ΤΕΧΝΙΚΟ ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΡΙΟ ΕΛΛΑΔΟΣ
ΤΜΗΜΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΣΤΕΡΕΑΣ

ΗΠΙΕΣ ΜΟΡΦΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ-ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥΣ ΣΤΟ ΝΟΜΟ ΦΩΚΙΔΟΣ

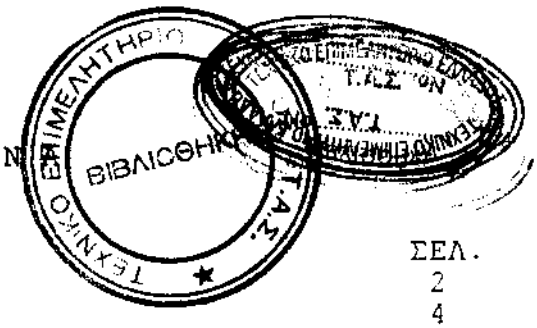
ΟΜΑΔΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ :

ΓΚΕΛΑΟΥΖΟΣ ΙΩΑΝΝΗΣ Μ-Μ

ΜΗΤΣΙΑΝΗ ΓΕΩΡΓΙΑ Χ-Μ

ΒΑΙΝΟΥ ΠΑΓΩΝΑ Μ-Μ

ΑΜΦΙΣΣΑ 1991



Π Ε Ρ Ι Ε Χ Ο Μ Ε Ν Α

	ΣΕΛ.
ΠΡΟΛΟΓΟΣ	2
1. Η ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΣΤΟ ΔΙΕΘΝΗ ΧΩΡΟ	4
1.1.Πετρέλαιο	6
1.2.Πυρηνική ενέργεια	8
1.3.Φυσικό αέριο	9
2. ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ ΔΙΕΘΝΕΣ ΕΠΙΠΕΔΟ	11
3. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ-ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΧΡΗΣΗ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΜΟΡΦΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	13
4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΤΗΣ ΧΩΡΑΣ ΜΑΣ	15
5. ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΜΟΡΦΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ-ΣΤΟΧΟΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΣΕ ΕΟΚ ΚΑΙ ΕΛΛΑΔΑ	18
6. ΣΥΝΤΟΜΗ ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ ΧΡΗΣΗΣ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ -ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥΣ	19
7. ΗΛΙΑΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	21
7.1.Εφαρμογές της ηλιακής ενέργειας-συστήματα συλλογής & μετατροπής της	25
7.2.Μετατροπή της ηλιακής ενέργειας σε ηλεκτρική	25
7.3.Φωτοβολταικά συστήματα	29
7.4.Προβλήματα στην εξέλιξη των ηλιακών ενεργειακών επιλογών.	31
7.5.Κριτήρια οικονομικής προσέγγισης ηλιακής ενέργειας	33
8. ΑΙΟΛΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	35
8.1.Ανεμογεννήτριες και εφαρμογές τους	37
8.2.Αποθήκευση Αιολικής Ενέργειας-Αυτόνομα συστήματα	38
8.3.Περιβαλλοντικές επιπτώσεις από την χρήση ανεμογεννητριών	38
8.4.Αιολική ενέργεια στον Ελλαδικό χώρο	40
9. ΥΔΡΟΔΥΝΑΜΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	40
9.1.Υδροηλεκτρικοί σταθμοί στην Ελλάδα	41
9.2.Πλεονεκτήματα των υδροηλεκτρικών έργων	42
9.3.Περιγραφή ενός μικρού υδροηλεκτρικού έργου	43
9.4.Ιδιαιτερότητες μικρών υδροηλεκτρικών έργων	43
9.5.Δυσκολίες που παρουσιάζονται στην εκμετάλλευση ΥΗΣ πολλαπλού σκοπού.	45
9.6.Το έργο του Μόρνου και του Εύηνου	46
10.ΓΕΩΘΕΡΜΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	47
10.1.Διάκριση των γεωθερμικών πεδίων	48
10.2.Παράμετροι γεωθερμικής τεχνολογίας	48
10.3.Η γεωθερμία στην Ελλάδα	49
10.4.Προυποθέσεις και προοπτικές ανάπτυξης γεωθερμικών εφαρμογών στην Ελλάδα	51
11.ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΑΠΟ ΒΙΟΜΑΖΑ	54
11.1.Μετατροπή της βιομάζας	58
11.2.Τα απόβλητα ως μορφή βιομάζας	63
11.3.Πλεονεκτήματα-μειονεκτήματα από την χρήση της Βιομάζας	63
11.4.Χρήσεις της βιομάζας	65
12.ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΗΠΙΩΝ ΜΟΡΦΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ	67
13.ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΕΝΟΣ ΕΡΓΟΥ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	69
14.ΝΟΜΟΙ-ΚΙΝΗΤΡΑ ΠΟΥ ΕΥΝΟΟΥΝ ΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΩΝ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	

15.ΠΡΩΤΟΒΟΥΛΙΕΣ ΕΟΚ-ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΝΕΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ 72
16.ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΣΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΗ ΠΟΡΕΙΑ ΤΟΥ Ν.ΦΩΚΙΔΟΣ 74
17.ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΩΝ ΗΠΙΩΝ ΜΟΡΦΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΟ Ν.ΦΩΚΙΔΟΣ 75
17.1.Τομέας ηλιακής ενέργειας 76
17.2.Τομέας αιολικής ενέργειας 76
17.3.Τομέας υδροηλεκτρικής ενέργειας 76
17.4.Τομέας γεωθερμικής ενέργειας 79
17.5.Τομέας βιομάζας 79
18.ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΟΥ ΑΦΟΡΟΥΝ ΔΥΝΑΤΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΗΣ ΗΛΙΑΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΟ Ν.ΦΩΚΙΔΟΣ 81
18.1.Γενικές παρατηρήσεις για το κλίμα 81
18.1.1.Το κλίμα στα νοτιοδυτικά παράλια του νομού 87
18.2.Χρήση ηλιακών συλλεκτών 90
18.3.Βιοκλιματική αρχιτεκτονική 92
18.3.1.Εξοικονόμηση ενέργειας μέσω της θερμομόνωσης -θέρμανσης και ψύξης των κτιρίων 94
18.4.Η ηλιακή ενέργεια στη γεωργία 95
18.5.Εφαρμογές της ηλιακής ενέργειας στην κτηνοτροφία 96
19.ΧΡΗΣΗ ΤΗΣ ΥΔΡΟΔΥΝΑΜΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΟΝ.ΦΩΚΙΔΟΣ 97
19.1.Αρδευση ελαιώνα-πρόταση για αντικατάσταση αντλιών 98
20.ΒΙΟΜΑΖΑ ΣΤΟ ΝΟΜΟ ΦΩΚΙΔΟΣ 99
20.1.Γεωργικά υπολείμματα 99
20.2.Δασικά υπολείμματα 102
20.2.1.Θερμαντική αξία της δασικής βιομάζας 104
20.3.Πυρόλυση της βιομάζας 105
20.4.Δυνατότητες χρήσης της βιομάζας στο νομό 106
21.ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ-ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ 108
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ 109

1. Η ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΣΤΟΝ ΔΙΕΘΝΗ ΧΩΡΟ

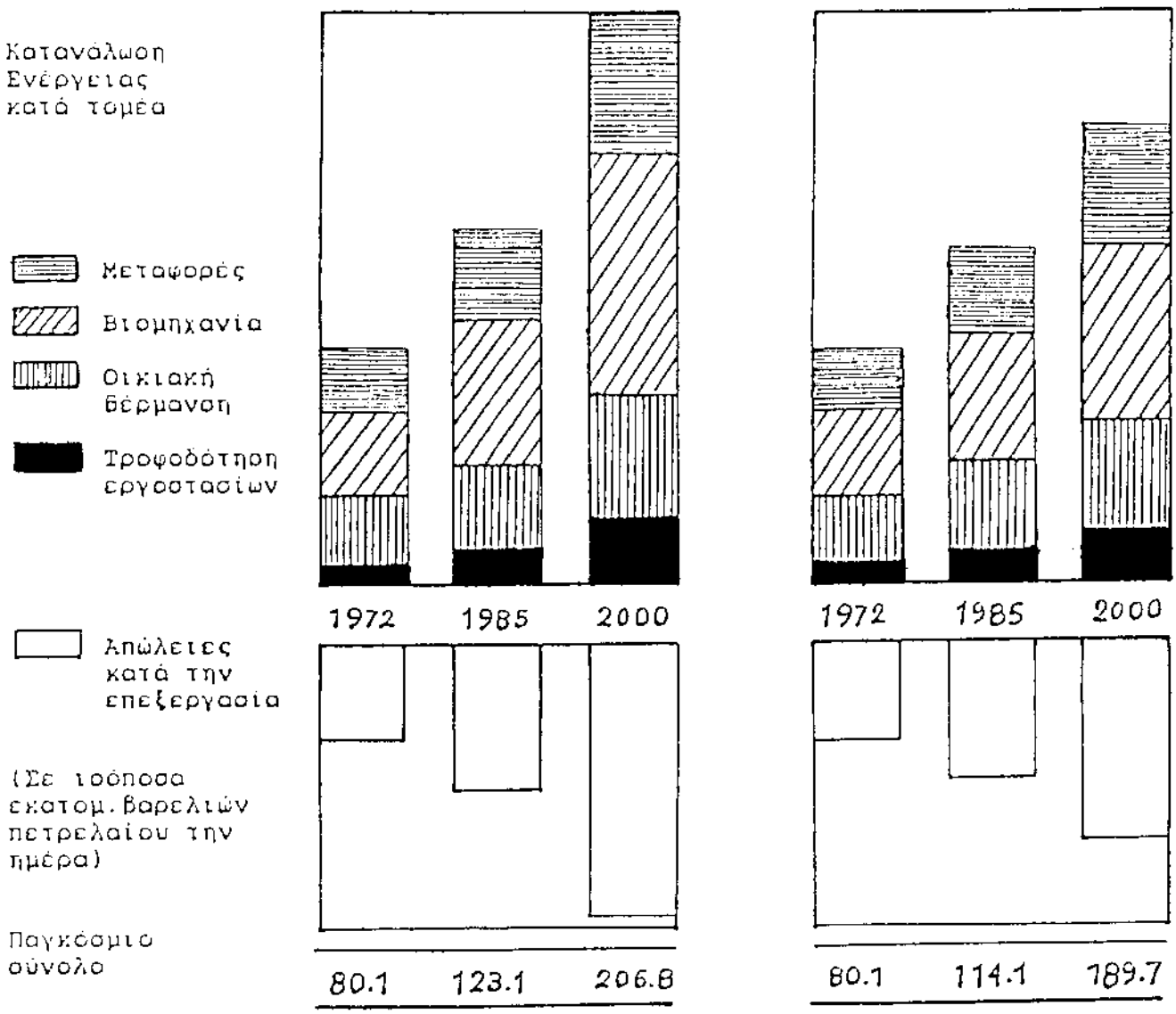
Η ζήτηση της ενέργειας απασχολεί την ανθρωπότητα από την στιγμή της γεννησής της και αποτελεί ίσως το κυριότερο πρόβλημα που βρίσκεται συνεχώς στην επικαιρότητα και πάντοτε αναζητούνται λύσεις σε παγκόσμια κλίμακα για το παρόν και το μέλλον.Μετά από περιόδους μακράς σταθερότητας στην χρήση συγκεκριμένων μορφών ενέργειας στο παρελθόν,ακολουθούν μεταβατικές περίοδοι,αλλά η ανθρωπότητα δεν παύει ν'αγωνιά, και στρέφει το βλέμμα της σε όλο και κάποι καινούργια μορφή ενέργειας ή σε κάποια εξεύρεση νέας δυνατότητας που παρέχει μία συμβατική.Οι εξελίξεις,ειδικά τις τελευταίες δεκαετίες, στο θέμα της ενέργειας ειναι πολύ γρήγορες όλο και περισσότερα ποσά επενδύονται από πολλές χώρες του κόσμου και οι λύσεις που επιδιώκονται τείνουν να απαγκιστρώσουν την ενεργειακή πολιτική από τα συμβατικά καύσιμα.Οι εκάστοτε ενεργειακές κρίσεις, η ανασφάλεια που δημιουργεί η χρήση της πυρηνικής ενέργειας και το σοβαρότατο θέμα της προστασίας του περιβάλλοντος έχουν κάνει έντονη την ανάγκη για διερεύνηση νέων πηγών ενέργειας και άλλων δυνατοτήτων.

Είναι χαρακτηριστικό ότι υπάρχει πλήρης αναλογία ακαθαρίστου εθνικού προϊόντος και αναλώσεως ενέργειας και κατά συνέπεια βεβαιώνεται ότι όση περισσότερη ενέργεια έχει στην διάθεσή του κανείς για κατανάλωση τόσο υψώνεται το βιοτικό του επίπεδο.Πως όμως μπορούν να εξασφαλισθούν αυτές οι ποσότητες ενέργειας και πως θα εξελιχθεί η ζήτηση της ενέργειας ώστε να προβλεφθούν οι αναγκαίες ποσότητες για το μέλλον.

Η αύξηση σε ζήτηση ενέργειας θα είναι χαμηλότερη από την οικονομική ανάπτυξη λόγω των συνεπειών του σημείου κορεσμού στις περισσότερες προηγμένες οικονομίες καθώς και λόγω της αυξημένης αποδοτηκότητας.Παρ'όλα αυτά , η μέση κατανάλωση ενέργειας κατά κεφαλή αναμένεται να αυξηθεί ακόμη και στις οικονομίες που παρουσιάζουν χαμηλή οικονομική ανάπτυξη.Η χρήση ενέργειας έχει πιθανότητες να αυξηθεί ταχύτερα στις υπό ανάπτυξη χώρες και η συμμετοχή τους στην παγκόσμια ζήτηση θα αυξηθεί από 15% το 1972 σε 25% το 2000.Ο πίνακας 1 δείχνει την παγκόσμια ζήτηση παραδιδόμενης ενέργειας και τις απώλειες από την επεξεργασία της.Οι απώλειες αυτές αυξάνονται από 26% πρωτογενούς ζητήσεως ενέργειας το 1972 σε πάνω από 30% το 2000, κυρίως λόγω του αυξημένου μεριδίου ηλεκτρισμού.Η χρήση αυτής της ενέργειας που σπαταλάται για θέρμανση και για βιομηχανικές κατεργασίες θα αύξανε την παραγωγικότητα των ηλεκτρικών σταθμών παραγωγής.Ο πίνακας 1 δείχνει την χρήση στις μεταφορές που μειώνεται από 27% σε 25% της ολικής ζητήσεως ενέργειας το 2000 ως αποτέλεσμα βελτιώσεως κατασκευής οχημάτων.Βιομηχανικά και χημικά , πρώτες ύλες των παραγόντων πετρελαίου αυξάνουν ταχύτερα από άλλους τομείς και καταναλώνουν και τα δύο μαζί πάνω από την μισή παραδιδόμενη ενέργεια το 2000.Το ποσοστό της οικιακής χρησιμοποίησης (κυρίως οικιακής και επαγγελματικής χρήσης) δείχνει μικρή μόνο .αλλαγή:μερικοί από τους παράγοντες που επιρεάζουν την κατανάλωση (π.χ. βραδύτερη αύξηση του πληθυσμού) τείνουν να συμπιέζουν τον ρυθμό αυξήσεως ενέργειας, ενώ άλλοι (όπως η αύξηση στα μεγέθη και στις ανέσεις των σπιτιών) τείνουν να έχουν αντίθετα αποτελέσματα.Σημαντικές αποκλίσεις κατά χώρο στα ποσοστά αγοράς καθώς και στους τύπους των καυσίμων θα

συνεχιστούν, ανάλογα με τους οικονομικούς,πολιτικούς και γεωγραφικούς παράγοντες.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1



(πηγή 1)

Ο ενεργειακός όμως προγραμματισμός είναι καθοριστικός και όσο συντομώτερα αρχίσει μια αποτελεσματική δράση σε στον τομέα αυτό ,τόσο ομαλότερη θα είναι η μεταβατική περίοδος προς μια νέα εποχή ενέργειας.Ο προγραμματισμός αυτός θα πρέπει να λάβει υπόψιν του πολλούς παράγοντες όπως οι επιπτώσεις στο περιβάλλον,η ανάπτυξη λιγότερο ενεργοβόρας τεχνολογίας,η αξιοποίηση της πρωτογενούς μορφής ενέργειας σε δευτερογενή με όσο τον δυνατόν

μεγαλύτερο βαθμό αποδόσεως της μετατροπής.

Οι σημερινές συνθήκες διαβίωσης απαιτούν την κατανάλωση σε μεγάλο βαθμό "ευγενών" μορφών ενέργειας διότι αν η ζήτηση ενέργειας καλυφθεί κατά ένα μεγάλο μέρος από συμβατικά καύσιμα το πρόβλημα του διοξειδίου του άνθρακα γίνεται ιδιαίτερα σοβαρό και κατά συνέπεια και ο εκ του θερμοκηπίου κίνδυνος,αφού οφείλεται κατά ένα μεγάλο ποσοστό στο διοξείδιο του άνθρακα.

1.1.Πετρέλαιο

Είναι γνωστό ότι οι χώρες που στηρίζουν την ενεργειακή τους πολιτική στο εισαγώμενο πετρέλαιο , έχουν σοβαρότατο πρόβλημα μόνιμης συναλλαγματικής αιμοραγίας και εξαρτήσεων.Η μείωση της εισαγόμενης ενέργειας είναι στην ουσία μείωση της εξάρτησης.Οι χώρες της Μέσης Ανατολής είναι πάντοτε μια ασταθής πηγή προμήθειας πετρελαίου και οδήγησαν πολλές φορές την ανθρωπότητα στα πρόθυρα ενεργειακών κρίσεων.

Οι σημαντικότερες ενεργειακές κρίσεις το 1973 και το 1979 είχαν ως αποτέλεσμα την μεγάλη αύξηση των τιμών του πετρελαίου από 1.80$ /βαρέλι πριν το 1973 σε περίπου 34$/βαρέλι το 1978.Οι αυξήσεις οδήγησαν σε οικονομικό κλονισμό τις περισσότερες χώρες,σε αύξηση στο έλλειμμα των ισοζυγίων πληρωμών ,σε μείωση των κεφαλαίων που διατίθεντο από τις διάφορες καταναλώτριες πετρελαίου χώρες για επενδύσεις και τέλος σε μετεκίνηση και συγκέντρωση δολλαρίων στις σχετικά λίγες χώρες που παράγουν πετρέλαιο.Ακόμη και χώρες με σημαντική παραγωγή πετρελαίου όπως οι ΗΠΑ βρέθηκαν πολύ κοντά στην αντίστροφη μέτρηση ανησυχητικών ενεργειών κρίσεων και έστρεψαν τις ελπίδες τους σε ανάπτυξη νέων τεχνολογιών γιά το ενεργειακό τους πρόβλημα.

Η απότομη αύξηση στις τιμές του πετρελαίου που περιγράφηκε πιο πάνω είχε ως αποτέλεσμα την συνεχή προσπάθεια μειώσεως της καταναλώσεως πετρελαίου στις χώρες της ΕΟΚ έτσι ώστε να μειωθεί η εξάρτηση από εισαγωγές από 64% το 1973 σε 42% το 1985 αν λάβει κανείς υπόψιν του βέβαια και το γεγονός ότι από άποψη πετρελαίων η Δυτική Ευρώπη υστερεί πολύ.

Θα πρέπει να αναφερθεί εδώ ότι εκείνο που κάνει ιδιαίτερα ελκυστική την συνεχή αναζήτηση κοιτασμάτων πετρελαίου είναι τα πολλά πλεονεκτήματά του.Εχει το μεγαλύτερο ενεργειακό περιεχόμενο ανά μονάδα βάρους απ'όλα τα συμβατικά καύσιμα που σημαίνει μικρότερες δαπάνες για μεταφορά και αποθήκευση.Είναι υγρό και η διακίνησή του είναι αρκετά εύκολη και τα στερεά κατάλοιπα από την καύση του είναι σχεδόν ασήμαντα.Ολα αυτά το καθιστούν ιδιαίτερα πολύτιμο για τις μεταφορές.Τι γίνεται όμως με την εξαντλησιμότητά του πετρελαίου ; Αυτός ο μαύρος χρυσός θα μπορεί να είναι εσαεί ο κινητήριος μοχλός για την καταναλωτική μας κοινωνία ;

Ο πίνακας 2 μας δίνει μάλλον δισοίωνα αποτελέσματα για τα αποθέματα πετρελαίου .Εκτιμάται ότι το πετρέλαιο παρουσιάζει μιά διάρκεια ζωής 33-40 χρόνια.Ο πίνακας 3 δείχνει ότι κατά κάποια σενάρια εξέλιξης της καταναλώσεως πετρελαίου,ο ρυθμός αύξησης της κατανάλωσης πετρελαίου θα μειωθεί μετά το έτος 2000.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

ΑΠΟΘΕΜΑΤΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ	
Γνωστά αποθέματα	206.10^9 ΤΙΠ
Οικονομικά εκμε/σιμα σήμερα	137.5.10^9 ΤΙΠ
Πιθανά αποθέματα	1030.10^9 ΤΙΠ
Ετήσια ανακαλυπτόμενα αποθέματα	(3-4).10^9 ΤΙΠ
Καταναλωθείσα ποσότητα το 1989	3097.8 ΤΙΠ
Σχέση αποθεμάτων/καταναλώσεως	44.0

1 ΤΙΠ (τόννος ισοδυνάμου πετρελέου) :Εκλυόμενη ποσότητα θερμότητας κατά την τέλεια καύση ενός τόννου αργού πετρελαίου.
1 ΤΙΠ = 10000000 Kcal = 41.87 GJ = 11626 kwh

(πηγή 2)

ΠΙΝΑΚΑΣ 3

ΠΙΘΑΝΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΤΟΥ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ ΕΩΣ ΤΟ 2020 (EJ)

Κατ/ωση 1989	Ρυθμός αύξ 1989-2000	Κατ/ωση 2000	Ρυθμός αύξ 2000-2020	Κατ/ωση 2020	Συμμετοχή % 1989	Συμμετοχή % 2020
129.7	1.20	148	0.30	157.1	38.66	26.16

1 EJ = 10^18 J = 10^9 GJ

(πηγή 2)

Δυστυχώς η χώρα μας εξαρτάται από το εξωτερικό ως αναφορά τις ενεργειακές της ανάγκες.Το 66-70% των ενεργειακών αναγκών της χώρας καλύπτεται από εισαγωγές αργού πετρελαίου.Η εκροή συναλλάγματος για την κάλυψη των αναγκών αυτών ανέρχεται σε πάρα πολλά δις.Ο πίνακας 4 δείχνει χαρακτηριστικά την αξία των εισαγωγών πετρελαιοειδών στην Ελλάδα σε σύγκριση με την αξία του συνόλου των εξαγωγών κατά τα έτη 1980-1983.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4

Ετος	Αξία συνόλου Εξαγωγών ($)	Αξία Εισαγωγών Πετρελαιοειδών ($)
1980	5100 10^6	2500 10^6
1981	4300 10^6	3000 10^6
1982	4300 10^6	2100 10^6
1983	3700 10^6	1900 10^6

(πηγή 3)

Σε σύγκριση με το σύνολο των ελληνικών εξαγωγών η δαπάνη αυτή (εισαγωγές αργού πετρελαίου και πετρελαιοειδών) αντιστοιχεί περίπου στο 50% της αξίας των εξαγωμένων προιόντων μας.Το στοιχείο αυτό είναι αρκετό για να μας κάνει να αναρωτηθούμε αν αξίζει τον κόπο να αναζητήσουμε νέες λύσεις για τις ενεργειακές μας απαιτήσεις αλλά και να σκεφθούμε σοβαρά την αναγκαιότητα της εξοικονόμησης της ενέργειας.

1.2.Πυρηνική ενέργεια

Πολύς ο λόγος για την πυρηνική ενέργεια η οποία καλύπτει σήμερα 5-6% των ενεργειακών αναγκών και το 17% περίπου της πρωτογενούς ενέργειας που χρειάζεται για την ηλεκτροπαραγωγή.Στον πίνακα 5 φαίνεται η παραγωγή πυρηνικής ενέργειας σε σύγκριση με την συνολική για την Ευρώπη και για άλλες περιοχές του κόσμου.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5

Χώρες	Πυρηνική Ενέργεια 10^6 ΤΙΠ	EJ	Συνολική Ενέργεια 10^6 ΤΙΠ	EJ	Ποσοστό Πυρηνικής Ενέργ
Ευρώπη	219.6	9.19	3176.6	132.00	6.90
Β.Αμερική	160.3	6.71	2212.1	92.62	7.20
Λατ.Αμερική	22.6	0.95	453.5	18.99	5.00
Μ.Ανατολή	-	-	230.5	9.65	-
Αφρική	2.7	0.11	215.9	9.03	1.20
Ιαπωνία	46.3	1.94	417.4	17.48	11.09
Ασία	20.4	0.85	1196.3	50.09	1.71
Αυστραλία	-	-	108.5	4.54	-
Κόσμος	450.6	18.86	8013.3	334.40	5.60

(πηγή 2)

Αμφιλεγόμενη είναι η πιθανή αύξηση του ποσοστού κάλυψης της πυρηνικής ενέργειας στο σύνολο των ενεργειακών αναγκών,καθώς ένα σωρό ερωτήματα προκύπτουν από την χρήση της. Πως μπορεί λόγου χάρη να εξασφαλισθεί ότι δεν θα συμβεί πάλι ένα σοβαρότατο πυρηνικό ατύχημα όπως εκείνο του Tschernobyl ή πως θα αντιμετωπιστούν τα προβλήματα μεταφοράς και απόθεσης των πυρηνικών αποβλήτων,αν δεν θέλουμε βέβαια να φανταζόμαστε τη γη μας σαν μια τεράστια πυρηνική αποθήκη.θα ήταν ορθή μια ενεργειακή πολιτική που θα ενθάρρυνε τη χρήση της πυρηνικής ενέργειας για να λύσει το πρόβλημα του φαινομένου του θερμοκηπίου από την μιά μεριά και από την άλλη να δημιουργούσε πρόβλημα περιβαλλοντικών επιπτώσεων με το να μεταφέρει τα πυρηνικά απόβλητα σε τριτοκοσμικές χώρες; Μήπως αυτές δεν ανήκουν στον πλανήτη μας; Δεν θυμίζει λίγο αυτό μεταφορά της σακκούλας με τα σκουπίδια μας στην πόρτα του γείτονα;

Παρ' όλα αυτά στην συνδιάσκεψη της Γενεύης ,το 1990, για το κλίμα της γης τονίστηκε από διακεκριμμένους επιστήμονες η ανάγκη στροφής προς εναλλακτικές πηγές ενέργειας,χωρίς να αποκλείεται η πυρηνική.Η οικολογική σκέψη βέβαια σαν λύση για την αντιμετώπιση του φαινομένου του θερμοκηπίου στρέφεται αποκλειστικά στις ήπιες μορφές ενέργειας.

Σε Ευρωπαικό επίπεδο,αλλά και στην χώρα μας η ανάπτυξη ή όχι της πυρηνικής ενέργειας εξακολουθεί να είναι ένα σοβαρό ζήτημα που απαιτεί ιδιαίτερα προσεκτική αντιμετώπιση αφού αποδεδειγμένα η χρήση της κρύβει πολλούς κινδύνους.Η Ευρώπη έχει ευαισθητοποιηθεί με το θέμα της πυρηνικής ενέργειας αφού χώρες όπως η Ελβετία και η Αυστρία έχουν παγώσει τα πυρηνικά τους προγράμματα, η Σουηδία έχει προγραμματήσει το κλείσιμο όλων των αντιδραστήρων έως το 2010, οι Ιταλοί έχουν ταχθεί με δημοψήφισμά τους κατά της πυρηνικής ενέργειας και γενικά επικρατεί ένα αντιπυρηνικό ρεύμα.Στην Ελλάδα το θέμα είναι υπό συζήτηση καθώς δεν μπορεί να απέχει από τις εξελίξεις στα πλαίσια της ευρωπαικής ενεργειακής πολιτικής αλλά και αν ακόμη δεν ανοίξει τις πόρτες της στην πυρηνική ενέργεια,τα ολέθρια αποτελέσματα ενός πυρηνικού ατυχήματος στις γείτονες χώρες που έχουν πυρηνικούς σταθμούς και μάλιστα ξεπερασμένης τεχνολογίας,δεν θα μπορούσε να τ' αποφύγει.

Βέβαια θα πρέπει να εξετασθεί και το ύψος των απαιτούμενων επενδύσεων για την χρήση της πυρηνικής ενέργειας.Με τα σημερινά δεδομένα η πυρηνική ενέργεια έχει το υψηλότερο κόστος επενδύσεων.(η πυρηνική ενέργεια μπορεί να μετατραπεί μόνο σε ηλεκτρική ενέργεια,τουλάχιστον μέχρι στιγμής).Χαρακτηριστικά αναφέρεται ότι στις ΗΠΑ η "νέα γενιά" πυρηνικών σταθμών κοστίζει τριπλάσια από τους σταθμούς ορυκτών καυσίμων και πολλαπλάσια από ορισμένες εγκαταστάσεις ανανεώσιμων.Και λέμε νέα γενιά γιατί μετά την καταστροφή του Tschernobyl αναπτύχθηκαν συστήματα ασφάλειας που πρακτικά μηδενίζουν τους εκ της ακτινοβολίας κινδύνους όχι μόνο για τους περιοίκους αλλά και για τους εργαζομένους στις ίδιες τις μονάδες.

Και πάλι όμως τίθεται το ερώτημα,αν πράγματι η νέα τεχνολογία των ασφαλέστερων πυρηνικών μονάδων είναι ακριβότερη από άλλες μορφές τότε προφανώς η ανθρωπότητα θα έχει άλλο ένα λόγο να εγκαταλείψει την ιδέα αυτή.Δεν θα ήταν σκόπιμο επίσης να στηρίζουμε την μελλοντική ενεργειακή πολιτική επενδύοντας υπέρογκα ποσά για την ανάπτυξη της πυρηνικής τεχνολογίας σε βάρος της ανάπτυξης άλλων τεχνολογιών.

1.3.Φυσικό αέριο

Δεν θα πρέπει να τελειώσει αυτή η σύντομη περιγραφή διαφόρων καθοριστικών για την ανθρωπότητα μορφών ενέργειας,χωρίς να αναφερθεί και το τόσο επίκαιρο θέμα του φυσικού αερίου.

Τον Φεβρουάριο του 1975 λίγο μετά την πρώτη πετρελαική κρίση το συμβούλιο της ΕΟΚ εξέδωσε οδηγία σχετικά με τον περιορισμό της χρησιμοποίησης φυσικού αερίου στους σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής.Βασική φιλοσοφία της οδηγίας ήταν,στα πλαίσια της εξασφάλισης του ενεργειακού εφοδιασμού της κοινότητας,η διαφύλαξη του φυσικού αερίου για ορισμένες αγορές δεδομένου ότι τα αποθέματα αερίου εθεωρούνταν περιορισμένα.Σήμερα είναι γνωστό ότι τα αποθέματα αυτά είναι πολύ μεγαλύτερα απ' ότι πιστευόταν το 1975,(υπολογίζεται ότι η διάρκεια ζωής που παρουσιάζει κυμαίνεται από 42-48 χρόνια) και δεν συντρέχει λόγος να εφαρμοστεί περιοριστική πολιτική.

Σήμερα αναγνωρίζεται ότι το φυσικό αέριο παρουσιάζει πλεονεκτήματα για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από την άποψη της μειώσεως των εκπεμπομένων ρύπων και των ανεπιθύμητων ουσιών στην ατμόσφαιρα και κρίνεται ότι η επιτελεσθείσα τεχνολογική πρόοδος επιτρέπει την χρησιμοποίηση φυσικού αερίου για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας με συγκριτικά χαμηλότερο κόστος κεφαλαίου και λειτουργίας.Εκείνο που δυσκολεύει πιό πολύ από όλα την ανάπτυξη της χρήσης του αερίου είναι η μεταφορά του.

Η ανθρωπότητα στις μέρες μας, επικεντρώνει την προσοχή της στο πρόβλημα της προστασίας του περιβάλλοντος,παρατηρώντας ότι το φαινόμενο του θερμοκηπίου το οποίο δημιουργήθηκε από την εκπομπή βλαβερών ουσιών στην ατμόσφαιρα,απειλεί την ανάπτυξη των σύγχρονων κοινωνιών.Σύμφωνα με εκτιμήσεις ειδικών το αέριο είναι λιγότερο επιβλαβές από την χρησιμοποίηση παραδοσιακών καυσίμων όπως ο άνθρακας και το πετρέλαιο,αλλά επισημαίνεται και η άποψη ορισμένων οργανισμών που εκτιμούν ότι η διαφυγή μεθανίου στην ατμόσφαιρα από διαρροές σε κεντρικά δίκτυα παροχής φυσικού αερίου,ενέχει σοβαρούς κινδύνους.

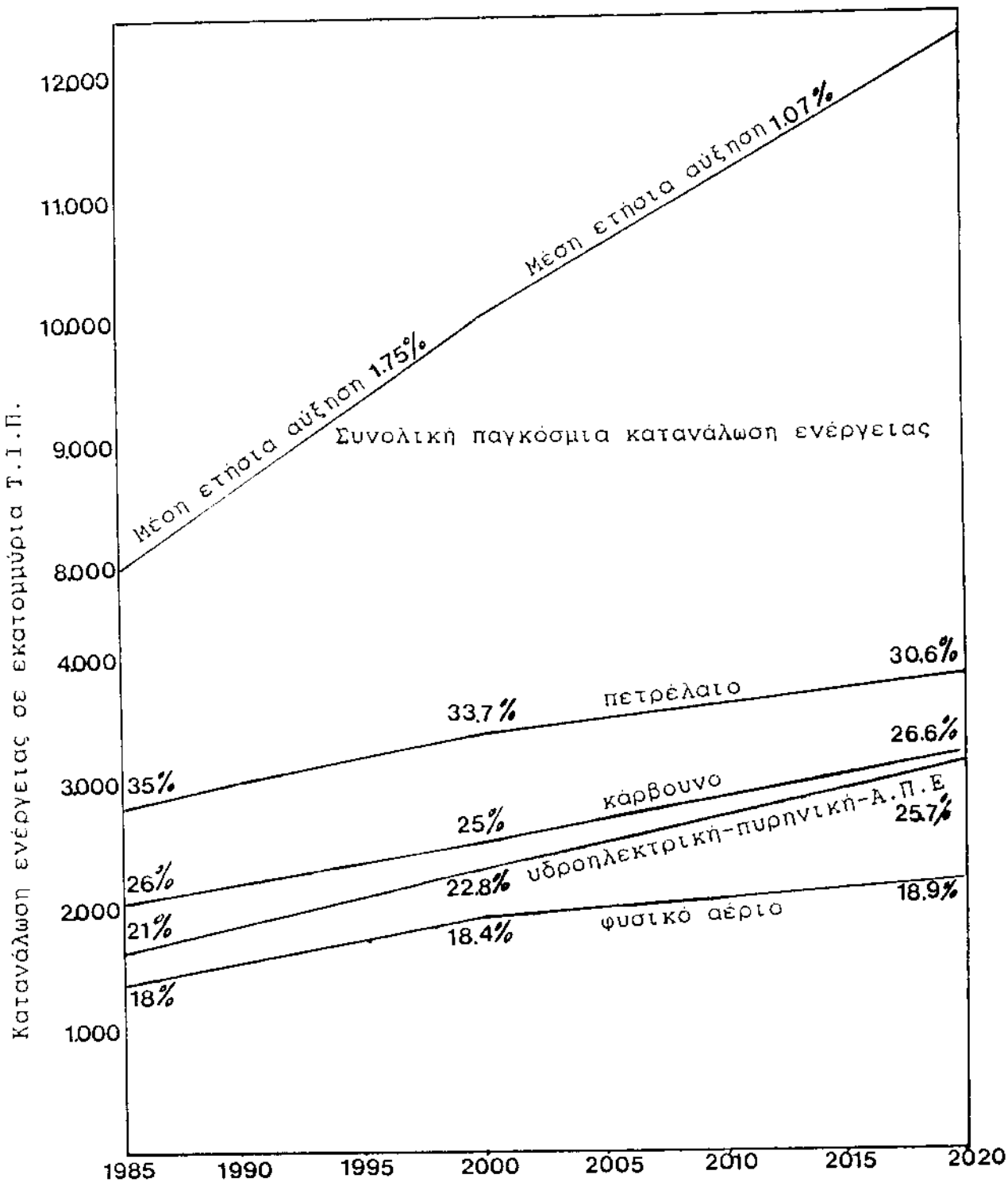
Οσον αναφορά τη χώρα μας,με το φυσικό αέριο υπάρχει το εξής παράδοξο:Ενώ η Αθήνα ήταν από τις πρώτες πρωτεύουσες της Ευρώπης που από την εποχή του Χαριλάου Τρικούπη απέκτησε φωταέριο, στη συνέχεια οι πρωτοβουλίες στον τομέα αυτό παρέμειναν στάσιμες με αποτέλεσμα σήμερα η χώρα μας μαζί με την Αλβανία και την Πορτογαλία να είναι οι μοναδικές χώρες της Ευρώπης που δεν χρησιμοποιούν το φυσικό αέριο στον ενεργειακό τομέα.Ετσι με τις τωρινές συμφωνίες για προμήθεια αερίου προσπαθούμε να κερδίσουμε χρόνια ολόκληρα καθηστέρησης.Οι λόγοι που οδήγησαν τη χώρα μας στην επιλογή του φυσικού αερίου είναι: α) Τα τεράστια οικονομικά οφέλη που θα προκύψουν τόσο στην βιομηχανία όσο και στην οικιακή οικονομία από τις δυνατότητες αντικατάστασης των υγρών καυσίμων βενζίνες,Diesel,Μαζούτ,καθώς και του ηλεκτρικού ρεύματος με το φυσικό αέριο. β) Η συμβολή του στην προστασία του περιβάλλοντος που προβλέπεται σημαντική καθώς το φυσικό αέριο είναι καύσιμο με μεγάλη θερμαντική ικανότητα που δεν σχηματίζει εύκολα αιθάλη και δεν περιέχει θείο ή ενώσεις του ώστε να παράγεται διοξείδιο του θείου.Αν σκεφθεί μάλιστα κανείς την δυνατότητα με μικρό σχετικά κόστος να μετατραπούν οι κινητήρες των αυτοκινήτων ώστε να δέχονται φυσικό αέριο (στην Ευρώπη το φυσικό αέριο χρησιμοποιείται ήδη για την κίνηση των αστικών λεωφορείων) μπορεί να καταλάβει το μέγεθος της σύμβολής αυτής.

Στις πρωτοβουλίες μάλιστα του κοινοτικού ενδιαφέροντος,που υοθέτησε η ευρωπαική επιτροπή ,στο πλαίσιο της περιφερειακής πολιτικής περιλαμβάνεται και η ενίσχυση των δικτύων φυσικού αερίου στην Ελλάδα ,Ιταλία και Πορτογαλία. Οι κοινοτικές αυτές πρωτοβουλίες χρηματοδοτούνται για την περίοδο 1990-1993 με ποσό περίπου 60 δις δρχ.

2.ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ ΔΙΕΘΝΕΣ ΕΠΙΠΕΔΟ

Με βάση τις γενικότερες προοπτικές των ενεργειακών πόρων μπορούν να εξαχθούν ορισμένα συμπεράσματα:
- Η ζήτηση ενέργειας θα εξακολουθήσει να αυξάνει ακόμη και αν οι κυβερνήσεις υιοθετήσουν μια σθεναρή πολιτική γραμμή λιτότητος για εξοικονόμηση ενέργειας.
-Η συνεχιζόμενη αύξηση της ζήτησης ενέργειας απαιτεί να αναπτυχθούν με κάθε δυνατή δραστηριότητα οι πηγές ενέργειας.Οι εαλλακτικές λύσεις θα χρειαστούν 5-15 χρόνια για να αναπτυχθούν και η ανάγκη για καύσιμα αντικαταστάσεως θα αυξηθεί γρήγορα καθως διανύουμε την τελευταία δεκαετία του αιώνα.
-Μεσοπρόθεσμα (εως το 2020) η συμμετοχή του πετρελαίου στην παγκόσμια κατανάλωση ενέργειας θα κρατηθεί σε κάποιο σημαντικό ποσοστό (ίσως πάνω από 30%).Το κύριο χαρακτιριστικό του πετρελαίου είναι οι διακυμάνσεις των τιμών του (κατακόρυφη άνοδος το 1973 και 1979,πτωτική τάση από το 1986, άνοδος το 1990 και αμέσως μετά πτώση,κ.ο.κ.).
-Τα στερεά καύσιμα θα κρατήσουν μεσοπρόθεσμα (έως το 2020) ένα σημαντικό ποσοστό (περίπου 26%) στην παγκόσμια κατανάλωση ενέργειας,αλλά παρά τα άφθονα αποθέματά τους,η χρήση τους θα περιορίζεται για περιβαλλοντικούς λόγους (π.χ.φαινόμενο θερμοκηπίου).
-Το φυσικό αέριο,που θεωρείται "ευγενής" μορφή ενέργειας,με αρκετά μεγάλα αποθέματα,θα συμμετέχει στην παγκόσμια κατανάλωσης ενέργειας με ποσοστό 15-20% το 2000.
-Η ανάπτυξης της υδροηλεκτρικής ενέργειας,παρά το μεγάλο δυναμικό της,ιδιαίτερα στον τρίτο κόσμο,θα εμποδίζεται από τοπική έλλειψη κεφαλαίων και θα φτάσει σε ποσοστό 14-18% το 2000.
-Η πυρηνική ενέργεια με τα προβλήματα που παρουσιάζονται από τις αντιδράσεις της κοινής γνώμης,το αυξανόμενο κόστος και τις δυσκολίες χρηματοδότησης θα συμμετέχει το 2020 με ποσοστό 7-8% παρότι προγενέστερες πρεβλέψεις έδιναν σημαντικά μεγαλύτερο ποσοστό.
-Οι ανανεώσιμες τέλος πηγές ενέργειας,παρά το μεγάλο ενδιαφέρον και τη γενική αποδοχή που έχουν,πάσχουν από χαμηλή πυκνότητα και δυσκολίες χρηματοδότησης.Ενώ προβλέπεται μια συμμετοχή περί το 6% το 2020 το ποσοστό αυτό μπορεί να διαμορφοποιηθεί σημαντικά προς τα πάνω εξαιτίας των δυσμενών περιβαλλοντικών επιπτώσεων από τη χρήση των συμβατικών μορφών ενέργειας.

Το παρακάτω σχήμα (σχ 1) εκφράζει δύο σενάρια για το 2000 και το 2020 για την σύνθεση του παγκόσμιου ενεργειακού δυναμικού και τις τάσεις που αναμένεται να επικρατούν τότε.



ΣΧΗΜΑ 1 (πηγή 4)
Οι προοπτικές της ενέργειας σε διεθνές επίπεδο

3.ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ-ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΧΡΗΣΗ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΜΟΡΦΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Οπως είναι γνωστό η παραγωγή και η κατανάλωση της ενέργειας είναι συνδεδεμένες με τη ρύπανση του περιβάλλοντος. Η τεχνική της προστασίας του περιβάλλοντος αποτελεί όλο και πιο ουσιώδες πρόβλημα της ενεργειακής προόδου ίσως το ουσιαστικότερο των προβλημάτων της ανάπτυξής της. Εχει γίνει παραδεκτό σε διεθνή επίπεδο ότι η προστασία του περιβάλλοντος μπορεί και πρέπει να επιδιώκεται στα πλαίσια μιας μακροχρόνιας πολιτικής πρόληψης, και μιας ενεργειακής ανάπτυξης προσαρμοσμένης με κέντρο τον άνθρωπο και τις πραγματικές του ανάγκες.Ετσι προωθούνται κοινοί στόχοι για τον άνθρωπο και το περιβάλλον που έχουν σχέση με το δικαίωμα και την ποιότητα ζωής, τη σύνεση και την ορθολογική χρήση των φυσικών πόρων και την ανάπτυξη και την χρήση των ήπιων μορφών ενέργειας. Θα πρέπει βέβαια ν' αναφερθούν εδώ οι περιβαλλοντικοί λόγοι που οδηγούν και προς άλλες κατευθύνσεις όπως σε ανάπτυξη λιγότερο ενεργοβόρας τεχνολογίας όσον αφορά την παραγωγή προϊόντων και την παροχή των ανέσεων, εξοικονόμησης της ενέργειας όπου αυτό είναι δυνατό και ανάπτυξη τεχνολογιών που θα παράγουν λιγότερη ρύπανση.

Είναι γεγονός ότι μεταβαίνουμε από μια εποχή όπου το κύριο πρόβλημα ήταν η ασφάλεια εφοδιασμού, σε μια εποχή όπου το πρόβλημα είναι περισσότερο η ποιότητα του περιβάλλοντος, είναι δηλαδή σαφές ότι σήμερα οι περιορισμοί της ενεργειακής ανάπτυξης δεν αναφέρονται πλέον στις πηγές ενέργειας αλλά στην ικανότητα απορρόφησης από το περιβάλλον των αλλοιώσεων που συνεπάγεται η παραγωγή και η χρήση της ενέργειας.Τα περιβαλλοντικά προβλήματα μας οδηγούν αναγκαστικά σε μια παγκόσμια προοπτική για τον ενεργειακό τομέα.Το περιβάλλον δεν έχει σύνορα.Η ενεργειακή ανάπτυξη πρέπει συνεπώς να προχωρεί σ' ένα πραγματικά διεθνές παγκόσμιο πλαίσιο.

Σήμερα ύστερα από τις αναντίστρεπτες ενδεχομένως μεταβολές που ο βιομηχανικός άνθρωπος έχει επιφέρει στη φύση,με την έλλειψη σοφίας που τον διακρίνει πολλές φορές,αρχίζει να γίνεται συνείδηση πως η βελτίωση των συνθηκών ζωής στηρίζεται πια στο τριπολικό σύστημα :

Ε ν έ ρ γ ε ι α - Α ν ά π τ υ ξ η - Π ε ρ ι β ά λ λ ο ν

Τέσσερις είναι οι περιβαλλοντικοί παράγοντες που κεντρίζουν την προσοχή του σύγχρονου κόσμου.

* Οξινη βροχή
* Τρύπα του Οζοντος
* Φαινόμενο του θερμοκηπίου
* Ραδιενέργεια

Οι τρεις πρώτοι παράγοντες κατά τρόπο συνεχή και επιταχυνόμενο επιβαρύνουν το περιβάλλον.Και αυτό διότι όχι μόνο δεν υπάρχει εξάλλειψη ή έστω περιστολή του αιτίου που προκαλεί αυτά,αλλά αντίθετα λόγω της αυξημένης ζήτησης σε ενέργεια από τον άνθρωπο σήμερα κυρίως των αναπτυσσομένων χωρών,η χρήση ορυκτών καυσίμων αυξάνει συνεχώς.

Σύμφωνα με μελέτες για μελλοντική κάλυψη της ζήτησης της ενέργειας,προκύπτει ότι ένα πολύ μεγάλο ποσοστό θα καλυφθεί από

συμβατικά καύσιμα.Αλλά αυτό κάνει ιδιαίτερα σοβαρό το πρόβλημα του διοξειδίου του άνθρακα CO2 που είναι και η πιό επικίνδυνη ρύπανση.Η περιεκτικότητά του αέρα σε CO2 αυξάνεται συνεχώς και ήδη εκτιμάται ότι έχει φθάσει στην τιμή των 360 ppm,και βασική αιτία για αυτή την άνοδο είναι η καύση των συμβατικών καυσίμων.Εργαστηριακές μετρήσεις δείχνουν ότι ένας διπλασιασμός της περιεκτικότητας του αέρα σε CO2 θα οδηγήσει σε αυξήσεις της μέσης θερμοκρασίας από 2 έως 4 βαθμούς.Αυτό θα σήμαινε πολύ μεγάλες αλλαγές στο κλίμα της γης με σοβαρότατες συνέπειες.Αν μάλιστα συνδιαστεί η επίδραση του CO2 στο κλίμα με την επίδραση της οπής του όζοντος,για την οποία εκφράζονται φόβοι ότι θα αυξηθεί,τότε οι συνέπειες μπορεί να είναι καταστροφικές,κυρίως για τις ανεπτυγμένες χώρες με την μεγάλη τυπική κατανάλωση ενέργειας που την κερδίζουν κυρίως με καύση συμβατικών καυσίμων.

Ετσι κοιτάζοντας κανείς τα παγκόσμια αποθέματα των εξαντλήσιμων πηγών ενέργειας που μπορούν να ανακτηθούν με γνωστή τεχνολογία μπορεί προς στιγμήν να στρέψει τις ελπίδες του για τη μελλοντική ενεργειακή πολιτική στο λιθάνθρακα που εκτιμάται ότι παρουσιάζει μια διάρκεια ζωής 200 χρόνια,εντούτις όμως αποθαρρύνεται αν σκεφθεί ότι είναι η κυριότερη πηγή CO2 από την χρήση του.Ετσι για τις επόμενες δεκαετίες και κυρίως για το πρώτο μισό του επόμενου αιώνα κύριο μέλημα της ανθρωπότητας και ιδιαίτερα των ανεπτυγμένων χωρών πρέπει να είναι η δραστική μείωση του εκπεμπόμενου στην ατμόσφαιρα CO2.

Αντίστοιχες φυσικά αυξήσεις θα υπάρξουν και σε άλλα αέρια που συντελούν στην μόλυνση του περιβάλλοντος όπως το διοξείδιο του θείου SO2 που συμβάλλει στη δημιουργία όξινης βροχής ή των οξειδίων του αζώτου NOχ που δημιουργούν φωτοχημικό νέφος.Προκειμένου λοιπόν να υπάρξει η δυνατότητα ελέγχου όλων αυτών των επιβλαβών παραγόντων ωστε τελικά να επέλθει η προστασία του περιβάλλοντος,ασκείται από την διεθνή κοινή γνώμη πίεση προς τις κυβερνήσεις όλων των χωρών ανεπτυγμένων ή αναπτυσσομένων στο να προχωρήσουν προς την κατεύθυνση της λήψεως καταλλήλων μέτρων ανεξαρτήτου κόστους.

Για την πυρηνική ενέργεια έχουν αναφερθεί τα περιβαλλοντικά προβλήματα που παρουσιάζει κατά την λειτουργία των σταθμών και τα καταστροφικά αποτελέσματα (έκλυση ραδιενέργειας) σε περιπτώσεις ατυχημάτων τα οποία είναι μαθηματικά βέβαιο ότι θα συμβούν.

Η ΕΟΚ έχει ευαισθητοποιηθεί σε θέματα προστασίας του περιβάλλοντος και γιαυτό ενισχύει προγράμματα σε πολλούς τομείς όπως βιομηχανία,κτίρια,μεταφορές,γεωργία με κύριο σκοπό να βελτιστοποιήσει την χρήση της ενέργειας και να προωθήσει τη διάδοση "καθαρών" ενεργειακών τεχνολογιών.

Ενα νέο κοινοτικό πρόγραμμα έρευνας και τεχνολογικής ανάπτυξης για το περιβάλλον (1990-1994) προυπολογισμού 260 εκατ.ECU εγκρίθηκε, και αποτελεί εξέλιξη των προγραμμάτων STEP και EPOCH.Το επιστημονικό περιεχόμενο του προγράμματος δίνει προτεραιότητα στους τομείς :

-Ερευνα σχετικά με την σφαιρική αλλαγή
-Τεχνολογίες & Μηχανική για την προστασία του περιβάλλοντος
-Τεχνολογικοί και φυσικοί κίνδυνοι
-Κοινωνικοοικονομική πολιτική για το περιβάλλον.

4.ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΤΗΣ ΧΩΡΑΣ ΜΑΣ

Η χώρα μας με το συνεχές ανέβασμα του βιοτικού επιπέδου καταναλώνει συνεχώς και μεγαλύτερες ποσότητες ενέργειας.Για την αγορά καυσίμων η χώρα μας δαπανά ένα πολύ σημαντικό μέρος των συνολικών πληρωμών σε συνάλλαγμα για αγορά πετρελαίου,παρ' όλη την αξιοποίηση για ηλεκτροπαραγωγή των ντόπιων κοιτασμάτων λιγνίτη και μέρους του υδάτινου δυναμικού .Και βέβαια εκτός από το οικονομικό υπάρχει και το πολιτικό κόστος και δεσμεύσεις για την εξασφάλιση των αναγκαίων ποσοτήτων σε καύσιμα.

Στο διάγραμμα του σχήματος 2 απεικονίζεται η σύνθεση των ελληνικών ενεργειακών ισοζυγίων και οι διακυμάνσεις τους που εξαρτώνται από διάφορες ενεργειακές και οικονομικές κρίσεις από το 1977 μέχρι το 1990.Έτσι διαπιστώνεται:

α) Ο ρυθμός αύξησης της συμμετοχής των στερεών καυσίμων (ουσιαστικά του λιγνίτη) από 25.1% το 1977 σε 35.5% το 1990 κρίνεται σχετικά ικανοποιητικός.

β) Η μείωση της συμμετοχής του πετρελαίου στο ενεργειακό ισοζύγιο παραμένει βασικός στόχος.Το ποσοστό εισαγωγών πετρελαίου σε σχέση με τις συνολικές ανάγκες σε ενέργεια από 71.3% το 1977 εχει κατέβει στο 57.2% το 1990,με προοπτικές να κατέβει περισσότερο.

γ) Η υδροδυναμική ενέργεια ακολουθεί φθίνουσα συμμετοχή στο ενεργειακό ισοζύγιο.Η πορεία αυτή πρέπει να αντιστραφεί με εντατικοποίηση της εκμετάλλευσης του υδάτινου δυναμικού και εντοπισμό νέων θέσεων για εκμετάλλευση και μικρών υδατοπτώσεων.

δ) Η συμμετοχή των αερίων καυσίμων στο ενεργειακό ισοζύγιο είναι μέχρι σήμερα σχεδόν αμελητέα.Η εισαγωγή του φυσικού αερίου αποτέλεσε σημαντική επιλογή το ενεργειακό μας ισοζύγιο.

ε) Οι ήπιες μορφές ενέργειας μέχρι το 1988 δεν έμπαιναν καθόλου στα ενεργειακά ισοζύγια της χώρας,το 1989 μπαίνουν με ένα ποσοστό 3.43% που συνιστάται κυρίως από βιομάζα (καυσόξυλα) και λιγότερο από ηλιακή ή αιολική ενέργεια και γεωθερμία.Η προώθηση σήμερα των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας παρουσιάζει ανεπίτρεπτη στασιμότητα αφού οι δυνατότητές τους είναι ακόμη ανεξερεύνητες.

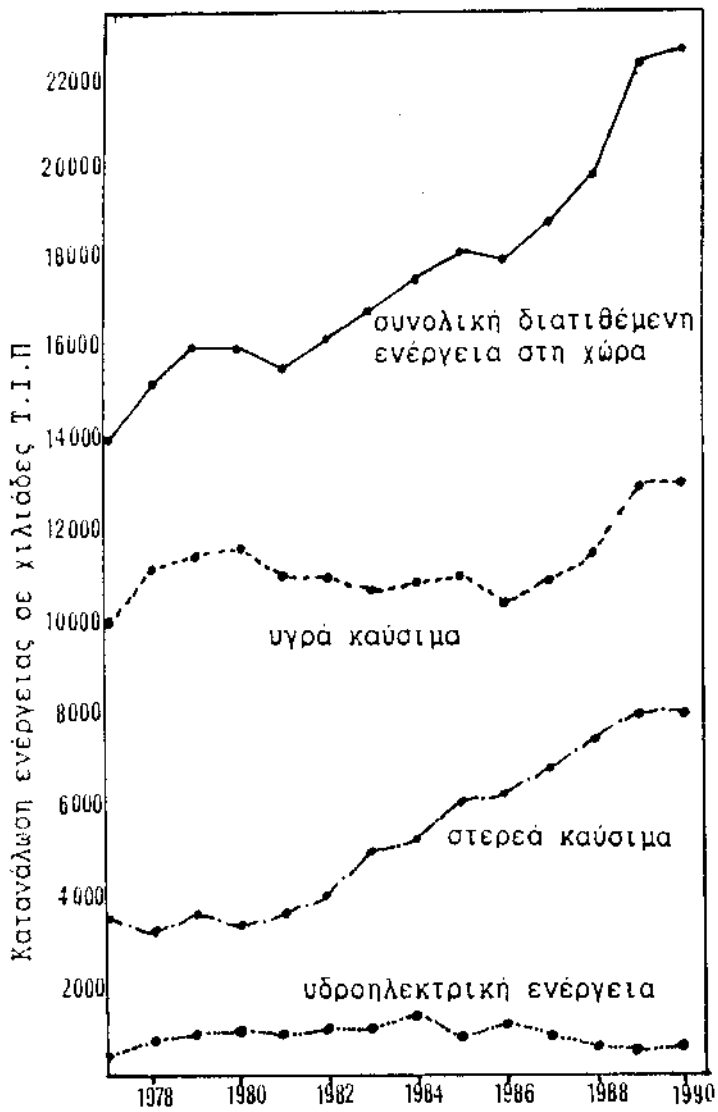
Το ενεργειακό έχει εξελιχθεί σε σύνθετο όσο και ζωτικής σημασίας πρόβλημα που επηρεάζεται απο τις πολιτικές και τεχνολογικές εξελίξεις και είναι απαραίτητος συνεχής επαναπροσδιορισμός της ενεργειακής πολιτικής με στόχους όπως:

-Ενεργειακή αυτοδυναμία
-Οικονομία
-Αξιοπιστία
-Αύξηση παραγωγής & ανάπτυξης
-Προστασία του περιβάλλοντος

και οι αρχές που πρέπει να βασίζεται η ενεργειακή πολιτική είναι:

- Η αξιοποίηση των εγχώριων πηγών ενέργειας
- Η ορθολογική χρήση της ηλεκτρικής ενέργειας
- Η τεχνολογία προστασίας του περιβάλλοντος
- Η ανάπτυξη των ήπιων μορφών ενέργειας

διότι και τεράστια περιθώρια ανάπτυξης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας έχουμε σε σχέση με τις περισσότερες χώρες της ΕΟΚ,και πολύ μεγαλύτερα περιθώρια αύξησης της εξοικονόμησης ενέργειας μπορούμε να πετύχουμε,λόγω της τεχνολογικής υστέρησης που παρουσιάζουμε στον τομέα αυτό μέχρι σήμερα και της έλλειψης σωστής και επαρκούς ενημέρωσης των καταναλωτών.



ΣΧΗΜΑ 2 (πηγή 4)
Τα γενικά ενεργειακά ισοζύγια της Ελλάδος (1977-1990)

Με βάση τα παραπάνω στοιχεία και εκτιμήσεις,μπορούν να διαμορφωθούν ποικίλα σενάρια όσον αναφορά στην εξέλιξη του ενεργειακού ισοζυγίου της χώρας μας μέχρι το 2000.Και αυτό διότι ο ρυθμός κατανάλωσης της ενέργειας δεν υπακούει σε κάποιους σταθερούς κανόνες,αλλά διαμορφώνεται με βάση είτε διάφορα απρόβλεπτα γεγονότα π.χ. ενεργειακές,οικονομικές κρίσεις είτε με εφαρμογή αποτελεσματικής πολιτικής,διαχείρισης και ορθολογικής χρήσης της ενέργειας.

5.ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΜΟΡΦΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ-ΣΤΟΧΟΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΣΕ ΕΟΚ ΚΑΙ ΕΛΛΑΔΑ

Με τον όρο ανανεώσιμες ή ήπιες μορφές ενέργειας χαρακτηρίζουμε εκείνες τις μορφές που αξιοποιούν ανανεώσιμους ενεργειακούς πόρους για να μετατρέψουν την ενέργεια που προσφέρεται από τη φύση σε ενέργεια άμεσα χρήσιμη για ανθρώπινες δραστηριότητες.Οι πιό διαδεδομένες ήπιες μορφές ενέργειας είναι :

1.Ηλιακή ενέργεια
2.Αιολική ενέργεια
3.Υδροδυναμική ενέργεια
4.Γεωθερμική ενέργεια
5.Ενέργεια από βιομάζα

Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας καλύπτουν ήδη σε πολλές χώρες ένα μέρος της ζήτησης ενέργειας και εκτείνονται οι έρευνες στον τομέα αυτό.Η πρόταση της επιτροπής των Ευρωπαικών Κοινοτήτων για την ανάπτυξη της εκμετάλλευσης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην Κοινότητα εγκρίθηκε ομόφωνα από την ολομέλεια του Ευρωπαικού Κοινοβουλίου αποδεικνύοντας έτσι τη βούληση των χωρών-μελών να αντισταθούν στον κίνδυνο ενός νέου πυρηνικού ατυχήματος όπως επίσης και το ενδιαφέρον για ανεξαρτητοποίηση της ενεργειακής πολιτικής τους από τις πετρελαιοπαραγωγές χώρες.

Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας είναι μια ελπίδα και μια προσφερόμενη δυνατότητα για το μέλλον.Η μικρή συμμετοχή αυτών στο ενεργειακό δυναμικό σήμερα αντί να απογοητεύει πρέπει να μας δημιουργεί ελπίδες για τις άγνωστες ακόμη δυνατότητές τους στον ενεργειακό τομέα.Δεδομένου μάλιστα ότι αν γίνει σωστή αξιοποίηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας,μπορεί να καταλήξουμε σε εξοικονόμηση (με σημερινή εκτίμηση) 5-10%,ποσοστό πολύ σημαντικό. Η βασική θέση και επιδίωξη της ΕΟΚ είναι ο τριπλασιασμός μέχρι το 2000 της υποκατάστασης των συμβατικών καυσίμων από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.Ετσι το 3.43% του 1989 πρέπει να γίνει 10% το 2000 και γιατί όχι 30-40% το 2010 (πίνακες 6,7):

ΠΙΝΑΚΑΣ 6

ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΜΟΡΦΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (ΕΟΚ) 1985	
ΜΟΡΦΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	ΕΚΑΤ. ΤΙΠ
Ηλιακή (εκτός παθητικών)	1.0
Βιομάζα (εκτός καυσοξύλων)	0.5
Γεωθερμική	0.6
Αιολική και θαλάσσια	0.2
Μικρά υδροηλεκτρικά .	1.0
ΣΥΝΟΛΟ	3.3

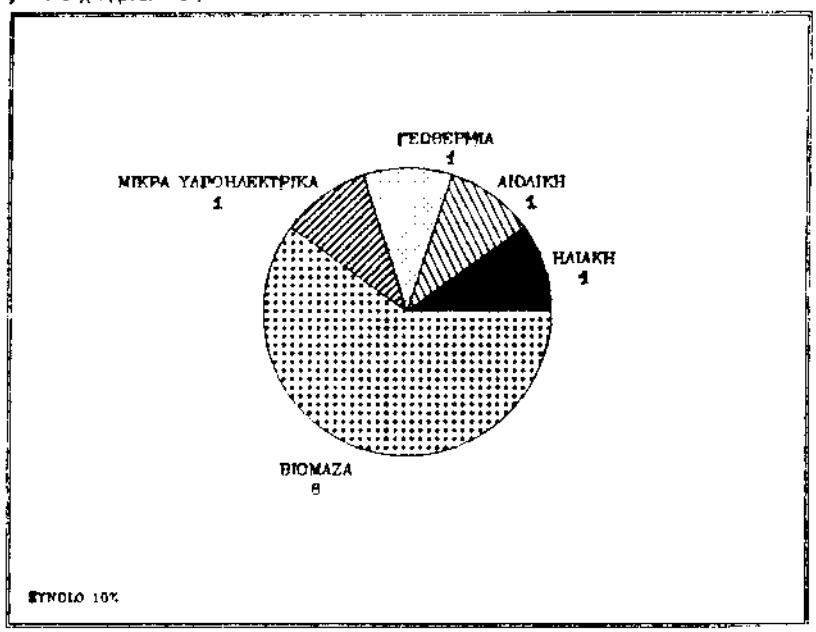
(πηγή 5)

ΠΙΝΑΚΑΣ 7

ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΜΟΡΦΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (ΕΟΚ) ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΓΙΑ 2010	
ΜΟΡΦΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	ΕΚΑΤ. ΤΙΠ
Ηλιακή (εκτός παθητικών)	6-8
Βιομάζα (εκτός καυσοξύλων)	9-14
Γεωθερμική	6-7
Αιολική και θαλάσσια	5-6
Μικρά υδροηλεκτρικά	4-5
ΣΥΝΟΛΟ	30-40

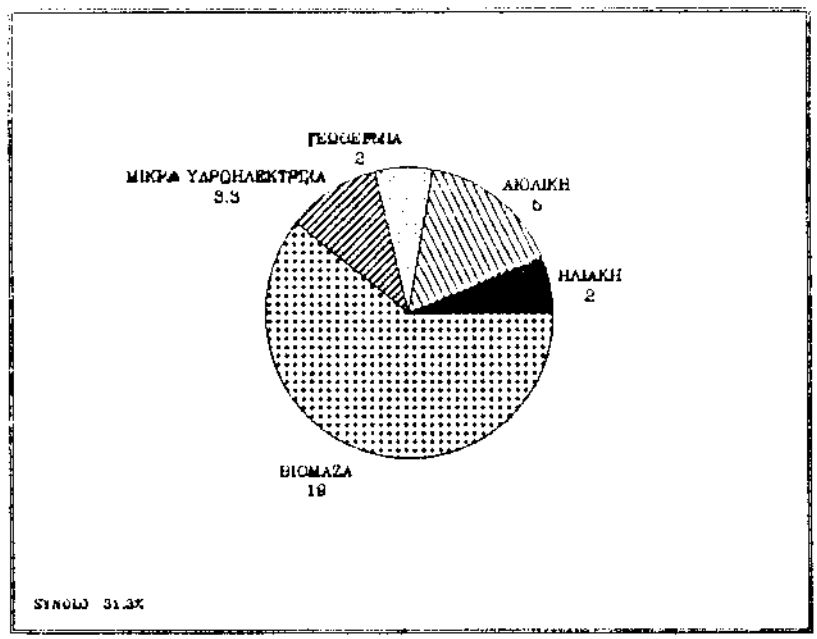
(πηγή 5)

Η Ελλάδα σε σχέση με άλλες χώρες είναι ιδιαίτερα ευνοημένη σε ηλιακή και αιολική ενέργεια αλλά και σε γεωθερμική και βιομάζα.(το ηλιακό και το αιολικό της δυναμικό είναι από τα υψηλότερα που υπάρχουν).Επομένως το ποσοστό συμμετοχής των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στο ενεργειακό ισοζύγιο της χώρας,πρέπει να είναι πολύ μεγαλύτερο του διεθνούς μέσου όρου. Έτσι το 10% που προσδοκά η ΕΟΚ για το 2000 είναι επιθυμητό και ρεαλιστικό για τη χώρα μας (σχήμα 3) εφόσον εφαρμοστούν εκτεταμένα προγράμματα αξιοποίησης της ηλιακής ενέργειας,της αιολικής,της γεωθερμίας,της βιομάζας και των μικρών υδροηλεκτρικών έργων.Και ένα αρκετά αισιόδοξο σενάριο θα ανέβαζε το ποσοστό της χρήσης ανανεώσιμων σε σχέση με τη συνολικά καταναλισκόμενη ενέργεια σε 31.3% στο χρονικό ορίζοντα 2010 για τη χώρα μας.(σχήμα 4)



ΣΧΗΜΑ 3 (πηγή 5)

Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας - στόχος Ελλάδας για το 2000
(Σε ποσοστά % της πρωτογενούς ενέργειας)



(πηγή 5)

ΣΧΗΜΑ 4
Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας - στόχος Ελλάδας για το 2010
(Σε ποσοστό % της πρωτογενούς ενέργειας)

Για να υλοποιηθεί μια πολιτική ουσιαστικής και εκτεταμένης ανάπτυξης των εναλλακτικών πηγών ενέργειας είναι ανάγκη να υιοθετήσουμε σειρά νέων μέτρων και να αναλλάβουμε ευρείας κλίμακας δράσεις.Χρειάζεται χρηματοδότηση έρευνας πάνω στις νέες τεχνολογίες που αφορούν αυτό τον τομέα,και κοινοτικά κέντρα ερευνών σε χώρες που προσφέρονται και παρουσιάζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον,όπως είναι η χώρα μας.Για να επιτευχθούν οι υψηλοί στόχοι του 2000 και του 2010 είναι αναγκαία στη χώρα μας η κατάρτηση ενός ενεργειακού προγράμματος που θα περιλαμβάνει όλες τις ήπιες μορφές ενέργειας και επιπλέον ορθολογική χρήση και εξοικονόμηση ενέργειας διότι εξοικονόμηση 1% μόνο ισοδυναμεί με 20 δισ.δραχμές ετησίως.

6.ΣΥΝΤΟΜΗ ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ ΧΡΗΣΗΣ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ - ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥΣ

Οι ανανεώσιμες μορφές ενέργειας δεν είναι βέβαια μια "εφεύρεση" του σύγχρονου ανθρώπου.Και στο παρελθόν οι άνθρωποι χρησιμοποιούσαν τις ήπιες μορφές ενέργειας και μάλιστα η εκμετάλλευση ορισμένων τοποθετείται στους αρχαίους χρόνους.

Η εκμετάλλευση της ηλιακής ενέργειας είναι γνωστή από την αρχαιότητα.Ο Αρχιμήδης είναι ίσως ο πρωτοπόρος στην αξιοποίηση της ηλιακής ενέργειας.Στην πολιορκία των Συρακουσών (212 π.χ) από τους Ρωμαίους,έβαλε φωτιά στα εχθρικά πλοία με την βοήθεια ενός συγκεντρωτικού κατόπτρου.Στους διαλόγους του Πλάτωνα γίνεται λόγος για βιοκλιματική αρχιτεκτονική σε σπίτια και οικισμούς.

Αλλά και η αιολική ενέργεια είναι γνωστή από τους πανάρχαιους χρόνους.Χρησιμοποιήθηκε αρχικά για την κίνηση θαλασσίων σκαφών και ανεμόμυλων.Παρά τη μεγάλη χρήση της για χιλιάδες χρόνια,με την ανάπτυξη των ατμομηχανών,των μηχανών εσωτερικής καύσης και των ηλεκτρικών μηχανών κατά το 19 και 20 αιώνα,άρχισε να εγκαταλείπεται.

Η υδροδυναμική ενέργεια είναι γνωστή εδώ και πολλές εκατονταετίες.Παραδοσιακά έχουν χρησιμοποιηθεί υδρόμυλοι,για το άλεσμα δημητριακών.Επίσης πολλά μικρά υδροηλεκτρικά λειτούργησαν στα πρώτα μισά του 20 αιώνα.

Αλλά και η ενέργεια που προέρχεται από βιομάζα γεν είναι καινούργια.Μερικές μορφές της μάλιστα χρησιμοποιούνται από τους ανθρώπους εδώ και χιλιάδες χρόνια.Η καύση ξύλων ή κλαδιών είναι η πρώτη μορφή τεχνιτής θέρμανσης που αξιοποίησε ο άνθρωπος.

Σήμερα ως γνωστό με την συνεχή χρησιμοποίηση της ηλεκτρικής ενέργειας ο άνθρωπος έχασε την έννοια του μεγέθους άρα και του μέτρου χρήσης,αφού με ένα κουμπί έχει στην διάθεσή του ενέργεια για τις διάφορες δραστηριότητές του (ζεστό νερό,μαγείρεμα,πλύσιμο κ.α.).

Σαν θετικά χαρακτηριστικά στην χρήση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας θα μπορούσαν να αναφερθούν:

1.Το ότι είναι πρακτικά ανεξάντλητες,αφού ανανεώνονται συνεχώς.
2.Είναι εγχώριες.
3.Εχουν δυνατότητες επιλογής στη χρήση τους.
4.Παρουσιάζουν συνήθως μικρό λειτουργικό κόστος.
5.Οι εγκαταστάσεις αξιοποίησής τους είναι τις περισσότερες φορές μικρού μεγέθους.
6.Είναι πολύ φιλικές στο περιβάλλον.

Σαν αρνητικά χαρακτηριστικά θα μπορούσαν να αναφερθούν:

1.Το γεγονός ότι είναι διεσπαρμένες, άρα λίγο εκμεταλλεύσιμες.
2.Η χαμηλή πυκνότητα ενέργειας που παρουσιάζουν.
3.Η συνήθως κυμαινόμενη διαθεσιμότητά τους.
4.Και το γεγονός ότι το κόστος επένδυσης/μονάδα ισχύος,είναι υψηλό.

7.ΗΛΙΑΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

Η ηλιακή ενέργεια είναι συνεχής πηγή ενέργειας.Προέρχεται από την ακτινοβολία του ήλιου κατά το διάστημα μεταξύ της ανατολής και δύσης.Η γη παίρνει από τον ήλιο περίπου 10^14 kw ισχύ.

Στον αγροτικό τομέα η χρήση της της ηλιακής ενέργειας είναι γνωστή εδώ και πολλά χρόνια κυρίως για την ξήρανση γεωργικών προϊόντων όπως καπνά,σταφίδα κ.α.Επίσης αποτέλεσμα της ηλιακής ενέργειας είναι : η ανάπτυξη των φυτών,οι άνεμοι,οι μεταβολές της θερμοκρασίας.(Σχήμα 5,οι πέντε ενέργειες του ήλιου).Στον παρακάτω πίνακα φαίνεται η ισχύς μερικών διεργασιών που γίνονται με την ενέργεια του ήλιου.

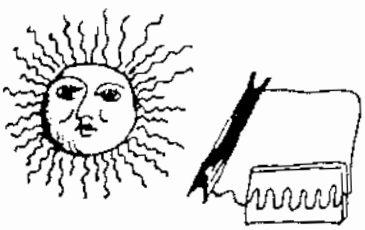
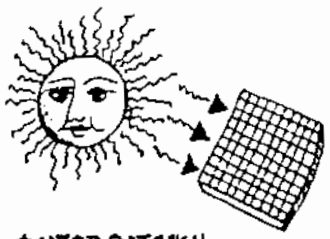
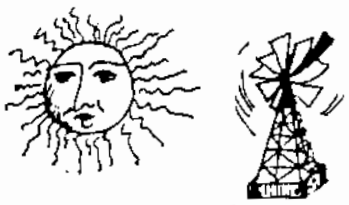
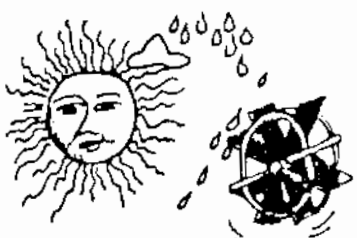
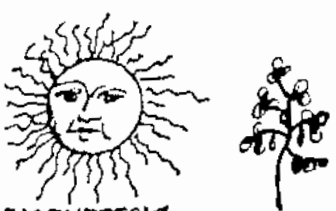
ΠΙΝΑΚΑΣ 8

Διεργασία	Ισχύς (kw)
1.Φωτοσύνθεση	10^10
2.Διάθεση θερμότητας ωκεανού	10^10
3. " ενέργειας ανέμου	10^9
4.Υδροισχύς	10^8

Πιο συγκεκριμένα η ηλιακή ενέργεια που δέχεται η γη συνολικά είναι περίπου 1.5 10^18 kwh /χρόνο.Από αυτή το 30% ανακλάται πίσω στο διάστημα και επομένως η γη απορροφά ποσοστό περίπου 10^18 kwh/χρόνο.Για σύγκριση αναφέρουμε ενδεικτικά,ότι το ποσοστό ενέργειας για τη γεωθερμία είναι 3 10^14 kwh/χρόνο και η ενέργεια της παλίρροιας είναι 3 10^13 kwh/χρόνο.Η ενέργεια που απορροφά η γη από τον ήλιο σε ένα χρόνο είναι δεκαπλάσια από το σύνολο των ορυκτών καυσίμων που διαθέτει ο πλανήτης μας.Εχει υπολογιστεί ότι από το ποσό αυτό 2.9 10^17 kwh /χρόνο χρησιμοποιούνται για την εξάτμιση νερού στην ατμόσφαιρα, 2 10^17 Kwh/χρόνο μετατρέπονται σε κινητική ενέργεια του αέρα (αιολική ενέργεια) και 8 10^14 kwh/χρόνο χρησιμοποιούνται στη φωτοσύνθεση.Η υπόλοιπη απορροφούμενη ηλιακή ενέργεια θερμαίνει τη γη και εκπέμπεται πίσω στο διάστημα με τη μορφή θερμικής ακτινοβολίας,έτσι ώστε η θερμοκρασία της γης να διατηρείται σταθερή.Ετσι γίνεται φανερό ότι η αιολική και η υδροδυναμική είναι έμμεσες μορφές ηλιακής ενέργειας.Επίσης έμμεση μορφή ενέργειας από τον ήλιο είναι και η βιομάζα,η οποία είναι αποθηκευμένη χημική ενέργεια που παράγεται με τη φωτοσύνθεση.

Οσον αναφορά την ηλιακή ακτινοβολία και τις εφαρμογές της,μας ενδιαφέρει μόνο η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία της οποίας το μήκος κύματος είναι μεταξύ 0.3 και 3 μm και είναι περίπου το 98% της ολικής ηλιακής ενέργειας που φτάνει στη γη πριν από την είσοδό της στη γήινη ατμόσφαιρα.

ΟΙ 5 ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΤΟΥ ΗΛΙΟΥ

	ΣΥΛΛΟΓΗ	ΧΡΗΣΗ	ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ
 ΘΕΡΜΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	• ΗΛΙΑΚΟΙ ΣΥΛΛΕΚΤΕΣ • ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑ • ΓΥΑΛΙΝΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ • ΚΑΤΟΠΤΡΑ • ΗΛΙΑΚΟΙ ΦΟΥΡΝΟΙ	• ΖΕΣΤΟ ΝΕΡΟ ΓΙΑ ΟΙΚΙΑΚΗ ΧΡΗΣΗ • ΘΕΡΜΑΝΣΗ ΚΑΤΟΙΚΙΩΝ ΚΑΙ ΧΩΡΩΝ • ΑΤΜΟΣ ΓΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	• ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ • ΘΕΡΜΙΚΟΙ ΣΥΣΣΩΡΕΥΤΕΣ
 ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	• ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΑ ΚΥΤΤΑΡΑ • ΣΥΣΤΟΙΧΙΕΣ ΦΩΤΟΚΥΨΕΛΩΝ	• ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ - ΦΩΤΙΣΜΟΣ - ΣΤΑΘΜΟΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ - ΚΙΝΗΣΗ - ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑ ΑΠΟΜΟΝΩΜΕΝΩΝ ΠΕΡΙΟΧΩΝ	• ΜΠΑΤΑΡΙΕΣ
 ΑΙΟΛΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	• ΑΝΕΜΟΜΥΛΟΙ • ΑΝΕΜΟΚΙΝΗΤΗΡΕΣ • ΑΝΕΜΟΓΕΝΝΗΤΡΙΕΣ	• ΑΝΤΛΗΣΗ ΝΕΡΟΥ • ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ • ΘΕΡΜΑΝΣΗ • ΑΛΕΣΜΑ	• ΥΔΑΤΟΠΥΡΓΟΣ • ΥΔΡΟΓΟΝΟ • ΣΥΣΣΩΡΕΥΤΕΣ
 ΥΔΡΟΔΥΝΑΜΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	• ΥΔΡΟΣΤΡΟΒΙΛΟΙ • ΥΔΡΟΜΗΛΟΙ	• ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ • ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΔΥΝΑΜΗ	• ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΦΡΑΓΜΑΤΑ • ΤΕΧΝΗΤΕΣ ΛΙΜΝΕΣ
 ΒΙΟΕΝΕΡΓΕΙΑ	• ΒΙΟΜΑΖΑ • ΦΥΤΑ ΜΕ ΧΛΩΡΟΦΥΛΗ	• ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ • ΒΙΟΑΕΡΙΟ • ΚΑΥΣΙΜΑ • ΧΗΜΙΚΕΣ ΣΥΝΘΕΣΕΙΣ	• ΞΥΛΟ - ΑΧΥΡΟ — ΟΙΝΟΠΝΕΥΜΑ — ΜΕΘΑΝΙΟ — ΥΔΡΟΓΟΝΟ

ΣΧΗΜΑ 5

Στο διάγραμμα του σχήματος 6 φαίνεται η διασπορά της ηλιακής ακτινοβολίας .

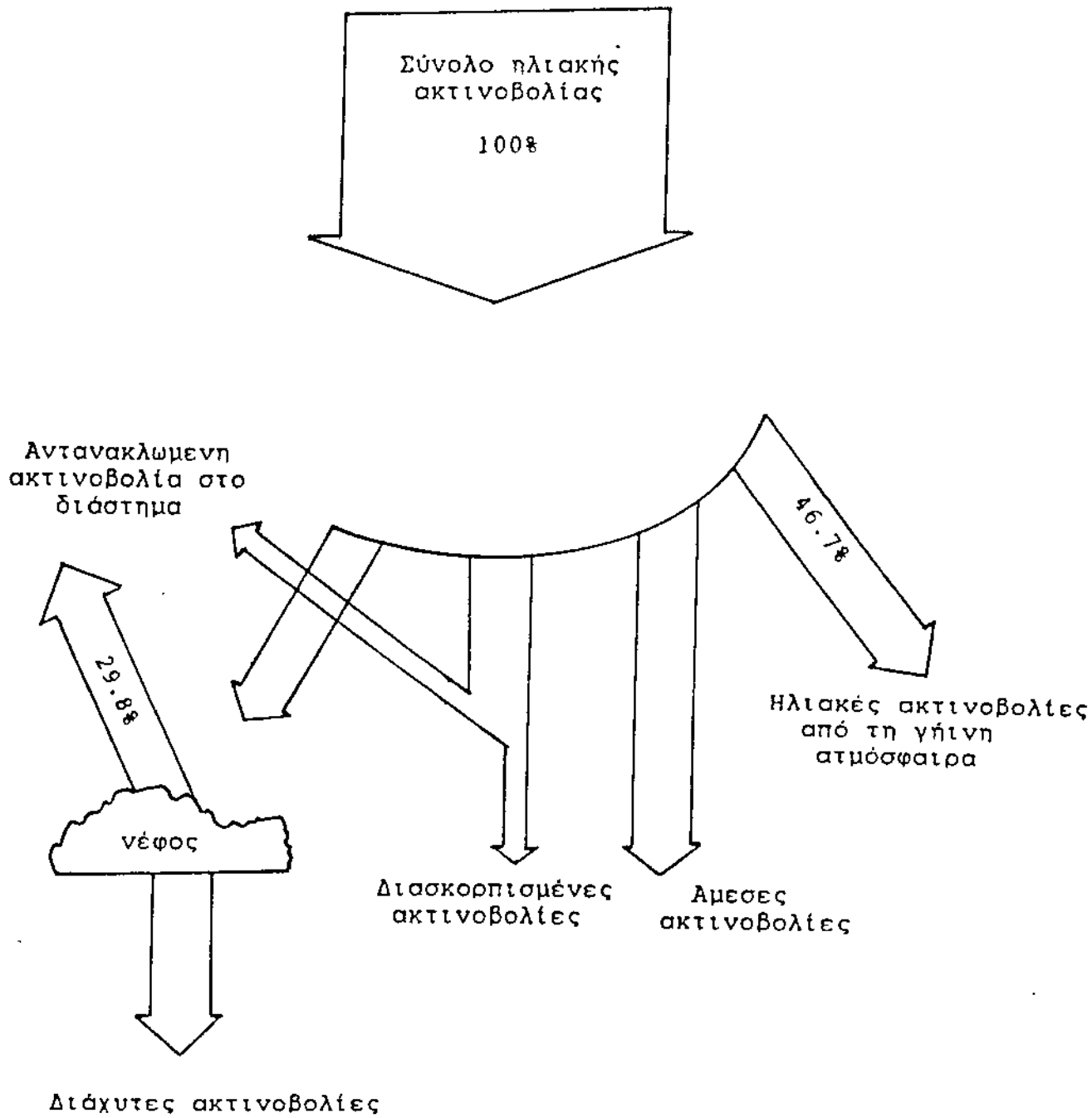
Για την ηλιακή ενέργεια η έρευνα για τη συλλογή και χρησιμοποίηση της ξεκίνησε πριν 60 περίπου χρόνια.Οι περισσότερες έρευνες σ'αυτόν τον τομέα έγιναν σε χώρες όπως Αμερική, Γαλλία,Γερμανία,Ιαπωνία,Ιταλία.Μια πιό ουσιαστική αντιμετώπιση των ερευνών και βελτιστοποιήσεων έγιναν μετά την πρώτη ενεργειακή κρίση.Σημαντικές βελτιώσεις στον εξοπλισμό και στις εγκαταστάσεις συλλογής της ηλιακής ενέργειας έγιναν στη Γερμανία στην περίοδο 1976-1980,όπου δαπανήθηκαν πάνω από 500 εκ. DM από τον προυπολογισμό ανάπτυξης ερευνών για την εξάπλωση και εφαρμογή της ηλιακής ενέργειας.Επίσης η Γαλλία είναι η χώρα που τοποθετείται στις πρώτες θέσεις όσον αναφορά τη χρησιμοποίηση της ηλιακής ενέργειας έχοντας εγκατεστημένους,ηλιακούς συλλέκτες με συνολική επιφάνεια πάνω απο 100.000 τετραγωνικά μέτρα.

Στην Αμερική ήταν σε λειτουργία πάνω από 2000 ηλιακές εγκαταστάσεις έως το 1983 και υπολογιζόταν ότι το 1990 θα έφταναν τα 8 εκατ.Στην Ιαπωνία υπήρχαν έως το 1983 2 εκατ. ηλιακές εγκαταστάσεις για την παραγωγή οικιακού ζεστού νερού χρήσης.Στην Ελλάδα σύμφωνα με στοιχεία του 1989 υπάρχει εγκατεστημένη συνολική επιφάνεια 1.400.000 τερταγωνικά μέτρα συλλεκτών για θέρμανση ζεστού νερού οικιακής χρήσης,δηλαδή το 1/3 του συνόλου των Ευρωπαικών κοινοτήτων .Εχει εκτιμηθεί ότι εξικονομούνται 150.000 ΤΙΠ (με την προυπόθεση βεβαια ότι χρησιμοποιείται όλη η ηλιακή ενέργεια) σε ετήσια βάση δηλαδή το 0.5% της πρωτογενούς ενέργειας.Επομένως η Ελλάδα με πληθισμό που αντιστοιχεί στο 3% του συνολικού πληθυσμού της κοινότητας,εκμεταλλεύεται μόνο το 2% της ηλιακής,ενω όπως γνωρίζουμε η ηλιοφάνεια στην Ελλάδα είναι γενικά μεγάλη.Η ολική ηλιακή ακτινοβολία σε οριζόντιο επίπεδο κυμαίνεται απο 5000 έως 6100 MJ ανα τετραγωνικό μέτρο και ανά χρόνο.Το μέγιστο παρατηρείται στην περιοχή της Ρόδου,και στη ΝΑ Κρήτη και το ελάχιστο στις βόρειες περιοχές της χώρας μας.Η μέγιστη μηνιαία τιμή κατά τη διάρκεια του χρόνου παρατηρείται το μήνα Ιούλιο και είναι περίπου 780 MJ/m^2 , ενώ η ελάχιστη το Δεκέμβριο και είναι περίπου 200 MJ/m^2 .Δυστυχώς ακριβείς μετρήσεις για πολλά χρόνια δεν υπάρχουν για όλη την Ελλάδα αλλά μόνο για την Αθήνα,και μόνο τα τελευταία χρόνια υπάρχουν κάποιες μετρήσεις για περιοχές της υπόλοιπης Ελλάδας.

7.1.Εφαρμογές της ηλιακής ενέργειας - συστήματα συλλογής & μετατροπής της

Πρέπει να σημειωθεί ότι η ηλιακή ενέργεια είναι υψηλής ποιότητας.Η μέγιστη θεωρητική απόδοση σε χρήσιμο έργο,θερμοδυναμικά,είναι 95% εάν δεχτούμε ισοδύναμη θερμοκρασία 6000 Κ για την υψηλή και 300 Κ για τη χαμηλή θερμοκρασία.Η ισοδύναμη θερμοκρασία της διάχυτης ακτινοβολίας έχει υπολογιστεί ότι είναι περίπου 1350 Κ και το αντίστοιχο όριο περίπου 75%.Φυσικά στην πράξη οι αποδόσεις είναι αρκετά μικρότερες,επειδή υπάρχουν πρόσθετοι περιορισμοί.

Σαν μειονεκτήματα της ηλιακής ενέργειας θα μπορούσαμε να αναφέρουμε:α) το ότι υπάρχει ασυνέχεια χρονική στην ακτινοβολία (ημέρα-νύχτα,συννεφιά ,χειμώνας-καλοκαίρι).Η λύση γι'αυτό είναι η αποθήκευση της ενέργειας και η χρησιμοποίησή της σε συνδιασμό με



ΣΧΗΜΑ 6
Διάγραμμα διασποράς της ηλιακής ακτινοβολίας

άλλες ενεργειακές πηγές.β) την χαμηλή πυκνότητα της ενέργειας.Για το λόγο αυτό είναι απαραίτητη η χρησιμοποίηση συγκεντρωτικών συστημάτων.Βέβαια στα συστήματα αυτά μας ενδιαφέρει η άμμεση ακτινοβολία διότι η διάχυτη δεν μπορεί να συγκεντρωθεί.

Ενα από τα μεγαλύτερα πλεονεκτήματα της ηλιακής ενέργειας σχετικά με τις συμβατικές πηγές είναι η ομαλή κατανομή της στο χώρο.Ετσι δεν είμαστε υποχρεωμένοι να μετεφέρουμε την ενέργεια σε μεγάλες αποστάσεις και μπορούμε να χρησιμοποήσουμε μικρά ηλιακά συστήματα,συχνά χαμηλής τεχνολογίας,στον τόπο χρησιμοποιήσης της ενέργειας.

Οι γενικές κατηγορίες συστημάτων συλλογής και μετατροπής της ηλιακής ενέργειας είναι:

1.Συστήματα θερμικά (απ' ευθείας μετατροπής σε θερμότητα):
- -θέρμανση νερού (επίπεδοι συλλέκτες)
- -θέρμανση χώρων (με συλλέκτες για συλλογή από το ίδιο το κτίριο ή θερμοκήπιο).
- -Ξήρανση διαφόρων προιόντων (συλλέκτες,ειδικά ξηραντήρια)
- -Μαγείρεμα (ειδικοί συλλέκτες υψηλής θερμοκρασίας,συγκεντρωτικά συστήματα).
- -Βιομηχανική χρήση (περιλαμβάνονται η παραγωγή ατμού με ειδικούς συλλέκτες και οι ηλιακοί φούρνοι).

2.Μετατροπή με ενδιάμεσο θερμοδυναμικό μετασχηματισμό:
- -Αφαλάτωση του νερού (ειδικές συσκευές στις οποίες η θερμότητα δίνεται γιά την εξάτμηση του νερού).
- -Ψύξη (κύκλοι απορροφήσεως π.χ. με αμμωνία,απαιτούνται συλλέκτες μέσης θερμοκρασίας δηλ.>100 C).
- -Μηχανική ενέργεια ή ηλεκτρισμός από θερμότητα (Solar Farm, solar towers,solar ponds,κ.α)

3.Απ'ευθείας μετατροπή σε ηλεκτρισμό :
- -Φωτοβολταική μετατροπή (κύτταρα πυριτίου,Heterojunction,κ.α)
- -Αλλες μέθοδοι (φωτογαλβανική,θερμιονική)

4.Μετατροπή σε χημική ενέργεια :
- -Βιομάζα (φωτοσύνθεση)
- -Παραγωγή υδρογόνου (φωτοηλεκτρόλυση)
- -Υγρά και αέρια καύσιμα (από τη βιομάζα με ζύμωση,πυρόλυση).

Ειδικότερα τα θερμικά συστήματα χωρίζονται σε δυο μεγάλες κατηγορίες:τα παθητικά και τα ενεργητικά.

Παθητικά ονομάζουμε εκείνα τα συστήματα που για συλλογή,αποθήκευση και διαχείριση της ενέργειας χρησιμοποιούν τμήματα της κατασκευής ενσωματωμένα δομικά σ'αυτή,όπως π.χ παράθυρα για παγίδευση της ενέργειας, ή το δάπεδο και την οροφή ενός κτίσματος ως αποθηκευτικούς χώρους.Από την επίσημη έκθεση της επιτροπής Επιστήμης Ερευνας και ανάπτυξης της ΕΟΚ,με θέμα:"Η παθητική ηλιακή ενέργεια ως καύσιμο" προκύπτουν τα ακόλουθα συμπεράσματα:

1) Η ηλιακή ενέργεια αντιπροσωπεύει σήμερα ποσοστό 13% της πρωτογενούς ενέργειας που χρησιμοποιείται σε κτίρια (δεν περιλαμβάνονται οι ποσότητες που χρησιμοποιεί η βιομηχανία).

2)Η ηλιακή ενέργεια μπορεί να καλύψει ανάγκες θέρμανσης, ψύξης και φωτισμού κτιρίων.

3)Η ωφέλεια είναι μεγάλη και για τις βόρειες αλλά και για τις νότιες χώρες της ΕΟΚ.

4)Με εκτίμηση που έγινε βρέθηκε ότι το 2010 το ποσοστό εκμετάλλευσης της ηλιακής ενέργειας,θα φτάσει στα παθητικά συστήματα το 54%.

5)Η παραπάνω αύξηση θα πραγματοποιηθεί μόνο με την συνδιασμένη

δράση των φορέων που θα έχει ως στόχο την διάδοση της χρήσης της ηλιακής ενέργειας.Διαφορετικά και με την αποτελεσματική θερμομόνωση που χρησιμοποιείται σήμερα στις καινούργιες οικοδομές θα υπάρξει στασιμότητα ή ακόμη και μείωση της κατανάλωσης της ηλιακής ενέργειας.

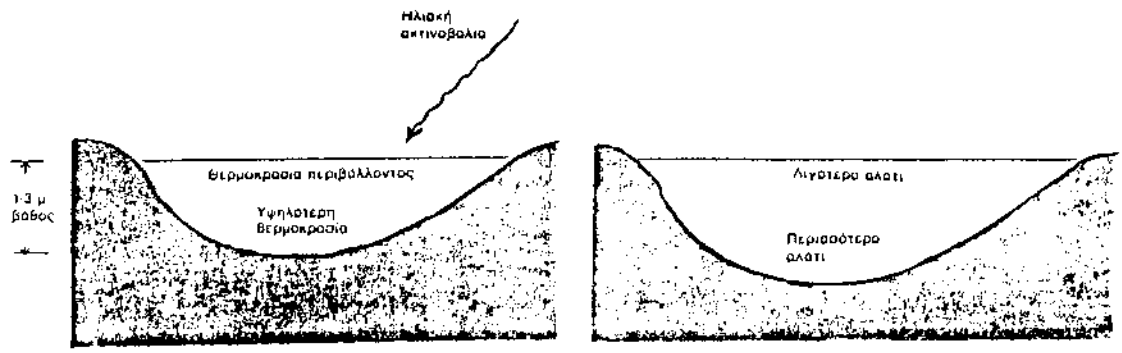
6)Η ηλιακή ενέργεια εξοικονομεί το 1/3 των συμβατικών ενεργειακών αναγκών θέρμανσης στα σύγχρονα κτίρια.

7)Υπάρχει δυνατότητα εκμετάλλευσής της ηλιακής ενέργειας και στα παλαιά κτίρια.

8)Είναι σημαντική η συμβολή της ηλιακής ενέργειας στις προσπάθειες μείωσης της ρύπανσης του περιβάλλοντος.Ήδη η χρησιμοποιούμενη ηλιακή ενέργεια καταργεί 230 εκατ.τόννους διοξειδίου του άνθρακα,που αντιστοιχεί στο 17% της ολικής ποσότητας CO2 που θα παραγόταν με τη χρήση συμβατικών μεθόδων.

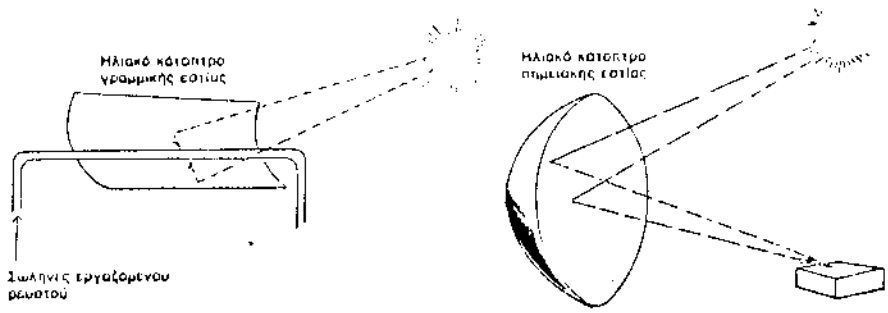
9)Η προώθηση της ηλιακής ενέργειας απαιτεί νέο θεσμικό πλαίσιο.

Αντίθετα ,ενεργητικά συστήματα ονομάζονται εκείνα που για τη συλλογή,αποθήκευση και διαχείριση της ενέργειας χρησιμοποιούν διατάξεις σχεδιασμένες ειδικά και μόνο για τέτοιου είδους εφαρμογές και αποτελούν πρόσθετο μέρος της κατασκευής. Σαν ενεργητικά συστήματα χαμηλής θερμοκρασίας θα μπορούσαν να αναφερθούν τα θερμοκήπια,οι ηλιακοί συλλέκτες για θέρμανση νερού καθώς επίσης και οι ηλιακές λίμνες που μπορούν να λειτουργήσουν σαν ηλιακοί συλλέκτες (σχημα 7).



ΣΧΗΜΑ 7
Ηλιακές λίμνες

Σαν ενεργητικά συστήματα υψηλής θερμοκρασίας μπορούμε να αναφέρουμε αυτά που χρησιμοποιούν ηλιακά κάτοπτρα γραμμικής η σημειακής εστίας(σχήμα 8).



ΣΧΗΜΑ 8
Κάτοπτρα γραμμικής ή σημειακής εστίας

Η ακτινοβολία που πέφτει πάνω στην επιφάνεια τους συγκεντρώνεται είτε σ' ενα σημείο ή κατά μήκος μιας ευθείας με αποτέλεσμα την συγκέντρωση της ενέργειας και τη συνακόλουθη αύξηση της θερμοκρασίας.Ετσι,μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να αναπτύξουν μεγάλες θερμοκρασίες που μπορεί να φθάσουν μέχρι και τις θερμοκρασίες τήξης μετάλλων.

7.2.Μετατροπή της ηλιακής ενέργειας σε ηλεκτρική

Πολύ σημαντική έχει αποδειχθεί επίσης εκτός από την απ' ευθείας μετατροπή της ηλιακής ενέργειας σε θερμική (θερμικά συστήματα) και η μετατροπή της ηλιακής ενέργειας σε ηλεκτρική.Η ηλιακή ακτινοβολία μπορεί να μετατραπεί απευθείας σε ηλεκτρισμό με τις παρακάτω διαδικασίες:

1.Με συλλογή θερμότητας και χρησιμοποίησης αυτής σε θερμοδυναμικό κύκλο για παραγωγή μηχανικού έργου ομοίως με τις συμβατικές θερμοενεργειακές εγκαταστάσεις.

2.Με απ'ευθείας μετατροπή της ακτινοβολούμενης ενέργειας σε ηλεκτρική χρησιμοποιώντας φωτοβολταικά στοιχεία.

3.Με χρησιμοποίηση ηλιακής ενέργειας για ελεγχόμενη πραγματοποίηση μερικών βιολογικών μετασχηματισμών που προκαλούν με τη σειρά τους βιομάζα ή εκπέμπουν αέρια,τα οποία και τα δύο χρησιμοποιούνται σε θερμοηλεκτρικούς σταθμούς.

4.Με χρησιμοποίηση μερικών χημικών μετασχηματισμών,παρακινούμενων με τη βοήθεια της ηλιακής ενέργειας η οποία δημιουργεί συνθετικά καύσιμα.Αυτά κατόπιν μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε θερμοηλεκτρικούς σταθμούς.

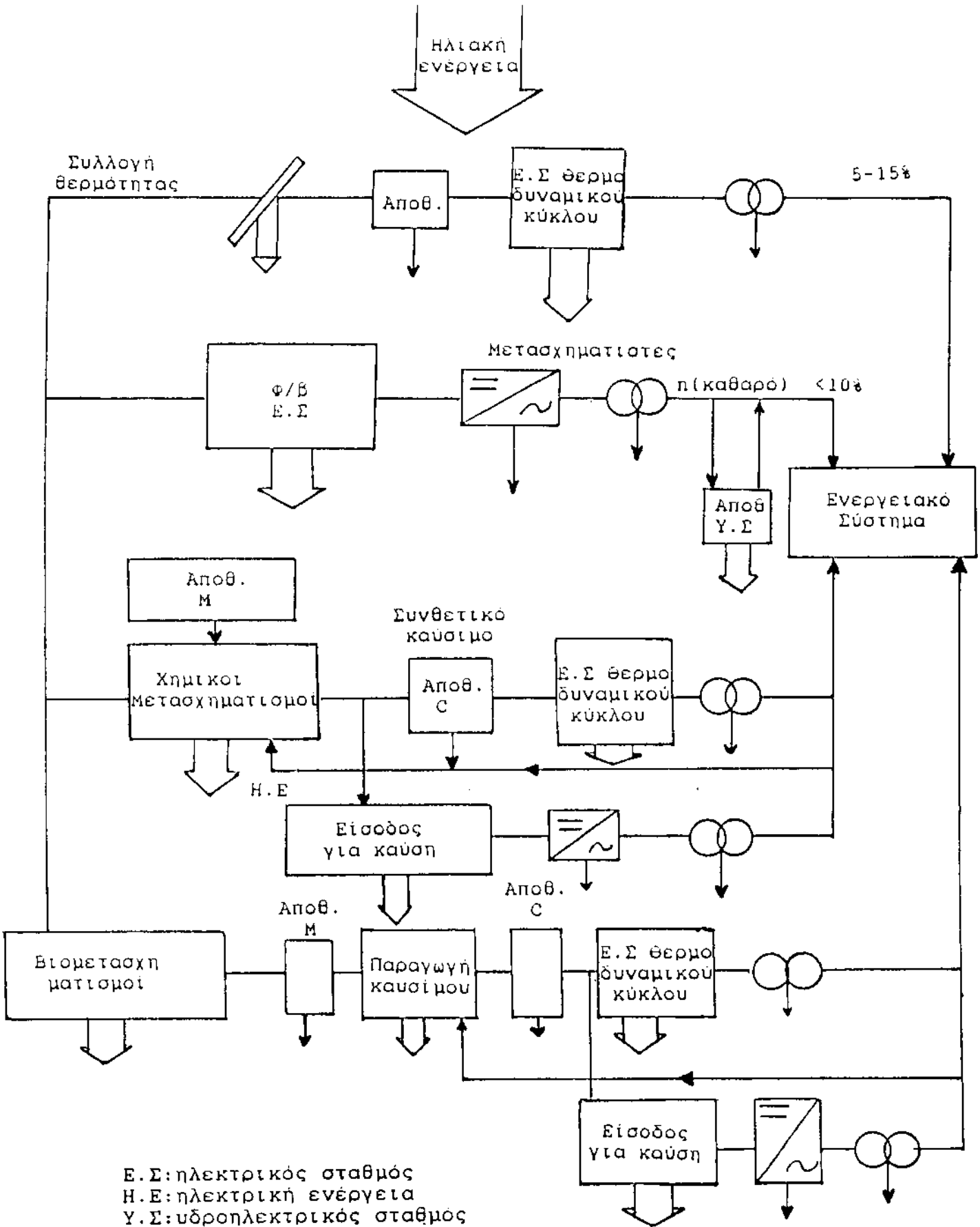
Στο σχήμα 9 δίνεται ένας γενικός πίνακας αυτών των μετασχηματισμών,που περιέχει επίσης τα σημεία και τα μέσα αποθήκευσης της ενέργειας.

Οσον αναφορά την πρώτη περίπτωση μπορούμε να πούμε ότι η οδός αυτή μετασχηματισμού βρίσκεται σε προχωρημένο στάδιο τεχνικής ανάπτυξης και μπορεί να συζητηθεί η εμπορική πραγματοποίησή που εξαρτάται αυστηρά βέβαια από τις οικονομικές συνθήκες.

Η δεύτερη περίπτωση είναι μέχρι στιγμής συνδεδεμένη με την ανάπτυξη κάποιων φωτοβολταικών κυττάρων,πιό φτηνών τουλαχιστον 100 φορές σε σχέση με αυτά που κατασκευάζονται σήμερα,τα οποία βασίζονται σε πιό προσιτά υλικά και ελεγμένα με μακροχρόνια πειράματα αξιοπιστίας στη λειτουργία.Ο μεγάλος αριθμός στοιχείων που συνδέονται παράλληλα και εν σειρά,σε μια εγκατάσταση φωτοβολταικού μετασχηματισμού,απαιτεί για να είναι εφικτή η τροφοδοσία με ενέργεια των καταναλωτών,μια ασφάλεια λειτουργίας πολύ μεγάλη για κάθε στοιχείο χωριστά.

7.3.Φωτοβολταικά συστήματα

Φωτοβολταικά είναι τα συστήματα τα οποία με τη χρήση ημιαγωγών μετατρέπουν την ηλιακή ενέργεια που προσπίπτει στην επιφάνεια τους κατευθείαν σε ηλεκτρική.Στον τομέα των φωτοβολταικών,όπου πιο παλιά η διαδοσή τους ήταν καθαρά θέμα έρευνας,έχει γίνει μεγάλη πρόοδος.Φυσικά ούτε στον τομέα αυτό φτάσαμε στο τέλος της εξέλιξης.



Ε.Σ:ηλεκτρικός σταθμός
Η.Ε:ηλεκτρική ενέργεια
Υ.Σ:υδροηλεκτρικός σταθμός
Μ:πρώτες ύλες-ενδιάμεσα προιόντα
C:καύσιμο

ΣΧΗΜΑ 9

Δυνατότητες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας απο την ηλιακή πηγή

Θεωρώντας στη συνέχεια μια κατάσταση η οποία καλύπτει μια αιχμή της κλίμακας των 2000 MW,συμπεραίνουμε ότι η συνολική ισχύς από τα φωτοβολταικά απεικονίζει το μέγιστο 2000 MW (επιφάνεια συλλογής το λιγότερο 40 Km^2).Αυτή η θεωρητική επένδυση,εκτιμάται ότι προσθέτει μια συμπληρωματική ισχύ σε ένα υδροηλεκτρικό σταθμό με άντληση.

Οι αποδόσεις των φωτοβολταικών κυττάρων είναι χαμηλές (της τάξης του 10%) οπότε χάνεται πολλή ενέργεια στη μετατροπή.Παρά τη χαμηλή τους απόδοση έχοθν κατασκευασθεί σταθμοί παραγωγής της τάξης των μερικών μεγαβάτ(MW).Η πλατιά εφαρμογή τους εμποδίζεται από το σχετικά υψηλό κόστο τους.Αναμένεται όμως ότι με την αύξηση της αποδοσής τους,από την ίδια επιφάνεια κυττάρων θα παράγεται μεγαλύτερη ποσότητα ηλεκτρικής ενέργειας οπότε και το συνολικό κόστος της κιλοβατώρας θα μειωθεί.Στην περίπτωση που η μονάδα παραγωγής είναι διασυνδεμένη με το δίκτυο δεν απαιτείται η χρήση συστήματος εναποθήκευσης θερμότητας αφού το ίδιο το δίκτυο αποτελεί εξισορροπητικό στοιχείο.Αν όμως η φωτοβολταική μονάδα λειτουργεί αυτόνομα τότε απαιτείται σύστημα εναποθήκευσης που συνήθως αποτελείται από μπαταρίες (σχήμα 10) Κατά τη διάρκεια της ηλιοφάνειας παράγεται περισσότερη ενέργεια από την καταναλισκόμενη με αποτέλεσμα να αποθηκεύεται το πλεόνασμα το οποίο αποδίδεται για χρήση όταν η ηλιοφάνεια μειωθεί ή δεν υπάρχει καθόλου (νύχτα).

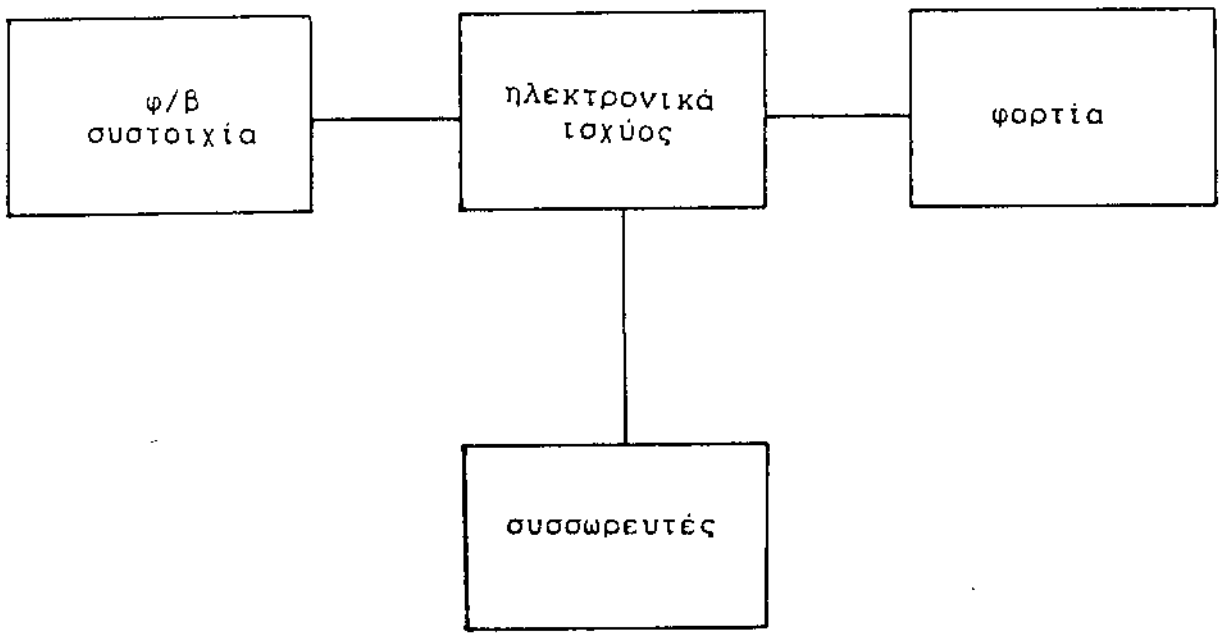
Στην Ελλάδα στον τομέα των φωτοβολταικών υπάρχει ένα πρόβλημα.Οι μικρομεσαίες επιχειρήσεις δεν μπορούν να κινηθούν παρά μόνο σαν διανομείς - εγκαταστάτες του ιδιωτικού τομέα της αγοράς,ενώ οι κρατικές συμβάσεις μοιραία θα μείνουν στα χέρια των μεγάλων εταιριών.Στην Ελλάδα,ειδικά στα φωτοβολταικά δεν υπάρχει ιδιωτικός τομέας της αγοράς γιατί η ΔΕΗ καλύπτει όλη την επικράτεια και ο πληθυσμός που στερείται σήμερα ηλεκτρική παροχή δεν ξεπερνά το 1%.Από την άλλη πλευρά όμως το κόστος παραγωγής ρεύματος από τις παραδοσιακές πηγές,για τα νησιά που ο πληθυσμός είναι μικρός, είναι τόσο υψηλό, που κάνει ελκυστική την ιδέα εφαρμογής φωτοβολταικών συμπληρωματικών πηγών.Βέβαια οι εγχώριες βιομηχανίες δεν διακινδυνεύουν επενδύσεις σε ένα καθεστώς μονοπωλίου της ΔΕΗ.Η μόνη λύση είναι είτε η αγορά ετοίμων συστημάτων,όπως έγινε για την Κύθνο και την Αγία Ρουμέλη στην Κρήτη,είτε η συγκρότηση μιας κατασκευαστικής μονάδος της ΔΕΗ για την συναρμολόγηση τέτοιων συστημάτων,εφόσον προηγουμένως αγοραστούν τα βασικά φωτοβολταικά στοιχεία.

Ο κύριος παράγοντας που θα καθορίσει τελικά τη χρησιμοποίηση της φωτοβολταικής μετατροπής στην παραγωγή ηλεκτρικής ισχύος σε μεγάλη κλίμακα είναι ο οικονομικός.Η επίτευξη των οικονομικών στόχων επιδιώκεται σήμερα με διάφορες τεχνολογίες φωτοβολταικών στοιχείων,οι οποίες μπορούν να χωριστούν στις εξής κατηγορίες: α)φωτοβολταικά στοιχεία Si για επίπεδα πανώ. β)φωτοβολταικά στοιχεία λεπτών υμενίων.γ)φωτοβολταικά στοιχεία για συγκεντρωτικά συστήματα.δ)νέοι τύποι φωτοβολταικών στοιχείων.

Δυο βασικά ερωτήματα θα καθορίσουν το μέλλον της φωτοβολταικής μετατροπής:

Μπορεί η μετατροπή αυτή να γίνει ανταγωνιστική, από οικονομικής σκοπιάς,με τις άλλες πηγές ενέργειας; και

Θα απαιτηθεί αποθήκευση της ενέργειας ή θα ξεπεραστεί το πρόβλημα με κάποια άλλη εναλλακτική λύση;



ΣΧΗΜΑ 10

Σχηματικό διάγραμμα τυπικού αυτόνομου
φ/β συστήματος

7.4.Προβλήματα στην εξέλιξη των ηλιακών ενεργειακών επιλογών

Ενα από τα σπουδαιότερα προβλήματα στην ανάδειξη και στην ανάπτυξη διαφόρων τεχνολογιών μετατροπής της ηλιακής ενέργειας είναι να γίνουν σε σύντομο χρονικό διάστημα συγκρίσιμες από οικονομικής πλευράς και τεχνικών επιδόσεων με τις ήδη υπάρχουσες τεχνολογίες του ενεργειακού συστήματος.

Η καθιέρωση μιας νέας ενεργειακής τεχνολογίας τύπου ηλιακής χρειάζεται δεκαετίες για να γίνει συγκρίσιμη σε μεγάλη κλίμακα,τόσο μέσα στις συνθήκες εξάντλησης των χρησιμοποιούμενων πηγών όσο και από την ύπαρξη και διαφοροποίηση των πυρηνικών ενεργειακών ιεραρχήσεων.Οσον αφορά την πυρηνική ενέργεια είναι γνωστά τα αποτελέσματα αυτής σχετικά με την ασφάλεια στη λειτουργία των συστημάτων αυτών.

Από πρόσφατες εμπειρίες αποδείχθηκε ότι ο απαραίτητος χρόνος για να μπορέσει μια νέα τεχνολογία να χρησιμοποιηθεί σημαντικά στη βιομηχανία είναι 30-40 χρόνια.Ετσι ο σχεδιασμός της εισαγωγής των εναλλακτικών πηγών για την παραγωγή ενέργειας στο μέλλον,κάνει σημαντικό το γεγονός της "χρονικής αυτής καθυστέρησης" .Στο σχήμα 11 παρουσιάζονται οι φάσεις ανάπτυξης των μελλοντικών ενεργειακών τεχνολογιών και φυσικά δείχνεται η τροχιά εξέλιξης της ηλιακής ενέργειας σε σχέση με άλλες ενεργειακές τεχνολογίες.

Κατά τη διαδικασία των ηλιακών ενεργειακών επιλογών είναι απαραίτητο να λαμβάνονται υπ'όψιν τα παρακάτω:

-Τεχνικοοικονομική λειτουργία και βελτιστοποίηση των ενεργητικών συστημάτων τα οποία έχουν στοιχεία ηλιακής μετατροπής.

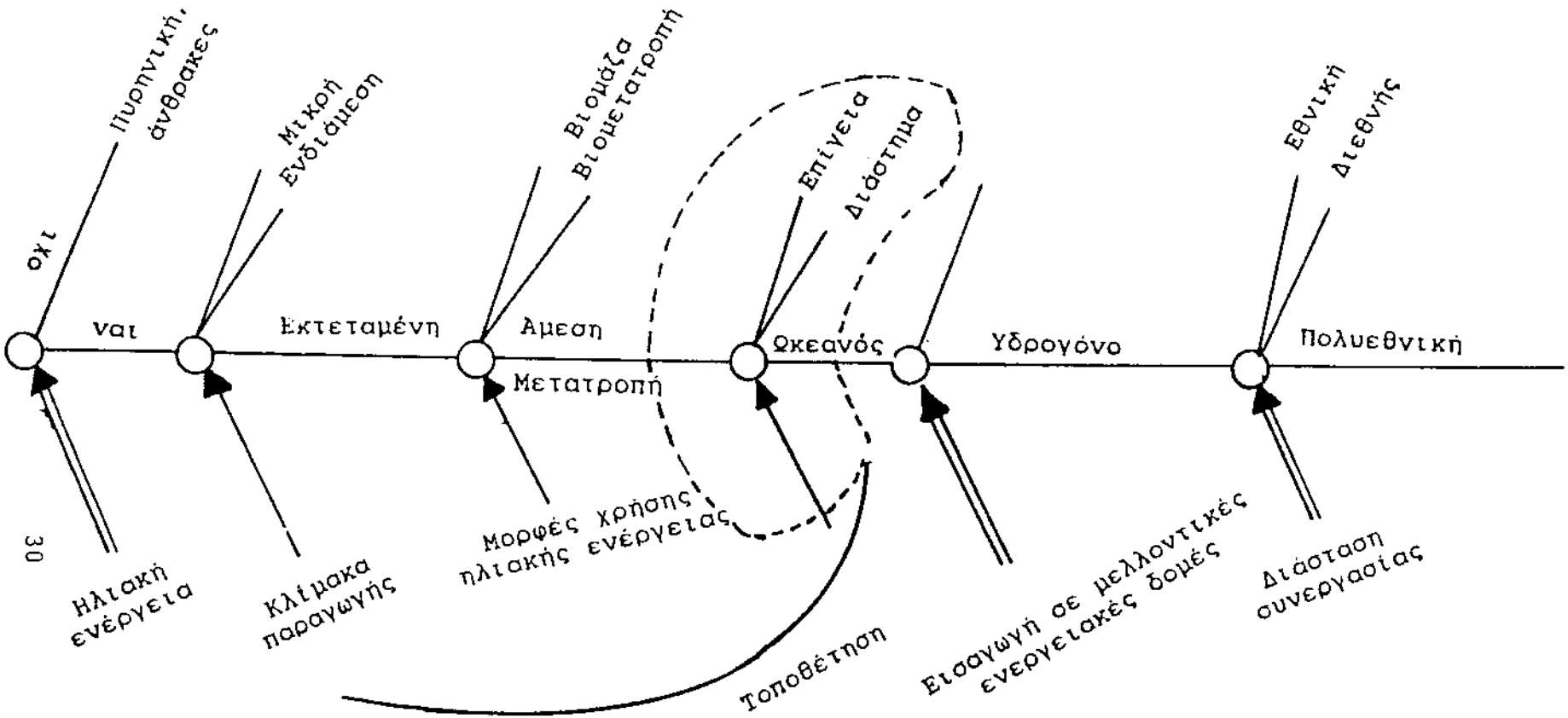
-Εναρμόνηση των ηλιακών ενεργειακών συστημάτων στην αρχιτεκτονική του άμεσου περιβάλλοντος.

-Δυναμική διεισδυτικότητα της ηλιακής ενέργειας στη βάση της συνολικής ενέργειας.

-Ακύρωση των ηλιακών εφαρμογών σε συνθήκες αβεβαιότητας ή ασυνέχειας.

Το συνολικό κόστος της χρήσης της ηλιακής ενέργειας είναι το άθροισμα του κόστους του ηλιακού συλλέκτη,του εξοπλισμού αποθήκευσης της ενέργειας και του κόστους διακοπής.Διότι ως γνωστό η ηλιακή ενέργεια είναι διακοπτόμενη πηγή ενέργειας.Η φύση του τελευταίου αυτού κόστους διακοπής εξαρτάται από το γεγονός ότι το ηλιακό σύστημα μπορεί να είναι αυτόνομο ή μερικώς αυτόνομο.Το κόστος διακοπής απεικονίζει το κόστος της δευτερεύουσας ενέργειας στην περίπτωση που τα συστήματα έχουν πλήρη αυτονομία.Επομένως όταν έχουμε συστήματα τέτοιου είδους πρέπει να λαμβάνονται υπ'όψιν,τόσο οι δαπάνες που συνδέονται με την ύπαρξη του δευτερεύοντος συστήματος όσο και οι δαπάνες που δημιουργούνται από την κανονική λειτουργία αυτού.

Για την Ελλάδα πιο συγκεκριμένα υπάρχει ένας σοβαρός κίνδυνος:η περίπτωση να υπάρξει εξάρτηση από εισαγόμενες μορφές ενέργειας και ταυτόχρονα από εισαγόμενη τεχνολογία κατά το στάδιο σχεδιασμού της υποκατάστασης των υγρών καυσίμων με άλλες μορφές ενέργειας.Ο μόνος τρόπος για να απαλλαγεί η χώρα από την υπερβολική ενεργειακή εξάρτηση και παράλληλα να διαμορφώσει μια προοπτική ενεργειακής αυτονομίας,όσο αυτό είναι δυνατό, είναι η αυξανόμενη χρήση άλλων εγχώριων πηγών εκτός από τα συμβατικά καύσιμα,παίρνοντας υπόψιν την υψηλή ηλιοφάνεια ,το σημαντικό αιολικό και γεωθερμικό δυναμικό και τις αξιόλογες ποσότητες βιομάζας που διαθέτει η χώρα μας.



ΣΧΗΜΑ 11

Αξονες απόφασης για την προαγωγή ενεργειακών ηλιακών τεχνολογιών

Σήμερα στην Ελλάδα η μόνη χρήση όσον αφορά την ηλιακή ενέργεια που ήδη έχει περάσει σε εμπορική εφαρμογή είναι η θέρμανση νερού για οικιακή χρήση.Το μέλλον όμως του τομέα αυτού θα εξαρτηθεί από την τελική ισορροπία ανάμεσα στα υπάρχοντα θετικά και αρνητικά στοιχεία που δίνονται στη συνέχεια:
-Υψηλή διαθεσιμότητα ηλιακής ενέργειας (μέση ετήσια τιμή 5-6 Kwh ανά τετραγωνικό μέτρο την ημέρα).
-Μεγάλο δυναμικό για επέκταση της αγοράς.(Ενα αρκετά μεγάλο ποσοστό νοικοκυριών δεν διαθέτει ηλιακό θερμοσίφωνα).
-Υπαρξη σημαντικής τουριστικής δραστηριότητας με ακμή τους θερινούς μήνες (δυνατότητα λειτουργίας ενεργητικών συστημάτων σε ξενοδοχειακές μονάδες μόνο το καλοκαίρι).
-Σημαντική βιομηχανική και εμπορική εμπειρία (ύπαρξη αποτελεσματικού δικτύου διάθεσης).
-Ενδείξεις για βιομηχανική ζήτηση συστημάτων θέρμανσης σε υψηλότερες θερμοκρασίες (έως 180 C).
-Αποδεδειγμένη εμπειρία περιόδων ανάπτυξης της αγοράς,ως αποτέλεσμα συνεργασίας δημοσίου - ιδιωτικού τομέα με στόχο τη θέσπιση κινήτρων και την ενημέρωση του κοινού.
-Δεν υπάρχουν ισχυρά ελληνικά συμφέροντα επενδεδυμένα σε άλλες μορφές ενέργειας (πυρηνικά,πετρέλαιο κ.α).

Η ύπαρξη αυτών των πλεονεκτημάτων σημαίνει ότι εάν αντιμετωπισθούν ορισμένα προβλήματα που υπάρχουν τότε θα αναπτυχθούν στη χώρα μας οι εφαρμογές της ηλιακής ενέργειας.Τα προβλήματα αυτά είναι:
-Η πλεονάζουσα δυναμικότητα του κλάδου (δηλ. η ύπαρξη εφήμερων κατασκευαστών που δυσφημούν την όλη υπόθεση).
-Η έλλειψη επαρκών προδιαγραφών κατασκευής και λειτουργίας καθώς και διαδικασιών για τεχνικό έλεχχο των συστημάτων.Βέβαια σ'αυτόν τον τομέα έχει δραστηριοποιηθεί το ΚΑΠΕ (Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας) σε συνεργασία με τον ΕΛΟΤ (Ελληνικός Οργανισμός Τυποποίησης).
-Η χαμηλή οικονομική αποδοτικότητα για τον καταναλωτή λόγω του σημερινού αρχικού κόστους που αυξήθηκε σημαντικά τα τελευταία χρόνια και της σημερινής τιμής του ηλεκτρικού ρεύματος που αυξήθηκε με βραδύτερο ρυθμό,παραγόντες που τελικά οδηγούν σε πολύ μεγάλους χρόνους απόσβεσης.
-Τα κίνητρα είναι ανεπαρκή.
-θεσμικά προβλήματα για ειδικές περιπτώσεις κτιρίων π.χ παραδοσιακά.
-Η δυσαρμονία που υπάρχει μεταξύ της διάθεσης της ενέργειας και της ζήτησης.

7.5.Κριτήρια οικονομικής προσέγγισης της ηλιακής ενέργειας

Α.Ενεργειακό όφελος

Η συλλογή της ηλιακής ακτινοβολίας και η μετατροπή της σε χρήσιμη θερμική ή ηλεκτρική ενέργεια απαιτεί εξοπλισμό και εγκαταστάσεις οι οποίες εσωκλείουν ενέργεια (στις πιο πολλές περιπτώσεις ενέργεια .ανωτέρων καυσίμων).Απ' αυτή την άποψη η απόφαση της συλλογής και χρήσης της ηλιακής ενέργειας πρέπει να βασίζεται σε ένα αναλυτικό υπολογισμό της ολικής εξοικονόμησης καυσίμου καθ'όλη τη διάρκεια της λειτουργίας.Αυτή η εξοικονόμηση μπορεί να προσδιορισθεί με την επόμενη σχέση:

$$Et = (n.Ef - n.Ec - Ei).014 / Ra$$

όπου Ec=η καταναλισκόμενη ενέργεια για τη λειτουργία της εγκατάστασης και Ei =η ενέργεια η ενσωματωμένη στα υλικά που εισάγονται στη σύνθεση της εγκατάστασης.

Ακολουθώντας αυτή την προσέγγιση,μπορεί να εισαχθεί η έννοια της περιόδου ενεργειακής ανάπτυξης ,της επένδυσης.Η τελευταία προσδιορίζεται από τη σχέση:

Π.Ε.Α = Ei/Et

Η περίοδος ενεργειακής ανάκτησης της επένδυσης δίνει το χρόνο ανάκτησης της καταναλωθείσας ενέργειας για τα υλικά της εγκατάστασης ,με βάση την οικονομία καυσίμου που πραγματοποιείται από τη λειτουργία της εγκατάστασης.Ωστόσο στις επενδύσεις ενδιαφέρει και η περίοδος ανάκτησης του κεφαλαίου της επένδυσης.Σαν δείκτης χρησιμοποιείται:

Π.Α.Κ =1/ ef

όπου ef η ετήσια οικονομία χρημάτων που προκύπτει από τη μη χρήση θερμικών σταθμών που χρησιμοποιούν κλασσικά καύσιμα (μαζούτ,κάρβουνο,αέριο κ.α.) και είναι :ef=Vc + Ct .Οπου Vc είναι η ετήσια τιμή της οικονομίας καυσίμου,με βάση τη μοναδιαία τιμή εξωτερικού και Ct το ετήσιο κόστος λειτουργίας ενός θερμικού σταθμού με κλασσικό καύσιμο.(και με διαστάσεις που αντιστοιχούν στο εξοικονομούμενο καύσιμο).

Β.Συναλλαγματικό όφελος

Ο προσδιορισμός του συναλλαγματικού όφελους επιδιώκει να προσδιορίσει το επίπεδο της ανταγωνιστικότητας της ενεργειακής λύσης της συλλογής ηλιακής ενέργειας, σε σχέση με τη λύση της χρήσης κλασσικού καυσίμου και στο επίπεδο της εθνικής οικονομίας.Σ'αυτή την περίπτωση πρέπει να προσδιορισθούν:1)Η καθαρή συναλλαγματική οικονομία που θα προκληθεί από την αντικατάσταση του εισαγόμενου καυσίμου με ενέργεια συλλεγόμενη από τον ήλιο,μέσω της σχέσης:

Κ.Σ.Ο =(Et/n).Pa

όπου Κ.Σ.Ο = η καθαρή συναλλαγματική οικονομία και Pa η μοναδιαία τιμή εξωτερικού του υγρού καυσίμου ($/ton). 2) Η περίοδος ανάκτησης του ποσού επένδυσης για την εξοικονόμηση μιας συναλλαγματικής μονάδας,μέσω της σχέσης:

Cr =Cp/E.Pa

όπου Cp το ετήσιο κόστος της παραγόμενης θερμικής ενέργειας σε ηλιακή εγκατάσταση (δρχ) και Ε η ετήσια οικονομία καυσίμου.

8.ΑΙΟΛΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

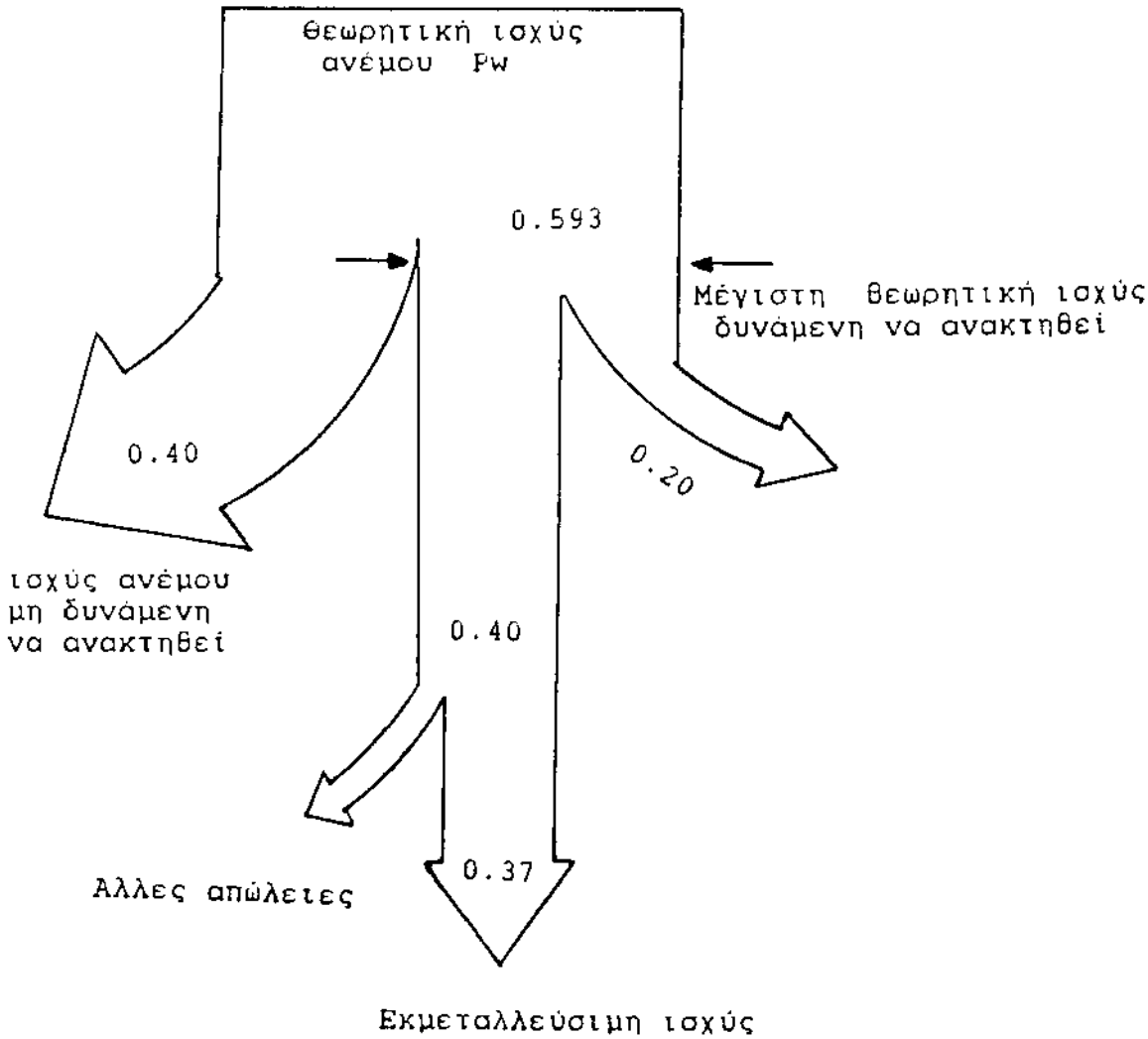
Η αιολική ενέργεια προέρχεται από την κίνηση του ανέμου.Πρόκειται για μια ανεξάντλητη πηγή ενέργειας γνωστή από τους παναρχαιους χρόνους.Τις τελευταίες δεκαετίες σχεδιάστηκαν ανεμοκινητήρες που αξιοποιούν τη συσσωρευμένη παραδοσιακή τεχνική και ταυτόχρονα χρησιμοποιούν τα αποτελέσματα της επιστημονικοτεχνικής ανάπτυξης με στόχο τη βελτιωμένη απόδοση των νέων μηχανών.

Η αξιοποίηση σήμερα της ενέργειας αυτής μπορεί να γίνει με τοποθέτηση ανεμοκινητήρων σε περιοχές με δυνατό άνεμο.Οι ανεμοκινητήρες μπορούν να χρησιμοποιηθούν είτε για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας,εαν συνδεθούν με γεννήτρια,είτε για άντληση νερού απο πηγάδια.Στην περίπτωση παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας,οι ανεμογεννήτριες μπορούν να συνδεθούν με το υπάρχον δίκτυο της Δ.Ε.Η και έτσι το ρεύμα να διοχετεύεται μέσω ενός μεμονωμένου δικτύου διανομής.

Οσον αναφορά την εκμετάλλευση της αιολικής ενέργειας υπάρχουν περιορισμοί.Πιό συγκεκριμένα,ο άνεμος οφείλει την προέλευσή του στη θερμική επίδραση του ήλιου.Το 2% της ηλιακής ενέργειας που φτάνει στη γη μετατρέπεται λόγω φαινομένων τύρβης και τριβής ρευστών μέσα στην ατμόσφαιρα,σε αιολική ενέργεια.Ετσι προκύπτει ο περιορισμός που αφορά το μέγεθος του ποσοστού ηλιακής ενέργειας που μπορούμε να εκμεταλλευτούμε σαν αιολική.Επίσης ο δεύτερος περιορισμός αφορά την απόδοση της μετατροπής του ποσού αυτού της ηλιακής ενέργειας σε τελικές μορφές ενέργειας με διάφορους τρόπους.Οι μηχανές εκμετάλλευσης αιολικής ενέργειας είναι δυνατόν να εκμεταλλευτούν μόνο το ποσό εκείνο της ενέργειας κοντά στην επιφάνεια της γης δηλαδή ποσοστό 35% περίπου του συνολικού δυναμικού της ατμόσφαιρας.(σχήμα 12)

Λαμβάνοντας ακόμη υπ'όψιν ότι είναι αδύνατο να εκμεταλλευτούμε όλη αυτή την ενέργεια διότι θα επέμβουμε δραστικά σε φαινόμενα που σχετίζονται με το περιβάλλον και εξελίσσονται σε αυτό,με απρόβλεπτες συνέπειες,τελικά μόνο ποσοστό μπορούμε να εκμεταλλευτούμε.Ουσιαστικά μιλάμε για διαθέσιμη ενέργεια της τάξης των 1.3 10^14 W ή 0.25 W ανά τετραγωνικό μέτρο.Βέβαια οι αριθμοί αυτοί είναι συνολικοί και υπάρχουν μεγάλες διαφορές από τόπο σε τόπο,πέρα από το γεγονός ότι το μεγαλύτερο ποσοστό της επιφάνειας της γης καλύπτεται από θάλασσα όπου η εκμετάλλευση της αιολικής ενέργειας είναι ακόμη ανέφικτη.Ομως οι τιμές μειώνονται ακόμη περισσότερο λόγω των ορίων της τεχνολογίας και των αδυναμιών της.

Σαν πρώτη αδυναμία είναι ότι δεν μπορούμε ακόμα και για ιδανική ροή να μετατρέψουμε όλη την κινητική ενέργεια του ανέμου σε μηχανική πάνω σε ένα άξονα.Μια ανεμογεννήτρια παράγει ενέργεια λόγω της πτώσης πίεσης εκατερωθέν της,αλλά όταν αυξάνεται αυτή η πτώση,μειώνεται η παροχή αέρα μέσα από την επιφάνεια που σαρώνουν τα πτερύγια και άρα υπάρχει μια βέλτιστη τιμή για την αποτελεσματικότητα τους που δεν είναι άλλη από την παραγόμενη ισχύ.Σαν αποτέλεσμα έχουμε ότι ο μέγιστος συντελεστής συμπεριφοράς είναι περίπου το 59% της διατιθεμένης κινητικής ενέργειας.Ακόμη υπάρχουν αεροδυναμικές απώλειες στα πτερύγια,μηχανικές στο σύστημα μεταφοράς ισχύος και στη γεννήτρια,εάν η τελική ενέργεια είναι ηλεκτρική.Και στην καλύτερη



ΣΧΗΜΑ 12

Ροή ενέργειας ανέμου μέχρι τον ανεμοκινητήρα

περίπτωση η απόδοση της μηχανής είναι 80% περίπου.Τέλος απώλειες υπάρχουν λόγω της αντιοικονομικής εκμετάλλευσης των υψηλών και χαμηλών ταχυτήτων του αέρα.Η παραγόμενη ισχύς της ανεμογεννήτριας δεν αυξάνεται με αναλογικό τρόπο καθώς αυξάνεται η ταχύτητα του ανέμου.Ετσι ένας διπλασιασμός της ταχύτητας του ανέμου δεν διπλασιάζει απλώς την παραγόμενη ισχύ αλλά την οκταπλασιάζει αφού αυτή εξαρτάται από την ταχύτητα του ανέμου στον κύβο:

$P = 1/2\ p\ A\ Va^3$

Ετσι χάνουμε σημαντικά ποσά ενέργειας στις υψηλές ταχύτητες,αλλά από την άλλη πλευρά η κατασκευή μιας ανεμογεννήτριας που θα μπορεί να τις εκμεταλλεύεται είναι πέρα για πέρα αντιοικονομική.Για το λόγο αυτό κάθε ανεμογεννήτρια έχει μια ονομαστική ισχύ και συστήματα διασκορπισμού ή παράκαμψης ισχύος σε περίπτωση που αυτή υπερβαίνει την ονομαστική της τιμή,με τελική συνέπεια να μπορεί να εκμεταλλεύεται μέσα σ'ένα χρόνο το 1/3 του ποσού της ενέργειας που διατίθεται σ'αυτές.

Επίσης ένα άλλο είδος απωλειών είναι οι απώλειες λόγω "σκιασμού" του περιστρεφόμενου τμήματος μιας ανεμογεννήτριας σε μια άλλη όταν υπάρχουν πολλές ανεμογεννήτριες, η μία κοντά στην άλλη.

Επίσης πρέπει να δοθεί προσοχή στο γεγονός,ότι δεν είναι δυνατον όσα μέρη έχουν υψηλές δυνατότητες εκμετάλλευσης αιολικής ενέργειας να δεσμευτούν για εγκατάσταση ανεμογεννητριών, διότι μπορεί να καλύπτουν ανάγκες άλλων ανθρώπινων δραστηριοτήτων.

8.1.Ανεμογεννήτριες και εφαρμογές τους

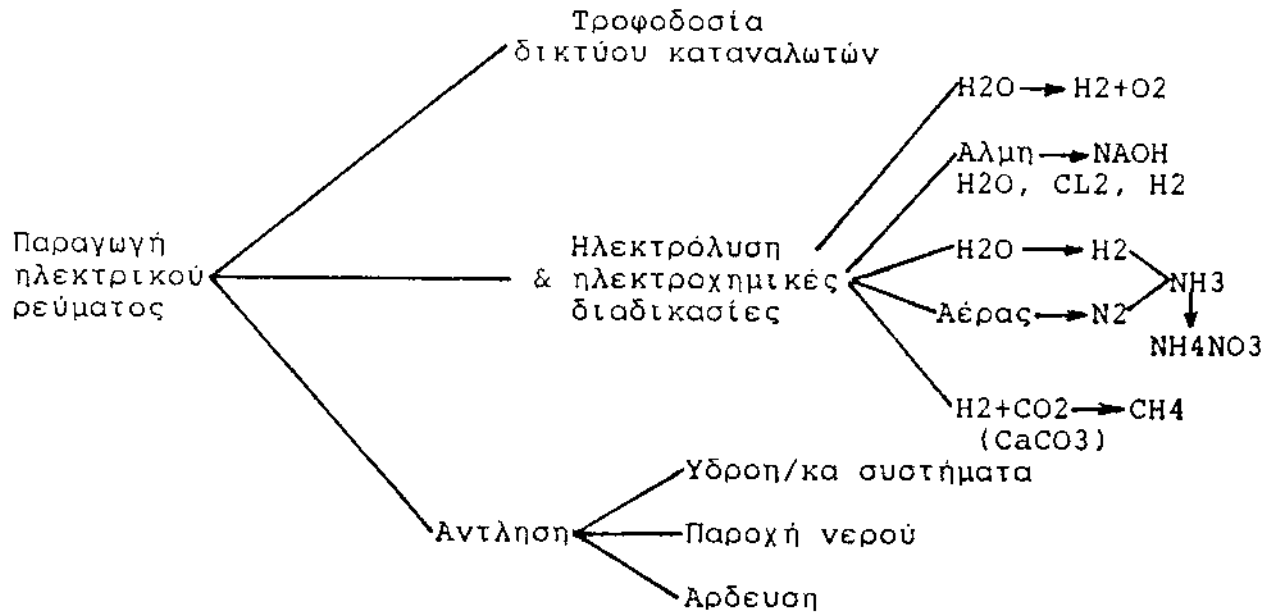
Ο αέρας έχει πολύ μικρή πυκνότητα ενέργειας και σαν αποτέλεσμα αυτού,χρειαζόμαστε γιγαντιαίες μηχανές για λιγα μεγαβάτ.Επίσης έχει παρατηρηθεί ότι:

1) Η πυκνότητα ενέργειας του αέρα είναι πολύ χαμηλή συγκριτικά με αυτή των συμβατικών καυσίμων και της πυρηνικής ενέργειας.

2) Η ισχύς της ανεμογεννήτριας είναι ανάλογη της πυκνότητας του αέρα και της επιφάνειας που σαρώνει το κινητό τμήμα της ανεμογεννήτριας αλλά με το πρώτο μεγεθός της μη ελεγχόμενο,καθώς στα 1500 μέτρα υψόμετρο, η πυκνότητα είναι 14% χαμηλότερη από την τιμή της στο επίπεδο της θάλασσας.

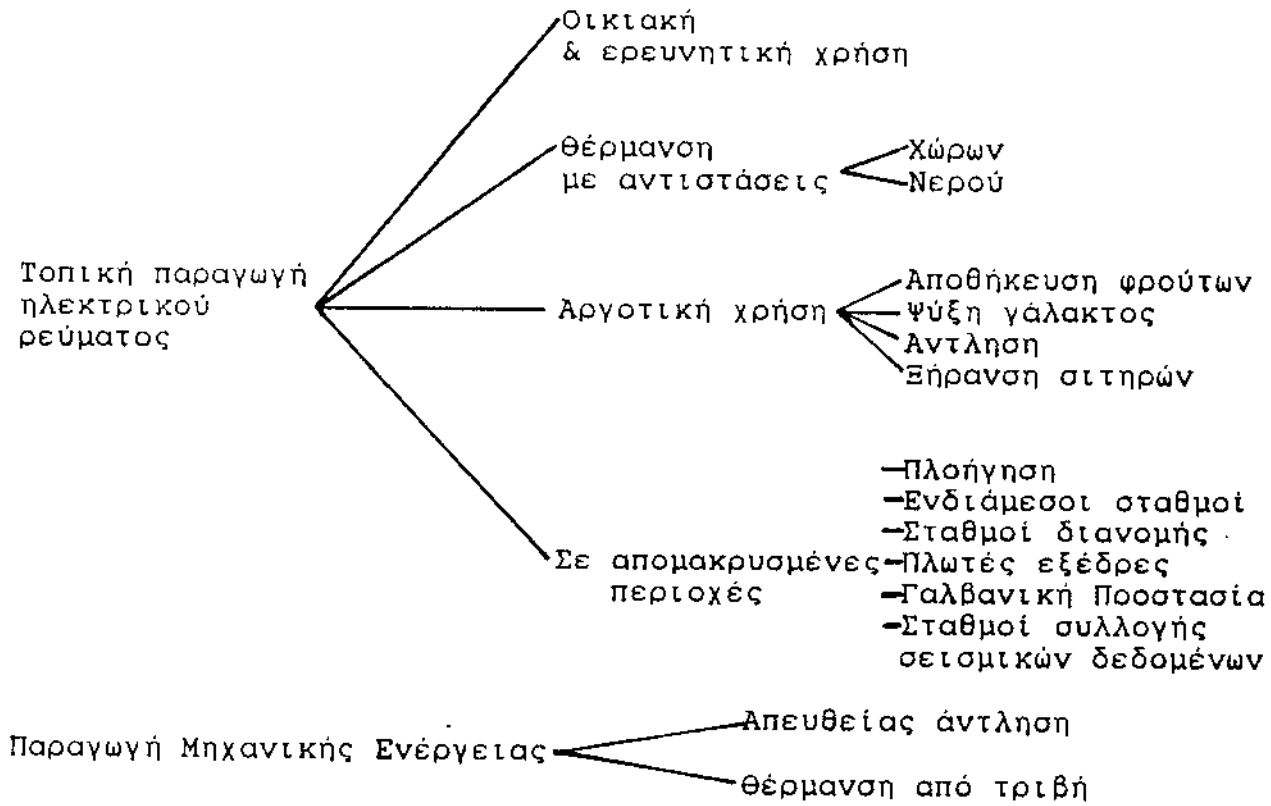
3) Εφόσον όπως έχει αναφερθεί η ισχύς είναι ανάλογη της τρίτης δύναμης της ταχύτητας του αέρα,αυτό είναι και το κυριώτερο πρόβλημα στην αιολική ενέργεια καθώς μια μικρή μεταβολή ταχύτητας προκαλεί μεγάλη μεταβολή στην ισχύ (10% στην ταχύτητα συνεπάγεται 1/3 στην ισχύ).Ολα αυτά έχουν σαν αποτέλεσμα να είναι πολύ ελαστικά τα όρια μεταξύ της οικονομικής επιτυχίας και της αποτυχίας.

Στο παρακάτω σχήμα (σχ.13) φαίνονται οι εφαρμογές μεγάλων ανεμογεννητριών.Παρατηρούμε ότι η σχεδόν αποκλειστική χρήση των μεγάλων ανεμογεννητριών είναι για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας στα πλαίσια αντικατάστασης των σταθμών παραγωγής που λειτουργούν με συμβατικά καύσιμα.



ΣΧΗΜΑ 13
Εφαρμογές μεγάλων ανεμογεννητριών

Ενώ οι εφαρμογές των μικρών ανεμογεννητριών, συνήθως αυτών που δεν ξεπερνούν τα 50 κιλοβάτ ισχύ, μπορούν να αποδοθούν διαγραμματικά στο παρακάτω σχήμα:



ΣΧΗΜΑ 14
Εφαρμογές μικρών ανεμογεννητριών

Μια εφαρμογή η οποία θα άξιζε τον κόπο να αναφερθεί ιδιαίτερα είναι η αφαλάτωση με την χρήση της αιολικής ενέργειας.Ενα σοβαρό πρόβλημα πολλών παραθαλάσσιων περιοχών της χώρας μας είναι η έλλειψη νερού για οικιακή χρήση και άρδευση.Το καλοκαίρι μάλιστα με την αύξηση του πληθυσμού, λόγω τουριστικού ρεύματος,το πρόβλημα γίνεται εντονότερο.Η αυξημένες αυτές απαιτήσεις για νερό θα μπορούσαν να αντιμετωπισθούν με αφαλάτωση.Η διεργασία όμως αυτή απαιτεί μεγάλες ποσότητες ενέργειας.Η απαιτούμενη ποσότητα θερμότητας σε σύγχρονες εγκαταστάσεις είναι της τάξης των 150 KWH ανά κυβικό μέτρο νερού.Για να εξασφαλισθούν τα ποσά θερμότητας που απαιτούνται για αφαλάτωση είναι δυνατόν να γίνει ένας συνδιασμός θερμότητας από τον ήλιο με θερμότητα από ανεμογεννήτριες.

8.2.Αποθήκευση Αιολικής Ενέργειας - Αυτόνομα συστήματα

Ως γνωστόν η παραγωγή ενέργειας από τον άνεμο δεν είναι συνεχής.Ο μηδενισμός της είναι αναπόφευκτος σε περιόδους άπνοιας.Από το γεγονός αυτό προκύπτει η αναγκαιότητα της αποθήκευσης της ενέργειας,σε άλλη μορφή,έτσι ώστε να χρησιμοποιηθεί όταν χρειάζεται.Υπάρχουν δύο πιθανοί τρόποι αποθήκευσης :

Α.Αποθήκευση πεπιεσμένου αέρα

Η αποθήκευση του αέρα σε μια σταθερή πίεση,είναι μια σκέψη που η πραγματοποίησή της εξαρτάται από την εύρεση του κατάλληλου αποθηκευτικού χώρου.Ο αέρας που βρίσκεται σε σταθερή πίεση μπορεί στη συνέχεια να χρησιμοποιηθεί σε αεριοστρόβιλο ειδικής κατασκευής,επειδή τα 2/3 της ενέργειας που αποδίδεται στον άξονα του αεριοστροβίλου χρησιμοποιείται για τη συμπίεση του αέρα.

Μ' αυτόν δηλαδή τον τρόπο μπορούμε να κάνουμε σημαντική εξοικονόμηση καυσίμου αλλά και να έχουμε αυξημένη ισχύ αεριοστροβίλου σχεδόν στο τριπλάσιο όταν αυτό χρειαστεί.(όλη η ισχύς για παραγωγή ενέργειας).Επίσης η κατασκευή ενός ανεμοκινητήρα για συμπίεση αέρα είναι απλούστερη από την αντίστοιχη για ηλεκτροπαραγωγή.Βέβαια ο αποθηκευμένος αέρας πρέπει να βρίσκεται σε υπόγειες κοιλότητες αρκετού βάθους ώστε με στήλη υδροστατικής πιέσεως να διατηρείται σταθερή η πίεση.Ακόμη ο αέρας μπορεί να βρίσκεται και σε επίγεια αεροφυλάκια όπου η αντιστάθμιση υδροστατικής στήλης θα γίνεται από δεξαμενή που βρίσκεται ψηλότερα.

Β.Αποθήκευση νερού και υδροηλεκτρική εκμετάλλευση

Αλλη εφαρμογή των ανεμογεννητριών είναι η χρησιμοποίησή τους για άντληση και αποθήκευση νερού σε συνδιασμό με υδροηλεκτρική εκμετάλλευση.Η λειτουργία αυτή θεωρείται πολύ αποδοτική γιατί έχουμε τη δυνατότητα με την υδροηλεκτρική εκμετάλλευση να κάνουμε πολλούς συνδιασμούς για καλύτερη εξυπηρέτηση των φορτίων του δικτύου.Οι ανεμογεννήτριες για άντληση νερού είναι απλούστερης κατασκευής από αυτές που προορίζονται για ηλεκτροπαραγωγή.

Οσον αφορά τη δημιουργία αυτόνομου συστήματος μικρής ισχύος με χρήση ανεμογεννητριών για άντληση και αποθήκευση νερού ψηλά σε δεξαμενή,για την μετέπειτα χρησιμοποίηση του για υδροηλεκτρική εκμετάλλευση,αυτό θα ήταν πολύ χρήσιμο σε παραθαλάσσιες περιοχές χρησιμοποιώντας τη θάλασσα για άντληση.Κατά αυτό τον τρόπο μπορεί να εξασφαλισθεί η τροφοδότηση των διαφόρων φορτίων ακόμη και για τις μέρες άπνοιας.Επίσης μπορούν να λειτουργήσουν ανεμογεννήτριες παράλληλα στο δίκτυο,εφόσον υπάρχει η δυνατότητα ρύθμισης

συχνότητας και τάσης.Φυσικά καλύτερα αποτελέσματα θα είχαμε με συνδυασμό υδροηλεκτρικής εκμετάλλευσης με πηγαία νερά,και άντλησης.

8.3.Περιβαλλοντικές επιπτώσεις από τη χρήση ανεμογεννητριών

Οι ανεμογεννήτριες δεν ρυπαίνουν ούτε χημικά,ούτε θερμικά,αλλά υπάρχουν ορισμένοι κίνδυνοι παρέμβασης στο περιβάλλον.

Α.Παρεμβολή στα ηλεκτρομαγνητικά συστήματα επικοινωνίας

Πιθανόν σε μερικές περιπτώσεις η τηλεοπτική λήψη (οπτική και απουστική) να παρενοχλείται για σχετικά μικρές αποστάσεις (μερικά χιλιόμετρα) από ανακλάσεις στα πτερύγια.Βέβαια αυτό το πρόβλημα λύνεται με κεραίες κατεύθυνσης και επικάλυψη των πτερυγίων για τις σοβαρές περιπτώσεις .Ο μόνος σοβαρός κίνδυνος είναι όταν οι παρενοχλήσεις γίνονται στα ουστήματα μικροκυμάτων και πλοήγησης αεροπλάνων.

Β.Θόρυβος

Ο θόρυβος δεν είναι σημαντικός σε μια λογική απόσταση από την εγκατάσταση.Γεγονός όμως είναι ότι οι μικρές ανεμογεννήτριες που δουλεύουν σε υψηλότερες στροφές (από ότι πρέπει) και βρίσκονται κοντά σε κατοικημένες περιοχές,δημιουργούν θόρυβο.Ενα άλλο φαινόμενο που παρατηρήθηκε σε μεγάλες ανεμογεννήτριες,κοντά σε πόλεις είναι η παραγωγή ήχων χαμηλότερης συχνότητας από την ακουστή,που φυσικά δεν ενοχλούσαν τους ανθρώπους αλλά έσπαζαν τα τζάμια.Ολα αυτά όμως τα προβλήματα αντιμετωπίζονται με καθορισμό των θέσεων που θα εγκατασταθούν οι ανεμογεννήτριες.

8.4.Αιολική ενέργεια στον Ελλαδικό χώρο

Στην Ελλάδα παλαιότερα υπήρχαν αρκετές εγκαταστάσεις Αιολικής ενέργειας,είτε σαν ανεμόμυλοι είτε για άντληση νερού.Με το πέρασμα των χρόνων και ιδιαίτερα με την εμφάνιση του ηλεκτρικού ρεύματος και στη συνέχεια και των ηλεκτρικών δικτύων παρατηρήθηκε η αντικατάσταση των ανεμοκινητήρων με ηλεκτροκινητήρες που άλλοστε προσφέρουν καλύτερη εξυπηρέτηση των αναγκών.

Προς όφελος της Εθνικής οικονομίας αλλά και μέσα στα πλαίσια της Ελληνικής πραγματικότητας θα πρέπει να γίνει μια διερεύνηση για όσο το δυνατόν καλύτερη εκμετάλλευση των προσφερόμενων ενεργειακών πηγών σε κάθε περιοχή.Για παράδειγμα σε απομακρυσμένες περιοχές, όπου ο άνεμος προσφέρεται, μπορούν να εγκατασταθούν μικροί ανεμοκινητήρες για να εξυπηρετούν τις ανάγκες των κατοίκων,έτσι ώστε το κόστος παραγωγής της ενέργειας να είναι χαμηλότερο απ'ότι με την επέκταση του ηλεκτρικού δικτύου.

Για παράδειγμα στην περιοχή του ΑΗΣ Λαυρίου η πνοή του ανέμου παρουσιάζεται με τα ίδια χαρακτηριστικά όπως και στα νησιά του Αιγαίου.Μπορεί να τοποθετηθεί εκεί ένας ανεμοκινητήρας μέσου μεγέθους και να λειτουργήσει παράλληλα με μεγάλο δίκτυο.Επίσης ανεμοκινητήρες θα ήταν οικονομικά καλό να εγκατασταθούν σε νησιά,κυρίως απομακρυσμένα από την ηπειρωτική Ελλάδα και με υψηλό αιολικό δυναμικό, όπου έχουμε μεγάλο κόστος παραγωγής από συμβατικούς σταθμούς.

Στην Ελλάδα πρέπει να γίνουν έρευνες και μελέτες πάνω στον τομέα της αιολικής ενέργειας ,για την όσο το δυνατόν καλύτερη

9.ΥΔΡΟΔΥΝΑΜΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

Με τον όρο υδροδυναμική ενέργεια χαρακτηρίζουμε την ενέργεια εκείνη που προέρχεται από την πτώση νερού από κάποιο ύψος.Ετσι λόγω της ιδιότητας της γης να έλκει όλα τα σώματα προς το κέντρο της, εάν έχουμε μια υψομετρική διαφορά μεταξύ δύο δεξαμενών νερού,μπορούμε να εκμεταλλευτούμε την ενέργεια της πτώσης του από την υψηλότερη προς τη χαμηλότερη.Η ενεργειακή αυτή πηγή είναι γνωστή εδώ και αιώνες, αφου χρησιμοποιήθηκε πάρα πολύ στο άλεσμα του σιταριού.Αργότερα εμφανίστηκαν τα πρώτα μικρά υδροηλεκτρικά εργοστάσια που εκμεταλλευόμενα την υδατόπτωση παρήγαγαν ρεύμα,το οποίο κάλυπτε τις ενεργειακές ανάγκες μικρών χωριών.

Οπως έχουμε αναφέρει και πιο πριν, η ηλιακή ακτινοβολία επηρεάζει την υδροδυναμική ενέργεια. Θα μπορούσαμε δηλαδή να πούμε ότι όσον αφορά την υδροδυναμική ενέργεια ο ρόλος του ήλιου είναι έμμεσος. Ωστόσο είναι κι αυτή μια μορφή ηλιακής ενέργειας αφού η ηλιακή ακτινοβολία εξατμίζει το νερό που αργότερα θα πέσει σαν βροχή και θα σχηματίσει τα ποτάμια τα οποία θα κινήσουν τις ηλεκτρογεννήτριες των υδροηλεκτρικών σταθμών.

Η υδροηλεκτρική ενέργεια χρησιμοποιείται ευρύτατα, εδώ και πολλά χρόνια.Το 1987,το 17% της παραγωγής ενέργειας στις αναπτυγμένες χώρες και το 31% στις αναπτυσσόμενες καλύπτονταν από υδροηλεκτρικούς σταθμούς. Με σημερινές εκτιμήσεις, η πλήρης εκμετάλλευση των υδάτων θα μπορούσε να αποφέρει πενταπλάσια παραγωγή υδροηλεκτικής ενέργειας από την σημερινή. Ωστόσο, είναι λίγο απίθανο να γίνει κάτι τέτοιο,διότι υπάρχουν αυξανόμενες αντιδράσεις στην ίδρυση νέων υδροηλεκτρικών σταθμών, που βασίζονται κυρίως στις οικολογικές επιπτώσεις αυτών των μονάδων.

Στην Ελλάδα η συμβολή της υδροενέργειας είναι μικρή αλλά σημαντική.Η υδροισχύς στη χώρα μας λαμβάνεται από τις υδατοπτώσεις και χρησιμοποιείται στην ηλεκτροπαραγωγή.Εξαρτάται από το ρυθμό των βροχοπτώσεων και από το ύψος των υδατοπτώσεων και το μέγεθος των ταμιευτήρων νερού που είναι συνάρτηση της εδαφικής διαμόρφωσης και βελτιώνεται και συμπληρώνεται με την δημιουργία των κατάλληλων φραγμάτων.Το θεωρητικώς εκμεταλλεύσιμο υδάτινο δυναμικό της Ελλάδας υπολογίζεται σε 86 δισ. KWH/έτος. Βάσει όμως κριτηρίων το οικονομικώς εκμεταλλεύσιμο είναι 21 δισ. KWH/έτος.Από αυτό σήμερα εκμεταλλευόμαστε μόνο τα 4.2 δισ.KWH, ποσοστό ίσο με 25% του συνόλου του οικονομικά εκμεταλλεύσιμου υδροδυναμικού της χώρας.

9.1.Υδροηλεκτρικοί σταθμοί στην Ελλάδα

Ο Ελληνικός χώρος λόγω των ιδιαίτερων κλιματολογικών και μορφολογικών του χαρακτηριστικών ευνοεί τη ροή μικρών σχετικά ποταμών και τη δημιουργία λιμνών.Η έλλειψη μεγάλων ποταμών είναι βέβαια περιοριστικός παράγοντας στην εκμετάλλευση μεγάλων υδροηλεκτρικών μονάδων,αλλά η σχετική ευκολία δημιουργίας τεχνιτών λιμνών λόγω.του ανώμαλου εδάφους ευνοεί την αξιοποίηση του υπάρχοντος υδάτινου πλούτου.

Υπάρχουν χώρες όπου η κύρια πηγή ενέργειας είναι η υδροηλεκτρική,με ποσοστό συμμετοχής της σε σχέση με τη συνολική παραγόμενη της τάξης του 70% με 100%.Τέτοιες περιπτώσεις είναι η Νορβηγία με 99%, το Ζαίρ με 95%,η Βραζιλία με 87%,η Πορτογαλία με

67%.Στον αντίποδα βέβαια,υπάρχουν και χώρες με μηδενική συμμετοχή της υδροηλεκτρικής ενέργειας σε σχέση με τη συνολική παραγόμενη ενέργεια (π.χ οι περισσότερες χώρες της μέσης Ανατολής).

Η χώρα μας εκμεταλλεύεται ένα ποσοστό που είναι μικρότερο από το 20%,χωρίς αυτό να σημαίνει πως δεν υπάρχουν οι δυνατότητες μιας μεγαλύτερης συμμετοχής της υδροδυναμικής ενέργειας.Σημαντικό στοιχείο όμως αποτελεί το ότι το τεχνικά εκμεταλλεύσιμο ετήσιο υδροδυναμικό είναι πολύ μεγαλύτερο από την εγκατεστημένη και ήδη αξιοποιήσιμη υδροηλεκτρική ισχύ.Στον πίνακα που ακολουθεί φαίνονται οι υπάρχουσες μικρές και κυρίως μεγάλες υδροηλεκτρικές μονάδες που εκμεταλλεύεται η Δ.Ε.Η :

ΠΙΝΑΚΑΣ 9
Υπάρχουσες Υδροηλεκτρικές Μονάδες της Δ.Ε.Η

Εργο	Ετος Ενταξης	Ονομαστική ισχύς (MW)	Υψος πτώσης (m)
Λούρος I,II	1954	2.5	60.5
Αγρας	1954	25.0	158.0
Λάδωνας	1955	25.0	239.0
Ταυρωπός	1960-62	43.30	577.0
Λούρος III	1964	5.0	60.50
Κρεμαστά	1966-67	109.0	124.0
Καστράκι	1969	80.0	120.0
Εδεσσαίος	1969	16.0	120.0
Πολύφυτο	1974-75	125.0	146.50
Πουρνάρι	1981	100.0	68.0
Ασώματα	1983	54.0	38.70
Σφηκιά	1985	105.0	58.50
Συνολικά ετήσιο εκμεταλλεύσιμο υδροδυναμικό : 20.700 GWh			
Υφιστάμενη ετήσια παραγωγή : 2000 GWh			

Μπορούμε να ταξινομήσουμε τους υδροηλεκτρικούς σταθμούς σε δυο κύριες κατηγορίες σχετικά με την εγκατεστημένη ισχύ τους,τους μικρούς και τους μεγάλους.Μικρό υδροηλεκτρικό έργο θεωρείται εκείνο που έχει εγκατεστημένη ισχύ μικρότερη των 10 MW,ενώ μεγάλο όταν η ονομαστική του ισχύς είναι μεγαλύτερη των 10 MW.

9.2.Πλεονεκτήματα των υδροηλεκτρικών έργων

Τα κυριώτερα πλεονεκτήματα των υδροηλεκτρικών σταθμών είναι τα παρακάτω :

1.Δεν μολύνουν το περιβάλλον,αφου δεν έχουν κατάλοιπα.
2.Συνδιάζονται με άλλες χρήσεις όπως αρδεύσεις και υδρεύσεις.
3.Δεν υπάρχει κόστος εισαγωγής καυσίμου,αφου το υδάτινο δυναμικό βρίσκεται επί τόπου,άρα δεν υπάρχει και ενεργειακή εξάρτηση.
4.Αποτελούν ανανεώσιμη πηγή ενέργειας,άρα δεν τίθεται θέμα

εξάντλησής τους.
5.Εχουν γρήγορη ανταπόκριση σε παραλαβή και απόρριψη φορτίου και συνεπώς είναι εξαιρετικά ωφέλιμα στην κάλυψη φορτίων αιχμής.

Επιπλέον σαν πλεονέκτημα των μικρών υδροηλεκτρικών σταθμών μπορούμε να προσθέσουμε την αποκεντρωτική λογική που εξυπηρετούν αυτοί.Ετσι η ενέργεια παράγεται και καταναλώνεται επί τόπου ή στην ευρύτερη περιοχή,με αποφυγή της λογικής των μεγάλων,κεντρικών μονάδων συγκεντρωτικού χαρακτήρα οι οποίοι και περισσότερο σύνθετοι είναι απο τεχνικής πλευράς,αλλά και πολλές φορές και ασύμφοροι από πλευράς κόστους.

Στη χώρα μας,λόγω του ιδιόμορφου νομικού πλαισίου που ίσχυε μέχρι πρόσφατα,δεν ευνοείτο η αξιοποίηση μικρών υδροηλεκτρικών έργων αφού η εκμετάλλευσή τους είχε παραχωρηθεί αποκλειστικά στη Δ.Ε.Η που είχε άλλες προτεραιότητες.Ετσι τα μικρά υδροηλεκτρικά είναι λίγα και οι διαθέσιμες υδατοπτώσεις δεν έχουν αξιοποιηθεί πλήρως.Από εκτιμήσεις συμπεραίνεται πως οι οικονομοτεχνικά εκμεταλλεύσιμες μικρές υδατοπτώσεις μόνον,μπορούν να παράγουν 3000 GWh ετήσια.Οι μόνοι μικροί υδροηλεκτρικοί σταθμοί που έχουν κατασκευασθεί, μάλιστα πρόσφατα στην χώρα μας, είναι στη σήραγγα της Γκιώνας στον υδαταγωγό του Μόρνου (10 MW),στο νομό Φωκίδος,καθώς και το "μικρό" του Στράτου που συνδιάζεται με αρδευτική διευθέτηση στο νομό Αιτωλοκαρνανίας.

9.3.Περιγραφή ενός μικρού υδροηλεκτρικού έργου

Ενα υδροηλεκτρικό έργο περιλαμβάνει σημαντικά έργα πολιτικού καθώς και ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό.Σκοπός του έργου είναι η συλλογή των νερών,η διοχεύτευσή τους στον ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό ώστε η υδροδυναμική ενέργεια να μετατραπεί σε ηλεκτρική και τέλος η υπαγωγή και οδήγησή τους στον ποταμό για τη συνέχιση της ροής τους προς τη θάλασσα.Το κόστος του έργου εξαρτάται από το μέγεθος του και μπορεί να μειωθεί αν η μονάδα γίνει μικρότερη και απλούστερη.

Στα έργα πολιτικού μηχανικού περιλαμβάνονται: α) Το φράγμα,σκοπός του οποίου είναι η συγκέντρωση των νερών ενός ποταμού σε μια λίμνη (ταμιευτήρας).Το φράγμα εμποδίζει την ελεύθερη ροή των νερών προς τη θάλασσα,δημιουργώντας έτσι τη δυνατότητα αξιοποίησης της υδατόπτωσης πριν τη συνέχεια της φυσικής ροής του ποταμού που γίνεται μετά το φράγμα.β) Πρέπει επίσης να κατασκευαστεί μια σήραγγα εκτροπής,από την οποία να διοχετευτούν τα νερά του ποταμού στην τελευταία φάση κλεισίματος του φράγματος.γ) Πρέπει να υπάρχει ο εκκενωτής πυθμένα μέσω του οποίου εκκενώνεται πλήρως η λίμνη σε περίπτωση ανάγκης.δ)Οι σήραγγες εκτροπής και απαγωγής συνοδεύονται με τα αντίστοιχα όργανα διακοπής (βάννες,θυροφράγματα) και όργανα ασφαλείας (πύργος εκτόνωσης για την περίπτωση υδραυλικού πλήγματος).

Στον ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό περιλαμβάνονται :α) Οι υδροστρόβιλοι,στόχος των οποίων είναι η μετατροπή της δυναμικής ενέργειας του νερού της πάνω λίμνης σε μηχανική ενέργεια.β) Οι ηλεκτρογεννήτριες στάχος των οποίων είναι η μετατροπή της κινητικής ενέργειας της ατράκτου σε ηλεκτρική ενέργεια.γ) Οι μετασχηματιστές ,στόχος των οποίων είναι η ανύψωση της παραγόμενης απο τις ηλεκτρογεννήτριες τάσης σε υψηλή τάση του διασυνδεμένου δυκτύου έτσι ώστε να ελαττώνονται οι απώλειες μεταφοράς της ηλεκτρικής ενέργειας.

9.4.Ιδιαιτερότητες μικρών υδροηλεκτρικών έργων

Τα μικρά υδροηλεκτρικά έργα δεν πρέπει να κατασκευάζονται σαν μικρογραφίες των μεγάλων.Μια τέτοια μηχανιστική αναπαραγωγή θα είχε σαν συνέπεια την αύξηση του κόστους και την μη εκμετάλλευση της απλότητας που παρέχεται από το ίδιο το μικρό μέγεθος τους.Τα πλεονεκτήματα των μικρών έργων ως προς το κόστος και το χρόνο κατασκευής είναι:

1.Δεν απαιτούνται μεγάλης έκτασης τοπογραφικές,γεωλογικές γεωτεχνικές και υδραυλικές μελέτες.

2.Δεν απαιτείται σημαντική υποδομή για την κατασκευή τους,όπως ιδιαίτερα εξειδικευμένο συνεργείο,δρόμοι προσπέλασης κ.α.

3.Τα έργα πολιτικού μηχανικού είναι δυνατόν να περιορισθούν και οριακά να καταργηθούν σχεδόν πλήρως.

4.Μπορούν να λειτουργούν ως μονάδες βάσης,με σταθερή κατά το δυνατόν παροχή,άρα και παραγόμενη ενέργεια.Αυτό δεν συμβαίνει με τα μεγάλα υδροηλεκτρικά που καλύπτουν κυρίως τις ανάγκες αιχμής.Ετσι απλοποιείται η κατασκευή του υδροστροβίλου με σημαντικά πλεονεκτήματα στο κόστος.

5.Μπορούν να αυτοματοποιηθούν πλήρως,χωρίς την ανάγκη προσωπικής επίβλεψης,μειώνοντας έτσι τα λειτουργικά έξοδα.Επίσης και οι επιπτώσεις μιας βλάβης είναι πολύ μικρές.

6.Για διασυνδεδεμένα με το κεντρικό δίκτυο της Δ.Ε.Η μικρά υδροηλεκτρικά έργα μπορούμε να απλοποιήσουμε και τον ηλεκτρολογικό εξοπλισμό με την τοποθέτηση ασύγχρονης γεννήτριας (χαμηλό κόστος και ελάχιστη συντήρηση).Επιπλέον,το μικρό μέγεθος του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού κάνει δυνατή την επιλογή τους από τυποποιημένα προϊόντα,άρα μικρότερου κόστους και ταχύτερου χρόνου παράδοσης.

7.Επιφέρουν ελάχιστη ως μηδενική αλλοίωση του περιβάλλοντος.

Εκείνο που κάνει ελκυστικά τα μικρά υδροηλεκτρικά είναι δυο εξαιρετικά πλεονεκτήματά τους, το χαμηλό κόστος και ο μικρός χρόνος κατασκευής, με αποτέλεσμα να γίνεται ευκολότερη η ανεύρευση πόρων και πηγών χρηματοδότησης της επένδυσης.

9.5.Δυσκολίες που παρουσιάζονται στην εκμετάλλευση ΥΗΣ πολλαπλού σκοπού

Οπως σε κάθε χώρα έτσι και στην Ελλάδα μελετούνται πλαίσια για την ολοκληρωτική και πολλαπλή αξιοποίηση των νερών που διατίθονται.Λαμβάνοντας υπ'όψιν ότι η αρχική χρήση των νερών των ποταμών ήταν για αρδεύσεις,(με κύριο μειονέκτημα τις ελλείψεις και το ακανόνιστο των παροχών κατά τους μήνες ξηρασίας όπου έχουμε και τις περισσότερες ανάγκες στις καλλιέργειες) τα φράγματα και οι τεχνητές λίμνες κατασκευάστηκαν και για την εξυπηρέτηση αυτού του σκοπού.Οι εγκαταστάσεις δηλαδή των ΥΗΣ κατασκευάστηκαν βασικά για παραγωγή ενέργειας αλλά παράλληλα αυξήθηκε η παραγωγή στις καλλιεργούμενες εκτάσεις,διότι ρυθμίζοντας τις παροχές των λεκανών,εξασφάλιζαν μεγαλύτερες παροχές στις περιόδους ξηρασίας.

Υπάρχει η τάση να χρησιμοποιούνται οι υδροηλεκτρικές εγκαταστάσεις για παραγωγή ενέργειας αιχμής,και τελικά για πολλαπλούς σκοπούς.Πρέπει να τονίσουμε ότι το νερό για μερικές χρήσεις είναι αναντικατάστατο π.χ για οικιακή χρήση.Ομως το νερό δεν χρησιμοποιείται μόνο για την κατανάλωση,αλλά μπορεί να έχει

διαδοχικές χρήσεις ή ταυτόχρονες για διαφορετικούς σκοπούς.Η ρύθμιση της παροχής των ποταμών που στοχεύει στην άμβλυνση των μεταβολών των φυσικών παροχών έχει γενικά πλεονεκτήματα για όλες τις χρήσεις.Φυσικά σε περιοχές όπου υπάρχει ανεπάρκεια νερού θα πρέπει να συντονίζονται όλοι οι ενδιαφερόμενοι.Επομένως μπαίνει οξύ πρόβλημα στις πολλαπλές χρήσεις για την ικανοποίηση όλων των αναγκών διότι συχνά αυτές είναι αντίθετες.Οι χρήσεις νερού που συνδιάζονται με την παραγωγή ενέργειας είναι:

1.Διανομή νερού για ύδρευση
2.Διανομή νερού για βιομηχανική χρήση
3.Ψύξη και κλιματισμός
4.Αρδευση
5.Αντιπλημμυρική προστασία
6.Ναυσιπλοία
7.Ποτάμιες μεταφορές
8.Αλιεία
9.Λόγοι αναψυχής

Ο καθορισμός της προτεραιότητας στις διάφορες χρήσεις είναι συνάρτηση πολλών παραγόντων όπως ανάπτυξη της χώρας,γεωγραφική θέση,μοντέλο ανάπτυξης.

Σήμερα στη χώρα μας,τα υδροηλεκτρικά έργα εξυπηρετούν εκτός από την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας,την ύδρευση, άρδευση,αντιπλημμυρική προστασία,διανομή βιομηχανικού νερού.

Μερικές όμως εγκαταστάσεις είναι επιφορτισμένες με μια μόνο χρήση που δεσμεύει την εκμετάλλευση ,λαμβάνοντας υπόψιν δευτερεύουσες τις άλλες πιθανές χρήσεις.Σ' αυτή την περίπτωση τα κριτήρια εκμετάλλευσης είναι απλά,δεν εξαρτώνται από τον κύριο στόχο στον οποίο πρέπει να υπακούουν οι δευτερεύουσες χρήσεις.Τα πλεονεκτήματα που προσφέρουν οι δευτερεύουσες χρήσεις βελτιώνουν τα οικονομικά αποτελέσματα της σσυνολικής εκμετάλλευσης.Βέβαια δεν πρέπει να ξεχνούμε ότι,τα πλεονεκτήματα δεν είναι στενά αναλογικά με τον όγκο των χρησιμοποιούμενων νερών,αλλά εκείνο που χρειάζεται είναι ο χρήστης να έχει τη βεβαιότητα της κάλυψης όταν αυτό χρειαστεί.

Οπως αναφέρθηκε και πιο πριν το πρόβλημα της βελτίωσης της εκμετάλλευσης των υδραυλικών εγκαταστάσεων πολλαπλού σκοπού,παρουσιάζει δυσκολίες,διότι οι χρήσεις έχουν συχνά διαφορετικά συμφέροντα,ειδικότερα σε περιόδους ξηρασίας.Το αποτέλεσμα είναι να προσπαθήσουν να φέρουν την εκμετάλλευση των εγκαταστάσεων στο μέρος των δικών τους αναγκών που δεν θα είναι βέβαια η βέλτιστη.Ετσι λοιπόν είναι αναγκαίο να καθορίσουμε τα κριτήρια κατανομής των εξόδων (του κόστους) εκμετάλλευσης των υδροηλεκτρικών εγκαταστάσεων για πολλαπλούς σκοπούς για διάφορες χρήσεις.Πρέπει να καθοριστούν οι συνθήκες λειτουργίας στις οποίες κάποιοι χρήστες θα αποζημιώσουν τους άλλους στις περιπτώσεις που η προβλεφθείσα εκμετάλλευση δεν θα πραγματοποιηθεί.

Στη χώρα μας αν και μελετώνται πολλά υδροηλεκτρικά έργα,ως πολλαπλού σκοπού,και λειτουργούν οι ΥΗΣ για ανάγκες τρίτων προς τη Δ.Ε.Η, δεν υπάρχει καταμερισμός κόστους κατασκευής ή εκμετάλλευσης.Μεταξύ των μεθόδων που χρησιμοποιούνται για να βοηθήσουν στη λύση του προβλήματος κατανομής των δαπανών στις υδροηλεκτρικές εγκαταστάσεις πολλαπλού σκοπού, τρείς είναι οι πιο πρακτικές: α) μέθοδος της αποζημίωσης β) παραμένουσες ωφέλειες με διαιρούμενες δαπάνες γ) μέθοδοι μεμονομένων λύσεων.Οι β,γ βασίζονται στην αποδοτικότητα.Η πρώτη σκοπεύει να λύσει προβλήματα που μπαίνουν σε μια εγκατάσταση που ήδη υπάρχει και

στην οποία μπαίνουν νέες χρήσεις.Στην δεύτερη μέθοδο με βάση την οποία οι παραγωγικές δαπάνες είναι κατανεμημένες, το δύσκολο είναι να εκτιμηθούν τα πλεονεκτήματα από τις κοινωνικές χρήσεις του νερού, ή από την ύπαρξη τιμών που υπαγορεύονται από πολιτικές σκοπιμότητες.Η τρίτη λύση χρησιμοποιείται στις προγραμματισμένες οικονομίες,όπου απλώς χρειάζεται η εξέταση της επίδρασης των διαφόρων λύσεων μονομερώς.Τελικά η κωδικοποίηση της χρησιμοποιούμενης μεθοδολογίας και η συστηματοποίηση θα διευκολύνουν την πραγματοποίηση και λειτουργία των υδροηλεκτρικών εγκαταστάσεων πολλαπλού σκοπού.

9.6.Το έργο του Μόρνου και του Εύηνου

Στις 20-11-90 το ΥΠΕΧΩΔΕ ανέθεσε σε ομάδα μελετητών την εκπόνηση προμελέτης με θέμα "ενίσχυση της ύδρευσης Αθηνών προς κάλυψη αναγκών μέχρι το έτος 2030 - Προμελέτη ενίσχυσης του υδάτινου δυναμικού του ταμιευτήρα Μόρνου από τη λεκάνη του ποταμού Ευηνου ",η οποία παραδόθηκε τον Ιούνιο 1991.

Η ιδέα ενός φράγματος στον Αγιο Δημήτριο και μιας σήραγγας μεταφοράς του νερού από τον Εύηνο για εμπλουτισμό του Μόρνου,παρουσιάστηκε στις αρχές της δεκαετίας του `60 και ολοκλήρωνε ένα μεγαλεπίβολο σχέδιο για τη λύση του υδρευτικού προβλήματος της πρωτεύουσας και προέβλεπε την κατασκευή του ταμιευτήρα του Μόρνου και του μεγάλου αγωγού Μόρνου - Μενιδίου και ίσως την ένταξη στο σύστημα και του ανατολικού Αχελώου,αν το δυναμικό των συνδιασμένων λεκανών Μόρνου - Ευηνου δεν επαρκούσε.Το 1970-72 η Δ.Ε.Η μελέτησε την υδροηλεκτρική εκμετάλλευση του Ευηνου με μια σειρά από τρία φράγματα,όπου η θέση Αγ. Δημήτριος έχει υποκατασταθεί από την Περίστα μια κοντινή τοποθεσία.Το 1977 έγινε μια συστηματικότερη έρευνα των προοπτικών διοχεύτεσης προς το Μόρνο των νερών του Εύηνου,από τη θέση όπου μεγιστοποιείται η λεκάνη απορροής και άρα και οι παροχετεύσιμες ποσότητες νερού,χωρίς να χρειάζεται άντληση,από ένα ταμιευτήρα στο ύψος της Περίστας.Την εποχή εκείνη εθεωρείτο επικρατέστερη η θέση Περίστας,επειδή υπήρχε η μελέτη υδροηλεκτρικής ανάπτυξης του 1972.Βέβαια το έργο αυτό εάν είχε ξεκινήσει το 1977 (είχε χαρακτηριστεί τότε ως εξαιρετικά επείγον) θα είχε τελειώσει και δεν θα αντιμετώπιζε η Αθήνα το οξύτατο πρόβλημα λειψυδρίας των τελευταίων ετών.

Η πρόταση, η οποία κατόπιν διερεύνησης πολλών εναλλακτικών λύσεων, φαίνεται να επικρατεί είναι η κατασκευή φράγματος αποθήκευσης ολικού μεγίστου ύψους 140 μ. επί του Εύηνου στη θέση 35 χλμ Β.Α του χωριού Περίστα .Ο ταμιευτήρας που θα σχηματιστεί θα είναι ωφέλιμου όγκου 147 εκατ. κυβικών μέτρων και η κατασκευή σήραγγας μεταφοράς από τον ταμιευτήρα Περίστας προς τον ταμιευτήρα Μόρνου θα είναι μήκους 28 χλμ. περίπου.

Με αυτά τα έργα εξασφαλίζεται η ενίσχυση του ταμιευτήρα του Μόρνου,έτσι ώστε το σύστημα Περίστα,συνολικά συν Μόρνος,να εξασφαλίζει με πιθανότητα 99.5% 664 εκατ. κυβικά μέτρα ετήσια,για την ύδρευση της πρωτεύουσας.

10.ΓΕΩΘΕΡΜΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

Πηγή της ενέργειας αυτής είναι η εσωτερική θερμότητα της γης και βρίσκεται υπό την μορφή γεωθερμικών ρευστών (νερό ή ατμός ή μίγμα αυτών) υπό μεγάλη πίεση.Οπως και οι άλλες ήπιες μορφές ενέργειας είναι και αυτή ανανεώσιμη.Σύμφωνα με τα δεδομένα της σημερινής τεχνολογίας, η γεωθερμική ενέργεια μπορεί να αναπτυχθεί σε σημαντική κλίμακα (εκατοντάδες MW για παραγωγή ηλεκτρισμού και χιλιάδες MW για απευθείας χρήση σε οικιακή θέρμανση,στον αγροτικό τομέα ή στη βιομηχανία) και μάλιστα σε ανταγωνιστική τιμή.Πιστεύεται πως μαζί με τις άλλες ήπιες μορφές ενέργειας η γεωθερμική μπορεί να προσφέρει σημαντική ανακούφιση στο ενεργειακό μας ισοζύγιο.

Η γεωθερμική ενέργεια,ως προς το κόστος εκμετάλλευσης ανταγωνίζεται το πετρέλαιο και τον άνθρακα,με κύρια συνιστώσα το αρχικό κεφάλαιο για έρευνα και ανάπτυξη,ενώ το κόστος λειτουργίας και συντήρησης είναι συγκριτικά πολύ περιορισμένο.Δηλαδή με καθαρά τεχνοκρατικά κριτήρια και με συνδιασμό με άλλους ευρύτερους θετικούς παράγοντες, η γεωθερμική ενέργεια είναι αρκετά πλεονεκτική έναντι των γνωστών συμβατικών καυσίμων και άλλων εναλλακτικών μορφών ενέργειας.Στους πίνακες 10 και 11 φαίνονται οι ανά τον κόσμο- το 1987-γεωθερμικές εγκαταστάσεις για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και για διάφορες μη ηλεκτρικές χρήσεις αντίστοιχα.Μεγάλα γεωθερμικά πεδία υπάρχουν στην Ιταλία τις ΗΠΑ (Καλιφόρνια),το Μεξικό, τη Ρωσία,την Ιαπωνία, την Τουρκία κλπ.

ΠΙΝΑΚΑΣ 10

Γεωθερμικές εγκαταστάσεις παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας το 1987

Περιοχή ή χώρα	Εγκατεστημένη ισχύς (MWe)	Ισχύς υπό εγκατάσταση ή σε προχωρημένο στάδιο (MWe)
ΕΟΚ (Ιταλία)	513 (502)	315 (305)
Λοιπή Ευρώπη εκτός Ρωσσίας (Ισλανδία)	60 (39)	11 (0)
Λοιπός κόσμος (ΗΠΑ) (Ιαπωνία)	4431 (2212) (215)	1178 (436) (138)
Συνολική ισχύς	5004	1504
Συν. ενέργεια x 10^3 ΤΙΠ/ετος	6800	2000

MWe : Ηλεκτρικό ισοδύναμο

(πηγή 5)

ΠΙΝΑΚΑΣ 11
Γεωθερμικές εγκ/σεις για μη ηλεκτρικές χρήσεις σε MWth το 1987

Περιοχή ή χώρα	Σύνολο	Τηλεθέρμανση	Γεωργία	Ιαματικές χρήσεις	Λοιπά
ΕΟΚ	1325	720	202	376	27
(Ιταλία)	(651)	(113)	(135)	(370)	(27)
(Γαλλία)	(618)	(600)	(15)	(3)	(0)
Λοιπή Ευρώπη πλήν Ρωσσίας	3652	1138	931	1031	552
(Ισλανδία)	(1306)	(945)	(77)	(209)	(75)
(Ουγγαρία)	(1540)	(75)	(565)	(581)	(319)
Υπ/ος κόσμος	7363	842	867	4993	661
(ΗΠΑ)	(478)	(70)	(190)	(5)	(213)
(Ιαπωνία)	(4764)	(49)	(50)	(4475)	(190)
Συνολική ισχύς MWth	12250	2700	2000	6400	1240
Συνολική εν. x10^3 ΤΙΠ/ετ	4300	1000	600	2150	550

MWth : θερμικό ισοδύναμο

(πηγή 5)

10.1.Διάκριση των γεωθερμικών πεδίων

Τα γεωθερμικά πεδία μπορούν να καταταχθούν σε τρεις μεγάλες κατηγορίες : τα λεγόμενα υψηλής ενθαλπίας (θερμοκρασία ανω των 150 C), τα μέσης ενθαλπίας (θερμοκρασία 80-150 C) και τέλος τα χαμηλής ενθαλπίας όταν τα ρευστά που παράγει το γεωθερμικό πεδίο είναι θερμοκρασίας από 25-80 C.Η κύρια διαφορά τους έγκειται στον τρόπο αξιοποίησης της ενέργειας που διαθέτουν.

Η γεωθερμική ενέργεια υψηλής ενθαλπίας χρησιμοποιείται συνήθως για παραγωγή ηλεκτρισμού.Τα γεωθερμικά πεδία αυτής της κατηγορίας παράγουν είτε υπέρθερμους (ξηρούς) ατμούς,είτε υγρούς ατμούς,που είναι μίγμα ατμών και νερού.Η ενέργεια αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί και σε άλλες εφαρμογές,όπως η παραγωγή αλατιού,η ξήρανση προιόντων καθώς και η θέρμανση θερμοκηπίων,η εκτροφή ψαριών κ.α.Τέτοια παραδείγματα είναι:α) στο Roykzanes της Ισλανδίας, όπου μια πειραματική μονάδα παράγει κοινό αλάτι καθώς και άλλα άλατα με τη βοήθεια γεωθερμικών ρευστών 270 C. β) Monte Amiata της Ιταλίας, όπου υπάρχει μια γεωθερμική μονάδα υπέρθερμου ατμού, ισχύος 15 MW.Στη μονάδα αυτή προστέθηκε εκ των υστέρων θερμοκήπιο καλλωπιστικών φυτών, έκτασης 250 στρ. και μονάδα ξήρανσης γεωργικών προιόντων για περαιτέρω αξιοποίηση της ενέργειας των ρευστών, που αποβάλλονται στην ατμόσφαιρα κατά την παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος.

Η γεωθερμική ενέργεια μέσης και χαμηλής ενθαλπίας διακρίνεται από την μεγάλη ποικιλία εφαρμογών της.Μερικά παραδείγματα είναι: 1) παραγωγή ρεύματος με κλειστό κύκλωμα

πτητικών ρευστών (φρέον,αμμωνία) τα οποία κινούν μικρούς στροβίλους.2) ξήρανση γεωργικών προιόντων ,όπως μηδικής κρεμμυδιών,σέλινου,πατάτας,φρούτων κ.α 3) ξήρανση προιόντων ξυλείας,χαρτιού. 4) εκτροφή χοιριδίων και αξιοποίηση των αποβλήτων χοιροστασίου ή σταύλων αγελάδων με ζύμωση αυτών και παραγωγή μεθανίου.5) θέρμανση θερμοκηπίων για παραγωγή λαχανικών φρούτων,καλλωπιστικών φυτών 6) θέρμανση σπιτιών και ξενοδοχείων (Γαλλία,Ισλανδία,Ιαπωνία,Κίνα,Ιταλία). 7) εκτροφή ψαριών,γαρίδων φυκιών.8) αφαλάτωση νερού θάλασσας ή παραγωγή γλυκού νερού από συμπύκνωση γεωθερμικού ατμού (Ιταλία,Φιλιππίνες).9) εκτροφή μανιταριών.

10.2.Παράμετροι γεωθερμικής τεχνολογίας

Η απαιτούμενη τεχνογνωσία και τεχνολογία, αν και εξειδικευμένη,ιδιαίτερα για την υψηλή ενθαλπία,είναι πλέον δοκιμασμένη σε ευρεία κλίμακα.Ο εξοπλισμός που απαιτείται στις διάφορες εφαρμογές τόσο ως προς την κατασκευή του,όσο και ως προς το σχεδιασμό και εγκατάσταση του,είναι τυποποιημένος με διεθνείς προδιαγραφές.Σχετικά εύκολα επομένως θα μπορούσε να γίνει η επιλογή του ή η προσαρμογή του ανάλογα με τη χημική σύσταση και τις ιδιότητες του παραγόμενου ρευστού και τις επιθυμητές συνθήκες λειτουργίας του εκάστοτε συστήματος εκμετάλλευσης.

Η μεγάλη αβεβαιότητα και οι συναφείς επενδυτικοί κίνδυνοι συνδέονται κατά βάση με τον προσδιορισμό και τη σωστή μελέτη του κοιτάσματος,δηλαδή της υπόγειας ενεργειακής πηγής,που είναι ο γεωθερμικός ταμιευτήρας.Λόγω της ευρύτατης εξέλιξης που είχε η αξιοποίηση της γεωθερμικής ενέργειας,ιδιαίτερα τα τελευταία χρόνια, η τεχνολογία που αφορά:

.την κατασκευή των δαπανηρών γεωθερμικών γεωτρήσεων

.την εκτίμηση των χαρακτηριστικών και του ενεργειακού δυναμικού του εκάστοτεγεωθερμικού ταμιευτήρα και

.την παραγωγή και διαχείρηση του γεωθερμικού ρευστού είτε είναι ατμός,μίγμα ατμού και νερού ή ζεστό νερό,

έχει εξελιχθεί σε τέτοιο βαθμό,ώστε στις περισσότερες χώρες ακόμη και σε πολλές αναπτυσσόμενες (Κένυα,Φιλιππίνες κ.α) να θεωρείται συνηθισμένη και να μην αποτελεί πλέον ανασταλτικό παράγοντα για μια εντατική και ουσιαστική εκμετάλλευση της γεωθερμικής ενέργειας.

10.3.Η γεωθερμία στην Ελλάδα

Οι προοπτικές που εμφανίζονται για τη γεωθερμία στη χώρα μας είναι θετικές,αφού οι ευνοικές περιοχές για ύπαρξη γεωθερμικών πεδίων χαμηλής,μέσης και υψηλής ενθαλπίας είναι πολλές και διάσπαρτες στον ελλαδικό χώρο.Από έρευνες του ΙΓΜΕ που έχει σχεδόν καλύψει όλη την Ελλάδα,υπάρχουν μερικά ιδιαίτερα σημαντικά πεδία υψηλής ενθαλπίας,όπως της Μήλου,της Νισύρου και της Λέσβου καθώς και χαμηλής ενθαλπίας, όπως του Λαγκαδά,του Νέστου,της Ν.Κεσσάνης,του Σιδηροκάστρου,των θερμοπυλών κ.α.Ολα αυτά τα πεδία βρίσκονται στην επαρχία και συχνά σε νησιωτικές περιοχές,μακριά απο τα γνωστά ενεργειακά κέντρα.Επομένως η ανάπτυξη της γεωθερμίας στη χώρα μας θα συμβάλλει,στο μέτρο των δυνατοτήτων της,στην αποκέντρωση και περιφερειακή ανάπτυξη,στοιχεία πολύ βασικά τόσο για την καθ'αυτό κοινωνικοοικονομική,όσο και για την ενεργειακή συνιστώσα του θέματος.

Α.Ερευνα για εντοπισμό γεωθερμικών πεδίων

Η βασική γεωθερμική έρευνα,που αποτελεί αποκλειστική υπόθεση του ΙΓΜΕ και διεξάγεται με γνώμονα την ηφαιστειότητα και τις διάσπαρτες εκδηλώσεις του υπεδάφους,κατέδειξε τις πλέον ελπιδοφόρες περιοχές απο πλευράς γεωθερμικού δυναμικού τόσο υψηλής,όσο και μέσης ή χαμηλής ενθαλπίας.Εμεινε όμως αρκετά πίσω η εφαρμογή λεπτομερούς γεωφυσικής έρευνας η οποία αποτελεί το πλέον αξιόπιστο εργαλείο έρευνας πριν από την όρυξη δαπανηρών γεωτρήσεων μεγάλου βάθους.

Β.Ανάπτυξη γεωθερμικών πεδίων

Εξαιτίας τόσο της γεωφυσικής έρευνας που δεν προχώρησε αρκετά,όσο και της αδυναμίας από πλευράς ΔΕΗ και ΙΓΜΕ για την συνθετική ερμηνεία όλων των παραμέτρων της επιφανειακής έρευνας (γεωλογία,γεωχημεία,τεκτονική,γεωφυσική κ.α) στις ελπιδοφόρες περιοχές,παρατηρείται πολύ μεγάλη καθυστέρηση στη γεωτρητική έρευνα.Δηλαδή φαίνεται να απουσιάζουν ειδικές ερευνητικές εργασίες,ικανές να τεκμηριώσουν ένα σημαντικής δυναμικότητας γεωθερμικό πεδίο υψηλής ή χαμηλής ενθαλπίας.Διευκρινίζεται δε ότι η γεωτρητική έρευνα με τις σχετικές δοκιμές παραγωγής, είναι οι μόνες που πιστοποιούν ένα γεωθερμικό ταμιευτήρα και οδηγούν στην εκτίμηση του ενεργειακού του αποθέματος.

Κατά συνέπεια, όταν λείπουν βαθιές ερευνητικές και παραγωγικές γεωτρήσεις με τα αντίστοιχα τεχνικά στοιχεία της παραγωγικότητάς τους,δε μπορεί να υπάρχει τεκμηριωμένο βέβαιο ενεργειακό απόθεμα.Τυχόν εκτιμήσεις που πιθανό να αναφέρονται σε κάποιες περιοχές,αφορούν μόνο ένα δυνατό ή πιθανό ενεργειακό δυναμικό.Ακόμη και σε περιοχές που έχει προχωρήσει αρκετά η έρευνα (Ν.Κεσσάνη Ξάνθης,Μήλος),δεν υπάρχουν ακόμη ολοκληρωμένες τεχνοοικονομικές μελέτες σκοπιμότητας.

Γ.Εκμετάλλευση γεωθερμικού δυναμικού.

Ο μέχρι τώρα ρυθμός αξιοποίησης της γεωθερμίας στη χώρα μας κρίνεται απελπιστικά χαμηλός και οι σχετικές καθυστερήσεις μπορούν να χαρακτηριστούν ανεπίτρεπτες.Εκτιμάται πως οι μεγάλες καθυστερήσεις οφείλονται σε γενικές γραμμές στους παρακάτω λόγους:

1.Στη δυσκαμψία και αντικειμενική αδυναμία των αρμοδίων δημοσίων φορέων για μια ορθολογική διαχείριση του γεωθερμικού δυναμικού,σύμφωνα δηλαδή με τους ισχύοντες κανόνες της τέχνης και της επιστήμης.

2.Στην έλλειψη κατάλληλου συντονιστικού οργάνου των διαφόρων γεωθερμικών προγραμμάτων,το οποίο να καθοδηγεί την έρευνα και να αξιοποιεί τα σχετικά αποτελέσματα με αναπτυξιακά έργα,κατά την υλοποίηση των οποίων ένας βασικός γνώμονας να είναι ένας παραδεκτός χρόνος ολοκλήρωσης με ένα βέλτιστο κόστος.

3.Στην αδυναμία δραστηριοποίησης και στην έλλειψη ειδικών κινήτρων για ενεργό συμμετοχή των φορέων της Τοπικής Αυτοδιοίκησης καθώς και των διαφόρων Ιδιωτικών Επιχειρήσεων μέσα στα πλαίσια του υπάρχοντος θεσμικού πλαισίου.

10.4.Προυποθέσεις και.προοπτικές ανάπτυξης γεωθερμικών εφαρμογών στην Ελλάδα

Στο στάδιο που βρίσκεται σήμερα η χώρα μας, όπως αναφέρθηκε και παραπάνω,πιστεύεται ότι η εισαγωγή της σχετικής τεχνογνωσίας είναι αναγκαία.Δηλαδή,η συμβολή ξένων εξειδικευμένων και έμπειρων

επιστημονικοτεχνικών οίκων κρίνεται απαραίτητη στο στάδιο που βρίσκεται σήμερα η γεωθερμία στη χώρα μας.

Η δημιουργία Κοινοπραξιών (Joint Ventures) ή παρόμοιας μορφής εταιριών,ώστε να αναπτυχθεί στενή συνεργασία μεταξύ ξένων και εγχώριων φορέων,πιστεύεται ότι θα αποδώσει άριστα αποτελέσματα προς την κατεύθυνση της άμεσης και επιταχυνόμενης υλοποίησης συγκεκριμένων ολοκληρωμένων προγραμμάτων.Παράλληλα θα δραστηριοποιηθούν και θα αξιοποιηθούν διάφοροι ανεξάρτητοι εγχώριοι επιστημονικοί και τεχνικοί φορείς,που ενώ έχουν σημαντικές δυνατότητες παραμένουν προς το παρόν ασυντόνιστοι ή βρίσκονται σε αδράνεια.

Με τις παραπάνω προυποθέσεις θα είναι δυνατόν και για τα Ελληνικά γεωθερμικά πεδία να μπορούν να συντάσσονται οι απαραίτητες τεχνοοικονομικές μελέτες,με τις οποίες:

1.Θα μπορεί να είναι γνωστό το κατά περίπτωση διαθέσιμο και απολήψιμο γεωθερμικό δυναμικό είτε αυτό αναφέρεται σε ατμό ή σε ζεστό νερό.Ταυτόχρονα θα καθορίζεται ο βέλτιστος τρόπος και ρυθμός απόληψης της διαθέσιμης ενέργειας.

2.Θα προτείνεται η ενδεικνυόμενη τεχνολογία για την άντληση,διαχείριση και τελική διάθεση του γεωθερμικού ρευστού χωρίς αβεβαιότητα ή τεχνικά προβλήματα,στην "πόρτα" του χρήστη,ο οποίος μπορεί να είναι η ΔΕΗ,διάφορες τεχνικές υπηρεσίες ή επιχειρήσεις Οργανισμών Τοπικής Αυτοδιοίκησης,ή ακόμη και ανεξάρτητοι ιδιωτικοί φορείς.

3.Θα σχεδιάζονται και θα υλοποιούνται τα αναγκαία μηχανολογικά συστήματα για τη βέλτιστη και πλήρως ελεγχόμενη εκμετάλλευση της ενέργειας του παραγομένου γεωθερμικού ρευστού.

4.Θα προσελκύονται και θα απορροφώνται πλήρως οι απαιτούμενες χρηματοδοτήσεις,οι οποίες για την αξιοποίηση της γεωθερμίας θα μπορούν να διατίθενται με ευχέρεια αφού θα αναφέρονται σε μια καθαρά αναπτυξιακή και τεκμηριωμένα αποδοτική επένδυση.

5.Θα μπορεί να προκύπτει γεωθερμική ενέργεια "κατανοητή κι ενδιαφέρουσα στο κοινό", "φιλική στο περιβάλλον" και πλήρως "προδιαγραμμένη" στη διάθεση της ΔΕΗ για την παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος ή του υποψηφίου επενδυτή για θέρμανση θερμοκηπίων,ιχθυοκαλλιεργειών κ.α.

Σε ότι αφορά την αξιοποίηση του εγχώριου γεωθερμικού δυναμικού υψηλής ή και μέσης ενθαλπίας για την παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος, είναι δεδομένη η ευνοική διάθεση για χρηματοδότηση σχετικών προγραμμάτων από τις Ευρωπαικές Κοινότητες στα πλαίσια προσπαθειών για αξιοποίηση κοινοτικών ενεργειακών πόρων.Ετσι προβάλλεται αναγκαία η δημιουργία προυποθέσεων για ουσιαστική ένταξη στα διάφορα στάδια ανάπτυξης γεωθερμικών προγραμμάτων και άλλων φορέων ή Κοινοπραξιών από τον Ευρωπαικό αλλά ακόμη και τον Διεθνή χώρο,που να διαθέτουν επαρκή τεχνογνωσία και να είναι φορείς της απαραίτητης τεχνολογίας.

Τέλος,για μια ορθολογική αξιοποίηση της γεωθερμίας και στη χώρα μας είναι απαραίτητη η καλλιέργεια της κατάλληλης παιδείας και η παροχή σωστής και υπεύθυνης πληροφόρησης προς όλους τους εμπλεκόμενους φορείς και σε όλα τα επίπεδα απόφασης και δράσης.

11. ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΑΠΟ ΒΙΟΜΑΖΑ

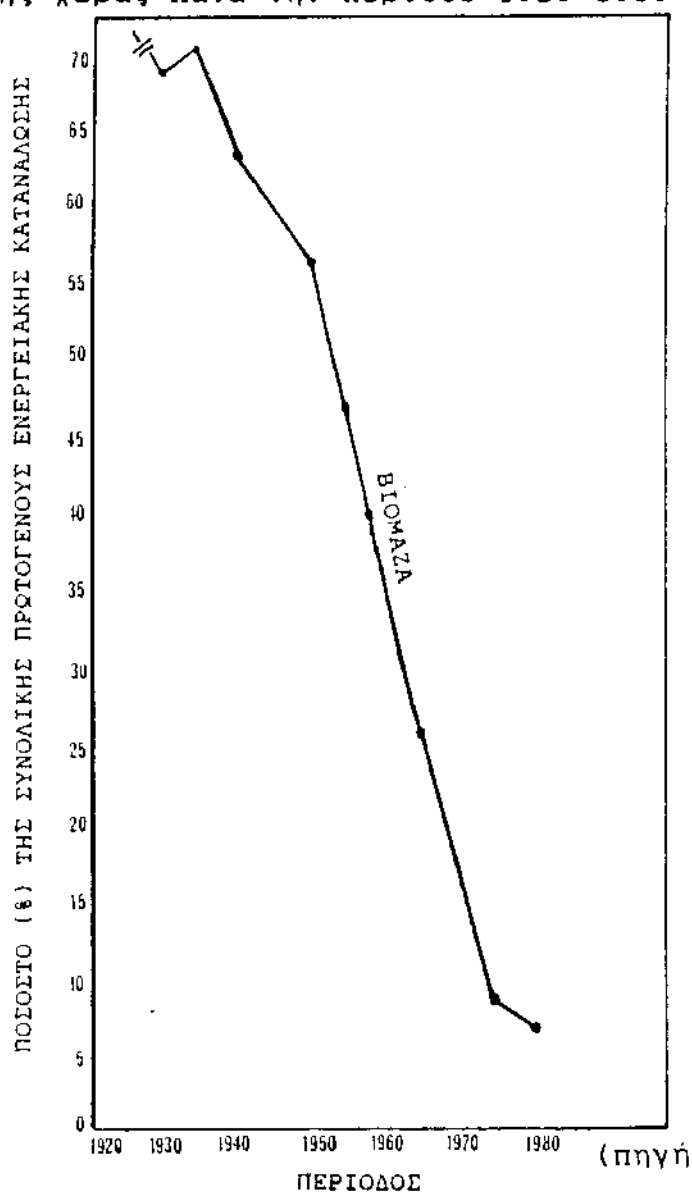
Με τον όρο βιομάζα εννοούμε, όπως και η ίδια η λέξη το υπαινίσσεται, μάζα, ύλη βιολογικής προέλευσης. Έτσι βιομάζα είναι:

-Τα φυτικά παραπροϊόντα (γεωργικής ή δασικής προέλευσης)
-Οι φυτικές ύλες που προέρχονται είτε από αυτοφυή φυτά, δάση είτε από τεχνητές φυτίες.
-Τα ζωικά υποπροϊόντα και κατάλοιπα
-Τα αστικά απόβλητα (λύματα και σκουπίδια)

Για παράδειγμα βιομάζα αποτελούν τα πριονίδια, κλαδιά, πυρήνες καρπών και απορρίμματα ζώων καθώς και τα σκουπίδια των σπιτιών. Πολλές από αυτές τις μορφές είναι γνωστές στους ανθρώπους εδώ και χιλιάδες χρόνια.

Ο πίνακας 12 δείχνει πόσο περισσότερο χρησιμοποιούνταν η βιομάζα στο παρελθόν και κατόπιν αντικαταστάθηκε από άλλα καύσιμα (λιθάνθρακα, πετρέλαιο).

ΠΙΝΑΚΑΣ 12
Ποσοστό συμμετοχής βιομάζας στις ενεργειακές καταναλώσεις της χώρας κατά την περίοδο 1920-1980



(πηγή 6)

Φυτά καταλληλα για την παραγωγή (σε φυτείες) βιομάζας θεωρούνται τόσο τα χόρτα Bermuda Grass,Sudan Grass,Sugarcane και Sorghum που προσαρμόζονται εύκολα σε φτωχά και ξηρά εδάφη ενώ μερικά μπορούν να κόβονται και κάθε μήνα περίπου.Επίσης τα δέντρα λεύκη (Poplar),ευκάλυπτος,κλήθρα (Alder),Cottonwood (είδος λεύκης με σπόρους καλυπτόμενους από "βαμβακώδη" ύλη), συκομορέα (Sycamore).Γενικά τα δέντρα θεωρούνται καλύτερες πηγές βιομάζας αφού έχουν τη δυνατότητα να αναπτύσσονται και το καλοκαίρι σε συνθήκες έλλειψης βροχής.Με την ανάπτυξη του κλάδου της γενετικής μηχανής (genetic engineering) ενδέχεται να αναπτυχθούν νέες ποικιλίες με καλύτερα χαρακτηριστικά.

11.1.Μετατροπή της βιομάζας

Η βιομάζα είτε προέρχεται από γεωργικά ή δασοπονικά υπολείμματα,είτε από καλλιεργούμενα φυτά,πρέπει στην συνέχεια να μετασχηματιστεί με έναν μετατροπέα σε αέρια,στερεά ή υγρά καύσιμα,σε θερμότητα ή ηλεκτρισμό πριν την τελική χρησιμοποιησή της.

Οι μέθοδοι της ενεργειακής μετατροπής της βιομάζας διακρίνονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες: θερμοχημικές (ξηρές) και βιοχημικές (υγρές).

Α.Οι θερμοχημικές διεργασίες περιλαμβάνουν:
1.Πυρόλυση (θέρμανση απουσία αέρα)
2.Καύση
3.Αεροποίηση
4.Υδρογονοδιάσπαση
Στο σχήμα 16 φαίνονται διαγραμματικά οι παραπάνω θερμοχημικές διεργασίες.

1.ΠΥΡΟΛΥΣΗ

Κατά την πυρόλυση η φυτική μάζα αποσυντίθεται λόγω θέρμανσης,παράγει δε απουσία αέρα,αέριο (βιοαέριο 60%,βιοάνθρακα 20%, βιοέλαιο 20%) καθώς και υπόλειμματα (ξυλόπισσα,ξυλάνθρακα). Αυτά (πυρολιγνικά υγρά), με απόσταξη μπορούν να δώσουν μια ποικιλία χημικών προϊόντων,αξιοποιώντας έτσι περισσότερο τη μέθοδο.

Η πυρόλυση παρουσιάζει ενδιαφέρον όταν μπορούν να αξιοποιηθούν και τα τρία είδη των αερίων προϊόντων :

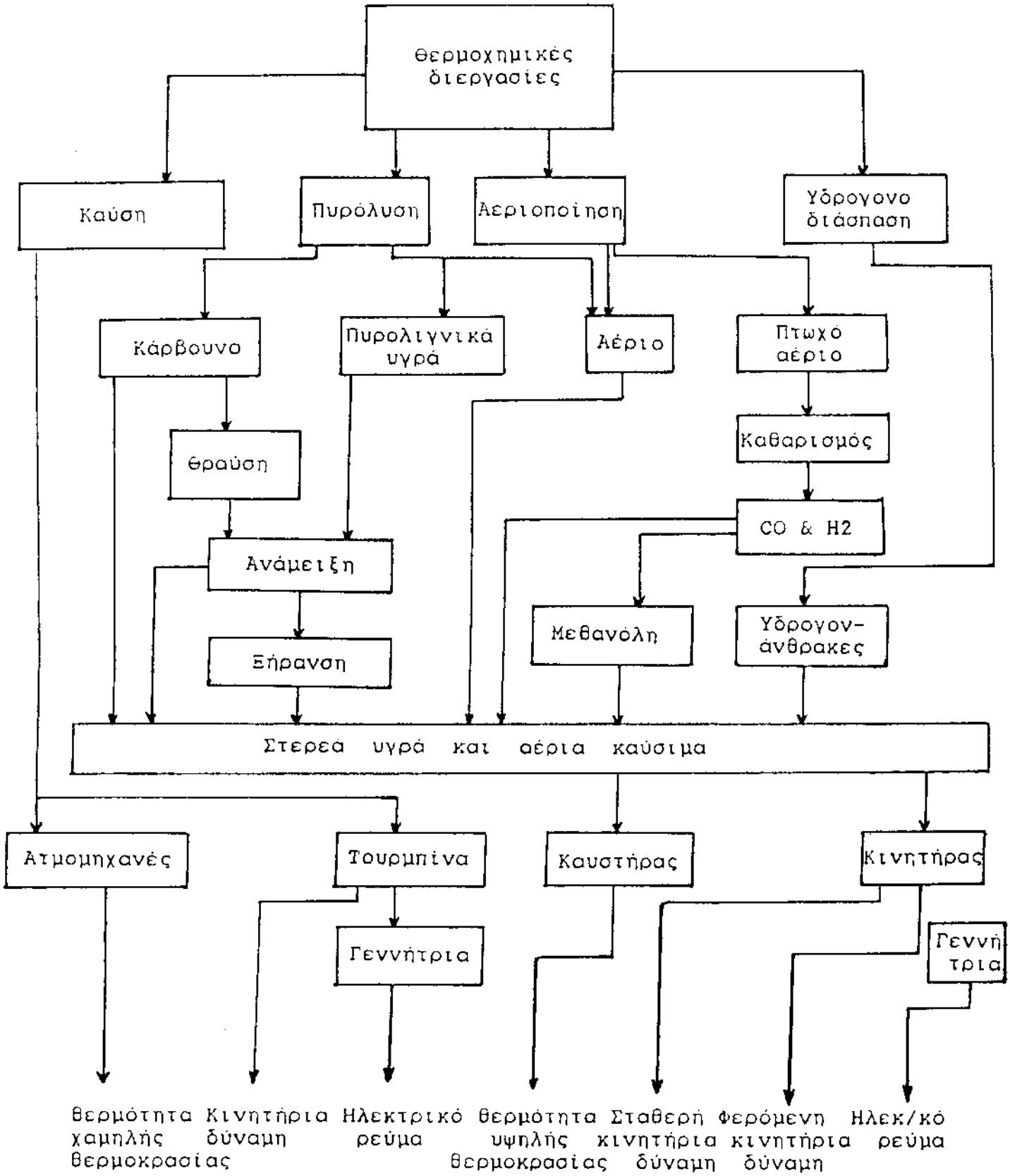
Βιοαέριο: Τα αέρια που δεν συμπυκνώνονται μπορούν να χρησιμοποιηθούν για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και θερμότητας, για τη λειτουργία της μονάδας ή για ξήρανση και θέρμανση.Θερμαντική αξία του βιοαερίου:3200-4500 Btu/lb.

Βιοέλαιο: θερμαντική αξία του βιοελαίου:20-30 MJ/Kg.

Βιοάνθρακας: Η ενεργειακή του συμπύκνωση μπορεί να λύσει πολλά προβλήματα μορφής,σύστασης,μεταφοράς και καύσης. Οι διάφορες μορφές συμπύκνωσης (μπρικέτες,δισκία) μπορούν να χρησιμοποιηθούν για θέρμανση χώρων, νερού, θερμοκηπίων,ξήρανση γεωργικών προϊόντων και για παραπέρα μετατροπή σε αέρια ή υγρά καύσιμα. Θερμαντική αξία βιοάνθρακα 22-33 MJ/Kg.

2.ΚΑΥΣΗ

Ειναι η απλούστερη θερμοχημική διεργασία και γίνεται σε θερμοκρασίες 1000-1500 C.Εκτός από θέρμανση, μπορεί η θερμότητα



ΣΧΗΜΑ 16
Μετατροπή της βιομάζας με θερμοχημικές μεθόδους

που παρέχει η καύση,να μετατραπεί μέσω ενός στροβίλου σε κινητήρια δύναμη ή σε ηλεκτρική ενέργεια.

Σαν πηγή ενέργειας με καύση μπορούν να χρησιμοποιηθούν εκτός από τα καυσόξυλα,το άχυρο,τα καλάμια,κλαδιά,πυρήνες καρπών, υπολείμματα κατεργασίας ξύλου κ.α.

Η οικιακή καύση,στις διαφόρου τύπου θερμάστρες,έχει μικρή απόδοση,μπορεί όμως να αυξηθεί αν εφοδιαστούν με εξοπλισμό τροφοδότησης με καύσιμο π.χ μπρικέτες ξύλου, πριονίδι, κοκκοποιημένο άχυρο.

3.ΑΕΡΙΟΠΟΙΗΣΗ

Με την αεριοποίηση επιδιώκουμε την ενεργειακή μετατροπή της βιομάζας σε αέριο,αφού γίνει η πυρόλυση.Οταν για την αεριοποίηση χρησιμοποιείται αέρας,η θερμαντική ισχύς του αερίου είναι 1700 Kcal/m^3 ή περίπου 4000 KJ/m^3.Το φτωχό αυτό αέριο μπορεί να δώσει με την καύση μηχανική ενέργεια.

Οταν για την αεριοποίηση χρησιμοποιείται οξυγόνο τότε η θερμαντική ισχύς του αερίου είναι 2950 Kcal/m^3.Η σύνθεση της αλκοόλης γίνεται με αεριοποίηση με οξυγόνο.

Υπάρχουν σήμερα δύο είδη αεριογόνων διατάξεων για την πυρόλυση -αεριοποίηση των γεωργικών και δασικών υπολειμμάτων :

-Η αεριογόνος διάταξη σταθερής κλίνης,για ξύλο και γενικά για χοντρά υλικά.

-Η αεριογόνος διάταξη ρευστοποιημένης κλίνης για ελαφρά και λεπτά προϊόντα.

Β.Οι βιοχημικές διεργασίες περιλαμβάνουν:

1.Αναερόβια ζύμωση

2.Αλκοολική ζύμωση

3.Αερόβια ζύμωση

Στο σχήμα 17 φαίνονται διαγραμματικά οι παραπάνω βιοχημικές διεργασίες.

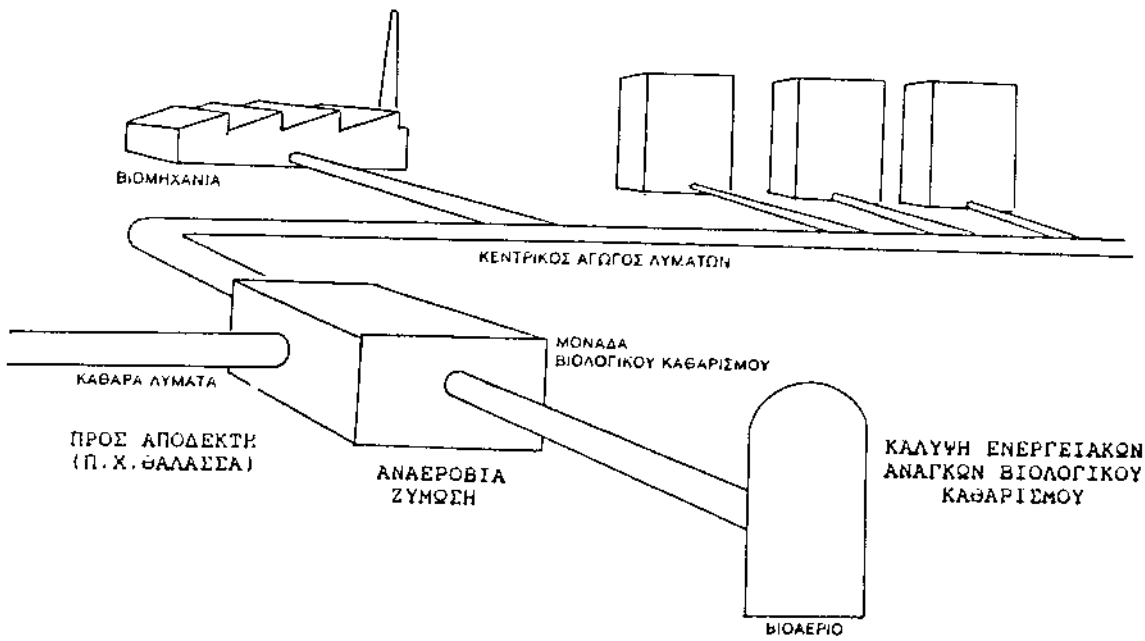
Τα φυτικής ή ζωικής προέλευσης οργανικά υλικά,κατεργάζονται σε ειδικές εγκαταστάσεις με τη βοήθεια αναερόβιων μικροοργανισμών απουσία οξυγόνου,προς ένα αέριο που αποτελείται κυρίως από μεθάνιο και διοξείδιο του άνθρακα, ενώ υπάρχουν και πολύ μικρές ποσότητες υδρογόνου και υδρατμού.Απομένει επίσης μια υλή που μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν λίπασμα.

Η παραγωγή αερίου για κάθε τόνο πρώτης ύλης που υφίσταται αναερόβια ζύμωση,ανέρχεται σε 385 m^3.Στην ποσότητα αυτή περιέχονται περίπου 230 m^3 μεθανίου και 115 m^3 διοξειδίου του άνθρακα.Το μεθάνιο αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί χωρίς να διαχωριστεί από το διοξείδιο του άνθρακα για θέρμανση ή τροφοδότηση ενός ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους του κύκλου του Otto.

Επίσης από την αλκοολική ζύμωση αγροτικών ,δασικών προϊόντων και υποπροϊόντων παράγεται αιθανόλη,που μπορεί να συναγωνιστεί το κόστος της βενζίνης.Σε αρχική φάση προβλέπεται χρήση της σαν πρόσθετο της βενζίνης μέχρι την ολική υποκατάσταση της.Το μίγμα βενζίνης-αιθανόλης έως 20% μπορεί να χρησιμοποιηθεί χωρίς σημαντικές τροποποιήσεις στους κινητήρες των αυτοκινήτων.Στη Βραζιλία λειτουργούν μονάδες παραγωγής αιθανόλης που αξιοποιούν κυρίως τα καλαμοζάχαρα..

11.2.Τα απόβλητα ως μορφή βιομάζας

Τα στερεά και υγρά απόβλητα είναι δυνατόν με κατάλληλη επεξεργασία να αποφέρουν άμεσα ενεργειακά κέρδη και να συμβάλλουν έμμεσα σε εξοικονόμηση μεγάλων ποσοτήτων ενέργειας.
ΥΓΡΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ:Τα υγρά λύματα είτε είναι οικιακά,είτε προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες,μικρές ή μεγάλες μπορούν να αξιοποιηθούν αν συλλεχθούν από το κεντρικό δίκτυο λυμάτων σε κατάλληλους χώρους επεξεργασίας όπου ζυμώνονται και αποδίδουν βιοαέριο.(σχήμα 18).



ΣΧΗΜΑ 18
Συλλογή και επεξεργασία βιομηχανικών και αστικών λυμάτων

Η μάζα των λυμάτων μορφοποιείται σε λάσπη η οποία θερμαινόμενη για διάστημα μερικών ημερών, σε σχετικά χαμηλή θερμοκρασία,(αναερόβια ζύμωση στους 35 C περίπου) αποδίδει βιοαέριο.Το βιοαέριο αποτελείται κυρίως από μεθάνιο 62% και διοξείδιο του άνθρακα 36% και από μικρές ποσότητες αζώτου και υδροθείου.Η θερμογόνος δύναμη του βιοαερίου εκτιμάται στα 5.340 Kcal/m^3 και μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε μηχανές εσωτερικής καύσης,εφόσον αυτές έχουν τα κατάλληλα μέταλλα για την αποφυγή της οξείδωσης.Το σημαντικό επίσης είναι ότι με αυτή την διαδικασία είναι δυνατόν να επιτευχθεί υψηλότερος βαθμός καθαρισμού νερού,κατάλληλου για άρδευση και λίπασμα απόλυτα σταθεροποιημένο (δεν μυρίζει),πλούσιο σε οργανικές ύλες και νίτρο.(πολλά ελληνικά εδάφη στερούνται οργανικών υλών και αυτός είναι ένας σημαντικός παράγοντας που τα κάνει φτωχότερα έναντι των ευρωπαικών).

Το κόστος αρχικής εγκατάστασης μιας τέτοιας μονάδας αναερόβιας επεξεργασίας,υπερβαίνει μια αντίστοιχη μηχανική

αερόβια,αλλά με την εκμετάλλευση των προιόντων που παράγονται,αποσβένεται σχετικά γρήγορα.

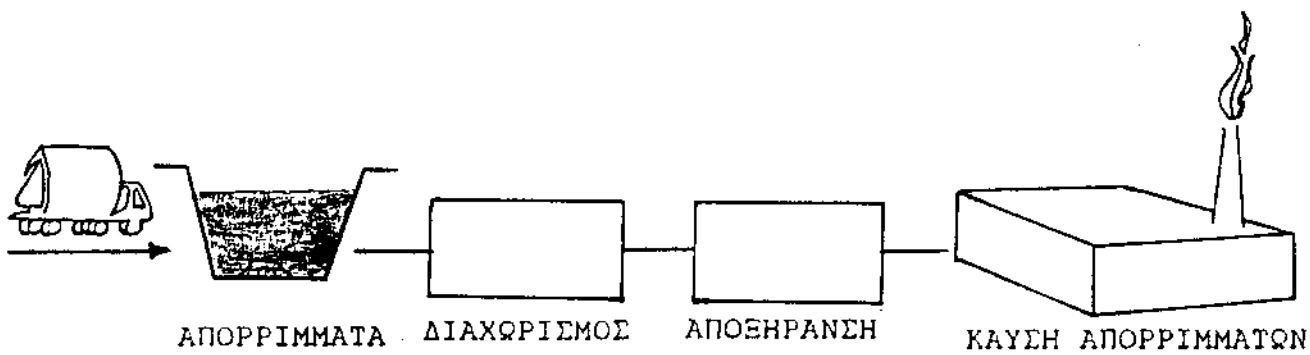
ΣΤΕΡΕΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ:Σήμερα έχει γίνει φανερό ότι η απλή υπόθεση των σκουπιδιών είναι κοινωνικά,οικολογικά και σε τελική ανάλυση και οικονομικά απαράδεκτη.Με την ανάπτυξη των μεγαλουπόλεων επιβλήθηκε στον άνθρωπο ν'ασχοληθεί με τα απορρίμματα,τα οποία από το είδος τους αλλά και από τις τοποθεσίες που τα πετά δείχνουν το πολιτιστικό επίπεδο και την οικονομική εξέλιξη κάθε χώρας.Βέβαια το πρόβλημα των απορριμμάτων το χειρίζεται η πολιτεία και όχι κάθε κάτοικος χωριστά.

Τα απορρίμματα των πόλεων αποτελούνται σε γενικές γραμμές κατά 25% από τρόφιμα,27% χαρτιά,25% φρούτα και λαχανικά,2% ξύλα,4% γυαλιά,11% πλαστικά,6% μέταλλα-πέτρες.Βέβαια τα πουσοστά διαφέρουν ανάλογα με την περιοχή και την εποχή του χρόνου.

Σήμερα είναι πλέον γνωστό ότι τα απορρίμματα αποτελούν ένα τεράστιο πρόβλημα στις μεγαλουπόλεις κυρίως.Δυστυχώς στις περισσότερες πόλεις της χώρας μας τα απορρίμματα καταλήγουν στις χωματερές.Η μέθοδος αυτή απαιτεί δαπάνη αρχικής εγκατάστασης,η οποία σε τόπους που η γη έχει μεγάλη αξία αυξάνει την δαπάνη αυτή,ενώ ταυτόχρονα υποβαθμίζει την αξία των γειτονικών με την ταφή περιοχών.Επίσης δημιουργούνται σοβαρά προβλήματα στο περιβάλλον,στα υπόγεια ύδατα κ.λ.π.

Αντίθετα μακροχρόνιες μελέτες έδειξαν ότι ο πιο πρόσφορος τρόπος επίλυσης του θέματος των απορριμμάτων θα ήταν η αξιοποίησή τους με διάφορες διεργασίες καθώς και η ανακύκλωσή τους.

ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ :Το μεγαλύτερο κόστος κατά την αξιοποίηση των απορριμμάτων βρίσκεται στην περισυλλογή και στη μεταφορά τους.Το κόστο αυτό όμως κατά ένα μεγάλο βαθμό καταβάλλεται έτσι κι αλλιώς, οπότε απομένει μόνο αυτό που απαιτείται για τη σωστή αξιοποίησή τους.Οι τεχνικές που έχουν αναπτυχθεί στον τομέα αυτόν,συνίστανται στη συλλογή,στο διαχωρισμό,στην αποξήρανση (ελάττωση υγρασίας) και συνακόλουθη καύση των απορριμμάτων.(σχήμα 19).



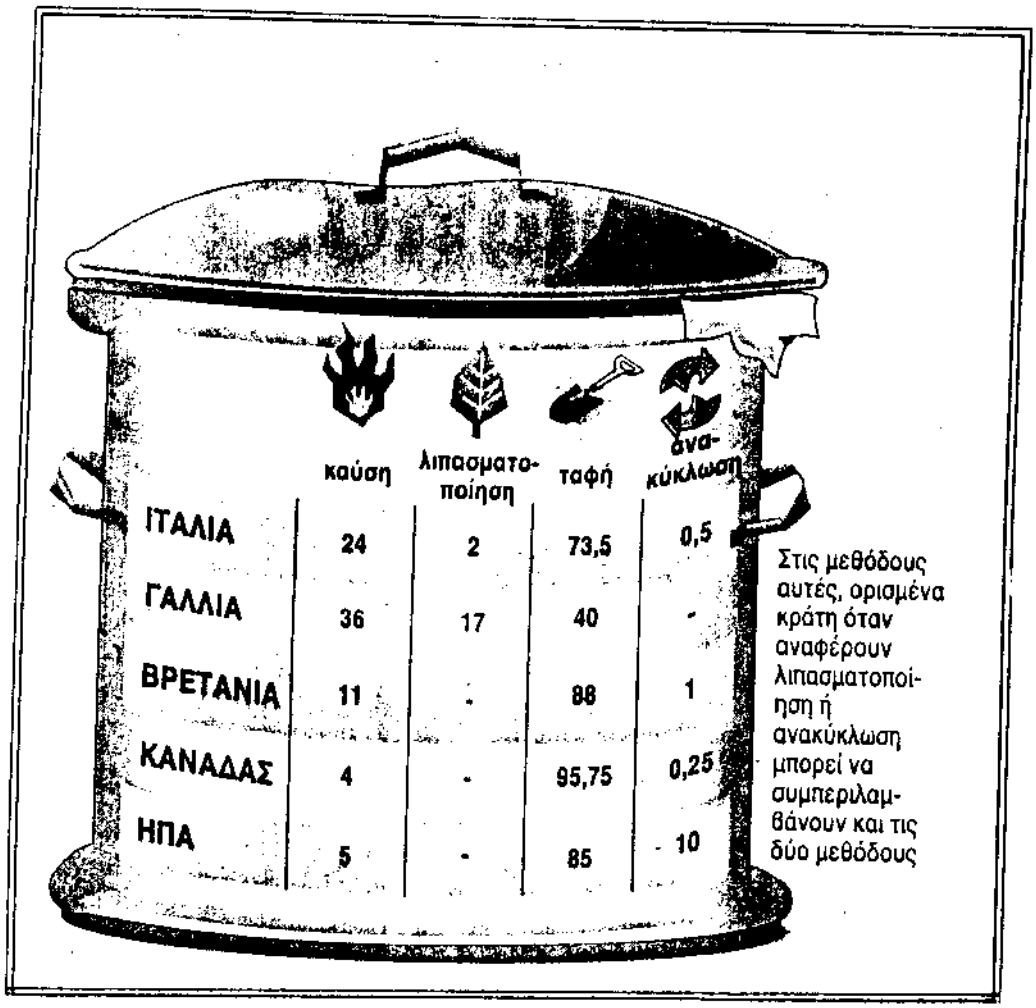
ΣΧΗΜΑ 19
Διεργασίες αξιοποίησης απορριμμάτων

Υπολογίζεται ότι τα ελληνικά αστικά απορρίμματα μπορούν να αποδώσουν ενέργεια ίση με 1200-1700 Kcal/Kg ανάλογα με την περιεκτηκότητα τους σε υγρασία,ενώ μελέτες έδειξαν ότι μπορούμε να υπολογίζουμε κατά μέσο όρο ποσότητα διαθέσιμων απορριμμάτων ίση με 0.6-0.8 Kg ανά κάτοικο και ημέρα,ποσότητα που αυξάνεται καθημερινά,λόγω της εξέλιξης.

Ειναι σημαντικό ωστόσο,ότι σε πολλές ευρωπαικές πόλεις αξιοποιούν τα απορρίμματα σαν πηγή ενέργειας που χρησιμοποιείται για θέρμανση.Αξιοσημείωτο είναι το σήστημα της τηλεθέρμανσης το οποίο έχει εφαρμοστεί διεθνώς και έχει αποδώσει.Διότι δεν είναι δυνατόν τα απορρίμματα να αξιοποιούνται από κάθε οικία χωριστά για την θέρμανσή της,αλλά μόνο εφόσον λειτουργεί ένα κεντρικό σύστημα που εξασφαλίζει θέρμανση σε ολόκληρες περιοχές ή πόλεις,όπως είναι η τηλεθέρμανση, η οποία παρουσιάζει πολλά πλεονεκτήματα όπως χαμηλό κόστος για τον καταναλωτή,μείωση της ρύπανσης κ.α.

Απορρίμματα έχουμε καθόλη την διάρκεια του έτους,αλλά είναι περίπου 1000/έτος οι ώρες κατά τις οποίες είναι απαραίτητη η θέρμανση για την εξασφάλιση της οποίας καταναλώνουμε 3.850 10^12 Kcal το χρόνο.Αυτό σημαίνει ότι το 60% από την ενέργεια που καταναλώνεται για θέρμανση χώρου είναι δυνατόν να καλυφθεί από τα σκουπίδια,έχοντας ταυτόχρονα τεράστιο οικονομικό όφελος και ασφαλώς και οικολογικό.

Το πρόβλημα των απορριμμάτων της χώρας μας παραμένει άλυτο και θα πρέπει να ληφθούν σοβαρά υπόψιν όλοι οι παράγοντες που θα οδηγήσουν στην καλύτερη δυνατή αντιμετώπισή του,παίρνοντας εμπειρία από άλλες χώρες.(σχημα 20)



ΣΧΗΜΑ 20

Διάθεση απορριμμάτων (%) στην Ευρώπη και στην Αμερική

ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ: Παράλληλα με την αξιοποίηση των απορρίμματων δεν θα πρέπει να παραληφθεί και η ανακύκλωση για την οποία πολύς ο λόγος τελευταία.Τεράστια εξοικονόμηση υλικών και ενέργειας είναι δυνατόν να προκύψει από την ανακύκλωση των σκουπιδιών.Τα υλικά που κυρίως μπορούν να ανακυκλωθούν είναι γυαλί,μέταλλο,πλαστικό,χαρτί-χαρτόνι,ξύλο,ύφασμα.(Πίνακας 13).

Είναι χακτηριστικό πόσο έχει ευαισθητοποιηθεί η ανθρωπότητα από την "οικολογική" αυτή λύση των σκουπιδιών με αποτέλεσμα να είμαστε στην ευχάριστη θέση να "φωτογραφίζουμε" στους ευρωπαικούς δρόμους (Αυστρία) εικόνες σαν αυτή που απεικονίζεται στο σχήμα 21.Επίσης είναι σημαντικό το γεγονός ότι έχουν αναπτυχθεί νέες τεχνολογίες για διάφορα υλικά που μπορούν να ανακυκλωθούν π.χ για πλαστικό,ξύλο,χαρτόνι (σχήμα 22).

Ετσι καταπολεμώντας την σπατάλη πρώτων υλών και την ρύπανση από τις συσκευασίες ταυτόχρονα διατηρείται το επίπεδο των τιμών σε ανεκτά όρια,αφού μελλοντικά θα εξαφανιστούν οι πανάκριβες συσκευασίες που ανεβάζουν την τιμή του προϊόντος.Οσο για την ανεργία,οι νέες θέσεις εργασίας που δημιουργούνται από το σύστημα συλλογής επεξεργασίας και συσκευασιών διάφορων προϊόντων,είναι η απάντηση.

ΠΙΝΑΚΑΣ 13
Υλικά συσκευασίας που μπορούν να ανακυκλωθούν

ΥΛΙΚΑ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΟΙ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΟΥΣ		ΓΥΑΛΙ	ΜΕΤΑΛΛΟ	ΠΛΑΣΤΙΚΟ	ΧΑΡΤΙ	ΧΑΡΤΟΝΙ	ΞΥΛΟ	ΥΦΑΣΜΑ
ΕΥΚΑΜΠΤΕΣ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΕΣ	Περιτυλίγματα		✓	✓	✓			
	Φάκελλοι			✓	✓			
	Σάκοι, σακκούλες			✓	✓			✓
	Σωληνάρια		✓	✓				
ΔΥΣΚΑΜΠΤΕΣ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΕΣ	Αμπούλες	✓		✓				
	Φιάλες, βάζα	✓		✓				
	Κουτιά, κάνιστρα		✓	✓		✓		
	Πτυσσόμενα κουτιά			✓		✓		
	Κιβώτια, βαρέλια		✓	✓		✓	✓	
	Δίσκοι, κύπελλα		✓	✓		✓		
	Πώματα	✓	✓	✓				
ΔΙΑΦΟΡΑ	Τελλάρα		✓	✓		✓	✓	
	Παλλέτες		✓	✓			✓	
	Ετικέττες		✓	✓	✓			

ΣΧΗΜΑ 21
"Εικόνα ανακύκλωσης" στους δρούμους της Βιέννης

ΣΧΗΜΑ 22
Σύγχρονη συσκευή για ανακύκλωση διαφόρων μορφών ξύλου

11.3.Πλεονεκτήματα-μειονεκτήματα από τη χρήση της βιομάζας

Η καύση της βιομάζας,της ανανεούμενης αυτής ύλης όπως αναφέρθηκε,γίνεται με νέες τεχνικές που δεν επιβαρύνουν το περιβάλλον.Ετσι αποφεύγεται η σημαντική επιβάρυνση στο φαινόμενο του θερμοκηπίου που προέρχεται από το διοξείδιο του άνθρακα,προιόν κυρίως καύσης των συμβατικών καυσίμων.Η οικολογική ισορροπία κατά την καύση της βιομάζας εξασφαλίζεται από το ότι,όσο διοξείδιο του άνθρακα παράγεται κατά την καύση της φυτικής ύλης (βιομάζας) τόσο έχει χρησιμοποιηθεί απορροφούμενο από αυτή την ίδια φυτική ύλη γιά την ανάπτυξή της.Ετσι δεν διαταράσεται ο κύκλος του διοξειδίου του άνθρακα,ο οποίος κάποτε ήταν υγιής.

Αλλο σημαντικό πλεονέκτημα της παραγόμενης ενέργειας από βιομάζα είναι ότι αποτελεί μια από τις οικονομικότερες μεθόδους παραγωγής ενέργειας.Συνήθως η αποπληρωμή ενός έργου είναι πάρα πολύ γρήγορη,σε 2-3 χρόνια έχουμε απόσβεση της εγκατάστασης.Επίσης έχουμε με τη χρήση της βιομάζας μείωση της ενεργειακής εξάρτησης, που συνεπάγεται την εισαγωγή καυσίμων από τρίτες χώρες και κατά συνέπεια εξοικονόμηση συναλλάγματος.

Ενα πλεονέκτημα τέλος, που δεν πρέπει να παραληφθεί είναι η εξασφάλιση εργασίας και η συγκράτηση του πληθυσμού στις περιθωριακές περιοχές,όπου βέβαια υπάρχει η δυνατότητα εκμετάλλευσης της βιομάζας.

Στα μειονεκτήματα θα μπορούσε να αναφερθεί ο σχετικά μεγάλος όγκος και η μεγάλη περιεκτικότητα υγρασίας ανά μονάδα παραγόμενης ενέργειας κατά την χρησιμοποίηση της βιομάζας.

Επίσης υπάρχει συχνά δυσκολία στη συλλογή,λόγω του μεγάλου όγκου της,στη μεταποίηση πολλές φορές,και στην μεταφορά και αποθήκευση σε σύγκριση βέβαια με τα ορυκτά καύσιμα.

Η εποχιακή παραγωγή και η μεγάλη διασπορά της αποτελεί πρόβλημα,όπως άλλωστε ισχύει και για άλλες ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.

Εξαιτίας των παραπάνω μειονεκτημάτων,ανεβαίνει μερικές φορές το κόστος της βιομάζας.Το πρόβλημα όμως εξαφανίζεται βαθμιαία λόγω της ανόδου των τιμών του πετρελαίου και λόγω των περιβαλλοντικών επιπτώσεων που δημιουργούν τα άλλα καύσιμα.

11.4.Χρήσεις της βιομάζας

Λόγω της μεγάλης διασποράς της, των δυσχεριών συλλογής, μεταφοράς,μεταποίησης και αποθήκευσης επιβάλλεται πολλές φορές η αξιοποίηση της βιομάζας να γίνεται κοντά στον τόπο παραγωγής.Αυτό εντούτις,όπως αναφέρθηκε αποτελεί πλεονέκτημα της χρήσης της.Ετσι η βιομάζα μπορεί ευχερέστατα να χρησιμοποιηθεί για:

-Θέρμανση θερμοκηπίων
-Ξήρανση γεωργικών προιόντων
-Θέρμανση κτηνοτροφικών μονάδων
-Θέρμανση νερού για ιχθυοκαλλιέργειες
-Κάλυψη αναγκών θερμότητας και ηλεκτρισμού σε γεωργικές ή και άλλες βιομηχανίες που βρίσκονται κοντά σε πηγές παραγωγής βιομάζας
-Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας
-Παραγωγή αλκοόλης ως καύσιμο αυτοκινήτων
-Κάλυψη αναγκών τηλεθέρμανσης χωριών και πόλεων που βρίσκονται κοντά σε τόπους παραγωγής βιομάζας.

Οι τρείς τελευταίες χρήσεις φαίνεται ότι μελλοντικά θα αποτελέσουν τους κύριους τομείς αξιοποίησης των τεραστίων ποσοτήτων βιομάζας από γεωργικά και δασικά υπολείμματα και ενεργειακών καλλιεργειών.Εκείνο που είναι βέβαιο και αποτελεί την σύγχρονη τάση είναι πως η αξιοποίηση της βιομάζας μπορεί να παίξει επικουρικό ρόλο στο συνολικό ενεργειακό ισοζύγιο,κυρίως μέσα από την χρήση της για ενεργειακή αυτονομία των μονάδων επεξεργασίας προιόντων που παράγουν και παραπροιόντα βιομάζας,χωρίς να αποκλείονται και οι κατά περίπτωση καινοτομικές χρήσεις.

Η ενέργεια από βιομάζα είναι σύχγρονος κλάδος με μέλλον,ο οποίος μόλις τώρα κάνει τα πρώτα του βήματα με δυνατότητες δυναμικής ανάπτυξης.Η Τοπική Αυτοδιοίκηση στον τομέα αυτό μπορεί να παίξει ενεργό ρόλο,παίρνοντας παραδείγματα από ήδη υπάρχουσες περιπτώσεις τέτοιων εφαρμογών (χρήση παραπροιόντων εκκοκιστηρίων, παραγωγή ξυλοκάρβουνου,τηλεθέρμανση κ.α)

Το Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας έχει ξεκινήσει, στα πλαίσια σχετικών προγραμμάτων της ΕΟΚ,έργα παραγωγής θερμότητας και ηλεκτρισμού σε εκκοκιστήρια βάμβακος,θερμοκήπια με σκοπό να χρησιμεύσουν αυτές οι εφαρμογές ως πρότυπα προς διάδοση.Με τέτοια έργα πιστεύεται πως θα ανοίξει ο δρόμος για την αξιοποίηση των μεγάλων ποσοτήτων βιομάζας που υπάρχουν στον τόπο μας με όλες τις ευεργετικές συνέπειες οικολογικής,κοινωνικής και οικονομικής φύσης,που αναμένονται από αυτή την αξιοποίηση.

12.ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΗΠΙΩΝ ΜΟΡΦΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Δύο σημαντικά χαρακτηριστικά της ενεργειακής δομής των σύχρονων κοινωντών είναι ο εξαιρετικά συγκεντρωτικός χαρακτήρας της και η περιβαλλοντική ανελαστικότητά της.Η τάση του συγκεντρωτισμού όλων των παραγωγικών δραστηριοτήτων (βιομηχανίες, εμπόριο, υπηρεσίες κ.λ.π) συνεπάγεται και συγκεντρωμένες ενεργειακές ανάγκες με αποτέλεσμα την όξυνση των κοινωνικών επιπτώσεων του συγκεντρωτισμού.Στον τομέα της παραγωγής ενέργειας αυτό οδηγεί σε μεγάλες μονάδες,ανεπτυγμένης τεχνολογίας,και σημαντικής περιβαλλοντικής επιβάρυνσης.

Στον αντίποδα όλων των παραπάνω προβλημάτων βρίσκονται τα συστήματα ήπιων μορφών ενέργειας.Οι πρώτες ύλες που χρησιμοποιούν τα ήπια συστήματα είναι ανεξάντλητες και χωρίς περιβαλλοντική επίπτωση,ενώ παράλληλα εξυπηρετούν τη λογική της αποκέντρωσης λόγω της σχέσης εντοποιότητας των μονάδων παραγωγής προς τη διαθέσιμη πρώτη ύλη και την κατανάλωση.Πως όμως θα στραφεί το ενδιαφέρον για την αξιοποίηση των τοπικών αυτών ενεργειακών πόρων που μένουν ανεκμετάλλευτοι;

Μεταξύ των δημοσίων φορέων (ΔΕΗ,ΟΤΕ),των Πανεπιστημίων και Ινστιτούτων που αναλαμβάνουν μελέτες και έρευνες για τη εξοικονόμηση ενέργειας και για την προώθηση των ήπιων μορφών ενέργειας,ξεχωριστή θέση κατέχει σήμερα στη χώρα μας το Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΚΑΠΕ).Το ΚΑΠΕ ιδρύθηκε το 1987 και είναι Νομικό Πρόσωπο Ιδιωτικού Δικαίου που εποπτεύεται απο το Υπουργείο Βιομηχανίας Ερευνας και Τεχνολογίας.Σκοπός του είναι η προώθηση των εφαρμογών των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και της ορθολογικής χρήσης της ενέργειας τόσο στην Ελλάδα όσο και στον ευρύτερο χώρο της Ευρωπαικής Κοινότητας.Οι κυριότερες αρμοδιότητές του είναι:

1.Υποστηρίζει την έρευνα και την ανάπτυξη της τεχνολογίας στους τομείς των ήπιων πηγών και της εξοικονόμησης της ενέργειας.
2.Διενεργεί προγράμματα σε συνεργασία με διεθνείς οργανισμούς.
3.Παρέχει τεχνικές υπηρεσίες,πληροφορίες,συμβουλές και ενημέρωση.
4.Οργανώνει ή συμμετέχει σε σεμινάρια, συνέδρια με σκοπό την διάδοση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.
5.Επιδιώκει τη συνεργασία με άλλους φορείς (Πανεπιστήμια,Ερευνητικά κέντρα, Επιχειρήσεις,Οργανισμούς κ.λ.π) και αναλαμβάνει το συντονισμό κοινών δραστηριοτήτων.
6.Συμμετέχει στο γενικότερο ενεργειακό προγραμματισμό της χώρας στους τομείς της ειδικότητάς του και εκπροσωπεί το Υπουργείο Βιομηχανίας Ενέργειας και Τεχνολογίας σε συμβούλια, διασκέψεις, συναντήσεις κ.α

Το ΚΑΠΕ φιλοδοξεί επίσης να αναπτύξει δραστηριότητες συμπληρωματικές των δραστηριοτήτων των άλλων φορέων,να τις ενισχύσει και να τις προωθήσει,ώστε να αποβούν ωφέλιμες για την ελληνική οικονομία και την ποιότητα ζωής γενικότερα.

Σήμερα επίσης πολλοί φορείς της Τοπικής Αυτοδιοίκησης έχουν στρέψει το ενδιαφέρον προς τον τομέα των ήπιων μορφών ενέργειας.Διότι αν ο στρατηγικός στόχος της Τοπικής Αυτοδιοίκησης είναι να παίξει έναν ενεργό ρόλο στην ανάπτυξη της χώρας,και ιδιαίτερα της περιφέρειας,αναμφισβήτητα τα προβλήματα που σχετίζονται με την ενέργεια θα πρεπει να την απασχολούν.Η ανάπτυξη είναι άμεσα συνδεδεμένη με την ενέργεια και ευχής έργον

θα ήταν η ανάπτυξη αυτή να συνδιάζεται με την ενεργειακή αποκέντρωση,ουσιαστικά δηλαδή με την χρησιμοποίηση των τοπικών ενεργειακών πόρων.Η αξιοποίηση των ήπιων μορφών ενέργειας από τους Οργανισμούς Τοπικής Αυτοδιοίκησης θα μπορούσε να οδηγήσει σε ένα πανελλήνιο αποκεντρωτικό πλέγμα σταθμών παραγωγής,που θα καλύπτουν κάποιο μέρος των ενεργειακών τους αναγκών,θα ελέγχονται από τις τοπικές κοινωνίες και θα λαμβάνουν υπόψιν το περιβαλλοντικό και κοινωνικό κόστος της παραγωγής.

Ιδιαίτερα για νομούς με χαμηλούς ρυθμούς ανάπτυξης και έντονη την αίσθηση της εγκατάληψης,όπως ο νομός Φωκίδος,αυτό θα σήμαινε μια ευκαιρία για αξιοποίηση των πλουτοπαραγωγικών πόρων του παράλληλα με την οικονομική ευημερία του πληθυσμού του.Αν θέλουμε να μιλάμε για μια μορφή κοινωνίας, στην οποία η περιφέρεια θα παίζει ενεργότερο ρόλο πρέπει να αντιμετωπίσουμε τα ενεργειακά προβλήματα με έναν καινούργιο τρόπο,λαμβάνοντας υπόψιν πολύ περισσότερους παράγοντες από όσους μέχρι σήμερα.

Βέβαια η εκμετάλλευση των ήπιων μορφών ενέργειας μπορεί να μην αποτελεί πανάκεια,μπορεί δηλαδή να μην λύνονται ολοκληρωτικά τα ενεργειακά προβλήματα της χώρας,σίγουρα όμως ανοίγει νέους ορίζοντες που υπόσχονται πολλά.Και ειδικά όταν αναφερόμαστε σε περιοχές που έχουν έντονη την ανάγκη για την δημιουργία ενός νέου και παραγωγικού έργου και για χρόνια ολόκληρα λείπουν τα έργα υποδομής που δίνουν τον αέρα της προόδου σ'ένα τόπο.

Πολλοί φορείς της Τοπικής Αυτοδιοίκησης έχοντας ευαισθητοποιηθεί στον τομέα των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας δραστηριοποιήθηκαν για την αξιοποίησή τους.Σημαντικά σ'αυτό συνέβαλλε ο Ν.1559/85 (άρθρο 6) που παρέχει ειδικά κίνητρα στην Τοπική Αυτοδιοίκηση.Ετσι τη δυνατότητα παρέμβασης σε θέματα ενέργειας δεν έχουν μόνο οι Δημόσιες Υπηρεσίες,τα Υπουργεία,η ΔΕΗ, τα Πανεπιστήμια κ.α αλλά και οι Οργανισμοί Τοπικής Αυτοδιοίκησης συμβάλλοντας έτσι σημαντικά στην ενεργειακή αποκέντρωση,αφού αρχίζουν να αυτοδιαχειρίζονται τους ενεργειακούς πόρους που διαθέτουν.

Οι περιοχές στην χώρα μας που προσφέρονται για αξιοποίηση των τοπικών πηγών ενέργειας είναι πολλές,γεγονός που έχει άμεσες συνέπειες στο περιβάλλον, στην τεχνολογία και στην οικονομία αφού με την ορθολογική χρήση τους πετυχαίνουμε βαθμιαία την ενεργειακή μας ανεξαρτησία (ολική ή μερική).Μερικές αξιοσημείωτες δραστηριότητες που ανέπτυξαν οι φορείς της Τοπικής Αυτοδιοίκησης είναι:

-Συνεργασία με ΥΒΕΤ,ΔΕΤ,Πανεπιστήμια Ελλάδας και Εξωτερικού,με την Διεύνθυνση Ενέργειας της Ευρωπαικής Κοινότητας για την πληρέστερη τεχνικοεπιστημονική,θεσμική και χρηματοδοτική πληροφόρηση.

-Συγκέντρωση οικονομοτεχνικών στοιχείων στον τομέα της αιολικής ενέργειας που αποτελεί πεδίου μεγάλου ενδιαφέροντος για την Τοπική Αυτοδιοίκηση.

-Μελέτη δημιουργίας επιχειρήσεων Οργανισμών Τοπικής Αυτοδιοίκησης για την ανάπτυξη και εκμετάλλευση θερμοκηπίων με στόχο την εξοικονόμηση ενέργειας.

-Μελέτη ανάπτυξης και εκμετάλλευσης κτιριακών κατασκευών βασισμένων στην παθητική ηλιακή αρχιτεκτονική (πρόγραμμα VALOREN)

-Εγκατάσταση ανεμογεννητριών 150 KW και σύνδεσή της με τρία αντλιοστάσια στα Ανώγεια Κρήτης.(Επιδεικτικό πρόγραμμα ΕΟΚ).

-Μελέτη της ανάκτησης θερμικής ενέργειας από εγκατάσταση παραγωγής ξυλοκάρβουνου με σκοπό τη θέρμανση θερμοκηπίου.

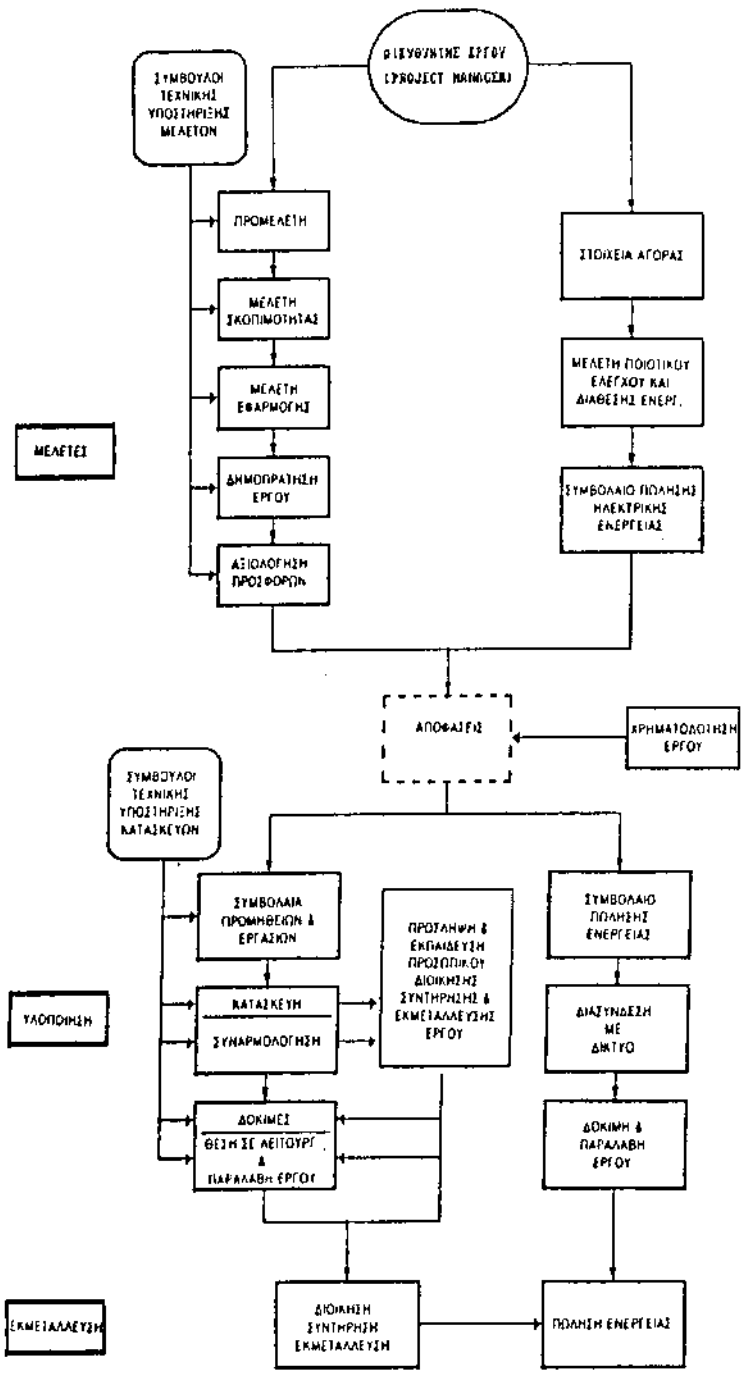
13.ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΕΝΟΣ ΕΡΓΟΥ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Το σημαντικότερο στάδιο εξέλιξης από το οποίο περνά η υλοποίηση μιας ιδέας σχετική με την αξιοποίηση ήπιων μορφών ενέργειας,είναι ο σχεδιασμός της εγκατάστασης, ο τεχνικός της εξοπλισμός και η διοικητική της οργάνωση.Από τη στιγμή που διαπιστωθεί ένα εκμεταλλεύσιμο ενεργειακό δυναμικό,και υπάρχει η διάθεση από μέρους των αρμόδιων φορέων για την υλοποίηση της ιδέας,χρειάζεται ορθολογική οργάνωση για την σωστή εφαρμογή του προγράμματος.

Η πραγματοποίηση μιας μονάδας παραγωγής ήπιας μορφής ενέργειας θα μπορούσε να ακολουθήσει σε γενικές γραμμές τα παρακάτω στάδια (σχήμα 23) :

1.Στάδιο μελετών
2.Στάδιο κατασκευής του έργου
3.Στάδιο εκμετάλλευσης

Για τον αποδοτικότερο συντονισμό του όλου έργου ορίζεται ένας επικεφαλής (Project manager) με ευθύνη την επίβλεψη για την σωστή πραγματοποίηση της μονάδας.



ΣΧΗΜΑ 23
Ροή ενεργειών υλοποίησης μονάδας παραγωγής ήπιων μορφών ενέργειας

14.ΝΟΜΟΙ-ΚΙΝΗΤΡΑ ΠΟΥ ΕΥΝΟΟΥΝ ΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΩΝ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Στη χώρα μας,για πρώτη φορά προβλέπονται κίνητρα για ειδικές επενδύσεις όπως επεξεργασία αποβλήτων, εξοικονόμηση ενέργειας, δημιουργία εργαστηρίων έρευνας με τον νόμο Ν.849/78.Το θεσμικό πλαίσιο σήμερα για τις ενεργειακές επενδύσεις ορίζεται κυρίως από τους εξής δύο νόμους :

α) Με τον αναπτυξιακό νόμο Ν.1262/82, κατά τον οποίο η χώρα χωρίζεται σε τέσσερις ζώνες,δίνεται η δυνατότητα επιλογής μεταξύ δύο πακέτων κινήτρων και καθορίζεται με εφαρμογή κριτηρίων βαθμολόγησης το ποσοστό επιχορήγησης.Με το Ν.1262/82 επίσης υπάρχει ειδική μεταχείριση για επενδύσεις υψηλής τεχνολογίας, προστασίας περιβάλλοντος,εξοικονόμησης ενέργειας,ανάπτυξη ενεργειακής τεχνολογίας.Οι επενδύσεις που αφορούν την εξοικονόμηση ενέργειας και την αξιοποίηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας υπάγονται στις ειδικές περιπτώσεις,για τις οποίες προβλέπεται αυξημένη επιχορήγηση ύψους 15%.Ο πίνακας 14 δείχνει τα κίνητρα και τις προυποθέσεις χρηματοδότησης του Ν.1262/82 για τις επενδύσεις αυτές.

ΠΙΝΑΚΑΣ 14

ΚΙΝΗΤΡΑ ΝΟΜΟΥ 1262/82 ΓΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ

Περιοχή Εγκ/σης	Ιδία Συμμετοχή(%)	Επιχορήγηση (%)	Δανειοδότηση (%)	Επιδότηση Επιτοκίου
Α	30	Μέχρι 30	Μέχρι 40	Επί τρία (3) χρόνια,σε ποσοστό ίσο με το ποσοστό επιχορήγησης.
Β	25-35	25-55	50-10	
Γ	15-25	30-70	45-5	
Δ	10-15	35-70	50-15	

(Σημείωση: Ο Ν.Φωκίδος έχει ενταχθεί στην Δ' ζώνη επενδυτικών κινήτρων).

β) Με τον Ν.1559/85 που ρυθμίζει θέματα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές και την συμπαραγωγή θερμότητας-ηλεκτρισμού.Ο πρωτοποριακός αυτός σε Ευρωπαικό επίπεδο νόμος,επιτρέπει σε καταναλωτές ηλεκτρικής ενέργειας να την παράγουν για δικές τους ανάγκες,είτε από ήπιες πηγές είτε σε συνδυασμό με παραγωγή θερμότητας,και να πωλούν την περίσσεια,εντός ορισμένων ορίων,στη ΔΕΗ.Η ΔΕΗ υποχρεούται να αγοράζει την περίσσεια αυτή σε τιμές που καθορίζονται με απόφαση του Υπουργείου Ενέργειας.Στους ΟΤΑ (Οργανισμοί Τοπικής Αυτοδιοίκησης) και μόνο,επιτρέπεται η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας με μοναδικό σκοπό την πώληση στη ΔΕΗ,ανεξάρτητα δηλαδή από την ιδιοκατανάλωση του επενδυτή.

Για την εφαρμογή του νόμου αυτού και την ολοκλήρωση του

θεσμικού πλαισίου εκδόθηκαν από το Υπουργείο Βιομηχανίας Ενέργειας & Τεχνολογίας οι ακόλουθες Υπουργικές Αποφάσεις:
-Δικαιολογητικά που απαιτούνται για την έκδοση των αδειών ίδρυσης,εγκατάστασης και λειτουργίας σταθμών ηλεκτροπαραγωγής.Υπ. Απόφαση ΣΕ 2708/17.12.87 (ΦΕΚ 761/Β/87).
-Πλαίσιο τιμολογιών για αγορά από τη ΔΕΗ ηλεκτρικής ενέργειας από αυτοπαραγωγούς.Υ.Α ΣΕ 2752/15.12.88 (ΦΕΚ 87/Β/15.2.88).
-Σύμβαση αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας από αυτοπαραγωγούς.Υ.Α ΣΕ 2769/27.4.88 (ΦΕΚ 291/Β/16.5.88).
-Αναγκαίοι όροι και προυποθέσεις για την τοποθέτηση ανεμογεννητριών Υ.Α ΣΕ 2689/17.12.87 (ΦΕΚ 761/Β/87).

Υπάρχουν και άλλοι νόμοι ειδικότερου ενδιαφέροντος,που αφορούν συγκεκριμένες πηγές,όπως ο Ν.1475/84 για την αξιοποίηση του γεωθερμικού δυναμικού καθώς και μια σειρά Προεδρικών Διαταγμάτων και Υπουργικών Αποφάσεων σε εφαρμογή του Ν.40/75 για την εξοικονόμηση ενέργειας.

Η τιμολογιακή πολιτική ρυθμίζεται από συγκεκριμένη σύμβαση που υπογράφεται μεταξύ των αυτοπαραγωγών και της ΔΕΗ και έχει καθορισθεί με την απόφαση της 23/4/86 του Υπουργού Βιομηχανίας ενέργειας & Τεχνολογίας.Η απόφαση αυτή καθορίζει τις μέγιστες τιμές στις οποίες η ΔΕΗ υποχρεούται να αγοράζει την περίσσεια ηλεκτρισμού των αυτοπαραγωγών.Στην εναλλακτική περίπτωση που ο καταναλωτής αγοράζει την ηλεκτρική ενέργεια από τη ΔΕΗ,θεωρείται ότι χρεώνεται με το τιμολόγιο βιομηχανικής χρήσης μέσης τάσης.

Σε έκτακτες περιπτώσεις και σύμφωνα με την υπογεγραμμένη αυτή σύμβαση,οι αυτοπαραγωγοί μπορεί να υποχρεωθούν στη διάθεση της παραγόμενης ενέργειας στο διασυνδεδεμένο δίκτυο (π.χ περιπτώσεις βλάβης κάποιου κεντρικού σταθμού της ΔΕΗ).Η ΔΕΗ επίσης διατηρεί το δικαίωμα να θέσει εκτός λειτουργίας μια μονάδα παραγωγής παράλληλα διασυνδεδεμένη με το δίκτυό της,αν προκαλούνται προβλήματα στο δίκτυό της που οφείλονται στη λειτουργία του αυτοπαραγωγού.(Ορος 6 Σύμβασης Αγοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας από τους Αυτοπαραγωγούς).

Για την κατασκευή σταθμών ηλεκτροπαραγωγής ορίζεται η υποχρεωτική έκδοση αδειών ίδρυσης εγκατάστασης και λειτουργίας (άρθρα 10,11,12).Στόχος αυτών των αδειών είναι η διαπίστωση της τεχνικής αρτιότητας της μονάδας ηλεκτροπαραγωγής, η ασφάλεια του προσωπικού και των εγκαταστάσεων,ο συντονισμός του σταθμού με το δίκτυο της ΔΕΗ καθώς και ο έλεγχος των επιπτώσεων που έχει στο περιβάλλον,την εθνική πολιτική ενέργειας και το ενεργειακό ισοζύγιο της χώρας.Μεταξύ των άλλων,πρέπει να υποβληθεί τεχνικοοικονομική μελέτη στην οποία θα συμπεριλαμβάνονται στοιχεία από τα οποία να μπορούν οι αρμόδιες αρχές (Υπουργείο Βιομηχανίας Ενέργειας & Τεχνολογίας) να σχηματίσουν γνώμη σχετικά με τα παραπάνω ζητήματα.Η άδεια λειτουργίας εγκατάστασης χορηγείται για 10 χρόνια και μπορεί να ανανεώνεται.

Ειδικότερα για τις επιχειρήσεις Οργανισμών Τοπικής Αυτοδιοίκησης, η νομική μορφή που μπορούν να πάρουν για την εκμετάλλευση ενός σταθμού παραγωγής ενέργειας μπορεί να είναι (Πέμπτο κεφάλαιο του Π.Δ. 76/85 που κωδικοποίησε το Δημοτικό και Κοινοτικό Κώδικα Δ.Κ.Κ) :

1. Αμιγείς Δημοτικές/Κοινοτικές Επιχειρήσεις που συστήνονται από ένα Δήμο ή Κοινότητα και διέπονται από τις διατάξεις του Δ.Κ.Κ.(άρθρα 246 έως 253 και 256).
2. Αμιγείς Διαδημοτικές/Διακοινοτικές Επιχειρήσεις που συστήνονται από δύο ή περισσότερους Δήμους/Κοινότητες και

διέπονται από τις διατάξεις του Δ.Κ.Κ (άρθρο 254).

3. Ανώνυμες Εταιρίες με Συνεταιρισμούς.Συστήνονται από Ο.Τ.Α και Συνεταιρισμούς και μετέχουν και φορείς του δημοσίου τομέα με την έννοια που αναφέρονται στην παρ.6 του άρθρου 1 του Ν.1256/82 και διέπονται αφ'ενός από τις διατάξεις του άρθρου 258 του Π.Δ. 76/85 και τις διατάξεις του Α' κεφαλαίου του Π.Δ. 80/86 και αφ' ετέρου από τις διατάξεις περί ανωνύμων εταιριών (Κ.Ν. 2190/1920).

4. Εταιρίες Λαικής Βάσης.Συστήνονται από φορείς της Τοπικής Αυτοδιοίκησης και Συνεταιρισμούς και άλλα νομικά ή φυσικά πρόσωπα και διέπονται από τις διατάξεις του άρθρου 259 του Π.Δ.76/85,τις διατάξεις του Β' κεφαλαίου του Π.Δ.80/86 και τις διατάξεις του Κ.Ν.2190/1920.

5. Ανώνυμες Εταιρίες που συστήνονται:

α.από φορείς της Τ.Α.στις οποίες μετέχουν φορείς του δημοσίου τομέα της παρ. 6 του άρθρου 1 του Ν.1256/82 και

β.από φορείς της Τ.Α.,Συνεταιρισμούς και άλλα νομικά ή φυσικά πρόσωπα.

Προβλέπονται από το άρθρο 260 παρ. 1 του Π.Δ.76/85 και διέπονται από τις διατάξεις του ίδιου άρθρου και τις διατάξεις του Κ.Ν.2190/1920.

Οι επιχειρήσεις που αναφέρθηκαν είναι νομικά πρόσωπα ιδιωτικού δικαίου και διέπονται από τους κανόνες της ιδιωτικής οικονομίας,σύμφωνα δε με την παρ.4 του άρθρου 48 του Ν.1622/1986 δεν ανήκουν στο δημόσιο τομέα.

15.ΠΡΩΤΟΒΟΥΛΙΕΣ ΕΟΚ-ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΝΕΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ

Η Ευρωπαική Κοινότητα έχει ευαισθητοποιηθεί στο θέμα της προστασίας του κλίματος της γης και παροτρίνει τα μέλη της να κατευθύνουν τις πολιτικές τους στους τομείς της ενέργειας,αφενός επιδιώκοντας εξοικονόμηση ενέργειας,αφετέρου δε προωθόντας την χρησιμοποίηση ανανεώσιμων πηγών ενέργεια,και καυσίμων που εκπέμπουν μικρές ποσότητες διοξειδίου του άνθρακα .

Για να επιτευχθεί αποτελεσματικότερη προστασία του περιβάλλοντος προτείνει την χρησιμοποίηση οικονομικών και φορολογικών μέσων.Τέτοια μέσα θα είχαν σκοπό να επηρεάσουν τα κίνητρα και τις συμπεριφορές των παραγωγών και των καταναλωτών,να αποκλείσουν τις διεργασίες και τα προιόντα που συνεπάγονται σπατάλη και ρύπανση,καθώς και να ευνοήσουν την προσφυγή σε τεχνολογίες και παραγωγικές μεθόδους που επιτρέπουν την διαφύλαξη των πόρων.

Προγράμματα της Κοινότητας που ενισχύουν οικονομικά την προώθηση της ανάπτυξης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας είναι: επιδεικτικά ενεργειακά προγράμματα, τα προγράμματα Valoren, προγράμματα περιφερειακής ενεργειακής πολιτικής,ερευνητικά κ.α.

Η Ευρωπαική Κοινότητα επενδύει κάθε χρόνο 70 περίπου δισεκατομμύρια ECU στην ενέργεια,ενώ με τα προγράμματα αυτά προσπαθεί να καλύψει την μείωση στον τομέα των επενδύσεων που παρατηρήθηκε έπειτα από την πτώση των τιμών του πετρελαίου.Κάθε χρόνο η Κοινότητα χορηγεί, με βάση το γενικό προυπολογισμό, χρηματοδοτική ενίσχυση για την πραγματοποίηση σχεδίων επίδειξης στους τομείς της εκμετάλλευσης των εναλλακτικών ενεργειακών πηγών,της εξοικονόμησης ενέργειας κ.α.

Ενα από τα αξιόλογα προγράμματα που συνεχίζει τις προσπάθειες που έχουν αναληφθεί από το 1975 για την ορθολογική χρήση της ενέργειας είναι το ερευνητικό πρόγραμμα JOULE, που δεν περιλαμβάνει την πυρηνική ενέργεια ενώ αποδεικνύει τις ενεργειακές επιλογές της Κοινότητας σε περίπτωση που προκύψει πρόβλημα εφοδιασμού.

Το πρόγραμμα JOULE υποδιαιρείται σε τέσσερα (4) μέρη:

1. Μοντέλα για την ενέργεια και το περιβάλλον.
2. Ορθολογική χρήση της ενέργειας.
3. Ενέργεια από το υπέδαφος (άνθρακας,πετρέλαιο,φυσικό αέριο).
4. Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.

Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας προσελκύουν συνεχώς το ενδιαφέρον της Κοινότητας καθώς σχετίζονται με την περιφερειακή ανάπτυξη,την γεωργική πολιτική και την επίλυση του προβλήματος του διοξειδίου του άνθρακα.Το πρόγραμμα JOULE ενισχύει την ανάπτυξη της έρευνας στους τομείς της αιολικής,ηλιακής,καθώς και της ενέργειας από κύματα,της υδροηλεκτρικής,της γεωθερμικής και της ενέργειας από βιομάζα.Στόχος της ερευνητικής προσπάθειας είναι η βελτίωση της λειτουργίας,η μείωση του κόστους και η αύξηση της αξιοπιστίας των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.(Η χρηματοδότηση για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας είχε καθοριστεί στα 47 εκατ. ECU).

Ειδικότερα το σημείο του τομέα των ανανεώσιμων πηγών του προγράμματος JOULE που αφορά τη βιομάζα,υπάγεται στο ειδικό πρόγραμμα Ερευνας και Τεχνολογικής Ανάπτυξης στην Γεωργική και Γεωργοβιομηχανική έρευνα (1990-1994) που ανήκει στον στρατηγικής

σημασίας τομέα της διαχείρισης των φυσικών πόρων του Τρίτου Προγράμματος-Πλαίσιο (1990-1994).Το πρόγραμμα αυτό συγκεντρώνει επίσης (εκτός από τη βιομάζα του προγρ. JOULE),τις δράσεις που έχουν αναληφθεί από :

- Τον τομέα που αναφέρεται στις ανανεώσιμες πρώτες ύλες , στη δασοκαλλιέργεια και τα δασικά προϊόντα του προγράμματος "Έρευνας και Τεχνολογικής Ανάπτυξης στον Τομέα των Πρώτων Υλών και της Ανακύκλωσης" (1990-1997) που χρηματοδοτείται με 12 εκατ. ECU.
- Το πρόγραμμα "Ανταγωνιστικότητα της Γεωργίας και Διαχείριση των Γεωργικών Πόρων" (1990-1994) που χρηματοδοτείται με 55 εκατ. ECU.

Το "Τρίτο Πρόγραμμα-Πλαίσιο" που καλύπτει την περίοδο 1990-1994 είναι ένα γενικό ερευνητικό πρόγραμμα που απαρτίζεται από 15 υποπρογράμματα,το καθένα με το δικό του προυπολογισμό.Μεταξύ άλλων περιλαμβάνει και τον τομέα "Μη πυρηνικές μορφές ενέργειας" με προυπολογισμό 155 εκατ. ECU.

Τέλος αξίζει να σημειωθεί το πρόγραμμα THERMIE που αποτελεί μέρος της στρατηγικής για την επίτευξη των Κοινοτικών ενεργειακών στόχων.Το πρόγραμμα αυτό προβλέπει:

- Την προώθηση καινοτόμων ενεργειακών τεχνολογιών.
- Την διάδοση ενεργειακών τεχνολογιών και την διείσδυσή τους στην αγορά.
- Την ενθάρρυνση της χρήσης νέων και ενελλακτικών πηγών ενέργειας
- Τη βελτίωση της αποδοτικότητας στη χρήση της ενέργειας.
- Τη βελτίωση της προστασίας του περιβάλλοντος.

Το THERMIE καλύπτει ένα ευρύ φάσμα τεχνολογιών που αποβλέπει στην παραγωγή, μετατροπή και χρησιμοποίηση της ενέργειας στους εξής τομείς:

α) Στην ορθολογική χρησιμοποίηση της ενέργειας στη βιομηχανία,τα κτίρια και τις μεταφορές.
β) Στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας
γ) Στα στερεά καύσιμα.
δ) Στους υδρογονάνθρακες με επίκεντρο τις τεχνικές για τη γεωλογική έρευνα,την παραγωγή,την μεταφορά και την αποθήκευση.

16.ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΣΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΗ ΠΟΡΕΙΑ ΤΟΥ Ν.ΦΩΚΙΔΟΣ

Η Φωκίδα αποτελεί ένα γεωγραφικό και κοινωνικό χώρο με όλα τα χαρακτηριστικά της στρεβλής ανάπτυξης ή κατά μερικούς άλλους της υποανάπτυξης.Οι αιτίες αυτής της μορφής που πήρε η ανάπτυξη μπορούν να αναζητηθούν,κατά κυριώτερο λόγο στις πολιτικές και ιστορικές συνθήκες των δεκατιών 1950,1960,1970.

Τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα,που έχουν "εκτροχιάσει" την περιοχή από την ισόρροπη ανάπτυξη είναι: η σταδιακή εγκατάλειψη της υπαίθρου και ιδιαίτερα των ορεινών περιοχών,που είναι βέβαια γενικότερο πρόβλημα στον Ελλαδικό χώρο, η έλλειψη απασχόλησης,οι ανύπαρκτοι ρυθμοί ανάπτυξης και η μή αξιοποίηση των πλουτοπαραγωγικών πόρων.

Τα έντονα κοινωνικά προβλήματα που δημιούργησε ο εμφύλιος,η έλλειψη βασικών έργων υποδομής,η απαρχαιομένη γεωργική και κτηνοτροφική εκμετάλλευση και φυσικά η ανύπαρκτη σχεδόν μεταποίηση,αποτελούν τις κύριες αιτίες της μετανάστευσης και της αστυφιλίας που κυριάρχησαν στις δεκαετίες 1960 και 1970.Στον παρακάτω πίνακα δίνονται στοιχεία απογραφών στο Ν.Φωκίδος.

ΠΙΝΑΚΑΣ 15

ΕΤΗ	ΠΛΗΘ/ΜΟΣ	ΕΝΕΡΓΟΣ ΠΛΗΘ/ΜΟΣ	ΠΟΣΟΣΤΟ (%)
1961	47.842	25.171	52.6
1971	41.361	16.128	39.0
1981	44.222	17.060	38.6

(Στοιχεία απογραφών της Ε.Σ.Υ.Ε.)

Παρ'ότι τις δεκατίες 1960 και 1970 κατασκευάστηκαν δύο μεγάλα έργα, ο οδικός άξονας Ιτέας-Ναυπάκτου και το έργο του Μόρνου, απασχολώντας πολλά άτομα, ο ενεργός πληθυσμός της Φωκίδας συνέχισε να μειώνεται.Η παρατηρούμενη αύξηση του πληθυσμού στην απογραφή του 1981 θα μπορούσε να χαρακτηρισθεί πλασματική,αφού αρκετοί αποδημήσαντες ήρθαν να απογραφούν στη γενέτηρά τους.Βέβαια τα αποτελέσματα από την πρόσφατη απογραφή του 1991 θα καταδείξουν όταν επεξεργαστούν τον ενεργό πληθυσμό,το Ακαθάριστο Εθνικό Προϊόν κ.α απαραίτητα για να βγούν τα κατάλληλα συμπεράσματα για το αν και πόσο προχώρησε η οικονομική και κοινωνική ανάπτυξη στο νομό .

Αν και η τελευταία δεκαετία χαρακτηρίζεται από την υλοποίηση σημαντικών έργων όπως : ο υδροηλεκτρικός σταθμός της Γκιώνας,το Νοσοκομείο της Αμφισσας,το επαρχιακό οδικό δίκτυο της ορεινής Δωρίδος,η έρευνα για εξεύρεση υπόγειων υδάτων για άρδευση του ελαιώνα , η μαρίνα Ιτέας κ.α, παρ' όλα αυτά θεωρείται σαν η δεύτερη δεκαετία της χαμένης ευκαιρίας να υπάρξει αξιοποίηση της παραγωγής ενός από τους πιό σημαντικούς πλουτοπαραγωγικούς πόρους του νομού ,του βωξίτη.

Η πρώτη μεγάλη ευκαιρία είχε χαθεί όταν δόθηκε το νερό του Μόρνου χωρίς κανένα αντιστάθμισμα.Στην δεύτερη περίπτωση δόθηκε

σαν αντιστάθμισμα η ένταξη του νομου : α) σ' ένα Ειδικό Αναπτυξιακό Πρόγραμμα ύψους 8 δισ.δρχ. και β) στην Δ' ζώνη επενδυτικών κινήτρων του αναπτυξιακού νόμου 1262/82.

Σήμερα μελετώντας όλες τις ιδιαιτερότητες του νομού και συγκρίνοντάς τες με τους υπόλοιπους νομούς της περιφέρειας παρατηρούμε ότι παρουσιάζει χαμηλή αποδοτικότητα στη γεωργία και στην κτηνοτροφία,ανεκμετάλλευτα δάση,μη σωστή αξιοποίηση του τουρισμού και φυσικά μικρή επενδυτική δραστηριότητα στη μεταποίηση.Το πλούσιο όμως υπέδαφος,οι αξιόλογοι φυσικοί πόροι,οι φυσικές καλλονές και το σημαντικό πολιτιστικό δυναμικό συνθέτουν τις προυποθέσεις για μια άλλη ανάπτυξη.

Πως θα μπορούσε η Φωκίδα να πορευτεί την οδό της ανάπτυξης όταν λείπουν οι αξιόλογοι εκείνοι επιστήμονες από θέσεις-κλειδιά, όπως είναι τα Όργανα Προγραμματισμού και Ανάπτυξης π.χ Νομαρχιακό Συμβούλιο,Δημοτικά και Κοινοτικά Συμβούλια.Οι επιστήμονες είναι εκείνοι που θα δώσουν με τις μελέτες τους τις καλύτερες δυνατές λύσεις (γιατί όχι παίρνοντας εμπειρία από πετυχημένες προσπάθειες άλλων νομών) για σημαντικά έργα που θα μπορούσαν να ανεβάσουν το νομό.Και μάλιστα η φροντίδα του ντόπιου επιστήμονα για αποδοτικά έργα στον νομό του είναι πολύ μεγαλύτερη,γιατί για παράδειγμα ποιόν θα ενοχλούσε περισσότερο ένας αναποτελεσματικος βιολογικός καθαρισμός σε παραθαλάσσια περιοχή,τον "ξένο" μελετητή που πιθανότατα δεν θα είχε καμία επαφή με την περιοχή ή τον κάτοικο μελετητή που θα έκανε το μπάνιο του στη θάλασσα ;

Αν το παραπάνω πρόβλημα συνδιασθεί με τους χαμηλούς ρυθμούς χρηματοδότησης,σε επίπεδο περιφέρειας και κατά το παρελθόν και κατά το παρόν,χαμηλότερους μάλιστα και απ' αυτούς της Ευρυτανίας, πως θα μπορούσε να υπάρξει ανάπτυξη;

Επίσης η θεσμοθέτηση της Ζώνης Οικιστικού Ελέγχου,γνωστής ως Δελφικό τοπίο, έχει αποτελέσει ουσιαστικά ανασταλτικό παράγοντα στην ανάπτυξη της πιό πολυπληθούς περιοχής του νομού.Θα μπορούσαμε,θα επιβαλόταν άλλωστε, να προστατέψουμε την πολιτιστική μας κληρονομιά βάζοντας ρεαλιστικά κριτήρια για το Δελφικό τοπίο σε κάθε ορατό σημείο από τους Δελφούς.

Κάποτε θα πρέπει να γίνει κατανοητό από όλους ότι η ανάπτυξη και όλα όσα συνεπάγονται από αυτή,θα επιτυγχάνεται κάθε φορά με κάποιο κόστος.Ευχής έργον θα ήταν αυτό να είναι πάντα το ελάχιστο δυνατό και από περιβαλλοντικής-οικολογικής και από κοινωνικής απόψεως.

Για να μπορέσει η Φωκίδα να πορευτεί σε μιά τροχιά ισόρροπης ανάπτυξης και να μην χαθούν κι άλλες ευκαιρίες θα πρέπει:

1) Να συμμετάσχουμε ως νομός στο γενικότερο καταμερισμό εργασίας σε επίπεδο χώρας.
2) Να συνεχιστεί η ολοκλήρωση των βασικών έργων υποδομής.
3) Να αξιοποιηθούν τα Κοινοτικά Προγράμματα που έχουν ήδη δρομολογηθεί για τη Φωκίδα Ε.Τ.Π.Α, Μ.Ο.Π., Ε.Π.Κ.Ε., Ε.Α.Π.Τ.Α., Π.Ε.Π., Ε.Κ.Τ., και γενικότερα το Σχέδιο Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΣΠΑ) της Περιφέρειας.
4) Να προχωρήσουμε σε επενδύσεις ως νομός είτε ιδιωτικές, είτε Συνεταιριστικές,είτε Δημοτικές-Κοινοτικές.
5) Να προωθηθεί η διακοινοτική συνεργασία μεταξύ Δήμων και Κοινοτήτων,είτε με Αναπτυξιακούς Συνδέσμους είτε με συγχώνευση Κοινοτήτων με σκοπό την δημιουργία έργων ή την προσφορά υπηρεσιών με μικρότερο κόστος.

17.ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΩΝ ΗΠΙΩΝ ΜΟΡΦΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΟ Ν.ΦΩΚΙΔΟΣ

Στο νομό μέχρι στιγμής δεν έχει γίνει καμία προσπάθεια για αξιοποίηση των ήπιων μορφών ενέργειας,αν και υπάρχουν οι δυνατότητες από πλευράς ενεργειακών πόρων,με μοναδική εξαίρεση το "μικρό" σταθμό της Γκιώνας για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας,από το υδάτινο δυναμικό.Επίσης δεν έχει πραγματοποιηθεί και οποιαδήποτε ενημέρωση,είτε με τη μορφή σεμιναρίου προς τους τεχνικούς,είτε με τη μορφή διαλέξεων προς το ευρύτερο κοινό.

Δυστυχώς δεν έχει εκπονηθεί κάποια μελέτη σχετική με το θέμα,ούτε έχει υλοποιηθεί κάποιο από εκείνα τα προγράμματα-πιλότους,που ο καθένας θα ζήλευε, όπως διαβάζουμε ότι πραγματοποιούνται σε άλλους νομούς της χώρας ή και σε άλλες χώρες.

17.1.Τομέας ηλιακής ενέργειας

Η εφαρμογή των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας περιορίζεται μόνο στη χρήση του ηλιακού συλλέκτη,για παραγωγή ζεστού νερού σε οικίες και σε ξενοδοχεία στην περιοχή μας.Και το μήνυμα για την εκμετάλλευση αυτής της πλούσιας παροχής του ήλιου,πέρασε κατόπιν μεγάλης διαφημιστικής καμπάνιας σε όλο τον Ελλαδικό χώρο,με τα μαζικά μέσα ενημέρωσης.Αλλά και σ' αυτόν τον τομέα ακόμη δεν έχει εξαντληθεί το πεδίο αφού υπάρχει ένα σημαντικό ποσοστό του πληθυσμού (σύμφωνα με τα στοιχεία που προέκυψαν όπως θα δούμε παρακάτω), που δεν γεύεται αυτή την "εύκολη" και "δωρεάν" προσφορά.

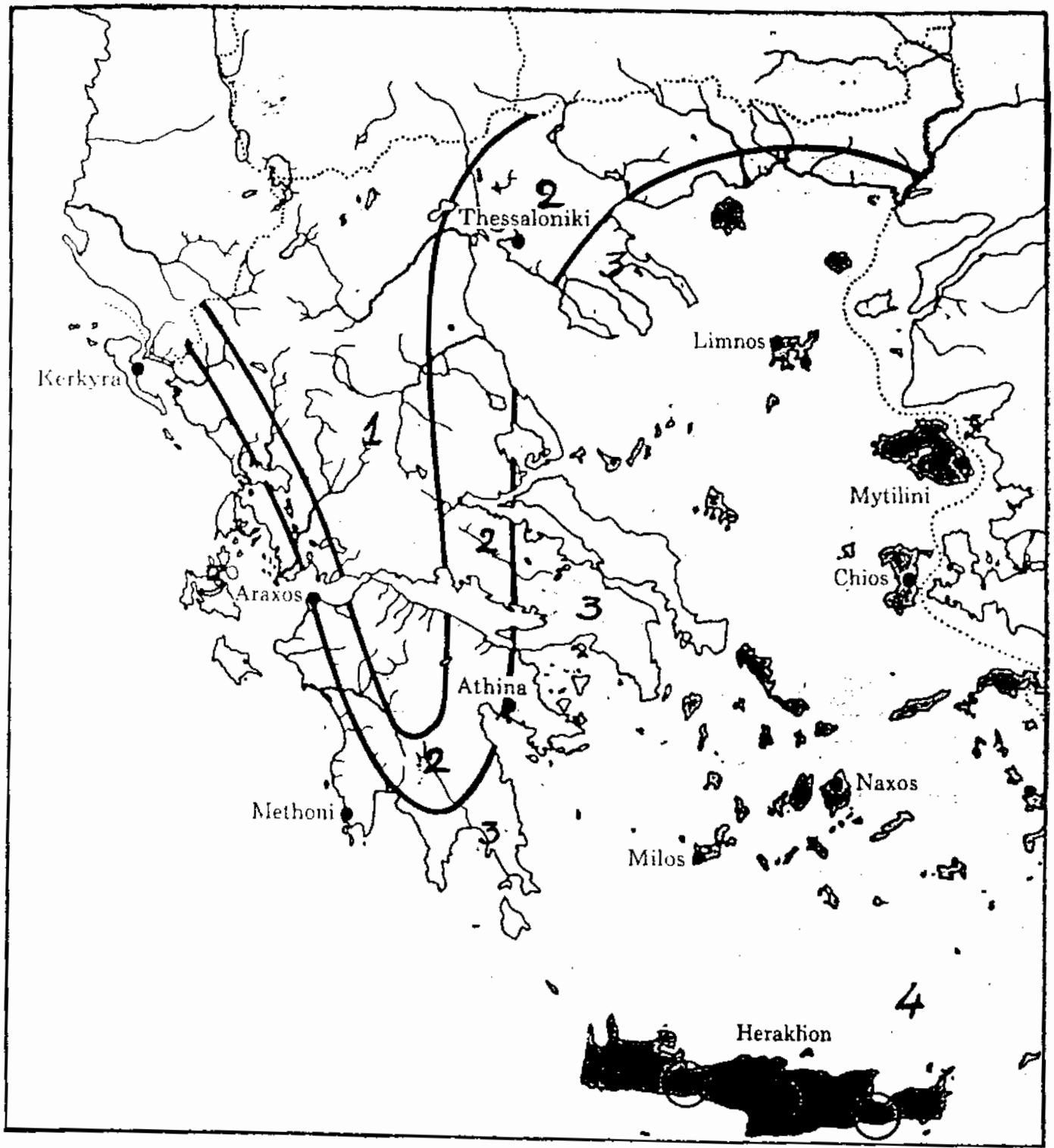
Η περιοχή μας δυστυχώς, δεν έχει να επιδείξει ούτε μια ηλιακή κατοικία ιδιωτική και δεν γίνεται λόγος ασφαλώς για δημόσιο ηλιακό παθητικό κτίριο.

17.2.Τομέας αιολικής ενέργειας

Στον τομέα της αιολικής ενέργειας, τα κλιματολογικά στοιχεία του Μετεωρολογικού Σταθμού Δεσφίνας που μας χορήγησε η Ε.Μ.Υ, δείχνουν ότι το αιολικό δυναμικό της περιοχής δεν είναι αξιοποιήσιμο λόγω των χαμηλών εντάσεων και εμφανίσεων των ανέμων.Οι αιολικοί χάρτες της Ελλάδος που μας παρείχε το ΚΑΠΕ (σχήμα 24) τοποθετούν το Ν.Φωκίδος στην ζώνη 1 που παρουσιάζει τις μικρότερες ταχύτητες ανέμων και κατά συνέπεια καθιστούν την εκμετάλλευση της αιολικής ενέργειας ασύμφορη.Η τιμή u>8 m/sec που έχει σημειωθεί,από το ΚΑΠΕ,στο χάρτη του σχήματος 25 αφορά περιοχή του νομού Βοιωτίας.Βέβαια δεν έχουν γίνει μετρήσεις πέρα από τους τους δύο σημαντικούς Μ.Σ της Δεσφίνας και του Λιδωρικίου σε περιοχές που πιθανότατα,αν κρίνουμε από τις μαρτυρίες των κατοίκων, "δέρνονται" από τον άνεμο.Μια τέτοια περιοχή που θα άξιζε τον κόπο να διερευνηθεί από ανεμολογικής σκοπιάς είναι η περιοχή μεταξύ Τολοφώνας και Γλυφάδας,στον οδικό δίκτυο Ιτέας-Ναυπάκτου.

17.3.Τομέας υδροηλεκτρικής ενέργειας

Στον υδροδυναμικό τομέα το "μικρό" υδροηλεκτρικό έργο που κατασκευάστηκε στη σήραγγα της Γκιώνας στον υδαταγωγό του Μόρνου,αποτέλεσε ένα από τα πιο σημαντικά έργα της δεκαετίας που πέρασε για το νομό.Και τα περιθώρια βέβαια δεν έχουν ακόμη



1 :	υ<3.5	m/sec	<50	W/m^2
2 :	3.5<υ<4.5	"	50-100	"
3 :	4.5<υ<5.0	"	100-150	"
4 :	5.0<υ<6.0	"	150-250	"

ΣΧΗΜΑ 24
Ανεμολογικές ζώνες στην Ελλάδα

ΣΧΗΜΑ 25
Γειτονικές θέσεις στο νομό με υψηλές ταχύτητες ανέμου

εξαντληθεί.Αρκεί να διερευνηθούν νέες πιθανές θέσεις για την δημιουργία ενός ακόμη τέτοιου έργου και να εκπονηθεί μελέτη για να συνδιασθεί η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και με άλλες χρήσεις όπως π.χ η άρδευση του ελαιώνα.

17.4.Τομέας γεωθερμικής ενέργειας

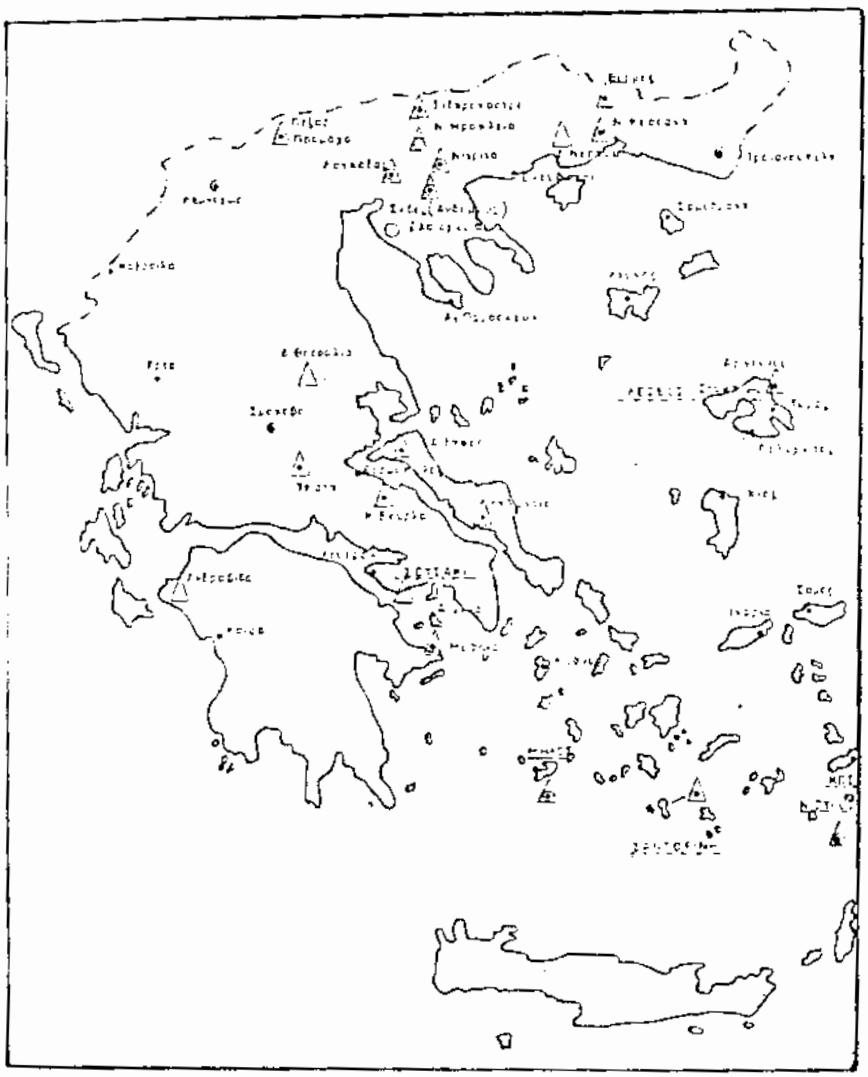
Από γεωθερμικής πλευράς ο νομός,όπως μας πληροφόρησε η Διεύθυνση Γεωθερμίας του ΙΓΜΕ,δεν παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον, αλλά ούτε και αποκλείονται εντελώς οι πιθανότητες εξεύρεσης κάποιου γεωθερμικού πεδίου στην περιοχή.Σύμφωνα με το χάρτη του σχήματος 26 το πλησιέστερο γεωθερμικό πεδίο στην περιοχή βρίσκεται στην Υπάτη του Ν.Φθιώτιδος με σημαντική παροχή ζεστού νερού.(χαμηλή ενθαλπία).

17.5.Τομέας Βιομάζας

Εκείνο όμως που αποτελεί για το νομό έναν σημαντικότατο ενεργειακό πόρο, ενώ παράλληλα θα μπορούσε η αξιοποίησή του να προσφέρει πολλές δυνατότητες ανάπτυξης στον τόπο,είναι η βιομάζα.Τα γεωργικά και δασικά υπολείμματα και παραπροιόντα αφθονούν στην περιοχή λόγω της έκτασης του καλύπτεται απο τον ελαιώνα από τη μιά μεριά και από δάση από την άλλη.

Τα κλαδοδέματα της ελιάς,ο ελαιοπυρήνας καθώς και η δασική βιομάζα αποτελούν μία σημαντικότατη αιτία για την υλοποίηση ενός έργου εκμετάλλευσης τους στο νομό (π.χ τηλεθέρμανση θερμοκήπια, σύγχρονες κτηνοτροφικές μονάδες).Επίσης υπάρχουν αρκετά ελαιουργεία για τα οποία θα μπορούσε να εφαρμοστεί πρόγραμμα ενεργειακής αξιοποίησης των αποβλήτων τους.

Και με τα στερεά απόβλητα υπάρχει πρόβλημα,αφού η υγειονομική ταφή απαιτεί μεγάλες εκτάσεις γης,πράγμα δύσκολο λόγω της όλης διαμόρφωσης,αλλά και η καύση τους που εφαρμόζεται συνήθως σε μια περιοχή τουριστική και με πολλές φυσικές ομορφιές δεν αποτελεί τη σωστή λύση.



Υψηλή-μέση ενθαλπία (κεφαλαία)
Χαμηλή ενθαλπία (μικρά)
Ζεστές πηγές με αξιόλογη παροχή
Ερευνητικές γεωτρήσεις
Παραγωγικές γεωτρήσεις

Κλίμακα 1:3.500.000

ΣΧΗΜΑ 26

Κύριες Γεωθερμικές περιοχές της Ελλάδος

18.ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΟΥ ΑΦΟΡΟΥΝ ΔΥΝΑΤΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΗΣ ΗΛΙΑΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΟ ΝΟΜΟ ΦΩΚΙΔΟΣ

Τα μετεωρολογικά στοιχεία που αφορούν μετρήσεις από το Μ.Σ Δεσφίνας για την περίοδο 1961-1989,έχουν επεξεργαστεί από τα μηχανογραφημένα κλιματολογικά δεδομένα που μας εστάλθηκαν, κατόπιν αιτήσεώς μας,από την Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία (ΕΜΥ) και παραθέτονται στους πίνακες 16, 17, 18, 19 που ακολουθούν.Δυστυχώς ο Μ.Σ Δεσφίνας, που είναι ο σημαντικότερος μετεωρολογικός σταθμός του νομού,δεν μετρά ώρες ηλιοφάνειας αλλά ούτε και κανείς άλλος Μ.Σ διαθέτει όργανα για τη μέτρησή της.Ορισμένα συμπεράσματα βέβαια για την ηλιοφάνεια μπορούν να βγουν προσεγγιστικά από τη νέφωση.

18.1.Γενικές παρατηρήσεις για το κλίμα

α) Θερμοκρασία

Η μέση ετήσια θερμοκρασία ακολουθεί απλή πορεία δηλαδή η μέγιστη είναι τον μήνα Ιούλιο 25.2 C και η ελάχιστη τον μήνα Ιανουάριο 5.3 C.Το θερμοκρασιακό εύρος είναι 19.9 C, που δείχνει σε γενικές γραμμές ότι το κλίμα πλησιάζει προς το ήπιο .Οι εποχιακές θερμοκρασίες είναι 6.2 C για το χειμώνα, 12.8 C για την άνοιξη, 24 C για το καλοκαίρι και 15.3 C για το Φθινόπωρο.Η θερμοκρασία παρουσιάζει μεγάλη διαφορά από άνοιξη έως καλοκαίρι γύρω στους 11.2 C και κυρίως αισθητή πτώση το Νοέμβριο.

Οι απόλυτες θερμοκρασίες παρατηρούνται:η απόλυτα μέγιστη=41.3 C τον Ιούλιο ενώ η απόλυτα ελάχιστη=-9.4 C τον Ιανουάριο.

β) Σχετική υγρασία

Η μέση ετήσια σχετική υγρασία είναι 61% με μέγιστη τιμή τον Νοέμβριο 72.4% και ελάχιστη τον Ιούλιο 45.1%

γ) Πάχνη-χιονοπτώσεις-παγετοί

Η πάχνη εμφανίζεται σε αραιά διαστήματα και δεν έχει συνέπειες στις καλλιέργιες (εμφανίζεται μόνο 8 μέρες τον Ιανουάριο και περίπου 6 τον Δεκέμβριο).Οι χιονοπτώσεις σπανίζουν,με πιθανή εμφάνιση μόνο 0.8 μέρες τον Δεκέμβριο, 1.7 μέρες τον Ιανουάριο και 2.2 τον Φεβρουάριο.Παγετοί τέλος εμφανίζονται μερικοί μόνο από το Δεκέμβριο μέχρι και τον Μάρτιο.

δ) βροχή

Το ολικό ετήσιο ύψος βροχής είναι 455.1 mm, το οποίο θεωρείται χαμηλό.Η ετήσια πορεία της βροχής παρουσιάζει μια διακύμανση με μέγιστο το Δεκέμβριο 90.7 mm και ελάχιστο τον Αύγουστο 5.5 mm (Σχήμα 27). Η βροχή παρουσιάζει μια πολύομβρη περίοδο από Οκτώβριο έως Μάρτιο με 376 mm βροχής και μιά περίοδο ξηρασίας από τον Μάιο έως τέλος Σεπτεμβρίου με 48.2 mm βροχής.Η ξηρή περίοδος ταυτίζεται με τις μεγαλύτερες ανάγκες των φυτών σε νερό γιατί είναι η κυρίως αρδευτική περίοδος,εφόσον οι βροχές είναι χαμηλές και δεν μπορούν να καλύψουν τις ανάγκες σε νερό.

ε) Ηλιοφάνεια

Απο τα στοιχεία του πίνακα για τη μέση νέφωση,αφού όπως αναφέρθηκε δεν γίνεται μέτρηση της ηλιοφάνειας, παρατηρούμε ότι νεφώσεις υπάρχουν κατά την περίοδο του χειμώνα δηλαδή από Δεκέμβριο έως και τον Μάρτιο ενώ τους μήνες Απρίλιο,Μάιο,Οκτώβριο και Νοέμβριο έχουμε χαμηλές νεφώσεις δηλαδή αρκετή ηλιοφάνεια. Βέβαια την μεγαλύτερη ηλιοφάνεια, όπως είναι φυσικό,την έχουμε

ΠΙΝΑΚΑΣ 16

ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ 1961-1989

ΣΤΑΘΜΟΣ : ΔΕΣΦΙΝΑ 693
Γεωγραφικό πλάτος 38.25
Γεωγραφικό μήκος 22.32
Υψος Βαρομέτρου 590 (Μ)

ΜΗΝΑΣ	ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΗ (ΜΜ)	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ (ο C)	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ LANG	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ
ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ	55.4	5.3	10.5	Υγρό
ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ	50.0	5.9	8.5	Υγρό
ΜΑΡΤΙΟΣ	46.9	8.3	5.7	Υφυγρο
ΑΠΡΙΛΙΟΣ	31.1	12.4	2.5	Ξηρό
ΜΑΙΟΣ	20.0	17.8	1.1	Υπέρξηρο
ΙΟΥΝΙΟΣ	7.7	22.4	0.4	Υπέρξηρο
ΙΟΥΛΙΟΣ	6.1	25.2	0.3	Υπέρξηρο
ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	5.5	24.4	0.2	Υπέρξηρο
ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ	8.9	20.6	0.4	Υπέρξηρο
ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ	52.4	14.6	3.6	Ξηρό
ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ	80.4	10.5	7.7	Υφυγρο
ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ	90.7	7.2	12.6	Υγρό
ΣΥΝΟΛΟ			53.5	

Μηνιαία κατάταξη του Κλίματος κατά LANG - GRAGANIN

ΠΙΝΑΚΑΣ 17

ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ 1961-1989

ΣΤΑΘΜΟΣ : ΔΕΣΦΙΝΑ 693
Γεωγραφικό πλάτος 38.25
Γεωγραφικό μήκος 22.32
Υψος Βαρομέτρου 590 (M)

ΜΗΝΑΣ	ΝΕΦΩΣΗ (0-8/8)			ΒΡΟΧΗ ΨΙΛΟΒΡΟΧΟ	ΒΡΟΧΗ	ΧΙΟΝΙ	ΚΑΤΑΙΓΙΔΑ	ΧΑΛΑΖΙ	ΟΜΙΧΛΗ	ΔΡΟΣΙΑ	ΠΑΓΩΝΗ	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ		ΑΝΕΜΟΣ	
	0-1.5	1.6-6.4	6.5-8.0									Ελαχίστη <= 0.0	Μεγίστη => 0.0	=> 6Β	=> 8Β
ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ	7.8	16.5	6.6	10.9	9.8	1.7	1.3	0.1	0.5	2.8	8.0	11.5	0.3	2.8	0.5
ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ	6.0	16.5	5.8	9.9	8.4	2.2	0.5	0.1	0.5	4.3	6.2	9.3	0.2	1.9	0.2
ΜΑΡΤΙΟΣ	6.2	19.2	5.7	10.5	9.6	1.0	0.6	0.2	0.4	8.1	4.3	5.3	0.1	2.6	0.4
ΑΠΡΙΛΙΟΣ	7.0	10.3	3.7	8.5	8.3	0.1	0.9	0.2	0.0	8.4	0.7	0.4	0.0	2.8	0.4
ΜΑΙΟΣ	7.6	21.9	1.6	7.2	7.0	0.0	2.1	0.2	0.1	4.8	0.0	0.0	0.0	1.8	0.4
ΙΟΥΝΙΟΣ	14.8	14.4	0.8	4.2	4.2	0.0	2.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	2.0	0.1
ΙΟΥΛΙΟΣ	20.9	10.0	0.1	2.4	2.2	0.0	1.8	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	2.2	0.1
ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	21.9	9.0	0.1	2.1	2.0	0.0	1.3	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	1.9	0.2
ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ	17.9	11.3	0.8	3.5	3.4	0.0	1.6	0.0	0.0	2.2	0.0	0.0	0.0	1.6	0.1
ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ	13.0	14.9	3.1	7.3	7.3	0.0	1.5	0.1	0.0	9.3	0.1	0.1	0.0	1.2	0.2
ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ	7.8	16.7	5.5	9.3	9.3	0.1	1.6	0.0	0.8	9.6	3.4	2.6	0.0	1.6	0.0
ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ	7.0	17.5	6.4	11.7	11.1	0.8	1.0	0.3	0.5	5.3	5.8	5.6	0.0	2.3	0.2

ΠΙΝΑΚΑΣ 19

ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ 1961-1990

ΣΤΑΘΜΟΣ : ΔΕΣΦΙΝΑ 693
Γεωγραφικό πλάτος 38.25
Γεωγραφικό μήκος 22.32
Υψος Βαρομέτρου 590 (Μ)

ΜΗΝΑΣ	ΜΕΣΗ ΠΙΕΣΗ ΕΠ. ΘΑΛΑΣ (ΜΜ Σ.Hg)	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ (ο C) ΜΕΣΗ	ΜΕΣΗ ΜΕΓΙΣΤΗ	ΜΕΣΗ ΕΛΑΧΙΣΤΗ	ΑΠΟΛΥΤΑ ΜΕΓΙΣΤΗ	ΑΠΟΛΥΤΑ ΕΛΑΧΙΣΤΗ	ΣΧΕΤΙΚΗ ΥΓΡΑΣΙΑ	ΜΕΣΗ ΝΕΦΩΣΗ	ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΗ (ΜΜ) ΟΛΙΚΗ	ΜΕΓΙΣΤΗ ΣΕ 24.4
ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ	1019.4	5.3	9.0	0.9	21.4	-9.4	69.3	4.1	55.4	57.1
ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ	1018.5	5.9	9.6	1.5	21.6	-8.9	69.8	4.4	50.0	39.9
ΜΑΡΤΙΟΣ	1018.1	8.3	12.4	3.2	23.0	-9.0	67.4	4.1	46.9	54.8
ΑΠΡΙΛΙΟΣ	1016.3	12.4	16.8	6.2	28.0	-1.0	61.3	3.7	31.1	40.6
ΜΑΙΟΣ	1016.2	17.8	22.1	10.2	34.6	1.2	56.6	3.2	20.0	23.0
ΙΟΥΝΙΟΣ	1015.5	22.4	26.6	14.2	39.9	5.0	48.6	2.3	7.7	12.0
ΙΟΥΛΙΟΣ	1014.7	25.2	29.4	16.8	41.3	9.8	45.1	1.4	6.1	18.8
ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	1014.6	24.4	29.1	16.5	39.0	9.5	48.1	1.3	5.5	33.2
ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ	1018.0	20.6	25.8	13.4	34.4	4.3	55.1	1.8	3.9	24.6
ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ	1020.9	14.6	19.4	9.0	30.8	-1.2	66.6	3.1	32.4	58.5
ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ	1020.1	10.5	14.7	5.7	24.1	-4.7	72.4	3.8	80.4	105.0
ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ	1017.2	7.2	10.8	3.0	22.2	-7.5	71.9	4.1	90.7	67.2

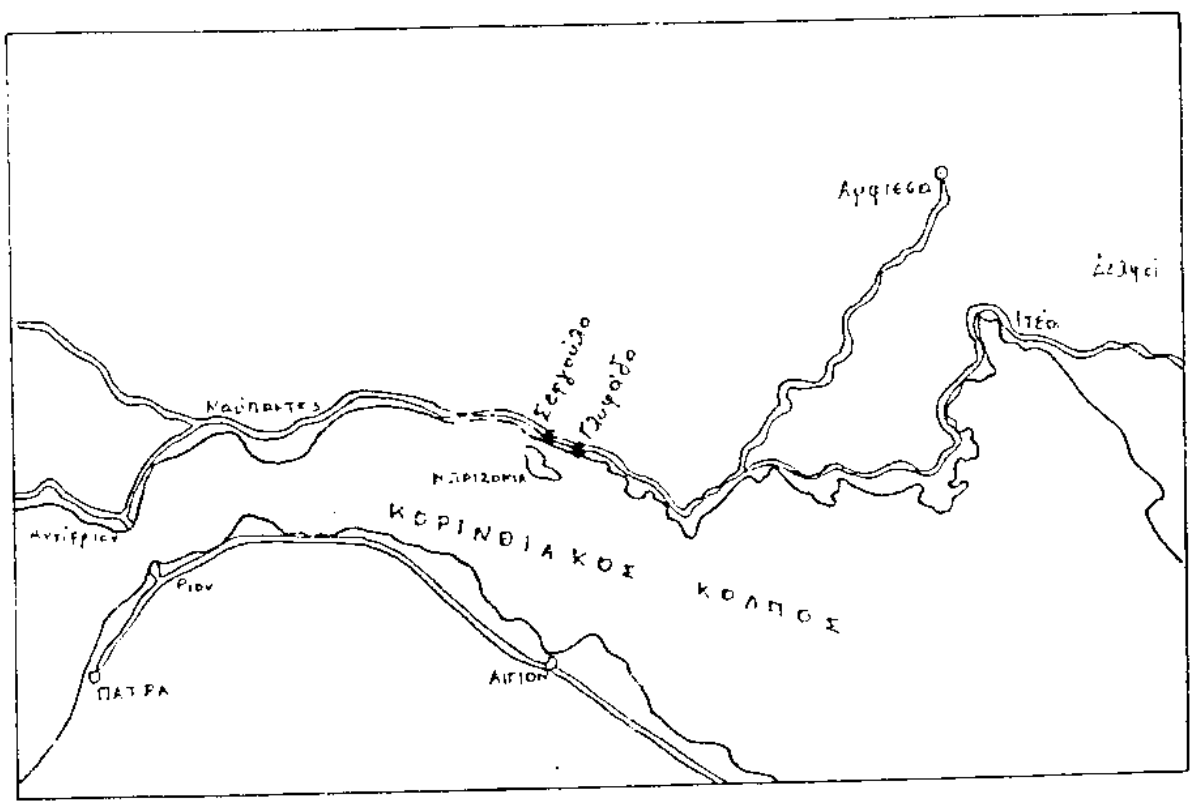
ΣΧΗΜΑ 27
Ομβροθερμικό διάγραμμα κατά GAUSSEN Μ.Σ Ασπρίνας

την θερινή περίοδο.Επίσης παρατηρούμε ότι 187.2 ημέρες το χρόνο χαρακτηρίζονται από ένα μέσο ποσοστό νέφωσης 1.6-6.4 ,ενώ οι 137.9 ημέρες απο ένα ποσοστό χαμηλής νέφωσης 0-1.5.Οι 40.2 ημέρες χαρακτηρίζονται από μεγάλο ποσοστό νέφωσης 6.5-8.0.Το κλίμα τελικά χαρακτηρίζεται από σημαντική ηλιοφάνεια εφόσον μόνο 187 ημέρες το χρόνο έχουν κάποιο μέσο ποσοστό νέφωσης ενώ από την άλλη πλευρά μεγάλες νεφώσεις δεν υπάρχουν.

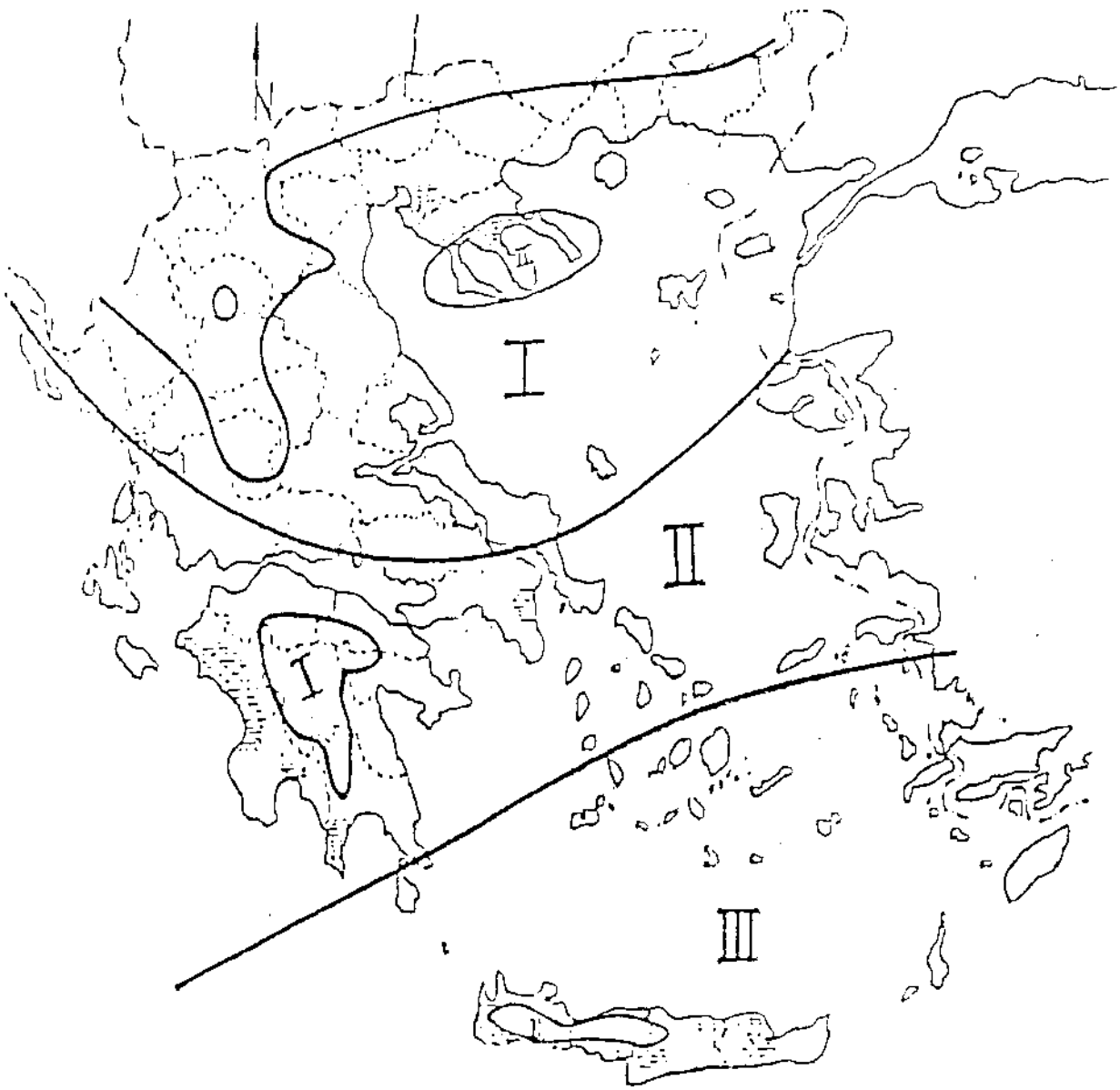
Γενικά το κλίμα χαρακτηρίζεται εύκρατο με βροχοπτώσεις σχετικά χαμηλές και με μια μικρή ξηρή περίοδο το καλοκαίρι.

18.1.1.Το κλίμα στα νοτιοδυτικά παράλια του νομού

Ο χάρτης του σχήματος 29 που χωρίζει την Ελλάδα σε κλιματικές ζώνες αλλά και τα μετεωρολογικά στοιχεία που πήραμε από τους Μ.Σ Ναυπάκτου και Μεσολογγίου διαφοροποιούν το μικροκλίμα της περιοχής αυτής (σχήμα 28) σε ακόμη πιο ήπιο,αλλά με περισσότερη υγρασία, κατάλληλο για πάρα πολλές καλλιέργειες.Το παράλιο αυτό ανήκουν στην ζώνη ΙΙ,που χαρακτηρίζεται με ελάχιστες ημέρες το χειμώνα με t<0 C.



ΣΧΗΜΑ 28
Νοτιοδυτικά παράλια του νομού Φωκίδος



Ζώνη 0 : Συχνά κάθε χειμώνα t<-5 C
Ζώνη I : Συχνά κάθε χειμώνα t<0 C
Ζώνη II : Για λίγες μέρες κάθε χειμώνα t<0 C
Ζώνη III : Ποτέ ή σπάνια t<0 C

ΣΧΗΜΑ 29
Κλιματικές ζώνες στην Ελλάδα

Γι'αυτή την περιοχή δεν είναι αντιπροσωπευτικά τα μετεωρολογικά στοιχεία των Μ.Σ Δεσφίνας και Λιδωρικίου και για το λόγο αυτό χρησιμοποιήθηκαν τα κλιματολογικά στοιχεία των Μ.Σ: Μεσολογγίου για τις θερμοκρασίες αέρος (βρίσκεται σε απόσταση σε ευθεία γραμμή περίπου 50 χλμ. από την περιοχή και στο ίδιο σχεδόν υψόμετρο) και Ναυπάκτου για τις βροχοπτώσεις (απέχει μόλις 20 χλμ.,βρίσκεται στο ίδιο σχεδόν υψόμετρο και στον ίδιο προσανατολισμό).Στον παρακάτω πίνακα φαίνονται αυτά τα στοιχεία:

ΠΙΝΑΚΑΣ 20

Μήνες	Βροχή σε mm (P)	Θερμοκρασία αέρος σε C (T) Μέση μήνα	Μέση max	Μέση min	Απόλυτο max	Απόλυτο min	Lang P/T	Χαρακτηρισμός GRACANIN
Ιαν.	149.6	9.9	13.5	6.3	19.1	-3.7	15.1	Υπέρυγρο
Φεβρ.	133.0	10.8	14.4	6.9	21.7	-4.8	12.3	Υγρό
Μαρτ.	100.2	13.4	17.7	8.6	27.0	-2.3	7.5	Υφυγρο
Απρ.	61.5	16.7	21.2	11.6	31.7	3.4	3.7	Υπόξηρο
Μαιος	35.4	21.0	25.7	15.1	39.6	6.5	1.7	Υπέρξηρο
Ιούν.	23.0	25.0	29.5	18.4	41.6	9.1	0.9	Υπέρξηρο
Ιουλ.	10.6	17.7	32.5	20.5	39.6	9.8	0.4	Υπέρξηρο
Αυγ.	7.1	26.8	33.0	21.2	40.5	14.8	0.3	Υπέρξηρο
Σεπτ.	45.7	24.8	29.7	18.9	39.2	10.0	1.8	Ξηρό
Οκτ.	100.2	20.1	24.3	15.3	33.2	7.8	5.0	Υφυγρο
Νοέμ	154.2	15.1	18.9	11.5	28.8	0.2	0.2	Υγρό
Δεκεμ.	174.6	11.5	15.1	8.3	23.9	-2.2	15.2	Υπέρυγρο
Ετος	993.1	18.5	22.9	13.5	41.6	-4.8	4.5	Υφυγρο

α) θερμοκρασία αέρα

Η μέση ετήσια θερμοκρασία αέρος ακολουθεί απλή πορεία με ελάχιστο το Γενάρη στους 9.9 C και μέγιστο τον Ιούλιο στους 27.7C.Συνεπώς το ετήσιο θερμοκρασιακό εύρος είναι της τάξης των 17.8 C που χαρακτηρίζει θαλάσσιο κλίμα.Οι εποχιακές θερμοκρασίες είναι 10.7 το χειμώνα,17.0 την άνοιξη,26.5 το θέρος και 20.0 το φθινόπωρο.Η θερμοκρασία παρουσιάζει αλματώδη αύξηση μεταξύ ανοίξεως και θέρους και κυρίως το Μάη,και αισθητή πτώση κατα τον Οκτώβριο-Νοέμβριο.

Β) Βροχή

Το ολικό ετήσιο ύψος βροχής των 993.1 mm είναι ικανοποιητικό χωρίς πάντως να θεωρείται υψηλό.Η ετήσια πορεία της βροχής παρουσιάζει απλή κύμανση με μέγιστο το Δεκέμβριο (174.6 mm) και ελάχιστο τον Αύγουστο (7.1 mm).Η βροχή εμφανίζει μια πολύομβρη περίοδο (Οκτώβριο-Μάρτιο) που δέχεται 662.2 mm,ποσοστό 66.7, και μια ξηρή (Μάιος-Αύγουστος) που δεχέται μόνο 76.1 mm με ποσοστό 7.7 % του ετήσιου ύψους βροχής.

γ) Σχετική υγρασία

Η μέση ετήσια σχετική υγρασία κυμαίνεται γύρω στο 68% με μέγιστη τιμή το Δεκέμβριο 77% και ελάχιστο τον Αύγουστο 56 %.

δ) Πάχνη-χιονοπτώσεις-παγετοί

Τα φαινόμενα αυτά σπανίζουν στην συγκεκριμένη περιοχή.

Γενικά το κλίμα χαρακτηρίζεται σαν εύκρατο βροχερό με t>22 C τον θερμότερο μήνα του έτους και μια ξηρή περίοδο μετά το θερινό ηλιοστάσιο.

18.2.Χρήση ηλιακών συλλεκτών

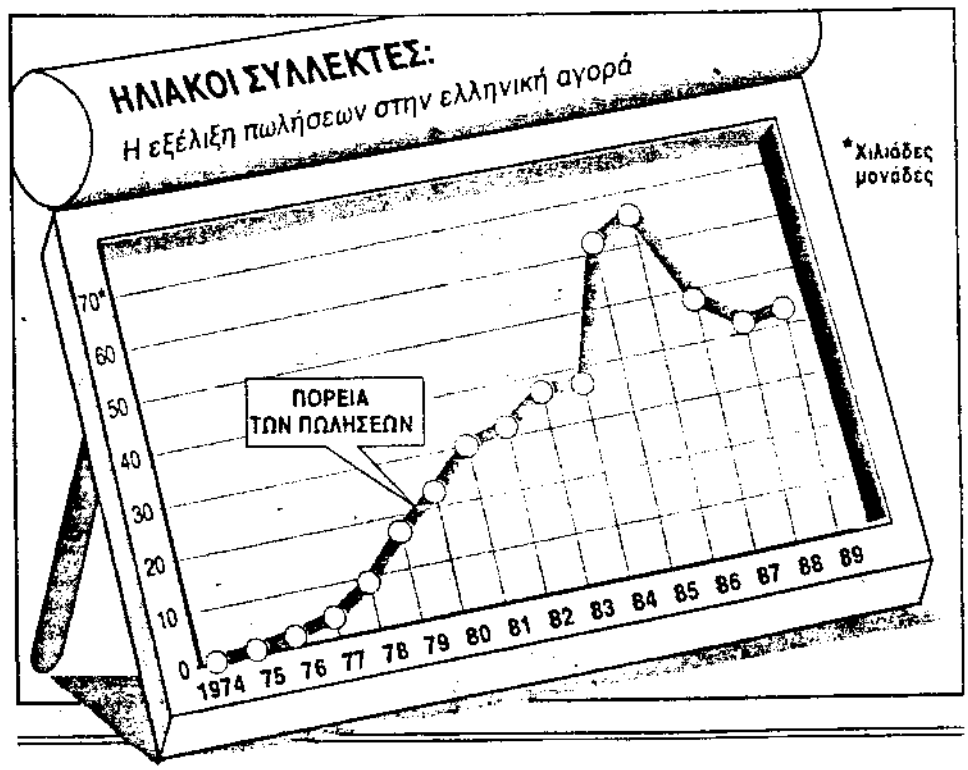
Παρ' όλη την ηλιοφάνεια στο νομό, η εφαρμογή της ηλιακής ενέργειας χρησιμοποιείται μόνο για θέρμανση νερού,με τους ηλιακούς συλλέκτες.Για την εξεύρεση του ποσοστού των νοικοκυριών σε σχέση με το σύνολο που χρησιμοποιούν ηλιακό συλλέκτη, συμπληρώθηκαν από 220 νοικοκυριά, ερωτηματολόγια (σχήμα 31).Η έρευνα έγινε στην πόλη της Αμφισσας,που περιλαμβάνει 2200 νοικοκυριά και πήρε μέρος για την διεξαγωγή συμπερασμάτων στην έρευνα το 10% αυτών.

Από τα 220 νοικοκυριά,ηλιακό συλλέκτη βρέθηκε ότι είχαν τα 51,ποσοστό που αντιστοιχεί στο 23.18 %.

Σε σύγκριση με την κατάσταση στην υπόλοιπη Ελλάδα το ποσοστό αυτό κρίνεται αρκετά ικανοποιητικό,αφού το μέσο ποσοστο διείσδυσης των ηλιακών συλλεκτών για τις περιοχές της νότιας Ελλάδος και των νησιών είναι 20-21 %.

Η Ελλάδα είνει σήμερα η χώρα με τη μεγαλύτερη χρηση ενεργητικών οικιακών συστημάτων για θέρμανση νερού,στην ΕΟΚ.Η συνολική εγκατεστημένη επιφάνεια ηλιακών συλλεκτών για θέρμανση νερού,φτάνει τα 1.400.000 τετραγωνικά μέτρα, το 1/3 δηλ. του συνόλου των Ευρωπαικών Κοινοτήτων.

Η παραγωγή ηλιακών συλλεκτων στην Ελλάδα ξεκίνησε το 1974 και μέσα σε 12 χρόνια (έως το 1986) γνώρισε ραγδαία ανάπτυξη (σχήμα 30),χάρη στα ισχυρά κίνητρα από το κράτος αλλά και στη διαφημιστική καμπάνια της Ενωσης Κατασκευαστών Ηλιακών Συστημάτων.Ετσι το 1986 ο αριθμός των κατασκευαστών ξεπέρασε τους 230 και ο ετήσιος ρυθμός εγκατάστασης νέων μονάδων έφτασε τις 65.000.Από τότε αρχίζει μια κατιούσα πορεία με αποτέλεσμα σήμερα ο αριθμός των νέων μονάδων να μην υπερβαίνει τις 40.000.



ΣΧΗΜΑ 30
Οι πωλήσεις ηλιακών συλλεκτών στην Ελλάδα

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΠΟΥ ΑΦΟΡΑ ΤΗΝ ΧΡΗΣΗ ΗΛΙΑΚΟΥ ΘΕΡΜΟΣΙΦΩΝΑ
ΣΤΗΝ ΑΜΦΙΣΣΑ

1) Πότε αγοράσατε ηλιακό θερμοσίφωνα (έτος): ☐

2) Ποιά είναι η επιφάνεια του συλλέκτη σας; ___ m

3) Ποιός είναι ο όγκος της δεξαμενής σας; ___ lit

4) Πόσο σας κόστισε η αγορά και η εγκατάστασή του συλλέκτη σας; _____ δρχ

5) Κατά ποιό ποσοστό πιστεύετε ότι μειώθηκε ο λογαριασμός του ηλεκτρικού ρεύματος με την χρήση του ηλιακού θερμοσίφωνα; ☐

6) Πόσα άτομα εξυπηρετούνται απο τον συγκεκριμένο ηλιακο θερμοσίφωνα; ___

υπάρχει επάρκεια; ☐ ΝΑΙ ☐ ΟΧΙ

7) Πόσο συχνά χρησιμοποιείτε το ζεστό νερό; ☐ Κάθε μέρα

☐ 2-3 φορές την εβδομάδα ☐ 1 φορά την εβδομάδα

8) Για ποιές χρήσεις χρησιμοποιείτε κυρίως το ζεστό νερό; ☐ Μπάνιο

☐ Πλύσιμο ρούχων ☐ Πλύσιμο πιάτων ☐ Αλλες χρήσεις

9) Είστε σε γενικές μορφές ευχαριστημένοι από την χρήση του ηλιακού σας θερμοσίφωνα; ☐ ΝΑΙ ☐ ΟΧΙ

ΣΧΗΜΑ 31

Την ίδια περίοδο, με το σύνολο της Ελλάδας,παρατηρείται και για την πόλη της Αμφισσας, η μεγαλύτερη πώληση ηλιακών θερμοσιφώνων αφού ένα μεγάλο ποσοστό των νοικοκυριών (76%) αγόρασαν ηλιακό θερμοσίφωνα μεταξύ 1980-1987.

Οσον αφορά τα τεχνικά στοιχεία που περιελάμβανε το ερωτηματολόγιο,πολλοί δεν ήταν σε θέση να απαντήσουν λόγω έλλειψης των στοιχείων από την αγορά του ηλιακού θερμοσίφωνα.Το μεγαλύτερο ποσοστό πίστευε ότι εξοικονόμισε αρκετά χρήματα από το λογαριασμό της ΔΕΗ,ενώ σε γενικές γραμμές το 90% των ερωτηθέντων που διέθεταν ηλιακό θερμοσίφωνα δήλωσαν ευχαριστημένοι από την χρήση του.

Σχετικά με την γενική πτώση στις πωλήσεις ηλιακών,ίσως ήρθε η ώρα για ανοζωπύρωση των κινήτρων αγοράς ενός ηλιακού,ώστε να μην θεωρείται υψηλό το αρχικό κόστος κτήσεως του,από μία μέση οικογένεια.

Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας με αιχμή την ηλιακή είναι απο τις νέες κατευθύνσεις της υψηλής τεχνολογίας αλλά και απο τις νέες συνταγές οικονομικής ανάπτυξης.Ο ήλιος είναι δωρεάν αλλά η οργάνωση κοστίζει.....φαίνεται πως θα πληρώσουμε το τελευταίο.

18.3.Βιοκλιματική αρχιτεκτονική

Για την παραπέρα αξιοποίηση της ηλιακής ενέργειας στο νομό μας, με το ισχύον θεσμικό και νομικό πλαίσιο είναι ανάγκη να διαδοθούν στο ευρύ κοινό και τους τεχνικούς οι δυνατότητες για θέρμανση, ψύξη,φωτισμό,αερισμό ,της βιοκλιματικής αρχιτεχτονικής κ.α.

Τα τελευταία χρόνια η λογική που κυριάρχησε για να αντιμετωπισθεί το πρόβλημα της υπερθέρμανσης των κτιρίων ήταν η χρησιμοποίηση κλιματιστικών μηχανών.Η τεχνική βέβαια αυτή όπως αποδείχθηκε είναι ιδιαίτερα ενεργοβόρος και έχει σημαντικό κόστος αρχικής εγκατάστασης.Για το λόγο αυτό όρχισε η ανάπτυξη της βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής σαν απάντηση στην "καθημερινή" αρχιτεκτονική.Οι επιστήμονες δηλαδή υοξετούν την τάση της επαναχρησιμοποίησης των παλιών αρχιτεκτονικών στοιχείων που επηρεάζουν το κλίμα στο εσωτερικό της κατοικίας.Ταυτόχρονα μελετάται ο ρόλος που παίζει ο εξαερισμός και ο φυσικός φωτισμός σαν παράμετροι καθορισμού του εσωτερικού κλίματος.Επίσης νέα τεχνολογία που αναπτύσσεται είναι ο παθητικός και υβριδικός κλιματισμός.

Είναι χαρακτηριστικό ότι η ενημέρωση και τα κίνητρα παίζουν τον πιο καθοριστικό ρόλο ίσως στην εφαρμογή μίας συγκεκριμένης τεχνικής.θα μπορούσαν να διοργανωθούν στο νομό μας από κάποιους φορείς π.χ ΕΛΚΕΠΑ,σεμινάρια για ηλιακά παθητικά και ενεργειακά συστήματα και βιοκλιματική αρχιτεκτονική , όπως έχει συμβεί σε άλλους νομούς της χώρας αφού και η περιοχή μας δεν υστερεί σε επιστημονικό προσωπικό και μάλιστα νέο,που να ενδιαφέρεται για πρωτοποριακούς τομείς.Επίσης μέσω άλλων δυνατοτήτων π.χ ΚΕΛΕ θα μπορούσε να ενημερωθεί και το ευρύτερο κοινό,αφού μέχρι τώρα δεν έχει γίνει τίποτα στον τομέα αυτό.

Οσον αναφορά τα κίνητρα, χαρακτηριστικό είναι το παράδειγμα της Γαλλίας όπου αφού επιδοτήθηκε η κατασκευή ηλιακών σπιτιών για κάποιο χρονικό διάστημα,οι κάτοικοι συνειδητοποίησαν τόσο πολύ ότι τους συμφέρει, ώστε σήμερα που έχουν σταματήσει οι επιδοτήσεις, κατασκευάζονται σχεδόν αποκλειστικά, ηλιακά σπίτια.

Εκείνο που θα προτείναμε να γίνει στο νομό μας είναι

βιοκλιματικά κτίσματα παίρνοντας εμπειρία από ήδη υπάρχουσες κατασκευές και με την αξιοποίηση βέβαια του ντόπιου επιστημονικού προσωπικού. Σε πρώτη φάση μάλιστα θα μπορούσε να γίνει η κατασκευή ενός δημόσιου κτιρίου.

Στην κατασκευή τους τα κτίσματα αυτά εκμεταλλεύονται τα τεχνικά εκείνα στοιχεία τα οποία επηρεάζουν το εσωτερικό περιβάλλον και συγκεκριμένα:

-Ηλιοπροστασία
-Υλικά κατασκευής
-Χρώμα επιφανειών
-Εξοπλισμός
-φυσικός φωτισμός
-Επαφή με το έδαφος

Τα κτίσματα αυτά τα οποία ονομάζονται ηλιακά έχουν σύστημα θέρμανσης παθητικό ηλιακό (Ένα ηλιακό σπίτι απεικονίζεται στο σχήμα 32).

ΣΧΗΜΑ 32
Ένα από τα πρώτα ηλιακά σπίτια στην Ελβετία

Βασική προυπόθεση είναι η θέση του σπιτιού ώστε να δέχεται τις ακτίνες του ήλιου και να συγκεντρώνει την ηλιακή ενέργεια στην κατασκευή του σπιτιού.Τα σπιτια αυτά λειτουργούν ως εξής :
-Οταν η εσωτερική θερμοκρασία πέφτει περισσότερο από την σταθερή θερμοκρασία του θερμοστάτη,το σύστημα συγκέντρωσης ηλεκτρικής ενέργειας αυτόματα δραστηριοποιείται.
-Αν υπάρχει ηλιοφάνεια,ζεστός αέρας από το σύστημα συγκέντρωσης στέλνεται απευθείας στα δωμάτια του σπιτιού με ένα σύστημα εξαερισμού.
-Αν υπάρχει η καθορισμένη θερμοκρασία και έχει ηλιοφάνεια,ο ζεστός αέρας παραπέμπτεται στο σημείο θερμοσταιτικής αποθήκευσης και διατηρείται εκεί.
-Οταν ο θερμοστάτης δραστηριοποιείται με έλλειψη ηλιοφάνειας,ο αέρας θερμαίνεται και στέλνεται στον εσωτερικό χώρο του σπιτιού.
-Τέλος στην περίπτωση έλλειψης της ηλιοφάνειας, και έπειτα από την αποθήκευση ο θερμοστάτης ενεργοποιείται και δημιουργεί την θέρμανση.

Από την άλλη πλευρά,ενώ στην παθητική θέρμανση κύριο μέλημα είναι να μπεί ο ήλιος μέσα στο χώρο,στον παθητικό κλιματισμο το κύριο μέλημα είναι να μην μπεί ο ήλιος μέσα στο χώρο.Ο αποκλεισμός της ηλιακής θερμότητας είναι η σημαντικοτερη τεχνική,αλλά μεγάλο ρόλο επίσης παίζουν και τα στοιχεία του μικροκλίματος όπως π.χ. η έκθεση στους ανέμους, η γειτνίαση με πηγές νερού, η τοπογραφία του χώρου, η βλάστηση κ.λ.π. Πιο συγκεκριμένα :
-Δεν πρέπει σε ξερά και ζεστά κλίματα , το κτίριο να εκτίθεται στους ανέμους, ενώ αντίθετα σε υγρά κλίματα τα κτίρια πρέπει να τοποθετούνται σε υπερυψωμένες περιοχές ώστε να μεγιστοποιείται ο αερισμός.
-Η τοποθέτηση του κτιρίου κοντά σε μεγάλες πηγές νερού μειώνει τη θερμοκρασία το καλοκαίρι κατά αρκετούς βαθμούς.
- Η ύπαρξη βλάστησης για την ηλιοπροστασία του χώρου μειώνει την εσωτερική θερμοκρασία κατά 7-8 C.Μπορεί όμως να αυξήσει τη νυκτερινή θερμοκρασία εξαιτίας της μειωμένης ακτινοβολίας του χώρου.
- Τέλος δεν θα πρέπει να παραβλέπεται η μείωση της θερμοκρασίας σε σχέση με το ύψος.

Τα υλικά που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή αυτών των κατοικιών πρέπει να είναι μεγάλης θερμοχωρητικότητας ώστε να αυξάνουν την θερμική αδράνεια του κτιρίου.

Ακόμη σημαντικό ρόλο παίζει το χρώμα του κελύφους του κτιρίου, το οποίο καθορίζει το ποσοστό της απορροφούμενης ηλιακής ακτινοβολίας.Π.χ. μια μαύρη επιφάνεια, είναι γνωστό από όλους,οτι απορροφά πολύ περισσότερο την ηλιακή ακτινοβολία από ότι μία λευκή.

Επίσης σε βιοκλιματικά σπίτια γίνεται αερισμός δυναμικός ή παθητικός και κατ'αυτόν τον τρόπο γίνεται αντικατάσταση του ζεστού εσωτερικού αέρα με κρύο εξωτερικό αέρα, και έτσι έχουμε μια απλή τεχνική κλιματισμού.

18.3.1.Εξοικονόμηση ενέργειας μέσω της θερμομόνωσης-θέρμανσης και ψύξης των κτιρίων

Χαρακτηριστικό της οικονομίας μας είναι η ανορθόλογη χρήση της ενέργειας.Η κατασπατάληση ενέργειας είναι δυνατόν να περιορισθεί στο νομό μας,εφόσον ληφθούν ορισμένα μέτρα.Είναι

γνωστό ότι σε δημόσια και ιδιωτικά κτίρια ,οι θερμομονώσεις από άγνοια ή υπερεκτίμηση του κόστους λειτουργίας του κτιρίου είναι γενικά κατώτερες από εκείνες που προδιαγράφονται από τον κανονισμό θερμομονώσεως κτιρίων.Γι' αυτό προτείνουμε : α) την προμήθεια από τα αρμόδια τμήματα του νομού (π.χ ΥΠΕΧΩΔΕ), συσκευών για τον έλεχγο της θερμικής συμπεριφοράς κτιρίων,οι οποίες δεν έχουν μεγάλο κόστος, τον έλεγχο και την επιβολή κυρώσεων σε κτίρια των οποίων η τοιχοποιία θα αρχίσει να κατασκευάζεται μετά από την ανακοίνωση του ελέγχου.

Θα μπορούσε να συγκροτηθεί επίσης συνεργείο ελέγχου κεντρικών θερμάνσεων κτιρίων σύμφωνα με το νόμο.

Επίσης εξαιτίας του θερμού κλίματος στο νομό μας και της ανόδου του βιοτικού επιπέδου, αυξάνεται δειλά δειλά η ζήτηση κλιματιστικών συσκευών ψύξης.Οι συσκευές αυτές που κυκλοφορούν στο εμπόριο είναι πολύ ηλεκτροβόρες.Μια Αυστραλέζικη επινόηση (ψυκτική μηχανή τύπου BRICON) εκμεταλλευόμενη τη θερμότητα που δεσμεύεται για ατμοποίηση του νερού, επιτυγχάνει εξαιρετικά αποτελέσματα με πολύ μικρή κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας.Θα μπορούσε να εγκατασταθεί μια τέτοια μονάδα σε δημόσιο κτίριο με την ευθύνη και την επίβλεψη επιστημονικών παραγόντων του νομού μας.Η επιτυχία της πρώτης τοποθέτησης θα σημαίνε μια πλατύτερη διάδοση.

Μια άλλη δυνατότητα που υπάρχει για θέρμανση ή ψύξη χώρων είναι η αντλία θερμότητας,που ανάλογα με τη διάταξη του κυκλώματος,άλλοτε αφαιρεί και άλλοτε προσθετει θερμότητα στον κλιματιζόμενο χώρο.Γενικά με τον όρο αντλία θερμότητας εννοείται μιά "μηχανή" που λειτουργεί με ηλεκτρική ενέργεια και με τη βοήθεια της οποίας η αποθηκευμένη θερμότητα π.χ η θερμότητα χαμηλής θερμοκρασίας που συλλέγεται από τους ηλιακούς συλλέκτες φτάνει σε υψηλότερη θερμοκρασιακή στάθμη.Οι δαπάνες λειτουργίας μειώνονται δραστικά ιδιαίτερα εξαιτίας του ηλιακού συλλέκτη και του θερμοσυσσωρευτή που χρησιμοποιεί η εγκατάσταση.

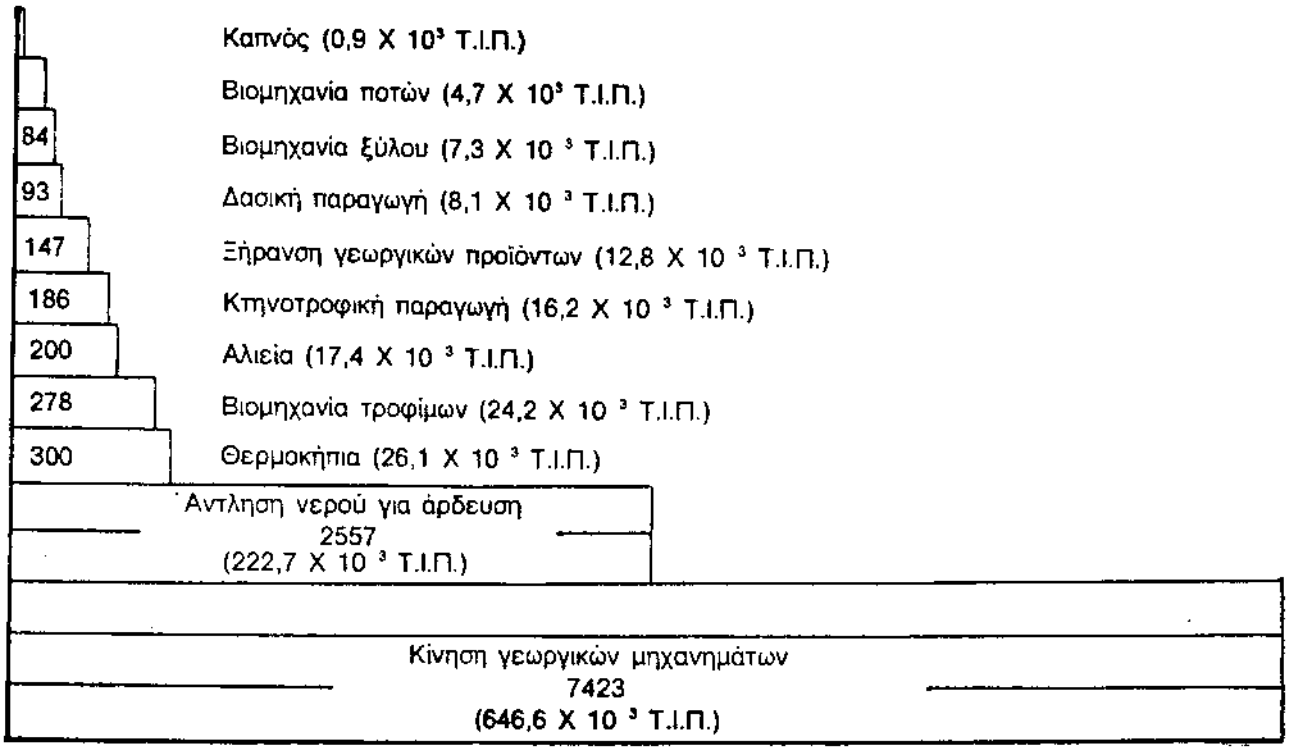
18.4.Η ηλιακή ενέργεια στη γεωργία

Η κατανάλωση ενέργειας από την ελληνική γεωργία υπολογίζεται στι ξεπερνά το 13% της συνολικής κατανάλωσης της χώρας.Η κατανομή των ενεργειακών απαιτήσεων σε μερικούς σημαντικούς τομείς της γεωργίας φαίνονται στο σχήμα 33.

Η μικρή κατανάλωση θερμικής ενέργειας που παρουσιάζει η ελληνική γεωργία σε σχέση με άλλες χώρες της Κοινότητας εκφράζει σε ένα βαθμό τις ευνοικές μας κλιματικές συνθήκες αλλά και τη σχετική τεχνολιγική μας καθυστέρηση.

Ο νομός προσφέρεται,εξαιτίας του ευνοικού κλίματος για πολλές καλλιέργειες.Η διαμόρφωση όμως του εδάφους από τη μιά και ο ελαιώνας από την άλλη δεν αφήνουν πολλές εκτάσεις διαθέσιμες για άλλες καλλιέργειες,σ' ένα νομό μάλιστα μικρής εκτασης και αρκετά ορεινό.Τα νοτιοδυτικά παράλια προσφέρονται άριστα για πολλές καλλιέργειες λόγω του ότι βρίσκονται στην κλιματική ζώνη ΙΙ όπως είδαμε.Για παράδειγμα ένα θερμοκήπιο στην περιοχή αυτή θα είχε πολύ λιγότερες θερμικές απαιτήσεις από κάποιο σε ορεινή περιοχή, αν δεχτούμε βέβαια ότι σε όλες τις ζώνες τα θερμοκήπια απαιτούν συστηματική θέρμανση για εξασφάλιση ποιότητας,ποσότητας και πρωιμότητας.

Στο νομό μας τα θερμοκήπια είναι ελάχιστα (μόνο ανθοκήπια: και αυτά παλιάς τεχνολογίας.Ειδικά στον τομέα των θερμοκηπίων



ΣΧΗΜΑ 33
Ενεργειακή κατανάλωση στους σημαντικότερους τομείς της γεωργίας

έχουν δοθεί κίνητρα, μέσα από προγράμματα της ΕΟΚ (επιχορηγήσεις,τεχνικές οδηγίες) για την δημιουργία συστηματικών και προηγμένων μονάδων,αλλά δυστυχώς ελάχιστοι γνωρίζουν τα κίνητρα αυτά και δεν έχει γίνει σχετική καμία ενημέρωση σε τοπικό επίπεδο.

Στον τομέα της ξήρανσης προιόντων η Φωκίδα δεν έχει να επιδείξει κάποια εφαρμογή, δεδομένου ότι δεν υπάρχουν ή είναι ελάχιστα τα προιόντα που απαιτούν ξήρανση (μηδική,αραβόσιτος,σταφίδα,σύκα κ.λ.π.).

18.5.Εφαρμογές της ηλιακής ενέργειας στην κτηνοτροφία

Ενώ παραδοσιακά ο νομός στο παρελθόν,είχε να επιδείξει μια σημαντική κτηνοτροφία (κυρίως αιγοπρόβατα) σήμερα αυτός ο τομέας τείνει να εκλείψει από την περιοχή μας, και ότι έχει απομείνει λειτουργεί απαρχαιομένα.θα ήταν ουσιαστικής σημασίας έργο η ενίσχυση της κτηνοτροφίας με την χρησιμοποίηση ταυτόχρονα νέας τεχνολογίας στο νομό, και γιατί όχι η εφαρμογή ενός προγράμματος-πιλότου με την χρήση ζεστού νερού που θα προέρχεται από ηλιακούς συλλέκτες.

Η θέρμανση, η ψύξη, η χρήση ζεστού νερού κ.α στοιχεία απαραίτητα για μιά συστηματική κτηνοτροφία,είναι χαρακτηστικά που λείπουν από την ελληνική κτηνοτροφία με αποτέλεσμα την χαμηλή αποδοτικότητα.Οικονομικά κίνητρα σε συνδιασμό με πρωτοποριακές τεχνολογίες,όπως η χρήση της ηλιακής ενέργειας ,θα είχαν διπλό ευεργετικό αποτέλεσμα,στην ανάπτυξη της κτηνοτροφίας μας και στην ενέργεια.

19.ΧΡΗΣΗ ΤΗΣ ΥΔΡΟΔΥΝΑΜΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΟ Ν.ΦΩΚΙΔΟΣ

Ενα μεγάλο έργο που κατασκευάστηκε στο Ν.Φωκίδος είναι ο Υδροηλεκτρικός Σταθμός της ΔΕΗ που βρίσκεται στους πρόποδες του βουνού Γκιώνα . Το έργο αυτό απέχει περίπου 3χλμ., από την πόλη Αμφισσα . Ο Σταθμός έχει την επίσημη ονομασία ΥΗΣ ΓΚΙΩΝΑΣ, διότι πήρε την ονομασία του από το βουνό Γκιώνα . Εκμεταλλεύεται τα νερά της λίμνης του ποταμού Μόρνου . Η ιδιομορφία που παρουσιάζει το έργο αυτό σε σχέση με άλλα Υδροηλεκτρικά έργα, είναι ότι δεν υπάρχει φράγμα αλλά το νερό μεταφέρεται από τη λίμνη του Μόρνου με αγωγό μήκους 14600 μέτρων και με ύψος πτώσης 75 μέτρα . Ακόμη ο Σταθμός είναι χτισμένος ακριβώς δίπλα από την Εταιρία Υδρεύσεως ΕΥΔΑΠ . Η εταιρία αυτή είναι υπεύθυνη για την ύδρευση της πόλης των Αθηνών με το νερό το οποίο έρχεται από την λίμνη του Μόρνου, περνάει από το Σταθμό της ΕΥΔΑΠ για τη ρύθμιση της παροχής του και στη συνέχεια ενώνεται με το νερό που φεύγει από το Σταθμό της Γκιώνας σε κανάλι ειδικά κατασκευασμένο για την μεταφορά του .

Τα χαρακτηριστικά του Σταθμού είναι :

- Τύπος Μονάδος: FRANCIS
- Ισχύς Μονάδος: 9400 KVA
- Υψος Πτώσης : 75 Μ

1. Αγωγοί προσαγωγής νερού:

Αυτή τη στιγμή ο σταθμός λειτουργεί με μία μονάδα αλλά υπάρχει πρόβλεψη και για δεύτερη . Για το λόγο αυτό υπάρχουν δύο αγωγοί προσαγωγής του νερού, εκ των οποίων ο ένας είναι κλειστός . Οι αγωγοί αυτοί είναι εφοδιασμένοι με διάφορα όργανα και βαλβίδες όπως για παράδειγμα, δύο δικλείδες τύπου πεταλούδας, ρυθμιστική βαλβίδα πεπιεσμένου αέρα, για στραγγαλισμό της πίεσης με σκοπό τη μείωση της παροχής, φίλτρα για να φιλτράρεται το νερό που διοχετεύεται για ψύξη εδράνων κ.λ.π.

2. Διώρυγα Φυγής:

Τα νερά βγαίνουν από την μονάδα με αγωγό ο οποίος τα οδηγεί στη διώρυγα φυγής η οποία συνδέεται με το κανάλι ύδρευσης το οποίο τροφοδοτεί την Αθήνα . Επίσης στη διώρυγα υπάρχουν θέσεις για τα λεγόμενα stop-blocks (κινητές πύλες για να απομονώνουν το νερό στη διώρυγα). Υπάρχει επίσης δίπλα από τη διώρυγα βαλβίδα με το όνομα "ανακουφιστική" για αυτόματη εκτόνωση της ενέργειας του νερού (σε περιπτώσεις π.χ. διακοπής της λειτουργίας) . Επίσης υπάρχει για τον ίδιο λόγο, δηλαδή για εκτόνωση της ενέργειας του νερού με ταλάντωση για να αποφεύγονται οι καταστροφές, δεξαμενή ανάπαλσης (φρεάτιο) .

3. Στρόβιλος:

Τύπου FRANCIS με κινητά πτερύγια . Ισχύς 10 MW , Συχνότητα 50 Hz, Στροφές 500 RPM . Ο Στρόβιλος συνδέεται με κρεμαστή γεννήτρια . Ο τύπος σύνδεσης είναι καινούργια τεχνολογία -σφιχτή συναρμογή, όπου η συμπλοκή και αποσύμπλεξη γίνονται με πρεσσάρισμα λαδιού . Πάνω στη γεννήτρια βρίσκεται όλο το support της μονάδας, δηλαδή η στήριξη ολόκληρου του στροβίλου . Η γεννήτρια είναι εφοδιασμένη με όργανα μέτρησης θερμοκρασιών κ.α. Το έργο της Γκιώνας εάν και είναι μικρής παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας (συνδέεται κατευθείαν στο δίκτυο), είναι έργο μεγάλης σημασίας διότι είναι το πρώτο έργο το οποίο σχεδιάστηκε έτσι ώστε να τηλεχειρίζεται από το εργοστάσιο της Αλουμίνας και λαμβάνει εντολές μέσω ενός ηλεκτρονικού εγκεφάλου .

20.ΒΙΟΜΑΖΑ ΣΤΟ Ν. ΦΩΚΙΔΟΣ

Ο νομός Φωκίδος παραδοσιακά, είναι ελαιοπαραγωγός νομός αφού ένα μεγάλο μέρος του καλύπτεται από ελαιόδεντρα,(υπολογίζεται ότι η καλλιεργήσιμη έκταση με ελαιόδεντρα είναι 60.000 στρέμματα με 800.000 δένδρα). Επίσης ένα σημαντικό μέρος του ορεινού όγκου του νομού καλύπτεται από κωνοφόρα δένδρα κυρίως, αλλά και πλατύφυλλα.

Τα υπολείμματα τόσο τα γεωργικά όσο και τα δασικά, ελάχιστα αξιοποιούνται μέχρι σήμερα στο νομό Φωκίδος. Το ελαιοπυρηνόξυλο μάλιστα το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί άριστα για ενεργειακούς σκοπούς και αποτελεί πλουτοπαραγωγικό πόρο του νομού, δεν αξιοποιείται στην περιοχή, αφού ένα μεγάλο μέρος του διοχετεύεται σε αγορές, μεγάλων αστικών κέντρων (Αθήνα). Αυτό οφείλεται κυρίως στην έλλειψη κάποιων μονάδων που θα μπορούσαν να χρησιμοποιήσουν τον ελαιοπυρήνα που είναι υπόλειμμα κυρίως των ελαιοτριβείων και των εργοστασίων επεξεργασίας και συσκευασίας ελαιοκάρπου.

Επίσης ένα μικρό μέρος κλαδοδεμάτων από την καλλιέργεια της ελιάς χρησιμοποιείται στους χωριάτικους φούρνους (όσοι έχουν απομείνει σήμερα) και ένα μέρος, μαζί με τα δασικά υπολείμματα, στις ξυλόσομπες και στα τζάκια.

20.1. Γεωργικά υπολείμματα

Η κάλυψη τόσων στρεμμάτων από τον ελαιώνα, όπως έχει ήδη αναφερθεί, για ένα νομό μικρής έκτασης όπως είναι ο νομός Φωκίδος, αποτελεί ανασταλτικό παράγοντα ανάπτυξης για άλλες καλλιέργειες, αν και το κλίμα θα ευνοούσε την ανάπτυξη πολλών καλλιεργειών.

Ετσι σε μικρά μόνο ποσοστά υπάρχουν, υπολείμματα κλαδοδεμάτων κυρίως, άλλων καλλιεργειών εκτός από την ελιά. Αυτά προέρχονται κυρίως από Αμυγδαλιές, Μηλιές, Αχλαδιές, Λεμονιές, Μανταρινιές, Κερασιές και Πορτοκαλιές. Στον πίνακα φαίνονται τα συνολικά υπολείμματα καλλιεργειών στην Ελλάδα και στο Ν.Φωκίδος:

ΠΙΝΑΚΑΣ 21

ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΑ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ (ΚΛΑΔΟΔΕΜΑΤΑ) (σε tn)		
	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΕΛΛΑΔΟΣ	ΦΩΚΙΔΑ
Πορτοκαλιάς	226.208	184
Λεμονιάς	81.676	746
Μανταρινιάς	30.343	29
Ροδακινιάς	166.470	35
Βερικοκιάς	35.898	11
Μηλιάς	88.790	1054
Αχλαδιάς	103.653	708
Κερασιάς	20.175	106
Αμυγδαλιάς	196.914	3631
Ελιάς	1.782.496	16.490
ΣΥΝΟΛΟ	2.732.625	22.994

Η ετήσια παραγωγή ελαιοπυρηνόξυλου ελιάς σε (tn) είναι:

	ΣΥΝΟΛΟ ΕΛΛΑΔΟΣ	ΦΩΚΙΔΑ
Ελαιοπυρηνόξυλο	402.754	3855

Στο νομό δεν καλλιεργούνται χειμερινά σιτηρά σε αξιόλογες ποσότητες, και έτσι δεν υπάρχουν και σημαντικές ποσότητες υπολειμμάτων αυτών (άχυρο).Οι καλλιέργειες αυτές (σιτάρι, κριθάρι και βρώμη) συγκεντρώνονται ως επί το πλείστον στη Μακεδονία με ποσοστό 48% και ελάχιστα στη Στερεά Ελλάδα και Εύβοια ποσοστό 7%. Στον παρακάτω πίνακα φαίνονται τα υπολείμματα (άχυρο) από την καλλιέργεια σιταριού-κριθαριού-βρώμης στο σύνολο της Ελλάδας και στο ν.Φωκίδος :

ΠΙΝΑΚΑΣ 22

ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΑ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΣΙΤΑΡΙΟΥ-ΚΡΙΘΑΡΙΟΥ-ΒΡΩΜΗΣ (ΑΧΥΡΟ) tn

	ΣΥΝΟΛΟ ΕΛΛΑΔΟΣ	ΦΩΚΙΔΑ
Μαλακού σιταριού	2.289.699	5799
Σκληρού σιταριού	682.795	595
Κριθαριού	731.147	1004
Βρώμης	65.128	295
ΣΥΝΟΛΟ	3.768.769	7693

Υπολείμματα από καλλιέργεια ρυζιού δεν υπάρχουν αφού η καλλιέργειά του συγκεντρώνεται σχεδόν εξ' ολοκλήρου στη Μακεδονία (85%).Τα υπολείμματα επίσης από την καλλιέργεια αραβοσίτου (κότσαλα,φύλλα) είναι πολύ λίγα στο ν.Φωκίδος :

	ΣΥΝΟΛΟ ΕΛΛΑΔΟΣ	ΦΩΚΙΔΑ
Αραβόσιτου	1.237.848	2698

Η καλλιέργεια του βαμβακιού καταλαμβάνει σήμερα σχεδόν 1.423.239 στρέμματα, δηλαδή καλύπτει το 4% του συνόλου των καλλιεργήσιμων εκτάσεων στη χώρα μας.Ενα ποσοστό 15% αυτών συγκεντρώνεται στη Στερεά Ελλάδα και Ευβοια.Η καπνοκαλλιέργεια συγκεντρώνει ένα 48% της καλλιεργούμενης έκτασής της στην Στερεά Ελλάδα και Ευβοια .Ο παρακάτω πίνακας δίνει τα υπολείμματα βαμβακιού (στελέχη, φύλλα) και καπνού (στελέχη, άχρηστα φύλλα, φούντες) για το σύνολο της Ελλάδος και τη Φωκίδα :

ΠΙΝΑΚΑΣ 23

ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΑ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΒΑΜΒΑΚΙΟΥ ΚΑΙ ΚΑΠΝΟΥ (tn)

	ΣΥΝΟΛΟ ΕΛΛΑΔΟΣ	ΦΩΚΙΔΑ
Βαμβακιού	714.084	10
Καπνού	127.838	69
ΣΥΝΟΛΟ	841.922	79

Επίσης τα υπολείμματα καλλιέργειας αγκινάρας (στελέχη και φύλλα) σε τόννους είναι :

	ΣΥΝΟΛΟ ΕΛΛΑΔΟΣ	ΦΩΚΙΔΑ
Αγκινάρας	8102	53

Τα υπολείμματα καλλιέργειας αμπέλου (κληματίδες) (tn) είναι:

	ΣΥΝΟΛΟ ΕΛΛΑΔΟΣ	ΦΩΚΙΔΑ
Αμπέλου	950.870	3607

Η συνολική ετήσια παραγωγή υπολειμμάτων από γεωργικές καλλιέργειες σιταριού-κριθαριού-βρώμης-καπνού-βάμβακος-λεμονιάς-μανταρινιάς- πορτοκαλιάς- μηλιάς- κερασιάς- αχλαδιάς- ροδακινιάς-βερυκοκιάς- αμυγδαλιάς- ελιάς- αμπέλου σε (tn) είναι :

ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΕΛΛΑΔΟΣ : 10.771.839
ΝΟΜΟΥ ΦΩΚΙΔΟΣ : 40.979

Η ετήσια συνολική παραγωγή κοτσάλων,στελεχών,φύλλων από καλλιέργεια καπνού-βάβμακος-αραβοσίτου-αγκινάρας σε (tn) είναι :

ΣΥΝΟΛΟ ΕΛΛΑΔΟΣ : 2.087.872
ΝΟΜΟΥ ΦΩΚΙΔΟΣ : 2.830

Στον παρακάτω πίνακα δίνεται η μέγιστη θερμογόνος δύναμη και η περιεκτικότητα σε άνθρακα των υπολειμμάτων από τις γεωργικές καλλιέργειες που υπάρχουν στη Φωκίδα :

ΠΙΝΑΚΑΣ 24

ΘΕΡΜΟΓΟΝΟΣ ΔΥΝΑΜΗ(MAX)& ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΑΝΘΡΑΚΑ ΤΩΝ ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΩΝ

Παραπροιόντα από γεωργικές καλλιέργειες	Θερμογόνος δύναμη (max) KJ/Kg ξ.ο.	Kcal/Kg ξ.ο	Περιεκτ. σε άνθρ. ξ.ο %
Άχυρο σιταριού	17891	4273	45.23
" κριθαριού	17502	4180	43.54
" βρώμης	17418	4160	-
Στελέχη-κότσαλα αραβοσίτου	18460-18402	4409-4395	46.08-46.07
Στελέχη & φούντες καπνού	16078	3840	-
" βαμβακιού	18170	4340	-
" & φύλλα αγκινάρας	18314	4374	45.56
Κλαδοδέματα ελιάς	18125	4329	42.53
" αμυγδαλιάς	18423	4400	-
" ροδακινιάς	19436	4642	-
" αχλαδιάς	18000	4299	-
" μηλιάς	17800	4251	-
" βερυκοκιάς	19277	4604	-
" λεμονιάς	17585	4200	-
" πορτοκαλιάς	17585	4220	-
Κληματίδες	18338	4523	-
Ελαιοπυρηνόξυλο	15664	3741	38.60

Στον πίνακα 25 δίνεται η υγρασία και η σύνθεση ξηρής ουσίας των ιδίων παραπροϊόντων από γεωργικές καλλιέργειες με τον πίνακα 24 :

ΠΙΝΑΚΑΣ 25

ΥΓΡΑΣΙΑ,ΜΕΣΗ ΣΥΝΘΕΣΗ ΞΗΡΗΣ ΟΥΣΙΑΣ ΤΩΝ ΚΥΡΙΟΤΕΡΩΝ ΠΑΡΑΠΡΟΙΟΝΤΩΝ

Παραπροϊόντα από γεωργικές καλλιέργειες	Υγρασία %	Σύνθεση ξηρής ουσίας				
		Πρωτεΐνες %	Λιπίδια%	Ίνες %	Τέφρα %	Λιγνίνη %
Άχυρο σιταριού	10-20	2-4	2-3	40-45	7-10	40-45
" κριθαριού	10-20	3-4	1-2	40-45	5-10	40-50
" βρώμης	10-20	4-5	1-2	40-50	5-10	40-45
Στελέχη αραβοσίτου	55-65	4-5	1-2	35-40	5-7	40-50
Κότσαλα αραβοσίτου	45-55	3-4	1-2	40-50	2-3	40-45
Στελέχη καπνού	80-90	6-7	1-2	70-75	2-3	15-25
" βαμβακιού	10-20	-	-	-	-	-
" αγκινάρας	80-90	12-15	3-4	10-15	18-20	45-50
Κλαδοδέματα ελιάς	30-40	-	-	-	-	-
" αμυγδαλιάς	35-45	-	-	-	-	-
" ροδακινιάς	35-45	-	-	-	-	-
" αχλαδιάς	35-45	-	-	-	-	-
" μηλιάς	35-45	-	-	-	-	-
" βερυκοκιάς	35-45	-	-	-	-	-
" λεμονιάς	35-45	-	-	-	-	-
" πορτοκαλιάς	35-45	-	-	-	-	-
Κληματίδες	40-50	4-5	1-2	40-45	7-8	45-50

20.2.Δασικά υπολείμματα

Δασικό υπόλειμμα χαρακτηρίζεται το 22% των κλαδιών-φυλλωμάτων -κορυφών και το 23% των ριζών και της υποβλάστησης που παραμένει στο δάσος,ενώ το 55% του δέντρου (εμπορεύσιμο τμήμα -κορμός) εξάγεται από το δάσος.Η βιομάζα των δασών της Φωκίδας δίνεται στον παρακάτω πίνακα μαζί με το σύνολο της Ελλάδος :

ΠΙΝΑΚΑΣ 26

ΒΙΟΜΑΖΑ ΕΤΗΣΙΟΥ ΛΗΜΜΑΤΟΣ ΔΑΣΩΝ ΣΕ ΤΟΝΝΟΥΣ

ΕΙΔΟΣ ΔΕΝΤΡΩΝ	ΣΥΝΟΛΟ ΕΛΛΑΔΟΣ	ΦΩΚΙΔΑ
Κωνοφόρα	39.750.000	3.012.000
Πλατύφυλλα	43.421.000	501.000
Σύνολο	83.171.000	3.513.000

Παρατηρούμε ότι τα ποσά που αντιστοιχούν στη Φωκίδα είναι αρκετά υψηλά.Αυτά όμως τα ποσά αντιπροσωπεύουν τη συνολική βιομάζα όλων των δασών της Φωκίδας που θα μπορούσαμε να έχουμε για εκμετάλλευση.Στην πραγματικότητα όμως δεν είναι δυνατόν να πάρουμε από τα δάση τόση ποσότητα βιομάζας .Σύμφωνα με τα

σχοιχεία του Δασαρχείου Αμφισσας έχουμε :

ΠΙΝΑΚΑΣ 27

ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΞΥΛΟΑΠΟΘΕΜΑ	
Ονομασία δάσους	Ξυλοαπόθεμα σε κυβικά μέτρα
Δ.Σ Ανω Ρους Μόρνου	307.254 κ.μ
Δ.Σ Νότιο Ανατολικής Γκιώνας	271.116 κ.μ
Δ.Σ Ανω Ρους Βοιωτικού Κηφισσού	356.000 κ.μ
Δ.Σ Παρνασσού	388.000 κ.μ
Σύνολο	1.322.370 κ.μ

Αν υποθέσουμε ότι όλο αυτό το ποσό είναι ελάτη,δεδομένου ότι η δρυς καλύπτει πολύ μικρό ποσοστό των δασών αυτών, τότε τα 1.322.370 κ.μ ισοδυναμούν με 793.422 tn (1 κ.μ ελάτης = 0.6 tn περίπου).

Ξυλοαπόθεμα είναι μόνο οι υπό διαχείριση συστάδες και όχι όλες.Δηλαδή μόνο οι δασικές εκείνες περιοχές οι οποίες είναι πραγματικά δυνατόν να διαχειστούν.

Στον παρακάτω πίνακα δίνεται η μέση τιμή λημμάτων δέκα ετών,όπως μας δόθηκε από το Δασαρχείο Αμφισσας :

ΠΙΝΑΚΑΣ 28

ΛΗΜΜΑΤΑ 10 ΕΤΩΝ (ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ)			
Ονομα	Απόληψη	Τεχνική ξυλεία	Λοιπή (καύσιμη κ.λ.π.)
Αν.Ρους Μ	36.228 κ.μ	24.273 κ.μ (67%)	11.955,3 κ.μ (33%)
ΝΑ Γκιώνα	25.896 κ.μ	18.127 κ.μ (70%)	7.768,8 κ.μ (30%)
Αν Ρ.Β.Κ	42.000 κ.μ	16.800 κ.μ (40%)	25.200 κ.μ (60%)
Παρνασσός	8.000 κ.μ	4.560 κ.μ (57%)	3.440 κ.μ (43%)
Σύνολο	112.124 κμ ή 67.274tn	63.760 κ.μ ή 38.256 tn	48.364,1 κ.μ ή 29.018,5 tn

Από το ποσοστό της στήλης που αναφέρεται στο υπόλοιπο της ξυλείας που απομένει μετά την τεχνική ξυλεία,δεν έχει αφαιρεθεί το ποσοστό της ξυλείας που χρησιμοποιείται ως καύσιμη ύλη.

Οι μέσες ετήσιες ανάγκες σε καυσόξυλα ελάτης-δρυός,(με μεγαλύτερο το ποσό της ελάτης), ανέρχονται σε 6.000 tn.Ετσι τελικό το ποσό που απομένει είναι :

29.018,5 tn-6.000 tn =23.018,5 tn.

Σημειώνουμε επίσης ότι η διαφορά από το θεωρητικό ποσό,οφείλεται στο γεγονός ότι από το συνολικό ξυλαπόθεμα η διαχείριση γίνεται πάλι σε κάποιο ποσοστό αυτού.Ο λόγος είναι ότι το ποσοστό διαχείρισης των δασικών εκτάσεων δεν πρέπει να ξεπερνά το ποσοστό αύξησης του δάσους διότι τότε θα είχαμε σαν αποτέλεσμα όχι την αναζωογόνησή του αλλά την καταστροφή του.Επίσης υπάρχουν και άλλοι παράγοντες που επεμβαίνουν στην περίπτωση διαχείρισης, και που μπορούν να μειώσουν το παραπάνω ποσοστό ακόμη

περισσότερο.Για παράδειγμα εάν σε μια περιοχή υπάρχουν λίγα δέντρα με μεγάλους κορμούς,τότε θα κοπούν τα δέντρα με τους μικρούς κορμούς εφ' όσον θα είναι περισσότερα και αυτό για να μην έχουμε αλλοίωση του φυσικού περιβάλλοντος.

Αξίζει να σημειωθεί επίσης η δυσκολία που υπάρχει στην εκμετάλλευση των δασών του νομού μας,λόγω του ορεινού τους χαρακτήρα.Η πρόσβαση πολλές φορές είναι αδύνατη σε ορισμένα σημεία διότι δεν υπάρχουν καθόλου ή υπάρχουν μόνο οι δασικοί δρόμοι και η μεταφορά της ξυλείας είναι πολύ δύσκολη.

Η καλύτερη περίπτωση βέβαια για εκμετάλλευση των δέντρων για ενεργειακούς σκοπούς είναι αυτή κατά την οποία ολόκληρο το δέντρο μεταφέρεται άθικτο έξω από το δάσος όπου εκεί απομακρύνονται τα υπολείμματα και λαμβάνεται η κύρια ξυλεία.Σ' αυτή όμως την περίπτωση έχουμε μεγάλο κόστος μεταφοράς, διότι είναι πολύ δύσκολη η φόρτωση των δέντρων.

Ας μην ξεχνούμε επίσης ότι σε περίπτωση που ήταν δυνατή η εκμετάλλευση όλης της δασικής βιομάζας, θα είχαμε αναταραχή του οικοσυστήματος, διότι θα απομακρυνόταν όλα τα θρεπτικά συστατικά από το έδαφος (π.χ ξερά φύλλα που σαπίζουν στο χώμα και αποτελούν άριστο λίπασμα).

Στον πίνακα που ακολουθεί δείχνεται ότι τα μεγαλύτερα μέρη των θρεπτικών συστατικών βρίσκεται στα φύλλα,τα λεπτά κλαδιά και το φλοιό, και το μικρότερο στο ξυλοκορμό :

ΠΙΝΑΚΑΣ 29

ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΣΕ ΤΕΦΡΑ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΤΜΗΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΔΕΝΤΡΟΥ				
Είδος δέντρου	Φύλλα	Νεόφυτα	Καθαρή τέφρα % ξ.βάρους Νεαρό ξ.(κλαδιά)	Κορμόξυλο
Δρυς	40-50	-	17-18	2-3
Ελάτη	33-37	-	-	2-3
Δασική πεύκη	19	26	12	3

Αναφερόμαστε μόνο στο είδος αυτό των δέντρων διότι αυτά υπερτερούν των άλλων στο ν. Φωκίδος.Πιο συγκεκριμένα το μεγαλύτερο ποσοστό των δασών καλύπτεται από ελάτη και λιγότερο από δρυ και δασική πεύκη.

20.2.1.Θερμαντική αξία της δασικής βιομάζας

Τα καύσιμα στοιχεία της βιομάζας είναι ο άνθρακας και το υδρογόνο τα οποία όταν καίγονται δίνουν διοξείδιο του άνθρακα και νερό αντίστοιχα σύμφωνα με τις αντιδράσεις :

C + O2 --- CO2 + 7.840 Kcal/Kg C

H2 + 1/2O2 --- H2O + 34000 Kcal /Kg H2

Η δασική βιομάζα (ξύλο, φλοιός, φύλλα, ρίζες, κ.λ.π.) αποτελείται από πολυσακχαρίτες, κυτταρίνη και ημικυτταρίνες, τη λιγνίνη, διάφορα εκχυλίσματα (φαινολικές ενώσεις,λίπη,έλαια κ.λ.π.) και μικρές ποσότητες ανόργανων στοιχείων όπως π.χ. η τέφρα.

Στον πίνακα 30 δίνεται η θερμαντική αξία και το ποσοστό τέφρας των δέντρων που υπάρχουν στο ν.Φωκίδος :

ΠΙΝΑΚΑΣ 30

ΘΕΡΜΑΝΤΙΚΗ ΑΞΙΑ ΚΑΙ ΠΟΣΟΣΤΟ ΤΕΦΡΑΣ						
Είδος δέν.	Κωνοφόρα-Ξύλο Μ.θερμ.αξία.Kcal/Kg		Τέφρα %	Κωνοφόρα-φλοιός Μ.θερμ.αξία Kcal/Kg		Τέφρα %
	Με τέφρα	Χωρίς τέφρα		Με τέφρα	Χωρίς τέφρα	
Πευκ	4847	4867	0.46	5104	5202	1.69
Ελατ	4894	4915	0.41	4922	5033	2.2
Μ.Ο	4871	4891	0.44	5012	5118	1.9

ΠΙΝΑΚΑΣ 31

ΘΕΡΜΑΝΤΙΚΗ ΑΞΙΑ ΚΑΙ ΠΟΣΟΣΤΟ ΤΕΦΡΑΣ						
Είδος δέν.	Πλατύφυλλα-Ξύλο Μ.θερμ.αξία.Kcal/Kg		Τέφρα %	Πλατύφυλλα -φλοιός Μ.θερμ.αξία Kcal/Kg		Τέφρα %
	Με τέφρα	Χωρίς τέφρα		Με τέφρα	Χωρίς τέφρα	
Δρυς	4691	4713	0.66	4453	4684	5.84

Παρατηρούμε ότι την μεγαλύτερη θερμαντική αξία ξύλου με τέφρα και χωρίς τέφρα έχει η ελάτη,ενώ την μεγαλύτερη θερμαντική αξία φλοιού με τέφρα έχει η πεύκη και μικρότερη η ελάτη αλλά με μικρή διαφορά από την πεύκη.Επίσης το ξύλο και ο φλοιός των πλατύφυλλων (δρυς) έχει μικρότερη θερμαντική αξία από των κωνοφόρων και αυτό διότι το ξύλο των κωνοφόρων περιέχει ρητίνη και η θερμαντική αξία της ρητίνης είναι μεγάλη, περίπου 8500 Kcal/Kg .

Στα κωνοφόρα δέντρα και συγκεκριμένα στην περιπτωσή μας ελάτη-πεύκη , την μεγαλύτερη θερμαντική αξία έχουν τα κλαδιά 4902 Kcal/Kg με τέφρα και 4914 Kcal/Kg χωρίς τέφρα.Ενώ αντίθετα στα πλατύφυλλα τη μεγαλύτερη θερμαντική αξία έχει η κορυφή με 4678 Kcal/Kg με τέφρα και 4715 Kcal/Kg χωρίς τέφρα.

Τέλος η ετήσια παραγωγή υπολειμμάτων από την κατασκευαστική ξυλεία για το νομό είναι :

Ελάτη : 900 tn
Πεύκο : 21 tn
Σύνολο : 921 tn

20.3.Πυρόλυση της Βιομάζας

Μπορούμε να βρούμε την ενεργειακή απολαβή μιας συγκεκριμένης μορφής βιομάζας π.χ κλαδοδέματα ελιάς με την μέθοδο της πυρόλυσης.Αυτή είναι ως γνωστό μια θερμοχημική διεργασία που χρησιμοποιείται για την ενεργειακή μετατροπή της βιομάζας.Η φυτική ύλη αποσυντίθεται λόγω θέρμανσης,παράγει δε απουσία αέρα πυρολιγνικά υλικά τα οποία με τη σειρά τους αν αποσταχθούν δίνουν μια ποικιλία χημικών προιόντων αυξάνοντας σημαντικά την απόδοση της μεθόδου.

Με την πυρόλυση η ενεργειακή μετατροπή της βιομάζας φτάνει

το 90%,ενώ για τις ενεργειακές της ανάγκες απαιτείται περίπου ένα 10% του παραγόμενου αερίου.Έτσι για το νομό μπορούμε να γράψουμε:

Πυρόλυση κλαδοδεμάτων ελιάς

Καλλιεργήσιμο είδος :Ελιά Καλλιεργούμενη έκταση	:60.000 στρεμ.
Υποπροϊόν :Κλαδοδέματα Παραγωγή	:16.490 tn
Διαθ.ποσότητα κλαδ.για ενεργειακούς σκοπούς (90%)	:14.841 tn
Υγρασία υπολειμμάτων	:35%
Ποσότητα ξηρής ύλης	:9647 tn
Ποσότητα νερού	:5194 tn
Θερμ.αξία κλαδοδεμάτων ελιάς	:18,125 MJ/Kg
Ενέργεια ξηρής ύλης	:175000000 MJ
Ενέργεια για εξάτμιση του νερού	:12500000 MJ
Προϊόντα πυρόλυσης :60% βιοαέριο-20% βιοάνθρακας-20% βιοέλαιο	
Μέση θερμαντική αξία βιοαερίου	:8 MJ/Kg
" " " βιοάνθρακα	:29 MJ/Kg
" " " βιοέλαιου	:21 MJ/Kg

Ενεργειακό ισοζύγιο

Α.Παραγόμενη ενέργεια από την πυρόλυση κλαδοδεμάτων ελιάς	
-Ενεργ. απόδοση κλαδοδεμάτων σε βιοαέριο	:41225000 MJ
- " " " σε βιοάνθρακα	:50356000 MJ
- " " " σε βιοέλαιο	:36464000 MJ
Σύνολο	:128045000 MJ
Β.Απαιτούμενη ενέργεια	
-Απαιτ.ενέργεια για τις ανάγκες της πυρόλυσης	:4122500 MJ
-Απαιτ.ενέργεια για συλλογή,φόρτωση,μεταφορά και εκφόρτωση κλαδοδεμάτων σε απόσταση 1 Km	:400000 MJ
-Απαιτ. ενέργεια για εξάτμιση του νερού	:12500000 MJ
Σύνολο	:17022500 MJ
Αρα ωφέλιμη ενέργεια	:111022500 MJ

20.4.Δυνατότητες χρήσης της βιομάζας στο νομό

Τα πλέον αξιόλογα σε μέγεθος γεωργικά παραπροϊόντα που υπάρχουν στο νομό είναι τα κλαδοδέματα ελιάς και το πυρηνόξυλο με 16490 tn και 3855 tn αντίστοιχα.Επίσης τα δασικά παραπροϊόντα δεν είναι καθόλου ευκαταφρόνητα.

Η παραπάνω βιομάζα θα μπορούσε να βρει πολλές εφαρμογές στο νομό,π.χ θέρμανση θερμοκηπίων.Αυτή η "φθηνή" λύση θέρμανσης (παράλληλα με την ηλιακή ενέργεια), θα αποτελούσε και ένα κίνητρο για τη δημιουργία θερμοκηπίων στο νομό μας,που εκλείπουν, και ταυτόχρονα την απασχόληση ανθρώπινου δυναμικού.

Σήμερα αρκετά θερμοκήπια της χώρας μας θερμαίνονται με υποπροϊόντα πυρηνελαιουργείων,σταθμών επεξεργασίας ξηρών καρπών κ.λ.π.Αν η Ελληνική αγορά διέθετε καλής κατασκευής πολυκαυστήρες με εύκολη αλλαγή καυσίμου ύλης,εκτιμάται ότι οι παραγωγοί μας θα χρησιμοποιούσαν περισσότερη βιομάζα, δηλαδή θα έκαναν χρήση βιομάζας,και εκεί που σήμερα δεν μπορεί από μόνη της να δώσει ικανοποίηση όλο το χρόνο και έτσι οι παραγωγοί αναγκάζονται να κάνουν εγκαταστάσεις καυστήρων πετρελαίου.

Μια άλλη σημαντική δυνατότητα χρήσης της βιομάζας με πεδίο εφαρμογής και στο νομό μας είναι η τηλεθέρμανση.Ηδη ένα τέτοιο

πρόγραμμα έχει γίνει στην πόλη του Καρπενησίου,πρωτεύουσας του νομού Ευρυτανίας, ενός νομού που παρουσιάζει παρόμοια γεωγραφικά,οικονομικά και κοινωνικά προβλήματα με τον δικό μας νομό και έχει ανάλογες δυνατότητες ως αναφορά την δασική βιομάζα.

Το ΚΑΠΕ σε συνεργασία με το ΕΛΚΕΠΑ κατέδειξαν τις δυνατότητες της βιομόζας και επισήμαναν την αφθονία της στον ελληνικό χώρο.Το ΚΑΠΕ δέχθηκε ότι συνδυασμός τηλεθέρμανσης και βιομάζας μπορεί να επιφέρει εξοικονόμηση ενέργειας σε εθνική κλίμακα συμβάλλοντας ταυτόχρονα στην αξιοποίηση της βιομόζας της οποίας η παραγωγή παρουσιάζει μεγάλη διασπορά.Έτσι διαλέχθηκε το Καρπενήσι για εγκατάσταση της πρώτης μονάδας τηλεθέρμανσης με βιομάζα.Η ποσότητα της δασικής και της γεωργικής βιομάζας δικαιολογεί την δημιουργία ενός τέτοιου έργου και στο νομό Φωκίδος.

Οπως έχει ήδη αναφερθεί,είναι επίσης δυνατό με κατάλληλη επεξεργασία, τα στερεά και τα υγρά απόβλητα να αποφέρουν άμεσα ενεργειακά οφέλη και να συμβάλουν έμμεσα σε εξοικονόμηση μεγάλων ποσοτήτων ενέργειας.

Σήμερα από στοιχεία του Δήμου Αμφισσας παράγονται σε ετήσια βάση 6200 τόννοι απορρίμματα.Δυστυχώς δεν γίνεται κανένας διαχωρισμός,και όλα μαζί οδηγούνται σε ταφή ή καύση κοντά σε τουριστική περιοχή.Η ταφή απαιτεί ως γνωστόν την ύπαρξη χώματος για την καθημερινή επικάλυψη των σκουπιδιών.Έτσι όμως υποβαθμίζονται οι γειτονικές περιοχές,πράγμα εντελώς ασύμφορο για την περιοχή μας που ελπίζει σε τουριστική ανάπτυξη.Επίσης με αυτό τον τρόπο μειώνονται και οι εκτάσεις που προσφέρονται για γεωργική εκμετάλλευση.

Βέβαια οποιδήποτε μέθοδος αξιοποίησης,προυποθέτει ικανές ποσότητες σκουπιδιών, επομένως ξεπερνά τα όρια μιας μόνο κοινότητας ή ενός μικρού Δήμου (Αμφισσα).Για να είναι αποδοτική επομένως μια λύση αξιοποίησης πρέπει να μιλάμε για διαχείρηση απορριμμάτων που να διενεργείται από Συνδέσμους Κοινοτήτων.

Δεν είναι δυνατή οποιαδήποτε αξιοποίηση σκουπιδιών αν δεν προηγηθεί πλήρης μελέτη (με ανάλυση ποσοτήτων σύνθεσης) ώστε να προσδιορισθεί η πιό πρόσφορη τεχνοοικονομική λύση.θα μπορούσε αυτό να αποτελέσει μια από τις προτεραιότητες του Δήμου Αμφισσας για ένα πρόγραμμα διαχείρησης των σκουπιδιών παράλληλα με την εξέταση της ανακύκλωσης.

Επίσης λόγω της ύπαρξης πολλών ελαιουργείων στην περιοχή ίσως άξιζε τον κόπο μελέτη αξιοποίησης των αποβλήτων τους.

21.ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Πολλά θα μπορούσαν να γίνουν στο όνομα της ανάπτυξης και γιατί όχι και στον ενεργειακό τομέα αφού αυτός σχετίζεται άμεσα με την ανάπτυξη.Ο νομός μας για να βαδίσει το δρόμο της προόδου θα πρέπει να κάνει μερικά βήματα και προς αυτόν τον τομέα.Και μάλιστα με τον καλύτερο δυνατό τρόπο συνεισφέροντας στο ενεργειακό ισοζύγιο της χώρας χρησιμοποιώντας τους τοπικούς του ενεργειακούς πόρους,και παράλληλα συνεισφέροντας στο περιβάλλον με την αξιοποίηση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

Ενας τομέας σημαντικός σε οποιαδήποτε μορφή προόδου είναι ο τομέας της ενημέρωσης.Η ενημέρωση και των τεχνικών του νομού και του κοινού θα παίξει καθοριστικό ρόλο στην διάδοση και ανάπτυξη των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.Στον τομέα ειδικά της ηλιακής ενέργειας θα μπορούσαν οι τεχνικοί ,με σεμινάρια, να αποκτήσουν ειδικές γνώσεις στα λειτουργικά και κατασκευαστικά χαρακτηριστικά που αποτελούν τη βάση του σχεδιασμού :

-Ηλιακών Παθητικών Συστημάτων (ηλιακές κατοικίες)

-Ηλιακών Ενεργητικών Συστημάτων(θέρμανση-ψύξη κτιρίων,θερμοκήπια)

Τα σεμινάρια θα μπορούσαν να πραγματοποιηθούν από το ΕΛΚΕΠΑ ή το ΚΑΠΕ που έχουν κάνει παρόμοια προγράμματα σε διάφορα μέρη της Ελλάδος.

Επίσης ενημέρωση προς το κοινό για τις ήπιες μορφές ενέργειας θα μπορούσε να πραγματοποιήσει η ΝΕΛΕ.

Θα ήταν σκόπιμο και από πλευράς καταπολέμησης της ανεργίας στο νομό να γίνει ενημέρωση, στους νέους κυρίως, για τα προγράμματα εκείνα που επιδοτούνται από την Κοινότητα και αφορούν υλοποίηση μονάδων σε τομείς όπως η γεωργία,η κτηνοτροφία, οι ιχθιοκαλλιέργειες και να τονισθεί ιδιαίτερα η χρησιμοποίηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στα πλαίσια δημιουργίας εκσυγχρονισμένων και πρωτοποριακών έργων.

Στον τομέα της εξοικονόμησης ενέργειας ,θα πρέπει να γίνεται ουσιαστικός έλεγχος στις θερμομονώσεις και στις θερμάνσεις των κτιρίων και να εφαρμοστούν σε δημόσια κτίρια προγράμματα-πιλότοι.

Οσον αναφορά την αξιοποίηση του υδροδυναμικού είναι προφανής η σκοπιμότητα έρευνας για εξεύρεση νέων θέσεων για παραγωγή ηλεκτρική ενέργειας σε συνδυασμό με άλλες χρήσεις (άρδευση).Επίσης θα μπορούσαν να διερευνηθούν πιθανές περιπτώσεις αντικατάστασης των ηλεκτροβόρων αντλιών για ανύψωση νερού με την εκμετάλλευση της κινητήριας δύναμης του νερού που είναι γνωστή από την αρχαιότητα.

Επίσης εφόσον όλοι προσδωκούμε την τουριστική αναβάθμιση του νομού μας και την προβολή του θα πρέπει να λύσουμε το πρόβλημα ρύπανσης και μόλυνσης των ακτών από τα υγρά κυρίως απόβλητα αλλά και τα στερεά απορρίμματα.Είναι ανάγκη να διερευνηθεί η δυνατότητα αξιοποίησης των σπουπιδιών σε επίπεδο νομού.Αυτή η διερεύνηση προυποθέτει μετρήσεις διαφόρων μεγεθών (υγρασίας, σύνθεσης,ποσότητας) και για ένα μεγάλο χρονικό διάστημα,ώστε να εξαχθούν χρήσιμα συμπεράσματα.

Η γεωργική και δασική βιομάζα αποτελεί για το νομό μας τον πλέον πλουτοπαραγωγικό πόρο που θα έπρεπε να αξιοποιηθεί προσφέροντας περιθώρια εφαρμογής με πάρα πολλές δυνατότητες παράλληλα με την γενικότερη,σε επίπεδο χώρας, ωφέλεια.Οι εφαρμογές αυτές θα πρέπει να αποτελέσουν στόχους για πολλούς αναπτυξιακούς παράγοντες και τοπικούς και γενικότερους στον τομέα των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

Β Ι Β Λ Ι Ο Γ Ρ Α Φ Ι Α

Α.ΑΝΑΦΟΡΕΣ

α.Πηγή 1 :Παγκόσμιες προοπτικές ενέργειας 1985-2000 (WAES) McGraw-Hill.
β.Πηγή 2 :Περιοδικό ΤΕΧΝΙΚΑ Τεύχος Οκτωβριος,Νοέμβριος 1991.
γ.Πηγή 3 :Περιοδικό ΧΗΜΙΚΑ ΝΕΑ 4/84.
δ.Πηγή 4 :Περιοδικό ΤΕΧΝΙΚΑ Τεύχος Δεκέμβριος 1991.
ε.Πηγή 5 :Στοιχεία από Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας.
στ.Πηγή 6 :"ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ".ΤΕΕ 1/3/84.

Β.ΓΕΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Γ' ΣΕΜΙΝΑΡΙΟ ΗΛΙΑΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ-ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ,ΠΕΜΕ-ΚΑΠΕ,Αθήνα 1990.
2. Εφαρμογές της ηλιακής ενέργειας-υπολογισμός και σχεδίαση συστημάτων,Ευθ.Η. Βαζαίος ,1990
3. Πρακτικά του σεμιναρίου "Συνορμολόγηση,κατασκευή και έλεγχος λειτουργίας ηλιακών συλλεκτών",Δρ.Σ.Καπλάνης,Πάτρα 1985.
4. Εισαγωγή στη δυναμική μετεωρολογία ,Διον.Μεταξάς,1982.
5. Σημειώσεις ήπιων μορφών ενέργειας- ηλιακή τεχνική,Γ.Καρυπίδης Καθηγητής ΤΕΙ Κοζάνης.
6. Αιολική ενέργεια και οριζόντιοι ανεμοκινητήρες (Πτυχιακή εργασία), επιβλέπων καθηγητής Δρ.Ι.Τόκης,Πάτρα 1984.
7. Σεμινάριο "Σύγχρονα συστήματα δροσισμού κτιρίων -ΕΛΚΕΠΑ" Τρόποι δροσισμού για παθητικές και υβριδικές κατοικίες,Δρ.Φυσικός Μ.Σανταμούρης.
8. Περιοδικό"Περισκόπιο της Επιστήμης" Τεύχος 138,Ενέργεια από τον ήλιο.
9. Δελτίο Πανελλήνιου Συλλόγου Διπλωματούχων Μηχανολόγων-Ηλεκτρολόγων,Ιούλιος 1990.
10. Περιοδικό ΤΕΧΝΙΚΑ ,Τεύχος Σεπτέμβριος 1990.
11. Περιοδικό ΤΕΧΝΙΚΑ ,Τεύχος Ιούνιος-Ιούλιος 1988.
12. Περιοδικό ΤΕΧΝΙΚΑ,Τεύχος Μάιος 1988.
13. Ηλιοτεχνική,GUTENBERG,Μετάφραση Νεόφ.Παπαδόπουλος.
14. "ΤΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟ ΔΥΝΑΜΙΚΟ ΤΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ" Μ.Αποστολάκη,Σ.Κυρίτση, Χ.Σούτερ,Ινστιτούτο Τεχνολογικών Εφαρμογών,Αθήνα 1987.
15. "Η αξιοποίηση των ήπιων πηγών ενέργειας" ,Ελληνική Εταιρία Τοπικής Ανάπτυξης και Αυτοδιοίκησης,Αθήνα 1990.
16. Δελτίο Πανελλήνιου Συλλόγου Διπλωματούχων Μηχανολόγων-Ηλεκτρολόγων,Τεύχος Σεπτέμβριος 1987,Ιούνιος 1990,Γενάρης 1988, Μάρτιος 1988 , Απρίλης 1988,Μαιος 1990,Ιούνιος 1990,Οκτώβριος 1991.
17. Περιοδικό "Ενέργεια" Τεύχη Ιούλιος-Αύγουστος 1988 Σεπτέμβριος-Οκτώβριος 1988.
18. Εκδοση της "AUSTRIA EXPORT" για το περιβάλλον,Τεύχος 55.