

## Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο – Τομέας Υδατικών Πόρων & Περιβάλλοντος

### Μάθημα: Εισαγωγή στην Ενεργειακή Τεχνολογία

Ακαδημαϊκό έτος: 2019-20

#### Άσκηση 4: Ορυκτά καύσιμα

1. Σε νησί της Ελλάδας υπάρχει κοιτάσμα λιγνίτη της τάξης των 1 000 000 tn. Για πόσα περίπου έτη θα μπορούσε να καλύψει τις ανάγκες ηλεκτρικής ενέργειας των 1 000 κατοίκων του νησιού; Κάντε εύλογες παραδοχές.
2. Θερμοηλεκτρικός σταθμός ισχύος 500 MW χρησιμοποιεί ως καύσιμο λιγνίτη. Η ετήσια παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας ανέρχεται στο 60% της δυναμικότητας του σταθμού, ενώ η απόδοση μετατροπής σε ηλεκτρική ενέργεια είναι 35%. Να υπολογιστούν:
  - η ετήσια παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας (σε GWh)
  - η θερμογόνος δύναμη του λιγνίτη εφόσον σε ένα έτος καταναλώθηκαν 3.000.000 tn
  - η περιεκτικότητα του λιγνίτη σε άνθρακα, δεδομένου ότι οι εκπομπές CO<sub>2</sub> εκτιμήθηκαν σε 0.6 tn/MWh.

Τα μοριακά βάρη C και O είναι 12 και 16, αντίστοιχα. Υποθέστε ότι όλος ο άνθρακας που περιέχεται στο καύσιμο μετατρέπεται σε CO<sub>2</sub>.

3. Θερμοηλεκτρικός σταθμός ισχύος 400 MW καίει λιγνίτη με θερμογόνο δύναμη 9 MJ/kg και περιεκτικότητα σε άνθρακα 15%. Η ετήσια παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας ανέρχεται στο 65% της δυναμικότητας του σταθμού, ενώ η απόδοση μετατροπής σε ηλεκτρική ενέργεια είναι 36%. Να υπολογιστούν:
  - η ετήσια παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας,
  - η ετήσια κατανάλωση λιγνίτη,
  - οι εκπομπές CO<sub>2</sub> σε kg/MWh ηλεκτρικής ενέργειας,
  - η θερμογόνος δύναμη ενός διπλανού κοιτάσματος λιγνίτη το οποίο για την παραγωγή της ίδιας ηλεκτρικής ενέργειας, οι εκπομπές CO<sub>2</sub> εκτιμώνται σε 1 tn/MWh.

Τα μοριακά βάρη C και O είναι 12 και 16, αντίστοιχα. Υποθέστε ότι όλος ο άνθρακας που περιέχεται στο καύσιμο μετατρέπεται σε CO<sub>2</sub>.

4. Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας 1 GWh από πετρέλαιο θα προκαλέσει εκπομπές CO<sub>2</sub> της τάξης των: (α) 8 tn, (β) 80 tn, (γ) 800 tn.
5. Υ/Η σταθμός εγκατεστημένης ισχύος 100 MW είχε συντελεστή δυναμικότητας 0.30, σε ετήσια κλίμακα. Η λειτουργία του σταθμού εκείνο το έτος συνέβαλε στην αποφυγή εκπομπής CO<sub>2</sub> κατά περίπου: (α) 2 500 tn, (β) 25000 tn, (γ) 250 000 tn. Αιτιολογείστε την απάντηση
6. Σωστό ή λάθος;
  - Το κόστος αγοράς καυσίμου για την λειτουργία πυρηνικού εργοστασίου είναι της τάξης των 3 € ανά παραγόμενη MWh
  - Το κόστος αγοράς καυσίμου για την λειτουργία πυρηνικού εργοστασίου είναι της τάξης των 30 € ανά παραγόμενη MWh
  - Το πετρέλαιο είναι παλαιότερος σχηματισμός από τον άνθρακα

- Η θερμογόνος δύναμη του χαρτιού είναι μεγαλύτερη από αυτήν του ελληνικού λιγνίτη
- Ο συντελεστής απόδοσης ηλεκτρικής ενέργειας από φυσικό αέριο είναι εν γένει μεγαλύτερος από αυτόν του άνθρακα
- Το κύριο κόστος στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από πυρηνικά είναι η αγορά του καυσίμου
- Σε ευρωπαϊκή χώρα τα πυρηνικά εργοστάσια παράγουν περισσότερο από το 60% της συνολικής ηλεκτρικής ενέργειας

@ N. Μαμάσης & A. Ευστρατιάδης