

ΘΕΜΑ 1^ο (3.5 μονάδες)

(α) Εξαιρώντας την ενέργεια που παράγεται από συμβατικά καύσιμα και πυρηνικούς αντιδραστήρες ποια τεχνολογία νομίζετε ότι συνεισφέρει περισσότερο στη παγκόσμια παραγωγή ενέργειας :

(i) Αιολική (ii) Υδροηλεκτρική (iii) Φωτοβολταϊκά (iv) Βιομάζα (v) Γεωθερμία

(β) Στην Ελλάδα η δεύτερη μεγαλύτερη πηγή παραγωγής ενέργειας μετά τη λιγνιτική είναι

(i) Το πετρέλαιο (ii) Εισαγωγή από γειτονικές χώρες (iii) Το φυσικό αέριο (iv) Τα φωτοβολταϊκά (v) Τα αιολικά

(γ) Το ποσοστό της ηλιακής ενέργειας που περικλείεται στη περιοχή του ορατού φάσματος καταλαμβάνει περίπου

(i) Το 25 % (ii) Το 35 % (iii) Το 45 % (iv) Το 55 % (v) Το 3 %

(δ) Το ποσοστό της άμεσης προς τη διάχυτη ηλιακή ακτινοβολία αναμένουμε να είναι υψηλότερο

(i) Σε περιοχές κοντά στους δυο πόλους (ii) Σε περιοχές με μεγαλύτερο δείκτη αιθριότητας (iii) Σε περιοχές με μικρότερο δείκτη αιθριότητας (iv) Είναι η ίδια για όλες τις περιοχές της γης (v) Κοντά στον ισημερινό

(ε) Το σημαντικότερο πλεονέκτημα των φωτοβολταϊκών πλαισίων λεπτών υμενίων έναντι των πλαισίων πολυκρυσταλλικού και μονοκρυσταλλικού πυριτίου είναι:

(i) Η μεγαλύτερη απόδοσή τους (ii) Το χαμηλότερο κόστος τους (iii) Ο μεγαλύτερος θερμοκρασιακός συντελεστής τους (iv) Η ευκολία εγκατάστασής τους (v) Κανένα από τα παραπάνω

(στ) Μια εγκατάσταση φωτοβολταϊκών κοντά στο βόρειο πόλο είναι καλύτερα να έχει

(i) Βόρειο Προσανατολισμό και 90° κεκλιμένο επίπεδο (ii) Νότιο Προσανατολισμό και 90° κεκλιμένο επίπεδο (iii) Βόρειο Προσανατολισμό και 0° κεκλιμένο επίπεδο (iv) Νότιο Προσανατολισμό και 0° κεκλιμένο επίπεδο (v) Δεν απαιτείται συγκεκριμένος προσανατολισμός και 90° κεκλιμένο επίπεδο

(ζ) Το ιδανικό βέλτιστο μετατροπής αιολικής ενέργειας σε ηλεκτρική είναι περίπου

- (i) 60 % (ii) 40 % (iii) 25 % (iv) 50 % (v) 90 %

(η) Η ισχύς που παράγεται από μια ανεμογεννήτρια

(i) Είναι ανεξάρτητη από την ταχύτητα του ανέμου (ii) Μεγιστοποιείται για πολύ μικρές (<5m/sec) ταχύτητες ανέμου (iii) Μεγιστοποιείται για πολύ μεγάλες (>30 m/sec) ταχύτητες ανέμου (iv) Μεγιστοποιείται όταν η ταχύτητα ανέμου ξεπεράσει μια χαρακτηριστική τιμή και μετά παραμένει σταθερή (v) Αυξάνει γραμμικά με την αύξηση της ταχύτητας του ανέμου

(θ) Η θερμοχημική επεξεργασία της βιομάζας (ανθρακοποίηση, πυρόλυση, αεριοποίηση) χρησιμοποιείται

(i) Για τη παρασκευή βιο-αιθανόλης και βιο-ντήζελ (ii) Για τη παραγωγή ηλεκτρισμού (iii) Για τη παραγωγή χημικών προϊόντων (iv) Για την παραγωγή θερμότητας (v) Δύο από τα παραπάνω

(ι) Ο διαχωρισμός μεταξύ ανώτερης και κατώτερης θερμογόνου δύναμης στη βιομάζα οφείλεται

(i) Σε στατιστικά σφάλματα κατά τον υπολογισμό της (ii) Στα διαφορετικά είδη βιομάζας που υπάρχουν (iii) Στα ποσοστά υγρασίας που έχουν τα διάφορα είδη βιομάζας (iv) Στο διαφορετικό εξοπλισμό που χρησιμοποιείται για το διαχωρισμό της (v) Στη διαφορετική χημική σύσταση των διαφορετικών ειδών βιομάζας

ΘΕΜΑ 2° (3 μονάδες)

α) Να αναπτύξετε την αρχή λειτουργίας των επίπεδων θερμικών συλλεκτών καθώς και τα κύρια μέρη από τα οποία αποτελούνται και τις ιδιότητες που πρέπει να έχουν. Στην ανάπτυξή σας να συμπεριλάβετε και το ισοζύγιο ενέργειας ενός τέτοιου συστήματος καθώς και τις κυριότερες ενεργειακές του απώλειες

β) Να αναπτύξετε τις βασικές διαφορές μεταξύ υψηλής, χαμηλής ενθαλπίας και αβαθούς γεωθερμίας καθώς και τους κύριους τρόπους εκμετάλλευσής τους.

ΘΕΜΑ 3° (3.5 μονάδες)

Ο ιδιοκτήτης ενός υπό κατασκευή αγροκτήματος προβληματίζεται για τον τρόπο κάλυψης των ενεργειακών του αναγκών οι οποίες με βάση μελέτες θα είναι ~20000 kWh/έτος. Το ένα σενάριο είναι να καλυφθούν οι ανάγκες του μέσω σύνδεσης με το δημόσιο δίκτυο. Σε αυτή την περίπτωση θα έχει μια επιπλέον επιβάρυνση 18000 € για τοποθέτηση πυλώνων μιας που το αγρόκτημα είναι μακριά από κατοικημένη περιοχή ενός το κόστος αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας είναι 0.1 €/kWh. Το δεύτερο σενάριο είναι να καλύψει τις ενεργειακές του ανάγκες μέσω εγκατάστασης φωτοβολταϊκών. Να του προτείνεται πιο κρίνεται εσείς ως καλύτερο σενάριο.

Δίνονται για την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών: Τα φωτοβολταϊκά πλαίσια που έχει στη διάθεσή του έχουν ισχύ 200 Wp, απόδοση 14.4 %, διαστάσεις 1.4 x 0.9 m, εγγύηση λειτουργίας 25 έτη και κόστος αγοράς 1.4 €/Wp.

Το αγρόκτημα έχει επιφάνεια 650 m² και εντός αυτού βρίσκεται οίκημα 180 m² ενώ 200 m² χρησιμοποιούνται για ενεργειακές καλλιέργειες. Για στατικούς λόγους δε μπορεί να εγκαταστήσει ΦΒ στην σκεπή του οικήματος.

Στη περιοχή της εγκατάστασης (42.2° γεωγραφικό πλάτος, 25.1° γεωγραφικό μήκος) μετρήσεις πρόσπτωσης ηλιακής ακτινοβολίας σε οριζόντιο επίπεδο την τελευταία πενταετία δίνουν κατά μέσο όρο τιμές 1280 kWh/m² και οι γωνίες θ που βελτιστοποιούν την πρόσπτωση ηλιακής ακτινοβολίας είναι μεταξύ 30° και 35°. Η σχέση για τον υπολογισμό της πρόσπτωσης ηλιακής ακτινοβολίας σε κεκλιμένο επίπεδο γωνίας θ : $I = I_0 * \frac{\cos\theta_0}{\cos\theta_z}$, όπου I_0 η ηλιακή ακτινοβολία σε οριζόντιο επίπεδο, θ_z η ζενίθια γωνία που υπολογίζεται από τη σχέση $\cos\theta_z = \sin\delta * \sin\varphi + \cos\delta * \cos\varphi * \cos\omega$ και θ_0 η γωνία πρόσπτωσης στο κεκλιμένο επίπεδο γωνίας β από τη σχέση $\cos\theta_0 = \sin\delta * \sin(\varphi - \beta) + \cos\delta * \cos(\varphi - \beta) * \cos\omega$. Το φ είναι το γεωγραφικό πλάτος του τόπου και η μέση ετήσια τιμή του $\delta=2.4^\circ$ και του $\omega=63.2^\circ$. Επιπλέον η βέλτιστη απόσταση που μπορούν να τοποθετηθούν τα πλαίσια χωρίς να υπάρχουν σκιάσεις δίνεται από την εμπειρική σχέση Monegon:

$$\frac{a}{v} = 4.2 \times 10^{-3} \times \varphi^2 - 0.1661\varphi + 2.8652$$

όπου a η απόσταση των πλαισίων και v το ύψος των πλαισίων

Το κόστος του (των) αναστροφέα(ων) είναι 0.45 €/Wp, των μπαταριών που απαιτούνται για την αποθήκευση ενέργειας 0.4 €/Wp και των βάσεων στήριξης 0.25 €/Wp. Τις απώλειες ενέργειας σε αναστροφέα – καλωδιώσεις – μπαταρίες μπορείτε να τις θεωρήσετε ότι είναι της τάξης του 15 % ενώ εάν υπάρχουν σκιάσεις θα πρέπει να προσθέσετε απώλειες της τάξης του 8 %.