



**Έργο PERCH: “Παραγωγή ηλεκτρισμού με μικρά συστήματα ΑΠΕ
& ΣΗΘ για κατοικίες και μικρές επιχειρήσεις”**

ΟΔΗΓΟΣ ΓΙΑ ΙΔΙΟΚΤΗΤΕΣ ΚΑΤΟΙΚΙΩΝ

www.home-electricity.org

Συντονιστής:



ΚΑΠΕ – Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας
19^ο χμ. Λεωφόρου Μαραθώνος,
19009 Πικέρμι, Ελλάδα, www.cres.gr
Υπεύθυνη: Βασιλική Παπαδοπούλου
Τηλ: 210 66 03 310, Fax: 210 66 03 302
e-mail: kpapad@cres.gr

Εταίροι:



Berlin Energy Agency
Französische Straße 23
10117 Berlin, Germany
Υπεύθυνος: Nils Thamling
Τηλ: +49 30 29 33 30-38, Fax: +49 30 29 33 30 - 99
E-mail: thamling@berliner-e-agentur.de



CITYPLAN Ltd.
Jindřišská 889/17, 110 00 Praha 1,
Czech Republic,
Υπεύθυνος: David Pech
Τηλ: (+420) 221 184 205, Fax: (+420) 224 922 072
E-mail: david.pech@cityplan.cz



ISQ, Instituto de Soldadura e Qualidade,
Portugal,
Υπεύθυνος: Norberto Joaquim Pereira
Τηλ.: +351 21 422 81 00
Fax: +351 21 422 81 20
E-mail: NJPereira@isq.pt



Sofia Energy Centre (SEC)
37 Galichitsa str., entr. 2
1164 Sofia
Bulgaria
Υπεύθυνη: Violetta Groseva
Τηλ.: (+359 2) 962 8443
Fax: (+359 2) 962 8447
E-mail: vgroseva@sec.bg

Περιεχόμενα

ΕΙΣΑΓΩΓΗ	4
1. ΟΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ	5
1.1. Συμπαγωγή μικρής κλίμακας.....	5
1.2. Φωτοβολταϊκά	8
1.3. Μικρά αιολικά	10
2. ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΕΠΙΛΟΓΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ & ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ	14
3. NET METERING	20
4. ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΚΑΙ ΠΟΙΟΤΗΤΑ	22
5. ΣΧΕΔΙΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΕΝΙΣΧΥΣΗΣ.....	23
6. ΠΕΤΥΧΗΜΕΝΑ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ.....	24
7. ΠΗΓΕΣ.....	39

Εισαγωγή

Με βάση την Ευρωπαϊκή Οδηγία 2001/77/EC, τα κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης υποχρεούνται να εξασφαλίζουν πρόσβαση στο ηλεκτρικό δίκτυο στους «πράσινους» παραγωγούς, συμπεριλαμβανομένων των οικιακών και των μικρών επιχειρήσεων.

Πολλή σημαντική για τους μελλοντικούς κατόχους συστημάτων παραγωγής ηλεκτρισμού από ΑΠΕ & ΣΗΘ μικρής κλίμακας (ιδιοκτήτες κατοικιών, αγρότες, ή μικρές επιχειρήσεις) είναι η δυνατότητα έγκυρης πληροφόρησης και το κατάλληλο θεσμικό πλαίσιο.

Το έργο PERCH διαπραγματεύεται θέματα διασύνδεσης (τεχνικά, συμβολαίων, τιμών και μέτρησης) για παραγωγή ηλεκτρισμού με ΑΠΕ και ΣΗΘ μικρής κλίμακας για κατοικίες και μικρές επιχειρήσεις στις χώρες μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Από τα παραδοτέα του έργου, τα παρακάτω απευθύνονται σε ιδιοκτήτες κατοικιών και μικρών επιχειρήσεων:

- **Ιστοσελίδα**
Μια περιεκτική ιστοσελίδα με διαδραστικά χαρακτηριστικά και πληροφορία σε χάρτες για την Ευρώπη των 25 και τις υποψήφιες χώρες
- **Τεχνολογικοί οδηγοί**
Περιγραφή τεχνολογίας φ/β, ΣΗΘ και αιολικών για μικρής κλίμακας εφαρμογές
- **Βέλτιστες πρακτικές**
Οι πιο επιτυχημένες, διασυνδεδεμένες με το δίκτυο, εφαρμογές με τεχνικές πληροφορίες και φωτογραφίες στην ιστοσελίδα
- **Οδηγίες και διαδικασία διασύνδεσης**
Περιγράφονται οι συνήθεις διαδικασίες επιθεώρησης και έγκρισης μαζί με θέματα ασφάλειας και ποιότητας ισχύος
- **Υποστηρικτικά σχήματα και κίνητρα**
Περιγραφή των επιλογών και των επιδοτήσεων σε κάθε χώρα
- **Κατάλογοι με υπευθύνους επικοινωνίας και πηγές πληροφοριών**
Πηγές για περαιτέρω έρευνα

Οι επαγγελματίες και ειδικοί που δραστηριοποιούνται στο χώρο μπορούν να επωφεληθούν από:

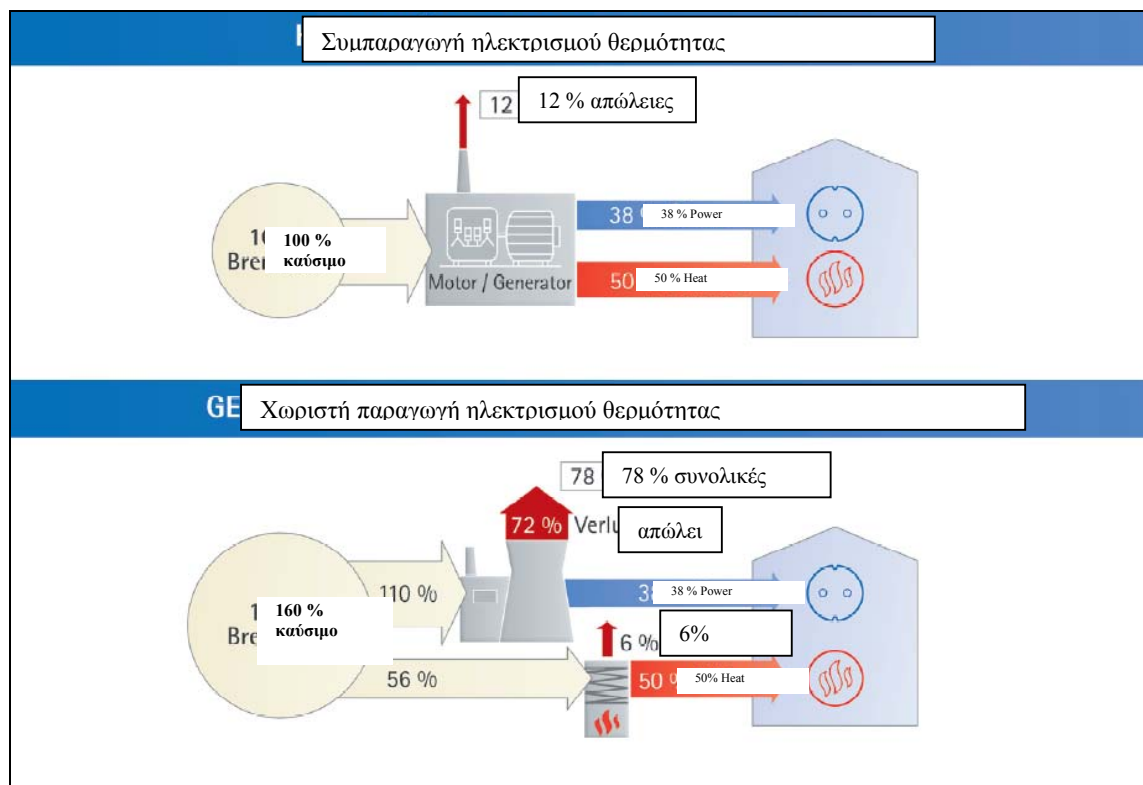
- **Αναφορές με συγκρίσιμα στοιχεία για την κάθε χώρα**
Λεπτομερείς αναφορές που περιέχουν χάρτες και πίνακες στην ιστοσελίδα του έργου
- **Τεχνικές πληροφορίες για εγκαταστάτες και προμηθευτές**
Οι τεχνικές πληροφορίες είναι διαθέσιμες μέσω παραπομπών για περαιτέρω έρευνα
- **Καταγραφή των τοπικών συνθηκών με τη διοργάνωση ημερίδων σε κάθε χώρα**
Καταγραφή των συνθηκών σε ότι αφορά θέματα διασύνδεσης και υποστηρικτικά σχήματα σε κάθε χώρα.
- **Ανταλλαγή εμπειριών στο πλαίσιο του τελικού Ευρωπαϊκού συνεδρίου του έργου**
Η συγκεκριμένη εκδήλωση θα αποτελέσει πλατφόρμα συζήτησης κυρίως για τους υπευθύνους χάραξης πολιτικής

1. ΟΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ

1.1. Συμπαράγωγή μικρής κλίμακας

Η αρχή της συνδυασμένης παραγωγής θερμότητας και ηλεκτρισμού (ΣΗΘ) είναι η βελτιωμένη απόδοση του καυσίμου. Η ίδια ποσότητα καυσίμου παράγει περισσότερη ενέργεια. Παράλληλα, λιγότερη ενέργεια χάνεται σε σύγκριση με τις συμβατικές μονάδες παραγωγής αφού η παραγόμενη θερμότητα από την καύση για την παραγωγή ηλεκτρισμού δεσμεύεται και χρησιμοποιείται για θέρμανση χώρων, νερού ή για ψύξη.

Με την βελτιωμένη ενεργειακή απόδοση, η συμπαράγωγή βοηθά στην αποφυγή εκπομπών CO₂, αφού η περίσσεια θερμότητας από την παραγωγή ηλεκτρισμού χρησιμοποιείται απευθείας. Στους συμβατικούς σταθμούς, περίπου το 35% του «ενεργειακού δυναμικού» του καυσίμου μετατρέπεται σε ηλεκτρισμό ενώ το υπόλοιπο χάνεται ως απορριπτόμενη θερμότητα. Ακόμα και οι πιο προωθημένες τεχνολογίες δεν μετατρέπουν πάνω από το 55% του καυσίμου σε χρήσιμη ενέργεια. Συγκριτικά, με την συμπαράγωγή επιτυγχάνεται μέχρι και 90% εξοικονόμηση ενέργειας που σημαίνει ότι μόνο ένα 10% από το καύσιμο που χρησιμοποιείται μετατρέπεται σε απώλεια ενέργειας.



Πηγή: BKWK

Λιγότερη χρήση πρωτογενούς ενέργειας συνεπάγεται λιγότερες εκπομπές CO₂. Χρησιμοποιώντας ΣΗΘ, οι εκπομπές CO₂ μειώνονται γύρω στο 34% σε σύγκριση με τη συμβατική παραγωγή θερμότητας και ηλεκτρισμού

Τα πλεονεκτήματα της ΣΗΘ είναι προφανή. Γι' αυτό η Ευρωπαϊκή Ένωση και τα κράτη μέλη προτίθενται να αυξήσουν αξιοσημείωτα το ποσοστό της ΣΗΘ για την παραγωγή ηλεκτρισμού και θερμότητας τα επόμενα χρόνια.

Οι μονάδες συμπαραγωγής έχουν διαφορετικά μεγέθη που κυμαίνονται από ηλεκτρική ισχύ μικρότερη των 5 kWe (π.χ για μονοκατοικία) μέχρι 500 MWe (πχ για τηλεθέρμανση ή βιομηχανική συμπαραγωγή). Οι μονάδες μικρής κλίμακας είναι πλεονεκτικότερες αν βρίσκονται κοντά στη ζήτηση θερμότητας και ηλεκτρισμού και ιδανικά κατασκευάζονται για να καλύψουν αυτές τις ανάγκες. Σ' αυτήν την αποκεντρωμένη παραγωγή, πολλές φορές παράγεται περισσότερη ηλεκτρική ενέργεια από την απαιτούμενη. Η περίσσεια ηλεκτρισμού μπορεί να πουληθεί στο τοπικό δίκτυο ή να δοθεί σε άλλο πελάτη μέσω του συστήματος διανομής.



WhisperGen microCHP



Solo Stirling 161

Οι μονάδες μικρής ή πολύ μικρής ΣΗΘ είναι αυτές που έχουν ισχύ εξόδου μέχρι 50 kWe (σύμφωνα με τη Ευρωπαϊκή οδηγία 2004/8/EG). Οι μονάδες παραγωγής βρίσκονται σε πολύ κοντινή απόσταση από το χρήστη, αφού κάτι τέτοιο μειώνει τις απώλειες δικτύου στο ελάχιστο και επιτρέπει στους παραγωγούς οικονομικό όφελος. Ένας σταθμός ΣΗΘ αποτελείται από μια μονάδα ΣΗΘ και ένα λέβητα θέρμανσης ώστε να εξισορροπεί τις αιχμές στην ενεργειακή κατανάλωση τις πολύ κρύες μέρες ή ένα blackout ή μία τεχνική επισκευή.

Η ΣΗΘ μπορεί να χρησιμοποιηθεί με πολλούς τρόπους. Ξενοδοχεία, εστιατόρια, σχολεία, νοσοκομεία, συγκροτήματα κατοικιών ή δημόσια κτίρια χρησιμοποιούν ήδη ΣΗΘ. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί οπουδήποτε υπάρχει ανάγκη θέρμανσης και ηλεκτρισμού. Κάθε ιδιοκτήτης θα πρέπει να αποτιμήσει τις ανάγκες του για θέρμανση και ηλεκτρισμό για να διαστασιολογήσει τη μονάδα σωστά ώστε να λειτουργεί οικονομικά. Τα συστήματα συμπαραγωγής μπορούν, με την προσθήκη ενός ψύκτη, να παρέχουν ψύξη για συστήματα κλιματισμού όπως θέρμανση-τέτοια συστήματα ονομάζονται «τριπαραγωγής».

Supply of...	Ηλεκτρική ισχύς / wattage (kW)	Θερμική ισχύς (kW)	με...
Κατοικία, Μονοκατοικία, Διπλοκατοικία	Ca. 1	4 – 10	Θερμότητα/ηλεκτρισμό
Πολυκατοικία	5 – 30	μέχρι 100	Θερμότητα/ηλεκτρισμό
Διάφορα δημοτικά κτίρια	5 – 30	μέχρι 100	Τοπική Θερμότητα/ηλεκτρισμό
Retirement Home	10 – 30	μέχρι 200	Θερμότητα/ηλεκτρισμό
Ξενοδοχεία	Ca. 30 – 50	μέχρι 300	Θερμότητα/ηλεκτρισμό/ψύξη
Σχολεία	Up to 50	μέχρι 300	Θερμότητα/ηλεκτρισμό

Πηγή: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU)

Ένα εύρος τεχνολογιών μπορεί να εφαρμοστεί για τη συμπαραγωγή θερμότητας και ηλεκτρισμού. Όλα τα σχήματα συμπαραγωγής περιλαμβάνουν μια γεννήτρια και σύστημα ανάκτησης θερμότητας. Οι περισσότερο γνωστές τεχνολογίες είναι ατμοστρόβιλοι, αεροστρόβιλοι, συνδυασμένου κύκλου (αέριο και ατμοστρόβιλοι), μηχανές Diesel and Otto. Αυτές οι τεχνολογίες είναι άμεσα διαθέσιμες. Τρεις άλλες τεχνολογίες είτε εμφανίστηκαν πρόσφατα στην αγορά, είτε θα γίνουν εμπορικές τα αμέσως επόμενα χρόνια: Μικρό-στρόβιλοι, κυψέλες καυσίμου και μηχανές Stirling, χρησιμοποιούνται περισσότερο για συμπαραγωγή μικρής κλίμακας.

- i.e. heat resulting from combustion during power generation, is used for process heat supply. Οι μηχανές πετρελαίου ή αερίου έχουν μια βασική μηχανή που οδηγεί έναν μετατροπέα να μετατρέπει τη μηχανική ενέργεια που παράγεται σε ηλεκτρική. Η θερμότητα των καυσαερίων, για παράδειγμα η θερμότητα που προέρχεται από την καύση για την παραγωγή ηλεκτρισμού χρησιμοποιείται για τη διαδικασία προμήθειας της θερμότητας
- Οι μικρό-στρόβιλοι έχουν μικρή ισχύ από 1 ως 250 KWe. Το αέριο καίγεται σε έναν εξωτερικό θάλαμο καύσης ο οποίος τροφοδοτείται με πεπιεσμένο αέρα από ένα συμπιεστή. Το καυσαέριο που παράγεται οδηγείται σε ένα στρόβιλο όπου η χημική ενέργεια μετατρέπεται μερικά σε μηχανική η οποία κινεί τον μετατροπέα. Η θερμική ενέργεια που παραμένει στο καυσαέριο στην έξοδο του στρόβιλου μπορεί να χρησιμοποιηθεί από έναν εναλλάκτη θερμότητας για την απόκτηση θερμότητας, ατμό ή ζεστό νερό
- Μια εναλλακτική για την παραγωγή ηλεκτρισμού σε μικρή κλίμακα είναι η μηχανή Stirling. Βασίζεται σε ένα κλειστό κύκλο, όπου το εργαζόμενο αέριο συμπιέζεται εναλλακτικά σε ψυχρό κύλινδρο και διαστέλλεται σε θερμό

κύλινδρο. Η θερμότητα μεταφέρεται από έξω μέσω ενός εναλλάκτη θερμότητας όπως σε ένα ατμολέβητα. Έτσι, η μηχανή μπορεί να παρομοιαστεί με την τεχνολογία καύσης βιομάζας.

- Σε έναν ατμοστρόβιλο, όπου ο αεροποιητής ή η απευθείας καύση συνδυάζεται με μηχανή ατμού, η μηχανική ενέργεια παράγεται από τη διαστολή του ατμού υψηλής πίεσης. Η θερμότητα ανακτάται στην έξοδο της μηχανής. Το καυσαέριο, το αέριο που προέρχεται από την καύση περνά μέσα από ένα λέβητα όπου παράγεται ατμός. Ο ατμός ρέει στην ατμομηχανή όπου από τη διαστολή παράγεται μηχανική ενέργεια η οποία αργότερα μετατρέπεται σε ηλεκτρική από τη γεννήτρια. Στη συνέχεια, ο ατμός περνά στον συμπυκνωτή η δευτερογενής θερμότητα συμπύκνωσης μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τηλεθέρμανση ή επεξεργασία. Το νερό έρχεται σε θερμοκρασία λειτουργίας από μια αντλία τροφοδοσίας και στη συνέχεια στέλνεται στον λέβητα, κλείνοντας έτσι τον κύκλο.

Τα συστήματα ΣΗΘ μπορούν να χρησιμοποιηθούν με σχεδόν οποιοδήποτε καύσιμο. Είτε με συμβατικά καύσιμα όπως το κάρβουνο, ο λιγνίτης, το φυσικό αέριο, το πετρέλαιο ή με ανανεώσιμες πηγές όπως βιοαέριο, πελέτες, φυτικά έλαια, ξύλο ή υδρογόνο. Όταν χρησιμοποιείται το ίδιο καύσιμο, η ΣΗΘ πάντα υπερτερεί της συμβατικής παραγωγής από άποψη εξοικονόμησης ενέργειας και μείωσης εκπομπών CO₂.

1.2. Φωτοβολταϊκά

Η ενέργεια του ήλιου μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Φ/Β είναι ο τεχνικός όρος για την μετατροπή της ηλιακής ενέργειας σε ηλεκτρική με τη χρήση του ονομαζόμενου Φ/Β ή ηλιακής κυψέλης. Χρησιμοποιούνται στην καθημερινή ζωή σε μικρούς υπολογιστές, ρολόγια χειρός, μηχανές πληρωμής στάθμευσης και σε μεγαλύτερα συστήματα στις στέγες κτιρίων αρκετό καιρό. Συνδέοντας μεμονωμένες κυψέλες σε module δημιουργούνται οι φωτοβολταϊκές μονάδες που μπορούν να παράγουν ηλεκτρισμό από λίγα μέχρι 100 W συνεχούς ρεύματος (DC). Η ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη λειτουργία ηλεκτρικών συσκευών ή με την μετατροπή του ρεύματος σε εναλλασσόμενο να τροφοδοτηθεί στο δίκτυο.

Τα φ/β συστήματα μπορούν να λειτουργήσουν ως αυτόνομες λύσεις. Η παραγόμενη ενέργεια χρησιμοποιείται απευθείας ή αποθηκεύεται προσωρινά σε μπαταρίες –πχ για να χρησιμοποιηθεί το βράδυ, όταν δεν υπάρχει ήλιος. Παρ' όλα αυτά τα διασυνδεδεμένα συστήματα αναπτύσσονται πολύ τελευταία.

Μέχρι τώρα, σχεδόν το 90% των φ/β κυψελών έχουν κατασκευαστεί από κρυσταλλική σιλικόνη, η οποία έχει δοκιμαστεί αρκετές δεκαετίες. Η τελευταία τεχνολογική ανάπτυξη έχει οδηγήσει στις κυψέλες λεπτού φιλμ, ως μια άλλη επιλογή στο μέλλον. Αυτές οι κυψέλες μπορούν να παραχθούν σε χαμηλότερο κόστος αφού είναι πολύ λεπτότερες από αυτές της κρυσταλλικής σιλικόνης.

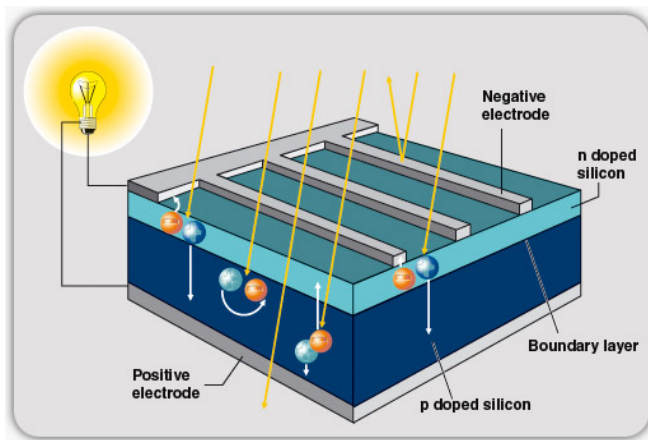
- Κρυσταλλική σιλικόνη

Η κρυσταλλική σιλικόνη είναι ακόμη το σημαντικότερο στοιχείο των φ/β. Αν και δεν είναι πραγματικά το ιδανικό υλικό για τις κυψέλες, είναι το δεύτερο σε αφθονία στοιχείο στο φλοιό της γης και ευρέως διαθέσιμο, έχει υποστεί δοκιμές για αρκετά χρόνια και χρησιμοποιεί την ίδια τεχνολογία που αναπτύχθηκε για άλλους σκοπούς.

Περισσότερο από 20% εξοικονόμησης ενέργειας έχει επιτευχθεί με τις κυψέλες σιλικόνης στους ελέγχους, ενώ στην πραγματική παραγωγή επιτυγχάνεται ανάμεσα στο 13% και 17%. Το θεωρητικό όριο για τις κυψέλες κρυσταλλικής σιλικόνης φθάνει το 30 %.

- **Λεπτό φιλμ**

Το modules λεπτού φιλμ κατασκευάζονται με την εναπόθεση εξαιρετικά λεπτών στρώσεων φωτοευαίσθητων υλικών σε χαμηλού κόστους στηρίγματα όπως γυαλί, ανοξείδωτο ατσάλι ή πλαστικό τα οποία εγγυώνται χαμηλό κόστος παραγωγής. Αν και οι κυψέλες λεπτού φιλμ έχουν οικονομικό πλεονέκτημα, λειτουργούν με χαμηλότερους δείκτες απόδοσης και δεν έχουν δοκιμαστεί τόσο όσο η κρυσταλλική σιλικόνη. Όλες οι διαθέσιμες μέχρι σήμερα κυψελίδες λεπτού φιλμ, έχουν ενεργές στρώσεις πάχους μόνο λίγα microns. Το μερίδιο αγοράς αυτών των κυψελών είναι ακόμα μικρό, αλλά αναμένεται να αυξηθεί στο μέλλον.



Πηγή : Solarpraxis AG)

Η τεχνολογική αρχή των φ/β σιλικόνης βασίζεται στην ημιαγωγό σιλικόνη που συνδέεται σε διάφορες στρώσεις δημιουργώντας ηλεκτρικό πεδίο. Οι ημιαγωγοί είναι υλικά που γίνονται ηλεκτρικά αγωγά όταν τροφοδοτούνται με φως ή θερμότητα, αλλά γίνονται μονωτές σε χαμηλές θερμοκρασίες. Όταν τροφοδοτηθούν από ηλιακό φως, το ηλεκτρικό πεδίο διαχωρίζει τα αρνητικά και θετικά φορτία που υπάρχουν στους πόλους της κυψέλης – όπως σε μια κανονική μπαταρία. Οι φ/β κυψέλες λειτουργούν ακόμα και χωρίς απευθείας ηλιακό φως, η ενέργεια που παράγεται τότε είναι σημαντικά μικρότερη.

Η μείωση του κόστους που προκύπτει από την αυξανόμενη ζήτηση και τη βελτίωση της τεχνολογίας, αναμένεται να συνεχίσει να μειώνει τις τιμές πώλησης των φ/β τα επόμενα χρόνια έτσι ώστε να μπορέσουν να γίνουν οικονομικά ανταγωνιστικά σε μεγάλη κλίμακα.



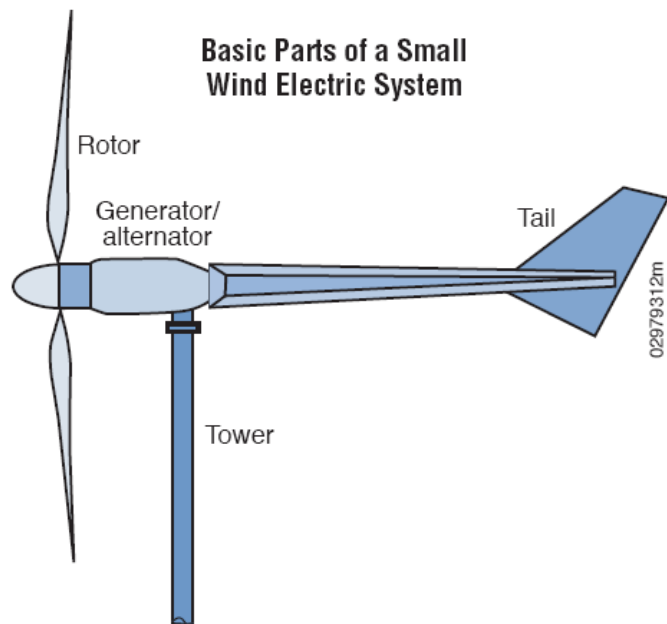
Φωτοβολταϊκή στέγη σε κατοικία

Το πιο προφανές πλεονέκτημα των φ/β είναι η παραγωγή ηλεκτρισμού χωρίς εκπομπές. Επιπλέον, το απαιτούμενο καύσιμο, η ηλιακή ενέργεια, παρέχεται χωρίς κόστος από τη φύση. Τεχνικά, τα modules μπορούν εύκολα να εγκατασταθούν και είναι εύκολα στη χρήση: μπορούν να προστεθούν περισσότερα οποιαδήποτε στιγμή χρειαστεί. Μια ελάχιστη συντήρηση είναι απαραίτητη για να διατηρεί το σύστημα σε καλή κατάσταση και μια μεγάλη διάρκεια ζωής είναι πρόσθετο πλεονέκτημα για την εφαρμογή μιας φ/β μονάδας. Εξ' άλλου ο ιδιοκτήτης έχει να υπολογίσει το υψηλό κόστος επένδυσης και την εγκατάσταση ενός συστήματος backup που θα εξασφαλίζει την ασφάλεια τροφοδοσίας κάθε στιγμή. Τα φ/β δεν μπορούν να εγκατασταθούν οπουδήποτε μια και χρειάζονται μεγάλες επιφάνειες.

Το κόστος των φ/β συστημάτων εξαρτάται από διάφορους παράγοντες όπως το μέγεθος, τον τύπο του φ/β και την κατάσταση του κτιρίου υπό εξέταση. Το μέγεθος του συστήματος εξαρτάται από την απαιτούμενη ηλεκτρική ενέργεια, αν και τα περισσότερα οικιακά συστήματα εγκαθίστανται με ισχύ ανάμεσα στο 1.5 και τα 3 kW. Τα φ/β στέγης-κεραμίδια? είναι πιο ακριβά από τα συμβατικά πάνελ και τα πάνελ που ενσωματώνονται στην στέγη είναι πιο ακριβά από εκείνα που τοποθετούνται στην κορυφή. Τα φ/β, ιδανικά, χρησιμοποιούνται σε κτίρια με στέγη ή τοίχο που βλέπει με 90 το νότο, εφ' όσον δεν καλύπτονται από άλλα κτίρια ή μεγάλα δέντρα. Αν η στέγη είναι στη σκιά, η έξοδος του συστήματος ελαττώνεται.

1.3. Μικρά αιολικά

Ο άνεμος δημιουργείται από την άνιση θερμότητα που προκαλεί ο ήλιος στην επιφάνεια της γης. Οι ανεμογεννήτριες μετατρέπουν την αιολική ενέργεια σε μηχανική η οποία κινεί μια γεννήτρια για να παράγει καθαρό ηλεκτρισμό. Οι σημερινές ανεμογεννήτριες είναι ευπροσάρμοστες αρθρωτές πηγές ηλεκτρισμού. Τα πτερύγια τους είναι αεροδυναμικά σχεδιασμένα ώστε να απορροφούν το μέγιστο της ενέργειας του ανέμου. Ο άνεμος γυρνά τα πτερύγια τα οποία περιστρέφουν έναν άξονα συνδεδεμένο με μια γεννήτρια που παράγει ηλεκτρισμό.



Πηγή: U.S. Department of Energy

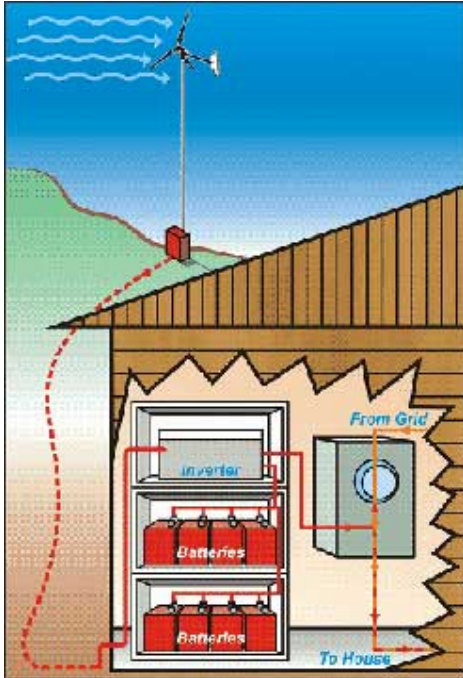
Οι ανεμογεννήτριες για οικιακή χρήση τυπικά κυμαίνονται από 500 W μέχρι 10 kW. Γενικά, υπάρχουν δύο τύποι συστημάτων μικρών ανεμογεννητριών: οι αυτόνομες μονάδες και οι διασυνδεδεμένες με το δίκτυο.

- **Αυτόνομα συστήματα**

Οι μικρές ανεμογεννήτριες χρησιμοποιούνται για να παράγουν ηλεκτρισμό για τη φόρτιση μπαταριών οι οποίες τροφοδοτούν μικρές ηλεκτρικές εφαρμογές. Τέτοιες ανάγκες υπάρχουν για παράδειγμα σε απομακρυσμένες περιοχές όπου δεν είναι τεχνικά ή οικονομικά λογική η σύνδεση με το δίκτυο, όπως σε αγροκτήματα. Οι ηλεκτρικοί φράχτες, μικρές αντλίες, φωτισμός, συστήματα ασφαλείας είναι τυπικές εφαρμογές.

- **Διασυνδεδεμένα συστήματα**

Η έξοδος μιας μικρής ανεμογεννήτριας μπορεί να συνδεθεί με το υπάρχον δίκτυο. Αυτό μπορεί να συμβεί και σε μία μόνη ανεμογεννήτρια και σε ένα αιολικό πάρκο. Η ενέργεια που παράγεται από την ανεμογεννήτρια του οικιακού παραγωγού μπορεί να μειώσει την ανάγκη του για αγορά ηλεκτρισμού από το τοπικό δίκτυο. Η αξία της ηλεκτρικής ενέργειας της οποίας αποφεύγεται η αγορά είναι συνήθως αρκετά μεγαλύτερη από αυτή που μπορεί να αποκτηθεί από τη πώληση ενέργειας στο δίκτυο. Η διασύνδεση με το δίκτυο διανομής πρέπει να πληροί υψηλές τεχνικές προδιαγραφές και γι' αυτό το κόστος ενσωμάτωσης του απαιτούμενου εξοπλισμού μέτρησης και ασφαλείας είναι υψηλό. Για μικρές ανεμογεννήτριες, το κόστος της σύνδεσης με το δίκτυο μπορεί να αποτελεί σεβαστό ποσοστό του συνολικού προϋπολογισμού.



Διασυνδεδεμένο σύστημα μικρής ανεμογεννήτριας

Οι μικρές ανεμογεννήτριες αποτελούνται από τα παρακάτω μέρη:

- Ανεμογεννήτρια

Ο ρότορας αποτελείται από 2 ή 3 πτερύγια που έχουν σχεδιαστεί να δεσμεύουν το μέγιστο της ενέργειας του ανέμου. Όταν τα πτερύγια γυρίζουν από τον άνεμο, κινούν ένα άξονα συνδεδεμένο με μια γεννήτρια η οποία παράγει ηλεκτρική ενέργεια. Οι μικρές ανεμογεννήτριες αποτελούνται συνήθως από λίγα κινούμενα μέρη και έχουν στιβαρό σχεδιασμό ώστε να χρησιμοποιούνται και σε μέρη όπου η συντήρηση είναι δύσκολη και ακριβή.

- Πύργος

Οι ανεμογεννήτριες τοποθετούνται σε πύργους, ένας υπολογιστής μεγάλης ισχύος? που στηρίζει τον ρότορα, μια γεννήτρια, και ένα πτερύγιο ουράς που κρατά τα πτερύγια με πρόσωπο στον ήλιο. Για μικρά οικιακά συστήματα, μπορούν να χρησιμοποιηθούν μικροί πύργοι ύψους 4-6 μέτρων ώστε να εύκολη η συντήρηση και η μεταφορά. Για μεγαλύτερη ισχύος συστήματα, όπως για σχολεία σε αγροτικές περιοχές, το ελάχιστο ύψος του πύργου θα πρέπει να είναι γύρω στα 18 μέτρα.

- Έλεγχος φορτίου

Ο ελεγκτής φορτίου ελέγχει τη φόρτιση της μπαταρίας από την ανεμογεννήτρια.

Πρόσθετα στον πύργο και την ανεμογεννήτρια, είναι απαραίτητο να υπάρχει θεμέλιο από οπλισμένο σκυρόδεμα. Επιπλέον, πρέπει να εγκατασταθούν καλώδια (wire run) για τη μεταφορά του ηλεκτρισμού από τη γεννήτρια στα ηλεκτρονικά. Επίσης, ένας διακόπτης ασφαλείας ο οποίος θα εξασφαλίζει ότι η ηλεκτρική έξοδος είναι απομονωμένη από τα ηλεκτρονικά.

Από τη στιγμή που το σύστημα δεν παρέχει σταθερά ενέργεια, μπορεί να χρησιμοποιηθεί μια μπαταρία για την αποθήκευση της περίσσειας ενέργειας που

παράγεται σε περιόδους αιχμής. Αυτή η ενέργεια μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε περιόδους με χαμηλή ένταση ανέμου. Οι περισσότερες οικιακές συσκευές χρησιμοποιούν εναλλασσόμενο ρεύμα. Γι' αυτό, συνήθως προστίθενται στο σύστημα μετατροπείς συνεχούς σε εναλλασσόμενο.

Λεξιλόγιο

PERCH	Παραγωγή ηλεκτρισμού από ΑΠΕ & ΣΗΘ για κατοικίες
ΑΠΕ	Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας
ΑΠΕ-Η	Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας-Ηλεκτρισμός
Φ/Β	Φωτοβολταϊκά
ΕΕ	Ευρωπαϊκή Ένωση
ΣΗΘ	Συμπαράγωγή ηλεκτρισμού θερμότητας
DC	Συνεχές ρεύμα
AC	Εναλλασσόμενο ρεύμα

2. ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΕΠΙΛΟΓΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ & ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ

Ένας υποψήφιος οικιακός χρήστης μικρού συστήματος ΑΠΕ ή ΣΗΘ για παραγωγή ηλεκτρισμού, θα πρέπει να μελετήσει τα παρακάτω:

1. Να καταγράψει τα χαρακτηριστικά του ηλεκτρικού φορτίου. To define the characteristics of the electrical load (kWh/ημέρα; kWh/εβδομάδα; kWh/χρόνο και το φορτίο το χειμώνα, την άνοιξη, το καλοκαίρι και τις φθινοπωρινές μέρες).
2. Να εξετάσει /επιλέξει αν η τοποθεσία είναι απομονωμένη οπότε χρειάζονται μπαταρίες ή αν το σύστημα μπορεί να συνδεθεί με το δίκτυο.
3. Να εξετάσει τα δεδομένα (m^2 και προσανατολισμός) για την κατασκευή φ/β ή τη χρήση μικρής ανεμογεννήτριας
4. Να καθορίσει το οικονομικό θερμικό φορτίο και την αντίστοιχη απαιτούμενη ισχύ για ΣΗΘ μικρής κλίμακας

Με βάση τα παραπάνω, θα πρέπει να συγκριθεί μια εφαρμογή φ/β, μικρών αιολικών και μικρής συμπαραγωγής και να επιλεγεί το καταλληλότερο σύστημα ή ένας συνδυασμός ανάλογα με την περίπτωση.

Τα Φωτοβολταϊκά συστήματα χρησιμοποιούν κυψέλες για να μετατρέπουν την ηλιακή ενέργεια σε ηλεκτρισμό. Η φ/β κυψέλη αποτελείται από ένα ή δύο στρώματα ημιαγώγιμου υλικού, συνήθως σιλικόνης. Τα φ/β χαρακτηρίζονται με βάση το ποσό της ενέργειας που παράγουν σε πλήρη ηλιοφάνεια, γνωστό ως kW αιχμής ή kWp.

Τα φωτοβολταϊκά μπορούν να τοποθετηθούν σε κτίρια ή στέγες με κλίση 90 στο νότο, εφ' όσον δεν υπάρχουν άλλα κτίρια ή δέντρα που τα σκιάζουν. Αν η επιφάνεια που βρίσκονται τα φ/β σκιάζεται κάποιες ώρες της ημέρας, η απόδοσή τους μειώνεται.

Επίσης, η επιφάνεια που τα στηρίζει πρέπει να είναι αρκετά ανθεκτική γιατί πάνελ δεν είναι ελαφριά, ειδικά αν τοποθετούνται πάνω σε υπάρχοντα κεραμίδια. Οι ιδιοκτήτες κατοικιών πρέπει να ενημερώνονται σχετικά και να λαμβάνουν τις σχετικές άδειες από τις τοπικές αρχές για την τοποθέτησή τους.

Η κατάσταση της αγοράς και θέματα πολιτικής

Οι τιμές των φ/β συστημάτων ποικίλουν ανάλογα με το μέγεθος του συστήματος που θα εγκατασταθεί, τον τύπο των φ/β και τη φύση του κτιρίου που θα τοποθετηθούν. Το μέγεθος του συστήματος εξαρτάται από το ποσό της ηλεκτρικής ενέργειας που απαιτείται. Συνήθως τα οικιακά συστήματα είναι ανάμεσα στο 1.5 και τα 3 kWp. Το κόστος διαφέρει από χώρα σε χώρα.

Αν η εγκατάσταση προϋποθέτει μεγάλες επισκευές στην οροφή μπορεί να εξετασθεί η τοποθέτηση ηλιακών πλακών παρ' όλο που είναι πιο ακριβά από τα συνηθισμένα πάνελ, μια και έτσι αποφεύγεται το κόστος των κεραμιδιών.

Τα διασυνδεδεμένα συστήματα απαιτούν πολύ μικρής έκτασης συντήρηση που συνήθως περιλαμβάνει τον έλεγχο για την καθαριότητα των πλακών και την πιθανή σκίαση τους από δέντρα ή άλλα εμπόδια. Οι καλωδιώσεις και ο σχετικός εξοπλισμός πρέπει επίσης να ελέγχονται συχνά από ειδικό τεχνικό.

Τα αυτόνομα συστήματα χρειάζονται έλεγχο σε άλλου είδους εξοπλισμό πχ στις μπαταρίες.

Η εξοικονόμηση που επιτυγχάνεται εξαρτάται από το επίπεδο της ίδιας κατανάλωσης και /η την αξία της τιμής πώλησης.

Το ποσοστό επιδότησης της kWh ενός φ/β συστήματος διαφέρει από χώρα σε χώρα. Στη Βουλγαρία για παράδειγμα, η παραγόμενη ενέργεια από ένα φ/β σύστημα αγοράζεται υποχρεωτικά στην τιμή των 0.40 Euro, όταν ο μέσος όρος της τιμής της ηλεκτρικής ενέργειας είναι 0.07 Euro, δηλαδή σε τιμή 6 φορές υψηλότερη από το μέσο όρο.

Στις περισσότερες χώρες επιδοτείται και η εγκατάσταση ενός φ/β συστήματος.

Μικρά αιολικά



Μικρή ανεμογεννήτρια

Οι περισσότερες μικρές ανεμογεννήτριες παράγουν συνεχές ρεύμα (DC). Τα συστήματα που δεν είναι συνδεδεμένα στο δίκτυο απαιτούν την εγκατάσταση μπαταρίας και μετατροπέα συνεχούς ρεύματος σε εναλλασσόμενο.

Τα αιολικά συστήματα μπορούν επίσης να συνδεθούν με το ηλεκτρικό δίκτυο. Ένας ειδικός ελεγκτής και μετατροπέας, μετατρέπει το ρεύμα σε εναλλασσόμενο με τις απαραίτητες προδιαγραφές του δικτύου. Σε αυτή την περίπτωση δεν απαιτείται μπαταρία. Το ποσό της ενέργειας που δεν χρησιμοποιείται εξάγεται στο δίκτυο και πωλείται στην τοπική εταιρεία ηλεκτρισμού.

Υπάρχουν δύο είδη ανεμογεννητριών:

- Αυτές που βρίσκονται σε ιστό – που τοποθετούνται κοντά στο κτίριο που θα χρησιμοποιεί την παραγόμενη ενέργεια.
- Αυτές που βρίσκονται στην στέγη – που τοποθετούνται στην στέγη του σπιτιού ή άλλων σπιτιών.

Οι μεμονωμένες ανεμογεννήτριες ποικίλουν στο μέγεθος και την ισχύ από μερικές εκατοντάδες W έως 2 ή 3 MW (ενδεικτικά μια τυπική οικιακή ανεμογεννήτρια είναι 1 - 6 kW).

Τα παρακάτω θέματα θα πρέπει να ληφθούν υπ' όψη όταν πρόκειται για την εγκατάσταση μιας μικρής ανεμογεννήτριας:

- Η ταχύτητα του ανέμου αυξάνεται με το ύψος οπότε είναι καλύτερα η ανεμογεννήτρια να τοποθετείται ψηλά στον ιστό ή στην στέγη.
- Γενικά, η ιδανική τοποθεσία είναι μια επίπεδη κορυφή λόφου με καθαρό προσανατολισμό, χωρίς υπερβολικούς στροβιλισμούς και εμπόδια όπως μεγάλα δέντρα, σπίτια ή άλλα κτίρια.
- Οι μικρές ανεμογεννήτριες είναι ειδικές για απομονωμένες περιοχές εκτός δικτύου όπου οι συμβατικές μέθοδοι ηλεκτροδότησης δεν είναι οικονομικά ή τεχνικά αποδεκτές .

Πρέπει να σημειωθεί ότι η ενέργεια που παράγεται κάθε στιγμή από την ανεμογεννήτρια εξαρτάται από την ταχύτητα και την κατεύθυνση του ανέμου. Η ταχύτητα απ' την άλλη, εξαρτάται από μια σειρά παραγόντων, όπως η τοποθεσία, την απόσταση της ανεμογεννήτριας από την έδαφος, και τα κοντινά εμπόδια. Ιδανικά, πριν προχωρήσει κάποιος στην εγκατάσταση θα πρέπει να ζητήσει ανεμολογικά δεδομένα για ένα χρόνο για τη συγκεκριμένη τοποθεσία από ειδική υπηρεσία. Στην πράξη, αυτό μπορεί να είναι δύσκολο, ακριβό και χρονοβόρο. Γι' αυτό, αν κάποιος εξετάζει την εγκατάσταση μιας οικιακής ανεμογεννήτριας με σκοπό την παραγωγή ηλεκτρισμού, συνιστάται να προχωρήσει αν υπάρχουν οι παρακάτω συνθήκες:

- Ο τοπικός ετήσιος μέσος όρος της ταχύτητας του ανέμου είναι 6 m/s ή περισσότερο.
- Δεν υπάρχουν σημαντικά γειτονικά εμπόδια όπως κτίρια, δέντρα ή λόφοι που πιθανόν να μειώσουν την ταχύτητα του ανέμου ή να δημιουργήσουν στροβιλισμούς .

Πρέπει επίσης να εξετασθούν θέματα οπτικής όχλησης, θορύβου και συντήρησης. Η εγκατάσταση του συστήματος συνήθως απαιτεί άδεια από τις τοπικές αρχές, έτσι τα παραπάνω θέματα θα πρέπει να έχουν λυθεί πριν την αίτηση για την άδεια εγκατάστασης.

Η κατάσταση της αγοράς και θέματα πολιτικής

Οι τιμές των μικρών ανεμογεννητριών ποικίλουν από χώρα σε χώρα. Το ποσό της ενέργειας και του CO₂ που εξοικονομείτε από τη χρήση μιας μικρής ανεμογεννήτριας στέγης, ποικίλει ανάλογα με το μέγεθος, την τοποθεσία την ταχύτητα του ανέμου, την ύπαρξη γειτονικών κτιρίων και την μορφή του γύρω τοπίου. Μέχρι στιγμής, δεν υπάρχουν νούμερα για τα ποσά που εξοικονομούνται από τις υπάρχουσες

εγκαταστάσεις. Τα μεγαλύτερα συστήματα των 2.5 kW μέχρι 6 kW συνήθως τοποθετούνται σε ιστό.

Οι ανεμογεννήτριες μπορούν να έχουν διάρκεια ζωής μέχρι 22.5 χρόνια αλλά θα πρέπει να ελέγχονται ανά μερικά έτη ώστε να λειτουργούν αποδοτικά. Οι μπαταρίες έχουν τυπικά διάρκεια ζωής 6-10 χρόνια περίπου, ανάλογα με τον τύπο τους. Έτσι, υπάρχει περίπτωση να πρέπει να αλλαχθούν σε κάποια στιγμή της διάρκειας ζωής του συστήματος.

Η κρατική ενίσχυση ποικίλλει από χώρα σε χώρα. Στη Βουλγαρία για παράδειγμα έχει τη μορφή της υποχρεωτικής αγοράς της ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται από αιολικά συστήματα σε προνομιακές τιμές. Στις περισσότερες χώρες πάντως, επιχορηγείται η εγκατάσταση του συστήματος.

Μικρά συστήματα συμπαραγωγής



Cento 140 inside look – gas fired CHP

Τα μικρά συστήματα συμπαραγωγής τα οποία λειτουργούν σε σπίτια ή μικρές εμπορικές εφαρμογές χρησιμοποιούνται βασικά για την κάλυψη θερμικών αναγκών έχοντας τον ηλεκτρισμό ως δεύτερο προϊόν. Εξ' αιτίας αυτού του μοντέλου λειτουργίας, συχνά παράγεται μεγαλύτερη ποσότητα ηλεκτρικής ενέργειας απ' αυτήν που στιγμιαία είναι απαραίτητη.

Μέχρι σήμερα, τα μικρά συστήματα συμπαραγωγής, είναι ελκυστικά στους καταναλωτές κι αυτό γιατί μέσω του συστήματος net metering πωλούν την περίσσεια ηλεκτρικού ρεύματος στην τοπική επιχείρηση ηλεκτρισμού.

Ένα άλλο πλεονέκτημα του net metering είναι η ευκολία του στη χρήση. Ο ηλεκτρικός μετρητής του χρήστη μπορεί να καταγράφει την εξερχόμενη ενέργεια όπως και την εισερχόμενη. Έτσι, υπολογίζεται η καθαρή ενέργεια που εισέρχεται στο σπίτι. Σε ένα δίκτυο όπου υπάρχουν λίγοι χρήστες συστημάτων μικρής συμπαραγωγής δεν χρειάζεται να γίνουν αλλαγές.

Τα συστήματα μικρής συμπαραγωγής βασίζονται σε διάφορες τεχνολογίες:

- Μηχανές εσωτερικής καύσης
- Μηχανές Stirling
- Ατμομηχανές
- Μικροστροβίλους
- Κυψέλες καυσίμου

Η πλειοψηφία των συστημάτων συμπαραγωγής χρησιμοποιεί φυσικό αέριο σαν καύσιμο, το οποίο καίγεται εύκολα και καθαρά, είναι διαθέσιμο στις περισσότερες περιοχές και μεταφέρεται εύκολα με αγωγούς. Το φυσικό αέριο είναι κατάλληλο για μηχανές εσωτερικής καύσης, όπως οι μηχανές Otto και οι αεριοστροβίλοι, επειδή καίγεται χωρίς να παράγει στάχτη, αιθάλη ή πίσσα. Οι αεριοστροβίλοι χρησιμοποιούνται σε πολλά μικρά συστήματα λόγω της μεγάλης τους απόδοσης, του μικρού τους μεγέθους, της καθαρής καύσης τη διάρκεια ζωής και τις μικρές απαιτήσεις συντήρησης. Οι αεριοστροβίλοι που είναι σχεδιασμένοι με foil bearings και ψύξη με αέρα, λειτουργούν χωρίς λιπαντικά ή ψυκτικά.

Το μέλλον της συμπαραγωγής, ειδικά για σπίτια και μικρές επιχειρήσεις, θα συνεχίσει να επηρεάζεται από την τιμή του καυσίμου, συμπεριλαμβανομένου του φυσικού αερίου. Όσο οι τιμές των καυσίμων ανεβαίνουν, οι τεχνολογίες εξοικονόμησης γίνονται πιο ελκυστικές συμπεριλαμβανομένης και της συμπαραγωγής.

Υπάρχουν πολλοί τύποι καυσίμων και πηγές θερμότητας που μπορούν να εξετασθούν για χρήση σε συστήματα συμπαραγωγής. Οι ιδιότητες τους όσο αφορά το κόστος, τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις, τη μεταφορά και αποθήκευση, τη συντήρηση και τη διάρκεια ζωής ποικίλουν.

Μερικά από τα καύσιμα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για μικρή συμπαραγωγή είναι: βιομάζα, φυσικό αέριο όπως επίσης και συστήματα περισσότερων του ενός καυσίμων.

Ενσωμάτωση στα ενεργειακά συστήματα του κτιρίου

Η μικρή κλίμακας συμπαραγωγή, για να είναι βιώσιμη σε οικιακές εφαρμογές, είναι απαραίτητο να είναι συμβατή με τις άλλες λειτουργικές παραμέτρους της κεντρικής θέρμανσης όπως τα επίπεδα ροής του νερού και τις θερμοκρασίες έτσι ώστε να μην απαιτείται η τοποθέτηση, για παράδειγμα μεγάλων δεξαμενών αποθήκευσης για θερμική απορρόφηση. Είναι επίσης σημαντικό να λαμβάνεται υπόψη, ότι η μικρή συμπαραγωγή δεν ανταποκρίνεται καλά σε γρήγορους κύκλους ανοίγματος-κλεισίματος και ότι οι μηχανές είναι συνήθως σχεδιασμένες να καλύπτουν το 60% του φορτίου αιχμής. Αυτό μεγιστοποιεί τις χρήσιμες ώρες λειτουργίας κάτω από κατά μέσο όρο χειμερινές συνθήκες και κανονικά οδηγεί στην αύξηση των ετήσιων αναγκών που καλύπτονται από το βασικό σύστημα.

Παρ' όλα αυτά, κάποιας μορφής πρόσθετη πηγή θερμότητας μπορεί να απαιτηθεί σε πολύ κρύες μέρες του χειμώνα ή όταν το σπίτι είναι ακατοίκητο για αρκετό καιρό και χρειάζεται γρήγορη θέρμανση.

Οικονομικά πλεονεκτήματα και εμπόδια

Η οικονομική βιωσιμότητα της μικρής συμπαραγωγής εξαρτάται από την επένδυση κεφαλαίου (σε σύγκριση με ενός λέβητα αερίου) και από την αξία του ηλεκτρισμού που παράγεται από τη μονάδα. Για οποιοδήποτε δεδομένο σύστημα, λοιπόν, η απόσβεση βασίζεται στις ώρες λειτουργίας και συνεπώς στις συνολικές kWh που παράγονται ετησίως.

Ο παρακάτω πίνακας παρουσιάζει τα οικονομικά στοιχεία ενός τυπικού σπιτιού με 18,000 kWh ετήσιες θερμικές απαιτήσεις. Φαίνεται πως η αξία του ηλεκτρισμού εξαρτάται επίσης από το αν η ενέργεια καταναλώνεται μέσα στο σπίτι ή εξάγεται το δίκτυο.

Ετήσια θερμική απαίτηση	18000	KWh
Ώρες λειτουργίας	3000	Hours
Παραγόμενος ηλεκτρισμός	2400	KWh
Ίδια χρήση της παραγωγής	85	%
Κόστος μονάδας της ενέργειας που αποφεύχθηκε η αγορά	7.5*	Cent Euro/kWh
Αξία της ενέργειας που αποφεύχθηκε η αγορά	153	Euro
Κόστος μονάδας της εξαγόμενης ενέργειας	8.0	Cent Euro/kWh
Αξία της εξαγόμενης ενέργειας	29	Euro
Συνολική αξία της παραγωγής	182	Euro
Επιπλέον κόστος αερίου	0	Euro
Κόστος μονάδας	630	Euro
Απλή απόσβεση	3~4	Years

*Ο μέσος όρος τιμής ηλεκτρικής ενέργειας στη Βουλγαρία

Η μικρή συμπαραγωγή εκπληρώνει τους τέσσερις στόχους κλειδιά της Ευρωπαϊκής Ένωσης: ασφάλεια ενεργειακού εφοδιασμού, οικονομικό ανταγωνισμό, ανακούφιση της έλλειψης καυσίμων και επιβράδυνση της κλιματικής αλλαγής.

Ένα από τα πιο σημαντικά πιθανά εμπόδια της μικρής συμπαραγωγής είναι η δυνατότητα σύνδεσης με το ηλεκτρικό δίκτυο. Αν και είναι δυνατό να λειτουργούν τα συστήματα αυτά και απομονωμένα (με κατάλληλο σύστημα αποθήκευσης και ελέγχου) κάτι τέτοιο θα ελαχιστοποιούσε τα οικονομικά πλεονεκτήματα. Τα οικιακά ηλεκτρικά φορτία είναι εξαιρετικά ασταθή με βάση γύρω στα 100 W, μέσο όρο στα 400-600W και φορτία αιχμής πάνω από 15-20kW. Η απλούστερη λύση γι' αυτό είναι η χρήση του δικτύου ως συστήματος εξισορρόπησης όπου θα εξάγεται η όποια περίσσεια ρεύματος και θα εισάγεται όποτε υπάρχει ανάγκη κάτι που είναι και η συνηθέστερη πρακτική.

Η κατάσταση της αγοράς, θέματα πολιτικής και οικονομικά υποστηρικτικά σχήματα

Σε συνέχεια της μελέτης αφενός των ενεργειακών αναγκών (ηλεκτρικών και θερμικών) μιας δεδομένης οικογένειας ή μικρής επιχείρησης, και αφετέρου των δυνατοτήτων κατασκευής ενός μικρού συστήματος ΑΠΕ για παραγωγή ηλεκτρισμού ή/ και ενός συστήματος μικρής συμπαραγωγής, θα εξετασθούν οι επιλογές που υπάρχουν στην αγορά.

Η Ευρωπαϊκή ενεργειακή πολιτική όπως επίσης και εκείνες των κρατών μελών, υποστηρίζουν τη μέγιστη χρήση ΑΠΕ στις χώρες τους. Κατά συνέπεια, τα κράτη μέλη έχουν υιοθετήσει διάφορα μέτρα για την υποστήριξη τους. Σε αρκετές χώρες επιδοτείται η κατασκευή μιας εγκατάστασης ΑΠΕ ή μικρής ΣΗΘ και σε άλλες αγοράζεται η παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια υποχρεωτικά από την τοπική εταιρεία ηλεκτρισμού σε προνομιακές τιμές.

Ο επενδυτής θα πρέπει να ενημερωθεί και να μελετήσει το σχετικό πλαίσιο και να επωφεληθεί από τα μέτρα υποστήριξης.

3. NET METERING

Το σύστημα net metering για την σύνδεση με το δίκτυο επιτρέπει στους πελάτες των εταιρειών ηλεκτρισμού να έχουν τις δικές τους μονάδες παραγωγής ηλεκτρισμού (αιολικές, φ/β, ή μικρο-ΣΗΘ) και να συνεχίζουν να είναι συνδεδεμένοι με το δίκτυο με ένα μετρητή δύο κατευθύνσεων. Όταν η ενέργεια που παράγουν υπερβαίνει την κατανάλωση τους, η περίσσεια ενέργειας εξάγεται στο δίκτυο και τροφοδοτεί άλλους καταναλωτές. Το σύστημα net metering είναι ο απλούστερος τρόπος σύνδεσης μιας οικιακής μονάδας παραγωγής. Στις περισσότερες περιπτώσεις, το σύστημα net metering είναι ιδανικό για εγκαταστάσεις στις οποίες η παραγωγή ηλεκτρισμού είναι ίση ή μικρότερη από τις ανάγκες του οικιακού παραγωγού. Στις φ/β εγκαταστάσεις για παράδειγμα, στις περισσότερες περιπτώσεις οι κατοικίες ή τα εμπορικά κτίρια δεν διαθέτουν τόσα τετραγωνικά οροφής όσα είναι απαραίτητα για την εγκατάσταση φ/β που θα μπορούσαν να καλύψουν τις ανάγκες σε ετήσια βάση. Επιπλέον, το σύστημα επιδότησης της παραγόμενης kWh (*feed in tariff system*) χρησιμοποιεί μια διάταξη διπλής μέτρησης, η οποία επιτρέπει να υπάρχουν δύο τιμές μια για αγορά και μια για πώληση ρεύματος από και προς το δίκτυο. Συνήθως η τιμή πώλησης είναι πολύ υψηλότερη από την τιμή αγοράς δίνοντας έτσι κίνητρο στον παραγωγό να υπερδιαστασιολογήσει το σύστημα με σκοπό τη μεγιστοποίηση του κέρδους του. Αυτό ισχύει για μεγάλα κτίρια με εκτεταμένες επιφάνειες για εγκατάσταση φ/β ή περισσότερο χώρο για ΣΗΘ.



Φ/Β χωριό στη Γερμανία

Κανόνες Net Metering σε Ευρωπαϊκές Χώρες

Στις χώρες που δεν υπάρχουν αποδεκτοί «απλοποιημένοι κανόνες», η μέτρηση γίνεται σύμφωνα με τους αντίστοιχους κανόνες για διαφορετική τάση και ισχύ.

Γενικά το σημείο μέτρησης για μικρά συστήματα ΑΠΕ & ΣΗΘ, εγκαθίσταται στο σημείο σύνδεσης. Το σύστημα μέτρησης θα πρέπει να πληροί τους τεχνικούς και οργανωτικούς κανόνες (TOR) που αφορούν στους λειτουργούς και χρήστες του δικτύου. Παρακάτω αναφέρονται ως παράδειγμα κανόνες μέτρησης σε κάποιες χώρες:.

Στη Βουλγαρία η παραγόμενη και καταναλισκόμενη ενέργεια μετριέται με μέσα εμπορικής μέτρησης- ιδιοκτησίας της αντίστοιχης εταιρείας διανομής

Στην Αυστρία το σημείο μέτρησης δεν είναι προκαθορισμένο. Γενικά, τοποθετείται στο σημείο σύνδεσης της εγκατάστασης με το ηλεκτρικό δίκτυο.

Στην Κύπρο, η μετρητική μονάδα του φ/β συστήματος πρέπει να είναι ξεχωριστή από την παραδοσιακή μέτρηση.

Το Net metering δεν χρησιμοποιείται ως μέτρο πολιτικής στη **Φιλανδία**. Αντί για αυτό, χρησιμοποιούνται ευρέως μέτρα όπως χρηματοδότηση από τρίτους, φόροι συμβατικών καυσίμων, φοροαπαλλαγές για ΑΠΕ, κλπ .

Περισσότερα παραδείγματα σχετικά με τους κανόνες Net Metering μπορείτε να βρείτε στις εθνικές μελέτες στην ιστοσελίδα του έργου PERCH <http://www.home-electricity.org>

4. ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΚΑΙ ΠΟΙΟΤΗΤΑ

Τα οικιακά συστήματα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας όπως τα φ/β, τα μικρά αιολικά και η συμπαραγωγή μικρής κλίμακας θα μπορούσαν να είναι επικίνδυνα, αν δεν εγκατασταθούν σύμφωνα με τους ισχύοντες εθνικούς και Ευρωπαϊκούς κανονισμούς. Ένα σημαντικό θέμα είναι η δυνατότητα αυτών των εγκαταστάσεων να τροφοδοτούν με ρεύμα το δίκτυο όταν δεν θα έπρεπε, η κατάσταση της νησιδοποίησης που μπορεί να βλάψει ανθρώπους και περιουσίες. Ευτυχώς οι σύγχρονοι μετατροπείς έχουν ενσωματωμένα συστήματα ασφάλειας που μπορούν να σταματήσουν τη λειτουργία αν συμβεί κάτι τέτοιο. Στην περίπτωση περιστρεφόμενων γεννητριών όπως οι μικρές ανεμογεννήτριες, όπου λόγω αδράνειας συνεχίζουν να παράγουν ηλεκτρισμό, άλλα συστήματα όπως ρελέ σταματούν την παραγωγή ενέργειας με ασφάλεια. Συχνά, είναι υποχρεωτικό να υπάρχει ένας εξωτερικός **χειροκίνητος διακόπτης αποσύνδεσης** ο οποίος εξασφαλίζει επιπλέον ασφάλεια αν και στους σύγχρονους inverters δεν είναι απαραίτητο κάτι τέτοιο.

Η ποιότητα ισχύος είναι ένα άλλο θέμα που πρέπει να αντιμετωπιστεί από τους παραγωγούς και τις εταιρείες παραγωγής ενέργειας. Στην Ευρώπη, οι καταναλωτές χρησιμοποιούν 220 V μονοφασικό ή τριφασικό ανάλογα με το φορτίο. Η έξοδος των μονάδων παραγωγής ενέργειας (αιολικών, φ/β ή μικρής ΣΗΘ), μετατρέπεται από μετατροπείς έτσι ώστε να πληροί ειδικά τεχνικά κριτήρια.

Ο διαχειριστής του συστήματος θέτει τις προδιαγραφές που πρέπει να πληρούν οι οικιακοί παραγωγοί. Είναι αυτός που πρέπει να εγγυάται τη διατήρηση της ποιότητας ισχύος του συστήματος.

Για την ΧΤ και τη ΜΤ, η τάση δεν θα πρέπει να είναι υψηλότερη ή χαμηλότερη του 10% των ονομαστικών τιμών.

Η επιλογή του σημείου σύνδεσης με το δίκτυο πρέπει να γίνεται έτσι ώστε να μη δημιουργούνται αρνητικές επιπτώσεις στο δίκτυο.

Ως παράδειγμα αναφέρονται οι τεχνικές απαιτήσεις για την σύνδεση ενός μικρού σταθμού παραγωγής ηλεκτρισμού στην Κροατία.

Οι μικροί σταθμοί παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος είναι εκείνοι οι σταθμοί που ικανοποιούν τα ακόλουθα κριτήρια:

- Είναι συνδεδεμένοι στο δίκτυο χαμηλής τάσης (μονοφασικό και τριφασικό)
- Βρίσκονται σε κτίριο που ανήκει στον πελάτη
- Παράγουν ηλεκτρική ενέργεια που προορίζεται για βοηθητική κατανάλωση
- Το πλεόνασμα ηλεκτρικής ενέργειας εξάγεται στο σύστημα
- Συνολική ονομαστική ισχύς μέχρι και 5 kW για μια μονοφασική σύνδεση
- Συνολική ονομαστική ισχύς μέχρι και 30 kW για μια τριφασική σύνδεση

Επίσης ένας μικρός σταθμός παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος θα πρέπει να ικανοποιήσει τα ακόλουθα ελάχιστα κριτήρια κατά τη σύνδεση του με το δίκτυο:

- Μέτρηση του φορτίου αιχμής με απευθείας μέτρηση ή μετρώντας την καμπύλη φορτίου και δυνατότητα μακρινής συλλογής δεδομένων στην ημι-ευθεία μέτρηση
- Ενεργή και επανενεργή μέτρηση ισχύος σε δύο κατευθύνσεις;
- Κατοχή διακόπτη (αποσύνδεσης)

Άλλες τεχνικές και λειτουργικές προϋποθέσεις μπορούν να τεθούν από τον διαχειριστή του συστήματος διανομής ανάλογα με τον τύπο της πρωτογενούς ενέργειας, την τεχνολογία του σταθμού παραγωγής όπως επίσης τον τύπο και την κατηγορία της κατανάλωσης.

Συγκεκριμένες τεχνικές απαιτήσεις και αναφορές για κάθε ευρωπαϊκή χώρα σύμφωνα με τους εθνικούς κώδικες και προδιαγραφές υπάρχουν στις εθνικές μελέτες στον ιστοχώρο του έργου. <http://www.home-electricity.org>

5. ΣΧΕΔΙΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΕΝΙΣΧΥΣΗΣ

Τα σχέδια οικονομικής ενίσχυσης μπορούν να χωριστούν σε 2 κατηγορίες:

- Αγορά της ηλεκτρικής ενέργειας από παραγωγούς ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ σε προνομιακές τιμές και
- Επιχορήγηση των εγκαταστάσεων πράσινης ηλεκτρικής ενέργειας

Το πρώτο σχέδιο υιοθετήθηκε στη Βουλγαρία και σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία οι επιχειρήσεις μεταφοράς και διανομής ηλεκτρικής ενέργειας είναι υποχρεωμένες να αγοράσουν όλη την ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται από ΑΠΕ σε προνομιακές τιμές..

Η πολιτική της Αυστρίας υποστηρίζει τα λεγόμενα Feed-in tariffs (επιδότηση kWh) που ρυθμίζονται κάθε έτος με νόμο. Η υπεύθυνη αρχή είναι υποχρεωμένη να αγοράσει ηλεκτρική ενέργεια και να πληρώσει feed-in tariff. Με τη νέα νομοθεσία ο ετήσιος διατιθέμενος προϋπολογισμός για την υποστήριξη των ΑΠΕ έχει τεθεί στα 17 εκατομμύρια € μέχρι το 2011. Αυτός ο ετήσιος προϋπολογισμός προ-καταναμεθεί σε διάφορες μορφές ΑΠΕ (30% στη βιομάζα, 30% στο βιοαέριο, 30% στα αιολικά, 10% στα φ/β και στις υπόλοιπες ΑΠΕ). Σε αυτές τις κατηγορίες, τα χρήματα θα δοθούν με βάση χρονική προτεραιότητα στις αιτήσεις.

Η τρέχουσα επιχορήγηση στη Κύπρο τίθεται από την ΡΑΕΚ (Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας Κύπρου) στα 6.32 c € ανά kWh. Εκτός από αυτήν την επιχορήγηση, ο παραγωγός ενέργειας από φ/β θα λαμβάνει επιχορήγηση και από την κυβέρνηση. Η σύμβαση θα υπογράφεται για 15 έτη.

Στη Φινλανδία υπάρχει επιχορήγηση της επένδυσης για αιολικά και ηλιακά συστήματα.

Περισσότερα παραδείγματα για τα σχέδια οικονομικής ενίσχυσης υπάρχουν στις εθνικές μελέτες στον ιστοχώρο του έργου. <http://www.home-electricity.org>

6. ΠΕΤΥΧΗΜΕΝΑ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ

Φωτοβολταϊκό σύστημα στη περιοχή της Βούλας

Έτος κατασκευής: 2007

Εταιρία που έκανε την εγκατάσταση: Data energy

Νομική μορφή: Ιδιωτική

Τομέας ενασχόλησης: Έρευνα, Υπηρεσίες, Εγκατάσταση

Διεύθυνση: Ησιόδου 7, Κορωπί Αττικής, Ελλάδα

Διεύθυνση ηλεκτρονικού ταχυδρομείου: info@datakat.gr

Τηλέφωνο: 211.600.7850 Φαξ: 211.600.7845

Ιστοσελίδα: <http://www.dataenergy.gr>

Περιγραφή:

Σε αυτή την εγκατάσταση της Data Energy έχουμε ένα διασυνδεδεμένο σύστημα με τη δημόσια επιχείρηση ηλεκτρισμού. Πρόκειται για ένα σύστημα φωτοβολταϊκών της τάξης των 6 kW εγκαταστημένο στην στέγη του γκαράζ μιας κατοικίας στη περιοχή της Βούλας.





**Φωτοβολταϊκό πάνελ που ακολουθεί τη τροχιά του ήλιου
(Δημοκρατία της Τσεχίας)**

Εταιρία: Ing. Michal Juza

Διεύθυνση: Krhanice 236, Benesov

Χώρα: Δημοκρατία της Τσεχίας

Ηλεκτρονική διεύθυνση: juza@pin292.cz

Εγκατεστημένη Ισχύς: 1,4 kW p

Προσανατολισμός των πάνελ: Νότιος

Κόστος της επένδυσης: 9 200 €

Αριθμός των φ/β πάνελ: 8

Είδος των φ/β πάνελ: FVI 175 W p

Είδος αντιστροφέα: FVI 3,5

Επίδραση της κατασκευής στην ετήσια παραγωγή ενέργειας: 25 %

Έτος κατασκευής: 2006



Στέγη με Φωτοβολταϊκά (Δημοκρατία της Τσεχίας)

Εταιρία: Ing. Michal Juza

Διεύθυνση: Krhanice 236, Benesov

Χώρα: Δημοκρατία της Τσεχίας

Ηλεκτρονική διεύθυνση: juza@pin292.cz

Εγκατεστημένη ισχύς: 2,8 kW p

Προσανατολισμός των panel: Νότιος

Κόστος της επένδυσης: 17 840 €

Αριθμός των φ/β πάνελ: 16

Είδος των φ/β πάνελ: FVI 175 W p

Είδος αντιστροφέα: FVI 3,5

Έτος κατασκευής: 2006

Ιστοσελίδα: www.pin292.cz



Απόδοση του συστήματος που είναι εγκαταστημένο στη στέγη

		Πραγματικό	Βάση του Ηλιακού χάρτη για την συγκεκριμένη περιοχή	Διαφορά από το αναμενόμενο κέρδος
Έτος	Μήνας	Στέγη 2,8 kW p (kWh)	Στέγη 2,8 kW p (kWh)	Στέγη 2,8 kW p (kWh)
2006	Ιανουάριος	-	-	-
2006	Φεβρουάριος	-	-	-
2006	Μάρτιος	-	-	-
2006	Απρίλιος	-	-	-
2006	Μάιος	-	-	-
2006	Ιούνιος	-	-	-
2006	Ιούλιος	448	385	16 %
2006	Αύγουστος	278	323	-14 %
2006	Σεπτέμβριος	365	245	49 %
2006	Οκτώβριος	218	138	58 %
2006	Νοέμβριος	83	65	28 %
2006	Δεκέμβριος	77	45	72 %
Ετήσιο κέρδος		1468	1200	22 %

		Πραγματικό	Βάση του Ηλιακού χάρτη για την συγκεκριμένη περιοχή	Διαφορά από το αναμενόμενο κέρδος
Έτος	Μήνας	Στέγη 2,8 kW p (kWh)	Στέγη 2,8 kW p (kWh)	Στέγη 2,8 kW p (kWh)
2007	Ιανουάριος	63	67	-6 %
2007	Φεβρουάριος	114	113	0 %
2007	Μάρτιος	229	214	7 %
2007	Απρίλιος	409	269	52 %
2007	Μάιος	373	364	3 %
2007	Ιούνιος	341	383	-11 %
2007	Ιούλιος	350	385	-9 %
2007	Αύγουστος	337	323	4 %
2007	Σεπτέμβριος	239	245	-3 %
2007	Οκτώβριος	173	138	25 %
2007	Νοέμβριος	64	65	-1 %
2007	Δεκέμβριος	42	45	-6 %
Ετήσιο κέρδος		2738	2610	5 %

		Πραγματικό	Βάση του Ηλιακού χάρτη για την συγκεκριμένη περιοχή	Διαφορά από το αναμενόμενο κέρδος
Έτος	Μήνας	Στέγη 2,8 kW p (kWh)	Στέγη 2,8 kW p (kWh)	Στέγη 2,8 kW p (kWh)
2008	Ιανουάριος	86	67	29 %
2008	Φεβρουάριος	167	113	48 %
Ετήσιο κέρδος		253	180	41 %

Εξοικονόμηση ενέργειας από το σύστημα

Κόστος συστήματος: 17 840 €

Κόστος για τη 15ετή λειτουργία του συστήματος: 1 260 €

Συνολικό κόστος: 19 100 €

Ετήσιο κέρδος: 1400 €

Επιδότηση: 30 % 5 352 €

Ποσοστό δανείου: 55 % 245 297 Kč (9 812 €)

Προπληρωμή: 99 % 242 844 Kč (1% έξοδα τράπεζας) (9 714 €)

Χρονική περίοδος: 10 year

Τόκος: 5 %

Φωτοβολταϊκά σε στέγη (Δημοκρατία της Τσεχίας)

Τοποθεσία: village Brezová, Slusovice u Zlína

Χώρα: Δημοκρατία της Τσεχίας

Εγκατεστημένη Ισχύς: 4,35 kW p

Προσανατολισμός των πάνελ: Νότιος

Κόστος επένδυσης: 22 960 €

Αριθμός των φ/β πάνελ: 30

Είδος των φ/β πάνελ: FCP 145

Είδος αντιστροφέα: SolarMax 4000C

Έτος κατασκευής: 2007



Φωτοβολταϊκά σε στέγη (Δημοκρατία της Τσεχίας)

Εταιρία: Milos Palla,

Διεύθυνση: Libivá, οδός: Olomoucký,

Χώρα: Δημοκρατία της Τσεχίας

Εγκατεστημένη ισχύς: 4 kWp

Προσανατολισμός των πάνελ: Νότιος

Κόστος επένδυσης: 26 000 €

Αριθμός των φ/β πάνελ: 24

Είδος των πάνελ: Schüco SP 165

Είδος του αντιστροφέα: SMA 4200 TLHC

Έτος κατασκευής: 2007



**Επίδειξη Φωτοβολταϊκού συστήματος, διασυνδεδεμένου στο δίκτυο
σε σταθμό πετρελαίου στη Πολωνία**

Τοποθεσία: Conrada

Εγκατεστημένη ισχύς: 2 kWp

Προσανατολισμός των πάνελ: -

Κόστος εγκατάστασης: -

Αριθμός των φ/β πάνελ: 24

Είδος των φ/β πάνελ: Millenia

Είδος του αντιστροφέα: Sunny Boy 1100

Έτος εγκατάστασης: 2001



Φωτοβολταϊκά σε στέγες κτιρίων στη Βόρεια Ιρλανδία

Τοποθεσία: Sunderland Road, Belfast, Βόρεια Ιρλανδία

Περιγραφή

Η εταιρία “Northern Ireland Housing Executive (NIHE)” είναι πρωτοπόρα στις εγκαταστάσεις συστημάτων εξοικονόμησης και ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στον κτιριακό τομέα.

Το 2003, εγκατέστησε 48 kWp φ/β στις στέγες τριών κτιρίων στη περιοχή Sunderland στο East Belfast. Η εγκατάσταση αυτή της τάξης των 48 kWp είναι μια από τις μεγαλύτερες εγκαταστάσεις φ/β που έχουν γίνει στην Αγγλία. Για την παρακολούθηση του συστήματος είναι υπεύθυνο το πανεπιστήμιο του Ulster.

Φωτοβολταϊκά

Οι κάτοικοι των 30 διαμερισμάτων επωφελούνται από την ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται από τα φ/β πάνελ. Σε αυτή την εγκατάσταση η ηλεκτρική ενέργεια πρέπει να καταναλωθεί τη στιγμή που παράγεται και αυτό οφείλεται στο ότι το σύστημα δεν συνδέεται με το δίκτυο ώστε να το τροφοδοτείται με ηλεκτρική ενέργεια από τα φ/β. Για αυτό το λόγο η εταιρία NIHE τοποθέτησε χρονοδιακόπτες στις οικιακές συσκευές ώστε οι κάτοικοι να μπορούν να τις προγραμματίσουν να λειτουργούν ακόμα και όταν θα λείπουν από το σπίτι. Αυτό εξασφαλίζει μέγιστη απόδοση του συστήματος.

Κεντρικά σημεία

- Φωτοβολταϊκό σύστημα συνολικής ισχύος 48kWp
- Εκτιμάται ότι θα αποδώσει 36,000kWh
- Εκτιμάται ότι θα εξοικονομήσει πετρέλαιο αξίας £4,176 ανά έτος.
- Εξοικονόμηση ανά διαμέρισμα £139 ανά έτος
- Εκτιμάται ότι θα αποτρέψει 20,808kg εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα σε ετήσια βάση

Κόστος

- Το συνολικό κόστος του έργου ανέρχεται στις £300,000
- Επιδότηση: Το έργο επιδοτήθηκε 100% από το “Department of Trade and Industry’s Domestic Field Trials Programme”.

Επικοινωνία

Energy Saving Trust Advice Centre. Τηλ: 0800 512 012

www.energysavingtrust.org.uk/northernireland





Μονάδα ΣΗΘ μικρής κλίμακας (Βουλγαρία)

Το έργο άρχισε το 2002 και ολοκληρώθηκε το 2003.

Τοποθεσία: πόλη Bankya , στη περιφέρεια της Σόφιας

Περιγραφή:

Μια μικρής κλίμακας μονάδα ΣΗΘ που λειτουργεί με φυσικό αέριο εγκαταστάθηκε το καλοκαίρι του 2003 στο ξενοδοχείο Bankya Palace, στην πόλη Bankya (16 km έξω από τη Σόφια).

Το ξενοδοχείο Bankya Palace περιλαμβάνει spa και πισίνα που λειτουργούν όλο το χρόνο. Για αυτό λοιπόν αποφασίστηκε να εγκατασταθεί μια μικρή μονάδα συμπαραγωγής με σκοπό τη θέρμανση χώρων, νερού χρήσης και τη θέρμανση της πισίνας.

Η μονάδα συμπαραγωγής “Cento 140” είναι κατασκευασμένη από την εταιρία TEDOM και θα λειτουργεί περίπου 6000 ώρες ανά έτος.



Ξενοδοχείο Bankya Palace



Η πισίνα του ξενοδοχείου

Εξοπλισμός:

Η μονάδα Cento 140 λειτουργεί με φυσικό αέριο και έχει ηλεκτρική ισχύ 150 kW και θερμική ισχύ 226 kW. Η μηχανή καύσης αερίου είναι τύπου Shkoda Liaz M1.2 G με LSA 46.2L6, Leroy Somer γεννήτρια. Το σύστημα έχει συνολική απόδοση 87 % και κατανάλωση φυσικού αερίου 45,5Nm³ ανά ώρα στο 100 % της ισχύς της και 31,5 Nm³ ανά ώρα στο 50 % της ισχύς της.



Cento 140



Φωτογραφία του συστήματος

Επίσης πρέπει να αναφερθεί ότι υπάρχει δυνατότητα το σύστημα να λειτουργεί τελείως αυτόματα, καθώς και να κάνει αυτόματα διάγνωση της κατάστασης του.

Επένδυση:

Το συνολικό κόστος για αυτό το σύστημα ανέρχεται στα 145 000 €, επειδή ο κάτοχος του ξενοδοχείου έκανε ειδική δεκαετή συμφωνία με leasing, με έναν προμηθευτή φυσικού αερίου στη Βουλγαρία.

Οικονομικά οφέλη από το έργο:

- Η απόσβεση έχει υπολογιστεί ότι θα γίνει μετά από 3,5 - 4 χρόνια σύμφωνα πάντα με τη συμφωνία leasing που έχει γίνει και την σημερινή τιμή του φυσικού αερίου.
- Οι τιμές για θέρμανση και ηλεκτρισμό στη Βουλγαρία εκτιμάται ότι θα ανέβουν τα επόμενα χρόνια με αποτέλεσμα να κάνει αυτό το έργο οικονομικά αποδοτικότερο και ίσως η απόσβεση να γίνει νωρίτερα από το αναμενόμενο.

Επικοινωνία:

Όνομα: Mrs. Veska Vasileva – Μάνατζερ

Mr; Stojan Popov – Επικεφαλής της συντήρησης

Διεύθυνση: Ξενοδοχείο Bankya Palace 70, Varna Blvd. 1320 Bankya ,Βουλγαρία

Τηλ: +359 2 81 22 020 Φαξ: +359 2 997 70 64

Ηλεκτρονική διεύθυνση: hotel@bankyapalace.com

Ιστότοπος: www.bankyapalace.com

Βίλα 2000 - περιοχή Tuusula , Φινλανδία

Τοποθεσία: περιοχή Tuusula , Φινλανδία

Περιγραφή

Το έργο Βίλα 2000 είναι ένα πειραματικό σπίτι σχεδιασμένο να είναι ευέλικτο κατά τη χρήση του, ενεργειακά αποδοτικό και να καταναλώνει όσο το δυνατόν λιγότερους φυσικούς πόρους στη διάρκεια της ζωής του. Η βίλα 2000 πήρε μέρος στην έκθεση σπιτιού στην περιοχή Tuusula, της Φινλανδίας και την επισκέφτηκαν 270.000 άτομα το πρώτο μήνα της λειτουργίας της. Ο ευέλικτος σχεδιασμός της επιτρέπει στους χρήστες να αλλάζουν τους εσωτερικούς χώρους του σπιτιού ανάλογα με τις προτιμήσεις τους. Μπορούν για παράδειγμα να έχουν ένα μεγάλο χώρο, ή πολλά μικρά ξεχωριστά δωμάτια.

Οι ακόλουθοι στόχοι είχαν τεθεί για το σπίτι:

- Να καταναλώνει το 30% των φυσικών πόρων που καταναλώνει ένα μοντέρνο σπίτι της εποχής μας.
- Οι εκπομπές κατά τη διάρκεια της κατασκευής του και κατά τη διάρκεια της χρήσης του να είναι στο ένα τρίτο των εκπομπών που εκπέμπονται για τη κατασκευή και χρήση των μοντέρνων σπιτιών της εποχής μας.
- Το κόστος για όλο το κύκλο ζωής του να μην ξεπερνάει το ένα τρίτο του κόστους του κύκλου ζωής ενός κανονικού σπιτιού.
- Ο εσωτερικός εξαιρισμός να είναι καλύτερος από τα σημερινά πρότυπα.
- Οι εσωτερικοί χώροι και οι λειτουργίες του σπιτιού να μπορούν να αλλάξουν με στόχο την ευελιξία και την αποδοτικότητα.
- Η αρχιτεκτονική του κτιρίου να είναι υψηλής ποιότητας.

Το σπίτι έχει σχεδιαστεί με τέτοιο τρόπο ώστε όλα τα συστήματα και υποσυστήματα από τα οποία αποτελείται να είναι εύκολα προσβάσιμα σε περίπτωση που χρειαστεί κάποια επιδιόρθωση και είναι πολύ εύκολο να αντικατασταθούν. Τα μηχανήματα που χρειάζονται για τη λειτουργία του σπιτιού, οι αγωγοί και οι αεραγωγοί είναι όλα τοποθετημένα κάτω από το πάτωμα. Τέλος υπάρχει ένα κεντρικό σύστημα που παρέχει διάφορους αυτοματισμούς π.χ στο φωτισμό και στη θέρμανση του κτιρίου (Lonworks).

Τεχνικά χαρακτηριστικά:

Η κατασκευή αποτελείται κυρίως από ατσάλι και ξύλο. Όλα τα μέρη της κατασκευής είναι προστατευμένα από τη διάβρωση από μια επίστρωση ψευδάργυρου. Το πάτωμα του σπιτιού και οι εξωτερικοί τοίχοι του υπόγειου είναι προκατασκευασμένοι από σκυρόδεμα, οι υπόλοιποι τοίχοι είναι κατασκευασμένοι από ελαφρύ ατσάλι και ξύλο. Η στέγη είναι κατασκευασμένη από ατσάλινες δοκούς, από αυλακωτή πλάκα ατσαλιού και εν μέρη λειτουργεί σαν υπόστεγο. Το πάτωμα των εσωτερικών χώρων

είναι κατασκευασμένο από ελαφρύ ατσάλι και πάνω του έχει τοποθετηθεί μια ξύλινη επιφάνεια. Στις περιοχές που είναι πιθανό να βραχούν, για παράδειγμα το μάνιο, το πάτωμα αποτελείται από σκυρόδεμα.

Η μόνωση που υπάρχει στο πάτωμα είναι λεπτή 200 mm XPS μονωτικού, οι τοίχοι έχουν 325 mm και η στέγη 400 mm. Ειδική προσοχή έχει δοθεί στη στεγανότητα του σπιτιού και στη προστασία από τους ανέμους. Στη στέγη έχουμε μια συστοιχία από φ/β πάνελ της εταιρίας Uni-Solar με ισχύ (2,4 kWp). Πρέπει επίσης να αναφέρουμε ότι η στέγη σε κάποια σημεία (εκεί που υπάρχουν οι αυλακωτές πλάκες ατσαλιού) λειτουργεί σαν ηλιακή στέγη δηλαδή απορροφάει τη θερμότητα του ήλιου και στη συνέχεια στέλνει ζεστό αέρα στο σύστημα εξαερισμού όπου από εκεί χρησιμοποιείται για θέρμανση του σπιτιού. Το καλοκαίρι η στέγη δροσίζεται χρησιμοποιώντας φρέσκο αέρα. Το σύστημα εξαερισμού λειτουργεί με ηλιακή ενέργεια.



Επικοινωνία

Ιδιοκτήτης: Suomen Asuntomessut

Αρχιτέκτονας: Kai Warttainen Oy

Kasarmikatu 14A3

00130 Helsinki , Φινλανδία

Τηλ +358 9 612 9080

Φαξ +358 9 6129 0818

Έρευνα

VTT Construction Technology

Espoo , Φινλανδία

Ιστότοπος: <http://www.vtt.fi>

Φ/β σύστημα: Uni-Solar

7. ΠΗΓΕΣ

Αυστρία

- 1) www.e-control.at Energie-Control Österreichische Gesellschaft für die Regulierung in der Elektrizitäts- und Erdgaswirtschaft mit beschränkter Haftung (Energie-Control GmbH)
- 2) http://www.e-control.at/portal/page/portal/ECONTROL_HOME/STROM/MARKTREGELN/TOR_NEU - Technical and organizational rules (TOR)
- 3) Verband der Elektrizitätsunternehmen Österreichs (VEÖ) www.veoe.at
- 4) Υπουργείο Οικονομικών και Εργασίας (<http://www.bmwa.gv.at/EN/default.htm>)
- 5) Γραφείο Διαχείρισης Πράσινης Ενέργειας (www.oem-ag.at)
- 6) Στοιχεία αγοράς στην Αυστρία για ΑΠΕ
http://ec.europa.eu/energy/res/legislation/share_res_eu_en.htm

Βουλγαρία

- 1) Υπουργείο Οικονομίας και Ενέργειας, www.mi.government.bg
- 2) Υπουργείο περιφερειακής ανάπτυξης και δημοσίων έργων:
www.mrrb.government.bg
- 3) CEZ Bulgaria, www.cezbg.com)
- 4) E.OnAG, www.eon-България.com/english/index/html
- 5) EVN www.evn.bg
- 6) Η κρατική ρυθμιστική επιτροπή ενέργειας και νερού (SEWRC) www.dker.bg
- 7) Natsionalna Elektricheska Kompania EAD www.nek.bg
- 8) CL SENES of Bulgarian Academy of Science www.senes.bas.bg
- 9) Γραμματεία του συνδέσμου περιβαλλοντικών παραγωγών ενέργειας
www.apee.bg.org

Τσεχία

- 1) Κανόνες net metering: Website:
 - Public Notice No. 51/2006 Coll., conditions for connection to grids (1)
http://www.hitechsolar.cz/fotky/down_soubor1015.htm?PHPSESSID=http://www.eru.cz/htm/vyhl_2006_51.htm
 - 91 ACT The full text of act no. 458/2000 Coll., on business conditions and public administration in the energy sectors and on amendment to other laws (the "energy act"), http://www.eru.cz/index_aj.html
 - Annex 1 of Public Notice No. 51/2006 Coll., Application for connection to the distribution or transmission grid
http://www.eon.cz/file/cs/info/legislative/priloha_Vyhlaska_51_2006_Sb.pdf

- Local distribution system grid code – business measurement ERU (ERO- Energy regulatory office): <http://www.eru.cz/pplds5.doc>
- Operation rules distributions systems - business measurement http://www.eon.cz/file/cs/distribution/regulations/PPDS_2006_5.pdf
- Operation rules distributions systems (ČEZ, PRE, EON): http://www.cezdistribuce.cz/edee/content/file-other/distribuce/energeticka_legislativa/PPDS/2008/PPDS_2008_2801.pdf

2) Επιχειρήσεις Κοινής Ωφέλειας:

District system operator DSO 1: ČEZ distribuce, Teplická 874/4, 450 02 Děčín, www.cez.cz

District system operator DSO 2: E.ON Distribuce, Lannova 205/16, 370 49 České Budějovice, www.eon.cz

District system operator DSO 3: PRE Distribuce, Na Hroudě 1492/4, 100 05 Praha 10, www.pre.cz

3) Σχήματα οικονομικής υποστήριξης: www.mpo.cz and www.czechinvest.org.

Authority: Ministry of Industry and Trade, Na Frantisku 32, 110 15 Praha 1, posta@mpo.cz

4) Διαχειριστική αρχή (ERO) - www.eru.cz

5) Κρατικό περιβαλλοντικό ταμείο, www.sfzp.cz, www.sfzp.cz/ke-stazeni/185/2684/detail/priohy-ii-pro-rok-2008/

Κύπρος

EAC as acting DSO Technical Instruction KE1/33/2005, <http://www.eac.com>

Δανία

1) Κανόνες διασύνδεσης: www.energinet.dk

2) Σχήματα οικονομικής υποστήριξης: <http://www.energistyrelsen.dk/sw23746.asp> (Danish Energy Agency)

Φινλανδία

- 1) Κανόνες διασύνδεσης: <http://www.nordel.org>, Nordel - Organisation for the Nordic Transmission
- 2) Διαχειριστές συστήματος, <http://www.fingrid.fi>, Fingrid - Transmission System Operator of Finland
- 3) Αρχή της Ενεργειακής αγοράς στη Φινλανδία, <http://www.energiamarkkinavirasto.fi>
- 4) Αρχή ασφάλειας τεχνολογίας, <http://www.tukes.fi>

Γαλλία

- 1) ADEME, Agence Française de Maîtrise de l'Énergie e de l'Environnement, <http://www.ademe.fr/>
- 2) Μελέτη της Γαλλικής ενεργειακής διαχειριστικής επιτροπής (CRE) www.cre.fr

Πρώην Γιουγκοσλαβική Δημοκρατία της Μακεδονίας

www.elem.com.mk

Γερμανία

- 1) Σύνδεσμος βιομηχανιών για την ενέργεια και το νερό (BDEW) www.bdew.de
- 2) Ομοσπονδιακό γραφείο του δικτύου για τον ηλεκτρισμό, το αέριο, τις τηλεπικοινωνίες, το ταχυδρομείο και τους σιδηροδρόμους (Bundesnetzagentur), www.bundesnetzagentur.de
- 3) Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) (German Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety) www.bmu.de

Ελλάδα

- 1) Διαχειριστική Αρχή Ενέργειας - RAE - www.rae.gr
- 2) Διαχειριστής Συστήματος- ΔΕΣΜΗΕ - www.desmie.gr
- 3) ΔΕΗ / PPC - www.dei.gr
- 4) Ελληνικός Οργανισμός Πιστοποίησης - ELOT- www.elot.gr
- 5) Υπουργείο Ανάπτυξης, www.dei.gr, www.desmie.gr, www.rae.gr, www.ypan.gr

Ουγγαρία

- 1) http://www.erec.org/fileadmin/erec_docs/Projcet_Documents/RES2020/HUNGARY_RES_Policy_Review_April_2008.pdf
- 2) <http://www.eh.gov.hu>
- 3) www.solart-system.hu

Ιρλανδία

- 1) Ireland – Renewable Energy Fact Sheet. 23 January 2008. http://ec.europa.eu/energy/climate_actions/doc/factsheets/2008_res_sheet_ireland_en.pdf
- 2) All Island Energy Market: Renewables Electricity – A ‘2020 Vision’ ESB National Grid Response. <http://www.dcmnr.gov.ie/NR/rdonlyres/10569962-4E99-4F8D-BDAA-31EDF69C5784/0/ESBNationalGrid.pdf>
- 3) Electricity Connection Agreement with Distributed System Operator. Irish CHP Association. http://www.ichpa.com/CHP_Online_Tool/Legislative/Connection_To_Electricity_Grid/Electricity_Connection_Agreement_with_Distributed_System_Operator.php
- 4) A Guide to Combined Heat and Power in Ireland. Irish CHP Association. http://www.ichpa.com/download/Guide_to_Combined_Heat_and_Power_in_Ireland.pdf

Ιταλία

- 1) <http://www.autorita.energia.it>, Autorità per l'energia elettrica e il gas (Regulatory Authority for Electricity and Gas)
- 2) Website: <http://www.enel.it/enel Distribuzione>, ENEL Distribuzione, Italy Power Corporation/Distribution
- 3) Utilities Involved: ENEL Distribuzione (Italian Power Corporation/Distribution) - <http://www.enel.it>
- 4) Comitato Elettrotecnico Italiano - Italian Organization for Standardization (electrical, electronic and telecommunication fields), <http://www.ceiweb.it>
- 5) Gestore dei Servizi Elettrici - GSE S.p.a., www.grtn.it

Λετονία

- 1) Κανόνες διασύνδεσης: www.energo.lv
- 2) Κανόνες Net metering www.sprk.gov.lv

Λιθουανία

Ενεργειακό Ινστιτούτο Λιθουανίας, Lithuania, www.lei.lt

Μάλτα

- 1) Γραφείο Ευφούς Ενεργειακής Διαχείρισης Μάλτας (MIEMA)
<http://www.miema.org>
- 2) Πανεπιστήμιο Μάλτας – Ινστιτούτο Ενεργειακής Τεχνολογίας
<http://home.um.edu.mt/ietmalta/>
- 3) Αρχή Δεδομένων: <http://www.mra.org.mt/#>

Ολλανδία

- 1) SenterNovem, <http://www.senternovem.nl/>
- 2) Νέα Ενέργεια για την Κλιματική Πολιτική, Το «καθαρό και αποδοτικό» πρόγραμμα, www.vrom.nl/cleanandefficient

Πολωνία

- 1) Κανόνες για συστήματα net metering: Ρυθμιστικό γραφείο Ενέργειας, Poland (ERO) <http://www.ure.gov.pl/portal/en>,
http://www.ure.gov.pl/portal/en/1/17/Activity_Report_2007.html
- 2) PSE- Operator S.A. είναι διαχειριστής συστήματος μεταφοράς στην Πολωνία r, www.pse-Operator.pl
- 3) Κέντρο φ/β, Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο Βαρσοβίας, Warsaw
<http://www.pv.pl/Eng/PVCDatGl.php>
- 4) Ρυθμιστικό γραφείο ενέργειας, www.ure.gov.pl

Πορτογαλία

- 1) Γενική Διεύθυνση Γεωλογίας και Ενέργειας της Πορτογαλίας
<http://www.renovaveisnadora.pt/entrada>
- 2) <http://www.renovaveis.pt/contadores>

- 3) DGGE, Direcção Geral de Geologia e Energia, <http://www.dgge.pt/>
- 4) Portal Renováveis na Hora <http://www.renovaveisnahora.pt/entrada>
- 5) PORTUGAL – Energy Fact Sheet
http://ec.europa.eu/energy/energy_policy/doc/factsheets/renewables/renewables_p_t_en.pdf

Ρουμανία

- 1) Η βασική και δευτερεύουσα νομοθεσία σχετικά με ΑΠΕ-Η υπάρχει στο website της ANRE, www.anre.ro, on Renewable energy sources.
- 2) Πληροφορίες σχετικά με τις τιμές του ηλεκτρισμού DAM υπάρχουν στο website OPCOM, www.opcom.ro.
- 3) Πληροφορίες σχετικά με την έκδοση πράσινων πιστοποιητικών υπάρχουν στο website TSO www.transelectrica.ro.
- 4) Πληροφορίες σχετικά με ειδικές διαδικασίες για τη λειτουργία της αγοράς των πράσινων πιστοποιητικών υπάρχουν στο website του διαχειριστή της αγοράς πράσινων πιστοποιητικών (GCMO), www.opcom.ro.
- 5) Σε συνέχεια επίσημου αιτήματος στην ANRE, ο παραγωγός ηλεκτρισμού από ΑΠΕ λαμβάνει εγγύηση προέλευσης για τον ηλεκτρισμό από ΑΠΕ που τροφοδοτεί το δίκτυο

Σλοβακία

Εθνική νομοθεσία

- 1) Act No. [656/2004](#) on Energy Management and on Amendments and Additions to Some Acts: http://www.urso.gov.sk/pl_predpisy/doc/656-2004_26102004.pdf
- 2) Act No. [657/2004](#) on Heat Energy Management:
http://www.urso.gov.sk/pl_predpisy/doc/657-2004_26102004.pdf
- 3) Κανόνες για συστήματα net metering: Slovenská elektrická prenosová soustava
<http://www.sepsas.sk>
- 4) řad pro regulaci síťových odvětví (Regulatory Office for network industries)
<http://www.urso.gov.sk>
- 5) Κανονισμοί λειτουργίας και συστήματα διανομής (ZSE, VSDS):Utilities:
www.zse.sk, www.vsds.sk,
- 6) Úřad pro regulaci síťových odvětví (Regulatory Office for network industries)
<http://www.urso.gov.sk>
- 7) Czech RE Agency www.czrea.org
- 8) Κέντρο ΑΠΕ Σλοβακίας www.skrea.sk

Ισπανία

- 1) IDAE, Instituto para la Diversificación y el Ahorro de la Energía,
<http://www.idae.es/>
- 2) Spanish Electric Power Act, Spanish Energy Commission (CNE) www.cne.es

Σουηδία

- 1) http://www.energylawgroup.eu/downloads/File/Pages%20from%20IELTR07_9_127-170-10.pdf
- 2) Περιβαλλοντικό Ινστιτούτο Στοκχόλμης: <http://www.sei.se/red/red-sep07.pdf>
- 3) Σουηδία– ΑΠΕ Fact Sheet:
http://ec.europa.eu/energy/energy_policy/doc/factsheets/renewables/renewables_se_en.pdf
- 4) Σουηδία – Η ενέργεια στη Σουηδία 2007

Ηνωμένο Βασίλειο

- 1) Η στρατηγική για τις ΑΠΕ στο ΗΒ. Τμήμα Επιχειρήσεων και Ρυθμιστικής ανασυγκρότησης.
<http://www.berr.gov.uk/energy/sources/renewables/strategy/page43356.html>
- 2) Το δίκτυο. Τμήμα Επιχειρήσεων και Ρυθμιστικής ανασυγκρότησης..
<http://www.berr.gov.uk/energy/sources/renewables/explained/grid/page17504.html>
- 3) Αίτηση για εγκατάσταση φ/β, αιολικών ή Η/Υ.
<http://www.actionrenewables.org/site/PVHydro.html>
- 4) RESTATS Ανάλυση Gap – Μικρές Ανεμογεννήτριες. Andrew Tipping
http://www.restats.org/Publications/Small_Scale_Wind_Turbines.pdf