

Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο – Τομέας Υδατικών Πόρων & Περιβάλλοντος

Μάθημα: Εισαγωγή στην Ενεργειακή Τεχνολογία

Ακαδημαϊκό έτος: 2022-2023

Κανονική εξέταση Ιανουαρίου 2023 – Διάρκεια εξέτασης 2 ώρες

Όνοματεπώνυμο:

- Στην εξέταση επιτρέπεται η χρήση οποιουδήποτε έντυπου υλικού, καθώς και ηλεκτρονικών συσκευών, για την ανάγνωση σημειώσεων και ιστοσελίδων και την εκτέλεση υπολογισμών.
 - Η εξέταση έχει ως κύριο στόχο να ολοκληρώσει το μάθημα, με την αντιμετώπιση θεμάτων που είχαν συζητηθεί στην τάξη, και την εκτίμηση μεγεθών που συνδέονται με θεμελιώδη τεχνικά προβλήματα.
 - Η κάθε είδους επικοινωνία (φυσική ή ψηφιακή) αποτελεί παραβίαση του κανονισμού εξετάσεων.
1. Εκτιμήστε την ισχύ που αποδίδει μια ιδεατή ανεμογεννήτρια διαμέτρου 50 m, για ταχύτητα ανέμου 10 m/s, η οποία έχει τοποθετηθεί στην επιφάνεια της θάλασσας, και αιτιολογήστε αν, για τη ίδια ταχύτητα ανέμου, η ισχύς αυτή θα μεταβληθεί, στην υποθετική περίπτωση που η ίδια ανεμογεννήτρια τοποθετηθεί στην κορυφή των Άλπεων. **(1.2 μονάδες)**
 2. 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 m². 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; **(1.8 μονάδες)**
 3. Σε μικρό νησί καταναλώνονται περίπου 500 t πετρελαίου ετησίως για την παραγωγή της απαιτούμενης ηλεκτρικής ενέργειας, από συμβατικό σταθμό με βαθμό απόδοσης 40%. Προκειμένου να επιτευχθεί εξοικονόμηση πετρελαίου κατά 40%, εξετάζεται η κατασκευή αιολικού πάρκου, σε περιοχή του νησιού με εκτιμώμενο συντελεστή δυναμικότητας 0.35. Υποθέτοντας ότι θα αξιοποιείται το σύνολο της παραγόμενης αιολικής ενέργειας, υπολογίστε την απαιτούμενη ισχύ του πάρκου. **(1.5 μονάδες)**
 4. Στον τύπο αναφέρθηκε ότι από την ανάλυση των σεισμικών δεδομένων στον θαλάσσιο χώρο της Κρήτης, εκτιμήθηκε ότι το κοίτασμα φυσικού αερίου που υπάρχει ανέρχεται σε 280 δισεκατομμύρια m³, ενώ η συνολική του αξία υπολογίζεται σε 250 δισεκατομμύρια €. Αξιολογήστε την είδηση, λαμβάνοντας υπόψη ότι η τρέχουσα αξία του πετρελαίου είναι περίπου 80 € ανά βαρέλι. **(1.5 μονάδες)**
 5. Σε θέση ποταμού, με μέση ετήσια απορροή 500 hm³, σχεδιάζεται υδροηλεκτρικό φράγμα ύψους 80 m, στον πόδα του οποίου θα τοποθετηθεί ο σταθμός παραγωγής. Δεδομένου ότι το έργο θα λειτουργεί για την παραγωγή ενέργειας αιχμής, και κάνοντας εύλογες παραδοχές όπου απαιτείται σχετικά με τις υδραυλικές απώλειες στον αγωγό προσαγωγής και τον βαθμό απόδοσης των στροβίλων, εκτιμήστε: (α) το καθαρό ύψος πτώσης, (β) την ετήσια παραγωγή ενέργειας, (γ) τον χρόνο λειτουργίας των στροβίλων, (δ) την παροχή σχεδιασμού του αγωγού προσαγωγής, (ε) την ισχύ των στροβίλων, και (στ) τον τύπο των στροβίλων. Στη συνέχεια, εκτιμήστε εκ νέου τα παραπάνω μεγέθη σχεδιασμού, αν αλλάξει ο σκοπός του έργου, για παραγωγή ενέργειας βάσης. **(3.0 μονάδες)**
 6. Εκτιμήστε την παραγωγή ενέργειας από την καύση 10⁶ t άνθρακα καλής ποιότητας και μιας τυπικής μορφής βιομάζας (π.χ. στελέχη καλαμποκιού), καθώς και τα αντίστοιχα έσοδα που θα είχε μια εταιρεία ενέργειας στην Ελλάδα και την Πορτογαλία, με βάση τις τρέχουσες τιμές στην Ευρωπαϊκή ενεργειακή αγορά. **(2.0 μονάδες)**