

Πυρηνικοί Σταθμοί

Σε έναν τυπικό πυρηνικό αντιδραστήρα για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας ο πυρήνας του αντιδραστήρα (reactor core) αποτελείται από 80 με 100 τόνους ουρανίου σε παραπάνω από 30.000 ράβδους καυσίμων. Οι ράβδοι καυσίμων αποδίδουν τη θερμότητα που παράγουν στο νερό, σε μια σειρά ατμοπαραγωγών (μπόιλερ) ή άμεσα (το δοχείο του αντιδραστήρα είναι και δοχείο ατμοπαραγωγής). Ο ατμός συνεχίζει την πορεία του για την κίνηση ατμοστροβίλων (τουρμπίνες) που συνδέονται με μια ηλεκτρική γεννήτρια. Ακολουθεί ψύξη του κορεσμένου ατμού που εξέρχεται από τους ατμοστροβίλους, ο οποίος συμπυκνώνεται και διοχετεύεται και πάλι στο σύστημα. Ο διαχωρισμός του νερού ψύξης σε δακτυλίους συμβάλει στην ελαχιστοποίηση του ρίσκου να φτάσει το μολυσμένο νερό στο περιβάλλον. Οι μεγάλες ποσότητες ατμού που βλέπουμε να εξέρχονται από τους πύργους ψύξης προέρχονται από κύκλωμα νερού ψύξης που είναι ανεξάρτητο από το σύστημα ατμοπαραγωγής.



Στην εικόνα εμφανίζεται πυρηνικός σταθμός ενέργειας στο Κατενόν της Γαλλίας. Μη ραδιενεργός ατμός εξέρχεται από τους ψυκτικούς πύργους.

4.3 Παραγωγή Ηλεκτρικής Ενέργειας από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ)

Ως παραγόμενη από ΑΠΕ είναι η Ηλεκτρική Ενέργεια Ηλεκτρική Ενέργεια, θεωρείται η ενέργεια που προέρχεται από:

Την εκμετάλλευση Αιολικής ή Ηλιακής Ενέργειας ή βιομάζας ή Βιοαερίου.

Την εκμετάλλευση Γεωθερμικής Ενέργειας, εφόσον το δικαίωμα εκμετάλλευσης του σχετικού Γεωθερμικού Δυναμικού έχει παραχωρηθεί στον ενδιαφερόμενο, σύμφωνα με τις ισχύουσες κάθε φορά διατάξεις.

Την εκμετάλλευση της Ενέργειας από την Θάλασσα.

Την εκμετάλλευση Υδάτινου Δυναμικού με Μικρούς Υδροηλεκτρικούς Σταθμούς μέχρι 10 MW.

Συνδυασμό των ανωτέρω.

Τη Συμπαράγωγή, με χρήση των Πηγών Ενέργειας, των (1) και (2) και συνδυασμό τους.

Αιολική ενέργεια

Η εκμετάλλευση της ενέργειας του ανέμου από τον άνθρωπο αποτελεί μία πρακτική που βρίσκει τις ρίζες της στην αρχαιότητα. Χαρακτηριστικά παραδείγματα εκμετάλλευσης της αιολικής ενέργειας είναι τα ιστιοφόρα και οι ανεμόμυλοι. Σήμερα, για την αξιοποίηση της αιολικής ενέργειας χρησιμοποιούμε τις ανεμογεννήτριες (Α/Γ).

Οι ανεμογεννήτριες είναι μηχανές οι οποίες μετατρέπουν την κινητική ενέργεια του ανέμου σε ηλεκτρική ενέργεια. Η μετατροπή αυτή γίνεται σε δύο στάδια. Στο πρώτο στάδιο, μέσω της πτερωτής, έχουμε την μετατροπή της κινητικής ενέργειας του ανέμου σε μηχανική ενέργεια με την μορφή περιστροφής του άξονα της πτερωτής και στο δεύτερο στάδιο, μέσω της γεννήτριας, επιτυγχάνουμε την μετατροπή της μηχανικής ενέργειας σε ηλεκτρική.

Οι Α/Γ χρησιμοποιούνται για την πλήρη κάλυψη ή και τη συμπλήρωση των ενεργειακών αναγκών. Το παραγόμενο από τις ανεμογεννήτριες ηλεκτρικό ρεύμα είτε καταναλώνεται επιτόπου, είτε εγχέεται και διοχετεύεται στο ηλεκτρικό δίκτυο για να καταναλωθεί αλλού. Η παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια από τις Α/Γ, όταν η παραγωγή είναι μεγαλύτερη από τη ζήτηση, συχνά αποθηκεύεται για να χρησιμοποιηθεί αργότερα, όταν η ζήτηση είναι μεγαλύτερη από την παραγωγή. Η αποθήκευση σήμερα γίνεται με δύο οικονομικά βιώσιμους τρόπους, ανάλογα με το μέγεθος της παραγόμενης ενέργειας. Οι ηλεκτρικοί συσσωρευτές (μπαταρίες) είναι η πλέον γνωστή και διαδεδομένη μέθοδος αποθήκευσης Η/Ε, η οποία χρησιμοποιείται για μικρής κλίμακας παραγωγικές μη διασυνδεδεμένες στο κεντρικό δίκτυο μονάδες. Η άντληση ύδατος με χρήση Η/Ε παραγόμενης από Α/Γ και η ταμίευσή του σε τεχνητές λίμνες κατασκευασμένες σε υψόμετρο το οποίο είναι ικανό να τροφοδοτήσει υδροηλεκτρικό σταθμό, είναι η μέθοδος αποθήκευσης που χρησιμοποιείται όταν η παραγόμενη Η/Ε είναι μεγάλη.

Η χώρα μας διαθέτει εξαιρετικά πλούσιο αιολικό δυναμικό, σε αρκετές περιοχές της Κρήτης, της Πελοποννήσου, της Ευβοίας και φυσικά στα νησιά του Αιγαίου. Σε αυτές τις περιοχές θα συναντήσουμε και τα περισσότερα αιολικά πάρκα, τα οποία αποτελούνται από συστοιχίες ανεμογεννητριών σε βέλτιστη διάταξη για την καλύτερη δυνατή εκμετάλλευση του αιολικού δυναμικού.

Η αιολική ενέργεια είναι μια πρακτικά ανεξάντλητη πηγή ενέργειας. Η εκμετάλλευση του υψηλού της δυναμικού στη χώρα μας, σε συνδυασμό με τη ραγδαία ανάπτυξη των τεχνολογιών που ενσωματώνεται στις σύγχρονες αποδοτικές ανεμογεννήτριες, έχει τεράστια σημασία για τη βιώσιμη ανάπτυξη, την εξοικονόμηση ενεργειακών πόρων, την προστασία του περιβάλλοντος και την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής.

Ηλιακή ενέργεια και Φωτοβολταϊκά

Με το όρο Ηλιακή Ενέργεια χαρακτηρίζουμε το σύνολο των διαφόρων μορφών ενέργειας που προέρχονται από τον Ήλιο. Το φως και η θερμότητα που ακτινοβολούνται, απορροφούνται από στοιχεία και ενώσεις στη Γη και μετατρέπονται σε άλλες μορφές ενέργειας. Η τεχνολογία σήμερα αξιοποιεί ένα πάρα πολύ μικρό ποσοστό της προερχόμενης από τον ήλιο ενέργειας που φτάνει στην επιφάνεια του πλανήτη για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, με τα φωτοβολταϊκά συστήματα. Πρόκειται για συστήματα που μετατρέπουν την ηλιακή ακτινοβολία σε ηλεκτρική ενέργεια και που, εδώ και πολλά χρόνια, χρησιμοποιούνται για την ηλεκτροδότηση μη διασυνδεδεμένων στο ηλεκτρικό δίκτυο καταναλώσεων. Δορυφόροι, φάροι και απομονωμένα σπίτια χρησιμοποιούν παραδοσιακά τα φωτοβολταϊκά για την ηλεκτροδότησή τους. Στην Ελλάδα, η προοπτική ανάπτυξης και εφαρμογής των Φ/Β συστημάτων είναι τεράστια, λόγω του ιδιαίτερα υψηλού δυναμικού ηλιακής ενέργειας. Η ηλεκτροπαραγωγή από Φωτοβολταϊκά έχει ένα τεράστιο πλεονέκτημα αποδίδει την μέγιστη ισχύ της κατά τη διάρκεια της ημέρας που παρουσιάζεται η μέγιστη ζήτηση.

Ανάλογα με τη χρήση του παραγόμενου ρεύματος, τα Φ/Β κατατάσσονται σε:

Αυτόνομα συστήματα, η παραγόμενη ενέργεια των οποίων καταναλώνεται επιτόπου και εξολοκλήρου από την παραγωγή στην κατανάλωση

Διασυνδεδεμένα συστήματα, η παραγόμενη ενέργεια των οποίων διοχετεύεται στο ηλεκτρικό δίκτυο για να μεταφερθεί και να καταναλωθεί αλλού.

Γεωθερμική ενέργεια



Ως γεωθερμική ενέργεια

χαρακτηρίζεται η ενέργεια που προέρχεται από το εσωτερικό της γης, μεταφέρεται στην επιφάνεια με αγωγή θερμότητας και με την είσοδο στο φλοιό της γης λειωμένου μάγματος από τα βαθύτερα στρώματά της, και γίνεται αντιληπτή με τη μορφή θερμού

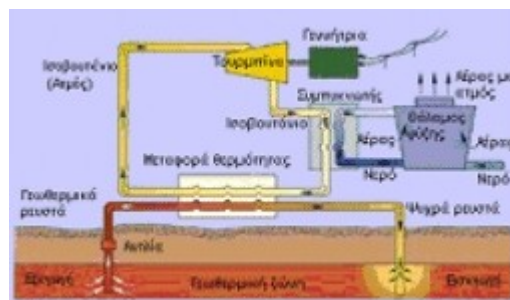
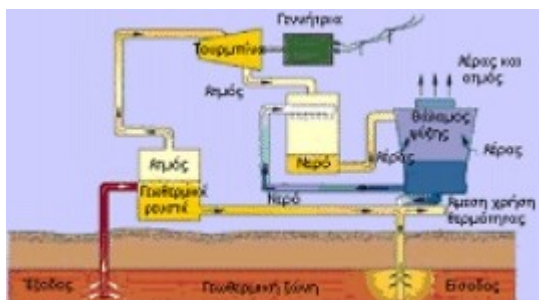
νερού ή ατμού. Το γεωθερμικό δυναμικό κάθε περιοχής σχετίζεται με τις γεωλογικές και γεωτεκτονικές συνθήκες της. Αποτελεί ήπια και σχετικά ανανεώσιμη ενεργειακή πηγή που με τα σημερινά τεχνολογικά δεδομένα μπορεί να καλύψει σημαντικές ενεργειακές ανάγκες.

Η κύρια κατάταξη των γεωθερμικών πεδίων γίνεται με βάση τη θερμοκρασία τους. Πεδία χαμηλής ή μέσης θερμοκρασίας ($50 - 150^{\circ}\text{C}$) αξιοποιούνται στη μεταφορά θερμότητας σε οικισμούς, θερμοκήπια, αλλά και μικρές βιομηχανικές μονάδες. Πεδία υψηλής θερμοκρασίας (άνω των 150°C) είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν στην παραγωγή ηλεκτρισμού. Οι γεωθερμικές μονάδες παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος είναι ιδιαίτερα οικονομικές και η λειτουργία τους έχει μικρή περιβαλλοντική επίδραση. Παράγουν μόνο το $1/6$ του CO_2 από ό,τι θα παρήγαγε μια μονάδα ίσης δυναμικότητας που λειτουργεί με φυσικό αέριο, ενώ το κόστος της παραγόμενης ενέργειας κυμαίνεται περίπου μεταξύ $\$0.015/\text{kW}$ και $\$0.35/\text{kW}$. Σε παγκόσμια κλίμακα η συνολική δυναμικότητα των γεωθερμικών μονάδων ηλεκτροπαραγωγής ξεπερνά τα 8000 MWe και η αντίστοιχη θερμική τα 4000 MWt .

Σύμφωνα με την Ελληνική νομοθεσία, κάθε ρευστό που προέρχεται από το εσωτερικό της γης και έχει θερμοκρασία πάνω από 25°C χαρακτηρίζεται ως "γεωθερμικό ρευστό". Εφόσον σε μία περιοχή αναβλύζει θερμό νερό ή ατμός, πρέπει να υπάρχει κάποιος υπόγειος ταμιευτήρας του οποίου το νερό έχει διεισδύσει σε βαθύτερα στρώματα του φλοιού της γης και θερμαινόμενο ανέρχεται στην επιφάνεια δημιουργώντας το "γεωθερμικό κοίτασμα". Τα γεωθερμικά ρευστά είτε συλλέγονται καθώς εξέρχονται με φυσικό τρόπο στην επιφάνεια της γης είτε αντλούνται με γεώτρηση από γεωθερμικά κοιτάσματα που βρίσκονται σε βάθος από μερικές εκατοντάδες μέχρι 3000 μέτρα κάτω από την επιφάνεια της γης. Μετά την ενεργειακή αξιοποίηση μέρους της αισθητής θερμότητάς τους, πρέπει να επανεγχύονται στο υπέδαφος μέσω γεώτρησης. Με τον τρόπο αυτό ενισχύεται η μακροβιότητα του ταμιευτήρα και αποφεύγεται η θερμική ρύπανση του περιβάλλοντος (Δρής, 1996).

Υπάρχουν δύο κύριοι τρόποι εκμετάλλευσης της γεωθερμικής ενέργειας:

Ο πρώτος συνίσταται στη χρήση της θερμότητας των γεωθερμικών ρευστών για την παραγωγή ηλεκτρισμού και τη θέρμανση νερού και χώρων. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιούνται διεργασίες τόσο ανοικτού όσο και κλειστού κυκλώματος. Στην πρώτη περίπτωση το γεωθερμικό ρευστό εκτονώνεται σε δοχείο διαχωρισμού ατμού-υγρού και ο παραγόμενος ατμός οδηγείται σε στρόβιλο για την παραγωγή ηλεκτρισμού, ενώ το θερμό υγρό σε εναλλάκτη θερμότητας. Στην περίπτωση της διεργασίας κλειστού κυκλώματος το γεωθερμικό ρευστό οδηγείται σε εναλλάκτη θερμότητας προσδίδοντας θερμική ενέργεια σε κατάλληλο ρευστό το οποίο ατμοποιείται και οδηγείται στον στρόβιλο. Την απαιτούμενη παραγόμενη θερμότητα του κυκλώματος την αποδίδει σε συμπυκνωτή προτού διέλθει εκ νέου από τον εναλλάκτη του γεωθερμικού ρευστού.



Κατά τον δεύτερο γίνεται εκμετάλλευση των θερμών μαζών



του υπεδάφους ή υπόγειων υδάτων για την κίνηση αντλιών θερμότητας (γεωθερμικές αντλίες) για εφαρμογές θέρμανσης και ψύξης. Οι γεωθερμικές αντλίες θεωρούνται ως από τις πλέον αποδοτικές ενεργητικές τεχνολογίες για τη θέρμανση και ψύξη χώρων. Χρησιμοποιούν τη φυσική θερμοκρασία του υπεδάφους εκμεταλλευόμενες το γεγονός ότι η τελευταία δεν ποικίλλει σημαντικά στη διάρκεια ενός έτους. Κατά τη χειμερινή περίοδο λαμβάνει χώρα μεταφορά θερμότητας από τη γη στο κτίριο μέσω κλειστού κυκλώματος νερού, ενώ κατά τη θερινή περίοδο αντιστρέφεται η διαδικασία. Θεωρούνται πιο αποτελεσματικές από τα κοινά κλιματιστικά καθώς απλώς μεταφέρουν τη θερμότητα αντί να καταναλώνουν ενέργεια για να τη δημιουργήσουν.

Στο σημείο αυτό θα πρέπει να τονιστεί ότι η εκμετάλλευση των γεωθερμικών πεδίων επιβάλλεται να γίνεται με ορθολογιστικό τρόπο. Η ενέργεια που προέρχεται από ένα γεωθερμικό πεδίο θεωρείται ανανεώσιμη εφόσον ο ρυθμός άντλησης της θερμότητας δεν υπερβαίνει το ρυθμό επαναφόρτισης του κοιτάσματος. Στην περίπτωση μονάδων ηλεκτροπαραγωγής μπορεί να χρειαστούν αρκετές εκατοντάδες χρόνια για να επαναφορτιστεί ένα πεδίο που αποφορτίστηκε πλήρως. Τα περιφερειακά συστήματα θέρμανσης μπορεί να απαιτήσουν 100 - 200 χρόνια για να επαναφορτιστούν, ενώ οι γεωθερμικές αντλίες μόνο περίπου 30 χρόνια. Παρόλα αυτά ο ισχυρισμός ότι η γεωθερμική ενέργεια δεν είναι πραγματικά ανανεώσιμη δεν ευσταθεί καθώς το συνολικό γεωθερμικό δυναμικό είναι πάρα πολύ μεγάλο σε σχέση με τις καταναλωτικές ανάγκες του ανθρώπου και η γεωθερμική ενέργεια είναι πρακτικά ανανεώσιμη.

Η Ελλάδα διαθέτει μεγάλο αριθμό επιβεβαιωμένων γεωθερμικών πεδίων που είναι διάσπαρτα σε ολόκληρη σχεδόν την επικράτεια, όπως στη Νίσυρο, την Ικαρία, τη Μήλο, τη Σαντορίνη, τη Λέσβο, τη Ν. Κεσσάνη Ξάνθης, τη Νιγρίτα Σερρών, τον Λαγκαδά Θεσ/κης και τα Ελαιοχώρια Χαλκιδικής. Το απολήψιμο δυναμικό των δύο πλήρως ερευνημένων γεωθερμικών πεδίων υψηλής ενθαλπίας για ηλεκτροπαραγωγικούς σκοπούς ανέρχεται σε 170 MWe ενώ το συνολικό δυναμικό εκτιμάται σε περισσότερα από 500 MWe (ΥΠΑΝ, 2005). Σήμερα, η κυριότερη ενεργειακή χρήση της γεωθερμικής ενέργειας στην Ελλάδα είναι η θέρμανση θερμοκηπίων. Η συστηματικότερη αξιοποίηση της γεωθερμίας πρέπει να περιλαμβάνει και άλλες εφαρμογές όπως η τηλεθέρμανση, η θερμική αφαλάτωση του νερού και η παραγωγή ηλεκτρισμού. Η συστηματική εκμετάλλευση των γεωθερμικών μπορεί να αποφέρει στη χώρα μας σημαντικά οφέλη:

Εξοικονόμηση συναλλάγματος, με τη μείωση των εισαγωγών πετρελαίου,

Εξοικονόμηση φυσικών πόρων, κυρίως με την ελάττωση της κατανάλωσης των εγχώριων αποθεμάτων λιγνίτη, Καθαρότερο περιβάλλον, καθώς παράγονται πολύ μικρότερες εκπομπές CO₂ και ελάχιστες έως μηδενικές οξειδίων του αζώτου και του θείου,

Παρόλα αυτά, η εκμετάλλευση της γεωθερμίας συναντά αντιδράσεις σε τοπικό επίπεδο καθώς ενδέχεται να προκύψουν:

Προβλήματα από την απόρριψη των γεωθερμικών ρευστών στο περιβάλλον της περιοχής ή δύσσομα αέρια (π.χ. υδρόθειο). Αντιμετωπίζονται με την επανέγχυση των γεωθερμικών ρευστών στον ταμειυτήρα μέσω γεώτρησης και με τη χρήση κατάλληλου εξοπλισμού δέσμευσης των παραγόμενων αερίων.

Προβλήματα διάβρωσης και δημιουργίας αποθέσεων, κυρίως στις σωληνώσεις μεταφοράς των ρευστών. Μπορεί να αντιμετωπιστούν τόσο με την προσθήκη στα γεωθερμικά ρευστά κατάλληλων χημικών διαλυτοποίησης των αλάτων όσο και με τη χρήση καταλληλότερων υλικών.

Ενέργεια Βιομάζας

Με τον όρο βιομάζα ορίζεται το σύνολο της ύλης που έχει οργανική (βιολογική) προέλευση, εξαιρώντας τα ορυκτά καύσιμα. Με βάση τον ορισμό αυτό, περιλαμβάνεται οποιοδήποτε υλικό προέρχεται άμεσα ή έμμεσα από φυτική ή ζωική ύλη, όπως φυτικές ύλες από φυσικά οικοσυστήματα ή από ενεργειακές καλλιέργειες, καθώς και τα υπολείμματα της εκμετάλλευσής τους, τα υποπροϊόντα της δασικής, γεωργικής, κτηνοτροφικής και αλιευτικής παραγωγής, αλλά και το βιολογικής προέλευσης μέρος των αστικών λυμάτων και απορριμμάτων. Η ενέργεια βιομάζας δημιουργείται με τη μετατροπή της ηλιακής ενέργειας σε χημική μέσω της φωτοσύνθεσης και αποταμιεύεται στις οργανικές δομές των ιστών των ζώντων οργανισμών.

Η ενεργειακή αξιοποίηση της βιομάζας περιλαμβάνει τεχνολογίες *θερμικής επεξεργασίας της βιομάζας*, η οποία παρέχει τη δυνατότητα είτε άμεσης εκμετάλλευσης του θερμικού περιεχομένου της σε μονάδες καύσης ή συνδυασμένης καύσης με ορυκτά καύσιμα, είτε έμμεσης εκμετάλλευσης σε εγκαταστάσεις πυρόλυσης ή εξαερίωσης όπου παράγεται αέριο προϊόν που μετά τον καθαρισμό του αποτελεί άριστη καύσιμη ύλη για την παραγωγή ηλεκτρισμού και θερμότητας βιοαποικοδόμησης της βιομάζας μέσω της οποίας παράγεται καύσιμο βιοαέριο φυσικής και χημικής επεξεργασίας της που οδηγεί στην παραγωγή υγρών βιοκαυσίμων, όπως το βιοντίζελ που μπορεί να τροφοδοτήσει κινητήρες εσωτερικής καύσης.

Από την παρούσα θέση, αξίζει να τονιστεί ότι η καύση της βιομάζας και των προϊόντων της που προέρχονται από θερμική ή βιολογική κατεργασία, χωρίς να έχουν υποστεί περαιτέρω επεξεργασία, δεν συνεισφέρει στο φαινόμενο του θερμοκηπίου. Καθώς οι ποσότητες CO_2 που παράγονται κατά την καύση της θεωρείται ότι έχουν ήδη δεσμευτεί για τη δημιουργία της, η βιομάζα παρουσιάζει μηδενικό ισοζύγιο CO_2 και θεωρείται "ουδέτερο" καύσιμο ως προς το διοξείδιο του άνθρακα.

Στην Ελλάδα η βιομάζα αποτέλεσε για πολλά χρόνια την κυριότερη μορφή ΑΠΕ που συμμετείχε στο ενεργειακό σύστημα της χώρας. Παρόλα αυτά η εκμετάλλευσή της δεν είναι συστηματική ακόμη και σήμερα. Συνεισέφερε στην παραγόμενη ενέργεια κυρίως με τη μορφή ξυλείας που καταναλώνεται άμεσα στον οικιακό τομέα για την παραγωγή θερμότητας. Κατά το 2002, το 74% της προερχόμενης από βιομάζα ενέργειας παρήχθη σε εστίες μαγειρέματος και θέρμανσης νερού και χώρων. Το υπόλοιπο 26% αντιστοιχεί κυρίως σε καύση παραπροϊόντων δασικής εκμετάλλευσης, υπολειμμάτων αγροτικής παραγωγής

και την αξιοποίηση του παραγόμενου βιοαερίου στους χώρους ταφής απορριμμάτων και επεξεργασίας αστικών λυμάτων. Συνολικά, καταγράφηκαν 2730 μονάδες που χρησιμοποιούσαν βιομάζα κατά το 2002. Στις περισσότερες περιπτώσεις, κάλυπταν τις θερμικές τους ανάγκες με τη λειτουργία μικρών μονάδων καύσης που χαρακτηριζόταν από ιδιαίτερα χαμηλή ενεργειακή και περιβαλλοντική απόδοση.

Η αξιοποιούμενη σήμερα ποσότητα βιομάζας αποτελεί ένα μικρό ποσοστό του διαθέσιμου δυναμικού της χώρας. Δυστυχώς, δεν έχει ολοκληρωθεί ακόμη μία εκτεταμένη και ακριβής καταγραφή του τεχνολογικά και οικονομικά απολήψιμου δυναμικού. Τα διαθέσιμα δεδομένα που αφορούν τη βιομάζα είναι ενδεικτικά, αλλά πολλά υποσχόμενα. Τα βιομηχανικά εκμεταλλεύσιμα αποθέματα περιλαμβάνουν κυρίως αγροτικά και δασικά υπολείμματα, προϊόντα ενεργειακών καλλιεργειών και στερεά αστικά απορρίμματα. Συνολικά, περισσότεροι από 12 Mt δασικών και αγροτικών παραπροϊόντων είναι διαθέσιμα για παραγωγή ενέργειας, αντιστοιχώντας σε πάνω από 4.5 Mtoe. Περιλαμβάνουν υπολείμματα υλοτομίας και επεξεργασίας ξύλου, άχυρο, στελέχη βαμβακιού και καπνού, πυρηνόξυλο, παραπροϊόντα από καλλιέργειες καλαμποκιού, ηλίανθων, κ.ά (ΚΑΠΕ & ΙΤΕΣΚ, 2003).

Η απελευθέρωση της ενεργειακής αγοράς και η θέσπιση περισσότερων κινήτρων για νέες εγκαταστάσεις ΑΠΕ πιστεύεται ότι θα ενισχύσουν το ενδιαφέρον των επενδυτών και για την αξιοποίηση της βιομάζας. Η εκμετάλλευση της συγκεκριμένης ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή με τρόπο συστηματικό μπορεί να προσφέρει:

μεγαλύτερη διαφοροποίηση των χρησιμοποιούμενων πρώτων υλών,

μείωση της εξάρτησης από εισαγόμενες ενεργειακές πρώτες ύλες,

καθαρότερη παραγωγή ενέργειας,

ουσιαστική συμβολή στην υλοποίηση της αποκεντρωμένης παραγωγής, γεγονός που αποτελεί και στόχο της ΕΕ, καθώς ευνοείται η δημιουργία μικρών μονάδων ηλεκτροπαραγωγής κοντά σε διαθέσιμες ποσότητες βιομάζας,

την εισαγωγή νέων "καθάρων" τεχνολογιών καύσης στερεών καυσίμων στο ενεργειακό σύστημα της χώρας, ιδιαίτερα με την υλοποίηση μονάδων συνδυασμένης καύσης άνθρακα - βιομάζας, αύξηση των μονάδων συμπαραγωγής θερμότητας και ηλεκτρισμού, καθώς η χρήση της βιομάζας (όπως και της γεωθερμίας) ευνοεί τεχνικοοικονομικά τη δημιουργία τους, την ενεργειακή αξιοποίηση των παραγόμενων απορριμμάτων και τη συνολικά καλύτερη διαχείρισή τους, των οποίων η διάθεση αποτελεί ήδη σημαντικό πρόβλημα στα μεγάλα αστικά κέντρα.

Στα μειονεκτήματα της παραγωγής ενέργειας από βιομάζα περιλαμβάνονται, το κόστος συλλογής και επεξεργασίας των υλικών, γεγονός που αντιμετωπίζεται με τη δημιουργία μονάδων πλησίον των παραγόμενων υλών, καθώς και το μικρό ενεργειακό περιεχόμενο σε σχέση με ίση μάζα ορυκτού καυσίμου, το οποίο θα μπορούσε να αντισταθμιστεί από τα περιβαλλοντικά οφέλη της καύσης βιομάζας.

Ενέργεια κυμάτων

Τα θαλάσσια κύματα προκαλούνται από τον αέρα όπως φυσά πέρα από τη θάλασσα. Τα κύματα είναι μια ισχυρή πηγή ενέργειας. Το πρόβλημα είναι ότι δεν είναι εύκολο να χρησιμοποιηθεί αυτή η ενέργεια για να μετατραπεί σε ηλεκτρική ενέργεια σε μεγάλα ποσά. Κατά συνέπεια, οι σταθμοί παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος κυμάτων είναι σπάνιοι. Υπάρχουν διάφορες μέθοδοι παραγωγής ενέργειας από τα κύματα, αλλά μια από τις αποτελεσματικότερες λειτουργεί όπως μια μηχανή κυμάτων πισινών. Έτσι, σε μια πισίνα, ο αέρας φυσιέται μέσα και έξω από μια μηχανή εκτός από τη λίμνη, η οποία κάνει το νερό να μετακινείται πάνω-κάτω, προκαλώντας τα κύματα. Παρόμοια, σε έναν σταθμό παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος κυμάτων, η άφιξη των κυμάτων προκαλεί άνοδο και πτώση του νερού εντός του θαλάμου του σταθμού, το οποίο προκαλεί τον αέρα να κινείται μέσα και έξω από μια τρύπα στην κορυφή του θαλάμου. Σε αυτή τη τρύπα τοποθετούμαι μία τουρμπίνα, η οποία γυρίζει με την κίνηση του αέρα μέσα-έξω, με αποτέλεσμα η τουρμπίνα να λειτουργεί ως γεννήτρια. Ένα πρόβλημα σε αυτό το σχέδιο είναι ότι ο κινούμενος αέρας μπορεί να είναι πολύ θορυβώδης, εκτός και εάν εγκατασταθεί στο στρόβιλο σιγαστήρας. Ο θόρυβος δεν είναι τεράστιο πρόβλημα, δεδομένου ότι τα κύματα κάνουν αρκετό θόρυβο από μόνα τους. Το σύστημα εκμεταλλεύεται την ταχύτητα του κύματος, το ύψος, το βάθος και τη ροή κάτω από το πλησιάζον κύμα, παράγοντας κατά συνέπεια την ενέργεια αποτελεσματικότερα και φτηνότερα από άλλα θαλάσσια κύματα και τις υπόλοιπες συμβατικές τεχνολογίες.

Ενότητα 5

5.1 Η ηλεκτρική ενέργεια στην Ελλάδα

Το ελληνικό ηλεκτρικό σύστημα αναπτύχθηκε κυρίως μετά το 1960, με στόχο την ηλεκτροδότηση της χώρας μέσω της εκμετάλλευσης των εγχώριων πηγών ενέργειας. Η

ζήτηση στο διασυνδεδεμένο σύστημα της ηπειρωτικής χώρας καλύφθηκε αρχικά από πετρελαϊκές μονάδες και εν συνεχεία από λιγνιτικούς σταθμούς και υδροηλεκτρικά έργα, ενώ στα συστήματα των νησιών καλύφθηκε από αυτόνομες πετρελαϊκές μονάδες και πρόσφατα από αιολικά πάρκα, και όχι με διασύνδεση λόγω του υψηλού κόστους της. Το μεγαλύτερο ποσοστό της ηλεκτρικής ενέργειας παράγεται από το λιγνίτη, ενώ το φυσικό αέριο πρωτοεμφανίστηκε στην ηλεκτροπαραγωγή το 1997. Η συνολική αποδιδόμενη ισχύς του ηλεκτρικού συστήματος ήταν 13,6 GW το 2006, 36% της οποίας αντιστοιχεί σε λιγνιτικούς σταθμούς (οι οποίοι ικανοποιούν κυρίως φορτία βάσης) και κατά συνέπεια το μεγαλύτερο ποσοστό ηλεκτροπαραγωγής προέρχεται από αυτούς.

Οι λιγνιτικοί σταθμοί αποτελούν το 36% της συνολικής εγκατεστημένης ισχύος, οι πετρελαϊκοί σταθμοί το 16,3%, οι σταθμοί φυσικού αερίου το 18,4%, οι υδροηλεκτρικοί το 23,4% και τα αιολικά πάρκα το 5,6% .

Για το έτος 2006 η καθαρή παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας ήταν 57 TWh, από τις οποίες το 52% ήταν από λιγνίτη, το 14,2% από πετρελαϊκά προϊόντα, το 18% από φυσικό αέριο, το 11,5% από υδροηλεκτρικά και το 3% από αιολικά. Η καθαρή παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας έχει αυξηθεί κατά 76% από το 1990, όπου ήταν 32 TWh, παρουσιάζοντας ένα μέσο ετήσιο ρυθμό αύξησης 3,5% περίπου. Η μεγαλύτερη αύξηση έγινε στη χρήση του λιγνίτη από τον οποίο η παραγωγή ήταν 23 TWh το 1990 και 29TWh το 2006. Η πιο σημαντική μεταβολή ήταν η διείσδυση του φυσικού αερίου που έφτασε τις 10,1 TWh το 2006. Το υπόλοιπο της ηλεκτροπαραγωγής προέρχεται από τη χρήση πετρελαιοειδών, τα υδροηλεκτρικά, την πρόσφατη ανάπτυξη αιολικών πάρκων, ενώ επίσης τελευταία, υπάρχει και ένα αυξημένο ποσοστό εισαγωγών.

Η ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα αυξήθηκε με γρήγορους ρυθμούς από το 1990 (Πίνακας 1.). Η κύρια αύξηση προέρχεται από τον οικιακό και τον τριτογενή τομέα. Ειδικά ο τριτογενής τομέας ήταν το 2006 ο μεγαλύτερος καταναλωτής ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα με 17,7 TWh ετήσια κατανάλωση. Πρόκειται για ποσοστιαία αύξηση της τάξης του 216% σε σχέση με τα επίπεδα του 1990, όταν η κατανάλωση του τριτογενή τομέα ήταν 5,6TWh. Ενώ η βιομηχανία ήταν ο μεγαλύτερος καταναλωτής το 1990 με κατανάλωση 12,1 TWh, το 2006 έπεσε στην 3η θέση με κατανάλωση 14,1 TWh και ποσοστό αύξησης 14% σε σχέση με τα επίπεδα του 1990. Ο οικιακός τομέας έχει πλέον μεγαλύτερη κατανάλωση από το βιομηχανικό τομέα. Κατανάλωσε 17,6 TWh το 2006 σε σύγκριση με 9,1 TWh το 1990 παρουσιάζοντας 93% συνολική αύξηση.

Το Ελληνικό ηλεκτρικό σύστημα χωρίζεται στο διασυνδεδεμένο σύστημα της ηπειρωτικής χώρας και το νησιωτικό σύστημα της Κρήτης, της Ρόδου και των Αυτόνομων Σταθμών Παραγωγής (ΑΣΠ) των νήσων.

Το διασυνδεδεμένο σύστημα είναι ανεπτυγμένο και επιπλέον έχει διασυνδέσεις με όλες τις γειτονικές χώρες .Παρόλα αυτά, το σύστημα δεν είναι ομοιόμορφα κατανομημένο, με το 68% της ηλεκτροπαραγωγής να βρίσκεται στα κοιτάσματα λιγνίτη της Βόρειας Ελλάδας, ενώ το 33% της κατανάλωσης είναι στην περιοχή της Αττικής.

Το νησιωτικό σύστημα αφορά σε ένα μεγάλο αριθμό νησιών κυρίως στην περιοχή του Αιγαίου Πελάγους. Περιλαμβάνει αυτόνομα συστήματα βασισμένα σε πετρελαϊκές μονάδες με κύρια καύσιμα Μαζούτ 3500 και Ντίζελ. Οι χρησιμοποιούμενες τεχνολογίες είναι κυρίως αεριοστρόβιλοι, MEK και ατμοστρόβιλοι ενώ υπάρχουν και μερικές μονάδες συνδυασμένου κύκλου.Ο ετήσιος ρυθμός αύξησης της ζήτησης στην Κρήτη και τη Ρόδο, είναι μεγαλύτερος από αυτόν του διασυνδεδεμένου. Επίσης, ο συντελεστής φορτίου είναι μικρότερος για τα συστήματα της Κρήτης και της Ρόδου από αυτόν του διασυνδεδεμένου. Αυτό σημαίνει ότι τα συστήματα αυτά παρουσιάζουν εντονότερο πρόβλημα αιχμής, που κυρίως οφείλεται στην πολύ αυξημένη ζήτηση τους θερινούς μήνες λόγω τουρισμού.

Μια σημαντική διαπίστωση για το ηλεκτρικό σύστημα στην Ελλάδα, είναι ότι οι ΑΠΕ δεν είναι ιδιαίτερα αναπτυγμένες παρά το πλούσιο δυναμικό. Τα θερμικά παρουσιάζουν ιδιομορφίες. Ειδικότερα, οι ενδογενείς ενεργειακοί πόροι και η ανησυχία για την εξασφάλιση της ασφάλειας εφοδιασμού οδηγούν στη διατήρηση σημαντικού μεριδίου του λιγνίτη στην ηλεκτροπαραγωγή. Η χρήση πετρελαιοειδών στην ηλεκτροπαραγωγή φαίνεται εκ πρώτης όψεως υπερβολική σε σχέση με το μέσο όρο στην Ευρώπη, αλλά οφείλεται στο νησιωτικό χαρακτήρα της χώρας. Στρατηγική μείωσης των πετρελαιοειδών στην ηλεκτροπαραγωγή έχει υιοθετηθεί ήδη, στα πλαίσια της περιβαλλοντικής πολιτικής.

Η αύξηση παραγωγής λιγνίτη βέβαια, δεν είναι παρά προσωρινή επιλογή εξαιτίας της μείωσης των διαθέσιμων αποθεμάτων και της συνεχούς αύξησης του κόστους εξόρυξης και των δικαιωμάτων εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα.

Οι ΑΠΕ (αιολικά, φωτοβολταϊκά, υδροηλεκτρικά, βιομάζα) , παραμένουν για την ώρα πιο ακριβές από τις παραδοσιακές μορφές ενέργειας.

Η πυρηνική ενέργεια δεν έχει προωθηθεί στην Ελλάδα, παρά τα ιδιαίτερα χαμηλά ποσοστά εκπομπών. Η Ευρωπαϊκή Ένωση αποθέτει την ευθύνη των αντίστοιχων αποφάσεων σε κάθε κράτος-μέλος. Σχετικά με την κατάσταση που επικρατεί στη χώρα, η χρήση της πυρηνικής ενέργειας ως πηγή παραγωγής ηλεκτρισμού δεν περιλαμβάνεται στις επιλογές που προτείνονται για τη χώρα έως το 2020.

Παραπομπές-πηγές

<http://sfrang.com/historia/selida600.htm>

<http://sfrang.com/historia/selida601.htm>

<http://sfrang.com/historia/selida602.htm#1>

<http://sfrang.com/historia/selida603.htm>

<http://sfrang.com/historia/selida604.htm>

<http://sfrang.com/historia/selida605.htm>

<http://sfrang.com/historia/selida625.htm#2>

<http://sfrang.com/historia/selida626.htm#1>

<http://www.selasenergy.gr/energy.php#bookmark1>

<http://logo1.comuv.com/downloads/Kinitires/7.Stathmoi%20paragwgis%20Hlektrikis%20Energeias.pdf>

<http://el.wikipedia.org/wiki/>

<http://www.allaboutenergy.gr/>

http://www.cres.gr/kape/pdf/download/Energy_Outlook_2009_EL%20.pdf