

Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο – Τομέας Υδατικών Πόρων & Περιβάλλοντος

Μάθημα: Εισαγωγή στην Ενεργειακή Τεχνολογία

Ενότητα: Ηλιακή ενέργεια

Ασκήσεις από παλαιά θέματα εξετάσεων

1. Φωτοβολταϊκό πάρκο αποτελείται από 1000 πλαίσια, βαθμού απόδοσης 20%. Αν είναι γνωστό ότι σε διάστημα μισής ώρας, κατά την οποία η ροή ηλιακής ακτινοβολίας ανήλθε σε 400 W/m^2 , παρήχθησαν 80 kWh, εκτιμήστε την επιφάνεια και την ονομαστική ισχύ κάθε πλαισίου.
2. Από έρευνα στο διαδίκτυο βρήκατε σε προσφορά φωτοβολταϊκά πάνελ, διαστάσεων $2279 \times 1134 \times 35 \text{ mm}$, ονομαστικής ισχύος 550 W και βαθμού απόδοσης 21.53%, σε τιμή 180 € (χωρίς τα κόστη εγκατάστασης και διασύνδεσης). Ελέγξτε την εγκυρότητα των ως άνω τεχνικών και οικονομικών μεγεθών (βαθμός απόδοσης και τιμή πώλησης), και εκτιμήστε την ετήσια εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας που θα πετύχετε τοποθετώντας δέκα τέτοια στοιχεία στη στέγη του σπιτιού σας.
3. Φωτοβολταϊκό πάρκο στην έρημο της Αριζόνα, συνολικής ισχύος 100 MW, αποτελείται από πλαίσια επιφάνειας 2.0 m^2 και βαθμού απόδοσης 20%. Εκτιμήστε: (α) το πλήθος των πλαισίων, (β) τη μέση ετήσια παραγωγή ενέργειας του συστήματος, και (γ) την παραγωγή ενέργειας σε χρονικό διάστημα μιας ώρας που η εισερχόμενη ηλιακή ακτινοβολία ανέρχεται σε 1100 W/m^2 .
4. Σε περιοχή της Ελλάδας με μέση ετήσια ηλιακή ενέργεια στο έδαφος 1500 kWh/m^2 σχεδιάζεται η εγκατάσταση φωτοβολταϊκών με συντελεστή απόδοσης 15%. Ποια θα πρέπει να είναι η επιφάνεια των φωτοβολταϊκών, ώστε να παράγονται περίπου 120 MWh ανά έτος;
5. Στο ενεργειακό στέγαστρο του Κέντρου Πολιτισμού του Ιδρύματος Σταύρος Νιάρχος έχουν τοποθετηθεί 5700 φωτοβολταϊκά πλαίσια, ισχύος 285 W, έκαστο, που παράγουν 2.2 GWh ετησίως. Η επιφάνεια του κάθε πλαισίου είναι 1.61 m^2 . Με βάση τα στοιχεία αυτά εκτιμήστε και σχολιάστε: (α) τον βαθμό απόδοσης των πλαισίων, και (β) τον συντελεστή δυναμικότητας του συστήματος. Ποιο από τα δύο μεγέθη θα επηρεαζόταν αν άλλαζε η κλίση του στεγάστρου;
6. Σε περιοχή της Ελλάδας φωτοβολταϊκά πλαίσια επιφάνειας 4000 m^2 παρήγαγαν 0.5 MWh σε μια ημέρα. (α) Ποια ήταν η ημερήσια ηλιακή ενέργεια; Κάντε εύλογη παραδοχή για τον συντελεστή απόδοσης; (β) Πόσα kW εκτιμάτε ότι είναι η εγκατεστημένη ισχύς; (γ) Θωρείτε ότι ήταν μια “αποδοτική” ημέρα για την εγκατάσταση;
7. Σε περιοχή της Ελλάδας εγκαταστάθηκαν φωτοβολταϊκά πλαίσια συνολικής επιφάνειας 7000 m^2 . Κάποιο έτος η ετήσια ηλιακή ενέργεια στο έδαφος εκτιμήθηκε σε 1500 kWh/m^2 , ενώ η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας ήταν 1.5 GWh. Εκτιμήστε τον βαθμό απόδοσης των πλαισίων και τον συντελεστή δυναμικότητας του συστήματος.
8. Εκτιμήστε τον βαθμό απόδοσης και την ενέργεια που παράγεται από φωτοβολταϊκά πλαίσια επιφάνειας 1.5 m^2 και ονομαστικής ισχύος 280 W, σε χρονικό διάστημα μισής ώρας, κατά το οποίο προσπίπτει ηλιακή ακτινοβολία ίση με 100 W/m^2 . Ποια θα είναι η αντίστοιχη (υποθετική) παραγωγή ενέργειας αν τα πλαίσια τοποθετηθούν στο εξωτερικό όριο της ατμόσφαιρας;
9. Σε περιοχή της Ελλάδας με μέση ετήσια ηλιακή ενέργεια στο έδαφος 1.5 MWh/m^2 εγκαταστάθηκαν φωτοβολταϊκά πλαίσια επιφάνειας 1000 m^2 . Να εκτιμήσετε την ηλεκτρική παραγωγή σε ένα έτος κάνοντας εύλογη παραδοχή για το συντελεστή απόδοσης. Εκτιμήστε την εγκατεστημένη ισχύ των φωτοβολταϊκών. Ποια θα ήταν η εγκατεστημένη ισχύς ανεμογεννήτριας ώστε να βγάλουμε την ίδια ηλεκτρική ενέργεια, εφόσον ο συντελεστής δυναμικότητας είχε εκτιμηθεί σε 34%;
10. Σε περιοχή της Ελλάδας εγκαταστάθηκαν φωτοβολταϊκά πλαίσια επιφάνειας 2000 m^2 . Τον Ιούλιο, με μέση ισχύ της ηλιακής ακτινοβολίας στο έδαφος 350 W/m^2 , παρήχθησαν 52 MWh ηλεκτρικής ενέργειας. Να εκτιμήσετε την ηλεκτρική παραγωγή τον Φεβρουάριο, αν η μέση ισχύς της ηλιακής ακτινοβολίας στο έδαφος είναι 100 W/m^2 και ο βαθμός απόδοσης αυξάνεται κατά 10% σε σχέση με του Ιουλίου.