



GSS-VET

Geothermal and solar skills - Vocational education and training

Διαδικασία Εκπαίδευσης και Προγράμματα στο GSS-VET

ΤΕΙ Κρήτης
Φώτης Μαυροματάκης

The European Commission support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents which reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

Funded by the
Erasmus + Programme
of the European Union



Τρεις θεματικές ενότητες

1. Φωτοβολταϊκά Συστήματα: 100 ώρες
2. Ηλιοθερμικά Συστήματα: 110 ώρες
3. Γεωθερμικά Συστήματα: 120 ώρες



GSS-VET

Φωτοβολταϊκά Συστήματα

- Θεωρία: 50 ώρες
- Πρακτική: 50 ώρες (εργαστήριο και πεδίο)

Τρεις ενότητες

- Εισαγωγή στη φωτοβολταϊκή τεχνολογία
- Φωτοβολταϊκά Συστήματα
- Εγκατάσταση και συντήρηση ΦΒ συστημάτων





GSS-VET

Εισαγωγή στη φωτοβολταϊκή τεχνολογία

- ✓ Στοιχεία ηλιακής μηχανικής
- ✓ Στοιχεία ΦΒ συστημάτων
- ✓ Περιβαλλοντικά οφέλη
- ✓ Ηλεκτρικές Μετρήσεις σε ΦΒ συστήματα



Φωτοβολταϊκά Συστήματα

- ✓ Διασυνδεδεμένα ΦΒ συστήματα με ή χωρίς αποθήκευση
- ✓ Αυτόνομα συστήματα με ή χωρίς αποθήκευση
- ✓ Απόδοση ΦΒ συστημάτων

Εγκατάσταση και συντήρηση ΦΒ συστημάτων

- ✓ Εγκατάσταση ΦΒ συστημάτων
- ✓ Έλεγχος ΦΒ συστημάτων
- ✓ Συντήρηση ΦΒ συστημάτων

Ηλιοθερμικά Συστήματα

- Θεωρία: 50 ώρες
- Πρακτική: 60 ώρες (εργαστήριο)

Τρεις ενότητες

- Σχεδίαση ηλιοθερμικών Συστημάτων
- Εγκατάσταση ηλιοθερμικών Συστημάτων
- Συντήρηση ηλιοθερμικών Συστημάτων

Σχεδίαση Ηλιοθερμικών Συστημάτων

- ✓ Βασικές ηλιακές παράμετροι
- ✓ Τύποι συλλεκτών
- ✓ Συστήματα αποθήκευσης (θερμοδοχεία)
- ✓ Συστήματα ελέγχου
- ✓ Μετρητικά όργανα



Εγκατάσταση Ηλιοθερμικών Συστημάτων

- ✓ Εγκατάσταση εξοπλισμού
- ✓ Συστήματα ελέγχου
- ✓ Μέτρα ασφαλείας



Συντήρηση Ηλιοθερμικών Συστημάτων

- ✓ Συντήρηση
 - Συλλεκτών
 - Εναλλάκτη
 - Αισθητηρίων
 - Μανομέτρων
 - Συστήματος ελέγχου
 -

Γεωθερμικά Συστήματα

- Θεωρία: 60 ώρες
- Πρακτική: 60 ώρες

Τρεις ενότητες

- Κατανόηση και υλοποίηση γεωθερμικών συστημάτων
- Εγκατάσταση γεωθερμικών συστημάτων
- Επίβλεψη και συντήρηση γεωθερμικών Συστημάτων

Κατανόηση και υλοποίηση γεωθερμικών συστημάτων

- ✓ Βασικές αρχές Γεωλογίας και Υδρολογίας
- ✓ Τεχνικές σχεδίασης
- ✓ Υπολογισμός φορτίων
- ✓ Αντλίες θερμότητας
- ✓ Γεωτρήσεις

Εγκατάσταση γεωθερμικών συστημάτων

- ✓ Θέματα εγκατάστασης
- ✓ Σύστημα διανομής
- ✓ Συστήματα Εγκατάσταση γεωθερμικών συστημάτων
- ✓ ελέγχου

Επίβλεψη και συντήρηση γεωθερμικών Συστημάτων

- ✓ Συντήρηση εγκατάστασης
- ✓ Βλάβες και αποκατάσταση
- ✓ Έλεγχος



GSS-VET

Εκπαίδευση στο πρόγραμμα GSS-VET

- Υλοποίηση εργασιών σε ομάδες
- Εκπαιδευτικό υλικό διαθέσιμο σε ψηφιακή πλατφόρμα
- Αυτο-αξιολόγηση μέσα από ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής
- Τελική αξιολόγηση
- Δυνατότητα επαναξιολόγησης
- Λήψη Βεβαίωσης Επιτυχούς Παρακολούθησης





GSS-VET

Φωτοβολταϊκή Τεχνολογία

- Όργανα Μέτρησης
 - Πυρανόμετρα
 - Κυψελίδες αναφοράς



2 AP
Sun Tracker

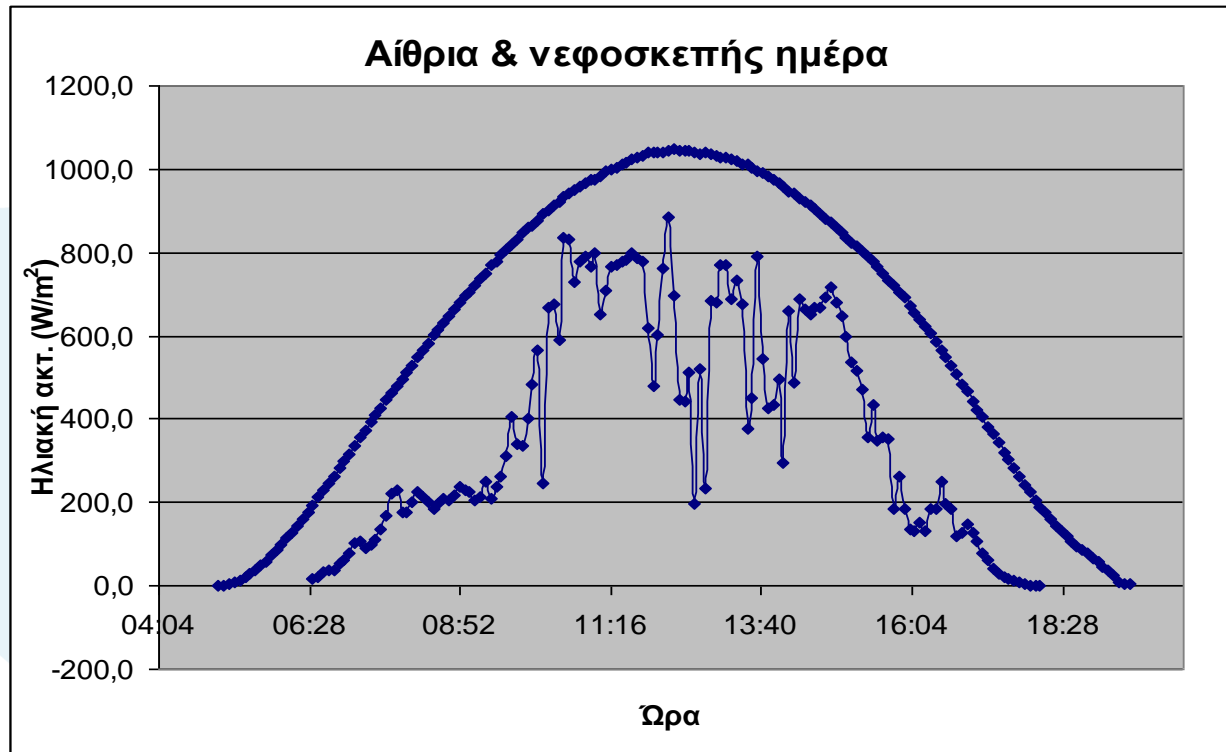




GSS-VET

Φωτοβολταϊκή Τεχνολογία

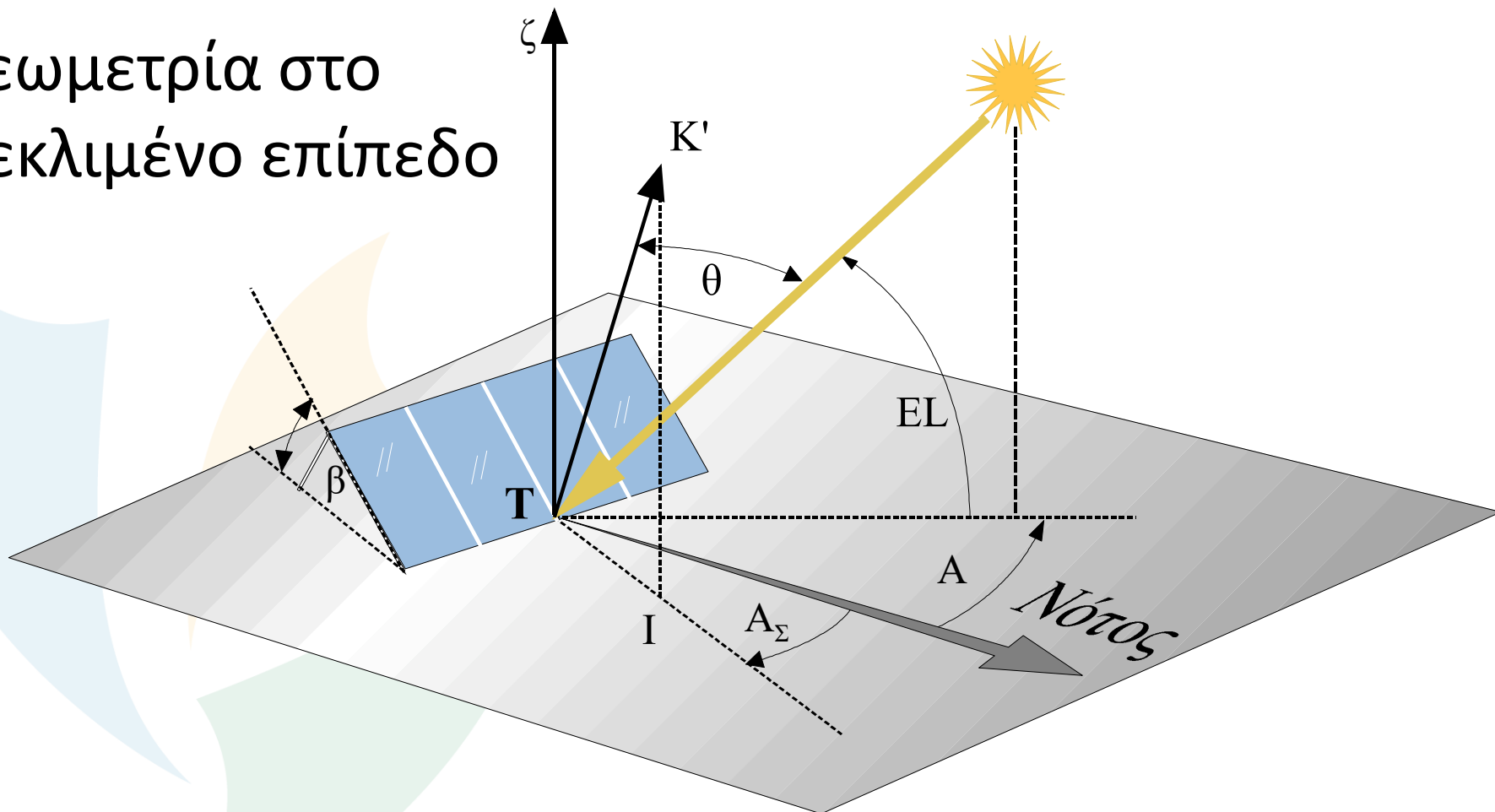
Πυκνότητα ισχύος
Ενεργειακή απολαβή





GSS-VET

- Γεωμετρία στο κεκλιμένο επίπεδο

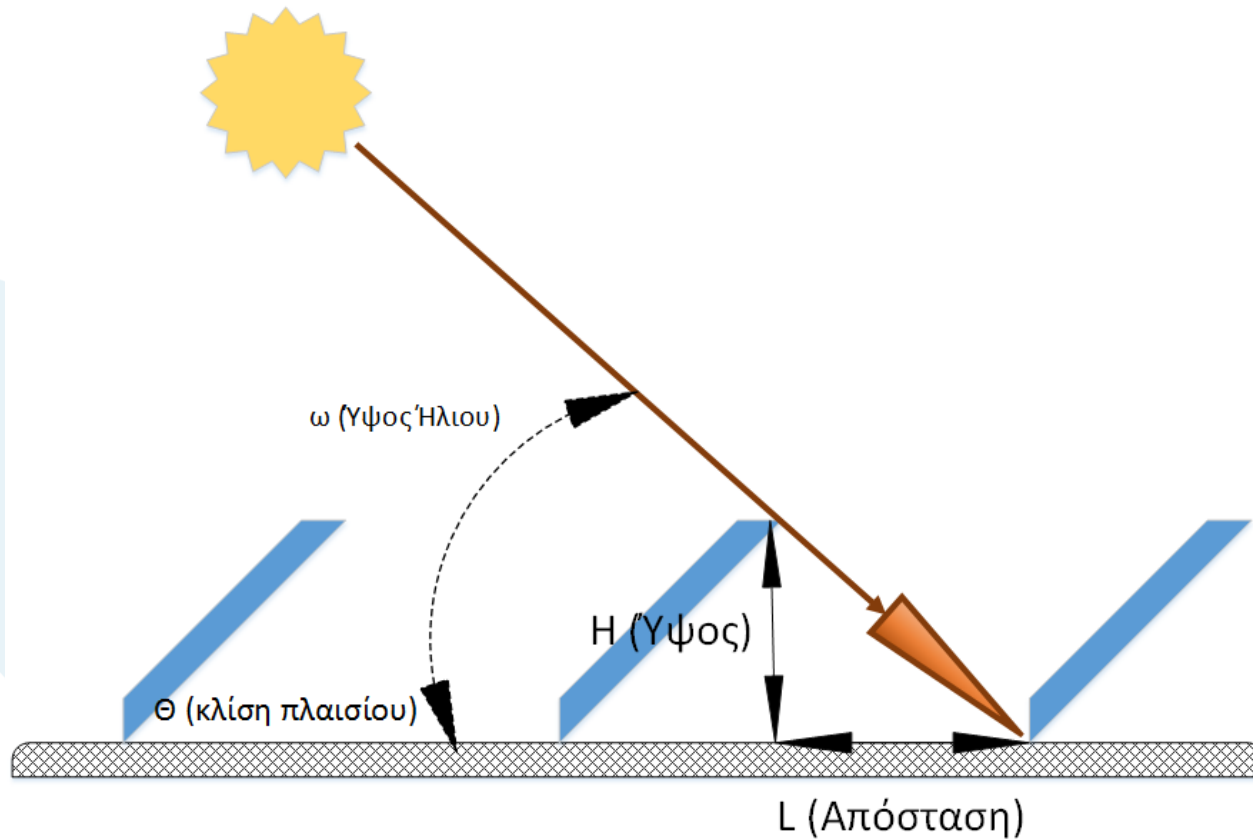




GSS-VET

Φωτοβολταϊκή Τεχνολογία

- Κίνηση του ήλιου και φαινόμενα σκίασης





GSS-VET

Φωτοβολταϊκή Τεχνολογία

ELECTRICAL PERFORMANCE

PV Module Type	KD135GH-2PU	
At 1000 W/m² (STC)*		
Maximum Power	[W]	135
Maximum System Voltage	[V]	1000
Maximum Power Voltage	[V]	17.7
Maximum Power Current	[A]	7.63
Open Circuit Voltage (V _{OC})	[V]	22.1
Short Circuit Current (I _{SC})	[A]	8.37

At 800 W/m² (NOCT)**		
Maximum Power	[W]	95
Maximum Power Voltage	[V]	15.6
Maximum Power Current	[A]	6.1
Open Circuit Voltage (V _{OC})	[V]	19.9
Short Circuit Current (I _{SC})	[A]	6.82
NOCT	[°C]	49

Power Tolerance	[%]	+5 / -5
Maximum Reverse Current I _r	[A]	15
Series Fuse Rating	[A]	15
Temperature Coefficient of V _{OC}	[V/°C]	-0.80x10 ⁻¹
Temperature Coefficient of I _{SC}	[A/°C]	5.01x10 ⁻³
Temperature Coefficient of Max. Power	[W/°C]	-6.14x10 ⁻¹
Reduction of Efficiency (from 1000 W/m ² to 200 W/m ²)	[%]	5.8

DIMENSIONS

Length	[mm]	1500 (±2.5)
Width	[mm]	668 (±2.5)
Depth / incl. Junction Box	[mm]	46
Weight	[kg]	12.5
Cable	[mm]	(+)840 / (-)840
Connection Type	MC PV-KBT3 / MC PV-KST3	
Junction Box	[mm]	100x108x15
IP Code	IP65	

GENERAL INFORMATION

Performance Guarantee	10*** / 20 years****
Warranty	5 years

CELLS

Number per Module	36
Cell Technology	polycrystalline
Cell Shape (square)	[mm] 156x156
Cell Bonding	3 busbar

* Electrical values under standard test conditions (STC): irradiation of 1000 W/m², air mass AM 1.5 and cell temperature of 25 °C.

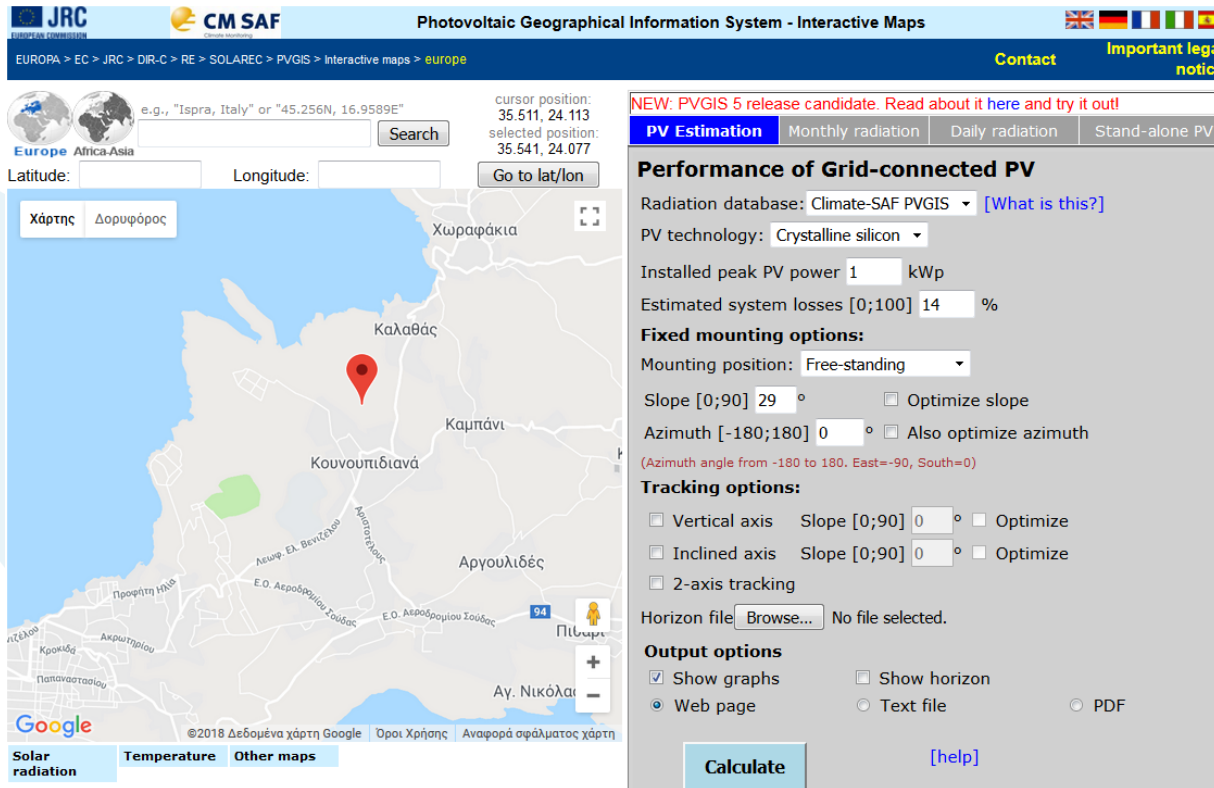
** Electrical values under normal operating cell temperature (NOCT): irradiation of 800 W/m², air mass AM 1.5, wind speed of 1 m/s and ambient temperature of 20 °C.

*** 10 years on 90% of the minimally specified power P under standard test conditions (STC).

**** 20 years on 80% of the minimally specified power P under standard test conditions (STC).



PVGIS (<http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/>)



JRC **CM SAF** **Photovoltaic Geographical Information System - Interactive Maps**

EUROPA > EC > JRC > DIR-C > RE > SOLAREC > PVGIS > Interactive maps > europe

Search: e.g., "Ispra, Italy" or "45.256N, 16.9589E"

cursor position: 35.511, 24.113
selected position: 35.541, 24.077

Go to lat/lon

Latitude: Longitude:

Χάρτης Δορυφόρος

Χωραράκια
Καλαθάς
Καμπάνι
Κουκουπιδιανά
Αργουλιδές
Αγ. Νικόλαος

©2018 Δεδομένα χάρτη Google Όροι Χρήσης Αναφορά σφάλματος χάρτη

NEW: PVGIS 5 release candidate. Read about it here and try it out!

PV Estimation Monthly radiation Daily radiation Stand-alone PV

Performance of Grid-connected PV

Radiation database: Climate-SAF PVGIS [What is this?]

PV technology: Crystalline silicon

Installed peak PV power 1 kWp

Estimated system losses [0;100] 14 %

Fixed mounting options:

Mounting position: Free-standing

Slope [0;90] 29 ° Optimize slope

Azimuth [-180;180] 0 ° Also optimize azimuth

(Azimuth angle from -180 to 180. East=-90, South=0)

Tracking options:

Vertical axis Slope [0;90] 0 ° Optimize

Inclined axis Slope [0;90] 0 ° Optimize

2-axis tracking

Horizon file: Browse... No file selected.

Output options

Show graphs Show horizon

Web page Text file PDF

Calculate [help]

PV power estimate information - Mozilla Firefox

re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/apps4/PVcalc.php

Performance of Grid-connected PV

NOTE: before using these calculations for anything serious

PVGIS estimates of solar electricity generation

Location: 35°32'28" North, 24°4'38" East, Elevation: 70 m

Solar radiation database used: PVGIS-CMSAF

Nominal power of the PV system: 1.0 kW (crystalline silicon)
Estimated losses due to temperature and low irradiance: 11.0%
Estimated loss due to angular reflectance effects: 2.7%
Other losses (cables, inverter etc.): 14.0%
Combined PV system losses: 25.9%

Fixed system: inclination=29°, orientation=0°

Month	E_d	E_m	H_d	H_m
Jan	2.87	88.9	3.70	115
Feb	3.39	95.0	4.43	124
Mar	4.60	142	6.09	189
Apr	5.03	151	6.77	203
May	5.27	164	7.16	222
Jun	5.55	167	7.66	230
Jul	5.56	172	7.77	241
Aug	5.54	172	7.77	241
Sep	5.01	150	6.94	208



GSS-VET

Προσανατολισμός ΦΒ συστημάτων

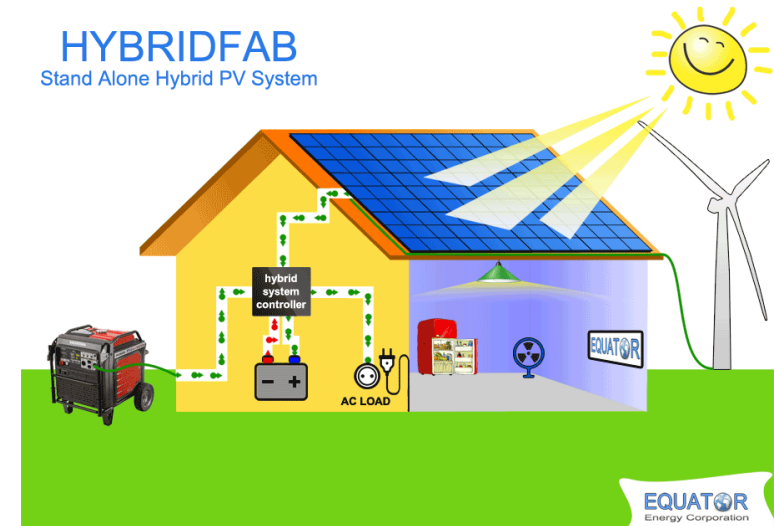
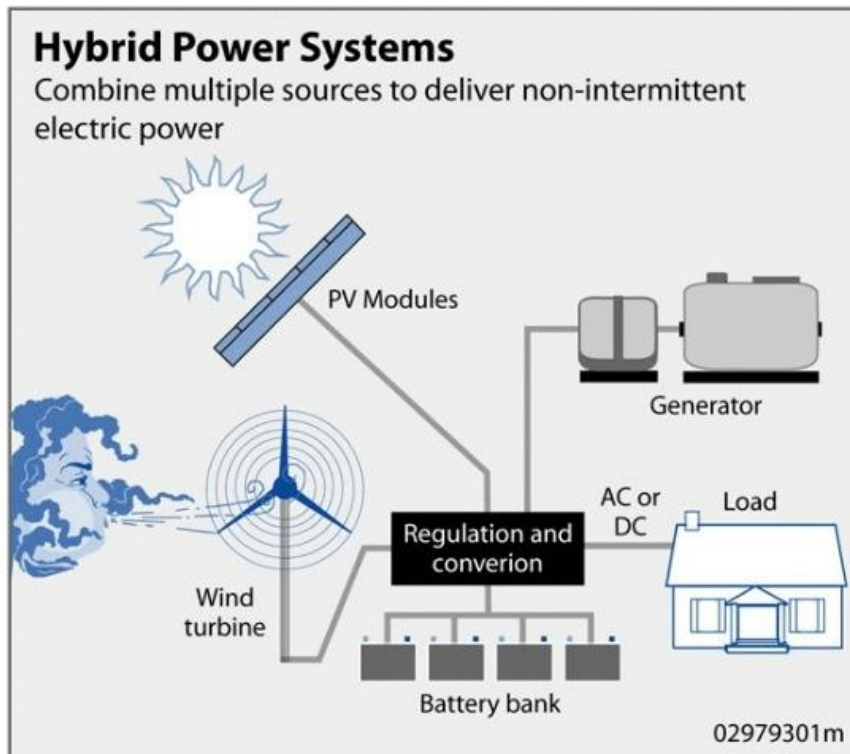
Προσανατολισμός	Κλίση ως προς το οριζόντιο επίπεδο		
	30°	0°	90°
Ανατολικός - Δυτικός	85%kWh _(max)	90%kWh _(max)	50%kWh _(max)
Νότιαανατολικός - Δυτικός	95%kWh _(max)	90%kWh _(max)	60%kWh _(max)
Νότιος	kWh_(max)	90%kWh _(max)	60%kWh _(max)
Βόρειαανατολικός - Δυτικός	95%kWh _(max)	90%kWh _(max)	30%kWh _(max)
Βόρειος	60%kWh _(max)	90%kWh _(max)	20%kWh _(max)





GSS-VET

Φωτοβολταϊκή Τεχνολογία



Πηγή: <http://energy.gov>

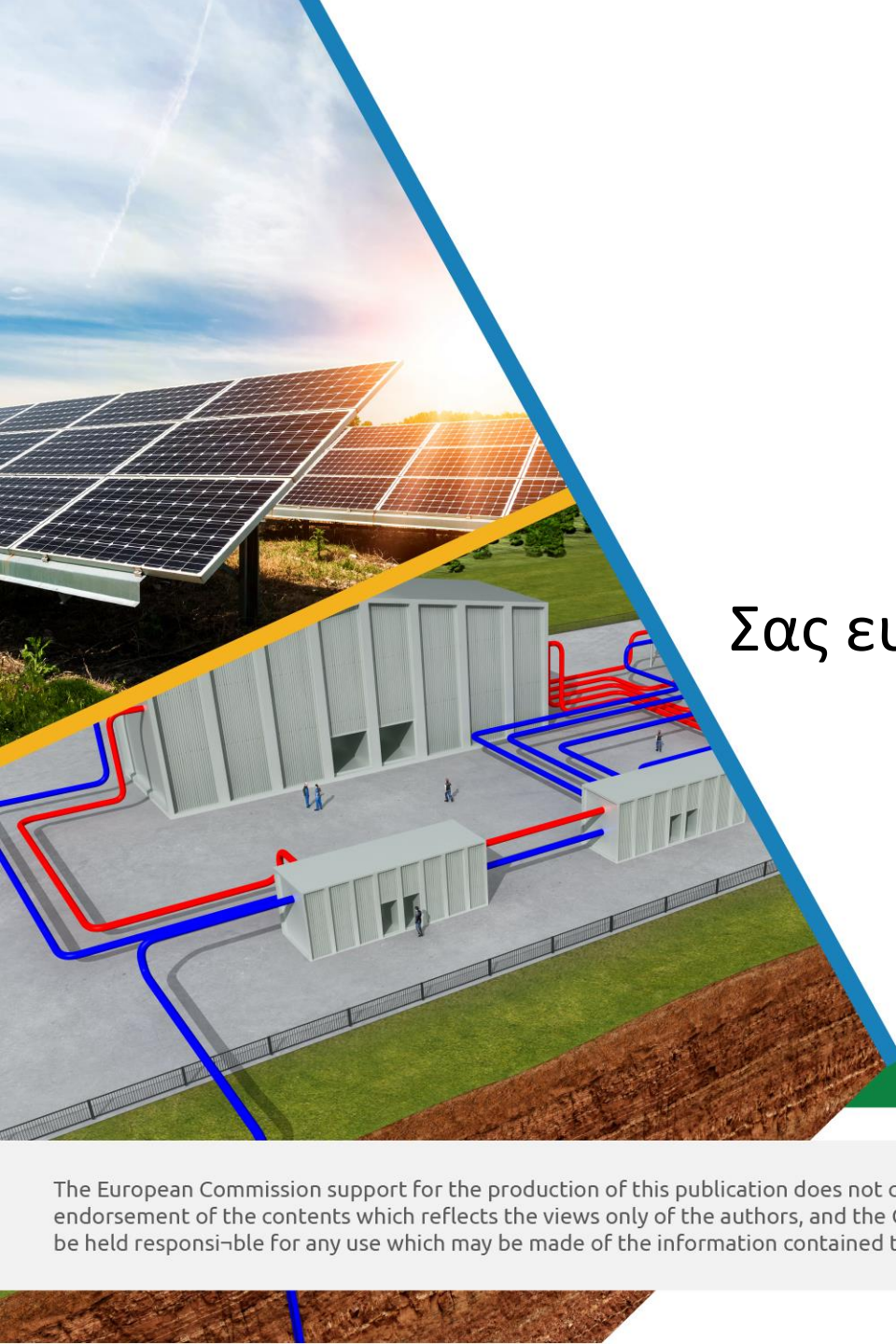






GSS-VET

Geothermal and solar skills - Vocational education and training



Σας ευχαριστώ για την προσοχή σας

The European Commission support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents which reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

Funded by the
Erasmus + Programme
of the European Union

