

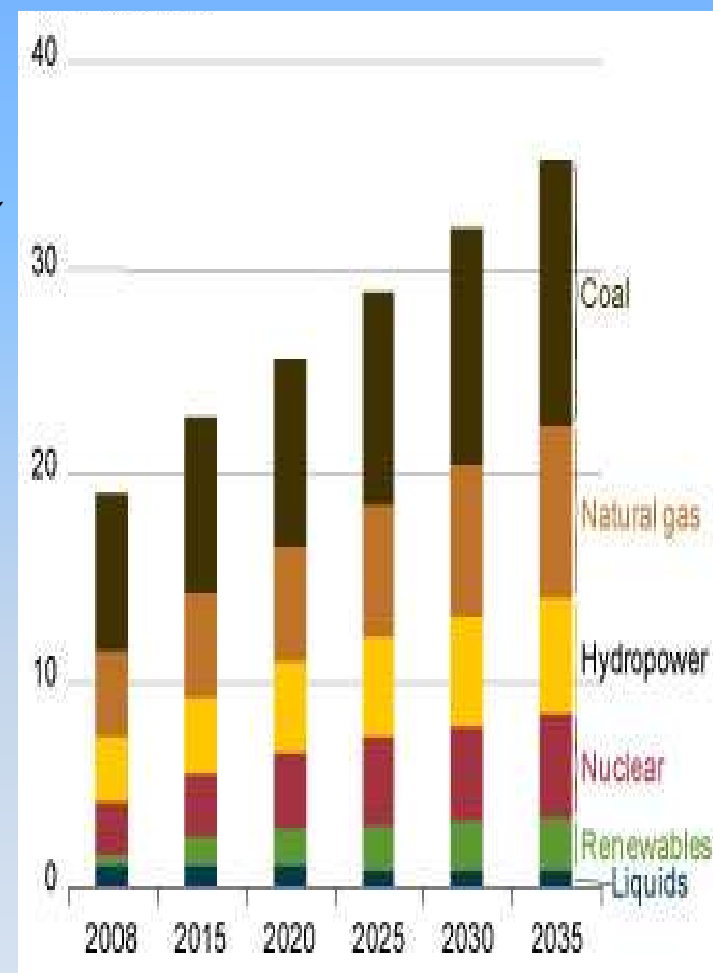
ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΝΣΩΜΑΤΩΣΗΣ Φ/Β ΣΤΑ ΚΤΗΡΙΑ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΦΟΡΤΙΟΥ

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Αθανάσιος Α. Γραμματικόπουλος
Μηχ/γος Μηχ/κός Ενέργειας - M.Sc.
Μέλος Μόνιμης Επιτροπής Ενέργειας
E-mail: a.grammatikopoulos@teemail.gr
nasos4gramms@gmail.com

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

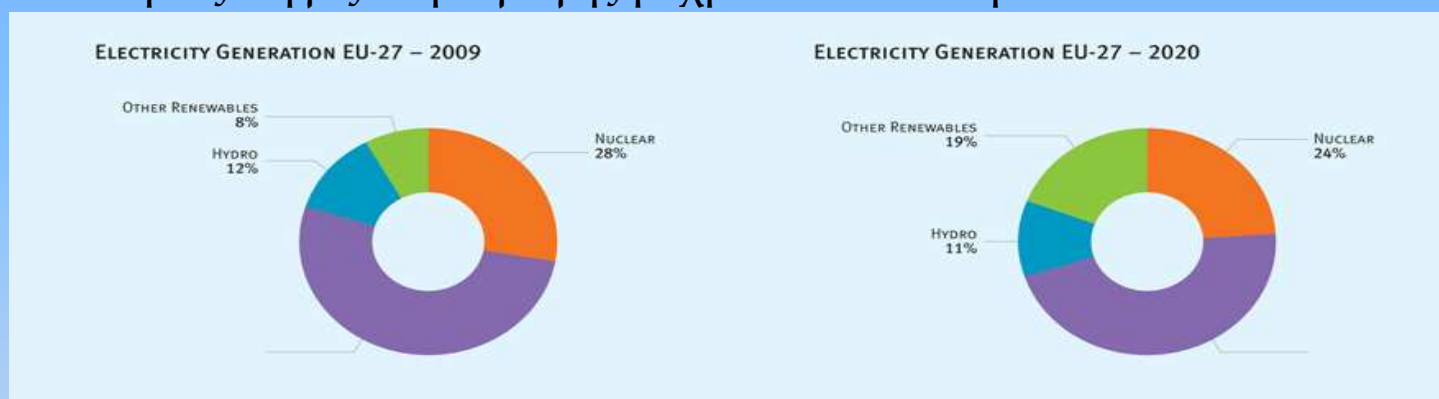
- Η παγκόσμια παραγωγή Ηλεκτρικής Ενέργειας αυξάνεται δραματικά
- Η συνολική εγκατεστημένη ισχύς της ΕΕ συνεχίζει να αυξάνει και το 2010 έφτασε τα 870 GW.
- Όλες οι τεχνολογίες παραγωγής ενέργειας θα συμβάλουν στην αύξηση της παραγωγής ηλεκτρισμού
- Οι Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας είναι οι πιο γρήγορα αυξανόμενες στην παραγωγή ενέργειας στην ΕΕ



World net electricity in trillion kWh - IEO 2011

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

- ▶ ΑΠΕ, ΥΗΣ και πυρηνική ενέργεια θα συνθέτουν τις κύριες πηγές παραγωγής μέχρι το 2020 στη ΕΕ



Vienna, February 2011

- ▶ Οι ΑΠΕ είναι οι πηγές με την μεγαλύτερη αύξηση στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας

- ▶ Τα επόμενα χρόνια πηγές ενέργειας χαμηλών εκπομπών CO₂ θα επικρατήσουν στο ενεργειακό mix

EU 27	2000	2008	2009	2010	2009/2008	2010/2009	2020
Nuclear	136,847	132,842	132,861	130,538	19	-2,323	127,496
Fossil Fuel Fired	391,306	445,428	454,155	462,173	8,727	8,018	382,074
Hydro	135,626	141,694	142,905	142,726	1,211	-179	160,974
Other Renewables	21,942	94,748	111,561	133,940	16,812	22,379	264,297
of which Solar	82	10,102	15,244	22,981	5,142	7,738	55,735
Wind	12,808	64,034	74,614	83,819	10,581	9,204	177,809
Biomass	3,940	9,852	10,019	10,071	167	52	17,086
Biogas	975	3,799	3,092	3,891	-707	799	5,795
Not Specified	440	1,198	1,143	1,144	-55	1	1,162
Total Installed Capacity	686,161	815,910	842,624	870,521	26,714	27,896	936,004

Source: EURELECTRIC

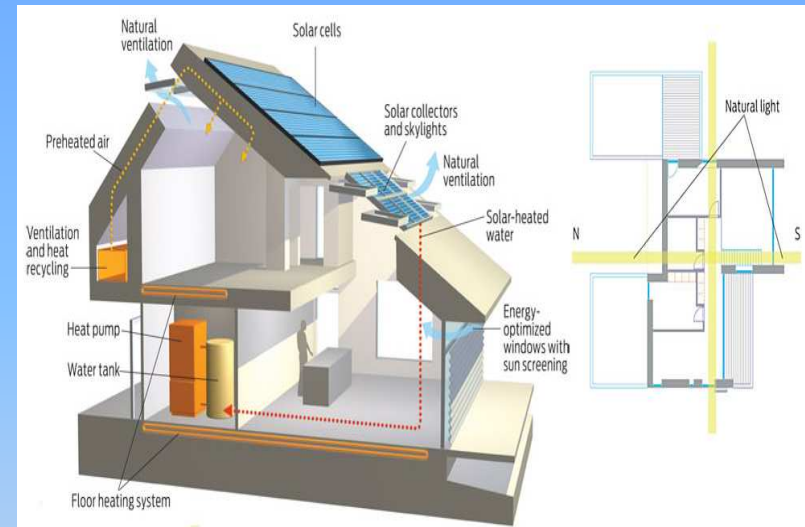
EU in MW

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

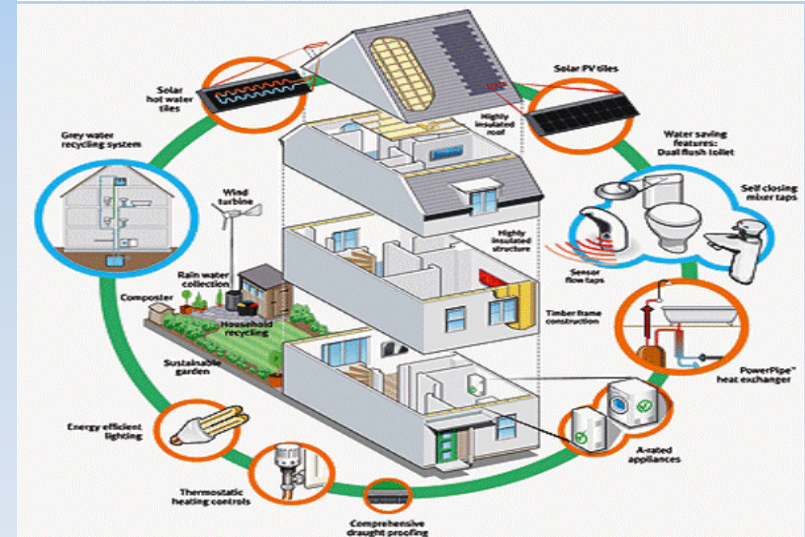
□ Ενεργειακή Εξοικονόμηση σε Κτηριακές Εγκαταστάσεις

Πολυτέλεια ή ανάγκη;

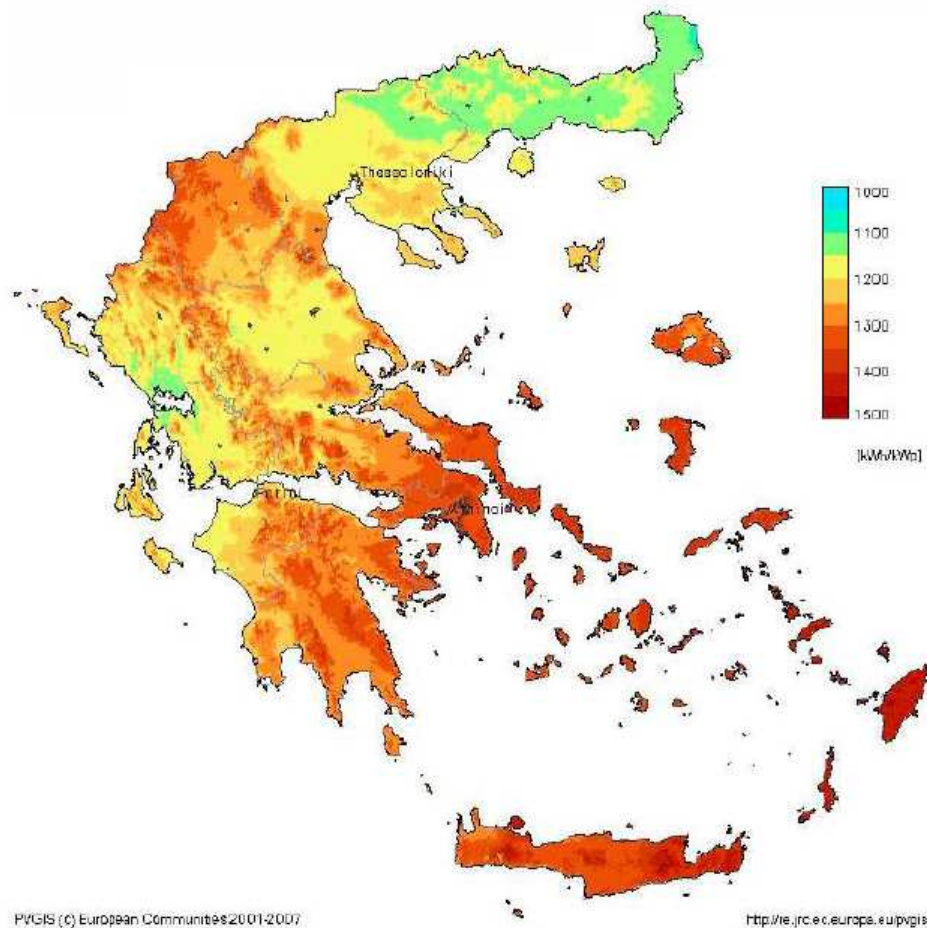
- ΕΕ Οδηγία για την Ενεργειακή Απόδοση Κτηρίων νέων κατασκευών, μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης μέχρι το 2020 (*"nearly zero energy"*)
- Ενεργειακή Πρόβλεψη Φορτίου
- Προστασία του Περιβάλλοντος
- Μείωση εκπομπών του Διοξειδίου του άνθρακα (CO₂)



How it works: The south-facing roof surface hosts an array of technologies that allow the house to produce heating and electricity from sunlight. The deliberate placement of doors and windows creates a "light cross" that floods the first floor with natural light. Illustration: George Retseck © 2010 IEEE Spectrum magazine



Τεχνολογίες Εξοικονόμησης Ενέργειας



Παραγωγή ενέργειας (kWh/έτος/kWp) για τις διάφορες περιοχές της Ελλάδας

- Το ηλιακό Δυναμικό στην Ελλάδα είναι πολύ σημαντικό και σε διάφορες περιοχές της χώρα μπορεί να προσφέρει σταθερή και προβλέψιμη παραγωγή ρεύματος.
- Όπως προκύπτει, μία μέση εκτίμηση της ενεργειακής απολαβής είναι 1150 - 1500kWh/kWp ετησίως.
- Ο υπολογισμός αυτός προσαυξάνεται κατά περίπου 25-30% κατά μέσο όρο με τη χρησιμοποίηση συστημάτων ανίχνευσης της πορείας του ήλιου (trackers).

Τεχνολογίες Εξοικονόμησης Ενέργειας

- Η πρόκληση για εξοικονόμηση ενέργειας σε κάθε κατασκευή είναι διαφορετική, ανάλογα με τον τύπο του κτηρίου, το μέγεθος και την τοποθεσία του
- Όμως, σε όλα τα κτήρια πρέπει να γίνεται η χρήση των παρακάτω βημάτων για να εξασφαλιστεί χαμηλή κατανάλωση ενέργειας

Ορθή Αρχιτεκτονική
Σχήμα κτηρίου - θέση
και προσανατολισμός
Σωστή Μόνωση
Ενεργειακά
Παράθυρα - Πόρτες
Κατασκευή Σκεπής

**Αποτελεσματική
Χρήση Ενέργειας**
Θέρμανση - Ψύξη
Αερισμός
Φωτισμός
Εγκατάσταση
συστήματος
Διαχείρισης *BEMS*

**Με Παραγωγή
ΑΠΕ**
Φ/Β συστήματα
Γεωθερμία
Βιοκαύσιμα
Μικρές
Ανεμογεννήτριες
Ηλιοθερμία

Τεχνολογίες Εξοικονόμησης Ενέργειας

- ❑ Μη ενσωματωμένα ΦΒ σε δώματα (Building Applied PV systems - BAPVs)
 - Μέγιστη απόδοση λόγω τοποθέτησης στην βέλτιστη γωνία κλίσης και προσανατολισμό
 - Περιορισμός της εκμεταλλεύσιμης επιφάνειας λόγω σκίασης μεταξύ των ΦΒ σειρών
 - Εύκολη τοποθέτηση ανεξάρτητα από τον τύπο του κελύφους



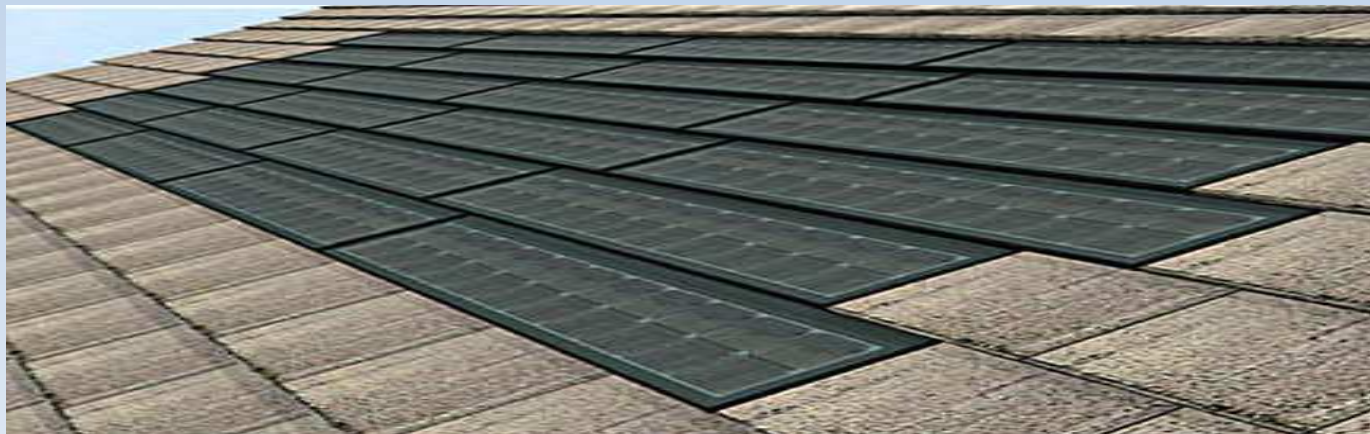
Τεχνολογίες Εξοικονόμησης Ενέργειας

- ❑ Γιατί προωθείται η τεχνολογία ενσωμάτωσης Φωτοβολταϊκών στο Κτιριακό κέλυφος?
- Βελτίωση της οικονομικής απόδοσης της επένδυσης
- Βελτίωση της αρχιτεκτονικής και αισθητικής εικόνας του κτηρίου
- Διεσπαρμένη Ηλεκτροπαραγωγή στο σημείο κατανάλωσης ενέργειας
- Μείωση των απωλειών ισχύος των δικτύων μεταφοράς και διανομής της ηλεκτρικής ενέργειας
- Χρήση ως έκτακτης ανάγκης στο σύστημα ηλεκτροπαραγωγής του κτιρίου (back up)

Τεχνολογίες Εξοικονόμησης Ενέργειας

□ Τι είναι ένα σύστημα BIPV (Building Integrated Photovoltaic) ?

- Είναι ένα σύστημα Φωτοβολταϊκών Συλλεκτών που εντάσσονται άμεσα σε ένα κτίριο αντί των συμβατικών οικοδομικών υλικών. Τα BIPV έρχονται να συμπληρώσουν ένα αρχιτεκτονικό κενό, που υπήρχε με τη συμβατική μέθοδο, με μεγάλη ποικιλία από κομψές κατασκευές, χρώματα και οπτικές δομές των Φωτοβολταϊκών σε συνδυασμό με το προφίλ του κτηρίου . Τα κτήρια που θα χρησιμοποιούν ενσωματωμένα ΦΒ συστήματα θα δώσουν μια νέα τροπή για ενεργειακή εξοικονόμηση σε συνδυασμό με τη δημιουργικότητα και την σύγχρονη προσέγγιση για κατασκευές κτηρίων χαμηλής ή μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης (zero energy).



Τεχνολογίες Εξοικονόμησης Ενέργειας

- ❑ Ενσωματωμένα ή μη ΦΒ συστήματα σε κεκλιμένες στέγες
 - Απόδοση ανάλογα με τη γωνία κλίσης και τον προσανατολισμό της στέγης
 - Πλήρης αξιοποίηση διαθέσιμης επιφάνειας
 - Πιθανή αντικατάσταση συμβατικού δομικού υλικού



Τεχνολογίες Εξοικονόμησης Ενέργειας

❑ Ενσωματωμένα ΦΒ στην οριζόντια επιφάνεια του κτιριακού κελύφους (BIPV)

- Αντικατάσταση συμβατικού δομικού υλικού
 - Μειωμένη απόδοση λόγω οριζόντιας τοποθέτησης
 - Πλήρης αξιοποίηση διαθέσιμης επιφάνειας
 - Δυνατότητα μόνωσης των πλαισίων και κατά επέκταση του δώματος
- Σε Υφιστάμενα Κτήρια απαιτείται
- Έλεγχος στατικού φορτίου
 - Έλεγχος στεγανότητας

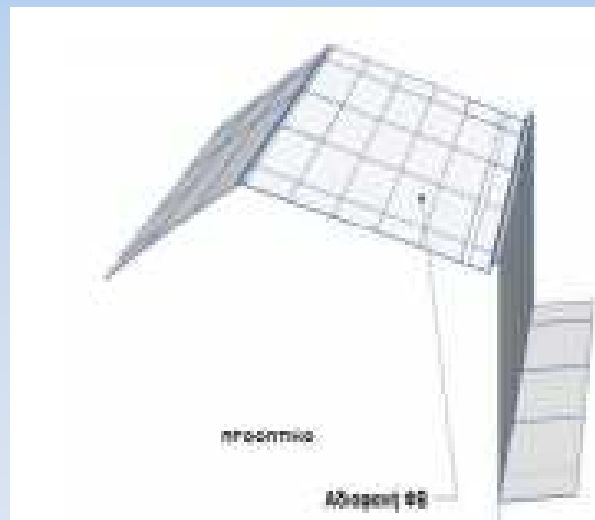


Τεχνολογίες Εξοικονόμησης Ενέργειας

- ❑ Ενσωματωμένα ΦΒ σε κεραμοσκεπές και στέγες άλλων υλικών κατασκευής
 - Αντικατάσταση συμβατικού δομικού Υλικού
 - Πλήρης αξιοποίηση διαθέσιμης επιφάνειας
 - Δυνατότητα μόνωσης του χώρου και των πλαισίων
 - Απόδοση ανάλογη με την γωνία κλίσης και τον υλικό



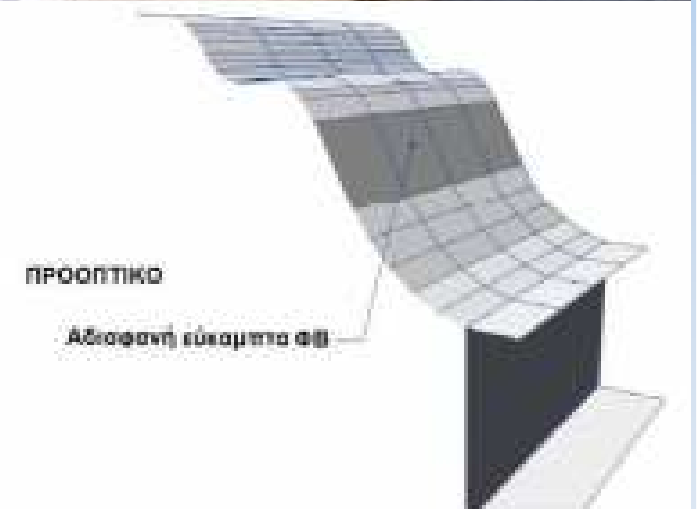
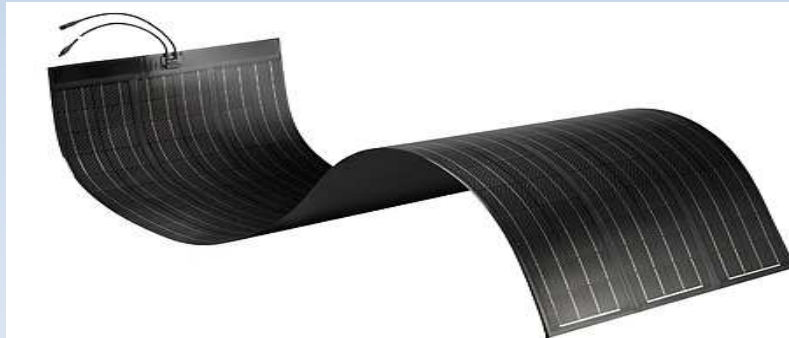
α
ίου



Τεχνολογίες Εξοικονόμησης Ενέργειας

□ Ενσωματωμένα ΦΒ σε εύκαμπτη στέγη

- Πλήρης αξιοποίηση διαθέσιμης επιφάνειας
- Αντικατάσταση συμβατικού δομικού Υλικού
- Μειωμένη απόδοση λόγω μικτής γωνίας
- Εφαρμογή και σε προσόψεις κτηρίων
- Απόδοση (Thin Film CIGS) 13 - 15%
- Σε Υφιστάμενα Κτήρια
 - Έλεγχος στατικού φορτίου
 - Έλεγχος στεγανότητας και μόνωσης



Τεχνολογίες Εξοικονόμησης Ενέργειας

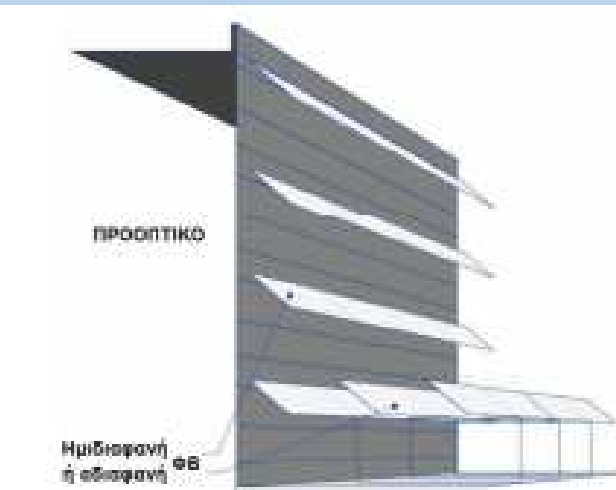
□ Ενσωματωμένα ΦΒ στην πρόσοψη

- Δυνατότητα ελέγχου φυσικού φωτισμού
- Μειωμένη απόδοση λόγω τοποθέτησης σε κάθετη γωνία κλίσης
- Πλήρης αξιοποίηση διαθέσιμης επιφάνειας
- Αντικατάσταση συμβατικού δομικού Υλικού
- Μελέτη Ενσωμάτωσης καλωδιώσεων
- Σε Υφιστάμενα Κτήρια
 - Έλεγχος στεγανότητας και μόνωσης



Τεχνολογίες Εξοικονόμησης Ενέργειας

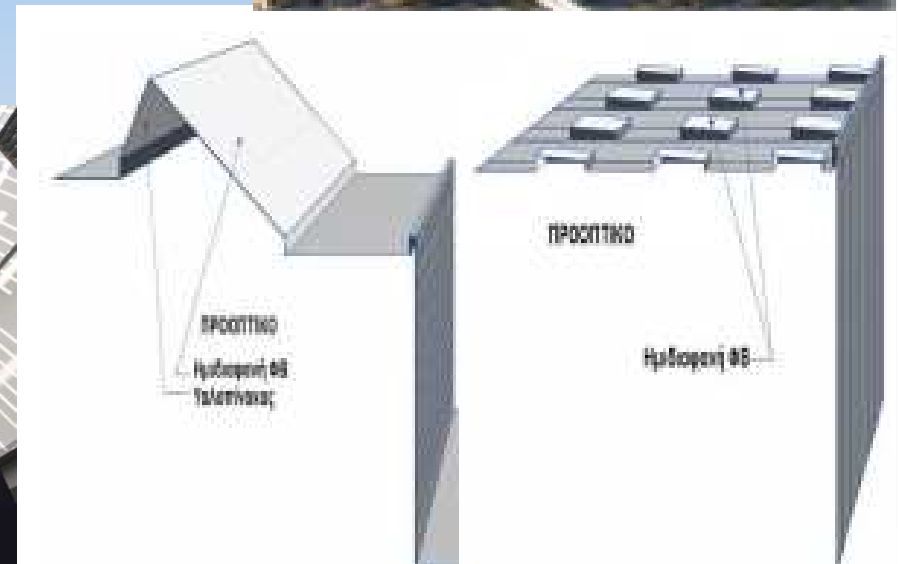
- ❑ Εγκατάσταση στην κάθετη επιφάνεια του κτιριακού κελύφους
 - Βέλτιστη απόδοση λόγω τοποθέτησης σε επιθυμητή γωνία κλίσης
 - Τοποθέτηση ως σκίαστρα ή για ηλιοπροστασία
 - Δυνατότητα ελέγχου φυσικού φωτισμού
 - Προσεκτική τοποθέτηση λόγω καλωδιώσεων
 - Περιορισμός διαθέσιμης επιφάνειας λόγω σκίασης των ΦΒ πλαισίων μεταξύ



Τεχνολογίες Εξοικονόμησης Ενέργειας

□ Ενσωματωμένα ΦΒ σε αίθρια και σε ανοίγματα οροφής

- Απόδοση ανάλογα με τη γωνία κλίσης και τον προσανατολισμό της στέγης του αιθρίου και των ανοιγμάτων της οροφής
- Πλήρης αξιοποίηση διαθέσιμης επιφάνειας
- Αντικατάσταση συμβατικού δομικού υλικού
- Φυσικός Φωτισμός
- Απαραίτητος ο έλεγχος στεγανότητας



Τεχνολογίες Εξοικονόμησης Ενέργειας

☐ Ενσωματωμένα ΦΒ σε παρκινγκ για αεροδρόμια (Carport BIPV Mounting System)

➤ Πλεονεκτήματα

- Αρχιτεκτονική αισθητική και λειτουργικότητα
- Αξιοποίηση Ηλιακής Ενέργειας για Φωτισμό
- Αξιοποίηση ηλιακής ενέργειας για φόρτιση ηλεκτροκίνητων αυτοκινήτων
- Αξιοποίηση της απομένουσας ενέργειας στο ηλεκτρικό δίκτυο
- Προστασία των αυτοκινήτων



Τεχνολογίες Εξοικονόμησης Ενέργειας

☐ Ενσωματωμένα ΦΒ σε θερμοκήπια

❖ Αποτελεί μία από τις καλύτερες επενδύσεις για τις επιχειρήσεις του τομέα αυτού.

➤ Πλεονεκτήματα

- Μεγάλη διαθεσιμότητα των αχρησιμοποίητων επιφανειών
- Δυνατότητα συμμετοχής της γεωργικής παραγωγής με την χρήση της ηλεκτρικής
- Τα ΦΒ πάνελ που είναι εγκατεστημένα με ειδικά στηρίγματα επιτρέπουν επιπλέον την πλήρη ένταξη και στεγανοποίηση της οροφής



Italy

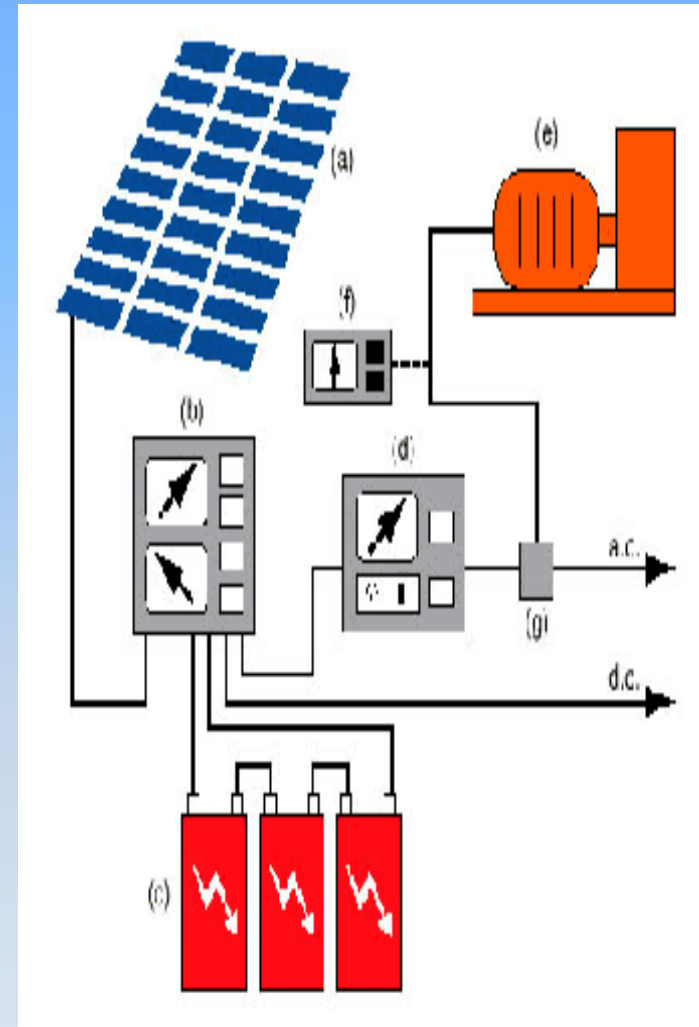


Montélimar , FRANCE 2.5 MW PV plant

Τεχνολογίες Εξοικονόμησης Ενέργειας

□ Ένα πλήρες σύστημα BIPV αποτελείται

- a) Πρόβλεψη και σωστό αρχιτεκτονικό σχεδιασμό
- b) Φωτοβολταϊκά Πάνελ (τα οποία μπορεί να είναι thin-film, κρυσταλλικά, διαφανές, ημιδιαφανές και αδιαφανές)
- c) Ρυθμιστή Φόρτισης, για τη ρύθμιση της ισχύος στην μπαταρία αποθήκευσης ενέργειας (για αυτόνομα συστήματα)
- d) Σύστημα αποθήκευσης ενέργειας, είτε για την παροχή ενέργειας στο δίκτυο κοινής ωφελείας είτε από μια σειρά μπαταριών σε αυτόνομα συστήματα
- e) Μετατροπέας (Inverter) για τη μετατροπή της παραγωγής από DC (συνεχές ρεύμα) σε AC (εναλλασσόμενο) για παροχή στο δίκτυο
- f) Εφεδρικά συστήματα ενέργειας, όπως γεννήτριες ντίζελ (για αυτόνομα συστήματα)
- g) Κατάλληλη στήριξη και τοποθέτηση των πάνελ, καλωδίωση, αλεξικέραυνη προστασία

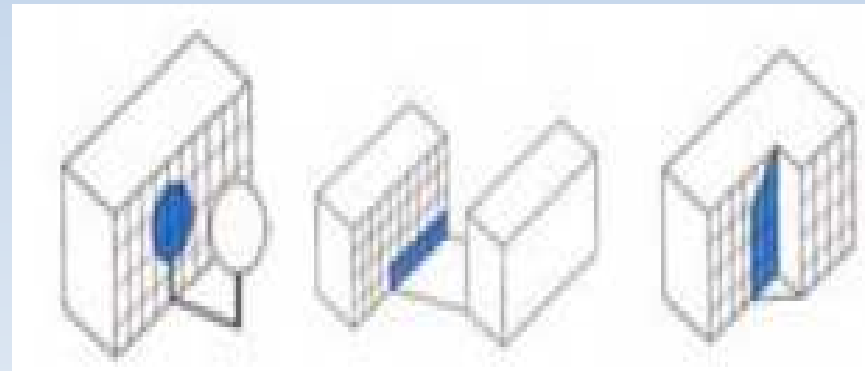


BIPV διάγραμμα

Τεχνολογίες Εξοικονόμησης Ενέργειας

□ Προκαταρκτικός Σχεδιασμός

- Μελέτη από εξειδικευμένους μηχανικούς
- Έλεγχος καταλληλότητας του κτιρίου αλλά και του περιβάλλοντα χώρου
- ❖ Παράγοντες που επηρεάζουν:
 - ✓ Κλιματολογικές συνθήκες περιοχής
 - ✓ Χρήση του κτιρίου και ημερήσιο ηλεκτρικό φορτίο
 - ✓ Γωνία κλίσης και διαθέσιμη επιφάνεια κτιρίου
 - ✓ Αρμονική ένταξη των ΦΒ στο κέλυφος του κτιρίου
 - ✓ Έλεγχος του βαθμού αντανακλαστικότητας, διαφάνειας και του σχήματος και χρώματος των πάνελ



Τεχνολογίες Εξοικονόμησης Ενέργειας

□ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΒΙΡΝ

- Τι πρέπει να προσέχουμε και να εφαρμόσουμε
 - Να υπάρχει εύκολη προσβασιμότητα για συχνή επίβλεψη και καθαρισμό των ΦΒ πάνελ
 - Συχνή Επίβλεψη των ηλεκτρολογικών στοιχείων και των ΦΒ πλαισίων
 - Επιλογή αξιόπιστου τρόπου στήριξης στο κέλυφος
 - Προστασία του κελύφους από τα καιρικά φαινόμενα:
 - ✓ Απαιτήση για μόνωση και σωστή καλωδίωση
 - ✓ Έλεγχος στεγανότητας
 - ✓ Επαρκής στιβαρότητα και ευελιξία στήριξης των ΦΒ για μεγαλύτερη αντοχή σε ανέμους, σεισμούς, χιονόπτωση
 - Η καλωδίωση να γίνει σε μικρές αποστάσεις για ελαχιστοποίηση των απωλειών
 - Να υπάρχει δυνατότητα ημερήσιας παρακολούθησης της απόδοσης του συστήματος
 - Απαραίτητη η γείωση και η αντικεραυνική προστασία του συστήματος

Τεχνολογίες Εξοικονόμησης Ενέργειας

□ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ

- ❖ Ιδιαίτερη έμφαση θα δοθεί
 - Καθαρά ΦΒ πλαίσια καθώς η απόδοση τους εξαρτάται από αυτό
 - ✓ Ο σχεδιασμός πρέπει να περιλαμβάνει εύκολη προσβασιμότητα για επίβλεψη και καθαρισμό
 - ✓ Ανάλογα με το κλίμα απαιτείται και αντίστοιχος καθαρισμός.
Ξηρά κλίματα = Συχνότερος καθαρισμός
 - Σημαντική η συχνή επίβλεψη των ηλεκτρολογικών στοιχείων και των ΦΒ πάνελ της εγκατάστασης
 - ✓ Δυνατότητα παρακολούθησης του συστήματος από control room για άμεση παρέμβαση σε οποιαδήποτε στοιχείο παρουσιάζει δυσλειτουργία
 - ✓ Οι καλωδιώσεις να είναι υψηλής αντοχής σε διάβρωση και λειτουργική αστοχία

Τεχνολογίες Εξοικονόμησης Ενέργειας

□ Διεσπαρμένη Παραγωγή Ενέργειας Distributed Energy Resources (DER)

7 - 8 m² πλασιών παράγουν περίπου 1000 - 1600 kWh ετησίως στην Ελλάδα

- Η αύξηση των ηλεκτροπαραγωγών τοπικά σε διεσπαρμένα σημεία μπορεί να καλύψει αποτελεσματικά την αύξηση της ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας
- ✓ Περιορίζονται οι επενδύσεις σε μονάδες μεγάλες (λιγνιτικές)
- ✓ Μείωση δαπανών για συντήρηση, αναβάθμιση και επέκταση των δικτύων μεταφοράς, διανομής ηλεκτρικής ενέργειας
- Μέγιστη απόδοση των ΦΒ κατά τις ώρες αιχμής της ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας (υψηλός συντελεστής εγγυημένης ισχύος), κυρίως τους καλοκαιρινούς μήνες
- ✓ Στην αποφόρτιση των συμβατικών μονάδων παραγωγής ενέργειας και των δικτύων μεταφοράς και διανομής
- ✓ Αποτροπή black - out. Κάθε ώρα black - out , υπολογίζεται ότι κοστίζει στην Ελλάδα 25 - 40 εκ. € (ΣΕΦ)
- Αυξημένη ενεργειακή αποδοτικότητα και ενεργειακή ανεξαρτησία
- Υψηλότερη αξιοπιστία και ποιότητα ενέργειας για τους καταναλωτές
- Μείωση των απωλειών ισχύος στο ηλεκτρικό δίκτυο (8-10% Ελλάδα)

Τεχνολογίες Εξοικονόμησης Ενέργειας

□ ΟΦΕΛΗ

- ✓ Αντικατάσταση των συμβατικών υλικών κελύφους του κτιρίου
- ✓ Παραγωγή Ηλεκτρικής Ενέργειας
- ✓ Μείωση χρήσης συμβατικών καυσίμων και μείωση εκπομπών CO₂
- ✓ Προσδίδει αρχιτεκτονικό ενδιαφέρον
- ✓ Δεν απαιτεί ξεχωριστό, ειδικό σύστημα στήριξης



Γερμανικό Κτίριο

Τεχνολογίες Εξοικονόμησης Ενέργειας

☐ Θερμικά Οφέλη

- Μόνωση
 - ✓ Η θερμική ακτινοβολία μειώνεται με την ενσωμάτωση των ΦΒ
- Σκίαση και φυσικός Φωτισμός
 - ✓ Τα δομικά στοιχεία σκίασης αποτελούν ιδανικές βάσεις στήριξης για τα ΦΒ επιτρέποντας τον αερισμό τους, παρέχοντας ταυτόχρονα προστασία από την ηλιακή ακτινοβολία και έλεγχο του φυσικού φωτισμού
- Θέρμανση
 - ✓ Υπέρυθρη Ακτινοβολία εκπέμπεται από το πίσω μέρος του πλαισίου και μπορεί να γίνει χρήση στο κτήριο
 - ✓ Κατάλληλο για υβριδικά συστήματα θέρμανσης
- Φυσικός Αερισμός
 - ✓ Το καλοκαίρι μπορεί να επιτευχθεί φυσικός αερισμός στο κτήριο και κατ' επέκταση ο δροσισμός του κτηρίου

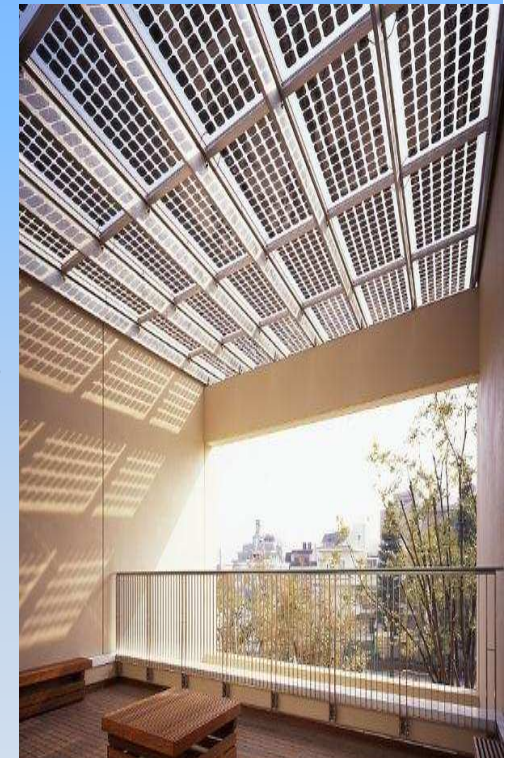
Τεχνολογίες Εξοικονόμησης Ενέργειας

□ Προβλήματα Προώθησης των συστημάτων ενσωμάτωσης ΦΒ στον κτηριακό τομέα

- Μη συμβατότητα μεταξύ δομικών στοιχείων που αντικαθιστώνται και ΦΒ πλαισίων
 - Απρόβλεπτη λειτουργία ΦΒ ως δομικό στοιχείο ➔ Ανάγκη για τυποποίηση και πιστοποίηση των συστημάτων BIPV
 - Μη βέλτιστη τοποθέτηση των ΦΒ στο κτηριακό κέλυφος λόγω της ανάγκης σχεδιασμού της εγκατάστασης από αρχιτέκτονα
 - Έλλειψη γνώσης και ενημέρωσης των εμπλεκόμενων μηχανικών και τις δυνατότητες ενσωμάτωσης ΦΒ
 - Υψηλό αρχικό κόστος Απαιτείται κρατική διευκόλυνση και προώθηση των συστημάτων
- ✓ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ Η ΠΟΛΙΤΕΙΑ ➔ Τοποθέτηση πρώτα σε Δημόσια Κτήρια

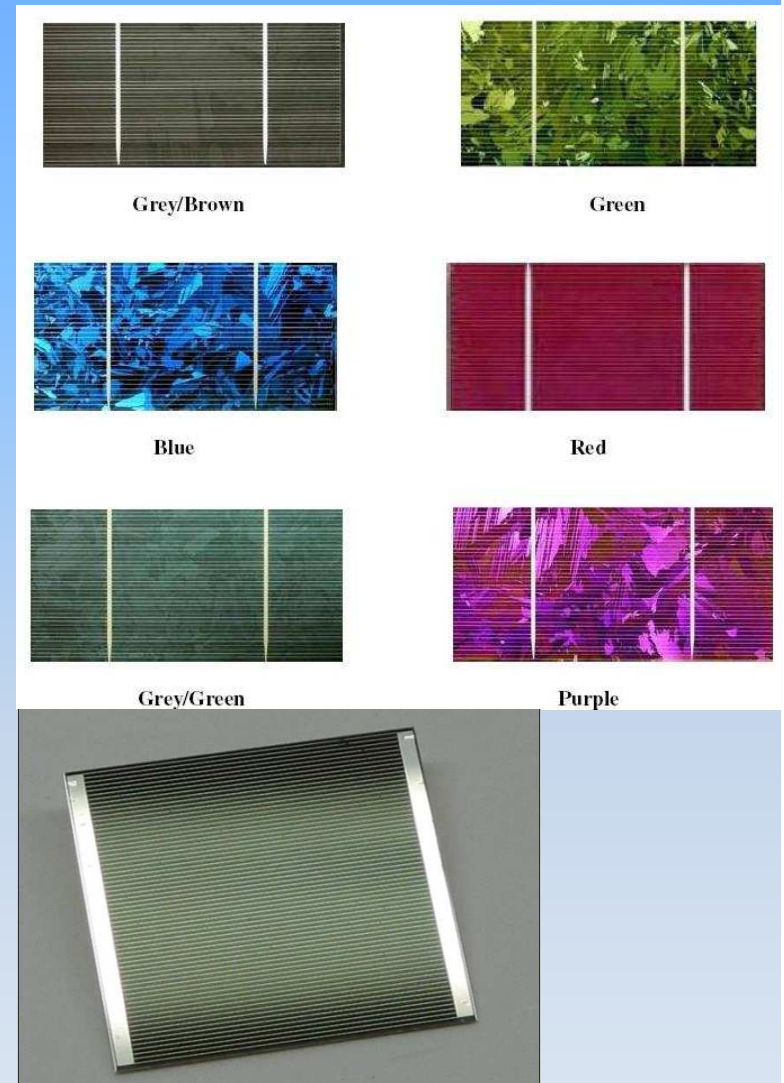
Τεχνολογίες Εξοικονόμησης Ενέργειας

- ❑ **BIPV: Οι Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας έχουν νόημα μόνο όταν συνδυάζονται με την Ενεργειακή Αποδοτικότητα**
- Ποιο είναι το μέλλον της αγοράς των BIPV ?
 - Θα εξαρτηθεί σε μεγάλο βαθμό στα κίνητρα που θα δώσει η ΕΕ για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και στην Ελλάδα. Σημαντικό να αρχίσουν οι μηχανικοί να υιοθετούν τη τεχνική του παθητικού σχεδιασμού του κτηρίου, όπου το κτήριο θα χρησιμοποιεί πηγές ενέργειας άμεσα διαθέσιμες στον τόπο κατασκευής
- ❖ **Αποτέλεσμα?**
 - ✓ Βελτίωση του Μικρο- κλίματος με τη χρήση συστημάτων εκμετάλλευσης του ήλιου αλλά και του αέρα , μειώνοντας κατά πολύ την ανάγκη για τεχνητή θέρμανση/ψύξη του κτηρίου



ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΑ ΥΨΗΛΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ

- Σε διάφορους χρωματισμούς
 - Thin film με απόδοση 13% - 15%
 - Μονοκρυσταλλικά Πάνελ
Με διαστάσεις 2,06 X 1,05 -
Απόδοση ($P_{max}= 425W$)
Άρα με 50 τμ πάνελ σήμερα ,
καλύπτουμε ένα σπίτι για 10 kW
- ❁ Η Boeing θα παράγει μαζικά ,
σπάζοντας κάθε προηγούμενο -
Φ/Β Απόδοσης 40% !

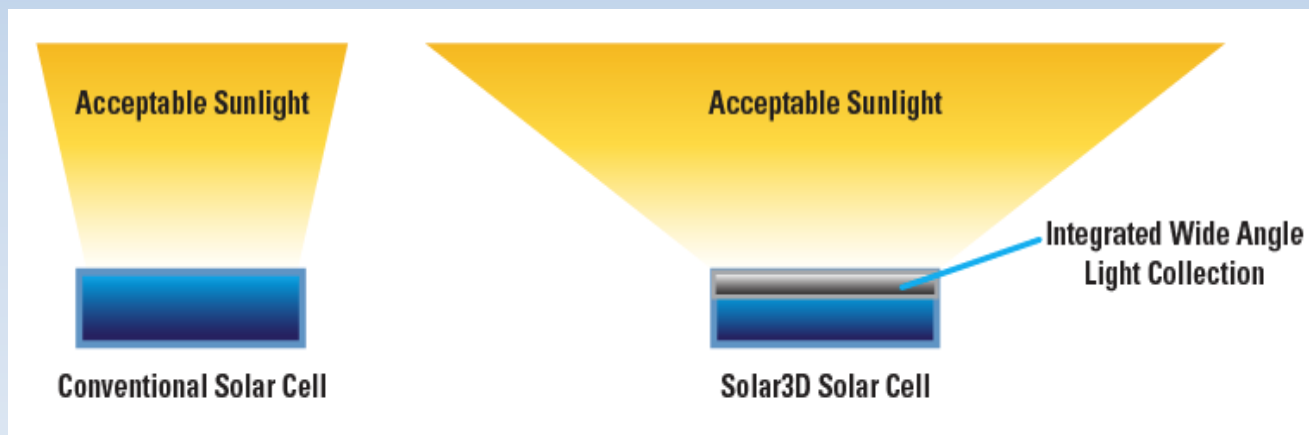


Concentrator Cells (CPV)

ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΑ ΥΨΗΛΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ

☐ ΤΡΙΣΔΙΑΣΤΑΤΑ (3 -D)

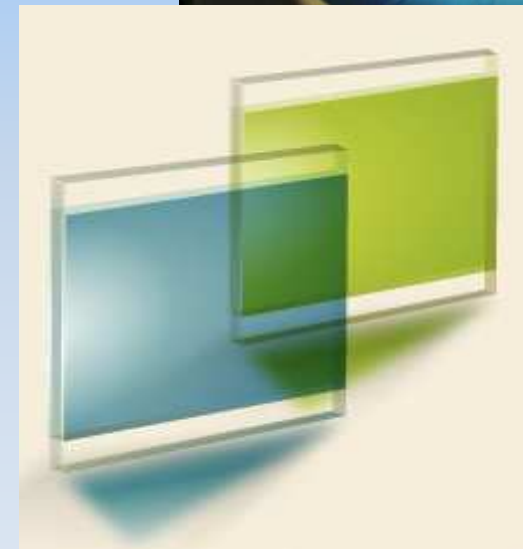
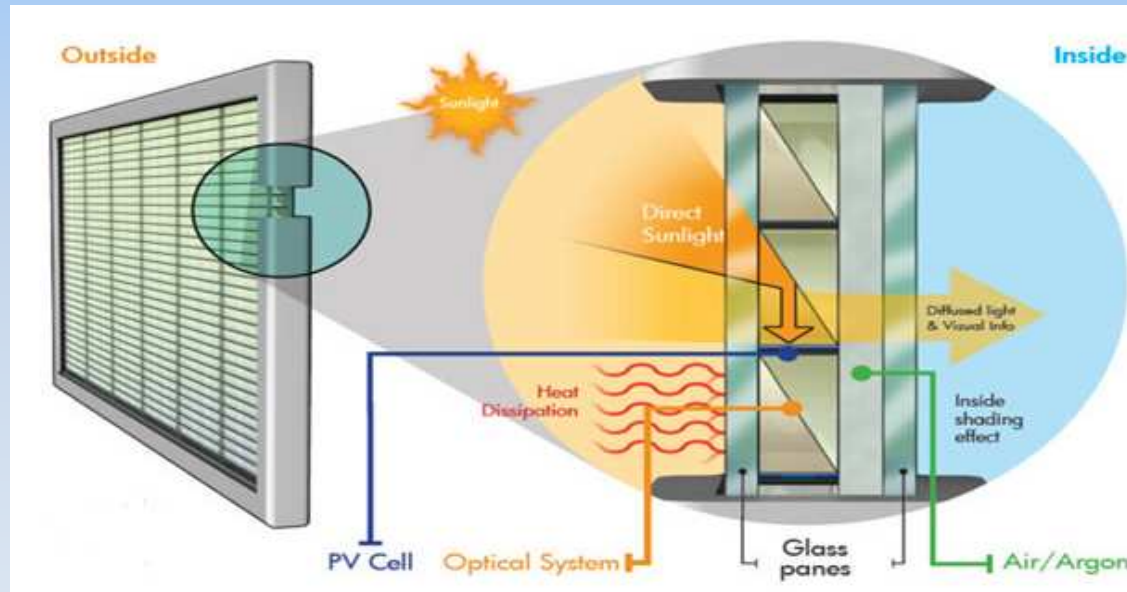
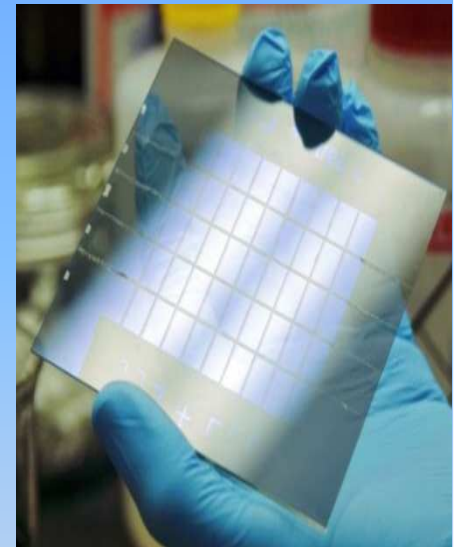
- Υψηλή Απόδοση
- ✓ Η καινοτόμος τεχνολογία που εφαρμόζεται χρησιμοποιεί ένα 3-διάστατο ειδικό σχεδιασμό για την αύξηση της απόδοσης παγιδεύοντας το ηλιακό φως στο εσωτερικό της micro- κατασκευής με την ειδική δομή που έχει, όπου τα φωτόνια ανακρούουν σε πολλές μικρο-επιφάνειες μέχρι να μετατραπούν σε ηλεκτρόνια
- Μεγάλη Γωνία Συλλογής του φωτός
- ✓ Ειδική ευρεία γωνία συλλογής φωτός για να συλλάβει περισσότερο φως χειμώνα και πρωινές ώρες



ΚΑΙΝΟΤΟΜΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ

□ Φωτοβολταϊκά Τζάμια

- Παράγουν ηλεκτρική ενέργεια αξιοποιώντας τη φωτεινή ενέργεια που δέχονται είτε απευθείας είτε από διάχυτο φωτισμό.
- Η ενέργεια παράγεται από το ήλιο κατά την διάρκεια της ημέρας ή από τεχνητές πηγές στη διάρκεια της νύχτας

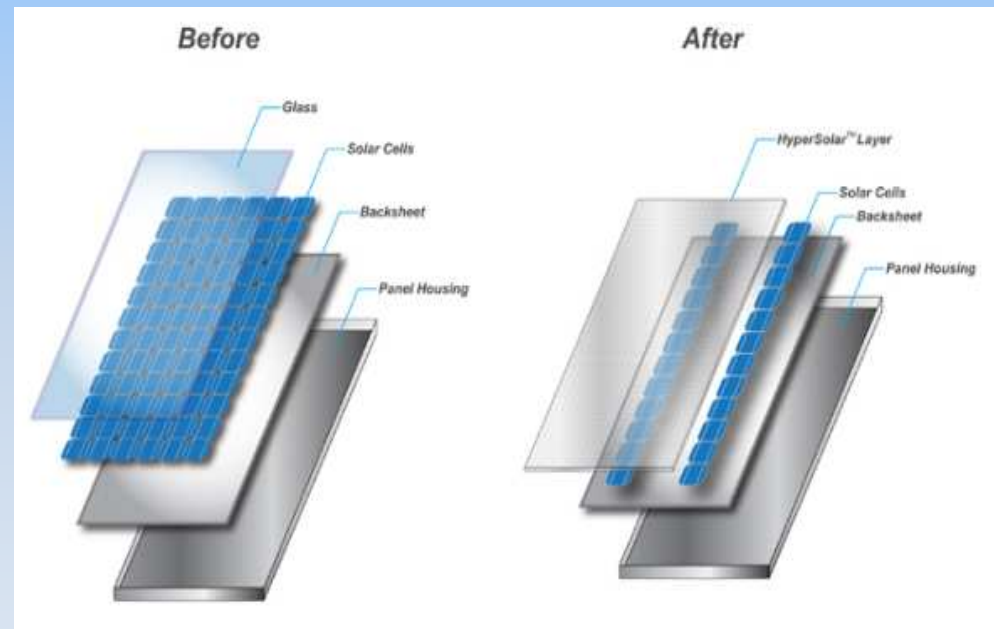


ΚΑΙΝΟΤΟΜΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ

☐ Ηλιακό Φιλμ για Φ/Β

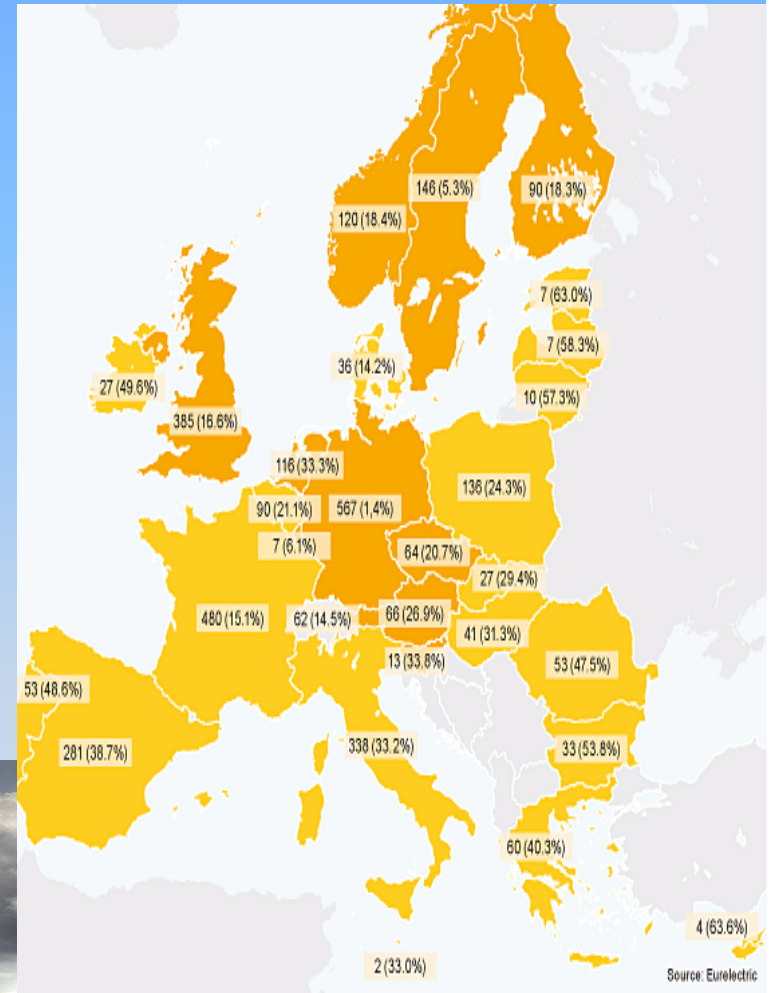
- Χρησιμοποιεί τεχνολογία «φωτονίων»
- ✓ Αυξάνει την αποδοτικότητα μέχρι 300%!
- ✓ Μειώνει το κόστος εγκατάστασης στο μισό
- ✓ Πολύ λιγότερα πάνελ

➤ Εγκατεστημένη ισχύς παγκόσμια 16 GW και σε 20 χρόνια θα φτάσει τα 1800 GW!



Ενεργειακή Πρόβλεψη Φορτίου

- Ενεργειακή Εξάρτηση μεταξύ των χωρών, παγκόσμια, αναμένεται να αυξηθεί από 50% σε 70% στα επόμενα 25 χρόνια
- Η Ηλεκτρική Ζήτηση και πρόβλεψη Φορτίου απαραίτητη στην νέα Απελευθερωμένη Αγορά Ενέργειας
- Το Παγκόσμιο Δίκτυο Ηλεκτρισμού και μεταφορά Ηλεκτρικής Ενέργειας αναμένεται να αυξηθεί κατά 84 % μέχρι το 2035!



Ζήτηση Ηλεκτρικής Ενέργειας 2006, TWh
Ποσοστό αύξησης μέχρι το 2020

Ενεργειακή Πρόβλεψη Φορτίου

- Στόχοι : Ανάπτυξη μιας υπολογιστικής στρατηγικής για την Ενεργειακή Πρόβλεψη Ηλεκτρικής Ενέργειας
 - ✓ Γιατί είναι σημαντικό?
 - Σημαντικό λόγω της απελευθερωμένης και ανεξάρτητης αγοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας
 - Η Βελτιστοποίηση της διαχείρισης ηλεκτρικής ενέργειας είναι σημαντική για έλεγχο και προγραμματισμό του ενεργειακού συστήματος ούτως ώστε να υπάρχει ο Έλεγχος Λειτουργίας του συστήματος και του κόστους παραγωγής

Ενεργειακή Πρόβλεψη Φορτίου

- ❑ Σκοπός : Ανάπτυξη ενός Υπολογιστικού Εργαλείου για την Πρόβλεψη της Ενεργειακής Κατανάλωσης
 - ✓ Τι θα μπορεί να Προβλέπει?
 - Ενεργειακή Πρόβλεψη Διακίνησης Ηλεκτρισμού
 - Ακριβή Πρόβλεψη Ηλεκτρικών Τιμών
 - Βραχυπρόθεσμη και Μεσοπρόθεσμη Πρόβλεψη Ηλεκτρικού Φορτίου Ενέργειας στην Ελλάδα
 - Πρόβλεψη ενεργειακής ζήτησης , με την εφαρμογή οικονομικών και μη παραγόντων στο Υπολογιστικό Μοντέλο
 - Πρόβλεψη κατανάλωσης Ηλεκτρικής Ενέργειας με τον υπολογισμό της αναβάθμισης κατοικιών

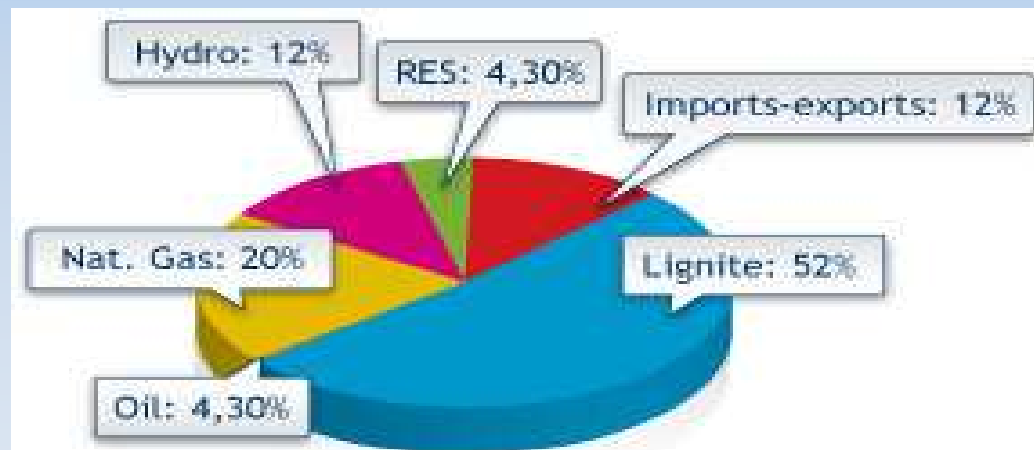
Ενεργειακή Πρόβλεψη Φορτίου

□ Ταξινόμηση της Πρόβλεψης Φορτίου για Ηλεκτρική Ενέργεια

Μακροπρόθεσμη Πρόβλεψη Φορτίου(LTLF)	→	10 έως 20 years
Μεσοπρόθεσμη Πρόβλεψη Φορτίου (MTLF)	→	Απαιτήσεις ανά εποχή έως ένα χρόνο
Βραχυπρόθεσμη Πρόβλεψη Φορτίου (STLF)	→	Από μια ημέρα μέχρι ένα μήνα

Ενεργειακή Πρόβλεψη Φορτίου

- ❑ Οι Κύριες Παράμετροι για την πρόβλεψη σε Επίπεδο Χώρας ή Πόλεων είναι
 - ✓ Μετεωρολογικές Συνθήκες
 - ✓ Τιμές Πετρελαίου (Κίνησης και Θέρμανσης)
 - ✓ Οικονομικά Στοιχεία
 - ✓ Ενεργειακή Εξοικονόμηση των Κτιρίων -ΣυναρτήσεΙ του Πιστοποιητικού Ενεργειακής Απόδοσης



Ενεργειακή Πρόβλεψη Φορτίου

□ Προκλήσεις

- Παραμένει μεγάλη πρόκληση η πρόβλεψη Κατανάλωσης Ηλεκτρικής Ενέργειας για τα εργοστάσια Παραγωγής Ενέργειας
- Η κατανάλωση Ενέργειας διαχωρίζεται σε Καθορισμένη ή Πάγια και Ευέλικτη
- ✓ Η Πάγια αναφέρεται στην Βιομηχανική Κατανάλωση
- ✓ Η ευέλικτη αναφέρεται στην Οικιακή Κατανάλωση



Ενεργειακή Πρόβλεψη Φορτίου

- Στοιχεία και Μονάδες που Εντάσσουμε στο σύστημα για Πρόβλεψη
 - ΜΟΝΑΔΕΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ
 - ΑΕΡΙΟΣΤΟΒΙΛΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ
 - ΛΙΓΝΙΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ
 - ΠΕΤΡΕΛΑΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ
 - ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ
 - ΑΥΤΟΠΑΡΑΓΩΓΟΙ
 - ΕΙΣΑΓΩΓΕΣ
 - ΑΠΕ ΚΑΙ ΜΙΚΡΟΙ ΑΥΤΟΠΑΡΑΓΩΓΟΙ
 - ΕΞΑΓΩΓΕΣ
 - ✓ Μπορεί να γίνει χρήση όλων μαζί ή καθένα ξεχωριστά ανάλογα τις ανάγκες της κάθε επιχείρησης και τι απαιτεί να προβλεφθεί!

Ενεργειακή Πρόβλεψη Φορτίου

□ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ ?

➤ Τι σημαίνει πρακτικά αυτό?

- Ότι μπορούμε να προβλέψουμε με ακρίβεια τα φορτία του συστήματος και μπορούμε να διαχειριστούμε , ανάλογα με τις ανάγκες και την επιχείρηση , την λειτουργία του συστήματος.
- ✓ Παραδείγματα πρόβλεψης φορτίου, που αφορά όλα τα μεγέθη στην Ελλάδα , το λάθος 3,5% , μεταφράζεται σε περιθώριο λάθους της τάξης των εξαγωγών, που σε βάθος ημέρας μπορεί να διαχειριστεί η ΔΕΗ ή ο εκάστοτε διαχειριστής του συστήματος προς όφελος της τιμής ηλεκτρικής ενέργειας με αντίκτυπο τον καταναλωτή και την σωστή οικονομική διαχείριση.

Ενεργειακή Πρόβλεψη Φορτίου

□ Έξυπνοι Μετρητές για Οικιακή Κατανάλωση

➤ Τι είναι οι Έξυπνοι Μετρητές?

- Είναι συσκευές που έχουν την δυνατότητα να μετρούν τις καταναλώσεις σε συγκεκριμένες ώρες στην διάρκεια της ημέρας και να πληροφορούν, βεβαίως, τους καταναλωτές με στοιχεία, να συγκρίνουν αντίστοιχες καταναλώσεις παλαιότερων ετών κλπ. ώστε να φτιάχνουν το προφίλ του κάθε καταναλωτή, προκειμένου αυτός να μπορεί να εξοικονομεί ενέργεια και αν διαχειρίζεται πιο ορθολογικά από ενεργειακής πλευράς την κατοικία του και τις συσκευές του

➤ Σε ποιους απευθύνεται?

- Στους τελικούς καταναλωτές που με τους ατομικούς μετρητές θα αντικατοπτρίζουν την πραγματική ενεργειακή τους κατανάλωση και θα παρέχουν πληροφορίες για τον πραγματικό χρόνο χρήσης, και ανάλογα θα μπορούν να εξοικονομούν ενέργεια σύμφωνα με τις εκάστοτε διαθέσιμες τεχνολογικές δυνατότητες

Ενεργειακή Πρόβλεψη Φορτίου

❑ Γιατί Είναι σημαντικό για το Καταναλωτή ?

- Αυτοί οι μετρητές διαθέτοντας έξυπνη μέτρηση στο σπίτι, οι καταναλωτές θα μπορούν να περιορίσουν την ενεργειακή τους κατανάλωση από 3% έως 10%.
- Παράλληλα η ΔΕΗ θα μπορεί να εφαρμόσει χρονομεταβλητά τιμολόγια, δηλαδή υψηλότερα για όσους «καίνε» ρεύμα κατά τις ώρες αιχμής του φορτίου και χαμηλότερα για όσους περιορίζουν εκείνες τις ώρες την κατανάλωσή τους. Και αυτό διότι θα μπορεί στο εξής να γνωρίζει «on line» τις ώρες κατά τις οποίες καταναλώνει περισσότερη ή λιγότερη ενέργεια κάθε πελάτης της.



ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΟΧΗ ΣΑΣ

- Αθανάσιος Α. Γραμματικόπουλος
Μηχ/γος Μηχ/κός Ενέργειας –
M.Sc. in Energy
Μέλος Μόνιμης Επιτροπής Ενέργειας
- E-mail: a.grammatikopoulos@teemail.gr
nasos4gramms@gmail.com
 - Τηλ.: +306942011797