόμους που αναφέρονται στην απελευθέρωση της αγοράς ενέργειας. Υποστηρίζει με σημαντικές επιδοτήσεις από 40% έως 60% έργα που γίνονται από ιδιωτικές εταιρείες ή από τον ΟΤΑ, που αφορούν την εξοικονόμηση ενέργειας. Οι διακυμάνσεις των επιδοτήσεων εξαρτώνται από τη γεωγραφική θέση της επένδυσης λόγω αναπτυξιακών κριτηρίων. Οι επιχειρήσεις που προτίθενται να παράγουν ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές συμπεριλαμβάνονται σε αυτό το νόμο και χαρακτηρίζονται ως «ειδικές επενδύσεις». Ο κατώτερος προϋπολογισμός μιας τέτοιας επένδυσης πρέπει να είναι 60 εκατομμύρια δραχμές. Οι επιδοτήσεις για ένα συνολικό προϋπολογισμό μέχρι 5 εκατομμύρια δραχμές κατατάσσονται σε κατηγορίες, ανάλογα με την περιφέρεια όπου θα εγκατασταθεί το έργο. Τα ποσοστά επιδότησης επί του συνολικού προϋπολογισμού της επένδυσης, κυμαίνονται από 40% έως 55% ανάλογα με την περιφέρεια. Το κατώτατο όριο συμμετοχής του ιδιώτη στις παραπάνω επενδύσεις κατατάσσεται σε κατηγορίες ανάλογα με την περιφέρεια όπου θα υλοποιηθεί το έργο και κυμαίνεται από 15% έως 40%.

Οι ενισχύσεις που προβλέπει ο αναπτυξιακός νόμος είναι :

- ❖ επιχορήγηση, δηλαδή δωρεάν παροχή από το Δημόσιο χρηματικού ποσού για την κάλυψη τμήματος της ενισχυόμενης δαπάνης της επένδυσης ή του επιχειρηματικού σχεδίου,
- ❖ επιδότηση των καταβαλλόμενων τόκων των μεσομακροπρόθεσμων δανείων τετραετούς τουλάχιστον διάρκειας, που λαμβάνονται για την υλοποίηση της επένδυσης. Η επιδότηση των τόκων του επενδυτικού δανείου παρέχεται για χρονικό διάστημα έξι ετών από την πρώτη ανάληψη δόσης του δανείου,
- ❖ επιδότηση χρηματοδοτικής μίσθωσης για την κάλυψη τμήματος των καταβαλλόμενων δόσεων χρηματοοικονομικής μίσθωσης που συνάπτεται για την απόκτηση της χρήσης καινούργιου μηχανολογικού και λοιπού εξοπλισμού, εφόσον μετά την λήξη της μίσθωσης ο εξοπλισμός περιέχεται στην κυριότητα της επιχείρησης,

- ❖ φορολογική απαλλαγή

Ο Νόμος 2364/95 ([www.rae.gr](http://www.rae.gr)), στον οποίο προβλέπονται :

- ❖ το 75% της δαπάνης αγοράς και εγκατάστασης συστημάτων ΑΠΕ εκπίπτει από το φορολογητέο εισόδημα φυσικών προσώπων,
- ❖ παρέχεται η δυνατότητα απόσβεσης της δαπάνης για τα νομικά πρόσωπα και τις επιχειρήσεις που τηρούν βιβλία εσόδων – εξόδων.
- ❖ δυνατότητα έκπτωσης 75% της ίδιας δαπάνης από το σύνολο των κερδών που προκύπτει από την εφαρμογή του συντελεστή φορολόγησης ή των αντικειμενικών κριτηρίων για τα νομικά πρόσωπα και τις επιχειρήσεις που φορολογούνται βάσει αυτών.

Η χρηματοδότηση των επενδύσεων που γίνονται για την παραγωγή ενέργειας από βιομάζα, γίνεται με χρηματοδοτήσεις από την Ευρωπαϊκή Ένωση μέσω συγκεκριμένων προγραμμάτων, τα οποία αφορούν στην πραγματοποίηση καινοτομικών εγκαταστάσεων, που επιτρέπουν τη βελτιστοποίηση χρήσης των τοπικών ενεργειακών αποθεμάτων. Στη συγκεκριμένη περίπτωση αφορούν στην αξιοποίηση του ελαιοπυρήνα.

Το **Επιχειρησιακό Πρόγραμμα «Ανταγωνιστικότητα»** (Παράρτημα 2), στα πλαίσια του τρίτου Κοινοτικού πλαισίου στήριξης 2000 – 2006 με το οποίο πραγματοποιείται διαγωνισμός παροχής οικονομικών κινήτρων για την πραγματοποίηση ιδιωτικών επενδύσεων.

Είναι ένα πρόγραμμα παροχής οικονομικών κινήτρων που αποσκοπεί στην πραγματοποίηση ιδιωτικών ενεργειακών επενδύσεων εξοικονόμησης, συμπαραγωγής και υποκατάστασης ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές, εκτός επενδύσεων ανεξάρτητης ηλεκτροπαραγωγής από αιολική ενέργεια στις περιοχές του διασυνδεδεμένου συστήματος της χώρας και επενδύσεων ισχύος μεγαλύτερης των 5MW στις περιοχές του μη διασυνδεδεμένου συστήματος.

Το ύψος του προϋπολογισμού των έργων που πρόκειται να ενισχυθούν με την παρούσα Προκήρυξη είναι περίπου 117.387.343 Ευρώ. Ο προϋπολογισμός αυτός κατανέμεται, ενδεικτικά,

κατά 50% σε επενδύσεις για τις οποίες χρειάζεται άδεια εγκατάστασης και κατά 50% σε επενδύσεις για τις οποίες δεν χρειάζεται και υπόκειται σε πιθανή αναπροσαρμογή ανάλογα με το εκδηλούμενο ενδιαφέρον.

Πρόκειται για έργα που συγχρηματοδοτούνται από το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ), το οποίο συμβάλλει στην άμβλυνση των ανισοτήτων μεταξύ των περιφερειών της Ευρωπαϊκής Ένωσης και από το Ελληνικό Δημόσιο.

### 3.3. Συμπεράσματα και προτάσεις

Από τα παραπάνω προκύπτει ότι το θεσμικό πλαίσιο που έχει διαμορφωθεί, παρ' όλες τις παραλείψεις και τις ατέλειες που ενδεχομένως έχει, είναι σταθερά προσανατολισμένο στη διευκόλυνση των επιχειρήσεων να παράγουν ηλεκτρική ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές. Αυτό φαίνεται και από τα τελευταία τιμολόγια της ΔΕΗ, σύμφωνα με τα οποία η τιμή πώλησης της ηλεκτρικής ενέργειας στους καταναλωτές είναι 0,075 € ανά kWh ενώ η τιμή αγοράς του πλεονάσματος ηλεκτρικής ενέργειας από τους αυτοπαραγωγούς ανέρχεται στα 0,057 € ανά kWh.

Επειδή το κόστος για την απόκτηση του μηχανολογικού εξοπλισμού είναι υψηλό κρίνεται αναγκαία η ένταξη των ενδιαφερόμενων επιχειρήσεων σε κάποιο από τα προγράμματα εθνικής ή κοινοτικής χρηματοδότησης, με πιο ελκυστικό προς το παρόν το επιχειρησιακό πρόγραμμα «Ανταγωνιστικότητα». Εάν οι ενδιαφερόμενες επιχειρήσεις πληρούν τις κατάλληλες προϋποθέσεις μπορούν τα προγράμματα αυτά να οδηγήσουν σε επιτυχή αποτελέσματα.

Είναι σημαντικό τέλος, να γνωρίζουν οι ενδιαφερόμενοι, ότι προκειμένου μια επιχείρηση να εισέλθει στην αγορά ενέργειας, πρέπει να υποβάλλει αίτηση στη Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας (ΡΑΕ) για την χορήγηση άδειας παραγωγής. Ο κανονισμός της ΡΑΕ για την αδειοδότηση των επιχειρήσεων και για την προμήθεια ηλεκτρικής ενέργειας, παρουσιάζεται στο Παράρτημα 2. Εν συντομία αναφέρουμε ότι απαιτείται :

- ❖ αίτηση για χορήγηση άδειας ή εξαίρεσης με την οποία συνυποβάλλονται τα έγγραφα και τα στοιχεία που προβλέπονται στον Κανονισμό και απόδειξη ότι έχει κατατεθεί στο λογαριασμό της ΡΑΕ το προβλεπόμενο τέλος.
- ❖ υποβολή πρόσφατων λογιστικών καταστάσεων, οι οποίες θα περιλαμβάνουν τα αποτελέσματα χρήσης και τους ισολογισμούς των τριών τελευταίων οικονομικών ετών,
- ❖ συνοπτική παρουσίαση του επιχειρηματικού σχεδίου, η οποία θα πρέπει να περιλαμβάνει τη μέση ωριαία καθαρή ισχύ που αναμένεται να είναι διαθέσιμη από την εγκατάσταση παραγωγής στο σύστημα της ΔΕΗ, την αναμενόμενη διάρκεια ζωής της εγκατάστασης παραγωγής, σχεδιαγράμματα για τον προσδιορισμό της ακριβούς θέσης της εγκατάστασης παραγωγής, ετήσιες προβλέψεις κόστους παραγωγής ταξινομημένο σε σταθερό και μεταβλητό, οι πωλήσεις ηλεκτρικής ενέργειας και τα έσοδα, καθώς και τις πηγές χρηματοδότησης του έργου.



**Επιχειρηματικό σχέδιο εγκατάστασης συμπαραγωγής για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας με χρήση παραπροϊόντων ελιάς και αβοκάντο**

**BIOLEA**  
*Organic Olive Oil*

*«Όποιος στο λάδι προτιμά περισσότερη γλυκάδα,  
Παρά μια πλούσια σοδειά,  
Άγουρη ας κόβει την ελιά  
Που να' χει την πικράδα.  
Κι όποιος μαν άλλη απόφαση επιθυμεί να πάρει,  
Όσο περισσότερο θ' αργεί,  
Τόσο το λάδι θα χυθεί  
Πιο πλούσια στο πιθάρι»*

*Λουδοβίκος Αλαμάνης, Ιταλός ποιητής*

## 4. Εταιρικό προφίλ

### 4.1. Ταυτότητα και σύντομο ιστορικό του φορέα

Η εταιρεία «ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΔΗΜΗΤΡΙΑΔΗΣ ΚΑΙ ΣΙΑ Ο.Ε.» με τον διακριτικό τίτλο «ΒΙΟΛΕΑ», «ΒΙΟΛΕΑ» ιδρύθηκε στις 17 Ιανουαρίου 1997 από τον Γεώργιο Δημητριάδη και την σύζυγό του Χριστίνα. Η ΒΙΟΛΕΑ ιδρύθηκε σαν Ομόρρυθμος Εταιρεία και παραμένει με αυτή τη νομική μορφή, χωρίς αλλαγές στο καταστατικό της, έως σήμερα. Βασικοί μέτοχοι είναι ο Γεώργιος Αριστείδου Δημητριάδης, με ποσοστό συμμετοχής 85% και η Χριστίνα Δημητριάδη – Λακρουά με ποσοστό 15%. Η έδρα της βρίσκεται στο χωριό Άστρικας του Δήμου Κολυμβαρίου στα Χανιά της Κρήτης. Το χωριό Άστρικας διοικητικά ανήκει στην κοινότητα Επισκοπής, η οποία σύμφωνα με την ΟΔΗΓΙΑ 85/148/ΕΟΚ χαρακτηρίζεται «μειονεκτική».

Σκοποί της εταιρείας σύμφωνα με το καταστατικό της είναι :

- ❖ Η παραγωγή, κατεργασία, συσκευασία και διάθεση στο ελληνικό και διεθνές εμπόριο, παραδοσιακών προϊόντων που παράγονται με φιλικές προς το περιβάλλον (οικολογικές) μεθόδους. Πιστοποιημένα βιολογικά, παραδοσιακά, προϊόντα, όπως ελαιόλαδο, ελιές, κρασί, ξύδι, μέλι και άλλα.
- ❖ Η διαφύλαξη, αναβάθμιση και πιστοποίηση ποιότητας των προϊόντων, των μεθόδων παραγωγής, και της κατεργασίας τους.
- ❖ Η προτεραιότητα σε χρησιμοποίηση ανανεώσιμων, ήπιων μορφών ενέργειας και ανακυκλώσιμων υλικών συσκευασίας.

## 5. Παραγόμενο Προϊόν

Το ελαιόλαδο της BIOLEA «ASTRIKAS ESTATE» είναι το αποκλειστικό προϊόν που παράγει σήμερα. Έχοντας τη δυνατότητα να ελέγχει όλα τα στάδια καλλιέργειας, παραγωγής, και εμφιάλωσης, μπορεί να εγγυηθεί για την ποιότητα και τα ιδιαίτερα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά αυτού του ελαιολάδου από χρονιά σε χρονιά. Παράγει περιορισμένο αριθμό φιαλών κάθε χρόνο και δεν υπόκειται σε προσμίξεις όπως το ελαιόλαδο ευρείας κατανάλωσης. Ο κυριότερος σκοπός της επιχείρησης είναι η παραγωγή ενός αυθεντικά παραδοσιακού ελαιολάδου.

Η εταιρεία προς το παρόν, επικεντρώνει τη δραστηριότητά της στην παραγωγή βιολογικού, παραδοσιακού ελαιολάδου από την καλλιέργεια, κατεργασία και συσκευασία έως την προώθηση του τελικού προϊόντος στην αγορά. Για την κατεργασία του ελαιοκάρπου χρησιμοποιείται αποκλειστικά η παραδοσιακή μέθοδος εξαγωγής ελαιολάδου. Η μέθοδο αυτή προσδιορίστηκε εκ νέου σε επιστημονική βάση, προκειμένου να ανταποκριθεί στις σημερινές προδιαγραφές ποιότητας και ασφάλειας παραγωγής, εφαρμόστηκε δε σε σχετικό επιδεικτικό πρόγραμμα του MAIX. Η BIOLEA ακολουθεί πιστά την ίδια παραγωγική μέθοδο, η οποία ελέγχεται και πιστοποιείται από το Μεσογειακό Αγρονομικό Ινστιτούτο Χανίων.

Με τον τρόπο αυτό παρέχεται στον καταναλωτή πιστοποίηση, όχι μόνο για τις βιολογικές μεθόδους παραγωγής, αλλά και για την παραδοσιακή μέθοδο κατεργασίας του ελαιολάδου.



**Φωτογραφία 4 :** Συσκευασμένο ελαιόλαδο Biolea

## 5.1. Ενέργειες προβολής και διακρίσεις

Το marketing της BIOLEA στηρίζεται σε δύο κύριους άξονες επικοινωνίας.

- ❖ Προβολή της πιστοποιημένης ποιότητας του προϊόντος.
- ❖ Προβολή της διαφοροποίησης.

Οι διακρίσεις και οι επιτυχίες του ελαιολάδου της BIOLEA, επιβεβαιώνουν την αποτελεσματικότητα τόσο των μεθόδων παραγωγής όσο και του marketing της εταιρείας.

- ❖ Επιλέχθηκε κατά επανάληψη ανάμεσα σε εκατοντάδες ευρωπαϊκά ελαιόλαδα για να συμμετέχει στην "Gateway to Japan promotion campaign 1998" όπως και στην "Gateway to Japan promotion campaign 2000"
- ❖ Επιλέχθηκε κατά καιρούς από τα Ελληνικά Υπουργεία, Εξωτερικών και Γεωργίας σαν επίσημο εθιμοτυπικό δώρο.
- ❖ Επιλέχθηκε και έγινε θέμα και παράδειγμα από διάφορα περιοδικά ελληνικά και ξένα, βιβλία, μελέτες και επίσημους γευσηγνώστες.
- ❖ Επιλέχθηκε σαν επιδεικτική εταιρεία από τον κύριο διαχειριστή της Ε.Ε. Για την προώθηση του ελαιολάδου, κ. Hnnu Loven, ο οποίος επισκέφτηκε τον Οκτώβριο του 2001 τη BIOLEA συνοδευόμενος από κλιμάκιο ευρωπαϊών δημοσιογράφων.

Το μεγαλύτερο επίτευγμα όμως που επικυρώνει τις προσπάθειές της είναι η περίοπτη παρουσία και οι τιμές που έχει κατακτήσει στη διεθνή αγορά. Η BIOLEA εξάγεται στην Αγγλία, τη Γερμανία, την Αυστρία, την Ελβετία, τη Σουηδία, αλλά και στην Αυστραλία, τον Καναδά, την Αμερική και την Ιαπωνία.

## 5.2. Υπό ανάπτυξη προϊόντα

Η εταιρεία BIOLEA έχοντας ήδη ένα επιτυχημένο προϊόν στο ενεργητικό της, ενδιαφέρεται να επεκτείνει τη δραστηριότητά της και σε άλλα παρεμφερή προϊόντα

- ❖ Διατροφικό συμπλήρωμα με πρώτη ύλη τα φύλλα ελιάς της βιολογικής καλλιέργειας.
- ❖ Διατροφικό συμπλήρωμα με πρώτη ύλη τα φυτικά υγρά, τα οποία παραλαμβάνονται από τον διαχωρισμό του ελαιολάδου βιολογικής καλλιέργειας.
- ❖ Σειρά αφεψημάτων από φύλλα ελιάς της βιολογικής καλλιέργειας.

Η μελέτη για τα παραπάνω προϊόντα έχει διενεργηθεί από το Μεσογειακό Αγρονομικό Ινστιτούτο Χανίων

- ❖ Αβοκαντέλαιο από αβοκάντο δευτέρας διαλογής της τοπικής παραγωγής
- ❖ Σειρά καλλυντικών με βάση το βιολογικό ελαιόλαδο, εκχυλίσματα φύλλων ελιάς και φυτικών υγρών, τα οποία παραλαμβάνονται από τον διαχωρισμό ελαιολάδου βιολογικής καλλιέργειας, αβοκάντο και αβοκαντέλαιου.

## 6. Υφιστάμενη κατάσταση διαχείρισης παραπροϊόντων

Τα κλασικά ελαιотριβεία τα οποία χρησιμοποιούν πέτρα στην έκθλιψη του ελαιοκάρπου, μπορούν να επεξεργαστούν 10 με 15 τόνους ελιάς την ημέρα, σε μια σεζόν που διαρκεί περίπου 90 με 120 ημέρες (Νοέμβρης – Φεβρουάριος). Ο ελαιοκάρπος διαχωρίζεται από τα φύλλα και στη συνέχεια πλένεται. Τα φύλλα που απομένουν αποτελούν το 20% της ποσότητας ελιάς που επεξεργάζεται το ελαιотριβείο. Ακολούθως γίνεται έκθλιψη του ελαιοκάρπου και παράγεται λάδι, στερεά και υγρά υπολείμματα. Τα στερεά υπολείμματα που δίνει η παραπάνω διαδικασία αποτελούν το 45% της επεξεργασμένης ποσότητας ελιάς, ενώ τα απόνερά είναι το 35% της επεξεργασμένης ελιάς αντίστοιχα.

Η χημική σύσταση των υπολειμμάτων του ελαιотριβείου είναι η ακόλουθη<sup>6</sup> :

<u>Στερεά υπολείμματα</u>		<u>φύλλα ελιάς</u>	
Υγρό περιεχόμενο	72,7	Υγρό περιεχόμενο	57,3
Στάχτη	3,8	Στάχτη	9,4
Συνολικά N υποκατάστατα	6,8	Συνολικά N υποκατάστατα	9,4
Λίπη	6,0	Λίπη	7,8
Φυτικές ίνες	34,0	Φυτικές ίνες	13,3
Ca	0.4	Ca	2,3
P	0.08	P	0,19

### Υγρά υπολείμματα

PH	4,5 – 6 %
Υγρό περιεχόμενο	83 - 92
Οργανικά και πτητικά συστατικά	7 – 15
Μεταλλικά στερεά	1 – 2
Συνολικά σάκχαρα	2 – 8
Πολυαλκοόλες	1,0 – 1,5
Πρωτεΐνες	0,5 – 7,5
Πηκτίνες και Τανίνες	1,0 – 1,5
Φαινόλες	17
BOD	565 – 70 g/l
COD	40 – 200 g/l

<sup>6</sup> Πηγή : Biolea

Στοιχεία για την χημική σύσταση των υπολειμάτων του αβοκάντο δεν βρέθηκαν

Η τακτική που ακολουθεί η BIOLEA αναφορικά με τη διαχείριση των υπολειμμάτων της έχει ως ακολούθως :

- **Υγρά απόβλητα :**

Απόρριψη των υγρών αποβλήτων σε ειδικά διαμορφωμένες λίμνες εξάτμισης (evaporation lagoons), διαδικασία με την οποία μειώνεται ο κυβικός τους όγκος.

Τα ελαιουργεία είναι υποχρεωμένα να έχουν εξατμισοδεξαμενές στις οποίες στέλνουν τον κατσίγαρο με σκοπό να εξατμιστεί τελείως το καλοκαίρι. Οι λάκκοι αυτοί πρέπει να είναι κατασκευασμένοι με τέτοιο τρόπο ώστε το χώμα τους να είναι στεγανό και να έχουν επαρκή χωρητικότητα για να χωράει όλο τον κατσίγαρο που παράγει το εργοστάσιο σε μια χρονιά συν τα όμβρια νερά. Πρέπει επίσης να χρησιμοποιείται ασβέστης για τον περιορισμό της δυσσομίας που εκλύεται. Ταυτόχρονα, τα υπολείμματα που μένουν στον πάτο του λάκκου μετά την εξάτμιση αποτελούν πάρα πολύ καλό λίπασμα, ειδικά για χωράφια με έλλειψη ασβεστίου.

- **Στερεά απόβλητα :**

Η BIOLEA διαχειρίζεται με δύο τρόπους τα στερεά υπολείμματά της. Σύμφωνα με τον πρώτο, τα στερεά υπολείμματα που παραμένουν στα μηχανήματα κατά την επεξεργασία του ελαιοκάρπου πωλούνται σε ρεφιναρίες, οι οποίες χρεώνουν στην επιχείρηση το κόστος για τη μεταφορά τους. Στην παρούσα φάση η αξία του ελαιοπυρήνα είναι λίγο μεγαλύτερη από το κόστος μεταφοράς της, ενώ σύμφωνα με την εταιρεία BIOLEA το μεταφορικό κόστος τείνει να γίνει μεγαλύτερο από την αξία του ελαιοπυρήνα. Το αποτέλεσμα είναι σταδιακά να γίνεται ασύμφορο για τα ελαιουργεία να πωλούν τις ποσότητες ελαιοπυρήνα στις ρεφιναρίες. Εναλλακτικά ο ελαιοπυρήνας χρησιμοποιείται ως καύσιμη ύλη για την κάλυψη των θερμικών αναγκών του ελαιουργείου.

## 7. Η επενδυτική πρόταση

Η επένδυση που προτείνεται για τη διαχείριση των αποβλήτων και την παραγωγή ενέργειας από την παραγόμενη βιομάζα, αποτελεί μέρος της επένδυσης για την ίδρυση επισκέψιμης καθετοποιημένης μονάδας παραγωγής βιολογικού και Π.Ο.Π. ελαιολάδου, παραδοσιακού τύπου (μυλόπετρες και πιεστήρια) σύγχρονης τεχνολογίας, η οποία θα κατασκευαστεί και θα λειτουργήσει σύμφωνα με προδιαγραφές HACCP και ISO 9001. Ταυτόχρονα θα κατασκευαστούν σύγχρονοι χώροι τυποποίησης και αποθήκευσης βιολογικού και Π.Ο.Π. ελαιολάδου.



**Φωτογραφία 5 :** Παραδοσιακός κυλινδρόμυλος Biolea

Η κατασκευή των εγκαταστάσεων αυτής της επισκέψιμης – επιδεικτικής ελαιουργικής μονάδας θα φέρει παραδοσιακά αρχιτεκτονικά στοιχεία, ώστε να δημιουργήσουν πόλο έλξης για Έλληνες και ξένους επισκέπτες όπου θα προβάλλεται η Ελληνική παράδοση και η ιστορική ελαιοκομική κληρονομιά της Κρήτης, συμβάλλοντας με τον τρόπο αυτό στην ανάπτυξη του οικοτουρισμού – αγροτουρισμού σε αυτή την μειονεκτική περιοχή. Προβλέπεται εξώστης θεατών εντός του ελαιουργείου για την επίδειξη της παραγωγικής διαδικασίας του παραδοσιακού ελαιολάδου, αίθουσα γευσιγνωσίας και γαστρονομικών παρουσιάσεων όπως και εκθετήριο – πρατήριο των προϊόντων που παράγονται. Η αποτελεσματική αξιοποίηση των υπολειμμάτων που δημιουργούνται από την παραγωγή του ελαιολάδου, είναι σύμφωνη με το ήθος και τις αρχές της. Η τροφοδότηση των παραγωγικών δραστηριοτήτων της επιχείρησης με ηλεκτρική ενέργεια



παραγόμενη από βιομάζα και η εμπορική αξιοποίηση μέρους των υπολειμμάτων θα αυξήσει τα κέρδη της και ταυτόχρονα θα μειώσει τη ρύπανση που προξενεί στο οικείο φυσικό της περιβάλλον.

Η παρούσα μεταπτυχιακή εργασία θα επικεντρωθεί στο κομμάτι της επένδυσης που αφορά στην εγκατάσταση της μονάδας συμπαραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας

## 7.1. Αντικειμενικοί στόχοι

- ❖ Μείωση ή εξάλειψη των υγρών και στερεών αποβλήτων του ελαιοτριβείου
- ❖ Μείωση των λειτουργικών εξόδων της επιχείρησης από τη συμπαραγωγή θερμότητας και ηλεκτρισμού
- ❖ Κέρδη από την εμπορική αξιοποίηση των παραπροϊόντων του ελαιοτριβείου
  - πρώτη ύλη ή συστατικό σε καλλυντικά
  - φυτικό λίπασμα για βιολογικές καλλιέργειες
  - μυκητοκτόνα για βιολογικές καλλιέργειες
- ❖ Χρησιμοποίηση της «καθαρής» τεχνολογίας διαχείρισης των υπολειμμάτων ως κύριο σημείο διαφοροποίησης, προβολής και κατακύρωσης της εταιρικής ταυτότητας ως «φιλοπεριβαλλοντική» και χρησιμοποίησή του ως ανταγωνιστικό πλεονέκτημα για την προώθηση του υπάρχοντος βιολογικού προϊόντος αλλά και των μελλοντικών καινοτόμων προϊόντων της επιχείρησης.
- ❖ Να αποτελέσει η δραστηριότητα αυτή πιλοτικό επιδεικτικό πρόγραμμα και να προσελκύσει εθνικό και διεθνές ενδιαφέρον.
- ❖ Να αποτελέσει πόλο τουριστικής έλξης και προορισμό ντόπιων και ξένων επισκεπτών για την επίδειξη, προβολή και διάθεση του βιολογικού ελαιολάδου όπως και των άλλων αγροτικών τοπικών προϊόντων.

## 7.2. Περιγραφή της επένδυσης συμπαραγωγής & διαχείρισης υγρών αποβλήτων

Ως πρώτη ύλη για τον εξατμιστήρα θα χρησιμοποιηθούν τα

Το επενδυτικό σχέδιο αποτελείται από εγκατάσταση μονάδας συμπαραγωγής ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας (CHP), σύστημα εξάτμισης υγρών αποβλήτων (EVAPORATOR) και κατασκευή παρακείμενων χώρων για την τοποθέτηση των μηχανημάτων.

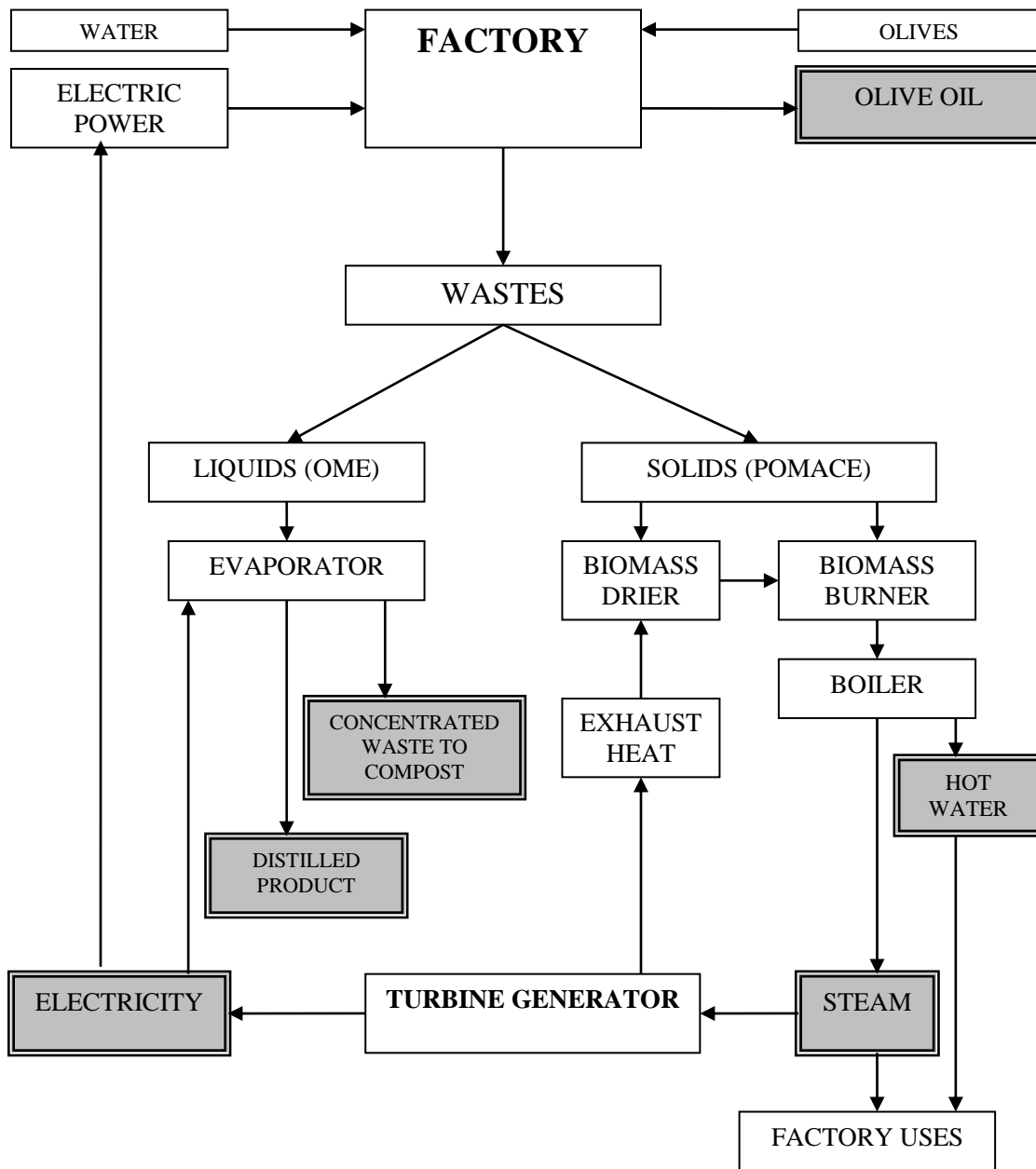
Η επιχείρηση θα χρησιμοποιήσει ως καύσιμη ύλη για τη μονάδα συμπαραγωγής, τα στερεά υπολείμματα, τα οποία μένουν ανάμεσα στα πιεστικά μηχανήματα που χρησιμοποιούνται για την εξαγωγή ελαιολάδου και αβοκαντέλαιου (αξιοποίηση αβοκάντο λόγω τοπικής παραγωγής) και τα φύλλα που συγκεντρώνονται στο ελαιοτριβείο με τη συγκομιδή και μεταφορά του ελαιοκάρπου. Τα υγρά υπολείμματα που παράγονται από τη διαδικασία εξαγωγής του ελαιολάδου και του αβοκαντέλαιου θα επεξεργαστούν από το σύστημα εξάτμισης υγρών αποβλήτων. Σκοπός είναι η μείωση του όγκου τους και η εμπορική αξιοποίηση του προϊόντος που θα προκύψει από αυτή τη διαδικασία.

Το σύστημα συμπαραγωγής περιλαμβάνει τον καυστήρα, το boiler και τη γεννήτρια παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Η βιομάζα διοχετεύεται με συγκεκριμένο ρυθμό στον καυστήρα. Η θερμότητα που παράγεται από την καύση της ζεσταίνει το νερό του boiler και δημιουργείται ατμός, ο οποίος διοχετεύεται στην ηλεκτρογεννήτρια που με τη σειρά της δίνει την προβλεπόμενη, σύμφωνα με τα τεχνικά χαρακτηριστικά του συστήματος, ηλεκτρική ενέργεια.

Μέρος της θερμότητας που παράγεται μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να αντικαταστήσει ή να συμπληρώσει τις υπάρχουσες ανάγκες της επιχείρησης σε θέρμανση (με τη μορφή ζεστού νερού ή ατμού). Για παράδειγμα μπορεί να χρησιμοποιηθεί :

- ❖ Για να ζεστάνει το νερό που είναι απαραίτητο για την εξαγωγή του ελαιολάδου,
- ❖ στην καθαριότητα και την αποστείρωση των χώρων παραγωγής
- ❖ στην ξήρανση των στερεών υπολειμμάτων του ελαιοπυρήνα πριν την καύση
- ❖ στην εξάτμιση των υγρών αποβλήτων, προκειμένου να επιτευχθεί χαμηλή θερμοκρασία. Σε αυτή τη διαδικασία απαιτείται εκτός από θερμότητα και ηλεκτρική ενέργεια.

Το επενδυτικό σχέδιο μπορεί να παρουσιαστεί με το παρακάτω διάγραμμα :



**Σχήμα 4 :** Επενδυτικό σχέδιο συμπαραγωγής και διαχείρισης υγρών αποβλήτων

**Πηγή :** εταιρείας Biolea

## 8. Χαρακτηριστικά εξοπλισμού και εγκαταστάσεων

### 8.1. Ελαιοτριβείο

Το νέο ελαιοτριβείο που θα εγκατασταθεί είναι ένα πλήρες κλασικό συγκρότημα έκθλιψης ελαιοκάρπου ψυχρής πίεσης, με μέση ικανότητα έκθλιψης 1.000 kg ελαιοκάρπου ανά ώρα και ισχύ 75 hp.

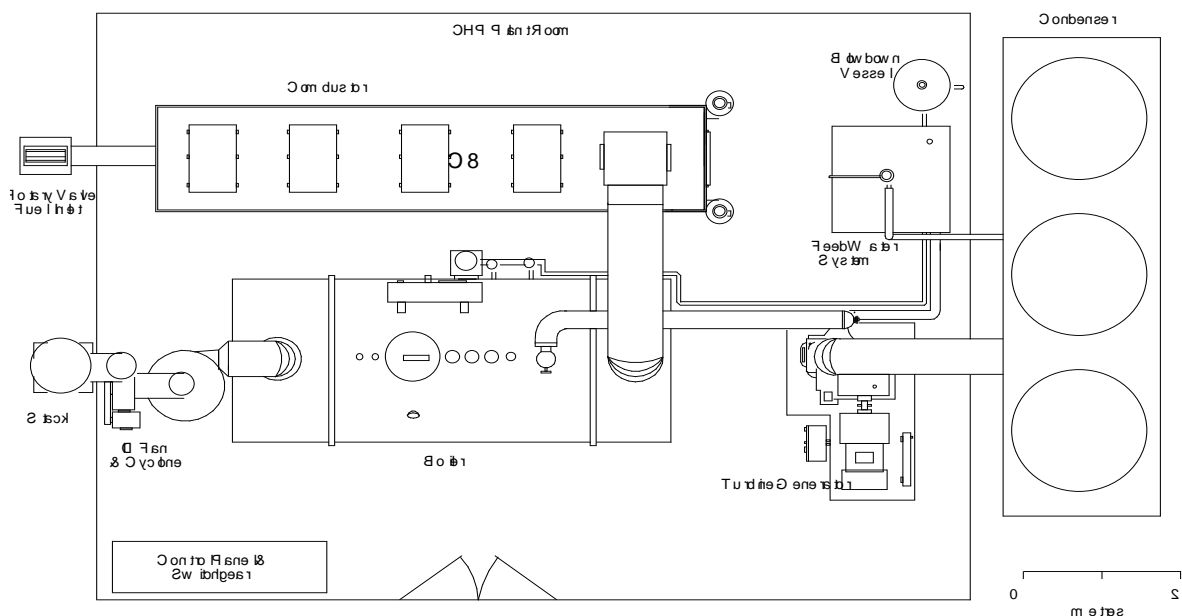
### 8.2. Σύστημα συμπαραγωγής CHP

Το σύστημα συμπαραγωγής θερμότητας και ηλεκτρισμού πάνω στο οποίο έχει στηριχθεί η παρούσα μελέτη είναι της αγγλικής εταιρείας Talbott. Η επιλογή της συγκεκριμένης εταιρείας έγινε αποκλειστικά και μόνο με κριτήριο την πληρότητα των τεχνικών στοιχείων που παρείχε.



#### Τεχνικά χαρακτηριστικά

Εκλύομενη Ηλεκτρική Ενέργεια (Electrical Power Output – Rated)	150 – 300 kW
Βαθμός απόδοσης (Power Factor)	0.8
Τάση (Generating Voltage)	400V / 50Hz
Ρυθμός Καύσης Combustion Rate (18.000 kJ / Kg)	1000 tones /week max, 600 kg /hour max
Είδος καυσίμου (Fuel Type)	γεωργικά υπολείμματα, ξύλο, χαρτόνι, χαρτί
Εκλύομενη Θερμική Ενέργεια (Thermal Output available)	1000 με 1500 kW
Είδος θερμικής ενέργειας (Heat Output Format)	ατμός, ζεστό νερό, ζεστός αέρας
Λειτουργία (Operation)	Πλήρως αυτοματοποιημένη
Ποσότητα νερού που απαιτείται (Make – up Water requirement)	<15 m <sup>3</sup> /wk



**Σχήμα 5 :** Κάτοψη της εγκατάστασης συμπαραγωγής

όπου,

- Rotary value fuel inlet : περιστρεφόμενος μάντας για την είσοδο της καύσιμης ύλης
- Combustor : καυστήρας
- Boiler : λέβητας νερού
- Turbine generator : ηλεκτρογεννήτρια
- Feed water system : σύστημα τροφοδοσίας νερού
- Condenser : υγραντήρας

Σύμφωνα με τους υπολογισμούς μας, η απόδοση του συστήματος συμπαραγωγής σε ηλεκτρική ενέργεια είναι 10% και σε θερμική 50%. Τα ποσοστά αυτά δείχνουν ότι το σύστημα είναι μικρό και δε δίνει ιδιαίτερα καλές αποδόσεις.

<b>CHP</b>		
Ώρες λειτουργία ανά έτος (max)	hr / year	8.390,40
Εκλυόμενη ηλεκτρική ενέργεια	kW	300,00
Εκλυόμενη θερμική ενέργεια	kW	1.500,00
Απόδοση σε ηλεκτρική ενέργεια (ee)		10,00%
Απόδοση σε θερμική ενέργεια (the)		50,00%
ee / the		20,00%

### 8.3. Σύστημα εξάτμισης υγρών αποβλήτων (EVAPORATOR)

Το σύστημα εξάτμισης υγρών που έχει επιλεγεί για την παρούσα μελέτη είναι της ιταλικής εταιρείας Led Italia. Η συγκεκριμένη εταιρεία προτάθηκε από την ενδιαφερόμενη επιχείρηση BIOLEA. Το σύστημα αυτό έχει τη δυνατότητα να συμπυκνώνει τα υγρά απόβλητα, με χρήση ζεστού νερού ή ατμού σε ποσοστό 90 με 95% της αρχικής τους συγκέντρωσης. Η κυκλοφορία του αέρα υπό πίεση επιτρέπει την επίτευξη καλύτερης εναλλαγής θερμότητας και μεγαλύτερη δυναμικότητα. Τα τεχνικά του χαρακτηριστικά δίδονται παρακάτω :



μοντέλο (50 Hz)	ES/W2 - 24000
Τάση (voltage)	240 Volt / 35 amper
αποσταγμένο νερό (l /hr) water distillate outlet	500
διαστάσεις – dimension(cm)	270 x 280 x 285
Ποσοστά εξάτμισης	90 - 95% distillate outlet of the initial value 5 - 10% fluid concentration of the initial value



### 8.4. Εγκαταστάσεις

Τα μηχανήματα πρέπει πάντα να τοποθετούνται σε κλειστό χώρο, για να προστατεύονται από τις καιρικές συνθήκες και τη φθορά που αυτές συνεπάγονται, προκειμένου να διατηρούνται σε καλή λειτουργική κατάσταση. Για τα παραπάνω μηχανήματα θα γίνει μια απλή κατασκευή.

## 9. Καύσιμη ύλη

Ως πρώτη ύλη για την παραγωγή ενέργειας θα χρησιμοποιηθεί ο ελαιοπυρήνας που απομένει στα μηχανήματα κατά την επεξεργασία του ελαιοκάρπου για την εξαγωγή του ελαιολάδου, καθώς και τα ελαιόφυλλα που συγκεντρώνονται στο ελαιουργείο μαζί με τον ελαιόκαρπο στη διάρκεια της ελαιοπαραγωγικής περιόδου (Νοέμβρης – Φεβρουάριος). Στη συνέχεια (για τους μήνες από Μάρτιο έως Οκτώβριο) θα χρησιμοποιηθούν τα υπολείμματα του αβοκάντο που δημιουργούνται από τη διαδικασία παραγωγής αβοκαντέλαιου.

Η θερμογόνος δύναμη της παραπάνω καύσιμης ύλης είναι :

<u>Ελαιοπυρήνας</u>	5.510 Kwh ανά τόνο <sup>7</sup>
<u>Ελαιόφυλλα</u>	θεωρούμε για λόγους ευκολίας ότι έχουν την ίδια εσωτερική ενέργεια με τον ελαιοπυρήνα, επειδή θα καίγονται ταυτόχρονα στο σύστημα συμπαραγωγής
<u>Αβοκάντο</u>	4.180 Kwh ανά τόνο

<sup>7</sup> Πηγή : ΚΑΠΕ

## **10. Ανάγκες της επιχείρησης για τη λειτουργία της επένδυσης**

### **10.1. Προσωπικό**

Για τη λειτουργία του συστήματος συμπαραγωγής θερμότητας και ηλεκτρισμού απαιτείται η απασχόληση ενός εξειδικευμένου εργάτη και οι ώρες εργασίας του υπολογίζονται περίπου στις 200 τον χρόνο.

### **10.2. Ενέργεια**

Για τη λειτουργία του ελαιουργείου και του συστήματος εξάτμισης υγρών αποβλήτων απαιτείται παροχή ηλεκτρικής ενέργειας, η οποία εξαρτάται από τις ώρες λειτουργίας του ελαιοτριβείου και την επεξεργαζόμενη ποσότητα ελιάς και αβοκάντο αντίστοιχα. Με το προτεινόμενο επενδυτικό σχέδιο οι ενεργειακές αυτές ανάγκες θα καλυφθούν από την παραγόμενη ενέργεια και θερμότητα του συστήματος συμπαραγωγής.

Η επιχείρηση δύναται να χρησιμοποιεί μέρος της προαναφερθείσας θερμότητας με τη μορφή ατμού ή/και ζεστού νερού για την αποστείρωση των μηχανημάτων και του χώρου του ελαιοτριβείου. Θα μπορούσε εναλλακτικά να χρησιμοποιήσει ηλεκτρική ενέργεια για την παραγωγή ατμού και ζεστού νερού, συνεπώς είναι απαραίτητο να συνυπολογιστεί η ενέργεια αυτή στις ανάγκες της.

### **10.3. Νερό**

Για τη λειτουργία του συστήματος συμπαραγωγής απαιτείται νερό, το οποίο με το κατάλληλο σύστημα τροφοδοσίας πηγαίνει στο boiler, προκειμένου να δημιουργηθεί ο απαιτούμενος ατμός για την παραγωγή της ηλεκτρικής και της θερμικής ενέργειας. Σύμφωνα με τον κατασκευαστή χρειάζεται τροφοδοσία περίπου 15 m<sup>3</sup> την εβδομάδα ή 60τόνοι τον μήνα.



## 11. Οικονομική ανάλυση

Προκειμένου να εντοπιστούν οι ανάγκες της επιχείρησης, να υπολογιστεί το κόστος για την κάλυψή τους και ταυτόχρονα να ευρεθούν οι πηγές των εσόδων της, δημιουργήθηκε ένα μοντέλο οικονομικής ανάλυσης και αξιολόγησης της επένδυσης, στο πρόγραμμα Excel για ένα υποδειγματικό έτος, το οποίο αποτυπώνει τα προβλεπόμενα έσοδα και έξοδα που δημιουργούνται από την επένδυση ανά μήνα λειτουργίας της επιχείρησης. Το μοντέλο είναι πολύ απλό στη χρήση του και βοηθάει τον ενδιαφερόμενο να σχηματίσει άποψη για τη βιωσιμότητα της επένδυσης και να κάνει υποθέσεις αλλάζοντας κάθε φορά τα δεδομένα.

Αρχικά παραθέτονται γενικά στοιχεία, όπως το επιτόκιο προεξόφλησης, οι ώρες λειτουργίας του ελαιοτριβείου ανά μήνα, οι απαιτούμενες ώρες εργασίας ανά έτος και το ωρομίσθιο του εργατικού δυναμικού, η τιμή πώλησης του πλεονάσματος ηλεκτρικής ενέργειας στη ΔΕΗ, καθώς και η τιμή αγοράς της kWh από αυτήν, η τιμή αγοράς νερού (με βάση τα στοιχεία που έδωσε η Δημοτική Επιχείρηση Χανίων), οι τιμές πώλησης του συμπυκνωμένου προϊόντος που θα δημιουργηθεί από την επεξεργασία των υγρών αποβλήτων, το ενεργειακό περιεχόμενο του ελαιοπυρήνα και του αβοκάντο, οι συντελεστές συντήρησης και ασφάλισης των μηχανημάτων και των εγκαταστάσεων και τέλος το ποσοστό ατμού και ζεστού νερού που θα χρησιμοποιηθεί από την επιχείρηση για την κάλυψη των αναγκών της. Στη συνέχεια αποτυπώνονται οι ανάγκες της επιχείρησης σε ενέργεια ανά τόνο επεξεργασμένης πρώτης ύλης (ελιάς και αβοκάντο).

Παρουσιάζονται, ακολούθως, τα μηχανολογικά στοιχεία για το νέο ελαιοτριβείο, το σύστημα συμπαραγωγής θερμότητας και ηλεκτρισμού και το σύστημα διαχείρισης υγρών αποβλήτων. Τα στοιχεία αυτά αφορούν στη δυναμικότητά τους, στην πρώτη ύλη που χρησιμοποιούν και στα προϊόντα που παράγονται από αυτά.

Το μοντέλο συνεχίζει με τον προσδιορισμό του κόστους της αρχικής επένδυσης για την απόκτηση του μηχανολογικού εξοπλισμού και την κατασκευή της εγκατάστασης στην οποία θα τοποθετηθούν τα μηχανήματα, καθώς και το ύψος της ετήσιας απόσβεσης, συντήρησης και ασφάλισης των μηχανημάτων και των εγκαταστάσεων.

Στη συνέχεια αποτυπώνονται ανά μήνα λειτουργίας της επιχείρησης, οι ποσότητες ελαιοκάρπου και αβοκάντο που επεξεργάζεται το ελαιοτριβείο, οι παραγόμενες ποσότητες παραπροϊόντων, δηλαδή ελαιόφυλλα, στερεά και υγρά υπολείμματα, οι ποσότητες ηλεκτρικής ενέργειας και

θερμότητας που παράγονται από το σύστημα συμπαραγωγής, οι ποσότητες ατμού και ζεστού νερού που χρειάζεται η επιχείρηση για να απολυμάνει τους χώρους του ελαιοτριβείου και να αποστειρώσει τα μηχανήματα και τέλος οι παραγόμενες ποσότητες συμπυκνωμένου προϊόντος που παράγονται από το σύστημα διαχείρισης υγρών αποβλήτων.

Έπειτα παρουσιάζονται οι ενεργειακές ανάγκες της επιχείρησης (ηλεκτρική ενέργεια) για το ελαιοτριβείο και το σύστημα διαχείρισης υγρών αποβλήτων και υπολογίζεται η ενέργεια που θα χρειαζόταν να αγοράσει από τη ΔΕΗ προκειμένου να παράγει τις προαναφερθείσες ποσότητες ατμού και ζεστού νερού (κρίνεται αναγκαίος ο υπολογισμός της προκειμένου να αποτυπωθεί το διαφυγόν κόστος που προκύπτει από την παραγωγή ατμού και ζεστού νερού μέσω του συστήματος συμπαραγωγής). Επίσης αποτυπώνονται οι μηνιαίες ανάγκες της σε εργασία.

Ακολουθεί η κατάσταση αποτελεσμάτων (PNL) στην οποία φαίνονται τα μηνιαία έσοδα από τις πωλήσεις του πλεονάσματος ηλεκτρικής ενέργειας στη ΔΕΗ, τις πωλήσεις ηλεκτρικής ενέργειας στην επιχείρηση (για την κάλυψη των εσωτερικών ενεργειακών της αναγκών) και τις πωλήσεις σε συμπυκνωμένο προϊόν (βιολίπασμα). Παρουσιάζονται οι δαπάνες της επιχείρησης διαχωρισμένες σε σταθερές και μεταβλητές και οδηγείται σταδιακά η ανάλυση, με την αφαίρεση των μηνιαίων αποσβέσεων και των τόκων κεφαλαίου, στα καθαρά έσοδα προ φόρων. Η οικονομική ανάλυση σταματάει στο σημείο αυτό, γιατί η υπό μελέτη επένδυση αποτελεί μέρος μόνο της συνολικής επένδυσης της επιχείρησης και της γενικότερης δραστηριότητάς της.

Τέλος γίνεται αξιολόγηση της επένδυσης με τον υπολογισμό της Καθαρής Παρούσας Αξίας (NPV), του Εσωτερικού Βαθμού Απόδοσης (IRR) και της Περιόδου Επανείσπραξης (Payback Period).

## 11.1. Παραδοχές

- ❖ Το ελαιουργείο θα λειτουργεί κατά την περίοδο αιχμής (Νοέμβριος – Φεβρουάριος) 8 με 16 ώρες την ημέρα, ενώ το υπόλοιπο διάστημα 8 με 10 ώρες την ημέρα. Για ευκολία στην ανάλυση των δεδομένων χρησιμοποιείται μια μέση τιμή : 12 ώρες λειτουργίας ανά ημέρα.
- ❖ Ο μήνας λειτουργίας έχει 25 μέρες.
- ❖ Πρώτος μήνας λειτουργίας είναι ο Νοέμβριος.
- ❖ Το επιτόκιο προεξόφλησης είναι 10%.
- ❖ Η απόδοση του ελαιοκάρπου και του αβοκάντο είναι 45% στερεά και 35% υγρά υπολείμματα ανά επεξεργασμένη ποσότητα.
- ❖ Οι ανάγκες της επιχείρησης σε ενέργεια συνδέονται άμεσα με την επεξεργασμένη ποσότητα ελιάς και αβοκάντο.
- ❖ Η αντικατάσταση των μηχανημάτων υπολογίζεται στα 10 χρόνια., ενώ για τις εγκαταστάσεις η πραγματική ετήσια απόσβεση υπολογίζεται στα 40 χρόνια.
- ❖ Ως συντελεστές συντήρησης για τον μηχανολογικό εξοπλισμό και τις εγκαταστάσεις χρησιμοποιούνται οι συντελεστές που επικρατούν κατά μέσο όρο στην αγορά, δηλαδή 1% του κόστους αγοράς για τα μηχανήματα και 0,8% του κόστους κατασκευής για τις εγκαταστάσεις.
- ❖ Ως συντελεστής ασφάλισης για το μηχανολογικό εξοπλισμό και τις εγκαταστάσεις χρησιμοποιείται ο συντελεστής που επικρατεί κατά μέσο όρο στην αγορά και είναι το 1% του κόστους αγοράς για τα μηχανήματα ή του κόστους κατασκευής για τις εγκαταστάσεις αντίστοιχα.
- ❖ Οι επεξεργαζόμενες ποσότητες ελαιοκάρπου και αβοκάντο, καθώς και οι παραγόμενες ποσότητες στερεών και υγρών υπολειμμάτων υπολογίζονται σε τόνους, ανά μήνα λειτουργίας της επιχείρησης. Στις ίδιες μονάδες υπολογίζονται και η ποσότητες ζεστού νερού και ατμού που εξάγονται από το boiler του συστήματος συμπαραγωγής.

- ❖ Η ποσότητα ηλεκτρικής ενέργειας που απαιτείται για να λειτουργήσει το ελαιουργείο και το σύστημα εξάτμισης υγρών αποβλήτων, καθώς και η παραγόμενη ποσότητα ηλεκτρικής ενέργειας από το σύστημα συμπαραγωγής είναι υπολογισμένες σε kWh ανά μήνα λειτουργίας της επιχείρησης.
- ❖ Στο αρχικό κόστος για την επένδυση δεν συμπεριλαμβάνονται οι δαπάνες για μελέτες του περιβάλλοντος χώρου, καθώς και τα παράβολα που πρέπει να καταβληθούν στη Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας για την απόκτηση της άδειας παραγωγής.

## 11.2. Τυπολόγιο

$Q_{\text{INPUT}}$  = ποσότητα επεξεργασμένης ελιάς ή αβοκάντο

$Q_{\text{WASTES}}$  = ποσότητα υπολειμμάτων

$Q_{\text{SOLIDS}}$  = ποσότητα στερεών υπολειμμάτων

$Q_{\text{LIQUIDS}}$  = ποσότητα υγρών υπολειμμάτων

$Q_{\text{ELECTRICITY}}$  = ποσότητα ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται από το σύστημα. συμπαγωγής

$Q_{\text{HEAT}}$  = ποσότητα θερμότητας που παράγεται από το σύστημα συμπαγωγής

$Q_{\text{WATER}}$  = ποσότητα νερού που μπαίνει στο boiler

$Q_{\text{HOT WATER}}$  = ποσότητα ζεστού νερού που παράγεται από το boiler

$Q_{\text{STEAM}}$  = ποσότητα ατμού που παράγεται από το boiler

$Q_{\text{COMPOST}}$  = ποσότητα συμπυκνωμένου προϊόντος που παράγεται από το σύστημα εξάτμισης υγρών υπολειμμάτων

$Q_{\text{DISTILLED}}$  = ποσότητα διυλισμένου προϊόντος που παράγεται από το σύστημα εξάτμισης υγρών υπολειμμάτων

$$Q_{\text{LIQUIDS}} = f(Q_{\text{INPUT}})$$

$$Q_{\text{COMPOST}} = f(Q_{\text{LIQUIDS}})$$

$$Q_{\text{DISTILLED}} = f(Q_{\text{LIQUIDS}})$$

$$Q_{\text{SOLIDS}} = f(Q_{\text{INPUT}})$$

$$Q_{\text{HOT WATER}} = f(Q_{\text{WATER}})$$

$$Q_{\text{STEAM}} = f(Q_{\text{WATER}})$$

$$Q_{\text{ELECTRICITY}} = f(Q_{\text{SOLIDS}})$$

- Οι ποσότητες των στερεών και των υγρών υπολειμμάτων εξαρτώνται άμεσα από τις επεξεργαζόμενες ποσότητες ελιάς ή αβοκάντο.
- ❖ Οι ποσότητες του συμπυκνωμένου προϊόντος και του αποσταγμένου νερού που παράγονται από σύστημα εξάτμισης υγρών αποβλήτων, εξαρτώνται από την ποσότητα των υγρών παραπροϊόντων.
- ❖ Η ποσότητα ζεστού νερού και ατμού εξαρτάται από την ποσότητα νερού με την οποία τροφοδοτείται το boiler
- ❖ Η παραγόμενη ποσότητα της ηλεκτρικής ενέργειας εξαρτάται άμεσα από την ποσότητα ελιάς και αβοκάντο που επεξεργάζεται το ελαιοτριβείο.

## 12. Παραγωγικότητα

Από τη μονάδα συμπαραγωγής θερμότητας και ηλεκτρισμού και το σύστημα εξάτμισης υγρών αποβλήτων παράγονται τα ακόλουθα προϊόντα :

**CHP** : ηλεκτρική ενέργεια

θερμότητα

ατμός

ζεστό νερό

**EVAPORATOR** : συμπυκνωμένο προϊόν

αποσταγμένο νερό

Ο ατμός και το ζεστό νερό θα χρησιμοποιηθούν αποκλειστικά και μόνο μέσα στην επιχείρηση. Η παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια θα αυτοκαταναλώνεται, ωστόσο, εάν υπάρχει πλεόνασμα, έχει τη δυνατότητα πώλησής της στη ΔΕΗ δημιουργώντας έσοδα. Το συμπυκνωμένο προϊόν που παράγεται από το σύστημα εξάτμισης υγρών αποβλήτων μπορεί να αποτελέσει εμπορεύσιμο είδος (βιολίπασμα), ενώ το αποσταγμένο νερό προς το παρόν δεν θα έχει εμπορική αξιοποίηση και θα απορρίπτεται, η χημική του σύσταση όμως δεν είναι επιβαρυντική για το περιβάλλον.

Πρώτη ύλη – Ανάγκες – Παραγόμενες ποσότητες

		month												
		1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00	8,00	9,00	10,00	11,00	12,00	
		11,00	12,00	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00	8,00	9,00	10,00	
		nov	dec	jan	feb	mar	apr	may	jun	jul	aug	sep	oct	TOTAL
Input Raw material (olives)	t / month	300,00	300,00	300,00	300,00									1.200,00
Input Raw material (avocado)	t / month					350,00	350,00	350,00	350,00	350,00	350,00	350,00	350,00	2.800,00
<b>TOTAL</b>	t / month	300,00	300,00	300,00	300,00	350,00	350,00	350,00	350,00	350,00	350,00	350,00	350,00	4.000,00
<b>OLIVE MILL PRODUCTS</b>														
olive leaves	t / month	60,00	60,00	60,00	60,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	240,00
solids (olives)	t / month	135,00	135,00	135,00	135,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	540,00
solids (avocado)	t / month	0,00	0,00	0,00	0,00	157,50	157,50	157,50	157,50	157,50	157,50	157,50	157,50	1.260,00
liquids (olives)	m3 / month	105,00	105,00	105,00	105,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	420,00
liquids (avocado)	m3 / month	0,00	0,00	0,00	0,00	122,50	122,50	122,50	122,50	122,50	122,50	122,50	122,50	980,00
<b>CHP PRODUCTS</b>														
electricity (olives)	kWh / month	85.956,00	85.956,00	85.956,00	85.956,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	343.824,00
electricity (avocado)	kWh / month	0,00	0,00	0,00	0,00	52.668,00	52.668,00	52.668,00	52.668,00	52.668,00	52.668,00	52.668,00	52.668,00	421.344,00
heat (olives)	kWh / month	429.780,00	429.780,00	429.780,00	429.780,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.719.120,00
heat (avocado)	kWh / month	0,00	0,00	0,00	0,00	263.340,00	263.340,00	263.340,00	263.340,00	263.340,00	263.340,00	263.340,00	263.340,00	2.106.720,00
hot water	t / month	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	10,80
steam	t / month	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	10,80
<b>EVAPORATOR PRODUCTS</b>														
compost (olives)	t / month	10,50	10,50	10,50	10,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	42,00
compost (avocado)	t / month	0,00	0,00	0,00	0,00	12,25	12,25	12,25	12,25	12,25	12,25	12,25	12,25	98,00
<b>ENERGY NEEDS</b>														
electricity (mill - olives)	kWh / month	16.776,00	16.776,00	16.776,00	16.776,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	67.104,00
electricity (mill - avocado)	kWh / month	0,00	0,00	0,00	0,00	19.572,00	19.572,00	19.572,00	19.572,00	19.572,00	19.572,00	19.572,00	19.572,00	156.576,00
electricity (evaporator - olives)	kWh / month	2.835,00	2.835,00	2.835,00	2.835,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11.340,00
electricity (evaporator - avocado)	kWh / month	0,00	0,00	0,00	0,00	3.307,50	3.307,50	3.307,50	3.307,50	3.307,50	3.307,50	3.307,50	3.307,50	26.460,00
other heating needs (chp - hot water)	kWh / month	28,94	28,94	28,94	28,94	28,94	28,94	28,94	28,94	28,94	28,94	28,94	28,94	347,33
other heating needs (chp - steam)	kWh / month	157,10	157,10	157,10	157,10	157,10	157,10	157,10	157,10	157,10	157,10	157,10	157,10	1.885,25
<b>TOTAL</b>	kWh / month	19.797,05	19.797,05	19.797,05	19.797,05	23.065,55	23.065,55	23.065,55	23.065,55	23.065,55	23.065,55	23.065,55	23.065,55	263.712,58



### 13. Κοστολόγηση

Ο προσδιορισμός του κόστους της επένδυσης περιλαμβάνει

- ❖ Τον προσδιορισμό των κατ' είδος δαπανών
- ❖ Τον προσδιορισμό των δαπανών σε σταθερά και μεταβλητά

Με τα παραπάνω στοιχεία η επιχείρηση μπορεί :

- ❖ Να ελέγχει το κόστος διαπιστώνοντας κατά πόσο το πραγματοποιηθέν κόστος ανταποκρίνεται προς το κόστος – στόχο
- ❖ Να αναλύει το κόστος κατά λειτουργία, κατά είδος, κατά φάση, συσχετίζοντας τα προϋπολογιστικά με τα πραγματικά κόστη
- ❖ Να συγκρίνει το κόστος σε σχέση με τις εναλλακτικές λύσεις ως προς τις μεθόδους, δραστηριότητες κλπ
- ❖ Να ελέγχει την αποτελεσματικότητα της λειτουργίας της επιχείρησης προσδιορίζοντας το βέλτιστο επίπεδο παραγωγής
- ❖ Να χαράσσει την τιμολογιακή της πολιτική

Η μέθοδος κοστολόγησης που ακολουθείται είναι της πλήρους κοστολόγησης, η οποία είναι η συνήθης μέθοδος. Σύμφωνα με αυτή τη μέθοδο οι δαπάνες

- ❖ διαχωρίζονται σε σταθερές και μεταβλητές,
- ❖ υπόκεινται σε λειτουργικό διαχωρισμό, έναντι της άμεσης κοστολόγησης η οποία μελετά το κόστος μόνο με βάση τις μεταβλητές δαπάνες.

### 13.1. Αρχική επένδυση

Το κόστος για την προμήθεια του μηχανολογικού εξοπλισμού, την κατασκευή των χώρων εγκατάστασης των μηχανημάτων και την τοποθέτησή τους ανέρχεται στα 255.000 € και συγκεκριμένα :

Κόστος αγοράς CHP	200.000 €
Κόστος συστήματος εξάτμισης υγρών αποβλήτων (EVAPORATOR)	35.000 €
Κόστος κατασκευής εγκατάστασης	20.000 €

Όπως έχει ήδη αναφερθεί στο κεφάλαιο 11α, δεν έχουν συμπεριληφθεί οι δαπάνες για την μελέτη του περιβάλλοντος χώρου, καθώς και τα παράβολα που πρέπει να καταβληθούν στη Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας για την απόκτηση της άδειας παραγωγής, στο αρχικό κόστος της επένδυσης.

## **13.2. Διάκριση δαπανών σε σταθερές και μεταβλητές**

Το σταθερό κόστος ή κόστος ιδιοκτησίας (Ownership cost) περιλαμβάνει τις δαπάνες εκείνες που δεν μεταβάλλονται με τη δραστηριότητα της επιχείρησης ενώ το μεταβλητό κόστος περιλαμβάνει όλες τις δαπάνες της επιχείρησης που μεταβάλλονται καθώς μεταβάλλεται η δραστηριότητά της και είναι απαραίτητες για να λειτουργήσει η επιχείρηση.

### **13.2.1. Σταθερές δαπάνες**

#### **13.2.1.1. Αμοιβές προσωπικού**

Το κόστος της εργασίας διαφοροποιείται ανάλογα με την εξειδίκευση, τη διαθεσιμότητα σε εργατικό δυναμικό, την εργατική νομοθεσία και το κατά πόσο προσλαμβάνεται προσωπικό από την επιχείρηση ή χρησιμοποιείται η εργασία του ίδιου του επιχειρηματία και της οικογένειάς του. Η εργασία μπορεί να διαχωριστεί, ανάλογα με τη φύση και τη λειτουργία της επιχείρησης σε μόνιμη και εποχιακή. Η μεν μόνιμη συμπεριλαμβάνεται στο σταθερό της κόστος, η δε εποχιακή στο μεταβλητό κόστος.

#### **13.2.1.2. Συντήρηση μηχανημάτων και εγκαταστάσεων**

Το κόστος συντήρησης ενός πάγιου στοιχείου είναι οι δαπάνες που απαιτούνται προκειμένου να διατηρηθεί σε ένα ικανοποιητικό επίπεδο και να παρέχει τις απαιτούμενες υπηρεσίες για τις οποίες έχει αποκτηθεί. Η συντήρηση των κτιρίων σε ετήσια βάση δεν μπορεί να ξεπερνά το 0,8% του κόστους κατασκευής και η συντήρηση των μηχανημάτων το 1% του κόστους κτήσης.

### **13.2.1.3. Ασφάλιστρα μηχανημάτων και εγκαταστάσεων**

Η ασφάλιση των μηχανημάτων και των κτιριακών εγκαταστάσεων παρέχει κάλυψη ενάντια σε φωτιά, κλοπή και φυσική καταστροφή και διαφοροποιείται κατά περίπτωση ανάλογα με το μέγεθος της κάλυψης που παρέχει και το ασφαλιστικό επιτόκιο. Υπολογίζεται ασφάλιστρο 1% επί της αξίας των παγίων. Το κόστος των ασφαλιστρών κατατάσσεται στα σταθερά έξοδα της επιχείρησης.

### **13.2.1.4. Αποσβέσεις μηχανημάτων και εγκαταστάσεων**

Απόσβεση είναι η μείωση της αξίας ενός μηχανήματος ή μιας εγκατάστασης που οφείλεται στον χρόνο, στην χρήση ή την αχρηστία. Ειδικά για τα μηχανήματα μπορεί να ισχυριστεί κανείς ότι η απόσβεση εξαρτάται από τη χρήση που γίνεται στο μηχάνημα και για αυτό το λόγο να θεωρηθεί σαν μεταβλητό κόστος. Αν και αυτό το επιχείρημα έχει κάποια βάση, οι ερευνητές υποστηρίζουν ότι ο χρόνος είναι ο παράγοντας που υπερισχύει και ο οποίος εξηγεί τη μείωση της αξίας. Κατά συνέπεια η απόσβεση θεωρείται σταθερό κόστος ανεξάρτητα από τη χρήση. Όπως είναι γνωστό οι αποσβέσεις υπολογίζονται με βάση τους πραγματικούς χρόνους ζωής των παγίων.

### **13.2.1.5. Τόκοι κεφαλαίου**

Η επένδυση σε μηχανολογικό εξοπλισμό και εγκαταστάσεις δένει κεφάλαιο το οποίο δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί για κάποιον άλλο σκοπό. Για αυτό τον λόγο θα πρέπει να γίνει κάποια «χρέωση» στα μηχανήματα και τις εγκαταστάσεις για τη δέσμευση του κεφαλαίου. Οι ετήσιοι τόκοι κεφαλαίου είναι είτε το πραγματικό κόστος των χρημάτων που δανείστηκε ο επιχειρηματίας για να αγοράσει τα μηχανήματα ή να κατασκευάσει τις εγκαταστάσεις, είτε το εναλλακτικό κόστος της επένδυσης σε μηχανήματα ή εγκαταστάσεις από την επένδυση σε μια εναλλακτική πρόταση. Στην παρούσα οικονομική ανάλυση οι τόκοι του κεφαλαίου έχουν υπολογιστεί διαιρώντας το κόστος της αρχικής επένδυσης με τα χρόνια της ωφέλιμης ζωής των μηχανημάτων και των εγκαταστάσεων και όλο αυτό με τους μήνες λειτουργίας ανά έτος.

### 13.2.1.6. Διάφορα έξοδα

Υπολογίζονται δαπάνες που αφορούν στα έξοδα για την τήρηση λογιστικών βιβλίων, δημοσίων σχέσεων, φιλοξενίας, γραφικής ύλης κλπ.

<b>INITIAL INVESTMENT</b>			<b>useful life</b>
chp	€	200.000,00	10,00
evaporator	€	35.000,00	10,00
buildings	€	20.000,00	40,00
<b>TOTAL</b>	€	<b>255.000,00</b>	
<b>DEPRECIATION</b>			
chp	€ / year	20.000,00	
evaporator	€ / year	3.500,00	
buildings	€ / year	500,00	
<b>TOTAL</b>	€ / year	<b>24.000,00</b>	
<b>MAINTENANCE</b>			
chp (1%)	€ / year	2.000,00	
evaporator (1%)	€ / year	350,00	
buildings (0,8%)	€ / year	160,00	
<b>TOTAL</b>	€ / year	<b>2.510,00</b>	
<b>INSURANCE</b>			
chp (1%)	€ / year	2.000,00	
evaporator (1%)	€ / year	350,00	
buildings (1%)	€ / year	200,00	
<b>TOTAL</b>	€ / year	<b>2.550,00</b>	

## **13.2.2. Μεταβλητές δαπάνες**

### **13.2.2.1 Νερό**

Η κατανάλωση νερού η οποία είναι αναγκαία για τη λειτουργία του boiler του συστήματος CHP εξαρτάται άμεσα από την ποσότητα της ελιάς που επεξεργάζεται το ελαιοτριβείο και για τον παραπάνω λόγο το κόστος για την κατανάλωση νερού συγκαταλέγεται στα μεταβλητά έξοδα της επιχείρησης. Η τιμή του κυβικού μέτρου νερού με βάση τα στοιχεία της Δημοτικής Επιχείρησης Χανίων ανέρχεται στα 0,66 €. Χρεώνεται επιπλέον η αξία του νερού που καταναλώνεται με 53% για την χρήση του δικτύου αποχέτευσης και πάγια τέλη 4,02 €.

## 14. Κατάσταση Αποτελεσμάτων

PROFIT AND LOSS (PNL)		nov	dec	jan	feb	mar	apr	may	jun	jul	aug	sep	act	TOTAL
<b>SALES</b>														
electricity to ΔΕΗ	€ / month	3.516,35	3.516,35	3.516,35	3.516,35	1.573,37	1.573,37	1.573,37	1.573,37	1.573,37	1.573,37	1.573,37	1.573,37	26.652,36
electricity to factory (στην τιμή πώλησης της ΔΕΗ)	€ / month	1.052,21	1.052,21	1.052,21	1.052,21	1.225,93	1.225,93	1.225,93	1.225,93	1.225,93	1.225,93	1.225,93	1.225,93	14.016,32
compost (olives)	€ / month	1.365,00	1.365,00	1.365,00	1.365,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5.460,00
compost (avocado)	€ / month	0,00	0,00	0,00	0,00	1.592,50	1.592,50	1.592,50	1.592,50	1.592,50	1.592,50	1.592,50	1.592,50	12.740,00
<b>TOTAL</b>	€ / month	5.933,56	5.933,56	5.933,56	5.933,56	4.391,80	4.391,80	4.391,80	4.391,80	4.391,80	4.391,80	4.391,80	4.391,80	58.868,68
<b>-FIXED EXPENSES</b>														
staff cost	€ / month	83,33	83,33	83,33	83,33	83,33	83,33	83,33	83,33	83,33	83,33	83,33	83,33	1.000,00
maintenance	€ / month	209,17	209,17	209,17	209,17	209,17	209,17	209,17	209,17	209,17	209,17	209,17	209,17	2.510,00
insurance	€ / month	212,50	212,50	212,50	212,50	212,50	212,50	212,50	212,50	212,50	212,50	212,50	212,50	2.550,00
other fixed expences	€ / month	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	6.000,00
<b>TOTAL</b>	€ / month	1.005,00	1.005,00	1.005,00	1.005,00	1.005,00	1.005,00	1.005,00	1.005,00	1.005,00	1.005,00	1.005,00	1.005,00	12.060,00
<b>-VARIABLE EXPENSES</b>														
water (for chp)	€ / month	64,61	64,61	64,61	64,61	64,61	64,61	64,61	64,61	64,61	64,61	64,61	64,61	775,30
<b>PROFIT BEFORE INTEREST-TAX- DEPRECIATION-AMORTIZATION (PBITDA)</b>	€ / month	4.863,95	4.863,95	4.863,95	4.863,95	3.322,20	3.322,20	3.322,20	3.322,20	3.322,20	3.322,20	3.322,20	3.322,20	46.033,38
-depreciation	€ / month	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	24.000,00
<b>PROFIT BEFORE INTEREST-TAX</b>	€ / month	2.863,95	2.863,95	2.863,95	2.863,95	1.322,20	1.322,20	1.322,20	1.322,20	1.322,20	1.322,20	1.322,20	1.322,20	22.033,38
-interest	€ / month	2.125,00	2.125,00	2.125,00	2.125,00	2.125,00	2.125,00	2.125,00	2.125,00	2.125,00	2.125,00	2.125,00	2.125,00	25.500,00
<b>PROFIT BEFORE TAX</b>	€ / month	738,95	738,95	738,95	738,95	-802,80	-802,80	-802,80	-802,80	-802,80	-802,80	-802,80	-802,80	-3.466,62

## **15.1. Συμπεράσματα επί της κατάστασης αποτελεσμάτων**

Σύμφωνα με την κατάσταση αποτελεσμάτων, τους μήνες Νοέμβριο με Φεβρουάριο, όπου η πρώτη ύλη στο σύστημα συμπαραγωγής είναι τα στερεά υπολείμματα από την επεξεργασία του ελαιοκάρπου, τα έσοδα από τις πωλήσεις ηλεκτρικής ενέργειας στο δίκτυο της ΔΕΗ, από τις εσωτερικές πωλήσεις ενέργειας στην ίδια την επιχείρηση αλλά και από τις πωλήσεις σε βιολίπασμα, καλύπτουν τις σταθερές και μεταβλητές δαπάνες της εταιρείας και πραγματοποιούνται θετικά κέρδη προ φόρων. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι το ενεργειακό περιεχόμενο του ελαιοπυρήνα, λόγω της υψηλής περιεκτικότητάς του σε λάδι, δίνει επαρκή ποσότητα ηλεκτρικής ενέργειας για την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών της επιχείρησης και υπάρχει περίσσια, η οποία μπορεί να πωληθεί στο εθνικό δίκτυο.

Αντίθετα τους μήνες Μάρτιο με Οκτώβριο, κατά τους οποίους το ελαιοτριβείο επεξεργάζεται αβοκάντο για την παραγωγή αβοκαντέλαιου, τα έσοδα από την πώληση ηλεκτρικής ενέργειας δεν επαρκούν για να καλύψουν τις δαπάνες της επιχείρησης, με αποτέλεσμα να διαπιστώνονται αρνητικά κέρδη προ φόρων, δηλαδή ζημιά. Η αρνητική αυτή κατάσταση οφείλεται στο χαμηλότερο ενεργειακό περιεχόμενο των υπολειμμάτων του αβοκάντο, σε σχέση με τον ελαιοπυρήνα και σε συνδυασμό με τη μικρή απόδοση του συστήματος συμπαραγωγής σε ηλεκτρική ενέργεια (απόδοση μόλις 10%) έχει ως αποτέλεσμα να μη δίνει τις ποσότητες εκείνες που θα δημιουργήσουν τα απαιτούμενα έσοδα για να καλύψουν τα έξοδά της.



## 15. Αξιολόγηση της επένδυσης

Κριτήριο αξιολόγησης και λήψης επενδυτικών αποφάσεων είναι ο στόχος της επιχείρησης να μεγιστοποιήσει την καθαρή της περιουσία. Αυτό σημαίνει ότι μια επενδυτική πρόταση είναι συμφέρουσα για την επιχείρηση όταν η συνεισφορά της στην καθαρή αξία της επιχείρησης είναι μεγαλύτερη από το κόστος για την υλοποίησή της. Οι επενδυτικές αποφάσεις λαμβάνονται μετά από λεπτομερή και ολοκληρωμένη αξιολόγηση των σχετικών με αυτές προτάσεων, η δε σημασία τους για την ευημερία και περαιτέρω ανάπτυξη της επιχείρησης είναι πολύ μεγάλη, λόγω του μεγέθους των κεφαλαίων που απαιτούνται για την υλοποίησή τους και των μακροπρόθεσμων επιπτώσεων που οι αποφάσεις αυτές συνεπάγονται για το σύνολο της επιχείρησης.

Η πραγματοποίηση μιας επένδυσης από την επιχείρηση συνεπάγεται τη δημιουργία χρηματορροών, θετικών και αρνητικών. Οι χρηματορροές μιας επιχείρησης είναι οι πάσης φύσεως σειρές χρηματικών ποσών που εισρέουν και εκρέουν από αυτή, ως αποτέλεσμα των επιχειρηματικών της δραστηριοτήτων. Η αξία μιας χρηματορροής, εξαρτάται από το μέγεθος των χρηματικών ποσών εισπράξεων και πληρωμών που πραγματοποιούνται, από το πότε πραγματοποιούνται, από το επιτόκιο προεξόφλησης, το οποίο είναι η απόδοση που θυσιάζει η επιχείρηση επενδύοντας τα χρηματικά της κεφάλαια στην επένδυση αντί σε έντοκα γραμμάτια του δημοσίου και από τον βαθμό κινδύνου που συνεπάγεται η πραγματοποίηση της χρηματορροής.

## 15.1. Καθαρά Παρούσα Αξία (NPV)

Η Καθαρά Παρούσα Αξία μιας επένδυσης είναι η παρούσα αξία του καθαρού οικονομικού πλεονάσματος της επένδυσης. Με καθαρό οικονομικό πλεόνασμα εννοούμε τη διαφορά μεταξύ της τελικής αξίας της υπό εξέτασης επένδυσης και του κόστους ευκαιρίας της ενώ το κόστος ευκαιρίας της υπό εξέτασης επένδυσης είναι το ποσό των χρημάτων που θα έχουμε εάν επενδύσουμε το ποσό των χρημάτων στην καλύτερη εναλλακτική επένδυση. Όταν η ΚΠΑ είναι θετική η επένδυση είναι συμφέρουσα, όταν είναι ίση με το μηδέν ο επενδυτής είναι αδιάφορος για την πραγματοποίησή της, ενώ όταν είναι αρνητική η επένδυση δεν πρέπει να υλοποιηθεί.

Στην αξιολόγηση της παρούσας επένδυσης, η οποία φαίνεται αναλυτικά παρακάτω, η Καθαρά Παρούσα Αξία είναι θετική και ίση με **30.580,33 €**, γεγονός που μας δείχνει ότι η επένδυση είναι συμφέρουσα και μπορεί να υλοποιηθεί.

## 15.2. Εσωτερικός Βαθμός Απόδοσης (IRR)

Ο ΕΒΑ μιας επένδυσης ορίζεται ως το ετήσιο εσωτερικό επιτόκιο της επένδυσης που επιτυγχάνεται στο κεφάλαιο που έχει επενδυθεί στην αρχή κάθε περιόδου. Είναι το επιτόκιο εκείνο που εξισώνει την Παρούσα αξία των Καθαρών Ταμειακών Ροών της επένδυσης με το αρχικό κεφάλαιο. Εναλλακτικά ο ΕΒΑ μπορεί να θεωρηθεί ως εκείνο το επιτόκιο το οποίο έχει τη δυνατότητα να μηδενίζει την ΚΠΑ της επένδυσης.

Όταν ο ΕΒΑ είναι μεγαλύτερος από το επιτόκιο προεξόφλησης η επένδυση είναι συμφέρουσα. Όταν είναι ίσος με το επιτόκιο προεξόφλησης η επένδυση θεωρείται οριακή και ο επενδυτής μένει αδιάφορος, ενώ όταν είναι μικρότερος από το προεξοφλητικό επιτόκιο η επένδυση δεν πρέπει να γίνει αποδεκτή, επειδή η απόδοση που

αναμένουμε από την επένδυση είναι μικρότερη από την απόδοση που απαιτούμε από αυτήν.

Ο Εσωτερικός βαθμός απόδοσης (13%) είναι μεγαλύτερος από το προεξοφλητικό επιτόκιο (10%), γεγονός που μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι η επένδυση συμφέρει να υλοποιηθεί.

### **15.3. Περίοδος επανείσπραξης Κεφαλαίου (Payback Period)**

Η περίοδος επανείσπραξης είναι ο αριθμός των ετών που απαιτούνται για να ανακτήσουμε τα κεφάλαια που καταβάλαμε για την απόκτηση των μηχανημάτων ή την κατασκευή εγκαταστάσεων. Σύμφωνα με τη μέθοδο αυτή :

- καθορίζουμε το μέγιστο επιθυμητό χρονικό όριο ανάκτησης του κεφαλαίου,
- εκτιμούμε τον πραγματικό χρόνο ανάκτησης του κεφαλαίου, όπως παραπάνω
- εάν η τιμή στο στάδιο 2 είναι μικρότερη από την τιμή στο στάδιο 1, η επένδυση εγκρίνεται.

Η μέθοδος αυτή είναι απλή και συνήθως συνιστάται στην περίπτωση που προβλέπονται προβλήματα ρευστότητας και όπου οι αναμενόμενες ροές ενέχουν μεγάλο κίνδυνο. Πρέπει όμως να σημειωθεί ότι δε λαμβάνει υπόψη τη διαχρονική αξία του χρήματος και τις χρηματικές ροές που πραγματοποιούνται μετά την ημερομηνία ανάκτησης του επενδυμένου κεφαλαίου. Πρέπει όμως να τονιστεί ότι η μέθοδος της περιόδου επανείσπραξης του κεφαλαίου κατατάσσεται στις μη ορθολογικές μεθόδους αξιολόγησης επενδύσεων.

Η περίοδος επανείσπραξης της παρούσας επένδυσης (5,5 έτη) είναι μικρότερη από το επιθυμητό χρονικό όριο ανάκτησης του κεφαλαίου (10 έτη), το οποίο δείχνει ότι η επένδυση είναι συμφέρουσα.

Καθαρά Παρούσα Αξία – Εσωτερικός Βαθμός Απόδοσης – Περίοδος Επανείσπραξης

YEAR	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>INITIAL INVESTMENT</b>	<b>-255.000,00</b>										<b>15000</b>
<b>SALES</b>		58.868,68	58.868,68	58.868,68	58.868,68	58.868,68	58.868,68	58.868,68	58.868,68	58.868,68	58.868,68
<b>FIXED EXPENSES</b>		12.060,00	12.060,00	12.060,00	12.060,00	12.060,00	12.060,00	12.060,00	12.060,00	12.060,00	12.060,00
<b>VARIABLE EXPENSES</b>		775,30	775,30	775,30	775,30	775,30	775,30	775,30	775,30	775,30	775,30
<b>TOTAL EXPENCES</b>		12.835,30	12.835,30	12.835,30	12.835,30	12.835,30	12.835,30	12.835,30	12.835,30	12.835,30	12.835,30
<b>CASH FLOW</b>	<b>-255.000,00</b>	46.033,38	46.033,38	46.033,38	46.033,38	46.033,38	46.033,38	46.033,38	46.033,38	46.033,38	61.033,38
<b>NPV</b>	<b>30.580,33</b>										
<b>IRR</b>	<b>13%</b>										
<b>PAYBACK PERIOD</b>	<b>5,5 ages</b>										

## 16. Συμπεράσματα

Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι η διερεύνηση της δυνατότητας συμπαραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας και θερμότητας με τη μέθοδο της καύσης βιομάζας, χρησιμοποιώντας την ανάλογη τεχνολογία που έχει αναπτυχθεί. Η τεχνολογία αυτή εφαρμόζεται εδώ και πολλά χρόνια στις περισσότερες από τις αναπτυγμένες χώρες του κόσμου και τελευταία έχει αρχίσει να κερδίζει έδαφος και στον ελληνικό χώρο.

Η ιδιαιτερότητα της μελέτης αυτής είναι ότι εξετάζει τη δυνατότητα παραγωγής ενέργειας, στα πλαίσια της κοινωνικής ευαισθητοποίησης της ελαιουργικής επιχείρησης BIOLEA, ως μέσο για την αντιμετώπιση των παραπροϊόντων που δημιουργούνται από τη δραστηριότητά της και συγκεκριμένα τα στερεά και υγρά υπολείμματα που δημιουργούνται από τη διαδικασία εξαγωγής ελαιολάδου. Η συγκεκριμένη επιχείρηση προτίθεται να εισέλθει και στην παραγωγή αβοκάντελαιου, λόγω τοπικής παραγωγής και τα παραπροϊόντα που θα προκύπτουν μπορούν να αντιμετωπιστούν και αυτά με την παραπάνω μέθοδο.

Παρουσιάστηκε η υφιστάμενη κατάσταση στον κλάδο της ελαιουργίας, η επεξεργασία της ελιάς και τα προβλήματα που υπάρχουν στη διαχείριση των παραπροϊόντων της, καθώς και οι τρόποι επίλυσής τους. Μελετήθηκε η ανερχόμενη αβοκάντο, το οποίο λόγω των ευνοϊκών κλιματολογικών και εδαφολογικών συνθηκών καλλιεργείται με ιδιαίτερη επιτυχία στην κρητική γη. Στοιχεία για τη χημική σύσταση των υπολειμμάτων του, καθώς και εμπειρία πάνω στην αντιμετώπισή τους δεν μπόρεσαν να ευρεθούν.

Στη συνέχεια είδαμε τις μεθόδους αξιοποίησης της βιομάζας, οι οποίες περιλαμβάνουν τις θερμοχημικές διεργασίες της καύσης, της πυρόλυσης και της αεριοποίησης, δόθηκαν τα συστήματα συμπαραγωγής θερμότητας και ηλεκτρισμού, τα οποία έχουν αναπτυχθεί τα τελευταία χρόνια και κερδίζουν συνεχώς έδαφος ανάμεσα στις διάφορες μεθόδους παραγωγής ενέργειας, λόγω του συνδυασμού ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας. Τέλος είδαμε την επεξεργασία των αποβλήτων στην οποία συγκαταλέγονται η αναερόβια ζύμωση, η συγκομποστοποίηση, η βιολιπασματοποίηση και η βιολιπασματοποίηση HUMIX.

Ακολούθως παρουσιάστηκε το θεσμικό πλαίσιο που έχει διαμορφωθεί στην Ευρωπαϊκή Ένωση και στην Ελλάδα, με τις διάφορες νομοθετικές ρυθμίσεις και είναι σταθερά προσανατολισμένο, με όλες τις παραλείψεις και τις ατέλειες που ενδεχομένως έχει, στην παρακίνηση και διευκόλυνση των επιχειρήσεων να αντικαταστήσουν ή να συμπληρώσουν την ηλεκτρική ενέργεια που αγοράζουν από το εθνικό δίκτυο, με παραγωγή ή συμπαραγωγή ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές.

Στη συνέχεια προχωρήσαμε στην ανάπτυξη του επιχειρηματικού σχεδίου για την εγκατάσταση συστήματος συμπαραγωγής θερμότητας και ηλεκτρισμού από την επιχείρηση BIOLEA. Παρουσιάστηκε η εταιρεία, περιγράφηκε ο υφιστάμενος τρόπος αντιμετώπισης των παραπροϊόντων του ελαιουργείου και δόθηκαν η επενδυτική πρόταση και οι αντικειμενικοί στόχοι της εταιρείας. Ακολούθησε η τεχνική περιγραφή του μηχανολογικού εξοπλισμού και της εγκατάστασης που θα κατασκευαστεί για να τον στεγάσει.

Κατόπιν παρουσιάστηκαν οι ανάγκες της επιχείρησης και προχωρήσαμε στην οικονομική ανάλυση για την οποία δημιουργήθηκε ένα απλό μοντέλο υπολογισμού των δαπανών και των εσόδων της επιχείρησης, προσαρμοσμένο στις ανάγκες και τις ιδιαιτερότητές της, με βάση τα διαθέσιμα στοιχεία, την εμπειρία της αγοράς και τη διεθνή βιβλιογραφία και ακολούθησε η αξιολόγηση της επένδυσης.

Από την ανάλυση προέκυψε ότι το σύστημα συμπαραγωγής είναι σχετικά μικρό και επιτυγχάνει μικρές αποδόσεις (10% ηλεκτρική και 50% θερμικής ενέργεια) με αποτέλεσμα η παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια να καλύπτει οριακά τις ενεργειακές ανάγκες της επιχείρησης που προέρχονται από τη λειτουργία του ελαιουργείου και του συστήματος εξάτμισης των υγρών αποβλήτων του ελαιουργείου.

Επειδή η θερμογόνο δύναμη του ελαιοπυρήνα είναι μεγάλη, λόγω της υψηλής περιεκτικότητάς του σε λάδι, του μήνες (Νοέμβριος – Φεβρουάριος) που η επιχείρηση θα καίει ελαιοπυρήνα στο σύστημα συμπαραγωγής, η παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια καλύπτει τις ενεργειακές της ανάγκες, έχει πλεόνασμα ηλεκτρικής ενέργειας το οποίο μπορεί να το πουλάει στη ΔΕΗ και τα συνολικά έσοδά της από τις προηγούμενες δραστηριότητες είναι μεγαλύτερα από τις σταθερές και τις μεταβλητές της δαπάνες. Κατά τους μήνες όμως που θα καίει αβοκάντο τα έσοδά της δεν καλύπτουν τις δαπάνες

της και η επιχείρηση εμφανίζει ζημία. Το έλλειμμα αυτό, όμως, επειδή είναι σχετικά μικρό μπορεί να καλυφθεί από τα γενικότερα έσοδα της επιχείρησης (πωλήσεις σε ελαιόλαδο, αβοκαντέλαιο).

Οι μέθοδοι που χρησιμοποιήθηκαν για την αξιολόγηση της επένδυσης (Καθαρά Παρούσα Αξία, Εσωτερικός Βαθμός Απόδοσης και Περίοδος Επανεξίσπραξης του Κεφαλαίου) οδήγησαν στο συμπέρασμα ότι η επένδυση είναι συμφέρουσα και η επιχείρηση πρέπει να την υλοποιήσει.

Εν κατακλείδι, μπορούμε να ισχυριστούμε ότι η επένδυση είναι οικονομικά βιώσιμη και συμφέρει την επιχείρηση η υλοποίησή της, ενώ ταυτόχρονα είναι μια αποτελεσματική μέθοδος αξιοποίησης των τόσο επιβαρυντικών για το περιβάλλον παραπροϊόντων του ελαιουργείου και γενικότερα των υπολειμμάτων που προκύπτουν από τη λειτουργία του.