



Ορισμός της Ποιότητας στα Φωτοβολταϊκά

Δρ Γιώργος Μακρίδης
Πανεπιστήμιο Κύπρου, Εργαστήριο ΦΒ Τεχνολογίας

Ίδρυμα Προώθησης
Έρευνας 



University of Cyprus
PV Technology

07/05/2015

Περιεχόμενα

- Εισαγωγή
- Επιλογή ΦΒ Συστήματος
- Ορισμός Ποιότητας στα ΦΒ
- Συμπεράσματα



3

University of Cyprus
PV Technology

07/05/2015

Εισαγωγή

- Ένεργειακό Πρόβλημα:
 - Έλλειψη ορυκτών πηγών ενέργειας
 - Περιβαλλοντικές επιπτώσεις χρήσης ορυκτών καυσίμων



Satellite image NASA - 1979



Satellite image NASA - 2010

4

University of Cyprus
PV Technology

07/05/2015

Ηλιακό ΦΒ Δυναμικό στην Κύπρο

- Ανάγκη για καθαρές πηγές ενέργειας.
- Ηλιακή ακτινοβολία ψηλότερη στην Ευρώπη.
- Κόστος παραγωγής ενέργειας από ΦΒ είναι ανταγωνιστικό.

PV Electricity Price: 9-14 c/kWh
 Grid Domestic Price: 18 c/kWh

Unsubsidized PV system price 1700Euro/kWp, LCOE with 20 years lifetime, 5% p.a. interest, 1.5%/year maintenance. Electricity price for households: Eurostat 2012, 2nd semester

5

University of Cyprus
PV Technology

07/05/2015

ΦΒ Σύστημα

Ηλιοφάνεια
↑
↑
Παραγωγή Ηλεκτρισμού

ΦΒ Πλαίσιο
→
ΦΒ Πλαίσιο
→
Μετατροπέας
→
Δίκτυο

ΦΒ Πλαίσιο
ΦΒ Σύστημα
Δίκτυο

6

07/05/2015

Συμφέρουν άραγε τα ΦΒ;

Περίπου 6800 ΦΒ Συστήματα στις οροφές στην Κύπρο.
Συνεχές ανοδική πορεία ζήτησης και εγκατάστασης.

Year	Installed PV Capacity (MWp)
2009	2.64
2010	5.64
2011	9.30
2012	17.5
2013	35.9
2014	63.05

Με ποιο άλλο τρόπο επενδύοντας €5000 μπορείς αυτόν τον καιρό να έχεις "εισόδημα" €800 ετησίως.

Πρέπει όμως όπως για κάθε επένδυση να κάνουμε σωστές Ποιοτικές επιλογές ώστε να ελαχιστοποιούμε τα ρίσκα.

7

07/05/2015

Επιλογή ΦΒ Συστήματος

Προσοχή στην επιλογή ΦΒ συστήματος όπως για κάθε συσκευή με την διαφορά πως...

Διάρκεια Ζωής για 25 χρόνια

Διασφάλιση Ποιότητας

100% QUALITY

Ψηλή απόδοση εφόρου ζωής (Lifetime output)

8

University of Cyprus
PV Technology

07/05/2015

Ορισμός Ποιότητας στα ΦΒ

- ✓ Καλή επιλογή των ΦΒ πλαισίων (καλός κατασκευαστής)
- ✓ Καλός σχεδιασμός και εγκατάσταση του συστήματος
- ✓ Καλός έλεγχος (σύστημα τηλεμετρίας)
- ✓ Καλή συντήρηση

9

University of Cyprus
PV Technology

07/05/2015

1. Καλή επιλογή των ΦΒ πλαισίων Τεχνικά Χαρακτηριστικά

Ηλεκτρικά Χαρακτηριστικά

- Τύπος Τεχνολογίας
- Απόδοση, Μέγιστη Ισχύς και Ανοχή (Tolerance)

Κρυσταλλικού Πυριτίου



Λεπτής Επίστρωσης



Παράδειγμα για ΦΒ Κρυσταλλικού Πυριτίου:

- Ισχύς ≥ 250 W
- Απόδοση ≥ 15 %
- Θετική Ανοχή Ισχύς μέχρι +3 %

Καινούριο ΦΒ πλαίσιο ✓
Λίγη περισσότερη ισχύ ✓

10

University of Cyprus
PV Technology

07/05/2015

1. Καλή επιλογή των ΦΒ πλαισίων Τεχνικά Χαρακτηριστικά

Θερμικά Χαρακτηριστικά

- Συντελεστής θερμοκρασίας Ισχύος
- Συντελεστής Ονομαστικής Θερμοκρασίας Κελιού (NOCT)

Συντελεστής θερμοκρασίας Ισχύος

Θερμοκρασία

Πλαίσιο A -0.46 %/°C

Πλαίσιο B -0.45 %/°C ✓

NOCT

Παραγωγή Ηλεκτρισμού
Μείωση μέχρι και 15 %

Πλαίσιο A 47 °C

Πλαίσιο B 45 °C ✓

11

University of Cyprus
PV Technology

07/05/2015

Οπτικός Έλεγχος ΦΒ Πλαισίου

3 busbar

Σπασίματα

Καλή κατασκευή

Ανομοιομορφία ΦΒ κελιών

12

University of Cyprus
PV Technology

07/05/2015

1. Καλή επιλογή των ΦΒ πλαισίων Γενικά Χαρακτηριστικά

Διαπίστευση/Έλεγχος

- Πρότυπα IEC 61215, 61730





Regular Production Surveillance
IEC 61215
IEC 61646
IEC 61730
www.tuv.com
ID 0000076527




Photovoltaic Modules
• Energy production
• Performance
• Production site






13

University of Cyprus
PV Technology

07/05/2015

1. Καλή επιλογή των ΦΒ πλαισίων Εγγύηση

Πάρα πολύ σημαντικό

Εγγύηση Εξοπλισμού: 10 χρόνια



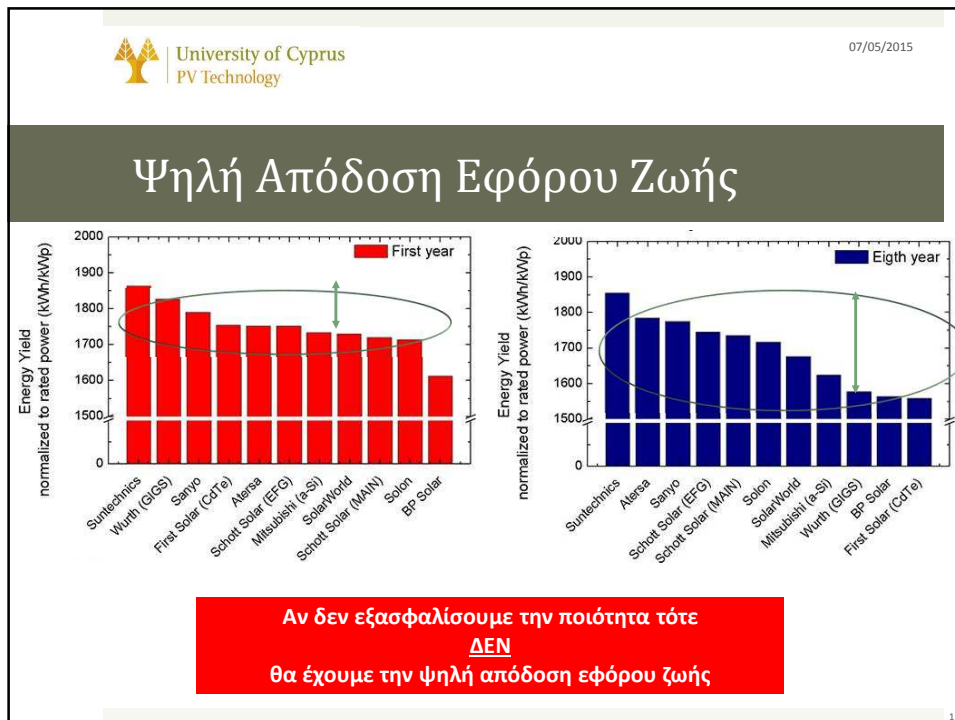
Εγγύηση Απόδοσης Διάρκειας Ζωής (ψηλή απόδοση εφόρου ζωής)

- Γραμμική υποβάθμιση περίπου 0.8 %/year
- Χρόνος 1: $\geq 97\%$ αρχικής ονομαστικής ισχύς
- Χρόνος 25: $\geq 80\%$ αρχικής ονομαστικής ισχύς



25 years linear performance warranty

14



University of Cyprus
PV Technology

07/05/2015

Ποιότητα στους Κατασκευαστές

- Επιλογή ποιοτικών προϊόντων
- Ποιοτικοί έλεγχοι στην γραμμή παραγωγής
- Επένδυση κατασκευαστή σε έρευνα καινοτομία ώστε να διορθώνονται σφάλματα και να αποδεικνύει ότι το προϊόν του λειτουργεί σε ψηλά ποιοτικά επίπεδα
- Εμπειρία κατασκευαστή





16

University of Cyprus
PV Technology

07/05/2015

2. Καλός Σχεδιασμός και Εγκαταστάτες

- Εμπειρία
- Τεχνική κατάρτιση και εμπειρία/ικανοποίηση άλλων πελατών
- Ευκολία επικοινωνίας
- Δέσμευση διάρκειας επίλυσης προβλήματος (περίπου €2.5 την μέρα για καθυστέρηση)




17

University of Cyprus
PV Technology

07/05/2015


3. Έλεγχος

- Σύστημα τηλεμετρίας για τον αυτοματοποιημένο έλεγχο της παραγωγής μας και ειδοποίηση μας για σφάλμα.




Κόστος συστήματος τηλεμετρίας 0 – €200

1 διμηνιαία να πέσει το αυτόματο στο ΦΒ σύστημα χάνουμε τουλάχιστο €140



18

07/05/2015

University of Cyprus
PV Technology

4. Συντήρηση

- Οπτικός έλεγχος (πλασιού, καλωδιώσεων, μετατροπέα και στηριγμάτων).
- Συστηματικό καθάρισμα των πλασίων κατά της πρωινές/απογευματινές ώρες (συνήθως εποχιακά και πάντοτε μετά από σκόνη στην ατμόσφαιρα).




Σκόνη στην Κύπρο μέχρι **15 % απώλεια** στην παραγωγή ετησίως

19

07/05/2015

University of Cyprus
PV Technology

Πανεπιστήμιο Κύπρου Εργαστήριο ΦΒ Τεχνολογίας

Εσωτερικές Δοκιμές




Μέθοδος Ηλεκτροφωταύγειας (Electroluminescence Imaging)




Εξωτερικές Δοκιμές




20

07/05/2015



Περισσότερες Πληροφορίες

Ιστοσελίδα
www.pvtechnology.ucy.ac.cy



Σύνδεσμος
<http://www.pvtechnology.ucy.ac.cy/pvguidelines.html>



21

07/05/2015



Συμπεράσματα

- Καλή επιλογή των ΦΒ πλαισίων (καλός κατασκευαστής)
- Καλός σχεδιασμός και εγκατάσταση του συστήματος
- Καλός έλεγχος (σύστημα τηλεμετρίας)
- Καλή συντήρηση

Γνώση για να μπορούμε να βλέπουμε την ολοκληρωμένη εικόνα πίσω από το τριόν και να διασφαλίζουμε ότι αποφεύγαμε τόσο τους εμφανείς αλλά και τους μη-εμφανείς κινδύνους.



Εμφανής κίνδυνος

Μη-Εμφανής κίνδυνος

22

Δρ. Γιώργος Μακρίδης

Πανεπιστήμιο Κύπρου
Εργαστήριο ΦΒ Τεχνολογίας
Λεωφόρος Πανεπιστημίου 1
Πανεπιστημιούπολη
Τ.Θ. 20537
1678, Λευκωσία

Τήλ: 22-894397

Email: makrides.georgios@ucy.ac.cy

Website: www.pvtechnology.ucy.ac.cy



Ευχαριστώ για την προσοχή σας

Ερωτήσεις;