



**ΣΤΕΓΗ ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ
ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ**

Επενδύοντας στην Ανθρώπινη Ανάπτυξη

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

&

ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ

ΕΝΗΜΕΡΩΤΙΚΟ ΔΕΛΤΙΟ

2012



Η χώρα μας για πολλά χρόνια είχε παραλείψει να θέσει τις υγιείς βάσεις που είναι προϋπόθεση για μια ανταγωνιστική οικονομία, για ανταγωνιστικές επιχειρήσεις, Η κρίση μας έχει οδηγήσει στην ανάγκη να αναθεωρήσουμε το παραγωγικό μας πρότυπο, και σε βραχύ χρονικό διάστημα να εισάγουμε μεταρρυθμίσεις που θα απελευθερώσουν το παραγωγικό μας δυναμικό και θα το βοηθήσουν να καταστεί διεθνώς ανταγωνιστικό.

Πέρα από τα άμεσα μέτρα για τη σταθεροποίηση της οικονομίας και για την άρση των εμποδίων στην επιχειρηματικότητα, οι μεταρρυθμίσεις αυτές αναγκαστικά περιλαμβάνουν και πολιτικές που έχουν μακροπρόθεσμο χρονικό ορίζοντα και που ευθυγραμμίζονται με τις πολιτικές και πρακτικές των πιο ανεπτυγμένων εταίρων μας της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

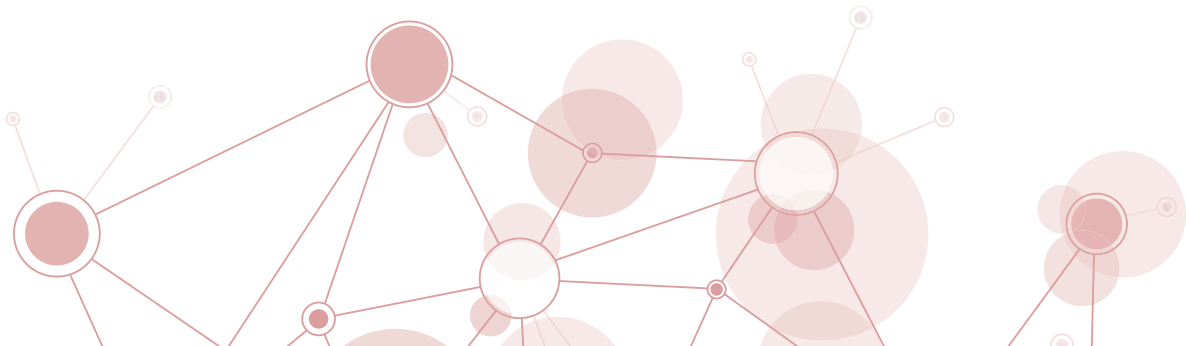
Στο πλαίσιο αυτό οφείλουμε να δώσουμε ιδιαίτερη έμφαση στην ενίσχυση της τεχνολογικής βάσης της ελληνικής παραγωγής. Η υπόθεση της ανταγωνιστικότητας είναι πρωτίστως συνάρτηση της ικανότητας μίας οικονομίας να διαπιστώνει έγκαιρα επερχόμενες αλλαγές στις τεχνολογίες οι οποίες είναι σημαντικές για τις παραγωγικές μονάδες και τις συνέπειες που αυτές έχουν στα επαγγέλματα και τις αναγκαίες δεξιότητες του ανθρώπινου δυναμικού.

Στην κατεύθυνση αυτή, ο ΣΕΒ πήρε την πρωτοβουλία να αναπτύξει Δίκτυο Επιχειρηματικής και Τεχνολογικής Ενημέρωσης σε συνεργασία με το Ίδρυμα Τεχνολογίας και Έρευνας. Το Δίκτυο αυτό δίνει σήμερα τα πρώτα αποτελέσματα, που αφορούν στον προσδιορισμό και χαρτογράφηση τεχνολογιών αιχμής σε οκτώ τομείς ιδιαίτερης σημασίας για την ελληνική επιχειρηματικότητα και ανταγωνιστικότητα. Περιεκτική σύνοψη των ευρημάτων που αφορούν την περιοχή των τεχνολογιών ενέργειας παρουσιάζεται στην ενημερωτική έκθεση που ακολουθεί.

Τα αποτελέσματα της εργασίας αυτής αναδεικνύουν μια άλλη όψη της χώρας μας. Είναι μια όψη δυναμική, αναπτυξιακή, είναι η όψη της έρευνας, της τεχνολογικής προσπάθειας, της καινοτομίας.

Ο ΣΕΒ, εκπροσωπεί τις σύγχρονες και οργανωμένες επιχειρήσεις, οι οποίες, παρά τη δυσμενή συγκυρία, εξακολουθούν να επενδύουν στις νέες τεχνολογίες. Με την παρούσα εργασία ο ΣΕΒ εισάγει emphaticά την τεχνολογία και καινοτομία στον δημόσιο διάλογο, και θέτει αυτό το υλικό καθώς και τον μηχανισμό παραγωγής του στη διάθεση τόσο της πολιτείας όσο και της επιχειρηματικής κοινότητας, επιθυμώντας να συμβάλει στη συζήτηση για την οριοθέτηση των τεχνολογικών προϋποθέσεων της ανταγωνιστικότητας της ελληνικής οικονομίας.

Χάρης Κυριαζής
Εκτελεστικός Αντιπρόεδρος ΣΕΒ



κυψέλες καυσίμου φωτοβολταϊκά
τεχνολογίες αιολικής ενέργειας
βιοκαύσιμα ευφυή ηλεκτρικά δίκτυα
συσσωρευτές λιθίου ενεργειακό κτήριο

Ενέργεια

Επιχειρηματική αγορά και τάσεις

Κρίσιμες Πρωτοβουλίες

Τεχνολογίες Ενέργειας

Ανθρώπινο Δυναμικό και Δεξιότητες



Προς ένα νέο ενεργειακό σύστημα

Οι προκλήσεις του σημερινού ενεργειακού συστήματος αφορούν το Περιβάλλον λόγω της χρήσης ορυκτών καυσίμων και των συνακόλουθων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, την Αειφορία, τα πεπερασμένα αποθέματα ορυκτών πηγών και την αναπόφευκτη μείωση της διαθεσιμότητάς τους ή/και την εξάντλησή τους στις επόμενες δεκαετίες, όπως και την Ασφάλεια εφοδιασμού, καθώς οι ορυκτές πηγές είναι γενικά εντοπισμένες σε συγκεκριμένες περιοχές που επηρεάζονται από τη γεωπολιτική κατάσταση και αστάθμητους παράγοντες εν γένει. Στις παραπάνω προκλήσεις θα πρέπει να προστεθεί η απαίτηση των χρηστών για φθηνή και επαρκή ενέργεια, καθώς και η αλλαγή της καταναλωτικής συμπεριφοράς.

Οι προκλήσεις αυτές απαιτούν ριζική αναδιάρθρωση του σημερινού ενεργειακού συστήματος. Η μετάβαση στο νέο ενεργειακό τοπίο θα βασισθεί σε ένα μεγάλο εύρος ενεργειακών τεχνολογιών, οι οποίες περιλαμβάνουν τεχνολογίες παραγωγής από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ), τεχνολογίες εξοικονόμησης / αποθήκευσης ενέργειας και ενεργειακής αποδοτικότητας σε όλο το φάσμα των ενεργειακών υπηρεσιών, που είναι καίριας σημασίας για τη μετάβαση σε ένα αξιόπιστο, ανταγωνιστικό και βιώσιμο ενεργειακό σύστημα.

Η αλυσίδα αξίας στην Ενέργεια

Οι ενεργειακές πηγές κατά κανόνα είναι είτε ορυκτά καύσιμα (υγρά, αέρια και στερεά), είτε ανανεώσιμοι πόροι (αέρας, ήλιος, νερό, γη). Στο υπάρχον σύστημα οι ενεργειακές πηγές που κυριαρχούν είναι ορυκτές (πετρέλαιο, άνθρακας, φυσικό αέριο). Οι τεχνολογίες μετασχηματισμού μετατρέπουν τις ενεργειακές πηγές στους κατάλληλους ενεργειακούς φορείς ανάλογα με τη δεδομένη χρήση και εφαρμογή. Η καρδιά του ενεργειακού συστήματος είναι οι ενεργειακοί φορείς, μέσω των οποίων παρέχονται υπηρεσίες ενέργειας στους τελικούς χρήστες, και οι οποίοι σήμερα είναι: (α) ο ηλεκτρισμός, (β) τα υγρά/αέρια/στερεά καύσιμα επεξεργασμένα σε μορφή τελικής χρήσης. Η ενέργεια με τη μορφή ηλεκτρισμού βρίσκει χρήση σχεδόν σε κάθε ανθρώπινη δραστηριότητα, ενώ η βασική χρήση των καυσίμων είναι στον κλάδο της θέρμανσης χώρων και κτηρίων, σε βιομηχανικές διεργασίες καθώς και στις μεταφορές.

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ
ΠΗΓΕΣ

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ
ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΥ

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΙ
ΦΟΡΕΙΣ

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ

ΧΡΗΣΤΕΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ

Επιχειρηματική αγορά και τάσεις

Διεθνής ενεργειακή αγορά



Η ενέργεια επηρεάζει και είναι απαραίτητη σε όλο το φάσμα της επιχειρηματικής δραστηριότητας (πρωτογενής παραγωγή, μεταποίηση, υπηρεσίες). Ο τομέας της ενέργειας, και ειδικά των ανανεώσιμων πηγών, είναι από τους ταχύτερα αναπτυσσόμενους τομείς διεθνώς και, ταυτόχρονα, πολλά υποσχόμενος για το μέλλον, όσον αφορά την οικονομική ανάπτυξη και τη δημιουργία επιχειρηματικών ευκαιριών και θέσεων εργασίας. Σύμφωνα με την έκθεση «2011 World Energy Outlook» του International Energy Agency (IEA), για την περίοδο 2011 – 2035 οι συνολικές νέες επενδύσεις στον τομέα παροχής ενέργειας προεκτιμούνται περίπου στα € 28 τρις, που αντιστοιχεί δηλαδή σε μια μέση ετήσια επένδυση περίπου € 1,2 τρις. Ο υποτομέας των ανανεώσιμων πηγών το 2010 παρουσίασε αύξηση κατά 6,8% και η αξία του έφτασε στα € 242,5 δις. Ταυτόχρονα, οι συνολικά απασχολούμενοι στον τομέα της ενέργειας παγκοσμίως προβλέπεται να φτάσουν τα 8 εκ. το 2015 και τα 8,2εκ. το 2020.

Η αγορά ηλεκτρικής ενέργειας ανέρχεται σήμερα σε περίπου €920 δις ενώ οι βιομηχανικοί χρήστες αντιπροσωπεύουν περισσότερο από το ένα τρίτο του ποσού αυτού. Ο ανταγωνισμός που έχει φέρει η απελευθέρωση της αγοράς ενέργειας στις επιχειρήσεις παραγωγής και διανομής ηλεκτρικής ενέργειας έχει προσφέρει στον τελικό καταναλωτή ελκυστικότερα τιμολόγια και υπηρεσίες. Επιπλέον, η ευκολία αλλαγής παρόχου (όπου έχει δρομολογηθεί) και η έλλειψη διαφοροποίησης του προϊόντος, έχουν οδηγήσει σε πολιτική πωλήσεων που καθορίζεται σε μεγάλο βαθμό από την τιμή, επιτρέποντας στις νέες επιχειρήσεις που εισέρχονται στην αγορά να χρησιμοποιούν χαμηλότερες τιμές ως στρατηγική εισόδου. Οι επιχειρήσεις εμπορίας και διανομής (λιανική πώληση ηλεκτρικού ρεύματος) «απειλούνται» από δύο «ανταγωνιστές» στον οικιακό τομέα: το φυσικό αέριο και την ίδια παραγωγή σε μικρή κλίμακα, μέσω πλιακών συλλεκτών, οικιακών μονάδων συμπαραγωγής κλπ.

Ελληνική ενεργειακή αγορά

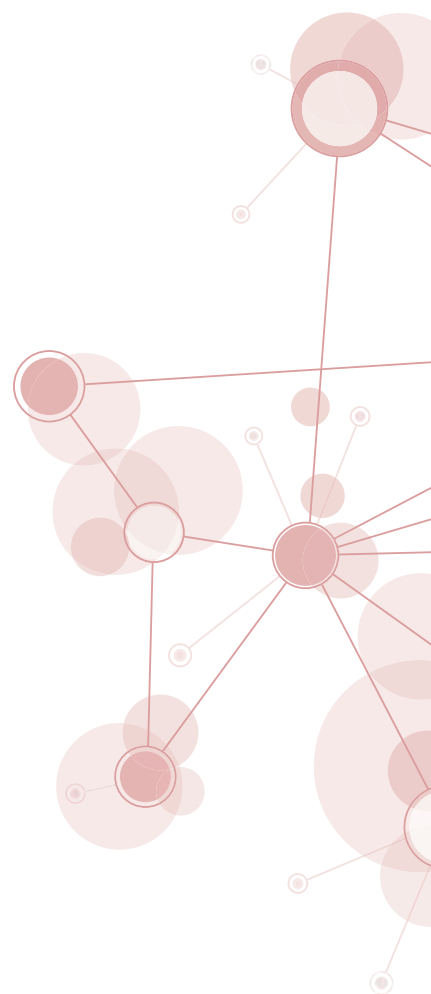
Η οικονομική κρίση στην Ελλάδα βρίσκει τον τομέα ενέργειας σε μία σημαντική στιγμή ανάπτυξης. Η αυξανόμενη υιοθέτηση των ΑΠΕ και η σταδιακή απελευθέρωση της αγοράς προσδίδουν στον τομέα δυναμική και δημιουργούν θέσεις εργασίας. Ειδικότερα για τις ΑΠΕ, εκτιμάται ότι η ισχύς που πρέπει να εγκατασταθεί για να επιτευχθούν οι εθνικοί στόχοι για το 2020, δημιουργεί τουλάχιστον 27,5 χιλ. θέσεις εργασίας μέχρι το 2020.

Το γεγονός ότι η Ελλάδα είναι χώρα πλούσια σε δυναμικό ΑΠΕ (κυρίως ηλιακό, αιολικό και βιομάζας), σε συνδυασμό με τις πρόσφατα ανανεωμένες ενδείξεις για ύπαρξη σημαντικών υποθαλάσσιων κοιτασμάτων φυσικού αερίου/ υδρογονανθράκων, δημιουργούν την πεποίθηση πως εφ' όσον ξεπεραστεί η οικονομική κρίση, η ανάπτυξη του τομέα θα συνεχιστεί τουλάχιστον μέχρι το 2020.

Οι επιχειρήσεις που ασχολούνται με νεοεισερχόμενες τεχνολογίες θα παίρνουν τη σκυτάλη από τις εταιρίες ώριμων τεχνολογιών, όπως χαρακτηριστικά συμβαίνει με τα φωτοβολταϊκά νέας γενιάς σε σχέση με τα ώριμα πια αιολικά έργα. Επιχειρήσεις που θα ασχολούνται τα επόμενα χρόνια με μεγάλα έργα φωτοβολταϊκών, ενεργειακή εξοικονόμηση, αυτοματισμούς κτηρίων, έξυπνα δίκτυα, αποθήκευση ενέργειας και ηλεκτροκίνηση αναμένουν μεγάλους ρυθμούς ανάπτυξης.

Από την άλλη, μειονέκτημα για την ανάπτυξη των Ελληνικών Επιχειρήσεων αποτελεί το μικρό μέγεθος της εσωτερικής αγοράς σε συνδυασμό με την έλλειψη ισχυρών διασυνδέσεων με ενεργειακά αναπτυγμένες χώρες. Ανασταλτικός παράγοντας ανάπτυξης είναι και το γεγονός ότι οι ενεργειακές επενδύσεις είναι μεγάλης κεφαλαιακής έντασης, οι οποίες δυσχεραίνονται επιπλέον από την οικονομική κατάσταση της χώρας.

Η Ελλάδα έχει σήμερα περί τα 1.620 MW εγκατεστημένης αιολικής ενέργειας στο ηπειρωτικό σύστημα, με επιπλέον 1.438 MW έργων που διαθέτουν άδεια εγκατάστασης (κάποιες από αυτές, ωστόσο, αναμένεται να καθυστερήσουν σημαντικά). Η δυναμικότητα παραγωγής των Φωτοβολταϊκών έργων έχει αυξηθεί σημαντικά το 2011 ξεπερνώντας τα 600 MW. Επίσης, με βάση στατιστικά στοιχεία του 2010, η Ελλάδα βρισκόταν στη 19η θέση στην Ευρώπη στην παραγωγή βιοντίζελ με 33.000 τόνους.



Διεθνές πλαίσιο

Η Ευρωπαϊκή πολιτική Ενέργειας καθοδηγείται από το άρθρο 176 Α της συνθήκης της Λισσαβόνας, που θέτει το νέο πλαίσιο για την ενέργεια. Εκφράζεται επίσης από την πρωτοβουλία «Ενέργεια 2020: Μια στρατηγική για ανταγωνιστική, αειφόρο και ασφαλή ενέργεια» και αποτυπώνεται στα ακόλουθα κύρια σημεία:

- Εξοικονόμηση ενέργειας κατά 20% μέχρι το 2020 με παράλληλη μείωση των εκπομπών, βελτίωση της ασφάλειας του ενεργειακού εφοδιασμού και της ανταγωνιστικότητας για τη διατήρηση χαμηλού ενεργειακού κόστους.
- Ελεύθερη κυκλοφορία ενέργειας με ανταγωνιστικές τιμές, περισσότερες επιλογές για τους καταναλωτές, μεγαλύτερη ασφάλεια εφοδιασμού, ασφάλεια δικαίου για όσους επενδύουν σε νέες τεχνολογίες και υποδομές ΑΠΕ.
- Μείωση της εξάρτησης από τον άνθρακα με βάση το Στρατηγικό Σχέδιο Ενεργειακών Τεχνολογιών (Σχέδιο SET) και την αξιοποίηση των έξυπνων δικτύων.
- Ισχυροποίηση της διεθνούς συνεργασίας με σκοπό την ασφάλεια του εφοδιασμού.

Καθοδηγούμενοι από τις παραπάνω ανάγκες, ευρωπαϊκοί φορείς προερχόμενοι από τη βιομηχανία, το δημόσιο, ερευνητικά κέντρα, πανεπιστήμια, οικονομικούς και επενδυτικούς παράγοντες, ενώσεις χρηστών και καταναλωτών, έχουν δημιουργήσει τις Ευρωπαϊκές Τεχνολογικές Πλατφόρμες (European Technology Platforms, ETPs). Αυτές είναι στρατηγικές κοινοπρακτικές πρωτοβουλίες με συγκεκριμένο τεχνολογικό-θεματικό προσανατολισμό με σκοπό τη θέσπιση στόχων (research agendas) για την ευρωπαϊκή ερευνητική και τεχνολογική ανάπτυξη λαμβάνοντας υπόψη τις ανάγκες των αγορών. Οι ETPs συστήνονται εθελοντικά με την υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής και χρηματοδοτούν τις δραστηριότητές τους μέσω των εργαλείων που παρέχονται από το 7ο Πρόγραμμα Πλαίσιο (για την περίοδο 2007-2013) για την Έρευνα και Τεχνολογική Ανάπτυξη στην Ευρώπη. Ειδικότερα στον τομέα της Ενέργειας, έχουν δημιουργηθεί οι παρακάτω τεχνολογικές πλατφόρμες, στις οποίες υπάρχει ελληνική συμμετοχή, είτε ακαδημαϊκών & ερευνητικών ιδρυμάτων είτε επιχειρήσεων:

- Fuel Cells and Hydrogen Joint Undertaking
- European Biofuels Technology Platform
- Smart Grids European Technology Platform
- European Technology Platform for Wind Energy – TPWind
- Photovoltaic Technology Platform
- Zero Emissions Platform – ZEP
- Sustainable Nuclear Technology Platform – SNETP
- Renewable Heating & Cooling Platform – RHC



Εθνικό πλαίσιο

Η εθνική ενεργειακή στρατηγική, όπως εκφράζεται από το Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής, εστιάζει στα εξής:

- την ανάγκη απελευθέρωσης της αγοράς φυσικού αερίου και ηλεκτρικής ενέργειας και της αύξησης της ανταγωνιστικότητας,
- την ανάγκη επέκτασης και ενίσχυσης των εγχώριων και διακρατικών δικτύων μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας, φυσικού αερίου και πετρελαίου,
- την ανάγκη ανεξαρτητοποίησης και διαχωρισμού της παραγωγής από την προμήθεια,
- την υποστήριξη της ελεύθερης επιλογής προμηθευτή,
- την επιθυμία αύξησης της παραγόμενης ενέργειας από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, και της αντίστοιχης μείωσης της παραγόμενης ενέργειας με χρήση συμβατικών καυσίμων,
- την επιτακτική ανάγκη βελτίωσης της ενεργειακής αποδοτικότητας, εξοικονόμησης της ενέργειας και προστασίας του περιβάλλοντος.

Προς υλοποίηση των ανωτέρω στόχων, η ελληνική δημόσια διοίκηση έχει επιχειρήσει με πλήθος παρεμβάσεων στο νομοθετικό και κανονιστικό επίπεδο να εναρμονιστεί στις Ευρωπαϊκές πολιτικές, τόσο στον τομέα της ηλεκτρικής ενέργειας, όσο και στα θέματα φυσικού αερίου και ορυκτών πόρων, εξοικονόμησης ενέργειας, και ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Παραδείγματα τέτοιων παρεμβάσεων αποτελούν η επιτάχυνση της διαδικασίας για την απελευθέρωση της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας, οι διευρυμένες αρμοδιότητες του ρυθμιστή ενέργειας, το θεσμικό πλαίσιο για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ καθώς και η απλοποίηση των διαδικασιών ίδρυσης και αδειοδότησης εταιρειών ΑΠΕ (Ν.. 3851/2010, Ν. 4001/2011).

Μια εθνική πρωτοβουλία συναφής με αυτή των Ευρωπαϊκών Πλατφορμών είναι η «Δημιουργία Καινοτομικών Συστάδων Επιχειρήσεων - Ένα Ελληνικό Προϊόν, Μία Αγορά: Ο Πλανήτης», δράση της Γενικής Γραμματείας Έρευνας & Τεχνολογίας (ΓΓΕΤ) που ενισχύει υπάρχουσες ή υπό ίδρυση συστάδες συνεργασίας (innovation business clusters) ανάμεσα σε καινοτόμες μικρομεσαίες επιχειρήσεις, με τη συμμετοχή ερευνητικών φορέων, οι οποίες δραστηριοποιούνται σε τομείς όπου υπάρχει ή διαφαίνεται ανταγωνιστικό πλεονέκτημα για την Ελλάδα. Τον Ιανουάριο του 2012 ανακοινώθηκαν εννέα επιλεχθείσες προτάσεις, τρεις εκ των οποίων ανήκουν στον τομέα της ενέργειας (Chorus Cluster for Green Energy, Hydrogen-Fuel Cells Energy Production Systems & Technologies, PV Smart Installing).



Τεχνολογίες αιχμής

Στον ενεργειακό τομέα εξακολουθούν να επικρατούν οι παραδοσιακές τεχνολογίες και πρακτικές οι οποίες κατά βάση στηρίζονται στην υδρογονανθρακική παραγωγή και εκμετάλλευση. Αυτές οι πρακτικές χαρακτηρίζονται περισσότερο ως «εντάσεως εργασίας» και λιγότερο ως «εντάσεως γνώσης», και γι' αυτόν το λόγο, με το υπάρχον μείγμα ενεργειακής παραγωγής, ο τομέας της ενέργειας χαρακτηρίζεται μέσης-χαμηλής εντάσεως Έρευνας & Τεχνολογικής Ανάπτυξης (ETA). Η ολοένα αυξανόμενη χρήση εναλλακτικών πηγών για τη μετάβαση στο νέο ενεργειακό τοπίο θα απαιτήσει αυξημένες επενδύσεις σε ETA για ενεργειακές τεχνολογίες, το οποίο αποτελεί ήδη βασική προτεραιότητα πολλών χωρών. Παγκοσμίως το συνολικό ποσό για ETA για το 2011 στον ενεργειακό τομέα ανέρχεται στα € 9,7 δις.

Η ανάπτυξη νέων ενεργειακών τεχνολογιών, και ειδικότερα η ανάπτυξη και ευρύτερη υιοθέτηση τεχνολογιών που σχετίζονται με τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ), είναι καίριας σημασίας για τη μετάβαση σε ένα αξιόπιστο, ανταγωνιστικό και βιώσιμο ενεργειακό σύστημα.

Κυψελίδες καυσίμου

Οι κυψελίδες καυσίμου αποτελούν συσκευές παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, στις οποίες η χημική ενέργεια ενός καυσίμου, όπως το υδρογόνο, μετατρέπεται σε ηλεκτρική ενέργεια. Οι κυψελίδες καυσίμου είναι μια από τις πιο ελπιδοφόρες τεχνολογίες παραγωγής καθαρής ενέργειας για κινητές και σταθερές εφαρμογές, καθώς εμφανίζουν πολλά συγκριτικά πλεονεκτήματα όπως υψηλή απόδοση καυσίμου, χαμηλές ή μηδενικές εκπομπές ρύπων, χαμηλό κόστος συντήρησης και δυνατότητα αποκεντρωμένης παραγωγής ισχύος. Η απόδοσή τους μπορεί να είναι τριπλάσια της αντίστοιχης απόδοσης των θερμικών μηχανών και μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε οποιαδήποτε εφαρμογή παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, όπως για παράδειγμα σε σταθερές εφαρμογές (από 1kW έως δεκάδες MW), στην αυτοκίνηση, αλλά και σε μικρές κινητές εφαρμογές (από 0 έως 500W).

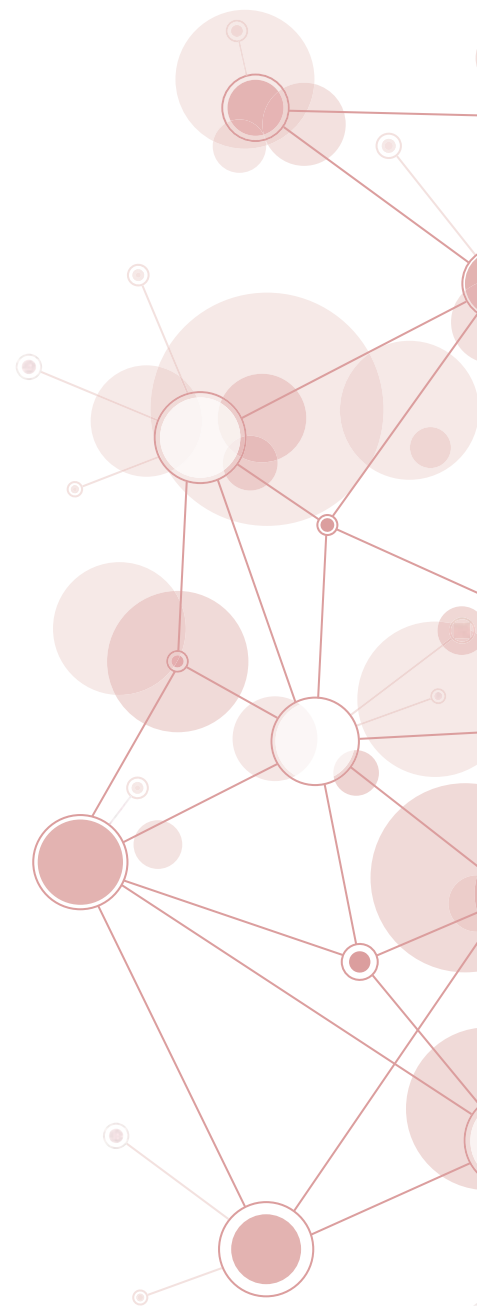
Η μετατροπή της χημικής ενέργειας σε ηλεκτρισμό όπως πραγματοποιείται από τα κυψελίδες ή κελιά καυσίμου μπορεί να βρει εφαρμογή σε ένα μεγάλο εύρος βιομηχανιών, στις οποίες συμπεριλαμβάνονται η αυτοκίνηση, βιομηχανικές μονάδες συνδυαζόμενων μονάδων θέρμανσης και ενέργειας (CHP systems), μονάδες CHP οικιακής χρήσης, μονάδες αναπλήρωσης ισχύος (Back-up power systems) και εφαρμογές σε φορητές συσκευές (micro-applications in port-

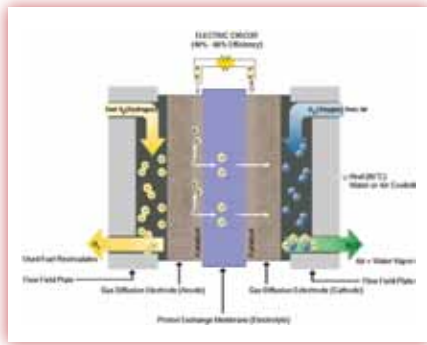
able devices). Ταυτόχρονα, έχει ήδη αποφασιστεί από την Ευρωπαϊκή ένωση ότι οι μεγάλες μόνιμες (Stationary) εγκαταστάσεις κυψελίδων καυσίμου είναι απαραίτητες για μετατροπή της αποθηκευμένης ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές και τεχνολογίες. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί είτε από απομονωμένες εγκαταστάσεις κυψελίδων καυσίμου, είτε σε σύνδεση με «έξυπνα» δίκτυα ("smart" grid systems). Οι μεγάλες εγκαταστάσεις κυψελίδων καυσίμου (Stationary) μπορούν να τροφοδοτούνται με διάφορα καύσιμα, τα οποία περιλαμβάνουν το φυσικό αέριο και το υδρογόνο, ενώ μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως εναλλακτικά προϊόντα για λέβητες και diesel generators.

Οι πιο δημοφιλείς τεχνολογίες, οι οποίες αναμένεται να έχουν την ευρύτερη και μαζικότερη διάδοση, είναι οι κυψελίδες στερεού οξειδίου υψηλής θερμοκρασίας (Solid Oxide Fuel Cells, SOFCs) και οι κυψελίδες τύπου πολυμερικού ηλεκτρολύτη (Polymer Electrolyte Membrane Fuel Cells, PEMFCs).

Όσον αφορά τις πρώτες, στην Ευρώπη και στην Ιαπωνία αρκετοί οργανισμοί κατασκευάζουν μονάδες SOFC, σε επίπεδο πρωτοτύπου (prototype), ισχύος της τάξεως του 1 kW, είναι όμως κοινά παραδεκτό ότι απαιτείται περαιτέρω έρευνα σχετική με τη βελτίωση των ιδιοτήτων των υλικών κατασκευής τους και τη σχετιζόμενη μείωση του κόστους κατασκευής. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι το κόστος επένδυσης για την κατασκευή τέτοιων μονάδων ανέρχεται περίπου σε 7.000 ευρώ/ Kw. Εκτιμάται ότι η ευρεία εμπορική διάθεση των SOFCs θα είναι δυνατή μετά από 8-12 έτη.

Όσον αφορά τις δεύτερες, παρόλο που οι PEMFCs εμφανίζουν παρόμοια ή ελαφρά μικρότερη απόδοση από εκείνη των SOFC, παρουσιάζουν εν τούτοις το πλεονέκτημα του χαμηλότερου κόστους (συγκριτικά αυτό είναι περίπου 1.000 ευρώ/ kW) και υπάρχουν σημαντικά περιθώρια για επίτευξη ενός οικονομικά αποδεκτού κόστους ειδικά για την κατασκευή συστοιχιών (stacks). Έχει ήδη επιδειχθεί η τεχνική ικανότητα των PEMFCs να τροφοδοτούν οχήματα (επιβατικά αλλά και λεωφορεία), αλλά η ευρεία εμπορική διάθεση μονάδων PEMFCs αναμένεται να γίνει δυνατή μετά από 8-10 έτη. Ένα άλλο πεδίο εφαρμογής τους αναμένεται να είναι η παροχή ηλεκτρικής ενέργειας σε φορητές συσκευές και σε εξοπλισμό ευρισκόμενο σε απομακρυσμένες περιοχές, καθώς και η εφεδρική υποστήριξη (back-up) συστημάτων ηλεκτροπαραγωγής που αντιστοιχούν σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.





Η εταιρεία Advent Technologies SA (<http://www.adventtech.gr>) ιδρύθηκε το Φεβρουάριο του 2005 και δραστηριοποιείται σε περιβαλλοντικά φιλικές ενεργειακές τεχνολογίες, όπως οι κυψελίδες καυσίμου. Είναι επιχείρηση τεχνολογικής βάσης και η μόνη ελληνική που παράγει εξαρτήματα για κυψελίδες καυσίμου στηριζόμενη σε δική της τεχνογνωσία κατοχυρωμένη με διπλώματα ευρεσιτεχνίας. Κύρια δραστηριότητα της εταιρείας είναι ο σχεδιασμός, η ανάπτυξη και η παραγωγή μεμβρανών και διατάξεων μεμβράνης-ηλεκτροδίου (Membrane Electrode Assembly, MEA) με προηγμένες ιδιότητες που ανταποκρίνονται στις ιδιαίτερα απαιτητικές συνθήκες λειτουργίας των κυψελίδων καυσίμου πολυμερικού ηλεκτρολύτη υψηλής θερμοκρασίας (HT-PEMFC). Τα προϊόντα της Advent Technologies, με την ονομασία Advent TPS® αριθμούν μία σειρά προϊόντων διαφορετικής γενιάς, που είναι αποτέλεσμα συνεχούς έρευνας και ανάπτυξης σε επίπεδο χημείας και ηλεκτροχημείας. Από τα μέσα του 2011, η εταιρεία επιπλέον αναπτύσσει κυψελίδες καυσίμου τύπου HT-PEM των 50W για φορτηγές εφαρμογές, των 300W για φόρτιση μπαταριών και του 1KW για άλλες εφαρμογές. Η Advent Technologies έχει κατοχυρώσει 5 διπλώματα ευρεσιτεχνίας στις ΗΠΑ και την Ευρώπη και 14 αιτήσεις για διπλώματα ευρεσιτεχνίας σε ΗΠΑ και διεθνώς. Η εταιρεία συμμετέχει σε 10 ερευνητικά έργα (ευρωπαϊκά και εθνικά), ενώ είναι συντονιστής σε 3 από αυτά και όλα σχετίζονται με ανάπτυξη υλικών για κυψελίδες καυσίμου και συστοιχίες κυψελίδων καυσίμου. Η εταιρεία ADVENT έχει λάβει χρηματοδότηση και μέσω του προγράμματος της ΓΓΕΤ «Δημιουργία / Υποστήριξη Νέων Καινοτόμων Επιχειρήσεων Spin Off - Spin Out».

Ερευνητική δραστηριότητα

Στον ελληνικό χώρο, η έρευνα και ανάπτυξη της τεχνολογίας των κυψελίδων καυσίμου πραγματοποιείται σε σημαντικό επίπεδο τόσο σε Ευρωπαϊκή όσο και σε παγκόσμια κλίμακα. Τα εργαστήρια Πανεπιστημίων και Ερευνητικών Κέντρων που πραγματοποιούν βασική και εφαρμοσμένη έρευνα στα κελιά καυσίμου είναι τα εξής:

- Εργαστήριο Ηλεκτροχημικών Διεργασιών και Στοιχείων Καυσίμου του Ινστιτούτου Χημικής Μηχανικής και Χημικών Διεργασιών Υψηλής Θερμοκρασίας (Ιδρυμα Τεχνολογίας και Έρευνας - ΙΤΕ)
- Εργαστήριο Ανάπτυξης Ολοκληρωμένων Συστημάτων Διεργασιών (Εθνικό Κέντρο Έρευνας & Τεχνολογικής Ανάπτυξης, Ινστιτούτο Τεχνικής Χημικών Διεργασιών)
- Εργαστήριο Χημικών Διεργασιών και Ηλεκτροχημείας (Πανεπιστήμιο Πατρών, Τμήμα Χημικών Μηχανικών)
- Εργαστήριο Χημικής Τεχνολογίας και Εφαρμοσμένης Φυσικοχημείας (Πανεπιστήμιο Πατρών, Τμήμα Χημικών Μηχανικών)
- Εργαστήριο Ηλεκτροχημικών Διεργασιών (Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τμήμα Χημικών Μηχανικών)
- Εργαστήριο Εναλλακτικών Συστημάτων Μετατροπής Ενέργειας (Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών)
- Εργαστήριο Φυσικοχημείας και Χημικών Διεργασιών (Πολυτεχνείο Κρήτης, Γενικό Τμήμα)

Η έρευνα στα παραπάνω εργαστήρια επικεντρώνεται στους ακόλουθους τομείς:

- μελέτη των καταλυτικών, ηλεκτροκαταλυτικών και φωτο-ηλεκτροκαταλυτικών διεργασιών που αφορούν τα κυψελίδες καυσίμου στερεού ηλεκτρολύτη και πολυμερικής μεμβράνης υψηλής θερμοκρασίας
- κατάλυση, ηλεκτροχημική ενίσχυση της κατάλυσης και μηχανική χημικών και ηλεκτροχημικών αντιδράσεων
- πρακτικές εφαρμογές του φαινομένου της ηλεκτροχημικής ενίσχυσης και ανάπτυξη νέων υλικών (ηλεκτροδίων) και διατάξεων κυψελίδων καυσίμου
- μελέτη καταλυτικών και ηλεκτροκαταλυτικών αντιδράσεων βιομηχανικού ενδιαφέροντος
- παραγωγή ηλεκτρικής ισχύος με άμεση τροφοδοσία υδρογόνου, αλκοολών και υδρογονανθράκων σε κυψέλες καυσίμου

Επιχειρηματική δραστηριότητα

Η επιχειρηματική δραστηριότητα βρίσκεται σε πρώιμο στάδιο και είναι πολύ λίγες οι εταιρίες οι οποίες δραστηριοποιούνται σε αυτό τον τομέα. Το γεγονός ότι η Ελληνική αγορά δεν είναι ακόμα ώριμη αρκετά, αναφορικά με την αποδοχή των κελιών καυσίμου σε εμπορική κλίμακα, σημαίνει ότι οι εταιρίες που δραστηριοποιούνται στην Ελλάδα στοχεύουν κυρίως στις αγορές του εξωτερικού.

Τεχνολογίες φωτοβολταϊκών συστημάτων

Με βασικό εξάρτημα το ηλιακό στοιχείο (solar cell, ένας κατάλληλα επεξεργασμένος ημιαγωγός μικρού πάχους σε επίπεδη επιφάνεια), τα φωτοβολταϊκά συστήματα δημιουργούν ηλεκτρική τάση με την πρόσπτωση ηλιακής ακτινοβολίας και με την κατάλληλη σύνδεση σε φορτίο παράγουν ηλεκτρικό ρεύμα. Τα Φ/Β στοιχεία ομαδοποιούνται κατάλληλα και συγκροτούν τα Φ/Β πλαίσια ή γεννήτριες (modules), τυπικής ισχύος 20-300 W, οι οποίες με τη σειρά τους συνδέονται ηλεκτρολογικά μεταξύ τους και δημιουργούνται οι φωτοβολταϊκές συστοιχίες (arrays). Ένα ολοκληρωμένο Φ/Β σύστημα περιλαμβάνει διάφορα υποσυστήματα όπως: μετατροπέα συνεχούς-εναλλασσόμενου ρεύματος, μπαταρίες, ηλεκτρονικά εξαρτήματα και μεταλλικά τμήματα υποστήριξης.

Τα Φ/Β συστήματα προσφέρουν μια σειρά πλεονεκτημάτων που τα καθιστούν ιδιαίτερα ελκυστικά για την παραγωγή αειφόρου ηλεκτρικής ενέργειας, εκτός από το προφανές της χρήσης ηλιακής ενέργειας με μηδενικούς ρύπους:

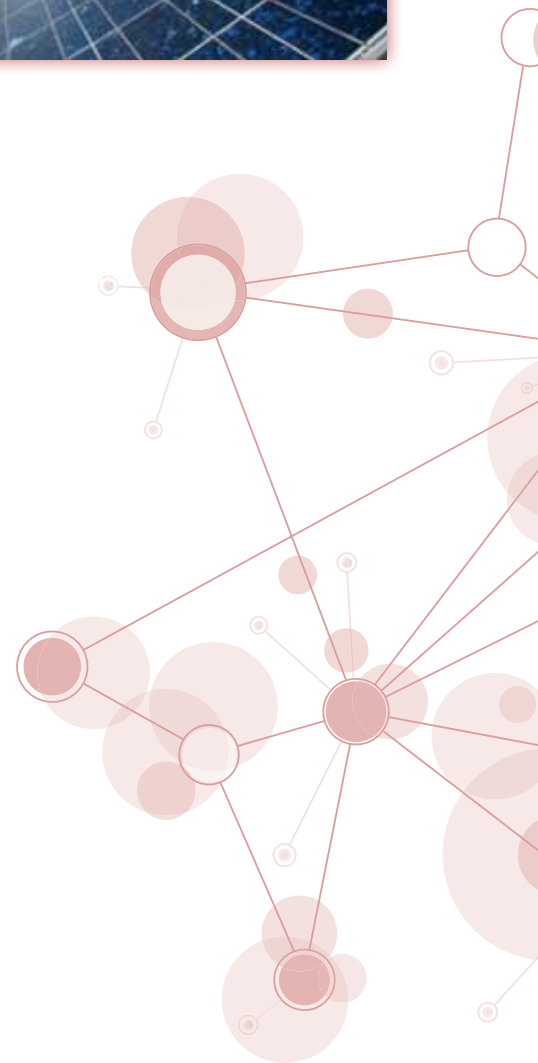
- Το πυρίτιο που αποτελεί την πρώτη ύλη για το 90% της αγοράς των Φ/Β συστημάτων είναι το δεύτερο σε αφθονία υλικό που υπάρχει στον πλανήτη μετά το οξυγόνο
- Χαρακτηρίζονται από αθόρυβη λειτουργία, ελάχιστο κόστος λειτουργίας και συντήρησης
- Εύκολη ενσωμάτωση στον αστικό ιστό και υψηλή αποδοχή από την κοινωνία
- Εγγύηση καλής λειτουργίας για τουλάχιστον 20 χρόνια

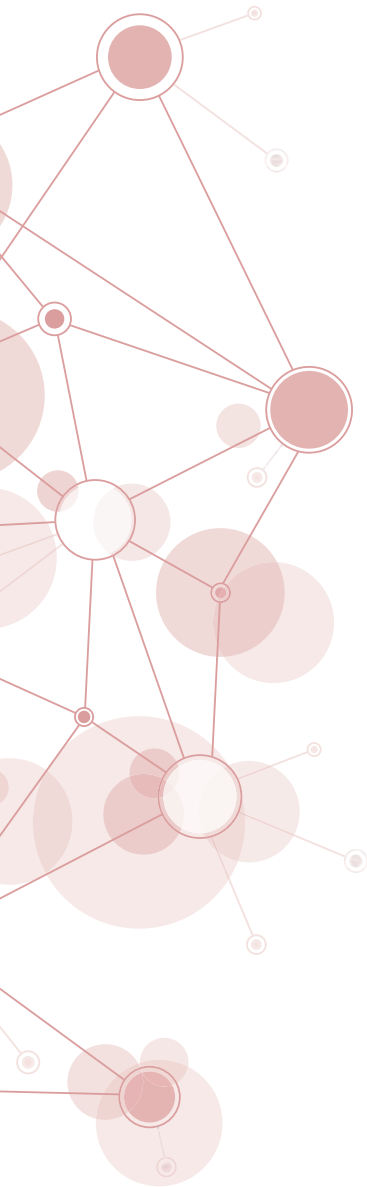
Τα Φ/Β συστήματα εμφανίζουν και κάποια μειονεκτήματα τα οποία δεν αποτελούν ωστόσο σημαντικό ανασταλτικό παράγοντα για την μελλοντική ανάπτυξη τους:

- Υψηλό κόστος παρά τη ραγδαία τεχνολογική και παραγωγική ανάπτυξη
- Ενεργειακές αποδόσεις μικρότερες από 20% - γι' αυτό το λόγο απαιτούνται μεγάλες διαθέσιμες επιφάνειες για εγκατάσταση
- Εξάρτηση από ηλιακή ακτινοβολία
- Τεχνικά θέματα ενσωμάτωσής τους στο κεντρικό δίκτυο.

Επιχειρηματική δραστηριότητα

Στην Ελλάδα αναπτύσσεται μία υγιής αν και μικρής δυναμικότητας βιομηχανία κατασκευής πάνελς με 4 εταιρίες να δραστηριοποιούνται ήδη επιτυχώς στο χώρο. Πέντε εργοστάσια κατασκευής πάνελς παρήγαγαν το 2010 περίπου 51 μεγαβάτ, και απασχόλησαν περίπου 800 εργαζόμενους. Αλλά και στον τομέα των βάσεων εγκατάστασης σημειώνεται σημαντική ανάπτυξη, με τουλάχιστον 4 εταιρίες που έχουν ήδη τις πόρτες απαιτητικών αγορών όπως η Γερμανία και η Γαλλία. Ο τομέας μάλιστα των trackers αποτελεί μια ειδική περίπτωση καθώς έχει μεγάλο ποσοστό προστιθέμενης αξίας (μεγάλες ποσότητες εγχωρίως παραγόμενου χάλυβα και απασχόληση πολλών περιφερειακών βιοτεχνιών) και οι εγχώριες βιομηχανίες έχουν περίπου το 75% της ελληνικής αγοράς. Σε επίπεδο απασχόλησης, σύμφωνα με τα στοιχεία του Συνδέσμου Εταιρειών Φωτοβολταϊκών (ΣΕΦ), στο τέλος του 2010 είχαν δημιουργηθεί στον κλάδο των φωτοβολταϊκών 4.250 ισοδύναμες θέσεις πλήρους απασχόλησης.





Η τεχνολογία των φωτοβολταϊκών δεν έχει φθάσει τον βαθμό ωριμότητας των αιολικών συστημάτων, όπως αποδεικνύεται και από τη μικρότερη διείσδυση τους στην αγορά και από τις αυξημένες τιμές επιδοτήσεων που απαιτούνται για την βιωσιμότητα των επενδύσεων. Τα τελευταία χρόνια όμως, η τεχνολογία έχει καταστεί η ταχύτερα αναπτυσσόμενη με αντίστοιχη ταχεία αποκλιμάκωση των τιμών της από 6 €/W το 2007 σε 3 €/W το 2010 και 2 €/W το 2011. Τα Φ/Β συστήματα με βάση το πυρίτιο είναι η πιο διαδεδομένη τεχνολογία καλύπτοντας το μεγαλύτερο μερίδιο στην παγκόσμια αγορά (>90%). Αποτελούν την ωριμότερη και πλέον δοκιμασμένη τεχνολογία για καλύτερη αντοχή στο χρόνο και το απαιτούμενο κόστος επένδυσης ανέρχεται ενδεικτικά σε 1.500 ευρώ / kW με τάση συνεχούς μείωσης. Παρόλα αυτά, η εφαρμογή της τεχνολογίας απαιτεί σημαντικές αλλαγές σε παραγωγικό/ οργανωτικό επίπεδο όσο και σε επίπεδο τελικού χρήστη.

Σε αντίθεση με τα παραδοσιακά φωτοβολταϊκά, τα νέα Φ/Β στοιχεία λεπτών υμενίων (thin-film), τα οποία μπορεί να αποτελούνται από ημιαγωγό διαφορετικό του πυριτίου είναι πιο πρόσφατη εξέλιξη. Είναι μια τεχνολογία που υπόσχεται πολλά για το μέλλον, λόγω οικονομίας στο υλικό και μικρότερο συντελεστή μείωσης απόδοσης με την άνοδο της θερμοκρασίας. Το απαιτούμενο κόστος επένδυσης είναι ελαφρώς χαμηλότερο (ενδεικτικά 1.200 ευρώ / kW) με τάση συνεχούς μείωσης. Ταυτόχρονα απαιτεί μη δραστικές αλλά τμηματικές αλλαγές σε οργανωτικές και παραγωγικές διαδικασίες, προς βελτίωση των υπάρχοντων προϊόντων και υπηρεσιών, κυρίως λόγω της χρήσης ημιαγωγού διαφορετικού από το πυρίτιο, της μικρότερης απαιτούμενης γραμμής παραγωγής και των συνεπαγόμενων οικονομιών στην εφοδιαστική αλυσίδα.

Οι τεχνολογικές εξελίξεις θα εστιαστούν σε τεχνολογίες, υλικά και τεχνικές παραγωγής για τη βελτίωση όλου του κύκλου παραγωγής, εγκατάστασης και λειτουργίας φωτοβολταϊκών μονάδων, τόσο για νέα όσο και για ήδη εγκατεστημένα συστήματα: υλικά για αυξημένη αποδοτικότητα, βελτιωμένες τεχνικές παραγωγής, συναρμολόγησης, στήριξης και ανακύκλωσης των πάνελς για μείωση του κόστους, τεχνολογίες ενσωμάτωσης των Φ/Β σε κτήρια.

Οι κυριότεροι επιχειρηματικοί τομείς εφαρμογών των φωτοβολταϊκών συστημάτων είναι:

α) Στον τομέα παραγωγής ενέργειας:

- Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας για έγχυση στα δίκτυα από σταθμούς εδάφους
- Παραγωγή ενέργειας για έγχυση στα δίκτυα από φωτοβολταϊκά ενταγμένα στα κτήρια
- Παραγωγή ενέργειας για ιδιοκατανάλωση (αυτοπαραγωγή)
- Παραγωγή ενέργειας για αποθήκευση της σε μορφή χημικής ενέργειας

β) Στον τομέα παραγωγής εξοπλισμού και υποστηρικτικών υπηρεσιών:

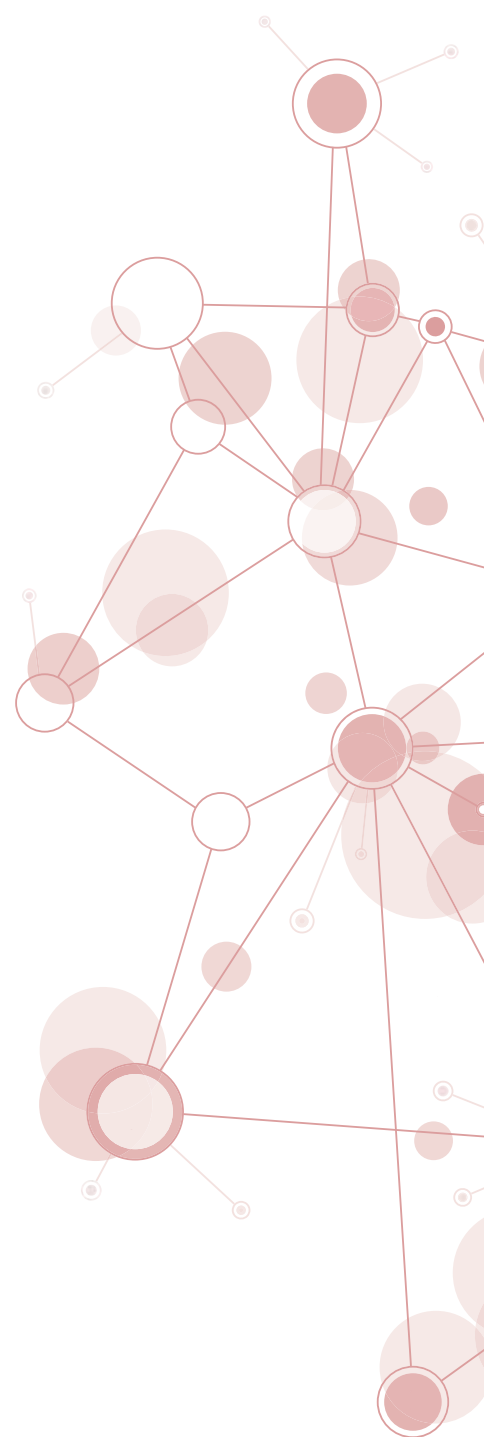
- Παραγωγή Φ/Β στοιχείων, πάνελ & modules
- Παραγωγή πρώτων υλών για κατασκευή Φ/Β στοιχείων
- Παραγωγή εξοπλισμού για μονάδες κατασκευής Φ/Β
- Παραγωγή ηλεκτρονικών και εξαρτημάτων, εν γένει, για σύνδεση με το δίκτυο
- Παραγωγή πλαισίων στήριξης και τοποθέτησης Φ/Β
- Δραστηριότητες προετοιμασίας χώρου για θεμελίωση Φ/Β στο έδαφος

Από το 2000 έως το 2010 τα Φ/Β ήταν η πιο γρήγορα αναπτυσσόμενη ενεργειακή τεχνολογία παγκοσμίως. Η εξέλιξη της Ελληνικής αγοράς των Φ/Β παρουσιάζει εκθετική αύξηση με τα 2/3 των εγκαταστάσεων να έχουν γίνει το 2011 και τη συνολικά εγκατεστημένη ισχύς να έχει ανέλθει σε ~ 630 MW. Η εξέλιξη των τεχνολογιών και η απομείωση του κόστους θα καταστήσει τα φωτοβολταϊκά ελκυστικά για ευρεία χρήση πάνω σε κτήρια ανεξαρτήτως μεγέθους, με αποτέλεσμα την επέκταση της διεσπαρμένης μικρο-παραγωγής κατά την οποία η παραγωγή μεγάλου μέρους της ενέργειας θα είναι σε εγγύτητα με την κατανάλωση, γεγονός που θα καταστήσει το ηλεκτρικό σύστημα πολύ πιο αποδοτικό, με προφανή περιβαλλοντικά οφέλη και σημαντικές οικονομίες κλίμακας στην ανάπτυξη των δικτύων διανομής και μεταφοράς. Κύριος τεχνολογικός στόχος των δραστηριοτήτων E&TA είναι η αύξηση της απόδοσης των Φ/Β. Εκτιμάται ότι οι πλέον προηγμένες τεχνολογίες θα επιτυγχάνουν αποδόσεις της τάξης του 40% (για πραγματικά συστήματα μαζικής παραγωγής) το 2030.

Ερευνητική δραστηριότητα

Στον Ελληνικό χώρο, πραγματοποιείται έρευνα και ανάπτυξη στην τεχνολογία των φωτοβολταϊκών από αρκετά Πανεπιστήμια και Ερευνητικά Κέντρα όπως φαίνεται στον τελευταίο πίνακα του κεφαλαίου 2. Οι ερευνητικές περιοχές στις οποίες επικεντρώνονται τα εργαστήρια αυτών φορέων είναι:

- Σύνθεση, χαρακτηρισμός και τροποποίηση της δομής των πολυμερών
- Ανάπτυξη φωτοευαίσθητοποιτών για dye-sensitized solar cells
- Υβριδικά φωτοβολταϊκά/ θερμικά συστήματα, συγκεντρωτικά φωτοβολταϊκά
- Οργανικές-ανόργανες ηλιακές κυψέλες
- Σύνθεση και χαρακτηρισμός υμενίων πυριτίου
- Ηλιακές κυψέλες με βάση το TiO₂
- Χαρακτηρισμός και μελέτη ημιαγωγίμων στρωμάτων με βάση το πυρίτιο
- Μοντελοποίηση Φ/Β συστοιχιών
- Λεπτά οργανικά υμένια
- Μελέτη της λειτουργίας Φ/Β συστημάτων
- Εύκαμπτες οργανικές φωτοβολταϊκές διατάξεις



Ευφυή Δίκτυα

Σε ενεργειακά δίκτυα στα οποία συμμετέχουν ολοένα και περισσότερες αποκεντρωμένες μονάδες, συμβατικές ή ανανεώσιμων πηγών, καθώς και μονάδες συνδεδεμένες απευθείας στο δίκτυο διανομής, απαιτείται ιδιαίτερος σχεδιασμός διαχείρισης της προσφοράς και της ζήτησης ενέργειας για βελτιστοποίηση της απόδοσης, δηλαδή ένα ευέλικτο σύστημα με μικρούς χρόνους απόκρισης. Ένα τέτοιο δίκτυο θα μπορεί π.χ. να αναπληρώνει το έλλειμμα σε συνθήκες χαμηλής παραγωγικότητας μέσω συστημάτων αποθήκευσης και να διαχειρίζεται την περίσσεια σε συνθήκες χαμηλής ζήτησης, ενώ ταυτόχρονα θα μπορεί να παρέχει στους καταναλωτές οικονομικά κίνητρα για εξορθολογισμό της κατανάλωσης. Ως ευφυές δίκτυο ορίζεται ένα δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας που βασίζεται σε ψηφιακή τεχνολογία για να παρακολουθεί, ελέγχει και διαχειρίζεται τη μεταφορά ηλεκτρισμού από όλες τις πηγές του δικτύου σε όλους τους χρήστες σε ένα περιβάλλον έντονης χρονικής μεταβλητότητας προσφοράς και ζήτησης. Αποτελεί το ηλεκτρικό σύστημα επόμενης γενιάς που θα κάνει χρήση τηλεπικοινωνιακών και υπολογιστικών εφαρμογών στην παραγωγή, μεταφορά και κατανάλωση ενέργειας. Αναμένεται ότι τα ευφυή δίκτυα ηλεκτρικής ενέργειας θα μειώσουν τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα και την ετήσια κατανάλωση ενέργειας, και γι' αυτόν το λόγο αποτελούν πολιτική προτεραιότητα της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Οι τεχνολογικές υπο-περιοχές που θα συγκεντρώσουν τις προσπάθειες εξέλιξης αφορούν έξυπνους μετρητές, υποστηρικτικές τεχνολογίες τηλεπικοινωνιών, διατάξεις και αισθητήρες δικτύου, τεχνολογίες προσαρμογής ζήτησης ενέργειας, αποθήκευση ενέργειας και διασύνδεση ηλεκτρικών οχημάτων με το δίκτυο.



Το έργο «ΕΞΥΠΝΑ ΔΙΚΤΥΑ σε 5 νησιά του Αιγαίου» υλοποιείται από το Δίκτυο Αειφόρων Νήσων Αιγαίου (Δίκτυο Αειφόρων Νήσων του Αιγαίου-ΔΑΦΝΗ, <http://www.dafni.net.gr>) και το Ενεργειακό Γραφείο Αιγαίου, σε συνεργασία με τη ΔΕΗ, τη ΡΑΕ και το ΕΜΠ. Η εφαρμογή του θα γίνει στα νησιά Λέσβο, Λήμνο, Σαντορίνη, Μήλο και Κύθνο. Η πρώτη φάση του έργου που περιλαμβάνει την τεχνική μελέτη και τα θεσμικά ζητήματα, χρηματοδοτείται από το πρόγραμμα ELENA της Ε.Ε. Το κυρίως έργο θα αρχίσει να κατασκευάζεται το 2013 με επενδυτικό κόστος άνω των 40 εκ. €. Το πρόγραμμα στο νησιωτικό χώρο του Αιγαίου, ξεκινά από 5 διαφορετικά μεταξύ τους νησιά ως προς τη γεωγραφική θέση, το μέγεθος, τα χαρακτηριστικά του φορτίου και τις τελικές ενεργειακές χρήσεις. Η ολοκλήρωσή του θα καλύψει ένα σύνολο 180.000 καταναλωτών εφοδιασμένων με «έξυπνους μετρητές» οι οποίοι όχι μόνο θα δέχονται αλλά και θα στέλνουν πληροφορίες στα Κέντρα Ελέγχου Ενέργειας, έτσι ώστε να μπορούν μέσω αυτών να επιλέγουν την φθηνότερη και περιβαλλοντικά προτιμότερη λύση για την κάλυψη των αναγκών τους. Στα νησιά αυτά θα εγκατασταθούν ακόμη «συλλογικά φωτοβολταϊκά συστήματα» και σταθμοί φόρτισης ηλεκτρικών αυτοκινήτων. Τέλος, το όλο έργο υπογραμμίζει και την αυξανόμενη συμμετοχή των ΟΤΑ του Αιγαίου στα ζητήματα της τοπικής ανάπτυξης και την αξία της συλλογικής δράσης όπως αυτή του δικτύου ΔΑΦΝΗ, και μάλιστα στο πλαίσιο των πιο προωθημένων Ευρωπαϊκών πρωτοβουλιών.

Οι κυριότερες τεχνολογικές εξελίξεις των έξυπνων δικτύων αφορούν:

- Έξυπνους Μετρητές - διατάξεις που μετρούν την καταναλισκόμενη ενέργεια ενός καταναλωτή και τηλεμεταδίδουν τα στοιχεία μέτρησης στην Επιχείρηση Ηλεκτρισμού
- Τεχνολογίες Τηλεπικοινωνιών που επιτρέπουν στις Επιχειρήσεις Ηλεκτρισμού να επικοινωνούν με καταναλωτές, παραγωγούς και διατάξεις του δικτύου
- Τεχνολογίες Διατάξεων και Αισθητήρων Δικτύου - διατάξεις που αφορούν τον έλεγχο και την επιτήρηση του έξυπνου δικτύου
- Τεχνολογίες Προσαρμογής Ζήτησης Ενέργειας (Demand Response) για προαιρετικό ή αυτόματο περιορισμό της κατανάλωσης και έγχυση ενέργειας στο δίκτυο από διανεμημένες διατάξεις εφεδρείας ισχύος
- Τεχνολογίες Αποθήκευσης Ενέργειας – μπαταρίες, αεροθύλακες υπερπίεσης, υβριδικόι σταθμοί παραγωγής και τεχνολογίες χημικής αποθήκευσης
- Τεχνολογίες Διασύνδεσης Ηλεκτρικών Οχημάτων με το Δίκτυο, π.χ. καθιστώντας τα διατάξεις του έξυπνου δικτύου κατά το χρόνο διασύνδεσης και φόρτισής τους

Ένας από τους λόγους για τους οποίους τα έξυπνα δίκτυα έχουν εξαιρετικά περιθώρια εξέλιξης στην Ελλάδα, είναι η περίπτωση των μικροδικτύων. Παράδειγμα μικροδικτύου αποτελούν τα νησιά, λόγω των ιδιαίτερων αναγκών τους σε ενέργεια, του μοναδικού τους περιβάλλοντος και του απομονωμένου χαρακτήρα τους, και είναι ιδανικά για την ανάπτυξη και εφαρμογή έξυπνων δικτύων, πρώτα σε μικρή κλίμακα και κατόπιν στην προσαρμοσμένη επανάληψη σε ευρύτερα δίκτυα.

Ανάγκες/προκλήσεις σε Έρευνα, Τεχνολογική Ανάπτυξη & Επίδειξη

- Προηγμένα μοντέλα σε επίπεδο συστήματος (παραγωγή, μεταφορά, διανομή, αποθήκευση, ζήτηση)
- Επίδειξη συστημάτων σε διάφορες κλίμακες και μεταβλητές συνθήκες ζήτησης και προσφοράς
- Τεχνολογίες αποθήκευσης ενέργειας
- Power electronics
- Υπεραγωγοί υψηλής θερμοκρασίας
- Αξιοπιστία καλωδίων (υποθαλάσσιων και μη)
- Ανάπτυξη προτύπων για διαλειτουργικότητα



Τεχνολογίες παραγωγής βιοκαυσίμων

Τα βιοκαύσιμα προέρχονται από τη βιομάζα και θεωρούνται ανανεώσιμα. Στην κατηγορία αυτή εμπίπτουν το Βιοντίζελ, η Βιοαιθανόλη, το Βιοαέριο, η Βιομεθανόλη, ο Βιοδιμεθυλαιθέρας, ο Βιο-ETBE (αιθυλοβουτυλαιθέρας), ο Βιο-MTBE (μεθυλοβουτυλαιθέρας), τα συνθετικά βιοκαύσιμα, τα καθαρά φυτικά έλαια, το Βιοϋδρογόνο και τα στερεά βιοκαύσιμα (ξύλο, πριονίδια, υπολείμματα γρασιδιού, οικιακά απορρίμματα, ξυλοκάρβουνο, αγροτικά απόβλητα, ξηρή κοπριά). Τα πιο διαδεδομένα βιοκαύσιμα παγκοσμίως είναι το βιοντίζελ και η βιοαιθανόλη. Η Ελλάδα το 2010 βρισκόταν στη 19η θέση στην Ευρώπη στην παραγωγή βιοντίζελ. Η αύξηση της χρήσης των βιοκαυσίμων μπορεί να αποτελέσει ένα βασικό μέσο αντιμετώπισης της εξάρτησης από το εισαγόμενο πετρέλαιο, διασφάλισης της ενεργειακής διάθεσης και μείωσης των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου.



Η Ελληνική Εταιρεία Βιομάζας (ΕΛΛΕΒΙΟΜ) είναι Σωματείο που ιδρύθηκε το 1990 και έχει ως σκοπούς:

- Την προώθηση και το συντονισμό της επιστημονικής έρευνας, για την παραγωγή, την τεχνολογία και των εφαρμογών της Βιομάζας για την παραγωγή ενέργειας ή σχετικών προϊόντων.
- Τι διάδοση της χρήσεως της Βιομάζας σε εθνικό επίπεδο.
- Την καταγραφή, μελέτη και προβολή των επιστημονικών μελετών, τεχνολογιών και εφαρμογών της Βιομάζας.

Στην Ελληνική Εταιρεία Βιομάζας (<http://www.hellabiom.gr/>) συμμετέχουν, μεταξύ άλλων, το ΚΑΠΕ, το ΓΠΑ, η ΕΛΙΝ Βιοκαύσιμα, το ΙΤΕΣΚ/ΕΚΕΤΑ, η Hellenic Pellets, κ.ά. Η ΕΛΛΕΒΙΟΜ είναι επίσης μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης Βιομάζας (ΑΕΒΙΟΜ) που εδρεύει στο Βέλγιο και έχει ως στόχο την εκπροσώπηση και διάδοση της βιοενέργειας σε επίπεδο Ε.Ε.

Η παραγωγή βιοκαυσίμων (βιοντίζελ) στην Ελλάδα ξεκίνησε μόλις το 2005 και μέχρι το 2007 η αρχική παραγωγή είχε αυξηθεί κατά περισσότερο από 200 φορές (σε σχέση με το 2005). Παρά την καθυστέρηση στη διείσδυση των βιοκαυσίμων στην Ελληνική αγορά σε σχέση με την Ευρώπη, σήμερα έχουν αναπτυχθεί σημαντικές υποδομές παραγωγής βιοντίζελ πρώτης γενιάς στη χώρα που βασίζονται σε τεχνολογίες μετεστεροποίησης των οξέων φυτικών ελαίων με πρώτη ύλη κυρίως τα φυτικά σπορέλαια.

Οι βασικές προκλήσεις για την ανάπτυξη της παραγωγής και χρήσης των βιοκαυσίμων, σύμφωνα με τους ευρωπαϊκούς στόχους, είναι η περιορισμένη διαθεσιμότητα της πρώτης ύλης (βιομάζας), η διαθεσιμότητα και διαχείριση των υδατινών πόρων και το υψηλό κόστος παραγωγής των βιοκαυσίμων. Για το λόγο αυτό, οι διεθνείς τάσεις έρευνας και ανάπτυξης στρέφονται κυρίως σε νέες τεχνολογίες (όπως στην παραγωγή βιοκαυσίμων 2ης γενιάς που παράγονται από μη βρώσιμες πρώτες ύλες), διεύρυνση της γκάμας των κατάλληλων πρώτων υλών και μείωσης του κόστους παραγωγής, διασφαλίζοντας τη μακροπρόθεσμη βιωσιμότητά τους τόσο σε οικονομικό, όσο και κοινωνικό επίπεδο.

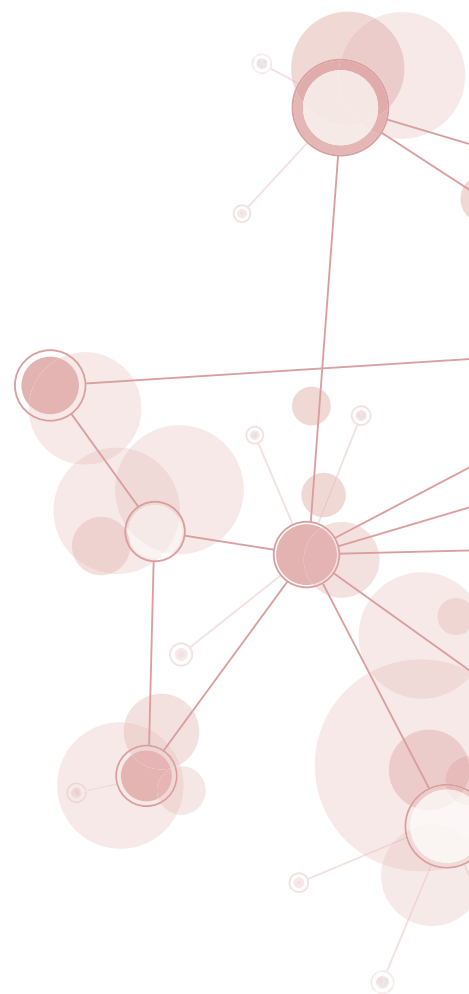
Οι κυριότεροι επιχειρηματικοί τομείς εφαρμογών των βιοκαυσίμων είναι:

- Παραγωγή βιοκαυσίμων (μονάδες παραγωγής βιοαιθανόλης, βιοντίζελ, πέλλετ, βιοαερίου, βιοκαυσίμων 2ης γενιάς)
- Σχεδιασμός, μελέτη και κατασκευή μονάδων παραγωγής βιοκαυσίμων
- Παραγωγή μηχανολογικού εξοπλισμού για μονάδες παραγωγής βιοκαυσίμων
- Τεχνολογική ανάπτυξη νέων βιοκαυσίμων
- Αποθήκευση, μεταφορά, διανομή και λιανική πώληση βιοκαυσίμων

Το ενδεικτικό απαιτούμενο κόστος επένδυσης για μονάδα παραγωγής 30.000 τόνων βιοντίζελ ετησίως ανέρχεται σε 4.000.000 \$ και το κόστος λειτουργίας σε 650 \$ ανά τόνο.

Πρωτοβουλίες

Η Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ), μέσω της Κοινοτικής Οδηγίας 2003/30/ΕΚ, αναγνώρισε θεσμικά τα βιοκαύσιμα και το σημαντικό ρόλο που αυτά θα διαδραματίσουν στο άμεσο μέλλον στην Ευρώπη, θέτοντας το απαραίτητο νομικό πλαίσιο για την πώληση και χρήση τους εντός της ΕΕ. Παράλληλα, τέθηκαν ενδεικτικοί στόχοι υποκατάστασης των συμβατικών καυσίμων με βιοκαύσιμα για όλα τα Κράτη Μέλη. Η Οδηγία προέβλεπε ότι έως το τέλος του 2005, η συμμετοχή των βιοκαυσίμων στο εθνικό σύνολο των καυσίμων που χρησιμοποιούνται για τις μεταφορές θα έπρεπε να ανέρχεται στο 2%. Το ποσοστό αυτό υπολογίζεται επί του συνολικού ενεργειακού περιεχομένου του ντίζελ και της βενζίνης που χρησιμοποιούνται για τις μεταφορές, ενώ ο αντίστοιχος στόχος για το έτος 2010 ορίστηκε στο 5.75%. Επιπλέον, η ΕΕ (και ακολούθως και η Ευρωπαϊκή Επιτροπή με πρόσφατη πρότασή της) έχει θέσει ως στόχο για το 2020 το 10% των ενεργειακών αναγκών σε καύσιμα μεταφοράς να καλύπτεται από βιοκαύσιμα.



Τεχνολογίες αιολικής ενέργειας

Οι ανεμογεννήτριες δεσμεύουν μέρος της ενέργειας του ανέμου και στη συνέχεια μέσω ηλεκτρονικών διατάξεων τη μετατρέπουν σε ηλεκτρική. Η έρευνα και ανάπτυξη στον τομέα των ανεμογεννητριών έχει οδηγήσει στην κατασκευή όλο και πιο εξελιγμένων πτερυγίων και ηλεκτρικών συστημάτων, με σκοπό να επιτευχθεί ο μεγαλύτερος δυνατός συντελεστής απόδοσης. Οι τεχνολογίες αιολικής ενέργειας μπορούν να θεωρηθούν πλέον ως καθιερωμένες τεχνολογίες με βαθμό ωριμότητας σημαντικά μεγαλύτερο άλλων τεχνολογιών ΑΠΕ. Οι τεχνολογικές εξελίξεις θα εστιαστούν στη βελτιστοποίηση της απόδοσης, αξιοπιστίας και αύξηση της προστιθέμενης αξίας αιολικών μονάδων και θα περιλαμβάνουν αφενός υποστηρικτικά εργαλεία λογισμικού, βάσεις δεδομένων, σχεδιαστικά προγράμματα και εφαρμογές για τη μελέτη, κατασκευή και διαχείριση αιολικών μονάδων, και αφετέρου τεχνικές για τη βελτιστοποίηση της κατασκευής εξαρτημάτων, αυτοματισμών και υποσυστημάτων ανεμογεννητριών για αύξηση της αξιοπιστίας και απόδοσης.

Τα μέρη από τα οποία αποτελούνται οι ανεμογεννήτριες είναι τα θεμέλια, ο πύργος, η άτρακτος και τα πτερύγια. Ξεχωριστούς τομείς ανάπτυξης αποτελούν τα δίκτυα ηλεκτρικής διασύνδεσης, τα υποστηρικτικά εργαλεία λογισμικού και τα λογισμικά διαχείρισης των αιολικών πάρκων (βάσεις δεδομένων, πρόγνωση σφαλμάτων κ.ά.).



Εξαγωγικός προσανατολισμός

Η εταιρεία RAYCAP κατασκευάζει και υποστηρίζει προηγμένα προϊόντα για τηλεπικοινωνιακά και ενεργειακά δίκτυα καθώς και προϊόντα πρωτοποριακής τεχνολογίας ηλεκτρικής προστασίας, ενώ οι εξαγωγές της σε χώρες της Ευρώπης, Αμερικής, Αφρικής και Ασίας αντιπροσωπεύουν το 81% του συνολικού όγκου των πωλήσεων. Ένα από τα πλέον προβεβλημένα προϊόντα της είναι τα συστήματα αντικεραυνικής προστασίας Rayvoss για χρήση σε ανεμογεννήτριες, καινοτομία που διακρίθηκε στον 1ο διαγωνισμό “Ελλάδα Καινοτομείς 2011”. Τονισμός παρακάτω κειμένου για να προκύπτει η σχέση της με την τεχνολογία: Οι γεννήτριες των αιολικών πάρκων εξαιτίας του σημαντικού ύψους τους αλλά και της εγκατάστασής τους σε κορυφές βουνών, δέχονται μεγάλο αριθμό κεραυνικών πληγμάτων κάθε χρόνο. Τα συστήματα Rayvoss της RAYCAP τοποθετούνται στην πλευρά της χαμηλής τάσης των μετασχηματιστών της κάθε ανεμογεννήτριας προστατεύοντας έτσι το πιο νευραλγικό σημείο της εφαρμογής και παράλληλα προσφέρουν υψηλό επίπεδο προστασίας σε ολόκληρο τον ηλεκτρονικό εξοπλισμό της ανεμογεννήτριας από τις επαγόμενες υπερτάσεις που δημιουργούνται από κεραυνικά πλήγματα. Τα συστήματα της RAYCAP έχουν εγκατασταθεί σε μερικά από τα σημαντικότερα αιολικά πάρκα που έχουν αναπτυχθεί στην Ελλάδα και ταυτόχρονα έχουν υιοθετηθεί από τους μεγαλύτερους παγκοσμίως κατασκευαστικούς οίκους κατασκευής ανεμογεννητριών

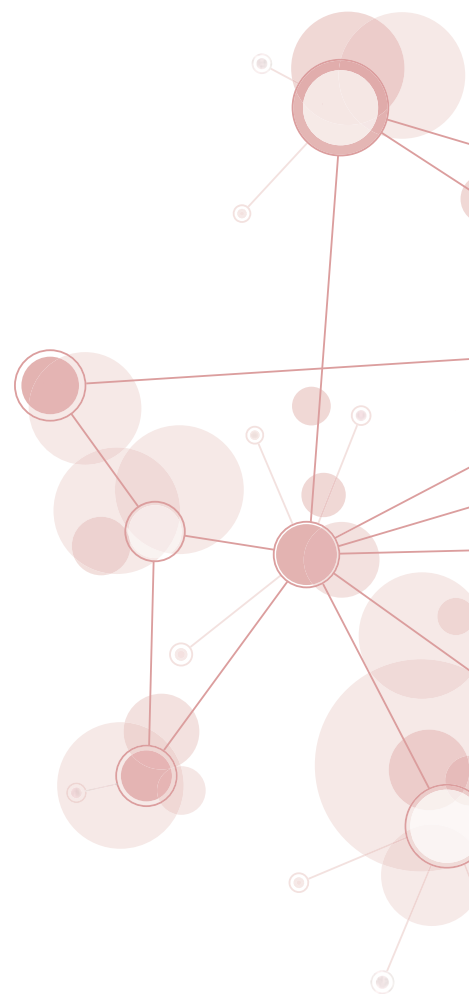
Οι επιχειρηματικοί τομείς εφαρμογών είναι:

- Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας
- Παραγωγή ανεμογεννητριών και εξαρτημάτων τους
- Μετρήσεις αιολικού δυναμικού και υπηρεσίες χωροθέτησης αιολικών πάρκων
- Τεχνική υποστήριξη, επισκευές και συντήρηση
- Ηλεκτρολογικός εξοπλισμός
- Software ελέγχου λειτουργίας και διασύνδεσης και, γενικότερα, συστήματα smart grid

Στο τέλος του 2011, αιολικά έργα ισχύος περίπου 1.626,5 MW ήταν εγκατεστημένα στην ελληνική επικράτεια, μέγεθος που κατατάσσει την Ελλάδα στην 26η θέση παγκοσμίως. Σημαντική αύξηση (μεγαλύτερη του μέσου όρου αύξησης των αιολικών γενικά) γνωρίζουν τα τελευταία χρόνια τα υπεράκτια πάρκα, στα οποία είναι εγκατεστημένο περίπου το 1,5% της συνολικής αιολικής ισχύος, με πρωτοπόρες χώρες το Ηνωμένο Βασίλειο και τη Δανία.

Ερευνητική δραστηριότητα

Εκτός από τους ακαδημαϊκούς και ερευνητικούς φορείς που πραγματοποιούν έρευνα στις παραπάνω αναφερόμενες τεχνολογίες αιολικής ενέργειας και ανεμογεννήτριες και που φαίνονται στον τελευταίο πίνακα του κεφαλαίου 2, επιπλέον περίπου 10 επιχειρήσεις έχουν συμμετάσχει σε ευρωπαϊκά και εθνικά έργα έρευνας και τεχνολογικής ανάπτυξης. Η μειωμένη συμμετοχή της Ελλάδας στις δραστηριότητες E&TA κατά τις προηγούμενες δεκαετίες είχε ως συνέπεια η τεχνολογία να είναι κατά κανόνα εισαγόμενη και οι επιχειρήσεις του χώρου να είναι κυρίως είτε χρήστες-παραγωγοί ενέργειας, είτε επιχειρήσεις υποστήριξης (μελέτη, εγκατάσταση, τεχνική υποστήριξη).



Συσσωρευτές λιθίου

Οι επαναφορτιζόμενοι συσσωρευτές λιθίου διαθέτουν ανώτερα χαρακτηριστικά απόδοσης από τους συμβατικούς επαναφορτιζόμενους συσσωρευτές ενέργειας, αφού είναι σε θέση να αποθηκεύουν 2-3 φορές περισσότερη ενέργεια ανά μονάδα βάρους και όγκου. Η παγκόσμια αγορά των συσσωρευτών λιθίου αυξάνει με υψηλούς ρυθμούς και αναμένεται ότι η επιτυχής ανάπτυξη ηλεκτρικών οχημάτων θα καθορισθεί σχεδόν αποκλειστικά από τις τεχνολογικές εξελίξεις στον τομέα των συσσωρευτών ενέργειας. Ταυτόχρονα, οι πηγές ηλιακής και αιολικής ενέργειας εμφανίζουν χρονική μεταβλητότητα και χωροταξική διασπορά, γεγονός το οποίο επιτάσσει το συνδυασμό τους με συστήματα αποθήκευσης ενέργειας για τη βελτιστοποίηση της απόδοσής τους. Προκειμένου να αναπτυχθούν νέοι τύποι συσσωρευτών λιθίου για χρήση τόσο σε αυτόνομες διατάξεις, όσο και για ενσωμάτωσή τους σε ηλεκτρικά δίκτυα, απαιτούνται συγκεκριμένες τεχνολογικές βελτιώσεις που αφορούν: τη μείωση του κόστους παραγωγής, την αύξηση της ενεργειακής πυκνότητας και των ρυθμών φόρτισης/ εκφόρτισης και την αύξηση του χρόνου ζωής.



Το έργο «Ανάπτυξη Νανοϋλικών για συσσωρευτές ενέργειας» χρηματοδοτείται από το πρόγραμμα ΕΣΠΑ – Συνεργασία και υλοποιείται από κοινοπραξία στην οποία συμμετέχουν ταυτόχρονα βιομηχανικός, ερευνητικός και ακαδημαϊκός φορέας (Sunlight, ΙΤΕ/ ΕΙΧΗΜΥΘ, Πανεπιστήμιο Πατρών).

Αντικείμενο του έργου είναι η ανάπτυξη νανοϋλικών που θα οδηγήσουν στη βελτίωση των χαρακτηριστικών των ηλεκτροδίων και του ηλεκτρολύτη σε συσσωρευτές λιθίου – ιόντος. Στόχος είναι τα πρωτότυπα στοιχεία λιθίου – ιόντος που θα προκύψουν από το συγκεκριμένο έργο να παρουσιάζουν υψηλή ειδική πυκνότητα ενέργειας (170 Wh/kg), υψηλή πυκνότητα ισχύος (300 W/lit) και χημική και θερμική σταθερότητα.

Από το 1991 οι επαναφορτιζόμενες μπαταρίες λιθίου χρησιμοποιούνται σε φορητές ηλεκτρονικές συσκευές, όπως φορητοί υπολογιστές, κινητά τηλέφωνα και ηλεκτρικά εργαλεία. Τα τελευταία χρόνια υπάρχει έντονο ενδιαφέρον για τη χρήση της συγκεκριμένης τεχνολογίας σε μεγαλύτερες εφαρμογές όπως είναι τα (υβριδικά) ηλεκτρικά οχήματα. Οι συγκεκριμένοι συσσωρευτές ενέργειας θα προορίζονται για τη χρήση τους σε υβριδικά ηλεκτρικά οχήματα ή σε υβριδικά συστήματα παροχής ισχύος με χρήση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ).

Οι παραπάνω στόχοι θα επιτευχθούν με την απόκτηση της απαραίτητης τεχνογνωσίας μέσω της έρευνας που θα οδηγήσει στη βελτίωση των επιμέρους συστατικών της μπαταρίας.

Αν και οι μπαταρίες λιθίου είναι μια ώριμη τεχνολογία, έχουν αρχίσει να αποκτούν νέα δυναμική λόγω των ακόλουθων εξελίξεων:

- της αναγνώρισης της ανάγκης για ευέλικτα και αποδοτικά συστήματα αποθήκευσης ενέργειας τόσο σε τοπική κλίμακα σε εγκαταστάσεις ΑΠΕ, αλλά και ευρύτερα στο πλαίσιο των ευφυών δικτύων για την αριστοποίηση της διαχείρισης προσφοράς και ζήτησης ενέργειας
- της ανάπτυξης των ηλεκτροκίνητων οχημάτων, τα οποία ενσωματώνουν μπαταρίες λιθίου για αποθήκευση της ηλεκτρικής ενέργειας.

Το κύριο πλεονέκτημα των μπαταριών λιθίου είναι ότι διαθέτουν την υψηλότερη πυκνότητα ενέργειας από κάθε άλλο τύπο συσσωρευτή. Άλλα πλεονεκτήματά τους είναι το υψηλό δυναμικό λειτουργίας, η διατήρηση της φόρτισης για μεγάλο χρονικό διάστημα και η απουσία φαινομένων μνήμης (memory effect).

Αν και η πυκνότητα ενέργειας των μπαταριών λιθίου είναι η υψηλότερη μεταξύ όλων των τύπων συσσωρευτών, αυτή απαιτείται να αυξηθεί περαιτέρω για χρήση σε οχήματα (η πυκνότητα ενέργειας μπαταρίας λιθίου είναι περίπου 60 φορές μικρότερη αυτής της βενζίνης).

Επιχειρηματικότητα

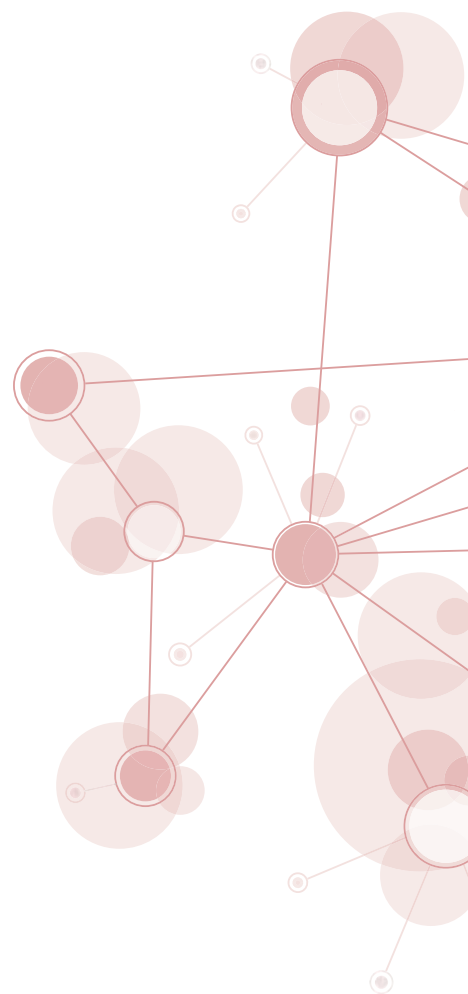
Οι απαιτήσεις και ανάγκες για προηγμένες τεχνολογίες αποθήκευσης ενέργειας σε αιολικά και φωτοβολταϊκά συστήματα, αλλά και στον τομέα των οχημάτων (αυτοκίνητα, δίκυκλα) προβλέπεται να ενταθούν σημαντικά την επόμενη δεκαετία και αυτό αντιστοιχεί σε αύξηση της οικονομικής δραστηριότητας στο χώρο των μπαταριών λιθίου. Καθώς η παραγωγή ηλεκτρισμού από αιολικά και Φ/Β χαρακτηρίζεται από χρονική διακύμανση, η χρήση διατάξεων αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας συνεισφέρει στην εξισορρόπηση και βελτίωση των λειτουργικών χαρακτηριστικών.

Οι επιχειρηματικοί τομείς με ενδιαφέρον για την ελληνική αγορά είναι:

- Ανάπτυξη και παραγωγή προηγμένων υλικών και εξαρτημάτων για μπαταρίες λιθίου
- Ανάπτυξη και παραγωγή ηλεκτρονικών εξαρτημάτων και λογισμικού
- Σταθμοί φόρτισης μπαταριών για οχήματα (σημειώνεται πως ο συγκεκριμένος τομέας αναπτύσσεται διεξοδικά στην αντίστοιχη έκθεση του τομέα «Μεταφορές»)

Ερευνητική δραστηριότητα

Η ερευνητική δραστηριότητα στην Ελλάδα είναι σχετικά περιορισμένη σε έκταση και αναφέρεται κυρίως σε μελέτες υλικών για ηλεκτρόδια, καθώς και πολυμερικών υλικών ως ηλεκτρολύτες. Οι οργανισμοί που δραστηριοποιούνται στο χώρο σε τεχνολογικό/ ερευνητικό επίπεδο φαίνονται στον τελευταίο πίνακα.





Επιχειρηματικότητα

Οι κυριότεροι επιχειρηματικοί τομείς εφαρμογών των τεχνολογιών ενεργειακού κτηρίου είναι:

- Κατασκευή ηλιακών συλλεκτών θέρμανσης νερού και χώρων
- Σχεδιασμός και κατασκευή συστημάτων αυτοματισμού
- Παραγωγή εξαρτημάτων κελύφους κατοικιών με υψηλή ενεργειακή αποδοτικότητα
- Κατασκευή καυστήρων & θερμαστών βιομάζας
- Παραγωγή καυσίμου από βιομάζα σε κατάλληλη μορφή (pellets, κ.α.)
- Σχεδιασμός & κατασκευή ολοκληρωμένων συστημάτων θέρμανσης/ψύξης κατοικιών με βάση ΑΠΕ και αντλίες θερμότητας
- Σχεδιασμός & κατασκευή «ηλιακών» κατοικιών με ελαχιστοποιημένες ενεργειακές ανάγκες

Στην Ελλάδα υπάρχει ανεπτυγμένη βιομηχανία ηλιακών συλλεκτών θέρμανσης νερού. Η βιομηχανία του κλάδου έχει ετήσιο κύκλο εργασιών της τάξης των 300 εκατομμυρίων € και εξασφαλίζει 3.500 θέσεις εργασίας πλήρους απασχόλησης. Στόχος του κλάδου είναι να επεκταθεί η συνεισφορά των ηλιοθερμικών για θερμότητα και ψύξη, και ειδικότερα για ηλιακή θέρμανση στις χώρες της Κεντρικής και Βόρειας Ευρώπης και σε συστήματα που συνδυάζουν θέρμανση-ζεστό νερό και κλιματισμό στις χώρες της Μεσογείου. Αν τα συστήματα μείνουν επικεντρωμένα στη θέρμανση νερού, τότε η αγορά σταδιακά αναμένεται ότι θα πάψει να αναπτύσσεται. Η αγορά καυστήρων βιομάζας και των αντίστοιχων βιοκαυσίμων προβλέπεται να σημειώσει σημαντική αύξηση τα επόμενα χρόνια λόγω της μεγάλης αύξησης του κόστους των συμβατικών ορυκτών καυσίμων. Η παραγωγή πελλετών έχει σε μεγάλο βαθμό τοπικό χαρακτήρα, επομένως θα δημιουργήσει θέσεις εργασίας στην περιφέρεια που θα αφορούν στην παραγωγή πρώτης ύλης, στη μορφοποίηση, στη μεταφορά και στην εμπορία. Επίσης, ανάπτυξη αναμένεται να γνωρίσουν επιχειρήσεις παραγωγής και εμπορίας μηχανών μορφοποίησης pellet.

Τεχνολογίες ενεργειακού κτηρίου

Σε παγκόσμιο επίπεδο, η άμεση και εκτεταμένη εφαρμογή τεχνολογιών εξοικονόμησης ενέργειας στις κατοικίες θεωρείται ως κύρια δράση για τη μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα. Επίσης, η βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των κτηρίων αποτελεί βασική προτεραιότητα της Ευρωπαϊκής Ένωσης όπως αποτυπώνεται και από το στόχο 20-20-20. Για τους λόγους αυτούς, απαιτείται περαιτέρω έρευνα σε τεχνολογίες εξοικονόμησης που σήμερα χαρακτηρίζονται ως υψηλού κόστους ή μειωμένης αξιοπιστίας, ώστε να καταστούν και αυτές εφαρμόσιμες σε ορίζοντα 10ετίας. Ειδικά όσον αφορά στην βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των κτηρίων, έχουν τεθεί σε εμπορική εφαρμογή και αξιοποιούνται πλήθος τεχνολογιών. Αυτές αφορούν κυρίως στην ενεργειακή απόδοση μηχανολογικών και ηλεκτρολογικών (Η/Μ) εγκαταστάσεων με ενσωμάτωση συστημάτων αυτοματισμών, καθώς και συσκευές και οικιακά καταναλωτικά είδη υψηλής ενεργειακής κλάσης. Ως αποτέλεσμα, οι προσπάθειες ανάπτυξης εστιάζονται σε θέρμανση/ κλιματισμό κατοικιών από ΑΠΕ, συνοδευτικές τεχνολογίες βελτιωμένων αυτοματισμών/ αισθητήρων/ μονάδων ελέγχου, βελτιωμένες εφαρμογές ελέγχου φωτισμού, κεντρικά συστήματα ενεργειακής διαχείρισης σπιτιού και «έξυπνες» οικιακές συσκευές υψηλής ενεργειακής απόδοσης.

Ερευνητική δραστηριότητα

Το Ενεργειακό Κτήριο ενσωματώνει πλήθος τεχνολογιών, οι περισσότερες των οποίων θεωρούνται ως ώριμες. Η τεχνολογική πρόοδος στον τομέα θα επιφέρει μη δραστικές αλλά τμηματικές αλλαγές σε οργανωτικές και παραγωγικές διαδικασίες, προς βελτίωση των ήδη υπάρχοντων προϊόντων και υπηρεσιών. Η διείσδυσή τους έως σήμερα στην αγορά δεν ήταν γενικά η επιθυμητή, κυρίως λόγω των χαμηλών τιμών των συμβατικών ενεργειακών φορέων, αλλά και της ελλιπούς πληροφόρησης των εν δυνάμει χρηστών. Η αύξηση του κόστους των συμβατικών ενεργειακών φορέων οδηγεί ήδη σε αλλαγή του τοπίου.

Τα εκπαιδευτικά ιδρύματα και ερευνητικά κέντρα που φαίνονται στον τελευταίο πίνακα έχουν επιτυχημένα συμμετάσχει και υλοποιήσει έργα έρευνας και ανάπτυξης του 7ου Προγράμματος Πλαίσιο της Ευρωπαϊκής Επιτροπής αλλά και διαθέτουν σημαντικό όγκο επιστημονικών δημοσιεύσεων κυρίως σε τομείς που σχετίζονται με την κατασκευή κτηρίων υψηλής ενεργειακής αποδοτικότητας αλλά και την ανάπτυξη αυτοματισμών, Η/Μ εξοπλισμού και υλικών για τον περιορισμό της κτηριακής ενεργειακής κατανάλωσης.

Συγκεντρωτικός πίνακας ερευνητικής δραστηριότητας στην Ελλάδα

Στον παρακάτω πίνακα φαίνονται τα εκπαιδευτικά ιδρύματα & ερευνητικά κέντρα τα οποία πραγματοποιούν έρευνα στις τεχνολογίες αιχμής του τομέα της Ενέργειας, είτε με τη μορφή επιστημονικών δημοσιεύσεων είτε με τη μορφή συμμετοχής σε εθνικά και ευρωπαϊκά ερευνητικά έργα.

Φορέας	Κυψελίδες καυσίμου	Φωτοβολταϊκά συστήματα	Αιολική ενέργεια	Βιοκαύσιμα	Ευφυή Δίκτυα	Συσσωρευτές λιθίου	Τεχνολογίες ενεργειακού κτηρίου
Αριστοτέλειο (ΑΠΘ)	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ
Γεωπονικό (ΓΠΑ)				Χ			
Δημοκρίτειο (ΔΠΘ)		Χ	Χ	Χ			Χ
Εθνικό Αστεροσκοπείο							Χ
ΕΘΙΑΓΕ				Χ			
ΕΙΕ						Χ	
ΕΚΠΑ		Χ	Χ	Χ			Χ
ΕΚΑΤΑ	Χ			Χ	Χ		Χ
ΕΜΠ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ		Χ
ΕΚΕΦΕ-Δημόκριτος	Χ	Χ	Χ		Χ	Χ	Χ
ΕΚΘΕ			Χ	Χ			
ΕΑΙΤΥ							Χ
ΙΤΕ	Χ	Χ		Χ		Χ	
ΚΑΠΕ	Χ		Χ	Χ	Χ		Χ
Πανεπιστήμιο Αιγαίου			Χ				
Παν. Δ. Μακεδονίας	Χ					Χ	
Πανεπ. Θεσσαλίας	Χ						Χ
Πανεπ. Ιωαννίνων			Χ	Χ			
Πανεπιστήμιο Κρήτης	Χ					Χ	
Πανεπιστήμιο Πατρών	Χ	Χ	Χ	Χ			Χ
Πανεπιστήμιο Πειραιά							Χ
Πολυτεχνείο Κρήτης Χ	Χ	Χ	Χ	Χ			Χ
ΤΕΙ Θεσσαλονίκης						Χ	
ΤΕΙ Κρήτης		Χ					
ΤΕΙ Πειραιά		Χ	Χ		Χ		
ΤΕΙ Χαλκίδας							Χ



ΕΝΕΡΓΕΙΑ – Επάγγελμα του μέλλοντος: Τεχνικός Εξοπλισμού ΑΠΕ

Οι περισσότεροι ηλεκτρολόγοι σήμερα ασχολούνται με τις “παράδοσιακές” εργασίες ενός ηλεκτρολόγου, επισκευάζοντας συσκευές κλιματισμού, αλλάζοντας ασφάλειες, ή φτιάχνοντας την ηλεκτρική καλωδίωση σε κατασκευαστικά έργα. Καθώς όμως εισερχόμαστε σε μια νέα ενεργειακή εποχή, ο Τομέας σύντομα θα απαιτήσει νέες δεξιότητες και καθήκοντα. Έτσι, στο εγγύς μέλλον τα καθήκοντα του ηλεκτρολόγου θα περιλαμβάνουν την εγκατάσταση και επισκευή ηλιακών panels και ολοκληρωμένων κέντρων ελέγχου οικιακού κλίματος, καθώς ολοένα και περισσότερο καταναλωτές θα αγκαλιάζουν το νέο κόσμο ενέργειας με όλες τις πηγές της.

Εξίσου φυσική πηγή ενέργειας με τον ήλιο, ο άνεμος διαφαίνεται ως η πιο υποσχόμενη ΑΠΕ για περαιτέρω ανάπτυξη στο εγγύς μέλλον. Αυτή τη δεδομένη χρονική συγκυρία η παραγωγή δεν αυξάνεται λόγω της κατάστασης της οικονομίας, θεωρώντας όμως ότι αυτή μπορεί να ξεπεραστεί, διαφαίνονται επίσης ελκυστικές προοπτικές απασχόλησης για τεχνικούς ανεμογεννητριών.

Οι εξειδικευμένες τεχνικές δεξιότητες που απαιτούνται για την ενσωμάτωση των νέων τεχνολογιών στις επιχειρηματικές δραστηριότητες, αφορούν κατά βάση μηχανικούς (μηχανολόγους, ηλεκτρολόγους και ηλεκτρονικούς) και συνοψίζονται ως εξής:

- Σχεδιασμός, αξιολόγηση, κατασκευή, επιμέτρηση, εγκατάσταση, επισκευή, εξαρτημάτων και συστημάτων κυψελών καυσίμου και διασύνδεση σε σταθερές ή κινητές εγκαταστάσεις και οχήματα με γνωστικό υπόβαθρο στην τεχνολογία υλικών, χημικών διεργασιών, και ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων παραγωγής και διαχείρισης ενέργειας.
- Σχεδιασμός και κατασκευή φωτοβολταϊκών υλικών, σχεδιασμός εγκατάσταση και συντήρηση φωτοβολταϊκών μονάδων παραγωγής ενέργειας, σχεδιασμός και κατασκευή ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού για την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών πάρκων, με γνωστικό υπόβαθρο στην τεχνολογία λειτουργικών υλικών, ηλεκτρομηχανολογία, ηλεκτρονικούς αυτοματισμούς
- Σχεδιασμός και κατασκευή ηλεκτρομηχανολογικών εξαρτημάτων, σχεδιασμός και κατασκευή συστημάτων ηλεκτρονικής παρακολούθησης της παραγωγής, ηλεκτρολογία δικτύων με γνωστικό υπόβαθρο στην αεροδυναμική, ενεργειακή μηχανολογία, ηλεκτρολογία, αντοχή των υλικών και διαχείριση ενέργειας
- Μελέτη και παραγωγή βιοαιθανόλης και βιοντίζελ, ανάλυση κύκλου ζωής βιοκαυσίμων, με γνωστικό υπόβαθρο στην χημική μηχανική, την γεωπονία, την ενεργειακή μηχανολογία, τη διαχείριση γεωργικών δραστηριοτήτων
- Σχεδιασμός, εγκατάσταση και συντήρηση σε δίκτυα διανομής ηλεκτρικής ενέργειας, κατασκευή συσκευών, διατάξεων, εξοπλισμού και συστημάτων (ηλεκτρονικών, ηλεκτρικών και πληροφοριακών) για την υλοποίηση των «έξυπνων δικτύων» και την προσαρμογή των καταναλωτικών μονάδων σε αυτές, με γνωστικό υπόβαθρο σε ηλεκτρολογία, ηλεκτρονική και διαχείριση ενέργειας.
- Εξειδικευμένες γνώσεις ηλεκτροχημείας και υλικών συσσωρευτών, σχεδιασμός, παραγωγή και εγκατάσταση συστημάτων συσσωρευτών, με γνωστικό υπόβαθρο, χημική μηχανική, φυσικοχημεία, τεχνολογία υλικών, διαχείριση και αποθήκευση ενέργειας.
- Ενεργειακός σχεδιασμός και κατασκευή και συντήρηση κτιρίων με γνωστικό υπόβαθρο πολιτικού μηχανικού, ενεργειακού μηχανολόγου μηχανικού, ηλεκτρολόγου μηχανικού και μηχανικού περιβάλλοντος.

Να σημειωθεί ότι εκτός από τις εξειδικευμένες δεξιότητες που συσχετίζονται με τις τεχνολογίες του περιβάλλοντος, είναι εξίσου απαραίτητη μία σειρά οριζόντιων δεξιοτήτων για την ανάπτυξη σύγχρονης επιχειρηματικότητας. Διοικητικές, οργανωτικές και διευθυντικές ικανότητες, επιχειρηματική κρίση, ικανότητα ανάλυσης του ανταγωνισμού και της αγοράς καθώς και της σχετικής νομοθεσίας, ικανότητα επικοινωνίας, ικανότητα ανάλυσης κοινωνικών τάσεων και καταναλωτικών προτιμήσεων, ικανότητα μετάδοσης τεχνικών γνώσεων, γνώση αρχών marketing / προώθησης, ικανότητα διαχείρισης ομάδων, ικανότητα βασικής οικονομοτεχνικής αξιολόγησης.



Η Ενημερωτική Έκθεση 2011 στον Τεχνολογικό Τομέα «Ενέργεια» εκπονήθηκε από το Ίδρυμα Τεχνολογίας και Έρευνας για λογαριασμό του ΣΕΒ και της Ανώνυμης Εταιρείας Αναπτυξιακών Δράσεων Στέγη της Ελληνικής Βιομηχανίας, στο πλαίσιο υλοποίησης του έργου «Ανάπτυξη Δικτύου Επιχειρηματικής και Τεχνολογικής Πληροφόρησης». Το έργο συγχρηματοδοτείται από το επιχειρησιακό πρόγραμμα «Ανάπτυξη Ανθρώπινου Δυναμικού» στο πλαίσιο του ΕΣΠΑ 2007-2013.



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης