

Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο – Τομέας Υδατικών Πόρων & Περιβάλλοντος

Μάθημα: Εισαγωγή στην Ενεργειακή Τεχνολογία

Ακαδημαϊκό έτος: 2024-2025

Επαναληπτική εξέταση Σεπτεμβρίου 2025 – Διάρκεια εξέτασης 2:15'

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. Μεγάλος ελληνικός ενεργειακός όμιλος υπέβαλε μελέτη εγκατάστασης πλωτών φωτοβολταϊκών πάνελ στον υδροηλεκτρικό ταμιευτήρα Πουρναρίου, συνολικής ισχύος 103 MW, που εκτιμάται ότι θα παράγουν 153 GWh ετησίως. Ελέγξτε αν η εκτιμώμενη ηλεκτροπαραγωγή είναι εύλογη και παραθέστε ορισμένα πλεονεκτήματα ενός τέτοιου έργου. **(1.0 μονάδα)**
 2. Χαρακτηρίστε τα ακόλουθα έργα ΑΠΕ, ως προς την αποδοτικότητά τους στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, τεκμηριώνοντας την απάντησή σας: (α) γεωθερμικό πεδίο, μέσης θερμοκρασίας 70°C, (β) αιολικό πάρκο, συντελεστή δυναμικότητας 30%, (γ) μονάδα καύσης βιομάζας, που λειτουργεί 4000 ώρες τον χρόνο, και (δ) υδροηλεκτρικό έργο αιχμής, που λειτουργεί 1500 ώρες τον χρόνο. **(2.0 μονάδες)**
 3. Σχεδιάζεται έργο αντλησιοταμίευσης, αποτελούμενο από δύο δεξαμενές, σε υψομετρική διαφορά 400 m. Αν οι υδραυλικές απώλειες στον αγωγό προσαγωγής ανέρχονται σε 10 m, και θεωρώντας κοινό, κατά προσέγγιση, βαθμό απόδοσης, για την άντληση και την παραγωγή, ίσο με 85%, εκτιμήστε την απόδοση του κύκλου (λόγος παραγόμενης προς καταναλισκόμενη ενέργεια), και εξηγήστε τη χρησιμότητα τέτοιων έργων, σε χώρες όπου υπάρχει υψηλή διείσδυση των ΑΠΕ. **(1.5 μονάδες)**
 4. Στο Κέντρο Επεξεργασίας Λυμάτων Ψυττάλειας, το οποίο επεξεργάζεται 730 000 m³ λυμάτων ημερησίως, κατά μέσο όρο, είναι εγκατεστημένος μικρός υδροηλεκτρικός σταθμός στον αγωγό εκροής, ονομαστικής ισχύος 489 kW, η οποία αποδίδεται για παροχή 10 m³/s και καθαρό ύψος πτώσης 5.45 m. Εκτιμήστε: (α) τον βαθμό απόδοσης του σταθμού, (β) τη μέση ημερήσια παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, και (γ) τον συντελεστή δυναμικότητας ενός έτους, κατά το οποίο η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας ανήλθε σε 2.30 GWh. **(1.5 μονάδες)**
 5. Αιολικό πάρκο αποτελείται από πέντε ανεμογεννήτριες ισχύος $P_1 = 1.8$ MW και τρεις ισχύος $P_2 = 1.5$ MW, με διαμέτρους D_1 και D_2 , αντίστοιχα. (α) Δεδομένου ότι η ετήσια παραγωγή ενέργειας του συστήματος ανέρχεται σε 75 GWh, προσδιορίστε αν αυτό βρίσκεται στη Βόρεια Θάλασσα ή σε νησί του Αιγαίου, (β) Εκτιμήστε την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας του αιολικού πάρκου σε διάστημα 40 min, κατά την οποία η ταχύτητα ανέμου, V , στο ύψος της πτερωτής κυμαίνεται μεταξύ 15 και 25 m/s. (γ) Αν για την υπόψη ταχύτητα, οι δύο τύποι Α/Γ έχουν βαθμό απόδοσης $\eta_1 = 12\%$ και $\eta_2 = 16.0\%$, αντίστοιχα, εκτιμήστε τον λόγο D_1/D_2 , (δ) Εκτιμήστε την ηλεκτρική ισχύ που θα παρήγαγε μια ιδεατή ανεμογεννήτρια, διαμέτρου D_1 , για ταχύτητα ανέμου ίση με V , και την αντίστοιχη αιολική ισχύ **(2.0 μονάδες)**
 6. Πρόσφατα ανακοινώθηκε ο εντοπισμός κοιτάσματος φυσικού αερίου στο Κατάκολο Ηλείας, εκτιμώμενης ποσότητας 2×10^9 m³ και εκτιμώμενης θερμογόνου δύναμης 11 kWh/m³. Κάνοντας εύλογες παραδοχές, όπου απαιτείται, εκτιμήστε: (α) τη συνολική θερμική ενέργεια του κοιτάσματος, σε τόνους ισοδύναμου πετρελαίου, (β) την χονδρική αξία του, θεωρώντας τιμή πετρελαίου ίση με 70 \$/βαρέλι, (γ) την ηλεκτρική ενέργεια που μπορεί να παραχθεί από την καύση του κοιτάσματος, και (δ) το χρονικό διάστημα που το παραπάνω κοιτάσμα επαρκεί για να καλύψει τις ανάγκες της χώρας σε ηλεκτρισμό. **(2.0 μονάδες)**