

ΑΝΩΤΑΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΙΔΥΜΑ ΠΑΤΡΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ



ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΜΕΣΩ ΤΗΣ
ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΠΟ
ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ : Κος ΚΑΛΟΓΗΡΟΥ

ΌΝΟΜ/ΜΑ ΣΠΟΥΔΑΣΤΩΝ

ΣΑΜΑΘΡΑΚΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ

ΤΑΛΑΡΟΣ ΧΡΗΣΤΟΣ

ΚΑΛΑΜΠΟΥΚΑΣ ΖΗΣΗΣ

ΠΑΤΡΑ 2006

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΜΕΡΟΣ Α : ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

<u>Περίληψη</u>	σελ 6
<u>Εισαγωγή</u>	σελ 8
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ	σελ 9
• Η κλιματολογική μεταβολή	σελ 9
• Περιβαλλοντικές επιπτώσεις από χρήση Ορυκτών Πόρων	σελ 12
ο Εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα και ορυκτά καύσιμα	σελ 13
ο ΘΕΣΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΓΙΑ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	σελ 15
• Δίκαιο Περιβάλλοντος	σελ 15
• Αρχή της Αειφορίας	σελ 15
• Πηγές του Δικαίου Περιβάλλοντος	σελ 17
• Συνταγματικό πλαίσιο	σελ 18
• Τα Δάση	σελ 19
• Διεθνείς Συνθήκες	σελ 20
• Στοκχόλμη	σελ 20
1. Ρίο	σελ 21
2. Πρωτόκολλο του Κιότος	σελ 22
3. Παγκόσμια συνδιάσκεψη για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη	σελ 24
• Η οδηγία για την ελευθερία πρόσβασης στην περιβαλλοντική πληροφόρηση	σελ 27
• Νομοθετικό Πλαίσιο (Νόμος 1650/1986 – 3010/2002)	σελ 28
1. Διάκριση των έργων σε κατηγορίες	σελ 30
2. Η έγκριση Περιβαλλοντικών Όρων	σελ 31
3. ΜΠΕ	σελ 33
I. Θεσμικό πλαίσιο	
II. Δημοσιοποίηση	
III. Επιβολή Προστίμων	
IV. Νομολογία του ΣτΕ	
• Οργανώσεις Προστασίας του Περιβάλλοντος	σελ 35
• Αλλάζοντας τα Δεδομένα	σελ 36

ΜΕΡΟΣ Β : ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΠΟ Α.Π.Ε

ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	σελ 38
• Βασικά στοιχεία ηλεκτρικού συστήματος	σελ 38
• Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας	σελ 40

• Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των ΑΠΕ	σελ 43
• Συμπεράσματα	σελ 45
<u>Παρουσίαση των ΑΠΕ</u>	σελ 45

1) ΑΙΟΛΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	σελ 45
® Γενικά	σελ 46
® Αιολική Ενέργεια	σελ 47
® Ιστορική Αναδρομή	σελ 47
® Αιολικό Δυναμικό	σελ 49
® Προοπτικές Εφαρμογής Α/Κ στην Ελλάδα	σελ 50
® Τρόπος λειτουργίας Ανεμογεννήτριας	σελ 53
® Κατηγορίες και χρήσεις Α/Κ	σελ 56
® Περιβαλλοντικά και χωροταξικά Θέματα	σελ 58
2) ΗΛΙΑΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	σελ 62
○ Ενεργητικά Ηλιακά Συστήματα	σελ 63
® Ορισμός	σελ 64
® Τρόπος λειτουργίας	σελ 65
® Εφαρμογές	σελ 65
○ Παθητικά Ηλιακά Συστήματα	σελ 67
® Γενικά	σελ 68
® Τρόπος Λειτουργίας	σελ 69
® Επικράτουσα Κατάσταση στην Ελλάδα	σελ 70
® Περιβαλλοντικά και χωροταξικά θέματα	σελ 71
® Κόστος Εγκατάστασης – Λειτουργίας	σελ 72
○ Φωτοβολταϊκά Συστήματα	σελ 72
® Γενικά	σελ 73
® Τρόπος Λειτουργίας	σελ 74
® Χαρακτηριστικά των Φ/Β συστημάτων	σελ 75
® Αγορά & Εφαρμογές Φ/Β Συστημάτων	σελ 75
® Φ/Β σε Κτίρια	σελ 78
® Κόστος	σελ 80
® Συμπεράσματα	σελ 81
3) ΜΙΚΡΑ ΥΔΡΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΕΡΓΑ	σελ 81
® Γενικά	σελ 82
® Ιστορική αναδρομή	σελ 82
® Περιγραφή & Τρόπος Λειτουργίας	σελ 83
® Πλεονεκτήματα – Μειονεκτήματα Μ.Υ.Ε	σελ 84
® Διάκριση μεταξύ Μεγάλων και μικρών ΥΗΕ	σελ 85
® Ενεργειακή συνεισφορά των μικρών ΥΗΕ	σελ 86

® Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις μικρών ΥΗΕ – Μ.Π.Ε	σελ 87
ü Επιπτώσεις στο φυσικό περιβάλλον	σελ 88
ü Επιπτώσεις στο κοινωνικό και πολιτιστικό περιβάλλον	σελ 90

4) ΒΙΟΜΑΖΑ σελ 92

® Ορισμός - Γενικά	σελ 92
® Τρόπος λειτουργίας - Αξιοποίηση – Εφαρμογές	σελ 93
® Πλεονεκτήματα – Μειονεκτήματα Παγκόσμια Κατάσταση	σελ 94
® Κατάσταση στην Ελλάδα	σελ 96
® Εφαρμογές στον Ελλαδικό χώρο	σελ 96

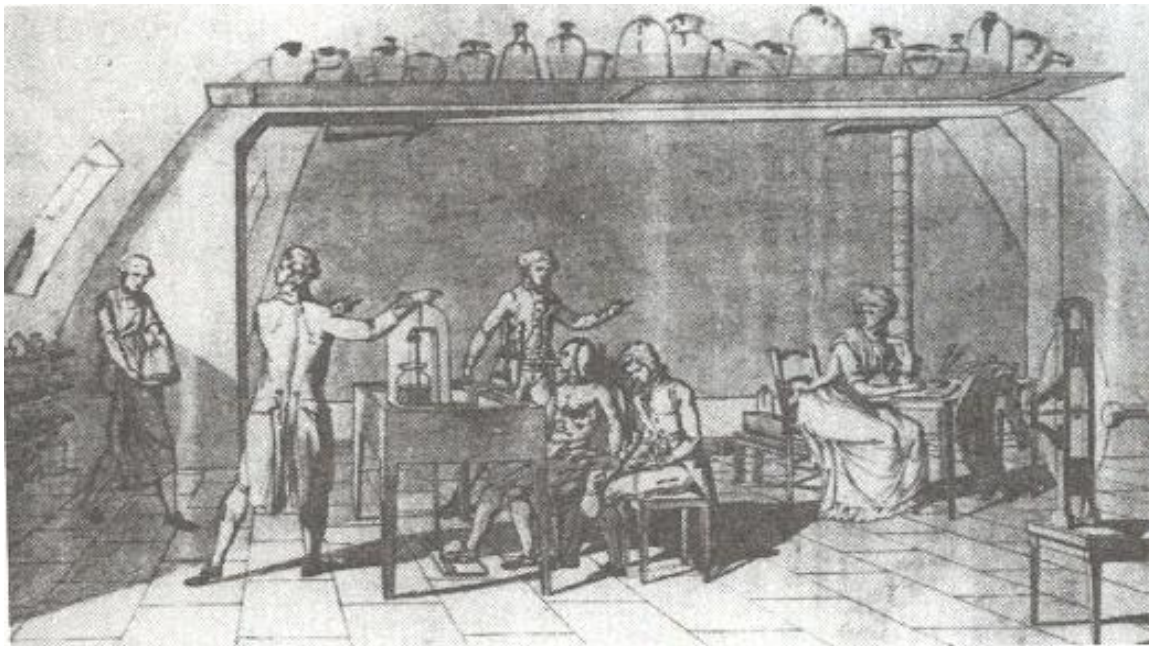
5) ΓΕΩΘΕΡΜΙΑ σελ 100

® Ορισμός	σελ 100
® Ιστορική Αναδρομή	σελ 101
® Προέλευση Γεωθερμικής Ενέργειας	σελ 102
® Αρχές και τρόπος Λειτουργίας Γεωθερμικών Μονάδων	σελ 103
® Γεωθερμικό Δυναμικό σε Παγκόσμια κλίμακα	σελ 103
® Κατάσταση στην Ελλάδα	σελ 105
® Περιβαλλοντικά και Χωροταξιακά Θέματα	σελ 108
® Δυνατότητες και προοπτικές	σελ 110

ΔΙΚΑΙΟ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ σελ 111

• Η Ευρωπαϊκή Πολιτική για την ενέργεια	σελ 111
I. Η Πράσινη Βίβλος για την Ενέργεια	σελ 112
II. Η Λευκή Βίβλος για την Ενέργεια	σελ 112
• Οδηγίες της Ε.Ε	σελ 113
ü Οδηγία 96/92	σελ 113
ü Οδηγία 2001/77/ΕΚ	σελ 114
• Εξέλιξη Εθνικού Θεσμικού Πλαισίου για τις ΑΠΕ	σελ 116
• Νομολογία	σελ 120
• Διάθεση Ηλ. Ενέργειας - Δίκτυο	σελ 122
• ΡΑΕ	σελ 124
• ΚΑΠΕ	σελ 124
• Προγράμματα χρηματοδότησης για την Ανάπτυξη των ΑΠΕ	σελ 125
• Ευρωπαϊκά προγράμματα Χρηματοδότησης ΑΠΕ	σελ 126
• ΔΗΜΟΣΙΑ ΕΝΙΣΧΥΣΗ	σελ 127
•• Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Ενέργειας (ΕΠΕ)	σελ 127
•• Γ' κοινοτικό Πλαίσιο στήριξης 2000 – 2006 (Ανταγωνιστικότητα)	σελ 128

·· Νόμος 2364/95	σελ 128
·· Αναπτυξιακός Νόμος 2604/98	σελ 129
·· Κατεύθυνση Δημοσιονομικών Ρυθμίσεων για επενδύσεις ΑΠΕ χωρίς επιδότηση κεφαλαίου	σελ 130
· Συμπεράσματα –Προτεινόμενες λύσεις	σελ 131
· ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1 : Λεξικό Όρων	σελ 135
· ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2 : ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	σελ 135
· ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ – ΠΗΓΕΣ	σελ 144



Το εργαστήρι του Αντουάν Λαβουαζιέ

Ο Γάλλος Χημικός Αντουάν Λαβουαζιέ κατευθύνει ένα πείραμα , κατά το οποίο ένας εθελοντής αναπνέει καθαρό οξυγόνο που αντλείται με έναν ποδοκίνητο μηχανισμό. Το πείραμα το κατέγραψε η κυρία Λαβουαζιέ , η οποία απεικονίζεται στον πίνακα , δείχνοντας με αυτή την άσκηση ότι το οξυγόνο είναι αναπόσπαστο μέρος της ζωής και ότι αυξάνει τις ικανότητες λειτουργίας του οργανισμού.

[Πηγή: ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ – Α. Αλεξάκης)

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην Εργασία αυτή , γίνεται μια προσπάθεια να θιγούν τα θέματα που σχετίζονται αφενός με την προστασία του Περιβάλλοντος και αφετέρου με την παραγωγή Ηλεκτρικής Ενέργειας από Ανανεώσιμες Πηγές .

Το πρώτο Μέρος ξεκινά με το σημαντικό θέμα της Κλιματολογικής Μεταβολής αλλά και των Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων που συνεπάγεται η χρήση Συμβατικών ή ορυκτών Καυσίμων . Άλλωστε, από τις αρχές του αιώνα η Προστασία του Περιβάλλοντος αποτελεί για όλους τους πληθυσμούς του κόσμου τη βασικότερη συνιστώσα στις δραστηριότητες του ανθρώπου , που αποσκοπούν σε καλύτερη ποιότητα ζωής χωρίς όμως να διακυβεύονται οι κρίσιμες ισορροπίες του Οικοσυστήματος. Η σχέση μεταξύ της κατανάλωσης ορυκτών καυσίμων και των αερίων αποβλήτων στην ατμόσφαιρα , εξ' αιτίας της οποίας προκαλείται το φαινόμενο του θερμοκηπίου , είναι ένα επίκαιρο γεγονός ενώ φαίνεται σαν μία από τις μεγάλες ανησυχίες στον πλανήτη , λόγω των επιπτώσεων που έχει στις κλιματολογικές μεταβολές και των κινδύνων που θα βαρύνουν στο μέλλον του κόσμου.

Στη συνέχεια επιχειρείται μια προσέγγιση τόσο του Εθνικού όσο και του Διεθνούς Περιβαλλοντικού Δικαίου. Η προστασία του Φυσικού και Ανθρωπογενούς περιβάλλοντος αποτελεί Συνταγματική επιταγή και απαραίτητη προϋπόθεση για τη διασφάλιση της κοινωνικής και οικονομικής ανάπτυξης. Είναι γεγονός πως το φυσικό περιβάλλον είναι ένα αυτοτελώς προστατευόμενο αγαθό . Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την εξασφάλιση , τόσο σε εθνικό όσο και σε κοινοτικό επίπεδο, της οικολογικής ισορροπίας και τη διαφύλαξη των φυσικών πόρων προς όφελος και των επομένων γενεών.

Αρκετές φορές ,όμως, ο τομέας της ενέργειας και αυτός του περιβάλλοντος συναντώνται και αλληλεπιδρούν , αφού η αναζήτηση και η διαχείριση των πηγών ενέργειας έχουν άμεσες επιπτώσεις στα περιβαλλοντικά αγαθά. Έτσι , καταλαβαίνουμε πόσο στενά συνδεδεμένος είναι η παραγωγή ενέργειας με την προστασία του περιβάλλοντος .

Έτσι , στο Β' μέρος της Εργασίας γίνεται αναφορά στην Ενεργειακή πολιτική της Ευρώπης , αλλά και της Ελλάδας όπως επίσης και στο Ενεργειακό Ισοζύγιο της Ελλάδας. Είναι αποδεδειγμένο πως ο τομέας παραγωγής ενέργειας είναι η κύρια πηγή ρύπανσης. Συνεπώς , η υποβάθμιση του περιβάλλοντος, τα εξαντλούμενα αποθέματα και οι συνεχείς ανατιμήσεις υγρών ορυκτών καυσίμων καθώς και η τάση για ενεργειακή αυτάρκεια και αποκέντρωση προβάλλουν επιτακτική την επιλογή ανάπτυξης και χρήσης των ήπιων μορφών ενέργειας

Στη συνέχεια , λοιπόν , της εργασίας αναλύεται το πώς οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας μπορούν να οδηγήσουν στην απεξάρτηση από τον βαρύ ζυγό των ορυκτών

καυσίμων, προσφέροντας σημαντικά οικονομικά και περιβαλλοντικά οφέλη. Γίνεται εκτενής παρουσίαση των σημαντικότερων τεχνολογιών για τις ΑΠΕ ενώ παρουσιάζεται παράλληλα και το ισχύον θεσμικό πλαίσιο για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ όπως και τα οικονομικά κίνητρα για την ανάπτυξή τους.

Τελειώνοντας αναφέρονται τα συμπεράσματα στα οποία κατέληξα , καθώς και κάποιες προτάσεις που ,κατά τη γνώμη μου , θα συνέβαλαν στην προώθηση της άποψης ότι η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ αποτελεί ουσιαστική λύση στο ζήτημα της προστασίας του περιβάλλοντος.

Ακολουθεί παράρτημα με λεξικό όρων , έτσι ώστε να μπορεί ο αναγνώστης να ανατρέχει για την καλύτερη κατανόηση των εννοιών και ειδικότερα αυτών που σχετίζονται με την Ενέργεια, καθώς και με τη νομοθεσία (ΦΕΚ) που αναφέρεται στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η χρήση των μορφών ενέργειας και ειδικότερα των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (Α.Π.Ε.) στη βάση μιας εξορθολογισμένης πολιτικής για εξοικονόμηση ενέργειας, για καθαρό περιβάλλον, ποιότητα ζωής και εν κατακλείδι για αειφόρο ανάπτυξη, έχει αξιολογηθεί τόσο επιστημονικά όσο και πολιτικά. αποτελούν τον βασικό πυλώνα της κοινωνίας προς ένα καθαρό και βιώσιμο περιβάλλον.

Είναι κοινός τόπος ότι τα ζητήματα αυτά ανάπτυξης και εφαρμογής των πηγών ενέργειας για υψηλής ποιότητας πράσινη ενέργεια και καθαρό περιβάλλον ίστανται πέραν των συνόρων των κρατών. Τόσο η Ευρωπαϊκή πολιτική και οι παράγωγες δράσεις της, που παρουσιάζονται στον δικτυακό τόπο <http://europa.eu.int/>, όσο και η Εθνική πολιτική, ενθαρρύνουν και προωθούν ενέργειες και δράσεις για την εφαρμογή των Α.Π.Ε.

Με βάση τα δεδομένα που εκτίθενται στην εργασία αυτή στοιχειοθετείτε ότι η αγορά και τεχνολογία των ΑΠΕ διεισδύει με ολοένα και ταχύτερους ρυθμούς στην οικονομία.

Έχοντας όλα αυτά υπ' όψιν πέραν από την ενημέρωση των αρμοδίων και των ενδιαφερομένων επί των επιτευγμάτων, των προοπτικών και των θετικών επιπτώσεων από την εφαρμογή των Α.Π.Ε. σε κάθε πτυχή της ζωής και της παραγωγής, οφείλουν να εκπαιδεύσουν στελέχη ικανά:

~ να σχεδιάζουν πρότυπα συστήματα και καινοτομικές εφαρμογές των Α.Π.Ε.,

~ να επιλύουν προβλήματα Ηλιακής Μηχανικής και εφαρμογών,

-να αντιμετωπίζουν τα προβλήματα αυτά με τον πλέον εφικτό, ουσιαστικό και αποτελεσματικό τρόπο, επιδεικνύοντας ευαισθησία στην εξοικονόμηση ενέργειας και το πράσινο περιβάλλον.

Η ευρεία ανάπτυξη εφαρμογών των Α.Π.Ε. με βάση:

α. τα Ηλιακά Θερμικά Συστήματα: (Ενεργητικά και Παθητικά) για θέρμανση χώρων, παραγωγή ζεστού νερού, κλιματισμό, ψύξη αλλά και επίτευξη άνεσης στο χώρο διαβίωσης και εργασίας.

β. τη Φωτοβολταϊκή τεχνολογία

γ. την Αιολική τεχνολογία

δ. τα μικρά Υδροηλεκτρικά έργα

ε. την ωκεάνια ενέργεια που χωρίζετε στην κυματική και παλιρροϊκή ενέργεια

στ. στην ενέργεια από τη βιομάζα μέσω ανακύκλωσης οργανικής ύλης κλπ.

ζ. παραγωγή ενεργείας από την γεωθερμία δηλαδή την θερμότητα που εκλύεται στο διάπυρο πυρήνα της γης (μάγμα) και η οποία μπορεί να αξιοποιηθεί (ενεργειακά)

η. υδροηλεκτρική ενέργεια

.Στην εργασία αυτή αναλύονται και μελετώνται θέματα που αναφέρονται στις θεμελιώδεις έννοιες της Ηλεκτρικής ενεργείας της Αιολικής ενέργειας και των ανεμογεννητριών

Το περιεχόμενο είναι διατεταγμένο αναλυτικά και με πολλά σχήματα και πίνακες δεδομένων, ώστε να γίνεται κατανοητό.

Τα προβλήματα που μελετώνται αναφέρονται στην Ελληνική πραγματικότητα, ώστε ο ειδικευόμενος στις Α.Π.Ε. να έχει τελικά ένα σοβαρό βοήθημα για το έργο του.

Α' ΜΕΡΟΣ : ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Η ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΤΑΒΟΛΗ

Με τον όρο κλιματολογική μεταβολή εννοούμε τις μακράς χρονικής κλίμακας μεταβολές των μετεωρολογικών δεδομένων, που απέχουν σημαντικά από μια φυσιολογική ή στατιστική διακύμανση.

Η Γη θερμαίνεται. Το κλίμα της Γης, που παρέμεινε σχετικά σταθερό από την τελευταία εποχή παγετώνων, αλλάζει πλέον δραστικά. Τον 20ο αιώνα καταμετρήθηκε αύξηση της μέσης θερμοκρασίας 0,4-0,8 βαθμούς, γεγονός που τον κατατάσσει ως τον θερμότερο τα τελευταία χίλια χρόνια.

Ειδικότερα τις τελευταίες δεκαετίες, είναι σαφές ότι οι αλλαγές στη θερμοκρασία έχουν ανθρωπογενή προέλευση. Από το 1750 (απαρχή της βιομηχανικής επανάστασης), οι συγκεντρώσεις διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα αυξήθηκαν κατά 30%, του μεθανίου υπερδιπλασιάστηκαν και του υποξειδίου του αζώτου αυξήθηκαν κατά 15%. Οι συγκεντρώσεις αυτών των αερίων ποτέ δεν υπήρξαν υψηλότερες στη διάρκεια των τελευταίων 420.000 ετών.

Οι προβλεπόμενες κλιματικές αλλαγές κατά τη διάρκεια του 21ου αιώνα αναμένεται να παραβιάσουν τα προαναφερόμενα οικολογικά όρια αν δεν ληφθούν εγκαίρως μέτρα για τη μείωση των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου. Οι ρυθμοί αύξησης της παγκόσμιας θερμοκρασίας εξαιτίας των ήδη υπάρχουσών και προβλεπόμενων εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου αναμένεται να ανέλθουν σε 0,1 - 0,2°C ανά δεκαετία κατά τη διάρκεια των αμέσως επομένων δεκαετιών. Μάλιστα οι ρυθμοί μεταβολής της θερμοκρασίας κατά τη διάρκεια του προσεχούς αιώνα αναμένεται να ξεπεράσουν τους αντίστοιχους ρυθμούς των τελευταίων 10.000 ετών. Σύμφωνα με τις μέσες εκτιμήσεις της IPCC (Διακυβερνητική Επιτροπή για τις Κλιματικές Αλλαγές – τελεί υπό την αιγίδα του ΟΗΕ) , χωρίς την ανάληψη δράσης για τη μείωση των εκπομπών, η παγκόσμια μέση θερμοκρασία αναμένεται να αυξηθεί κατά 1,4 - 5,8°C και η μέση στάθμη της θάλασσας να ανέβει κατά 9 - 88 cm (50 cm κατά μέσο όρο) σε σχέση με τα επίπεδα του 1990 μέχρι το έτος 2100.

Οι προβλεπόμενες αυτές αλλαγές ξεπερνούν κατά πολύ τα επίπεδα που θεωρούνται ως πιθανά να προκαλέσουν μεγάλες καταστροφές στα οικοσυστήματα. Επιπλέον, οι προβλεπόμενες αλλαγές ενδέχεται να προκαλέσουν σοβαρές καταστροφές

στη γεωργική παραγωγή στις περισσότερο ευάλωτες περιοχές του πλανήτη. Επίσης είναι πιθανό να προκληθούν σημαντικές απώλειες σε ανθρώπινες ζωές εξαιτίας των έμμεσων επιπτώσεων των κλιματικών αλλαγών στην υγεία.

Τέλος, σημαντικά είναι τα στοιχεία που παρουσιάζονται στους Πίνακες I, II , αλλά και στα διαγράμματα 1 και 2. Παρατηρώντας τα κατανοούμε πόσο σημαντικό ρόλο στην αλλαγή του κλίματος παίζει η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και η χρήση ορυκτών πόρων.

Πίνακας I: Τυπικές τιμές εκπομπής CO₂ από διάφορες πηγές παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας.

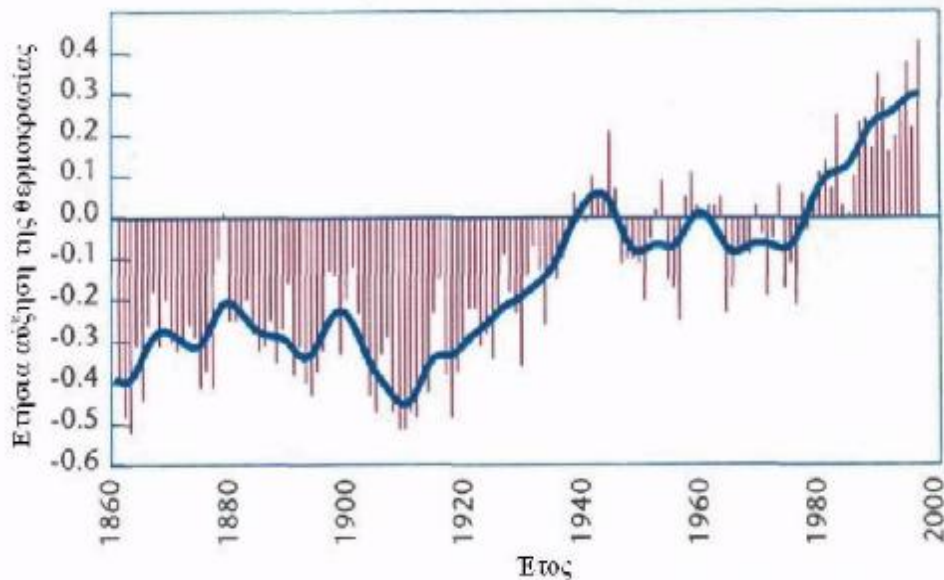
ΠΗΓΕΣ	Εκπομπή CO ₂ σε g ανά kWh
Μικρά υδροηλεκτρικά	50 g /kWh
Σύνθετη παραγωγή ενέργειας	300 g /kWh
Μέσος όρος Μ.Βρετανίας	500 g /kWh
Άνθρακας	1050 g /kWh

Πίνακας II: Ποσό εκπομπής CO₂ σε kg ανά kWh παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας σε διάφορες χώρες.

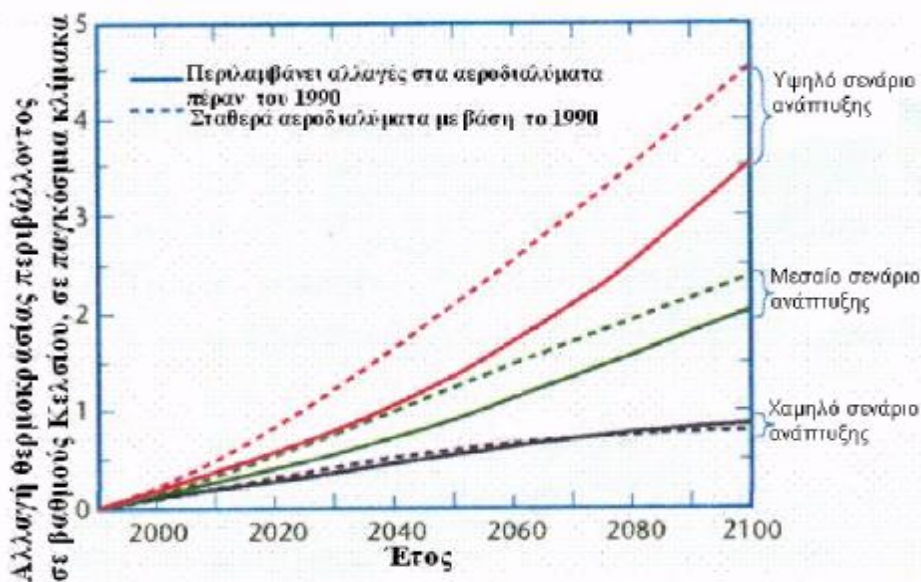
Χώρα	Ποσό εκπομπής CO ₂ ανά KWhe Kg CO ₂ / KWhe
Γαλλία	0.08
Λουξεμβούργο	0.29
Βέλγιο	0.35
Ισπανία	0.40
Πορτογαλία	0.51
Γερμανία	0.57
Ιταλία	0.63
Ολλανδία	0.66
Μεγ. Βρετανία	0.75
Ιρλανδία	0.80
Ελλάδα	0.86

με βάση τα διάφορα κοινωνικοοικονομικά σενάρια που αφορούν :

την αύξηση του πληθυσμού, την οικονομική ανάπτυξη, την τεχνολογική ανάπτυξη και το βαθμό χρήσης των προϊόντων της, το ύψος των ενεργειακών αναγκών, και τον τύπο των διαθεσίμων καυσίμων.

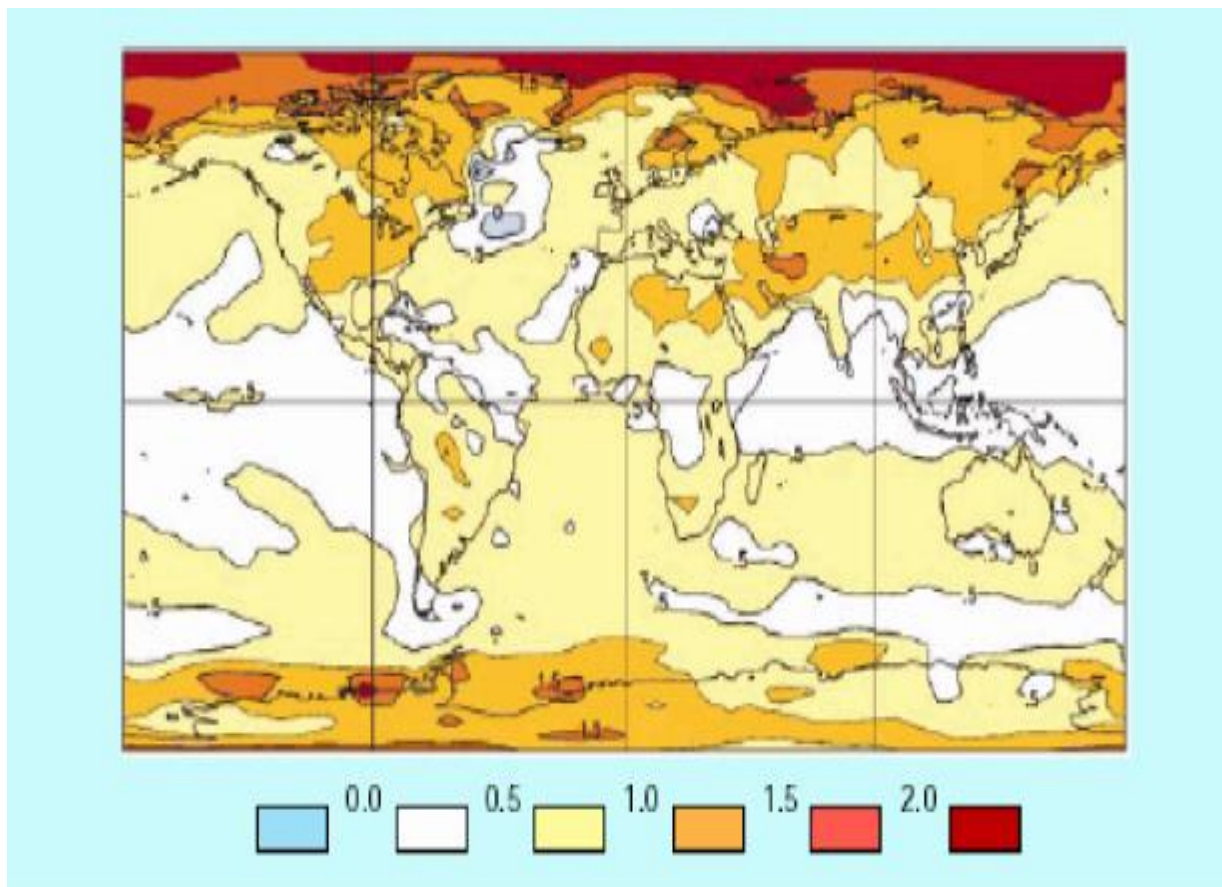


Διάγραμμα 1: Ετήσια αύξηση της θερμοκρασίας περιβάλλοντος από το έτος 1860 μέχρι και το 2000. Η ταχεία αύξηση της θερμοκρασίας κατά τα τελευταία 20 χρόνια είναι χαρακτηριστική



Διάγραμμα 2 : Το σχήμα αυτό δείχνει την αύξηση της μέσης θερμοκρασίας περιβάλλοντος, με βάση τα πιθανά σενάρια ανάπτυξης, μεταξύ 1° έως και 3.5°C, με περισσότερο πιθανή αυτή των 2°C για το τέλος του 21^{ου} αιώνα.

ΧΑΡΤΗΣ ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΗΣ ΑΥΞΗΣΗΣ ΤΗΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ



πηγή: GREEN PEACE

Στον παρακάτω χάρτη, απεικονίζεται μία από τις πολλές προβλέψεις για την αναμενόμενη αύξηση της μέσης θερμοκρασίας (σε βαθμούς Κελσίου) στα επόμενα χρόνια (την περίοδο δηλαδή 2020-2030 σε σχέση με τις επικρατούσες τιμές κατά τη δεκαετία 1990-2000).

ΠΗΓΗ:

- IPCC (η οδηγία ΕΕ 96/61 για την ολοκληρωμένη πρόληψη και έλεγχο της ρύπανσης)
- Greenpeace (www.greenpeace.gr)
- ΤΕΙ ΠΑΤΡΑΣ – Εργαστήριο ήπιων μορφών Ενέργειας – Ηλεκτρονική Βιβλιοθήκη

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΑΠΟ ΧΡΗΣΗ ΟΡΥΚΤΩΝ ΠΟΡΩΝ

Η σχέση μεταξύ της κατανάλωσης ορυκτών καυσίμων και των αερίων αποβλήτων στην ατμόσφαιρα, που προκαλεί το φαινόμενο του θερμοκηπίου, είναι ένα επίκαιρο φαινόμενο, είναι μία από τις μεγάλες ανησυχίες στον πλανήτη, λόγω κυρίως των

επιπτώσεων που έχει στις κλιματολογικές μεταβολές και των κινδύνων που θα βαρύνουν στο μέλλον του κόσμου.

Είναι αδιαμφισβήτητο γεγονός πως οι δραστηριότητες που έχουν σχέση με την ενέργεια αποτελούν την μεγαλύτερη πηγή (77,9% περίπου) των αερίων του θερμοκηπίου. Αυτές περιλαμβάνουν κυρίως εκπομπές CO₂ από την καύση ορυκτών καυσίμων (95% περίπου του συνόλου των εκπομπών από τον τομέα της ενέργειας) και μικρότερα ποσοστά μεθανίου και υποξειδίου του αζώτου (1,5% και 3,5% αντίστοιχα).

Έτσι, η εξάρτηση της ανθρωπότητας από τα ορυκτά καύσιμα, όπως το κάρβουνο, το φυσικό αέριο και το πετρέλαιο (σε μορφή μαζούτ, ντήζελ και κηροζίνης), θα έχει τελικά τραγικό αντίκτυπο σε όλους μας. Ακόμα και η Διεθνής Υπηρεσία Ενέργειας (International Energy Agency, IEA) αναγνωρίζει ότι η πορεία εξάρτησης από τα ορυκτά καύσιμα που ακολουθήθηκε κατά τη διάρκεια του 20ου αιώνα δεν είναι βιώσιμη

ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ ΚΑΙ ΟΡΥΚΤΑ ΚΑΥΣΙΜΑ

Κάθε χρόνο εκλύονται στην ατμόσφαιρα περίπου 6 δισεκατομμύρια τόνοι άνθρακα (6 GtC), με τη μορφή διοξειδίου του άνθρακα (CO₂), από τη χρήση ορυκτών καυσίμων, όπως είναι ο **ορυκτός άνθρακας** σε όλες τις μορφές, **το πετρέλαιο** και **το φυσικό αέριο**. Τις τελευταίες δεκαετίες, αυτές οι εκπομπές έχουν αυξηθεί με ρυθμό περίπου 2% ετησίως. Ας σημειωθεί ότι το 1990, η χρήση ορυκτών καυσίμων ευθυνόταν σχεδόν για το 60% των εκπεμπόμενων αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα.

Αυξημένη ποσότητα διοξειδίου του άνθρακα σημαίνει αλλαγή του κλίματος και των μικροκλιμάτων της γης, διότι το διοξείδιο του άνθρακα έχει την ιδιότητα να απορροφά την υπέρυθη ακτινοβολία, που κανονικά ανακλάται από την επιφάνεια της γης, με αποτέλεσμα τη βαθμιαία άνοδο της θερμοκρασίας (**φαινόμενο του θερμοκηπίου**).

Το CO₂ αποτελεί το σημαντικότερο αέριο του θερμοκηπίου και χωρίς τη λήψη συγκεκριμένων μέτρων για τη μείωση των εκπομπών CO₂, περίπου 1.500 GtC αναμένεται να εκλυθούν στην ατμόσφαιρα κατά τη διάρκεια του 21ου αιώνα. Η ανοδική πορεία στη συγκέντρωση διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα όπως είναι φυσικό θα συνεχιστεί παράλληλα με την αύξηση του πληθυσμού, τους αναπτυξιακούς ρυθμούς και την αύξηση στην κατανάλωση των ενεργειακών πηγών.

Το συμπέρασμα λοιπόν που προκύπτει από αυτή την κατάσταση είναι ότι οι κυβερνήσεις πρέπει να λάβουν επείγοντως μέτρα για τον περιορισμό των προσδοκιών της αγοράς για αυξημένη χρήση ορυκτών καυσίμων στο μέλλον. Αυτό θα καταστεί εφικτό μέσα από ένα Θεσμικό πλαίσιο, το οποίο θα εφαρμόζεται τόσο σε εθνικό, όσο και σε διεθνές επίπεδο. Στη συνέχεια επιχειρείται μια προσέγγιση του ισχύοντος Θεσμικού πλαισίου για την Προστασία του Περιβάλλοντος.

ΠΗΓΕΣ

- Ενέργεια και Περιβάλλον – Μ. Τσατήρης
- ICAP
- Greenpeace (www.greenpeace.gr)



Όρυγμα για την εξόρυξη Ορυκτών που καταλαμβάνει δάση και δασικές εκτάσεις , στην περιοχή Καρούτες , Γκιώνας.



Μεταλλείο Βωξίτη στη Γκιώνα : Επέμβαση στο τοπίο και προσπάθειες αποκατάστασης
Πηγή : ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ (Μελέτες Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων) – Εκδόσεις Παπασωτηρίου)

ΘΕΣΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΓΙΑ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

ΔΙΚΑΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Δίκαιο περιβάλλοντος είναι το σύνολο των κανόνων δικαίου που έχουν θεσπιστεί και ισχύουν για την προστασία του περιβάλλοντος προς όφελος των τωρινών και μελλοντικών γενεών.

Περιεχόμενο των κανόνων του δικαίου περιβάλλοντος είναι η αντιμετώπιση των περιβαλλοντικών προβλημάτων, όπως η καταστροφή των δασών, η μείωση της στοιβάδας του όζοντος και οι κλιματολογικές αλλαγές, η ρύπανση των νερών και των θαλασσών, οι αέριοι ρύποι και η όξινη βροχή, η ρύπανση του εδάφους, η απεργήμωση, η υποβάθμιση του οικιστικού περιβάλλοντος, η καταστροφή των ιστορικών μνημείων κ.α. και η διαχείριση των στοιχείων του περιβάλλοντος σύμφωνα με την αρχή της αειφορίας.

ΑΡΧΗ ΤΗΣ ΑΕΙΦΟΡΙΑΣ

Αειφορική ανάπτυξη (ή βιώσιμη ανάπτυξη) ονομάζεται η ανάπτυξη εκείνη που «είναι σε θέση να ικανοποιεί τις ανάγκες των σημερινών γενεών, χωρίς να διακυβεύει

τη δυνατότητα των μελλοντικών γενεών να ικανοποιήσουν τις δικές τους ανάγκες». Αυτός είναι ο ορισμός που έδωσε η έκθεση της Παγκόσμιας Επιτροπής για το Περιβάλλον και την Ανάπτυξη για το Κοινό μας Μέλλον (1983), γνωστή και σαν **έκθεση Brundland**¹.

Σύμφωνα με την αρχή της βιώσιμης ανάπτυξης, κατ' αρχήν, η οικονομική ανάπτυξη δεν επιτρέπεται να υπερβαίνει ορισμένα όρια, ώστε να δημιουργείται αβεβαιότητα ως προς τη δυνατότητα να συνεχιστεί και στο μέλλον η οικονομική πρόοδος (έννοια βιώσιμης οικονομικής ανάπτυξης). Οι οικονομικού χαρακτήρα δραστηριότητες, δηλαδή, δεν είναι επιτρεπτές αν έχουν ως συνέπεια την κατασπατάληση των φυσικών πόρων και την υποβάθμιση του περιβάλλοντος σε τέτοιο βαθμό, ώστε να τίθεται σε κίνδυνο η ισόρροπη ανάπτυξη για τις μελλοντικές γενιές και την ικανοποίηση των δικών τους αναγκών.

Στόχος της αρχής είναι να περιορίσει την περιβαλλοντική υποβάθμιση προτείνοντας ένα μοντέλο οικονομικής ισορροπημένης ανάπτυξης προς όφελος της κοινωνικής ευημερίας, εξασφαλίζοντας, έτσι, οικολογική ισορροπία και διαφύλαξη των φυσικών πόρων και των πολιτιστικών αξιών προς χάρη των επόμενων γενεών. Συνεπώς, γίνεται κατανοητό ότι μορφή ανάπτυξης που επιφέρει μη αντιστρέψιμη ζημία στο περιβάλλον που να θίγει τις επόμενες γενιές δεν είναι ανεκτή όχι μόνο από ηθική σκοπιά, αλλά και από τον νόμο. Τα όρια στην οικονομική ανάπτυξη επιβάλλονται υποχρεωτικά από τον νόμο. Το ελληνικό κράτος είχε και έχει αρμοδιότητα να προβαίνει σε θετικές ενέργειες για τη διαφύλαξη του, μέσω νομοθετικών και διοικητικών, προληπτικών και κατασταλτικών μέτρων (ΣτΕ Ολ 613/2002).

Η αρχή της βιώσιμης ανάπτυξης σχετίζεται και εμπλουτίζεται και με άλλες παρεμφερείς ειδικότερες αρχές, οι πιο σημαντικές των οποίων είναι οι εξής:

¹ **Η ΕΚΘΕΣΗ BRUNDLAND**

Το ουσιαστικότερο βήμα, στη δεκαετία του '80, προς αυτήν την επαναπροσέγγιση αποτέλεσε η δημιουργία της "Παγκόσμιας Επιτροπής **Brundland** για το Περιβάλλον και την Ανάπτυξη" με σχετική «**απόφαση (38/161)**» της Γενικής Συνέλευσης του Ο.Η.Ε. το 1983. Τον Απρίλιο του 1987 δημοσιεύθηκε το πόρισμα της Επιτροπής Brundland. Η έκθεση αυτή είχε ονομαστεί: "Το κοινό μας μέλλον".

Η Έκθεση Brundland προσδιορίζοντας τον όρο της αυτοσυντηρούμενης ανάπτυξης τονίζει πως πρόκειται για εκείνη την ανάπτυξη η οποία ανταποκρίνεται στις ανάγκες του παρόντος, χωρίς να περιορίζει τη δυνατότητα των μελλοντικών γενεών να ικανοποιήσουν τις δικές τους ανάγκες. Η πρόταση αυτή είχε ευρεία και σημαντική απήχηση παγκοσμίως, αφού δέχτηκε μια θετική υποδοχή από κυβερνήσεις και κυβερνητικούς οργανισμούς, αλλά και από ιδιωτικούς οικονομικούς παράγοντες.

- **Η αρχή της φέρουσας ικανότητας** (ως ειδικότερη έκφραση της αρχής της βιώσιμης ανάπτυξης). Με την αρχή αυτή χαρακτηρίζουμε την ικανότητα μιας περιοχής να δεχθεί και άλλες δραστηριότητες χωρίς να υποβαθμιστεί κατά τρόπο ανεπανόρθωτο το περιβάλλον. Κάθε οικοσύστημα έχει κάποια όρια αντοχής, πέρα από τα οποία η ισορροπία ανατρέπεται και η περιβαλλοντική βλάβη καθίσταται οριστική και μη επανορθώσιμη (ΣτΕ 50/1993) .
- **Η αρχή της πρόληψης** ως δεσμευτικός νομικός κανόνας. Το ελληνικό Σύνταγμα επιβάλλει τόσο την επανόρθωση της βλάβης όσο και κυρίως την πρόληψη της. Το κράτος οφείλει να λαμβάνει όλα τα αναγκαία προληπτικά μέτρα, προκειμένου να προστατευθεί το περιβάλλον (ΣτΕ 53/1993). Η Διοίκηση, συνεπώς, υποχρεούται να ερευνά εκ των προτέρων αν μία δραστηριότητα, για την άσκηση της οποίας απαιτείται διοικητική άδεια, δημιουργεί κινδύνους για το περιβάλλον, η δε χορήγηση της άδειας επιτρέπεται μόνο υπό όρους και περιορισμούς, ώστε να μην προκαλούνται τέτοιου είδους κίνδυνοι (ΣτΕ 601/1989). Το βασικό μέσο για την πραγμάτωση της προληπτικής δράσης των κρατικών οργάνων είναι η **μελέτη περιβαλλοντικών επιπτώσεων**.
- **Περιβαλλοντικό κεκτημένο**. Με την αρχή αυτή εννοούμε ότι κάθε φορά που γίνονται νομοθετικές μεταβολές, οι οποίες εισάγουν διατάξεις δυσμενέστερες για το περιβάλλον σε σχέση με την προϋφισταμένη νομοθεσία, αυτές απαγορεύονται καθώς έρχονται σε αντίθεση με τον πυρήνα του άρθρου 24 Σ. Συνεπώς, ο νομοθέτης δεν μπορεί να επιφέρει τροποποιήσεις, εφόσον με τις νέες ρυθμίσεις δεν εξασφαλίζεται τουλάχιστον στον ίδιο βαθμό η προστασία του περιβάλλοντος και η ποιότητα ζωής.

ΠΗΓΕΣ ΤΟΥ ΔΙΚΑΙΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ:

1. **Το Σύνταγμα** , το οποίο είναι ο καταστατικός χάρτης της χώρας
2. **Οι διεθνείς Συμβάσεις , ο κοινοτικός κανονισμός – η κοινοτική Οδηγία** (συνυπογράφονται από περισσότερα κράτη και θεσπίζονται από τα όργανα της Ε.Ε)
3. **Οι νόμοι** , οι οποίοι ψηφίζονται στη βουλή
4. **Τα προεδρικά διατάγματα** , τα οποία εκδίδονται από τον Πρόεδρο της Δημοκρατίας μετά από πρόταση και προσυπογραφή του αρμόδιου Υπουργού και αφού προηγουμένως έχει ελεγχθεί η νομιμότητά τους από το Συμβούλιο της Επικρατείας.

5. **Οι πράξεις του Υπουργικού Συμβουλίου** , οι οποίες εκδίδονται από το υπουργικ συμβούλιο και υπογράφονται από το σύνολο των μελών του
6. **Οι Υπουργικές Αποφάσεις** , οι οποίες εκδίδονται και υπογράφονται από τον αρμόδιο για το αντικείμεν που ρυθμίζουν Υπουργό
7. **Οι πράξεις των άλλων οργάνων της διοίκησης** (π.χ, νομαρχιακές αποφάσεις, δημαρχιακές αποφάσεις) , οι οποίες εκδίδονται και υπογράφονται από τα όργανα της νομαρχιακής και τοπικής αυτοδιοίκησης ή άλλα όργανα της διοίκησης.
8. **Η Νομολογία των Δικαστηρίων** και κυρίως του ΣΤΕ

ΠΗΓΗ:

- Περιβαλλοντικά προβλήματα και Δίκαιο – Θ. Λαζαρέτου
- Περιοδικό «Ενέργεια και Περιβάλλον»
- Η Ρύπανση του Περιβάλλοντος – Α. Ρούσση

ΣΥΝΤΑΓΜΑΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

ΑΡΘΡΟ 24 ΤΟΥ ΣΥΝΤΑΓΜΑΤΟΣ

Σε συνταγματικό επίπεδο, η προστασία του περιβάλλοντος αποτελεί σημαίνουσα καινοτομία του Συντάγματος του 1975. Σύμφωνα με το άρθρο 24 του Συντάγματος του 1975 *«Η προστασία του φυσικού και πολιτιστικού περιβάλλοντος αποτελεί υποχρέωση του Κράτους. Για τη διαφύλαξή του το Κράτος έχει υποχρέωση να παίρνει ιδιαίτερα προληπτικά ή κατασταλτικά μέτρα»*. Συγκεκριμένα, το 1975 ο συντακτικός νομοθέτης αναγόρευσε, με το άρθρο 24 του Συντάγματος, την προστασία του φυσικού και πολιτιστικού περιβάλλοντος σε υποχρέωση του Κράτους.

Κατά τη διατύπωση του αναθεωρηθέντος άρθρου 24, ***η προστασία του περιβάλλοντος ανάγεται σήμερα αφενός σε υποχρέωση του Κράτους, αφετέρου σε δικαίωμα του καθενός***. Ο χαρακτήρας του συγκεκριμένου δικαιώματος δεν είναι αμιγώς προσωπικός αλλά και συλλογικός, δεδομένου ότι το περιβάλλον αποτελεί κοινό αγαθό και ανήκει σε όλους.

Όπως τα περισσότερα δικαιώματα, έτσι και αυτό έχει μεταβλητό περιεχόμενο, το οποίο εξαρτάται και διαμορφώνεται από πολλούς παράγοντες, όπως είναι η οικονομία, η τεχνολογία, η χωροταξία και η επιστήμη.

Το δικαίωμα στο περιβάλλον πρέπει να θεωρηθεί ότι κατοχυρώνεται υπέρ παντός φυσικού προσώπου και υπέρ των αλλοδαπών, καθώς και υπέρ των μελλουσών

γενεών. Στο κρίσιμο ερώτημα, εάν τα νομικά πρόσωπα και οι ενώσεις προσώπων αποτελούν υποκείμενα του δικαιώματος στο περιβάλλον, αποτελεί έμμεσο νομικό έρεισμα θετικής απάντησης Στο σημεία αυτό πρέπει να διευκρινιστεί ότι η νομολογία του Συμβουλίου της Επικρατείας έχει δεχθεί μια αρκετά ευρεία αντίληψη έννομου συμφέροντος των ενώσεων για την προστασία του περιβάλλοντος.

Αξίζει στο σημείο αυτό να αναφερθεί η απόφαση **3682/1986** του Συμβουλίου της Επικρατείας, με την οποία η Ολομέλειά του αναγνώρισε ότι το κοινωνικό δικαίωμα χρήσης του φυσικού περιβάλλοντος, όπως ενίοτε το χαρακτηρίζει, αποτελεί εκδήλωση του δικαιώματος στην προσωπικότητα. Παρά τη συνταγματική διάκριση, προσωπικότητα και περιβάλλον αποτελούν αδιάσπαστη ενότητα, διότι κάθε υποβάθμιση του περιβάλλοντος συνεπάγεται προσβολή της αξίας του ανθρώπου και της προσωπικότητάς του.

ΠΗΓΗ

- Δίκαιο Περιβάλλοντος – Γλυκερία Σιούτη

ΤΑ ΔΑΣΗ

Επίσης το σύνταγμα :

- απαγορεύει τη μεταβολή του προορισμού των δασών και δασικών εκτάσεων
- αποκλείει τη μεταβολή του χαρακτήρα του δάσους ή της δασικής έκτασης όταν αυτά καταστραφούν από πυρκαγιά ή αποψιλωθούν με άλλο τρόπο
- επιτρέπει την αναγκαστική απαλλοτρίωση των δασών και των δασικών εκτάσεων μόνο από το δημόσιο, εάν και εφόσον διατηρείται ο δασικός χαρακτήρας τους και
- υποχρεώνει το κράτος να συντάξει δασολόγιο (δηλαδή να απογράψει το δασικό πλούτο με συστηματικό τρόπο).

Δάσος είναι σύμφωνα με το δίκαιο κάθε έκταση της επιφάνειας του εδάφους, που καλύπτεται όλη στο σύνολό της ή σποραδικά από άγρια ξυλώδη φυτά. Τα φυτά μπορεί να είναι οποιωνδήποτε διαστάσεων και ηλικίας, αρκεί να αποτελούν οργανική ενότητα. Αυτή η οργανική ενότητα μπορεί ή να προσφέρει προϊόντα που εξάγονται από τα φυτά, ή να συμβάλει στη διατήρηση της φυσικής και βιολογικής ισορροπίας ή να εξυπηρετεί τη διαβίωση του ανθρώπου (ν. 998/1979 για την προστασία των δασών και των δασικών εκτάσεων).

[Ορισμός : Περιβαλλοντικά προβλήματα και Δίκαιο – Θ. Λαζαρέτου]

Η εφαρμογή του ορισμού αυτού δημιούργησε ερμηνευτικά προβλήματα, που κλήθηκε να λύσει το δικαστήριο. Έτσι, η λύση δόθηκε τελικά από το Ανώτατο Ειδικό δικαστήριο με την **απόφαση 27/1999**. Το σύνταγμα υιοθέτησε την απάντηση αυτή με την αναθεώρηση του 2001. Έτσι σύμφωνα με την ερμηνευτική δήλωση του νέου άρθρου 24 ***δάσο ή δασικό οικοσύστημα είναι «το οργανικό σύνολο άγριων φυτών με ξυλώδη κορμό πάνω στην αναγκαία επιφάνεια του εδάφους, τα οποία, μαζί με την εκεί συνυπάρχουσα χλωρίδα και πανίδα, αποτελούν μέσω της αμοιβαίας αλληλεξάρτησης και αλληλοεπίδρασής τους, ιδιαίτερη βιοκοινότητα (δασοβιοκοινότητα) και ιδιαίτερο φυσικό περιβάλλον (δασογενές). Δασική έκταση υπάρχει όταν στο παραπάνω σύνολο η άγρια ξυλώδης βλάστηση, υψηλή ή θαμνώδης, είναι αραιά».***

ΠΗΓΗ: Δίκαιο Περιβάλλοντος – Γλυκερία Σιούτη, Περιβαλλοντικά προβλήματα και Δίκαιο – Θ. Λαζαρέτου

ΔΙΕΘΝΕΙΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ

Η διεθνής κοινότητα σήμερα έχει επιδοθεί σε μια "κούρσα" ανάπτυξης δικαιοκτών κανόνων που αφορούν την προστασία του περιβάλλοντος, μέσα από διεθνείς συμβάσεις (πολυμερείς και διμερείς) και υποχρεωτικές αποφάσεις διαφόρων διεθνών οργανισμών (Hard Law) από τη μία και από μια μεγάλη σειρά κειμένων μη υποχρεωτικού χαρακτήρα (Soft Law) όπως οδηγίες - συστάσεις, διακηρύξεις αρχών και προγραμμάτων δράσης, από την άλλη.

Η ΣΥΝΔΙΑΣΚΕΨΗ ΤΗΣ ΣΤΟΚΧΟΛΜΗΣ

Ο πρώτος σημαντικός σταθμός στην πορεία της διεθνούς κοινότητας για την προστασία του περιβάλλοντος ήταν η **"Συνδιάσκεψη του Οργανισμού των Ηνωμένων Εθνών για το Ανθρώπινο Περιβάλλον"** η οποία πραγματοποιήθηκε στη Στοκχόλμη το 1972 (**"Συνδιάσκεψη της Στοκχόλμης"**), μετά από ιδιαίτερη κινητοποίηση από την πλευρά των σκανδιναβικών κρατών.

Αποτέλεσε την πρώτη οργανωμένη προσπάθεια σε παγκόσμιο κυβερνητικό επίπεδο με βασικό στόχο την προστασία του περιβάλλοντος, όπου οριοθετούνται τα δικαιώματα των ανθρωπίνων κοινωνιών και των πολιτών τους μέσα σ' ένα παραγωγικό, αλλά ταυτόχρονα και υγιές περιβάλλον.

Η Διακήρυξη περιστρέφεται γύρω από τρεις σημαντικούς παράγοντες: πηγές - περιβάλλον - ανάπτυξη. Αναγνωρίζει την υποβάθμιση των ζωντανών οργανισμών και

την αναγκαιότητα προστασίας και βελτίωσης του περιβάλλοντος για τις παρούσες και μέλλουσες γενιές. Επίσης, σημαντικό κείμενο είναι και η "Τελική Πράξη" του **Ελσίνκι** (1975). Κεντρικό σημείο σ' αυτό το κείμενο είναι η διεθνής συνεργασία.

Αν και η Συνδιάσκεψη της Στοκχόλμης επηρέασε τις εσωτερικές έννομες τάξεις (συντάγματα κρατών και άλλα νομοθετήματα) και το διεθνές δίκαιο (διεθνείς συμβάσεις), δεν υιοθετήθηκαν νομικά κείμενα που να συνεπάγονται υποχρεωτικότητα (δηλαδή συμβάσεις), παρά μόνον τη Διακήρυξη καθώς και ένα Σχέδιο Δράσης, τα οποία είναι κείμενα χαλαρής δεσμευτικότητας, μη υποχρεωτικά (soft law).

ΠΗΓΗ:

- Η Ρύπανση του Περιβάλλοντος – Α. Ρούσση

Η ΣΥΝΔΙΑΣΚΕΨΗ ΤΟΥ ΡΙΟ

Η διεθνής κοινότητα πραγματοποίησε με τη βοήθεια του Οργανισμού Ηνωμένων Εθνών (Ο.Η.Ε.) "**Συνδιάσκεψη για το Περιβάλλον και την Ανάπτυξη**" στο Ρίο ντε Τζανέιρο της Βραζιλίας από τις 3 έως τις 14 Ιουνίου του 1992.

Στη Συνδιάσκεψη του Ρίο συμμετείχαν κρατικές αντιπροσωπίες από 178 χώρες, προσήλθαν περισσότερο από 100 αρχηγοί κρατών και κυβερνήσεων, διαπιστεύτηκαν περισσότερες από 1500 μη κυβερνητικές οργανώσεις, ενώ παραβρέθηκαν περίπου 7000 αντιπρόσωποι των μέσων μαζικής ενημέρωσης.

Όλα τα παραπάνω στοιχεία σκιαγραφούν με σαφήνεια πως η Συνδιάσκεψη του Ρίο αποτέλεσε το πλέον κορυφαίο πολιτικό γεγονός των τελευταίων δεκαετιών, χαρακτηρισμός ο οποίος ενισχύεται από το γεγονός ότι αφορούσε την παγκόσμια περιβαλλοντική προστασία.

Η Συνδιάσκεψη του Ρίο λειτούργησε, κατά το πρότυπο της Συνδιάσκεψης της Στοκχόλμης του 1972, σε δύο επίπεδα:

- α) το κυβερνητικό και
- β) το μη κυβερνητικό.

Επίσης, από τις 29 έως 31 Μαρτίου του 1992 πραγματοποιήθηκε στο Ρίο η Α' Παγκόσμια Συνδιάσκεψη των Πράσινων Κομμάτων, η οποία υιοθέτησε και σχετική διακήρυξη.

Τα αποτελέσματα της Συνδιάσκεψης του Ρίο, περιέχονται στα διεθνή κείμενα που προέκυψαν από τη συνάντηση. Πιο συγκεκριμένα, στις 14 Ιουλίου 1992, υιοθετήθηκαν:

- α) Η "**Διακήρυξη του Ρίο για το Περιβάλλον και την Ανάπτυξη**",
- β) ο "**Οδηγός 21**" (agenda 21) και
- γ) η "**Δήλωση αρχών για τη Διαχείριση, Διατήρηση και Αυτοσυντηρούμενη Ανάπτυξη των Δασών όλων των Τύπων**".

Τα παραπάνω νομικά κείμενα ήταν μη υποχρεωτικού χαρακτήρα (soft law). Επίσης, εκτός από τα προηγούμενα μη υποχρεωτικά κείμενα, στα πλαίσια της συνδιάσκεψης τέθηκαν για υπογραφή και δύο συμβάσεις:

**α) Η "Σύμβαση για τη Βιολογική Ποικιλομορφία" και
β) η "Σύμβαση πλαίσιο για την Αλλαγή του Κλίματος".**

Οι δύο τελευταίες συμβάσεις είναι κείμενα τα οποία συνεπάγονται νομική υποχρεωτικότητα (hard law), εφ' όσον βέβαια συντρέξουν ορισμένες προϋποθέσεις.

Σε σχέση με τα παραπάνω κείμενα, θα μπορούσαμε να αναφέρουμε τα εξής:

α) Στη "Διακήρυξη του Ρίο για το Περιβάλλον και την Ανάπτυξη" τα έθνη διακηρύσσουν ότι οι άνθρωποι βρίσκονται στο επίκεντρο του ενδιαφέροντος για βιώσιμη, ελεγχόμενη ανάπτυξη που δεν εξαντλεί τους φυσικούς πόρους μια ανάπτυξη φιλική με το περιβάλλον.

β) Ο "Οδηγός 21" (agenda 21) περιέχει ένα σημαντικό πακέτο προτάσεων και δράσης που συνοδεύεται από οικονομικές εκτιμήσεις ως προς το κόστος υλοποίησης, που διαιρούνται σε σαράντα κεφάλαια και σε περισσότερους από εκατό τόμους, καλύπτοντας όλους τους τομείς όπου το περιβάλλον διασταυρώνεται με την οικονομία, στοχεύει στην αναμόρφωση των ανθρώπινων δραστηριοτήτων, ώστε να ελαχιστοποιηθούν οι ζημιές στο περιβάλλον και να διασφαλισθεί η βιωσιμότητα στην αναπτυξιακή διαδικασία.

γ) Η Διάσκεψη του Ρίο ενέκρινε μια "Δήλωση αρχών για τα Δάση" με σκοπό να επιτευχθεί παγκόσμια συναίνεση αναφορικά με την προστασία, διαχείριση και τη βιώσιμη ανάπτυξη των δασών όλων των τύπων.

ΠΗΓΗ :

- Η Συνδιάσκεψη των Ηνωμένων Εθνών για το Περιβάλλον & την Ανάπτυξη – Εκδόσεις ΠΑΠΑΖΗΣΗ

ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ ΤΟΥ ΚΙΟΤΟ

Το Πρωτόκολλο του Κιότο προέκυψε από τη Σύμβαση Πλαίσιο για τις Κλιματικές Αλλαγές που είχε υπογραφεί στη διάσκεψη του Ρίο, τον Ιούνιο του 1992, από το σύνολο σχεδόν των κρατών (η Ελλάδα κύρωσε τη Σύμβαση αυτή, κάνοντάς την νόμο του Κράτους τον Απρίλιο του 1994). Στόχος της Σύμβασης είναι **“η σταθεροποίηση των συγκεντρώσεων των αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα, σε επίπεδα τέτοια ώστε να προληφθούν επικίνδυνες επιπτώσεις στο κλίμα από τις ανθρώπινες δραστηριότητες”**.

Κεντρικός άξονας του Πρωτοκόλλου του Κιότο είναι οι νομικά κατοχυρωμένες δεσμεύσεις των βιομηχανικά αναπτυγμένων κρατών **να μειώσουν τις εκπομπές έξι (6) αερίων του θερμοκηπίου την περίοδο 2008-2012, σε ποσοστό 5,2% σε σχέση με τα επίπεδα του 1990.**

Για να γίνει το Πρωτόκολλο διεθνής δεσμευτικός νόμος, πρέπει να επικυρωθεί από ένα ορισμένο αριθμό χωρών. Παρά τη δεδηλωμένη πρόθεση των ΗΠΑ να μη συμμετέχουν στη διεθνή αυτή συμφωνία, πολλές χώρες έχουν ήδη επικυρώσει το Πρωτόκολλο του Κιότο. Η Ελλάδα, μαζί με την υπόλοιπη Ευρωπαϊκή Ένωση το επικύρωσε τον Μάιο του 2002. Για να αποκτήσει ουσιαστική ισχύ το Πρωτόκολλο απαιτείται πλέον μόνο η επικύρωσή του από τη Ρωσία, η οποία και συντελέστηκε πρόσφατα.

ΕΥΕΛΙΚΤΟΙ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΤΟΥ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟΥ

Μία χώρα μπορεί να πετύχει τους στόχους που της ορίζει το Πρωτόκολλο είτε μειώνοντας τις εκπομπές της, είτε, εναλλακτικά, χρησιμοποιώντας παράλληλα και κάποιους από τους λεγόμενους “ευέλικτους μηχανισμούς” που διαθέτει το Πρωτόκολλο. Συνοπτικά, οι μηχανισμοί αυτοί είναι οι εξής τρεις:

I. Εμπορία εκπομπών

Μία βιομηχανικά αναπτυγμένη χώρα που έχει μειώσει τις εκπομπές της πέραν των αρχικών στόχων που προβλέπει το Πρωτόκολλο, μπορεί να “πουλήσει” αυτή την επιπλέον μείωση σε άλλη χώρα που αντιμετωπίζει δυσκολίες στο να πετύχει το στόχο της.

II. Δημιουργία ενός “Μηχανισμού Καθαρής Ανάπτυξης”

Ο τελικός στόχος αυτού του μηχανισμού είναι οι αναπτυσσόμενες χώρες να αναπτύξουν καθαρές τεχνολογίες για να μειώσουν τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου. Ο Μηχανισμός Καθαρής Ανάπτυξης παρέχει κίνητρα έτσι ώστε οι βιομηχανικά αναπτυγμένες χώρες να χρηματοδοτήσουν προγράμματα για τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου στις αναπτυσσόμενες χώρες. Έτσι, μια βιομηχανικά αναπτυγμένη χώρα, αντί να μειώσει τις δικές της εκπομπές, μπορεί να βοηθήσει στη μείωση των εκπομπών σε κάποια φτωχότερη χώρα όπου η μείωση αυτή είναι ευκολότερη και φθηνότερη.

III. Από κοινού υλοποίηση

Παρεμφερές εργαλείο με τον Μηχανισμό Καθαρής Ανάπτυξης. Σε αντίθεση όμως μ’αυτόν αφορά όχι τις αναπτυσσόμενες χώρες, αλλά μόνο εκείνες που έχουν δεσμευτεί σε μειώσεις μέσω του Πρωτοκόλλου του Κιότο (όπως π.χ. οι χώρες της Ανατολικής Ευρώπης).

ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΝΩΣΗ & ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ

Αν και ο συνολικός στόχος της Ευρωπαϊκής Ένωσης είναι η μείωση των εκπομπών κατά 8%, ο διακανονισμός των επιμέρους υποχρεώσεων ανάμεσα στα κράτη μέλη παρουσιάζει σημαντικές διαφοροποιήσεις. Σύμφωνα με στοιχεία του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών, μέχρι το 2000 οι εκπομπές της χώρας μας είχαν ήδη αυξηθεί κατά 23,4%, ενώ σύμφωνα με τις προβλέψεις, η αύξηση των εκπομπών κατά το 2010 θα ανέρχεται στο +35,8%. Η μη τήρηση των στόχων θα έχει οδυνηρές συνέπειες για τη χώρα μας, αφού σε μία τέτοια περίπτωση **προβλέπονται αυστηρά πρόστιμα**. Γι' αυτό και είναι επιτακτική η ανάγκη να προωθηθούν μέτρα που θα συμβάλλουν στην εξοικονόμηση ενέργειας, στην ταχεία ανάπτυξη των καθαρών πηγών ενέργειας και εν τέλει στη μείωση των επικίνδυνων αερίων που αποσταθεροποιούν την ατμόσφαιρα της Γης και πυροδοτούν τις κλιματικές αλλαγές.

Η Ελλάδα επικύρωσε το πρωτόκολλο στις 30/05/2002

ΠΗΓΗ:

- Greenpeace (www.greenpeace.gr)

Η ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΔΙΑΣΚΕΨΗ ΚΟΡΥΦΗΣ ΓΙΑ ΤΗ ΒΙΩΣΙΜΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

Η Παγκόσμια Διάσκεψη Κορυφής για τη βιώσιμη Ανάπτυξη συνήλθε στο **Johannesburg** της Βόρειας Αφρικής από τις 26 Αυγούστου ως τις 4 Σεπτεμβρίου 2002. Σύμφωνα με την απόφαση 55/199 της Γενικής Συνέλευσης των Ηνωμένων Εθνών, στόχος της Διάσκεψης αυτής είναι μια δεκαετής εκτίμηση της Διάσκεψης των Ηνωμένων Εθνών για το περιβάλλον και την ανάπτυξη του 1992 και η ανανέωση της παγκόσμιας δέσμευσης υπέρ της βιώσιμης ανάπτυξης.

Στη Διάσκεψη σχηματίστηκαν τρία μπλοκ:

A) οι χώρες της Ε.Ε

B) οι ΗΠΑ που συγκέντρωσαν την υποστήριξη της Ιαπωνίας, του Καναδά, της Αυστραλίας και της Ν. Ζηλανδίας και

Γ) η ομάδα των 77 αναπτυσσόμενων κρατών και της Κίνας

Η Διάσκεψη προχώρησε στην υιοθέτηση δύο βασικών κειμένων:

- το **Σχέδιο εφαρμογής** και
- την **Πολιτική διακήρυξη** του Johannesburg για τη βιώσιμη ανάπτυξη.

Το Σχέδιο εφαρμογής αποτελεί το πλαίσιο δράσης για την υλοποίηση των δεσμεύσεων που ανελήφθησαν δέκα χρόνια πριν στο RIO DE JANEIRO.

Η Πολιτική διακήρυξη κάνει μια ανασκόπηση των σταδίων από την Παγκόσμια διάσκεψη του 1992 μέχρι το JOHANNESBURG.

ΤΟ ΣΧΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Το Σχέδιο εφαρμογής περιλαμβάνει 11 κεφάλαια:

- **Εισαγωγή**

Επαναλαμβάνει τα συμπεράσματα της Διάσκεψης για τη Γη και επαναβεβαιώνει τη δέσμευση στις αρχές του Ρίο και την πλήρη εφαρμογή της AGENDA 21.

Συνολικά το τελικό κείμενο της Εισαγωγής του Σχεδίου Εφαρμογής περιλαμβάνει τις ακόλουθες δεσμεύσεις:

- Δέσμευση υπέρ των αρχών της Διακήρυξης του Ρίο.
- Θέση σε εφαρμογή της Agenda 21 και των στόχων ανάπτυξης που έχουν συμφωνηθεί σε διεθνή κλίμακα.
- Υλοποίηση αποτελεσμάτων κερδοφόρων για όλους και εξασφάλιση της εμπλοκής όλων των παραγόντων.
- Σημασία της καλής διακυβέρνησης.
- Αναγκαιότητα της ειρήνης, ασφάλειας, σταθερότητας και σεβασμού των ανθρωπίνων δικαιωμάτων και των θεμελιωδών ελευθεριών, περιλαμβανομένων του δικαιώματος στην ανάπτυξη και του σεβασμού της πολιτιστικής ποικιλομορφίας.
- Σπουδαιότητα της ηθικής διάστασης της βιώσιμης ανάπτυξης.

Το θέμα των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας ήταν κυρίαρχο καθ'όλη τη διάρκεια των διαπραγματεύσεων. Η Ευρωπαϊκή Ένωση, η Νορβηγία, η Νέα Ζηλανδία, η Ελβετία, η Ισλανδία και η Πολωνία - ως εκπρόσωπος της Ανατολικής Ευρώπης- υποστήριξαν ότι οι στόχοι πρέπει να συνοδεύονται από χρονοδιάγραμμα δράσης. Οι διαπραγματεύσεις κατέληξαν στην επίλυση του θέματος της διαφοροποίησης του ενεργειακού εφοδιασμού, με την τελειοποίηση προηγμένων, καθαρότερων, αποτελεσματικότερων, επαρκέστερων και οικονομικότερων τεχνολογιών, περιλαμβανομένων των ορυκτών, ανανεώσιμων και υδραυλικών ενεργειών. Το τελικό κείμενο για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας επισημαίνει: *«με αίσθημα επείγοντος, την ανάγκη ουσιαστικής αύξησης της αναλογίας των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας που χρησιμοποιούνται σε παγκόσμια κλίμακα και αναγνωρίζει το ρόλο των εθνικών και εθελοντικών στόχων»*. Καμία συμφωνία δεν επετεύχθη για τον προσδιορισμό χρονοδιαγράμματος αναφορικά με την κατάργηση των οικονομικών ενισχύσεων και οι εκπρόσωποι προτίμησαν την πρόταση για την «εξάλειψη των στρεβλώσεων της αγοράς, μέσω της χρήσης βελτιωμένων δεικτών, της αναδιάρθρωσης των φόρων και της σταδιακής κατάργησης των επιζήμιων ενισχύσεων».

Αναφορικά με τα δάση το Σχέδιο εφαρμογής κάνει λόγο για εγρήγορση των κρατών και εντατικοποίηση των προσπαθειών για άμεση θέση σε ισχύ των εθνικών νομοθεσιών υπέρ της προστασίας των δασών και κατά του παράνομου διεθνούς εμπορίου των δασικών προϊόντων .

- **Το θεσμικό πλαίσιο της βιώσιμης ανάπτυξης**

Η εισαγωγή του κεφαλαίου αυτού ορίζει ότι ένα αποτελεσματικό θεσμικό πλαίσιο για τη βιώσιμη ανάπτυξη έχει ως προϋπόθεση την πλήρη εφαρμογή της Agenda 21, των αποφάσεων της Παγκόσμιας Διάσκεψης για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη.

Στο τμήμα που αφορά τη διεθνή κοινότητα το κεφάλαιο προτρέπει στην:

- Ενσωμάτωση των στόχων της βιώσιμης ανάπτυξης στις πολιτικές, τα προγράμματα εργασίας και τις λειτουργικές κατευθύνσεις όλων των διεθνών φορέων δράσης.
- Ενίσχυση της συνεργασίας στα πλαίσια του συστήματος του ΟΗΕ.
- Εφαρμογή των αποφάσεων για την διεθνή περιβαλλοντική διακυβέρνηση που ελήφθησαν στα πλαίσια του Προγράμματος των ΗΕ για το περιβάλλον.

Το κεφάλαιο αναφέρεται επίσης στο ρόλο της Γενικής Συνέλευσης και του Οικονομικού και Κοινωνικού Συμβουλίου του ΟΗΕ για την βιώσιμη ανάπτυξη. Επιπλέον προβλέπει την ενίσχυση του ρόλου και της λειτουργίας της Επιτροπής για τη βιώσιμη ανάπτυξη κυρίως για τον έλεγχο της προόδου εφαρμογής της Agenda 21 και τονίζει την αναγκαιότητα των διεθνών οικονομικών οργανισμών προς τον ίδιο στόχο.

Τέλος προβλέπει την ενίσχυση των θεσμικών συμφωνιών σε περιφερειακό και εθνικό επίπεδο, ορίζοντας το 2005 ως χρονικό όριο για τα κράτη ως προς την έναρξη εφαρμογής των στρατηγικών βιώσιμης ανάπτυξης.

Το κείμενο του Σχεδίου εφαρμογής τελειώνει με την αναφορά στη σχέση του περιβάλλοντος με τα ανθρώπινα δικαιώματα και τη συμμετοχή των νέων στις δραστηριότητες και τα προγράμματα για τη βιώσιμη ανάπτυξη.

Η ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΔΙΑΚΗΡΥΞΗ

Η Πολιτική Διακήρυξη επαναβεβαιώνει τη δέσμευση υπέρ της βιώσιμης ανάπτυξης. Τονίζει τους τρεις πυλώνες της βιώσιμης ανάπτυξης και την κοινή απόφαση για την αλλαγή των μη βιώσιμων τρόπων κατανάλωσης και παραγωγής και την καλή διαχείριση των βασικών φυσικών πόρων.

Συνεχίζοντας το δρόμο που χάραχτηκε από τη Στοκχόλμη, στο Ρίο και στο Γιοχάνεσμπουργκ, πραγματεύεται τις σύγχρονες προκλήσεις όπως η υποβάθμιση της βιοποικιλότητας, η απερήμωση, η ρύπανση.

ΠΗΓΗ:

- Περιοδικό «Ενέργεια και Περιβάλλον»

ΟΔΗΓΙΕΣ Ε.Ε

ΟΔΗΓΙΑ 90/313/ΕΟΚ (ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΛΕΥΘΕΡΙΑ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗ)

Η οδηγία 90/313/ΕΟΚ είναι το βασικό νομικό κείμενο, που θεσμοθετεί τη δυνατότητα των πολιτών ή των φορέων εκπροσώπησης τους (τέτοιοι φορείς εκπροσώπησης είναι οι περιβαλλοντικές οργανώσεις) να αποκτούν πρόσβαση στη περιβαλλοντική πληροφορία, που κατέχει κάθε δημόσια αρχή. Η οδηγία αυτή ενσωματώθηκε στο ελληνικό δίκαιο με την υπουργική απόφαση 77921/1440/1995 (ΦΕΚ 795/Β) .

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑ

Περιβαλλοντική πληροφορία είναι κάθε στοιχείο, που διατίθεται από τις δημόσιες αρχές σε γραπτή, ακουστική ή μηχανογραφική κατάσταση (π.χ. φωτογραφίες, εικόνες παρμένες από δορυφόρους, χάρτες, μαγνητοσκοπημένα στοιχεία, στοιχεία αρχειοθετημένα σε υπολογιστή ή σε τράπεζα δεδομένων κ.α.) και αφορά

- την κατάσταση των φυσικών στοιχείων, του νερού, του εδάφους, της πανίδας, της χλωρίδας και των οικοτόπων και
- τις δραστηριότητες που έχουν βλαπτικά αποτελέσματα στα φυσικά στοιχεία.

Περιβαλλοντική πληροφορία είναι και κάθε έγγραφο που συντάσσεται από δημόσια αρχή και αφορά μέτρα και προγράμματα προστασίας περιβάλλοντος, όπως π.χ. εκθέσεις, μελέτες, πρακτικά, στατιστικά στοιχεία, εγκύκλιοι, αποφάσεις, γνωμοδοτήσεις, απαντήσεις της διοίκησης.

Δεν είναι περιβαλλοντική πληροφορία και άρα δεν είναι δυνατή η πρόσβαση των πολιτών σε αυτή κάθε στοιχείο που αφορά:

- την εθνική άμυνα, την εξωτερική πολιτική, την ασφάλεια του κράτους και τη δημόσια τάξη .
- το απόρρητο της ιδιωτικής ζωής και το ιατρικό απόρρητο καθώς επίσης και το επαγγελματικό απόρρητο (ιδιαίτερα το εμπορικό και βιομηχανικό και τα δικαιώματα πνευματικής ιδιοκτησίας) και
- υπόθεση που εκκρεμεί ενώπιον των δικαστηρίων ή υπόθεση για την οποία διενεργείται δικαστική ανάκριση ή προανάκριση ή πειθαρχικός έλεγχος.

Στην περίπτωση που μια πληροφορία αφορά στοιχεία των οποίων η πρόσβαση επιτρέπεται και συγχρόνως στοιχεία των οποίων η πρόσβαση δεν επιτρέπεται, η αρμόδια δημόσια αρχή χορηγεί μόνο εκείνα τα στοιχεία που επιτρέπεται η πρόσβαση.

Δημόσια αρχή είναι κάθε διοικητική υπηρεσία της εκτελεστικής εξουσίας του δημοσίου τομέα σε εθνικό, περιφερειακό ή τοπικό επίπεδο που συντάσσει, παράγει ή απλώς κατέχει πληροφορίες σχετικά με το περιβάλλον.

Κάθε πολίτης έχει το δικαίωμα να ζητήσει, -αφού υποβάλει αίτηση-, από την αρμόδια δημόσια αρχή την πληροφορία που τον ενδιαφέρει, με τις εξαιρέσεις που αναφέραμε πιο πάνω.

Η αίτηση με την οποία ζητείται μια περιβαλλοντική πληροφορία πρέπει

- να περιέχει τα πλήρη στοιχεία αυτού που κάνει την αίτηση
- να απευθύνεται στη δημόσια αρχή που έχει την πληροφορία
- να διευκρινίζει αν η πληροφορία θέλει να χορηγηθεί με επιτόπια έρευνα ή με χορήγηση αντιγράφου (π.χ. φωτοτυπία, δισκέτα)
- να διατυπώνει το αίτημα με σαφήνεια.

Η αρμόδια αρχή οφείλει να απαντήσει στην αίτηση το αργότερο μέσα σε ένα μήνα από τότε που αυτή της υποβλήθηκε, υπάρχει όμως και η δυνατότητα της παράτασης της προθεσμίας για ένα μήνα, Η περίπτωση άρνησης χορήγησης της πληροφορίας πρέπει να είναι αιτιολογημένη. Αυτός που ζητά την πληροφορία πληρώνει το κόστος χορήγησης του αντιγράφου.

ΠΗΓΗ:

- Περιβαλλοντικά προβλήματα και Δίκαιο – Θ. Λαζαρέτου

ΕΘΝΙΚΟ ΝΟΜΟΘΕΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

ΝΟΜΟΣ 1650/1986

Ο Ν. 1650/86, ο οποίος τροποποιήθηκε από το ν.3010/2002, αποτελεί πλέον τον βασικό νόμο για την προστασία του περιβάλλοντος. Είναι ένας νόμος-πλαίσιο διότι περιλαμβάνει μεγάλο αριθμό εξουσιοδοτήσεων για την έκδοση προεδρικών διαταγμάτων και υπουργικών αποφάσεων για την εφαρμογή του. Αποτελείται από 32 άρθρα, τα οποία περιλαμβάνονται σε 7 κεφάλαια.

Στο **πρώτο κεφάλαιο** (άρθρα 1-2) προσδιορίζονται ο σκοπός και οι στόχοι του νόμου καθώς και το περιεχόμενο των βασικών εννοιών που αυτός χρησιμοποιεί , όπως περιβάλλον , ρύπανση κλπ

Σκοπός του νόμου είναι η θέσπιση θεμελιωδών κανόνων και η καθιέρωση κριτηρίων και μηχανισμών για την προστασία του περιβάλλοντος, έτσι ώστε ο άνθρωπος, ως άτομο και ως μέλος του κοινωνικού συνόλου, να ζει σε ένα υψηλής ποιότητας περιβάλλον, μέσα στο οποίο να προστατεύεται η υγεία του και να ευνοείται η ανάπτυξη της προσωπικότητάς του. Η προστασία του περιβάλλοντος, θεμελιώδες και αναπόσπαστο μέρος της πολιτιστικής και αναπτυξιακής διαδικασίας και πολιτικής, υλοποιείται κύρια μέσα από το δημοκρατικό προγραμματισμό.

Βασικοί **στόχοι** του νόμου αυτού είναι οι ακόλουθοι:

- α) Η αποτροπή της ρύπανσης και γενικότερα της υποβάθμισης του περιβάλλοντος και η λήψη όλων των αναγκαίων, για το σκοπό αυτόν, προληπτικών μέτρων.
- β) Η διασφάλιση της ανθρώπινης υγείας και από τις διάφορες μορφές υποβάθμισης του περιβάλλοντος και ειδικότερα από τη ρύπανση και τις οχλήσεις.
- γ) Η προώθηση της ισόρροπης ανάπτυξης του εθνικού χώρου συνολικά και των επί μέρους γεωγραφικών και οικιστικών ενοτήτων του και μέσα από την ορθολογική διαχείριση του περιβάλλοντος.
- δ) Η διασφάλιση της δυνατότητας ανανέωσης φυσικών πόρων και η ορθολογική αξιοποίηση των μη ανανεώσιμων ή σπάνιων σε σχέση με τις τωρινές και τις μελλοντικές ανάγκες και με κριτήρια την προστασία του περιβάλλοντος.
- ε) Η διατήρηση της οικολογικής ισορροπίας των φυσικών οικοσυστημάτων και η διασφάλιση της αναπαραγωγικής τους ικανότητας,
- στ) Η αποκατάσταση του περιβάλλοντος.

Στο **δεύτερο κεφάλαιο** (άρθρα 3-6) ρυθμίζεται το ζωτικού ενδιαφέροντος θέμα της προστασίας του περιβάλλοντος από έργα και δραστηριότητες που ενδέχεται να έχουν επιπτώσεις στο περιβάλλον και θεσμοθετείται η διαδικασία υποβολής και έγκρισης των μελετών περιβαλλοντικών επιπτώσεων .

Στο **τρίτο κεφάλαιο** (άρθρα 7-17) περιλαμβάνονται τα μέτρα προστασίας περιβάλλοντος από τις διάφορες μορφές ρύπανσης, δηλ. τα μέτρα για προστασία της ατμόσφαιρας, των νερών και του εδάφους αλλά και ειδικότερα μέτρα για την προστασία από τον θόρυβο, τη ραδιενέργεια, τα απόβλητα και τις επικίνδυνες ουσίες.

Στο **τέταρτο κεφάλαιο** (άρθρα 18-22) περιέχονται τα μέτρα για την προστασία της φύσης και του τοπίου , που περιλαμβάνουν τη δυνατότητα ειδικού χαρακτηρισμού ορισμένων περιοχών π.χ. ως απόλυτης προστασίας ή οικoανάπτυξης ή ως προστατευόμενων φυσικών σχηματισμών κ.α.

Το **πέμπτο κεφαλαίο** (άρθρα 23-24) αφορά τις ζώνες ειδικών περιβαλλοντικών ενισχύσεων και ανάπτυξης παραγωγικών δραστηριοτήτων. Η πρώτη κατηγορία αναφέρεται σε περιοχές με φυσικούς αποδέκτες που παρουσιάζουν κρίσιμα περιβαλλοντικά προβλήματα, τα οποία και δικαιολογούν την θέσπιση ειδικών περιορισμών και τη λήψη μέτρων για την αναβάθμιση του περιβάλλοντος των περιοχών αυτών. Η δεύτερη κατηγορία αφορά περιοχές που μπορούν να χαρακτηρισθούν ως πρόσφορες για την ανάπτυξη Βιομηχανικών, μεταλλευτικών, Λατομικών, τουριστικών ή αγροτικών δραστηριοτήτων.

Στο **έκτο κεφάλαιο** (άρθρα 25-27) προβλέπεται η ίδρυση ενός Ενιαίου φορέα Περιβάλλοντος (ΕΦΟΠ) καθώς και η συγκρότηση Κλιμακίων Ελέγχου Ποιότητας Περιβάλλοντος (ΚΕΠΠΕ). Ο ΕΦΟΠ ιδρύεται ως νομικό πρόσωπο δημόσιου δικαίου (ΝΠΔΔ), με έδρα την Αθήνα και πλήρη διοικητική και οικονομική αυτοτέλεια, υπό την εποπτεία του Υπουργού Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων.

Μέχρις ότου ιδρυθεί ο ΕΦΟΠ (δεν έχει ιδρυθεί μέχρι σήμερα) , όπως ορίζεται στην παράγραφο 6 του ίδιου άρθρου, οι αρμοδιότητές του ασκούνται από τον Οργανισμό Αθήνα για την περιοχή της Αθήνας , από τον Οργανισμό Θεσσαλονίκης για την περιοχή της Θεσσαλονίκης και από τις κεντρικές περιφερειακές ή νομαρχιακές υπηρεσίες του ΥΠΕΧΩΔΕ για την υπόλοιπη Ελλάδα.

Τα ΚΕΠΠΕ συγκροτούνται από το προσωπικό των νομαρχιών και το έργο του είναι η εφαρμογή της περιβαλλοντικής νομοθεσίας. Για το σκοπό αυτό διενεργούν αυτοψία σε εγκαταστάσεις των οποίων η λειτουργία πιθανολογείται ότι υποβαθμίζει το περιβάλλον , κάνουν συστάσεις & υποδείξεις για τη λήψη μέτρων , συντάσσουν εκθέσεις και εισηγούνται την επιβολή κυρώσεων.

Στο **έβδομο κεφάλαιο** (άρθρα 28-32) προβλέπονται ποινικές και διοικητικές κυρώσεις καθώς και αστική ευθύνη των υπευθύνων για ρύπανση.

ΠΗΓΗ:

- Στοιχεία Δικαίου Εθνικό και Ευρωπαϊκό Δίκαιο - Αλίκη Τζίκα –Χατζοπούλου
- Δίκαιο Περιβάλλοντος – Γλυκερία Σιούτη

1)ΔΙΑΚΡΙΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ ΣΕ ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ

Σύμφωνα με το νόμο 1650/86 (και την τροποποίησή αυτού τον 3010/2002) τα έργα κατατάσσονται σε τρεις κατηγορίες (αρθρ. 3). Ως κριτήρια για την κατάταξη αυτή λαμβάνονται:

- α) το είδος και το μέγεθος του έργου ή της δραστηριότητας,
- β) το είδος και η ποσότητα των ρύπων που εκπέμπονται καθώς και κάθε άλλη επίδραση στο περιβάλλον.
- γ) η δυνατότητα να προληφθεί η παραγωγή ρύπων από την εφαρμοζόμενη παραγωγική διαδικασία,
- δ) ο κίνδυνος σοβαρού ατυχήματος και η ανάγκη επιβολής περιορισμών για την προστασία του περιβάλλοντος.

1. Η **πρώτη κατηγορία** περιλαμβάνει έργα και δραστηριότητες, οι οποίες λόγω της φύσης του μεγέθους ή της έκτασης τους είναι πιθανόν να προκαλέσουν σοβαρές επιπτώσεις στο περιβάλλον. Σε αυτές τις περιπτώσεις επιβάλλονται κατά περίπτωση με την έγκριση των περιβαλλοντικών όρων, εκτός από τους γενικούς όρους και τις προδιαγραφές, ειδικοί όροι και περιορισμοί για την προστασία του περιβάλλοντος.
2. Η **δεύτερη** αναφέρεται σε έργα και δραστηριότητες οι οποίες, χωρίς να προκαλούν σοβαρές επιπτώσεις, πρέπει να υπόκεινται σε γενικές προδιαγραφές όρους και περιορισμούς που προβλέπονται από τις κανονιστικές διατάξεις.
3. Η **τρίτη κατηγορία** περιλαμβάνει έργα και δραστηριότητες που προκαλούν ιδιαίτερα μικρό κίνδυνο ή υποβάθμιση ή όχληση του περιβάλλοντος (έργα υψηλής μέσης και χαμηλής οχλήσεως).

Σύμφωνα με την **ΚΥΑ 69269/5387/25.10.90** τα έργα των δύο πρώτων κατηγοριών του Ν 1650/86 (τόσο του ιδιωτικού όσο και του δημόσιου τομέα) κατατάχτηκαν σε δύο κατηγορίες (Α΄ και Β΄). Η Α΄ κατηγορία υποδιαιρείται σε δύο ομάδες (I και II).

Η παραπάνω όμως απόφαση έχει τροποποιηθεί από την απόφαση με αριθμό **ΗΠ15393/2332** (Κατάταξη Δημοσίων και Ιδιωτικών Έργων και δραστηριοτήτων σε κατηγορίες σύμφωνα με το άρθρο 3 του ν.1650/86 όπως αντικαταστάθηκε με το άρθρο 1 του ν. «Μελέτες Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων»). Πιο συγκεκριμένα προσδιόρισε 10 ομάδες για τις κατηγορίες Α και Β , τις οποίες και υποδιείρεσε στις υποκατηγορίες 1 και 2 για την κατηγορία Α και 3 και 4 για την κατηγορία Β.

Οι ομάδες αυτές είναι οι ακόλουθες :

- Έργα Οδοποιίας
- Υδραυλικά Έργα
- Λιμενικά Έργα
- Συστήματα Υποδομών
- Εξορυκτικές και συναφείς Δραστηριότητες
- Τουριστικές Εγκαταστάσεις - Εργασίες Πολεοδομίας (Χωροταξικός και Πολεοδομικός Σχεδιασμός)
- Κτηνοτροφικές και Πτηνοτροφικές εγκαταστάσεις
- Υδατοκαλλιέργειες
- Βιομηχανικές εγκαταστάσεις και εργασίες Διαρρυθμίσεως Βιομηχανικών Ζωνών
- Ειδικά Έργα

Οι κατηγορίες αυτές διακρίνονται και σε υποκατηγορίες.

Προϋπόθεση για την άδεια κατασκευής λειτουργίας και εγκατάστασης τροποποίησης εγκαταστάσεων και εκσυγχρονισμό των ως άνω έργων ή δραστηριοτήτων είναι η **έγκριση όρων για την προστασία του περιβάλλοντος.**

ΠΗΓΗ:

- Στοιχεία Δικαίου Εθνικό και Ευρωπαϊκό Δίκαιο - Αλίκη Τζίκα –Χατζοπούλου
- Δίκαιο Περιβάλλοντος – Γλυκερία Σιούτη
- “ΝΟΜΟΣ & ΦΥΣΗ”

2)Η ΕΓΚΡΙΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΟΡΩΝ

Σύμφωνα με τον Ν. 1650/86 και τις περαιτέρω εξειδικεύσεις της **ΚΥΑ 69269/5387/25.10.90** για την πραγματοποίηση νέων ή την επέκταση, τον εκσυγχρονισμό ή τη μετεγκατάσταση υφιστάμενων έργων ή δραστηριοτήτων, που περιλαμβάνονται στις κατηγορίες του, απαιτείται η έγκριση όρων για την προστασία του

περιβάλλοντος. Η έγκριση αυτή αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση για τη χορήγηση άδειας εγκατάστασης ή πραγματοποίησης της δραστηριότητας ή του έργου.

1. Η έγκριση περιβαλλοντικών όρων για τα έργα και τις δραστηριότητες της **πρώτης κατηγορίας** χορηγείται με κοινή απόφαση του Υπουργού Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων και των κατά περίπτωση συναρμόδιων υπουργών. Με απόφαση των ίδιων όμως είναι δυνατόν η έγκριση περιβαλλοντικών όρων για ορισμένα έργα ή δραστηριότητες της κατηγορίας αυτής να ανατίθεται στο νομάρχη ή τον Γενικό Γραμματέα της Περιφέρειας. Για την έγκριση των περιβαλλοντικών όρων για τα έργα και τις δραστηριότητες της κατηγορίας αυτής απαιτείται η υποβολή μελέτης περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Για νέα έργα και δραστηριότητες ή τη μετεγκατάσταση, τον εκσυγχρονισμό, επέκταση ή τροποποίηση των υφισταμένων, της πρώτης (Α) κατηγορίας, εφόσον επέρχονται ουσιαστικές διαφοροποιήσεις σε σχέση με τις επιπτώσεις τους στο περιβάλλον, απαιτείται μαζί με την αίτηση και η υποβολή Προμελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων.
2. Η έγκριση περιβαλλοντικών όρων για τα έργα και τις δραστηριότητες της **δεύτερης κατηγορίας** γίνεται με απόφαση του νομάρχη και δεν απαιτεί την υποβολή μελέτης περιβαλλοντικών επιπτώσεων, αλλά απαιτείται η υποβολή είτε Περιβαλλοντικής Εκθέσεως με την οποία τεκμηριώνεται η συμμόρφωση με τις διατάξεις που αφορούν στην προστασία του περιβάλλοντος, είτε προκαταρκτική περιβαλλοντική εκτίμηση και αξιολόγηση.
3. Η έγκριση περιβαλλοντικών όρων για τα έργα και τις δραστηριότητες της **τρίτης κατηγορίας** του Ν. 1650/86 γίνεται με απόφαση του οικείου δημάρχου ή προέδρου κοινότητας και ομοίως αρκεί η υποβολή δικαιολογητικών που τεκμηριώνουν τη συμμόρφωση με τις διατάξεις που αφορούν την προστασία του περιβάλλοντος.

ΠΗΓΗ:

- Στοιχεία Δικαίου Εθνικό και Ευρωπαϊκό Δίκαιο - Α. Χατζοπούλου
- Δίκαιο Περιβάλλοντος – Γλυκερία Σιούτη
- “ΝΟΜΟΣ & ΦΥΣΗ”

3) Η ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ (ΜΠΕ)

(I) ΘΕΣΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΤΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ

Ο θεσμός των μελετών περιβαλλοντικών επιπτώσεων για την κατασκευή ορισμένων έργων και την ανάπτυξη συναφών δραστηριοτήτων υιοθετήθηκε σχετικά πρόσφατα στη Χώρα μας με ρυθμίσεις διαφορετικής χρονικής, ιεραρχικής και συστηματικής προέλευσης. Ως βασικότερα νομοθετήματα αξίζει να αναφερθούν κατά χρονολογική σειρά:

α) το **π.δ. 1180/1981**, που επέβαλε τη σύνταξη «Μελέτης Περιβαλλοντολογικών Επιπτώσεων» ως προς ορισμένες απολύτως προσδιορισμένες βιομηχανικές δραστηριότητες

β) τον ν. 1650/1986 -ιδίως το Κεφάλαιο Β' (άρθρα 3-6) - που έθεσε σε σύγχρονη βάση τον έλεγχο των περιβαλλοντικών επιπτώσεων από την πραγματοποίηση νέων έργων και δραστηριοτήτων, καθιερώνοντας την εκπόνηση ΜΠΕ ως προϋπόθεση για τη χορήγηση των αδειών ίδρυσης, εγκατάστασης και λειτουργίας και, τέλος

γ) την **ΚΥΑ 69269/5387/1990** που ρύθμισε ειδικότερα ζητήματα για την εφαρμογή των βασικών διατάξεων του ν. 1650/1986 που προαναφέρθηκαν.

Με την ίδια κανονιστική πράξη επιχειρήθηκε επίσης η εναρμόνιση της νομοθεσίας μας προς την **Κοινοτική Οδηγία 85/337/ΕΟΚ**, με την οποία το Συμβούλιο των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων κατέστρωσε σύστημα προληπτικού ελέγχου των επιπτώσεων ορισμένων έργων και δραστηριοτήτων στο ανθρωπογενές και φυσικό περιβάλλον. Επίσης, η ΚΥΑ 69269/5387/90 εξειδικεύει το περιεχόμενο της ΜΠΕ για την Α' κατηγορία (ομάδα Ι και ΙΙ), παραπέμποντας στους σχετικούς πίνακες που περιλαμβάνει ως αναπόσπαστο τμήμα της

δ) την απόφαση **ΗΠ15393/2332** (Κατάταξη Δημοσίων και Ιδιωτικών Έργων και δραστηριοτήτων σε κατηγορίες σύμφωνα με το άρθρο 3 του ν.1650/86 όπως αντικαταστάθηκε με το άρθρο 1 του ν. «Μελέτες Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΜΠΕ)»), η οποία αντικατέστησε την **ΚΥΑ 69269/5387/1990**.

ε) το **ν. 3010/2002** που εναρμονίζει τον 1650/86 με τις νέες οδηγίες 97/11 Ε.Ε και 96/61 Ε.Ε οι οποίες τροποποιούν την παλαιότερη οδηγία 85/337 της Ε.Ε.

Σύμφωνα με τον Ν. 1650/86 τα απαραίτητα στοιχεία που πρέπει να περιλαμβάνει η ΜΠΕ είναι τουλάχιστον:

1) περιγραφή του έργου ή της δραστηριότητας με πληροφορίες για το χώρο εγκατάστασης, το σχεδιασμό και το μέγεθος του.

2) Περιγραφή των στοιχείων του Περιβάλλοντος που ενδέχεται να θιγούν σημαντικά από το προτεινόμενο έργο ή δραστηριότητα.

3) εντοπισμό και αξιολόγηση των βασικών επιπτώσεων στο περιβάλλον,

4) περιγραφή των μέτρων για την πρόληψη, μείωση ή αποκατάσταση των αρνητικών επιπτώσεων στο περιβάλλον,

5) εξέταση εναλλακτικών λύσεων και υπόδειξη των κύριων λόγων της επιλογής της προτεινόμενης λύσης,

6) απλή περίληψη του συνόλου της μελέτης.

7) Συνολική αναφορά των ενδεχόμενων δυσκολιών που προέκυψαν κατά την εκπόνηση της μελέτης.

(II) ΔΗΜΟΣΙΟΤΗΤΑ

Σε συμμόρφωση προς την παρ. 2 του άρθρου 5 του Ν. 1650/86 και των παραπάνω κοινοτικών οδηγιών και με σκοπό τη δημοσιοποίηση των ΜΠΕ έχει εκδοθεί η ΚΥΑ του Υπουργού Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων και του Υφυπουργού Εθνικής Οικονομίας (**ΚΥΑ 75308/5512/2.11.90 ΦΕΚ 691 Β'**) με την οποία γίνεται ο καθορισμός του τρόπου ενημέρωσης των πολιτών και των φορέων εκπροσώπησης τους για το περιεχόμενο της ΜΠΕ, καθώς και γι' αυτό της απόφασης έγκρισης περιβαλλοντικών όρων (για την διαδικασία της δημοσιοποίησης των ΜΠΕ) .

(III) ΕΠΙΒΟΛΗ ΠΡΟΣΤΙΜΩΝ

Με το άρθρο 4 του ν. 1650/86, όπως τροποποιήθηκε από τον ν. 3010/2002, καθορίζεται ότι «σε φυσικά ή νομικά πρόσωπα που προκαλούν οποιαδήποτε ρύπανση ή άλλη υποβάθμιση του περιβάλλοντος ή παραβαίνουν τις διατάξεις του νόμου αυτού, ανεξάρτητα από την αστική ή ποινική ευθύνη, επιβάλλεται, ως διοικητική κύρωση, πρόστιμο από πενήντα χιλιάδες (50.000) ως πεντακόσιες χιλιάδες (500.000) €, ύστερα από εισήγηση, είτε των υπηρεσιών, είτε των κλιμακίων Ελέγχου Ποιότητας Περιβάλλοντος, ανάλογα με τη σοβαρότητα της παράβασης.

(IV) ΝΟΜΟΛΟΓΙΑ ΤΟΥ ΣΤΕ

Η νομολογία του ΣΤΕ παρουσιάζει αρκετό ενδιαφέρον όσον αφορά το ζήτημα της ΜΠΕ και της έγκρισης περιβαλλοντικών όρων:

Στην **απόφαση 2586/92 το ΣΤΕ** δέχτηκε ότι είναι νόμιμη η άδεια έργου, η οποία εκδόθηκε πριν την έναρξη ισχύος της **ΚΥΑ 69269/ 5387/90**, χωρίς την προηγούμενη σύνταξη και υποβολή ΜΠΕ. Και αυτό διότι ενώ επρόκειτο για έργο της ομάδας II της Α' κατηγορίας, επειδή η παραπάνω ΚΥΑ δεν ίσχυε ακόμη, δεν ήταν δυνατή η εφαρμογή της αντίστοιχης κοινοτικής οδηγίας 85/337/ΕΟΚ, διότι αυτή δεν είχε άμεση ισχύ. Το έργο (μεταφορά ηλεκτρικής ενέργειας με εναέρια καλώδια) ανήκει σ' αυτά για τα οποία η υποβολή ΜΠΕ εναπόκειται στην διακριτική ευχέρεια του κράτους-μέλους και επομένως μόνον μετά την έναρξη ισχύος της παραπάνω ΚΥΑ, η υποβολή της ΜΠΕ αποτελούσε προϋπόθεση της νόμιμης έκδοσης της άδειας.

Με την **απόφαση 772/92 το ΣΤΕ** ακύρωσε πράξη με την οποία είχε εγκριθεί η διάνοιξη οδού δια μέσου δημόσιου πευκοδάσους για λόγους πυρασφάλειας, διότι δεν υπήρχε συνολική μελέτη πυροπροστασίας του δάσους, η οποία να καλύπτει τις

απαιτήσεις μελέτης περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Συγκεκριμένα η απόφαση δέχτηκε ότι για να κρίνει ο ακυρωτικός δικαστής αν συντρέχει λόγος δημόσιου συμφέροντος, όπως είναι η πυρασφάλεια του δάσους, ο οποίος να επιτρέπει το εξαιρετικό μέτρο της επέμβασης στο δάσος, πρέπει να υποβάλλεται πάντα περιβαλλοντική μελέτη συνολική.

ΠΗΓΗ:

- Στοιχεία Δικαίου Εθνικό και Ευρωπαϊκό Δίκαιο - Αλίκη Τζίκα –Χατζοπούλου

ΟΡΓΑΝΩΣΕΙΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Σημαντικό είναι το έργο των εθελοντικών Οργανώσεων Προστασίας του Περιβάλλοντος (τόσο σε τοπικό και εθνικό όσο και σε διεθνές επίπεδο). Πρόκειται για φορείς μη κυβερνητικούς(έχουν οργανωθεί με τη μορφή εταιρείας του ΑΚ) , που στηρίζονται αποκλειστικά στην πρωτοβουλία και την εθελοντική πρόσφορα και εργασία κάποιων ανθρώπων που κατόρθωσαν να μετουσιώσουν σε πράξη την ανησυχία τους για την καθημερινή καταστροφή του περιβάλλοντος και την αγωνία τους για το μέλλον της ανθρωπότητας. Οι οργανώσεις αυτές εφαρμόζουν διάφορα προγράμματα και επιδίδονται σε δραστηριότητες που έχουν σκοπό την **προστασία του φυσικού και πολιτιστικού περιβάλλοντος, τη διατήρηση της χλωρίδας και πανίδας** πάνω στη γη και τη **βελτίωση της ποιότητας ζωής στις πόλεις**. Έχουν μάλιστα καταφέρει να συμβάλλουν αποφασιστικά στην ανάπτυξη της ελληνικής περιφέρειας και έχουν κατοχυρώσει το δικαίωμα να ασκούν ουσιαστικό έλεγχο σε κρατικούς και διοικητικούς φορείς και πολλές φορές, να τους υποχρεώνουν να συμμορφώνονται, κατά την ενάσκηση των αρμοδιοτήτων τους, με τις επιταγές του σεβασμού της περιβαλλοντικής προστασίας.

Μερικές από τις οργανώσεις αυτές, γνωστές σε πανελλήνιο επίπεδο, είναι οι ακόλουθες: WWF-Παγκόσμιο Ταμείο για τη Φύση, GREEN PEACE, Άμεση επέμβαση για την προστασία της φύσης, Δίκτυο Μεσόγειος SOS, Ελληνική Εταιρία Προστασίας της Φύσης, Ελληνική Εταιρία για την Προστασία του Περιβάλλοντος και της Πολιτιστικής Κληρονομιάς, Ελληνικό Κέντρο Προστασίας Άγριων Ζώων, Ευώνυμος Οικολογική Βιβλιοθήκη, Νέα Οικολογία-Φίλοι της Γης, Οικολογική Εταιρία Ανακύκλωσης, Όμιλος Φίλων Βουνού και Θάλασσας, Πολίτες για τα Δικαιώματα της Φύσης και Ζωής, Προγράμματα Εθελοντικής Εργασίας για το Περιβάλλον.

ΑΛΛΑΖΟΝΤΑΣ ΤΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Για την αποτροπή των κλιματικών αλλαγών πρέπει να κινητοποιηθούν πρώτες οι βιομηχανικές χώρες και να μειώσουν τις εκπομπές τους. Πέρα από την αναμφισβήτητη ανάγκη συμμόρφωσης με το υπάρχον θεσμικό πλαίσιο για την προστασία του

περιβάλλοντος, είναι απαραίτητη και η στήριξη των αναπτυσσόμενων χωρών στην παραγωγή ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές.

Οι **ανανεώσιμες πηγές ενέργειας** μπορούν να βοηθήσουν τον πλανήτη να αποφύγει την κλιματική καταστροφή. Μπορούν επίσης να οδηγήσουν στην απεξάρτηση από τον βαρύ ζυγό των εισαγόμενων ορυκτών καυσίμων, προσφέροντας σημαντικά οικονομικά οφέλη. Ειδικότερα η Ελλάδα έχει όλες τις προϋποθέσεις για την αξιοποίηση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, οι οποίες θα αποδώσουν μακροχρόνια οικονομικά, κοινωνικά και περιβαλλοντικά οφέλη. Σε συνδυασμό με προγράμματα εξοικονόμησης ενέργειας, οι ήπιες μορφές ενέργειας φαίνεται να εξασφαλίζουν εθνική ενεργειακή αυτοδυναμία σε περίπτωση μελλοντικής ενεργειακής κρίσης. Για το λόγο αυτόν η χρήση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, που συνοδεύεται από έντονα μειωμένη έως και μηδενική ρυπογόνο δραστηριότητα, μπορεί να αποτελέσει στο άμεσο μέλλον την ενδεικνυόμενη λύση.

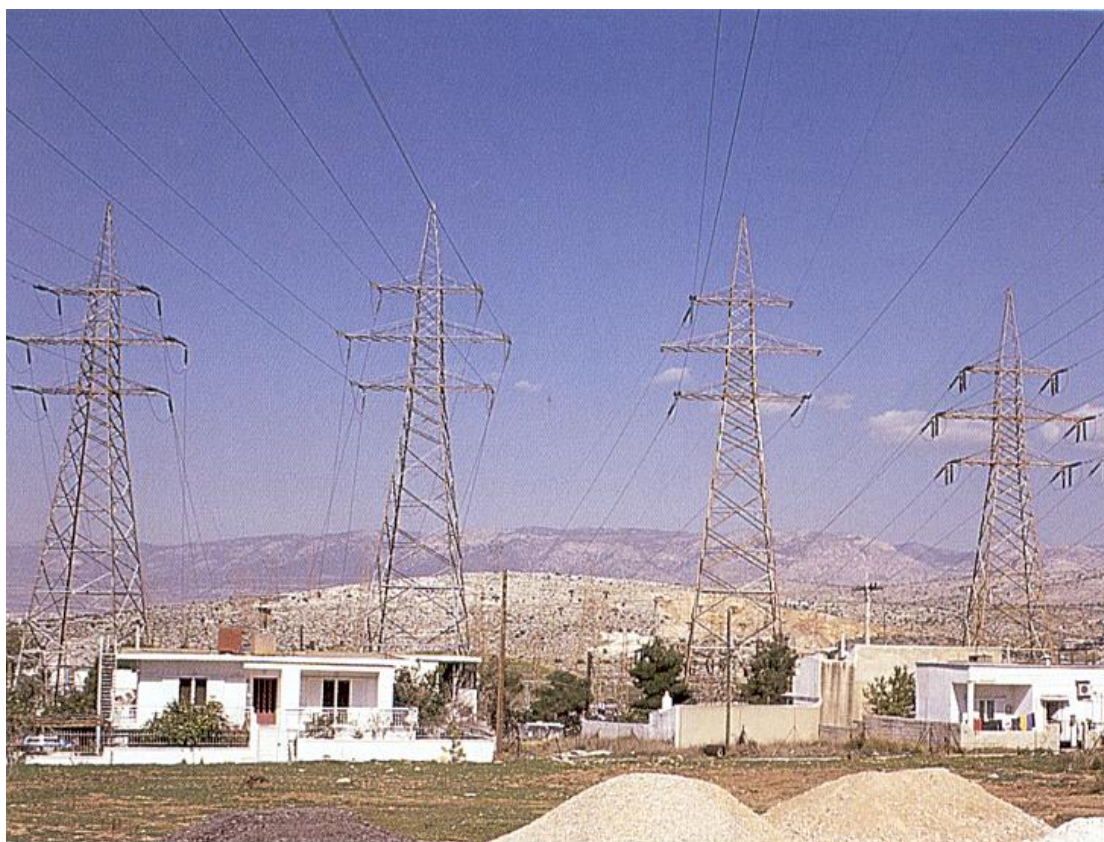


Μετέωρα : Περιοχή φυσικού κάλους

Η κατακόρυφη πορεία των υδρατμών είναι ενδεικτική της φθίνουσας εξέλιξης της θερμοκρασίας από τα χαμηλότερα προς τα υψηλότερα στρώματα της ατμόσφαιρας.



Κατάκλιση οικισμού Κάλιο Φωκίδας από τη δημιουργία του ταμιευτήρα του Μόρνου



Κατοικίες εκτεθειμένες σε Ηλεκτρομαγνητικά Πεδία

Πηγή : ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ (Μελέτες Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων) – Εκδόσεις Παπασωτηρίου

ΜΕΡΟΣ Β΄ : ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΠΟ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ

ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Η Δημόσια Επιχείρηση Ηλεκτρισμού ιδρύθηκε το 1950 ως ο μοναδικός παραγωγός ηλεκτρικής ενέργειας (και ουσιαστικά συνεχίζει αυτό το ρόλο και μετά την υιοθέτηση της Οδηγίας 96/92 για την απελευθέρωση της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας και το Ν. 2773/1999 «Απελευθέρωση της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας-Ρύθμιση θεμάτων ενεργειακής πολιτικής και λοιπές διατάξεις»). Στα 50 χρόνια που ακολούθησαν έγιναν τεράστια έργα παραγωγής, μεταφοράς και διανομής σε ολόκληρη τη χώρα και επετεύχθη ο εξηλεκτισμός της Ελλάδας. Η εκμετάλλευση των λιγνιτικών πεδίων αποτελεί αδιαφιλονίκητο προνόμιο που σε συνδυασμό με τη χαμηλή τιμή φυσικού

αερίου που απολαύει η επιχείρηση ως ο πρώτος μεγάλος καταναλωτής που εισήλθε στο χώρο, της προσδίδει καθοριστικό ρόλο στον τομέα του ηλεκτρισμού.

Για να ικανοποιηθούν οι ανάγκες της κατανάλωσης του συστήματος που το 2002 ανήλθαν στις 52,6 TWh , η εγκατεστημένη ισχύς έφθασε στα 11.713 MW μονάδων της ΔΕΗ Α.Ε. και τα 515 MW από αυτοπαραγωγούς και παραγωγούς ανανεώσιμης ενέργειας ενώ εισαγωγές κάλυψαν μερικές αιχμές ζήτησης.

Κύρια πηγή είναι ο εγχώριος λιγνίτης μικρής θερμογόνου δύναμης που καλύπτει το 62% του συνόλου. Το πετρέλαιο κυρίως για την κίνηση νησιωτικών συστημάτων μη συνδεδεμένων με την ηπειρωτική χώρα συμμετείχε με ποσοστό 7,1%. Το φυσικό αέριο προερχόμενο από εισαγωγές από τη Ρωσία και σε μορφή LNG από την Αλγερία κάλυψε το 13,3%. Κατά το ίδιο έτος τα μεγάλα υδροηλεκτρικά έργα απέδωσαν το 6.8%. Τέλος η αιολική ενέργεια, τα μικρά υδροηλεκτρικά έργα, η βιομάζα και τα φωτοβολταϊκά έδειξαν την παρουσία τους με ποσοστό τάξης 1,6% ενώ οι εισαγωγές-εξαγωγές κάλυψαν το υπόλοιπο 5,9%.

Σε σχέση με τις ανταλλαγές ηλεκτρικής ενέργειας πρέπει να σημειωθεί ότι με τις όμορες βαλκανικές χώρες (Αλβανία, ΠΓ ΔΜ και Βουλγαρία) υπάρχουν συνδέσεις ικανές να καλύψουν σε ετήσια βάση ανταλλαγές σε επίπεδο άνω του 7%. των αναγκών της χώρας κυρίως από την περίσσεια ενέργειας των συστημάτων της Βουλγαρίας και Ρουμανίας. Η υποβρύχια σύνδεση με την Ιταλία με δυναμικότητα μεταφοράς αντιστοιχούσας σε 500 MW τέθηκε σε εμπορική λειτουργία το 2002.

Ο ετήσιος ρυθμός αύξησης της ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας αναμένεται να κινηθεί μέχρι το 2005 σε επίπεδα 4% για το διασυνδεδεμένο σύστημα και μεγαλύτερο ποσοστό (5,5%) για τα αυτόνομα νησιωτικά συστήματα και στη συνέχεια να κινηθεί σε επίπεδο ενιαίο 3,6% για όλη τη χώρα.

Ακολουθεί Πίνακας με το Γενικό Ισοζύγιο Ενέργειας για το Έτος 2000.

ΠΗΓΗ :

- ICAP (Εταιρεία Οικονομικών Πληροφοριών)
- ΡΑΕ (www.rae.gr)

Το γενικό ενεργειακό ισοζύγιο είναι ένας πίνακας με δύο συντεταγμένες. Οι στήλες απεικονίζουν τις διαφορετικές μορφές ενέργειας , ενώ οι γραμμές παρουσιάζουν, για την κάθε μορφή , τη ροή της ενέργειας από την παραγωγή στην τελική λατανάλωση.

Η περιγραφή των γραμμών του ισοζυγίου είναι η ακόλουθη:

1. **ΠΡΩΤΟΓΕΝΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗ** : Παραγωγή πρωτογενούς ενέργειας. Στην Ελλάδα πρωτογενείς μορφές είναι κατά κύρια ποσότητα ο λιγνίτης και ακολουθούν το αργό πετρέλαιο, η υδροηλεκτρική ενέργεια και οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.

2. **ΕΙΣΑΓΩΓΕΣ - ΕΞΑΓΩΓΕΣ** : Εισαγωγές των πρωτογενών ή και δευτερογενών μορφών ενέργειας π.χ. νάφθας, έστω και αν αυτές προορίζονται για μη ενεργειακές χρήσεις. Οι ποσότητες ηλεκτρικής ενέργειας υπολογίζονται ως ($1\text{Twh}=0,086 \cdot 10^6\text{TIP}$).
3. **ΠΟΝΤΟΠΟΡΑ ΠΛΟΙΑ**: Καταναλώσεις καυσίμων από ποντοπόρα πλοία που εφοδιάζονται σε ελληνικά λιμάνια και θεωρούνται εξαγωγικές ποσότητες.
4. **ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΑΠΟΘΕΜΑΤΩΝ** : Αυξομείωση αποθεμάτων των πρωτογενών και δευτερογενών μορφών ενέργειας Η αύξηση των αποθεμάτων σημειώνεται με (-) και η μείωση με (+).
5. **ΔΙΑΘΕΣΗ ΣΤΗ ΧΩΡΑ**: Συνολική ποσότητα πρωτογενούς ενέργειας και ισοδύναμων μορφών που απαιτούνται για να καλυφθεί η εγχώρια ζήτηση. Αποτελεί το αλγεβρικό άθροισμα των πέντε γραμμών του ισοζυγίου.
6. **ΜΕΤΑΤΡΟΠΗ ή ΔΕΥΤΕΡΟΓΕΝΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗ** : Σ' αυτή τη γραμμή εμφανίζονται σαν αρνητικές οι συνολικές ποσότητες της κάθε μορφής που εισέρχεται στα διάφορα κέντρα μετατροπής και σαν θετικές οι ποσότητες που προκύπτουν κατά τη μετατροπή.
7. **ΑΠΩΛΕΙΕΣ & ΙΔΙΟΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ**: Περιλαμβάνει ιδιοκατανάλωση στα διυλιστήρια και απώλειες μεταφοράς και διανομής για τον ηλεκτρισμό.
8. **ΤΕΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ** : Περιλαμβάνει τις ποσότητες των ενεργειακών προϊόντων και των μη ενεργειακών παραγώγων των πρωτογενών μορφών ενέργειας, που χρησιμοποιήθηκαν από τους τελικούς καταναλωτές.
9. **ΤΟΜΕΑΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ**: Περιλαμβάνει τις καταναλώσεις στη βιομηχανία - εξόρυξη, μεταποίηση, κατασκευές - εκτός από τον τομέα ενέργειας.
10. **ΤΟΜΕΑΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ** : Περιλαμβάνει τις καταναλώσεις για τις ιδιωτικές και δημόσιες μεταφορές ξηράς, για τις θαλάσσιες μεταφορές εσωτερικού και τις διεθνείς και εσωτερικές αεροπορικές μεταφορές. Επίσης περιλαμβάνει τις καταναλώσεις των Ενόπλων Δυνάμεων και των Πρεσβειών.
11. **ΛΟΙΠΟΙ ΤΟΜΕΙΣ**: Περιλαμβάνουν τις καταναλώσεις των νοικοκυριών, του εμπορίου, των υπηρεσιών, της γεωργίας κλπ.
12. **ΜΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΧΡΗΣΗ**: Ποσότητες ενεργειακών και μη ενεργειακών προϊόντων που καταναλώθηκαν σε μη ενεργειακές χρήσεις π.χ. πρώτες ύλες για τη βιομηχανία, άσφαλτος, νάφθα.

ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Η ανάπτυξη και εκμετάλλευση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ) που υποκαθιστούν τις καθιερωμένες συμβατικές ενεργειακές πηγές (ορυκτά καύσιμα), πολλές από τις οποίες εξαντλούνται ταχύτατα, αποτελεί βασικό στοιχείο της ενεργειακής πολιτικής των τεχνολογικά ανεπτυγμένων χωρών.

Η Ελλάδα είναι μια χώρα ιδιαίτερα προικισμένη όσον αφορά τις ΑΠΕ, οι οποίες περιλαμβάνουν την ηλιακή και αιολική ενέργεια, την υδάτινη ενέργεια, τόσο στη ξηρά (μικρά υδροηλεκτρικά) όσο και στη θάλασσα (ενέργεια των κυμάτων), τη βιομάζα, αλλά και τη γεωθερμία. Η χώρα μας απολαμβάνει υψηλή ηλιακή ακτινοβολία καθ' όλη τη διάρκεια του χρόνου, και στο μεγαλύτερο τμήμα της χώρας η ηλιοφάνεια διαρκεί περισσότερο από 2.700 ώρες το χρόνο. Η ολική ηλιακή ακτινοβολία σε οριζόντιο επίπεδο κυμαίνεται από 5.000 έως 6.100 MJ/m² ανά έτος. Αρκετές επίσης περιοχές της ηπειρωτικής και νησιωτικής Ελλάδας έχουν σταθερούς και δυνατούς ανέμους σε συνεχή βάση. Λόγω της μορφολογίας του εδάφους σε πολλά σημεία της ενδοχώρας, κυρίως στη Δυτική Ελλάδα, υπάρχουν κατάλληλες συνθήκες, που ευνοούν τη δημιουργία μικρών αλλά και μεγάλων φραγμάτων, τα οποία μέσω των υδάτινων ταμιευτήρων που δημιουργούν, επιτρέπουν την παραγωγή ηλεκτρισμού μέσω των υδατοπτώσεων. Παράλληλα, η Ελλάδα ως χώρα κυρίως γεωργική, διαθέτει αρκετά αποθέματα βιομάζας κατάλληλα για την παραγωγή ενέργειας (π.χ. αιθανόλη από ζαχαρότευτλα). Επιπλέον, είναι προικισμένη και με την ενέργεια του υπεδάφους, τη γεωθερμία, αφού σε πολλές περιοχές της χώρας υπάρχουν εξακριβωμένα πεδία υψηλής αλλά και χαμηλής ενθαλπίας.

Το ενδιαφέρον για την ευρύτερη αξιοποίηση των ΑΠΕ, καθώς και την ανάπτυξη αξιόπιστων και οικονομικά αποδεκτών τεχνολογιών παρουσιάστηκε μετά την πρώτη πετρελαϊκή κρίση του 1974, ενισχύθηκε περισσότερο μετά τη δεύτερη κρίση του 1979, και παγιώθηκε την τελευταία δεκαετία, μετά τη συνειδητοποίηση των παγκόσμιων περιβαλλοντικών προβλημάτων που δημιουργούν οι συμβατικές πηγές ενέργειας.

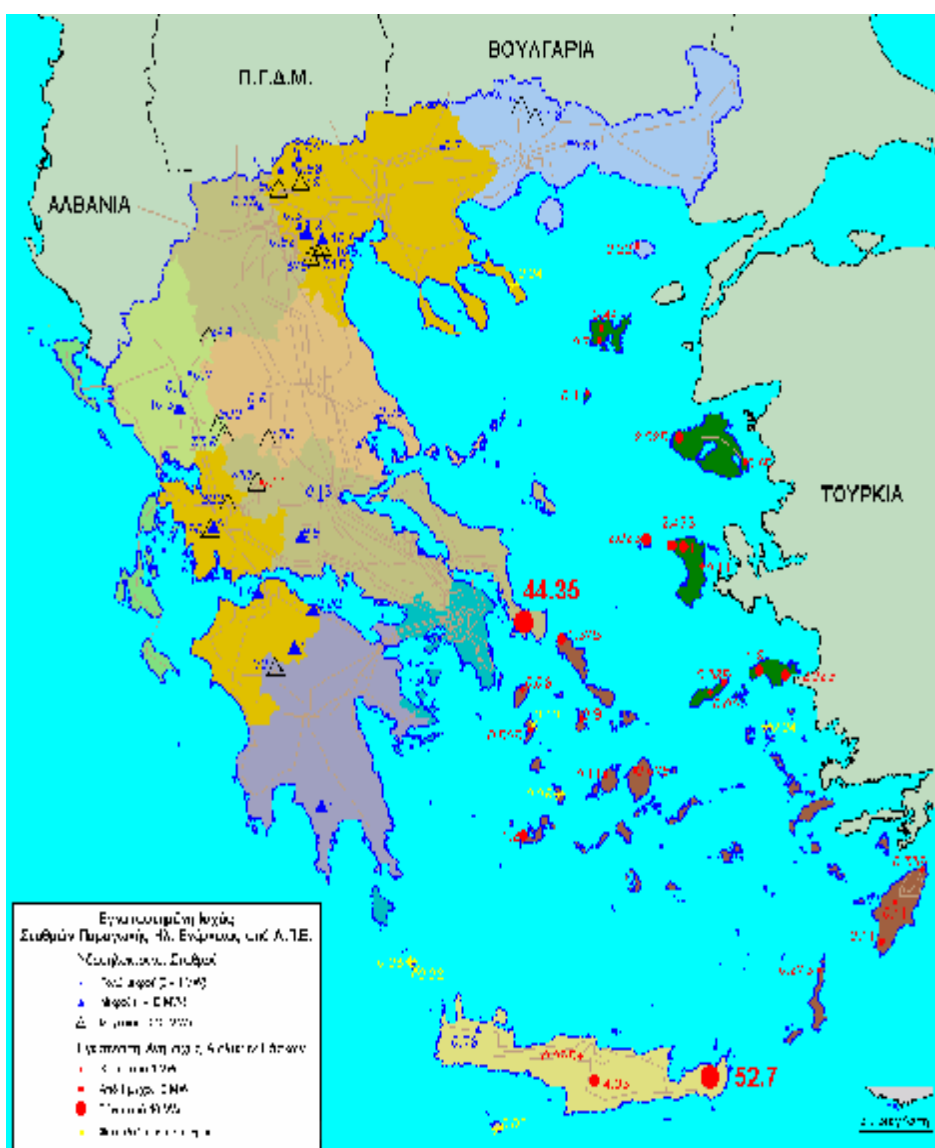
Οι μορφές των ΑΠΕ που βρίσκουν εφαρμογή στην χώρα μας, και αναφέρονται αναλυτικότερα παρακάτω σε ειδικές ενότητες, είναι:

- ® Ηλιακή Ενέργεια, η οποία βρίσκει τεχνολογική εφαρμογή στα ενεργητικά ηλιακά συστήματα, στα παθητικά ηλιακά συστήματα, και στα φωτοβολταϊκά ηλιακά συστήματα.
- ® Αιολική Ενέργεια
- ® Γεωθερμική Ενέργεια υψηλής και χαμηλής ενθαλπίας
- ® Μικρά Υδροηλεκτρικά έργα, ισχύος κάτω των 10 MW
- ® Βιομάζα, που περιλαμβάνει και τη χρήση φυτικών και ζωικών υπολειμμάτων καθώς και την ενεργειακή αξιοποίηση των αστικών, απορριμμάτων.

Επίσης υπάρχουν και ορισμένες ΑΠΕ που δεν παρουσιάζουν, προς το παρόν τουλάχιστον, ενδιαφέρον εφαρμογής στην Ελλάδα, όπως:

- ® Παλιρροιακή Ενέργεια
- ® Ενέργεια των κυμάτων
- ® Ενέργεια των ωκεανών από τη διαφορά θερμοκρασίας των νερών στην επιφάνεια και σε μεγάλο βάθος, στις τροπικές περιοχές

Στη συνέχεια βέβαια θα ασχοληθούμε με τις πέντε κυριότερες μορφές που προαναφέραμε, ενώ ακολουθεί Χάρτης της Ελλάδος με τη συνολική εγκατεστημένη ισχύ Σταθμών Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας από ΑΠΕ.



ΠΗΓΗ : ΡΑΕ (www.rae.gr)

ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΑΠΕ

Οι ΑΠΕ έχουν και ορισμένα κοινά χαρακτηριστικά από τη φύση τους, τα οποία τις καθιστούν ελκυστικές για μία διευρυμένη συμμετοχή στο ενεργειακό ισοζύγιο μιας χώρας.

Τα κυριότερα είναι τα εξής:

- Είναι πρακτικά ανεξάντλητες πηγές ενέργειας και συμβάλλουν στη μείωση της εξάρτησης από τους εξαντλήσιμους συμβατικούς ενεργειακούς πόρους (κυρίως ορυκτά καύσιμα).
- Είναι εγχώριες πηγές ενέργειας και συνεισφέρουν στην ενίσχυση της ενεργειακής αυτάρκειας και της ασφάλειας του ενεργειακού εφοδιασμού σε τοπικό, περιφερειακό και εθνικό επίπεδο.
- Είναι διάσπαρτες γεωγραφικά και οδηγούν στην αποκέντρωση του ενεργειακού συστήματος, παρέχοντας τη δυνατότητα κάλυψης των ενεργειακών αναγκών σε τοπικό και περιφερειακό επίπεδο, ανακουφίζοντας έτσι τα συστήματα υποδομής και μειώνοντας τις απώλειες από τη μεταφορά ενέργειας.
- Προσφέρουν τη δυνατότητα ορθολογικής αξιοποίησης των ενεργειακών πόρων καλύπτοντας ένα ευρύ φάσμα των ενεργειακών αναγκών των χρηστών (π.χ. ηλιακή ενέργεια για θερμότητα χαμηλών θερμοκρασιών , αιολική ενέργεια για ηλεκτροπαραγωγή).
- Έχουν συνήθως χαμηλό λειτουργικό κόστος που δεν επηρεάζεται από τις διακυμάνσεις της διεθνούς οικονομίας και ειδικότερα των τιμών των συμβατικών καυσίμων.
- Οι εγκαταστάσεις εκμετάλλευσης των ΑΠΕ έχουν σχεδιαστεί για να καλύπτουν τις ανάγκες των χρηστών και σε μικρή κλίμακα εφαρμογών ή σε μεγάλη κλίμακα αντίστοιχα, έχουν μικρή διάρκεια κατασκευής, επιτρέποντας έτσι τη γρήγορη ανταπόκριση της προσφοράς προς τη ζήτηση ενέργειας.
- Οι επενδύσεις των ΑΠΕ χαρακτηρίζονται ως «εντάσεως εργασίας» συμβάλλουν δηλαδή στη δημιουργία πολλών θέσεων εργασίας ιδιαίτερα σε τοπικό και περιφερειακό επίπεδο (βλέπε πίνακα 1)
- Μπορούν να αποτελέσουν σε πολλές περιπτώσεις πυρήνα για την αναζωογόνηση οικονομικά και κοινωνικά υποβαθμισμένων περιοχών και πόλο για την τοπική ανάπτυξη., με την προώθηση επενδύσεων που 1στηρίζονται στη

συμβολή των ΑΠΕ (π.χ. αιολικά πάρκα, εργοστάσια ενεργειακής αξιοποίησης, γεωργικής βιομάζας, θερμοκηπιακές καλλιέργειες με τη χρήση γεωθερμικής ενέργειας) κ.λ.π.

- ο Είναι φιλικές προς το περιβάλλον και τον άνθρωπο και η αξιοποίησή τους είναι γενικά αποδεκτή από το κοινό.
- ο Πέρα όμως από τα παραπάνω πλεονεκτήματα των ΑΠΕ, μπορούμε να αναφερθούμε και στα περιβαλλοντικά πλεονεκτήματα, μιας και το περιβάλλον απειλείται με σοβαρές ζημιές. Η ευρύτερη αξιοποίηση των ΑΠΕ σε συνδυασμό με εξοικονόμηση ενέργειας, και την αντίστοιχη υποκατάσταση συμβατικών καυσίμων που επιφέρουν, συμβάλλουν σημαντικά στη μείωση των περιβαλλοντικών προβλημάτων καθώς και στη μείωση του αναγκαίου κόστους για την αντιμετώπισή τους σε μια μόνιμη μακροχρόνια βάση (βλέπε πίνακα 1).

Τεχνολογία	1999-2010		
	Πρόσθετη Δυναμικότητα	Μείωση Εκπομπών CO ₂ Εκατομμύρια Τόνοι Ετησίως το 2010	Νέες Θέσεις Εργασίας
1. Αιολικά	1.500-2.000 MW	4,2 - 5,6	4.500 - 6.000
2. Υδροηλεκτρικά	750 - 850 MW	1,6- 1,8	700 - 800
3. Φωτοβολταϊκά	150-200MW	0,2-0,25	2.000 - 2.500
4. Ηλιακοί Συλλέκτες	7.000.000 - 9.000.000 m ²	3,8 - 4,9	8.000 - 10.000
5. Βιομάζα	1.400-1.800 ktoe	4,0 - 5,2	9.000- 11.500
6. Γεωθερμία	160-200ktoe	0,4 - 0,5	800-1.000
Σύνολο		14,2 - 18,25	25.000- 31.800

Πίνακας Νο 1: Οφέλη από την ανάπτυξη των ΑΠΕ στη περίοδο 1999 – 2010 (πηγή : ICAP)

Απ' την άλλη πλευρά, οι ΑΠΕ παρουσιάζουν και ορισμένα χαρακτηριστικά που δυσχεραίνουν την αξιοποίηση και ταχεία ανάπτυξή τους, όπως:

- Το διεσπαρμένο δυναμικό τους είναι δύσκολο να συγκεντρωθεί σε μεγάλα μεγέθη ισχύος, να μεταφερθεί και να αποθηκευθεί.
- Έχουν χαμηλή πυκνότητα ισχύος και ενέργειας και συνεπώς για μεγάλες ισχύεις απαιτούνται συχνά εκτεταμένες εγκαταστάσεις.
- Παρουσιάζουν συχνά διακυμάνσεις στη διαθεσιμότητά τους που μπορεί να είναι μεγάλης διάρκειας, απαιτώντας την εφεδρεία άλλων ενεργειακών πηγών ή γενικά δαπανηρές μεθόδους αποθήκευσης.
- Η χαμηλή διαθεσιμότητά τους συνήθως οδηγεί σε χαμηλό συντελεστή χρησιμοποίησης των εγκαταστάσεων εκμετάλλευσής τους.
- Το κόστος επένδυσης ανά μονάδα εγκατεστημένης ισχύος είναι υψηλό.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Ως συμπέρασμα μπορούμε να πούμε ότι τα θετικά που προκύπτουν από την εκμετάλλευση ΑΠΕ είναι περισσότερα απ' τα αρνητικά, καθιστώντας την χρησιμοποίηση τους επιτακτική και αναγκαία, με στόχο την «καθαρή» και «φθηνή» ενεργειακή κάλυψη των αναγκών μιας χώρας.

ΠΗΓΕΣ:

- ΣΕΦ
- ΣΕΝΕΡΣ Ε.Π.Ε
- ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΩΝ ΑΠΟ ΑΠΕ
- ΚΑΠΕ

ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΩΝ ΑΠΕ

1) ΑΙΟΛΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η χρησιμοποίηση του ανέμου ως ανανεώσιμης πηγής ενέργειας βασίζεται στη μετατροπή της ενέργειας που υπάρχει στις κινούμενες μάζες του αέρα σε μηχανική ενέργεια, αποδιδόμενη μέσω ενός περιστρεφόμενου άξονα που τελικά μέσω μιας ηλεκτρογεννήτριας μετατρέπεται σε ηλεκτρισμό. Η αιολική ενέργεια είναι μία από τις πιο παλιές φυσικές πηγές ενέργειας που αξιοποιήθηκε σε μηχανική μορφή. Η ανάπτυξη της

παγκόσμιας αγοράς αιολικής ενέργειας είναι ταχύτερη και οι εγκαταστάσεις έχουν ήδη ξεπεράσει τα 14.000-15.000 MW, μέγεθος αντίστοιχο σχεδόν με το μέγεθος του ελλαδικού ηλεκτρικού συστήματος. Σήμερα το «εμπορικό μέγεθος» των ανεμογεννητριών, δηλαδή το μέγεθος που παρουσιάζει την βέλτιστη σχέση κόστους – οφέλους κυμαίνεται μεταξύ 600 και 1500KW .

Μείωση κόστους επιτυγχάνεται με την εγκατάσταση περισσότερων ανεμογεννητριών στην ίδια θέση, οπότε σχηματίζονται «**αιολικά πάρκα**», συνολικής συνήθως ισχύος μέχρι 40MW. Το κύριο μειονέκτημα των ανεμογεννητριών είναι η οπτική αλλαγή που επιφέρουν στο περιβάλλον, ενώ τα λοιπά όπως π.χ ο θόρυβος αντιμετωπίζονται εύκολα με την κατάλληλη επιλογή της θέσεως εγκατάστασης. Σημειώνεται τέλος ότι η παραγόμενη από μία ανεμογεννήτρια ισχύς αυξάνει με τον κύβο σχεδόν της ταχύτητας του ανέμου και συνεπώς η κατάλληλη επιλογή της θέσεως εγκατάστασης είναι βασικής σημασίας για την αποδοτικότητα της επένδυσης.

ΓΕΝΙΚΑ

ΑΙΟΛΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

Ο άνεμος έχει χρησιμοποιηθεί ως πηγή ενέργειας από τα πανάρχαια χρόνια. Πολλές χώρες χρωστούσαν τον πλούτο και την ναυτιλιακή ικανότητα τους στον άνεμο που κινούσε τα ιστιοφόρα πλοία τους. Στην ξηρά εξ άλλου χρησιμοποιήθηκε στους ανεμόμυλους άντλησης νερού ή άλεσης σιτηρών.

Η κινητική ενέργεια του ανέμου οφείλεται στην ηλιακή ακτινοβολία και περίπου το 2% της ηλιακής ενέργειας που προσπίπτει στον πλανήτη μας μετατρέπεται σε αιολική ενέργεια. Η ισχύς των ανέμων σ' όλη τη γη υπολογίζεται σε 3.610^9 MW. Ενδεικτικά οι ενεργειακές ανάγκες των Η.Π.Α. είναι μόλις το 10% της ενέργειας των ανέμων που πνέουν εκεί, γεγονός που αποδεικνύει πόσο πλούσια πηγή ενέργειας είναι ο άνεμος. Η ισχύς ρεύματος γενικά είναι ανάλογη της πυκνότητας του και του κύβου της ταχύτητας του. Έτσι για την ίδια ταχύτητα και διατομή ένα ρεύμα αέρα θα έχει περίπου 800 φορές μικρότερη ενέργεια από αντίστοιχη δέσμη νερού. Η αιολική ενέργεια συνεπώς είναι μια «αραιή» ή «ήπια» μορφή ενέργειας, δηλαδή είναι μικρή η ποσότητα ενέργειας ανά μονάδα χρόνου που μπορεί να δεσμευτεί σε κάθε τετραγωνικό μέτρο επιφάνειας που προσβάλλεται από τον άνεμο. Για παράδειγμα άνεμος εντάσεως 5 μποφόρ, περίπου 9,5 m/s, έχει ισχύ 500W ανά m^2 προσβαλλόμενης επιφάνειας, ενώ ένας ανεμοκινητήρας (Α/Κ) μπορεί στην καλύτερη περίπτωση να δεσμεύσει το 48% αυτής της ισχύος. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την ανάγκη κατασκευής μονάδων, μεγάλων διαστάσεων. Σ' αυτό το μειονέκτημα αντεπεξέρχεται με επιτυχία η σημερινή τεχνολογία με την κατασκευή ανεμοκινητήρων μεγάλων διαστάσεων που ανταγωνίζονται οικονομικά τις συμβατικές πηγές ενέργειας. Παράλληλα η αιολική ενέργεια χαρακτηρίζεται από το πλεονέκτημα ότι

δίνει απ' ευθείας μηχανική ενέργεια μία «αναβαθμισμένη» μορφή ενέργειας που με πολύ υψηλό βαθμό απόδοσης και απλά μέσα μετατρέπεται σε οποιαδήποτε άλλη μορφή .

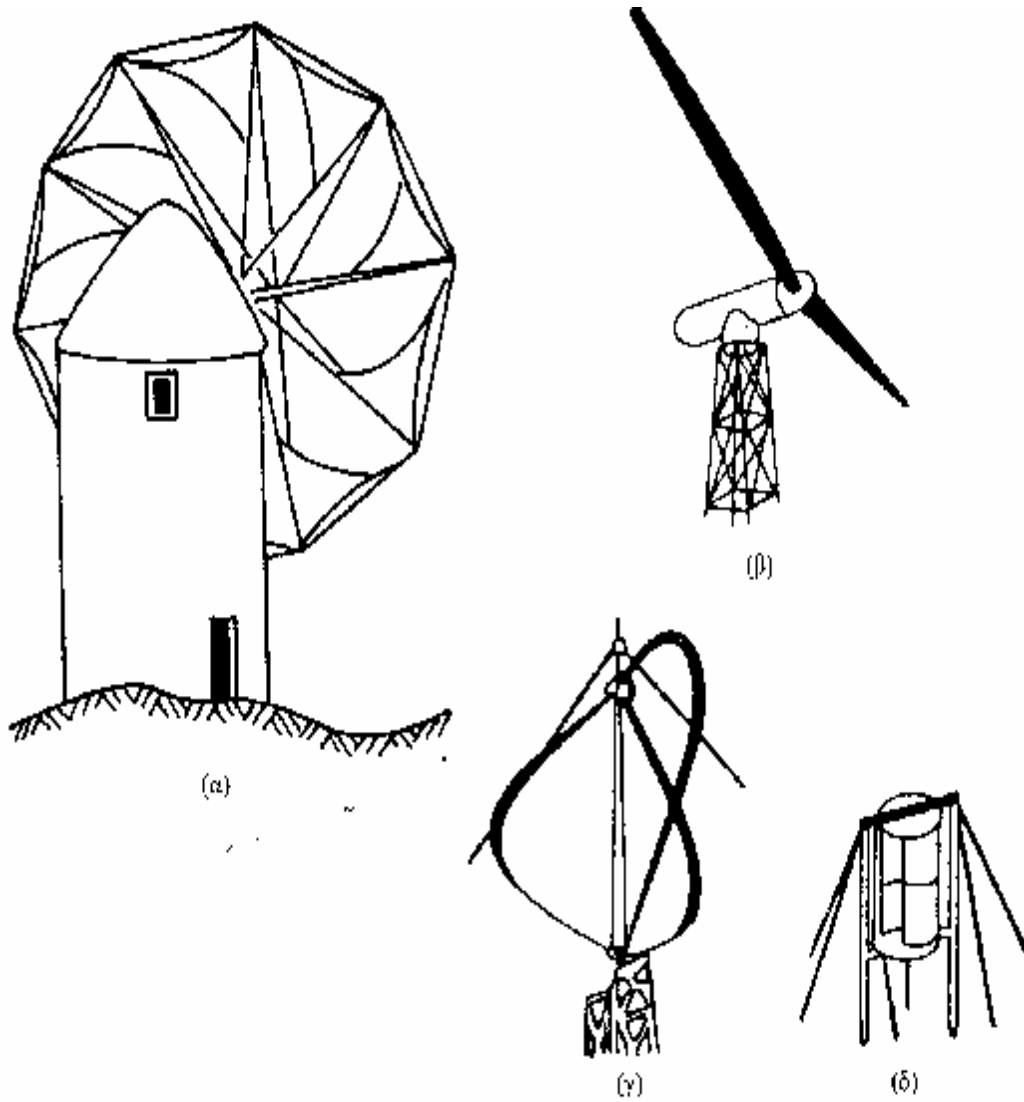
ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

Η αιολική ενέργεια είναι μία από τις πιο παλιές φυσικές πηγές ενεργείας που αξιοποιήθηκε σε μηχανική μορφή. Η σημασία της ενέργειας του ανέμου φαίνεται στην ελληνική μυθολογία όπου ο Αίολος διορίζεται από τους θεούς ταμίας των ανέμων. Η πρωτογενής αυτή μορφή ενέργειας που παρέχεται άμεσα από τη φύση, έπαιξε αποφασιστικό ρόλο στην εξέλιξη της ανθρωπότητας .

Οι ανεμοκινητήρες αναπτύχθηκαν από αρχαιοτάτων χρόνων και για πολλούς αιώνες χρησιμοποιήθηκαν ευρύτατα ιδιαίτερα σε αγροτικές εφαρμογές. Η εποχή άλλωστε, που έγινε πολύ εκτεταμένη χρήση ανεμόμυλων, είναι σχετικά πρόσφατη. Για παράδειγμα στις Η.Π.Α. κατασκευάστηκαν περίπου έξι εκατομμύρια ανεμόμυλοι ανάμεσα στα 1880 και στον δεύτερο παγκόσμιο πόλεμο. Μετά τον πόλεμο η χρήση τους αρχίζει να υποχωρεί και οι βασικοί λόγοι που οδήγησαν στο γεγονός αυτό είναι δύο. Ο πρώτος είναι η ανάπτυξη άλλων μορφών ενέργειας που παρουσιάζουν μεγαλύτερη πυκνότητα και ταυτόχρονα είναι απαλλαγμένες από τον στατιστικό χαρακτήρα του ανέμου, δηλαδή παρουσιάζουν μεγαλύτερη αξιοπιστία διαθεσιμότητας. Ο δεύτερος βρίσκεται στη δημιουργία εκτεταμένων ηλεκτρικών δικτύων, που φθάνουν ακόμα και στα πιο απομακρυσμένα και απομονωμένα μέρη. Με αυτά τα δεδομένα έπαψε κάθε ενδιαφέρον γύρω από ανεμόμυλους για περίπου τριάντα χρόνια, μετά τον 2ο Παγκόσμιο Πόλεμο.

Όμως την τελευταία δεκαετία το ενδιαφέρον σχετικά με την αιολική ενέργεια γνωρίζει νέα άνθιση. Έναυσμα έδωσε η πετρελαϊκή κρίση του 1973. Το κίνητρο ήταν καθαρά οικονομικό γιατί έπρεπε να βρεθούν και να αξιοποιηθούν νέες πηγές ενέργειας. Στη συνέχεια εμφανίστηκε και ένας νέος παράγοντας, που τη φορά αυτή ήταν οικολογικός. Η προστασία του φυσικού περιβάλλοντος άρχισε να απασχολεί έντονα τόσο τους επιστήμονες όσο και την κοινή γνώμη.

Έτσι δημιουργήθηκε νέο ενδιαφέρον για ήπιες μορφές ενέργειας, οι οποίες έχουν ένα κοινό χαρακτηριστικό που τις κάνει ιδιαίτερα ελκυστικές, είναι ανανεώσιμες. Κάτω από αυτές τις συνθήκες οι ανεμόμυλοι ξεπέρασαν το προηγούμενο στάδιο τους (που τους ήθελε σχεδόν αποκλειστικά σε αγροτικές εφαρμογές), και μπήκαν στη (συμ)παραγωγή της ηλεκτρικής ενέργειας.



Σχήμα 1(α) : Τύποι Ανεμοκινητήρων :

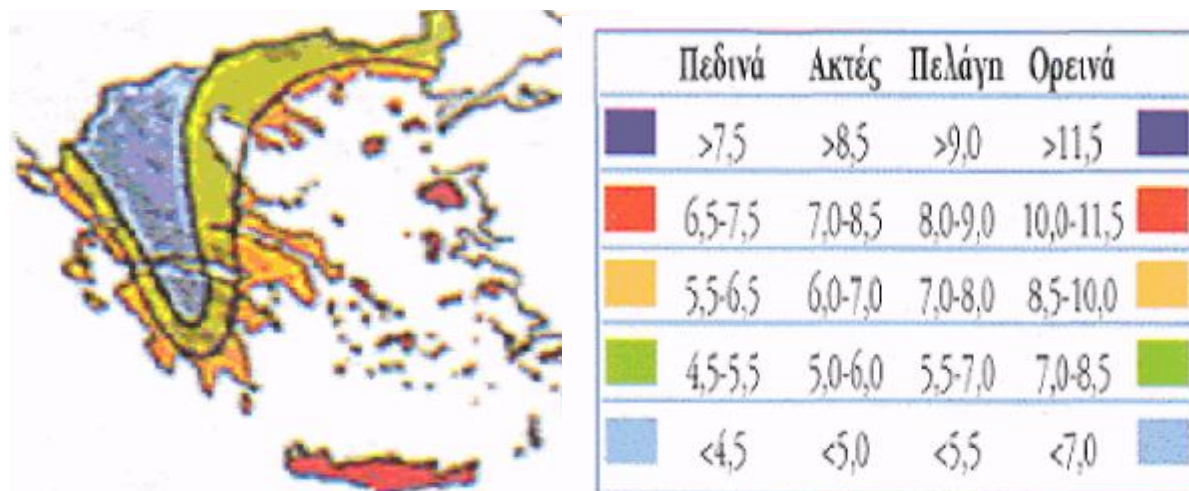
(α) Παραδοσιακός Νησιωτικός Α/Κ, (β) Διπτέρυγος Α/Κ οριζόντιου άξονα, (γ) Τριπτέρυγος Α/Κ Darrieus, (δ) Α/Κ τύπου Savonius

ΠΗΓΕΣ :

- ΑΝΕΜΟΚΙΝΗΤΗΡΕΣ – Γ. ΜΠΕΡΓΕΛΕΣ
- ΚΑΠΕ (www.cres.gr)
- Πρακτικά Συνεδρίου : «Η εφαρμογή των ΑΠΕ» - RENES

ΑΙΟΛΙΚΟ ΔΥΝΑΜΙΚΟ

Το αιολικό δυναμικό στην χώρα μας είναι ιδιαίτερα υψηλό. Μάλιστα όπως διαπιστώνεται από το χάρτη του σχήματος 2 υπάρχουν περιοχές της χώρας π.χ. Αιγαίο Πέλαγος με μέση ταχύτητα ανέμων, σε ύψος 10 m , ανώτερη των 9 m/sec.



Σχήμα 2 Ταχύτητα ανέμων σε m/sec, μετρημένη 10 μέτρα από το επίπεδο του εδάφους σε διαφορετικές τοπογραφικές συνθήκες

Μετρήσεις Αιολικού Δυναμικού ΔΕΗ/ΔΕΜΕ Wind Potential Measurement by PPC/DEME		
Τοποθεσία Location	Μέση Ταχύτητα Average Speed (m/s)	Περίοδος Μετρήσεων Measurement Period
Τήνος/ Tinos	9.5	1987-90
Σύρος / Syros	8.1	1988-90
Κρήτη / Crete	8.1	1981-83
Λέσβος/ Lesvos	8.7	1987-90
Εύβοια / Euboea	9.2	1989-90
Σαμοθρακή/ Samothraki	6.6	1986-89

ΠΙΝΑΚΑΣ 3: Μετρήσεις Αιολικού Δυναμικού (ΠΗΓΗ : ΔΕΗ)

ΠΗΓΗ:

- ICAP (www.icap.gr)
- ΚΑΠΕ (www.cres.gr)
- Πρακτικά Συνεδρίου : «Η εφαρμογή των ΑΠΕ» - RENES

ΟΙ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΤΩΝ ΑΝΕΜΟΚΙΝΗΤΗΡΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Η χώρα μας βρίσκεται στην εύκρατη ζώνη όπου επικρατούν καλής ταχύτητας άνεμοι, συγχρόνως όμως έχει και ευνοϊκή διαμόρφωση εδάφους που συμβάλλει στην επαύξηση της αιολικής ενέργειας. Οι παραλιακές περιοχές, και ιδιαίτερα οι νησιώτικες, προσφέρονται για εκμετάλλευση της ενέργειας του ανέμου, και εξασφαλίζουν ικανοποιητικό συντελεστή χρησιμοποίησης της εγκατάστασης. Η εκμετάλλευση της αιολικής ενέργειας θα μπορούσε να καλύψει ένα μεγάλο μέρος των αναγκών των νησιών μας και να γίνει πηγή εθνικού πλούτου. Στον νησιωτικό χώρο εξ άλλου δεν εμφανίζονται τυφώνες και υπάρχει πνοή ανέμου όλο το χρόνο με ελάχιστες ημέρες άπνοιας. Επομένως τα νησιά μας διεκδικούν πρωταρχική θέση στην εκμετάλλευση της αιολικής ενέργειας.

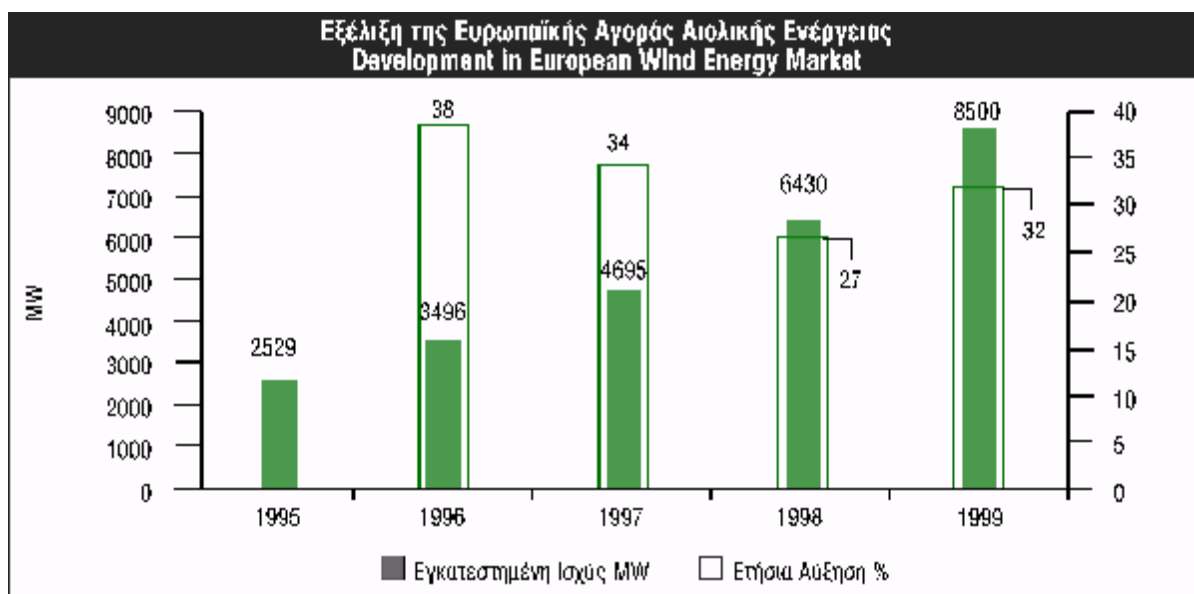
Σήμερα οι ανάγκες των νησιών σε ενέργεια καλύπτονται από τους αυτόνομους σταθμούς παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, οι οποίοι είναι τοπικοί Νηζελοηλεκτρικοί σταθμοί, εκτός από Κρήτη και Ρόδο, ενώ μερικά νησιά που είναι κοντά στην ηπειρωτική πλευρά έχουν συνδεθεί και τροφοδοτούνται από τα κεντρικά δίκτυα. Ένας αριθμός νησιών έχει συνδεθεί μεταξύ τους και τροφοδοτούνται από κεντρικούς αυτόνομους σταθμούς. Για πολλά χρόνια προβλέπεται ότι τα νησιά που είναι απομακρυσμένα από την ηπειρωτική Ελλάδα, θα στηρίζουν την κάλυψη των ενεργειακών τους αναγκών στην αυτόνομη παραγωγή και θα παραμένουν ανεξάρτητα από το εθνικό δίκτυο.

Οι δαπάνες για προμήθεια και εγκατάσταση μονάδων παραγωγής, αγορά και μεταφορά καυσίμων, λειτουργία και συντήρηση των μονάδων, στρεφόμενη και εγκαταστημένη εφεδρεία για την εξυπηρέτηση μικρών φορτίων με μεγάλες μεταβολές, επιβαρύνουν υπέρμετρα το κόστος της παραγωγής. Αλλά και η ανάγκη επέκτασης των δικτύων για εξυπηρέτηση των διασπαρμένων καταναλωτών δημιουργεί κόστος. Για όλα αυτά χρειάζεται διερεύνηση και αναζήτηση της πιο πρόσφορης λύσης μέσα σε πλαίσιο οικονομικά αποδεκτό. Περιοχές που ευρίσκονται μακριά από τις γραμμές μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας, ή μικρά νησάκια που δεν δικαιολογείται η εγκατάσταση αυτόνομου σταθμού μπορούν να εξυπηρετηθούν με μικρές ανεμογεννήτριες ικανές να καλύψουν ανάγκες φωτισμού, άντλησης νερού, θέρμανσης νερού και κατοικίας, και ψύξης για συντήρηση τροφίμων. Οι ανεμογεννήτριες της ισχύος αυτής λειτουργούν και σε μικρές ταχύτητες ανέμου, έχουν απλή και ανθεκτική κατασκευή και για τις ανάγκες φωτισμού όταν υπάρχει άπνοια χρησιμοποιούν συστοιχία συσσωρευτών.

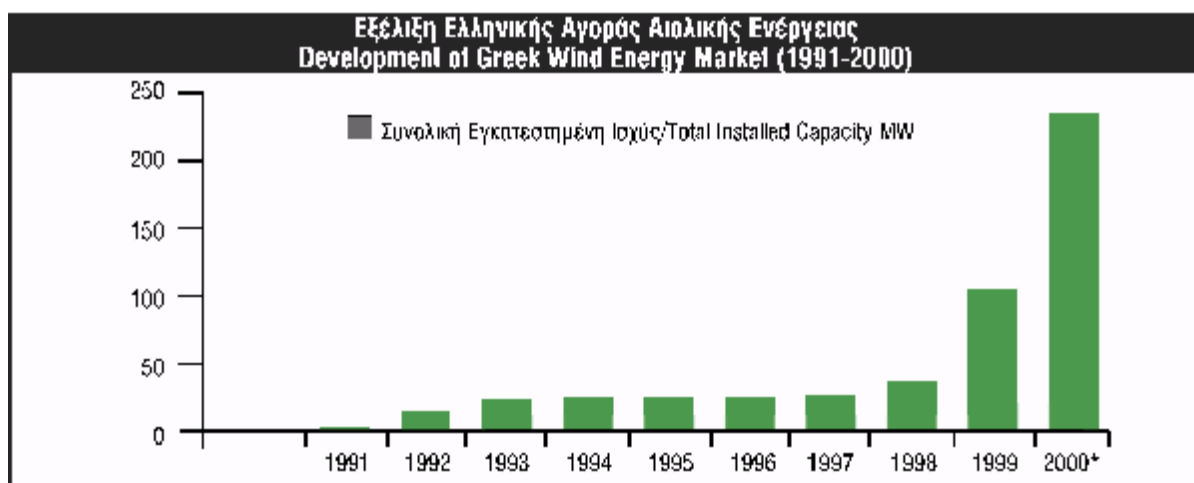
Εγκατεστημένη Ισχύς Συνδεδεμένων Αιολικών Πάρκων στην Ελλάδα (2000) Interconnected Wind Farms Installed Capacity in Greece (2000)						
Θέση Location	Εταιρία Company	Αριθμός ΑΓ No. of turbines	Ισχύς ΑΓ Capacity in MW	Θέση ως λειτουργία Entered Operation	Ισχύς Αιολικών Πάρκων Capacity of Wind Parks in MW	
Δυτικός Ηπειρός/Western	Πολύτροπος/Polychitos	28	-	Επείγει/By May 1998	4.000	
Κρήτη/Crete Εύβοια/Euboea Ηπειρός/Ands	Δ.Η.Δ.Η.Ε.Ρ.Π.Ο.Δ.Ε.Π.Ε	129	-	Επείγει/By May 1998	24.000	
Κρήτη/Crete	Ρόκος Αιολική Α.Ε./Rokas Aioliki SA	17	600	Μάιος/May 1988	12.200	
Σάμος/Samos	Ενεργειακή Σάμου Α.Ε./Energetiki Samou SA	1	750	Οκτώβριος/October 1988	750	
Συρος/Syros	Ενεργειακή	1	500	Νοέμβριος/November 1988	500	
Κρήτη/Crete	Π.Π.Π.Π.	18	550	Ιούνιος/June 1988	2.900	
Κρήτη/Crete	Π.Π.Π.Π.	9	550	Ιούνιος/June 1989	4.950	
Μηθύμιος/Mytilos	Αιολικά Πάρκα Κυκλάδων/Cycades Wind Parks	2	600	Αύγουστος/August 1989	1.200	
Κρήτη/Crete	Αιολικά Πάρκα Αρχαίων Α.Ε./Archaios Wind Parks SA	20	500	Σεπτέμβριος/September 1989	15.000	
Κρήτη/Crete	Αειπλάσι Α.Ε./Aiplassi SA	10	500	Σεπτέμβριος/September 1989	5.000	
Κρήτη/Crete	Αιολικά Πάρκα Κρυών Α.Ε./Krya Wind Parks SA	20	500	Σεπτέμβριος/September 1989	15.000	
Κρήτη/Crete	Σ.Α.Σ.Δ.Α.Σ.	5	500	Σεπτέμβριος/September 1989	2.500	
Λέσβος/Lesvos	Δ.Π.Π.Π.	9	225	Οκτώβριος/October 1989	2.025	
Κύβος/Cyprus	Δ.Π.Π.Π.	1	500	Οκτώβριος/October 1989	500	
Εύβοια/Euboea	ΕΠ.Τ.Ε.Κ. Αιολικά Πάρκα Α.Ε./ΕΠ.Τ.Ε.Κ.Α Wind Parks SA	2	750	Νοέμβριος/November 1989	1.500	
Εύβοια/Euboea	Ενεργειακό Δίκτυο/Energy Network	1	400	Δεκέμβριος/December 1989	400	
Εύβοια/Euboea	Ρόκος Αιολική Α.Ε./Rokas Aioliki SA	21	600	Νοέμβριος/November 1989	12.600	
Εύβοια/Euboea	Ρόκος Αιολική Α.Ε./Rokas Aioliki SA	19	600	Νοέμβριος/November 1989	11.400	
Σάμος/Samos	Ενεργειακή Σάμου Α.Ε./Energetiki Samou SA	1	225	Ιανουάριος/January 2000	225	
Εύβοια/Euboea	Ρόκος Αιολική Εύβοια Α.Ε./Rokas Aioliki Euboi SA	40	600	Απρίλιος/April 2000	24.000	
Μυκόνος/Mykonos	Δ.Υ.Α.Μ.Π.Ε.Υ.Α.Μ.	1	300	Ιούλιος/July 2000	300	
Κρήτη/Crete	Δ.Σ.Π.Π.	17	600	Ιούλιος/July 2000	15.200	
Εύβοια/Euboea	Έργα Ενεργειακή Α.Ε./Erga Energetiki SA	17	600	Αύγουστος/August 2000	15.200	
Εύβοια/Euboea	Έργα Ενεργειακή Α.Ε./Erga Energetiki SA	17	750	Αύγουστος/August 2000	12.750	
Εύβοια/Euboea	Αιολικά Πάρκα Κυκλάδων/Cycades Wind Park	13	600	Σεπτέμβριος/September 2000	9.500	
Εύβοια/Euboea	Ρόκος Αιολική Α.Ε./Rokas Aioliki SA	19	600	Οκτώβριος/October 2000	11.400	
Συνολική Εγκατεστημένη Ισχύς Συνδεδεμένων ΑΓ/Total Installed Capacity of Interconnected Wind Generators					182.080	

ΠΙΝΑΚΑΣ 3 : Εγκατεστημένη Ισχύς Συνδεδεμένων Αιολικών Πάρκων στην Ελλάδα

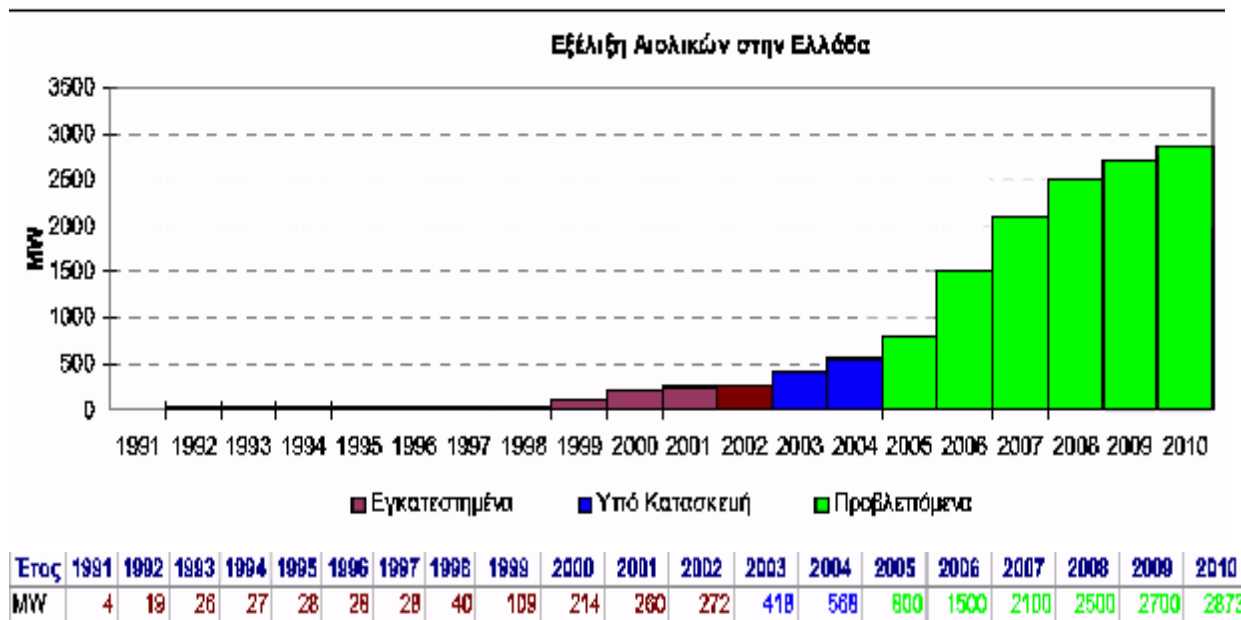
Στα παρακάτω διαγράμματα φαίνεται η Εξέλιξη της Ευρωπαϊκής και Ελληνικής Αγοράς Αιολικής Ενέργειας.



Διάγραμμα 1 : Εξέλιξη της Ευρωπαϊκής Αγοράς Αιολικής Ενέργειας (Πηγή: ICAP)



Διάγραμμα 2: Εξέλιξη της Ευρωπαϊκής και Ελληνικής Αγοράς Αιολικής Ενέργειας. (Πηγή: ICAP)



Διάγραμμα 3: Προοπτική εξέλιξης των ανεμογεννητριών στον ελληνικό χώρο (Πηγή: ICAP)

ΠΗΓΕΣ :

- ΑΝΕΜΟΚΙΝΗΤΗΡΕΣ – Γ. ΜΠΕΡΓΕΛΕΣ
- ΚΑΠΕ (Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας)
- ICAP (Εταιρία Οικονομικών Πληροφοριών , Εκδόσεων και Συμβούλων Επιχειρήσεων Ελλάδος)

ΤΡΟΠΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΑΝΕΜΟΓΕΝΝΗΤΡΙΑΣ

Παρόλο που δεν υφίσταται κανένας καθοριστικός λόγος εκτός ίσως από την εμφάνιση, στην αγορά έχουν επικρατήσει οι ανεμογεννήτριες οριζοντίου άξονα, με δύο ή τρία πτερύγια σε ποσοστό πάνω από 95%. Να σημειωθεί ότι υπάρχουν και ανεμογεννήτριες με ένα μόνο πτερύγιο. Μια τυπική ανεμογεννήτρια οριζοντίου άξονα αποτελείται απ' τα εξής μέρη:

1. Το **δρομέα**, που αποτελείται από δύο ή τρία πτερύγια από ενισχυμένο πολυεστέρα. Τα πτερύγια προσδένονται πάνω σε μια πλήμνη είτε σταθερά, είτε με τη δυνατότητα να περιστρέφονται γύρω από το διαμήκη άξονα τους μεταβάλλοντας το βήμα.
2. Το **σύστημα μετάδοσης της κίνησης**, αποτελούμενο από τον κύριο άξονα, τα έδρανα του και το κιβώτιο πολλαπλασιασμού στροφών, το οποίο προσαρμόζει την ταχύτητα περιστροφής του δρομέα στην σύγχρονη ταχύτητα της ηλεκτρογεννήτριας. Η ταχύτητα περιστροφής παραμένει σταθερή κατά την κανονική λειτουργία της μηχανής.

3. Την **ηλεκτρική γεννήτρια**, σύγχρονη ή επαγωγική με 4 ή 6 πόλους, η οποία συνδέεται με την έξοδο του πολλαπλασιαστή μέσω ενός ελαστικού ή υδραυλικού συνδέσμου και μετατρέπει τη μηχανική ενέργεια σε ηλεκτρική και βρίσκεται συνήθως πάνω στον πύργο της ανεμογεννήτριας. Υπάρχει και το σύστημα πέδης το οποίο είναι ένα συνηθισμένο δισκόφρενο που τοποθετείται στον κύριο άξονα ή στον άξονα της γεννήτριας.
4. Το **σύστημα προσανατολισμού**, αναγκάζει συνεχώς τον άξονα περιστροφής του δρομέα να βρίσκεται παράλληλα με την διεύθυνση του ανέμου.
5. Τον **πύργο**, ο οποίος στηρίζει όλη την παραπάνω ηλεκτρομηχανολογική εγκατάσταση. Ο πύργος είναι συνήθως σωληνωτός ή δικτυωτός και σπανίως από οπλισμένο σκυρόδεμα.
6. Τον **ηλεκτρονικό πίνακα** και τον **πίνακα ελέγχου**, οι οποίοι είναι τοποθετημένοι στη βάση του πύργου. Το σύστημα ελέγχου παρακολουθεί, συντονίζει και ελέγχει όλες τις λειτουργίες της ανεμογεννήτριας, φροντίζοντας για την απρόσκοπτη λειτουργία της.

Το παρακάτω σχήμα δείχνει πτερύγια ανεμογεννητριών. Το μήκος τους είναι π.χ. 7-27m και καλύπτουν τις ανάγκες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από 50 KW έως και 1.2MW.

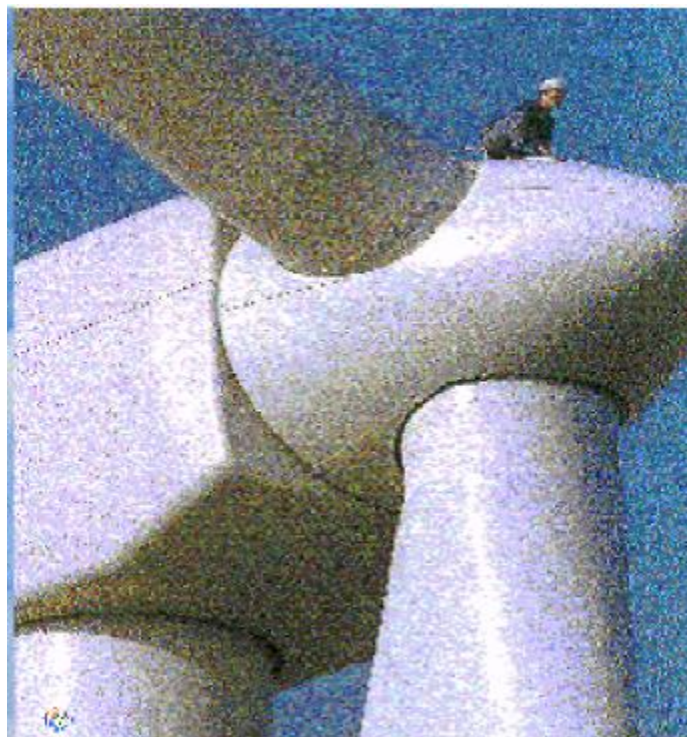


Σχήμα 3: Πτερύγια από ανεμογεννήτρια μήκους 24 μέτρων κατασκευασμένα από fibre-glass ενισχυμένο με πολυεστέρα

Η ανάπτυξη νέων υλικών π.χ. δομικά πλαστικά όπως είναι ο πολυεστέρας ο ενισχυμένος από ίνες γυαλιού, τα ανθρακονήματα kevlar κ.λ.π. έχει φέρει πραγματικές καινοτομίες στην αεροδιαστημική τεχνολογία.



Σχήμα 4: Γενική άποψη μιας ανεμογεννήτριας.



Σχήμα 5 Ενδεικτικό μέγεθος μιας ανεμογεννήτριας σε σχέση με τον άνθρωπο.

ΠΗΓΕΣ:

- Πρακτικά Συνεδρίου : «Η εφαρμογή των ΑΠΕ» - RENES
- ΚΑΠΕ (www.cres.gr)
- ΤΕΙ ΠΑΤΡΑΣ – Εργαστήρι ήπιων μορφών Ενέργειας – Ηλεκτρονική Βιβλιοθήκη

ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΚΑΙ ΧΡΗΣΕΙΣ Α/Κ

Η κλιμάκωση των ανεμοκινητήρων σύμφωνα με τις κατασκευές που έχουν γίνει σήμερα γίνεται βάσει της ισχύος τους και διακρίνονται σε:

- ✓ Ανεμοκινητήρες μικρής ισχύος μέχρι 20 KW
- ✓ Ανεμοκινητήρες μέσης ισχύος 20 - 250 KW
- ✓ Ανεμοκινητήρες μεγάλης ισχύος > 250 KW

Οι ανεμοκινητήρες μικρής ισχύος χρησιμοποιούνται σε απομονωμένες περιοχές για κάλυψη αγροτικών ή κτηνοτροφικών αναγκών, ιδιαίτερα για άντληση και θέρμανση νερού, θέρμανση κατοικίας, φωτισμό και άλλες μικροεφαρμογές. Τις περισσότερες φορές η λύση αυτή είναι και οικονομικότερη. Οι ανεμοκινητήρες του τύπου αυτού είναι ανεξάρτητοι, μη συνδεδεμένοι με δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας και χρησιμοποιούν γεννήτρια συνεχούς ρεύματος που φορτίζει συσσωρευτές.

Η εκμετάλλευση της αιολικής ενέργειας με ανεμοκινητήρες μέσης και μεγάλης ισχύος μπορεί να γίνεται σε συνεργασία με δίκτυο παραγωγής και μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας. Διακρίνουμε τις παρακάτω περιπτώσεις:

(α) Λειτουργία ανεμοκινητήρα για εξοικονόμηση καυσίμου. Ο τρόπος αυτός λειτουργίας παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον για την νησιωτική Ελλάδα όπου επικρατούν ισχυροί άνεμοι, και το κόστος της παραγόμενης KWh είναι υψηλό λόγω του αυξημένου κόστους του kg καυσίμου λόγω της θαλάσσιας μεταφοράς και του μικρού μεγέθους του σταθμού.

(β) Λειτουργία ανεμοκινητήρα ως σταθμού βάσης θεωρώντας ότι η εγκατεστημένη ισχύς της Diesel μειώνεται κατά ποσοστό της ονομαστικής ισχύος του ανεμοκινητήρα.

(γ) Λειτουργία ως αντλητικού σταθμού για αποθήκευση νερού, και χρησιμοποίηση του στην υδροηλεκτρική εκμετάλλευση. Χαρακτηριστική περίπτωση είναι «το οροπέδιο με τους 10.000 ανεμόμυλους» όπως αποκαλείται το οροπέδιο του Λασιθίου της Κρήτης λόγω του αριθμού των ανεμόμυλων που χρησιμοποιούνται εκεί για άρδευση.

Ακολουθεί μια πρωτότυπη εφαρμογή Ανεμοκινητήρων :

WINDSHARE: Η πρώτη ανεμογεννήτρια "λαϊκής βάσης" σε αστική περιοχή



Το **WindShare** είναι ένα έργο που αναπτύχθηκε από το Συνεταιρισμό Ανανεώσιμης Ενέργειας του Τορόντο (**Toronto Renewable Energy Co-operative - TREC**). Στόχος του είναι να δώσει τη δυνατότητα στους πολίτες να συμμετέχουν στην παραγωγή «πράσινης ενέργειας» στα πλαίσια της νέας απορρυθμισμένης αγοράς ενέργειας του Οντάριο. Ο TREC ιδρύθηκε από μία ομάδα γειτονιάς την North Toronto Green Community το 1997 ως ένδειξη διαμαρτυρίας ότι οι ηγεσίες στην κυβέρνηση και τις επιχειρήσεις δεν δρουν αρκετά γρήγορα για την αντιμετώπιση προβλημάτων, όπως το νέφος και η κλιματική αλλαγή.

Το έργο περιλαμβάνει την ανέγερση δύο ανεμογεννητριών στο παραλιακό μέτωπο της πόλης του Τορόντο. **Αποτελούν τις πρώτες μεγάλου μεγέθους ανεμογεννήτριες που εγκαθίστανται σε αστική περιοχή.** Η παραγόμενη χωρίς εκπομπές ρύπων ενέργεια διανέμεται στους καταναλωτές μέσω του δικτύου της **Toronto Hydro**.

Η πρώτη ανεμογεννήτρια – μία LAGERWEY LW52/750kW - είναι εγκατεστημένη στο Εκθεσιακό Κέντρο της πόλης και τέθηκε σε λειτουργία στις αρχές του 2003. Έχει διάμετρο δρομέα 52 μέτρα, συνολικό ύψος 94 και αναμένεται να παράγει 1.800 MWh το χρόνο, ποσότητα που καλύπτει τις καταναλώσεις 250 σπιτιών. Για τη μηχανή αυτή πραγματοποιήθηκε **μελέτη ορνιθολογικής παρακολούθησης (Bird Monitoring Study)** κατά τη διάρκεια των μεταναστευτικών περιόδων της άνοιξης και του φθινοπώρου του 2003, όπου 40 εκατομμύρια πουλιά πετούν πάνω από το Τορόντο. Τα

αποτελέσματα έδειξαν ότι η ανεμογεννήτρια δεν είχε καμία σημαντική επίπτωση στα πουλιά, μεταναστευτικά ή μόνιμα.

Η δεύτερη ανεμογεννήτρια θα ανεγερθεί στην περιοχή του εργοστασίου επεξεργασίας αποβλήτων του Ashbridges Bay στο ανατολικό τμήμα της πόλης και βρίσκεται στη φάση των μελετών.

Οι κάτοικοι και οι επιχειρήσεις της πόλης του Τορόντο μπορούν να αποκτήσουν μετοχές του έργου και να εισπράττουν το αντίστοιχο μέρος από την πώληση ηλεκτρικής ενέργειας. Αυτή τη στιγμή το Windshare έχει 427 μέλη που επένδυσαν στην ανεμογεννήτρια του Εκθεσιακού Κέντρου, τα οποία διαθέτουν από μία ψήφο στη διοίκηση του Windshare ανεξάρτητα από τον αριθμό των μετοχών που κατέχει το κάθε μέλος.

ΠΗΓΕΣ :

- ΑΝΕΜΟΚΙΝΗΤΗΡΕΣ – Γ. ΜΠΕΡΓΕΛΕΣ
- ΚΑΠΕ (Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας)
- Πρακτικά Συνεδρίου : «Η εφαρμογή των ΑΠΕ» - RENES

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΑ ΚΑΙ ΧΩΡΟΤΑΞΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ

ΤΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΑ ΟΦΕΛΗ ΤΩΝ ΑΙΟΛΙΚΩΝ ΠΑΡΚΩΝ

Πέρα από τα οικονομικά οφέλη, υπάρχει πάντα η άμεση ανάγκη της προστασίας και η σημαντική απεξάρτηση από τα εισαγόμενα καύσιμα. Η Αιολική Ενέργεια είναι καθαρή ενέργεια, απεριόριστη, άμεσα εκμεταλλεύσιμη και φιλική προς το περιβάλλον. Εάν αξιοποιηθεί όλο το Αιολικό δυναμικό της Ελλάδας η ετήσια μείωση εκπομπής διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα θα είναι της τάξης των 8.700.000 τόνων, δηλαδή 8,4 % των συνολικών εκπομπών.

Μια συνηθισμένη ανεμογεννήτρια ισοδυναμεί με 150.000 δέντρα, αφού κάθε κιλοβατώρα που παράγεται από αιολικά πάρκα, και άρα όχι από συμβατικά καύσιμα, συνεπάγεται την αποφυγή έκλυσης ενός κιλού διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) στην ατμόσφαιρα (με βάση το σημερινό ενεργειακό μίγμα στην Ελλάδα). Επιπλέον, συνεπάγεται λιγότερες εκπομπές άλλων επικίνδυνων ρύπων (όπως τα αιωρούμενα μικροσωματίδια, τα οξείδια του αζώτου, οι ενώσεις του θείου, κ.λπ). Μία συνηθισμένη ανεμογεννήτρια των 750 kW παράγει κατά μέσο όρο στην Ελλάδα 2,25 εκατομμύρια κιλοβατώρες το χρόνο και, έτσι, αποτρέπεται η έκλυση 2.250 τόνων διοξειδίου του άνθρακα, όσο δηλαδή απορροφούν ετησίως 3.000 στρέμματα δάσους ή αλλιώς 150.000 δέντρα (Προφανώς η ποσότητα διοξειδίου του άνθρακα που απορροφά ένα δάσος εξαρτάται από τη βιοποικιλότητά).

Το βασικότερο πλεονεκτήματα της αιολικής ενέργειας είναι η απλούστατη σύνδεση των μονάδων παραγωγής με το ήδη υπάρχον δίκτυο της ΔΕΗ και επομένως η άμεσα αξιοποίηση του αιολικού δυναμικού της χώρας.

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΑΝΗΣΥΧΙΕΣ

Ένα σημαντικό θέμα στην αξιοποίηση του αιολικού δυναμικού είναι η οπτική εναρμόνιση με το περιβάλλον. Οι αιολικοί σταθμοί στην Ελλάδα λόγω της μορφολογίας του εδάφους, εγκαθίστανται σχεδόν αποκλειστικά μακριά από κατοικημένες περιοχές. Συνεπώς, προβλήματα όπως αυτά της οπτικής ενόχλησης ή του θορύβου είναι σχεδόν ανύπαρκτα. Γενικά, η στάση της κοινής γνώμης είναι σαφώς θετική. Άλλωστε η οπτική ενόχληση δεν είναι προφανής και οι σύγχρονες ανεμογεννήτριες δένουν αρμονικά με το περιβάλλον. Προσεκτική αντιμετώπιση της επιλογής θέσης της εγκατάστασης χρειάζεται, ιδίως, σε μικρά νησιά με παραδοσιακή αρχιτεκτονική.



Σχήμα 6 : Ανεμογεννήτριες στην Εύβοια

Στη συνέχεια θα εξετάσουμε τις πιο διαδεδομένες ανησυχίες για τις αρνητικές επιπτώσεις που θα μπορούσε να έχει η εγκατάσταση και χρήση των ανεμογεννητριών σε αιολικά πάρκα:

® ΠΡΟΚΑΛΟΥΝ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΘΟΡΥΒΟΥ ΟΙ ΑΝΕΜΟΓΕΝΝΗΤΡΙΕΣ :

Πρόκειται για το μόνο ουσιαστικό πρόβλημα, αλλά συγχρόνως και το ευκολότερο να ελεγχθεί και να προληφθεί. Στις ανεμογεννήτριες ο εκπεμπόμενος θόρυβος μπορεί να υπαχθεί σε δύο κατηγορίες, ανάλογα με την προέλευση του: δηλαδή μηχανικός και αεροδυναμικός.

- Ο πρώτος προέρχεται από τα περιστρεφόμενα μηχανικά τμήματα (κιβώτιο ταχυτήτων, ηλεκτρογεννήτρια, έδρανα κλπ.)
- Ο δεύτερος προέρχεται από την περιστροφή των πτερυγίων.

Οι σύγχρονες ανεμογεννήτριες είναι μηχανές πολύ ήσυχες συγκριτικά με την ισχύ τους και με συνεχείς βελτιώσεις από τους κατασκευαστές γίνονται όλο και πιο αθόρυβες. Η αντιμετώπιση του θορύβου γίνεται είτε στην πηγή είτε στη διαδρομή του. Οι μηχανικοί θόρυβοι έχουν ελαχιστοποιηθεί με εξαρχής σχεδίαση (γρανάζια πλάγιας οδόντωσης), ή με εσωτερική ηχομονωτική επένδυση στο κέλυφος της κατασκευής.

Επίσης ο μηχανικός θόρυβος αντιμετωπίζεται στη διαδρομή του με ηχομονωτικά πετάσματα και αντικραδασμικά πέλματα στήριξης. Αντίστοιχα ο αεροδυναμικός θόρυβος αντιμετωπίζεται με προσεκτική σχεδίαση των πτερυγίων από τους κατασκευαστές, που δίνουν άμεση προτεραιότητα στην ελάττωση του .

® ΔΗΜΙΟΥΡΓΟΥΝ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΩΝ ΠΑΡΕΜΒΟΛΩΝ ΟΙ ΑΝΕΜΟΓΕΝΝΗΤΡΙΕΣ :

Είναι γεγονός ότι , η διάδοση των εκπομπών στις συχνότητες της τηλεόρασης ή και του ραδιοφώνου (κυρίως στις συχνότητες εκπομπών FM) επηρεάζεται από εμπόδια που παρεμβάλλονται μεταξύ πομπού και δέκτη. Το κυριότερο πρόβλημα από τις ανεμογεννήτριες προέρχεται από τα κινούμενα πτερύγια που μπορούν να προκαλέσουν αυξομείωση σήματος λόγω αντανάκλασεων. Αυτό ήταν πολύ εντονότερο στην πρώτη γενιά ανεμογεννητριών που έφερε μεταλλικά πτερύγια. Τα πτερύγια των συγχρόνων ανεμογεννητριών κατασκευάζονται αποκλειστικά από συνθετικά υλικά, τα οποία έχουν ελάχιστη επίπτωση στη μετάδοση της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας.

Η Ελληνική νομοθεσία προβλέπει την προώθηση αδειοδότησης ενός αιολικού πάρκου μόνον εφόσον τηρούνται κάποιες ελάχιστες αποστάσεις από τηλεπικοινωνιακούς ή ραδιοτηλεοπτικούς σταθμούς. Οποιαδήποτε πιθανά προβλήματα παρεμβολών μπορούν να προληφθούν με σωστό σχεδιασμό και χωροθέτηση ή να διορθωθούν με μικρό σχετικά κόστος από τον κατασκευαστή του πάρκου με μια σειρά απλών τεχνικών μέτρων, όπως π.χ. η εγκατάσταση επιπλέον αναμεταδοτών. Σε σχέση με την συμβατότητα και τις παρεμβολές στις τηλεπικοινωνίες, αξίζει να αναφέρουμε, ότι σε άλλες ευρωπαϊκές χώρες οι πύργοι των ανεμογεννητριών όχι μόνον δεν δημιουργούν εμπόδια, αλλά χρησιμοποιούνται ήδη για την εγκατάσταση κεραιών προς διευκόλυνση υπηρεσιών επικοινωνιών, όπως η κινητή τηλεφωνία.

Όσον αφορά τις εκπεμπόμενες ακτινοβολίες, όπως φαίνεται και από την περιγραφή των τμημάτων της ανεμογεννήτριας, τα μόνα υποσυστήματα που θα μπορούσαμε να πούμε ότι «εκπέμπουν» ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία χαμηλού επιπέδου, είναι η ηλεκτρογεννήτρια και ο μετασχηματιστής μέσης τάσης. Το ηλεκτρομαγνητικό πεδίο της ηλεκτρογεννήτριας είναι εξαιρετικά ασθενές και περιορίζεται σε μια πολύ μικρή απόσταση γύρω από το κέλυφος της που είναι τοποθετημένο τουλάχιστον 40-50 μέτρα πάνω από το έδαφος. Για το λόγο αυτό δεν υφίσταται πραγματικό θέμα έκθεσης στην ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία ούτε καν στη βάση της ανεμογεννήτριας. Ο μετασχηματιστής, πάλι, περιβάλλεται πάντα από περίφραξη ασφαλείας ή είναι κλεισμένος σε μεταλλικό υπόστεγο. Η περίφραξη είναι τοποθετημένη σε τέτοια απόσταση που το επίπεδο της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας είναι αμελητέο. Μπορούμε λοιπόν να ισχυριστούμε με βεβαιότητα, ότι αυτά που ακούγονται

για εκπομπή ραδιενέργειας ή ακτινοβολιών άλλου τύπου από τις ανεμογεννήτριες δεν ευσταθούν.

® ΔΗΜΙΟΥΡΓΟΥΝ ΑΙΣΘΗΤΙΚΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΣΒΟΛΗ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΤΟΠΙΟΥ ΟΙ ΑΝΕΜΟΓΕΝΝΗΤΡΙΕΣ;

Η οπτική όχληση είναι κάτι υποκειμενικό και δύσκολα μπορούν να τεθούν κοινά αποδεκτοί κανόνες. Αν κάνουμε μια απλή σύγκριση μεταξύ ενός θερμικού σταθμού παραγωγής (π.χ. λιγνιτικού), και ενός αιολικού πάρκου είναι φανερό ότι η οπτική όχληση που προκύπτει από το πρώτο είναι εμφανώς και αντικειμενικά πολύ μεγαλύτερη. Δεδομένου βεβαίως ότι οι ανεμογεννήτριες είναι κατ' ανάγκη ορατές από απόσταση, είναι σημαντικό να λαμβάνονται υπόψη οι ιδιαιτερότητες κάθε τόπου εγκατάστασης και να γίνεται προσπάθεια ενσωμάτωσης τους στο τοπίο.

® ΈΧΟΥΝ ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΟΙ ΑΝΕΜΟΓΕΝΝΗΤΡΙΕΣ ΣΤΙΣ ΓΕΩΡΓΙΚΕΣ ΚΑΙ ΚΤΗΝΟΤΡΟΦΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ;

Δεν υπάρχει καμία ένδειξη ότι τα αιολικά πάρκα επιβαρύνουν τη γεωργία ή την κτηνοτροφία. Δεδομένου ότι περίπου το 99% της γης που φιλοξενεί ένα αιολικό πάρκο είναι διαθέσιμο για άλλες χρήσεις, μπορούμε να κατανοήσουμε ότι οι αγροτικές δραστηριότητες μπορούν να συνεχίζονται και μετά την εγκατάσταση του. Οι συνήθεις θέσεις αιολικών πάρκων είναι σε ορεινές περιοχές με θαμνώδη βλάστηση ακριβώς λόγω των υψηλών ταχυτήτων του ανέμου που ευνοούν την εγκατάσταση του. Σε αυτές τις περιοχές, η χρήση γης είναι κυρίως για βοσκή αιγοπροβάτων οι οποία μπορεί να συνεχισθεί χωρίς κανένα πρόβλημα και μετά την εγκατάσταση του αιολικού πάρκου..

® ΈΧΟΥΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΟΝ ΠΛΗΘΥΣΜΟ ΤΩΝ ΠΟΥΛΙΩΝ ΟΙ ΑΝΕΜΟΓΕΝΝΗΤΡΙΕΣ ;

Τα πουλιά καθώς πετούν μερικές φορές συγκρούονται με κτίρια και άλλες σταθερές κατασκευές. Οι ανεμογεννήτριες όμως δεν προκαλούν ιδιαίτερο πρόβλημα όπως έχει φανεί από μελέτες που έχουν γίνει σε ευρωπαϊκές χώρες όπως η Γερμανία, η Ολλανδία, η Δανία και η Αγγλία. Συγκεκριμένα, υπολογίσθηκε ότι στον συνολικό αριθμό πουλιών που σκοτώνονται ετησίως, μόνον 20 θάνατοι οφείλονται σε ανεμογεννήτριες (για εγκατεστημένη ισχύ 1000MW), ενώ αντίστοιχα 1.500 θάνατοι οφείλονται στους κνηγούς και 2.000 σε πρόσκρουση με οχήματα και τις γραμμές μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας (καθότι είναι σχεδόν «αόρατες» για τα πουλιά). Ασφαλώς βέβαια, το θέμα της προστασίας του πληθυσμού των πουλιών σε ευαίσθητες οικολογικά και

προστατευόμενες περιοχές πρέπει να λαμβάνεται υπόψη κατά τη φάση σχεδιασμού και χωροθέτησης του αιολικού πάρκου.

Τέλος, είναι σημαντικό να κατανοήσουμε, ότι οι οποιοσδήποτε επιπτώσεις από τις ανεμογεννήτριες είναι δυνατόν να ελαχιστοποιηθούν με σωστή αντιμετώπιση και προσχεδιασμό. Αντίθετα, οι επιπτώσεις της θερμικής ή πυρηνικής παραγωγής ενέργειας αργούν να φανούν, είναι μακροπρόθεσμες και όση προσπάθεια και κόστος να δαπανηθούν είναι αδύνατον να ελαχιστοποιηθούν.

ΠΗΓΕΣ :

- GREENPEACE (www.greenpeace.gr)
- ΚΑΠΕ (www.cres.gr)
- ΕΣΗΑΠΕ (Ελληνικός Σύλλογος Ηλεκτροπαραγωγών από ΑΠΕ)
- ΤΕΙ ΠΑΤΡΑΣ – Εργαστήριο ήπιων μορφών Ενέργειας – Ηλεκτρονική Βιβλιοθήκη.

2) ΗΛΙΑΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

ΓΕΝΙΚΑ

Μηδενική ρύπανση, αθόρυβη λειτουργία, αξιοπιστία και μεγάλη διάρκεια ζωής, απεξάρτηση από την τροφοδοσία καυσίμων για τις απομακρυσμένες περιοχές, δυνατότητα επέκτασης ανάλογα με τις ανάγκες, ελάχιστη συντήρηση. Αυτά είναι μερικά μόνο από τα πλεονεκτήματα που προσφέρει η αξιοποίηση του ηλιακού ηλεκτρισμού, της ηλεκτρικής ενέργειας. Η ηλιακή ενέργεια είναι μια καθαρή, ανεξάντλητη, ήπια και ανανεώσιμη ενεργειακή πηγή. Η ηλιακή ακτινοβολία δεν ελέγχεται από κανέναν και αποτελεί ένα ανεξάντλητο εγχώριο ενεργειακό πόρο, που παρέχει ανεξαρτησία, προβλεψιμότητα και ασφάλεια στην ενεργειακή τροφοδοσία. Το όφελος για το περιβάλλον είναι σημαντικό, ιδίως αν αναλογιστεί κανείς ότι κάθε κιλοβατώρα ηλεκτρισμού που προμηθευόμαστε από το δίκτυο της ΔΕΗ παράγεται από ορυκτά καύσιμα και επιβαρύνει την ατμόσφαιρα με ένα τουλάχιστον κιλό διοξειδίου του άνθρακα. Το μοναδικό τους μειονέκτημα είναι ότι απαιτούν την διάθεση μεγάλων επιφανειών για την εγκατάστασή τους και κυρίως το υψηλό κόστος κτήσεώς τους.



Εικόνα : Συστοιχία φωτοβολταϊκών (πηγή: Σύνδεσμος Εταιρειών Φωτοβολταϊκών ΣΕΦ)

Διακρίνουμε τις εξής κατηγορίες :

- Ενεργητικά Ηλιακά Συστήματα
- Παθητικά Ηλιακά Συστήματα
- Φωτοβολταϊκά Συστήματα

ΠΗΓΕΣ

- ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ ΕΤΑΙΡΙΩΝ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ (ΣΕΦ)
- Α.Π.Ε ΣΕ ΟΙΚΙΣΤΙΚΑ ΣΥΝΟΛΑ (ΚΑΠΕ / ΕΔΕΜ)
- ΠΡΑΚΤΙΚΑ 1^{ου} Εθνικού Συνεδρίου «Τεχνολογίες Ήπιων Μορφών Ενέργειας & Περιβάλλοντος» - Δεκέμβριος 2001
- Πρακτικά Συνεδρίου : «Οι εφαρμογή των ΑΠΕ»

✓ **ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΑ ΗΛΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ**

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα θερμικά ηλιακά συστήματα μετατρέπουν την ηλιακή ακτινοβολία σε θερμότητα. Τα ενεργητικά ηλιακά συστήματα χρησιμοποιούν τους συλλέκτες και τη δεξαμενή αποθήκευσης ως χωριστές συνιστώσες και η μεταφορά της ενέργειας γίνεται με την βοήθεια κάποιας αντλίας συστήματος.

Ένα θερμικό ηλιακό σύστημα, συλλέγει, αποθηκεύει και διανέμει την ηλιακή ενέργεια χρησιμοποιώντας είτε κάποιο υγρό είτε αέρα ως ρευστό μεταφοράς της θερμότητας των συλλεκτών. Τα ενεργητικά ηλιακά συστήματα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για θέρμανση νερού οικιακής χρήσης, για τη θέρμανση και ψύξη χώρων, για βιομηχανικές διεργασίες, για αφαλάτωση, για διάφορες αγροτικές εφαρμογές, για θέρμανση πισινών κ.λ.π.

ΓΕΝΙΚΑ

Ενεργητικά ηλιακά συστήματα είναι όσα συλλέγουν την ηλιακή ακτινοβολία, και στην συνέχεια την μεταφέρουν με την μορφή θερμότητας στο νερό, στον αέρα ή σε κάποιο άλλο ρευστό.

Η τεχνολογία που εφαρμόζεται είναι αρκετά απλή και υπάρχουν πολλές δυνατότητες για την εφαρμογή της σε χαμηλές θερμοκρασίες. Η πλέον διαδεδομένη εφαρμογή των συστημάτων αυτών είναι η παραγωγή ζεστού νερού χρήσης (ηλιακοί θερμοσίφωνες).

ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΗΛΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Τα ενεργητικά ηλιακά συστήματα μπορούν να ταξινομηθούν σε διάφορες κατηγορίες, ανάλογα με την εφαρμογή για την οποία προορίζονται, την τεχνολογία που χρησιμοποιείται, το μέγεθος τους, τις κλιματικές συνθήκες της περιοχής, κ.λ.π. Η ποικιλία που παρουσιάζουν οι διατάξεις των συστημάτων αυτών οφείλεται κυρίως στους διαφορετικούς τρόπους με τους οποίους τα συστήματα προστατεύονται από τον παγετό.

Οι τύποι των ενεργητικών ηλιακών συστημάτων είναι δύο: Τα συστήματα φυσικής κυκλοφορίας και τα συστήματα εξαναγκασμένης κυκλοφορίας. Τα πρώτα χωρίζονται σε δυο κατηγορίες:

1. Τους συμπαγείς θερμαντήρες ή, όπως ονομάζονται αλλιώς, τα ολοκληρωμένα συστήματα συλλέκτη-αποθήκευσης, που αποτελούνται από μια ή περισσότερες δεξαμενές αποθήκευσης και τοποθετούνται σε ένα μονωμένο περίβλημα με την διαφανή πλευρά να βλέπει προς τον ήλιο.
2. Τα θερμοσιφωνικά συστήματα, τα οποία στηρίζονται στη φυσική μεταφορά για την κυκλοφορία του νερού στους συλλέκτες και τη δεξαμενή, η οποία βρίσκεται επάνω από το συλλέκτη. Καθώς το νερό θερμαίνεται στον ηλιακό συλλέκτη γίνεται ελαφρύτερο και ανέρχεται με φυσικό τρόπο προς την δεξαμενή αποθήκευσης ενώ το ψυχρότερο νερό της δεξαμενής ρέει μέσω των σωληνώσεων προς το κατώτερο σημείο του συλλέκτη δημιουργώντας κυκλοφορία σε όλο το σύστημα.

Τα συστήματα εξαναγκασμένης κυκλοφορίας χρησιμοποιούν ηλεκτρικές αντλίες, βαλβίδες και συστήματα ελέγχου για να κυκλοφορήσουν το νερό ή τα άλλα ρευστά μεταφοράς της θερμότητας μέσα στους συλλέκτες. Υπάρχουν δυο τύποι τέτοιων συστημάτων:

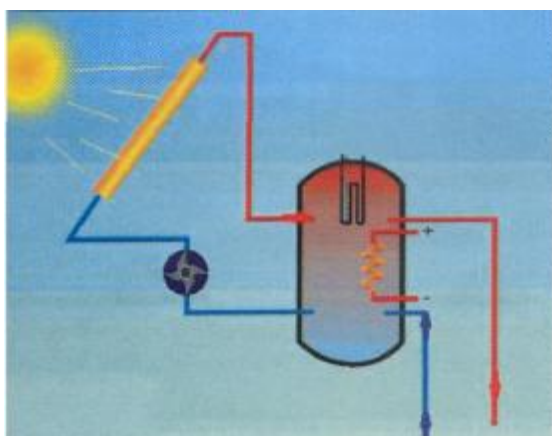
1. Τα συστήματα ανοικτού βρόχου, τα οποία χρησιμοποιούν αντλίες (κυκλοφορητές), για να κυκλοφορήσουν το νερό χρήσης στους συλλέκτες
2. Τα συστήματα κλειστού βρόχου, που αντλούν το ρευστό μεταφοράς θερμότητας, όπως είναι π.χ. ένα αντιπηκτικό μίγμα γλυκόλης και νερού, μέσα στους συλλέκτες. Η θερμότητα μεταφέρεται-μέσω εναλλακτών θερμότητας από το ρευστό στο νερό που αποθηκεύεται στις δεξαμενές.

Τα συστήματα φυσικής κυκλοφορίας είναι γενικά πιο αξιόπιστα, ευκολότερα στη συντήρηση και ενδεχομένως μεγαλύτερης διάρκειας ζωής από τα συστήματα εξαναγκασμένης κυκλοφορίας.

ΤΡΟΠΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Όλα αυτά τα συστήματα χαρακτηρίζονται από την συνδυασμένη δράση των εξής πέντε βασικών στοιχείων - υποσυστημάτων :

- μιας διάταξης δέσμευσης της ηλιακής ενέργειας-θερμότητας (συλλέκτης)
- μιας βοηθητικής πηγής θερμότητας για τις περιόδους χαμηλής ηλιοφάνειας
- ενός συστήματος αποθήκευσης θερμότητας
- ενός συστήματος διανομής θερμότητας στους τελικούς της χρήστες
- μιας μονάδας ελέγχου για την λειτουργία και τον συντονισμό των διαφόρων υποσυστημάτων.



Ειδικότερα, ένα τυπικό σύστημα παραγωγής ζεστού νερού αποτελείται από επίπεδους ηλιακούς συλλέκτες ένα δοχείο αποθήκευσης της θερμότητας και τις σωληνώσεις. Η ηλιακή ακτινοβολία απορροφάται από τον συλλέκτη και η συλλεγόμενη θερμότητα αντλείται στο δοχείο αποθήκευσης. Η βασική αρχή λειτουργίας του συστήματος βασίζεται στην δέσμευση ενός μέσου ποσοστού 30% της προσπίπτουσας ηλιακής ενέργειας σε αισθητή θερμότητα υπό θερμοκρασία 30 έως 60° C. Οι επίπεδοι ηλιακοί συλλέκτες τοποθετούνται συνήθως στην οροφή του κτιρίου, με νότιο προσανατολισμό και κλίση 30 έως 60 μοίρες ως προς τον ορίζοντα ώστε να μεγιστοποιηθεί το ποσό της ακτινοβολίας που συλλέγεται ετησίως.

ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

• Παραγωγή Ζεστού νερού

Η παραγωγή ζεστού νερού, είναι με βάση τα σημερινά τεχνικά και οικονομικά δεδομένα, ανάμεσα στις πιο ελκυστικές μορφές εκμετάλλευσης της ηλιακής ενέργειας. Στην Ελλάδα, βρίσκεται εγκατεστημένη συλλεκτική επιφάνεια 2.300.000 m² που αντιστοιχεί περίπου στο 30% της επιφάνειας των ηλιακών συλλεκτών που είναι

εγκατεστημένοι στα κράτη-μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης (EUROSTAT, 1995). Το 95 % αυτής της συλλεκτικής επιφάνειας αφορά σε οικιακά θερμοσιφωνικά συστήματα διαφόρων τύπων. Η απόδοση των ηλιακών συλλεκτών και η ποιότητα τους γενικά έχουν βελτιωθεί τα τελευταία χρόνια.

Σήμερα, η Ελλάδα είναι ο μεγαλύτερος εξαγωγέας σε όλη την Ευρώπη και μάλιστα σε χώρες με ιδιαίτερη βιομηχανική παράδοση. Οι εξαγωγές των Ελλήνων κατασκευαστών είχαν απορροφήσει το 1994, το 35% της παραγωγής. Υπάρχουν ακόμη σημαντικές δυνατότητες για την ανάπτυξη της αγοράς αυτών των συστημάτων στην Ελλάδα και στο Εξωτερικό.

Κεντρικά ηλιακά συστήματα μπορούν να παράγουν ζεστό νερό σε νοσοκομεία, πολυκατοικίες, αθλητικά κέντρα, φυλακές, στρατώνες, ξενοδοχεία, θερμοκήπια και κ.λ.π.

- **Θέρμανση χώρων**

Η χρήση των ενεργητικών ηλιακών συστημάτων για την θέρμανση χώρων με τις Ελληνικές Κλιματικές συνθήκες, ιδιαίτερα στην Νότια Ελλάδα και Κρήτη, θεωρείται ότι είναι τεχνικά εφικτή αλλά και οικονομικά αποδοτική, αν συνδυαστεί με την μελέτη κατασκευή του κτιρίου, την καλή μόνωση, την εκμετάλλευση των παθητικών ηλιακών ωφελειών, την αξιοποίηση της πλεονάζουσας θερμικής ενέργειας και τέλος τη συνεργασία του χρήστη. Η χρήση ενεργητικών ηλιακών συστημάτων θέρμανσης χώρων μπορεί να εξοικονομήσει συμβατική ενέργεια σε νέα ή παλιά κτίρια στα οποία έχουν ληφθεί όλα τα μέτρα για την ελαχιστοποίηση των απωλειών και την μεγιστοποίηση της οικονομικότητας της εγκατάστασης. Παράδειγμα τέτοιας χρήσης μπορεί να είναι ένα κτίριο με σημαντικές ανάγκες θερμότητας τους καλοκαιρινούς μήνες και σπάνια χρήση το χειμώνα. Είναι πάντως, πολύ σημαντική, η όσο το δυνατόν πιο λεπτομερής εξέταση της οικονομικότητας της εγκατάστασης για την αποφυγή σπατάλης υλικών και χρημάτων.

- **Θέρμανση πισίνας**

Σε μια πισίνα απαιτείται θερμότητα χαμηλής θερμοκρασίας για να διατηρηθεί το νερό γύρω στους 27°C . Η μικρή διαφορά μεταξύ της μέσης ημερήσιας θερμοκρασίας μιας μη θερμαινόμενης πισίνας και της θερμοκρασίας που είναι επιθυμητή κατά τη κολύμβηση επιτρέπει τη χρήση απλών , αλλά ταυτόχρονα και αποδοτικών συλλεκτών. Στα συστήματα αυτού του είδους δεν απαιτείται η ύπαρξη ξεχωριστής δεξαμενής αποθήκευσης , δεδομένου ότι η ίδια πισίνα χρησιμεύει ως αποθήκη θερμότητας.



Απεικόνιση λειτουργίας ηλιακού συστήματος για θέρμανση πισίνας

ΠΗΓΕΣ

- Α.Π.Ε ΣΕ ΟΙΚΙΣΤΙΚΑ ΣΥΝΟΛΑ (ΚΑΠΕ / ΕΔΕΜ)
- ΠΡΑΚΤΙΚΑ 1^{ου} Εθνικού Συνεδρίου «Τεχνολογίες Ήπιων Μορφών Ενέργειας & Περιβάλλοντος» - Δεκέμβριος 2001
- ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΣΥΛΛΟΓΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΩΝ ΑΠΟ Α.Π.Ε (ΕΣΗΑΠΕ)
- Πρακτικά Συνεδρίου : «Οι εφαρμογή των ΑΠΕ»

✓ ΠΑΘΗΤΙΚΑ ΗΛΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η αξιοποίηση της ηλιακής ενέργειας και των περιβαλλοντικών πηγών (γενικότερα) μέσω των παθητικών ηλιακών συστημάτων (ΠΗΣ) επιτυγχάνεται στα πλαίσια της συνολικής θερμικής λειτουργίας του κτιρίου και της σχέσης κτιρίου - περιβάλλοντος. Η δε θερμική λειτουργία ενός κτιρίου αποτελεί μία δυναμική κατάσταση, η οποία:

- εξαρτάται από τις τοπικές κλιματικές και περιβαλλοντικές παραμέτρους (την ηλιοφάνεια, τη θερμοκρασία εξωτερικού αέρα, τη σχετική υγρασία, τον άνεμο, τη βλάστηση, το σκιασμό από άλλα κτίρια), αλλά και τις συνθήκες χρήσης του κτιρίου (κατοικία, γραφεία, νοσοκομεία κλπ.) και
- βασίζεται στην αντίστοιχη ενεργειακή συμπεριφορά των δομικών του στοιχείων και (κατ' επέκταση) των ενσωματωμένων παθητικών ηλιακών συστημάτων, αλλά και το ενεργειακό προφίλ που προκύπτει από την λειτουργία του κτιρίου.

Ο ολοκληρωμένος ενεργειακός σχεδιασμός κτιρίων με βάση και την βιοκλιματική αρχιτεκτονική συνεπάγεται πολλαπλά οφέλη, όπως: ενεργειακά (εξοικονόμηση ενέργειας και θερμική / οπτική άνεση), οικονομικά (μείωση καυσίμων και κόστους ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων), περιβαλλοντικά (μείωση ρύπων, περιορισμός φαινομένου του θερμοκηπίου), κοινωνικά (βελτίωση της ποιότητας ζωής), ενώ η εφαρμογή του βιοκλιματικού σχεδιασμού σε νέα κτίρια δεν αυξάνει το κατασκευαστικό κόστος, εφ' όσον εφαρμόζονται απλά συστήματα και τεχνολογίες.

ΓΕΝΙΚΑ

Παθητικά ηλιακά συστήματα ορίζονται τα δομικά στοιχεία του κτιρίου, τα οποία με κατάλληλη διάταξη και σχεδιασμό συλλέγουν και αποθηκεύουν την ηλιακή ενέργεια για θέρμανση των χώρων. Τα συστήματα αυτά λειτουργούν χωρίς την παρεμβολή μηχανικών μέσων, ενώ όταν συνοδεύονται από κάποιο βοηθητικό μηχανικό σύστημα χαμηλής ενεργειακής κατανάλωσης (π.χ. ανεμιστήρα), τότε ονομάζονται υβριδικά συστήματα.

Βασικό στοιχείο των παθητικών ηλιακών συστημάτων είναι η γυάλινη συλλεκτική επιφάνεια στο εξωτερικό κέλυφος του κτιρίου, η οποία προσανατολισμένη κατά προτίμηση στο νότο (ή με απόκλιση έως 30° ανατολικά ή δυτικά), καθώς ο νότιος προσανατολισμός εξασφαλίζει επαρκή ηλιασμό καθ' όλη την διάρκεια της μέρας. Τα παθητικά συστήματα διακρίνονται στα συστήματα άμεσου κέρδους (π.χ. ανοίγματα) και στα συστήματα έμμεσου κέρδους (π.χ. ηλιακοί τοίχοι που φέρουν εξωτερικά τζάμι, θερμοκήπια, και άλλα).

Αντίστοιχα, υπάρχουν και τα παθητικά συστήματα δροσισμού, τα οποία συντελούν στην ψύξη των χώρων το καλοκαίρι εμποδίζοντας την είσοδο της ηλιακής ακτινοβολίας στο εσωτερικό του κτιρίου ή αποβάλλοντας την θερμότητα από τους χώρους προς το περιβάλλον με φυσικό τρόπο. Οι πιο διαδεδομένες παθητικού (φυσικού) δροσισμού είναι η ηλιοπροστασία (σκίαση) και ο φυσικός αερισμός. Άλλες τεχνικές είναι ο δροσισμός μέσω εξάτμισης νερού (εξατμιστική ψύξη), ο δροσισμός μέσω του εδάφους και ο δροσισμός με νυχτερινή ακτινοβολία.

Τα παθητικά συστήματα εντάσσονται σε μια ευρύτερη πρακτική, την βιοκλιματική αρχιτεκτονική, η οποία έχει ως στόχο την εξασφάλιση θερμικής και οπτικής άνεσης και υγιεινής μέσα στους χώρους με την ελάχιστη κατανάλωση ενέργειας και την μικρότερη περιβαλλοντική επιβάρυνση. Έτσι, μέσω του βιοκλιματικού σχεδιασμού τα κτίρια εναρμονίζονται με το περιβάλλον και με το μικροκλίμα της περιοχής στους και οι ανάγκες των ενοίκων για άνεση καλύπτονται σε μεγάλο ποσοστό με φυσικές και απλές μεθόδους και με την χρήση κατά το δυνατόν τοπικά διαθέσιμων υλικών. Τα παθητικά ηλιακά συστήματα, οι τεχνικές φυσικού δροσισμού καθώς και τα συστήματα αξιοποίησης του φυσικού φωτισμού αποτελούν στοιχεία του βιοκλιματικού σχεδιασμού

των κτιρίων, τα οποία συνδυάζονται για το μέγιστο ενεργειακό όφελος και για την επίτευξη ευχάριστων και υγιεινών συνθηκών διαβίωσης καθ'όλη την διάρκεια του έτους.

Εξίσου σημαντικό στοιχείο του βιοκλιματικού σχεδιασμού είναι η θερμική προστασία του κελύφους, η οποία επιτυγχάνεται με επαρκή θερμομόνωση, ελεγχόμενη αεροπερατότητα καθώς και με ελεγχόμενο ηλιασμό.

Τέλος, αναπόσπαστο κομμάτι της βιοκλιματικής πρακτικής αποτελεί η κατάλληλη διαμόρφωση του περιβάλλοντος χώρου των κτιρίων, καθώς επηρεάζει σημαντικά το μικροκλίμα και άρα, την ενεργειακή συμπεριφορά και άνεση των κτιρίων.

Ο βιοκλιματικός σχεδιασμός με ένταξη παθητικών συστημάτων θέρμανσης, ψύξης και φωτισμού - και ευρύτερα ο ενεργειακός σχεδιασμός των κτιρίων - μπορούν να εφαρμοστούν και σε υφιστάμενα κτίρια και οικιστικά σύνολα, με ειδικές λύσεις και ανάλογα με τον τύπο του κτιρίου και τις ανάγκες.



ΕΙΚΟΝΑ 1 : Βιοκλιματική Εφαρμογή σε Ξενοδοχείο στην Κρήτη
(πηγή : ΚΑΠΕ)

ΤΡΟΠΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Αρχή της λειτουργίας όλων των παθητικών ηλιακών συστημάτων είναι «το φαινόμενο του θερμοκηπίου», η συλλογή δηλαδή και ο εγκλωβισμός της ηλιακής ενέργειας σε μορφή θερμότητας, σε ένα χώρο μέσα από γυαλί και επιπλέον η αποθήκευση της περίσσιας θερμότητας που συλλέγεται στην μάζα του κτιρίου ώστε να αποφεύγεται η υπερθέρμανση και να αποδίδεται η θερμότητα στον χώρο όλο το 24ώρο. Πιο συγκεκριμένα, η ηλιακή ενέργεια - μεγαλύτερο μέρος της οποίας είναι σε μορφή οπτικής ακτινοβολίας (μικρού μήκους κύματος) - διαπερνά την γυάλινη συλλεκτική επιφάνεια (παράθυρο), που βρίσκεται στο εξωτερικό του κτιριακού κελύφους, απορροφάται από όλα τα στοιχεία του χώρου (επιφάνειες, αντικείμενα, αέρα, κ.λ.π.) και μετατρέπεται σε θερμότητα. Έτσι, η θερμική ενέργεια (μικρού μήκους κύματος ακτινοβολία) δεν διαπερνά το γυαλί και έτσι εγκλωβίζεται μέσα στο χώρο ανεβάζοντας την θερμοκρασία του αέρα. Οπότε, μέρος της ενέργειας αυτής

αποθηκεύεται στην μάζα των υλικών που βρίσκονται μέσα στο χώρο (δάπεδα, τοίχοι, κ.λ.π.) και αποδίδεται στο χώρο αργότερα (π.χ. κατά την διάρκεια της νύχτας).

Ένα κτίριο για να θεωρηθεί παθητικό ηλιακό, πρώτα απ' όλα πρέπει να σχεδιαστεί έτσι, ώστε να δέχεται αρκετό ήλιο το χειμώνα και ελάχιστο το καλοκαίρι. Αυτό πετυχαίνεται με προσανατολισμό των περισσότερων παραθύρων κοντά στο νότο και με τοποθέτηση κατάλληλων σκιάστρων πάνω από τα παράθυρα, ώστε να εμποδίζεται ο καλοκαιρινός ήλιος που έρχεται από πιο ψηλά. Επίσης, χρειάζεται πολύ καλή μόνωση, ώστε η ζέστη που μαζεύεται και η καλοκαιρινή δροσιά να μην χάνεται προς τα έξω. Πολύ σημαντική είναι και η θερμική μάζα των κτιρίων, δηλαδή, βαριά υλικά στα δάπεδα και στους τοίχους, που θα αποθηκεύουν την θερμότητα κατά την διάρκεια της ημέρας και θα ζεσταίνουν το κτίριο την νύχτα.

Ο σωστός προσανατολισμός, η επαρκής θερμική μάζα και η θερμομόνωση του κελύφους είναι αναπόσπαστα στοιχεία ενός παθητικού κτιρίου για την λειτουργία του όλο το χρόνο. Όλα τα παθητικά ηλιακά συστήματα για να λειτουργήσουν χωρίς δυσμενή αποτελέσματα πρέπει να συνοδεύονται από συστήματα ηλιοπροστασίας (συνήθως συστήματα σκίασμού)για το καλοκαίρι.

Παράλληλα με τα παθητικά ηλιακά συστήματα θέρμανσης τα τελευταία χρόνια δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στη χρήση παθητικών συστημάτων δροσισμού των κτιρίων.

Η λειτουργία των παθητικών συστημάτων δροσισμού βασίζεται σε δύο αρχές :

στην παρεμπόδιση της εισόδου της ηλιακής ακτινοβολίας στο κτίριο, με κατάλληλα συστήματα σκίασης, σε βαθμό τέτοιο που να καλύπτονται μόνο οι απαιτήσεις για φυσικό φωτισμό στην απομάκρυνση της θερμότητας από το εσωτερικό του κτιρίου προς το περιβάλλον αλλά και από το ανθρώπινο σώμα, με στόχο την βελτίωση της θερμικής άνεσης, χρησιμοποιώντας περιβαλλοντικές πηγές, απόρριψης της θερμότητας (αέρας, νερό, έδαφος, νυχτερινός ουρανός)

Γενικότερα, ένα παθητικό κτίριο έχει τις δυνατότητες να καλύψει έως και 70% των ενεργειακών αναγκών του, σε Ελληνικές κλιματικές συνθήκες.

Σε κάθε «Συμβατικό» κτίριο όμως, μπορούν και πρέπει να εφαρμόζονται οι αρχές του ενεργειακού σχεδιασμού, δηλαδή, ο σωστός προσανατολισμός, όπου είναι εφικτό, η επαρκής θερμική μάζα, η θερμομόνωση του κελύφους, η ηλιοπροστασία και ο φυσικός εξαερισμός το καλοκαίρι. Στοιχεία αναπόσπαστα σε κάθε παθητικό κτίριο για την εύρυθμη λειτουργία του όλο το χρόνο. Τα παθητικά συστήματα μπορούν πολύ συχνά, με έξυπνους χειρισμούς να εφαρμοστούν και σε κτίρια που ήδη υπάρχουν, για την βελτίωση της θερμικής τους συμπεριφοράς.

ΕΠΙΚΡΑΤΟΥΣΑ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Τα υπάρχοντα παραδείγματα παθητικών ηλιακών συστημάτων στην Ελλάδα είναι κυρίως κατοικίες και εκπαιδευτικά κτίρια αλλά και λίγα κτίσματα που καλύπτουν αρκετές τυπολογίες χρήσης και περιλαμβάνουν πολλά είδη παθητικών συστημάτων θέρμανσης

και δροσισμού, τα περισσότερα, χρησιμοποιώντας απλά υλικά και όχι δομικά συστήματα υψηλής τεχνολογίας.

Το δυναμικό της χώρας μας για την εφαρμογή παθητικών συστημάτων και τεχνικών βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής είναι μεγάλο, λόγω της μεγάλης ηλιοφάνειας, καθώς και του ήπιου κλίματος, που συντελεί στην επίτευξη θερμικής άνεσης με απλές και οικονομικές μεθόδους. Η οικονομική βιωσιμότητα των παθητικών ηλιακών συστημάτων οφείλεται επιπλέον στο ότι στη χώρα μας υπάρχει μεγάλη κατανάλωση σε καύσιμα τόσο για θέρμανση, όσο και για ηλεκτρισμό με αντίστοιχη αύξηση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα.

Τα παθητικά ηλιακά συστήματα έχουν αρχίσει να εισχωρούν στο σχεδιασμό και κατασκευή κτιρίων, ειδικότερα στην Κρήτη. Αυτό οφείλεται κυρίως στην εμφάνιση υψηλού ηλιακού δυναμικού στην περιοχή. Πρέπει εδώ να τονιστεί ότι η παραδοσιακή Κρητική Αρχιτεκτονική συμπεριλάμβανε τέτοια συστήματα, χωρίς βέβαια οι τότε κατασκευαστές και χρήστες να το γνωρίζουν. Πολλά απ' αυτά δεν αποτελούν, «ξένες» τεχνολογίες για το νησί. Η πιο συχνή εφαρμογή τους είναι μικρές βιοκλιματικές παρεμβάσεις σε νεοαναγειρόμενες οικοδομές. Ωστόσο, υπάρχουν και εξ' ολοκλήρου βιοκλιματικά κτίρια.

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΑ ΚΑΙ ΧΩΡΟΤΑΞΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ

Τα σημαντικότερα οφέλη του βιοκλιματικού σχεδιασμού και της εφαρμογής παθητικών ηλιακών συστημάτων είναι η εξοικονόμηση ενέργειας που επιτυγχάνεται στην παροχή της απαιτούμενης θέρμανσης, ψύξης και φωτισμού των κτιρίων και η συνεπακόλουθη μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης χάρη στην υποκατάσταση των συμβατικών καυσίμων από ανανεώσιμες μη ρυπογόνες μορφές ενέργειας όπως η ηλιακή. Λαμβάνοντας υπόψη ότι ο κτιριακός τομέας ευθύνεται για το 36 % περίπου της συνολικής ενεργειακής κατανάλωσης της χώρας και για το 45% των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα, είναι άμεσα αντιληπτή η ειδικότερη σημασία της ευρείας εφαρμογής παθητικών ηλιακών συστημάτων, καθώς επίσης και συστημάτων εξοικονόμησης ενέργειας στα κτίρια.

Η εφαρμογή των παθητικών συστημάτων δροσισμού, εκτός από την εξοικονόμηση ενέργειας, συνεπάγεται και μείωση του ηλεκτρικού φορτίου αιχμής το οποίο οφείλεται στην ταυτόχρονη χρήση κλιματιστικών μηχανημάτων, γεγονός που έχει ιδιαίτερα θετικές συνέπειες στην Εθνική Οικονομία καθώς και στην εξασφάλιση της παροχής ηλεκτρικής ενέργειας από το τοπικό δίκτυο. Η αλματώδης αύξηση των κλιματιστικών συσκευών τα τελευταία χρόνια στην Ελλάδα- αλλά και στην Κρήτη - αποτελεί μείζον πρόβλημα δημιουργίας πολύ μεγάλων εποχιακών αιχμών φορτίων ηλεκτρικής ζήτησης με αποτέλεσμα την υπερφόρτωση των δικτύων, διακοπές ηλεκτρισμού και κίνδυνο γενικού black out.

Ένα επίσης σημαντικό πλεονέκτημα του βιοκλιματικού σχεδιασμού είναι η βελτίωση της θερμικής και οπτικής άνεσης και εν γένει η διαμόρφωση ευχάριστων και υγιεινών συνθηκών μέσα στους χώρους, με άμεσα αποτελέσματα στην βελτίωση της ποιότητας ζωής.

ΚΟΣΤΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ – ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Η απόδοση των παθητικών ηλιακών συστημάτων εξαρτάται από το κλίμα της περιοχής, την χρήση του κτιρίου (αριθμός ενοίκων, ωράρια λειτουργίας, χρήση μηχανημάτων, κ.λ.π.), αλλά και από την μορφή και τα κατασκευαστικά χαρακτηριστικά του. Στην Ελλάδα έχει καταγραφεί ότι, κτίρια όπου εφαρμόστηκαν οι αρχές του βιοκλιματικού σχεδιασμού και παθητικά ηλιακά συστήματα, καταναλώνουν λιγότερη ενέργεια σε ποσοστό 30 έως 70% σε σχέση με ένα «συμβατικό» κτίριο. Σε περιοχές όπως η Κρήτη, όπου χειμώνας είναι ιδιαίτερα ήπιος, τα παθητικά ηλιακά συστήματα μπορούν να καλύψουν ως και 100% τις ανάγκες θέρμανσης ενός κτιρίου.

Το κόστος των παθητικών ηλιακών συστημάτων, συμπεριλαμβάνεται -όταν πρόκειται για νέα κτίρια - στο συνολικό κόστος κατασκευής τους. Γενικά, ένα σωστά σχεδιασμένο, σύμφωνα με τις αρχές της βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής, κτίριο δεν κοστίζει περισσότερο από ένα άλλο «Συμβατικό». Σε μερικές περιπτώσεις, με την εφαρμογή ειδικών συστημάτων και κατασκευών το επιπλέον κόστος κατασκευής μπορεί να φθάσει έως και 10% πάνω από το κόστος του «συμβατικού» κτιρίου. Σε υφιστάμενα κτίρια, το κόστος των επεμβάσεων με παθητικά ηλιακά συστήματα εξαρτάται από το είδος και το μέγεθος των επεμβάσεων, και συνυπολογίζεται στο κόστος των επανακατασκευών.

ΠΗΓΕΣ:

- Α.Π.Ε ΣΕ ΟΙΚΙΣΤΙΚΑ ΣΥΝΟΛΑ (ΚΑΠΕ / ΕΔΕΜ)
- ΠΡΑΚΤΙΚΑ 1^{ου} Εθνικού Συνεδρίου «Τεχνολογίες Ήπιων Μορφών Ενέργειας & Περιβάλλοντος» - Δεκέμβριος 2001
- ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΣΥΛΛΟΓΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΩΝ ΑΠΟ Α.Π.Ε (ΕΣΗΑΠΕ)

▼

▼ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ:

Τα Φωτοβολταϊκά συστήματα έχουν την δυνατότητα μετατροπής της ηλιακής ενέργειας σε ηλεκτρική. Τα Φ/Β κύτταρα αποτελούνται από ημιαγώγιμα υλικά κατασκευασμένα με τέτοιο τρόπο ώστε τα ιόντα τα οποία παράγονται από την ηλιακή ακτινοβολία που προσπίπτει στην επιφάνειά τους , να μετακινούνται υπό την επιρροή

ενός φυσικού ηλεκτρικού πεδίου και να παράγεται ρεύμα. Ένα τυπικό Φ/Β σύστημα αποτελείται από το Φ/Β πλαίσιο (ηλιακός συλλέκτης) , το σύστημα αποθήκευσης της ενέργειας (για αυτόνομα συστήματα) και τα ηλεκτρονικά υποσυστήματα που διαχειρίζονται την ηλεκτρική ενέργεια που παράγει η Φ/Β συστοιχία.

ΓΕΝΙΚΑ

Το Φωτοβολταϊκό φαινόμενο πρωτοανακαλύφθηκε το 1839 και χρησιμοποιήθηκε για πρακτικούς σκοπούς στα τέλη της δεκαετίας του 1950 σε διαστημικές εφαρμογές. Η παραγόμενη ενέργεια κόστιζε τότε 100 φορές περίπου περισσότερο απ' ό τι η συμβατικά παραγόμενη ενέργεια. Το πρώτο συνδεδεμένο με το δίκτυο Φ/Β σύστημα, ενσωματωμένο με σκεπή κτιρίου στην Ευρώπη, τέθηκε σε λειτουργία το 1983 στο Μόναχο, ενώ από τότε πολλές χώρες έχουν υιοθετήσει προγράμματα για την προώθηση της εγκατάστασης Φ/Β συστημάτων σε κτίρια με επιδοτήσεις που κυμαίνονται από 30 % έως 70 %.

Τα πιο γνωστά είναι:

- Το πρόγραμμα 1000 ROOFS της Γερμανίας (τοποθετήθηκαν περίπου 2.250 συστήματα, συνολικής εγκαταστημένης ισχύος 6MWp)
- Το πρόγραμμα της Αυστρίας
- Το πρόγραμμα της Ιαπωνίας 700 roof tops που πρόκειται να ακολουθηθεί από ένα πρόγραμμα με προοπτική εγκατάστασης 70.000 συστημάτων σε κτίρια.
- Το πρόγραμμα της Ολλανδίας για οροφές κατοικιών και προσόψεις καταστημάτων.

Σε σύγκριση με άλλες Ευρωπαϊκές χώρες, η Ελλάδα παρουσιάζει αξιοσημείωτες προϋποθέσεις για την ανάπτυξη και την εφαρμογή των Φ/Β συστημάτων όπως:

- Υψηλά επίπεδα ηλιοφάνειας
- Πλήθος νησιωτικών κυρίως περιοχών, μη συνδεδεμένων με το δίκτυο της ΔΕΗ (π.χ. Κρήτη).
- Αυξημένες ενεργειακές ανάγκες, κυρίως σε τουριστικές περιοχές.

Η Ελλάδα εμφανίζεται σε μία από τις χαμηλότερες θέσεις μεταξύ των χωρών μελών του Διεθνούς Οργανισμού Ενέργειας από πλευράς εγκατεστημένων Φ/Β συστημάτων. Το σοβαρότερο εμπόδιο για την διείσδυση των Φ/Β συστημάτων σε μεγάλη κλίμακα θεωρείται το υψηλό κόστος της αρχικής επένδυσης.



Φωτοβολταϊκό σε πρόσοψη κτιρίου

ΤΡΟΠΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Ένα τυπικό Φ/Β σύστημα αποτελείται από το Φ/Β πλαίσιο (είδος ηλιακού συλλέκτη), το σύστημα αποθήκευσης της ενέργειας, (μπαταρίες) και τα ηλεκτρονικά συστήματα που ελέγχουν την ηλεκτρική ενέργεια που παράγει η Φ/Β συστοιχία. Μια διάταξη Φ/Β συστήματος φαίνεται στο παρακάτω σχήμα:



Μια τυπική Φ/Β συστοιχία αποτελείται από ένα ή περισσότερα Φ/Β πλαίσια ηλεκτρικά συνδεδεμένα μεταξύ τους. Όταν τα Φ/Β πλαίσια εκτεθούν στην ηλιακή ακτινοβολία, τότε περίπου 12% της προσπίπτουσας ηλιακής ενέργειας μετατρέπεται σε ηλεκτρική. Αυτό σημαίνει ότι ένα τέτοιο πλαίσιο με επιφάνεια 1 m^2 παράγει περίπου 120 We. Η μετατροπή αυτή γίνεται αθόρυβα, αξιόπιστα και μηδενική επιβάρυνση του περιβάλλοντος. Τα Φ/Β πλαίσια αποτελούνται από κατάλληλα επεξεργασμένους δίσκους πυριτίου (ηλιακά στοιχεία=solar cells) που βρίσκονται ερμητικά σφραγισμένα μέσα σε πλαστική ύλη για να προστατεύονται από τις καιρικές συνθήκες (π.χ. υγρασία). Η μπροστινή όψη του πλαισίου προστατεύεται από ανθεκτικό γυαλί. Η κατασκευή αυτή, που δεν ξεπερνά σε πάχος τα 4 με 5 mm τοποθετείται συνήθως σε πλαίσιο αλουμινίου, όπως στους υαλοπίνακες των κτιρίων. Τα στοιχεία εσωτερικά είναι διασυνδεδεμένα εν σειρά και εν παραλλήλω ανάλογα με την εφαρμογή.

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ Φ/Β ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Τα βασικά χαρακτηριστικά των Φ/Β συστημάτων, που τα διακρίνει από τις άλλες μορφές ΑΠΕ είναι:

- Μεγάλο εύρος παραγόμενης ηλεκτρικής ισχύος, π.χ από επίπεδο mW έως εκατοντάδων KW.
- Είναι εύχρηστα, π.χ. τα μικρά συστήματα μπορούν να εγκατασταθούν από τους ίδιους τους χρήστες.
- Μπορούν να εγκατασταθούν στις πόλεις, δηλαδή σε δημόσια κτίρια, σε οικίες και κ.λ.π.
- Δεν προσβάλλουν αισθητικά το περιβάλλον
- Ενσωματώνονται σε στέγες ή προσόψεις κτιρίων ως δομικά υλικά
- Είναι επεκτάσιμα, προκειμένου να αντιμετωπισθούν οι μελλοντικές ενεργειακές ανάγκες των χρηστών.
- Έχουν αθόρυβη λειτουργία και μηδενικές εκπομπές ρύπων.
- Οι απαιτήσεις συντήρησης είναι σχεδόν μηδενικές
- Έχουν μεγάλη διάρκεια ζωής και αξιοπιστία στην λειτουργία
- Το κόστος της αρχικής επένδυσης είναι υψηλό και όχι απαγορευτικό.

Η δυνατότητα για ενεργειακή αυτονομία του χρήστη ανεξάρτητα από την περιοχή της εγκατάστασης, είναι από τα μεγαλύτερα πλεονεκτήματα των Φ/Β συστημάτων. Αν και το κόστος τους είναι υψηλό, πρέπει να τονιστεί ότι υπάρχουν σήμερα αρκετοί χρήστες για τους οποίους τα Φ/Β συστήματα είναι η πλέον ενδεδειγμένη οικονομική λύση, όπως π.χ. περιοχές που δεν είναι συνδεδεμένες με το δίκτυο της ΔΕΗ.

Επίσης πρέπει να τονιστεί ότι η φωτοβολταϊκή τεχνολογία, όπως άλλωστε και οι περισσότερες τεχνολογίες ΑΠΕ, παρουσιάζει ιδιαιτερότητες που κάνουν δύσκολη την σύγκριση της με τις συμβατικές τεχνολογίες.

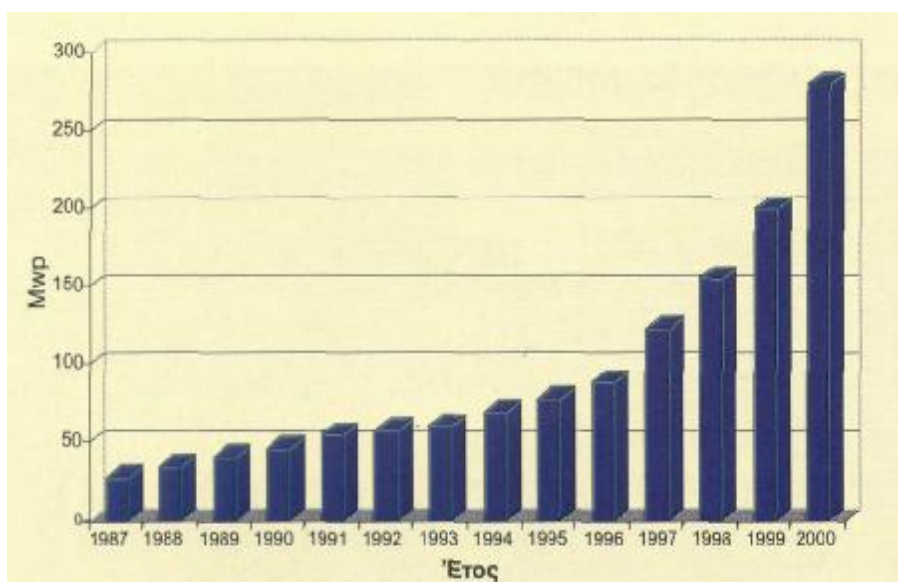
Για παράδειγμα :

- Δεν υπάρχει σαφής τρόπος αποτίμησης του περιβαλλοντικού κόστους των συμβατικών τεχνολογιών.
- Το κόστος ενέργειας από Φ/Β συστήματα εξαρτάται παρά πολλή από το κόστος του χρήματος.

ΑΓΟΡΑ & ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ Φ/Β ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Τα τελευταία χρόνια η παγκόσμια αγορά των Φ/Β παρουσιάζει συνεχή αύξηση. Παρόλα αυτά η δυνατότητα παραγωγής τέτοιων συστημάτων εξακολουθεί να υπερκαλύπτει την ζήτηση αγοράς. Η παγκόσμια παραγωγή Φ/Β κατά το 2000 ανήλθε στα 280 MWp. Σύμφωνα με στατιστικά στοιχεία του 1998, ποσοστό πάνω από 80% της παραγωγής αφορά την τεχνολογία κρυσταλλικού πυριτίου, ενώ το υπόλοιπο ποσοστό αφορά άλλες τεχνολογίες όπως άμορφου πυριτίου, CIS, CdTe κλπ. Το 1998 οι Η.Π.Α.

παρήγαγαν το 37% (58 MWp) της παγκόσμιας παραγωγής Φ/Β , η Ιαπωνία το 30% (48 MWp), και η Ευρώπη το 23% (36 MWp). Λόγω των κινήτρων και της αυξημένης δραστηριότητας στο χώρο των Φ/Β σε Ιαπωνία και Ευρώπη τα τελευταία χρόνια, η παραγωγή Φ/Β αυξήθηκε σημαντικά στις χώρες αυτές, με την δημιουργία νέων γραμμών παραγωγής. Στην Ιαπωνία το 1999 παρήχθησαν 80 MWp Φ/Β, ενώ στην Ευρώπη για το τέλος 2000 εκτιμάται δυνατότητα παραγωγής 85 MWp Φ/Β πυριτίου ετησίως.



Διάγραμμα 1: Απεικόνιση της παγκόσμιας παραγωγής Φ/Β (έτη 1987-2000)

Στο διάγραμμα 1 παρουσιάζεται η παγκόσμια παραγωγή Φ/Β από το 1987 έως το 2000. Τα φωτοβολταϊκά συστήματα απευθύνονται σε περιοχές εφαρμογών όπου το σχετικά υψηλό κόστος τους δεν αποτελεί σημαντικό εμπόδιο. Οι εφαρμογές συνήθως χαρακτηρίζονται από:

- χαμηλές ενεργειακές απαιτήσεις
- έλλειψη ή υψηλό κόστος εναλλακτικών μεθόδων παροχής ενέργειας
- ανάγκη αξιοπιστίας
- απαίτηση χαμηλού κόστους συντήρησης

Οι κυριότερες κατηγορίες εφαρμογών των Φ/Β είναι οι παρακάτω:

•Καταναλωτικά προϊόντα

Οι εφαρμογές αυτές χαρακτηρίζονται από μικρή ισχύ και αφορούν προϊόντα ευρείας κατανάλωσης, όπως αριθμητικούς υπολογιστές, φακούς κλπ. αλλά και μικρά αυτόνομα συστήματα όπως π.χ. τροχόσπιτα, σκάφη αναψυχής, κ.ά.

•Εφαρμογές εκτός δικτύου

Στην κατηγορία αυτή συγκαταλέγονται συστήματα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας μεσαίου μεγέθους, για κατοικίες και μικρούς οικισμούς σε απομονωμένες περιοχές εκτός δικτύου. Άλλες πιθανές εφαρμογές είναι η χρήση τους για άντληση, αφαλάτωση νερού,

φωτισμό δρόμων, καθοδική προστασία μεταλλικών κατασκευών και σωλήνων, σε φάρους, κλπ.

•Τηλεπικοινωνίες

Τα συστήματα αυτά αποτελούν σημαντικό κομμάτι της αγοράς των εφαρμογών σε απομονωμένες περιοχές και αφορούν συστήματα για τη τροφοδοσία τηλεπικοινωνιακών αναμεταδοτών (ραδιοφώνου, τηλεόρασης, κινητής τηλεφωνίας κλπ.), συστημάτων σηματοδότησης κ.ά.

•Διασυνδεδεμένα συστήματα

Στη κατηγορία αυτή ανήκουν συστήματα που συνδέονται απευθείας στο ηλεκτρικό δίκτυο, και περιλαμβάνουν τις εφαρμογές ενσωμάτωσης Φ/Β σε κατοικίες ιδιωτών και δημόσια κτίρια, που αναπτύσσονται ραγδαία τα τελευταία χρόνια.

•Υβριδικά συστήματα

Στη κατηγορία αυτή τα Φ/Β συστήματα χρησιμοποιούνται σε συνδυασμό με γεννήτρια πετρελαίου.

•Κεντρικοί σταθμοί παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας

Η κατηγορία αυτή χαρακτηρίζεται από τη μεγάλου μεγέθους εγκατεστημένη ισχύ.

Η κατανομή της παγκόσμιας αγοράς σε σχέση με το είδος εφαρμογών των Φ/Β συστημάτων, για το έτος 1999, παρουσιάζεται στο παρακάτω Διάγραμμα .

- A. Καταναλωτικά προϊόντα
- B. Εφαρμογές εκτός δικτύου
- Γ. Τηλεπικοινωνίες
- Δ. Υβριδικά συστήματα
- E. Διασυνδεδεμένα συστήματα
- Z. Κεντρικοί σταθμοί



Παγκόσμια αγορά Φ/Β συστημάτων σε σχέση με το είδος εφαρμογών
(ΠΗΓΗ : ICAP)

Φ/Β ΣΕ ΚΤΙΡΙΑ



Τα τελευταία χρόνια έχει εκδηλωθεί έντονο ενδιαφέρον για εφαρμογές Φ/Β συστημάτων ενσωματωμένων σε κτίρια. Στις εφαρμογές αυτές τα Φ/Β συστήματα εγκαθίστανται σε κτίρια για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας ενώ συγχρόνως τα Φ/Β πλαίσια χρησιμοποιούνται και σαν δομικά στοιχεία για τη κάλυψη εξωτερικών επιφανειών του κτιρίου, όπως π.χ. σε στέγες, προσόψεις, σκιάστρα κλπ. Επίσης μπορούν να εγκατασταθούν ομοίως και σε κατασκευές του ευρύτερου οικιστικού περιβάλλοντος, όπως σε υπαίθρια πάρκινγκ, στέγαστρα, ηχοπετάσματα κλπ. Συνήθως

στις περιπτώσεις αυτές, επειδή υπάρχει διαθέσιμο τοπικό ηλεκτρικό δίκτυο, τα Φ/Β συστήματα συνδέονται με το ηλεκτρικό δίκτυο, χωρίς συσσωρευτές.

Τα οφέλη από τη μεγάλης κλίμακας εφαρμογή των Φ/Β σε κτίρια είναι πολλαπλά. Η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από Φ/Β είναι η μόνη τεχνολογία που μπορεί να εφαρμοσθεί σε αστικό περιβάλλον με μηδενική ρύπανση. Επίσης, αυξάνεται σημαντικά το ποσοστό ηλεκτρικής ενέργειας από Φ/Β, συμβάλλοντας στην επίτευξη των στόχων του Κιότο, για 8% μείωση των εκπομπών που προκαλούν το φαινόμενο του θερμοκηπίου έως το 2010, με βάση τα επίπεδα του 1990.

Με την εγκατάσταση των Φ/Β συστημάτων σε επιφάνειες κτιρίων αποφεύγεται η χρήση γης για το σκοπό αυτό. Εκτιμάται ότι το διαθέσιμο δυναμικό από την εκμετάλλευση κατάλληλων επιφανειών σε στέγες κτιρίων στην Ευρώπη ανέρχεται σε 618 GWp. Στην Ελλάδα η συνολική ηλιακά εκμεταλλεύσιμη επιφάνεια σε στέγες κτιρίων εκτιμάται στα 81 τ.χλμ..

Η παραγωγή από Φ/Β προκύπτει κατά τις ώρες αιχμής της ζήτησης, υποστηρίζοντας το σύστημα παραγωγής ενέργειας σε περιόδους υψηλού κόστους παραγωγής. Λόγω δε της κατανεμημένης παραγωγής της ηλεκτρικής ενέργειας στα σημεία ζήτησης μειώνονται οι απώλειες στο σύστημα μεταφοράς και διανομής της ηλεκτρικής ενέργειας. Τέλος η αύξηση της αγοράς των Φ/Β αναμένεται να επιφέρει μείωση στο κόστος των Φ/Β συστημάτων.

Ξενοδοχείο "Elounda Bay" στην Κρήτη

Το Φ/Β σύστημα στο Ξενοδοχείο " Elounda Bay " στις βόρειες ακτές της Κρήτης, ήταν η πρώτη αυτόνομη Φ/Β εγκατάσταση στην Ελλάδα για την ηλεκτροδότηση ενός τουριστικού θέρετρου. Το τουριστικό θέρετρο αποτελείται από 12 ανεξάρτητα κτίσματα και 1 εστιατόριο. Το Φ/Β σύστημα εγκαταστάθηκε το 1996 και λειτουργεί ικανοποιητικά μέχρι σήμερα. Πριν την εγκατάσταση του Φ/Β συστήματος η παραγωγή ηλεκτρισμού γινόταν από δύο γεννήτριες πετρελαίου, οι οποίες κατανάλωναν περίπου 18 τόνους πετρελαίου κίνησης κατά τη διάρκεια μιας τυπικής τουριστικής περιόδου. Η σύνδεση με το ηλεκτρικό δίκτυο δεν ήταν οικονομικά εφικτή εξαιτίας του αρχαιολογικού χαρακτήρα της τοποθεσίας και των εξόδων που απαιτούνταν για τις υπόγειες καλωδιώσεις, Γι' αυτό μελετήθηκε η εγκατάσταση ενός αυτόνομου Φ/Β συστήματος. Ο Φ/Β σταθμός αποτελείται από 112 μονοκρυσταλλικά πλαίσια με ονομαστική ισχύ 57 Wp το καθένα, (6.4 kW/συνολική ονομαστική ισχύς συστήματος).



Τα φωτοβολταϊκά πλαίσια (6.4kWp σύνολο εγκατεστημένης ισχύος) του τουριστικού θέρετρου " Elounda Bay " στις βόρειες ακτές της Κρήτης. (Πηγή φωτογραφίας: ΚΑΠΕ)

ΚΟΣΤΟΣ

Το κόστος των Φ/Β συστημάτων εκφράζεται συνήθως σε € ανά εγκατεστημένο βατ αιχμής. (€/Wp). Η κυριότερη συνιστώσα του κόστους ενός Φ/Β συστήματος είναι το κόστος των Φ/Β πλαισίων. Το κόστος των Φ/Β πλαισίων κρυσταλλικού πυριτίου κυμαίνεται στις 6,5 € / Wp. Σε σχέση με την επιφάνεια που καλύπτουν το κόστος κυμαίνεται στις 650€/m².

Μια γενική διάκριση στο κόστος των Φ/Β συστημάτων, αφορά τα αυτόνομα και τα διασυνδεδεμένα με το δίκτυο συστήματα. Το κόστος είναι συνήθως χαμηλότερο για τα τελευταία και η διαφορά οφείλεται στην αποφυγή του κόστους για το σύστημα αποθήκευσης ενέργειας. Επίσης η μεγαλύτερη κλίμακα εφαρμογής των διασυνδεδεμένων συστημάτων επιδρά θετικά στο κόστος ανά Wp.

Από υπολογισμούς προκύπτει ότι η κατανομή του κόστους για ένα αυτόνομο Φ/Β σύστημα έχει ως εξής:

Φ/Β πλαίσια	50-70%
-------------	--------

Σύστημα συσσωρευτών	15-25%
Αντιστροφείς	10-15%
Υποδομή στήριξης	10-15%
Σχεδιασμός, εγκατάσταση	8-12%

Η διάρκεια ζωής των Φ/Β πλαισίων μπορεί να φθάσει τα 20 χρόνια, χωρίς ιδιαίτερη συντήρηση. Οι συσσωρευτές όπως φαίνεται παραπάνω αντιπροσωπεύουν το 15%-25% του κόστους αρχικής επένδυσης του Φ/Β συστήματος ενώ προβλέπεται αντικατάσταση τους 3-5 φορές στα 20 χρόνια ζωής του όλου συστήματος. Το κόστος των συσκευών ελέγχου και μετατροπής ισχύος αντιπροσωπεύει το 10 με 15% του συνολικού κόστους. Η κατασκευή πλαισίων με ενσωματωμένους αντιστροφείς προβλέπεται να έχει θετικές επιπτώσεις στο συνολικό κόστος ενός Φ/Β συστήματος.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η υψηλή ετήσια ηλιοφάνεια στον Ελλαδικό χώρο, σε συνδυασμό με την ανάγκη κάλυψης των ηλεκτρικών φορτίων σε πολλές απομακρυσμένες περιοχές αλλά και η υποστήριξη του ηλεκτρικού δικτύου από καθαρές ενεργειακές πηγές, καθιστούν την εγκατάσταση ηλιακών Φ/Β συστημάτων μια ελκυστική τεχνολογικά και τις περισσότερες φορές βιώσιμη λύση.

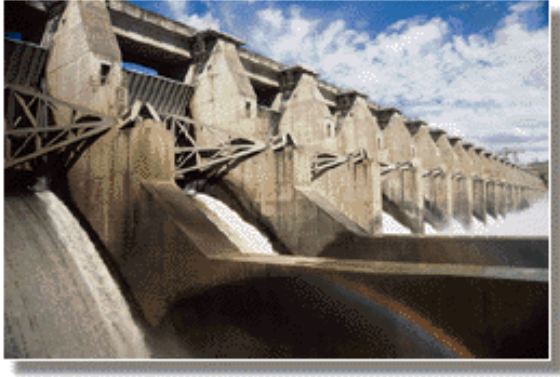
ΠΗΓΕΣ:

- ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ (ΚΑΠΕ)
- ΠΡΑΚΤΙΚΑ 1^{ου} Εθνικού Συνεδρίου «Τεχνολογίες Ήπιων Μορφών Ενέργειας & Περιβάλλοντος» - Δεκέμβριος 2001
- ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΣΥΛΛΟΓΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΩΝ ΑΠΟ Α.Π.Ε (ΕΣΗΑΠΕ)

3) ΜΙΚΡΑ ΥΔΡΟΪΛΕΚΤΡΙΚΑ ΕΡΓΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Προέρχεται από την εκμετάλλευση των υδάτων των ποταμών. Η υδροηλεκτρική ενέργεια δεν παράγει βλαβερά αέρια και κατά συνέπεια έχει αισθητά μικρότερη επίδραση στην ατμόσφαιρα. Με τα Υδροηλεκτρικά Έργα ο άνθρωπος εκμεταλλεύεται την ενέργεια του νερού για την παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος το οποίο διοχετεύεται στην κατανάλωση με το ηλεκτρικό δίκτυο.



Εικόνα 1 . Φράγμα υδροηλεκτρικού σταθμού (www.energia.gr)

Ένα μικρό υδροηλεκτρικό έργο περιλαμβάνει το σύστημα υδροληψίας-υδρομάστευσης, ένα απλό υδατοφράκτη που θα μπορούσε να συμβάλει και στην αύξηση του διαθέσιμου ύψους πτώσης ή στην ρύθμιση της παροχής, το σύστημα προσαγωγής, αποτελούμενο από ένα ανοικτό ή κλειστό αγωγό, την δεξαμενή φόρτισης, τον καταθλιπτικό αγωγό, τον κύριο σταθμό παραγωγής που μπορεί να περιλαμβάνει έναν ή περισσότερους υδροστροβίλους, μια σύγχρονη ή επαγωγική ηλεκτρογεννήτρια, ένα κατάλληλο σύστημα ρυθμίσεως - ελέγχου - προστασίας - παρακολούθησης, την διώρυγα φυγής από τον σταθμό παραγωγής προς το υδατόρρευμα και τα συστήματα διασύνδεσης με τις γραμμές μεταφοράς της ηλεκτρικής ενέργειας.

ΓΕΝΙΚΑ

Αποτελεί μία ανανεώσιμη μορφή ενέργειας , η οποία χρησιμοποιήθηκε από τα πρώτα βήματα ανάπτυξης των ηλεκτρικών εφαρμογών , κυρίως με την κατασκευή φραγμάτων και τη δημιουργία υδάτινων ταμιευτήρων μεγάλων ποταμών. Τα τελευταία όμως χρόνια αναπτύσσεται ραγδαία η τεχνική των «Μικρών Υδροηλεκτρικών» ισχύος μέχρι 10MW , τα οποία εγκαθίστανται σε μικρά σχετικά ρέματα και έχουν περιορισμένη επίπτωση στο περιβάλλον, αφού περιλαμβάνουν απλώς μια υδροληψία , έναν αγωγό υπό πίεση και τον υδροστρόβιλο. Βασικής σημασίας τόσο για την αποδοτικότητα της επένδυσης όσο και για τις επιπτώσεις στο περιβάλλον , είναι η κατάλληλη επιλογή της θέσεως και η σχεδίαση του έργου.

ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

Η αξιοποίηση της υδραυλικής ενέργειας μέσω μετατροπής της σε μηχανική ήταν γνωστή από τους αρχαίους χρόνους με τους γνωστούς νερόμυλους. Η τεχνολογία των νερόμυλων δεν εξελίχθηκε ουσιαστικά μέχρι την εμφάνιση, στις αρχές του 19^{ου} αιώνα, των πρώτων μηχανών που θα μπορούσαν να χαρακτηρισθούν ως υδροστρόβιλοι. Τα

έργα αξιοποίησης της υδραυλικής ενέργειας που κατασκευάστηκαν στις τελευταίες δεκαετίες του 19^{ου} αιώνα ήταν μικρής ισχύος γιατί αυτό επέτρεπαν τα τεχνικά μέσα της εποχής. Σταδιακά, η αύξηση των ενεργειακών αναγκών, που συμβάδισε με τις τεχνολογικές προόδους και τα διαθέσιμα μέσα, επέτρεψε την κατασκευή όλο και μεγαλύτερων έργων μετατροπής της υδραυλικής ενέργειας σε μηχανική. Σημαντικός σταθμός στην αξιοποίηση της υδραυλικής ενέργειας ήταν η ανάπτυξη των εφαρμογών του ηλεκτρισμού, μία μορφή ενέργειας της οποίας η μεταφορά από την θέση παραγωγής στην θέση της κατανάλωσης είναι σχετικά εύκολη. Έκτοτε το έργο αξιοποίησης της υδραυλικής ενέργειας γίνεται Υδροηλεκτρικό, δηλ. η υδραυλική ενέργεια μετατρέπεται σε μηχανική από τον υδροστρόβιλο και στην συνέχεια σε ηλεκτρική από την ηλεκτρική γεννήτρια που είναι συζευγμένη με αυτόν.

Στην Ευρώπη τουλάχιστον, οι δυο-τρεις δεκαετίες μετά τον Β παγκόσμιο πόλεμο θα μπορούσαν να χαρακτηρισθούν ως η χρυσή περίοδος των μεγάλων ΥΗΕ επειδή η έντονη αξιοποίηση του διαθέσιμου υδραυλικού δυναμικού έγινε με μονάδες μεγάλης ισχύος, μερικών εκατοντάδων MW η κάθε μία. Σε σύγκριση με τα μεγάλα ΥΗΕ, τα παλαιάς τεχνολογίας μικρά ΥΗΕ που ήδη υπήρχαν αποδείχθηκαν αντιοικονομικά (χαμηλός βαθμός απόδοσης και υψηλό κόστος παραγόμενης kWh) και σταδιακά εγκαταλείφθηκαν. Από την δεκαετία του 1980 περίπου παρατηρείται διεθνώς ένα έντονο ενδιαφέρον για την ανάπτυξη των μικρών ΥΗΕ που εκδηλώνεται είτε με την αξιοποίηση νέων μικρών υδατοπτώσεων είτε με την επανασχεδίαση και επανεξοπλισμό των μικρών ΥΗΕ που είχαν απομείνει ή εγκαταλειφθεί. Το διεθνές ενδιαφέρον για τα μικρά ΥΗΕ αντικατοπτρίζεται από την ανάπτυξη σημαντικού αριθμού κατασκευαστριών εταιρειών, τις περισσότερες φορές θυγατρικές των εταιρειών που κατασκευάζουν εξοπλισμό για τα μεγάλα ΥΗΕ, που ειδικεύονται στην κατασκευή τυποποιημένου ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού για τα νέας γενεάς μικρά ΥΗΕ.

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ & ΤΡΟΠΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Ένα μικρό υδροηλεκτρικό έργο περιλαμβάνει το σύστημα υδροληψίας-υδρομάστευσης, ένα απλό υδατοφράκτη που θα μπορούσε να συμβάλει και στην αύξηση του διαθέσιμου ύψους πτώσης ή στην ρύθμιση της παροχής, το σύστημα προσαγωγής, αποτελούμενο από ένα ανοικτό ή κλειστό αγωγό, την δεξαμενή φόρτισης, τον καταθλιπτικό αγωγό, τον κύριο σταθμό παραγωγής που μπορεί να περιλαμβάνει έναν ή περισσότερους υδροστρόβιλους, μια σύγχρονη ή επαγωγική ηλεκτρογεννήτρια, ένα κατάλληλο σύστημα ρυθμίσεως - ελέγχου - προστασίας - παρακολούθησης, την διώρυγα φυγής από τον σταθμό παραγωγής προς το υδατόρρευμα και τα συστήματα διασύνδεσης με τις γραμμές μεταφοράς της ηλεκτρικής ενέργειας.

Η ονομαστική εγκατεστημένη ισχύ ενός μικρού υδροηλεκτρικού έργου και η ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται από αυτό είναι ανάλογη της παροχής που περνά

μέσα από τον υδροστρόβιλο και της υψομετρικής διαφοράς που καλύπτει το νερό στην πορεία του προς τον υδροστρόβιλο μέσα από τον αγωγό πίεσης. Είναι προφανές ότι ανάλογη ισχύς μπορεί να παραχθεί τόσο από μία μεγάλη ποσότητα νερού που πέφτει από μικρό ύψος, όσο και από μία μικρή ποσότητα νερού που πέφτει όμως από μεγάλο ύψος. Στην πρώτη περίπτωση οι διαστάσεις των επιμέρους συνιστωσών του μικρού υδροηλεκτρικού σταθμού θα είναι πολύ μεγαλύτερες από αυτές της δεύτερης περίπτωσης.

Το νερό του ποταμού, της πηγής ή του χειμάρρου αφήνοντας την αναγκαία αρχική δεξαμενή ή τον αρχικό μικρό ταμιευτήρα, οδεύει μέσα από ένα σύστημα ανοικτών και κλειστών αγωγών στον χαλύβδινο αγωγό υψηλής πίεσης και στην συνέχεια στον υδροστρόβιλο και από τον αγωγό φυγής, στην φυσική κοίτη του ρέματος της περιοχής

Τα μικρά υδροηλεκτρικά έργα παρουσιάζουν σημαντικά πλεονεκτήματα σε αντίθεση με άλλα σημαντικά ενεργειακά έργα, καθώς και μερικά μειονεκτήματα.

ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΩΝ ΜΙΚΡΩΝ ΥΗΕ

Στην συνέχεια γίνεται μία καταγραφή των πλεονεκτημάτων και των μειονεκτημάτων των ΥΗΕ :

α) Πλεονεκτήματα των υδροηλεκτρικών έργων

- οι υδατοπτώσεις είναι ανανεώσιμη πηγή ενέργειας και έτσι δεν αντιμετωπίζονται κίνδυνο εξαντλήσεως τους, όπως αντιμετωπίζεται το ενδεχόμενο αυτό για συμβατικά καύσιμα
- τα ΥΗΕ δεν έχουν απόβλητα ή κατάλοιπα, δεν μολύνουν το περιβάλλον και (ουσιαστικά) δεν αυξάνουν την θερμοκρασία του νερού των ποταμών
- η κατασκευή τους συνδυάζεται συχνά και με άλλες διευθετήσεις όπως άρδευση, ύδρευση, ρύθμιση πλημμύρας, αλιεία, αναψυχή, κλπ.
- το κόστος της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας δεν παρουσιάζει μεγάλες διακυμάνσεις και αντιστοιχεί ουσιαστικά στις αποσβέσεις του έργου. Το λειτουργικό κόστος των ΥΗΕ (το κόστος συντήρησης και προσωπικού) είναι μικρό
- οι υδροστρόβιλοι είναι στιβαρές και αξιόπιστες μηχανές που απαιτούν μικρή συντήρηση και επίβλεψη (ο προληπτικός έλεγχος γίνεται μετά από 5000 ώρες λειτουργίας περίπου) και για τον λόγο αυτό το προσωπικό των ΥΗΕ είναι πολύ μικρό σε σύγκριση με την εγκατεστημένη ισχύ (περίπου 25 άτομα για ΥΗΕ συνολικής ισχύος 300 MW) ή ένας τεχνίτης για την επίβλεψη ενός μικρού ΥΗΕ

- για τις ανάγκες κατασκευής του ΥΗΕ κατασκευάζονται έργα υποδομής (δρόμοι, γέφυρες) που βοηθούν στην αξιοποίηση απομακρυσμένων περιοχών
- η διάρκεια ζωής των ΥΗΕ είναι μεγάλη, της τάξεως των 50 ετών για τα μεγάλα και 20-30 ετών για τα μικρά. Η διάρκεια ζωής τους μπορεί να γίνει μεγαλύτερη με ανανέωση του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού.
- το πλέον σημαντικό και αναντικατάστατο πλεονέκτημα των υδροηλεκτρικών έργων (ΥΗΕ) είναι η δυνατότητα πολύ γρήγορης παραλαβής και απόρριψης φορτίου έτσι ώστε να γίνεται δυνατή η παρακολούθηση της μεταβολής της ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας και η κάλυψη των αιχμών ζήτησης του διασυνδεδεμένου δικτύου.

β) Μειονεκτήματα των υδροηλεκτρικών έργων

- έχουν μεγάλη διάρκεια κατασκευής (της τάξεως των 5-10 ετών για μεγάλο ΥΗΕ και 1-2 χρόνια για μικρό ΥΗΕ) ενώ επίσης μεγάλη είναι η διάρκεια των μελετών και συλλογής-επεξεργασίας υδρολογικών και γεωλογικών κλπ. στοιχείων, τα οποία πρέπει να είναι τόσο πιο πλήρη και αξιόπιστα όσο μεγαλύτερο είναι το έργο.
- έχουν πολύ υψηλό κόστος και γι' αυτό απαιτούν την διάθεση πολύ μεγάλων κεφαλαίων
- η κατασκευή τους προϋποθέτει την ύπαρξη κατάλληλων υδατοπτώσεων και μεγάλων παροχών. Για τον λόγο αυτό η θέση τους είναι πολλές φορές πολύ μακριά από την κατανάλωση με αποτέλεσμα να επιβαρύνεται σημαντικά το κόστος κατασκευής τους από το κόστος των έργων μεταφοράς της ηλεκτρικής ενέργειας.

ΔΙΑΚΡΙΣΗ ΜΕΤΑΞΥ ΜΕΓΑΛΩΝ ΚΑΙ ΜΙΚΡΩΝ ΥΗΕ

Θα πρέπει αρχικά να διευκρινισθεί ότι από πλευράς αρχής λειτουργίας, τόσο στη μετατροπή της υδραυλικής ενέργειας σε μηχανική και στη μετατροπή της τελευταίας σε ηλεκτρική, ένα μικρό ΥΗΕ δεν διαφέρει από ένα μεγάλο. Επίσης δεν διαφέρουν ως προς το πλήθος και το είδος των επί μέρους έργων-τμημάτων από τα οποία απαρτίζεται ένα ΥΗΕ.

Ο ορισμός Μικρών Υδροηλεκτρικών Έργων ποικίλει από χώρα σε χώρα. Η Ελληνική Νομοθεσία (Ν. 1559/85 και 2244/94) ως μικρό χαρακτηρίζεται ένα Υδροηλεκτρικό Έργο (ΥΗΕ) όταν η ονομαστική ισχύς του είναι μικρότερη των 10 MW, χωρίς η τιμή αυτή να

αποτελεί ένα γενικά αποδεκτό όριο. Σημειώνεται ότι σε ορισμένες χώρες το όριο διάκρισης μεταξύ μεγάλων και μικρών ΥΗΕ ορίζεται στα 5 MW. Το ότι το όριο διάκρισης δεν είναι ιδιαίτερα σαφές οφείλεται στο ότι οι διαφορές τους δεν είναι τόσο ποσοτικές όσο ποιοτικές και αφορούν την επιλογή του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού, την διαμόρφωση και την εκμετάλλευση του ΥΗΕ. Το όριο διάκρισης μεταξύ μικρών και μεγάλων ΥΗΕ έχει σημασία και από πλευράς διαδικασιών και αδειοδοτήσεων καθώς για τα μικρά ΥΗΕ προβλέπονται διαδικασίες απλούστερες ενώ σε ορισμένες χώρες, όπως στην Ελλάδα, ένα μεγάλο ΥΗΕ δεν μπορεί να κατασκευασθεί παρά μόνο από την ΔΕΗ.

Σε εθνικό επίπεδο η κατασκευή και λειτουργία πολλών μικρών ΥΗΕ είναι σημαντική επειδή, λόγω του μεγάλου πλήθους των αξιοποιήσιμων θέσεων σε σχέση με τις αντίστοιχες για μεγάλα ΥΗΕ, η ετήσια παραγωγή ενέργειας μπορεί να είναι αξιόλογη

Ένα μικρό ΥΗΕ δεν πρέπει να θεωρηθεί ως μικρογραφία ενός μεγάλου καθώς η προσέγγιση αυτή θα οδηγήσει σε οικονομική αποτυχία την επένδυση. Οι κύριες διαφορές μεταξύ μικρών και μεγάλων ΥΗΕ εντοπίζονται στην επιλογή και εγκατάσταση τυποποιημένου ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού καθώς και στο πρόγραμμα εκμετάλλευσης το οποίο έχει άμεσο αντίκτυπο στην διάταξη και διαστασιολόγηση των διαφόρων στοιχείων που το απαρτίζουν.

Ακόμη, οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις που επιφέρουν τα μικρά ΥΗΕ είναι πολύ μικρότερες από αυτές των μεγάλων καθώς οι περισσότερες από αυτές οφείλονται στον σχηματισμό μεγάλου ανάντι ταμιευτήρα.

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΣΥΝΕΙΣΦΟΡΑ ΤΩΝ ΜΙΚΡΩΝ ΥΗΕ

Οι μικροί υδροηλεκτρικοί σταθμοί (ΥΗΣ) που ήδη λειτουργούν στην Ελλάδα (1997) φαίνονται στον πίνακα 1 που ακολουθεί, και ανήκουν όλοι στην ΔΕΗ εκτός από τους ΥΗΣ του Βερμίου II και III, του Αγκίστρου και του Τσιβλού που ανήκουν σε Δημοτικές Επιχειρήσεις.

Από αυτούς, ο μικρός ΥΗΣ του Στράτου συνδυάζεται με την άρδευση του κάμπου κατάντι του φράγματος του ΥΗΕ Στράτου ενώ ο μικρός ΥΗΣ της Γκιώνας εκμεταλλεύεται την παροχή του υδαταγωγού του Μόρνου στο άκρο της σήραγγας της Γκιώνας. Μεταξύ των μικρών ΥΗΕ που ήδη λειτουργούν στον ελληνικό χώρο θα πρέπει να αναφερθούν και αυτά διαφόρων Ι. Μονών του Αγίου Όρους (όπως Ι.Μ. Γρηγορίου, Διονυσίου, Σίμωνος Πέτρας κ.ά.) τα οποία εξυπηρετούν αυτόνομα ηλεκτρικά δίκτυα και τα οποία έχουν ισχύ από 10 ως 130 KW.

Η καταγραφή και αξιολόγηση όλων των μικρών υδατοπτώσεων της Ελλάδας και ο καθορισμός των θέσεων που προσφέρονται για υδροηλεκτρική αξιοποίηση δεν έχει ολοκληρωθεί παρά τις προσπάθειες που έγιναν κατά το παρελθόν (κυρίως από την ΔΕΗ) και άλλες που βρίσκονται σε εξέλιξη, λόγω του μεγάλου πλήθους των θέσεων και της έλλειψης συστηματικών υδρολογικών στοιχείων. Η μόνη περιοχή της Ελλάδας στην

οποία έγινε συστηματική διερεύνηση του υδροηλεκτρικού δυναμικού με οικονομοτεχνική αξιολόγηση όλων των θέσεων είναι η Κρήτη. Αυτό έγινε δυνατό χάρη στις από 25ετίας περίπου συστηματικές μετρήσεις της παροχής όλων των επιφανειακών υδάτων.

Πίνακας 1: Κυριότερα εν λειτουργία μικρά ΥΗΕ στον Ελληνικό χώρο

A/a	Μικρός ΥΗΣ	Περιοχή	Έτος ένταξης	H(ΜΣΥ)	Εγκ. Ισχύς (MW/μον.)	Πλήθος μονάδων
1	Γλαύκος	Πάτρα	1927		1.6	1
2	Αγυιά	Χανιά	1929		0.3	1
3	Αγ. Ιωάννης	Σέρρες	1931		0.3	1
4	Τριπόταμος	Βέροια	1929		1.8	1
5	Λούρου I, II	Ήπειρος	1954	60.6	2.5	2
6	Λούρου III	Ήπειρος	1964	60.5	5.0	1
7	Μικρό Στράτου	Αγρίνιο	1988	16.0	7.0	2
8	Γκιώνας	Άμφισσα	1989	54.0	8.0	1
9	Μακροχώρι	Βέροια	1992	10.0		
10	Βέρμιο II	Βέροια		0.5		
11	Βέρμιο III	Βέροια		0.3		
12	Άγκιστρο	Σέρρες		0.5		
13	Τσιβλός	Ακράτα	1998	110	1,25	2

Όπως αναμενόταν οι δυτικές περιοχές της χώρας είναι οι περισσότερο πλούσιες σε υδροδυναμικό λόγω των περισσότερων υδατοπτώσεων και του πλέον έντονου ανάγλυφου.

Από τα στοιχεία που αναφέρθηκαν προκύπτει ότι υπάρχει σημαντικό περιθώριο ανάπτυξης μικρών ΥΗΕ στην Ελλάδα και ότι, παρά τις προσπάθειες της ΔΕΗ τα τελευταία χρόνια, ο ρυθμός κατασκευής τους δεν είναι ικανοποιητικός, όπως συνέβη εξάλλου και σε όλες τις χώρες στις οποίες η ανάπτυξη των μικρών ΥΗΕ ανετέθη αποκλειστικά στην εθνική επιχείρηση παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, όπως είναι η ΔΕΗ, όπως ίσχυε και στην Ελλάδα μέχρι το 1985.

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΜΙΚΡΩΝ ΥΗΕ- ΜΠΕ

Όπως κάθε τεχνικό έργο, ένα μικρό ΥΗΕ αποτελεί μία παρέμβαση στο περιβάλλον, τόσο το φυσικό όσο και το κοινωνικό και πολιτιστικό. Η παρέμβαση αυτή λαμβάνει χώρα τόσο κατά την φάση της κατασκευής και όσο και της λειτουργίας του. Σε ορισμένες περιπτώσεις η έκταση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων μπορεί να μετριασθεί και το έργο να γίνει αποδεκτό με επεμβάσεις που επιβαρύνουν τον προϋπολογισμό και ενδεχόμενα επηρεάζουν σημαντικά την οικονομική απόδοση του έργου. Για τον λόγο αυτό οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις ενός μικρού ΥΗΕ πρέπει να εξετάζονται ήδη κατά τις αρχικές φάσεις διαμόρφωσης του έργου ώστε να μην κινδυνεύσει στην συνέχεια να ματαιωθεί το έργο είτε λόγω των σοβαρών επιπτώσεων που θα προκαλεί είτε λόγω της σοβαρής επιβάρυνσης του κόστους από τις πρόσθετες επεμβάσεις που θα απαιτηθούν. Κατά γενικό κανόνα, τα μικρά ΥΗΕ θεωρούνται ως έργα με αντιμετωπίσιμες περιβαλλοντικές επιπτώσεις σε σύγκριση με άλλα έργα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας.

Επίσης δεν πρέπει να παραληφθεί ότι η παραγωγή 6.000 MW ετησίως από υδροηλεκτρικό έργο εγκατεστημένης ισχύος 1,35 MW περίπου αποτρέπει την εκπομπή στην ατμόσφαιρα 4.000 τόνων CO₂ ετησίως, για την περίπτωση κατά την οποία η ίδια ποσότητα ενέργειας παρήγεται από λιγνιτικό σταθμό.

Η μελέτη των περιβαλλοντικών επιπτώσεων ενός μικρού ΥΗΕ είναι απαραίτητη κατά την φάση αδειοδότησης του έργου, σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία και συγκεκριμένα κατά την διαδικασία προέγκρισης χωροθέτησης και έγκρισης περιβαλλοντικών όρων. Εκπονείται από ειδικευμένους επιστήμονες οι οποίοι εκτός από την καταγραφή των επιπτώσεων προτείνουν και μέτρα για τον μετριασμό τους. Η δυσκολία στην αποτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων έγκειται στο ότι οι περισσότερες από αυτές δεν είναι δυνατόν να αποδοθούν ποσοτικά αλλά χαρακτηρίζονται ποιοτικά από μία κλίμακα, όπως: σημαντική, μέτρια ή αμελητέα-μηδενική επίδραση.

ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ

Με την κατασκευή ενός υδροηλεκτρικού έργου και συγκεκριμένα με την κατασκευή του φράγματος (ή του εκχειλιστή) διαταράσσεται αυτή η ισορροπία, τόσο στο εδαφολογικό όσο στο υδρολογικό και βιολογικό τομέα. Το φράγμα αποτελεί μία διακοπή της συνέχειας του υδατορεύματος προκαλώντας τις ακόλουθες επιπτώσεις:

ο ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΟ ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

- 1. Υδρολογικές (στάθμη, ποσότητα και ποιότητα υπέργειων και υπόγειων υδάτων)**

Με την κατασκευή του φράγματος ανυψώνεται η στάθμη της ελεύθερης επιφάνειας του νερού η οποία φθάνει την στάθμη της υπερχειλίσης. Το γεγονός αυτό έχει ως αποτέλεσμα την ανύψωση της στάθμης του υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα ανάντι της λεκάνης υδροληψίας. Η ανύψωση της στάθμης του υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα προκαλεί άνωση στα παρακείμενα κτίρια με αποτέλεσμα να τίθεται σε αμφιβολία η στατικότητα τους. Το πρόβλημα αυτό είναι έντονο στα ΥΗΕ ροής τα οποία κατά κανόνα διαμορφώνονται σε επίπεδες περιοχές (μικρής κλίσης) οπότε η ανύψωση της στάθμης γίνεται αισθητή σε μεγάλη έκταση. Το πρόβλημα αυτό αντιμετωπίζεται με την κατασκευή παράπλευρης συλλεκτήριας διώρυγας, παράλληλης προς το υδατόρευμα. Θα πρέπει να τονισθεί το ότι το νερό, κατά την διέλευση του από τους υδροστροβίλους, δεν υφίσταται καμία αλλοίωση επομένως είναι κατάλληλο για την ίδια χρήση (άρδευση και ενδεχόμενα ύδρευση) όπως και πριν την προσαγωγή του στο ΥΗΕ.

2. Εδαφικές (διακοπή της συνέχειας της παροχής φερτών υλών, μορφολογία του εδάφους)

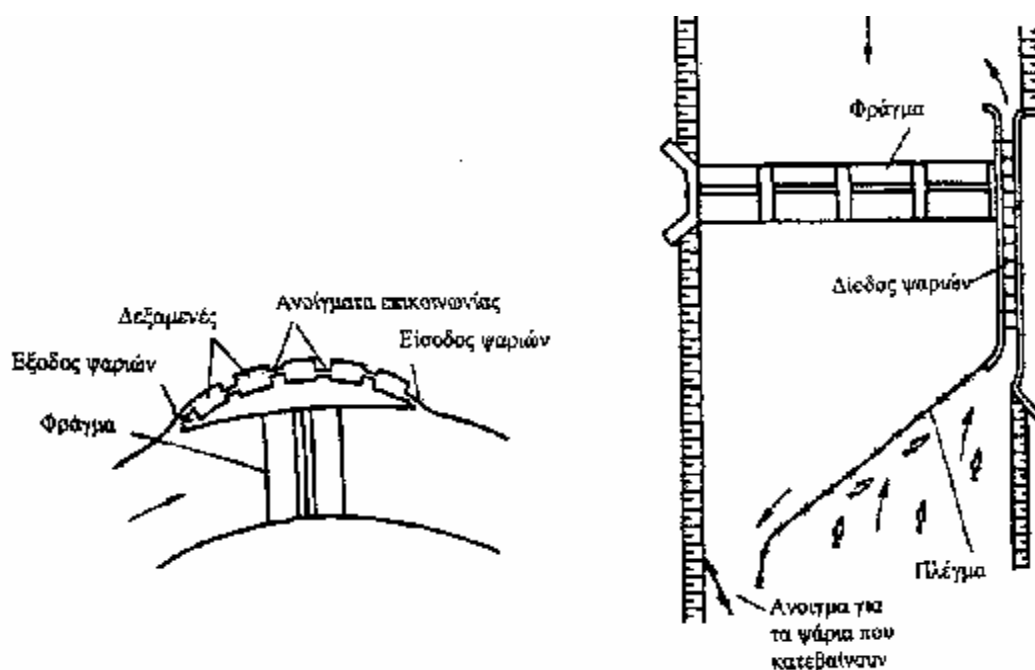
Το φράγμα αποτελεί μία διακοπή της συνέχειας της παροχής των φερτών υλών οι οποίες εγκλωβίζονται στην λεκάνη ή τον ταμιευτήρα τον οποίο αυτό σχηματίζει. Στην περίπτωση των μικρών ΥΗΕ ο ταμιευτήρας είναι μικρής χωρητικότητας με αποτέλεσμα οι φερτές ύλες που συσσωρεύονται σε αυτόν να αποτελούν πρόβλημα που απαιτεί συνεχή αντιμετώπιση ώστε η λειτουργία του έργου να είναι απρόσκοπτη. Όμως η διακοπή της συνέχειας της ροής των φερτών προκαλεί εδαφολογικά προβλήματα κατάντι της διατομής απαγωγής, μετά την έξοδο από τους υδροστροβίλους όπου η παροχή του νερού συναντά εκ νέου την φυσική της κοίτη. Η ροή παρασύρει φερτές ύλες προς τις χαμηλότερες στάθμες οι οποίες όμως δεν αναπληρώνονται από ανάντι. Για τον λόγο αυτό υπάρχει σοβαρός κίνδυνος διαβρώσεως των εδαφών κατάντι του ΥΗΣ. Ο ρυθμός διαβρώσεως εξαρτάται από την σύσταση των εδαφών. Το πρόβλημα αυτό είναι το ίδιο σημαντικό τόσο στα μεγάλα όσο και στα μικρά ΥΗΕ.

3. Βιολογικές (χλωρίδα και πανίδα της περιοχής)

Κατάντι του φράγματος η παροχή στην φυσική κοίτη του ποταμού μπορεί ακόμη και να μηδενισθεί σε μεγάλα χρονικά διαστήματα, ιδιαίτερα εάν η λεκάνη υδροληψίας είναι μεγάλης χωρητικότητας. Το γεγονός αυτό θα είχε καταστρεπτικές συνέπειες στην επιβίωση της χλωρίδας και της πανίδας, τουλάχιστον στην ζώνη μεταξύ υδροληψίας και ΥΗΣ. Για τον λόγο αυτόν απαιτείται η διατήρηση μιας ελάχιστης παροχής καθ' όλη την διάρκεια του έτους η οποία να διαρρέει την φυσική κοίτη, η ονομαζόμενη παροχή συντήρησης. Υψηλή τιμή της παροχής συντήρησης αντιστοιχεί σε μείωση της διαθέσιμης παροχής για παραγωγή ενέργειας και μειωμένα έσοδα του έργου. Εάν δεν υπάρχουν ιδιαίτερες απαιτήσεις σε μία συγκεκριμένη περίπτωση, η παροχή συντήρησης πρέπει να είναι τουλάχιστον ίση προς την ελάχιστη φυσική παροχή του υδατορεύματος ή προς το 30% της μέσης παροχής των θερινών μηνών.

Η σημαντικότερη επίπτωση στον βιολογικό τομέα είναι ότι η ύπαρξη του φράγματος αποτελεί ένα ανυπέρβλητο εμπόδιο στα είδη των ψαριών που διακινούνται κατά μήκος του ποταμού. Τα ψάρια διακρίνονται σε αυτά που ζουν στην θάλασσα αλλά ανεβαίνουν μέχρι τις πηγές των ποταμών για να γεννήσουν τα αυγά τους και σε αυτά που ακολουθούν την αντίστροφη πορεία: γεννούν στην θάλασσα και, όταν ενηλικιωθούν διαβιώνουν στα νερά των ποταμών.

Για να μπορούν τα ψάρια να παρακάμψουν το φράγμα (ή τον εκχειλιστή) θα πρέπει να διαμορφωθεί μία διόδος διαμορφωμένη έτσι ώστε να αποτρέπεται η προσέγγισή τους στις ζώνες υψηλής τύρβης, πχ. στην λεκάνη ηρεμίας του εκχειλιστή .



ΣΧΗΜΑ 2 : Διαμόρφωση Διόδων Ψαριών για την παράκαμψη του φράγματος

Το κόστος κατασκευής μίας διόδου ψαριών είναι συνήθως σημαντικό και μπορεί να φθάσει μέχρι το 10-15% του συνολικού κόστους του έργου.

4. Ατμοσφαιρικές (ποιότητα του αέρα, υγρασία)

Οι επιπτώσεις στην ατμόσφαιρα από ένα ΥΗΕ προκαλούνται από την επιφάνεια την οποία καταλαμβάνει η λεκάνη υδροληψίας (ανάντι δεξαμενή). Στην περίπτωση μεγάλου ταμιευτήρα αυξάνεται η ατμοσφαιρική υγρασία λόγω της εξάτμισης που λαμβάνει χώρα και μεταβάλλεται το μικροκλίμα της περιοχής. Στα μικρά ΥΗΕ λόγω της πολύ μικρής έκτασης της λεκάνης υδροληψίας οι επιπτώσεις στην ατμόσφαιρα είναι αμελητέες.

ο ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΟ ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΟ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

1. **Κοινωνικές** (αλλοίωση φυσικού κάλλους, προστατευόμενης περιοχής, ιστορικών και αρχαιολογικών μνημείων, υγεία και ασφάλεια, θόρυβος)

Τα ΥΗΕ κατασκευάζονται κατά κανόνα σε ορεινές περιοχές φυσικού κάλλους. Η κύρια οπτική ενόχληση προκαλείται από το φράγμα και το έργο υδροληψίας, την διώρυγα προσαγωγής, τις οδούς προσπέλασης, τον αγωγό προσαγωγής, το κτίριο του ΥΗΣ και τις γραμμές μεταφοράς.

Κατά την φάση της κατασκευής του ΥΗΕ η οπτική ενόχληση στην περιοχή μπορεί να είναι σημαντική και προέρχεται από την εγκατάσταση του εργοταξίου, την απόθεση της περίσσειας των εκσκαφών, την ενδεχόμενη δημιουργία δανειοθαλάμων από υλικά χρήσιμα για την κατασκευή του έργου κλπ. Για τον λόγο αυτό θα πρέπει στις προδιαγραφές κατασκευής του έργου να προβλέπεται σαφώς η πλήρης αποκατάσταση των χώρων μετά την ολοκλήρωση των εργασιών. Το κόστος αποκατάστασης του φυσικού περιβάλλοντος είναι της τάξεως του 1-2% του συνολικού κόστους του έργου.

Σε ορισμένες περιοχές οι οποίες έχουν χαρακτηριστεί ως προστατευόμενες (πχ. στους εθνικούς δρυμούς), σε περιοχές ιδιαίτερου φυσικού κάλλους ή με ιδιαίτερη αρχαιολογική αξία η κατασκευή ενός μικρού ΥΗΕ είναι ουσιαστικά απαγορευμένη καθώς είναι πολύ δύσκολο να ικανοποιηθούν οι περιβαλλοντικοί όροι κατά την διαδικασία προέγκρισης χωροθέτησης.

Η διέλευση των καλωδίων μέσης τάσης προκαλεί μία οπτική υποβάθμιση της περιοχής ενώ παράλληλα μπορεί να είναι εστία κινδύνου πυρκαγιάς από βραχυκύκλωμα ή αστοχία στο δίκτυο μεταφοράς.

Επίσης, η λειτουργία ενός ΥΗΕ συνοδεύεται από εκπομπή θορύβου. Ο θόρυβος προέρχεται από την λειτουργία του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού του ΥΗΣ, με κυριότερες πηγές θορύβου τους υδροστροβίλους, τις γεννήτριες και το σύστημα εξαερισμού τους και τον μετασχηματιστή..

2. Οικονομικές (απασχόληση κατά την διάρκεια της κατασκευής και λειτουργίας, οικιστικές (κατά την διάρκεια της κατασκευής), οικονομικά οφέλη της τοπικής αρχής (ΟΤΑ))

Οι οικονομικές συνέπειες τόσο κατά την φάση κατασκευής όσο και κατά την λειτουργία των μικρών ΥΗΕ είναι συνήθως θετικές και σχετίζονται με την απασχόληση εργατικού και τεχνικού δυναμικού της περιοχής, την αυξημένη ζήτηση για κατοικία και διατροφή.

Επίσης σημαντικά είναι τα έσοδα των Οργανισμών Τοπικής Αυτοδιοίκησης (Δήμων) στα όρια των οποίων κατασκευάζεται το έργο και τα οποία μακροπρόθεσμα διοχετεύονται στην βελτίωση της υποδομής και των συνθηκών διαβίωσης των κατοίκων.

3. Αξία και χρήσεις γης (δασικών εκτάσεων, αγροτεμαχίων, οικιών)

Οι επιπτώσεις αυτού του τύπου είναι πολύ περιορισμένες έως ανύπαρκτες στην περίπτωση των μικρών ΥΗΕ καθώς σχετίζονται κυρίως με τον σχηματισμό του ταμιευτήρα. Στα μεγάλα ΥΗΕ ο ταμιευτήρας καταλαμβάνει μεγάλη έκταση γης, καλλιεργημένης ή και κατοικημένης. Στην τελευταία περίπτωση θα πρέπει να

μεταφερθούν οι οικισμοί ενώ η κάλυψη της καλλιεργημένης γης αντιστοιχεί σε μειωμένα έσοδα του αγροτικού πληθυσμού και αλλαγή μέρους των δραστηριοτήτων τους, όπως για παράδειγμα την αλιεία ή τουρισμό στην τεχνητή λίμνη που σχηματίζεται (στην περίπτωση μεγάλου ταμιευτήρα).

4. Υποδομή (κατασκευή δρόμων, διάθεση υλικών εκσκαφών)

Για τις ανάγκες κατασκευής του ΥΗΕ απαιτείται συχνά η διάνοιξη νέων οδών και γεφυρών ή η βελτίωση των υπαρχόντων. Μετά την ολοκλήρωση του μικρού ΥΗΕ τα έργα αυτά εξυπηρετούν τους κατοίκους και τον τουρισμό της περιοχής.

ΠΗΓΕΣ :

- Μικρά Υδροηλεκτρικά Έργα (Δ. Παπαντώνης)
- ΚΑΠΕ
- ΤΕΙ ΠΑΤΡΑΣ – Εργαστήριο ήπιων μορφών Ενέργειας – Ηλεκτρονική Βιβλιοθήκη

4) ΒΙΟΜΑΖΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η βιομάζα είναι αποτέλεσμα της φωτοσυνθετικής δραστηριότητας των φυτικών οργανισμών, οι οποίοι μετασχηματίζουν την ηλιακή ενέργεια, με μια σειρά διεργασιών. Οι βασικές πρώτες ύλες για την παραπάνω εξέλιξη είναι νερό, ανόργανα άλατα και διοξείδιο του άνθρακα, που αφθονούν στη φύση. Από τη στιγμή που η βιομάζα έχει σχηματιστεί, μπορεί να χρησιμοποιηθεί πλέον ως πηγή ενέργειας. Η πράσινη αυτή πηγή ενέργειας, που δεν είναι άλλη από τη μάζα των φυτών, που σχηματίζεται από τη φωτοσυνθετική μετατροπή της ηλιακής ενέργειας, αφθονεί στον πλανήτη μας

Τα τελευταία έτη, η βιομάζα συμμετέχει με αυξανόμενο μερίδιο στην κάλυψη των ενεργειακών αναγκών παγκοσμίως. Θεωρείται ότι αποτελεί μία ανεξάντλητη πηγή ενέργειας, η οποία είναι δυνατό να συμβάλλει στην επάρκεια των ενεργειακών αναγκών, μετά την εξάντληση των αποθεμάτων του αργού πετρελαίου, του ορυκτού άνθρακα και του φυσικού αερίου.. Το σημαντικό όμως αυτό ενεργειακό δυναμικό που παρέχει η βιομάζα παραμένει, κατά το μεγαλύτερο μέρος, ανεκμετάλλευτο

ΟΡΙΣΜΟΣ - ΓΕΝΙΚΑ

Ο όρος υποδηλώνει τα πάσης φύσεως υποπροϊόντα και κατάλοιπα της φυσικής , ζωικής , δασικής και αλιευτικής παραγωγής , πριν ή μετά την βιομηχανική τους επεξεργασία , καθώς και τα αστικά λύματα και τα απορρίμματα. Η αξιοποίησή της γίνεται χωρίς κατεργασία (απευθείας καύση) ή με διάφορες θερμοχημικές (π.χ πυρόλυση , αεριοποίηση) ή βιομηχανικές διεργασίες (π.χ αερόβια ζύμωση). Προσφέρεται ιδιαίτερα για την κάλυψη αναγκών θερμότητας σε γεωργικές εφαρμογές , όπου και διατίθεται η πρώτη ύλη ή και την τηλεθέρμανση πόλεων με παράλληλη

παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η ενεργειακή αξιοποίηση των απορριμμάτων.

Βασική σημασία για την αποδοτικότητα των απαιτούμενων επενδύσεων και για τις επιπτώσεις στο περιβάλλον της περιοχής έχει η εξασφάλιση της πρώτης ύλης (σε ποιότητα και ποσότητα) και η τεχνολογία η οποία θα εφαρμοστεί.

Η χρήση της βιομάζας για την κάλυψη των ενεργειακών (θερμικών) αναγκών της ανθρωπότητας, με την μορφή της καύσης ξύλου και άλλων δασικών υποπροϊόντων, είναι γνωστή από την γέννηση του ανθρώπινου είδους και ήταν πρακτικά η μοναδική πηγή ενέργειας αρχικά μέχρι την ανακάλυψη του λιθάνθρακα και αργότερα μέχρι την ανακάλυψη του πετρελαίου. Από εκεί και πέρα η χρήση της περιορίστηκε αρκετά μέχρις ότου έρθει η ενεργειακή κρίση του 1973 όπου η βιομάζα άρχισε και πάλι να παίζει σημαντικό ρόλο στην κάλυψη ενεργειακών αναγκών θεωρώντας την μια ανεξάντλητη πηγή ενέργειας, η οποία είναι δυνατόν να συμβάλλει σημαντικά στην ενεργειακή επάρκεια, πριν εξαντληθούν τα αποθέματα του αργού πετρελαίου, του ορυκτού άνθρακα και του φυσικού αερίου.

ΤΡΟΠΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ- ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ- ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

Η Βιομάζα είναι αποτέλεσμα της φωτοσυνθετικής δραστηριότητας των φυτικών οργανισμών, χερσαίας ή υδρόβιας προέλευσης. Η θεμελιώδης αντιδράσεις πραγματοποιούνται στους χλωροπλάστες, οι οποίοι συλλαμβάνουν στα φωτόνια και στην συνέχεια ενεργοποιούν την διαδικασία της φωτοσύνθεσης, που ανάγει το διοξείδιο του άνθρακα σε υδατάνθρακες. Οι αντιδράσεις αυτές συνοδεύονται από έκλυση οξυγόνου, με παράλληλη μείωση της περιεκτικότητας του κυττάρου σε διοξείδιο του άνθρακα. Κατά την πορεία της φωτοσύνθεσης σχηματίζονται οργανικές ενώσεις, δηλαδή η βιομάζα. Από την στιγμή που η βιομάζα έχει σχηματιστεί μπορούμε να την χρησιμοποιήσουμε πλέον και ως πηγή ενέργειας.

Οι μέθοδοι της ενεργειακής μετατροπής της βιομάζας είναι διάφορες. Διακρίνονται σε θερμοχημικές (ξηρές) και σε βιοχημικές (υγρές). Η επιλογή της μεθόδου μετατροπής προσδιορίζεται από την σχέση (άνθρακα / αζώτου) C/N ($C/N < 30$ για τις θερμοχημικές μεθόδους) και την περιεχόμενη στα υπολείμματα υγρασία (υγρασία $> 50\%$ για τις θερμοχημικές μεθόδους), την ώρα της συλλογής. Στις θερμοχημικές εργασίες περιλαμβάνονται:

- Η πυρόλυση (καύση απουσία αέρα)
- Η απευθείας καύση (παρουσία αέρα)
- Η αεροποίηση
- Η υδρογονοδιάσπαση

Οι βιοχημικές διεργασίες, χρησιμοποιούνται για προϊόντα και υπολείμματα όπως λαχανικά, κοπριά, όπου η σχέση άνθρακα / αζώτου (C/N) <30 και υγρασία >50%.

Οι βιοχημικές εργασίες διακρίνονται σε:

- ο Αερόβια ζύμωση
- ο Αναερόβια ζύμωση

Με όλες αυτές τις διεργασίες μπορούμε να καταλήξουμε στην παραγωγή ηλεκτρισμού, θερμότητας ή στην συμπαραγωγή και των δύο που είναι αποδοτικότερη (βαθμός απόδοσης 75 - 85 % έναντι 15 - 40%).

ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

Η πιο χαρακτηριστικές και διαδεδομένες εφαρμογές της εκμετάλλευσης της βιομάζας είναι οι ακόλουθες:

- ο Συμπαραγωγή για την κάλυψη των αναγκών θέρμανσης-ψύξης ή και ηλεκτρισμού γεωργικών και άλλων βιομηχανιών και τηλεθέρμανση παραπλήσιων κοινοτήτων
- ο Τηλεθέρμανση κατοικημένων περιοχών
- ο Θέρμανση θερμοκηπίων
- ο Παραγωγή υγρών καυσίμων με βιοχημική μετατροπή της βιομάζας (βιοαιθανόλη)
- ο Παραγωγή υγρών καυσίμων με θερμοχημική μετατροπή της βιομάζας (βιοέλαιο)
- ο Ενεργειακές καλλιέργειες
- ο Παραγωγή βιοαερίου (κτηνοτροφικά λύματα - βιομηχανικά και αστικά απόβλητα)
- ο Παραγωγή οργανικών λιπασμάτων

ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ – ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

Σ' αυτό το σημείο αξίζει να αναφέρουμε και τα κυριότερα πλεονεκτήματα από τη χρησιμοποίηση της βιομάζας για παραγωγή ενέργειας τα οποία είναι τα εξής:

- ο Περιορισμός εκπομπών αερίου που επιταχύνουν το φαινόμενο του θερμοκηπίου αφού το διοξείδιο του άνθρακα που παράγεται κατά την καύση της επαναδεσμεύεται κατά την παραγωγή της δια της φωτοσύνθεσης.
- ο Αποφυγή της επιβάρυνσης της ατμόσφαιρας με διοξείδιο του θείου που παράγεται κατά την καύση των ορυκτών καυσίμων, αφού η περιεκτικότητα της βιομάζας σε θείο είναι αμελητέα.
- ο Μείωση ενεργειακής εξάρτησης από την εισαγωγή καυσίμων και εξοικονόμηση συναλλάγματος.
- ο Εξασφάλιση εργασίας και συγκράτηση αγροτικών πληθυσμών, (ίσως είναι το σημαντικότερο πλεονέκτημα σε μια περίοδο κατά την οποία η ανεργία αναδεικνύεται σε παγκόσμια μάστιγα).

- ο Επίλυση του προβλήματος των γεωργικών πλεονασμάτων με την χρήση ενεργειακών καλλιεργειών.

Από την άλλη πλευρά τα μειονεκτήματα από την χρησιμοποίηση της βιομάζας είναι τα εξής :

- ο Ο μεγάλος όγκος της και η υψηλή περιεκτικότητα της σε υγρασία (της τάξεως τόνων / στρέμμα).
- ο Οι δυσκολίες που παρουσιάζει η συλλογή, μεταπίεση, η μεταφορά και η αποθήκευση της.
- ο Το κόστος των εγκαταστάσεων αξιοποίησης της, το οποίο είναι υψηλότερο του αντίστοιχου των συμβατικών πηγών ενέργειας.
- ο Η μεγάλη διασπορά και η εποχιακή παραγωγή της, καθώς και η εξάρτηση της από απρόβλεπτες συνθήκες (π.χ. καιρικές).

Όλα αυτά τα μειονεκτήματα οδηγούν το κόστος της παραγόμενης από βιομάζα ενέργειας υψηλότερα απ' ότι τα συμβατικά καύσιμα. Η συνεχιζόμενη όμως βελτίωση των τεχνολογιών αξιοποίησης της βιομάζας, η οικονομία κλίμακας με την αυξανόμενη διάδοση της χρήσης της βιομάζας και η πιθανολογούμενη αποτίμηση του περιβαλλοντικού κόστους, σίγουρα θα βελτιώσουν την κατάσταση υπέρ της χρησιμοποίησης της βιομάζας για την παραγωγή ενέργειας.

ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Προφανώς, οι χώρες εκείνες που καταναλώνουν ενέργεια που προέρχεται από βιομάζα σε σημαντικές αναλογίες είναι εκείνες που βρίσκονται στο στάδιο της ανάπτυξης, λόγου χάρη στην Αφρική 65% της ενέργειας προέρχεται από βιομάζα, στην Ινδία το 50% και στην Λατινική Αμερική το 45%. Σ' αυτόν ακριβώς τον κανόνα, δεν υστερούν και οι πιο ανεπτυγμένες χώρες της Υψηλίου ,όπως Βραζιλία, ΗΠΑ, Γαλλία, Σουηδία και άλλες.

Σε πρόσφατη έρευνα της Ευρωπαϊκής Ένωσης (πρόγραμμα TERES II) προβλέπεται ότι η ενέργεια 228 ΜΤΙΠ , θα εξασφαλίζεται το έτος 2020 από ανανεώσιμες πηγές, από το 31,1% θα προέρχεται από ενεργειακή γεωργία, το 24,5 % από βιομάζα απορριμμάτων και το 15,2 % από γεωργικά και δασικά υπολείμματα. Επίσης η Ευρωπαϊκή Ένωση προβλέπει ότι το έτος 2005 θα καταναλώνει περίπου 150% της ενέργειας του 1990, με το 7% αυτής της κατανάλωσης καλυπτόμενο από βιοκαύσιμα. Όσον αφορά της ΗΠΑ προβλέπεται επίσης ότι το έτος 2030 να καλύπτεται το 28% της ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές, το μισό από αυτή θα προέρχεται από ενεργειακή γεωργία.

ΕΠΙΚΡΑΤΟΥΣΑ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Η Βιομάζα στην χώρα μας χρησιμοποιείται κυρίως στον οικιακό τομέα με την μορφή καυσόξυλων (μαγείρεμα, θέρμανση νερού και χώρων). Οικιακή χρήση καυσόξυλων αναλογεί στο 79% της ενέργειας που εκτιμάται ότι παράγεται από βιομάζα (1996). Επίσης τα υπολείμματα ξύλου χρησιμοποιούνται από τις βιομηχανίες.

Στον παρακάτω πίνακα 1 αναφέρουμε την ετήσια ποσότητα βιομάζας στην Ελλάδα το 1996. Είναι γνωστό ότι τα διαθέσιμα γεωργικά υπολείμματα της χώρας μας για παραγωγή ενέργειας, από σιτηρά, αραβόσιτο, βάμβακα, καπνό, ηλίανθο, κλαδοδέματα, κληματίδες και πυρηνόξυλο, ανέρχονται ετησίως σε 7.500.000 τόνους ή περίπου σε 3.000.000 ΤΙΠ, ενώ τα δασικά υπολείμματα μπορεί να ανέλθουν σε 2.000.000 τόνους ή περίπου σε 1.000.000 ΤΙΠ.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1: ετήσια ποσότητα βιομάζας στην Ελλάδα (1996) -(Στοιχεία ΚΑΠΕ)

Τύπος Βιομάζας	Ποσότητα (τόνοι)	Ενέργεια Καύσεως (Kcal)
Άχυρο	22012	8×10^{10}
Αγκινάρα	19771	$2,17 \times 10^{10}$
Εσπεριδοειδή	39319	$9,9 \times 10^{10}$
Ροδάκινο / Βερύκοκκο	3445	$9,6 \times 10^{10}$
Μήλα και Αχλάδια	22745	$5,9 \times 10^{10}$
Αμύγδαλα	23624	$6,14 \times 10^{10}$
Πυρηνόξυλο	109038	$1,64 \times 10^{11}$
Κλαδοδέματα ελιάς	368854	$1,03 \times 10^{11}$
Κληματίδες	173544	$6,7 \times 10^{11}$
Δασική Βιομάζα	742000	$2,34 \times 10^{11}$
Καυσόξυλα	167965	$6,4 \times 10^{11}$
ΣΥΝΟΛΟ	1692317	$5,17 \times 10^{12}$

ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

Στην Δαύλεια λειτουργεί μονάδα συμπαραγωγής θερμότητας-ηλεκτρισμού, ισχύος 2,1 MWth, με την χρήση υπολειμμάτων από εκκοκκιστήρια βάμβακος. Επίσης στην κοινότητα Νυμφασία της Αρκαδίας έχει ολοκληρωθεί η κατασκευή δικτύου και μονάδα τηλεθέρμανσης. Είναι επίσης γνωστό ότι 5 εφαρμογές βιομάζας συνολικής θερμικής ισχύος 59 MWth επιχορηγήθηκαν στα πλαίσια του υποπρογράμματος ΑΠΕ (Σεπτέμβριος 1997).

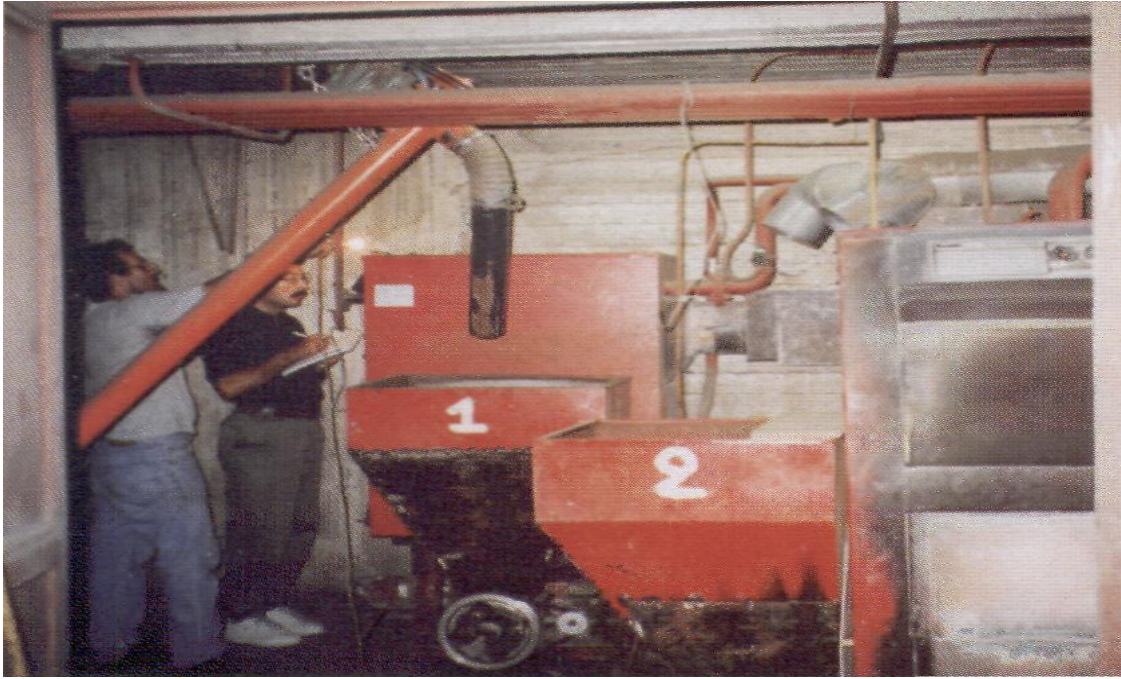
Σημαντική προσπάθεια για ανάπτυξη της βιομάζας υπάρχει στην Κρήτη. Πιο συγκεκριμένα υπάρχει πληθώρα γεωργικών, δασικών και κτηνοτροφικών παραπροϊόντων και υποπροϊόντων καθώς και διαφόρων βιομηχανικών αποβλήτων πλούσιων σε οργανικές ουσίες, τα οποία θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για παραγωγή ενέργειας. Ως καύσιμο η βιομάζα συμμετέχει περίπου κατά 18% στο

ενεργειακό ισοζύγιο του νησιού. Εκτός από την χρήση των καυσόξυλων για θέρμανση χώρων και μαγείρεμα (στις αγροτικές κυρίως περιοχές - χρήση που φθίνει σταδιακά) μεγάλη χρήση ως καύσιμο συναντάει ελαιοπυρήνα και το πυρηνόξυλο, κυρίως στην ύπαιθρο.

Συστήματα κεντρικής θέρμανσης που χρησιμοποιούν πυρηνόξυλο εμφανίζονται εκτός των αγροτικών περιοχών (σε ιδιωτικές κατοικίες) και σε αστικά κέντρα (φούρνοι, βιοτεχνίες, βιομηχανίες κ.λ.π.). Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί ξενοδοχείο στο Ηράκλειο που χρησιμοποιεί σύστημα κεντρικής θέρμανσης με πυρηνόξυλο. Παράλληλα οι κλιματικές συνθήκες του νησιού ευνοούν την ανάπτυξη ορισμένων ενεργειακών καλλιεργειών, οι οποίες έχουν το πλεονέκτημα της υψηλότερης παραγωγής ανά μονάδα επιφανείας καθώς και της ευκολότερης συλλογής. Στην Κρήτη επίσης έχει αναπτυχθεί η τεχνολογία λεβήτων και καυστήρων βιομάζας (κυρίως πυρηνόξυλου) η οποία εφαρμόζεται στο νησί, στην Ελλάδα και πραγματοποιούνται και εξαγωγές.

Ὡ Ξενοδοχείο ΑΤΡΙΟΝ στο Ηράκλειο, Κρήτης

Το 1984 εγκαταστάθηκε στο ξενοδοχείο ΑΤΡΙΟΝ στο Ηράκλειο της Κρήτης, σύστημα κεντρικής θέρμανσης με λέβητα πυρήνα, Δυο λέβητες πυρήνα (100.000 και 120.000 kcal/h) παράγουν ζεστό νερό για το κεντρικό σύστημα θέρμανσης του ξενοδοχείου. Τις μέρες που δεν υπάρχει ανάγκη θέρμανσης, οι λέβητες παράγουν ζεστό νερό για τις χρήσεις ζεστού νερού (μετάδοση θερμότητας σε δυο δεξαμενές αποθήκευσης). Ο λέβητας τροφοδοτείται με πυρήνα από ένα κοχλιωτό σύστημα τροφοδοσίας που τροφοδοτείται χειροκίνητα με πυρήνα από ένα αποθηκευτικό SILO Το αποθηκευτικό SILO έχει πρόσβαση στο δρόμο από όπου και εφοδιάζεται με πυρήνα. Η διάθεση της παραγόμενης στάχτης γίνεται χειροκίνητα. Στην οροφή του ξενοδοχείου είναι εγκατεστημένος ένας κυκλώνας για την επεξεργασία των αερίων ρύπων του λέβητα.



ΕΙΚΟΝΑ 1 :Δύο Λέβητες Πυρηνόξυλου (συνολικής ισχύος 220,000kcal/h) του ξενοδοχείου ATRION στο Ηράκλειο της Κρήτης



ΕΙΚΟΝΑ 2 :Χοάνη Τροφοδοσίας τρίματος ελαιοπυρήνα προς το λέβητα βιομάζας του ξενοδοχείου ATRION στο Ηράκλειο της Κρήτης



ΕΙΚΟΝΑ 3: Η Εστία καύσης σταθερής εσχάρας του λέβητα βιομάζας στο ξενοδοχείο ATRION στο Ηράκλειο , Κρήτης

Άλλη ενεργειακή χρήση βιομάζας είναι η θέρμανση των θερμοκηπίων (κυρίως λουλουδιών). Στην ευρύτερη περιοχή της Σητείας και της Ιεράπετρας το 2-3% των θερμοκηπίων χρησιμοποιούν πυρηνόξυλο για την θέρμανση τους. Επίσης θερμοκήπια στο Τυμπάκι (Νέου Ηρακλείου, στην Παλιόχωρα (Νομού Χανίων) και άλλα χρησιμοποιούν βιομάζα.

Αξίζει , επίσης, να σημειώσουμε την έγκριση της πρότασης στα πλαίσια του ΕΠΕ για την κατασκευή σταθμού παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος από βιομάζα στο Νομό Ηρακλείου. Ο σταθμός συνολικής εγκατεστημένης ισχύος 20 MWe θα καίει μίγμα ελαιοκλαδοδεμάτων, ελαιοπυρήνα, κληματίδων αμπελιών, κασιόγαρου και τσάμπουρων.

Ωστόσο και οι άλλες περιοχές της χώρας μας δεν απέχουν από την προσπάθεια ανάπτυξης της βιομάζας. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η εγκατάσταση μονάδας απευθείας καύσης απορριμμάτων, εκκοκιστηρίου για αξιοποίηση της παραγόμενης θερμικής ενέργειας και προξήρανση - ξήρανση του σύσπορου βαμβακιού και της τηλεθέρμανσης των γραφείων της εταιρείας στην περιοχή της Θεσσαλίας. Το έργο υλοποιήθηκε από τον φορέα ΕΠΙΛΕΚΤΟΣ ΚΛΩΣΤΟΪΦΑΝΤΟΥΡΓΙΑ βασίστηκε στο ΕΠΕ με ποσοστό χρηματοδότησης 50% και συνολικό προϋπολογισμό 241.800.000 .δρχ. Το έργο είχε διάρκεια ένα χρόνο 1/6/1997-1/6/1998. Ο κύριος σκοπός και αντικείμενο του έργου είναι ο εξής :

- αξιοποίηση της παραγόμενης θερμικής ενέργειας με την μορφή ατμού για τη προξήρανση -ξήρανση του σύσπορου βαμβακιού μέσω εναλλακτών ατμού-νερού

- τηλεθέρμανση των γραφείων της εταιρείας μέσω δικτύου ατμού και εγκατάστασης εναλλάκτη ατμού - αέρα.

Σε σχέση με την εγκατάσταση, προβλέπεται η πλήρης υποκατάσταση του χρησιμοποιούμενου καυσίμου (πετρελαίου diesel) που την αξιοποίηση της διαθέσιμης βιομάζας (υπολείμματα εκκοκισμού) και η κάλυψη των θερμικών αναγκών των διεργασιών του εκκοκιοτηρίου, αλλά και των θερμικών φορτίων των γραφείων του εργοστασίου.

ΠΗΓΕΣ :

- ΚΑΠΕ (www.cres.gr)
- ICAP
- Ενέργεια και Περιβάλλον – Μ. Τσατήρης

5) ΓΕΩΘΕΡΜΙΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η γεωθερμική ενέργεια θεωρείται ανανεώσιμη, επειδή ο κύριος όγκος της προέρχεται από νερό μετεωρικής ή επιφανειακής προέλευσης που κατεισδύει στο υπέδαφος, θερμαίνεται και εγκλωβίζεται, για να επανέλθει στην επιφάνεια είτε τυχαία (πηγές, ατμίδες) είτε συνήθως με γεωτρήσεις. Ο κύκλος του νερού συνεχίζεται λοιπόν, με ορισμένους ρυθμούς, και η θέρμανση επίσης, επειδή η γη είναι πολύ θερμή στο εσωτερικό της και μερικές φυσικές διεργασίες συμβάλλουν σε αυτό.

Η γεωθερμική ενέργεια βρίσκεται κυρίως εγκλωβισμένη στο υπέδαφος, σε μικρά σχετικά βάθη (από 100 έως 200m) με τη μορφή θερμών νερών, ατμών, αερίων ή μίγματος αυτών και με θερμοκρασίες που φθάνουν από 25° C έως και 400° C.

ΟΡΙΣΜΟΣ

Γεωθερμία είναι η θερμότητα που εκλύεται στο διάπυρο πυρήνα της γης (μάγμα) και η οποία μπορεί να αξιοποιηθεί ενεργειακά. Ανήκει στις ήπιες και ανανεώσιμες μορφές ενέργειας.



ΕΙΚΟΝΑ 1 : Η Γεωθερμική πηγή – περιέχει μεταλλικό νερό 52^οC στο γεωθερμικό σύστημα θέρμανσης του Ξενοδοχείου στην Τραϊανούπολη στον Έβρο. (Πηγή: ΚΑΠΕ)
ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

Ο όρος “geothermy” είναι διεθνής , έχει όμως τις ρίζες του στα αρχαία ελληνικά και συγκεκριμένα από τη «Γαία» και το «Θέρμος» . Η γνώση της θερμικής δραστηριότητας στο εσωτερικό της γης έχει ιστορικές καταβολές στον Ελλαδικό Χώρο.

Οι Ελεάτες φιλόσοφοι (7ος π.χ. αιώνας) καθώς και ο Ηράκλειτος (6^{ος} π.χ. αιώνας), θεωρούν ως κινητήρια δύναμη δημιουργίας το «πυρ» που ενθουλακώνεται στο εσωτερικό της γήινης μάζας. Ο Αριστοτέλης (4ος π.χ. αιώνας), στη διατριβή του «Περί Μετεώρων», αναφέρει ότι, εξ αιτίας της εσωτερικής θερμότητας παράγεται άνεμος μέσα και έξω από τη μάζα της. Ο Αναξαγόρας (5^{ος} π.χ. αιώνας), όπως αναφέρει ο Αριστοτέλης, μιλούσε για αποκλεισμό «αιθέριος», θερμού αέρα, στα βάθη της γης. Αργότερα, ο Θεόφραστος (4^{ος} π.χ. αιώνας), στο έργο του «Περί Φύσεως», θίγει την ανάπτυξη της θερμικής δύναμης στο υπέδαφος που ενίοτε απελευθερώνεται με μεγάλη δύναμη εκτός του γήινου φλοιού.

Μέχρι τις αρχές του εικοστού αιώνα η γεωθερμία γινόταν αντιληπτή μέσω των ιαματικών λουτρών ή μέσω εντυπωσιακών φυσικών φαινομένων (τεράστιοι πίδακες νερού από το έδαφος, ατμίδες, κ.τ.λ.). Το 1904 στο Larderello, στην Κεντρική Ιταλία, ο G. Conti κατάφερε με την βοήθεια ενός μικρού στροβίλου που κινήθηκε με γεωθερμικό ατμό και μιας γεννήτριας, να τροφοδοτήσει ηλεκτρικές λάμπες. Τον επόμενο χρόνο το LANDERELLO φωτίστηκε από τον ηλεκτρισμό που παρείχε η πρώτη γεωθερμική μονάδα στον κόσμο ισχύος 20KW Έκτοτε η γεωθερμική ενέργεια γνώρισε μεγάλη ανάπτυξη και έτυχε πολλαπλών χρήσεων και εφαρμογών. Ιδιαίτερα μετά την ενεργειακή κρίση του 1973 ενίσχυσε σημαντικά την παραγωγή ενέργειας πολλών χωρών .

ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ ΓΕΩΘΕΡΜΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Ο πλανήτης μας είναι από τη δημιουργία του θερμός και ενεργός. Οι ηφαιστειακές εκρήξεις φέρνουν στην επιφάνεια υλικά 1200°C, ατμίδες μέχρι 600°C και θερμά νερά μέχρι 100°C. Η γεωθερμική ενέργεια υπάρχει παντού κάτω απ' την επιφάνεια της γης. Οι υψηλότερες θερμοκρασίες σε μικρά σχετικά βάθη, άρα με οικονομικές συνθήκες, συναντώνται σε περιοχές ενεργού ηφαιστειότητας και τεκτονικής.

Η θερμοκρασία αυξάνει σταθερά απ' την επιφάνεια προς το εσωτερικό της γης με το ρυθμό της γεωθερμικής βαθμίδας, η μέση τιμή της οποίας είναι της τάξης των 30°C/km. Σε κάποιες περιοχές ιδιαίτερου ενδιαφέροντος, η βαθμίδα μπορεί να φτάσει σε τιμές πολλαπλάσιες της κανονικής. Τέτοιες περιοχές έχουν μεγάλες πιθανότητες να αποτελούν ζώνες συγκέντρωσης υψηλών θερμικών φορτίων υπό μορφή θερμών ρευστών σε μικρά βάθη, ώστε να είναι οικονομικά εκμεταλλεύσιμα. Τα βάθη αυτά ποικίλλουν από περιοχή σε περιοχή και κυμαίνονται μεταξύ 100 και 3000 μέτρων. Τεχνικές για να διαπιστωθεί η ύπαρξη γεωθερμικής ενέργειας σε ακόμη μεγαλύτερα βάθη υπάρχουν, όμως η εκμετάλλευσή τους δεν φαίνεται να είναι για την ώρα οικονομική κάτω από τα 3Km εξ αιτίας της χαμηλής σχετικά παγκόσμιας ονομαστικής αξίας της ενέργειας και της περιορισμένης «συγκέντρωσης» της γεωθερμικής ενέργειας.

Οι περιοχές της γης, όπου υπάρχουν γεωθερμικά ρευστά σε ικανοποιητική ποσότητα, θερμοκρασία και βάθος λέγονται «γεωθερμικά πεδία». Αποφεύγεται ο όρος «κοίτασμα» γιατί αυτός χρησιμοποιείται για συγκεκριμένα και εξαντλήσιμα μεταλλευτικά ορυκτά και ρευστά, ενώ τα γεωθερμικά ρευστά είναι ως γνωστά ανανεώσιμα. Έτσι ανάλογα με την θερμοκρασία των ρευστών, διακρίνουμε τις εξής κύριες κατηγορίες γεωθερμικών πεδίων:

- ομαλής ενθαλπίας ($t < 25^{\circ}\text{C}$)
- χαμηλής ενθαλπίας ($t = 25-100^{\circ}\text{C}$)
- μέσης ενθαλπίας ($t = 100 - 150^{\circ}\text{C}$)
- υψηλής ενθαλπίας ($t > 150^{\circ}\text{C}$)

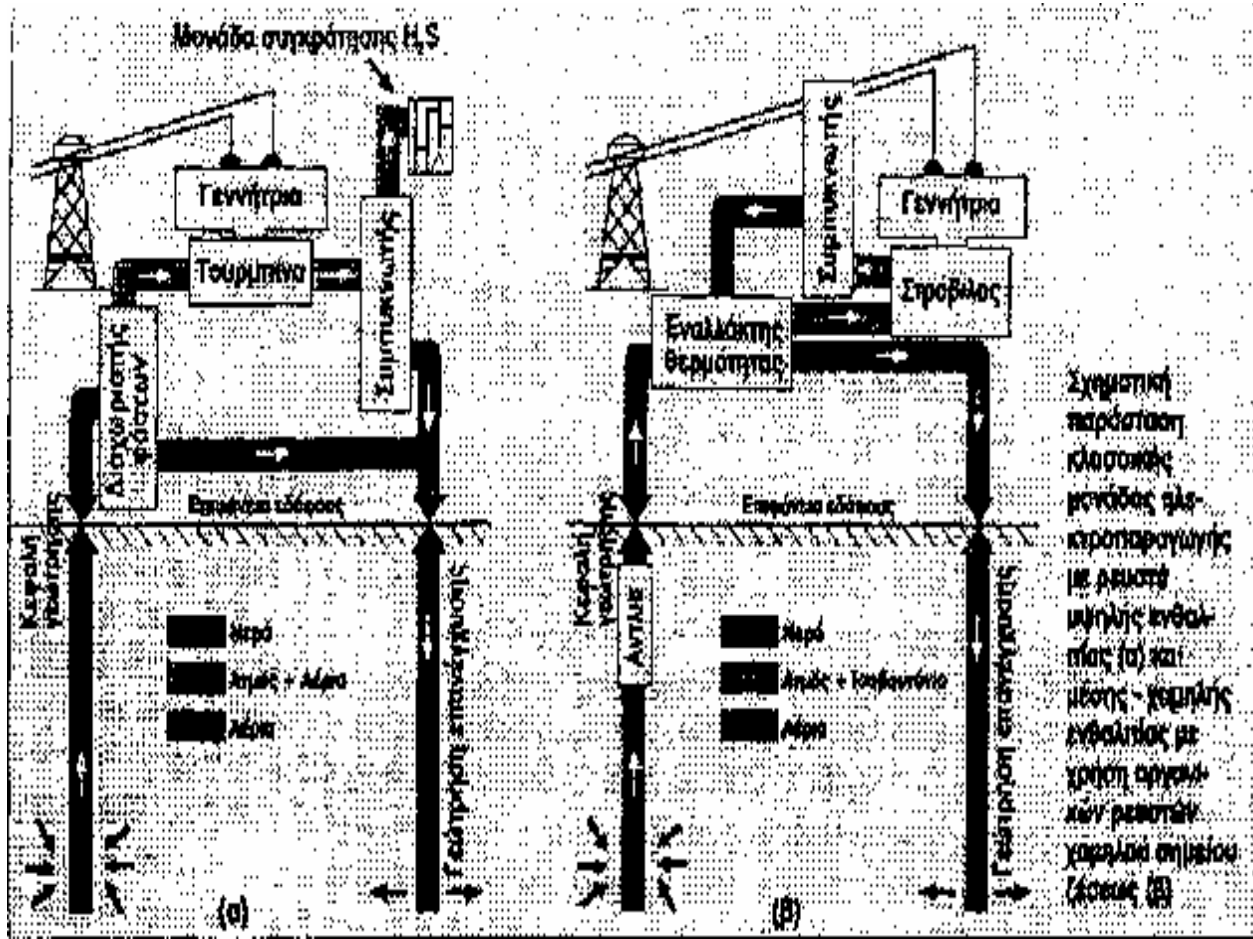
Η γεωθερμική ενέργεια υψηλής ενθαλπίας χρησιμοποιείται κυρίως για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Σε παρακάτω ενότητα, θα μπορέσουμε να δούμε μια σχηματική παράσταση μιας μονάδας ηλεκτροπαραγωγής, καθώς και την εγκατεστημένη ισχύ ανά τον κόσμο. Η γεωθερμική ενέργεια χαμηλής και μέσης ενθαλπίας βρίσκεται σε διεθνές επίπεδο, εκτός από περιορισμένες εφαρμογές στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, αλλά και στη γεωργία, τη γεωργική βιομηχανία, την κτηνοτροφία, ιχθυοκαλλιέργεια και την θέρμανση χώρων. Ενώ, η γεωθερμική ενέργεια ομαλής ενθαλπίας, εξαιτίας της ύπαρξης της σε ανώτερα στρώματα του γήινου υπεδάφους και σε βάθη μέχρι 150m, χρησιμοποιείται κυρίως για θέρμανση και ψύξη κατοικιών καθώς και παραγωγή ζεστού νερού.

ΑΡΧΕΣ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΓΕΩΘΕΡΜΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ

Αρχικά, όσο αφορά τα γεωθερμικά πεδία, γνωρίζουμε ότι τροφοδοτούνται βασικά με μετεωρολογικά ή άλλα επιφανειακής προέλευσης νερά, που κατεισδύουν και κυκλοφορούν υπογείως, θερμαίνονται, εμπλουτίζονται σε άλατα και αέρια και μπαίνουν στο διαρκή κύκλο της θερμικής μεταφοράς. Μέσα στον ταμιευτήρα, όπου η κυκλοφορία είναι πιο γρήγορη και εύκολη, υπάρχει νερό, " κάτω από συνθήκες αυξημένης πίεσης και θερμοκρασίας. Ο ταμιευτήρας, ωστόσο, προστατεύεται από ένα στεγανό γεωλογικό κάλυμμα που εμποδίζει τη διάχυση της θερμικής ενέργειας στην ατμόσφαιρα. Με γεωτρήσεις φθάνουμε στον ταμιευτήρα και προκαλούμε την άνοδο των γεωθερμικών ρευστών μέχρι την επιφάνεια ή κοντά σ' αυτή. Έτσι, από την χημική σύνθεση των γεωθερμικών ρευστών και τα φυσικά χαρακτηριστικά τους εξαρτώνται οι οικονομοτεχνικές συνθήκες, αλλά και ο καταλληλότερος τρόπος εκμετάλλευσης του κάθε πεδίου. Επίσης, για τον εντοπισμό των γεωθερμικών ταμιευτήρων χρειάζεται να γίνουν διάφορες ειδικές γεωεπιστημονικές έρευνες και μελέτες, έως ότου προσδιοριστούν οι καταλληλότερες θέσεις των πολυδάπανων γεωτρήσεων παραγωγής. Το «μεταλλευτικό ρίσκο» επιδιώκεται πάντα να ελαχιστοποιηθεί και πρέπει να βρεθεί, σε κάθε περίπτωση χωριστά, η χρυσή τομή κόστους ερευνών-ρίσκου γεωτρήσεων. Αξίζει σ' αυτό το σημείο να αναφέρουμε ότι, στα γεωθερμικά πεδία θερμών «ξηρών» πετρωμάτων (όπου δεν κυκλοφορούν εύκολα τα ρευστά) η τεχνολογία εκμετάλλευσης είναι ακόμα αντικοινωνική και βρίσκεται σε πειραματικό στάδιο. Σε ότι αφορά στην ενέργεια του μάγματος (λιωμένου πετρώματος) βρισκόμαστε ακόμα μακριά από τη λύση.

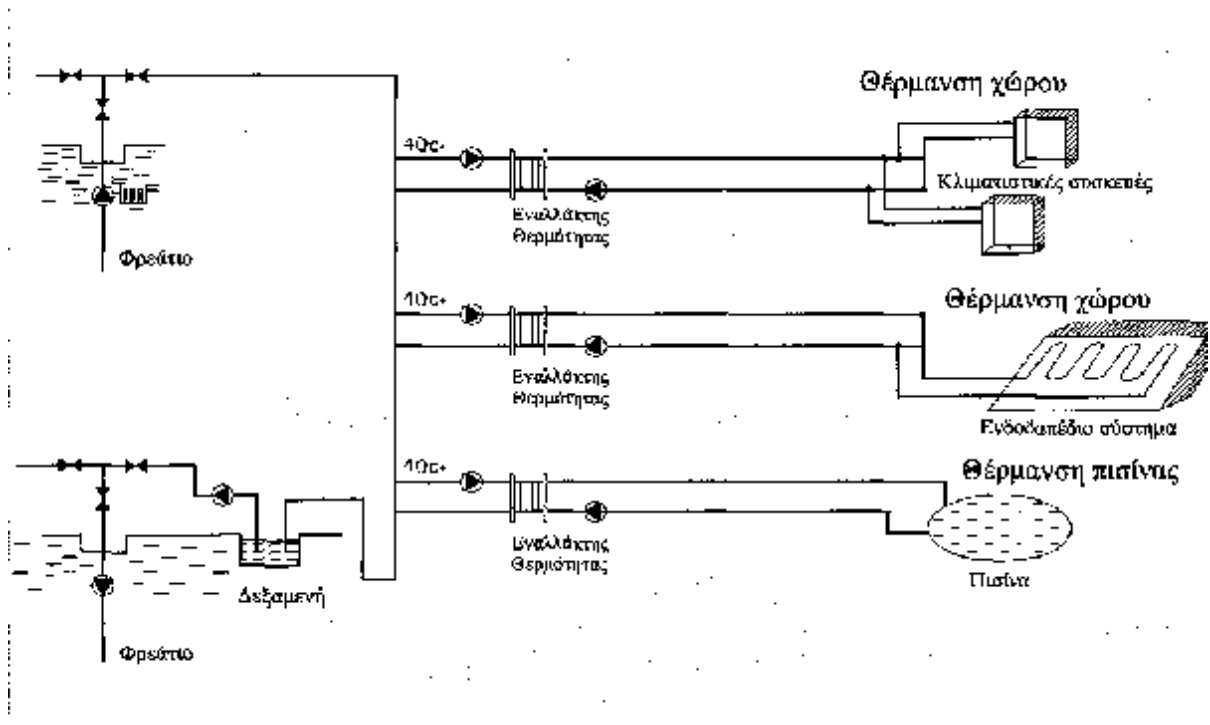
Στα γεωθερμικά πεδία υψηλής ενθαλπίας εκμεταλλευόμαστε τον ατμό και τα αέρια, είτε απ' ευθείας είτε αφού διαχωριστούν από την υγρή φάση, με την οποία συνήθως συνυπάρχουν. Και στις δύο περιπτώσεις οδηγούνται σε ειδικούς στροβίλους χαμηλής πίεσης για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Σχετική παράσταση μιας τέτοιας μονάδας φαίνεται στο παρακάτω σχήμα 1. Πιο συγκεκριμένα, τα γεωθερμικά ρευστά διέρχονται από εναλλάκτη θερμότητας, θερμαίνουν ένα δευτερεύον οργανικό υγρό χαμηλού σημείου ζέσεως (π.χ. φρέον, ισοβουτάνιο) οι ατμοί του οποίου κινούν ένα στρόβιλο παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας ή θερμαίνουν κανονικό νερό, που χρησιμοποιείται σε βιομηχανικές εφαρμογές, τηλεθερμάνσεις οικισμών κτλ. Ρευστά 120°C από βάθη 1000-2000m τροφοδοτούν π.χ. μονάδα ηλεκτροπαραγωγής στις ΗΠΑ με οικονομικές συνθήκες.

Στα γεωθερμικά πεδία χαμηλής ενθαλπίας, που είναι και τα περισσότερα, απουσιάζει η μαγματική πηγή θερμότητας. Το υπόγειο νερό θερμαίνεται λόγω της φυσιολογικής αύξησης της θερμοκρασίας με το βάθος. Αντίστοιχη εφαρμογή για την παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος, φαίνεται στο παρακάτω σχήμα 1:



ΣΧΗΜΑ 1: Σχηματική Παράσταση κλασικής μονάδας Ηλεκτροπαραγωγής με ρευστό (α) Υψηλής Ενθαλπίας (β) Μέσης - Χαμηλής ενθαλπίας με χρήση οργανικών ρευστών χαμηλού σημείου ζέσεως.

Ξέχωρα όμως απ' την συγκεκριμένη εφαρμογή των γεωθερμικών ρευστών χαμηλής ενθαλπίας, έχουμε αναφέρει και την χρήση τους για κάλυψη ενεργειακών αναγκών σε θερμοκηπιακές καλλιέργειες, υδατοκαλλιέργειες, αφυδάτωση αγροτικών προϊόντων, θέρμανση και ψύξη κατοικιών.



ΣΧΗΜΑ 2: Γενικό Τεχνικό διάγραμμα – Εκμετάλλευση γεωθερμικής Ενέργειας για άμεσες χρήσεις.

ΓΕΩΘΕΡΜΙΚΟ ΔΥΝΑΜΙΚΟ ΣΕ ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΚΛΙΜΑΚΑ

Το διεθνές γεωθερμικό δυναμικό, παριστάνεται γραφικά στο παρακάτω γεωγραφικό χάρτη, όπου ξεχωρίζουμε τα γεωθερμικά πεδία υψηλής και χαμηλής ενθαλπίας, σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής, γεωθερμικές εγκαταστάσεις αλλά και περιοχές γεωθερμικού ενδιαφέροντος.

Στην συνέχεια, κάνοντας ένα διαχωρισμό στην εφαρμογή της γεωθερμικής ενέργειας υψηλής και χαμηλής ενθαλπίας σε ολόκληρο τον κόσμο, θα λέγαμε ότι 21 χώρες στον κόσμο εκμεταλλεύονται γεωθερμικά πεδία υψηλής και μέσης ενθαλπίας για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Απ' αυτές μόνο η Ελλάδα σταμάτησε τη λειτουργία του μοναδικού πιλοτικού σταθμού ηλεκτροπαραγωγής (2Mwe) που είχε στη Μήλο.

ΕΠΙΚΡΑΤΟΥΣΑ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Η χώρα μας λόγω των ειδικών γεωλογικών συνθηκών της είναι πλούσια σε γεωθερμικά ρευστά. Δυναμικό υψηλής ενθαλπίας, το οποίο έχει πάρα πολύ μεγάλη ενεργειακή σημασία και το οποίο πρέπει να αξιοποιηθεί, έχει εντοπιστεί κυρίως κατά μήκος του ηφαιστειακού τόξου του νοτίου Αιγαίου (Μήλος, Νίσυρος, Σαντορίνη). Αυτό όμως δεν σημαίνει ότι άλλες περιοχές με χαμηλότερο δυναμικό ενθαλπίας δεν πρέπει να εγκαταλειφθούν.

Πιο συγκεκριμένα στη Μήλο και Νίσυρο έχουν ανακαλυφθεί σπουδαία γεωθερμικά πεδία και έχουν γίνει γεωτρήσεις (5 και 2 αντίστοιχα). Οι γεωτρήσεις αυτές θα μπορούσαν να στηρίξουν μονάδες ηλεκτροπαραγωγής 20 και 5 MWe, ενώ το πιθανό συνολικό δυναμικό υπολογίζεται να είναι της τάξης των 200 και 50 MWe.

Στη Μήλο μετρήθηκαν θερμοκρασίες μέχρι 325°C σε βάθος 1000μ. και στην Νίσυρο 350° C σε βάθος 1500μ.

Ρευστά σε τέτοιες θερμοκρασίες χρησιμοποιούνται κυρίως για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, σε πολύ φθηνότερο από το συμβατικό κόστος.

Οι γεωθερμοηλεκτρικές μονάδες μπορούν να αντικαταστήσουν τις μικρές μονάδες ντήζελ όχι μόνο στη Μήλο και Νίσυρο αλλά και στα κοντινά νησιά που είναι ήδη διασυνδεδεμένα ή μπορούν να συνδεθούν. Η διασύνδεση, εκεί που θα χρειασθεί να γίνει, αφήνει οικονομικά περιθώρια υπέρ της γεωθερμικής λύσης.

Παρ' όλα αυτά στην Ελλάδα, πρωτοτυπώντας σε παγκόσμια κλίμακα, εμποδίσαμε την ανάπτυξη της γεωθερμίας υψηλής ενθαλπίας με βάση κυρίως περιβαλλοντικά αίτια, χωρίς λόγο. Μερικοί αναφέρουν ότι πρόκειται για παραπληροφόρηση, κακή ενημέρωση, τεχνικά λάθη, παραλείψεις, μικροσυμφέροντα, ακόμα και πολιτικές αντιπαλότητες. Με αυτόν τον τρόπο χάθηκαν έτσι δαπάνες και κοινοτικές χρηματοδοτήσεις δισεκατομμυρίων, πολύ περισσότερα διαφυγόντα κέρδη (συνεχίζουμε να παράγουμε ρεύμα με εισαγόμενο πετρέλαιο) χάθηκε η δυνατότητα εκμετάλλευσης των πολλαπλών υποπροϊόντων και η παρελκόμενη , ανάπτυξη.

Η κινητικότητα όσον αφορά την εκμετάλλευση της γεωθερμίας υψηλής ενθαλπίας ξεκίνησε όταν επιβεβαιώθηκε το γεωθερμικό πεδίο της Μήλου το 1975. Μετά από 5 χρόνια έπρεπε να λειτουργούν μονάδες των 50 MWe και να έχουν παραχθεί από τότε 6 δισεκατομμύρια kWh φθηνής ηλεκτρικής ενέργειας αξίας 120 δισεκατομμυρίων δραχμών.

Αντ' αυτού, μια μικρή πιλοτική μονάδα 2 MWe, που στήθηκε με καθυστέρηση (λειτούργησε μόλις το 1986, με πολλές διακοπές) και το 1988 «έκλεισε» μετά την αντίδραση των κατοίκων

Στη Νίσυρο μετά τις δύο πετυχημένες γεωτρήσεις παραγωγής το 1981, δεν έγιναν άλλες από τις ήδη εγκεκριμένες από τη ΕΟΚ, ούτε εγκαταστάθηκε μονάδα ηλεκτροπαραγωγής, μετά την αρνητική γνώμη του Δημοτικού Συμβουλίου και παρά την θετική αντίδραση μέρους των κατοίκων. Έτσι η χώρα μας έγινε ενεργειακά φτωχότερη και μάλιστα στον ευαίσθητο νησιωτικό χώρο του Αιγαίου.

Η Μήλος και η Νίσυρος είναι τα νησιά των χαμένων ευκαιριών ανάπτυξης της γεωθερμίας υψηλής ενθαλπίας στην Ελλάδα. Δυστυχώς έχει δημιουργηθεί μεγάλη δυσπιστία των κατοίκων και των τοπικών παραγόντων προς την γεωθερμία. Προφανώς για να αντιστραφεί η όλη κατάσταση χρειάζονται μεθοδευμένες και αποδοτικές κινήσεις όπου μέχρι και σήμερα δεν έχουν πραγματοποιηθεί.

Έτσι μετά την «απόρριψη» της γεωθερμίας υψηλής ενθαλπίας, η χώρα μας ασχολήθηκε με την έρευνα και τον εντοπισμό αξιοποιήσιμων γεωθερμικών ρευστών χαμηλής ενθαλπίας αφενός και αφετέρου τους τρόπους εκμετάλλευσής της. Τα γεωθερμικά πεδία χαμηλής ενθαλπίας (όπως έχουμε ήδη αναφέρει στο παραπάνω κεφάλαιο) είναι διάσπαρτα σε ολόκληρη την χώρα και εντοπίζονται κυρίως σε αγροτικές περιοχές.

Η κύρια έκφραση της αξιοποίησης του γεωθερμικού δυναμικού χαμηλής ενθαλπίας στην χώρα μας είναι τα θερμοκήπια.



(ΠΗΓΗ : www.cres.gr)

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

ΓΕΩΘΕΡΜΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΕ ΚΤΙΡΙΟ ΓΡΑΦΕΙΩΝ ΤΟΥ Κ.Α.Π.Ε.

ΣΤΟ νέο κτίριο γραφείων του ΚΑΠΕ, του οποίου η κατασκευή ολοκληρώθηκε το 2001, εφαρμόζεται γεωθερμική μονάδα αντλίας θερμότητας νερού-νερού. Το κτίριο είναι διώροφο και έχει εμβαδόν 220 m².

Όπως φαίνεται και στο παρακάτω σχήμα, το νερό της γεώτρησης το χειμώνα διέρχεται από τον εξατμιστή της γεωθερμικής αντλίας θερμότητας νερού-νερού και προσφέρει τη θερμότητα του στον ψυκτικό κύκλο (οι θερμοκρασίες σχεδιασμού για το φρεατικό νερό είναι 18/12 °C). Ταυτόχρονα ο συμπυκνωτής της αντλίας θερμότητας θερμαίνει το χωριστό κύκλωμα νερού του δικτύου των fan coils ισογείου και προσφέρει σε αυτό τη θερμότητα του, ανεβάζοντας έτσι την θερμοκρασία που υπέστη πτώση από το φορτίο απωλειών του κτιρίου (οι θερμοκρασίες σχεδιασμού για το νερό είναι 40/45 °C). Η αντλία θερμότητας έχει ψυκτική ισχύ 16 kW και θερμική 17,5 kW.

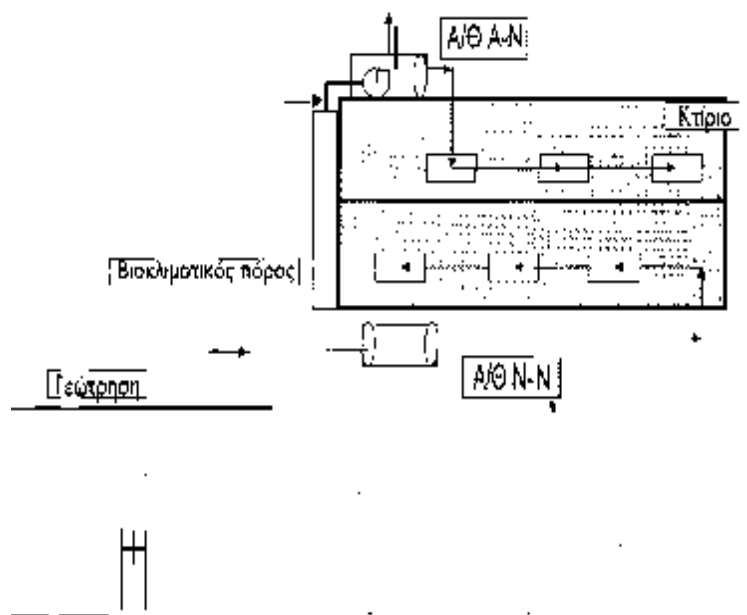
Η μονάδα χρησιμοποιεί το φρεατικό νερό υπάρχουσας γεώτρησης σε απόσταση 10m από το κτίριο του ΚΑΠΕ. Η μέση θερμοκρασία νερού της γεώτρησης εκτιμάται γύρω στους 18 °C, ενώ η παροχή του μετρήθηκε ίση με 1,2 m³/h.

Επειδή η παροχή της γεώτρησης δεν επαρκεί για την κάλυψη του συνόλου του φορτίου του κτιρίου, παρά μόνον του ισογείου, τοποθετήθηκε δεύτερη μονάδα Α/Θ με

σύστημα αέρα-νερού, ηλιοβοηθούμενη στο μέρος του εξατμιστή, ισχύος 18 kW , που καλύπτει το φορτίο του ορόφου.



(Πηγή φωτογραφίας: ΚΑΠΕ)



Σχηματική παράσταση λειτουργίας του γεωθερμικού συστήματος ψύξης / θέρμανσης του νέου κτιρίου στο ΚΑΠΕ με εφαρμογή αντλίας θερμότητας (ισόγειο) και της ηλιοβοηθούμενης αντλίας θερμότητας (στον όροφο).

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΑ ΚΑΙ ΧΩΡΟΤΑΞΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ

Το θέμα των επιπτώσεων της Γεωθερμίας στο περιβάλλον πήρε στη χώρα μας απρόβλεπτες διαστάσεις, εξ αιτίας της παραπληροφόρησης που αναπτύχθηκε κυρίως

στην περίπτωση της Μήλου. Αυτό όμως δεν μας εμποδίζει να αντιπαραθέσουμε καθαρά ενημερωτικά την επιρροή της γεωθερμίας στο περιβάλλον.

Τα γεωθερμικά ρευστά υψηλής ενθαλπίας παράγονται υπό πίεση, μέσω βαθιών γεωτρήσεων και αποτελούνται από μείγμα φυσικού ατμού και αερίων, με ή χωρίς νερό. Ο ατμός περιέχει ουσιαστικά μόνο H_2O στην αέρια φάση.

Το νερό των γεωτρήσεων περιέχει συνήθως πολλά διαλυμένα άλατα, διαφορετικά σε είδος και ποσότητα κατά περίπτωση (μερικές φορές χρήσιμα) που φθάνουν μερικές φορές σε υπερδιπλάσιες ποσότητες από αυτά που έχει το νερό της θάλασσας. Το γεωθερμικό νερό περιέχει καμιά φορά και μη επιθυμητά στοιχεία, όπως B, As, Hg, Pb, αλλά σε αμελητέες περιεκτικότητες (μερικά μέρη ή κλάσματα ανά εκατομμύριο, ppm). Τα αέρια είναι λίγα (1-5% κατά βάρος) αποτελούνται από το μη τοξικό CO_2 αλλά και σε ελάχιστες έως μηδαμινές ποσότητες από H_2S_2 , N_2 , CH_4 , NH_3 , H_2 , Ar, Ne.

Τα ρευστά με θερμοκρασίες $< 100^\circ C$ περιέχουν μόνο ζεστό νερό και (σπάνια) μη συμπνηκνούμενα αέρια, με κυρίαρχο πάντα το CO_2 . Τα νερά αυτά έχουν συνήθως διαλυμένα διάφορα κοινά άλατα, σε διάφορες ποσότητες (από 1.000 έως 40.000 ppm). Τα μη επιθυμητά στοιχεία είναι πολύ σπάνια και λίγα (συνήθως κλάσματα του ppm).

Τα γεωθερμικά ρευστά δεν προέρχονται από καύσεις και γι'αυτό δεν παράγουν αιωρούμενα σωματίδια, ούτε τέφρα, ούτε καπνό.

Από τα αέρια, το μη τοξικό CO_2 είναι πολλαπλάσια λιγότερο για κάθε εγκατεστημένο KW (ηλεκτρικό ή θερμικό) σε σχέση με τις μονάδες που χρησιμοποιούν ορυκτά καύσιμα ή βιομάζα (παράδειγμα στο σχετικό πίνακα). Τα N_2 , H_2 είναι εντελώς αβλαβή. Το CH_4 , όταν υπάρχει, είναι σε αμελητέες ποσότητες (μερικά ppm) και οπωσδήποτε δεν δημιουργεί κανένα πρόβλημα. Τα Ar, Ne είναι πάντα σε ίχνη. Το μόνο γεωθερμικό αέριο της γεωθερμίας που δημιουργεί πρόβλημα είναι το υδρόθειο (H_2S) κυρίως εξ'αιτίας της δυσάρεστης του οσμής του. Το H_2S είναι βέβαια και τοξικό σε συγκεντρώσεις πάνω από 100 ppm, ακόμα και θανατηφόρο όταν ξεπεράσει τα 600 ppm. Όμως στις γεωθερμικές γεωτρήσεις υψηλής ενθαλπίας δεν φθάνει ποτέ σε αυτό το όριο, στη χαμηλή ενθαλπία είναι ανύπαρκτο ή συνήθως δεν ξεπερνά το 1 ppm (10 είναι το επιτρεπτό όριο για τους εργασιακούς χώρους). Σε μερικές ιαματικές πηγές είναι γνωστή και ανεκτή η οσμή του H_2S (π.χ. στις Θερμοπούλες, όπου γίνεται αντιληπτή ακόμα και από τους διερχόμενους την Εθνική Οδό, αφού το υδρόθειο μυρίζει ακόμα και στα 0,03 ppm). Όμως τα θειούχα νερά είναι γνωστό ότι κάνουν καλό.

Τα γεωθερμικά νερά, με τα διαλυμένα άλατα τους, όταν απορριφθούν σε επιφανειακούς αποδέκτες, μπορεί να δημιουργήσουν κατά περίπτωση κάποια προβλήματα. Η επαναδιοχέτευση τους στον αρχικό ταμιευτήρα που ακολουθείται σήμερα σχεδόν παντού (εκτός αν δε χρειάζεται) λύνει ριζικά και αυτό το πρόβλημα, με ευεργετικές επιπτώσεις στον ταμιευτήρα, που έτσι επανατροφοδοτείται και διατηρείται υπό πίεση.

Όσον αφορά την θερμική επιβάρυνση του περιβάλλοντος από την γεωθερμία θα λέγαμε ότι είναι εντελώς τοπική και αμελητέα. Εκμηδενίζεται βέβαια με την επαναδιοχέτευση των ρευστών στον αρχικό ταμειυτήρα. Το ίδιο ισχύει και για την υγρασία της ατμόσφαιρας.

Όσον αφορά την οπτική επιβάρυνση των γεωθερμικών εγκαταστάσεων μπορούμε να πούμε ότι είναι αποδεκτή έως αμελητέα. Η κεφαλή κάθε γεώτρησης καλύπτεται από ένα σπιτάκι $0,5\mu^2$, οι σωλήνες μεταφοράς είναι συνήθως υπόγειες. Οι μονάδες μετατροπής της ενέργειας δεν έχουν τίποτα παραπάνω από τις κοινές. Η ακουστική επιβάρυνση περιορίζεται μόνο στο χρόνο εκτέλεσης των γεωτρήσεων και των δοκιμών παραγωγής (με χρήση και κατάλληλων σιγαστήρων).

Συμπερασματικά, η γεωθερμική ενέργεια θεωρείται και είναι ήπια μορφή ενέργειας. Έχει ελάχιστες έως μηδαμινές επιπτώσεις στο περιβάλλον, σίγουρα υποπολλαπλάσιες σε σχέση με όλες τις άλλες μορφές ενέργειας. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί το Ρέικιαβικ, η καθαρότερη ατμόσφαιρα πρωτεύουσας του κόσμου, η οποία θερμαίνεται εξ ολοκλήρου με γεωθερμικά ρευστά

ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΚΑΙ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ

Γεωθερμικά ρευστά χαμηλής ενθαλπίας υπάρχουν κυρίως στον νησιωτικό χώρο του κεντρικού και βόρειου αιγαίου και στις τριτογενείς λεκάνες της κεντρικής, βόρειας και ανατολικής Ελλάδας που εντοπίστηκαν σημαντικά γεωθερμικά πεδία σε μικρά βάθη, με θερμοκρασίες που φθάνουν μέχρι και τους 95°C . Η οικονομική δραστηριότητα στις περιοχές αυτές και οι γεωγραφικές - πληθυσμιακές ευνοϊκές συνθήκες προσφέρουν μια πρώτης τάξης ευκαιρία για την αξιοποίηση του τεράστιου ενεργειακού δυναμικού.

Στον ευαίσθητο χώρο όπως η Σαμοθράκη, η Λήμνος, η Λέσβος, η Χίος έχουν απεδεδειγμένα μεγάλα γεωθερμικά πεδία χαμηλής ενθαλπίας που περιμένουν την αξιοποίησή τους. Στη λεκάνη του Στρυμώνα (Νομός Σερρών) έχουν εντοπισθεί τα πολύ σημαντικά πεδία Θερμών -Νιγρίτας, Λιθότοπου - Ηράκλειας και Θερμοπηγής-Σιδηροκάστρου

Στην πεδινή περιοχή του Δέλτα Νέστου έχουν εντοπισθεί δύο πολύ σημαντικά γεωθερμικά πεδία στο Ερατεινό-Χρυσούπολης Καβάλας και στο Ν.Εράσμιο -Μαγγάνων Ξάνθης. Σε διάφορες περιοχές του νομού Ροδόπης (Σάππες, Λίμνη Μητρικού, κ.α.) υπάρχουν πολύ ενθαρρυντικά στοιχεία για τον εντοπισμό γεωθερμικών πεδίων. Η πρώτη γεώτρηση στις Σάππες άγγιξε ήδη αυτόν τον στόχο. Στον Αρίστινο - Ανθεία Αλεξανδρούπολης, Τυχερό Έβρου αποτελούν ενθαρρυντικά πεδία προς αξιοποίηση. Στη λεκάνη των λιμνών Βόλβης και Λαγκαδά έχουν εντοπισθεί τρία πολύ «ρηχά» πεδία με θερμοκρασίες μέχρι 52°C .

Στην περιοχή Ελαιοχωρίων -Ν. Τρίγλιας Χαλκιδικής έχει εντοπισθεί δυναμικό που ξεπερνά τα 1000Γπ³/Ιι. Τέλος η κοιλάδα του Σπερχειού και η απέναντι Εύβοια διαθέτουν ένα πολύ μεγάλο γεωθερμικό δυναμικό με θερμοκρασίες μέχρι 80° C .

Όλες αυτές οι περιοχές δίνουν ένα καινούργιο μήνυμα και ερέθισμα για περαιτέρω έρευνες και μελέτες γεωθερμικών εφαρμογών. Βέβαια σ' αυτή την γραμμή δεν μπορούν να λείψουν και οι βοήθειες από το κράτος και την Ευρωπαϊκή Ένωση.

ΠΗΓΕΣ :

- ΚΑΠΕ (www.cres.gr)
- ΠΡΑΚΤΙΚΑ 1^{ου} Εθνικού Συνεδρίου «Τεχνολογίες Ήπιων Μορφών Ενέργειας & Περιβάλλοντος» - Δεκέμβριος 2001
- ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΣΥΛΛΟΓΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΩΝ ΑΠΟ Α.Π.Ε (ΕΣΗΑΠΕ)
- Greenpeace (www.greenpeace.gr)

ΔΙΚΑΙΟ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Η ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

Με τη Συνθήκη του Μάαστριχτ ετέθησαν από την Ε.Ε. βασικοί στόχοι οι οποίοι καθορίζουν το γενικό πλαίσιο της πολιτικής της. Οι στόχοι στους οποίους περιλαμβάνονται και οι στόχοι του ενεργειακού τομέα αναφέρονται:

- Στη δημιουργία μιας ευρωζώνας χωρίς σύνορα όπου θα ολοκληρωθεί μία οικονομικά και κοινωνικά, ισορροπημένη και ανθεκτική ανάπτυξη, με παράλληλη Οικονομική και Νομισματική Ένωση (ΟΝΕ).

- Στην πρόβλεψη για την προστασία του περιβάλλοντος, η οποία συνδέεται άμεσα με την αειφορία και τη βιωσιμότητα της οικονομικής και κοινωνικής προόδου.

- Στη βελτίωση της θέσης της Ένωσης σε σχέση με το διεθνές ανταγωνιστικό περιβάλλον αλλά και σε σχέση με την εφαρμογή μιας κοινής εξωτερικής πολιτικής και πολιτικής ασφάλειας. Τα δεδομένα αυτά επιδρούν σημαντικά στον ενεργειακό τομέα, εφόσον είναι καθοριστικής σημασίας για τις διεθνείς οικονομικές και πολιτικές σχέσεις.

- Στην περαιτέρω ανάπτυξη της κοινωνικής και οικονομικής συνοχής και τη σύγκλιση και προσέγγιση στις περιφέρειες, στα νησιά και στις αποκομμένες περιοχές από τα διευρωπαϊκά δίκτυα.

Οι παραπάνω στόχοι, οι οποίοι προσδιορίστηκαν με τη Συνθήκη του Μάαστριχτ, καταδεικνύουν τη μελλοντική πορεία της Ε.Ε. και επιδρούν στον ενεργειακό τομέα σε σχέση με:

- τον ανταγωνισμό
- την οικονομική και κοινωνική συνοχή
- τη δημιουργία των διευρωπαϊκών δικτύων

- τη δημιουργία της εμπορικής πολιτικής
- τη δημιουργία της συνεργασίας με τρίτες χώρες
- την προστασία του περιβάλλοντος
- την ανάπτυξη της έρευνας

Η ΠΡΑΣΙΝΗ ΒΙΒΛΟΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

Η Ε.Ε. στην προσπάθεια της να διαμορφώσει ένα συγκεκριμένο πλαίσιο δράσης για τα ενεργειακά θέματα και να καθορίσει συγκεκριμένους στόχους και προοπτικές, εξέδωσε την Πράσινη Βίβλο με τίτλο «Μία Ενεργειακή Πολιτική για την Ευρωπαϊκή Ένωση». Το υπόψη βιβλίο αποτέλεσε από τη μία πλευρά το έναυσμα για ανταλλαγή απόψεων και από την άλλη έθεσε γενικούς στόχους πάνω στους οποίους κινήθηκε η πολιτική της Ε.Ε. στα θέματα της ενέργειας κατά τα επόμενα χρόνια. Συνοπτικά, οι γενικοί στόχοι που τίθενται από την Πράσινη Βίβλο έχουν να κάνουν με:

- την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών ατόμων και επιχειρήσεων με το ελάχιστο δυνατό κόστος
- τη μακροχρόν εξασφάλιση του ομαλού εφοδιασμού των χωρών με ενεργειακά προϊόντα
- την προστασία του περιβάλλοντος.

Από τις παραπάνω τρεις διατυπωμένες βασικές αρχές της Πράσινης Βίβλου, γίνεται εύκολα αντιληπτό ότι προκύπτουν αλληλοσυγκρουόμενες απαιτήσεις. Για παράδειγμα, η απαίτηση για χαμηλό κόστος προσκρούει στην απαίτηση για προστασία του περιβάλλοντος. Οι αντιδράσεις που προκάλεσε η Πράσινη Βίβλος και ο συγκερασμός όλων των απόψεων, αξιοποιήθηκε έτσι ώστε να βρεθεί η χρυσή τομή και να καθοριστούν οδηγίες δράσης από το Κοινοβούλιο για τα ενεργειακά θέματα.

Η ΛΕΥΚΗ ΒΙΒΛΟΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

Η Λευκή Βίβλος για την Ενέργεια, ακολούθησε της Πράσινης Βίβλου, αφού συνεκτιμήθηκαν όλες οι απόψεις και οι προβληματισμοί που προέκυψαν από την τελευταία. Στη Λευκή Βίβλο επαναδιατυπώνονται οι βασικές αρχές που προσδιορίστηκαν στην Πράσινη Βίβλο, όπως η επιδίωξη της κάλυψης των ενεργειακών αναγκών ατόμων και επιχειρήσεων με το ελάχιστο δυνατό κόστος, η εξασφάλιση του μακροχρόνιου ομαλού εφοδιασμού των χωρών με ενεργειακά προϊόντα και η προστασία του περιβάλλοντος. Παράλληλα, σύμφωνα με τη Λευκή Βίβλο, η ενεργειακή πολιτική εντάσσεται και αποτελεί μέρος των γενικών στόχων της Οικονομικής Πολιτικής της Ένωσης και στοχεύει:

- στην ολοκλήρωση της ενιαίας αγοράς
- στην οικονομική και κοινωνική συνοχή
- στον περιορισμό του δημόσιου τομέα στα απολύτως απαραίτητα για την προστασία του κοινού συμφέροντος και της ευημερίας

- στην αειφόρο και βιώσιμη ανάπτυξη
- στην προστασία του καταναλωτή

Όλοι οι παραπάνω στόχοι βέβαια βρίσκονται σε απόλυτη σχέση με τη γενικότερη πολιτική της Ε.Ε. για τη δημιουργία θέσεων εργασίας και την ενίσχυση της επιχειρηματικότητας, η οποία στην προκειμένη περίπτωση έχει να κάνει με τις επιχειρήσεις παραγωγής, μεταφοράς και διανομής του προϊόντος της ενέργειας.

ΠΗΓΗ :

- ΡΑΕ (www.rae.gr)
- www.europa.eu/eur-lex
- Ο ρόλος της Ενέργειας στον Περιβαλλοντικό Σχεδιασμό και την Περιφερειακή Ανάπτυξη – Ρ. Μητούλα / Ι. Στεφάνου

Οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Αγορά Ηλεκτρικής Ενέργειας

Οδηγία 96/92 ΕΕ: Πρόκειται για οδηγία σχετική με τους κοινούς κανόνες για την εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας. (Επίσημη εφημερίδα ΕΕ Νο L027/30.1.97). Η οδηγία στοχεύει στην ανάπτυξη της εσωτερικής αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας, μέσω της σταδιακής απελευθέρωσης, ώστε η προσαρμογή στο νέο περιβάλλον να γίνει κατά τρόπο ευέλικτο και ορθολογικό. Σύμφωνα με την οδηγία, η ημερομηνία εφαρμογής για τα κράτη μέλη είναι η 19η Φεβρουαρίου 1999. Η ημερομηνία αυτή για το Βέλγιο και την Ιρλανδία μετατίθεται κατά ένα χρόνο (19/2/2000) και για την Ελλάδα κατά δύο χρόνια (19/2/2001).

Οι σημαντικές ρυθμίσεις της οδηγίας είναι:

- **Η κατάργηση των αποκλειστικών δικαιωμάτων κατασκευής και λειτουργίας σταθμών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας.** Η κατασκευή και λειτουργία νέων μονάδων πρέπει να γίνεται είτε μετά από ειδική άδεια, είτε μέσω διαδικασίας πρόσκλησης για την υποβολή ανταγωνιστικών προσφορών, κατ' επιλογή του κράτους μέλους. Και στις δύο περιπτώσεις πρέπει να εφαρμόζονται αντικειμενικά διαφανή και αμερόληπτα κριτήρια.
- **Ο ορισμός φορέα διαχείρισης του συστήματος μεταφοράς,** στον οποίο ανατίθεται η εκμετάλλευση, η διαχείριση καθώς και η διασφάλιση της συντήρησης του συστήματος μεταφοράς, καθώς και των διασυνδέσεων με άλλα δίκτυα.
- **Η σταδιακή απελευθέρωση της αγοράς** ηλεκτρικής ενέργειας, η οποία επιτυγχάνεται μέσω του προσδιορισμού από κάθε κράτος-μέλος

"επιλεγόντων πελατών" στους οποίους παρέχεται το δικαίωμα να επιλέγουν τον προμηθευτή τους. Ως "επιλέγοντες πελάτες" χαρακτηρίζονται εκείνοι των οποίων η ετήσια κατανάλωση ενέργειας ανά θέση κατανάλωσης πρέπει να αντιστοιχεί σε ποσοστό της αγοράς ενός κράτους-μέλους, τουλάχιστον ίσο με το εκάστοτε ισχύον ενιαίο ποσοστό ανοίγματος στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Υπάρχουν δύο ειδών "επιλέγοντες πελάτες", οι βιομηχανικοί πελάτες με ετήσια κατανάλωση >100 GWh, και άλλοι που καθορίζονται ελεύθερα από τα κράτη-μέλη. Το επίπεδο ανοίγματος της αγοράς σε κάθε κράτος-μέλος, θα είναι κατ' ελάχιστον περίπου στο 23% της εθνικής κατανάλωσης ηλεκτρισμού από το 1997, περίπου 27% από το 2000 και 33% από το 2003. Αυτά τα ποσοστά αντιπροσωπεύουν το μέσο μερίδιο των καταναλώσεων >40 GWh το έτος, >20 GWh και > 9 GWh το έτος, στην συνολική ηλεκτρική κατανάλωση.

- **Το δικαίωμα πρόσβασης στο δίκτυο μεταφοράς** των ανεξαρτήτων παραγωγών (δηλ. παραγωγών που δεν ασκούν δραστηριότητες μεταφοράς ή και διανομής στο δίκτυο αυτό) καθώς και των "επιλεγόντων πελατών". Η οδηγία προβλέπει δύο εναλλακτικούς τρόπους για την οργάνωση της πρόσβασης στο σύστημα μεταφοράς: Την "πρόσβαση τρίτων", (η οποία μπορεί να ρυθμισθεί ή διαπραγματευθεί) και του "μοναδικού αγοραστή" (με υποχρέωση επαναγοράς ή όχι).
- **Ο διαχωρισμός και η διαφάνεια λογιστικών στοιχείων.** Οι καθετοποιημένες και οι ολοκληρωμένες επιχειρήσεις ηλεκτρικής ενέργειας υποχρεώνονται να τηρούν, στην εσωτερική λογιστική τους, χωριστούς λογαριασμούς για την παραγωγή, μεταφορά και διανομή ηλεκτρικής ενέργειας και ενδεχόμενα σε ενοποιημένη βάση, για τις τυχόν άλλες δραστηριότητες τους εκτός του τομέα ηλεκτρικής ενέργειας, όπως θα συνέβαινε εάν οι δραστηριότητες ασκούνταν από διαφορετικές επιχειρήσεις.

ΠΗΓΗ :

- Eur-Lex (www.europa.eu.int/eur-lex)
- Υπουργείο Ανάπτυξης (www.ypan.gr)

Οδηγία 2001/77/ΕΚ (27.09.2001):

Σύμφωνα με την πρόσφατη "Οδηγία 2001/ 77" του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και Συμβουλίου, η ανάπτυξη των ΑΠΕ αποτελεί βασική προτεραιότητα της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Ε.Ε.), για λόγους ανεξαρτησίας ενεργειακού εφοδιασμού και προστασίας του περιβάλλοντος, αλλά και κοινωνικής και οικονομικής συνοχής.

Τα κύρια σημεία της "Οδηγίας" είναι τα ακόλουθα:

α) Ζητά από τα κράτη-μέλη να ορίσουν συγκεκριμένους στόχους για το ποσοστό της συνολικής ενεργειακής κατανάλωσης και της ηλεκτρικής ειδικότερα, που θα προέρχεται από ΑΠΕ, κατά το έτος 2010. Τα ποσοστά αυτά πρέπει να είναι σύμφωνα με τον συνολικό στόχο που θέτει η Ε.Ε., δηλαδή 12% της συνολικής και 22,1% της ηλεκτρικής. Ορίζει επίσης ενδεικτικούς για κάθε κράτος-μέλος στόχους, όσον αφορά το ποσοστό της ηλεκτρικής κατανάλωσης.

Για την Ελλάδα ανέρχεται σε 20,1% (περιλαμβανομένων και των Μεγάλων Υδροηλεκτρικών).

β) Ορίζει ότι τα κράτη-μέλη μπορούν στην παρούσα φάση να καθορίζουν μόνα τα μέτρα υποστήριξης των ΑΠΕ για την επίτευξη του τιθέμενου στόχου, τα οποία θα πρέπει να είναι σύμφωνα με τις αρχές της εσωτερικής αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας, να λαμβάνουν υπόψη τα χαρακτηριστικά των διαφόρων τεχνολογιών, να είναι απλά και αποτελεσματικά και να προβλέπουν μεταβατικές ρυθμίσεις ώστε να διατηρείται η εμπιστοσύνη των επενδυτών.

γ) Ορίζει ότι τα κράτη-μέλη θα πρέπει να επανεξετάσουν τις ισχύουσες διαδικασίες αδειοδοτήσεων και τις διοικητικές ρυθμίσεις ώστε να εξασφαλίζεται η διαφάνεια και να διευκολύνεται η ανάπτυξη των ΑΠΕ.

δ) Ορίζει ότι θα πρέπει να ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα για την κατά προτεραιότητα σύνδεση των ΑΠΕ στα ηλεκτρικά δίκτυα και ζητά από τα κράτη μέλη να απαιτήσουν από τους Διαχειριστές του Συστήματος και του Δικτύου την έκδοση κανονισμών που θα εξασφαλίζουν διαφανείς διαδικασίες σύνδεσης και κοστολόγησης.

ε) Ορίζει ότι τα κράτη-μέλη θα πρέπει να δημιουργήσουν τους κατάλληλους μηχανισμούς και να ορίσουν αρμόδιους φορείς για την έκδοση "Εγγυήσεων Προέλευσης" ενέργειας προερχόμενης από ΑΠΕ. Επιπρόσθετα, επιβάλλεται στα κράτη-μέλη να αναγνωρίζουν τις "Εγγυήσεις Προέλευσης" οι οποίες προέρχονται από άλλα κράτη-μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Σημειώνεται τέλος ότι η Οδηγία ορίζει χρονικά διαστήματα εντός των οποίων τα κράτη-μέλη πρέπει να αναφέρουν τα αποτελέσματα από την εφαρμογή των οριζόμενων.

ΠΗΓΗ :

- Eur-Lex (www.europa.eu.int/eur-lex)
- Υπουργείο Ανάπτυξης (www.ypan.gr)

ΕΞΕΛΙΞΗ ΕΘΝΙΚΟΥ ΘΕΣΜΙΚΟΥ ΠΛΑΙΣΙΟΥ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

. Απαρχή της εισόδου των ΑΠΕ στη χώρα αποτέλεσε ο **N. 1559/1985 "Ρύθμιση θεμάτων εναλλακτικών μορφών ενέργειας και ειδικών θεμάτων ηλεκτροπαραγωγής από συμβατικά καύσιμα και άλλες διατάξεις"** (**ΦΕΚ Α 185**) στα πλαίσια του οποίου η ΔΕΗ πρωτοπορούσα εγκατέστησε 24 MW, ενώ οι Οργανισμοί Τοπικής Αυτοδιοίκησης περιορίστηκαν στο ελάχιστο επίπεδο των 3 MW μέχρι το 1995 και ο ιδιωτικός τομέας παρέμεινε εκτός. Ο νόμος αυτός, όμως, παρουσίαζε ελλείψεις όσον αφορά στο θεσμικό και ρυθμιστικό πλαίσιο για την πώληση της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας στη ΔΕΗ, ενώ δεν επέτρεπε την ανάπτυξη σχετικών δραστηριοτήτων από τον ιδιωτικό τομέα. Παρά, όμως, το μικρό αποτέλεσμα, η προσπάθεια έδειξε τις δυνατότητες και αδυναμίες του τομέα και ειδικότερα οι αρχικές αστοχίες προετοίμασαν το δρόμο για μεταγενέστερες ωριμότερες βελτιώσεις.

Ο **N. 2244/1994 «Ρύθμιση θεμάτων ηλεκτροπαραγωγής από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και από συμβατικά καύσιμα και άλλες διατάξεις»** (**ΦΕΚ Α 168**) αποτέλεσε την ουσιαστική απαρχή για την ανάπτυξη των ΑΠΕ. Ο νόμος αυτός στην ουσία αναθεωρεί τον προηγούμενο (1559/85), αναιρεί ανασταλτικούς παράγοντες για την ανάπτυξη των ΑΠΕ, και εισάγει μια σειρά ρυθμίσεων, όπως τα τιμολόγια πώλησης ηλεκτρισμού στην ΔΕΗ και την δραστηριοποίηση του ιδιωτικού τομέα.

Τα βασικότερα σημεία του Νόμου 2244/94, όσο αφορά την ηλεκτροπαραγωγή από ΑΠΕ είναι τα παρακάτω:

- Η ΔΕΗ μπορεί να συστήνει θυγατρικές επιχειρήσεις με οποιαδήποτε μορφή ή και σε συνεργασία με άλλα νομικά και φυσικά πρόσωπα με σκοπό την ανάπτυξη σχετικών δραστηριοτήτων της.
- Ο νόμος ορίζει τις έννοιες του αυτοπαραγωγού και ανεξάρτητου παραγωγού ως εξής:

Αυτοπαραγωγός: ηλεκτρικής ενέργειας θεωρείται εκείνος που παράγει ηλεκτρική ενέργεια για την κάλυψη των δικών του αναγκών και διακρίνεται σε "διασυνδεδεμένο" ή "αυτόνομο", ανάλογα εάν ο σταθμός του είναι συνδεδεμένος ή όχι με το δίκτυο της ΔΕΗ. **Ανεξάρτητος παραγωγός:** θεωρείται εκείνος που παράγει ηλεκτρική ενέργεια και τη διαθέτει αποκλειστικά στη ΔΕΗ.

- **Διάθεση ηλεκτρικής ενέργειας** :Απαγορεύεται στους αυτοπαραγωγούς και ανεξάρτητους παραγωγούς να διαθέτουν σε τρίτους ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται από τους σταθμούς τους. Οι οργανισμοί τοπικής αυτοδιοίκησης και οι επιχειρήσεις τους που λειτουργούν σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής, μπορούν να διαθέτουν ηλεκτρική ενέργεια σε καταναλωτές οικισμών, αν ο οικισμός δεν συνδέεται με τα δίκτυα της ΔΕΗ. Το πλεόνασμα ηλεκτρικής ενέργειας του αυτοπαραγωγού και η ηλεκτρική ενέργεια που παράγει ο ανεξάρτητος παραγωγός διατίθενται αποκλειστικά στη ΔΕΗ, σύμφωνα με τους όρους σχετικής σύμβασης που συνάπτεται μεταξύ τους. Η ΔΕΗ έχει την υποχρέωση να αγοράζει την ηλεκτρική ενέργεια. Η υποχρέωση αυτή δεν υφίσταται για τη ΔΕΗ στην περίπτωση μόνο που υπάρχει πλεόνασμα ηλεκτρικής ενέργειας από τον

αυτοπαραγωγό, εφόσον με αιτιολογημένη απόφαση διαπιστώνεται ότι οι τοπικές συνθήκες δεν επιτρέπουν τη διάθεση της στην κατανάλωση. Η σύμβαση μεταξύ του ανεξάρτητου παραγωγού και της ΔΕΗ είναι δεκαετούς διάρκειας με δυνατότητα ανανέωσης.

• **Σύμβαση παραγωγού ηλεκτρικής ενέργειας και της ΔΕΗ:** Με τη σύμβαση που συνάπτεται μεταξύ αυτοπαραγωγού ή ανεξάρτητου παραγωγού και της ΔΕΗ ρυθμίζονται οι τεχνικοί και οι οικονομικοί όροι διασύνδεσης και της διάθεσης της ηλεκτρικής ενέργειας στη ΔΕΗ. Οι διαδικασίες και τα δικαιολογητικά που απαιτούνται για την έκδοση αδειών εγκατάστασης και λειτουργίας σταθμών ηλεκτροπαραγωγής καθορίζονται με την **Υπουργική Απόφαση Αριθ. Δ6/Φ1/ΟΙΚ. 8295/19.4.1995**, που δημοσιεύθηκε στην εφημερίδα της κυβερνήσεως στις 10 Μαΐου 1995, **Αρ. Φύλλου 385** (σελ. 4509).

Ο νόμος καθόρισε σταθερές τιμές πώλησης ανανεώσιμης ενέργειας σε επίπεδα ίσο με το 90% του γενικού τιμολογίου στη μέση τάση και υποχρέωση της ΔΕΗ για αγορά του. Για τη χρέωση του σκέλους ισχύος προβλέφτηκε κλιμακωτή αποζημίωση ανάλογα με το είδος του σταθμού ανανεώσιμης ηλεκτροπαραγωγής με την έννοια της χρονικής διαθεσιμότητας του.

Ο **Ν. 2773/1999** για την απελευθέρωση της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας . Ο Νόμος αυτός θέτει τους κανόνες για τη παραγωγή, μεταφορά, διανομή και προμήθεια ηλεκτρικής ενέργειας, περιλαμβάνει δε και διατάξεις που αφορούν στην παραγωγή ενέργειας από ΑΠΕ. Παράλληλα, συστήνει τη **Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας (ΡΑΕ)**, με αρμοδιότητα κυρίως να παρακολουθεί και ελέγχει τη λειτουργία της αγοράς ενέργειας σε όλους τους τομείς της. Το Σύστημα Ηλεκτρικής ενέργειας (Μεταφοράς και Διανομής) ανήκει αποκλειστικώς στη ΔΕΗ και έχει υποχρέωση να λάβει άδεια αποκλειστικότητας της κυριότητας του συστήματος, η οποία καλύπτει και κάθε μελλοντική επέκταση (από Υπ. Ανάπτυξης ύστερα από γνώμη της ΡΑΕ).

Η ΔΕΗ υποχρεούται στην ανάπτυξη του Συστήματος σύμφωνα με τον προγραμματισμό του Διαχειριστή του Συστήματος. Ο **Διαχειριστής του Συστήματος** λειτουργεί σύμφωνα με τους κανόνες της ιδιωτικής οικονομίας με σκοπό να εκμεταλλεύεται, να διασφαλίζει τη συντήρηση και να μεριμνά για την ανάπτυξη του συστήματος σε ολόκληρη τη χώρα, καθώς και των διασυνδέσεων του με άλλα δίκτυα. Η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας επιτρέπεται σε όσους έχει χορηγηθεί άδεια παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Η άδεια παραγωγής χορηγείται από τον Υπουργό Ανάπτυξης ύστερα από γνώμη της ΡΑΕ και δημοσιεύεται στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως. Από την υποχρέωση να λαμβάνουν άδεια παραγωγής και προμήθειας ηλεκτρικής ενέργειας εξαιρούνται :

A) Σταθμοί ηλεκτροπαραγωγής ισχύος μέχρι 20KW.

Β) Εφεδρικοί σταθμοί ηλεκτροπαραγωγής ισχύος μέχρι 4001kV σε βιομηχανίες και βιοτεχνίες

Γ) Σταθμοί ισχύος μέχρι 2 MW που εγκαθίστανται από εκπαιδευτικούς ή ερευνητικούς φορείς με σκοπούς αποκλειστικά εκπαιδευτικούς ή πειραματικούς.

Δ) Σταθμοί που εγκαθίστανται από το ΚΑΠΕ για λόγους πιστοποίησης ή μετρήσεων και για όσο χρονικό διάστημα διεξάγονται μετρήσεις ή διενεργείται πιστοποίηση.

Στα μη Διασυνδεδεμένα Νησιά προϋπόθεση για τη χορήγηση άδειας παραγωγής είναι ο παραγωγός να έχει επιτύχει σε σχετικό διαγωνισμό. Χωρίς διαδικασία διαγωνισμού μπορεί να χορηγηθεί άδεια :

Α) στους παραγωγούς ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ και στους αυτοπαραγωγούς.

Β) στη ΔΕΗ, στην περίπτωση που προκύπτουν έκτακτες ανάγκες ώστε σε κάθε περίπτωση να διασφαλίζεται ο απρόσκοπτος εφοδιασμός σε ηλεκτρική ενέργεια.

Κατά τη κατανομή του φορτίου δίδεται προτεραιότητα από το διαχειριστή του συστήματος στους παραγωγούς από ΑΠΕ, ώστε να απορροφάται η ενέργεια που παράγεται από εγκαταστάσεις ΑΠΕ. Επίσης καθορίζεται, κατά περίπτωση, η τιμή πώλησης της ενέργειας που παράγεται από ΑΠΕ, και η οποία μπορεί να φθάσει σε ύψος 90% του ισχύοντος τιμολογίου γενικής χρήσης στη χαμηλή τάση (για εγκαταστάσεις στα Μη Διασυνδεδεμένα Νησιά).

Επίσης ο Νόμος διατήρησε το ευνοϊκό τιμολογιακό καθεστώς των ΑΠΕ δίνοντας έμφαση και στο θέμα της προτεραιότητας πρόσβασης στο δίκτυο. Πάντως επέβαλε τέλος 2% , με αμφίβολο τον ανταποδοτικό χαρακτήρα, επί των πωλήσεων ανανεώσιμης ενέργειας υπέρ των οικείων οργανισμών τοπικής αυτοδιοίκησης. Παράλληλα οι τιμές θεωρήθηκαν "οροφής" και παρασχέθηκε ευχέρεια στον Υπουργό Ανάπτυξης να ζητά παροχή εκπτώσεων επ' αυτών χωρίς μέχρι σήμερα να έχει γίνει προσφυγή σ' αυτή τη δυνατότητα.

Το αυξανόμενο επενδυτικό ενδιαφέρον για εγκαταστάσεις ανανεώσιμης ηλεκτροπαραγωγής σε ορισμένες περιοχές της χώρας όπως η Ανατολική Κρήτη, η Νότια Εύβοια και η Λακωνία που εμφανίζουν ιδιαίτερα ευνοϊκό αιολικό δυναμικό προκάλεσε έντονες αντιδράσεις των τοπικών κοινωνιών. Αφετέρου η έλλειψη διατάξεων που να προνοούν για την εγκατάσταση σε δάση και δασικές εκτάσεις έθεσε σε δοκιμασία το καθεστώς αδειοδότησης αφού το άρθρο 24 του Συντάγματος της Ελλάδος επιβάλλει αυστηρούς περιορισμούς με συνέπεια μακρούς δικαστικούς αγώνες στο Συμβούλιο της Επικρατείας που μπορεί να αποθαρρύνουν τους περισσότερους σοβαρούς επενδυτές.

Ο **Ν. 2941/2001** «*Απλοποίηση διαδικασιών ίδρυσης εταιρειών, αδειοδότηση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, ρύθμιση Θεμάτων της Α.Ε. ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΝΑΥΠΗΓΕΙΑ και άλλες διατάξεις*» (ΦΕΚ Α 201) όχι μόνο κάλυψε το υφιστάμενο νομοθετικό κενό στο βαθμό του εφικτού αλλά επιχείρησε βαθιά τομή στις εστίες παθογένειας του αδειοδοτικού καθεστώτος. Οι κύριοι άξονες αυτού του νόμου είναι:

- Οι εξαιρέσεις που ισχύουν για μεγάλα έργα υποδομής για την εντός δασών και δασικών εκτάσεων εγκατάσταση επεκτείνονται και στις ΑΠΕ

- Για την εγκατάσταση ηλιακών σταθμών και ανεμογεννητριών δεν απαιτείται έκδοση άδειας οικοδομής με εξαίρεση τα έργα πολιτικού μηχανικού.

- Έργα σύνδεσης σταθμών ηλεκτροπαραγωγής με χρήση ΑΠΕ με το διασυνδεδεμένο Σύστημα της ηπειρωτικής χώρας και τα δίκτυα αυτόνομων νησιωτικών περιοχών μπορεί να κατασκευάζονται από οποιοδήποτε ενδιαφερόμενο επενδυτή σύμφωνα με προδιαγραφές παρεχόμενες από το Διαχειριστή του Συστήματος.

- Τα έργα ανανεώσιμης ηλεκτροπαραγωγής περιλαμβανομένων συνδυαστικών δικτύων, υποσταθμών και υποδομής εν γένει θεωρούνται έργα δημόσιας ωφέλειας ανεξάρτητα από το φορέα υλοποίησης τους και ως εκ τούτου είναι δυνατή η αναγκαστική απαλλοτρίωση ακινήτων ή η σύσταση εμπραγμάτων δικαιωμάτων.

- Παρέχεται η δυνατότητα έκδοσης κοινής υπουργικής απόφασης με την οποία καθορίζονται ευνοϊκότεροι όροι δομήσεως εκτός σχεδίου πόλεων σε σχέση με τα γενικώς κρατούντα.

- Οι αρμόδιες για την έκδοση αδειών εγκατάστασης και λειτουργίας Διευθύνσεις Σχεδιασμού και Ανάπτυξης των οικείων Περιφερειών δρώσες κατά μια έννοια στην αρχή του one-stop-shop συντονίζουν σε κάποιο βαθμό την περιβαλλοντική αδειοδότηση στην οποία εμπλέκεται πληθώρα δημοσίων υπηρεσιών και άλλων φορέων.

Με το **N. 3017/2002** «Κύρωση του Πρωτοκόλλου του Κιότο στη Σύμβαση-πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για την αλλαγή του κλίματος» (ΦΕΚ Α 117) η Ελληνική Βουλή επισημοποίησε τη δέσμευση της χώρας για δράσεις που εμποδίζουν την τάση επιδείνωσης του φαινομένου του θερμοκηπίου.

Το κανονιστικό πλαίσιο που διέπει την εφαρμογή των νομών βρίσκεται σε φάση ριζικής προσαρμογής. Ειδικότερα η **υπουργική απόφαση 8295/1995** που αποτέλεσε το αναγκαίο παρακολούθημα του Ν. 2244/1994 αντικαταστάθηκε με τη νεότερη απόφαση **2000/ 2002** που αποτελεί τον Αδειοδοτικό Κώδικα σχετικά με την εγκατάσταση και λειτουργία μονάδων ανανεώσιμης ηλεκτροπαραγωγής .

ΠΗΓΗ :

- ΡΑΕ (www.rae.gr)
- Υπουργείο Ανάπτυξης (www.ypan.gr)
- ΚΑΠΕ (www.cres.gr)

ΝΟΜΟΛΟΓΙΑ

ΕΘΝΙΚΗ ΝΟΜΟΛΟΓΙΑ

Στο σημείο αυτό γίνεται μια προσπάθεια προσέγγισης κάποιων αποφάσεων των εθνικών δικαστηρίων, με τις οποίες διευθετούνται θέματα σχετικά με την επίδραση του ηλεκτρομαγνητικού πεδίου στο περιβάλλον, τα υδροηλεκτρικά έργα και με χορήγηση αδειών εγκατάστασης αιολικών πάρκων σε δασικές εκτάσεις.

Ειδικότερα, λοιπόν, η υπόθεση ΟΛΣΤΕ 1681/2002 καθώς και η ΜΠρΣύρου 676/2003 αφορούν στην *επίδραση του ηλεκτρομαγνητικού πεδίου στο περιβάλλον*. Στη μεν πρώτη γίνεται λόγος για τη σχέση μεταξύ της επίδρασης των ηλεκτρομαγνητικών πεδίων στο περιβάλλον και στην ανθρώπινη υγεία. Λόγω της παραπάνω σχέσης γίνεται δεκτό ότι η πράξη έγκρισης περιβαλλοντικών όρων έργου μεταφοράς ηλ. Ενέργειας πρέπει να συνυπογράφεται από τον Υπ. Υγείας, Πρόνοιας και Κοινωνικών Ασφαλίσεων. Στην δεύτερη υπόθεση αναφέρονται κάποιες ενέργειες, στις οποίες πρέπει να προβαίνει η ΔΕΗ, σχετικές με την επίδραση των ηλεκτρομαγνητικών πεδίων στο ανθρωπογενές περιβάλλον.

Στα *υδροηλεκτρικά έργα* αναφέρονται οι αποφάσεις 928/2004 ΣΤΕ και 46/2001 ΣΤΕ. Με την 928/2004 ΣΤΕ γίνεται δεκτή η αίτηση ακυρώσεως που υποβλήθηκε λόγω του ότι δεν είναι επιτρεπτή η εγκατάσταση σε δασικές εκτάσεις μικρών υδροηλεκτρικών σταθμών για την εκμετάλλευση του υδάτινου δυναμικού. Σε άμεση συνάφεια με την παραπάνω απόφαση, η 46/2001 ΣΤΕ κάνει δεκτή την αίτηση αναστολής των κατοίκων της περιοχής για την εκτέλεση έργου που θα έχει ως συνέπεια την μείωση της επιφανειακής ροής καθώς και τον κλονισμό του ποταμίου και παραποταμίου οικοσυστήματος.

Όσον αφορά στις *άδειες αιολικών πάρκων στις δασικές εκτάσεις*, με τις αποφάσεις 2526/2000 ΣΤΕ, 1324/2001 ΣΤΕ, 172/2003 ΣΤΕ κρίνεται ότι δεν είναι επιτρεπτή η εγκατάσταση σταθμών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας με αιολική ενέργεια σε δάση και δασικές εκτάσεις. Ειδικότερα με την ΣΤΕ 172/2003 ακυρώνεται η πράξη έγκρισης περιβαλλοντικών όρων και άδειας αιολικού σταθμού παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας σε δασική έκταση.

Ακόμα, χρήσιμο είναι να αναφερθούν και άλλες δύο αποφάσεις, από τις οποίες η πρώτη αφορά στη κατασκευή γραμμής υψηλής τάσεως στην Τήνο, και η δεύτερη σε πράξεις του Γ.Γ. Περιφέρειας σχετικές με τα δάση.

Έτσι λοιπόν, με την απόφαση 48/2002 ΠολΠρΑθ γίνεται δεκτή η αίτηση ασφαλιστικών μέτρων και διατάσσεται η προσωρινή διακοπή του έργου για την κατασκευή γραμμής υψηλής τάσεως στην Τήνο, κυρίως λόγω ύπαρξης κινδύνου οικολογικής καταστροφής.

Με την απόφαση 2855/2003 ΣΤΕ γίνεται δεκτό ότι οι διαφορές που δημιουργούνται από την απόφαση του Γ.Γ. Περιφέρειας ή από την ανάκλησή της ή από την άρνηση εκδόσεως της αποτελούν διοικητικές διαφορές που εισάγονται με αίτηση ακυρώσεως στο ΣΤΕ, για το λόγο ότι η διαδικασία παραχώρησης κατά πλήρη κυριότητα δασών αφορά σε αναγνώριση κυριότητας δημόσιου αγαθού, το οποίο προστατεύεται από το Σύνταγμα (δηλ. το δικαίωμα σε προστασία του περιβάλλοντος).

Επιπλέον, παρατίθενται και δύο γνωμοδοτήσεις του Νομικού Συμβουλίου του Κράτους σε θέματα σχετικά με το περιβάλλον και την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.

Με την ΓΝΜΔ ΝΣΚ 69/2002 τίγεται το ζήτημα της τύχης των αδειών εγκατάστασης αιολικών πάρκων σε δασικές εκτάσεις που όμως ακυρώθηκαν από το ΣτΕ μετά τις ρυθμίσεις του Ν.2941/2001. Σύμφωνα λοιπόν με τη Γνωμοδότηση αυτή δεν νομιμοποιούνται ούτε ισχυροποιούνται κατ' εφαρμογή του Ν.2941/2001 οι άδειες εγκατάστασης ηλεκτροπαραγωγής με χρήση ΑΠΕ, γιατί στην περίπτωση αυτή θα είχαμε παραβίαση του δεδικασμένου των αποφάσεων του ΣτΕ.

Η ΓΝΜΔ ΝΣΚ 115/2002 αφορά στον χαρακτηρισμό ενεργειών από όργανα της διοικήσεως ως πειθαρχικών παραπτώματων. Αναφέρονται οι προϋποθέσεις που πρέπει να πληρούνται προκειμένου να παραχωρηθεί δάσος ή δασική έκταση για την εγκατάσταση σταθμού παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ.

Τέλος, αξίζει να αναφερθεί η απόφαση 3262/2003 ΣτΕ, γιατί με αυτήν είναι η πρώτη φορά που το ΣτΕ αναφέρεται στο Πρωτόκολλο του Κυότο, στη Σύμβαση- πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για την αλλαγή του κλίματος. Τα εθνικά δικαστήρια οφείλουν να σέβονται τις διεθνείς συμβάσεις που έχει συνομολογήσει το κράτος, πολύ δε περισσότερο αν αυτές έχουν ήδη κυρωθεί κι ενσωματωθεί στην εσωτερική έννομη τάξη. Με την απόφαση αυτή το ΣτΕ κάνει αποδεκτή την αίτηση ακυρώσεως που υποβλήθηκε κατά της πράξης έγκρισης περιβαλλοντικών όρων κατασκευής και λειτουργίας έργου, η οποία, αν και περιέχει περιβαλλοντικούς όρους επί ουσιωδών ζητημάτων, δεν είναι νόμιμη, αν τα ουσιωδή αυτά ζητήματα δεν ήταν αντικείμενο έρευνας από τη ΜΠΕ αλλά για πρώτη φορά εξετάστηκαν μετά την υποβολή της και χωρίς την τήρηση της προβλεπόμενης διαδικασίας. Εξάλλου, η έρευνα του ζητήματος των εκπομπών του διοξειδίου του άνθρακα από τη λειτουργία ΑΗΣ είναι αναγκαία, δεδομένου ότι το αέριο αυτό εμπίπτει στο πεδίο εφαρμογής του Πρωτοκόλλου του Κυότο.

ΔΙΑΘΕΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ – ΔΙΚΤΥΟ

Ο ΡΟΛΟΣ ΤΟΥ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΤΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Η ύπαρξη Διαχειριστή του Συστήματος μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας προβλέφθηκε με τις διατάξεις του **άρθρου 14** του **Ν. 2773/1999** και η σύσταση του έγινε με το **Π.Δ. 328/2000** "Σύσταση και καταστατικό της Ανώνυμης Εταιρείας "ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΤΗΣ

ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ Α.Ε." (**ΦΕΚ Α 268**) με σκοπό τη λειτουργία, εκμετάλλευση, διασφάλιση της συντήρησης και την ανάπτυξη του Συστήματος σε ολόκληρη τη χώρα, καθώς και των διασυνδέσεων του με άλλα δίκτυα για να διασφαλίζεται ο εφοδιασμός της χώρας με ηλεκτρική ενέργεια με επαρκή, ασφαλή, οικονομικά αποδοτικό και αξιόπιστο τρόπο.

Ο Διαχειριστής του Συστήματος (ΔΕΣΜΗΕ Α.Ε.) ανέλαβε την εμπορική διαχείριση των μονάδων ΑΠΕ του διασυνδεδεμένου συστήματος της χώρας από τον Οκτώβριο του 2002. Από τότε μέχρι σήμερα έχουν τεθεί σε εμπορική λειτουργία και έχουν υπογραφεί συμβάσεις αγοραπωλησίας ανανεώσιμης ηλεκτροπαραγωγής για σταθμούς που θα τεθούν σε εμπορική λειτουργία μέχρι τέλους του 2003 με συνολική ονομαστική ισχύ 147

Σύμφωνα με τις διατάξεις του **άρθρου 21** του **Ν. 2773/1999** η ΔΕΗ Α.Ε. που έχει ήδη μετοχοποιηθεί με το **Π.Δ. 333/2000** "Μετατροπή της Δημόσιας Επιχειρήσεως Ηλεκτρισμού (ΔΕΗ) σε Ανώνυμη Εταιρεία και έγκριση του καταστατικού της" (**ΦΕΚ Α 278**) ασκεί καθήκοντα διαχειριστή του δικτύου στα μη διασυνδεδεμένα νησιωτικά συστήματα.

ΠΗΓΗ :

- ΡΑΕ (www.rae.gr)
- Υπουργείο Ανάπτυξης (www.ypan.gr)
- ΚΑΠΕ (www.cres.gr)

ΡΑΕ

(ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΗ ΑΡΧΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ)

Η ΡΑΕ συστήθηκε με το νόμο 2773/22-12-99, ο οποίος τροποποιήθηκε με το άρθρο 5 του νόμου 2837/2000, είναι **ανεξάρτητη διοικητική αρχή** και έχει κυρίως γνωμοδοτικές και εισηγητικές αρμοδιότητες στον τομέα της ενέργειας. Δημιουργήθηκε στα πλαίσια της εναρμόνισης της ελληνικής νομοθεσίας με την Κοινοτική Οδηγία 96/92 και συνδυάζεται με την πολιτική του εκσυγχρονισμού των ενεργειακών αγορών στην Ελλάδα.

Ο ρόλος της ΡΑΕ δεν είναι ελεγκτικός ή δικαστικός. Σκοπός της ΡΑΕ είναι να διευκολύνει τον ελεύθερο και υγιή ανταγωνισμό στην ενεργειακή αγορά με σκοπό να εξυπηρετηθεί σε τελευταία ανάλυση καλύτερα και οικονομικότερα ο καταναλωτής (ιδιώτης και επιχείρηση) αλλά και να επιζήσει βρίσκοντας νέες ευκαιρίες η μικρή και μεσαία επιχείρηση, η οποία είναι φορέας ανάπτυξης και απασχόλησης. Θα παρακολουθεί και θα εισηγείται για τις τιμές, τη λειτουργία της αγοράς και τις αδειοδοτήσεις. Θα πληροφορεί και θα βοηθάει τους επενδυτές και τους καταναλωτές.

Σκοπός της ΡΑΕ επίσης, είναι να εξασφαλίσει με θεσμικό τρόπο συμβατό με τους μηχανισμούς της απελευθερωμένης αγοράς, τους μακροχρόνιους στρατηγικούς στόχους της ενεργειακής πολιτικής και την εξυπηρέτηση του δημοσίου συμφέροντος. Τέτοιοι στόχοι είναι η επαρκής, αξιόπιστη και ισότιμη τροφοδοσία όλων των καταναλωτών, η ασφάλεια τροφοδοσίας της χώρας, το περιβάλλον, η ανάπτυξη των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, οι νέες τεχνολογίες, η αποτελεσματική χρήση και προμήθεια ενέργειας και η εξασφάλιση επαρκούς υποδομής για την ενέργεια. Η ενσωμάτωση στην αγορά αυτών των μεγάλων ζητημάτων της ενεργειακής πολιτικής είναι ίσως το δυσκολότερο έργο της ΡΑΕ. Απαιτείται η επίτευξη λεπτής ισορροπίας, χρησιμοποιώντας όλα τα εργαλεία που είναι συμβατά με τους μηχανισμούς της αγοράς, όπως οι χρεώσεις στη μεταφορά ενέργειας για λόγους δημοσίου συμφέροντος, το εμπόριο άδειών ρύπανσης, το εμπόριο προθεσμιακών παραγώγων και συμβολαίων, οι όροι στην αδειοδότηση, το εμπόριο «πράσινου» ηλεκτρισμού, κλπ.

Η ΡΑΕ αναλαμβάνει επίσης διεθνείς συνεργασίες τόσο με τις χώρες των Βαλκανίων και της Ευρασίας, όσο και στα πλαίσια της Ευρωπαϊκής Ένωσης όπου θα συντελεσθούν μεγάλες θεσμικές αλλαγές με στόχο την ενιαία ανταγωνιστική εσωτερική αγορά ενέργειας

Η προώθηση της δημιουργίας Προθεσμιακής Αγοράς Ενέργειας είναι ένας από τους πρώτους στόχους της ΡΑΕ με σκοπό και την περιφερειακή αγορά αλλά και την εξομάλυνση των απότομων διακυμάνσεων των τιμών και τις οικονομίες που αυτή θα επιφέρει ώστε να εξυπηρετηθούν οικονομικότερα οι καταναλωτές αλλά και να μειωθεί ο κίνδυνος που αναλαμβάνουν οι προμηθευτές ενέργειας.

ΡΟΛΟΣ ΤΗΣ ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΗΣ ΑΡΧΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΑ ΠΛΑΙΣΙΑ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ

Η ΡΑΕ δρα στα πλαίσια βασικών στρατηγικών στόχων της ενεργειακής πολιτικής, που σύμφωνα και με το νόμο, είναι οι εξής:

- Ασφάλεια και αξιοπιστία ενεργειακού εφοδιασμού της χώρας
- Προστασία του περιβάλλοντος, στο πλαίσιο και των διεθνών υποχρεώσεων της χώρας
- Συμβολή στην ανταγωνιστικότητα της εθνικής οικονομίας, με την επίτευξη υγιούς ανταγωνισμού με στόχο τη μείωση του κόστους ενέργειας για το σύνολο των

χρηστών και καταναλωτών και τη διευκόλυνση νέων επιχειρηματικών δραστηριοτήτων και απασχόλησης.

Η ΡΑΕ σαν ανεξάρτητη αρχή αναλαμβάνει πολλαπλούς ρόλους:

- γνωμοδοτεί, εισηγείται μέτρα,
- ελέγχει την αγορά, τον ανταγωνισμό και τις τιμές
- προσέχει για τον καταναλωτή, το περιβάλλον και το δημόσιο συμφέρον
- επιβλέπει τη λειτουργία των συστημάτων προμήθειας ενέργειας
- πληροφορεί, αναλύει την πολιτική και στρατηγική στην ενέργεια, αναπτύσσει διάλογο
- εισηγείται και παρακολουθεί τις κανονιστικές διατάξεις και αδειοδοτήσεις
- καλλιεργεί διεθνείς σχέσεις και συνεργασίες.

ΠΗΓΗ :

- ΡΑΕ (www.rae.gr)

ΚΕΝΤΡΟ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (ΚΑΠΕ)

Το Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΚΑΠΕ) είναι το εθνικό κέντρο για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ), την Ορθολογική Χρήση Ενέργειας (ΟΧΕ) και την Εξοικονόμηση Ενέργειας (ΕΕ). Με το Νόμο 2244/94 ("Ρύθμιση θεμάτων ηλεκτροπαραγωγής από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας") και το Νόμο 2702/99 το ΚΑΠΕ



ορίστηκε ως το Εθνικό Συντονιστικό Κέντρο στους τομείς δραστηριότητάς του.

Το ΚΑΠΕ ιδρύθηκε το Σεπτέμβριο του 1987 με το Προεδρικό Διάταγμα 375/87, είναι Νομικό Πρόσωπο Ιδιωτικού Δικαίου, εποπτεύεται από το Υπουργείο Ανάπτυξης - Γενική Γραμματεία Έρευνας και Τεχνολογίας (ΓΓΕΤ), και έχει οικονομική και διοικητική αυτοτέλεια.

Ο κύριος σκοπός του είναι η προώθηση των εφαρμογών ΑΠΕ/ΟΧΕ/ΕΕ σε εθνικό και διεθνές επίπεδο, καθώς και η κάθε είδους υποστήριξη δραστηριοτήτων στους παραπάνω τομείς συνυπολογίζοντας τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις.

Το Κέντρο διοικείται από επταμελές Διοικητικό Συμβούλιο, το οποίο περιλαμβάνει εκπροσώπους της Γενικής Γραμματείας Έρευνας και Τεχνολογίας / Υπουργείο Ανάπτυξης, της Δημόσιας Επιχείρησης Ηλεκτρισμού, του Συνδέσμου Ελληνικών Βιομηχανιών, καθώς και εκπρόσωπο της Ευρωπαϊκής Επιτροπής.

Το ΚΑΠΕ διαθέτει ένα επιστημονικό επιτελείο 120 και πλέον επιστημόνων, έμπειρων και εξειδικευμένων στους τομείς που δραστηριοποιείται.

Η οργανωτική δομή του ΚΑΠΕ περιλαμβάνει τις ακόλουθες βασικές μονάδες:

1. Διεύθυνση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας
2. Διεύθυνση Εξοικονόμησης Ενέργειας
3. Διεύθυνση Ενεργειακής Πολιτικής
4. Διεύθυνση Τεκμηρίωσης, Διάδοσης και Ανάπτυξης-Marketing
5. Διεύθυνση Οικονομικών Υπηρεσιών και Διαχείρισης
6. Γραφείο Διασφάλισης Ποιότητας

Από το 1992, το ΚΑΠΕ στεγάζεται σε ιδιόκτητες εγκαταστάσεις, στο 19ο χλμ. Λεωφ. Μαραθώνος, στο Πικέρμι Αττικής. Εκτός από τους κύριους χώρους εργασίας, εκτάσεως 2000 τετραγωνικών μέτρων περίπου, διαθέτει και πειραματικές εγκαταστάσεις υπαίθρου, εξειδικευμένα εργαστήρια ενεργειακών τεχνολογιών, μηχανουργείο, αίθουσες συνεδριάσεων, βιβλιοθήκη και σημαντική υπολογιστική υποδομή. Οι οικονομικοί πόροι του ΚΑΠΕ, προέρχονται κυρίως από Εθνικά, Ευρωπαϊκά και Διεθνή προγράμματα, όπως και από έργα που εκτελεί για τη βιομηχανία, τα ενεργειακά έργα, τις ξενοδοχειακές εγκαταστάσεις, τα κτίρια, κ.λπ.

ΠΗΓΗ :

- ΚΑΠΕ (www.cres.gr)

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΩΝ ΑΠΕ

Η στρατηγική που προωθείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση και αντιμετωπίζεται θετικά από όλες τις κυβερνήσεις μέλη προβλέπει μείωση μέχρι 15% των εκπομπών του Διοξειδίου του Άνθρακα το 2010 από τα επίπεδα του 1990. Για να επιτευχθεί αυτό, η Ε.Ε στα κείμενα της Λευκής Βίβλου: *"Κοινοτική Στρατηγική και Σχέδιο Δράσεως για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας"*, έχει υιοθετήσει σαν στόχο την προοδευτική αύξηση της συμμετοχής μέχρι 12% των ΑΠΕ στην κατανάλωση ενέργειας στην Ευρωπαϊκή Ένωση μέχρι το έτος 2010. Αυτό σημαίνει εντατικοποίηση των προγραμμάτων και υιοθέτηση νέων μέτρων και κινήτρων για την χρήση τους.

Παρακάτω παρουσιάζονται προγράμματα και μέτρα που αναφέρονται στη προώθηση ΑΠΕ . Αν και ορισμένα από τα παρακάτω προγράμματα έχουν λήξει ή λήγουν, αναμένεται να υπάρξουν νέα που θα συνεχίσουν την υποστήριξη των εφαρμογών ΑΠΕ.

ΕΥΡΩΠΑΪΚΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗΣ ΑΠΕ

Προϊσχύσαν καθεστώς:

1) 5^ο Πρόγραμμα πλαίσιο

Ο συνολικός προϋπολογισμός του ανερχόταν στα 15 δισεκατ. EURO, με το 14% αυτού να αφορά Προγράμματα για την Ενέργεια και το Περιβάλλον. Στο 5^ο Πρόγραμμα Πλαίσιο εμπεριέχονται προγράμματα που αφορούσαν στην έρευνα, διάδοση και ανάπτυξη επιδεικτικών συστημάτων. Η υποβολή προτάσεων στα προγράμματα αυτά γινόταν σύμφωνα με την εκάστοτε προκήρυξη και σε συγκεκριμένη καταληκτική ημερομηνία. Για τη συμμετοχή σε έργα στα πλαίσια του 5ου Π.Π. ήταν απαραίτητη η συνεργασία εταίρων από δύο τουλάχιστον χώρες της Ε.Ε. Αποτελείται από τέσσερα θεματικά και τρία οριζόντια προγράμματα

2) Energie

- Καθαρότερη ενέργεια
- Οικονομική και αποδοτική ενέργεια για μια ανταγωνιστική Ευρώπη

3) Thermie

- Εξασφάλιση διαρκούς παροχής ενέργειας σε επιτρεπτό κόστος
- Μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης
- Μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων της παραγωγής και χρήσης ενέργειας

4) Altener

- Τριπλασιασμός της παραγωγής ηλεκτρισμού από ΑΠΕ
- Εξασφάλιση της χρήσης βιοκαυσίμων σε ποσοστό 5% της συνολικής ενεργειακής κατανάλωσης των οχημάτων
- Παροχή νέων κινήτρων για τη διευκόλυνση της διεξόδου των ΑΠΕ στην αγορά

5) Save

- Πρόγραμμα 5ετούς διάρκειας με στόχο την προώθηση της ορθολογικής χρήσης ενέργειας στην Κοινότητα

6) Synergy

- Συνδρομή στη βελτίωση της διεθνούς ενεργειακής κατάστασης
- Βελτίωση της ενεργειακής ασφάλειας της Ε.Ε
- Μεταφορά τεχνολογίας από χώρες της Ε.Ε σε τρίτες χώρες

ΔΗΜΟΣΙΑ ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΠΡΟΪΣΧΥΣΑΝ ΚΑΘΕΣΤΩΣ:

- **Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Ενέργειας (Ε.Π.Ε.)**

Το Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Ενέργειας ήταν ένα πρόγραμμα πενταετούς διάρκειας (1994-1999), συγχρηματοδοτούμενο από την Ελληνική Κυβέρνηση και την Ευρωπαϊκή Ένωση, μέσω του Β' Κοινοτικού Πλαισίου Στήριξης, και αποτελούσε μια ολοκληρωμένη παρέμβαση στο ενεργειακό σύστημα της χώρας. Ο συνολικός προϋπολογισμός του Προγράμματος ήταν 1,02 δις Ευρώ , όπου το 32% περίπου του συνολικού ποσού αποτελούσε κοινοτική συμμετοχή, το 41% εθνική δημόσια συμμετοχή και το 27% συμμετοχή του ιδιωτικού τομέα.

Συνοπτικά στοιχεία παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα .

	Αιολικά	Μικρά υδροηλ.	Φωτοβολταϊκά	Βιομάζα
Αριθμός επενδύσεων	14	9	15	13
Συνολικός προϋπολογισμός σε εκατ. Ευρώ	124,5	17,2	6,1	48,5
Συνολική δημόσια δαπάνη σε εκατ. Ευρώ	49,8	7,7	4,2	22,9
Συνολική εγκατεστημένη ηλεκτρική ισχύς σε MW	116	11,5	0,737	8,74
Ετήσια παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας σε TWh	0,335	0,053	0,001	0,168

Πίνακας. Συνοπτικά στοιχεία κόστους και παραγωγής από εγκαταστάσεις ηλεκτροπαραγωγής με χρήση ΑΠΕ και χρηματοδότηση από πόρους του Β' ΚΠΣ

[ΠΗΓΗ : Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας]

Στόχος του Ε.Π.Ε. ήταν η υποστήριξη έργων αναγκαίων για την κάλυψη της ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας, η ενίσχυση της αποτελεσματικότερης χρήσης ενέργειας, η προώθηση της ανάπτυξης των ανανεώσιμων όπως και η έρευνα εγχώριων μορφών ενέργειας. Σε συνέχεια του Ε.Π.Ε. που έληξε, αναμένεται να προκηρυχθεί σύντομα νέο αντίστοιχο πρόγραμμα το ΕΠ.ΑΝ., που θα δίνει τη δυνατότητα σε ενδιαφερόμενους για την χρηματοδότηση εγκαταστάσεων ΑΠΕ.

ΙΣΧΥΟΝ ΚΑΘΕΣΤΩΣ:

- **Γ' ΚΟΙΝΟΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΣΤΗΡΙΞΗΣ 2000-2006 , ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ «ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑ»**

Το Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Ανταγωνιστικότητα (ΕΠΑΝ) που αντλεί πόρους από το Γ' Κοινοτικό Πλαίσιο Στήριξης προβλέπει παροχή δημόσιας ενίσχυσης για τις ΑΠΕ και την εξοικονόμηση, υποκατάσταση κλπ. ενέργειας ύψους 1,02 δις Ευρώ. Το ποσοστό δημόσιας ενίσχυσης ανέρχεται σε 30% του επιλέξιμου κόστους και φτάνει το 50% στην περίπτωση των ηλεκτρικών δικτύων που θα κατασκευαστούν για τη σύνδεση των εγκαταστάσεων ΑΠΕ με το Σύστημα μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας.

Σύμφωνα με τον εγκεκριμένο προγραμματισμό των έργων η αύξηση της εγκατεστημένης ηλεκτρικής ισχύος από ΑΠΕ και συμπαραγωγή θα ανέλθει σε 930 MW που αντιστοιχούν σε ετήσια παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας 3,4 TWh. Η ετήσια μείωση των εκπομπών CO₂ θα ανέλθει στις 3,95 εκατ. τόνους ενώ θα δημιουργηθούν 675 νέες θέσεις εργασίας και θα ωφεληθούν 160 επιχειρήσεις.

Παράλληλα προβλέπεται από εθνικούς πόρους η υλοποίηση έργων συνολικής ισχύος τάξης 600 MW μέχρι το 2010. Στο μέγεθος αυτό αντικατοπτρίζεται και η συνεχιζόμενη τάση και προς εθνικούς πόρους δεδομένου ότι το ποσοστό ενίσχυσης είναι μεγαλύτερο. Ειδικά στις περιπτώσεις μικρών υδροηλεκτρικών έργων και ο επιλέξιμος προϋπολογισμός είναι αυξημένος αφού τα έργα αυτά δεν μπορούν να επιτύχουν οικονομίες κλίμακας. Στις υπό εξέταση προτάσεις υπάγεται και η αναφερόμενη στη συγχρηματοδότηση από κοινοτικά κονδύλια έργων κανονικά εκτελούμενων από εθνικούς πόρους στην περίπτωση που τα έργα του ΕΠΑΝ εμφανίζουν υστέρηση στην απορρόφηση πόρων λόγω μακράς εκκρεμοδικίας ή άλλων λόγων που συνιστούν ανωτέρα βία.

- **N. 2364/95 (άρθρο 7) – Φορολογικό Κίνητρο**

Ο Νόμος 2364/95-άρθρο 7, αφορά την μερική φοροαπαλλαγή του ιδιώτη κατά την επένδυση, σε συστήματα που αφορούν ΑΠΕ (εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών, φωτοβολταϊκών, κλπ.). Η φοροαπαλλαγή συνίσταται στην αφαίρεση του 75% της δαπάνης για την αγορά και εγκατάσταση συσκευών ή συστημάτων ΑΠΕ και φυσικού αερίου από το φορολογητέο εισόδημα των φυσικών προσώπων (έντυπο προσωπικής φορολογικής δήλωσης, 55 και 56). Στο παραπάνω μέτρο περιλαμβάνονται και οι συσκευές και τα συστήματα για τις κοινόχρηστες εγκαταστάσεις πολυκατοικιών πολλαπλής ιδιοκτησίας, βάσει των ποσοστών συνιδιοκτησίας.

Από την παραπάνω φοροαπαλλαγή δεν αποκλείονται τα νομικά πρόσωπα και οι επιχειρήσεις που φορολογούνται βάσει συντελεστή κέρδους ή βάσει αντικειμενικών κριτηρίων. Η δαπάνη για την αγορά και την εγκατάσταση των συστημάτων και συσκευών εκπίπτει κατά 75% από το σύνολο των κερδών που προκύπτει από την εφαρμογή του συντελεστή φορολόγησης ή των αντικειμενικών κριτηρίων. Στα νομικά πρόσωπα και τις επιχειρήσεις του εμπορικού τομέα και του τομέα παροχής υπηρεσιών,

που τηρούν βιβλία εσόδων-εξόδων, παρέχεται η δυνατότητα απόσβεσης ετησίως, μέχρι 100% της παραπάνω δαπάνης. Το ετήσιο ποσοστό αποσβέσεως, τα δικαιολογητικά που απαιτούνται και κάθε σχετική λεπτομέρεια καθορίζονται με απόφαση του Υπουργού Οικονομικών. Περισσότερες πληροφορίες παρέχονται στον Νόμο 2364/1995, ΦΕΚ 252, και το άρθρο 7, παράγραφος 17.

• **ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΟΣ ΝΟΜΟΣ - 2601/98 – Επενδυτικό κίνητρο**

(15 Απριλίου 1998, Αρ. Φύλλου 81, σελ. 1369-1419)

Ο Αναπτυξιακός Νόμος αφορά τις οικονομικές ενισχύσεις που παρέχονται σχετικά με παραγωγικές επενδύσεις, και περιλαμβάνουν και εγκαταστάσεις ΑΠΕ. Ο νέος αναπτυξιακός νόμος αντικαθιστά τους προηγούμενους σχετικούς νόμους 1892/90 και 2234/94. Για την εφαρμογή των διατάξεων η χώρα κατανέμεται σε 4 γεωγραφικές περιοχές (Α,Β,Γ,Δ), με διαφορετική οικονομική ενίσχυση για κάθε περιοχή. Οι ενισχύσεις που αφορούν τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας χωρίζονται σε δύο κατηγορίες όσον αφορά την επιδότηση.

1. Στις επενδύσεις ή και προγράμματα χρηματοδοτικής μίσθωσης εξοπλισμού για την αξιοποίηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας όπου παρέχονται σε όλες τις επιχειρήσεις τα ακόλουθα ποσοστά ενίσχυσης:

Περιοχή	Ποσοστά επιχορήγησης	Ποσοστά επιδότησης τόκων	Ποσοστά επιδότησης χρηματοδοτικής μίσθωσης
Α'	40%	40%	40%
Β'	40%	40%	40%
Γ'	30%	30%	30%
Δ'	25%	25%	25%

ή εναλλακτικά

Περιοχή	Περιοχή φορολογικής απαλλαγής (αφορολόγητο αποθεματικό)	Περιοχή επιδότησης τόκων
Α'	100%	40%

Β'	100%	40%
Γ'	70%	30%
Δ'	60%	25%

2. Για επενδύσεις ή και προγράμματα χρηματοδοτικής μίσθωσης εξοπλισμού για την παραγωγή ηλεκτρισμού από ήπιες μορφές ενέργειας και ειδικότερα από την ηλιακή που πραγματοποιούνται από τις επιχειρήσεις παραγωγής ενέργειας είτε από τις μεταποιητικές επιχειρήσεις, τις γεωργικές και αλιευτικές επιχειρήσεις σύγχρονης τεχνολογίας, τις μεταλλευτικές επιχειρήσεις εξόρυξης, επεξεργασίας και εν γένει αξιοποίησης βιομηχανικών ορυκτών, τις επιχειρήσεις που για ίδιο λογαριασμό ή τρίτων, τυποποιούν, συσκευάζουν ή και συντηρούν προϊόντα του πρωτογενή τομέα, τις εταιρείες διεθνούς εμπορίου και τις τουριστικές επιχειρήσεις, καθώς και τις επιχειρήσεις των Ο.Τ.Α. ή της Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης ή συνεταιρισμούς, παρέχονται σε όλες τις περιοχές της χώρας ενιαία ποσοστά ενίσχυσης ως εξής:

A. Επιχορήγηση 40%

B. Επιδότηση τόκων 40%

Γ. Επιδότηση χρηματοδοτικής μίσθωσης 40%

ή εναλλακτικά,

A. Φορολογική απαλλαγή 100%

B. Επιδότηση τόκων 40%

Οι εφαρμογές ΑΠΕ επιδοτούνται σε ποσοστό 40% ανεξαρτήτως της περιοχής που υλοποιούνται.

ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΔΗΜΟΣΙΟΝΟΜΙΚΩΝ ΡΥΘΜΙΣΕΩΝ ΓΙΑ ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ ΑΠΕ ΧΩΡΙΣ ΕΠΙΔΟΤΗΣΗ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ

Τα προαναφερθέντα έργα σε συνδυασμό με τα μεγάλα υδροηλεκτρικά έργα δεν επαρκούν για την επίτευξη του στόχου του 20,1% με συνέπεια να απαιτείται προσφυγή και σε επενδυτικές δράσεις με αμιγώς ιδιωτικά κεφάλαια. Η έλλειψη μέτρων παροχής δημόσιας ενίσχυσης θα αντισταθμιστεί από περαιτέρω παγίωση του υφιστάμενου επενδυτικού περιβάλλοντος. Θεωρείται δεδομένο ότι κατά τα επόμενα έτη θα συνεχιστεί σε, μόνιμη και σταθερή βάση το καθεστώς στήριξη της τιμής της ανανεώσιμης κιλοβατώρας ώστε να διευκολύνεται η τραπεζική χρηματοδότηση των έργων.

Για παράδειγμα, από τις μέχρι σήμερα εκτιμήσεις προκύπτει ότι περιοχές με μέση ταχύτητα ανέμου μεγαλύτερου των 8 m/sec μπορούν να στηρίξουν επενδύσεις ΑΠΕ χωρίς επιδότηση κεφαλαίου.

ΠΗΓΗ :

- Υπουργείο Ανάπτυξης (www.ypan.gr)
- ΚΑΠΕ (www.cres.gr)
- ΕΛΚΕ (Ελληνικό Κέντρο Επενδύσεων)

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Φτάνοντας στο τέλος της, λοιπόν, αυτή η εργασία , βγαίνει το συμπέρασμα ότι μια από τις βασικότερες αιτίες των κλιματικών αλλαγών είναι τα αέρια του θερμοκηπίου , τα οποία απελευθερώνονται κατά τη χρήση των ορυκτών καυσίμων (πετρέλαιο, φυσικό αέριο, κάρβουνο). Οι εκπομπές αυτές αυξάνουν τη συγκέντρωσή τους στην ατμόσφαιρα, παγιδεύουν την ηλιακή ακτινοβολία και λειτουργούν σαν «αέρινη κουβέρτα» αυξάνοντας τη μέση θερμοκρασία της γης. Σαν κύρια πηγή ρύπανσης, λοιπόν , θεωρείται ο τομέας παραγωγής ενέργειας. Επομένως, οι δύο άξονες λύσεων που υπάρχουν είναι αφενός μεν ο περιορισμός της χρήσης των συμβατικών καυσίμων, που θα επιτευχθεί με τη λήψη μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας, αφετέρου δε η αξιοποίηση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας.

Μέσα από την εργασία αυτή επιδιώχθηκε κυρίως η προσέγγιση και ανάλυση του δεύτερου άξονα, καθώς επίσης και ο τρόπος με τον οποίο θα μπορούσε να επιτευχθεί η πρόληψη και η προστασία στον τομέα του περιβάλλοντος. Παρατέθηκε όλο εκείνο το θεσμικό πλαίσιο που συμβάλλει στην προστασία του περιβάλλοντος , αλλά κυρίως έγινε εκτενής αναφορά στην αξιοποίηση των ΑΠΕ, οι οποίες αποτελούν έναν από τους πιο ελπιδοφόρους τρόπους για την επίτευξη του στόχου μας.

Αν παρακολουθήσει κανείς τα βήματα της χώρα μας στον τομέα των εισαγόμενων καυσίμων, κάθε άλλο παρά έκπληξη θα έπρεπε να αισθανθεί από την σημερινή, απειλητική για την οικονομία άνοδο της τιμής του πετρελαίου. Η παγκόσμια συγκυρία, οι πρόσφατες εξελίξεις στον ενεργειακό τομέα και κυρίως στο χώρο του πετρελαίου έχουν καταστήσει επιτακτική την ανάγκη για την αξιοποίηση των εναλλακτικών μορφών ενέργειας. Είναι, δυστυχώς, γεγονός πως παραμένουμε αγκυλωμένοι στα ρυπογόνα ορυκτά καύσιμα και την ίδια στιγμή αφήνουμε στο περιθώριο τις άφθονες εγχώριες καθαρές μορφές ενέργειας, όπως την ηλιακή και την αιολική. Για παράδειγμα, το 98,4% της ηλεκτρικής ενέργειας στα προικισμένα από ήλιο και άνεμο νησιά, παράγεται από πετρέλαιο ενώ την ίδια στιγμή κατασκευάζονται και νέοι πετρελαϊκοί σταθμοί (π.χ. στον Αθερινόλακκο Κρήτης).

Η ήπια και ανανεώσιμη ενέργεια εξακολουθεί να μένει στο περιθώριο , ενώ καταργούνται ακόμη και υπάρχοντα κίνητρα, όπως οι φορολογικές εκπτώσεις για τους ηλιακούς θερμοσίφωνες. Οι στόχοι της Ε.Ε. αλλά και οι δεσμεύσεις της Ελλάδας στα πλαίσια του Πρωτοκόλλου του Κιότο σημαίνουν ότι θα πρέπει να εγκατασταθούν μέχρι

το 2010 περίπου 2500 MW αιολικών πάρκων. Τα προγράμματα στήριξης της ανάπτυξης των ΑΠΕ, όπως τα ΕΠΑΝ του Γ' ΚΠΣ σκοντάφτουν στην απουσία ηλεκτρικών δικτύων και στις χρονοβόρες και ανορθολογικές διαδικασίες αδειοδότησης με αποτέλεσμα τα σχετικά κονδύλια να αρχίζουν να διοχετεύονται αλλού για να μη μείνουν αδιάθετα. Η τελευταία δε έκθεση της Ρυθμιστικής Αρχής Ενέργειας εκτιμά ότι το 2010 οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας θα καλύπτουν λιγότερο από 10% της ηλεκτροπαραγωγής, έναντι δεσμεύσεων για ποσοστό τουλάχιστον 20,1%. Να σημειωθεί εδώ ότι αν δεν πετύχουμε το στόχο για την απαιτούμενη διείσδυση των ΑΠΕ στο ενεργειακό ισοζύγιο τότε οι κυρώσεις που θα υποστεί η χώρα μας για μη τήρηση των διεθνών δεσμεύσεων της, ή τα χρήματα που θα απαιτηθούν για την εξαγορά δικαιωμάτων ρύπανσης μέσω του μηχανισμού της εμπορίας ρύπων, εκτιμάται ότι μπορεί να φτάσουν έως και 200 εκατ. € ετησίως.

Η Ελλάδα, παρόλα αυτά, έχει όλες τις προϋποθέσεις για την αξιοποίηση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, οι οποίες θα αποδώσουν μακροχρόνια οικονομικά, κοινωνικά και περιβαλλοντικά οφέλη. Σε συνδυασμό με προγράμματα εξοικονόμησης ενέργειας, οι ήπιες μορφές ενέργειας φαίνεται να εξασφαλίζουν εθνική ενεργειακή αυτοδυναμία σε περίπτωση μελλοντικής ενεργειακής κρίσης.

Στη συνέχεια παρατίθενται μερικές προτάσεις για το πώς θα προωθηθούν οι ΑΠΕ στην Ελλάδα:

- Σταδιακή απεξάρτηση από τον λιγνίτη και το πετρέλαιο κι εναρμόνιση με τον ενδεικτικό στόχο της ΕΕ για υποκατάσταση συμβατικών καυσίμων κατά 2% από το 2005. Το φυσικό αέριο θα πρέπει να αποτελέσει τη γέφυρα προς καθαρότερες μορφές ενέργειας. Ειδικά τα νησιά του Αιγαίου προσφέρονται για την εφαρμογή πρωτοποριακών ενεργειακών λύσεων αξιοποίησης των ΑΠΕ.
- Ενσωμάτωση Εξωτερικού Κόστους στην Τιμολογιακή Πολιτική. Πρέπει σταδιακά να αποκατασταθεί με κατάλληλη δημοσιονομική πολιτική η σχέση τιμών μεταξύ συμβατικών και ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, έτσι ώστε να αντανakλάται το πραγματικό κόστος παραγωγής τους, συμπεριλαμβανομένου και του εξωτερικού κόστους (περιβαλλοντικό και κοινωνικό κόστος). Η επιβολή φόρου στην παραγωγή διοξειδίου του άνθρακα είναι ένα από τα εργαλεία που εφαρμόζονται σε αρκετές χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης και θα πρέπει να εξετασθεί σοβαρά και στην Ελλάδα.
- Απλοποίηση της αδειοδοτικής διαδικασίας για την εγκατάσταση ΑΠΕ και ειδικότερα προώθηση της αιολικής ενέργειας μέσω αυτής της απλοποίησης.
- Διάθεση Δημοσίων Εκτάσεων για Επενδύσεις ΑΠΕ :Η υπάρχουσα νομοθεσία δεν επιτρέπει την άμεση ενοικίαση ή πώληση δημοσίων εκτάσεων από την ΚΕΔ

στους επενδυτές. Η υπάρχουσα διαδικασία (μέσω πλειστηριασμού) μπορεί να οδηγήσει σε μεγάλες καθυστερήσεις και αθέμιτο ανταγωνισμό.

- Δημιουργία και χαρακτηρισμός καθορισμένων περιοχών, προορισμένων για εγκατάσταση αιολικών πάρκων, κατ' αντιστοιχία προς την ύπαρξη των βιομηχανικών περιοχών.
- Η κατασκευή έργων ΑΠΕ σε μία περιοχή συνοδεύεται από την παράλληλη υλοποίηση σειράς αντισταθμιστικών οφελών, πέραν των άμεσων και μετρήσιμων οικονομικών εισροών και των δημιουργούμενων θέσεων απασχόλησης. Έτσι :
 - Κατασκευάζονται ή και βελτιώνονται, χωρίς κόστος για τους δημότες, σημαντικά έργα υποδομής στην ευρύτερη περιοχή (οδικό δίκτυο, τηλεπικοινωνίες, ηλεκτρικό δίκτυο).
 - Κατασκευάζονται, ως αντισταθμιστικά οφέλη (χωρίς κόστος) για τους τοπικούς Δήμους , διάφορα κοινωφελή έργα, όπως κοινοτικοί δρόμοι , σχολεία, παιδικοί σταθμοί κ.α., ενώ προσφέρονται από τους επενδυτές και ανάλογες χορηγίες.
 - Προωθούνται νέες, εναλλακτικές και ιδιαίτερα κερδοφόρες μορφές τουρισμού στην περιοχή, όπως π.χ. ο οικοτουρισμός (επισκέψεις σε εγκαταστάσεις οικολογικών μορφών ενέργειας, όπως είναι τα αιολικά πάρκα).
- Η εφαρμογή των ΑΠΕ σε μεγάλη κλίμακα πρέπει να συνοδευτεί με την ανάπτυξη εγχώριας κατασκευής. Όπως έχει αποδειχθεί από την εμπειρία της βιομηχανίας ηλιακών συλλεκτών, η εγχώρια παραγωγή εξοπλισμού ΑΠΕ μπορεί να είναι ανταγωνιστική στις διεθνείς αγορές, ειδικότερα στην περιοχή των Βαλκανίων, της Μαύρης Θάλασσας και της Μεσογείου.
- Δυναμική ενίσχυση των συστημάτων αξιοποίησης ηλιακής ενέργειας (π.χ. υποχρεωτική εγκατάσταση ηλιακού θερμοσίφωνα σε όλες τις νέες κατοικίες, μείωση του ΦΠΑ από 18% σε 0-8%, επιδότηση αγοράς). Γενναία επιδότηση της αγοράς ηλιακών συστημάτων (όπως ισχύει π.χ. στη Γερμανία, την Αυστρία και την Ισπανία).
- Εφαρμογή της εθνικής και κοινοτικής νομοθεσίας² για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων.
- Εξοικονόμηση και ορθολογική χρήση ενέργειας, ιδιαίτερα στον τριτογενή και οικιακό τομέα, με ενημέρωση των πολιτών, παροχή ουσιαστικών κινήτρων και

² ΚΥΑ 21475/4707/1998, Οδηγία 2002/91/ΕΚ

κατάλληλη διαχείριση της ζήτησης. Ο δημόσιος τομέας πρέπει να αποτελεί παράδειγμα στην κατεύθυνση αυτή.

- Μεγάλα πολεοδομικά συγκροτήματα όπως οι πανεπιστημιούπολεις, περιοχές αναψυχής μπορούν να λειτουργήσουν ως πιλοτικές περιοχές όπου το ευρύ κοινό μπορεί να εξοικειώνεται με τη χρήση των ΑΠΕ και της εξοικονόμησης ενέργειας.
- Για τις τεχνολογίες και τα συστήματα που δεν έχουν ακόμη αναπτυχθεί ή εφαρμοστεί στην Ελλάδα είναι αναγκαία η ενίσχυση ερευνητικών προσπαθειών και επιδεικτικών προγραμμάτων.
- Προώθηση σύγχρονων χρηματικών μηχανισμών: Η έλλειψη των απαιτούμενων κεφαλαίων σε συνδυασμό με το γεγονός ότι οι επενδύσεις σε έργα ΑΠΕ δε θεωρούνται ελκυστικές από τους χρηματοδότες δημιουργεί την ανάγκη αναγνώρισης, προώθησης και εφαρμογής σύγχρονων μορφών και μηχανισμών χρηματοδότησης. Προτείνονται οι εξής χρηματοδοτικοί μηχανισμοί:

1) ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ ΑΠΟ ΤΡΙΤΟΥΣ (ΧΑΤ – Third Party Financing): είναι η διάθεση πόρων για τη βελτίωση της αποδοτικής παραγωγής ενέργειας ενός εργοστασίου ή επιχείρησης μέσω μίας Εταιρίας Παροχής Ενεργειακών Υπηρεσιών (ESCO – Energy Service Company), η οποία χρησιμοποιεί τα ποσά ενέργειας που εξοικονομούνται για να αποπληρώσει την επένδυση. Υπάρχουν αρκετές διαφορετικές προσεγγίσεις του TPF αλλά όλες μοιράζονται κάποια κοινά χαρακτηριστικά:

- Η επένδυση για την αποδοτικότερη παραγωγή και χρήση ενέργειας μίας επιχείρησης, γίνεται από την ESCO.
- Ο τελικός χρήστης του έργου δεν απαιτείται να δώσει αρχικά κεφάλαια για την υλοποίηση του έργου.
- Τα εξοικονομούμενα ποσά ενέργειας μετατρέπόμενα σε αντίστοιχες χρηματικές μονάδες, αποπληρώνουν την επένδυση και τις υπηρεσίες της ESCO για κάποιο προσυμφωνημένο διάστημα.

2) BUILD OPERATE TRANSFER (BOT)

το BOT είναι ο χρηματοδοτικός μηχανισμός κατά τον οποίο το κράτος παραχωρεί το δικαίωμα εκμετάλλευσης μίας περιοχής για μία χρονική περίοδο σε μία ιδιωτική κοινοπραξία (παραχωρησιούχος εταιρία), για την ανάπτυξη ενός έργου. Η παραχωρησιούχος εταιρία αναλαμβάνει την κατασκευή του έργου με τις προσυμφωνημένες απαιτήσεις, τη χρηματοδότηση, λειτουργία και διαχείριση του έργου για κάποια χρόνια μετά την υλοποίησή του. Αυτό δίνει τη δυνατότητα στην παραχωρησιούχο εταιρία να αποπληρώσει το κόστος κατασκευής και να βγάλει κέρδος από τις διαδικασίες λειτουργίας και εμπορικής εκμετάλλευσης του έργου. Στο τέλος της περιόδου παραχώρησης, το έργο μεταφέρεται στο κράτος. Το

κράτος τότε είναι ελεύθερο να λειτουργήσει το έργο ή να το παραχωρήσει εκ νέου σε κάποιον άλλον.

Καταλήγοντας, λοιπόν, μπορεί να διαπιστώσει κανείς ότι είναι τελικά εφικτή σημαντική συμβολή στο κίνημα που λέγεται «Προστασία του Περιβάλλοντος», με την προϋπόθεση να εξαπλωθεί η χρήση των Ήπιων Μορφών στην παραγωγή Ηλεκτρικής Ενέργειας.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ:

1. ΛΕΞΙΚΟ ΟΡΩΝ

- Αειφόρος ή Συντηρούμενη Ανάπτυξη (Sustainable Development): «εκείνο το είδος της ανάπτυξης που αντιμετωπίζει τις ανάγκες του παρόντος χωρίς να αποστερεί από τις επόμενες γενιές τη δυνατότητα να αντιμετωπίσουν τις δικές τους ανάγκες»
- Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας: Είναι οι φυσικοί διαθέσιμοι πόροι - πηγές ενέργειας, που υπάρχουν σε αφθονία στο φυσικό μας περιβάλλον, που δεν εξαντλούνται αλλά διαρκώς ανανεώνονται και που δύνανται να μετατρέπονται σε ηλεκτρική ή θερμική ενέργεια, όπως είναι ο ήλιος, ο άνεμος, η βιομάζα, η γεωθερμία, οι υδατοπτώσεις, η θαλάσσια κίνηση. Το παγκόσμιο ενδιαφέρον προς την κατεύθυνση της αξιοποίησης τους οφείλεται σε δύο λόγους: i) την επίλυση του ενεργειακού προβλήματος, αφού τα αποθέματα συμβατικών πηγών ενέργειας εξαντλούνται και ii) το ότι πρόκειται για φιλικές προς το περιβάλλον λύσεις. Στόχος της Ευρωπαϊκής ένωσης είναι να αυξήσει την χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας από το 3,7% που ήταν το 1991 στο 7,8% επί του συνόλου της κατανάλωσης ενέργειας το 2005. Αυτό προϋποθέτει αύξηση της απόδοσης των συστημάτων κατανάλωσης ενέργειας που χρησιμοποιούνται σήμερα. Οι προβλέψεις για τη χρήση ενέργειας σε παγκόσμιο επίπεδο δείχνουν ότι έχουμε ενεργειακά αποθέματα 200 χρόνια για τον τωρινό λόγο αποθέματος / παραγωγής.
- Κ.Ο.Χ.Ε.Ε. : Κανονισμός Ορθολογικής Χρήσης & Εξοικονόμησης Ενέργειας.

Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας:

- **Αιολική Ενέργεια:** Η αιολική ενέργεια είναι μια ανανεώσιμη πηγή ενέργειας η οποία παρέχει δυναμικό για μεγάλης κλίμακας παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας με τη χρήση ανεμογεννητριών χωρίς σοβαρές περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Οι ανεμογεννήτριες (οριζόντιου ή κατακόρυφου άξονα) χρησιμοποιούνται τόσο μαζί με μπαταρία σε μικρές εγκαταστάσεις όσο και συμπληρωματικά μαζί με φωτοβολταϊκά στοιχεία, και είναι τις περισσότερες φορές συνδεδεμένες με το δίκτυο. Η επερχόμενη απελευθέρωση της ηλεκτρικής ενέργειας το 2001 έχει οδηγήσει στην κατασκευή πολλών αιολικών πάρκων ανά την Ελλάδα.
- **Βιομάζα:** Βιομάζα ονομάζονται τα κατάλοιπα διαφόρων διεργασιών που άμεσα ή έμμεσα προέρχονται από το φυτικό κόσμο τα οποία χρησιμοποιούνται για θέρμανση, παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, αλλά και κίνηση. Τα κατάλοιπα αυτά μπορεί να είναι από αστικά σκουπίδια, από την αγροτική παραγωγή (υπολείμματα ξυλείας, σοδειάς, ζωικά απόβλητα) καθώς επίσης και υποπροϊόντα της βιομηχανίας (από επεξεργασία τροφίμων ή οργανικών υλών). Με κατάλληλη επεξεργασία, η βιομάζα μετατρέπεται σε καύσιμο αέριο (biofuel). Με την καύση του αερίου αυτού παράγεται ηλεκτρική ενέργεια, με μεγάλη απόδοση αλλά και μειωμένες περιβαλλοντικές επιπτώσεις παράλληλα. Η τεχνολογία αυτή παρέχει το μέγιστο δυναμικό για παραγωγή ενέργειας σε Πανευρωπαϊκό επίπεδο. Η καύση όμως τελικά δεν μπορεί να την χαρακτηρίσει σαν καθαρή για το περιβάλλον.
- **Γεωθερμική Ενέργεια:** Η γεωθερμική ενέργεια παράγεται με τη μετατροπή ζεστού νερού ή υδρατμού που βρίσκεται σε αρκετό βάθος από την επιφάνεια της γης σε ηλεκτρική ενέργεια. Η θερμοκρασία του γεωθερμικού ρευστού ποικίλλει από περιοχή σε περιοχή και μπορεί να έχει τιμές από 25 °C μέχρι 350 °C. Όταν η θερμοκρασία είναι χαμηλότερη, η γεωθερμική ενέργεια αξιοποιείται για τη θέρμανση κατοικιών και άλλων κτιρίων ή κτιριακών εγκαταστάσεων, θερμοκηπίων, κτηνοτροφικών μονάδων, ιχθυοκαλλιεργειών κ.λ.π. Στις περιπτώσεις που τα γεωθερμικά ρευστά έχουν υψηλή θερμοκρασία (πάνω από 150 °C), η γεωθερμική ενέργεια μπορεί να χρησιμοποιηθεί κυρίως για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Η χώρα μας λόγω της διαμόρφωσης του υπεδάφους της, είναι πλούσια σε γεωθερμική ενέργεια. Η ενέργεια αυτή αξιοποιείται σήμερα με αυξανόμενους ρυθμούς. Στην περιοχή του Νότιου Αιγαίου οι θερμοκρασίες των γεωθερμικών ρευστών είναι πολύ ψηλές, ενώ περιοχές πλούσιες σε γεωθερμία, με ρευστά χαμηλότερων θερμοκρασιών, είναι διάσπαρτες σε ολόκληρη τη χώρα
- **Ηλιακή Ενέργεια:** Η ηλιακή ακτινοβολία χρησιμοποιείται τόσο για την θέρμανση των κτιρίων με άμεσο ή έμμεσο τρόπο και με τη χρήση ενεργητικών ή και

παθητικών συστημάτων, όσο και για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας γίνεται με δύο τρόπους: α) με τη χρησιμοποίηση Φωτοβολταϊκών συστημάτων τα οποία μετατρέπουν απευθείας την ηλιακή ενέργεια σε ηλεκτρική και β) τα ηλιακά θερμικά συστήματα που χρησιμοποιούν την ηλιακή ενέργεια για να θερμάνουν ένα υγρό το οποίο παράγει ατμό ο οποίος τροφοδοτεί μία τουρμπίνα και μία γεννήτρια.

- **Κυματική Ενέργεια:** Είναι η μορφή ενέργειας που προκύπτει από την κινητική ενέργεια των κυμάτων. Το φαινόμενο των ανέμων έχει ως συνέπεια το σχηματισμό κυμάτων τα οποία είναι εκμεταλλεύσιμα σε περιοχές με υψηλό δείκτη ανέμων και σε ακτές ωκεανών.
- **Παλιρροϊκή ενέργεια:** Είναι η μορφή ενέργειας που προκύπτει από την βαρυτική έλξη της σελήνης και του γης και η οποία είναι εκμεταλλεύσιμη κατά την διαφορά του ύψους της επιφάνειας της στάθμης των νερών-άμπωτη και πλημμυρίδα.
- **Υδροηλεκτρική Ενέργεια:** Στα υδροηλεκτρικά έργα η ενέργεια από την πτώση του νερού μετατρέπεται σε ηλεκτρική ενέργεια, με τη βοήθεια μιας τουρμπίνας. Παρόλο που στα υδροηλεκτρικά έργα δεν παράγονται επιβλαβή αέρια, στα μεγάλα φράγματα λαμβάνονται υπόψη και άλλες περιβαλλοντικές παράμετροι, όπως αντιπλημμυρικά έργα, η ποιότητα του ύδατος, καθώς επίσης και η επιρροή στην ζωή των ψαριών του ποταμού αλλά και των υπόλοιπων ζώων της περιοχής. Κατά συνέπεια, μόνο τα μικρής κλίμακας υδροηλεκτρικά (με δυναμικό λιγότερο των 30MW) θεωρούνται “πράσινα”, ενώ τα μεγάλης κλίμακας θεωρούνται απλώς “καθαρά”.

Συμβατικές Πηγές Ενέργειας:

- **Άνθρακας:** Ο άνθρακας παράγεται από την αποσύνθεση φυτών και έχει τη μορφή μαύρης ή καφέ πέτρας. Η συλλογή του άνθρακα γίνεται στα ανθρακωρυχεία τα οποία ευθύνονται για σοβαρές περιβαλλοντικές επιπτώσεις καθώς τοξικές χημικές ουσίες ελευθερώνονται στο γύρω περιβάλλον και διηθούνται σε κοντινές πηγές. Το 65% των εκπομπών διοξειδίων του θείου, το 33% των εκπομπών διοξειδίων του άνθρακα, και το 25% των εκπομπών οξειδίων του αζώτου στις Ηνωμένες Πολιτείες παράγονται από την καύση του άνθρακα. Οι ποσότητες αυτές συνεισφέρουν σημαντικά στην αύξηση της θερμοκρασίας της γης, στην όξινη βροχή, καθώς επίσης και στη δημιουργία πολλών ασθενειών.
- **Πετρέλαιο:** Η καύση του πετρελαίου προκαλεί λιγότερη μόλυνση σε σχέση με την καύση του άνθρακα, αλλά εν τούτοις αρκετά σημαντική. Ο λεγόμενος “Μαύρος

χρυσός” χρησιμοποιείται σε ευρέως σε παγκόσμιο επίπεδο κυρίως για την κίνηση οχημάτων αλλά και για θέρμανση. Η επερχόμενη εξάντληση των αποθεμάτων του καθιστά ολοένα και πιο σημαντική την εκμετάλλευση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, για την επίλυση του ενεργειακού προβλήματος παγκοσμίως.

- Πυρηνική ενέργεια: Η πυρηνική ενέργεια παράγεται από τη διάσπαση ατόμων ουρανίου και πλουτωνίου. Παρόλο που στην περίπτωση αυτή δεν υπάρχουν εκπομπές επιβλαβών αερίων, εγκυμονούν σοβαροί κίνδυνοι για την υγεία αλλά και για το περιβάλλον. Ένα ενδεχόμενο ατύχημα σε πυρηνικές εγκαταστάσεις θα ελευθερώσει ραδιενεργό υλικό στην ατμόσφαιρα με καταστροφικά αποτελέσματα, αντίστοιχα με αυτά του Τσερνομπίλ. Ένα επίσης σοβαρό πρόβλημα είναι η ασφαλής αποθήκευση πυρηνικών αποβλήτων. Η πυρηνική διάσπαση δημιουργεί προϊόντα τα οποία παραμένουν επικίνδυνα ραδιενεργά για χιλιάδες χρόνια ενώ καθίσταται αδύνατο να εγγυηθεί κανείς την ασφαλή αποθήκευση των αποβλήτων αυτών για μια τόσο μεγάλη χρονική περίοδο.
- Φυσικό Αέριο Πρόκειται για μια φτηνή και φιλική προς το περιβάλλον λύση, αλλά όχι ανανεώσιμη πηγή ενέργειας. Παρόλο που υπάρχουν αρκετά αποθέματα φυσικού αερίου για δεκαετίες, δεν παύουν να είναι πεπερασμένα, οπότε η τιμή τους πρόκειται να ανέβει, δεδομένης μάλιστα της σπανιότητάς τους. Η χρησιμοποίησή του παράγει βέβαια επιβλαβή αέρια, αλλά πολύ λιγότερα σε σχέση με άλλα συμβατικά καύσιμα.

ΓΕΝΙΚΑ:

- Αερισμός: Αερισμός είναι η διαδικασία παροχής ή αφαίρεσης αέρα προς και από οποιοδήποτε χώρο. Ο επαρκής αερισμός είναι απαραίτητη προϋπόθεση για μια ικανοποιητική ποιότητα αέρα για την υγεία των χρηστών. Για κάθε είδος χώρου καθορίζεται μια συγκεκριμένη τιμή που προσδιορίζει τον απαιτούμενο αερισμό και μετράται σε ac/h (air changes/hour). Η μονάδα αυτή δείχνει πόσες φορές (ή σε τι ποσοστό του όγκου του χώρου) αλλάζει ο αέρας που περιέχεται στο χώρο με νωπό αέρα. Ο αερισμός επιτυγχάνεται με φυσικά ή μηχανικά μέσα.
- Ακτινοβολία: Ορατή Ακτινοβολία λέγεται κάθε οπτική ακτινοβολία ικανή να προκαλέσει άμεσα οπτικό ερέθισμα. Ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία με μήκη κύματος μικρότερα από αυτά του ορατού φωτός είναι η Υπεριώδης (Ultraviolet Radiation). Αυτή η αόρατη μορφή ακτινοβολίας μπορεί να προκαλέσει φθορά σε πλαστικά διαφανή υλικά, καθώς επίσης και σε βαφές υφασμάτων επιπλώσεων. Από την άλλη πλευρά, η υπέρυθη ακτινοβολία (Infrared Radiation), έχει μήκος κύματος πάνω από αυτό του ορατού φωτός και εκπέμπεται από τα σώματα σε

μέσες θερμοκρασίες όπως για παράδειγμα στα δομικά στοιχεία ενός παθητικού κτιρίου.

- Αλλαγή παγκόσμιου κλίματος: Τα επίπεδα CO₂ έχουν αυξηθεί παγκοσμίως κατά 25% σε σχέση με την τιμή που είχαν πριν από τη Βιομηχανική επανάσταση το 1800. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα πρόσφατου συνεδρίου, η αύξηση των τιμών του CO₂ ή άλλων ισοδύναμων αερίων θερμοκηπίου θα οδηγήσει στην αύξηση της μέσης θερμοκρασίας της γης κατά 1,5 έως 4,5 °C . Παράλληλα, η τρύπα του όζοντος διαρκώς μεγαλώνει, καθώς επίσης και η κατανάλωση ενέργειας παγκοσμίως. Αν ο άνθρωπος δεν περιορίσει τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις των δραστηριοτήτων του, τα αποτελέσματα της εντεινόμενης μόλυνσης θα είναι καταστροφικά για όλον τον πλανήτη.
- Ανακύκλωση: Η διαδικασία ανάκτησης προϊόντων και υλικών από τα αστικά σκουπίδια, τις συσκευασίες, τα υποπροϊόντα της βιομηχανίας καθώς και από τα κατεστραμμένα προϊόντα και η επαναχρησιμοποίησή τους από τη βιομηχανία για την παραγωγή καινούργιων. Η ανακύκλωση συμβάλλει στην εξοικονόμηση ενέργειας αλλά και σ' ένα περιβάλλον χωρίς τοξικές ουσίες που πολλές από αυτές θέλουν πολλά - πολλά χρόνια για να "διασπαστούν". Ενώ προσφέρει και πολλές καινούργιες θέσεις εργασίας. Στην ανακύκλωση μπορούμε να συμβάλουμε όλοι μας κυρίως με τη χρησιμοποίηση προϊόντων που ανακυκλώνονται αλλά και την απόρριψή τους σε ειδικά διαμορφωμένους κάδους, για κάθε ανακυκλώσιμο υλικό, χαρτί, γυαλί, αλουμίνιο κλπ.
- Αντλίες θερμότητας: Οι αντλίες θερμότητας δουλεύουν με τη λογική που δουλεύει το ψυγείο. Εξάγουν θερμότητα από μια πηγή χαμηλής θερμοκρασίας και την αυξάνουν στα επιθυμητά επίπεδα, δίνοντας θερμότητα που κυμαίνεται από μερικά kilo-watts μέχρι αρκετά megawatt. Κατά συνέπεια, οι αντλίες θερμότητας μπορούν να λειτουργήσουν χρησιμοποιώντας ως πηγή θερμότητας το έδαφος ή και τον εξωτερικό αέρα. Οι αντλίες θερμότητας χρησιμοποιούνται τόσο για ψύξη όσο και για θέρμανση, και βρίσκουν μεγάλη εφαρμογή σε πολλών ειδών κτίρια.
- Άξονας (περιστροφής): Είναι η νοητή γραμμή όπου παραλαμβάνεται τόσο το βάρος του ίδιου όσο και των εξασκουμένων φορτίων. Περιλαμβάνει κιβώτιο μεταδωσεως κίνησης καθώς και σύστημα πέδησης και ελαστικούς συνδέσμους απορρόφησης ταλαντώσεων.
- Βιοκλιματικός σχεδιασμός: Είναι ο αρχιτεκτονικός και πολεοδομικός σχεδιασμός κτιρίων και οικιστικών συνόλων αντίστοιχα, που επιδιώκει την προσαρμογή του κτιρίου και του οικιστικού συνόλου στο τοπικό κλίμα και το φυσικό περιβάλλον και στοχεύει στην αξιοποίηση θετικών περιβαλλοντικών παραμέτρων ώστε να

ελαχιστοποιεί τις ενεργειακές ανάγκες του όλο το χρόνο και να επιτυγχάνει περιορισμό στην κατανάλωση συμβατικής ενέργειας.

- Δελτίο Ενεργειακής Ταυτότητας κτιρίου (ΔΕΤΑ): Είναι ειδικό έντυπο στο οποίο περιγράφεται το σύνολο των ενεργειακών χαρακτηριστικών κάθε κτιρίου, είτε σύμφωνα με τα οριζόμενα από τον Κανονισμό Ορθολογικής Χρήσης και Εξοικονόμησης Ενέργειας βάσει του οποίου μελετάται και κατασκευάζεται κάθε νέο κτίριο είτε σύμφωνα με τα αποτελέσματα του ενεργειακού ελέγχου, καθώς επίσης ο βαθμός ενεργειακής απόδοσης και η ενεργειακή κατηγορία στην οποία κατατάσσεται.
- Ενεργειακή βαθμονόμηση κτιρίου: Είναι η βαθμολογική κατάταξη κάθε κτιρίου, με βάση το ΔΕΤΑ που γίνεται σύμφωνα με τα αποτελέσματα της ενεργειακής πιστοποίησης, στην αντίστοιχη κατηγορία ενεργειακής απόδοσης, σύμφωνα με τα καθορισμένα από τον κανονισμό ορθολογικής χρήσης και εξοικονόμησης ενέργειας όρια των ειδικών ενεργειακών αποδόσεων ανά κατηγορία.
- Ενεργειακή επίδοση κτιρίου: Είναι ο βαθμός ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου κατά τη λειτουργία του (μέσω του κελύφους και των Η/Μ εγκαταστάσεων) για την κάλυψη σε ετήσια βάση των συνολικών ενεργειακών του απαιτήσεων για θέρμανση, ψύξη, αερισμό, φωτισμό, ζεστό νερό χρήσης και συσκευές, επιτυγχάνοντας τις αναγκαίες συνθήκες άνεσης.
- Ενεργειακή επιθεώρηση ή ενεργειακή αυτοψία ή ενεργειακή διάγνωση: Είναι η διαδικασία εκτίμησης και καταγραφής των πραγματικών καταναλώσεων ενέργειας, των παραγόντων που τις επηρεάζουν καθώς και των δυνατοτήτων για εξοικονόμηση ενέργειας σε ένα κτίριο ή κτιριακό συγκρότημα με την υπόδειξη προτάσεων για τη βελτίωση της ενεργειακής επίδοσης των κτιρίων. Η ενεργειακή επιθεώρηση μπορεί, κατά περίπτωση, να είναι συνοπτική ή εκτενής.
- Ενεργειακή μελέτη: Είναι η μελέτη που εξετάζει συνολικά τις απαιτούμενες ενεργειακές ανάγκες κτιρίων ή οικισμών για θέρμανση, ψύξη, αερισμό, φωτισμό, ζεστό νερό χρήσης, ώστε να εξασφαλίζεται θερμική άνεση κατά τη διάρκεια του χρόνου. Υποδεικνύει τις βέλτιστες, κατά περίπτωση, λύσεις για την εξασφάλιση των παραπάνω συνθηκών μέσω τεχνικών και συστημάτων ορθολογικής χρήσης και εξοικονόμησης ενέργειας ή μέσω της χρήσης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.
- Ενεργειακή πιστοποίηση κτιρίου: Είναι η διαδικασία ελέγχου και διάγνωσης της ενεργειακής συμπεριφοράς κάθε κτιρίου και της πραγματοποιούμενης

κατανάλωσης ενέργειας για την κάλυψη όλων των αναγκών του, στοιχεία που προκύπτουν μετά από τη διενέργεια ενεργειακών επιθεωρήσεων ή ελέγχων.

- Ενεργειακοί επιθεωρητές ή ελεγκτές: Είναι εξειδικευμένοι επιστήμονες όπως καθορίζονται από τον κανονισμό ενεργειακών επιθεωρήσεων και σχετικές υπουργικές αποφάσεις που εκδίδονται από το Υπουργείο Ανάπτυξης, οι οποίοι διενεργούν ενεργειακές επιθεωρήσεις για την πιστοποίηση του βαθμού ενεργειακής απόδοσης και της ενεργειακής επίδοσης των κτιρίων.
- Ενεργητικά ηλιακά συστήματα (Ε.Η.Σ.) θέρμανσης ή δροσισμού: Είναι τα συστήματα εκείνα που χρησιμοποιούν μηχανικά μέσα για τη θέρμανση ή το δροσισμό των κτιρίων αξιοποιώντας την ηλιακή ενέργεια ή τις φυσικές δεξαμενές ψύξης. Στην κατηγορία ανήκουν οι ηλιακοί συλλέκτες θέρμανσης ή παροχής ζεστού νερού χρήσης, τα φωτοβολταϊκά στοιχεία κ.ά.
- Ηλιακό κέρδος Θερμότητας: Στην παθητική ηλιακή θέρμανση είναι ο όρος που αναφέρεται στο μέγεθος των θερμικών κερδών από τα παράθυρα καθ' όλη την περίοδο θέρμανσης (Solar Heat Gain). Για τον υπολογισμό του καθαρού ηλιακού κέρδους αφαιρούνται από το ηλιακό θερμικό κέρδος οι απώλειες θερμότητας από τα παράθυρα.
- Ηλιακός θερμοσίφωνας: Ο ηλιακός θερμοσίφωνας είναι το πλέον διαδεδομένο σύστημα αξιοποίησης της ηλιακής ενέργειας. Αποτελείται από μια μαύρη επιφάνεια που περιέχει αγωγούς και καλύπτεται από γυαλί (collector), και μια μικρή δεξαμενή στην κορυφή όπου αποθηκεύεται η θερμότητα. ολόκληρο το σύστημα τοποθετείται στην τράτσα ή την οροφή ενός κτιρίου. Το υγρό μέσα στους αγωγούς θερμαίνεται από τον ήλιο και με φυσική μεταγωγή ανεβαίνει προς τη δεξαμενή αποθήκευσης. Η θερμότητα που συλλέγεται με αυτόν τον τρόπο, χρησιμοποιείται για ζεστό νερό οικιακής χρήσης.
- Θάμβωση (λάμψη): Κατάσταση της όρασης κατά την οποία περιορίζεται η ικανότητα να φανούν λεπτομέρειες ή αντικείμενα. Η θάμβωση (glare) μπορεί να οφείλεται στο μέγεθος της λαμπρότητας ή και σε ακατάλληλη κατανομή της λαμπρότητας ή ακόμα και σε υπερβολική οπτική αντίθεση. Θάμβωση μπορεί επίσης να επέλθει και από ανακλάσεις, ιδιαίτερα όταν οι εικόνες που ανακλώνται φαίνονται στην ίδια ή περίπου στην ίδια διεύθυνση με ένα αντικείμενο. Η θάμβωση προκαλεί δυσφορία, και έλλειψη οπτικής άνεσης.
- Θερμική Αντίσταση (R-value): Πρόκειται για την τιμή που χρησιμοποιείται για να δώσει την αποτελεσματικότητα διαφόρων μονωτικών υλικών με διάφορα πάχη. Η θερμική αντίσταση 1m^2 υλικού συγκεκριμένου πάχους εκφράζει τη ροή

θερμότητας που προκαλείται από τη διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ των επιφανειών του υλικού, και μετράται σε m^2K/W .

- ΚΟΧΕΕ: Αντιστοιχεί στον κανονισμό ορθολογικής χρήσης και εξοικονομής ενέργειας.
- ΟΠΕΚ: Αντιστοιχεί στον οργανισμό εξαγωγών πετρελαίου από μια ομάδα κρατών.
- Παθητικά ηλιακά συστήματα (Π.Η.Σ.) θέρμανσης ή δροσισμού: Είναι οι τεχνικές και κατασκευές που εμπεριέχονται στο σχεδιασμό του κτιρίου και προσαρμόζονται κατάλληλα στο κέλυφός του. Τα Π.Η.Σ. διευκολύνουν στην καλύτερη εκμετάλλευση της ηλιακής ενέργειας για την θέρμανση κτιρίων, καθώς και στην αξιοποίηση των δροσερών ανέμων για τη φυσική τους ψύξη. Οι βασικές κατηγορίες των Π.Η.Σ. είναι: α) τα άμεσου ηλιακού κέρδους, όπως τα νότια ανοίγματα, β) τα έμμεσου ηλιακού κέρδους όπως ο ηλιακός χώρος - θερμοκήπιο, το ηλιακό αίθριο, ο ηλιακός τοίχος, το θερμοσιφωνικό πέτασμα, γ) τα συστήματα δροσισμού όπως τα σκίαστρα, η ηλιακή καμινάδα, η υδάτινη οροφή και συστήματα αερισμού.
- Πλήμνη: Αποτελεί συστατικό της πτερωτής και είναι το μέρος της ανεμογεννήτριας πάνω στο οποίο προσαρμόζονται τα πτερύγια.
- Προσανατολισμός: Προσανατολισμός μιας επιφάνειας είναι η απόκλιση (σε μοίρες) από τον ηλιακό νότο, προς την κατεύθυνση είτε της ανατολής είτε της δύσης. Ο νότιος προσανατολισμός ενός κτιρίου είναι μία από τις βασικότερες αρχές της Βιοκλιματικής Αρχιτεκτονικής, ώστε να εξασφαλίζεται η μέγιστη ηλιακή πρόσβαση στο κτίριο.
- Πτερωτή: Η έλικα η οποία ποικίλει ανάλογα με τον αριθμό πτερύγιων.
- Πύργος στηρίξεως ο οποίος συμβάλει στη στήριξη της κατασκευής και αποτελείται από διάφορα κατασκευαστικά υλικά ανάλογα με το μέγεθος της ανεμογεννήτριας. Αν είναι μεγάλης κατηγορίας υπάρχει εγκατάσταση εσωτερικής σκάλας η ανελκυστήρα.
- Συμπαγωγή θερμότητας και ηλεκτρισμού: Οι μικρής κλίμακας μηχανές αυτού του είδους είναι πολύ οικονομικές λύσεις για να καλύψουν σταθερές απαιτήσεις σε ζεστό νερό και ηλεκτρισμό ταυτόχρονα. Βρίσκουν ευρεία εφαρμογή σε κτίρια όπως ξενοδοχεία, νοσοκομεία, φυλακές και πισίνες. Οι διατάξεις αυτού του είδους περιλαμβάνουν μηχανή, γεννήτρια, σύστημα ανάκτησης θερμότητας, σύστημα ελέγχου και εξάτμιση. Σε μερικές περιπτώσεις απαιτείται και

ηχομόνωση του συστήματος. Τυπικά, η απόδοση του συστήματος κυμαίνεται μεταξύ 70 και 90%.

- Συντελεστής Θερμοπερατότητας K: Ο συντελεστής αυτός χρησιμοποιείται για να χαρακτηρίσει τη ροή θερμότητας εν μέσω ενός υλικού ή δομικού στοιχείου (τοιχίου, παράθυρου κλπ). Για τα υλικά, ο συντελεστής Θερμοπερατότητας (που ονομάζεται αλλιώς και U-value) ορίζεται ως η ποσότητα θερμότητας που περνά κάθε ώρα μέσα από 1m² στοιχείου κατασκευής με πάχος d (m), όταν η διαφορά του ακίνητου αέρα που εφάπτεται στις δύο επιφάνειες του στοιχείου διατηρείται σταθερή και ίση προς 1°C. Ο συντελεστής Θερμοπερατότητας (Thermal Transmittance) μετράται σε W/m²K. Όσο χαμηλότερη είναι η τιμή του συντελεστή αυτού, τόσο πιο ισχυρά μονωτικό είναι ένα υλικό ή δομικό στοιχείο.
- Υβριδικά συστήματα: Είναι τα παθητικά συστήματα που κάνουν χρήση και μηχανικών μέσων των οποίων η λειτουργία απαιτεί συμβατική ενέργεια πολύ μικρότερη από αυτή που εξοικονομεί το ίδιο το υβριδικό σύστημα (πχ. ηλιακή καμινάδα με ανεμιστήρα κλπ.).
- Χρηματοδότηση εκ μέρους τρίτων: Είναι η εν όλω ή εν μέρει χρηματοδότηση μιας επένδυσης ενεργειακής απόδοσης από τρίτους εκτός του χρήστη της επένδυσης, με διαδικασίες αποπληρωμής που εξαρτούν την ανάκτηση του επενδεδημένου κεφαλαίου και των παρεχόμενων υπηρεσιών των τρίτων από το οικονομικό όφελος που απολαμβάνει ο χρήστης της επένδυσης από την επιτυγχανόμενη εξοικονόμηση συμβατικής ενέργειας ή / και την παραγόμενη ενέργεια. Τα παρεχόμενα από τους τρίτους κεφάλαια και υπηρεσίες μπορεί να περιλαμβάνουν ενεργειακή επιθεώρηση, μελέτη, αγορά κατασκευή - εγκατάσταση εξοπλισμού, λειτουργία, συντήρηση και διαχείριση εγκαταστάσεων

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ - ΠΗΓΕΣ

1. Στοιχεία Δικαίου Εθνικό και Ευρωπαϊκό Δίκαιο - Αλίκη Τζίκα –Χατζοπούλου
2. Δίκαιο Περιβάλλοντος – Γλυκερία Σιούτη
3. Περιβάλλον και Αστικό Δίκαιο – Γ. Καράκωστα
4. Ενέργεια και Περιβάλλον – Μ. Τσατήρη
5. Η Ρύπανση του Περιβάλλοντος – Α. Ρούσση
6. Greenpeace (www.greenpeace.gr)
7. Περιοδικό «Ενέργεια και Περιβάλλον»
8. Η Συνδιάσκεψη των Ηνωμένων Εθνών για το Περιβάλλον & την Ανάπτυξη – Εκδόσεις ΠΑΠΑΖΗΣΗ

9. “ΝΟΜΟΣ & ΦΥΣΗ”

10. Η Νομολογία του ΣΤΕ και του ΔΕΚ για την κοινοτική πολιτική βιώσιμης ανάπτυξης και προστασίας του Περιβάλλοντος – Αγγελική Καλία-Αντωνίου.
11. Περιβαλλοντικά προβλήματα και Δίκαιο – Θ. Λαζαρέτου
12. ΤΕΙ ΠΑΤΡΑΣ – Εργαστήριο ήπιων μορφών Ενέργειας – Ηλεκτρονική Βιβλιοθήκη
13. ΥΠΕΧΩΔΕ
14. Ευώνυμος Βιβλιοθήκη
15. Περιοδικό «Ενέργεια» (Περιοδικές Εκδόσεις της Ευρωπαϊκής Επιτροπής)
16. Περιοδικό «Δίκαιο και Περιβάλλον» (Περιοδικές Εκδόσεις της Ευρωπαϊκής Επιτροπής)
17. ICAP (Εταιρία Οικονομικών Πληροφοριών, Εκδόσεων και Συμβούλων Επιχειρήσεων στην Ελλάδα)
18. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ (Μελέτες Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων) – Εκδόσεις Παπασωτηρίου
19. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ – Α. Αλεξάκης
20. Μικρά Υδροηλεκτρικά Έργα – Δ. Παπαντώνης
21. Ανεμοκινητήρες – Γ. Μπεργελές
22. ΠΡΑΚΤΙΚΑ 1^{ου} Εθνικού Συνεδρίου «Τεχνολογίες Ήπιων Μορφών Ενέργειας & Περιβάλλοντος» - Δεκέμβριος 2001
23. ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΣΥΛΛΟΓΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΩΝ ΑΠΟ Α.Π.Ε (ΕΣΗΑΠΕ)
24. Α.Π.Ε ΣΕ ΟΙΚΙΣΤΙΚΑ ΣΥΝΟΛΑ (ΚΑΠΕ / ΕΔΕΜ)
25. ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΣΥΛΛΟΓΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΩΝ ΑΠΟ Α.Π.Ε (ΕΣΗΑΠΕ)
26. Σύλλογος Εταιριών Φωτοβολταϊκών (ΣΕΦ)
27. IPCC (η οδηγία ΕΕ 96/61 για την ολοκληρωμένη πρόληψη και έλεγχο της ρύπανσης)
28. Ενημερωτικές Εκδόσεις ΚΑΠΕ (πχ Hotres κλπ)

ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ

1. www.cres.gr
2. www.rae.gr
3. www.elke.gr
4. www.ypan.gr
5. www.europa.eu
6. www.tee.gr

7. www.spitia.gr
8. www.greenpeace.gr
9. www.antagonistikotita.gr
10. www.seners.gr
11. www.opec.org
12. www.minenv.gr
13. www.desmie.gr
14. www.demokritos.gr
15. www.ntua.gr/renes
16. www.desmie.gr