

ΑΝΩΤΑΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΚΑΙ ΑΝΘΟΚΟΜΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ Η ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΒΙΟΜΑΖΑΣ ΣΤΗΝ ΓΕΩΡΓΙΑ



Σπουδαστής

ΠΑΠΑΓΕΩΡΓΙΟΥ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΠΑΝΗΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ

ΚΑΛΑΜΑΤΑ 2012

ΑΝΩΤΑΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΚΑΙ ΑΝΘΟΚΟΜΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ Η
ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΒΙΟΜΑΖΑΣ ΣΤΗΝ ΓΕΩΡΓΙΑ



Σπουδαστής

ΠΑΠΑΓΕΩΡΓΙΟΥ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΠΑΝΗΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ

ΚΑΛΑΜΑΤΑ 2012

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ	
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 : Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΩΝ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	
1.1 Τα παγκοσμια περιβαλλοντικά και ενεργειακά προβλήματα	
1.1.1 Η κλιματική αλλαγή.....	
1.1.2 Το πρωτόκολλο του Κιότο	
1.1.3 Ευρωπαϊκές δεσμεύσεις	
1.1.4 Το παγκόσμιο ενεργειακό πρόβλημα	1
1.1.5 Νέα εποχή στην ηλεκτρική ενέργεια	
1.2 Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας	
1.2.1 Η Έννοια και περιεχόμενο των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.....	
1.2.2 Παγκόσμιο δυναμικό.....	
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 : ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ & ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ	
2.1 Αιολική Ενέργεια	
2.1.1 Αιολική ενέργεια: σημαντική ανάπτυξη σε ΗΠΑ & Κίνα.....	
2.1.2 Αξιοποίηση Αιολικής Ενέργειας στην Ελλάδα	
2.2 Γεωθερμική Ενέργεια	
2.2.1 Οικιακές χρήσεις της Γεωθερμίας.....	
2.2.2 Τεχνο-οικονομική αξιολόγηση της γεωθερμικής ενέργειας.....	
2.2.3 Αξιοποίηση της γεωθερμικής ενέργειας στην Ελλάδα:	
2.3 Υδροηλεκτρική Ενέργεια	
2.3.1 Αξιοποίηση της υδροηλεκτρικής ενεργείας στην Ελλάδα	
2.4 Ηλιακή Ενέργεια.....	
2.4.1 Αξιοποίηση της Ηλιακής Ενέργειας στην Ελλάδα	
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3:ΒΙΟΜΑΖΑ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΗ ΓΕΩΡΓΙΑ	
3.1.1 Γενικά περί Βιομάζας	
3.1.2 Παγκόσμιο και Ελληνικό Δυναμικό.....	
3.1.3 Τύποι Βιομάζας	
3.1.4 Τεχνολογίες που Χρησιμοποιούνται για την Αξιοποίηση της.....	
Βιομάζας.....	

3.1.5 Κύριες Εφαρμογές με Καύσιμο Βιομάζα.....	!
3.1.6 Πλεονεκτήματα Βιομάζας	!
3.1.7 Μειονεκτήματα Βιομάζας	!
3.2 Συσσωματώματα Ξύλου-Wood Pellets	!
3.2.1 Τα πλεονεκτήματα της χρήσης pellets ως καύσιμη ύλη είναι τα εξής	!
3.2.2 Τα βασικότερα αντικίνητρα στη χώρα μας για τη βιομάζα	!
3.2.3 Αποδέκτες ενέργειας από βιομάζα	!

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ.....

4.1 Συμπαράγωγή ηλεκτρισμού- θερμότητας για κάλυψη των αναγκών θέρμανσης-ψύξης- ηλεκτρισμού σε γεωργικές βιομηχανίες	!
4.2 Θέρμανση θερμοκηπίων	!
4.3 Τηλεθέρμανση.....	!
4.4 Ενεργειακές καλλιέργειες	!
4.5 Βιοκαύσιμα.....	!
4.6 Διαχείριση των ζωικών λυμάτων με σύγχρονες βιοτεχνολογικές μεθόδους	!
4.6.1 Αναερόβια επεξεργασία ζωικών λυμάτων- Παραγωγή βιοαερίου	!
4.6.2 Παραγωγή υδρογόνου	!
4.6.3 Κομποστοποίηση.....	!

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....

ΒΙΒΛΙΑ.....	!
INTERNET	!
ΠΤΥΧΙΑΚΕΣ	!

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Κατά την τελευταία δεκαετία ο κόσμος είχε μια μακρά περίοδο ανάπτυξης. Φυσικά η ανάπτυξη αυτή δεν ήταν προνόμιο των πολλών καθώς εκατομμύρια άνθρωποι βρισκόταν και εξακολουθούν να βρίσκονται κάτω από το όριο της φτώχειας. Ωστόσο ο αναπτυγμένος κόσμος που είχε την δυνατότητα να επωφεληθεί από την εν λόγω ανάπτυξη είχε αφοσιωθεί σ ένα έργο αλόγιστης κατανάλωσης και κακής διαχείρισης των φυσικών πόρων, ειδικά εκείνων που απαιτούνται για την παραγωγή ενέργειας. «Ο πιο βρώμικος γίνεται και ο πιο πλούσιος» αυτή είναι εδώ και πολλά χρόνια η βασική αρχή που διέπει όσους κινούνται στον ενεργειακό χώρο, πολιτικούς και επιχειρηματίες. Τα πράγματα όμως φαίνεται πως αρχίζουν να αλλάζουν τον τελευταίο καιρό καθώς δυο μεγάλες κρίσεις που ξεσπούν σε παγκόσμιο επίπεδο φαίνεται να φέρνουν καθοριστικές αλλαγές στον τομέα της ενέργειας.

Η πρώτη κρίση φέρνει την ανθρωπότητα αντιμέτωπη με μεγάλα περιβαλλοντικά προβλήματα. Η ενδεχόμενη αύξηση στην θερμοκρασία του πλανήτη πάνω από 5 οC στη διάρκεια του αιώνα είναι το σοβαρότερο από αυτά και δεν μπορεί να αντιμετωπιστεί διαφορετικά παρά μόνο με περιορισμό των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα που προκαλούν το πρόβλημα. Σήμερα το 95% της ατμοσφαιρικής ρύπανσης οφείλεται στη χρήση συμβατικών καυσίμων (άνθρακας, πετρέλαιο, φυσικό αέριο) από τα εργοστάσια παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Προκειμένου να μειωθούν οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου οι κυβερνήσεις πλέον αναγκάζονται να προχωρήσουν σε συμφωνίες με στόχο την εφαρμογή μιας αυστηρότερης, συνολικής περιβαλλοντικής πολιτικής. Το Μάρτιο του 2007 το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο αποφάσισε να θέσει ως στόχο τη μείωση κατά 20% των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Ταυτόχρονα έθεσε ως δεσμευτικό στόχο η παραγωγή ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές να ανέλθει έως το 2020 στο 20% του συνόλου της παραγωγής ενέργειας στην ΕΕ.Ο δεσμευτικός αυτός στόχος έως τώρα υποχρέωνε τις επιχειρήσεις στον κλάδο της ενέργειας, να πληρώνουν μέσω ενός συστήματος εμπορίας εκπομπών αερίων για την ρύπανση που προκαλούσαν. Έδινε όμως το δικαίωμα μέχρι ενός σημείου, για δωρεάν ρύπανση. Το πλαίσιο όμως από το 2013 θα γίνει ακόμη πιο αυστηρό καθώς ο τομέας της ηλεκτροπαραγωγής δεν θα παίρνει κανένα δικαίωμα δωρεάν και θα

ισχύει ένα σύστημα δημοπράτησης δικαιωμάτων εκπομπών. Συνεπώς το δεσμευτικό αυτό πλαίσιο οδηγεί την βιομηχανία της ενέργειας σε μονόδρομο ώστε να αντικαταστήσει τα ορυκτά καύσιμα που ρυπαίνουν την ατμόσφαιρα και κοστίζουν, με ανανεώσιμες πηγές που δεν επιβαρύνουν καθόλου το περιβάλλον.

Μια δεύτερη κινητήρια δύναμη για την προώθηση των ανανεώσιμων πηγών μπορεί να αποδειχτεί όσο κι αν φαίνεται απίθανο, η οικονομική κρίση. Ακόμη κι αν την εποχή αυτή τα κεφάλαια και η πίστωση περιορίζονται, η ανάγκη για εργασία είναι μεγαλύτερη από ποτέ. Στην Ευρώπη το ποσοστό ανεργίας αναμένεται να φτάσει στα τέλη του 2009 στο 9% από 7,5% που είναι σήμερα, ενώ στις ΗΠΑ στο 8% από 6,1% σήμερα. Οι επενδύσεις στην πράσινη τεχνολογία θα μεταφράζονταν σε χιλιάδες νέες θέσεις εργασίας ανακουφίζοντας την οικονομία και δίνοντας μια διέξοδο στο πρόβλημα. Ήδη αρκετές χώρες προωθούν την πράσινη τεχνολογία ως λύση στα σοβαρά προβλήματα της απασχόλησης. Η βιομηχανία ανανεώσιμων πηγών ενέργειας της Γερμανίας, που έχει τζίρο 192 δισ. ευρώ και απασχολεί ήδη 250.000 ανθρώπους, αναμένεται να προσφέρει έως το 2020 περισσότερες θέσεις εργασίας από τη γερμανική αυτοκινητοβιομηχανία, τη μεγαλύτερη βιομηχανία της χώρας σήμερα. Ενώ η Βρετανία σχεδιάζει να δαπανήσει έως το 2020, 80 δισ. ευρώ σε ανεμογεννήτριες, δημιουργώντας με αυτόν τον τρόπο 160.000 νέες θέσεις εργασίας. Στην άλλη μεριά του Ατλαντικού ο Μπάρακ Ομπάμα υπόσχεται να επενδύσει την επόμενη δεκαετία 150 δισ. δολάρια σε μια καθαρή ενεργειακή οικονομική πολιτική, η οποία θα βοηθήσει τον ιδιωτικό τομέα να δημιουργήσει 5 εκατομμύρια νέες “πράσινες” θέσεις εργασίας. Ο σύγχρονος κόσμος έχει κάθε δυνατότητα που του δίνουν οι νέες τεχνολογίες να εκμεταλλευτεί τις μεγαλύτερες προκλήσεις που τον ταλανίζουν, με τέτοιο τρόπο ώστε να έχει ουσιαστικό κέρδος εξασφαλίζοντας για τις νέες γενιές ένα καλύτερο μέλλον στην οικονομία και στο περιβάλλον. Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας είναι τεχνολογίες που δεν πρέπει να μείνουν αναξιοποίητες σε τέτοιες περιόδους κρίσεων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 : Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΩΝ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

1.1 Τα παγκοσμια περιβαλλοντικά και ενεργειακά προβλήματα

1.1.1 Η κλιματική αλλαγή

Κάθε χρόνο ως αποτέλεσμα των ανθρωπογενών δραστηριοτήτων, δισεκατομμύρια τόνοι διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) κυρίως από την καύση ορυκτών καύσιμων (πετρέλαιο, άνθρακας, φυσικό αέριο) καθώς και άλλων αερίων όπως το μεθάνιο και το υποξείδιο του αζώτου, απελευθερώνονται στην ατμόσφαιρα αλλάζοντας τη σύσταση των αερίων που παρέμενε σταθερή για δεκάδες χιλιάδες χρόνια. Η ανατροπή αυτή αναμένεται να αλλάξει δραστικά το κλίμα τις επρχόμενες δεκαετίες. Το διοξείδιο του άνθρακα θεωρείται υπεύθυνο για το 50% της υπερθέρμανσης της ατμόσφαιρας. Σε λιγότερο από 2 αιώνες οι άνθρωποι αυξήσαμε κατά 25% την συνολική ποσότητα CO₂ της ατμόσφαιρας. Κάθε χρόνο επιβαρύνουμε την ατμόσφαιρα με 6 δισεκατομμύρια τόνους διοξειδίου του άνθρακα. Έτσι υπολογίζεται ότι η μέση θερμοκρασία της γης θα ανέβει τα επόμενα 100 χρόνια από 2 έως και 6 βαθμούς Κελσίου. Οι συνέπειες της υπερθέρμανσης της γης δεν είναι ομοιόμορφα κατανεμημένες σε όλα τα μήκη και πλάτη. Πρόσφατες έρευνες σε Αμερική και Ευρώπη δείχνουν ότι κάτω από τις συνθήκες αυτές προβληματικά κλιματολογικά φαινόμενα όπως οι ξηρασίες, οι πλημμύρες, το El Niño και άλλα, αναμένεται να εμφανίζονται πιο συχνά. Οι σίγουρες συνέπειες της παγκόσμιας υπερθέρμανσης είναι :

- 1) η μείωση στα αποθέματα του νερό
- 2) οι απότομες μεταβολές στη θερμοκρασία του πλανήτη
- 3) Οι υψηλές θερμοκρασίες στη θερινή περίοδο
- 4) η είσοδος των θαλάσσιων υδάτων στον παράκτιο υπόγειο υδροφόρο ορίζοντα και η υποβάθμιση του.
- 5) Οι σημαντικές μετακινήσεις πληθυσμού και αγαθών.
- 6) Η δραματική μείωση του αριθμού των ειδών.

Η αλλαγή του κλίματος αμφισβητήθηκε στο παρελθόν και σε οποιαδήποτε προσπάθειες για την έγκαιρη αντιμετώπιση του φαινομένου αυτού αντέδρασαν λόμπι

ισχυρών συμφερόντων. Πλέον όμως αυτή η πραγματικότητα είναι αδιαμφισβήτητη καθώς οι συνέπειες του φαινομένου του θερμοκηπίου είναι ήδη πραγματικότητα. Την τελευταία δεκαετία, εκδηλώθηκαν τρεις φορές περισσότερες φυσικές καταστροφές-κυρίως πλημμύρες και τυφώνες –στον κόσμο από ότι στην δεκαετία του 60, ενώ τετραπλασιάστηκε το κόστος των καταστροφών από παρόμοια φαινόμενα.

Τα εργοστάσια παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας που λειτουργούν με την καύση λιγνίτη, λιθάνθρακα, πετρελαίου και άλλων ορυκτών καύσιμων, ευθύνονται για το μεγαλύτερο μέρος της περιβαλλοντικής κρίσης προκαλώντας αλόγιστη ρύπανση στον αέρα, το έδαφος, το υπέδαφος, τον υδροφόρο ορίζοντα άλλα και την υγεία των πολιτών. Στην Ευρώπη οι πιο ρυπογόνοι σταθμοί παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας λειτουργούν στην Ελλάδα, την Γερμανία, την Πολωνία και την Ισπανία.

Συμφώνα με έκθεση της wwf, η ελληνική ΔΕΗ είναι η 5 η μεγαλύτερη εταιρία παραγωγής λιγνίτη στον κόσμο, και οι πιο ρυπογόνοι θερμοηλεκτρικοί σταθμοί στην Ευρώπη είναι αυτοί του Άγιου Δημητρίου και της Καρδίας στην Κοζάνη. Οι σταθμοί της ΔΕΗ εκλύουν κάθε χρόνο 43 εκατομμύρια τόνους διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα, πόσο που αποτελεί το 40% των συνολικών εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα της χώρας.

1.1.2 Το πρωτόκολλο του Κιότο

Σε μια προσπάθεια αντιμετώπισης των κλιματικών αλλαγών η διεθνής κοινότητα συμφώνησε στην μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου υπογράφοντας την σύμβαση πλαίσιο για την κλιματική αλλαγή γνωστό ως το πρωτόκολλο του Κιότο.

Η συμφωνία αυτή επικυρώθηκε πάνω από 100 χώρες στο Κιότο της Ιαπωνίας το 1997. Εκεί, οι ανεπτυγμένες χώρες δεσμεύτηκαν να μειώσουν συνολικά τις εκπομπές των 6 κύριων αερίων του θερμοκηπίου (διοξείδιο του άνθρακα CO₂, μεθάνιο, υποξείδιο του αζώτου και διάφορα βιομηχανικά φθοριούχα αέρια κατά 5,2% με βάση τις εκπομπές του 1990 ως το 2012. Το πρωτόκολλο είναι ένα θετικό βήμα αλλά ατελές, για την σωτηρία του πλανήτη και για την προώθηση ανανεώσιμων πηγών ενεργείας, καθώς αποτελεί την πρώτη συμφωνία που έθεσε συγκεκριμένο στόχο μείωσης των αερίων του θερμοκηπίου και αναγνώρισε την κοινή αλλά διαφοροποιημένη ευθύνη των διαφόρων χωρών.

Ο κοινός στόχος είναι η μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά 5,2%,

αλλά η ευθύνη είναι διαφοροποιημένη με βάση τις ανάγκες ανάπτυξης τους και την ιστορική τους ευθύνη στη δημιουργία του φαινομένου. Έτσι ενώ ο Καναδάς έχει στοχεύσει σε μείωση 6% των εκπομπών του, η Γερμανία σε μείωση κατά 21%. Η Ελλάδα διεκδίκησε και 'πετυχε' να της επιτραπεί η αύξηση κατά 25%!!

Μαζί με το πρωτόκολλο του Κιότο γεννήθηκε μια σειρά πολύπλοκων εννοιών. Οι έννοιες αυτές ονομάζονται «ευέλικτοι μηχανισμοί» ή πιο απλά παραθυράκια για την αποφυγή της πραγματικής μείωσης των εκπομπών. Οι ευέλικτοι αυτοί μηχανισμοί δίνουν το δικαίωμα στις ανεπτυγμένες χώρες να πωλούν και να αγοράζουν πιστώσεις μεταξύ τους. Δηλαδή όταν μια χώρα έχει καταφέρει να μειώσει σε μεγαλύτερο ποσοστό τα αέρια του θερμοκηπίου από αυτό για το οποίο δεσμεύτηκε, έχει τη δυνατότητα να εμπορευτεί την επιπλέον αυτή ποσότητα με κάποια χώρα η οποία δεν κατάφερε να φτάσει στο στόχο της.

Όπως φαίνεται τα περιθώρια που προσφέρει το πρωτόκολλο του Κιότο στην ανάπτυξη της αγοράς του άνθρακα το καθιστά ανεπαρκές για την προστασία του παγκόσμιου κλίματος. Όμως οι περιβαλλοντικές οργανώσεις φορείς τοπικής αυτοδιοίκησης, αλλά και ορισμένες κυβερνήσεις πιέζουν για νέους πιο φιλόδοξους αλλά αναγκαίους στόχους, για σοβαρότερη προσπάθεια μείωσης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Το μέλλον των έργων φαίνεται πως βλάπτει τα συμφέροντα των επιχειρήσεων που δε θέλουν να δουν να πηγαίνουν χαμένα τα σχέδια που προσφέρουν σε όσους χρειάζονται τις πιστώσεις στις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου αλλά και έσοδα στα ταμεία τους.

1.1.3 Ευρωπαϊκές δεσμεύσεις

Μέχρι τώρα το πλέον αποτελεσματικό ρυθμιστικό πλαίσιο για των περιορισμό των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και την ανάπτυξη των ΑΠΕ έχει πραγματοποιηθεί από την Ευρωπαϊκή ένωση. Το 2007 η Ευρωπαϊκή Επιτροπή πρότεινε μια διεξοδική δέσμη μέτρων για την χάραξη μιας νέας ευρωπαϊκής ενεργειακής πολιτικής προκειμένου να αντιμετωπιστούν οι κλιματικές αλλαγές και να ενισχυθεί η ενεργειακή ασφάλεια και η ανταγωνιστικότητα της ΕΕ. Η Επιτροπή έθεσε τρεις φιλόδοξους στόχους με χρονικό ορίζοντα το 2020 :

- 1) Βελτίωση της απόδοσης των ενεργειακών συστημάτων κατά 20%

2) Αύξηση του ποσοστού διείσδυσης των ανανεώσιμων μορφών ενέργειας στην τελική κατανάλωση στο επίπεδο το 20%.

3) Αύξηση του ποσοστού βιοκαυσίμων στις μεταφορές στο 10% .

Σημειώνεται ότι ο στόχος για 20% διείσδυση των ΑΠΕ αφορά το σύνολο των ενεργειακών χρήσεων (ηλεκτρισμός , θερμότητα και μεταφορές). Τα κράτη μέλη παρακολουθούν τις οικείες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου και υποβάλλουν σχετική έκθεση κάθε χρόνο. Αν μια έκθεση παρακολούθησης δείξει ότι ένα κράτος δεν τήρησε τις επιτρεπόμενες ποσότητες που καθορίζονται στην απόφαση για επιμερισμό της προσπάθειας, η κοινότητα μπορεί να κινήσει διαδικασίες για παράβαση κατά του υπόψη κράτους μέλους βάσει του άρθρου 226 της συνθήκης ΕΚ. Το άρθρο αυτό εξουσιοδοτεί την Επιτροπή να προσφεύγει στο Δικαστήριο κατά των κρατών μελών που δεν τηρούν τις υποχρεώσεις τους. Αυτό σημαίνει πως επιβάλλεται κάποιο χρηματικό πρόστιμο για κάθε μη συμμόρφωση των κρατών στις επιταγές της Επιτροπής.

Οι προτάσεις της Ευρωπαϊκής επιτροπής γεννούν για την Ελλάδα μια μεγάλη πρόκληση προκειμένου να εκπληρωθεί ο στόχος της Κοινοτικής Οδηγίας για την παραγωγή ηλεκτρισμού από ΑΠΕ. Σύμφωνα με αυτήν η Ελλάδα καλείται να αυξήσει τη συμβολή των ΑΠΕ στην ακαθάριστη κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στο επίπεδο του 20,1% το 2010 (συμπεριλαμβανομένης της συμβολής των μεγάλων υδροηλεκτρικών σταθμών). Ωστόσο ο στόχος αυτός είναι μάλλον πολύ υψηλός για τα Ελληνικά δεδομένα αφού οι γραφειοκρατικές και πολιτικές δυσκολίες δεν επιτρέπουν επιτάχυνση στους ρυθμούς επένδυσης σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.

1.1.4 Το παγκόσμιο ενεργειακό πρόβλημα

Τις τελευταίες δεκαετίες οι ενεργειακοί πόροι έχουν εξελιχθεί σε πόρους στρατηγικής σημασίας για την λειτουργία του οικονομικού συστήματος. Όμως η ενεργοβορα δομή παραγωγής, η αυξανόμενη κατανάλωση και ταυτόχρονα ανορθολογική χρήση της ενέργειας έχουν οδηγήσει σε μείωση των αποθεμάτων των ενεργειακών πόρων και αρά αύξηση του κόστους εξόρυξης και παραγωγής τους. Η στενότητα των φυσικών πόρων και η επίπτωση της στην οικονομική ανάπτυξη έχει απασχολήσει ιδιαίτερα την οικονομική σκέψη. Στοχαστές όπως ο Malthus και Marx διερευνούσαν ήδη από το 19 ο αιώνα κατά πόσο η φύση θέτει φραγμούς στην οικονομική ανάπτυξη, ώστε η οικονομία να

οδηγηθεί μακροχρόνια σε μια στάσιμη κατάσταση.

Μετά το 2 ο παγκόσμιο πόλεμο, αρκετοί οικονομολόγοι ασχολήθηκαν με την μέτρηση της στενότητας συγκεκριμένων φυσικών πόρων. Ειδικότερα το ενδιαφέρον για την στενότητα των ορυκτών καυσίμων υπήρξε αρκετά έντονο λόγω των δυο μεγάλων ενεργειακών κρίσεων. Ο προβληματισμός στρεφόταν πάντα γύρω από το πώς θα μπορέσει να συμβαδίσει η κοινωνική ευημερία σε συνάρτηση με την στενότητα των φυσικών πόρων. Οι ενεργειακοί πόροι που κατέχουν σήμερα δεσπόζουσα θέση στην παγκοσμία κατανάλωση ενέργειας είναι κυρίως το πετρέλαιο και τα προϊόντα του ενώ ακολουθεί ο άνθρακας και το φυσικό αέριο. Το πετρέλαιο και τα λοιπά ορυκτά καύσιμα είναι εξαντλησιμοι και σπάνιοι πόροι και επομένως υπό την πίεση της αυξανόμενης ζήτησης θα αυξάνονται ολοένα και οι τιμές τους.

Πρόσφατα οι διεθνείς τιμές του πετρελαίου έφτασαν σε πρωτόγνωρα υψηλά επίπεδα φθάνοντας στο υψηλότερο επίπεδο σε πραγματικούς όρους, από το τέλος της δεκαετίας του 70. Στα τέλη του Μαΐου του 2008 η τιμή του αργού πετρελαίου τύπου Μπρεντ κινήθηκε γύρω στα 132 USD το βαρέλι, ήταν δηλαδή υπερδιπλάσια σε σχέση με τα επίπεδα του 2007. Η μέση τιμή του πετρελαίου για τους πέντε πρώτους μήνες του 2008 ανερχόταν σε 105 USD έναντι μέσου όρου της τάξης των 73 USD το βαρέλι, κατά το 2007 ενώ οι τιμές είχαν ήδη τριπλασιαστεί σε σύγκριση με τα επίπεδα του 2002. Οι τιμές του άνθρακα και του φυσικού αερίου ακολούθησαν , αυξανόμενες με τον ίδιο ρυθμό η και με ταχύτερο σε σχέση με τις τιμές του πετρελαίου, κατά τους τελευταίους 12 μήνες του 2008 . Τούτο σημαίνει ότι οι υψηλές τιμές του πετρελαίου είχαν ως αποτέλεσμα τις αυξημένες τιμές των ενεργειακών προϊόντων, πιέζοντας τις επιχειρήσεις κοινής ωφέλειας στην Ευρώπη να αυξήσουν τις τιμές τους.

Οι προηγούμενες πετρελαϊκές κρίσεις όπως εκείνη της δεκαετίας του 70 είχαν προκληθεί από τους περιορισμούς που επιβλήθηκαν στην πρόσφορα από τις χώρες παραγωγής. Στην προκειμένη περίπτωση η σταθερή η ακόμη και ελαφρά μειούμενη πρόσφορα πετρελαίου αγωνίζεται να ανταποκριθεί σε μια αυξανόμενη παγκόσμια ζήτηση. Το συμπέρασμα είναι πως η αύξηση των τιμών του πετρελαίου δεν οφείλεται πα σε προσωρινούς παράγοντες όπως γινόταν κατά το παρελθόν αλλά σε μια διαρθρωτική μεταβολή της ισορροπίας μεταξύ προσφοράς και ζήτησης πετρελαίου στην παγκόσμια οικονομία και ως εκ τούτου είναι πιθανόν μακροπρόθεσμα να παραμείνουν υψηλές οι τιμές.

Η κυριότερη πολιτική αντιμετώπιση του προβλήματος πρέπει να συνίσταται στο να καταστούν οι χώρες περισσότερο αποτελεσματικές όσο αναφορά την παραγωγή και την χρήση ενέργειας και λιγότερο εξαρτημένες από τα ορυκτά καύσιμα. Δυστυχώς σήμερα η εξάρτηση των χωρών ειδικά της ευρωπαϊκής ένωσης παραμένει μεγάλη. Η Ευρωπαϊκή Ένωση εισάγει σήμερα το 50% της ενέργειας που χρειάζεται και η πρόβλεψη είναι να φθάσει το 70% έως το 2030 με ανάλογη αύξηση της χρήσης ορυκτών καυσίμων στην παραγωγή ενέργειας. Μόνο το ρωσικό φυσικό αέριο καλύπτει το 20% των αναγκών της γεγονός που δίνει την ευκαιρία στην Ρωσία να χρησιμοποιήσει την ενέργεια σαν πολιτικό όπλο τα επόμενα χρόνια.

Για τις χώρες που είναι εισαγωγείς πετρελαίου, φυσικού αερίου και άλλων ορυκτών καυσίμων μια αύξηση στις τιμές των εν λόγω καυσίμων θα αποτελούσε, πηγή πληθωρισμού αυξάνοντας τις τιμές των προϊόντων και συρρικνώνοντας την αγοραστική δύναμη των πολιτών. Πρόσφατα στην Ευρώπη ο πληθωρισμός των τιμών ενέργειας συνέβαλε κατά 0.8% περίπου στην αύξηση του εναρμονισμένου δείκτη τιμών καταναλωτή κατά το τέταρτο τρίμηνο του 2007. Ομοίως οι τιμές πολλών γεωργικών προϊόντων, όπως σίτου, των γαλακτοκομικών προϊόντων του κρέατος παρουσίασαν κατακόρυφη αύξηση.

1.1.5 Νέα εποχή στην ηλεκτρική ενέργεια

Γίνεται σαφές πως ο ηλεκτρικός τομέας αποτελεί σήμερα την πιο κρίσιμη υποδομή των σύγχρονων κοινωνιών. Έτσι η αξιοπιστία και η αδιάλειπτη παροχή ηλεκτρικής ενέργειας που δεν θα είναι εκτεθειμένη σε διακοπές εφοδιασμού και απότομες αυξήσεις των τιμών γίνεται πλέον επιτακτική ανάγκη.

Η στενότητα στα αποθέματα ορυκτών καυσίμων και τα μεγάλα ενεργειακά προβλήματα που εμφανίζονται κατά καιρούς, έχουν οδηγήσει σε νέες στρατηγικές στον τομέα της ηλεκτροπαραγωγής οι οποίες πλέον θα δίνουν έμφαση σε αποκεντρωμένες μονάδες με αποδοτικές τεχνολογίες όπως οι τεχνολογίες ανανεώσιμων πηγών. Τέτοιες αποκεντρωμένες τεχνολογίες θα μπορούσαν να παρέχουν όχι μόνο υποστήριξη στους μεγάλους κεντρικούς σταθμούς παραγωγής αλλά και να τους αντικαταστήσουν. Στο νέο περιβάλλον της ενέργειας η αποκεντρωμένη παραγωγή μπορεί να καλύπτει μεγάλο εύρος νέων τεχνολογιών με μικρές μονάδες εγκατεστημένες κοντά στην κατανάλωση. Η μεγάλη

διείσδυση ανανεώσιμων πηγών και άλλων νέων και αποδοτικών τεχνολογιών αποτελεί τη νέα πρόκληση στον ενεργειακό τομέα και θα απαιτηθούν ανάλογες παρεμβάσεις στο δίκτυο.

Η ανάπτυξη και εφαρμογή τεχνολογιών ηλιακής ενέργειας, αιολικής ενέργειας, βιομάζας, μικρών υδροηλεκτρικών, συστημάτων αποθήκευσης, συμπεριλαμβάνονται στους μεσοπρόθεσμους και μακροπρόθεσμους στόχους κάθε χώρας. Στην Ευρώπη η διείσδυση και η συμμετοχή των αποκεντρωμένων μονάδων στην κάλυψη της ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας για το 2030 εκτιμάται για το σύνολο της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο 35% -40% . Αυτό θεωρείται μεγάλη συμβολή στην ασφάλεια και στην αξιόπιστη παροχή ηλεκτρικής ενέργειας καθώς επίσης και στη βιώσιμη ανάπτυξη.

1.2 Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας

1.2.1 Η Έννοια και περιεχόμενο των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας

Η παγκοσμία επιτροπή για το περιβάλλον και την ανάπτυξη διατύπωσαν την εξής έννοια της βιώσιμης η αειφόρου ανάπτυξης «βιώσιμη είναι η ανάπτυξη η οποία ικανοποιεί τις ανάγκες της σημερινής γενιάς χωρίς να χειροτερεύει την ικανότητα των μελλοντικών γενεών να ικανοποιήσουν τις δικές τους ανάγκες» Η δυνατότητα της βιώσιμης ανάπτυξης είναι υπαρκτή όσο υπάρχουν ανανεώσιμοι πόροι συμπεριλαμβανομένων και των ανανεώσιμων ενεργειακών πηγών και αξιοποιούνται στο μέγιστο δυνατό βαθμό.

Η ευρύτερη έννοια των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας αναφέρεται σε κάθε πηγή που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και ανανεώνεται μέσω φυσικών φαινομένων μόνιμου κύκλου. Πρόκειται για καθαρές" μορφές ενέργειας, πολύ φιλικές στο περιβάλλον, που δεν αποδεσμεύουν υδρογονάνθρακες, διοξείδιο του άνθρακα ή τοξικά και ραδιενεργά απόβλητα όπως οι υπόλοιπες πηγές ενέργειας που χρησιμοποιούνται σε μεγάλη κλίμακα. Ενώ για την εκμετάλλευση τους δεν απαιτείται κάποια ενεργητική παρέμβαση όπως εξόρυξη, άντληση καύση αλλά απλώς η εκμετάλλευση της ήδη υπάρχουσας ροής ενεργείας στην φύση. Αυτό σημαίνει πως πρόκειται για

ανεξάντλητες πηγές ενέργειας που βασίζονται σε διάφορες φυσικές διαδικασίες όπως: Ο ήλιος, ο άνεμος, οι ρευμάτων, ωκεανών, η βιομάζα, η γεωθερμία υδατοπτώσεις, η ενέργεια των κυμάτων,

Οι ΑΠΕ Μπορούν να χρησιμοποιηθούν είτε άμεσα (κυρίως για θέρμανση), είτε μετατρέπομενες σε άλλες μορφές ενέργειας (κυρίως ηλεκτρισμό ή μηχανική ενέργεια). Υπολογίζεται ότι το τεχνικά εκμεταλλεύσιμο ενεργειακό δυναμικό απ' τις Α.Π.Ε. είναι πολλαπλάσιο της παγκόσμιας συνολικής κατανάλωσης ενέργειας. Η υψηλή όμως μέχρι πρόσφατα, τιμή των νέων ενεργειακών εφαρμογών, τα τεχνικά προβλήματα εφαρμογής, καθώς και οι πολιτικές και οικονομικές σκοπιμότητες που συνδέονται με τη διατήρηση του παρόντος επιπέδου ανάπτυξης στον ενεργειακό τομέα, εμπόδισαν την εκμετάλλευση έστω και μέρους αυτού του δυναμικού.

Το ενδιαφέρον για την ευρύτερη αξιοποίηση των ΑΠΕ, καθώς και για την ανάπτυξη αξιόπιστων και οικονομικά αποδοτικών τεχνολογιών που δεσμεύουν το δυναμικό τους, παρουσιάστηκε αρχικά μετά την πρώτη πετρελαϊκή χρήση του 1979 ως αποτέλεσμα κυρίως των απανωτών πετρελαϊκών κρίσεων της εποχής, και παγιώθηκε την τελευταία δεκαετία, μετά τη συνειδητοποίηση των παγκόσμιων περιβαλλοντικών προβλημάτων από την χρήση κλασικών πηγών ενέργειας. Ιδιαίτερα ακριβές στην αρχή, ξεκίνησαν σαν πειραματικές εφαρμογές. Σήμερα όμως λαμβάνονται υπόψη στους επίσημους σχεδιασμούς των ανεπτυγμένων κρατών για την ενέργεια, λόγω της εξέλιξης των τεχνολογιών τους και της διεύρυνσης της παραγωγικής βάσης τεχνολογίας σε αναπτυσσόμενες χώρες, με αντίστοιχη μείωση του κόστους επένδυσης και παραγωγής. Αποτελούν επίσης για τα κράτη στρατηγική επιλογή, αφού έχουν ωριμάσει και είναι ασφαλείς, ανταγωνιστικές και ελκυστικές σε ιδιώτες και επενδυτές. Ενώ η εφαρμογή τους συμβάλλει στη βελτίωση των περιβαλλοντικών δεικτών και ειδικότερα στη μείωση των εκπομπών CO₂ και στην ανεξάρτηση από το εισαγόμενο πετρέλαιο. Μπορούν δηλαδή να απαντήσουν αποτελεσματικά στο τρίπτυχο των προβλημάτων που απασχολούν τον τομέα της ενέργειας:

- A) Επάρκεια αποθεμάτων
- B) ασφάλεια ανεφοδιασμού
- Γ) προστασία του περιβάλλοντος.

Εξάλλου, στην προώθηση των Α.Π.Ε. στην παγκόσμια ενεργειακή αγορά συνέβαλε το γεγονός ότι μπορούν να συμβάλλουν στην ενεργειακή αυτάρκεια μικρών και αναπτυσσόμενων χωρών, αποτελώντας την εναλλακτική πρόταση σε σχέση με την

οικονομία του πετρελαίου. Είναι προφανές ότι χώρες με μεγάλα αποθέματα στις πρωταρχικές μορφές ενέργειας έχουν συνήθως την τάση να χρησιμοποιούν αυτό το πλεονέκτημα ως μέσο για πολιτικό και οικονομικό έλεγχο των υπολοίπων. Παράδειγμα τέτοιων συνεπειών είναι η πολιτική και οικονομική κατάσταση που έχει εδραιωθεί στη Μέση Ανατολή.

Οι Α.Π.Ε. όμως, αποτελούν ευέλικτες εφαρμογές που μπορούν να παράγουν ενέργεια ανάλογη με τις ανάγκες του επί τόπου πληθυσμού, καταργώντας παράλληλα την ανάγκη για τεράστιες μονάδες ενεργειακής παραγωγής, αλλά και για μεταφορά της ενέργειας σε μεγάλες αποστάσεις. Ταυτόχρονα, υποβοηθείται η αποκέντρωση και η ανάπτυξη της τοπικής οικονομίας σε κάθε περιοχή όπου εγκαθίστανται τέτοιου είδους μονάδες. Το πιο σημαντικό όφελος που μπορούν να προσφέρουν σε μια οικονομία σχετίζεται με την βελτίωση της απασχόλησης. Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας παρουσιάζουν καταπληκτικό δυναμικό ως προς την δημιουργία και διαφύλαξη θέσεων εργασίας. Μελέτη του WWF για τη Βιομάζα «BiomassStudy» εντοπίζει ένα δυναμικό απασχόλησης της τάξεως των 170.000-290.000 θέσεων εργασίας πλήρους απασχόλησης στις χώρες του ΟΟΣΑ μόνο και μόνο από αυτή την συγκεκριμένη ανανεώσιμη πηγή ενέργειας. Οι εν λόγω θέσεις εργασίας υπολογίζεται ότι θα δημιουργηθούν κυρίως σε αγροτικές, αδύναμες από πλευράς υποδομών, περιοχές και θα είναι ως εκ τούτου εξαιρετικά σημαντικές.

Ένα επιπρόσθετο πλεονέκτημα είναι ο απλός στην κατασκευή και τη συντήρηση εξοπλισμός τους. Εξάλλου, το μηδενικό κόστος πρώτης ύλης, σε συνδυασμό με τις μικρές έως ελάχιστες απαιτήσεις συντήρησης που εμφανίζουν, συνεπάγεται περιορισμένο κόστος λειτουργίας. Έτσι, αντισταθμίζεται σε μεγάλο βαθμό το μέχρι σήμερα μειονέκτημα του αυξημένου κόστους που απαιτείται για την εγκατάσταση των μονάδων εκμετάλλευσής τους. Επιπρόσθετα, στα τεχνικά πλεονεκτήματα των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας περιλαμβάνονται: Η δυνατότητα διαφοροποίησης των ενεργειακών φορέων, τεχνολογιών και υποδομών παραγωγής θερμότητας, καυσίμων και ηλεκτρισμού και η αύξηση της ευελιξίας των συστημάτων ηλεκτροπαραγωγής, ώστε να ανταποκρίνονται στη μεταβαλλόμενη ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας.

Για κάθε χώρα η επιλογή μεταξύ των διάφορων διαθέσιμων ενεργειακών πόρων εξαρτάται έντονα από τους φυσικούς περιορισμούς που τίθενται για κάθε τύπο πόρου (υδατικό δυναμικό, αιολικό δυναμικό ανά περιοχή, μέγιστη μέση ηλιακή έκθεση ανά

μονάδα επιφάνειας κλπ) . Για κάθε πόρο λοιπόν υπάρχει ένα κατώφλι της βέλτιστης απόδοσης. Παρακάτω αναφέρονται επιγραμματικά τα οικονομικά και κοινωνικά κριτήρια τα οποία είναι αναγκαία προκειμένου να πραγματοποιηθούν τεχνικά οι ανανεώσιμες πηγές σε μια χώρα.:

- A) Οικονομικός ανταγωνισμός (κόστος KWh)
- B) Επιπτώσεις στην απασχόληση
- Δ) Ευαισθησία στις τιμές των πρώτων υλών (πετρέλαιο, και άλλα ορυκτά)
- E) Περιβαλλοντικές επιπτώσεις
- Z) Κοινωνική αποδοχή

1.2.2 Παγκόσμιο δυναμικό

Από το 1997 που επεγράφη το Πρωτόκολλο του Κιότο, οι επενδύσεις σε ανανεώσιμες πηγές αυξάνονται διαρκώς με ταχείς ρυθμούς. Η εγκατεστημένη ισχύς σε ανεμογεννήτριες αυξάνεται κατά 25-30% ετησίως, τα φωτοβολταϊκα κατά 50-60% ετησίως, οι ηλιακοί συλλέκτες για θέρμανση νερού κατά 15-20% ετησίως (εγκατεστημένοι σε 50 εκατομμύρια νοικοκυριά παγκοσμίως το 2007) και η παραγωγή και χρήση βιοκαυσίμων κατά 15-20% ετησίως.

Παγκοσμίως ολοένα και περισσότερες χώρες στοχεύουν να αυξήσουν την παραγωγή ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές, διαμορφώνοντας τα θεσμικά πλαίσια για την προσέλκυση επενδύσεων. 58 χώρες έχουν σήμερα θέσει στόχους για την χρήση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στο ενεργειακό τους ισοζύγιο συμπεριλαμβανομένων και αναπτυσσόμενων χωρών αλλά και πολιτειών/περιφερειών των ΗΠΑ και του Καναδά, και η πλειοψηφία αυτών έχει διαμορφώσει συγκεκριμένες πολιτικές και κίνητρα για την χρήση ΑΠΕ. Ενώ την πρωτοπορία στον κλάδο διαθέτει η Ευρώπη, έχοντας άνω του 35% του παγκόσμιου δυναμικού σε παραγωγή ενέργειας από ανανεώσιμες.

Σήμερα πάνω από 70 χώρες έχουν αιολική ενέργεια, μεταξύ τους και αναπτυσσόμενες χώρες όπως η Κίνα, Αίγυπτος, Μεξικό, Ιράν, Βραζιλία κ.α. Η Ινδία και η Κίνα έχουν πολύ μεγάλη ισχύ σε αιολική ενέργεια, κατέχοντας 4 η και 6 η θέση αντίστοιχα (με τη Γερμανία και την Ισπανία να κατέχουν την 1 η και 2 η) στη παγκόσμια κατάταξη το 2006 όσο αφορά εγκατεστημένη ισχύ αιολικών πάρκων. Χώρες όπως η Γερμανία

κατάφεραν να χρησιμοποιήσουν με τέτοιο τρόπο τις εναλλακτικές μορφές ενέργειας ώστε εκτός από τα πρωτεύοντα αποτελέσματα να αποκτήσουν οφέλη σε επίπεδο τεχνογνωσίας και κατασκευαστικής δραστηριότητας. Ο εξοπλισμός και οι κατασκευές στον τομέα των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας αποτελούν μεγάλο κομμάτι της βιομηχανικής παραγωγής της Γερμανίας, μαζί με τη βιομηχανική παραγωγή σε αυτοκίνητα και μηχανικά εργαλεία.

Ο μεγαλύτερος κατασκευαστής φωτοβολταϊκών κύψελων στον κόσμο που

χρησιμοποιούνται στους ηλιακούς συλλέκτες για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από φωτοβολταϊκα συστήματα είναι η εταιρία Q-CELLS και βρίσκεται στο wolfen της Γερμανίας σε μια χώρα που δεν φημίζεται για την ηλιοφάνεια της. Παρόλα αυτά είναι η πρώτη στην παραγωγή ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές και είναι η τρίτη μεγαλύτερη παραγωγός ηλιακών συλλεκτών μετά την Κινά και την Ιαπωνία. Σε μια άλλη περιοχή της Ευρώπης στην Σκωτία οι σημαντικότερες οικονομικές δραστηριότητες τα τελευταία χρόνια προέρχονται από τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Εκεί έχει πραγματοποιηθεί ένα σπουδαίο επίτευγμα με 1,5 εκατομμύριο νοικοκυριά να έχουν ρεύμα από ανανεώσιμες πηγές. Το 2007 στην γιορτή της Πράσινης Ενέργειας ανακοίνωσαν ότι ήταν η ημέρα κατά την οποία οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας ξεπέρασαν σε ικανότητα παραγωγής την πυρηνική ενέργεια. Ακόμη και σε αυτήν την περίοδο της οικονομικής κρίσης η Σκωτία διαθέτει ανεβασμένους οικονομικούς δείκτες πράγμα που αποδεικνύει την σημαντική συμβολή των ανανεώσιμων πηγών στην οικονομία της χώρας.

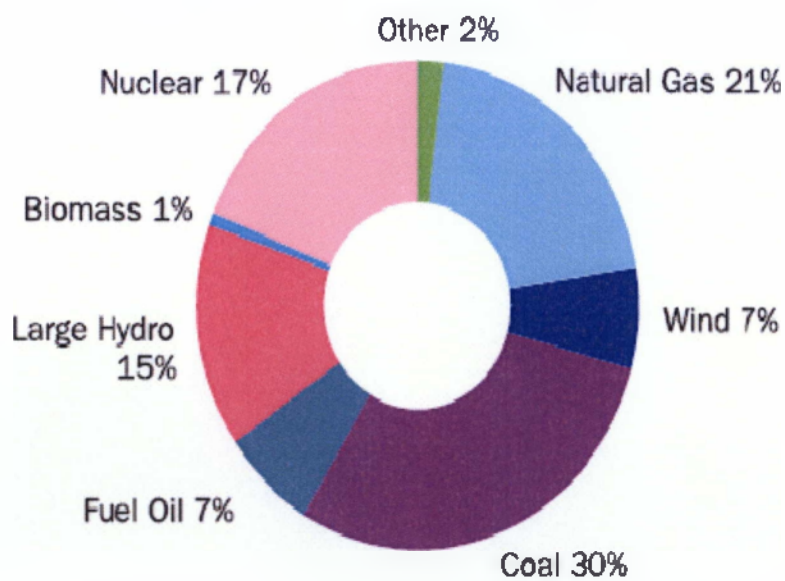
Ανάλογα οικονομικά οφέλη απολαμβάνει και η Δανία όπου περισσότεροι από 15.000 άνθρωποι ζουν από την αιολική ενέργεια, σχεδιάζοντας και κατασκευάζοντας ανεμογεννήτριες η τμήματα εξοπλισμού, ή προσφέροντας συμβουλευτικές υπηρεσίες καθώς και υπηρεσίες κατασκευών έργων. Σήμερα η απασχόληση ανθρώπινου δυναμικού στη Δανέζικη βιομηχανία αιολικής ενέργειας είναι μεγαλύτερη από ότι πχ η αντίστοιχη απασχόληση στην ιχθυοβιομηχανία. Η παραγωγή ανεμογεννητριών στη χώρα αυτή συνδυάζεται με την πρόσφορα 5.000 επιπλέον θέσεων εργασίας σε άλλες χώρες όπου ανεγείρονται η κατασκευάζονται μέρη του εξοπλισμού των ανεμογεννητριών όπως οι γεννήτριες και τα κιβώτια ταχυτήτων.

Αναλυτικά, τα κυριότερα είδη των Α.Π.Ε. είναι τα ακόλουθα:

- A) Αιολική ενέργεια
- B) Ηλιακή ενέργεια

- Γ) Υδροηλεκτρική ενέργεια
- Δ) Βιομάζα
- Ε) Γεωθερμική ενέργεια

EU Energy mix end 2007 (Total 775 GW)



Σχήμα 1 Συνεισφορά όλων των πηγών ενέργειας μέχρι τα τέλη του 2007

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 : ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ & ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

2.1 Αιολική Ενέργεια

Για την εκμετάλλευση της αιολικής ενέργειας χρησιμοποιούνται ειδικές διατάξεις που εκθέτουν έναν δρομέα (πτερωτή τύπου έλικας, με ένα ή περισσότερα πτερύγια) στο ρεύμα του ανέμου, λαμβάνοντας έτσι μέρος της κινητικής ενεργείας του με αποτέλεσμα την περιστροφική κίνηση του δρομέα. Οι διατάξεις αυτές λέγονται αεροκινητήρες ή ανεμογεννήτριες όταν ο άξονας τους κινεί ηλεκτρογεννήτρια παράγωγης ρεύματος. Με την χρήση αεροκινητήρων η αιολική ενέργεια μετατρέπεται σε περιστροφική κίνηση του δρομέα του αεροκινητήρα και του άξονα του.

Η σημαντικότερη οικονομικά εφαρμογή των ανεμογεννητριών είναι η σύνδεσή τους στο ηλεκτρικό δίκτυο μιας χώρας. Στην περίπτωση αυτή, ένα αιολικό πάρκο, δηλαδή μία συστοιχία πολλών ανεμογεννητριών, εγκαθίσταται και λειτουργεί σε μία περιοχή με υψηλό αιολικό δυναμικό και διοχετεύει το σύνολο της παραγωγής του στο ηλεκτρικό σύστημα. Υπάρχει βέβαια και η δυνατότητα οι ανεμογεννήτριες να λειτουργούν αυτόνομα, για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας σε περιοχές που δεν ηλεκτροδοτούνται, μηχανικής ενέργειας για χρήση σε αντλιοστάσια, καθώς και θερμότητας. Όμως, η ισχύς που παράγεται σε εφαρμογές αυτού του είδους είναι περιορισμένη, το ίδιο και η οικονομική τους σημασία. Η αιολική ενέργεια χρησιμοποιείται συνηθέστερα :

- A) Για παραγωγή ηλεκτρισμού σε περιοχές συνδεδεμένες στο δίκτυο είτε 1) για την κάλυψη ίδιων αναγκών 2) για την πώληση του ρεύματος στην εταιρεία εκμετάλλευσης του δικτύου (ανεξάρτητη παραγωγή)
- B) Για παραγωγή ηλεκτρισμού σε περιοχές που δεν είναι συνδεδεμένες στο δίκτυο, για λειτουργία είτε 1) μόνες τους με συσσωρευτές (standalone) ή 2) σε συνδυασμό με σταθμό ηλεκτροπαραγωγής με ντίζελ (diesel Windgeneratorautonomoussystem).
- Γ) Για θέρμανση πχ σε θερμοκήπια, με διαδοχική μετατροπή της σε ηλεκτρισμό και ακολούθως σε θερμότητα με τη χρήση ηλεκτρικής αντίστασης ή με την κίνηση αντλιών θερμότητας.

Οι ανεμογεννήτριες διακρίνονται σε μικρές μεσαίες ή μεγάλες ανάλογα με την ισχύ που αποδίδουν. Μια μεγάλη ανεμογεννήτρια μπορεί να έχει ισχύ έως και 4000 KW. Τα πτερύγια μιας τέτοιας ανεμογεννήτριας έχουν μήκος περίπου 40 μέτρα και έτσι η επιφάνεια

που καλύπτεται από την περιστροφή είναι περίπου όσο ένα ποδοσφαιρικό γήπεδο. Ο πύργος μιας μεγάλης εγκατάστασης έχει ύψος άνω των 90 μέτρων πράγμα που σημαίνει ότι μαζί με τα πτερύγια η εγκατάσταση ξεπερνά τα 130 μέτρα.

Τα τελευταία 20 χρόνια υπάρχει μεγάλη τεχνολογική εξέλιξη που στοχεύει στην ανάπτυξη νέων υλικών, στην βελτίωση της αεροδυναμικής των πτερύγιων ώστε να επιτυγχάνονται καλύτεροι βαθμοί απόδοσης και στην μείωση των θορύβων. Ειδικά ο θόρυβος που προκαλούν οι ανεμογεννήτριες έχει ελαττωθεί δραστικά. Σε απόσταση 500 μέτρων που είναι η ελάχιστη επιτρεπτή απόσταση από κατοικημένες περιοχές ο θόρυβος δεν γίνεται καν αντιληπτός και αυτό χάρις την βελτίωση του μηχανολογικού τους εξοπλισμού που δίνει έμφαση στην αποφυγή κραδασμών. Μάλιστα το κόστος της σχετικής τεχνολογίας είναι πολύ κοντά σε εκείνο της παραγωγής ενέργειας από ορυκτά καύσιμα, γεγονός που ανοίγει το δρόμο για την εξάπλωση της αιολικής ενέργειας παγκοσμίως. Χάρη στην πρόοδο της τεχνολογίας το ειδικό κόστος παραγωγής αιολικής ενέργειας έχει ήδη πέσει στο ήμισυ από το 1990 και αναμένεται ότι η απόκλιση μεταξύ του κόστους παραγωγής αιολικής ενέργειας και του κόστους ενέργειας από ορυκτά καύσιμα θα συνεχίσει να μειώνεται.

Επίσης το περιβαλλοντικό όφελος είναι τεράστιο καθώς μια ανεμογεννήτρια ισχύος 1500KW που λειτουργεί επί 20 χρόνια απαλλάσσει την ατμόσφαιρα από 64000 τόνους CO₂ που θα εκλύονταν κατά την καύση λιγνίτη προκειμένου να παραχθεί ισοδύναμη ενέργεια. Με μια ανεμογεννήτρια 1500KW αποφεύγεται η χρήση 8000 τόνων λιγνίτη. Αν αυτήν την ποσότητα τη συσσωρεύαμε θα δημιουργούσαμε ένα βουνό που η κορυφή του θα είχε περίπου το ύψος της ανεμογεννήτριας.

Η αιολική ενέργεια χρησιμοποιείται σε μεγάλη έκταση στο παρελθόν, κυρίως για άρδευση όμως η επέκταση των δικτύων ηλεκτρικής ενέργειας στις αγροτικές περιοχές εκτόπισε σε πολύ μεγάλο βαθμό αυτές τις εφαρμογές με την εγκατάσταση ηλεκτρικών αντλιών. Με την πρώτη όμως ενεργειακή κρίση, ανανεώθηκε πλήρως το ενδιαφέρον της βιομηχανίας και των πανεπιστημιακών ερευνητικών ομάδων για την αιολική ενέργεια. Τότε άρχισαν να εμφανίζονται τα πρώτα εμπορικά μοντέλα Δανικής και Αμερικανικής κυρίως κατασκευής, με μέση ισχύ ανά Α/Γ που δεν υπερέβαινε τα 50 KW και ύψος πυλών που έφτανε τα 15 m. Σήμερα η βιομηχανία της αιολικής ενέργειας είναι η πλέον ταχύτατα αναπτυσσόμενη βιομηχανία ανανεώσιμων πηγών παγκοσμίως. Αξίζει να σημειωθεί ότι το 2002 εγκαταστάθηκαν 6.868MW νέας αιολικής ισχύος που αντιστοιχεί σε επενδύσεις 6,8

δισεκ. ευρώ φθάνοντας τη διεθνή εγκατεστημένη αιολική ισχύ στα 31.000 MW . Ήδη η αιολική ενέργεια καλύπτει το 2% της Ευρωπαϊκής παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας με στόχο την κάλυψη του 10% μέσα στα επόμενα 10 χρόνια και το 12% των ηλεκτρικών αναγκών του πλανήτη μέχρι το 2020.



Εικόνα 1: Αιολικό Πάρκο.

2.1.1 Αιολική ενέργεια: σημαντική ανάπτυξη σε ΗΠΑ & Κίνα

Στις ΗΠΑ και στην Κίνα, σημειώθηκε σημαντική ανάπτυξη στις υποδομές αιολικής ενέργειας το 2009, οι οποίες αναλογούν συνολικά στο 38% της παγκόσμιας δυναμικότητας. Η Γερμανία φέτος έχει μείνει σημαντικά πίσω και σχεδόν ισοβαθεί με την Κίνα στην τρίτη θέση, ενώ πέρσι βρισκόταν στα ίδια επίπεδα με τις ΗΠΑ, κατέχοντας τη δεύτερη θέση. Η Κίνα έχει σχεδόν διπλασιάσει τη δυναμικότητα των αιολικών της πάρκων. Πρόσφατη έκθεση του Παγκόσμιου Συμβουλίου Αιολικής Ενέργειας, αναφέρει ότι οι εγκαταστάσεις αιολικής ενέργειας στις ΗΠΑ ενισχύθηκαν κατά 9,9 GW το περασμένο έτος, φτάνοντας τα 35,2 GW. Ωστόσο το προβάδισμα των ΗΠΑ δεν θα είναι βιώσιμο, καθώς η Κίνα σημειώνει αλματώδεις ρυθμούς ανάπτυξης στον εν λόγω τομέα, σύμφωνα με το Economist.

Είναι η πέμπτη χρονιά που η Κίνα διπλασιάζει περίπου τη δυναμικότητα της, προσθέτοντας 13 GW στις εγκαταστάσεις αιολικής ενέργειας, εκτοπίζοντας την Ισπανία από την τέταρτη θέση.

2.1.2 Αξιοποίηση Αιολικής Ενέργειας στην Ελλάδα

Στην χώρα μας, οι προσπάθειες για την εκμετάλλευση της αιολικής ενέργειας για παραγωγή ηλεκτρισμού ξεκίνησαν στις αρχές της δεκαετίας του 80 από τη ΔΕΗ όποτε και εγκαταστάθηκε (συγκεκριμένα το 1982) το πρώτο αιολικό πάρκο στην Κύθνο και στα μέσα της δεκαετίας του 1990 δόθηκε μεγάλη ώθηση με τη διευκόλυνση επενδύσεων από ιδιώτες (Ν 2244/94) . Από τότε δεκάδες αιολικά έχουν εγκατασταθεί σε περιοχές όπως: η Άνδρος, η Εύβοια, η Λήμνος, η Λέσβος, η Χίος, η Σάμος, και η Κρήτη .

Σήμερα η συνολική εγκατεστημένη ισχύς φθάνει τα 331MW στα οποία έχει προστεθεί και η ισχύς των τεσσάρων νέων αιολικών πάρκων (συνολικής εγκατεστημένης ισχύος 55 MW) στη Θράκη που τέθηκαν σε λειτουργία το 2003. Αξίζει να σημειωθεί ότι ο Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Ενέργειας (ΕΠΕ) είχε πολύ μεγάλη συμβολή σε αυτήν την αύξηση της εγκατεστημένης ισχύος, με τη χρηματοδότηση για τη δημιουργία 17 αιολικών πάρκων, με επενδύσεις ύψους 44,7 δις.δρχ. Η συνολική παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από τη λειτουργία των 17 αιολικών πάρκων ανέρχεται σε 360 GWh ανά έτος.

Οι μελλοντικές προοπτικές για την ελληνική αγορά αιολικής ενέργειας είναι ιδιαίτερα ευοίωνες καθώς η κατασκευή ανεμογεννητριών αποτελεί αντικείμενο τεχνολογικά και οικονομικά προσιτό στη Μεταλλοβιομηχανία μας χωρίς προσθετές επενδύσεις σε τεχνικό εξοπλισμό. Ταυτόχρονα το αιολικό δυναμικό είναι ιδιαίτερα προικισμένο στην χώρα μας και αν το εκμεταλλευτούμε σωστά μπορεί να συνεισφέρει ουσιαστικά στο ενεργειακό μας ισοζύγιο. Σύμφωνα με συντηρητικές εκτιμήσεις υπάρχει η δυνατότητα για εγκατάσταση και λειτουργία αιολικών μονάδων συνολικής ισχύος 3.000MW τόσο στην ενδοχώρα, για άμεση ενίσχυση του διασυνδεδεμένου δικτύου, όσο και στο νησιωτικό σύμπλεγμα, με δυνατότητα να καλυφθεί το 25-35% των αναγκών της

χώρας σε ηλεκτρική ενέργεια.

Οι πιο ευνοημένες, από πλευράς αιολικού δυναμικού, περιοχές στην Ελλάδα βρίσκονται στο Αιγαίο, κυρίως στην περιοχή των Κυκλάδων, της Κρήτης (βόρειο τμήμα του νησιού) στην Ανατολική και Νοτιανατολική Πελοπόννησο την Εύβοια και την Ανατολική Θράκη. Εκεί επικεντρώνονται οι προσπάθειες ανάπτυξης των αιολικών πάρκων. Από πλευράς οικονομικών συνθηκών όμως το πρόβλημα των νησιών είναι η μη ύπαρξη διασύνδεσης με το εθνικό δίκτυο, ώστε να υπάρχει απορρόφηση της παραγόμενης ενέργειας κατά την εποχή χαμηλής ζήτησης αυτής, έξω από την τουριστική περίοδο.

Περιοχές με αιολικό ενδιαφέρον όμως υπάρχουν και στη λοφώδη παράκτια ζώνη της Δυτικής Ελλάδας αλλά και σε αρκετά βουνά. Πρέπει επιπλέον να αναφερθεί ότι σε πολλά ελληνικά νησιά οι κάτοικοι αντιδρούν στην εγκατάσταση αιολικών πάρκων φοβούμενοι μήπως οι ανεμογεννήτριες χαλάσουν την τουριστική εικόνα του νησιού. Σε αυτήν την περίπτωση έρχεται να δώσει λύση μια νέα πολλά υποσχόμενη τεχνολογία που αναπτύσσεται στην Βόρεια Ευρώπη και

ιδιαίτερα στην Σκανδιναβία και στην Γερμανία. Είναι τα ονομαζόμενα «Αιολικά πάρκα offshore» τα οποία κατασκευάζονται μέσα στην θάλασσα σε περιοχές με ιδιαίτερα υψηλές ταχύτητες ανέμου. Το Αιγαίο πέλαγος προσφέρεται ιδιαίτερα για τέτοια χρήση και υπολογίζεται ότι ένα θαλάσσιο αιολικό πάρκο μπορεί να παράγει ετησίως μέχρι 40% περισσότερο ηλεκτρικό ρεύμα από ότι ένα ηπειρωτικό. Το μέλλον της αιολικής ενέργειας φαίνεται να βρίσκεται στα θαλάσσια αιολικά πάρκα .

2.2 Γεωθερμική Ενέργεια.

Γεωθερμική ενέργεια είναι η ενέργεια που εξέρχεται από το εσωτερικό της γης στην επιφάνεια της. Μπορούμε να εξορύξουμε αυτήν την ανεξάντλητη ενέργεια της γης με δυο τρόπους:

1ο) χρησιμοποιούμε ένα μέσον μεταφοράς το οποίο υπάρχει στο υπέδαφος με μορφή ατμού ή ζεστού νερού.

2ο) Στην συνέχεια προωθείται στην επιφάνεια του, ψύχεται και υπό φυσιολογικές συνθήκες επιστρέφει πάλι πίσω στο υπέδαφος. Στη δεύτερη περίπτωση στέλνεται αρχικά νερό με πίεση στο βάθος και κατόπιν θερμαινόμενο μεταφέρεται προς τα πάνω.

Οι δυνατές χρήσεις της γεωθερμικής ενέργειας εξαρτώνται από τη θερμοκρασία των γεωθερμικών ρευστών. Πρώτης επιλογής είναι η ηλεκτροπαραγωγή ως η πλέον πρόσφορη μορφή ενέργειας για μεταφορά και χρήση και εφαρμόζεται πάντα για πεδία υψηλής ενθαλπίας. Για θερμοκρασίες όμως χαμηλότερες των 150 βαθμών Κέλσιου είναι οριακά οικονομική όποτε μπορούν να εφαρμόζονται μη ηλεκτρικές χρήσεις.

Όταν χρησιμοποιείται η γεωθερμία για ηλεκτροπαραγωγή παρουσιάζονται απίστευτα πλεονεκτήματα καθώς η παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια δεν είναι μονάχα ανεξάντλητη αλλά και πιο «διαθέσιμη» καθώς οι συμβατικοί σταθμοί παράγουν ηλεκτρική ενέργεια κατά το 65-75 του έτους, σε αντιδιαστολή με το 90% του έτους που την παράγουν οι σταθμοί παραγωγής γεωθερμικής ενέργειας. Επιπλέον οι αντλίες γεωθερμικής ενέργειας μπορούν να χρησιμοποιηθούν οπουδήποτε. Εξαιτίας των προχωρημένων τεχνικών άντλησης μπορούν να καταλάβουν περιορισμένη επιφάνεια γης σε σχέση με τους παραδοσιακούς σταθμούς ορυκτών καυσίμων και να έχουν ελάχιστες επιπτώσεις κατά την διάνοιξη πηγαδιών.

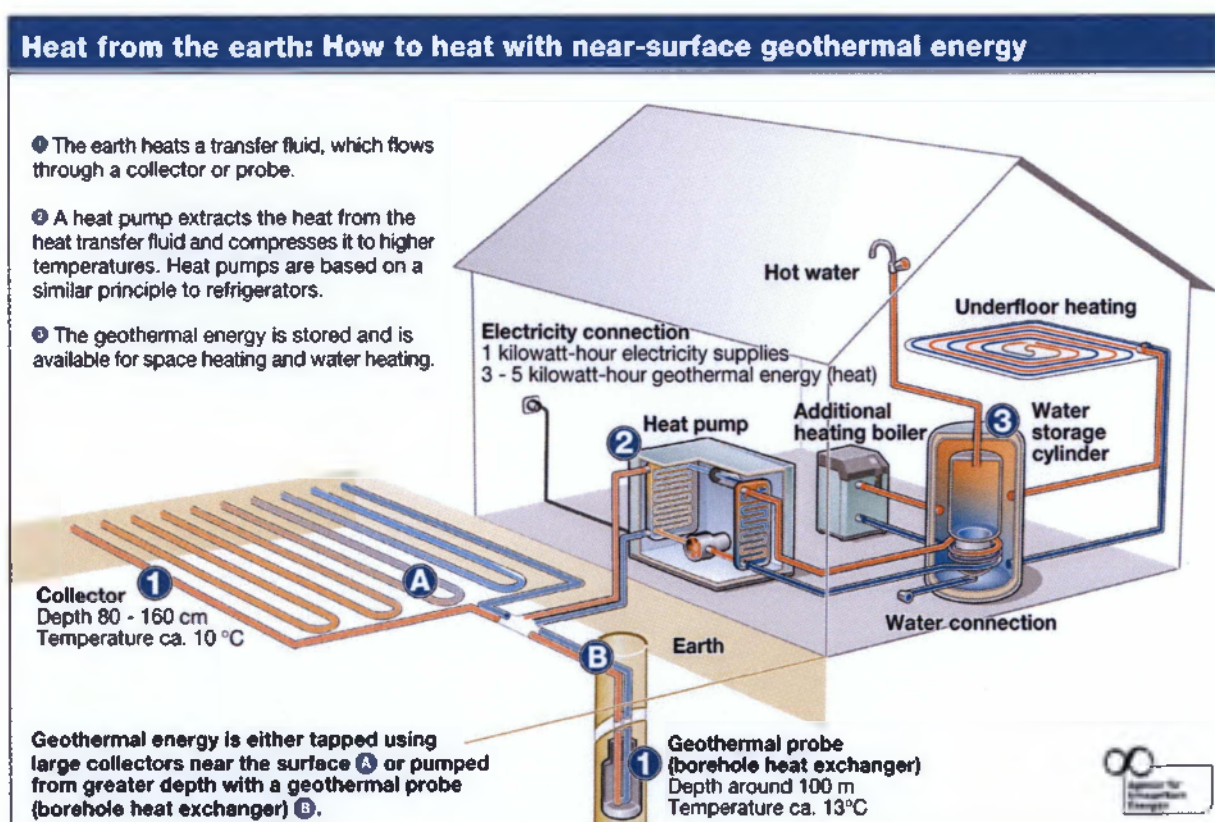
Στις μη ηλεκτρικές χρήσεις της γεωθερμίας συγκαταλέγονται: η θέρμανση οικιών, η θέρμανση θερμοκηπίων, οι θέρμανση σε μονάδα αναερόβιας διάσπασης απορριμμάτων, η παράγωγή ψύχους κ. α. Όταν χρησιμοποιείται αντλία θερμότητας για την παροχή θέρμανσης σε οικία, η εξοικονόμηση χρημάτων για ηλεκτρική ενέργεια μπορεί να υπερβεί το κόστος εγκατάστασης και λειτουργίας του συστήματος. Ενώ όταν εφαρμόζεται στη γεωργία (π.χ. σε θερμοκήπια), το κόστος θέρμανσης μπορεί να περικοπεί μέχρι και κατά 80%.

2.2.1 Οικιακές χρήσεις της Γεωθερμίας

Ένα ενδιαφέρον πεδίο εφαρμογών της γεωθερμίας είναι η ψύξη –θέρμανση χώρων και η παροχή ζεστού νερού σε οικία χρησιμοποιώντας γεωθερμικές αντλίες θερμότητας. Κατά τη διάρκεια του χειμώνα οι αντλίες θερμότητας αφαιρούν θερμότητα από το έδαφος, την οποία την τοποθετούν στο σύστημα θέρμανσης του κτιρίου. Ενώ το καλοκαίρι η διαδικασία αυτή αντιστρέφεται έτσι ώστε η αντλία θερμότητας να παρέχει κλιματισμό στο κτίριο. Η εφαρμογή αυτή μπορεί να λάβει χώρα σε οποιοδήποτε κτίριο αξιοποιώντας το ενεργειακό δυναμικό του εδάφους σε βάθος λιγότερο από 100 μέτρα.

Οι γεωθερμικές αντλίες θερμότητας συνδυάζονται με συστήματα θέρμανσης-κλιματισμού του κτιρίου χαμηλής θερμοκρασίας. Με αυτόν τον τρόπο μπορούν να καταναλώνουν 40-60% λιγότερη ηλεκτρική ενέργεια από τα κλιματιστικά τελευταίας τεχνολογίας. Παράλληλα μπορούν να παρέχουν ζεστό νερό χρήσης ανά πάσα στιγμή καθώς η θερμοκρασία του εδάφους σε μερικά μέτρα βάθος παραμένει σταθερή σχεδόν καθόλη τη διάρκεια του έτους ανεξάρτητα από τις εξωτερικές συνθήκες.

Η αγορά των γεωθερμικών αντλιών θερμότητας παρουσιάζει ιδιαίτερη ανάπτυξη στην Ελλάδα με ρυθμό μεγαλύτερο από 50% ετησίως. Σήμερα περισσότερα από 120 κτίρια (κατοικίες, γραφεία, ξενοδοχεία κλπ) θερμαίνονται ή κλιματίζονται με γεωθερμικές αντλίες θερμότητας. Το κόστος δε μιας εγκατάστασης γεωθερμικών αντλιών θερμότητας είναι αρκετά μικρό σε σχέση με τα πλεονεκτήματα και ανέρχεται σε 600-1100 ευρώ /Kw.



Εικόνα 2: Θερμότητα από την γη, οικιακή αξιοποίηση

2.2.2 Τεχνο-οικονομική αξιολόγηση της γεωθερμικής ενέργειας

Στον παρακάτω πίνακα συνοψίζονται οι διαθέσιμες τεχνολογίες αξιοποίησης της

γεωθερμικής ενέργειας και η τεχνο-οικονομική κατάσταση τους που αφορά στην ωριμότητα της τεχνολογίας και στην οικονομικότητα της. Στις ήδη ανεπτυγμένες και οικονομικά εφαρμοσμένες τεχνολογίες διακρίνουμε επομένως τη χρήση γεωθερμικών ρευστών υψηλής ενθαλπίας για ηλεκτροπαραγωγή (η χρήση ρευστών μέσης ενθαλπίας παρουσιάζει οριακή οικονομικότητα) αλλά και τη χρήση γεωθερμικών ρευστών χαμηλής ενθαλπίας για εφαρμογές θέρμανσης (κτιρίων, θερμοκηπίων, διεργασιών, δεξαμενών υδατοκαλλιέργειας/ κολυμβητικών κ.α) Η αξιοποίηση των θερμών Ξηρών Πετρωμάτων είναι πολλά υποσχόμενη τεχνολογία αλλά ακόμα στο στάδιο της έρευνας.

2.2.3 Αξιοποίηση της γεωθερμικής ενέργειας στην Ελλάδα:

Παρά το πλούσιο γεωθερμικό δυναμικό, η χρήση γεωθερμικών πηγών για σκοπούς ηλεκτροπαραγωγής είναι αμελητέα στην Ελλάδα. Οι ελάχιστες εφαρμογές της γεωθερμίας περιορίζονται στη χρήση ζεστού νερού. Η χρήση ζεστού νερού μέχρι 90ο Κελσίου γίνεται κυρίως σε αγροτικές εφαρμογές (θερμοκήπια, υδατοκαλλιέργειες, ξηραντήρια κλπ) ή για λουτροθεραπευτικό τουρισμό.

Στην Ελλάδα, γεωθερμία κατάλληλη για ηλεκτροπαραγωγή βρίσκεται σε προσιτά βάθη στα νησιά του ηφαιστειακού τόξου του Αιγαίου: Μήλος-Κίμωλος, Σαντορίνη, Νίσυρος, αλλά και στη Λέσβο, τη Χίο, τη Σαμοθράκη, την Αλεξανδρούπολη και αλλού. Τα νησιά Μήλος-Κίμωλος, Σαντορίνη και Νίσυρος αντιστοιχούν σε περιοχές γεωλογικά πρόσφατης ηφαιστειακής δράσης και περιλαμβάνουν γεωθερμικά πεδία υψηλής ενθαλπίας με θερμοκρασίες 120-350 °C με συνολικό γεωθερμικό δυναμικό τουλάχιστον 300 MW(e), το οποίο όμως μέχρι σήμερα παραμένει παντελώς ανεκμετάλλευτο. Στις υπόλοιπες περιοχές απαντώνται γεωθερμικά πεδία χαμηλής-μέσης ενθαλπίας με θερμοκρασίες 90-120 °C και δυναμικό ηλεκτροπαραγωγής της τάξεως των 20-30 MW(e).

Ενώ η γεωθερμία κατάλληλη για θέρμανση και αγροτικές εφαρμογές απαντάται σε μικρά βάθη σε πολλές περιοχές στις πεδιάδες της Μακεδονίας και της Θράκης, αλλά και στη γειτονιά κάθε μιας από τις 56 θερμές πηγές της χώρας μας. Εκεί απαντώνται γεωθερμικά πεδία χαμηλής ενθαλπίας με θερμοκρασίες 25-100°C. Τέτοια είναι: Θερμά Σαμοθράκης, Πολυχνίτος-Άργενος Λέσβου, Νένητα Χίου, Αριστινό Αλεξανδρούπολης, Αιδηψός και Σουσάκι Κορινθίας (80-100°C), Νέο Εράσμιο, Νέα Κεσσάνη Ξάνθης, Νιγρίτα, Σιδηρόκαστρο και Ηράκλεια Σερρών, Λαγκαδάς, Νέα Απολλωνία, Θέρμη

Θεσσαλονίκης, Νέα Τρίγλια Χαλκιδικής (30-60°C) και πολλά άλλα. Οι αντίστοιχες γεωθερμικές εφαρμογές έχουν συνολική θερμική ισχύ μόλις 70 MW(th), και περιλαμβάνουν κυρίως θερμά και ιαματικά λουτρά (45%), και θέρμανση θερμοκηπίων και εδαφών (55%).

2.3 Υδροηλεκτρική Ενέργεια.

Ένα πλήρες υδροηλεκτρικό σύστημα συμπεριλαμβάνει την πηγή ύδατος, τη σωλήνωση όδευσης του ύδατος από την πηγή στον υδροστρόβιλο, το σύστημα έλεγχου /ρύθμισης της ροής, τον υδροστρόβιλο, τη γεννήτρια ρεύματος, το ρυθμιστή της γεννήτριας και τέλος τις καλωδιώσεις για τη μεταφορά / διανομή της ηλεκτρικής ενέργειας. Ακόμη μπορούμε να διακρίνουμε δυο συστήματα: Τα ελεύθερα συστήματα δίχως αποθήκευση και τα μεγαλύτερα συστήματα όπου εφαρμόζεται αποθήκευση με φράγμα.

Τα εργοστάσια παραγωγής υδροηλεκτρικής ενέργειας είναι εγκατεστημένα σε περιοχές με τρεχούμενο νερό (φράγματα κοιλάδων, λίμνες ,ποτάμια) και εκμεταλλεύονται τη ροή ενός ποταμού η καναλιού για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Η κινητική και δυναμική ενέργεια της ροής του νερού μετατρέπεται σε μηχανική ενέργεια περιστροφής και στη συνέχεια σε ηλεκτρική ενέργεια. Από την συνολική εκάστοτε ροή , ένα σταθερό τμήμα δεν αξιοποιείται αλλά παρακάμπτει το στρόβιλο ώστε να διασώζεται σε αυτό ο ιχθυοπληθυσμός του υδατορεύματος. Το κόστος του συστήματος ενός υδροηλεκτρικού σταθμού ποικίλλει ανάλογα με την υδατόπτωση (μεγάλη η μικρή) και τη δυναμικότητα του. Το κόστος ανά Κwh μειώνεται με την αύξηση του ύψους της υδατόπτωσης και με τη δυναμικότητα της μονάδας. Όσον αφορά στην ανάλυση του κόστους, τα έργα πολιτικού μηχανικού συνιστούν κατά μέσο όρο το 60% του προϋπολογισμού ενώ το υπόλοιπο 40% αντιστοιχεί στο μηχανολογικό εξοπλισμό.

Η υδροηλεκτρική τεχνολογία είναι μια από τις κύριες ενεργειακές τεχνολογίες καθώς καλύπτει περί το 20% των παγκόσμιων αναγκών σε ηλεκτρισμό, ενώ στις αναπτυσσόμενες χώρες φθάνει το 40%. Η δυναμικότητα των μεγάλων υδροηλεκτρικών σχημάτων μπορεί να είναι πολλαπλάσια αυτής των συμβατικών σταθμών. Οι υδροηλεκτρικοί σταθμοί είναι ιδιαίτερα αποδοτικοί, αξιόπιστοι και με μεγάλο χρόνο ζωής. Είναι ρυθμιζόμενοι και εισάγουν ένα στοιχείο αποθήκευσης στο σύστημα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας.

Εξ' ορισμού, ένας υδροηλεκτρικός σταθμός αποτελεί ένα έργο απόλυτα συμβατό με το περιβάλλον, που μπορεί να συμβάλει ακόμη και στη δημιουργία νέων υδροβιοτόπων μικρής κλίμακας. Το σύνολο των επί μέρους συνιστωσών του έργου μπορεί να ενταχθεί αισθητικά και λειτουργικά στα χαρακτηριστικά του περιβάλλοντος, αξιοποιώντας τα τοπικά υλικά με παραδοσιακό τρόπο και αναβαθμίζοντας το γύρω χώρο. Άλλωστε το κύριο κριτήριο για την κατασκευή ή όχι ενός υδροηλεκτρικού εργοστασίου δεν είναι μόνο η δυνατότητα παραγωγής φτηνής και καθαρής για το περιβάλλον ενέργειας, αλλά η σωστότερη, οικολογική επέμβαση στη φύση για διατήρηση της φύσης της περιοχής και τη σωστή περιφερειακή ανάπτυξη της χώρας.

Τα υδροηλεκτρικά έργα παρουσιάζουν σημαντικά πλεονεκτήματα όπως είναι η δυνατότητα άμεσης σύνδεσης - απόξευξης στο δίκτυο, ή η αυτόνομη λειτουργία τους, η αξιοπιστία τους, η παραγωγή ενέργειας αρίστης ποιότητας χωρίς διακυμάνσεις, η άριστη διαχρονική συμπεριφορά τους, η μεγάλη διάρκεια ζωής, ο προβλέψιμος χρόνος απόσβεσης των αναγκαίων επενδύσεων που οφείλεται στο πολύ χαμηλό κόστος συντήρησης και λειτουργίας και στην ανυπαρξία κόστους πρώτης ύλης. Πρέπει να σημειωθεί εδώ, ότι ενώ η ηλεκτρική ενέργεια παράγεται τη στιγμή που απαιτείται από τους καταναλωτές, το νερό το οποίο αποταμιεύεται σε ταμιευτήρες για μελλοντική χρήση για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας μπορεί να χρησιμοποιηθεί για άρδευση κατά τη διάρκεια ξηρών περιόδων, σαν απόθεμα νερού, εμπλουτισμό .

2.3.1 Αξιοποίηση της υδροηλεκτρικής ενεργείας στην Ελλάδα

Στην χώρα μας έχουν αναπτυχθεί σε μεγάλο βαθμό τα υδροηλεκτρικά έργα, τουλάχιστον για τις περιοχές που εμφανίζουν υψηλό δυναμικό. Έτσι η ΔΕΗ έχει εγκαταστήσει υδροηλεκτρικές μονάδες συνολικής ισχύος 3.052,4 MW ώστε πλέον σημαντικό ενδιαφέρον και δυναμική εμφανίζουν τα μικρά υδροηλεκτρικά έργα. Ωστόσο η πρόσφατη νομοθεσία παρέχει την δυνατότητα και στον ιδιωτικό τομέα να παράγει ηλεκτρική ενέργεια και επιδιώκει να ενισχύσει σημαντικά το ενδιαφέρον επενδυτών στον τομέα των υδροηλεκτρικών. Πολλές Κοινότητες αλλά και ιδιώτες έχουν εκφράσει το ενδιαφέρον τους για την κατασκευή και εκμετάλλευση μικρών υδροηλεκτρικών εργοστασίων. Επιπρόσθετα, συνήθως τέτοιες επενδύσεις επιχορηγούνται και

συγχρηματοδοτούνται από το Ελληνικό Κράτος και την Ευρωπαϊκή Ένωση, ενώ ο αναπτυξιακός νόμος 2601 του 1998 επιχορηγεί με 40% του συνολικού κόστους του έργου. Παρόλα αυτά ένα μεγάλο μέρος του υδροηλεκτρικού δυναμικού της χώρας παραμένει αναξιοποίητο και εντοπίζεται κυρίως στην ηπειρωτική Ελλάδα. Σε αυτήν την περιοχή βρίσκεται σύμφωνα με συντηρητικές εκτιμήσεις το 30% τους συνολικού δυναμικού της χώρας. Αυτό το δυναμικό θα μπορούσε να καλύψει σημαντικό ποσοστό της συνολικής ενεργειακής κατανάλωσης. Όλοι οι ποταμοί της Ηπείρου έχουν τις πηγές τους στην οροσειρά της Πίνδου. Η οροσειρά της Πίνδου έχει σημαντικές βροχοπτώσεις και εδαφολογία τέτοια ώστε να μπορούμε να εκμεταλλευτούμε το υδάτινο δυναμικό από μεγάλες υψομετρικές διαφορές, ενώ από την άλλη πλευρά το έδαφος της οροσειράς είναι τέτοιο που ευνοεί τη δημιουργία τεχνητών λιμνών και δεξαμενών ύδατος.

2.4 Ηλιακή Ενέργεια.

Υπάρχουν διάφορες τεχνολογίες που μπορούν να δεσμεύσουν την ηλιακή ακτινοβολία και να την μετατρέψουν σε κατάλληλη ενέργεια να αξιοποιηθεί είτε σε επίπεδο ηλεκτροπαραγωγής είτε στον οικιακό τομέα για παραγωγή ηλεκτρισμού η απλά για θέρμανση νερού και άλλες οικιακές χρήσεις .Ανάλογα με την μετατροπή της ηλιακής ενέργειας για τελική χρήση της, τα συστήματα αξιοποίησης της διακρίνονται στα :

A)Τα Ενεργητικά ηλιακά συστήματα: τα οποία μετατρέπουν την ηλιακή ακτινοβολία σε θερμότητα, και ενσωματώνονται κυρίως στις κατασκευές κτιρίων . Μπορούν να χρησιμοποιηθούν τόσο σε οικιακές χρήσεις όσο και σε βιομηχανικές χρήσεις για την εξυπηρέτηση των θερμικών φορτίων του χειμώνα.

B)Τα Παθητικά ηλιακά και υβριδικά συστήματα που αφορούν αρχιτεκτονικές λύσεις όπου χρησιμοποιούνται κάποια κατάλληλα δομικά υλικά για την μεγιστοποίηση της απ ευθείας εκμετάλλευσης της ηλιακής ενέργειας για θέρμανση, κλιματισμό η φωτισμό στα κτίρια.

Γ)Τα Φωτοβολταικα συστήματα που χρησιμοποιούνται για την άμεση μετατροπή της ηλιακής ενέργειας σε ηλεκτρική και χρησιμοποιούνται αποκλειστικά σε επίπεδο ηλεκτροπαραγωγής.

Σήμερα η χρήση της άμεσης ηλιακής ενέργειας συνεισφέρει μόνο κατά ένα μικρό ποσοστό στις συνολικές απαιτήσεις σε ηλεκτρική ενέργεια και θέρμανση . Παρά την αυξανόμενη ανάπτυξη της τα τελευταία χρόνια , το ποσοστό που της αναλογεί είναι χαμηλότερο του 0.01 % . Ο λόγος είναι το υψηλό κόστος που χαρακτηρίζει αυτήν την μορφή ενέργειας. Ωστόσο γίνεται αξιόλογη έρευνα για την εξεύρεση νέων υλικών που θα μειώσουν το κόστος μιας επένδυσης ώστε να αυξηθεί η παραγωγή φωτοβολταϊκής ενέργειας.



Εικόνα 3 Φωτοβολταϊκό Πάρκο

2.4.1 Αξιοποίηση της Ηλιακής Ενέργειας στην Ελλάδα

Στην χώρα μας ο πιο ευρέως διαδεδομένος τρόπος αξιοποίησης της ηλιακής ενέργειας είναι οι ηλιακοί θερμοσίφωνες. Σύμφωνα με έρευνα της Greenpeace η Ελλάδα είναι η δεύτερη χώρα στην Ευρώπη μετά τη Γερμανία σε συνολική εγκατεστημένη επιφάνεια ηλιοσυλλεκτών . Περίπου το 30% των νοικοκυριών (1.000.000 νοικοκυριά) χρησιμοποιούν ηλιακούς θερμοσίφωνες. Ωστόσο το ποσοστό αυτό θα μπορούσε να είναι πολύ πιο υψηλό στην χώρα με την υψηλότερη ηλιοφάνεια από όλη την Ευρώπη.

Το κόστος μιας τέτοιας εγκατάστασης λειτουργεί αποτρεπτικά σε συνδυασμό με τα ανύπαρκτα φορολογικά κίνητρα , παρά το γεγονός ότι η προσφερόμενη οικονομία στην κατανάλωση ηλεκτρικού ρεύματος που μπορεί να προσφέρει η εγκατάσταση, εξασφαλίζει απόσβεση του κόστους τα επόμενα 5 έως 10 χρόνια . Όσο αναφορά την ηλιακή ενέργεια για την παραγωγή άμεσης ηλεκτρικής ενέργειας μέσω των φωτοβολταϊκών, αυτή δεν αξιοποιείται αρκετά στην χώρα μας. Ο λόγος είναι ο ίδιος με την περίπτωση των ηλιακών συλλεκτών. Κατά κανόνα τα φωτοβολταϊκα συστήματα που έχουν εγκατασταθεί στην Ελλάδα εξυπηρετούν απομονωμένες χρήσεις σε σημεία όπου δεν υπάρχει δίκτυο της ΔΕΗ, επειδή στις περιπτώσεις αυτές η οικονομική βιωσιμότητα του συστήματος είναι πολύ περισσότερο εμφανής .

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3:ΒΙΟΜΑΖΑ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΗ ΓΕΩΡΓΙΑ

3.1.1 Γενικά περί Βιομάζας

Με τον όρο βιομάζα ονομάζουμε την ύλη που έχει βιολογική (οργανική) προέλευση , δηλαδή οποιοδήποτε υλικό προέρχεται από ζωντανούς οργανισμούς (όπως είναι το ξύλο και άλλα δασικά προϊόντα, τα υπολείμματα καλλιεργειών, τα κτηνοτροφικά απόβλητα, τα απόβλητα βιομηχανιών τροφίμων κ.λπ.), και μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως καύσιμο για την παραγωγή ενέργειας .

Η βιομάζα αποτελεί μία δεσμευμένη και αποθηκευμένη μορφή της ηλιακής ενέργειας και είναι αποτέλεσμα της φωτοσυνθετικής δραστηριότητας των φυτικών οργανισμών. Κατ' αυτήν, η χλωροφύλλη των φυτών μετασχηματίζει την ηλιακή ενέργεια με μια σειρά διεργασιών, χρησιμοποιώντας ως βασικές πρώτες ύλες διοξείδιο του άνθρακα από την ατμόσφαιρα, καθώς και νερό και ανόργανα συστατικά από το έδαφος. Η διεργασία αυτή μπορεί να παρασταθεί σχηματικά ως εξής:

$$\text{Νερό} + \text{Διοξείδιο του άνθρακα} + \text{Ηλιακή ενέργεια (φωτόνια)} + \text{Ανόργανα στοιχεία} \\ \Rightarrow \text{Βιομάζα} + \text{Οξυγόνο}$$

Από τη στιγμή που σχηματίζεται η βιομάζα, μπορεί κάλλιστα να χρησιμοποιηθεί ως πηγή ενέργειας . Οι ζωικοί οργανισμοί αυτή την ενέργεια την προσλαμβάνουν μέσω της τροφής και αποθηκεύουν ένα μέρος της. Αυτή την ενέργεια αποδίδει τελικά η βιομάζα, κατά την χρήση της. Είναι μια ανανεώσιμη πηγή ενέργειας γιατί στην πραγματικότητα είναι αποθηκευμένη ηλιακή ενέργεια που δεσμεύτηκε από τα φυτά κατά την φωτοσύνθεση

Η βιομάζα είναι η μόνη φυσικά ευρισκόμενη πηγή ενέργειας με άνθρακα που τα αποθέματά της είναι ικανά ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως υποκατάστατο των ορυκτών καυσίμων. Σε αντίθεση με αυτά, η βιομάζα είναι ανανεώσιμη καθώς απαιτείται

μόνο μια σύντομη χρονική περίοδος για να αναπληρωθεί ό,τι χρησιμοποιείται ως πηγή ενέργειας. Εν γένει, για τις διάφορες τελικές χρήσεις υιοθετούνται διαφορετικοί όροι. Έτσι, ο όρος "βιοισχύς" περιγράφει τα συστήματα που χρησιμοποιούν πρώτες ύλες βιομάζας αντί των συνήθων ορυκτών καυσίμων (φυσικό αέριο, άνθρακα) για ηλεκτροπαραγωγή, ενώ ως "βιοκαύσιμα" αναφέρονται κυρίως τα υγρά καύσιμα μεταφορών που υποκαθιστούν πετρελαϊκά προϊόντα, π.χ. βενζίνη ή ντίζελ .

Σκοπός της ενεργειακής αξιοποίησης της βιομάζας είναι η παραγωγή θερμότητας και ηλεκτρισμού. Ανάλογα με την εκάστοτε διαθέσιμη πρώτη ύλη επιλέγεται και η κατάλληλη διεργασία για τη βέλτιστη ενεργειακή της αξιοποίηση. Οι διεργασίες που είναι διαθέσιμες για την ενεργειακή αξιοποίηση της βιομάζας διακρίνονται σε δυο κατηγορίες: τις θερμοχημικές και τις βιοχημικές.

Η πρώτη κατηγορία περιλαμβάνει την καύση, την αεριοποίηση και την πυρόλυση. Η δεύτερη κατηγορία περιλαμβάνει την αναερόβια χώνευση και την αλκοολική ζύμωση. Η βιομάζα είναι η πιο παλιά και διαδεδομένη ανανεώσιμη πηγή ενέργειας. Ο πρωτόγονος άνθρωπος, για να ζεσταθεί και να μαγειρέψει, χρησιμοποίησε την ενέργεια (θερμότητα) που προερχόταν από την καύση των ξύλων, που είναι ένα είδος βιομάζας. Αλλά και μέχρι σήμερα, κυρίως οι αγροτικοί πληθυσμοί, τόσο της Αφρικής, της Ινδίας και της Λατινικής Αμερικής, όσο και της Ευρώπης, για να ζεσταθούν και να μαγειρέψουν χρησιμοποιούν ξύλα, φυτικά υπολείμματα (άχυρα, πριονίδια, άχρηστους καρπούς ή κουκούτσια κ.ά.) και ζωικά απόβλητα (κοπριά, λίπος ζώων, άχρηστα αλιεύματα κ.ά.)

Η βιομάζα αποτελεί μια σημαντική, ανεξάντλητη και φιλική προς το περιβάλλον πηγή ενέργειας, η οποία είναι δυνατόν να συμβάλλει σημαντικά στην ενεργειακή επάρκεια, αντικαθιστώντας τα συνεχώς εξαντλούμενα αποθέματα ορυκτών καυσίμων . Η χρήση της ως πηγή ενέργειας δεν είναι νέα. Σ αυτήν εξάλλου συγκαταλέγονται τα καυσόξυλα και οι ξυλάνθρακες που μέχρι το τέλος του περασμένου αιώνα , κάλυπταν το 97% των ενεργειακών αναγκών της χώρας μας.

3.1.2 Παγκόσμιο και Ελληνικό Δυναμικό

Η βιομάζα που παράγεται κάθε χρόνο στον πλανήτη μας υπολογίζεται ότι ανέρχεται σε 172 δις τόνους ξηρού υλικού, με ενεργειακό περιεχόμενο δεκαπλάσιο της ενέργειας που καταναλώνεται παγκοσμίως στο ίδιο διάστημα. Το τεράστιο αυτό ενεργειακό δυναμικό παραμένει κατά το μεγαλύτερο μέρος του ανεκμετάλλευτο, καθώς, σύμφωνα με πρόσφατες εκτιμήσεις, μόνο το 1/7 της παγκόσμιας κατανάλωσης ενέργειας καλύπτεται από τη βιομάζα και αφορά κυρίως τις παραδοσιακές χρήσεις της (καυσόξυλα κλπ.).

Στην Ελλάδα, τα κατ' έτος διαθέσιμα γεωργικά και δασικά υπολείμματα ισοδυναμούν ενεργειακά με 3-4 εκατ. τόνους πετρελαίου, ενώ το δυναμικό των ενεργειακών καλλιεργειών μπορεί, με τα σημερινά δεδομένα, να ξεπεράσει άνετα εκείνο των γεωργικών και δασικών υπολειμμάτων. Το ποσό αυτό αντιστοιχεί ενεργειακά στο 30-40% της ποσότητας του πετρελαίου που καταναλώνεται ετησίως στη χώρα μας. Σημειώνεται ότι 1 τόνος βιομάζας ισοδυναμεί με περίπου 0,4 τόνους πετρελαίου. Εντούτοις, με τα σημερινά δεδομένα, καλύπτεται μόλις το 3% περίπου των ενεργειακών αναγκών της με τη χρήση της διαθέσιμης βιομάζας.

3.1.3 Τύποι Βιομάζας

Στην πράξη υπάρχουν δύο τύποι βιομάζας. Οι υπολειμματικές μορφές (τα κάθε είδους φυτικά υπολείμματα και ζωικά απόβλητα και τα απορρίμματα) και η βιομάζα που παράγεται από ενεργειακές καλλιέργειες .

Υπολειμματικές Μορφές Βιομάζας

Οι υπολειμματικές μορφές βιομάζας κατατάσσονται στις παρακάτω κατηγορίες οι οποίες

είναι:

A. Βιομάζα γεωργικής προέλευσης

B. Βιομάζα ζωϊκής προέλευσης

Γ. Βιομάζα δασικής προέλευσης

Δ. Αστικά απόβλητα

Ενεργειακές Καλλιέργειες

Οι ενεργειακές καλλιέργειες είναι είτε παραδοσιακές καλλιέργειες που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή υγρών βιοκαυσίμων , είτε φυτά που δεν καλλιεργούνται εμπορικά, προς το παρόν, όπως ο μίσχανθος, η αγριαγκινάρα και το καλάμι και που το τελικό προϊόν τους προορίζεται για την παραγωγή ενέργειας και βιοκαυσίμων. Οι ενεργειακές καλλιέργειες χωρίζονται σε δύο κατηγορίες οι οποίες είναι :

A. Ετήσιες

B. Πολυετείς:

I . Γεωργικές

II . Δασικές

3.1.4 Τεχνολογίες που Χρησιμοποιούνται για την Αξιοποίηση της

Βιομάζας

Οι τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται για την αξιοποίηση της βιομάζας είναι οι εξής:

A. Η καύση

B. Η αεριοποίηση

Γ. Η πυρόλυση

Δ. Η αναερόβια χώνευση

E. Η αλκοολική ζύμωση

Στ. Η μετεστεροποίηση

3.1.5 Κύριες Εφαρμογές με Καύσιμο Βιομάζα

Η βιομάζα στην χώρα μας έχει μια πληθώρα εφαρμογών που αφορούν:

A) Την κάλυψη των αναγκών θέρμανσης –ψύξης η και ηλεκτρισμού σε γεωργικές και άλλες βιομηχανίες

B) Την τηλεθέρμανση κατοικημένων περιοχών

Γ) την θέρμανση θερμοκηπίων

Δ) Την παραγωγή υγρών καυσίμων με διάφορες διαδικασίες

(θερμοχημικές, βιοχημικές). Ως πρώτη ύλη σε αυτές τις περιπτώσεις χρησιμοποιούνται υποπροϊόντα της βιομηχανίας ξύλου , ελαιοπυρηνοξύλα, κουκούτσια ροδάκινων και άλλων φρούτων, τσόφλια αμυγδάλων, βιομάζα δασικής προέλευσης, άχυρο σιτηρών, υπολείμματα εκκοκκισμού κ.α

Όμως το μεγαλύτερο μέρος της βιομάζας στην χώρα μας, δυστυχώς παραμένει αναξιοποίητο. Από πρόσφατη απογραφή έχει εκτιμηθεί ότι το σύνολο της άμεσα διαθέσιμης βιομάζας στην Ελλάδα συνίσταται από 7.500.000 τόνους υπολειμμάτων γεωργικών καλλιεργειών (σιτηρών, αραβοσίτου, βαμβακιού, καπνού, ηλίανθου, κληματίδων, πυρηνοξύλου) και από 2.700.000 τόνους δασικών υπολειμμάτων υλοτομίας(κλάδοι, φλοιοί κ.α).

Από τις παραπάνω ποσότητες βιομάζας το ποσοστό τους εκείνο που προκύπτει σε μορφή υπολειμμάτων κατά τη δευτερογενή παραγωγή προϊόντων είναι άμεσα διαθέσιμο, δεν παρουσιάζει προβλήματα μεταφοράς και μπορεί να τροφοδοτήσει απ ευθείας διάφορα συστήματα παραγωγής ενέργειας. Μπορεί δηλαδή η εκμετάλλευση του να καταστεί οικονομικά συμφέρουσα.

Παράλληλα με την αξιοποίηση των διαφόρων γεωργικών και δασικών υπολειμμάτων, σημαντικές ποσότητες βιομάζας είναι δυνατόν να ληφθούν από τις ενεργειακές καλλιέργειες. Σε κάποιες περιοχές της Ελλάδας όπου υπάρχουν μονοκαλλιέργειες (πχ βαμβακιού) εμφανίζεται το πρόβλημα των γεωργικών πλεονασμάτων . Εξαιτίας της εξειδίκευσης αυτής της περιοχής στην παραγωγή ενός μόνο προϊόντος αυξάνεται το γεωργικό πλεόνασμα με αποτέλεσμα να μειώνεται η τιμή του γεωργικού προϊόντος που βρίσκεται σε αφθονία και να υποβαθμίζεται το περιβάλλον λόγω της εκτεταμένης χρήσης χημικών και φυτοφαρμάκων και της συνεχούς άρδευσης. Όμως η αντικατάσταση ενός μέρους της καλλιεργήσιμης γης με ενεργειακές καλλιέργειες για την παραγωγή βιομάζας μπορεί να λύσει το οικονομικό πρόβλημα λόγω των πλεονασμάτων και να παρέχει δυνατότητες για την αύξηση της χρήσης της βιομάζας στην χώρα μας. Η αγριαγκινάρα είναι ένα φυτό κατάλληλο για ενεργειακή αξιοποίηση το οποίο προσαρμόζεται θαυμάσια στις ελληνικές συνθήκες, αναπτύσσεται μονάχα με το νερό των

βροχοπτώσεων συνεπώς δεν απαιτείται άρδευση άλλα ούτε και φυτοφάρμακα οπότε βελτιώνεται η παραγωγική δυναμικότητα του εδάφους της περιοχής.

A) Κάλυψη των αναγκών θέρμανσης –ψύξης η και ηλεκτρισμού σε γεωργικές και άλλες βιομηχανίες: Με τους συμβατικούς τρόπους παραγωγής της ηλεκτρικής ενέργειας μεγάλες ποσότητες θερμότητας απορρίπτονται στο περιβάλλον . Με την συμπαραγωγή όπως ονομάζεται η συνδυασμένη παραγωγή θερμικής και ηλεκτρικής ενέργειας από την ίδια ενεργειακή πηγή, το μεγαλύτερο μέρος της θερμότητας αυτής ανακτάται και χρησιμοποιείται επωφελώς. Συμπαραγωγή από βιομάζα εφαρμόζεται και στην Ελλάδα και παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον σε αστικό-περιφερειακό επίπεδο. Ένα παράδειγμα βιομηχανίας όπου με την εγκατάσταση μονάδας συμπαραγωγής υποκαταστάθηκαν πολύ επιτυχώς, συμβατικά καύσιμα από βιομάζα είναι ένα εκκοκκιστήριο στην περιοχή της Βοιωτίας. Σ αυτό κάθε χρόνο χρησιμοποιούνται 4.000-5.000 τόνοι υπολειμμάτων βαμβακιού για την παραγωγή θερμότητας από βιομάζα.

B) Τηλεθέρμανση κατοικημένων περιοχών: Η εξασφάλιση ζεστού νερού για την θέρμανση χώρων και για την απ ευθείας χρήση σε μια πόλη η χωριό μπορεί να γίνει και από έναν κεντρικό σταθμό παραγωγής θερμότητας που λειτουργεί με βιομάζα. Στην Ελλάδα έχει ήδη εγκατασταθεί η πρώτη μονάδα τηλεθέρμανσης με χρήση βιομάζας. Η μονάδα αυτή που βρίσκεται στην κοινότητα Νυμφασίας του νομού Αρκαδίας καλύπτει τις ανάγκες θέρμανσης 80 κατοίκων και 600 τετραγωνικών μέτρων κοινοτικών χωριών. Ως καύσιμη ύλη χρησιμοποιούνται τρίμματα ξύλου τα οποία προέρχονται από τεμαχισμό σε ειδικό μηχάνημα υπολειμμάτων υλοτομίας από γειτονικό δάσος ελάτων. Το έργο αυτό αποτελεί πρότυπο για την ανάπτυξη παρόμοιων εφαρμογών σε κοινότητες και δήμους της χώρας δεδομένου ότι εξασφαλίζει σημαντική εξοικονόμηση συμβατικών καυσίμων και αξιοποιεί του τοπικούς ενεργειακούς πόρους.

Γ) Θέρμανση θερμοκηπίων: Η αξιοποίηση της βιομάζας σε μονάδες παραγωγής θερμότητας για τη θέρμανση θερμοκηπίων αποτελεί μια ενδιαφέρουσα και οικονομικά συμφέρουσα προοπτική για τους ιδιοκτήτες τους. Ένα παράδειγμα αυτού του είδους χρήσης της βιομάζας αποτελεί μια θερμοκηπιακή μονάδα έκτασης 2 στεμμάτων, στο Νομό Σερρών, στην οποία καλλιεργούνται οπωροκηπευτικά. Σε αυτή τη μονάδα έχει εγκατασταθεί σύστημα παραγωγής θερμότητας το οποίο χρησιμοποιεί ως καύσιμο άχυρο

σιτηρών. Η ετήσια εξοικονόμηση συμβατικών καυσίμων που επιτυγχάνεται φθάνει τους 40 τόνους πετρελαίου.

Δ) παραγωγή υγρών καυσίμων με βιοχημική ή θερμοχημική μετατροπή της βιομάζας: Ένα παράδειγμα υγρού καυσίμου που μπορεί να παραχθεί στην χώρα μας είναι το βιοαέριο που μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως καύσιμο σε μηχανές εσωτερικής καύσης, για την παραγωγή θερμότητας και ηλεκτρισμού. Αυτό το αέριο είναι ποιοτικότερο από τα συμβατικά καύσιμα και έχει μικρότερες εκπομπές επικίνδυνων ρύπων στην ατμόσφαιρα.

Το βιοαέριο παράγεται στην Ελλάδα στους χώρους υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων(ΧΥΤΑ). Σήμερα λειτουργούν 4 μονάδες βιοαερίου που μετατρέπουν το αέριο που προκύπτει από τη ζύμωση των σκουπιδιών στις χωματερές σε ηλεκτρική ενέργεια. Παράλληλα η Θεσσαλονίκη συμβάλλει και αυτή σε μεγάλο βαθμό στη μαζική βιομηχανική παραγωγή βιοκαυσίμων του μέλλοντος, φιλοξενώντας ένα επαρκώς εξοπλισμένο κέντρο έρευνας για την ανάπτυξη και τις προοπτικές των βιοδιυλιστηρίων στη χώρα μας. Στο Εθνικό Κέντρο Έρευνας και Τεχνολογικής Ανάπτυξης (ΕΚΕΤΑ) στη Θέρμη στεγάζεται το Εργαστήριο Περιβαλλοντικών Καυσίμων και Υδρογονανθράκων(ΕΠΚΥ) του Ινστιτούτου Τεχνικής Χημικών Διεργασιών. Το ΕΚΕΤΑ ασχολείται εκτός από τη μελέτη διεργασιών παραγωγής βιοκαυσίμων από βιομάζα και με την εναλλακτική παραγωγή ηλεκτρισμού και θερμότητας.

3.1.6 Πλεονεκτήματα Βιομάζας

Τα κυριότερα πλεονεκτήματα που προκύπτουν από τη χρησιμοποίηση της βιομάζας για παραγωγή ενέργειας είναι τα ακόλουθα:

A. Είναι ανανεώσιμη πηγή ενέργειας που παρέχει ενέργεια αποθηκευμένη με χημική μορφή.

B. Η αποτροπή του φαινομένου του θερμοκηπίου, το οποίο οφείλεται σε μεγάλο βαθμό στο διοξείδιο του άνθρακα (CO₂) που παράγεται από την καύση ορυκτών καυσίμων. Η βιομάζα δεν συνεισφέρει στην αύξηση της συγκέντρωσης του ρύπου αυτού στην ατμόσφαιρα γιατί, ενώ κατά την καύση της παράγεται CO₂, κατά την

παραγωγή της και μέσω της φωτοσύνθεσης επαναδεσμεύονται σημαντικές ποσότητες αυτού του ρύπου.

Γ. Η αποφυγή της επιβάρυνσης της ατμόσφαιρας με το διοξείδιο του θείου (SO₂) που παράγεται κατά την καύση των ορυκτών καυσίμων και συντελεί στο φαινόμενο της “όξινης βροχής”. Η περιεκτικότητα της βιομάζας σε θείο είναι πρακτικά αμελητέα.

Δ. Η μείωση της ενεργειακής εξάρτησης, που είναι αποτέλεσμα της εισαγωγής καυσίμων από τρίτες χώρες, με αντίστοιχη εξοικονόμηση συναλλάγματος..

Ε. Η ενεργειακή αξιοποίηση της βιομάζας σε μια περιοχή, αυξάνει την απασχόληση στις αγροτικές περιοχές με τη χρήση εναλλακτικών καλλιεργειών (διάφορα είδη ελαιοκράμβης, σόργο, καλάμι, κενάφ) , την δημιουργία εναλλακτικών αγορών για τις παραδοσιακές καλλιέργειες (ηλίανθος κ.ά.) , και τη συγκράτηση του πληθυσμού στις εστίες τους, συμβάλλοντας έτσι στη κοινωνικό-οικονομική ανάπτυξη της περιοχής. Μελέτες έχουν δείξει ότι η παραγωγή υγρών βιοκαυσίμων έχει θετικά αποτελέσματα στον τομέα της απασχόλησης τόσο στον αγροτικό όσο και στο βιομηχανικό χώρο.

3.1.7 Μειονεκτήματα Βιομάζας

Τα μειονεκτήματα που συνδέονται με τη χρησιμοποίηση της βιομάζας και αφορούν, ως επί το πλείστον, δυσκολίες στην εκμετάλλευσή της, είναι τα εξής :

A. Ο αυξημένος όγκος και η μεγάλη περιεκτικότητα σε υγρασία, σε σχέση με τα ορυκτά καύσιμα δυσχεραίνουν την ενεργειακή αξιοποίηση της βιομάζας.

B. Η μεγάλη διασπορά και η εποχιακή παραγωγή της βιομάζας δυσκολεύουν

την συνεχή τροφοδοσία με πρώτη ύλη των μονάδων ενεργειακής αξιοποίησης της βιομάζας.

Γ. Η δυσκολία στη συλλογή, μεταποίηση, μεταφορά και αποθήκευσή της, έναντι των ορυκτών καυσίμων.

Δ. Οι δαπανηρότερες εγκαταστάσεις και εξοπλισμός που απαιτούνται για την αξιοποίηση της βιομάζας, σε σχέση με τις συμβατικές πηγές ενέργειας.

Ακόμη η βιομάζα δεν είναι συγκεντρωμένη αλλά είναι διεσπαρμένη και για να συγκεντρωθεί χρειάζονται μεταφορές και περισσότερα έξοδα. Τέλος η παραγωγή της δεν είναι μόνιμη αλλά είναι εποχιακή, δηλαδή η βιομάζα δίνει παραγωγή μονάχα ορισμένες συγκεκριμένες περιόδους και όχι συνέχεια

3.2 Συσσωματώματα Ξύλου-WoodPellets

Μια μορφή βιοκαυσίμων είναι τα λεγόμενα pellets (συσσωματώματα) τα οποία προκύπτουν από τη μηχανική συμπίεση πριονιδιών σε πρέσες, χωρίς την προσθήκη χημικών ή συγκολλητικών ουσιών. Προέρχονται από τα υπολείμματα των βιομηχανιών ξυλείας και των υλοτομικών δραστηριοτήτων και επεξεργάζονται κατάλληλα με κύριο σκοπό την αφαίρεση της υγρασίας τους και την συμπίεση τους ώσπου να αποκτήσουν κυλινδρικό σχήμα. Η θερμική τους απόδοση ανέρχεται στα 4000-4500 kcal/kg . Τα pellets ξύλου συγκρινόμενα με τα υπόλοιπα καύσιμα αποτελούν μια νέα και ελκυστική μορφή καυσίμου. Όταν καίγονται, γίνεται εκμετάλλευση μιας πηγής ενέργειας που θα είχε γίνει απόβλητο και θα είχε εναποτεθεί σε μια χωματερή. Χρησιμοποιούνται σε μεγάλες ποσότητες από συστήματα θέρμανσης στην περιφέρεια. Απαντώνται σε μήκη από 1-3 cm και πάχος περίπου 1 cm . Είναι καθαρά, ευχάριστα στην οσμή , και απαλά (λεία) στην αφή. Έχουν αρκετά χαμηλό περιεχόμενο σε υγρασία (κάτω από 10-12% κ.β.) ιδιότητα που τους προσδίδει υψηλότερη αξία καύσης από τα υπόλοιπα καυσόξυλα .

Το γεγονός ότι πιέζονται (πρεσάρονται) σημαίνει ότι καταλαμβάνουν λιγότερο χώρο και έχουν υψηλή πυκνότητα, άρα έχουν περισσότερη ενέργεια ανά μονάδα όγκου (υψηλότερη ογκομετρική ενέργεια). Η μείωση του όγκου συμβάλει και στην ευκολότερη και οικονομικότερη αποθήκευση τους. Η διαδικασία της καύσης τους είναι υψηλής ποιότητας, ενώ κατά την καύση τους δεν μένει μεγάλο υπόλειμμα. Ορισμένες χώρες έχουν απαλλάξει (εξαιρέσει) τις συσκευές που χρησιμοποιούν pellets από τις απαιτήσεις για εκπομπές αιθάλης.

Τα τυπικά χαρακτηριστικά ενός pellet ξύλου είναι τα κάτωθι :

Διάμετρος : 6-8 mm

Μήκος : max. 30 mm

Πυκνότητα : min. 650 kg/m³

Υγρασία : max. 8% του βάρους

Ενεργειακό Περιεχόμενο : 4.5-5.2 kWh/kg

2 kg pellets = 1 liter πετρελαίου θέρμανσης

3.2.1 Τα πλεονεκτήματα της χρήσης pellets ως καύσιμη ύλη είναι τα εξής

A. Για την δημιουργία των pellets δεν απαιτείται να κοπούν δέντρα αφού παρασκευάζονται από τα κατάλοιπα των ξυλουργικών και υλοτομικών διαδικασιών.

B. Η καύση των pellets βοηθά ουσιαστικά στην μείωση των δασικών αποβλήτων , των αποβλήτων από την παραγωγή ξυλείας και των αποβλήτων από

την βιομηχανία επίπλων.

Γ. Παρασκευάζονται από παρθένα ξυλεία και έτσι δεν είναι επεξεργασμένα με καυστικές ουσίες, κόλλες ή χρώμα.

Δ. Η καύση τους έχει μηδενικό ισοζύγιο διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) και έτσι δεν συνεισφέρει στο φαινόμενο του θερμοκηπίου – αφού όπως είδαμε οι ποσότητες του διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) που απελευθερώνονται κατά την καύση της βιομάζας δεσμεύονται πάλι από τα φυτά για τη δημιουργία της βιομάζας.

Ε. Η μηδαμινή ύπαρξη του θείου συμβάλλει σημαντικά στον περιορισμό των εκπομπών του διοξειδίου του θείου (SO₂) που είναι υπεύθυνο για την όξινη βροχή.

Στ. Ο μικρός χώρος που καταλαμβάνουν τα καύσιμα και η μεγάλη περιεκτικότητα των δοχείων αποθήκευσης.

Τα δε πλεονεκτήματα κατά την καύση των pellets, σε σχέση με την καύση ακατέργαστων απόβλητων ξύλου είναι:

Α. Έχουν μεγαλύτερη ενεργειακή απόδοση

Β. Έχουν υψηλή θερμιδική αξία (μέχρι 19 GJ/τόνο)

Γ. Έχουν χαμηλή περιεκτικότητα σε τέφρα (έως 1%)

Δ. Έχουν χαμηλή περιεκτικότητα σε υγρασία (περίπου 10%)

Ε. Λόγω της μείωσης του όγκου έχουμε χαμηλή ζήτηση για αποθηκευτικούς χώρους (περίπου 650 kg/m³)

Στ. Έχουμε πλήρως αυτόματη λειτουργία χωρίς επίβλεψη και ρύθμιση

Ζ. Έχουμε παραγωγή χαμηλών εκπομπών ρύπων καύσης

Η. Αποτελούν ένα πλήρες υποκατάστατο για άλλα είδη καυσίμων

Μια σόμπα pellets καίει κατά μέσο όρο από 0,6 έως 2,5 κιλά καυσίμου την ώρα, ενώ το κόστος των pellets αυτή τη στιγμή είναι περίπου 0,20 Ευρώ ανά κιλό. Δηλαδή είναι σαν να αγοράζουμε πετρέλαιο με 0,40 Ευρώ ανά λίτρο, δεδομένου ότι τα 2 κιλά pellets έχουν την ίδια θερμογόνο δύναμη με 1 λίτρο πετρελαίου .

Αυτή η τεχνολογία εκτός από τη χρήση της σε σπίτια είναι πολύτιμη και σε μη οικιακά κτίσματα όπως ξενοδοχεία, καταφύγια, εστιατόρια, καταστήματα, γραφεία, νοσοκομεία και σχολεία. Στη Νότιο Αμερική ήδη χρησιμοποιούνται με επιτυχία σε πάνω από 500.000 σπίτια .

Στην Ελλάδα υπάρχει μεγάλη διαθεσιμότητα pellets καθώς λειτουργούν 5 εργοστάσια παραγωγής των, με δυναμικό παραγωγής 60.000 tn/έτος, ενώ κατασκευάζονται ακόμα τρία, το μεγαλύτερο εκ των οποίων θα έχει δυναμικό 70.000 tn/έτος . Στην ηλεκτρονική διεύθυνση του προγράμματος για την προώθηση των Pellets στην Ευρώπη φαίνονται τα εργοστάσια παραγωγής pellets στην Ευρώπη και στην Ελλάδα ενώ κλικάροντας πάνω στο σημείο του χάρτη που βρίσκεται το εργοστάσιο φαίνεται η εταιρεία και η ιστοσελίδα της.

Τα pellet είναι το μοναδικό καύσιμο με μηδενικό ισοζύγιο εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και ανήκει στις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, καθώς το διοξείδιο του άνθρακα που εκλύεται κατά την καύση τους απορροφάται από τα φυτά στη διαδικασία ανάπτυξής τους.

Η νέα μορφή ενέργειας χρησιμοποιείται ευρέως σε όλον τον κόσμο με ιδιαίτερα αυξητικούς ρυθμούς, συμβάλλοντας έτσι στη μερική απεξάρτηση από το πετρέλαιο καθώς και των στόχων της Ευρωπαϊκής Ένωσης για το 2010 και 2020 για περιορισμό των αερίων

του θερμοκηπίου.

Τα τελευταία 10 χρόνια, η παγκόσμια κατανάλωση pellet παρουσιάζει ετήσια αύξηση άνω του 20%. Αυτό είναι αποτέλεσμα της οικονομίας, της τάσης για απεξάρτηση από ορυκτά καύσιμα, καθώς και της αφύπνισης της οικολογικής συνείδησης στη σύγχρονη κοινωνία. Πέρα του οικιακού τομέα στην οποία παρουσιάζει άνθηση, ήδη και μεγάλες βιομηχανίες χάρτου, ασβεστοποιείες, θερμοκήπια, χυτήρια, βαφεία και πολλά αρτοποιεία έχουν ήδη εγκαταστήσει λέβητες pellet.

Οι λέβητες Pellet είναι μία σοβαρή εναλλακτική λύση στους συμβατικούς λέβητες οι οποίοι χρησιμοποιούν είτε αέρια (προπάνιο, φυσικό αέριο), ή υγρά καύσιμα (πετρέλαιο). Εκτός από την θέρμανση, οι λέβητες pellet με ειδικό σύστημα παράγουν και ζεστό νερό χρήσης και έχουν χαμηλό κόστος χρήσης λόγω της τροφοδοσίας τους με φτηνό καύσιμο.

3.2.2 Τα βασικότερα αντικίνητρα στη χώρα μας για τη βιομάζα

Παρότι η Βιομάζα κατέχει την πρώτη θέση ανάμεσα στις ΑΠΕ στην Ευρωπαϊκή Ένωση των 27, με ποσοστό άνω του 50%, στην Ελλάδα εξαιτίας των αντικινήτρων και της αδιαφορίας της Πολιτείας βρίσκεται στην τελευταία! Ο λόγος που τα προηγμένα κράτη επέλεξαν τη βιομάζα για κορωνίδα των ΑΠΕ, είναι το γεγονός ότι δημιουργεί αναμφισβήτητα τις περισσότερες μόνιμες θέσεις εργασίας σε παραγωγή και εφοδιαστική αλυσίδα. Και φυσικά είναι η ανανεώσιμη πηγή ενέργειας που αποτελεί το πλέον ισχυρό αντίπαλο δέος στο πετρέλαιο.

Τα βασικότερα αντικίνητρα στη χώρα μας για τη βιομάζα είναι:

- Απαγόρευση λέβητα pellets σε Αττική, Σαλαμίνα και Ν. Θεσ/νίκης (τα μοναδικά σημεία στον κόσμο με ολική απαγόρευση ΑΠΕ).
- Υψηλό ΦΠΑ 21% στα Εγχώρια pellets, ενώ για το ανταγωνιστικό εισαγόμενο Φυσικό Αέριο ΦΠΑ 10%.

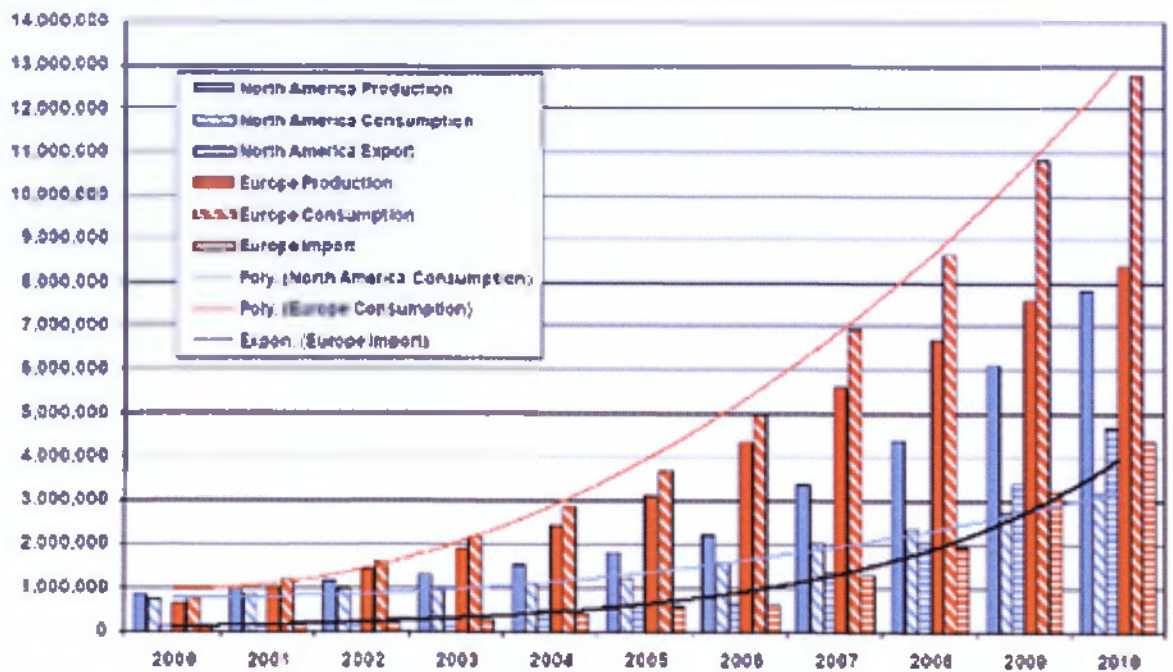
- Ανυπαρξία κινήτρων αγοράς λέβητα – σόμπας βιομάζας, σε αντίθεση με τις περισσότερες χώρες της ΕΕ-27 (ακόμα και στην Κύπρο που στερείται εργοστασίων παραγωγής pellets και εργοστασίων λεβήτων βιομάζας. Σχετικά κονδύλια ΕΣΠΑ προοριζόμενα για ΑΠΕ & ΕΞΕ στην χώρα μας, εδόθησαν σε αγορά πανάκριβων εισαγόμενων κλιματιστικών !!!).
- Ανυπαρξία ενημέρωσης κοινού και Υπηρεσιών για τους λέβητες βιομάζας. Αποτέλεσμα τούτου είναι να έχουμε συχνά φαινόμενα διώξεων και μη αδειοδοτήσεων Νομαρχιών σε εργοστάσια και οικίες που έχουν εγκαταστήσει λέβητες pellets.
- Ανυπαρξία ελέγχων στην αλόγιστη καύση χιλιάδων τόνων αγροτικών υπολειμμάτων. (κλαδοδέματα, στελέχη καλαμποκιού- βαμβακιού κλπ.).

Έτσι σήμερα (υπο)λειτουργούν 5 εργοστάσια παραγωγής pellets στην χώρα, με κύριο ενδιαφέρον την εξαγωγή προς Ευρωπαϊκές χώρες και κυρίως την Ιταλία. Το συνεχόμενο αυξανόμενο όμως μεταφορικό κόστος και η δυναμική είσοδος πρώην Γιουγκοσλαβικών και Σοβιετικών δημοκρατιών στον χώρο, δεν δίνουν περιθώρια και ελπίδες για βιωσιμότητα στο μέλλον.

Παράλληλα βρίσκονται σε στάδια ανέγερσης και αποπεράτωσης άλλα 3 εργοστάσια, ενώ υπήρξε ενδιαφέρον από πολλούς υποψήφιους επενδυτές για αξιοποίηση των ξυλουργικών υπολειμμάτων στην περιοχή τους.

Όμως και ο κλάδος των λεβητοποιών βιομάζας ευρίσκεται εν αναμονή άρσης των αντικινήτρων. Η Ελλάδα, με παράδοση στην καύση ελαιοπυρήνα, ήταν από τις πρώτες χώρες που ανέπτυξε σοβαρή λεβητοποιία στερεών καυσίμων. Ήδη έχουν προσαρμόσει την εστία καύσης και την φιλοσοφία των λεβήτων ελαιοπυρήνα, σε λέβητα pellets. Την περίοδο που εδόθησαν κίνητρα στην Κύπρο ανέπτυξαν σημαντική δραστηριότητα. Ενδεχόμενη ύπαρξη κινήτρων και στην χώρα μας θα επιφέρει ιδιαίτερη ανάπτυξη και τον κλάδο αυτό.

Ο κλάδος στην Ευρώπη και στον κόσμο: Ο παρακάτω πίνακας αντικατοπτρίζει εύγλωττα την αλματώδη ανάπτυξη.



Στην Αυστρία οι 8 στους 10 νέους λέβητες που τοποθετούνται είναι λέβητες pellets. Η Γερμανία έκλεισε το 2009 με 102.000 λέβητες εν λειτουργία και με περισσότερες από 200.000 σόμπες. Στην Ιταλία που κυριαρχεί η σόμπα pellets, έχουν τεθεί σε λειτουργία περισσότερο από 1 εκατ. τεμάχια. Στην Ελλάδα των αντικινήτρων έχουν πωληθεί μόνο 800!!!

Η κατανάλωση των 13 εκατ. τόνων pellets στην Ευρώπη, σημαίνει απεξάρτηση από 6,5 εκατ. Τόνους πετρέλαιο.

Σημαντική συμμετοχή σε στόχο Κιότο και επί μέρους στόχων 2010 και 2020 για αέρια θερμοκηπίου. Με αξιοποίηση υπολειμμάτων!!! Με εγχώριο καύσιμο από εγχώρια εργατικά χέρια !!! Ο ορισμός της «ΠΡΑΣΙΝΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ». Γιατί ΑΝΑΠΤΥΞΗ χωρίς δημιουργία μόνιμων θέσεων εργασίας δεν νοείται.

Το νέο νομοσχέδιο για τις ΑΠΕ σύμφωνα με δημοσιεύματα η τιμή αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας από βιομάζα αναμένεται να κυμανθεί από € 175-200/MW, δηλαδή θα υπάρξει αύξηση πάνω από 120%!!! Από το ένα άκρο στο άλλο... Με τέτοια υψηλή τιμή ίσως να μην υπάρξει ανάγκη από πολλούς επενδυτές να εκμεταλλευτούν την απολούμενη θερμική ενέργεια για τηλεθέρμανση ή για δημιουργία θερμοκηπιακού πάρκου. Επιπλέον θα υπάρξει περιβαλλοντολογικό και οικονομικό κόστος, αφού οι μεγάλοι επενδυτές δεν θα

φείδονται εξόδων να μεταφέρουν βιομάζα από εκατοντάδες χιλιόμετρα. Ενώ ως γνωστόν το άριστο μοντέλο είναι η δημιουργία μικρών μονάδων που θα λειτουργούν με συλλογή αγροτικών και δασικών υπολειμμάτων καθώς και ενεργειακών φυτών από ακτίνα 30-40 χιλιομέτρων.

Πρόβλημα επίσης θα δημιουργηθεί και στην βιοτεχνία και βιομηχανία ξύλου. Τα δεκάδες πιστήρια, ξυλεργοστάσια κλπ. της χώρας θα δουν τις τιμές της ά' ύλης τους να εκτοξεύονται στα ύψη ή ακόμα και αδυναμία εξεύρεσης της. Για τον λόγο αυτό θα έπρεπε να γίνει διαχωρισμός και να επιτραπεί σαν καύσιμο να χρησιμοποιούνται ενεργειακά φυτά και αγροτικά υπολείμματα, στα οποία επιτέλους θα πρέπει να απαγορευτεί αυστηρά η καύση στους αγρούς.

Και θα αποτελέσει αυτό την καλύτερη διέξοδο στο αδιέξοδο των αγροτών, αλλά και μερική λύση στο πρόβλημα του αρδευτικού νερού.

3.2.3 Αποδέκτες ενέργειας από βιομάζα

Ο μεγάλος όγκος της πρώτης ύλης που απαιτείται είναι ένα βασικό χαρακτηριστικό στην παραγωγή ενέργειας από βιομάζα. Η παραγόμενη ενέργεια ενδιαφέρει κυρίως καταναλωτές "σταθερού σημείου" και η παραγωγή ενέργειας πρέπει να έχει τοπικό χαρακτήρα με μέγιστη οικονομική εμβέλεια 5 έως 10 χιλιόμετρα.

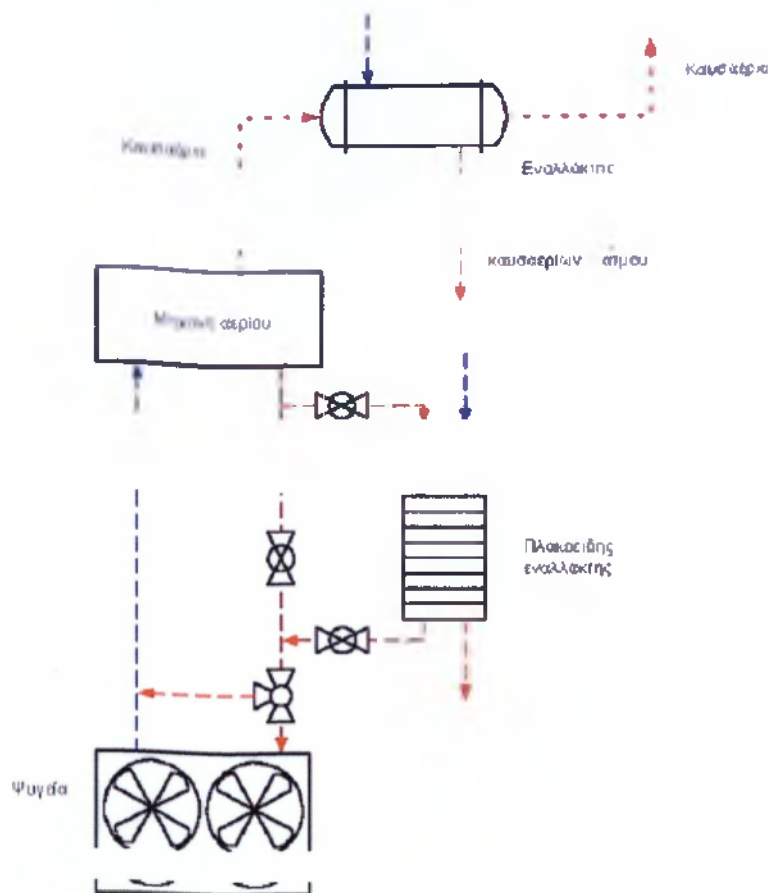
Το γεγονός αυτό αποτελεί ένα σημαντικό κριτήριο επιλογής χρηστών ενέργειας από βιομάζα και καθιστά ευνοϊκή την εφαρμογή της σε γεωργο-κτηνοτροφικές μονάδες ή μονάδες μεταποίησης αγροτικών προϊόντων, δεδομένου ότι υπάρχει ευχέρεια εφοδιασμού σε πρώτη ύλη και κατανάλωση της ενέργειας εντός των οικονομικά αποδεκτών ορίων. Ενέργεια από βιομάζα μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε οικισμούς αγροτικών ή δασικών περιοχών, όπως επίσης και σε περιορισμένη κλίμακα σε βιομηχανικές μονάδες αλλά και στην κίνηση των οχημάτων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ

4.1 Συμπαράγωγή ηλεκτρισμού- θερμότητας για κάλυψη των αναγκών θέρμανσης-ψύξης- ηλεκτρισμού σε γεωργικές βιομηχανίες

Η συμπαράγωγή ηλεκτρισμού – θερμότητας είναι η ταυτόχρονη παραγωγή ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας από την ίδια ποσότητα καυσίμου με σημαντικά μεγαλύτερο βαθμό απόδοσης από την ανεξάρτητη παραγωγή καθεμιάς από τις ανωτέρω μορφές ενέργειας. Ο μεγαλύτερος βαθμός απόδοσης της συγκεκριμένης εφαρμογής σημαίνει κατανάλωση μικρότερης ποσότητας καυσίμων για την παραγωγή της ίδιας ποσότητας ενέργειας με σημαντικά οικονομικά και περιβαλλοντικά οφέλη.

Παράδειγμα βιομηχανίας όπου με την εγκατάσταση μονάδας συμπαράγωγής υποκαταστάθηκαν, επιτυχώς, συμβατικά καύσιμα από βιομάζα, είναι ένα εκκοκκιστήριο στη Βοιωτία.. Σε αυτό εκκοκκίζονται περίπου 50000 τόνοι βαμβακιού το χρόνο και απομένουν 4000 τόνοι υπολειμμάτων τα οποία παλαιότερα καίγονταν σε πύργους αποτέφρωσης χωρίς να λαμβάνονται τα απαραίτητα μέτρα, και με μεγάλο κίνδυνο ανάφλεξης



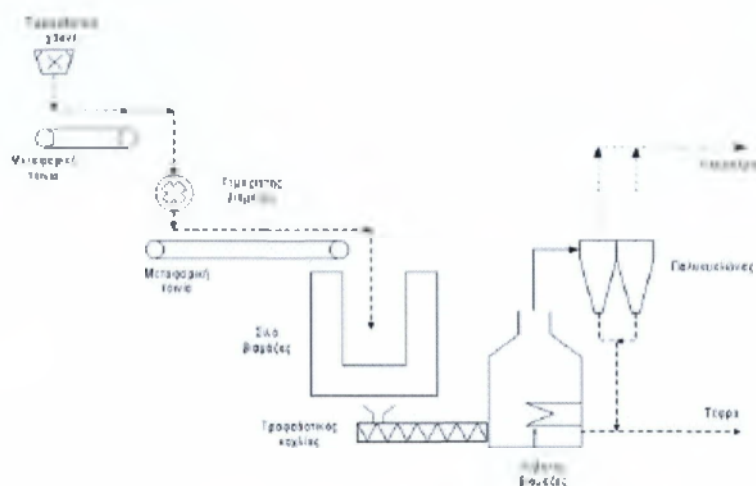
Εικόνα4. Μονάδα Συμπαραγωγής

Η απαραίτητη ξήρανση του βαμβακιού πριν τον εκκοκκισμό παλαιότερα γινόταν με την καύση πετρελαίου και τη διοχέτευση των καυσαερίων στο προς ξήρανση βαμβάκι, μέχρι την εγκατάσταση συστήματος συμπαραγωγής . Η ισχύς του λέβητα βιομάζας είναι 4.000.000 kcal/h και ο παραγόμενος ατμός έχει πίεση 10 bar. Το έργο που παράγεται κατά την εκτόνωση του ατμού σε ένα στρόβιλο, μετατρέπεται στη γεννήτρια σε ηλεκτρική ενέργεια ισχύος 500 kW. Μετά την εκτόνωσή του, ο ατμός οδηγείται μέσω σωληνώσεων, σε εναλλάκτες θερμότητας, όπου θερμαίνεται ο αέρας στους 130 0 C ,ο οποίος εν συνεχεία, χρησιμοποιείται για την ξήρανση του βαμβακιού σε ειδικούς πύργους. Μέρος του θερμού αέρα κατευθύνεται στο σπορελαιουργείο, όπου χρησιμοποιείται στις πρέσες ατμού για την παραγωγή βαμβακόλαδου. Με αυτό τον τρόπο καλύπτονται οι συνολικές ανάγκες της μονάδας σε θερμότητα και ένα μέρος των αναγκών σε ηλεκτρική ενέργεια. Η εξοικονόμηση ενέργειας φθάνει τους 630 τόνους πετρελαίου ετησίως με αποτέλεσμα την

μείωση του κόστους παραγωγής του τελικού προϊόντος αλλά και την ταχύτερη απόσβεση της αρχικής επένδυσης, ύψους 300.000.000 δρχ σε επτά εκκοκκιστικές περιόδους.

4.2 Θέρμανση θερμοκηπίων

Η αξιοποίηση της βιομάζας σε μονάδες παραγωγής θερμότητας για τη θέρμανση θερμοκηπίων, αποτελεί μια καλή πρόταση για την μείωση του κόστους παραγωγής των θερμοκηπιακών προϊόντων. Στο 10% της συνολικής επιφάνειας των θερμοκηπίων στη χώρα μας, έχουν εγκατασταθεί λέβητες βιομάζας με χρήση πυρηνόξυλου, άχυρου και άλλων φυτικών υπολειμμάτων ως καύσιμης ύλης. Κατά την καύση της βιομάζας, η δεσμευμένη ηλιακή ενέργεια μετατρέπεται σε θερμική ενώ το CO₂ (που δεσμεύεται για την παραγωγή της) επιστρέφει στην ατμόσφαιρα.. Τα ανόργανα στοιχεία που περιέχονται στην τέφρα εμπλουτίζουν το έδαφος με θρεπτικά στοιχεία.



Εικόνα 5. Λέβητας Βιομάζας

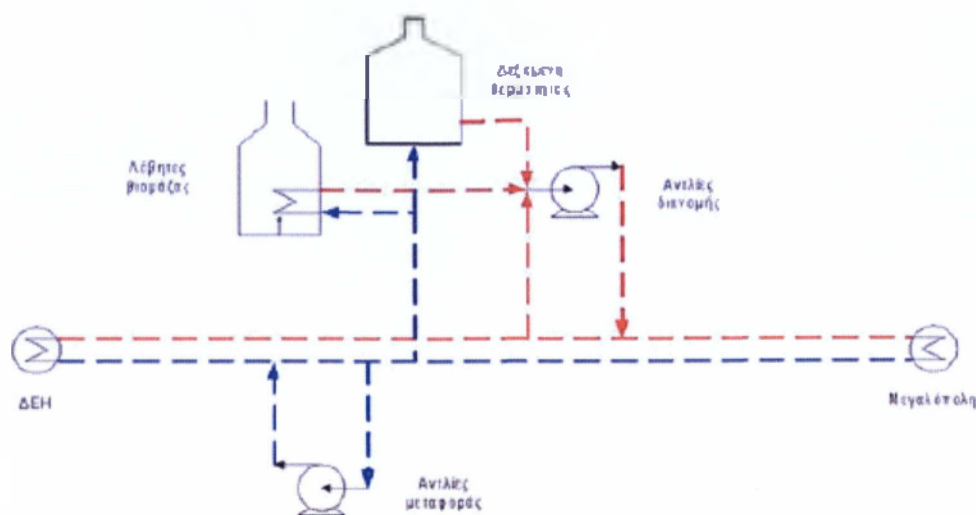
Μία τέτοια εφαρμογή υπάρχει στο νομό Σερρών σε ένα θερμοκήπιο οπωροκηπευτικών, έκτασης 2 στρεμμάτων όπου έχει εγκατασταθεί λέβητας, θερμικής

ισχύος 400.000 kcal/h όπου χρησιμοποιείται ως καύσιμη ύλη άχυρο σιτηρών. Η ετήσια εξοικονόμηση πετρελαίου έχει φθάσει τους 40 τόνους.

4.3 Τηλεθέρμανση

Η τηλεθέρμανση (ή η τηλεψύξη) είναι η εφαρμογή μεθόδων κεντρικής παραγωγής θερμότητας (ή ψύξης) και η διανομή της (συνήθως με την μορφή ζεστού ή ψυχρού νερού) για θέρμανση ή ψύξη σε κατοικίες ή άλλες εφαρμογές. Η θερμότητα μεταφέρεται με προ-μονωμένο δίκτυο αγωγών από το σταθμό προς τα θερμαινόμενα κτίρια .

Τα πλεονεκτήματα των τεχνολογιών αυτών είναι τόσο περιβαλλοντικά τα οποία σχετίζονται με τον καλύτερο και ευκολότερο έλεγχο της καύσης που γίνεται σε κεντρικό επίπεδο όσο και ενεργειακά καθώς η κεντρική παραγωγή ενέργειας είναι δυνατή με πλήθος τεχνολογιών και καυσίμων, μεταξύ των οποίων ιδιαίτερα σημαντική θέση κατέχει η βιομάζα. Χαρακτηριστική εφαρμογή είναι η εγκατάσταση λέβητα καύσης απορριμμάτων βάμβακος για την κάλυψη θερμικών αναγκών της παραγωγής και τηλεθέρμανσης του μηχανοστασίου των "Εκκοκκιστηρίων Μακεδονίας Α.Ε", το 2002 με την οποία επιτεύχθηκε εξοικονόμηση 3 GWh/έτος θερμικής ενέργειας.



Εικόνα 6. Ενδεικτικό διάγραμμα τηλεθέρμανσης από σταθμό ηλεκτροπαραγωγής

Η εφαρμογή της τηλεθέρμανσης συντελεί στην ενίσχυση της τοπικής οικονομίας τόσο με την παροχή φθηνότερης θέρμανσης όσο και με τη δυνατότητα αξιοποίησης της τοπικής βιομάζας. Παράλληλα δίνεται η δυνατότητα σε ιδιώτες να επενδύσουν στην κατασκευή σταθμών παραγωγής για παροχή τηλεθέρμανση σε ανταγωνιστικές τιμές.

4.4 Ενεργειακές καλλιέργειες

Οι ενεργειακές καλλιέργειες είναι παραδοσιακές καλλιέργειες που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή υγρών βιοκαυσίμων είτε φυτά που δεν καλλιεργούνται, προς το παρόν, εμπορικά όπως ο μίσχανθος, η αγριαγκινάρα και το καλάμι που το τελικό προϊόν τους προορίζεται για την παραγωγή ενέργειας και βιοκαυσίμων. Οι ενεργειακές καλλιέργειες χωρίζονται σε δύο κατηγορίες οι οποίες είναι:

- 1) Ετήσιες: σακχαρούχο ή γλυκό σόργο (*SorghumbicolorL . Moench*), ινώδες σόργο (*SorghumbicolorL . Moench*), κενάφ (*Hibiscus cannabinus L .*), ελαιοκράμβη (*Brassica napus L .*), βρασσυκή η αιθιοπία (*Brassica carinata L . Braun*).

2) Πολυετείς:

I. Γεωργικές : Αγριαγκινάρα (*Cynara cardunculus*), καλάμι (*Arundo donax* L.),
μίσχανθος (*Miscanthus x giganteus*), switchgrass (*Panicum virgatum*)

II . Δασικές : Ευκάλυπτος (*Eucalyptus camaldulensis* Dehnh. & *E. globulus* Labill.),
ψευδακακία (*Robinia pseudoacacia*).

Οι ενεργειακές καλλιέργειες μπορούν να δώσουν καύσιμη ύλη και για τις άλλες εφαρμογές της βιομάζας όπως αναφέρθηκαν στις προηγούμενες παραγράφους. Η ανάπτυξη των ενεργειακών καλλιεργειών είναι μία πολύ καλή λύση για την υπέρβαση του οικονομικού αδιεξόδου που αισθάνονται οι Ευρωπαίοι και ιδιαίτερα οι Έλληνες γεωργοί ότι έρχεται, λόγω της ελεύθερης εισαγωγής αγροτικών προϊόντων από τις αρχές του τρέχοντος έτους αλλά και ενόψει της κατάρτησης των κλασικών επιδοτήσεων .

4.5 Βιοκαύσιμα

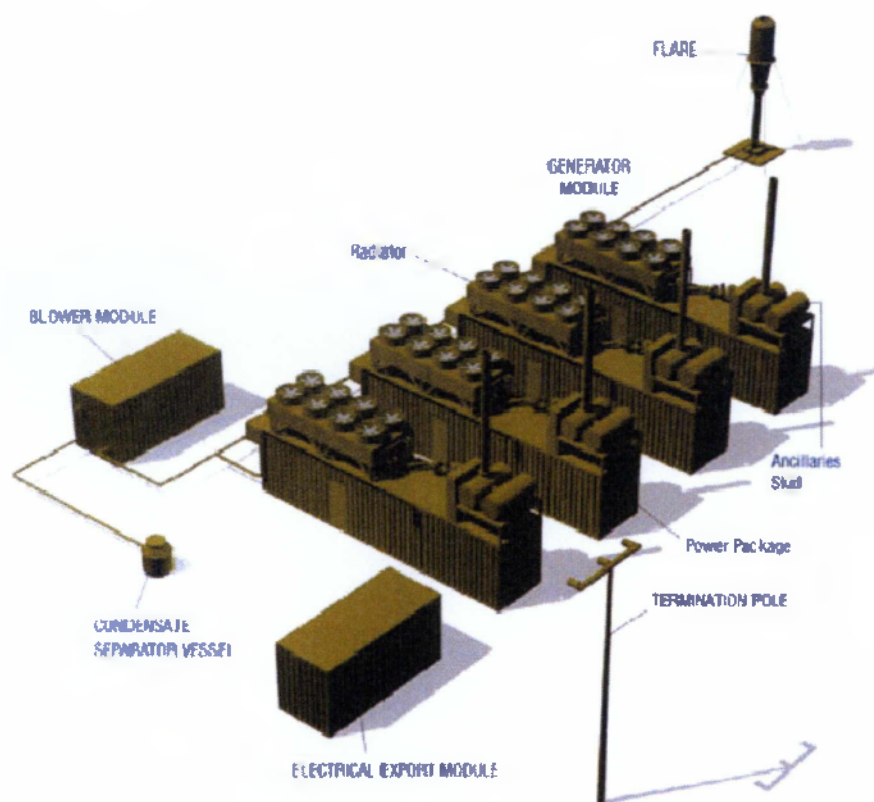
Καλλιέργειες που είτε περιέχουν άμυλο σαν κύριο συστατικό, όπως οι πατάτες και το καλαμπόκι, εφόσον υδρολυθούν, και μετατραπεί το περιεχόμενο άμυλο σε σάκχαρο, ή καλλιέργειες σακχαροκαλάμων, με κατάλληλη διεργασία (αναερόβια βιολογική) μετατρέπουν το περιεχόμενο σάκχαρο σε αλκοόλη και αποδίδουν τελικά αιθανόλη. Η βιοαιθανόλη που προκύπτει μπορεί να χρησιμοποιηθεί στις μεταφορές, σε μηχανές εσωτερικής καύσης είτε άμεσα σε κατάλληλα τροποποιημένες μηχανές είτε έμμεσα με τη χρήση μιγμάτων αυτής με βενζίνη κατά 10%- 20%, δίχως μετατροπή του κινητήρα. Βιοκαύσιμα, επίσης εξάγονται από στελέχη φυτών συνηθισμένων καλλιεργειών στον Ελλαδικό χώρο, όπως το βαμβάκι, ο ηλίανθος, ο καπνός, δημητριακά και καλαμπόκι. Όπως αναφέρθηκε οι ενεργειακές καλλιέργειες συνεισφέρουν σημαντικά στην παραγωγή βιοκαυσίμων.

Η μείωση του κόστους μεταφοράς της βιομάζας και κατά συνέπεια της ενέργειας που θα παραχθεί προϋποθέτουν τη δημιουργία μονάδων διύλισης βιομάζας σε μικρή απόσταση από την πηγή και άρα συντελούν στην ανάπτυξη της αγροτικής περιοχής .

4.6 Διαχείριση των ζωικών λυμάτων με σύγχρονες βιοτεχνολογικές μεθόδους

4.6.1 Αναερόβια επεξεργασία ζωικών λυμάτων- Παραγωγή βιοαερίου

Το βιοαέριο, παράγεται από την αναερόβια χώνευση κτηνοτροφικών κυρίως αποβλήτων (λύματα από χοιροστάσια, βουστάσια). Αποτελείται από 65% μεθάνιο και 35% διοξείδιο του άνθρακα και μπορεί να αξιοποιηθεί ενεργειακά, μέσω της τροφοδοσίας του σε μηχανές εσωτερικής καύσης, σε καυστήρες αερίου ή σε αεροστρόβιλο για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και θερμότητας.



Εικόνα 7. Ενδεικτικό διάγραμμα εγκατάστασης αξιοποίησης βιοαερίου

Το βιοαέριο, με την κατάλληλη επεξεργασία και αναβάθμιση, μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ως καύσιμο μεταφορών, με ιδιαίτερα ανταγωνιστική τιμή. Στη Σουηδία ήδη αρκετά οχήματα κινούνται με μεθάνιο και λειτουργούν σταθμοί διανομής βιοαερίου. Παράλληλα, το αναβαθμισμένο βιοαέριο μπορεί να διοχετευθεί στο δίκτυο του φυσικού αερίου, όπως πλέον γίνεται στην Ολλανδία, τη Σουηδία και την Ελβετία και να χρησιμοποιηθεί για ηλεκτρική και θερμική ενέργεια. Πειραματικά χρησιμοποιείται και για παραγωγή H₂, τροφοδοτώντας κυψέλες καυσίμου (fuelcells).

Η ανάπτυξη και εγκατάσταση τεχνολογιών βιοαερίου, αποτελεί μία εναλλακτική λύση με σημαντικά πλεονεκτήματα, καθώς προσφέρει περιβαλλοντικά φιλική ενέργεια και ταυτόχρονα επιλύει το συνεχώς διογκούμενο πρόβλημα της διάθεσης των λυμάτων. Ένα άλλο σημαντικό οικονομικό όφελος αποτελεί η παραγωγή προϊόντος κατάλληλου για ζωοτροφή, ως υποκατάστατο του βαμβακάλευρου, που προέρχεται από την αποξήρανση του επεξεργασμένου αναερόβια υλικού σε θερμοκρασία 65 0 C. Με το προϊόν αυτό παρέχονται στα ζώα πρωτεΐνες και υποκαθιστούνται άλλες ζωοτροφές.

4.6.2 Παραγωγή υδρογόνου

Το υδρογόνο έχει χαρακτηριστεί από πολλούς ως το καύσιμο του μέλλοντος και όχι άδικα, εξαιτίας της υψηλής ενεργειακής του αξίας (162kJ/g), και του ότι είναι καθαρό καύσιμο, η καύση του παράγει μόνο νερό, σε αντίθεση με τα οργανικά καύσιμα που παράγουν και διοξείδιο του άνθρακα (υπεύθυνο για το φαινόμενο του θερμοκηπίου).

Προς το παρόν το υδρογόνο παράγεται κυρίως από πετρελαϊκούς υδρογονάνθρακες, με αποτέλεσμα η παραγωγή του να έχει αυξημένο κόστος. Είναι γνωστό ότι το υδρογόνο αποτελεί ενδιάμεσο προϊόν της αναερόβιας επεξεργασίας των οργανικών ουσιών με τελικό προϊόν την παραγωγή μεθανίου. Πρόσφατα ξεκίνησαν έρευνες στην αναερόβια παραγωγή υδρογόνου χρησιμοποιώντας διάφορες μεθόδους διακοπής της μεθανογένεσης (χαμηλό pH, αναστολείς μεθανογένεσης), το υπόστρωμα που έγιναν οι έρευνες ήταν η γλυκόζη καθώς και οικιακά απόβλητα.

Η αναερόβια παραγωγή υδρογόνου από ζωικά απόβλητα δεν έχει επιτευχθεί ακόμη

λόγω της υψηλής δυσκολίας να διακοπεί η μεθανογένεση που συντελείτε σε αυτά. Το εργαστήριο Εναλλακτικών Ενεργειακών Πόρων στη Γεωργία θέλοντας να συμβάλει και αυτό στην έρευνα για τη βιολογική παραγωγή υδρογόνου έχει ξεκινήσει πειράματα στον τομέα αυτόν χρησιμοποιώντας ζωικά απόβλητα.

4.6.3 Κομποστοποίηση

Η «κομποστοποίηση» είναι μια απλή διαδικασία αξιοποίησης της βιομάζας, με την μετατροπή της σε ενεργό οργανικό λίπασμα (κομπόστα). Οργανικά φυσικά υλικά συγκεντρώνονται, τεμαχίζονται και αφήνονται να χωνέψουν (να αποσυντεθούν) με τη βοήθεια των μικροοργανισμών που υπάρχουν παντού στη φύση. Ο τεμαχισμός των υλικών είναι απαραίτητος γιατί α) μειώνεται ο όγκος του υλικού, β) γίνεται δυνατή η ανάμιξη και ο χειρισμός των ετερογενών υλικών και γ) αυξάνεται η δραστική επιφάνεια ώστε η κομποστοποίηση να είναι πλήρης και να γίνεται στον ελάχιστο χρόνο (το πολύ 6 μήνες). Η χωνεμένη ώριμη κομπόστα είναι φορέας γονιμότητας, ασύγκριτα καλύτερη ακόμα και από την τύρφη ως βελτιωτικό του εδάφους. Με τη χρήση της κομπόστας:

1) Αξιοποιούμε πολύτιμη οργανική ύλη για την μακροπρόθεσμη αύξηση της γονιμότητας των εδαφών.

2) Επειδή αποφεύγεται η καύση των υπολειμμάτων, μειώνεται ο κίνδυνος των πυρκαγιών και περιορίζεται η ατμοσφαιρική ρύπανση και το πρόβλημα της διάθεσης των οργανικών απορριμμάτων από τις μονάδες ζωικής παραγωγής.

3) Εξοικονομούμε ενέργεια, χρήμα και εργασία (ενεργειακές εισροές), γιατί με τη σωστή εφαρμογή της κομπόστας διευκολύνονται ή περιορίζονται ορισμένες καλλιεργητικές επεμβάσεις πως βοτανίσματα, σκαλίσματα, άρδευση ενώ παράλληλα πετυχαίνουμε νώτερη ποιότητα προϊόντων (θρεπτική αξία, γεύση, άρωμα, αντοχή).

4) Συντελούμε στην προστασία των υπόγειων νερών, των υδάτινων αποδεκτών και της θάλασσας από τον ευτροφισμό και εξοικονομούμε πολύτιμο νερό.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

1) Με την αξιοποίηση των φυτικών και ζωικών υπολειμμάτων αφενός μεν αποφεύγεται το οικονομικό και περιβαλλοντικό κόστος μεταφοράς, αποθήκευσης και ανεξέλεγκτης καύσης τους, αφ'ετέρου δε, με την κάλυψη αναγκών σε θερμότητα, ηλεκτρισμό και την παραγωγή και χρήση των προϊόντων που προκύπτουν (βιοαέριο, βιοκαύσιμα, κομπόστ, ζωικές τροφές κ.α) εξοικονομούμε σημαντικά ποσά ενέργειας και άλλων χρήσιμων υλών όπως είναι τα λιπάσματα και οι ζωοτροφές. Με αυτόν τον τρόπο η βιομάζα λειτουργεί ως μια εναλλακτική, ανανεώσιμη πηγή ενέργειας που συντελεί στην μείωση του κόστους παραγωγής των αγροτικών προϊόντων.

2) Οι εφαρμογές της βιομάζας εξυπηρετούν απόλυτα τις βασικές αρχές ανάπτυξης του αγροτικού χώρου. Η ανανεωσιμότητα των φυσικών πόρων και η ενεργειακή αυτονομία είναι κεντρικοί άξονες μιας αειφόρου πολιτικής όταν πραγματοποιούνται συστηματικά στη βάση του χωροταξικού σχεδιασμού των αγροτικών περιοχών.

3) Ο αγροτικός χώρος και ιδιαίτερα οι χρήσεις της βιομάζας αποτελούν κρίσιμα πεδία για την επίτευξη του στόχου που έχει θέσει η Ευρωπαϊκή Ένωση για τις ΑΠΕ το 2010: να καλύψουν ποσοστό 12% της ακαθάριστης ενεργειακής ζήτησης.

4) Οι εφαρμογές βιομάζας δίνουν τη δυνατότητα για δημιουργία νέων θέσεων εργασίας στην περιφέρεια και για αύξηση των αγροτικών εισοδημάτων επιδρώντας παράλληλα, θετικά, στην προστασία του περιβάλλοντος. Η αξιοποίηση των γεωργικών και δασικών υπολειμμάτων αλλά ιδιαίτερα η ανάπτυξη των ενεργειακών καλλιεργειών θα προκαλέσουν τη δημιουργία τοπικών μονάδων διύλισης ή καυκάσης βιομάζας τονώνοντας τους τομείς της οικονομίας, της απασχόλησης και της καινοτομίας στην περιφέρεια. Οι ενεργειακές καλλιεργείες πρέπει να γίνει αντιληπτό ότι αποτελούν τη διέξοδο του Έλληνα αγρότη. Είναι το μέλλον της ελληνικής γεωργίας.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΒΙΒΛΙΑ

«**Διαχείριση της Αιολικής Ενέργειας**» Ιωάννης Κλεάνθη Καλδελλης, Εκδόσεις Σταμούλη, 2005

«**Εισαγωγή στο δίκαιο ηλεκτροπαραγωγής από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας**» Βατάλης , Εκδόσεις Σάκκουλα, 2007

«**Πηγές Ενέργειας – συμβατικές και Ανανεώσιμες**» Γελεγενης –Αλεξόπουλος , έκδοση Σύγχρονη εκδοτική.

«**Διαχείρισης Φυσικών πόρων και Ενέργειας**» Δημήτρης Σταμουλης- Κοδοσακη

«**Οικονομική Ελευθερία και Προστασία του Περιβάλλοντος**» Χαρίκλεια Αθανασοπούλου , εκδόσεις Σάκκουλα

INTERNET

Εθνικό Κέντρο Έρευνας και Τεχνολογικής Ανάπτυξης:
<http://www.certh.gr/>

Φαινόμενο Θερμοκηπίου:
<http://users.sch.gr/xtsamis/OkosmosMas/FainThermoKip.htm>

Site για την οικολογία:
<http://www.oikologio.gr/>

Νόμος ΑΠΕ 2010:
http://www.omniphos.gr/docs/Nomos_APE_3851_2010.pdf

Εταιρεία windenergy:
<http://www.windenergy.gr/>

Ευρωπαϊκό Πρόγραμμα Προώθησης Θέρμανσης με Βιομάζα σε Μεγάλα Κτίρια και Συγκροτήματα Κτιρίων :

www.bioheat.info

Διαστασιολόγηση εγκαταστάσεων Βιομάζας :
<http://www.oekofen-usa.com/en-us/planning.html>

Εταιρεία Κατασκευής Λεβήτων Βιομάζας ATMOS:
<http://www.atmos.cz/english/instalece-kotelnv-na-pelety>

Ενέργεια και Περιβάλλον, Εφημερίδα Έθνος:
<http://www.ethnos.gr/article.asp?catid=13122&subid=2&pubid=149130>

Greenpeace
<http://www.greenpeace.org/raw/content/greece/press/118523/32557.pdf>

Ηλεκτρονική Ενημερωτική Πλατφόρμα για Θέματα Περιβάλλοντος και Διαχείρισης Ενέργειας" του Π.Ε.Π. Δυτικής Μακεδονίας:
<http://www.allaboutenergy.gr/>

Portal Ινστιτούτου Κοινωνικής Οικονομίας για την Εναλλακτική Ενέργεια:
<http://www.oikoenergeia.gr/>

Εταιρεία CompaSolar:
<http://www.compasolar.gr/>

Εταιρεία Παραγωγής Φωτοβολταϊκών SolarCellsHellas :
<http://www.schellas.gr/categories.asp?catid=90>

ΠΤΥΧΙΑΚΕΣ

Εφαρμογή Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας στο Τεχνολογικό και Πολιτιστικό

Πάρκο Λαυρίου, Αραπογιάννη Αθανασία, Αθήνα, Ιούλιος 2008

http://dspace.lib.ntua.gr/bitstream/123456789/2695/3/arapogiannia_renewable.pdf

Μελέτη Διασυνδεδεμένου Φωτοβολταϊκού Σταθμού Παραγωγής Ηλεκτρικής

Ενέργειας 100Kw , Γεώργιος Λ. Κτενίδης , Αθήνα, Μάρτιος 2008

http://artemis.cslab.ntua.gr/el_thesis/artemis.ntua.ece/DT2008-0059/DT2008-0059.pdf

Πηγές Ενέργειας και Μετατροπή τους σε Ηλεκτρική Ενέργεια, Ιωάννης

Βούλγαρης, Θεσσαλονίκη 2005

<http://vivliothmmy.ee.auth.gr/248/1/%CE%94%CE%99%CE%A0%CE%9B%CE%9F%CE>

[E%9C_%CE%99_%CE%92%CE%9F%CE%A5%CE%9B%CE%93%CE%91%CE%A1%CE%97.pdf](http://vivliothmmy.ee.auth.gr/248/1/%CE%94%CE%99%CE%A0%CE%9B%CE%9F%CE%9C_%CE%99_%CE%92%CE%9F%CE%A5%CE%9B%CE%93%CE%91%CE%A1%CE%97.pdf)

Προσομοίωση Ηλιακά Υποβοηθούμενης Αντλίας Θερμότητας, Χρηματοπούλου Μαρία, Αθήνα 2009:

http://dspace.lib.ntua.gr/bitstream/123456789/3135/3/chrimatopouloum_heatpump.pdf

Τεχνοοικονομική Μελέτη Εγκατάστασης Φωτοβολταϊκών Συστημάτων στα
Κτίρια του Ξενία, Αικατερίνη Πολυχρονιάδου, Μυτιλήνη 2004.

<http://www.srcosmos.gr/srcosmos/showpub.aspx?aa=9355>