

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΘΕΩΡΙΑΣ (Μονάδες 3, Διάρκεια 30')

Απαντήστε στις ακόλουθες ερωτήσεις, σημειώνοντας στο αντίστοιχο τετραγωνίδιο τη σωστή απάντηση. Κάθε σωστή απάντηση βαθμολογείται με 0.3 μονάδες και κάθε λανθασμένη με -0.15 (η μη απάντηση βαθμολογείται με 0).

1. Ο βαθμός απόδοσης μιας ανεμογεννήτριας:
 - είναι αύξουσα συνάρτηση της ταχύτητας ανέμου.
 - μεγιστοποιείται για μια δεδομένη ταχύτητα ανέμου και μετά μειώνεται.
 - μεγιστοποιείται για μια δεδομένη ταχύτητα ανέμου και μετά παραμένει σταθερός.
2. Σε θέση ποταμού, όπου μελετάται η κατασκευή μεγάλου υδροηλεκτρικού έργου, εξετάζονται δυο εναλλακτικά σενάρια λειτουργίας του, ήτοι ως έργο βάσης και ως έργο αιχμής. Αν E_1, P_1 είναι η μέση ετήσια παραγόμενη ενέργεια και η εγκατεστημένη ισχύς για το σενάριο βάσης, και E_2, P_2 τα αντίστοιχα μεγέθη για το σενάριο αιχμής, τότε:
 - $E_1 = E_2$ και $P_1 < P_2$.
 - $E_1 > E_2$ και $P_1 < P_2$.
 - $E_1 < E_2$ και $P_1 = P_2$.
3. Για ποιον λόγο είναι επιθυμητή η λειτουργία των στροβίλων στη μέγιστη παροχευτικότητα τους:
 - για να μεγιστοποιείται η εκροή νερού που θα χανόταν σε υπερχειλίσεις.
 - για να επιτυγχάνεται η βέλτιστος βαθμός απόδοσης των στροβίλων.
 - για να ελαχιστοποιούνται οι υδραυλικές απώλειες στον αγωγό προσαγωγής.
4. Αν Q είναι η μέση ετήσια παροχή ποταμού που τροφοδοτεί μεγάλο υδροηλεκτρικό ταμειυτήρα, τότε μια εύλογη τάξη μεγέθους της παροχής σχεδιασμού του αγωγού πτώσης είναι:
 - $5Q$.
 - $50Q$.
 - $0.5Q$.
5. Σε έργο αντλησιοταμίευσης που περιλαμβάνει στρόβιλο και αντλία ίσης ισχύος, προκειμένου να ανακυκλωθεί η ίδια ποσότητα νερού, απαιτείται:
 - μεγαλύτερος χρόνος λειτουργίας των αντλιών σε σχέση με τους στροβίλους.
 - ίδιος χρόνος λειτουργίας των αντλιών και των στροβίλων.
 - μικρότερος χρόνος λειτουργίας των αντλιών σε σχέση με τους στροβίλους.
6. Η οριακή τιμή συστήματος του ελληνικού χρηματιστηρίου ενέργειας μεταβάλλεται με συχνότητα:
 - ωριαία.
 - ετήσια.
 - ημερήσια.
7. Νησί ηλεκτροδοτείται από θερμικό σταθμό, με μέσο ετήσιο συντελεστή δυναμικότητας της τάξης του 70%. Αν εγκαταστήσουμε ανεμογεννήτριες για ηλεκτροπαραγωγή, στο νησί ο συντελεστής δυναμικότητας αναμένεται να:
 - παραμείνει σταθερός.
 - αυξηθεί.
 - μειωθεί.
8. Σε μελέτη αναφέρεται ότι η μέση ετήσια κατά κεφαλή κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα θα μπορούσε να καλυφτεί με αξιοποίηση των υπολειμμάτων ενός στρέμματος καλλιέργειας καλαμποκιού από σταθμό βιομάζας. Η αναφορά αυτή:
 - είναι προφανής.
 - είναι αδύνατη.
 - εξαρτάται από τις καλλιεργητικές τεχνικές και το συντελεστή απόδοσης του σταθμού βιομάζας.
9. Η μέση ετήσια ηλιακή ενέργεια στο εξωτερικό όριο της ατμοσφαιράς σε γεωγραφικό πλάτος 40° είναι της τάξης των 300 W/m^2 , ενώ η ηλιακή σταθερά είναι περίπου 1367 W/m^2 . Αυτό οφείλεται:
 - αποκλειστικά στην περιστροφή της γης γύρω από τον άξονα της.
 - αποκλειστικά στην περιστροφή της γης γύρω από τον ήλιο.
 - στην περιστροφή της γης γύρω από τον ήλιο και γύρω από τον άξονα της.
10. Υποθετικό αιολικό πάρκο σε νησί του Αιγαίου, ισχύος 10 MW , μπορεί να καλύψει τις ετήσιες ενεργειακές ανάγκες:
 - 10 000 κατοίκων.
 - 100 000 κατοίκων.
 - 1 000 κατοίκων.

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ

ΑΣΚΗΣΕΙΣ (Μονάδες 8, Διάρκεια 2:15')

Άσκηση 1 (2.0 μονάδες)

Σύστημα αντλιοσταμίου ημερήσιου κύκλου περιλαμβάνει: (α) δύο όμοιες δεξαμενές, χωρητικότητας 240 000 m³ έκαστη, με στάθμες λειτουργίας +300 και +150 m, αντίστοιχα, (β) στρόβιλο ισχύος 10 MW και βαθμού απόδοσης 0.90, και (γ) αντλία, βαθμού απόδοσης 0.85. Με βάση τον σχεδιασμό του συστήματος:

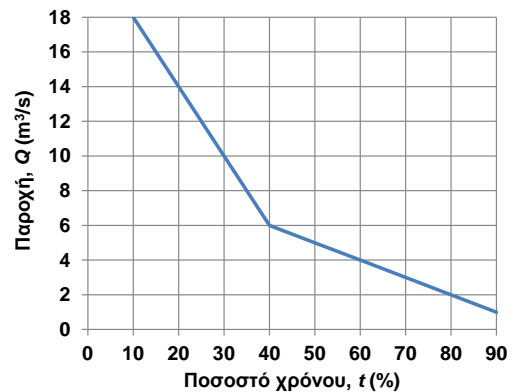
- ανακυκλώνεται όλο το απόθεμα νερού, μεταφέροντας την ίδια παροχή στις δύο κατευθύνσεις
- η παραγόμενη ενέργεια είναι το 70% της καταναλισκόμενης
- σε κάθε μεταφορά νερού, είτε κατάντη είτε ανάντη, οι τοπικές απώλειες ενέργειας είναι το 5% των συνολικών

Με τις παραπάνω υποθέσεις εκτιμήστε:

- το καθαρό ύψος πτώσης που διατίθεται στον στρόβιλο και το μανομετρικό ύψος του αντλιοστασίου
- την παροχή και τις ώρες λειτουργίας του στρόβιλου και της αντλίας
- την απαιτούμενη ισχύ της αντλίας
- τη διάμετρο του αγωγού μεταφοράς, για συντελεστή τοπικών απωλειών $k = 1.5$

Άσκηση 2 (2.5 μονάδες)

Μελετάται η κατασκευή μικρού υδροηλεκτρικού έργου, με καθαρό ύψος πτώσης 50 m. Στη θέση υδροληψίας δίνεται τμήμα της καμπύλης διάρκειας-παροχής, όπου Q η παροχή (m³/s) και t το ποσοστό του χρόνου (%) το οποίο υπερβαίνει την τιμή Q . Στη μελέτη διερευνάται η τοποθέτηση δύο εναλλακτικών στρόβιλων, ισχύος 6.25 και 4.15 MW, αντίστοιχα, που λειτουργούν για παροχές μεγαλύτερες από το 20% και 10% της ονομαστικής, αντίστοιχα, και έχουν κοινό συντελεστή απόδοσης 0.85 (σταθερό σε όλο το εύρος παροχών). Για κάθε στρόβιλο εκτιμήστε:

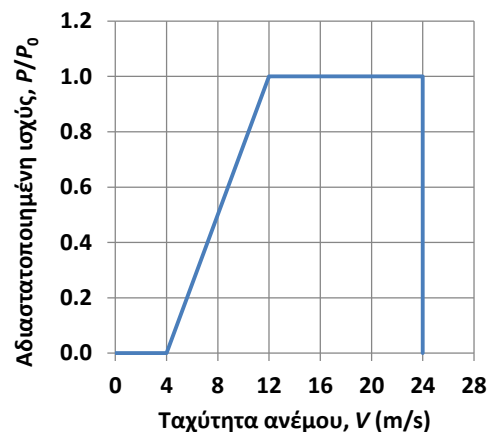


- το εύρος των παροχών λειτουργίας
- τον ετήσιο όγκο νερού που εκμεταλλεύεται
- την ετήσια παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας
- τον συντελεστή δυναμικότητας
- το ποσοστό του χρόνου λειτουργίας

Ποιον στρόβιλο θα επιλέγατε και γιατί;

Άσκηση 3 (3.5 μονάδες)

(α) Εκτιμήστε την ονομαστική ισχύ, P_0 , ανεμογεννήτριας, διαμέτρου πτερωτής 44 m, της οποίας δίνεται η αδιαστατοποιημένη καμπύλη ισχύος, ήτοι η σχέση της παραγόμενης ηλεκτρικής ισχύος προς την ονομαστική (P/P_0), συναρτήσει της ταχύτητας ανέμου, V . Δίνεται επίσης ότι ο βαθμός απόδοσης της ανεμογεννήτριας στην ταχύτητα των 10 m/s είναι 0.483.



(β) Με βάση την κατανομή ταχυτήτων ανέμου στο ύψος της πτερωτής, εκτιμήστε, σε μέση ετήσια κλίμακα, τις ώρες λειτουργίας, την παραγωγή ενέργειας και τον συντελεστή δυναμικότητας της Α/Γ.

(γ) Εκτιμήστε την απαιτούμενη ισχύ φωτοβολταϊκής μονάδας που παράγει την ίδια ετήσια ηλεκτρική ενέργεια, με συντελεστή δυναμικότητας 20%. Ποια είναι η απαιτούμενη επιφάνεια των Φ/Β πλαισίων, αν έχουν βαθμό απόδοσης 16% για ηλιακή ακτινοβολία 1000 W/m²;

(δ) Εκτιμήστε την απαιτούμενη έκταση καλλιεργειών, προκειμένου να παράγεται η ίδια ετήσια ηλεκτρική ενέργεια από βιομάζα θερμογόνου δύναμης 18 MJ/kg. Θεωρήστε παραγωγή 1.1 tn βιομάζας ανά στρέμμα και βαθμό απόδοσης θερμικού σταθμού 40%. Ποια είναι η απαιτούμενη ισχύς του σταθμού, αν σχεδιάζεται για συντελεστή δυναμικότητας 70%;

V (m/s)	0-4	4-12	12-24	>24
Ποσοστό χρόνου (%)	40	30	25	5