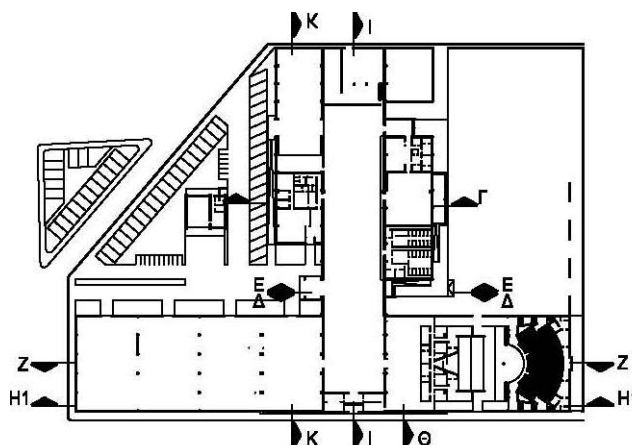

ΜΕΤΑΤΡΟΠΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ Α.Σ.Ο. ΣΕ ΕΚΘΕΣΙΑΚΟ ΧΩΡΟ

ΔΗΜΟΣ ΠΑΤΡΕΩΝ – ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΗ ΠΡΩΤΕΥΟΥΣΑ



ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΣΤΑΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

ΤΕΥΧΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2 – ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3 – Κ.Κ.Μ / ΨΥΧΟΜΕΤΡΙΑ/ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΕΣ
ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ

ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

ΜΑΝΟΣ ΠΕΡΡΑΚΗΣ ΚΑΙ ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ Ε.Ε.

ΝΑΥΑΡΧΟΥ ΝΙΚΟΔΗΜΟΥ 2, 105 56, ΑΘΗΝΑ, ΤΗΛ.210-3218 901 ΦΑΞ 210.-3219 821 e_mail: m_perrakis@tee.gr

ΣΤΑΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

ΒΑΣΙΣ ΣΥΣΜ ΑΕ ΣΤΑΤΙΚΕΣ, ΥΔΡΑΥΛΙΚΕΣ, ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ

ΚΑΛΛΙΔΟΠΟΥΛΟΥ 6B, 546 42, ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ, ΤΗΛ.2310-865441 ΦΑΞ 2310 855828 e_mail: xmylo@tee.gr

Η/ΜΗΧΑΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

ΓΡ. & Μ. ΚΑΦΕΤΖΟΠΟΥΛΟΣ – Δ. ΜΠΕΝΑΚΗΣ & ΣΙΑ Ε.Ε.

ΔΟΥΚΙΣΣΗΣ ΠΛΑΚΕΝΤΙΑΣ 39, 15234 ΧΑΛΑΝΔΡΙ, ΤΗΛ.210-6839333, ΦΑΞ 6839334 e_mail: k-m@k-m.gr

ΑΘΗΝΑ – 2006

ΤΕΥΧΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2 – ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ

ΜΕΛΕΤΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

Εργοδότης : ΔΗΜΟΣ ΠΑΤΡΕΩΝ
:
:
Έργο : ΜΕΤΑΤΡΟΠΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ
: Α.Σ.Ο. ΣΕ ΕΚΘΕΣΙΑΚΟ ΧΩΡΟ
:
Θέση :
:
Ημερομηνία : 2006
Μελετητές : ΓΡ.& Μ. ΚΑΦΕΤΖΟΠΟΥΛΟΣ -
: Δ. ΜΠΕΝΑΚΗΣ & ΣΙΑ Ε.Ε.
:
Παρατηρήσεις : ΣΥΣΤΗΜΑ 1
: ΕΚΘΕΣΙΑΚΟΣ ΧΩΡΟΣ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα μελέτη έγινε σύμφωνα με την μεθοδολογία DIN 4701 και τις 2421/86 (μέρος 1 & 2) και 2427/86 TOTEE, ενώ ακόμα χρησιμοποιήθηκαν και τα ακόλουθα βοηθήματα:

- α) *Erlaeterungen zur DIN 4701/83, mit Beispielen, Werner-Verlag*
- β) *Recknagel-Sprenger, Taschenbuch fuer Heizung und Klimatechnik,*
- γ) *Rietschel, Raiss, Heiz und Klimatechnik, Springer-Verlag*
- δ) *Κεντρικές Θερμάνσεις, Β. Σελλούντος*
- ε) *Εγχειρίδιο για τον Μηχανικό θερμάνσεων Garms/Pfeifer (TEE)*

2. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

Με βάση το DIN 4701, οι θερμικές απώλειες ενός χώρου συνίστανται από:

- α) Απώλειες θερμοπερατότητας Q_o , που προέρχονται από τα περιβάλλοντα δομικά στοιχεία (τοίχοι, ανοίγματα, δάπεδα, οροφές κλπ)
- β) Απώλειες λόγω προσauξήσεων.
- γ) Απώλειες αερισμού χώρου Q_L .

α) Οι απώλειες θερμοπερατότητας υπολογίζονται από τη σχέση:

$$Q_o = k \cdot F \cdot (t_i - t_a) = \frac{F(t_i - t_a)}{1/k} \text{ σε w (ή Kcal/h)}$$

όπου:

- Q_o : Απώλειες θερμότητας
- F : Επιφάνεια του δομικού τμήματος m^2
- k : Συντελεστής θερμοπερατότητας $W/m^2 K$ (ή $Kcal/m^2 K$)
- $1/k$: Αντίσταση θερμοπερατότητας σε $m^2 K/W$
- t_i : Θερμοκρασία χώρου σε $^{\circ}C$
- t_a : Θερμοκρασία εξωτερικού αέρα σε $^{\circ}C$

β) Οι προσauξήσεις υπολογίζονται % και διακρίνονται σε:

β1) προσauξηση Z_H την επίδραση του προσανατολισμού.
($Z_H = -5$ για N, NΔ, NA $Z_H = +5$ για Β, ΒΔ, ΒΑ και $Z_H = 0$ για Δ και Α)

β2) προσauξηση $Z_U + Z_A = Z_D$ διακοπής λειτουργίας και ψυχρών εξωτερικών τοίχων (στο DIN 4701/83 αγνοείται ο συντελεστής Z_U). Η προσauξηση Z_D προσδιορίζεται με βάση το $D = Q_o / (F_{ges} \times \Delta t)$, όπου F_{ges} η συνολική επιφάνεια που περιβάλλει τον χώρο, και τις ώρες λειτουργίας του συστήματος θέρμανσης, σύμφωνα με τον πίνακα:

β2.1) Z_D για DIN77

Τιμή D

Τρόπος Λειτουργίας	0.1-0.29	0.30-0.69	0.70-1.49
0 ώρες διακοπής	7	7	7
8-12 ώρες διακοπής	20	15	15
12-16 ώρες διακοπής	30	25	20

β2.2) Ο συντελεστής Z_D για το DIN83 μεταβάλλεται ανάλογα με την τιμή του D περίπου γραμμικά (βλ. καμπύλη Z_D για το DIN83) παίρνοντας τιμές από το 0 μέχρι το 13.

Επομένως οι θερμικές απαιτήσεις μαζί με τις προσauξήσεις είναι:

$$Q_T = Q_o (1 + Z_D + Z_H) = Q_o \times Z$$

γ) Οι απώλειες αερισμού Q_L υπολογίζονται εναλλακτικά:

γ1) από την σχέση που υπολογίζει τον απαιτούμενο αερισμό:

$$Q_L = V \times \rho \times c (t_i - t_a) \text{ (σε w)}$$

όπου:

V: Όγκος εισερχομένου αέρα σε m^3/s
 c: Ειδική θερμότητα του αέρα σε $kJ/g K$
 ρ: Πυκνότητα του αέρα σε kg/m^3

γ2) από την σχέση υπολογισμού απωλειών λόγω χαραμάδων (στην περίπτωση που δεν υπάρχει εξαερισμός):

$$Q_L = \Sigma Q A_i, \text{ όπου:}$$

$$Q A_i = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z_r \text{ για κάθε άνοιγμα.}$$

Οι παράμετροι της παραπάνω σχέσης είναι:

α : Συντελεστής διείσδυσης αέρα
 Σl : Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m)
 R: Συντελεστής διεισδυτικότητας (στο DIN 4701/83 ορίζεται ο συντελεστής r).
 H: Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης (στο DIN 4701/83 ο συντελεστής H προσαυξάνεται αυτόματα για ύψος πάνω από 10 m σύμφωνα με τον συντελεστή ϵ_{GA}).
 Δt : Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς $^{\circ}C$)
 Z_r : Συντελεστής γωνιακών παραθύρων (στην περίπτωση γωνιακών παραθύρων παίρνει την τιμή 1.2 αντί της κανονικής 1)

δ) Το τελικό σύνολο των θερμικών απωλειών δεν είναι παρά το άθροισμα των Q_T και Q_L , δηλαδή:

$$Q_{o\lambda} = Q_T + Q_L$$

3. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Τα αποτελέσματα των υπολογισμών παρουσιάζονται πινακοποιημένα ως εξής:

α) Στο επάνω μέρος του πίνακα παρουσιάζονται τα δομικά στοιχεία που έχουν απώλειες από θερμοπερατότητα με τα χαρακτηριστικά τους. Οι στήλες του πίνακα αντιστοιχούν στα ακόλουθα μεγέθη:

- Είδος στοιχείου (πχ. **T**=τοίχος, **A**=Ανοιγμα, **O**=οροφή **Δ**=Δάπεδο)
- Προσανατολισμός
- Πάχος
- Μήκος
- Ύψος ή πλάτος
- Επιφάνεια
- Αριθμός όμοιων επιφανειών
- Συνολική Επιφάνεια
- Συντελεστής k
- Διαφορά Θερμοκρασίας Δt
- Καθαρές Θερμικές Απώλειες

β) στο κάτω μέρος του πίνακα συμπληρώνονται οι προσαυξήσεις και οι απώλειες αερισμού, με πλήρη ανάλυση.

Στοιχεία Κτιρίου

Πόλη	Πάτρα
Μέση Ελάχιστη Εξωτερική Θερμοκρασία (°C)	-1
Επιθυμητή Εσωτερική Θερμοκρασία (°C)	22
Θερμοκρασία Μη Θερμαινόμενων Χώρων (°C)	10
Θερμοκρασία Εδάφους (°C)	10
Αριθμός Επιπέδων Κτιρίου (1-15)	1
Επίπεδο στη Στάθμη του Εδάφους	1
Μεθοδολογία Υπολογισμού	DIN77
Σύστημα Μονάδων	Watt

Τυπικά Στοιχεία Κτιρίου

Εξωτ. Τοίχοι Οροφές	Συντ.κ (Watt/m ² hc) Τοίχων Οροφών	Εσωτ. Τοίχοι Δάπεδα	Συντ.κ (Watt/m ² hc) Εσ.Τοίχων Δαπέδων	Ανοίγμ.	Πλάτος (m)	Υψος (m)	Συντ.κ (Watt/m ² hc) Ανοιγμάτων	Συντ.α	Φύλλα
T1	0.70	E1	1.86	A1			5.80	1.5	
T2	0.70	E2	1.86	A2			3.71	1.5	
T3	0.70	E3	1.86	A3			3.71	1.5	
T4	0.70	E4	1.86	A4					
T5	0.70	E5	1.86	A5					
T6	0.70	E6		A6					
T7		E7		A7					
T8		E8		A8					
T9		Δ1	1.86	A9					
T10		Δ2		A10					
T11		Δ3		A11			5.80	1.5	2
O1	0.46	Δ4		A12			3.48	1.5	2
O2	0.46	Δ5		A13			3.71	1.5	2
O3	0.46	Δ6		A14					
O4	0.46	Δ7		A15					
O5		Δ8		A16					

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1 Χώρος : 1
 Ονομασία Χώρου : Α.1.3.1 ΕΙΣΙΤΗΡΙΑ

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Watt/m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T1	ΒΔ			5.4	3.7	19.98	1	19.98		19.98	0.70	23.00	321.7
E1	E			4.9	3.4	16.66	1	16.66		16.66	1.86	12.00	371.9
Δ1				5.4	4.9	26.46	1	26.46		26.46	1.86	12.00	590.6

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 1284

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 257

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 1541

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣlxR_xH_xΔt_xZΓ) =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=Vχρ_αcxΔt =

Ογκος Χώρου V = 4.9x5.35x3.7= 97

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 1541

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1 Χώρος : 2
 Ονομασία Χώρου : Α.1.4.1 ΕΙΣΙΤΗΡΙΑ

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Watt/m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T1	ΒΔ			4	3.7	14.80	1	14.80		14.80	0.70	23.00	238.3
Δ1				4	4.9	19.60	1	19.60		19.60	1.86	12.00	437.5

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 676

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 135

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ QT=Q₀ x (1+ZD+ZH) 811

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ QL=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣlxRxHxΔtxZΓ) =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ QL=VxρxcxΔt =

Όγκος Χώρου V = 4.9x4x3.7= 73

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = QT + QL = 811

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1 Χώρος : 3
 Ονομασία Χώρου : Α.1.5.1 ΧΩΡΟΣ ΕΚΘΕΣΕ

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Watt/m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T1	ΒΔ			79.2	1	79.20	1	79.20		79.20	0.70	23.00	1275
E1	E			20.5	7.2	147.6	1	147.6		147.6	1.86	12.00	3294
A11	E			2.5	2.5	6.25	1	6.25		6.25	5.80	12.00	435.0
T2	ΒΑ			4	3.9	15.60	1	15.60		15.60	0.70	23.00	251.2
T2	ΒΑ			8.4	3.9	32.76	1	32.76		32.76	0.70	23.00	527.4
T2	ΒΑ			18.5	3.4	62.90	1	62.90		62.90	0.70	23.00	1013
A1	ΒΑ			4.3	1.15	4.94	8	39.52		39.52	5.80	23.00	5272
T2	ΒΑ			37	1.5	55.50	1	55.50	39.52	15.98	0.70	23.00	257.3
A1	ΒΑ	α		4.3	1.15	4.94	8	39.52		39.52	5.80	23.00	5272
T2	ΒΑ			5.5	2.8	15.40	1	15.40		15.40	0.70	23.00	247.9
E1	E			16	3.5	56.00	1	56.00	1.98	54.02	1.86	12.00	1206
A12	E	α		0.9	2.2	1.98	1	1.98		1.98	3.48	12.00	82.68
E3	E			16	4.4	70.40	1	70.40		70.40	1.86	12.00	1571
T2	ΝΔ			5.5	4.4	24.20	1	24.20		24.20	0.70	23.00	389.6
T2	ΝΔ			8.2	7.1	58.22	1	58.22	34.00	24.22	0.70	23.00	389.9
A11	ΝΔ	α		1.65	2.25	3.71	1	3.71		3.71	5.80	23.00	494.9
A1	ΝΔ	α		17	1	17.00	1	17.00		17.00	5.80	23.00	2268
A1	ΝΔ	α		13.29	1	13.29	1	13.29		13.29	5.80	23.00	1773
T2	ΝΔ			37.9	1.6	60.64	1	60.64	39.52	21.12	0.70	23.00	340.0
A1	ΝΔ	α		4.3	1.15	4.94	8	39.52		39.52	5.80	23.00	5272
T2	ΝΔ			9	7.2	64.80	1	64.80	5.00	59.80	0.70	23.00	962.8
A13	ΝΔ	α		2	2.5	5.00	1	5.00		5.00	3.71	23.00	426.6
O4	O			7	1	7.00	6	42.00	24.00	18.00	0.46	23.00	190.4
A2	O	α		4	1	4.00	6	24.00		24.00	3.71	23.00	2048
O4	O			15	1	15.00	1	15.00	8.00	7.00	0.46	23.00	74.06
A2	O	α		8	1	8.00	1	8.00		8.00	3.71	23.00	682.6
O4	O			14	1	14.00	1	14.00	8.00	6.00	0.46	23.00	63.48
A2	O	α		8	1	8.00	1	8.00		8.00	3.71	23.00	682.6
O4	O			7	1	7.00	7	49.00	28.00	21.00	0.46	23.00	222.2
A2	O	α		4	1	4.00	7	28.00		28.00	3.71	23.00	2389
O4	O			21	1	21.00	1	21.00	13.00	8.00	0.46	23.00	84.64
A2	O	α		13	1	13.00	1	13.00		13.00	3.71	23.00	1109
O4	O			3.75	1	3.75	16	60.00		60.00	0.46	23.00	634.8
O4	O			3.75	1	3.75	16	60.00		60.00	0.46	23.00	634.8
Δ1	E			5.3	16	84.80	1	84.80		84.80	1.86	12.00	1893

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Watt/m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
Δ1				1219	1	1219	1	1219		1219	1.86	12.00	27208
Ο1				1378	1	1378	1	1378		1378	0.46	23.00	14579

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 85517

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 17103

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ QT=Q₀ x (1+ZD+ZH) 102620

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ QL=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣl_xR_xH_xΔt_xZΓ) = 11707

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ QL=Vχρ_xc_xΔt = 9609

Όγκος Χώρου V = 76.5x15.9x7.9=

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = QT + QL = 114327

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1 Χώρος : 4
 Ονομασία Χώρου : Α.1.2.1 ΕΙΣΟΔΟΣ

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Watt/m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T1	ΒΔ			5.1	3.7	18.87	1	18.87		18.87	0.70	23.00	303.8
A11	A	α		2.5	2.8	7.00	1	7.00		7.00	5.80	23.00	933.8
Δ1				5.1	4.9	24.99	1	24.99		24.99	1.86	12.00	557.8

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 1795

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 359

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 2154

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣlxR_xH_xΔt_xZΓ) = 289.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=Vχρ_αcxΔt = 91

Ογκος Χώρου V = 4.9x5x3.7=

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 2444

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1 Χώρος : 5
 Ονομασία Χώρου : Α.1.1.1 ΕΙΣΟΔΟΣ

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Watt/m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T4	NA			4.5	3.9	17.55	1	17.55		17.55	0.70	23.00	282.6
T4	ΒΔ			4.5	3.9	17.55	1	17.55		17.55	0.70	23.00	282.6
T4	BA			6	3.9	23.40	1	23.40	17.80	5.60	0.70	23.00	90.16
A3	BA	A		1	2.5	2.50	2	5.00		5.00	3.71	23.00	426.6
A3	BA	α		6	1.3	7.80	1	7.80		7.80	3.71	23.00	665.6
A13	BA	α		2	1.25	2.50	2	5.00		5.00	3.71	23.00	426.6
Δ1				17.9	1	17.90	1	17.90		17.90	1.86	12.00	399.5
Ο2				17.9	1	17.90	1	17.90		17.90	0.46	23.00	189.4

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 2763

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 553

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 3316

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣl_xR_xH_xΔt_xZΓ) = 953.0

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=Vηρ_αc_pΔt = 105

Όγκος Χώρου V = 6x4.5x3.9=

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 4269

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΩΡΩΝ (Watt)

Επίπεδο : Επίπεδο 1

1	A.1.3.1 ΕΙΣΙΤΗΡΙΑ	:	1541
2	A.1.4.1 ΕΙΣΙΤΗΡΙΑ	:	811
3	A.1.5.1 ΧΩΡΟΣ ΕΚΘΕΣΕ	:	114327
4	A.1.2.1 ΕΙΣΟΔΟΣ	:	2444
5	A.1.1.1 ΕΙΣΟΔΟΣ	:	4269

Συνολικές Απώλειες Επιπέδου : 123392

Συνολικές Απώλειες Κτιρίου : 123392

ΜΕΛΕΤΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ *Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών*

Εργοδότης : ΔΗΜΟΣ ΠΑΤΡΕΩΝ
:
:
Έργο : ΜΕΤΑΤΡΟΠΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ
: Α.Σ.Ο. ΣΕ ΕΚΘΕΣΙΑΚΟ ΧΩΡΟ
:
Θέση :
:
Ημερομηνία : 2006
Μελετητές : ΓΡ.& Μ. ΚΑΦΕΤΖΟΠΟΥΛΟΣ -
: Δ. ΜΠΕΝΑΚΗΣ & ΣΙΑ Ε.Ε.
:
Παρατηρήσεις : ΣΥΣΤΗΜΑ 2,3
: ΣΚΗΝΗ & ΧΩΡΟΣ ΘΕΑΤΩΝ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα μελέτη έγινε σύμφωνα με την μεθοδολογία DIN 4701 και τις 2421/86 (μέρος 1 & 2) και 2427/86 TOTEE, ενώ ακόμα χρησιμοποιήθηκαν και τα ακόλουθα βοηθήματα:

- α) *Erlaeterungen zur DIN 4701/83, mit Beispielen, Werner-Verlag*
- β) *Recknagel-Sprenger, Taschenbuch fuer Heizung und Klimatechnik,*
- γ) *Rietschel, Raiss, Heiz und Klimatechnik, Springer-Verlag*
- δ) *Κεντρικές Θερμάνσεις, Β. Σελλούντος*
- ε) *Εγχειρίδιο για τον Μηχανικό θερμάνσεων Garms/Pfeifer (TEE)*

2. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

Με βάση το DIN 4701, οι θερμικές απώλειες ενός χώρου συνίστανται από:

- α) Απώλειες θερμοπερατότητας Q_o , που προέρχονται από τα περιβάλλοντα δομικά στοιχεία (τοίχοι, ανοίγματα, δάπεδα, οροφές κλπ)
- β) Απώλειες λόγω προσauξήσεων.
- γ) Απώλειες αερισμού χώρου Q_L .

α) Οι απώλειες θερμοπερατότητας υπολογίζονται από τη σχέση:

$$Q_o = k \cdot F \cdot (t_i - t_a) = \frac{F(t_i - t_a)}{1/k} \text{ σε w (ή Kcal/h)}$$

όπου:

- Q_o : Απώλειες θερμότητας
- F : Επιφάνεια του δομικού τμήματος m^2
- k : Συντελεστής θερμοπερατότητας $W/m^2 K$ (ή $Kcal/m^2 K$)
- $1/k$: Αντίσταση θερμοπερατότητας σε $m^2 K/W$
- t_i : Θερμοκρασία χώρου σε $^{\circ}C$
- t_a : Θερμοκρασία εξωτερικού αέρα σε $^{\circ}C$

β) Οι προσauξήσεις υπολογίζονται % και διακρίνονται σε:

β1) προσauξηση Z_H την επίδραση του προσανατολισμού.
($Z_H = -5$ για N, NΔ, NA $Z_H = +5$ για Β, ΒΔ, ΒΑ και $Z_H = 0$ για Δ και Α)

β2) προσauξηση $Z_U + Z_A = Z_D$ διακοπής λειτουργίας και ψυχρών εξωτερικών τοίχων (στο DIN 4701/83 αγνοείται ο συντελεστής Z_U). Η προσauξηση Z_D προσδιορίζεται με βάση το $D = Q_o / (F_{ges} \times \Delta t)$, όπου F_{ges} η συνολική επιφάνεια που περιβάλλει τον χώρο, και τις ώρες λειτουργίας του συστήματος θέρμανσης, σύμφωνα με τον πίνακα:

β2.1) Z_D για DIN77

Τιμή D

Τρόπος Λειτουργίας	0.1-0.29	0.30-0.69	0.70-1.49
0 ώρες διακοπής	7	7	7
8-12 ώρες διακοπής	20	15	15
12-16 ώρες διακοπής	30	25	20

β2.2) Ο συντελεστής Z_D για το DIN83 μεταβάλλεται ανάλογα με την τιμή του D περίπου γραμμικά (βλ. καμπύλη Z_D για το DIN83) παίρνοντας τιμές από το 0 μέχρι το 13.

Επομένως οι θερμικές απαιτήσεις μαζί με τις προσauξήσεις είναι:

$$Q_T = Q_o (1 + Z_D + Z_H) = Q_o \times Z$$

γ) Οι απώλειες αερισμού Q_L υπολογίζονται εναλλακτικά:

γ1) από την σχέση που υπολογίζει τον απαιτούμενο αερισμό:

$$Q_L = V \times \rho \times c (t_i - t_a) \text{ (σε w)}$$

όπου:

V: Όγκος εισερχομένου αέρα σε m^3/s
 c: Ειδική θερμότητα του αέρα σε $kJ/g K$
 ρ: Πυκνότητα του αέρα σε kg/m^3

γ2) από την σχέση υπολογισμού απωλειών λόγω χαραμάδων (στην περίπτωση που δεν υπάρχει εξαερισμός):

$$Q_L = \Sigma Q A_i, \text{ όπου:}$$

$$Q A_i = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z_r \text{ για κάθε άνοιγμα.}$$

Οι παράμετροι της παραπάνω σχέσης είναι:

α : Συντελεστής διείσδυσης αέρα
 Σl : Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m)
 R: Συντελεστής διεισδυτικότητας (στο DIN 4701/83 ορίζεται ο συντελεστής r).
 H: Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης (στο DIN 4701/83 ο συντελεστής H προσαυξάνεται αυτόματα για ύψος πάνω από 10 m σύμφωνα με τον συντελεστή ϵ_{GA}).
 Δt : Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς $^{\circ}C$)
 Z_r : Συντελεστής γωνιακών παραθύρων (στην περίπτωση γωνιακών παραθύρων παίρνει την τιμή 1.2 αντί της κανονικής 1)

δ) Το τελικό σύνολο των θερμικών απωλειών δεν είναι παρά το άθροισμα των Q_T και Q_L , δηλαδή:

$$Q_{ολ} = Q_T + Q_L$$

3. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Τα αποτελέσματα των υπολογισμών παρουσιάζονται πινακοποιημένα ως εξής:

α) Στο επάνω μέρος του πίνακα παρουσιάζονται τα δομικά στοιχεία που έχουν απώλειες από θερμοπερατότητα με τα χαρακτηριστικά τους. Οι στήλες του πίνακα αντιστοιχούν στα ακόλουθα μεγέθη:

- Είδος στοιχείου (πχ. **T**=τοίχος, **A**=Ανοιγμα, **O**=οροφή **Δ**=Δάπεδο)
- Προσανατολισμός
- Πάχος
- Μήκος
- Ύψος ή πλάτος
- Επιφάνεια
- Αριθμός όμοιων επιφανειών
- Συνολική Επιφάνεια
- Συντελεστής k
- Διαφορά Θερμοκρασίας Δt
- Καθαρές Θερμικές Απώλειες

β) στο κάτω μέρος του πίνακα συμπληρώνονται οι προσαυξήσεις και οι απώλειες αερισμού, με πλήρη ανάλυση.

Στοιχεία Κτιρίου

Πόλη	Πάτρα
Μέση Ελάχιστη Εξωτερική Θερμοκρασία (°C)	-1
Επιθυμητή Εσωτερική Θερμοκρασία (°C)	23
Θερμοκρασία Μη Θερμαινόμενων Χώρων (°C)	10
Θερμοκρασία Εδάφους (°C)	10
Αριθμός Επιπέδων Κτιρίου (1-15)	1
Επίπεδο στη Στάθμη του Εδάφους	1
Μεθοδολογία Υπολογισμού	DIN77
Σύστημα Μονάδων	Watt

Τυπικά Στοιχεία Κτιρίου

Εξωτ. Τοίχοι Οροφές	Συντ.κ (Watt/m ² hc) Τοίχων Οροφών	Εσωτ. Τοίχοι Δάπεδα	Συντ.κ (Watt/m ² hc) Εσ.Τοίχων Δαπέδων	Ανοίγμ.	Πλάτος (m)	Υψος (m)	Συντ.κ (Watt/m ² hc) Ανοιγμάτων	Συντ.α	Φύλλα
T1	0.70	E1	1.86	A1			5.80	1.5	
T2	0.70	E2	1.86	A2			0.46	1.5	
T3	0.70	E3	1.86	A3					
T4	0.70	E4	1.86	A4					
T5	0.70	E5	1.86	A5					
T6	0.70	E6		A6					
T7		E7		A7					
T8		E8		A8					
T9		Δ1	1.86	A9					
T10		Δ2		A10					
T11		Δ3		A11			5.80	1.5	2
O1	0.46	Δ4		A12			3.48	1.5	2
O2	0.46	Δ5		A13			3.71	1.5	2
O3	0.46	Δ6		A14					
O4	0.46	Δ7		A15					
O5		Δ8		A16					

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1 Χώρος : 1

Ονομασία Χώρου : Γ.1.3.1 ΣΚΗΝΗ

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Watt/m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
E4	E			31.5	2.4	75.60	1	75.60		75.60	1.86	13.00	1828
Δ1				256.7	1	256.7	1	256.7		256.7	1.86	13.00	6207
Ο1				256.7	1	256.7	1	256.7		256.7	0.46	24.00	2834

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 10869

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 2174

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 13043

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣlxR_xH_xΔt_xZΓ) =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=Vχρ_αcxΔt =

Ογκος Χώρου V = 19x13.5x6= 1539

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 13043

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1 Χώρος : 2

Ονομασία Χώρου : Γ.1.4.1 ΧΩΡΟΣ ΘΕΑΤΩΝ

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Watt/m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
E4	E			30.05	1	30.05	1	30.05		30.05	1.86	13.00	726.6
E4	E			30.05	1	30.05	1	30.05		30.05	1.86	13.00	726.6
Δ1	E			213.2	1	213.2	1	213.2		213.2	1.86	13.00	5155
O1				213.2	1	213.2	1	213.2		213.2	0.46	24.00	2354

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 8962

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 1792

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ QT=Q₀ x (1+ZD+ZH) 10755

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ QL=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣlxRxHxΔtxZΓ) =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ QL=VxρxcxΔt =

Ογκος Χώρου V = 15.5x13.8x5= 1069

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = QT + QL = 10755

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΩΡΩΝ (Watt)

Επίπεδο : Επίπεδο 1

1	Γ.1.3.1 ΣΚΗΝΗ	:	13043
2	Γ.1.4.1 ΧΩΡΟΣ ΘΕΑΤΩΝ	:	10755
	Συνολικές Απώλειες Επιπέδου	:	23797
	Συνολικές Απώλειες Κτιρίου	:	23797

ΜΕΛΕΤΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ *Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών*

Εργοδότης : ΔΗΜΟΣ ΠΑΤΡΕΩΝ
:
:
Έργο : ΜΕΤΑΤΡΟΠΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ
: Α.Σ.Ο. ΣΕ ΕΚΘΕΣΙΑΚΟ ΧΩΡΟ
:
Θέση :
:
Ημερομηνία : 2006
Μελετητές : ΓΡ.& Μ. ΚΑΦΕΤΖΟΠΟΥΛΟΣ -
: Δ. ΜΠΕΝΑΚΗΣ & ΣΙΑ Ε.Ε.
:
Παρατηρήσεις : ΣΥΣΤΗΜΑ 4
: ΦΟΥΑΓΙΕ & ΔΙΑΔΡΟΜΟΙ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα μελέτη έγινε σύμφωνα με την μεθοδολογία DIN 4701 και τις 2421/86 (μέρος 1 & 2) και 2427/86 TOTEE, ενώ ακόμα χρησιμοποιήθηκαν και τα ακόλουθα βοηθήματα:

- α) *Erlaeterungen zur DIN 4701/83, mit Beispielen, Werner-Verlag*
- β) *Recknagel-Sprenger, Taschenbuch fuer Heizung und Klimatechnik,*
- γ) *Rietschel, Raiss, Heiz und Klimatechnik, Springer-Verlag*
- δ) *Κεντρικές Θερμάνσεις, Β. Σελλούντος*
- ε) *Εγχειρίδιο για τον Μηχανικό θερμάνσεων Garms/Pfeifer (TEE)*

2. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

Με βάση το DIN 4701, οι θερμικές απώλειες ενός χώρου συνίστανται από:

- α) Απώλειες θερμοπερατότητας Q_o , που προέρχονται από τα περιβάλλοντα δομικά στοιχεία (τοίχοι, ανοίγματα, δάπεδα, οροφές κλπ)
- β) Απώλειες λόγω προσauξήσεων.
- γ) Απώλειες αερισμού χώρου Q_L .

α) Οι απώλειες θερμοπερατότητας υπολογίζονται από τη σχέση:

$$Q_o = k \cdot F \cdot (t_i - t_a) = \frac{F(t_i - t_a)}{1/k} \text{ σε w (ή Kcal/h)}$$

όπου:

- Q_o : Απώλειες θερμότητας
- F : Επιφάνεια του δομικού τμήματος m^2
- k : Συντελεστής θερμοπερατότητας $W/m^2 K$ (ή $Kcal/m^2 K$)
- $1/k$: Αντίσταση θερμοπερατότητας σε $m^2 K/W$
- t_i : Θερμοκρασία χώρου σε $^{\circ}C$
- t_a : Θερμοκρασία εξωτερικού αέρα σε $^{\circ}C$

β) Οι προσauξήσεις υπολογίζονται % και διακρίνονται σε:

β1) προσauξηση Z_H την επίδραση του προσανατολισμού.
($Z_H = -5$ για N, NΔ, NA $Z_H = +5$ για Β, ΒΔ, ΒΑ και $Z_H = 0$ για Δ και Α)

β2) προσauξηση $Z_U + Z_A = Z_D$ διακοπής λειτουργίας και ψυχρών εξωτερικών τοίχων (στο DIN 4701/83 αγνοείται ο συντελεστής Z_U). Η προσauξηση Z_D προσδιορίζεται με βάση το $D = Q_o / (F_{ges} \times \Delta t)$, όπου F_{ges} η συνολική επιφάνεια που περιβάλλει τον χώρο, και τις ώρες λειτουργίας του συστήματος θέρμανσης, σύμφωνα με τον πίνακα:

β2.1) Z_D για DIN77

Τιμή D

Τρόπος Λειτουργίας	0.1-0.29	0.30-0.69	0.70-1.49
0 ώρες διακοπής	7	7	7
8-12 ώρες διακοπής	20	15	15
12-16 ώρες διακοπής	30	25	20

β2.2) Ο συντελεστής Z_D για το DIN83 μεταβάλλεται ανάλογα με την τιμή του D περίπου γραμμικά (βλ. καμπύλη Z_D για το DIN83) παίρνοντας τιμές από το 0 μέχρι το 13.

Επομένως οι θερμικές απαιτήσεις μαζί με τις προσauξήσεις είναι:

$$Q_T = Q_o (1 + Z_D + Z_H) = Q_o \times Z$$

γ) Οι απώλειες αερισμού Q_L υπολογίζονται εναλλακτικά:

γ1) από την σχέση που υπολογίζει τον απαιτούμενο αερισμό:

$$Q_L = V \times \rho \times c \times (t_i - t_a) \text{ (σε w)}$$

όπου:

V: Όγκος εισερχομένου αέρα σε m^3/s
 c: Ειδική θερμότητα του αέρα σε $kJ/g K$
 ρ: Πυκνότητα του αέρα σε kg/m^3

γ2) από την σχέση υπολογισμού απωλειών λόγω χαραμάδων (στην περίπτωση που δεν υπάρχει εξαερισμός):

$$Q_L = \sum Q A_i, \text{ όπου:}$$

$$Q A_i = \alpha \times \Sigma I \times R \times H \times \Delta t \times Z_r \text{ για κάθε άνοιγμα.}$$

Οι παράμετροι της παραπάνω σχέσης είναι:

α : Συντελεστής διείσδυσης αέρα
 ΣI : Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m)
 R: Συντελεστής διεισδυτικότητας (στο DIN 4701/83 ορίζεται ο συντελεστής r).
 H: Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης (στο DIN 4701/83 ο συντελεστής H προσαυξάνεται αυτόματα για ύψος πάνω από 10 m σύμφωνα με τον συντελεστή ϵ_{GA}).
 Δt : Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς $^{\circ}C$)
 Z_r : Συντελεστής γωνιακών παραθύρων (στην περίπτωση γωνιακών παραθύρων παίρνει την τιμή 1.2 αντί της κανονικής 1)

δ) Το τελικό σύνολο των θερμικών απωλειών δεν είναι παρά το άθροισμα των Q_T και Q_L , δηλαδή:

$$Q_{\text{ολ}} = Q_T + Q_L$$

3. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Τα αποτελέσματα των υπολογισμών παρουσιάζονται πινακοποιημένα ως εξής:

α) Στο επάνω μέρος του πίνακα παρουσιάζονται τα δομικά στοιχεία που έχουν απώλειες από θερμοπερατότητα με τα χαρακτηριστικά τους. Οι στήλες του πίνακα αντιστοιχούν στα ακόλουθα μεγέθη:

- Είδος στοιχείου (πχ. **T**=τοίχος, **A**=Ανοιγμα, **O**=οροφή **Δ**=Δάπεδο)
- Προσανατολισμός
- Πάχος
- Μήκος
- Ύψος ή πλάτος
- Επιφάνεια
- Αριθμός όμοιων επιφανειών
- Συνολική Επιφάνεια
- Συντελεστής k
- Διαφορά Θερμοκρασίας Δt
- Καθαρές Θερμικές Απώλειες

β) στο κάτω μέρος του πίνακα συμπληρώνονται οι προσαυξήσεις και οι απώλειες αερισμού, με πλήρη ανάλυση.

Στοιχεία Κτιρίου

Πόλη	Πάτρα
Μέση Ελάχιστη Εξωτερική Θερμοκρασία (°C)	-1
Επιθυμητή Εσωτερική Θερμοκρασία (°C)	20
Θερμοκρασία Μη Θερμαινόμενων Χώρων (°C)	10
Θερμοκρασία Εδάφους (°C)	10
Αριθμός Επιπέδων Κτιρίου (1-15)	1
Επίπεδο στη Στάθμη του Εδάφους	1
Μεθοδολογία Υπολογισμού	DIN77
Σύστημα Μονάδων	Watt

Τυπικά Στοιχεία Κτιρίου

Εξωτ. Τοίχοι Οροφές	Συντ.κ (Watt/m ² hc) Τοίχων Οροφών	Εσωτ. Τοίχοι Δάπεδα	Συντ.κ (Watt/m ² hc) Εσ.Τοίχων Δαπέδων	Ανοίγμ.	Πλάτος (m)	Υψος (m)	Συντ.κ (Watt/m ² hc) Ανοιγμάτων	Συντ.α	Φύλλα
T1	0.70	E1	1.86	A1			5.80	1.5	
T2	0.70	E2	1.86	A2			3.71	1.5	
T3	0.70	E3	1.86	A3					
T4	0.70	E4	1.86	A4					
T5	0.70	E5	1.86	A5					
T6	0.70	E6		A6					
T7		E7		A7					
T8		E8		A8					
T9		Δ1	1.86	A9					
T10		Δ2		A10					
T11		Δ3		A11			5.80	1.5	2
O1	0.46	Δ4		A12			3.48	1.5	2
O2	0.46	Δ5		A13			3.71	1.5	2
O3	0.46	Δ6		A14					
O4	0.46	Δ7		A15					
O5	1.86	Δ8		A16					

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1 Χώρος : 1
 Ονομασία Χώρου : Γ.1.1.2 ΒΕΣΤΙΑΡΙΟ ΘΕ

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Watt/m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T1	ΒΔ			1.2	3.7	4.44	1	4.44		4.44	0.70	21.00	65.27
Δ1				9.8	1	9.80	1	9.80		9.80	1.86	10.00	182.3

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 248

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 50

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 297

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣl_xR_xH_xΔt_xZΓ) =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=Vχρ_xc_xΔt =

Όγκος Χώρου V = 4.8x1.25x3.7= 22

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 297

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1 Χώρος : 2

Ονομασία Χώρου : Γ.1.1.1 ΦΟΥΑΓΙΕ ΘΕΑΤ

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Watt/m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T6	ΒΔ			9.4	6.1	57.34	1	57.34		57.34	0.70	21.00	842.9
E4	E			19.8	6	118.8	1	118.8		118.8	1.86	10.00	2210
T6	ΝΑ			9.4	6.1	57.34	1	57.34		57.34	0.70	21.00	842.9
Δ1				214.1	1	214.1	1	214.1		214.1	1.86	10.00	3982
Ο1				9.5	25.5	242.3	1	242.3		242.3	0.46	21.00	2341
O4	O			10.2	1.35	13.77	2	27.54	16.16	11.38	0.46	21.00	109.9
A2	O	α		4.75	0.85	4.04	4	16.16		16.16	3.71	21.00	1259
O4				3.75	1	3.75	2	7.50		7.50	0.46	21.00	72.45
O4				3.75	1	3.75	2	7.50		7.50	0.46	21.00	72.45

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 11733

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 2347

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 14079

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣlxR_xH_xΔt_xZΓ) = 884.0

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=VxρxαxΔt = 1367

Όγκος Χώρου V = 24.9x9x6.1=

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 14963

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1 Χώρος : 3

Ονομασία Χώρου : Γ.1.5.1 ΔΙΑΔΡΟΜΟΣ

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Watt/m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T6	ΒΔ			6.8	6.5	44.20	1	44.20		44.20	0.70	21.00	649.7
T6	ΒΔ			32.9	6.5	213.9	1	213.9	50.20	163.7	0.70	21.00	2406
A11	ΒΔ	α		2	2.6	5.20	1	5.20		5.20	5.80	21.00	633.4
A2	ΒΔ	α		45	1	45.00	1	45.00		45.00	3.71	21.00	3506
E2	E			1.2	2.7	3.24	1	3.24		3.24	1.86	10.00	60.26
E4	E			25.28	1	25.28	1	25.28		25.28	1.86	10.00	470.2
E4	E			0.9	5.49	4.94	1	4.94		4.94	1.86	10.00	91.88
E4	E			14.1	2.8	39.48	1	39.48		39.48	1.86	10.00	734.3
Δ1				98.9	1	98.90	1	98.90		98.90	1.86	10.00	1840
O1				98.9	1	98.90	1	98.90		98.90	0.46	21.00	955.4

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 11347

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 2269

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ QT=Q₀ x (1+ZD+ZH) 13617

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ QL=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣlxRxHxΔtxZΓ) = 2048

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ QL=VxρxαxΔt = 364

Ογκος Χώρου V = 28x2.5x5.2=

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = QT + QL = 15665

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1 Χώρος : 4

Ονομασία Χώρου : Γ.1.5.2 ΔΙΑΔΡΟΜΟΣ

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Watt/m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T6	NA			6.8	6.5	44.20	1	44.20		44.20	0.70	21.00	649.7
T6	NA			32.9	6.5	213.9	1	213.9	50.20	163.7	0.70	21.00	2406
A11	NA	α		2	2.6	5.20	1	5.20		5.20	5.80	21.00	633.4
A2	NA	α		45	1	45.00	1	45.00		45.00	3.71	21.00	3506
E2	E			1.2	2.7	3.24	1	3.24		3.24	1.86	10.00	60.26
E4	E			25.28	1	25.28	1	25.28		25.28	1.86	10.00	470.2
E4	E			0.9	5.49	4.94	1	4.94		4.94	1.86	10.00	91.88
E4	E			14.1	2.8	39.48	1	39.48		39.48	1.86	10.00	734.3
Δ1				98.9	1	98.90	1	98.90		98.90	1.86	10.00	1840
O1				98.9	1	98.90	1	98.90		98.90	0.46	21.00	955.4

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 11347

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 2269

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ QT=Q₀ x (1+ZD+ZH) 13617

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ QL=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣlxRxHxΔtxZΓ) = 2048

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ QL=VxρxcxΔt = 364

Ογκος Χώρου V = 28x2.5x5.2=

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = QT + QL = 15665

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΩΡΩΝ (Watt)

Επίπεδο : Επίπεδο 1

1	Γ.1.1.2 ΒΕΣΤΙΑΡΙΟ ΘΕ	:	297
2	Γ.1.1.1 ΦΟΥΑΓΙΕ ΘΕΑΤ	:	14963
3	Γ.1.5.1 ΔΙΑΔΡΟΜΟΣ	:	15665
4	Γ.1.5.2 ΔΙΑΔΡΟΜΟΣ	:	15665

Συνολικές Απώλειες Επιπέδου : 46589

Συνολικές Απώλειες Κτιρίου : 46589

ΜΕΛΕΤΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ *Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών*

Εργοδότης : ΔΗΜΟΣ ΠΑΤΡΕΩΝ
:
:
Έργο : ΜΕΤΑΤΡΟΠΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ
: Α.Σ.Ο. ΣΕ ΕΚΘΕΣΙΑΚΟ ΧΩΡΟ
:
Θέση :
:
Ημερομηνία : 2006
Μελετητές : ΓΡ.& Μ. ΚΑΦΕΤΖΟΠΟΥΛΟΣ -
: Δ. ΜΠΕΝΑΚΗΣ & ΣΙΑ Ε.Ε.
:
Παρατηρήσεις : ΣΥΣΤΗΜΑ 5
: ΚΑΜΑΡΙΝΙΑ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα μελέτη έγινε σύμφωνα με την μεθοδολογία DIN 4701 και τις 2421/86 (μέρος 1 & 2) και 2427/86 TOTEE, ενώ ακόμα χρησιμοποιήθηκαν και τα ακόλουθα βοηθήματα:

- α) *Erlaeterungen zur DIN 4701/83, mit Beispielen, Werner-Verlag*
- β) *Recknagel-Sprenger, Taschenbuch fuer Heizung und Klimatechnik,*
- γ) *Rietschel, Raiss, Heiz und Klimatechnik, Springer-Verlag*
- δ) *Κεντρικές Θερμάνσεις, Β. Σελλούντος*
- ε) *Εγχειρίδιο για τον Μηχανικό θερμάνσεων Garms/Pfeifer (TEE)*

2. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

Με βάση το DIN 4701, οι θερμικές απώλειες ενός χώρου συνίστανται από:

- α) Απώλειες θερμοπερατότητας Q_o , που προέρχονται από τα περιβάλλοντα δομικά στοιχεία (τοίχοι, ανοίγματα, δάπεδα, οροφές κλπ)
- β) Απώλειες λόγω προσαυξήσεων.
- γ) Απώλειες αερισμού χώρου Q_L .

α) Οι απώλειες θερμοπερατότητας υπολογίζονται από τη σχέση:

$$Q_o = k \cdot f \cdot (t_i - t_a) = \frac{F(t_i - t_a)}{1/k} \text{ σε w (ή Kcal/h)}$$

όπου:

- Q_o : Απώλειες θερμότητας
- F : Επιφάνεια του δομικού τμήματος m^2
- k : Συντελεστής θερμοπερατότητας $W/m^2 K$ (ή $Kcal/m^2 K$)
- $1/k$: Αντίσταση θερμοπερατότητας σε $m^2 K/W$
- t_i : Θερμοκρασία χώρου σε $^{\circ}C$
- t_a : Θερμοκρασία εξωτερικού αέρα σε $^{\circ}C$

β) Οι προσαυξήσεις υπολογίζονται % και διακρίνονται σε:

β1) προσαύξηση Z_H την επίδραση του προσανατολισμού.
($Z_H = -5$ για Ν, ΝΔ, ΝΑ $Z_H = +5$ για Β, ΒΔ, ΒΑ και $Z_H = 0$ για Δ και Α)

β2) προσαύξηση $Z_U + Z_A = Z_D$ διακοπής λειτουργίας και ψυχρών εξωτερικών τοίχων (στο DIN 4701/83 αγνοείται ο συντελεστής Z_U). Η προσαύξηση Z_D προσδιορίζεται με βάση το $D = Q_o / (F_{ges} \times \Delta t)$, όπου F_{ges} η συνολική επιφάνεια που περιβάλλει τον χώρο, και τις ώρες λειτουργίας του συστήματος θέρμανσης, σύμφωνα με τον πίνακα:

β2.1) Z_D για DIN77

Τιμή D

Τρόπος Λειτουργίας	0.1-0.29	0.30-0.69	0.70-1.49
0 ώρες διακοπής	7	7	7
8-12 ώρες διακοπής	20	15	15
12-16 ώρες διακοπής	30	25	20

β2.2) Ο συντελεστής Z_D για το DIN83 μεταβάλλεται ανάλογα με την τιμή του D περίπου γραμμικά (βλ. καμπύλη Z_D για το DIN83) παίρνοντας τιμές από το 0 μέχρι το 13.

Επομένως οι θερμικές απαιτήσεις μαζί με τις προσαυξήσεις είναι:

$$Q_T = Q_o (1 + Z_D + Z_H) = Q_o \times Z$$

γ) Οι απώλειες αερισμού Q_L υπολογίζονται εναλλακτικά:

γ1) από την σχέση που υπολογίζει τον απαιτούμενο αερισμό:

$$Q_L = V \times \rho \times c \times (t_i - t_a) \text{ (σε w)}$$

όπου:

V: Όγκος εισερχομένου αέρα σε m^3/s
 c: Ειδική θερμότητα του αέρα σε $kJ/g K$
 ρ: Πυκνότητα του αέρα σε kg/m^3

γ2) από την σχέση υπολογισμού απωλειών λόγω χαραμάδων (στην περίπτωση που δεν υπάρχει εξαερισμός):

$$Q_L = \sum Q A_i, \text{ όπου:}$$

$$Q A_i = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z_r \text{ για κάθε άνοιγμα.}$$

Οι παράμετροι της παραπάνω σχέσης είναι:

α : Συντελεστής διείσδυσης αέρα
 Σl : Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m)
 R: Συντελεστής διεισδυτικότητας (στο DIN 4701/83 ορίζεται ο συντελεστής r).
 H: Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης (στο DIN 4701/83 ο συντελεστής H προσαυξάνεται αυτόματα για ύψος πάνω από 10 m σύμφωνα με τον συντελεστή ϵ_{GA}).
 Δt : Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς $^{\circ}C$)
 Z_r : Συντελεστής γωνιακών παραθύρων (στην περίπτωση γωνιακών παραθύρων παίρνει την τιμή 1.2 αντί της κανονικής 1)

δ) Το τελικό σύνολο των θερμικών απωλειών δεν είναι παρά το άθροισμα των Q_T και Q_L , δηλαδή:

$$Q_{ολ} = Q_T + Q_L$$

3. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Τα αποτελέσματα των υπολογισμών παρουσιάζονται πινακοποιημένα ως εξής:

α) Στο επάνω μέρος του πίνακα παρουσιάζονται τα δομικά στοιχεία που έχουν απώλειες από θερμοπερατότητα με τα χαρακτηριστικά τους. Οι στήλες του πίνακα αντιστοιχούν στα ακόλουθα μεγέθη:

- Είδος στοιχείου (πχ. **T**=τοίχος, **A**=Ανοιγμα, **O**=οροφή **Δ**=Δάπεδο)
- Προσανατολισμός
- Πάχος
- Μήκος
- Ύψος ή πλάτος
- Επιφάνεια
- Αριθμός όμοιων επιφανειών
- Συνολική Επιφάνεια
- Συντελεστής k
- Διαφορά Θερμοκρασίας Δt
- Καθαρές Θερμικές Απώλειες

β) στο κάτω μέρος του πίνακα συμπληρώνονται οι προσαυξήσεις και οι απώλειες αερισμού, με πλήρη ανάλυση.

Στοιχεία Κτιρίου

Πόλη	Πάτρα
Μέση Ελάχιστη Εξωτερική Θερμοκρασία (°C)	-1
Επιθυμητή Εσωτερική Θερμοκρασία (°C)	23
Θερμοκρασία Μη Θερμαινόμενων Χώρων (°C)	10
Θερμοκρασία Εδάφους (°C)	10
Αριθμός Επιπέδων Κτιρίου (1-15)	1
Επίπεδο στη Στάθμη του Εδάφους	1
Μεθοδολογία Υπολογισμού	DIN77
Σύστημα Μονάδων	Watt

Τυπικά Στοιχεία Κτιρίου

Εξωτ. Τοίχοι Οροφές	Συντ.κ (Watt/m ² hc) Τοίχων Οροφών	Εσωτ. Τοίχοι Δάπεδα	Συντ.κ (Watt/m ² hc) Εσ.Τοίχων Δαπέδων	Ανοίγμ.	Πλάτος (m)	Υψος (m)	Συντ.κ (Watt/m ² hc) Ανοιγμάτων	Συντ.α	Φύλλα
T1	0.70	E1	1.86	A1			5.80	1.5	
T2	0.70	E2	1.86	A2			3.71	1.5	
T3	0.70	E3	1.86	A3			3.71	1.5	
T4	0.70	E4	1.86	A4					
T5	0.70	E5	1.86	A5					
T6	0.70	E6		A6					
T7		E7		A7					
T8		E8		A8					
T9		Δ1	1.86	A9					
T10		Δ2		A10					
T11		Δ3		A11			5.80	1.5	2
O1	0.46	Δ4		A12			3.48	1.5	2
O2	0.46	Δ5		A13			3.71	1.5	2
O3	0.46	Δ6		A14					
O4	0.46	Δ7		A15					
O5	1.86	Δ8		A16					

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1 Χώρος : 1

Ονομασία Χώρου : Γ.2.1.1 ΓΡΑΦΕΙΟ ΔΙΕΥ

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. κ (Watt/m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
Δ1				12.1	1	12.10	1	12.10		12.10	1.86	13.00	292.6
Ο5	Ε			12.1	1	12.10	1	12.10		12.10	1.86	10.00	225.1

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q_0 518

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 104

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ $Q_T = Q_0 \times (1 + ZD + ZH)$ 621

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ $Q_L = \sum Q_{Ai}$ ($Q_{Ai} = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z \Gamma$) =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ $Q_L = V \times \rho \times c \times \Delta t =$

Ογκος Χώρου V = 4.8x2.5x2.8= 34

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ $Q_{0L} = Q_T + Q_L =$ 621

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1 Χώρος : 2

Ονομασία Χώρου : Γ.3.1.1 ΑΤΟΜΙΚΟ ΚΑΜΑ

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Watt/m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
Δ1				7.8	1	7.80	1	7.80		7.80	1.86	13.00	188.6
Ο5	Ε			7.8	1	7.80	1	7.80		7.80	1.86	10.00	145.1

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 334

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 67

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 400

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣlxR_xH_xΔt_xZΓ) =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=Vχρ_αcxΔt =

Ογκος Χώρου V = 3x2.5x2.8= 21

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 400

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1 Χώρος : 3
 Ονομασία Χώρου : Γ.3.2.1 ΑΤΟΜΙΚΟ ΚΑΜΑ

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Watt/m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
Δ1				7.8	1	7.80	1	7.80		7.80	1.86	13.00	188.6
Ο5	Ε			7.8	1	7.80	1	7.80		7.80	1.86	10.00	145.1

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 334

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 67

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 400

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣlxR_xH_xΔt_xZΓ) =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=Vχρ_αcxΔt =

Ογκος Χώρου V = 3x2.5x2.8= 21

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 400

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1 Χώρος : 4
 Ονομασία Χώρου : Γ.2.4.1 ΓΡΑΦΕΙΟ

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Watt/m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
Δ1				12.1	1	12.10	1	12.10		12.10	1.86	13.00	292.6
Ο5	Ε			12.1	1	12.10	1	12.10		12.10	1.86	10.00	225.1

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 518

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 104

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 621

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣlxR_xH_xΔt_xZΓ) =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=Vχρ_αcxΔt =

Ογκος Χώρου V = 2.5x4.7x2.8= 33

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 621

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1 Χώρος : 5
 Ονομασία Χώρου : Γ.2.3.1 ΓΡΑΦΕΙΟ ΣΚΗΝ

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Watt/m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
Δ1				8.7	1	8.70	1	8.70		8.70	1.86	13.00	210.4
Ο5	Ε			8.7	1	8.70	1	8.70		8.70	1.86	10.00	161.8

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 372

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 74

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 447

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣlxR_xH_xΔt_xZΓ) =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=Vχρ_αcxΔt =

Ογκος Χώρου V = 3.25x3x2.8= 27

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 447

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1 Χώρος : 6

Ονομασία Χώρου : Γ.3.6.1 ΟΜΑΔΙΚΟ ΚΑΜΑ

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Watt/m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
Δ1				25.8	1	25.80	1	25.80		25.80	1.86	13.00	623.8
Ο5	Ε			25.8	1	25.80	1	25.80		25.80	1.86	10.00	479.9

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 1104

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 221

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 1324

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣlxR_xH_xΔt_xZΓ) =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=Vχρ_αcxΔt =

Ογκος Χώρου V = 5.1x5x2.8= 71

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 1324

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1 Χώρος : 7

Ονομασία Χώρου : Γ.3.4.1 ΚΑΜΑΡΙΝΙ 2 Α

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Watt/m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
Δ1				9.5	1	9.50	1	9.50		9.50	1.86	13.00	229.7
Ο5	Ε			9.5	1	9.50	1	9.50		9.50	1.86	10.00	176.7

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 406

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 81

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 488

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣlxR_xH_xΔt_xZΓ) =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=Vχρ_αcxΔt =

Ογκος Χώρου V = 3.2x2.9x2.8= 26

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 488

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1 Χώρος : 8

Ονομασία Χώρου : Γ.3.3.1 ΚΑΜΑΡΙΝΙ 2 Α

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Watt/m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
Δ1				9.5	1	9.50	1	9.50		9.50	1.86	13.00	229.7
Ο5	Ε			9.5	1	9.50	1	9.50		9.50	1.86	10.00	176.7

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 406

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 81

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 488

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣlxR_xH_xΔt_xZΓ) =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=Vχρ_αcxΔt =

Ογκος Χώρου V = 3.2x2.9x2.8= 26

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 488

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1 Χώρος : 9

Ονομασία Χώρου : Γ.2.2.1 ΓΡΑΦΕΙΟ ΔΙΕΥ

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Watt/m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
Δ1				8.9	1	8.90	1	8.90		8.90	1.86	13.00	215.2
Ο5	Ε			8.9	1	8.90	1	8.90		8.90	1.86	10.00	165.5

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 381

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 76

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 457

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣlxR_xH_xΔt_xZΓ) =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=Vχρ_αcxΔt =

Ογκος Χώρου V = 3.25x2.7x2.8= 25

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 457

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1 Χώρος : 10

Ονομασία Χώρου : Γ.3.5.1 ΟΜΑΔΙΚΟ ΚΑΜΑ

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Watt/m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
Δ1				25.8	1	25.80	1	25.80		25.80	1.86	13.00	623.8
Ο5	Ε			25.8	1	25.80	1	25.80		25.80	1.86	10.00	479.9

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 1104

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 221

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 1324

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣlxR_xH_xΔt_xZΓ) =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=Vχρ_αcxΔt =

Ογκος Χώρου V = 5.1x5x2.8= 71

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 1324

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1 Χώρος : 11
 Ονομασία Χώρου : Γ.3.1.2 WC

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Watt/m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
Δ1				4.2	1	4.20	1	4.20		4.20	1.86	13.00	101.6
Ο5	Ε			4.2	1	4.20	1	4.20		4.20	1.86	10.00	78.12

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 180

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 36

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 216

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣlxR_xH_xΔt_xZΓ) =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=VxρxcxΔt =

Ογκος Χώρου V = 2.6x1.6x2.8= 12

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 216

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1 Χώρος : 12

Ονομασία Χώρου : Γ.3.2.2 WC

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Watt/m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
Δ1				4.2	1	4.20	1	4.20		4.20	1.86	13.00	101.6
Ο5	Ε			4.2	1	4.20	1	4.20		4.20	1.86	10.00	78.12

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 180

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 36

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 216

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣlxR_xH_xΔt_xZΓ) =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=VxρxcxΔt =

Ογκος Χώρου V = 2.6x1.6x2.8= 12

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 216

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1 Χώρος : 13
 Ονομασία Χώρου : Γ.3.3.2 WC

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Watt/m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
Δ1				3.3	1	3.30	1	3.30		3.30	1.86	13.00	79.79
Ο5	Ε			3.3	1	3.30	1	3.30		3.30	1.86	10.00	61.38

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 141

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 28

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 169

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣlxR_xH_xΔt_xZΓ) =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=Vχρ_αcxΔt =

Ογκος Χώρου V = 2.75x1.2x2.8= 9

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 169

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1 Χώρος : 14
 Ονομασία Χώρου : Γ.3.4.2 WC

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Watt/m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
Δ1				3.5	1	3.50	1	3.50		3.50	1.86	13.00	84.63
Ο5	Ε			3.5	1	3.50	1	3.50		3.50	1.86	10.00	65.10

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 150

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 30

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 180

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣlxR_xH_xΔt_xZΓ) =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=Vχρ_αχ_αΔt =

Ογκος Χώρου V = 2.7x1.3x2.8= 10

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 180

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1 Χώρος : 15
 Ονομασία Χώρου : Γ.3.5.2 WC

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Watt/m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
Δ1				4.3	1	4.30	1	4.30		4.30	1.86	13.00	104.0
Ο5	Ε			4.3	1	4.30	1	4.30		4.30	1.86	10.00	79.98

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 184

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 37

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 221

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣlxR_xH_xΔt_xZΓ) =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=Vχρ_αcxΔt =

Ογκος Χώρου V = 2.85x1.5x2.8= 12

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 221

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1 Χώρος : 16
 Ονομασία Χώρου : Γ.3.4.2 WC

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Watt/m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
Δ1				4.3	1	4.30	1	4.30		4.30	1.86	13.00	104.0
Ο5	Ε			4.3	1	4.30	1	4.30		4.30	1.86	10.00	79.98

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 184

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 37

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 221

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣlxR_xH_xΔt_xZΓ) =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=Vχρ_αcxΔt =

Ογκος Χώρου V = 2.85x1.5x2.8= 12

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 221

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1 Χώρος : 17

Ονομασία Χώρου : Γ.2.10.1 WC

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Watt/m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T6	NA			2.1	3.9	8.19	1	8.19		8.19	0.70	24.00	137.6
T5	NΔ			1.7	3.9	6.63	1	6.63		6.63	0.70	24.00	111.4
Δ1	E			1.9	1	1.90	1	1.90		1.90	1.86	13.00	45.94
O1				1.9	1	1.90	1	1.90		1.90	0.46	24.00	20.98

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 316

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 63

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 379

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣl_xR_xH_xΔt_xZΓ) =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=Vχρ_xc_xΔt =

Ογκος Χώρου V = 1.7x1.1x3.9= 7

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{0L} = Q_T + Q_L = 379

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1 Χώρος : 18

Ονομασία Χώρου : Γ.2.10.2 WC

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Watt/m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T5	ΝΔ			1.7	3.9	6.63	1	6.63		6.63	0.70	24.00	111.4
T6	ΒΔ			2.1	3.9	8.19	1	8.19		8.19	0.70	24.00	137.6
Δ1	Ε			1.9	1	1.90	1	1.90		1.90	1.86	13.00	45.94
O1				1.9	1	1.90	1	1.90		1.90	0.46	24.00	20.98

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 316

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 63

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 379

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣl_xR_xH_xΔt_xZ_Γ) =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων Z_Γ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=Vχρ_xc_xΔt =

Ογκος Χώρου V = 1.7x1.1x3.9= 7

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{0λ} = Q_T + Q_L = 379

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΩΡΩΝ (Watt)

Επίπεδο : Επίπεδο 1

1	Γ.2.1.1 ΓΡΑΦΕΙΟ ΔΙΕΥ	:	621
2	Γ.3.1.1 ΑΤΟΜΙΚΟ ΚΑΜΑ	:	400
3	Γ.3.2.1 ΑΤΟΜΙΚΟ ΚΑΜΑ	:	400
4	Γ.2.4.1 ΓΡΑΦΕΙΟ	:	621
5	Γ.2.3.1 ΓΡΑΦΕΙΟ ΣΚΗΝ	:	447
6	Γ.3.6.1 ΟΜΑΔΙΚΟ ΚΑΜΑ	:	1324
7	Γ.3.4.1 ΚΑΜΑΡΙΝΙ 2 Α	:	488
8	Γ.3.3.1 ΚΑΜΑΡΙΝΙ 2 Α	:	488
9	Γ.2.2.1 ΓΡΑΦΕΙΟ ΔΙΕΥ	:	457
10	Γ.3.5.1 ΟΜΑΔΙΚΟ ΚΑΜΑ	:	1324
11	Γ.3.1.2 WC	:	216
12	Γ.3.2.2 WC	:	216
13	Γ.3.3.2 WC	:	169
14	Γ.3.4.2 WC	:	180
15	Γ.3.5.2 WC	:	221
16	Γ.3.4.2 WC	:	221
17	Γ.2.10.1 WC	:	379
18	Γ.2.10.2 WC	:	379

Συνολικές Απώλειες Επιπέδου : 8551

Συνολικές Απώλειες Κτιρίου : 8551

ΜΕΛΕΤΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ *Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών*

Εργοδότης : ΔΗΜΟΣ ΠΑΤΡΕΩΝ
:
:
Έργο : ΜΕΤΑΤΡΟΠΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ
: Α.Σ.Ο. ΣΕ ΕΚΘΕΣΙΑΚΟ ΧΩΡΟ
:
Θέση :
:
Ημερομηνία : 2006
Μελετητές : ΓΡ.& Μ. ΚΑΦΕΤΖΟΠΟΥΛΟΣ -
: Δ. ΜΠΕΝΑΚΗΣ & ΣΙΑ Ε.Ε.
:
Παρατηρήσεις : ΣΥΣΤΗΜΑ 6
: ΓΡΑΦΕΙΑ Χ.Ε.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα μελέτη έγινε σύμφωνα με την μεθοδολογία DIN 4701 και τις 2421/86 (μέρος 1 & 2) και 2427/86 ΤΟΤΕΕ, ενώ ακόμα χρησιμοποιήθηκαν και τα ακόλουθα βοηθήματα:

- α) *Erlaeterungen zur DIN 4701/83, mit Beispielen, Werner-Verlag*
- β) *Recknagel-Sprenger, Taschenbuch fuer Heizung und Klimatechnik,*
- γ) *Rietschel, Raiss, Heiz und Klimatechnik, Springer-Verlag*
- δ) *Κεντρικές Θερμάνσεις, Β. Σελλούντος*
- ε) *Εγχειρίδιο για τον Μηχανικό θερμάνσεων Garms/Pfeifer (TEE)*

2. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

Με βάση το DIN 4701, οι θερμικές απώλειες ενός χώρου συνίστανται από:

- α) Απώλειες θερμοπερατότητας Q_o , που προέρχονται από τα περιβάλλοντα δομικά στοιχεία (τοίχοι, ανοίγματα, δάπεδα, οροφές κλπ)
- β) Απώλειες λόγω προσauξήσεων.
- γ) Απώλειες αερισμού χώρου Q_L .

α) Οι απώλειες θερμοπερατότητας υπολογίζονται από τη σχέση:

$$Q_o = k \cdot F \cdot (t_i - t_a) = \frac{F(t_i - t_a)}{1/k} \text{ σε } w \text{ (ή Kcal/h)}$$

όπου:

- Q_o : Απώλειες θερμότητας
- F : Επιφάνεια του δομικού τμήματος m^2
- k : Συντελεστής θερμοπερατότητας $W/m^2 K$ (ή $Kcal/m^2 K$)
- $1/k$: Αντίσταση θερμοπερατότητας σε $m^2 K/W$
- t_i : Θερμοκρασία χώρου σε $^{\circ}C$
- t_a : Θερμοκρασία εξωτερικού αέρα σε $^{\circ}C$

β) Οι προσauξήσεις υπολογίζονται % και διακρίνονται σε:

β1) προσauξηση Z_H την επίδραση του προσανατολισμού.
($Z_H = -5$ για Ν, ΝΔ, ΝΑ $Z_H = +5$ για Β, ΒΔ, ΒΑ και $Z_H = 0$ για Δ και Α)

β2) προσauξηση $Z_U + Z_A = Z_D$ διακοπής λειτουργίας και ψυχρών εξωτερικών τοίχων (στο DIN 4701/83 αγνοείται ο συντελεστής Z_U). Η προσauξηση Z_D προσδιορίζεται με βάση το $D = Q_o / (F_{ges} \times \Delta t)$, όπου F_{ges} η συνολική επιφάνεια που περιβάλλει τον χώρο, και τις ώρες λειτουργίας του συστήματος θέρμανσης, σύμφωνα με τον πίνακα:

β2.1) Z_D για DIN77

Τιμή D

Τρόπος Λειτουργίας	0.1-0.29	0.30-0.69	0.70-1.49
0 ώρες διακοπής	7	7	7
8-12 ώρες διακοπής	20	15	15
12-16 ώρες διακοπής	30	25	20

β2.2) Ο συντελεστής Z_D για το DIN83 μεταβάλλεται ανάλογα με την τιμή του D περίπου γραμμικά (βλ. καμπύλη Z_D για το DIN83) παίρνοντας τιμές από το 0 μέχρι το 13.

Επομένως οι θερμικές απαιτήσεις μαζί με τις προσauξήσεις είναι:

$$Q_T = Q_o (1 + Z_D + Z_H) = Q_o \times Z$$

γ) Οι απώλειες αερισμού Q_L υπολογίζονται εναλλακτικά:

γ1) από την σχέση που υπολογίζει τον απαιτούμενο αερισμό:

$$Q_L = V \times \rho \times c \times (t_i - t_a) \text{ (σε w)}$$

όπου:

V: Όγκος εισερχομένου αέρα σε m^3/s
 c: Ειδική θερμότητα του αέρα σε $kJ/g K$
 ρ: Πυκνότητα του αέρα σε kg/m^3

γ2) από την σχέση υπολογισμού απωλειών λόγω χαραμάδων (στην περίπτωση που δεν υπάρχει εξαερισμός):

$$Q_L = \sum Q A_i, \text{ όπου:}$$

$$Q A_i = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z_r \text{ για κάθε άνοιγμα.}$$

Οι παράμετροι της παραπάνω σχέσης είναι:

α: Συντελεστής διείσδυσης αέρα
 Σl: Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m)
 R: Συντελεστής διεισδυτικότητας (στο DIN 4701/83 ορίζεται ο συντελεστής r).
 H: Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης (στο DIN 4701/83 ο συντελεστής H προσαυξάνεται αυτόματα για ύψος πάνω από 10 m σύμφωνα με τον συντελεστή ϵ_{GA}).
 Δt: Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C)
 Z_r: Συντελεστής γωνιακών παραθύρων (στην περίπτωση γωνιακών παραθύρων παίρνει την τιμή 1.2 αντί της κανονικής 1)

δ) Το τελικό σύνολο των θερμικών απωλειών δεν είναι παρά το άθροισμα των Q_T και Q_L , δηλαδή:

$$Q_{ολ} = Q_T + Q_L$$

3. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Τα αποτελέσματα των υπολογισμών παρουσιάζονται πινακοποιημένα ως εξής:

α) Στο επάνω μέρος του πίνακα παρουσιάζονται τα δομικά στοιχεία που έχουν απώλειες από θερμοπερατότητα με τα χαρακτηριστικά τους. Οι στήλες του πίνακα αντιστοιχούν στα ακόλουθα μεγέθη:

- Είδος στοιχείου (πχ. T=τοίχος, A=Ανοιγμα, O=οροφή Δ=Δάπεδο)
- Προσανατολισμός
- Πάχος
- Μήκος
- Ύψος ή πλάτος
- Επιφάνεια
- Αριθμός όμοιων επιφανειών
- Συνολική Επιφάνεια
- Συντελεστής k
- Διαφορά Θερμοκρασίας Δt
- Καθαρές Θερμικές Απώλειες

β) στο κάτω μέρος του πίνακα συμπληρώνονται οι προσαυξήσεις και οι απώλειες αερισμού, με πλήρη ανάλυση.

Στοιχεία Κτιρίου

Πόλη	Πάτρα
Μέση Ελάχιστη Εξωτερική Θερμοκρασία (°C)	-1
Επιθυμητή Εσωτερική Θερμοκρασία (°C)	23
Θερμοκρασία Μη Θερμαινόμενων Χώρων (°C)	10
Θερμοκρασία Εδάφους (°C)	10
Αριθμός Επιπέδων Κτιρίου (1-15)	1
Επίπεδο στη Στάθμη του Εδάφους	1
Μεθοδολογία Υπολογισμού	DIN77
Σύστημα Μονάδων	Watt

Τυπικά Στοιχεία Κτιρίου

Εξωτ. Τοίχοι Οροφές	Συντ.κ (Watt/m ² hc) Τοίχων Οροφών	Εσωτ. Τοίχοι Δάπεδα	Συντ.κ (Watt/m ² hc) Εσ.Τοίχων Δαπέδων	Ανοίγμ.	Πλάτος (m)	Υψος (m)	Συντ.κ (Watt/m ² hc) Ανοιγμάτων	Συντ.α	Φύλλα
T1	0.70	E1	1.86	A1			5.80	1.5	
T2	0.70	E2	1.86	A2			0.46	1.5	
T3	0.70	E3	1.86	A3					
T4	0.70	E4	1.86	A4					
T5	0.70	E5	1.86	A5					
T6	0.70	E6		A6					
T7		E7		A7					
T8		E8		A8					
T9		Δ1	1.86	A9					
T10		Δ2		A10					
T11		Δ3		A11			5.80	1.5	2
O1	0.46	Δ4		A12			3.48	1.5	2
O2	0.46	Δ5		A13			3.71	1.5	2
O3	0.46	Δ6		A14					
O4	0.46	Δ7		A15					
O5		Δ8		A16					

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1 Χώρος : 1
 Ονομασία Χώρου : Δ.1.2.1 ΧΩΡΟΣ ΓΡΑΦΕΙ

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Watt/m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T5	ΒΔ			12.4	4.7	58.28	1	58.28	7.28	51.00	0.70	24.00	856.8
T5	ΒΔ	A		2.6	2.8	7.28	1	7.28		7.28	0.70	24.00	122.3
T5	ΒΑ			9.1	3.6	32.76	1	32.76	10.88	21.88	0.70	24.00	367.6
A1	ΒΑ	α		4.35	1.25	5.44	2	10.88		10.88	5.80	24.00	1514
Δ1				105	1	105.0	1	105.0		105.0	1.86	13.00	2539
Ο3				12	9	108.0	1	108.0		108.0	0.46	24.00	1192

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 6592

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 1318

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 7910

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=α_xΣl_xR_xH_xΔt_xZΓ) = 505.1

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=Vχρ_xc_xΔt = 353

Ογκος Χώρου V = 9x11.9x3.3=

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{0L} = Q_T + Q_L = 8415

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1 Χώρος : 2

Ονομασία Χώρου : Δ.1.4.1 ΓΡΑΜΜΑΤΕΑΣ

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Watt/m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
Δ1				9.1	1	9.10	1	9.10		9.10	1.86	13.00	220.0
Ο3				9.1	1	9.10	1	9.10		9.10	0.46	24.00	100.5

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 321

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 64

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 385

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣlxR_xH_xΔt_xZΓ) =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=Vχρ_αχ_αΔt =

Ογκος Χώρου V = 2.1x4.3x3.3= 30

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 385

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1 Χώρος : 3
 Ονομασία Χώρου : Δ.1.3.1 ΓΡΑΦΕΙΟ ΔΙΕΥ

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Watt/m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
Δ1				18.5	1	18.50	1	18.50		18.50	1.86	13.00	447.3
Ο3				18.5	1	18.50	1	18.50		18.50	0.46	24.00	204.2

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 652

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 130

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 782

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣlxR_xH_xΔt_xZΓ) =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=Vχρ_αχ_αΔt =

Ογκος Χώρου V = 3.7x4.3x3.3= 53

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 782

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1 Χώρος : 4

Ονομασία Χώρου : Δ.1.6.1 ΧΩΡΟΣ ΣΥΝΑΝΤ

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Watt/m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T5	BA			4.4	3.3	14.52	1	14.52	5.44	9.08	0.70	24.00	152.5
A1	BA	α		4.35	1.25	5.44	1	5.44		5.44	5.80	24.00	757.2
Δ1				21	1	21.00	1	21.00		21.00	1.86	13.00	507.8
O1				21	1	21.00	1	21.00		21.00	0.46	24.00	231.8

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 1649

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 330

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 1979

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣl_xR_xH_xΔt_xZ_Γ) = 252.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων Z_Γ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=Vχρ_αcxΔt = 67

Ογκος Χώρου V = 4.4x4.6x3.3=

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{0λ} = Q_T + Q_L = 2232

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1 Χώρος : 5
 Ονομασία Χώρου : Δ.1.1.1 ΕΙΣΟΔΟΣ

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Watt/m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T5	ΒΔ			2.6	2.8	7.28	1	7.28	5.34	1.94	0.70	24.00	32.59
A11	ΒΔ	α		2.12	2.52	5.34	1	5.34		5.34	5.80	24.00	743.3
Δ1				3.30	1	3.30	1	3.30		3.30	1.86	13.00	79.79

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 856

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 171

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 1027

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣl_xR_xH_xΔt_xZΓ) = 266.1

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=Vχρ_αcxΔt =

Ογκος Χώρου V = 2.5x1.5x2.8= 11

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{0L} = Q_T + Q_L = 1293

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1 Χώρος : 6
 Ονομασία Χώρου : Δ.1.9.1 ΔΙΑΔΡΟΜΟΣ

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Watt/m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
Δ1				4.6	1	4.60	1	4.60		4.60	1.86	13.00	111.2
Ο3				4.6	1	4.60	1	4.60		4.60	0.46	24.00	50.78

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 162

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 32

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 194

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣlxR_xHxΔtxZΓ) =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=VxρxcxΔt =

Όγκος Χώρου V = 4.6x1x3.3= 15

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{0L} = Q_T + Q_L = 194

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1 Χώρος : 7
 Ονομασία Χώρου : Δ.1.7.1 WC ΓΥΝΑΙΚΩΝ

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Watt/m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
Δ1				10.2	1	10.20	1	10.20		10.20	1.86	13.00	246.6
Ο3				10.2	1	10.20	1	10.20		10.20	0.46	24.00	112.6

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 359

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 72

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 431

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣlxR_xH_xΔt_xZΓ) =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=VxρxcxΔt =

Ογκος Χώρου V = 3.3x3.1x3.3= 34

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 431

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1 Χώρος : 8
 Ονομασία Χώρου : Δ.1.8.1 WC ΑΝΔΡΩΝ

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Watt/m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
Δ1				9.1	1	9.10	1	9.10		9.10	1.86	13.00	220.0
Ο3				9.1	1	9.10	1	9.10		9.10	0.46	24.00	100.5

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 321

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 64

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 385

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣlxR_xH_xΔt_xZΓ) =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=Vχρ_αcxΔt =

Ογκος Χώρου V = 3.8x2.4x3.3= 30

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 385

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1 Χώρος : 9
 Ονομασία Χώρου : Δ.1.9.2 ΔΙΑΔΡΟΜΟΣ

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Watt/m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
Δ1				14.6	1	14.60	1	14.60		14.60	1.86	13.00	353.0
Ο3				14.6	1	14.60	1	14.60		14.60	0.46	24.00	161.2

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 514

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 103

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 617

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣlxR_xH_xΔt_xZΓ) =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=Vχρ_αcxΔt =

Ογκος Χώρου V = 10.4x1.4x3.3= 48

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 617

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1 Χώρος : 10
 Ονομασία Χώρου : Δ.1.3.2 wC

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Watt/m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
Δ1				3.2	1	3.20	1	3.20		3.20	1.86	13.00	77.38
Ο3				3.2	1	3.20	1	3.20		3.20	0.46	24.00	35.33

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 113

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 23

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 135

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣlxR_xH_xΔt_xZΓ) =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=Vχρ_αχ_αΔt =

Ογκος Χώρου V = 2.1x1.5x3.3= 10

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 135

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΩΡΩΝ (Watt)

Επίπεδο : Επίπεδο 1

1	Δ.1.2.1 ΧΩΡΟΣ ΓΡΑΦΕΙ	:	8415
2	Δ.1.4.1 ΓΡΑΜΜΑΤΕΑΣ	:	385
3	Δ.1.3.1 ΓΡΑΦΕΙΟ ΔΙΕΥ	:	782
4	Δ.1.6.1 ΧΩΡΟΣ ΣΥΝΑΝΤ	:	2232
5	Δ.1.1.1 ΕΙΣΟΔΟΣ	:	1293
6	Δ.1.9.1 ΔΙΑΔΡΟΜΟΣ	:	194
7	Δ.1.7.1 WC ΓΥΝΑΙΚΩΝ	:	431
8	Δ.1.8.1 WC ΑΝΔΡΩΝ	:	385
9	Δ.1.9.2 ΔΙΑΔΡΟΜΟΣ	:	617
10	Δ.1.3.2 wC	:	135
	Συνολικές Απώλειες Επίπεδου	:	14869
	Συνολικές Απώλειες Κτιρίου	:	14869

ΜΕΛΕΤΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ *Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών*

Εργοδότης : ΔΗΜΟΣ ΠΑΤΡΕΩΝ
:
:
Έργο : ΜΕΤΑΤΡΟΠΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ
: Α.Σ.Ο. ΣΕ ΕΚΘΕΣΙΑΚΟ ΧΩΡΟ
:
Θέση :
:
Ημερομηνία : 2006
Μελετητές : ΓΡ.& Μ. ΚΑΦΕΤΖΟΠΟΥΛΟΣ -
: Δ. ΜΠΕΝΑΚΗΣ & ΣΙΑ Ε.Ε.
:
Παρατηρήσεις : ΣΥΣΤΗΜΑ 7Α
: WC (Χ.Ε.)

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα μελέτη έγινε σύμφωνα με την μεθοδολογία DIN 4701 και τις 2421/86 (μέρος 1 & 2) και 2427/86 TOTEE, ενώ ακόμα χρησιμοποιήθηκαν και τα ακόλουθα βοηθήματα:

- α) *Erlaeterungen zur DIN 4701/83, mit Beispielen, Werner-Verlag*
- β) *Recknagel-Sprenger, Taschenbuch fuer Heizung und Klimatechnik,*
- γ) *Rietschel, Raiss, Heiz und Klimatechnik, Springer-Verlag*
- δ) *Κεντρικές Θερμάνσεις, Β. Σελλούντος*
- ε) *Εγχειρίδιο για τον Μηχανικό Θερμάνσεων Garms/Pfeifer (TEE)*

2. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

Με βάση το DIN 4701, οι θερμικές απώλειες ενός χώρου συνίστανται από:

- α) Απώλειες θερμοπερατότητας Q_o , που προέρχονται από τα περιβάλλοντα δομικά στοιχεία (τοίχοι, ανοίγματα, δάπεδα, οροφές κλπ)
- β) Απώλειες λόγω προσαιξήσεων.
- γ) Απώλειες αερισμού χώρου Q_L .

α) Οι απώλειες θερμοπερατότητας υπολογίζονται από τη σχέση:

$$Q_o = k \cdot F \cdot (t_i - t_a) = \frac{F(t_i - t_a)}{1/k} \text{ σε w (ή Kcal/h)}$$

όπου:

- Q_o : Απώλειες θερμότητας
- F : Επιφάνεια του δομικού τμήματος m^2
- k : Συντελεστής θερμοπερατότητας $W/m^2 K$ (ή $Kcal/m^2 K$)
- $1/k$: Αντίσταση θερμοπερατότητας σε $m^2 K/W$
- t_i : Θερμοκρασία χώρου σε $^{\circ}C$
- t_a : Θερμοκρασία εξωτερικού αέρα σε $^{\circ}C$

β) Οι προσαιξήσεις υπολογίζονται % και διακρίνονται σε:

β1) προσαιξήση Z_H την επίδραση του προσανατολισμού.
($Z_H = -5$ για Ν, ΝΔ, ΝΑ $Z_H = +5$ για Β, ΒΔ, ΒΑ και $Z_H = 0$ για Δ και Α)

β2) προσαιξήση $Z_U + Z_A = Z_D$ διακοπής λειτουργίας και ψυχρών εξωτερικών τοίχων (στο DIN 4701/83 αγνοείται ο συντελεστής Z_U). Η προσαιξήση Z_D προσδιορίζεται με βάση το $D = Q_o / (F_{ges} \times \Delta t)$, όπου F_{ges} η συνολική επιφάνεια που περιβάλλει τον χώρο, και τις ώρες λειτουργίας του συστήματος θέρμανσης, σύμφωνα με τον πίνακα:

β2.1) Z_D για DIN77

Τιμή D

Τρόπος Λειτουργίας	0.1-0.29	0.30-0.69	0.70-1.49
0 ώρες διακοπής	7	7	7
8-12 ώρες διακοπής	20	15	15
12-16 ώρες διακοπής	30	25	20

β2.2) Ο συντελεστής Z_D για το DIN83 μεταβάλλεται ανάλογα με την τιμή του D περίπου γραμμικά (βλ. καμπύλη Z_D για το DIN83) παίρνοντας τιμές από το 0 μέχρι το 13.

Επομένως οι θερμικές απαιτήσεις μαζί με τις προσαιξήσεις είναι:

$$Q_T = Q_o (1 + Z_D + Z_H) = Q_o \times Z$$

γ) Οι απώλειες αερισμού Q_L υπολογίζονται εναλλακτικά:

γ1) από την σχέση που υπολογίζει τον απαιτούμενο αερισμό:

$$Q_L = V \times \rho \times c \times (t_i - t_a) \text{ (σε w)}$$

όπου:

V: Όγκος εισερχομένου αέρα σε m^3/s
 c: Ειδική θερμότητα του αέρα σε $kJ/g K$
 ρ: Πυκνότητα του αέρα σε kg/m^3

γ2) από την σχέση υπολογισμού απωλειών λόγω χαραμάδων (στην περίπτωση που δεν υπάρχει εξαερισμός):

$$Q_L = \sum Q A_i, \text{ όπου:}$$

$$Q A_i = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z_{\Gamma} \text{ για κάθε άνοιγμα.}$$

Οι παράμετροι της παραπάνω σχέσης είναι:

α: Συντελεστής διείσδυσης αέρα
 Σl: Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m)
 R: Συντελεστής διεισδυτικότητας (στο DIN 4701/83 ορίζεται ο συντελεστής r).
 H: Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης (στο DIN 4701/83 ο συντελεστής H προσαυξάνεται αυτόματα για ύψος πάνω από 10 m σύμφωνα με τον συντελεστή ϵ_{GA}).
 Δt: Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C)
 Z_Γ: Συντελεστής γωνιακών παραθύρων (στην περίπτωση γωνιακών παραθύρων παίρνει την τιμή 1.2 αντί της κανονικής 1)

δ) Το τελικό σύνολο των θερμικών απωλειών δεν είναι παρά το άθροισμα των Q_T και Q_L , δηλαδή:

$$Q_{ολ} = Q_T + Q_L$$

3. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Τα αποτελέσματα των υπολογισμών παρουσιάζονται πινακοποιημένα ως εξής:

α) Στο επάνω μέρος του πίνακα παρουσιάζονται τα δομικά στοιχεία που έχουν απώλειες από θερμοπερατότητα με τα χαρακτηριστικά τους. Οι στήλες του πίνακα αντιστοιχούν στα ακόλουθα μεγέθη:

- Είδος στοιχείου (πχ. **T**=τοίχος, **A**=Ανοιγμα, **O**=οροφή **Δ**=Δάπεδο)
- Προσανατολισμός
- Πάχος
- Μήκος
- Ύψος ή πλάτος
- Επιφάνεια
- Αριθμός όμοιων επιφανειών
- Συνολική Επιφάνεια
- Συντελεστής k
- Διαφορά Θερμοκρασίας Δt
- Καθαρές Θερμικές Απώλειες

β) στο κάτω μέρος του πίνακα συμπληρώνονται οι προσαυξήσεις και οι απώλειες αερισμού, με πλήρη ανάλυση.

Στοιχεία Κτιρίου

Πόλη	Πάτρα
Μέση Ελάχιστη Εξωτερική Θερμοκρασία (°C)	-1
Επιθυμητή Εσωτερική Θερμοκρασία (°C)	23
Θερμοκρασία Μη Θερμαινόμενων Χώρων (°C)	10
Θερμοκρασία Εδάφους (°C)	10
Αριθμός Επιπέδων Κτιρίου (1-15)	1
Επίπεδο στη Στάθμη του Εδάφους	1
Μεθοδολογία Υπολογισμού	DIN77
Σύστημα Μονάδων	Watt

Τυπικά Στοιχεία Κτιρίου

Εξωτ. Τοίχοι Οροφές	Συντ.κ (Watt/m ² hc) Τοίχων Οροφών	Εσωτ. Τοίχοι Δάπεδα	Συντ.κ (Watt/m ² hc) Εσ. Τοίχων Δαπέδων	Ανοίγμ.	Πλάτος (m)	Υψος (m)	Συντ.κ (Watt/m ² hc) Ανοιγμάτων	Συντ.α	Φύλλα
T1	0.70	E1	1.86	A1			5.80	1.5	
T2	0.70	E2	1.86	A2			0.46	1.5	
T3	0.70	E3	1.86	A3					
T4	0.70	E4	1.86	A4					
T5	0.70	E5	1.86	A5					
T6	0.70	E6		A6					
T7		E7		A7					
T8		E8		A8					
T9		Δ1	1.86	A9					
T10		Δ2		A10					
T11		Δ3		A11			5.80	1.5	2
O1	0.46	Δ4		A12			3.48	1.5	2
O2	0.46	Δ5		A13			3.71	1.5	2
O3	0.46	Δ6		A14					
O4	0.46	Δ7		A15					
O5		Δ8		A16					

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1 Χώρος : 1

Ονομασία Χώρου : Δ.4.1.1 ΧΩΡΟΣ ΕΛΕΓΧΟ

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Watt/m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T2	ΝΔ			0.85	3.6	3.06	1	3.06		3.06	0.70	24.00	51.41
Δ1				10.6	1	10.60	1	10.60		10.60	1.86	13.00	256.3
Ο1				10.6	1	10.60	1	10.60		10.60	0.46	24.00	117.0

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 425

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 85

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 510

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣl_xR_xH_xΔt_xZΓ) =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=Vχρ_αcxΔt =

Ογκος Χώρου V = 9.5x0.85x3.3= 27

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{0λ} = Q_T + Q_L = 510

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1 Χώρος : 2

Ονομασία Χώρου : Δ.3.4.1 ΧΩΡΟΣ ΚΑΘΑΡΙ

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Watt/m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
Δ1				4.2	1	4.20	1	4.20		4.20	1.86	13.00	101.6
Ο1				4.2	1	4.20	1	4.20		4.20	0.46	24.00	46.37

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 148

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 30

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 178ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣl_xR_xH_xΔt_xZΓ) =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=Vχρ_αcxΔt =

Ογκος Χώρου V = 2.9x1.45x3.3= 14

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 178

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1 Χώρος : 3

Ονομασία Χώρου : Δ.1.4.2 ΧΩΡΟΣ ΕΛΕΓΧΟ

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Watt/m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T2	ΝΔ			0.85	3.6	3.06	1	3.06		3.06	0.70	24.00	51.41
Δ1				8	1	8.00	1	8.00		8.00	1.86	13.00	193.4
Ο1				8	1	8.00	1	8.00		8.00	0.46	24.00	88.32

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 333

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 67

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 400

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣl_xR_xH_xΔt_xZΓ) =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=Vχρ_αcxΔt =

Ογκος Χώρου V = 9.5x0.85x3.3= 27

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{0λ} = Q_T + Q_L = 400

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1 Χώρος : 4

Ονομασία Χώρου : Δ.1.4.3 ΧΩΡΟΣ ΕΛΕΓΧΟ

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Watt/m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T2	NΔ			1.2	3.6	4.32	1	4.32		4.32	0.70	24.00	72.58
T2	BΔ			7.3	4.2	30.66	1	30.66		30.66	0.70	24.00	515.1
Δ1				7.2	1	7.20	1	7.20		7.20	1.86	13.00	174.1
O1				7.2	1	7.20	1	7.20		7.20	0.46	24.00	79.49

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 841

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 168

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 1010

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣl_xR_xH_xΔt_xZΓ) =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=Vχρ_αcxΔt =

Ογκος Χώρου V = 5.8x0.85x3.3= 16

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{0L} = Q_T + Q_L = 1010

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1 Χώρος : 5

Ονομασία Χώρου : Δ.3.2.1 WC ΑΝΔΡΩΝ

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Watt/m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T2	ΝΔ			4.6	3.6	16.56	1	16.56		16.56	0.70	24.00	278.2
Δ1				42.1	1	42.10	1	42.10		42.10	1.86	13.00	1018
Ο1				42.1	1	42.10	1	42.10		42.10	0.46	24.00	464.8

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 1761

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 352

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 2113

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣl_xR_xH_xΔt_xZΓ) =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=Vχρ_αcxΔt =

Ογκος Χώρου V = 9.5x4.4x3.3= 138

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{0L} = Q_T + Q_L = 2113

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1 Χώρος : 6

Ονομασία Χώρου : Δ.3.3.1 Α.Μ.Κ.

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Watt/m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T2	ΒΔ			2.4	5.3	12.72	1	12.72		12.72	0.70	24.00	213.7
Δ1				5.5	1	5.50	1	5.50		5.50	1.86	13.00	133.0
Ο1				5.5	1	5.50	1	5.50		5.50	0.46	24.00	60.72

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 407

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 81

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 489

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣl_xR_xH_xΔt_xZΓ) =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=Vχρ_αcxΔt =

Ογκος Χώρου V = 2.4x2.3x3.3= 18

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{0λ} = Q_T + Q_L = 489

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1 Χώρος : 7

Ονομασία Χώρου : Δ.3.1.1 WC ΓΥΝΑΙΚΩΝ

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Watt/m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T2	ΝΔ			6.5	3.6	23.40	1	23.40		23.40	0.70	24.00	393.1
Δ1				50	1	50.00	1	50.00		50.00	1.86	13.00	1209
Ο1				50	1	50.00	1	50.00		50.00	0.46	24.00	552.0

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 2154

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 431

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 2585

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣl_xR_xH_xΔt_xZΓ) =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=Vχρ_αχ_αΔt =

Ογκος Χώρου V = 10x5x3.3= 165

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{0L} = Q_T + Q_L = 2585

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1 Χώρος : 8

Ονομασία Χώρου : Δ.3.3.2 Α.Μ.Κ.

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Watt/m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T2	ΒΔ			2.6	4.9	12.74	1	12.74		12.74	0.70	24.00	214.0
Δ1				5.8	1	5.80	1	5.80		5.80	1.86	13.00	140.2
Ο1				5.8	1	5.80	1	5.80		5.80	0.46	24.00	64.03

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 418

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 84

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 502

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣl_xR_xH_xΔt_xZΓ) =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=Vχρ_αcxΔt =

Ογκος Χώρου V = 2.5x2.3x3.3= 19

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 502

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1 Χώρος : 9

Ονομασία Χώρου : Δ.3.5.1 ΔΙΑΔΡΟΜΟΣ

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Watt/m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
Δ1				25.2	1	25.20	1	25.20		25.20	1.86	13.00	609.3
Ο1				25.2	1	25.20	1	25.20		25.20	0.46	24.00	278.2

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 888

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 178

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 1065

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣlxR_xH_xΔt_xZΓ) =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=Vχρ_αcxΔt =

Ογκος Χώρου V = 10x2.5x3.3= 83

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 1065

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΩΡΩΝ (Watt)

Επίπεδο : Επίπεδο 1

1	Δ.4.1.1 ΧΩΡΟΣ ΕΛΕΓΧΟ	:	510
2	Δ.3.4.1 ΧΩΡΟΣ ΚΑΘΑΡΙ	:	178
3	Δ.1.4.2 ΧΩΡΟΣ ΕΛΕΓΧΟ	:	400
4	Δ.1.4.3 ΧΩΡΟΣ ΕΛΕΓΧΟ	:	1010
5	Δ.3.2.1 WC ΑΝΔΡΩΝ	:	2113
6	Δ.3.3.1 Α.Μ.Κ.	:	489
7	Δ.3.1.1 WC ΓΥΝΑΙΚΩΝ	:	2585
8	Δ.3.3.2 Α.Μ.Κ.	:	502
9	Δ.3.5.1 ΔΙΑΔΡΟΜΟΣ	:	1065

Συνολικές Απώλειες Επιπέδου : 8850

Συνολικές Απώλειες Κτιρίου : 8850

ΜΕΛΕΤΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

Εργοδότης : ΔΗΜΟΣ ΠΑΤΡΕΩΝ
:
:
Έργο : ΜΕΤΑΤΡΟΠΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ
: Α.Σ.Ο. ΣΕ ΕΚΘΕΣΙΑΚΟ ΧΩΡΟ
:
:
Θέση :
:
:
Ημερομηνία : 2006
Μελετητές : ΓΡ.& Μ. ΚΑΦΕΤΖΟΠΟΥΛΟΣ -
: Δ. ΜΠΕΝΑΚΗΣ & ΣΙΑ Ε.Ε.
:
Παρατηρήσεις : ΣΥΣΤΗΜΑ 7B
: ΕΣΤΙΑΤΟΡΙΟ & ΚΟΥΖΙΝΑ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα μελέτη έγινε σύμφωνα με την μεθοδολογία DIN 4701 και τις 2421/86 (μέρος 1 & 2) και 2427/86 TOTEE, ενώ ακόμα χρησιμοποιήθηκαν και τα ακόλουθα βοηθήματα:

- α) *Erlaeterungen zur DIN 4701/83, mit Beispielen, Werner-Verlag*
- β) *Recknagel-Sprenger, Taschenbuch fuer Heizung und Klimatechnik,*
- γ) *Rietschel, Raiss, Heiz und Klimatechnik, Springer-Verlag*
- δ) *Κεντρικές Θερμάνσεις, Β. Σελλούντος*
- ε) *Εγχειρίδιο για τον Μηχανικό Θερμάνσεων Garms/Pfeifer (TEE)*

2. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

Με βάση το DIN 4701, οι θερμικές απώλειες ενός χώρου συνίστανται από:

- α) Απώλειες θερμοπερατότητας Q_o , που προέρχονται από τα περιβάλλοντα δομικά στοιχεία (τοίχοι, ανοίγματα, δάπεδα, οροφές κλπ)
- β) Απώλειες λόγω προσαυξήσεων.
- γ) Απώλειες αερισμού χώρου Q_L .

α) Οι απώλειες θερμοπερατότητας υπολογίζονται από τη σχέση:

$$Q_o = k \cdot F \cdot (t_i - t_a) = \frac{F(t_i - t_a)}{1/k} \text{ σε w (ή Kcal/h)}$$

όπου:

- Q_o : Απώλειες θερμότητας
- F : Επιφάνεια του δομικού τμήματος m^2
- k : Συντελεστής θερμοπερατότητας $W/m^2 K$ (ή $Kcal/m^2 K$)
- $1/k$: Αντίσταση θερμοπερατότητας σε $m^2 K/W$
- t_i : Θερμοκρασία χώρου σε $^{\circ}C$
- t_a : Θερμοκρασία εξωτερικού αέρα σε $^{\circ}C$

β) Οι προσαυξήσεις υπολογίζονται % και διακρίνονται σε:

β1) προσαύξηση Z_H την επίδραση του προσανατολισμού.
($Z_H = -5$ για Ν, ΝΔ, ΝΑ $Z_H = +5$ για Β, ΒΔ, ΒΑ και $Z_H = 0$ για Δ και Α)

β2) προσαύξηση $Z_U + Z_A = Z_D$ διακοπής λειτουργίας και ψυχρών εξωτερικών τοίχων (στο DIN 4701/83 αγνοείται ο συντελεστής Z_U). Η προσαύξηση Z_D προσδιορίζεται με βάση το $D = Q_o / (F_{ges} \times \Delta t)$, όπου F_{ges} η συνολική επιφάνεια που περιβάλλει τον χώρο, και τις ώρες λειτουργίας του συστήματος θέρμανσης, σύμφωνα με τον πίνακα:

β2.1) Z_D για DIN77

Τιμή D

Τρόπος Λειτουργίας	0.1-0.29	0.30-0.69	0.70-1.49
0 ώρες διακοπής	7	7	7
8-12 ώρες διακοπής	20	15	15
12-16 ώρες διακοπής	30	25	20

β2.2) Ο συντελεστής Z_D για το DIN83 μεταβάλλεται ανάλογα με την τιμή του D περίπου γραμμικά (βλ. καμπύλη Z_D για το DIN83) παίρνοντας τιμές από το 0 μέχρι το 13.

Επομένως οι θερμικές απαιτήσεις μαζί με τις προσαυξήσεις είναι:

$$Q_T = Q_o (1 + Z_D + Z_H) = Q_o \times Z$$

γ) Οι απώλειες αερισμού Q_L υπολογίζονται εναλλακτικά:

γ1) από την σχέση που υπολογίζει τον απαιτούμενο αερισμό:

$$Q_L = V \times \rho \times c \times (t_i - t_a) \text{ (σε w)}$$

όπου:

V: Όγκος εισερχομένου αέρα σε m^3/s
 c: Ειδική θερμότητα του αέρα σε $kJ/g K$
 ρ: Πυκνότητα του αέρα σε kg/m^3

γ2) από την σχέση υπολογισμού απωλειών λόγω χαραμάδων (στην περίπτωση που δεν υπάρχει εξαερισμός):

$$Q_L = \sum Q A_i, \text{ όπου:}$$

$$Q A_i = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z_r \text{ για κάθε άνοιγμα.}$$

Οι παράμετροι της παραπάνω σχέσης είναι:

α : Συντελεστής διείσδυσης αέρα
 Σl : Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m)
 R: Συντελεστής διεισδυτικότητας (στο DIN 4701/83 ορίζεται ο συντελεστής r).
 H: Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης (στο DIN 4701/83 ο συντελεστής H προσαυξάνεται αυτόματα για ύψος πάνω από 10 m σύμφωνα με τον συντελεστή ϵ_{GA}).
 Δt : Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς $^{\circ}C$)
 Z_r : Συντελεστής γωνιακών παραθύρων (στην περίπτωση γωνιακών παραθύρων παίρνει την τιμή 1.2 αντί της κανονικής 1)

δ) Το τελικό σύνολο των θερμικών απωλειών δεν είναι παρά το άθροισμα των Q_T και Q_L , δηλαδή:

$$Q_{ολ} = Q_T + Q_L$$

3. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Τα αποτελέσματα των υπολογισμών παρουσιάζονται πινακοποιημένα ως εξής:

α) Στο επάνω μέρος του πίνακα παρουσιάζονται τα δομικά στοιχεία που έχουν απώλειες από θερμοπερατότητα με τα χαρακτηριστικά τους. Οι στήλες του πίνακα αντιστοιχούν στα ακόλουθα μεγέθη:

- Είδος στοιχείου (πχ. **T**=τοίχος, **A**=Ανοιγμα, **O**=οροφή **Δ**=Δάπεδο)
- Προσανατολισμός
- Πάχος
- Μήκος
- Ύψος ή πλάτος
- Επιφάνεια
- Αριθμός όμοιων επιφανειών
- Συνολική Επιφάνεια
- Συντελεστής k
- Διαφορά Θερμοκρασίας Δt
- Καθαρές Θερμικές Απώλειες

β) στο κάτω μέρος του πίνακα συμπληρώνονται οι προσαυξήσεις και οι απώλειες αερισμού, με πλήρη ανάλυση.

Στοιχεία Κτιρίου

Πόλη	Πάτρα
Μέση Ελάχιστη Εξωτερική Θερμοκρασία (°C)	-1
Επιθυμητή Εσωτερική Θερμοκρασία (°C)	23
Θερμοκρασία Μη Θερμαινόμενων Χώρων (°C)	10
Θερμοκρασία Εδάφους (°C)	10
Αριθμός Επιπέδων Κτιρίου (1-15)	1
Επίπεδο στη Στάθμη του Εδάφους	1
Μεθοδολογία Υπολογισμού	DIN77
Σύστημα Μονάδων	Watt

Τυπικά Στοιχεία Κτιρίου

Εξωτ. Τοίχοι Οροφές	Συντ.κ (Watt/m ² hc) Τοίχων Οροφών	Εσωτ. Τοίχοι Δάπεδα	Συντ.κ (Watt/m ² hc) Εσ.Τοίχων Δαπέδων	Ανοίγμ.	Πλάτος (m)	Υψος (m)	Συντ.κ (Watt/m ² hc) Ανοιγμάτων	Συντ.α	Φύλλα
T1	0.70	E1	1.86	A1			5.80	1.5	
T2	0.70	E2	1.86	A2			0.46	1.5	
T3	0.70	E3	1.86	A3					
T4	0.70	E4	1.86	A4					
T5	0.70	E5	1.86	A5					
T6	0.70	E6		A6					
T7		E7		A7					
T8		E8		A8					
T9		Δ1	1.86	A9					
T10		Δ2		A10					
T11		Δ3		A11			5.80	1.5	2
O1	0.46	Δ4		A12			3.48	1.5	2
O2	0.46	Δ5		A13			3.71	1.5	2
O3	0.46	Δ6		A14					
O4	0.46	Δ7		A15					
O5		Δ8		A16					

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1 Χώρος : 1
 Ονομασία Χώρου : Δ.2.3.2 ΚΟΥΖΙΝΑ

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Watt/m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T2	NA			5.10	5	25.50	1	25.50		25.50	0.70	24.00	428.4
Δ1				71.9	1	71.90	1	71.90		71.90	1.86	13.00	1739
O1				71.9	1	71.90	1	71.90		71.90	0.46	24.00	793.8

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 2961

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 592

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 3553

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣl_xR_xH_xΔt_xZΓ) =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=Vχρ_αcxΔt =

Ογκος Χώρου V = 9x8x5= 360

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{0λ} = Q_T + Q_L = 3553

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1 Χώρος : 2

Ονομασία Χώρου : Δ.2.3.4.1 ΔΙΑΔΡΟΜΟΣ

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Watt/m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T2	NA			1.6	4.6	7.36	1	7.36		7.36	0.70	24.00	123.6
A11		α		1.6	2.2	3.52	1	3.52		3.52	5.80	24.00	490.0
Δ1				26.84	1	26.84	1	26.84		26.84	1.86	13.00	649.0
O1				26.84	1	26.84	1	26.84		26.84	0.46	24.00	296.3

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 1559

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 312

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 1871

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣl_xR_xH_xΔt_xZΓ) = 221.0

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=Vχρ_cχΔt = 123

Όγκος Χώρου V = 26.84x1x4.6=

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 2092

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1 Χώρος : 3
 Ονομασία Χώρου : Δ.2.3.4 ΑΠΟΘΗΚΗ

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Watt/m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T2	NA			2.5	5	12.50	1	12.50		12.50	0.70	24.00	210.0
Δ1				5	1	5.00	1	5.00		5.00	1.86	13.00	120.9
O1				5	1	5.00	1	5.00		5.00	0.46	24.00	55.20

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 386

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 77

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 463

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣl_xR_xH_xΔt_xZΓ) =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=Vχρ_αχ_αΔt =

Ογκος Χώρου V = 2.5x2x3.3= 17

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{0λ} = Q_T + Q_L = 463

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1 Χώρος : 4
 Ονομασία Χώρου : Δ.2.3.5 ΑΠΟΘΗΚΗ

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Watt/m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
Δ1				2.1	1	2.10	1	2.10		2.10	1.86	13.00	50.78
Ο1				2.1	1	2.10	1	2.10		2.10	0.46	24.00	23.18

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 74

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 15

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ QT=Q₀ x (1+ZD+ZH) 89

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ QL=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣlxR_xHxΔtxZΓ) =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ QL=VχρxcxΔt =

Όγκος Χώρου V = 1.5x1.4x3.3= 7

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = QT + QL = 89

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1 Χώρος : 5
 Ονομασία Χώρου : Δ.2.3.3 ΑΠΟΘΗΚΗ

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Watt/m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
Δ1				4.7	1	4.70	1	4.70		4.70	1.86	13.00	113.6
Ο1				4.7	1	4.70	1	4.70		4.70	0.46	24.00	51.89

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 165

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 33

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ QT=Q₀ x (1+ZD+ZH) 199

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ QL=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣlxR_xH_xΔtxZΓ) =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ QL=VχρxcxΔt =

Όγκος Χώρου V = 2.5x1.9x3.3= 16

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = QT + QL = 199

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1 Χώρος : 6
 Ονομασία Χώρου : Δ.2.3.9 WC

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Watt/m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T2	NA			3	4.2	12.60	1	12.60		12.60	0.70	24.00	211.7
T2	ND			2	3.6	7.20	1	7.20		7.20	0.70	24.00	121.0
Δ1				3.9	1	3.90	1	3.90		3.90	1.86	13.00	94.30
O1				3.9	1	3.90	1	3.90		3.90	0.46	24.00	43.06

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 470

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 94

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 564

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣlxR_xH_xΔt_xZΓ) =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=Vχρ_αcxΔt =

Όγκος Χώρου V = 2.4x1.6x3.3= 13

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 564

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1 Χώρος : 7

Ονομασία Χώρου : Δ.2.3.8 ΑΠΟΔΥΤΗΡΙΑ Α

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Watt/m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T2	ΝΔ			3	3.6	10.80	1	10.80		10.80	0.70	24.00	181.4
Δ1				7.1	1	7.10	1	7.10		7.10	1.86	13.00	171.7
O1				7.1	1	7.10	1	7.10		7.10	0.46	24.00	78.38

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 431

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 86

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 518

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣl_xR_xH_xΔt_xZΓ) =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=Vχρ_αχ_αΔt =

Ογκος Χώρου V = 3x2.4x3.3= 24

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{0λ} = Q_T + Q_L = 518

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1 Χώρος : 8

Ονομασία Χώρου : Δ.2.3.6 ΑΠΟΔΥΤΗΡΙΑ Γ

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Watt/m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T2	ΝΔ			2.8	3.6	10.08	1	10.08		10.08	0.70	24.00	169.3
Δ1				6.7	1	6.70	1	6.70		6.70	1.86	13.00	162.0
O1				6.7	1	6.70	1	6.70		6.70	0.46	24.00	73.97

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 405

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 81

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 486

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣl_xR_xH_xΔt_xZΓ) =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=Vχρ_αχ_αΔt =

Ογκος Χώρου V = 2.8x2.4x3.3= 22

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{0λ} = Q_T + Q_L = 486

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1 Χώρος : 9

Ονομασία Χώρου : Δ.2.3.7 W.C.

Είδος Επιφανείας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Watt/m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T2	ΝΔ			1.6	3.6	5.76	1	5.76		5.76	0.70	24.00	96.77
Δ1				2.4	1.5	3.60	1	3.60		3.60	1.86	13.00	87.05
O1				2.4	1.5	3.60	1	3.60		3.60	0.46	24.00	39.74

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 224

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 45

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 268

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣl_xR_xH_xΔt_xZΓ) =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=Vχρ_αcxΔt =

Ογκος Χώρου V = 2.4x1.5x3.3= 12

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 268

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1 Χώρος : 10

Ονομασία Χώρου : Δ.2.3.1 ΕΣΤΙΑΤΟΡΙΟ-Κ

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Watt/m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T2	NΔ			13.7	3.5	47.95	1	47.95	42.00	5.95	0.70	24.00	99.96
A13	NΔ	α		14	1	14.00	3	42.00		42.00	3.71	24.00	3740
E1	E			12.6	4.4	55.44	1	55.44		55.44	1.86	13.00	1341
Δ1				168.3	1	168.3	1	168.3		168.3	1.86	13.00	4069
O1				168.3	1	168.3	1	168.3		168.3	0.46	24.00	1858

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 11108

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 2222

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ QT=Q₀ x (1+ZD+ZH) 13330ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ QL=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣlxR_xH_xΔt_xZΓ) = 2097

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ QL=VχρxcχΔt =

Ογκος Χώρου V = χx3.3= 0

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = QT + QL = 15427

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΩΡΩΝ (Watt)

Επίπεδο : Επίπεδο 1

1	Δ.2.3.2 ΚΟΥΖΙΝΑ	:	3553
2	Δ.2.3.4.1 ΔΙΑΔΡΟΜΟΣ	:	2092
3	Δ.2.3.4 ΑΠΟΘΗΚΗ	:	463
4	Δ.2.3.5 ΑΠΟΘΗΚΗ	:	89
5	Δ.2.3.3 ΑΠΟΘΗΚΗ	:	199
6	Δ.2.3.9 WC	:	564
7	Δ.2.3.8 ΑΠΟΔΥΤΗΡΙΑ Α	:	518
8	Δ.2.3.6 ΑΠΟΔΥΤΗΡΙΑ Γ	:	486
9	Δ.2.3.7 W.C.	:	268
10	Δ.2.3.1 ΕΣΤΙΑΤΟΡΙΟ-Κ	:	15427
	Συνολικές Απώλειες Επιπέδου	:	23659
	Συνολικές Απώλειες Κτιρίου	:	23659

ΜΕΛΕΤΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

Εργοδότης : ΔΗΜΟΣ ΠΑΤΡΕΩΝ
:
:
Έργο : ΜΕΤΑΤΡΟΠΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ
: Α.Σ.Ο. ΣΕ ΕΚΘΕΣΙΑΚΟ ΧΩΡΟ
:
Θέση :
:
Ημερομηνία : 2006
Μελετητές : ΓΡ.& Μ. ΚΑΦΕΤΖΟΠΟΥΛΟΣ -
: Δ. ΜΠΕΝΑΚΗΣ & ΣΙΑ Ε.Ε.
:
Παρατηρήσεις : ΣΥΣΤΗΜΑ 8
: ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΚΑΙ ΒΙΒΛΙΟΠΩΛΕΙΟ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα μελέτη έγινε σύμφωνα με την μεθοδολογία DIN 4701 και τις 2421/86 (μέρος 1 & 2) και 2427/86 TOTEE, ενώ ακόμα χρησιμοποιήθηκαν και τα ακόλουθα βοηθήματα:

- α) *Erlaeterungen zur DIN 4701/83, mit Beispielen, Werner-Verlag*
- β) *Recknagel-Sprenger, Taschenbuch fuer Heizung und Klimatechnik,*
- γ) *Rietschel, Raiss, Heiz und Klimatechnik, Springer-Verlag*
- δ) *Κεντρικές Θερμάνσεις, Β. Σελλούντος*
- ε) *Εγχειρίδιο για τον Μηχανικό θερμάνσεων Garms/Pfeifer (TEE)*

2. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

Με βάση το DIN 4701, οι θερμικές απώλειες ενός χώρου συνίστανται από:

- α) Απώλειες θερμοπερατότητας Q_o , που προέρχονται από τα περιβάλλοντα δομικά στοιχεία (τοίχοι, ανοίγματα, δάπεδα, οροφές κλπ)
- β) Απώλειες λόγω προσαυξήσεων.
- γ) Απώλειες αερισμού χώρου Q_L .

α) Οι απώλειες θερμοπερατότητας υπολογίζονται από τη σχέση:

$$Q_o = k \cdot F \cdot (t_i - t_a) = \frac{F(t_i - t_a)}{1/k} \text{ σε w (ή Kcal/h)}$$

όπου:

- Q_o : Απώλειες θερμότητας
- F : Επιφάνεια του δομικού τμήματος m^2
- k : Συντελεστής θερμοπερατότητας $W/m^2 K$ (ή $Kcal/m^2 K$)
- $1/k$: Αντίσταση θερμοπερατότητας σε $m^2 K/W$
- t_i : Θερμοκρασία χώρου σε $^{\circ}C$
- t_a : Θερμοκρασία εξωτερικού αέρα σε $^{\circ}C$

β) Οι προσαυξήσεις υπολογίζονται % και διακρίνονται σε:

β1) προσαύξηση Z_H την επίδραση του προσανατολισμού.
($Z_H = -5$ για Ν, ΝΔ, ΝΑ $Z_H = +5$ για Β, ΒΔ, ΒΑ και $Z_H = 0$ για Δ και Α)

β2) προσαύξηση $Z_U + Z_A = Z_D$ διακοπής λειτουργίας και ψυχρών εξωτερικών τοίχων (στο DIN 4701/83 αγνοείται ο συντελεστής Z_U). Η προσαύξηση Z_D προσδιορίζεται με βάση το $D = Q_o / (F_{ges} \times \Delta t)$, όπου F_{ges} η συνολική επιφάνεια που περιβάλλει τον χώρο, και τις ώρες λειτουργίας του συστήματος θέρμανσης, σύμφωνα με τον πίνακα:

β2.1) Z_D για DIN77

Τιμή D

Τρόπος Λειτουργίας	0.1-0.29	0.30-0.69	0.70-1.49
0 ώρες διακοπής	7	7	7
8-12 ώρες διακοπής	20	15	15
12-16 ώρες διακοπής	30	25	20

β2.2) Ο συντελεστής Z_D για το DIN83 μεταβάλλεται ανάλογα με την τιμή του D περίπου γραμμικά (βλ. καμπύλη Z_D για το DIN83) παίρνοντας τιμές από το 0 μέχρι το 13.

Επομένως οι θερμικές απαιτήσεις μαζί με τις προσαυξήσεις είναι:

$$Q_T = Q_o (1 + Z_D + Z_H) = Q_o \times Z$$

γ) Οι απώλειες αερισμού Q_L υπολογίζονται εναλλακτικά:

γ1) από την σχέση που υπολογίζει τον απαιτούμενο αερισμό:

$$Q_L = V \times \rho \times c \times (t_i - t_a) \text{ (σε w)}$$

όπου:

V: Όγκος εισερχομένου αέρα σε m^3/s
 c: Ειδική θερμότητα του αέρα σε $kJ/g K$
 ρ: Πυκνότητα του αέρα σε kg/m^3

γ2) από την σχέση υπολογισμού απωλειών λόγω χαραμάδων (στην περίπτωση που δεν υπάρχει εξαερισμός):

$$Q_L = \Sigma Q A_i, \text{ όπου:}$$

$$Q A_i = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z_{\Gamma} \text{ για κάθε άνοιγμα.}$$

Οι παράμετροι της παραπάνω σχέσης είναι:

α : Συντελεστής διείσδυσης αέρα
 Σl : Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m)
 R: Συντελεστής διεισδυτικότητας (στο DIN 4701/83 ορίζεται ο συντελεστής r).
 H: Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης (στο DIN 4701/83 ο συντελεστής H προσαυξάνεται αυτόματα για ύψος πάνω από 10 m σύμφωνα με τον συντελεστή ϵ_{GA}).
 Δt : Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς $^{\circ}C$)
 Z_{Γ} : Συντελεστής γωνιακών παραθύρων (στην περίπτωση γωνιακών παραθύρων παίρνει την τιμή 1.2 αντί της κανονικής 1)

δ) Το τελικό σύνολο των θερμικών απωλειών δεν είναι παρά το άθροισμα των Q_T και Q_L , δηλαδή:

$$Q_{ολ} = Q_T + Q_L$$

3. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Τα αποτελέσματα των υπολογισμών παρουσιάζονται πινακοποιημένα ως εξής:

α) Στο επάνω μέρος του πίνακα παρουσιάζονται τα δομικά στοιχεία που έχουν απώλειες από θερμοπερατότητα με τα χαρακτηριστικά τους. Οι στήλες του πίνακα αντιστοιχούν στα ακόλουθα μεγέθη:

- Είδος στοιχείου (πχ. **T**=τοίχος, **A**=Ανοιγμα, **O**=οροφή **Δ**=Δάπεδο)
- Προσανατολισμός
- Πάχος
- Μήκος
- Ύψος ή πλάτος
- Επιφάνεια
- Αριθμός όμοιων επιφανειών
- Συνολική Επιφάνεια
- Συντελεστής k
- Διαφορά Θερμοκρασίας Δt
- Καθαρές Θερμικές Απώλειες

β) στο κάτω μέρος του πίνακα συμπληρώνονται οι προσαυξήσεις και οι απώλειες αερισμού, με πλήρη ανάλυση.

Στοιχεία Κτιρίου

Πόλη	Πάτρα
Μέση Ελάχιστη Εξωτερική Θερμοκρασία (°C)	-1
Επιθυμητή Εσωτερική Θερμοκρασία (°C)	22
Θερμοκρασία Μη Θερμαινόμενων Χώρων (°C)	10
Θερμοκρασία Εδάφους (°C)	10
Αριθμός Επιπέδων Κτιρίου (1-15)	1
Επίπεδο στη Στάθμη του Εδάφους	1
Μεθοδολογία Υπολογισμού	DIN77
Σύστημα Μονάδων	Watt

Τυπικά Στοιχεία Κτιρίου

Εξωτ. Τοίχοι Οροφές	Συντ.κ (Watt/m ² hc) Τοίχων Οροφών	Εσωτ. Τοίχοι Δάπεδα	Συντ.κ (Watt/m ² hc) Εσ. Τοίχων Δαπέδων	Ανοίγμ.	Πλάτος (m)	Υψος (m)	Συντ.κ (Watt/m ² hc) Ανοιγμάτων	Συντ.α	Φύλλα
T1	0.70	E1	1.86	A1			5.80	1.5	
T2	0.70	E2	1.86	A2			3.71	1.5	
T3	0.70	E3	1.86	A3			3.71	1.5	
T4	0.70	E4	1.86	A4					
T5	0.70	E5	1.86	A5					
T6	0.70	E6		A6					
T7		E7		A7					
T8		E8		A8					
T9		Δ1	1.86	A9					
T10		Δ2		A10					
T11		Δ3		A11			5.80	1.5	2
O1	0.46	Δ4		A12			3.48	1.5	2
O2	0.46	Δ5		A13			3.71	1.5	2
O3	0.46	Δ6		A14					
O4	0.46	Δ7		A15					
O5		Δ8		A16					

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1 Χώρος : 1

Ονομασία Χώρου : Δ.2.1.1 ΒΙΒΛΙΟΠΩΛΕΙΟ

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Watt/m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T5	BA			4.35	3.6	15.66	1	15.66	5.44	10.22	0.70	23.00	164.5
A1	BA	α		4.35	1.25	5.44	1	5.44		5.44	5.80	23.00	725.7
Δ1				53.8	1	53.80	1	53.80		53.80	1.86	12.00	1201
O1				53.8	1	53.80	1	53.80		53.80	0.46	23.00	569.2

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 2660

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 532

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 3192

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣl_xR_xH_xΔt_xZΓ) = 242.0

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=Vχρ_cχΔt =

Ογκος Χώρου V = 12x4x4.5= 216

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{0L} = Q_T + Q_L = 3434

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1 Χώρος : 2

Ονομασία Χώρου : Δ.2.2.1 ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Watt/m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T5	BA			14.1	3.6	50.76	1	50.76	12.21	38.55	0.70	23.00	620.7
A3	BA	α		1	2.8	2.80	2	5.60		5.60	3.71	23.00	477.8
A13	BA	α		2.36	2.8	6.61	1	6.61		6.61	3.71	23.00	564.0
T5	BA			9.5	5.2	49.40	1	49.40	10.00	39.40	0.70	23.00	634.3
A1	BA	α		4.35	1.15	5.00	2	10.00		10.00	5.80	23.00	1334
E3	E			10.2	5.2	53.04	1	53.04		53.04	1.86	12.00	1184
Δ1				278	1	278.0	1	278.0		278.0	1.86	12.00	6205
O4				278	1	278.0	1	278.0		278.0	0.46	23.00	2941

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 13961

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 2792

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 16753

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣl_xR_xH_xΔt_xZΓ) = 1087

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=Vχρ_αcxΔt = 1463

Ογκος Χώρου V = 23x12x5.3=

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{0λ} = Q_T + Q_L = 17840

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1 Χώρος : 3

Ονομασία Χώρου : Δ.2.2.2 ΑΠΟΘΗΚΗ ΒΙΒΛ

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m ²)	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m ²)	Αφαιρ. Επιφαν. (m ²)	Επιφαν. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Watt/m ² hc)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T5	BA			5	5.2	26.00	1	26.00	5.00	21.00	0.70	23.00	338.1
A1	BA	α		4.35	1.15	5.00	1	5.00		5.00	5.80	23.00	667.0
T5	NA			12	6.9	82.80	1	82.80		82.80	0.70	23.00	1333
E3	E			4.7	5.2	24.44	1	24.44		24.44	1.86	12.00	545.5
Δ1				54.5	1	54.50	1	54.50		54.50	1.86	12.00	1216
O4				54.5	1	54.50	1	54.50		54.50	0.46	23.00	576.6

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 4676

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 935

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 5611

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=α_xΣl_xR_xH_xΔt_xZΓ) = 237.7

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=Vχρ_xc_xΔt =

Ογκος Χώρου V = 12x4.5x6.9= 373

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 5849

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΩΡΩΝ (Watt)

Επίπεδο : Επίπεδο 1

1	Δ.2.1.1 ΒΙΒΛΙΟΠΩΛΕΙΟ	:	3434
2	Δ.2.2.1 ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ	:	17840
3	Δ.2.2.2 ΑΠΟΘΗΚΗ ΒΙΒΛ	:	5849
	Συνολικές Απώλειες Επιπέδου	:	27124
	Συνολικές Απώλειες Κτιρίου	:	27124

ΤΕΥΧΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3α – Κ.Κ.Μ

Όνομα Κλιματιστικής Ονομαστική Παροχή m3/h	Στοιχείο	Παροχή Αέρα m3/h	Μέγιστη Ταχ. Αέρα m/s	Ελάχιστη Πτερυγ. Επιφ m2	Rows min	Είσοδος Αέρα			Εξοδος Αέρα			Είσοδος Νερού οC	Εξοδος Νερού οC	KVS Επιλογή Βαλβίδας	Υπολογιζόμενη Πλυμηρική Παροχή
						οC DB	οC WB	h KJ/kg	οC DB	οC WB	h KJ/kg				
ΚΚΜ 1 - ΕΚΘΕΣΙΑΚΟΣ ΧΩΡΟΣ 60000 m3/h	Προψυκτικό	30000	1,25	6,67	10	38	26,26	81,4	13	12,9	36,5	7	15	40	47,5
	Κύριο Ψυκτικό	60000	2,5	6,67	6	22		48	12		33,5	7	12	40	49,1
	Μεταθερμαντικό Στοιχείο	60000	2,5	6,67	3	5		18	30		37	55	45	40	45,7
ΚΚΜ 2 -3 ΘΕΑΤΡΟ 7500 m3/h	Προψυκτικό	5000	2	0,69	10	38	26,26	81,4	13	12,9	36,5	7	15	16	8,4
	Κύριο Ψυκτικό	7500	2,5	0,83	6	22		48	12		33,5	7	12	10	6,3
	Μεταθερμαντικό Στοιχείο	7500	2,5	0,83	3	5		18	30		37	55	45	6,3	4,0
ΚΚΜ 4 FOYER 10000 m3/h	Προψυκτικό	10000	2,2	1,26	10	38	26,26	81,4	13	12,9	36,5	7	15	25	19,0
	Θερμαντικό Στοιχείο	10000	2,2	1,26	3	5		18	30		37	55	45	6,3	5,6
ΚΚΜ 5 ΚΑΜΑΡΙΝΙΑ 2000 m3/h	Προψυκτικό	2000	2,2	0,25	10	38	26,26	81,4	13	12,9	36,5	7	15	6,3	3,8
	Θερμαντικό Στοιχείο	2000	2,2	0,25	3	5		18	30		37	55	45	1,6	1,2
ΚΚΜ 6 ΓΡΑΦΕΙΑ 2400 m3/h	Προψυκτικό	2400	2,2	0,30	10	38	26,26	81,4	13	12,9	36,5	7	15	4	4,3
	Θερμαντικό Στοιχείο	2400	2,2	0,30	3	5		18	30		37	55	45	1,6	1,7
ΚΚΜ 7 ΕΣΤΙΑΤΟΡΙΟ 7000 m3/h	Προψυκτικό	3500	2	0,49	10	38	26,26	81,4	13	12,9	36,5	7	15	6,3	6,8
	Κύριο Ψυκτικό	7000	2,5	0,78	6	22		48	12		33,5	7	12	6,3	7,2
	Μεταθερμαντικό Στοιχείο	7000	2,5	0,78	3	5		18	30		37	55	45	4	4,8
ΚΚΜ 8 ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΒΙΒΛΙΟΠΩΛΕΙΟ 15000 m3/h	Προψυκτικό	6000	2	0,83	10	38	26,26	81,4	13	12,9	36,5	7	15	10	11,3
	Κύριο Ψυκτικό	15000	2,5	1,67	6	22		48	12		33,5	7	12	16	18,1
	Μεταθερμαντικό Στοιχείο	15000	2,5	1,67	3	5		18	30		37	55	45	10	11,4



Model : CCVA580/2		Weight: 7630.9 Kg		Qty: 1	
FRAMEWORK CONFIGURATION			OPTIONS		
Frame type	Frame 5/23	Connection Side	Left		
Insulation	Phenolic resin - 23mm	Inspection. Side	Left		
Panel external surface	Pre-painted steel sheet - 0.6mm	Electrostatic Paint	No		
Panel internal surface	Galvanized steel sheet - 0.6mm	Canopy	No		
Base	Unit base CCVA580				
Feet					



PLATE HEAT EXCHANGER SECTION

Characteristics and performance		Dimensions and weights	
Type	BI AL 04 N 110 M T SC		
Efficiency	44.928 %	External Height	400. mm
Capacity	11.73 KW	Finned Length	1100. mm
Max. Pressure Drop	25 mmWg	Overall External Width	1140. mm
Temperature Range	-30 <> +90	Weight	19.4 Kg
Plate Material	AL	By pass net Width	0. mm

	Summer		Winter	
	Supply	Exhaust	Supply	Exhaust
Temperature In	38 °C	25 °C	0 °C	22 °C
Temperature Out	32.2 °C	30.8 °C	10.5 °C	12.5 °C
Velocity	4.46 mm/s	4.46 mm/s	4.46 mm/s	4.46 mm/s
Pressure Drop	246.4 Pa	239.4 Pa	217.4 Pa	229 Pa
Condensation	0 l/h	0 l/h	0 l/h	2.435 l/h

DAMPER Type	Air Flow	Dimensions
Damper 1/3 CCVA	19998 m³/h	1.4 m X 0.13 m X 0.736 m

DAMPER Type	Air Flow	Dimensions
Damper 1/3 CCVA	19998 m³/h	1.4 m X 0.13 m X 0.736 m

Filter Type	Qty	Dimensions	
Pleated Synthetic - CFW30 287X592X48	3	0.048 m X 0.592 m X 0.287 m	
Pressure Drop	Min	Max	Class
	35	110	G3

Filter Type	Qty	Dimensions	
Pleated Synthetic - CFW30 592X592X48	15	0.048 m X 0.592 m X 0.592 m	
Pressure Drop	Min	Max	Class
	35	110	G3

Filter Type	Qty	Dimensions	
Flat Synthetic - CFL 287X592X22	3	0.022 m X 0.592 m X 0.287 m	
Pressure Drop	Min	Max	Class
	15	100	G3

Filter Type	Qty	Dimensions	
Flat Synthetic - CFL 592X592X22	15	0.022 m X 0.592 m X 0.592 m	
Pressure Drop	Min	Max	Class
	15	100	G3

PLENUM SECTION

Plenum	Size
	1.122 m X 3.56 m X 2.1 m

DAMPER Type	Air Flow	Dimensions
Damper 3/3 CCVA	60000 m³/h	2.8 m X 0.13 m X 1.042 m

FILTER SECTION - FILTER

Filter Type	Qty	Dimensions	
Pleated Synthetic - CFW30 287X592X48	3	0.048 m X 0.592 m X 0.287 m	
Pressure Drop	Min	Max	Class
	35	110	G3



Project : POLITISTIKI PROTEYOYSA PATRA

Date: 4/7/2006

page 3/39

Filter Type		Qty	Dimensions	
Pleated Synthetic - CFW30 592X592X48		15	0.048 m X 0.592 m X 0.592 m	
Pressure Drop	Min	Max	Average	Class
	35	110	72.5 Pa	G3

Filter Type		Qty	Dimensions	
Rigid bag filter NTR 7 - 287X592X292		3	0.292 m X 0.592 m X 0.287 m	
Pressure Drop	Min	Max	Average	Class
	80	400	240 Pa	F7

Filter Type		Qty	Dimensions	
Rigid bag filter NTR 7 - 592X592X292		15	0.292 m X 0.592 m X 0.592 m	
Pressure Drop	Min	Max	Average	Class
	80	400	240 Pa	F7

COIL SECTION

Common Cooling Heating Coil				Quantity	Nr. Of Rows	Nr. Of Circuits	Air Flow
CW-15mm-2.5-3300-1920-10R-60-S-Cu 0.46/Al 0.13				1	10	60	60000 m³/h
Cooling Conditions				Heating Conditions			
Air Side	D.B	W.B	R.H	D.B.	W.B.	R.H.	
Inlet	38 °C	26.6 °C	41.5 %	-5 °C			
Outlet	8 °C	7.9 °C	99 %	32.6 °C			
Fluid Side	Inlet Temp.	Outlet Temp.	Flow Rate	Inlet Temp.	Outlet Temp.	Flow Rate	
	7 °C	15 °C	17.789 l/s	45 °C	40 °C	18.699 l/s	
	Fluid Velocity	Coil Pressure Drop	Header Pressure Drop	Fluid Velocity	Coil Pressure Drop	Header Pressure Drop	
	1.9 m/s	108.7 KPa	2.8 KPa	2 m/s	103.3 KPa	3.1 KPa	
Performance	Total Load	Sensible Heat Ratio	Air Velocity	Total Load	Sensible Heat Ratio	Air Velocity	
	597.19 KW	51.3 %	1.32 m/s	387.01 KW	100 %	1.32 m/s	
	Pressure Drop			Pressure Drop			
	46.5 Pa			36.3 Pa			
Materials							
	Tubes	Cu 0.46					
	Fins	Al 0.13					
	Headers						
	Flange						
	Frame	Zn					

DRAIN PAN Type - Material	Size
Drain Pan - ZN-A-580	0.372 m X 3.56 m X 0.1 m

PLENUM SECTION

Plenum	Size
	1.122 m X 3.56 m X 2.1 m

DAMPER Type	Air Flow	Dimensions
Damper 3/3 CCVA	60000 m³/h	2.8 m X 0.13 m X 1.042 m



COIL SECTION

Cooling Coil				Qty	Nr. Rows	Nr. Circuits	Flow
CW-15mm-2.5-3300-1920-6R-72-S-Cu 0.46/Al 0.13				1	6	72	60000 m ³ /h
Air Side	D.B.	WB	R.H.	Total load	Sensible heat ratio	Air Velocity	Pressure Drop
Inlet	22 °C	17.6 °C	65.4 %	359.46 KW	60.1 %	2.63 m/s	95.4 Pa
Outlet	11.4 °C	11.1 °C	97 %				
Fluid Side	Inlet Temp.	Outlet Temp.	Flow rate	Fluid Velocity	Coil Pressure Drop	Header Pressure Drop	
	7 °C	12 °C	17.121 l/s	1.53 m/s	37.4 KPa	2.6 KPa	
Fins material		Tubes material		Headers	Frame		Flange
Al 0.13		Cu 0.46			Zn		

DRAIN PAN Type - Material	Size
Drain Pan - ZN-A-580	0.26 m X 3.56 m X 0.1 m

COIL SECTION

Heating Coil				Qty	Nr. Rows	Nr. Circuits	Flow
HW-15mm-2.5-3300-1920-6R-57-S-Cu 0.46/Al 0.13				1	6	57	60000 m ³ /h
Air Side	D.B.	WB	R.H.	Total load	Sensible heat ratio	Air Velocity	Pressure Drop
Inlet	-5 °C			367.66 KW	100 %	2.63 m/s	83.1 Pa
Outlet	12.9 °C						
Fluid Side	Inlet Temp.	Outlet Temp.	Flow rate	Fluid Velocity	Coil Pressure Drop	Header Pressure Drop	
	45 °C	40 °C	17.764 l/s	2 m/s	66.2 KPa	2.8 KPa	
Fins material		Tubes material		Headers	Frame		Flange
Al 0.13		Cu 0.46			Zn		

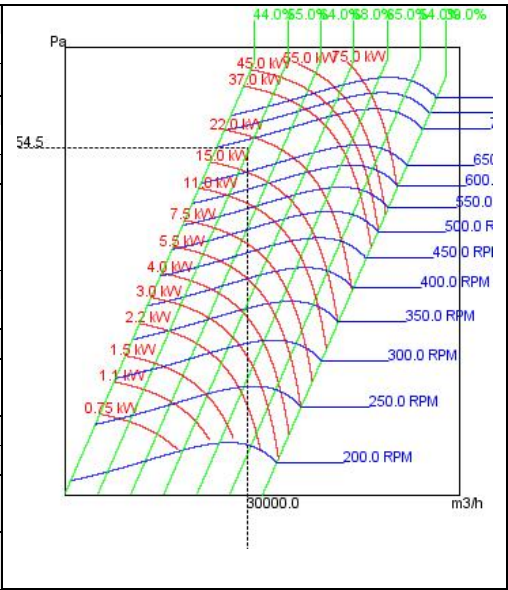
DRAIN PAN Type - Material	Size
Drain Pan - ZN-A-580	0.51 m X 3.56 m X 0.1 m

DROP ELIMINATOR Type - Material	Pressure Drop	Size
Drop Eliminator ZN-A-580	72.6 mmWg	0.2 m X 3.56 m X 2.1 m



SUPPLY TWIN FAN SECTION

FAN Model FAN/F 800 K		Qty 2	Wheel diam 800. mm						
AIR PRESSURES									
External static 300 Pa	Velocity 40.5 Pa	Unit (internal) 914 Pa	Total 1254.5 Pa						
VELOCITIES AND SPEED									
Air Flow 60000 m ³ /h	Outlet velocity 8.2 m/s	Peripheral Velocity 4.9 m/s	RPM 733 RPM						
Total Efficiency 53.5 %	Power 19.5 KW								
SOUND LEVELS									
Inlet	109.746 dB	98.816 dBA	Outlet	112.319 dB					
				112.319 dBA					
Octaves									
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Hz
In	105	106.8	98.5	97.3	90.8	88.7	83.9	78.6	dB
Out	107.1	110	100	97.8	90.9	88.8	83.9	78.6	dB



MOTOR Model K 180 L -4/26.0		Qty 2	Absorbed Power 23.5 KW	Installed Power 26 KW	Correction 20
Explosion proof Execution No	No of Poles 4	No of Phases 3	RPM 1470	Index of Protection IP55	Insulation Classification Class F

BELT DRIVE Model SPA Std.-2		Qty 2	Belt Length 2732. mm	Centers distance 691. mm	Grooves 2
FAN		MOTOR			
Pulley	Taper bush	Pulley Pulley - PTB SPA 280 - 2	Taper bush Tapper bush - TB 2517D48		

Note: Variable Pitch Pulleys, are subject to final confirmation from factory.

PLENUM SECTION

Plenum	Size	0.2 m X 3.56 m X 2.1 m
---------------	-------------	------------------------

FILTER SECTION - FILTER

Filter Type		Qty	Dimensions	
Pleated Synthetic - CFW30 287X592X48		3	0.048 m X 0.592 m X 0.287 m	
Pressure Drop	Min	Max	Average	Class
	35	110	72.5 Pa	G3

Filter Type		Qty	Dimensions	
Pleated Synthetic - CFW30 592X592X48		15	0.048 m X 0.592 m X 0.592 m	
Pressure Drop	Min	Max	Average	Class
	35	110	72.5 Pa	G3

Filter Type		Qty	Dimensions	
Rigid bag filter NTR 7 - 287X592X292		3	0.292 m X 0.592 m X 0.287 m	
Pressure Drop	Min	Max	Average	Class
	80	400	240 Pa	F7



Filter Type		Qty	Dimensions	
Rigid bag filter NTR 7 - 592X592X292		15	0.292 m X 0.592 m X 0.592 m	
Pressure Drop	Min	Max	Average	Class
	80	400	240 Pa	F7

RETURN TWIN FAN SECTION

FAN Model FAN/F 800 K		Qty 2	Wheel diam 800. mm						
AIR PRESSURES									
External static 300 Pa	Velocity 40.5 Pa	Unit (internal) 551.9 Pa	Total 892.4 Pa						
VELOCITIES AND SPEED									
Air Flow 60000 m³/h	Outlet velocity 8.2 m/s	Peripheral Velocity 4 m/s	RPM 604 RPM						
Total Efficiency 59 %	Power 12.6 KW								
SOUND LEVELS									
Inlet	105.077 dB	93.798 dBA	Outlet	107.008 dB					
				107.008 dBA					
Octaves									
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Hz
In	100.9	101.7	95.1	91.5	85.8	83.8	78.7	72.7	dB
Out	103.8	103.8	96	91.8	85.9	83.8	78.7	72.7	dB

MOTOR Model K 180 M -4/18.5		Qty 2	Absorbed Power 15.1 KW	Installed Power 18.5 KW	Correction 20
Explosion proof Execution No	No of Poles 4	No of Phases 3	RPM 1455	Index of Protection IP55	Insulation Classification Class F

BELT DRIVE Model SPA Std.-2		Qty 2	Belt Length 2240. mm	Centers distance 549. mm	Grooves 2
FAN		MOTOR			
Pulley Pulley - PTB SPA 500 - 2	Taper bush Tapper bush - TB 2517D50	Pulley Pulley - PTB SPA 200 - 2	Taper bush Tapper bush - TB 2517D42		

Note: Variable Pitch Pulleys, are subject to final confirmation from factory.

PLENUM SECTION

Plenum	Size	0.7 m X 3.56 m X 2.1 m
---------------	-------------	------------------------

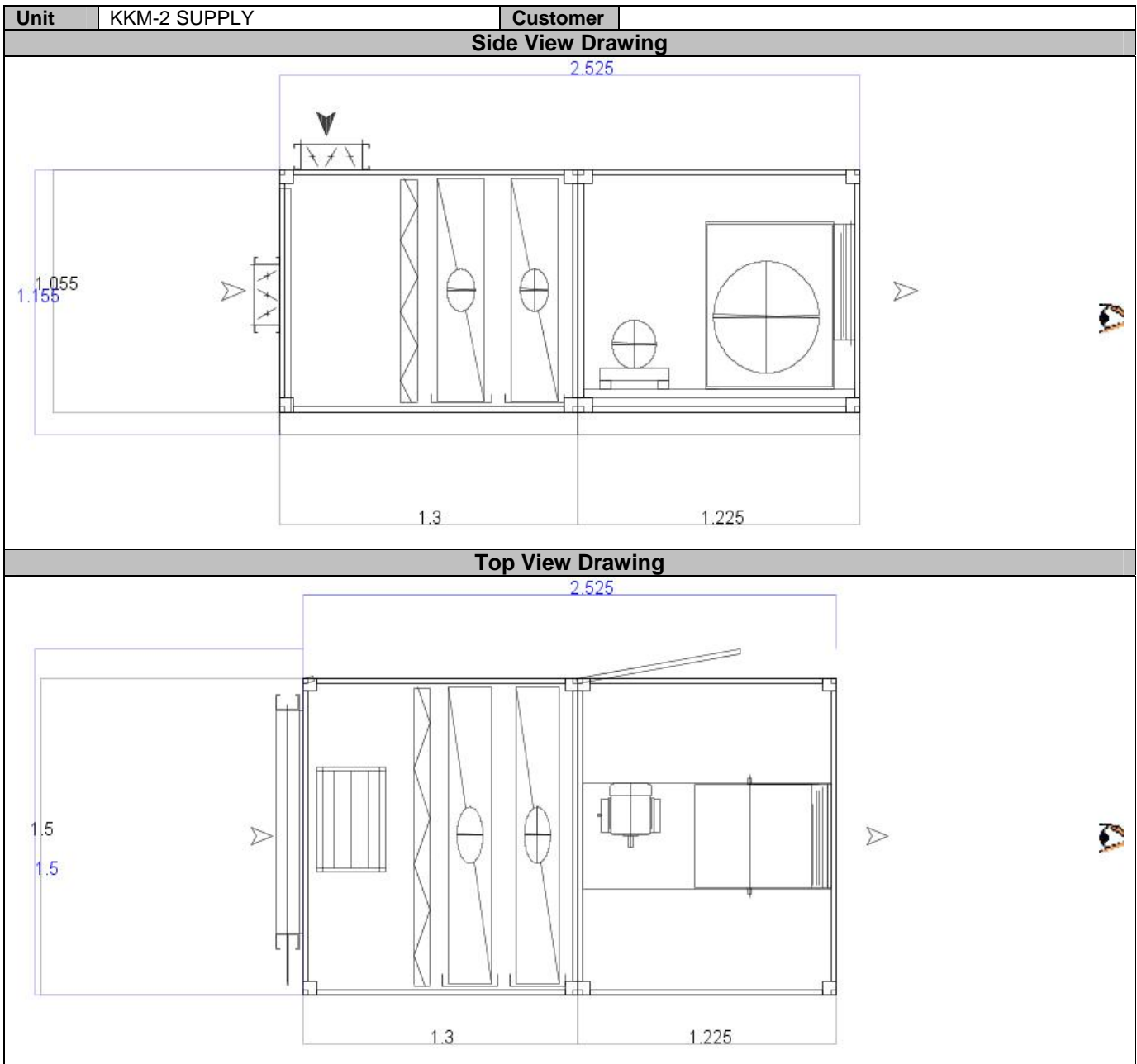
PLENUM SECTION

Plenum	Size	1.5 m X 3.56 m X 2.1 m
---------------	-------------	------------------------

PLENUM SECTION

Plenum	Size	1.122 m X 3.56 m X 2.1 m
---------------	-------------	--------------------------

DAMPER Type Damper 3/3 CCVA	Air Flow 60000 m³/h	Dimensions 2.8 m X 0.13 m X 1.042 m
---------------------------------------	-------------------------------	---



Model : CCVA080		Weight: 505.5 Kg		Qty: 1	
FRAMEWORK CONFIGURATION			OPTIONS		
Frame type	Frame 4/23	Connection Side	Left		
Insulation	Polyurethane - 23mm	Inspection. Side	Left		
Panel external surface	Pre-painted steel sheet - 0.6mm	Electrostatic Paint	No		
Panel internal surface	Galvanized steel sheet - 0.6mm	Canopy	No		
Base	Unit base CCVA080				
Feet					



SINGLE MIXING BOX

DAMPER Type	Air Flow	Dimensions
Damper 3/3 CCVA	7500 m³/h	1.38 m X 0.13 m X 0.328 m

DAMPER Type	Air Flow	Dimensions
Damper 1/3 CCVA	2499.8 m³/h	0.5 m X 0.13 m X 0.328 m

FILTER SECTION - FILTER

Filter Type	Qty	Dimensions		
Pleated Synthetic - CFW30 400X625X48	1	0.048 m X 0.625 m X 0.4 m		
Pressure Drop	Min	Max	Average	Class
	35	110	72.5 Pa	G3

COIL SECTION

Cooling Coil				Qty	Nr. Rows	Nr. Circuits	Flow
CW-15mm-2.5-1200-720-6R-18-S-Cu 0.46/Al 0.13				1	6	18	7500 m³/h
Air Side	D.B.	WB	R.H.	Total load	Sensible heat ratio	Air Velocity	Pressure Drop
Inlet	22 °C	17.6 °C	65.4 %	41.61 KW	61.4 %	2.41 m/s	81.5 Pa
Outlet	12 °C	11.7 °C	96.5 %				
Fluid Side	Inlet Temp.	Outlet Temp.	Flow rate	Fluid Velocity	Coil Pressure Drop	Header Pressure Drop	
	7 °C	12 °C	1.982 l/s	0.71 m/s	6.3 KPa	3.7 KPa	
Fins material		Tubes material		Headers	Frame		Flange
Al 0.13		Cu 0.46			Zn		

DRAIN PAN Type - Material	Size
Drain Pan - ZN-A-080	0.26 m X 1.42 m X 0.1 m

COIL SECTION

Heating Coil				Qty	Nr. Rows	Nr. Circuits	Flow
HW-15mm-2.5-1200-720-4R-36-S-Cu 0.46/Al 0.13				1	4	36	7500 m³/h
Air Side	D.B.	WB	R.H.	Total load	Sensible heat ratio	Air Velocity	Pressure Drop
Inlet	-5 °C			89.94 KW	100 %	2.41 m/s	49.7 Pa
Outlet	30 °C						
Fluid Side	Inlet Temp.	Outlet Temp.	Flow rate	Fluid Velocity	Coil Pressure Drop	Header Pressure Drop	
	45 °C	40 °C	4.346 l/s	0.77 m/s	2.4 KPa	3.2 KPa	
Fins material		Tubes material		Headers	Frame		Flange
Al 0.13		Cu 0.46			Zn		

DRAIN PAN Type - Material	Size
Drain Pan - ZN-A-080	0.26 m X 1.42 m X 0.1 m



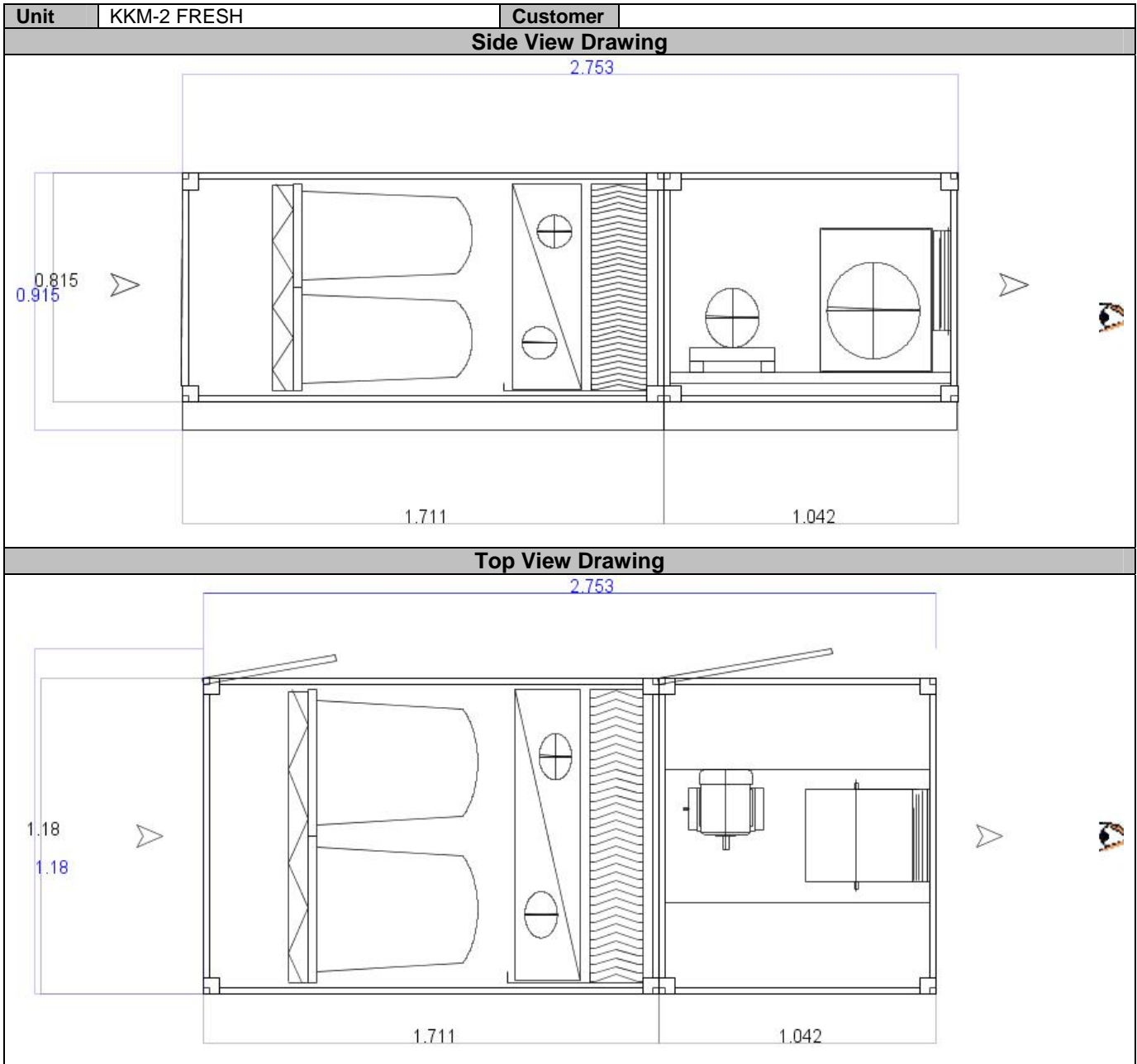
SUPPLY FAN SECTION

FAN Model FAN/F 400 R		Qty 1	Wheel diam 400. mm						
AIR PRESSURES									
External static 300 Pa	Velocity 39.4 Pa	Unit (internal) 203.7 Pa	Total 543.2 Pa						
VELOCITIES AND SPEED									
Air Flow 7500 m ³ /h	Outlet velocity 8.1 m/s	Peripheral Velocity 3.1 m/s	RPM 921 RPM						
Total Efficiency 58.7 %	Power 1.9 KW								
SOUND LEVELS									
Inlet	86.234 dB	79.957 dBA	Outlet	86.917 dB					
				86.917 dBA					
Octaves									
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Hz
In	79.6	82.6	76.5	76.6	73.6	73.2	70	64.6	dB
Out	80.6	83.4	77	76.8	73.7	73.3	70	64.6	dB

MOTOR Model K 100 L -4/3.0		Qty 1	Absorbed Power 2.6 KW	Installed Power 3 KW	Correction 20
Explosion proof Execution No	No of Poles 4	No of Phases 3	RPM 1425	Index of Protection IP55	Insulation Classification Class F

BELT DRIVE Model SPA Std.-1		Qty 1	Belt Length 950. mm	Centers distance 250. mm	Grooves 1
FAN		MOTOR			
Pulley Variable pitch pulley - VAR 187 B1	Taper bush Tapper bush - TB 1610D30	Pulley PF170 PUL FISSA PF170 § 20	Taper bush Tapper bush - TB 1610D28		

Note: Variable Pitch Pulleys, are subject to final confirmation from factory.



Model : CCVA050		Weight: 339 Kg		Qty: 1	
FRAMEWORK CONFIGURATION			OPTIONS		
Frame type	Frame 4/23	Connection Side	Left		
Insulation	Polyurethane - 23mm	Inspection. Side	Left		
Panel external surface	Pre-painted steel sheet - 0.6mm	Electrostatic Paint	No		
Panel internal surface	Galvanized steel sheet - 0.6mm	Canopy	No		
Base	Unit base CCVA050				
Feet					



PLENUM SECTION

Plenum	Size	0.2 m X 1.1 m X 0.735 m
---------------	-------------	-------------------------

FILTER SECTION - FILTER

Filter Type		Qty	Dimensions	
Pleated Synthetic - CFW30 287X592X48		1	0.048 m X 0.592 m X 0.287 m	
Pressure Drop	Min	Max	Average	Class
	35	110	72.5 Pa	G3

Filter Type		Qty	Dimensions	
Pleated Synthetic - CFW30 592X592X48		1	0.048 m X 0.592 m X 0.592 m	
Pressure Drop	Min	Max	Average	Class
	35	110	72.5 Pa	G3

Filter Type		Qty	Dimensions	
Bag filter AB70 - 287X592X636		1	0.636 m X 0.592 m X 0.287 m	
Pressure Drop	Min	Max	Average	Class
	120	350	235 Pa	F7

Filter Type		Qty	Dimensions	
Bag filter AB70 - 592X592X636		1	0.636 m X 0.592 m X 0.592 m	
Pressure Drop	Min	Max	Average	Class
	120	350	235 Pa	F7

COIL SECTION

Common Cooling Heating Coil				Quantity	Nr. Of Rows	Nr. Of Circuits	Air Flow
CW-15mm-2.5-910-600-8R-12-S-Cu 0.46/Al 0.13				1	8	12	5000 m ³ /h
Cooling Conditions				Heating Conditions			
Air Side	D.B	W.B	R.H	D.B.	W.B.	R.H.	
Inlet	38 °C	26.2 °C	40.1 %	-5 °C			
Outlet	13.4 °C	12.9 °C	98.9 %	40.2 °C			
Fluid Side	Inlet Temp.	Outlet Temp.	Flow Rate	Inlet Temp.	Outlet Temp.	Flow Rate	
	7 °C	15 °C	2.284 l/s	45 °C	40 °C	3.74 l/s	
	Fluid Velocity	Coil Pressure Drop	Header Pressure Drop	Fluid Velocity	Coil Pressure Drop	Header Pressure Drop	
	1.22 m/s	23 KPa	2.2 KPa	2 m/s	49.3 KPa	2.6 KPa	
Performance	Total Load	Sensible Heat Ratio	Air Velocity	Total Load	Sensible Heat Ratio	Air Velocity	
	76.67 KW	54.5 %	2.54 m/s	77.4 KW	100 %	2.54 m/s	
	Pressure Drop			Pressure Drop			
	127.4 Pa			100.1 Pa			
Materials							
	Tubes	Cu 0.46					
	Fins	Al 0.13					
	Headers						
	Flange						
	Frame	Zn					

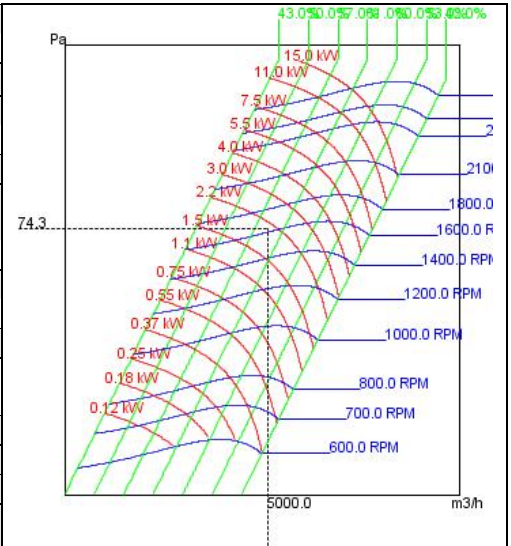
DRAIN PAN Type - Material	Size
Drain Pan - ZN-A-050	0.56 m X 1.1 m X 0.1 m



DROP ELIMINATOR Type - Material	Pressure Drop	Size
Drop Eliminator ZN-A-050	70.9 mmWg	0.2 m X 1.1 m X 0.735 m

SUPPLY FAN SECTION

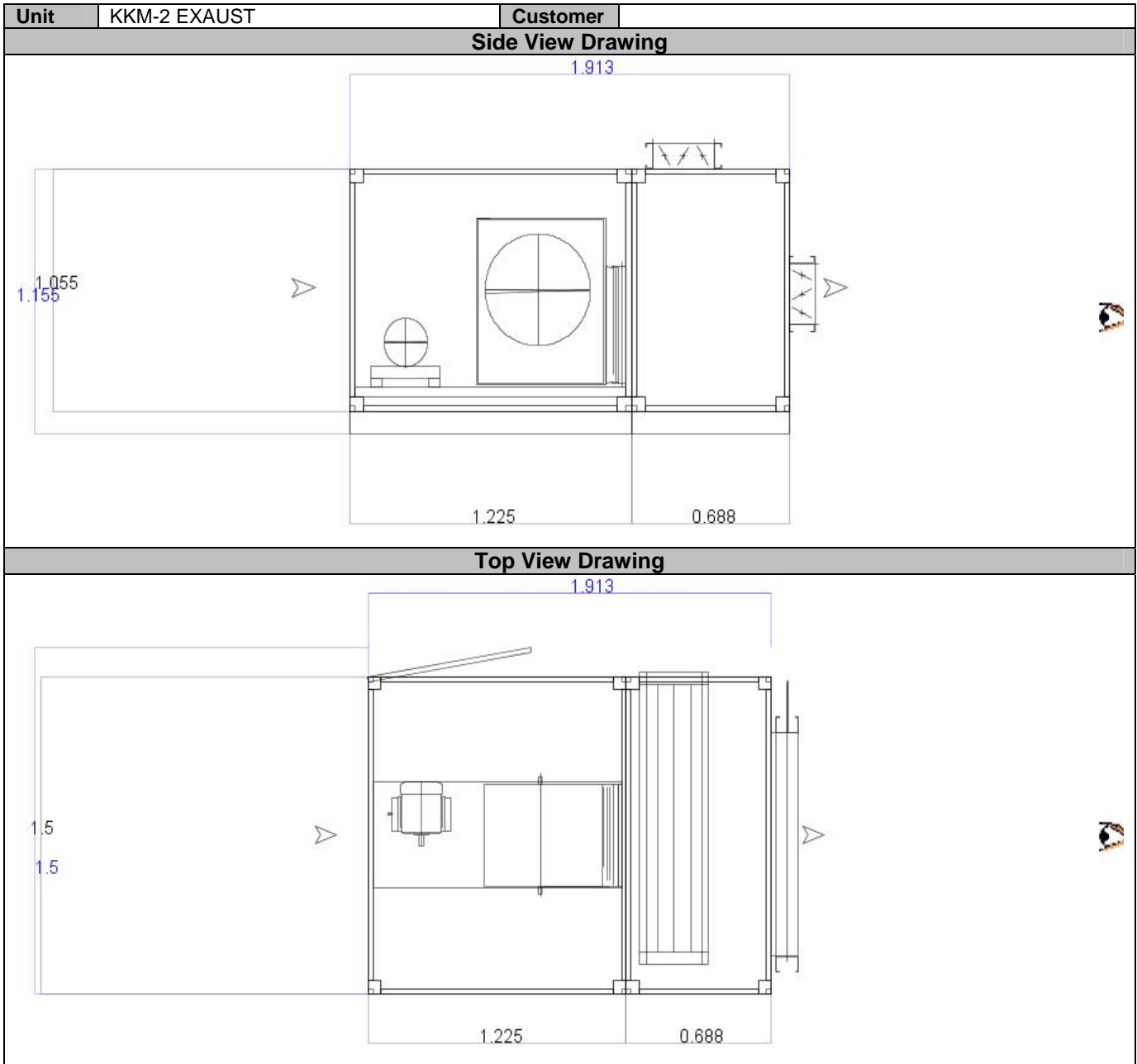
FAN Model FAN/F 280 L		Qty 1	Wheel diam 280. mm						
AIR PRESSURES									
External static 300 Pa	Velocity 68.5 Pa	Unit (internal) 505.8 Pa	Total 874.3 Pa						
VELOCITIES AND SPEED									
Air Flow 5000 m ³ /h	Outlet velocity 10.7 m/s	Peripheral Velocity 3.8 m/s	RPM 1647 RPM						
Total Efficiency 58.3 %	Power 2.1 KW								
SOUND LEVELS									
Inlet	92.592 dB	84.812 dBA	Outlet	93.147 dB					
				93.147 dBA					
Octaves									
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Hz
In	85.7	89.6	84.6	77.1	79.7	77.2	75.1	70.7	dB
Out	86.4	90.3	85	77.3	79.8	77.2	75.1	70.7	dB



MOTOR Model K 100 L -4/3.0		Qty 1	Absorbed Power 2.8 KW	Installed Power 3 KW	Correction 20
Explosion proof Execution No	No of Poles 4	No of Phases 3	RPM 1425	Index of Protection IP55	Insulation Classification Class F

BELT DRIVE Model SPA Std.-1		Qty 1	Belt Length 850. mm	Centers distance 231. mm	Grooves 1
FAN			MOTOR		
Pulley Variable pitch pulley - VAR 187 B1	Taper bush Tapper bush - TB 1610D25	Pulley PF170 PUL FISSA PF170 § 20	Taper bush Tapper bush - TB 1610D28		

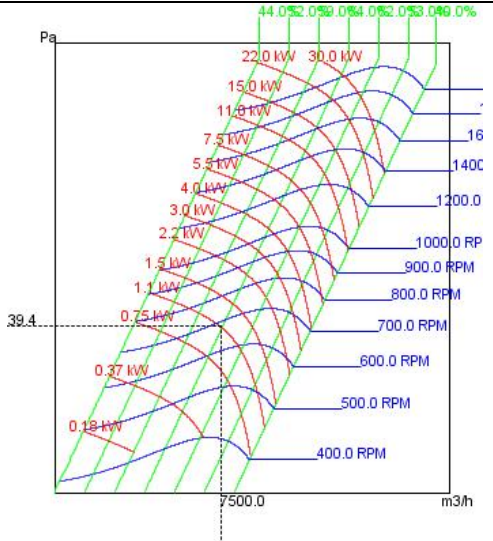
Note: Variable Pitch Pulleys, are subject to final confirmation from factory.



Model : CCVA080		Weight: 238.9 Kg		Qty: 1	
FRAMEWORK CONFIGURATION			OPTIONS		
Frame type	Frame 4/23	Connection Side	Left		
Insulation	Polyurethane - 23mm	Inspection. Side	Left		
Panel external surface	Pre-painted steel sheet - 0.6mm	Electrostatic Paint	No		
Panel internal surface	Galvanized steel sheet - 0.6mm	Canopy	No		
Base	Unit base CCVA080				
Feet					

SUPPLY FAN SECTION

FAN Model FAN/F 400 R		Qty 1	Wheel diam 400. mm						
AIR PRESSURES									
External static 300 Pa	Velocity 39.4 Pa	Unit (internal) 0 Pa	Total 339.4 Pa						
VELOCITIES AND SPEED									
Air Flow 7500 m³/h	Outlet velocity 8.1 m/s	Peripheral Velocity 2.3 m/s	RPM 690 RPM						
Total Efficiency 62.9 %	Power 1.1 KW								
SOUND LEVELS									
Inle t	81.48 dB	75.622 dBA	Outlet	80.875 dB					
				80.875 dBA					
Octaves									
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Hz
In	77.1	75	72.3	72.9	69.6	69	64.4	58.9	dB
Out	76.1	74.3	71.9	72.8	69.6	69	64.4	58.9	dB



MOTOR Model K 100 L -4/2.2		Qty 1	Absorbed Power 1.5 KW	Installed Power 2.2 KW	Correction 20
Explosion proof Execution No	No of Poles 4	No of Phases 3	RPM 1410	Index of Protection IP55	Insulation Classification Class F

BELT DRIVE Model SPA Std.-1		Qty 1	Belt Length 900. mm	Centers distance 231. mm	Grooves 1
FAN		MOTOR			
Pulley Variable pitch pulley - VAR 187 B1	Taper bush Tapper bush - TB 1610D30	Pulley PF170 PUL FISSA PF170 § 20	Taper bush Tapper bush - TB 1210D24		

Note: Variable Pitch Pulleys, are subject to final confirmation from factory.

PLENUM SECTION

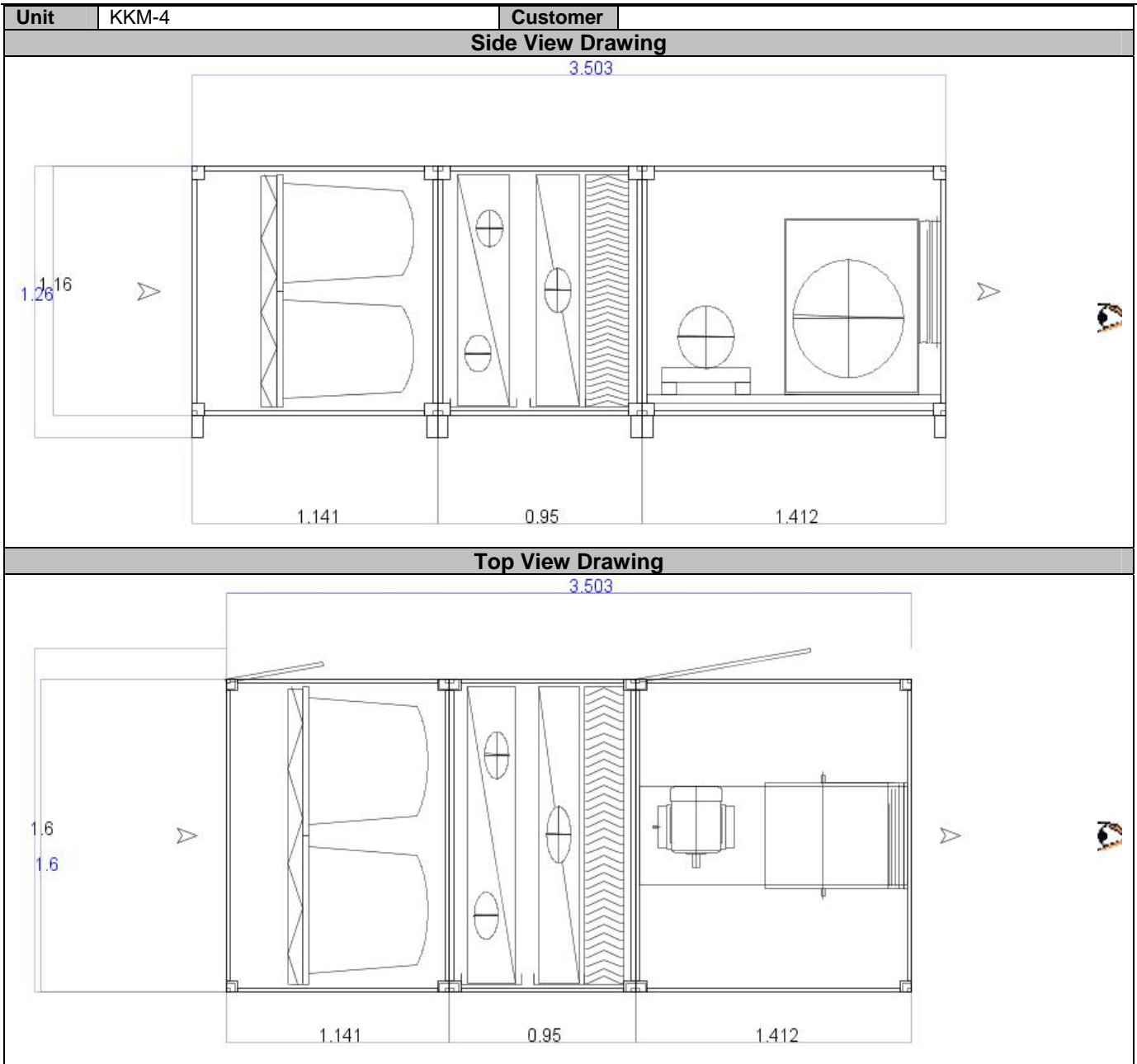
Plenum	Size	0.408 m X 1.42 m X 0.975 m
---------------	-------------	----------------------------

DAMPER Type Damper 3/3 CCVA	Air Flow 7500 m³/h	Dimensions 1.38 m X 0.13 m X 0.328 m
---------------------------------------	------------------------------	--

PLENUM SECTION

Plenum	Size	0.1 m X 1.42 m X 0.975 m
---------------	-------------	--------------------------

DAMPER Type Damper 3/3 CCVA	Air Flow 7500 m³/h	Dimensions 1.38 m X 0.13 m X 0.328 m
---------------------------------------	------------------------------	--



Model : CCVA100		Weight: 720.6 Kg	Qty: 1
FRAMEWORK CONFIGURATION		OPTIONS	
Frame type	Frame 4/23	Connection Side	Left
Insulation	Polyurethane - 23mm	Inspection. Side	Left
Panel external surface	Pre-painted steel sheet - 0.6mm	Electrostatic Paint	No
Panel internal surface	Galvanized steel sheet - 0.6mm	Canopy	No
Base	Unit base CCVA013		
Feet			



PLENUM SECTION

Plenum	Size	0.2 m X 1.52 m X 1.08 m
---------------	-------------	-------------------------

FILTER SECTION - FILTER

Filter Type		Qty	Dimensions	
Pleated Synthetic - CFW30 287X592X48		2	0.048 m X 0.592 m X 0.287 m	
Pressure Drop	Min	Max	Average	Class
	35	110	72.5 Pa	G3

Filter Type		Qty	Dimensions	
Pleated Synthetic - CFW30 592X592X48		2	0.048 m X 0.592 m X 0.592 m	
Pressure Drop	Min	Max	Average	Class
	35	110	72.5 Pa	G3

Filter Type		Qty	Dimensions	
Bag filter AB70 - 287X592X636		2	0.636 m X 0.592 m X 0.287 m	
Pressure Drop	Min	Max	Average	Class
	120	350	235 Pa	F7

Filter Type		Qty	Dimensions	
Bag filter AB70 - 592X592X636		2	0.636 m X 0.592 m X 0.592 m	
Pressure Drop	Min	Max	Average	Class
	120	350	235 Pa	F7

COIL SECTION

Common Cooling Heating Coil				Quantity	Nr. Of Rows	Nr. Of Circuits	Air Flow
CW-15mm-2.5-1300-840-8R-28-S-Cu 0.46/Al 0.13				1	8	28	10000 m³/h
Cooling Conditions				Heating Conditions			
Air Side	D.B	W.B	R.H	D.B.	W.B.	R.H.	
Inlet	38 °C	26.2 °C	40.1 %	-5 °C			
Outlet	13.6 °C	13 °C	94.1 %	41.4 °C			
Fluid Side	Inlet Temp.	Outlet Temp.	Flow Rate	Inlet Temp.	Outlet Temp.	Flow Rate	
	7 °C	15 °C	4.523 l/s	45 °C	40 °C	7.689 l/s	
	Fluid Velocity	Coil Pressure Drop	Header Pressure Drop	Fluid Velocity	Coil Pressure Drop	Header Pressure Drop	
	1.04 m/s	13.2 KPa	1.7 KPa	1.76 m/s	30.4 KPa	2.6 KPa	
Performance	Total Load	Sensible Heat Ratio	Air Velocity	Total Load	Sensible Heat Ratio	Air Velocity	
	151.84 KW	54.6 %	2.54 m/s	159.14 KW	100 %	2.54 m/s	
	Pressure Drop			Pressure Drop			
	127.4 Pa			100.1 Pa			
Materials							
	Tubes	Cu 0.46					
	Fins	Al 0.13					
	Headers						
	Flange						
	Frame	Zn					

DRAIN PAN Type - Material	Size
Drain Pan - ZN-A-100	0.31 m X 1.52 m X 0.1 m

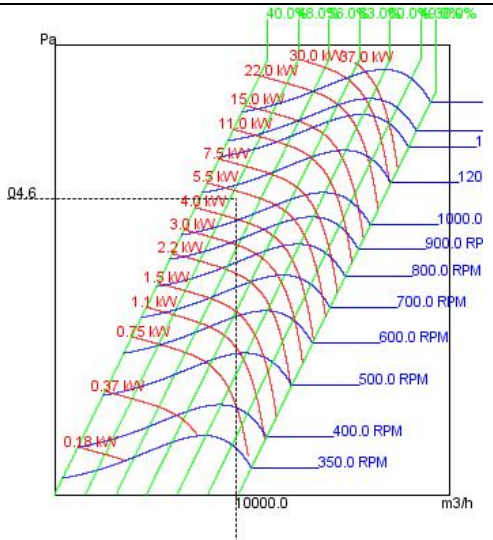
COIL SECTION

Heating Coil				Qty	Nr. Rows	Nr. Circuits	Flow
HW-15mm-2.5-1300-840-4R-42-S-Cu 0.46/Al 0.13				1	4	42	10000 m³/h
Air Side	D.B.	WB	R.H.	Total load	Sensible heat ratio	Air Velocity	Pressure Drop
Inlet	-5 °C			119.92 KW	100 %	2.54 m/s	54.7 Pa
Outlet	30 °C						
Fluid Side	Inlet Temp.	Outlet Temp.	Flow rate	Fluid Velocity	Coil Pressure Drop	Header Pressure Drop	
	45 °C	40 °C	5.794 l/s	0.89 m/s	3.2 KPa	2.7 KPa	
Fins material		Tubes material		Headers	Frame	Flange	
Al 0.13		Cu 0.46			Zn		

DRAIN PAN Type - Material	Size
Drain Pan - ZN-A-100	0.51 m X 1.52 m X 0.1 m

DROP ELIMINATOR Type - Material	Pressure Drop	Size
Drop Eliminator ZN-A-100	70.9 mmWg	0.2 m X 1.52 m X 1.08 m

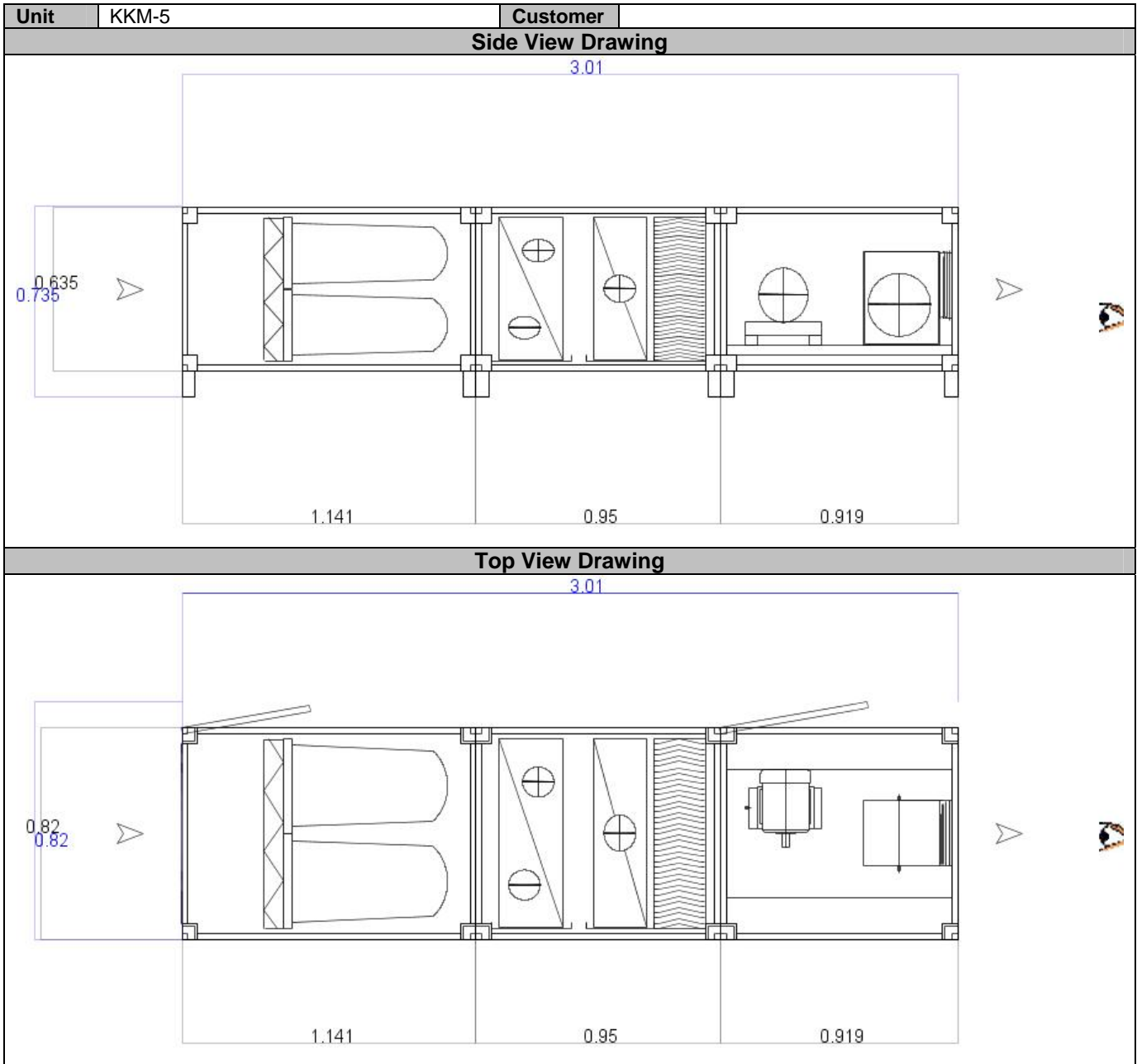
SUPPLY FAN SECTION

FAN Model		Qty	Wheel diam						
FAN/F 450 R		1	450. mm						
AIR PRESSURES									
External static	Velocity	Unit (internal)	Total						
300 Pa	44.1 Pa	560.5 Pa	904.6 Pa						
VELOCITIES AND SPEED									
Air Flow	Outlet velocity	Peripheral Velocity	RPM						
10000 m³/h	8.6 m/s	4.3 m/s	1134 RPM						
Total Efficiency	Power								
49.1 %	5.1 KW								
SOUND LEVELS									
Inle t	97.541 dB	Outlet	100.167 dB						
	90.201 dBA		100.167 dBA						
Octaves									
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Hz
In	90	92.2	93.4	85.4	84.3	80.6	78.2	73.2	dB
Out	91.7	96.1	95.9	86.4	84.7	80.7	78.2	73.2	dB

MOTOR Model		Qty	Absorbed Power	Installed Power	Correction
K 132 M -4/7.5		1	6.1 KW	7.5 KW	20
Explosion proof Execution	No of Poles	No of Phases	RPM	Index of Protection	Insulation Classification
No	4	3	1430	IP55	Class F

BELT DRIVE Model		Qty	Belt Length	Centers distance	Grooves
SPA Std.-1		1	1400. mm	381. mm	1
FAN		MOTOR			
Pulley	Taper bush	Pulley	Taper bush		
Pulley - PTB SPA 224 - 1	Tapper bush - TB 2012D35	Pulley - PTB SPA 180 - 1	Tapper bush - TB 1610D38		

Note: Variable Pitch Pulleys, are subject to final confirmation from factory.



Model : CCVA020		Weight: 245.9 Kg		Qty: 1	
FRAMEWORK CONFIGURATION			OPTIONS		
Frame type	Frame 4/23	Connection Side	Left		
Insulation	Polyurethane - 23mm	Inspection. Side	Left		
Panel external surface	Pre-painted steel sheet - 0.6mm	Electrostatic Paint	No		
Panel internal surface	Galvanized steel sheet - 0.6mm	Canopy	No		
Base	Unit base CCVA020				
Feet					



PLENUM SECTION

Plenum	Size	0.2 m X 0.74 m X 0.555 m
---------------	-------------	--------------------------

FILTER SECTION - FILTER

Filter Type		Qty	Dimensions	
Pleated Synthetic - CFW30 400X625X48		1	0.048 m X 0.625 m X 0.4 m	
Pressure Drop	Min	Max	Average	Class
	35	110	72.5 Pa	G3

Filter Type		Qty	Dimensions	
Bag filter AB70 - 287X592X636		1	0.636 m X 0.592 m X 0.287 m	
Pressure Drop	Min	Max	Average	Class
	120	350	235 Pa	F7

COIL SECTION

Common Cooling Heating Coil				Quantity	Nr. Of Rows	Nr. Of Circuits	Air Flow
CW-15mm-2.5-550-400-8R-5-S-Cu 0.46/Al 0.13				1	8	5	2000 m³/h
Cooling Conditions				Heating Conditions			
Air Side	D.B	W.B	R.H	D.B.	W.B.	R.H.	
Inlet	38 °C	26.2 °C	40.1 %	-5 °C			
Outlet	13.4 °C	12.9 °C	98.9 %	41.6 °C			
Fluid Side	Inlet Temp.	Outlet Temp.	Flow Rate	Inlet Temp.	Outlet Temp.	Flow Rate	
	7 °C	15 °C	0.914 l/s	45 °C	40 °C	1.542 l/s	
	Fluid Velocity	Coil Pressure Drop	Header Pressure Drop	Fluid Velocity	Coil Pressure Drop	Header Pressure Drop	
	1.17 m/s	25.4 KPa	3.5 KPa	1.98 m/s	57.2 KPa	1.9 KPa	
Performance	Total Load	Sensible Heat Ratio	Air Velocity	Total Load	Sensible Heat Ratio	Air Velocity	
	30.67 KW	54.5 %	2.53 m/s	31.92 KW	100 %	2.53 m/s	
	Pressure Drop			Pressure Drop			
	125.7 Pa			98.8 Pa			
Materials	Tubes	Cu 0.46					
	Fins	Al 0.13					
	Headers						
	Flange						
	Frame	Zn					

DRAIN PAN Type - Material	Size
Drain Pan - ZN-A-020	0.31 m X 0.74 m X 0.1 m



COIL SECTION

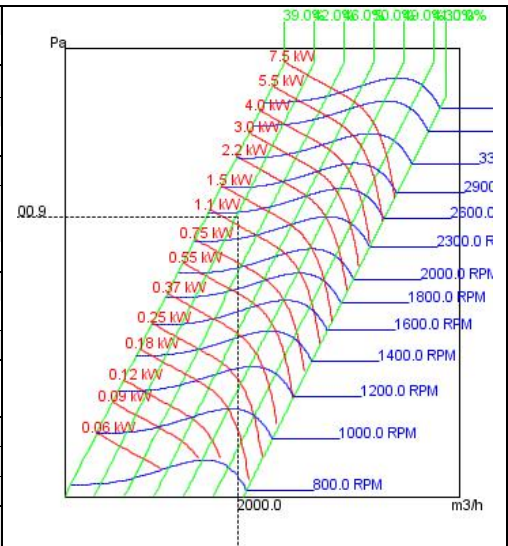
Heating Coil				Qty	Nr. Rows	Nr. Circuits	Flow
HW-15mm-2.5-550-400-4R-8-S-Cu 0.46/Al 0.13				1	4	8	2000 m³/h
Air Side	D.B.	WB	R.H.	Total load	Sensible heat ratio	Air Velocity	Pressure Drop
Inlet	-5 °C			24.41 KW	100 %	2.53 m/s	54 Pa
Outlet	30.6 °C						
Fluid Side	Inlet Temp.	Outlet Temp.	Flow rate	Fluid Velocity	Coil Pressure Drop	Header Pressure Drop	
	45 °C	40 °C	1.18 l/s	0.95 m/s	5 KPa	2.3 KPa	
Fins material		Tubes material		Headers	Frame	Flange	
Al 0.13		Cu 0.46			Zn		

DRAIN PAN Type - Material	Size
Drain Pan - ZN-A-020	0.51 m X 0.74 m X 0.1 m

DROP ELIMINATOR Type - Material	Pressure Drop	Size
Drop Eliminator ZN-A-020	70.5 mmWg	0.2 m X 0.74 m X 0.555 m

SUPPLY FAN SECTION

FAN Model		Qty	Wheel diam						
FAN/F 200 L		1	200. mm						
AIR PRESSURES									
External static	Velocity	Unit (internal)	Total						
300 Pa	43.1 Pa	557.8 Pa	900.9 Pa						
VELOCITIES AND SPEED									
Air Flow	Outlet velocity	Peripheral Velocity	RPM						
2000 m³/h	8.5 m/s	4.3 m/s	2563 RPM						
Total Efficiency	Power								
41.4 %	1.2 KW								
SOUND LEVELS									
Inle t	91.928 dB	86.894 dBA	Outlet	93.235 dB 93.235 dBA					
Octaves									
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Hz
In	83.1	83.2	88.6	82.1	79.5	80.4	76.6	73.1	dB
Out	84.9	85	90	82.9	79.9	80.5	76.6	73.1	dB



MOTOR Model		Qty	Absorbed Power	Installed Power	Correction
K 100 L -4/2.2		1	1.6 KW	2.2 KW	20
Explosion proof Execution	No of Poles	No of Phases	RPM	Index of Protection	Insulation Classification
No	4	3	1410	IP55	Class F

BELT DRIVE Model		Qty	Belt Length	Centers distance	Grooves
SPA Std.-1		1	900. mm	226. mm	1
FAN		MOTOR			
Pulley	Taper bush	Pulley	Taper bush		
Variable pitch pulley - VAR 187 B1	Tapper bush - TB 1610D20	PF170 PUL FISSA PF170 § 20	Tapper bush - TB 1610D24		

Note: Variable Pitch Pulleys, are subject to final confirmation from factory.



Model : CCVA025		Weight: 268.8 Kg		Qty: 1	
FRAMEWORK CONFIGURATION			OPTIONS		
Frame type	Frame 4/23	Connection Side	Left		
Insulation	Polyurethane - 23mm	Inspection. Side	Left		
Panel external surface	Pre-painted steel sheet - 0.6mm	Electrostatic Paint	No		
Panel internal surface	Galvanized steel sheet - 0.6mm	Canopy	No		
Base	Unit base CCVA025				
Feet					



PLENUM SECTION

Plenum	Size	0.2 m X 0.74 m X 0.675 m
---------------	-------------	--------------------------

FILTER SECTION - FILTER

Filter Type		Qty	Dimensions	
Pleated Synthetic - CFW30 592X592X48		1	0.048 m X 0.592 m X 0.592 m	
Pressure Drop	Min	Max	Average	Class
	35	110	72.5 Pa	G3

Filter Type		Qty	Dimensions	
Bag filter AB70 - 592X592X636		1	0.636 m X 0.592 m X 0.592 m	
Pressure Drop	Min	Max	Average	Class
	120	350	235 Pa	F7

COIL SECTION

Common Cooling Heating Coil				Quantity	Nr. Of Rows	Nr. Of Circuits	Air Flow
CW-15mm-2.5-520-520-8R-6-S-Cu 0.46/Al 0.13				1	8	6	2400 m³/h
Cooling Conditions				Heating Conditions			
Air Side	D.B	W.B	R.H	D.B.	W.B.	R.H.	
Inlet	38 °C	26.3 °C	40.2 %	-5 °C			
Outlet	13.1 °C	12.6 °C	94.5 %	41.8 °C			
Fluid Side	Inlet Temp.	Outlet Temp.	Flow Rate	Inlet Temp.	Outlet Temp.	Flow Rate	
	7 °C	15 °C	1.118 l/s	45 °C	40 °C	1.858 l/s	
	Fluid Velocity	Coil Pressure Drop	Header Pressure Drop	Fluid Velocity	Coil Pressure Drop	Header Pressure Drop	
	1.2 m/s	27.6 KPa	2.4 KPa	1.99 m/s	60.4 KPa	2.8 KPa	
Performance	Total Load	Sensible Heat Ratio	Air Velocity	Total Load	Sensible Heat Ratio	Air Velocity	
	37.53 KW	54.2 %	2.47 m/s	38.45 KW	100 %	2.47 m/s	
	Pressure Drop			Pressure Drop			
	120.5 Pa			94.6 Pa			
Materials	Tubes	Cu 0.46					
	Fins	Al 0.13					
	Headers						
	Flange						
	Frame	Zn					

DRAIN PAN Type - Material	Size
Drain Pan - ZN-A-025	0.31 m X 0.74 m X 0.1 m



COIL SECTION

Heating Coil				Qty	Nr. Rows	Nr. Circuits	Flow
HW-15mm-2.5-520-520-4R-13-S-Cu 0.46/Al 0.13				1	4	13	2400 m³/h
Air Side	D.B.	WB	R.H.	Total load	Sensible heat ratio	Air Velocity	Pressure Drop
Inlet	-5 °C			28.78 KW	100 %	2.47 m/s	51.7 Pa
Outlet	30 °C						
Fluid Side	Inlet Temp.	Outlet Temp.	Flow rate	Fluid Velocity	Coil Pressure Drop	Header Pressure Drop	
	45 °C	40 °C	1.391 l/s	0.69 m/s	2.2 KPa	3.4 KPa	
Fins material		Tubes material		Headers	Frame	Flange	
Al 0.13		Cu 0.46			Zn		

DRAIN PAN Type - Material	Size
Drain Pan - ZN-A-025	0.51 m X 0.74 m X 0.1 m

DROP ELIMINATOR Type - Material	Pressure Drop	Size
Drop Eliminator ZN-A-025	69.4 mmWg	0.2 m X 0.74 m X 0.675 m

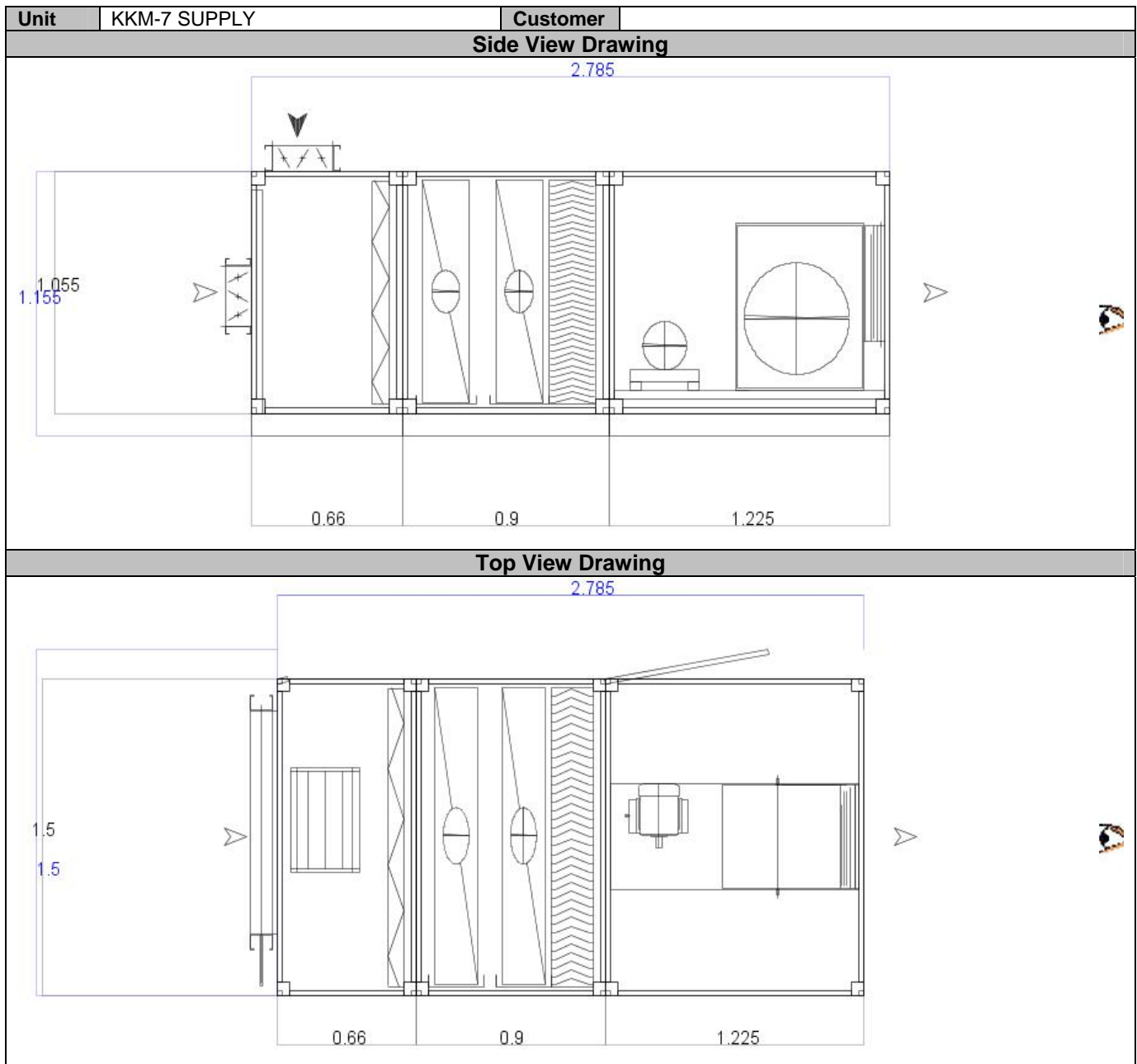
SUPPLY FAN SECTION

FAN Model		Qty	Wheel diam						
FAN/F 225 L		1	225. mm						
AIR PRESSURES									
External static	Velocity	Unit (internal)	Total						
300 Pa	38.8 Pa	549.1 Pa	887.9 Pa						
VELOCITIES AND SPEED									
Air Flow	Outlet velocity	Peripheral Velocity	RPM						
2400 m³/h	8 m/s	4 m/s	2147 RPM						
Total Efficiency	Power								
49.9 %	1.2 KW								
SOUND LEVELS									
Inlet	90.674 dB	Outlet	92.094 dB						
	86.062 dBA		92.094 dBA						
Octaves									
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Hz
In	81.3	81.9	86.9	82.6	78.4	79.4	75.8	71.6	dB
Out	83.1	84.1	88.6	83.6	78.8	79.5	75.8	71.6	dB

MOTOR Model		Qty	Absorbed Power	Installed Power	Correction
K 100 L -4/2.2		1	1.6 KW	2.2 KW	20
Explosion proof Execution	No of Poles	No of Phases	RPM	Index of Protection	Insulation Classification
No	4	3	1410	IP55	Class F

BELT DRIVE Model		Qty	Belt Length	Centers distance	Grooves
SPA Std.-1		1	782. mm	208. mm	1
FAN		MOTOR			
Pulley	Taper bush	Pulley	Taper bush		
Pulley - PTB SPA 090 - 1	Tapper bush - TB 1210D20	PF170 PUL FISSA PF170 § 20	Tapper bush - TB 1610D24		

Note: Variable Pitch Pulleys, are subject to final confirmation from factory.



Model : CCVA080		Weight: 567.9 Kg		Qty: 1	
FRAMEWORK CONFIGURATION			OPTIONS		
Frame type	Frame 4/23	Connection Side	Left		
Insulation	Polyurethane - 23mm	Inspection. Side	Left		
Panel external surface	Pre-painted steel sheet - 0.6mm	Electrostatic Paint	No		
Panel internal surface	Galvanized steel sheet - 0.6mm	Canopy	No		
Base	Unit base CCVA080				
Feet					



SINGLE MIXING BOX

DAMPER Type	Air Flow	Dimensions
Damper 3/3 CCVA	7000 m ³ /h	1.38 m X 0.13 m X 0.328 m

DAMPER Type	Air Flow	Dimensions
Damper 1/3 CCVA	2333.1 m ³ /h	0.5 m X 0.13 m X 0.328 m

FILTER SECTION - FILTER

Filter Type	Qty	Dimensions		
Pleated Synthetic - CFW30 400X625X48	1	0.048 m X 0.625 m X 0.4 m		
Pressure Drop	Min	Max	Average	Class
	35	110	72.5 Pa	G3

COIL SECTION

Cooling Coil				Qty	Nr. Rows	Nr. Circuits	Flow
CW-15mm-2.5-1200-720-6R-18-S-Cu 0.46/Al 0.13				1	6	18	7000 m ³ /h
Air Side	D.B.	WB	R.H.	Total load	Sensible heat ratio	Air Velocity	Pressure Drop
Inlet	22 °C	17.5 °C	64.7 %	37.35 KW	62.9 %	2.25 m/s	71.8 Pa
Outlet	12.1 °C	11.8 °C	97.8 %				
Fluid Side	Inlet Temp.	Outlet Temp.	Flow rate	Fluid Velocity	Coil Pressure Drop	Header Pressure Drop	
	7 °C	12 °C	1.779 l/s	0.63 m/s	5.2 KPa	3 KPa	
Fins material		Tubes material		Headers	Frame		Flange
Al 0.13		Cu 0.46			Zn		

DRAIN PAN Type - Material	Size
Drain Pan - ZN-A-080	0.26 m X 1.42 m X 0.1 m

COIL SECTION

Heating Coil				Qty	Nr. Rows	Nr. Circuits	Flow
HW-15mm-2.5-1200-720-4R-36-S-Cu 0.46/Al 0.13				1	4	36	7000 m ³ /h
Air Side	D.B.	WB	R.H.	Total load	Sensible heat ratio	Air Velocity	Pressure Drop
Inlet	-5 °C			83.95 KW	100 %	2.25 m/s	43.9 Pa
Outlet	30 °C						
Fluid Side	Inlet Temp.	Outlet Temp.	Flow rate	Fluid Velocity	Coil Pressure Drop	Header Pressure Drop	
	45 °C	40 °C	4.056 l/s	0.72 m/s	2.1 KPa	3.1 KPa	
Fins material		Tubes material		Headers	Frame		Flange
Al 0.13		Cu 0.46			Zn		

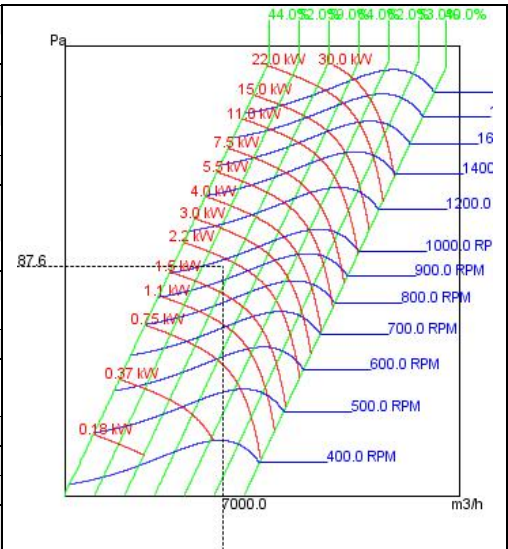
DRAIN PAN Type - Material	Size
Drain Pan - ZN-A-080	0.51 m X 1.42 m X 0.1 m

DROP ELIMINATOR Type - Material	Pressure Drop	Size
Drop Eliminator ZN-A-080	65 mmWg	0.2 m X 1.42 m X 0.975 m



SUPPLY FAN SECTION

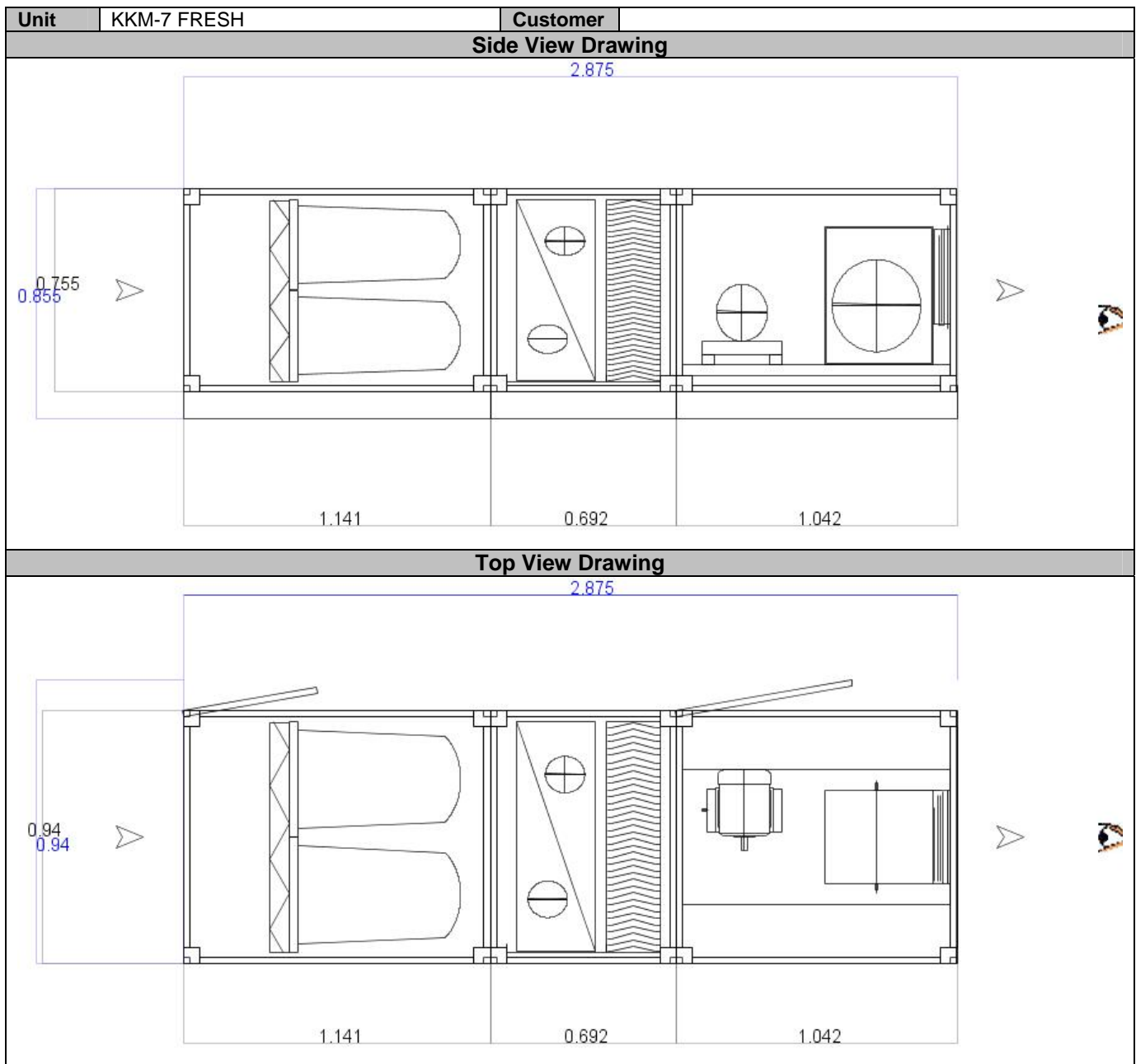
FAN Model FAN/F 400 R		Qty 1	Wheel diam 400. mm						
AIR PRESSURES									
External static 300 Pa	Velocity 34.4 Pa	Unit (internal) 253.2 Pa	Total 587.6 Pa						
VELOCITIES AND SPEED									
Air Flow 7000 m ³ /h	Outlet velocity 7.6 m/s	Peripheral Velocity 3.3 m/s	RPM 979 RPM						
Total Efficiency 56 %	Power 2 KW								
SOUND LEVELS									
Inlet	88.231 dB	80.915 dBA	Outlet	89.265 dB					
				89.265 dBA					
Octaves									
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Hz
In	81.3	85.1	79.2	77.5	74.2	73.9	70.5	65.1	dB
Out	82.8	86.3	79.9	77.8	74.3	73.9	70.6	65.1	dB



MOTOR Model K 100 L -4/3.0		Qty 1	Absorbed Power 2.8 KW	Installed Power 3 KW	Correction 20
Explosion proof Execution No	No of Poles 4	No of Phases 3	RPM 1425	Index of Protection IP55	Insulation Classification Class F

BELT DRIVE Model SPA Std.-1		Qty 1	Belt Length 950. mm	Centers distance 258. mm	Grooves 1
FAN			MOTOR		
Pulley Variable pitch pulley - VAR 187 B1	Taper bush Tapper bush - TB 1610D30	Pulley PF170 PUL FISSA PF170 § 20	Taper bush Tapper bush - TB 1610D28		

Note: Variable Pitch Pulleys, are subject to final confirmation from factory.



Model : CCVA030		Weight: 286.7 Kg		Qty: 1	
FRAMEWORK CONFIGURATION			OPTIONS		
Frame type	Frame 4/23	Connection Side	Left		
Insulation	Polyurethane - 23mm	Inspection. Side	Left		
Panel external surface	Pre-painted steel sheet - 0.6mm	Electrostatic Paint	No		
Panel internal surface	Galvanized steel sheet - 0.6mm	Canopy	No		
Base	Unit base CCVA030				
Feet					



PLENUM SECTION

Plenum	Size	0.2 m X 0.86 m X 0.675 m
---------------	-------------	--------------------------

FILTER SECTION - FILTER

Filter Type		Qty	Dimensions	
Pleated Synthetic - CFW30 592X592X48		1	0.048 m X 0.592 m X 0.592 m	
Pressure Drop	Min	Max	Average	Class
	35	110	72.5 Pa	G3

Filter Type		Qty	Dimensions	
Bag filter AB70 - 592X592X636		1	0.636 m X 0.592 m X 0.592 m	
Pressure Drop	Min	Max	Average	Class
	120	350	235 Pa	F7

COIL SECTION

Common Cooling Heating Coil				Quantity	Nr. Of Rows	Nr. Of Circuits	Air Flow
CW-15mm-2.5-670-520-10R-13-S-Cu 0.46/Al 0.13				1	10	13	3500 m³/h
Cooling Conditions				Heating Conditions			
Air Side	D.B	W.B	R.H	D.B.	W.B.	R.H.	
Inlet	38 °C	26.2 °C	40.1 %	-5 °C			
Outlet	13.3 °C	12.8 °C	94.3 %	42.5 °C			
Fluid Side	Inlet Temp.	Outlet Temp.	Flow Rate	Inlet Temp.	Outlet Temp.	Flow Rate	
	7 °C	15 °C	1.608 l/s	45 °C	40 °C	2.75 l/s	
	Fluid Velocity	Coil Pressure Drop	Header Pressure Drop	Fluid Velocity	Coil Pressure Drop	Header Pressure Drop	
	0.79 m/s	8.8 KPa	2.2 KPa	1.36 m/s	20.4 KPa	2.9 KPa	
Performance	Total Load	Sensible Heat Ratio	Air Velocity	Total Load	Sensible Heat Ratio	Air Velocity	
	53.97 KW	54.4 %	2.79 m/s	56.91 KW	100 %	2.79 m/s	
	Pressure Drop			Pressure Drop			
	178.7 Pa			140.4 Pa			
Materials							
	Tubes	Cu 0.46					
	Fins	Al 0.13					
	Headers						
	Flange						
	Frame	Zn					

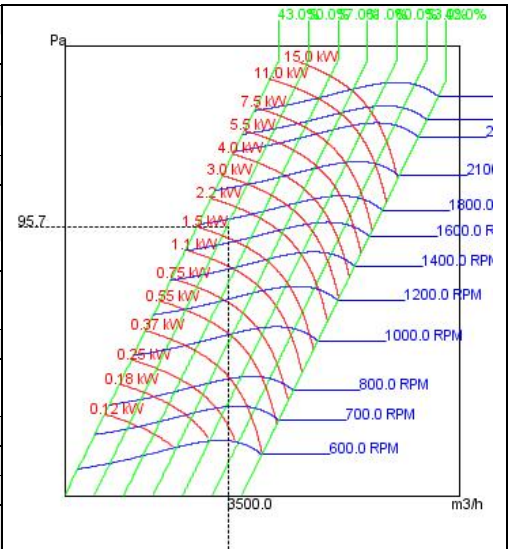
DRAIN PAN Type - Material	Size
Drain Pan - ZN-A-030	0.622 m X 0.86 m X 0.1 m

DROP ELIMINATOR Type - Material	Pressure Drop	Size
Drop Eliminator ZN-A-030	75.9 mmWg	0.2 m X 0.86 m X 0.675 m



SUPPLY FAN SECTION

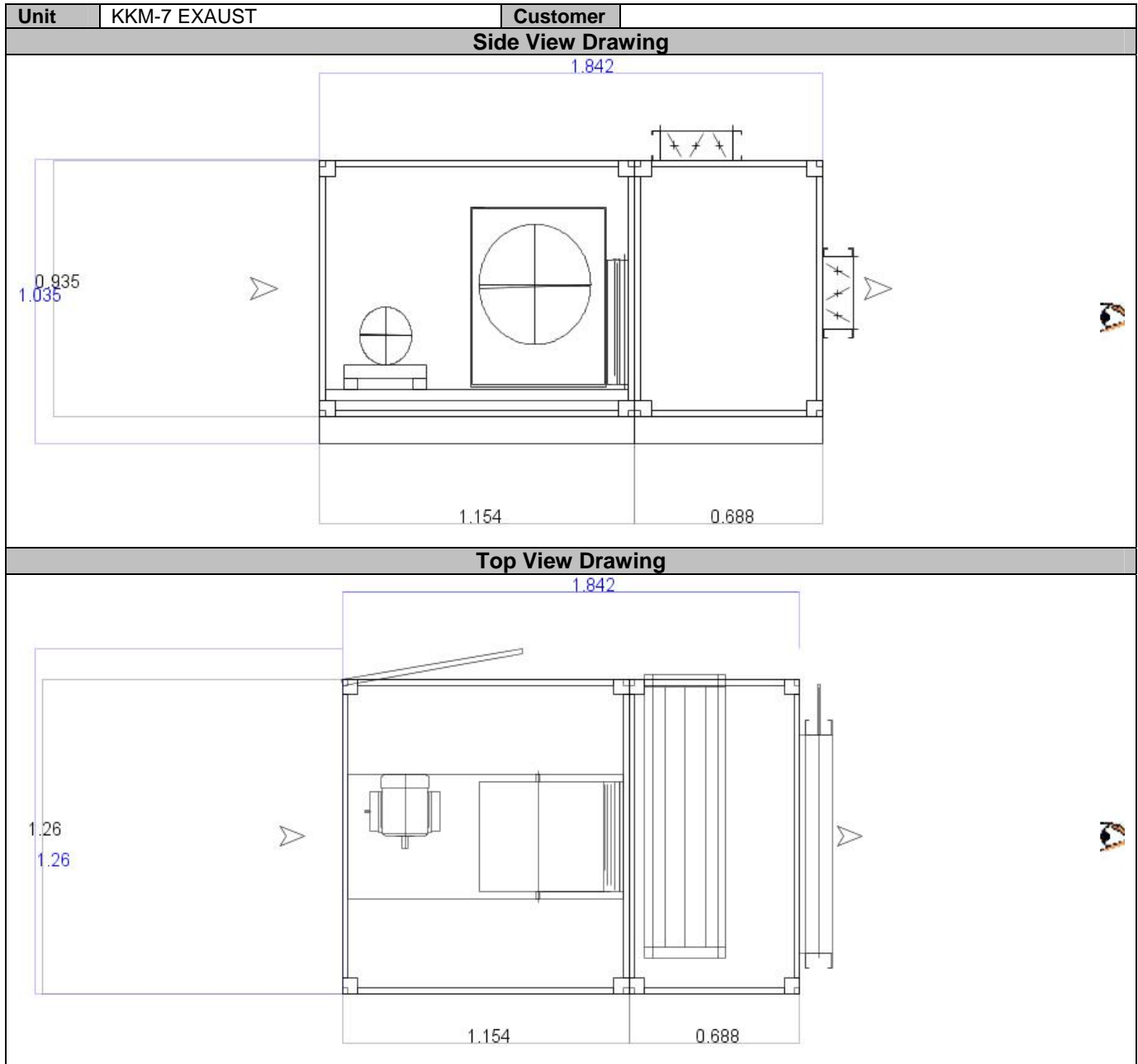
FAN Model FAN/F 280 L		Qty 1	Wheel diam 280. mm						
AIR PRESSURES									
External static 300 Pa	Velocity 33.6 Pa	Unit (internal) 562.1 Pa	Total 895.7 Pa						
VELOCITIES AND SPEED									
Air Flow 3500 m ³ /h	Outlet velocity 7.5 m/s	Peripheral Velocity 4.1 m/s	RPM 1750 RPM						
Total Efficiency 50.2 %	Power 1.7 KW								
SOUND LEVELS									
Inlet	95.077 dB	85.789 dBA	Outlet	96.04 dB					
				96.04 dBA					
Octaves									
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Hz
In	89.4	91.7	87.8	80.6	78.9	77.4	74.9	69.7	dB
Out	90.6	92.7	88.5	81	79	77.4	74.9	69.7	dB



MOTOR Model K 100 L -4/3.0		Qty 1	Absorbed Power 2.3 KW	Installed Power 3 KW	Correction 20
Explosion proof Execution No	No of Poles 4	No of Phases 3	RPM 1425	Index of Protection IP55	Insulation Classification Class F

BELT DRIVE Model SPA Std.-1		Qty 1	Belt Length 782. mm	Centers distance 213. mm	Grooves 1
FAN			MOTOR		
Pulley Variable pitch pulley - VAR 187 B1	Taper bush Tapper bush - TB 1610D25	Pulley PF170 PUL FISSA PF170 § 20	Taper bush Tapper bush - TB 1610D28		

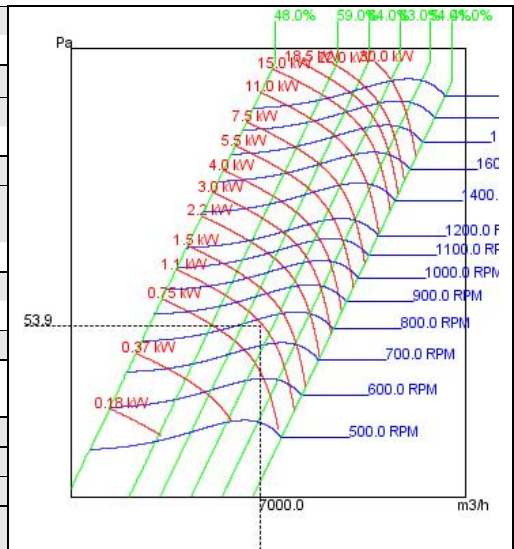
Note: Variable Pitch Pulleys, are subject to final confirmation from factory.



Model : CCVA060		Weight: 189.6 Kg		Qty: 1	
FRAMEWORK CONFIGURATION			OPTIONS		
Frame type	Frame 4/23	Connection Side	Left		
Insulation	Polyurethane - 23mm	Inspection. Side	Left		
Panel external surface	Pre-painted steel sheet - 0.6mm	Electrostatic Paint	No		
Panel internal surface	Galvanized steel sheet - 0.6mm	Canopy	No		
Base	Unit base CCVA060				
Feet					

SUPPLY FAN SECTION

FAN Model FAN/F 355 L		Qty 1	Wheel diam 355. mm						
AIR PRESSURES									
External static 300 Pa	Velocity 53.9 Pa	Unit (internal) 0 Pa	Total 353.9 Pa						
VELOCITIES AND SPEED									
Air Flow 7000 m ³ /h	Outlet velocity 9.5 m/s	Peripheral Velocity 2.3 m/s	RPM 782 RPM						
Total Efficiency 63.6 %	Power 1.1 KW								
SOUND LEVELS									
Inle t	83.679 dB	77.529 dBA	Outlet	82.633 dB					
				82.633 dBA					
Octaves									
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Hz
In	77.4	79.9	73.3	74.2	71.3	70.9	67.4	63.3	dB
Out	75.6	78.5	72.5	73.9	71.2	70.8	67.4	63.3	dB



MOTOR Model K 100 L -4/2.2		Qty 1	Absorbed Power 1.5 KW	Installed Power 2.2 KW	Correction 20
Explosion proof Execution No	No of Poles 4	No of Phases 3	RPM 1410	Index of Protection IP55	Insulation Classification Class F

BELT DRIVE Model SPA Std.-1		Qty 1	Belt Length 832. mm	Centers distance 215. mm	Grooves 1
FAN		MOTOR			
Pulley Variable pitch pulley - VAR 187 B1	Taper bush Tapper bush - TB 1610D30	Pulley PF170 PUL FISSA PF170 § 20	Taper bush Tapper bush - TB 1210D24		

Note: Variable Pitch Pulleys, are subject to final confirmation from factory.

PLENUM SECTION

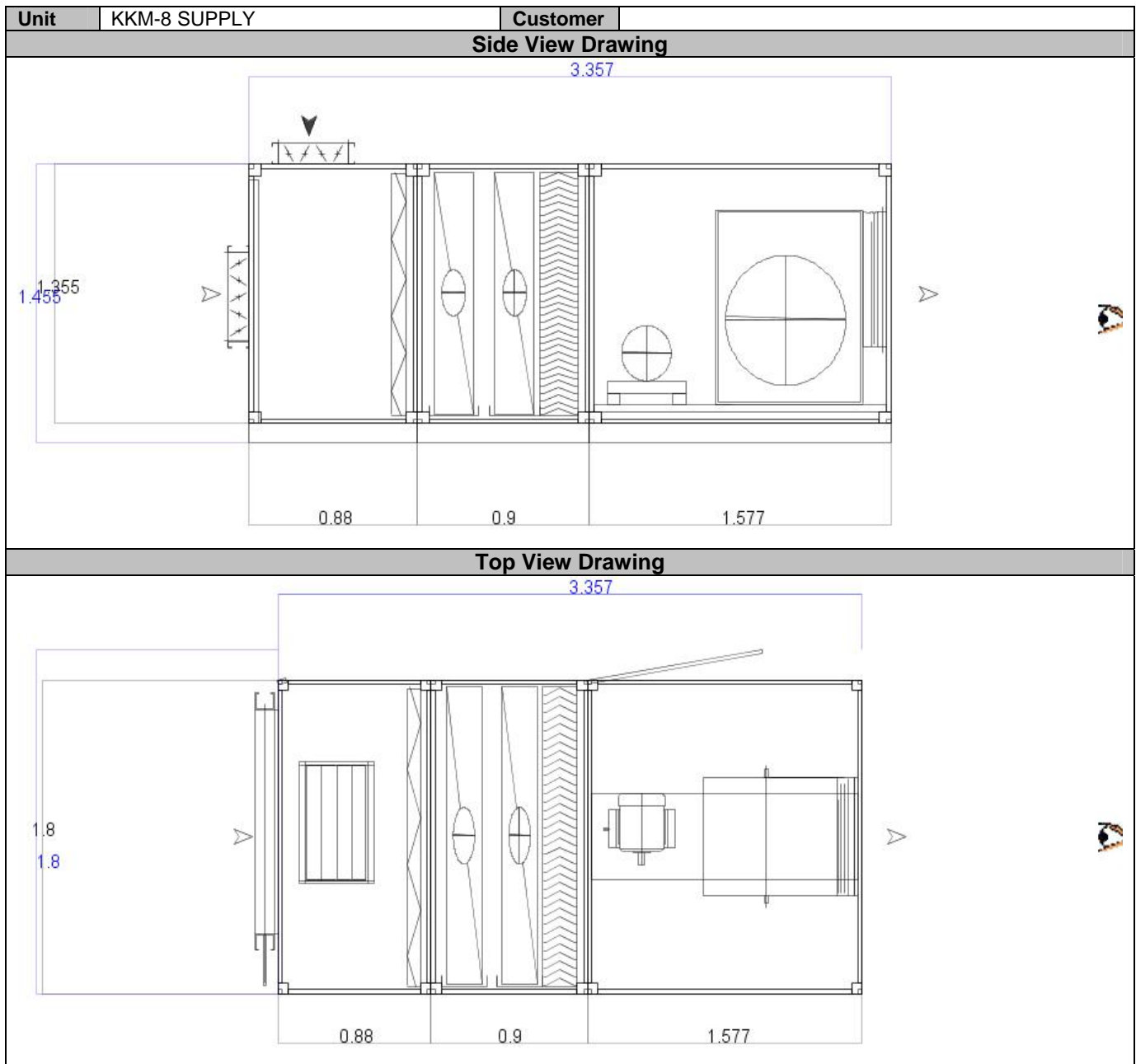
Plenum	Size	0.408 m X 1.18 m X 0.855 m
---------------	-------------	----------------------------

DAMPER Type Damper 3/3 CCVA	Air Flow 7000 m ³ /h	Dimensions 1.14 m X 0.13 m X 0.328 m
---------------------------------------	---	--

PLENUM SECTION

Plenum	Size	0.1 m X 1.18 m X 0.855 m
---------------	-------------	--------------------------

DAMPER Type Damper 3/3 CCVA	Air Flow 7000 m ³ /h	Dimensions 1.14 m X 0.13 m X 0.328 m
---------------------------------------	---	--



Model : CCVA150		Weight: 896.9 Kg		Qty: 1	
FRAMEWORK CONFIGURATION			OPTIONS		
Frame type	Frame 4/23	Connection Side	Left		
Insulation	Polyurethane - 23mm	Inspection. Side	Left		
Panel external surface	Pre-painted steel sheet - 0.6mm	Electrostatic Paint	No		
Panel internal surface	Galvanized steel sheet - 0.6mm	Canopy	No		
Base	Unit base CCVA150				
Feet					



SINGLE MIXING BOX

DAMPER Type	Air Flow	Dimensions
Damper 3/3 CCVA	15000 m ³ /h	1.68 m X 0.13 m X 0.532 m

DAMPER Type	Air Flow	Dimensions
Damper 1/3 CCVA	4999.5 m ³ /h	0.7 m X 0.13 m X 0.43 m

FILTER SECTION - FILTER

Filter Type	Qty	Dimensions
Pleated Synthetic - CFW30 287X592X48	2	0.048 m X 0.592 m X 0.287 m
Pressure Drop	Min	Max
	35	110
		Average
		72.5 Pa
		Class
		G3

Filter Type	Qty	Dimensions
Pleated Synthetic - CFW30 592X592X48	4	0.048 m X 0.592 m X 0.592 m
Pressure Drop	Min	Max
	35	110
		Average
		72.5 Pa
		Class
		G3

COIL SECTION

Cooling Coil				Qty	Nr. Rows	Nr. Circuits	Flow
CW-15mm-2.5-1500-1120-6R-21-S-Cu 0.46/Al 0.13				1	6	21	15000 m ³ /h
Air Side	D.B.	WB	R.H.	Total load	Sensible heat ratio	Air Velocity	Pressure Drop
Inlet	22 °C	17.5 °C	64.7 %	80.05 KW	62.9 %	2.48 m/s	85.5 Pa
Outlet	12.1 °C	11.8 °C	97.8 %				
Fluid Side	Inlet Temp.	Outlet Temp.	Flow rate	Fluid Velocity	Coil Pressure Drop	Header Pressure Drop	
	7 °C	12 °C	3.813 l/s	1.17 m/s	24.1 KPa	3.2 KPa	
Fins material		Tubes material		Headers	Frame		Flange
Al 0.13		Cu 0.46			Zn		

DRAIN PAN Type - Material	Size
Drain Pan - ZN-A-150	0.26 m X 1.72 m X 0.1 m

COIL SECTION

Heating Coil				Qty	Nr. Rows	Nr. Circuits	Flow
HW-15mm-2.5-1500-1120-4R-56-S-Cu 0.46/Al 0.13				1	4	56	15000 m ³ /h
Air Side	D.B.	WB	R.H.	Total load	Sensible heat ratio	Air Velocity	Pressure Drop
Inlet	-5 °C			179.89 KW	100 %	2.48 m/s	52.3 Pa
Outlet	30 °C						
Fluid Side	Inlet Temp.	Outlet Temp.	Flow rate	Fluid Velocity	Coil Pressure Drop	Header Pressure Drop	
	45 °C	40 °C	8.691 l/s	1 m/s	4.3 KPa	2.2 KPa	
Fins material		Tubes material		Headers	Frame		Flange
Al 0.13		Cu 0.46			Zn		

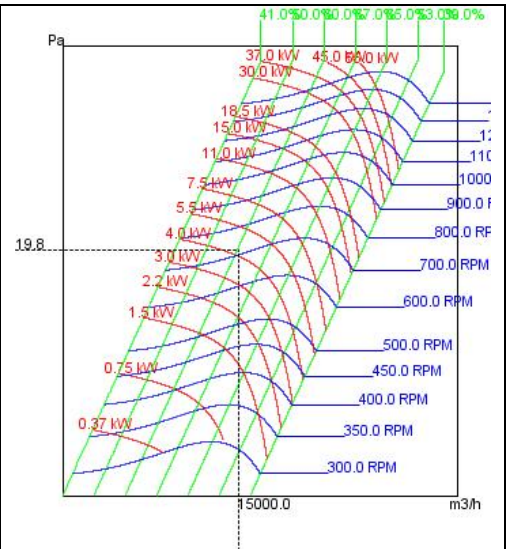
DRAIN PAN Type - Material	Size
Drain Pan - ZN-A-150	0.51 m X 1.72 m X 0.1 m

DROP ELIMINATOR Type - Material	Pressure Drop	Size
Drop Eliminator ZN-A-150	69.6 mmWg	0.2 m X 1.72 m X 1.275 m



SUPPLY FAN SECTION

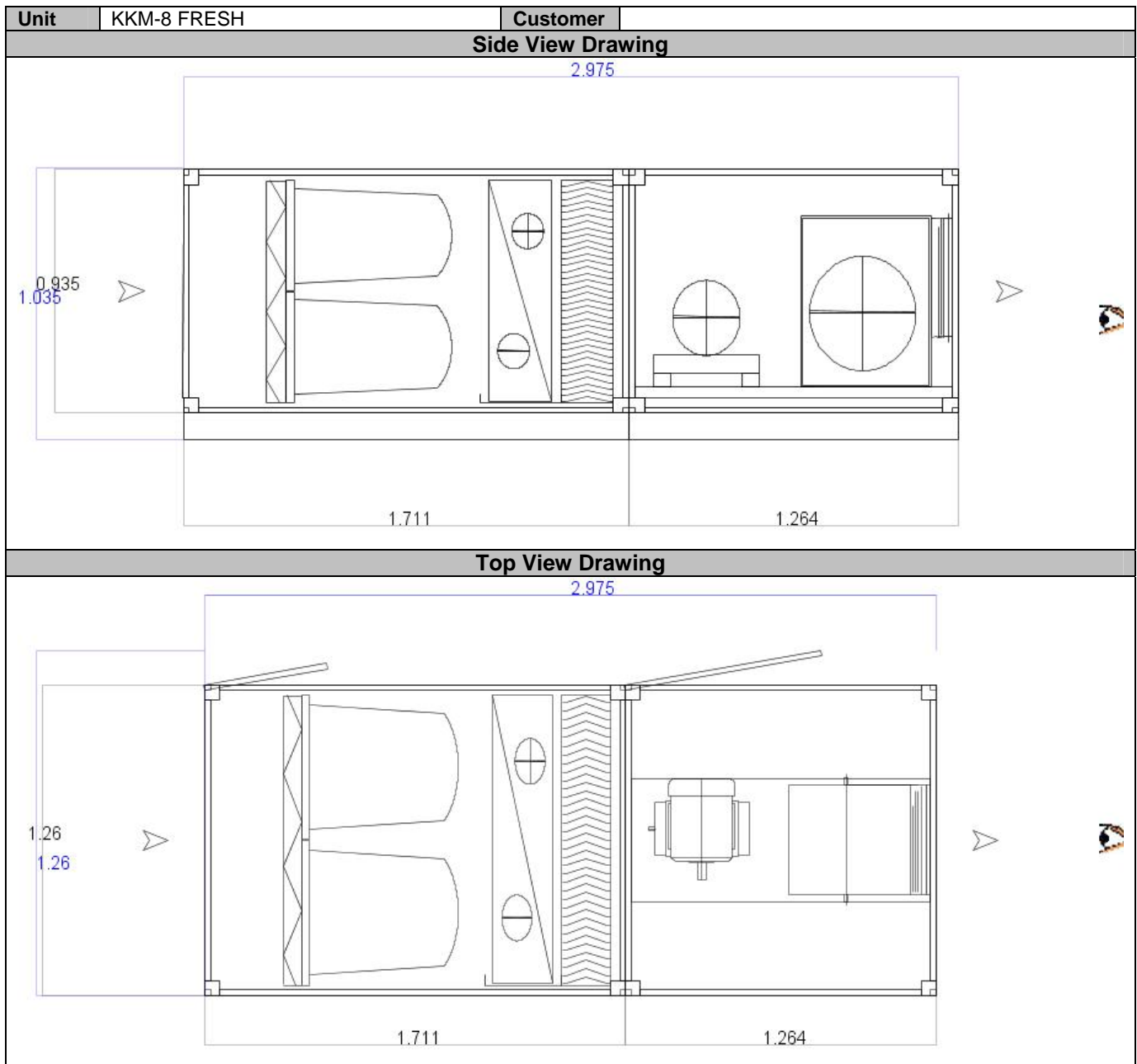
FAN Model FAN/F 560 R		Qty 1	Wheel diam 560. mm						
AIR PRESSURES									
External static 300 Pa	Velocity 39.9 Pa	Unit (internal) 279.9 Pa	Total 619.8 Pa						
VELOCITIES AND SPEED									
Air Flow 15000 m ³ /h	Outlet velocity 8.2 m/s	Peripheral Velocity 3.4 m/s	RPM 725 RPM						
Total Efficiency 59.9 %	Power 4.3 KW								
SOUND LEVELS									
Inlet	93.167 dB	84.065 dBA	Outlet	94.694 dB					
				94.694 dBA					
Octaves									
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Hz
In	86.3	90.3	85	82.2	76.5	73.4	71.8	66.5	dB
Out	87.8	92.2	86	82.6	76.6	73.5	71.8	66.5	dB



MOTOR Model K 132 S -4/5.5		Qty 1	Absorbed Power 5.2 KW	Installed Power 5.5 KW	Correction 20
Explosion proof Execution No	No of Poles 4	No of Phases 3	RPM 1430	Index of Protection IP55	Insulation Classification Class F

BELT DRIVE Model SPA Std.-1		Qty 1	Belt Length 1732. mm	Centers distance 435. mm	Grooves 1
FAN			MOTOR		
Pulley Pulley - PTB SPA 355 - 1	Taper bush Tapper bush - TB 2012D40	Pulley Pulley - PTB SPA 180 - 1	Taper bush Tapper bush - TB 1610D38		

Note: Variable Pitch Pulleys, are subject to final confirmation from factory.



Model : CCVA060		Weight: 405.4 Kg		Qty: 1	
FRAMEWORK CONFIGURATION			OPTIONS		
Frame type	Frame 4/23	Connection Side	Left		
Insulation	Polyurethane - 23mm	Inspection. Side	Left		
Panel external surface	Pre-painted steel sheet - 0.6mm	Electrostatic Paint	No		
Panel internal surface	Galvanized steel sheet - 0.6mm	Canopy	No		
Base	Unit base CCVA013				
Feet					



PLENUM SECTION

Plenum	Size	0.2 m X 1.18 m X 0.855 m
---------------	-------------	--------------------------

FILTER SECTION - FILTER

Filter Type		Qty	Dimensions	
Pleated Synthetic - CFW30 592X592X48		1	0.048 m X 0.592 m X 0.592 m	
Pressure Drop	Min	Max	Average	Class
	35	110	72.5 Pa	G3

Filter Type		Qty	Dimensions	
Bag filter AB70 - 287X592X636		1	0.636 m X 0.592 m X 0.287 m	
Pressure Drop	Min	Max	Average	Class
	120	350	235 Pa	F7

Filter Type		Qty	Dimensions	
Bag filter AB70 - 592X592X636		1	0.636 m X 0.592 m X 0.592 m	
Pressure Drop	Min	Max	Average	Class
	120	350	235 Pa	F7

COIL SECTION

Common Cooling Heating Coil				Quantity	Nr. Of Rows	Nr. Of Circuits	Air Flow
CW-15mm-2.5-950-720-8R-18-S-Cu 0.46/Al 0.13				1	8	18	6000 m³/h
Cooling Conditions							
Air Side	D.B	W.B	R.H	Heating Conditions			
Inlet	38 °C	26.2 °C	40.1 %	D.B.	W.B.	R.H.	
Outlet	13.4 °C	12.9 °C	94.2 %	41.7 °C			
Fluid Side	Inlet Temp.	Outlet Temp.	Flow Rate	Inlet Temp.	Outlet Temp.	Flow Rate	
	7 °C	15 °C	2.741 l/s	45 °C	40 °C	4.637 l/s	
	Fluid Velocity	Coil Pressure Drop	Header Pressure Drop	Fluid Velocity	Coil Pressure Drop	Header Pressure Drop	
	0.98 m/s	12.7 KPa	3.2 KPa	1.65 m/s	29 KPa	1.7 KPa	
Performance	Total Load	Sensible Heat Ratio	Air Velocity	Total Load	Sensible Heat Ratio	Air Velocity	
	92 KW	54.5 %	2.44 m/s	95.96 KW	100 %	2.44 m/s	
	Pressure Drop			Pressure Drop			
	117.9 Pa			92.6 Pa			
Materials							
	Tubes	Cu 0.46					
	Fins	Al 0.13					
	Headers						
	Flange						
	Frame	Zn					

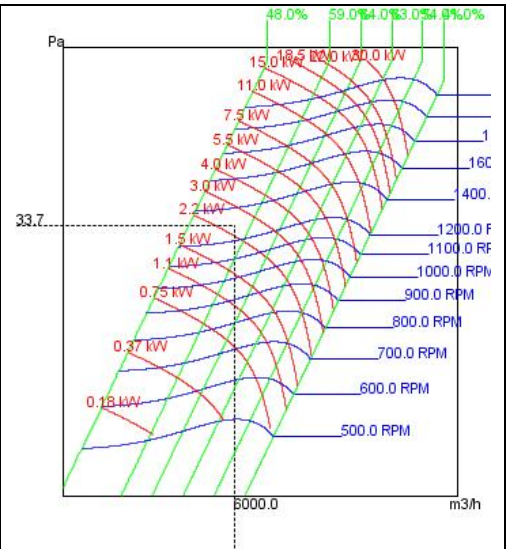
DRAIN PAN Type - Material	Size
Drain Pan - ZN-A-060	0.56 m X 1.18 m X 0.1 m

DROP ELIMINATOR Type - Material	Pressure Drop	Size
Drop Eliminator ZN-A-050	68.7 mmWg	0.2 m X 1.18 m X 0.855 m



SUPPLY FAN SECTION

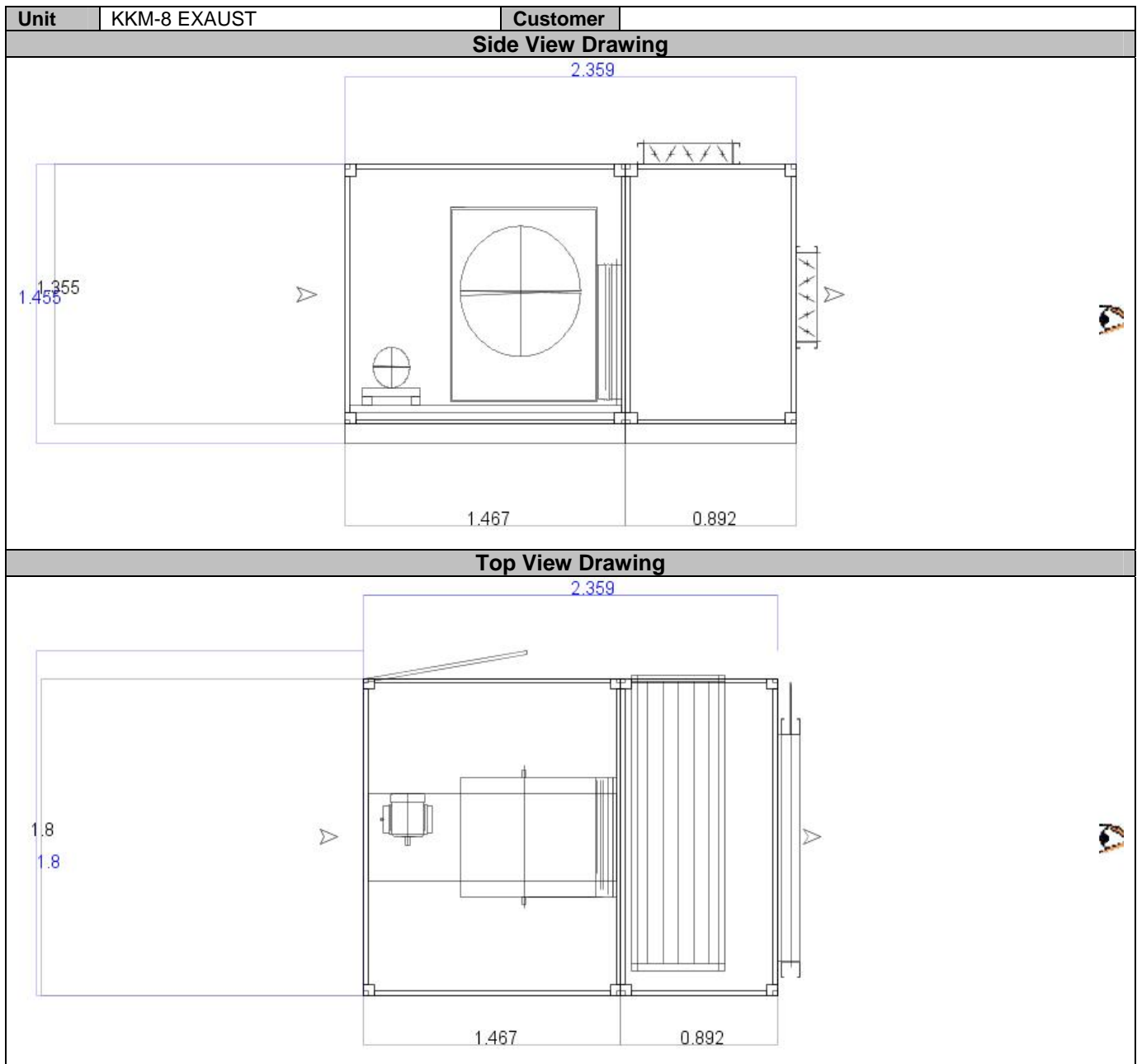
FAN Model FAN/F 355 L		Qty 1	Wheel diam 355. mm						
AIR PRESSURES									
External static 300 Pa	Velocity 39.6 Pa	Unit (internal) 494.1 Pa	Total 833.7 Pa						
VELOCITIES AND SPEED									
Air Flow 6000 m ³ /h	Outlet velocity 8.1 m/s	Peripheral Velocity 3.9 m/s	RPM 1302 RPM						
Total Efficiency 56 %	Power 2.5 KW								
SOUND LEVELS									
Inlet	93.162 dB	85.8 dBA	Outlet	94.482 dB					
				94.482 dBA					
Octaves									
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Hz
In	83	89.8	87.7	81.7	79.5	76.6	74.9	70.6	dB
Out	84.7	91.5	88.8	82.2	79.6	76.7	74.9	70.6	dB



MOTOR Model K 112 M -4/4.0		Qty 1	Absorbed Power 3.4 KW	Installed Power 4 KW	Correction 20
Explosion proof Execution No	No of Poles 4	No of Phases 3	RPM 1415	Index of Protection IP55	Insulation Classification Class F

BELT DRIVE Model SPA Std.-1		Qty 1	Belt Length 957. mm	Centers distance 263. mm	Grooves 1
FAN			MOTOR		
Pulley Variable pitch pulley - VAR 187 B1	Taper bush Tapper bush - TB 1610D30	Pulley PF170 PUL FISSA PF170 § 20	Taper bush Tapper bush - TB 1610D28		

Note: Variable Pitch Pulleys, are subject to final confirmation from factory.



Model : CCVA150		Weight: 355.4 Kg		Qty: 1	
FRAMEWORK CONFIGURATION			OPTIONS		
Frame type	Frame 4/23	Connection Side	Left		
Insulation	Polyurethane - 23mm	Inspection. Side	Left		
Panel external surface	Pre-painted steel sheet - 0.6mm	Electrostatic Paint	No		
Panel internal surface	Galvanized steel sheet - 0.6mm	Canopy	No		
Base	Unit base CCVA150				
Feet					



SUPPLY FAN SECTION

FAN Model FAN/F 560 R		Qty 1	Wheel diam 560. mm						
AIR PRESSURES									
External static 300 Pa	Velocity 39.9 Pa	Unit (internal) 0 Pa	Total 339.9 Pa						
VELOCITIES AND SPEED									
Air Flow 15000 m³/h	Outlet velocity 8.2 m/s	Peripheral Velocity 2.4 m/s	RPM 510 RPM						
Total Efficiency 66.4 %	Power 2.1 KW								
SOUND LEVELS									
Inlet	85.655 dB	76.454 dBA	Outlet	85.746 dB					
				85.746 dBA					
Octaves									
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Hz
In	79.8	82.5	77.1	74.3	69.2	67.2	63.4	56.7	dB
Out	79.9	82.6	77.2	74.3	69.2	67.2	63.4	56.7	dB

MOTOR Model K 100 L -4/3.0		Qty 1	Absorbed Power 2.9 KW	Installed Power 3 KW	Correction 20
Explosion proof Execution No	No of Poles 4	No of Phases 3	RPM 1425	Index of Protection IP55	Insulation Classification Class F

BELT DRIVE Model SPA Std.-1		Qty 1	Belt Length 1357. mm	Centers distance 326. mm	Grooves 1
FAN		MOTOR			
Pulley Variable pitch pulley - VAR 187 B1	Taper bush Tapper bush - TB 2012D40	Pulley PF170 PUL FISSA PF170 § 20	Taper bush Tapper bush - TB 1610D28		

Note: Variable Pitch Pulleys, are subject to final confirmation from factory.

PLENUM SECTION

Plenum	Size	0.612 m X 1.72 m X 1.275 m
---------------	-------------	----------------------------

DAMPER Type Damper 3/3 CCVA	Air Flow 15000 m³/h	Dimensions 1.68 m X 0.13 m X 0.532 m
---------------------------------------	-------------------------------	--

PLENUM SECTION

Plenum	Size	0.1 m X 1.72 m X 1.275 m
---------------	-------------	--------------------------

DAMPER Type Damper 3/3 CCVA	Air Flow 15000 m³/h	Dimensions 1.68 m X 0.13 m X 0.532 m
---------------------------------------	-------------------------------	--

ΤΕΥΧΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3β - / ΨΥΧΟΜΕΤΡΙΑ

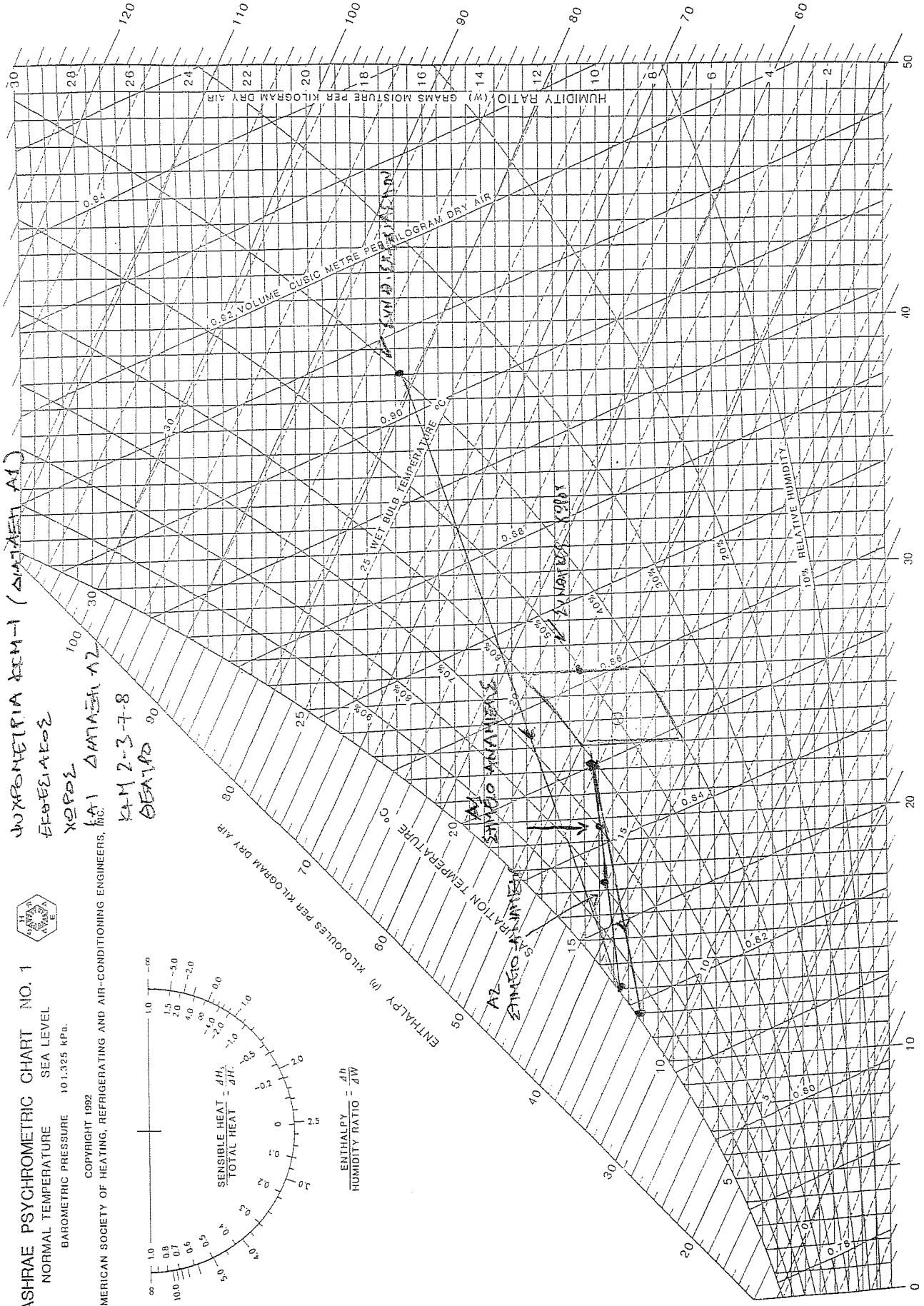
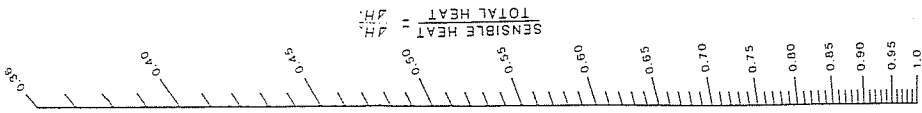
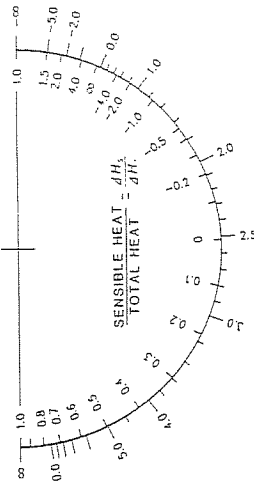
ASHRAE PSYCHROMETRIC CHART NO. 1

NORMAL TEMPERATURE
SEA LEVEL
BAROMETRIC PRESSURE 101.325 kPa.

ΨΥΦΩΝΕΤΡΙΑ ΚΑΜ-1 (ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑ)
ΕΡΓΟΔΕΙΛΙΑΣ
ΧΩΡΟΣ
ΚΑ-1 ΔΙΑΜΕΤΡΑ 22
ΚΑΜ 2-3-7-8
ΘΕΑΤΡΟ

COPYRIGHT 1992

AMERICAN SOCIETY OF HEATING, REFRIGERATING AND AIR-CONDITIONING ENGINEERS, Inc.

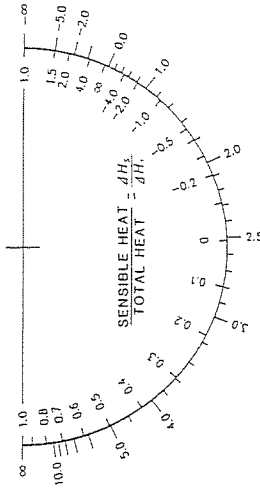


ASHRAE PSYCHROMETRIC CHART NO. 1
 NORMAL TEMPERATURE
 SEA LEVEL
 BAROMETRIC PRESSURE 101.325 kPa.

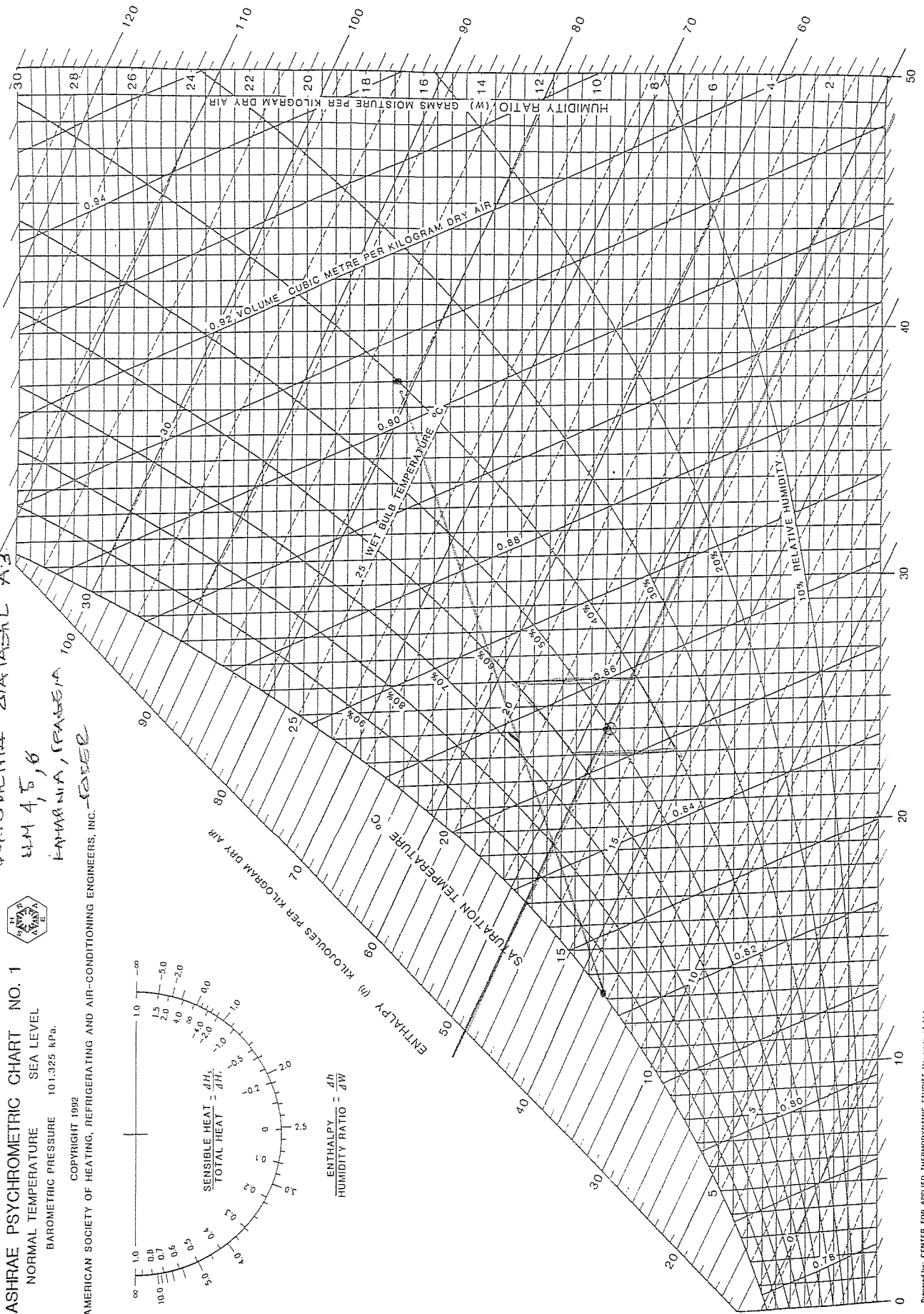
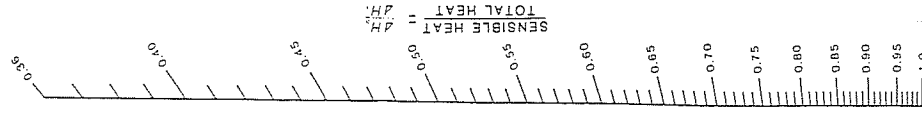


COPYRIGHT 1982

AMERICAN SOCIETY OF HEATING, REFRIGERATING AND AIR-CONDITIONING ENGINEERS, INC. - **ASHRAE**



ΠΥΡΟΜΕΤΡΙΑ ΣΤΑΤΙΚΗ Α.3
 ΜΜ 4, 5, 6
 ΠΑΡΑΜΕΤΡΑ, ΓΡΑΦΕΙΟ



DRY BULB TEMPERATURE °C

Prepared by: CENTER FOR APPLIED THERMODYNAMIC STUDIES, University of Illinois

ΤΕΥΧΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3γ - / ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΕΣ



NICOTRA S.p.A.
 I - 24040 Zingonia (BG)
 Via Modena, 18
 Tel.: 0358731111 Fax: 035884319

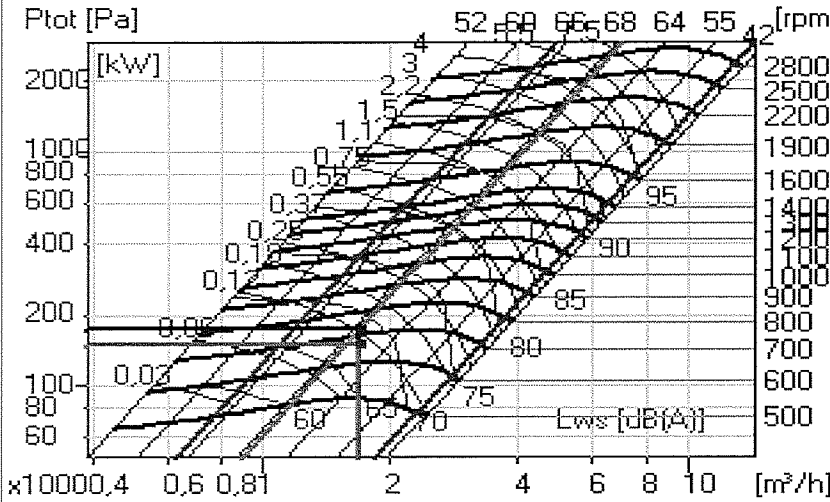
Customer
 Project
 Reference

KM

~~EXF-1~~ ~ ~~EXF-3~~
 EXF-10 ~ EXF11

AT 10-8 S
 Single Unit - Ducted Outlet

Working Point Data



Total EFFICIENCY	65,3	%
Static Efficiency	56,7	%
Static Pressure	150	Pa
Velocity Pressure	23	Pa
Total Pressure	173	Pa
Fan Power	0,125	kW
Motor Power	0,156	kW
Volume Flow	1700	m³/h
Air Velocity	6,2	m/s
Fan Speed	723	rpm
Temperature	20,5	°C
Altitude	0,	m
Density	1,2	kg/m³
Motor Efficiency	85	%
Specific Fan Power	0,311	kW/(m³/s)

AMCA Licensed for Air Performance.
 Performance shown is for installation type B, free inlet - ducted outlet.
 Performance Ratings do not include the effect of apertures in the airstream.
 Fan Power rating (kW or BHP) doesn't include drive losses.
 The AMCA Certified Ratings Seal applies to Air Performance only.

Operational Limits

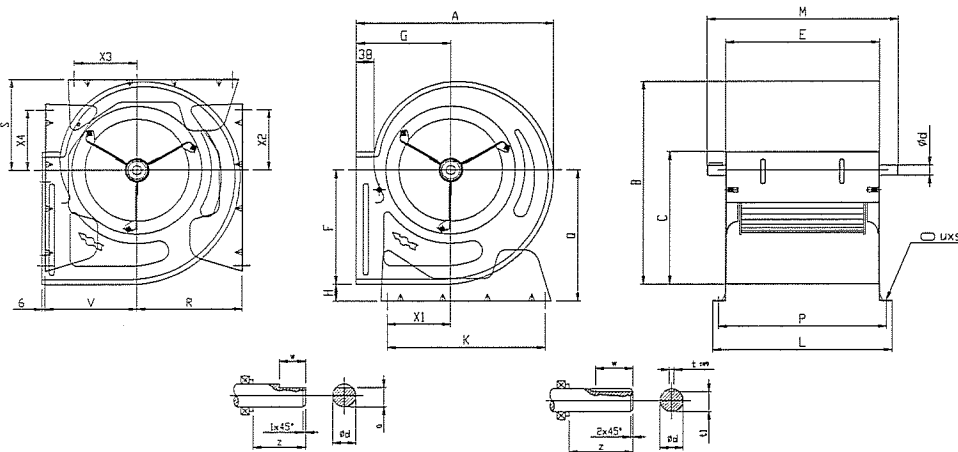
Max. Power	3	kW
Max. Fan Speed	2500	rpm
Min. Temperature	-20	°C
Max. Temperature	85	°C

Copyright Nicotra Spa - Italy -
 Dimensions and performances can be modified
 without prior notice
 Version 3.1.2 - April 16, 2005 - printed 4/7/2006 at 7:15:15 µµ

Hz	Sound Power Level [dB]								Lw-tot		LwA-tot	
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000				
Inlet side External - Lwi	61,6	68,4	60,4	66,4	64	61,3	57	50,1	72,6	dB	68,7	dBA
Outlet side in-duct - Lwo	67,7	72,5	63,4	68,2	65,2	62,8	58,5	51	75,8	dB	70,4	dBA
Outlet side Ext. - Lwom	53,6	63,5	58,8	66,4	64,7	62,7	58,4	51	71,2	dB	69,3	dBA

Notes

EXF1, EXF3



AT7/7-9/7-9/9-10/8-10/10

AT12/9-12/12-15/11-15/15-18/13-18/18

A	425	S	198
B	443	V	197
C	289	K	340
E	265	X1	136
F	249	X2	132
G	203	X3	135
H	38	X4	132
L	315	t	0
M	355	t1	19
P	291	w	35
Q	287	z	38
R	227	ψd	20
UxS	11x16		

All dimensions in [mm]



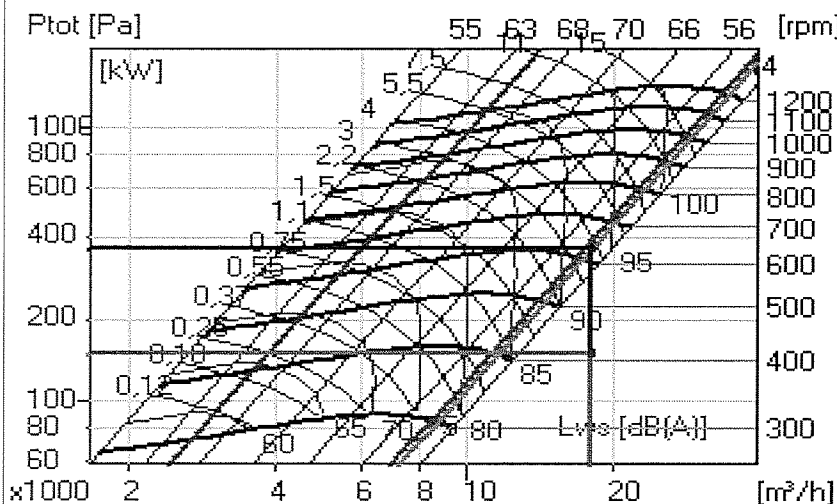
NICOTRA S.p.A.
 I - 24040 Zingonia (BG)
 Via Modena, 18
 Tel.: 0358731111 Fax: 035884319

Customer
 Project
 Reference

KM
 EXF2

AT 18-18 S
 Single Unit - Ducted Outlet

Working Point Data



Total EFFICIENCY	48,5	%
Static Efficiency	20,1	%
Static Pressure	150	Pa
Velocity Pressure	212	Pa
Total Pressure	362	Pa
Fan Power	3,731	kW
Motor Power	4,478	kW
Volume Flow	18000	m³/h
Air Velocity	18,8	m/s
Fan Speed	625	rpm
Temperature	20,5	°C
Altitude	0,	m
Density	1,2	kg/m³
Motor Efficiency	85	%
Specific Fan Power	0,878	kW/(m³/s)

AMCA Licensed for Air Performance.
 Performance shown is for installation type B, free inlet - ducted outlet.
 Performance Ratings do not include the effect of appurtenances in the airstream.
 Fan Power rating (kW or BHP) doesn't include drive losses.
 The AMCA Certified Ratings Seal applies to Air Performance only.

Operational Limits

Max. Power	7,5	kW
Max. Fan Speed	1100	rpm
Min. Temperature	-20	°C
Max. Temperature	85	°C

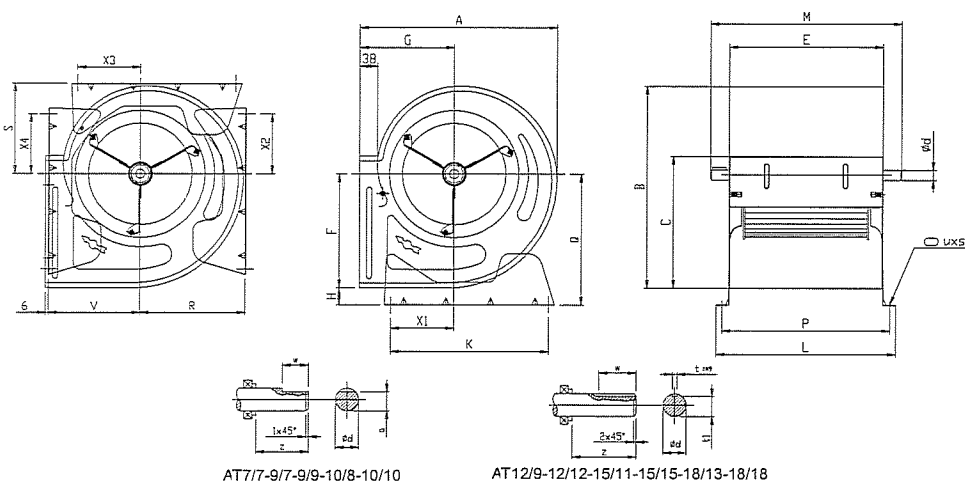
Copyright Nicotra Spa - Italy -
 Dimensions and performances can be modified
 without prior notice
 Version 3.1.2 - April 16, 2005 - printed 24/7/2006 at 7:31:17 µµ

Sound Power Level [dB]

Hz	Sound Power Level [dB]								Lw-tot		LwA-tot	
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000				
Inlet side External - Lwi	88,8	86,6	85,4	87,4	86,2	87,4	85,7	81,6	95,6	dB	93,1	dBA
Outlet side in-duct - Lwo	93,6	90,1	88,9	90	88,1	88,8	86,9	81,5	98,5	dB	94,7	dBA
Outlet side Ext. - Lwom	84,2	85,1	86,9	89,4	87,9	88,8	86,9	81,5	96	dB	94,5	dBA

Notes

EXF2



AT7/7-9/7-9/9-10/8-10/10

AT12/9-12/12-15/11-15/15-18/13-18/18

A	684	S	340
B	739	V	307
C	478	K	608
E	557	X1	262
F	415	X2	283
G	314	X3	278
H	42	X4	288
L	607	t	8
M	694	t1	21
P	583	w	40
Q	457	z	70
R	376	ψd	25
UxS	11x16		

All dimensions in [mm]



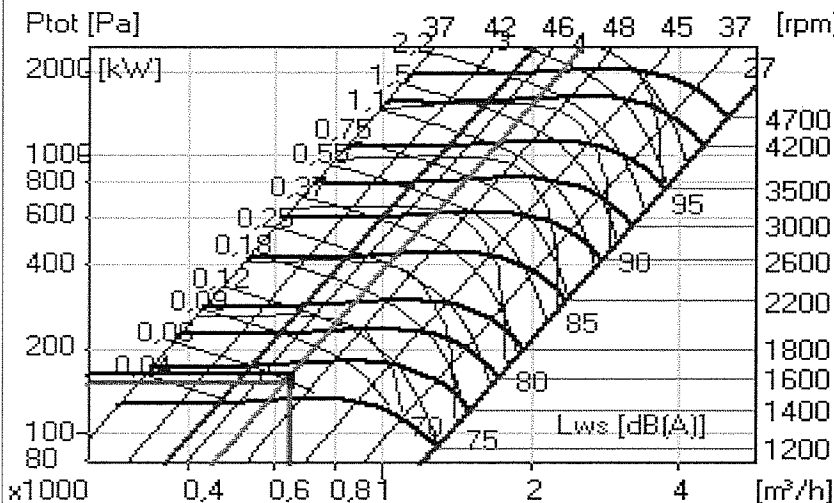
NICOTRA S.p.A.
 I - 24040 Zingonia (BG)
 Via Modena, 18
 Tel.: 035873111 Fax: 035884319

Customer
 Project
 Reference

KM
 EXFWC1

ADH 160 L
 Single Unit - Ducted Outlet

Working Point Data



Total EFFICIENCY	41,1	%
Static Efficiency	38,3	%
Static Pressure	150	Pa
Velocity Pressure	11	Pa
Total Pressure	161	Pa
Fan Power	0,071	kW
Motor Power	0,088	kW
Volume Flow	650	m³/h
Air Velocity	4,3	m/s
Fan Speed	1333	rpm
Temperature	20,5	°C
Altitude	0,	m
Density	1,2	kg/m³
Motor Efficiency	85	%
Specific Fan Power	0,461	kW/(m³/s)

AMCA Licensed for Air Performance.
 Performance shown is for installation type B, free inlet - ducted outlet.
 Performance Ratings do not include the effect of appurtenances in the airstream.
 Fan Power rating (kW or BHP) doesn't include drive losses.
 The AMCA Certified Ratings Seal applies to Air Performance only.

Operational Limits

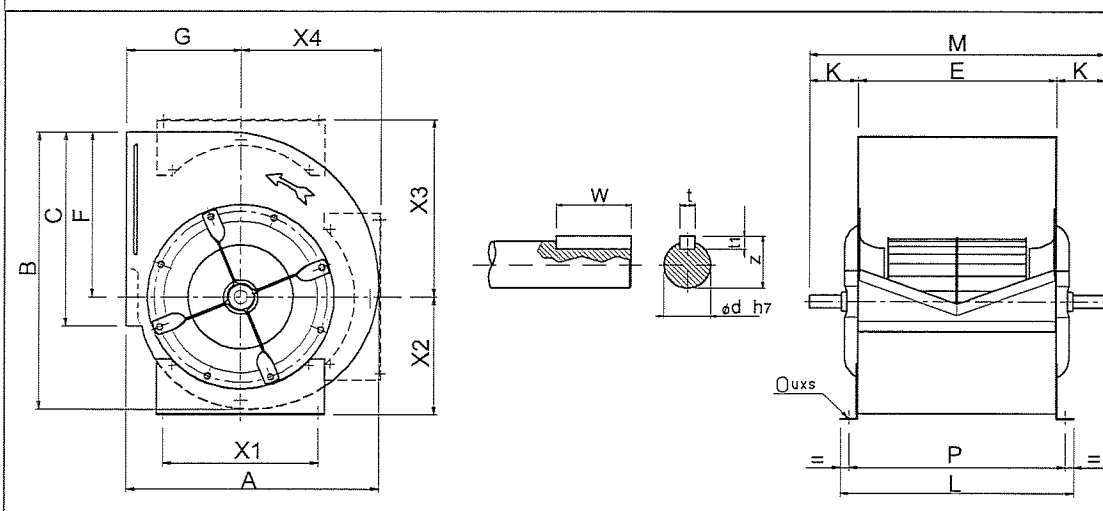
Max. Power	3	kW
Max. Fan Speed	4200	rpm
Min. Temperature	-20	°C
Max. Temperature	85	°C

Copyright Nicotra Spa - Italy -
 Dimensions and performances can be modified
 without prior notice
 Version 3.1.2 - April 16, 2005 - printed 4/7/2006 at 7:18:44 µµ

Hz	Sound Power Level [dB]								Lw-tot		LwA-tot	
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000				
Inlet side External - Lwi	70,1	65,4	60,1	60	60,5	57,5	54,2	49,6	72,5	dB	64,8	dBA
Outlet side in-duct - Lwo	79,3	70,1	62	60,6	60,7	57,6	54,2	49,6	80	dB	65,6	dBA
Outlet side Ext. - Lwom	62,7	58,9	55,6	57,8	59,7	57,3	54,2	49,6	67,4	dB	63,8	dBA

Notes

EXFWC1



A	282	S	0
B	293	V	0
C	205	K	70
E	205	X1	180
F	172	X2	150
G	140	X3	204
H	0	X4	150
L	265	t	6
M	345	t1	6
P	235	w	30
Q	0	z	22,5
R	0	ψd	20
UxS	11x16		

All dimensions in [mm]



NICOTRA S.p.A.
 I - 24040 Zingonia (BG)
 Via Modena, 18
 Tel.: 0358731111 Fax: 035884319

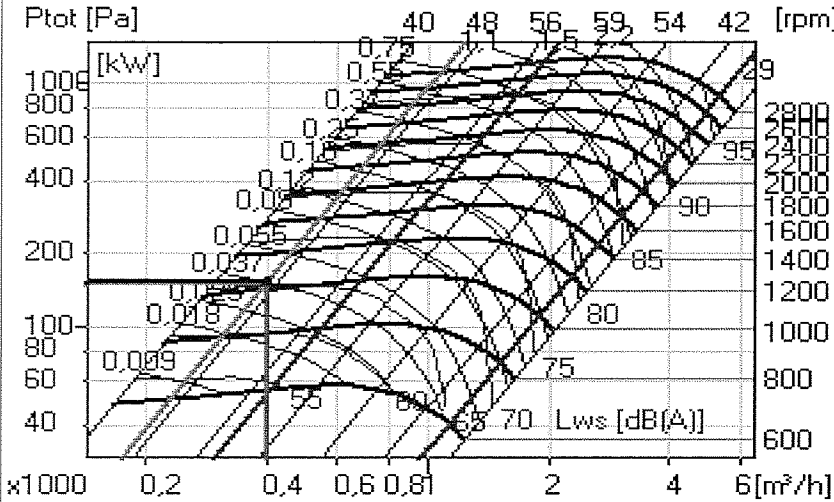
Customer
 Project
 Reference

KM

EXFWC3

AT 7-7 S
 Single Unit - Ducted Outlet

Working Point Data



Total EFFICIENCY	39,3	%
Static Efficiency	38,5	%
Static Pressure	150	Pa
Velocity Pressure	3	Pa
Total Pressure	153	Pa
Fan Power	0,043	kW
Motor Power	0,054	kW
Volume Flow	400	m³/h
Air Velocity	2,3	m/s
Fan Speed	1041	rpm
Temperature	20,5	°C
Altitude	0,	m
Density	1,2	kg/m³
Motor Efficiency	85	%
Specific Fan Power	0,459	kW/(m³/s)

AMCA Licensed for Air Performance.
 Performance shown is for installation type B, free inlet - ducted outlet.
 Performance Ratings do not include the effect of appurtenances in the airstream.
 Fan Power rating (kW or BHP) doesn't include drive losses.
 The AMCA Certified Ratings Seal applies to Air Performance only.

Operational Limits

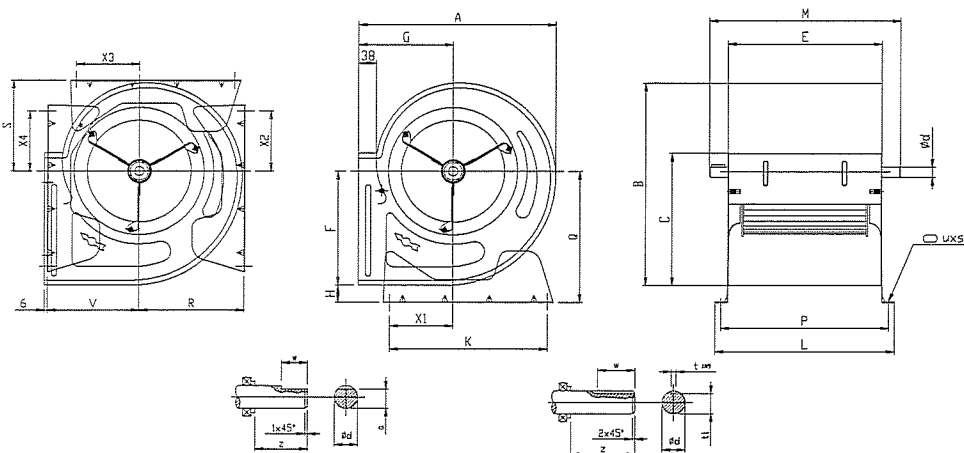
Max. Power	3	kW
Max. Fan Speed	2600	rpm
Min. Temperature	-20	°C
Max. Temperature	85	°C

Copyright Nicotra Spa - Italy -
 Dimensions and performances can be modified
 without prior notice
 Version 3.1.2 - April 16, 2005 - printed 4/7/2006 at 7:19:30 µµ

Hz	Sound Power Level [dB]								Lw-tot		LwA-tot	
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000				
Inlet side External - Lwi	64	68,8	61,4	61	61,2	58,5	53,6	47,1	71,8	dB	65,5	dBA
Outlet side in-duct - Lwo	72,6	74,2	64,5	63,4	63	60,3	55,5	49	77,2	dB	67,9	dBA
Outlet side Ext. - Lwom	56,7	63,5	58,6	60,9	62,2	60	55,4	48,9	68,9	dB	66,2	dBA

Notes

EXFWC2




AT7/7-9/7-9/9-10/8-10/10

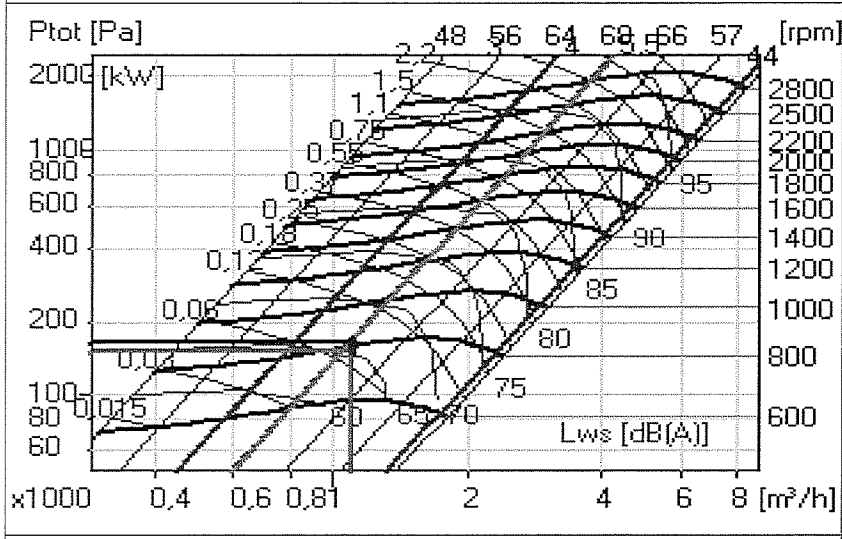
AT12/9-12/12-15/11-15/15-18/13-18/18

A	316	S	145
B	325	V	147
C	208	K	225
E	232	X1	117
F	186	X2	86
G	153	X3	88
H	17	X4	47
L	282	t	0
M	340	t1	19
P	258	w	28
Q	203	z	28
R	169	ψd	20
UxS	11x16		

All dimensions in [mm]

	NICOTRA S.p.A. I - 24040 Zingonia (BG) Via Modena, 18 Tel.: 0358731111 Fax: 035884319	Customer Project Reference	KM EXFWC2
--	---	----------------------------------	------------------

AT 9-7 S Single Unit - Ducted Outlet	Working Point Data
--	--------------------



Total EFFICIENCY	63,2	%
Static Efficiency	57,4	%
Static Pressure	150	Pa
Velocity Pressure	15	Pa
Total Pressure	165	Pa
Fan Power	0,08	kW
Motor Power	0,1	kW
Volume Flow	1100	m³/h
Air Velocity	5	m/s
Fan Speed	820	rpm
Temperature	20,5	°C
Altitude	0,	m
Density	1,2	kg/m³
Motor Efficiency	85	%
Specific Fan Power	0,308	kW/(m³/s)

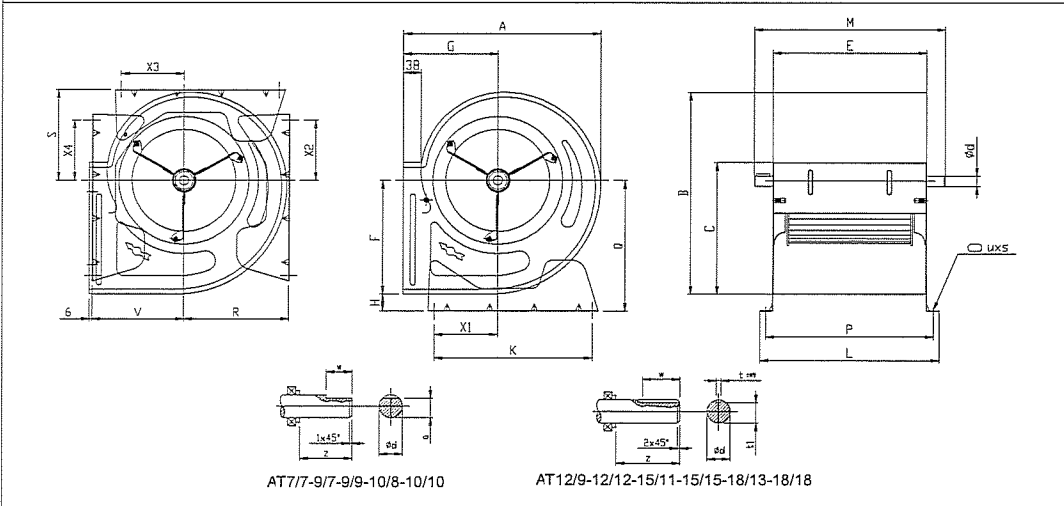
AMCA Licensed for Air Performance.
 Performance shown is for installation type B, free inlet - ducted outlet.
 Performance Ratings do not include the effect of appurtenances in the airstream.
 Fan Power rating (kW or BHP) doesn't include drive losses.
 The AMCA Certified Ratings Seal applies to Air Performance only.

Operational Limits		
Max. Power	3	kW
Max. Fan Speed	2500	rpm
Min. Temperature	-20	°C
Max. Temperature	85	°C
Copyright Nicotra Spa - Italy - Dimensions and performances can be modified without prior notice Version 3.1.2 - April 16, 2005 - printed 4/7/2006 at 7:20:24 µm		

Hz	Sound Power Level [dB]								Lw-tot		LwA-tot	
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000				
Inlet side External - Lwi	60,7	68,3	59,7	62,6	62,4	59	53,2	46,4	71,3	dB	66,3	dBA
Outlet side in-duct - Lwo	66,6	71,8	62	64	63,4	60,7	55	47,8	74,4	dB	67,8	dBA
Outlet side Ext. - Lwom	51,6	62	56,7	61,8	62,7	60,5	54,9	47,8	68,5	dB	66,6	dBA

Notes

EXFWC3



A	380	S	177
B	387	V	179
C	262	K	300
E	232	X1	119
F	215	X2	124
G	185	X3	123
H	38	X4	120
L	282	t	0
M	340	t1	19
P	258	w	30
Q	253	z	40
R	199	ψd	20
UxS	11x16		

All dimensions in [mm]

AT7/7-9/7-9/9-10/8-10/10

AT12/9-12/12-15/11-15/15-18/13-18/18



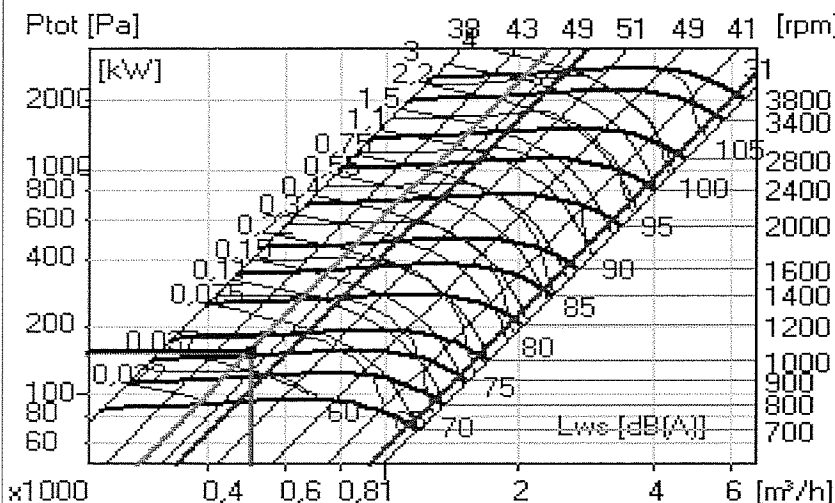
NICOTRA S.p.A.
 I - 24040 Zingonia (BG)
 Via Modena, 18
 Tel.: 0358731111 Fax: 035884319

Customer
 Project
 Reference

KM
EXF5 draft

ASH 225 L-LG
 Single Unit - Ducted Outlet

Working Point Data



Total EFFICIENCY	41,3	%
Static Efficiency	39,6	%
Static Pressure	150	Pa
Velocity Pressure	7	Pa
Total Pressure	157	Pa
Fan Power	0,053	kW
Motor Power	0,066	kW
Volume Flow	500	m³/h
Air Velocity	3,3	m/s
Fan Speed	928	rpm
Temperature	20,5	°C
Altitude	0,	m
Density	1,2	kg/m³
Motor Efficiency	85	%
Specific Fan Power	0,446	kW/(m³/s)

Operational Limits

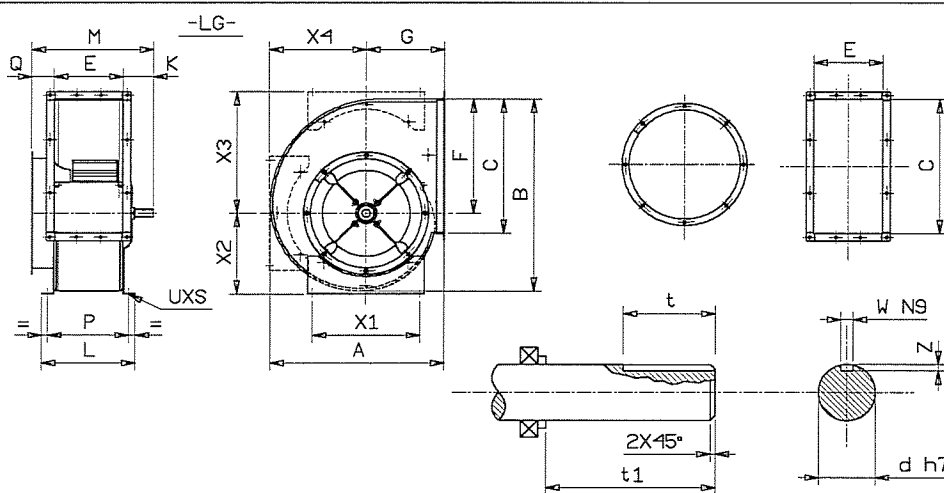
Max. Power	3	kW
Max. Fan Speed	3400	rpm
Min. Temperature	-20	°C
Max. Temperature	85	°C

Copyright Nicotra Spa - Italy -
 Dimensions and performances can be modified
 without prior notice
 Version 3.1.2 - April 16, 2005 - printed 24/7/2006 at 7:34:51 µµ

Hz	Sound Power Level [dB]								Lw-tot		LwA-tot	
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		dB		dBA
Inlet side External - Lwi	59	63	57	58	59	55	51	47	67		63	

Notes

EXF5



A	379	S	0
B	407	V	0
C	287	K	54
E	146	X1	224
F	242	X2	197
G	180	X3	274
H	0	X4	204
L	206	t	30
M	310	t1	84
P	176	w	6
Q	80	z	16,5
R	0	Ψd	20
UxS			11x16

All dimensions in [mm]



NICOTRA S.p.A.
 I - 24040 Zingonia (BG)
 Via Modena, 18
 Tel.: 0358731111 Fax: 035884319

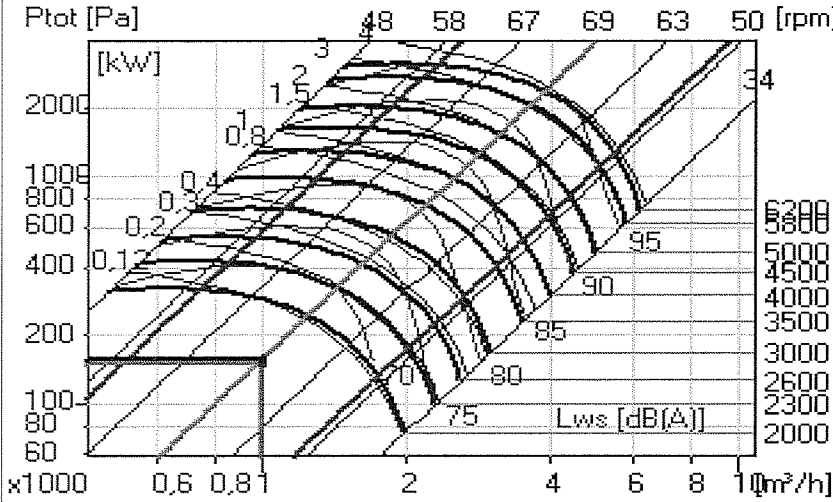
Customer
 Project
 Reference

KM

EXF6

RDH 225 R
 Single Unit - Ducted Outlet

Working Point Data



Total EFFICIENCY	58,8	%
Static Efficiency	56,2	%
Static Pressure	150	Pa
Velocity Pressure	7	Pa
Total Pressure	157	Pa
Fan Power	0,074	kW
Motor Power	0,093	kW
Volume Flow	1000	m³/h
Air Velocity	3,3	m/s
Fan Speed	1598	rpm
Temperature	20,5	°C
Altitude	0,	m
Density	1,2	kg/m³
Motor Efficiency	85	%
Specific Fan Power	0,314	kW/(m³/s)

AMCA Licensed for Air Performance.
 Performance shown is for installation type B, free inlet - ducted outlet.
 Performance Ratings do not include the effect of appurtenances in the airstream.
 Fan Power rating (kW or BHP) doesn't include drive losses.
 The AMCA Certified Ratings Seal applies to Air Performance only.

Operational Limits

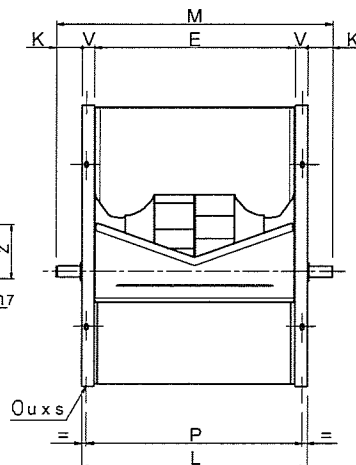
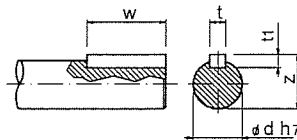
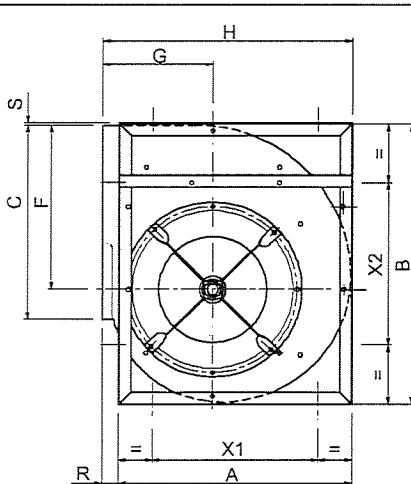
Max. Power	4	kW
Max. Fan Speed	5800	rpm
Min. Temperature	-20	°C
Max. Temperature	85	°C

Copyright Nicotra Spa - Italy -
 Dimensions and performances can be modified
 without prior notice
 Version 3.1.2 - April 16, 2005 - printed 24/7/2006 at 7:35:42 µµ

Hz	Sound Power Level [dB]								Lw-tot		LwA-tot	
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000				
Inlet side External - Lwi	67,6	61,8	63,4	60,3	55,7	51,3	47,8	40,6	70,4	dB	61,8	dBA
Outlet side in-duct - Lwo	74,8	67,4	62,5	58,8	55,9	46,4	43,8	38,8	75,9	dB	61,3	dBA
Outlet side Ext. - Lwom	61	58,7	58,2	57,1	55,4	46,2	43,8	38,8	65,5	dB	59,1	dBA

Notes

EXF6



A	345	S	4
B	415	V	25
C	288	K	56
E	288	X1	224
F	243	X2	224
G	180	X3	0
H	382	X4	0
L	338	t	6
M	450	t1	6
P	318	w	30
Q	0	z	22,5
R	37	ψd	20
UxS		11x16	

All dimensions in [mm]



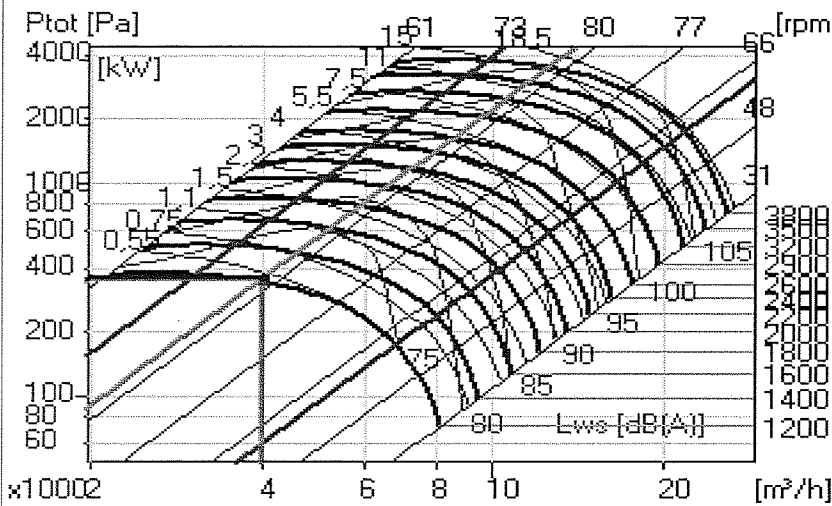
NICOTRA S.p.A.
 I - 24040 Zingonia (BG)
 Via Modena, 18
 Tel.: 035873111 Fax: 035884319

Customer
 Project
 Reference

KM
 EX-9

RDA 400 L
 Single Unit - Ducted Outlet

Working Point Data



Total EFFICIENCY	76,3	%
Static Efficiency	73,9	%
Static Pressure	350	Pa
Velocity Pressure	11	Pa
Total Pressure	361	Pa
Fan Power	0,526	kW
Motor Power	0,657	kW
Volume Flow	4000	m³/h
Air Velocity	4,3	m/s
Fan Speed	1219	rpm
Temperature	20,5	°C
Altitude	0,	m
Density	1,2	kg/m³
Motor Efficiency	85	%
Specific Fan Power	0,557	kW/(m³/s)

AMCA Licensed for Sound and Air Performance. Performance shown is for installation type B, free inlet - ducted outlet. Performance ratings do not include the effect of appurtenances in the airstream. Fan power rating (kW or BHP) doesn't include drive losses. The sound power ratings shown are in decibels, referred to 10E-12 Watts, calculated per AMCA standard 301.
 The A-weighted sound ratings shown have been calculated per AMCA Standard 301. Values shown are for inlet Lwi and inlet LwiA or outlet Lwo and outlet LwoA sound power levels for installation type B: free inlet, ducted outlet. Inlet Lwi and LwiA ratings do not include the effects of duct end correction. Outlet Lwo and LwoA ratings include the effects of duct end correction. Lwom and LwomA ratings, outside of the outlet of the discharge duct, are also provided to aid in selection and application of the product. Lwom and LwomA data is not AMCA International licensed.

Operational Limits

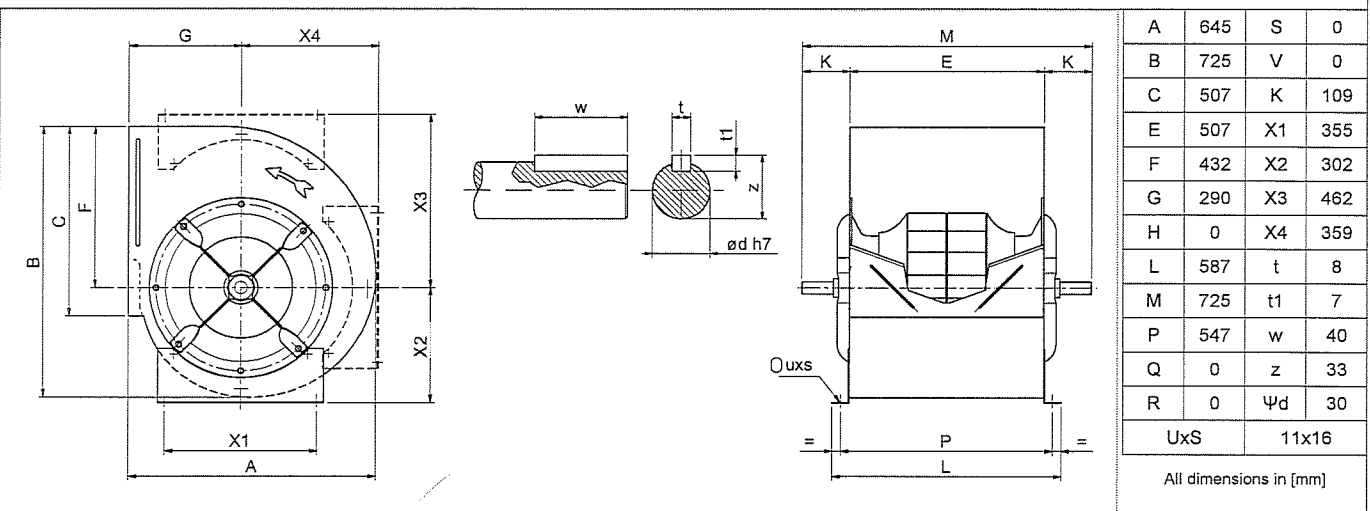
Max. Power	7,5	kW
Max. Fan Speed	2700	rpm
Min. Temperature	-20	°C
Max. Temperature	85	°C

Copyright Nicotra Spa - Italy -
 Dimensions and performances can be modified
 without prior notice
 Version 3.1.2 - April 16, 2005 - printed 3/8/2006 at 5:23:27 µm

Hz	Sound Power Level [dB]								Lw-tot		LwA-tot	
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000				
Inlet side External - Lwi	70	65	73	65	61	57	54	51	76	dB	68	dB(A)
Outlet side in-duct - Lwo	74	72	75	70	64	57	53	45	79	dB	71	dB(A)
Outlet side Ext. - Lwom	66	68	73	70	64	57	53	45	76	dB	70	dB(A)

Notes

EXΦ9



ΤΕΥΧΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3δ - / ΣΩΛΗΝΕΣ

PIPE SIZE SELECTION BASED ON CARRIER 3-22 FOR CLOSED PIPING SYSTEMS FOR A MAX OF 3CM/M FRICTION LOSS OR 4FT/SEC WHICHEVER IS GREATER
ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΕΣ

up to flow		pipe size	pipe size	pipe size
US GPM	m3/h			
1,5	0,34	1/2"	21,3X2,6	1/2"
3,2	0,73	3/4"	26,9X2,9	3/4"
6,5	1,48	1"	33,7X3,2	1"
13,5	3,07	1 1/4"	42,4X3,6	1 1/4"
20	4,55	1 1/2"	48,2X3,6	1 1/2"
40	9,09	2"	60,3X4	2"
48	10,91	57/63	76,1X5,0	2 1/2"
62	14,09	64/70		
75	17,05	70/76	88,9X5,6	3"
100	22,73	82/89	101,6X5,6	3 1/2"
150	34,09	100/108	114,3X6,3	4"
220	50,00	119/127		
270	61,36	130/141	139,7X6,3	5"
350	79,55	6"	168,3X7,1	6"
620	140,91	8"	219,1X8	8"
950	215,91	10"	273X10	10"
1450	329,55	12"	323,9X10	12"
1750	397,73	14"	355,6X10	14"
2200	500,00	16"	419X10	16"