

**Θ Ε Μ Α Τ Α**  
**ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗΣ ΠΕΡΙΟΔΟΥ ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2012**

1. Η εγκατάσταση αμμοστρόβιλου ενός πλοίου, ισχύος **15.000 kw**, τροφοδοτείται με υπέρθερμο ατμό πίεσεως **60 bar** και θερμοκρασίας **500 °C**.  
Υπάρχουν δυο απομαστεύσεις για προθέρμανση συμπυκνώματος σε πιέσεις **20 bar** και **5 bar**.  
Μετά την πρώτη απομάστευση, ο ατμός αναθερμαίνεται στους **400 °C**.  
Η πίεση στο συμπυκνωτή είναι **0.05 bar**.  
Ο εσωτερικός βαθμός απόδοσης του στρόβιλου είναι  $\eta_t = 0.90$  και των αντλιών  $\eta_p = 0.86$ .  
Ζητείται να βρεθεί:
  - α. Ο βαθμός απόδοσης της εγκατάστασης
  - β. Η ατμοπαραγωγή, οι παροχές των δύο απομαστεύσεων και η παροχή αναθέρμανσης
  - γ. Οι ισχύεις στρόβιλου και αντλιών
  - δ. Η κατανάλωση καυσίμου ( $m_f$ ) σε **tn/24h** και το κόστος ανά 24ωρο, αν  $q_f = 41.000 \text{ kJ/kg}$  και τιμή καυσίμου **620 \$/tn**. (Βαθμ. 4)
2. Αεριοστρόβιλος χρησιμοποιείται για την πρόωση πλοίου **LNG** και έχει ισχύ **20 MW**.  
Στην είσοδο του συμπιεστή ο αέρας έχει πίεση **100 kN/m<sup>2</sup>** και θερμοκρασία **40 °C**. Η μέγιστη θερμοκρασία και πίεση του κύκλου είναι **1127 °C** και **1400 kN/m<sup>2</sup>** αντίστοιχα. Ο αεριοστρόβιλος χρησιμοποιεί καύσιμο Φυσικό Αέριο, από την ατμοποίηση του φορτίου, με θερμαντική ικανότητα **48.600 kJ/kg**.  
Ο βαθμός απόδοσης του συμπιεστή είναι **86%** και του στρόβιλου **90%**.  
Ζητείται να προσδιορισθούν:
  - α) Ο βαθμός αποδόσεως του αεριοστρόβιλου
  - β) Η προσδιδόμενη θερμότητα
  - γ) Η παροχή του αέρα σε **kg/s**.
  - δ) Η ισχύς του συμπιεστή, του στρόβιλου και η θερμική ισχύς
  - ε) Η κατανάλωση ( $m_f$ ) καυσίμου σε **tn/24h**. (Βαθμ. 3)
3. Το τοίχωμα του χώρου καύσεως ενός κλιβάνου έχει συνολική επιφάνεια **10 m<sup>2</sup>** και αποτελείται από στρώμα με μονωτικά πυρότουβλα ( $\lambda=0,30 \text{ W/mK}$ ), πάχους **15 cm**, στο οποίο εξωτερικά εφάπτεται μονωτικό στρώμα υαλοβάμβακα ( $\lambda=0,046 \text{ W/mK}$ ) πάχους **80mm**, το οποίο καλύπτεται από σκυρόδεμα ( $\lambda=1,20 \text{ W/mK}$ ), πάχους **6 cm**.  
Η εξωτερική επιφάνεια του τοιχώματος έρχεται σε επαφή με το περιβάλλον το οποίο έχει θερμοκρασία **15°C**, ενώ η θερμοκρασία στο εσωτερικό του κλιβάνου είναι **1500°C**.  
Ο συντελεστής μεταφοράς θερμότητας στην εξωτερική επιφάνεια του σκυροδέματος είναι **15 W/m<sup>2</sup>K** ενώ στην εσωτερική επιφάνειά του κλιβάνου είναι **30 W/m<sup>2</sup>K**.  
Ζητούνται:
  - (i) Η απώλεια θερμότητας σε **W**.
  - (ii) Πόση θα είναι η απώλεια θερμότητας αν το πάχος του υαλοβάμβακα διπλασιασθεί; (Βαθμ. 3)