

ΑΣΚΗΣΗ 1 - Απώλειες θερμότητας από σύνθετο τοίχωμα με προσομοίωση μεταβατικής κατάστασης

1 Περιγραφή

Σκοπός της άσκησης είναι η μελέτη των θερμικών απωλειών από διάφορα τοιχώματα με προσομοίωση μεταβατικής κατάστασης. Δίνονται τα παρακάτω τοιχώματα:

1. 2 cm επίχρισμα, 30 cm σκυρόδεμα, 2 cm επίχρισμα
2. 2 cm επίχρισμα, 30 cm οπλισμένο σκυρόδεμα, 2 cm επίχρισμα
3. 2 cm επίχρισμα, 5 cm μόνωση διογκωμένης πολυστερίνης, 30 cm σκυρόδεμα, 2 cm επίχρισμα
4. 2 cm επίχρισμα, 30 cm σκυρόδεμα, 5 cm μόνωση διογκωμένης πολυστερίνης, 2 cm επίχρισμα
5. 2 cm επίχρισμα, 9 cm τούβλο, 9 cm τούβλο, 2 cm επίχρισμα
6. 2 cm επίχρισμα, 9 cm τούβλο, 7 cm πετροβάμβακας σε μορφή πλακών, 9 cm τούβλο, 2 cm επίχρισμα
7. 2 cm επίχρισμα, 9 cm τούβλο, 7 cm μόνωση εξηλασμένης πολυστερίνης, 9 cm τούβλο, 2 cm επίχρισμα
8. 2 cm επίχρισμα, 9 cm τούβλο, 7 cm μόνωση διογκωμένης πολυστερίνης, 9 cm τούβλο, 2 cm επίχρισμα
9. 1 cm κεραμικό πλακίδιο, 9 cm τούβλο, 7 cm μόνωση εξηλασμένης πολυστερίνης, 9 cm τούβλο, 1 cm κεραμικό πλακίδιο

Οι συντελεστές συναγωγής στο εσωτερικό και στο εξωτερικό δίνονται ως $7W/m^2K$ και $22W/m^2K$ αντίστοιχα. Η διακύμανση της θερμοκρασίας στο περιβάλλον ακολουθεί ημιτονοειδή μορφή με μέγιστο $12^\circ C$ στις 15.00 και ελάχιστο $-3^\circ C$ στις 04.00. Η επιθυμητή θερμοκρασία στο εσωτερικό είναι $21^\circ C$.

Με την βοήθεια του προγράμματος προσομοίωσης μονοδιάστατης αγωγής θερμότητας bark που βρίσκεται στην διεύθυνση

<http://www.mech.teilar.gr/download/bark>

απαντήστε στα παρακάτω ερωτήματα.

2 Ζητούμενα

1. Υπολογίστε τον συντελεστή θερμοπερατότητας του τοιχώματος για κάθε περίπτωση.
2. Αναπαραστήστε σε γράφημα την διακύμανση της θερμοκρασίας στις δύο εξωτερικές επιφάνειες και στον αέρα κατά την διάρκεια του πρώτου εικοσιτετράωρου.
3. Αναπαραστήστε σε γράφημα το θερμοκρασιακό πεδίο μέσα στο τοίχωμα στους χρόνους 00.00, 08.00, 16.00 και 24.00 στο τελευταίο εικοσιτετράωρο.
4. Σε πόσες μέρες η διακύμανση της θερμοκρασία θα αποκτήσει σταθερό προφίλ; Δείξτε σε γράφημα την σύγκριση των επιφανειακών θερμοκρασιών για 1-5 εικοσιτετράωρα.
5. Υπολογίστε την ημερήσια απώλεια θερμότητας σε kWh στην εσωτερική και εξωτερική επιφάνεια. Χρησιμοποιείστε τα αποτελέσματα του εικοσιτετράωρου στο οποίο έχει σταθεροποιηθεί η διακύμανση.
6. Για κάθε περίπτωση τοιχώματος, υπολογίστε το ημερήσιο κόστος θέρμανσης ενός διαμερίσματος, θεωρώντας ότι το ενεργειακό κόστος είναι $0.12€/kWh$ και η επιφάνεια των τοίχων $250m^2$. Οι υπόλοιπες θερμικές απώλειες (δάπεδο, οροφή, παράθυρα, εξαερισμός) να θεωρηθούν αμελητέες.
7. Αναπαραστήστε συγκριτικά τα αποτελέσματα για όλες τις περιπτώσεις.

3 Σημειώσεις

- Για την πρώτη μέρα θεωρείστε αρχική θερμοκρασία $5^{\circ}C$ στις 00.00.
- Όπου δεν δίνονται δεδομένα χρησιμοποιήστε τιμές της βιβλιογραφίας.
- Αναφέρετε όποιες επιπλέον παραδοχές χρησιμοποιήσετε.