

# Μάθημα / Τάξη

## ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΕΝΤΡΙΚΩΝ ΘΕΡΜΑΝΣΕΩΝ / Β-Γ ΕΠΑΛ

Ημερομηνία

05/03/2023

Επιμέλεια Διαγωνίσματος

ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟ ΤΜΗΜΑ

**ΘΕΜΑ 1°**

1) Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη Σωστό, αν η πρόταση είναι σωστή ή τη λέξη Λάθος, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

- α. Όταν πρόκειται για μεγάλη ισχύ και απαίτηση και θερινής λειτουργίας (ψύξης), έχουμε σώματα με στοιχεία τύπου σεραπντίνας και ανεμιστήρα, τα λεγόμενα fan coils. **Σ**
- β. Το διοξείδιο του άνθρακα είναι ένα θανατηφόρο προϊόν της ατελούς καύσης **Λ**
- γ. Είναι προφανές ότι οι διαστάσεις της δεξαμενής υγρών καυσίμων μιας κεντρικής θέρμανσης εξαρτώνται από την παροχή και τις συνθήκες λειτουργίας της **Λ**
- δ. Για μεγάλες εγκαταστάσεις προσφέρονται οι καυστήρες περιστροφής, που είναι κατάλληλοι και για κατώτερης ποιότητας καύσιμα, ανθεκτικοί αλλά πάντως θορυβώδεις. **Σ**
- ε. Για λέβητες που λειτουργούν με πιέσεις μικρότερες από την ατμοσφαιρική, η απαγωγή των καυσαερίων γίνεται χωρίς πρόβλημα **Λ**

**(Μονάδες 15)**

2) Να γράψετε στο τετράδιό σας τους αριθμούς 1, 2, 3, 4, 5 από τη στήλη Α και δίπλα το γράμμα α, β, γ, δ, ε και στ της στήλης Β που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση.

στήλη Α	στήλη Β	ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ
1. διατομή καπνοδόχου	α. $w = Q_{\Lambda} / H^* \eta$	1. δ
2. ωριαία ποσότητα καυσίμου	β. $Q = k^* A^* \Delta t$	2. α
3. ωριαία παραγωγή καυσαερίων	γ. $Q_{\Lambda} = (1,10 - 1,30) * Q_{O\Lambda}$	3. ε
4. θερμική ισχύς συναλλαγής	δ. $A = m / n^* \sqrt{H}$	4. β
5. αναγκαία θερμαντική ικανότητα λέβητα	ε. $m = 2,75 * Q_{\Lambda}$	5. γ

**(Μονάδες 10)**



## ΘΕΜΑ 2<sup>ο</sup>

1) Τι ονομάζουμε θερμογόνο δύναμη ενός καυσίμου και ποιες είναι οι μονάδες μέτρησης της; Τι είναι η κατώτερη θερμογόνος δύναμη;

Το ποσόν της θερμότητας που εκλύεται κατά την τέλεια καύση 1 Kg καυσίμου είναι η θερμογόνος δύναμη του. Ονομάζεται και θερμαντική ικανότητα, συμβολίζεται με το H και μετριέται σε KJ/Kg, ή Kcal/Kg. Ειδικά για τα αέρια καύσιμα μετριέται και ανά μονάδα όγκου (KJ/m<sup>3</sup> ή Kcal/m<sup>3</sup>). Τη θερμογόνο δύναμη διακρίνουμε σε ανώτερη και κατώτερη. Στις εφαρμογές χρησιμοποιούμε την κατώτερη θερμογόνο δύναμη. Αυτό σημαίνει ότι δε λαμβάνουμε υπόψη το ποσό της θερμότητας που εκλύθηκε μεν κατά την καύση, αλλά δαπανήθηκε για τη δημιουργία των υδρατμών (λανθάνουσα θερμότητα ατμοποίησης).

(Μονάδες 8)

2) Τι γνωρίζετε για την ύδρευση και την αποχέτευση του λεβητοστασίου;

Στο λεβητοστάσιο απαιτείται η ύπαρξη παροχής νερού, σε ποσότητα τέτοια ώστε να είναι δυνατή η τροφοδότηση του καζανιού σε μόνιμη βάση μέσω του συστήματος πλήρωσης. Είναι σκόπιμη η πρόβλεψη γραμμής ικανής για πλήρωση των εγκαταστάσεων σε κάποιο εύλογο χρόνο, που δεν πρέπει να περνά τις 2 ώρες κατά την περίοδο συντήρησης.

Ο χώρος πρέπει να έχει ένα σκάμμα (φρεάτιο) για τη συγκέντρωση του νερού που μπορεί να χυθεί, αν σπάσει κάποιος σωλήνας. Το φρεάτιο αυτό πρέπει να έχει διαστάσεις τέτοιες, ώστε να μπορεί να δεχθεί το 10% του νερού που περιέχει η εγκατάσταση, να είναι δε εξοπλισμένο με σχάρα και με αντλητικό συγκρότημα, ικανό να αποχετεύει το νερό του φρεατίου σε 10 λεπτά.

(Μονάδες 7)

3) Ποια είναι τα κοινά στοιχεία του εξοπλισμού των καυστήρων;

Το κέλυφος του καυστήρα (ή περίβλημα), το οποίο περιβάλλει όλα τα εξαρτήματα του καυστήρα.

Το άνοιγμα προσαγωγής αέρα

Ο ηλεκτρικός κινητήρας

Ο ανεμιστήρας

Ο ηλεκτρικός πίνακας αυτόματης λειτουργίας

Ο μετασηματιστής έναυσης

Η αντλία καυσίμου

Το ακροφύσιο διασκορπισμού (μπεκ)

Το φωτοκύτταρο εντοπισμού της φλόγας

Η κεφαλή καύσεως

(Μονάδες 10)



### ΘΕΜΑ 3<sup>ο</sup>

1) Ποια τα πλεονεκτήματα και ποια τα μειονεκτήματα των χαλύβδινων λεβήτων σε σύγκριση με τους χυτοσιδηρούς;

Σε σύγκριση με τους χυτοσιδηρούς έχουν τα εξής πλεονεκτήματα:

Μεγαλύτερο βαθμό απόδοσης

Μικρότερο βάρος

Δυνατότητα επισκευής σε περιπτώσεις ρωγμών

Μεγαλύτερη αντοχή σε υπερθερμάνσεις. Αυτό είναι σημαντικό στις περιπτώσεις αυτονομιών, όπου μπορεί, λόγω λειτουργίας μέρους της εγκατάστασης, να έχουμε υψηλές θερμοκρασίες νερού.

Έχουν όμως και τα εξής μειονεκτήματα:

Μικρότερη διάρκεια ζωής, ιδίως αν δεν έχουν αντιδιαβρωτική προστασία

Αδυναμία επέκτασης και αύξησης της ισχύος τους

Επειδή είναι μεγάλα ενιαία κομμάτια, πρέπει να υπάρξει πρόβλεψη πρόσβασης για την εγκατάστασή τους στο λεβητοστάσιο.

Αν οι ρωγμές δεν είναι επισκευάσιμες, δεν έχουν τη δυνατότητα αντικατάστασης στοιχείων όπως οι χυτοσίδηροί.

(Μονάδες 10)

2) Από ποιους παράγοντες εξαρτώνται οι αντιστάσεις τριβής κατά τη ροή στις σωληνώσεις και τα άλλα στοιχεία (εξαρτήματα) του δικτύου;

Αν θέλουμε να διατηρείται σταθερή η ταχύτητα (και η παροχή) του νερού στο δίκτυο (ή σε κάθε τμήμα του), πρέπει να υπερνικούνται οι αντιστάσεις τριβής, που εμφανίζονται κατά τη ροή στις σωληνώσεις, και τα άλλα στοιχεία (εξαρτήματα) του δικτύου. Οι αντιστάσεις αυτές εξαρτώνται από τους εξής παράγοντες:

α) Το υλικό και την ποιότητα εσωτερικής επιφάνειας (τραχύτητα) των σωλήνων.

β) Τις διαστάσεις τους (μήκος-διάμετρο).

γ) Το είδος της ροής (στρωτή - στροβιλώδης).

δ) Την πυκνότητα του νερού (που είναι συνάρτηση της θερμοκρασίας του) και

ε) την ταχύτητά του. Η τελευταία έχει και την πιο σημαντική επίδραση στο μέγεθος των αντιστάσεων τριβής.

Η υπερνίκηση των αντιστάσεων τριβής γίνεται με την πρόσδοση στο νερό ενέργειας από την αντλία του δικτύου (κυκλοφορητή). Μέτρο της ενέργειας αυτής είναι η διαφορά πίεσης μεταξύ αναρρόφησης και κατάθλιψης της αντλίας.

(Μονάδες 10)

3) Ποια εξαρτήματα πρέπει να περιλαμβάνει η σύνδεση του boiler με το δίκτυο πόλης (κύκλωμα θερμαινόμενου μέσου);

α) Και για τους δύο τύπους:

- Διακόπτη ροής
- Διακόπτη ελέγχου



- Δικλίδα αντεπιστροφής
  - Ασφαλιστικό
  - Διακόπτη για την εκκένωση
- β) Για τον “ Αποθήκευσης”, επιπλέον
- Μανόμετρο
  - δεύτερο διακόπτη ροής.

(Μονάδες 5)

#### ΘΕΜΑ 4<sup>ο</sup>

1) Να υπολογίσετε την ωριαία παροχή καυσίμου για καυστήρα πετρελαίου με ισχύ λέβητα  $Q_{\Lambda} = 80000 \text{ kcal/h}$ , θερμογόνο δύναμη  $H = 8000 \text{ kcal/kg}$  και βαθμό απόδοσης  $\eta = 80\%$

$$w = Q_{\Lambda} / (H \cdot \eta) = 80000 / (8000 \cdot 0,8) = 12,5 \text{ kg/h}$$

(Μονάδες 5)

2) Να υπολογίσετε την ωριαία παραγωγή καυσαερίων και την διατομή καπνοδόχου με  $Q_{\Lambda} = 100 \text{ KW}$ ,  $n = 1250$  και  $H = 16 \text{ m}$ .

$$m = 2,75 \cdot Q_{\Lambda} = 2,75 \cdot 100 = 275 \text{ kg/h}$$

$$A = m / (n \cdot H^{0,5}) = 275 / (1250 \cdot 16^{0,5}) = 275 / (1250 \cdot 4) = 275 / 5000 = 0,055 \text{ m}^2$$

(Μονάδες 5)

3) Έστω κυκλοφορητής με  $V_1 = 6 \text{ lt/h}$ ,  $H_1 = 4 \text{ m}$  και  $P_1 = 864 \text{ KW}$ . Να επιλεγεί όμοιος του (υπολογισμός  $V_2$ ,  $H_2$  και  $P_2$ ) αν ο λόγος στροφών  $n_1/n_2$  είναι ίσος με  $1/4$

$$V_1/V_2 = n_1/n_2 \rightarrow 6/V_2 = 1/4 \rightarrow V_2 = 24 \text{ lt/h}$$

$$H_1/H_2 = (n_1/n_2)^2 \rightarrow 4/H_2 = (1/4)^2 \rightarrow 4/H_2 = 1/16 \rightarrow H_2 = 64 \text{ m}$$

$$P_1/P_2 = (n_1/n_2)^3 \rightarrow 864/P_2 = (1/4)^3 \rightarrow 864/P_2 = 1/64 \rightarrow P_2 = 864 \cdot 64 \rightarrow P_2 = 55296 \text{ KW}$$

(Μονάδες 5)

4) Σε ένα βρόχο μονοσωλήνιου συστήματος συνδέονται δύο σώματα  $\Sigma_1$ ,  $\Sigma_2$  τα οποία τοποθετούνται: Το σώμα  $\Sigma_1$  σε χώρο με θερμικές απώλειες  $Q_1 = 2400 \text{ Kcal/h}$  και το σώμα  $\Sigma_2$  σε χώρο με θερμικές απώλειες  $Q_2 = 1600 \text{ Kcal/h}$ . Το νερό εισέρχεται στο βρόχο με θερμοκρασία  $t_v = 90^\circ \text{C}$  και εξέρχεται από το βρόχο με θερμοκρασία  $t_r = 80^\circ \text{C}$ . Η προρρύθμιση και για τα δύο (2) σώματα είναι 100% και η θερμοκρασία του χώρου  $t_x = 18^\circ \text{C}$ .

Ζητούνται:

α. Η παροχή  $V$  του κάθε σώματος.



- β. Οι θερμοκρασίες εισόδου  $t_v$  και εξόδου  $t_r$  κάθε σώματος.  
γ. Η ενεργός θερμοκρασιακή διαφορά  $t_{ev}$  για το κάθε σώμα.

$$\Delta t = t_v - t_r = 90 - 80 = 10^\circ\text{C}$$

$$Q_{ολ} = Q_1 + Q_2 = 2400 + 1600 = 4000\text{kcal/h}$$

$$\alpha) V = Q_{ολ} / \Delta t = 4000 / 10 = 400\text{lt/h}$$

β) Προρρύθμιση 100% και για τα 2 σώματα

$$V_1 = V_2 = V = 400\text{lt/h}$$

$$\Delta t_1 = Q_1 / V_1 = 2400 / 400 = 6^\circ\text{C}$$

$$\Delta t_2 = Q_2 / V_2 = 1600 / 400 = 4^\circ\text{C}$$

$$\text{Για το 1}^\circ \text{ σώμα : } t_{v1} = 90^\circ\text{C} , t_{r1} = t_{v1} - \Delta t_1 = 90 - 6 = 84^\circ\text{C}$$

$$\text{Για το 2}^\circ \text{ σώμα : } t_{v2} = t_{r1} = 84^\circ\text{C} , t_{r2} = t_{v2} - \Delta t_2 = 84 - 4 = 80^\circ\text{C}$$

$$\gamma) t_{ev1} = ((t_{v1} + t_{r1})/2) - t_\chi = ((90 + 84)/2) - 18 = (174/2) - 18 = 87 - 18 = 69^\circ\text{C}$$

$$t_{ev2} = ((t_{v2} + t_{r2})/2) - t_\chi = ((84 + 80)/2) - 18 = (164/2) - 18 = 82 - 18 = 64^\circ\text{C}$$

(Μονάδες 10)