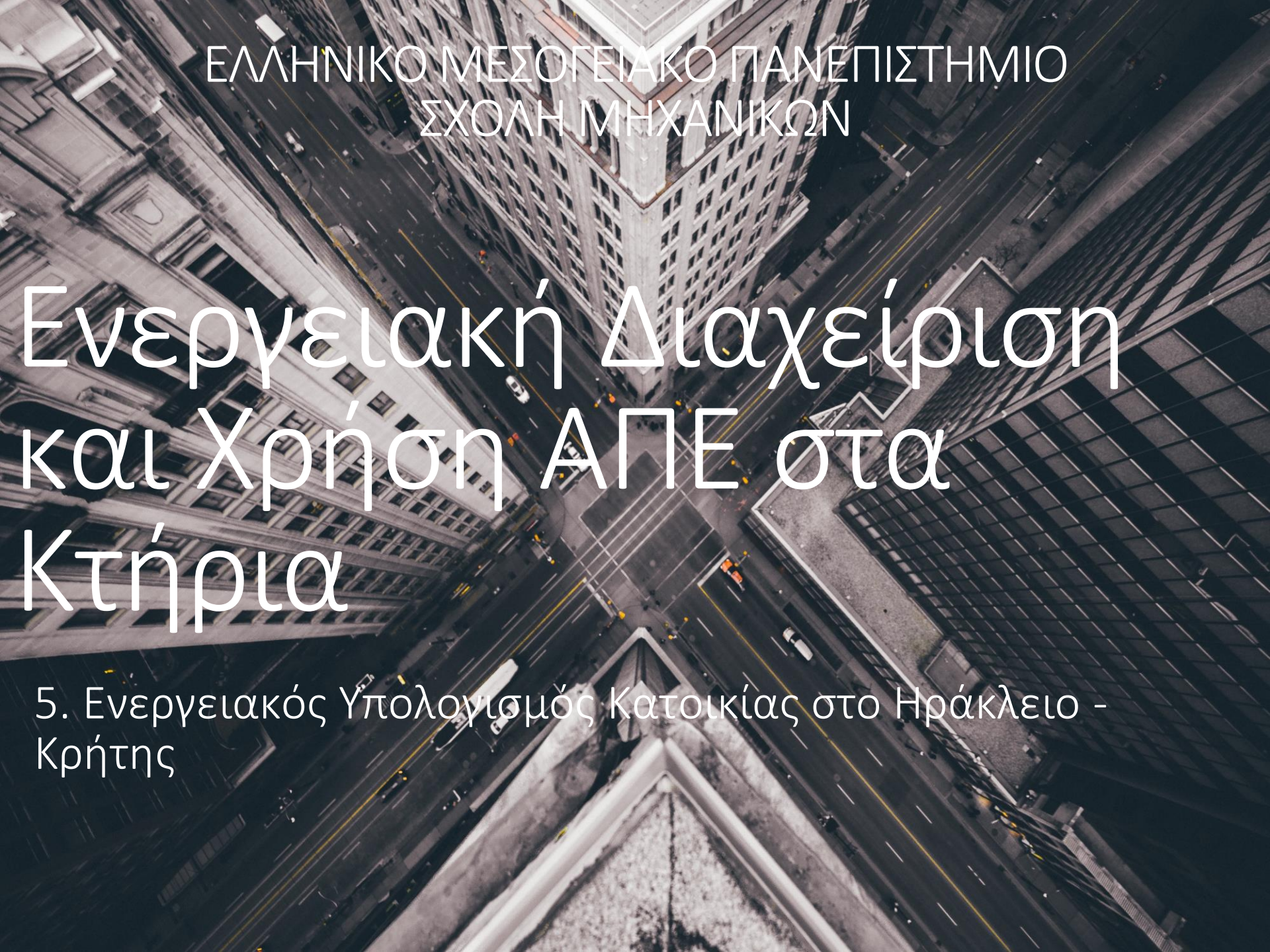




ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

Ενεργειακή Διαχείριση και Χρήση ΑΠΕ στα Κτήρια

5. Ενεργειακός Υπολογισμός Κατοικίας στο Ηράκλειο -
Κρήτης

Παρουσίαση Εργασίας

Μια Κατοικία βρίσκεται στο Ηράκλειο της Κρήτης με δεδομένα κατασκευαστικά και θερμοτεχνικά χαρακτηριστικά. Να υπολογιστεί με τη μέθοδο των βαθμοημερών θέρμανσης (Β.Η.Θ)

i) η ετήσια καταναλισκόμενη ενέργεια ανά m^2 δαπέδου και

ii) η ετήσια κατανάλωση σε lt πετρελαίου

α) για την κατοικία «ως έχει» (δηλ. αμόνωτη, κατασκευή πριν το 1980) και

β) αν μονωθεί σύμφωνα με τις απαιτήσεις του ΚΕΝΑΚ (έκδοση 2011).

iii) Να υπολογιστεί τέλος η ενέργεια που εξοικονομούμε (ΔΕ) με την μόνωση, καθώς και η εξοικονομούμενη ποσότητα πετρελαίου.

Η θέρμανση γίνεται με λέβητα κεντρικής θέρμανσης με βαθμό απόδοσης $\eta = 0,905$.

Παρουσίαση Εργασίας

Γενικά Γεωμετρικά Στοιχεία Κτιρίου	
Αριθμός ορόφων : 4	
Συνολική επιφάνεια (m^2) κτιρίου : 88,62	Συνολικός όγκος (m^3) κτιρίου : 270,30
Θερμαινόμενη επιφάνεια (m^2) : 88,62	Θερμαινόμενος όγκος (m^3) : 270,30
Ψυχόμενη επιφάνεια (m^2) : 44,31	Ψυχόμενος όγκος (m^3) : 135,15
Μέσο ύψος τυπικού ορόφου (m) : 3,05	Ύψος ισογείου (m) : 3,05

ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ



Κλιματικές Ζώνες στην Ελλάδα

Για την εκπόνηση της μελέτης ενεργειακής απόδοσης των κτηρίων, η ελληνική επικράτεια διαιρείται σε τέσσερις κλιματικές ζώνες με βάση τις βαθμομημέρες θέρμανσης. Στον πίνακα 1.4 προσδιορίζονται οι νομοί που υπάγονται στις τέσσερις κλιματικές ζώνες (από τη θερμότερη στην ψυχρότερη) και ακολουθεί σχηματική απεικόνιση των παραπάνω ζωνών στο σχήμα 1.1.

Σε κάθε νομό, οι περιοχές που βρίσκονται σε υψόμετρο άνω των 500 μέτρων, εντάσσονται στην επόμενη ψυχρότερη κλιματική ζώνη από εκείνη στην οποία ανήκουν σύμφωνα με τα παραπάνω. Για την Δ ζώνη όλες οι περιοχές ανεξαρτήτως υψομέτρου περιλαμβάνονται στην ζώνη Δ. Στο τμήμα του νομού Αρκαδίας που εντάσσεται στην κλιματική ζώνη Γ και στο τμήμα του νομού Σερρών (ΒΑ τμήμα) που εντάσσεται στην κλιματική ζώνη Δ, περιλαμβάνονται όλες οι περιοχές που έχουν υψόμετρο άνω των 500 μέτρων.

Πίνακας 1.4. Διαχωρισμός της ελληνικής επικράτειας σε κλιματικές ζώνες κατά νομούς.

ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ	ΝΟΜΟΙ
ΖΩΝΗ Α	Ηρακλείου, Χανίων, Ρεθύμνου, Λασιθίου, Κυκλάδων, Δωδεκανήσου, Σάμου, Μεσσηνίας, Λακωνίας, Αργολίδας, Ζακύνθου, Κεφαλληνίας & Ιθάκης, Κύθηρα & νησιά Σαρωνικού (Αττικής), Αρκαδίας (πεδινή).

Συντελεστής Θερμοπερατότητας Υαλοπίνακα

Στην περίπτωση κτηρίων, των οποίων η οικοδομική άδεια εκδόθηκε πριν από την ημερομηνία ισχύος του Κ.Εν.Α.Κ. και ο υαλοπίνακας που τοποθετήθηκε δεν συνοδεύεται από τα αντίστοιχα πιστοποιητικά ή δεν αναγράφονται οι θερμοφυσικές ιδιότητές του στον αποστάτη μεταξύ των υαλοπινάκων ο συντελεστής θερμοπερατότητας του υαλοπίνακα λαμβάνεται από τον πίνακα 3.9.

Πίνακας 3.9. Τιμές του συντελεστή θερμοπερατότητας του υαλοπίνακα, οι οποίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον προσδιορισμό του συντελεστή θερμοπερατότητας κουφωμάτων κατά την ενεργειακή επιθεώρηση κτηρίων.

Τύπος υαλοπίνακα	U_g
	$[W/(m^2.K)]$
Μονός υαλοπίνακας	5,70
Δίδυμος υαλοπίνακας με διάκενο αέρα 6 mm	3,30
Δίδυμος υαλοπίνακας με διάκενο αέρα 12 mm	2,80
Δίδυμος υαλοπίνακας με διάκενο 6mm αέρα και με επίστρωση μεμβράνης χαμηλής εκπεμπτικότητας ($\epsilon = 0,10$)	2,60
Δίδυμος υαλοπίνακας με διάκενο 12mm αέρα και με επίστρωση μεμβράνης χαμηλής εκπεμπτικότητας ($\epsilon = 0,10$)	1,80
Υαλότουβλα	3,50

Συντελεστής Θερμοπερατότητας Πλαισίου

Στην περίπτωση κτηρίων των οποίων η οικοδομική τους άδεια εκδόθηκε πριν από την ημερομηνία έναρξης ισχύος του Κ.Εν.Α.Κ. και δεν είναι εφικτό να πιστοποιηθεί ο συντελεστής θερμοπερατότητας του πλαισίου, μπορεί να λάβει τιμές από τον πίνακα 3.10.

Αναλυτικά:

- Ο συντελεστής θερμοπερατότητας μεταλλικού πλαισίου χωρίς θερμοδιακοπή σε κάθε περίπτωση λαμβάνεται ίσος με $7,00 \text{ [W/(m}^2\cdot\text{K)]}$.

Πίνακας 3.10. Τιμές του συντελεστή θερμοπερατότητας πλαισίου, οι οποίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον προσδιορισμό του συντελεστή θερμοπερατότητας κουφωμάτων κατά την ενεργειακή επιθεώρηση κτηρίων.

Τύπος πλαισίου	U_f [W/(m ² ·K)]
Μεταλλικό πλαίσιο χωρίς θερμοδιακοπή	7,00
Μεταλλικό πλαίσιο με θερμοδιακοπή 12 mm	3,50
Μεταλλικό πλαίσιο με θερμοδιακοπή 24 mm	2,80
Συνθετικό πλαίσιο	2,80
Ξύλινο πλαίσιο	2,20

Προσδιορισμός Γραμμικής Θερμοπερατότητας Υαλοπίνακα Ψ_g

Για τον προσδιορισμό της θερμοπερατότητας του κουφώματος είναι απαραίτητος ο προσδιορισμός της γραμμικής θερμογέφυρας που εμφανίζεται κατά μήκος της συναρμογής της υάλωσης με το πλαίσιο.

- Στην περίπτωση κουφωμάτων που φέρουν μονούς υαλοπίνακες, ο συντελεστής γραμμικής θερμοπερατότητας Ψ_g ισούται με 0 (μηδέν).
- Στην περίπτωση κουφωμάτων με μεταλλικό πλαίσιο χωρίς θερμοδιακοπή και μονούς ή διπλούς υαλοπίνακες, χωρίς κάποια ειδική επίστρωση χαμηλής εκπομπής, η επίδραση της θερμογέφυρας στο συνολικό συντελεστή θερμοπερατότητας είναι μικρή και γι' αυτό το λόγο γενικά μπορεί να αγνοηθεί.

Συντελεστής Θερμοπερατότητας Διαφανών Επιφανειών

Ο συντελεστής θερμοπερατότητας μονού κουφώματος υπολογίζεται από τη σχέση:

$$U_w = \frac{A_f \cdot U_f + A_g \cdot U_g + I_g \cdot \Psi_g}{A_w} \quad [3.3.]$$

- όπου: U_w [W/(m²·K)] ο συντελεστής θερμοπερατότητας όλου του κουφώματος,
 U_f [W/(m²·K)] ο συντελεστής θερμοπερατότητας του πλαισίου του κουφώματος,
 U_g [W/(m²·K)] ο συντελεστής θερμοπερατότητας του υαλοπίνακα του κουφώματος (μονού, διπλού ή περισσότερων φύλλων),
 A_f [m²] η επιφάνεια του πλαισίου του κουφώματος,
 A_g [m²] η επιφάνεια του υαλοπίνακα του κουφώματος,
 I_g [m] το μήκος της θερμογέφυρας του υαλοπίνακα του κουφώματος (περίμετρος του υαλοπίνακα),
 Ψ_g [W/(m·K)] ο συντελεστής γραμμικής θερμοπερατότητας του υαλοπίνακα του κουφώματος,
 A_w [m²] το εμβαδό επιφανείας του κουφώματος.

Συντελεστής Ηλιακού Θερμικού Κέρδους Υαλοπινάκων και Κουφωμάτων

$$g_w = g_{gl}(1 - F_f)$$

όπου: F_f το ποσοστό πλαισίου στο κούφωμα,
 g_{gl} ο συντελεστής ηλιακού θερμικού κέρδους του υαλοπίνακα.

Πίνακας 3.16. Τυπικές τιμές της συνολικής διαπερατότητας ηλιακής ακτινοβολίας σε κάθετη πρόσπτωση, της ημισφαιρικής διαπερατότητας g_{em} και της μέσης διαπερατότητας g_{gl} για διάφορους τύπους υαλοπινάκων.

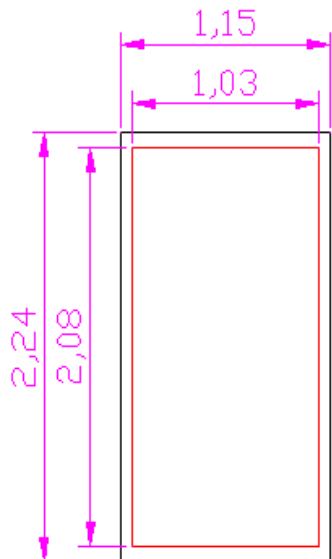
Τύπος υαλοπίνακα	g	g_{gl}	g_{em}
Μονός υαλοπίνακας	0,85	0,77	0,78
Διπλός υαλοπίνακας	0,75	0,68	0,66
Διπλός υαλοπίνακας, με επιλεκτική, χαμηλής ικανότητας εκπομπής επίστρωση	0,67	0,60	0,56
Διπλό παράθυρο	0,75	0,68	0,66
Υαλότουβλα	0,30	0,27	0,25

Πίνακας 3.12. Τυπικές τιμές συντελεστή θερμοπερατότητας κουφωμάτων $U_{v,F}$ [$W/(m^2 \cdot K)$].

Τύπος πλαισίου	Ποσοστό πλαισίου F_f	Υαλοπίνακας μονός	Δίδυμος υαλοπίνακας		Δίδυμος υαλοπίνακας με επίστρωση μεμβράνης χαμηλής εκπεμπιμότητας	
			με διάκενο αέρα 6 mm	με διάκενο αέρα 12 mm	με διάκενο αέρα 6 mm	με διάκενο Αέρα 12 mm
	[%]	[$W/(m^2 \cdot K)$]	[$W/(m^2 \cdot K)$]	[$W/(m^2 \cdot K)$]	[$W/(m^2 \cdot K)$]	[$W/(m^2 \cdot K)$]
Μεταλλικό πλαίσιο χωρίς θερμοδιακοπή.	20%	6,0	4,1	3,7	3,6	3,0
	30%	6,1	4,5	4,1	4,0	3,5
	40%	6,2	4,8	4,5	4,4	4,0

Υπολογισμοί

Μπαλκονόπορτα - Θ10



$$A_g = 1,03 \times 2,08 = 2,14m^2$$

$$A_w = 1,15 \times 2,24 = 2,58m^2$$

$$A_f = A_w - A_g = 2,58 - 2,14 = 0,44m^2$$

$$F_f = \frac{A_f}{A_w} \Rightarrow F_f = \frac{0,44}{2,58} = 0,17$$

$$g_w = (1 - F_f) \times g \Rightarrow g_w = (1 - 0,17) \times 0,77 \Rightarrow g_w = 0,64$$

$$L_g = 2 \times (1,03 + 2,08) = 6,22m$$

Από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 20701-1 για ποσοστό πλαισίου 20%

$$\frac{L_g}{A_w} = 2,458m^{-1}$$

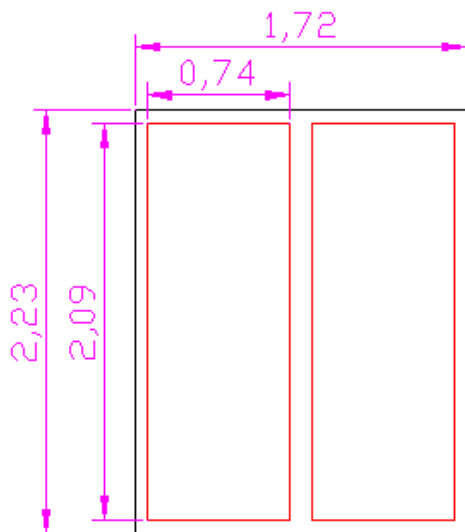
$U_w = 6.00 \text{ w/m}^2\text{K}$, $g_w = 0.62$

$$U_m = \frac{[(A_f \times U_f) + (A_g \times U_g) + (L_g \times \Psi_g)]}{A_w} \Rightarrow U_m = \frac{[(0,44 \times 7) + (2,14 \times 5,70) + (6,22 \times 0)]}{2,58} \Rightarrow$$

$$U_m = 5,92 \text{ w/m}^2\text{K}$$

Υπολογισμοί

Μπαλκονόπορτα Θ 9-A1



$$A_g = 0,74 \times 2,09 = 1,55 \times 2 = 3,1 \text{m}^2$$

$$A_w = 1,72 \times 2,23 = 3,83 \text{m}^2$$

$$A_f = 3,83 - 3,1 = 0,73 \text{m}^2$$

$$F_f = \frac{0,73}{3,83} = 0,19$$

$$L_g = 4 \times (0,74 + 2,09) = 11,32 \text{m}$$

$$g_w = (1 - 0,19) \times 0,77 = 0,624$$

$$\frac{L_g}{A_w} = \frac{11,32}{3,83} = 2,955 \text{m}^{-1}$$

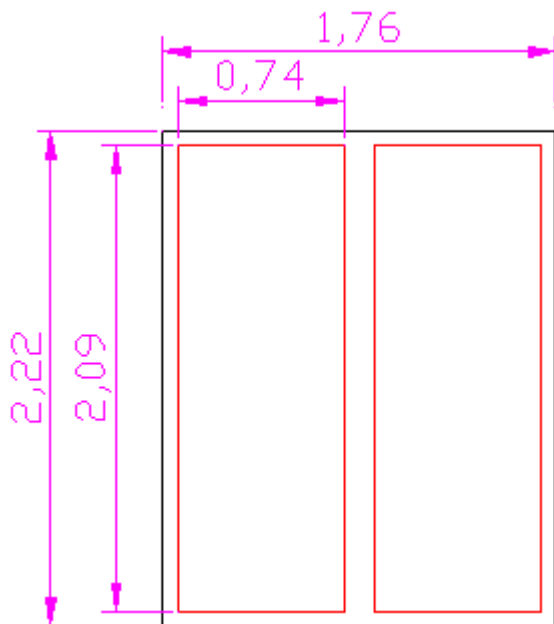
$$U_w = \frac{(0,73 \times 7) + (3,1 \times 5,70)}{3,83} \Rightarrow U_w = 5,95 \text{W/m}^2 \text{K}$$

Από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 20701-1 για ποσοστό πλαισίου 20%

$$U_w = 6.00 \text{ W/m}^2 \text{K}, g_w = 0.62$$

Υπολογισμοί

Μπαλκονόπορτα Θ 9-A2



$$A_g = 0,74 \times 2,09 = 1,55 \times 2 = 3,1 \text{m}^2$$

$$A_w = 1,76 \times 2,22 = 3,91 \text{m}^2$$

$$A_f = 3,91 - 3,1 = 0,81 \text{m}^2$$

$$F_f = \frac{0,81}{3,91} = 0,21$$

$$L_g = 4 \times (0,74 + 2,09) = 11,32 \text{m}$$

$$\frac{L_g}{A_w} = \frac{11,32}{3,91} = 2,895 \text{m}^{-1}$$

$$g_w = (1 - 0,21) \times 0,77 = 0,608$$

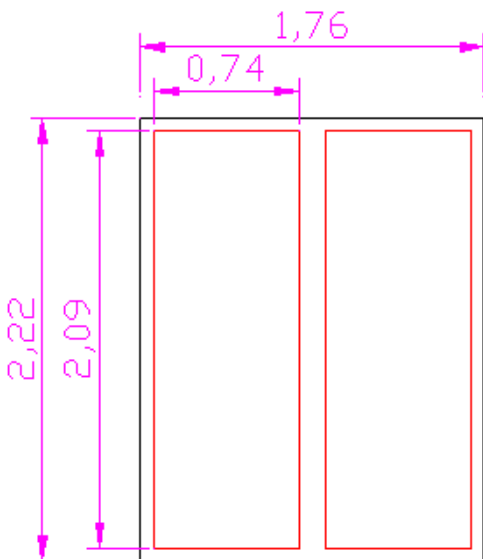
$$U_w = \frac{(0,81 \times 7) + (3,1 \times 5,70)}{3,91} \Rightarrow U_w = 5,97 \text{W/m}^2 \text{K}$$

Από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 20701-1 για ποσοστό πλαισίου 20%

$$U_w = 6.00 \text{ w/m}^2 \text{K}, g_w = 0.62$$

Υπολογισμοί

Μπαλκονόπορτα Θ 9-3



$$A_g = 0,74 \times 2,09 = 1,55 \times 2 = 3,1 \text{m}^2$$

$$A_w = 1,76 \times 2,22 = 3,91 \text{m}^2$$

$$A_f = 3,91 - 3,1 = 0,81 \text{m}^2$$

$$F_f = \frac{0,81}{3,91} = 0,21$$

$$L_g = 4 \times (0,74 + 2,09) = 11,32 \text{m}$$

$$\frac{L_g}{A_w} = \frac{11,32}{3,91} = 2,895 \text{m}^{-1}$$

$$g_w = (1 - 0,21) \times 0,77 = 0,608$$

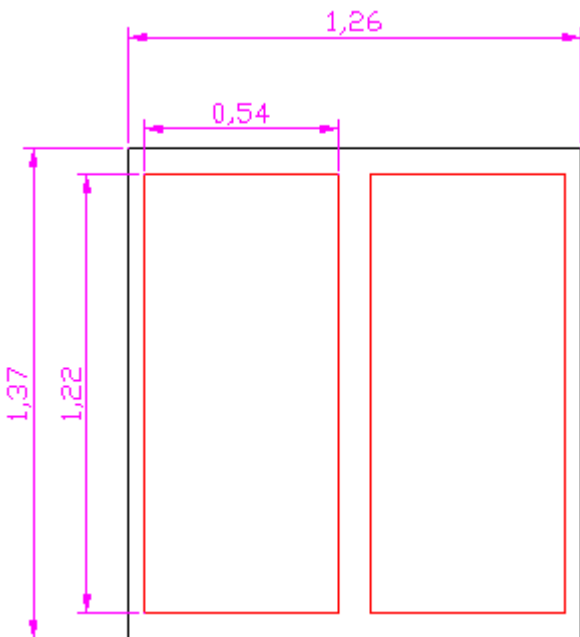
$$U_w = \frac{(0,81 \times 7) + (3,1 \times 5,70)}{3,91} \Rightarrow U_w = 5,97 \text{W/m}^2 \text{K}$$

Από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 20701-1 για ποσοστό πλαισίου 20%

$$U_w = 6.00 \text{ W/m}^2 \text{K}, g_w = 0.62$$

Υπολογισμοί

Παράθυρο - Π 8



$$A_g = 0,54 \times 1,22 = 0,66 \times 2 = 1,32\text{m}^2$$

$$A_w = 1,26 \times 1,37 = 1,73\text{m}^2$$

$$A_f = 1,73 - 1,32 = 0,41\text{m}^2$$

$$F_f = \frac{0,41}{1,73} = 0,237$$

$$L_g = 4 \times (0,54 + 1,22) = 7,04\text{m}$$

$$\frac{L_g}{A_w} = \frac{7,04}{1,73} = 4,1\text{m}^{-1}$$

$$g_w = (1 - 0,237) \times 0,77 = 0,587$$

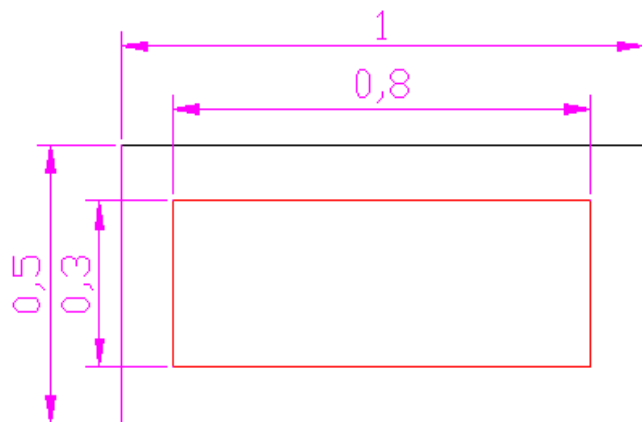
$$U_w = \frac{(0,41 \times 7) + (1,32 \times 5,70)}{1,73} \Rightarrow U_w = 6\text{W/m}^2\text{K}$$

Από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 20701-1 για ποσοστό πλαισίου 20%

$$U_w = 6.00 \text{ w/m}^2\text{K}, g_w = 0.62$$

Υπολογισμοί

Παράθυρο - Π7



$$A_g = 0,8 \times 0,3 = 0,24 \text{ m}^2$$

$$A_w = 1 \times 0,50 = 0,5 \text{ m}^2$$

$$A_f = 0,5 - 0,24 = 0,26 \text{ m}^2$$

$$F_f = \frac{0,26}{0,5} = 0,52$$

$$L_g = 2 \times (0,8 + 0,3) = 2,2 \text{ m}$$

$$\frac{L_g}{A_w} = \frac{2,2}{0,5} = 4,4 \text{ m}^{-1}$$

$$g_w = (1 - 0,52) \times 0,77 = 0,369$$

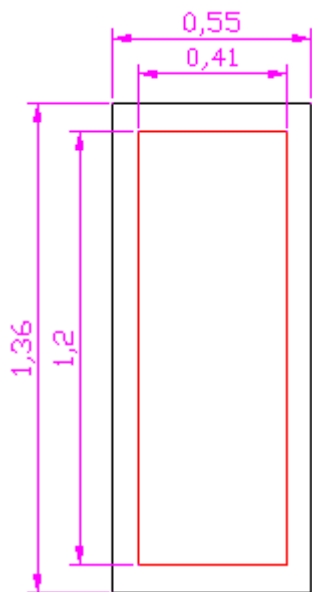
$$U_w = \frac{(0,26 \times 7) + (0,24 \times 5,70)}{0,5} \Rightarrow U_w = 6,376 \text{ W/m}^2 \text{ K}$$

Από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 20701-1 για ποσοστό πλαισίου 40%

$$U_w = 6.20 \text{ W/m}^2 \text{ K}, g_w = 0.46$$

Υπολογισμοί

Παράθυρο - Π6



$$A_g = 0,41 \times 1,20 = 0,492 \text{m}^2$$

$$A_w = 0,55 \times 1,36 = 0,748 \text{m}^2$$

$$A_f = 0,748 - 0,492 = 0,256 \text{m}^2$$

$$F_f = \frac{0,256}{0,748} = 0,342$$

$$L_g = 2 \times (0,41 + 1,20) = 3,22 \text{m}$$

$$g_w = (1 - 0,342) \times 0,77 = 0,51$$

$$\frac{L_g}{A_w} = \frac{3,22}{0,748} = 4,31 \text{m}^{-1}$$

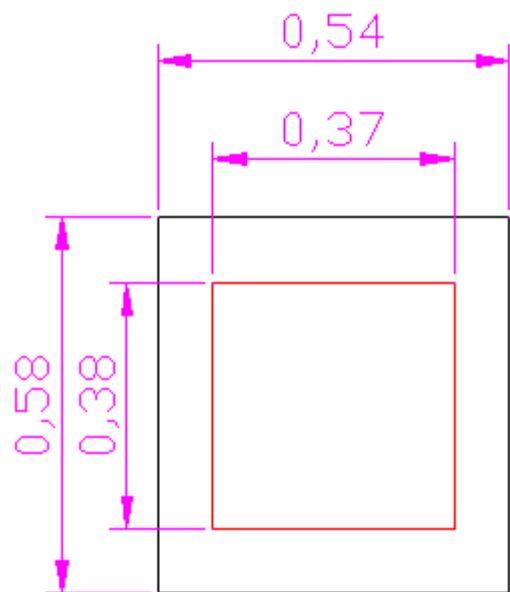
$$U_w = \frac{(0,256 \times 7) + (0,492 \times 5,70)}{0,748} \Rightarrow U_w = 6,145 \text{W/m}^2 \text{K}$$

Από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 20701-1 για ποσοστό πλαισίου 30%

$$U_w = 6.10 \text{W/m}^2 \text{K}, g_w = 0.54$$

Υπολογισμοί

Παράθυρο - Π4



$$A_g = 0,37 \times 0,38 = 0,1406 \text{m}^2$$

$$A_w = 0,54 \times 0,58 = 0,3132 \text{m}^2$$

$$A_f = 0,3132 - 0,1406 = 0,1726 \text{m}^2$$

$$F_f = \frac{0,1726}{0,3132} = 0,55$$

$$L_g = 2 \times (0,37 + 0,38) = 1,5 \text{m}$$

$$\frac{L_g}{A_w} = \frac{1,5}{0,3132} = 4,79 \text{m}^{-1}$$

$$g_w = (1 - 0,55) \times 0,77 = 0,346$$

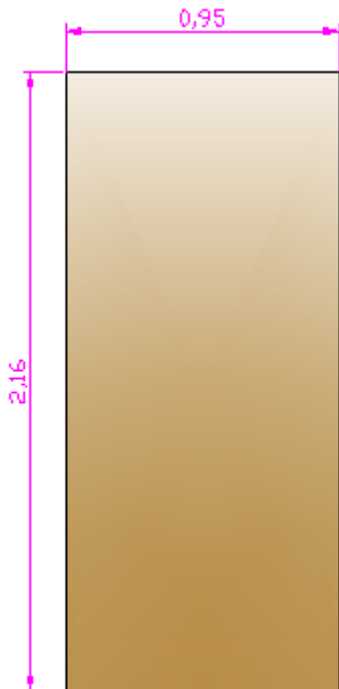
$$U_w = \frac{(0,1726 \times 7) + (0,1406 \times 5,70)}{0,3132} \Rightarrow U_w = 6,4 \text{W/m}^2 \text{K}$$

Από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 20701-1 για ποσοστό πλαισίου 40%

$$U_w = 6.20 \text{W/m}^2 \text{K}, g_w = 0.46$$

Υπολογισμοί

Πόρτα ξύλινη



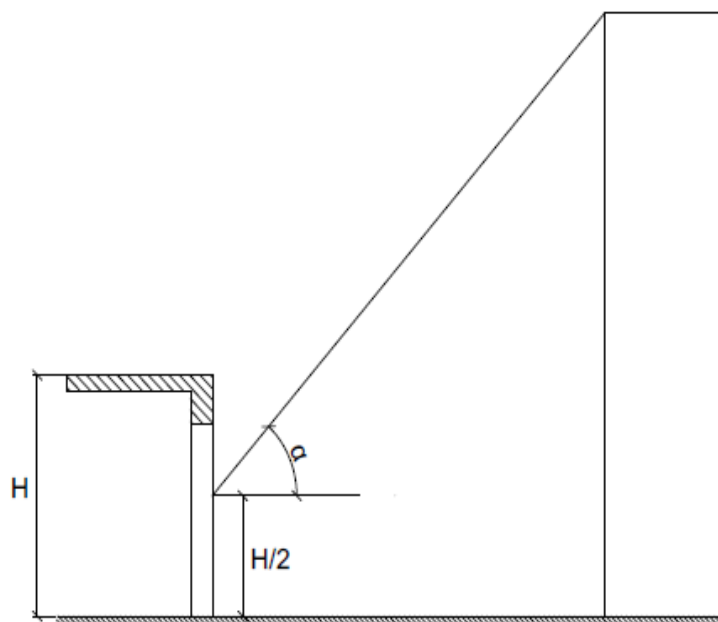
Τυπικές τιμές συντελεστή θερμοπερατότητας κουφωμάτων

Εξωτερικές Πόρτες	
Υλικό	Χωρίς υαλοπίνακες [$W/(m^2 \cdot K)$]
Μέταλλο	6,0
Συνθετικό	3,5
Ξύλο	3,5

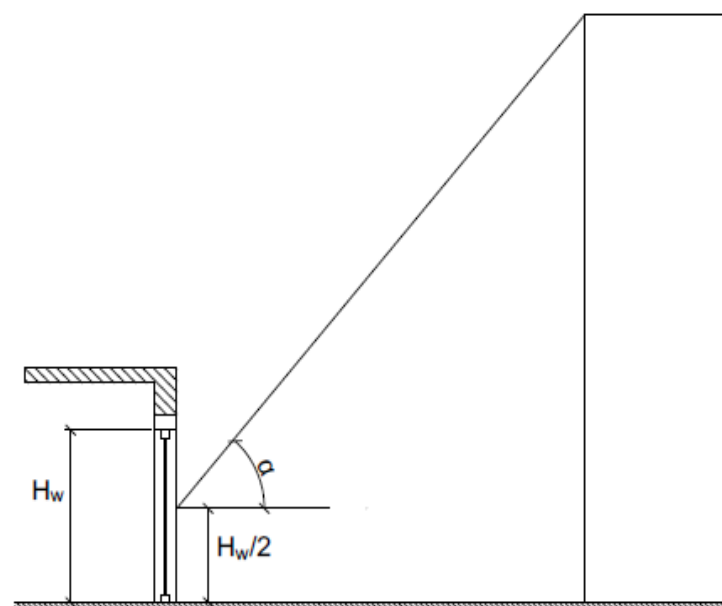
Υπολογισμοί

3.3.2. Συντελεστής σκίασης ορίζοντα F_{hor}

Αυτός ο συντελεστής προσδιορίζει τη σκίαση που προκύπτει στις επιφάνειες του κτηρίου από την ύπαρξη φυσικών εμποδίων (π.χ. λόφων) ή τεχνητών (π.χ. υψηλών κτηρίων). Όταν ο ορίζοντας είναι ελεύθερος ο συντελεστής ισούται με τη μονάδα ($F_{hor}=1$), ενώ για πλήρη σκίαση παίρνει την τιμή μηδέν ($F_{hor}=0$).



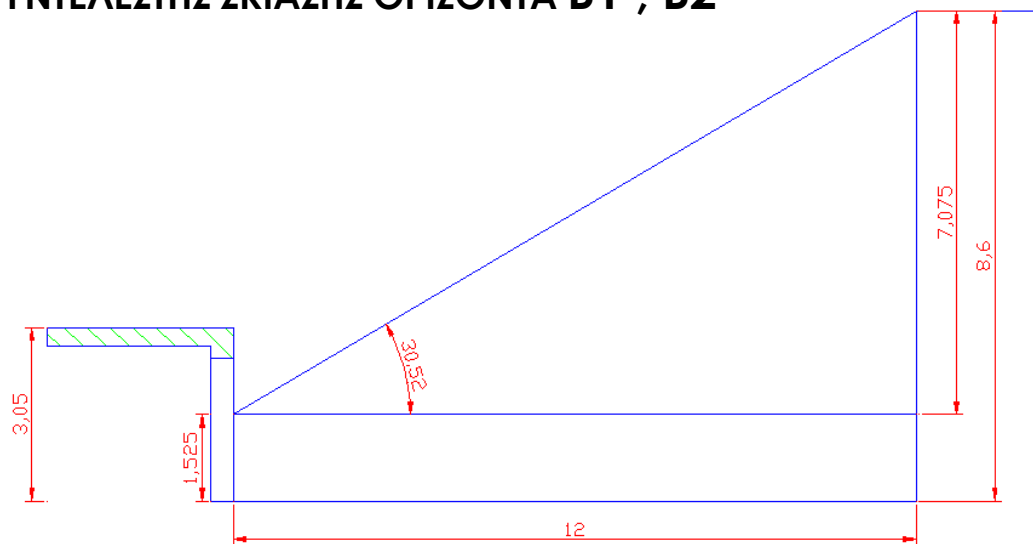
α.



β.

Υπολογισμοί

ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΚΙΑΣΗΣ ΟΡΙΖΟΝΤΑ B1 , B2



$$\varepsilon\varphi = \frac{8.6 - \frac{3.05}{2}}{12} = 0.59 = 30.52^\circ$$

Πίνακας 3.18. Συντελεστής σκίασης από οριζόντα F_{hor} .

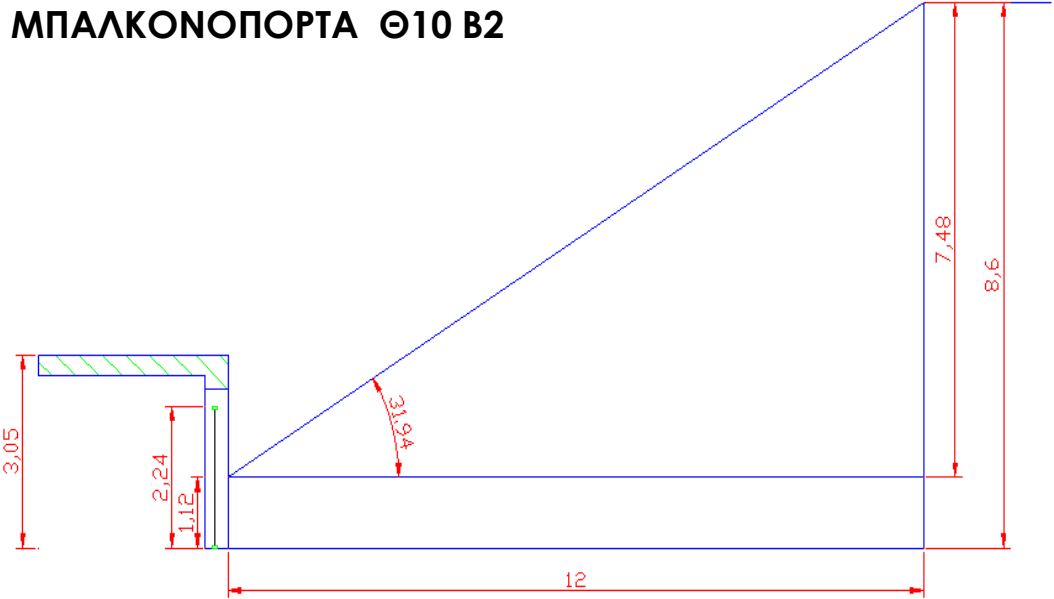
Γωνία α	Περίοδος	Προσανατολισμός επιφάνειας				
		N	NA και ΝΔ	A και Δ	BA και ΒΔ	B
30°	θέρμανσης	0,61	0,62	0,65	0,85	1,00
	ψύξης	1,00	0,89	0,81	0,81	0,86
35°	θέρμανσης	0,53	0,54	0,61	0,84	1,00
	ψύξης	0,99	0,85	0,77	0,77	0,86

Συντελεστής σκίασης από οριζόντα (θέρμανσης) $F_{hor}=1,00$

Συντελεστής σκίασης από οριζόντα (ψύξης) $F_{hor}=0,86$

Υπολογισμοί

ΜΠΑΛΚΟΝΟΠΟΡΤΑ Θ10 Β2



$$\varepsilon\varphi = \frac{8.6 - \frac{2.24}{2}}{12} = 0.623 = 31.94^\circ$$

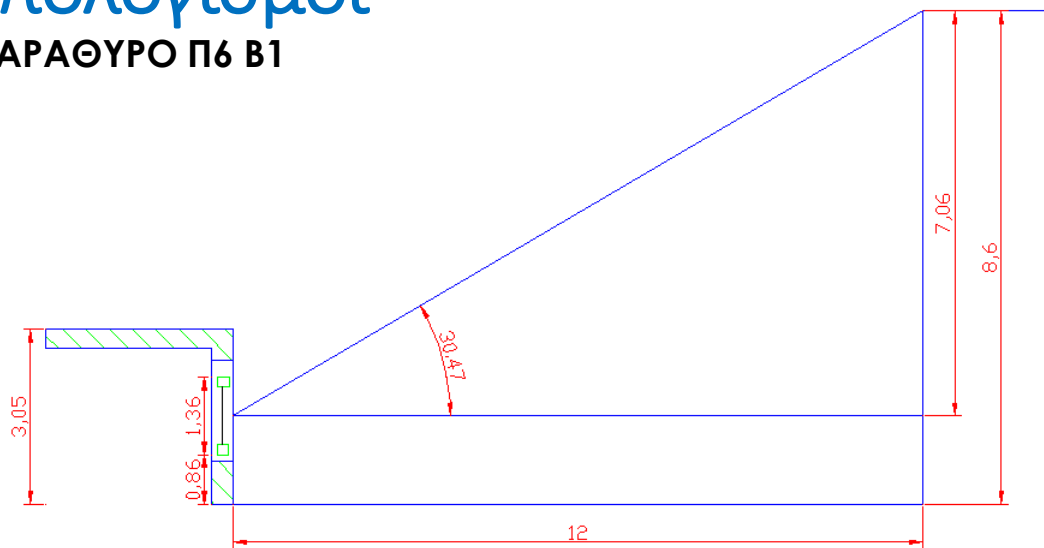
Πίνακας 3.18. Συντελεστής σκίασης από ορίζοντα F_{hor} .

Γωνία α	Περίοδος	Προσανατολισμός επιφάνειας				
		N	NA και ΝΔ	A και Δ	BA και ΒΔ	B
30°	θέρμανσης	0,61	0,62	0,65	0,85	1,00
	ψύξης	1,00	0,89	0,81	0,81	0,86
35°	θέρμανσης	0,53	0,54	0,61	0,84	1,00
	ψύξης	0,99	0,85	0,77	0,77	0,86

Συντελεστής σκίασης από ορίζοντα (θέρμανσης) F_{hor} =1,00

Συντελεστής σκίασης από ορίζοντα (ψύξης) F_{hor} =0,86

ΠΑΡΑΘΥΡΟ Π6 Β1



$$\varepsilon\varphi = \frac{8.6 - \frac{1.36}{2} + 0.86}{12} = 0.59 = 30.47^\circ$$

Πίνακας 3.18. Συντελεστής σκίασης από ορίζοντα F_{hor} .

Γωνία α	Περίοδος	Προσανατολισμός επιφάνειας				
		N	NA και ΝΔ	A και Δ	ΒΑ και ΒΔ	B
30°	θέρμανσης	0,61	0,62	0,65	0,85	1,00
	ψύξης	1,00	0,89	0,81	0,81	0,86
35°	θέρμανσης	0,53	0,54	0,61	0,84	1,00
	ψύξης	0,99	0,85	0,77	0,77	0,86

Συντελεστής σκίασης από οριζοντα (θέρμανσης) $F_{hor}=1,00$

Συντελεστής σκίασης από ορίζοντα (ψύξης) $F_{hor}=0,86$

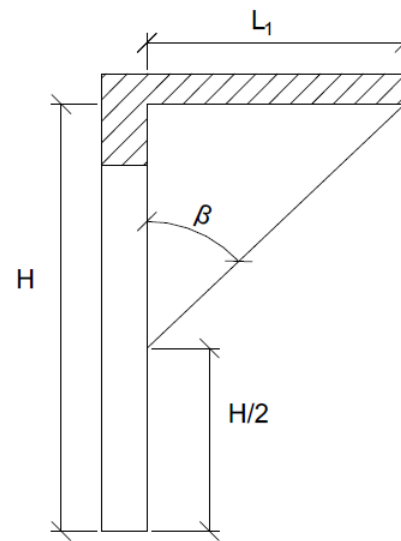
Υπολογισμοί

Συντελεστής σκίασης από προβόλους F_{ov}

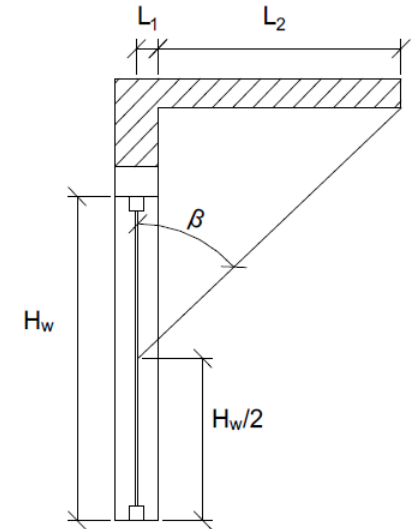
Ο συντελεστής σκίασης οριζόντιων προστεγασμάτων (F_{ov}) προσδιορίζει τη σκίαση των επιφανειών του κτηρίου λόγω ύπαρξης οριζόντιων προεξοχών (εξωστών, προστεγασμάτων, υπέρθυρων ανοιγμάτων). Στην περίπτωση που δεν υπάρχει οριζόντια προεξοχή ο συντελεστής ισούται με την μονάδα ($F_{ov} = 1$), ενώ όταν η σκίαση είναι πλήρης ο συντελεστής γίνεται ίσος με μηδέν ($F_{ov} = 0$).

Υπολογισμοί

ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΚΙΑΣΗΣ ΑΠΟ ΠΡΟΒΟΛΟΥΣ F_{ov}



α.



β.

Σχήμα

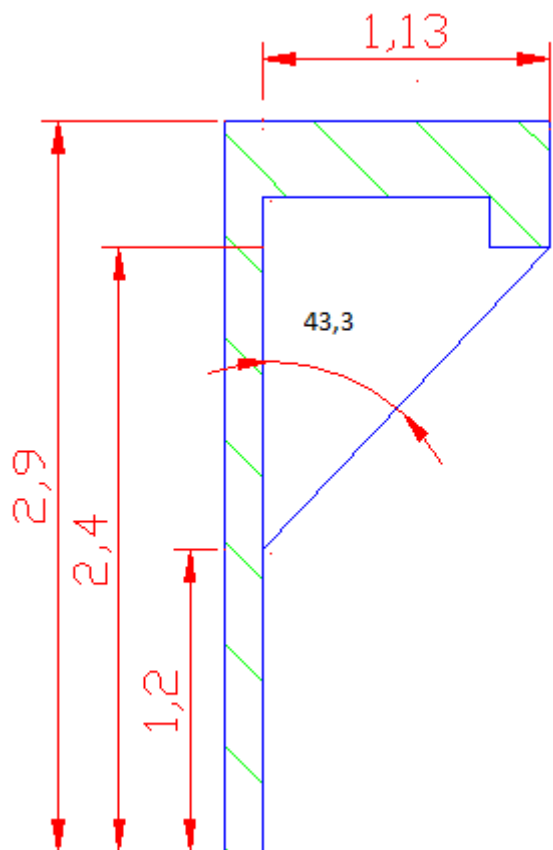
Γραφική απεικόνιση της γωνίας β , που σχηματίζει πρόβολος με την κατακόρυφη επιφάνεια, για τον υπολογισμό της σκίασης που προκαλεί σε ένα κατακόρυφο αδιαφανές δομικό στοιχείο (α) και σε ένα διαφανές δομικό στοιχείο (β).

Για την εκτίμηση του συντελεστή σκίασης από προβόλους είναι απαραίτητος ο υπολογισμός της γωνίας β του προβόλου. Ο υπολογισμός γίνεται ανά προσανατολισμό και ανά δομικό στοιχείο του κτηρίου ή της εξεταζόμενης ζώνης.

Κατά παραδοχή, είναι δυνατός ο υπολογισμός μιας ενιαίας τιμής για το συντελεστή σκίασης προβόλου για τα αδιαφανή στοιχεία του κτηρίου μιας όψης (με ίδιο προσανατολισμό). Σ' αυτήν την περίπτωση η γωνία β αντιστοιχεί στη γωνία που σχηματίζεται από το κατακόρυφο επίπεδο της εξεταζόμενης όψης και της ευθείας που ενώνει το μέσο της όψης με το πέρας του προβόλου

Υπολογισμοί

ΑΝΑΤΟΛΙΚΑ 1



$$\varepsilon\varphi = \frac{1.13}{1.20} = 43,3^\circ$$

Πίνακας 3.19.

Συντελεστής σκίασης από οριζόντιους προβόλους F_{ov} .

Γωνία β	Περίοδος	Προσανατολισμός επιφάνειας				
		N	NA και ΝΔ	Α και Δ	ΒΑ και ΒΔ	Β
40°	θέρμανσης	0,72	0,73	0,75	0,73	0,70
	ψύξης	0,56	0,62	0,68	0,72	0,74
45°	θέρμανσης	0,68	0,69	0,70	0,69	0,66
	ψύξης	0,51	0,57	0,63	0,68	0,70

Με Γραμμική παρεμβολή προκύπτει:

$$\frac{45 - 43,3}{45 - 40} = \frac{0,70 - x}{0,70 - 0,75} \Rightarrow x = 0,70 - (0,70 - 0,75) \times 0,34 \Rightarrow$$

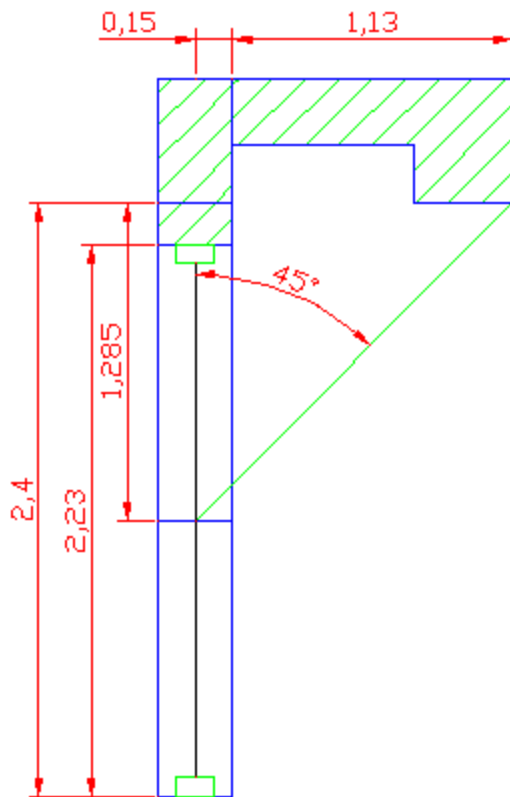
$$x = 0,72$$

Άρα συντελεστής σκίασης από οριζοντα (θέρμανσης) $F_{ov}=0.717$

συντελεστής σκίασης από οριζοντα (ψύξης) $F_{ov}=0.647$

Υπολογισμοί

Θ9-1



$$\varepsilon\varphi = \frac{1,13 + 0,15}{1,285} = 45^\circ$$

Πίνακας 3.19. Συντελεστής σκίασης από οριζόντιους προβόλους F_{ov} .

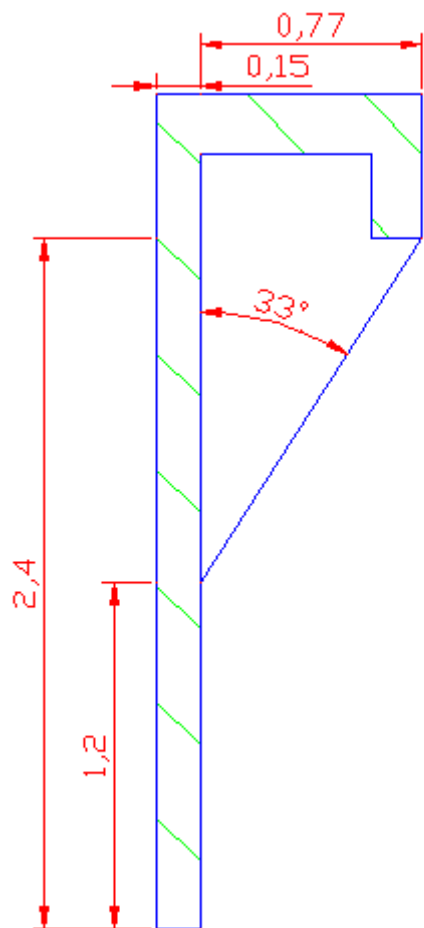
Γωνία β	Περίοδος	Προσανατολισμός επιφάνειας				
		N	NA και ΝΔ	A και Δ	BA και ΒΔ	B
45°	θέρμανσης	0,68	0,69	0,70	0,69	0,66
	ψύξης	0,51	0,57	0,63	0,68	0,70

Συντελεστής σκίασης από οριζοντα (θέρμανσης) $F_{ov}=0.70$

Συντελεστής σκίασης από οριζοντα (ψύξης) $F_{ov}=0.63$

Υπολογισμοί

ΑΝΑΤΟΛΙΚΑ 2



$$\varepsilon\varphi = \frac{0.77}{1.20} = 33^\circ$$

Πίνακας 3.19. Συντελεστής σκίασης από οριζόντιους προβόλους F_{ov} .

Γωνία β	Περίοδος	Προσανατολισμός επιφάνειας				
		N	NA και ΝΔ	A και Δ	ΒΑ και ΒΔ	B
30°	θέρμανσης	0,80	0,81	0,82	0,80	0,77
	ψύξης	0,67	0,72	0,77	0,80	0,80
35°	θέρμανσης	0,76	0,77	0,78	0,76	0,74
	ψύξης	0,61	0,67	0,72	0,76	0,77

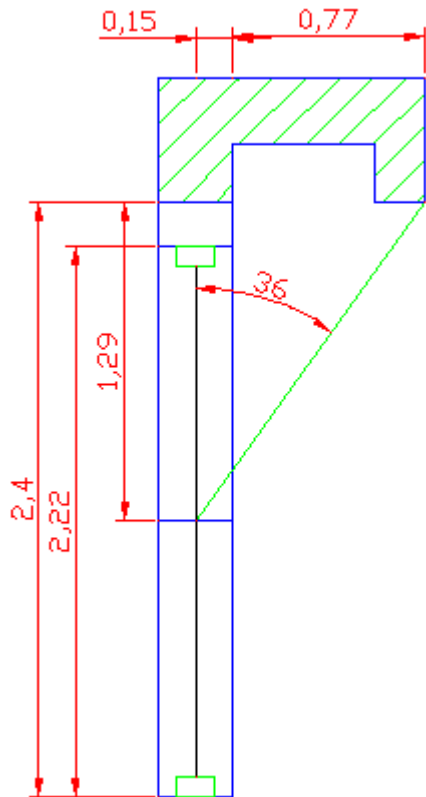
Από Γραμμική παρεμβολή

Συντελεστής σκίασης από ορίζοντα (θέρμανσης) $F_{ov}=0.796$

Συντελεστής σκίασης από ορίζοντα (ψύξης) $F_{ov}=0,74$

Υπολογισμοί

Θ9-2



Πίνακας 3.19. Συντελεστής σκίασης από οριζόντιους προβόλους F_{ov} .

Γωνία β	Περίοδος	Προσανατολισμός επιφάνειας				
		N	NA και ΝΔ	Α και Δ	ΒΑ και ΒΔ	Β
35°	θέρμανσης	0,76	0,77	0,78	0,76	0,74
	ψύξης	0,61	0,67	0,72	0,76	0,77
40°	θέρμανσης	0,72	0,73	0,75	0,73	0,70
	ψύξης	0,56	0,62	0,68	0,72	0,74

Από Γραμμική παρεμβολή

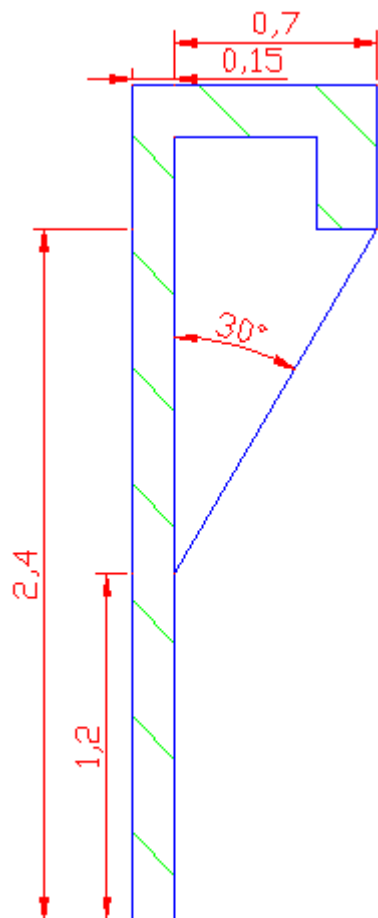
Συντελεστής σκίασης από οριζοντα (θέρμανσης) $F_{ov}=0.774$

Συντελεστής σκίασης από οριζοντα (ψύξης) $F_{ov}=0.712$

$$\varepsilon\varphi = \frac{0.77 + 0.15}{1.29} = 36^\circ$$

Υπολογισμοί

ΑΝΑΤΟΛΙΚΑ 3



$$\varepsilon\varphi = \frac{0.70}{1.20} = 30^\circ$$

Πίνακας 3.19. Συντελεστής σκίασης από οριζόντιους προβόλους F_{ov} .

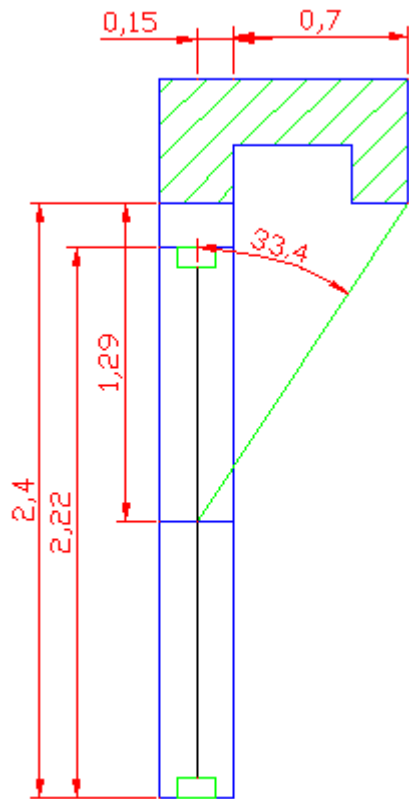
Γωνία β	Περίοδος	Προσανατολισμός επιφάνειας				
		N	NA και ΝΔ	Α και Δ	ΒΑ και ΒΔ	Β
30°	θέρμανσης	0,80	0,81	0,82	0,80	0,77
	ψύξης	0,67	0,72	0,77	0,80	0,80

Συντελεστής σκίασης από οριζοντα (θέρμανσης) $F_{ov}=0.82$

Συντελεστής σκίασης από οριζοντα (ψύξης) $F_{ov}=0,77$

Υπολογισμοί

Θ9-3



$$\varepsilon\varphi = \frac{0.70 + 0.15}{1.29} = 33,4^\circ$$

Πίνακας 3.19. Συντελεστής σκίασης από οριζόντιους προβόλους F_{ov} .

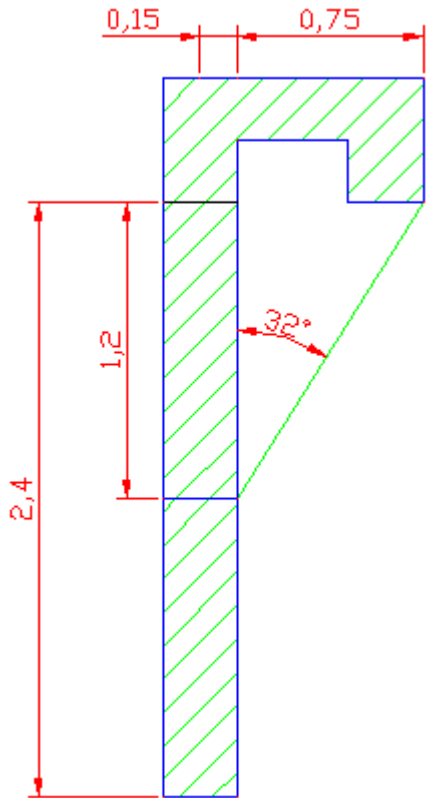
Γωνία β	Περίοδος	Προσανατολισμός επιφάνειας				
		N	NA και NΔ	A και Δ	BA και ΒΔ	B
30°	θέρμανσης	0,80	0,81	0,82	0,80	0,77
	ψύξης	0,67	0,72	0,77	0,80	0,80
35°	θέρμανσης	0,76	0,77	0,78	0,76	0,74
	ψύξης	0,61	0,67	0,72	0,76	0,77

Συντελεστής σκίασης από ορίζοντα (θέρμανσης) $F_{ov}=0.793$

Συντελεστής σκίασης από ορίζοντα (ψύξης) $F_{ov}=0,736$

Υπολογισμοί

B2



Πίνακας 3.19.

Συντελεστής σκίασης από οριζόντιους προβόλους F_{ov} .

Γωνία β	Περίοδος	Προσανατολισμός επιφάνειας				
		N	NA και ΝΔ	Α και Δ	ΒΑ και ΒΔ	Β
30°	θέρμανσης	0,80	0,81	0,82	0,80	0,77
	ψύξης	0,67	0,72	0,77	0,80	0,80
35°	θέρμανσης	0,76	0,77	0,78	0,76	0,74
	ψύξης	0,61	0,67	0,72	0,76	0,77

Από Γραμμική παρεμβολή

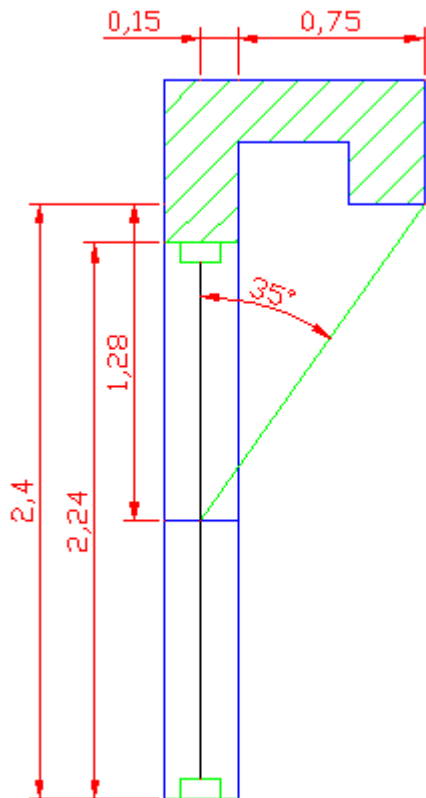
Συντελεστής σκίασης από ορίζοντα (θέρμανσης) $F_{ov}=0.758$

Συντελεστής σκίασης από ορίζοντα (ψύξης) $F_{ov}=0,788$

$$\varepsilon\varphi = \frac{0.75}{1.20} = 32^\circ$$

Υπολογισμοί

B2 , Θ10



$$\varepsilon\varphi = \frac{0,75 + 0,15}{1,28} = 35^\circ$$

Πίνακας 3.19. Συντελεστής σκίασης από οριζόντιους προβόλους F_{ov} .

Γωνία β	Περίοδος	Προσανατολισμός επιφάνειας				
		N	NA και NΔ	A και Δ	BA και ΒΔ	B
35°	θέρμανσης	0,76	0,77	0,78	0,76	0,74
	ψύξης	0,61	0,67	0,72	0,76	0,77

Συντελεστής σκίασης από οριζόντια (θέρμανσης) $F_{ov}=0,74$

Συντελεστής σκίασης από οριζόντια (ψύξης) $F_{ov}=0,77$

Υπολογισμοί

ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΚΙΑΣΗΣ ΑΠΟ ΠΛΕΥΡΙΚΕΣ ΠΡΟΕΞΟΧΕΣ F_{fin}

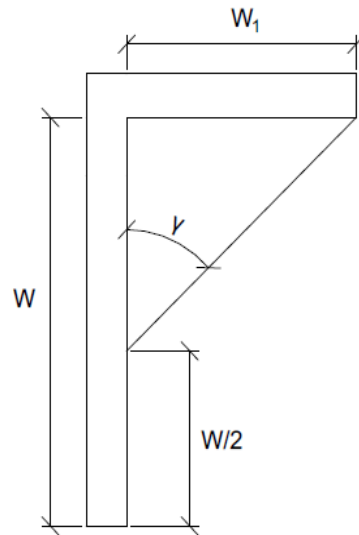
Ο συντελεστής σκίασης από πλευρικές προεξοχές (F_{fin}) προσδιορίζει τη σκίαση των επιφανειών του κτηρίου λόγω ύπαρξης κατακόρυφων προεξοχών (πλευρικών προεξοχών, τμημάτων του ιδίου του κτηρίου, διπλανών κτηρίων). Στην περίπτωση που δεν υπάρχει πλευρική προεξοχή ο συντελεστής ισούται με μονάδα ($F_{fin} = 1$), ενώ όταν η σκίαση είναι πλήρης ο συντελεστής γίνεται ίσος με μηδέν ($F_{fin} = 0$).

Για την εκτίμηση του συντελεστή σκίασης από πλευρικές προεξοχές είναι απαραίτητος ο υπολογισμός της γωνίας γ της πλευρικής προεξοχής. Ο υπολογισμός γίνεται ανά προσανατολισμό και ανά δομικό στοιχείο του κτηρίου ή της εξεταζόμενης ζώνης.

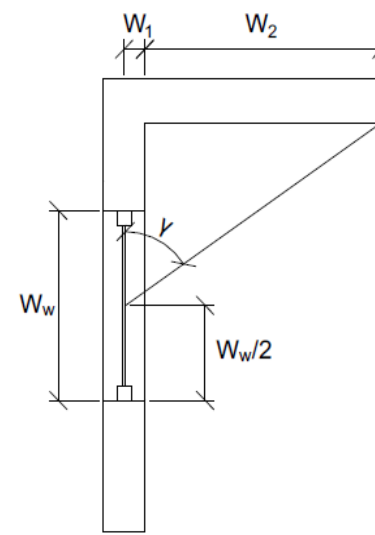
Κατά παραδοχή, είναι δυνατός ο υπολογισμός μιας ενιαίας τιμής για το συντελεστή σκίασης πλευρικής προεξοχής για τα αδιαφανή στοιχεία του κτηρίου μιας όψης (με ίδιο προσανατολισμό). Σ' αυτήν την περίπτωση η γωνία γ αντιστοιχεί στη γωνία που σχηματίζεται από το κατακόρυφο επίπεδο της εξεταζόμενης όψης και της ευθείας που ενώνει το μέσο της όψης με το πέρας πλευρικής προεξοχής (σχήμα 3.8α.).

Υπολογισμοί

ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΚΙΑΣΗΣ ΑΠΟ ΠΛΕΥΡΙΚΕΣ ΠΡΟΕΞΟΧΕΣ F_{fin}



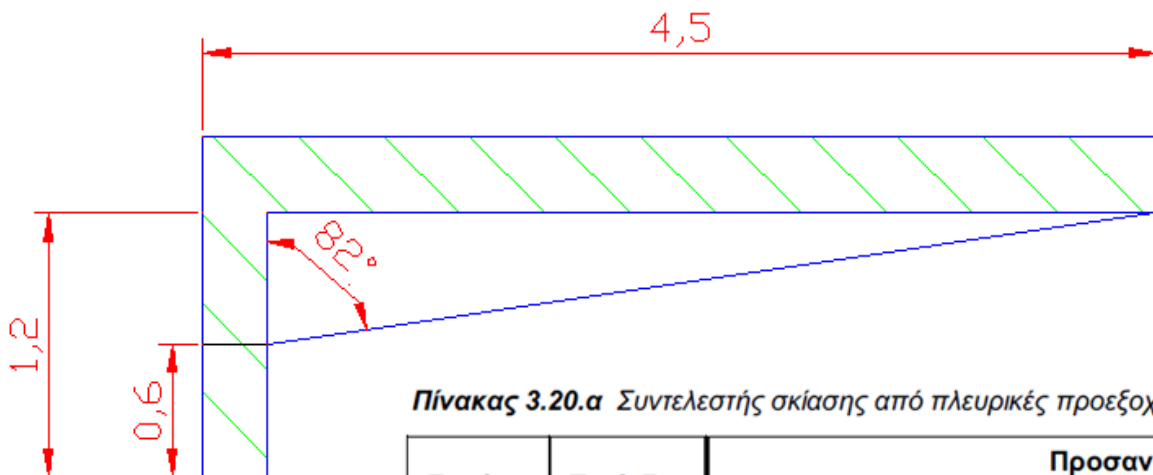
α.



β.

Σχήμα 3.8. Γραφική απεικόνιση της γωνίας γ που σχηματίζει η πλευρική προεξοχή για τον υπολογισμό της σκίασης που προκαλεί σε ένα κατακόρυφο αδιαφανές δομικό στοιχείο (α) και σε ένα διαφανές δομικό στοιχείο (β).

Αντίθετα, η γωνία γ πρέπει να υπολογιστεί για κάθε διαφανές στοιχείο (ανοίγματα) ξεχωριστά. Αντιστοιχεί στη γωνία που σχηματίζεται μεταξύ του κατακόρυφου επιπέδου του εξεταζόμενου ανοίγματος και της ευθείας που ενώνει το μέσο του ανοίγματος με το πέρας της πλευρικής προεξοχής (σχήμα 3.8β.).



$$\varepsilon\varphi = \frac{4,5}{\frac{1,20}{2}} = 82^{\circ}$$

Πίνακας 3.20.α Συντελεστής σκίασης από πλευρικές προεξοχές F_{fin} από την αριστερή πλευρά.

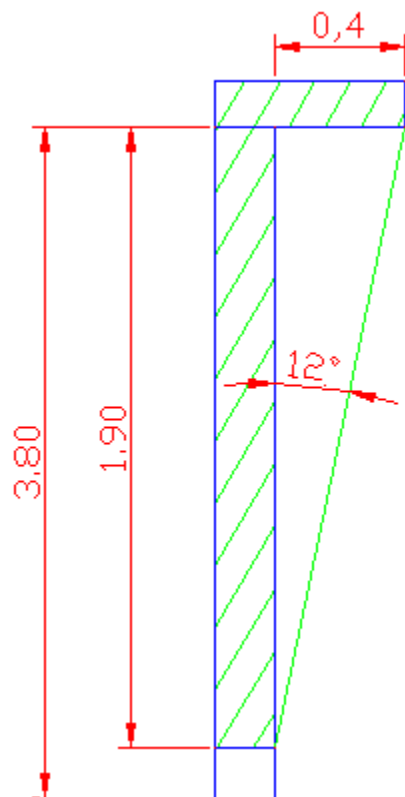
Γωνία γ	Περίοδος	Προσανατολισμός επιφάνειας							
		N	NΔ	Δ	ΒΔ	Β	ΒΑ	Α	ΝΑ
≥70°	θέρμανσης	0,76	0,90	1,00	1,00	1,00	0,81	0,62	0,73
	ψύξης	0,86	0,71	0,94	1,00	0,92	0,66	0,88	0,95

Συντελεστής σκίασης από πλευρικές προεξοχές (θέρμανσης) $F_{fin}=0.76$

Συντελεστής σκίασης από πλευρικές προεξοχές (ψύξης) $F_{fin}=0,86$

Υπολογισμοί

A – 2 ΤΟΙΧΟΣ



$$\varepsilon\varphi = \frac{0.40}{\frac{3.80}{2}} = 12^\circ$$

Πίνακας 3.20.α Συντελεστής σκίασης από πλευρικές προεξοχές F_{fin} από την αριστερή πλευρά.

Γωνία γ	Περίοδος	Προσανατολισμός επιφάνειας							
		N	NΔ	Δ	ΒΔ	Β	ΒΑ	A	NA
10°	θέρμανσης	0,97	0,99	1,00	1,00	1,00	0,95	0,95	0,97
	ψύξης	0,97	0,97	1,00	1,00	0,97	0,96	0,99	0,99
20°	θέρμανσης	0,95	0,99	1,00	1,00	1,00	0,92	0,90	0,93
	ψύξης	0,95	0,94	0,99	1,00	0,95	0,93	0,98	0,99

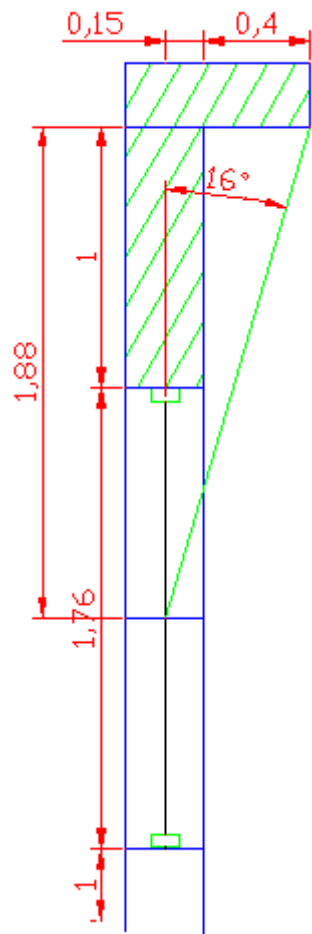
Από γραμμική παρεμβολή

Συντελεστής σκίασης από πλευρικές προεξοχές (θέρμανσης) $F_{fin}=0.94$

Συντελεστής σκίασης από πλευρικές προεξοχές (ψύξης) $F_{fin}=0.988$

Υπολογισμοί

Θ9-A2



$$\varepsilon\varphi = \frac{0.40 + 0.15}{\frac{1.76}{2} + 1} = 16^\circ$$

Πίνακας 3.20.α Συντελεστής σκίασης από πλευρικές προεξοχές F_{fin} από την αριστερή πλευρά.

Γωνία γ	Περίοδος	Προσανατολισμός επιφάνειας							
		N	NΔ	Δ	ΒΔ	Β	ΒΑ	A	NA
10°	θέρμανσης	0,97	0,99	1,00	1,00	1,00	0,95	0,95	0,97
	ψύξης	0,97	0,97	1,00	1,00	0,97	0,96	0,99	0,99
20°	θέρμανσης	0,95	0,99	1,00	1,00	1,00	0,92	0,90	0,93
	ψύξης	0,95	0,94	0,99	1,00	0,95	0,93	0,98	0,99

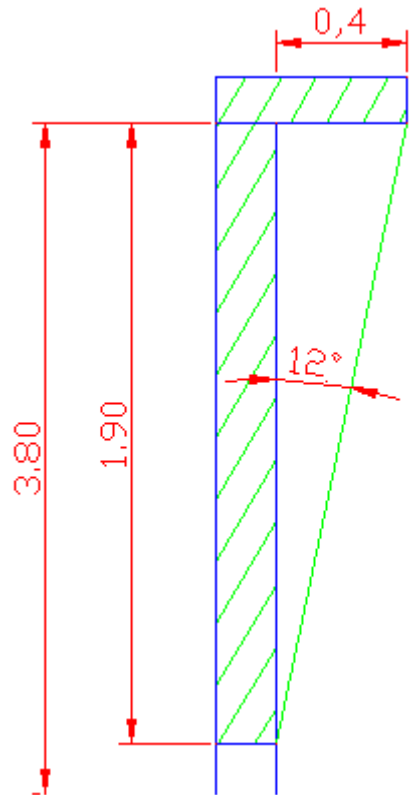
Από γραμμική παρεμβολή

Συντελεστής σκίασης από πλευρικές προεξοχές (θέρμανσης) $F_{fin}=0.92$

Συντελεστής σκίασης από πλευρικές προεξοχές (ψύξης) $F_{fin} = 0,984$

Υπολογισμοί

A – 3 ΤΟΙΧΟΣ



Πίνακας 3.20.α Συντελεστής σκίασης από πλευρικές προεξοχές F_{fin} από την αριστερή πλευρά.

Γωνία γ	Περίοδος	Προσανατολισμός επιφάνειας							
		N	ΝΔ	Δ	ΒΔ	Β	ΒΑ	A	ΝΑ
10°	θέρμανσης	0,97	0,99	1,00	1,00	1,00	0,95	0,95	0,97
	ψύξης	0,97	0,97	1,00	1,00	0,97	0,96	0,99	0,99
20°	θέρμανσης	0,95	0,99	1,00	1,00	1,00	0,92	0,90	0,93
	ψύξης	0,95	0,94	0,99	1,00	0,95	0,93	0,98	0,99

Από γραμμική παρεμβολή

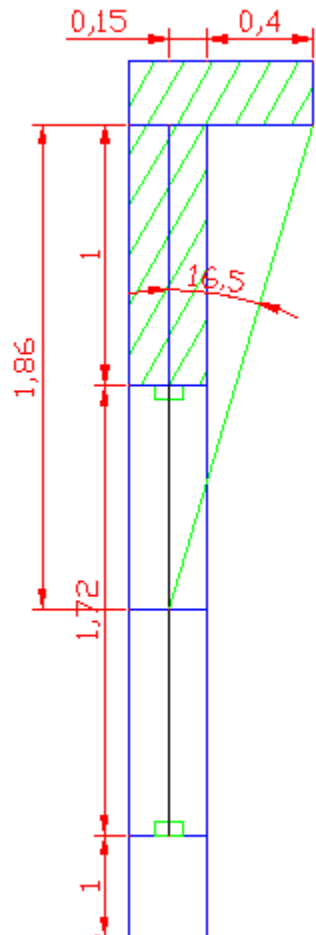
Συντελεστής σκίασης από πλευρικές προεξοχές (θέρμανσης) $F_{fin}=0.91$

Συντελεστής σκίασης από πλευρικές προεξοχές (ψύξης) $F_{fin} = 0,988$

$$\varepsilon\varphi = \frac{0.40}{\frac{3.80}{2}} = 12^\circ$$

Υπολογισμοί

Θ9-A3



$$\varepsilon\varphi = \frac{0.40 + 0.15}{\frac{1.72}{2} + 1} = 16,5^\circ$$

Πίνακας 3.20.α Συντελεστής σκίασης από πλευρικές προεξοχές F_{fin} από την αριστερή πλευρά.

Γωνία γ	Περίοδος	Προσανατολισμός επιφάνειας							
		N	NA	Δ	ΒΔ	B	BA	A	NA
10°	θέρμανσης	0,97	0,99	1,00	1,00	1,00	0,95	0,95	0,97
	ψύξης	0,97	0,97	1,00	1,00	0,97	0,96	0,99	0,99
20°	θέρμανσης	0,95	0,99	1,00	1,00	1,00	0,92	0,90	0,93
	ψύξης	0,95	0,94	0,99	1,00	0,95	0,93	0,98	0,99

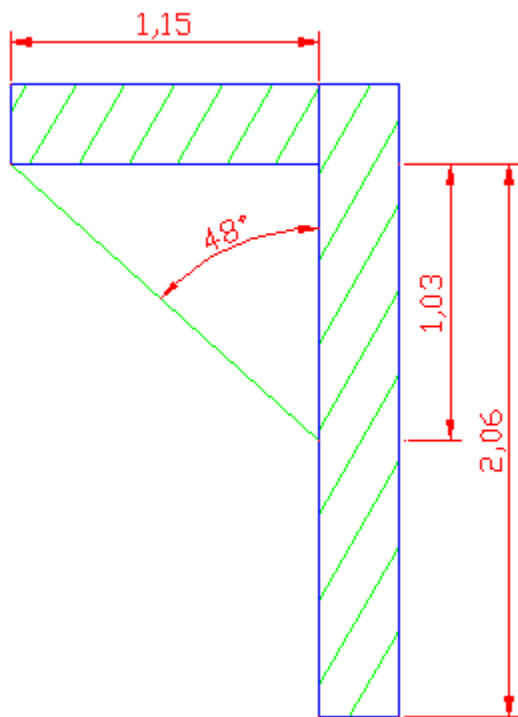
Από γραμμική παρεμβολή

Συντελεστής σκίασης από πλευρικές προεξοχές (θέρμανσης) $F_{fin}=0.917$

Συντελεστής σκίασης από πλευρικές προεξοχές (ψύξης) $F_{fin}=0.983$

Υπολογισμοί

Πλευρικά φωταγωγού Π4 τοίχος



$$\varepsilon\phi = \frac{1,15}{\frac{2,06}{2}} = 48^\circ$$

Πίνακας 3.20.α Συντελεστής σκίασης από πλευρικές προεξοχές F_{fin} από την αριστερή πλευρά.

Γωνία γ	Περίοδος	Προσανατολισμός επιφάνειας							
		N	ΝΔ	Δ	ΒΔ	Β	ΒΑ	Α	ΝΑ
40°	θέρμανσης	0,89	0,97	1,00	1,00	1,00	0,86	0,80	0,87
	ψύξης	0,91	0,86	0,98	1,00	0,92	0,84	0,95	0,97
50°	θέρμανσης	0,85	0,95	1,00	1,00	1,00	0,84	0,75	0,83
	ψύξης	0,89	0,81	0,97	1,00	0,92	0,79	0,93	0,96

Πίνακας 3.20.β Συντελεστής σκίασης από πλευρικές προεξοχές F_{fin} από την δεξιά πλευρά.

Γωνία γ	Περίοδος	Προσανατολισμός επιφάνειας							
		N	ΝΔ	Δ	ΒΔ	Β	ΒΑ	Α	ΝΑ
40°	θέρμανσης	0,89	0,87	0,80	0,86	1,00	1,00	1,00	0,97
	ψύξης	0,91	0,97	0,95	0,84	0,92	1,00	0,98	0,86
50°	θέρμανσης	0,85	0,83	0,75	0,84	1,00	1,00	1,00	0,95
	ψύξης	0,89	0,96	0,93	0,79	0,92	1,00	0,97	0,81

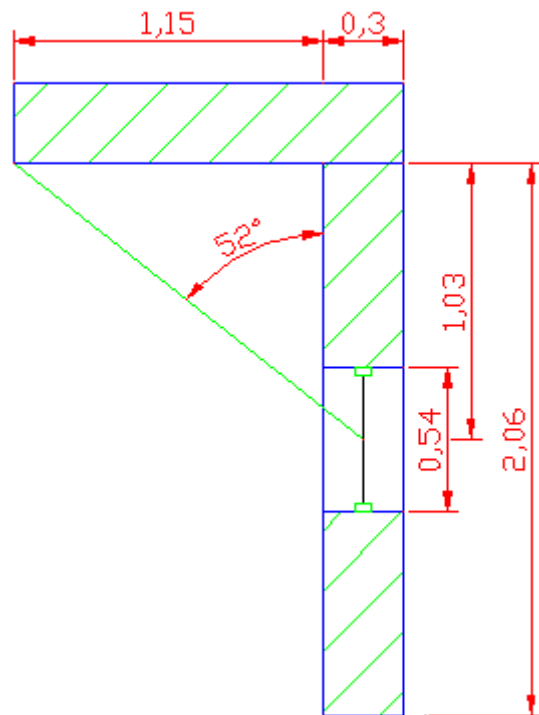
Από γραμμική παρεμβολή

Συντελεστής σκίασης από πλευρικές προεξοχές (θέρμανσης)
 $F_{fin}=0,858 \times 0,858=0,736$

Συντελεστής σκίασης από πλευρικές προεξοχές (ψύξης) $F_{fin} =0,894$
 $\times 0,894=0,799$

Υπολογισμοί

Π4 άνοιγμα



$$\varepsilon\phi = \frac{1,15 + 0,15}{1,03} = 52^\circ$$

Πίνακας 3.20.α Συντελεστής σκίασης από πλευρικές προεξοχές F_{fin} από την αριστερή πλευρά.

Γωνία γ	Περίοδος	Προσανατολισμός επιφάνειας							
		N	ΝΔ	Δ	ΒΔ	Β	ΒΑ	Α	ΝΑ
50°	θέρμανσης	0,85	0,95	1,00	1,00	1,00	0,84	0,75	0,83
	ψύξης	0,89	0,81	0,97	1,00	0,92	0,79	0,93	0,96
60°	θέρμανσης	0,81	0,93	1,00	1,00	1,00	0,82	0,69	0,79
	ψύξης	0,88	0,76	0,96	1,00	0,92	0,73	0,91	0,96

Πίνακας 3.20.β Συντελεστής σκίασης από πλευρικές προεξοχές F_{fin} από την δεξιά πλευρά.

Γωνία γ	Περίοδος	Προσανατολισμός επιφάνειας							
		N	ΝΔ	Δ	ΒΔ	Β	ΒΑ	Α	ΝΑ
50°	θέρμανσης	0,85	0,83	0,75	0,84	1,00	1,00	1,00	0,95
	ψύξης	0,89	0,96	0,93	0,79	0,92	1,00	0,97	0,81
60°	θέρμανσης	0,81	0,79	0,69	0,82	1,00	1,00	1,00	0,93
	ψύξης	0,88	0,96	0,91	0,73	0,92	1,00	0,96	0,76

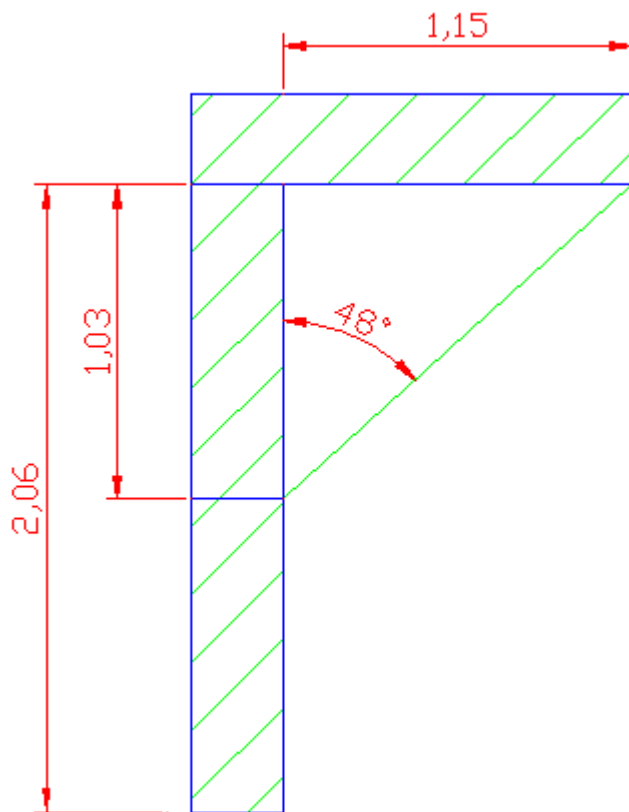
Από γραμμική παρεμβολή

Συντελεστής σκίασης από πλευρικές προεξοχές (θέρμανσης)
 $F_{fin} = 0,842 \times 0,842 = 0,708$

Συντελεστής σκίασης από πλευρικές προεξοχές (ψύξης) $F_{fin} = 0,888$
 $\times 0,888 = 0,788$

Υπολογισμοί

Π8 ΤΟΙΧΟΣ



$$\varepsilon\phi = \frac{1,15}{\frac{2,06}{2}} = 48^\circ$$

Πίνακας 3.20.β Συντελεστής σκίασης από πλευρικές προεξοχές F_{fin} από την δεξιά πλευρά.

Γωνία γ	Περίοδος	Προσανατολισμός επιφάνειας							
		N	ΝΔ	Δ	ΒΔ	B	ΒΑ	A	ΝΑ
40°	θέρμανσης	0,89	0,87	0,80	0,86	1,00	1,00	1,00	0,97
	ψύξης	0,91	0,97	0,95	0,84	0,92	1,00	0,98	0,86
50°	θέρμανσης	0,85	0,83	0,75	0,84	1,00	1,00	1,00	0,95
	ψύξης	0,89	0,96	0,93	0,79	0,92	1,00	0,97	0,81

Πίνακας 3.20.β Συντελεστής σκίασης από πλευρικές προεξοχές F_{fin} από την δεξιά πλευρά.

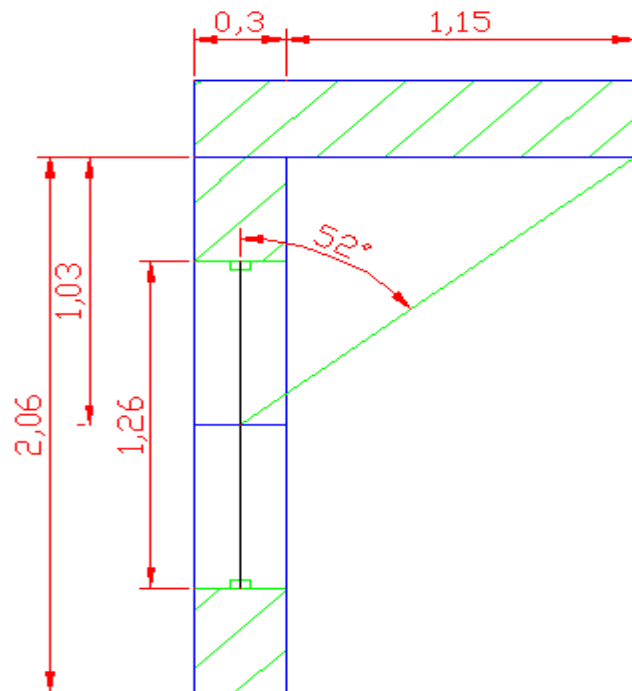
Γωνία γ	Περίοδος	Προσανατολισμός επιφάνειας							
		N	ΝΔ	Δ	ΒΔ	B	ΒΑ	A	ΝΑ
40°	θέρμανσης	0,89	0,87	0,80	0,86	1,00	1,00	1,00	0,97
	ψύξης	0,91	0,97	0,95	0,84	0,92	1,00	0,98	0,86
50°	θέρμανσης	0,85	0,83	0,75	0,84	1,00	1,00	1,00	0,95
	ψύξης	0,89	0,96	0,93	0,79	0,92	1,00	0,97	0,81

Συντελεστής σκίασης από πλευρικές προεξοχές (θέρμανσης)
 $F_{fin}=1,00 \times 1,00=1,00$

Συντελεστής σκίασης από πλευρικές προεξοχές (ψύξης) $F_{fin} =0,92$
 $\times 0,92=0,846$

Υπολογισμοί

Π8 ΑΝΟΙΓΜΑ



$$\varepsilon\phi = \frac{1,15 + 0,15}{1,03} = 52^\circ$$

Πίνακας 3.20.α Συντελεστής σκίασης από πλευρικές προεξοχές F_{fin} από την αριστερή πλευρά.

Γωνία γ	Περίοδος	Προσανατολισμός επιφάνειας							
		N	NΔ	Δ	ΒΔ	B	ΒΑ	A	NA
50°	θέρμανσης	0,85	0,95	1,00	1,00	1,00	0,84	0,75	0,83
	ψύξης	0,89	0,81	0,97	1,00	0,92	0,79	0,93	0,96
60°	θέρμανσης	0,81	0,93	1,00	1,00	1,00	0,82	0,69	0,79
	ψύξης	0,88	0,76	0,96	1,00	0,92	0,73	0,91	0,96

Πίνακας 3.20.β Συντελεστής σκίασης από πλευρικές προεξοχές F_{fin} από την δεξιά πλευρά.

Γωνία γ	Περίοδος	Προσανατολισμός επιφάνειας							
		N	NΔ	Δ	ΒΔ	B	ΒΑ	A	NA
50°	θέρμανσης	0,85	0,83	0,75	0,84	1,00	1,00	1,00	0,95
	ψύξης	0,89	0,96	0,93	0,79	0,92	1,00	0,97	0,81
60°	θέρμανσης	0,81	0,79	0,69	0,82	1,00	1,00	1,00	0,93
	ψύξης	0,88	0,96	0,91	0,73	0,92	1,00	0,96	0,76

Από γραμμική παρεμβολή

Συντελεστής σκίασης από πλευρικές προεξοχές (θέρμανσης)

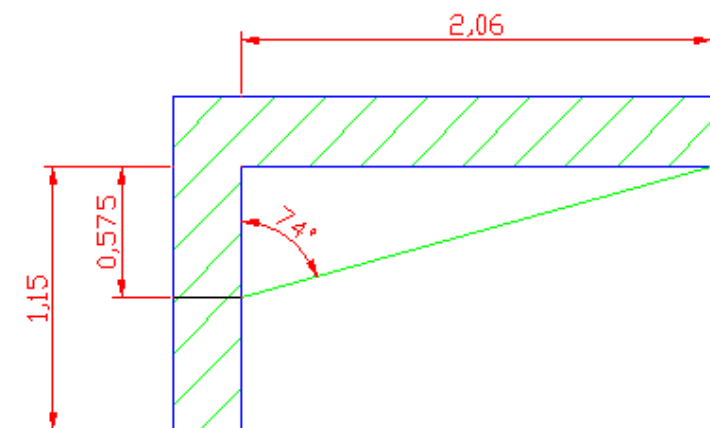
$$F_{fin} = 1,00 \times 1,00 = 1,00$$

Συντελεστής σκίασης από πλευρικές προεξοχές (ψύξης) $F_{fin} = 0,92$

$$\times 0,92 = 0,846$$

Υπολογισμοί

Π7 ΤΟΙΧΟΣ



$$\varepsilon\phi = \frac{2.06}{\frac{1.15}{2}} = 74^\circ$$

Πίνακας 3.20.β Συντελεστής σκίασης από πλευρικές προεξοχές F_{fin} από την δεξιά πλευρά.

Γωνία γ	Περίοδος	Προσανατολισμός επιφάνειας							
		N	ΝΔ	Δ	ΒΔ	Β	ΒΑ	Α	ΝΑ
$\geq 70^\circ$	θέρμανσης	0,76	0,73	0,62	0,81	1,00	1,00	1,00	0,90
	ψύξης	0,86	0,95	0,88	0,66	0,92	1,00	0,94	0,71

Πίνακας 3.20.α Συντελεστής σκίασης από πλευρικές προεξοχές F_{fin} από την αριστερή πλευρά.

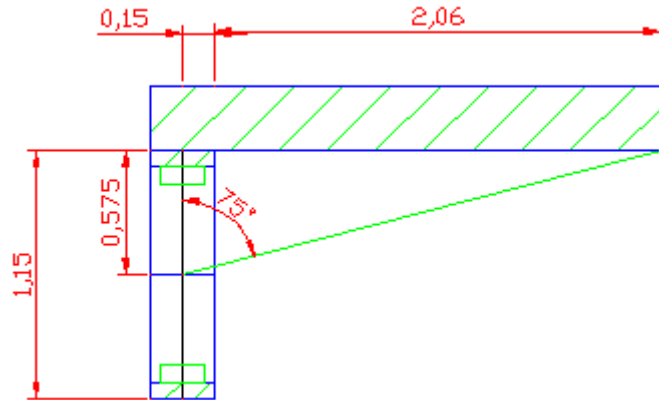
Γωνία γ	Περίοδος	Προσανατολισμός επιφάνειας							
		N	ΝΔ	Δ	ΒΔ	Β	ΒΑ	Α	ΝΑ
$\geq 70^\circ$	θέρμανσης	0,76	0,90	1,00	1,00	1,00	0,81	0,62	0,73
	ψύξης	0,86	0,71	0,94	1,00	0,92	0,66	0,88	0,95

Συντελεστής σκίασης από πλευρικές προεξοχές (θέρμανσης $F_{fin}=0,620 \times 1,00$
= $0,620$)

Συντελεστής σκίασης από πλευρικές προεξοχές (ψύξης) F_{fin}
= $0,880 \times 0,940=0,827$

Υπολογισμοί

Π7 ΑΝΟΙΓΜΑ



$$\varepsilon\phi = \frac{2,06 + 0,15}{0,575} = 75^\circ$$

Πίνακας 3.20.β Συντελεστής σκίασης από πλευρικές προεξοχές F_{fin} από την δεξιά πλευρά.

Γωνία γ	Περίοδος	Προσανατολισμός επιφάνειας							
		N	NΔ	Δ	ΒΔ	Β	ΒΑ	Α	ΝΑ
≥70°	θέρμανσης	0,76	0,73	0,62	0,81	1,00	1,00	1,00	0,90
	ψύξης	0,86	0,95	0,88	0,66	0,92	1,00	0,94	0,71

Πίνακας 3.20.α Συντελεστής σκίασης από πλευρικές προεξοχές F_{fin} από την αριστερή πλευρά.

Γωνία γ	Περίοδος	Προσανατολισμός επιφάνειας							
		N	NΔ	Δ	ΒΔ	Β	ΒΑ	Α	ΝΑ
≥70°	θέρμανσης	0,76	0,90	1,00	1,00	1,00	0,81	0,62	0,73
	ψύξης	0,86	0,71	0,94	1,00	0,92	0,66	0,88	0,95

Συντελεστής σκίασης από πλευρικές προεξοχές (θέρμανσης $F_{fin}=0,620 \times 1,00$
=0,620

Συντελεστής σκίασης από πλευρικές προεξοχές (ψύξης) F_{fin}
=0,880x0,940=0,827

Υπολογισμοί

ΣΚΙΑΣΕΙΣ - Ορίζοντας

	ύψο ς τοιχ ου	ύψος πόρτα ς	ύψος παράθ υρου	ύψος ποδι άς	απόσταση υαλοστασί ων από εξωτερική παρειά τοιχου	απόσταση εμποδίου	ύψος εμποδίο υ πάνω από δάπεδο	προσανατ ολισμός επιφάνειας	γωνία και σκίαση τοιχου		γωνία και σκίαση πόρτας			
	a	b	c	d	g	e	f	μοιρες	f_hor _h	f_hor _c	f_hor _h	f_hor _c		
B-1	3,05		1,36	0,86	0,15	12	8,6	0	30,5	1,000	0,860	0,0	1,000	1,000
B-2	3,05	2,24			0,15	12	8,6	0	30,5	1,000	0,860	31,6	1,000	0,860

ΣΚΙΑΣΕΙΣ - Πρόβολοι

	ύψος τοιχού (κάτω από πρόβολο)	ύψος πόρτας	ύψο ς παρ άθ υρου	ύψο ς ποδι άς	απόσταση υαλοστασίων από εξωτερική παρειά τοίχου	μήκος προβ	προσανα τολισμος επιφα- νειας	γωνία και σκίαση τοιχού		γωνία και σκίαση πόρτας			
	a	b	c	d	g	e	μοίρες	f.ov h	f.ov c	f.ov h	f.ov c		
Τοιχ-A1	2,4	2,23			0,15	1,13	90	43, 3	0,717	0,647	45, 0	0,700	0,630
Τοιχ-A2	2,4	2,22			0,15	0,77	90	33, 0	0,796	0,740	36, 0	0,774	0,712
Τοιχ-A3	2,4	2,22			0,15	0,7	90	30, 0	0,820	0,770	33, 4	0,793	0,736
								0,0	1,000	1,000	0,0	1,000	1,000
Τοιχ-B2	2,4	2,24			0,15	0,75	0	32, 0	0,758	0,788	35, 0	0,740	0,770
B-Προβ	2,4					1,3	0	47, 3	0,642	0,686	0,0	1,000	1,000

Υπολογισμοί

ΣΚΙΑΣΕΙΣ - Πλευρικά

	πλάτος τοίχου	απόσταση τοίχου από εμπόδιο	πλάτος ανοίγματος	απόσταση ανοίγματος από εμπόδιο	απόσταση υαλοστασίων από εξωτερική παρειά τοίχου	μήκος πλευρικού εμποδίου	θέση εμποδίου αριστερά = 1 δεξιά = 2	προσανατολισμός επιφανείας	γωνία και σκίαση τοίχου		γωνία και σκίαση ανοίγματος			
								μοίρες	f_{fin_h}	f_{fin_c}	f_{fin_h}	f_{fin_c}		
ΝΟΤΙΟΣ	1,2	0			0,15	4,5	1	180	82,0	0,760	0,860	0,0	1,000	1,000
A-2	3,8	0	1,76	1	0,15	0,4	1	90	12,0	0,940	0,988	16,0	0,920	0,984
A-3	3,8	0	1,72	1	0,15	0,4	1	90	12,0	0,940	0,988	16,5	0,918	0,984
B-Προβ	0,4	0			0,1	3,8	2	0	87,0	1,000	0,920	0,0	1,000	1,000

Υπολογισμοί

Σκίαση από 2 πλευρικά εμπόδια (φωταγωγός)

	πλάτος τοίχου ή ανοίγματος	απόσταση τοίχου ή ανοίγματος από εμπόδιο ΑΡΙΣΤΕΡΑ	μήκος πλευρικού εμποδίου αριστερά	απόσταση τοίχου ή ανοίγματος από εμπόδιο ΔΕΞΙΑ	μήκος ΔΕΞΙΟΥ πλευρικού εμποδίου	προσανατολισμός επιφάνειας	ολικός συντελεστής σκίασης από 2 πλευρικά εμπόδια		γωνία και σκίαση τοίχου ή ανοίγματος από εμπόδιο πίνακας 3.20.α ΑΡΙΣΤΕΡΑ		γωνία και σκίαση τοίχου ή ανοίγματος από εμπόδιο πίνακας 3.20.β ΔΕΞΙΑ			
	a	b	c	d	e	Μοίρες	f_fin_h	f_fin_c	f_fin_h	f_fin_c	f_fin_h	f_fin_c		
Φωτ-Π4	0,54	0,76	1,15	0,76	1,15	180	0,708	0,788	48,0	0,842	0,888	52,0	0,842	0,888
Φωτ-Π7	1,00	0,07	2,06	0,07	2,06	90	0,620	0,827	74,0	0,620	0,880	75,0	1,000	0,940
Φωτ-Π8	1,26	0,40	1,15	0,40	1,15	0	1,000	0,846	48,0	1,000	0,920	52,0	1,000	0,920

Υπολογισμοί

Υπολογισμός συντελεστών U για δομικά στοιχεία

αν = ΑΝοιγματα
ολ = Ολική
επιφάνεια

σκ = Σκυρόδεμα
τοιχ = ΤΟΙΧοποιία
αδ=Αδιαφανής

	Αολ	Ααν	Ααδ	Ασκ	Ατοιχ	Υσκ	Υτοιχ	Υολ
B1	10,31	0,75	9,56	1,55	8,01	3,4	2,20	2,49
B2	10,68	2,58	8,10	1,60	6,50	3,4	3,25	3,38
B(προβ)	2,44	0	2,44	0,37	0,00	3,4	0,00	0,61
B(φωταγ)	6,28	1,73	4,56	0,94	3,61	3,4	2,20	2,55
N (φωταγ)	6,28	0,31	5,97	0,94	5,03	3,4	2,20	2,49
Δ (φωταγ)	3,51	0,50	3,01	0,53	2,48	3,4	2,20	
ΚΛΙΜΑΚ	13,36	2,2	11,16	2,00	9,16	3,4	0,93	1,47
A1	13,11	3,84	9,27	1,97	7,31	3,4	3,25	3,38
A2	11,59	3,91	7,68	1,74	5,94	3,4	3,25	3,38
A3	11,59	3,82	7,77	1,74	6,03	3,4	3,25	3,38
N1	4,57	0	4,57	0,68	3,89	3,40	2,2	2,38

ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΤΙΡΙΟΥ

Σύστημα θέρμανσης χώρων: Μονάδα Παραγωγής Θέρμανσης

Εύρεση της μέγιστης επιτρεπόμενης θερμικής ισχύος P_{gen} :

$$P_{gen} = A \times U_m \times \Delta T \times 2,5 \Rightarrow P_{gen} = 1350 \times 3,5 \times 18 \times 2,5 \Rightarrow$$

$$P_{gen} = 212625W = 212,6KW$$

$$U_m = 3,5W / (m^2K) \quad \text{:}\underline{\text{Από ΤΟΤΕΕ 20701-1}}$$

- 3,5 W/(m².K) ή όπως υπολογίζεται από τον επιθεωρητή, για κτήρια πριν την εφαρμογή του Κανονισμού Θερμομόνωσης Κτηρίων (οικοδομικές άδειες πριν από το 1980),

$$\underline{\Delta T = 18 \text{ C Από ΤΟΤΕΕ 20701-1}}$$

ΔT [°C] ή [K] η διαφορά της θερμοκρασίας για τη διαστασιολόγηση του συστήματος:

- 18°C για την Α κλιματική ζώνη,

$A = 1350 \text{ m}^2$ (όπως προκύπτει από αναλυτικό υπολογισμό , σύμφωνα με την ΤΟΤΕΕ 20701-1)

ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΤΙΡΙΟΥ

Σύστημα θέρμανσης χώρων: Μονάδα Παραγωγής Θέρμανσης

Η μέγιστη επιτρεπόμενη θερμική ισχύς του λέβητα P_{gen} υπολογίζεται πως έπρεπε να είναι 212,6kW. Συνεπώς η μέγιστη επιτρεπόμενη θερμική ισχύς του λέβητα είναι μεγαλύτερη της εγκατεστημένης ισχύος P_m . οπότε σύμφωνα με τον πίνακα 4.3 (ΤΟΤΕΕ) λαμβάνουμε το συντελεστή υπερδιαστασιολόγησης $\eta_{g1} = 1$ ($\frac{P_m}{P_{gen}} = \frac{119}{212,6} = 0.56$ δηλ. Λέβητας με ίση ή μικρότερη ισχύ από την μέγιστη υπολογιζόμενη).

(Για να έχω υπερδιαστασιολόγηση θα πρέπει $P_m > P_{gen}$ κάτι το οποίο δεν ισχύει).

ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΤΙΡΙΟΥ

Σχέση πραγματικής προς υπολογιζόμενη ισχύ μονάδας θέρμανσης (P_m / P_{gen})	Συντελεστής βαρύτητας n_{g1}
Λέβητας με <u>υπερ</u> -διπλάσια ισχύ από τη μέγιστη υπολογιζόμενη	0,75
Λέβητας με ισχύ μεγαλύτερη από 50% και μέχρι 100% από τη μέγιστη υπολογιζόμενη	0,85
Λέβητας με ισχύ μεγαλύτερη από 25% και μέχρι 50% από τη μέγιστη υπολογιζόμενη	0,95
Λέβητας με ισχύ μέχρι και 25% από τη μέγιστη υπολογιζόμενη	1,00

T.O.T.E.E. 20701-1 (Πίνακας 4.3. Συντελεστής υπερδιαστασιολόγησης n_{g1} μονάδας λέβητα - καυστήρα.)

Αντίστοιχα ο συντελεστής n_{g2} (κατάσταση λέβητα), λαμβάνεται $n_{g2}=1$ (T.O.T.E.E. 20701-1 πίνακας 4.4), δεδομένου πως ο λέβητας βρίσκεται σε σχετικά καλή κατάσταση.

Ονομαστική ισχύς (kW)	20 - 100	100 - 200	200 - 300	300 - 400	≥ 400
Λέβητας με μόνωση Σε καλή κατάσταση μόνωσης	1,0				
Λέβητας γυμνός ή με κατεστραμμένη μόνωση	0,936	0,949	0,948	0,951	0,952

T.O.T.E.E. 20701-1 (Πίνακας 4.4. Συντελεστής μόνωσης n_{g2} μονάδας λέβητα - καυστήρα.)

Έτσι, ο συνολικός βαθμός απόδοσης του συστήματος παραγωγής θέρμανσης υπολογίζεται :

$$n_{ge}=n_{gm} \times n_{g1} \times n_{g2} = 0,905 \times 1 \times 1= \mathbf{0,905 \text{ (90.5\%)}.}$$

ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΤΙΡΙΟΥ

Η τελική πραγματική συνολική θερμική ισχύς που μεταφέρει το δίκτυο διανομής του κτηρίου, θα είναι ίση με την πραγματική θερμική ισχύ του λέβητα 119 KW μειωμένη κατά το γινόμενο των μειωτικών συντελεστών.

$$n_g = n_{g1} \times n_{g2} \Rightarrow n_g = 0.95 \times 1 = 0.95$$

Όποτε η θερμική ισχύς του δικτύου διανομής θα είναι $119KW \times 0.95 = 113.05KW$.

Επειδή από το Λεβητοστάσιό μας ξεκινούν 4 κατακόρυφοι κλάδοι η θερμική ισχύς που μεταφέρει ο «δικός μας κλάδος» είναι $113,05 / 4 = 28,26 KW$.

Επομένως από τον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 4.11 της ΤΟΤΕΕ 20701-1 λαμβάνουμε ποσοστό θερμικών απωλειών δικτύου διανομής **14% αλλιώς θερμική απόδοση 100-14 = 86%**

Ισχύς συστήματος	Διέλευση σε εσωτερικούς χώρους ή/και 20% σε εξωτερικούς χώρους				Διέλευση > 20% σε εξωτερικούς χώρους	
	Μόνωση ¹ κτηρίου αναφοράς	Μόνωση ² ίση με την ακτίνα σωλ.	Ανεπαρκής μόνωση ³	Χωρίς μόνωση	Μόνωση κτηρίου αναφοράς	Με μόνωση ίση με την ακτίνα σωλ.
[kW]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]
Θέρμανση με υψηλές θερμοκρασίες θερμικού μέσου (90 - 70°C)						
20 - 100	5,5	4,5	11,0	14,0	8,0	6,5
100 - 200	4,0	3,0	8,5	12,0	7,2	5,7
200 - 300	3,0	2,5	6,5	10,5	6,0	4,2
300 - 400	2,5	2,0	5,0	9,2	3,8	2,7
> 400	2,0	1,5	4,0	7,0	3,0	2,0
¹ Για μόνωση σωλήνων σύμφωνα με τις απαιτήσεις του πίνακα 4.7. ² Για μόνωση σωλήνων με πάχος ίσο με την ακτίνα του σωλήνα. ³ Ανεπαρκής μόνωση του δικτύου ή κλάδου (τμήματος) αυτού λόγω φθορών. Συνδέσεις και βάνες χωρίς μόνωση.						

ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΤΙΡΙΟΥ

Τερματικές Μονάδες

Οι τερματικές μονάδες θέρμανσης για την απόδοση θέρμανσης στους χώρους, είναι κλασικά σώματα καλοριφέρ και βρίσκονται (σε πολύ μεγάλο ποσοστό) στους εξωτερικούς τοίχους.

Βάσει του πίνακα 4.1.2 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1, λαμβάνουμε απόδοση σωμάτων $\eta_{em} = 0,89$.

Απόδοση εκπομπής η_{em} τερματικών μονάδων θέρμανσης			
Τύπος τερματικής μονάδας	Θερμοκρασία μέσου T [°C]		
	90 - 70	70 - 50	50 - 35
Άμεσης απόδοσης σε εσωτερικό τοίχο	0,85	0,89	0,91
Άμεσης απόδοσης σε εξωτερικό τοίχο	0,89	0,93	0,95
Ενδοδαπέδιο σύστημα θέρμανσης	–	–	0,90
Ενδοτοιχίο σύστημα θέρμανσης	–	–	0,87
Σύστημα θέρμανσης οροφής	–	–	0,85

Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1 (Πίνακας 4.12.Απόδοση εκπομπής η_{em} τερματικών μονάδων θέρμανσης.)

ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΤΙΡΙΟΥ

όπου: f_{rad} ο παράγοντας για την αποτελεσματικότητα της ακτινοβολίας των τερματικών μονάδων και εξαρτάται από το ύψος των χώρων που θερμαίνονται. Ισχύει μόνο για τις τερματικές μονάδες ακτινοβολίας, ενώ για τα υπόλοιπα συστήματα ισούται με μονάδα, σύμφωνα με τον ακόλουθο πίνακα:

Για τερματικές μονάδες θέρμανσης σε χώρους	f_{rad}
με ύψος μικρότερο από 4 m	1,00
με ύψος από 4 έως 6 m	0,95
με ύψος από 6 έως 10 m	0,90
με ύψος μεγαλύτερο από 10 m	0,85
με ανακυκλοφορία αέρα για μεγάλα ύψη	1,00

f_{im} ο παράγοντας της διακοπτόμενης λειτουργίας με την έννοια της μείωσης (ρύθμισης) της θερμοκρασίας ανά χώρο του κτηρίου, που παίρνει τιμές από τον ακόλουθο πίνακα:

Για τερματικές μονάδες θέρμανσης με:	f_{im}
συνεχή λειτουργία	1,00
διακοπτόμενη λειτουργία *	0,97

*Με δυνατότητα αυτόματης ρύθμισης λειτουργίας σε επίπεδο τερματικής μονάδας

f_{hydr} ο παράγοντας για την υδραυλική ισορροπία του δικτύου των τερματικών μονάδων, που παίρνει τιμές από τον ακόλουθο πίνακα:

Για τερματικές μονάδες με:	f_{hydr}
υδραυλικά εξισορροπημένο σύστημα	1,00
συστήματα εκτός ισορροπίας	1,03

η_{em} η απόδοση εκπομπής μια τερματικής μονάδας και εξαρτάται από:

- την καθ' ύψος κατανομή θερμοκρασίας του αέρα,

$$n_{em,t} = \frac{n_{em}}{f_{rad} \times f_{im} \times f_{hydr}} = \frac{0.89}{1 \times 1 \times 1.03} = 0.86$$

ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΤΙΡΙΟΥ

Σύστημα Θέρμανσης κατοικιών											
Μονάδα παραγωγής θερμότητας											
Είδος μονάδας παραγωγής θερμότητας: Λέβητας-Καυστήρας											
Πραγματική θερμική ισχύς μονάδας: 119 kW (η ονομαστική αφού δεν υπάρχουν στοιχεί στο φύλλο ελέγχου καυσαερίων)											
Θερμική απόδοση μονάδας (%) : 90,5%											
Είδος καυσίμου: πετρέλαιο											
Μηνιαίο ποσοστό κάλυψης θερμικού φορτίου της θερμικής ζώνης από το σύστημα (%) :											
ΙΑΝ	1	ΦΕΒ	1	ΜΑΡ	1	ΑΠΡ	1	ΜΑΙ	0	ΙΟΥΝ	0
ΙΟΥΛ	0	ΑΥΓ	0	ΣΕΠΤ	0	ΟΚΤ	1	ΝΟΕ	1	ΔΕΚ	1
Κόστος επέμβασης για αναβάθμιση του συστήματος θέρμανσης (Ευρώ/m ²):											
Δίκτυο διανομής θερμότητας											
Θερμική ισχύ που μεταφέρει το δίκτυο διανομής (kW): (=119x0,95%)= 113,05 /4 = 28,25 KW											
Χώρος διέλευσης: Εσωτερικοί χώροι Εξωτερικοί χώροι πάνω από 20% ☐											
Θερμοκρασία προσαγωγής θερμού μέσου στο δίκτυο διανομής (90°C)											
Θερμοκρασία επιστροφής θερμού μέσου στο δίκτυο διανομής (70°C)											
Βαθμός θερμικής απόδοσης δικτύου διανομής (%) : 89% (100% - 11% απώλειες)											
Υπαρξη μόνωσης στους αεραγωγούς : ΝΑΙ ☐ ΟΧΙ ☐ (δεν υπάρχουν αεραγωγοί)											
Τερματικές μονάδες											
Είδος τερματικών μονάδων θέρμανσης χώρων : σώματα καλοριφέρ											
Θερμική απόδοση τερματικών μονάδων : 0,86 (άμεσή απόδοσης σε εξωτερικό τοίχο)											
Βοηθητική ενέργεια											
Τύπος βοηθητικών συστημάτων				Αριθμός συστημάτων				Ισχύς βοηθητικών συστημάτων (kW)			
								0,5			

Πίνακας . Συγκεντρωτικά στοιχεία για το σύστημα Θέρμανσης

ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΤΙΡΙΟΥ

ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ

Περιγραφή

Για την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης, χρησιμοποιούνται τοπικοί ηλεκτρικοί θερμαντήρες, 80lt,. Η θερμική ισχύς των θερμαντήρων είναι 4 kWe έκαστος.

Δεδομένα υπολογισμών

Βάσει της παρ. 4.8.3. της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1 :

- η θερμική απόδοση των **μονάδων παραγωγής**, ηλεκτρικοί θερμαντήρες είναι **100%**,
- ο βαθμός απόδοσης του **δικτύου διανομής** είναι **100%** (δεν υπάρχει δίκτυο) και
- οι απώλειες του δοχείου αποθήκευσης είναι μόνο πλευρικές και λαμβάνονται **2%**.