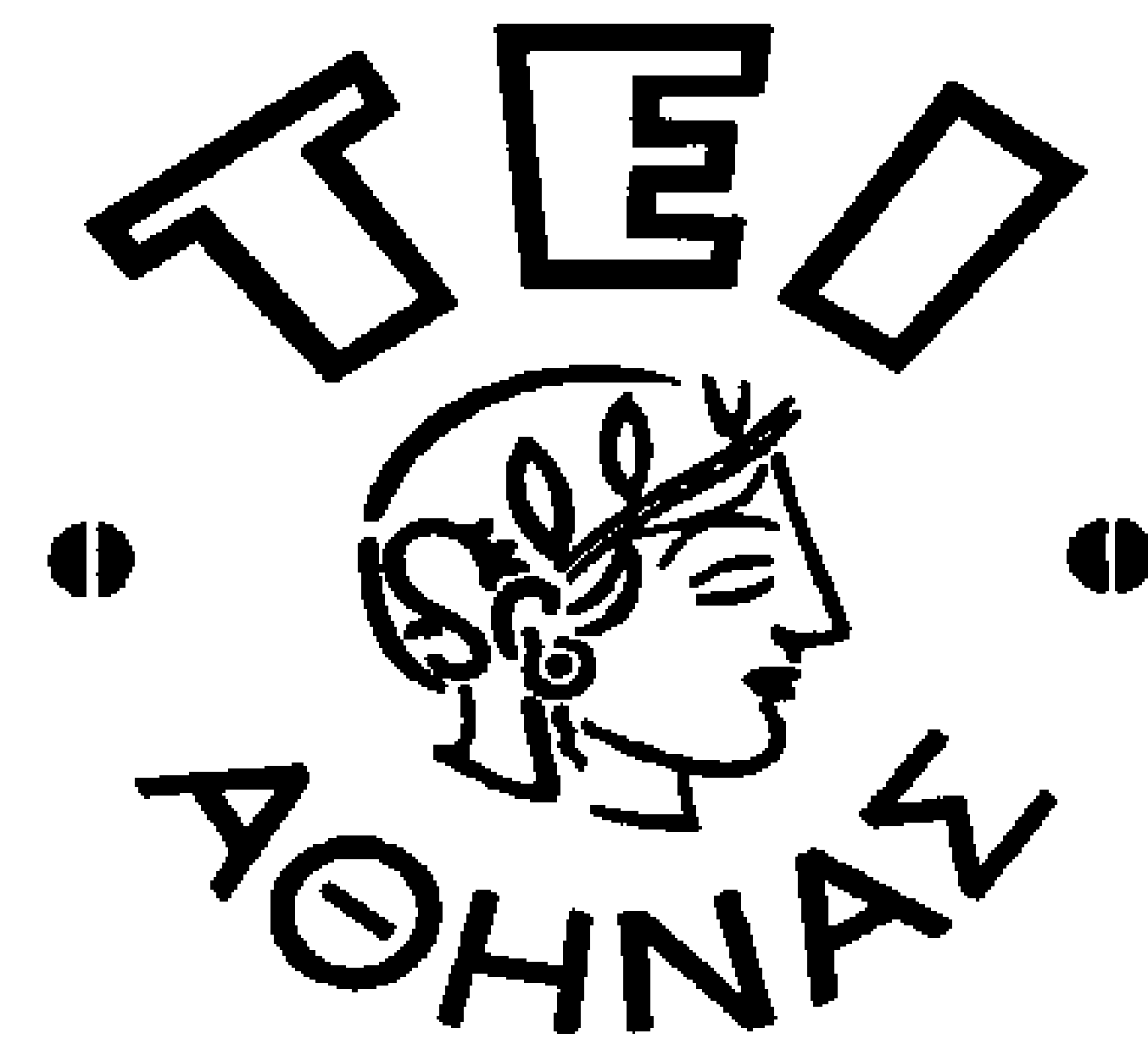


● ● ● ΣΧΟΛΗ
● ● ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ
● ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ



ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ: 1. ΙΛΙΑ ΛΑΜΠΡΟ (03574, 8^ο Εξ.)

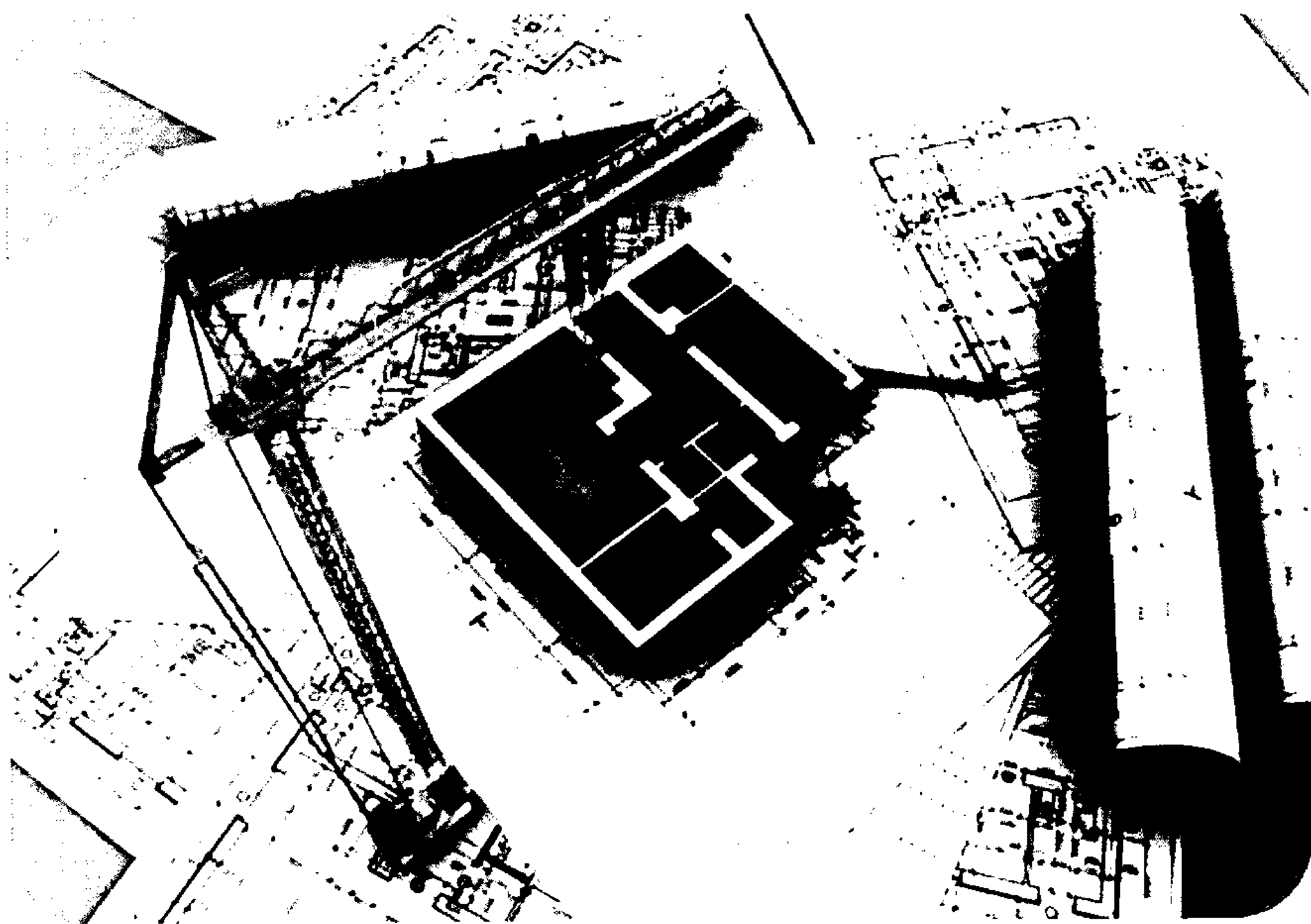
2. ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΖΑΧΑΡΙΟΥ (03502, 10^ο Εξ.)

ΣΧΟΛΗ: Σ.Τ.ΕΦ

ΤΜΗΜΑ: Ενεργειακής Τεχνολογίας

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: Δρ. Ν.Λαμπρόπουλος

ΤΙΤΛΟΣ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ: Ενεργειακή μελέτη τριώροφης κατοικίας
στην Εκάλη



Περίληψη:

Στη συγκεκριμένη πτυχιακή εργασία, αναλύουμε και συγκρίνουμε ενεργειακά, οικονομικά, και περιβαλλοντολογικά, συστήματα θέρμανσης και Κλιματισμού. Τα συστήματα αυτά είναι: Λεβητοκαυστήρας (αερίου, πετρελαίου και pellet) ο οποίος θα παρέχει ζεστό νερό σε σύστημα ενδοδαπέδιας θέρμανσης, αντλία θερμότητας αέρος νερού / νερού - νερού, VRV αέρος / αέρος, Γεωθερμικό VRV. Για τον κλιματισμό (καλοκαίρι) θα είναι σύστημα VRV αέρος / αέρος και γεωθερμικό VRV.

Αρχικά, έγινε παραλαβή των αρχιτεκτονικών σχεδίων του κτηρίου αναφοράς. Στην συνέχεια, πραγματοποιήθηκε ανάλυση των θερμικών και ψυκτικών φορτίων του κτηρίου. Επιπρόσθετα, έγινε διαστασιολόγηση όλων των συστημάτων. Έπειτα, προσομοιώθηκε η κατανάλωση ενέργειας για το κάθε σύστημα σύμφωνα με το φύλλο σχεδιασμού της περιοχής του κτηρίου αναφοράς.

Τελικά, έγινε οικονομική ανάλυση του κάθε συστήματος, αναλύθηκαν οι εκπομπές CO₂ για το κάθε σύστημα και πραγματοποιήθηκε σύγκριση όλων των συστημάτων σε οικονομικό επίπεδο, κόστος επένδυσης, οικονομικής απόσβεσης και εκπομπών CO₂.

Abstract:

In that specific graduate work, we analyze and compare energetically, financially, and ecologically heating and air conditioning systems. These systems are: boiler (gas, oil, pellet) that provides hot water in floor heating systems, heat pump air-water /water-water, VRV air/air, geothermal VRV. For air-conditioning (summer) it is VRV system air-air and geothermal VRV.

To begin with, after the receipt of the architectural drawings, analysis of the building's heating and cooling loads. Also, dimensioning of all systems took place. Then, simulation of the energy consumption has been done for each system according to the design pattern of the reference building's area.

Finally, there was the economical analysis of each system, the emissions of CO₂ for each system and the financial comparison between them, the investment cost, the economic depreciation and the emission of CO₂.

1.1.Εισαγωγή.

Τα τελευταία χρόνια, υπάρχει ραγδαία αύξηση της τιμής των ορυκτών καυσίμων (πετρέλαιο, φυσικό αέριο) με αποτέλεσμα να επιβαρύνεται κατά μεγάλο βαθμό το κόστος θέρμανσης και κλιματισμού στα κτήρια. Έτσι, οδηγηθήκαμε στην μελέτη αυτού του προβλήματος αντικαθιστώντας τα παλαιά συστήματα θέρμανσης και κλιματισμού με σύγχρονα που σέβονται το περιβάλλον, είναι οικονομικά και έχουν μεγάλη ενεργειακή απόδοση. Τέτοια συστήματα είναι ο λέβητας πολτοποιημένου ξύλου (Pellet), αντλίες θερμότητας, συστήματα VRV, γεωθερμία. Παρόλα αυτά, για να έχουμε ένα αξιόπιστο συμπέρασμα θα πρέπει να προηγηθεί η

ΠΕΡΙΧΟΜΕΝΑ ΚΑΙ ΕΙΣΑΓΩΓΗ

*Αφιερώνεται στις οικογένειες μας, για την ένθερμη
στήριξη τους κατά την διάρκεια των σπουδών μας*

ΙΛΙΑ ΛΑΜΠΡΟ
ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΖΑΧΑΡΙΟΥ

Περίληψη:

Στη συγκεκριμένη πτυχιακή εργασία, αναλύουμε και συγκρίνουμε ενεργειακά, οικονομικά, και περιβαλλοντολογικά, συστήματα θέρμανσης και Κλιματισμού. Τα συστήματα αυτά είναι: Λεβητοκαυστήρας (αερίου, πετρελαίου και pellet) ο οποίος θα παρέχει ζεστό νερό σε σύστημα ενδοδαπέδιας θέρμανσης, αντλία θερμότητας αέρος νερού / νερού - νερού, VRV αέρος / αέρος, Γεωθερμικό VRV. Για τον κλιματισμό (καλοκαίρι) θα είναι σύστημα VRV αέρος / αέρος και γεωθερμικό VRV.

Αρχικά, έγινε παραλαβή των αρχιτεκτονικών σχεδίων του κτηρίου αναφοράς. Στην συνέχεια, πραγματοποιήθηκε ανάλυση των θερμικών και ψυκτικών φορτίων του κτηρίου. Επιπρόσθετα, έγινε διαστασιολόγηση όλων των συστημάτων. Έπειτα, προσομοιώθηκε η κατανάλωση ενέργειας για το κάθε σύστημα σύμφωνα με το φύλλο σχεδιασμού της περιοχής του κτηρίου αναφοράς.

Τελικά, έγινε οικονομική ανάλυση του κάθε συστήματος, αναλύθηκαν οι εκπομπές CO₂ για το κάθε σύστημα και πραγματοποιήθηκε σύγκριση όλων των συστημάτων σε οικονομικό επίπεδο, κόστος επένδυσης, οικονομικής απόσβεσης και εκπομπών CO₂.

Abstract:

In that specific graduate work, we analyze and compare energetically, financially, and ecologically heating and air conditioning systems. These systems are: boiler (gas, oil, pellet) that provides hot water in floor heating systems, heat pump air-water /water-water, VRV air/air, geothermal VRV. For air-conditioning (summer) it is VRV system air-air and geothermal VRV.

To begin with, after the receipt of the architectural drawings, analysis of the building's heating and cooling loads. Also, dimensioning of all systems took place. Then, simulation of the energy consumption has been done for each system according to the design pattern of the reference building's area.

Finally, there was the economical analysis of each system, the emissions of CO₂ for each system and the financial comparison between them, the investment cost, the economic depreciation and the emission of CO₂.

1.1.Εισαγωγή.

Τα τελευταία χρόνια, υπάρχει ραγδαία αύξηση της τιμής των ορυκτών καυσίμων (πετρέλαιο, φυσικό αέριο) με αποτέλεσμα να επιβαρύνεται κατά μεγάλο βαθμό το κόστος θέρμανσης και κλιματισμού στα κτήρια. Έτσι, οδηγηθήκαμε στην μελέτη αυτού του προβλήματος αντικαθιστώντας τα παλαιά συστήματα θέρμανσης και κλιματισμού με σύγχρονα που σέβονται το περιβάλλον, είναι οικονομικά και έχουν μεγάλη ενεργειακή απόδοση. Τέτοια συστήματα είναι ο λέβητας πολτοποιημένου ξύλου (Pellet), αντλίες θερμότητας, συστήματα VRV, γεωθερμία. Παρόλα αυτά, για να έχουμε ένα αξιόπιστο συμπέρασμα θα πρέπει να προηγηθεί η

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΚΑΙ ΕΙΣΑΓΩΓΗ

τέχνο - οικονομική μελέτη παράλληλα με την καταγραφή των πλεονεκτημάτων και των μειονεκτημάτων του κάθε συστήματος.

Introduction:

During the last years there has been a great increase of mining fuels prices (oil, natural gas). As a result, the cost of heating and air conditioning in the buildings has been highly overloaded. Consequently, this led us to the study of the problem by replacing the old heating and air conditioning systems with brand new ones, systems with respect to the environment, economical in value and of high energy class. Such system is the wood – pellet boiler, heat pumps, VRV systems, geothermal heat pumps. Nevertheless, for us to have a reliable result a technical and financial study should be preceded, as well as the registration of advantages and disadvantages for every system.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Κεφάλαιο 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΦΟΡΤΙΩΝ [σελ. 1-58]

- | | |
|--|--------------|
| 1.1 : Εισαγωγή, Περίληψη. | [σελ. 1-6] |
| 1.2 : Αναλυτική προσέγγιση θερμικών φορτίων. | [σελ. 7-43] |
| 1.3 : Πρόγραμμα υπολογισμού θερμικών και ψυκτικών φορτίων της CARRIER. | [σελ. 44-52] |
| 1.4 : Ψυκτικά φορτία. | [σελ. 53-53] |
| 1.5 : Κατανομή των φορτίων στο κτίριο. | [σελ. 54-58] |

Κεφάλαιο 2: ΕΝΔΟΔΑΠΕΔΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ [σελ.59-90].

- | | |
|---|--------------|
| 2.1 : Αναλυτική περιγραφή ενδοδαπέδιου συστήματος θέρμανσης | [σελ. 59-66] |
| 2.2 : Μέθοδος υπολογισμού ενδοδαπέδιου συστήματος θέρμανσης | [σελ. 66-73] |
| 2.3 : Αναλυτικός υπολογισμός ενδοδαπέδιου συστήματος σε φύλλα EXCEL | [σελ. 74-82] |
| 2.4 : Σωληνώσεις – Πτώσεις πίεσης – Διαστασιολόγηση Κυκλοφορητή | [σελ. 83-90] |

Κεφάλαιο 3: ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ [σελ.91-160].

- | | |
|---|----------------|
| 3.1 : Τεχνικά Χαρακτηριστικά Λεβήτων -Καυστήρων - Διαστασιολόγηση | [σελ. 91-113] |
| 3.2 : Διαστασιολόγηση εξαρτημάτων Λεβητοστασίου | [σελ. 114-117] |
| 3.3 : Αντλίες θερμότητας - Τεχνικά χαρακτηριστικά - Διαστασιολόγηση | [σελ. 118-160] |
| 3.3.1 : Αντλία θερμότητας Αέρος - νερού | [σελ. 118-124] |
| 3.3.2 : Αντλία θερμότητας Νερού - νερού | [σελ. 125-129] |
| 3.3.3 : Γεωθερμία – Διαστασιολόγηση του γεωεναλλάκτη | [σελ. 129-144] |
| 3.3.4 : Αερόψυκτο συστήματα VRV – Διαστασιολόγηση συστήματος | [σελ. 145-150] |
| 3.3.5 : Γεωθερμικό VRV | [σελ. 151-160] |

Κεφάλαιο 4: ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΟΛΩΝ ΤΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ [σελ.161-330].

- | | |
|--|----------------|
| 4.1 : Ενεργειακή ανάλυση του κτιρίου (Θέρμανση) | [σελ. 161-170] |
| 4.2 : Ενεργειακή ανάλυση και κόστος ενέργειας ανά σύστημα αναλυτικά (Θέρμανση) | [σελ. 171-290] |
| 4.2.1 : Ενεργειακή – Οικονομική ανάλυση Λέβητα πετρελαίου | [σελ. 170-185] |
| 4.2.2 : Ενεργειακή – Οικονομική ανάλυση Λέβητα αερίου | [σελ. 185-192] |
| 4.2.3 : Ενεργειακή – Οικονομική ανάλυση Λέβητα πέλετ | [σελ. 192-200] |
| 4.2.4 : Ενεργειακή – Οικονομική ανάλυση Αντλίας θερμότητας Αέρος / νερού | [σελ. 200-217] |
| 4.2.5 : Ενεργειακή – Οικονομική ανάλυση Αντλίας θερμότητας Νερού / νερού | [σελ. 217-233] |
| 4.2.6 : Ενεργειακή – Οικονομική ανάλυση συστήματος VRV (Θέρμανση) | [σελ. 233-249] |
| 4.2.7 : Ενεργειακή – Οικονομική ανάλυση γεωθερμικού VRV (Θέρμανση) | [σελ. 249-265] |

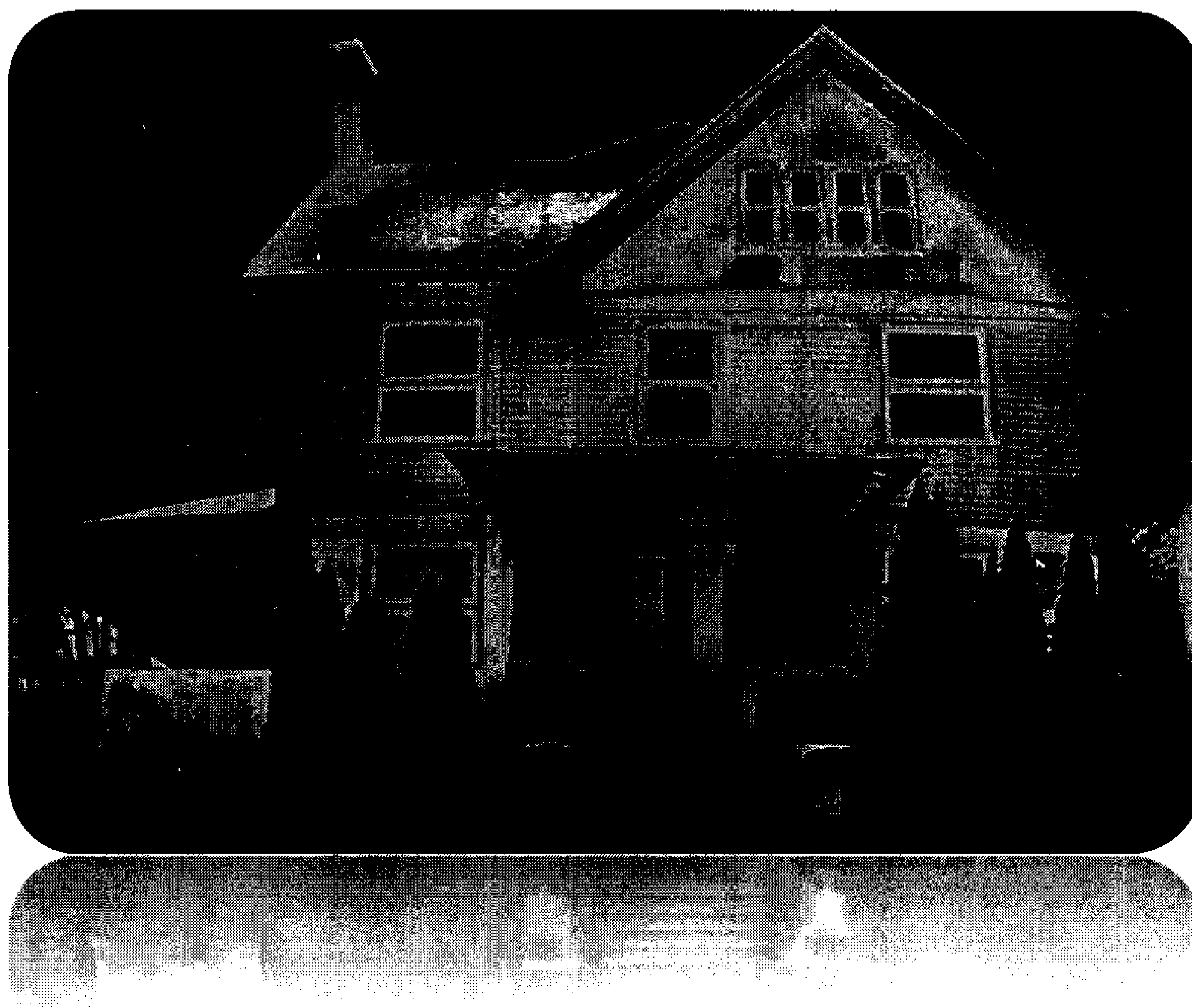
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΚΑΙ ΕΙΣΑΓΩΓΗ

4.2.8 : Ενεργειακή – Περιβαλλοντολογική – Οικονομική σύγκριση όλων των συστημάτων	[σελ. 265-290]
4.3 : Ενεργειακή ανάλυση του κτιρίου (Ψύξη)	[σελ. 291-296]
4.4 : Ενεργειακή ανάλυση και κόστος ενέργειας ανά σύστημα αναλυτικά (Κλιματισμός)	[σελ. 297-320]
4.4.1 : Ενεργειακή – Οικονομική ανάλυση συστήματος VRV (Κλιματισμός)	[σελ. 297-305]
4.4.2 : Ενεργειακή – Οικονομική γεωθερμικού VRV (Κλιματισμός)	[σελ. 306-313]
4.4.3 : Ενεργειακή – Περιβαλλοντολογική – Οικονομική σύγκριση όλων των Συστημάτων Κλιματισμού	[σελ. 314-319]
4.5 : Παρατηρήσεις - Συμπεράσματα	[σελ. 321-330]
4.6 : Βιβλιογραφικές Αναφορές	[σελ. 331-332]
Παράρτημα 1 - Κοστολόγηση συστημάτων	[σελ. 333-340]
Παράρτημα 2 - VRV Report	-
Παράρτημα 3 - Φύλλο σχεδιασμού περιοχής (Μετεωρολογικά στοιχεία)	-
Παράρτημα 4 - Σχέδια (Αρχιτεκτονικά , Κατόψεις με ενδοδαπέδιο, Κατακόρυφα διαγράμματα Σωληνώσεων)	-

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΚΑΙ ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ & ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΦΟΡΤΙΩΝ

1. ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΦΟΡΤΙΩΝ



1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ & ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΦΟΡΤΙΩΝ

1.2. Μετεωρολογικά στοιχεία περιοχής και στοιχεία δόμησης της κατοικίας. (Μετεωρολογικός σταθμός Βορείων προαστίων Αθήνας)

Στοιχεία διαμερίσματος:

Πόλη	Εκάλη
Εξωτερική θερμοκρασία σχεδιασμού	0°C
Πάχος μόνωσης τοίχων	3cm
Πάχος Οροφής	15cm
Πάχος μόνωσης οροφής	3cm
Πάχος πλάκας Πυλωτής	15cm
Πάχος μόνωσης πλάκας Πυλωτής	5cm
Είδος μόνωσης που χρησιμοποιείται	Πολυουρεθάνη
Ύψος Α, Β, Γ ορόφου	3,3m
Προσανατολισμός	Νοτιοανατολικά

Θερμοκρασίες εσωτερικών χώρων

Είδος χώρου	Επιθυμητή Θερμοκρασία (°C)
Δωμάτια - Κουζίνες	20
Λουτρά	22
Προθάλαμοι - Διάδρομοι κ.λπ.	15
Κλιμακοστάσια - Φωταγωγοί	10

Παράθυρα - πόρτες:

Τα παράθυρα και οι πόρτες που έχουν χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή της κατοικίας φαίνονται στον παρακάτω πίνακα.

Είδος θύρας	U (Kcal/m ² h°C)	U (W/m ² K)
Εξωτερική πόρτα από φυσικό ξύλο η τεχνητό	3,007	3,497
Μπαλκονόπορτα μεταλλική με τζάμι διπλό (Απόσταση 2cm)	2,596	3,02
Εσωτερική πόρτα από φυσικό ξύλο η τεχνητό	3,007	3,497
Παράθυρα μεταλλικά με τζάμι διπλό(Απόσταση 2cm)	2,596	3,02

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ & ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΦΟΡΤΙΩΝ

Υπολογισμός συντελεστή θερμοπερατότητας (U - Value) κάθε τοιχώματος:

Χρησιμοποιούμε την παρακάτω σχέση:

$$U = \frac{1}{\frac{1}{h_i} + \frac{\delta_1}{k_1} + \frac{\delta_2}{k_2} + \dots + \frac{\delta_v}{k_v} + \frac{1}{h_o}}$$

Όπου

U: συντελεστής θερμοπερατότητας (U - Value) $(\frac{Kcal}{m^2 h K})$

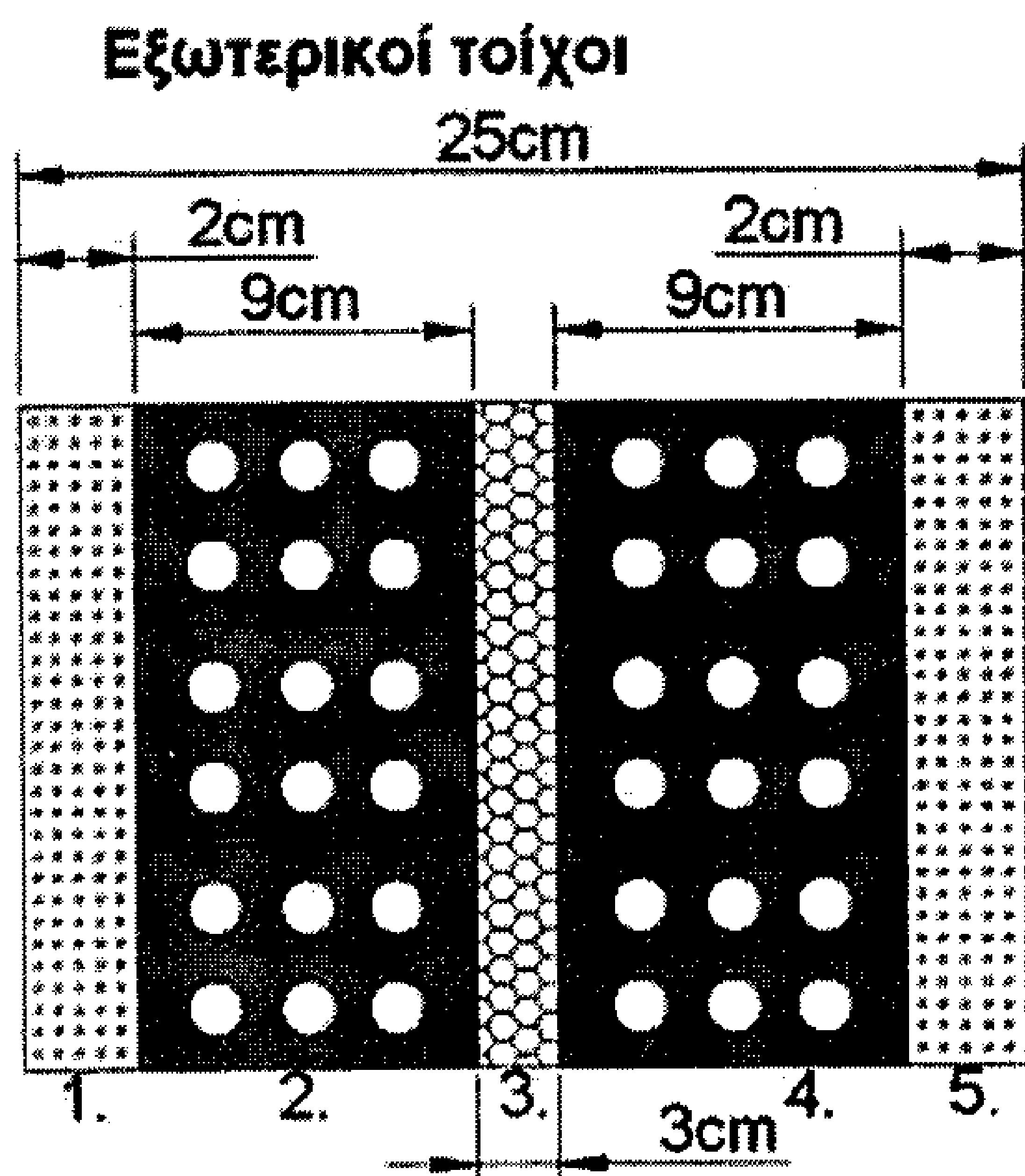
h_i: Εσωτερικός συντελεστής συναγωγής $(\frac{Kcal}{m^2 h K})$

h_o: Εξωτερικός συντελεστής συναγωγής $(\frac{Kcal}{m^2 h K})$

δ: Πάχος στοιχείου (m)

κ: Συντελεστής θερμοαγωγιμότητας του υλικού $(\frac{Kcal}{m h K})$

1. Εξωτερικός τοίχος:



Στρώσεις	δ(m)	κ(Kcal/mh ^o c)
1. Ασβεστοσιμεντοκονίαμα (σοβάς)	0,02	0,75
2. Οπτόπλινθοι (Τούβλα)	0,09	0,45
3. Μόνωση (Πολυουρεθάνη)	0,03	0,035
4. Οπτόπλινθοι (Τούβλα)	0,09	0,45
5. Ασβεστοσιμεντοκονίαμα	0,02	0,75
1/h _i	0,04 κ(Kcal/mh ^o c)	
1/h _o	0,12 κ(Kcal/mh ^o c)	

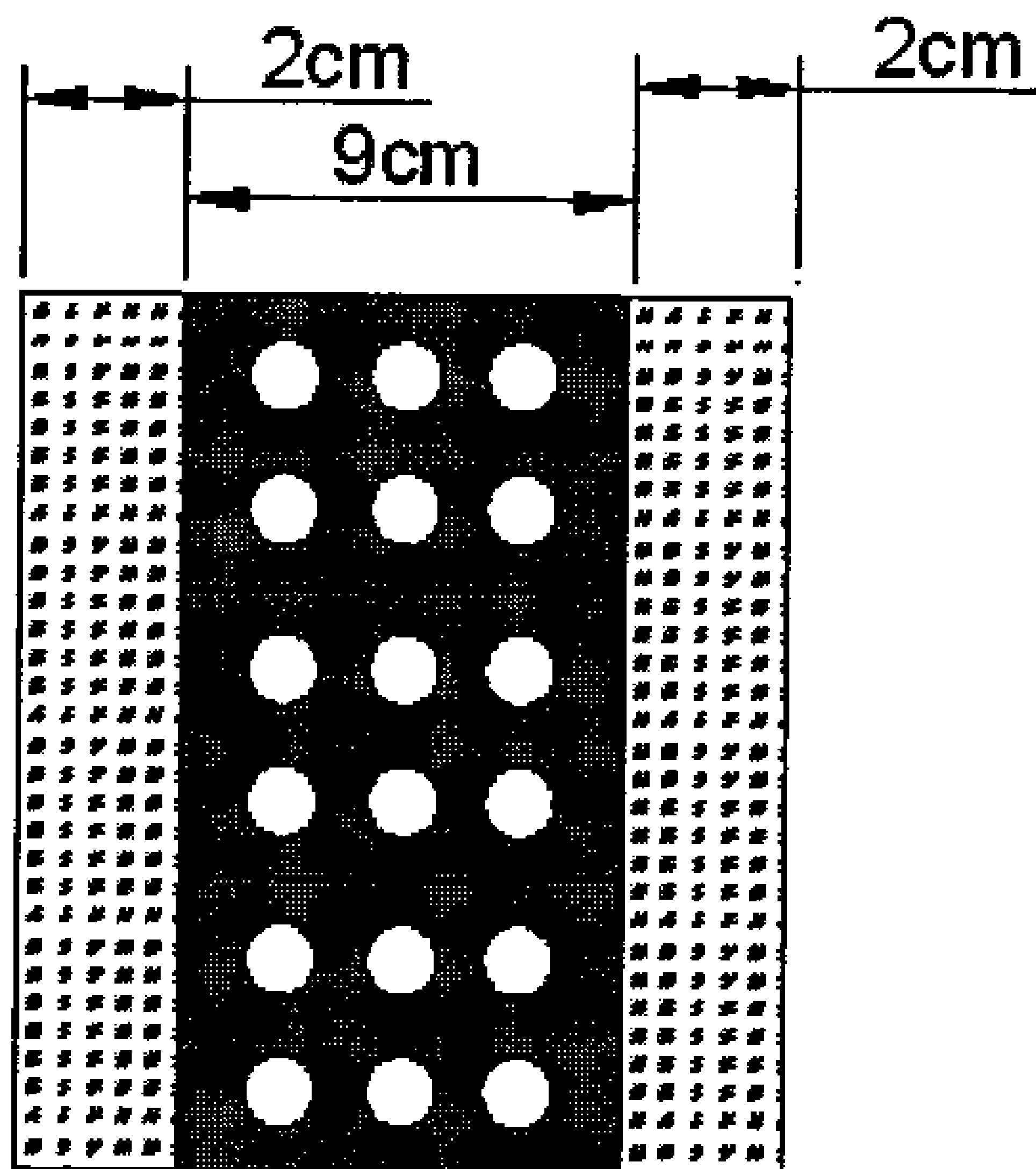
$$U = \left(0,12 + \frac{0,02}{0,75} + \frac{0,09}{0,45} + \frac{0,03}{0,035} + \frac{0,09}{0,45} + \frac{0,02}{0,75} + 0,04 \right)^{-1} \Rightarrow U = 0,552 \frac{Kcal}{m^2 h K}$$

$$(0,642 \frac{W}{m^2 K})$$

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ & ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΦΟΡΤΙΩΝ

3. Εσωτερικός τοίχος:

Εσωτερικοί τοίχοι

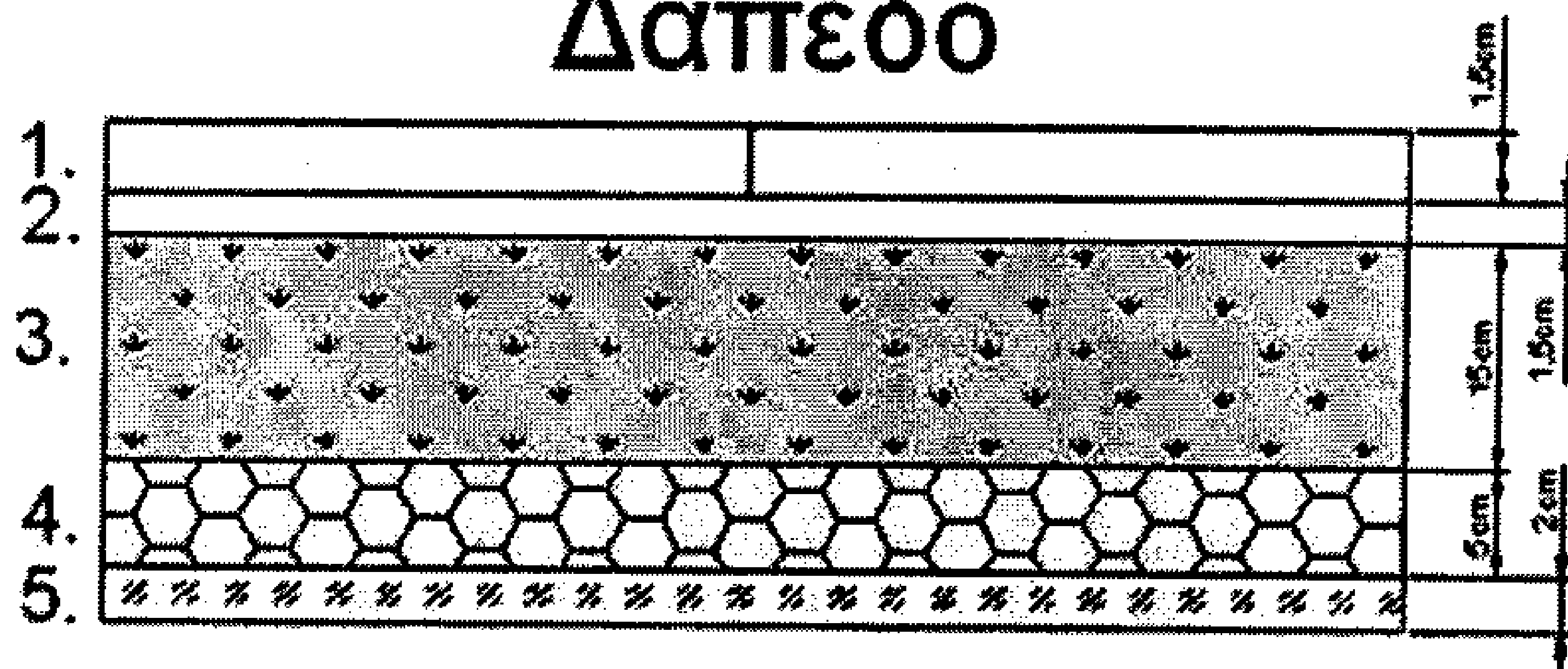


Στρώσεις	δ(m)	κ(Kcal/mh ^o c)
1. Ασβεστοτσιμεντοκονίαμα (σοβάς)	0,02	0,75
2. Οπτόπλινθοι (Τούβλα)	0,09	0,45
3. Ασβεστοτσιμεντοκονίαμα	0,02	0,75
1/h _i	0,12 κ(Kcal/mh ^o c)	
1/h _o	0,12 κ(Kcal/mh ^o c)	

$$U = \left(0,12 + \frac{0,02}{0,75} + \frac{0,09}{0,45} + \frac{0,02}{0,75} + 0,12 \right)^{-1} \Rightarrow U = 2,027 \frac{Kcal}{m^2 h K} (2,358 \frac{W}{m^2 K})$$

4. Δάπεδο:

Δάπεδο



Στρώσεις	δ(m)	κ(Kcal/mh ^o c)
1. Κεραμικά Πλακίδια (Πλακάκια)	0,015	0,90
2. Συνθετικό κονίαμα	0,015	0,75
3. Οπλισμένο Σκυρόδεμα	0,15	1,75
4. Μόνωση (Πολυουρεθάνη)	0,05	0,035
5. Ασβεστοτσιμεντοκονίαμα	0,02	0,75
1/h _i	0,17 κ(Kcal/mh ^o c)	
1/h _o	0,04 κ(Kcal/mh ^o c)	

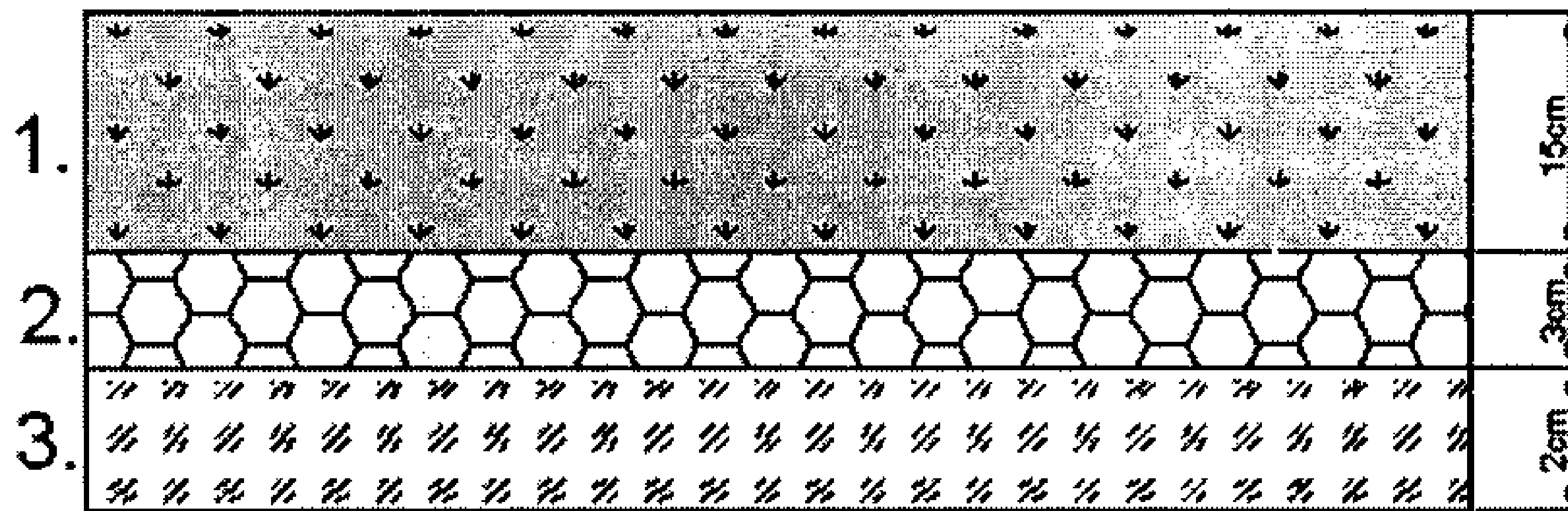
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ & ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΦΟΡΤΙΩΝ

$$U = \left(0,17 + \frac{0,015}{0,90} + \frac{0,015}{0,75} + \frac{0,15}{1,75} + \frac{0,05}{0,035} + \frac{0,02}{0,75} + 0,04 \right)^{-1} \Rightarrow U = 0,559 \frac{Kcal}{m^2 h K}$$

$$(0,650 \frac{W}{m^2 K})$$

5. Οροφή κτιρίου (ταράτσα):

Ταράτσα



Στρώσεις	δ(m)	κ(Kcal/mh°c)
1. Οπλισμένο Σκυρόδεμα	0,15	1,75
2. Μόνωση (Πολυουρεθάνη)	0,03	0,035
3. Ασβεστοτσιμεντοκονίαμα	0,02	0,75
1/hi	0,17 κ(Kcal/mh°c)	
1/ho	0,04 κ(Kcal/mh°c)	

$$U = \left(0,17 + \frac{0,15}{1,75} + \frac{0,03}{0,035} + \frac{0,02}{0,75} + 0,04 \right)^{-1} \Rightarrow U = 0,848 \frac{Kcal}{m^2 h K} (0,986 \frac{W}{m^2 K})$$

Συγκεντρωτικός πίνακας συντελεστών Θερμοπερατότητας ("U - Value")

Δομικά στοιχεία	U (Kcal/m ² h°c)	U (W/m ² K)
1. Εξωτερικοί τοίχοι	0,552	0,642
2. Εσωτερικοί τοίχοι	2,027	2,358
3. Δάπεδο	0,559	0,650
4. Οροφή - Ταράτσα	0,848	0,986

Προσαυξήσεις:

Προσαυξήσεις λόγω προσανατολισμού (Z_π%)

ΒΑ	Β	ΒΔ	Δ	Α	ΝΑ	Ν	ΝΔ
+5	+5	+5	0	0	-5	-5	-5

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ & ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΦΟΡΤΙΩΝ

Προσαυξήσεις λόγου ύψους (Z_H %)

Για χώρους με ύψος μεγαλύτερο των 4m μπαίνει μία προσαύξηση 2% για κάθε επιπλέον μέτρο. Η προσαύξηση λόγω ύψους βγαίνει από την σχέση:

$$Z_H(\%) = (\bar{H}_{\text{οροφου}} - 4) \cdot 2$$

Όπου $\bar{H}_{\text{οροφου}}$: Μέσο ύψος ορόφου

Α Όροφος ($\bar{H} = 4,5m$)	1%
Β Όροφος ($\bar{H} = 7,5m$)	7%

Προσαυξήσεις λόγω διακοπτόμενης λειτουργίας (Z_D %) (Στην περίπτωση μας δουλεύει 24ωρο).

Συνήθως η κεντρικές θερμάνσεις δεν λειτουργούν όλο το εικοσιτετράωρο αλλά μόνο ορισμένες ώρες. Εξ' αιτίας αυτού οι θερμικές απώλειες προσαυξάνονται με ένα συντελεστή διακοπτόμενης λειτουργίας. Ο συντελεστής αυτός εξαρτάται από το μέγεθος της μέσης θερμοπερατότητας η οποία υπολογίζεται από την παρακάτω σχέση:

$$D = \frac{\Sigma Q}{F_{\sigma} (T_{\text{εσ}} - T_{\text{εξ}})}$$

Όπου:

F_{σ} = το συνολικό εμβαδόν τουδωματίου.

ΣQ = είναι το συνολικό ποσό θερμικών απωλειών άνευ προσαυξήσεων.

$T_{\text{εσ}}$ = θερμοκρασία χώρου.

$T_{\text{εξ}}$ = θερμοκρασία εξωτερική.

Πίνακας για επιλογή Z_D σε σχέση με το D

Λειτουργία ανά 24ωρο	Τιμές D			
	0,10 - 0,29	0,30 - 0,69	0,70 - 1,49	1,50
Συνεχής λειτουργία	7%	7%	7%	7%
Λειτουργία από 12 ως 15ώρες	20%	15%	15%	15%
Λειτουργία από 5 ως 12ωρες	30%	25%	20%	15%

Απώλειες λόγω διείσδυσης νωπού αέρα:

$$Q_L = (a \cdot l)_{\text{εξ}} \cdot R \cdot H \cdot (\Delta T) \cdot Z_T$$

Όπου:

a: συντελεστής διείσδυσης αέρα

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ & ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΦΟΡΤΙΩΝ

I: ολικό μήκος εξωτερικών χαραμάδων.

R: Συντελεστής διεισδυτικότητας.

H: Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης.

ZΓ: Συντελεστής γωνιακών παραθύρων (1,2 για γωνιακά παράθυρα, 1 για κανονικά)

Για το κτίριο μας ύστερα από αντιστοιχία επιλέχθηκαν τα παρακάτω:

συντελεστής διείσδυσης αέρα "α" (Παράθυρα μεταλλικά & Μπαλκονόπορτες)	1,5
Συντελεστής διεισδυτικότητας "R" (Μεταλλικά παράθυρα)	0,9
Συντελεστής ανεμόπτωσης (για θέση ελεύθερη και ανεμόπτωση κανονική "H" (Ελεύθερο))	0,58

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ & ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΦΟΡΤΙΩΝ

Αναλυτικός Υπολογισμός Θερμικών Φορτίων με Excel.
 Διαμέρισμα Α. Δωμάτιο Α.1 (Γυμναστήριο)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Είδος τοιχώματος	Προσανατολισμός	Πάχος Τοιχώματος	Υπολογισμός Επιφανειών					Υπολογισμός Θερμ.Απωλείων					Προσαυξήσεις			Σ ^Α
			Μήκος	Υψος ή Πλάτος	Επιφάνεια	Αρ. όμοιων τοιχωμάτ.	Αφαιρετέα Επιφάνεια	Επιφάνεια Υπολογισμού	Συντελεστής Θερμοπερατότητας	Διαφορά θερμοκρασίας	Θερμικές Απώλειες Άνευ προσαυξήσεων	Συντελεστής Διακοπής λειτουργίας Z ^Δ	Συντελεστής προσανατολισμού Z ^Π	Συντελεστής ύψους Z ^Υ	Συνολικός Συντελεστής Z	
-	-	cm	m	m	m ²	-	m ²	m ²	U-Value	°C	Kcal/h	%	%	%	1+%	Kcal/h
Διαμέρισμα Α								Α.1(Γυμναστήριο)/20°C				Εσο.=13,5 m ²				
ΤΕξ.	NW	29	3,3	3,2	10,56		4	6,56	0,552	20	72,4					
ΜΠεξ.	NW		2	2	4			4	2,596	20	207,7					
ΤΕξ.	SW	29	4,1	3,2	13,12			13,12	0,552	20	144,8					
ΤΕσ.			4,1	3,2	13,12			13,12	2,027	5	133,0					
Δ		25	3,3	4,1	13,5			13,53	0,559	20	151,3					
																(W)
							Αολ.	ΔΧ	D	ΔΧ		7%	0%	0%	1,07	758,827
											Σύνολο	709,18			Σύνολο με προσαυξήσεις	758,83
ΔΤ	20															
α	1,5	Οχαρ	156,6			Οολ	915,4									
R	0,9															
H	0,58															
Ζγων. παραθ.	1															
Λχ-π	10							ΔΧ: Δεν Χρησιμοποιείται								
Λχ-θ																
Αολ.	ΔΧ															
D	ΔΧ															
Αχ-π	ΔΧ															
Αχ-θ	ΔΧ															
Απ/Αθ	ΔΧ															

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ & ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΦΟΡΤΙΩΝ

Διαμέρισμα Α. Δωμάτιο Α.3 (Σαλοτραπεζαρία)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Είδος τοιχώματος	Προσανατολισμός	Πάχος Τοιχώματος	Υπολογισμός Επιφανειών					Υπολογισμός Θερμ.Απωλείων					Προσαυξήσεις			α
			Μήκος	Υψος ή Πλάτος	Επιφάνεια	Αρ. όμοιων τοιχωμάτ.	Αφαιρέτσα Επιφάνεια	Επιφάνεια Υπολογισμού	Συντελεστής Θερμοπερατότητας	Διαφορά θερμοκρασίας	Θερμικές Απώλειες Άνευ προσαυξήσεων	Συντελεστής Διακοπής Λειτουργίας Z ^Δ	Συντελεστής προσανατολισμού Z ^Π	Συντελεστής ύψους Z ^Υ	Συνολικός Συντελεστής Z	
-	-	cm	m	M	m ²	-	m ²	m ²	U-Value	°C	Kcal/h	%	%	%	1+%	Kcal/h
Διαμέρισμα Α			Δωμάτιο Α.3(Σαλοτραπεζαρία)/20°C								Εσο.=88,8m²					
Τεξ.	NW	29	9,7	3,2	31,04		5,4	25,64	0,552	20	283,1					
ΜΠεξ.	NW		2,7	2	5,4			5,4	2,596	20	280,4					
Τεξ.	SW	29	4	3,2	12,8		4,2	8,6	0,552	20	94,9					
Πεξ.	SW		2,8	1,5	4,2			4,2	2,596	20	218,1					
Τεξ.	NE	29	10,1	3,2	32,32		5,4	26,92	0,552	20	297,2					
ΜΠεξ.	NE		2,7	2	5,4			5,4	2,596	20	280,4					
Θεξ.	NE		1,8	2	3,6			3,6	3,007	20	216,5					
Τεο.			10,5	7,8	81,9			81,9	2,398	5	982,0					
Δ		25	8,9	10	89,0			89	0,559	20	995,0		(N)			
							Αολ.	ΔΧ	D	ΔΧ		7%	5%	0%	1,13	1643,03
									Σύνολο		1454		Σύνολο με προσαυξήσεις			1643
ΔΤ	20															
α	1,5		Οχαρ	638,9			Οολ	2282,0								
R	0,9															
H	0,58															
Ζγων. - παραθ.	1,2															
Λχ-π	34															
Λχ-θ	15								ΔΧ: Δεν χρησιμοποιείται							
Αολ.	ΔΧ															
D	ΔΧ															
Αχ-π	ΔΧ															
Αχ-θ	ΔΧ															
Απ/Αθ	ΔΧ															

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ & ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΦΟΡΤΙΩΝ

Διαμέρισμα Α. Δωμάτιο Α.7 (Λουτρό)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Είδος τοιχώματος	Προσανατολισμός	Πάχος Τοιχώματος	Υπολογισμός Επιφανειών					Υπολογισμός Θερμ.Απωλείων				Προσαυξήσεις			Θερμικές Απώλειες (Συνολικές)	
			Μήκος	Υψος ή Πλάτος	Επιφάνεια	Αρ. όμοιων τοιχωμάτ.	Αφαιρέτσα Επιφάνεια	Επιφάνεια Υπολογισμού	Συντελεστής Θερμοπερατότητας	Διαφορά θερμοκρασίας	Θερμικές Απώλειες Άνευ προσαυξήσεων	Συντελεστής Διακοπής Λειτουργίας Z ^Δ	Συντελεστής προσανατολισμού Z ^Π	Συντελεστής ύψους Z ^Υ		Συνολικός Συντελεστής Z
-	-	cm	m	M	m ²	-	m ²	m ²	U-Value	°C	Kcal/h	%	%	%	1+%	Kcal/h
Διαμέρισμα Α								Δωμάτιο Α.7(Λουτρό)/22°C				Εσο.=30,6m²				
Τεξ.	SE	29	1,5	3,2	4,8		3,1	1,7	0,552	22	20,6					
Τεξ.	SW	29	7,2	3,2	23,04		3,1	19,94	0,552	22	242,2					
Πεξ.	SW		0,5	1,5	0,75			0,75	2,596	22	42,8					
Τεο.			7,5	3,2	24			24	2,027	7	340,5					
Πεο.			1,5	1,5	2,25			2,25	2,596	22	128,5					
Δ		25	8,5	3,6	30,6			30,6	0,559	22	376,3					
													(S)			
							Αολ.	ΔΧ	D	ΔΧ		7%	-5%	1%	1,02	1174,01
									Σύνολο		1151				Σύνολο με προσαυξήσεις	1174
ΔΤ	22															
α	1,5		Οχαρ	158,5			Οολ	1332,5								
R	0,9															
H	0,58															
Ζγων. παραθ.	1															
Λχ-π	9,2															
Λχ-θ	6															
Αολ.	ΔΧ															
D	ΔΧ															
Αχ-π	ΔΧ															
Αχ-θ	ΔΧ															
Απ/Αθ	ΔΧ															

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ & ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΦΟΡΤΙΩΝ

Διαμέρισμα Α. Δωμάτιο Α.8 (Υπνοδωμάτιο)

Είδος τοιχώματος	Προσανατολισμός	Πάχος Τοιχώματος	Υπολογισμός Επιφανειών					Υπολογισμός Θερμ.Απωλείων				Προσαυξήσεις				Σ ^Α
			Μήκος	Υψος ή Πλάτος	Επιφάνεια	Αρ. όμοιων τοιχωμάτ.	Αφαιρετέα Επιφάνεια	Επιφάνεια Υπολογισμού	Συντελεστής Θερμοπερατότητας	Διαφορά θερμοκρασίας	Θερμικές Απώλειες Άνευ προσαυξήσεων	Συντελεστής Διακοπτής Δεπουσινίας ΖΔ	Συντελεστής προσανατολισμού Ζ ^η	Συντελεστής ύψους Ζ ^γ	Συνολικός Συντελεστής Ζ	
-	-	cm	m	M	m ²	-	m ²	m ²	U-Value	°C	Kcal/h	%	%	%	1+%	Kcal/h
Διαμέρισμα Α								Α.8(Υπνοδωμάτιο)/20°C				Εεσ.=50,2 m²				
Τεξ.	SW	29	7	3,2	22,4			22,4	0,552	20	247,3					
Τεξ.	SE	29	2,4	3,2	7,68			7,68	0,552	20	84,8					
Τεξ.	NE	29	5,4	3,2	17,28		5,6	11,68	0,552	20	128,9					
ΜΠεξ.	NE		2,8	2	5,6			5,6	2,596	20	290,8					
Πεξ.	NE		2,8	1,5	4,2			4,2	2,596	20	218,1					
Τεξ.	NW	29	5,4	3,2	17,28		2,1	15,18	0,552	20	167,6					
Πεξ.	NW		1,4	1,5	2,1			2,1	2,596	20	109,0					
Τεσ.			2,5	3,2	8			8	2,027	5	81,1					
Δ		25	9,3	5,4	50,2			50,22	0,559	20	561,5		(Ε)			
							Αολ.	ΔΧ	D	ΔΧ		7%	0%	0%	1,07	1665,91
											Σύνολο	1556,9			Σύνολο με προσαυξήσεις	1665,9
ΔΤ	20															
α	1,5		Οχαρ	112,8			Αολ	1778,7								
R	0,9															
H	0,58															
Ζγων. - παραθ.	1,2															
Λχ-π	6															
Λχ-θ	20															
Αολ.	ΔΧ															
D	ΔΧ															
Αχ-π	ΔΧ															
Αχ-θ	ΔΧ															
Απ/Αθ	ΔΧ															

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ & ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΦΟΡΤΙΩΝ

Διαμέρισμα Α. Δωμάτιο Α.9 (Λουτρό)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Είδος τοιχώματος	Προσανατολισμός	Πάχος Τοιχώματος	Υπολογισμός Επιφανειών					Υπολογισμός Θερμ.Απωλείων				Προσαυξήσεις			α	
			Μήκος	Υψος ή Πλάτος	Επιφάνεια	Αρ. όμοιων τοιχωμάτ.	Αφαιρέττα Επιφάνεια	Επιφάνεια Υπολογισμού	Συντελεστής Θερμοπερατότητας	Διαφορά θερμοκρασίας	Θερμικές Απώλειες Άνευ προσαυξήσεων	Συντελεστής Διακοπής λειτουργίας Z ^Δ	Συντελεστής προσανατολισμού Z ^Π	Συντελεστής ύψους Z ^Υ		Συνολικός Συντελεστής Z
-	-	cm	m	M	m ²	-	m ²	m ²	U-Value	°C	Kcal/h	%	%	%	1+%	Kcal/h
Διαμέρισμα Α						Δωμάτιο Α.9(Λουτρό)/22°C					Εσο.=18,5 m ²					
Τεξ.	NE	29	5,3	3,2	16,96		4,2	12,76	0,552	22	155,0					
Πεξ.	NE		2	1,5	3			3	2,596	20	155,8					
Τεσ.			10,5	7,8	81,9			81,9	2,398	5	982,0					
Θεσ.	NE		1	2	2			2	3,007	20	120,3					
Δ		25	5	3,7	18,5			18,5	0,559	22	227,5					
							Αολ.	ΔΧ	D	ΔΧ		7%	0%	0%	1,07	1755,33
									Σύνολ	1640,5		Σύνολο με προσαυξήσεις			1755,3	
ΔΤ	22															
α	1,5	Οχαρ	158,5			Οολ	1913,8									
R	0,9															
H	0,58															
Ζγων. - παραθ.	1															
Λχ-π	9,2															
Λχ-θ	6															
Αολ.	ΔΧ								ΔΧ: Δεν χρησιμοποιείται							
D	ΔΧ															
Αχ-π	ΔΧ															
Αχ-θ	ΔΧ															
Απ/Αθ	ΔΧ															

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ & ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΦΟΡΤΙΩΝ

Διαμέρισμα Β. Δωμάτιο Β.1.1 (Κουζίνα)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Είδος τοιχώματος	Προσανατολισμός	Πάχος Τοιχώματος	Υπολογισμός Επιφανειών					Υπολογισμός Θερμ.Απωλείων					Προσαυξήσεις			α ⁺
			Μήκος	Υψος ή Πλάτος	Επιφάνεια	Αρ. όμοιων τοιχωμάτ.	Αφαιρέτεια Επιφάνεια	Επιφάνεια Υπολογισμού	Συντελεστής Θερμοπερατότητας	Διαφορά θερμοκρασίας	Θερμικές Απώλειες Άνευ προαυξήσεων	Συντελεστής Διακοπής λειτουργίας ZΔ	Συντελεστής προσανατολισμού Z ^Π	Συντελεστής ύψους Z ^Υ	Συνολικός Συντελεστής Z	
-	-	cm	m	m	m ²	-	m ²	m ²	U-Value	°C	Kcal/h	%	%	%	1+%	Kcal/h
Διαμέρισμα Β							Δωμάτιο Β1.1(Κουζίνα)/20°C					Εσο.=20 m²				
ΤΕΞ	SW	29	7	3,2	22,4		4,5	17,9	0,552	20	197,6					
ΠΕΞ	SW		3	1,5	4,5			4,5	2,596	20	233,6					
ΤΕΞ	NW	29	3,3	3,2	10,56		1	9,56	0,552	20	105,5					
ΠΕΞ	NW		1	1	1			1	2,596	20	51,9					
ΤΕΞ	SE	29	3,3	3,2	10,56		4,5	6,06	0,552	20	66,9					
ΤΕΟ.			7	3,2	22,4			22,4	2,027	5	227,0					
ΘΕΟ.			1	2	2			2	3,007	5	30,1					
													(SW)			
							Αολ	ΔΧ	D	ΔΧ		7%	-5%	5%	1,07	976,605
									Σύνολο		912,7		Σύνολο με		976,6	
													προσαυξήσεις			
ΔΤ	20															
α	1,5		Οχαρ	156,6			Αολ	1133,2								
R	0,9															
H	0,58															
Ζγων. παραθ.	1															
Ιχ-π	10															
Ιχ-θ																
Αολ	ΔΧ															
D	ΔΧ															
Αχ-π	ΔΧ															
Αχ-θ	ΔΧ															
Απ/Αθ	ΔΧ															

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ & ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΦΟΡΤΙΩΝ

Διαμέρισμα Β. Δωμάτιο Β1.2 (Σαλοτραπεζαρία)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Είδος τοιχώματος	Προσανατολισμός	Πάχος Τοιχώματος	Υπολογισμός Επιφανειών					Υπολογισμός Θερμ.Απωλειών				Προσαυξήσεις			σ ^α	
			Μήκος	Υψος ή Πλάτος	Επιφάνεια	Αρ. όμοιων τοιχωμάτων.	Αφαιρετέα Επιφάνεια	Επιφάνεια Υπολογισμού	Συντελεστής Θερμοπερατότητας	Διαφορά θερμοκρασίας	Θερμικές Απώλειες Άνευ προσαυξήσεων	Συντελεστής Διακοπής λειτουργίας ΖΔ	Συντελεστής προσανατολισμού Ζ ^η	Συντελεστής ύψους Ζ ^γ		Συνολικός Συντελεστής Ζ
-	-	cm	m	M	m ²	-	m ²	m ²	U-Value	°C	Kcal/h	%	%	%	1+%	Kcal/h
Διαμέρισμα Β			Δωμάτιο Β1.2(Σαλοτραπεζαρία)/20°C								Εσα.=88,8m ²					
Τεξ.	NW	29	9,7	3,2	31,04		5,4	25,64	0,552	20	283,1					
ΜΠεξ.	NW		2,7	2	5,4			5,4	2,596	20	280,4					
Τεξ.	SW	29	4	3,2	12,8		4,2	8,6	0,552	20	94,9					
Πεξ.	SW		2,8	1,5	4,2			4,2	2,596	20	218,1					
Τεξ.	NE	29	10,1	3,2	32,32		12,6	19,72	0,552	20	217,7					
ΜΠεξ.	NE		6,3	2	12,6			12,6	2,596	20	654,2					
Τεξ.	SE	29	9,5	3,2	30,4		10	20,4	0,552	20	225,2					
ΜΠεξ.	SE		5	2	10			10	2,596	20	519,2					
Τεσ.			7,8	3,2	24,96		2	22,96	2,398	5	275,3					
Θεσ.			1	2	2			2	3,007	5	30,1		(N)			
							Αολ.	ΔΧ	D	ΔΧ		7%	5%	5%	1,17	1977,88
											Σύνολο	1690,5			Σύνολο με προσαυξήσεις	1977,9
ΔΤ	20															
α	1,5	Οχαρ	638,9				Οολ	2616,8								
R	0,9															
H	0,58															
Ζγων. - παραθ.	1,2															
Ιχ-π	34															
Ιχ-θ	15															
Αολ.	ΔΧ															
D	ΔΧ															
Αχ-π	ΔΧ															
Αχ-θ	ΔΧ															
Απ/Αθ	ΔΧ															

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ & ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΦΟΡΤΙΩΝ

Διαμέρισμα Β. Δωμάτιο Β2.3 (Υπνοδωμάτιο)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Είδος τοιχώματος	Προσανατολισμός	Πάχος Τοιχώματος	Υπολογισμός Επιφανειών					Υπολογισμός Θερμ.Απωλείων				Προσαυξήσεις			Σ ^α	
			Μήκος	Υψος ή Πλάτος	Επιφάνεια	Αρ. όμοιων τοιχωμάτ.	Αφαιρετέα Επιφάνεια	Επιφάνεια Υπολογισμού	Συντελεστής Θερμοπερατότητας	Διαφορά θερμοκρασίας	Θερμικές Απώλειες Άνευ προσαυξήσεων	Συντελεστής διακοπής λειτουργίας ΖΔ	Συντελεστής προσανατολισμού Z ^π	Συντελεστής ύψους Z ^υ		Συνολικός Συντελεστής Z
-	-	cm	m	m	m ²	-	m ²	m ²	U-Value	°C	Kcal/h	%	%	%	1 + %	Kcal/h
Διαμέρισμα Β						Δωμάτιο Β2.3(Υπνοδωμάτιο)/20°C						Εεσ.=15,4 m²				
Τεξ.	SW	29	4,4	3,2	14,08		2,8	11,28	0,552	20	124,5					
ΜΠεξ.	NW		1,4	2	2,8			2,8	2,596	20	145,4					
Τεξ.	SW	29	3,5	3,2	11,2		2	9,2	0,552	20	101,6					
Πεξ.	NW		1	1	1			1	2,596	20	51,9					
Τεσ.			4,4	3,2	14,08			14,08	2,027	5	142,7					
													(SW)			
							Αολ.	ΔΧ	D	ΔΧ		7%	-5%	11%	1,13	639,69
									Σύνολο		566,1				Σύνολο με προσαυξήσεις	639,7
ΔΤ	20															
α	1,5	Οχαρ	106,5			Qολ	746,2									
R	0,9															
H	0,58															
Ζγων.- παραθ	1															
Ιχ-π	6,8															
Ιχ-θ									ΔΧ: Δεν χρησιμοποιείται							
Αολ.	ΔΧ															
D	ΔΧ															
Αχ-π	ΔΧ															
Αχ-θ	ΔΧ															
Απ/Αθ	ΔΧ															

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ & ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΦΟΡΤΙΩΝ

Διαμέρισμα Β. Δωμάτιο Β2.4 (Λουτρό)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Είδος τοιχώματος	Προσανατολισμός	Πάχος Τοιχώματος	Υπολογισμός Επιφανειών					Υπολογισμός Θερμ.Απωλείων				Προσαυξήσεις				Συνολικές Απώλειες (Συνολικές) Q^A
			Μήκος	Υψος ή Πλάτος	Επιφάνεια	Αρ. όμοιων τοιχωμάτ.	Αφαιρετέα Επιφάνεια	Επιφάνεια Υπολογισμού	Συντελεστής Θερμοπερατότητας	Διαφορά θερμοκρασίας	Θερμικές Απώλειες Άνευ προσαυξήσεων	Συντελεστής Διακοπτής λειτουργίας ΖΔ	Συντελεστής προσανατολισμού Ζ ^Π	Συντελεστής ύψους Ζ ^Υ	Συνολικός Συντελεστής Ζ	
-	-	cm	m	m	m ²	-	m ²	m ²	U-Value	°C	Kcal/h	%	%	%	1+%	Kcal/h
Διαμέρισμα Β								Β2.4(Λουτρό)/22°C				Εξο.=6m²				
Τεξ.	SW	29	2	2,8	5,6			5,6	0,552	22	68,0					
Πεξ.	SW		0,5	1	0,5			0,5	2,596	22	28,6					
Τεο.			5	2,8	14			14	2,027	2	56,8					
Θεο.			1	1,5	1,5	-1		1,5	3,007	2	9,0					
Ο		25	2	3	6,0			6	0,848	22	111,9					
													(SW)			
							Αολ.	ΔΧ	D	ΔΧ		7%	-5%	1%	1,02	279,761
									Σύνολο		274,28				Σύνολο με προσαυξήσεις	279,76
ΔΤ	22															
α	1,5		Οχαρ	158,5			Οολ	438,2								
R	0,9															
H	0,58															
Ζγων. παραθ.	1															
Λχ-π	9,2															
Λχ-θ	6															
Αολ.	ΔΧ															
D	ΔΧ															
Αχ-π	ΔΧ															
Αχ-θ	ΔΧ															
Απ/Αθ	ΔΧ															

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ & ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΦΟΡΤΙΩΝ

Διαμέρισμα Β. Δωμάτιο Β2.5 (Ενδιάμεσος χώρος)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Είδος τοιχώματος	Προσανατολισμός	Πάχος Τοιχώματος	Υπολογισμός Επιφανειών					Υπολογισμός Θερμ.Απωλείων				Προσαυξήσεις				Θερμικές Απώλειες (Συνολικές)
			Μήκος	Υψος ή Πλάτος	Επιφάνεια	Αρ. όμοιων τοιχωμάτ.	Αφαιρετέα Επιφάνεια	Επιφάνεια Υπολογισμού	Συντελεστής Θερμοπερατότητας	Διαφορά θερμοκρασίας	Θερμικές Απώλειες Άνευ προσαυξήσεων	Συντελεστής Διακοπτής λειπουονίας Ζδ	Συντελεστής προσανατολισμού Ζ ^π	Συντελεστής ύψους Ζ ^γ	Συνολικός Συντελεστής Ζ	
-	-	cm	m	M	m ²	-	m ²	m ²	U-Value	°C	Kcal/h	%	%	%	1+%	Kcal/h
Διαμέρισμα Β							Δωμάτιο Β2.5(Ενδ.Χώρος)/20°C				Εεσ.=26,3 m²					
Τεξ.	SE	29	3,8	3,2	12,16			12,16	0,552	20	134,2					
Τεξ.	NE	29	3,5	3,2	11,2		4,3	6,9	0,552	20	76,2					
ΜΠεξ.	NE		2,15	2	4,3			4,3	2,596	20	223,3					
Τεσ.			5	3,2	16			16	2,027	5	162,2					
Θεσ.		25	1	2	2,0			2	3,007	20	120,3					
Ο		25	5,3	5	26,5			26,5	0,848	20	449,4					
													(SE)			
							Αολ.	ΔΧ	D	ΔΧ		20%	-5%	1%	1,16	1352,05
										Σύνολο	1165,6		Σύνολο με προσαυξήσεις			1352
ΔΤ	20															
α	1,5		Οχαρ	94,0			Οολ	1446,0								
R	0,9															
H	0,58															
Ζγων. - παραθ.	1															
Λχ-π	6															
Λχ-θ	6															
Αολ.	ΔΧ															
D	ΔΧ															
Αχ-π	ΔΧ															
Αχ-θ	ΔΧ															
Απ/Αθ	ΔΧ															

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ & ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΦΟΡΤΙΩΝ

Διαμέρισμα Β. Δωμάτιο Β2.6 (Λουτρό)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Είδος τοιχώματος	Προσανατολισμός	Πάχος Τοιχώματος	Υπολογισμός Επιφανειών					Υπολογισμός Θερμ.Απωλείων				Προσαυξήσεις			σ	
			Μήκος	Υψος ή Πλάτος	Επιφάνεια	Αρ. όμοιων τοιχωμάτ.	Αφαιρετέα Επιφάνεια	Επιφάνεια Υπολογισμού	Συντελεστής Θερμοπερατότητας	Διαφορά θερμοκρασίας	Θερμικές Απώλειες Άνευ προσαυξήσεων	Συντελεστής Διακοπής Δειγματογίας Zδ	Συντελεστής προσανατολισμού Z ^π	Συντελεστής ύψους Z ^υ		Συνολικός Συντελεστής Z
-	-	cm	m	m	m ²	-	m ²	m ²	U-Value	°C	Kcal/h	%	%	%	1+%	Kcal/h
Διαμέρισμα Β							Δωμάτιο Β2.6(Λουτρό)/22°C					Εεσ.=30,6m²				
Τεξ.	NW	29	4	3,2	12,8		1,5	11,3	0,552	22	137,2					
Πεξ.	NW		1	1,5	1,5			1,5	2,596	22	85,7					
Τεξ.	SW	29	2	3,2	6,4		3,1	3,3	0,552	22	40,1					
Πεξ.	SW		0,35	1	0,35			0,35	2,596	22	20,0					
Τεσ.			12	3,2	38,4			38,4	2,027	2	155,7					
Θεσ.			1	1,5	1,5	2		1,5	3,007	2	18,0					
Ο		25	8,5	3,6	30,6			30,6	0,848	22	570,9		(S)			
							Αολ.	ΔΧ	D	ΔΧ		7%	-5%	1%	1,02	1048,1
									Σύνολο		1027,5				Σύνολο με προσαυξήσεις	1048,1
ΔΤ	22															
α	1,5		Οχαρ	158,5			Οολ	1206,6								
R	0,9															
H	0,58															
Ζγων. - παραθ.	1															
Λχ-π	9,2															
Λχ-θ	6															
Αολ.	ΔΧ															
D	ΔΧ															
Αχ-π	ΔΧ															
Αχ-θ	ΔΧ															
Απ/Αθ	ΔΧ															

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ & ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΦΟΡΤΙΩΝ

Διαμέρισμα Β. Δωμάτιο Β2.7 (Υπνοδωμάτιο)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Είδος τοχώματος	Προσανατολισμός	Πάχος Τοχώματος	Υπολογισμός Επιφανειών					Υπολογισμός Θερμ.Απωλείων				Προσαυξήσεις			α ⁴ Θερμικές Απώλειες (Συνολικές)	
			Μήκος	Υψος ή Πλάτος	Επιφάνεια	Αρ. όμοιων τοχωμάτ.	Αφαιρετέα Επιφάνεια	Επιφάνεια Υπολογισμού	Συντελεστής Θερμοπερατότητας	Διαφορά θερμοκρασίας	Θερμικές Απώλειες Άνευ προσαυξήσεων	Συντελεστής Διακοπής λειτουργίας Z ^Δ	Συντελεστής προσανατολισμού Z ^Π	Συντελεστής ύψους Z ^Υ		Συνολικός Συντελεστής Z
-	-	cm	m	M	m ²	-	m ²	m ²	U-Value	°C	Kcal/h	%	%	%	1+%	Kcal/h
Διαμέρισμα Β			Δωμάτιο Β.2.7(Υπνοδωμάτιο)/20°C							Εεσ.=24,7 m²						
ΤΕΞ.	NE	29	6,5	3,2	20,8		3,8	17	0,552	20	187,7					
ΜΠΕΞ.	NE		1,9	2	3,8			3,8	2,596	20	197,3					
ΤΕΞ.	SE	29	3,2	3,2	10,24			10,24	0,552	20	113,0					
ΤΕΞ.	NW	29	3,8	3,2	12,16			12,16	0,552	20	134,2					
Ο		25	6,5	3,8	24,7			24,7	0,559	20	276,1					
							Αολ.	ΔΧ	D	ΔΧ			(N)			
												7%	5%	5%	1,17	612,427
											Σύνολο	523,44			Σύνολο με προσαυξήσεις	612,43
ΔΤ	24															
α	1,5		Οχαρ	112,8			Οολ	725,2								
R	0,9															
H	0,58															
Ζγων. - παραθ.	1															
Λχ-π	6															
Λχ-θ	20															
Αολ.	ΔΧ															
D	ΔΧ															
Αχ-π	ΔΧ															
Αχ-θ	ΔΧ															
Απ/Αθ	ΔΧ															

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ & ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΦΟΡΤΙΩΝ

Διαμέρισμα Β. Δωμάτιο Β2.8 (DressingRoom)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Είδος τοχώματος	Προσανατολισμός	Πάχος Τοχώματος	Υπολογισμός Επιφανειών					Υπολογισμός Θερμ.Απωλείων				Προσαυξήσεις			α	
			Μήκος	Υψος ή Πλάτος	Επιφάνεια	Αρ. όμοιων τοχωμάτ.	Αφαιρετέα Επιφάνεια	Επιφάνεια Υπολογισμού	Συντελεστής Θερμοπερατότητας	Διαφορά θερμοκρασίας	Θερμικές Απώλειες Άνευ προσαυξήσεων	Συντελεστής Διακοπής λειτουργίας Z ^Δ	Συντελεστής προσανατολισμού Z ^Π	Συντελεστής ύψους Z ^Υ		Συνολικός Συντελεστής Z
		cm	m	m	m ²		m ²	m ²	U-Value	°C	Kcal/h	%	%	%	1+%	Kcal/h
Διαμέρισμα Β			Δωμάτιο Β2.8(Dressing Room)/20°C					Εξσ.=6,4 m²								
ΤΕΞ.	SW	29	2,8	3,2	8,96		1	7,96	0,552	20	87,9					
ΠΕΞ.	SW		1	1	1			1	2,596	20	51,9					
ΤΕΞ.	NW	29	2,3	3,2	7,36		1	6,36	0,552	20	70,2					
Ο		25	2,3	2,8	6,4			6,44	0,848	20	109,2					
													(W)			
							Αολ.	ΔΧ	D	ΔΧ		7%	0%	5%	1,12	357,543
										Σύνολ	319,24		Σύνολο με προσαυξήσεις			357,54
ΔΤ	24															
α	1,5		Οχαρ	75,2			Qολ	432,7								
R	0,9															
H	0,58															
Ζγων. - παραθ.	1															
Γχ-π	4															
Γχ-θ																
Αολ.	ΔΧ										ΔΧ: Δεν χρησιμοποιείται					
D	ΔΧ															
Αχ-π	ΔΧ															
Αχ-θ	ΔΧ															
Απ/Αθ	ΔΧ															

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ & ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΦΟΡΤΙΩΝ

Διαμέρισμα Β. Δωμάτιο Β2.9 (Υπνοδωμάτιο)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Είδος τοιχώματος	Προσανατολισμός	Πάχος Τοιχώματος	Υπολογισμός Επιφανειών					Υπολογισμός Θερμ.Απωλείων					Προσαυξήσεις				Συνολικές Απώλειες (Συνολικές)
			Μήκος	Υψος ή Πλάτος	Επιφάνεια	Αρ. όμοιων τοιχωμάτ.	Αφαιρετέα Επιφάνεια	Επιφάνεια Υπολογισμού	Συντελεστής Θερμοπερατότητας	Διαφορά θερμοκρασίας	Θερμικές Απώλειες Άνευ προσαυξήσεων	Συντελεστής Διακοπτής λεπτομερείας ZΔ	Συντελεστής προσανατολισμού Z ^Π	Συντελεστής ύψους Z ^Υ	Συνολικός Συντελεστής Z		
-	-	cm	m	m	m ²	-	m ²	m ²	U-Value	°C	Kcal/h	%	%	%	1+%	Kcal/h	
Διαμέρισμα Β							Δωμάτιο Β2.9(Υπνοδωμάτιο)/20°C					Εσο.=15,2 m²					
Τεξ.	NE	29	4	3,2	12,8		3	9,8	0,552	20	108,2						
ΜΠεξ.	NW		1,5	2	3			3	2,596	20	155,8						
Τεξ.	SW	29	3,5	3,2	11,2		1,5	9,7	0,552	20	107,1						
Πεξ.	NW		1,5	1	1,5			1,5	2,596	20	77,9						
Ο		25	3,5	4,4	15,4			15,4	0,848	20	261,2						
							Αολ.	ΔΧ	D	ΔΧ		(NE)	7%	5%	11%	1,23	873,43
										Σύνολο	710,1					Σύνολο με προσαυξήσεις	873,4
ΔΤ	20																
α	1,5		Qχαρ	106,5			Qολ	979,9									
R	0,9																
H	0,58																
Ζγων. παραθ	1																
Λχ-π	6,8																
Λχ-θ																	
Αολ.	ΔΧ																
D	ΔΧ																
Αχ-π	ΔΧ																
Αχ-θ	ΔΧ																
Απ/Αθ	ΔΧ																

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ & ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΦΟΡΤΙΩΝ

Διαμέρισμα Β. Δωμάτιο Β2.10 (Λουτρό)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Είδος τοιχώματος	Προσανατολισμός	Πάχος Τοιχώματος	Υπολογισμός Επιφανειών					Υπολογισμός Θερμ.Απωλείων				Προσαυξήσεις			Θερμικές Απώλειες (Συνολικές)	
			Μήκος	Υψος ή Πλάτος	Επιφάνεια	Αρ. όμοιων τοιχωμάτ.	Αφαιρετέα Επιφάνεια	Επιφάνεια Υπολογισμού	Συντελεστής Θερμοπερατότητας	Διαφορά θερμοκρασίας	Θερμικές Απώλειες Άνευ προσαυξήσεων	Συντελεστής Διακοπής Λειτουργίας Z ^Δ	Συντελεστής προσανατολισμού Z ^Π	Συντελεστής ύψους Z ^Υ		Συνολικός Συντελεστής Z
-	-	cm	m	m	m ²	-	m ²	m ²	U-Value	°C	Kcal/h	%	%	%	1+%	Kcal/h
Διαμέρισμα Β							Δωμάτιο Β2.10(Λουτρό)/22°C				Εεσ.=6m²					
Τεξ.	SW	29	2	2,8	5,6			5,6	0,552	22	68,0					
Πεξ.	SW		0,5	1	0,5			0,5	2,596	22	28,6					
Τεσ.			5	2,8	14			14	2,027	2	56,8					
Θεσ.			1	1,5	1,5	1		1,5	3,007	2	9,0					
Ο		25	2	3	6,0			6	0,848	22	111,9					
													(SW)			
							Αολ.	ΔΧ	D	ΔΧ		7%	-5%	1%	1,02	279,761
											Σύνολο	274,28			Σύνολο με προσαυξήσεις	279,76
ΔΤ	22															
α	1,5		Qχαρ	158,5			Qολ	438,2								
R	0,9															
H	0,58															
Ζγων. - παραθ.	1															
Εχ-π	9,2															
Εχ-θ	6															
Αολ.	ΔΧ															
D	ΔΧ															
Αχ-π	ΔΧ															
Αχ-θ	ΔΧ															
Απ/Αθ	ΔΧ															

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ & ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΦΟΡΤΙΩΝ

Διαμέρισμα Γ. Δωμάτιο Γ1.1 (Κουζίνα)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Είδος τοιχώματος	Προσανατολισμός	Πέχος Τοιχώματος	Υπολογισμός Επιφανειών					Υπολογισμός Θερμ.Απωλείων				Προσαυξήσεις			σ ^α	
			Μήκος	Υψος ή Πλάτος	Επιφάνεια	Αρ. όμοιων τοιχωμάτ.	Αφαιρετέα Επιφάνεια	Επιφάνεια Υπολογισμού	Συντελεστής Θερμοπερατότητας	Διαφορά θερμοκρασίας	Θερμικές Απώλειες Άνευ προσαυξήσεων	Συντελεστής Διακαπτής Δειγματογίας Z ^Δ	Συντελεστής Προσανατολισμού Z ^Π	Συντελεστής ύψους Z ^Υ		Συνολικός Συντελεστής Z
-	-	cm	m	m	m ²	-	m ²	m ²	U-Value	°C	Kcal/h	%	%	%	1+%	Kcal/h
Διαμέρισμα Γ							Δωμάτιο Γ1.1(Κουζίνα)/20°C				Εσο.=16,8 m²					
ΤΕΞ.	SW	29	5	3,2	16		3,75	12,25	0,552	20	135,2					
ΠΕΞ.	SW		2,5	1,5	3,75			3,75	2,596	20	194,7					
ΤΕΞ.	NW	29	4	3,2	12,8			12,8	0,552	20	141,3					
ΤΕΞ.	SE	29	2	3,2	6,4			6,4	0,552	20	70,7					
ΤΕΞ.	NE	29	2	3,2	6,4		2,3	4,1	0,552	20	45,3					
ΠΕΞ.	SW		1,5	1,5	2,25			2,25	2,596	20	116,8					
Ο			4,2	4	16,8			16,8	0,848	5	71,2					
													(SW)			
							Αολ.	ΔΧ	D	ΔΧ		7%	-5%	5%	1,07	829,49
											Σύνολο	775,2			Σύνολο με προσαυξήσεις	829,49
ΔΤ	20															
α	1,5		Οχαρ	156,6			Οολ	986,1								
R	0,9															
H	0,58															
Ζγων. - παραθ.	1															
Ιχ-π	10															
Ιχ-θ																
Αολ.	ΔΧ															
D	ΔΧ															
Αχ-π	ΔΧ															
Αχ-θ	ΔΧ															
Απ/Αθ	ΔΧ															

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ & ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΦΟΡΤΙΩΝ

Διαμέρισμα Γ. Δωμάτιο Γ1.2 (Σαλοτραπεζαρία)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Είδος τοιχώματος	Προσανατολισμός	Πάχος Τοιχώματος	Υπολογισμός Επιφανειών					Υπολογισμός Θερμ.Απωλείων				Προσαυξήσεις			α	
			Μήκος	Υψος ή Πλάτος	Επιφάνεια	Αρ. όμοιων τοιχωμάτ.	Αφαιρετέα Επιφάνεια	Επιφάνεια Υπολογισμού	Συντελεστής Θερμοπερατότητας	Διαφορά θερμοκρασίας	Θερμικές Απώλειες Άνευ προσαυξήσεων	Συντελεστής Διακοπής Δειψυρμίας ΖΔ	Συντελεστής προσανατολισμού Ζ ^π	Συντελεστής ύψους Ζ ^υ		Συνολικός Συντελεστής Ζ
-	-	cm	m	M	m ²	-	m ²	m ²	U-Value	°C	Kcal/h	%	%	%	1+%	Kcal/h
Διαμέρισμα Γ			Δωμάτιο Γ1.2(Σαλοτραπεζαρία)/20°C								Εεσ.=89,4m²					
Τεξ.	SW	29	5,5	3,2	17,6		3	14,6	0,552	20	161,2					
ΜΠεξ.	SW		1,5	2	3			3	2,596	20	155,8					
Πεξ.	SW		1,5	1,5	2,25	2		2,25	2,596	20	233,6					
Τεξ.	SE	29	6,5	3,2	20,8		11	9,8	0,552	20	108,2					
ΜΠεξ.	SW		5,5	2	11			11	2,596	20	571,1					
Τεξ.	NE	29	10,5	3,2	33,6		11	22,6	0,552	20	249,5					
ΜΠεξ.	SE		4	2	8			8	2,596	20	415,4					
Πεξ.	SW		2	1,5	3			3	2,596	20	155,8					
Τεξ.	NW	29	12	3,2	38,4			38,4	0,552	20	423,9					
Τεσ.			8,5	3,2	27,2		2	25,2	2,398	5	302,1		(E)			
							Αολ.	ΔΧ	D	ΔΧ		7%	0%	5%	1,12	1941,61
									Σύνολο		1733,6				Σύνολο με προσαυξήσεις	1941,6
ΔΤ	20															
α	1,5		Οχαρ	638,9			Οολ	2580,5								
R	0,9															
H	0,58															
Ζγων. - παραθ.	1,2															
Ιχ-π	34															
Ιχ-θ	15															
Αολ.	ΔΧ															
D	ΔΧ															
Αχ-π	ΔΧ															
Αχ-θ	ΔΧ															
Απ/Αθ	ΔΧ															

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ & ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΦΟΡΤΙΩΝ

Διαμέρισμα Γ. Δωμάτιο Γ2.3 (Υπνοδωμάτιο)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Είδος τοιχώματος	Προσανατολισμός	Πάχος Τοιχώματος	Υπολογισμός Επιφανειών					Υπολογισμός Θερμ.Απωλείων					Προσαυξήσεις			σ
			Μήκος	Υψος ή Πλάτος	Επιφάνεια	Αρ. όμοιων τοιχωμάτ.	Αφαιρετέα Επιφάνεια	Επιφάνεια Υπολογισμού	Συντελεστής Θερμοπερατότητας	Διαφορά θερμοκρασίας	Θερμικές Απώλειες Άνευ προσαυξήσεων	Συντελεστής διακοπής λειτουργίας Z ^Δ	Συντελεστής προσανατολισμού Z ^Π	Συντελεστής ύψους Z ^Υ	Συνολικός Συντελεστής Z	
-	-	cm	m	m	m ²	-	m ²	m ²	U-Value	°C	Kcal/h	%	%	%	1+%	Kcal/h
Διαμέρισμα Γ							Δωμάτιο Γ2.3(Υπνοδωμάτιο)/20°C					Εεσ.=16 m²				
Τεξ.	SW	29	4,4	3,2	14,08		3	11,08	0,552	20	122,3					
ΜΠεξ.	SW		1,5	2	3			3	2,596	20	155,8					
Τεξ.	NW	29	4,3	3,2	13,76			13,76	0,552	20	151,9					
Τεξ.	SE	29	1,8	3,2	5,76		1,4	4,36	0,552	20	48,1					
Θεξ.	NW		0,7	2	1,4			1,4	3,007	20	84,2					
Τεσ.			2,5	3,2	8			8	2,027	5	81,1					
Ο		25	4	4	16			16	0,848	20	271,4		(SW)			
							Αολ.	ΔΧ	D	ΔΧ		7%	-5%	11%	1,13	1033,7
									Σύνολο		914,8		Σύνολο με προσαυξήσεις			1034
ΔΤ	20															
α	1,5		Οχαρ	109,6			Qολ	1143,3								
R	0,9															
H	0,58															
Ζγων. παραθ	1															
Lχ-π	7															
Lχ-θ	5,4								ΔΧ: Δεν χρησιμοποιείται							
Αολ.	ΔΧ															
D	ΔΧ															
Αχ-π	ΔΧ															
Αχ-θ	ΔΧ															
Απ/Αθ	ΔΧ															

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ & ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΦΟΡΤΙΩΝ

Διαμέρισμα Γ. Δωμάτιο Γ2.4 (Λουτρό)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Είδος τοιχώματος	Προσανατολισμός	Πλάτος Τοιχώματος	Υπολογισμός Επιφανειών					Υπολογισμός Θερμ.Απωλείων				Προσαυξήσεις			α	
			Μήκος	Υψος ή Πλάτος	Επιφάνεια	Αρ. όμοιων τοιχωμάτ.	Αφαιρετέα Επιφάνεια	Επιφάνεια Υπολογισμού	Συντελεστής Θερμοπερατότητας	Διαφορά θερμοκρασίας	Θερμικές Απώλειες Άνευ προαυξήσεων	Συντελεστής διακοπής λειτουργίας Z ^Δ	Συντελεστής προσανατολισμού Z ^Π	Συντελεστής ύψους Z ^Υ		Συνολικός Συντελεστής Z
-	-	cm	m	m	m ²	-	m ²	m ²	U-Value	°C	Kcal/h	%	%	%	1+%	Kcal/h
Διαμέρισμα Γ								Δωμάτιο Γ2.4(Λουτρό)/22°C				Εσο.=5m²				
Τεο.			9	2,8	25,2		3	22,2	2,027	2	90,0					
Θεο.			2	1,5	3			3	3,007	2	18,0					
Ο		25	2,5	2	5,0			5	0,848	22	93,3					
							Αολ.	ΔΧ	D	ΔΧ			(SW)			
												7%	-5%	1%	1,02	205,347
									Σύνολο		201,32			Σύνολο με προσαυξήσεις		205,35
ΔΤ	22															
α	1,5	Οχαρ	0,0				Οολ	205,3								
R	0,9															
H	0,58															
Ζγων. - παραθ.	1															
Λχ-π	0															
Λχ-θ	6								ΔΧ: Δεν Χρησιμοποιείται							
Αολ.	ΔΧ															
D	ΔΧ															
Αχ-π	ΔΧ															
Αχ-θ	ΔΧ															
Απ/Αθ	ΔΧ															

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ & ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΦΟΡΤΙΩΝ

Διαμέρισμα Γ. Δωμάτιο Γ2.5 (Ενδιάμεσος Χώρος)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Είδος τοιχώματος	Προσανατολισμός	Πάχος Τοιχώματος	Υπολογισμός Επιφανειών					Υπολογισμός Θερμ.Απωλείων				Προσαυξήσεις			σ ^α	
			Μήκος	Υψος ή Πλάτος	Επιφάνεια	Αρ. όμοιων τοιχωμάτ.	Αφαιρέτ.α Επιφάνεια	Επιφάνεια Υπολογισμού	Συντελεστής Θερμοπερατότητας	Διαφορά θερμοκρασίας	Θερμικές Απώλειες Άνευ προσαυξήσεων	Συντελεστής Διακοπής λειτουργίας Z ^α	Συντελεστής προσανατολισμού Z ^β	Συντελεστής ύψους Z ^γ		Συνολικός Συντελεστής Z
-	-	cm	m	m	m ²	-	m ²	m ²	U-Value	°C	Kcal/h	%	%	%	1 + %	Kcal/h
Διαμέρισμα Γ			Δωμάτιο Γ2.5(Ενδ.Χώρος)/20°C					Εσα.=26,3 m²								
Τεξ.	SW	29	4	3,2	12,8		3,6	9,2	0,552	20	101,6					
ΜΠεξ.	SW		1,8	2	3,6			3,6	2,596	20	186,9					
Τεξ.	SE	29	1,3	3,2	4,16			4,16	0,552	20	45,9					
Τεξ.	NW	29	2,2	3,2	7,04			7,04	0,552	20	77,7					
Τεξ.	NE	29	2,6	3,2	8,32			8,32	0,552	20	91,9					
ΜΠεξ.	NE		1,9	2	3,8			3,8	2,596	20	197,3					
Τεο.			8,9	3,2	28,48			28,48	2,027	5	288,6					
Ο		25	5,3	5	26,5			26,5	0,848	20	449,4		(SW)			
							Αολ.	ΔΧ	Δ	ΔΧ		20%	-5%	1%	1,16	1669,66
										Σύνολο	1439,4		Σύνολο με προσαυξήσεις			1669,7
ΔΤ	20															
α	1,5		Οχαρ	94,0			Οολ	1763,6								
R	0,9															
H	0,58															
Ζγων. - παραθ.	1															
Λχ-π	6															
Λχ-θ	6								ΔΧ: Δεν χρησιμοποιείται							
Αολ.	ΔΧ															
Δ	ΔΧ															
Αχ-π	ΔΧ															
Αχ-θ	ΔΧ															
Απ/Αθ	ΔΧ															

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ & ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΦΟΡΤΙΩΝ

Διαμέρισμα Γ. Δωμάτιο Γ2.6 (Υπνοδωμάτιο)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Είδος τοιχώματος	Προσανατολισμός	Πάχος Τοιχώματος	Υπολογισμός Επιφανειών					Υπολογισμός Θερμ.Απωλείων				Προσαυξήσεις			α ^α	
			Μήκος	Υψος ή Πλάτος	Επιφάνεια	Αρ. όμοιων τοιχωμάτ.	Αφαιρετέα Επιφάνεια	Επιφάνεια Υπολογισμού	Συντελεστής Θερμοπερατότητας	Διαφορά θερμοκρασίας	Θερμικές Απώλειες Άνευ προσαυξήσεων	Συντελεστής Διακοπτής Λειτουργίας Z ^Δ	Συντελεστής προσανατολισμού Z ^Π	Συντελεστής ύψους Z ^Υ		Συνολικός Συντελεστής Z
-	-	cm	m	M	m ²	-	m ²	m ²	U-Value	°C	Kcal/h	%	%	%	1+%	Kcal/h
Διαμέρισμα Γ							Δωμάτιο Γ.2.9(Υπνοδωμάτιο)/20°C				Εσο.=24,7 m ²					
Τεξ.	NE	29	6,5	3,2	20,8		3,8	17	0,552	20	187,7					
ΜΠεξ.	NE		1,9	2	3,8			3,8	2,596	20	197,3					
Τεξ.	SE	29	3,2	3,2	10,24			10,24	0,552	20	113,0					
Ο		25	6,5	3,8	24,7			24,7	0,559	20	276,1					
													(N)			
ΔΤ	24															
α	1,5															
R	0,9															
H	0,58															
Ζγων. - παραθ.	1															
Lχ-π	6															
Lχ-θ	20															
Αολ.	ΔΧ															
D	ΔΧ															
Αχ-π	ΔΧ															
Αχ-θ	ΔΧ															
Απ/Αθ	ΔΧ															

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ & ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΦΟΡΤΙΩΝ

Διαμέρισμα Γ. Δωμάτιο Γ2.7 (Λουτρό)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Είδος τοιχώματος	Προσανατολισμός	Πάχος Τοιχώματος	Υπολογισμός Επιφανειών					Υπολογισμός Θερμ.Απωλείων				Προσαυξήσεις				α
			Μήκος	Υψος ή Πλάτος	Επιφάνεια	Αρ. όμοιων τοιχωμάτ.	Αφαιρέττα Επιφάνεια	Επιφάνεια Υπολογισμού	Συντελεστής Θερμοπερατότητας	Διαφορά θερμοκρασίας	Θερμικές Απώλειες Άνευ προσαυξήσεων	Συντελεστής Διακοπής λειτουρίας ΖΔ	Συντελεστής προσανατολισμού Z ^Π	Συντελεστής ύψους Z ^Υ	Συνολικός Συντελεστής Z	
-	-	cm	m	m	m ²	-	m ²	m ²	U-Value	°C	Kcal/h	%	%	%	1+%	Kcal/h
Διαμέρισμα Γ						Δωμάτιο Γ2.7(Λουτρό)/22°C						Εσα.=4 m ²				
Τεξ.	SW	29	2	2,8	5,6		0,25	5,35	0,552	22	65,0					
Πεξ.	SW		0,5	0,5	0,25			0,25	2,596	20	13,0					
Τεσ.			4	2,8	27,2		1,4	25,2	2,398	2	302,1					
Ο		25	2	2	4			4	0,848	20	67,8					
													(SW)			
							Αολ.	ΔΧ	D	ΔΧ		7%	-5%	11%	1,13	506,12
											Σύνολο	447,9			Σύνολο με προσαυξήσεις	506,1
ΔΤ	20															
α	1,5		Qχαρ	109,6			Qολ	615,7								
R	0,9															
H	0,58															
Ζγων. παραθ	1															
Λχ-π	7															
Λχ-θ	5,4								ΔΧ: Δεν χρησιμοποιείται							
Αολ.	ΔΧ															
D	ΔΧ															
Αχ-π	ΔΧ															
Αχ-θ	ΔΧ															
Απ/Αθ	ΔΧ															

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ & ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΦΟΡΤΙΩΝ

Διαμέρισμα Γ. Δωμάτιο Γ2.8 (Λουτρό)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Είδος τοιχώματος	Προσανατολισμός	Πάχος Τοιχώματος	Υπολογισμός Επιφανειών					Υπολογισμός Θερμ.Απωλείων				Προσαυξήσεις			Σ	
			Μήκος	Υψος ή Πλάτος	Επιφάνεια	Αρ. όμοιων τοιχωμάτ.	Αφαιρετέα Επιφάνεια	Επιφάνεια Υπολογισμού	Συντελεστής Θερμοπερατότητας	Διαφορά Θερμοκρασίας	Θερμικές Απώλειες Άνευ προσαυξήσεων	Συντελεστής Διακαπτής Λειψυμνίας Z _Δ	Συντελεστής προσανατολισμού Z _Π	Συντελεστής ύψους Z _Υ		Συνολικός Συντελεστής Z
-	-	cm	m	M	m ²	-	m ²	m ²	U-Value	°C	Kcal/h	%	%	%	1+%	Kcal/h
Διαμέρισμα Γ							Δωμάτιο Γ2.8(Λουτρό)/22°C					Εσο.=14 m²				
ΤΕΞ.	NE	29	3,8	3,2	12,16		1,7	10,46	0,552	22	127,0					
ΠΕΞ.	NE		1,7	1	1,7			1,7	2,596	22	97,1					
ΤΕΞ.	NW	29	3	3,2	9,6		0,5	9,1	0,552	22	110,5					
ΠΕΞ.	NE		0,5	1	0,5			0,5	2,596	22	28,6					
ΤΕΟ.			8	3,2	27,2		1,4	25,2	2,398	2	302,1					
ΘΕΟ.	NW		1	2	1,4			1,4	3,007	22	84,2					
Ο		25	3,5	4	14,0			14	0,559	22	172,2					
												(N)				
							Αολ.	ΔΧ	D	ΔΧ		7%	5%	5%	1,17	816,12
											Σύνολο	697,54			Σύνολο με προσαυξήσεις	816,12
ΔΤ	22															
α	1,5		Qχαρ	344,5			Qολ	1160,6								
R	0,9															
H	0,58															
Ζγων. - παραθ.	1															
Lχ-π	20															
Lχ-θ	6															
Αολ.	ΔΧ															
D	ΔΧ															
Αχ-π	ΔΧ															
Αχ-θ	ΔΧ															
Απ/Αθ	ΔΧ															

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ & ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΦΟΡΤΙΩΝ

Διαμέρισμα Γ. Δωμάτιο Γ2.9 (Υπνοδωμάτιο)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Είδος τοιχώματος	Προσανατολισμός	Πάχος Τοιχώματος	Υπολογισμός Επιφανειών					Υπολογισμός Θερμ.Απωλείων				Προσαυξήσεις			α'		
			Μήκος	Υψος ή Πλάτος	Επιφάνεια	Αρ. όμοιων τοιχωμάτ.	Αφαιρετέα Επιφάνεια	Επιφάνεια Υπολογισμού	Συντελεστής Θερμοπερατότητας	Διαφορά θερμοκρασίας	Θερμικές Απώλειες Άνευ προσαυξήσεων	Συντελεστής Διακοπής λειτουργίας Z ^Δ	Συντελεστής προσανατολισμού Z ^Π	Συντελεστής ύψους Z ^Υ		Συνολικός Συντελεστής Z	Θερμικές Απώλειες (Συνολικές)
-	-	cm	m	m	m ²	-	m ²	m ²	U-Value	°C	Kcal/h	%	%	%	1+%	Kcal/h	
Διαμέρισμα Γ			Δωμάτιο Γ2.7(Υπνοδωμάτιο)/20°C					Εεσ.=27,4 m ²									
Τεξ.	SW	29	2,5	3,2	8		3	5	0,552	20	55,2						
Τεξ.	SE	29	6	3,2	19,2		3,6	15,6	0,552	20	172,2						
ΜΠεξ.	SE		3,3	2	3,6			3,6	2,596	20	186,9						
Τεξ.	NE	29	4,3	3,2	13,76		1,4	12,36	0,552	20	136,5						
Τεσ.			2,8	3,2	8,96			8,96	2,027	5	90,8						
Ο		25	6,86	4	27,44			27,44	0,848	20	465,4						
													(E)				
							Αολ.	ΔΧ	D	ΔΧ			7%	0%	11%	1,18	1306,2
											Σύνολο	1107,0				Σύνολο με προσαυξήσεις	1306
ΔΤ	20																
α	1,5		Οχαρ	197,3			Qολ	1503,5									
R	0,9																
H	0,58																
Ζγων. - παραθ	1																
Ιχ-π	12,6																
Ιχ-θ																	
Αολ.	ΔΧ																
D	ΔΧ																
Αχ-π	ΔΧ																
Αχ-θ	ΔΧ																
Απ/Αθ	ΔΧ																

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ & ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΦΟΡΤΙΩΝ

Συγκεντρωτικοί πίνακες απωλειών

Διαμέρισμα Α (Ισόγειο)				
Χώρος	Είδος χώρου	Εμβαδόν (m ²)	Απώλειες Χώρου (Kcal/h)	Απώλειες Χώρου (W)
A.1	Γυμναστήριο	13,5	926,1	1077,1
A.2	Λουτρό	5,9	488,1	567,7
A.3	Σαλοτραπεζαρία	88,8	2282,0	2654,2
A.4	Υπνοδωμάτιο	13,5	1167,2	1357,6
A.5	Λουτρό	5,3	552,0	642,0
A.6	Lobby	20,7	959,4	1115,9
A.7	Λουτρό	30,6	1332,5	1549,8
A.8	Υπνοδωμάτιο	50,2	1778,7	2068,8
A.9	Λουτρό	18,5	1913,8	2225,9
Σύνολο Α Διαμερίσματος		247,0	11.399,8	13.259,1

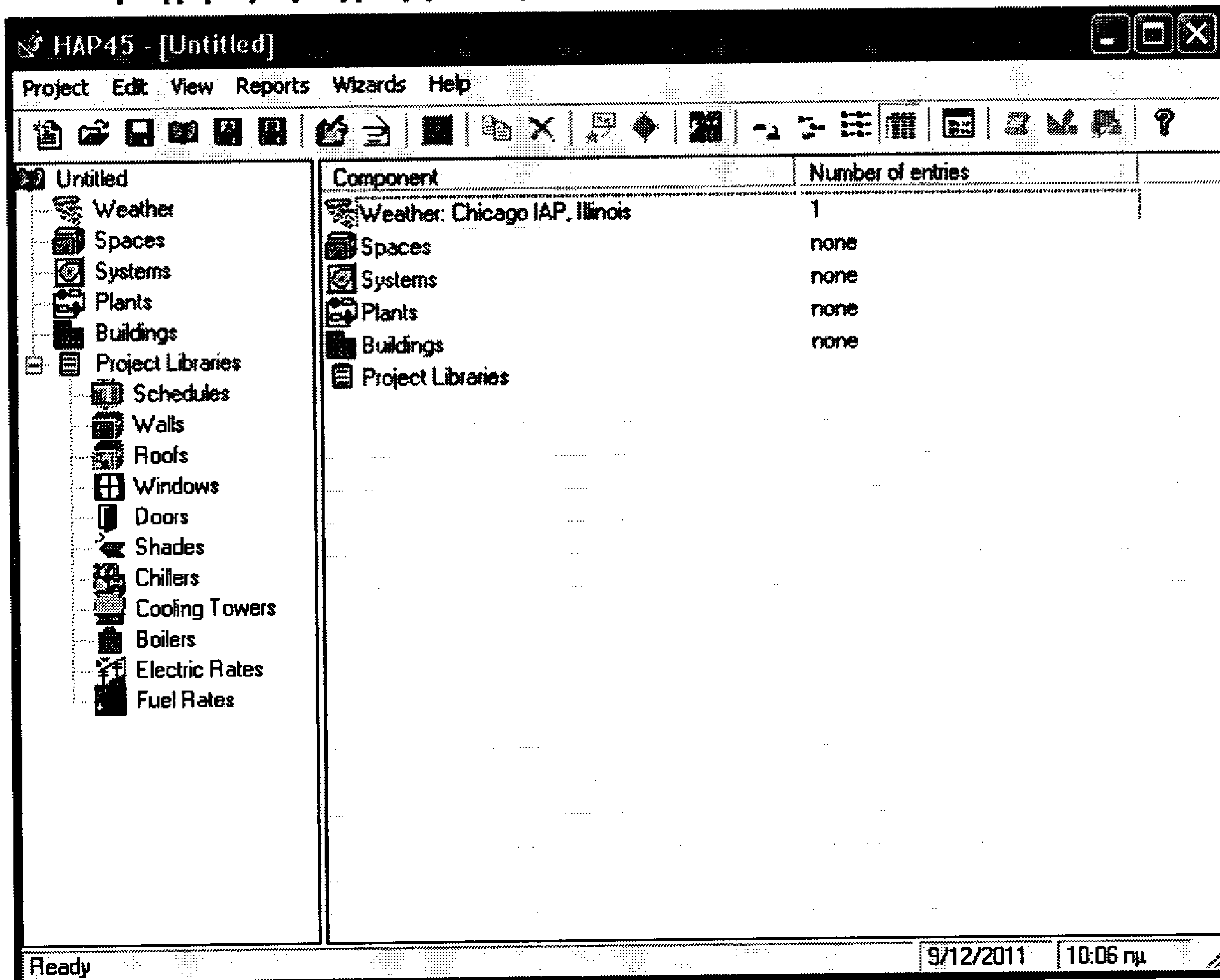
Διαμέρισμα Β (Μεζονέτα 1ος&2ος όροφος)				
Χώρος	Είδος χώρου	Εμβαδόν (m ²)	Απώλειες Χώρου (Kcal/h)	Απώλειες Χώρου (W)
B1.1	Κουζίνα	20,0	1133,2	1318,0
B1.2	Σαλοτραπεζαρία	88,8	2616,8	3043,6
B2.3	Υπνοδωμάτιο	15,4	746,2	867,9
B2.4	Λουτρό	6,0	438,2	509,7
B2.5	Ενδιάμεσος Χώρος	26,3	1241,1	1443,5
B2.6	Λουτρό	30,6	1206,6	1403,4
B2.7	Υπνοδωμάτιο	24,7	725,2	843,5
B2.8	Dressing Room	6,4	432,7	503,3
B2.9	Υπνοδωμάτιο	15,2	979,9	1139,7
B2.10	Λουτρό	6,0	438,2	509,7
Σύνολο Β Διαμερίσματος		239,4	9.958,1	11.582,3

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ & ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΦΟΡΤΙΩΝ

Διαμέρισμα Γ (Μεζονέτα 1ος&2ος όροφος)				
Χώρος	Είδος χώρου	Εμβαδόν (m ²)	Απώλειες Χώρου (Kcal/h)	Απώλειες Χώρου (W)
Γ1.1	Κουζίνα	16,8	986,1	1146,9
Γ1.2	Σαλοτραπεζαρία	89,4	2580,5	3001,4
Γ2.3	Υπνοδωμάτιο	16,0	1143,3	1329,8
Γ2.4	Λουτρό	5,0	205,3	238,8
Γ2.5	Ενδιάμεσος Χώρος	26,3	1763,6	2051,2
Γ2.6	Υπνοδωμάτιο	25,7	568,1	660,8
Γ2.7	Λουτρό	4,0	615,7	716,1
Γ2.8	Λουτρό	14,0	1180,6	1373,2
Γ2.9	Υπνοδωμάτιο	27,4	1503,9	1146,9
Σύνολο Γ Διαμερίσματος		224,6	10.547,1	12.267,3

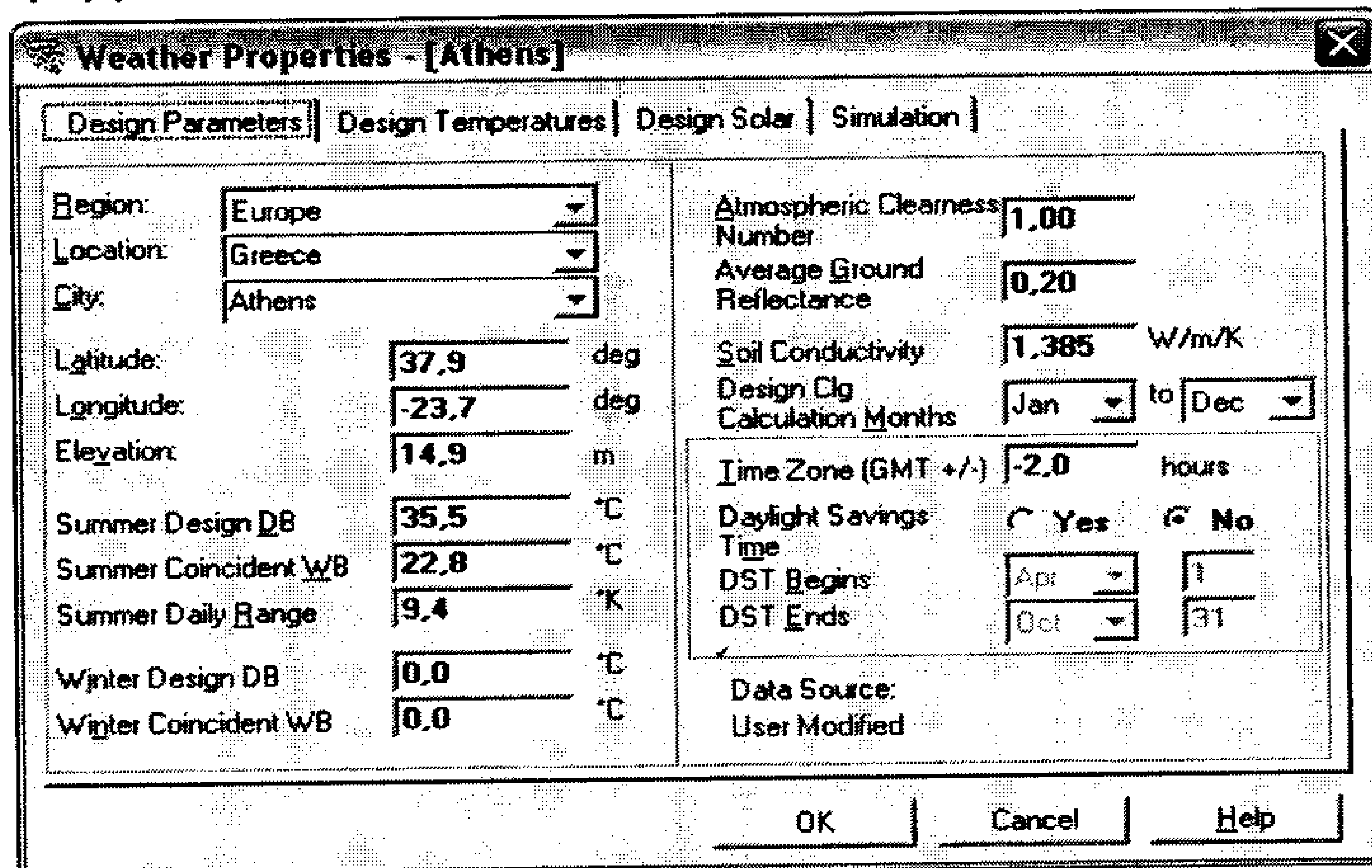
Θερμικές απώλειες όλου κτηρίου			
	Εμβαδόν (m ²)	Απώλειες Χώρου (Kcal/h)	Απώλειες Χώρου (W)
Σύνολο Α Διαμερίσματος	247,0	11.399,8	13.259,1
Σύνολο Β Διαμερίσματος	239,4	9.958,1	11.582,3
Σύνολο Γ Διαμερίσματος	224,6	10.547,1	12.267,3
Σύνολο όλου του κτηρίου	711,0	31.905,0	37.108,7

1.3. Περιήγηση προγράμματος HAP 4.51 της Carrier



Αρχικά στο συγκεκριμένο πρόγραμμα εισάγουμε μετεωρολογικά στοιχεία της περιοχής είτε επιλέγοντας τις προεπιλεγμένες πόλεις που υπάρχουν είτε να εισάγουμε μόνοι μας τα δεδομένα των θερμοκρασιών και των στοιχείων της ηλιακής ακτινοβολίας.

Εισαγωγή Μετεωρολογικών στοιχείων:



1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ & ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΦΟΡΤΙΩΝ

Εισαγωγή στοιχείων δωματίου

Space Properties - [A.1-GYMNASTHRIO]

General | Internals | Walls, Windows, Doors | Roofs, Skylights | Infiltration | Floors | Partitions

Name: **A.1-GYMNASTHRIO**

Floor Area: **13,5** m²

Avg Ceiling Height: **3,2** m

Building Weight: **341,8** kg/m²

Light Med. Heavy

OA Ventilation Requirements

Space Usage: **<User-Defined>**

OA Requirement 1: **0,83** L/(s·m²)

OA Requirement 2: **0,00** L/(s·m²)

Space usage defaults: ASHRAE Std 62.1-2007
Defaults can be changed via View/Preferences.

OK Cancel Help

Εισαγωγή δομικών στοιχείων

Ορισμός Εξωτερικού τοίχου:

Wall Properties - [Εξωτερικός]

Wall Assembly Name: **Εξωτερικός**

Outside Surface Color: **Light** Absorptivity: **0,450**

Layers: Inside to Outside	Thickness mm	Density kg/m ³	Specific Ht. kJ/kg/K	R-Value m ² ·K/W	Weight kg/m ²
Inside surface resistance	0,000	0,0	0,00	0,05064	0,0
13mm gypsum plaster	12,700	720,8	1,34	0,01645	9,2
RSI-2.5 board insulation	50,800	32,0	0,92	0,14598	1,6
203mm common brick	203,200	1922,2	0,84	0,08954	390,6
RSI-1.9 batt insulation	88,900	8,0	0,84	1,19560	0,7
Outside surface resistance	0,000	0,0	0,00	0,05864	0,0
Totals	355,600			1,56	402,1

Overall U-Value: **0,642W/m²/K**

OK Cancel Help

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ & ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΦΟΡΤΙΩΝ

Ορισμός Εξωτερικής Οροφής (Ταράτσα):

Roof Properties - [Default Roof Assembly]

Roof Assembly Name: **Default Roof Assembly**

Outside Surface Color: **Dark** Absorptivity: **0,900**

Layers: Inside to Outside	Thickness mm	Density kg/m ³	Specific Ht. kJ/kg/K	R-Value m ² -K/W	Weight kg/m ²
Inside surface resistance	0,000	0,0	0,00	0,12064	0,0
▶ Steel deck	0,053	7833,0	0,50	0,00002	6,7
Board insulation	25,400	32,0	0,92	1,22291	0,8
Built-up roofing	9,540	1121,3	1,47	0,05847	10,7
Outside surface resistance	0,000	0,0	0,00	0,05864	0,0
Totals	35,793			1,46	18,2

Overall U-Value: **0,685 W/m²/K**

OK Cancel Help

Ορισμός Παράθυρων - Μπαλκονόπορτων (Μπορούμε να εισάγουμε μόνοι μας τα στοιχεία ή να επιλέξουμε προκαθορισμένους τύπους παραθύρων από την επιλογή Frametype):

Window Properties - [MP1-2,1x2]

Window Details

Name: **MP1-2,1x2**

Detailed Input:

Height: **2,00** m Width: **2,10** m

Frame Type:

Internal Shade Type:

Overall U-Value: **3,020** W/m²/K

Overall Shade Coefficient: **0,548**

Glass Details

Glazing	Glass Type	Transmissivity	Reflectivity	Absorptivity
Outer Glazing	<input type="text"/>			
Glazing #2	<input type="text"/>			
Glazing #3	<input type="text"/>			

Gap Type:

OK Cancel Help

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ & ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΦΟΡΤΙΩΝ

Ορισμός ανηγμάτων (πόρτες):

Door Properties - [Sample Door Assembly]

Door Details:

Name:

Gross Area: m²

Door U-Value: W/m²/K

Glass Details:

Glass Area: m²

Glass U-Value: W/m²/K

Glass Shade Coefficient:

Glass Shaded All Day:

OK Cancel Help

Εισαγωγή δομικών στοιχείων στο συγκεκριμένο δωμάτιο.
(Τοίχοι - Παράθυρα - Πόρτες - Σκίαση (Αυτό αφορά τον κλιματισμό)).

Space Properties - [A.1-GYMNASTRHIO]

General | Internals | **Walls, Windows, Doors** | Roofs, Skylights | Infiltration | Floors | Partitions

Exposure	Wall Gross Area m ²	Window 1 Quantity	Window 2 Quantity	Door Quantity
1 NW	10,6	1	0	0
2 SW	22,7	0	0	0
3 SE	11,8	0	0	0
4 not use				
5 not use				
6 not use				
7 not use				
8 not use				

Construction Types for Exposure: 1 (NW)

Wall:

Window 1:

Shade 1:

Window 2:

Shade 2:

Door:

OK Cancel Help

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ & ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΦΟΡΤΙΩΝ

Εισαγωγή Οροφής:

Space Properties - [A.1-GYMNASTHRIO]

General | Internals | Walls, Windows, Doors | **Roofs, Skylights** | Infiltration | Floors | Partitions

Construction Types for Exposure: 1 (H)

Exposure	Roof Gross Area m ²	Roof Slope (deg)	Skylight Quantity
1 H	13,5		0
2 not use			
3 not use			
4 not use			

Roof: Default Roof Assembly

Skylight: (none)

OK Cancel Help

Εισαγωγή Αερισμού από χαραμάδες:

Space Properties - [A.1-GYMNASTHRIO]

General | Internals | Walls, Windows, Doors | Roofs, Skylights | **Infiltration** | Floors | Partitions

Enter infiltration rate in any column:

	L/s	L/s/m ²	ACH
Design Cooling	6,00	0,13	0,50
Design Heating	6,00	0,13	0,50
Energy Analysis	6,00	0,13	0,50

Infiltration occurs: Only When Fan Off All Hours

OK Cancel Help

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ & ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΦΟΡΤΙΩΝ

Εισαγωγή Δαπέδου:

Space Properties - [A.1-GYMNASTRIO]

General | Internals | Walls, Windows, Doors | Roofs, Skylights | Infiltration | Floors | Partitions

Floor Type

- Floor Above Conditioned Space
- Floor Above Unconditioned Space
- Slab Floor On Grade
- Slab Floor Below Grade

Slab Floor On Grade

Floor Area	3,3	m ²
Total Floor U-value	0,900	W/m ² /K
Exposed Perimeter	0,0	m
Edge Insulation R-value	0,00	m ² K/W

OK Cancel Help

Εισαγωγή Εσωτερικών τοιχωμάτων:

Space Properties - [A.1-GYMNASTRIO]

General | Internals | Walls, Windows, Doors | Roofs, Skylights | Infiltration | Floors | Partitions

	Partition 1	Partition 2
	<input type="radio"/> Ceiling Partitio <input checked="" type="radio"/> <u>W</u> all Partitio	<input checked="" type="radio"/> Ceiling Partitio <input type="radio"/> <u>W</u> all Partitio
Area	10,7	0,0 m ²
U-Value	2,839	2,839 W/m ² /K
Unconditioned Space Max Temp.	23,9	23,9 °C
Ambient at Space Max Temp.	35,0	35,0 °C
Unconditioned Space Min Temp.	15	23,9 °C
Ambient at Space Min Temp.	12,8	12,8 °C

OK Cancel Help

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ & ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΦΟΡΤΙΩΝ

Εσωτερικά φορτία (Αφορά τον κλιματισμό)

Space Properties - [A.1-GYMNASTHRIO]

General | **Internals** | Walls, Windows, Doors | Roofs, Skylights | Infiltration | Floors | Partitions

Overhead Lighting

Fixture Type: Free hanging
 Wattage: 10.00 W/m²
 Ballast Multiplier: 1.00
 Schedule: Sample Schedule

Task Lighting

Wattage: 0.00 W/m²
 Schedule: (none)

Electrical Equipment

Wattage: 5.00 W/m²
 Schedule: Sample Schedule

People

Occupancy: 2.0 People
 Activity Level: Athletics
 Sensible: 208.1 W/person
 Latent: 319.4 W/person
 Schedule: Sample Schedule

Miscellaneous Loads

Sensible: 0 W
 Schedule: (none)
 Latent: 0 W
 Schedule: (none)

OK Cancel Help

Αφού εισάγουμε τα δεδομένα όλων των δωματίων μπορούμε να κάνουμε Εκτύπωση αποτελεσμάτων:

HAP45 - [EKALI]

Project Edit View Reports Wizards Help

Space | **Floor Area**

<New default Space>	
A.1-GYMNASTHRIO	13.5
A.2-LOUTRO	5.9
A.3-SALOTRAPEZARIA	88.8
A.4-YPNODWMATIO	13.5
A.5-LOYTRO	5.3
A.6-LOBBY	20.7
A.7-LOYTRO	30.6
A.8-YPNODWMATIO	63.2
A.9-LOYTRO	18.5
B1.1-KOYZINA	20.0
B1.2-SALOTRAPEZARIA	88.8
B2.10-LOYTRO	6.0
B2.3-YPNODWMATIO	15.4
B2.4-LOYTRO	6.0
B2.5-ENDIAM.XWROS	26.3
B2.6-LOYTRO	30.7
B2.7-YPNODWMATIO	24.7
B2.8-DRESSING ROOM	6.4
B2.9-YPNODWMATIO	15.2
G1.1-KOYZINA	16.8
G1.2-SALOTRAPEZARIA	89.4
G2.3-YPNODWMATIO	16.0
G2.4-LOYTRO	5.0
G2.5-ENDIAM.XWROS	26.3
G2.6-YPNODWMATIO	25.7
G2.7-LOYTRO	4.0
G2.8-LOYTRO	14.0
G2.9-YPNODWMATIO	25.7

System Design Reports

Report Options and Selection

Reports	Table	Graph	Time Specifications
System Sizing Summary	<input checked="" type="checkbox"/>	-	-
Zone Sizing Summary	<input checked="" type="checkbox"/>	-	-
Ventilation Sizing Summary	<input type="checkbox"/>	-	-
System Load Summary	<input checked="" type="checkbox"/>	-	<input checked="" type="checkbox"/> Peak
Zone Load Summary	<input type="checkbox"/>	-	-
Space Load Summary	<input checked="" type="checkbox"/>	-	<input checked="" type="checkbox"/> Peak
Hourly Air System Loads	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-
Hourly Zone Loads	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-
System Psychrometrics	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Peak

Restore Defaults Print... Preview... Cancel Help

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ & ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΦΟΡΤΙΩΝ

Τα αποτελέσματα που παίρνουμε από το πρόγραμμα είναι τα εξής:
Space Loads and Airflows for "Διαμέρισμα Α"

Zone Name / Space Name	Mult.	Cooling Sensible (kW)	Time of Load	Air Flow (L/s)	Heating Load (kW)	Floor Area (m ²)	Space L/(s-m ²)
Zone 1							
G1.1-KOYZINA	1	1,6	Jul 1700	116	13,5	16,8	6,91
G1.2-SALOTRAPEZARIA	1	5,5	Jul 1500	397	5,9	89,4	4,44
G2.3-YPNODWMATIO	1	1,8	Aug 1500	179	88,8	16	11,21
G2.4-LOYTRO	1	0,2	Jul 1400	17	13,5	5	3,32
G2.5-ENDIAM.XWROS	1	1,6	Aug 1600	140	4,3	26,3	5,34
G2.6-YPNODWMATIO	1	2,2	Aug 1200	169	26,7	25,7	6,59
G2.7-LOYTRO	1	0,4	Aug 1600	26	30,6	4	6,55
G2.8-LOYTRO	1	1	Jul 1500	90	56,2	14	6,42
G2.9-YPNODWMATIO	1	1	Jul 1500	85	18,5	25,7	3,29
TOTAL		15,3	-	1219	13,6	247	54,07

Space Loads and Airflows for "Διαμέρισμα Β"

Zone Name / Space Name	Mult.	Cooling Sensible (kW)	Time of Load	Air Flow (L/s)	Heating Load (kW)	Floor Area (m ²)	Space L/(s-m ²)
Zone 1							
B1.1-KOYZINA	1	1,8	Aug 1700	126	26	20	6,3
B1.2-SALOTRAPEZARIA	1	6,1	Jul 1500	440	88,8	88,8	4,96
B2.10-LOYTRO	1	0,3	Jun 1700	19	15,4	6	3,19
B2.3-YPNODWMATIO	1	1,4	Aug 1600	113	6	15,4	7,33
B2.4-LOYTRO	1	0,4	Jul 1500	37	26,3	6	6,17
B2.5-ENDIAM.XWROS	1	1,6	Jul 1400	138	30,6	26,3	5,23
B2.6-LOYTRO	1	1	Jul 1700	70	24,7	30,7	2,29
B2.7-YPNODWMATIO	1	1,6	Jul 1400	131	6,4	24,7	5,28
B2.8-DRESSING ROOM	1	0,6	Jul 1700	54	15,2	6,4	8,42
TOTAL		14,8	-	1128	13,3	239,4	49,17

Space Loads and Airflows for "Διαμέρισμα Γ"

Zone Name / Space Name	Mult.	Cooling Sensible (kW)	Time of Load	Air Flow (L/s)	Heating Load (kW)	Floor Area (m ²)	Space L/(s-m ²)
Zone 1							
G1.1-KOYZINA	1	1,6	Jul 1700	116	1,1	16,8	6,91
G1.2-SALOTRAPEZARIA	1	5,5	Jul 1500	397	3,0	89,4	4,44
G2.3-YPNODWMATIO	1	1,8	Aug 1500	179	1,3	16	11,21
G2.4-LOYTRO	1	0,2	Jul 1400	17	0,5	5	3,32
G2.5-ENDIAM.XWROS	1	1,6	Aug 1600	140	2,2	26,3	5,34
G2.6-YPNODWMATIO	1	2,2	Aug 1200	169	0,8	25,7	6,59
G2.7-LOYTRO	1	0,4	Aug 1600	26	0,9	4	6,55
G2.8-LOYTRO	1	1	Jul 1500	90	1,4	14	6,42
G2.9-YPNODWMATIO	1	1	Jul 1500	85	1,6	25,7	3,29
TOTAL		15,3	0	1219	12,8	222,9	54,07

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ & ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΦΟΡΤΙΩΝ

Συγκρίσεις υπολογισμού με Excel & του προγράμματος HAP 4.51.

		Θερμικές απώλειες όλου του κτηρίου πρό Excel	Θερμικές απώλειες όλου του κτηρίου πρό HAP 4.51	Απόκλιση
	Εμβαδόν (m ²)	Απώλειες Χώρου (W)	Απώλειες Χώρου (W)	%
Σύνολο Α Διαμερίσματος	247,0	13.259,1	13.600,0	2,5
Σύνολο Β Διαμερίσματος	239,4	11.582,3	12.300,0	5,8
Σύνολο Γ Διαμερίσματος	224,6	12.267,3	12.800,0	4,2
Σύνολο όλου του κτηρίου	711,0	37.108,7	38.700,0	4,1

Παρατήρηση:

1. Υπάρχει μία μικρή απόκλιση ανάμεσα στα αποτελέσματα. Αυτό οφείλεται στο ότι η μέθοδος υπολογισμού του προγράμματος είναι διαφορετική διότι έχει σχεδιαστεί για συστήματα κλιματισμού στα οποία στην θέρμανση συνυπολογίζεται και ο αερισμός σαν φορτίο. Η απόκλιση είναι 4,1% και είναι αποδεκτή.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ & ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΦΟΡΤΙΩΝ

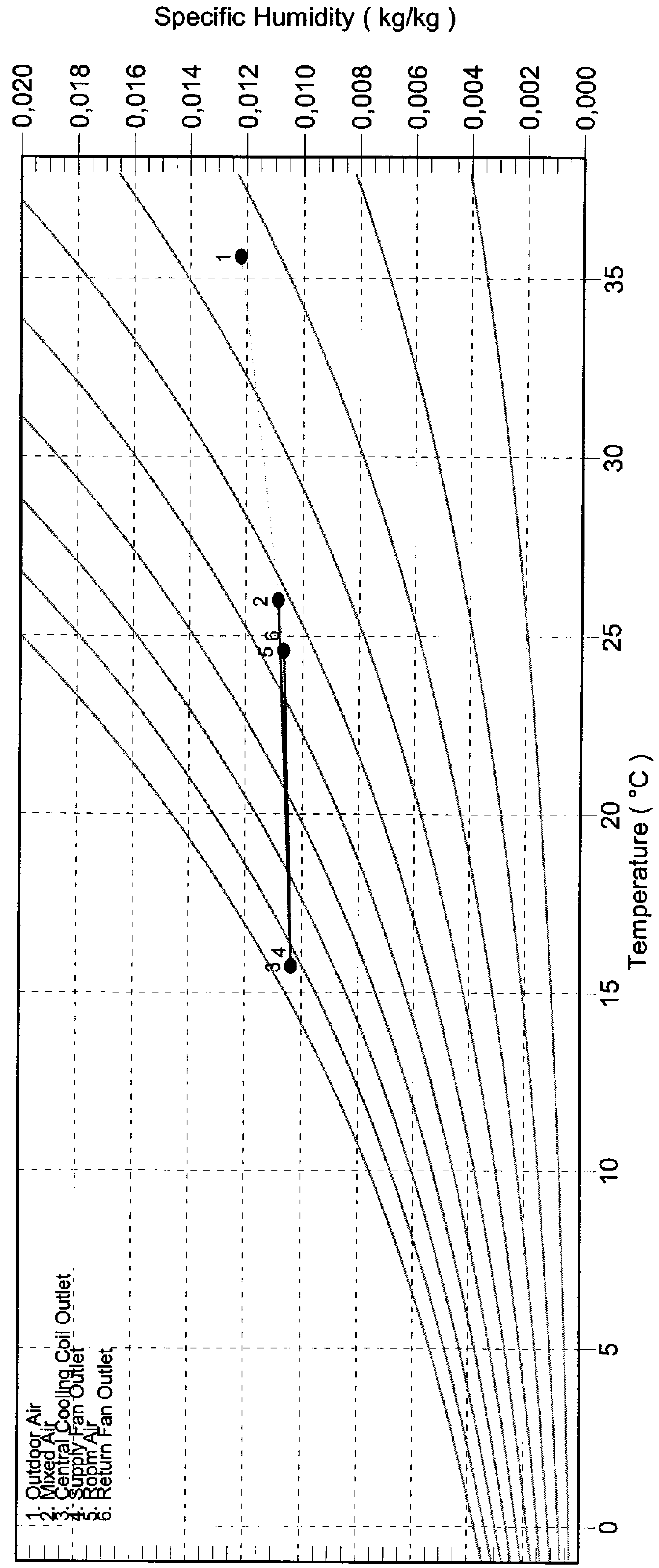
1.4. Ανάλυση Ψυκτικών φορτίων μέσω ΗΑΡ:

ΔΩΜΑΤΙΟ	AREA (m ²)	SENSIBLE LOAD (W)	LATENT LOAD (W)	TOTAL LOAD (W)	TIME	SHR	L/S
A.1-GYMNASTHRIO	13,5	1614	660	2274	Jun 1700	0,710	142
A.3-SALOTRAPEZARIA	88,8	5014	332	5346	Jul 1700	0,938	441
A.4-YPNODWMATIO	13,5	2485	77	2562	Sep 1500	0,970	218
A.6-LOOBBY	20,7	1522	79	1601	Jun 1400	0,951	134
A.8-YPNODWMATIO	50,2	2534	143	2677	Jul 1600	0,947	223
B1.1-KOYZINA	20	1843	205	2048	Aug 1700	0,900	162
B1.2-SALOTRAPEZARIA	88,8	6324	391	6715	Jul 1500	0,942	556
B2.3-YPNODWMATIO	15,4	1573	59	1632	Aug 1600	0,964	138
B2.5-ENDIAM.XWROS	26,3	1784	88	1872	Jul 1400	0,953	157
B2.7-YPNODWMATIO	24,7	1697	120	1817	Jul 1400	0,934	149
B2.8-DRESSING ROOM	6,4	604	44	648	Jul 1700	0,932	53
B2.9-YPNODWMATIO	15,2	1683	57	1740	Jul 1600	0,967	148
G1.1-KOYZINA	16,8	1632	164	1796	Jul 1700	0,909	143
G1.2-SALOTRAPEZARIA	89,4	5645	392	6037	Jul 1500	0,935	496
G2.3-YPNODWMATIO	16	2010	59	2069	Aug 1500	0,971	177
G2.5-ENDIAM.XWROS	26,3	1931	120	2051	Aug 1600	0,941	170
G2.6-YPNODWMATIO	25,7	2339	69	2408	Aug 1200	0,971	206
G2.9-YPNODWMATIO	27,4	1110	91	1201	Jul 1500	0,924	98
TOTAL	585,1	43344	3150	46494		0,932	3811

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ & ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΦΟΡΤΙΩΝ

Ψυχομετρική ανάλυση του κτηρίου:

Location: Athens, Greece
 Altitude: 14,9 m.
 Data for: July DESIGN COOLING DAY, 1500

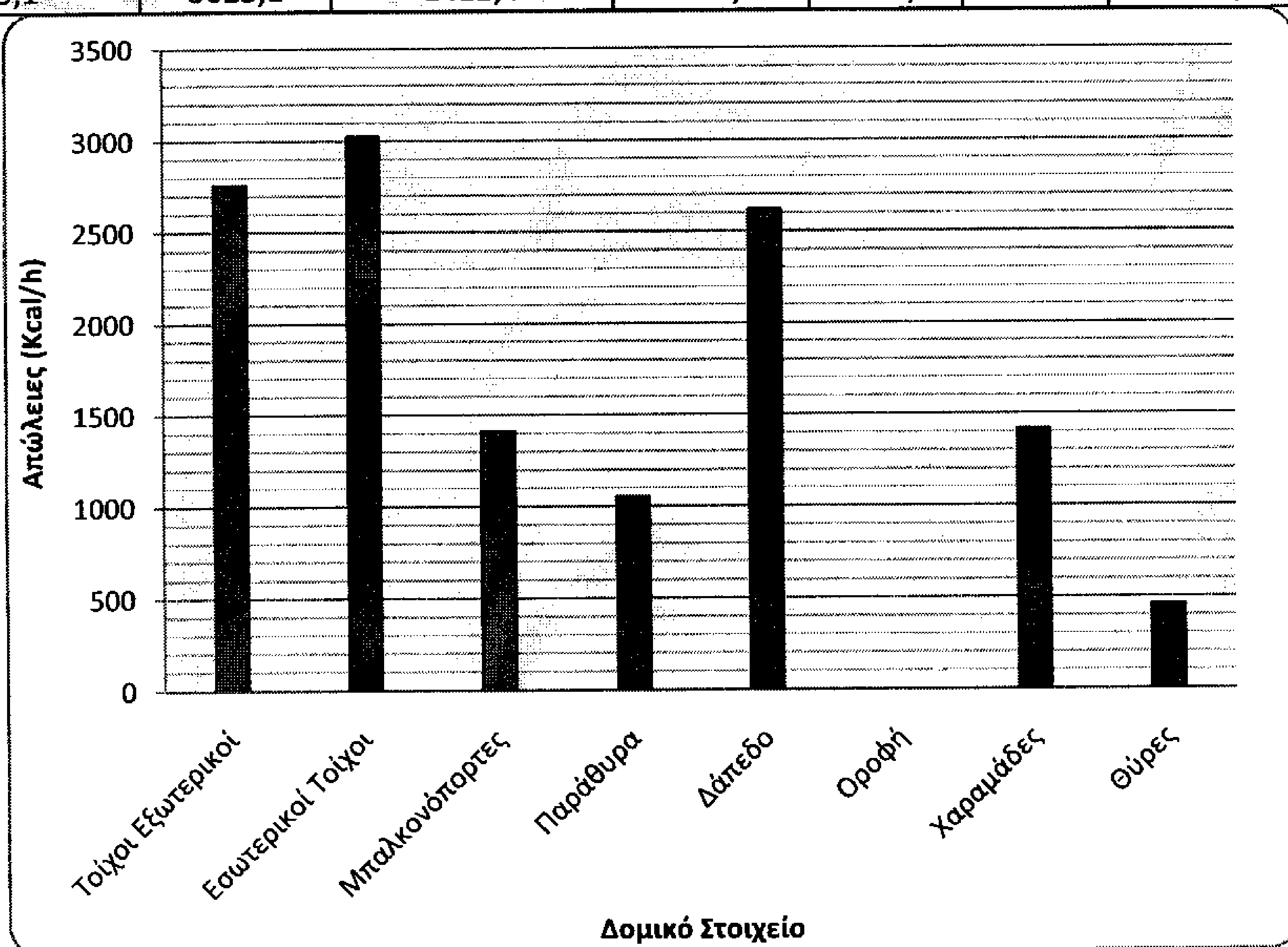


1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ & ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΦΟΡΤΙΩΝ

1.5. Κατανομή των φορτίων σε όλο το κτίριο (σε Kcal/h):

Πίνακας κατανομής φορτίων στο διαμέρισμα Α:

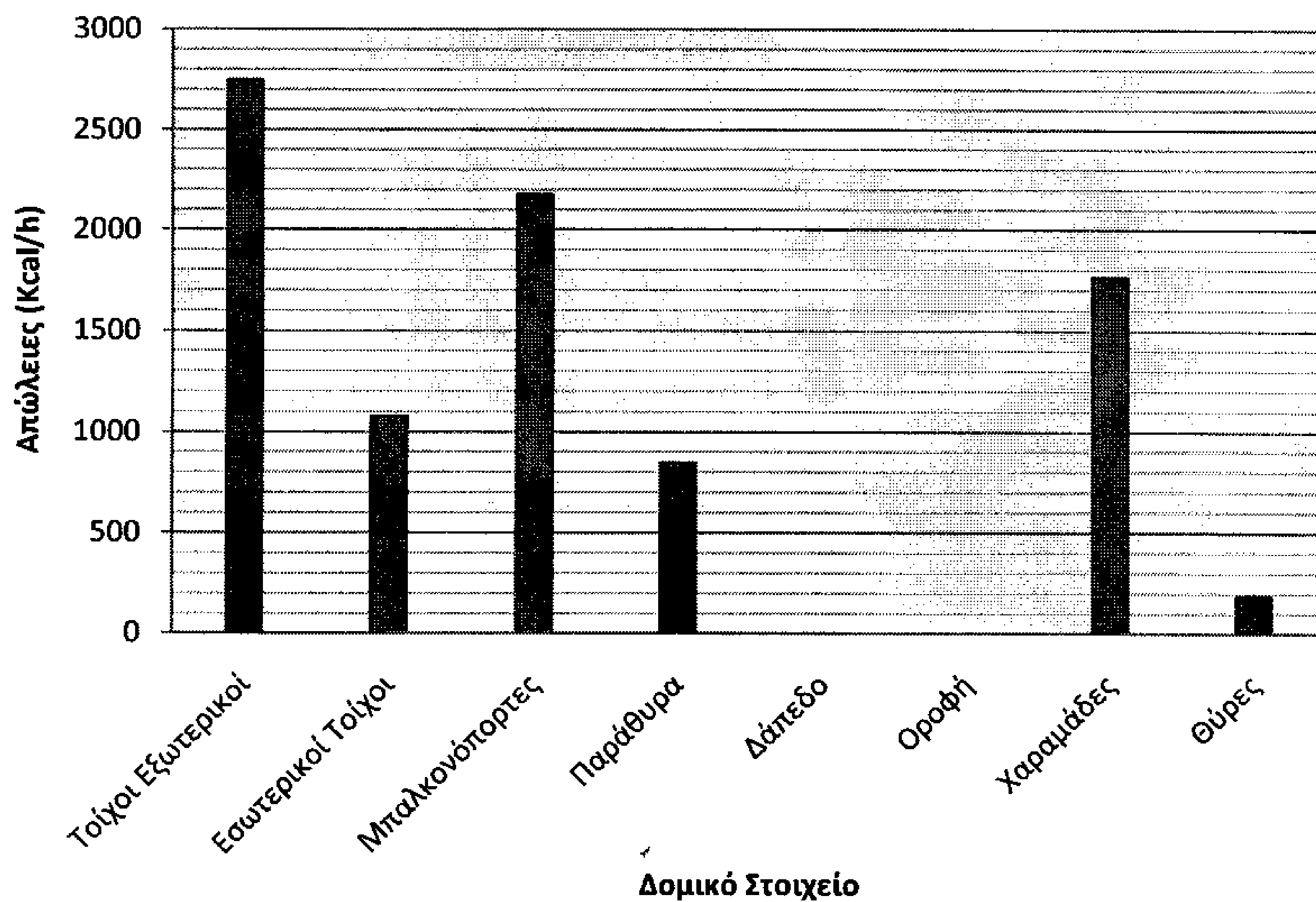
Διαμέρισμα Α	(Kcal/h)						
Τοίχοι Εξωτερικοί (Kcal/h)	Εσωτερικοί Τοίχοι	Μπαλκονόπορτες	Παράθυρα	Δάπεδο	Οροφή	Χαραμάδες	Θύρες
82,4	33	207,7	24,6	151,3	0	156,6	216,5
144,8	71,5	280,4	218,1	73,1	0	103,4	126,3
85,5	982	280,4	40	995	0	638,9	120,3
104,9	158,9	353,1	116,8	350,2	0	106,5	0
283,1	25,9	290,8	42,8	64,7	0	158,5	0
94,9	136,2	0	128,5	231,4	0	94	0
297,2	214	0	218,1	376,3	0	158,5	0
177,7	340,5	0	109	151,3	0	0	0
78,9	81,1	0	155,8	227,5	0	0	0
40,1	982	0	0	0	0	0	0
163,5	0	0	0	0	0	0	0
20,6	0	0	0	0	0	0	0
20,6	0	0	0	0	0	0	0
242,2	0	0	0	0	0	0	0
139,1	0	0	0	0	0	0	0
247,3	0	0	0	0	0	0	0
84,8	0	0	0	0	0	0	0
128,9	0	0	0	0	0	0	0
167,6	0	0	0	0	0	0	0
155	0	0	0	0	0	0	0
2759,1	3025,1	1412,4	1053,7	2620,8	0	1416,4	463,1



1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ & ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΦΟΡΤΙΩΝ

Πίνακας κατανομής φορτίων στο διαμέρισμα Β:

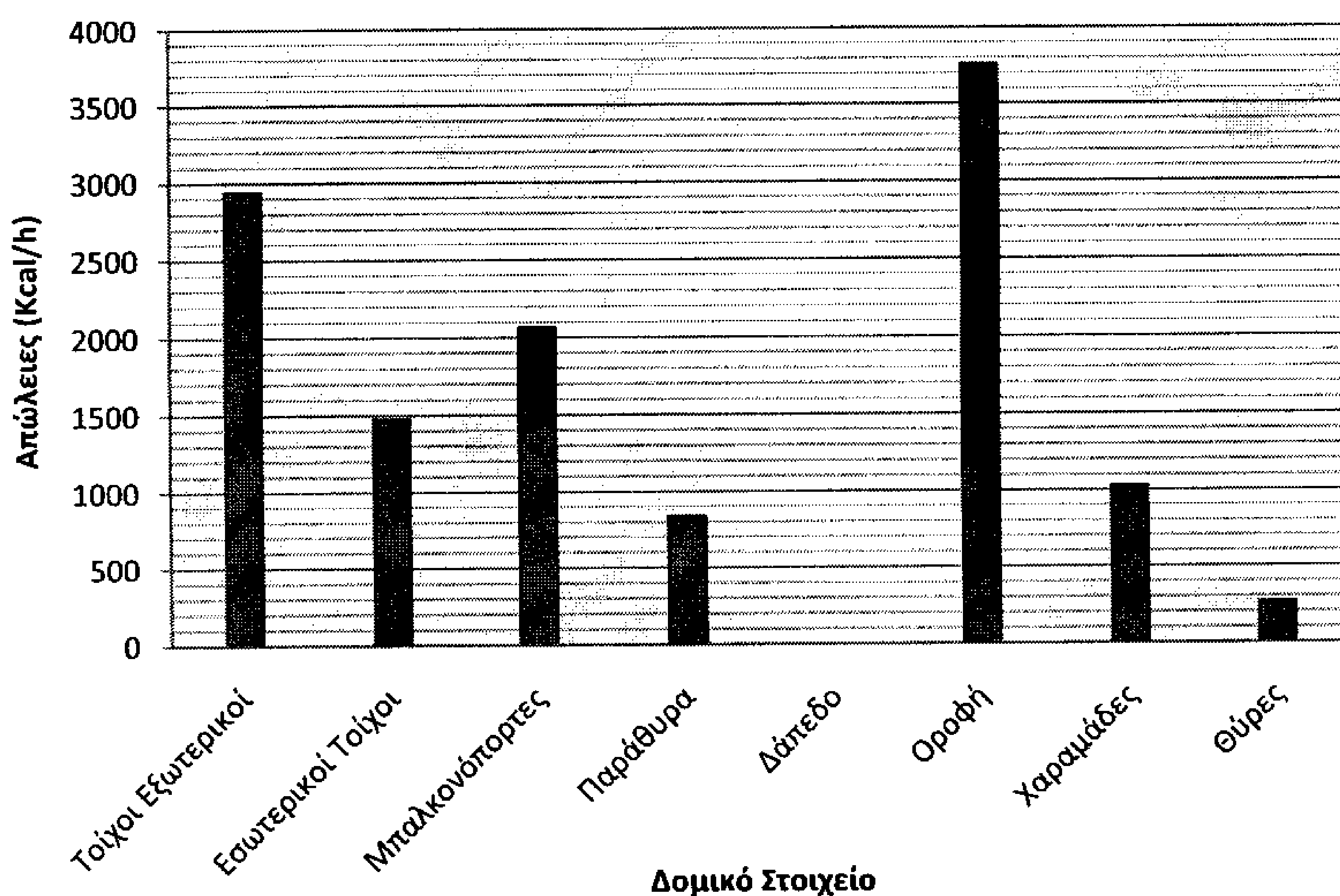
Διαμέρισμα Β		(Kcal/h)					
Τοίχοι Εξωτερικοί (kcal/h)	Εσωτερικοί Τοίχοι	Μπαλκονόπορτες	Παράθυρα	Δάπεδο	Οροφή	Χαραμάδες	Θύρες
197,6	227,6	280,4	233,6	0	0	156,6	30,1
105,5	275,3	654,2	51,9	0	0	638,9	9
66,9	142,7	519,2	218,1	0	0	106,5	120,3
283,1	56,8	145,4	51,9	0	0	158,5	18
94,9	162,2	223,3	28,6	0	0	94	9
217,7	155,7	197,3	85,8	0	0	158,5	0
225,2	56,8	155,8	20	0	0	112,8	0
124,5	0	0	51,9	0	0	75,2	0
101,6	0	0	77,9	0	0	106,5	0
68	0	0	28,6	0	0	158,5	0
134,2	0	0	0	0	0	0	0
76,2	0	0	0	0	0	0	0
137,2	0	0	0	0	0	0	0
40,1	0	0	0	0	0	0	0
187,7	0	0	0	0	0	0	0
113	0	0	0	0	0	0	0
134,2	0	0	0	0	0	0	0
87,9	0	0	0	0	0	0	0
70,2	0	0	0	0	0	0	0
108,2	0	0	0	0	0	0	0
107,1	0	0	0	0	0	0	0
68	0	0	0	0	0	0	0
2749	1077,1	2175,6	848,3	0	0	1766	186,4



1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ & ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΦΟΡΤΙΩΝ

Πίνακας κατανομής φορτίων στο διαμέρισμα Γ:

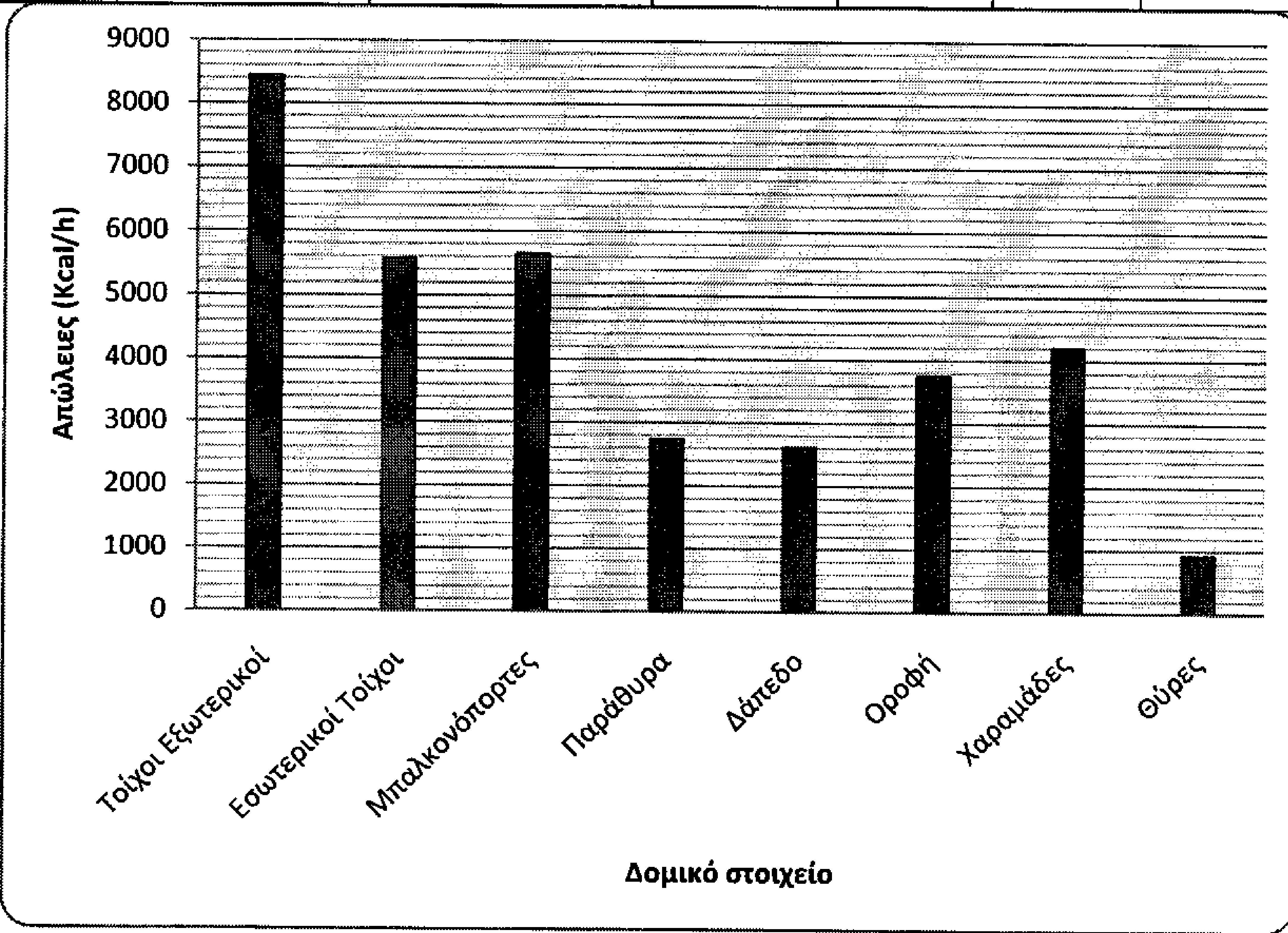
Διαμέρισμα Γ	(Kcal/h)						
Τοίχοι Εξωτερικοί (kcal/h)	Εσωτερικοί Τοίχοι	Μπαλκονόπορτες	Παράθυρα	Δάπεδο	Οροφή	Χαραμάδες	Θύρες
135,2	302,1	155,8	194,7	0	111,9	156,6	84,2
141,3	81,1	571,1	116,8	0	449,4	109,6	184,2
70,7	90	415,4	233,6	0	570,9	94	0
45,3	18	155,8	155,8	0	276,1	12,8	0
161,2	288,6	186,9	13	0	109,2	109,6	0
108,2	302,1	197,3	97,1	0	261,2	344,5	0
249,5	302,1	197,3	28,6	0	111,9	197,3	0
423,9	90,8	186,9	0	0	71,2	0	0
122,3	0	0	0	0	271,4	0	0
151,9	0	0	0	0	93,3	0	0
48,1	0	0	0	0	449,4	0	0
101,6	0	0	0	0	276,1	0	0
45,9	0	0	0	0	67,8	0	0
77,7	0	0	0	0	172,2	0	0
91,9	0	0	0	0	465,4	0	0
187,7	0	0	0	0	0	0	0
113	0	0	0	0	0	0	0
65	0	0	0	0	0	0	0
127	0	0	0	0	0	0	0
110,5	0	0	0	0	0	0	0
55,2	0	0	0	0	0	0	0
172,2	0	0	0	0	0	0	0
136,5	0	0	0	0	0	0	0
2941,8	1474,8	2066,5	839,6	0	3757,4	1024,4	268,4



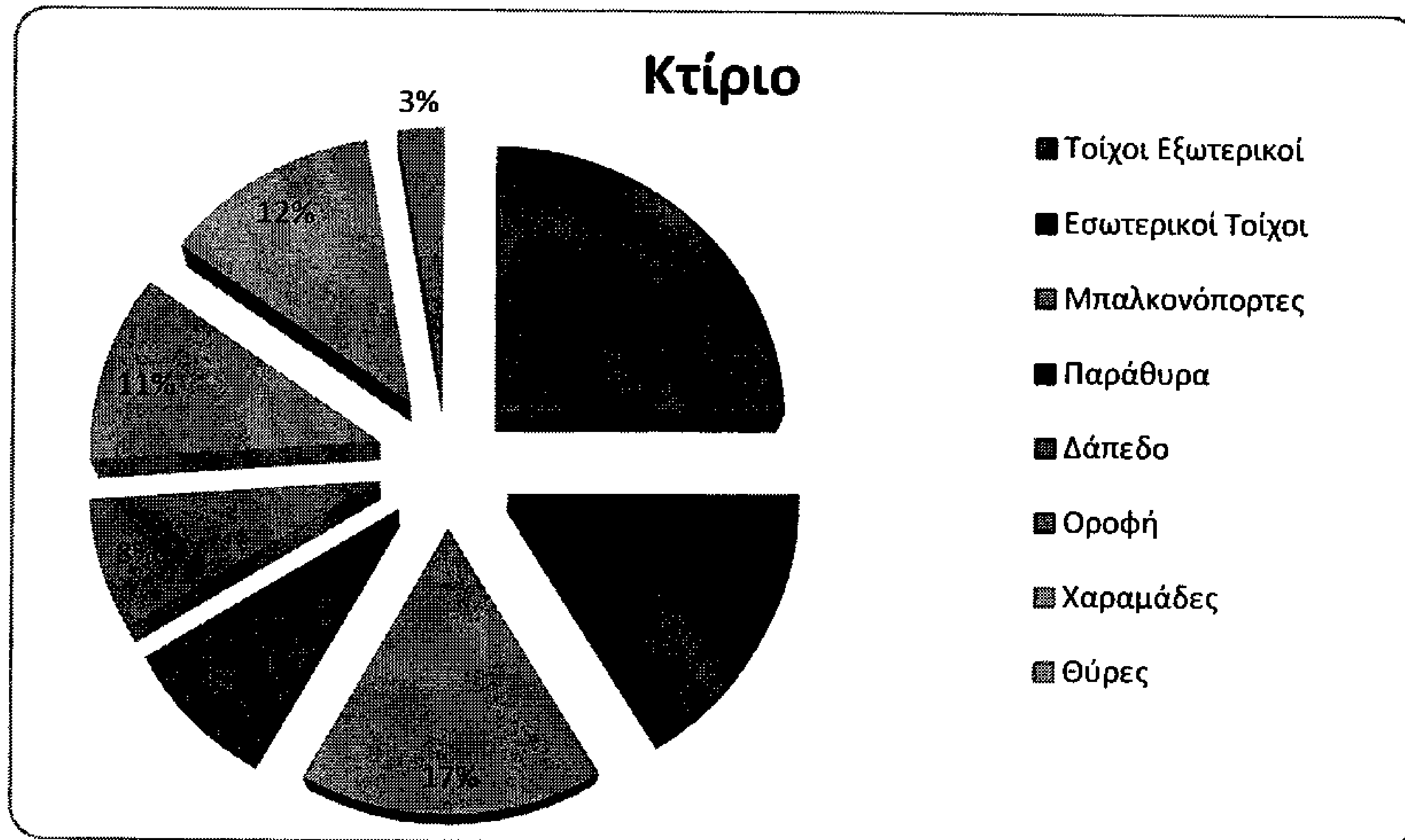
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ & ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΦΟΡΤΙΩΝ

Πίνακας κατανομής φορτίων σε όλο το κτίριο:

TOTAL							
Τοίχοι Εξωτερικοί	Εσωτερικοί Τοίχοι	Μπαλκονόπορτες	Παράθυρα	Δάπεδο	Οροφή	Δάπεδο	Θύρες
(kcal/h)							
8449,9	5577	5654,5	2741,6	2620,8	3757,4	4206,8	917,9
33925,9							

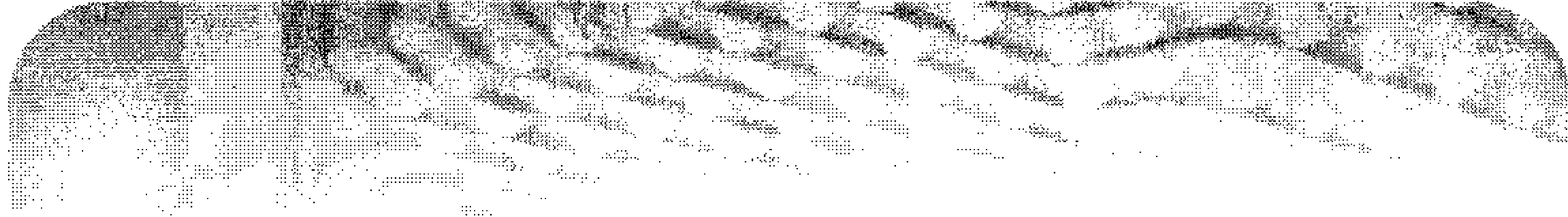
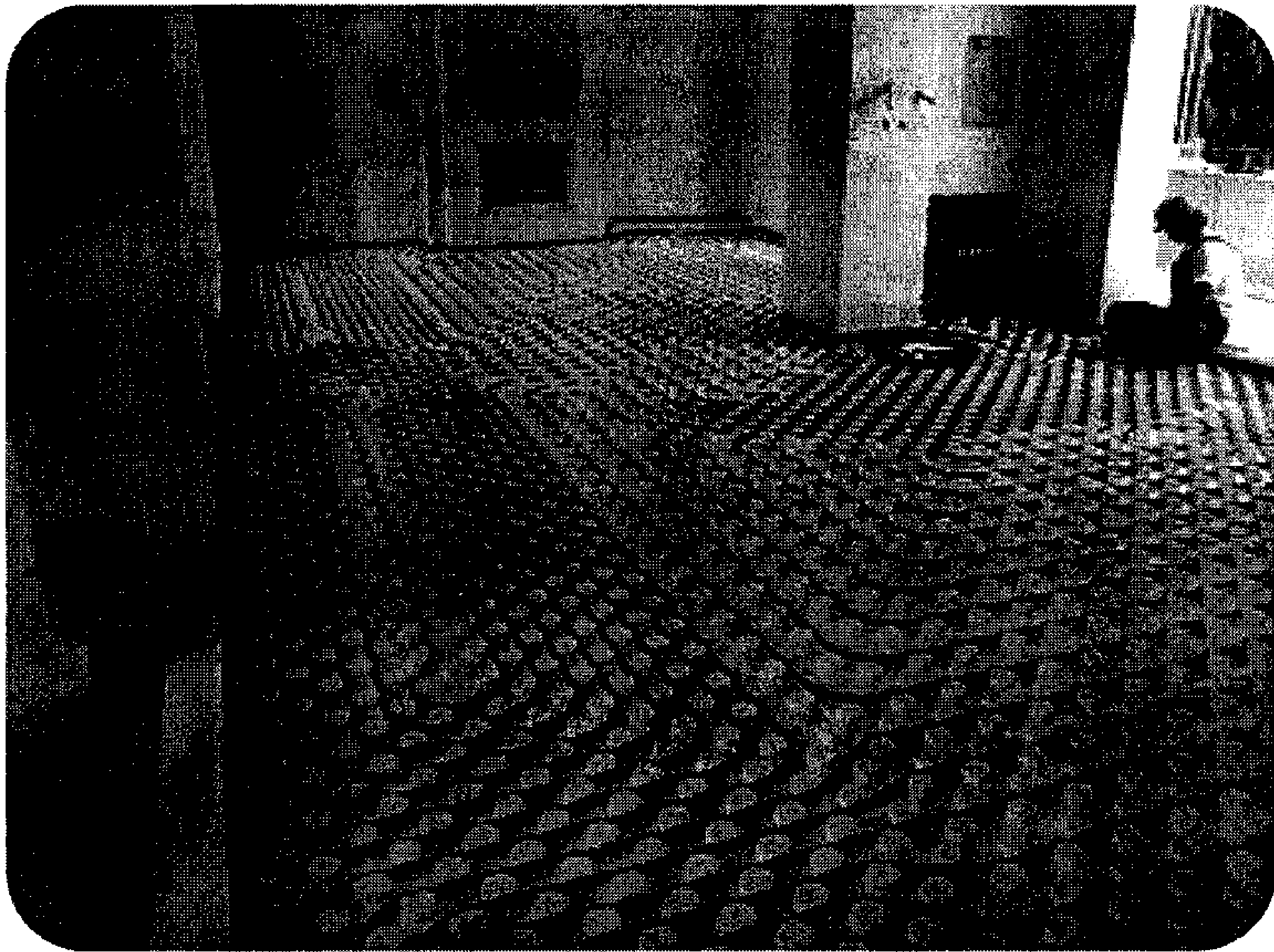


Κατανομή σε ποσοστό:



2. ΕΝΔΟΔΑΠΕΔΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

2. Ενδοδαπέδιο Σύστημα Θέρμανσης



2. ΕΝΔΟΔΑΠΕΔΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

2.1. Περιγραφή Ενδοδαπέδιου Συστήματος Θέρμανσης

Στις εγκαταστάσεις θέρμανσης επιδιώκεται κατά το χειμώνα η δημιουργία κατάλληλων θερμοκρασιακών συνθηκών, ώστε να εξασφαλίζεται η άνετη και υγιεινή διαμονή των ατόμων.

Με τα ενδοδαπέδια συστήματα κεντρικής θέρμανσης στοχεύεται η δημιουργία ιδανικών συνθηκών επίσης σε τομείς, όπως:

- Ομοιόμορφη κατανομή της θερμοκρασίας.
- Καθαρότητα του αέρα στο θερμαινόμενο χώρο.
- Ελαχιστοποίηση καταλαμβανόμενου χώρου.
- Μειωμένη ρύπανση του περιβάλλοντος.
- Ευκολία στο χειρισμό.
- Ικανοποίηση των θερμικών αναγκών ακόμα και σε ακραίες καιρικές συνθήκες.
- Εναρμόνιση με την αρχιτεκτονική του χώρου.

Τα συνδυασμένα συστήματα, σχεδιάζονται για να δημιουργείται καλής ποιότητας θέρμανση με βάση την θερμοκρασία του αέρα, των επιφανειών και την υγρασία του αέρα και για το καλύτερο δυνατό οικονομοτεχνικό αποτέλεσμα.

Πεδίο χρήσης:

Η θέρμανση δαπέδου μπορεί να εγκατασταθεί σαν κύρια μέθοδος θέρμανσης χώρου ή σε συνδυασμό με άλλους τρόπους θέρμανσης. Οι συνθετικοί σωλήνες (μέσα από τους οποίους κυκλοφορεί ζεστό νερό) με αντοχή σε υψηλές θερμοκρασίες καλύπτονται τελείως από το δάπεδο και λειτουργούν έτσι ώστε να γίνει ολόκληρη η επιφάνεια του δαπέδου επιφάνεια ακτινοβολίας με σχετικά χαμηλή θερμοκρασία.

Ο τρόπος διανομής της θερμικής ισχύος καθορίζεται από τον μελετητή της εγκατάστασης, π.χ. βασική καταπόνηση 60% μέσω δευτερεύοντος θερμικού συστήματος, όπως θερμαντικά σώματα ή θέρμανση αέρα. Το πεδίο χρήσης χωρίζεται σε :

- α) Στεγασμένες κατασκευές (κατοικίες, δημόσια κτίρια, σχολεία, νηπιαγωγεία, κλειστά γυμναστήρια, εκκλησίες, γηροκομεία, Super-Market, ξενοδοχεία, βιομηχανικές εγκαταστάσεις, χώροι αποθήκευσης, χώροι παραγωγής κ.λπ.) και
- β) Υπαίθριες κατασκευές (θέρμανση ελεύθερων επιφανειών την απελευθέρωση από το χιόνι και τον πάγο, σε εισόδους γκαράζ εξωτερικές σκάλες, χώρους στάθμευσης, εξέδρες στάθμευσης, πεδία τροχοδρόμησης αεροσκαφών κ.α.).

Ενεργητικά Συστήματα

Στάδια Κατασκευής:

Η θέρμανση δαπέδου τοποθετείται πριν από την επίστρωση με οποιοδήποτε υλικό του δαπέδου. Η επιφάνεια πρέπει να προετοιμαστεί κατάλληλα, ώστε να είναι λεία, χωρίς εξογκώματα και απόλυτα οριζοντιωμένη. Η οριζοντιοποίηση του δαπέδου επιτυγχάνεται με γέμισμα, με ελαφρομπετόν (ή περλομπετόν). Στη συνέχεια, τοποθετείται μονωτικό υλικό 2 έως 3 cm και πάνω στο μονωτικό αυτό υλικό στρώνεται πλαστικό φύλλο πολυαιθυλενίου με έτοιμα πλαστικά στηρίγματα για το σωλήνα κολλημένα πάνω του. Σε άλλες εκδόσεις χρησιμοποιείται κοινό μονωτικό φύλλο (για προστασία από υγρασία), πλέγμα στερέωσης (μεταλλικό ή πλαστικό) και πλαστικά κολάρα για δέσιμο του σωλήνα. Κατόπιν, στρώνεται ο σωλήνας με την διάταξη που ο μελετητής έχει επιλέξει με τρόπο ώστε να

2. ΕΝΔΟΔΑΠΕΔΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

καλύπτονται οι θερμικές απώλειες του χώρου. Αφού τελειώσει όλη η εγκατάσταση των σωλήνων, γίνεται έλεγχος τους υπό πίεση 6 bar για 24 ώρες και στο τέλος καλύπτονται όλες οι σωληνώσεις με γαρμπιλόδεμα (θερμομπετόν) πάχους περίπου 5 cm. Μετά το στάδιο αυτό το δάπεδο είναι έτοιμο να δεχτεί την κάθε επιθυμητή επίστρωση.

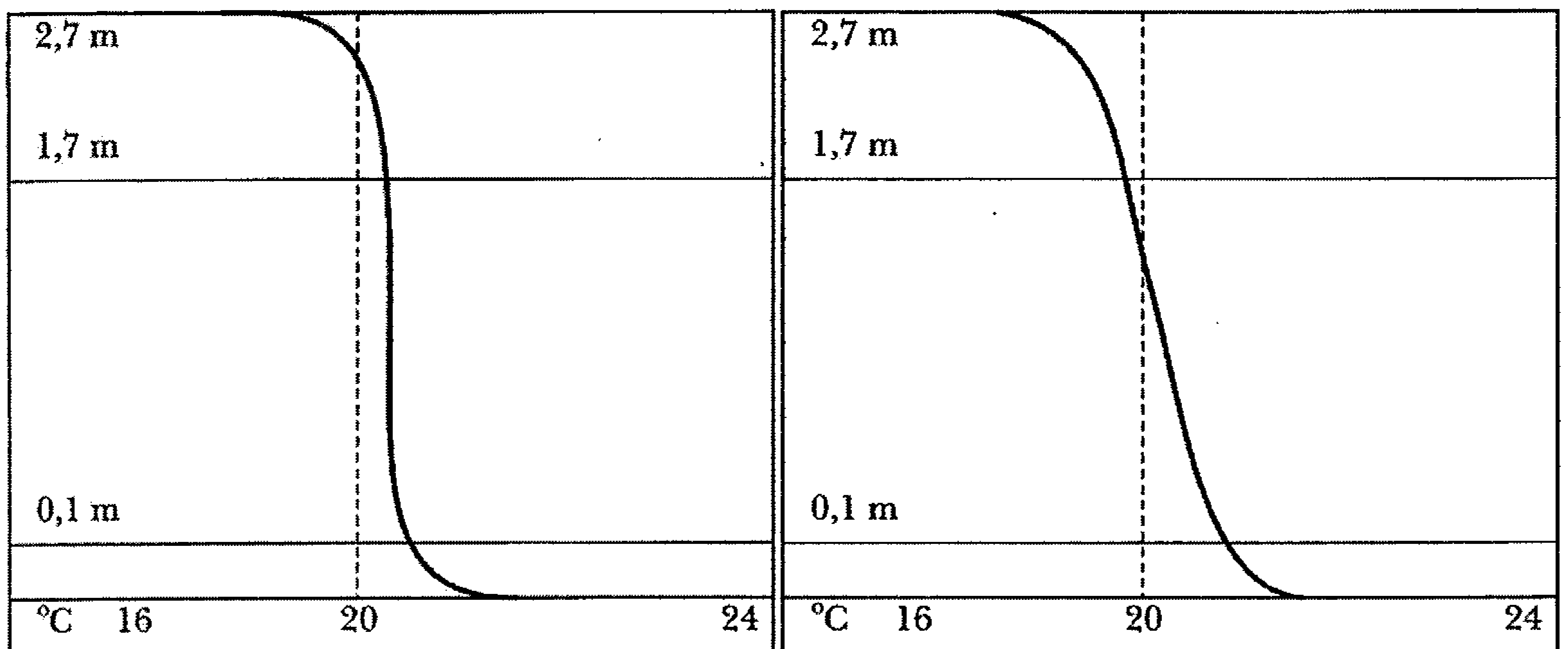
Παραλλαγές του συστήματος είναι δυνατό να χρησιμοποιηθούν, αρκεί να εφαρμοστεί ισχυρό σύστημα όσον αφορά στη θερμοδιαφυγή, και στην προστασία από διείσδυση υγρασίας.

Η ίδια μορφή δαπέδου, με διαφοροποίηση μόνο στην πυκνότητα των σωληνώσεων, μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για τη δημιουργία συστήματος ενδοδαπέδιου δροσισμού. Σε αυτά πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή, όσον αφορά την ταχύτητα του νερού μέσα στο σωλήνα και στην αναπτυσσόμενη επιφανειακή θερμοκρασία του δαπέδου.

Κατανομή της θερμοκρασίας

Με οποιοδήποτε σύστημα θέρμανσης, εκτός από την επίτευξη της επιθυμητής θερμοκρασίας, ιδιαίτερη μέριμνα εφαρμόζεται για την ομοιόμορφη κατανομή της θερμότητας στο χώρο. Μαρτυρία για την ομοιομορφία της κατανομής της θερμοκρασίας μέσα στο χώρο δίνουν τα λεγόμενα θερμοκρασιακά προφίλ που έχουν προκύψει από έρευνες και προσδιορίζονται από μετρήσεις της θερμοκρασίας χώρων σε συγκεκριμένα οριζόντια και κατακόρυφα επίπεδα του χώρου.

Η δημιουργία αυτής της κατανομής θερμοκρασίας εξαρτάται από το είδος της θέρμανσης, τη θέση και τη θερμοκρασία της θερμαντικής επιφάνειας, την εξωτερική θερμοκρασία, τη διάταξη των ανοιγμάτων και την απόσταση της επιφάνειας μέτρησης από τα παράθυρα. Στο Διάγραμμα Ε.1 παρουσιάζονται μερικά παραδείγματα θερμοκρασιακών προφίλ για θέρμανση δαπέδου σε σχέση με την ιδανική κατανομή της θερμοκρασίας.



Διάγραμμα Ε.1: Πάραδειγμα θερμοκρασιακών προφίλ σε σχέση με το ύψος του χώρου, αριστερά: πραγματική κατανομή, δεξιά: ιδεατή κατανομή

Παρατηρούμε ότι η θέρμανση δαπέδου με το χαρακτηριστικό θερμοκρασιακό της προφίλ προσεγγίζει την ιδεώδη κατανομή, ακολουθώντας την αρχή της υγιεινής «ζεστά πόδια-κρύο κεφάλι». Στο Διάγραμμα Ε.1 επίσης παρατηρούμε πόσο

2. ΕΝΔΟΔΑΠΕΔΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

προσεγγίζεται η θεωρητικά ιδανική καθ' ύψος κατανομή θερμοκρασίας, με τη χρήση του ενδοδαπέδιου και πόση ενέργεια σπαταλιέται με τη χρήση των άλλων συστημάτων.

Θερμοκρασία δαπέδου

Το επίπεδο θερμοκρασίας του δαπέδου στις διατάξεις του ενδοδαπέδιου συστήματος ορίζεται με γνώμονα την υγιεινή συμπεριφορά του οργανισμού και τα όρια υγείας που τίθενται από την ιατρική κοινότητα, τα οποία πρέπει απαραίτητα να ληφθούν υπόψη κατά το σχεδιασμό και την κατασκευή εγκαταστάσεων θέρμανσης δαπέδου. Στον παρακάτω Πίνακα περιλαμβάνονται θερμοκρασίες που θεωρούνται ανώτατο όριο για τη δημιουργία συνθηκών άνεσης.

Ανώτατα προτεινόμενα όρια θερμοκρασίας επιφάνειας δαπέδων

Είδος Χώρου	Θερμοκρασία Δαπέδου
Χώροι και χώροι εργασίας, στους οποίους επικρατεί ως επί το πλείστον π όρθια στάση	27°C
Χώρο, κατοικίας κα, γραφεία	29°C
Στοές, διάδρομοι, προθάλαμοι	30°C
Λουτρά και κολυμβητήρια	33°C
Χώροι και περιοχές που χρησιμοποιούνται σπάνια (π.χ περιμετρικές ζώνες)	35°C
Για σύστημα δροσισμού	$T > T_{dp}$

Εδώ πρέπει να αναφερθεί ότι η χρήση της δαπεδοθέρμανσης δεν μπορεί να προκαλέσει βλάβη στα πόδια, επειδή η θερμοκρασία του νερού προσαγωγής στους συλλέκτες είναι περίπου 40-50°C. Έτσι, επιτυγχάνεται θερμοκρασία στην επιφάνεια του δαπέδου 26-29°C. Για λόγους υγιεινής η θερμοκρασία του δαπέδου υπό συνεχή λειτουργία δεν πρέπει να ξεπερνά τους 28°C. Αυτό το όριο επιτρέπεται να φτάσει έως τους 33-35°C σε περιοχές όπου ο άνθρωπος περπατά ξυπόλυτος (πισίνες, λουτρά) και στέκεται για λίγο χρόνο είτε σε περιοχές όπου δεν μπορεί να σταθεί ο άνθρωπος, όπως κάτω από ένα κρεβάτι ή πολύ κοντά σε μπαλκονόπορτες. Το ανώτατο όριο της θερμοκρασίας προστατεύει, πέραν των άλλων, το χώρο και από τη συνεχή και επικίνδυνη κυκλοφορία της σκόνης, ιδιαίτερα της ελαφρός αστικής που ευθύνεται για πλήθη αλλεργιών. Το επίπεδο κυκλοφορίας της σκόνης (ύψος αιώρησης) είναι άμεση συνάρτηση της θερμοκρασίας του δαπέδου και του περιβάλλοντος.

Πηγή θερμότητας, προϋποθέσεις

Κατά την επιλογή της πηγής θερμότητας δεν υφίσταται περιορισμός, μπορούν να χρησιμοποιηθούν όλες οι σύγχρονες πηγές θερμότητας: Λέβητες, ειδικά λέβητες χαμηλών θερμοκρασιών, ηλιακοί συλλέκτες, συλλέκτες εδάφους, αντλίες θερμότητας κ.λ.π. Οι λέβητες χαμηλών θερμοκρασιών είναι ιδανικοί για χρήση στην ενδοδαπέδια θέρμανση εφόσον υφίσταται συνεχής λειτουργία στο

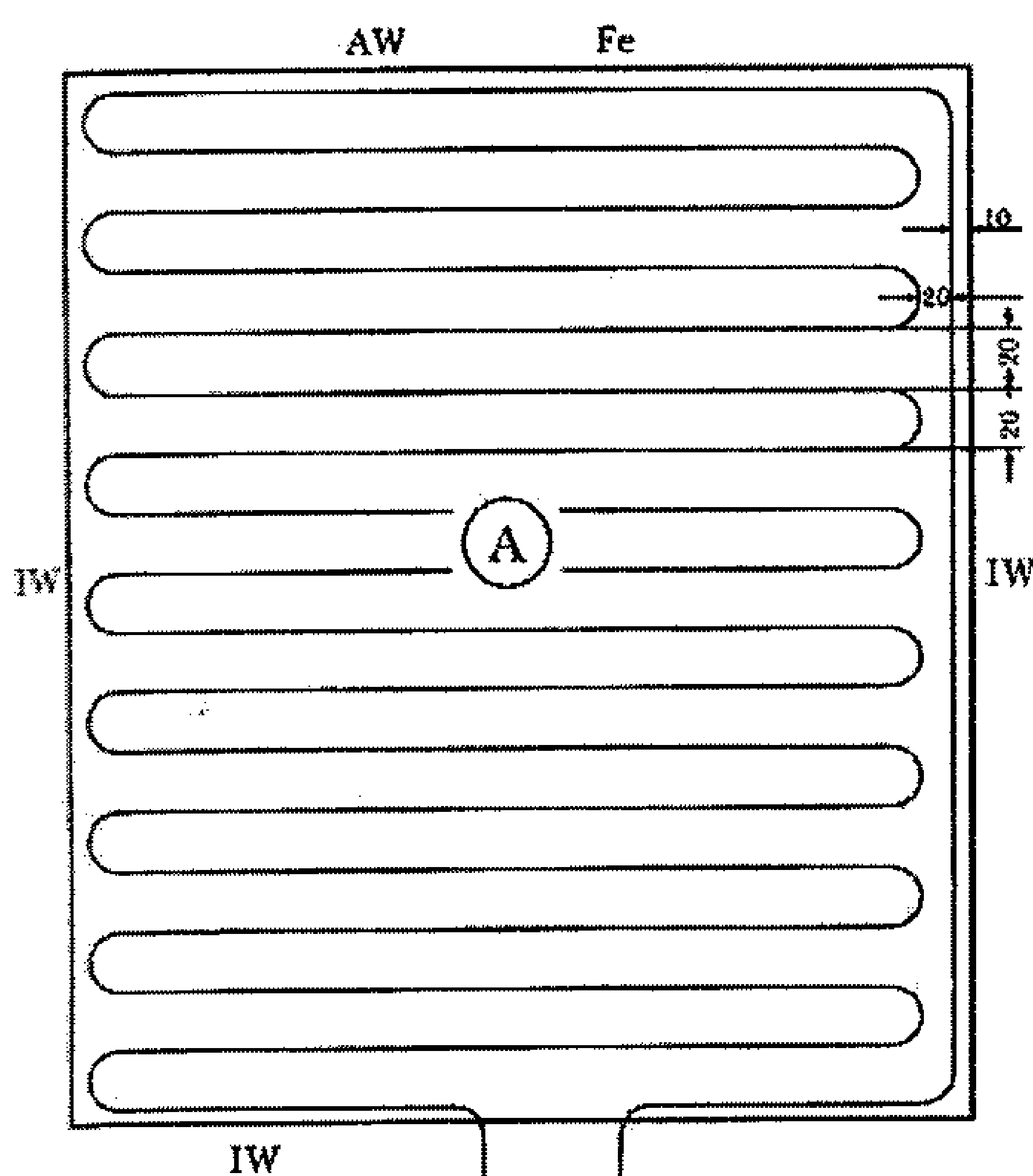
2. ΕΝΔΟΔΑΠΕΔΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

σύστημα και οι θερμοκρασίες στους σωλήνες του δαπέδου δεν υπερβαίνουν τα ανώτατα προτεινόμενα όρια θερμοκρασίας δαπέδων. Οι λέβητες αυτοί λόγω της συνεχούς λειτουργίας τους παρουσιάζουν χαρακτηριστικά υψηλόβαθμης απόδοσης και πολύ καλές συνθήκες καύσης.

Διάταξη σωλήνων, τρόποι τοποθέτησης

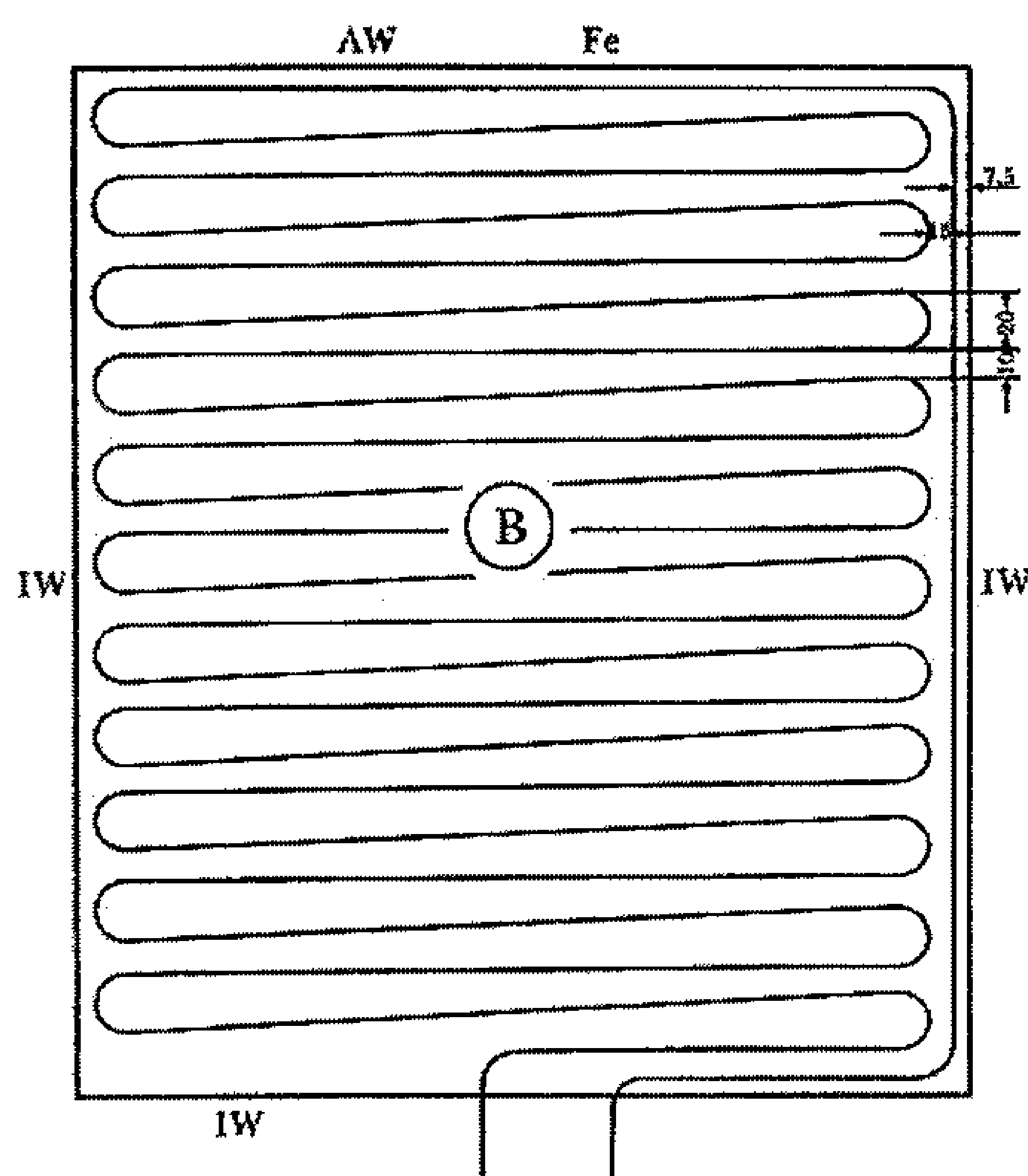
Στη θέρμανση δαπέδου με πλέγμα στερέωσης σωλήνων, η διάταξη τους μπορεί να επιτευχθεί με διάφορους τρόπους (σχήματα) τοποθέτησης, οι χαρακτηριστικότεροι των οποίων είναι:

- α) σχήμα μαιάνδρου (Σχ. E2, E3)
- β) σχήμα δακτυλίου ή σαλιγκαριού (Σχ. E4)
- γ) Με συνδυασμό δύο διαφορετικών κυκλωμάτων (Σχ. E5).

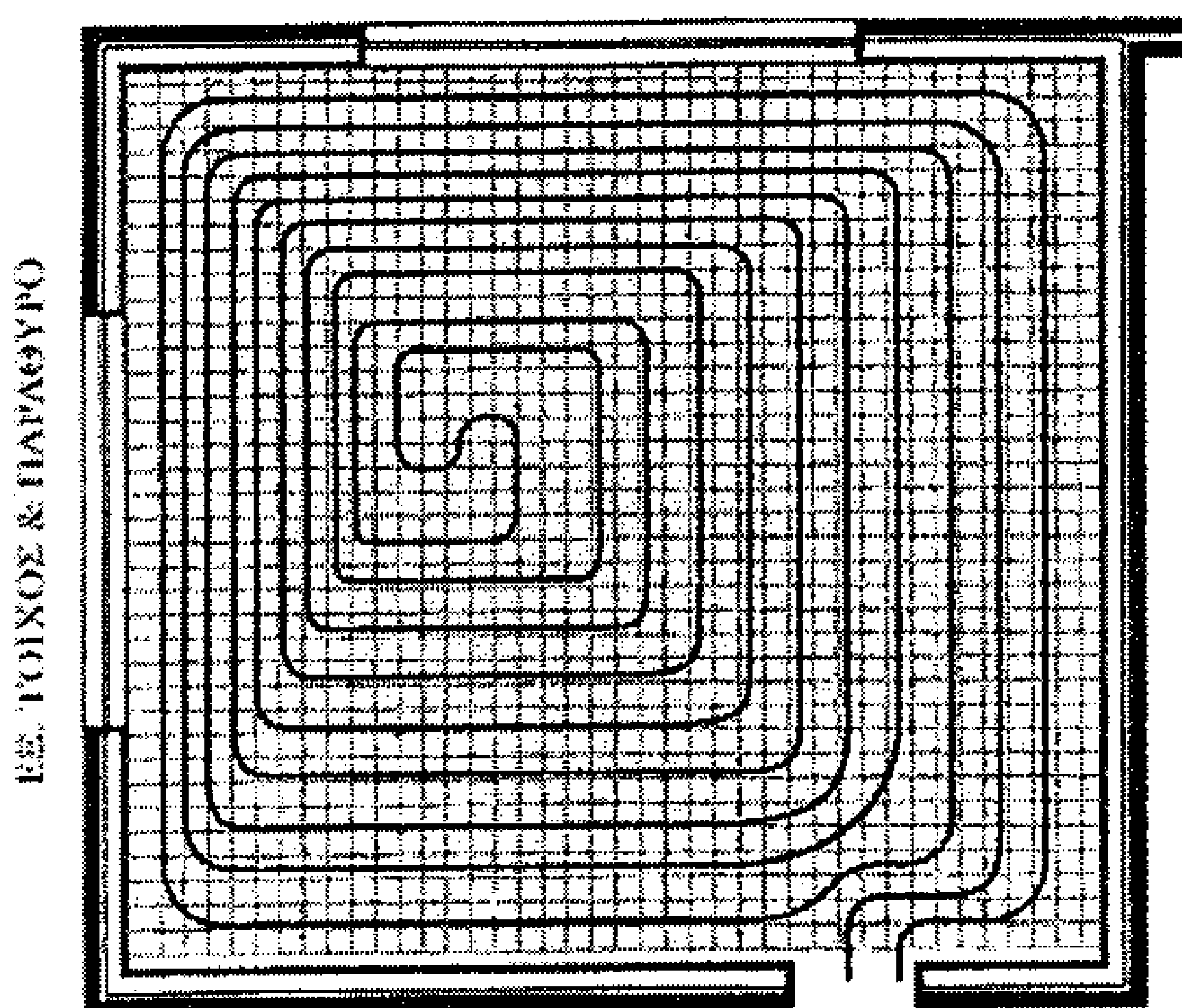


Σχήμα E.2: Διάταξη μαιάνδρου παράλληλων γραμμών

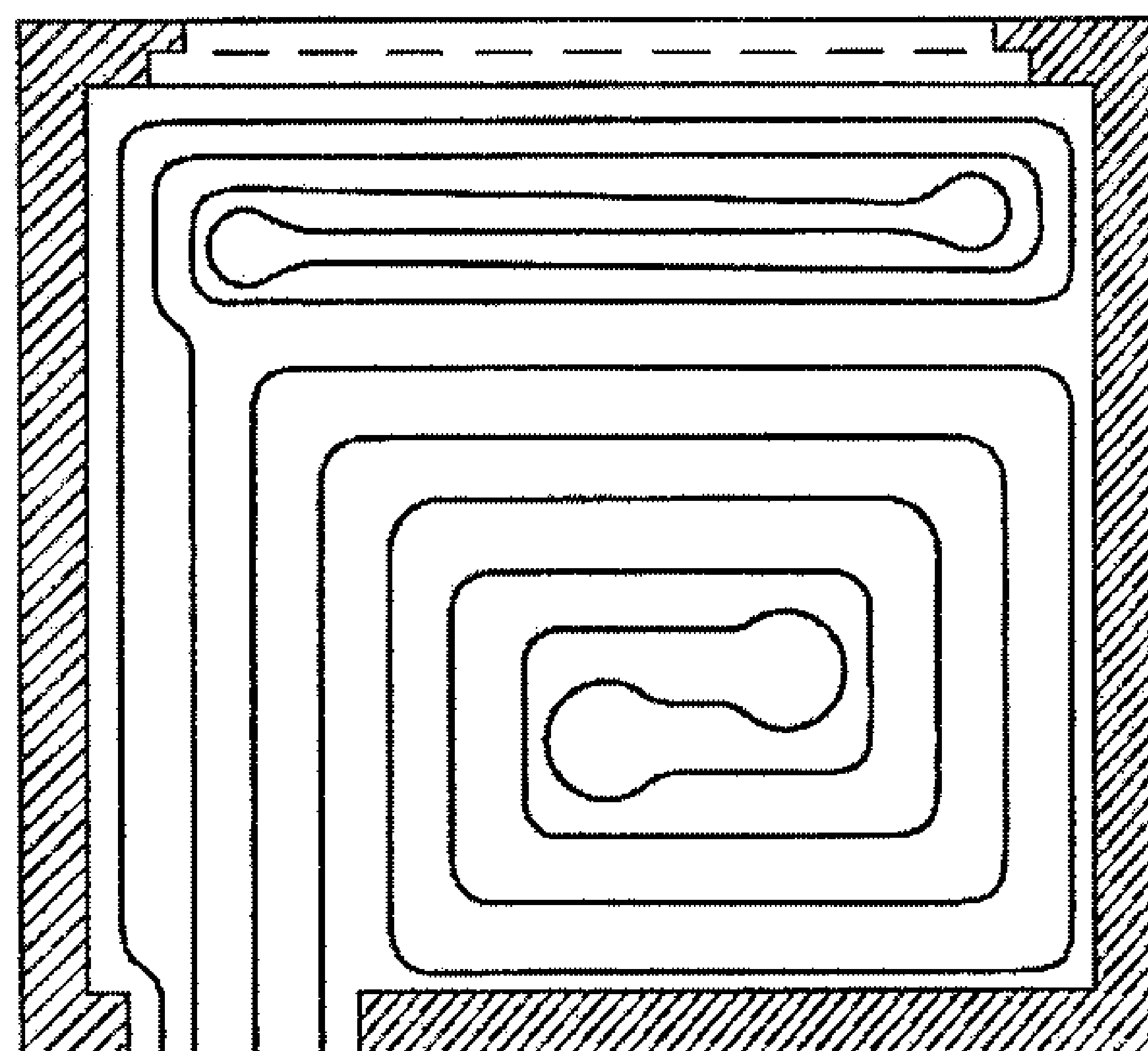
ΕΞ. ΤΟΙΧΟΣ & ΠΑΡΑΘΥΡΟ



Σχήμα E.3: Διάταξη μαιάνδρου οφιοειδώς γραμμών



Σχήμα E.4: Διάταξη σαλιγκαριού



Σχήμα E.5: Συνδυασμός δύο κυκλωμάτων σε σχήμα σαλιγκαριού

2. ΕΝΔΟΔΑΠΕΔΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Για όλους τους τρόπους ισχύει:

- Όσο μικρότερο είναι το διάστημα μεταξύ των σωλήνων και όσο βαθύτερη η ενσωμάτωση τους στη τσιμεντοκονία, τόσο πιο ομοιόμορφα κατανεμημένη είναι η επιφανειακή θερμοκρασία του δαπέδου.
- Οι μεγαλύτερες θερμικές ανάγκες στους εξωτερικούς τοίχους ή μπροστά από ανοίγματα καλύπτονται με ελαχιστοποίηση (ειδική τοπική διαμόρφωση) του διαστήματος μεταξύ των σωλήνων.
- Στην τοποθέτηση σωλήνων σε σχήμα μαιάνδρου οι επιφανειακές θερμοκρασίες δεν κατανέμονται ομοιόμορφα, αλλά μεταβάλλονται κατά το μήκος ανάπτυξης του μαιάνδρου.
- Η διάταξη σωλήνων σε σχήμα σαλίγκαρου δίνει κατά μέσο όρο πιο ομοιόμορφες επιφανειακές θερμοκρασίες.

Περιμετρικές ζώνες και επιφάνειες διαμονής

Οι περιμετρικές ζώνες είναι επιφάνειες στις οποίες τοποθετείται ο σωλήνας με μεγαλύτερη πυκνότητα (μικρά διαστήματα), συγκριτικά με τις αποστάσεις μεταξύ των σωλήνων στον υπόλοιπο χώρο. Χρησιμοποιούνται ειδικά σε θέσεις όπου μεγάλο μέρος των εξωτερικών τοιχωμάτων φέρει ανοίγματα και παρουσιάζει τοπική ένταση των θερμικών απωλειών με αντίστοιχη τάση καταβύθισης της θερμοκρασίας του χώρου.

Με τον όρο επιφάνεια διαμονής ορίζεται η περιοχή παραμονής σε ένα χώρο, η περιοχή δηλαδή στην οποία διαμένει συνήθως ο άνθρωπος. Στην περιοχή αυτή η αναπτυσσόμενη θερμοκρασία πρέπει να ακολουθεί αυστηρά τους κανόνες υγιεινής.

Υδραυλικές συνδέσεις - σχέδιο εγκατάστασης

Συχνά παρατηρείται η ανάγκη, εκτός από τη θέρμανση δαπέδου, να τοποθετηθούν και άλλες διατάξεις, όπως θερμαντικά σώματα, κονβεκτέρ κ.λπ. Αντίστοιχα, ποικίλες είναι και οι υδραυλικές συνδέσεις, με αποτέλεσμα ο μελετητής να βρίσκεται συχνά αντιμέτωπος με το πρόβλημα επιλογής της καταλληλότερης δυνατής ρύθμισης με το δυνατό μικρότερο κόστος.

Η ευρύτερα γνωστή ρύθμιση ανάμειξης δεν είναι συνήθως κατάλληλη για θέρμανση δαπέδου. Σαν κριτήριο πρέπει να ληφθεί η θερμοκρασία επιστροφής του λέβητα, γιατί το νερό φθάνει πάντα με χαμηλότερη θερμοκρασία από την επιστροφή της θέρμανσης δαπέδου. Η θερμοκρασία αυτή δεν μπορεί να υπερβαίνει σε χαμηλές φορτίσεις τους 20°C, ενώ η ρύθμιση της θερμοκρασίας προσαγωγής εξαρτάται από την εξωτερική θερμοκρασία.

Με την τοποθέτηση βαλβίδας Bypass καταφέρνουμε βελτιστοποίηση της δυνατότητας ρύθμισης, η βάνα ανάμειξης κατά τη μέγιστη καταπόνηση είναι εντελώς ανοικτή, δηλαδή χρησιμοποιείται ολόκληρη η διαδρομή ρύθμισης και έτσι επιτυγχάνεται η ομοιόμορφη θερμοκρασία προσαγωγής.

Ρύθμιση

Σύμφωνα με τον κανονισμό των εγκαταστάσεων θέρμανσης:

1. Οι κεντρικές θερμάνσεις πρέπει να εφοδιάζονται με κεντρικές διατάξεις, που ενεργούν αυτόνομα, με σκοπό τη μείωση και τη διακοπή της παροχής θερμότητας σε συνάρτηση:

α) με την εξωτερική θερμοκρασία ή από άλλο κατάλληλο μέγεθος εισόδου και

2. ΕΝΔΟΔΑΠΕΔΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

β) με το χρόνο.

2. Οι εγκαταστάσεις θέρμανσης πρέπει να εφοδιάζονται με κεντρικές διατάξεις, που ενεργούν αυτόνομα, με σκοπό τη σωστή ρύθμιση της θερμοκρασίας του χώρου. Για ομάδες χώρων παρόμοιας κατασκευής και χρήσης σε κτίρια, που δε χρησιμοποιούνται σαν κατοικίες, επιτρέπεται η ομαδική ρύθμιση.

Οι θερμάνσεις δαπέδου μπορεί κατ' απόκλιση από την αρχή να είναι εφοδιασμένες με διατάξεις για τη σωστή προσαρμογή στο χώρο της θερμαντικής ισχύος σε σχέση με τις θερμικές ανάγκες. Για τη θέρμανση δαπέδου προσφέρονται διάφορες δυνατότητες για την εκπλήρωση των παραπάνω απαιτήσεων: ρύθμιση που εξαρτάται από τις καιρικές συνθήκες και ρύθμιση μεμονωμένων χώρων με έλεγχο της αναπτυσσόμενης θερμοκρασίας στο χώρο.

Οι ιδιότητες της αυτόνομης ρύθμισης των εγκαταστάσεων θέρμανσης εμφανίζονται σε κάθε σύστημα θέρμανσης. Το αποτέλεσμα γίνεται καλύτερο και αποδοτικότερο όσο μικρότερη είναι η διαφορά μεταξύ θερμοκρασίας θερμαντικής επιφάνειας και αυτής του αέρα του χώρου.

Απόδοση θερμότητας της θερμαντικής επιφάνειας παρατηρείται μόνο όταν η θερμοκρασία της επιφάνειας είναι υψηλότερη (εν γένει διαφορετική) από τη θερμοκρασία του αέρα. Εάν η θερμοκρασία της επιφάνειας και η θερμοκρασία του αέρα του χώρου είναι ίδιες, δηλ. $\Delta T = 0 \text{ K}$, τότε η απόδοση θερμότητας είναι επίσης ίση με μηδέν. Το μέγεθος αυτό δύναται να είναι εκμεταλλεύσιμο μόνο στην περίπτωση της συντήρησης θερμοκρασίας σε χώρο ή κτίριο, όταν δηλαδή το ΔT είναι διάφορο από το 0, αλλά τείνει στο 0 (πολύ μικρό), μπορεί να χρησιμοποιηθεί υπάρχον αποθηκευμένο νερό για τη συντήρηση της θερμοκρασιακής κατάστασης του χώρου.

Η ειδική θερμική ισχύς της θέρμανσης δαπέδου ανά m^2 υπολογίζεται από τη σχέση:

$$q_{Fb} = U_{ges} \cdot \Delta T_{ue} = U_{ges} (T_{Fb} - T_i)$$

όπου:

q_{Fb} : Ειδική απόδοση θέρμανσης δαπέδου [W/m^2]

U_{ges} : Συντελεστής θερμοπερατότητας [$\text{W}/\text{m}^2\text{K}$]

T_{Fb} : Θερμοκρασία επιφάνειας δαπέδου [$^{\circ}\text{C}$]

T_i : Θερμοκρασία χώρου [$^{\circ}\text{C}$]

Μελέτη της θέρμανσης δαπέδου - Προϋποθέσεις

Δύο εργασίες είναι απαραίτητο να εκτελέσει ο μελετητής θέρμανσης δαπέδου είναι:

α) Να βρει και να αποφασίσει ποιοτική γενική μορφή της λύσης που θα εφαρμοσθεί, και να προσδιορίσει τις διάφορες κατασκευαστικές λεπτομέρειες και

β) Να υπολογίσει διάφορα μεγέθη που είναι αναγκαία στην κατασκευή του συστήματος της θέρμανσης δαπέδου. Δηλαδή ο μελετητής καταρχήν πρέπει ν' αποφασίσει τη θέση των διανομέων, την κατανομή των κυκλωμάτων της θέρμανσης δαπέδου και έχοντας υπόψη την κατανομή των απωλειών, θα προβλέψει τη δημιουργία ζωνών υψηλής θερμικής απόδοσης. Που θα τοποθετηθούν οι αρμοί διαστολής του δαπέδου, ποιοι αυτοματισμοί θα χρησιμοποιηθούν για τη σωστή

2. ΕΝΔΟΔΑΠΕΔΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

λειτουργία του συστήματος και πώς θα συμβιβάσει στο δεδομένο για θέρμανση δαπέδου χώρο, το σύστημα με τις υπόλοιπες προβλεπόμενες ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις (σωληνώσεις ύδρευσης, αποχέτευσης, ηλεκτρικά δίκτυα κλπ.).

Οι παραπάνω επιμέρους αποφάσεις, που συνθέτουν την ποιοτική λύση του προβλήματος μελέτη της θέρμανσης δαπέδου περιλαμβάνονται στις δυνατότητες του μελετητή - εγκαταστάτη συστημάτων θέρμανσης γενικά. Η μόνη ιδιομορφία στην περίπτωση της θέρμανσης δαπέδου είναι η απόφαση για τη θέση των αρμών διαστολής, η οποία μεθοδεύεται με βάση τους ακόλουθους κανόνες:

- Περιμετρικά σ' όλους τους χώρους κατασκευάζεται αρμός διαστολής.
- Κάθε οικοδομικό στοιχείο μέσα στο χώρο (π.χ. μια κολώνα) περιβάλλεται με αρμό διαστολής, ώστε σε συνδυασμό με τον προηγούμενο κανόνα, το θερμοπετόν που θα χυτευθεί, να μην ακουμπά σε ακίνητο οικοδομικό στοιχείο, παρά μόνο με τη μεσολάβηση αρμού διαστολής.
- Με τους περιμετρικούς αρμούς αλλά και με πρόσθετους ενδιάμεσους αρμούς, το θερμαινόμενο (διαστελλόμενο και συστελλόμενο) δάπεδο τεμαχίζεται σε ορθογώνια κατά προτίμηση τμήματα, εμβαδού της τάξης των 40m^2 και σχέσης μήκους πλευρών περίπου 1:2.

Βοηθητικό στοιχείο για τις διάφορες από πριν εκτιμήσεις μεγεθών της θέρμανσης δαπέδου στο στάδιο της ποιοτικής επεξεργασίας αποτελεί ο παρακάτω πίνακας.

Πίνακας Ορίων της επιφανειακής θερμοκρασίας για συστήματα θέρμανσης δαπέδου.

Περιοχή διαμονής ανθρώπων	$T_{Fbmax} \leq 28^\circ\text{C}$ ($q_{Fb} \leq 100 \text{ W/m}^2$)
Ζώνες Υψηλής θερμικής απόδοσης	$T_{Fbmax} \leq 35^\circ\text{C}$ ($q_{Fb} \leq 170 \text{ W/m}^2$)
Λουτρά (για Λουτρά πρέπει $T_{Fbmax} \leq t_i + 9\text{K}$)	$T_{Fbmax} \leq 33^\circ\text{C}$ ($q_{Fb} \leq 150 \text{ W/m}^2$)

Μετά την ολοκλήρωση της εργασίας, που περιγράφηκε, ακολουθεί ο υπολογισμός του συστήματος.

Υπολογισμός της θέρμανσης δαπέδων

Ο υπολογισμός μιας θέρμανσης δαπέδου εκτελείται σήμερα κατά κύριο τρόπο με χρήση ηλεκτρονικού υπολογιστή. Τα αντίστοιχα προγράμματα έχουν εκπονηθεί για λογαριασμό εταιριών, που ασχολούνται ειδικά στον τομέα της θέρμανσης δαπέδου ή ερευνητικά εργαστήρια. Τα προγράμματα αυτά αφορούν κυρίως ως προς τον προσδιορισμό του βέλτιστου σχεδιασμού για τη δημιουργία του συνολικού θερμοκρασιακού προφίλ που να συνδυάζεται με την επιλεγμένη επίστρωση του δαπέδου και να δημιουργεί συνθήκες άνεσης. Ο σχεδιασμός των εγκαταστάσεων είναι δυνατόν να εκτελεστεί και χωρίς υπολογιστή, όπως θα περιγραφεί στη συνέχεια.

2. ΕΝΔΟΔΑΠΕΔΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Στα βήματα που ακολουθούν:

1. θα τεθούν οι προϋποθέσεις υπό τις οποίες εκτελείται ο υπολογισμός.
2. θα καθοριστεί ακριβώς το αντικείμενο του υπολογισμού.
3. θα γίνει λεπτομερής περιγραφή του φύλλου με τη βοήθεια του οποίου εκτελείται ο υπολογισμός.
4. θα παρουσιαστούν διάφορες παρατηρήσεις για τη χρήση των διαγραμμάτων που χρησιμεύουν στον υπολογισμό.
5. θα περιγραφεί η διαδικασία υπολογισμού.
6. και τέλος θα ολοκληρωθεί ο υπολογισμός με αναφορά σε ορισμένα πρόσθετα θέματα.

1. Προϋποθέσεις του Υπολογισμού

Η περιγραφή του υπολογισμού της θέρμανσης δαπέδων θα γίνει για τους χώρους που ελέγχονται από ένα ζεύγος διανομέα - συλλέκτη και τα κυκλώματα του. Ο υπολογισμός αναφέρεται στα στοιχεία που αφορούν στο συλλέκτη και μετά (ρυθμιστικούς διακόπτες, σωλήνες, κυκλώματα κ.λπ.). Σε μεγάλες εγκαταστάσεις με περισσότερους συλλέκτες απλά επαναλαμβάνεται η διαδικασία που θα περιγραφεί για θέρμανση δαπέδων με ένα συλλέκτη.

Οι συμβολισμοί των διάφορων μεγεθών και το χρησιμοποιούμενο τυπολόγιο αναγράφονται στο εκάστοτε φύλλο υπολογισμού. Υπάρχουν, όπως συμβαίνει και στο μονοσωλήνιο σύστημα θέρμανσης, δύο μέθοδοι υπολογισμού:

- α) Για όλα τα κυκλώματα του ζεύγους διανομέα - συλλέκτη θεωρείται η ίδια σταθερή θερμοκρασιακή πτώση κι υπολογίζονται τα αναγκαία μεγέθη.
- β) Ο υπολογισμός γίνεται με σταθερή για όλα τα κυκλώματα πτώση πίεσης. Επειδή η δεύτερη μέθοδος είναι η πλέον επιτεύξιμη, γι' αυτό παρακάτω ακολουθείται αυτή η μέθοδος.

Διάφορα μεγέθη επηρεάζουν τη διαστασιολόγηση των ζητούμενων κατά τον υπολογισμό μεγεθών, όπως:

- Το βάθος του σωλήνα μέσα στο θερμομπετόν – ελαφρομπετόν.
- Το είδος του υλικού του σωλήνα που επηρεάζει την τραχύτητα των επιφανειών ροής.
- Η εσωτερική διάμετρος του χρησιμοποιούμενου σωλήνα.
- Το είδος του «πλεξίματος» του σωλήνα στο δάπεδο (μαϊάνδρος ή σχήμα σαλιγκαριού ή άλλο).
- Οι αποστάσεις των σωλήνων. Συνήθως απέχουν μεταξύ τους με σταθερό «βήμα» .
- Η χρήση ενιαίου ή όχι σωλήνα σε κάθε κύκλωμα.

Με την χρήση ηλεκτρονικού υπολογιστή είναι δυνατόν τα παραπάνω μεγέθη να θεωρηθούν ως μεταβλητές. Για να φθάσει κανείς σ' ένα υπόδειγμα υπολογισμού πρακτικά εφαρμόσιμο και μάλιστα χωρίς υπολογιστή και για να γίνει δυνατόν να παρουσιαστούν βοηθητικά διαγράμματα υπολογισμού, είναι αναγκαίο ο

2. ΕΝΔΟΔΑΠΕΔΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

περιγραφόμενος υπολογισμός, ν' αντιστοιχεί προς ένα «σύστημα» θέρμανσης δαπέδου.

Ο υπολογισμός που ακολουθεί βασίζεται σε σύστημα θέρμανσης δαπέδου με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Χρήση πλαστικού σωλήνα από ακινοδικτυωμένο πολυαιθυλένιο (VPE-C) με τραχύτητα επιφανειών ροής 0, 0015mm ή άλλο είδος πλαστικού σωλήνα όπως MDPE κ.λπ.
- Εσωτερική διάμετρος του σωλήνα 12mm (σωλήνας 16x2mm). Για εγκαταστάσεις θέρμανσης-δροσισμού χρησιμοποιείται μεγαλύτερη διάμετρο μέχρι και Φ 18x2.
- Πλέξιμο σωλήνα σε σχήμα σαλίγκαρου για ομοιόμορφη κατανομή θερμοκρασιών. Στις περιπτώσεις του σωλήνα μεγάλης διαμέτρου (Φ 18) απαιτείται ειδική μέριμνα στις αλλαγές διεύθυνσης και προτιμάται το σύστημα σαλίγκαρου.
- Ενιαίος σωλήνας σε κάθε κύκλωμα για βέλτιστη ασφάλεια έναντι διαρροών και μικρότερες τριβές ροής απ' την αποφυγή ενδιάμεσων συνδετήριων εξαρτημάτων.
- Αποστάσεις σωλήνων μεταξύ τους 50-80-160-200 mm κ.λπ.
- Η άνω πλευρά της εξωτερικής κυλινδρικής επιφάνειας του σωλήνα σε βάθος 45-50mm κάτω απ' την τελική στρώση δαπέδου (με βοηθητικά διαγράμματα υπολογισμού προβλέπεται δυνατότητα διαφορετικού βάθους του σωλήνα στο δάπεδο).

Κατά την εκτέλεση του υπολογισμού πρέπει να τηρηθούν τα όρια θερμοκρασίας της επιφάνειας και του δαπέδου, που αναγράφονται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας Ορίων της επιφανειακής θερμοκρασίας για συστήματα θέρμανσης δαπέδου.

Περιοχή διαμονής ανθρώπων	$T_{Fbmax} \leq 28 \text{ }^\circ\text{C}$ ($q_{Fb} \leq 100 \text{ W/m}^2$)
Ζώνες Υψηλής θερμικής απόδοσης	$T_{Fbmax} \leq 35 \text{ }^\circ\text{C}$ ($q_{Fb} \leq 170 \text{ W/m}^2$)
Λουτρά (για Λουτρά πρέπει $T_{Fbmax} \leq t_i + 9\text{K}$)	$T_{Fbmax} \leq 33 \text{ }^\circ\text{C}$ ($q_{Fb} \leq 150 \text{ W/m}^2$)

Προσοχή τα όρια είναι υποχρεωτικά για λόγους υγιεινής του χώρου λόγω της κινητικότητας της ελαφράς σκόνης. Έχοντας υπόψη τους παραπάνω περιορισμούς, πρέπει να τονισθεί ότι στην περιοχή του δαπέδου κοντά στο συλλέκτη, επειδή υπάρχουν πολλοί σωλήνες, ο ένας σχεδόν δίπλα στον άλλο, υπάρχει η πιθανότητα ανάπτυξης θερμοκρασιών T_{Fb} πολύ υψηλών, υψηλότερων από τα επιτρεπόμενα όρια. Προς αποφυγή πολύ υψηλής θερμοκρασίας T_{Fb} στην περιοχή αυτή τοποθετείται πάνω από τους σωλήνες φύλλο θερμομόνωσης κατάλληλου πάχους.

Στη θέρμανση δαπέδου ο συνολικός έσωτερικός συντελεστής συναγωγής θερμότητας h συντίθεται από το συντελεστή μετάβασης διά ακτινοβολίας h_s και το συντελεστή μετάβασης με μεταφορά h_k . Είναι δηλαδή: $h = h_s + h_k$

2. ΕΝΔΟΔΑΠΕΔΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Στον υπολογισμό λαμβάνεται υπόψη η μέση τιμή του $h_i = 11.6 \text{ W/m}^2\text{K}$. Κοντά σε ανοίγματα η τιμή μπορεί να φθάσει τα $14 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Αντικείμενο υπολογισμού

Ο υπολογισμός πραγματοποιείται με τη βοήθεια διαγραμμάτων. Τόσο τα δεδομένα όσο και τα υπολογιζόμενα μεγέθη καταγράφονται στο φύλλο υπολογισμού. Δεδομένα για τον υπολογισμό θέρμανσης δαπέδου είναι τα γεωμετρικά και θερμικά στοιχεία των χώρων, που πρόκειται να θερμανθούν, καθώς και η επίστρωση τους (πλακάκι, μάρμαρο παρκέ, μοκέτα κ.λπ.).

Με τον υπολογισμό της θέρμανσης δαπέδου καθορίζονται τα ακόλουθα μεγέθη:

- RA η απόσταση των σωλήνων στο δάπεδο σε (mm) ή όπως συνηθίζεται να λέγεται το «πόσο πυκνά πλέκεται» ο σωλήνας στο δάπεδο. Θεωρητικά η (RA) απόσταση των σωλήνων μπορεί να λάβει οποιοσδήποτε τιμές οι οποίες δύνανται να είναι διαφορετικές, όχι μόνο από κύκλωμα σε κύκλωμα αλλά και στο ίδιο κύκλωμα.

Για λόγους ευκολίας στους υπολογισμούς και ιδιαίτερα στην κατασκευή έχει επικρατήσει:

- Σε ένα κύκλωμα να χρησιμοποιείται σταθερή απόσταση σωλήνων RA ή προκαθορισμένος συνδυασμός δύο διαφορετικών αλλά σταθερών αποστάσεων.
- Σε κάθε σύστημα θέρμανσης δαπέδου χρησιμοποιείται μια σειρά αποστάσεων RA (π.χ. 50, 75, 150, 225, 300 mm ή 80, 160, 250, 330 mm κ.λπ.) στην οποία όλες οι τιμές της είναι πολλαπλάσια της ελάχιστης τιμής.
- Οι αποστάσεις των σωλήνων να κυμαίνονται από 50 mm έως και 400 mm.
- Το πλήθος των κυκλωμάτων που απαιτούνται για την κάλυψη των θερμαινόμενων χώρων. Συνηθίζεται σε κάθε χώρο να αναπτύσσεται (πλέκεται) ένα κύκλωμα. Μεγάλοι χώροι απαιτούν περισσότερα κυκλώματα. Δύο μικροί χώροι, εφόσον η χρήση τους το επιτρέπει, είναι δυνατόν να καλυφθούν με ένα κοινό κύκλωμα.

Κατά την εκπόνηση τη μελέτης και την εκτέλεση του υπολογισμού, γίνεται προσπάθεια να επιλεγούν τα κυκλώματα κατά τέτοιο τρόπο, ώστε αφενός μεν, να υπάρχει θερμική ανεξαρτησία των χώρων, και αφετέρου, όλα τα κυκλώματα να έχουν ισοδύναμα μήκη. Αυτό βοηθά στην καλύτερη ρύθμιση τους, εφόσον όλα παρουσιάζουν αυτή την πτώση πίεσης στη ροή του ζεστού νερού (τριβές).

Κυκλώματα υψηλής θερμικής αποδιδόμενης ισχύος, δηλαδή κυκλώματα υψηλής παροχής ζεστού νερού, τα οποία παρουσιάζουν υψηλές αντιστάσεις (R, τριβών) ροής, επιλέγονται με μικρό μήκος σωλήνα (L), ώστε η συνολική πτώση πίεσης λόγω τριβών (R·L) να διατηρείται σε ορισμένα όρια. Τα όρια αυτά είναι συνήθως της τάξης των 200 mbar (200mmH₂O).

Κυκλώματα χαμηλής θερμικής ισχύος, αντίστοιχα, επιλέγονται με μεγαλύτερο μήκος. Το μήκος αυτό ενδείκνυται, για τους λόγους που προαναφέρθηκαν τόσο ώστε να μην υπερβαίνουν τα 160m. Μικρότερου μήκους κυκλώματα παρέχουν μεγαλύτερες δυνατότητες ρύθμισης για εξισορρόπηση τριβών μεταξύ τους και επιτρέπουν υψηλότερες παροχές νερού και υψηλότερες θερμικές αποδόσεις με χαμηλότερες τριβές.

2. ΕΝΔΟΔΑΠΕΔΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

- T_n η θερμοκρασία [°C] του ζεστού νερού προσαγωγής στους σωλήνες της θέρμανσης δαπέδου. Η θερμοκρασία αυτή κυμαίνεται από 30°C έως 55°C. Επειδή η θερμοκρασία αυτή είναι «χαμηλή» ως προς τις συνηθισμένες θερμοκρασίες προσαγωγής 75-90°C για θερμάνσεις με θερμαντικά σώματα, η θέρμανση δαπέδου καλείται και «Θέρμανση Χαμηλών Θερμοκρασιών». Χαμηλές θερμοκρασίες T_n προς την περιοχή των 30°C απαιτούν μεγαλύτερη πυκνότητα σωλήνων (δηλ. μικρότερη απόσταση σωλήνων RA) και καλύτερη μόνωση των θερμαινόμενων χώρων. Παράλληλα προσφέρουν μεγαλύτερη ομοιομορφία στην κατανομή των θερμοκρασιών στο χώρο και εξασφαλίζουν μεγαλύτερη μακροβιότητα του συστήματος της θέρμανσης δαπέδου. Τα αντίθετα συμβαίνουν για τιμές T_n της προς την περιοχή των 55°C. Η επιλογή συστημάτων με T_n στην περιοχή των 55°C οφείλεται κυρίως σε λόγους οικονομίας στη δαπάνη εγκατάστασης. Σημειώνεται ότι όσο χαμηλότερη είναι η T_n , τόσο ευκολότερα μπορεί να συνδυαστεί η θέρμανση δαπέδου με χρήση ήπιων μορφών ενέργειας.
- G_h (V) η παροχή του ζεστού νερού προς όλα τα κυκλώματα του συστήματος [kg/h].
- ΔP_{max} η μέγιστη απώλεια τριβών κυκλώματος [mbar].
- Με τον υπολογισμό επιδιώκεται ο καθορισμός της προρύθμισης των ρυθμιστικοί διακοπτών των κυκλωμάτων και η προσμέτρηση των υλικών, που απαιτούνται κατά την κατασκευή.

2.2. Φύλλο υπολογισμού

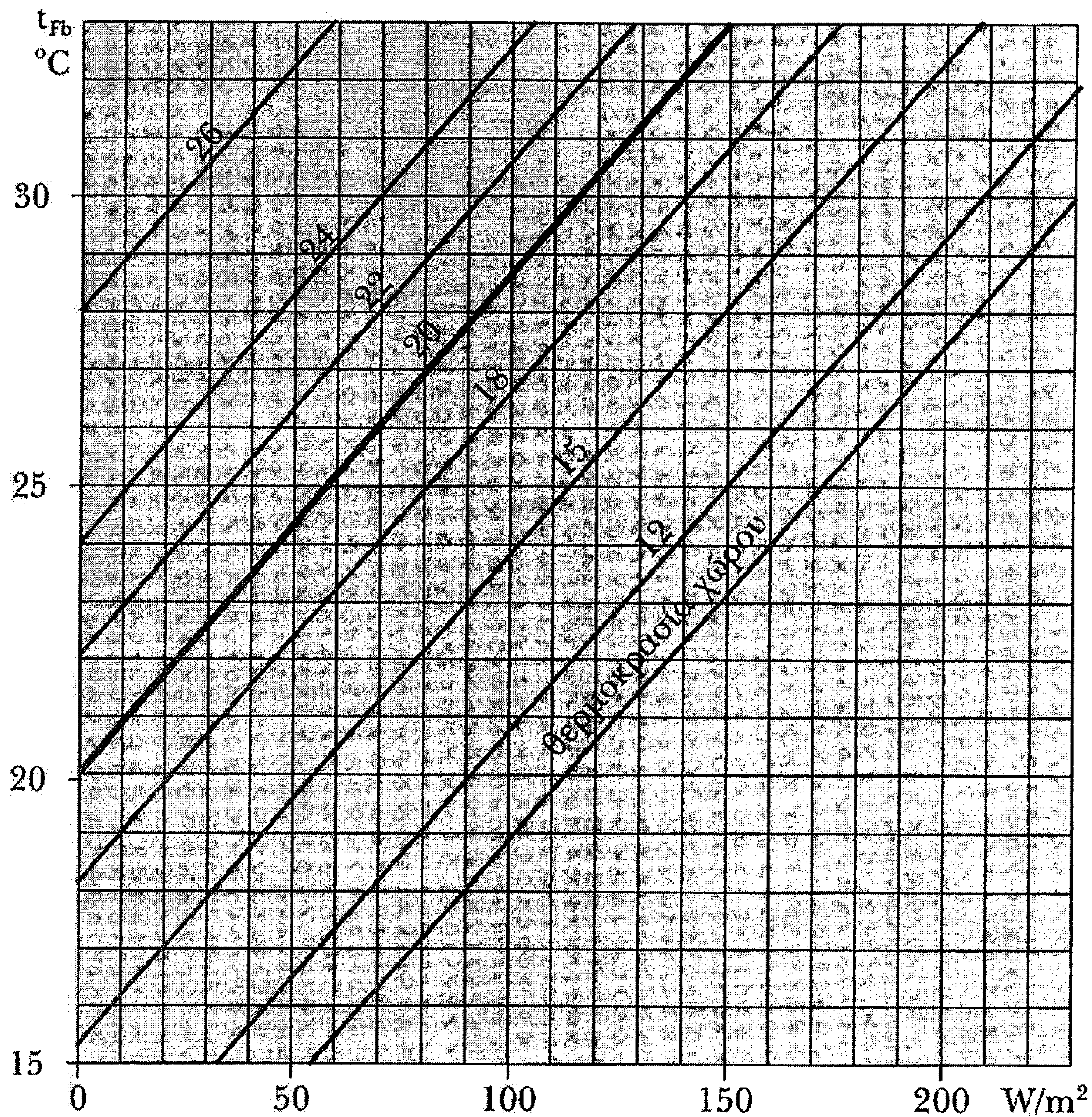
Το Φύλλο Υπολογισμού αφορά το σύνολο χώρων, των οποίων τα κυκλώματα της θέρμανσης δαπέδου ελέγχονται από ένα ζεύγος διανομέα - συλλέκτη. Το επάνω τμήμα του Φύλλου Υπολογισμού περιλαμβάνει γενικά στοιχεία του κτιρίου, τα στοιχεία του μελετητή καθώς και τα συγκεντρωτικά αποτελέσματα του υπολογισμού. Στη συνέχεια προς τα κάτω στις σειρές του Φύλλου Υπολογισμού γράφονται τα ακόλουθα μεγέθη (αντίστοιχα με τον α/α της σειράς):

0. Ο αύξων αριθμός του κυκλώματος.
1. Ο αύξων αριθμός του θερμαινόμενου χώρου.
2. Είδος θερμαινόμενου χώρου.
3. T_i [°C] επιθυμητή θερμοκρασία θερμαινόμενου χώρου.
4. T_u [°C] η θερμοκρασία του χώρου, που βρίσκεται κάτω απ' το δάπεδο του θερμαινόμενου χώρου.
5. A_{FB} [m²] θερμαντική επιφάνεια δαπέδου χώρου. Η επιφάνεια αυτή είναι η επιφάνεια του θερμαινόμενου χώρου μειωμένη κατά τα τμήματα της που δεν πλέκονται με σωλήνα (π.χ. τζάκια, τμήματα δαπέδου λουτρού). Εν γένει γίνεται προσπάθεια να αναπτύσσεται το δίκτυο θέρμανσης σε ολόκληρη την επιφάνεια του δαπέδου του χώρου.
6. Q_h [W] το θερμικό φορτίο του θερμαινόμενου χώρου (υπολογισμένο κατά DIN4701 ή άλλου κανονισμού) μειωμένο κατά τις απώλειες του δαπέδου του χώρου.
7. Το είδος της στρώσης δαπέδου του χώρου (π.χ. μάρμαρο, πλακάκι κ.λπ.).
8. q_{FB} [W/m²] η απαιτούμενη πυκνότητα θερμοροής προς τα άνω.
9. T_{FB} [°C] Η μέση θερμοκρασία της επιφάνειας δαπέδου. Υπολογίζεται σύμφωνα με τη σχέση: $h = h_s + h_k$, για $h_{ges} = 11,6 \text{ W/m}^2\text{K}$.

2. ΕΝΔΟΔΑΠΕΔΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

10. RA [cm] η απόσταση των σωλήνων του συστήματος θέρμανσης δαπέδου μεταξύ τους.

11. T_m ($^{\circ}\text{C}$) η απαιτούμενη μέση θερμοκρασία νερού στο κύκλωμα. Προσεγγίζεται με τη βοήθεια των διαγράμματος Ε.6. $T_{umH,FB}(K)$ είναι η ενεργός υπερθερμοκρασία του δαπέδου, δηλαδή η διαφορά μεταξύ της μέσης θερμοκρασίας του ζεστού νερού T_m και της θερμοκρασίας T του θερμαινόμενου χώρου.

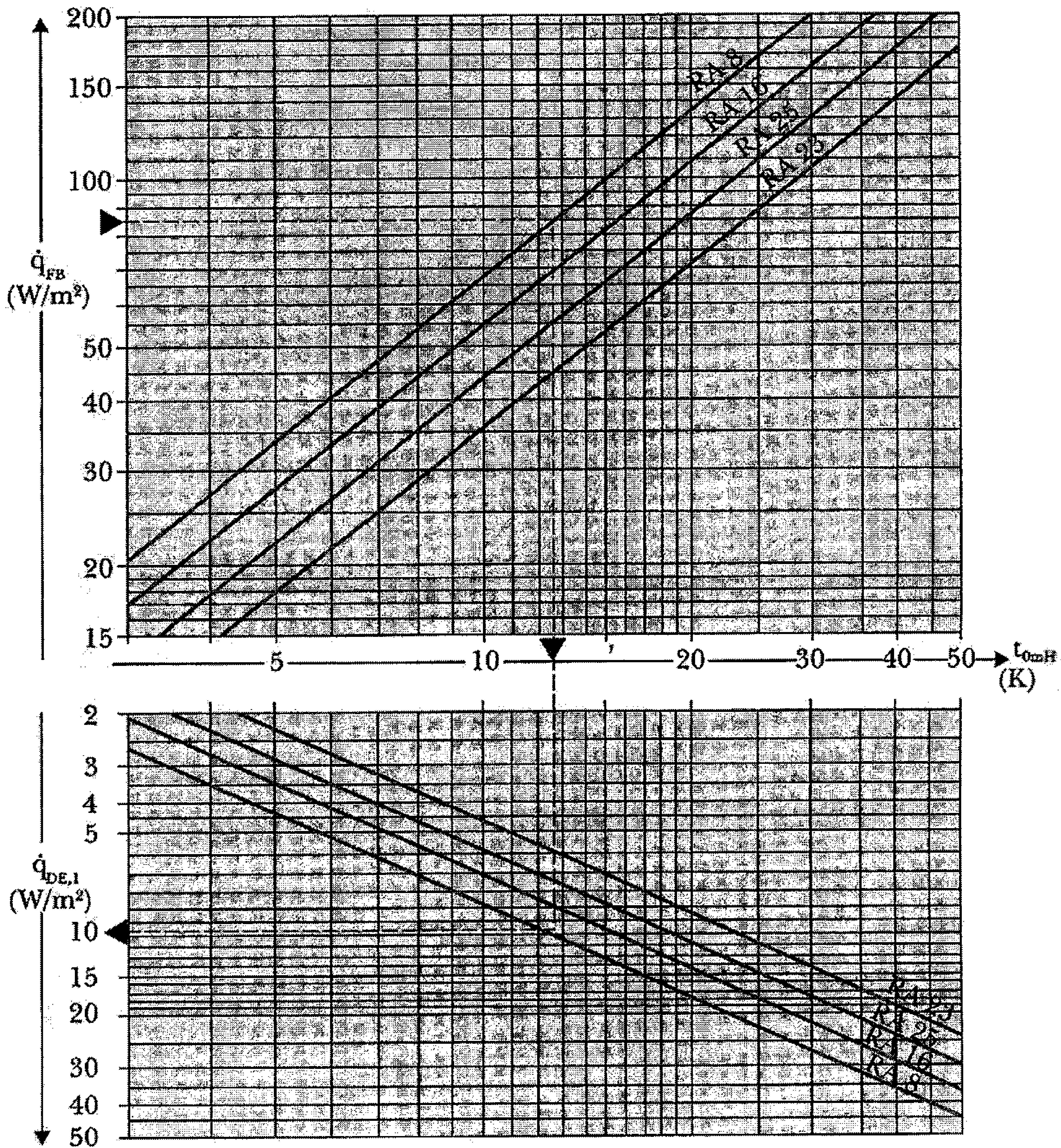


Διάγραμμα Ε.6: Μέση θερμοκρασία δαπέδου σαν συναρτηση της ειδικής θερμικής ισχύος του χώρου

12. Η q_{de} (W/m^2) η πυκνότητα θερμοροής προς τα κάτω. Με τη βοήθεια του Διαγράμματος Ε.7 προσδιορίζεται το q_{de} , δηλαδή η πυκνότητα θερμοροής προς τα

2. ΕΝΔΟΔΑΠΕΔΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

κάτω όταν ο (Uu) συντελεστής θερμοπερατότητας του συνόλου των υλικών απ' το σωλήνα και κάτω ισούται με τη μονάδα (Uu=1 (W/m²K)). Πολλαπλασιάζοντας την q_{de,t} με τον πραγματικό Uu βρίσκεται η q_{de}.



Διάγραμμα Ε.6: Μεταβολή ισχύος για δάπεδο με πλακάκι ή μάρμαρο

13.Qges (W) η συνολική ισχύς της δαπεδοθέρμανσης, δηλαδή το άθροισμα της αποδιδόμενης θερμικής ισχύος προς άνω και προς τα κάτω.

2. ΕΝΔΟΔΑΠΕΔΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

14. ΔT (K) η διαφορά θερμοκρασίας προσαγωγής και θερμοκρασίας επιστροφής, που ισούται με το διπλάσιο της διαφοράς της μέσης θερμοκρασίας (T_m) απ' τη θερμοκρασία προσαγωγής (T_v).
15. G_n (kg/h) η παροχή ζεστού νερού του κυκλώματος.
16. L (m) μήκος σωλήνα στο κύκλωμα.
17. Αριθμός κυκλωμάτων στο δωμάτιο
18. R (mmH₂O/m) η αντίσταση τριβών ανά μονάδα μήκους σωλήνα πλαστικού διαμέτρου 18x2mm, δίνεται από πίνακες.
19. L_z (m) το μήκος των σωλήνων προσαγωγής και επιστροφής ενός κυκλώματος διπλάσιο της απόστασης του συλλέκτη από το κύκλωμα. Οι σωλήνες προσαγωγής και επιστροφής οδεύουν παράλληλα και με απόσταση μεταξύ τους ίση προς την RA του εκάστοτε χώρου απ' τον οποίο διέρχονται καθώς οδεύουν προς το κύκλωμα τους.
20. L_{ges} (m) το συνολικό μήκος σωλήνα απ' το συλλέκτη στο κύκλωμα και πάλι πίσω στο συλλέκτη.
21. Δp_R (mmH₂O) η πτώση πίεσης στο σωλήνα του πλήρους κυκλώματος.
22. Δp_v (mmH₂O) η πτώση πίεσης στους διακόπτες προσαγωγής και επιστροφής, όταν αυτοί είναι τελείως ανοικτοί.
23. Πτώση πίεσης διαφόρων εξαρτημάτων (προσαγωγής & επιστροφής).
24. Δp (mmH₂O) είναι η συνολική πτώση πίεσης στο κύκλωμα (όταν υπάρχει πάνω από ένα σε κάποιο δωμάτιο ακολουθείται ο δυσμενέστερος κλάδος του συγκεκριμένου δωματίου).

2. ΕΝΔΟΔΑΠΕΔΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

2.3. Αναλυτικός Υπολογισμός Ενδοδαπέδων σωληνώσεων ανά δωμάτιο σε φύλλα Excell.

Διαμέρισμα Α:

	Ονομασία Διαμερίσματος	Διαμέρισμα Α				
	$Q_{dB}(W)$	$T_{FB-MAX}(^{\circ}C)$	HK (Πλήθος Κυκλωμάτων)	Gh (Συνολική παροχή νερού)	$\Delta P_{MAX}(mbar)$	
		32,3	15	1147,9	1158,5	
		Μονάδα Μέτρησης				
0	Αριθμός Κυκλώματος	-	1	1	1	1
1	Αριθμός Χώρου	-	A.1	A.2	A.3	A.4
2	Είδος Χώρου	-	Γυμναστήριο	Λουτρό	Σαλοτραπεζαρία	Υπνοδωμάτιο
3	Ti Θερμοκρασία Χώρου	$^{\circ}C$	20	22	20	20
4	Tu Θερμοκρασία χώρου κάτω από τον θερμαντή	$^{\circ}C$	10	10	10	10
5	A_{FB} Επιφάνεια Δαπέδου	m^2	13,5	5,9	88,8	13,5
6	Q_N Θερμικό φορτίο	W	1077,1	567,7	2654,2	1357,6
7	Είδος στρώσης δαπέδου	-	Μάρμαρο	Μάρμαρο	Μάρμαρο	Μάρμαρο
8a	Πυκνότητα θερμοροής ($q_{FB}=Q_N/A_{FB}$)	W/m^2	79,8	96,2	29,9	100,6
8b	Συντελεστής θερμοπερατότητας	W/m^2K	11,1	11,1	11,1	11,1
9	Μέση θερμοκρασία νερού $T_m=T_{umH,FB}+T_i$	$^{\circ}C$	29,6	33,4	24,7	31,7
10	Απόσταση Σωλήνων RA	mm	150	150	150	150
11	Μέση θερμοκρασία επιφάνειας δαπέδου ($T_{FB}=(q_{FB}/u_{ges})+t_c$)	$^{\circ}C$	27	30,5	22,8	28,7
12	Πυκνότητα θερμοροής προς τα κάτω $q_{DB}=q_{DB}^*K_o$	W/m^2	9,5	13	4	14
13	Συνολική ισχύς δαπεδοθέρμανσης $Q_{ges}=A_{FB}*(q_{FB}+q_{DB})$	W	1205,95	644,4	3009,4	1546,6
14	Θερμοκρασιακή πτώση $\Delta T=2*(T_i-T_m)$	$^{\circ}C$	14	21	5,6	17,4
15	Συνολική παροχή νερού $G_N=Q_{ges}/(\Delta T*1,163)$	Kg/h	74,0	26,4	462,1	76,4
16	Μήκος σωλήνα στο κύκλωμα $L_{HK}=(100/RA)*A_{FB}$	m	90	39,3	592	90
17	Αριθμός κυκλωμάτων	-	1	1	4	1
18	R: Αντίσταση ροής από τριβές για σωλήνα 18X2mm	mmH2O/m	4	4	5,5	4
19	Lz Μήκος σωλήνα προσαγωγής & επιστροφής στο κύκλωμα	m	26,6	22,2	27,6	2
20	Συνολικό μήκος σωλήνα $L_{ges}=L_{HK}+L_z$	m	116,6	61,5	177,6	152
21	Πτώση πίεσης στο σωλήνα $\Delta p_R=R*L$	mmH2O/m	466,4	246,1	976,8	608,0
22	Πτώση πίεσης διακοπών (προσαγωγής & επιστροφής) Δp_N	mmH2O	181,7	181,7	181,7	181,7
23	Πτώση πίεσης διαφόρων εξαρτημάτων (προσαγωγής & επιστροφής).	mmH2O/m	-	-	-	-
24	Συνολική πτώση πίεσης στο κύκλωμα $\Delta p=\Delta p_R+\Delta p_N$	mmH2O/m	648,1	427,8	1158,5	789,7

2. ΕΝΔΟΔΑΠΕΔΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Διαμέρισμα Α (συνέχεια):

Όνομασία Διαμερίσματος		Διαμέρισμα Α	HK (Πλήθος Κυκλωμάτων)		Gh (Συνολική παροχή νερού)		ΔP _{MAX} (mbar)	
Q _{DES} (W)		T _{FB-MAX} (°C)	15		1147,9		1158,5	
		Μονάδα Μέτρησης						
0	Αριθμός Κυκλώματος	-	1	1	1	1	1	1
1	Αριθμός Χώρου	-	A.5	A.6	A.7	A.8	A.9	A.10
2	Είδος Χώρου	-	Λουτρό	Lobby	Λουτρό	Υπνοδωμάτιο	Λουτρό	Λουτρό
3	Τι Θερμοκρασία Χώρου	°C	22	20	22	20	22	22
4	Τυ Θερμοκρασία χώρου κάτω από τον θερμαντή	°C	10	10	10	10	10	10
5	A _{FB} Επιφάνεια Δαπέδου	m ²	5,3	20,7	30,6	30	18,5	4
6	Q _K Θερμικό φορτίο	W	642	1115,9	1549,8	1500,5	2225,9	500
7	Είδος στρώσης δαπέδου	-	Μάρμαρο	Μάρμαρο	Μάρμαρο	Μάρμαρο	Μάρμαρο	Μάρμαρο
8a	Πυκνότητα θερμοροής (q _{FB} =Q _K /A _{FB})	W/m ²	121,1	53,9	50,6	50,0	120,3	125,0
8b	Συντελεστής θερμοπερατότητας	W/m ² K	11,1	11,1	11,1	11,1	11,1	11,1
9	Μέση θερμοκρασία νερού T _m =T _{μπη,FB} +T _i	°C	32,9	27,1	29,0	26,7	32,8	33,3
10	Απόσταση Σωλήνων RA	mm	150	150	150	150	150	150
11	Μέση θερμοκρασία επιφάνειας δαπέδου (T _{FB} =(q _{FB} /u _{DES})+t)	°C	30,5	24,6	26,2	25,3	32,3	30,5
12	Πυκνότητα θερμοροής προς τα κάτω q _{DE} =q _{DE} *K ₀	W/m ²	17	3,2	6	6	17	17
13	Συνολική ισχύς δαπεδοθέρμανσης Q _{DES} =A _{FB} * (q _{FB} +q _{DE})	W	732,1	1182,14	1733,4	1680,5	2540,4	568
14	Θερμοκρασιακή πτώση ΔT=2*(T _i -T _m)	°C	21	9,2	12,4	10,6	24,6	21
15	Συνολική παροχή νερού G _n =Q _{DES} /(ΔT*1,163)	Kg/h	30,0	110,5	120,2	136,3	88,8	23,3
16	Μήκος σωλήνα στο κύκλωμα L _{HK} =(100/RA)*A _{FB}	m	35,3	138,0	204,0	200,0	123,3	26,7
17	Αριθμός κυκλωμάτων	-	1	1	2	2	1	1
18	R: Αντίσταση ροής από τριβές για σωλήνα 18X2mm	mmH2O/m	4	5,5	5,5	7	4	4
19	L ₂ Μήκος σωλήνα προσαγωγής & επιστροφής στο κύκλωμα	m	12,8	12,6	16,8	30,6	25	7,8
20	Συνολικό μήκος σωλήνα L _{ges} =L _{HK} +L ₂	m	48,1	162,6	118,8	130,6	148,3	34,5
21	Πτώση πίεσης στο σωλήνα Δ _{pR} =R*L	mmH2O/m	192,5	894,3	653,4	914,2	593,3	137,9
22	Πτώση πίεσης διακοπών (προσαγωγής & επιστροφής) Δ _{pV}	mmH2O	181,7	181,7	181,7	181,7	181,7	181,7
23	Πτώση πίεσης διαφόρων εξαρτημάτων (προσαγωγής & επιστροφής).	mmH2O/m	-	-	-	-	-	-
24	Συνολική πτώση πίεσης στο κύκλωμα Δ _p =Δ _{pR} +Δ _{pV}	mmH2O/m	374,2	1076,0	835,1	1095,9	775,0	319,6

2. ΕΝΔΟΔΑΠΕΔΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Διαμέρισμα Β:

Όνομασία Διαμερίσματος	Διαμέρισμα Β	HK (Πλήθος Κυκλωμάτων)	Gh (Συνολική παροχή νερού)	$\Delta P_{MAX}(mbar)$		
$Q_{DES}(W)$	$T_{FB-MAX}(^{\circ}C)$					
	29	14	1181,9	1385,7		
	Μονάδα Μέτρησης		578,2			
0	Αριθμός Κυκλώματος	1	1	1	1	1
1	Αριθμός Χώρου	B1.1	B1.2	B2.3	B2.4	B2.5
2	Είδος Χώρου	Κουζίνα	Σαλοτραπεζαρία	Υπνοδωμάτιο	Λουτρό	Ενδιάμεσος χώρος
3	Τι Θερμοκρασία Χώρου	$^{\circ}C$	20	20	22	20
4	Τυ Θερμοκρασία χώρου κάτω από τον θερμαντή	$^{\circ}C$	10	20	20	20
5	A_{FB} Επιφάνεια Δαπέδου	m^2	20	88,8	15,4	6
6	Q_N Θερμικό φορτίο	W	1318	3043,6	867,9	509,7
7	Είδος στρώσης δαπέδου	-	Μάρμαρο	Μάρμαρο	Μάρμαρο	Μάρμαρο
8a	Πυκνότητα θερμοροής ($q_{FB}=Q_N/A_{FB}$)	W/m^2	65,9	34,3	56,4	85,0
8b	Συντελεστής θερμοπερατότητας	W/m^2K	11,1	11,1	11,1	11,1
9	Μέση θερμοκρασία νερού $T_m=T_{L-mix,FB}+T_i$	$^{\circ}C$	27,2	24,2	26,3	31,1
10	Απόσταση Σωλήνων RA	mm	150	150	150	150
11	Μέση θερμοκρασία επιφάνειας δαπέδου ($T_{FB}=(q_{FB}/u_{gfs})+t_i$)	$^{\circ}C$	25,8	23	25	29
12	Πυκνότητα θερμοροής προς τα κάτω $q_{DE}=q_{DE} * K_{\phi}$	W/m^2	8,5	4,5	6	10,8
13	Συνολική ισχύς δαπεδοθέρμανσης $Q_{DES}=A_{FB} * (q_{FB}+q_{DE})$	W	1488	3443,2	960,3	574,5
14	Θερμοκρασιακή πτώση $\Delta T=2 * (T_i-T_m)$	$^{\circ}C$	11,6	6	10	18
15	Συνολική παροχή νερού $G_h=Q_{DES}/(\Delta T * 1,163)$	Kg/h	110,3	493,4	82,6	27,4
16	Μήκος σωλήνα στο κύκλωμα $L_{HK}=(100/RA) * A_{FB}$	m	133,3	592,0	102,7	40,0
17	Αριθμός κυκλωμάτων	-	1	4	1	1
18	R: Αντίσταση ροής από τριβές για σωλήνα 18X2mm	mmH2O/m	5	6	4	4
19	L_z Μήκος σωλήνα προσαγωγής & επιστροφής στο κύκλωμα	m	7,4	26	9	13
20	Συνολικό μήκος σωλήνα $L_{ges}=L_{HK}+L_z$	m	157,4	176	159	53
21	Πτώση πίεσης στο σωλήνα $\Delta p_R=R * L$	mmH2O/m	787	1056	636	212
22	Πτώση πίεσης διακοπών (προσαγωγής & επιστροφής) Δp_v	mmH2O/m	181,7	181,7	181,7	181,7
23	Πτώση πίεσης διαφόρων εξαρτημάτων (προσαγωγής & επιστροφής).	mmH2O/m	-	-	-	-
24	Συνολική πτώση πίεσης στο κύκλωμα $\Delta p=\Delta p_R+\Delta p_v$	mmH2O/m	968,7	1237,7	817,7	393,7

2. ΕΝΔΟΔΑΠΕΔΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Διαμέρισμα Β (Συνέχεια):

Ονομασία Διαμερίσματος	Διαμέρισμα Β	HK (Πλήθος Κυκλωμάτων)	Gh (Συνολική παροχή νερού)	ΔΡ _{ΜΑΧ} (mbar)		
Q _{ges} (W)	T _{FB-MAX} (°C)	14	1181,9	1385,7		
	Μονάδα Μέτρησης		578,2			
0	Αριθμός Κυκλώματος	1	1	1	1	1
1	Αριθμός Χώρου	B2.6	B2.7	B2.8	B2.9	B2.10
2	Είδος Χώρου	Λουτρό	Υπνοδωμάτιο	Dressing Room	Υπνοδωμάτιο	Λουτρό
3	Τι Θερμοκρασία Χώρου	°C	22	20	22	20
4	Τυ Θερμοκρασία χώρου κάτω από τον θερμαντή	°C	20	20	20	20
5	A _{FB} Επιφάνεια Δαπέδου	m ²	30,6	24,7	6,4	15,2
6	Q _N Θερμικό φορτίο	W	1403,6	843,5	503,3	1139,7
7	Είδος στρώσης δαπέδου	-	Μάρμαρο	Μάρμαρο	Μάρμαρο	Μάρμαρο
8a	Πυκνότητα θερμοροής (q _{FB} =Q _N /A _{FB})	W/m ²	45,9	34,1	78,6	75,0
8b	Συντελεστής θερμοπερατότητας	W/m ² K	11,1	11,1	11,1	11,1
9	Μέση θερμοκρασία νερού T _m =T _{υπ,FB} +T _i	°C	27,4	24,2	30,5	28,1
10	Απόσταση Σωλήνων RA	mm	150	150	150	150
11	Μέση θερμοκρασία επιφάνειας δαπέδου (T _{FB} =(q _{FB} /u _{ges})+t _i)	°C	26	23	28,7	26,5
12	Πυκνότητα θερμοροής προς τα κάτω q _{DE} =q _{FB} *K _o	W/m ²	5,8	4,5	10	11
13	Συνολική ισχύς δαπεδοθέρμανσης Q _{ges} =A _{FB} *(q _{FB} +q _{DE})	W	1581,08	954,65	567,3	1306,9
14	Θερμοκρασιακή πτώση ΔT=2*(T _i -T _m)	°C	12	6	17,4	13
15	Συνολική παροχή νερού G _n =Q _{ges} /(ΔT*1,163)	Kg/h	113,3	136,8	28,0	86,4
16	Μήκος σωλήνα στο κύκλωμα L _{HK} =(100/RA)*A _{FB}	m	204,0	164,7	42,7	101,3
17	Αριθμός κυκλωμάτων	-	2	1	1	1
18	R: Αντίσταση ροής από τριβές για σωλήνα 18X2mm	mmH2O/m	5	7	4	4
19	L _z Μήκος σωλήνα προσαγωγής & επιστροφής στο κύκλωμα	m	20	22	20	18
20	Συνολικό μήκος σωλήνα L _{ges} =L _{HK} +L _z	m	122	172	62,7	168
21	Πτώση πίεσης στο σωλήνα Δ _{pR} =R*L	mmH2O/m	610	1204	250,7	672
22	Πτώση πίεσης διακοπών (προσαγωγής & επιστροφής) Δ _{pV}	mmH2O/m	181,7	181,7	181,7	181,7
23	Πτώση πίεσης διαφόρων εξαρτημάτων (προσαγωγής & επιστροφής).	mmH2O/m	-	-	-	-
24	Συνολική πτώση πίεσης στο κύκλωμα Δ _p =Δ _{pR} +Δ _{pV}	mmH2O/m	791,7	1385,7	432,4	853,7

2. ΕΝΔΟΔΑΠΕΔΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Διαμέρισμα Γ:

	Όνομασία Διαμερίσματος	Διαμέρισμα Γ	HK (Πλήθος Κυκλωμάτων)	Gh (Συνολική παροχή νερού)	ΔP_{MAX} (mbar)
	$Q_{ges}(W)$	$T_{FB-MAX}(^{\circ}C)$			
		30	13	1170,6	1696,4
		Μονάδα Μέτρησης		623,2	
0	Αριθμός Κυκλώματος	-	1	1	1
1	Αριθμός Χώρου	-	Γ1.1	Γ1.2	Γ2.3
2	Είδος Χώρου	-	Κουζίνα	Σαλατραπεζαρία	Υπνοδωμάτιο
3	Ti Θερμοκρασία Χώρου	$^{\circ}C$	20	20	20
4	Tu Θερμοκρασία χώρου κάτω από τον θερμομαντη	$^{\circ}C$	10	20	20
5	A_{FB} Επιφάνεια Δαπέδου	m^2	16,8	89,4	16
6	Q_N Θερμικό φορτίο	W	986,1	2580,5	1143,3
7	Είδος στρώσης δαπέδου	-	Μάρμαρο	Μάρμαρο	Μάρμαρο
8a	Πυκνότητα θερμοροής ($q_{FB}=Q_N/A_{FB}$)	W/m^2	58,7	28,9	71,5
8b	Συντελεστής θερμοπερατότητας	W/m^2K	11,1	11,1	11,1
9	Μέση θερμοκρασία νερού $T_m=T_{umh,FB}+T_i$	$^{\circ}C$	26,6	23,7	27,8
10	Απόσταση Σωλήνων RA	mm	150	150	150
11	Μέση θερμοκρασία επιφάνειας δαπέδου ($T_{FB}=(q_{FB}/u_{ges})+t_i$)	$^{\circ}C$	25	22,8	26,4
12	Πυκνότητα θερμοροής προς τα κάτω $q_{DE}=q_{GE}*K_0$	W/m^2	8	4	10,8
13	Συνολική ισχύς δαπεδοθέρμανσης $Q_{ges}=A_{FB}*(q_{FB}+q_{DE})$	W	1120,5	2938,1	1316,1
14	Θερμοκρασιακή πτώση $\Delta T=2*(T_i-T_m)$	$^{\circ}C$	10	5,6	12,8
15	Συνολική παροχή νερού $G_N=Q_{ges}/(\Delta T*1,163)$	kg/h	96,3	451,1	88,4
16	Μήκος σωλήνα στο κύκλωμα $L_{HK}=(100/RA)*A_{FB}$	m	112,0	596,0	106,7
17	Αριθμός κυκλωμάτων	-	1	4	1
18	R: Αντίσταση ροής από τριβές για σωλήνα 18X2mm	mmH2O/m	4	5,5	4
19	L_2 Μήκος σωλήνα προσαγωγής & επιστροφής στο κύκλωμα	m	29,2	8	19
20	Συνολικό μήκος σωλήνα $L_{ges}=L_{HK}+L_2$	m	179,2	158	169
21	Πτώση πίεσης στο σωλήνα $\Delta p_R=R*L$	mmH2O/m	716,8	869,0	676,0
22	Πτώση πίεσης διακοπών (προσαγωγής & επιστροφής) Δp_N	mmH2O/m	181,7	181,7	181,7
23	Πτώση πίεσης διαφόρων εξαρτημάτων (προσαγωγής & επιστροφής).	mmH2O/m	-	-	-
24	Συνολική πτώση πίεσης $\Delta p=\Delta p_R+\Delta p_N$	mmH2O/m	898,5	1050,7	857,7

2. ΕΝΔΟΔΑΠΕΔΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Διαμέρισμα Γ (Συνέχεια):

	Όνομασία Διαμερίσματος	Διαμέρισμα Γ	HK (Πλήθος Κυκλωμάτων)	Gh (Συνολική παροχή νερού)	ΔΡ _{MAX} (mbar)	
		Q _{DES} (W)				
		30	13	1170,6	1696,4	
		Μονάδα Μέτρησης		623,2		
0	Αριθμός Κυκλώματος	-	1	1	1	1
1	Αριθμός Χώρου	-	Γ2.5	Γ2.6	Γ2.7	Γ2.8
2	Είδος Χώρου	-	Ενδιάμεσος χώρος Υπνοδωμάτιο	Λουτρό	Λουτρό	Υπνοδωμάτιο
3	Τι Θερμοκρασία Χώρου	°C	20	20	22	20
4	Τυ Θερμοκρασία χώρου κάτω από τον θερμομαντη	°C	20	20	20	20
5	A _{FB} Επιφάνεια Δαπέδου	m ²	26,3	25,7	4	27,4
6	Q _N Θερμικό φορτίο	W	1763,6	568,1	615,7	1180,6
7	Είδος στρώσης δαπέδου	-	Μάρμαρο	Μάρμαρο	Μάρμαρο	Μάρμαρο
8a	Πυκνότητα θερμοροής (q _{FB} =Q _N /A _{FB})	W/m ²	67,1	22,1	153,9	84,3
8b	Συντελεστής θερμοπερατότητας	W/m ² K	11,1	11,1	11,1	11,1
9	Μέση θερμοκρασία νερού T _m =T _{μπη,FB} +T _i	°C	27,3	23,1	33,0	31,1
10	Απόσταση σωλήνων RA	mm	150	150	150	150
11	Μέση θερμοκρασία επιφάνειας δαπέδου (T _{FB} =(q _{FB} /u _{ges})+t _i)	°C	26	22	30	29,4
12	Πυκνότητα θερμοροής προς τα κάτω q _{DE} =q _{FB} *K _o	W/m ²	10,8	2,5	15	10,8
13	Συνολική ισχύς δαπεδοθέρμανσης Q _{ges} =A _{FB} *(q _{FB} +q _{DE})	W	2047,64	632,35	675,7	1331,8
14	Θερμοκρασιακή πτώση ΔT=2*(T _i -T _m)	°C	12	4	20	18,8
15	Συνολική παροχή νερού Gh=Q _{ges} /(ΔT*1,163)	Kg/h	146,7	135,9	29,0	60,9
16	Μήκος σωλήνα στο κύκλωμα L _{HK} =(100/RA)*A _{FB}	m	175,3	171,3	26,7	93,3
17	Αριθμός κυκλωμάτων	-	1	2	1	1
18	R: Αντίσταση ροής από τριβές για σωλήνα 18X2mm	mmH2O/m	8	6,8	4	4
19	L ₂ Μήκος σωλήνα προσαγωγής & επιστροφής στο κύκλωμα	m	14	16	28	12
20	Συνολικό μήκος σωλήνα L _{ges} =L _{HK} +L ₂	m	189,3	101,7	54,7	105,3
21	Πτώση πίεσης στο σωλήνα Δ _{p,r} =R*L	mmH2O/m	1514,7	691,3	218,7	421,3
22	Πτώση πίεσης διακοπών (προσαγωγής & επιστροφής) Δ _{pν}	mmH2O/m	181,7	181,7	181,7	181,7
23	Πτώση πίεσης διαφόρων εξαρτημάτων (προσαγωγής & επιστροφής).	mmH2O/m	-	-	-	-
24	Συνολική πτώση πίεσης Δ _p =Δ _{pR} +Δ _{pν}	mmH2O/m	1696,4	873,0	400,4	603,0

2. ΕΝΔΟΔΑΠΕΔΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Συγκεντρωτικοί πίνακες ενδοδαπέδιου:

Διαμέρισμα Α						
Α/Α	Χώρος	Αριθμός Κυκλωμάτων	Θερμοροή κυκλώματος (W/m ²)	Μήκος Σωλήνα (m) / Κύκλωμα	Θερμοκρασία Δαπέδου / νερού προσαγωγής / επιστροφής (°C)	Σ. Παροχή (kg/h)
Α.1	Γυμναστήριο	1	79,8	90	27,0 / 42 / 37	74
Α.2	Λουτρό	1	96,2	40	30,5 / 42 / 37	27
Α.3	Σαλοτραπεζαρία	4	29,9	148	22,8 / 42 / 37	463
Α.4	Υπνοδωμάτιο	1	100,6	90	28,7 / 42 / 37	77
Α.5	Λουτρό	1	121,1	36	30,5 / 42 / 37	30
Α.6	Lobby	1	53,9	138	24,6 / 42 / 37	111
Α.7	Λουτρό	2	50,6	102	26,2 / 42 / 37	121
Α.8	Υπνοδωμάτιο	2	50	100	25,3 / 42 / 37	137
Α.9	Λουτρό	1	120,3	124	32,3 / 42 / 37	89
Α.10	Λουτρό	1	125,0	27	30,5 / 42 / 37	24

2. ΕΝΔΟΔΑΠΕΔΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Διαμέρισμα Β						
A/A	Χώρος	Αριθμός Κυκλωμάτων	Θερμοροή κυκλώματος (W/m ²)	Μήκος Σωλήνα (m) / Κύκλωμα	Θερμοκρασία Δαπέδου / νερού προσαγωγής (°C)	Σ. Παροχή (kg/h)
B1.1	Κουζίνα	1	65,9	134	25,8 / 42 / 37	111
B1.2	Σαλοτραπεζαρία	4	34,3	148	23,0 / 42 / 37	124
B2.3	Υπνοδωμάτιο	1	56,4	103	25,0 / 42 / 37	83
B2.4	Λουτρό	1	85,0	40	29,0 / 42 / 37	28
B2.5	Ενδιάμεσος Χώρος	1	240,6	40	29,0 / 42 / 37	77
B2.6	Λουτρό	2	45,9	102	26,0 / 42 / 37	114
B2.7	Υπνοδωμάτιο	1	34,1	83	23,0 / 42 / 37	137
B2.8	Dressing Room	1	78,6	43	28,7 / 42 / 37	28
B2.9	Υπνοδωμάτιο	1	75,0	102	26,5 / 42 / 37	87
B2.10	Λουτρό	1	85,0	40	29,0 / 42 / 37	28

2. ΕΝΔΟΔΑΠΕΔΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Διαμέρισμα Γ						
A/A	Χώρος	Αριθμός Κυκλωμάτων	Θερμοροή κυκλώματος (W/m ²)	Μήκος Σωλήνα (m) / Κύκλωμα	Θερμοκρασία Δαπέδου / νερού προσαγωγής (°C)	Σ. Παροχή (kg/h)
Γ1.1	Κουζίνα	1	58,7	90	25,0 / 42 / 37	97
Γ1.2	Σαλοτραπεζαρία	4	28,9	150	22,8 / 42 / 37	452
Γ2.3	Υπνοδωμάτιο	1	71,5	107	26,4 / 42 / 37	89
Γ2.4	Λουτρό	1	41,1	34	25,7 / 42 / 37	18
Γ2.5	Ενδιάμεσος Χώρος	1	67,1	88	26,0 / 42 / 37	147
Γ2.6	Υπνοδωμάτιο	2	22,1	86	22,0 / 42 / 37	136
Γ2.7	Λουτρό	1	153,9	27	30,0 / 42 / 37	29
Γ2.8	Λουτρό	1	84,3	94	29,4 / 42 / 37	61
Γ2.9	Υπνοδωμάτιο	1	54,9	92	26,5 / 42 / 37	145

2. ΕΝΔΟΔΑΠΕΔΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

2.4. Πτώσεις Πίεσης - Διαστασιολόγηση κυκλοφορητή

Πίνακας Υπολογισμού κατακόρυφων στηλών:

Διαδρομή	V επιτρεπόμενο (m/s)	Παροχή V (lt/h)	D υπολογισμού (mm)	D επιλογής κατά DIN (mm)	Εσωτερική διάμετρος (mm)	Είδος σωλήνα	Μήκος Διαδρομής Π+Ε (m)
1_2	0,65	3500,5	43,6	CuDN42 X 1	40	CU - straight	16
2_3	0,65	1147,9	25,0	CuDN28 X 1,5	25	CU - straight	12
2_26	0,65	2352,6	35,8	CuDN42 X 1,5	39	CU - straight	8
26_27	0,65	603,7	18,1	CuDN22X 1,5	19	CU - straight	2
26_35	0,65	1748,9	30,8	CuDN35 X2	31	CU - straight	26
35_36	0,65	547,5	17,3	CuDN18 X 0,8	16,4	CU - straight	2
35_44	0,65	1201,4	25,6	CuDN28 X 1,5	25	CU - straight	16
44_45	0,65	578,2	17,7	CuDN22X 1,5	19	CU - straight	2
44_52	0,65	623,2	18,4	CuDN22X 1,5	19	CU - straight	2

Πτώσεις Πίεσης - Δυσμενέστερη διαδρομή

Για να υπολογίσουμε τον κυκλοφορητή χρειάζεται να υπολογίσουμε την συνολική παροχή ώστε να μπορεί να καλύψει όλη την εγκατάσταση και την πτώση πίεσης της δυσμενέστερης διαδρομής. Η δυσμενέστερη διαδρομή είναι σίγουρα στο κύκλωμα Γ.2.5 του Β Ορόφου διότι είναι το μεγαλύτερο κύκλωμα από όλα, και βρίσκεται στον Β' όροφο δηλαδή το ποιο απομακρυσμένο σημείο από τον κυκλοφορητή.

Πίνακας Υπολογισμού Πτώσης πίεσης κατακόρυφων στηλών δυσμενέστερης διαδρομής:

Διαδρομή	V επιτρεπόμενο (m/s)	Παροχή V (lt/h)	D υπολογισμού (mm)	D επιλογής κατά DIN (mm)	Εσωτερική διάμετρος (mm)	Είδος σωλήνα
1_2	0,65	3500,5	43,6	CuDN42 X 1	40	CU - straight
2_26	0,65	2352,6	35,8	CuDN42 X 1,5	39	CU - straight
26_35	0,65	1748,9	30,8	CuDN35 X2	31	CU - straight
35_44	0,65	1201,4	25,6	CuDN28 X 1,5	25	CU - straight
44_52	0,65	623,2	18,4	CuDN22X 1,5	19	CU - straight
61_51	0,65	623,2	18,4	CuDN22X 1,5	19	CU - straight
51_43	0,65	1201,4	25,6	CuDN28 X 1,5	25	CU - straight
43_34	0,65	1748,9	30,8	CuDN35 X2	31	CU - straight
34_21	0,65	2352,6	35,8	CuDN42 X 1,5	39	CU - straight
21_22	0,65	3500,5	43,6	CuDN42 X 1	40	CU - straight
22_23	0,65	3500,5	43,6	CuDN42 X 1	40	CU - straight
23_24	0,65	3500,5	43,6	CuDN42 X 1	40	CU - straight
24_1	0,65	3500,5	43,6	CuDN42 X 1	40	CU - straight

2. ΕΝΔΟΔΑΠΕΔΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

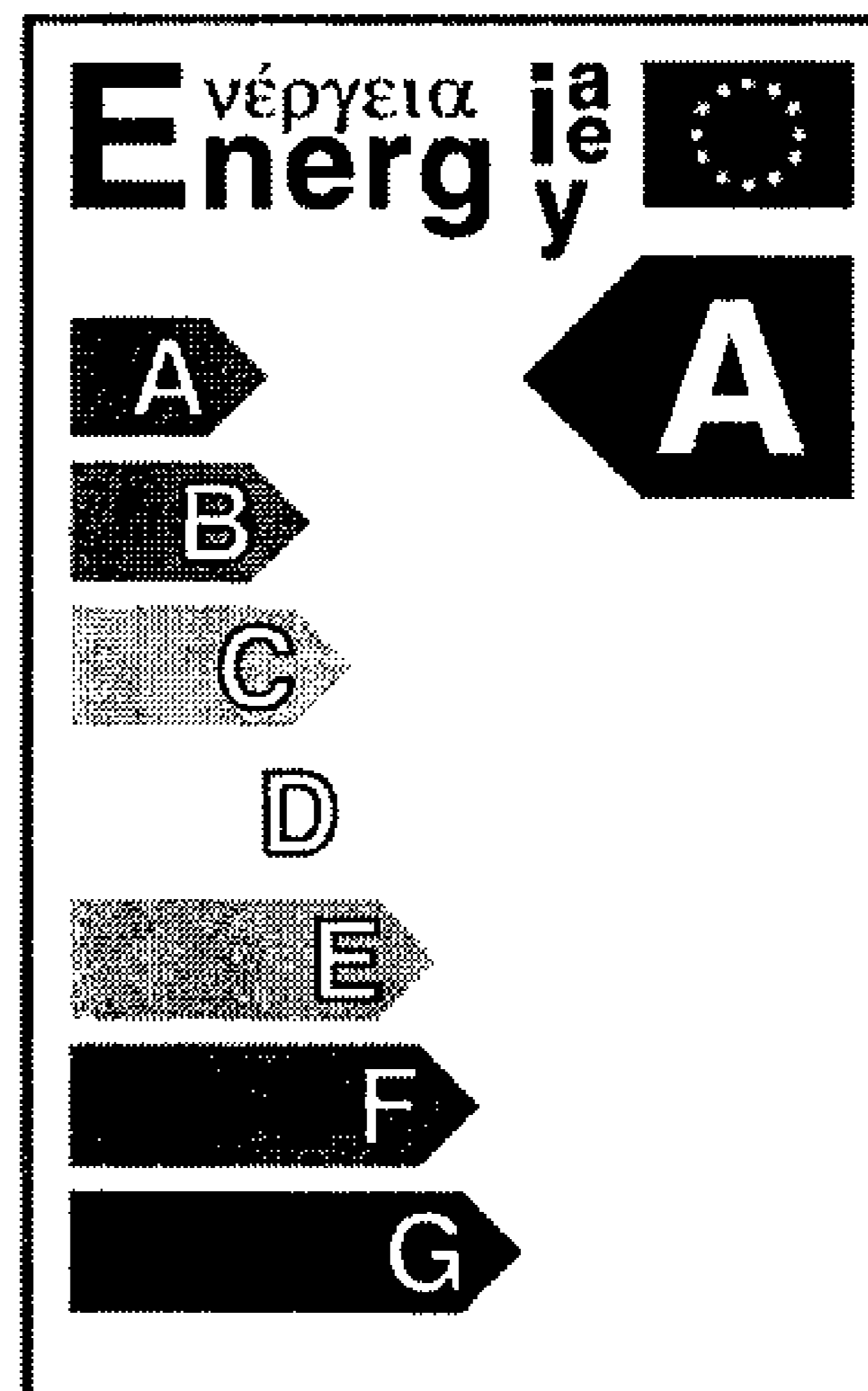
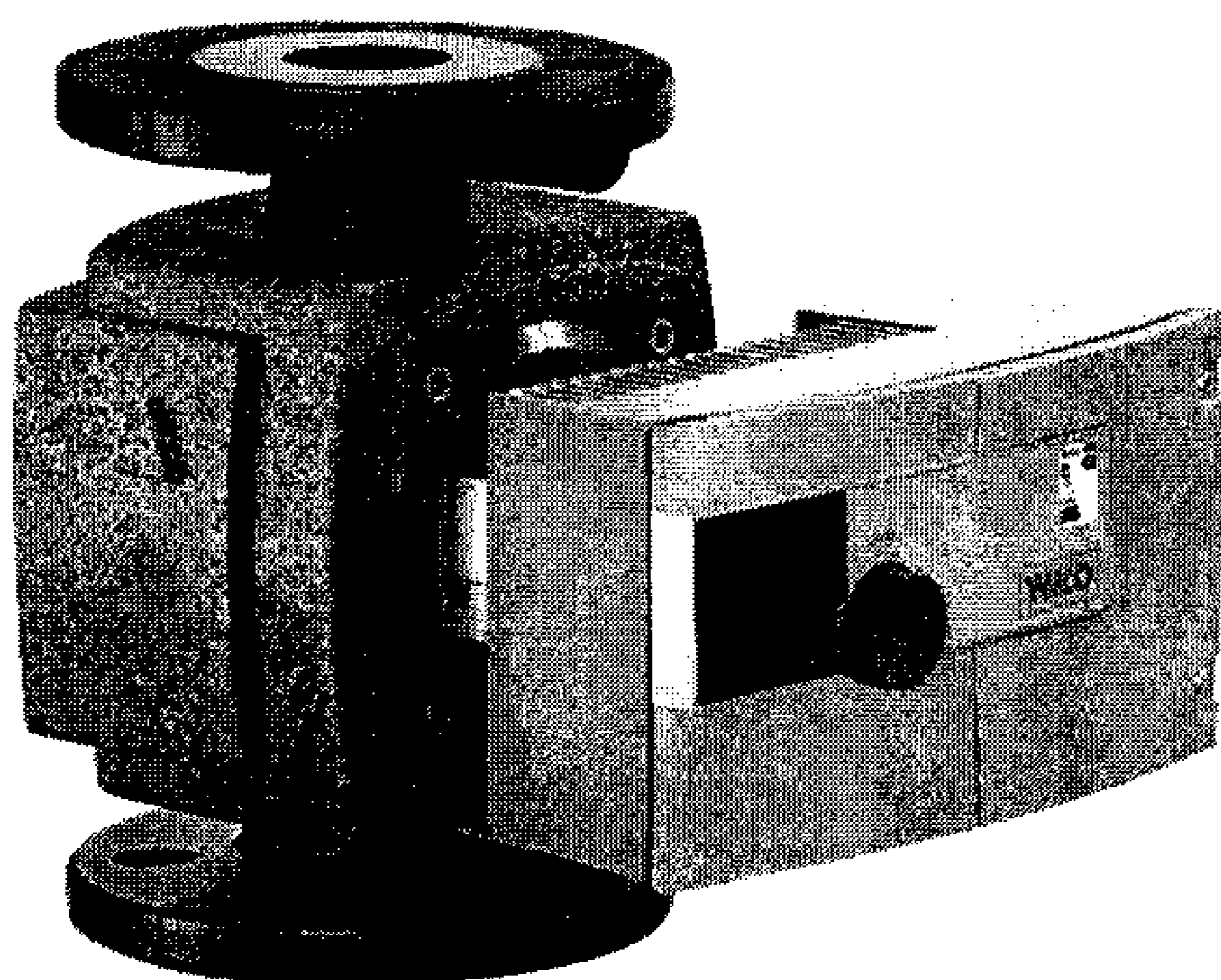
Διαδρομή	Μήκος Διαδρομής (m)	ΔHL (mmH ₂ O/m)	HL (mmH ₂ O)	Εξαρτήματα	HZ (Ισοδυν. m)	HZ (mmH ₂ O)
1_2	8	11,5	92	1B+1T+1T	5,34	61,41
2_26	4	11,5	46	1T+1Συστ.	3,6	41,4
26_35	13	8,2	106,6	1T+1Συστ.	3,3	27,06
35_44	8	14	112	1T	1,5	21
44_52	1	15	15	1B+1H/B+1Σ+1B	10,8	162
61_51	1	15	15	1B+1Σ+1B+1T	11,7	175,5
51_43	8	14	112	1T+1Συστ.	2,3	32,2
43_34	13	8,2	106,6	1T+1Συστ.	2,9	23,78
34_21	4	11,5	46	1T+1Συστ.	3,6	41,4
21_22	8	11,5	92	1T+1Γ	4,3	49,45
22_23	2	11,5	23	1T	2,4	27,6
23_24	4	11,5	46	1B+1Γ	4,3	49,45
24_1	1,5	11,5	17,25	1T+1BAΣ+Ε.Λ+1BA+1B+1Ε.Κ	9,1	314,65
		Σύνολο	829,45		Σύνολο	1026,9
					Σύνολο κατακόρυφων Στηλών της δυσμενέστερης διαδρομής	1856,4

Συνολική πτώση πίεσης δυσμενέστερης διαδρομής:

$$\Delta H_{\text{Total}} = \Delta H_{\text{δυσ.δ}} + \Delta H_{\text{κατ.στ}} \Rightarrow \Delta H_{\text{Total}} = 1696,4 + 1856,4 \Rightarrow \Delta H_{\text{Total}} = 3.552,8 \text{ mmH}_2\text{O}$$

2. ΕΝΔΟΔΑΠΕΔΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Επιλογή κυκλοφορητή



Επιλογή κυκλοφορητή:

Με βάση τις συνολικές πτώσεις πίεσης στην δυσμενέστερη διαδρομή και την συνολική παροχή η οποία χρειάζεται όλη η εγκατάσταση, επιλέγουμε κυκλοφορητή μέσω της χαρακτηριστικής του καμπύλης και της καμπύλης σωλήνωσης.

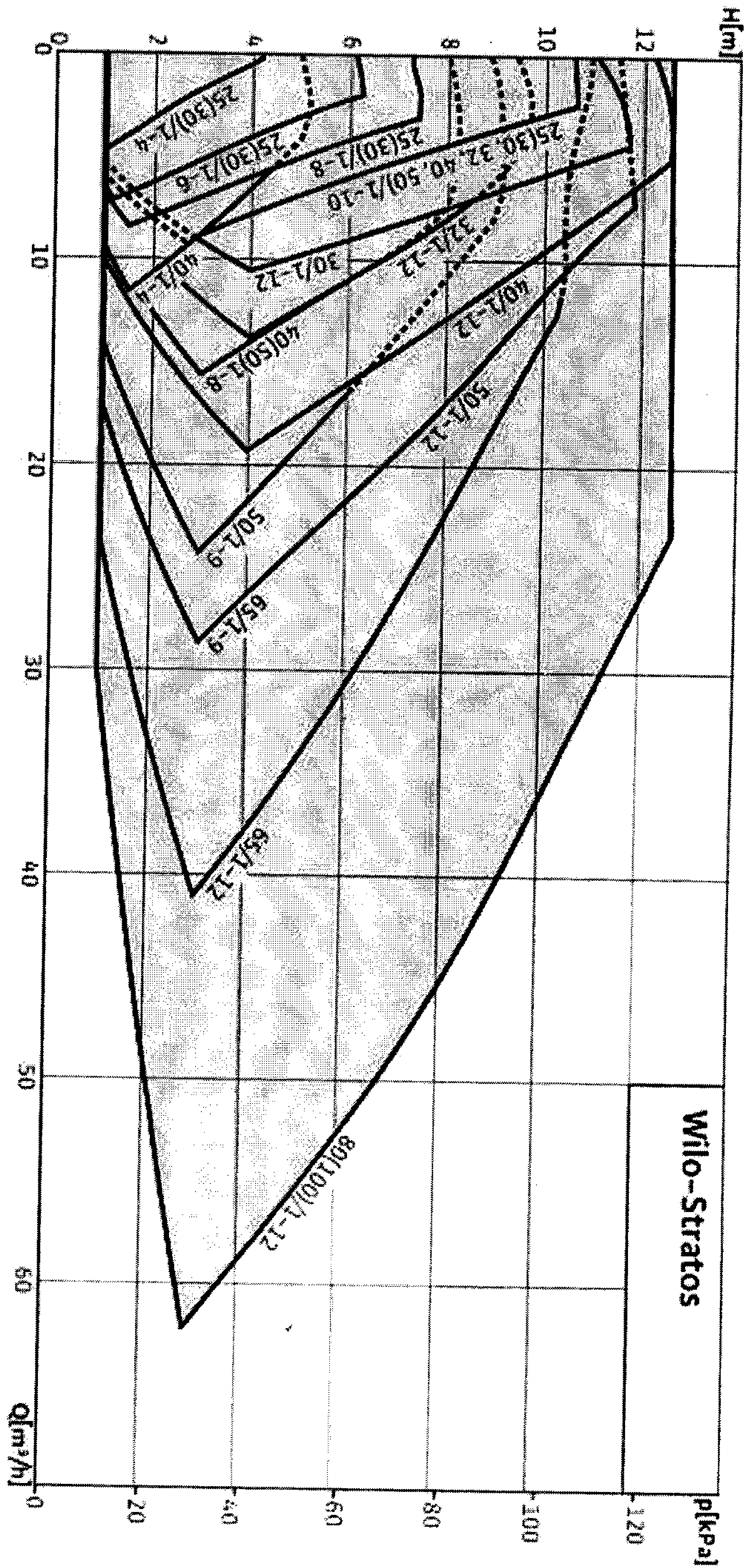
$$\Delta H_{\text{Total}} \cong 3,6 \text{ mH}_2\text{O}$$

$$\Sigma \dot{V} = 3500,5 \frac{\text{lt}}{\text{h}} \cong 3,5 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

Με βάση τα υπολογισμένα δεδομένα που χρειάζεται για να επιλέξουμε κυκλοφορητή και λόγω της αυξημένης πτώσης πίεσης που επικρατεί στον συγκεκριμένο τύπο της εγκατάστασης θα επιλέξουμε κυκλοφορητή WILOS40/80. Με βάση την καμπύλη της σωλήνωσης ($H = 6,4 \text{ mH}_2\text{O}$, $Q = 3,5 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$) επιλέγουμε τον κυκλοφορητή της WILO με κωδικό τύπο **STRATOS 30/1-8 CANPN10**. Το στόμιο της στήλης όπου θα συνδεθεί ο κυκλοφορητής είναι $\Phi 42 \times 1$ ή $1\frac{1}{2}$ ".

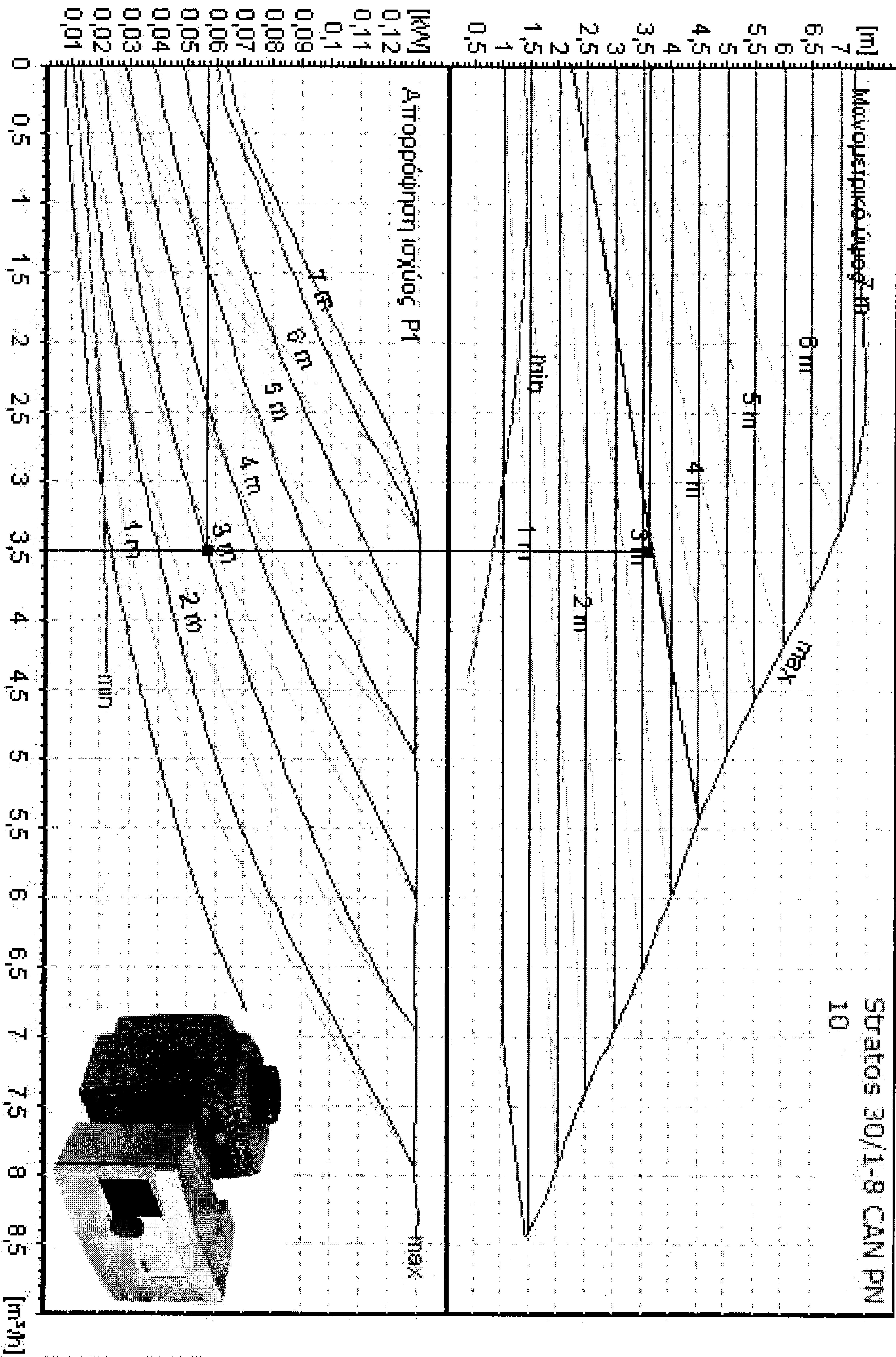
2. ΕΝΔΟΔΑΠΕΔΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Διαγράμματα H(m) - Q(m³/h) Κυκλοφορητών WILO σειράς STRATOS



2. ΕΝΔΟΔΑΠΕΔΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Διαγράμματα H(m) - Q(m³/h) Κυκλοφορητή επιλογής μας (H= 3,6 mH₂O , Q= 3,5 $\frac{m^3}{h}$)



2. ΕΝΔΟΔΑΠΕΔΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Στοιχεία λειτουργίας του Κυκλοφορητή επιλογής μας:

WILO STRATOS 30/1-8 CANPN10	
Τάση τροφοδότησης	1 - 230 VAC
Τύπος κινητήρα	Μονοφασικός
Στόμιο Κυκλοφορητή	Φ 30
Σκάλες ρύθμισης στροφών	15 (Inverter)
Ενεργειακή κλάση	Α'
Σημείο Λειτουργίας	
Σκάλα Ρύθμισης	6
Κατανάλωση Ισχύος (KW)	0,06

Ετήσια Κατανάλωση Ενέργειας & Κόστος σε €:

Η περίοδος λειτουργίας του Κυκλοφορητή μας είναι

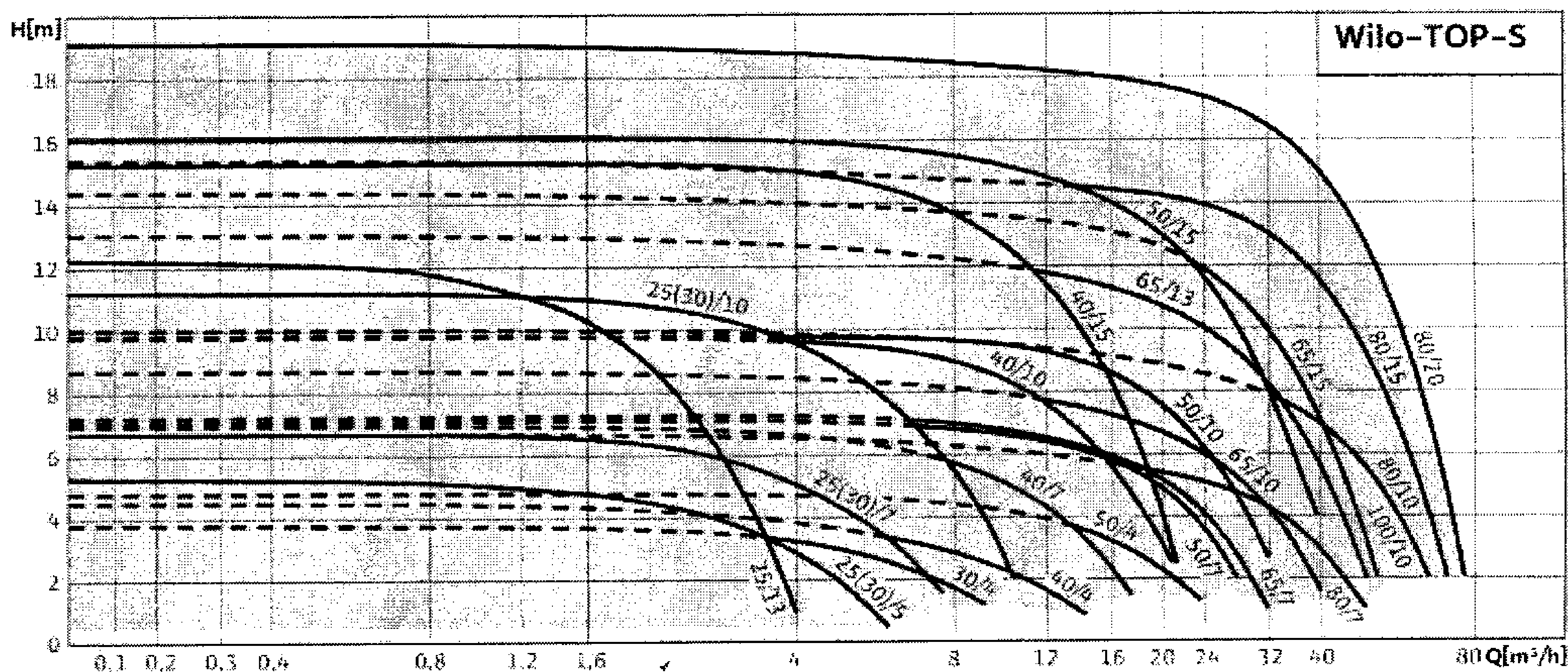
Μήνας	Ημέρες	Ώρες
Νοέμβριος	30	720
Δεκέμβριος	31	744
Ιανουάριος	31	744
Φεβρουάριος	28	672
Μάρτιος	31	744
Απρίλιος	30	720
Σύνολο	181	4344

Το κόστος της ηλεκτρικής ενέργειας σε € (Τιμές 2011-12 με την ανατίμηση) είναι:

0,163 € /kWh

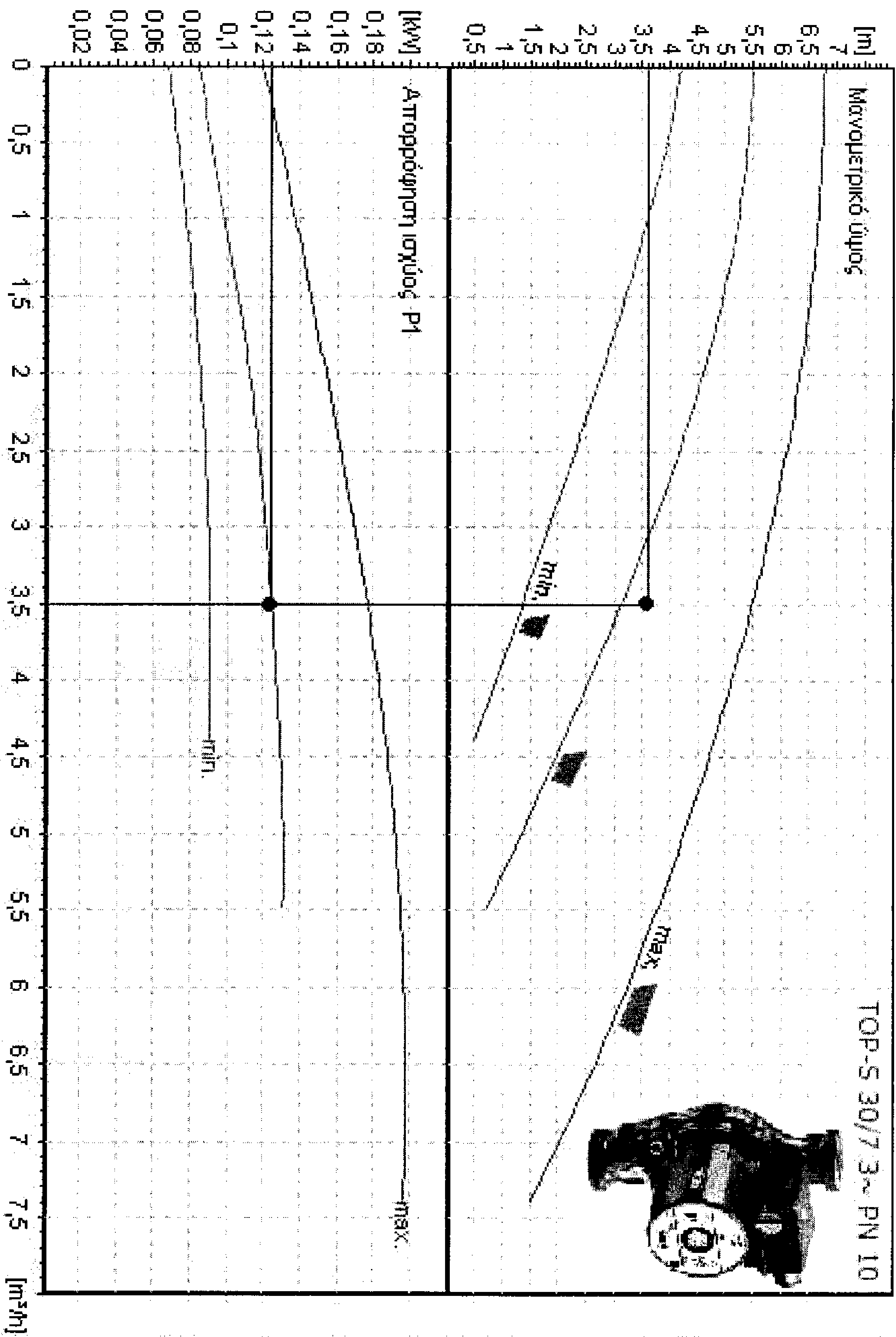
$$\text{Οπότε: } 0,06 \text{ kW} \cdot 4344 \frac{\text{h}}{\text{year}} \cdot 0,163 \frac{\text{€}}{\text{kWh}} = 42,48 \text{ €}$$

Διαφορά με έναν ON - OFF κυκλοφορητή:



2. ΕΝΔΟΔΑΠΕΔΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Διαγράμματα $H(m) - Q(m^3/h)$ Κυκλοφορητή επιλογής μας ($H = 3,6 \text{ mH}_2\text{O}$, $Q = 3,5 \frac{m^3}{h}$)



2. ΕΝΔΟΔΑΠΕΔΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Στοιχεία του Κυκλοφορητή επιλογής μας:

WILOTOP S 30/7-3PN10	
Τάση τροφοδότησης	3 - 400 VAC
Τύπος κινητήρα	Τριφασικός
Στόμιο Κυκλοφορητή	Φ 30
Σκάλες ρύθμισης στροφών	3 (Inverter)
Ενεργειακή κλάση	C
Σημείο Λειτουργίας	
Σκάλα Ρύθμισης	2
Κατανάλωση Ισχύος (KW)	0,13

Ετήσια Κατανάλωση Ενέργειας & Κόστος σε €:

Η περίοδος λειτουργίας του Κυκλοφορητή μας είναι

Μήνας	Ημέρες	Ώρες
Νοέμβριος	30	720
Δεκέμβριος	31	744
Ιανουάριος	31	744
Φεβρουάριος	28	672
Μάρτιος	31	744
Απρίλιος	30	720
Σύνολο	181	4344

Το κόστος της ηλεκτρικής ενέργειας σε € (Τιμές 2011-12 με την ανατίμηση) είναι:

0,163 € /kWh

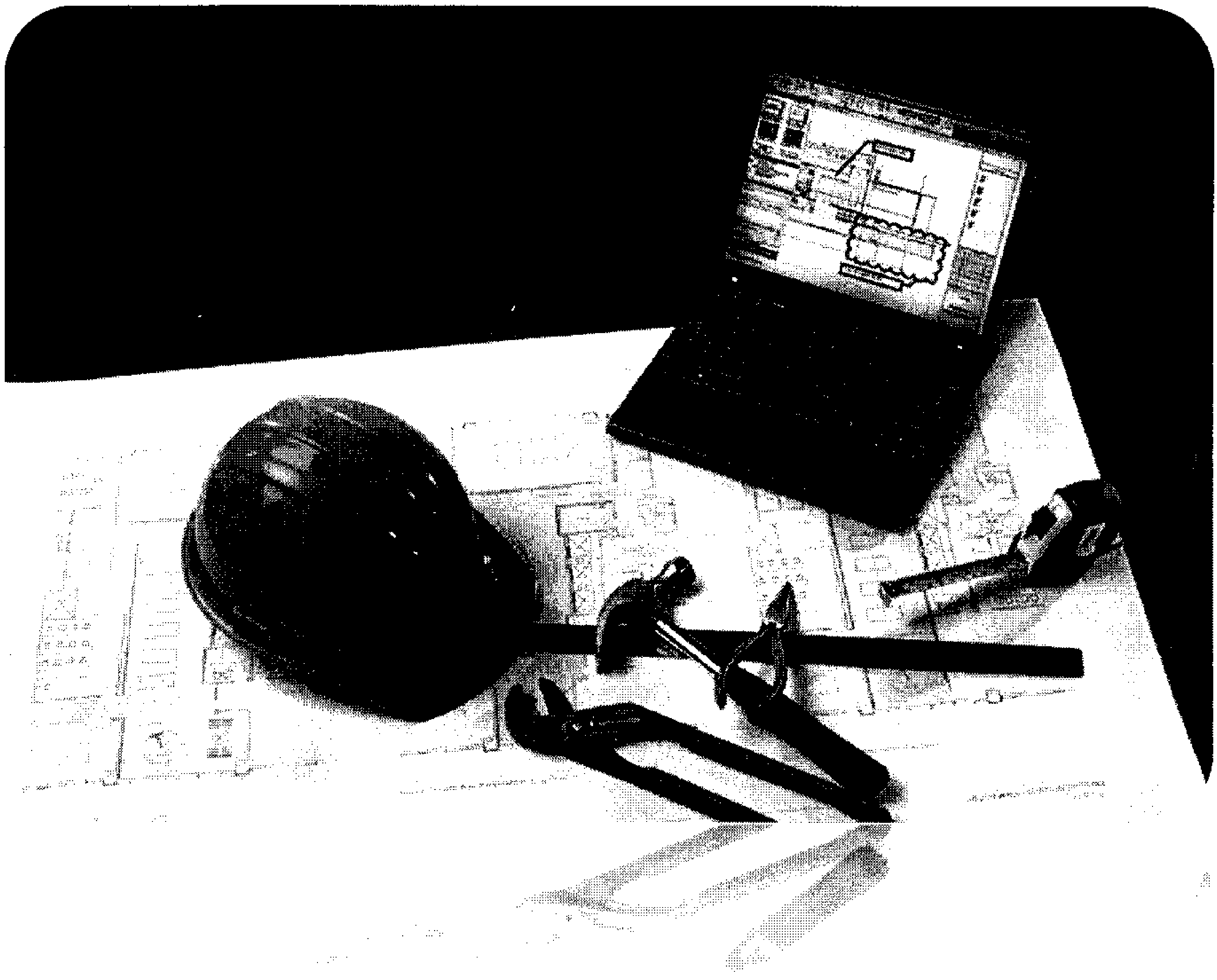
$$\text{Οπότε: } 0,13 \text{ kW} \cdot 4344 \frac{\text{h}}{\text{year}} \cdot 0,163 \frac{\text{€}}{\text{kWh}} = 92,05 \text{ €}$$

Η διαφορά σε θέμα κόστους με έναν Inverter είναι: $92,05 - 42,48 = 49,57\text{€}$
δηλαδή στο ήμισυ η κατανάλωση ενέργειας και αντίστοιχα το κόστος.

Παρατήρηση: Βλέπουμε ότι στην υπάρχουσα εγκατάσταση το κόστος λειτουργίας του κυκλοφορητή είναι αμελητέο αλλά μας ενδιαφέρει η καλή ρύθμιση της παροχής του ενδοδαπέδιου διότι είναι πολύ σημαντικό για την απόδοσή του.

3. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

3. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ



3. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

3.1. Τεχνικά χαρακτηριστικά Λέβητα αερίου / πετρελαίου

Ο λέβητας ΘΕΡΜΙΣ - EUROPA, είναι ένας λέβητας τριών πλήρων διαδρομών. Κατασκευάζεται από υψηλής ποιότητας φαιό χυτοσίδηρο [GrayCastIron] ή μαντέμι GG20 κατά DIN 1691 με χαμηλή περιεκτικότητα σε Φώσφορο και θείο. Οι λέβητες έχουν πιστοποιηθεί σύμφωνα με την οδηγία 92/42 της ΕΟΚ-ΠΔ 335/93 και φέρουν την σήμανση CE. Η κατασκευή τους, η ενεργειακή απόδοση και οι εκπομπές ρύπων, ανταποκρίνονται στις προδιαγραφές των ευρωπαϊκών προτύπων EN304, EN303-1, EN303-2 και EN267. Η μέγιστη πίεση λειτουργίας είναι 4bar και η μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας 90 °C. Τα στοιχεία του λέβητα δοκιμάζονται, σε υδραυλική πίεση νερού 12atm και ο συναρμολογημένος λέβητας σε πίεση 7 atm. Διατίθεται σε 7 μεγέθη με ισχύ από 25.000 έως 120.000 Kcal/h, ικανά να εξυπηρετήσουν σε θέρμανση, από ένα διαμέρισμα μέχρι μία πολυκατοικία.

Τα πλεονεκτήματα των λεβήτων αυτών είναι τα ακόλουθα :

- Είναι διαιρούμενοι και έχουν δυνατότητα αύξησης της ισχύος των, με τη προσθήκη ενδιάμεσων στοιχείων (φετών), αλλά και την εύκολη μεταφορά - πρόσβαση σε δύσβατα λεβητοστάσια.
- Σε περίπτωση βλάβης του λέβητα, αυτός επισκευάζεται εύκολα, αντικαθιστώντας συνήθως κάποιο εκ των στοιχείων του.
- Λειτουργούν με αέριο ή πετρέλαιο, με τον αντίστοιχο σε κάθε περίπτωση καυστήρα.
- Μπορούν να λειτουργούν και σε χαμηλές θερμοκρασίες νερού.
- Εκπέμπουν λιγότερους ρύπους στην ατμόσφαιρα, λόγω περιφερειακής ψύξης της φλόγας από τα μεγάλα πτερύγια του θαλάμου καύσης και των υδρόψυκτων τοιχωμάτων του λέβητα με διάμεση ροή αυτής και όχι επιστρεφόμενης μέσα στο θάλαμο καύσης.
- Έχουν μεγάλη αντοχή στη θερμική καταπόνηση στις διαβρώσεις και στις ηλεκτρολύσεις.
- Έχουν περίπου τριπλάσιο χρόνο ζωής, σε σύγκριση με τους αντίστοιχους χαλύβδινους, διότι κατασκευάζονται με ειδικό κράμα εμπλουτισμένο με πυρίτιο, για αντίσταση στη διάβρωση των οξέων των καυσαερίων, το ΘΕΡ-200B πατέντα της εταιρίας ΘΕΡΜΙΣ. Έχουν μικρή περιεκτικότητα νερού για οικονομία και ταχύτερη μετάδοση της θερμότητας.

Στα μειονεκτήματα των μαντεμένιων λεβήτων, συγκαταλέγεται το λίγο πιο δύσκολο καθάρισμα τους, λόγω της μη λείας επιφάνειάς τους, η ευαισθησία τους στις απότομες θερμοκρασιακές διαφορές (θερμικό σοκ), η οποία μεγαλώνει όσο αυξάνεται η ισχύς τους και η αυξημένη θερμοχωρητικότητα τους.

Για τον λόγο αυτό στις εγκαταστάσεις με πίνακα αυτονομιών, θα πρέπει να προβλεφθεί σ' αυτόν ο αυτοματισμός, ο οποίος προβλέπει την παραμονή σε λειτουργία του κυκλοφορητή για λίγο χρονικό διάστημα, με ανοιχτή την τελευταία ηλεκτροβάννα, για την αποθέρμανση του λέβητα, μετά την παύση και του τελευταίου διαμερίσματος που ζήτησε θέρμανση, χωρίς βέβαια να καταγράφεται από τον ωρωμετρητή αυτός ο επιπλέον χρόνος.

3. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Τεχνική περιγραφή

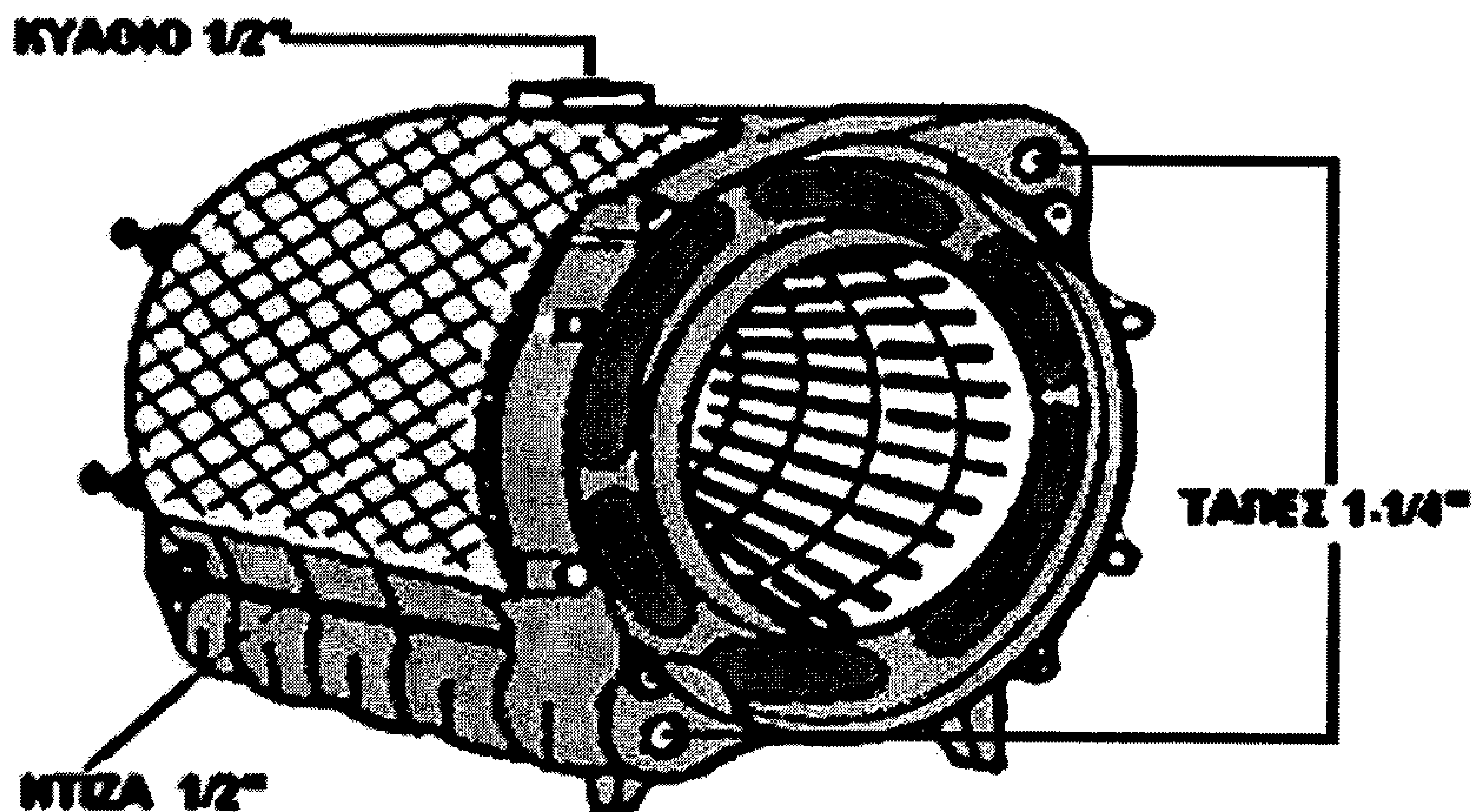
Ο λέβητας EUROPA αποτελείται:

- Από το κυρίως τμήμα του (κορμός) που είναι οι μαντεμένιες φέτες, οι οποίες αποτελούνται από ένα εμπρόσθιο ένα οπίσθιο και ένα μεταβλητό αριθμό ενδιάμεσων φετών από 1 έως 7, ανάλογα με την ισχύ του λέβητα και οι οποίες είναι δεμένες ή λυτές, συνοδευόμενες από τα εξαρτήματα σύνδεσής των.
- Την πόρτα στήριξης του καυστήρα, η οποία είναι ανοιγμένη με πείρους είτε προς τα αριστερά είτε προς τα δεξιά, στηριζόμενη επάνω σε βαρέως τύπου βιδοφωλιές, οι οποίες βιδώνουν στο εμπρόσθιο καθρέπτη του λέβητα και είναι μονωμένοι με κεραμικό υλικό Fiber-Ceramics.
- Τον καπνοθάλαμο για την απαγωγή των καυσαερίων.

* Σημ. τα πιο πάνω αποτελούν στον δεμένο λέβητα ένα ενιαίο σύνολο υδραυλικά στεγανοποιημένο.

- Τα περιβλήματα 3^{ης} γενιάς με ενσωματωμένα άγκιστρα για ευκολία συναρμολόγησης, που θηλυκώνουν σε αντίστοιχες εγκοπές, βαμμένα με διπλή ηλεκτροστατική βαφή πούδρας με τις μονώσεις τους.
- Τον πίνακα οργάνων (ανοιγόμενο), προκαλωδιομένο με σιλικονούχες γραμμές, για τον έλεγχο, ρύθμιση και ασφάλεια του συστήματος θέρμανσης.

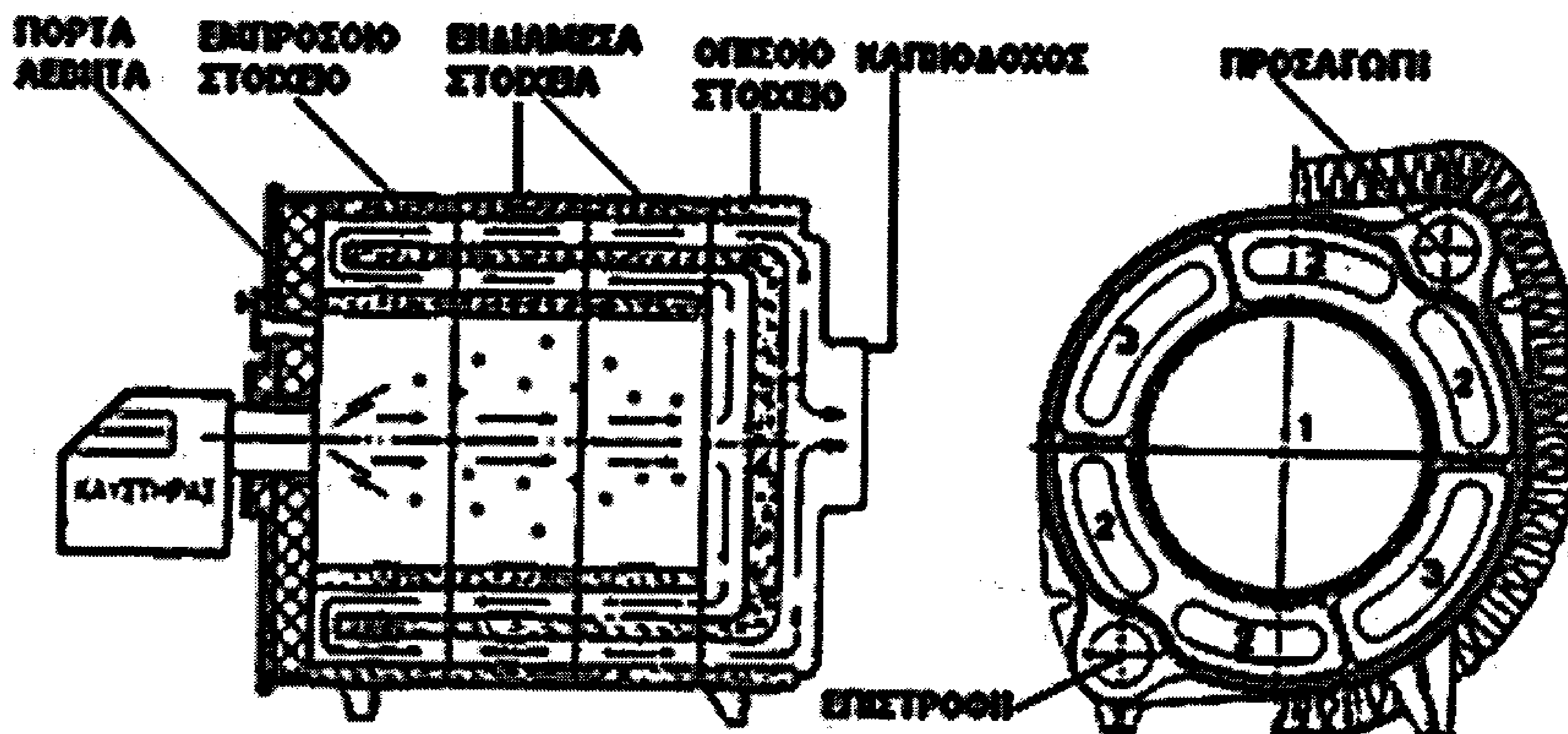
ΚΟΡΜΟΣ ΛΕΒΗΤΑ ΤΥΠΟΥ E5 ΜΕ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΜΟΝΩΣΗ



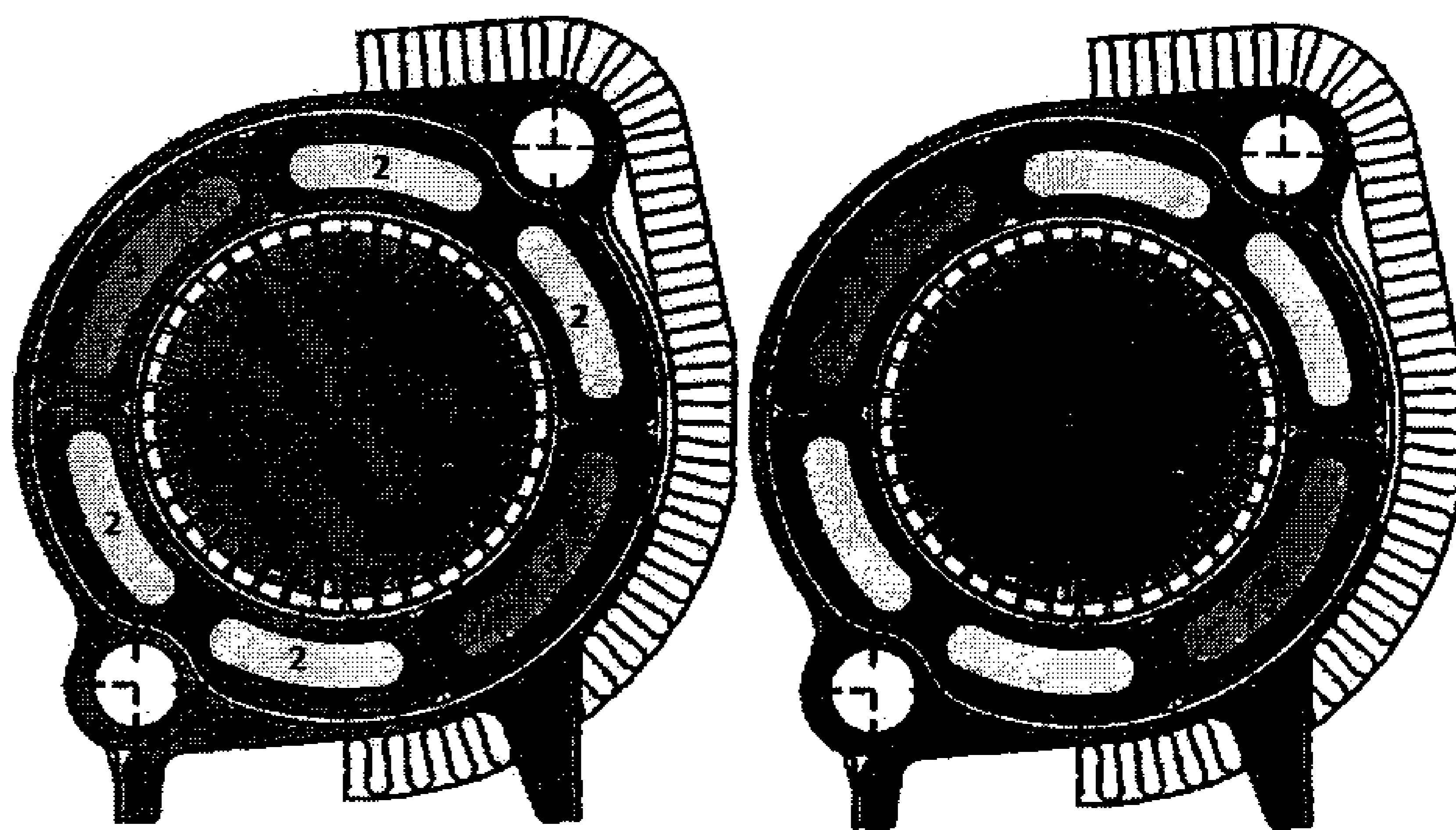
3. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

ΔΙΑΔΡΟΜΕΣ ΤΩΝ ΚΑΥΣΑΕΡΙΩΝ ΤΟΥ ΛΕΒΗΤΑ

Η κυρίως καύση πραγματοποιείται στον οριζόντιο κυλινδρικό θάλαμο του λέβητα, που είναι η 1^η διαδρομή των καυσαερίων και του οποίου η γεωμετρική εναρμόνιση με τη μορφή της φλόγας, καθώς και η περιφερειακή διάταξη των υπολοίπων διαδρομών, μας εξασφαλίζουν μια ομοιόμορφη θερμική καταπόνηση και την αποφυγή των συστολοδιαστολικών τάσεων, σε αυτήν βέβαια συντελεί και η διαγώνια τοποθέτηση της εισόδου - εξόδου του λέβητα, αποφεύγοντας τις ελάχιστες και μέγιστες θερμοκρασιακές συγκεντρώσεις του νερού οι οποίες συναντώνται στο κάτω και επάνω μέρος του. Από εκεί τα καυσαέρια, χτυπώντας στον οπίσθιο καθρέπτη, αντιστρέφουν την πορεία τους, προς τον εμπρόσθιο καθρέπτη, μέσω τεσσάρων τοξοειδών οπών, που είναι η 2^η διαδρομή. Στη συνέχεια αντιστρέφουν και πάλι τη πορεία τους, στην μπροστινή μόνωση της πόρτας και οδηγούνται μέσω δύο άλλων οπών που είναι η 3^η διαδρομή, στο πίσω μέρος του λέβητα, διαπερνώντας στη συνέχεια το οπίσθιο στοιχείο. Κατόπιν συλλέγονται στον καπνοθάλαμο, όπου και εξέρχονται από το μέσον αυτού, για ισοκατανομή της αντίθλιψης των καυσαερίων από τους δυο οχετούς της 3^{ης} διαδρομής. Παρατηρούμε ότι οποιαδήποτε ποσότητα καυσαερίων εισέλθει στον κυρίως θάλαμο καύσης, θα περάσει από όλες τις φέτες του λέβητα και θα διανύσει όλες τις διαδρομές γι' αυτό το λόγο ο λέβητας λέγεται ότι είναι τριών πλήρων διαδρομών.



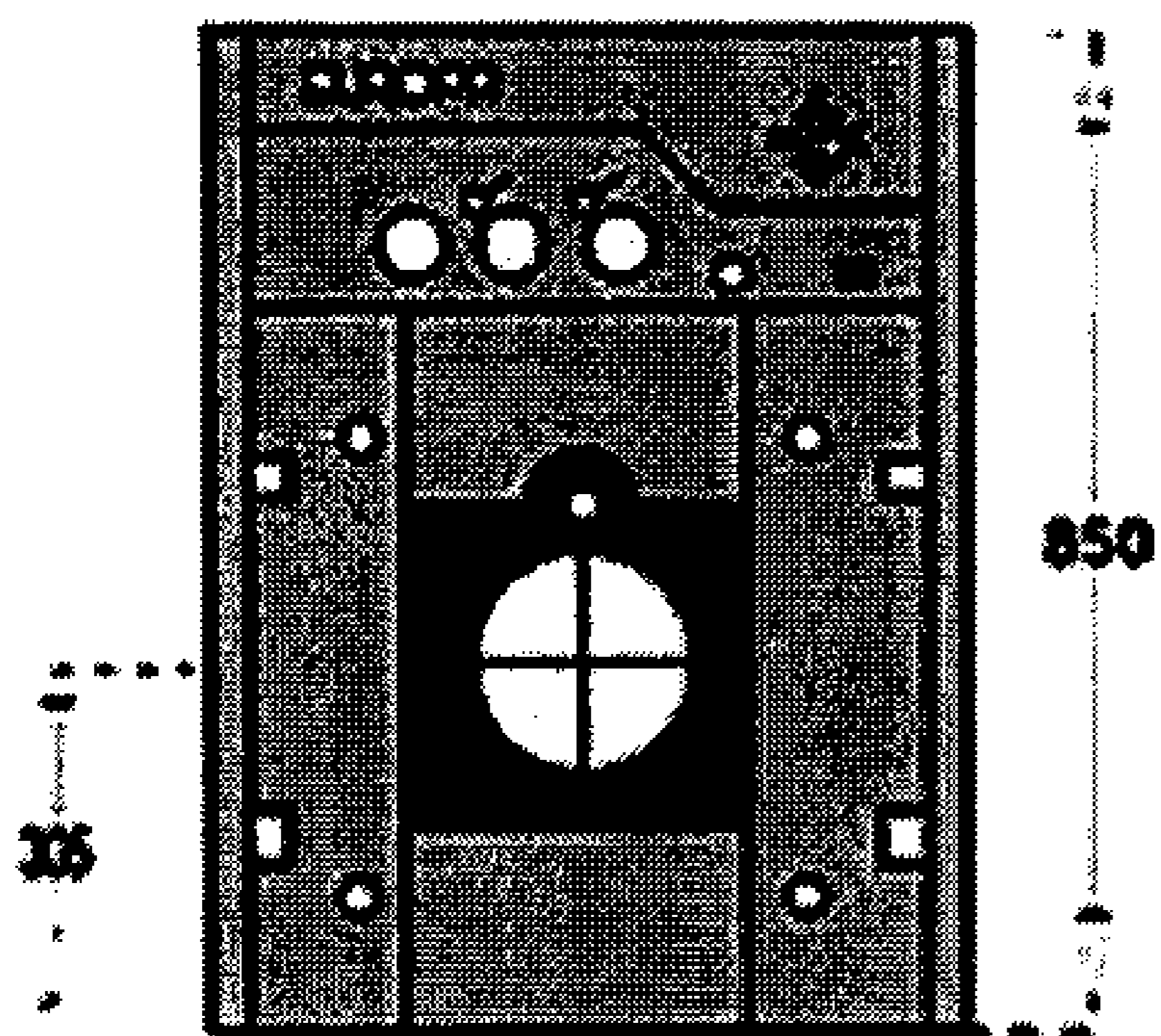
1. 1^η διαδρομή των καυσαερίων
2. 2^η διαδρομή>>>>
3. 3^η διαδρομή>>>>



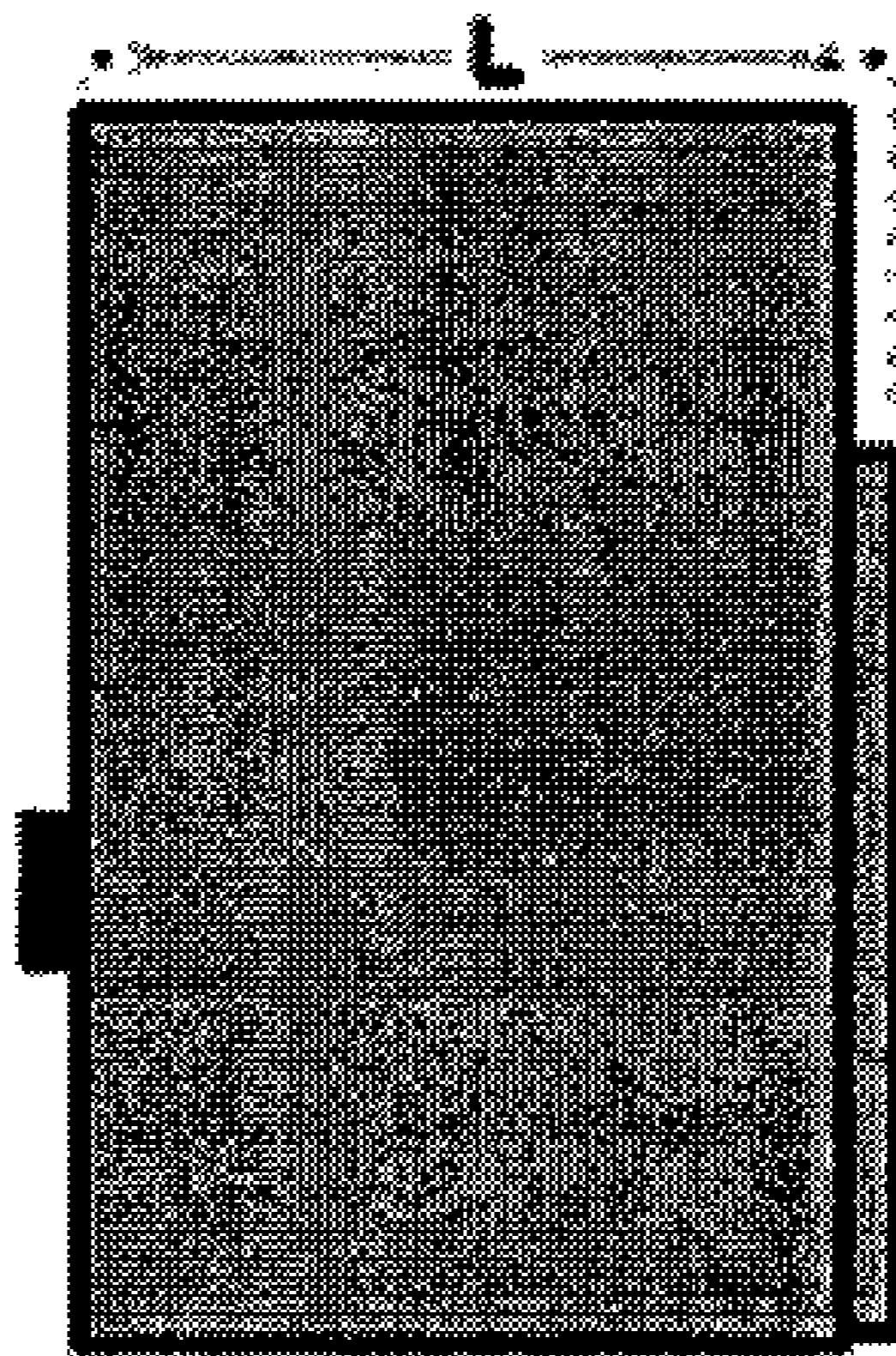
3. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΛΕΒΗΤΩΝ ΘΕΡΜΙΣ - EUROPA

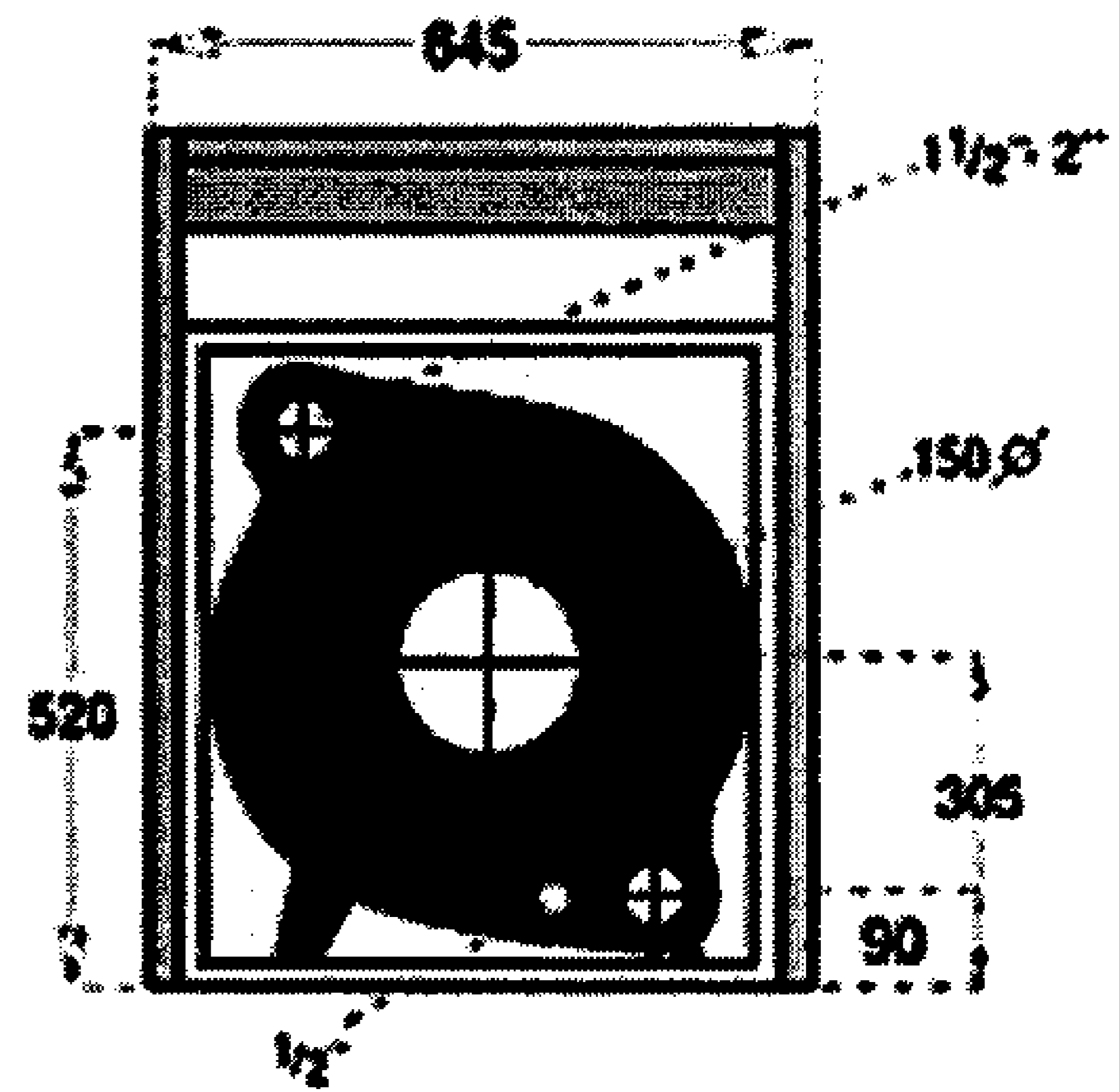
ΕΜΠΡΟΣΘΙΑ ΟΨΗ



ΠΛΑΓΙΑ ΟΨΗ



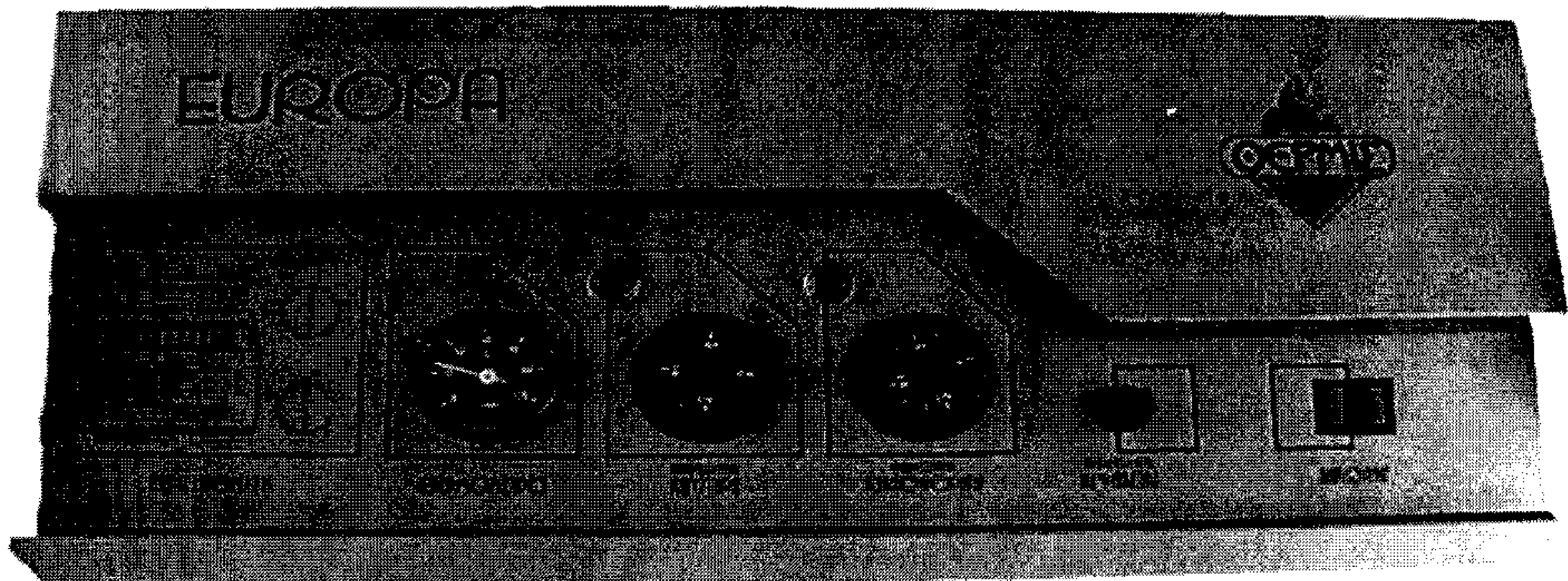
ΟΠΙΣΘΙΑ ΟΨΗ



ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΛΕΒΗΤΩΝ:

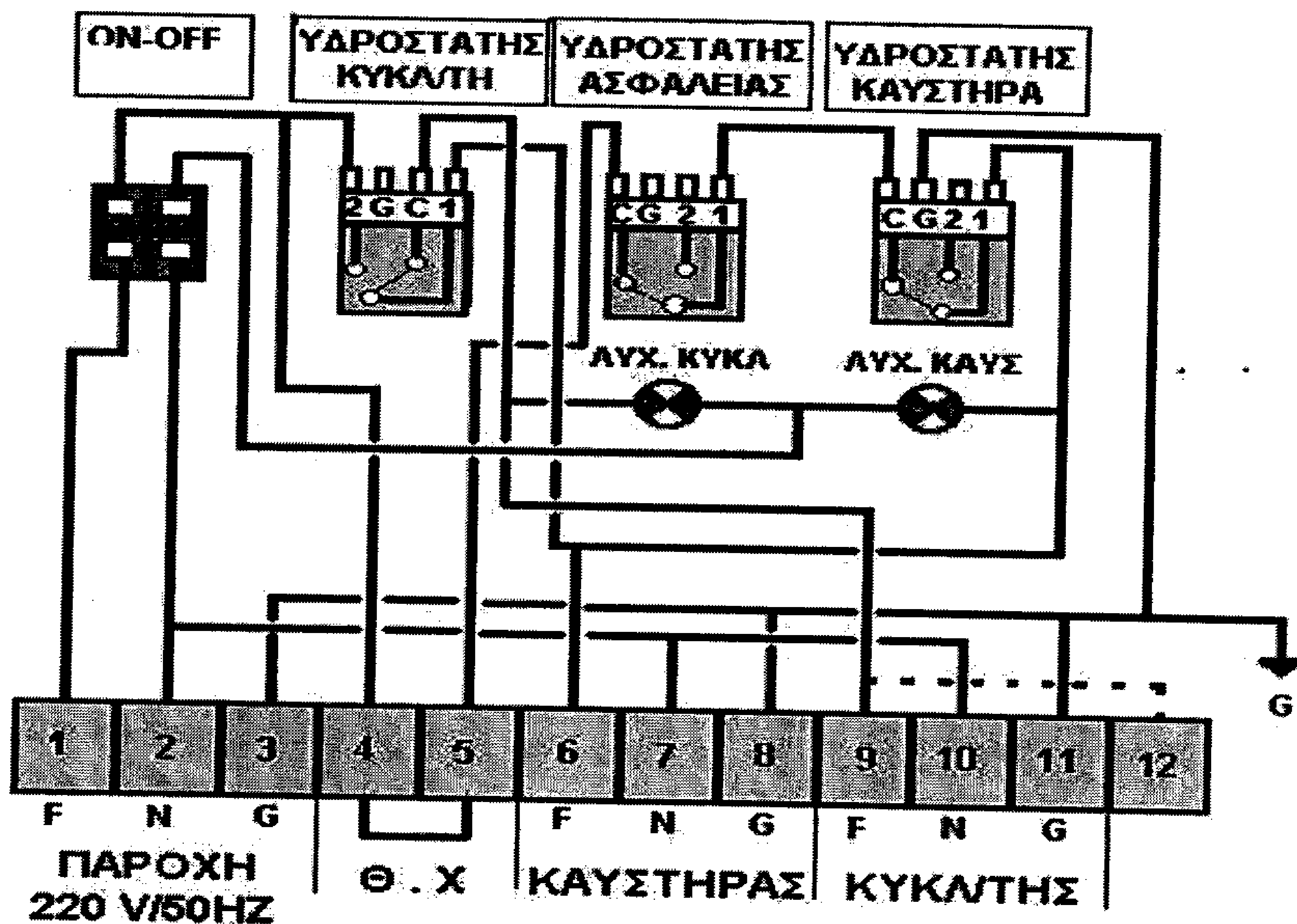
ΤΥΠΟΣ	ΘΕΡΜΙΚΗ ΙΣΧΥΣ		ΥΔΡ/ΚΗ Αντίσταση (mmH ₂ O)	ΠΕΡ/ΤΑ σε νερό (lt)	ΜΗΚΟΣ (m)	ΒΑΡΟΣ (kg)	ΠΑΡΟΧΗΚΑΥΣ/ΡΙΩΝ (kg/h)	ΕΙΔΙΚΗ ΦΟΡΤΙΣΗ (Mcal/h)	ΘΕΡΜ/ΝΗ ΕΠΙΦ/ΝΕΙΑ(m ²)
	Kw	Kcal/h							
E-3	29-40	25.000-35.000	55	16	498	191	57,51	22,124	1,582
E-4	46-58	40.000-50.000	104	21	630	240	76,68	23,288	2,147
E-5	58-70	50.000-60.000	163	26	762	289	95,86	22,124	2,712
E-6	70-81	60.000-70.000	237	31	894	338	124,62	21,361	3,277
E-7	87-98	75.000-85.000	332	36	1026	387	153,37	22,124	3,842
E-8	104-116	90.000-100.000	395	41	1158	436	191,72	22,691	4,407
E-9	127-139	110.000-120.000	481	46	1290	485	230,11	24,135	4,972

ΠΙΝΑΚΑΣ ΟΡΓΑΝΩΝ:



3. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΗ ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΑ ΟΡΓΑΝΩΝ ΛΕΒΗΤΑ



F= ΦΑΣΗ N= ΟΥΔΕΤΕΡΟΣ G= ΓΕΙΩΣΗ

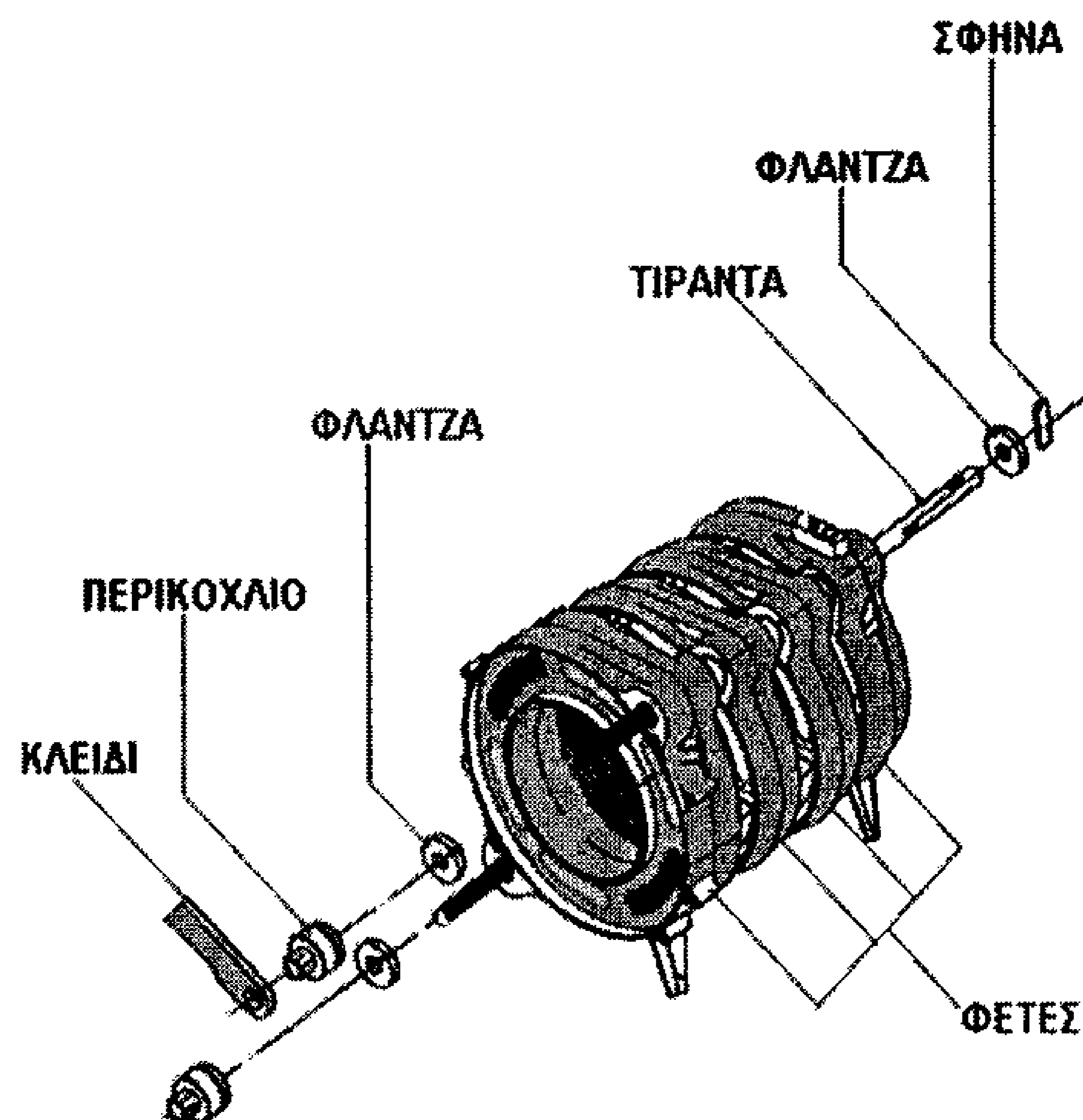
ΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗ ΚΟΡΜΟΥ ΛΕΒΗΤΑ

- Καθαρίζουμε με συρματόβουρτσα τα αυλάκια των φετών.
- Καθαρίζουμε τα νίπελ και τις τρύπες των φετών όπου θα μπουν αυτά, με ύφασμα εμποτισμένο με διαλυτικό ή πετρέλαιο, ή επιπλέον τρίβοντας τες με κυκλικές κινήσεις ως προς τον άξονα τους, χρησιμοποιώντας σμυριδόπανο Νο 323.
- Εδράζουμε το εμπρόσθιο στοιχείο στο δάπεδο με τις υποδοχές των νίπελ προς τα επάνω και αλείφουμε με ατλακόλ τα δυο αυλάκια του.
- Βάζουμε μέσα στα δύο αυλάκια το κορδόνι και το χτυπάμε ελαφριά με σφυρί για να κολλήσει, προσέχοντας να μην αφήσουμε κενό.
- Αλείφουμε 2 νίπελ με μείγμα μινιού-λινελαίου και τα εφαρμόζουμε στις κωνικές οπές του στοιχείου χτυπώντας τα ελαφρά με ξύλινο τάκο ή πλαστικό σφυρί, προσέχοντας να κάθονται κάθετα στο στοιχείο.
- Παίρνουμε ένα ενδιάμεσο στοιχείο και το φοράμε στα νίπελ που υπάρχουν στο εμπρόσθιο στοιχείο χτυπώντας το εναλλάξ για να εφαρμόσει.
- Τοποθετούμε όλα τα ενδιάμεσα στοιχεία με τον ίδιο τρόπο, προσέχοντας να ταιριάζει η εξωτερική μορφή των στοιχείων.
- Το οπίσθιο στοιχείο θα τοποθετηθεί με τον ίδιο τρόπο, αλλά το κορδόνι του εσωτερικού αυλακιού είναι σε δυο κομμάτια και αντιστοιχεί στα εσωτερικά αυλάκια του οπίσθιου στοιχείου, που περιβάλλει τους δύο οχετούς της 3^{ης} διαδρομής.

3. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

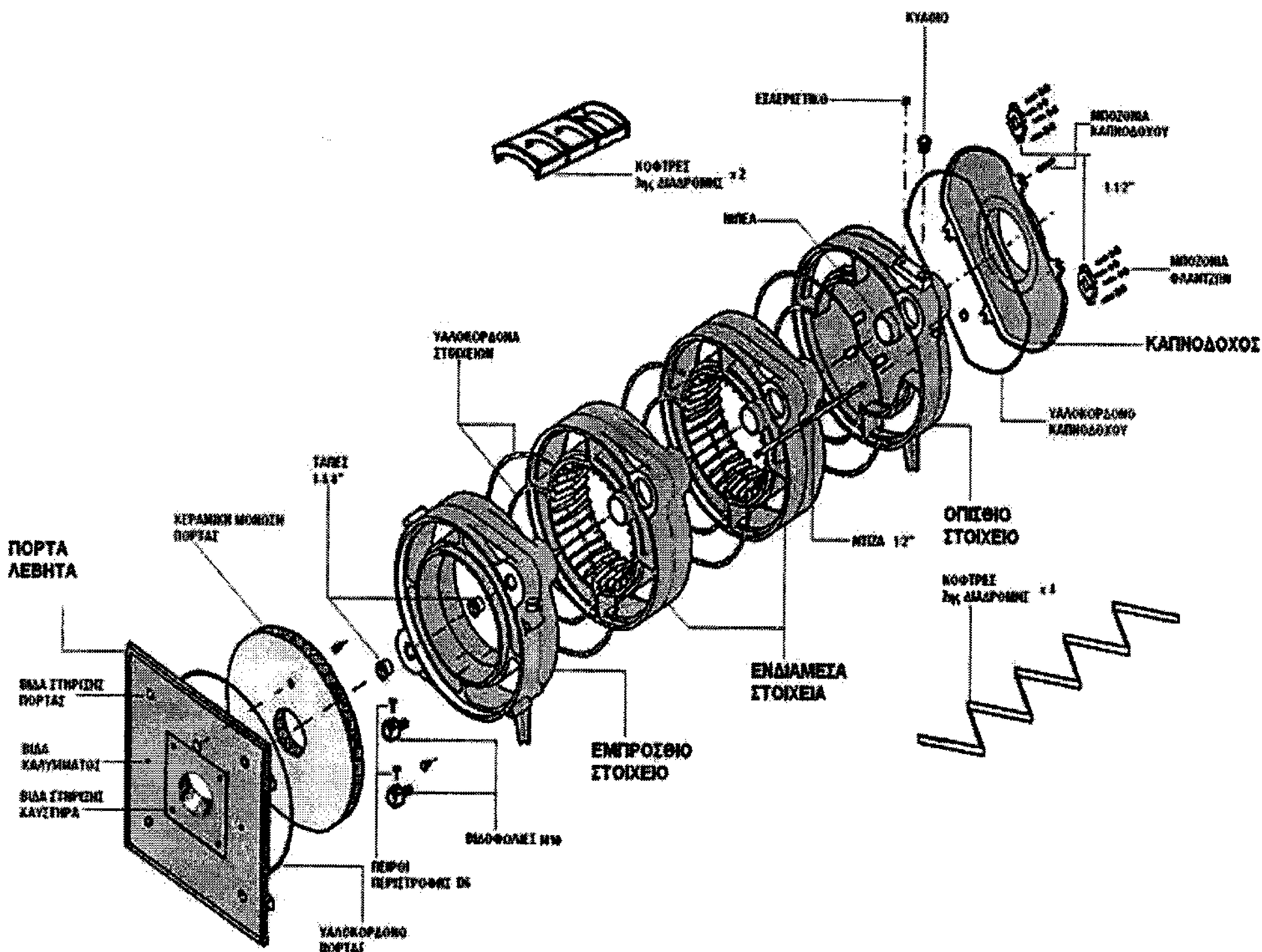
- Αλείφουμε με βενζινόκολα το αυλάκι της καπνοδόχου και βάζουμε το κορδόνι.
- Στη συνέχεια τουμπάρουμε τον λέβητα με προσοχή, έτσι ώστε να πατάει στα πόδια του και περνάμε μέσα από τα νίπελ τις τιράντες, όπου τοποθετούμε τις ροδέλες τις σφήνες και τα περικόχλια, τα οποία σφίγγουμε με ειδικό κλειδί ομοιόμορφα και συμμετρικά έως ότου τα στοιχεία σχεδόν ακουμπήσουν μεταξύ τους.
- Τοποθετούμε τις δυο ράβδους συγκράτησης [ντίζες] και όταν σφίξουμε τα παξιμάδια τους αφαιρούμε τις δυο τιράντες.
- Βιδώνουμε στεγανά τις δυο τάπες 1 1/4" στο εμπρόσθιο στοιχείο, καθώς επίσης το κυάθιο το εξαεριστικό και την τάπα εκκένωσης 1/2" στο οπίσθιο στοιχείο.
- Βιδώνουμε τα μπουζόνια για την καπνοδόχο και την τοποθετούμε σφίγγοντας την με ροδέλες και παξιμάδια μέχρις ότου "πατήσει" το κορδόνι.
- Αλείφουμε τις επιφάνειες γύρω από τις οπές εισόδου και εξόδου του λέβητα με μίνιο και τοποθετούμε τις φλάντζες από περμανίτη.
- Αλείφουμε με μίνιο τις εσωτερικές πλευρές των φλαντζών και τις στερεώνουμε στα μπουζόνια σφίγγοντας τις με ροδέλες και παξιμάδια για να πατήσουν στους περμανίτες.
- Τοποθετούμε από το εμπρόσθιο στοιχείο και εξωτερικά του θαλάμου καύσεως τους 6 επιβραδυντές [κόφτρες] στις αντίστοιχες τοξοειδείς οπές.
- Βιδώνουμε τις 2 βιδοφωλιές δεξιά η αριστερά στον εμπρόσθιο καθρέπτη και πατάμε τα δύο αυτάκια της πόρτας του λέβητα επάνω στις αντίστοιχες έδρες των βιδοφωλιών, όπου περνάμε τους δυο πείρους στερέωσης-περιστροφής στις αντίστοιχες τρύπες τους. Τέλος βιδώνουμε τις 4 βίδες της πόρτας επάνω στον εμπρόσθιο καθρέπτη, μέχρις ότου εφαρμόσει σ' αυτόν και πατήσει καλά το κορδόνι.

Δέσιμο των φετών με τιράντες:



3. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

ΤΑ ΕΠΙ ΜΕΡΟΥΣ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ «ΚΟΡΜΟΥ» ΛΕΒΗΤΑΕΥΡΟΡΑ ΤΥΠΟΥ Ε4:



ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΕΠΙΛΟΓΗ ΚΑΥΣΤΗΡΑ

Μπορεί να χρησιμοποιηθεί οποιοσδήποτε καυστήρας πετρελαίου ή αερίου, με ισχύ τουλάχιστον 10% πάνω από την ονομαστική ισχύ του λέβητα, εφ' όσον βέβαια η φλόγα του καυστήρα προσαρμόζεται στις διαστάσεις της εστίας του λέβητα και η πίεση καύσης υπερνικά την αντίθλιψη του, δηλαδή την αντίσταση ροής των καυσαερίων μέσα από το σώμα του και η οποία θεωρητικά θα πρέπει να μηδενίζεται στην έξοδό του, για να μεγαλώνει ο χρόνος απαγωγής της θερμότητας των καυσαερίων από τα τοιχώματα του λέβητα.

Είναι γνωστό ότι η φλόγα των υγρών καυσίμων, σε σύγκριση με αυτής των αερίων, είναι πιο ζεστή κατά 100° έως 200° Kelvin, αλλά και με πολύ μεγαλύτερη ακτινοβολία, λόγω της ύπαρξης στερεών καταλοίπων καύσης, τα οποία λευκοκυρώνονται και ακτινοβολούν έντονα. Είναι γνωστό άλλωστε, ότι η φλόγα των καυστήρων πετρελαίου, έχει χρώμα κοκκινοκίτρινο, ενώ αυτής των του αερίου έχει χρώμα μπλε. Για να αντιμετωπιστεί λοιπόν αυτή η απώλεια ενέργειας, από τους καυστήρες αερίου, αυξήσαμε στους λέβητες τις επιφάνειες συναλλαγής θερμότητας, μεγαλώνοντας τα πτερύγια του θαλάμου καύσης σε

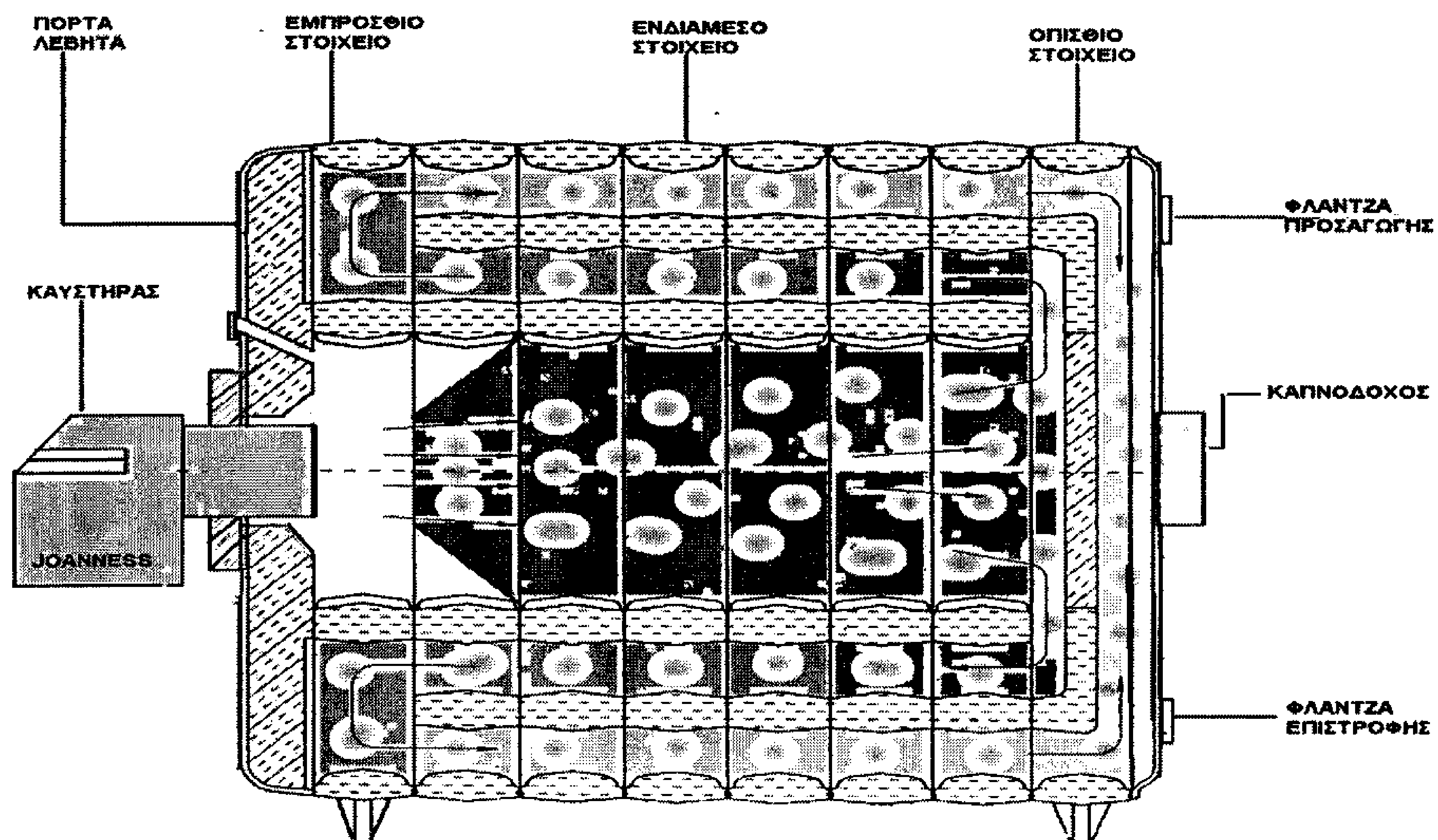
3. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

επιφάνεια και αριθμό. Όπως επίσης αυξήσαμε την επιφάνεια των τεσσάρων στροβιλιστών που μπαίνουν στην 2^η διαδρομή, μικραίνοντας το "βήμα έλικος" αυτών και τοποθετώντας μαντεμένιες κυματοειδούς μορφής κόφτρες στην 3^η διαδρομή μειώνοντας έτσι την επιφάνεια διέλευσης των καυσαερίων μέσω των διόδων του λέβητα. Με αυτή τη μέθοδο αυξήθηκαν οι ταχύτητες διάχυσης των καπναερίων, πετυχαίνοντας μεγαλύτερη μεταφορά θερμότητας και μείωση των κινδύνων υγροποίησης. Για την επιλογή του κατάλληλου μπέκ, στους καυστήρες πετρελαίου, καλό θα ήταν να συμβουλευτούμε τον πίνακα που ακολουθεί, λαμβάνοντας υπ' όψιν ότι η πίεση στην αντλία, είναι της τάξεως των 12 Bar. Για τους λέβητες E8 και E9 προτιμώνται καυστήρες με μακριά μπούκα και γωνία ψεκασμού H50. Για τον λέβητα E9 είναι προτιμότερο ο καυστήρας να είναι 2 σταδίων.

ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΟΥ ΚΑΥΣΤΗΡΑ ΣΤΟΝ ΛΕΒΗΤΑ

Ο καυστήρας θα τοποθετηθεί επάνω στην πόρτα του λέβητα, η φλάντζα του θα στερεωθεί με τις τέσσερις βίδες M8 [κατά προτίμηση γαλβανιζέ σφίγγοντας τις καλά, για να μην κάθεται χαλαρά επάνω στον λέβητα. Η μονωτική φλάντζα του, αποτρέπει την μετάδοση θερμότητας προς αυτόν και τις διαφυγές των καυσαερίων. Τις τρύπες που δεν χρησιμοποιούμε στην πόρτα του λέβητα καλό είναι να τις ταπώσουμε. Εάν η διάμετρος της μπούκας του καυστήρα, είναι μεγαλύτερη από την τρύπα της εσωτερικής μόνωσης της πόρτας, θα πρέπει να λιμάρουμε προσεκτικά την τρύπα του κεραμικού υλικού, έτσι ώστε αυτό να εφαρμόζει σφικτά με την μπούκα. Καλό θα είναι το όποιο κενό, μεταξύ λαιμού καυστήρα και πόρτας του λέβητα, να καλύπτεται με πυρίμαχο υλικό. Θα πρέπει το άκρο της μπούκας του καυστήρα, να είναι πρόσωπο με το μονωτικό υλικό της πόρτας, η να προεξέχει λίγο από αυτό, προς τον θάλαμο καύσεως. Το "σώμα" του καυστήρα να είναι σε οριζόντια θέση και κεντραρισμένο στο φλογοθάλαμο όπως επίσης η μπούκα του να είναι παράλληλη με την νοητή ευθεία μήκους του θαλάμου καύσης.

"Προσοχή" η προσαρμογή του καυστήρα, η θέση, η ρύθμιση της καύσης και η ηλεκτρική σύνδεση, πρέπει να γίνει από αδειούχο καυστηραντζή.



3. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ ΚΑΙ ΡΥΘΜΙΣΕΙΣ

- Ελέγξτε αν όλες οι συνδεσμολογίες (νερού - πετρελαίου ή αερίου - ηλεκτρολογικές) είναι σωστές.
- Οι βάνες της εγκατάστασης να είναι ανοιχτές.
- Το σύστημα ασφάλειας να είναι σωστά τοποθετημένο και κατάλληλα ρυθμισμένο.
- Να υπάρχει πετρέλαιο στη δεξαμενή η παροχή αερίου.
- Βεβαιωθείτε ότι ο κυκλοφορητής λειτουργεί (δεν είναι κολλημένος) και το βέλος του είναι στραμμένο προς τη σωστή κατεύθυνση.
- Ελέγξτε αν τα επί μέρους τμήματα και οι συνδέσεις της καπνοδόχου με τον καπναγωγό η τη θυρίδα καθαρισμού είναι αεροστεγείς.
- Εξαερώστε τον λέβητα από τη βαλβίδα ασφαλείας και τα σώματα από τα εξαερίστηκα τους και βεβαιωθείτε ότι η εγκατάσταση γέμισε με νερό.
- Εάν ο λέβητας δουλεύει με αέριο, θα πρέπει να έχουμε πιστοποιητικά καταλληλότητας από την ΔΕΠΑ, για την εγκατάσταση και το λεβητοστάσιο.
- Ελέγξτε τον καυστήρα ώστε οι ρυθμίσεις του, να είναι σύμφωνες με τις προβλεπόμενες από τον κατασκευαστή.

Ρυθμίζουμε τον υδροστάτη του καυστήρα στους 80°C, τον υδροστάτη του κυκλοφορητή στους 40°C και τον θερμοστάτη χώρου στους 20°C.

- Για καυστήρες πετρελαίου προβαίνουμε στις πιο κάτω ενέργειες:
- Με κλειδί allen ξεβιδώνουμε την βίδα της αντλίας για εξαέρωση της γραμμής πετρελαίου.
- Κατόπιν πιέζουμε τον διακόπτη του πίνακα στη θέση ON. Εφ' όσον η θερμοκρασία στο χώρο που βρίσκεται ο θερμοστάτης είναι μικρότερη από αυτή που ρυθμίσαμε τότε μόνο θα ξεκινήσει ο καυστήρας.
- Παρατηρούμε ότι ο καυστήρας και ο κυκλοφορητής ξεκινούν ταυτόχρονα και ανάβουν οι αντίστοιχες ενδεικτικές λυχνίες του πίνακα.
- Αφού εξαερώσουμε τη γραμμή πετρελαίου βιδώνουμε τη βίδα της αντλίας.
- Κατά το πρώτο άναμμα θα πρέπει η άνοδος της θερμοκρασίας, να γίνει σταδιακά με παροδικές διακοπές στη λειτουργία του καυστήρα.
- Στο ξεκίνημα του καυστήρα ακούγεται ο θόρυβος του μοτέρ-ανεμιστήρα και το ελαφρύ τσίριγμα του ηλεκτρικού τόξου των ακίδων. Μετά από 17 δευτερόλεπτα περίπου, ανοίγει η μαγνητική βαλβίδα και το ψεκαζόμενο από το μπέκ καύσιμο, αναφλέγεται από τον σπινθήρα ,προκαλώντας ένα στιγμιαίο θόρυβο.
- Βλέποντας τη φλόγα από το ματάκι της πόρτας και ανοιγοκλείνοντας το ντάμπερ του αέρα, διορθώνουμε το χρώμα της.
- Τοποθετούμε σε απόσταση 35cm από την έξοδο της καπνοδόχου τον αναλυτή καυσαερίων και παίρνουμε τις μετρήσεις μας οι οποίες πρέπει να είναι.

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ	Για πετρέλαιο:	Για φυσικό αέριο:
Δείκτης αιθάλης	< 1	0
Διοξείδιο του άνθρακα	CO ₂ > 12%	CO ₂ > 9%
Θερμοκρασία καυσαερίων	T < 220°C	T < 220°C
Μονοξείδιο του άνθρακα	CO < 50ppm	

3. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

- Υψηλές τιμές CO₂ και χαμηλές θερμοκρασίες καυσαερίων, αντιστοιχούν σε μικρές ποσότητες αέρα καύσης, με αποτέλεσμα μείωσης του βαθμού απόδοσης.

ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΣΤΗΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΚΑΥΣΤΗΡΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ

Σε μια εγκατάσταση κεντρικής θέρμανσης, το κυριότερο μηχάνημα, για την απρόσκοπτη λειτουργία της είναι ο καυστήρας, γι' αυτό θα πρέπει να αναζητάτε την αιτία, ανάλογα με τη βλάβη η οποία θα προκύψει.

Ο καυστήρας δεν ξεκινά:

Διακοπή ρεύματος - Διακόπτης πίνακα στο OFF - Έλεγχος ηλεκτρολογικών συνδέσεων - Ασφαλοδιακόπτης λεβητοστασίου κλειστός - θερμοστάτης χώρου με επιλεγμένη θερμοκρασία κάτω από αυτήν του χώρου - Χρονοδιακόπτης εκτός προγράμματος - Reset του θερμοστάτη ασφάλειας - Υδροστάτης καυστήρα με επιλεγμένη θερμοκρασία κάτω από αυτήν του περιβάλλοντος.

Ο καυστήρας ξεκινά και σε 17sec. σβήνει:

Δεν υπάρχει πετρέλαιο στην δεξαμενή - Βάνα παροχής πετρελαίου κλειστή - Αέρας στο σωλήνα παροχής καύσιμου (όχι καλή εξαέρωση της αντλίας) - Έλεγχος της ηλεκτρομαγνητικής - Έλεγχος αντλίας.

Ο καυστήρας λειτουργεί αλλά δεν ανάβει:

Νερό στο καύσιμο - Έλεγχος του σπινθήρα των ακίδων - Έλεγχος ηλεκτρονικού.

Ο καυστήρας λειτουργεί αλλά η φλόγα σβήνει:

Το ντάμπερ του αέρα είναι πολύ ανοιχτό - Έλεγχος του μπέκ - Δίσκος διασκορπισμού πολύ κοντά στον κώνο.

Ο καυστήρας λειτουργεί με παλλόμενη - ασταθή φλόγα:

Η εγκατάσταση έμεινε πολύ καιρό χωρίς να λειτουργεί - Φράζουμε λίγο με την παλάμη μας τον αέρα που αναρροφά ο καυστήρας. Ο ελκυσμός της καπνοδόχου δεν επαρκεί - Βουλωμένη καπνοδόχος-Λανθασμένη ρύθμιση του καυστήρα - Έλεγχος ροής πετρελαίου από την είσοδο του μέχρι την έξοδο από το μπέκ.

Μηχανικοί θόρυβοι:

Έλεγχος αντλίας, μοτέρ, φτερωτής και ντάμπερ αέρος. Σε όλες τις περιπτώσεις που ο καυστήρας σβήνει, το κόκκινο φωτάκι του "μπουτόν" στο ηλεκτρονικό έχει ανάψει. Πιέζουμε το μπουτόν και περιμένουμε την έναρξη της λειτουργίας του. Ακόμη και αν έχουμε ανάφλεξη και λειτουργία, περιμένουμε στο λεβητοστάσιο για να ελέγξουμε, αν ο καυστήρας την επόμενη φορά επαναλειτουργήσει, εάν αυτό δεν συμβεί πιέζουμε πάλι το μπουτόν.

Σε καμία περίπτωση δεν πιέζουμε το μπουτόν διαδοχικά πάνω από 3 φορές.

3. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

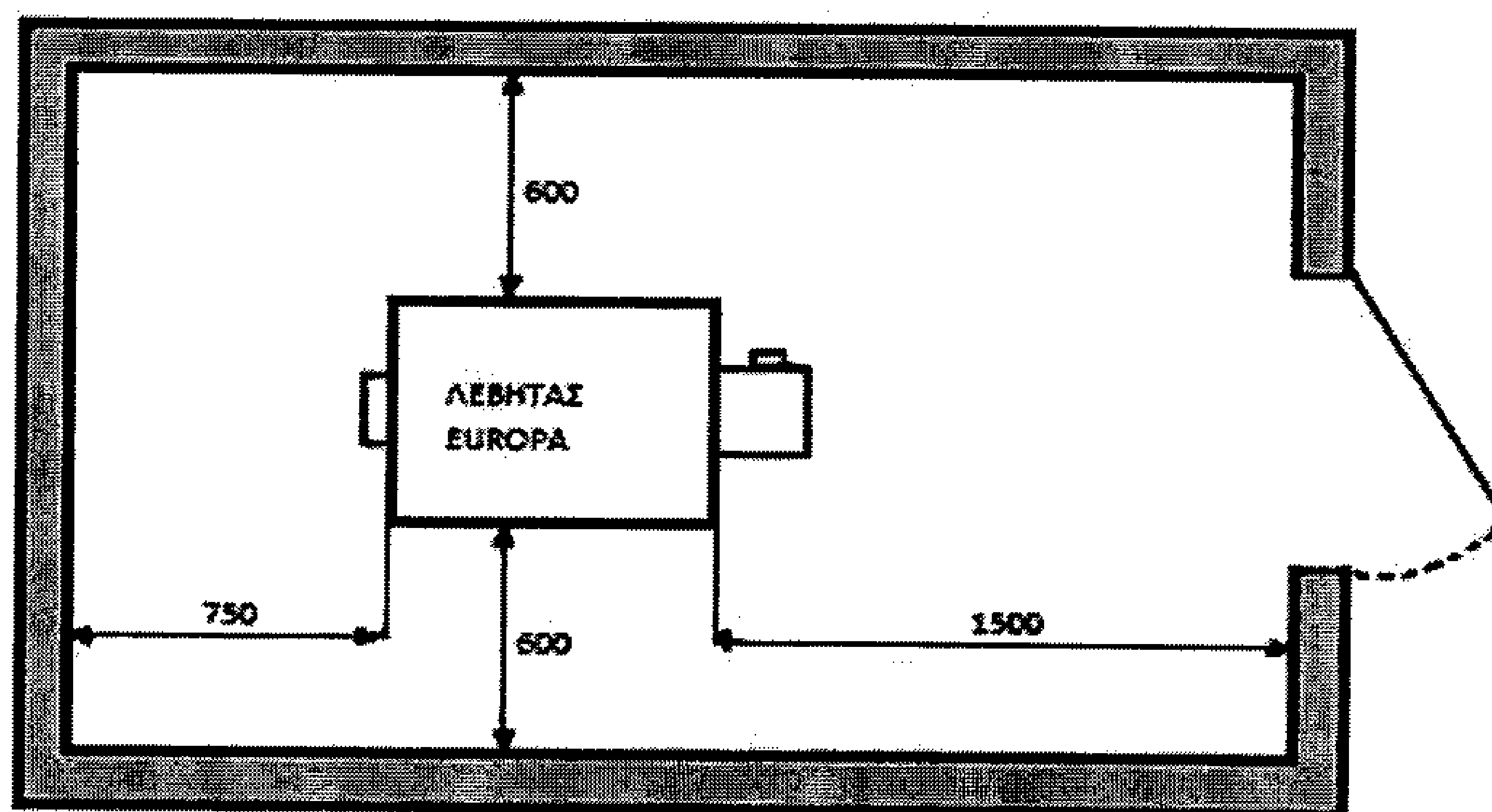
Μια εμπειρική εκτίμηση της καύσης των καυστήρων πετρελαίου γίνεται βλέποντας το χρώμα της φλόγας του:

- Καλή καύση..... Καθαρό κίτρινο χρώμα
- Έλλειψη αέρα..... Βαθύ κόκκινο προς πορτοκαλί
- Περίσσεια αέρα..... Φωτεινό χρώμα με σπινθηρισμούς

Σημείωση: Αν στην έξοδο της καπνοδόχου βλέπουμε κάπνα, ανοίγουμε τον αέρα του καυστήρα μέχρις ότου αυτός να εξαφανιστεί.

ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟ

Σύμφωνα με τον Γ.Ο.Κ οι προβλεπόμενες αποστάσεις του λέβητα σε mm από τους τοίχους του λεβητοστασίου φαίνονται σε κάτοψη στο παρακάτω σχέδιο:



Θα πρέπει επίσης να προβλεφθούν τα εξής:

- Το ύψος του λεβητοστασίου για ισχύ μέχρι 60.000 Kcal/h τουλάχιστον 2,20m.
- » » άνω των 60.000 Kcal/h » 2,40m.
- » » άνω των 200.000 Kcal/h » 3,00m.
- Για λέβητες πάνω από 260.000Kcal/h η απόσταση της πόρτας του λέβητα από τον απέναντι τοίχο να είναι τουλάχιστον 2,00m.
- Η πόρτα του λεβητοστασίου πρέπει να είναι μεταλλική χωρίς τζάμι και να ανοίγει προς τα έξω.
- Για τον αερισμό του λεβητοστασίου πρέπει να υπάρχουν δυο ανοίγματα προς το υπαίθρο, ένα διατομής μεγαλύτερης από το 50% της διατομής της καπνοδόχου και όχι μικρότερης από 300cm² σε ύψος 30cm από το δάπεδο, το δε άλλο μεγαλύτερης από το 25% της διατομής της καπνοδόχου και όχι μικρότερης από 200cm² κοντά στην οροφή.
- Απαγορεύεται τεχνητός εξαερισμός του λεβητοστασίου.

3. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

- Να τοποθετηθεί στην οροφή του λεβητοστασίου και πάνω από τον καυστήρα αυτοδιεγερόμενος πυροσβεστήρας 12kg.
- Να υπάρχει επίσης ένας πυροσβεστήρας ξηράς κονεως 12kg φορητός και ένας 6kg έξω από την πόρτα του λεβητοστασίου.
- Στο χώρο του λεβητοστασίου να μην τοποθετούνται διάφορα αντικείμενα (κυρίως εύφλεκτα) μετατρέποντας τον σε αποθήκη, επίσης ο χώρος αυτός να διατηρείται καθαρός, διότι οι σκόνες και τα χνούδια αναρροφώνται από τον προς καύση αέρα του καυστήρα και επιδρούν δυσμενώς στην λειτουργία του.

ΚΑΠΝΟΔΟΧΟΣ

Καπνοδόχος είναι το σύνολο των δομικών η μη στοιχείων που εξασφαλίζουν την απαγωγή των καυσαερίων από τις εστίες καύσης προς την ατμόσφαιρα. Η διατομή της καθορίζεται από τον μηχανολόγο μελετητή και κατασκευάζεται σύμφωνα με τον Γ.Ο.Κ. Η κατάλληλη διατομή της καπνοδόχου ορίζεται από τον τύπο:

$$\min F = \frac{Q_L}{74 \sqrt{H}} \quad \text{έως} \quad \max F = \frac{Q_L}{54 \sqrt{H}}$$

όπου:

F : η διατομή της καπνοδόχου σε cm^2 .

Q_L : η μέγιστη ισχύς του λέβητα σε kcal/h .

H : το κατακόρυφο ύψος της καπνοδόχου σε m .

Αυτή η κύμανση έχει να κάνει με το εσωτερικό υλικό κατασκευής της καπνοδόχου, από το πόσες γωνίες παρεμβάλλονται σε αυτήν, από τις οριζόντιες κλίσεις κάποιων τμημάτων της (θετικές ή αρνητικές και πόσων μοιρών). Θα μπορούσαμε να την παρομοιάσουμε σαν αντίσταση των καυσαερίων.

Προφανώς όταν χρησιμοποιούμε για καύσιμο σε ένα λέβητα αέριο, λόγω του μικρότερου βάρους των καυσαερίων σε σύγκριση με το ελαφρύ πετρέλαιο, οι διαστάσεις της καπνοδόχου τείνουν προς το \min .

Η σύνδεση του λέβητα με τη καπνοδόχο γίνεται με τον καπναγωγό με ανοδική κλίση προς τη καπνοδόχο τουλάχιστον 45° μοιρών και με συνολικό μήκος, μικρότερο από το $\frac{1}{4}$ του ύψους της.

Κατά την καύση του υδρογόνου που περιέχουν οι υδρογονάνθρακες (πετρέλαιο ή αέριο) εκλύεται ποσότητα νερού υπό μορφή νέφους το οποίο ερχόμενο σε επαφή με τα κρύα τοιχώματα της καπνοδόχου υγροποιείται συσσωρευόμενο στο κάτω μέρος της. Γι' αυτό καλό είναι στη βάση της καπνοδόχου να προβλεφθεί αποχέτευση.

Το μέγεθος της υγροποίησης εξαρτάται από τη θερμοκρασία εξόδου των καυσαερίων (συνήθως κάτω από 180°C) - φαινόμενο σύνηθες σε λέβητες υψηλής απόδοσης - τον ελκυσμό, την διατομή, το υλικό κατασκευής της και κυρίως την θερμοκρασία των τοιχωμάτων της.

3. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Η θερμοκρασία εξόδου των καυσαερίων από τη καπνοδόχο πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 52°C, ώστε να μην προλαβαίνουν τα καυσαέρια κατά τη διαδρομή τους, να κρυώσουν και να αποβάλουν το νερό που περιέχουν.

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΤΑ ΕΠΙΜΕΡΟΥΣ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΤΟΥ ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟΥ

ΚΑΠΝΟΔΟΧΟΣ

Η καπνοδόχος σε μια εγκατάσταση κεντρικής θέρμανσης αποτελεί ένα από τα βασικότερα μέρη αυτής. Χρησιμοποιείται για την μεταφορά των καυσαερίων του λέβητα προς την ατμόσφαιρα, όπου διαλύονται και έτσι αποφεύγεται η συγκέντρωση τους σε χαμηλό ύψος, καθώς αυτά είναι επιβλαβή έως θανατηφόρα για τον άνθρωπο. Η **χρησιμοποίηση κοντών ομοαξονικών καμινάδων από κάποιους κατασκευαστές ατομικών λεβήτων οι οποίοι λειτουργούν με πετρέλαιο ή αέριο και θεωρούν πλεονέκτημα την κατάργηση της κλασικής καμινάδας, μόνο τέτοιο δεν πρέπει να θεωρηθεί.** Η λειτουργία της βασίζεται στη δημιουργία υποπίεσης στη βάση της, λόγω της διαφοράς του ειδικού βάρους και κατά συνέπεια της διαφοράς θερμοκρασίας του κρύου ατμοσφαιρικού αέρα και των θερμών καυσαερίων που περιέχονται στην καπνοδόχο. Η καλύτερη (και πιο ακριβή) καπνοδόχος είναι η ανοξειδωτή διπλών τοιχωμάτων, με ενδιάμεσο θερμομονωτικό υλικό, για χαμηλό θόρυβο προς το περιβάλλον, χαμηλή αντίσταση ροής και για να μην προλαβαίνουν τα καυσαέρια κατά την διαδρομή τους να κρυώσουν και να αποβάλλουν το νερό που περιέχουν. Μην ξεχνάμε ότι κάθε λίτρο πετρελαίου που καίγεται στον λέβητα, προσθέτει σχεδόν ένα λίτρο νερού στα καυσαέρια με την μορφή υδρατμού. Οι διαστάσεις της καπνοδόχου να είναι ίδιες σε όλο το κατακόρυφο τμήμα της και να αποφεύγεται αλλαγή της διεύθυνσης της. Στη βάση της καπνοδόχου να υπάρχει θυρίδα καθαρισμού, η οποία να κλείνει ερμητικά και από μπροστά της να υπάρχει ελεύθερος χώρος τουλάχιστον 1m². Οι συνδέσεις του καπναγωγού με τον λέβητα και την καπνοδόχο να είναι απόλυτα στεγανές, ώστε να μην εισχωρεί κρύος αέρας και υγραποιεί τα καυσαέρια. Η καπνοδόχος πρέπει να εξέχει 1m ψηλότερα από την στέγη και από οποιαδήποτε ακμή κτιρίου που βρίσκεται σε ακτίνα 3m από αυτή. Επίσης δεν επιτρέπεται να καταλήγει σε σημείο που βρίσκεται, σε οριζόντια απόσταση μικρότερη των 10m από οποιοδήποτε άνοιγμα [πόρτα ή παράθυρο] γειτονικού κτιρίου. Όταν δεν μπορεί να τηρηθεί η παραπάνω απόσταση, τότε μπορεί να υπερυψωθεί τουλάχιστον κατά 2m από το υψηλότερο σημείο ενόχλησης, πάντα βέβαια με τη σύμφωνη γνώμη της πολεοδομίας.

ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ- ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ

Ο καθαρισμός του λέβητα πρέπει να γίνεται τουλάχιστον μια φορά το χρόνο προς το τέλος της χειμερινής περιόδου και με ζεστό τον λέβητα (κάτω από 40°C) προβαίνοντας στις εξής ενέργειες .

- Διακόπτουμε την παροχή ρεύματος από τον ασφαλοδιακόπτη προς το λέβητα.
- Διακόπτουμε τη παροχή πετρελαίου ή αερίου προς τον καυστήρα.
- Ξεβιδώνουμε τις 4 βίδες της πόρτας του λέβητα με κλειδί Νο17 και την ανοίγουμε.
- Αφαιρούμε τις κόφτρες.

3. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

- Με ειδική συρματοβουρτσα καθαρίζουμε τον θάλαμο καύσης, τις διαδρομές των καυσαερίων και τις κόφτρες.
- Χρησιμοποιώντας επαγγελματική απορροφητική σκούπα, απομακρύνουμε τα στερεά κατάλοιπα καύσης από το εσωτερικό του λέβητα.
- Τοποθετούμε τις κόφτρες μέσα στους φλογαυλούς.
- Κλείνουμε την πόρτα του λέβητα, αφού ελέγξουμε το μονωτικό υλικό της και το κορδόνι το οποίο πρέπει να εφαρμόζει στεγανά στον λέβητα, για να αποφεύγονται διαρροές καυσαερίων προς τα έξω.
- Τα κατάλοιπα που συσσωρεύονται στον λέβητα προκαλούν αύξηση της θερμοκρασίας των καυσαερίων και φυσικά μειώνουν την απόδοση του.

Π.χ. για επικαθήσεις αιθάλης στα τοιχώματα του λέβητα πάχους 1,5mm, έχουμε αύξηση της θερμοκρασίας των καυσαερίων κατά 100°C και μείωση της απόδοσης του λέβητα κατά 5%.

- Τέλος ελέγχουμε την ασφάλεια, τον αέρα στο δοχείο διαστολής, τον αυτόματο πλήρωσης και τον καυστήρα, αφού προηγηθεί πολύ καλό καθάρισμα και ρύθμιση.

ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΣΥΝΔΕΣΗ ΛΕΒΗΤΑ

Ο λέβητας συνδέεται με τις 2 φλάντζες 1^{1/2}" προσαγωγής και επιστροφής αντίστοιχα, με το δίκτυο σωληνώσεων της εγκατάστασης στο οπίσθιο στοιχείο του. Η έξοδος του ζεστού νερού είναι από την άνω φλάντζα και η επιστροφή από την κάτω φλάντζα. Στο κάτω μέρος του οπίσθιου στοιχείου, υπάρχει τάπα 1/2" η οποία όταν αφαιρεθεί, μπορούμε να συνδέσουμε τον κρουνό εκκένωσης, η να συνδέσουμε βοηθητικό σωλήνα πλήρωσης - εκκένωσης.

ΑΣΦΑΛΙΣΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Όλες οι εγκαταστάσεις θέρμανσης συμφωνά με το DIN 4751, πρέπει να έχουν ασφαλιστικό σύστημα ανοιχτό ή κλειστό, για παραλαβή της αύξησης του όγκου του νερού που προκαλείται από την αύξηση της θερμοκρασίας του νερού που παράγει ο λέβητας (από 0°C έως 100°C η αύξηση του όγκου του νερού είναι της τάξεως του 4,4%).

Στο ανοιχτό σύστημα, το οποίο τείνει να καταργηθεί, τοποθετείται ένα δοχείο ανοιχτό στην ταράτσα του κτιρίου, το οποίο συνδέεται με τον λέβητα με δύο σωλήνες, τον σωλήνα ασφάλειας και τον σωλήνα πλήρωσης, χωρίς να παρεμβάλλονται διακόπτες. Για τον έλεγχο της στάθμης του νερού στην εγκατάσταση, τοποθετούμε στο ύψος του λέβητα ένα μανόμετρο.

Στο κλειστό σύστημα, υπάρχει δίπλα από τον λέβητα, το κλειστό δοχείο διαστολής, ο αυτόματος πλήρωσης και η βαλβίδα ασφάλειας, τρόπος σύνδεσης, μεγέθους και ρύθμισης των συσκευών αυτών, προδιαγράφονται από τον μηχανολόγο μελετητή.

ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΗΣ

Ο κυκλοφορητής τοποθετείται συνήθως στην έξοδο η προσαγωγή του λέβητα, για να ευρίσκεται το δίκτυο σε κατάσταση υπερπίεσης, ενώ εάν τοποθετηθεί στην επιστροφή

3. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

του λέβητα, θα είναι σε κατάσταση υποπίεσης, με συνέπεια τυχόν αναρρόφησης αέρα, από το δίκτυο σωληνώσεων της κεντρικής θέρμανσης. Αυτός μας εξασφαλίζει την κυκλοφορία του ζεστού νερού, που παράγεται από τον λέβητα μέσα στην εγκατάσταση. Σκόπιμο είναι πριν και μετά τον κυκλοφορητή να τοποθετηθούν βάνες, ούτως ώστε σε περίπτωση βλάβης αυτού, να μπορεί να απομονωθεί από το δίκτυο, χωρίς να απαιτείται άδειαση της εγκατάστασης. Ο υπολογισμός του κατάλληλου κυκλοφορητή σε μια εγκατάσταση κεντρικής θέρμανσης, γίνεται από τον μηχανολόγο μελετητή ο οποίος λαμβάνει υπ' όψιν του την παροχή του νερού ανά ώρα, την διαφορά θερμοκρασίας του νερού προσαγωγής και επιστροφής των θερμαντικών σωμάτων και την αντίσταση η τριβή των διαφόρων εξαρτημάτων και σωληνώσεων του δικτύου. Για την επιλογή του κατάλληλου κυκλοφορητή, εφόσον είναι γνωστή η παροχή του, υπολογίζουμε το μανομετρικό, δηλαδή τις αντιστάσεις ροής του νερού μέσω της υδραυλικής εγκατάστασης (το μανομετρικό ύψος της εγκατάστασης δεν παίζει κανένα ρολό στα κλειστά κυκλώματα για την επιλογή του κυκλοφορητή).

Πρακτικά για δισωλήνιο σύστημα είναι από 2 έως 3,5 Μ.ΣΥ. και για μονοσωλήνιο από 4 έως 7 Μ.ΣΥ.

Η παροχή νερού δια μέσου του λέβητα, δεν πρέπει να είναι μικρότερη από: $Q/60.000$. Όλοι οι λέβητες ιδίως οι άνω των 80.000 Kcal/H και πολύ περισσότερο, αυτοί που λειτουργούν με αέριο, κατά την έναρξη λειτουργίας τους και μάλιστα στην κρίσιμη θερμοκρασία του νερού κάτω των 52°C (σημείο δρόσου), δημιουργούν όξινα συμπυκνώματα λόγω διαπήδησης των υδρατμών από τα υδροφόρα κανάλια του προς τις διαδρομές των καυσαερίων αυτού, τα οποία διαβρώνουν τον λέβητα. Άρα είναι απαραίτητη η διατήρηση, μιας ελάχιστης ενιαίας θερμοκρασίας νερού στον λέβητα. Αυτή επιτυγχάνεται με την τοποθέτηση ενός κυκλοφορητή by-pass, με ισχύ ίση με το 1/4 της του κυρίως κυκλοφορητή, αμέσως μετά την έξοδο του λέβητα, για την δημιουργία επανακυκλοφορίας του νερού του, εξασφαλίζοντας με αυτό τον τρόπο, υψηλή θερμοκρασία στα υδροφόρα κανάλια του, με την ανάμειξη του ζεστού νερού προσαγωγής και του κρύου νερού επιστροφής. Σε κάθε περίπτωση ο κυκλοφορητής της εγκατάστασης και ο κυκλοφορητής by-pass, θα λειτουργούν ταυτόχρονα με τον καυστήρα, από την έναρξη λειτουργίας του καυστήρα.

Σημείωση: Στον κυκλοφορητή by-pass, θα πρέπει να τοποθετηθεί στην είσοδο του βαλβίδα αντεπιστροφής και να μην ξεχνάμε να κάνουμε εξαέρωση κάθε χρόνο ξεσφίγγοντας με ίσιο κατσαβίδι την βίδα στο σώμα του.

ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΠΛΗΡΩΣΕΩΣ

Ο αυτόματος πλήρωσεως θα ρυθμιστεί σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτή του. Η πίεση που πρέπει να επικρατεί στο δίκτυο, να είναι 2 έως 3 μέτρα (0,2 έως 0,3 Bar) μεγαλύτερη από το στατικό ύψος της εγκατάστασης δηλαδή την υψομετρική διαφορά μεταξύ του δοχείου διαστολής και του υψηλότερου σημείου της εγκατάστασης. Καλό θα είναι επειδή η πίεση του δικτύου αυξάνεται κατά την νύχτα, να ελέγξουμε το πρωί της επόμενης μέρας, την πίεση στο μανόμετρο του αυτομάτου πλήρωσης. Σε περίπτωση που η πίεση έχει υπερβεί την αρχική μας ρύθμιση, πρέπει να αφαιρέσουμε την επί πλέον

3. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

ποσότητα νερού, από τον κρουνό εκκένωσης της εγκατάστασης. Μετά από αυτόν τον τελευταίο έλεγχο, μπορούμε να θέσουμε σε λειτουργία τον καυστήρα, όποτε η πίεση εξαιτίας της διαστολής του νερού, θα ανέβει κατά την λειτουργία, σε μέγεθος το οποίο δεν θα υπερβαίνει τα 8 μέτρα υδάτινης στήλης, από την πίεση που ρυθμίστηκε με κρύα την εγκατάσταση. Σε περιοχές όπου επικρατεί υψηλή πίεση υδροδότησης, πρέπει να τοποθετηθεί μειωτής πίεσης με ρύθμιση εξόδου τα 4 Bar.

ΒΑΛΒΙΔΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ:

Η βαλβίδα ασφάλειας συνδέεται στην εισαγωγή του λέβητα, χωρίς να παρεμβληθεί βάννα ή διακόπτης. Πρέπει να είναι ρυθμισμένη από 1 έως 1,5 Bar περισσότερο από το στατικό ύψος της εγκατάστασης και έχει στάνταρ ρυθμίσεις 1,5-2,5-3,0-4,0-5,0 Bar. Ανάλογα με την ισχύ του λέβητα συνδέεται και η κατάλληλη διατομή της βαλβίδας ακολουθώντας τον πιο κάτω πίνακα.

Για ισχύς λέβητα έως : 45.000 Kcal/h τοποθετούμε ασφάλεια 1/2"

>>90.000 Kcal/h >>3/4"

>> 175.000 Kcal/h >>1"

>>200.000 Kcal/h >> 1-1/4"

Σκόπιμο είναι η έξοδος της βαλβίδας ασφάλειας να συνδέεται με την αποχέτευση. Για μεγαλύτερη ασφάλεια μπορούμε να συνδέσουμε παράλληλα δύο βαλβίδες.

ΚΛΕΙΣΤΟ ΔΟΧΕΙΟ ΔΙΑΣΤΟΛΗΣ

Στο κλειστό δοχείο διαστολής πριν την εγκατάσταση του, πρέπει να επικρατεί πίεση τόση, όσο είναι το στατικό ύψος της εγκατάστασης. Η πίεση αυτή ελέγχεται από την βαλβίδα του με ένα κοινό πιεσόμετρο. Το κλειστό δοχείο παραδίδεται από το εργοστάσιο με εσωτερική πίεση αζώτου 1,5 Bar και σε περίπτωση που το στατικό ύψος είναι διάφορο των 15 μέτρων, προσθέτουμε ή αφαιρούμε αέρα από την βαλβίδα του δοχείου. Εξαίρεση γίνεται στην περίπτωση που το στατικό ύψος είναι μικρότερο από 8 μέτρα, όποτε ανεξάρτητα από το ύψος ρυθμίζουμε αρχική πίεση 0,8 Bar. Στην περίπτωση που το δοχείο τοποθετείται στην ταράτσα, ρυθμίζουμε αρχική πίεση 0,5 Bar. Για μεγαλύτερη ακρίβεια καλό είναι να ρυθμίσουμε την πίεση του δοχείου σε ένα βενζινάδικο.

ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

- Κατά την διάρκεια της χειμερινής περιόδου, τοποθετείστε βαριές και όχι αραχνοϋφαντες κουρτίνες, για αποτελεσματικότερη μόνωση των ανοιγμάτων του σπιτιού σας.
- Τοποθετείστε ξύλινα πατώματα, κυρίως στα υπνοδωμάτια.
- Στρώστε μάλλινα και πυκνά χαλιά, για μείωση των απωλειών του δαπέδου.
- Κολλήστε αυτοκόλλητη ταινία στο κάτω μέρος της εξώπορτας.
- Στα πλαίσια των παραθύρων και θυρών (κυρίως ξύλινων ή παλαιών από αλουμίνιο) κολλήστε αυτοκόλλητη ταινία από αφρολέξ.

3. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

- Τοποθετείστε διπλά τζάμια με στεγανά κουφώματα.
- Μονώστε εάν έχετε τη δυνατότητα το σπίτι σας (κυρίως την ταράτσα).
- Μειώστε κατά 1°C την θερμοκρασία του θερμοστάτη χώρου, με αυτή τη μείωση, επιτυγχάνουμε οικονομία της τάξεως του 6% στην κατανάλωση καύσιμου.
- Μειώστε τον αριθμό των περιόδων θέρμανσης και αυξήστε την διάρκεια τους, π.χ. εάν για παράδειγμα ανάβετε το καλοριφέρ από 7 έως 10, 12 έως 15 και 18 έως 21, δηλαδή σε 3 περιόδους των 3 ωρών, σύνολο 9 ώρες, θα έχετε σχεδόν την ίδια κατανάλωση καυσίμων, ανάβοντας το από 7 έως 13 και από 17 έως 22, δηλαδή σε 2 περιόδους συνολικής διάρκειας 11 ωρών.
- Μην αφήνετε διαρκώς αναμμένο τον ηλεκτρικό θερμοσίφωνα.
- Κλείστε τον ασφαλοδιακόπτη του λεβητοστασίου τους καλοκαιρινούς μήνες γιατί πολλές φορές με την άνοδο της θερμοκρασίας δουλεύει ο κυκλοφορητής.
- Κλείνετε το ντάμπερ του τζακιού, όταν αυτό δεν χρησιμοποιείται, διότι έχουμε απαγωγή θερμών αερίων μαζών από την καπνοδόχο του.
- Μην καλύπτετε τα θερμαντικά σώματα με πετσετάκια και διακοσμητικά αντικείμενα, όπως επίσης να τα καθαρίζετε και εσωτερικά με ειδική βούρτσα.
- Μην ανάβετε ηλεκτρικά καλοριφέρ ή αερόθερμα και περιορίστε τη χρήση των κλιματιστικών, γιατί και ανθυγιεινά είναι και «καίνε» στο λογαριασμό της ΔΕΗ. Το καλοριφέρ είναι πιο οικονομικό.
- Ένας πρόχειρος τρόπος υπολογισμού των απωλειών του λέβητα δίδεται από τον παρακάτω τύπο:

$$n = 0.59 \frac{\Delta_{\theta}}{CO_2}, \text{ όπου } \Delta_{\theta} \text{ η διαφορά θερμοκρασίας εξόδου των καυσαερίων του λέβητα με}$$

το περιβάλλον και CO_2 το διοξείδιο του άνθρακα.

3. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Πιστοποίηση Λέβητα ΘΕΡΜΙΣ από το Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο & Ευρωπαϊκά Πρότυπα CE 0617.



ΕΜΠ

ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΚΟΙΝΟΠΟΙΗΜΕΝΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ - ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ
ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΛΕΒΗΤΩΝ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΑΤΜΟΚΙΝΗΤΗΡΩΝ ΚΑΙ ΛΕΒΗΤΩΝ
 Σχολή Μηχανολόγων Μηχανικών / Τομέας Θερμότητας
ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥΠΟΛΗ - ΖΩΓΡΑΦΟΥ

ΗΡΩΩΝ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ 9, 157 80 ΑΘΗΝΑ
 ΤΗΛ. : (+30 210) 772 3662 / 3841 / 3758 FAX : (+30 210) 7723663

CE 0617

Βεβαίωση Εξέτασης Τύπου "ΕΚ" για Λέβητες Ζεστού Νερού

Αριθμός Πιστοποιητικού / Ημερομηνία : 162/06-09-2005
 ΠΡΩΤΟΤΥΠΟ / ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΟ : Πρωτότυπο
 ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗΣ Επωνυμία : «ΘΕΡΜΙΣ» ΜΑΓΝΗΣΑΛΗΣ Ι. ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ
 ΕΝΤΟΛΟΔΟΧΟΣ Διεύθυνση : ΤΑΤΟΪΟΥ 118 & ΠΑΠΑΔΙΑΜΑΝΤΗ, 144 52
 ΜΕΤΑΜΟΡΦΩΣΗ
 ΕΙΔΟΣ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ : Υπερπυκνός χυτοσιδηρός λέβητας πετρελαίου, συνοδευόμενος από καυστήρα διασκορπισμού.
 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΥ
 Τύπος / Σειρά / Έτος κατασκευής : Ε 8 / 1η / 2005
 ΠΛΑΙΣΙΟ ΕΞΕΤΑΣΗΣ
 Έλεγχος ενεργειακής απόδοσης : Σύμφωνα με τα Ευρωπαϊκά πρότυπα EN 304:1992/A1/98 & EN 304/92, EN 303-2/98.
 Έλεγχος ποιότητας καυσαερίου : Σύμφωνα με τα Ευρωπαϊκά πρότυπα EN 304:1992/A1/98 & EN 304/92, EN 303-2/98 και EN 267/99.
 ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ ΙΣΧΥΟΣ ΤΟΥ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟΥ : Ο λέβητας πρέπει κατά τη διάθεσή του να συνοδεύεται από οδηγίες εγκατάστασης και χρήσης, τη δήλωση πιστότητας του κατασκευαστή και να έχει την αναφερόμενη στον τεχνικό φάκελλο σήμανση.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ

	Ονομαστικό Φορτίο	Μερικό Φορτίο στο 30%
Ωφέλιμη Ονομαστική Ισχύς σε kW	113.542	113.426
Βαθμός απόδοσης σε %	89.1	89.0
Σήμανση ενεργειακής απόδοσης	★	

Παρατηρήσεις

1 : Στο ονομαστικό φορτίο, ο λέβητας συνοδεύεται από καυστήρα πετρελαίου.

Χαρακτηριστικά μεγέθη Καυστήρα		Χαρακτηριστικά μεγέθη Ακροφυσίου	
Κατασκευαστής	FINTERM	Κατασκευαστής	Steinen
Τύπος	HT 14 SPECIAL	Τύπος	S
Περιοχή Ισχύος σε kW	83 + 176	Ονομαστική Παροχή σε USG/h	2.75
Ημερ. Κατασκευής	2004	Γωνία Διασκορπισμού	45 °
Αριθμός Πιστοποίησης	-	Πίεση σε bar	11

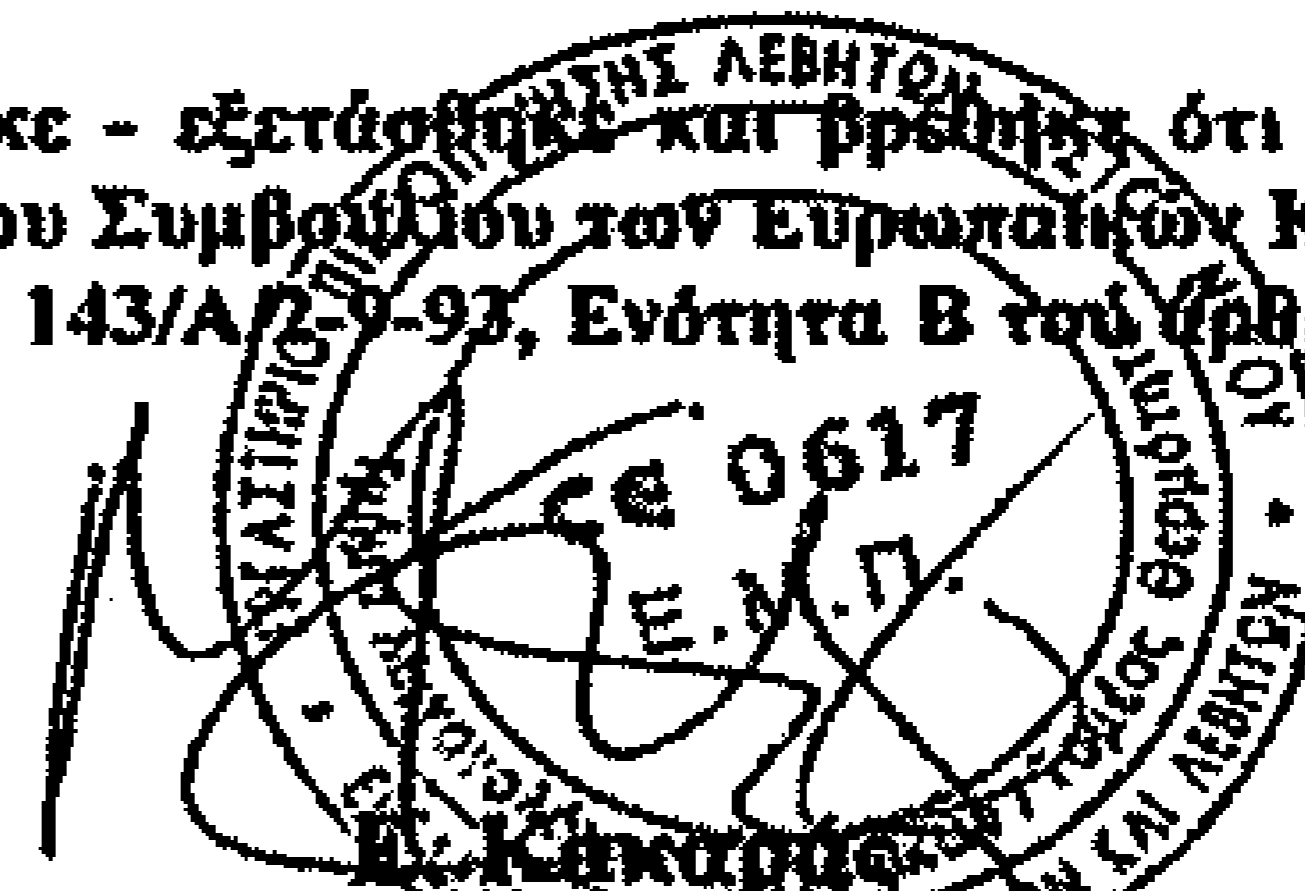
2 : Επισυνάπτεται κατάλογος των κυριότερων σημείων του τεχνικού φακέλου, καθώς και τεχνική έκθεση ελέγχου 14 σελίδων.

ΔΗΛΩΣΗ

Αντιπροσωπευτικό δείγμα τύπου του παραπάνω προϊόντος δοκιμάστηκε - εξετάστηκε και βρέθηκε ότι πληροί τις προϋποθέσεις που αναφέρονται στην Οδηγία 92/42/ΕΟΚ (21.05.1992) του Συμβουλίου των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων και στα εναρμονισμένα Προεδρικά Διατάγματα : Π.Δ. 335/16-8-93 ΦΕΚ 143/Α/7-9-93, Ενότητα Β του άρθρου 7, Π.Δ. 59/21-2-95 ΦΕΚ 46/Α/27-2-95.



14 Σεπτεμβρίου 2005
 Ημερομηνία

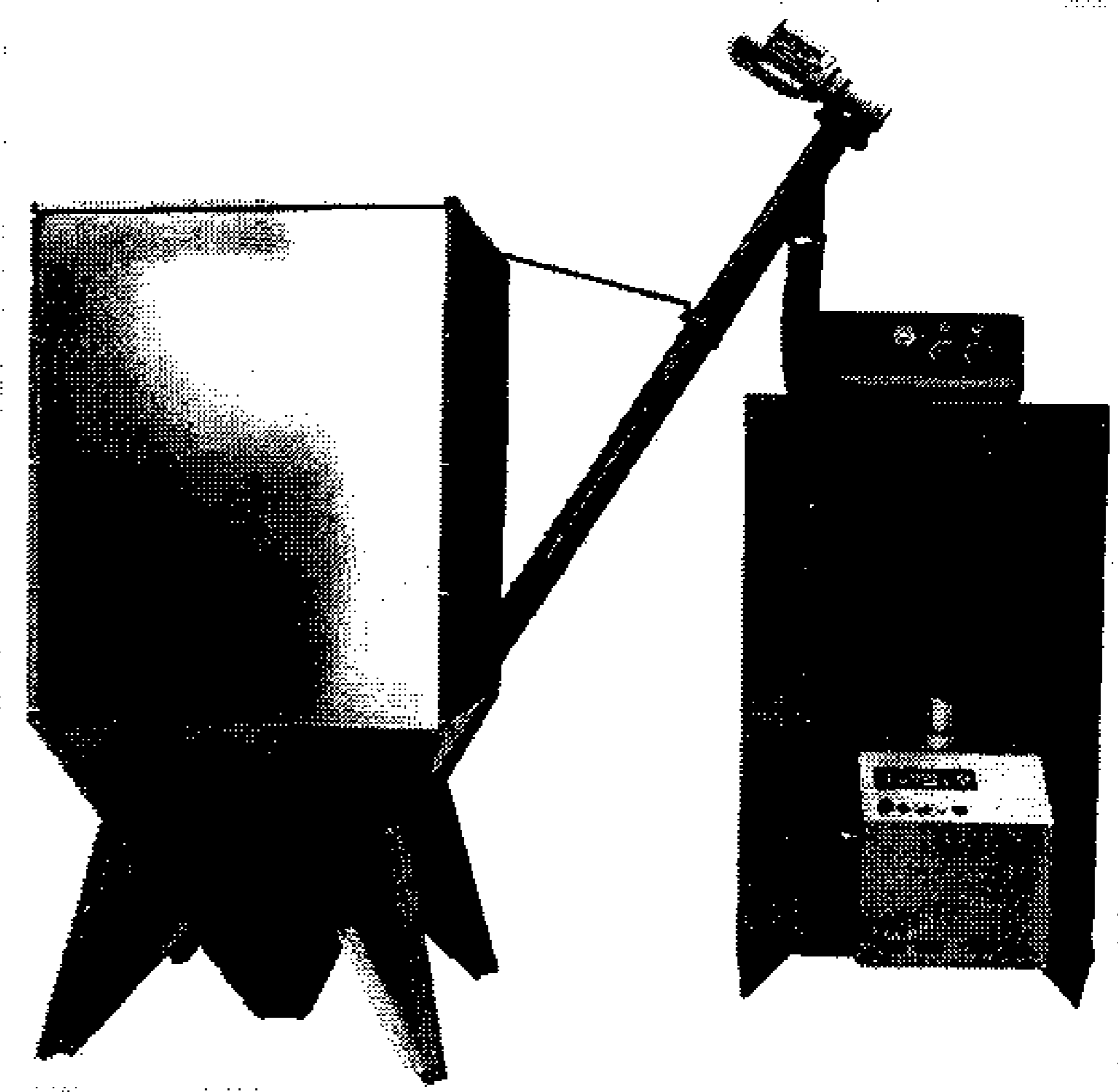


Αναπλ. Καθηγητής ΕΜΠ
 Διευθυντής του Κοινοποιημένου Οργανισμού

3. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

3.1.2. Τεχνικά χαρακτηριστικά Λέβητα WoodPellet:

Ο λέβητας woodpellet έχει σχεδιαστεί για μια φιλική προς το περιβάλλον, οικονομική θέρμανση με πέλετ. Ο ηλεκτρονικός πίνακας ελέγχου επιτρέπει την αυτόματη λειτουργία με δυνατότητα ρύθμισης της ισχύος συμπεριλαμβάνοντας αυτόματη ανάφλεξη. Επίσης επιτρέπει και χειροκίνητες ρυθμίσεις θερμοκρασίας νερού χρήσης χωριστά από το νερό θέρμανσης δίνοντας χωριστά με αυτό τον τρόπο π.χ. το καλοκαίρι να ζεσταίνει μόνο στο μπάνιο ή την πισίνα χωριστά από το σύστημα θέρμανσης.



Πλεονεκτήματα Λέβητα:

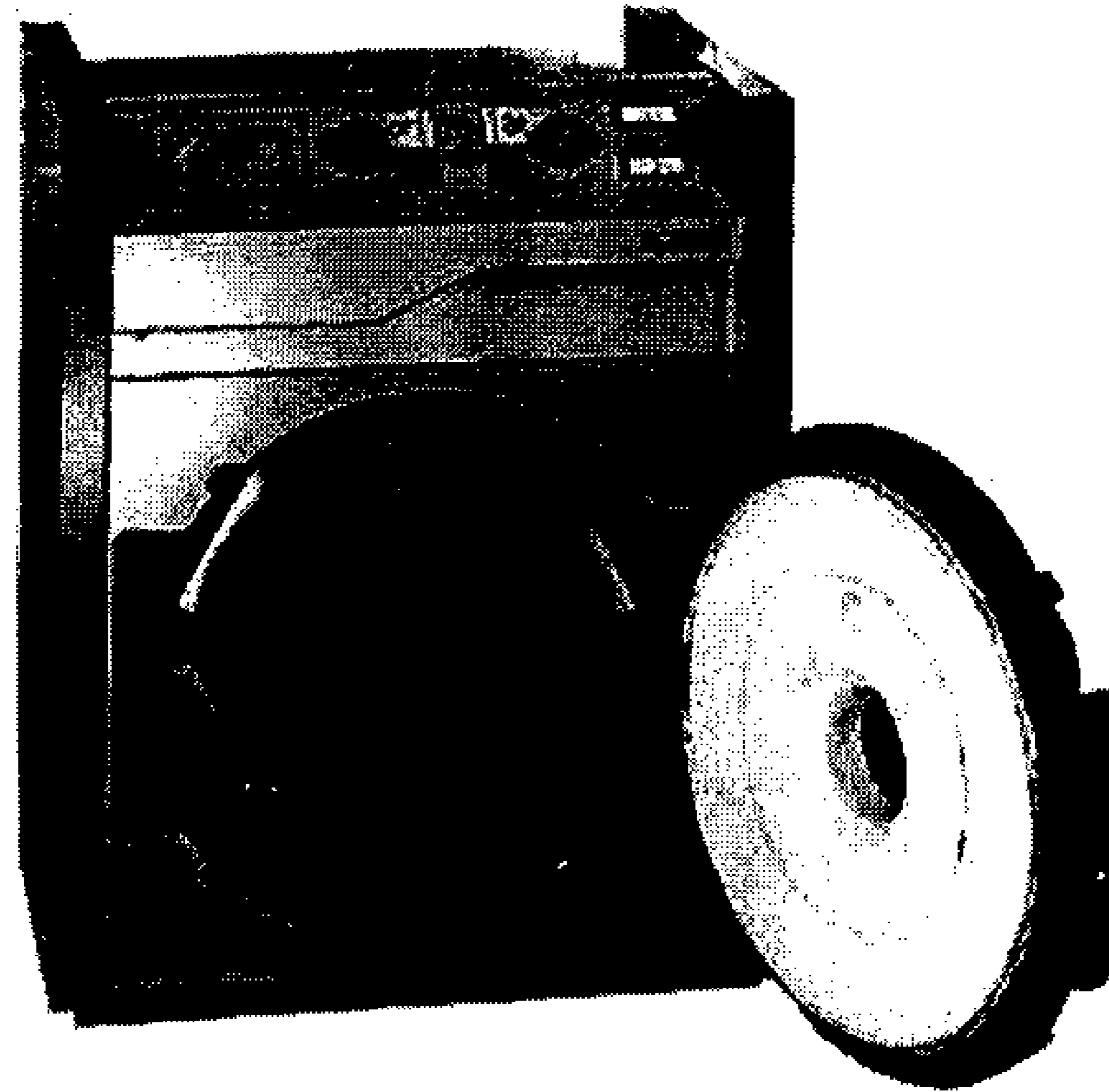
- Κατηγορία πιστοποίησης λέβητα 3 βάσει EN 303-5
- Μεγάλη διάρκεια ζωής του εναλλάκτη
- Μπορεί να χρησιμοποιηθεί με διάφορες δεξαμενές τροφοδοσίας
- Αυτόματη ανάφλεξη και καύση
- Πλήρη συμβατότητα με οποιονδήποτε θερμοστάτη χώρου
- Υψηλή απόδοση άνω του 85%
- Η δεξαμενή τροφοδοσίας συμπεριλαμβάνεται όπως και το τροφοδοτικό σιλό
- Απλή και γρήγορη λειτουργία
- Δυνατότητα χειροκίνητης λειτουργίας.

Πλεονεκτήματα Πέλετ:

- Αξιόπιστη λειτουργία
- Ικανοποίηση των φορτίων σε ακραίες συνθήκες
- Παραγωγή ζεστού νερού σε υψηλές θερμοκρασίες (άνω των 90 °C)
- Πολύ χαμηλό κόστος καυσίμου
- Είναι ανανεώσιμη πηγή ενέργειας και έχει
- Μειωμένες εκπομπές CO₂ (Συνεκτιμάται όλος ο κύκλος ζωής του καυσίμου)

3. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

3.1.3. Επιλογή Λεβήτων και καυστήρων πετρελαίου / αερίου / πέλετ:



Για να υπολογίσουμε την θερμική ισχύ του λέβητα χρειαζόμαστε τις ολικές απώλειες του κτιρίου μας. Οι απώλειες αυτές προσαυξάνονται κατά 25% - 30%, η προσαύξηση αυτή μπαίνει διότι υπάρχουν κάποιες άδηλες απώλειες θερμότητας όπως στις σωληνώσεις και τις απώλειες του ίδιου του λέβητα.

$$Q_A = Q_{oA} \cdot 1,3 \Rightarrow Q_A = 31.905 \cdot 1,3 \Rightarrow Q_A \cong 41476,5 \frac{Kcal}{h} \cong 41.500,0 \frac{Kcal}{h}$$

1. Λέβητας πετρελαίου / αερίου

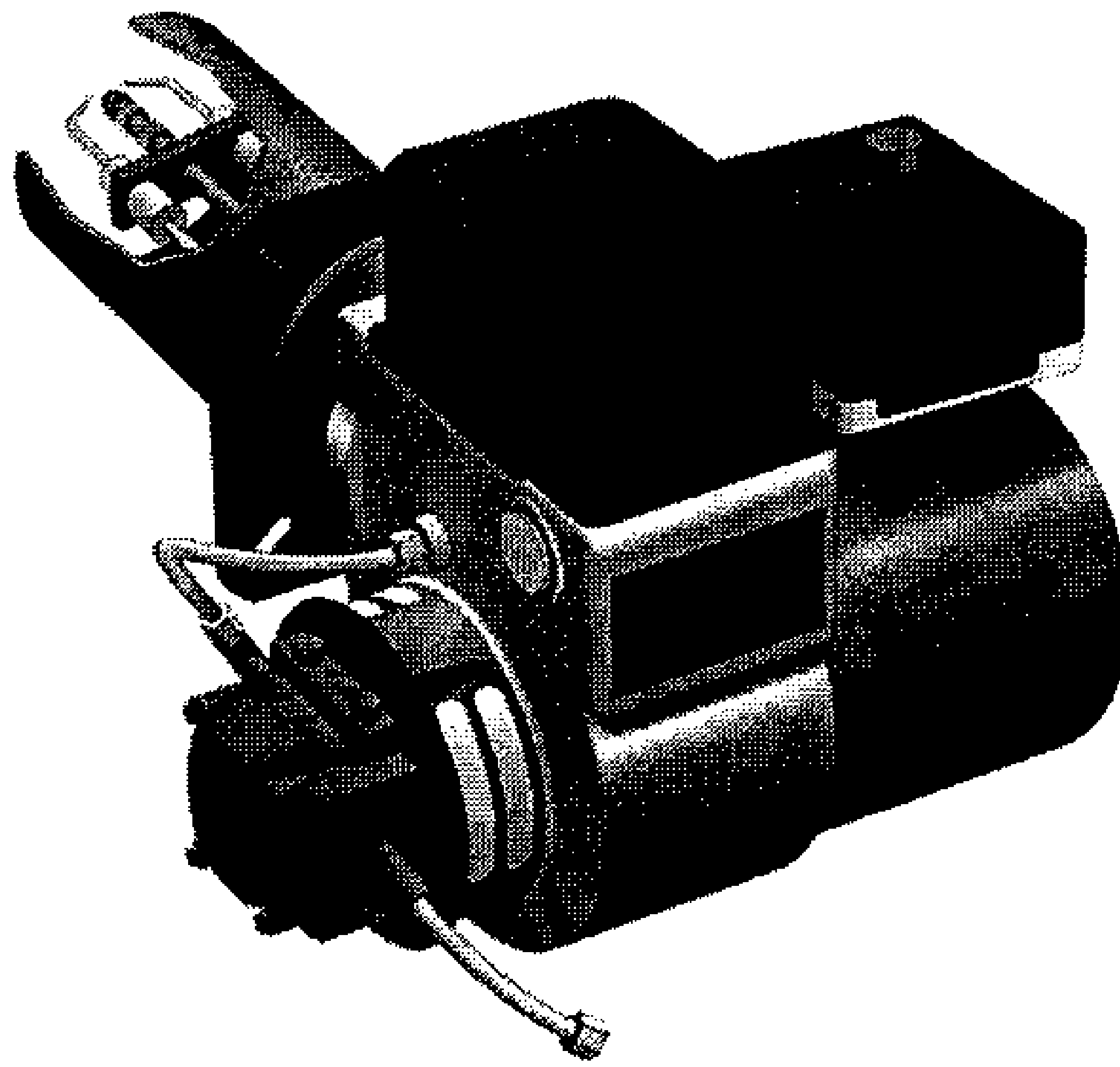
Ο λέβητας που επιλέγουμε είναι της εταιρίας ΘΕΡΜΙΣ και είναι ο Ε4 με ονομαστική ισχύ $40.000 - 50000 \frac{Kcal}{h}$. Ο συγκεκριμένος λέβητας είναι κατασκευασμένος από χυτοσίδηρο και είναι τριπλής διαδρομής καυσαερίων κατάλληλος για παραγωγή νερού θερμοκρασίας έως $90^{\circ}C$.

Τεχνικά Χαρακτηριστικά Λέβητα ΘΕΡΜΙΣ

Τύπος	Ε4
Βαθμός Απόδοσης	85% - 90%
Ονομαστική ισχύς (Kcal/h)	50000
Αντίθλιψη (mmH ₂ O)	2,0
Μήκος (mm)	844
Περιεχόμενο νερό (lt)	24
Συνολικό Βάρος (Kg)	271

3. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

3.1.4. Επιλογή Καυστήρα πετρελαίου / αερίου



Ο καυστήρας είναι η συσκευή η οποία δημιουργεί την φλόγα η οποία θα θερμάνει το νερό στους υδραυλούς και συνδέεται με τον λέβητά απόλυτα στεγανά. Για την επιλογή του καυστήρα χρειαζόμαστε την θερμική ισχύ του λέβητα και για τον υπολογισμό της κατανάλωσης του καυσίμου χρειαζόμαστε την απόδοση του λέβητα και την Κατώτερη θερμογόνο δύναμη του καυσίμου.

Σύμφωνα με την θερμική ισχύ του λέβητα επιλέγουμε τον καυστήρα μας

$$[50000 \text{ Kcal/h} \Rightarrow (50000 \frac{\text{Kcal}}{\text{h}} \cdot 4,1858 \frac{\text{KJ}}{\text{Kcal}} \cdot \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} \Rightarrow 58,136 \frac{\text{KJ}}{\text{s}} \Rightarrow 58,136 \text{ KW})]$$

Επιλέγουμε τον καυστήρα της εταιρίας OERTLI και τον τύπο Enerjet 3 με ισχύ περίπου 46 - 65 KW. Η ισχύς που θέλουμε από τον καυστήρα πρέπει να είναι περίπου η μέση τιμή του παραπάνω ορίου ώστε η απόδοση του καυστήρα να είναι κοντά στην μέγιστη τιμή της και ο καυστήρας να λειτουργεί άνετα και όχι οριακά

Τεχνικά Χαρακτηριστικά Καυστήρα OERTLI Enerjet 3 αερίου η πετρελαίου

OERTLI Enerjet 3	Πετρέλαιο	Αέριο
Βαθμίδες Λειτουργίας	1	1
Ονομαστική ισχύς Καυστήρα (KW)	46 - 65	46 - 65
Κατανάλωση καυσίμου (Kg/h)	3,85 - 5,70	2,5 - 4,4
Κινητήρας (Μονοφασικός)	110W 220V/50Hz	110W 220V/50Hz
Στροφές Λειτουργίας	2800 rpm	2800 rpm
Αριθμός Εγχυτήρων	1	1

Υπολογισμός Κατανάλωσης με βάση την θερμική ισχύ του λέβητα και την απόδοση του (Υπό συνθήκες μέγιστης ισχύος του λέβητα):

3. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

$$1. \text{ Πετρέλαιο: } G = \frac{Q_L}{H_u \cdot \eta} \Rightarrow G = \frac{50000 \frac{\text{Kcal}}{\text{h}}}{10000 \frac{\text{Kcal}}{\text{Kg}} \cdot 0,875} \Rightarrow G \cong 5,71 \frac{\text{Kg}}{\text{h}}$$

$$2. \text{ Αέριο: } G = \frac{Q_L}{H_u \cdot \eta} \Rightarrow G = \frac{50000 \frac{\text{Kcal}}{\text{h}}}{12000 \frac{\text{Kcal}}{\text{Kg}} \cdot 0,95} \Rightarrow G \cong 4,39 \frac{\text{Kg}}{\text{h}}$$

2. Λέβητας πέλετ

Ο Λέβητας που επιλέγουμε είναι της εταιρίας **WOODPELL** και έχει ονομαστική ισχύ **40.000 - 50000 $\frac{\text{Kcal}}{\text{h}}$** . Ο συγκεκριμένος Λέβητας είναι κατασκευασμένος από χυτοσίδηρο και είναι τριπλής διαδρομής καυσαερίων κατάλληλος για παραγωγή νερού θερμοκρασίας έως 90°C.

Τεχνικά Χαρακτηριστικά Λέβητα WOODPELL

Τύπος	WP5
Ονομαστικός Βαθμός Απόδοσης	85%
Ονομαστική ισχύς (Kcal/h)	50000
Κατανάλωση καυσίμου (Kg/h)	8,5 - 14
Θερμοκρασία καυσαερίων (°C)	175 - 205
Δεξαμενή καυσίμου (m ³)	8m ³

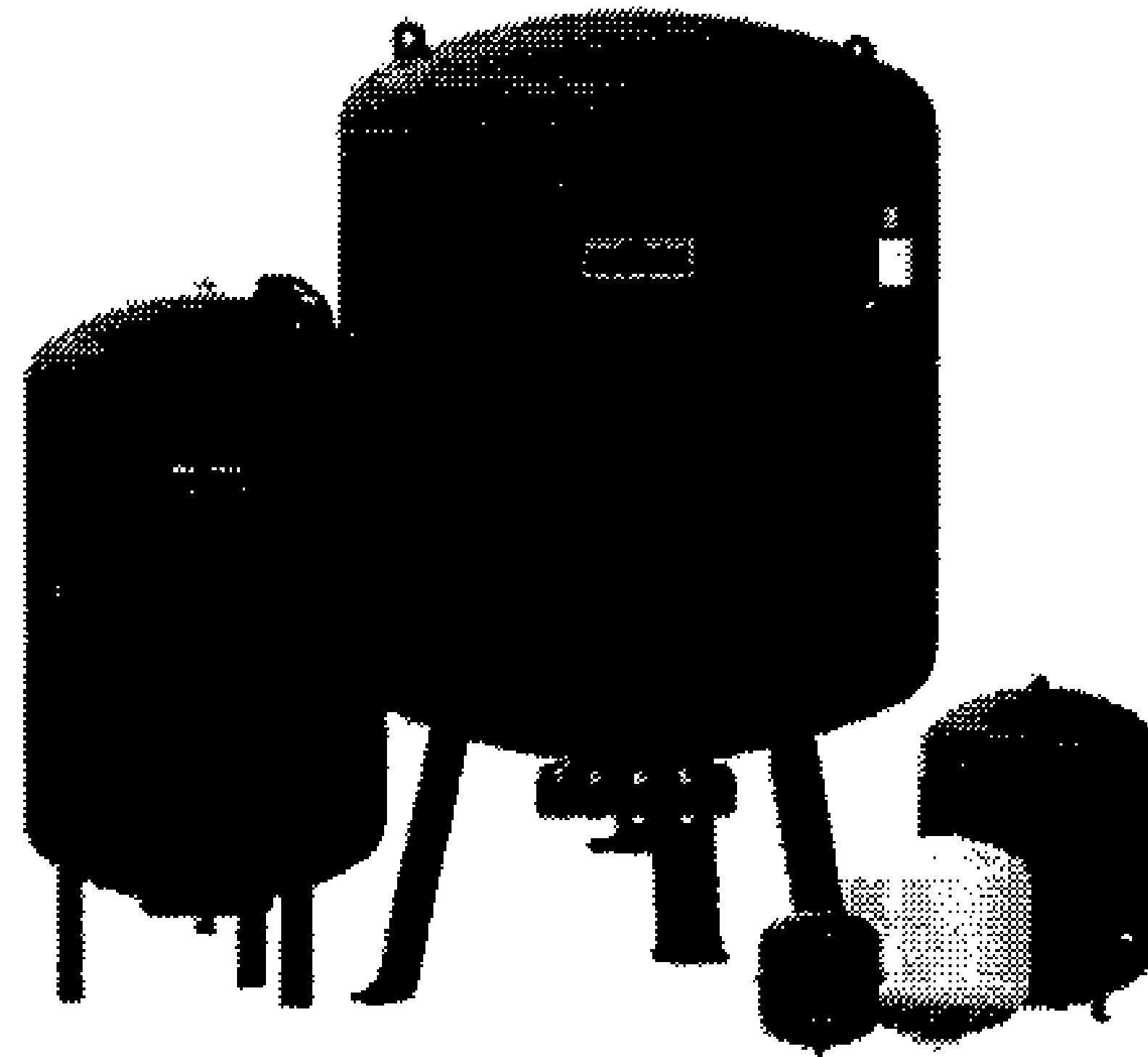
Υπολογισμός Κατανάλωσης με βάση την θερμική ισχύ του λέβητα και την απόδοση του (Υπό συνθήκες μέγιστης ισχύος του Λέβητα):

$$\text{Πέλετ: } G = \frac{Q_L}{H_u \cdot \eta} \Rightarrow G = \frac{50000 \frac{\text{Kcal}}{\text{h}}}{4471 \frac{\text{Kcal}}{\text{Kg}} \cdot 0,85} \Rightarrow G \cong 13,2 \frac{\text{Kg}}{\text{h}}$$

3. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

3.2. Διαστασιολόγηση εξαρτημάτων Λεβητοστασίου.

Υπολογισμός και Επιλογή Δοχείου διαστολής



Για τον υπολογισμό του δοχείου διαστολής θα χρειαστούμε τον ογκο νερού όλων των εξαρτημάτων και των σωληνώσεων της εγκατάστασης.

Όγκος νερού στις Σωληνώσεις

Σωλήνα	Όγκος νερού (lt/m)	Συνολικό μήκος σε όλη την εγκατάσταση συγκεκριμένου τύπου σωλήνας Π+Ε (m)	Συνολικός όγκος νερού (lt)
Φ18 X 1	0,201	4988,3	1002,6
CuDN18 X 0,8	0,211	2	0,4
CuDN22 X 1,5	0,284	6	1,7
CuDN28 X 1,5	0,491	28	13,8
CuDN35 X 2	0,754	26	19,6
CuDN42 X 1,5	1,193	11,5	13,7
CuDN42 X 1	1,256	16	20,1
Σύνολο νερού στις σωληνώσεις			1071,9

Συνολικός όγκος νερού εγκατάστασης:

$$V = V_{\sigma\omega\lambda} + V_{\lambda\epsilon\beta} \Rightarrow V = 1071,9 + 50 \Rightarrow V = 1121,9 \text{ lt} \cong 1122 \text{ lt}$$

Διαστολή του νερού στην εγκατάσταση:

$$W_a = W_g \cdot A_f$$

Όπου:

W_g = ολική ποσότητα νερού

A_f = συντελεστής διαστολής νερού για μέση θερμοκρασία 42,5°C (0,01)

$$W_a = 1122 \cdot 0,01 \Rightarrow W_a = 11,22 \text{ lt}$$

3. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Συντελεστής πίεσης D_f :

$$D_f = \frac{(P_E + 1) - (P_A + 1)}{P_E + 1}$$

Όπου:

P_A = Η αρχική πίεση (στατικό ύψος) της εγκατάστασης. ($12\text{mH}_2\text{O} \Rightarrow 1,2\text{atm} \cdot 1,013 \Rightarrow 1,216\text{ bar}$)

P_E = Η τελική πίεση εγκατάστασης (μέγιστη πίεση λειτουργίας) + 0,7 bar.

$P_E = P_A + 0,7 \Rightarrow P_E = 1,216 + 0,7 \Rightarrow P_E = 1,916\text{ bar}$

$$D_f = \frac{(1,916 + 1) - (1,216 + 1)}{1,916 + 1} \Rightarrow D_f = 0,24$$

Υπολογισμός του συνολικού όγκου του κλειστού δοχείου διαστολής:

Ο ολικός όγκος του κλειστού δοχείου διαστολής (V_N) υπολογίζεται από την ακόλουθη σχέση:

$$V_N = \frac{W_a}{D_f} \Rightarrow V_N = \frac{11,22}{0,24} \Rightarrow V_N = 46,74\text{ lt}$$

Με βάση το στατικό ύψος και την ισχύ του λέβητα επιλέγουμε το δοχείο διαστολής.

(~1,2bar , 50000 Kcal/h) \Rightarrow Διαλέγουμε το δοχείο διαστολής REFLEXAS 50 lt

Εφ' όσον ο όγκος που υπολογίσαμε που είναι ο απαιτούμενος είναι μικρότερος ($46,7\text{lt} < 50\text{lt}$), το δοχείο που επιλέξαμε μας καλύπτει.

Τεχνικά Χαρακτηριστικά Δοχείου διαστολής REFLEXAS 50

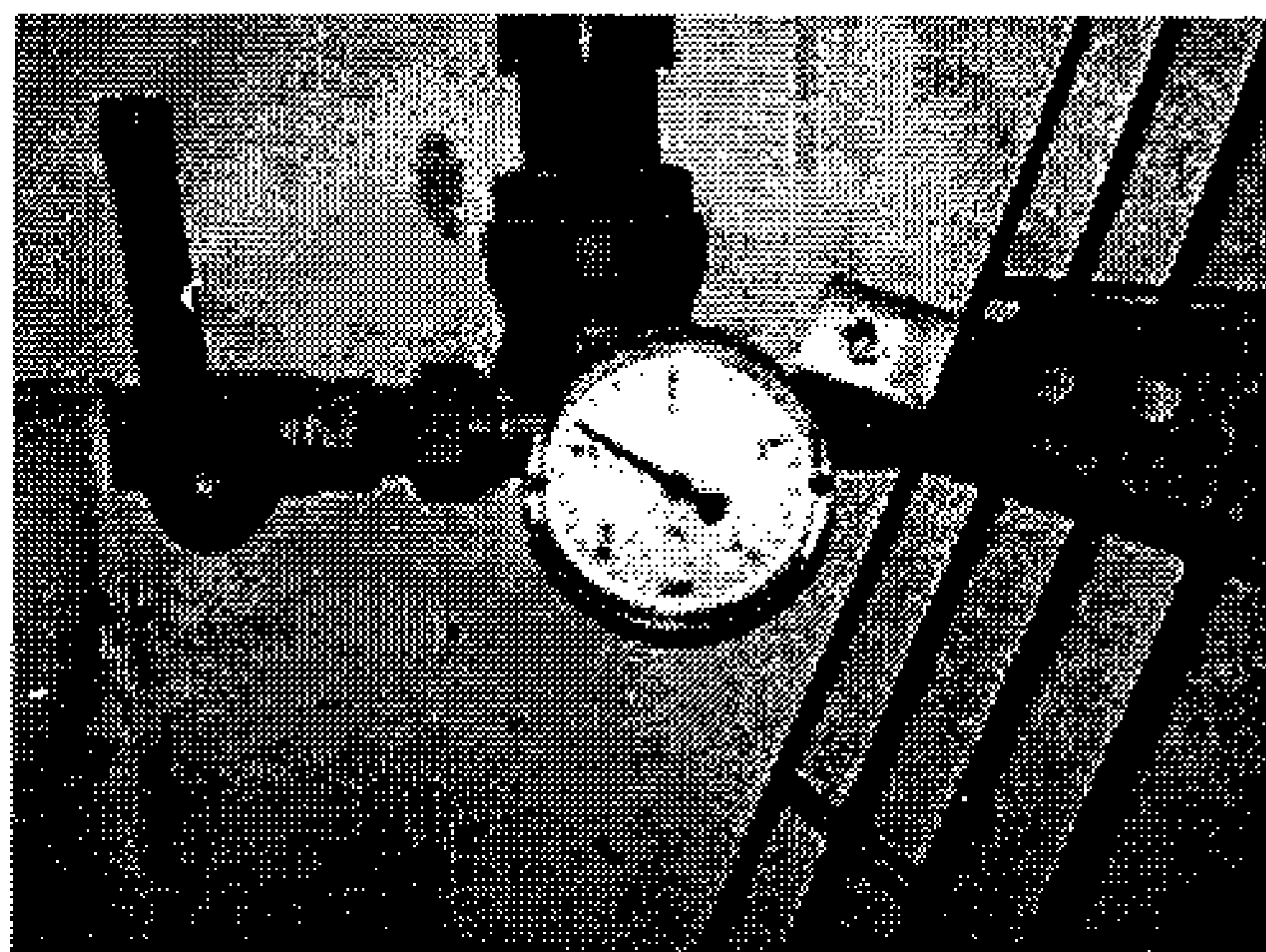
Τύπος	Κλειστού τύπου
Όγκος (lt)	50
Πίεση ρύθμισης του αερίου	1,916bar

Πραγματική πίεση λειτουργίας (Νόμος Boyle - Mariotte):

$$(1 + P_A) \cdot V_N = (1 + P_E) \cdot (V_N - W_A) \Rightarrow 2,216 \cdot 46,74 = (1 + P_E) \cdot (46,74 - 11,22)$$
$$\Rightarrow$$

$$(1 + P_E) = 2,92\text{bar (Απόλυτη πίεση)} \text{ η } 1,92\text{bar μανομετρική}$$

Επιλογή και ρύθμιση αυτόματου πληρώσεως



Η πίεση στην οποία πρέπει να είναι ρυθμισμένος ο Αυτόματος Πληρώσεως ώστε να ανοίξει και να αναπλήρωση το νερό που τυχόν έχει χαθεί είναι:

$$P_{\text{αυτ.πλ}} = P_{\text{δοχείου}} + 0,7\text{bar} \Rightarrow$$

$$P_{\text{αυτ.πλ}} = 1,92 + 0,7\text{bar} \Rightarrow P_{\text{αυτ.πλ}} = 2,62\text{bar}$$

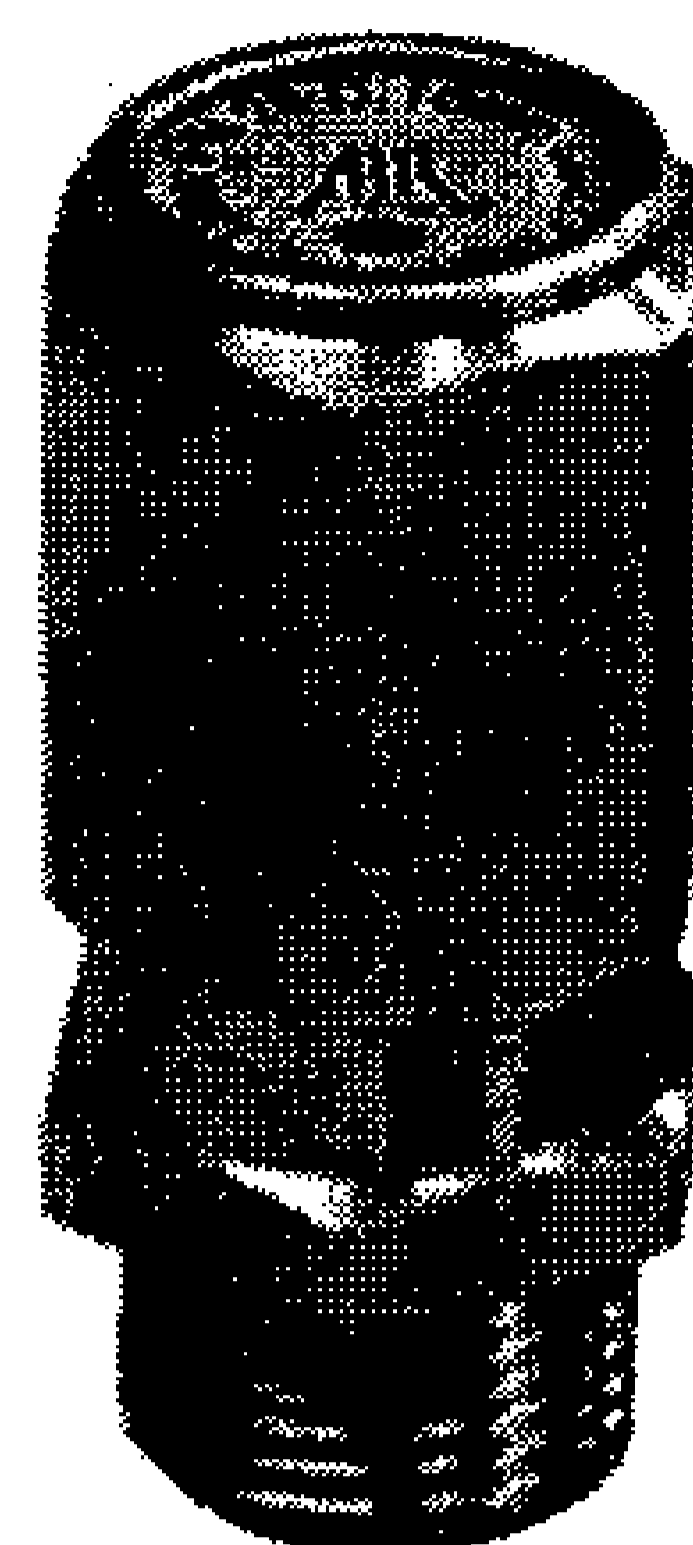
3. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Επιλογή Βαλβίδας Ασφαλείας

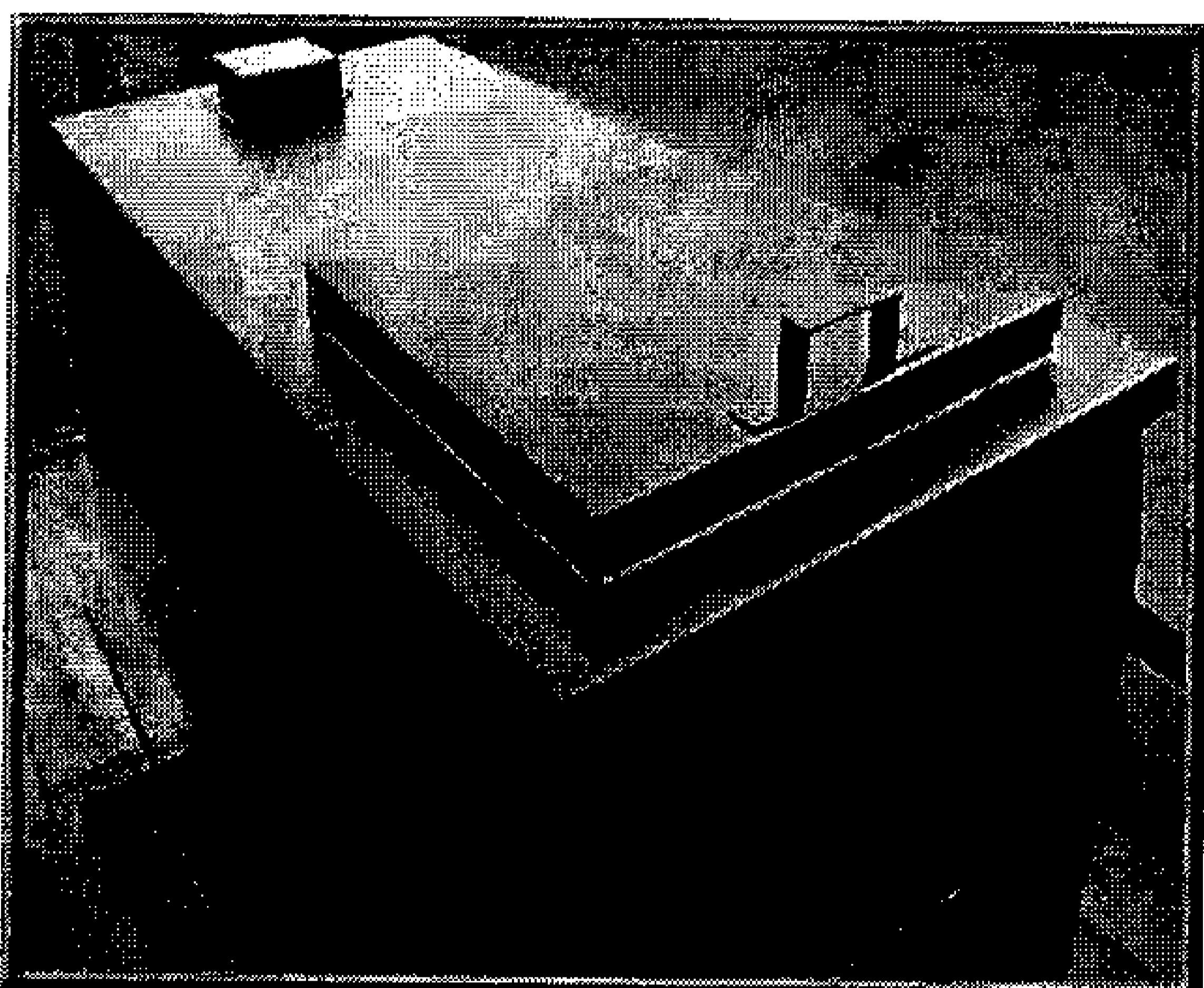
Σύμφωνα με την θερμική ισχύ του λέβητα (50000 Kcal/h) επιλέγουμε την βαλβίδα με στόμιο 1/2" και η πίεση που θα πρέπει να είναι ρυθμισμένη έτσι ώστε να ανοίξει είναι:

$$P_{βαλβ} = P_{δοχείου} + 1bar \Rightarrow$$

$$P_{βαλβ} = 1,92 + 1bar \Rightarrow P_{βαλβ} = 2,92bar$$



Υπολογισμός Δεξαμενής Καυσίμου



Η απαιτούμενη χωρητικότητα της δεξαμενής πετρελαίου υπολογίζεται από την παρακάτω σχέση (για μηνιαία αποθήκευση):

$$V = \frac{G \cdot h \cdot 30}{0,85 \cdot 1000}$$

Όπου:

G: Κατανάλωση καυσίμου (Kg/h)

h: Ώρες λειτουργίας ημερησίως (24 ώρες στην περίπτωση μας)

$$1. \text{ Πετρέλαιο: } V = \frac{5,71 \frac{kg}{h} \cdot 24h \cdot 30}{0,85 \cdot 1000} \Rightarrow V = 4,84 m^3$$

Άρα:

Για λόγους τυποποίησης διαλέγουμε δεξαμενή **4000 lt.** (Τυποποιημένη Διάσταση 2mX1mX2m)

$$2. \text{ Πελετ: } V = \frac{13,2 \frac{kg}{h} \cdot 24h \cdot 30}{0,85 \cdot 1000} \Rightarrow V = 11,2 m^3$$

Άρα:

Για λόγους τυποποίησης διαλέγουμε δεξαμενή **8000 lt.** (Τυποποιημένη Διάσταση 2mX2mX2m)

Υπολογισμός Καπνοδόχου

Σκοπός της καπνοδόχου είναι αφενός η δημιουργία φυσικού ελκυσμού και αφετέρου η τέλεια απαγωγή των καυσαερίων που δημιουργούνται από την καύση του πετρελαίου στο λέβητα. Η διατομή που πρέπει να έχει η καπνοδόχος μιας εγκατάστασης εξαρτάται αφενός από το βάρος των παραγόμενων καυσαερίων σε Kg/h που είναι ανάλογο προς την ισχύ του λέβητα και αφετέρου από το ύψος της καπνοδόχου.



3. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Η διατομή της καπνοδόχου F (m²) υπολογίζεται από την σχέση:

$$F = \frac{Rh}{n \cdot \sqrt{h}}$$

Όπου:

Rh: Το βάρος των καυσαερίων σε Kg/h.

n: Συντελεστής μορφής της καπνοδόχου που κυμαίνεται από 1100 έως 1700.

h: Το ύψος της καπνοδόχου σε m.

Το βάρος των καυσαερίων υπολογίζεται από την σχέση:

$$Rh = 3,2 \cdot \frac{Q_A}{1000}$$

όπου Q_A η θερμική ισχύς του λέβητα (σε Kcal/h).

Ο συντελεστής μορφής της καπνοδόχου λαμβάνεται από πίνακα συναρτήσεως της ισχύος του λέβητα και του ύψους της καπνοδόχου.

$$Rh = 3,2 \cdot \frac{50000}{1000} \Rightarrow Rh = 160$$

(Υψος Καμινάδας \cong 13m, $n=1166$)

$$F = \frac{160}{1166 \cdot \sqrt{13}} \Rightarrow F = 0,03806 \text{ m}^2 \Rightarrow F = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \Rightarrow d^2 = \frac{4 \cdot F}{\pi} \Rightarrow d = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,03806}{3,14159}} \Rightarrow$$

$$d = 0,2201 \text{ m} \approx 22,01 \text{ cm}$$

(Επιλέγεται καπνοδόχος $\Phi 220$)

Υπολογισμός αερισμού Λεβητοστασίου

Για την καύση του πετρελαίου στο λέβητα, απαιτείται η εισαγωγή αέρα στο χώρο του λεβητοστασίου απευθείας από το εξωτερικό περιβάλλον, ανάλογα με το θερμικό φορτίο του λέβητα. Για τον λέβητα της εγκατάστασης που μελετάμε (50000 Kcal/h) επιλέγεται από πίνακες άνοιγμα επιφάνειας τουλάχιστον 0,2 m². Το άνοιγμα μας από την κάτοψη του αρχιτεκτονικού σχεδίου φαίνεται να είναι 1x0,5m δηλαδή 0,5 m² που σημαίνει ότι μας καλύπτει.

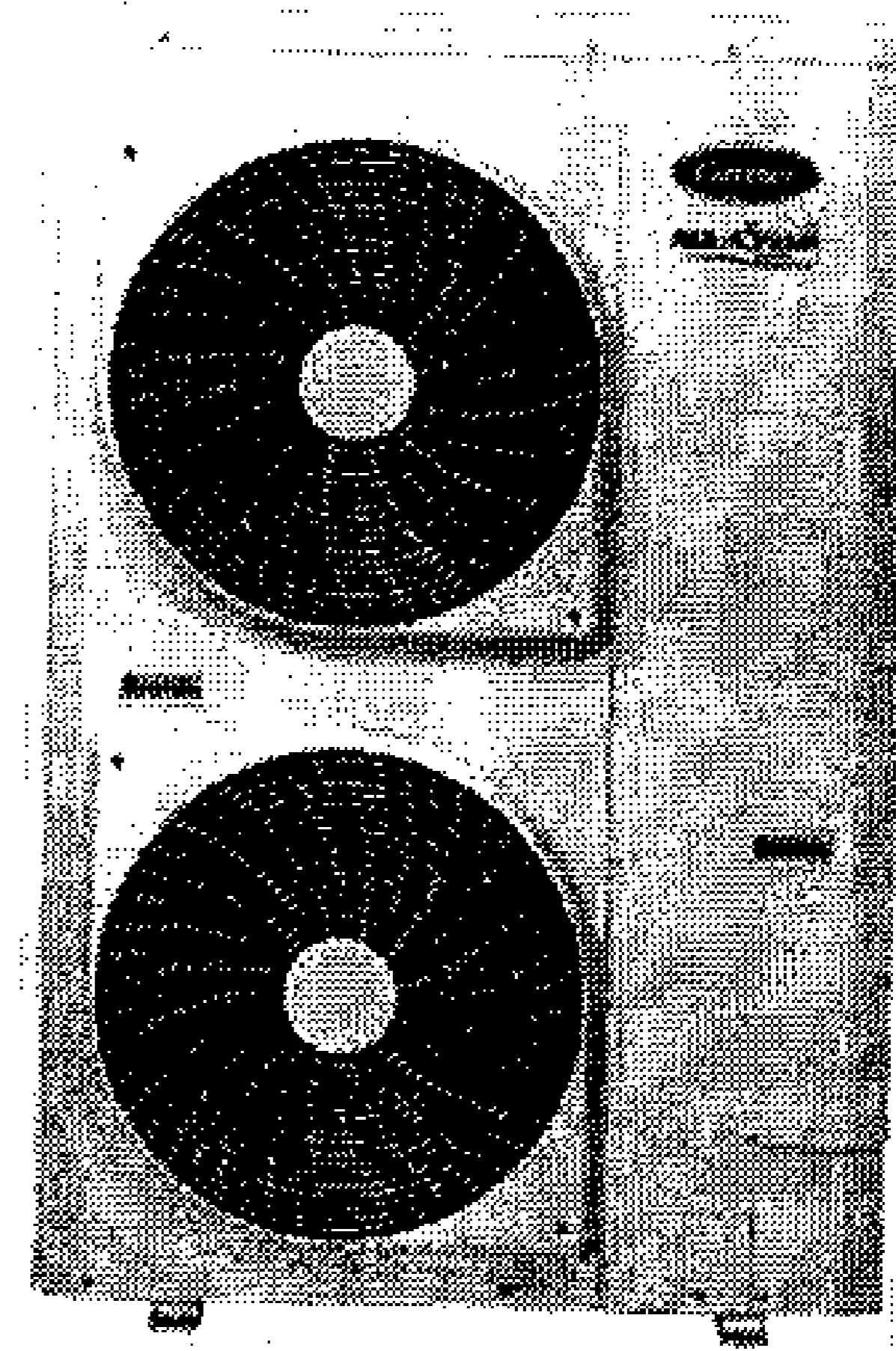
3. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

3.3. Τεχνικά χαρακτηριστικά Αντλιών θερμότητας - Διαστασιολόγηση τους.

3.3.1. Τεχνικά χαρακτηριστικά Αντλίας θερμότητας αέρος νερού:

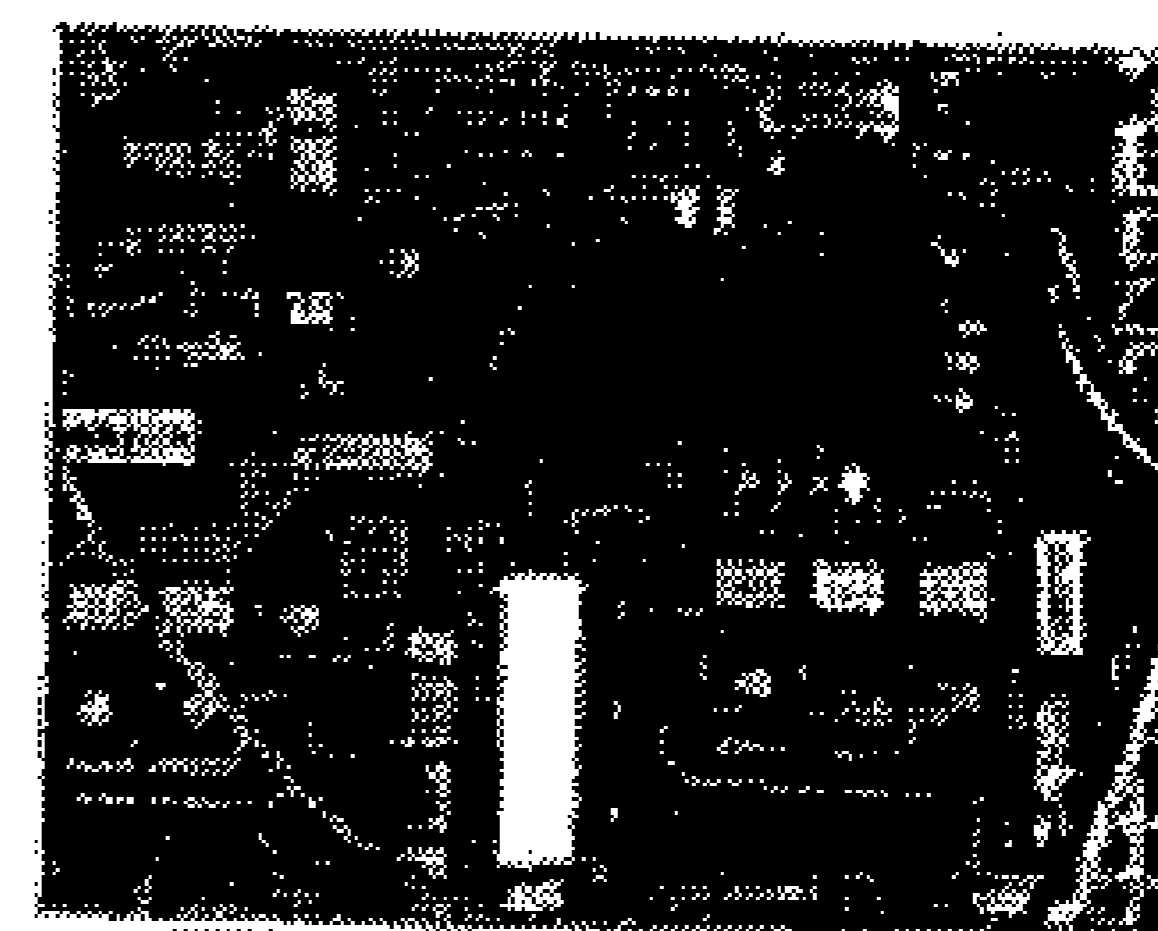
- Συμπαγές, αξιόπιστο και αποδοτικό

Οι νέες αντιστρέψιμες αντλίες θερμότητας και ψύκτες AquaSnap PLUS σχεδιάστηκαν και δοκιμάστηκαν με γνώμονα την κάλυψη των ιδιαίτερων αναγκών κατοικιών και κτηρίων ελαφράς εμπορικής χρήσης. Οι μηχανικοί της Carrier πέτυχαν να ενσωματώσουν αξιόπιστα εξαρτήματα υψηλής ποιότητας στο μικρών διαστάσεων πλαίσιο αυτών των μονάδων, μεταξύ των οποίων και έναν από τους πιο προηγμένους ηλεκτρονικούς ελεγκτές inverter της αγοράς. Η μονάδα 30AW προσφέρει εντυπωσιακή ενεργειακή απόδοση και μπορεί να συνδυαστεί εύκολα με την πλούσια γκάμα μονάδων fan-coil της Carrier.



- DC Inverter

Μέγιστη ισχύς σε συνθήκες φορτίου αιχμής και υψηλή ενεργειακή απόδοση σε κανονικές συνθήκες λειτουργίας



- Χρήση:

Οι αντλίες θερμότητας AquaSnap PLUS αποτελούν την ιδανική λύση για ένα ευρύ φάσμα εφαρμογών;; αυτόνομη εγκατάσταση σε νεόδμητα ή ανακαινιζόμενα κτήρια ή ενσωμάτωση σε ήδη υπάρχοντα εξοπλισμό. Οι ειδικοί της Carrier υλοποιούν πάντα το κατάλληλο σύστημα για την κάθε περίπτωση. Εφαρμογές δύο πηγών ενέργειας. Η αντιστρέψιμη αντλία AquaSnap PLUS μπορεί να ενσωματωθεί σε ήδη υπάρχουσες πηγές θερμότητας. Απλώς ορίστε τις παραμέτρους για τη μεταγωγή σε μια εναλλακτική πηγή θερμότητας και επωφεληθείτε από την αδιάλειπτη λειτουργία του συστήματος που θα σας εξασφαλίσει αυξημένη οικονομία και βέλτιστη άνεση, σε όλες τις καιρικές συνθήκες.

Άλλα χαρακτηριστικά

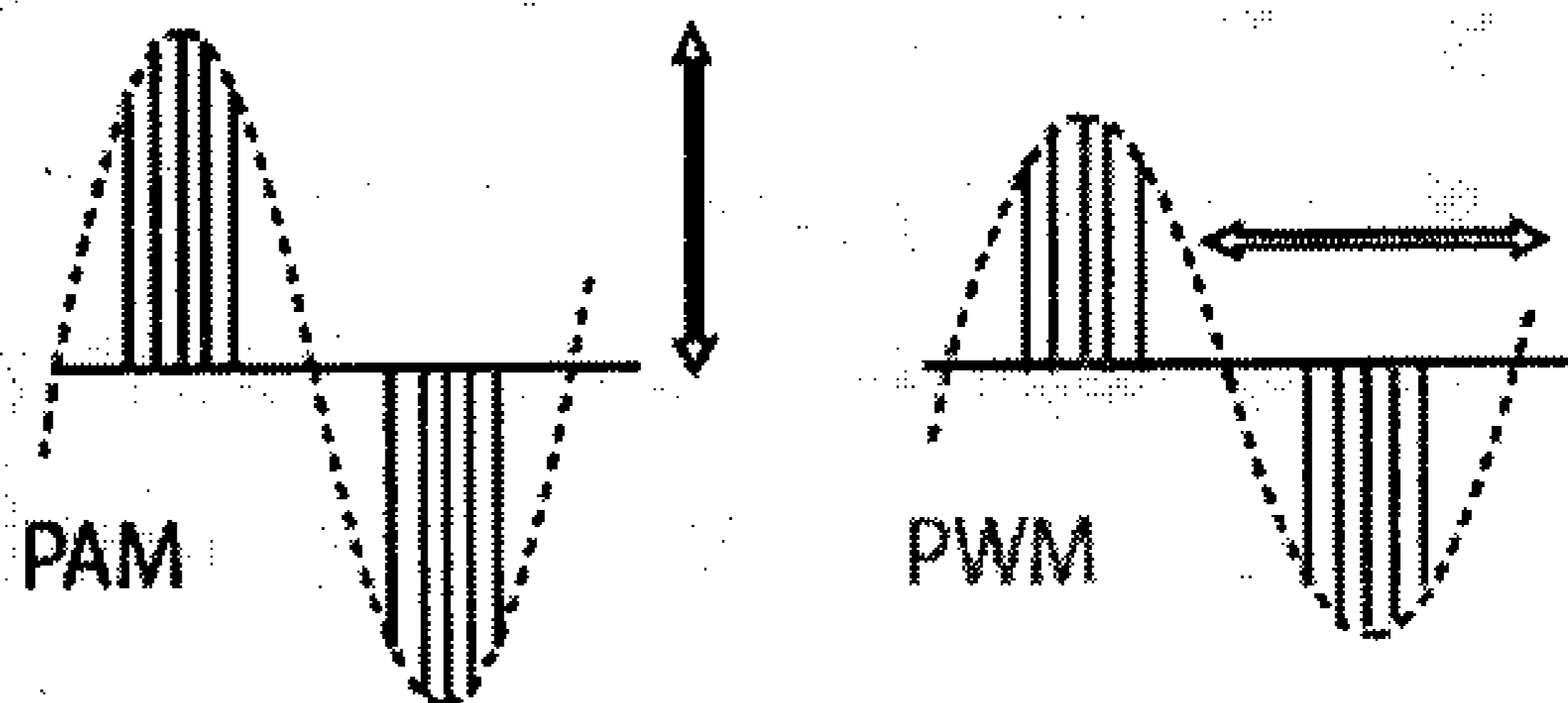
- Συγκολλημένος πλακοειδής εναλλάκτης θερμότητας.
- Υψηλή απόδοση με αντιδιαβρωτική προστασία.
- Βαλβίδα διαμόρφωσης εύρους παλμών.
- Βελτιστοποιεί ηλεκτρονικά τη ροή του ψυκτικού υγρού στο κύκλωμα.
- Διπλός περιστροφικός συμπιεστής.
- Δύο περιστροφικοί κύλινδροι συμπίεσης, με διαφορά φάσης 180°, και κινητήρας DC χωρίς ψήκτρες με άριστα ζυγοσταθμισμένο άξονα.
- Ελεγκτής GMC.

3. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

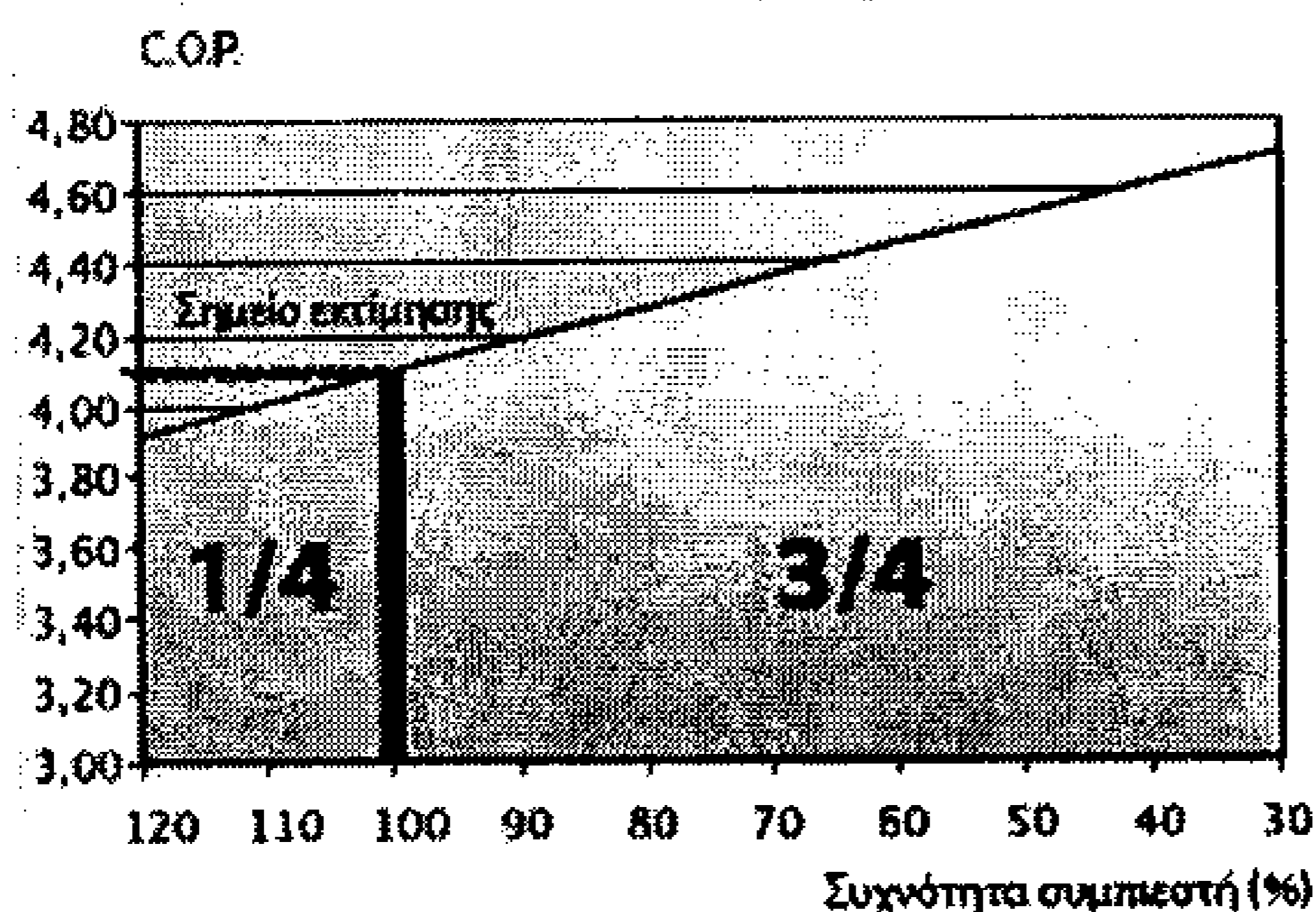
- Αναλύει συνεχώς στοιχεία που αφορούν το νερό, τις συνθήκες περιβάλλοντος και δεδομένα που εισάγει ο χρήστης για τον προσδιορισμό των σωστών παραμέτρων λειτουργίας.
- Κινητήρας Ανεμιστήρα DC
- Αντικραδασμικός κινητήρας DC χωρίς ψήκτρες, για αυξημένη απόδοση και αξιοπιστία του ανεμιστήρα.

Η τεχνολογία Inverter:

Οι μονάδες inverter DC της Carrier προσφέρουν μεγαλύτερη αξιοπιστία και βελτιστοποιημένη ενεργειακή απόδοση, από 20% έως και 120% της ονομαστικής θερμαντικής ισχύος. Η αποκλειστική υβριδική τεχνολογία inverterDC της Carrier, η οποία χρησιμοποιείται στην αντλία θερμότητας AquaSnap PLUS, συνδυάζει δύο διαφορετικές λογικές ηλεκτρονικής

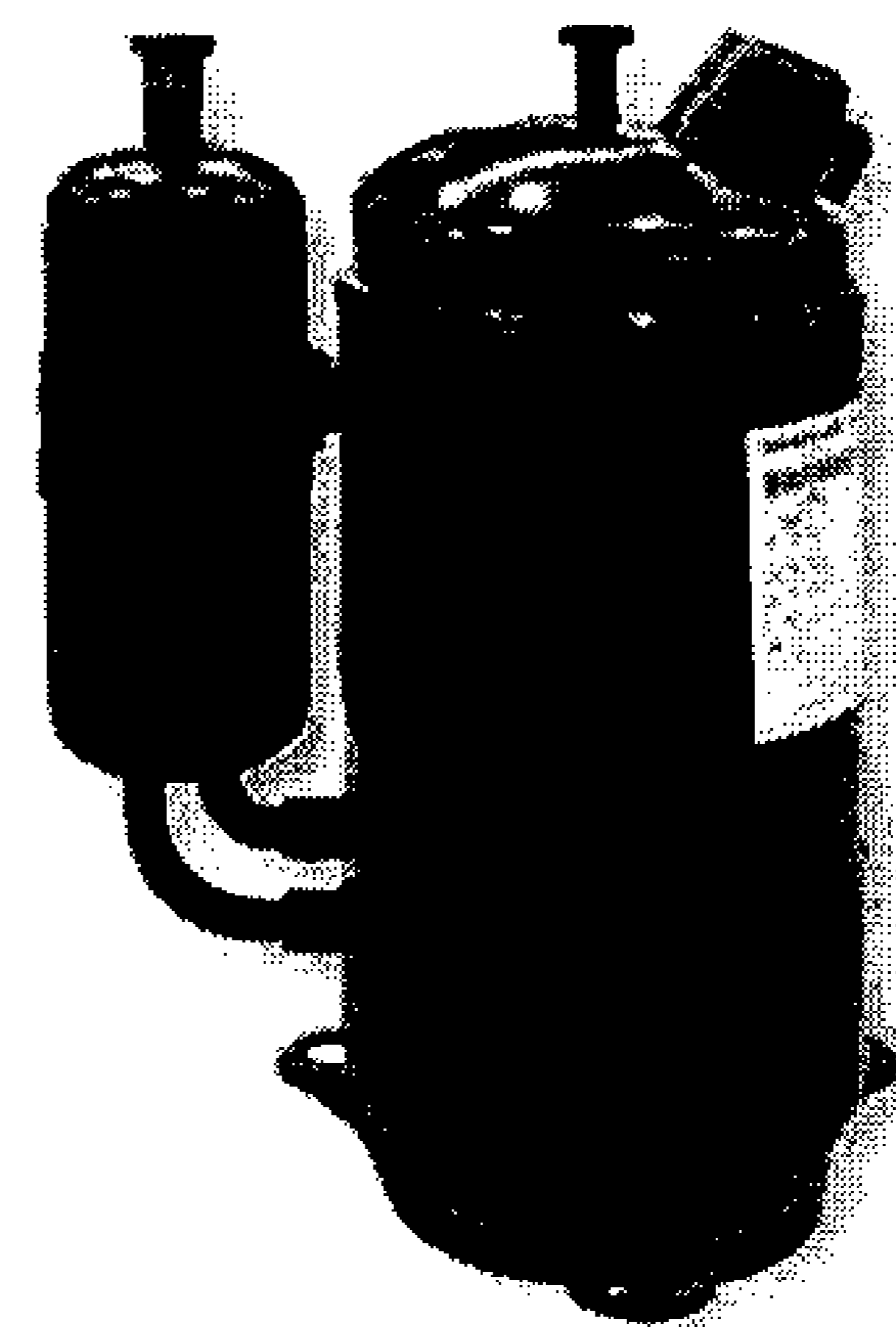


διαχείρισης (PAM και PWM) για τη βελτιστοποίηση της λειτουργίας του συμπιεστή σε όλες τις συνθήκες λειτουργίας. Σε συνθήκες μέγιστου φορτίου (συνθήκες φορτίου εκκίνησης και αιχμής), ο συμπιεστής οδηγείται με διαμόρφωση ύψους παλμών (Pulse Amplitude Modulation, PAM) του συνεχούς ρεύματος, με την οποία αυξάνεται η τάση σε σταθερή συχνότητα.



Ο συμπιεστής λειτουργεί σε υψηλές στροφές, ώστε να επιτύχει γρήγορα την επιθυμητή θερμοκρασία. Σε συνθήκες μερικού φορτίου, ο συμπιεστής οδηγείται με διαμόρφωση εύρους παλμών (Pulse Width Modulation, PWM) του συνεχούς ρεύματος, με την οποία ρυθμίζεται η συχνότητα σε σταθερή τάση. Οι στροφές του συμπιεστή ρυθμίζονται με ακρίβεια και το σύστημα παρέχει άνεση υψηλού επιπέδου χωρίς θερμοκρασιακές διακυμάνσεις. Μέγιστη ισχύς στις υψηλές στροφές και ασυναγώνιστη ενεργειακή απόδοση στις χαμηλές και μεσαίες στροφές.

Η αντιστρέψιμη μονάδα αντλίας θερμότητας και ψύκτη AquaSnap PLUS προσφέρει εξαιρετικά υψηλό βαθμό ενεργειακής απόδοσης τόσο στην ψύξη (EER) όσο και τη θέρμανση (COP). Αυτό μεταφράζεται σε σημαντική οικονομία για τον χρήστη. Χάρη στη χαμηλή κατανάλωση ενέργειας, οι μονάδες 30AW πληρούν επίσης τις προϋποθέσεις για ένταξη σε προγράμματα παροχής φορολογικών κινήτρων ή επιδοτήσεων σε όλες τις χώρες της ΕΕ. Η εποχιακή ενεργειακή απόδοση (σε μερικό φορτίο) της αντιστρέψιμης αντλίας θερμότητας AquaSnap PLUS είναι μία από τις υψηλότερες στην αγορά.



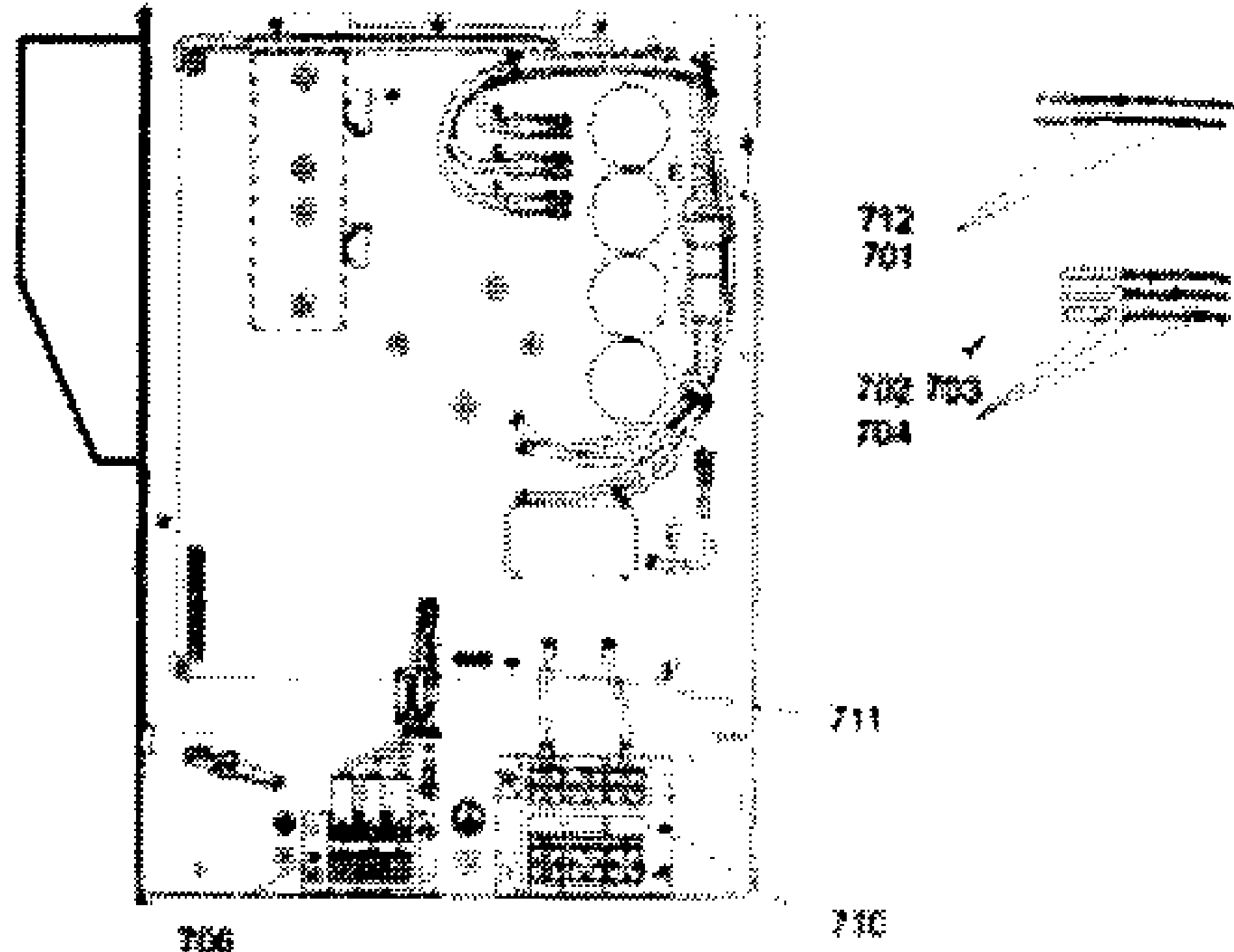
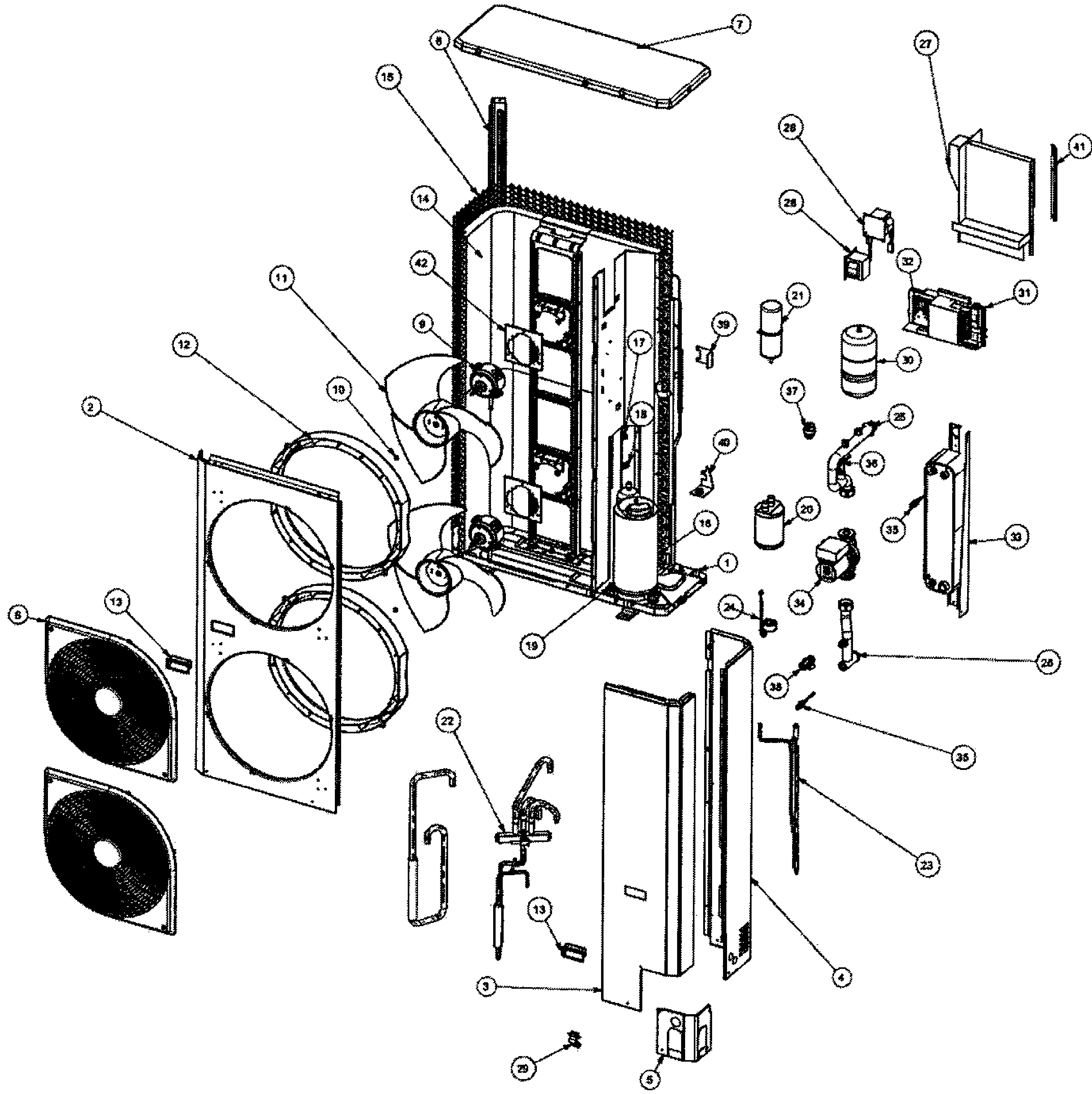
3. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Αξονομετρική διάταξη της Αντλίας θερμότητας:

30AWH015HB
30AWH015XB
30AWH015NX

R-410A

Unità esterna monosplit-pompa di calore
Monosplit outdoor unit-Heat pump



706

710

3. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Χαρακτηριστικά επιλεγμένης μονάδας 30AWH 015 XB

30AW		015
Στοιχεία σε συνθήκες LCP/A/CHF κατά Eurovent*		
Ονομαστική απόδοση θέρμανσης	kW	14,5
Απορροφούμενη ισχύς	kW	3,57
COP	kW/kW	4,06
Κατηγορία Eurovent, θέρμανση		A
Ονομαστική απόδοση ψύξης	kW	16
Απορροφούμενη ισχύς	kW	4,20
EER	kW/kW	3,81
Κατηγορία Eurovent, ψύξη		A
Στοιχεία σε συνθήκες LCP/A/AC κατά Eurovent**		
Ονομαστική απόδοση θέρμανσης	kW	14
Απορροφούμενη ισχύς	kW	4,36
COP	kW/kW	3,21
Κατηγορία Eurovent, θέρμανση		A
Ονομαστική απόδοση ψύξης	kW	13
Απορροφούμενη ισχύς	kW	4,47
EER	kW/kW	2,91
Απόδοση σε μερικό φορτίο ESEER	kW/kW	4,4
Κατηγορία Eurovent, ψύξη		B
Στοιχεία σε συνθήκες LCP/A/CHF κατά ECOLABEL		
Ονομαστική θερμική ισχύς ***	kW	10,20
Απορροφούμενη ισχύς	kW	3,29
COP	kW/kW	3,10
Στοιχεία σε συνθήκες LCP/A/AC κατά ECOLABEL		
Ονομαστική θερμική ισχύς ****	kW	10,20
Απορροφούμενη ισχύς	kW	3,92
COP	kW/kW	2,60
Βάρος σε λειτουργία	kg	
Μονάδα χωρίς ψυχοστάσιο		124
Μονάδα με ψυχοστάσιο		130
Ψυκτικό μέσο		R-410A
Συμπεστές		
Βαλβίδα διαστολής		PMV
Υδραυλικό κύκλωμα		
Καθαρός όγκος νερού	l	2,3
Χωρητικότητα δοχείου διαστολής	l	3
Μέγιστη πίεση λειτουργίας στο κύκλωμα νερού	kPa	300
Πτώση πίεσης νερού, έκδοση X (CHF)	kPa	33
Διαθέσιμη στατική πίεση, έκδοση H (AC)	kPa	30
Συνδέσεις νερού, είσοδος/έξοδος (αέριο MPT)	in	1
Ανεμιστήρες		
Αριθμός/διάμετρος	mm	2/495
Αριθμός πτερυγών		3
Επίπεδα θορύβου		
Επίπεδο ηχητικής ισχύος, θέρμανση ‡	dB(A)	68
Επίπεδο ηχητικής ισχύος, ψύξη † ‡	dB(A)	69
Επίπεδο ηχητικής πίεσης, θέρμανση ‡	dB(A)	48
Επίπεδο ηχητικής πίεσης, ψύξη † ‡	dB(A)	49

3. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Ο συντελεστής αποθέσεων του εναλλάκτη θερμότητας νερού είναι $0,18 \times 10^{-4} \text{ (m}^2 \text{ K)/W}$ σε όλες τις συνθήκες λειτουργίας.

* Πρότυπες συνθήκες LCP/A/CHF κατά Eurovent σε λειτουργία θέρμανσης: θερμοκρασία εισόδου/εξόδου νερού στον εναλλάκτη θερμότητας, νερού $30^\circ\text{C}/35^\circ\text{C}$, θερμοκρασία εξωτερικού αέρα περιβάλλοντος $7^\circ\text{C db}/6^\circ\text{C wb}$. Πρότυπες συνθήκες LCP/A/CHF κατά Eurovent σε λειτουργία ψύξης: θερμοκρασία εισόδου/εξόδου νερού στον εναλλάκτη θερμότητας νερού $23^\circ\text{C}/18^\circ\text{C}$, θερμοκρασία εξωτερικού αέρα περιβάλλοντος 35°C . Οι επιδόσεις έχουν μετρηθεί σε συμμόρφωση με το πρότυπο EN 14511.

** Πρότυπες συνθήκες LCP/A/AC κατά Eurovent σε λειτουργία θέρμανσης: θερμοκρασία εισόδου/εξόδου νερού στον εναλλάκτη θερμότητας, νερού $40^\circ\text{C}/45^\circ\text{C}$, θερμοκρασία εξωτερικού αέρα περιβάλλοντος $7^\circ\text{Cdb}/6^\circ\text{Cwb}$. Πρότυπες συνθήκες LCP/A/AC κατά Eurovent σε λειτουργία ψύξης: θερμοκρασία εισόδου/εξόδου νερού στον εναλλάκτη θερμότητας, νερού $12^\circ\text{C}/7^\circ\text{C}$, θερμοκρασία εξωτερικού αέρα περιβάλλοντος 35°C . Οι επιδόσεις έχουν μετρηθεί σε συμμόρφωση με το πρότυπο EN 14511.

*** Πρότυπες συνθήκες LCP/A/CHF κατά Ecolabel σε λειτουργία θέρμανσης: θερμοκρασία εισόδου/εξόδου νερού στον εναλλάκτη θερμότητας, νερού $30^\circ\text{C}/35^\circ\text{C}$, θερμοκρασία εξωτερικού αέρα περιβάλλοντος $2^\circ\text{C db}/1^\circ\text{C wb}$. Οι επιδόσεις έχουν μετρηθεί σε συμμόρφωση με το πρότυπο EN 14511.

**** Πρότυπες συνθήκες LCP/A/AC κατά Ecolabel σε λειτουργία θέρμανσης: θερμοκρασία εισόδου/εξόδου νερού στον εναλλάκτη θερμότητας, νερού $40^\circ\text{C}/45^\circ\text{C}$, θερμοκρασία εξωτερικού αέρα περιβάλλοντος $2^\circ\text{C db}/1^\circ\text{C wb}$. Οι επιδόσεις έχουν μετρηθεί σε συμμόρφωση με το πρότυπο EN 14511.

† Συνθήκες σε λειτουργία θέρμανσης: θερμοκρασία νερού εισόδου/εξόδου $55^\circ\text{C}/a$, θερμοκρασία αέρα εξωτερικού περιβάλλοντος $7^\circ\text{C db}/6^\circ\text{C wb}$. Οι επιδόσεις έχουν μετρηθεί σε συμμόρφωση με το πρότυπο EN 14511.

‡ Με βάση τις ακόλουθες συνθήκες: θερμοκρασία εισόδου/εξόδου νερού $35^\circ\text{C}/30^\circ\text{C}$, θερμοκρασία εξωτερικού αέρα περιβάλλοντος 7°C .

†† Με βάση τις ακόλουθες συνθήκες: θερμοκρασία εισόδου/εξόδου νερού $12^\circ\text{C}/7^\circ\text{C}$, θερμοκρασία αέρα εξωτερικού περιβάλλοντος 35°C .

Σημείωση: Τα επίπεδα ηχητικής πίεσης έχουν μετρηθεί σε ημισφαιρικό πεδίο, σε απόσταση 4 m από τη μονάδα.

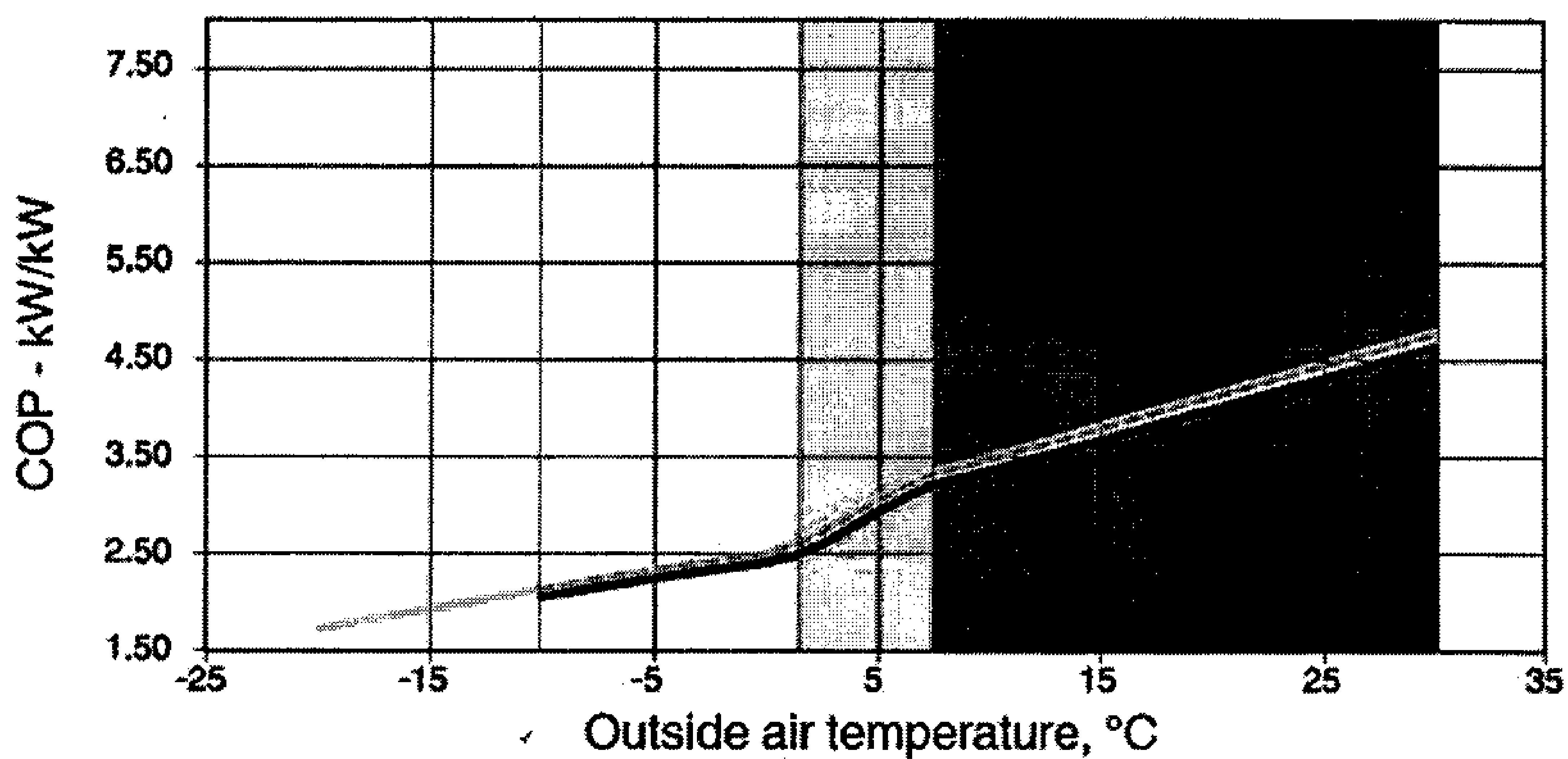


www.eurovent-certification.com

www.certiflash.com

Διάγραμμα & Εξισώσεις Υπολογισμού Συντελεστή απόδοσης (COP) για θερμοκρασία προσαγωγής νερού 40°C .

40-45°C



Εξίσωση υπολογισμού COP:

$$COP = COP_{max} - \left[\frac{(COP_{max} - COP_{min}) \cdot (T_{max} - T_x)}{(T_{max} - T_{min})} \right]$$

3. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

1ο step (-10°C έως 1,38°C)

$$COP_1 = 2,5 - \left[\frac{(2,5 - 2,06) \cdot (1,38 - T_x)}{(1,38 + 10)} \right]$$

2ο step (1,38°C έως 7,2°C)

$$COP_2 = 3,14 - \left[\frac{(3,14 - 2,5) \cdot (7,2 - T_x)}{(7,2 - 1,38)} \right]$$

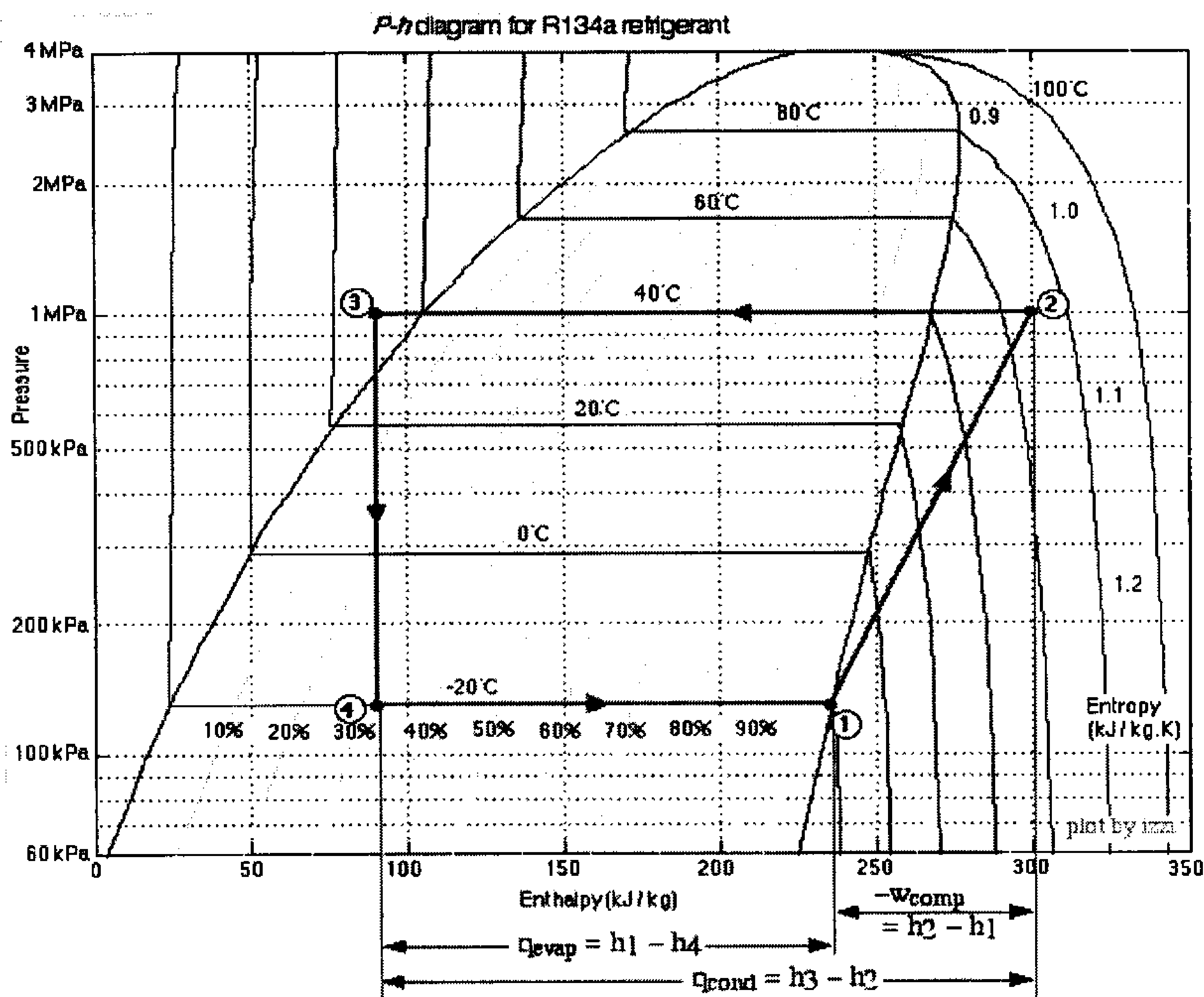
3ο step (7,2°C έως 30°C)

$$COP_3 = 4,64 - \left[\frac{(4,64 - 3,14) \cdot (30 - T_x)}{(30 - 7,2)} \right]$$

Παρατήρηση:

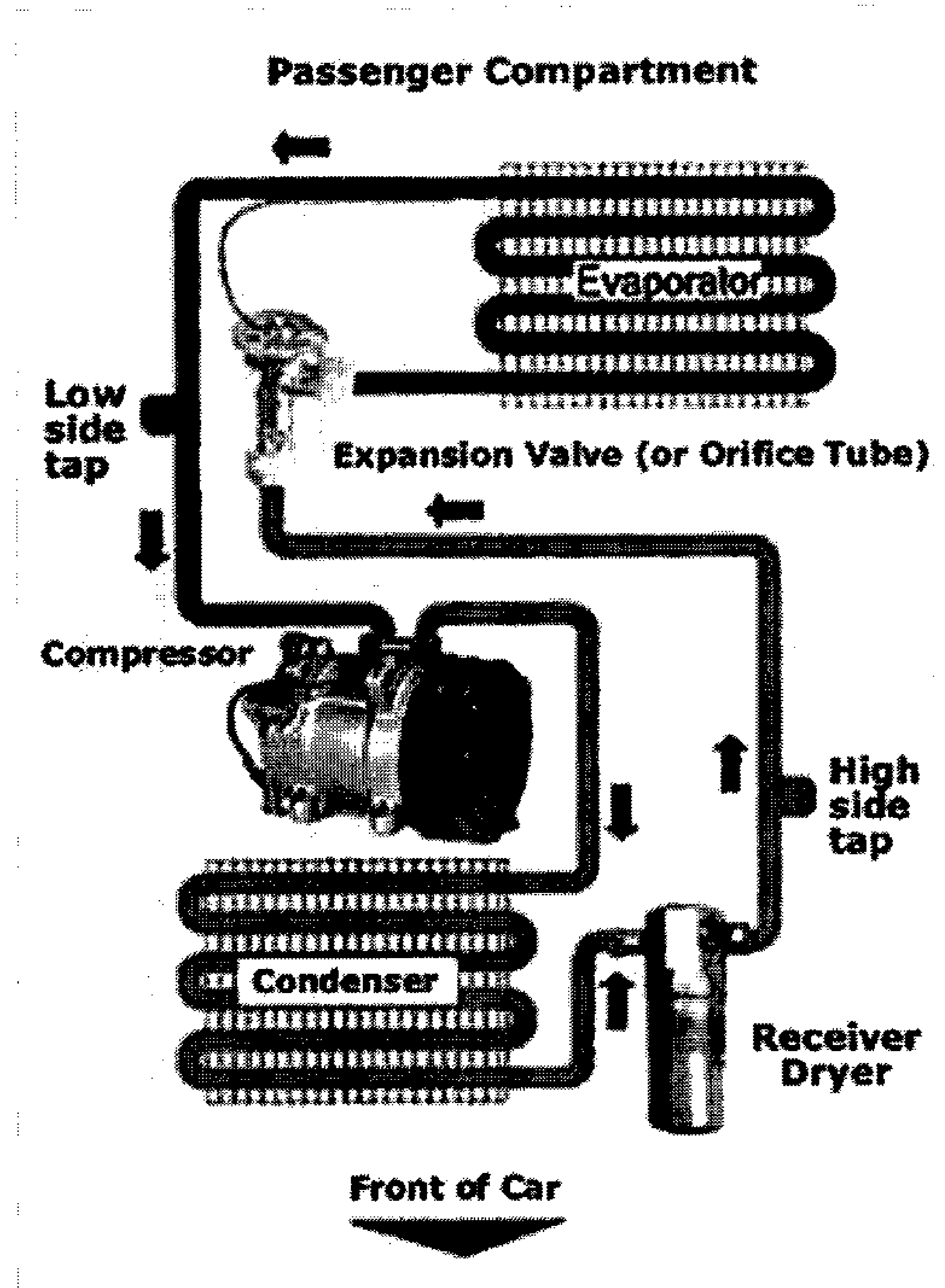
Παρατηρούμε από το παραπάνω διάγραμμα ότι η απόδοση της μονάδας συναρτήσεται της εξωτερικής θερμοκρασίας δεν είναι τελείως γραμμική αλλά χωρίζεται από ένα γόνατο. Το γόνατο αυτό οφείλεται στον κύκλο Defrost που αναγκάζεται να δουλέψει η μονάδα ώστε να λειώσει τον πάγο που σχηματίζεται στο στοιχείο της εξωτερικής μονάδας. Ο κύκλος Defrost δεν είναι κάτι άλλο έκτος από αντιστροφή του ψυκτικού κύκλου δηλαδή, ο κύκλος αντιστρέφεται για μερικά λεπτά μέχρι να λειώσει ο πάγος. Αυτό έχει άμεσο αντίκτυπο στον βαθμό απόδοσης του κύκλου διότι εκείνη την ώρα που συμβαίνει η απόψυξη τίθενται σε λειτουργία ηλεκτρικές αντιστάσεις για να υποστηρίξουν την εγκατάσταση.

Διάγραμμα Πίεσης - Ειδικής ενθαλπίας:



3. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Διάταξη εξαρτημάτων μιας κλασικής ψυκτικής εγκατάστασης:



Πίνακας επιλογής αντλίας θερμότητας:

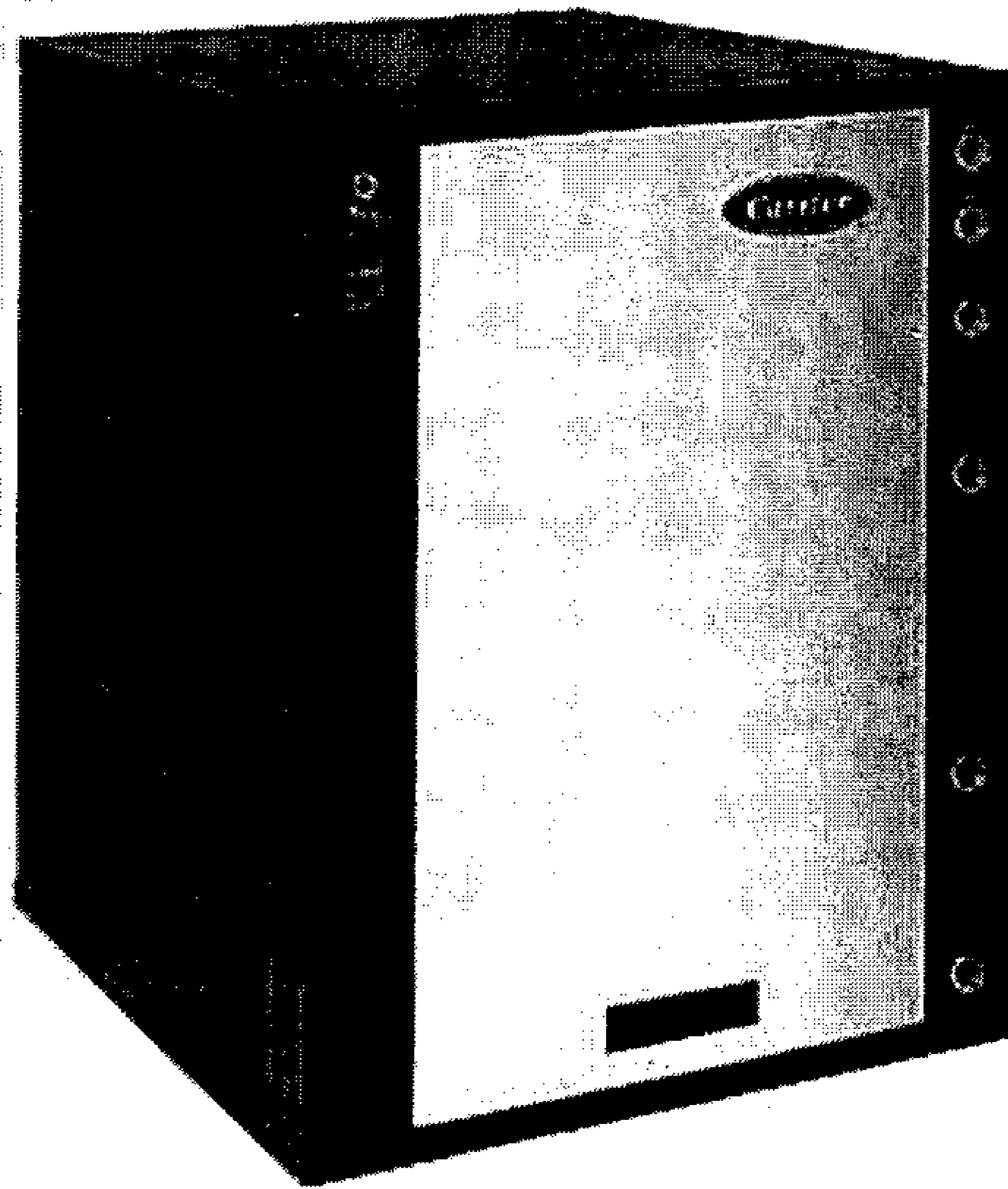
Μοντέλο	30AWH015XB X 4
Στοιχεία μονάδας για συνθήκες σχεδιασμού	
Θερμική Ισχύς (KW) σε συνθήκες σχεδιασμού (TOA = 0 °C)	11
Ψυκτική Ισχύς (KW)	16
COP/EER	2,45/3,30
Θερμοκρασία προσαγωγής - επιστροφής του νερού (Θ)	40-35°C
Εξωτερική θερμοκρασία (Θ)	0°C db/ 1°C wb
Θερμοκρασία προσαγωγής - επιστροφής του νερού (Ψ)	18-23°C
Εξωτερική θερμοκρασία (Θ)	35°C
Τύπος Συμπιεστή	Περιστροφικός διπλού Έκκεντρου
Τύπος Εκτονωτικής Διάταξης	Ηλεκτρονικού τύπου
Δοχείο Αδρανείας (lt) = 6lt * Q _N (kW)	6 lt/kW _N * 45kW _N ≅ 300lt

3. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

3.3.2. Τεχνικά χαρακτηριστικά Αντλίας θερμότητας νερού - νερού:

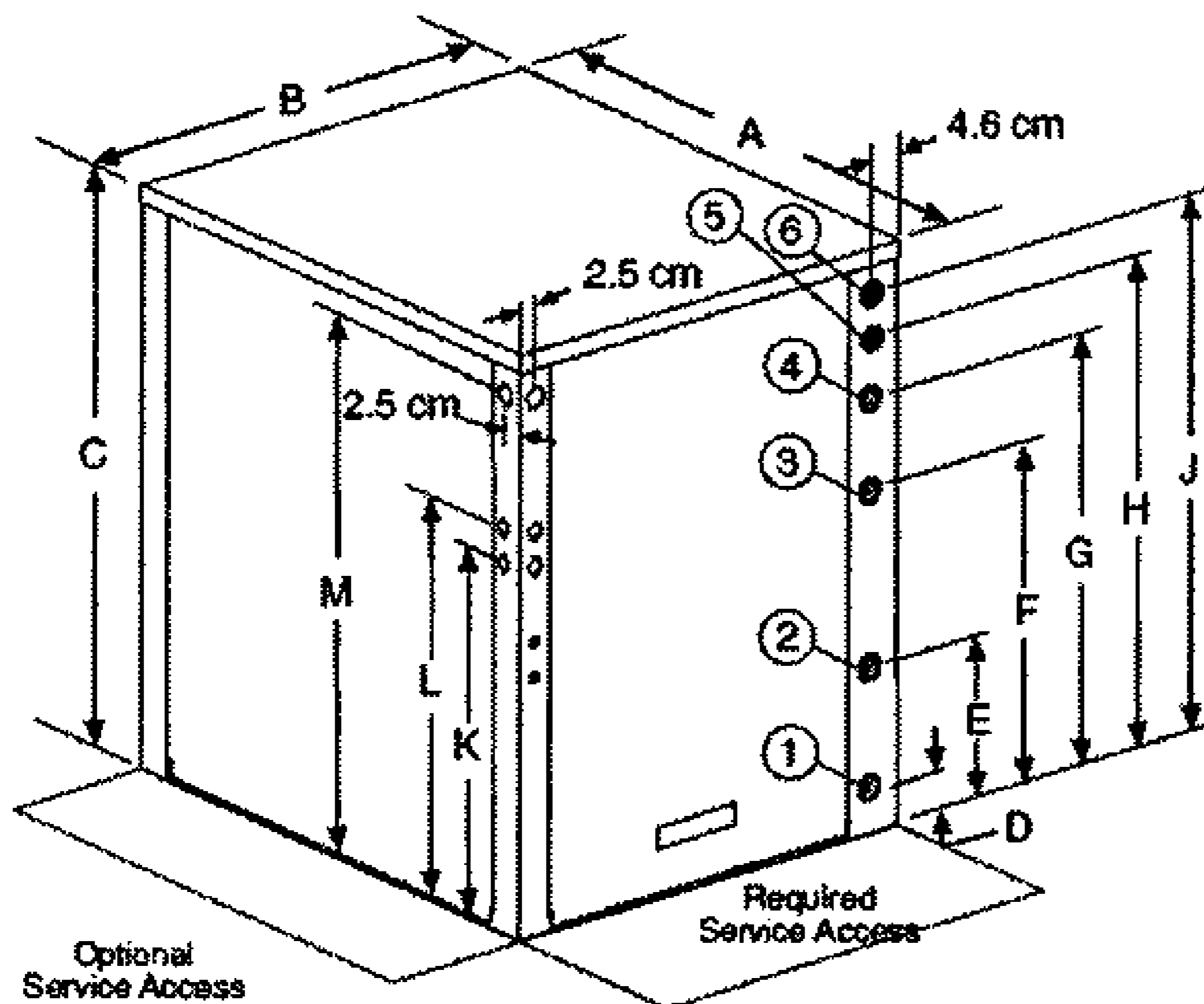
Οι υδρόψυκτες μονάδες νερού - νερού της Carrier έχουν σχεδιαστεί για υψηλή απόδοση, αξιοπιστία σε βάθος χρόνου. Η μονάδα 50PSW έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Αποδόσεις συμμορφωμένες με ISO 13256-2 και ASHRAE 90.1 .
- Οικολογικό ψυκτικό (R-410A).
- Κατάλληλη για Θέρμανση και Ψύξη.
- Δύο ανεξάρτητα ψυκτικά Κυκλώματα και δύο βήματα λειτουργίας.
- Υψηλού βαθμού απόδοσης SCROLL συμπιεστές.
- Ηλεκτρονική εκτονωτική διάταξη.
- Διαθέσιμο και με επιλογή αθόρυβης λειτουργίας.
- Διαθέσιμο με υψηλής ποιότητας μόνωση.
- Εύκολη πρόσβαση για συντήρηση.
- Έξυπνο χειριστήριο.

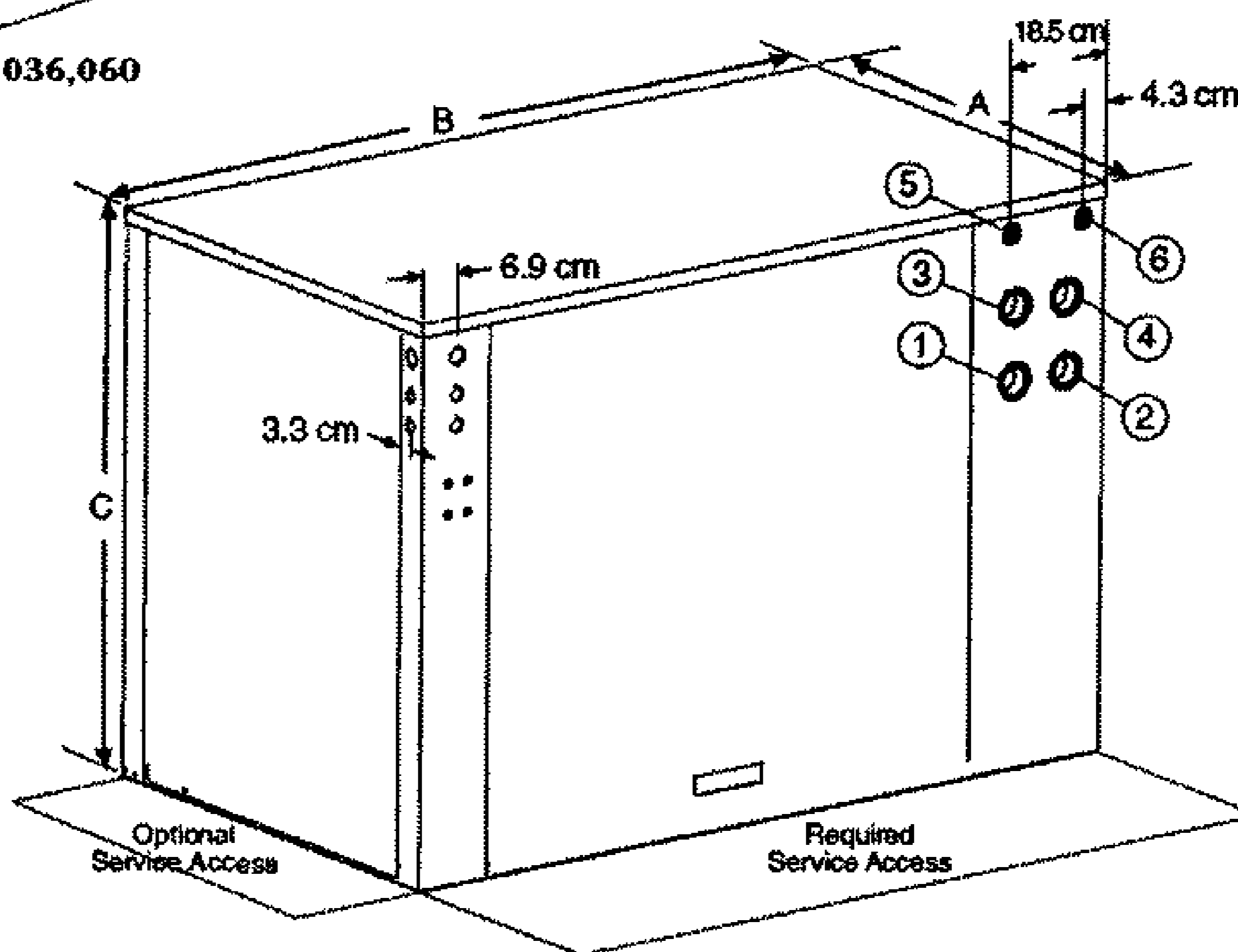


3. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Διαστάσεις μονάδας:



SIZES 036,060



SIZE 120

50PSW UNIT SIZE	OVERALL CABINET (mm)			WATER CONNECTIONS (mm)						ELECTRIC ACCESS PLUGS (mm)		
				1		2		3				
	A Depth	B Width	C Height	Source	Outdoor	Load	Indoor	HWG	H	J	K	L
036,060	778	645	838	D	E	F	G	H	J	K	L	M
120	778	1344	940	69	239	493	622	709	772	531	582	785
				640	640	765	765	886	886	759	810	874

LEGEND
 HWG — Hot Water Generator
 HACR — Heating, Air Conditioning, and Refrigeration

Αποδόσεις Γεωθερμικών μονάδων:

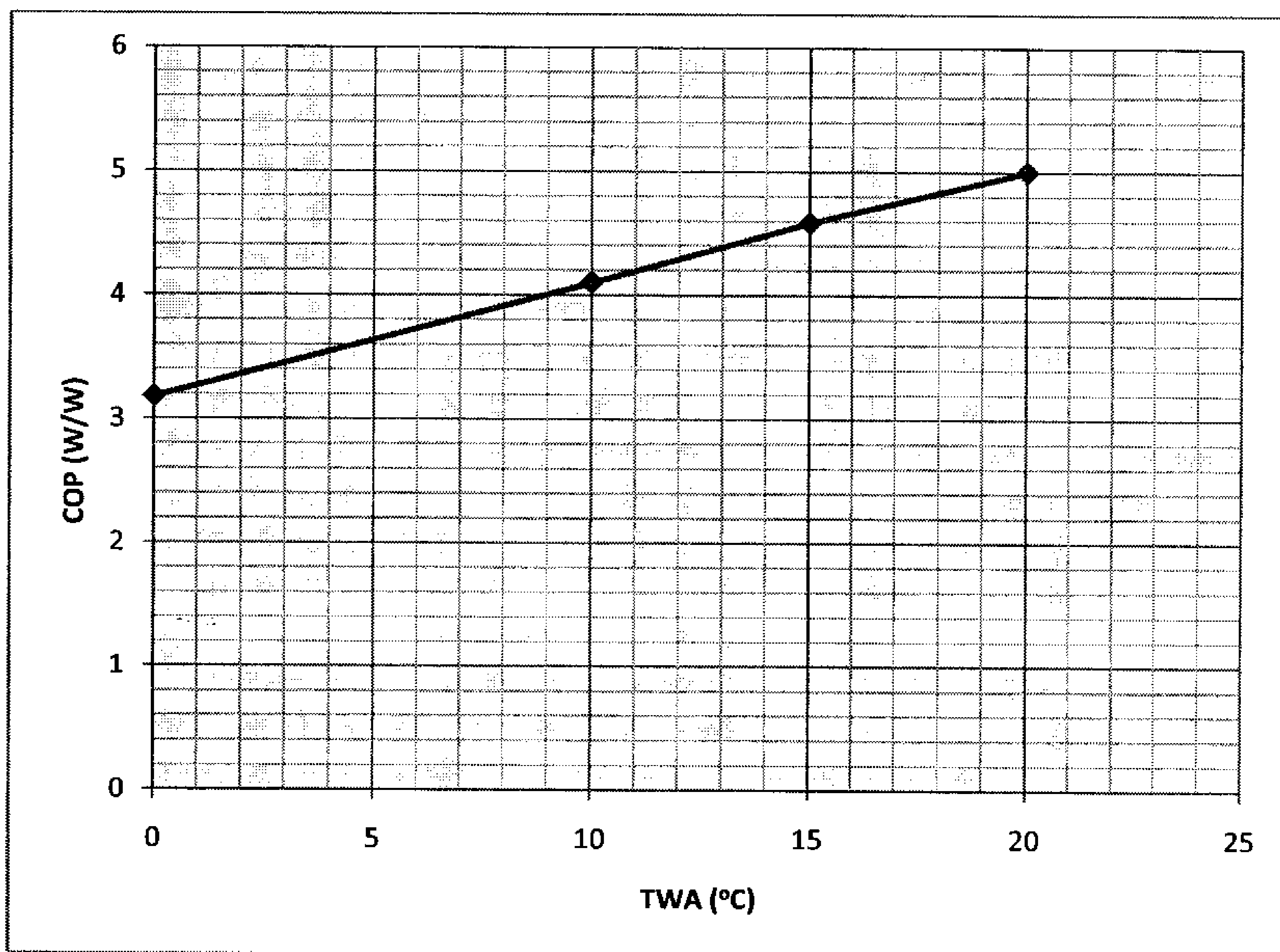
50PSW UNIT SIZE	Cooling		Heating		Cooling		Heating		Cooling		Heating	
	Indoor EWT 12 C Outdoor EWT 30 C		Indoor EWT 40 C Outdoor EWT 20 C		Indoor EWT 12 C Outdoor EWT 15 C		Indoor EWT 40 C Outdoor EWT 10 C		Indoor EWT 12 C Outdoor EWT 25 C		Indoor EWT 40 C Outdoor EWT 0 C	
	Capacity (kW)	EER	Capacity (kW)	COP	Capacity (kW)	EER	Capacity (kW)	COP	Capacity (kW)	EER	Capacity (kW)	COP
036	8.64	4.64	11.32	5.20	9.71	7.31	9.28	4.27	8.91	5.32	7.14	3.27
060	14.39	4.87	19.37	5.30	15.50	7.18	16.00	4.30	15.12	5.89	12.81	3.40
120	28.78	4.87	38.75	5.30	31.01	7.18	32.01	4.30	30.25	5.89	25.62	3.40
180	34.13	4.30	45.92	5.00	37.28	6.41	36.71	4.08	36.82	4.99	28.89	3.18
360	68.23	4.30	91.58	5.00	78.45	6.38	73.15	3.97	73.81	4.99	57.34	3.18

LEGEND
 COP — Coefficient of Performance
 EER — Energy Efficiency Ratio
 EWT — Entering Water Temperature

NOTES:
 1. Rated in accordance with AHRI (Air Conditioning, Heating, and Refrigeration Institute, U.S.A.) and ISO (International Organization of Standardization) Standard 13256-2 and ASHRAE (American Society of Heating, Refrigeration, and Air Conditioning Engineers) Energy Standard 90.1 programs.
 2. Cooling capacities based upon 27 C DB, 19 C WB entering air temperature. Heating capacities based upon 20 C DB, 15 C WB entering air temperature.
 3. Ground loop heat pump ratings based on 15% methanol antifreeze solution.
 4. All ratings based upon operation at lower voltage of dual voltage rated models.

3. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Διάγραμμα & Εξισώσεις Υπολογισμού Συντελεστή απόδοσης (COP) για θερμοκρασία προσαγωγής νερού 40 °C συναρτήσει θερμοκρασίας της Γεωθερμικής μονάδας επιλογής μας.



Εξίσωση υπολογισμού COP:

$$COP = COP_{max} - \left[\frac{(COP_{max} - COP_{min}) \cdot (T_{max} - T_x)}{(T_{max} - T_{min})} \right]$$

(0°C έως 20°C)

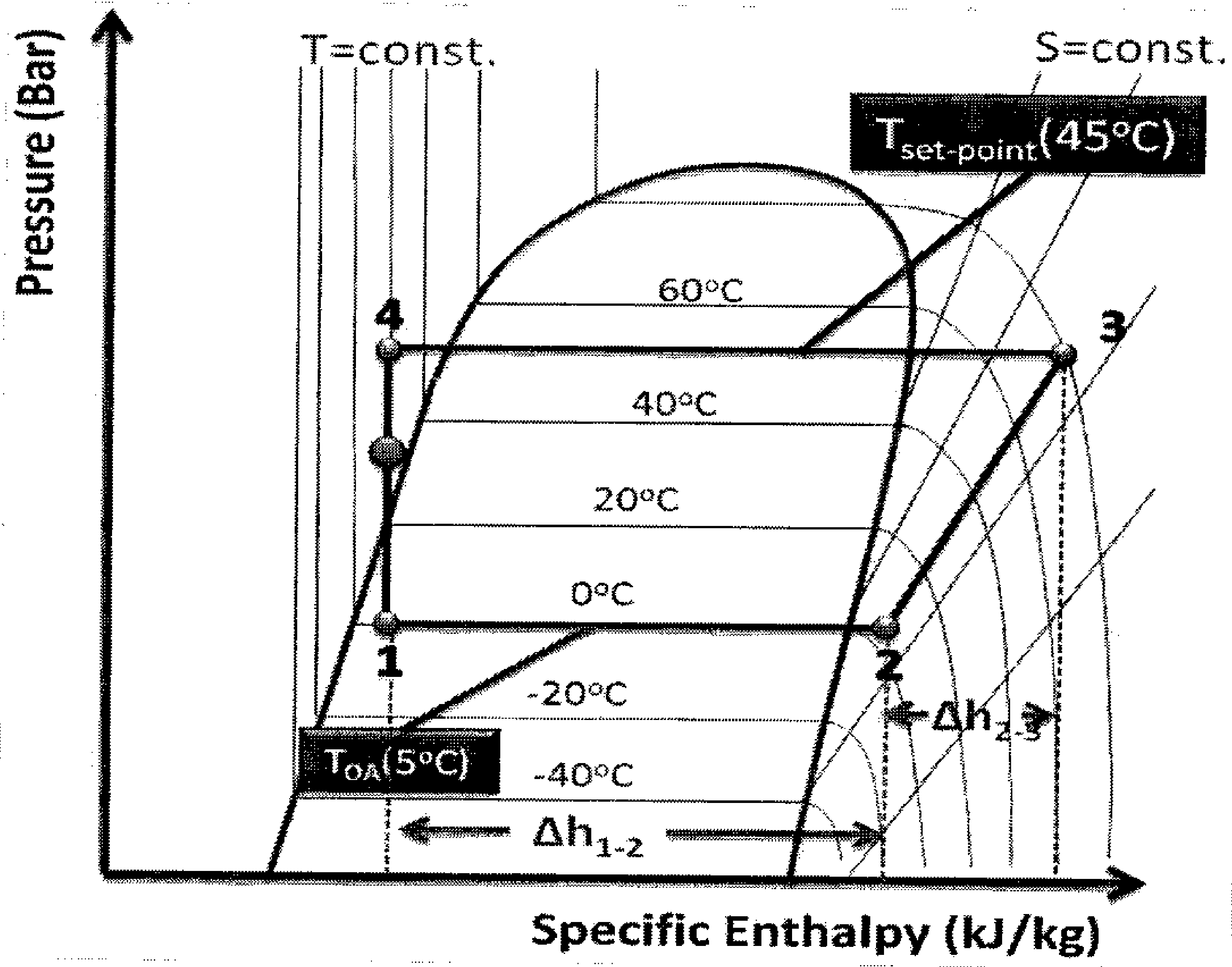
$$COP_1 = 5 - \left[\frac{(5 - 3,1) \cdot (20 - T_x)}{(20 - 0)} \right]$$

Παρατηρήσεις:

1. Ένας από τους λόγους που η γεωθερμική αντλία θερμότητας είναι αποδοτικά καλύτερη σε σχέση με την αερόψυκτη αντλία θερμότητας είναι ότι η απόδοση της είναι τελείως γραμμική σχετικά με την αερόψυκτη.
2. Ο ψυκτικός κύκλος της γεωθερμικής εκτονώνεται στην γη και όχι στον αέρα. Αυτό σημαίνει ότι εκτονώνεται σε μεγαλύτερη θερμοκρασία άρα και καλύτερη η απόδοση της.
3. Η απόδοση της είναι σχεδόν σταθερή αφού εξαρτάται από την θερμότητα της γης.

3. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Αερόψυκτη αντλία θερμότητας:

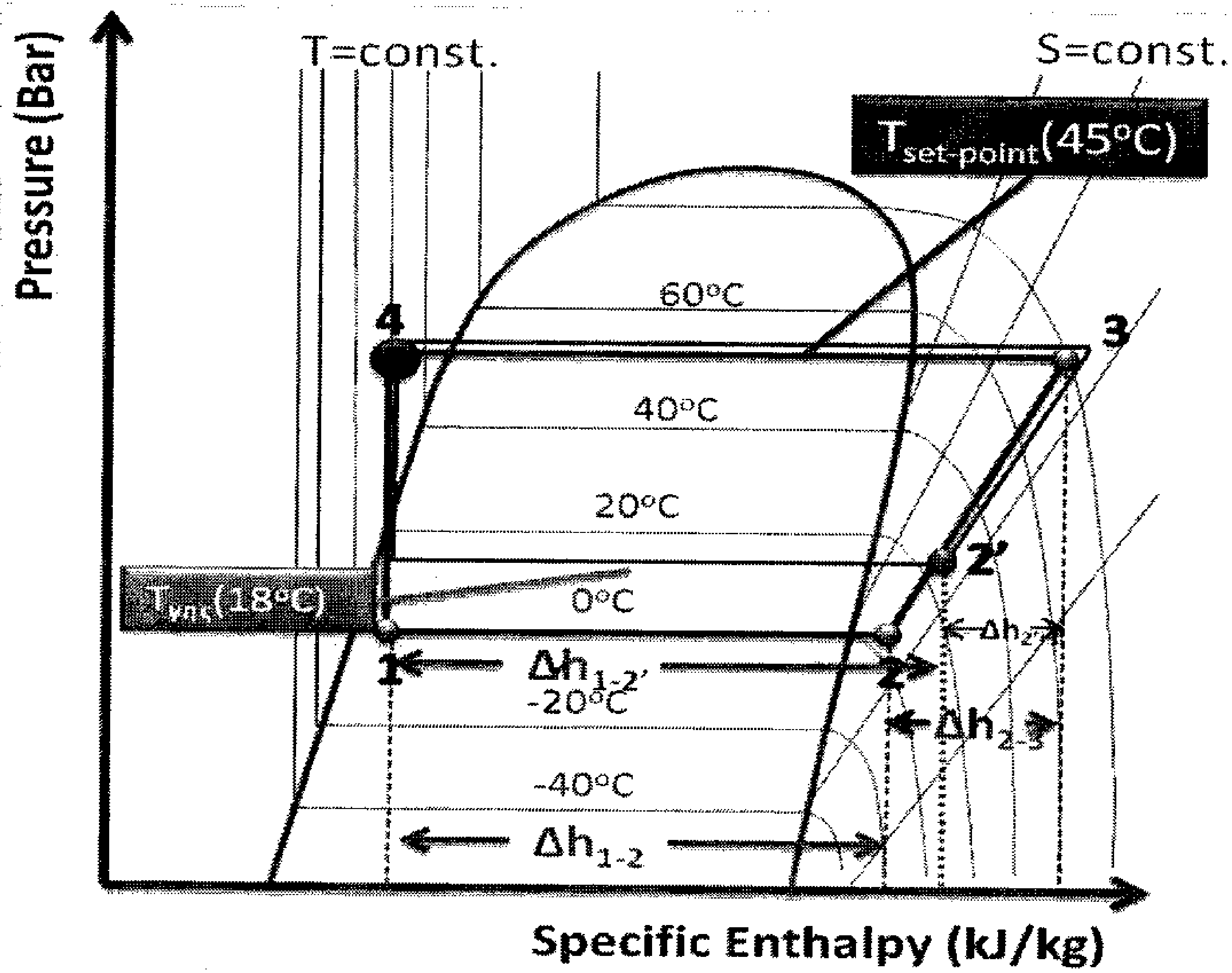


Παρατήρηση:

Ο βαθμός απόδοσης είναι μεταβλητός και εξαρτάται από την εξωτερική θερμοκρασία.

$$C.O.P_{AirCooled} = \frac{q_R}{q_{COMP.}} = \frac{\Delta h_{12}}{\Delta h_{23}}$$

Γεωθερμική αντλία θερμότητας:



3. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Παρατήρηση:

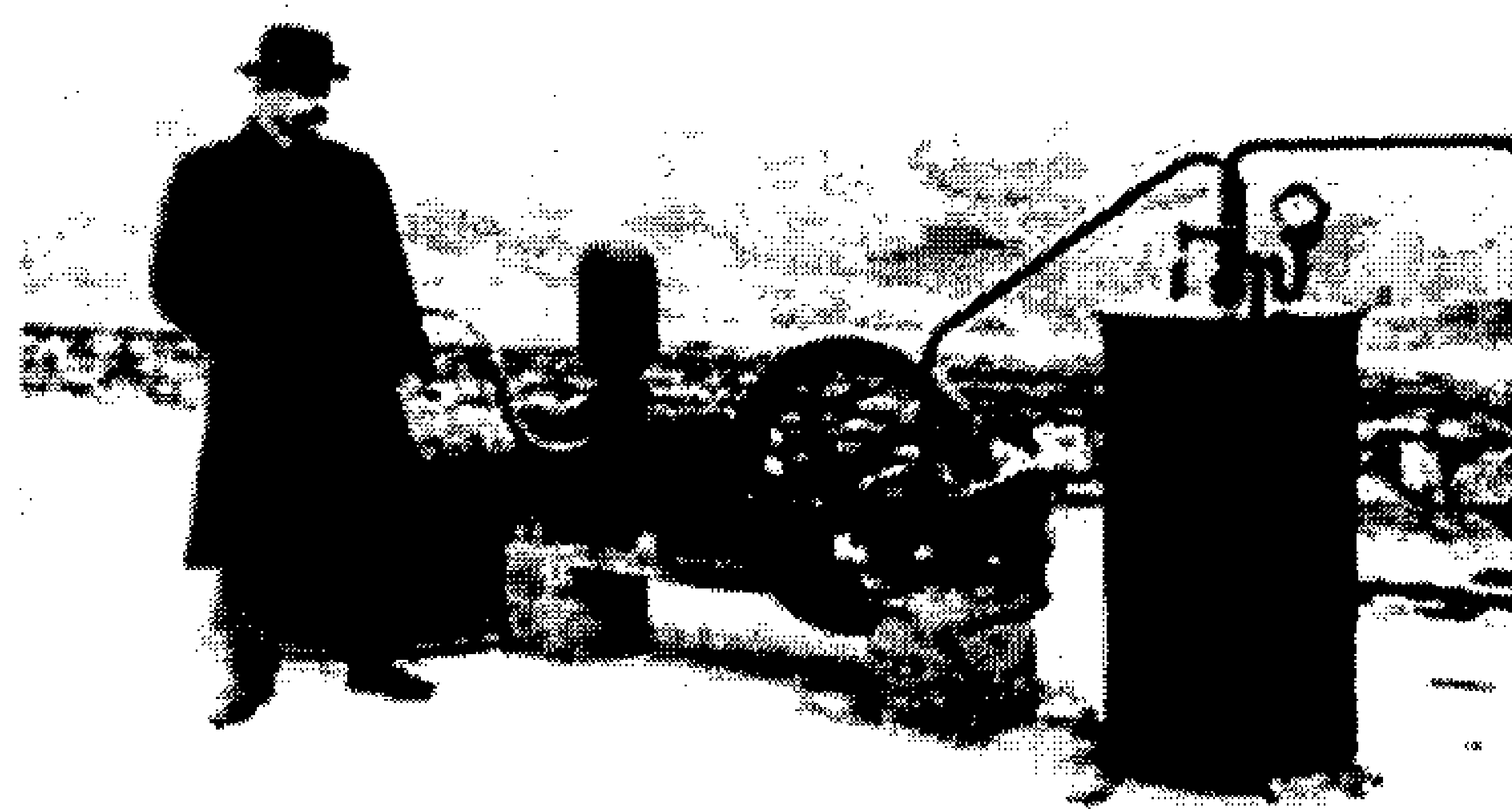
Ο βαθμός απόδοσης είναι μεταβλητός και εξαρτάται από την θερμοκρασία του εδάφους. Μπορεί όμως να θεωρηθεί σταθερός σχετικά με την αερόψυκτη διότι η θερμοκρασία της γης είναι σχεδόν σταθερή.

$$C.O.P_{WaterCooled} = \frac{q_R}{q_{COMP.}} = \frac{\Delta h_{12'}}{\Delta h_{2'3}}$$

3.3.3. Γεωθερμία:

ΓΕΝΙΚΑ:

Η γεωθερμική ενέργεια και τα θερμά νερά ήταν γνωστά και στην αρχαία Ελλάδα. Οι θερμές πηγές θεωρούνταν στην αρχαιότητα ότι είχαν θεραπευτικές ιδιότητες και γι' αυτό τα Ασκληπιεία και άλλοι ιεροί χώροι (π.χ. ναοί) βρίσκονταν κοντά σ' αυτές. Αυτό άλλωστε διαπιστώνεται τόσο από τα πρώτα κείμενα της αρχαίας Ελλάδας (Ομηρικά έπη) όσο και από μεταγενέστερα κείμενα των Ηρόδοτου, Πλούταρχου, Πausανία, Αριστοτέλη, Αθηναίου, Στράβωνα κ.ά. Ο ημίθεος Ηρακλής συνδέθηκε και με τα θερμά λουτρά και πολλές θερμές πηγές λέγονταν «Θέρμες του Ηρακλή». Σημαντικές είναι οι αναφορές του Ιπποκράτη (460-375 π.Χ.) για τις ευεργετικές επιδράσεις των θερμών νερών. Υπάρχουν πολλές παραστάσεις, κυρίως σε αγγεία, που συνδέουν τις θερμές πηγές με τη χρήση του νερού για ιαματικούς σκοπούς, ακόμη και για θρησκευτικούς. Η χρήση των φυσικών θερμών ρευστών ήταν γνωστή και στους αρχαίους ανατολικούς λαούς, στην Κίνα και την Ιαπωνία, με πληθώρα μαρτυριών στη μυθολογία και την ιστορία τους,



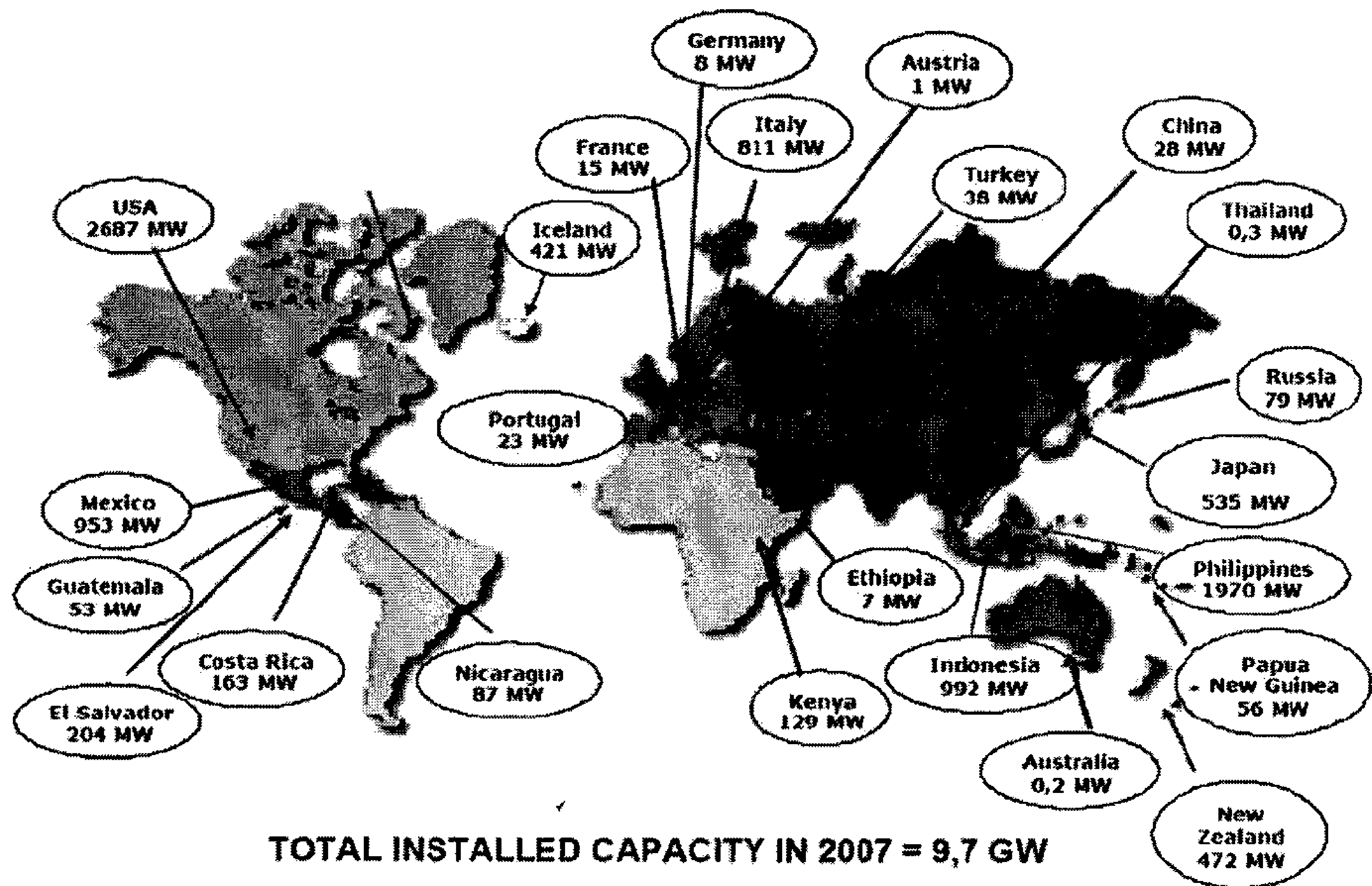
*Larderello (Ιταλία), 1904:
Η πρώτη επιτυχημένη
προσπάθεια παραγωγής
ηλεκτρικής ενέργειας,
με τη χρήση φυσικών ατμών,
που έβγαιναν με πίεση*

*[Πηγές:
Geothermal Education Office,
(www.geothermal.mariri.org)
και International Geothermal
Association (iga.igg.cnr.it/geo/geoenergy.php)]*

3. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

καθώς και στους παλαιούς γηγενείς κατοίκους της Αμερικής πριν από χιλιάδες χρόνια. Οι Ετρούσκοι και οι Ρωμαίοι χρησιμοποιούσαν τα θερμά νερά όχι μόνο για ιαματικούς σκοπούς αλλά και για τη θέρμανση οικιών. Ο Γαληνός (2^{ος} αι. μ.Χ.), εκτός από τις συχνές αναφορές στα έργα του για την ευεργετική αξία των θερμών λουτρών, προσέφερε και φρούτα εκτός εποχής στους καλεσμένους του, τα οποία παρήγαγε προφανώς σε κάποια στοιχειώδη θερμοκήπια.

Στη σύγχρονη εποχή, η πρώτη βιομηχανική αξιοποίηση της γεωθερμίας πραγματοποιήθηκε στο Larderello της Ιταλίας, όπου από τις αρχές του 19^{ου} αιώνα χρησιμοποιούνταν υπέρθερμος ατμός για την παραγωγή βορικού οξέος και για τη θέρμανση κτιρίων. Στην ίδια περιοχή, το 1904, έγινε η πρώτη επιτυχημένη προσπάθεια παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, με τη χρήση φυσικών ατμών, που έβγαιναν με πίεση. Σήμερα λειτουργούν στην περιοχή μονάδες ηλεκτροπαραγωγής εγκατεστημένης ισχύος > 540 MWe. Η πρώτη συστηματική αξιοποίηση των γεωθερμικών ρευστών για θέρμανση χώρων, θερμοκηπίων και κτιρίων ξεκίνησε τη δεκαετία του 1920 στην Ισλανδία. Σήμερα το μεγαλύτερο μέρος του πληθυσμού της Ισλανδίας (και ολόκληρη η πρωτεύουσα Reykjavik) θερμαίνονται με γεωθερμικά ρευστά, ενώ υπάρχει και πλήθος άλλων εφαρμογών (παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, θέρμανση θερμοκηπίων και πισίνων, υδατοκαλλιέργειες, ξήρανση ορυκτών κ.ά.). Το παράδειγμα της Ισλανδίας μιμήθηκαν πολλές χώρες της Ευρώπης, της Αμερικής αλλά και της Ασίας. Σήμερα, ο αριθμός των χωρών που έχουν εμπλακεί στη γεωθερμική ενέργεια με εκμετάλλευση της θερμότητας ξεπερνά τις 60. Στην ηλεκτροπαραγωγή, εκτός από την Ιταλία, έχουν εμπλακεί η Ν. Ζηλανδία, οι Η.Π.Α., η Ιαπωνία, το Μεξικό, οι Φιλιππίνες, η Ινδονησία και αρκετές χώρες της



*Χάρτης των χωρών με εγκατεστημένη ηλεκτρική ισχύ από γεωθερμική ενέργεια.
Η συνολική παγκόσμια εγκατεστημένη ισχύς έφτασε το 2007 τα 9,7 GWe
[Πηγή: Bertani R., 2007]*

3. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Κεντρικής Αμερικής αλλά και της Αφρικής (Κένυα). Η συνολική παγκόσμια εγκατεστημένη ισχύς έφτασε το 2007 τα 9.732 MWe (σε 24 συνολικά χώρες) από 3.887 MWe που ήταν το 1980, 5.832 MWe το 1990 και 7.972 MWe το 2000. Στην Ευρώπη, 6 χώρες (Ιταλία, Ισλανδία, Γαλλία, Πορτογαλία, Αυστρία, Γερμανία) με ηλεκτροπαραγωγή από τη γεωθερμία έχουν εγκατεστημένη ισχύ 1.045 MWe, ενώ σε 32 χώρες με εφαρμογές άμεσων χρήσεων (αξιοποίηση της θερμότητας στη θέρμανση θερμοκηπίων και κτιριακών εγκαταστάσεων, υδατοκαλλιέργειες, ξηραντήρια, λουτροθεραπεία, βιομηχανικές χρήσεις, κ.α.) η συνολική εγκατεστημένη ισχύς φτάνει τα 12.480 MWt(στοιχεία 2007). Στην Ελλάδα, παρά το πλούσιο γεωθερμικό δυναμικό, δεν λειτουργεί καμία εγκατάσταση ηλεκτροπαραγωγής, ενώ η συνολική εγκατεστημένη ισχύς σε άμεσες χρήσεις είναι μόλις 94 MWt, συμπεριλαμβανομένων και των γεωθερμικών αντλιών θερμότητας, οι οποίες έχουν εγκατεστημένη ισχύ 20 MWt (στοιχεία 2007).

Χρήσεις της Γεωθερμίας:

1. Παραγωγή Ηλεκτρικής ενέργειας από κύκλους Rankine σε γεωθερμικούς σταθμούς:

2. Θέρμανση χώρων:

- Θέρμανση κτιρίων με εναλλάκτες θερμότητας αέρα - νερού ή νερού - νερού.
- Θέρμανση χώρων κολυμβητηρίων και πισίνων.
- Αντιπαγετική προστασία δρόμων, πεζοδρομίων, πλατειών, χώρων στάθμευσης κλπ.
- Τηλεθέρμανση οικισμών.

3. Αγροτικές χρήσεις:

- Θέρμανση θερμοκηπίων (θερμοκρασίες που απαιτούνται: 40-130°C).
- Ξήρανση δημητριακών (θερμοκρασίες: 40-80°C).
- Ξήρανση λαχανικών, φρούτων και καρπών (θερμοκρασίες: 40-70°C).
- Ξήρανση αγροτικών προϊόντων, όπως μηδικής, καπνού, βαμβακιού.
- Θέρμανση εδάφους (θερμοκρασίες: 25-40°C).
- Υπεδάφια θέρμανση για πρωίμηση σπαραγγιών.
- Θέρμανση πτηνοτροφικών και κτηνοτροφικών μονάδων και ποιμνιοστασίων.
- Επεξεργασία γάλακτος (θερμοκρασίες: 70-120°C).
- Συντήρηση τροφίμων - παραγωγή ψύξης (θερμοκρασίες: 90-150°C).
- Καλλιέργεια μανιταριών (θερμοκρασίες: 20-60°C) .
- Καθαρισμός κτηνοτροφικών και πτηνοτροφικών μονάδων.
- Άρδευση με απορριπτόμενο γεωθερμικό νερό (μόνον όταν είναι πολύ καλής ποιότητας).

4. Υδατοκαλλιέργειες: Καλλιέργεια και ανάπτυξη διαφόρων ειδών ψαριών (χέλια, λαβράκια, τσιπούρες, γατόψαρα), θαλάσσιων μαλακόστρακων (γαρίδες), ερπετών, μικροφυκών κ.ά. (θερμοκρασίες που απαιτούνται: 15-35°C)

5. Βιομηχανικές χρήσεις:

3. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

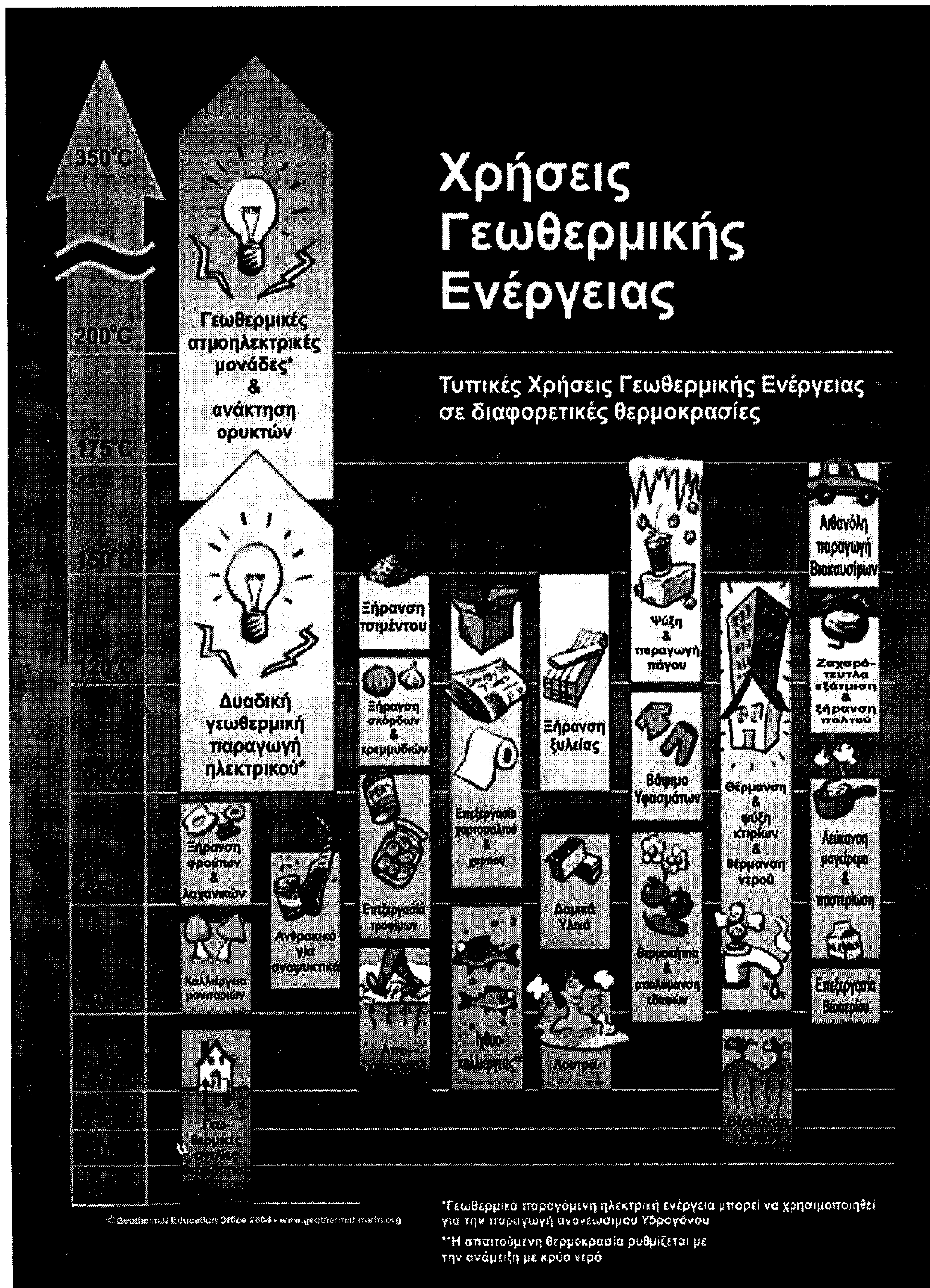
- Αφαλάτωση νερού (π.χ. αφαλάτωση θαλασσινού ή υφάλμυρου νερού σε νησιωτικές και παραθαλάσσιες περιοχές με έντονο πρόβλημα επάρκειας γλυκού νερού) .
 - Χώνευση βιολογικής λάσπης και λυμάτων.
 - Ξήρανση γης διατομών (στην Ισλανδία, με ατμό θερμοκρασίας 170°C).
 - Πλύσιμο και λεύκανση μαλλιών (στη Ν. Ζηλανδία).
 - Παραγωγή αποσταγμένου νερού (στη Ν. Ζηλανδία).
 - Πλύσιμο και ξήρανση μαλλιού.
 - Ανάκτηση πετρελαίου (π.χ. στο Καζακστάν).
 - Εξόρυξη ουρανίου (Τέξας, Η.Π.Α.), επεξεργασία χαλκού (Ν. Μεξικό, Η.Π.Α.), διαχωρισμός χρυσού (Νεβάδα, Η.Π.Α.), ορυχεία (Σιβηρία).
 - Ξήρανση ξυλείας.
 - Απόληψη και ανάκτηση διαφόρων αλάτων και στοιχείων.
 - Ανάκτηση διοξειδίου του άνθρακα (CO₂).
- Λουτροθεραπεία:
- Ιαματικά Λουτρά και spa (λουτροθεραπεία, ποσιθεραπεία, εισπνοθεραπεία, θαλασσοθεραπεία).
 - Πισίνες αναψυχής.

Γεωθερμικές αντλίες θερμότητας – Αβαθής γεωθερμία

Οι γεωθερμικές αντλίες θερμότητας είναι συσκευές που αξιοποιούν την ενέργεια του υπεδάφους λίγα μέτρα κάτω από την επιφάνεια της γης ή του νερού από μικρά βάθη ή και επιφανειακά (θερμοκρασίες <25°C), και είτε την αυξάνουν κατά τη διάρκεια του χειμώνα, προσφέροντας θέρμανση στο εσωτερικό των κτιρίων, είτε την ελαττώνουν κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού, προσδίδοντας δροσισμό και ψύξη. Κατ' αυτόν τον τρόπο παρέχουν αποδοτική θέρμανση, ζεστό νερό και κλιματισμό. Τα συστήματα των γεωθερμικών αντλιών θερμότητας αποτελούνται από τρία (3) μέρη: (α) το γεωεναλλάκτη [σύστημα σωληνώσεων, που τοποθετείται μέσα στο έδαφος, το οποίο λαμβάνει τόσο τη θερμότητα του εδάφους ή του νερού όσο και το νερό από την επιφάνεια ή από κάποια υδρογεώτρηση, (β) την αντλία θερμότητας, η οποία αυξάνει ή μειώνει τη θερμοκρασία, ανάλογα με τις ανάγκες και (γ) το σύστημα μεταφοράς και διανομής της θερμότητας στο κτίριο, δηλ. το σύστημα θέρμανσης ή/και ψύξης (αεραγωγοί ή ενδοδαπέδια ή fancoils). Στις αντλίες θερμότητας, που λειτουργούν με ηλεκτρική ενέργεια, ο συντελεστής απόδοσης COP (που προσδιορίζει την απόδοση θέρμανσης) κυμαίνεται από 1,5 έως 5. Τα περισσότερα συστήματα αντλιών θερμότητας έχουν COP 3 - 5 και βέβαια όσο μεγαλύτερη είναι η τιμή του τόσο περισσότερο οικονομική γίνεται η χρήση της αντλίας. Αυτό σημαίνει ότι για κάθε μία (1) μονάδα ηλεκτρικής ενέργειας παράγεται θερμότητα 1,5 - 5 μονάδων. Συγκριτικά μπορεί να αναφερθεί ότι ένας καυστήρας ορυκτών καυσίμων μπορεί να είναι 78-95% αποδοτικός, ενώ μια γεωθερμική αντλία θερμότητας είναι 150-500%. Οι γεωθερμικές αντλίες αποτελούν μία καθιερωμένη και αξιόπιστη τεχνολογία, ελαττώνουν τις δαπάνες για θέρμανση και κλιματισμό κατά 25 - 75%, μειώνουν σημαντικά τις εκπομπές CO₂ και προστατεύουν το περιβάλλον. Υπάρχουν διάφορα είδη γεωθερμικών αντλιών θερμότητας,

3. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

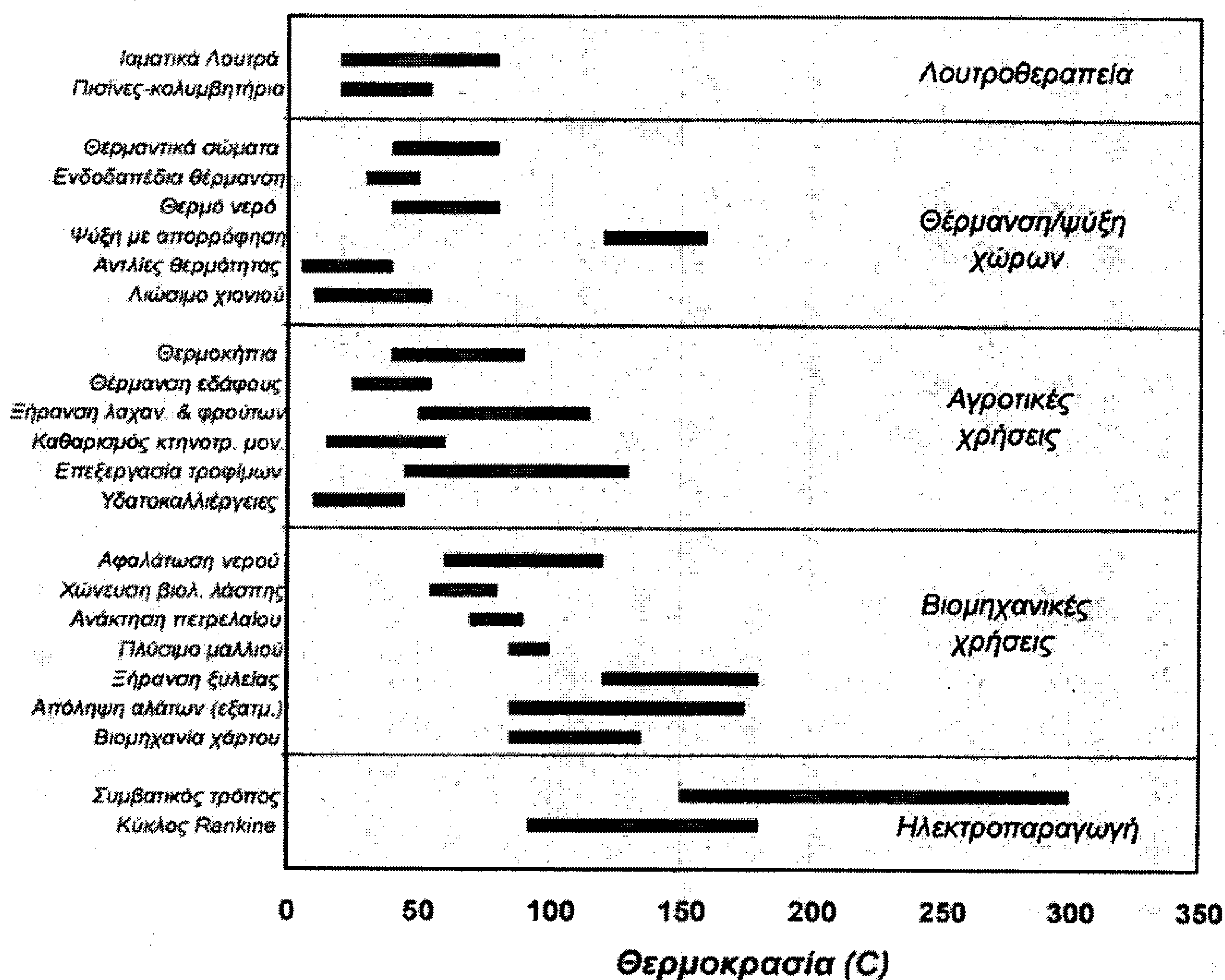
σχεδιασμένα για τις αντίστοιχες εφαρμογές. Ιδιαίτερα σημαντική είναι η ανάπτυξη των γεωθερμικών αντλιών θερμότητας σε χώρες της Κεντρικής και Βόρειας Ευρώπης (Γερμανία, Σουηδία, Ελβετία, κ.ά.). Μέχρι το Νοέμβριο του 2007 είχαν καταγραφεί στην Ελλάδα πάνω από 200 εφαρμογές γεωθερμικών αντλιών θερμότητας με συνολική εγκατεστημένη ισχύ 20 MW και παρουσιάζουν μία γρήγορη ανάπτυξη, πιθανότατα και λόγω των διατάξεων της υφιστάμενης νομοθεσίας, δηλ. της Υπουργικής Απόφασης Υπ. Αρ. Δ9B,Δ/Φ.166/ΟΙΚ 18508/5552/207



3. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

(Φ.Ε.Κ.1595/τ.Β/25-10-2004). Θα πρέπει να σημειωθεί ότι η χρήση γεωθερμικών αντλιών θερμότητας, εκτός από τη θέρμανση κατοικιών, είναι εφικτή και οικονομική σε θερμοκήπια, κτηνοτροφικές και πτηνοτροφικές μονάδες, ιχθυοκαλλιέργειες, κ.α.

Διάγραμμα LIDAL(Χρήσεις συστήματος - Απαιτούμενες θερμοκρασίες):



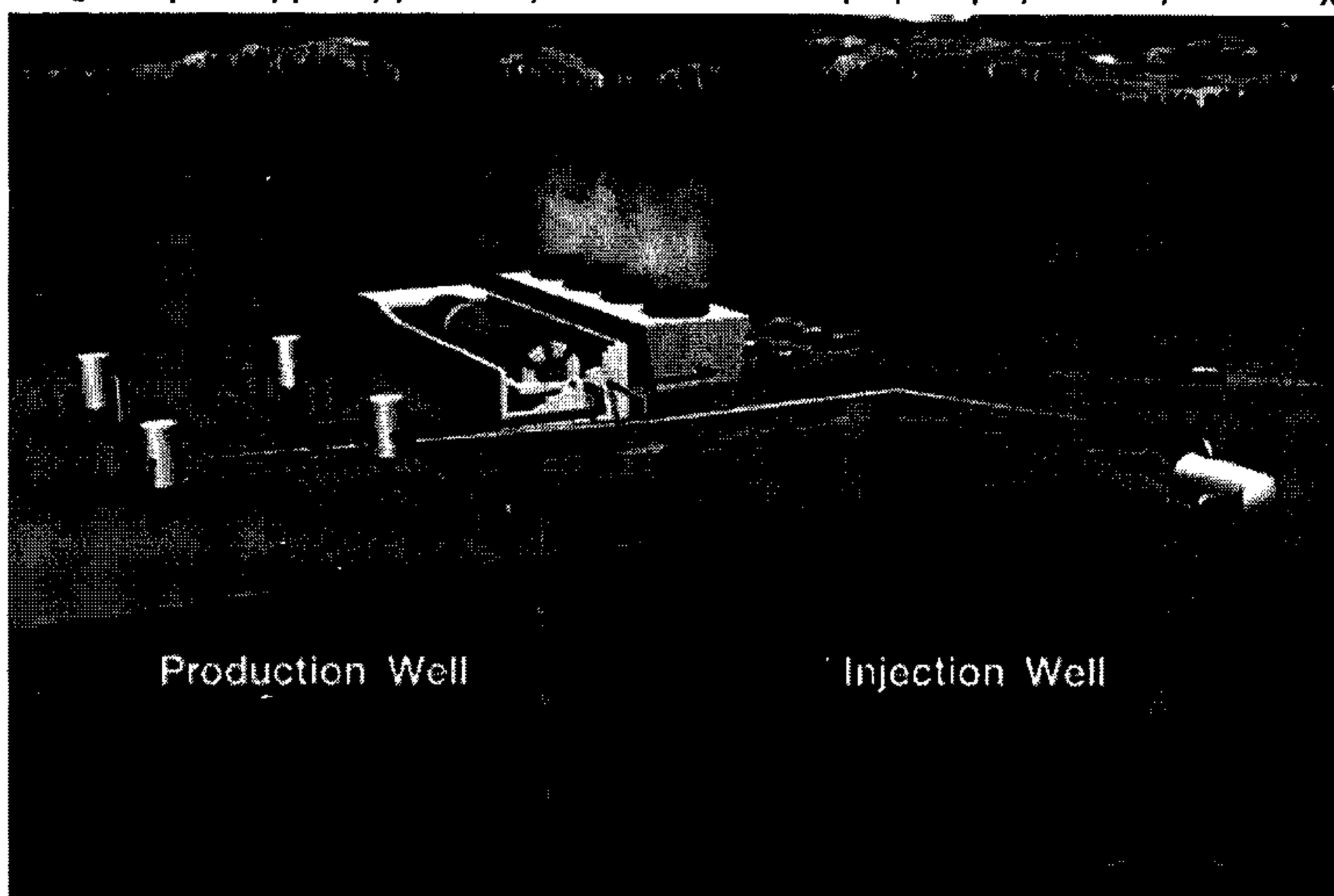
Επιπτώσεις στο περιβάλλον

Η γεωθερμική ενέργεια θεωρείται καθαρή μορφή ενέργειας, ιδιαίτερα όταν συγκρίνεται με τις συμβατικές μορφές ενέργειας, με αμελητέες περιβαλλοντικές επιπτώσεις από την εκμετάλλευσή της. Όταν αυτές υπάρχουν, μπορεί να είναι κατά περίπτωση οι εξής: εκπομπές μη συμπυκνωμένων αερίων, θερμική και χημική ρύπανση από επιφανειακή διάθεση αλμολιπών - πολφού διάτρησης, θόρυβος, επιφανειακές οχλήσεις, χρήσεις γης. Επειδή το θέμα των επιπτώσεων της γεωθερμίας στο περιβάλλον πήρε στην Ελλάδα τεράστιες διαστάσεις, εξαιτίας της παραπληροφόρησης που ανάπτύχθηκε στην περίπτωση της Μήλου, επιβάλλεται να διευκρινισθούν αναλυτικά κάποια πράγματα. Δίνονται αναλυτικές απαντήσεις και εξετάζονται όλα τα ενδεχόμενα, ώστε να μην υπάρχει το παραμικρό ίχνος αμφιβολίας και σκεπτικισμού για τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις της γεωθερμικής ενέργειας.

Οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις της γεωθερμίας εξαρτώνται από τα χαρακτηριστικά του γεωθερμικού πεδίου, το είδος και το μέγεθος των εφαρμογών και τη φυσιογνωμία της περιοχής εκμετάλλευσης.

3. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Τα γεωθερμικά ρευστά υψηλής ενθαλπίας (θερμοκρασία $>150^{\circ}\text{C}$), που χρησιμοποιούνται κυρίως για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, ανέρχονται υπό πίεση, μέσω βαθιών γεωτρήσεων και αποτελούνται από μίγμα φυσικού ατμού και αερίων, με ή χωρίς νερό. Ο ατμός περιέχει ουσιαστικά μόνο νερό στην αέρια φάση. Τα μη συμπυκνώσιμα αέρια, που μπορεί να περιέχονται στα γεωθερμικά ρευστά υψηλής ενθαλπίας, είναι το διοξείδιο του άνθρακα (CO_2), το υδρόθειο (H_2S), το μεθάνιο (CH_4), το ραδόνιο (Rn), η αμμωνία (NH_3), ενώ δεν εκπέμπονται σχεδόν καθόλου οξείδια του αζώτου (NO_x). Τα γεωθερμικά αέρια μπορεί να περιέχουν ίχνη υδραργύρου (Hg), ατμούς βορίου (B) και κάποιους υδρογονάνθρακες. Οι εκπομπές του CO_2 από γεωθερμικές μονάδες είναι κατά πολύ μικρότερες από τις αντίστοιχες



Το γεωθερμικό ρευστό από την παραγωγική γεώτρηση (production well) χρησιμοποιείται για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας σε στρόβιλο συνδεδεμένο με ηλεκτρογεννήτρια και στη συνέχεια ο ατμός, αφού συμπυκνωθεί με εξάτμιση στον πύργο ψύξης, επαναφέρεται στον ταμιευτήρα με γεώτρηση επανεισαγωγής (injection well)

[Πηγή: Geothermal Education Office, www.geothermal.marin.org]

εκπομπές των ατμοηλεκτρικών μονάδων και συγκρίνονται ευνοϊκά με τις εκπομπές (έμμεσες ή άμεσες) από άλλες Α.Π.Ε. Οι γεωθερμικές μονάδες νέας γενιάς εκπέμπουν λιγότερο από $0,5 \text{ kgCO}_2$ ανά MWh , συγκρινόμενες με τα περίπου 1.000 kgCO_2 ανά MWh που εκπέμπονται από ατμοηλεκτρικούς σταθμούς που χρησιμοποιούν άνθρακα. Το CO_2 μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως βιομηχανικό παραπροϊόν. Για περαιτέρω περιορισμό των εκπομπών CO_2 μπορεί να εφαρμοσθεί η λεγόμενη υγρή επανεισαγωγή των αερίων στον ταμιευτήρα (το CO_2 διαλύεται στο θερμό αλμόλιπο, το οποίο στη συνέχεια επανεισάγεται στον ταμιευτήρα με κατάλληλες γεωτρήσεις). Το υδρόθειο (H_2S), λόγω της έντονης οσμής του (γίνεται αντιληπτό από τον άνθρωπο ακόμη και σε συγκεντρώσεις μικρότερες των $0,03 \text{ ppmv}$) και της σχετικής τοξικότητάς του, είναι υπεύθυνο για τις προκαταλήψεις που έχουν δημιουργηθεί κατά της γεωθερμίας. Θα πρέπει όμως να τονισθεί ότι υπάρχει πληθώρα τεχνικών δέσμευσης του H_2S και σχετική τεχνολογία (διεργασία Stretford,

3. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

καύση και έκλυση του παραγόμενου SO_2 , χρήση χημικών ενώσεων του σιδήρου, καταλυτική οξείδωση με H_2O_2 κ.ά.) για την αντιμετώπιση του προβλήματος.

Το ραδόνιο βρίσκεται σε χαμηλές ή μηδαμινές συγκεντρώσεις και δεν παρουσιάζει κανένα πρόβλημα, αφού από φυσικές πηγές εκπέμπονται καθημερινά πολύ μεγαλύτερες ποσότητες. Το υδροχλώριο, όπου και όταν βρεθεί, απομακρύνεται κατάλληλα. Οξείδια του θείου δεν εκπέμπονται από τις γεωθερμικές χρήσεις. Κατόπιν οξείδωσης του H_2S μπορεί να υπάρχουν ελάχιστες μέχρι μηδενικές εκπομπές SO_2 , σε αντίθεση με τις μονάδες των συμβατικών καυσίμων. Η αμμωνία απαντάται σε μικρές ποσότητες και σε ορισμένου τύπου μονάδες. Ο υδράργυρος είναι ελάχιστος ή δεν υπάρχει καθόλου. Το βόριο μπορεί να παρασυρθεί σε πολύ μικρές ποσότητες στην αέρια φάση, ενώ το μεθάνιο, όπου και όταν ανιχνευθεί, μπορεί να διαχωριστεί και να χρησιμοποιηθεί ως καύσιμο. Ως βέλτιστη πρακτική για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων από τις εκπομπές αερίων από μία γεωθερμική μονάδα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας συνιστάται η **ολική επανεισαγωγή** των γεωθερμικών ρευστών στον ταμιευτήρα. Πρέπει να τονισθεί ότι τα γεωθερμικά ρευστά δεν παράγουν αιωρούμενα σωματίδια, ούτε τέφρα, ούτε καπνό.

Μια άλλη ανησυχία από την αξιοποίηση της γεωθερμικής ενέργειας υψηλής ενθαλπίας είναι η διάθεση των γεωθερμικών ρευστών μετά τη χρήση τους, τα οποία είναι επιβαρυμένα σε άλατα (γι' αυτό ονομάζονται και αλμόλουπα) και θα μπορούσαν να προκαλέσουν χημική και θερμική ρύπανση των επιφανειακών και υπόγειων ταμιευτήρων, εδάφους-υπεδάφους κ.λπ. Το πρόβλημα αντιμετωπίζεται και αυτό ριζικά με την **ολική επανεισαγωγή** στον ταμιευτήρα ή εναλλακτικά με τη διαδοχική χρήση σε εφαρμογές μικρότερων θερμοκρασιακών απαιτήσεων για εξοικονόμηση ενέργειας και εκ-μετάλλευση του θερμικού φορτίου των ρευστών και στη συνέχεια επανεισαγωγή στον ταμιευτήρα.

Ο θόρυβος στις γεωθερμικές μονάδες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας δεν είναι μεγαλύτερος από το θόρυβο που προκαλείται στις συμβατικές μονάδες. Στο στάδιο κατασκευής των γεωτρήσεων και της μονάδας ο θόρυβος είναι μία προσωρινή κατάσταση, που αντιμετωπίζεται με τη χρήση σιγαστήρων κρούσης και ωτασπίδων, ενώ κατά τη διάρκεια της λειτουργίας των γεωθερμικών εγκαταστάσεων ο θόρυβος μπορεί να προέρχεται από τις αντλητικές εγκαταστάσεις, τους ατμοστρόβιλους και τους παροδικούς καθαρισμούς των σωλήνων και αντιμετωπίζεται με την τοποθέτηση μόνιμων εγκαταστάσεων σιγαστήρων και άλλων συσκευών μείωσής του.

Οι επιφανειακές οχλήσεις περιορίζονται στο στάδιο κατασκευής των γεωτρήσεων και των μονάδων και σταματούν μετά το πέρας των τεχνικών εργασιών, την απομάκρυνση των μηχανημάτων και την αποκατάσταση του χώρου. Οι οχλήσεις λόγω εκσκαφών ή διάνοιξης νέων δρόμων δεν αποτελούν ιδιαιτερότητα της γεωθερμίας.

Από τις γεωθερμικές εγκαταστάσεις η έκταση της γης που επηρεάζεται συνήθως δεν υπερβαίνει τα 2,5 στρέμματα. Η «οπτική επιβάρυνση» των εγκαταστάσεων είναι μικρή έως αμελητέα και αντιμετωπίζεται με την προσεκτική επιλογή της τοποθεσίας κατασκευής της μονάδας, την υιοθέτηση της βέλτιστης πρακτικής - τεχνολογίας με γνώμονα τη διατήρηση του τοπίου και το σεβασμό στην ιδιαίτερη φυσιογνωμία μιας περιοχής και με αποκατάσταση του χώρου μετά το

3. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

πέρας των γεωτρήσεων. Οι σωλήνες μεταφοράς των γεωθερμικών ρευστών είναι συνήθως υπόγειοι και άρα μη ορατοί. Μπορούν να μειωθούν στο ελάχιστο με πολλές κεκλιμένες γεωτρήσεις στην ίδια πλατεία (ίδιο κεντρικό σημείο).

Η αφαίρεση μεγάλων ποσοτήτων νερού ή ατμού από ένα γεωθερμικό πεδίο με πορώδεις ταμιευτήρες μπορεί να προκαλέσει κατά περίπτωση καθιζήσεις λίγων εκατοστών (cm) μέχρι μερικών μέτρων (m). Κάτι τέτοιο, όμως, μπορεί να συμβεί και κατά την εξόρυξη πετρελαίου ή φυσικού αερίου καθώς και από την άντληση νερού για ύδρευση ή άρδευση. Οι καθιζήσεις μπορούν να αποφευχθούν με την επανεισαγωγή των γεωθερμικών ρευστών στον ταμιευτήρα.

Η υπεράντληση γεωθερμικών ρευστών από τον ταμιευτήρα μπορεί να προκαλέσει πτώση στάθμης του υδροφόρου ορίζοντα, γεγονός που έχει ως πιθανό αποτέλεσμα τη μίξη ρευστών από διάφορους ταμιευτήρες, εξαφάνιση ατμών και ατμοπιδάκων και διαφοροποίηση της επιφανειακής δραστηριότητας. Όλες αυτές οι ενδεχόμενες συνέπειες μπορούν να αντιμετωπισθούν με σωστό προγραμματισμό των αντλήσεων και επανεισαγωγή των ρευστών στον ταμιευτήρα.

Με την επανεισαγωγή των ρευστών στον ταμιευτήρα, την υπερβολική άντληση και την πίεση ρευστών σε περιοχές θερμών ξηρών πετρωμάτων υπάρχει πιθανότητα πρόκλησης μικροσεισμών στην περιοχή. Πρόκειται για σπάνια φαινόμενα και δεν εμπνέουν καμιά ανησυχία γιατί δεν προκαλούνται σεισμοί μεγέθους μεγαλύτερου των 3 βαθμών της κλίμακας Richter. Παράλληλα όμως, συμβάλλουν στην «ανακούφιση» της συσσωρευμένης σεισμικής ενέργειας σε μια περιοχή και στην αποτροπή ενός μεγαλύτερου σεισμού, επειδή τα περισσότερα γεωθερμικά πεδία συνδέονται με την παρουσία ενεργών ρηγμάτων και άρα βρίσκονται σε σεισμογενείς περιοχές. Εξάλλου, αντίστοιχα φαινόμενα μικροσεισμών παρατηρούνται κατά την εισαγωγή νερού σε ταμιευτήρες πετρελαίου και φυσικού αερίου.

Η επιβάρυνση του περιβάλλοντος από την αξιοποίηση γεωθερμικών ρευστών χαμηλής ενθαλπίας (θερμοκρασίας 25-90°C) σε διάφορες άμεσες εφαρμογές (όπως θέρμανση χώρων, αγροτικές χρήσεις, λουτροθεραπεία, παγοπροστασία, υδατοκαλλιέργειες, παροχή ζεστού νερού χρήσης κλπ) είναι πολύ ήπια έως αμελητέα. Τα ρευστά αυτά έχουν περιορισμένη ή μηδενική περιεκτικότητα σε μη συμπυκνώσιμα αέρια, εκτός από την περίπτωση όπου υπάρχουν ορισμένες ποσότητες CO₂, το οποίο όμως μπορεί να ανακτηθεί ως χρήσιμο παραπροϊόν. Ιδιαίτερα προβλήματα καθιζήσεων ή δημιουργίας μικροσεισμικότητας δεν έχουν καταγραφεί σε πεδία χαμηλής ενθαλπίας.

Επιπτώσεις από τη γεωθερμία στο έδαφος ή το υπέδαφος μπορεί να υπάρξουν κατά τη διάτρηση από την απόθεση υγρών ή στερεών αποβλήτων, όπως ο πολφός διάτρησης, που είναι πολτός με μπεντονίτη (φυσικό προϊόν χωρίς ιδιαίτερες επιπτώσεις στο περιβάλλον). Αλλά και αυτή η πρόσκαιρη περιβαλλοντική όχληση αντιμετωπίζεται με την προσωρινή αποθήκευση σε δεξαμενές ή φρεάτια σε χώρο παρακείμενο της γεώτρησης, όπου γίνεται εξάτμιση του νερού και καθίζηση του στερεού κλάσματος ως φυσικού στερεού υπολείμματος, απόλυτα συμβατού και φιλικού προς το περιβάλλον.

Πιθανή θερμική ή χημική ρύπανση μπορεί να προέλθει από τη μη κατάλληλη διάθεση των υγρών - στερεών αποβλήτων και τις διαρροές κατά την ανόρυξη των γεωτρήσεων, προκαλώντας θερμική επιβάρυνση (αφού η θερμοκρασία των

3. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

αποβαλλόμενων ρευστών είναι 30-35°C) και επίδραση στη βλάστηση της περιοχής (ανάπτυξη θερμοφίλων φυτών) και στα οικοσυστήματα των επιφανειακών αποδεκτών. Μπορεί να αντιμετωπιστεί με τον καλό σχεδιασμό των γεωτρήσεων και την επανεισαγωγή των ρευστών στο γεωθερμικό ταμειυτήρα.

Το κύριο περιβαλλοντικό πρόβλημα από τα ρευστά χαμηλής ενθαλπίας εντοπίζεται στη διάθεση των νερών μετά την απόληψη της θερμότητάς τους. Τα ρευστά αυτά περιέχουν συνήθως αβλαβή διαλυμένα άλατα, των οποίων η περιεκτικότητα κυμαίνεται από 500 μέχρι 30.000 mg/l, αν και στην Ελλάδα παρατηρούνται αρκετά υψηλότερες περιεκτικότητες σε νησιωτικές και παραθαλάσσιες περιοχές, εξαιτίας της συμμετοχής του θαλασσινού νερού στην τροφοδοσία των γεωθερμικών συστημάτων. Επίσης, η περιεκτικότητά τους σε τοξικά και επιβλαβή συστατικά (As, H₂S, B, βαρέα μέταλλα, κλπ) είναι μικρή έως αμελητέα και, επειδή συνήθως βρίσκονται κάτω από τα επιτρεπτά όρια για τη διάθεσή τους σε φυσικούς επιφανειακούς αποδέκτες, συχνά διατίθενται σε λίμνες, χείμαρρους, ποταμούς και θάλασσα. Όμως η βέλτιστη πρακτική είναι η επανεισαγωγή τους στον ταμειυτήρα.

Θόρυβος προκαλείται μόνο στο στάδιο των τεχνικών εργασιών-αντλήσεων και είναι παρόμοιος με αυτόν που προκαλείται από οποιαδήποτε άλλη τεχνική κατασκευή. Είναι προσωρινός και εντός των επιτρεπτών ορίων, ενώ στη φάση λειτουργίας της μονάδας είναι μηδαμινός. Ακόμη και αυτή η προσωρινή ακουστική επιβάρυνση αντιμετωπίζεται με τη χρήση ωτασπίδων και ενδεχομένως ειδικών σιγαστήρων κρούσης.

Από την αξιοποίηση της γεωθερμικής ενέργειας χαμηλής ενθαλπίας επηρεάζεται μικρή έκταση γης. Οι επιφανειακές οχλήσεις, λόγω των τεχνικών έργων, παύουν μετά των πέρας αυτών και την αποκατάσταση του χώρου. Η οπτική επιβάρυνση λόγω παρουσίας της γεωθερμικής μονάδας είναι σχεδόν ανύπαρκτη (υπόγειες σωληνώσεις - αρμονία με το μοντέλο χρήσης της περιοχής).

Η **αβαθής γεωθερμία**, η οποία στηρίζεται στην εκμετάλλευση, με τη χρήση γεωθερμικών αντλιών θερμότητας, της θερμικής κατάστασης που παρουσιάζεται σε μικρά βάθη (αφορά θερμοκρασίες χαμηλότερες των 25°C) έχει μηδενικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Στις περισσότερες περιπτώσεις πρόκειται για κλειστό κύκλωμα κυκλοφορίας αέρα - νερού. Δεν παράγονται κανενός είδους ρύποι. Υπάρχουν μόνο προσωρινές οχλήσεις κατά τη διάρκεια εκτέλεσης των τεχνικών εργασιών, ενώ στο τέλος υπάρχει πλήρης αποκατάσταση του τοπίου και απουσιάζει οποιαδήποτε εξωτερική μονάδα.

Από όλα όσα λεπτομερώς αναφέρθηκαν προηγουμένως προκύπτει ότι:

- Υπάρχει σημαντικό συγκριτικό περιβαλλοντικό πλεονέκτημα της γεωθερμίας σε σχέση με τη χρήση των συμβατικών καυσίμων.
- Οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις είναι λιγιστές και αντιμετωπίσιμες.
- Η επανεισαγωγή των ρευστών στον ταμειυτήρα, όπως προβλέπει και επιβάλλει η σχετική Νομοθεσία, είναι η καλύτερη λύση για την ελαχιστοποίηση των πιθανών περιβαλλοντικών επιπτώσεων.

3. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Σύγκριση κλασικών μορφών ΑΠΕ με Γεωθερμία

Πολλοί ισχυρίζονται πως δεν υπάρχουν ιδιαίτερα περιβαλλοντικά οφέλη από την αξιοποίηση της γεωθερμίας και γενικότερα η γεωθερμική ενέργεια υστερεί σημαντικά σε σχέση με τις άλλες Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (Α.Π.Ε.). Στην πραγματικότητα όμως η γεωθερμική ενέργεια, σε οποιαδήποτε μορφή, παρουσιάζει σημαντικά περιβαλλοντικά πλεονεκτήματα σε σχέση με τα συμβατικά καύσιμα.

Συγκρινόμενη με τις άλλες Α.Π.Ε. η γεωθερμία

Μορφή ενέργειας	Απαιτούμενη έκταση γης (σε m ²)
Άνθρακας*	3.640
Βιοαέριο	3.600
Ηλιακά - θερμικά	3.560
Φωτοβολταϊκά	3.237
Αιολική	1.335
Γεωθερμία	404

Απαιτήσεις σε έκταση γης για διάφορες τεχνολογίες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας (σε m² ανά παραγόμενη GWh για 30 χρόνια)

* περιλαμβάνει και την εξόρυξη των καυσίμων .

δεν υστερεί σε περιβαλλοντικά οφέλη. Αυτό έρχεται σε προφανή αντίθεση με την εντύπωση που κυριαρχεί ότι ορισμένες Α.Π.Ε. (π.χ. φωτοβολταϊκά, αιολική ενέργεια) δεν επιβαρύνουν καθόλου το περιβάλλον. Η εντύπωση αυτή μεταβάλλεται όταν κανείς συνυπολογίσει τις επιπτώσεις οποιασδήποτε μορφής ενέργειας σε ολόκληρο τον κύκλο ζωής της τεχνολογίας καθώς και την επιβάρυνση στο περιβάλλον από τη λειτουργία των μονάδων. Π.χ. στα φωτοβολταϊκά συστήματα θα πρέπει να υπολογιστεί και η επιβάρυνση στο περιβάλλον τόσο από την κατασκευή των στοιχείων όσο και από την απόσυρση και την ασφαλή διάθεσή τους, όταν κλείσει ο κύκλος λειτουργίας τους. Επιπλέον, θα πρέπει να ληφθεί υπ' όψη η οπτική όχληση, η οποία για τη γεωθερμία είναι περιορισμένη, σε αντίθεση με τους τεράστιους όγκους των ανεμογεννητριών στα αιολικά πάρκα.

Τα περιβαλλοντικά οφέλη της γεωθερμίας και τα πλεονεκτήματά της σε σχέση με άλλες Α.Π.Ε. συνοψίζονται στα ακόλουθα:

α. Συνεχής παροχή ενέργειας. Η γεωθερμική ενέργεια είναι διαθέσιμη 24 ώρες την ημέρα, 365 ημέρες το χρόνο, σε αντίθεση με άλλες Α.Π.Ε. (αιολική, ηλιακή, κύματα), οι οποίες δεν μπορούν να παρέχουν συνεχώς ενέργεια και η χρήση τους προϋποθέτει αξιόπιστες τεχνολογίες αποθήκευσης ενέργειας.

Οι γεωθερμικές μονάδες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας έχουν *συντελεστή αξιοποίησης μέχρι και 90%*, ενώ ο συντελεστής αξιοποίησης μιας υδροηλεκτρικής μονάδας ανέρχεται μέχρι 70% και για τις ηλιακές και αιολικές μονάδες κυμαίνεται μεταξύ 20 και 35%. Η γεωθερμία παρουσιάζει και *υψηλό δείκτη διαθεσιμότητας* (ποσοστό του χρόνου στον οποίο λειτουργεί η μονάδα στην ονομαστική της ισχύ) της τάξης του 90%. Για τις άμεσες χρήσεις της γεωθερμίας χαμηλής ενθαλπίας (θερμική χρήση) ο δείκτης λειτουργίας είναι αρκετά μικρότερος και αντιστοιχεί με τη ζήτηση της γεωθερμικής ενέργειας. Τέλος, με την αβαθή γεωθερμία και την εφαρμογή συστημάτων γεωθερμικών αντλιών θερμότητας είναι δυνατός ο

3. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

συνδυασμός θέρμανσης το χειμώνα και ψύξης το καλοκαίρι και άρα η χρήση της σε όλη τη διάρκεια του έτους.

β. Μικρό λειτουργικό κόστος. Αν και το κόστος παγίων είναι σημαντικά αυξημένο σε σχέση και με τις συμβατικές μορφές ενέργειας, το λειτουργικό κόστος των γεωθερμικών μονάδων είναι σχεδόν μηδαμινό ή αρκετά μικρότερο από τις άλλες μορφές ενέργειας, όπως συμβαίνει στην περίπτωση των γεωθερμικών αντλιών θερμότητας.

γ. Σπάνιες ή πολύ μικρές εκπομπές ρύπων στην ατμόσφαιρα. Είναι πολύ μικρότερες από αυτές που προκύπτουν από την καύση των συμβατικών καυσίμων. Δεν εκπέμπονται καθόλου σωματίδια.

δ. Απαίτηση για μικρή χρήση γης, πολύ μικρότερης από αυτή που απαιτούν ηλιακά, φωτο-βολταϊκά και αιολικά συστήματα. Δεν απαιτούν αποθηκευτικούς χώρους, όπως συμβαίνει με άλλες Α.Π.Ε. (βιομάζα, υδροηλεκτρικά) και με τα συμβατικά καύσιμα.

ε. Μικρή κυκλοφοριακή επιβάρυνση. Από τη στιγμή αποπεράτωσης της κατασκευής της γεωθερμικής μονάδας δεν απαιτείται μεταφορά υλικών ή καυσίμων, σε αντίθεση με τις μονάδες συμβατικών καυσίμων, στις οποίες υπάρχει πάντα ο κίνδυνος ατυχημάτων (ανάφλεξη καυσίμων, διαρροές κλπ) και επιβάρυνση της ατμόσφαιρας από την κίνηση των μεταφορικών μέσων.

στ. Αξιόπιστη και ασφαλής ενεργειακή πηγή. Η γεωθερμική ενέργεια παράγεται 24 ώρες την ημέρα, με γνωστή και καθιερωμένη τεχνολογία.

ζ. Μείωση της ενεργειακής εξάρτησης μιας χώρας ή μιας περιοχής, με τον περιορισμό της εισαγωγής συμβατικών ορυκτών καυσίμων.

η. Τοπική παροχή ενέργειας. Η ανάπτυξη της γεωθερμικής ενέργειας σε μια περιοχή οδηγεί στην οικονομική ανάπτυξη της ευρύτερης περιοχής, αφού παρέχει φθηνή ενέργεια και δημιουργεί νέες θέσεις εργασίας. Δημιουργούνται κατ' αυτόν τον τρόπο τοπικά, αυτόνομα, ενεργειακά κέντρα.

θ. Συμβολή στην επίτευξη των στόχων της Λευκής Βίβλου της Ε.Ε. και του Πρωτοκόλλου του Κιότο, με τον περιορισμό των εκπομπών CO₂ και άλλων αερίων.

Γεωθερμικός εναλλάκτης:

Ο γεωθερμικός εναλλάκτης διακρίνεται σε τρεις τύπους:

1. Οριζόντιος (αβαθής γεωθερμία)



3. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

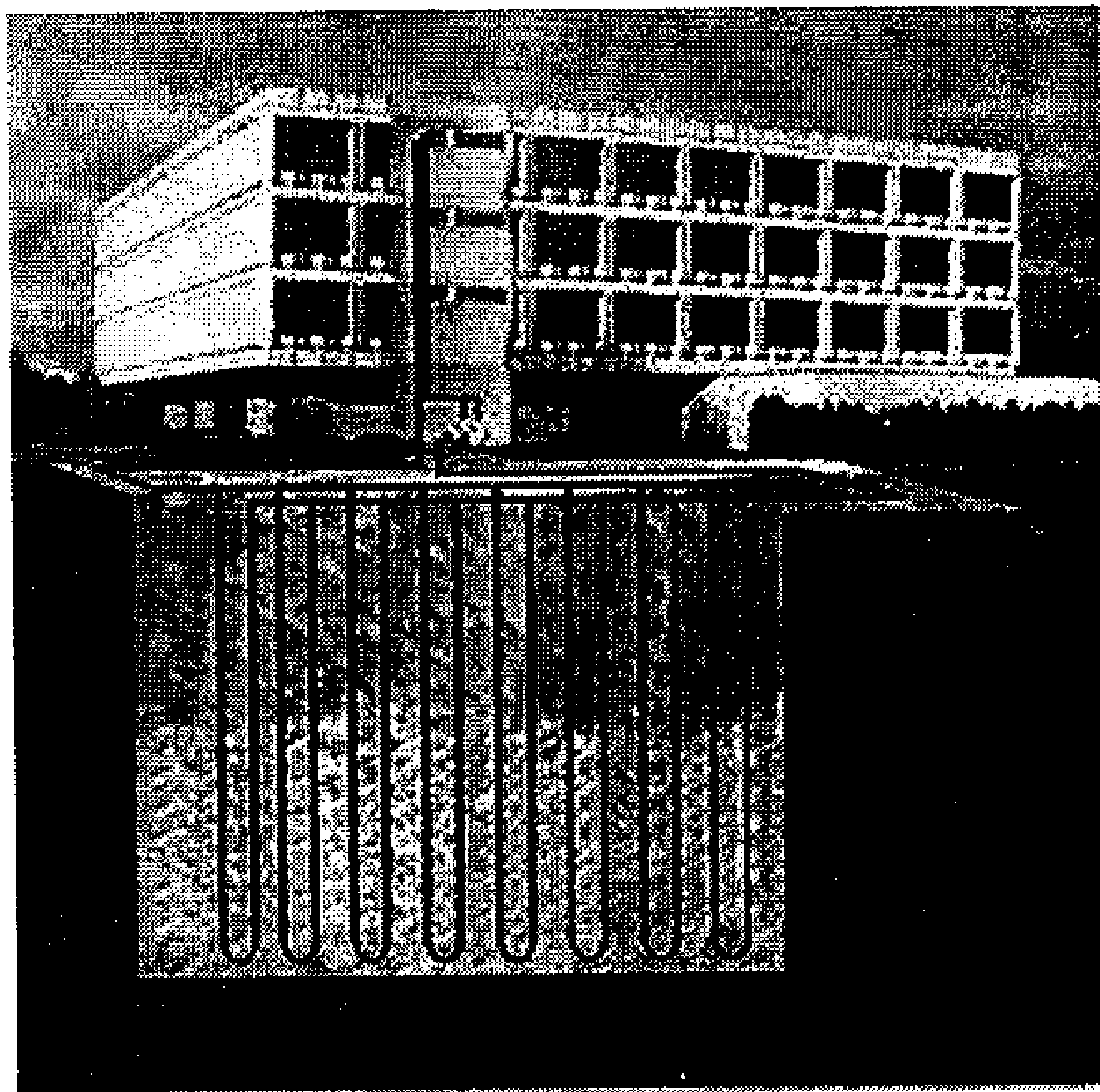
Πλεονεκτήματα:

- πλεονεκτεί έναντι του κατακόρυφου λόγω ότι εκμεταλλεύεται μεγαλύτερη επιφάνεια,
- μικρότερο κόστος εργασίας από τον κατακόρυφο

Μειονεκτήματα:

- μειονεκτεί όμως διότι χρειάζεται μεγάλη επιφάνεια γης σε m^2
- παραλαμβάνει μικρότερη θερμότητα από τον κατακόρυφο.

2. Κατακόρυφος



Είναι μια καλή λύση όταν δεν υπάρχει η απαιτούμενη επιφάνεια γής.

3. Εναλλάκτης τύπου δεξαμενής (Ο συγκεκριμένος γεωεναλλάκτης εκμεταλλεύεται την συσσωρευμένη θερμότητα σε ρεύματα νερού στο υπέδαφος (βάθος $>40m$) τα οποία μπορούμε να τα αντλήσουμε με σκοπό την λειτουργία της γεωθερμικής αντλίας θερμότητας)

*Η συγκεκριμένη λύση δεν ενδείκνυται για οικιακή χρήση.

Πλεονεκτήματα:

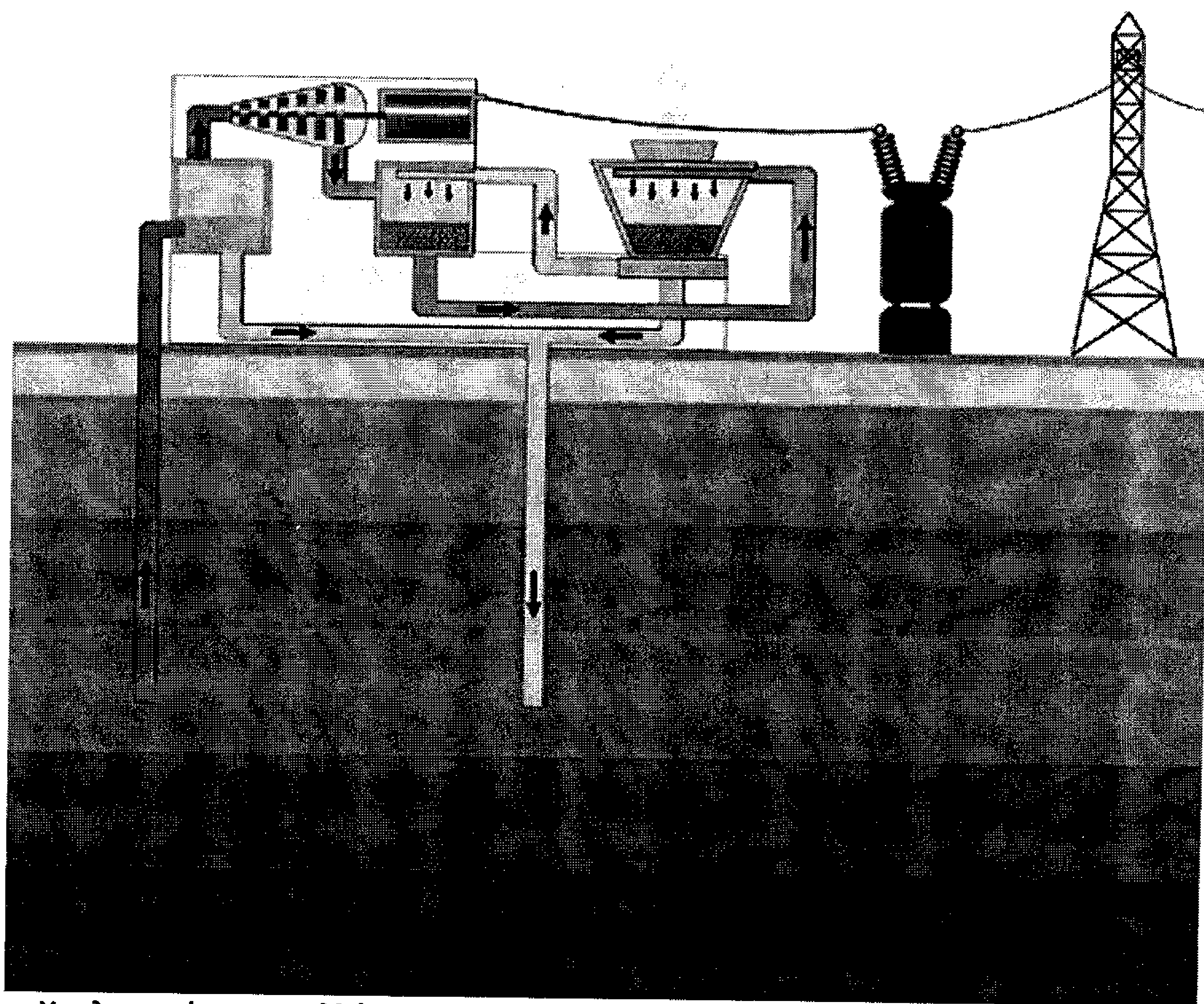
- Είναι σχετικά φθηνότερη λύση από τις παραπάνω σε θέμα κόστους εγκατάστασης.

Μειονεκτήματα

- Έχει την μεγαλύτερη περιβαλλοντική επίπτωση από τις παραπάνω λύσεις
- Γραφειοκρατικά είναι δύσκολο έως αδύνατο να πάρεις άδεια.

3. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

- Πρέπει να προηγηθεί μελέτη για το αν υπάρχει τέτοιο υπόγειο ρεύμα η οποία μελέτη είναι ακριβή σε κόστος.



Υπολογισμός γεωenaλλάκτη:

Στην μελέτη μας επιλέξαμε οριζοντίου τύπου γεωenaλλάκτη. Έχουμε επίσης επιλέξει ο γεωenaλλάκτης να κατασκευαστεί πριν ακόμα ανεγερθούν τα θεμέλια της κατοικίας σε βάθος 5 μέτρων όπου η θερμοκρασία είναι πολύ ευνοϊκή για την λειτουργία του γεωenaλλάκτη.

Θερμοκρασίες εδάφους της περιοχής σε βάθος 5 m

Μήνας	T_{Ground}
Νοέμβριος	19,78
Δεκέμβριος	19,69
Ιανουάριος	19,23
Φεβρουάριος	18,62
Μάρτιος	18,04
Απρίλιος	17,55

3. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Θερμική απολαβή από το έδαφος για (περιοχή Αθήνας - πηγή Interplast).

Είδος εδάφους	Θερμική απολαβή / m ² γης
Ξηρό μη συνεκτικό έδαφος	8 W/m ²
Συνεκτικά εδάφη, υγρά	16-24 W/m ²
Κορεσμένη με νερό άμμος	32 W/m ²

Εμείς στην περίπτωση μας θα υποθέσουμε ότι θα πάρουμε από την γη 30 W/m² διότι ο γεωεναλλάκτης θα θαφτεί με άμμο η οποία θα εμποτιστεί με νερό για μεγιστοποίηση του συντελεστή μετάδοσης θερμότητας με την γη.

Η απαιτούμενη ισχύς από την γη για θέρμανση είναι Q_{Απ.}=35KW,

Επιφάνεια Γεωεναλλάκτη:

$$A = \frac{Q_{Απ.}}{Q_{ΓΗΣ}} \Rightarrow A = \frac{35000 \text{ W}}{30 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}} \Rightarrow A = 1167 \text{ m}^2$$

Η απόσταση που θα πρέπει να χωρίζει την κάθε διαδρομή είναι περίπου 1m άρα θα χρησιμοποιήσουμε 39 κυκλώματα των 130m.

Υπολογισμός παροχής νερού:

$$\dot{m} = \frac{Q}{c_p \cdot \Delta T} \Rightarrow \dot{m} = \frac{35000 \text{ W}}{4187 \cdot 5} \Rightarrow \dot{m} = 1,6718 \frac{\text{kg}}{\text{s}} \text{ ή } 6018,6 \text{ kg/h}$$

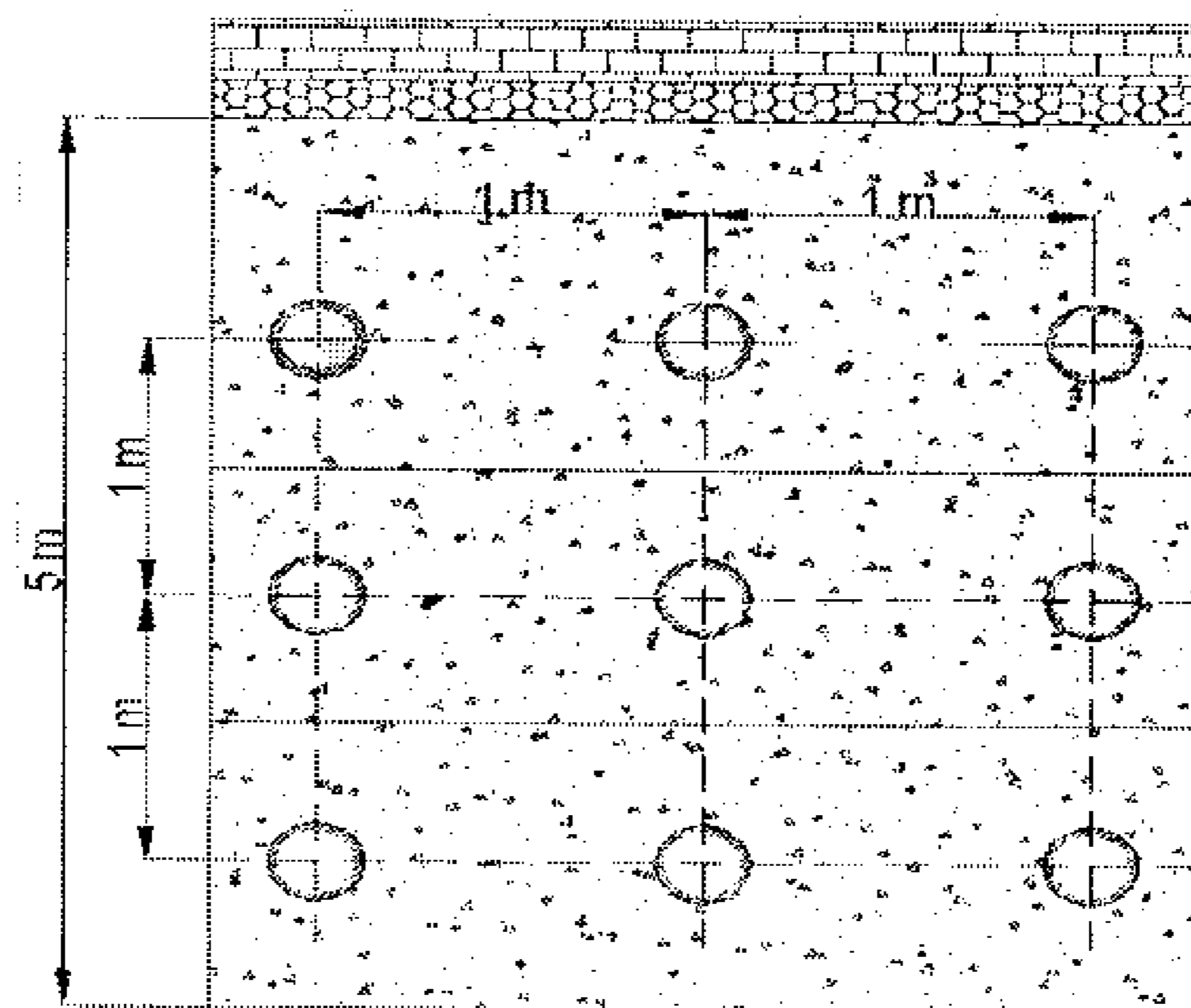


Θα χρησιμοποιήσουμε τρεις στρώσεις σωλήνα ανά 1 m

ή 2006,2 kg/h/στρώση ή 154,3 kg/h/κύκλωμα.

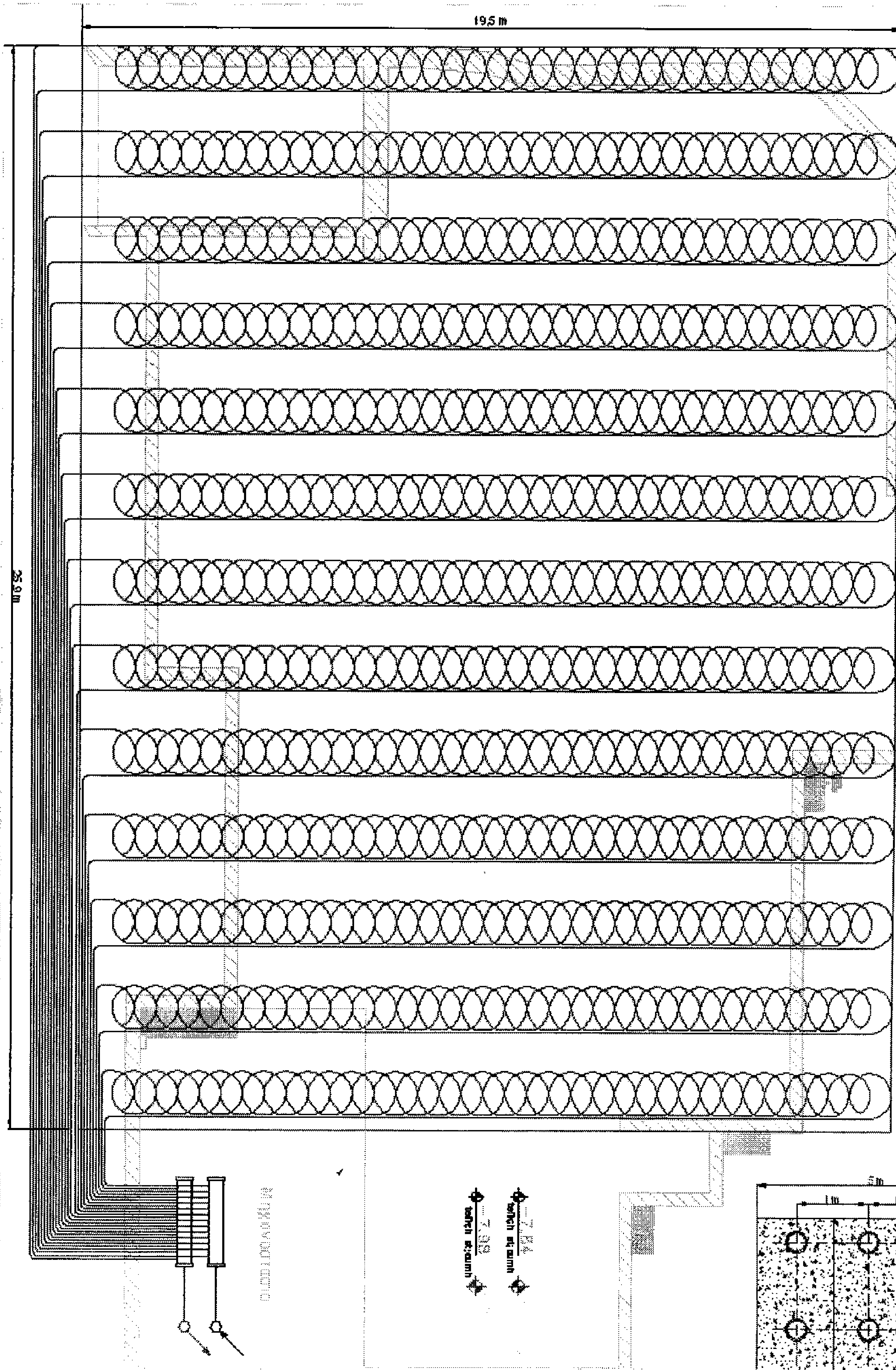
Στην συγκεκριμένη περίπτωση θα χρησιμοποιήσουμε ρελιασμένη στρώση για μεγαλύτερη θερμική απολαβή (όπου σε ένα μέτρο βήμα παίρνουμε 6m σωλήνα άρα το συνολικό μήκος είναι 3 στρώσεις X 13 κυκλώματα / στρώση X 130m/κύκλωμα = 5070m).

Τομή εδάφους:



3. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

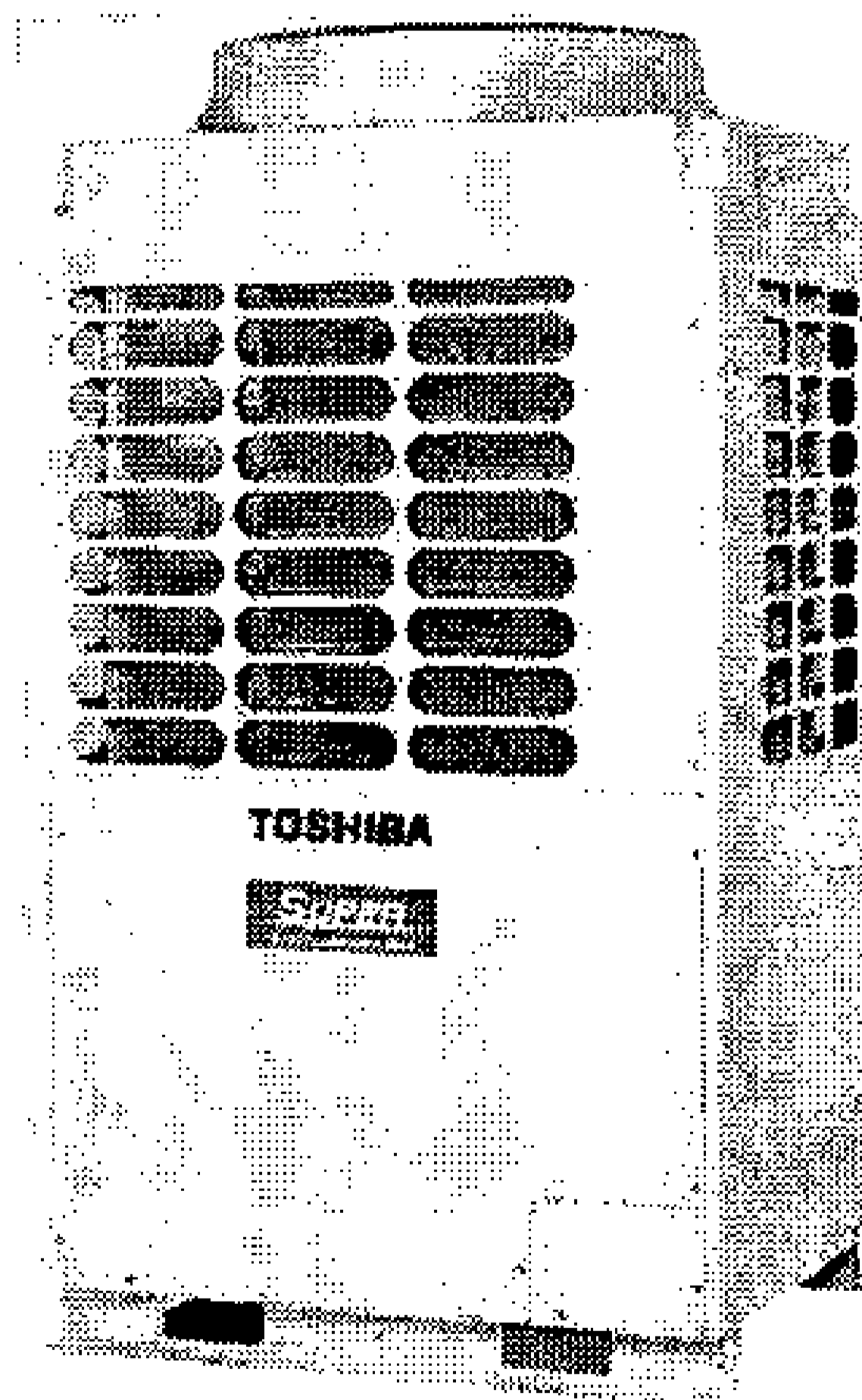
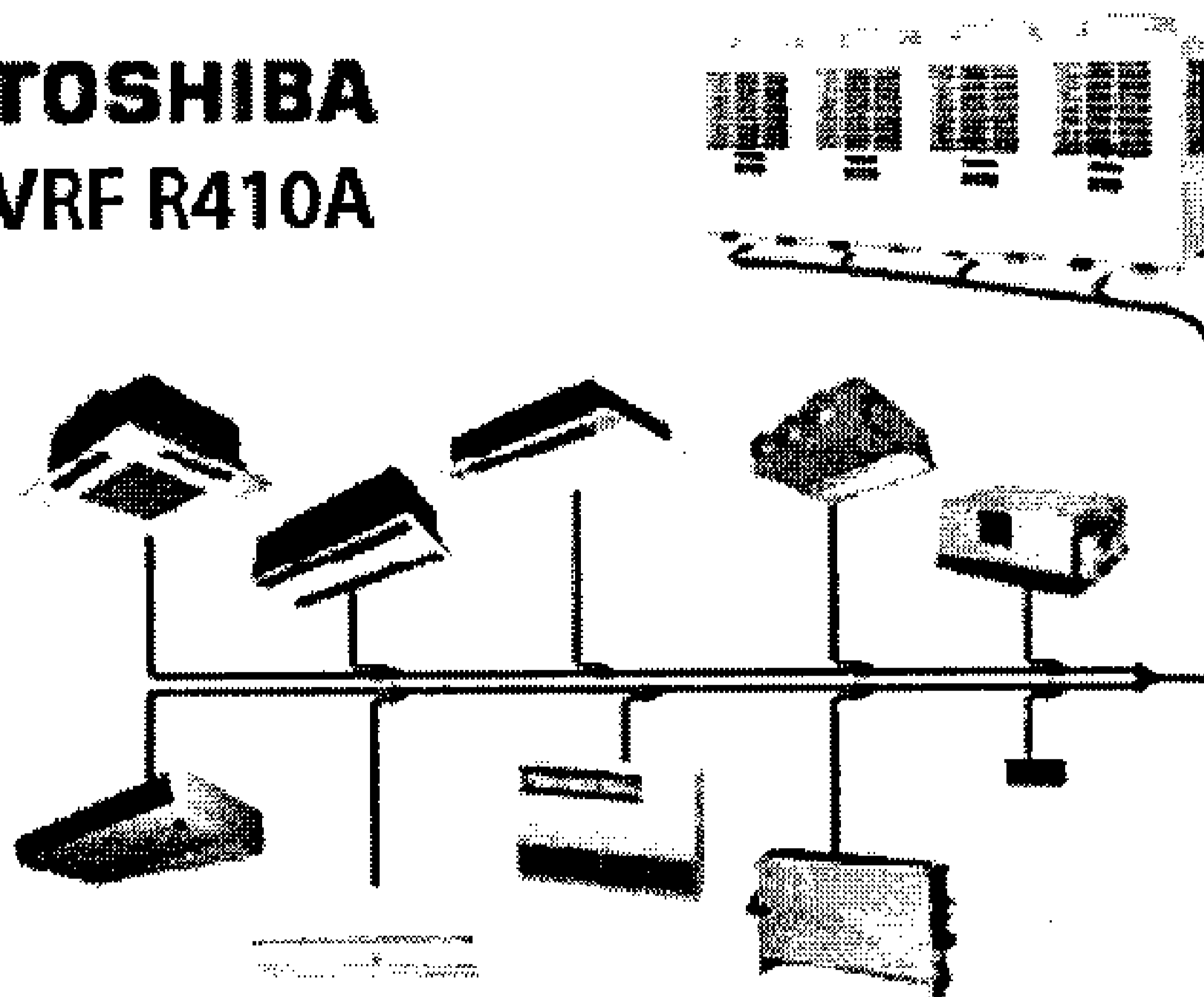
1 στρώση από τον γεωεναλλάκτη:



3.3.4. Τεχνικά χαρακτηριστικά συστήματος VRV αέρος – φρέον της TOSHIBA:

Η προηγμένη ηλεκτρονική τεχνολογία που εφαρμόζουν αυτά τα συστήματα επιτρέπει τον έλεγχο της ισχύος για μεγάλη εξοικονόμηση ενέργειας ειδικά σε μερικό φορτίο. Αυτό επιτυγχάνεται με την εφαρμογή ενός προηγμένου ελέγχου Inverter σε συνδυασμό με την χρήση βαλβίδας μικροβηματικού ελέγχου σε κάθε εσωτερική μονάδα. Στην πράξη, η καταναλισκόμενη ισχύς της εξωτερικής μονάδας μειώνεται δραματικά με την μείωση του θερμικού φορτίου του κλιματιζόμενου χώρου. Δεν υπάρχουν εξαρτήματα που απαιτούν ειδική προγραμματισμένη συντήρηση, με εξαίρεση τα φίλτρα των εσωτερικών μονάδων, τα οποία πρέπει να καθαρίζονται περιοδικά. Με τον προηγμένο έλεγχο Inverter είναι πλέον δυνατόν να εναρμονίζεται γρήγορα η πραγματική ροή του ψυκτικού με την απόδοση που απαιτείται σε κάθε εσωτερική μονάδα. Έτσι επιτυγχάνεται βέλτιστη απόδοση του ψυκτικού κύκλου και μεγάλη ακρίβεια θερμοκρασιακού ελέγχου, αναβαθμίζοντας την άνεση του χρήστη. Η απαιτούμενη ισχύς και οι τεχνικές παράμετροι κάθε εσωτερικής μονάδας μεταβιβάζονται ηλεκτρονικά στην εξωτερική μονάδα προκειμένου να υπολογιστεί με ακρίβεια το απαιτούμενο φορτίο των χώρων και να ρυθμιστεί η ροή του ψυκτικού σε κάθε εσωτερική μονάδα,

**TOSHIBA
VRF R410A**



χρησιμοποιώντας ειδικές βαλβίδες διαμόρφωσης παλμικού τύπου (PMV).

Το υψηλής απόδοσης δισωλήνιο σύστημα VRF (Super Modular Mult iSystem SMMSi) λειτουργεί με το ψυκτικό μέσο R-410A και χρησιμοποιεί την τελευταία τεχνολογία Inverter σε όλες τις εξωτερικές μονάδες. Επιπλέον, το σύστημα SMMS χρησιμοποιεί διπλό Inverter συμπιεστή σε κάθε εξωτερική μονάδα. Οι αποδόσεις κυμαίνονται από 14 έως 135 kW στην ψύξη και από 16 έως 150 kW στην θέρμανση με την δυνατότητα εξυπηρέτησης έως και 48 εσωτερικών μονάδων.

3. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Τεχνικά χαρακτηριστικά μονάδας επιλογής μας (Η μονάδα στην εγκατάσταση μας αποτελείται από δύο από τις παρακάτω μονάδες που περιγράφονται και ο κωδικός της είναι MMY-MAP1604HT8-E):

Εξωτερική μονάδα			MMY-MAP0802FT8-E 8 HP
Ψυκτική απόδοση ¹	kW		22,4
Απορροφούμενη ισχύς	kW	ψ	6,07
EER	W/W		3,69
Ρεύμα λειτουργίας	A	ψ	9,25
Θερμική απόδοση ²	kW		25
Απορροφούμενη ισχύς	kW	θ	6,29
COP	W/W		3,97
Ρεύμα λειτουργίας	A	θ	9,55
Μέγιστο ρεύμα λειτουργίας	A		20
Ασφαλοδιακόπτης	A		30
Παροχή αέρα	m ³ /h - l/s		9900 - 2742
Στάθμη πίεσης θορύβου στο 1 m	dB(A)	ψ/θ	57/58
Ηχητική ισχύς	dB(A)	ψ/θ	77/78
Εύρος λειτουργίας - Ξ.Β.	°C	ψ	-10 + 43
Όρια λειτουργίας - wb ⁴	°C	θ	-20 + 16
Διαστάσεις (υ x π x β)	mm		1800 x 990 x 750
Βάρος	kg		263
Τύπος συμπιεστή			Διπλός περιστροφικός
Πλήρωση με ψυκτικό R410A	kg		11,5
Γραμμή αερίου - διάμετρος			Brazed - 7/8"
Γραμμή υγρού - διάμετρος			Flare - 1/2"
Γραμμή κατάθλιψης - διάμετρος			Brazed - 3/4"
Μέγιστο ισοδύναμο μήκος σωληνώσεων	m		150
Μέγιστο πραγματικό μήκος σωληνώσεων	m		125
Μέγιστο μήκος σωληνώσεων	m		300
Μέγιστη υψομετρική διαφορά (εσ.μονάδα πάνω/κάτω)	m		30/50
Παροχή ηλεκτρικού ρεύματος	V-ph-Hz		400(380-415V)-3-50

1. Οι αποδόσεις έχουν μετρηθεί σε εσωτερική θερμοκρασία 27°C Ξ.Β./19°C Υ.Β. και εξωτερική θερμοκρασία 35°C Ξ.Β.

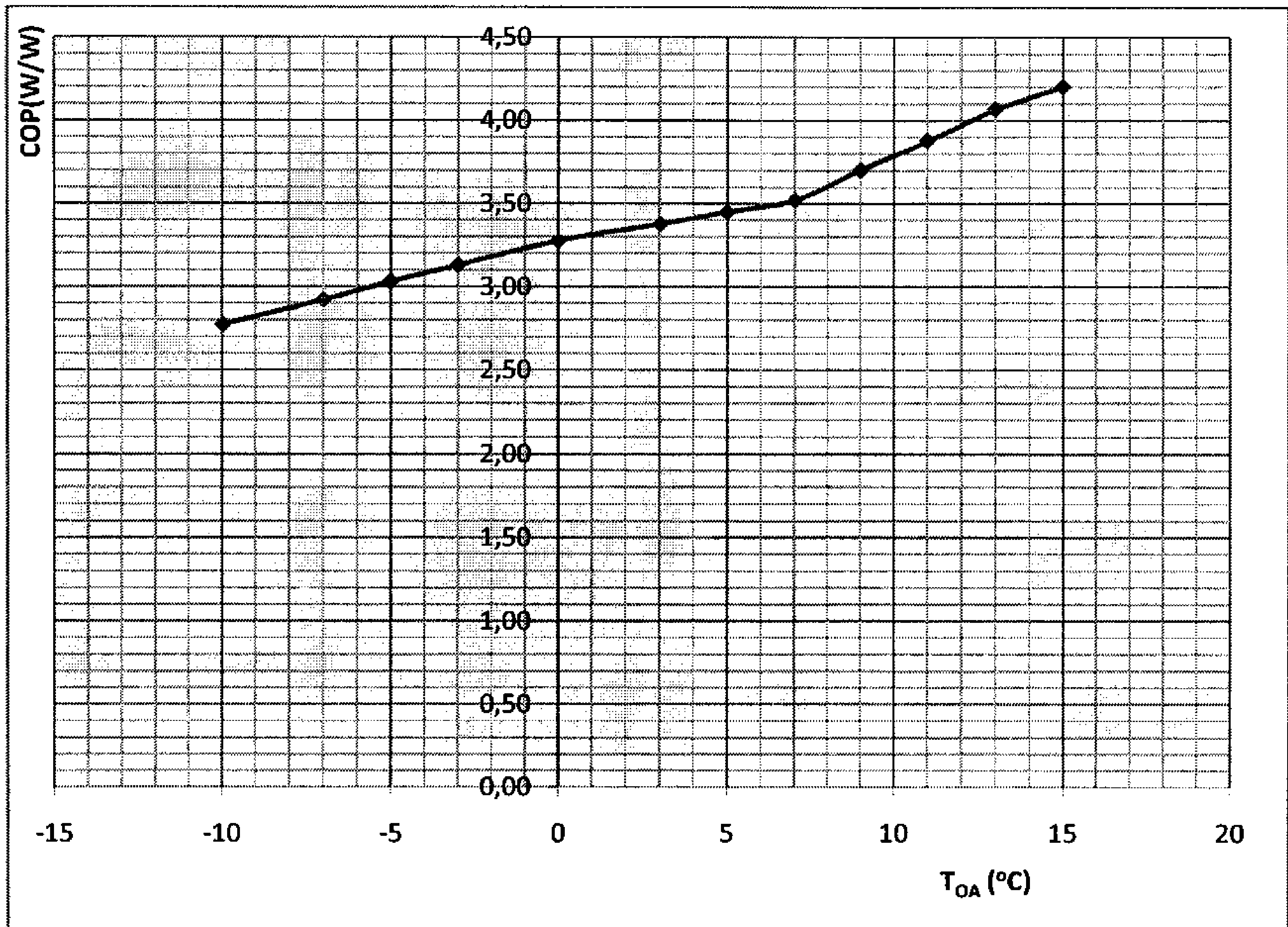
2. Οι αποδόσεις έχουν μετρηθεί σε εσωτερική θερμοκρασία 20°C Ξ.Β. και εξωτερική θερμοκρασία 7°C Ξ.Β./6°C Υ.Β.

3. Αν υπάρχει συνδυασμός εξωτερικών μονάδων συμβουλευτείτε το εγχειρίδιο εγκατάστασης.

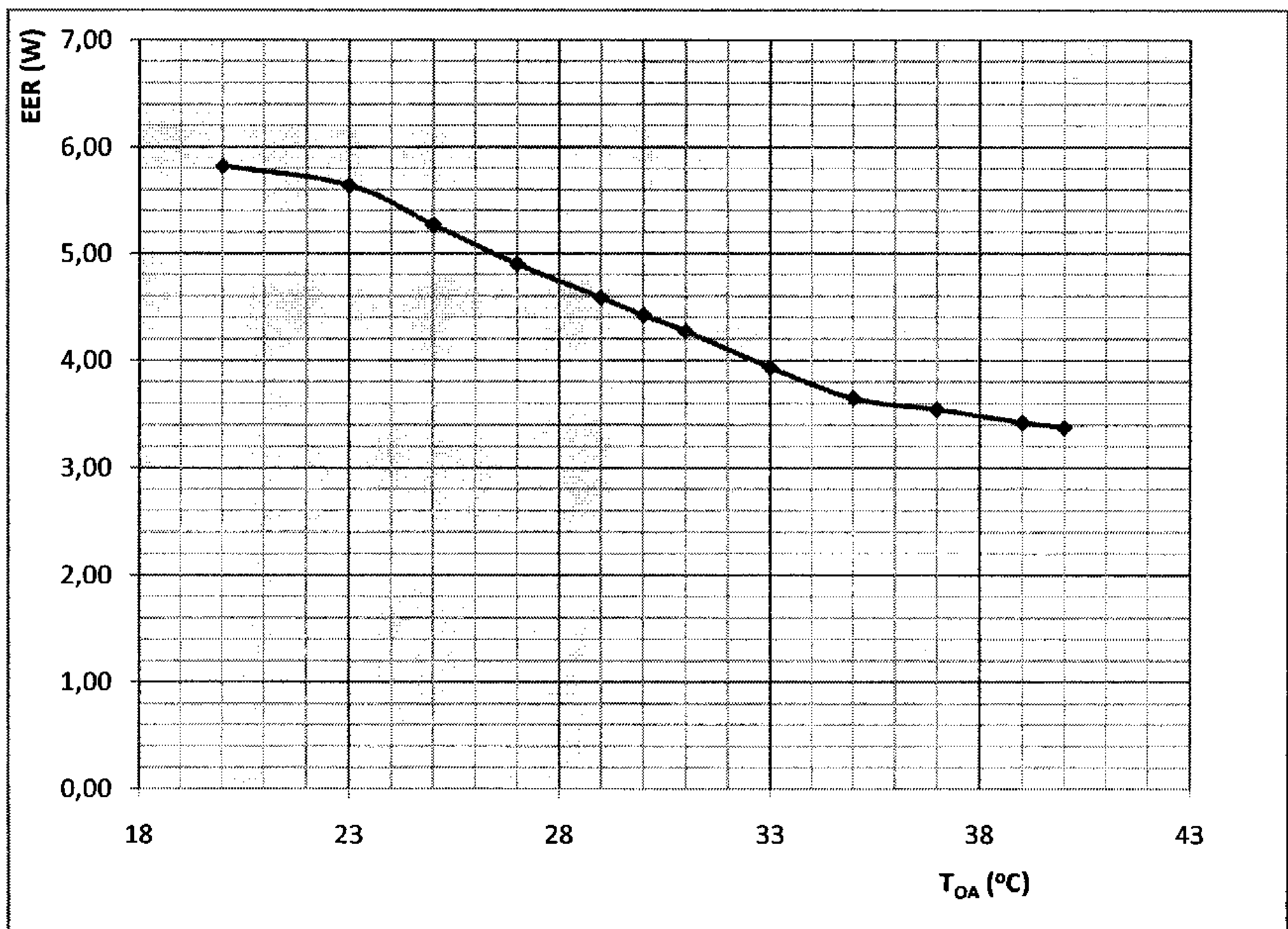
4. Η μονάδα μπορεί να λειτουργήσει σε εξωτερική θερμοκρασία που φθάνει στους -20 °C, παρόλα ταύτα η εγγύηση καλύπτει θερμοκρασία μέχρι -15 °C δεδομένου ότι η λειτουργία των μηχανημάτων κάτω από την συγκεκριμένη θερμοκρασία είναι εκτός προδιαγραφών. Όταν η εξωτερική θερμοκρασία είναι χαμηλότερη των -15 °C προκαλείται σταδιακή μείωση του χρόνου ζωής του μηχανήματος.

3. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Διάγραμμα COP - TOA



Διάγραμμα EER - TOA



3. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

$$COP = COP_{max} - \left[\frac{(COP_{max} - COP_{min}) \cdot (T_{max} - T_x)}{(T_{max} - T_{min})} \right]$$

1ο step (-10°C έως 0°C)

$$COP_1 = 3,3 - \left[\frac{(3,3 - 2,8) \cdot (0 - T_x)}{(0 + 10)} \right]$$

2ο step (0°C έως 7°C)

$$COP_2 = 3,5 - \left[\frac{(3,5 - 3,3) \cdot (7 - T_x)}{(7 - 0)} \right]$$

3ο step (7°C έως 20°C)

$$COP_3 = 4,6 - \left[\frac{(4,6 - 3,3) \cdot (20 - T_x)}{(20 - 7)} \right]$$

$$EER = EER_{max} - \left[\frac{(EER_{max} - EER_{min}) \cdot (T_{min} - T_x)}{(T_{min} - T_{max})} \right]$$

1ο step (20°C έως 23°C)

$$EER_1 = 5,83 - \left[\frac{(5,83 - 5,64) \cdot (20 - T_x)}{(20 - 23,0)} \right]$$

2ο step (23°C έως 35°C)

$$EER_2 = 5,64 - \left[\frac{(5,64 - 3,63) \cdot (7 - T_x)}{(23 - 35)} \right]$$

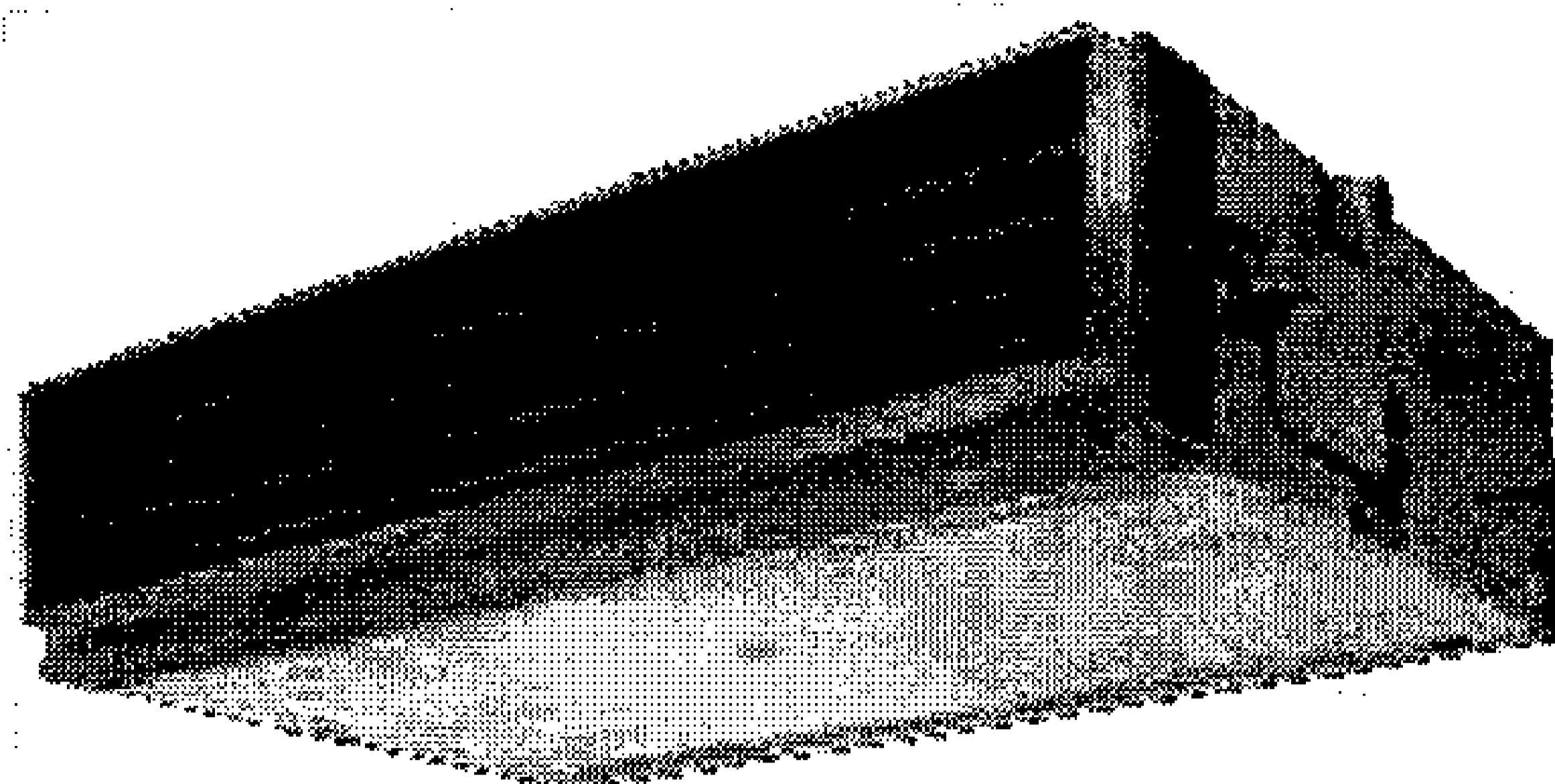
3ο step (35°C έως 40°C)

$$EER_3 = 3,63 - \left[\frac{(3,63 - 3,2) \cdot (20 - T_x)}{(38 - 40)} \right]$$

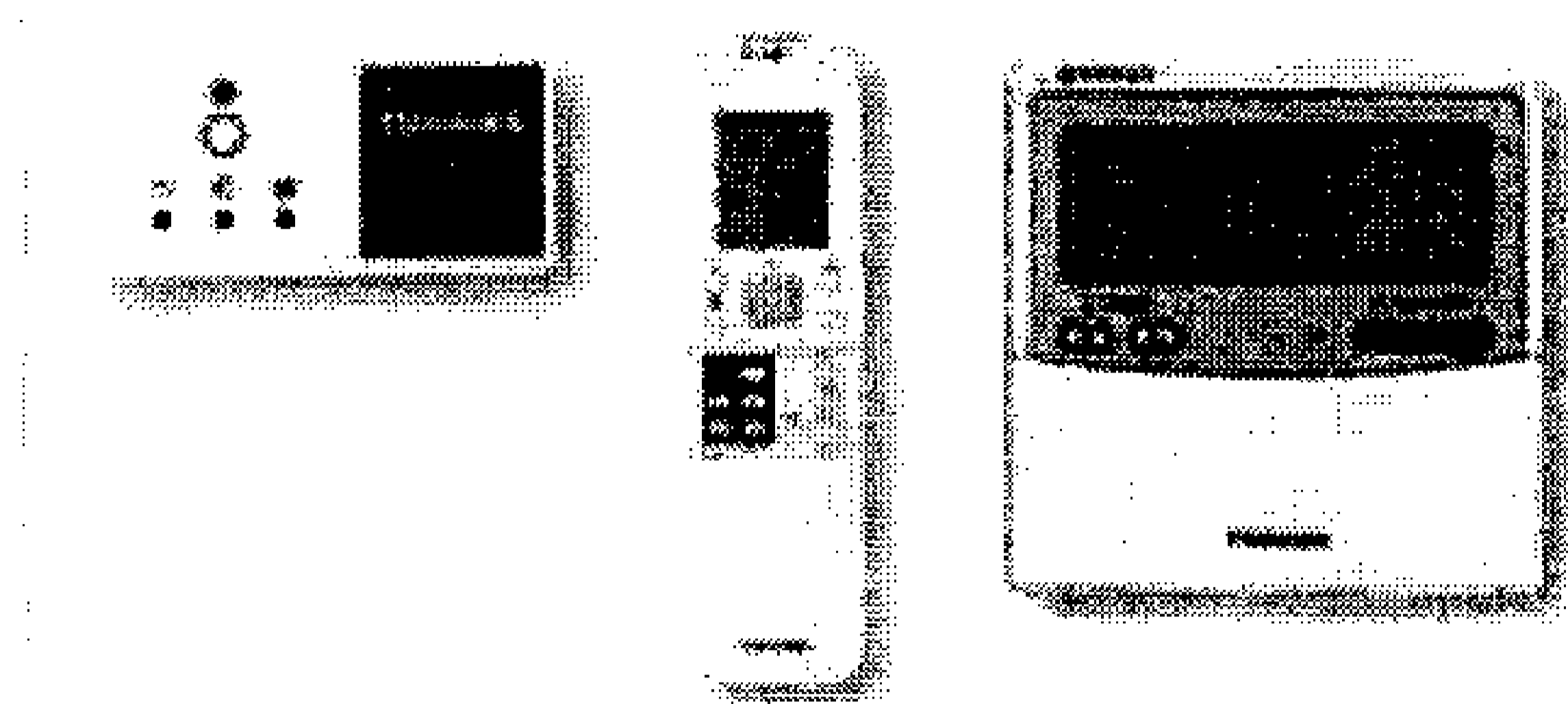
3. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Εσωτερικά μηχανήματα του συστήματος VRV:

1. Καναλάτη μονάδα



MMD-AP*4BH-E**



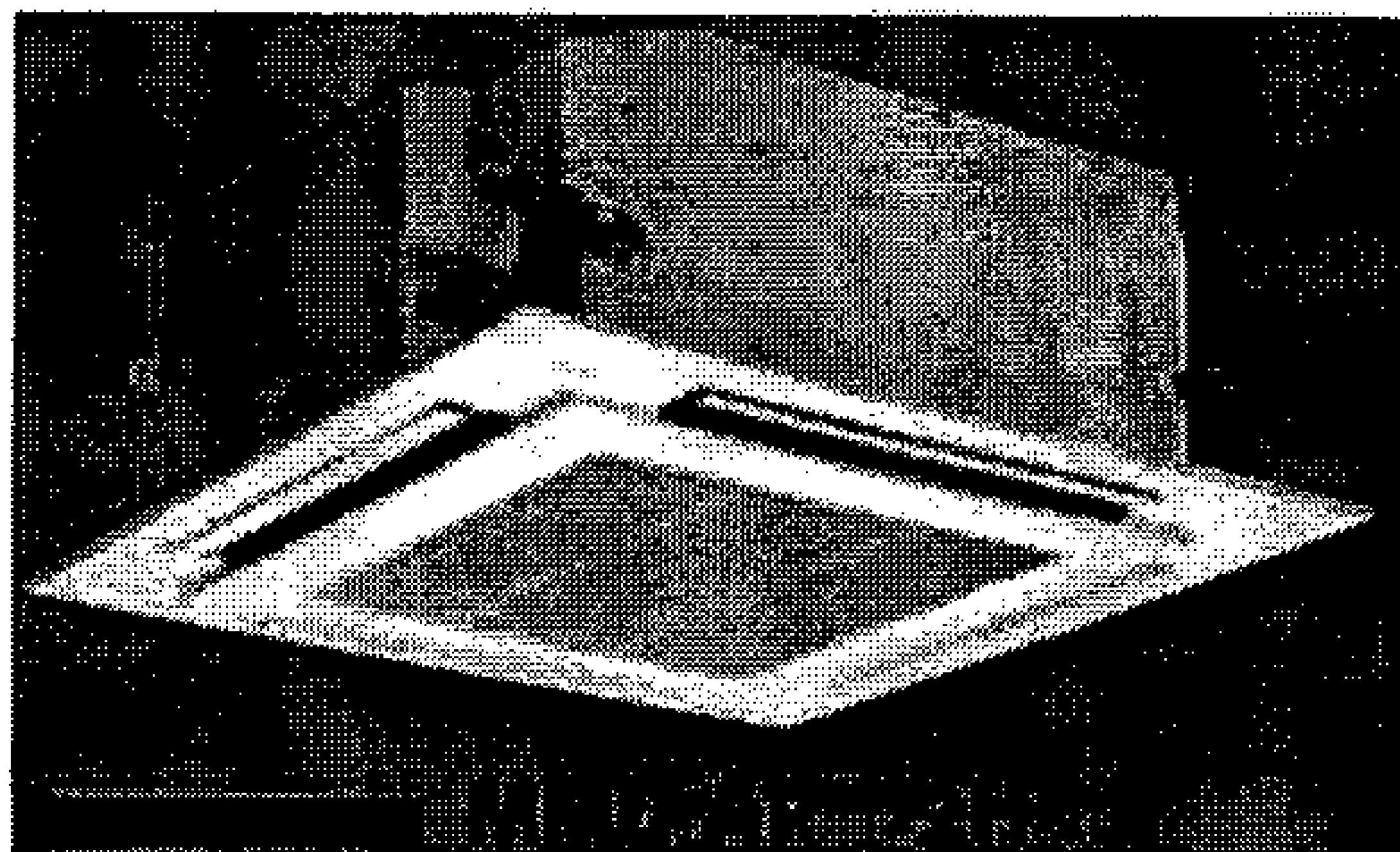
Χαρακτηριστικά:

Η διακριτική μονάδα ψευδοροφής μπορεί εύκολα να εγκατασταθεί σε οποιαδήποτε ψευδοροφή και λειτουργεί αθόρυβα. Ανεξαρτήτως του σχήματος του δωματίου, το ευέλικτο αυτό μοντέλο διασφαλίζει ομοιόμορφη θερμοκρασία και διανομή αέρα και βελτιώνει την Ποιότητα του Εσωτερικού Αέρα του δωματίου, για βέλτιστη άνεση των χρηστών.

Δωμάτιο	Κωδικός καναλάτου	Ψυκτική απόδοση (KW _c)	Θερμική απόδοση (KW _h)	Παροχή αέρα (m ³ /h)	Διάσταση Υ Χ Π Χ Β (mm)
Διαμέρισμα Α					
A.6 , A.8	MMD-AP0184BH-E	5,6	6,3	780	320x700x800
A.2 , A.3	MMD-AP0274BH-E	8,0	9,0	1140	320x1000x800
Διαμέρισμα Β					
B.1.2	MMD-AP0244BH-E	7,1	8,0	1140	320x1000x800
B.2.5,B.2.6,B.2.7	MMD-AP0184BH-E	5,6	6,3	780	320x700x800
Διαμέρισμα Γ					
Γ.1.2	MMD-AP0244BH-E	7,1	8,0	1140	320x1000x800
B.2.5,B.2.6,B.2.8	MMD-AP0184BH-E	5,6	6,3	780	320x700x800

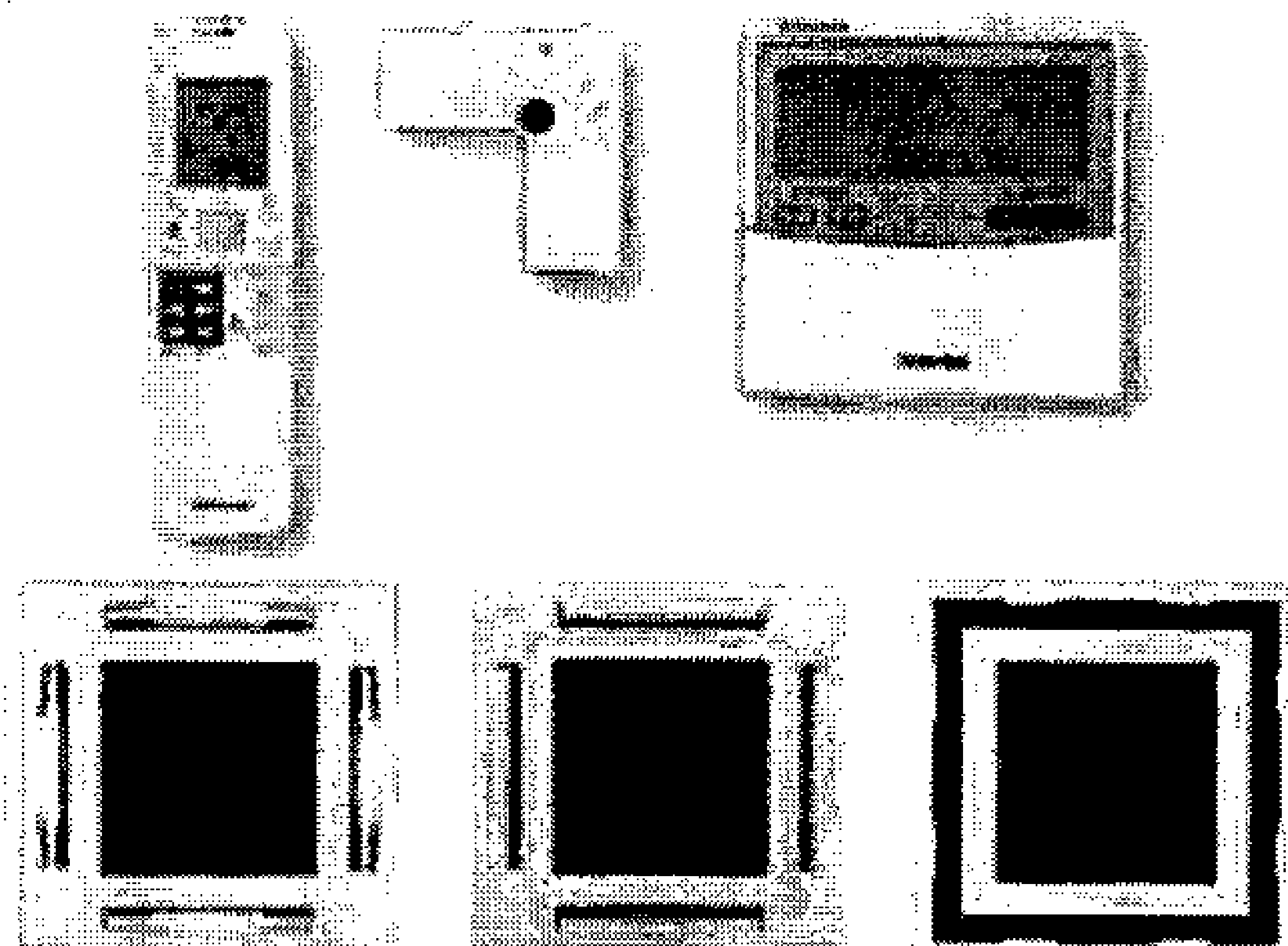
3. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

1. Κασέτες



Χαρακτηριστικά:

Η νέα κασέτα 4 διευθύνσεων, είναι διακριτική και ευέλικτη και συνδυάζεται έξοχα με οποιαδήποτε εσωτερική διακόσμηση. Χάρη στο νέο πάνελ οροφής, προσφέρει ομοιόμορφη διανομή αέρα παρέχοντας απόλυτη άνεση. Το σύστημα αυτό είναι ιδανικό για μικρές εμπορικές εφαρμογές.

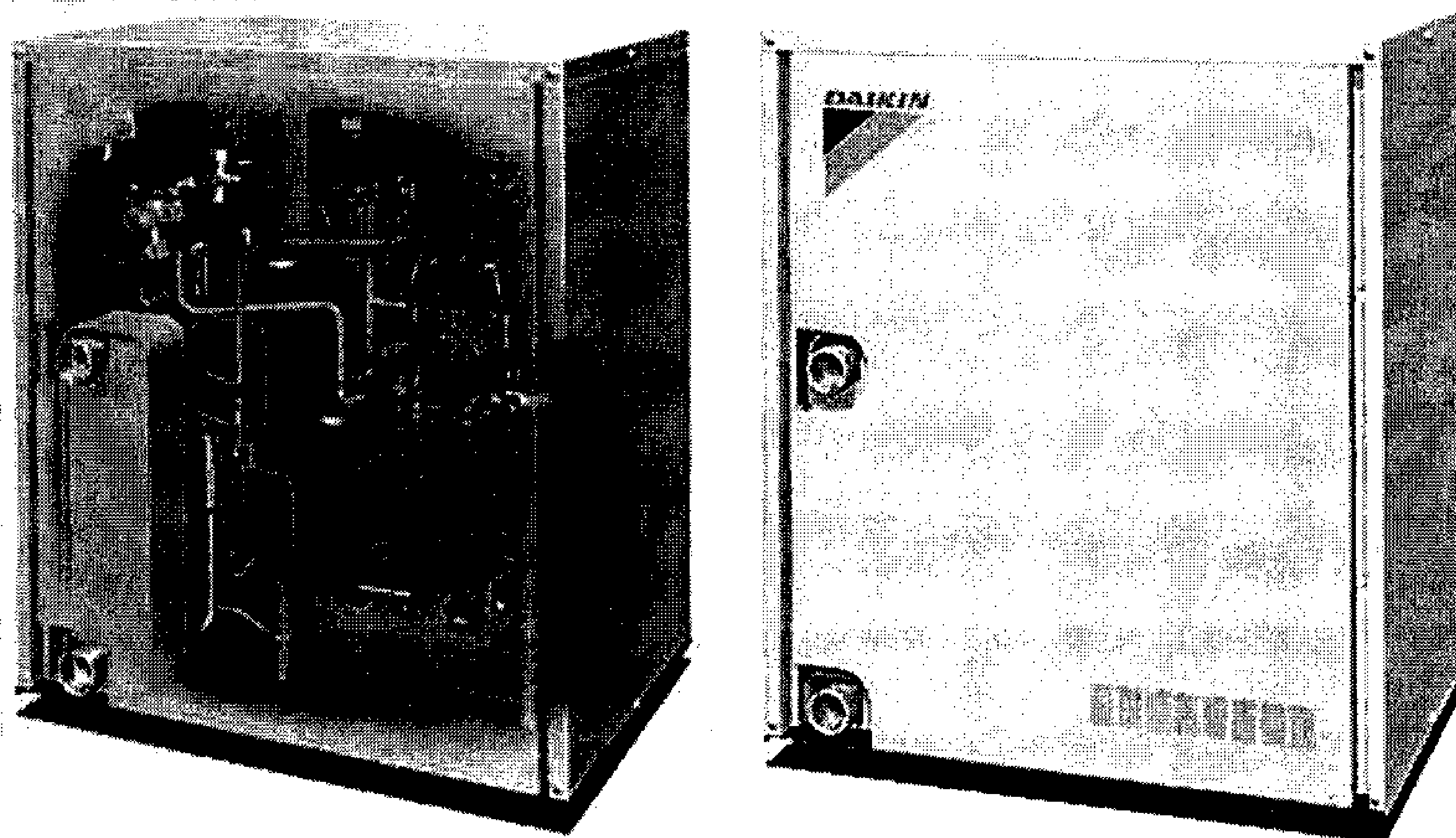


RBC-U31PG(W)-E RBC-U31PGS(W)-E RBC-U31PGS(W5)-E

Δωμάτιο	Κωδικός κασέτας	Ψυκτική απόδοση (KW _C)	Θερμική απόδοση (KW _H)	Παροχή αέρα (m ³ /h)	Διάσταση Υ Χ Π Χ Β (mm)
Διαμέρισμα Α					
A.1	MMU-AR0074MH-E	2,2	2,5	552	268x575x575
A.9	MMU-AR0074MH-E	2,2	2,5	552	268x575x575
Διαμέρισμα Β					
B.1.2	MMD-AR0244BH-E	7,1	8,0	1140	320x1000x800
B.2.3	MMD-AR0244BH-E	7,1	8,0	1140	320x1000x800
B.2.7	MMD-AR0244BH-E	7,1	8,0	1140	320x1000x800
Διαμέρισμα Γ					
Γ.1.1	MMD-AR0244BH-E	7,1	8,0	1140	320x1000x800
Γ.2.3	MMD-AR0244BH-E	7,1	8,0	1140	320x1000x800
Γ.2.9	MMD-AR0244BH-E	7,1	8,0	1140	320x1000x800

3. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

3.3.5. Τεχνικά χαρακτηριστικά συστήματος VRV νερού - φρέον της DAIKIN σειράς:



Περιγραφή της μονάδας:

Το νέο σύστημα είναι σχεδιασμένο για χρήση σε νεόκτιστα εμπορικά συγκροτήματα στα οποία δεν υπάρχει οροφή ή διαθέσιμος εξωτερικός χώρος για την εγκατάσταση εξωτερικών μονάδων συμπύκνωσης ή σε χώρους όπου ισχύουν αυστηροί κανονισμοί σχετικά με τα επίπεδα θορύβου. Το σύστημα αυτό μπορεί να τοποθετηθεί επίσης σε υπάρχον κύκλωμα παγωμένου νερού/πύργο ψύξης κατά την ανακαίνιση κτιρίων. Επίσης, η διαμόρφωση του συστήματος είναι τέτοια που επιτρέπει τη λειτουργία του ανεξάρτητα από τις εξωτερικές συνθήκες. Ο προσεγμένος μηχανολογικός σχεδιασμός της πλευράς νερού σε συνδυασμό με την ευέλικτη τεχνολογία VRV επιτρέπει την υλοποίηση ιδιαίτερα αποτελεσματικών λύσεων υψηλής τεχνολογίας.

Η ψύξη επιτυγχάνεται με τη βοήθεια ενός πλακοειδούς εναλλάκτη, που βρίσκεται μέσα στο περίβλημα της μονάδας συμπύκνωσης και τροφοδοτείται με νερό σε θερμοκρασίες μεταξύ 10 C και 45 C από έναν πύργο ψύξης / drycooler και εάν είναι απαραίτητο από μπόιλερ.

Το υδρόψυκτο VRV που διατίθεται σε μεγέθη 10, 20 και 30HP, λειτουργεί με ψυκτικό R-410A και θα κυκλοφορήσει σε δύο τύπους: με αντλία θερμότητας και με ανάκτηση θερμότητας. Η μονάδα συμπύκνωσης (εξωτερική) έχει εξαιρετικά μικρό μέγεθος με διαστάσεις 1000 x 780 x 550mm, είναι ελαφριά (150kg) και μπορεί να εγκατασταθεί η μία πάνω από την άλλη για εξοικονόμηση χώρου. Τουλάχιστον 13 διαφορετικοί τύποι εσωτερικών μονάδων της Daikin σε 75 διαφορετικά μοντέλα με απόδοση από 0,8 έως 10HP είναι συμβατοί με το νέο

3. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

σύστημα και υπάρχει δυνατότητα σύνδεσης έως και 32 μονάδων στο σύστημα 30HP.

Η ονομαστική απόδοση ψύξης κυμαίνεται από 27,3 έως 81,9kW με απόδοση θέρμανσης από 31,5 έως 94,5kW. Κατά τη λειτουργία με πλήρες φορτίο επιτυγχάνονται τιμές COP της τάξης του 5,21 και τιμές EER της τάξης του 4,53. Η ηχητική πίεση λειτουργίας είναι 51dBA. Όπως και το στάνταρ VRVII, το υδρόψυκτο σύστημα χειρίζεται με τεχνικά προηγμένο τρόπο τους ειδικά σχεδιασμένους σπειροειδείς συμπιεστές dc μαγνητικής αντίστασης με inverter, σε όλη τη γκάμα των προϊόντων – ένας σημαντικός παράγοντας χάρη στον οποίο επιτυγχάνονται υψηλές τιμές COP. Ο κινητήρας dc εξασφαλίζει υψηλή ενεργειακή αποδοτικότητα ιδιαίτερα στις μεσαίες και χαμηλές ρυθμίσεις, μειώνοντας την κατανάλωση ηλεκτρικού ρεύματος και το κόστος λειτουργίας. Πανίσχυροι μαγνήτες νεοδυμίου (7 φορές πιο ισχυροί από τους σιδηρομαγνήτες) στο εσωτερικό του κινητήρα, αυξάνουν τη ροπή και εξασφαλίζουν υψηλότερες αναλογίες αποδιδόμενης ισχύος προς παρεχόμενη ηλεκτρική ισχύ σε σχέση με τους συμβατικούς κινητήρες. Η βελτιστοποίηση της ημιτονοειδούς καμπύλης του κινητήρα έχει επίσης ως αποτέλεσμα την ομαλότερη περιστροφή και μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα του κινητήρα.

Στην υδρόψυκτη έκδοση διατηρήθηκαν επίσης και άλλα σημαντικά χαρακτηριστικά του VRVII. Η ικανότητα εξάτμισης για παράδειγμα, αυξήθηκε με τη χρήση του πρωτοποριακού 'κυκλώματος Sce-bridge', το οποίο εξασφαλίζει μεγάλη ψύξη πριν από τον κύκλο εκτόνωσης. Η χρήση αυτού του κυκλώματος μεγιστοποιεί τόσο τις τιμές COP όσο και τις τιμές EER.

Η φροντίδα για το περιβάλλον, εξακολουθεί να αποτελεί πρωτεύον μέλημά μας με τη χρήση ψυκτικού R-410A και PCB συγκολλημένων χωρίς μόλυβδο. Επίσης, η ενσωματωμένη λειτουργία ανάκτησης θερμότητας επιτρέπει το άνοιγμα όλων των θερμοεκτονωτικών βαλβίδων επιτρέποντας έτσι την αποστράγγιση του ψυκτικού από το κύκλωμα των σωληνώσεων.

Η εγκατάσταση του νέου συστήματος είναι το ίδιο εύκολη όπως και του VRVII χάρη στη χρήση ενός απλού μη μονωμένου συστήματος πολλαπλής μετάδοσης 2 καλωδίων που συνδέει την/τις μονάδα/ες συμπύκνωσης με πολλαπλές εσωτερικές μονάδες, χρησιμοποιώντας μόνο ένα διπλό καλώδιο. Επιπλέον, η χρήση εξόδων σύνδεσης τροφοδοσίας στο πλάι και στο μπροστινό μέρος της μονάδας συμπύκνωσης απλοποιεί την εγκατάσταση και τη συντήρηση. Παρομοίως, η διατήρηση του συστήματος 'Superwiring' της Daikin επιτρέπει την εύκολη προσαρμογή στο σύστημα ενός τηλεχειριστηρίου, με απλή σύνδεσή του στις εξωτερικές μονάδες.

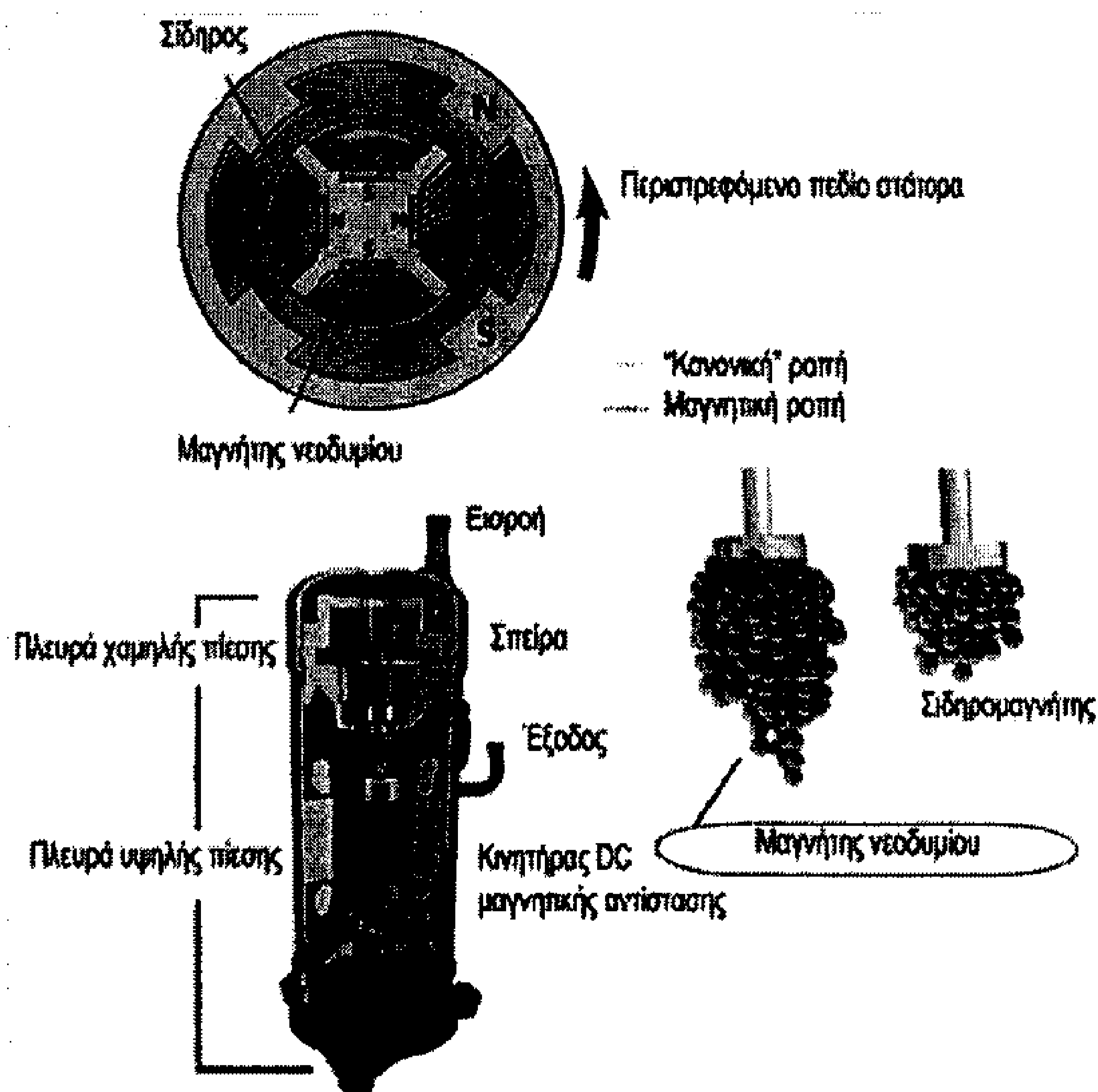
Το σύστημα υποστηρίζεται από μία πλήρη γκάμα εσωτερικών μονάδων που περιλαμβάνει μονάδες οροφής τύπου κασέτας 2 και 4 κατευθύνσεων, ειδικές μονάδες οροφής τύπου κασέτας χαμηλής στάθμης θορύβου 600 x 600 πολλαπλών κατευθύνσεων, γωνιακές μονάδες οροφής, μονάδες με αεραγωγούς, αναρτώμενες μονάδες οροφής, μονάδες τοίχου, δαπέδου, τύπου flexi και κρυφές μονάδες δαπέδου.

3. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Συμβατό με το πλήρες σετ προηγμένου κεντρικού ελέγχου μέσω υπολογιστή και συστημάτων παρακολούθησης της Daikin (Intelligent Controller, Intelligent Manager, Πύλη BACnet και Πύλη συμβατή με LONWorks), το υδρόψυκτο VRVII εξασφαλίζει εξοικονόμηση ενέργειας, ακριβή έλεγχο και παρακολούθηση κλιματιστικών συστημάτων σε μεσαίου έως μεγάλου μεγέθους εμπορικά κτίρια.

Συμπιεστής νέας γενιάς.

Η μονάδα αποτελείται από άψηκτρο συμπιεστή μαγνητικής αντίστασης. Ο άψηκτρος κινητήρας DC μαγνητικής αντίστασης παρουσιάζει σημαντικά μεγαλύτερη απόδοση σε σύγκριση με συμβατικούς κινητήρες AC με INVERTER, χρησιμοποιώντας ταυτόχρονα 2 μορφές ροπής (κανονική και μαγνητική), παράγοντας έτσι περισσότερη ισχύ από μικρά ρεύματα.



Μηχανισμός Υψηλής ώσης

Διοχετεύοντας λάδι υπό υψηλή πίεση, η αέρια ισχύς από την σταθερή σπείρα προστίθεται στην εσωτερική ισχύ, μειώνοντας έτσι τις απώλειες ώσης. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα βελτιωμένη απόδοση και μειωμένο επίπεδο θορύβου. Ο κινητήρας αποτελείται από πανίσχυρους μαγνήτες νεοδυμίου που δημιουργούν την μαγνητική ροπή. Οι μαγνήτες αυτοί είναι περίπου 11 φορές ισχυρότεροι από τους σιδηρομαγνήτες και συμβάλουν σημαντικά στην εξοικονόμηση ενέργειας.

3. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Ονομαστικά στοιχεία μονάδος:

Κωδικός Μοντέλου	DAIKIN RWEYQ168MTJU
Συνδυασμός εξωτερικών μονάδων	RWEYQ84MTJU+RWEYQ84MTJU
Ψυκτική ισχύς (kW _C)	50,0
Θερμική ισχύς (kW _H)	55,0
EER / COP	4,394 / 5,036
Χρώμα μονάδος	Λευκό
Διαστάσεις Υ / Π / Μ (mm)	1000 / 780 / 550 x 2
Τύπος εναλλάκτη	Πλακοειδής
Τύπος Συμπιεστή	Hermetic SCROLL
Τύπος εκτονωτικής βαλβίδας	Ηλεκτρονικού τύπου
Φρέον	R410A
Δοχείο Αδρανείας (lt)= 6lt*Q _N (kW)	6 lt/kW _N *50 kW _N ≅ 300lt

3. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Αποδόσεις της μονάδας για ψύξη υπό πλήρες φορτίο:

		100% Combination																											
		13,9				16,1				17,8				19,4				21,1				22,2				23,9			
IAT (°C)	WV (m ³ /h)	TC (kW)	PI (kW)	OWT (°C)	TC (kW)	PI (kW)	OWT (°C)	TC (kW)	PI (kW)	OWT (°C)	TC (kW)	PI (kW)	OWT (°C)	TC (kW)	PI (kW)	OWT (°C)	TC (kW)	PI (kW)	OWT (°C)	TC (kW)	PI (kW)	OWT (°C)	TC (kW)	PI (kW)	OWT (°C)	TC (kW)	PI (kW)	OWT (°C)	
19,4	7,20	31,93	4,39	24,7	38,08	5,91	25,9	43,94	7,2	26,8	49,21	8,63	27,7	54,48	10,2	28,7	58,00	11,3	29,4	60,05	11,9	29,8	60,05	11,9	29,8	60,05	11,9	29,8	
	8,67	31,93	4,31	23,8	38,08	5,8	24,8	43,94	7,07	25,6	49,21	8,46	26,3	54,48	9,99	27,2	58,00	11,1	27,7	60,34	11,8	28,1	60,34	11,8	28,1	60,34	11,8	28,1	
	13,86	31,93	4,1	22,1	38,08	5,51	22,8	43,94	6,71	23,2	49,21	8,03	23,7	54,48	9,48	24,2	58,00	10,5	24,6	61,22	11,5	24,9	61,22	11,5	24,9	61,22	11,5	24,9	
	17,29	31,93	4,02	21,6	38,08	5,4	22,1	43,94	6,58	22,4	49,21	7,87	22,8	54,48	9,29	23,3	58,00	10,3	23,5	61,51	11,3	23,8	61,51	11,3	23,8	61,51	11,3	23,8	
23,9	7,20	31,93	5,06	29,2	38,08	6,82	30,4	43,94	8,33	31,4	49,21	9,99	32,4	54,48	11,8	33,4	58,00	13	34,0	61,58	13,1	34,2	61,58	13,1	34,2	61,58	13,1	34,2	
	8,67	31,93	4,96	28,3	38,08	6,69	29,3	43,94	8,17	30,1	49,21	9,8	30,9	54,48	11,6	31,8	58,00	12,9	32,3	61,58	12,9	32,4	61,58	12,9	32,4	61,58	12,9	32,4	
	13,86	31,93	4,72	26,6	38,08	6,36	27,3	43,94	7,76	27,8	49,21	9,3	28,3	54,48	11	28,8	58,00	12,2	29,1	61,58	12,6	29,3	61,58	12,6	29,3	61,58	12,6	29,3	
	17,29	31,93	4,63	26,1	38,08	6,24	26,6	43,94	7,61	27,0	49,21	9,11	27,4	54,48	10,8	27,8	58,00	11,9	28,1	61,58	12,5	28,2	61,58	12,5	28,2	61,58	12,5	28,2	
29,4	7,20	31,93	6,05	34,9	38,08	8,2	36,2	43,94	10	37,2	49,21	12,1	38,2	54,48	14,3	39,3	55,36	14,5	39,4	61,58	14,5	39,6	61,58	14,5	39,6	61,58	14,5	39,6	
	8,67	31,93	5,94	33,9	38,08	8,05	35,1	43,94	9,85	35,9	49,21	11,8	36,7	54,48	14	37,6	55,65	14,3	37,8	61,58	14,4	37,9	61,58	14,4	37,9	61,58	14,4	37,9	
	13,86	31,93	5,65	32,3	38,08	7,64	32,9	43,94	9,35	33,4	49,21	11,2	33,9	54,48	13,3	34,5	56,24	13,9	34,7	61,58	14	34,8	61,58	14	34,8	61,58	14	34,8	
	17,29	31,93	5,54	31,7	38,08	7,5	32,2	43,94	9,16	32,6	49,21	11	33,1	54,48	13	33,5	56,53	13,8	33,7	61,58	13,9	33,7	61,58	13,9	33,7	61,58	13,9	33,7	
35,0	7,20	31,93	7,32	40,6	38,08	9,97	42,0	43,94	12,2	43,1	49,21	14,7	44,2	51,85	15,9	44,7	52,43	16	44,8	53,31	16	44,9	53,31	16	44,9	53,31	16	44,9	
	8,67	31,93	7,18	39,7	38,08	9,78	40,8	43,94	12	41,7	49,21	14,4	42,6	52,14	15,7	43,1	52,72	15,8	43,2	53,60	15,9	43,3	53,60	15,9	43,3	53,60	15,9	43,3	
	13,86	31,93	6,83	37,9	38,08	9,28	38,6	43,94	11,4	39,2	49,21	13,7	39,7	53,02	15,3	40,1	53,60	15,4	40,2	54,19	15,4	40,2	54,19	15,4	40,2	54,19	15,4	40,2	
	17,29	31,93	6,7	37,3	38,08	9,1	37,9	43,94	11,2	38,3	49,21	13,4	38,7	53,02	15,2	39,1	53,90	15,2	39,1	54,48	15,3	39,2	54,48	15,3	39,2	54,48	15,3	39,2	

3. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Αποδόσεις της μονάδας για θέρμανση υπό πλήρες φορτίο:

		100% Combination																																			
		16,1						18,3						20,0						21,1						22,2						23,9					
IWT (°C)	IAT (°C)	TC	PI	OWT	TC	PI	OWT	TC	PI	OWT	TC	PI	OWT	TC	PI	OWT	TC	PI	OWT	TC	PI	OWT	TC	PI	OWT	TC	PI	OWT									
		(kW)	(kW)	(°C)	(kW)	(kW)	(°C)	(kW)	(kW)	(°C)	(kW)	(kW)	(°C)	(kW)	(kW)	(°C)	(kW)	(kW)	(°C)	(kW)	(kW)	(°C)	(kW)	(kW)	(°C)	(kW)	(kW)	(°C)	(kW)	(kW)	(°C)						
19,4	7,20	59,75	12,8	12,7	12,8	13,1	12,8	59,17	13,1	12,8	57,41	12,6	13,0	55,36	11,9	13,2	53,31	11,2	13,4	53,31	11,2	13,4	53,31	11,2	13,4	53,31	11,2	13,4	53,31	11,2	13,4						
	8,67	60,05	12,8	13,8	13,9	13,1	13,9	59,75	13,1	13,9	57,41	12,5	14,1	55,36	11,8	14,2	53,31	11,1	14,4	53,31	11,1	14,4	53,31	11,1	14,4	53,31	11,1	14,4	53,31	11,1	14,4						
	13,86	61,22	12,9	15,8	15,9	13,2	15,9	60,34	13,2	15,9	57,41	12,1	16,1	55,36	11,4	16,2	53,31	10,8	16,3	53,31	10,8	16,3	53,31	10,8	16,3	53,31	10,8	16,3	53,31	10,8	16,3						
	17,29	61,51	12,9	16,6	16,6	13	16,6	60,34	13	16,6	57,41	12	16,7	55,36	11,3	16,8	53,31	10,7	16,9	53,31	10,7	16,9	53,31	10,7	16,9	53,31	10,7	16,9	53,31	10,7	16,9						
21,1	7,20	61,80	13	14,1	14,3	12,9	14,3	60,34	12,9	14,3	57,41	11,9	14,6	55,36	11,2	14,8	53,31	10,6	15,0	53,31	10,6	15,0	53,31	10,6	15,0	53,31	10,6	15,0	53,31	10,6	15,0						
	8,67	62,10	13	15,2	15,4	12,8	15,4	60,34	12,8	15,4	57,41	11,8	15,7	55,36	11,1	15,8	53,31	10,5	16,0	53,31	10,5	16,0	53,31	10,5	16,0	53,31	10,5	16,0	53,31	10,5	16,0						
	13,86	63,27	13,1	17,4	17,5	12,4	17,5	60,34	12,4	17,5	57,41	11,4	17,7	55,36	10,8	17,8	53,31	10,2	17,9	53,31	10,2	17,9	53,31	10,2	17,9	53,31	10,2	17,9	53,31	10,2	17,9						
	17,29	63,56	13,2	18,1	18,2	12,3	18,2	60,34	12,3	18,2	57,41	11,3	18,3	55,36	10,7	18,4	53,31	10,1	18,6	53,31	10,1	18,6	53,31	10,1	18,6	53,31	10,1	18,6	53,31	10,1	18,6						
29,4	7,20	64,44	11	21,8	22,2	9,98	22,2	60,34	9,98	22,2	57,41	9,21	22,6	55,36	8,72	22,8	53,31	8,24	23,0	53,31	8,24	23,0	53,31	8,24	23,0	53,31	8,24	23,0	53,31	8,24	23,0						
	8,67	64,44	10,9	23,1	23,4	9,87	23,4	60,34	9,87	23,4	57,41	9,11	23,7	55,36	8,63	23,8	53,31	8,15	24,1	53,31	8,15	24,1	53,31	8,15	24,1	53,31	8,15	24,1	53,31	8,15	24,1						
	13,86	64,44	10,6	25,4	25,7	9,59	25,7	60,34	9,59	25,7	57,41	8,86	25,8	55,36	8,39	25,9	53,31	7,94	26,1	53,31	7,94	26,1	53,31	7,94	26,1	53,31	7,94	26,1	53,31	7,94	26,1						
	17,29	64,44	10,5	26,2	27,6	8,58	27,6	60,34	8,58	27,6	57,41	7,94	27,9	55,36	8,32	28,2	53,31	7,87	28,4	53,31	7,87	28,4	53,31	7,87	28,4	53,31	7,87	28,4	53,31	7,87	28,4						
35,0	7,20	64,44	9,48	27,1	28,8	8,49	28,8	60,34	8,49	28,8	57,41	7,86	29,1	55,36	7,53	29,3	53,31	7,06	29,5	53,31	7,06	29,5	53,31	7,06	29,5	53,31	7,06	29,5	53,31	7,06	29,5						
	8,67	64,44	9,37	28,4	30,8	8,26	30,8	60,34	8,26	30,8	57,41	7,65	31,3	55,36	7,26	31,4	53,31	6,88	31,6	53,31	6,88	31,6	53,31	6,88	31,6	53,31	6,88	31,6	53,31	6,88	31,6						
	13,86	64,44	9,114	30,8	31,9	8,19	31,9	60,34	8,19	31,9	57,41	7,59	32,0	55,36	7,2	32,1	53,31	6,82	32,2	53,31	6,82	32,2	53,31	6,82	32,2	53,31	6,82	32,2	53,31	6,82	32,2						
	17,29	64,44	9,03	31,7	31,9	8,19	31,9	60,34	8,19	31,9	57,41	7,59	32,0	55,36	7,2	32,1	53,31	6,82	32,2	53,31	6,82	32,2	53,31	6,82	32,2	53,31	6,82	32,2	53,31	6,82	32,2						

3. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

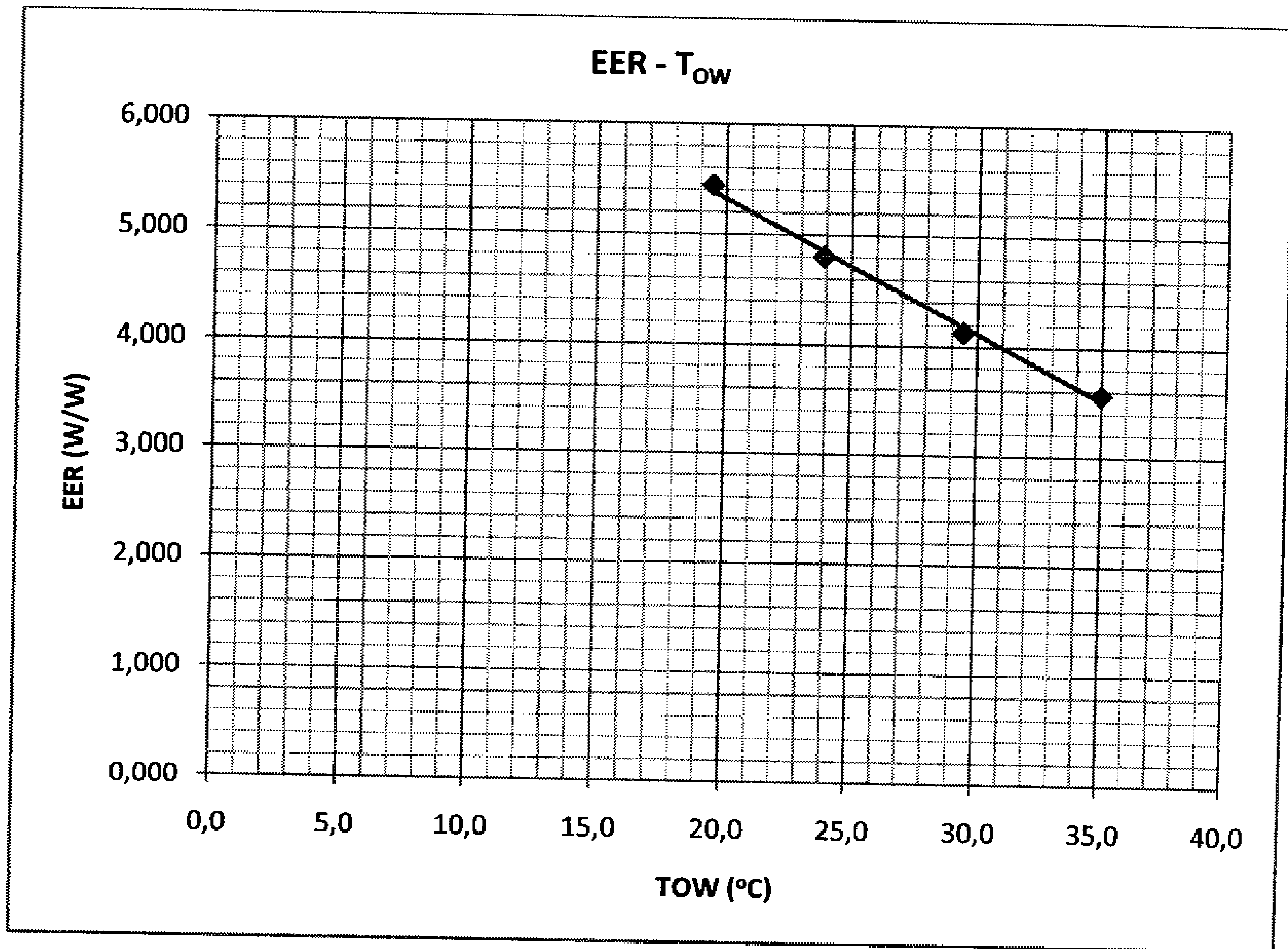
Πίνακας υπολογισμού COP / EER:

EER	COOLING						
	IAT (°C)						
IWT (°C)	13,9	16,1	17,8	19,4	21,1	22,2	23,9
19,4	7,273	6,443	6,102	5,702	5,341	5,132	5,046
	7,408	6,565	6,215	5,817	5,454	5,225	5,114
	7,787	6,911	6,548	6,128	5,747	5,523	5,323
	7,942	7,052	6,677	6,253	5,865	5,631	5,443
23,9	6,310	5,583	5,275	4,926	4,617	4,461	4,472
	6,437	5,692	5,378	5,021	4,697	4,496	4,564
	6,764	5,987	5,662	5,291	4,953	4,754	4,742
	6,896	6,102	5,774	5,402	5,045	4,874	4,804
29,4	5,277	4,644	4,394	4,067	3,810	3,818	3,879
	5,375	4,730	4,461	4,170	3,892	3,892	3,926
	5,651	4,984	4,699	4,394	4,096	4,046	4,080
	5,763	5,077	4,797	4,474	4,191	4,097	4,130
35,0	4,362	3,819	3,601	3,348	3,261	3,277	3,332
	4,447	3,894	3,661	3,417	3,321	3,337	3,371
	4,675	4,103	3,854	3,592	3,465	3,481	3,519
	4,765	4,184	3,923	3,672	3,488	3,546	3,561

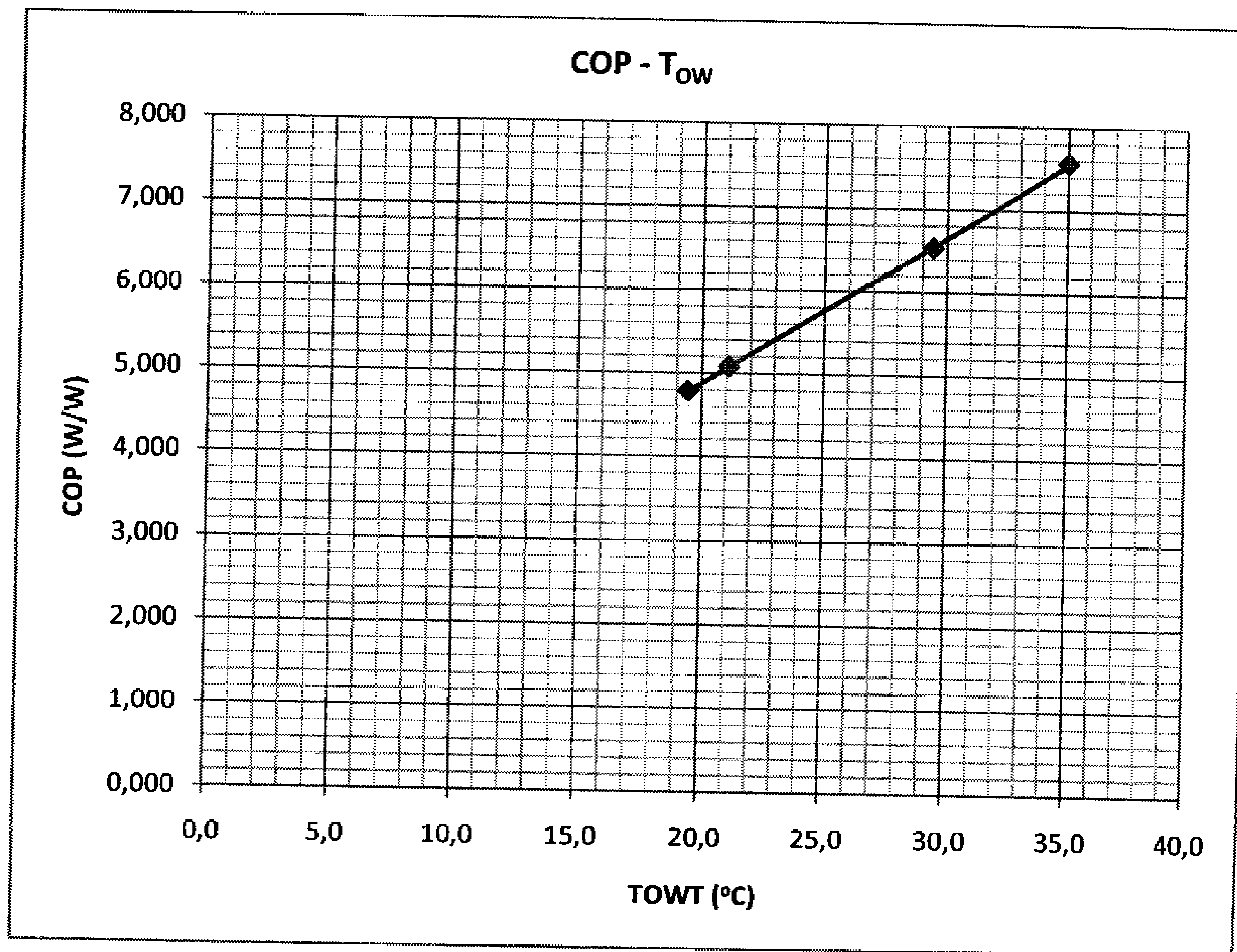
COP	HEATING						
	IAT (°C)						
IWT (°C)	16,1	18,3	20,0	21,1	22,2	23,9	
19,4	4,668	4,517	4,556	4,652	4,760	4,760	
	4,691	4,561	4,593	4,692	4,803	4,803	
	4,746	4,571	4,745	4,856	4,936	4,936	
	4,768	4,642	4,784	4,899	4,982	4,982	
21,1	4,754	4,678	4,824	4,943	5,029	5,029	
	4,777	4,714	4,865	4,987	5,077	5,077	
	4,830	4,866	5,036	5,126	5,226	5,226	
	4,815	4,906	5,081	5,174	5,278	5,278	
29,4	5,858	6,046	6,234	6,349	6,470	6,470	
	5,912	6,113	6,302	6,415	6,541	6,541	
	6,079	6,292	6,480	6,598	6,714	6,714	
	6,137	6,345	6,539	6,654	6,774	6,774	
35,0	6,798	7,033	7,231	7,352	7,477	7,477	
	6,877	7,107	7,304	7,431	7,551	7,551	
	7,071	7,305	7,505	7,625	7,749	7,749	
	7,136	7,367	7,564	7,689	7,817	7,817	

3. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Διάγραμμα COP - T_{ow}



Διάγραμμα COP - T_{ow}



3. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

$$COP = COP_{max} - \left[\frac{(COP_{max} - COP_{min}) \cdot (T_{max} - T_x)}{(T_{max} - T_{min})} \right]$$

$$COP = 7,564 - \left[\frac{(7,564 - 4,784) \cdot (35 - T_x)}{(20 - 19,4)} \right]$$

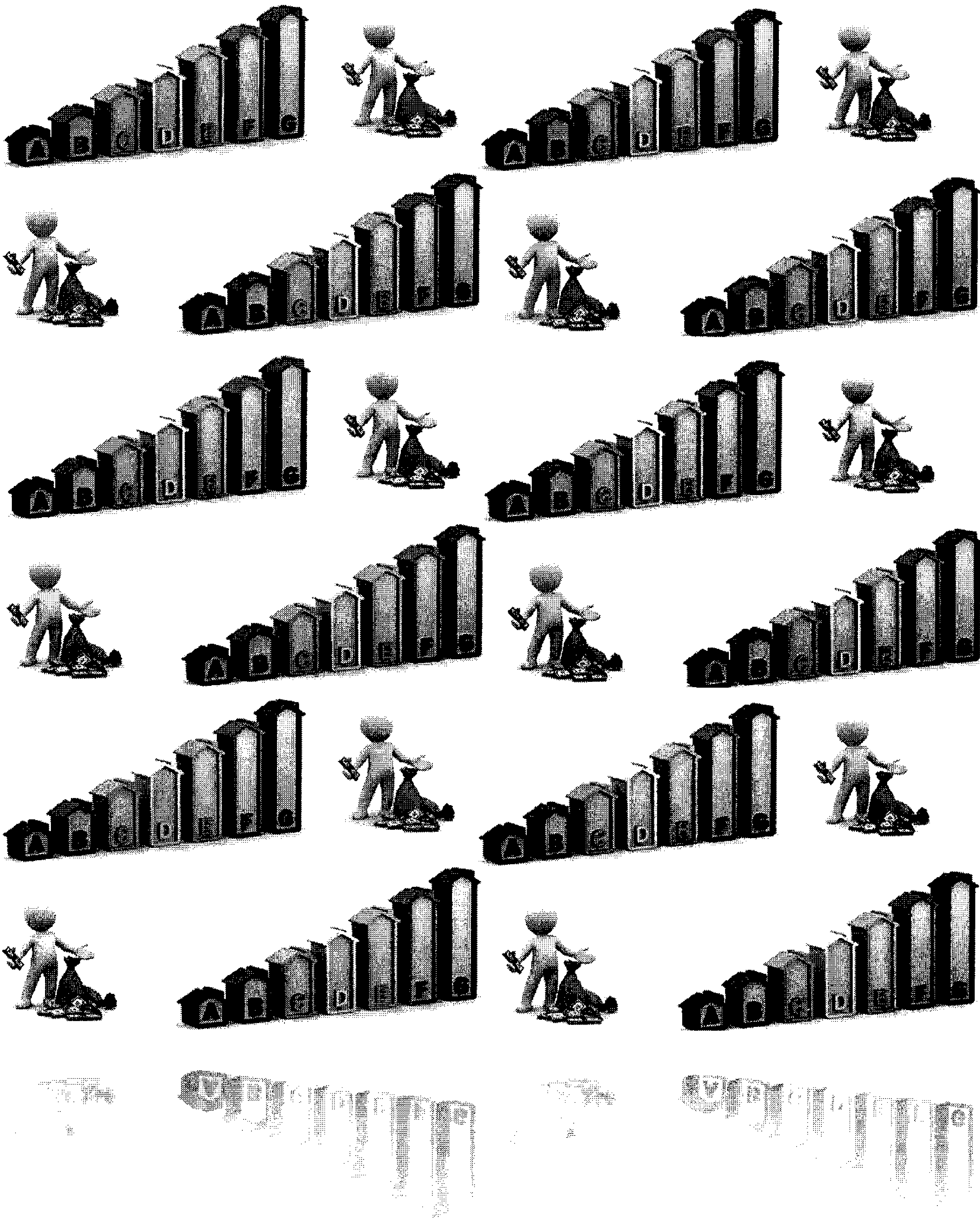
$$EER = EER_{max} - \left[\frac{(EER_{max} - EER_{min}) \cdot (T_{min} - T_x)}{(T_{min} - T_{max})} \right]$$

$$EER = 5,443 - \left[\frac{(5,443 - 3,561) \cdot (19,4 - T_x)}{(19,4 - 35,0)} \right]$$

3. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

4. Ενεργειακή Ανάλυση του κτιρίου



4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

4.0 Ενεργειακή Ανάλυση του κτιρίου

ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ (ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ - ΑΠΡΙΛΙΟΣ)

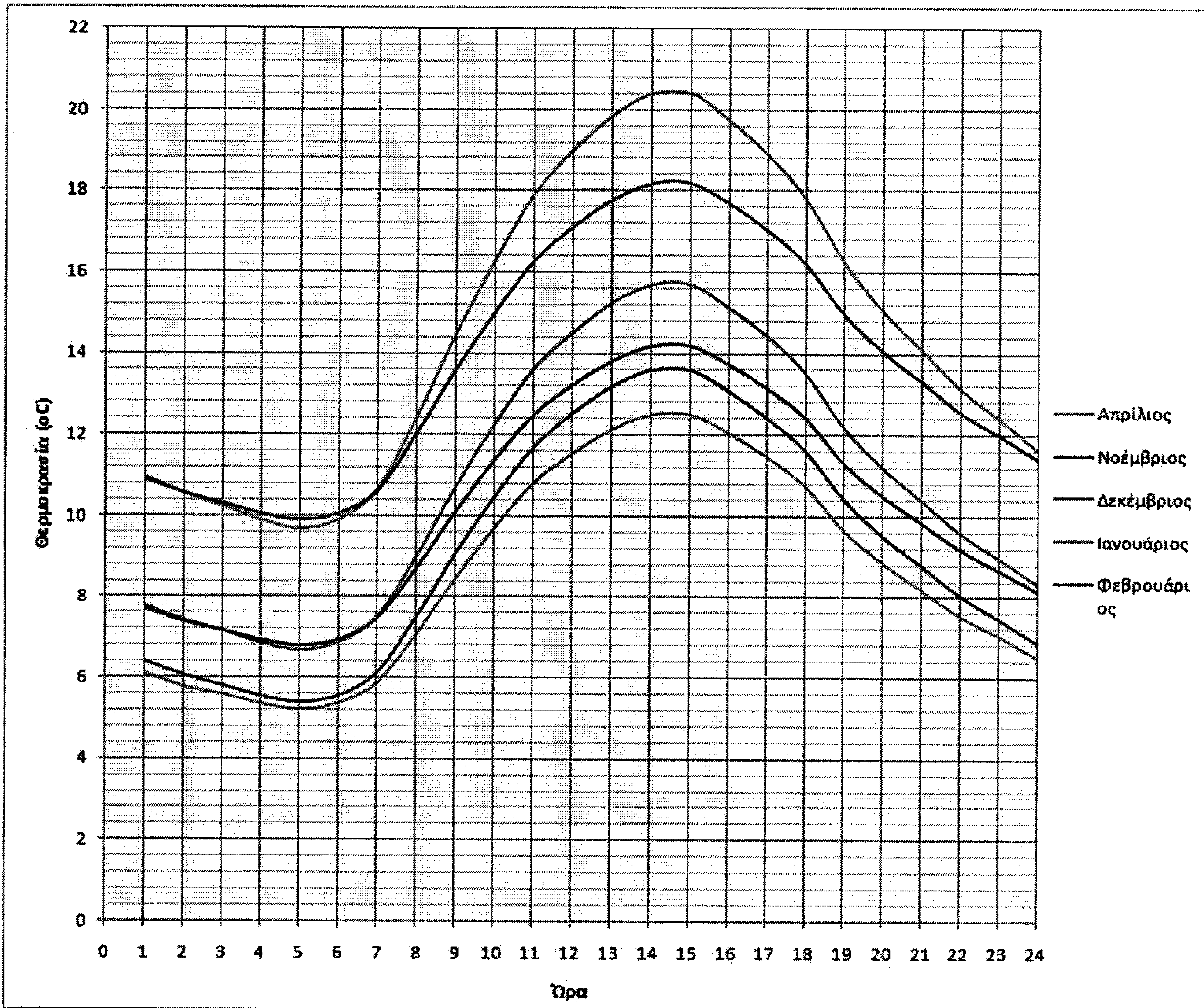
4.1 Ενεργειακή ανάλυση σύμφωνα με το φύλλο σχεδιασμού

Θερμοκρασιακά δεδομένα σύμφωνα με τον ΚΕΝΑΚ. Τα παρακάτω δεδομένα είναι ουσιαστικά ένας μέσος όρος θερμοκρασιών δεκαετίας.

Ωρα	Νοέμβριος	Δεκέμβριος	Ιανουάριος	Φεβρουάριος	Μάρτιος	Απρίλιος
1	10,9	7,69	6,08	6,38	7,78	10,98
2	10,56	7,39	5,78	6,06	7,42	10,56
3	10,32	7,17	5,57	5,81	7,15	10,24
4	10,07	6,95	5,35	5,56	6,88	9,91
5	9,9	6,8	5,2	5,4	6,7	9,7
6	10,07	6,95	5,35	5,56	6,88	9,91
7	10,65	7,47	5,86	6,14	7,51	10,66
8	12,06	8,72	7,1	7,53	9,04	12,48
9	13,64	10,13	8,49	9,09	10,75	14,52
10	15,05	11,39	9,73	10,48	12,28	16,33
11	16,29	12,5	10,82	11,71	13,63	17,94
12	17,12	13,24	11,55	12,53	14,53	19,01
13	17,79	13,83	12,14	13,19	15,25	19,87
14	18,2	14,2	12,5	13,6	15,7	20,4
15	18,2	14,2	12,5	13,6	15,7	20,4
16	17,7	13,76	12,06	13,11	15,16	19,76
17	17,04	13,16	11,48	12,45	14,44	18,9
18	16,21	12,42	10,75	11,63	13,54	17,83
19	14,96	11,31	9,65	10,4	12,19	16,23
20	14,05	10,5	8,85	9,5	11,2	15,05
21	13,3	9,83	8,19	8,76	10,39	14,09
22	12,56	9,17	7,54	8,02	9,58	13,12
23	11,98	8,65	7,03	7,45	8,95	12,38
24	11,39	8,13	6,51	6,88	8,32	11,63

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Διάγραμμα T_{OA} ($^{\circ}C$) - Ώρα:



4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Κατανομή απωλειών σύμφωνα με το φύλλο σχεδιασμού για μέση μηνιαία ημέρα

Κατανομή απωλειών σύμφωνα με το φύλλο σχεδιασμού για το Α' Διαμέρισμα:

Διαμέρισμα Α												
	Νοέμβριος		Δεκέμβριος		Ιανουάριος		Φεβρουάριος		Μάρτιος		Απρίλιος	
Ωρα	Φορτίο (Kcal)	T _{OA} (°C)	Φορτίο (Kcal)	T _{OA} (°C)	Φορτίο (Kcal)	T _{OA} (°C)	Φορτίο (Kcal)	T _{OA} (°C)	Φορτίο (Kcal)	T _{OA} (°C)	Φορτίο (Kcal)	T _{OA} (°C)
1	6375,4	10,9	7730,3	7,69	8407,7	6,08	8280,6	6,38	7687,9	7,78	6333,1	10,98
2	6502,5	10,56	7857,3	7,39	8534,7	5,78	8407,7	6,06	7857,3	7,42	6502,5	10,56
3	6629,5	10,32	7941,9	7,17	8619,3	5,57	8534,7	5,81	7941,9	7,15	6671,8	10,24
4	6714,1	10,07	8026,6	6,95	8704	5,35	8619,3	5,56	8069	6,88	6798,8	9,91
5	6798,8	9,9	8111,3	6,8	8788,7	5,2	8704	5,4	8153,6	6,7	6883,5	9,7
6	6714,1	10,07	8026,6	6,95	8704	5,35	8407,7	5,56	8069	6,88	6798,8	9,91
7	6460,1	10,65	7814,9	7,47	8492,3	5,86	8407,7	6,14	8153,6	7,51	6460,1	10,66
8	5867,4	12,06	7306,9	8,72	7984,3	7,1	7814,9	7,53	7814,9	9,04	5698	12,48
9	5232,3	13,64	6714,1	10,13	7391,5	8,49	7137,5	9,09	7179,9	10,75	4851,3	14,52
10	4597,2	15,05	6163,7	11,39	6883,5	9,73	6544,8	10,48	6417,8	12,28	4089,2	16,33
11	4089,2	16,29	5698	12,5	6417,8	10,82	6036,7	11,71	5782,7	13,63	3411,8	17,94
12	3750,5	17,12	5401,7	13,24	6079,1	11,55	5698	12,53	4851,3	14,53	2946,1	19,01
13	3454,1	17,79	5147,6	13,83	5867,4	12,14	5147,6	13,19	4512,6	15,25	2353,3	19,87
14	3284,8	18,2	4978,3	14,2	5698	12,5	5232,3	13,6	4343,2	15,7	2353,3	20,4
15	3284,8	18,2	4978,3	14,2	5698	12,5	5232,3	13,6	4343,2	15,7	2607,4	20,4
16	3496,5	17,7	5147,6	13,76	5867,4	12,06	5444	13,11	4554,9	15,16	2988,4	19,76
17	3792,8	17,04	5401,7	13,16	6121,4	11,48	5698	12,45	4893,6	14,44	3454,1	18,9
18	4131,5	16,21	5740,4	12,42	6417,8	10,75	6079,1	11,63	5274,7	13,54	4131,5	17,83
19	4639,6	14,96	6206,1	11,31	6883,5	9,65	6587,1	10,4	5825	12,19	4131,5	16,23
20	5020,6	14,05	6544,8	10,5	7222,2	8,85	6968,2	9,5	6248,4	11,2	4597,2	15,05
21	5486,3	13,3	6841,2	9,83	7518,6	8,19	7264,5	8,76	6587,1	10,39	5020,6	14,09
22	5655,7	12,56	7095,2	9,17	7814,9	7,54	7603,2	8,02	6925,8	9,58	5444	13,12
23	5909,7	11,98	7306,9	8,65	8026,6	7,03	7814,9	7,45	7179,9	8,95	5740,4	12,38
24	6163,7	11,39	7560,9	8,13	8238,3	6,51	8069	6,88	7476,2	8,32	6079,1	11,63
TOTAL (Kcal/day)	124051,2		159742,3		176381		169734		156143,5		116345,8	

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Κατανομή απωλειών σύμφωνα με το φύλλο σχεδιασμού για το Β' Διαμέρισμα:

Διαμέρισμα Β												
Ωρα	Νοέμβριος		Δεκέμβριος		Ιανουάριος		Φεβρουάριος		Μάρτιος		Απρίλιος	
	Φορτίο (Kcal)	T _{OA} (°C)	Φορτίο (Kcal)	T _{OA} (°C)	Φορτίο (Kcal)	T _{OA} (°C)	Φορτίο (Kcal)	T _{OA} (°C)	Φορτίο (Kcal)	T _{OA} (°C)	Φορτίο (Kcal)	T _{OA} (°C)
1	5207,7	10,9	6653,3	7,69	7376,1	6,08	7240,6	6,38	6608,1	7,78	5162,6	10,98
2	5343,3	10,56	6788,8	7,39	7511,6	5,78	7376,1	6,06	6788,8	7,42	5343,3	10,56
3	5478,8	10,32	6879,2	7,17	7602	5,57	7511,6	5,81	6879,2	7,15	5524	10,24
4	5569,1	10,07	6969,5	6,95	7692,3	5,35	7602	5,56	7014,7	6,88	5659,5	9,91
5	5659,5	9,9	7059,9	6,8	7782,7	5,2	7692,3	5,4	7105,1	6,7	5749,8	9,7
6	5569,1	10,07	6969,5	6,95	7692,3	5,35	7602	5,56	7014,7	6,88	5659,5	9,91
7	5298,1	10,65	6743,7	7,47	7466,5	5,86	7376,1	6,14	6743,7	7,51	5298,1	10,66
8	4665,7	12,06	6201,6	8,72	6924,4	7,1	6743,7	7,53	7014,7	9,04	4485	12,48
9	3988	13,64	5569,1	10,13	6291,9	8,49	6020,9	9,09	5252,9	10,75	3581,5	14,52
10	3310,4	15,05	4981,9	11,39	5749,8	9,73	5388,4	10,48	4575,3	12,28	2768,3	16,33
11	2768,3	16,29	4485	12,5	5252,9	10,82	4846,3	11,71	3988	13,63	2045,5	17,94
12	2406,9	17,12	4168,7	13,24	4891,5	11,55	4485	12,53	3581,5	14,53	1548,6	19,01
13	2090,7	17,79	3897,7	13,83	4665,7	12,14	4168,7	13,19	3220,1	15,25	1142,1	19,87
14	1910	18,2	3717	14,2	4485	12,5	3988	13,6	3039,4	15,7	916,2	20,4
15	1910	18,2	3717	14,2	4485	12,5	3988	13,6	3039,4	15,7	916,2	20,4
16	2135,9	17,7	3897,7	13,76	4665,7	12,06	4213,9	13,11	3265,3	15,16	1187,2	19,76
17	2452,1	17,04	4168,7	13,16	4936,7	11,48	4485	12,45	3626,6	14,44	1593,8	18,9
18	2813,5	16,21	4530,1	12,42	5252,9	10,75	4891,5	11,63	4033,2	13,54	2090,7	17,83
19	3355,6	14,96	5027	11,31	5749,8	9,65	5433,6	10,4	4620,5	12,19	2813,5	16,23
20	3762,2	14,05	5388,4	10,5	6111,2	8,85	5840,2	9,5	5072,2	11,2	3310,4	15,05
21	4123,6	13,3	5704,7	9,83	6427,4	8,19	6156,4	8,76	5433,6	10,39	3762,2	14,09
22	4439,8	12,56	5975,7	9,17	6743,7	7,54	6517,8	8,02	5795	9,58	4213,9	13,12
23	4710,8	11,98	6201,6	8,65	6969,5	7,03	6743,7	7,45	6066,1	8,95	4530,1	12,38
24	4981,9	11,39	6472,6	8,13	7195,4	6,51	7014,7	6,88	6382,3	8,32	4891,5	11,63
TOTAL (Kcal/day)	93951,0		132168,4		149922,0		143326,5		126160,4		84193,5	

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Κατανομή απωλειών σύμφωνα με το φύλλο σχεδιασμού για το Γ' Διαμέρισμα:

Διαμέρισμα Γ												
	Νοέμβριος		Δεκέμβριος		Ιανουάριος		Φεβρουάριος		Μάρτιος		Απρίλιος	
Ωρα	Φορτίο (Kcal)	T _{OA} (°C)	Φορτίο (Kcal)	T _{OA} (°C)	Φορτίο (Kcal)	T _{OA} (°C)	Φορτίο (Kcal)	T _{OA} (°C)	Φορτίο (Kcal)	T _{OA} (°C)	Φορτίο (Kcal)	T _{OA} (°C)
1	5640,9	10,9	6938,8	7,69	7587,7	6,08	7466	6,38	6898,2	7,78	5600,3	10,98
2	5762,6	10,56	7060,4	7,39	7709,4	5,78	7587,7	6,06	7060,4	7,42	5762,6	10,56
3	5884,2	10,32	7141,6	7,17	7790,5	5,57	7709,4	5,81	7141,6	7,15	5924,8	10,24
4	5965,4	10,07	7222,7	6,95	7871,6	5,35	7790,5	5,56	7263,2	6,88	6046,5	9,91
5	6046,5	9,9	7303,8	6,8	7952,7	5,2	7871,6	5,4	7344,4	6,7	6127,6	9,7
6	5965,4	10,07	7222,7	6,95	7871,6	5,35	7790,5	5,56	7263,2	6,88	6046,5	9,91
7	5722	10,65	7019,9	7,47	7668,8	5,86	7587,7	6,14	7019,9	7,51	5722	10,66
8	5154,2	12,06	6533,2	8,72	7182,1	7,1	7019,9	7,53	6411,5	9,04	4992	12,48
9	4545,8	13,64	5965,4	10,13	6614,3	8,49	6370,9	9,09	5681,4	10,75	4180,8	14,52
10	3937,4	15,05	5438,1	11,39	6127,6	9,73	5803,1	10,48	5073,1	12,28	3450,7	16,33
11	3450,7	16,29	4992	12,5	5681,4	10,82	5316,4	11,71	4545,8	13,63	2801,8	17,94
12	3126,3	17,12	4708	13,24	5357	11,55	4992	12,53	4180,8	14,53	2355,6	19,01
13	2842,3	17,79	4464,7	13,83	5154,2	12,14	4708	13,19	3856,3	15,25	1990,6	19,87
14	2680,1	18,2	4302,5	14,2	4992	12,5	4545,8	13,6	3694,1	15,7	1787,8	20,4
15	2680,1	18,2	4302,5	14,2	4992	12,5	4545,8	13,6	3694,1	15,7	1787,8	20,4
16	2882,9	17,7	4464,7	13,76	5154,2	12,06	4748,6	13,11	3896,9	15,16	2031,2	19,76
17	3166,8	17,04	4708	13,16	5397,5	11,48	4992	12,45	4221,3	14,44	2396,2	18,9
18	3491,3	16,21	5032,5	12,42	5681,4	10,75	5357	11,63	4586,4	13,54	2842,3	17,83
19	3978	14,96	5478,7	11,31	6127,6	9,65	5843,7	10,4	5113,6	12,19	3491,3	16,23
20	4343	14,05	5803,1	10,5	6452,1	8,85	6208,7	9,5	5113,6	11,2	3937,4	15,05
21	4667,5	13,3	6087	9,83	6736	8,19	6492,6	8,76	5843,7	10,39	4343	14,09
22	4951,4	12,56	6330,4	9,17	7019,9	7,54	6817,1	8,02	6168,2	9,58	4748,6	13,12
23	5194,7	11,98	6533,2	8,65	7222,7	7,03	7019,9	7,45	6411,5	8,95	5032,5	12,38
24	5438,1	11,39	6776,5	8,13	7425,5	6,51	7263,2	6,88	6695,4	8,32	5357	11,63
TOTAL (Kcal/day)	107517,6		141830,4		157769,8		151848,1		135178,6		98756,9	

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

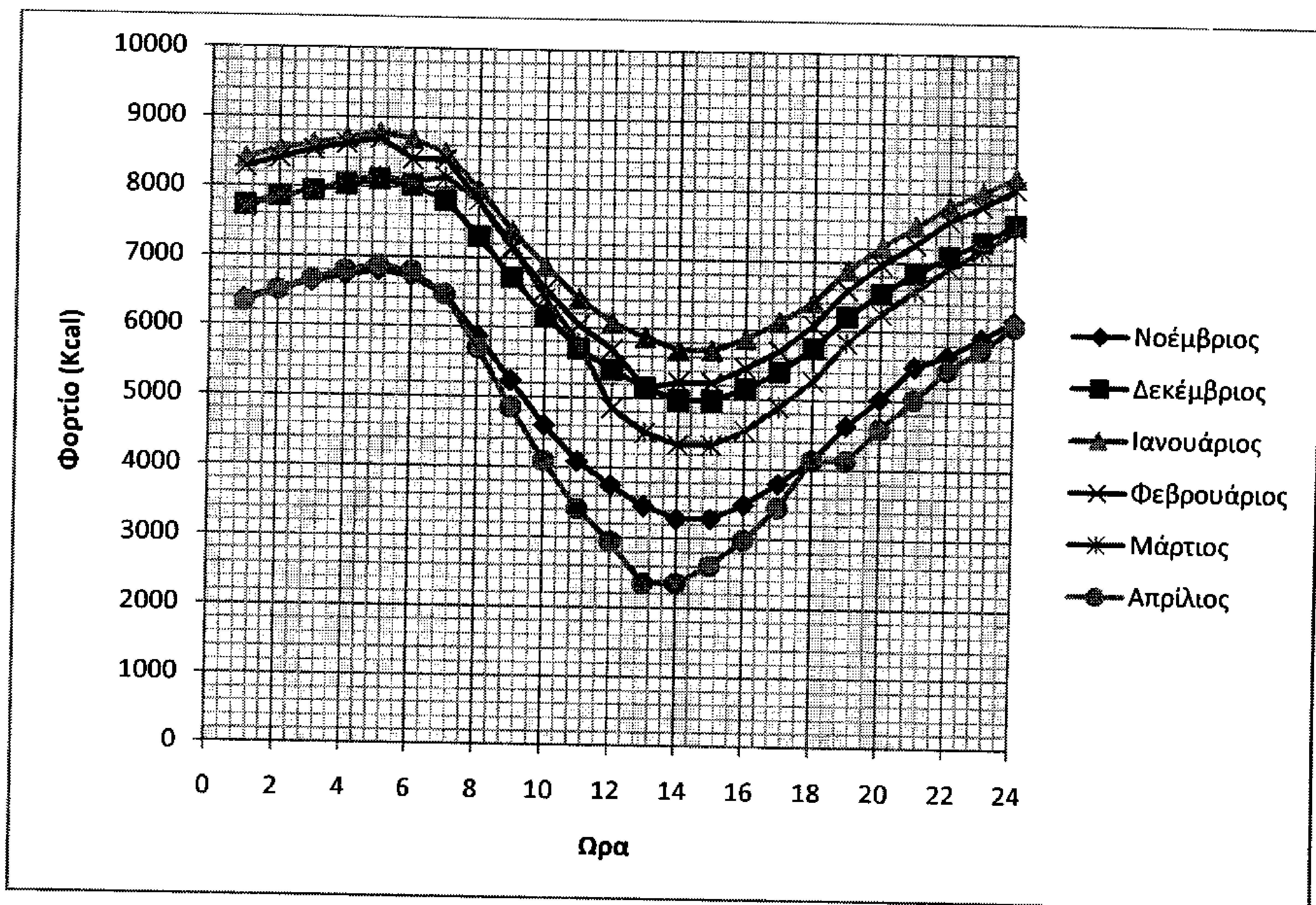
Κατανομή απωλειών σύμφωνα με το φύλλο σχεδιασμού για όλο το κτίριο

Όλο το κτίριο												
	Νοέμβριος		Δεκέμβριος		Ιανουάριος		Φεβρουάριος		Μάρτιος		Απρίλιος	
Ωρα	Φορτίο (Kcal)	T _{OA} (°C)	Φορτίο (Kcal)	T _{OA} (°C)	Φορτίο (Kcal)	T _{OA} (°C)	Φορτίο (Kcal)	T _{OA} (°C)	Φορτίο (Kcal)	T _{OA} (°C)	Φορτίο (Kcal)	T _{OA} (°C)
1,00	17224,0	10,90	21322,4	7,69	23371,5	6,08	22987,2	6,38	21194,2	7,78	17096,0	10,98
2,00	17608,4	10,56	21706,5	7,39	23755,7	5,78	23371,5	6,06	21706,5	7,42	17608,4	10,56
3,00	17992,5	10,32	21962,7	7,17	24011,8	5,57	23755,7	5,81	21962,7	7,15	18120,6	10,24
4,00	18248,6	10,07	22218,8	6,95	24267,9	5,35	24011,8	5,56	22346,9	6,88	18504,8	9,91
5,00	18504,8	9,90	22475,0	6,80	24524,1	5,20	24267,9	5,40	22603,1	6,70	18760,9	9,70
6,00	18248,6	10,07	22218,8	6,95	24267,9	5,35	23800,2	5,56	22346,9	6,88	18504,8	9,91
7,00	17480,2	10,65	21578,5	7,47	23627,6	5,86	23371,5	6,14	21917,2	7,51	17480,2	10,66
8,00	15687,3	12,06	20041,7	8,72	22090,8	7,10	21578,5	7,53	21241,1	9,04	15175,0	12,48
9,00	13766,1	13,64	18248,6	10,13	20297,7	8,49	19529,3	9,09	18114,2	10,75	12613,6	14,52
10,00	11845,0	15,05	16583,7	11,39	18760,9	9,73	17736,3	10,48	16066,2	12,28	10308,2	16,33
11,00	10308,2	16,29	15175,0	12,50	17352,1	10,82	16199,4	11,71	14316,5	13,63	8259,1	17,94
12,00	9283,7	17,12	14278,4	13,24	16327,6	11,55	15175,0	12,53	12613,6	14,53	6850,3	19,01
13,00	8387,1	17,79	13510,0	13,83	15687,3	12,14	14024,3	13,19	11589,0	15,25	5486,0	19,87
14,00	7874,9	18,20	12997,8	14,20	15175,0	12,50	13766,1	13,60	11076,7	15,70	5057,3	20,40
15,00	7874,9	18,20	12997,8	14,20	15175,0	12,50	13766,1	13,60	11076,7	15,70	5311,4	20,40
16,00	8515,3	17,70	13510,0	13,76	15687,3	12,06	14406,5	13,11	11717,1	15,16	6206,8	19,76
17,00	9411,7	17,04	14278,4	13,16	16455,6	11,48	15175,0	12,45	12741,5	14,44	7444,1	18,90
18,00	10436,3	16,21	15303,0	12,42	17352,1	10,75	16327,6	11,63	13894,3	13,54	9064,5	17,83
19,00	11973,2	14,96	16711,8	11,31	18760,9	9,65	17864,4	10,40	15559,1	12,19	10436,3	16,23
20,00	13125,8	14,05	17736,3	10,50	19785,5	8,85	19017,1	9,50	16434,2	11,20	11845,0	15,05
21,00	14277,4	13,30	18632,9	9,83	20682,0	8,19	19913,5	8,76	17864,4	10,39	13125,8	14,09
22,00	15046,9	12,56	19401,3	9,17	21578,5	7,54	20938,1	8,02	18889,0	9,58	14406,5	13,12
23,00	15815,2	11,98	20041,7	8,65	22218,8	7,03	21578,5	7,45	19657,5	8,95	15303,0	12,38
24,00	16583,7	11,39	20810,0	8,13	22859,2	6,51	22346,9	6,88	20553,9	8,32	16327,6	11,63
TOTAL (Kcal/day)	325519,8		433741,1		484072,8		464908,4		417482,5		299296,2	

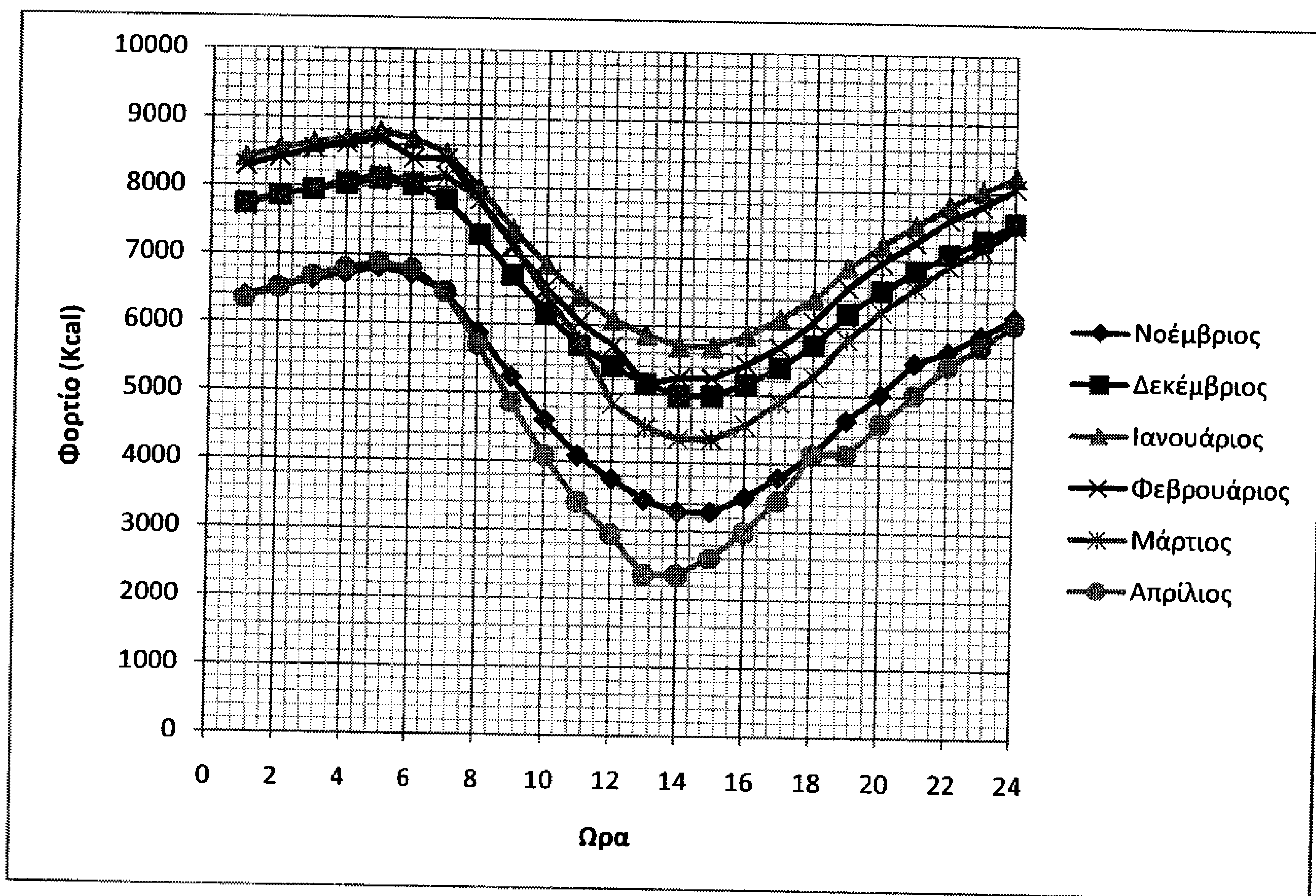
4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Διαγράμματα Απωλειών για μέση ημερήσια ημέρα:

Διαμέρισμα Α:

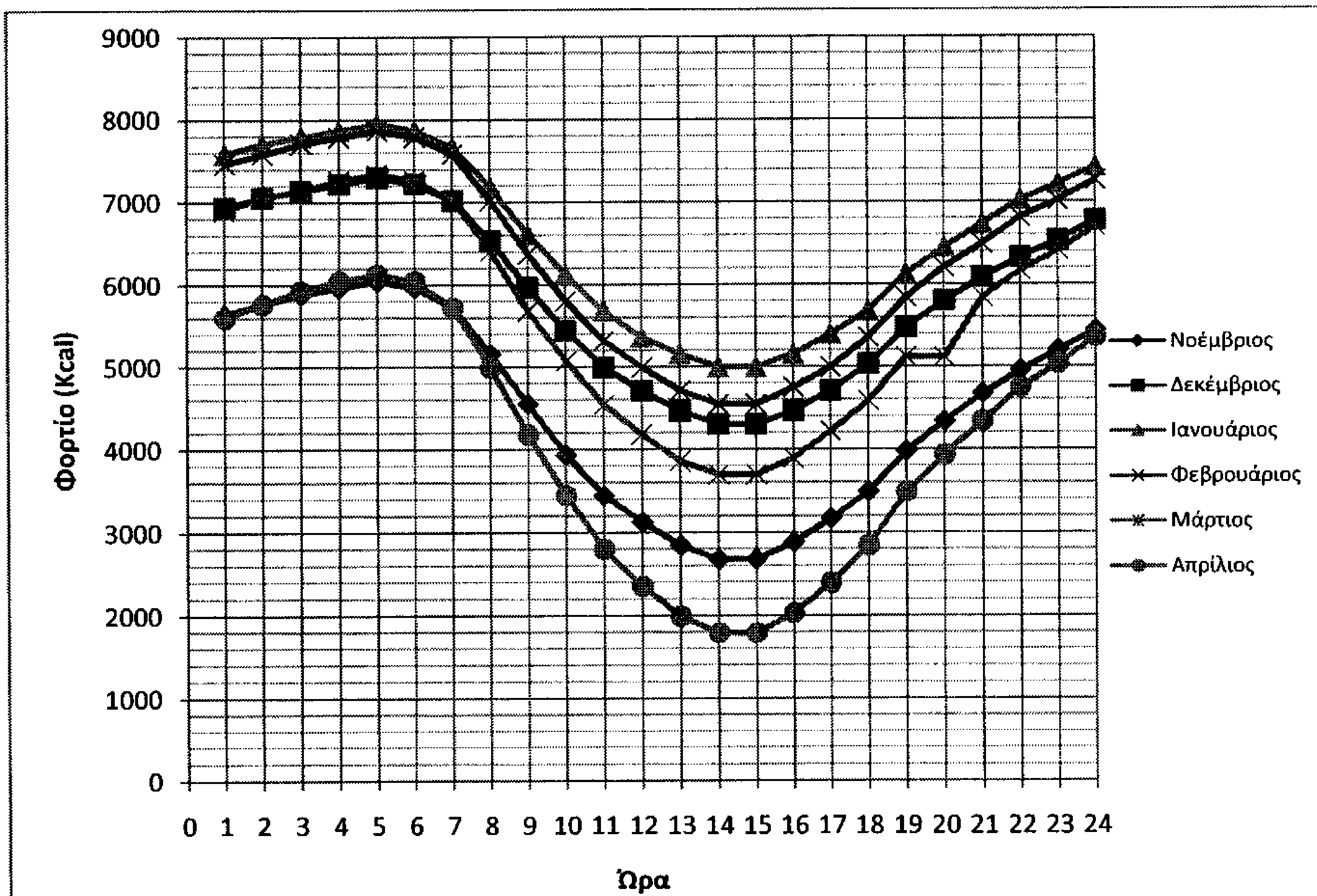


Διαμέρισμα Β:

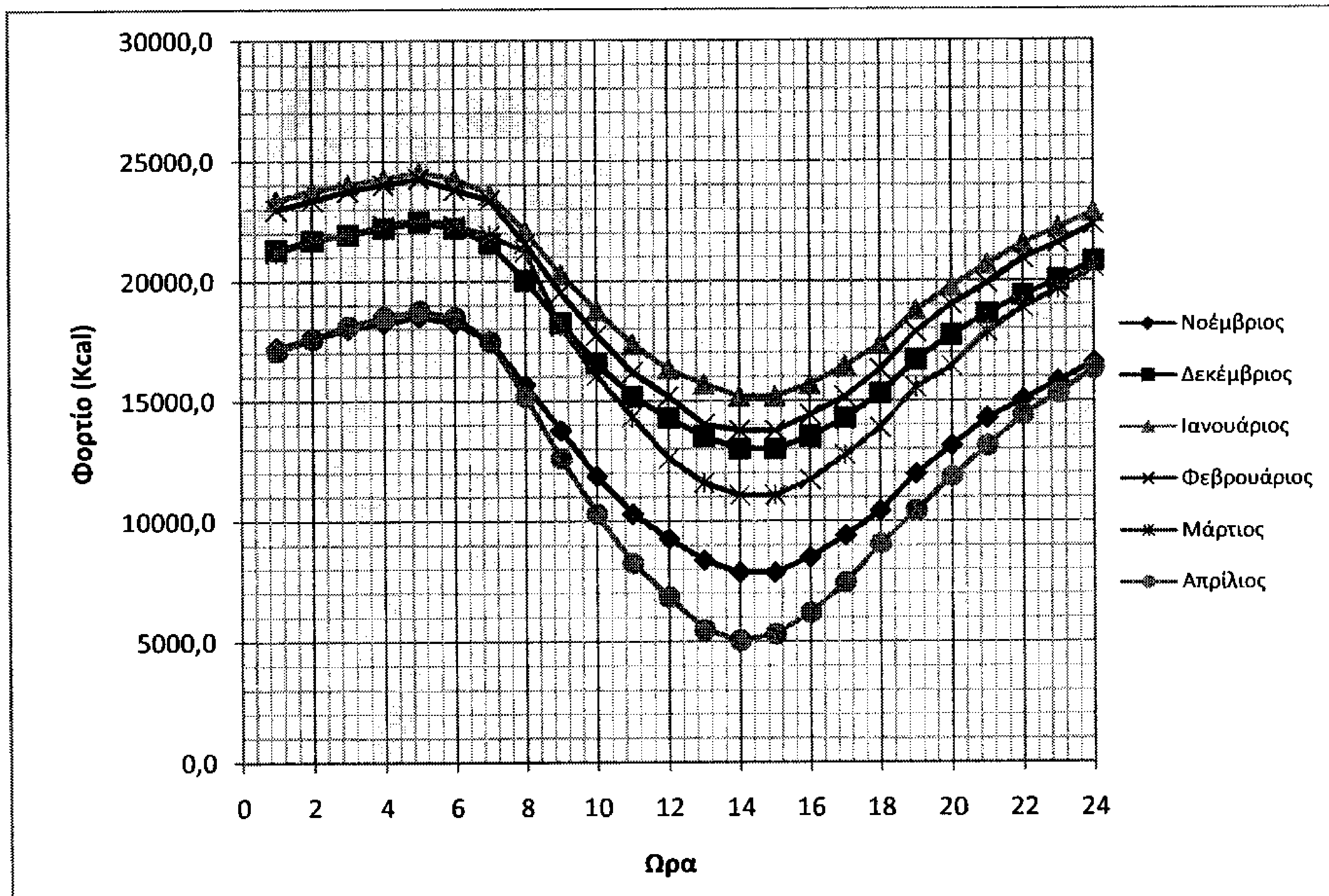


4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Διαμέρισμα Γ:

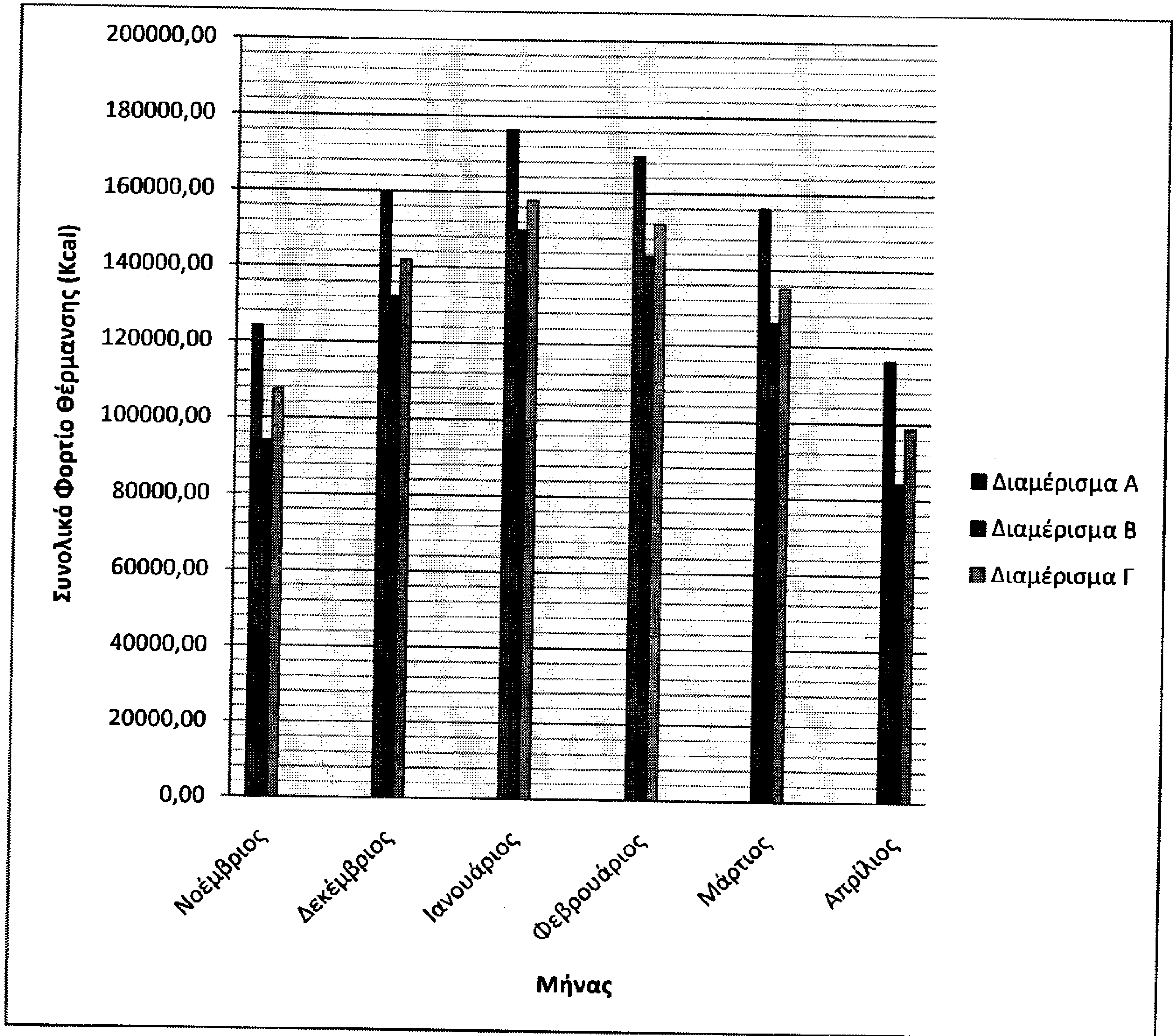


Όλο το κτίριο:



4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Διάγραμμα μηνιαίων απωλειών ανά Διαμέρισμα

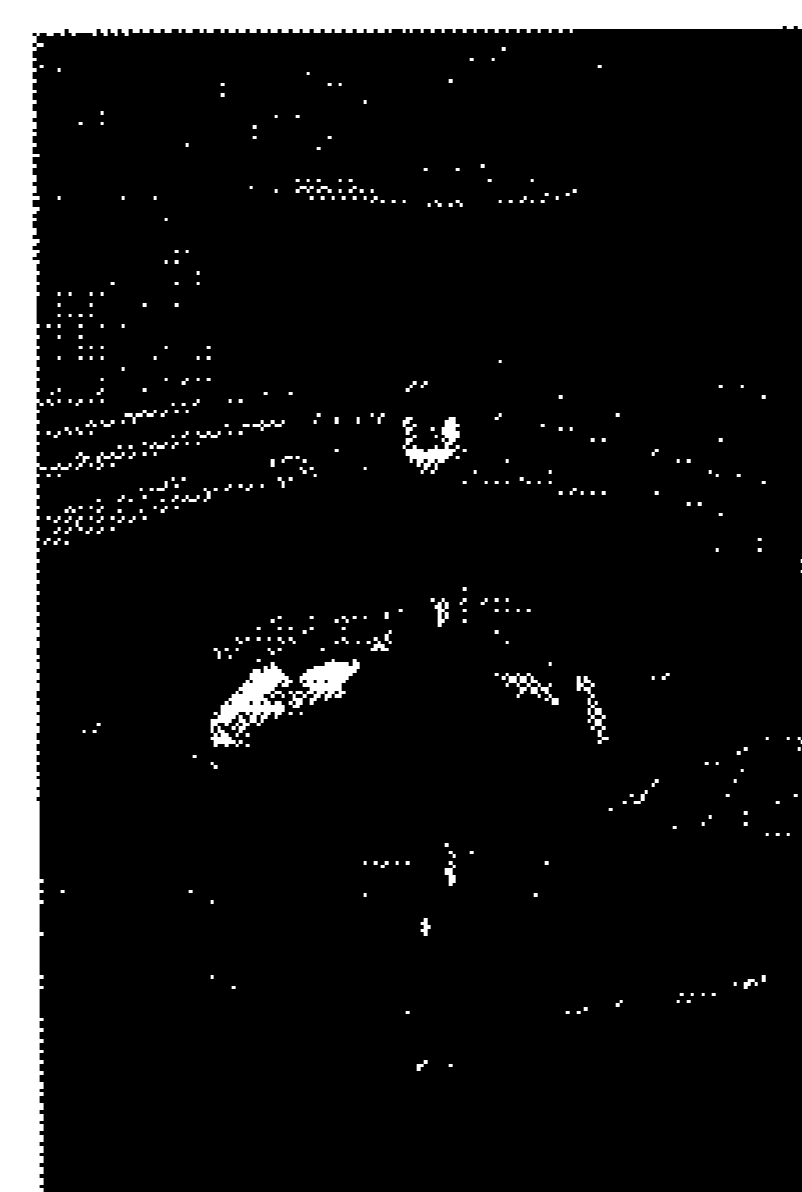


4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

4.2. Κόστος ενέργειας

4.2.11η Περίπτωση (Πετρέλαιο - Κόστος λίτρου (0,95€))

Καύσιμο	Πετρέλαιο θέρμανσης
Τιμή ανά λίτρο	0,95 €
Απόδοση Λέβητα	87,5 %
Κατώτερη Θερμογόνος Δύναμη	10000 Kcal/kg
Πυκνότητα	840,9 kg/m ³



Κόστος ενέργειας Α' Διαμερίσματος:

Ώρα	Θερμογόνος πετρελαίου (Kcal/kg)		10000,00	Απόδοση Λέβητα	0,88	Τιμή Πετρελαίου	0,95
	Νοέμβριος	Δεκέμβριος	Ιανουάριος	Φεβρουάριος	Μάρτιος	Απρίλιος	
	Κόστος σε Ευρώ	Κόστος σε Ευρώ	Κόστος σε Ευρώ	Κόστος σε Ευρώ	Κόστος σε Ευρώ	Κόστος σε Ευρώ	Τιμή πετρελαίου (€/Lt)
1	0,673	0,860	0,953	0,936	0,854	0,667	0,95
2	0,691	0,877	0,971	0,953	0,877	0,691	0,95
3	0,708	0,889	0,983	0,971	0,889	0,714	0,95
4	0,720	0,901	0,994	0,983	0,907	0,732	0,95
5	0,732	0,913	1,006	0,994	0,918	0,743	0,95
6	0,720	0,901	0,994	0,983	0,907	0,732	0,95
7	0,685	0,872	0,965	0,953	0,872	0,685	0,95
8	0,603	0,802	0,895	0,872	0,907	0,580	0,95
9	0,515	0,720	0,813	0,778	0,679	0,463	0,95
10	0,428	0,644	0,743	0,696	0,591	0,358	0,95
11	0,358	0,580	0,679	0,626	0,515	0,264	0,95
12	0,311	0,539	0,632	0,580	0,463	0,200	0,95
13	0,270	0,504	0,603	0,539	0,416	0,148	0,95
14	0,247	0,480	0,580	0,515	0,393	0,118	0,95
15	0,247	0,480	0,580	0,515	0,393	0,118	0,95
16	0,276	0,504	0,603	0,545	0,422	0,153	0,95
17	0,317	0,539	0,638	0,580	0,469	0,206	0,95
18	0,364	0,586	0,679	0,632	0,521	0,270	0,95
19	0,434	0,650	0,743	0,702	0,597	0,364	0,95
20	0,486	0,696	0,790	0,755	0,656	0,428	0,95
21	0,533	0,737	0,831	0,796	0,702	0,486	0,95
22	0,574	0,772	0,872	0,842	0,749	0,545	0,95
23	0,609	0,802	0,901	0,872	0,784	0,586	0,95
24	0,644	0,837	0,930	0,907	0,825	0,632	0,95
Ευρώ/day	12,144	17,083	19,378	18,526	16,307	10,882	0,95
Ευρώ/month	364,31	529,58	600,72	518,72	505,51	326,47	3518,913

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Κόστος ενέργειας Β' Διαμερίσματος:

Ωρα	Θερμογόνος πετρελαίου (Kcal/kg)		10000,00	Απόδοση Λέβητα	0,88	Τιμή Πετρελαίου	0,95
	Νοέμβριος	Δεκέμβριος	Ιανουάριος	Φεβρουάριος	Μάρτιος	Απρίλιος	
	Κόστος σε Ευρώ	Κόστος σε Ευρώ	Κόστος σε Ευρώ	Κόστος σε Ευρώ	Κόστος σε Ευρώ	Κόστος σε Ευρώ	Τιμή πετρελαίου (€/Lt)
1	0,673	0,860	0,953	0,936	0,854	0,667	0,95
2	0,691	0,877	0,971	0,953	0,877	0,691	0,95
3	0,708	0,889	0,983	0,971	0,889	0,714	0,95
4	0,720	0,901	0,994	0,983	0,907	0,732	0,95
5	0,732	0,913	1,006	0,994	0,918	0,743	0,95
6	0,720	0,901	0,994	0,983	0,907	0,732	0,95
7	0,685	0,872	0,965	0,953	0,872	0,685	0,95
8	0,603	0,802	0,895	0,872	0,907	0,580	0,95
9	0,515	0,720	0,813	0,778	0,679	0,463	0,95
10	0,428	0,644	0,743	0,696	0,591	0,358	0,95
11	0,358	0,580	0,679	0,626	0,515	0,264	0,95
12	0,311	0,539	0,632	0,580	0,463	0,200	0,95
13	0,270	0,504	0,603	0,539	0,416	0,148	0,95
14	0,247	0,480	0,580	0,515	0,393	0,118	0,95
15	0,247	0,480	0,580	0,515	0,393	0,118	0,95
16	0,276	0,504	0,603	0,545	0,422	0,153	0,95
17	0,317	0,539	0,638	0,580	0,469	0,206	0,95
18	0,364	0,586	0,679	0,632	0,521	0,270	0,95
19	0,434	0,650	0,743	0,702	0,597	0,364	0,95
20	0,486	0,696	0,790	0,755	0,656	0,428	0,95
21	0,533	0,737	0,831	0,796	0,702	0,486	0,95
22	0,574	0,772	0,872	0,842	0,749	0,545	0,95
23	0,609	0,802	0,901	0,872	0,784	0,586	0,95
24	0,644	0,837	0,930	0,907	0,825	0,632	0,95
Ευρώ/day	12,144	17,083	19,378	18,526	16,307	10,882	94,320
Ευρώ/month	364,31	529,58	600,72	518,72	505,51	326,47	2845,807

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Κόστος ενέργειας Γ' Διαμερίσματος:

Ωρα	Θερμογόνος πετρελαίου (Kcal/kg)		10000,00	Απόδοση Λέβητα	0,88	Τιμή Πετρελαίου	0,95
	Νοέμβριος	Δεκέμβριος	Ιανουάριος	Φεβρουάριος	Μάρτιος	Απρίλιος	
	Κόστος σε Ευρώ	Κόστος σε Ευρώ	Κόστος σε Ευρώ	Κόστος σε Ευρώ	Κόστος σε Ευρώ	Κόστος σε Ευρώ	Τιμή πετρελαίου (€/lt)
1	0,729	0,897	0,981	0,965	0,892	0,724	0,95
2	0,745	0,913	0,996	0,981	0,913	0,745	0,95
3	0,761	0,923	1,007	0,996	0,923	0,766	0,95
4	0,771	0,934	1,017	1,007	0,939	0,782	0,95
5	0,782	0,944	1,028	1,017	0,949	0,792	0,95
6	0,771	0,934	1,017	1,007	0,939	0,782	0,95
7	0,740	0,907	0,991	0,981	0,907	0,740	0,95
8	0,666	0,844	0,928	0,907	0,829	0,645	0,95
9	0,588	0,771	0,855	0,823	0,734	0,540	0,95
10	0,509	0,703	0,792	0,750	0,656	0,446	0,95
11	0,446	0,645	0,734	0,687	0,588	0,362	0,95
12	0,404	0,609	0,692	0,645	0,540	0,304	0,95
13	0,367	0,577	0,666	0,609	0,498	0,257	0,95
14	0,346	0,556	0,645	0,588	0,477	0,231	0,95
15	0,346	0,556	0,645	0,588	0,477	0,231	0,95
16	0,373	0,577	0,666	0,614	0,504	0,263	0,95
17	0,409	0,609	0,698	0,645	0,546	0,310	0,95
18	0,451	0,650	0,734	0,692	0,593	0,367	0,95
19	0,514	0,708	0,792	0,755	0,661	0,451	0,95
20	0,561	0,750	0,834	0,803	0,661	0,509	0,95
21	0,603	0,787	0,871	0,839	0,755	0,561	0,95
22	0,640	0,818	0,907	0,881	0,797	0,614	0,95
23	0,671	0,844	0,934	0,907	0,829	0,650	0,95
24	0,703	0,876	0,960	0,939	0,865	0,692	0,95
Ευρώ/day	13,897	18,332	20,392	19,627	17,472	12,765	102,486
Ευρώ/month	416,91	568,30	632,17	549,56	541,64	382,94	3091,520

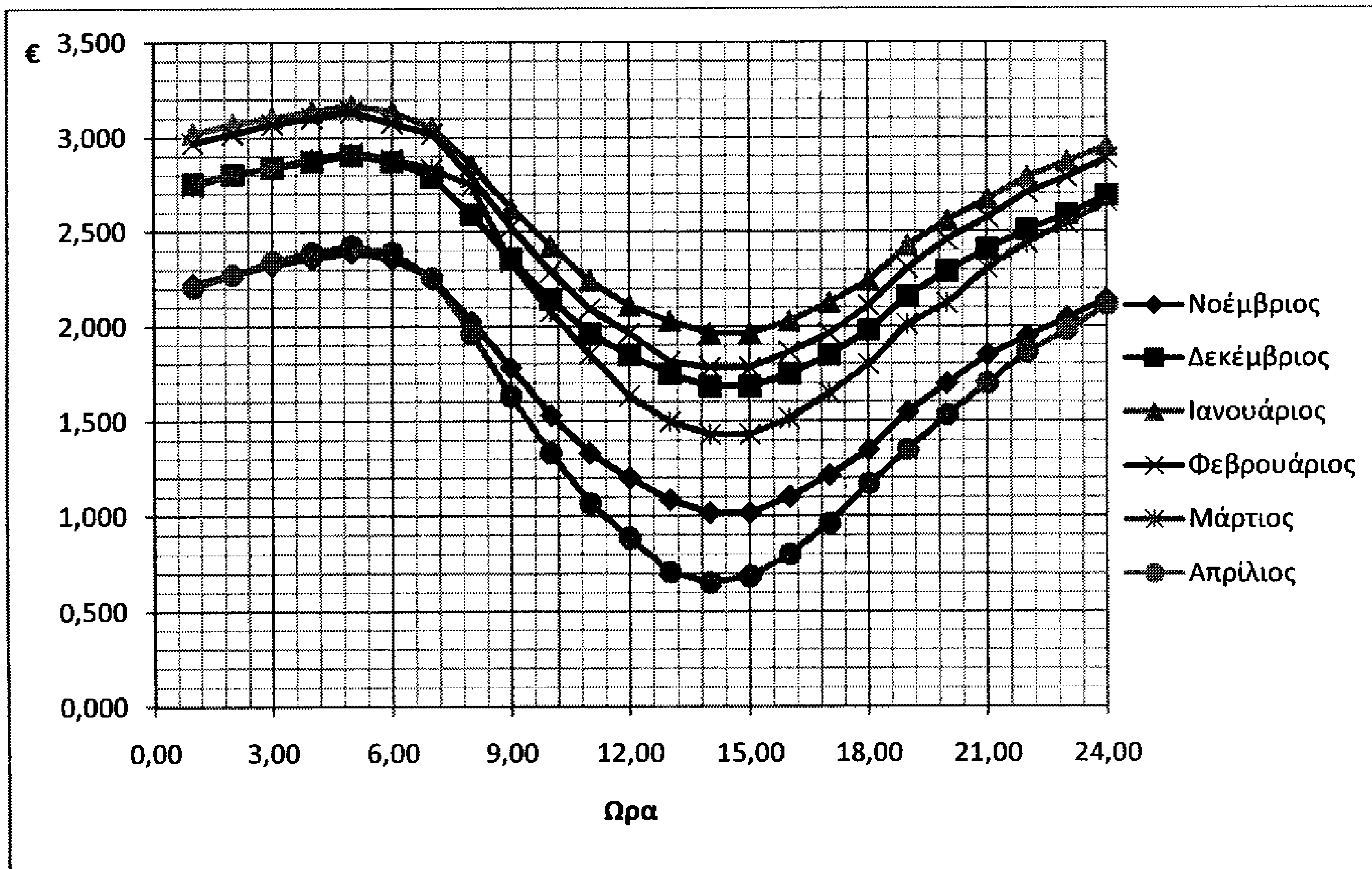
4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Κόστος Ενέργειας όλου του κτιρίου:

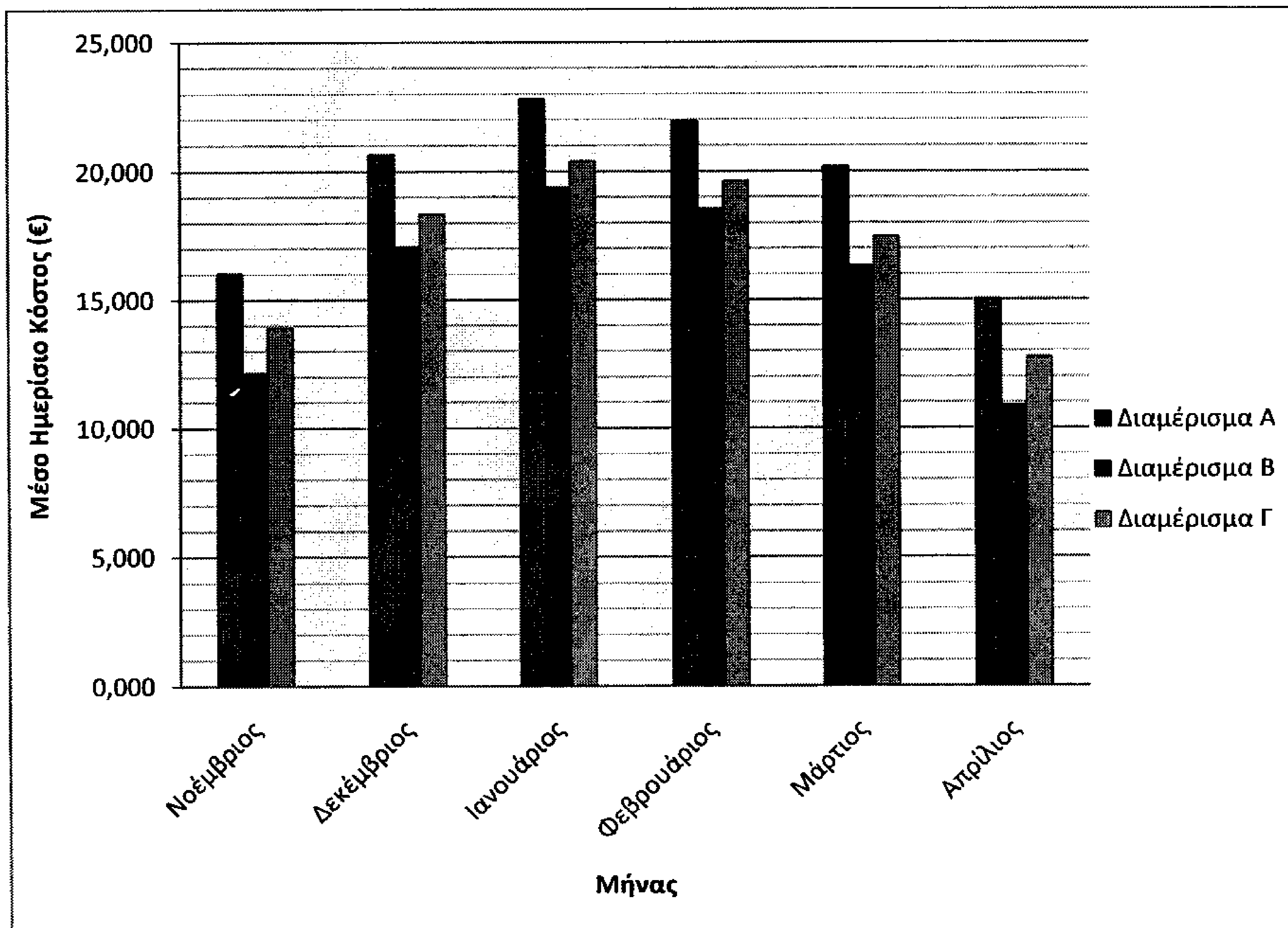
Ώρα	Θερμογόνος πετρελαίου (Kcal/kg)		10000	Απόδοση Λέβητα	0,875	Τιμή Πετρελαίου	0,95
	Νοέμβριος	Δεκέμβριος	Ιανουάριος	Φεβρουάριος	Μάρτιος	Απρίλιος	
	Κόστος σε Ευρώ	Κόστος σε Ευρώ	Κόστος σε Ευρώ	Κόστος σε Ευρώ	Κόστος σε Ευρώ	Κόστος σε Ευρώ	Τιμή πετρελαίου (E/Lt)
1	2,226	2,756	3,021	2,971	2,739	2,210	0,95
2	2,276	2,806	3,071	3,021	2,806	2,276	0,95
3	2,326	2,839	3,104	3,071	2,839	2,342	0,95
4	2,359	2,872	3,137	3,104	2,888	2,392	0,95
5	2,392	2,905	3,170	3,137	2,922	2,425	0,95
6	2,359	2,872	3,137	3,076	2,888	2,392	0,95
7	2,259	2,789	3,054	3,021	2,833	2,259	0,95
8	2,028	2,590	2,855	2,789	2,746	1,961	0,95
9	1,779	2,359	2,624	2,524	2,341	1,630	0,95
10	1,531	2,144	2,425	2,292	2,077	1,332	0,95
11	1,332	1,961	2,243	2,094	1,850	1,068	0,95
12	1,200	1,846	2,110	1,961	1,630	0,885	0,95
13	1,084	1,746	2,028	1,813	1,498	0,709	0,95
14	1,018	1,680	1,961	1,779	1,432	0,654	0,95
15	1,018	1,680	1,961	1,779	1,432	0,687	0,95
16	1,101	1,746	2,028	1,862	1,514	0,802	0,95
17	1,217	1,846	2,127	1,961	1,647	0,962	0,95
18	1,349	1,978	2,243	2,110	1,796	1,172	0,95
19	1,548	2,160	2,425	2,309	2,011	1,349	0,95
20	1,697	2,292	2,557	2,458	2,124	1,531	0,95
21	1,845	2,408	2,673	2,574	2,309	1,697	0,95
22	1,945	2,508	2,789	2,706	2,441	1,862	0,95
23	2,044	2,590	2,872	2,789	2,541	1,978	0,95
24	2,144	2,690	2,955	2,888	2,657	2,110	0,95
Ευρώ/day	42,075	56,063	62,568	60,091	53,961	38,685	313,444
Ευρώ/month	1262,245	1737,950	1939,623	1682,559	1672,803	1160,559	9405,740
Σύνολο							

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Διάγραμμα ωριαίου κόστους ενέργειας για όλο το κτίριο:

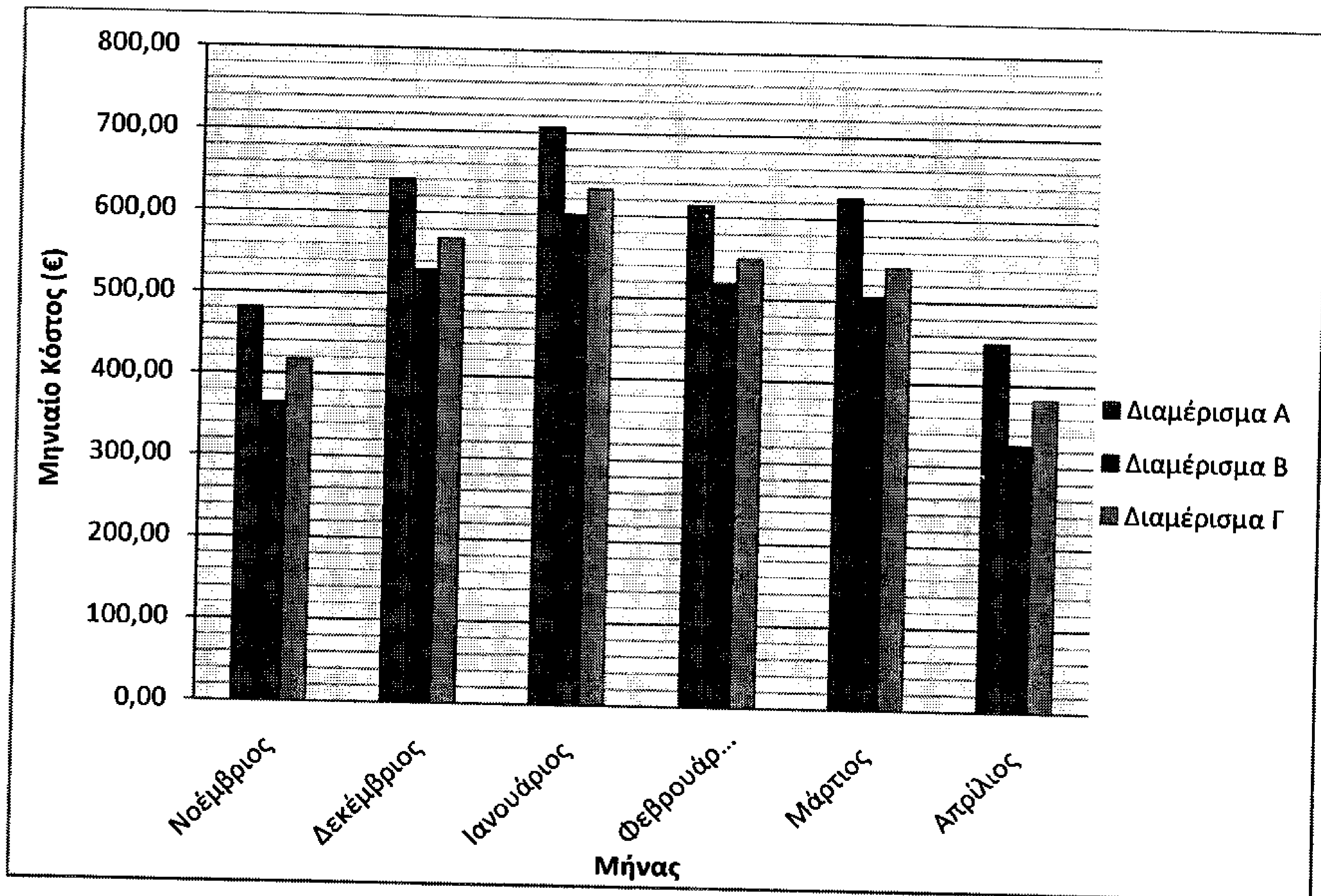


Διάγραμμα μέσου ημερησίου κόστους:

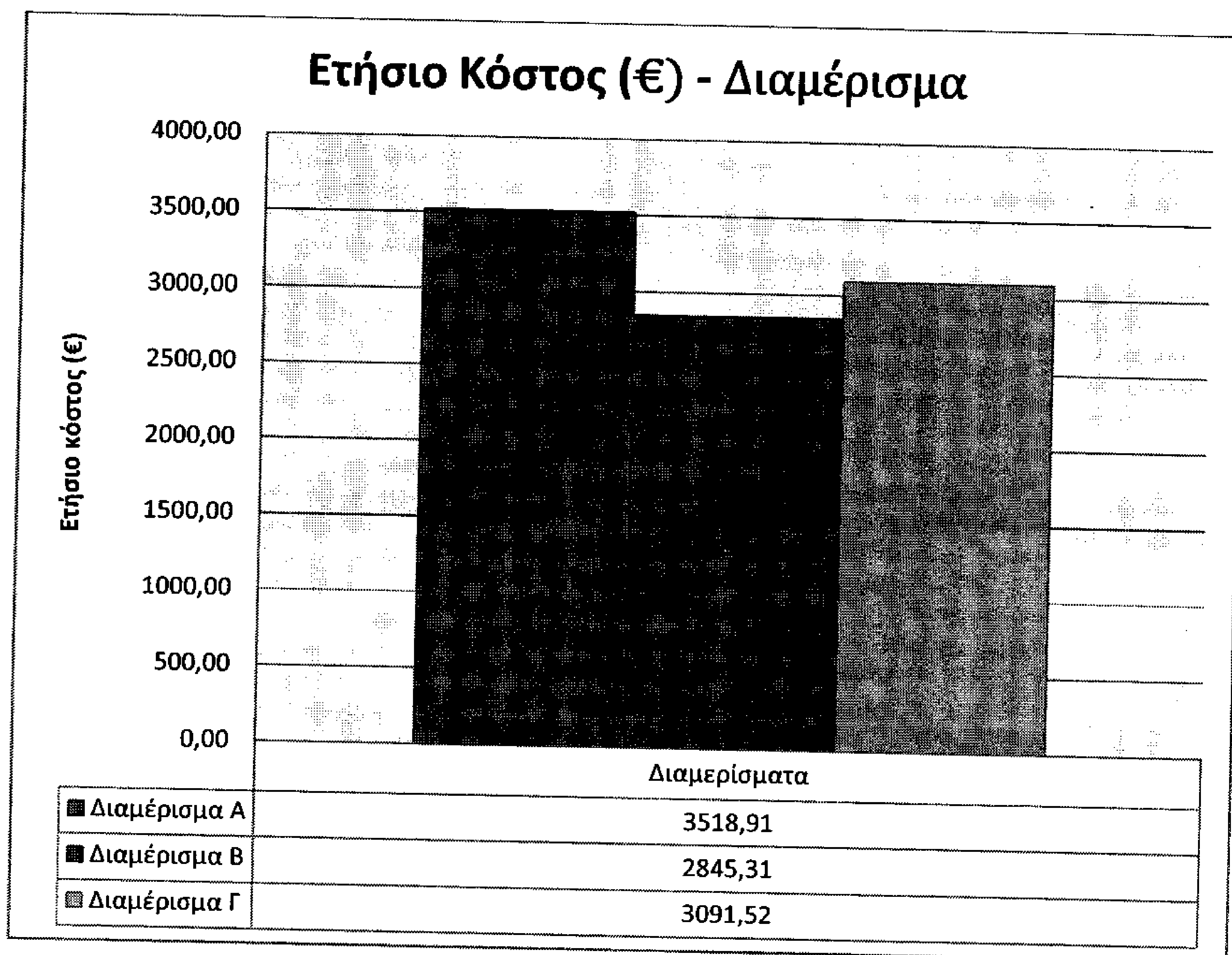


4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Διάγραμμα μέσου μηνιαίου κόστους:

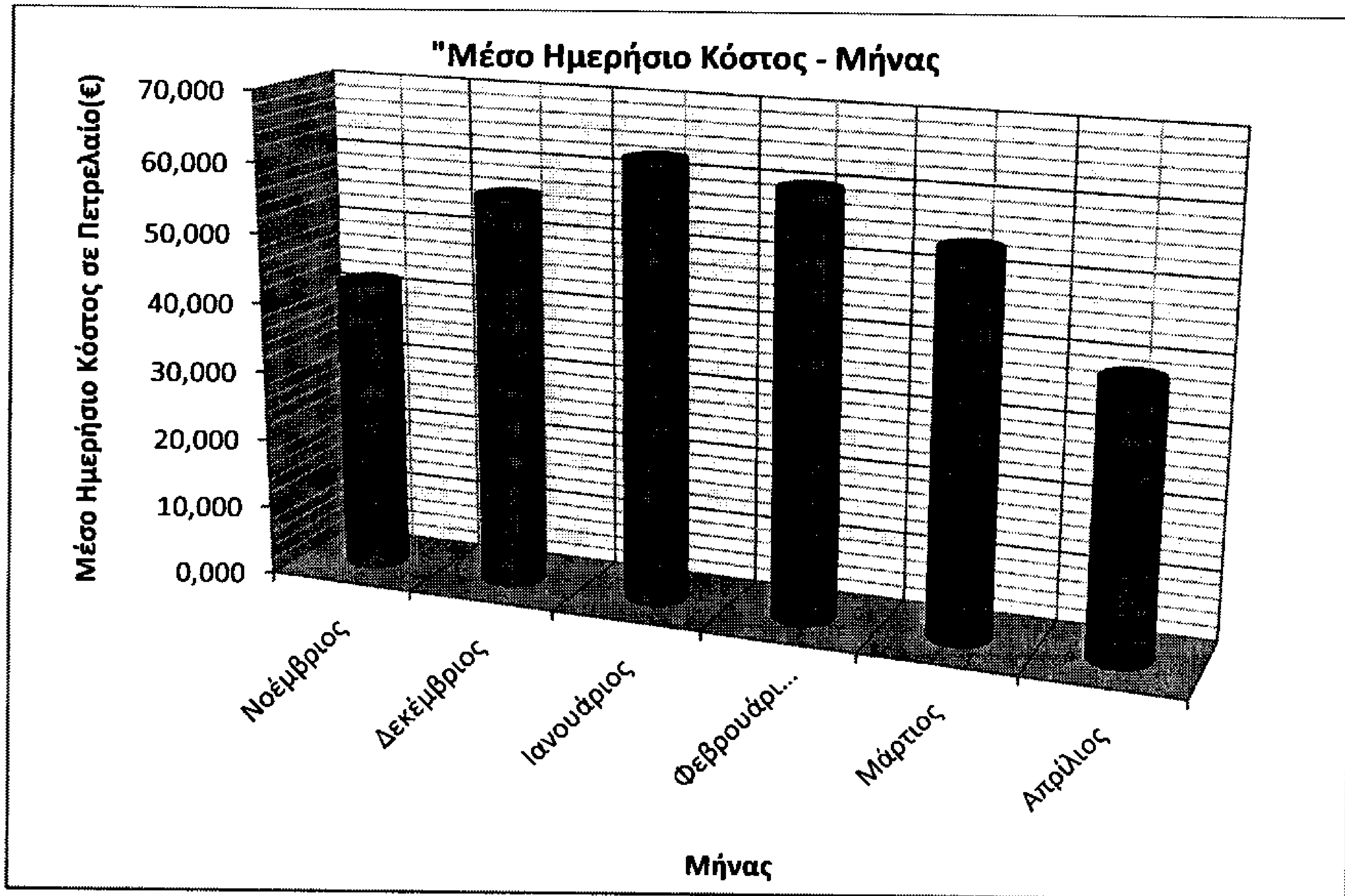


Διάγραμμα ετήσιου κόστους ανά Διαμέρισμα:

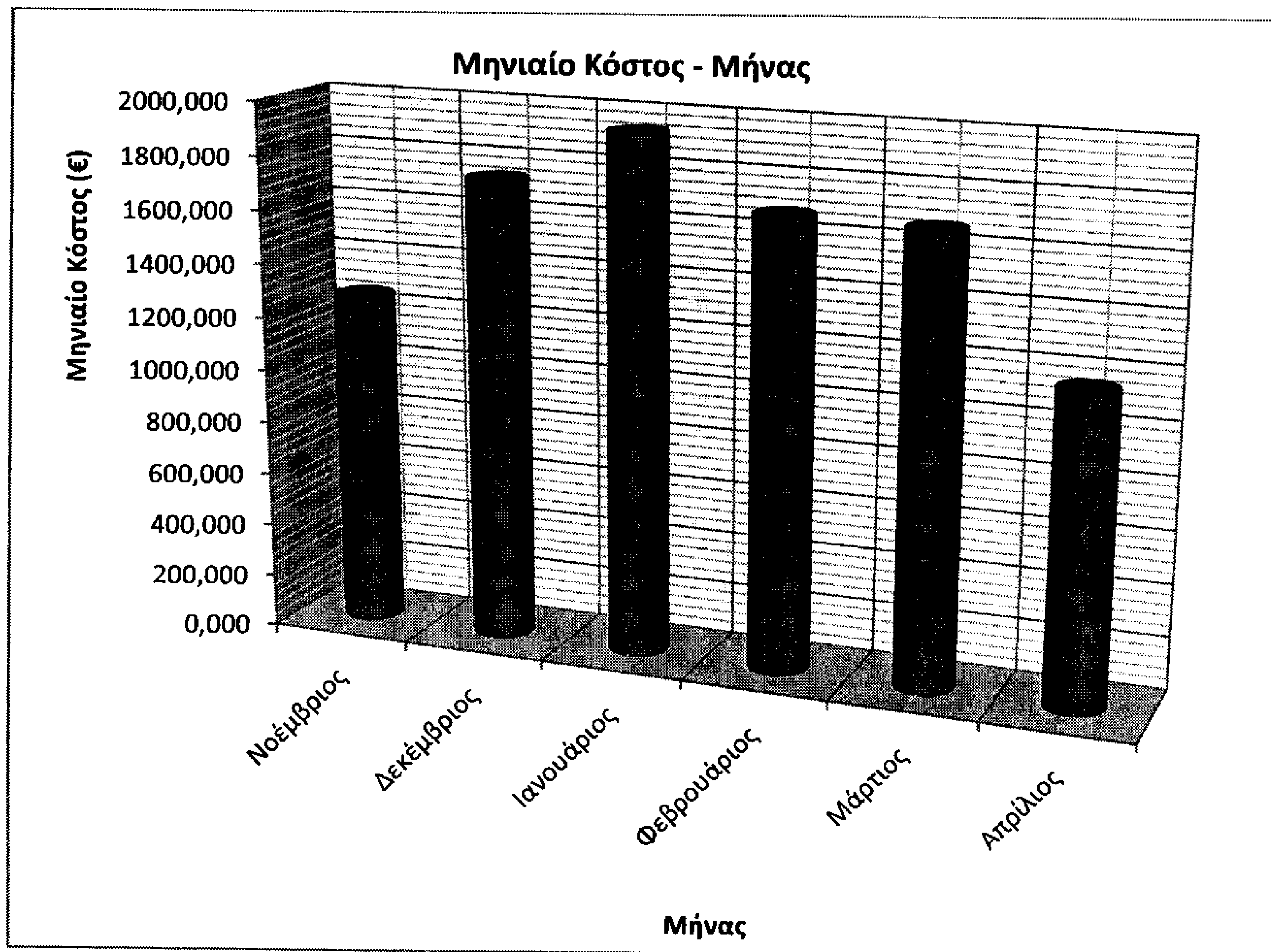


4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Μέσο Ημερήσιο κόστος όλου του κτιρίου:



Μηνιαίο κόστος του διαμερίσματος:



4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Το συνολικό ετήσιο κόστος θέρμανσης για όλο το κτίριο με καύσιμο το πετρέλαιο είναι: **9455,740**

Διακύμανση των παραπάνω κοστολογήσεων εάν το πετρέλαιο πάει κοντά στο 1,4€ μετά την εξίσωση του ειδικού τέλους στα καύσιμαεντός του 2012.

Κόστος ενέργειας Α' Διαμερίσματος:

Ωρα	Θερμογόνος πετρελαίου (Kcal/kg)		10000	Απόδοση Λέβητα	0,875	Τιμή Καυσίμου	1,4
	Νοέμβριος	Δεκέμβριος	Ιανουάριος	Φεβρουάριος	Μάρτιος	Απρίλιος	
	Κόστος σε Ευρώ	Κόστος σε Ευρώ	Κόστος σε Ευρώ	Κόστος σε Ευρώ	Κόστος σε Ευρώ	Κόστος σε Ευρώ	Τιμή πετρελαίου (€/Lt)
1	1,214	1,472	1,601	1,577	1,464	1,206	1,4
2	1,239	1,497	1,626	1,601	1,497	1,239	1,4
3	1,263	1,513	1,642	1,626	1,513	1,271	1,4
4	1,279	1,529	1,658	1,642	1,537	1,295	1,4
5	1,295	1,545	1,674	1,658	1,553	1,311	1,4
6	1,279	1,529	1,658	1,601	1,537	1,295	1,4
7	1,231	1,489	1,618	1,601	1,553	1,231	1,4
8	1,118	1,392	1,521	1,489	1,489	1,085	1,4
9	0,997	1,279	1,408	1,360	1,368	0,924	1,4
10	0,876	1,174	1,311	1,247	1,222	0,779	1,4
11	0,779	1,085	1,222	1,150	1,101	0,650	1,4
12	0,714	1,029	1,158	1,085	0,924	0,561	1,4
13	0,658	0,981	1,118	0,981	0,860	0,448	1,4
14	0,626	0,948	1,085	0,997	0,827	0,448	1,4
15	0,626	0,948	1,085	0,997	0,827	0,497	1,4
16	0,666	0,981	1,118	1,037	0,868	0,569	1,4
17	0,722	1,029	1,166	1,085	0,932	0,658	1,4
18	0,787	1,093	1,222	1,158	1,005	0,787	1,4
19	0,884	1,182	1,311	1,255	1,110	0,787	1,4
20	0,956	1,247	1,376	1,327	1,190	0,876	1,4
21	1,045	1,303	1,432	1,384	1,255	0,956	1,4
22	1,077	1,351	1,489	1,448	1,319	1,037	1,4
23	1,126	1,392	1,529	1,489	1,368	1,093	1,4
24	1,174	1,440	1,569	1,537	1,424	1,158	1,4
Ευρώ/day	23,629	30,428	33,597	32,331	29,742	22,162	1,4
Ευρώ/month	708,878	943,259	1041,509	905,265	922,009	664,846	9455,740

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Κόστος ενέργειας Β' Διαμερίσματος:

Ωρα	Θερμογόνος πετρελαίου (Kcal/kg)		10000	Απόδοση Λέβητα	0,875	Τιμή Πετρελαίου	1,4
	Νοέμβριος	Δεκέμβριος	Ιανουάριος	Φεβρουάριος	Μάρτιος	Απρίλιος	
	Κόστος σε Ευρώ	Κόστος σε Ευρώ	Κόστος σε Ευρώ	Κόστος σε Ευρώ	Κόστος σε Ευρώ	Κόστος σε Ευρώ	Τιμή πετρελαίου (E/Lt)
1	0,992	1,267	1,405	1,379	1,259	0,983	1,4
2	1,018	1,293	1,431	1,405	1,293	1,018	1,4
3	1,044	1,310	1,448	1,431	1,310	1,052	1,4
4	1,061	1,328	1,465	1,448	1,336	1,078	1,4
5	1,078	1,345	1,482	1,465	1,353	1,095	1,4
6	1,061	1,328	1,465	1,448	1,336	1,078	1,4
7	1,009	1,285	1,422	1,405	1,285	1,009	1,4
8	0,889	1,181	1,319	1,285	1,336	0,854	1,4
9	0,760	1,061	1,198	1,147	1,001	0,682	1,4
10	0,631	0,949	1,095	1,026	0,872	0,527	1,4
11	0,527	0,854	1,001	0,923	0,760	0,390	1,4
12	0,458	0,794	0,932	0,854	0,682	0,295	1,4
13	0,398	0,742	0,889	0,794	0,613	0,218	1,4
14	0,364	0,708	0,854	0,760	0,579	0,175	1,4
15	0,364	0,708	0,854	0,760	0,579	0,175	1,4
16	0,407	0,742	0,889	0,803	0,622	0,226	1,4
17	0,467	0,794	0,940	0,854	0,691	0,304	1,4
18	0,536	0,863	1,001	0,932	0,768	0,398	1,4
19	0,639	0,958	1,095	1,035	0,880	0,536	1,4
20	0,717	1,026	1,164	1,112	0,966	0,631	1,4
21	0,785	1,087	1,224	1,173	1,035	0,717	1,4
22	0,846	1,138	1,285	1,242	1,104	0,803	1,4
23	0,897	1,181	1,328	1,285	1,155	0,863	1,4
24	0,949	1,233	1,371	1,336	1,216	0,932	1,4
Ευρώ/day	17,896	25,175	28,557	27,301	24,031	16,037	138,997
Ευρώ/month	536,874	780,439	885,271	764,423	744,962	481,115	4193,082

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Κόστος ενέργειας Γ' Διαμερίσματος:

Ωρα	Θερμογόνος πετρελαίου (Kcal/kg)		10000	Απόδοση Λέβητα	0,875	Τιμή πετρελαίου	1,4
	Νοέμβριος	Δεκέμβριος	Ιανουάριος	Φεβρουάριος	Μάρτιος	Απρίλιος	
	Κόστος σε Ευρώ	Κόστος σε Ευρώ	Κόστος σε Ευρώ	Κόστος σε Ευρώ	Κόστος σε Ευρώ	Κόστος σε Ευρώ	Τιμή πετρελαίου (E/Lt)
1	1,074	1,322	1,445	1,422	1,314	1,067	1,4
2	1,098	1,345	1,468	1,445	1,345	1,098	1,4
3	1,121	1,360	1,484	1,468	1,360	1,129	1,4
4	1,136	1,376	1,499	1,484	1,383	1,152	1,4
5	1,152	1,391	1,515	1,499	1,399	1,167	1,4
6	1,136	1,376	1,499	1,484	1,383	1,152	1,4
7	1,090	1,337	1,461	1,445	1,337	1,090	1,4
8	0,982	1,244	1,368	1,337	1,221	0,951	1,4
9	0,866	1,136	1,260	1,214	1,082	0,796	1,4
10	0,750	1,036	1,167	1,105	0,966	0,657	1,4
11	0,657	0,951	1,082	1,013	0,866	0,534	1,4
12	0,595	0,897	1,020	0,951	0,796	0,449	1,4
13	0,541	0,850	0,982	0,897	0,735	0,379	1,4
14	0,511	0,820	0,951	0,866	0,704	0,341	1,4
15	0,511	0,820	0,951	0,866	0,704	0,341	1,4
16	0,549	0,850	0,982	0,905	0,742	0,387	1,4
17	0,603	0,897	1,028	0,951	0,804	0,456	1,4
18	0,665	0,959	1,082	1,020	0,874	0,541	1,4
19	0,758	1,044	1,167	1,113	0,974	0,665	1,4
20	0,827	1,105	1,229	1,183	0,974	0,750	1,4
21	0,889	1,159	1,283	1,237	1,113	0,827	1,4
22	0,943	1,206	1,337	1,299	1,175	0,905	1,4
23	0,989	1,244	1,376	1,337	1,221	0,959	1,4
24	1,036	1,291	1,414	1,383	1,275	1,020	1,4
Ευρώ/day	20,480	27,016	30,052	28,924	25,749	18,811	151,032
Ευρώ/month	614,399	837,491	931,612	809,873	798,213	564,336	4555,924

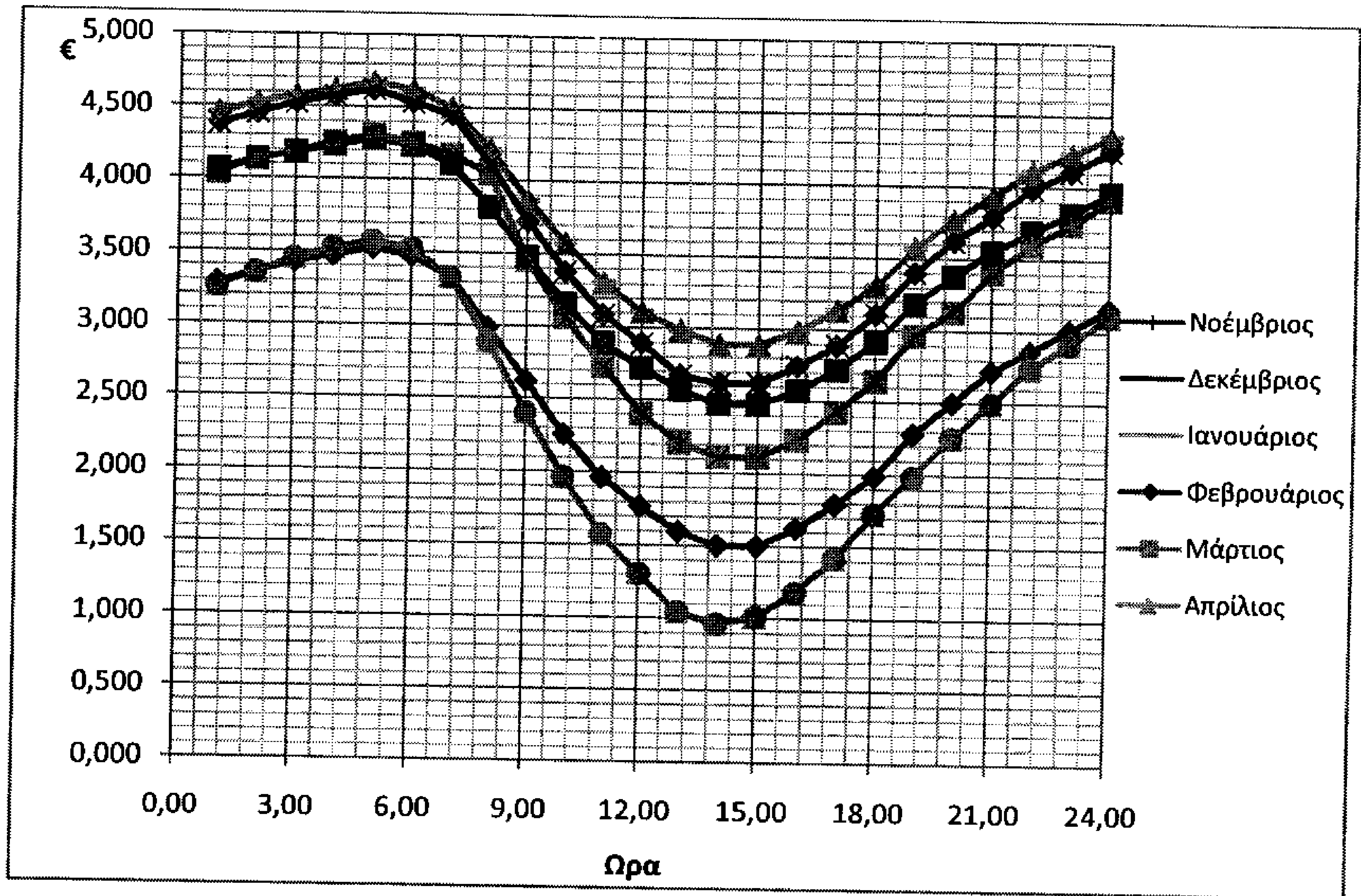
4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Κόστος Ενέργειας όλου του κτιρίου:

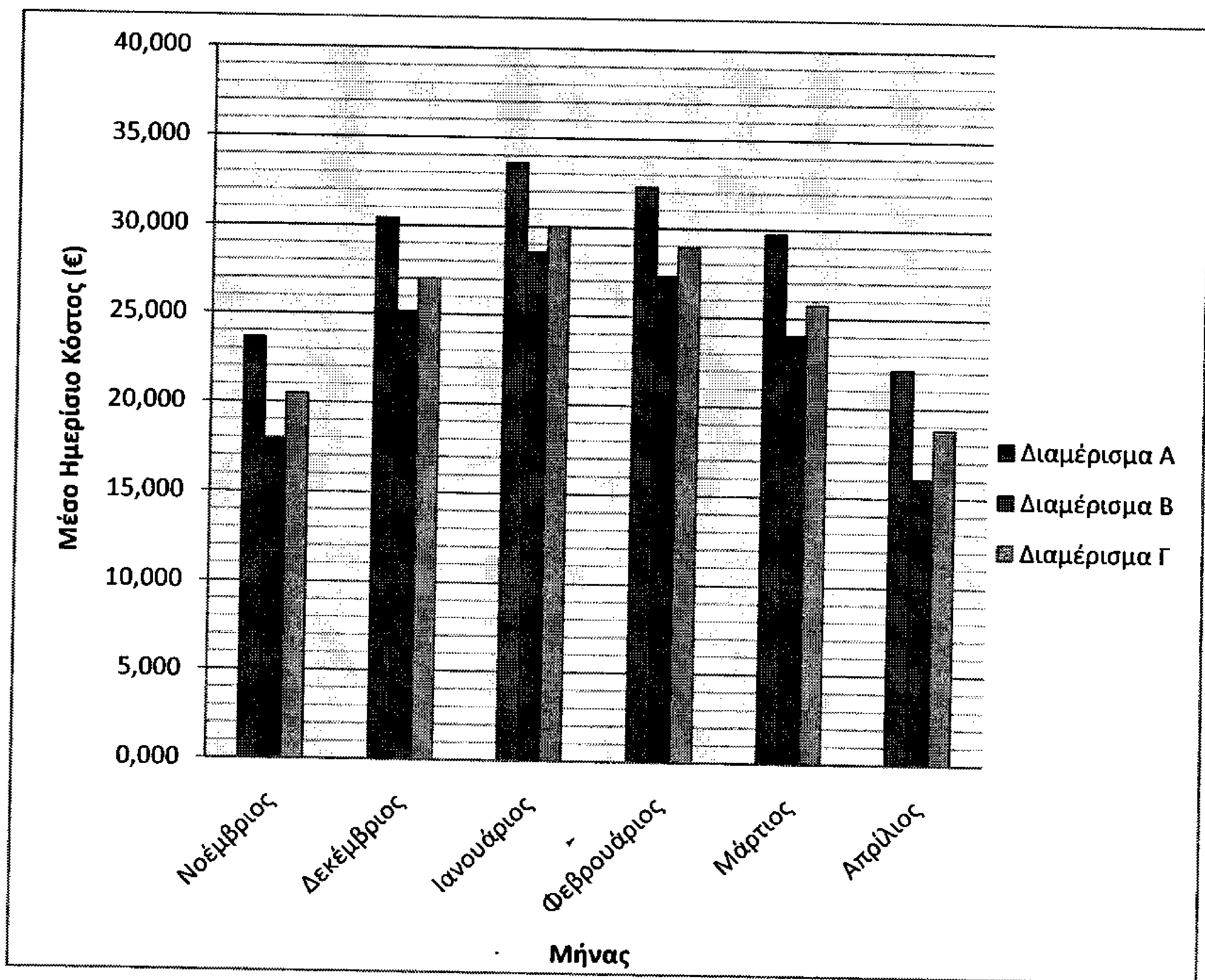
Ώρα	Θερμογόνος πετρελαίου (Kcal/kg)		10000	Απόδοση Λέβητα	0,875	Τιμή Πετρελαίου	1,4
	Νοέμβριος	Δεκέμβριος	Ιανουάριος	Φεβρουάριος	Μάρτιος	Απρίλιος	
	Κόστος σε Ευρώ	Κόστος σε Ευρώ	Κόστος σε Ευρώ	Κόστος σε Ευρώ	Κόστος σε Ευρώ	Κόστος σε Ευρώ	Τιμή πετρελαίου (€/Lt)
1,00	3,281	4,061	4,452	4,379	4,037	3,256	1,4
2,00	3,354	4,135	4,525	4,452	4,135	3,354	1,4
3,00	3,427	4,183	4,574	4,525	4,183	3,452	1,4
4,00	3,476	4,232	4,623	4,574	4,257	3,525	1,4
5,00	3,525	4,281	4,671	4,623	4,305	3,574	1,4
6,00	3,476	4,232	4,623	4,533	4,257	3,525	1,4
7,00	3,330	4,110	4,501	4,452	4,175	3,330	1,4
8,00	2,988	3,818	4,208	4,110	4,046	2,891	1,4
9,00	2,622	3,476	3,866	3,720	3,450	2,403	1,4
10,00	2,256	3,159	3,574	3,378	3,060	1,964	1,4
11,00	1,964	2,891	3,305	3,086	2,727	1,573	1,4
12,00	1,768	2,720	3,110	2,891	2,403	1,305	1,4
13,00	1,598	2,573	2,988	2,671	2,207	1,045	1,4
14,00	1,500	2,476	2,891	2,622	2,110	0,963	1,4
15,00	1,500	2,476	2,891	2,622	2,110	1,012	1,4
16,00	1,622	2,573	2,988	2,744	2,232	1,182	1,4
17,00	1,793	2,720	3,134	2,891	2,427	1,418	1,4
18,00	1,988	2,915	3,305	3,110	2,647	1,727	1,4
19,00	2,281	3,183	3,574	3,403	2,964	1,988	1,4
20,00	2,500	3,378	3,769	3,622	3,130	2,256	1,4
21,00	2,720	3,549	3,940	3,793	3,403	2,500	1,4
22,00	2,866	3,696	4,110	3,988	3,598	2,744	1,4
23,00	3,012	3,818	4,232	4,110	3,744	2,915	1,4
24,00	3,159	3,964	4,354	4,257	3,915	3,110	1,4
Ευρώ/day	62,005	82,619	92,206	88,556	79,522	57,010	1,4
Ευρώ/month	1860,150	2561,189	2858,392	2479,561	2465,184	1710,298	1,4

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Διάγραμμα ωριαίου κόστους ενέργειας για όλο το κτίριο:

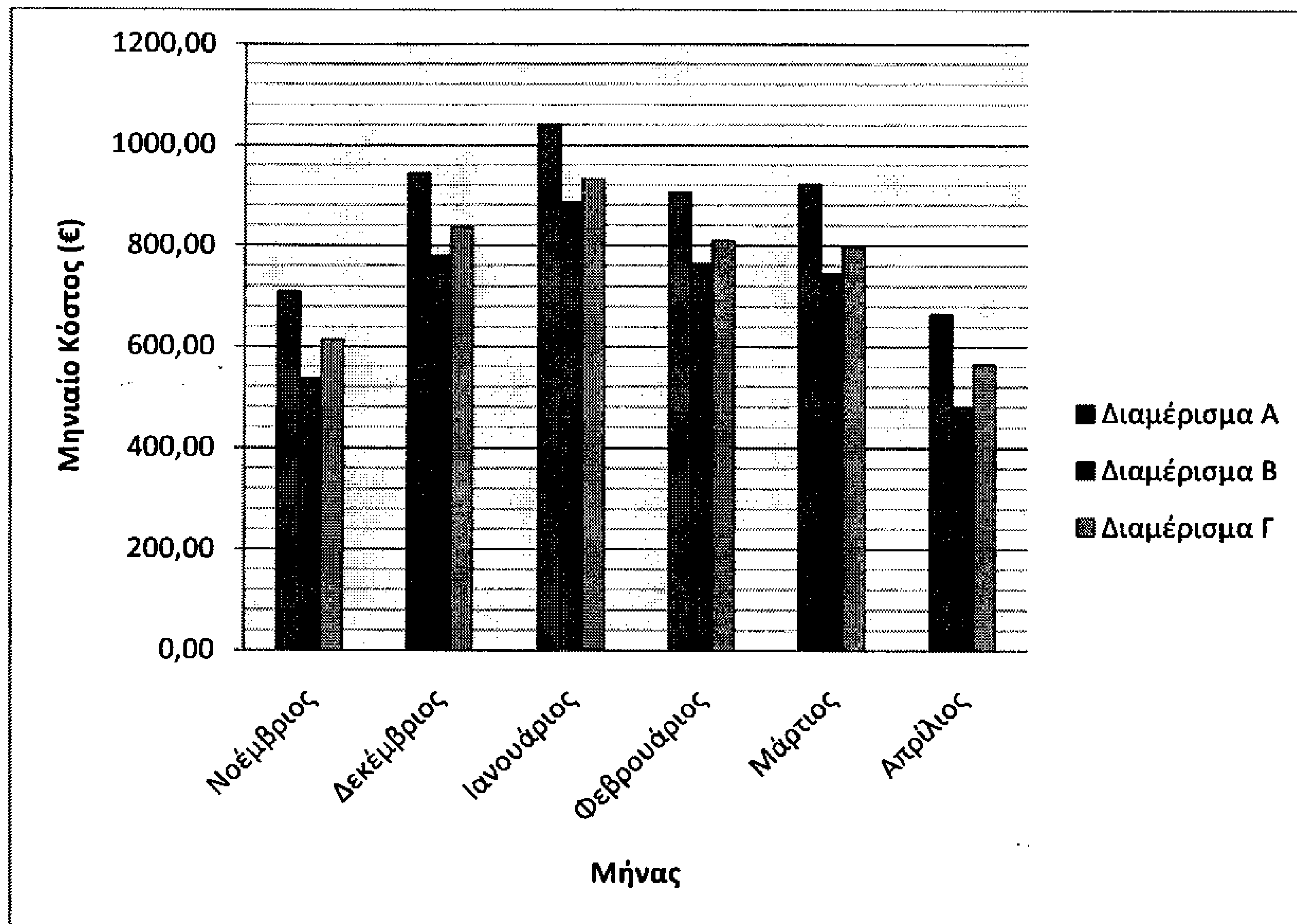


Διάγραμμα μέσου ημερησίου κόστους:

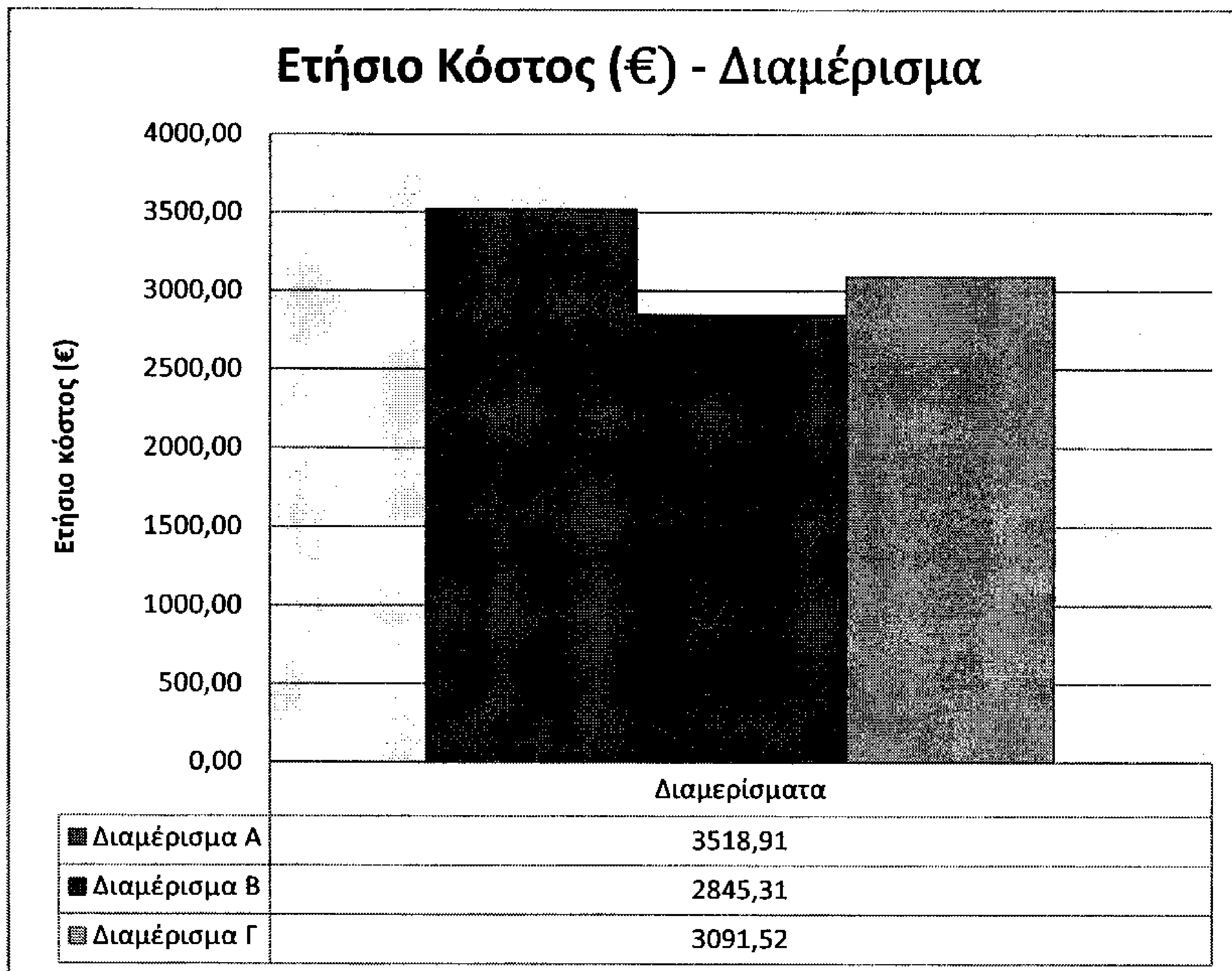


4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Διάγραμμα μέσου μηνιαίου κόστους:

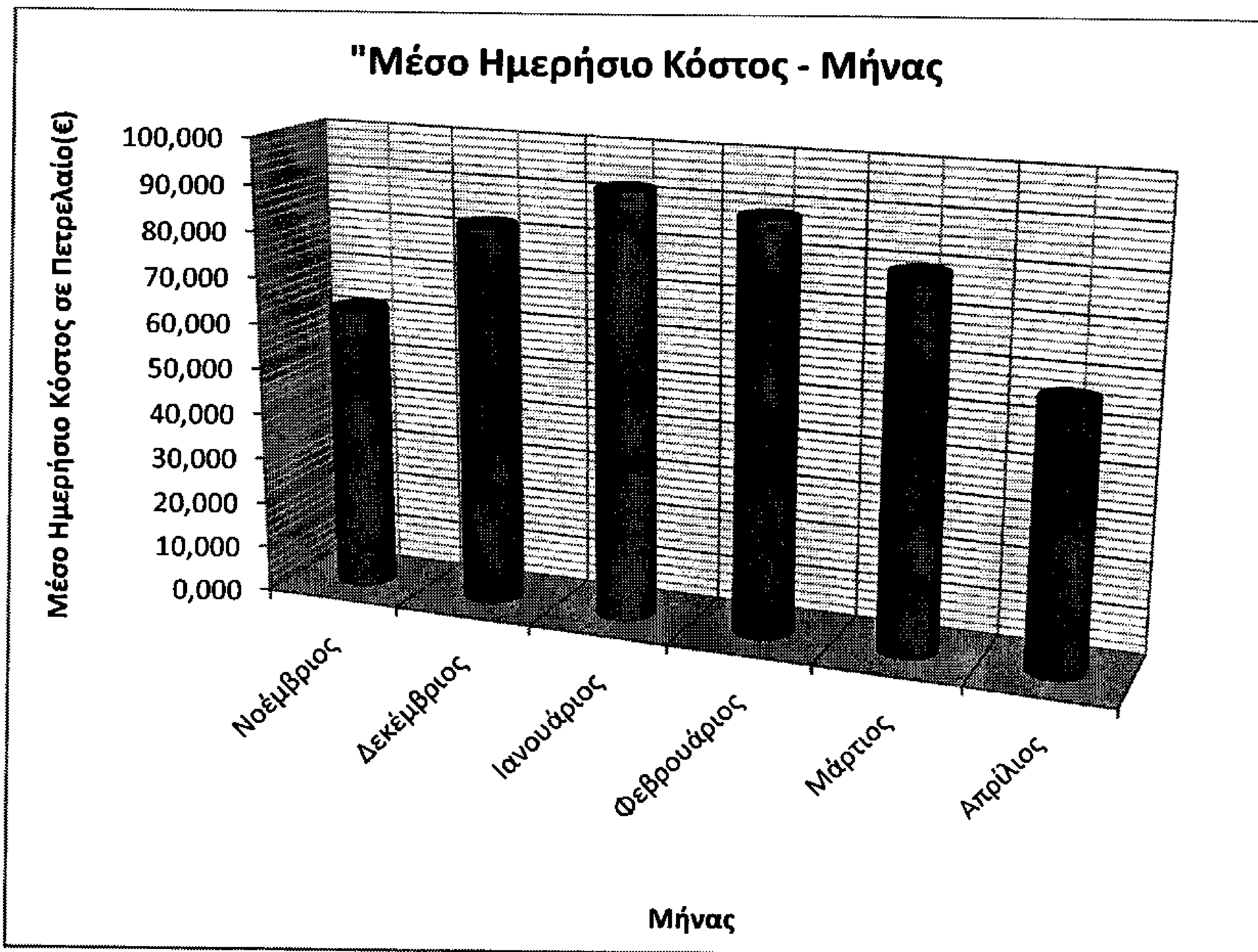


Διάγραμμα ετήσιου κόστους ανά Διαμέρισμα:

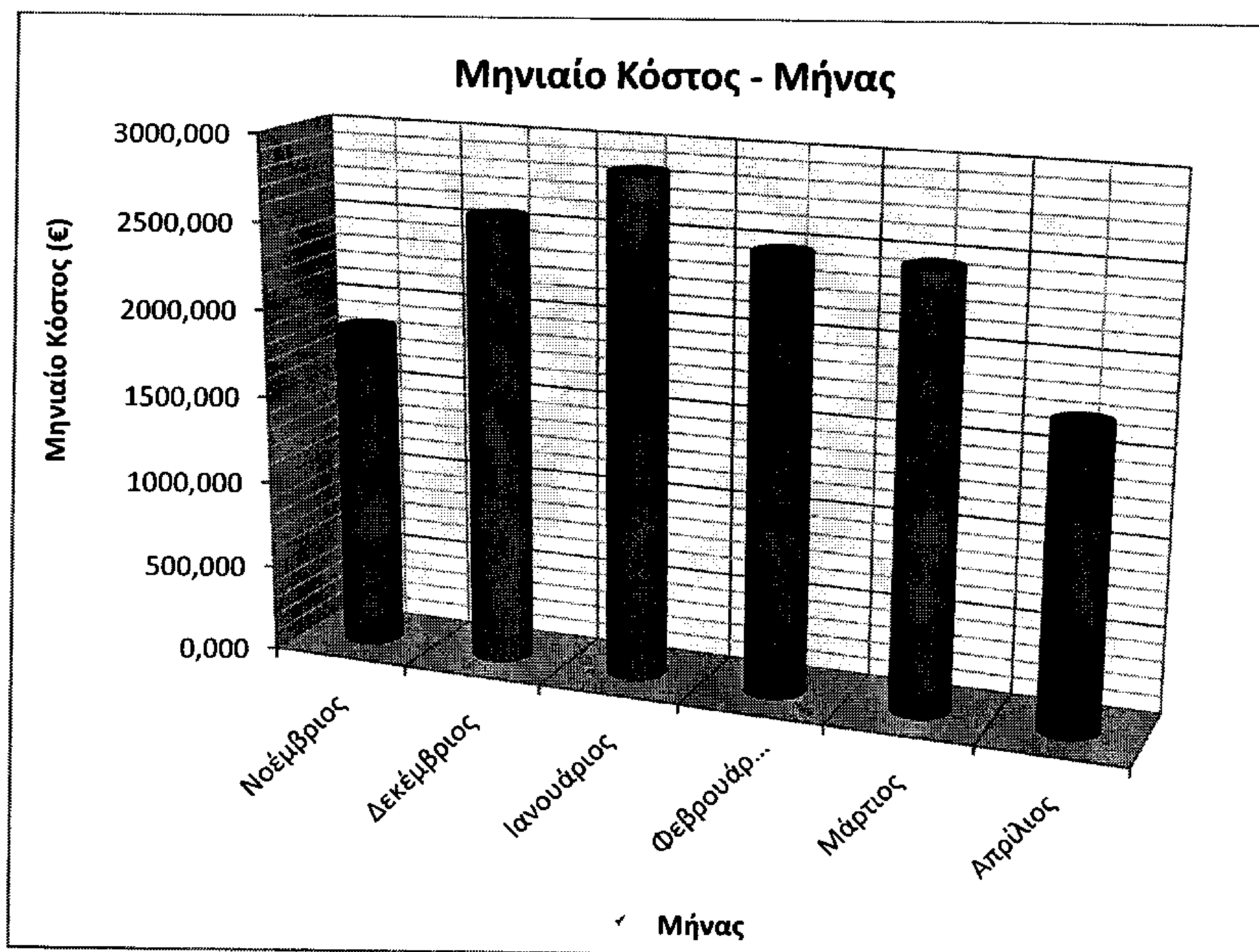


4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Μέσο Ημερήσιο κόστος όλου του διαμερίσματος:



Μηνιαίο κόστος του διαμερίσματος:



4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Το συνολικό ετήσιο κόστος θέρμανσης για όλο το κτίριο με καύσιμο το πετρέλαιο είναι: **13934,775€**

4.2.22η Περίπτωση (Φυσικό αέριο)

Καύσιμο	Φυσικό Αέριο
Απόδοση Λέβητα	95,0 %
Κατώτερη Θερμογόνος Δύναμη	11948 Kcal/kg
Πυκνότητα	0,7175 kg/Nm ³



Οι τιμές του Φυσικού Αερίου για το έτος 2011-12 σύμφωνα με την ΔΕΠΑ διαμορφώνονται ως εξής:

Χρέωση Ενέργειας (€/kwh)							
Μήνας	(€/kwh)	ΚΘΔ(kwh/Nm ³)	ΚΘΔ(kwh/kg)	€/kg	$\overline{ΚΘΔ (KJ/kg)}$	$\overline{ΚΘΔ (Kcal/kg)}$	$\overline{€/kg}$
Νοέμβριος	0,07188	11,4017	15,89087108	1,142236	50011,15	11944,4	1,0641
Δεκέμβριος	0,07627	11,4931	16,01825784	1,221713			
Ιανουάριος	0,05752	11,54	16,08362369	0,92513			
Φεβρουάριος	0,06134	11,4693	15,98508711	0,980525			
Μάρτιος	0,06309	11,4788	15,99832753	1,009334			
Απρίλιος	0,06774	11,7161	16,32905923	1,10613			

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Κόστος ενέργειας Α' Διαμερίσματος:

Ώρα	Θερμογόνος καυσίμου (Kcal/kg)		11948,43	Απόδοση Λέβητα	0,95	Τιμή Καυσίμου	1,0641
	Νοέμβριος	Δεκέμβριος	Ιανουάριος	Φεβρουάριος	Μάρτιος	Απρίλιος	
	Κόστος σε Ευρώ	Κόστος σε Ευρώ	Κόστος σε Ευρώ	Κόστος σε Ευρώ	Κόστος σε Ευρώ	Κόστος σε Ευρώ	Τιμή ΦΑ (€/kg)
1,00	0,598	0,725	0,788	0,776	0,721	0,594	1,0641
2,00	0,610	0,737	0,800	0,788	0,737	0,610	1,0641
3,00	0,622	0,745	0,808	0,800	0,745	0,625	1,0641
4,00	0,629	0,752	0,816	0,808	0,756	0,637	1,0641
5,00	0,637	0,760	0,824	0,816	0,764	0,645	1,0641
6,00	0,629	0,752	0,816	0,788	0,756	0,637	1,0641
7,00	0,606	0,733	0,796	0,788	0,764	0,606	1,0641
8,00	0,550	0,685	0,749	0,733	0,733	0,534	1,0641
9,00	0,491	0,629	0,693	0,669	0,673	0,455	1,0641
10,00	0,431	0,578	0,645	0,614	0,602	0,383	1,0641
11,00	0,383	0,534	0,602	0,566	0,542	0,320	1,0641
12,00	0,352	0,506	0,570	0,534	0,455	0,276	1,0641
13,00	0,324	0,483	0,550	0,483	0,423	0,221	1,0641
14,00	0,308	0,467	0,534	0,491	0,407	0,221	1,0641
15,00	0,308	0,467	0,534	0,491	0,407	0,244	1,0641
16,00	0,328	0,483	0,550	0,510	0,427	0,280	1,0641
17,00	0,356	0,506	0,574	0,534	0,459	0,324	1,0641
18,00	0,387	0,538	0,602	0,570	0,494	0,387	1,0641
19,00	0,435	0,582	0,645	0,618	0,546	0,387	1,0641
20,00	0,471	0,614	0,677	0,653	0,586	0,431	1,0641
21,00	0,514	0,641	0,705	0,681	0,618	0,471	1,0641
22,00	0,530	0,665	0,733	0,713	0,649	0,510	1,0641
23,00	0,554	0,685	0,752	0,733	0,673	0,538	1,0641
24,00	0,578	0,709	0,772	0,756	0,701	0,570	1,0641
Ευρώ/day	11,630	14,976	16,535	15,912	14,638	10,907	84,598
Ευρώ/month	348,888	464,243	512,598	445,543	453,784	327,217	2559,273

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Κόστος ενέργειας Β' Διαμερίσματος:

Όρα	Θερμογόνος καυσίμου (Kcal/kg)		11948,4	Απόδοση Λέβητα	0,95	Τιμή Καυσίμου	1,0641
	Νοέμβριος	Δεκέμβριος	Ιανουάριος	Φεβρουάριος	Μάρτιος	Απρίλιος	
	Κόστος σε Ευρώ	Κόστος σε Ευρώ	Κόστος σε Ευρώ	Κόστος σε Ευρώ	Κόστος σε Ευρώ	Κόστος σε Ευρώ	Τιμή ΦΑ (€/kg)
1	0,488	0,624	0,691	0,679	0,619	0,484	1,0641
2	0,501	0,636	0,704	0,691	0,636	0,501	1,0641
3	0,514	0,645	0,713	0,704	0,645	0,518	1,0641
4	0,522	0,653	0,721	0,713	0,658	0,531	1,0641
5	0,531	0,662	0,730	0,721	0,666	0,539	1,0641
6	0,522	0,653	0,721	0,713	0,658	0,531	1,0641
7	0,497	0,632	0,700	0,691	0,632	0,497	1,0641
8	0,437	0,581	0,649	0,632	0,658	0,420	1,0641
9	0,374	0,522	0,590	0,564	0,492	0,336	1,0641
10	0,310	0,467	0,539	0,505	0,429	0,260	1,0641
11	0,260	0,420	0,492	0,454	0,374	0,192	1,0641
12	0,226	0,391	0,459	0,420	0,336	0,145	1,0641
13	0,196	0,365	0,437	0,391	0,302	0,107	1,0641
14	0,179	0,348	0,420	0,374	0,285	0,086	1,0641
15	0,179	0,348	0,420	0,374	0,285	0,086	1,0641
16	0,200	0,365	0,437	0,395	0,306	0,111	1,0641
17	0,230	0,391	0,463	0,420	0,340	0,149	1,0641
18	0,264	0,425	0,492	0,459	0,378	0,196	1,0641
19	0,315	0,471	0,539	0,509	0,433	0,264	1,0641
20	0,353	0,505	0,573	0,548	0,476	0,310	1,0641
21	0,387	0,535	0,603	0,577	0,509	0,353	1,0641
22	0,416	0,560	0,632	0,611	0,543	0,395	1,0641
23	0,442	0,581	0,653	0,632	0,569	0,425	1,0641
24	0,467	0,607	0,675	0,658	0,598	0,459	1,0641
Ευρώ/day	8,808	12,391	14,055	13,437	11,827	7,893	68,410
Ευρώ/month	264,233	384,108	435,703	376,225	366,647	236,790	2063,706

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Κόστος ενέργειας Γ' Διαμερίσματος:

Όρα	Θερμογόνος καυσίμου (Kcal/kg)		11948,4	Απόδοση Λέβητα	0,95	Τιμή Καυσίμου	1,0641
	Νοέμβριος	Δεκέμβριος	Ιανουάριος	Φεβρουάριος	Μάρτιος	Απρίλιος	
	Κόστος σε Ευρώ	Κόστος σε Ευρώ	Κόστος σε Ευρώ	Κόστος σε Ευρώ	Κόστος σε Ευρώ	Κόστος σε Ευρώ	Τιμή ΦΑ (€/kg)
1	0,529	0,651	0,711	0,700	0,647	0,525	1,0641
2	0,540	0,662	0,723	0,711	0,662	0,540	1,0641
3	0,552	0,670	0,730	0,723	0,670	0,555	1,0641
4	0,559	0,677	0,738	0,730	0,681	0,567	1,0641
5	0,567	0,685	0,746	0,738	0,689	0,574	1,0641
6	0,559	0,677	0,738	0,730	0,681	0,567	1,0641
7	0,536	0,658	0,719	0,711	0,658	0,536	1,0641
8	0,483	0,612	0,673	0,658	0,601	0,468	1,0641
9	0,426	0,559	0,620	0,597	0,533	0,392	1,0641
10	0,369	0,510	0,574	0,544	0,476	0,323	1,0641
11	0,323	0,468	0,533	0,498	0,426	0,263	1,0641
12	0,293	0,441	0,502	0,468	0,392	0,221	1,0641
13	0,266	0,419	0,483	0,441	0,362	0,187	1,0641
14	0,251	0,403	0,468	0,426	0,346	0,168	1,0641
15	0,251	0,403	0,468	0,426	0,346	0,168	1,0641
16	0,270	0,419	0,483	0,445	0,365	0,190	1,0641
17	0,297	0,441	0,506	0,468	0,396	0,225	1,0641
18	0,327	0,472	0,533	0,502	0,430	0,266	1,0641
19	0,373	0,514	0,574	0,548	0,479	0,327	1,0641
20	0,407	0,544	0,605	0,582	0,479	0,369	1,0641
21	0,438	0,571	0,631	0,609	0,548	0,407	1,0641
22	0,464	0,593	0,658	0,639	0,578	0,445	1,0641
23	0,487	0,612	0,677	0,658	0,601	0,472	1,0641
24	0,510	0,635	0,696	0,681	0,628	0,502	1,0641
Ευρώ/day	10,080	13,296	14,791	14,236	12,673	9,258	77,333
Ευρώ/month	302,388	412,187	458,510	398,594	392,856	277,749	232,735

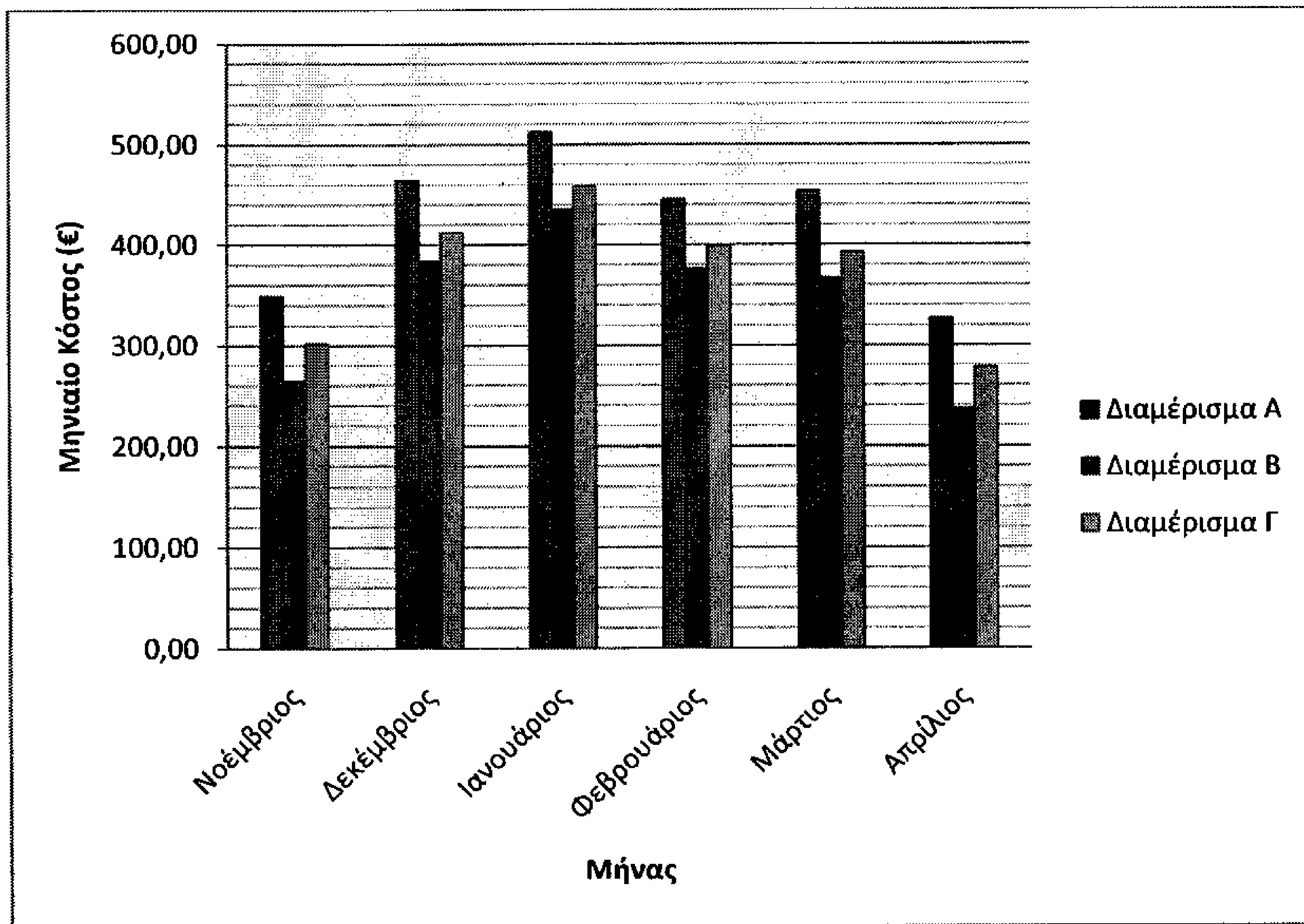
4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Κόστος Ενέργειας όλου του κτιρίου:

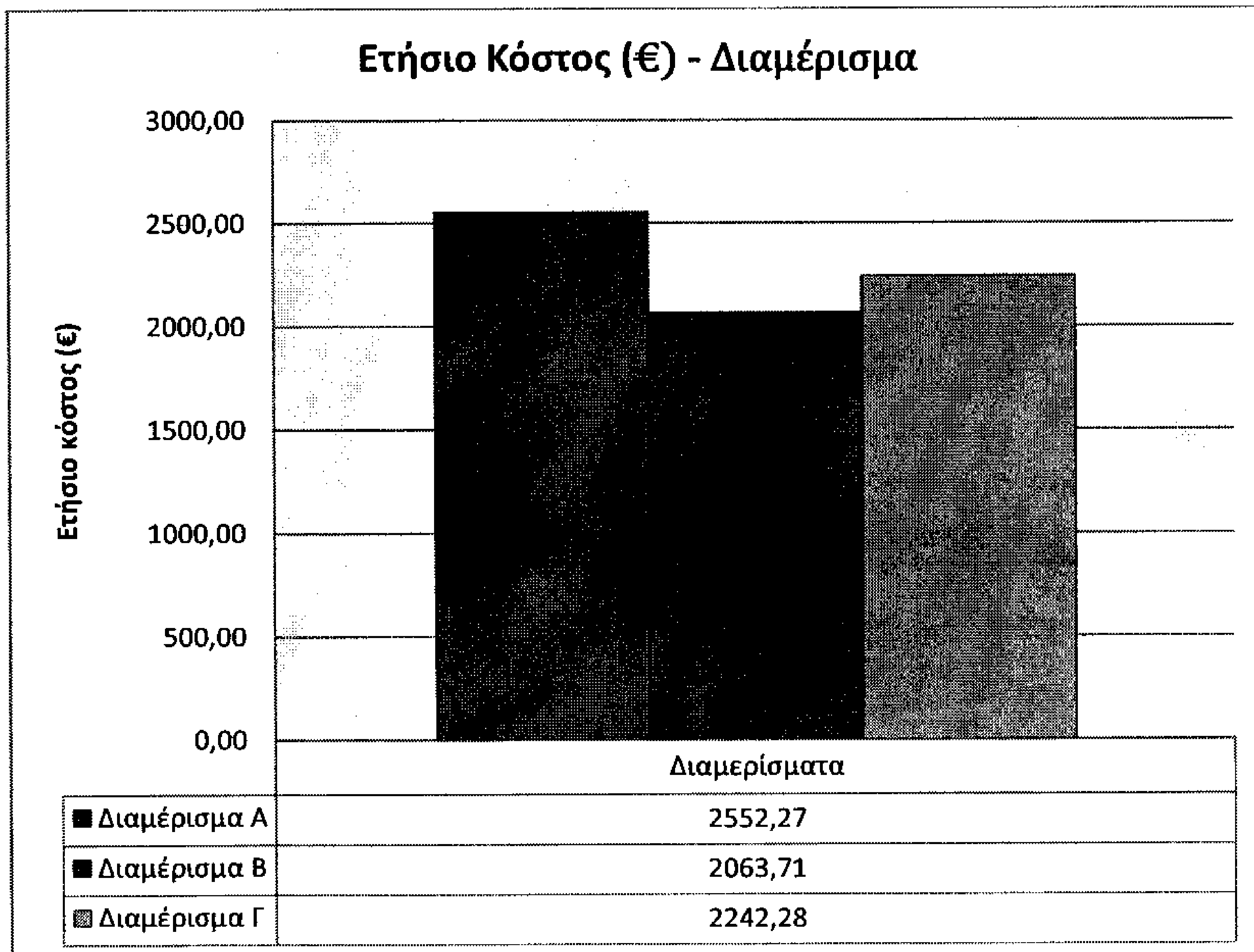
Ώρα	Θερμογόνος Φ.αερίου (Kcal/kg)		11948,00	Απόδοση Λέβητα	0,95	Τιμή ΦΑ (€/kg)	1,0641
	Νοέμβριος	Δεκέμβριος	Ιανουάριος	Φεβρουάριος	Μάρτιος	Απρίλιος	
	Κόστος σε Ευρώ	Κόστος σε Ευρώ	Κόστος σε Ευρώ	Κόστος σε Ευρώ	Κόστος σε Ευρώ	Κόστος σε Ευρώ	Τιμή ΦΑ (€/kg)
1,00	1,615	1,999	2,191	2,155	1,987	1,603	1,0641
2,00	1,651	2,035	2,227	2,191	2,035	1,651	1,0641
3,00	1,687	2,059	2,251	2,227	2,059	1,699	1,0641
4,00	1,711	2,083	2,275	2,251	2,095	1,735	1,0641
5,00	1,735	2,107	2,299	2,275	2,119	1,759	1,0641
6,00	1,711	2,083	2,275	2,231	2,095	1,735	1,0641
7,00	1,639	2,023	2,215	2,191	2,055	1,639	1,0641
8,00	1,471	1,879	2,071	2,023	1,991	1,423	1,0641
9,00	1,291	1,711	1,903	1,831	1,698	1,183	1,0641
10,00	1,110	1,555	1,759	1,663	1,506	0,966	1,0641
11,00	0,966	1,423	1,627	1,519	1,342	0,774	1,0641
12,00	0,870	1,339	1,531	1,423	1,183	0,642	1,0641
13,00	0,786	1,267	1,471	1,315	1,086	0,514	1,0641
14,00	0,738	1,219	1,423	1,291	1,038	0,474	1,0641
15,00	0,738	1,219	1,423	1,291	1,038	0,498	1,0641
16,00	0,798	1,267	1,471	1,351	1,098	0,582	1,0641
17,00	0,882	1,339	1,543	1,423	1,194	0,698	1,0641
18,00	0,978	1,435	1,627	1,531	1,303	0,850	1,0641
19,00	1,122	1,567	1,759	1,675	1,459	0,978	1,0641
20,00	1,231	1,663	1,855	1,783	1,541	1,110	1,0641
21,00	1,338	1,747	1,939	1,867	1,675	1,231	1,0641
22,00	1,411	1,819	2,023	1,963	1,771	1,351	1,0641
23,00	1,483	1,879	2,083	2,023	1,843	1,435	1,0641
24,00	1,555	1,951	2,143	2,095	1,927	1,531	1,0641
Ευρώ/day	30,517	40,663	45,381	43,584	39,138	28,059	227,332
Ευρώ/month	915,508	1260,538	1406,812	1220,363	1213,287	841,756	6853,264

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Διάγραμμα μέσου μηνιαίου κόστους:

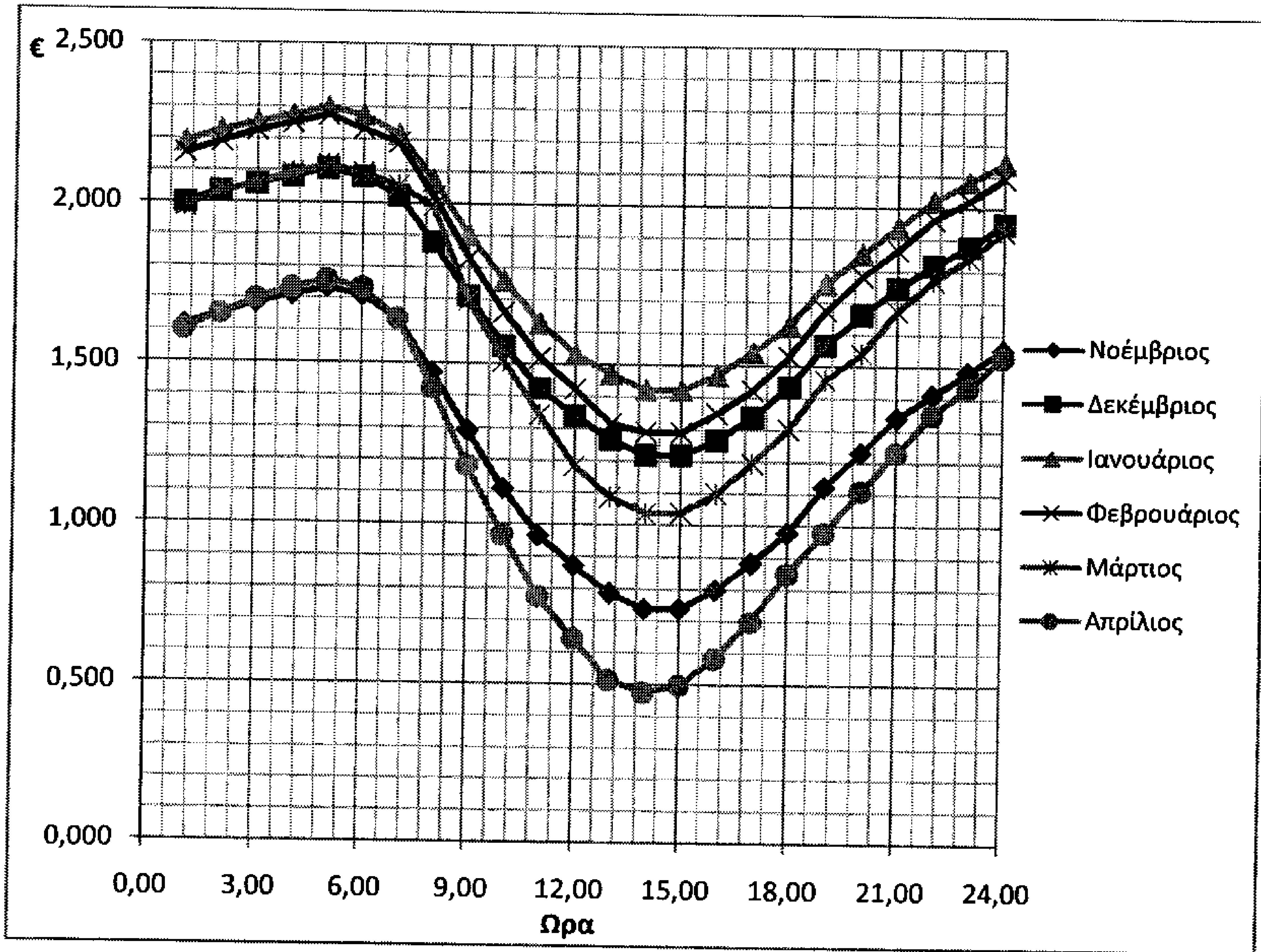


Διάγραμμα ετήσιου κόστους ανά Διαμέρισμα:

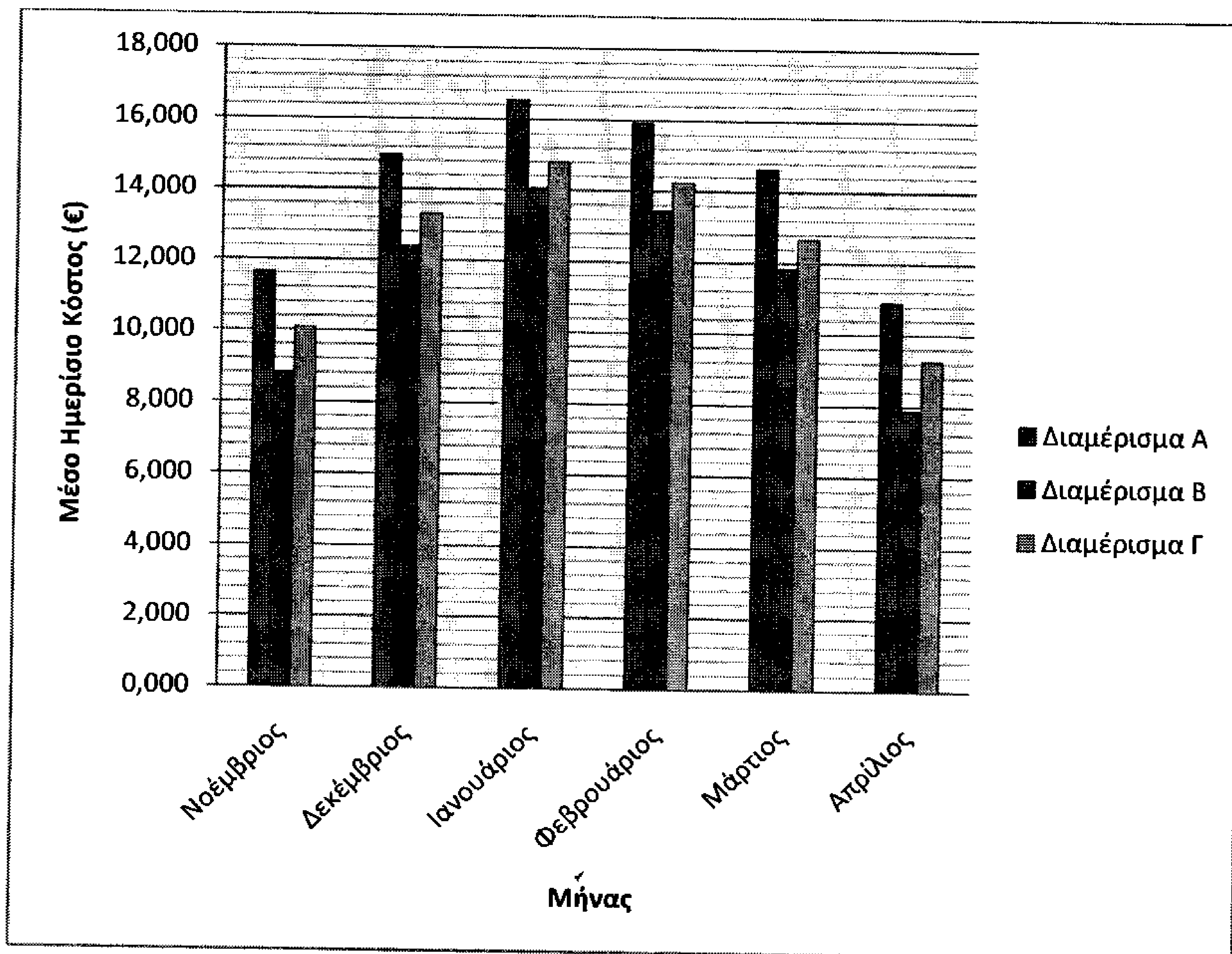


4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Διάγραμμα ωριαίου κόστους ενέργειας για όλο το κτίριο:

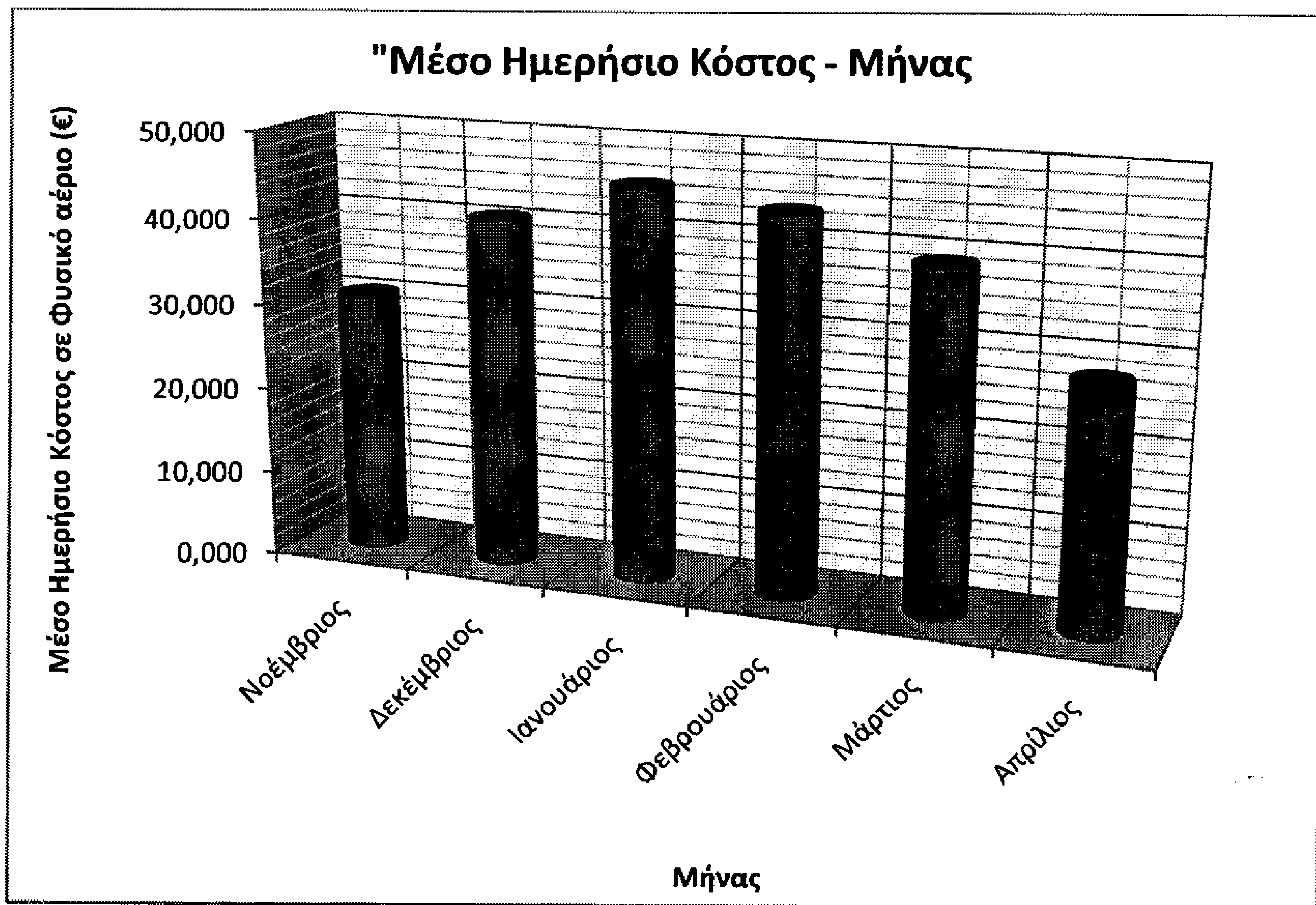


Διάγραμμα μέσου ημερησίου κόστους:

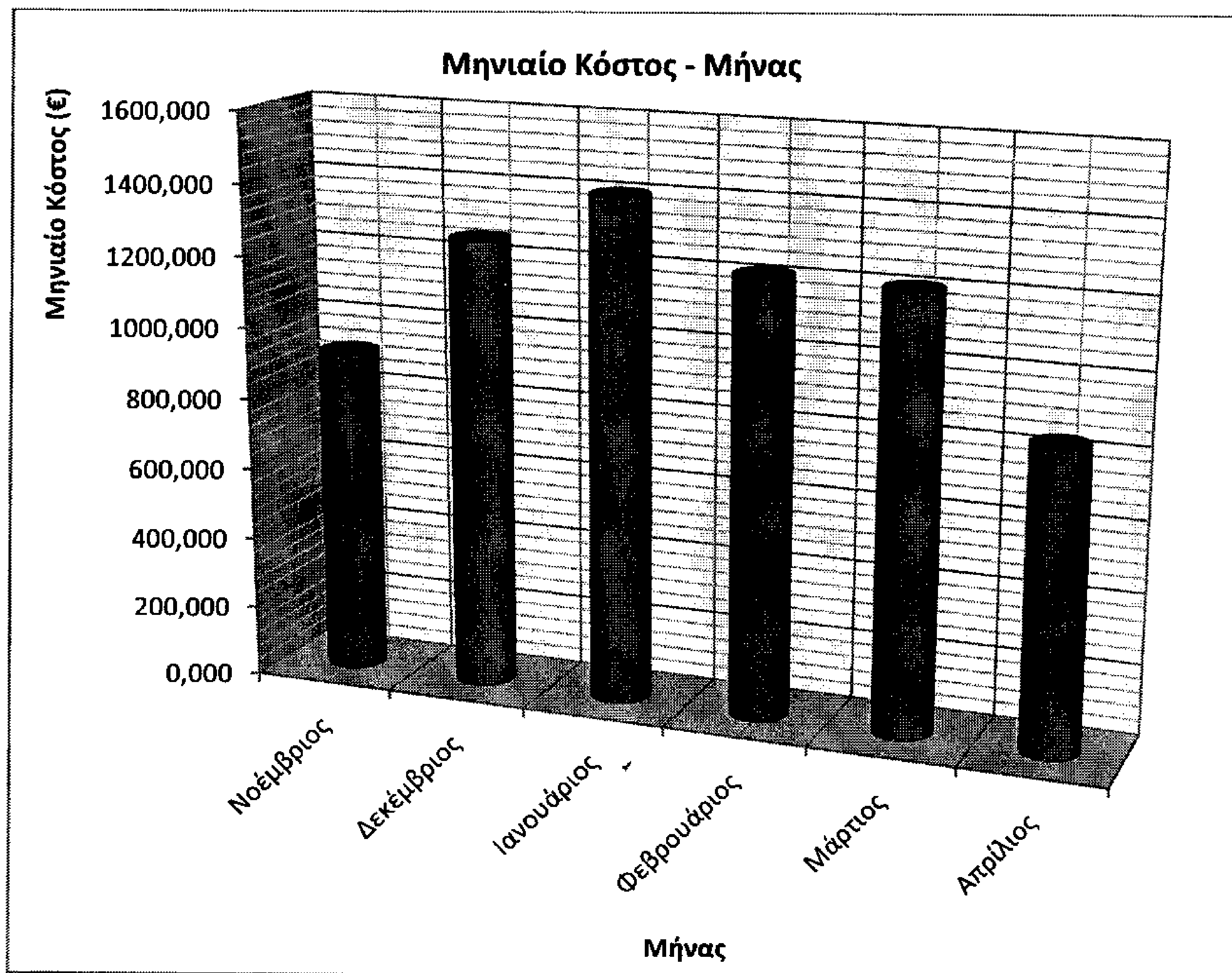


4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Μέσο Ημερήσιο κόστος όλου του διαμερίσματος:



Μηνιαίο κόστος του διαμερίσματος:

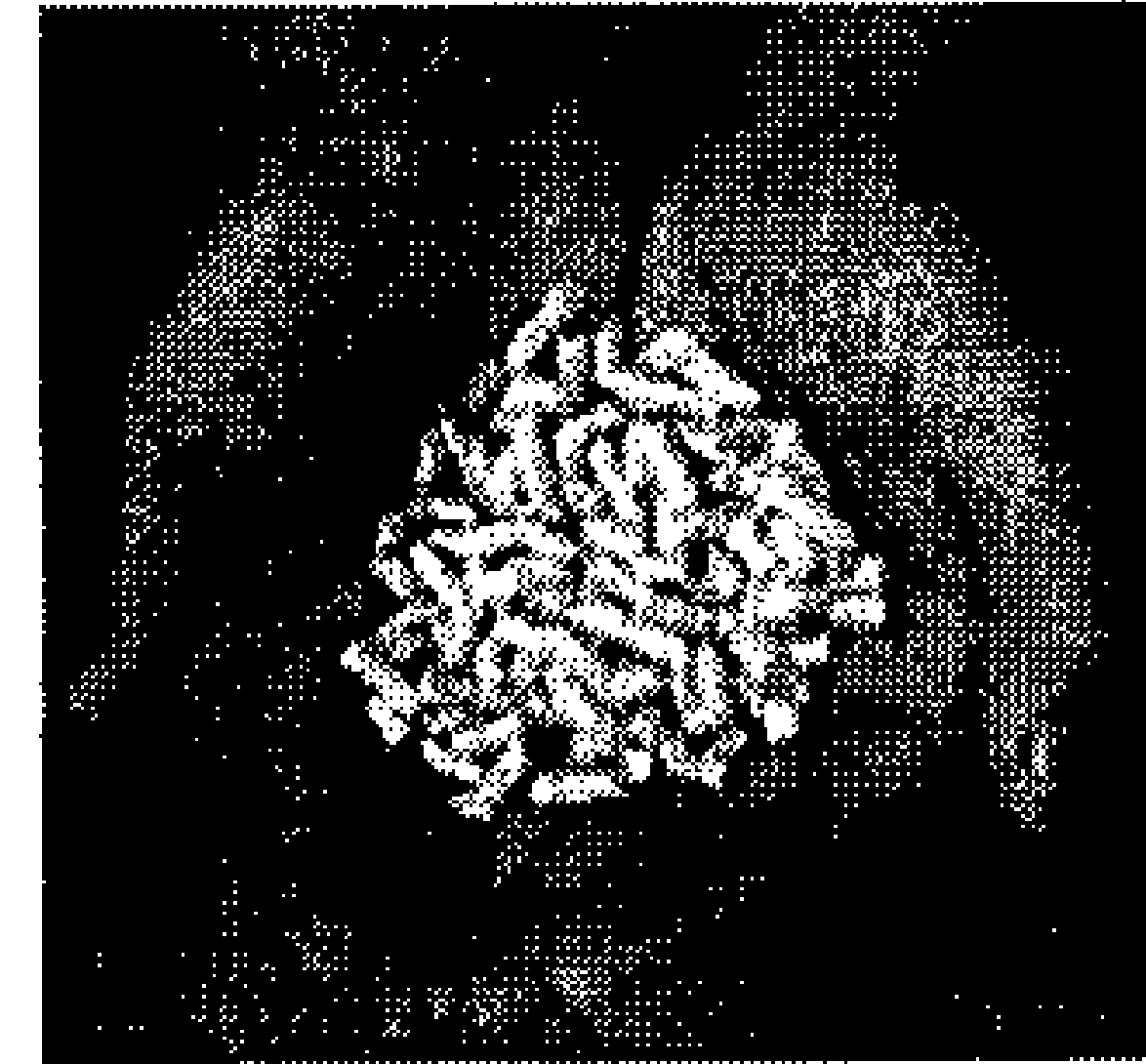


4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Το συνολικό ετήσιο κόστος θέρμανσης για όλο το κτίριο με καύσιμο το Φυσικό αέριο είναι: **6858,260**

4.2.33η Περίπτωση (Πέλετ)

Καύσιμο	Πέλετ
Τιμή ανά τόνο	220 €
Απόδοση Λέβητα	85 %
Κατώτερη Θερμογόνος Δύναμη	4471Kcal/kg



4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Κόστος ενέργειας Α' Διαμερίσματος:

Ώρα	Θερμογόνος καυσίμου (Kcal/kg)		4471	Απόδοση Λέβητα	0,85	Τιμή Καυσίμου (€/kg)	0,22
	Νοέμβριος	Δεκέμβριος	Ιανουάριος	Φεβρουάριος	Μάρτιος	Απρίλιος	
	Κόστος σε Ευρώ	Κόστος σε Ευρώ	Κόστος σε Ευρώ	Κόστος σε Ευρώ	Κόστος σε Ευρώ	Κόστος σε Ευρώ	Τιμή Καυσίμου (€/kg)
1,00	0,369	0,448	0,487	0,479	0,445	0,367	0,22
2,00	0,376	0,455	0,494	0,487	0,455	0,376	0,22
3,00	0,384	0,460	0,499	0,494	0,460	0,386	0,22
4,00	0,389	0,465	0,504	0,499	0,467	0,394	0,22
5,00	0,394	0,470	0,509	0,504	0,472	0,398	0,22
6,00	0,389	0,465	0,504	0,487	0,467	0,394	0,22
7,00	0,374	0,452	0,492	0,487	0,472	0,374	0,22
8,00	0,340	0,423	0,462	0,452	0,452	0,330	0,22
9,00	0,303	0,389	0,428	0,413	0,416	0,281	0,22
10,00	0,266	0,357	0,398	0,379	0,372	0,237	0,22
11,00	0,237	0,330	0,372	0,349	0,335	0,198	0,22
12,00	0,217	0,313	0,352	0,330	0,281	0,171	0,22
13,00	0,200	0,298	0,340	0,298	0,261	0,136	0,22
14,00	0,190	0,288	0,330	0,303	0,251	0,136	0,22
15,00	0,190	0,288	0,330	0,303	0,251	0,151	0,22
16,00	0,202	0,298	0,340	0,315	0,264	0,173	0,22
17,00	0,220	0,313	0,354	0,330	0,283	0,200	0,22
18,00	0,239	0,332	0,372	0,352	0,305	0,239	0,22
19,00	0,269	0,359	0,398	0,381	0,337	0,239	0,22
20,00	0,291	0,379	0,418	0,403	0,362	0,266	0,22
21,00	0,318	0,396	0,435	0,421	0,381	0,291	0,22
22,00	0,327	0,411	0,452	0,440	0,401	0,315	0,22
23,00	0,342	0,423	0,465	0,452	0,416	0,332	0,22
24,00	0,357	0,438	0,477	0,467	0,433	0,352	0,22
Ευρώ/day	7,181	9,247	10,211	9,826	9,039	6,735	0,22
Ευρώ/month	215,44	286,67	316,53	275,12	280,21	202,06	0,22

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Κόστος ενέργειας Β' Διαμερίσματος:

Ώρα	Θερμογόνος καυσίμου (Kcal/kg)		4471	Απόδοση Λέβητα	0,85	Τιμή Καυσίμου (€/kg)	0,22
	Νοέμβριος	Δεκέμβριος	Ιανουάριος	Φεβρουάριος	Μάρτιος	Απρίλιος	
	Κόστος σε Ευρώ	Κόστος σε Ευρώ	Κόστος σε Ευρώ	Κόστος σε Ευρώ	Κόστος σε Ευρώ	Κόστος σε Ευρώ	Τιμή Καυσίμου (€/kg)
1,00	0,301	0,385	0,427	0,419	0,383	0,299	0,22
2,00	0,309	0,393	0,435	0,427	0,393	0,309	0,22
3,00	0,317	0,398	0,440	0,435	0,398	0,320	0,22
4,00	0,322	0,403	0,445	0,440	0,406	0,328	0,22
5,00	0,328	0,409	0,451	0,445	0,411	0,333	0,22
6,00	0,322	0,403	0,445	0,440	0,406	0,328	0,22
7,00	0,307	0,390	0,432	0,427	0,390	0,307	0,22
8,00	0,270	0,359	0,401	0,390	0,406	0,260	0,22
9,00	0,231	0,322	0,364	0,349	0,304	0,207	0,22
10,00	0,192	0,288	0,333	0,312	0,265	0,160	0,22
11,00	0,160	0,260	0,304	0,281	0,231	0,118	0,22
12,00	0,139	0,241	0,283	0,260	0,207	0,090	0,22
13,00	0,121	0,226	0,270	0,241	0,186	0,066	0,22
14,00	0,111	0,215	0,260	0,231	0,176	0,053	0,22
15,00	0,111	0,215	0,260	0,231	0,176	0,053	0,22
16,00	0,124	0,226	0,270	0,244	0,189	0,069	0,22
17,00	0,142	0,241	0,286	0,260	0,210	0,092	0,22
18,00	0,163	0,262	0,304	0,283	0,233	0,121	0,22
19,00	0,194	0,291	0,333	0,315	0,267	0,163	0,22
20,00	0,218	0,312	0,354	0,338	0,294	0,192	0,22
21,00	0,239	0,330	0,372	0,356	0,315	0,218	0,22
22,00	0,257	0,346	0,390	0,377	0,335	0,244	0,22
23,00	0,273	0,359	0,403	0,390	0,351	0,262	0,22
24,00	0,288	0,375	0,417	0,406	0,369	0,283	0,22
Ευρώ/day	5,439	7,651	8,679	8,297	7,303	4,874	0,22
Ευρώ/month	163,16	237,19	269,05	232,32	226,40	146,22	0,22

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Κόστος ενέργειας Γ' Διαμερίσματος:

Ώρα	Θερμογόνος καυσίμου (Kcal/kg)		4471	Απόδοση Λέβητα	0,85	Τιμή Καυσίμου (€/kg)	0,22
	Νοέμβριος	Δεκέμβριος	Ιανουάριος	Φεβρουάριος	Μάρτιος	Απρίλιος	
	Κόστος σε Ευρώ	Κόστος σε Ευρώ	Κόστος σε Ευρώ	Κόστος σε Ευρώ	Κόστος σε Ευρώ	Κόστος σε Ευρώ	Τιμή Καυσίμου (€/kg)
1,00	0,327	0,402	0,439	0,432	0,399	0,324	0,22
2,00	0,334	0,409	0,446	0,439	0,409	0,334	0,22
3,00	0,341	0,413	0,451	0,446	0,413	0,343	0,22
4,00	0,345	0,418	0,456	0,451	0,420	0,350	0,22
5,00	0,350	0,423	0,460	0,456	0,425	0,355	0,22
6,00	0,345	0,418	0,456	0,451	0,420	0,350	0,22
7,00	0,331	0,406	0,444	0,439	0,406	0,331	0,22
8,00	0,298	0,378	0,416	0,406	0,371	0,289	0,22
9,00	0,263	0,345	0,383	0,369	0,329	0,242	0,22
10,00	0,228	0,315	0,355	0,336	0,294	0,200	0,22
11,00	0,200	0,289	0,329	0,308	0,263	0,162	0,22
12,00	0,181	0,273	0,310	0,289	0,242	0,136	0,22
13,00	0,165	0,258	0,298	0,273	0,223	0,115	0,22
14,00	0,155	0,249	0,289	0,263	0,214	0,103	0,22
15,00	0,155	0,249	0,289	0,263	0,214	0,103	0,22
16,00	0,167	0,258	0,298	0,275	0,226	0,118	0,22
17,00	0,183	0,273	0,312	0,289	0,244	0,139	0,22
18,00	0,202	0,291	0,329	0,310	0,266	0,165	0,22
19,00	0,230	0,317	0,355	0,338	0,296	0,202	0,22
20,00	0,251	0,336	0,374	0,359	0,296	0,228	0,22
21,00	0,270	0,352	0,390	0,376	0,338	0,251	0,22
22,00	0,287	0,366	0,406	0,395	0,357	0,275	0,22
23,00	0,301	0,378	0,418	0,406	0,371	0,291	0,22
24,00	0,315	0,392	0,430	0,420	0,388	0,310	0,22
Ευρώ/day	6,224	8,210	9,133 ✓	8,790	7,825	5,717	0,22
Ευρώ/month	186,72	254,52	283,13	246,13	242,59	171,51	198,66

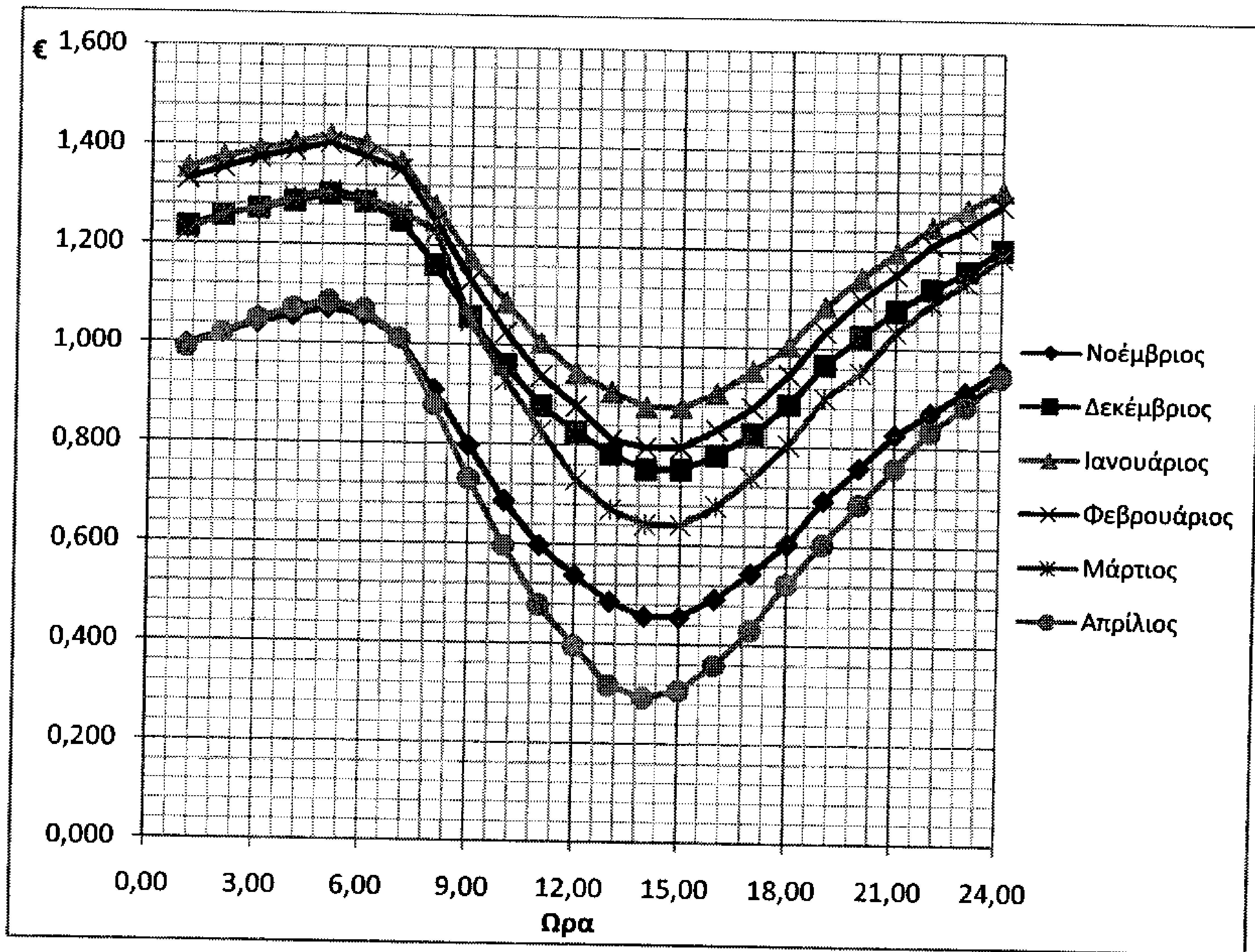
4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Κόστος Ενέργειας όλου του κτιρίου:

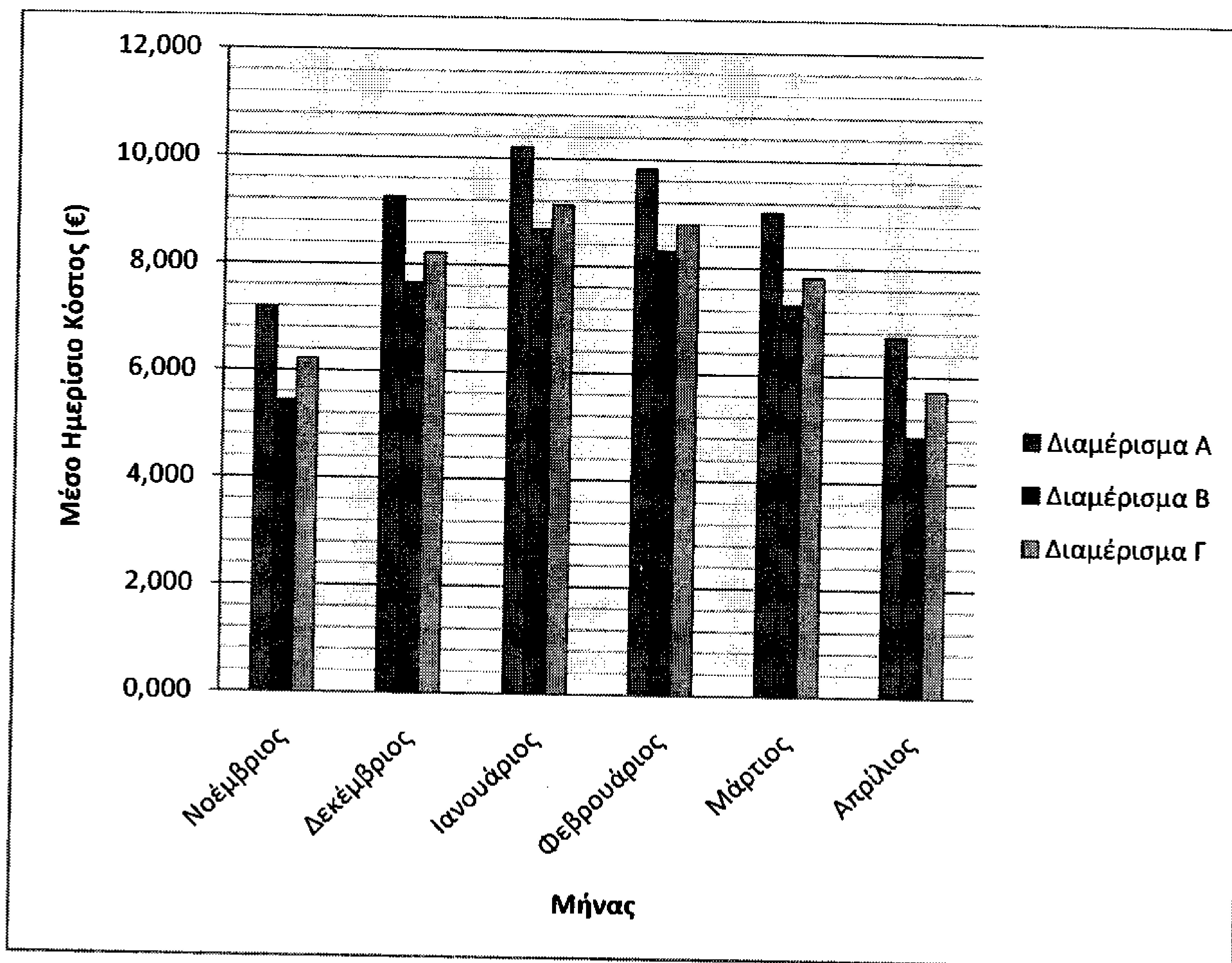
Όρα	Θερμογόνος καυσίμου (Kcal/kg)		4471	Απόδοση Λέβητα	0,85	Τιμή Καυσίμου	0,22
	Νοέμβριος	Δεκέμβριος	Ιανουάριος	Φεβρουάριος	Μάρτιος	Απρίλιος	
	Κόστος σε Ευρώ	Κόστος σε Ευρώ	Κόστος σε Ευρώ	Κόστος σε Ευρώ	Κόστος σε Ευρώ	Κόστος σε Ευρώ	Τιμή Καυσίμου (€/kg)
1,00	0,997	1,234	1,353	1,331	1,227	0,990	0,22
2,00	1,019	1,257	1,375	1,353	1,257	1,019	0,22
3,00	1,042	1,271	1,390	1,375	1,271	1,049	0,22
4,00	1,056	1,286	1,405	1,390	1,294	1,071	0,22
5,00	1,071	1,301	1,420	1,405	1,308	1,086	0,22
6,00	1,056	1,286	1,405	1,378	1,294	1,071	0,22
7,00	1,012	1,249	1,368	1,353	1,269	1,012	0,22
8,00	0,908	1,160	1,279	1,249	1,230	0,878	0,22
9,00	0,797	1,056	1,175	1,131	1,049	0,730	0,22
10,00	0,686	0,960	1,086	1,027	0,930	0,597	0,22
11,00	0,597	0,878	1,005	0,938	0,829	0,478	0,22
12,00	0,537	0,827	0,945	0,878	0,730	0,397	0,22
13,00	0,486	0,782	0,908	0,812	0,671	0,318	0,22
14,00	0,456	0,752	0,878	0,797	0,641	0,293	0,22
15,00	0,456	0,752	0,878	0,797	0,641	0,307	0,22
16,00	0,493	0,782	0,908	0,834	0,678	0,359	0,22
17,00	0,545	0,827	0,953	0,878	0,738	0,431	0,22
18,00	0,604	0,886	1,005	0,945	0,804	0,525	0,22
19,00	0,693	0,967	1,086	1,034	0,901	0,604	0,22
20,00	0,760	1,027	1,145	1,101	0,951	0,686	0,22
21,00	0,827	1,079	1,197	1,153	1,034	0,760	0,22
22,00	0,871	1,123	1,249	1,212	1,093	0,834	0,22
23,00	0,916	1,160	1,286	1,249	1,138	0,886	0,22
24,00	0,960	1,205	1,323	1,294	1,190	0,945	0,22
Ευρώ/day	18,844	25,109	28,023	26,913	24,168	17,326	0,22
Ευρώ/month	565,324	778,379	868,703	753,572	749,202	519,782	0,22

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Διάγραμμα ωριαίου κόστους ενέργειας για όλο το κτίριο:

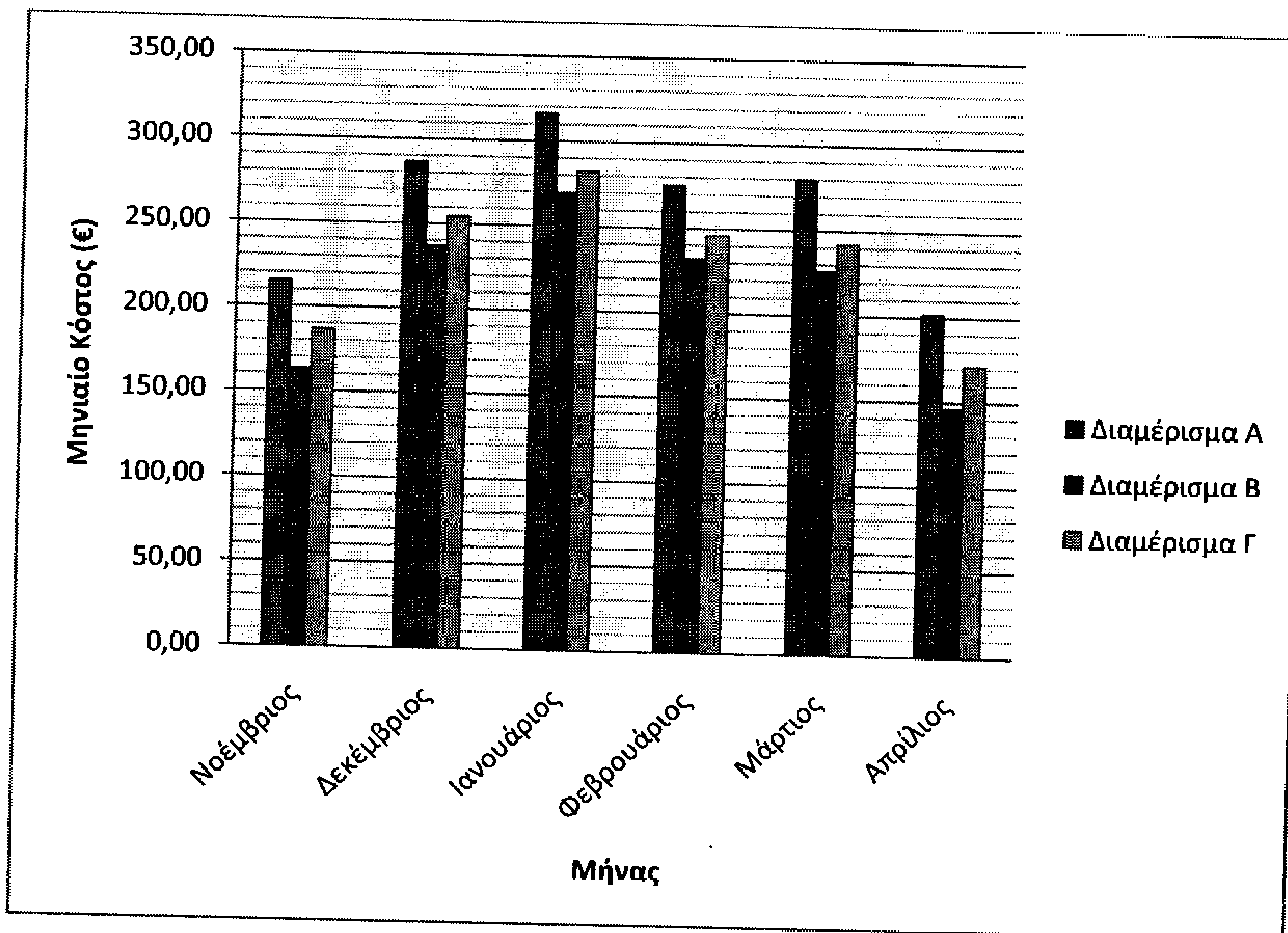


Διάγραμμα μέσου ημερησίου κόστους:

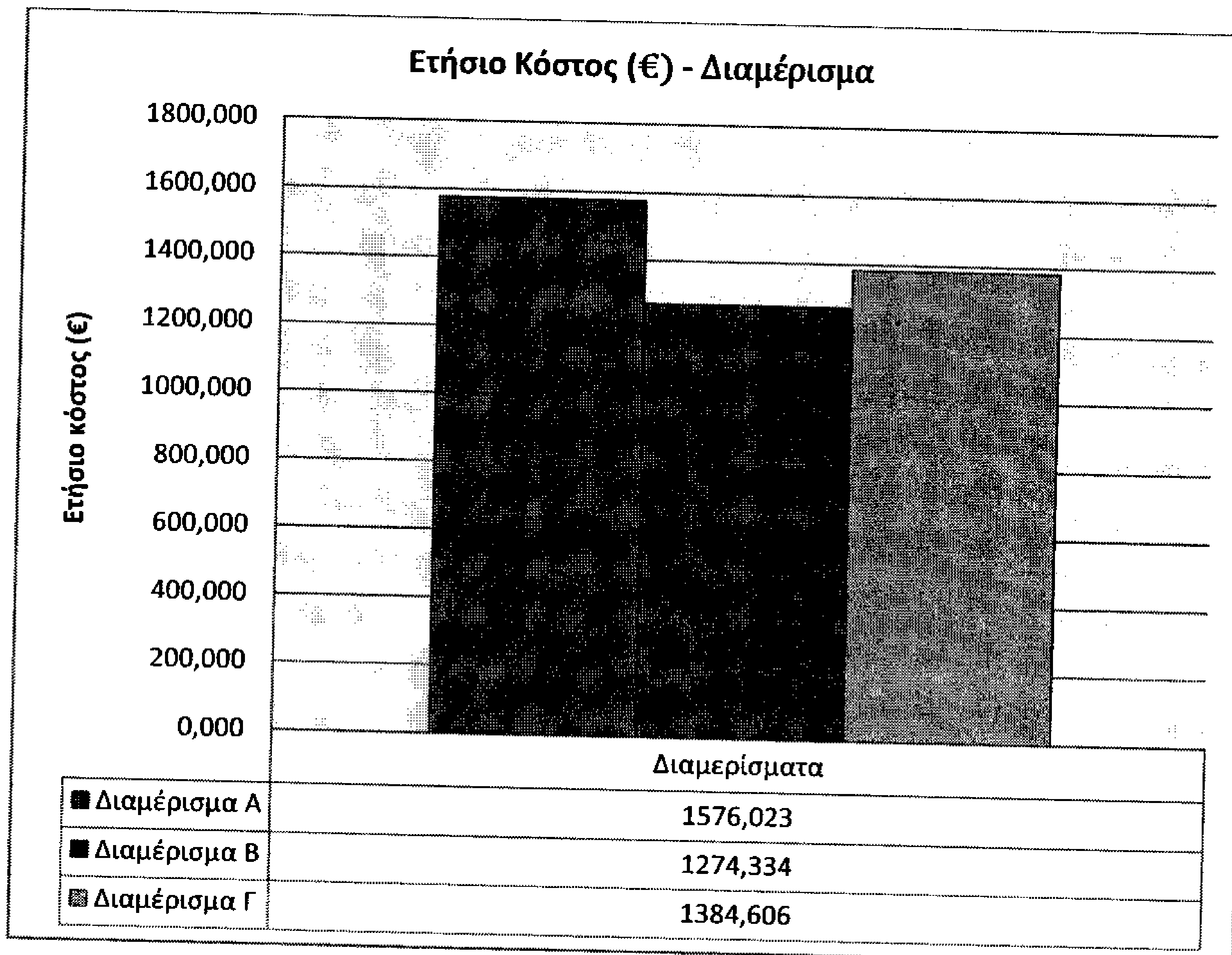


4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Διάγραμμα μέσου μηνιαίου κόστους:

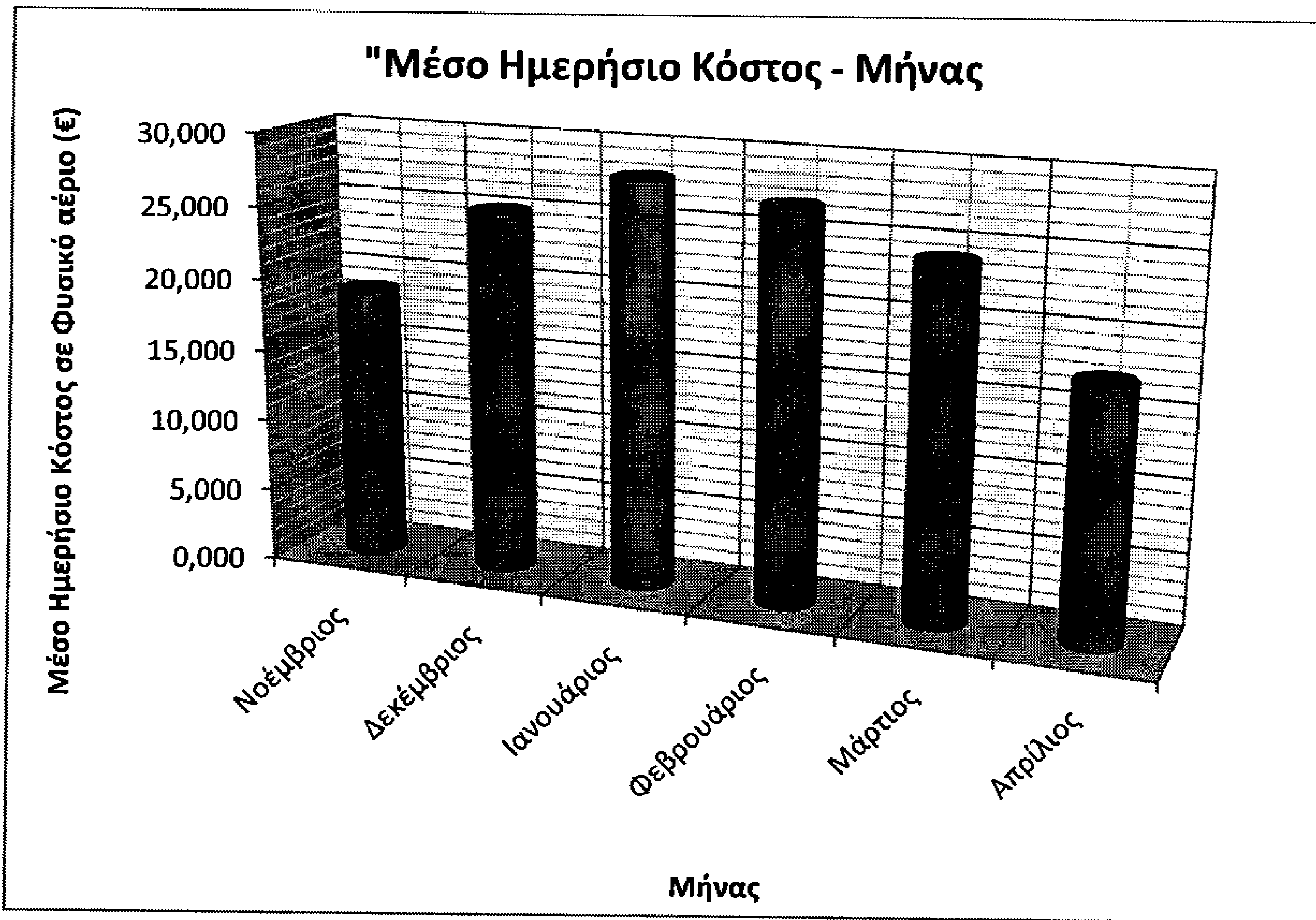


Διάγραμμα ετήσιου κόστους ανά Διαμέρισμα:

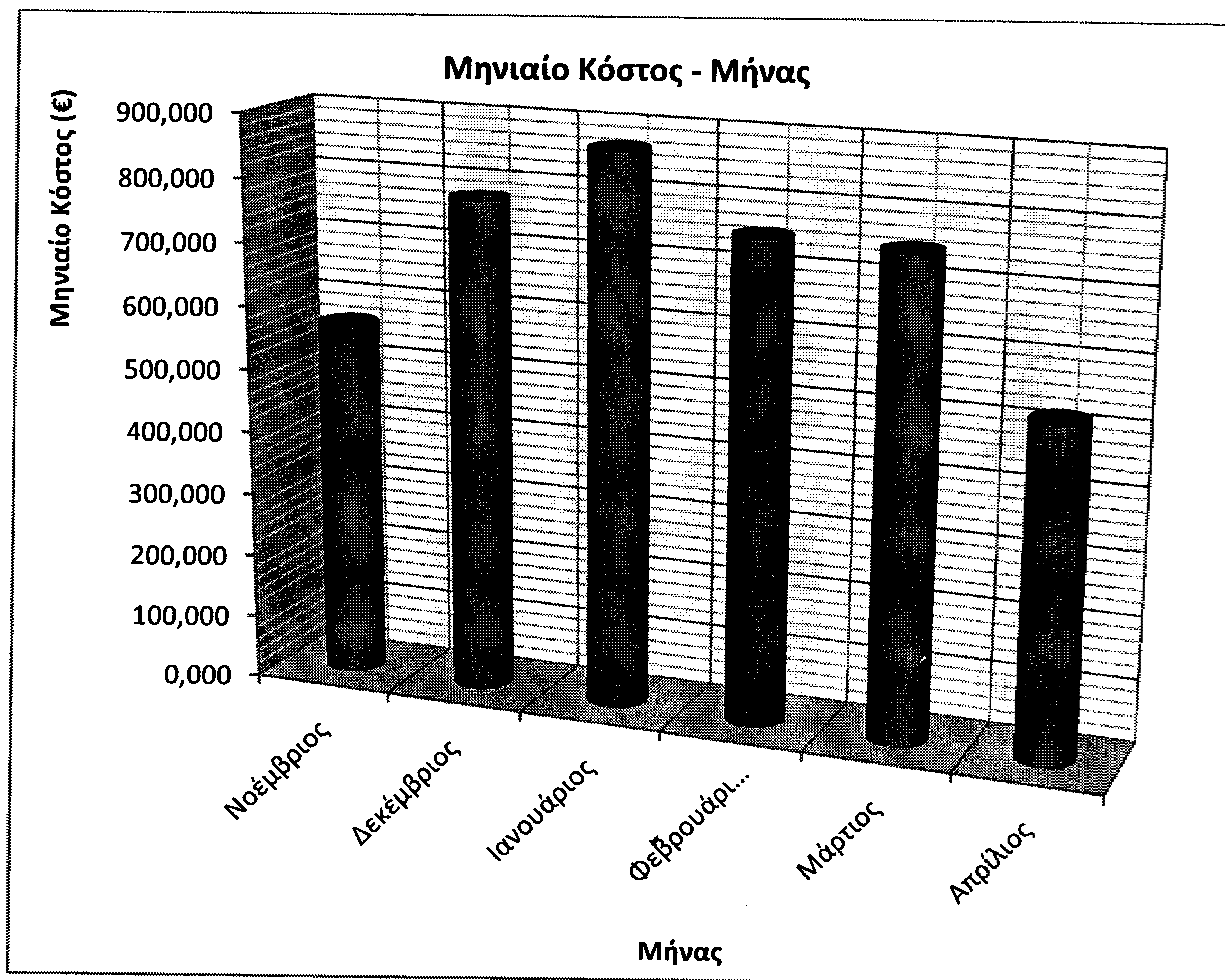


4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Μέσο Ημερήσιο κόστος όλου του διαμερίσματος:



Μηνιαίο κόστος του διαμερίσματος:



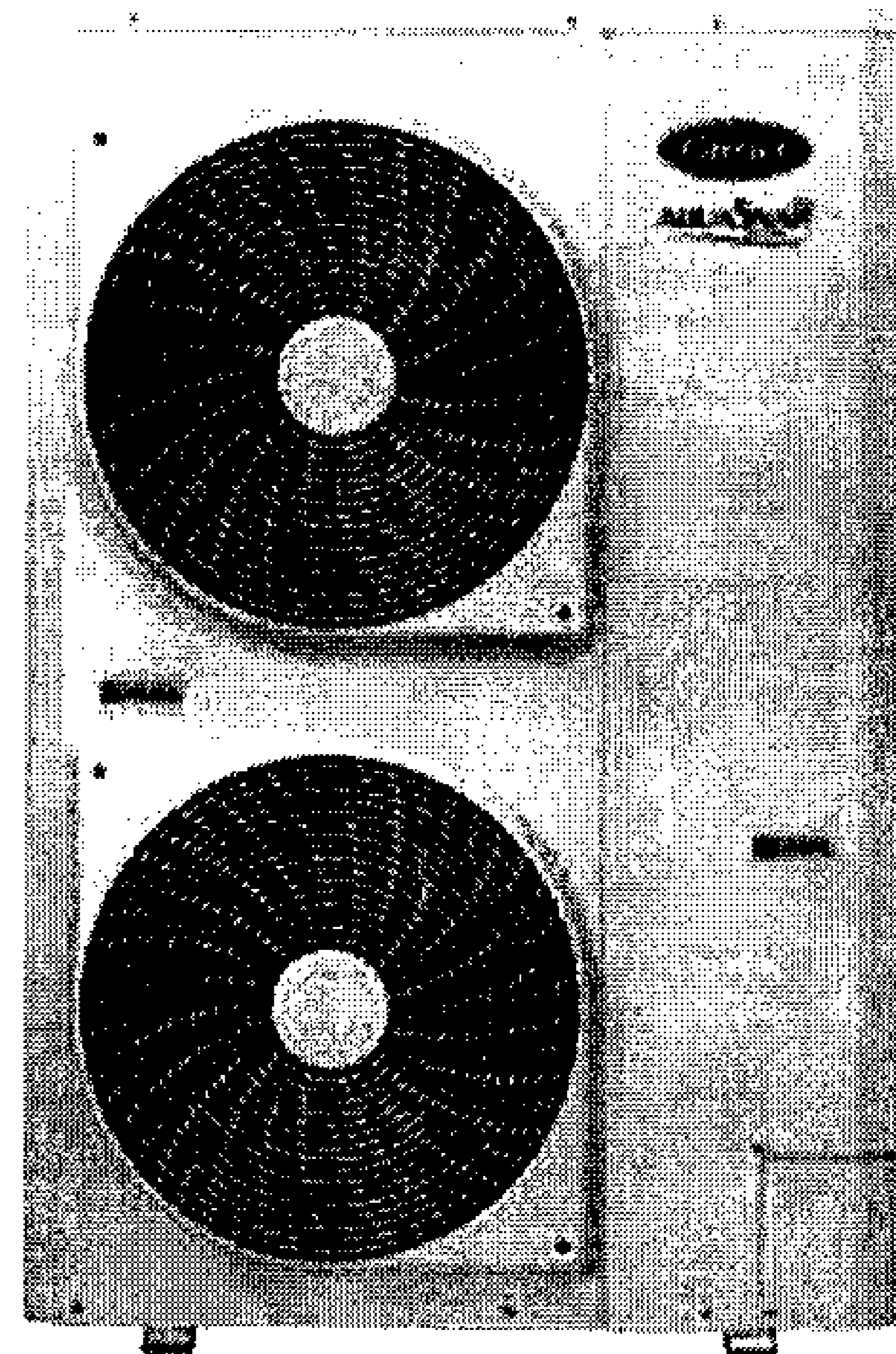
4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Το συνολικό ετήσιο κόστος θέρμανσης για όλο το κτίριο με καύσιμο το Πελετ είναι:

4264,96€

4.2.4 4η Περίπτωση Α/Θ Αέρος Νερού:

Μοντέλο	30AWH015XB
Ονομαστικά Στοιχεία κατά Eurovent	
Θερμική Ισχύς (KW)	14,5
Ψυκτική Ισχύς (KW)	16
COP/EER	4,06/3,81
Ενεργειακή κλάση Ψ/Θ	A/A
Συνθήκες Eurovent	
Θερμοκρασία προσαγωγής - επιστροφής του νερού (Θ)	35-30°C
Εξωτερική θερμοκρασία (Θ)	7°C db/6°C wb
Θερμοκρασία προσαγωγής - επιστροφής του νερού (Ψ)	18-23°C
Εξωτερική θερμοκρασία (Θ)	35°C
Τύπος Συμπιεστή	Περιστροφικός διπλού Έκκεντρου
Τύπος Εκτονωτικής Διάταξης	Ηλεκτρονικού τύπου



Τιμή kwh από ΔΕΗ σύμφωνα με την αναθεωρημένη τιμή του 2012:

(Τελική τιμή ενέργειας σε €/kwh) = (Χρέωση ενέργειας για οικιακό τιμολόγιο €/kwh) + (Χρέωση δικτύου μεταφοράς €/kwh) + (Λοιπές επιβαρύνσεις €/kwh) + (Δίκτυο Διανομής €/kwh) + (Υπηρεσίες κοινής ωφέλειας €/kwh).⇒

(Τελική τιμή ενέργειας σε €/kwh) = (0,09155€/kwh) + (0,00605€/kwh) + (0,00046 €/kwh) + (0,0217€/kwh) + (0,04488€/kwh).⇒

(Τελική τιμή ενέργειας σε €/kwh) ≅ 0,165

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Υπολογισμός COP ανάλογα με την εξωτερική θερμοκρασία:

T _{OA} (°C)						
Ωρα	Νοέμβριος	Δεκέμβριος	Ιανουάριος	Φεβρουάριος	Μάρτιος	Απρίλιος
1	10,9	7,69	6,08	6,38	7,78	10,98
2	10,56	7,39	5,78	6,06	7,42	10,56
3	10,32	7,17	5,57	5,81	7,15	10,24
4	10,07	6,95	5,35	5,56	6,88	9,91
5	9,9	6,8	5,2	5,4	6,7	9,7
6	10,07	6,95	5,35	5,56	6,88	9,91
7	10,65	7,47	5,86	6,14	7,51	10,66
8	12,06	8,72	7,1	7,53	9,04	12,48
9	13,64	10,13	8,49	9,09	10,75	14,52
10	15,05	11,39	9,73	10,48	12,28	16,33
11	16,29	12,5	10,82	11,71	13,63	17,94
12	17,12	13,24	11,55	12,53	14,53	19,01
13	17,79	13,83	12,14	13,19	15,25	19,87
14	18,2	14,2	12,5	13,6	15,7	20,4
15	18,2	14,2	12,5	13,6	15,7	20,4
16	17,7	13,76	12,06	13,11	15,16	19,76
17	17,04	13,16	11,48	12,45	14,44	18,9
18	16,21	12,42	10,75	11,63	13,54	17,83
19	14,96	11,31	9,65	10,4	12,19	16,23
20	14,05	10,5	8,85	9,5	11,2	15,05
21	13,3	9,83	8,19	8,76	10,39	14,09
22	12,56	9,17	7,54	8,02	9,58	13,12
23	11,98	8,65	7,03	7,45	8,95	12,38
24	11,39	8,13	6,51	6,88	8,32	11,63
COP						
Ωρα	Νοέμβριος	Δεκέμβριος	Ιανουάριος	Φεβρουάριος	Μάρτιος	Απρίλιος
1	3,383	3,172	3,017	3,050	3,178	3,389
2	3,361	3,153	2,984	3,015	3,154	3,361
3	3,345	3,137	2,961	2,987	3,135	3,340
4	3,329	3,113	2,937	2,960	3,105	3,318
5	3,318	3,096	2,920	2,942	3,085	3,304
6	3,329	3,113	2,937	2,960	3,105	3,318
7	3,367	3,158	2,993	3,023	3,160	3,368
8	3,460	3,240	3,129	3,162	3,261	3,487
9	3,564	3,333	3,225	3,264	3,374	3,622
10	3,656	3,416	3,306	3,356	3,474	3,741
11	3,738	3,489	3,378	3,437	3,563	3,847
12	3,793	3,537	3,426	3,491	3,622	3,917
13	3,837	3,576	3,465	3,534	3,670	3,974
14	3,864	3,601	3,489	3,561	3,699	4,008
15	3,864	3,601	3,489	3,561	3,699	4,008
16	3,831	3,572	3,460	3,529	3,664	3,966
17	3,787	3,532	3,422	3,485	3,616	3,910
18	3,733	3,483	3,374	3,431	3,557	3,839
19	3,651	3,410	3,301	3,351	3,468	3,734
20	3,591	3,357	3,249	3,291	3,403	3,656
21	3,541	3,313	3,205	3,243	3,350	3,593
22	3,493	3,270	3,162	3,194	3,297	3,529
23	3,454	3,235	3,121	3,156	3,255	3,481
24	3,416	3,201	3,064	3,105	3,214	3,431

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Κόστος Ενέργειας για το Α Διαμέρισμα ανά μήνα αναλυτικά (κόστος Ηλεκτρικής ενέργειας 0,163€/kwh):

Διαμέρισμα Α	Νοέμβριος			Δεκέμβριος		
	Ώρα	Φορτίο (W)	Ενέργεια συμπιεστού (Wh)	Κόστος Ηλ. Ενέργειας (€)	Φορτίο (W)	Ενέργεια συμπιεστού (Wh)
1	7415,2	2191,6	0,357	8991,1	2834,3	0,462
2	7563,1	2250,2	0,367	9138,8	2898,9	0,473
3	7710,8	2305,0	0,376	9237,2	2944,9	0,480
4	7809,2	2345,9	0,382	9335,7	2999,4	0,489
5	7907,7	2383,5	0,389	9434,3	3047,2	0,497
6	7809,2	2345,9	0,382	9335,7	2999,4	0,489
7	7513,7	2231,6	0,364	9089,5	2878,5	0,469
8	6824,4	1972,5	0,322	8498,7	2623,0	0,428
9	6085,7	1707,7	0,278	7809,2	2343,2	0,382
10	5347,0	1462,3	0,238	7169,0	2098,9	0,342
11	4756,1	1272,4	0,207	6627,3	1899,7	0,310
12	4362,2	1150,2	0,187	6282,7	1776,1	0,290
13	4017,5	1047,1	0,171	5987,2	1674,2	0,273
14	3820,6	988,8	0,161	5790,3	1608,2	0,262
15	3820,6	988,8	0,161	5790,3	1608,2	0,262
16	4066,8	1061,6	0,173	5987,2	1676,3	0,273
17	4411,4	1164,8	0,190	6282,7	1778,7	0,290
18	4805,3	1287,3	0,210	6676,7	1916,7	0,312
19	5396,3	1478,2	0,241	7218,3	2116,6	0,345
20	5839,5	1626,3	0,265	7612,3	2267,5	0,370
21	6381,1	1801,9	0,294	7957,0	2401,7	0,391
22	6578,1	1883,4	0,307	8252,4	2524,0	0,411
23	6873,6	1989,8	0,324	8498,7	2626,8	0,428
24	7169,0	2098,9	0,342	8794,1	2747,1	0,448
Ημερήσιο Σύνολο		41035,9	6,7		56289,5	9,2
Μηνιαίο Σύνολο		1231077,2	200,7		1744973,6	284,6

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Διαμέρισμα Α	Ιανουάριος			Φεβρουάριος		
	Ώρα	Φορτίο (W)	Ενέργεια συμπιεστού (Wh)	Κόστος Ηλ. Ενέργειας (€)	Φορτίο (W)	Ενέργεια συμπιεστού (Wh)
1	9779,0	3241,5	0,528	9631,2	3157,9	0,515
2	9926,7	3326,8	0,542	9779,0	3243,8	0,529
3	10025,1	3386,0	0,552	9926,7	3323,1	0,542
4	10123,6	3447,4	0,562	10025,1	3387,3	0,552
5	10222,1	3500,6	0,571	10123,6	3441,0	0,561
6	10123,6	3447,4	0,562	9779,0	3304,1	0,539
7	9877,4	3300,6	0,538	9779,0	3234,4	0,527
8	9286,5	2967,9	0,484	9089,5	2874,9	0,469
9	8597,1	2665,9	0,435	8301,6	2543,1	0,415
10	8006,2	2421,4	0,395	7612,3	2268,4	0,370
11	7464,5	2209,6	0,360	7021,3	2043,0	0,333
12	7070,6	2063,7	0,336	6627,3	1898,6	0,309
13	6824,4	1969,5	0,321	5987,2	1694,1	0,276
14	6627,3	1899,7	0,310	6085,7	1709,0	0,279
15	6627,3	1899,7	0,310	6085,7	1709,0	0,279
16	6824,4	1972,5	0,322	6331,9	1794,3	0,292
17	7119,8	2080,9	0,339	6627,3	1901,5	0,310
18	7464,5	2212,7	0,361	7070,6	2060,5	0,336
19	8006,2	2425,3	0,395	7661,5	2286,6	0,373
20	8400,1	2585,8	0,421	8104,7	2462,5	0,401
21	8744,9	2728,4	0,445	8449,3	2605,7	0,425
22	9089,5	2874,3	0,469	8843,3	2768,8	0,451
23	9335,7	2991,0	0,488	9089,5	2879,7	0,469
24	9582,0	3127,1	0,510	9385,1	3022,7	0,493
Ημερήσιο Σύνολο		64745,6	10,6		61614,0	10,0
Μηνιαίο Σύνολο		2007113,2	327,2		1725192,6	281,2

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Διαμέρισμα Α	Μάρτιος			Απρίλιος		
	Ώρα	Φορτίο (W)	Ενέργεια συμπιεστού (Wh)	Κόστος Ηλ. Ενέργειας (€)	Φορτίο (W)	Ενέργεια συμπιεστού (Wh)
1	8941,8	2813,5	8941,8	2813,5	8941,8	2813,5
2	9138,8	2897,1	9138,8	2897,1	9138,8	2897,1
3	9237,2	2947,0	9237,2	2947,0	9237,2	2947,0
4	9385,1	3022,7	9385,1	3022,7	9385,1	3022,7
5	9483,5	3074,0	9483,5	3074,0	9483,5	3074,0
6	9385,1	3022,7	9385,1	3022,7	9385,1	3022,7
7	9483,5	3000,7	9483,5	3000,7	9483,5	3000,7
8	9089,5	2787,3	9089,5	2787,3	9089,5	2787,3
9	8350,9	2475,4	8350,9	2475,4	8350,9	2475,4
10	7464,5	2148,6	7464,5	2148,6	7464,5	2148,6
11	6725,9	1887,7	6725,9	1887,7	6725,9	1887,7
12	5642,5	1557,8	5642,5	1557,8	5642,5	1557,8
13	5248,6	1430,3	5248,6	1430,3	5248,6	1430,3
14	5051,6	1365,6	5051,6	1365,6	5051,6	1365,6
15	5051,6	1365,6	5051,6	1365,6	5051,6	1365,6
16	5297,8	1446,0	5297,8	1446,0	5297,8	1446,0
17	5691,7	1573,9	5691,7	1573,9	5691,7	1573,9
18	6135,0	1724,7	6135,0	1724,7	6135,0	1724,7
19	6775,1	1953,4	6775,1	1953,4	6775,1	1953,4
20	7267,5	2135,5	7267,5	2135,5	7267,5	2135,5
21	7661,5	2287,1	7661,5	2287,1	7661,5	2287,1
22	8055,4	2443,6	8055,4	2443,6	8055,4	2443,6
23	8350,9	2565,5	8350,9	2565,5	8350,9	2565,5
24	8695,6	2705,8	8695,6	2705,8	8695,6	2705,8
Ημερήσιο Σύνολο		54631,5	8,9		38234,5	6,2
Μηνιαίο Σύνολο		1693576,3	276,1		1147034,9	187,0

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Διαμέρισμα Β	Νοέμβριος			Δεκέμβριος		
	Ώρα	Φορτίο (W)	Ενέργεια συμπιεστού (Wh)	Κόστος Ηλ. Ενέργειας (€)	Φορτίο (W)	Ενέργεια συμπιεστού (Wh)
1	6057,1	1790,2	0,243	7738,5	2439,4	0,332
2	6214,8	1849,1	0,251	7896,1	2504,7	0,341
3	6372,4	1904,9	0,259	8001,2	2550,8	0,347
4	6477,4	1945,9	0,265	8106,2	2604,4	0,354
5	6582,6	1984,1	0,270	8211,4	2652,2	0,361
6	6477,4	1945,9	0,265	8106,2	2604,4	0,354
7	6162,2	1830,2	0,249	7843,6	2483,9	0,338
8	5426,7	1568,5	0,213	7213,1	2226,3	0,303
9	4638,4	1301,6	0,177	6477,4	1943,6	0,264
10	3850,3	1053,0	0,143	5794,4	1696,4	0,231
11	3219,8	861,4	0,117	5216,5	1495,3	0,203
12	2799,5	738,1	0,100	4848,6	1370,7	0,186
13	2431,7	633,8	0,086	4533,4	1267,7	0,172
14	2221,5	575,0	0,078	4323,2	1200,7	0,163
15	2221,5	575,0	0,078	4323,2	1200,7	0,163
16	2484,3	648,5	0,088	4533,4	1269,3	0,173
17	2852,0	753,0	0,102	4848,6	1372,7	0,187
18	3272,4	876,7	0,119	5269,0	1512,6	0,206
19	3902,9	1069,1	0,145	5846,9	1714,4	0,233
20	4375,8	1218,7	0,166	6267,2	1866,9	0,254
21	4796,2	1354,3	0,184	6635,1	2002,7	0,272
22	5163,9	1478,5	0,201	6950,3	2125,7	0,289
23	5479,1	1586,1	0,216	7213,1	2229,4	0,303
24	5794,4	1696,4	0,231	7528,3	2351,7	0,320
Ημερήσιο Σύνολο		31238,0	4,2		46686,8	6,3
Μηνιαίο Σύνολο		937140,1	127,5		1447289,9	196,8

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Διαμέρισμα Β	Ιανουάριος			Φεβρουάριος		
Ώρα	Φορτίο (W)	Ενέργεια συμπιεστού (Wh)	Κόστος Ηλ. Ενέργειας (€)	Φορτίο (W)	Ενέργεια συμπιεστού (Wh)	Κόστος Ηλ. Ενέργειας (€)
1	8579,1	2843,8	0,387	8421,5	2761,3	0,376
2	8736,7	2928,0	0,398	8579,1	2845,8	0,387
3	8841,9	2986,4	0,406	8736,7	2924,8	0,398
4	8946,9	3046,7	0,414	8841,9	2987,5	0,406
5	9052,1	3099,9	0,422	8946,9	3041,0	0,414
6	8946,9	3046,7	0,414	8841,9	2987,5	0,406
7	8684,3	2901,9	0,395	8579,1	2837,5	0,386
8	8053,8	2573,9	0,350	7843,6	2480,8	0,337
9	7318,1	2269,3	0,309	7002,9	2145,3	0,292
10	6687,6	2022,6	0,275	6267,2	1867,6	0,254
11	6109,6	1808,6	0,246	5636,7	1640,2	0,223
12	5689,3	1660,5	0,226	5216,5	1494,4	0,203
13	5426,7	1566,1	0,213	4848,6	1372,0	0,187
14	5216,5	1495,3	0,203	4638,4	1302,5	0,177
15	5216,5	1495,3	0,203	4638,4	1302,5	0,177
16	5426,7	1568,5	0,213	4901,2	1388,9	0,189
17	5741,9	1678,1	0,228	5216,5	1496,7	0,204
18	6109,6	1811,0	0,246	5689,3	1658,0	0,225
19	6687,6	2025,8	0,276	6319,8	1886,2	0,257
20	7107,9	2188,0	0,298	6792,7	2063,8	0,281
21	7475,7	2332,4	0,317	7160,5	2208,2	0,300
22	7843,6	2480,3	0,337	7580,9	2373,5	0,323
23	8106,2	2597,1	0,353	7843,6	2484,9	0,338
24	8369,0	2731,3	0,371	8158,8	2627,8	0,357
Ημερήσιο Σύνολο		55157,6	7,5		52178,9	7,1
Μηνιαίο Σύνολο		1709884,3	232,5		1461007,9	198,7

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Διαμέρισμα Β	Μάρτιος			Απρίλιος		
	Ώρα	Φορτίο (W)	Ενέργεια συμπιεστού (Wh)	Κόστος Ηλ. Ενέργειας (€)	Φορτίο (W)	Ενέργεια συμπιεστού (Wh)
1	7685,9	2418,3	0,329	6004,6	1772,0	0,241
2	7896,1	2503,1	0,340	6214,8	1849,1	0,251
3	8001,2	2552,6	0,347	6425,0	1923,6	0,262
4	8158,8	2627,8	0,357	6582,6	1983,7	0,270
5	8263,9	2678,7	0,364	6687,6	2023,8	0,275
6	8158,8	2627,8	0,357	6582,6	1983,7	0,270
7	7843,6	2481,8	0,338	6162,2	1829,8	0,249
8	8158,8	2501,9	0,340	5216,5	1495,8	0,203
9	6109,6	1811,0	0,246	4165,6	1150,2	0,156
10	5321,5	1531,7	0,208	3219,8	860,8	0,117
11	4638,4	1301,8	0,177	2379,1	618,5	0,084
12	4165,6	1150,0	0,156	1801,2	459,8	0,063
13	3745,3	1020,6	0,139	1328,4	334,3	0,045
14	3535,1	955,6	0,130	1065,6	265,8	0,036
15	3535,1	955,6	0,130	1065,6	265,8	0,036
16	3797,9	1036,6	0,141	1380,8	348,1	0,047
17	4218,1	1166,4	0,159	1853,7	474,1	0,064
18	4691,0	1318,8	0,179	2431,7	633,4	0,086
19	5374,1	1549,5	0,211	3272,4	876,4	0,119
20	5899,5	1733,5	0,236	3850,3	1053,0	0,143
21	6319,8	1886,6	0,257	4375,8	1217,8	0,166
22	6740,2	2044,6	0,278	4901,2	1388,6	0,189
23	7055,5	2167,5	0,295	5269,0	1513,7	0,206
24	7423,3	2309,9	0,314	5689,3	1658,0	0,225
Ημερήσιο Σύνολο		44332,1	6,0		27980,1	3,8
Μηνιαίο Σύνολο		1374294,2	186,8		839401,8	114,2

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Διαμέρισμα Γ	Νοέμβριος			Δεκέμβριος		
Ώρα	Φορτίο (W)	Ενέργεια συμπιεστού (Wh)	Κόστος Ηλ. Ενέργειας (€)	Φορτίο (W)	Ενέργεια συμπιεστού (Wh)	Κόστος Ηλ. Ενέργειας (€)
1	6560,9	1939,1	0,264	8070,5	2544,1	0,346
2	6702,5	1994,2	0,271	8212,0	2604,9	0,354
3	6843,9	2045,9	0,278	8306,4	2648,1	0,360
4	6938,4	2084,3	0,283	8400,7	2699,0	0,367
5	7032,7	2119,8	0,288	8495,0	2743,9	0,373
6	6938,4	2084,3	0,283	8400,7	2699,0	0,367
7	6655,3	1976,6	0,269	8164,8	2585,6	0,352
8	5994,9	1732,7	0,236	7598,8	2345,3	0,319
9	5287,2	1483,6	0,202	6938,4	2081,9	0,283
10	4579,6	1252,5	0,170	6325,1	1851,8	0,252
11	4013,5	1073,7	0,146	5806,2	1664,3	0,226
12	3636,2	958,8	0,130	5475,9	1548,0	0,211
13	3305,9	861,6	0,117	5192,9	1452,1	0,197
14	3117,2	806,8	0,110	5004,2	1389,9	0,189
15	3117,2	806,8	0,110	5004,2	1389,9	0,189
16	3353,1	875,3	0,119	5192,9	1453,9	0,198
17	3683,3	972,5	0,132	5475,9	1550,3	0,211
18	4060,7	1087,9	0,148	5853,3	1680,3	0,229
19	4626,8	1267,4	0,172	6372,3	1868,5	0,254
20	5051,3	1406,8	0,191	6749,6	2010,5	0,273
21	5428,8	1533,0	0,208	7079,8	2137,0	0,291
22	5759,0	1648,9	0,224	7362,9	2251,9	0,306
23	6042,0	1749,0	0,238	7598,8	2348,6	0,319
24	6325,1	1851,8	0,252	7881,7	2462,1	0,335
Ημερήσιο Σύνολο		35613,4	4,8		50011,0	6,8
Μηνιαίο Σύνολο		1068401,9			1550341,1	210,8

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Διαμέρισμα Γ	Ιανουάριος			Φεβρουάριος		
Ώρα	Φορτίο (W)	Ενέργεια συμπιεστού (Wh)	Κόστος Ηλ. Ενέργειας (€)	Φορτίο (W)	Ενέργεια συμπιεστού (Wh)	Κόστος Ηλ. Ενέργειας (€)
1	8825,3	2925,3	0,398	8683,7	2847,3	0,387
2	8966,8	3005,1	0,409	8825,3	2927,5	0,398
3	9061,1	3060,4	0,416	8966,8	3001,8	0,408
4	9155,5	3117,7	0,424	9061,1	3061,5	0,416
5	9249,8	3167,7	0,431	9155,5	3111,9	0,423
6	9155,5	3117,7	0,424	9061,1	3061,5	0,416
7	8919,6	2980,5	0,405	8825,3	2918,9	0,397
8	8353,5	2669,7	0,363	8164,8	2582,4	0,351
9	7693,1	2385,6	0,324	7410,0	2270,0	0,309
10	7127,0	2155,5	0,293	6749,6	2011,3	0,274
11	6608,0	1956,1	0,266	6183,5	1799,3	0,245
12	6230,7	1818,6	0,247	5806,2	1663,4	0,226
13	5994,9	1730,1	0,235	5475,9	1549,4	0,211
14	5806,2	1664,3	0,226	5287,2	1484,7	0,202
15	5806,2	1664,3	0,226	5287,2	1484,7	0,202
16	5994,9	1732,7	0,236	5523,1	1565,1	0,213
17	6277,8	1834,8	0,250	5806,2	1665,9	0,227
18	6608,0	1958,8	0,266	6230,7	1815,8	0,247
19	7127,0	2158,9	0,294	6796,8	2028,6	0,276
20	7504,4	2310,1	0,314	7221,3	2194,1	0,298
21	7834,6	2444,4	0,332	7551,5	2328,8	0,317
22	8164,8	2581,9	0,351	7929,0	2482,5	0,338
23	8400,7	2691,4	0,366	8164,8	2586,7	0,352
24	8636,6	2818,6	0,383	8447,8	2720,9	0,370
Ημερήσιο Σύνολο		57950,2	7,9		55164,1	7,5
Μηνιαίο Σύνολο		1796457,7	224,3		1544594,6	210,1

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Διαμέρισμα Γ	Μάρτιος			Απρίλιος		
Ώρα	Φορτίο (W)	Ενέργεια συμπιεστού (Wh)	Κόστος Ηλ. Ενέργειας (€)	Φορτίο (W)	Ενέργεια συμπιεστού (Wh)	Κόστος Ηλ. Ενέργειας (€)
1	8023,3	2524,5	0,343	6513,7	1922,2	0,261
2	8212,0	2603,3	0,354	6702,5	1994,2	0,271
3	8306,4	2650,0	0,360	6891,1	2063,2	0,281
4	8447,8	2720,9	0,370	7032,7	2119,4	0,288
5	8542,3	2769,0	0,377	7127,0	2156,8	0,293
6	8447,8	2720,9	0,370	7032,7	2119,4	0,288
7	8164,8	2583,5	0,351	6655,3	1976,2	0,269
8	7457,2	2286,8	0,311	5806,2	1664,9	0,226
9	6608,0	1958,8	0,266	4862,7	1342,7	0,183
10	5900,5	1698,4	0,231	4013,5	1072,9	0,146
11	5287,2	1483,9	0,202	3258,8	847,2	0,115
12	4862,7	1342,5	0,183	2739,8	699,5	0,095
13	4485,3	1222,3	0,166	2315,3	582,7	0,079
14	4296,6	1161,5	0,158	2079,4	518,8	0,071
15	4296,6	1161,5	0,158	2079,4	518,8	0,071
16	4532,5	1237,1	0,168	2362,5	595,6	0,081
17	4909,8	1357,7	0,185	2787,0	712,8	0,097
18	5334,4	1499,7	0,204	3305,9	861,1	0,117
19	5947,6	1714,9	0,233	4060,7	1087,5	0,148
20	5947,6	1747,7	0,238	4579,6	1252,5	0,170
21	6796,8	2029,0	0,276	5051,3	1405,8	0,191
22	7174,2	2176,3	0,296	5523,1	1564,8	0,213
23	7457,2	2290,9	0,312	5853,3	1681,6	0,229
24	7787,4	2423,2	0,330	6230,7	1815,8	0,247
Ημερήσιο Σύνολο		47363,9	6,4		32576,2	4,4
Μηνιαίο Σύνολο		1468280,6	199,7		977286,1	132,9

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Όλο το κτίριο	Νοέμβριος			Δεκέμβριος		
	Φορτίο (W)	Ενέργεια συμπιεστού (Wh)	Κόστος Ηλ. Ενέργειας (€)	Φορτίο (W)	Ενέργεια συμπιεστού (Wh)	Κόστος Ηλ. Ενέργειας (€)
1	20033,2	5921,0	0,9	24800,1	7817,9	1,1
2	20480,3	6093,4	0,9	25246,8	8008,5	1,2
3	20927,1	6255,7	0,9	25544,8	8143,8	1,2
4	21224,9	6376,1	0,9	25842,7	8302,8	1,2
5	21522,9	6487,4	0,9	26140,7	8443,3	1,2
6	21224,9	6376,1	0,9	25842,7	8302,8	1,2
7	20331,2	6038,4	0,9	25098,0	7948,0	1,2
8	18245,9	5273,8	0,8	23310,5	7194,6	1,0
9	16011,4	4492,9	0,7	21224,9	6368,6	0,9
10	13776,9	3767,8	0,6	19288,5	5647,1	0,8
11	11989,5	3207,4	0,5	17650,0	5059,2	0,7
12	10797,9	2847,1	0,4	16607,2	4694,8	0,7
13	9755,0	2542,6	0,4	15713,5	4393,9	0,6
14	9159,3	2370,6	0,3	15117,7	4198,8	0,6
15	9159,3	2370,6	0,3	15117,7	4198,8	0,6
16	9904,1	2585,4	0,4	15713,5	4399,6	0,6
17	10946,7	2890,3	0,4	16607,2	4701,8	0,7
18	12138,5	3251,9	0,5	17798,9	5109,6	0,7
19	13926,0	3814,8	0,6	19437,5	5699,5	0,8
20	15266,6	4251,8	0,6	20629,1	6144,9	0,9
21	16606,0	4689,2	0,7	21671,9	6541,4	1,0
22	17501,0	5010,8	0,7	22565,7	6901,6	1,0
23	18394,7	5324,9	0,8	23310,5	7204,8	1,1
24	19288,5	5647,1	0,8	24204,1	7561,0	1,1
Ημερήσιο Σύνολο		107887,3	15,8		152987,2	22,3
Μηνιαίο Σύνολο		3236619,2	473,4		4742604,6	692,1

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

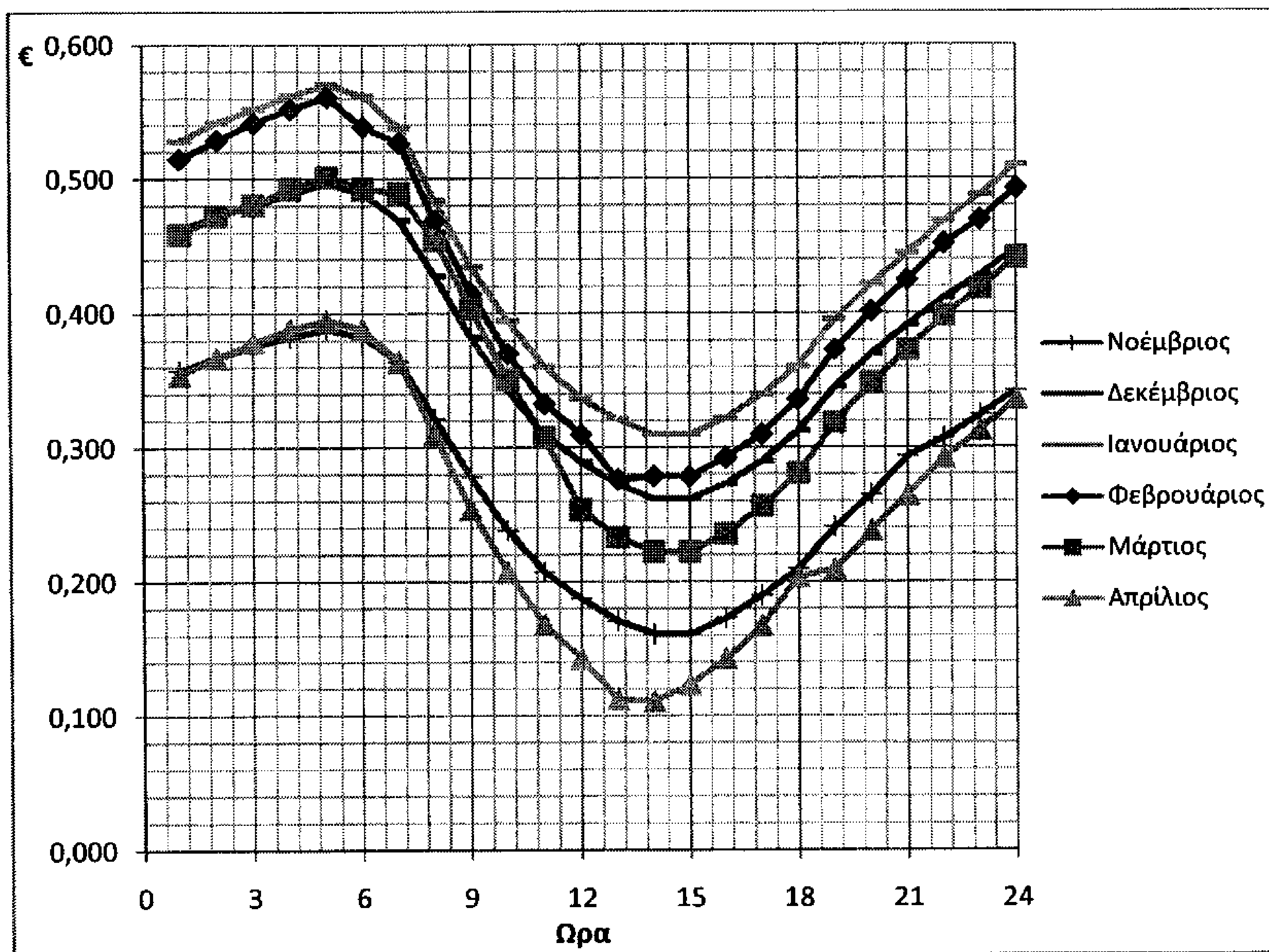
Όλο το κτίριο	Ιανουάριος			Φεβρουάριος		
	Ώρα	Φορτίο (W)	Ενέργεια συμπιεστού (Wh)	Κόστος Ηλ. Ενέργειας (€)	Φορτίο (W)	Ενέργεια συμπιεστού (Wh)
1	27183,4	9010,6	1,3	26736,4	8766,5	1,3
2	27630,3	9259,9	1,3	27183,4	9017,1	1,3
3	27928,1	9432,8	1,4	27630,3	9249,7	1,3
4	28226,0	9611,9	1,4	27928,1	9436,3	1,4
5	28524,0	9768,3	1,4	28226,0	9594,0	1,4
6	28226,0	9611,9	1,4	27682,0	9353,1	1,4
7	27481,3	9182,9	1,3	27183,4	8990,9	1,3
8	25693,8	8211,5	1,2	25098,0	7938,1	1,2
9	23608,3	7320,7	1,1	22714,5	6958,4	1,0
10	21820,8	6599,5	1,0	20629,1	6147,3	0,9
11	20182,2	5974,3	0,9	18841,5	5482,4	0,8
12	18990,6	5542,8	0,8	17650,0	5056,4	0,7
13	18245,9	5265,8	0,8	16311,7	4615,5	0,7
14	17650,0	5059,2	0,7	16011,4	4496,2	0,7
15	17650,0	5059,2	0,7	16011,4	4496,2	0,7
16	18245,9	5273,8	0,8	16756,2	4748,4	0,7
17	19139,5	5593,8	0,8	17650,0	5064,0	0,7
18	20182,2	5982,5	0,9	18990,6	5534,3	0,8
19	21820,8	6610,0	1,0	20778,1	6201,4	0,9
20	23012,5	7083,9	1,0	22118,8	6720,3	1,0
21	24055,2	7505,2	1,1	23161,4	7142,8	1,0
22	25098,0	7936,4	1,2	24353,1	7624,8	1,1
23	25842,7	8279,4	1,2	25098,0	7951,3	1,2
24	26587,5	8677,0	1,3	25991,7	8371,4	1,2
Ημερήσιο Σύνολο		177853,4	25,9		168957,0	24,6
Μηνιαίο Σύνολο		5513455,1	804,0		4730795,1	690,0

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

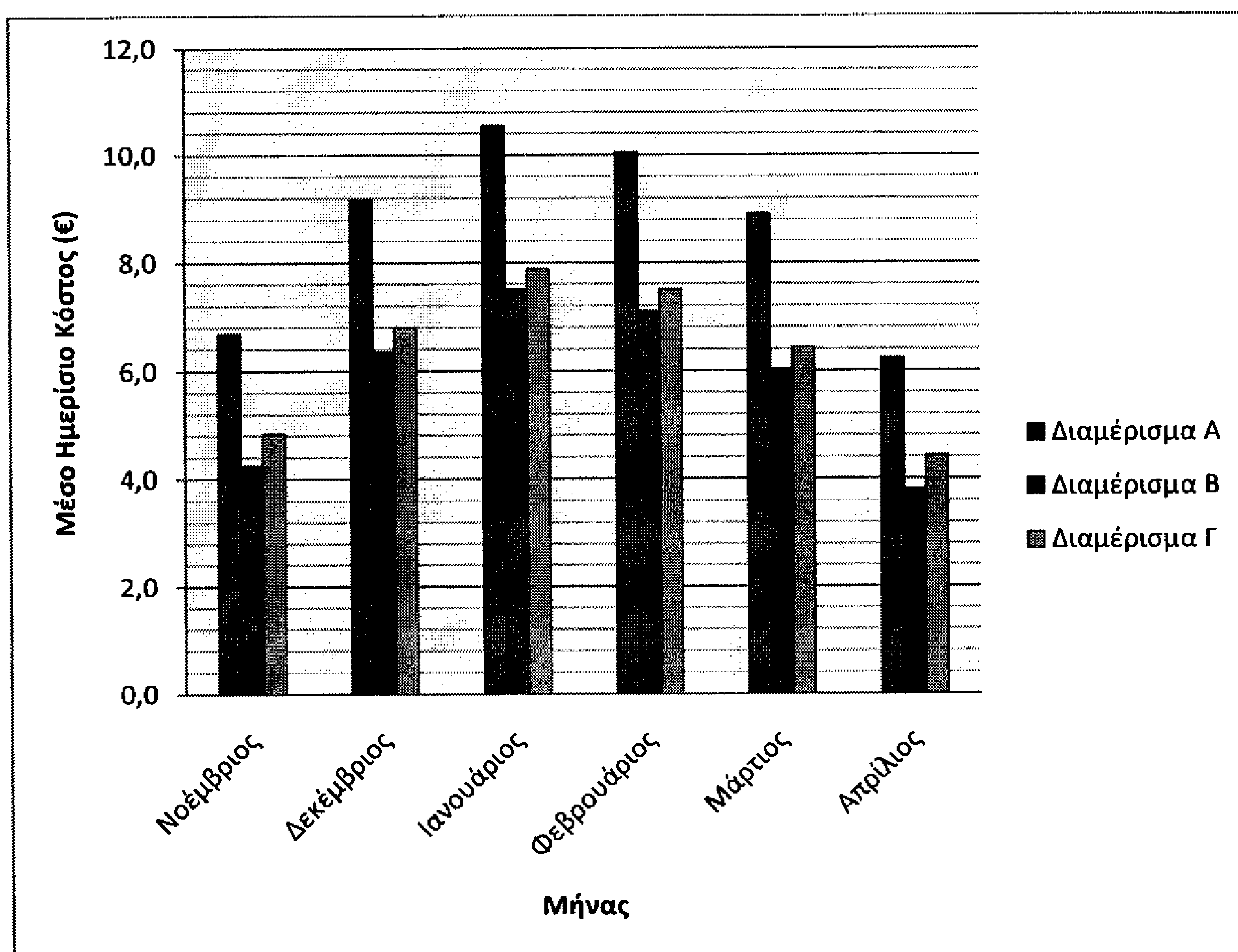
Όλο το κτίριο	Μάρτιος			Απρίλιος		
	Ώρα	Φορτίο (W)	Ενέργεια συμπιεστού (Wh)	Κόστος Ηλ. Ενέργειας (€)	Φορτίο (W)	Ενέργεια συμπιεστού (Wh)
1	24651,0	7756,4	1,1	19884,4	5867,9	0,9
2	25246,8	8003,5	1,2	20480,3	6093,4	0,9
3	25544,8	8149,6	1,2	21076,1	6310,2	0,9
4	25991,7	8371,4	1,2	21522,9	6486,2	0,9
5	26289,7	8521,7	1,2	21820,8	6603,4	1,0
6	25991,7	8371,4	1,2	21522,9	6486,2	0,9
7	25491,9	8066,0	1,2	20331,2	6037,2	0,9
8	24705,5	7575,9	1,1	17650,0	5061,1	0,7
9	21068,6	6245,2	0,9	14670,9	4051,0	0,6
10	18686,6	5378,7	0,8	11989,5	3205,2	0,5
11	16651,5	4673,4	0,7	9606,2	2497,3	0,4
12	14670,9	4050,2	0,6	7967,6	2034,1	0,3
13	13479,2	3673,2	0,5	6380,8	1605,8	0,2
14	12883,3	3482,7	0,5	5882,1	1467,4	0,2
15	12883,3	3482,7	0,5	6177,7	1541,2	0,2
16	13628,2	3719,8	0,5	7219,1	1820,1	0,3
17	14819,6	4098,0	0,6	8658,2	2214,5	0,3
18	16160,5	4543,1	0,7	10542,9	2746,0	0,4
19	18096,8	5217,8	0,8	12138,5	3250,7	0,5
20	19114,6	5616,7	0,8	13776,9	3767,8	0,6
21	20778,1	6202,7	0,9	15266,6	4248,6	0,6
22	21969,8	6664,4	1,0	16756,2	4747,5	0,7
23	22863,6	7023,9	1,0	17798,9	5113,5	0,7
24	23906,2	7438,9	1,1	18990,6	5534,3	0,8
Ημερήσιο Σύνολο		146327,5	21,4		98790,8	14,5
Μηνιαίο Σύνολο		4536151,0	662,6		2963722,8	434,0

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Διάγραμμα ωριαίου κόστους ενέργειας για όλο το κτίριο:

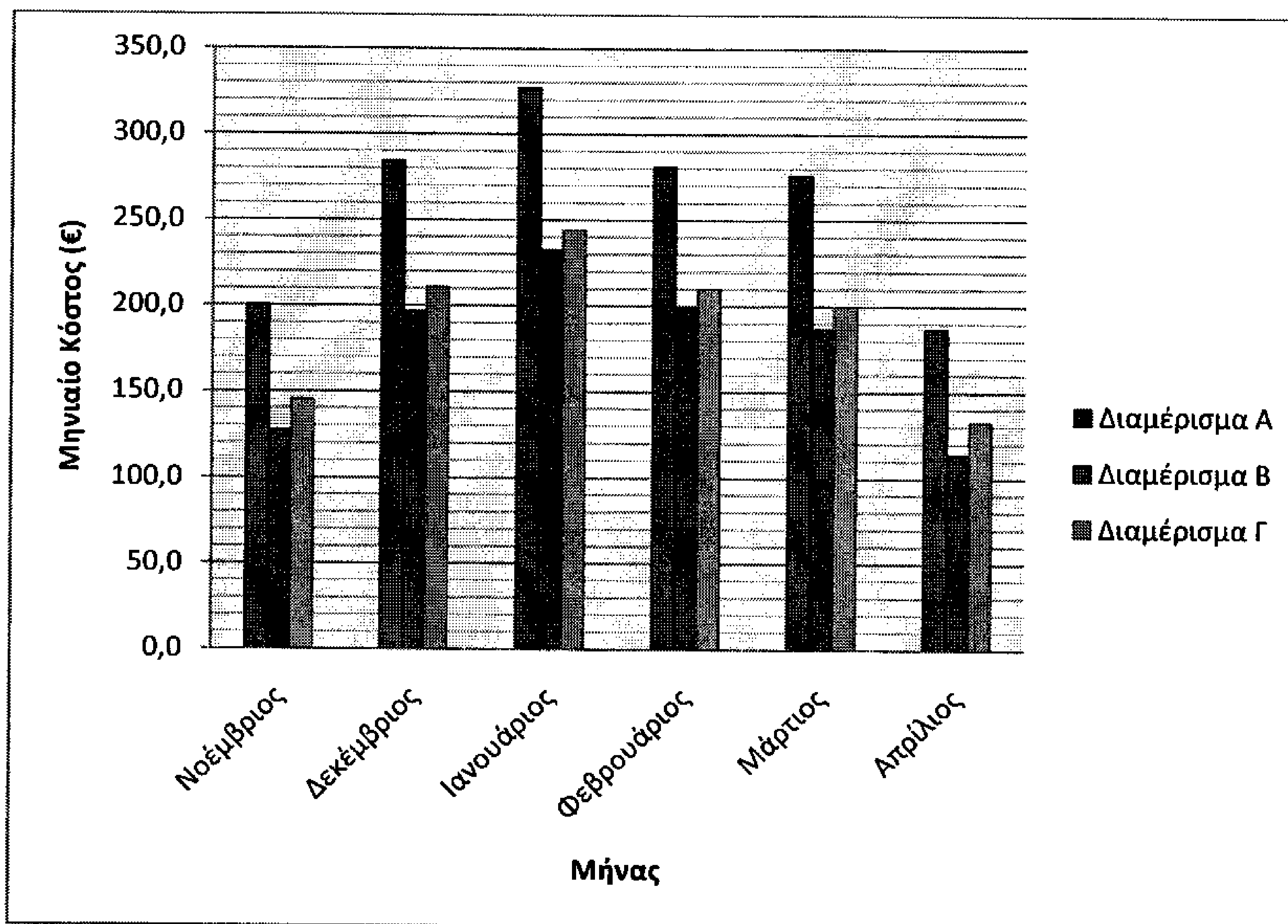


Διάγραμμα μέσου ημερησίου κόστους:

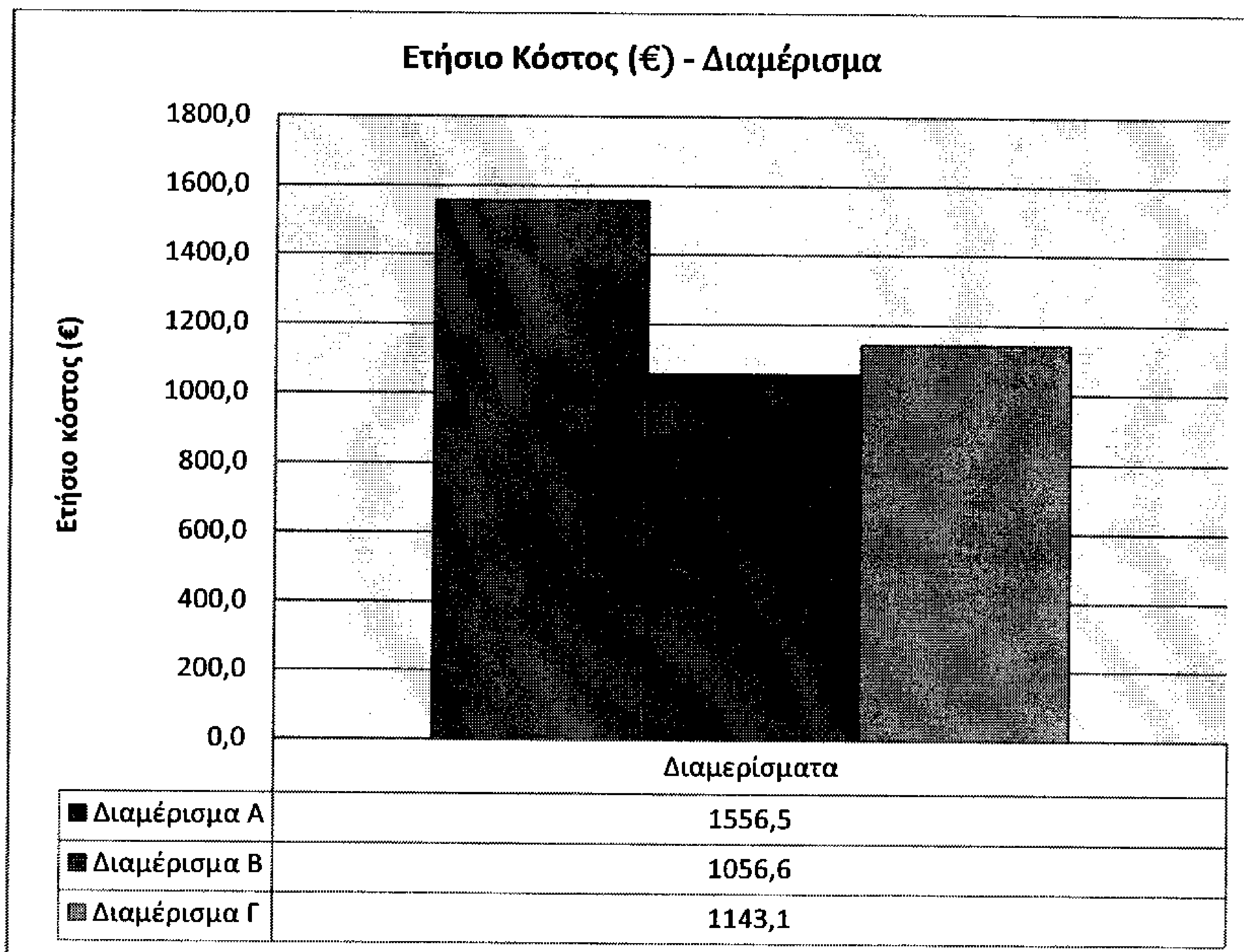


4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Διάγραμμα μέσου μηνιαίου κόστους:

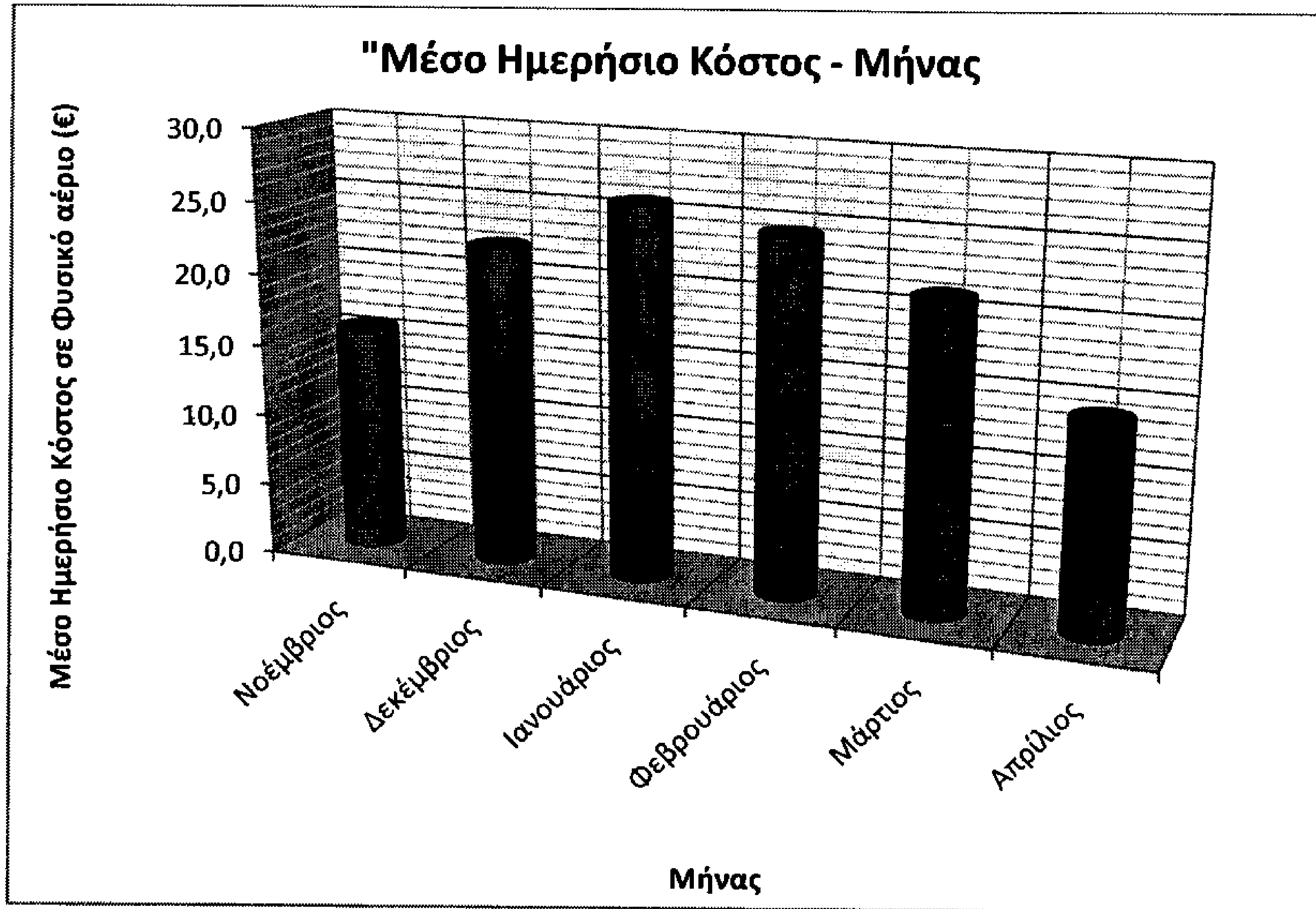


Διάγραμμα ετήσιου κόστους ανά Διαμέρισμα:

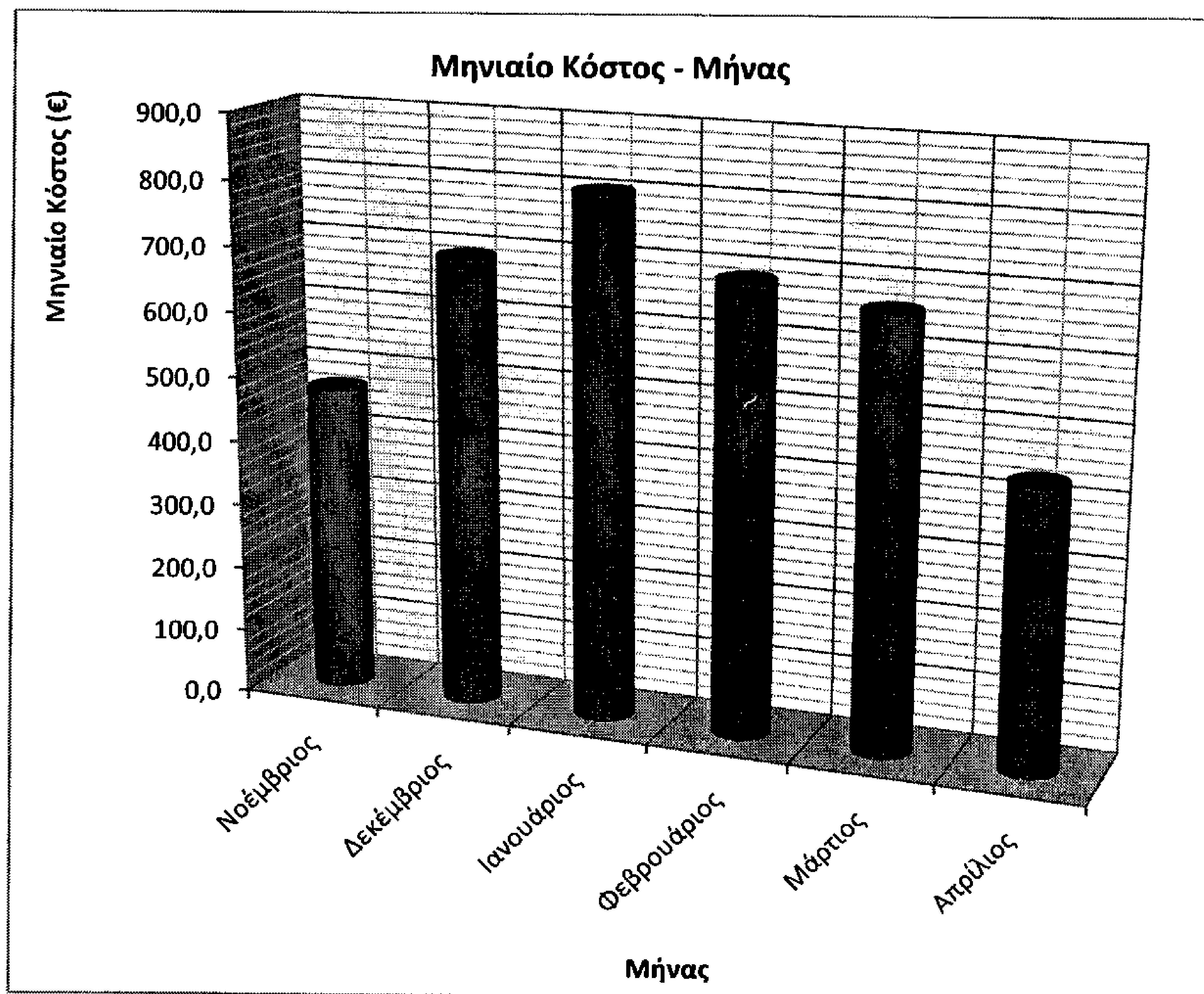


4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Μέσο Ημερήσιο κόστος όλου του διαμερίσματος:



Μηνιαίο κόστος του διαμερίσματος:

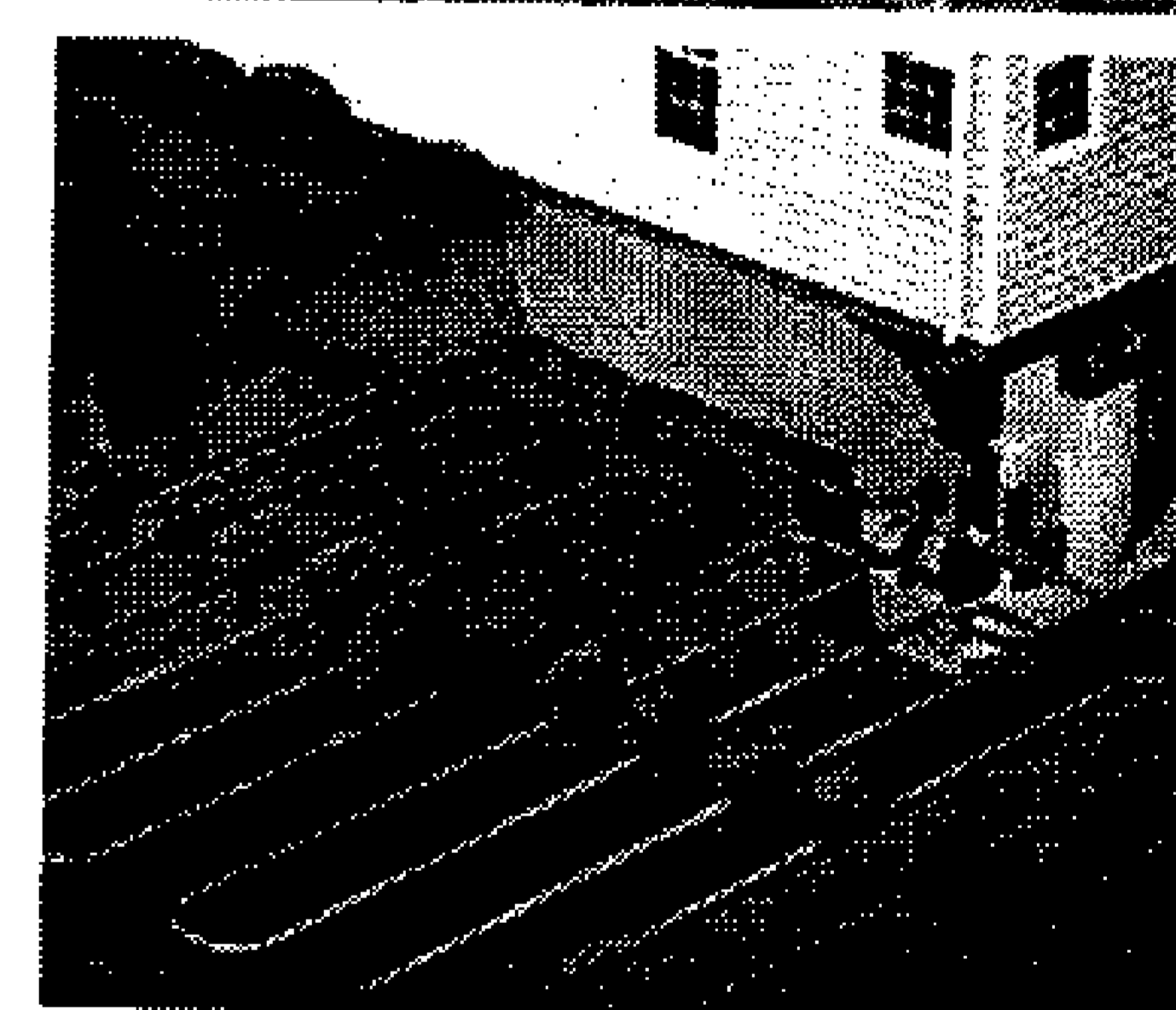


4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Το συνολικό ετήσιο κόστος θέρμανσης για όλο το κτίριο με χρήση Αντλίας Θερμότητας Αέρος - Νερού είναι: **3756,2**

4.2.5 4η Περίπτωση Α/Θ Αέρος Νερού:

Μοντέλο	50PSW180
Ονομαστικά Στοιχεία κατά ASHRAE	
Θερμική Ισχύς (KW)	45,92
Ψυκτική Ισχύς (KW)	34,13
COP/EER	5/4,3
Ενεργειακή κλάση Ψ/Θ	A/A
Συνθήκες ASHRAE	
Θερμοκρασία προσαγωγής - επιστροφής του νερού (Θ)	40-35°C
Θερμοκρασία Γής(Θ)	20 °C
Θερμοκρασία προσαγωγής - επιστροφής του νερού (Ψ)	12-17°C
Θερμοκρασία Γής (Ψ)	30 °C
Τύπος Συμπιεστή	Scroll
Τύπος Εκτονωτικής Διάταξης	Ηλεκτρονικού τύπου



Υπολογισμός COP ανάλογα με την θερμοκρασία γής:

Μήνας	T _{Ground}	COP
Νοέμβριος	19,78	4,980
Δεκέμβριος	19,69	4,972
Ιανουάριος	19,23	4,930
Φεβρουάριος	18,62	4,874
Μάρτιος	18,04	4,822
Απρίλιος	17,55	4,777

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Κόστος Ενέργειας για το Α Διαμέρισμα ανά μήνα αναλυτικά (κόστος Ηλεκτρικής ενέργειας 0,163€/kwh):

Διαμέρισμα Α	Νοέμβριος			Δεκέμβριος		
Ώρα	Φορτίο (W)	Ενέργεια συμπιεστού (Wh)	Κόστος Ηλ. Ενέργειας (€)	Φορτίο (W)	Ενέργεια συμπιεστού (Wh)	Κόστος Ηλ. Ενέργειας (€)
1	7415,2	1489,0	0,243	8991,1	1808,3	0,295
2	7563,1	1518,7	0,248	9138,8	1838,1	0,300
3	7710,8	1548,3	0,252	9237,2	1857,8	0,303
4	7809,2	1568,1	0,256	9335,7	1877,7	0,306
5	7907,7	1587,9	0,259	9434,3	1897,5	0,309
6	7809,2	1568,1	0,256	9335,7	1877,7	0,306
7	7513,7	1508,8	0,246	9089,5	1828,1	0,298
8	6824,4	1370,4	0,223	8498,7	1709,3	0,279
9	6085,7	1222,0	0,199	7809,2	1570,6	0,256
10	5347,0	1073,7	0,175	7169,0	1441,9	0,235
11	4756,1	955,0	0,156	6627,3	1332,9	0,217
12	4362,2	875,9	0,143	6282,7	1263,6	0,206
13	4017,5	806,7	0,131	5987,2	1204,2	0,196
14	3820,6	767,2	0,125	5790,3	1164,6	0,190
15	3820,6	767,2	0,125	5790,3	1164,6	0,190
16	4066,8	816,6	0,133	5987,2	1204,2	0,196
17	4411,4	885,8	0,144	6282,7	1263,6	0,206
18	4805,3	964,9	0,157	6676,7	1342,9	0,219
19	5396,3	1083,6	0,177	7218,3	1451,8	0,237
20	5839,5	1172,6	0,191	7612,3	1531,0	0,250
21	6381,1	1281,3	0,209	7957,0	1600,4	0,261
22	6578,1	1320,9	0,215	8252,4	1659,8	0,271
23	6873,6	1380,2	0,225	8498,7	1709,3	0,279
24	7169,0	1439,6	0,235	8794,1	1768,7	0,288
Ημερήσιο Σύνολο		28972,7	4,7		37368,5	6,1
Μηνιαίο Σύνολο		869180,4	141,7		1158424,0	188,8

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Διαμέρισμα Α	Ιανουάριος			Φεβρουάριος		
Ώρα	Φορτίο (W)	Ενέργεια συμπιεστού (Wh)	Κόστος Ηλ. Ενέργειας (€)	Φορτίο (W)	Ενέργεια συμπιεστού (Wh)	Κόστος Ηλ. Ενέργειας (€)
1	9779,0	1983,6	0,323	9631,2	1976,0	0,322
2	9926,7	2013,5	0,328	9779,0	2006,4	0,327
3	10025,1	2033,5	0,331	9926,7	2036,7	0,332
4	10123,6	2053,5	0,335	10025,1	2056,9	0,335
5	10222,1	2073,5	0,338	10123,6	2077,1	0,339
6	10123,6	2053,5	0,335	9779,0	2006,4	0,327
7	9877,4	2003,5	0,327	9779,0	2006,4	0,327
8	9286,5	1883,7	0,307	9089,5	1864,9	0,304
9	8597,1	1743,8	0,284	8301,6	1703,2	0,278
10	8006,2	1624,0	0,265	7612,3	1561,8	0,255
11	7464,5	1514,1	0,247	7021,3	1440,6	0,235
12	7070,6	1434,2	0,234	6627,3	1359,7	0,222
13	6824,4	1384,3	0,226	5987,2	1228,4	0,200
14	6627,3	1344,3	0,219	6085,7	1248,6	0,204
15	6627,3	1344,3	0,219	6085,7	1248,6	0,204
16	6824,4	1384,3	0,226	6331,9	1299,1	0,212
17	7119,8	1444,2	0,235	6627,3	1359,7	0,222
18	7464,5	1514,1	0,247	7070,6	1450,7	0,236
19	8006,2	1624,0	0,265	7661,5	1571,9	0,256
20	8400,1	1703,9	0,278	8104,7	1662,8	0,271
21	8744,9	1773,8	0,289	8449,3	1733,6	0,283
22	9089,5	1843,7	0,301	8843,3	1814,4	0,296
23	9335,7	1893,7	0,309	9089,5	1864,9	0,304
24	9582,0	1943,6	0,317	9385,1	1925,5	0,314
Ημερήσιο Σύνολο		41612,3	6,8		40504,2	6,6
Μηνιαίο Σύνολο		1289981,9	210,8		1134117,1	184,9

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Διαμέρισμα Α	Μάρτιος			Απρίλιος		
Ώρα	Φορτίο (W)	Ενέργεια συμπιεστού (Wh)	Κόστος Ηλ. Ενέργειας (€)	Φορτίο (W)	Ενέργεια συμπιεστού (Wh)	Κόστος Ηλ. Ενέργειας (€)
1	8941,8	1854,4	0,302	7366,0	1542,0	0,251
2	9138,8	1895,2	0,309	7563,1	1583,2	0,258
3	9237,2	1915,6	0,312	7760,0	1624,4	0,265
4	9385,1	1946,3	0,317	7907,7	1655,4	0,270
5	9483,5	1966,7	0,321	8006,2	1676,0	0,273
6	9385,1	1946,3	0,317	7907,7	1655,4	0,270
7	9483,5	1966,7	0,321	7513,7	1572,9	0,256
8	9089,5	1885,0	0,307	6627,3	1387,3	0,226
9	8350,9	1731,8	0,282	5642,5	1181,2	0,193
10	7464,5	1548,0	0,252	4756,1	995,6	0,162
11	6725,9	1394,8	0,227	3968,3	830,7	0,135
12	5642,5	1170,2	0,191	3426,6	717,3	0,117
13	5248,6	1088,5	0,177	2737,1	573,0	0,093
14	5051,6	1047,6	0,171	2737,1	573,0	0,093
15	5051,6	1047,6	0,171	3032,7	634,8	0,103
16	5297,8	1098,7	0,179	3475,8	727,6	0,119
17	5691,7	1180,4	0,192	4017,5	841,0	0,137
18	6135,0	1272,3	0,207	4805,3	1005,9	0,164
19	6775,1	1405,0	0,229	4805,3	1005,9	0,164
20	7267,5	1507,2	0,246	5347,0	1119,3	0,182
21	7661,5	1588,9	0,259	5839,5	1222,4	0,199
22	8055,4	1670,6	0,272	6331,9	1325,5	0,216
23	8350,9	1731,8	0,282	6676,7	1397,7	0,228
24	8695,6	1803,3	0,294	7070,6	1480,1	0,241
Ημερήσιο Σύνολο		37662,9	6,1		28327,8	4,6
Μηνιαίο Σύνολο		1167549,9			849833,4	

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Διαμέρισμα Β	Νοέμβριος			Δεκέμβριος		
	Ώρα	Φορτίο (W)	Ενέργεια συμπιεστού (Wh)	Κόστος Ηλ. Ενέργειας (€)	Φορτίο (W)	Ενέργεια συμπιεστού (Wh)
1	6057,1	1216,3	0,198	7738,5	1556,4	0,254
2	6214,8	1248,0	0,203	7896,1	1588,1	0,259
3	6372,4	1279,6	0,209	8001,2	1609,3	0,262
4	6477,4	1300,7	0,212	8106,2	1630,4	0,266
5	6582,6	1321,8	0,215	8211,4	1651,5	0,269
6	6477,4	1300,7	0,212	8106,2	1630,4	0,266
7	6162,2	1237,4	0,202	7843,6	1577,6	0,257
8	5426,7	1089,7	0,178	7213,1	1450,7	0,236
9	4638,4	931,4	0,152	6477,4	1302,8	0,212
10	3850,3	773,2	0,126	5794,4	1165,4	0,190
11	3219,8	646,5	0,105	5216,5	1049,2	0,171
12	2799,5	562,1	0,092	4848,6	975,2	0,159
13	2431,7	488,3	0,080	4533,4	911,8	0,149
14	2221,5	446,1	0,073	4323,2	869,5	0,142
15	2221,5	446,1	0,073	4323,2	869,5	0,142
16	2484,3	498,8	0,081	4533,4	911,8	0,149
17	2852,0	572,7	0,093	4848,6	975,2	0,159
18	3272,4	657,1	0,107	5269,0	1059,7	0,173
19	3902,9	783,7	0,128	5846,9	1176,0	0,192
20	4375,8	878,7	0,143	6267,2	1260,5	0,205
21	4796,2	963,1	0,157	6635,1	1334,5	0,218
22	5163,9	1036,9	0,169	6950,3	1397,9	0,228
23	5479,1	1100,2	0,179	7213,1	1450,7	0,236
24	5794,4	1163,5	0,190	7528,3	1514,1	0,247
Ημερήσιο Σύνολο		21942,7	3,6		30918,2	5,0
Μηνιαίο Σύνολο		658279,6	107,3		958462,8	156,2

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Διαμέρισμα Β	Ιανουάριος			Φεβρουάριος		
	Ώρα	Φορτίο (W)	Ενέργεια συμπιεστού (Wh)	Κόστος Ηλ. Ενέργειας (€)	Φορτίο (W)	Ενέργεια συμπιεστού (Wh)
1	8579,1	1740,2	0,284	8421,5	1727,9	0,282
2	8736,7	1772,2	0,289	8579,1	1760,2	0,287
3	8841,9	1793,5	0,292	8736,7	1792,5	0,292
4	8946,9	1814,8	0,296	8841,9	1814,1	0,296
5	9052,1	1836,1	0,299	8946,9	1835,6	0,299
6	8946,9	1814,8	0,296	8841,9	1814,1	0,296
7	8684,3	1761,5	0,287	8579,1	1760,2	0,287
8	8053,8	1633,6	0,266	7843,6	1609,3	0,262
9	7318,1	1484,4	0,242	7002,9	1436,8	0,234
10	6687,6	1356,5	0,221	6267,2	1285,9	0,210
11	6109,6	1239,3	0,202	5636,7	1156,5	0,189
12	5689,3	1154,0	0,188	5216,5	1070,3	0,174
13	5426,7	1100,7	0,179	4848,6	994,8	0,162
14	5216,5	1058,1	0,172	4638,4	951,7	0,155
15	5216,5	1058,1	0,172	4638,4	951,7	0,155
16	5426,7	1100,7	0,179	4901,2	1005,6	0,164
17	5741,9	1164,7	0,190	5216,5	1070,3	0,174
18	6109,6	1239,3	0,202	5689,3	1167,3	0,190
19	6687,6	1356,5	0,221	6319,8	1296,6	0,211
20	7107,9	1441,8	0,235	6792,7	1393,7	0,227
21	7475,7	1516,4	0,247	7160,5	1469,1	0,239
22	7843,6	1591,0	0,259	7580,9	1555,4	0,254
23	8106,2	1644,3	0,268	7843,6	1609,3	0,262
24	8369,0	1697,6	0,277	8158,8	1673,9	0,273
Ημερήσιο Σύνολο		35370,0	5,8		34202,5	5,6
Μηνιαίο Σύνολο		1096471,1	178,7		957670,4	156,1

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Διαμέρισμα Β	Μάρτιος			Απρίλιος		
Ώρα	Φορτίο (W)	Ενέργεια συμπιεστού (Wh)	Κόστος Ηλ. Ενέργειας (€)	Φορτίο (W)	Ενέργεια συμπιεστού (Wh)	Κόστος Ηλ. Ενέργειας (€)
1	7685,9	1593,9	0,260	6004,6	1257,0	0,205
2	7896,1	1637,5	0,267	6214,8	1301,0	0,212
3	8001,2	1659,3	0,270	6425,0	1345,0	0,219
4	8158,8	1692,0	0,276	6582,6	1378,0	0,225
5	8263,9	1713,8	0,279	6687,6	1400,0	0,228
6	8158,8	1692,0	0,276	6582,6	1378,0	0,225
7	7843,6	1626,6	0,265	6162,2	1290,0	0,210
8	8158,8	1692,0	0,276	5216,5	1092,0	0,178
9	6109,6	1267,0	0,207	4165,6	872,0	0,142
10	5321,5	1103,6	0,180	3219,8	674,0	0,110
11	4638,4	961,9	0,157	2379,1	498,0	0,081
12	4165,6	863,9	0,141	1801,2	377,1	0,061
13	3745,3	776,7	0,127	1328,4	278,1	0,045
14	3535,1	733,1	0,119	1065,6	223,1	0,036
15	3535,1	733,1	0,119	1065,6	223,1	0,036
16	3797,9	787,6	0,128	1380,8	289,1	0,047
17	4218,1	874,8	0,143	1853,7	388,1	0,063
18	4691,0	972,8	0,159	2431,7	509,0	0,083
19	5374,1	1114,5	0,182	3272,4	685,0	0,112
20	5899,5	1223,4	0,199	3850,3	806,0	0,131
21	6319,8	1310,6	0,214	4375,8	916,0	0,149
22	6740,2	1397,8	0,228	4901,2	1026,0	0,167
23	7055,5	1463,2	0,238	5269,0	1103,0	0,180
24	7423,3	1539,5	0,251	5689,3	1191,0	0,194
Ημερήσιο Σύνολο		30430,8	5,0		20499,4	3,3
Μηνιαίο Σύνολο		943353,8	153,8		614980,9	100,2

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Διαμέρισμα Γ	Νοέμβριος			Δεκέμβριος		
Ώρα	Φορτίο (W)	Ενέργεια συμπιεστού (Wh)	Κόστος Ηλ. Ενέργειας (€)	Φορτίο (W)	Ενέργεια συμπιεστού (Wh)	Κόστος Ηλ. Ενέργειας (€)
1	6560,9	1317,5	0,215	8070,5	1623,2	0,265
2	6702,5	1345,9	0,219	8212,0	1651,6	0,269
3	6843,9	1374,3	0,224	8306,4	1670,6	0,272
4	6938,4	1393,2	0,227	8400,7	1689,6	0,275
5	7032,7	1412,2	0,230	8495,0	1708,6	0,278
6	6938,4	1393,2	0,227	8400,7	1689,6	0,275
7	6655,3	1336,4	0,218	8164,8	1642,2	0,268
8	5994,9	1203,8	0,196	7598,8	1528,3	0,249
9	5287,2	1061,7	0,173	6938,4	1395,5	0,227
10	4579,6	919,6	0,150	6325,1	1272,1	0,207
11	4013,5	805,9	0,131	5806,2	1167,8	0,190
12	3636,2	730,2	0,119	5475,9	1101,3	0,180
13	3305,9	663,8	0,108	5192,9	1044,4	0,170
14	3117,2	625,9	0,102	5004,2	1006,5	0,164
15	3117,2	625,9	0,102	5004,2	1006,5	0,164
16	3353,1	673,3	0,110	5192,9	1044,4	0,170
17	3683,3	739,6	0,121	5475,9	1101,3	0,180
18	4060,7	815,4	0,133	5853,3	1177,3	0,192
19	4626,8	929,1	0,151	6372,3	1281,6	0,209
20	5051,3	1014,3	0,165	6749,6	1357,5	0,221
21	5428,8	1090,1	0,178	7079,8	1423,9	0,232
22	5759,0	1156,4	0,188	7362,9	1480,9	0,241
23	6042,0	1213,2	0,198	7598,8	1528,3	0,249
24	6325,1	1270,1	0,207	7881,7	1585,2	0,258
Ημερήσιο Σύνολο		25111,2	4,1		33178,4	5,4
Μηνιαίο Σύνολο		753335,7	22,8		1028530,0	167,7

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Διαμέρισμα Γ	Ιανουάριος			Φεβρουάριος		
Ώρα	Φορτίο (W)	Ενέργεια συμπιεστού (Wh)	Κόστος Ηλ. Ενέργειας (€)	Φορτίο (W)	Ενέργεια συμπιεστού (Wh)	Κόστος Ηλ. Ενέργειας (€)
1	8825,3	1790,1	0,292	8683,7	1781,6	0,290
2	8966,8	1818,8	0,296	8825,3	1810,7	0,295
3	9061,1	1838,0	0,300	8966,8	1839,7	0,300
4	9155,5	1857,1	0,303	9061,1	1859,1	0,303
5	9249,8	1876,2	0,306	9155,5	1878,4	0,306
6	9155,5	1857,1	0,303	9061,1	1859,1	0,303
7	8919,6	1809,2	0,295	8825,3	1810,7	0,295
8	8353,5	1694,4	0,276	8164,8	1675,2	0,273
9	7693,1	1560,5	0,254	7410,0	1520,3	0,248
10	7127,0	1445,6	0,236	6749,6	1384,8	0,226
11	6608,0	1340,4	0,218	6183,5	1268,7	0,207
12	6230,7	1263,8	0,206	5806,2	1191,3	0,194
13	5994,9	1216,0	0,198	5475,9	1123,5	0,183
14	5806,2	1177,7	0,192	5287,2	1084,8	0,177
15	5806,2	1177,7	0,192	5287,2	1084,8	0,177
16	5994,9	1216,0	0,198	5523,1	1133,2	0,185
17	6277,8	1273,4	0,208	5806,2	1191,3	0,194
18	6608,0	1340,4	0,218	6230,7	1278,4	0,208
19	7127,0	1445,6	0,236	6796,8	1394,5	0,227
20	7504,4	1522,2	0,248	7221,3	1481,6	0,242
21	7834,6	1589,2	0,259	7551,5	1549,4	0,253
22	8164,8	1656,2	0,270	7929,0	1626,8	0,265
23	8400,7	1704,0	0,278	8164,8	1675,2	0,273
24	8636,6	1751,8	0,286	8447,8	1733,2	0,283
Ημερήσιο Σύνολο		37221,5	6,1		36236,1	5,9
Μηνιαίο Σύνολο		1153866,9	188,7		1014609,5	16,7

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Διαμέρισμα Γ	Μάρτιος			Απρίλιος		
Ώρα	Φορτίο (W)	Ενέργεια συμπιεστού (Wh)	Κόστος Ηλ. Ενέργειας (€)	Φορτίο (W)	Ενέργεια συμπιεστού (Wh)	Κόστος Ηλ. Ενέργειας (€)
1	8023,3	1663,9	0,271	6513,7	1363,6	0,222
2	8212,0	1703,0	0,278	6702,5	1403,1	0,229
3	8306,4	1722,6	0,281	6891,1	1442,6	0,235
4	8447,8	1751,9	0,286	7032,7	1472,2	0,240
5	8542,3	1771,5	0,289	7127,0	1491,9	0,243
6	8447,8	1751,9	0,286	7032,7	1472,2	0,240
7	8164,8	1693,2	0,276	6655,3	1393,2	0,227
8	7457,2	1546,5	0,252	5806,2	1215,4	0,198
9	6608,0	1370,4	0,223	4862,7	1017,9	0,166
10	5900,5	1223,7	0,199	4013,5	840,2	0,137
11	5287,2	1096,5	0,179	3258,8	682,2	0,111
12	4862,7	1008,4	0,164	2739,8	573,5	0,093
13	4485,3	930,2	0,152	2315,3	484,7	0,079
14	4296,6	891,0	0,145	2079,4	435,3	0,071
15	4296,6	891,0	0,145	2079,4	435,3	0,071
16	4532,5	940,0	0,153	2362,5	494,6	0,081
17	4909,8	1018,2	0,166	2787,0	583,4	0,095
18	5334,4	1106,3	0,180	3305,9	692,0	0,113
19	5947,6	1233,4	0,201	4060,7	850,1	0,139
20	5947,6	1233,4	0,201	4579,6	958,7	0,156
21	6796,8	1409,5	0,230	5051,3	1057,4	0,172
22	7174,2	1487,8	0,243	5523,1	1156,2	0,188
23	7457,2	1546,5	0,252	5853,3	1225,3	0,200
24	7787,4	1615,0	0,263	6230,7	1304,3	0,213
Ημερήσιο Σύνολο		32606,0	5,3		24045,2	3,9
Μηνιαίο Σύνολο		1010786,6	164,8		721357,4	117,6

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Όλο το κτίριο	Νοέμβριος			Δεκέμβριος		
Ώρα	Φορτίο (W)	Ενέργεια συμπιεστού (Wh)	Κόστος Ηλ. Ενέργειας (€)	Φορτίο (W)	Ενέργεια συμπιεστού (Wh)	Κόστος Ηλ. Ενέργειας (€)
1	20033,2	4022,7	0,656	24800,1	4987,9	0,813
2	20480,3	4112,5	0,670	25246,8	5077,8	0,828
3	20927,1	4202,2	0,685	25544,8	5137,7	0,837
4	21224,9	4262,0	0,695	25842,7	5197,6	0,847
5	21522,9	4321,9	0,704	26140,7	5257,6	0,857
6	21224,9	4262,0	0,695	25842,7	5197,6	0,847
7	20331,2	4082,6	0,665	25098,0	5047,9	0,823
8	18245,9	3663,8	0,597	23310,5	4688,4	0,764
9	16011,4	3215,1	0,524	21224,9	4268,9	0,696
10	13776,9	2766,4	0,451	19288,5	3879,4	0,632
11	11989,5	2407,5	0,392	17650,0	3549,9	0,579
12	10797,9	2168,2	0,353	16607,2	3340,1	0,544
13	9755,0	1958,8	0,319	15713,5	3160,4	0,515
14	9159,3	1839,2	0,300	15117,7	3040,6	0,496
15	9159,3	1839,2	0,300	15117,7	3040,6	0,496
16	9904,1	1988,8	0,324	15713,5	3160,4	0,515
17	10946,7	2198,1	0,358	16607,2	3340,1	0,544
18	12138,5	2437,4	0,397	17798,9	3579,8	0,584
19	13926,0	2796,4	0,456	19437,5	3909,4	0,637
20	15266,6	3065,6	0,500	20629,1	4149,1	0,676
21	16606,0	3334,5	0,544	21671,9	4358,8	0,710
22	17501,0	3514,3	0,573	22565,7	4538,5	0,740
23	18394,7	3693,7	0,602	23310,5	4688,4	0,764
24	19288,5	3873,2	0,631	24204,1	4868,1	0,793
Ημερήσιο Σύνολο		76026,5	12,4		101465,1	16,5
Μηνιαίο Σύνολο		2280795,7	371,8		3145416,8	512,7

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

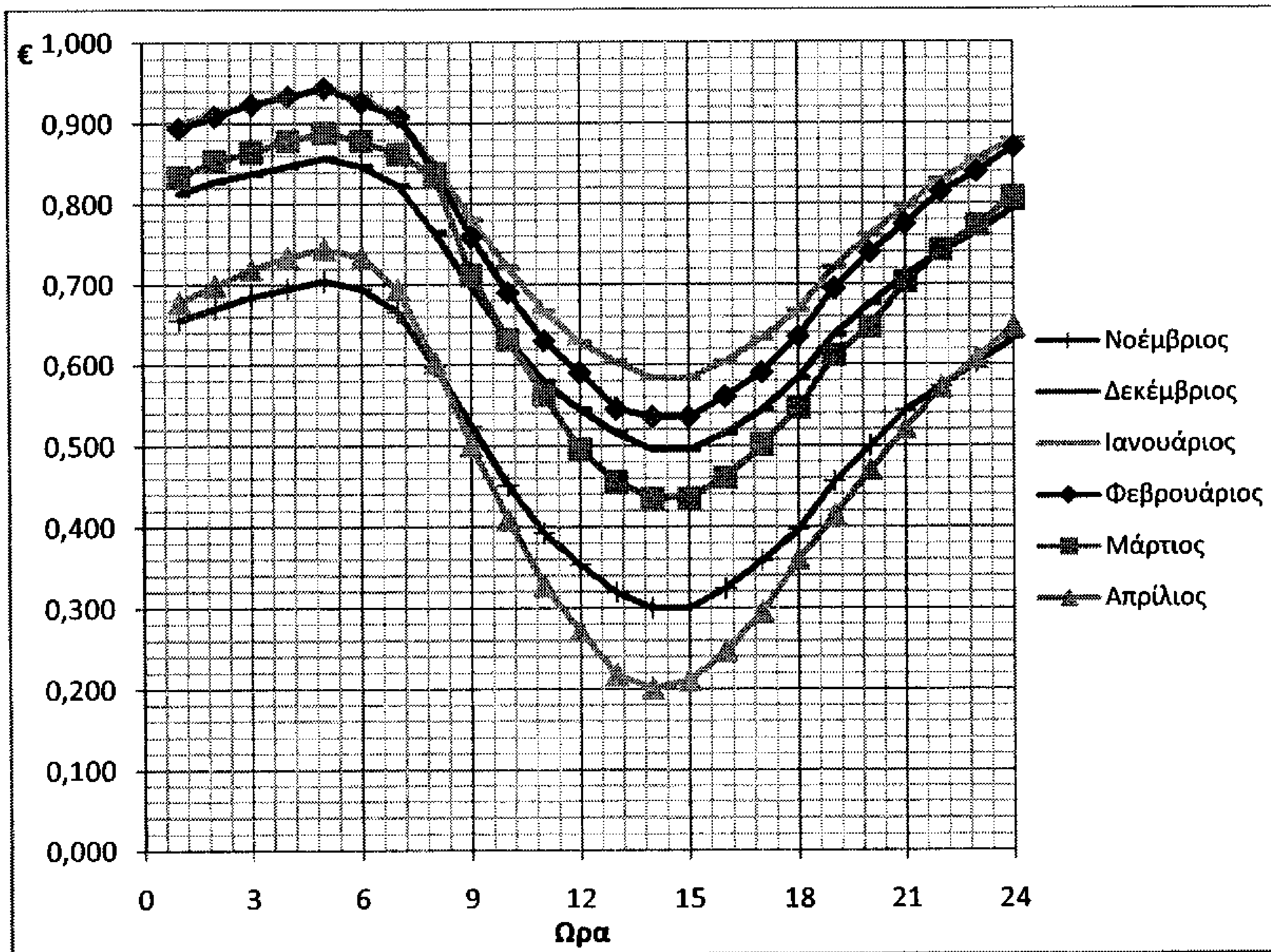
Όλο το κτίριο	Ιανουάριος			Φεβρουάριος		
	Ώρα	Φορτίο (W)	Ενέργεια συμπιεστού (Wh)	Κόστος Ηλ. Ενέργειας (€)	Φορτίο (W)	Ενέργεια συμπιεστού (Wh)
1	27183,4	5513,9	0,899	26736,4	5485,5	0,894
2	27630,3	5604,5	0,914	27183,4	5577,2	0,909
3	27928,1	5664,9	0,923	27630,3	5668,9	0,924
4	28226,0	5725,4	0,933	27928,1	5730,0	0,934
5	28524,0	5785,8	0,943	28226,0	5791,1	0,944
6	28226,0	5725,4	0,933	27682,0	5679,5	0,926
7	27481,3	5574,3	0,909	27183,4	5577,2	0,909
8	25693,8	5211,7	0,850	25098,0	5149,4	0,839
9	23608,3	4788,7	0,781	22714,5	4660,3	0,760
10	21820,8	4426,1	0,721	20629,1	4232,5	0,690
11	20182,2	4093,8	0,667	18841,5	3865,7	0,630
12	18990,6	3852,1	0,628	17650,0	3621,3	0,590
13	18245,9	3701,0	0,603	16311,7	3346,7	0,546
14	17650,0	3580,1	0,584	16011,4	3285,1	0,535
15	17650,0	3580,1	0,584	16011,4	3285,1	0,535
16	18245,9	3701,0	0,603	16756,2	3437,9	0,560
17	19139,5	3882,3	0,633	17650,0	3621,3	0,590
18	20182,2	4093,8	0,667	18990,6	3896,3	0,635
19	21820,8	4426,1	0,721	20778,1	4263,0	0,695
20	23012,5	4667,9	0,761	22118,8	4538,1	0,740
21	24055,2	4879,4	0,795	23161,4	4752,0	0,775
22	25098,0	5090,9	0,830	24353,1	4996,5	0,814
23	25842,7	5241,9	0,854	25098,0	5149,4	0,839
24	26587,5	5393,0	0,879	25991,7	5332,7	0,869
Ημερήσιο Σύνολο		114203,9	18,6		110942,7	18,1
Μηνιαίο Σύνολο		3540319,9	577,1		3106397,0	506,3

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

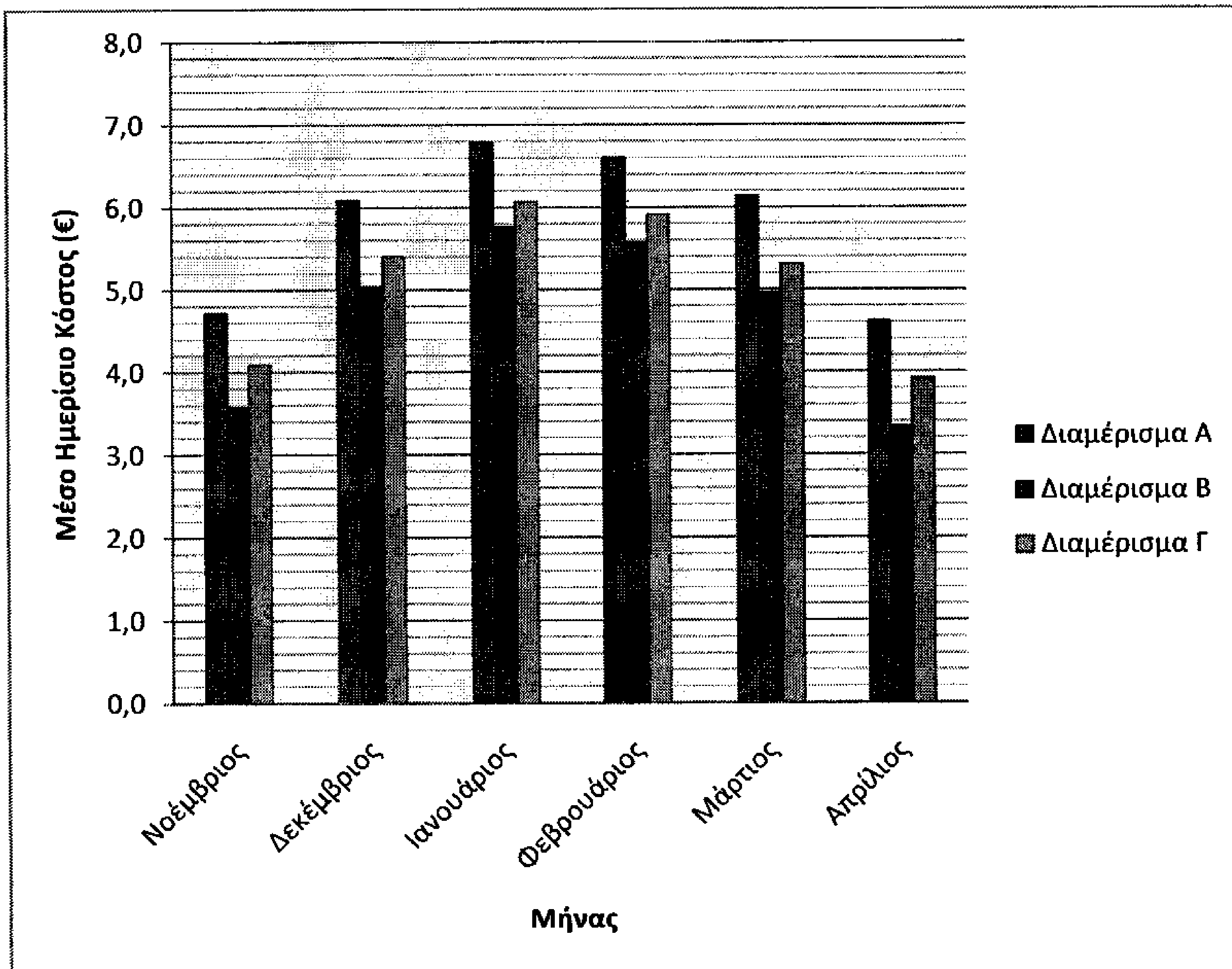
Όλο το κτίριο	Μάρτιος			Απρίλιος		
Ώρα	Φορτίο (W)	Ενέργεια συμπιεστού (Wh)	Κόστος Ηλ. Ενέργειας (€)	Φορτίο (W)	Ενέργεια συμπιεστού (Wh)	Κόστος Ηλ. Ενέργειας (€)
1	24651,0	5112,2	0,833	19884,4	4162,5	0,678
2	25246,8	5235,8	0,853	20480,3	4287,3	0,699
3	25544,8	5297,6	0,864	21076,1	4412,0	0,719
4	25991,7	5390,2	0,879	21522,9	4505,5	0,734
5	26289,7	5452,0	0,889	21820,8	4567,9	0,745
6	25991,7	5390,2	0,879	21522,9	4505,5	0,734
7	25491,9	5286,6	0,862	20331,2	4256,1	0,694
8	24705,5	5123,5	0,835	17650,0	3694,8	0,602
9	21068,6	4369,3	0,712	14670,9	3071,1	0,501
10	18686,6	3875,3	0,632	11989,5	2509,8	0,409
11	16651,5	3453,2	0,563	9606,2	2010,9	0,328
12	14670,9	3042,5	0,496	7967,6	1667,9	0,272
13	13479,2	2795,3	0,456	6380,8	1335,7	0,218
14	12883,3	2671,8	0,435	5882,1	1231,3	0,201
15	12883,3	2671,8	0,435	6177,7	1293,2	0,211
16	13628,2	2826,2	0,461	7219,1	1511,2	0,246
17	14819,6	3073,3	0,501	8658,2	1812,5	0,295
18	16160,5	3351,4	0,546	10542,9	2207,0	0,360
19	18096,8	3753,0	0,612	12138,5	2541,0	0,414
20	19114,6	3964,0	0,646	13776,9	2884,0	0,470
21	20778,1	4309,0	0,702	15266,6	3195,9	0,521
22	21969,8	4556,2	0,743	16756,2	3507,7	0,572
23	22863,6	4741,5	0,773	17798,9	3726,0	0,607
24	23906,2	4957,7	0,808	18990,6	3975,4	0,648
Ημερήσιο Σύνολο		100699,7	16,4		72872,4	11,9
Μηνιαίο Σύνολο		3121690,3	508,8		2186171,7	350,8

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Διάγραμμα ωριαίου κόστους ενέργειας για όλο το κτίριο:

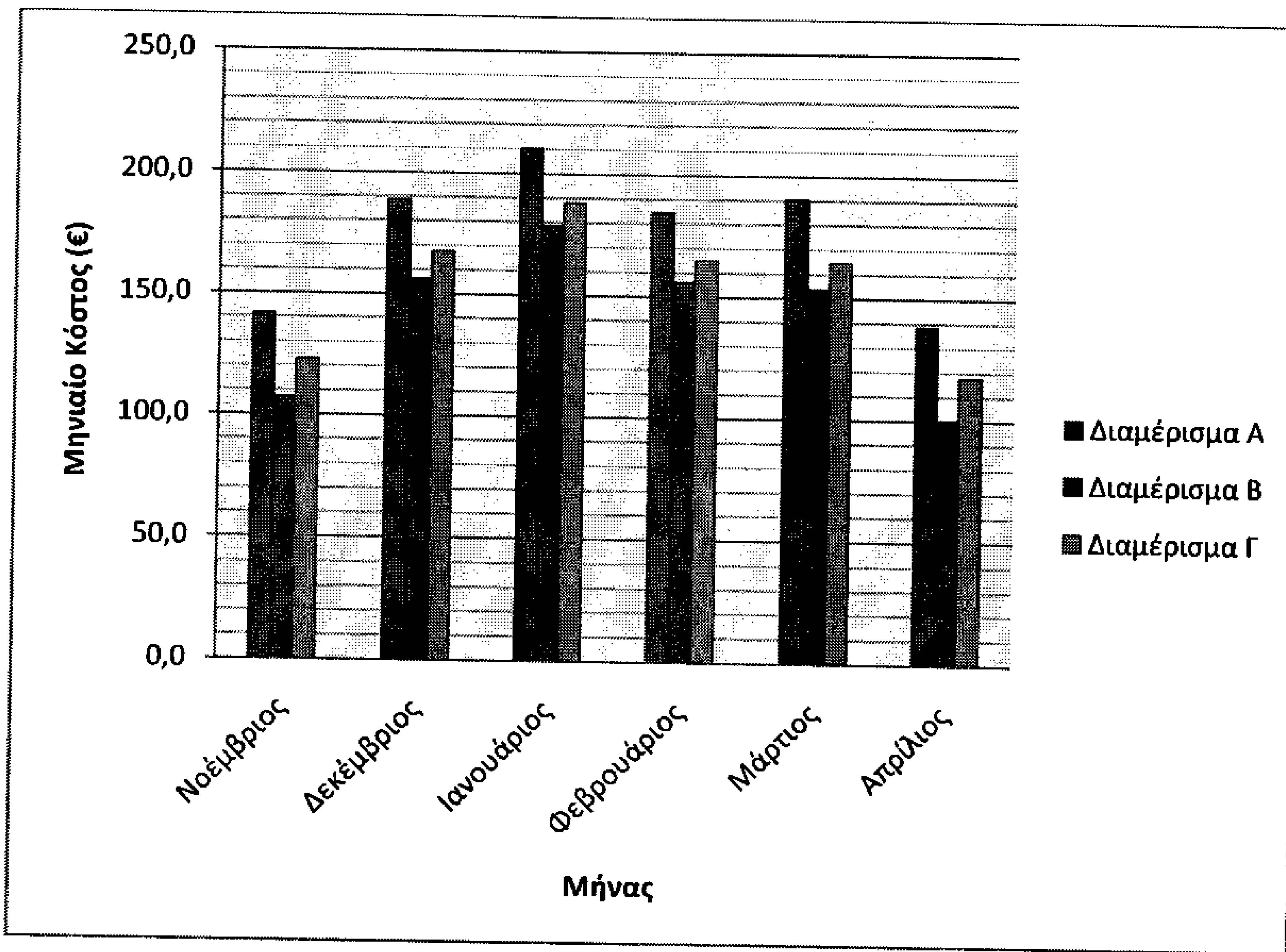


Διάγραμμα μέσου ημερησίου κόστους:

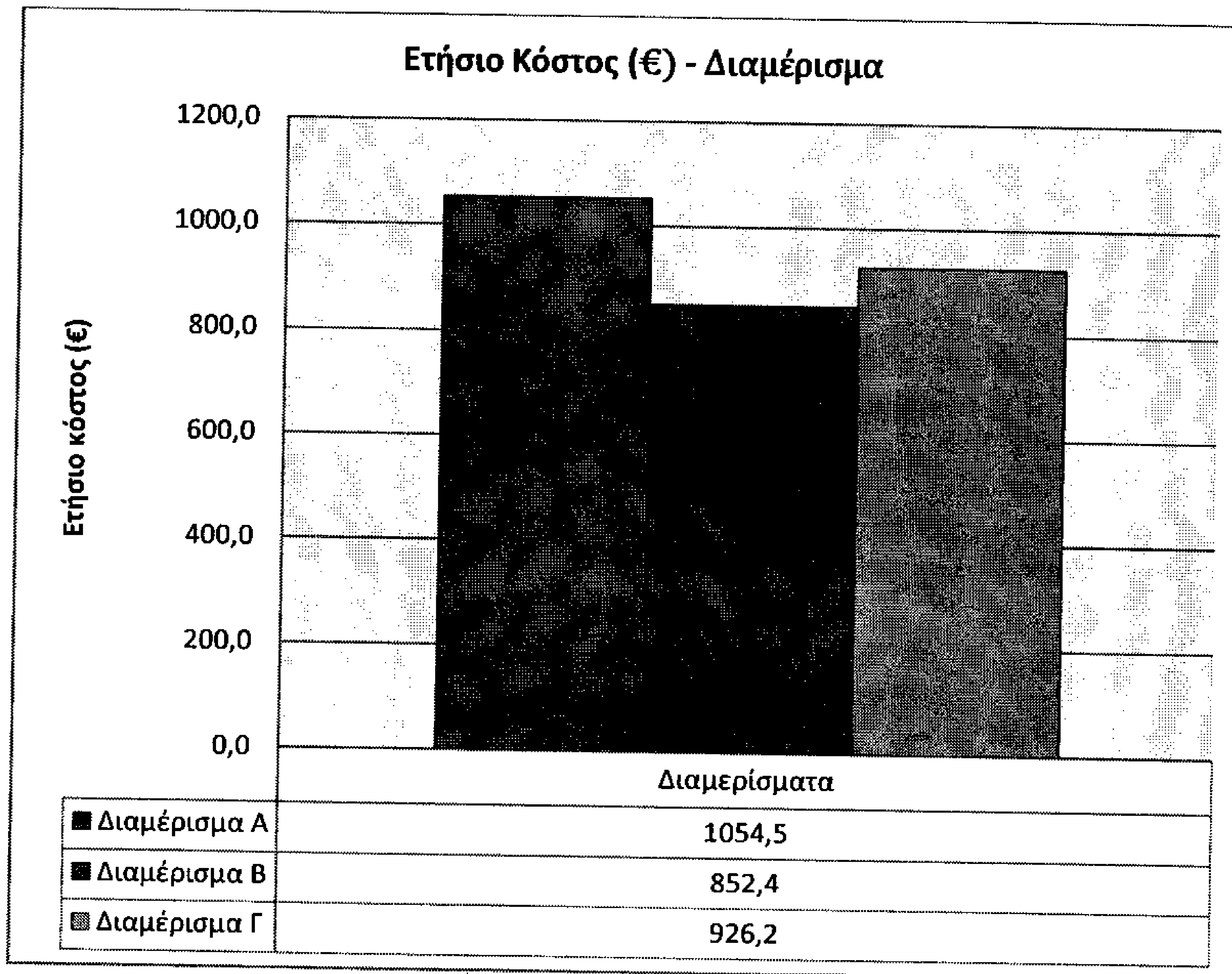


4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Διάγραμμα μέσου μηνιαίου κόστους:

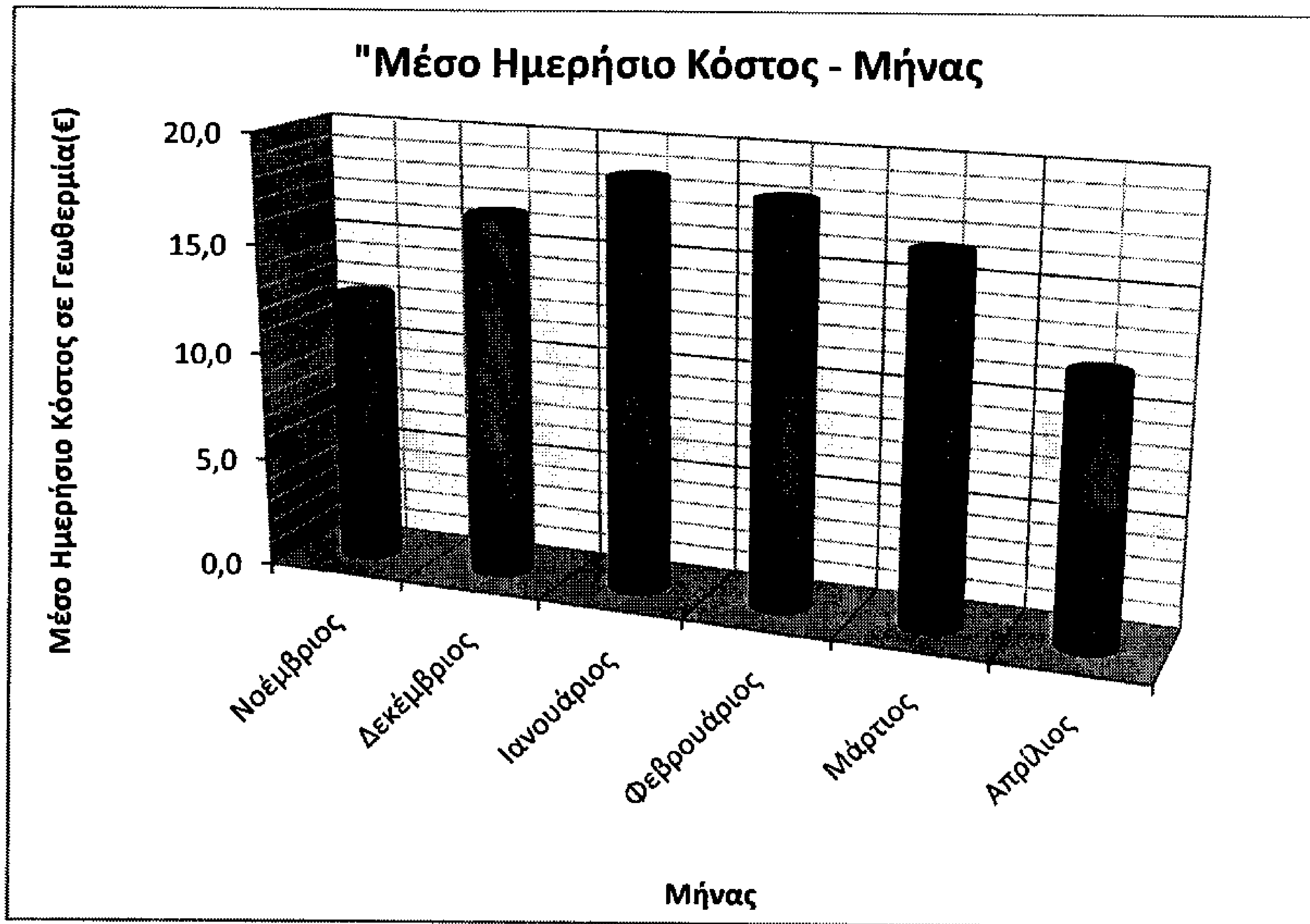


Διάγραμμα ετήσιου κόστους ανά Διαμέρισμα:

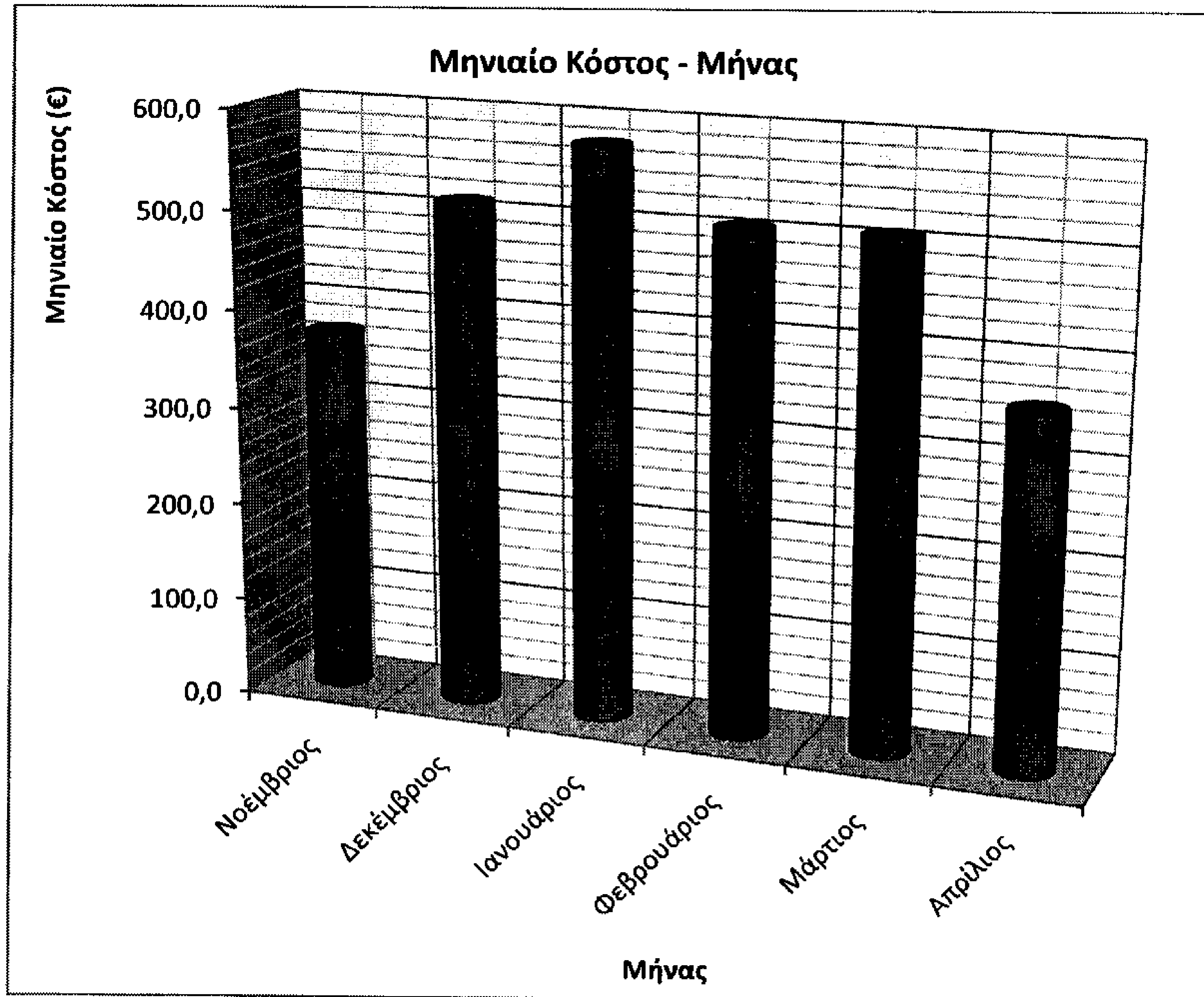


4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Μέσο Ημερήσιο κόστος όλου του διαμερίσματος:



Μηνιαίο κόστος του διαμερίσματος:

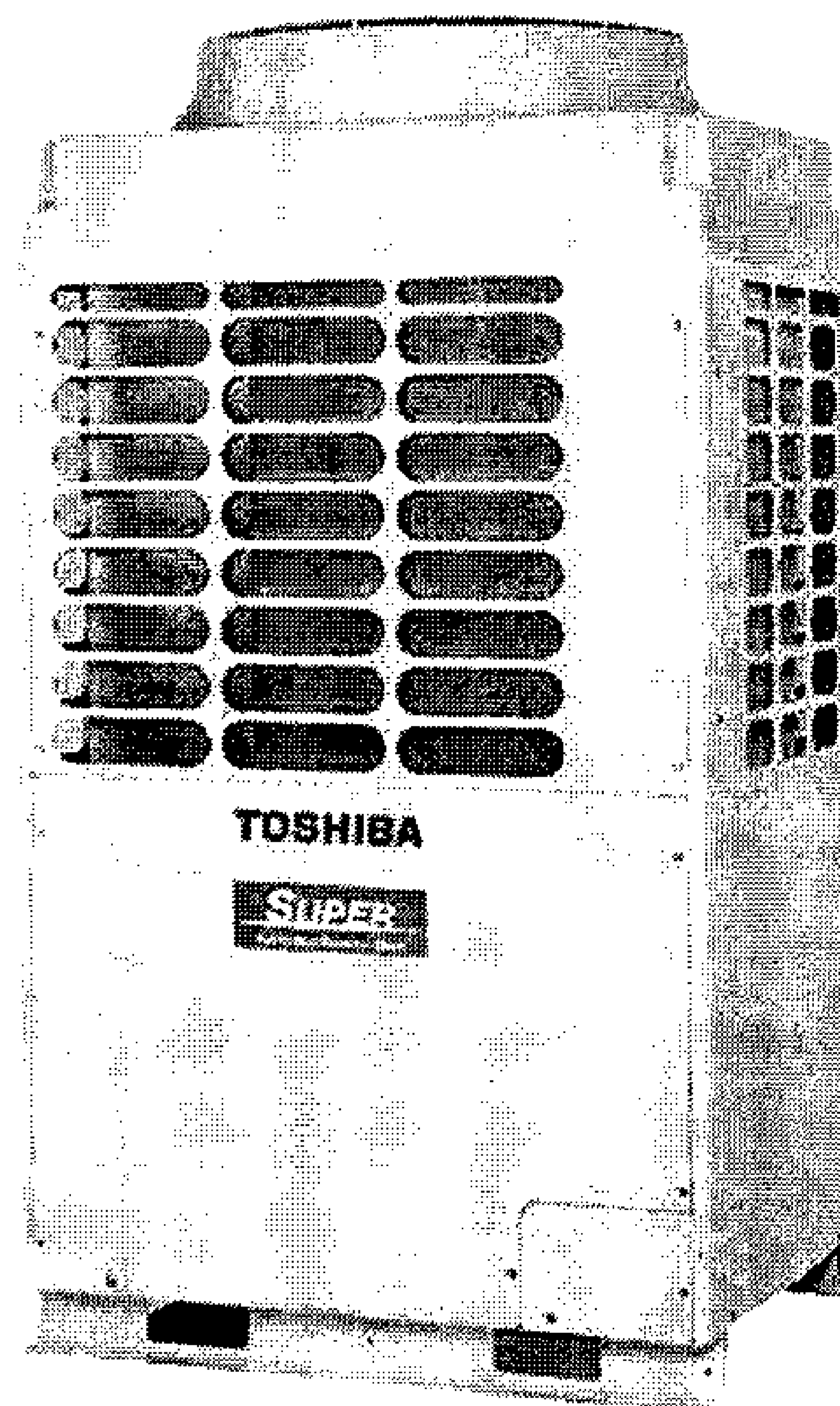


4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Το συνολικό ετήσιο κόστος θέρμανσης για όλο το κτίριο με χρήση Αντλίας Θερμότητας Αέρος - Νερού είναι: **2853**

4.5.7 5η Περίπτωση Σύστημα VRV Αέρος - Φρέον:

Μοντέλο	TOSHIBA SMMSi MMY-MAP1604HT8-E
Ονομαστικά Στοιχεία Μονάδας	
Θερμική Ισχύς (KW)	50,0
Ψυκτική Ισχύς (KW)	45,0
COP/EER	3,52 / 3,28
Ενεργειακή κλάση Ψ/Θ	A/A
Συνθήκες	
Θερμοκρασία προσαγωγής αέρα εσωτερικών μονάδων (Θ)	20°C
Εξωτερική θερμοκρασία αέρα (Θ)	7db/6wb°C
Θερμοκρασία προσαγωγής αέρα εσωτερικών μονάδων (Θ)	27db/19wb°C
Εξωτερική θερμοκρασία αέρα (Θ)	35db°C
Τύπος Συμπιεστή	Scroll
Τύπος Εκτονωτικής Διάταξης	Ηλεκτρονικού τύπου



4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Κόστος Ενέργειας για το Α Διαμέρισμα ανά μήνα αναλυτικά (κόστος Ηλεκτρικής ενέργειας 0,163€/kwh):

Διαμέρισμα Α	Νοέμβριος			Δεκέμβριος		
Ώρα	Φορτίο (W)	Ενέργεια συμπιεστού (Wh)	Κόστος Ηλ. Ενέργειας (€)	Φορτίο (W)	Ενέργεια συμπιεστού (Wh)	Κόστος Ηλ. Ενέργειας (€)
1	7415,2	1929,0	0,314	8991,1	2513,4	0,410
2	7563,1	1982,1	0,323	9138,8	2572,6	0,419
3	7710,8	2031,4	0,331	9237,2	2613,7	0,426
4	7809,2	2068,6	0,337	9335,7	2653,5	0,433
5	7907,7	2102,6	0,343	9434,3	2685,4	0,438
6	7809,2	2068,6	0,337	9335,7	2653,5	0,433
7	7513,7	1965,3	0,320	9089,5	2553,9	0,416
8	6824,4	1731,9	0,282	8498,7	2320,2	0,378
9	6085,7	1494,7	0,244	7809,2	2065,9	0,337
10	5347,0	1276,5	0,208	7169,0	1845,4	0,301
11	4756,1	1108,2	0,181	6627,3	1666,5	0,272
12	4362,2	1000,3	0,163	6282,7	1555,7	0,254
13	4017,5	909,7	0,148	5987,2	1464,8	0,239
14	3820,6	858,5	0,140	5790,3	1406,0	0,229
15	3820,6	858,5	0,140	5790,3	1406,0	0,229
16	4066,8	922,4	0,150	5987,2	1466,9	0,239
17	4411,4	1013,2	0,165	6282,7	1558,3	0,254
18	4805,3	1121,4	0,183	6676,7	1681,7	0,274
19	5396,3	1290,6	0,210	7218,3	1861,3	0,303
20	5839,5	1422,3	0,232	7612,3	1997,6	0,326
21	6381,1	1578,2	0,257	7957,0	2119,0	0,345
22	6578,1	1652,0	0,269	8252,4	2230,2	0,364
23	6873,6	1747,3	0,285	8498,7	2323,9	0,379
24	7169,0	1845,4	0,301	8794,1	2433,4	0,397
Ημερήσιο Σύνολο		35978,6	5,9		49648,8	8,1
Μηνιαίο Σύνολο		1079358,4	175,3		1539113,0	250,9

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Διαμέρισμα Α	Ιανουάριος			Φεβρουάριος		
Ώρα	Φορτίο (W)	Ενέργεια συμπιεστού (Wh)	Κόστος Ηλ. Ενέργειας (€)	Φορτίο (W)	Ενέργεια συμπιεστού (Wh)	Κόστος Ηλ. Ενέργειας (€)
1	9779,0	2458,9	0,401	9631,2	2417,2	0,394
2	9926,7	2500,7	0,408	9779,0	2459,2	0,401
3	10025,1	2528,9	0,412	9926,7	2500,3	0,408
4	10123,6	2557,3	0,417	10025,1	2529,0	0,412
5	10222,1	2584,6	0,421	10123,6	2556,5	0,417
6	10123,6	2557,3	0,417	9779,0	2467,0	0,402
7	9877,4	2487,1	0,405	9779,0	2458,0	0,401
8	9286,5	2315,8	0,377	9089,5	2242,7	0,366
9	8597,1	2072,1	0,338	8301,6	1972,4	0,321
10	8006,2	1873,7	0,305	7612,3	1750,7	0,285
11	7464,5	1703,5	0,278	7021,3	1570,4	0,256
12	7070,6	1587,1	0,259	6627,3	1455,6	0,237
13	6824,4	1511,8	0,246	5987,2	1296,2	0,211
14	6627,3	1456,6	0,237	6085,7	1305,9	0,213
15	6627,3	1456,6	0,237	6085,7	1305,9	0,213
16	6824,4	1514,5	0,247	6331,9	1373,2	0,224
17	7119,8	1600,7	0,261	6627,3	1458,2	0,238
18	7464,5	1706,2	0,278	7070,6	1584,3	0,258
19	8006,2	1877,2	0,306	7661,5	1765,3	0,288
20	8400,1	2007,2	0,327	8104,7	1907,0	0,311
21	8744,9	2123,1	0,346	8449,3	2023,3	0,330
22	9089,5	2242,1	0,365	8843,3	2155,8	0,351
23	9335,7	2332,2	0,380	9089,5	2247,1	0,366
24	9582,0	2402,9	0,392	9385,1	2348,0	0,383
Ημερήσιο Σύνολο		49457,8	8,1		47149,1	7,7
Μηνιαίο Σύνολο		1533192,2	779,9		1320175,9	215,2

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Διαμέρισμα Α	Μάρτιος			Απρίλιος		
Ώρα	Φορτίο (W)	Ενέργεια συμπιεστού (Wh)	Κόστος Ηλ. Ενέργειας (€)	Φορτίο (W)	Ενέργεια συμπιεστού (Wh)	Κόστος Ηλ. Ενέργειας (€)
1	8941,8	2192,7	0,357	7366,0	1796,8	0,293
2	9138,8	2261,0	0,369	7563,1	1849,6	0,301
3	9237,2	2300,7	0,375	7760,0	1901,5	0,310
4	9385,1	2348,0	0,383	7907,7	1941,6	0,316
5	9483,5	2375,3	0,387	8006,2	1968,3	0,321
6	9385,1	2348,0	0,383	7907,7	1941,6	0,316
7	9483,5	2363,3	0,385	7513,7	1836,4	0,299
8	9089,5	2243,8	0,366	6627,3	1602,0	0,261
9	8350,9	2039,9	0,333	5642,5	1347,3	0,220
10	7464,5	1806,5	0,294	4756,1	1123,5	0,183
11	6725,9	1614,6	0,263	3968,3	928,6	0,151
12	5642,5	1347,2	0,220	3426,6	796,8	0,130
13	5248,6	1247,8	0,203	2737,1	633,3	0,103
14	5051,6	1197,8	0,195	2737,1	631,4	0,103
15	5051,6	1197,8	0,195	3032,7	699,6	0,114
16	5297,8	1260,2	0,205	3475,8	804,8	0,131
17	5691,7	1359,7	0,222	4017,5	934,8	0,152
18	6135,0	1473,5	0,240	4805,3	1125,2	0,183
19	6775,1	1640,5	0,267	4805,3	1135,8	0,185
20	7267,5	1770,4	0,289	5347,0	1272,7	0,207
21	7661,5	1875,6	0,306	5839,5	1397,9	0,228
22	8055,4	1981,9	0,323	6331,9	1524,7	0,249
23	8350,9	2062,6	0,336	6676,7	1614,9	0,263
24	8695,6	2156,1	0,351	7070,6	1717,9	0,280
Ημερήσιο Σύνολο		44465,0	7,2		32527,1	5,3
Μηνιαίο Σύνολο		1378414,0	224,7		975813,6	159,1

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Διαμέρισμα Β	Νοέμβριος			Δεκέμβριος		
Ώρα	Φορτίο (W)	Ενέργεια συμπιεστού (Wh)	Κόστος Ηλ. Ενέργειας (€)	Φορτίο (W)	Ενέργεια συμπιεστού (Wh)	Κόστος Ηλ. Ενέργειας (€)
1	6057,1	1575,7	0,257	7738,5	2163,2	0,353
2	6214,8	1628,7	0,265	7896,1	2222,7	0,362
3	6372,4	1678,8	0,274	8001,2	2264,0	0,369
4	6477,4	1715,9	0,280	8106,2	2304,0	0,376
5	6582,6	1750,3	0,285	8211,4	2337,3	0,381
6	6477,4	1715,9	0,280	8106,2	2304,0	0,376
7	6162,2	1611,8	0,263	7843,6	2203,8	0,359
8	5426,7	1377,2	0,224	7213,1	1969,2	0,321
9	4638,4	1139,2	0,186	6477,4	1713,6	0,279
10	3850,3	919,2	0,150	5794,4	1491,6	0,243
11	3219,8	750,2	0,122	5216,5	1311,7	0,214
12	2799,5	642,0	0,105	4848,6	1200,6	0,196
13	2431,7	550,6	0,090	4533,4	1109,1	0,181
14	2221,5	499,2	0,081	4323,2	1049,8	0,171
15	2221,5	499,2	0,081	4323,2	1049,8	0,171
16	2484,3	563,5	0,092	4533,4	1110,7	0,181
17	2852,0	655,0	0,107	4848,6	1202,6	0,196
18	3272,4	763,7	0,124	5269,0	1327,1	0,216
19	3902,9	933,4	0,152	5846,9	1507,7	0,246
20	4375,8	1065,8	0,174	6267,2	1644,6	0,268
21	4796,2	1186,2	0,193	6635,1	1767,0	0,288
22	5163,9	1296,8	0,211	6950,3	1878,3	0,306
23	5479,1	1392,9	0,227	7213,1	1972,4	0,321
24	5794,4	1491,6	0,243	7528,3	2083,2	0,340
Ημερήσιο Σύνολο		27402,6	4,5		41188,1	6,7
Μηνιαίο Σύνολο		822077,1	134,0		1276832,1	208,1

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Διαμέρισμα Β	Ιανουάριος			Φεβρουάριος		
	Ώρα	Φορτίο (W)	Ενέργεια συμπιεστού (Wh)	Κόστος Ηλ. Ενέργειας (€)	Φορτίο (W)	Ενέργεια συμπιεστού (Wh)
1	8579,1	2157,2	0,352	8421,5	2113,6	0,345
2	8736,7	2201,0	0,359	8579,1	2157,5	0,352
3	8841,9	2230,4	0,364	8736,7	2200,6	0,359
4	8946,9	2260,0	0,368	8841,9	2230,5	0,364
5	9052,1	2288,8	0,373	8946,9	2259,3	0,368
6	8946,9	2260,0	0,368	8841,9	2230,5	0,364
7	8684,3	2186,7	0,356	8579,1	2156,4	0,351
8	8053,8	2008,4	0,327	7843,6	1935,3	0,315
9	7318,1	1763,8	0,288	7002,9	1663,8	0,271
10	6687,6	1565,1	0,255	6267,2	1441,4	0,235
11	6109,6	1394,3	0,227	5636,7	1260,7	0,205
12	5689,3	1277,1	0,208	5216,5	1145,7	0,187
13	5426,7	1202,2	0,196	4848,6	1049,7	0,171
14	5216,5	1146,5	0,187	4638,4	995,4	0,162
15	5216,5	1146,5	0,187	4638,4	995,4	0,162
16	5426,7	1204,3	0,196	4901,2	1062,9	0,173
17	5741,9	1290,9	0,210	5216,5	1147,7	0,187
18	6109,6	1396,5	0,228	5689,3	1274,8	0,208
19	6687,6	1568,0	0,256	6319,8	1456,2	0,237
20	7107,9	1698,4	0,277	6792,7	1598,3	0,261
21	7475,7	1814,9	0,296	7160,5	1714,7	0,279
22	7843,6	1934,8	0,315	7580,9	1848,1	0,301
23	8106,2	2025,0	0,330	7843,6	1939,1	0,316
24	8369,0	2098,7	0,342	8158,8	2041,2	0,333
Ημερήσιο Σύνολο		42119,4	6,9		39918,8	6,5
Μηνιαίο Σύνολο		1305702,1			1117725,4	

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Διαμέρισμα Β	Μάρτιος			Απρίλιος		
Ώρα	Φορτίο (W)	Ενέργεια συμπιεστού (Wh)	Κόστος Ηλ. Ενέργειας (€)	Φορτίο (W)	Ενέργεια συμπιεστού (Wh)	Κόστος Ηλ. Ενέργειας (€)
1	7685,9	1884,7	0,307	6004,6	1464,7	0,239
2	7896,1	1953,5	0,318	6214,8	1519,9	0,248
3	8001,2	1992,8	0,325	6425,0	1574,4	0,257
4	8158,8	2041,2	0,333	6582,6	1616,2	0,263
5	8263,9	2069,9	0,337	6687,6	1644,2	0,268
6	8158,8	2041,2	0,333	6582,6	1616,2	0,263
7	7843,6	1954,7	0,319	6162,2	1506,1	0,245
8	8158,8	2014,0	0,328	5216,5	1260,9	0,206
9	6109,6	1492,4	0,243	4165,6	994,7	0,162
10	5321,5	1287,9	0,210	3219,8	760,6	0,124
11	4638,4	1113,5	0,181	2379,1	556,7	0,091
12	4165,6	994,6	0,162	1801,2	418,9	0,068
13	3745,3	890,4	0,145	1328,4	307,4	0,050
14	3535,1	838,2	0,137	1065,6	245,8	0,040
15	3535,1	838,2	0,137	1065,6	245,8	0,040
16	3797,9	903,4	0,147	1380,8	319,7	0,052
17	4218,1	1007,7	0,164	1853,7	431,4	0,070
18	4691,0	1126,7	0,184	2431,7	569,4	0,093
19	5374,1	1301,3	0,212	3272,4	773,5	0,126
20	5899,5	1437,1	0,234	3850,3	916,5	0,149
21	6319,8	1547,2	0,252	4375,8	1047,5	0,171
22	6740,2	1658,3	0,270	4901,2	1180,2	0,192
23	7055,5	1742,6	0,284	5269,0	1274,4	0,208
24	7423,3	1840,6	0,300	5689,3	1382,3	0,225
Ημερήσιο Σύνολο		35972,2	5,9		23627,3	3,9
Μηνιαίο Σύνολο		1115139,1	187,8		708818,7	115,5

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Διαμέρισμα Γ	Νοέμβριος			Δεκέμβριος		
Ώρα	Φορτίο (W)	Ενέργεια συμπιεστού (Wh)	Κόστος Ηλ. Ενέργειας (€)	Φορτίο (W)	Ενέργεια συμπιεστού (Wh)	Κόστος Ηλ. Ενέργειας (€)
1	6560,9	1706,8	0,278	8070,5	2256,0	0,368
2	6702,5	1756,5	0,286	8212,0	2311,7	0,377
3	6843,9	1803,0	0,294	8306,4	2350,3	0,383
4	6938,4	1838,0	0,300	8400,7	2387,7	0,389
5	7032,7	1869,9	0,305	8495,0	2418,1	0,394
6	6938,4	1838,0	0,300	8400,7	2387,7	0,389
7	6655,3	1740,7	0,284	8164,8	2294,1	0,374
8	5994,9	1521,4	0,248	7598,8	2074,5	0,338
9	5287,2	1298,6	0,212	6938,4	1835,5	0,299
10	4579,6	1093,3	0,178	6325,1	1628,2	0,265
11	4013,5	935,2	0,152	5806,2	1460,0	0,238
12	3636,2	833,8	0,136	5475,9	1356,0	0,221
13	3305,9	748,5	0,122	5192,9	1270,5	0,207
14	3117,2	700,4	0,114	5004,2	1215,2	0,198
15	3117,2	700,4	0,114	5004,2	1215,2	0,198
16	3353,1	760,5	0,124	5192,9	1272,3	0,207
17	3683,3	845,9	0,138	5475,9	1358,2	0,221
18	4060,7	947,6	0,154	5853,3	1474,3	0,240
19	4626,8	1106,6	0,180	6372,3	1643,2	0,268
20	5051,3	1230,3	0,201	6749,6	1771,2	0,289
21	5428,8	1342,6	0,219	7079,8	1885,4	0,307
22	5759,0	1446,3	0,236	7362,9	1989,8	0,324
23	6042,0	1535,9	0,250	7598,8	2077,8	0,339
24	6325,1	1628,2	0,265	7881,7	2181,0	0,355
Ημερήσιο Σύνολο		31228,6	5,1		44113,7	7,2
Μηνιαίο Σύνολο		936858,1	15,27		1367525,0	22,93

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Διαμέρισμα Γ	Ιανουάριος			Φεβρουάριος		
Ώρα	Φορτίο (W)	Ενέργεια συμπιεστού (Wh)	Κόστος Ηλ. Ενέργειας (€)	Φορτίο (W)	Ενέργεια συμπιεστού (Wh)	Κόστος Ηλ. Ενέργειας (€)
1	8825,3	2219,1	0,362	8683,7	2179,4	0,355
2	8966,8	2258,9	0,368	8825,3	2219,4	0,362
3	9061,1	2285,7	0,373	8966,8	2258,5	0,368
4	9155,5	2312,7	0,377	9061,1	2285,9	0,373
5	9249,8	2338,8	0,381	9155,5	2312,0	0,377
6	9155,5	2312,7	0,377	9061,1	2285,9	0,373
7	8919,6	2245,9	0,366	8825,3	2218,2	0,362
8	8353,5	2083,2	0,340	8164,8	2014,5	0,328
9	7693,1	1854,2	0,302	7410,0	1760,5	0,287
10	7127,0	1667,9	0,272	6749,6	1552,3	0,253
11	6608,0	1508,0	0,246	6183,5	1383,0	0,225
12	6230,7	1398,6	0,228	5806,2	1275,2	0,208
13	5994,9	1328,1	0,216	5475,9	1185,5	0,193
14	5806,2	1276,1	0,208	5287,2	1134,6	0,185
15	5806,2	1276,1	0,208	5287,2	1134,6	0,185
16	5994,9	1330,4	0,217	5523,1	1197,8	0,195
17	6277,8	1411,4	0,230	5806,2	1277,5	0,208
18	6608,0	1510,4	0,246	6230,7	1396,1	0,228
19	7127,0	1671,0	0,272	6796,8	1566,1	0,255
20	7504,4	1793,2	0,292	7221,3	1699,1	0,277
21	7834,6	1902,1	0,310	7551,5	1808,3	0,295
22	8164,8	2014,0	0,328	7929,0	1933,0	0,315
23	8400,7	2098,6	0,342	8164,8	2018,5	0,329
24	8636,6	2165,8	0,353	8447,8	2113,5	0,345
Ημερήσιο Σύνολο		44262,8	7,2		42209,4	6,9
Μηνιαίο Σύνολο		1372147,2	219,7		1181863,9	192,6

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Διαμέρισμα Γ	Μάρτιος			Απρίλιος		
Ώρα	Φορτίο (W)	Ενέργεια συμπιεστού (Wh)	Κόστος Ηλ. Ενέργειας (€)	Φορτίο (W)	Ενέργεια συμπιεστού (Wh)	Κόστος Ηλ. Ενέργειας (€)
1	8023,3	1967,5	0,321	6513,7	1588,9	0,259
2	8212,0	2031,7	0,331	6702,5	1639,1	0,267
3	8306,4	2068,8	0,337	6891,1	1688,6	0,275
4	8447,8	2113,5	0,345	7032,7	1726,8	0,281
5	8542,3	2139,6	0,349	7127,0	1752,2	0,286
6	8447,8	2113,5	0,345	7032,7	1726,8	0,281
7	8164,8	2034,7	0,332	6655,3	1626,6	0,265
8	7457,2	1840,8	0,300	5806,2	1403,5	0,229
9	6608,0	1614,2	0,263	4862,7	1161,1	0,189
10	5900,5	1428,0	0,233	4013,5	948,1	0,155
11	5287,2	1269,2	0,207	3258,8	762,6	0,124
12	4862,7	1161,0	0,189	2739,8	637,1	0,104
13	4485,3	1066,3	0,174	2315,3	535,7	0,087
14	4296,6	1018,8	0,166	2079,4	479,7	0,078
15	4296,6	1018,8	0,166	2079,4	479,7	0,078
16	4532,5	1078,1	0,176	2362,5	547,0	0,089
17	4909,8	1172,9	0,191	2787,0	648,5	0,106
18	5334,4	1281,2	0,209	3305,9	774,1	0,126
19	5947,6	1440,2	0,235	4060,7	959,8	0,156
20	5947,6	1448,9	0,236	4579,6	1090,1	0,178
21	6796,8	1663,9	0,271	5051,3	1209,3	0,197
22	7174,2	1765,1	0,288	5523,1	1329,9	0,217
23	7457,2	1841,9	0,300	5853,3	1415,7	0,231
24	7787,4	1930,9	0,315	6230,7	1513,9	0,247
Ημερήσιο Σύνολο		38509,6	6,3		27644,6	4,5
Μηνιαίο Σύνολο		1193798,4	194,6		829338,1	135,7

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Όλο το κτίριο	Νοέμβριος			Δεκέμβριος		
	Ώρα	Φορτίο (W)	Ενέργεια συμπιεστού (Wh)	Κόστος Ηλ. Ενέργειας (€)	Φορτίο (W)	Ενέργεια συμπιεστού (Wh)
1	20033,2	5211,6	0,849	24800,1	6932,6	1,130
2	20480,3	5367,3	0,875	25246,8	7107,0	1,158
3	20927,1	5513,2	0,899	25544,8	7228,0	1,178
4	21224,9	5622,4	0,916	25842,7	7345,2	1,197
5	21522,9	5722,8	0,933	26140,7	7440,8	1,213
6	21224,9	5622,4	0,916	25842,7	7345,2	1,197
7	20331,2	5317,8	0,867	25098,0	7051,9	1,149
8	18245,9	4630,5	0,755	23310,5	6364,0	1,037
9	16011,4	3932,4	0,641	21224,9	5615,0	0,915
10	13776,9	3289,0	0,536	19288,5	4965,2	0,809
11	11989,5	2793,6	0,455	17650,0	4438,1	0,723
12	10797,9	2476,2	0,404	16607,2	4112,3	0,670
13	9755,0	2208,8	0,360	15713,5	3844,4	0,627
14	9159,3	2058,1	0,335	15117,7	3671,0	0,598
15	9159,3	2058,1	0,335	15117,7	3671,0	0,598
16	9904,1	2246,4	0,366	15713,5	3849,8	0,628
17	10946,7	2514,1	0,410	16607,2	4119,1	0,671
18	12138,5	2832,7	0,462	17798,9	4483,0	0,731
19	13926,0	3330,6	0,543	19437,5	5012,2	0,817
20	15266,6	3718,4	0,606	20629,1	5413,4	0,882
21	16606,0	4107,0	0,669	21671,9	5771,3	0,941
22	17501,0	4395,1	0,716	22565,7	6098,4	0,994
23	18394,7	4676,1	0,762	23310,5	6374,1	1,039
24	19288,5	4965,2	0,809	24204,1	6697,5	1,092
Ημερήσιο Σύνολο		94609,8	15,4		134950,6	22,0
Μηνιαίο Σύνολο		2838293,6	462,6		4183470,1	687,9

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

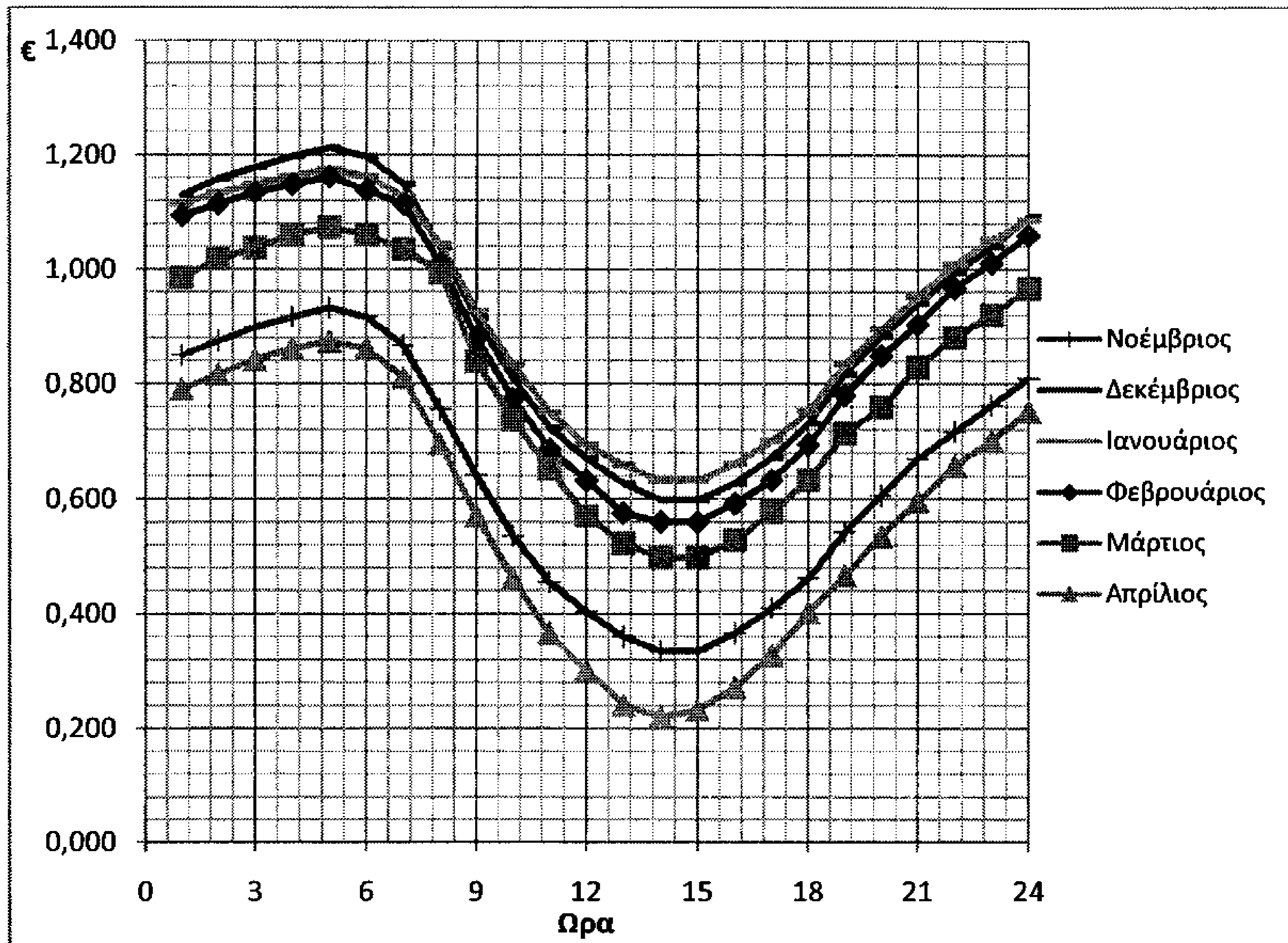
Όλο το κτίριο	Ιανουάριος			Φεβρουάριος		
	Ώρα	Φορτίο (W)	Ενέργεια συμπιεστού (Wh)	Κόστος Ηλ. Ενέργειας (€)	Φορτίο (W)	Ενέργεια συμπιεστού (Wh)
1	27183,4	6835,2	1,114	26736,4	6710,1	1,094
2	27630,3	6960,6	1,135	27183,4	6836,0	1,114
3	27928,1	7045,0	1,148	27630,3	6959,3	1,134
4	28226,0	7130,0	1,162	27928,1	7045,4	1,148
5	28524,0	7212,1	1,176	28226,0	7127,8	1,162
6	28226,0	7130,0	1,162	27682,0	6983,4	1,138
7	27481,3	6919,6	1,128	27183,4	6832,6	1,114
8	25693,8	6407,4	1,044	25098,0	6192,4	1,009
9	23608,3	5690,1	0,927	22714,5	5396,7	0,880
10	21820,8	5106,7	0,832	20629,1	4744,5	0,773
11	20182,2	4605,7	0,751	18841,5	4214,2	0,687
12	18990,6	4262,8	0,695	17650,0	3876,6	0,632
13	18245,9	4042,1	0,659	16311,7	3531,4	0,576
14	17650,0	3879,1	0,632	16011,4	3435,9	0,560
15	17650,0	3879,1	0,632	16011,4	3435,9	0,560
16	18245,9	4049,2	0,660	16756,2	3634,0	0,592
17	19139,5	4302,9	0,701	17650,0	3883,4	0,633
18	20182,2	4613,1	0,752	18990,6	4255,1	0,694
19	21820,8	5116,2	0,834	20778,1	4787,6	0,780
20	23012,5	5498,8	0,896	22118,8	5204,4	0,848
21	24055,2	5840,1	0,952	23161,4	5546,3	0,904
22	25098,0	6190,9	1,009	24353,1	5936,9	0,968
23	25842,7	6455,8	1,052	25098,0	6204,7	1,011
24	26587,5	6667,3	1,087	25991,7	6502,8	1,060
Ημερήσιο Σύνολο		135840,0	22,1		129277,3	21,1
Μηνιαίο Σύνολο		4211041,5	686,4		3619765,2	590,0

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

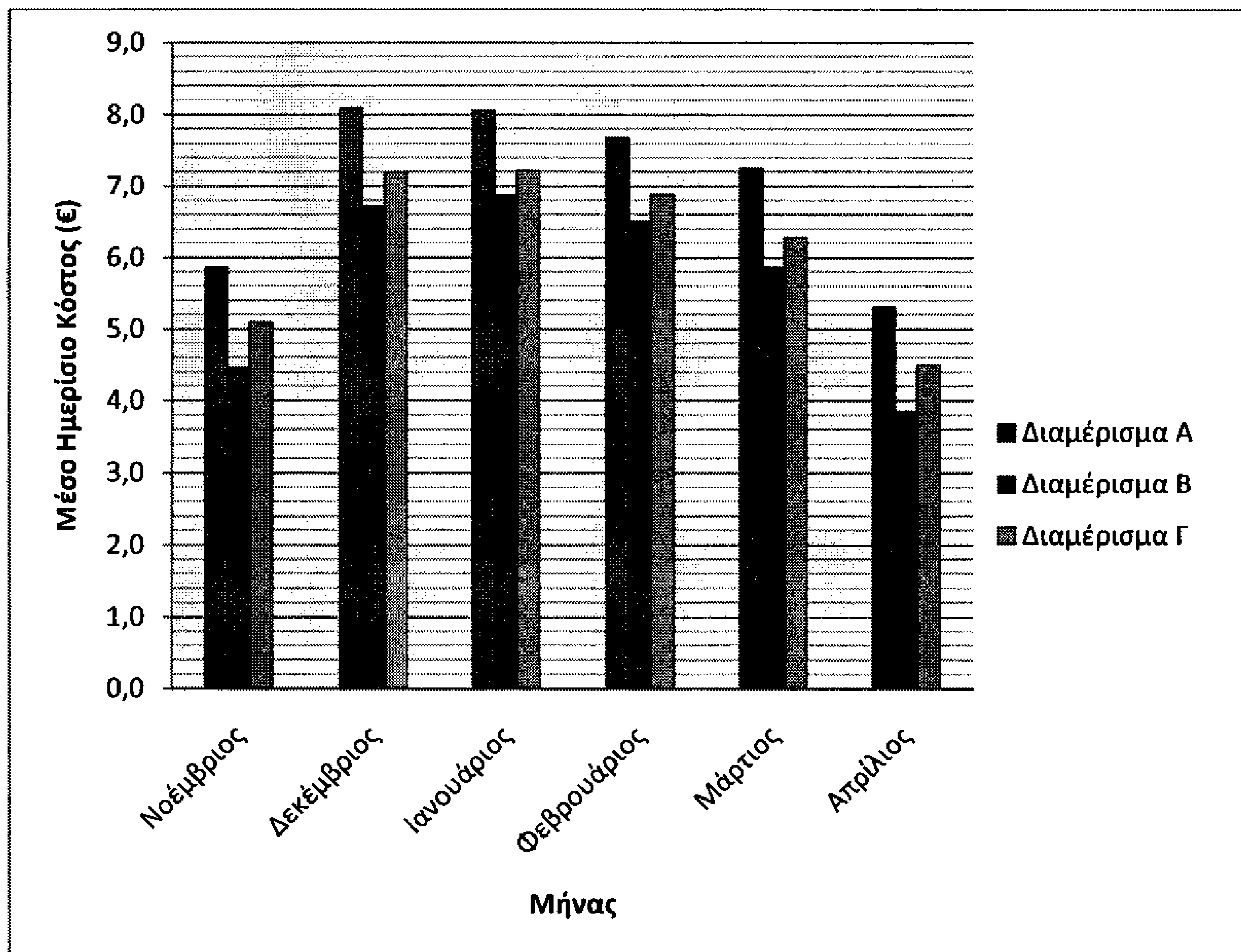
Όλο το κτίριο	Μάρτιος			Απρίλιος		
	Ώρα	Φορτίο (W)	Ενέργεια συμπιεστού (Wh)	Κόστος Ηλ. Ενέργειας (€)	Φορτίο (W)	Ενέργεια συμπιεστού (Wh)
1	24651,0	6044,9	0,985	19884,4	4850,4	0,791
2	25246,8	6246,1	1,018	20480,3	5008,6	0,816
3	25544,8	6362,3	1,037	21076,1	5164,4	0,842
4	25991,7	6502,8	1,060	21522,9	5284,6	0,861
5	26289,7	6584,8	1,073	21820,8	5364,7	0,874
6	25991,7	6502,8	1,060	21522,9	5284,6	0,861
7	25491,9	6352,7	1,035	20331,2	4969,1	0,810
8	24705,5	6098,6	0,994	17650,0	4266,4	0,695
9	21068,6	5146,5	0,839	14670,9	3503,1	0,571
10	18686,6	4522,4	0,737	11989,5	2832,2	0,462
11	16651,5	3997,2	0,652	9606,2	2247,8	0,366
12	14670,9	3502,9	0,571	7967,6	1852,8	0,302
13	13479,2	3204,6	0,522	6380,8	1476,4	0,241
14	12883,3	3054,7	0,498	5882,1	1356,9	0,221
15	12883,3	3054,7	0,498	6177,7	1425,1	0,232
16	13628,2	3241,7	0,528	7219,1	1671,5	0,272
17	14819,6	3540,3	0,577	8658,2	2014,7	0,328
18	16160,5	3881,5	0,633	10542,9	2468,6	0,402
19	18096,8	4382,1	0,714	12138,5	2869,1	0,468
20	19114,6	4656,4	0,759	13776,9	3279,2	0,535
21	20778,1	5086,7	0,829	15266,6	3654,7	0,596
22	21969,8	5405,3	0,881	16756,2	4034,7	0,658
23	22863,6	5647,1	0,920	17798,9	4305,0	0,702
24	23906,2	5927,7	0,966	18990,6	4614,1	0,752
Ημερήσιο Σύνολο		118946,8	19,4		83799,0	13,7
Μηνιαίο Σύνολο		3687351,4	60,0		2513970,4	40,8

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Διάγραμμα ωριαίου κόστους ενέργειας για όλο το κτίριο:

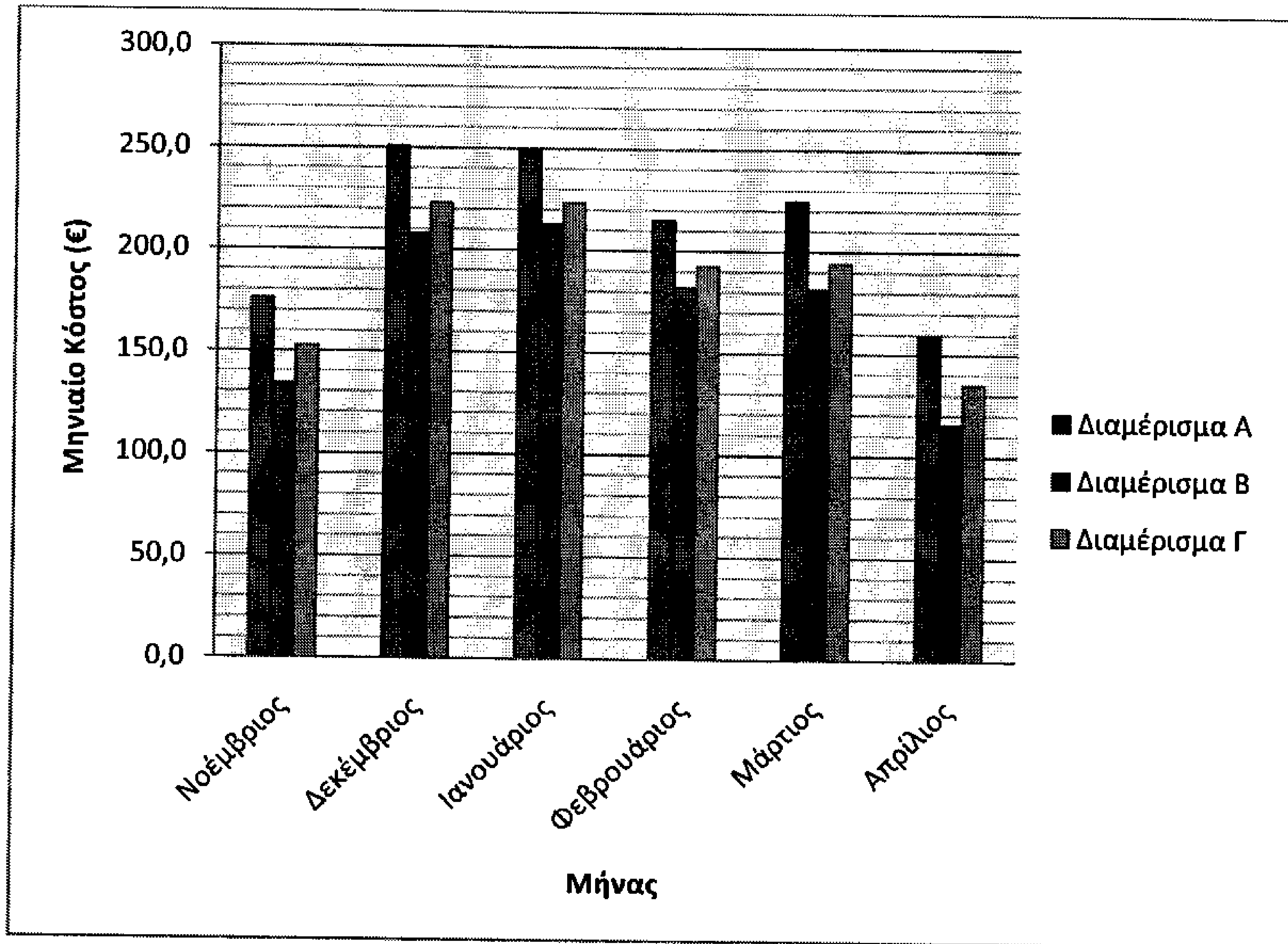


Διάγραμμα μέσου ημερησίου κόστους:

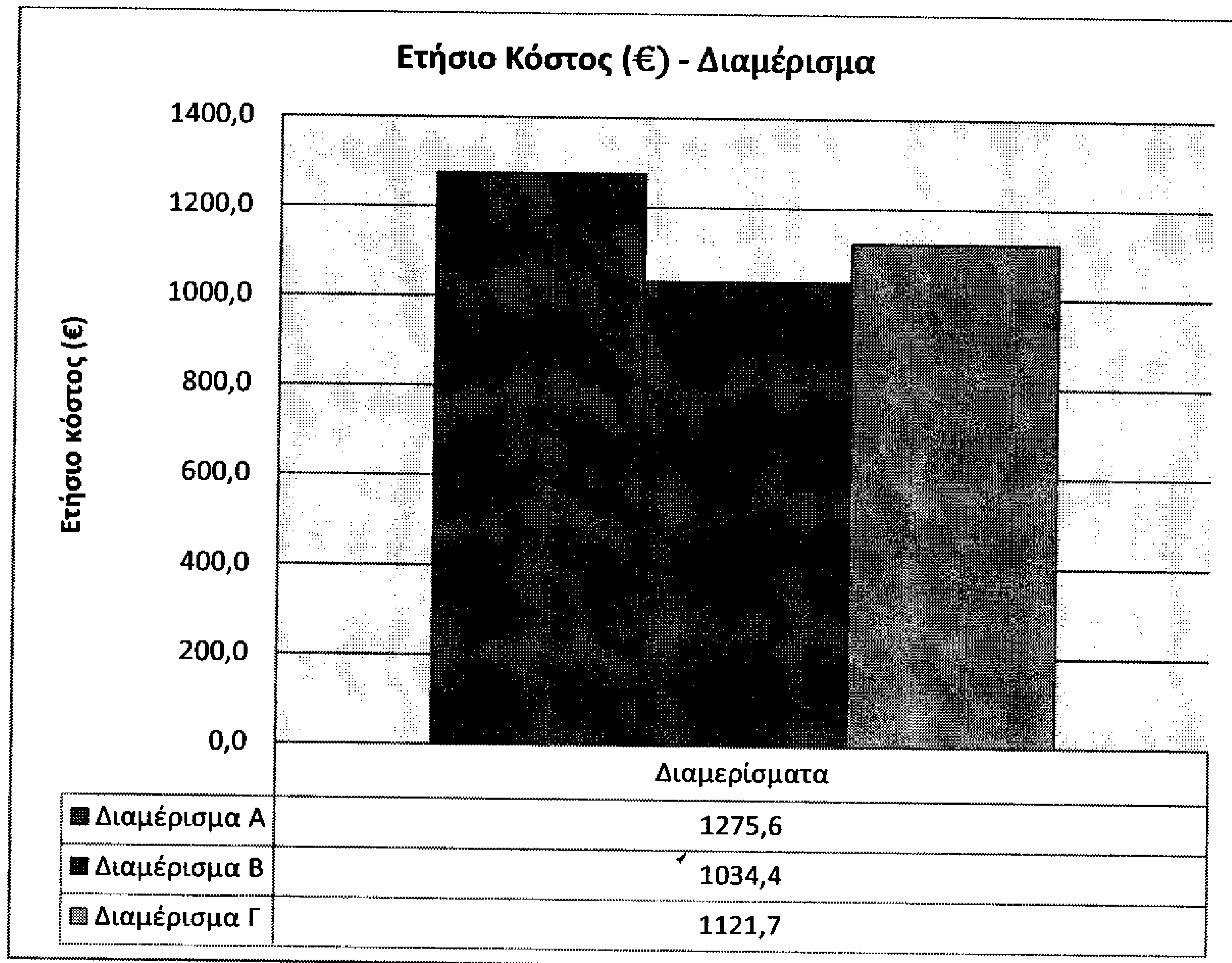


4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Διάγραμμα μέσου μηνιαίου κόστους:

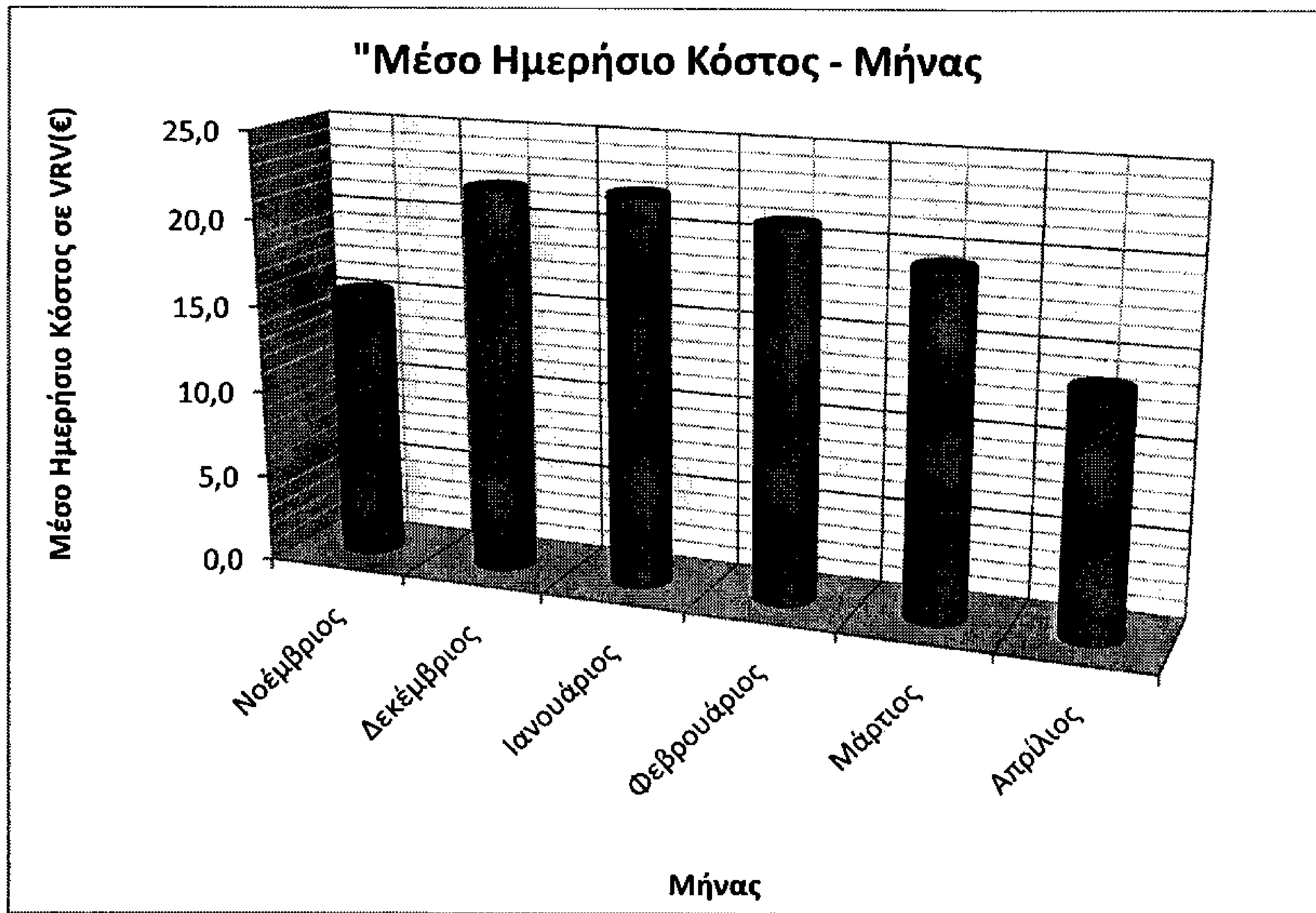


Διάγραμμα ετήσιου κόστους ανά Διαμέρισμα:

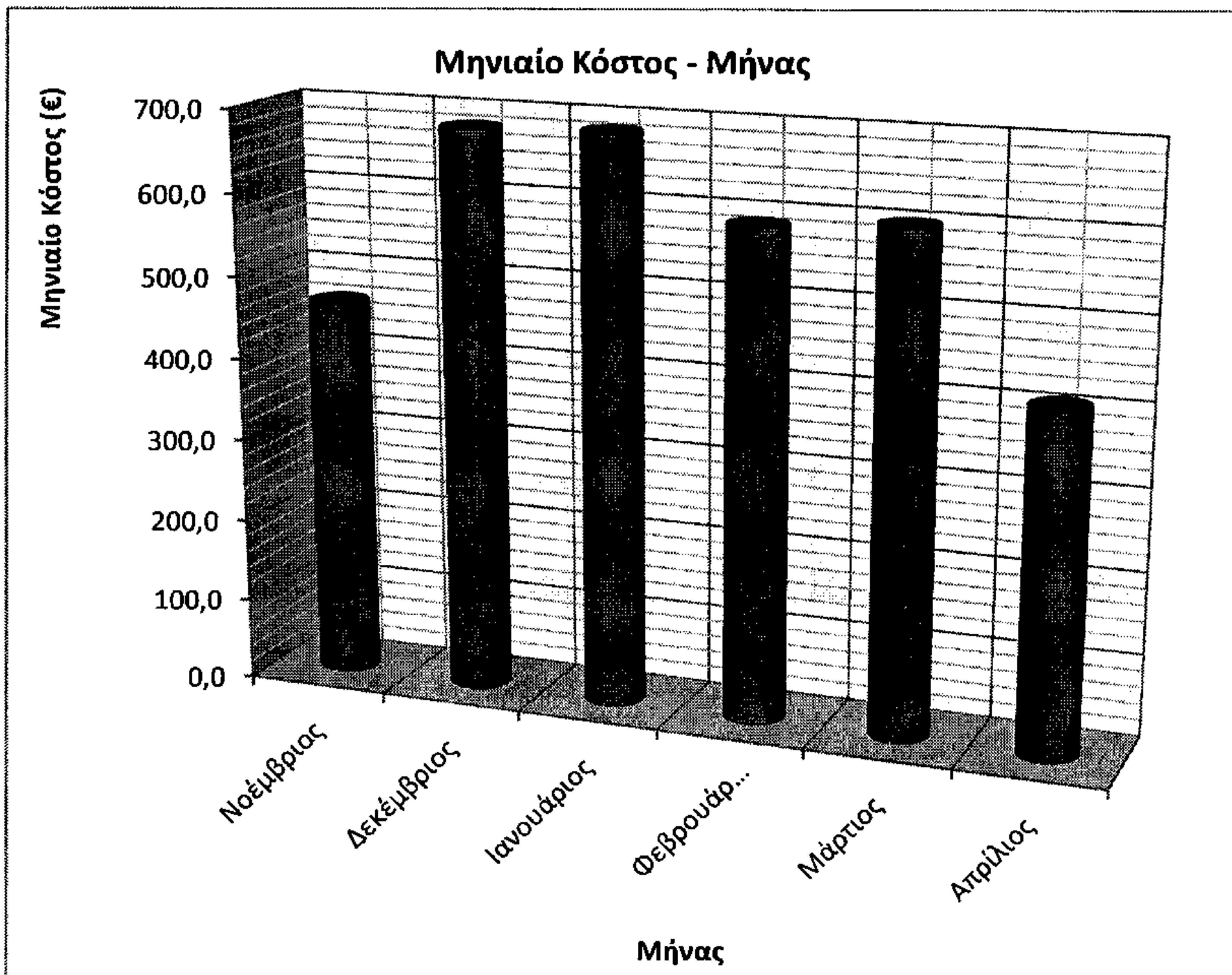


4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Μέσο Ημερήσιο κόστος όλου του διαμερίσματος:



Μηνιαίο κόστος του διαμερίσματος:

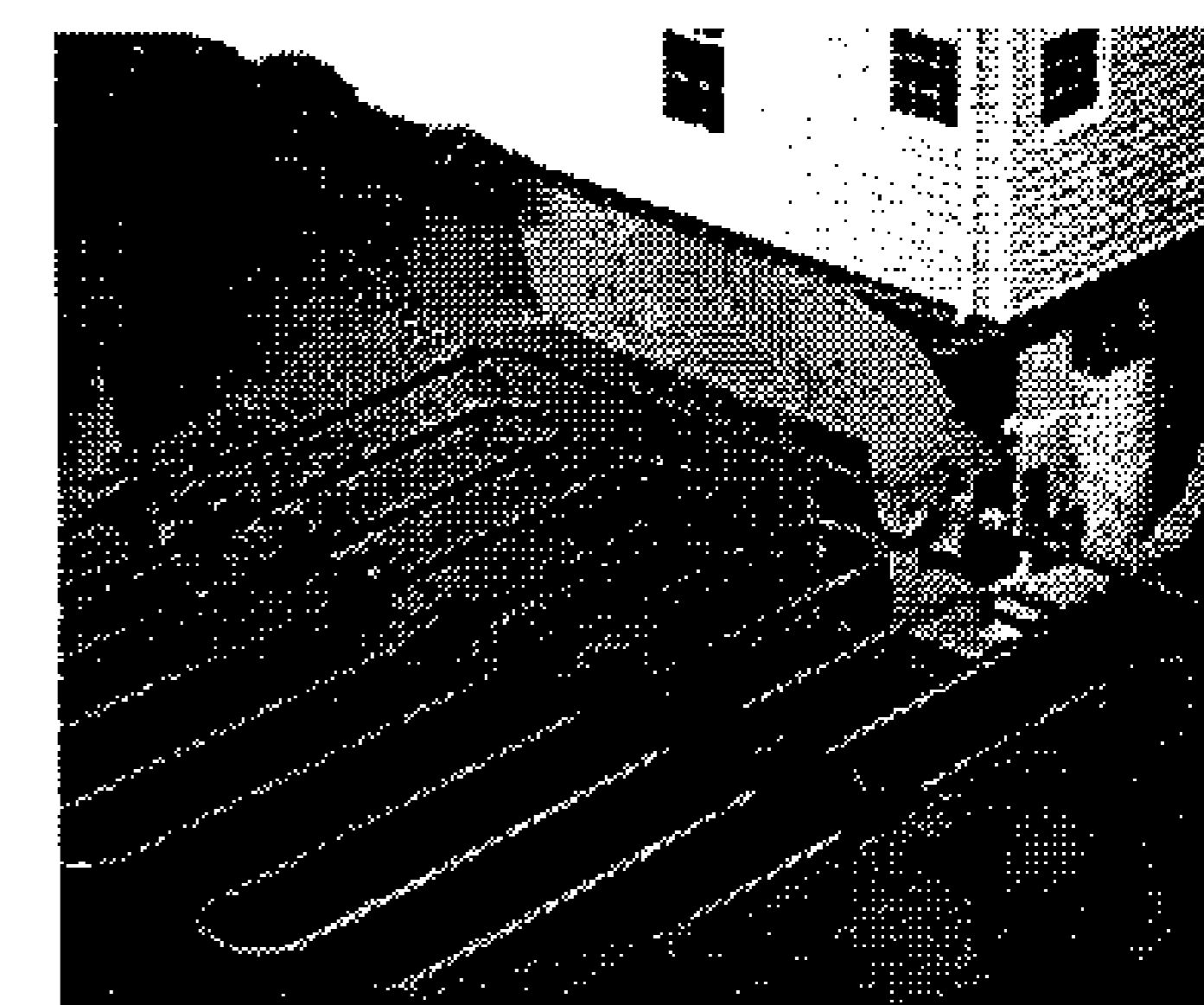
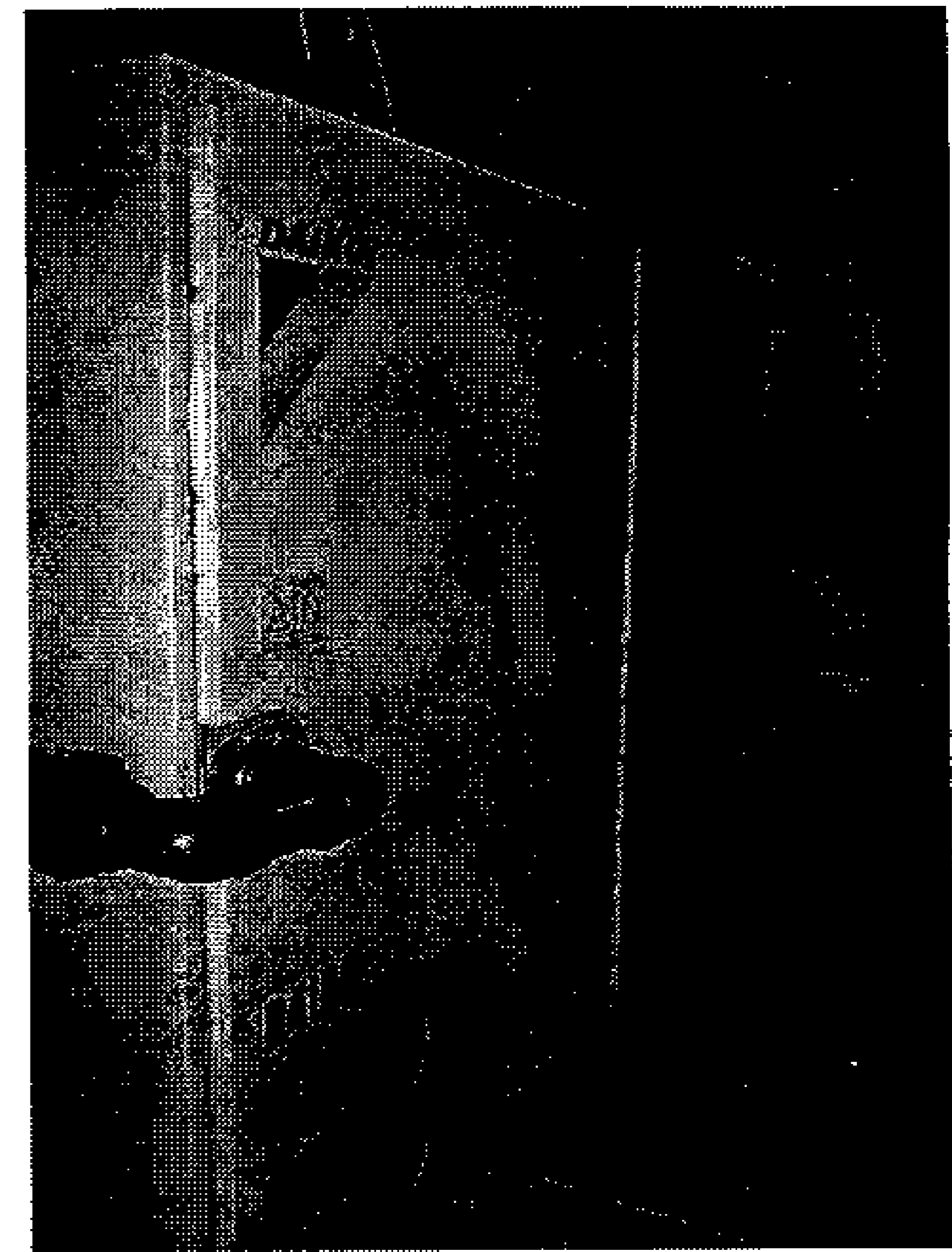


4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Το συνολικό ετήσιο κόστος θέρμανσης για όλο το κτίριο με χρήση συστήματος VRV είναι: 3452,8

4.2.75η Περίπτωση Σύστημα VRVΝερού - Φρέον:

Μοντέλο	DAIKIN RWEYQ168MTJU
Ονομαστικά Στοιχεία Μονάδας	
Θερμική Ισχύς (KW)	55,4
Ψυκτική Ισχύς (KW)	49,2
COP/EER	5,13/4,39
Ενεργειακή κλάση Ψ/Θ	B/A
Ονομαστικές Συνθήκες	
Θερμοκρασία προσαγωγής του νερού (Θ)	21,1°C
Θερμοκρασία αέρα προσαγωγής εσωτερικών μονάδων (Θ)	21,1°C
Θερμοκρασία προσαγωγής του νερού (Θ)	29,4°C
Θερμοκρασία αέρα προσαγωγής εσωτερικών μονάδων (Θ)	19,4°C
Τύπος Συμπιεστή	Scroll
Τύπος Εκτονωτικής Διάταξης	Ηλεκτρονικού τύπου



4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Κόστος Ενέργειας για το Α Διαμέρισμα ανά μήνα αναλυτικά (κόστος Ηλεκτρικής ενέργειας 0,163€/kwh):

Διαμέρισμα Α	Νοέμβριος			Δεκέμβριος		
	Ώρα	Φορτίο (W)	Ενέργεια συμπιεστού (Wh)	Κόστος Ηλ. Ενέργειας (€)	Φορτίο (W)	Ενέργεια συμπιεστού (Wh)
1	7415,2	1489,0	0,243	8991,1	1808,3	0,295
2	7563,1	1518,7	0,248	9138,8	1838,1	0,300
3	7710,8	1548,3	0,252	9237,2	1857,8	0,303
4	7809,2	1568,1	0,256	9335,7	1877,7	0,306
5	7907,7	1587,9	0,259	9434,3	1897,5	0,309
6	7809,2	1568,1	0,256	9335,7	1877,7	0,306
7	7513,7	1508,8	0,246	9089,5	1828,1	0,298
8	6824,4	1370,4	0,223	8498,7	1709,3	0,279
9	6085,7	1222,0	0,199	7809,2	1570,6	0,256
10	5347,0	1073,7	0,175	7169,0	1441,9	0,235
11	4756,1	955,0	0,156	6627,3	1332,9	0,217
12	4362,2	875,9	0,143	6282,7	1263,6	0,206
13	4017,5	806,7	0,131	5987,2	1204,2	0,196
14	3820,6	767,2	0,125	5790,3	1164,6	0,190
15	3820,6	767,2	0,125	5790,3	1164,6	0,190
16	4066,8	816,6	0,133	5987,2	1204,2	0,196
17	4411,4	885,8	0,144	6282,7	1263,6	0,206
18	4805,3	964,9	0,157	6676,7	1342,9	0,219
19	5396,3	1083,6	0,177	7218,3	1451,8	0,237
20	5839,5	1172,6	0,191	7612,3	1531,0	0,250
21	6381,1	1281,3	0,209	7957,0	1600,4	0,261
22	6578,1	1320,9	0,215	8252,4	1659,8	0,271
23	6873,6	1380,2	0,225	8498,7	1709,3	0,279
24	7169,0	1439,6	0,235	8794,1	1768,7	0,288
Ημερήσιο Σύνολο		28972,7	4,7		37368,5	6,1
Μηνιαίο Σύνολο		869180,4	141,7		1158424,0	188,8

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Διαμέρισμα Α	Ιανουάριος			Φεβρουάριος		
	Ώρα	Φορτίο (W)	Ενέργεια συμπιεστού (Wh)	Κόστος Ηλ. Ενέργειας (€)	Φορτίο (W)	Ενέργεια συμπιεστού (Wh)
1	9779,0	1983,6	0,323	9631,2	1976,0	0,322
2	9926,7	2013,5	0,328	9779,0	2006,4	0,327
3	10025,1	2033,5	0,331	9926,7	2036,7	0,332
4	10123,6	2053,5	0,335	10025,1	2056,9	0,335
5	10222,1	2073,5	0,338	10123,6	2077,1	0,339
6	10123,6	2053,5	0,335	9779,0	2006,4	0,327
7	9877,4	2003,5	0,327	9779,0	2006,4	0,327
8	9286,5	1883,7	0,307	9089,5	1864,9	0,304
9	8597,1	1743,8	0,284	8301,6	1703,2	0,278
10	8006,2	1624,0	0,265	7612,3	1561,8	0,255
11	7464,5	1514,1	0,247	7021,3	1440,6	0,235
12	7070,6	1434,2	0,234	6627,3	1359,7	0,222
13	6824,4	1384,3	0,226	5987,2	1228,4	0,200
14	6627,3	1344,3	0,219	6085,7	1248,6	0,204
15	6627,3	1344,3	0,219	6085,7	1248,6	0,204
16	6824,4	1384,3	0,226	6331,9	1299,1	0,212
17	7119,8	1444,2	0,235	6627,3	1359,7	0,222
18	7464,5	1514,1	0,247	7070,6	1450,7	0,236
19	8006,2	1624,0	0,265	7661,5	1571,9	0,256
20	8400,1	1703,9	0,278	8104,7	1662,8	0,271
21	8744,9	1773,8	0,289	8449,3	1733,6	0,283
22	9089,5	1843,7	0,301	8843,3	1814,4	0,296
23	9335,7	1893,7	0,309	9089,5	1864,9	0,304
24	9582,0	1943,6	0,317	9385,1	1925,5	0,314
Ημερήσιο Σύνολο		41612,3	6,8		40504,2	6,6
Μηνιαίο Σύνολο		1289981,9	210,3		1134117,1	184,9

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Διαμέρισμα Α	Μάρτιος			Απρίλιος		
Ωρα	Φορτίο (W)	Ενέργεια συμπιεστού (Wh)	Κόστος Ηλ. Ενέργειας (€)	Φορτίο (W)	Ενέργεια συμπιεστού (Wh)	Κόστος Ηλ. Ενέργειας (€)
1	8941,8	1854,4	0,302	7366,0	1542,0	0,251
2	9138,8	1895,2	0,309	7563,1	1583,2	0,258
3	9237,2	1915,6	0,312	7760,0	1624,4	0,265
4	9385,1	1946,3	0,317	7907,7	1655,4	0,270
5	9483,5	1966,7	0,321	8006,2	1676,0	0,273
6	9385,1	1946,3	0,317	7907,7	1655,4	0,270
7	9483,5	1966,7	0,321	7513,7	1572,9	0,256
8	9089,5	1885,0	0,307	6627,3	1387,3	0,226
9	8350,9	1731,8	0,282	5642,5	1181,2	0,193
10	7464,5	1548,0	0,252	4756,1	995,6	0,162
11	6725,9	1394,8	0,227	3968,3	830,7	0,135
12	5642,5	1170,2	0,191	3426,6	717,3	0,117
13	5248,6	1088,5	0,177	2737,1	573,0	0,093
14	5051,6	1047,6	0,171	2737,1	573,0	0,093
15	5051,6	1047,6	0,171	3032,7	634,8	0,103
16	5297,8	1098,7	0,179	3475,8	727,6	0,119
17	5691,7	1180,4	0,192	4017,5	841,0	0,137
18	6135,0	1272,3	0,207	4805,3	1005,9	0,164
19	6775,1	1405,0	0,229	4805,3	1005,9	0,164
20	7267,5	1507,2	0,246	5347,0	1119,3	0,182
21	7661,5	1588,9	0,259	5839,5	1222,4	0,199
22	8055,4	1670,6	0,272	6331,9	1325,5	0,216
23	8350,9	1731,8	0,282	6676,7	1397,7	0,228
24	8695,6	1803,3	0,294	7070,6	1480,1	0,241
Ημερήσιο Σύνολο		37662,9	6,1		28327,8	4,6
Μηνιαίο Σύνολο		1167549,9	190,3		849833,4	138,5

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Διαμέρισμα Β	Νοέμβριος			Δεκέμβριος		
Ώρα	Φορτίο (W)	Ενέργεια συμπιεστού (Wh)	Κόστος Ηλ. Ενέργειας (€)	Φορτίο (W)	Ενέργεια συμπιεστού (Wh)	Κόστος Ηλ. Ενέργειας (€)
1	6057,1	1216,3	0,198	7738,5	1556,4	0,254
2	6214,8	1248,0	0,203	7896,1	1588,1	0,259
3	6372,4	1279,6	0,209	8001,2	1609,3	0,262
4	6477,4	1300,7	0,212	8106,2	1630,4	0,266
5	6582,6	1321,8	0,215	8211,4	1651,5	0,269
6	6477,4	1300,7	0,212	8106,2	1630,4	0,266
7	6162,2	1237,4	0,202	7843,6	1577,6	0,257
8	5426,7	1089,7	0,178	7213,1	1450,7	0,236
9	4638,4	931,4	0,152	6477,4	1302,8	0,212
10	3850,3	773,2	0,126	5794,4	1165,4	0,190
11	3219,8	646,5	0,105	5216,5	1049,2	0,171
12	2799,5	562,1	0,092	4848,6	975,2	0,159
13	2431,7	488,3	0,080	4533,4	911,8	0,149
14	2221,5	446,1	0,073	4323,2	869,5	0,142
15	2221,5	446,1	0,073	4323,2	869,5	0,142
16	2484,3	498,8	0,081	4533,4	911,8	0,149
17	2852,0	572,7	0,093	4848,6	975,2	0,159
18	3272,4	657,1	0,107	5269,0	1059,7	0,173
19	3902,9	783,7	0,128	5846,9	1176,0	0,192
20	4375,8	878,7	0,143	6267,2	1260,5	0,205
21	4796,2	963,1	0,157	6635,1	1334,5	0,218
22	5163,9	1036,9	0,169	6950,3	1397,9	0,228
23	5479,1	1100,2	0,179	7213,1	1450,7	0,236
24	5794,4	1163,5	0,190	7528,3	1514,1	0,247
Ημερήσιο Σύνολο		21942,7	3,6		30918,2	5,0
Μηνιαίο Σύνολο		658279,6	107,3		958462,8	156,2

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Διαμέρισμα Β	Ιανουάριος			Φεβρουάριος		
Ώρα	Φορτίο (W)	Ενέργεια συμπιεστού (Wh)	Κόστος Ηλ. Ενέργειας (€)	Φορτίο (W)	Ενέργεια συμπιεστού (Wh)	Κόστος Ηλ. Ενέργειας (€)
1	8579,1	1740,2	0,284	8421,5	1727,9	0,282
2	8736,7	1772,2	0,289	8579,1	1760,2	0,287
3	8841,9	1793,5	0,292	8736,7	1792,5	0,292
4	8946,9	1814,8	0,296	8841,9	1814,1	0,296
5	9052,1	1836,1	0,299	8946,9	1835,6	0,299
6	8946,9	1814,8	0,296	8841,9	1814,1	0,296
7	8684,3	1761,5	0,287	8579,1	1760,2	0,287
8	8053,8	1633,6	0,266	7843,6	1609,3	0,262
9	7318,1	1484,4	0,242	7002,9	1436,8	0,234
10	6687,6	1356,5	0,221	6267,2	1285,9	0,210
11	6109,6	1239,3	0,202	5636,7	1156,5	0,189
12	5689,3	1154,0	0,188	5216,5	1070,3	0,174
13	5426,7	1100,7	0,179	4848,6	994,8	0,162
14	5216,5	1058,1	0,172	4638,4	951,7	0,155
15	5216,5	1058,1	0,172	4638,4	951,7	0,155
16	5426,7	1100,7	0,179	4901,2	1005,6	0,164
17	5741,9	1164,7	0,190	5216,5	1070,3	0,174
18	6109,6	1239,3	0,202	5689,3	1167,3	0,190
19	6687,6	1356,5	0,221	6319,8	1296,6	0,211
20	7107,9	1441,8	0,235	6792,7	1393,7	0,227
21	7475,7	1516,4	0,247	7160,5	1469,1	0,239
22	7843,6	1591,0	0,259	7580,9	1555,4	0,254
23	8106,2	1644,3	0,268	7843,6	1609,3	0,262
24	8369,0	1697,6	0,277	8158,8	1673,9	0,273
Ημερήσιο Σύνολο		35370,0	5,8		34202,5	5,6
Μηνιαίο Σύνολο		1096471,1			957670,4	

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Διαμέρισμα Β	Μάρτιος			Απρίλιος		
Ώρα	Φορτίο (W)	Ενέργεια συμπιεστού (Wh)	Κόστος Ηλ. Ενέργειας (€)	Φορτίο (W)	Ενέργεια συμπιεστού (Wh)	Κόστος Ηλ. Ενέργειας (€)
1	7685,9	1593,9	0,260	6004,6	1257,0	0,205
2	7896,1	1637,5	0,267	6214,8	1301,0	0,212
3	8001,2	1659,3	0,270	6425,0	1345,0	0,219
4	8158,8	1692,0	0,276	6582,6	1378,0	0,225
5	8263,9	1713,8	0,279	6687,6	1400,0	0,228
6	8158,8	1692,0	0,276	6582,6	1378,0	0,225
7	7843,6	1626,6	0,265	6162,2	1290,0	0,210
8	8158,8	1692,0	0,276	5216,5	1092,0	0,178
9	6109,6	1267,0	0,207	4165,6	872,0	0,142
10	5321,5	1103,6	0,180	3219,8	674,0	0,110
11	4638,4	961,9	0,157	2379,1	498,0	0,081
12	4165,6	863,9	0,141	1801,2	377,1	0,061
13	3745,3	776,7	0,127	1328,4	278,1	0,045
14	3535,1	733,1	0,119	1065,6	223,1	0,036
15	3535,1	733,1	0,119	1065,6	223,1	0,036
16	3797,9	787,6	0,128	1380,8	289,1	0,047
17	4218,1	874,8	0,143	1853,7	388,1	0,063
18	4691,0	972,8	0,159	2431,7	509,0	0,083
19	5374,1	1114,5	0,182	3272,4	685,0	0,112
20	5899,5	1223,4	0,199	3850,3	806,0	0,131
21	6319,8	1310,6	0,214	4375,8	916,0	0,149
22	6740,2	1397,8	0,228	4901,2	1026,0	0,167
23	7055,5	1463,2	0,238	5269,0	1103,0	0,180
24	7423,3	1539,5	0,251	5689,3	1191,0	0,194
Ημερήσιο Σύνολο		30430,8	5,0		20499,4	3,3
Μηνιαίο Σύνολο		943353,8	153,8		614980,9	101,2

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Διαμέρισμα Γ	Νοέμβριος			Δεκέμβριος		
Ώρα	Φορτίο (W)	Ενέργεια συμπιεστού (Wh)	Κόστος Ηλ. Ενέργειας (€)	Φορτίο (W)	Ενέργεια συμπιεστού (Wh)	Κόστος Ηλ. Ενέργειας (€)
1	6560,9	1317,5	0,215	8070,5	1623,2	0,265
2	6702,5	1345,9	0,219	8212,0	1651,6	0,269
3	6843,9	1374,3	0,224	8306,4	1670,6	0,272
4	6938,4	1393,2	0,227	8400,7	1689,6	0,275
5	7032,7	1412,2	0,230	8495,0	1708,6	0,278
6	6938,4	1393,2	0,227	8400,7	1689,6	0,275
7	6655,3	1336,4	0,218	8164,8	1642,2	0,268
8	5994,9	1203,8	0,196	7598,8	1528,3	0,249
9	5287,2	1061,7	0,173	6938,4	1395,5	0,227
10	4579,6	919,6	0,150	6325,1	1272,1	0,207
11	4013,5	805,9	0,131	5806,2	1167,8	0,190
12	3636,2	730,2	0,119	5475,9	1101,3	0,180
13	3305,9	663,8	0,108	5192,9	1044,4	0,170
14	3117,2	625,9	0,102	5004,2	1006,5	0,164
15	3117,2	625,9	0,102	5004,2	1006,5	0,164
16	3353,1	673,3	0,110	5192,9	1044,4	0,170
17	3683,3	739,6	0,121	5475,9	1101,3	0,180
18	4060,7	815,4	0,133	5853,3	1177,3	0,192
19	4626,8	929,1	0,151	6372,3	1281,6	0,209
20	5051,3	1014,3	0,165	6749,6	1357,5	0,221
21	5428,8	1090,1	0,178	7079,8	1423,9	0,232
22	5759,0	1156,4	0,188	7362,9	1480,9	0,241
23	6042,0	1213,2	0,198	7598,8	1528,3	0,249
24	6325,1	1270,1	0,207	7881,7	1585,2	0,258
Ημερήσιο Σύνολο		25111,2	4,1		33178,4	5,4
Μηνιαίο Σύνολο		753335,7			1028530,0	

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Διαμέρισμα Γ	Ιανουάριος			Φεβρουάριος		
Ώρα	Φορτίο (W)	Ενέργεια συμπιεστού (Wh)	Κόστος Ηλ. Ενέργειας (€)	Φορτίο (W)	Ενέργεια συμπιεστού (Wh)	Κόστος Ηλ. Ενέργειας (€)
1	8825,3	1790,1	0,292	8683,7	1781,6	0,290
2	8966,8	1818,8	0,296	8825,3	1810,7	0,295
3	9061,1	1838,0	0,300	8966,8	1839,7	0,300
4	9155,5	1857,1	0,303	9061,1	1859,1	0,303
5	9249,8	1876,2	0,306	9155,5	1878,4	0,306
6	9155,5	1857,1	0,303	9061,1	1859,1	0,303
7	8919,6	1809,2	0,295	8825,3	1810,7	0,295
8	8353,5	1694,4	0,276	8164,8	1675,2	0,273
9	7693,1	1560,5	0,254	7410,0	1520,3	0,248
10	7127,0	1445,6	0,236	6749,6	1384,8	0,226
11	6608,0	1340,4	0,218	6183,5	1268,7	0,207
12	6230,7	1263,8	0,206	5806,2	1191,3	0,194
13	5994,9	1216,0	0,198	5475,9	1123,5	0,183
14	5806,2	1177,7	0,192	5287,2	1084,8	0,177
15	5806,2	1177,7	0,192	5287,2	1084,8	0,177
16	5994,9	1216,0	0,198	5523,1	1133,2	0,185
17	6277,8	1273,4	0,208	5806,2	1191,3	0,194
18	6608,0	1340,4	0,218	6230,7	1278,4	0,208
19	7127,0	1445,6	0,236	6796,8	1394,5	0,227
20	7504,4	1522,2	0,248	7221,3	1481,6	0,242
21	7834,6	1589,2	0,259	7551,5	1549,4	0,253
22	8164,8	1656,2	0,270	7929,0	1626,8	0,265
23	8400,7	1704,0	0,278	8164,8	1675,2	0,273
24	8636,6	1751,8	0,286	8447,8	1733,2	0,283
Ημερήσιο Σύνολο		37221,5	6,1		36236,1	5,9
Μηνιαίο Σύνολο		1153866,9	188,1		1014609,5	165,7

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Διαμέρισμα Γ	Μάρτιος			Απρίλιος		
Ώρα	Φορτίο (W)	Ενέργεια συμπιεστού (Wh)	Κόστος Ηλ. Ενέργειας (€)	Φορτίο (W)	Ενέργεια συμπιεστού (Wh)	Κόστος Ηλ. Ενέργειας (€)
1	8023,3	1663,9	0,271	6513,7	1363,6	0,222
2	8212,0	1703,0	0,278	6702,5	1403,1	0,229
3	8306,4	1722,6	0,281	6891,1	1442,6	0,235
4	8447,8	1751,9	0,286	7032,7	1472,2	0,240
5	8542,3	1771,5	0,289	7127,0	1491,9	0,243
6	8447,8	1751,9	0,286	7032,7	1472,2	0,240
7	8164,8	1693,2	0,276	6655,3	1393,2	0,227
8	7457,2	1546,5	0,252	5806,2	1215,4	0,198
9	6608,0	1370,4	0,223	4862,7	1017,9	0,166
10	5900,5	1223,7	0,199	4013,5	840,2	0,137
11	5287,2	1096,5	0,179	3258,8	682,2	0,111
12	4862,7	1008,4	0,164	2739,8	573,5	0,093
13	4485,3	930,2	0,152	2315,3	484,7	0,079
14	4296,6	891,0	0,145	2079,4	435,3	0,071
15	4296,6	891,0	0,145	2079,4	435,3	0,071
16	4532,5	940,0	0,153	2362,5	494,6	0,081
17	4909,8	1018,2	0,166	2787,0	583,4	0,095
18	5334,4	1106,3	0,180	3305,9	692,0	0,113
19	5947,6	1233,4	0,201	4060,7	850,1	0,139
20	5947,6	1233,4	0,201	4579,6	958,7	0,156
21	6796,8	1409,5	0,230	5051,3	1057,4	0,172
22	7174,2	1487,8	0,243	5523,1	1156,2	0,188
23	7457,2	1546,5	0,252	5853,3	1225,3	0,200
24	7787,4	1615,0	0,263	6230,7	1304,3	0,213
Ημερήσιο Σύνολο		32606,0	5,3		24045,2	3,9
Μηνιαίο Σύνολο		1010786,6	164,5		721357,4	107,6

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Όλο το κτίριο	Νοέμβριος			Δεκέμβριος		
Ώρα	Φορτίο (W)	Ενέργεια συμπιεστού (Wh)	Κόστος Ηλ. Ενέργειας (€)	Φορτίο (W)	Ενέργεια συμπιεστού (Wh)	Κόστος Ηλ. Ενέργειας (€)
1	20033,2	4022,7	0,656	24800,1	4987,9	0,813
2	20480,3	4112,5	0,670	25246,8	5077,8	0,828
3	20927,1	4202,2	0,685	25544,8	5137,7	0,837
4	21224,9	4262,0	0,695	25842,7	5197,6	0,847
5	21522,9	4321,9	0,704	26140,7	5257,6	0,857
6	21224,9	4262,0	0,695	25842,7	5197,6	0,847
7	20331,2	4082,6	0,665	25098,0	5047,9	0,823
8	18245,9	3663,8	0,597	23310,5	4688,4	0,764
9	16011,4	3215,1	0,524	21224,9	4268,9	0,696
10	13776,9	2766,4	0,451	19288,5	3879,4	0,632
11	11989,5	2407,5	0,392	17650,0	3549,9	0,579
12	10797,9	2168,2	0,353	16607,2	3340,1	0,544
13	9755,0	1958,8	0,319	15713,5	3160,4	0,515
14	9159,3	1839,2	0,300	15117,7	3040,6	0,496
15	9159,3	1839,2	0,300	15117,7	3040,6	0,496
16	9904,1	1988,8	0,324	15713,5	3160,4	0,515
17	10946,7	2198,1	0,358	16607,2	3340,1	0,544
18	12138,5	2437,4	0,397	17798,9	3579,8	0,584
19	13926,0	2796,4	0,456	19437,5	3909,4	0,637
20	15266,6	3065,6	0,500	20629,1	4149,1	0,676
21	16606,0	3334,5	0,544	21671,9	4358,8	0,710
22	17501,0	3514,3	0,573	22565,7	4538,5	0,740
23	18394,7	3693,7	0,602	23310,5	4688,4	0,764
24	19288,5	3873,2	0,631	24204,1	4868,1	0,793
Ημερήσιο Σύνολο	11358362,4	76026,5	12,4	15639012,5	101465,1	16,5
Μηνιαίο Σύνολο		2280795,7	37,8		3145416,8	58,7

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

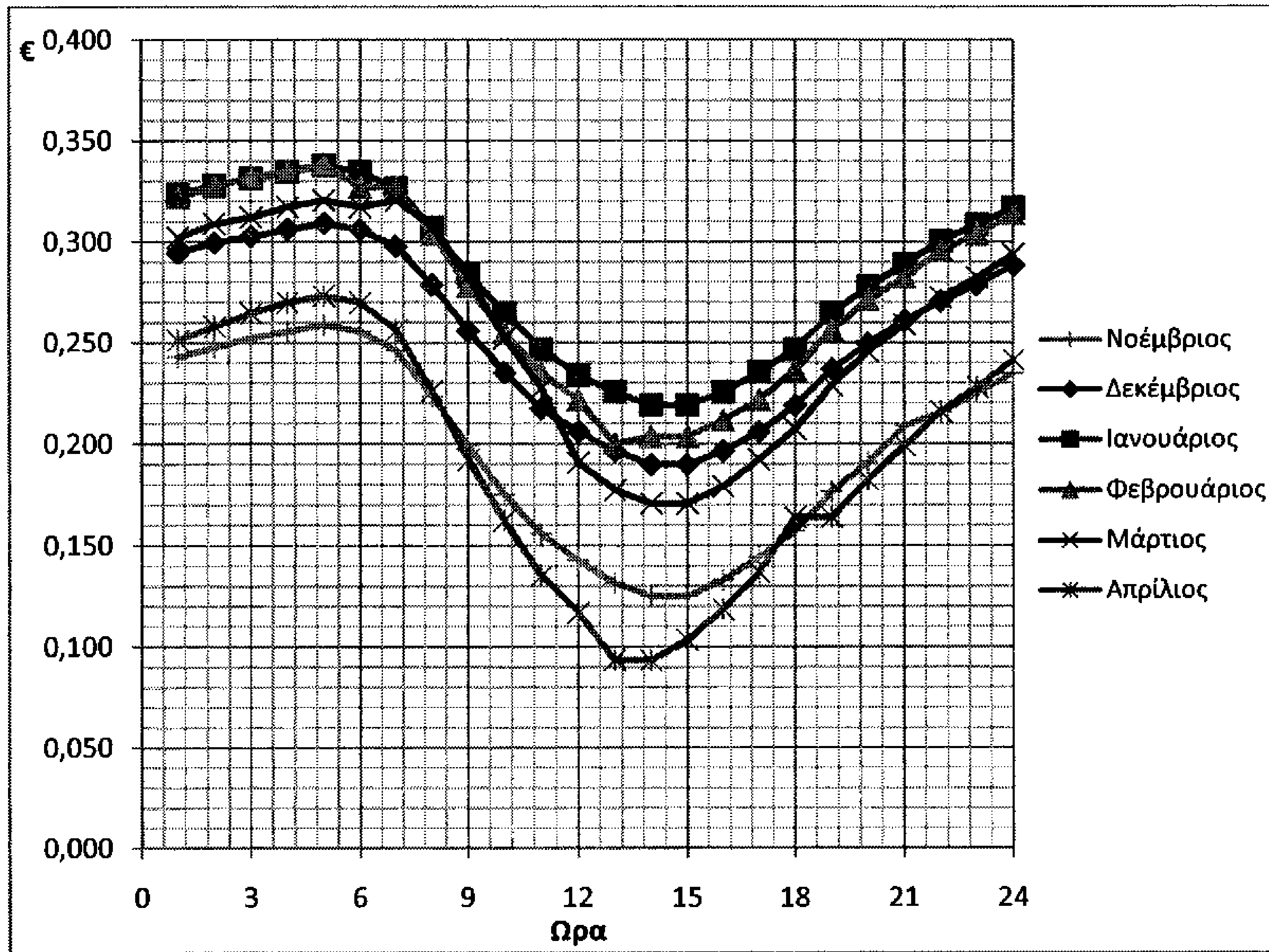
Όλο το κτίριο	Ιανουάριος			Φεβρουάριος		
Ώρα	Φορτίο (W)	Ενέργεια συμπιεστού (Wh)	Κόστος Ηλ. Ενέργειας (€)	Φορτίο (W)	Ενέργεια συμπιεστού (Wh)	Κόστος Ηλ. Ενέργειας (€)
1	27183,4	5513,9	0,899	26736,4	5485,5	0,894
2	27630,3	5604,5	0,914	27183,4	5577,2	0,909
3	27928,1	5664,9	0,923	27630,3	5668,9	0,924
4	28226,0	5725,4	0,933	27928,1	5730,0	0,934
5	28524,0	5785,8	0,943	28226,0	5791,1	0,944
6	28226,0	5725,4	0,933	27682,0	5679,5	0,926
7	27481,3	5574,3	0,909	27183,4	5577,2	0,909
8	25693,8	5211,7	0,850	25098,0	5149,4	0,839
9	23608,3	4788,7	0,781	22714,5	4660,3	0,760
10	21820,8	4426,1	0,721	20629,1	4232,5	0,690
11	20182,2	4093,8	0,667	18841,5	3865,7	0,630
12	18990,6	3852,1	0,628	17650,0	3621,3	0,590
13	18245,9	3701,0	0,603	16311,7	3346,7	0,546
14	17650,0	3580,1	0,584	16011,4	3285,1	0,535
15	17650,0	3580,1	0,584	16011,4	3285,1	0,535
16	18245,9	3701,0	0,603	16756,2	3437,9	0,560
17	19139,5	3882,3	0,633	17650,0	3621,3	0,590
18	20182,2	4093,8	0,667	18990,6	3896,3	0,635
19	21820,8	4426,1	0,721	20778,1	4263,0	0,695
20	23012,5	4667,9	0,761	22118,8	4538,1	0,740
21	24055,2	4879,4	0,795	23161,4	4752,0	0,775
22	25098,0	5090,9	0,830	24353,1	4996,5	0,814
23	25842,7	5241,9	0,854	25098,0	5149,4	0,839
24	26587,5	5393,0	0,879	25991,7	5332,7	0,869
Ημερήσιο Σύνολο		114203,9	18,6		110942,7	18,1
Μηνιαίο Σύνολο	17453777,3	3540319,9	57,1	15140578,9	3106397,0	50,3

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

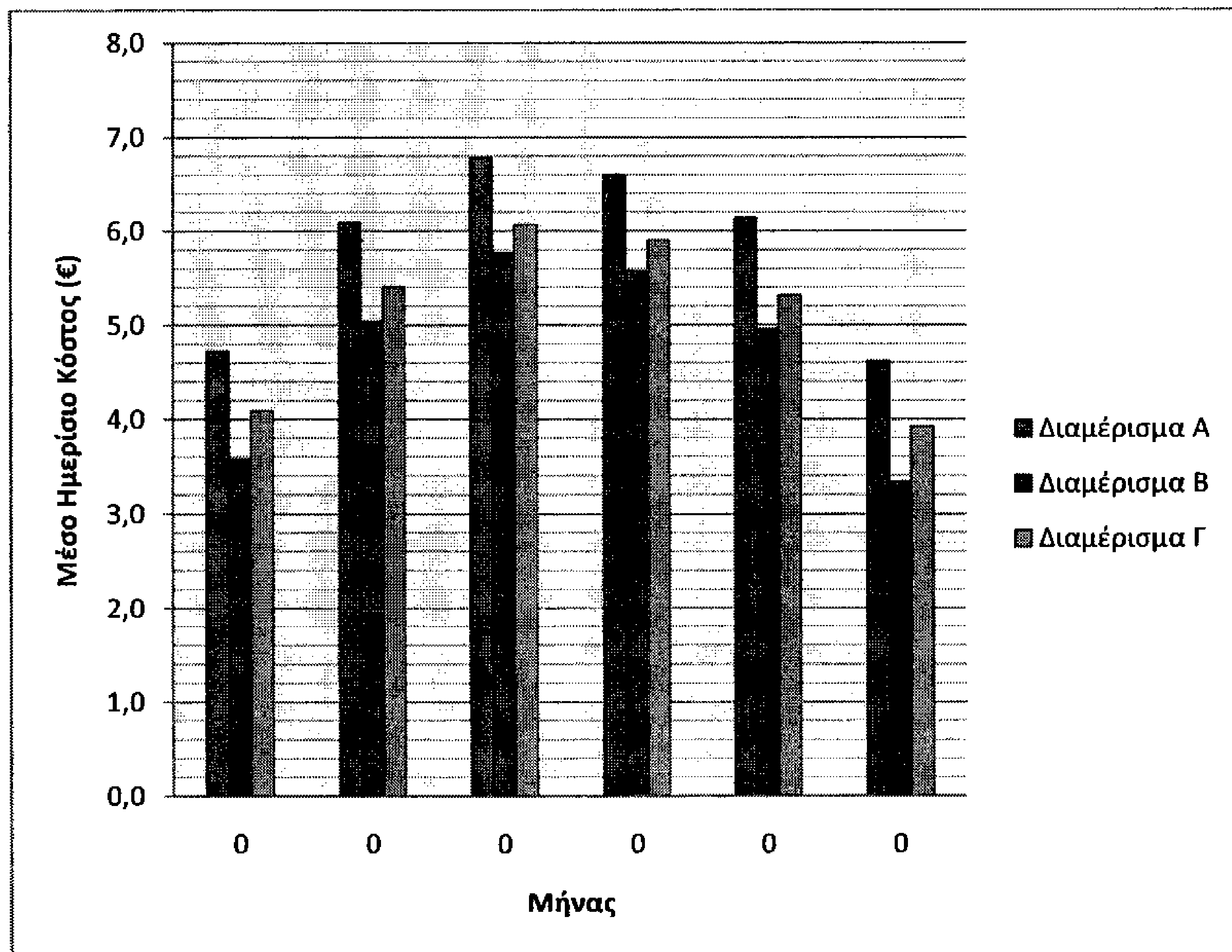
Όλο το κτίριο	Μάρτιος			Απρίλιος		
	Φορτίο (W)	Ενέργεια συμπιεστού (Wh)	Κόστος Ηλ. Ενέργειας (€)	Φορτίο (W)	Ενέργεια συμπιεστού (Wh)	Κόστος Ηλ. Ενέργειας (€)
1	24651,0	5112,2	0,833	19884,4	4162,5	0,678
2	25246,8	5235,8	0,853	20480,3	4287,3	0,699
3	25544,8	5297,6	0,864	21076,1	4412,0	0,719
4	25991,7	5390,2	0,879	21522,9	4505,5	0,734
5	26289,7	5452,0	0,889	21820,8	4567,9	0,745
6	25991,7	5390,2	0,879	21522,9	4505,5	0,734
7	25491,9	5286,6	0,862	20331,2	4256,1	0,694
8	24705,5	5123,5	0,835	17650,0	3694,8	0,602
9	21068,6	4369,3	0,712	14670,9	3071,1	0,501
10	18686,6	3875,3	0,632	11989,5	2509,8	0,409
11	16651,5	3453,2	0,563	9606,2	2010,9	0,328
12	14670,9	3042,5	0,496	7967,6	1667,9	0,272
13	13479,2	2795,3	0,456	6380,8	1335,7	0,218
14	12883,3	2671,8	0,435	5882,1	1231,3	0,201
15	12883,3	2671,8	0,435	6177,7	1293,2	0,211
16	13628,2	2826,2	0,461	7219,1	1511,2	0,246
17	14819,6	3073,3	0,501	8658,2	1812,5	0,295
18	16160,5	3351,4	0,546	10542,9	2207,0	0,360
19	18096,8	3753,0	0,612	12138,5	2541,0	0,414
20	19114,6	3964,0	0,646	13776,9	2884,0	0,470
21	20778,1	4309,0	0,702	15266,6	3195,9	0,521
22	21969,8	4556,2	0,743	16756,2	3507,7	0,572
23	22863,6	4741,5	0,773	17798,9	3726,0	0,607
24	23906,2	4957,7	0,808	18990,6	3975,4	0,648
Ημερήσιο Σύνολο	15052790,8	100699,7	16,4	10443342,3	72872,4	11,9
Μηνιαίο Σύνολο		3121690,3	508,8		2186171,7	336,8

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Διάγραμμα ωριαίου κόστους ενέργειας για όλο το κτίριο:

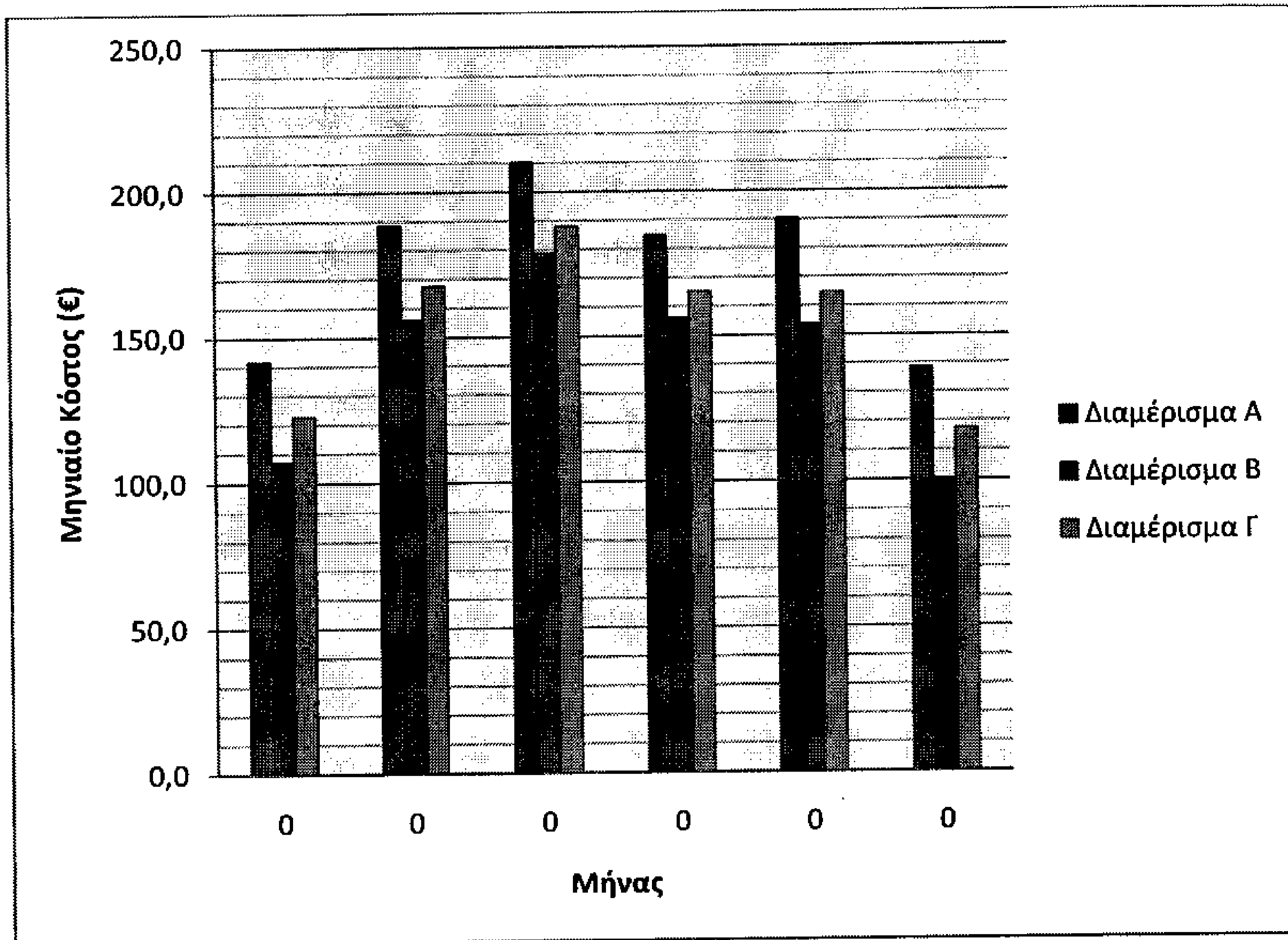


Διάγραμμα μέσου ημερησίου κόστους:

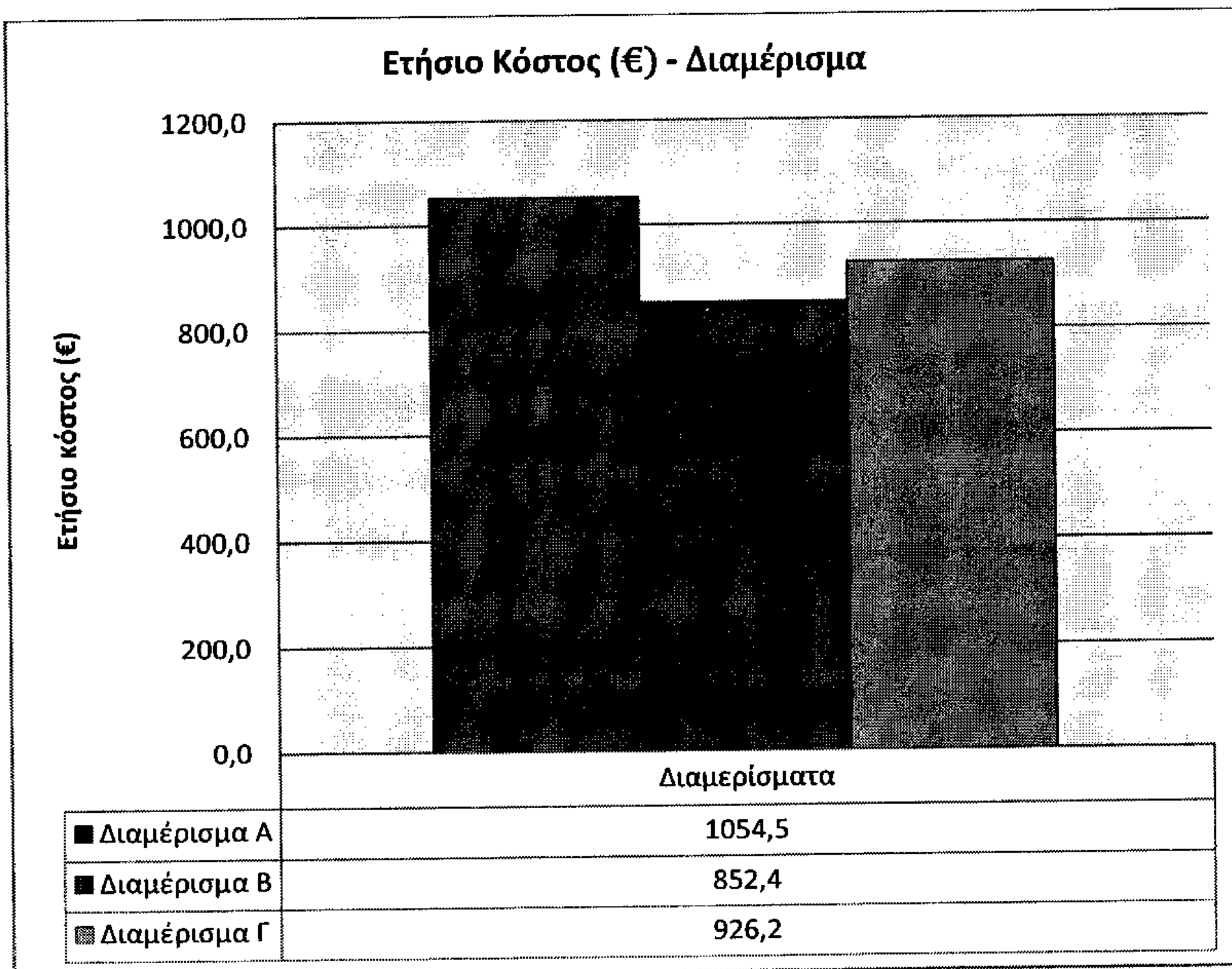


4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Διάγραμμα μηνιαίου κόστους:

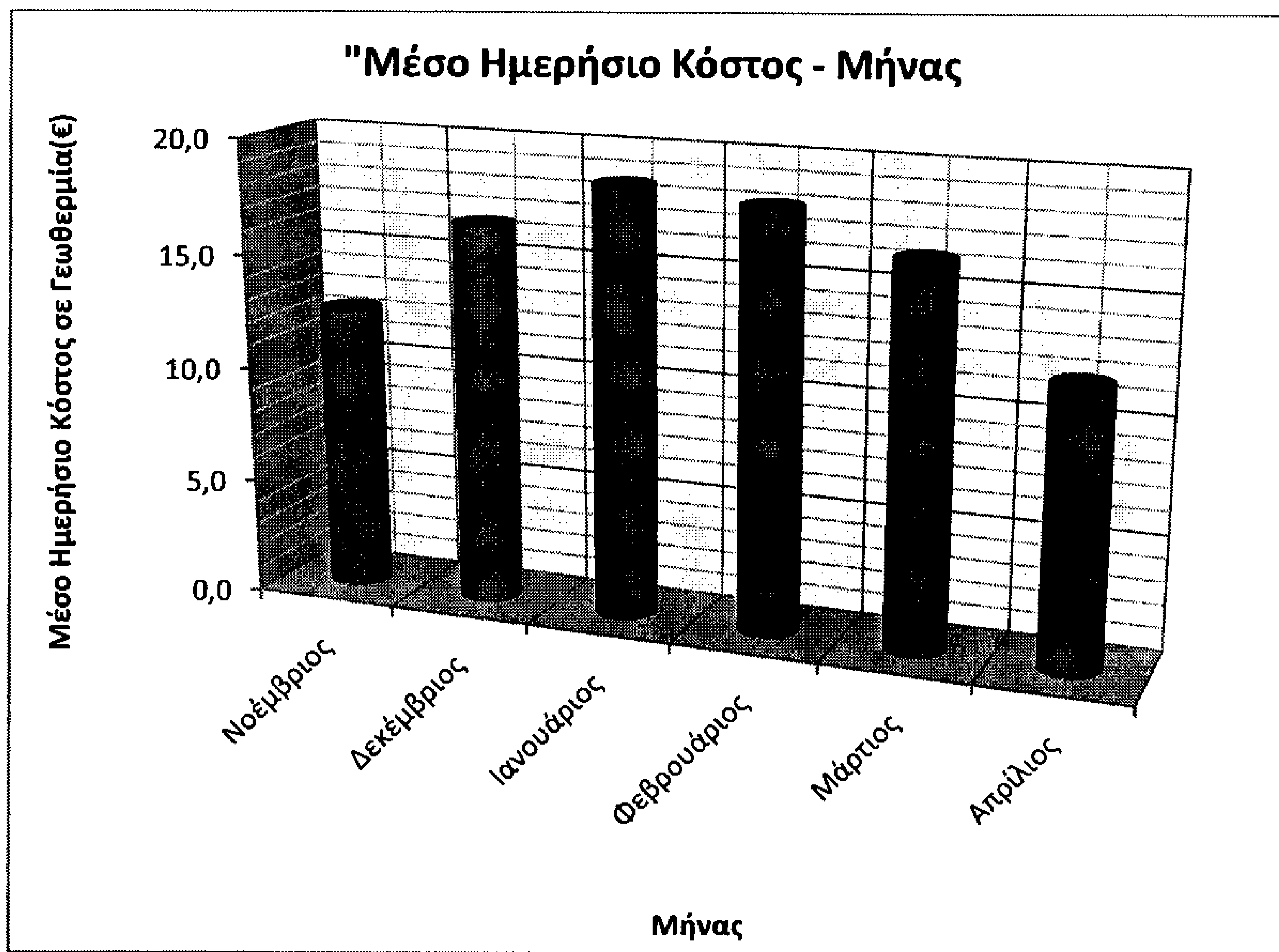


Διάγραμμα ετήσιου κόστους ανά Διαμέρισμα:

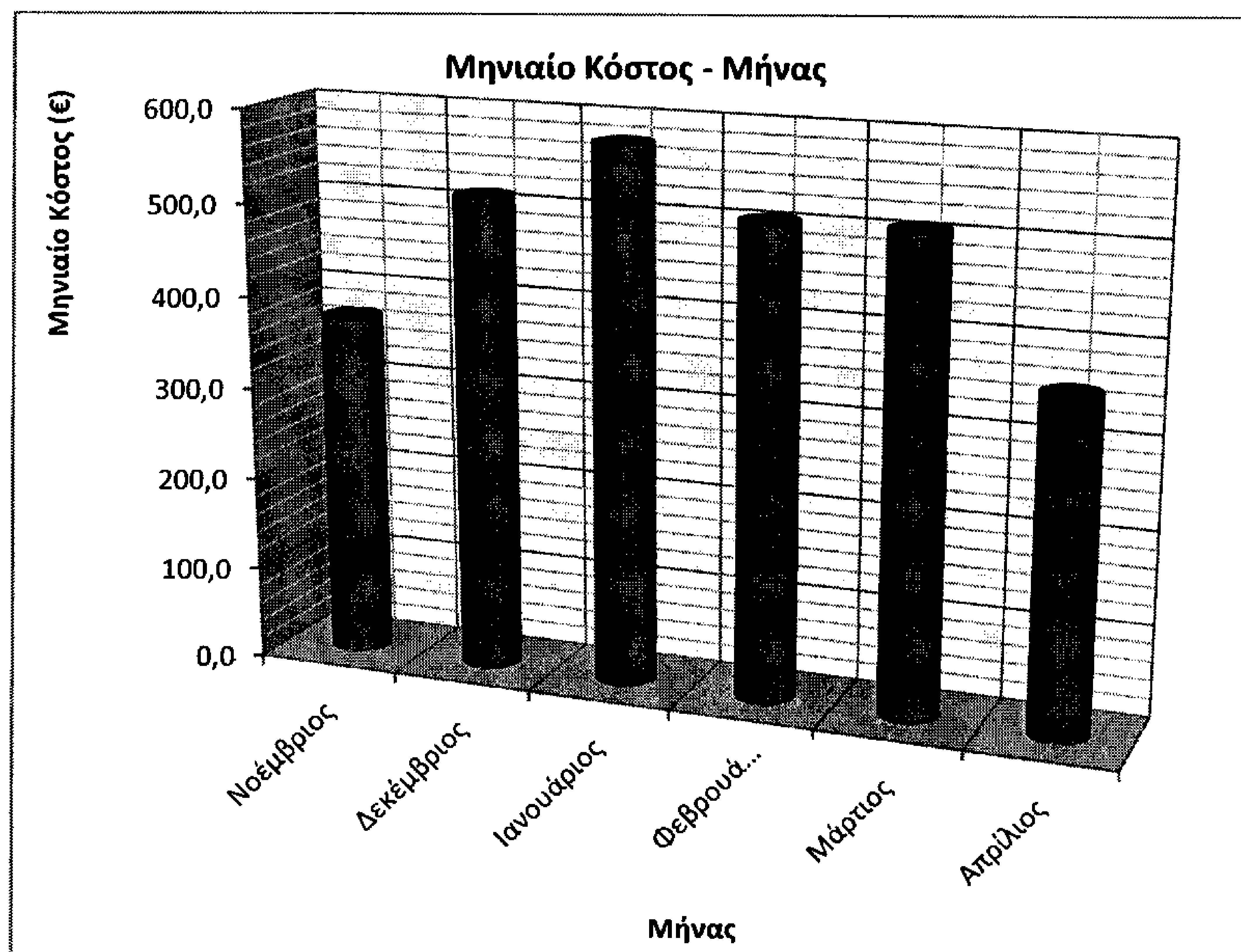


4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Μέσο Ημερήσιο κόστος όλου του διαμερίσματος:



Μηνιαίο κόστος του διαμερίσματος:



4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Το συνολικό ετήσιο κόστος θέρμανσης για όλο το κτίριο με χρήση Αντλίας Θερμότητας Αέρος - Νερού είναι: **2.833,7**

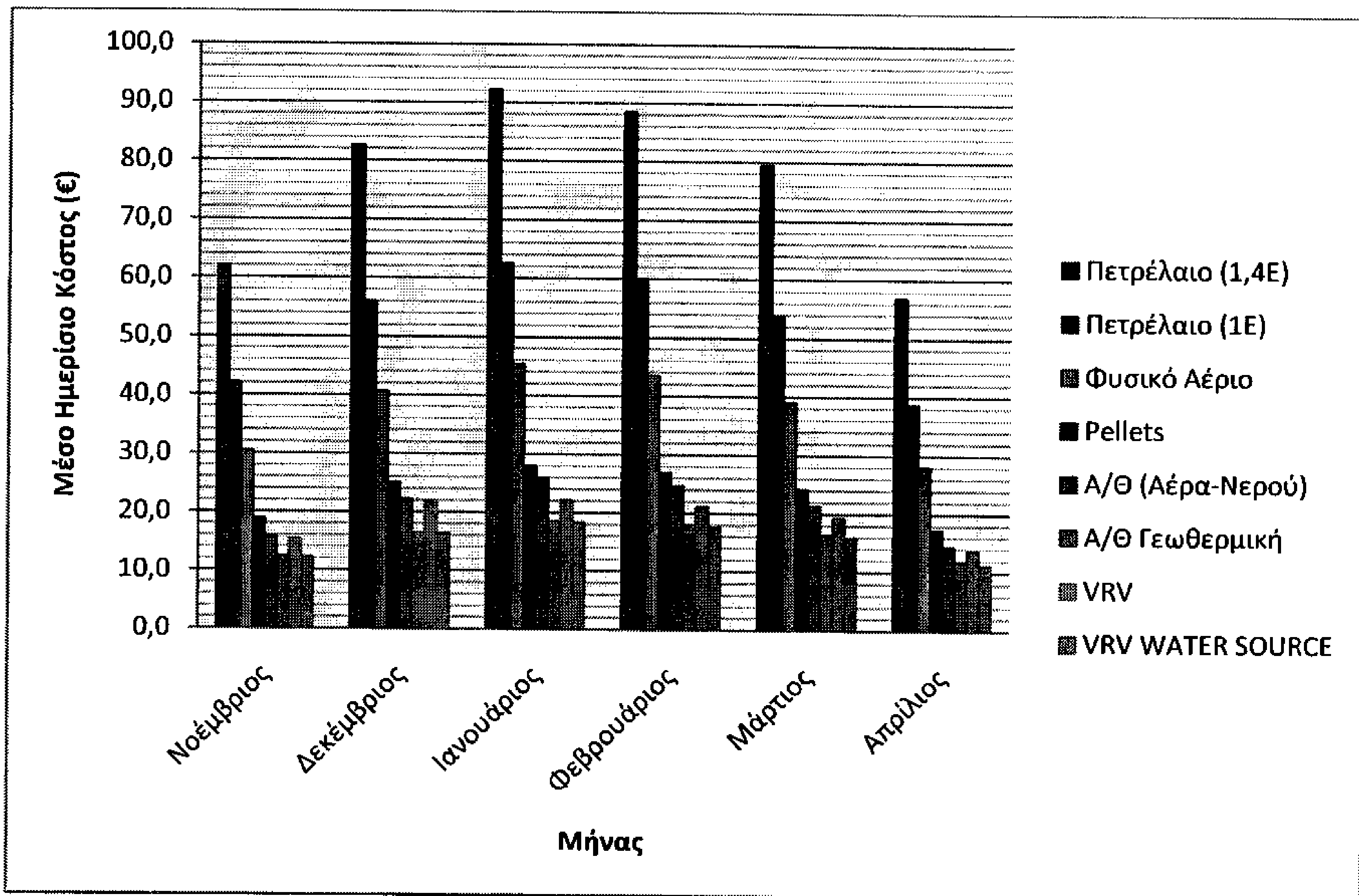
4.2.8. Σύγκριση όλων των συστημάτων.

Ημερήσιο Κόστος Ενέργειας (E/day)								
Μήνας	Πετρέλαιο (1E)	Πετρέλαιο (1,4E)	Φυσικό Αέριο	Pellets	A/Θ (Αέρα-Νερού)	A/Θ Γεωθερμική	VRV	VRV WATER SOURCE
Νοέμβριος	42,1	62,0	30,5	18,8	15,8	12,4	15,4	12,3
Δεκέμβριος	56,1	82,6	40,7	25,1	22,3	16,5	22,0	16,4
Ιανουάριος	62,6	92,2	45,4	28,0	25,9	18,6	22,1	18,4
Φεβρουάριος	60,1	88,6	43,6	26,9	24,6	18,1	21,1	17,6
Μάρτιος	54,0	79,5	39,1	24,2	21,4	16,4	19,4	15,8
Απρίλιος	38,7	57,0	28,1	17,3	14,5	11,9	13,7	11,3

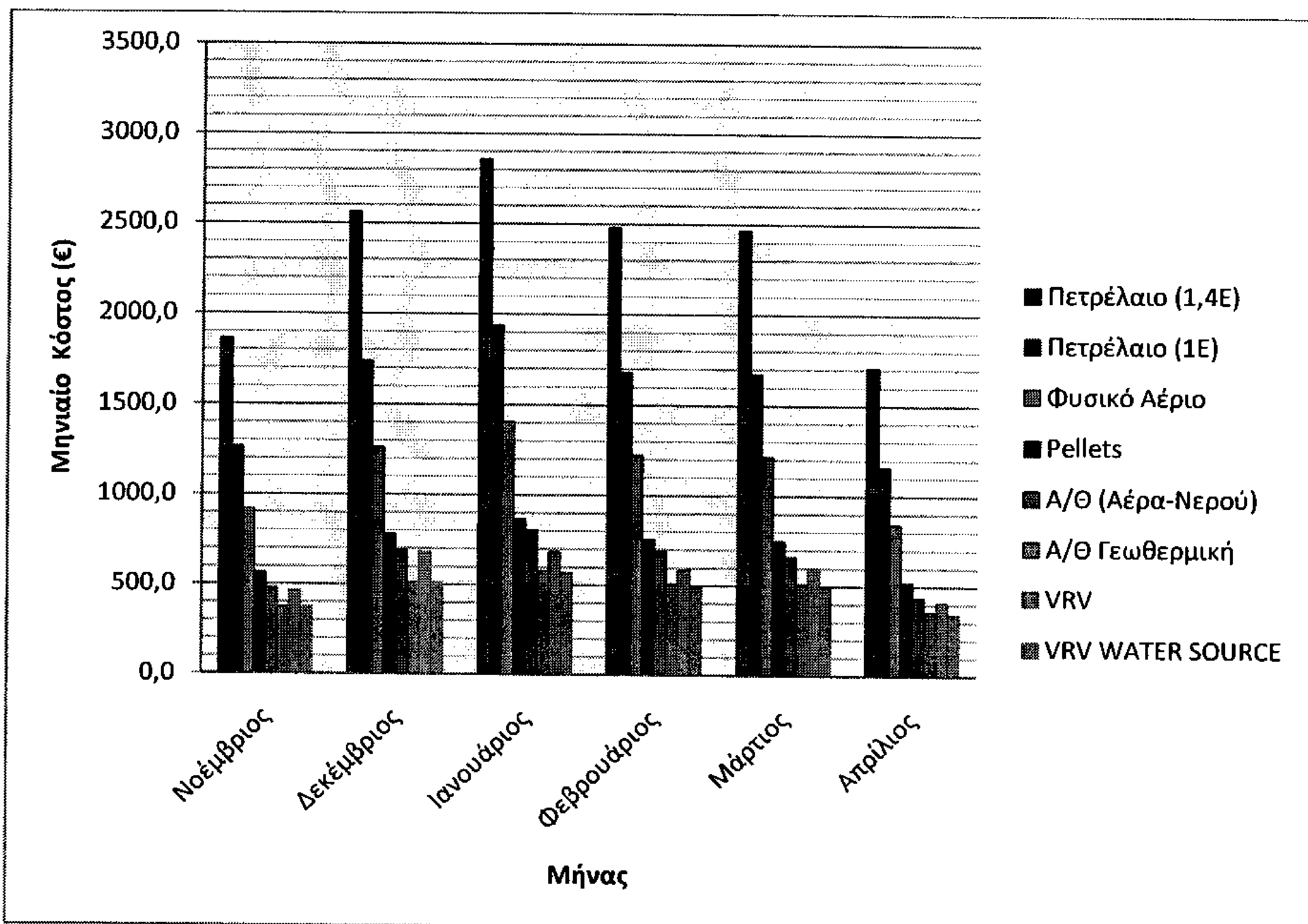
Μηνιαίο Κόστος Ενέργειας								
Μήνας	Πετρέλαιο (1E)	Πετρέλαιο (1,4E)	Φυσικό Αέριο	Pellets	A/Θ (Αέρα-Νερού)	A/Θ Γεωθερμική	VRV	VRV WATER SOURCE
Νοέμβριος	1262,2	1860,2	915,5	565,3	473,4	371,8	462,6	370,3
Δεκέμβριος	1737,9	2561,2	1260,5	778,4	692,1	512,7	681,9	509,8
Ιανουάριος	1939,6	2858,4	1406,8	868,7	804,0	577,1	686,4	569,0
Φεβρουάριος	1682,6	2479,6	1220,4	753,6	690,0	506,3	590,0	493,6
Μάρτιος	1672,8	2465,2	1213,3	749,2	662,6	508,8	601,0	490,7
Απρίλιος	1160,6	1710,3	841,8	519,8	434,0	356,3	409,8	340,5
Σύνολο	9455,7	13934,8	6858,3	4235,0	3756,2	2833,1	3431,7	2773,9

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Διάγραμμα Μέσου ημερήσιου κόστους (€) - Μήνας

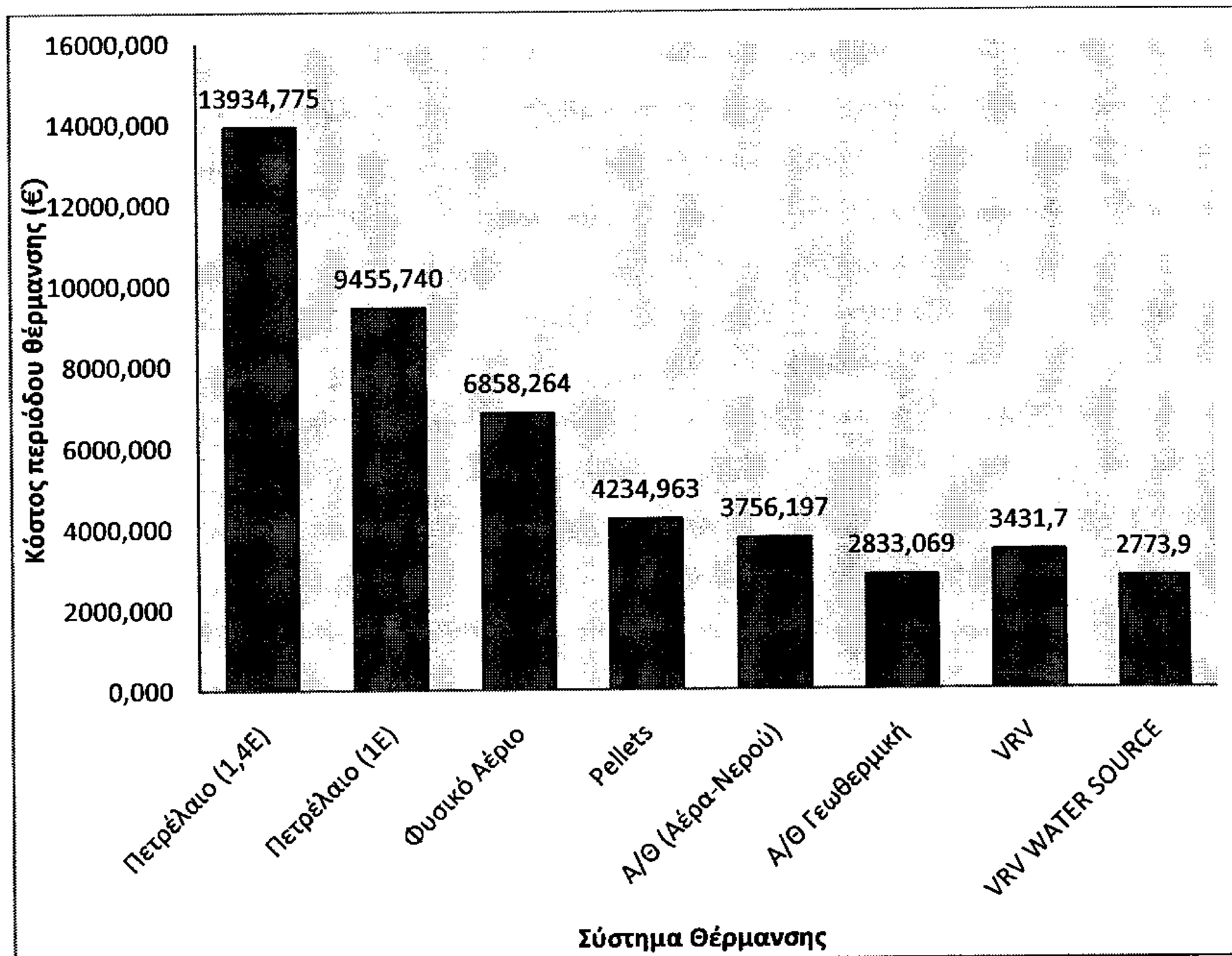


Διάγραμμα Μηνιαίου κόστους (€) - Μήνας



4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Διάγραμμα Ετήσιου κόστους περιόδου θέρμανσης(€) - Σύστημα



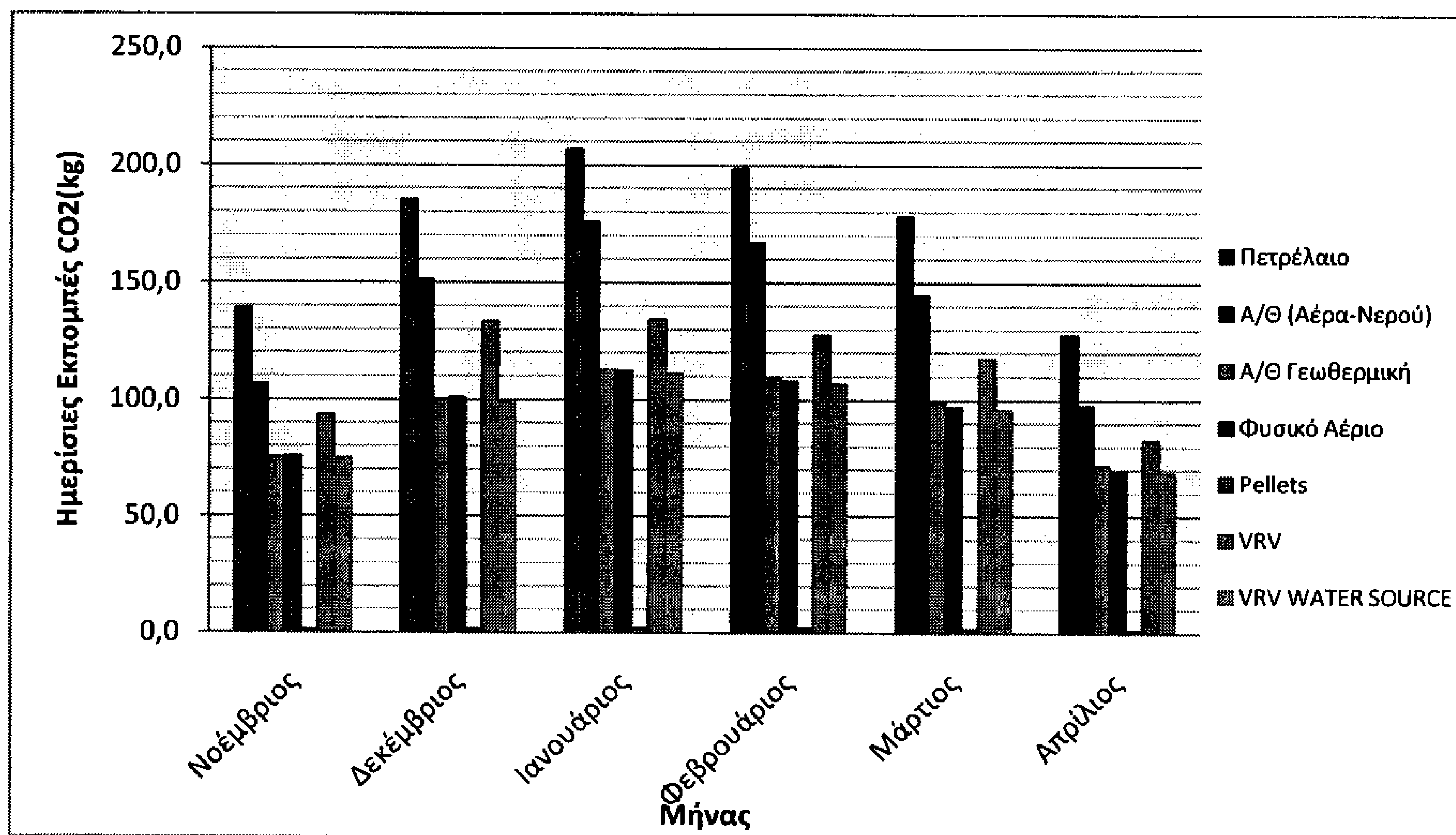
Ημερήσια Κατανάλωση Καυσίμων							
Μήνας	Πετρέλαιο (kg)	Φυσικό αέριο (kg)	Πελετ (kg)	Α/Θ (Αέρα-Νερού)(kwh)	Α/Θ Γεωθερμική (kwh)	VRV	VRV WATER SOURCE
Νοέμβριος	44,3	28,7	85,7	107,9	76,0	94,6	75,7
Δεκέμβριος	59,0	38,2	114,1	153,0	101,5	135	100,9
Ιανουάριος	65,9	42,6	127,4	177,9	114,2	135,8	112,6
Φεβρουάριος	63,3	41,0	122,3	169,0	110,9	129,3	108,2
Μάρτιος	56,8	36,8	109,9	146,3	100,7	119	97,1
Απρίλιος	40,7	26,4	78,8	98,8	72,9	83,8	69,6

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Μηνιαία Κατανάλωση Καυσίμων							
Μήνας	Πετρέλαιο (kg)	Φυσικό αέριο (kg)	Πελετ (kg)	Α/Θ (Αέρα-Νερού)(kwh)	Α/Θ Γεωθερμική (kwh)	VRV(kwh)	VRV WATER SOURCE(kwh)
Νοέμβριος	1328,7	860,4	2569,7	3236,6	2280,8	2838,0	2271,0
Δεκέμβριος	1829,4	1146,4	3424,0	4589,6	3044,0	4050,0	3027,0
Ιανουάριος	2041,7	1279,4	3821,3	5335,6	3426,1	4074,0	3378,0
Φεβρουάριος	1771,1	1228,8	3670,0	5068,7	3328,3	3879,0	3246,0
Μάρτιος	1760,8	1103,4	3295,6	4389,8	3021,0	3570,0	2913,0
Απρίλιος	1221,6	791,0	2362,6	2963,7	2186,2	2514,0	2088,0
Σύνολο	9953,4	6409,4	19143,1	25584,1	17286,3	20925,0	16923,0

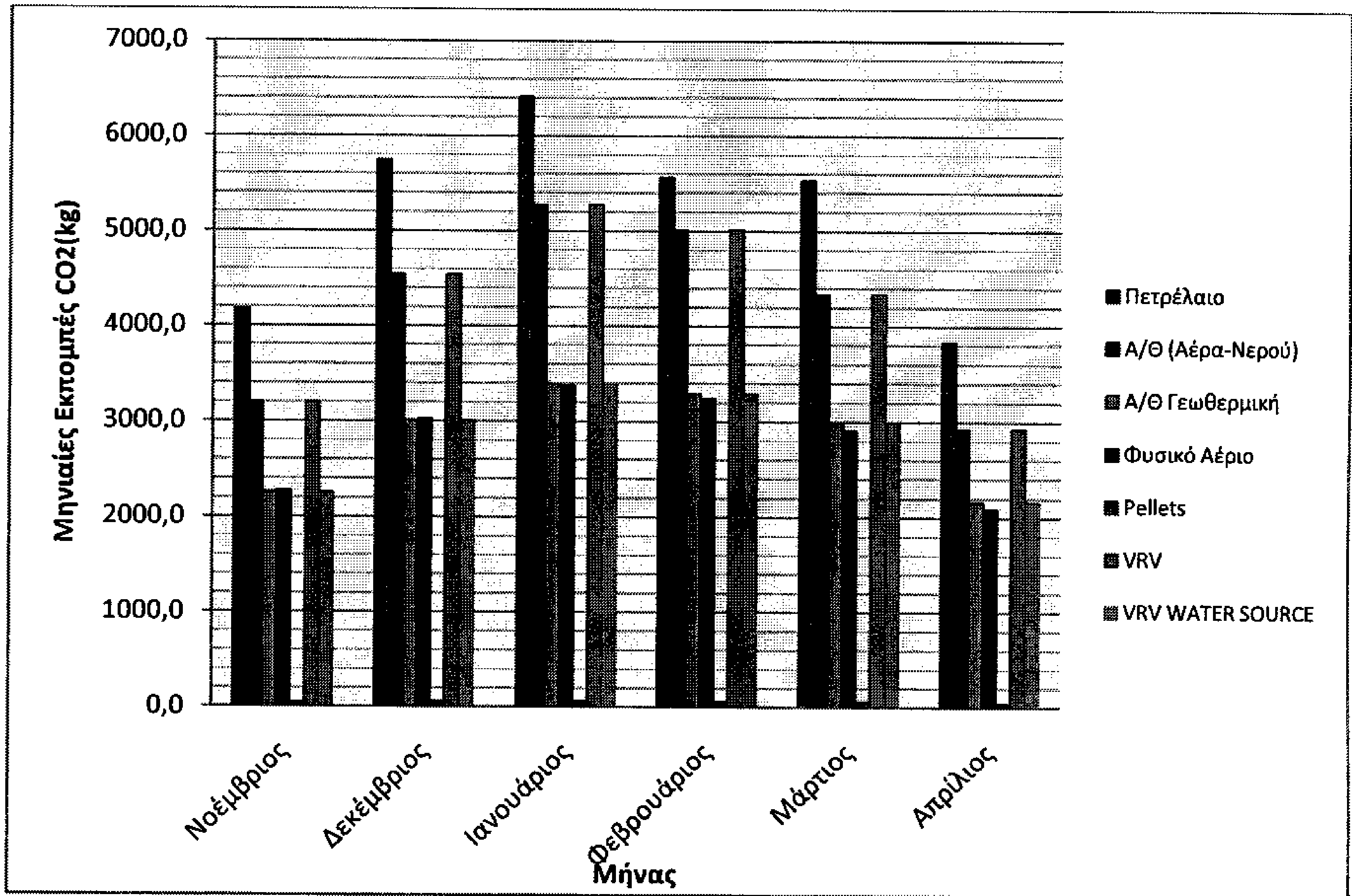
Ημερήσιες Εκπομπές kgCO ₂							
Μήνας	Πετρέλαιο	Φυσικό Αέριο	Pellets	Α/Θ (Αέρα-Νερού)	Α/Θ Γεωθερμική	VRV	VRV WATER SOURCE
Νοέμβριος	139,1	75,7	1,4	106,7	75,2	93,6	74,9
Δεκέμβριος	185,3	100,9	1,8	151,3	100,3	133,5	99,8
Ιανουάριος	206,8	112,6	2,0	175,9	112,9	134,3	111,4
Φεβρουάριος	198,6	108,1	2,0	167,1	109,7	127,9	107,0
Μάρτιος	178,4	97,1	1,8	144,7	99,6	117,7	96,0
Απρίλιος	127,9	69,6	1,3	97,7	72,1	82,9	68,8

Διάγραμμα Ημερησίων Εκπομπών CO₂(kgCO₂) - Σύστημα:

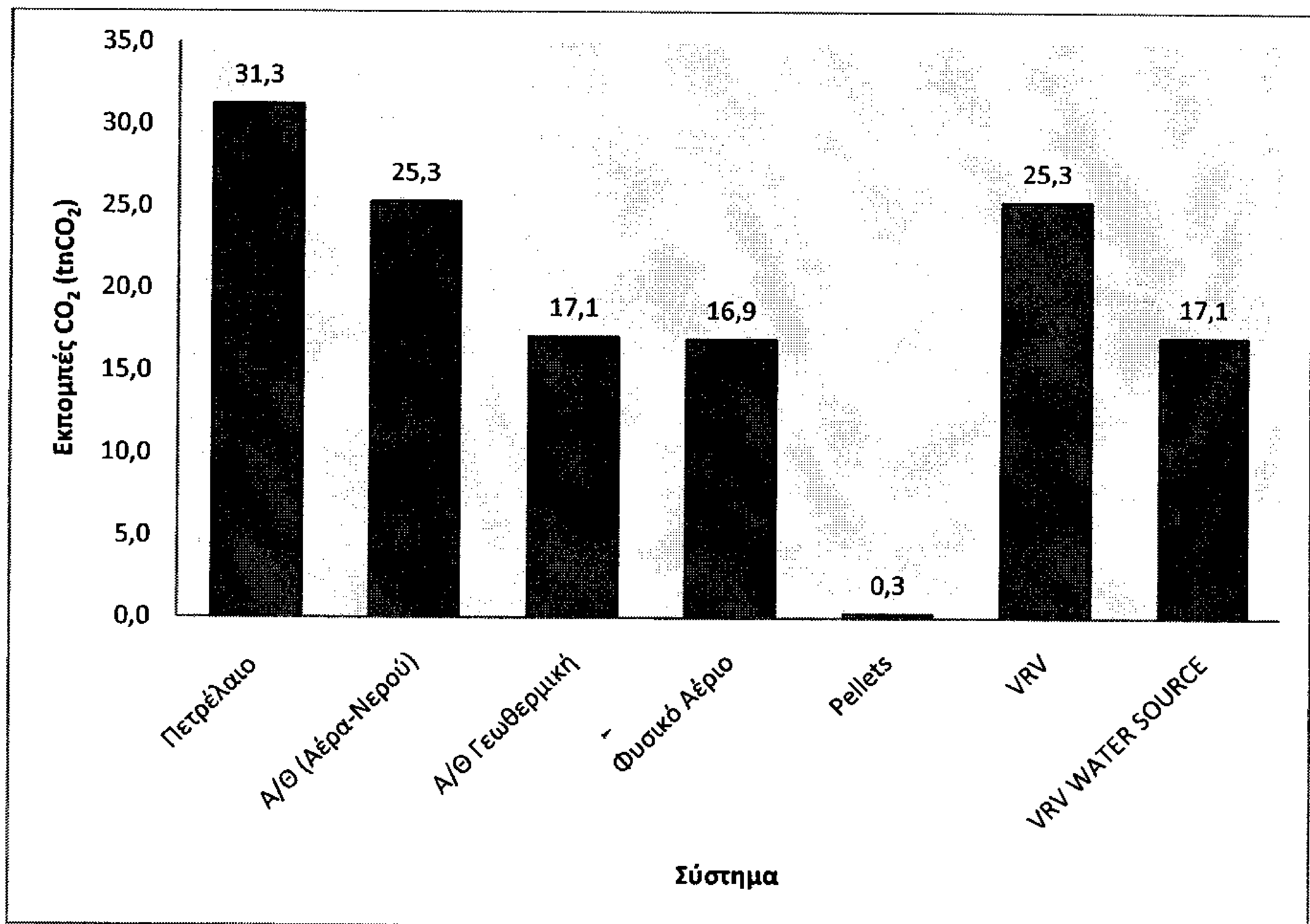


4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Διάγραμμα Μηνιαίων Εκπομπών CO₂(kgCO₂) - Σύστημα:

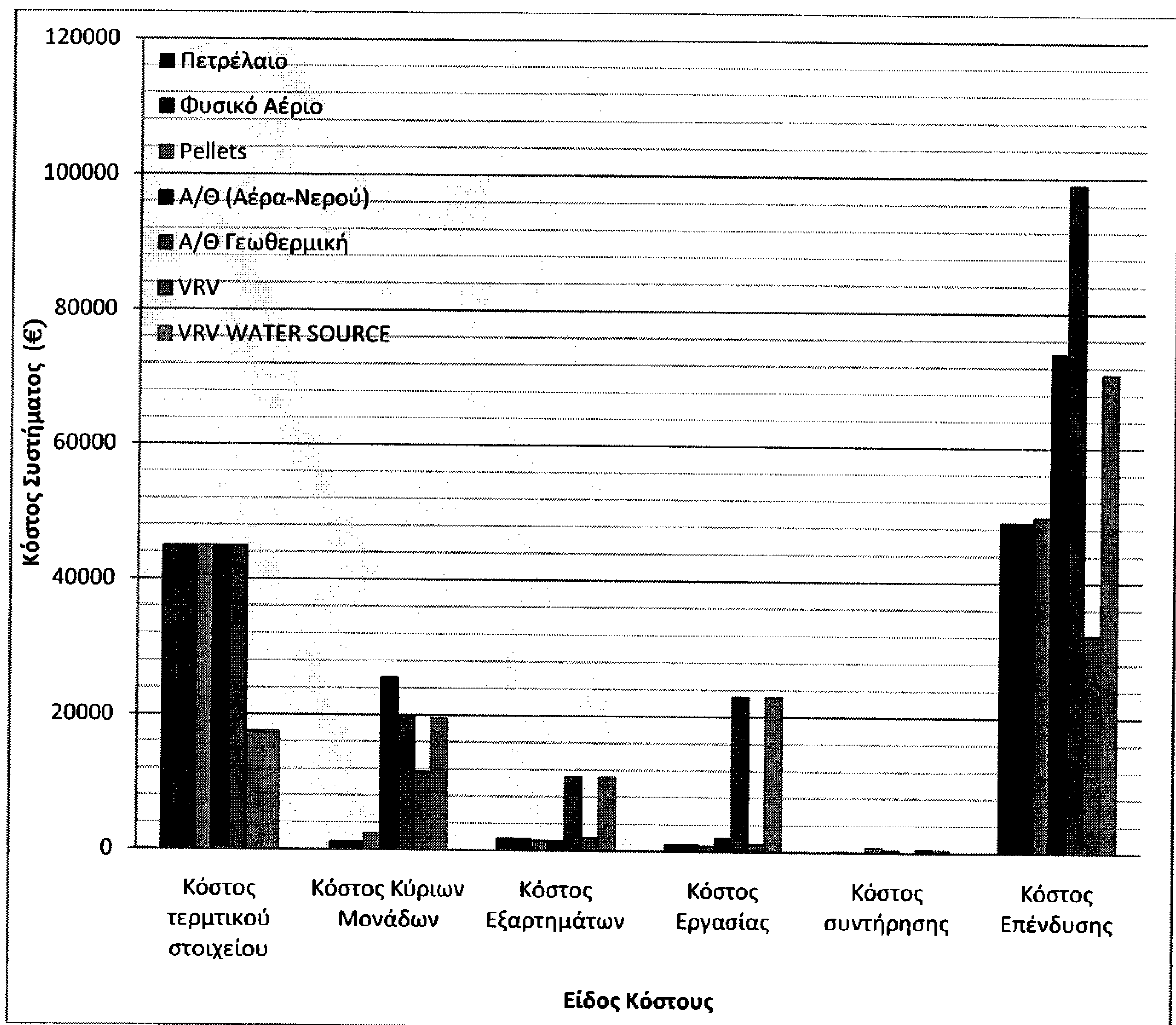


Διάγραμμα Ετήσιων Εκπομπών CO₂(tnCO₂) - Σύστημα:



4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Κόστος Εγκατάστασης							
ΕΙΔΟΣ	Πετρέλαιο	Φυσικό Αέριο	Pellets	A/Θ (Αέρα-Νερού)	A/Θ Γεωθερμική	VRV	VRV WATER SOURCE
Κόστος τερματικού στοιχείου	45000	45000	45000	45000	45000	17503	17503
Κόστος Κύριων Μονάδων	1140	1140	2500	25600	20000	11630	19560
Κόστος Εξαρτημάτων	1810	1787	1469	1420	10990	2000	10990
Κόστος Εργασίας	1000	1000	800	2000	23000	1117	23000
Κόστος συντήρησης	100	50	720	300	60	400	400
Κόστος Επένδυσης	48950	48927	49769	74020	98990	32250	71053



4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Οικονομική ανάλυση των συστημάτων

Οικονομική ανάλυση κάθε Συστήματος με χρηματοροή 20 Ετών (Περίπτωση 1 με κόστος πετρελαίου 1€ πριν την εξίσωση του ειδικού φόρου κατανάλωσης), με ένα Τραπεζικό επιτόκιο 5% το οποίο είναι ένα επιτόκιο το οποίο θα μας έδινε η Εθνική Τράπεζα της Ελλάδος αν κλείναμε αυτή την περίοδο τα χρήματα μας.

Χρηματοροή Λέβητα πετρελαίου:

ΛΕΒΗΤΑΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ				
Έτος	Εξοικονόμηση (€)	Κόστος Ενέργειας Ετησίως (€)	Έξοδα Συντήρησης (€)	Παρούσα Αξία (€)
0	-			48950
1	-	9460,0	100,0	58510,0
2	-	19889,7	210,3	69049,9
3	-	30840,8	326,0	80116,8
4	-	42339,5	447,6	91737,0
5	-	54413,1	575,2	103938,3
6	-	67090,4	709,2	116749,6
7	-	80401,6	849,9	130201,5
8	-	94378,3	997,7	144326,0
9	-	109053,9	1152,8	159156,7
10	-	124463,2	1315,7	174728,9
11	-	140643,0	1486,7	191079,7
12	-	157631,8	1666,3	208248,1
13	-	175470,1	1854,9	226274,9
14	-	194200,2	2052,9	245203,1
15	-	213866,9	2260,7	265077,6
16	-	234516,9	2479,0	285945,9
17	-	256199,4	2708,2	307857,6
18	-	278966,0	2948,9	330864,9
19	-	302870,9	3201,6	355022,5
20	-	327971,1	3466,9	380388,0

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Χρηματοροή Λέβητα φυσικού αερίου:

ΛΕΒΗΤΑΣ ΑΕΡΙΟΥ				
Έτος	Εξοικονόμηση (€)	Κόστος Ενέργειας Ετησίως (€)	Έξοδα Συντήρησης (€)	Παρούσα Αξία (€)
0				48930
1	2600,0	6860,0	50,0	55840,0
2	2730,0	14423,2	105,1	63458,3
3	2866,5	22364,5	163,0	71457,5
4	3009,8	30702,8	223,8	79856,6
5	3160,3	39458,1	287,6	88675,7
6	3318,3	48651,2	354,6	97935,8
7	3484,2	58303,9	425,0	107658,8
8	3658,5	68439,2	498,8	117868,1
9	3841,4	79081,3	576,4	128587,7
10	4033,5	90255,6	657,8	139843,4
11	4235,1	101988,5	743,4	151661,8
12	4446,9	114308,1	833,1	164071,2
13	4669,2	127243,6	927,4	177101,0
14	4902,7	140825,9	1026,4	190782,4
15	5147,8	155087,4	1130,4	205147,8
16	5405,2	170061,9	1239,5	220231,4
17	5675,5	185785,2	1354,1	236069,3
18	5959,2	202294,6	1474,5	252699,0
19	6257,2	219629,4	1600,8	270160,2
20	6570,1	237831,1	1733,5	288494,5

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Χρηματοροή Λέβητα Πελετ:

ΛΕΒΗΤΑΣ ΠΕΛΕΤ				
Έτος	Εξοικονόμηση (€)	Κόστος Ενέργειας Ετησίως (€)	Έξοδα Συντήρησης (€)	Παρούσα Αξία (€)
0				49970
1	5220,0	4240,0	720,0	54930,0
2	5481,0	8914,6	1513,8	60398,4
3	5755,1	13822,9	2347,3	66140,2
4	6042,8	18976,7	3222,5	72169,1
5	6344,9	24388,1	4141,4	78499,5
6	6662,2	30070,1	5106,2	85146,4
7	6995,3	36036,2	6119,4	92125,6
8	7345,1	42300,6	7183,1	99453,8
9	7712,3	48878,3	8300,1	107148,3
10	8097,9	55784,8	9472,9	115227,7
11	8502,8	63036,6	10704,3	123710,9
12	8928,0	70651,0	11997,3	132618,4
13	9374,4	78646,2	13355,0	141971,2
14	9843,1	87041,1	14780,6	151791,7
15	10335,2	95855,8	16277,4	162103,2
16	10852,0	105111,2	17849,1	172930,2
17	11394,6	114829,3	19499,3	184298,6
18	11964,3	125033,4	21232,1	196235,5
19	12562,6	135747,6	23051,5	208769,1
20	13190,7	146997,6	24961,9	221929,5

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Χρηματοροή Αντλίας θερμότητας Αέρος Νερού:

ΑΝΤΛΙΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ				
Έτος	Εξοικονόμηση (€)	Κόστος Ενέργειας Ετησίως (€)	Έξοδα Συντήρησης (€)	Παρούσα Αξία (€)
0				74020
1	5700,0	3760,0	300,0	78080,0
2	6284,3	7749,0	630,8	82399,7
3	6598,5	11857,6	978,0	86855,7
4	6928,4	16089,6	1342,7	91452,2
5	7274,8	20448,4	1725,6	96194,0
6	7638,5	24938,1	2127,6	101085,7
7	8020,5	29562,4	2549,7	106132,1
8	8421,5	34325,4	2993,0	111338,4
9	8842,6	39231,4	3458,4	116709,8
10	9284,7	44284,5	3947,0	122251,5
11	9748,9	49489,2	4460,1	127969,4
12	10236,4	54850,1	4998,9	133869,0
13	10748,2	60371,8	5564,6	139956,4
14	11285,6	66059,1	6158,6	146237,7
15	11849,9	71917,1	6782,2	152719,3
16	12442,4	77950,8	7437,1	159407,9
17	13064,5	84165,5	8124,7	166310,2
18	13717,7	90566,6	8846,7	173433,3
19	14403,6	97159,8	9604,8	180784,6
20	15123,8	103950,8	10400,8	188371,6

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Χρηματοροή Αντλίας Θερμότητας Νερού - Νερού:

ΓΕΩΘΕΡΜΙΑ				
Έτος	Εξοικονόμηση (€)	Κόστος Ενέργειας Ετησίως (€)	Έξοδα Συντήρησης (€)	Παρούσα Αξία (€)
0				100040
1	6620,0	2840,0	60,0	102940,0
2	7298,6	5853,0	126,2	106019,1
3	7663,5	8956,3	195,6	109191,9
4	8046,7	12152,7	268,5	112461,3
5	8449,0	15445,1	345,1	115830,2
6	8871,4	18836,2	425,5	119301,7
7	9315,0	22329,0	509,9	122879,0
8	9780,8	25926,7	598,6	126565,3
9	10269,8	29632,2	691,7	130363,9
10	10783,3	33448,9	789,4	134278,3
11	11322,4	37380,2	892,0	138312,2
12	11888,6	41429,3	999,8	142469,1
13	12483,0	45600,0	1112,9	146752,9
14	13107,1	49895,7	1231,7	151167,4
15	13762,5	54320,3	1356,4	155716,8
16	14450,6	58877,7	1487,4	160405,1
17	15173,2	63571,8	1624,9	165236,7
18	15931,8	68406,7	1769,3	170216,0
19	16728,4	73386,7	1921,0	175347,6
20	17564,8	78516,0	2080,2	180636,2

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Χρηματοροή Συστήματος VRV:

VRV				
Έτη	Εξοικονόμηση (€)	Κόστος Ενέργειας Ετησίως (€)	Έξοδα Συντήρησης (€)	Παρούσα Αξία (€)
0				32250
1	6020,0	3440,0	400,0	36090,0
2	6637,1	7089,5	841,0	40180,5
3	6968,9	10848,5	1304,1	44402,5
4	7317,3	14720,2	1790,3	48760,5
5	7683,2	18708,1	2300,8	53258,9
6	8067,4	22815,7	2836,8	57902,5
7	8470,7	27046,4	3399,6	62696,1
8	8894,3	31404,1	3990,6	67644,8
9	9339,0	35892,5	4611,2	72753,7
10	9805,9	40515,6	5262,7	78028,3
11	10296,2	45277,4	5946,9	83474,2
12	10811,1	50182,0	6665,2	89097,2
13	11351,6	55233,8	7419,5	94903,2
14	11919,2	60437,1	8211,4	100898,5
15	12515,1	65796,5	9043,0	107089,5
16	13140,9	71316,7	9916,1	113482,8
17	13798,0	77002,5	10833,0	120085,4
18	14487,8	82858,8	11795,6	126904,4
19	15212,2	88890,9	12806,4	133947,3
20	15972,9	95103,9	13867,7	141221,6

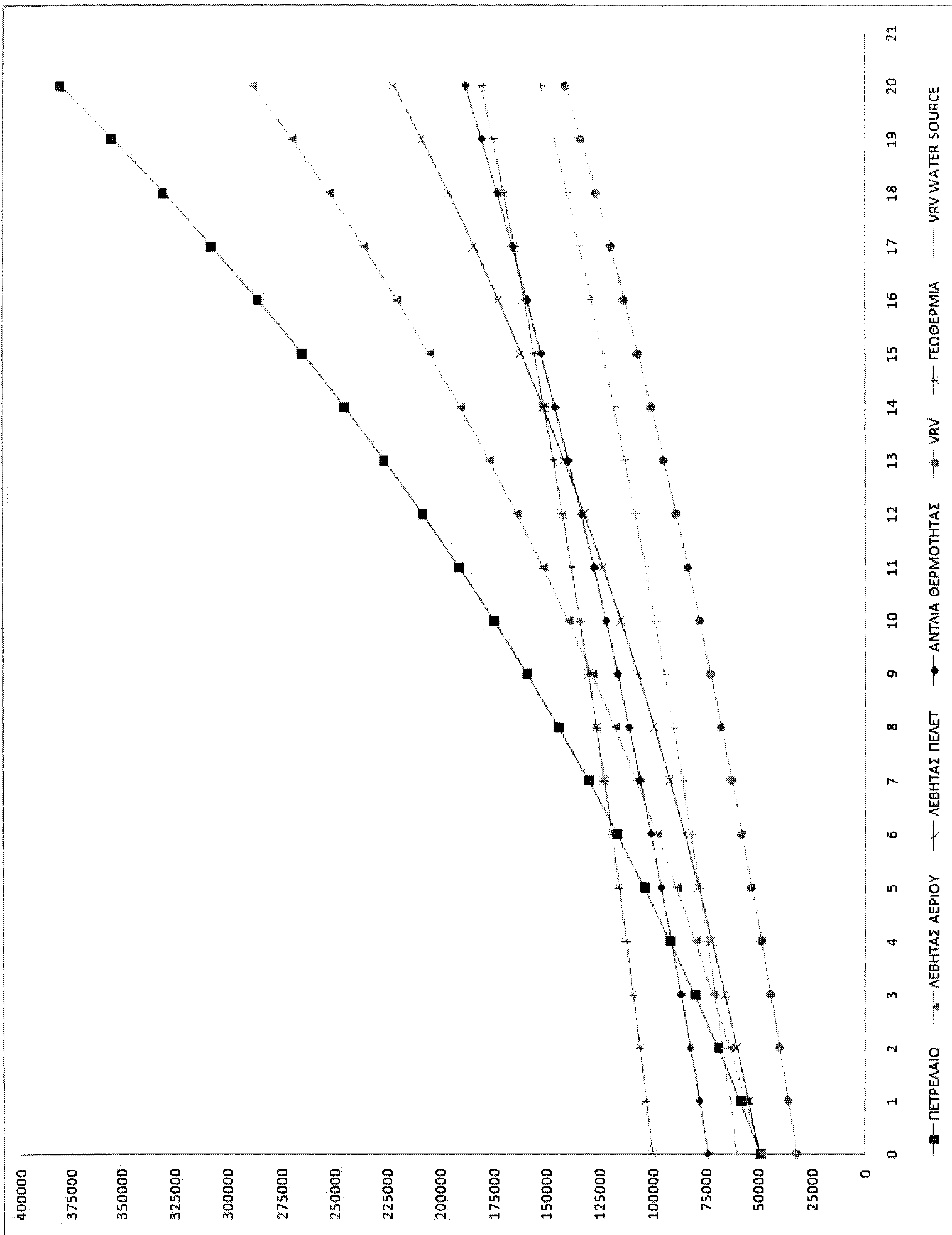
4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Χρηματοροή Συστήματος Γεωθερμικού VRV:

VRV WATER SOURCE				
Έτη	Εξοικονόμηση (€)	Κόστος Ενέργειας Ετησίως (€)	Έξοδα Συντήρησης (€)	Παρούσα Αξία (€)
0				60150
1	6620,0	2840,0	400,0	63390,0
2	7298,6	5853,0	841,0	66844,0
3	7663,5	8956,3	1304,1	70410,4
4	8046,7	12152,7	1790,3	74093,0
5	8449,0	15445,1	2300,8	77895,8
6	8871,4	18836,2	2836,8	81823,0
7	9315,0	22329,0	3399,6	85878,7
8	9780,8	25926,7	3990,6	90067,3
9	10269,8	29632,2	4611,2	94393,4
10	10783,3	33448,9	5262,7	98861,7
11	11322,4	37380,2	5946,9	103477,0
12	11888,6	41429,3	6665,2	108244,5
13	12483,0	45600,0	7419,5	113169,4
14	13107,1	49895,7	8211,4	118257,1
15	13762,5	54320,3	9043,0	123513,3
16	14450,6	58877,7	9916,1	128943,9
17	15173,2	63571,8	10833,0	134554,8
18	15931,8	68406,7	11795,6	140352,3
19	16728,4	73386,7	12806,4	146343,0
20	17564,8	78516,0	13867,7	152533,7

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Συγκριτική Χρηματοροή των συστημάτων (€) - Έτος:



4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Πίνακας χρόνου απόσβεσης διαφοράς κόστους ανά σύστημα:

ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ	ΚΟΣΤΟΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ (€)	ΕΤΗΣΙΟ ΩΦΕΛΟΣ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΟ ΠΕΤΡ. (€)	ΧΡΟΝΟΣ ΑΠΟΣΒΕΣΗΣ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΟ ΠΕΤΡ. (ΕΤΗ)	ΧΡΟΝΟΣ ΑΠΟΣΒΕΣΗΣ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΟ Φ.Α (ΕΤΗ)	ΧΡΟΝΟΣ ΑΠΟΣΒΕΣΗΣ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΟ ΠΕΛΕΤ (ΕΤΗ)	ΧΡΟΝΟΣ ΑΠΟΣΒΕΣΗΣ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΗΝ Α/Θ - Α/Ν (ΕΤΗ)	ΧΡΟΝΟΣ ΑΠΟΣΒΕΣΗΣ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΓΕΩΘΕΡΜ. Α/Θ (ΕΤΗ)	ΧΡΟΝΟΣ ΑΠΟΣΒΕΣΗΣ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΟ VRF Α/Α (ΕΤΗ)
ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	48.950,00	-	-	-	-	-	-	-
ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ	48.930,00	2.600,00	-	-	-	-	-	-
ΠΕΛΕΤ	49.970,00	5.220,00	-	-	-	-	-	-
ΑΝΤΙΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ Α/Ν	74.020,00	5.700,00	12,2	-	-	-	-	-
ΑΝΤΙΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ Ν/Ν	100.040,00	6.620,00	14,0	16,5	-	-	-	-
VRF Α/Α	32.250,00	6.020,00	-	-	-	-	-	-
VRF Ν/Α	60.150,00	6.620,00	-	-	-	-	-	>20

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Οικονομική ανάλυση των συστημάτων

Οικονομική ανάλυση κάθε Συστήματος με χρηματοροή 20 Ετών (Περίπτωση 2 με κόστος πετρελαίου 1,4 € μετά την εξίσωση του ειδικού φόρου κατανάλωσης), με ένα Τραπεζικό επιτόκιο 5% το οποίο είναι ένα επιτόκιο το οποίο θα μας έδινε η Εθνική Τράπεζα της Ελλάδος αν κλείναμε αυτή την περίοδο τα χρήματα μας.

Σύστημα	Ετήσια Εξοικονόμηση Συστήματος σε σχέση με το χειρότερο Σύστημα (€)	Κόστος Ενέργειας Ετησίως (€)	Έξοδα Συντήρησης (€)	Παρούσα Αξία το έτος μηδέν (€)
Λέβητας Πετρελαίου	-	13940	100	48.950
Λέβητας αερίου	7080	6860	100	48.930
Λέβητας Πελετ	9700	4240	720	49.970
Α/Θ αέρος νερού	10180	3760	300	74.020
Α/Θ νερού - νερού	11100	6620	60	100.040
VRV αέρος - αέρος	10500	6020	400	32.250
VRV νερού - αέρος	11100	6620	400	60.150

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Χρηματοροή Λέβητα πετρελαίου:

ΛΕΒΗΤΑΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ				
Έτη	Εξοικονόμηση (€)	Κόστος Ενέργειας Ετησίως (€)	Έξοδα Συντήρησης (€)	Παρούσα Αξία (€)
0	-			48950
1	-	13940,0	100,0	62990,0
2	-	29308,9	210,3	78469,1
3	-	45446,1	326,0	94722,2
4	-	62390,3	447,6	111787,9
5	-	80181,7	575,2	129706,9
6	-	98862,6	709,2	148521,8
7	-	118477,6	849,9	168277,5
8	-	139073,3	997,7	189021,0
9	-	160698,8	1152,8	210801,6
10	-	183405,6	1315,7	233671,3
11	-	207247,7	1486,7	257684,5
12	-	232282,0	1666,3	282898,3
13	-	258567,9	1854,9	309372,8
14	-	286168,2	2052,9	337171,0
15	-	315148,4	2260,7	366359,2
16	-	345577,7	2479,0	397006,7
17	-	377528,4	2708,2	429186,7
18	-	411076,7	2948,9	462975,6
19	-	446302,4	3201,6	498454,0
20	-	483289,4	3466,9	535706,3

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Χρηματοροή Λέβητα φυσικού αερίου:

ΛΕΒΗΤΑΣ ΑΕΡΙΟΥ				
Έτη	Εξοικονόμηση (€)	Κόστος Ενέργειας Ετησίως (€)	Έξοδα Συντήρησης (€)	Παρούσα Αξία (€)
0				48930
1	7080,0	6860,0	50,0	55840,0
2	7434,0	14423,2	105,1	63458,3
3	7805,7	22364,5	163,0	71457,5
4	8196,0	30702,8	223,8	79856,6
5	8605,8	39458,1	287,6	88675,7
6	9036,1	48651,2	354,6	97935,8
7	9487,9	58303,9	425,0	107658,8
8	9962,3	68439,2	498,8	117868,1
9	10460,4	79081,3	576,4	128587,7
10	10983,4	90255,6	657,8	139843,4
11	11532,6	101988,5	743,4	151661,8
12	12109,2	114308,1	833,1	164071,2
13	12714,7	127243,6	927,4	177101,0
14	13350,4	140825,9	1026,4	190782,4
15	14017,9	155087,4	1130,4	205147,8
16	14718,8	170061,9	1239,5	220231,4
17	15454,8	185785,2	1354,1	236069,3
18	16227,5	202294,6	1474,5	252699,0
19	17038,9	219629,4	1600,8	270160,2
20	17890,8	237831,1	1733,5	288494,5

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Χρηματοροή Λέβητα Πελετ:

ΛΕΒΗΤΑΣ ΠΕΛΕΤ				
Έτη	Εξοικονόμηση (€)	Κόστος Ενέργειας Ετησίως (€)	Έξοδα Συντήρησης (€)	Παρούσα Αξία (€)
0				49970
1	9700,0	4240,0	720,0	54930,0
2	10185,0	8914,6	1513,8	60398,4
3	10694,3	13822,9	2347,3	66140,2
4	11229,0	18976,7	3222,5	72169,1
5	11790,4	24388,1	4141,4	78499,5
6	12379,9	30070,1	5106,2	85146,4
7	12998,9	36036,2	6119,4	92125,6
8	13648,9	42300,6	7183,1	99453,8
9	14331,3	48878,3	8300,1	107148,3
10	15047,9	55784,8	9472,9	115227,7
11	15800,3	63036,6	10704,3	123710,9
12	16590,3	70651,0	11997,3	132618,4
13	17419,8	78646,2	13355,0	141971,2
14	18290,8	87041,1	14780,6	151791,7
15	19205,3	95855,8	16277,4	162103,2
16	20165,6	105111,2	17849,1	172930,2
17	21173,9	114829,3	19499,3	184298,6
18	22232,6	125033,4	21232,1	196235,5
19	23344,2	135747,6	23051,5	208769,1
20	24511,4	146997,6	24961,9	221929,5

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Χρηματοροή Αντλίας θερμότητας Αέρος Νερού:

ΑΝΤΛΙΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ Α/Ν				
Έτος	Εξοικονόμηση (€)	Κόστος Ενέργειας Ετησίως (€)	Έξοδα Συντήρησης (€)	Παρούσα Αξία (€)
0				74020
1	10180,0	3760,0	300,0	78080,0
2	11223,5	7749,0	630,8	82399,7
3	11784,6	11857,6	978,0	86855,7
4	12373,9	16089,6	1342,7	91452,2
5	12992,5	20448,4	1725,6	96194,0
6	13642,2	24938,1	2127,6	101085,7
7	14324,3	29562,4	2549,7	106132,1
8	15040,5	34325,4	2993,0	111338,4
9	15792,5	39231,4	3458,4	116709,8
10	16582,1	44284,5	3947,0	122251,5
11	17411,3	49489,2	4460,1	127969,4
12	18281,8	54850,1	4998,9	133869,0
13	19195,9	60371,8	5564,6	139956,4
14	20155,7	66059,1	6158,6	146237,7
15	21163,5	71917,1	6782,2	152719,3
16	22221,7	77950,8	7437,1	159407,9
17	23332,7	84165,5	8124,7	166310,2
18	24499,4	90566,6	8846,7	173433,3
19	25724,4	97159,8	9604,8	180784,6
20	27010,6	103950,8	10400,8	188371,6

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Χρηματοροή Αντλίας θερμότητας Νερού - Νερού:

ΓΕΩΘΕΡΜΙΑ				
Έτη	Εξοικονόμηση (€)	Κόστος Ενέργειας Ετησίως (€)	Έξοδα Συντήρησης (€)	Παρούσα Αξία (€)
0				100040
1	11100,0	2840,0	60,0	102940,0
2	12237,8	5853,0	126,2	106019,1
3	12849,6	8956,3	195,6	109191,9
4	13492,1	12152,7	268,5	112461,3
5	14166,7	15445,1	345,1	115830,2
6	14875,1	18836,2	425,5	119301,7
7	15618,8	22329,0	509,9	122879,0
8	16399,8	25926,7	598,6	126565,3
9	17219,7	29632,2	691,7	130363,9
10	18080,7	33448,9	789,4	134278,3
11	18984,8	37380,2	892,0	138312,2
12	19934,0	41429,3	999,8	142469,1
13	20930,7	45600,0	1112,9	146752,9
14	21977,2	49895,7	1231,7	151167,4
15	23076,1	54320,3	1356,4	155716,8
16	24229,9	58877,7	1487,4	160405,1
17	25441,4	63571,8	1624,9	165236,7
18	26713,5	68406,7	1769,3	170216,0
19	28049,1	73386,7	1921,0	175347,6
20	29451,6	78516,0	2080,2	180636,2

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Χρηματοροή Συστήματος VRV:

VRV				
Έτη	Εξοικονόμηση (€)	Κόστος Ενέργειας Ετησίως (€)	Έξοδα Συντήρησης (€)	Παρούσα Αξία (€)
0				32250
1	10500,0	3440,0	400,0	36090,0
2	11576,3	7089,5	841,0	40180,5
3	12155,1	10848,5	1304,1	44402,5
4	12762,8	14720,2	1790,3	48760,5
5	13401,0	18708,1	2300,8	53258,9
6	14071,0	22815,7	2836,8	57902,5
7	14774,6	27046,4	3399,6	62696,1
8	15513,3	31404,1	3990,6	67644,8
9	16288,9	35892,5	4611,2	72753,7
10	17103,4	40515,6	5262,7	78028,3
11	17958,6	45277,4	5946,9	83474,2
12	18856,5	50182,0	6665,2	89097,2
13	19799,3	55233,8	7419,5	94903,2
14	20789,3	60437,1	8211,4	100898,5
15	21828,7	65796,5	9043,0	107089,5
16	22920,2	71316,7	9916,1	113482,8
17	24066,2	77002,5	10833,0	120085,4
18	25269,5	82858,8	11795,6	126904,4
19	26533,0	88890,9	12806,4	133947,3
20	27859,6	95103,9	13867,7	141221,6

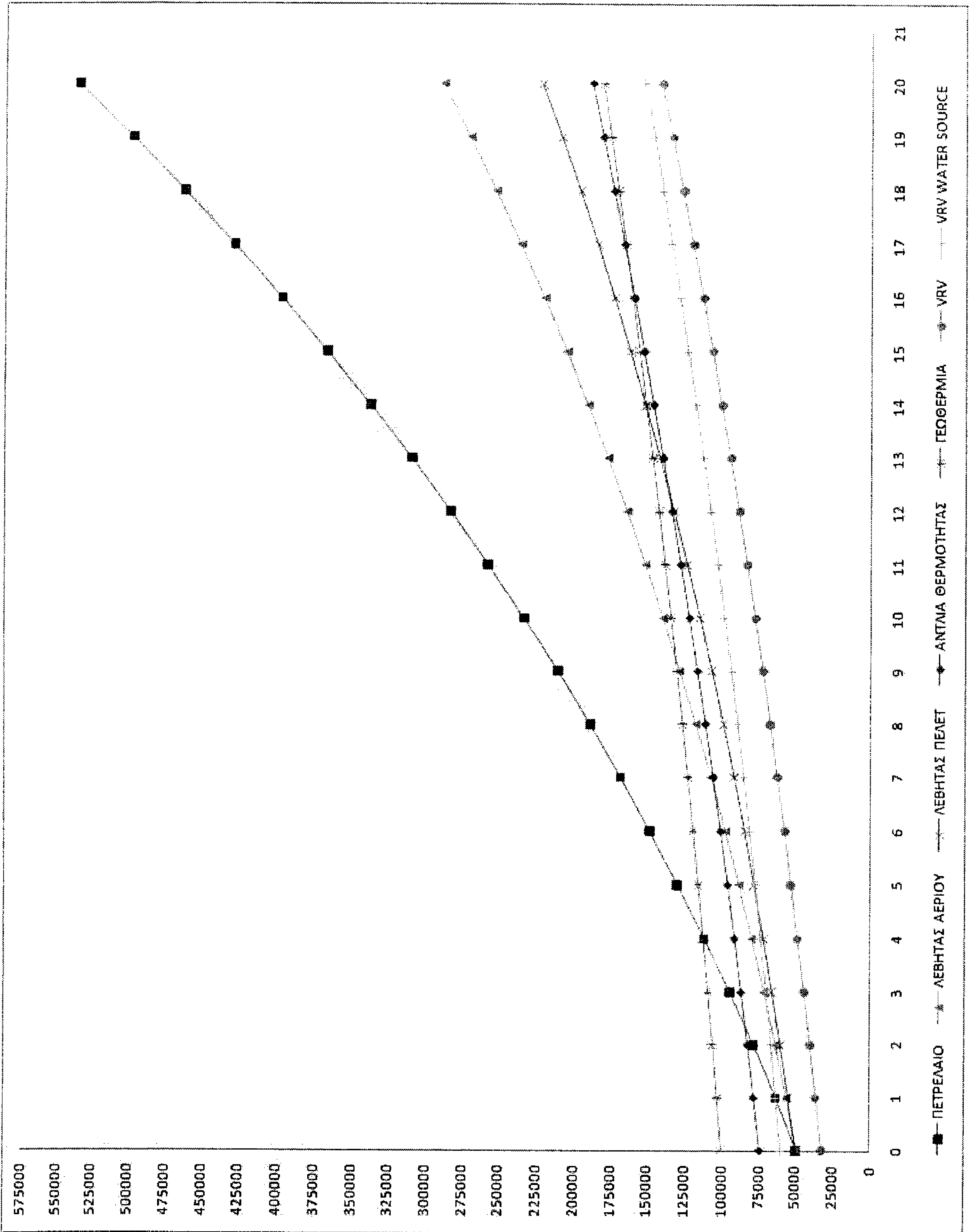
4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Χρηματοροή Συστήματος Γεωθερμικού VRV:

VRV WATER SOURCE				
Έτη	Εξοικονόμηση (€)	Κόστος Ενέργειας Ετησίως (€)	Έξοδα Συντήρησης (€)	Παρούσα Αξία (€)
0				60150
1	11100,0	2840,0	400,0	63390,0
2	12237,8	5853,0	841,0	66844,0
3	12849,6	8956,3	1304,1	70410,4
4	13492,1	12152,7	1790,3	74093,0
5	14166,7	15445,1	2300,8	77895,8
6	14875,1	18836,2	2836,8	81823,0
7	15618,8	22329,0	3399,6	85878,7
8	16399,8	25926,7	3990,6	90067,3
9	17219,7	29632,2	4611,2	94393,4
10	18080,7	33448,9	5262,7	98861,7
11	18984,8	37380,2	5946,9	103477,0
12	19934,0	41429,3	6665,2	108244,5
13	20930,7	45600,0	7419,5	113169,4
14	21977,2	49895,7	8211,4	118257,1
15	23076,1	54320,3	9043,0	123513,3
16	24229,9	58877,7	9916,1	128943,9
17	25441,4	63571,8	10833,0	134554,8
18	26713,5	68406,7	11795,6	140352,3
19	28049,1	73386,7	12806,4	146343,0
20	29451,6	78516,0	13867,7	152533,7

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Συγκριτική Χρηματοροή των συστημάτων (€) - Έτος:



4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Πίνακας χρόνου απόσβεσης διαφορών κόστους ανά σύστημα:

ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ	ΚΟΣΤΟΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ (€)	ΕΤΗΣΙΟ ΩΦΕΛΟΣ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΟ ΠΕΤΡ. (€)	ΧΡΟΝΟΣ ΑΠΟΣΒΕΣΗΣ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΟ ΠΕΤΡ. (ΕΤΗ)	ΧΡΟΝΟΣ ΑΠΟΣΒΕΣΗΣ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΟ Φ.Α (ΕΤΗ)	ΧΡΟΝΟΣ ΑΠΟΣΒΕΣΗΣ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΟ ΠΕΛΕΤ (ΕΤΗ)	ΧΡΟΝΟΣ ΑΠΟΣΒΕΣΗΣ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΗΝ Α/Θ - Α/Ν (ΕΤΗ)	ΧΡΟΝΟΣ ΑΠΟΣΒΕΣΗΣ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΓΕΩΘΕΡΜ. Α/Θ (ΕΤΗ)	ΧΡΟΝΟΣ ΑΠΟΣΒΕΣΗΣ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΟ VRF A/A (ΕΤΗ)
ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	48.950,00	-	-	-	-	-	-	-
ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ	48.930,00	7.080,00	-	-	-	-	-	-
ΠΕΛΕΤ	49.970,00	9.700,00	-	-	-	-	-	-
ΑΝΤΙΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ Α/Ν	74.020,00	10.180,00	-	12,2	-	-	-	-
ΑΝΤΙΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ N/N	100.040,00	11.100,00	-	14	16,5	-	-	-
VRF A/A	32.250,00	10.500,00	-	-	-	-	-	-
VRF N/A	60.150,00	11.100,00	-	-	-	-	-	>20

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

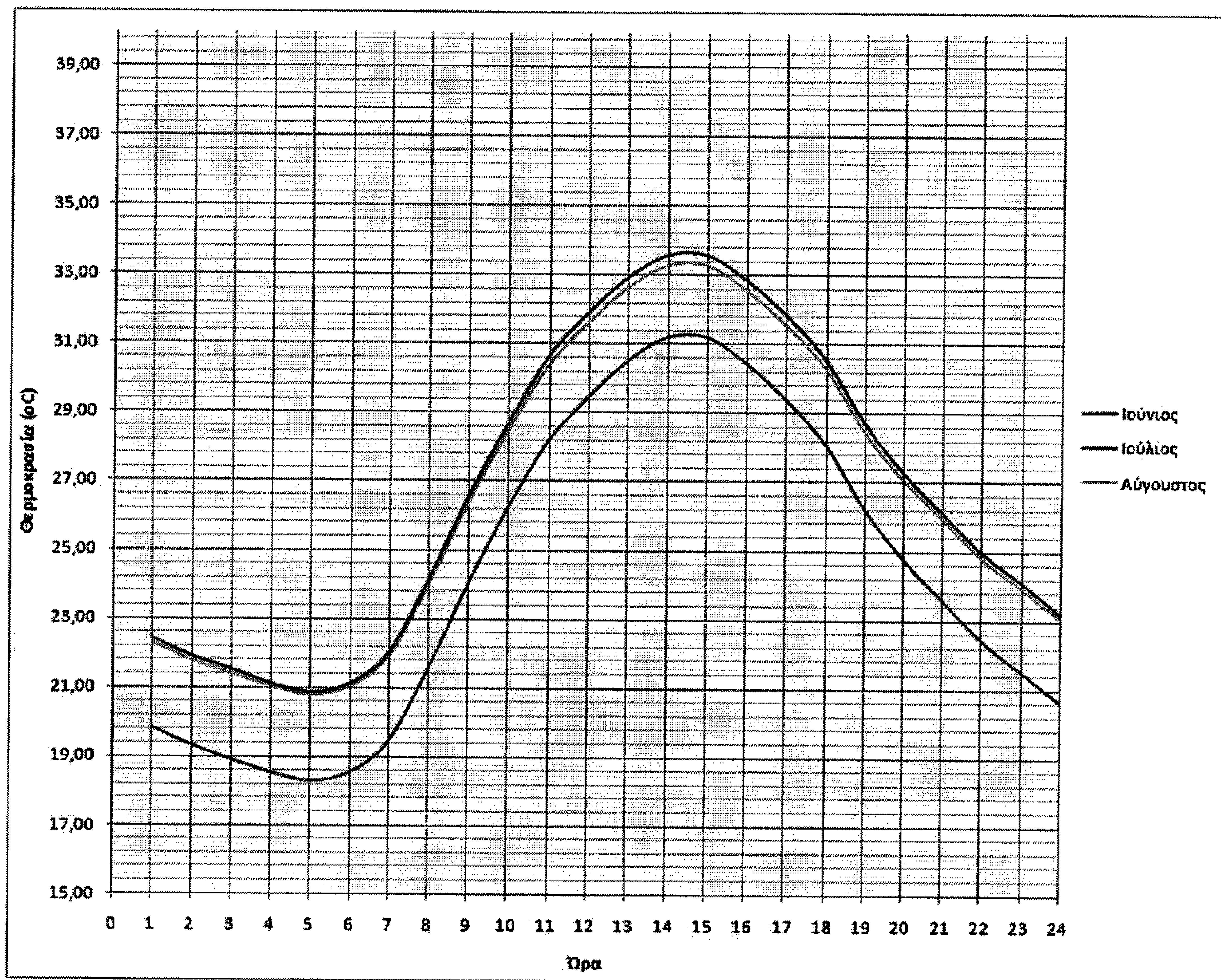
4.3.0 ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΨΥΞΗΣ (ΙΟΥΝΙΟΣ - ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ)

4.3. Θερμοκρασιακά δεδομένα για καλοκαίρι:

Ώρα	Ιούνιος	Ιούλιος	Αύγουστος
1	19,85	22,42	22,30
2	19,33	21,92	21,80
3	18,95	21,54	21,43
4	18,56	21,15	21,05
5	18,30	20,90	20,80
6	18,56	21,15	21,05
7	19,46	22,04	21,93
8	21,65	24,20	24,05
9	24,11	26,62	26,43
10	26,30	28,77	28,55
11	28,23	30,68	30,43
12	29,52	31,95	31,68
13	30,56	32,97	32,68
14	31,20	33,60	33,30
15	31,20	33,60	33,30
16	30,43	32,84	32,55
17	29,39	31,82	31,55
18	28,10	30,55	30,30
19	26,17	28,65	28,43
20	24,75	27,25	27,05
21	23,59	26,11	25,93
22	22,43	24,96	24,80
23	21,53	24,08	23,93
24	20,62	23,19	23,05

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Διάγραμμα θερμοκρασιακής μεταβολής ανά ώρα και μήνα:



4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

4.8.2. Ενεργειακή ανάλυση των φορτίων

Διαμέρισμα Α:

Hour	JUNE				JULY				AUGUST			
	OA TEMP (°C)	SUPPLY AIRFLOW (L/s)	CENTRAL COOLING SENSIBLE (kW)	CENTRAL COOLING TOTAL (kW)	OA TEMP (°C)	SUPPLY AIRFLOW (L/s)	CENTRAL COOLING SENSIBLE (kW)	CENTRAL COOLING TOTAL (kW)	OA TEMP (°C)	SUPPLY AIRFLOW (L/s)	CENTRAL COOLING SENSIBLE (kW)	CENTRAL COOLING TOTAL (kW)
			Hour				Hour				Hour	
0	27,2	1157	8,9	9,4	27,8	1157	9,1	9,6	27,8	1157	9,3	10
100	26,8	1157	8,5	9	27,3	1157	8,7	9,1	27,3	1157	8,4	8,7
200	26,3	1157	8,2	8,5	26,9	1157	8,4	8,7	26,9	1157	8,1	8,3
300	25,9	1157	7,9	8,1	26,5	1157	8,1	8,3	26,5	1157	7,9	8
400	25,6	1157	7,6	7,8	26,2	1157	7,8	8	26,2	1157	7,6	7,6
500	25,5	1157	7,5	7,7	26,1	1157	7,7	7,7	26,1	1157	7,5	7,5
600	25,7	1157	8,6	9,3	26,3	1157	8,8	9,3	26,3	1157	8,3	8,7
700	26,2	1157	8,7	9,3	26,8	1157	8,9	9,4	26,8	1157	8,6	9,1
800	27	1157	9,9	11	27,6	1157	9,9	10,8	27,6	1157	9,5	10,3
900	28,3	1157	10,4	11,6	28,8	1157	10	10,8	28,8	1157	10	11
1000	29,7	1157	10,6	11,7	30,2	1157	11	12,2	30,2	1157	10,2	11
1100	31,3	1157	10,8	11,9	31,8	1157	11,6	12,9	31,8	1157	10,7	11,5
1200	32,8	1157	11,7	13,1	33,3	1157	11,8	13	33,3	1157	12,1	13,5
1300	33,9	1157	12,9	14,6	34,5	1157	13,1	14,8	34,5	1157	12,4	13,7
1400	34,7	1157	13,3	15,1	35,2	1157	13,7	15,5	35,2	1157	13,5	15,2
1500	34,9	1157	13,4	15,1	35,5	1157	13,7	15,4	35,5	1157	14	15,8
1600	34,7	1157	13,6	15,5	35,2	1157	14,4	16,4	35,2	1157	13,5	15,2
1700	34	1157	13,5	15,3	34,6	1157	13,9	15,7	34,6	1157	13,3	14,9
1800	33	1157	12,8	14,4	33,5	1157	13,5	15,4	33,5	1157	12,2	13,5
1900	31,7	1157	11,5	12,8	32,3	1157	12	13,3	32,3	1157	11,7	13
2000	30,5	1157	10,8	12	31,1	1157	11,1	12,2	31,1	1157	10,8	11,8
2100	29,5	1157	10,3	11,3	30	1157	10,8	11,8	30	1157	10,2	11,1
2200	28,6	1157	9,7	10,6	29,1	1157	10,2	11,1	29,1	1157	9,7	10,4
2300	27,8	1157	9,3	10	28,4	1157	9,7	10,5	28,4	1157	9,3	9,8

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Διαμέρισμα Β:

Hour	JUNE						JULY						AUGUST							
	OA	SUPPLY	CENTRAL	COOLING	CENTRAL	COOLING	OA	SUPPLY	CENTRAL	COOLING	CENTRAL	COOLING	OA	SUPPLY	CENTRAL	COOLING	CENTRAL	COOLING		
	TEMP (°C)	AIRFLOW (L/s)	COOLING SENSIBLE (kW)	TOTAL (kW)	COOLING SENSIBLE (kW)	TOTAL (kW)	TEMP (°C)	AIRFLOW (L/s)	COOLING SENSIBLE (kW)	TOTAL (kW)	COOLING SENSIBLE (kW)	TOTAL (kW)	TEMP (°C)	AIRFLOW (L/s)	COOLING SENSIBLE (kW)	TOTAL (kW)	COOLING SENSIBLE (kW)	TOTAL (kW)		
0	27,2	1363	10,9	11,5	10,9	11,5	27,8	1363	11,1	11,1	11,4	0	1363	10,5	10,5	10,6	27,8	1363	10,5	10,6
100	26,8	1363	10	10,1	10,1	10,1	27,3	1363	10,3	10,3	10,4	100	1363	10,1	10,1	10,1	27,3	1363	10,1	10,1
200	26,3	1363	9,9	10,1	10,1	10,1	26,9	1363	10,3	10,3	10,5	200	1363	10,1	10,1	10,3	26,9	1363	10,1	10,3
300	25,9	1363	9,4	9,5	9,5	9,5	26,5	1363	10,1	10,1	10,2	300	1363	9,9	9,9	10	26,5	1363	9,9	10
400	25,6	1363	9	9	9	9	26,2	1363	9,3	9,3	9,3	400	1363	9	9	9	26,2	1363	9	9
500	25,5	1363	8,9	8,9	8,9	8,9	26,1	1363	9,4	9,4	9,4	500	1363	9,4	9,4	9,4	26,1	1363	9,4	9,4
600	25,7	1363	10,4	10,9	10,9	10,9	26,3	1363	10,1	10,1	10,2	600	1363	9,8	9,8	9,8	26,3	1363	9,8	9,8
700	26,2	1363	11	11,5	11,5	11,5	26,8	1363	11,8	11,8	12,6	700	1363	10,7	10,7	11	26,8	1363	10,7	11
800	27	1363	12,6	13,7	13,7	13,7	27,6	1363	12,7	12,7	13,6	800	1363	12,2	12,2	13	27,6	1363	12,2	13
900	28,3	1363	12,7	13,7	13,7	13,7	28,8	1363	13,4	13,4	14,6	900	1363	13	13	14	28,8	1363	13	14
1000	29,7	1363	13,8	15,2	15,2	15,2	30,2	1363	14	14	15,2	1000	1363	13,5	13,5	14,6	30,2	1363	13,5	14,6
1100	31,3	1363	14,2	15,6	15,6	15,6	31,8	1363	14,7	14,7	16,1	1100	1363	14,4	14,4	15,7	31,8	1363	14,4	15,7
1200	32,8	1363	14,7	16,1	16,1	16,1	33,3	1363	15,2	15,2	16,6	1200	1363	15	15	16,3	33,3	1363	15	16,3
1300	33,9	1363	15,7	17,4	17,4	17,4	34,5	1363	16,1	16,1	17,7	1300	1363	15,6	15,6	17,1	34,5	1363	15,6	17,1
1400	34,7	1363	16	17,8	17,8	17,8	35,2	1363	16	16	17,5	1400	1363	15,6	15,6	16,9	35,2	1363	15,6	16,9
1500	34,9	1363	15,9	17,5	17,5	17,5	35,5	1363	16,8	16,8	18,6	1500	1363	16	16	17,5	35,5	1363	16	17,5
1600	34,7	1363	16	17,6	17,6	17,6	35,2	1363	16,1	16,1	17,7	1600	1363	16,2	16,2	17,9	35,2	1363	16,2	17,9
1700	34	1363	15,9	17,6	17,6	17,6	34,6	1363	15,8	15,8	17,3	1700	1363	15,7	15,7	17,2	34,6	1363	15,7	17,2
1800	33	1363	14,8	16,2	16,2	16,2	33,5	1363	15,1	15,1	16,3	1800	1363	14,9	14,9	16,2	33,5	1363	14,9	16,2
1900	31,7	1363	13,6	14,7	14,7	14,7	32,3	1363	13,8	13,8	14,8	1900	1363	13,9	13,9	14,9	32,3	1363	13,9	14,9
2000	30,5	1363	12,8	13,8	13,8	13,8	31,1	1363	13,1	13,1	14	2000	1363	13	13	13,9	31,1	1363	13	13,9
2100	29,5	1363	12,2	13	13	13	30	1363	12,5	12,5	13,2	2100	1363	12,3	12,3	13	30	1363	12,3	13
2200	28,6	1363	11,6	12,2	12,2	12,2	29,1	1363	11,9	11,9	12,4	2200	1363	12,1	12,1	12,8	29,1	1363	12,1	12,8
2300	27,8	1363	11,3	12	12	12	28,4	1363	11,4	11,4	11,7	2300	1363	10,9	10,9	11,2	28,4	1363	10,9	11,2

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Διαμέρισμα Γ:

Hour	JUNE						JULY						AUGUST						
	OA TEMP (°C)	SUPPLY AIRFLOW (L/s)	CENTRAL COOLING SENSIBLE (kW)	CENTRAL COOLING TOTAL (kW)	Hour	OA TEMP (°C)	SUPPLY AIRFLOW (L/s)	CENTRAL COOLING SENSIBLE (kW)	CENTRAL COOLING TOTAL (kW)	Hour	OA TEMP (°C)	SUPPLY AIRFLOW (L/s)	CENTRAL COOLING SENSIBLE (kW)	CENTRAL COOLING TOTAL (kW)	Hour	OA TEMP (°C)	SUPPLY AIRFLOW (L/s)	CENTRAL COOLING SENSIBLE (kW)	CENTRAL COOLING TOTAL (kW)
	0	27,2	1289	9,8	9,9	0	27,8	1289	10,2	10,3	0	27,8	1289	10,1	10,1	0	27,8	1289	10,1
100	26,8	1289	9,4	9,4	100	27,3	1289	9,8	9,8	100	27,3	1289	9,7	9,7	100	27,3	1289	9,7	9,7
200	26,3	1289	9	9	200	26,9	1289	9,4	9,4	200	26,9	1289	9,4	9,4	200	26,9	1289	9,4	9,4
300	25,9	1289	8,7	8,7	300	26,5	1289	9,1	9,1	300	26,5	1289	9	9	300	26,5	1289	9	9
400	25,6	1289	8,4	8,4	400	26,2	1289	8,8	8,8	400	26,2	1289	8,7	8,7	400	26,2	1289	8,7	8,7
500	25,5	1289	8,3	8,3	500	26,1	1289	8,6	8,6	500	26,1	1289	8,5	8,5	500	26,1	1289	8,5	8,5
600	25,7	1289	9,9	10,3	600	26,3	1289	9,9	10,1	600	26,3	1289	9,6	9,7	600	26,3	1289	9,6	9,7
700	26,2	1289	10,2	10,7	700	26,8	1289	11	11,6	700	26,8	1289	10,3	10,6	700	26,8	1289	10,3	10,6
800	27	1289	10,9	11,4	800	27,6	1289	11,6	12,3	800	27,6	1289	11	11,4	800	27,6	1289	11	11,4
900	28,3	1289	12,2	13,2	900	28,8	1289	12,4	13,4	900	28,8	1289	12,4	13,3	900	28,8	1289	12,4	13,3
1000	29,7	1289	12,1	12,9	1000	30,2	1289	13	14,1	1000	30,2	1289	12,7	13,6	1000	30,2	1289	12,7	13,6
1100	31,3	1289	12,9	14	1100	31,8	1289	13,9	15,2	1100	31,8	1289	13,9	15,1	1100	31,8	1289	13,9	15,1
1200	32,8	1289	14,2	15,7	1200	33,3	1289	14,6	16	1200	33,3	1289	14,7	16,2	1200	33,3	1289	14,7	16,2
1300	33,9	1289	14,5	16	1300	34,5	1289	14,8	16,2	1300	34,5	1289	14,7	15,9	1300	34,5	1289	14,7	15,9
1400	34,7	1289	15,3	17	1400	35,2	1289	15,4	17	1400	35,2	1289	15,9	17,6	1400	35,2	1289	15,9	17,6
1500	34,9	1289	15,5	17,2	1500	35,5	1289	16	17,8	1500	35,5	1289	15,8	17,5	1500	35,5	1289	15,8	17,5
1600	34,7	1289	15	16,5	1600	35,2	1289	15,7	17,3	1600	35,2	1289	16	17,7	1600	35,2	1289	16	17,7
1700	34	1289	14,6	16,1	1700	34,6	1289	15,6	17,3	1700	34,6	1289	15,4	17	1700	34,6	1289	15,4	17
1800	33	1289	13,8	15,1	1800	33,5	1289	14,5	15,8	1800	33,5	1289	14,5	15,9	1800	33,5	1289	14,5	15,9
1900	31,7	1289	12,7	13,6	1900	32,3	1289	13,6	14,7	1900	32,3	1289	13,1	14	1900	32,3	1289	13,1	14
2000	30,5	1289	12	12,7	2000	31,1	1289	12,5	13,2	2000	31,1	1289	12,4	13,1	2000	31,1	1289	12,4	13,1
2100	29,5	1289	11,4	11,9	2100	30	1289	12,4	13,2	2100	30	1289	11,7	12,2	2100	30	1289	11,7	12,2
2200	28,6	1289	10,8	11,2	2200	29,1	1289	11,1	11,4	2200	29,1	1289	11,1	11,4	2200	29,1	1289	11,1	11,4
2300	27,8	1289	10,3	10,5	2300	28,4	1289	10,6	10,7	2300	28,4	1289	10,5	10,7	2300	28,4	1289	10,5	10,7

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

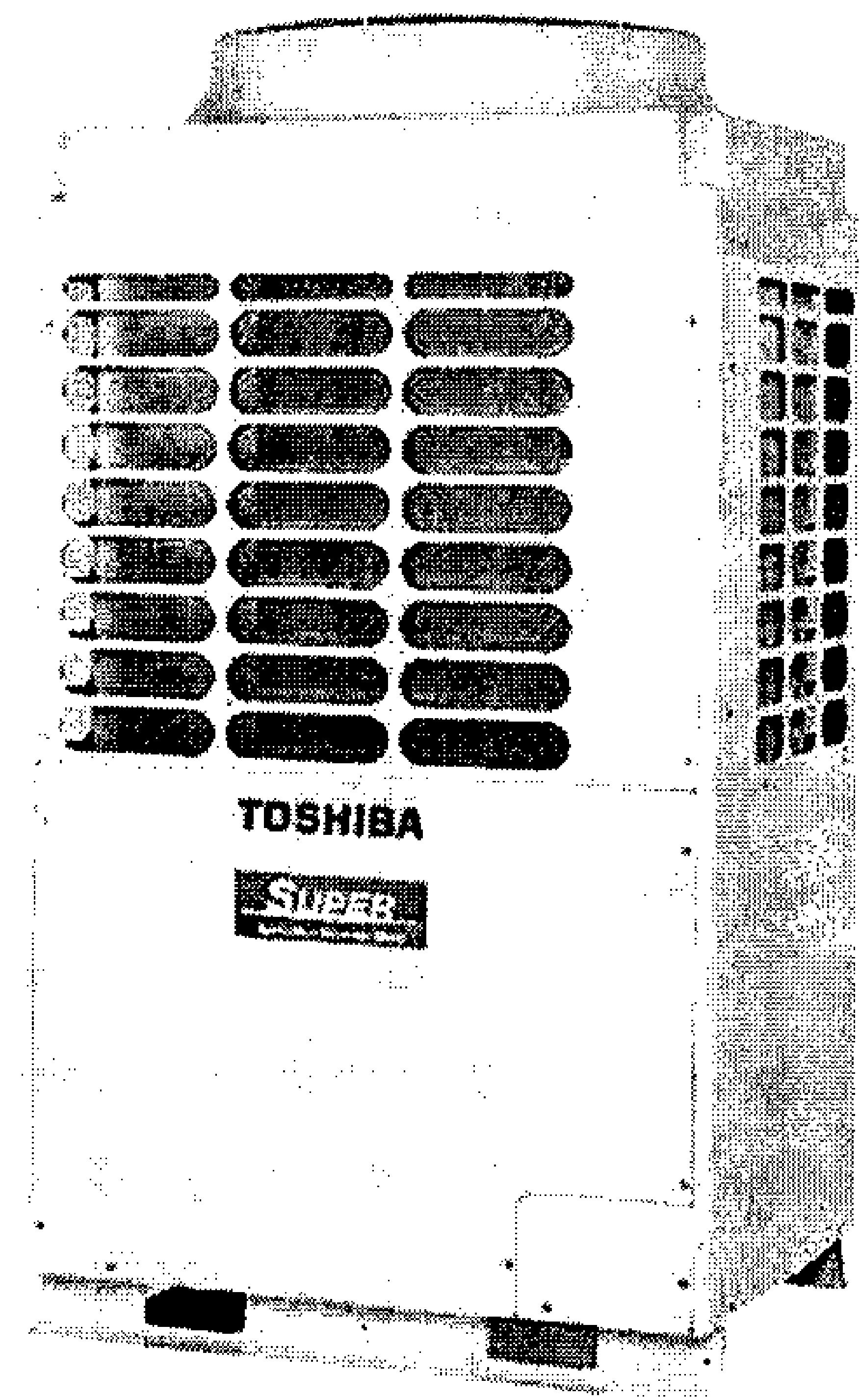
Όλο το κτίριο:

Hour	JUNE						JULY						AUGUST						
	OA TEMP	SUPPLY AIRFLOW	CENTRAL COOLING SENSIBLE	CENTRAL COOLING TOTAL	Hour	OA TEMP	SUPPLY AIRFLOW	CENTRAL COOLING SENSIBLE	CENTRAL COOLING TOTAL	Hour	OA TEMP	SUPPLY AIRFLOW	CENTRAL COOLING SENSIBLE	CENTRAL COOLING TOTAL	Hour	OA TEMP	SUPPLY AIRFLOW	CENTRAL COOLING SENSIBLE	CENTRAL COOLING TOTAL
	(°C)	(L/s)	(kW)	(kW)		(°C)	(L/s)	(kW)	(kW)		(°C)	(L/s)	(kW)	(kW)		(°C)	(L/s)	(kW)	(kW)
0	27,2	3808	28,9	29,8	0	27,8	3808	32,1	34	0	27,8	3808	29,4	29,9	0	27,8	3808	29,4	29,9
100	26,8	3808	27,8	28,3	100	27,3	3808	28,8	29,2	100	27,3	3808	28,6	28,9	100	27,3	3808	28,6	28,9
200	26,3	3808	26,8	27,1	200	26,9	3808	27,8	27,8	200	26,9	3808	27,3	27,3	200	26,9	3808	27,3	27,3
300	25,9	3808	25,7	25,7	300	26,5	3808	26,8	26,8	300	26,5	3808	26,2	26,2	300	26,5	3808	26,2	26,2
400	25,6	3808	24,8	24,8	400	26,2	3808	25,8	25,8	400	26,2	3808	25,5	25,5	400	26,2	3808	25,5	25,5
500	25,5	3808	24,5	24,5	500	26,1	3808	27,2	27,7	500	26,1	3808	24,9	24,9	500	26,1	3808	24,9	24,9
600	25,7	3808	28,9	30,5	600	26,3	3808	28,7	29,5	600	26,3	3808	28,1	28,8	600	26,3	3808	28,1	28,8
700	26,2	3808	30,5	32,4	700	26,8	3808	30,6	31,8	700	26,8	3808	30	31,1	700	26,8	3808	30	31,1
800	27	3808	33,8	36,9	800	27,6	3808	34,9	38	800	27,6	3808	31,2	32,5	800	27,6	3808	31,2	32,5
900	28,3	3808	35,3	38,6	900	28,8	3808	36,8	40,2	900	28,8	3808	33,6	35,6	900	28,8	3808	33,6	35,6
1000	29,7	3808	35,7	38,6	1000	30,2	3808	38,6	42,4	1000	30,2	3808	37,5	40,8	1000	30,2	3808	37,5	40,8
1100	31,3	3808	38,8	42,7	1100	31,8	3808	40,2	44,2	1100	31,8	3808	38,7	41,9	1100	31,8	3808	38,7	41,9
1200	32,8	3808	40,2	44,2	1200	33,3	3808	42,3	46,7	1200	33,3	3808	42,2	46,6	1200	33,3	3808	42,2	46,6
1300	33,9	3808	44,1	49,5	1300	34,5	3808	43,3	47,7	1300	34,5	3808	44,1	48,9	1300	34,5	3808	44,1	48,9
1400	34,7	3808	45,6	51,4	1400	35,2	3808	46,5	52	1400	35,2	3808	43,8	48,1	1400	35,2	3808	43,8	48,1
1500	34,9	3808	45,8	51,5	1500	35,5	3808	47,1	52,6	1500	35,5	3808	45,1	49,8	1500	35,5	3808	45,1	49,8
1600	34,7	3808	45,6	51,2	1600	35,2	3808	44,9	49,5	1600	35,2	3808	45,2	49,9	1600	35,2	3808	45,2	49,9
1700	34	3808	43,5	48,3	1700	34,6	3808	44,1	48,5	1700	34,6	3808	43,9	48,3	1700	34,6	3808	43,9	48,3
1800	33	3808	41	45,2	1800	33,5	3808	42,5	46,7	1800	33,5	3808	40,6	44	1800	33,5	3808	40,6	44
1900	31,7	3808	37,9	41,2	1900	32,3	3808	38,6	41,5	1900	32,3	3808	38,1	41	1900	32,3	3808	38,1	41
2000	30,5	3808	35,5	38,3	2000	31,1	3808	36,3	38,7	2000	31,1	3808	35,9	38,1	2000	31,1	3808	35,9	38,1
2100	29,5	3808	33,5	35,7	2100	30	3808	34,6	36,6	2100	30	3808	34	35,8	2100	30	3808	34	35,8
2200	28,6	3808	32,2	34,1	2200	29,1	3808	32,7	34,1	2200	29,1	3808	32,6	34	2200	29,1	3808	32,6	34
2300	27,8	3808	30,5	31,9	2300	28,4	3808	33,2	35,4	2300	28,4	3808	30,9	31,8	2300	28,4	3808	30,9	31,8

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

4.4.1. 1η Περίπτωση Σύστημα VRV Αέρος - Φρέον:

Μοντέλο	TOSHIBA SMMSi MMY-MAP1604HT8-E
Ονομαστικά Στοιχεία Μονάδας	
Θερμική Ισχύς (KW)	50,0
Ψυκτική Ισχύς (KW)	45,0
COP/EER	3,52 / 3,28
Ενεργειακή κλάση Ψ/Θ	A/A
Συνθήκες	
Θερμοκρασία προσαγωγής αέρα εσωτερικών μονάδων (Θ)	20°C
Εξωτερική θερμοκρασία αέρα (Θ)	7db/6wb°C
Θερμοκρασία προσαγωγής αέρα εσωτερικών μονάδων (Θ)	27db/19wb°C
Εξωτερική θερμοκρασία αέρα (Θ)	35db°C
Τύπος Συμπιεστή	Scroll
Τύπος Εκτονωτικής Διάταξης	Ηλεκτρονικού τύπου



4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Ενεργειακό κόστος Α' Διαμερίσματος:

Hour	JUNE					JULY					AUGUST				
	TOA (°C)	EER (W/W)	CENTRAL COOLING TOTAL (kW)	ENERGY COST (€)		TOA (°C)	EER (W/W)	CENTRAL COOLING TOTAL (kW)	ENERGY COST (€)		Hour	TOA (°C)	EER (W/W)	CENTRAL COOLING TOTAL (kW)	ENERGY COST (€)
	1	19,85	5,256	9,4	0,292	0	22,42	5,194	9,6	0,301	0	22,3	5,197	10	0,314
2	19,33	5,268	9	0,278	100	21,92	5,206	9,1	0,285	100	21,8	5,209	8,7	0,272	
3	18,95	5,277	8,5	0,263	200	21,54	5,215	8,7	0,272	200	21,43	5,218	8,3	0,259	
4	18,56	5,287	8,1	0,250	300	21,15	5,224	8,3	0,259	300	21,05	5,227	8	0,249	
5	18,3	5,293	7,8	0,240	400	20,9	5,230	8	0,249	400	20,8	5,233	7,6	0,237	
6	18,56	5,287	7,7	0,237	500	21,15	5,224	7,7	0,240	500	21,05	5,227	7,5	0,234	
7	19,46	5,265	9,3	0,288	600	22,04	5,203	9,3	0,291	600	21,93	5,206	8,7	0,272	
8	21,65	5,212	9,3	0,291	700	24,2	4,925	9,4	0,311	700	24,05	4,944	9,1	0,300	
9	24,11	4,937	11	0,363	800	26,62	4,615	10,8	0,381	800	26,43	4,639	10,3	0,362	
10	26,3	4,656	11,6	0,406	900	28,77	4,339	10,8	0,406	900	28,55	4,367	11	0,411	
11	28,23	4,408	11,7	0,433	1000	30,68	4,094	12,2	0,486	1000	30,43	4,126	11	0,435	
12	29,52	4,243	11,9	0,457	1100	31,95	3,931	12,9	0,535	1100	31,68	3,966	11,5	0,473	
13	30,56	4,110	13,1	0,520	1200	32,97	3,801	13	0,558	1200	32,68	3,838	13,5	0,573	
14	31,2	4,028	14,6	0,591	1300	33,6	3,720	14,8	0,649	1300	33,3	3,758	13,7	0,594	
15	31,2	4,028	15,1	0,611	1400	33,6	3,720	15,5	0,679	1400	33,3	3,758	15,2	0,659	
16	30,43	4,126	15,1	0,596	1500	32,84	3,817	15,4	0,658	1500	32,55	3,855	15,8	0,668	
17	29,39	4,260	15,5	0,593	1600	31,82	3,948	16,4	0,677	1600	31,55	3,983	15,2	0,622	
18	28,1	4,425	15,3	0,564	1700	30,55	4,111	15,7	0,623	1700	30,3	4,143	14,9	0,586	
19	26,17	4,673	14,4	0,502	1800	28,65	4,355	15,4	0,576	1800	28,43	4,383	13,5	0,502	
20	24,75	4,855	12,8	0,430	1900	27,25	4,534	13,3	0,478	1900	27,05	4,560	13	0,465	
21	23,59	5,003	12	0,391	2000	26,11	4,680	12,2	0,425	2000	25,93	4,703	11,8	0,409	
22	22,43	5,194	11,3	0,355	2100	24,96	4,828	11,8	0,398	2100	24,8	4,848	11,1	0,373	
23	21,53	5,215	10,6	0,331	2200	24,08	4,941	11,1	0,366	2200	23,93	4,960	10,4	0,342	
24	20,62	5,237	10	0,311	2300	23,19	5,055	10,5	0,339	2300	23,05	5,073	9,8	0,315	
				9,593					10,442					9,926	
				957,780										967,710	

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Ενεργειακό κόστος Β' Διαμερίσματος:

Hour	JUNE					JULY					AUGUST				
	TOA (°C)	EER (W/W)	CENTRAL COOLING TOTAL (kW)	ENERGY COST (€)	Hour	TOA (°C)	EER (W/W)	CENTRAL COOLING TOTAL (kW)	ENERGY COST (€)	Hour	TOA (°C)	EER (W/W)	CENTRAL COOLING TOTAL (kW)	ENERGY COST (€)	
	1	19,85	5,256	11,5	0,357	0	22,42	5,194	11,4	0,358	0	22,3	5,197	10,6	0,332
2	19,33	5,268	10,1	0,313	100	21,92	5,206	10,4	0,326	100	21,8	5,209	10,1	0,316	
3	18,95	5,277	10,1	0,312	200	21,54	5,215	10,5	0,328	200	21,43	5,218	10,3	0,322	
4	18,56	5,287	9,5	0,293	300	21,15	5,224	10,2	0,318	300	21,05	5,227	10	0,312	
5	18,3	5,293	9	0,277	400	20,9	5,230	9,3	0,290	400	20,8	5,233	9	0,280	
6	18,56	5,287	8,9	0,274	500	21,15	5,224	9,4	0,293	500	21,05	5,227	9,4	0,293	
7	19,46	5,265	10,9	0,337	600	22,04	5,203	10,2	0,320	600	21,93	5,206	9,8	0,307	
8	21,65	5,212	11,5	0,360	700	24,2	4,925	12,6	0,417	700	24,05	4,944	11	0,363	
9	24,11	4,937	13,7	0,452	800	26,62	4,615	13,6	0,480	800	26,43	4,639	13	0,457	
10	26,3	4,656	13,7	0,480	900	28,77	4,339	14,6	0,548	900	28,55	4,367	14	0,523	
11	28,23	4,408	15,2	0,562	1000	30,68	4,094	15,2	0,605	1000	30,43	4,126	14,6	0,577	
12	29,52	4,243	15,6	0,599	1100	31,95	3,931	16,1	0,668	1100	31,68	3,966	15,7	0,645	
13	30,56	4,110	16,1	0,639	1200	32,97	3,801	16,6	0,712	1200	32,68	3,838	16,3	0,692	
14	31,2	4,028	17,4	0,704	1300	33,6	3,720	17,7	0,776	1300	33,3	3,758	17,1	0,742	
15	31,2	4,028	17,8	0,720	1400	33,6	3,720	17,5	0,767	1400	33,3	3,758	16,9	0,733	
16	30,43	4,126	17,5	0,691	1500	32,84	3,817	18,6	0,794	1500	32,55	3,855	17,5	0,740	
17	29,39	4,260	17,6	0,673	1600	31,82	3,948	17,7	0,731	1600	31,55	3,983	17,9	0,733	
18	28,1	4,425	17,6	0,648	1700	30,55	4,111	17,3	0,686	1700	30,3	4,143	17,2	0,677	
19	26,17	4,673	16,2	0,565	1800	28,65	4,355	16,3	0,610	1800	28,43	4,383	16,2	0,602	
20	24,75	4,855	14,7	0,494	1900	27,25	4,534	14,8	0,532	1900	27,05	4,560	14,9	0,533	
21	23,59	5,003	13,8	0,450	2000	26,11	4,680	14	0,488	2000	25,93	4,703	13,9	0,482	
22	22,43	5,194	13	0,408	2100	24,96	4,828	13,2	0,446	2100	24,8	4,848	13	0,437	
23	21,53	5,215	12,2	0,381	2200	24,08	4,941	12,4	0,409	2200	23,93	4,960	12,8	0,421	
24	20,62	5,237	12	0,373	2300	23,19	5,055	11,7	0,377	2300	23,05	5,073	11,2	0,360	
				11,363					12,278					11,877	

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Ενεργειακό κόστος Β' Διαμερίσματος:

Hour	JUNE						JULY						AUGUST					
	CENTRAL COOLING			ENERGY COST (€)	Hour	TOA (°C)	CENTRAL COOLING			ENERGY COST (€)	Hour	TOA (°C)	CENTRAL COOLING			ENERGY COST (€)		
	EER (W/W)	TOTAL (kW)		EER (W/W)			TOTAL (kW)		EER (W/W)	TOTAL (kW)				EER (W/W)	TOTAL (kW)			
1	19,85	5,256	9,9	0,307	0	22,42	5,194	10,3	0,323	0	22,3	5,197	10,1	0,317				
2	19,33	5,268	9,4	0,291	100	21,92	5,206	9,8	0,307	100	21,8	5,209	9,7	0,304				
3	18,95	5,277	9	0,278	200	21,54	5,215	9,4	0,294	200	21,43	5,218	9,4	0,294				
4	18,56	5,287	8,7	0,268	300	21,15	5,224	9,1	0,284	300	21,05	5,227	9	0,281				
5	18,3	5,293	8,4	0,259	400	20,9	5,230	8,8	0,274	400	20,8	5,233	8,7	0,271				
6	18,56	5,287	8,3	0,256	500	21,15	5,224	8,6	0,268	500	21,05	5,227	8,5	0,265				
7	19,46	5,265	10,3	0,319	600	22,04	5,203	10,1	0,316	600	21,93	5,206	9,7	0,304				
8	21,65	5,212	10,7	0,335	700	24,2	4,925	11,6	0,384	700	24,05	4,944	10,6	0,349				
9	24,11	4,937	11,4	0,376	800	26,62	4,615	12,3	0,434	800	26,43	4,639	11,4	0,401				
10	26,3	4,656	13,2	0,462	900	28,77	4,339	13,4	0,503	900	28,55	4,367	13,3	0,496				
11	28,23	4,408	12,9	0,477	1000	30,68	4,094	14,1	0,561	1000	30,43	4,126	13,6	0,537				
12	29,52	4,243	14	0,538	1100	31,95	3,931	15,2	0,630	1100	31,68	3,966	15,1	0,621				
13	30,56	4,110	15,7	0,623	1200	32,97	3,801	16	0,686	1200	32,68	3,838	16,2	0,688				
14	31,2	4,028	16	0,648	1300	33,6	3,720	16,2	0,710	1300	33,3	3,758	15,9	0,690				
15	31,2	4,028	17	0,688	1400	33,6	3,720	17	0,745	1400	33,3	3,758	17,6	0,763				
16	30,43	4,126	17,2	0,679	1500	32,84	3,817	17,8	0,760	1500	32,55	3,855	17,5	0,740				
17	29,39	4,260	16,5	0,631	1600	31,82	3,948	17,3	0,714	1600	31,55	3,983	17,7	0,724				
18	28,1	4,425	16,1	0,593	1700	30,55	4,111	17,3	0,686	1700	30,3	4,143	17	0,669				
19	26,17	4,673	15,1	0,527	1800	28,65	4,355	15,8	0,591	1800	28,43	4,383	15,9	0,591				
20	24,75	4,855	13,6	0,457	1900	27,25	4,534	14,7	0,528	1900	27,05	4,560	14	0,500				
21	23,59	5,003	12,7	0,414	2000	26,11	4,680	13,2	0,460	2000	25,93	4,703	13,1	0,454				
22	22,43	5,194	11,9	0,373	2100	24,96	4,828	13,2	0,446	2100	24,8	4,848	12,2	0,410				
23	21,53	5,215	11,2	0,350	2200	24,08	4,941	11,4	0,376	2200	23,93	4,960	11,4	0,375				
24	20,62	5,237	10,5	0,327	2300	23,19	5,055	10,7	0,345	2300	23,05	5,073	10,7	0,344				
				10,475					11,628					11,387				

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Ενεργειακό κόστος Γ' Διαμερίσματος:

Hour	JUNE						JULY						AUGUST											
	TOA (°C)		EER (W/W)		CENTRAL COOLING TOTAL (kW)		Hour		TOA (°C)		EER (W/W)		CENTRAL COOLING TOTAL (kW)		Hour		TOA (°C)		EER (W/W)		CENTRAL COOLING TOTAL (kW)		ENERGY COST (€)	
1	19,85	5,256	9,9	5,256	9,9	0,307	0	22,42	5,194	10,3	0,323	0	22,3	5,197	10,1	0,317								
2	19,33	5,268	9,4	5,268	9,4	0,291	100	21,92	5,206	9,8	0,307	100	21,8	5,209	9,7	0,304								
3	18,95	5,277	9	5,277	9	0,278	200	21,54	5,215	9,4	0,294	200	21,43	5,218	9,4	0,294								
4	18,56	5,287	8,7	5,287	8,7	0,268	300	21,15	5,224	9,1	0,284	300	21,05	5,227	9	0,281								
5	18,3	5,293	8,4	5,293	8,4	0,259	400	20,9	5,230	8,8	0,274	400	20,8	5,233	8,7	0,271								
6	18,56	5,287	8,3	5,287	8,3	0,256	500	21,15	5,224	8,6	0,268	500	21,05	5,227	8,5	0,265								
7	19,46	5,265	10,3	5,265	10,3	0,319	600	22,04	5,203	10,1	0,316	600	21,93	5,206	9,7	0,304								
8	21,65	5,212	10,7	5,212	10,7	0,335	700	24,2	4,925	11,6	0,384	700	24,05	4,944	10,6	0,349								
9	24,11	4,937	11,4	4,937	11,4	0,376	800	26,62	4,615	12,3	0,434	800	26,43	4,639	11,4	0,401								
10	26,3	4,656	13,2	4,656	13,2	0,462	900	28,77	4,339	13,4	0,503	900	28,55	4,367	13,3	0,496								
11	28,23	4,408	12,9	4,408	12,9	0,477	1000	30,68	4,094	14,1	0,561	1000	30,43	4,126	13,6	0,537								
12	29,52	4,243	14	4,243	14	0,538	1100	31,95	3,931	15,2	0,630	1100	31,68	3,966	15,1	0,621								
13	30,56	4,110	15,7	4,110	15,7	0,623	1200	32,97	3,801	16	0,686	1200	32,68	3,838	16,2	0,688								
14	31,2	4,028	16	4,028	16	0,648	1300	33,6	3,720	16,2	0,710	1300	33,3	3,758	15,9	0,690								
15	31,2	4,028	17	4,028	17	0,688	1400	33,6	3,720	17	0,745	1400	33,3	3,758	17,6	0,763								
16	30,43	4,126	17,2	4,126	17,2	0,679	1500	32,84	3,817	17,8	0,760	1500	32,55	3,855	17,5	0,740								
17	29,39	4,260	16,5	4,260	16,5	0,631	1600	31,82	3,948	17,3	0,714	1600	31,55	3,983	17,7	0,724								
18	28,1	4,425	16,1	4,425	16,1	0,593	1700	30,55	4,111	17,3	0,686	1700	30,3	4,143	17	0,669								
19	26,17	4,673	15,1	4,673	15,1	0,527	1800	28,65	4,355	15,8	0,591	1800	28,43	4,383	15,9	0,591								
20	24,75	4,855	13,6	4,855	13,6	0,457	1900	27,25	4,534	14,7	0,528	1900	27,05	4,560	14	0,500								
21	23,59	5,003	12,7	5,003	12,7	0,414	2000	26,11	4,680	13,2	0,460	2000	25,93	4,703	13,1	0,454								
22	22,43	5,194	11,9	5,194	11,9	0,373	2100	24,96	4,828	13,2	0,446	2100	24,8	4,848	12,2	0,410								
23	21,53	5,215	11,2	5,215	11,2	0,350	2200	24,08	4,941	11,4	0,376	2200	23,93	4,960	11,4	0,375								
24	20,62	5,237	10,5	5,237	10,5	0,327	2300	23,19	5,055	10,7	0,345	2300	23,05	5,073	10,7	0,344								
						10,475					11,628					11,387								

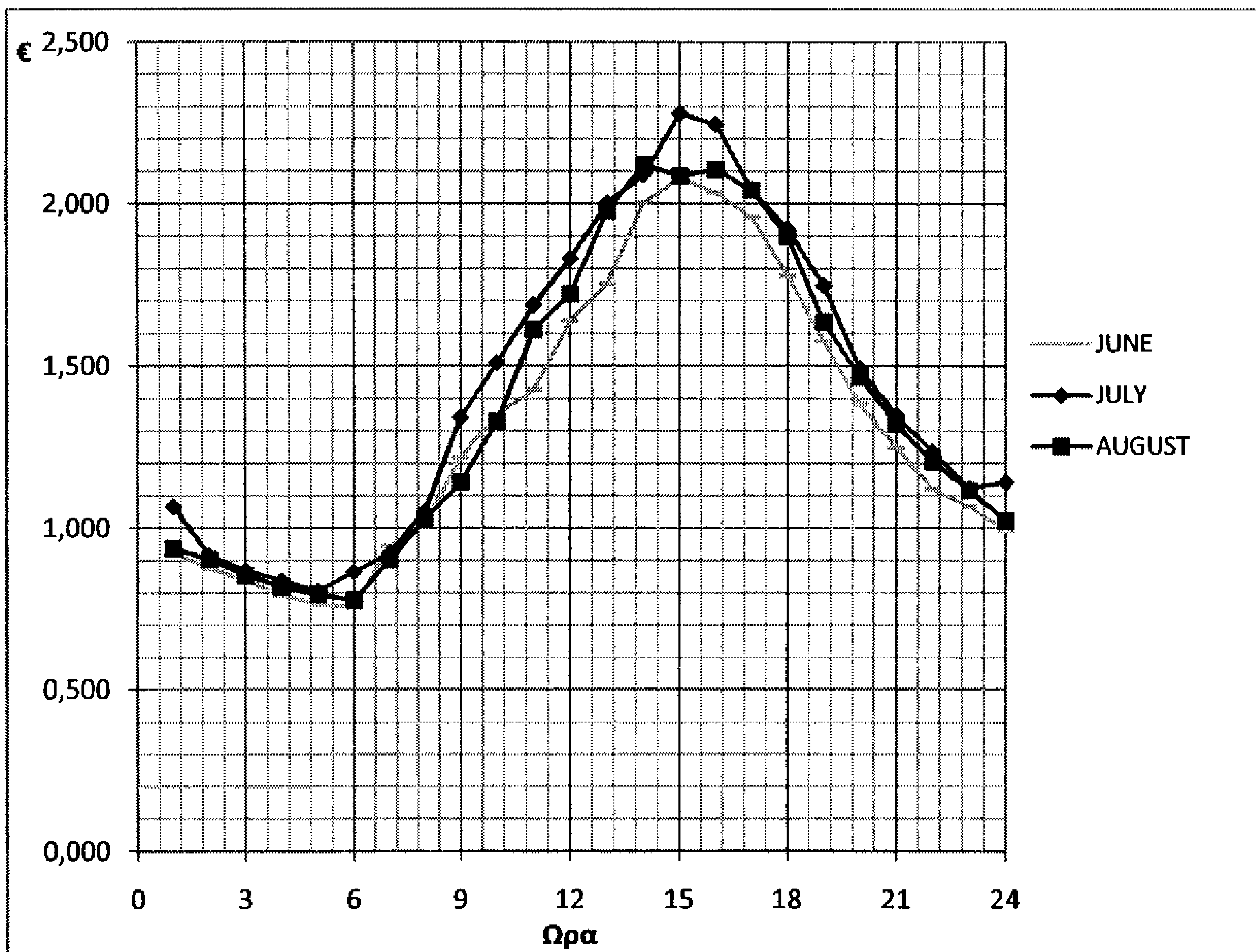
4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Ενεργειακό κόστος Όλου του κτιρίου:

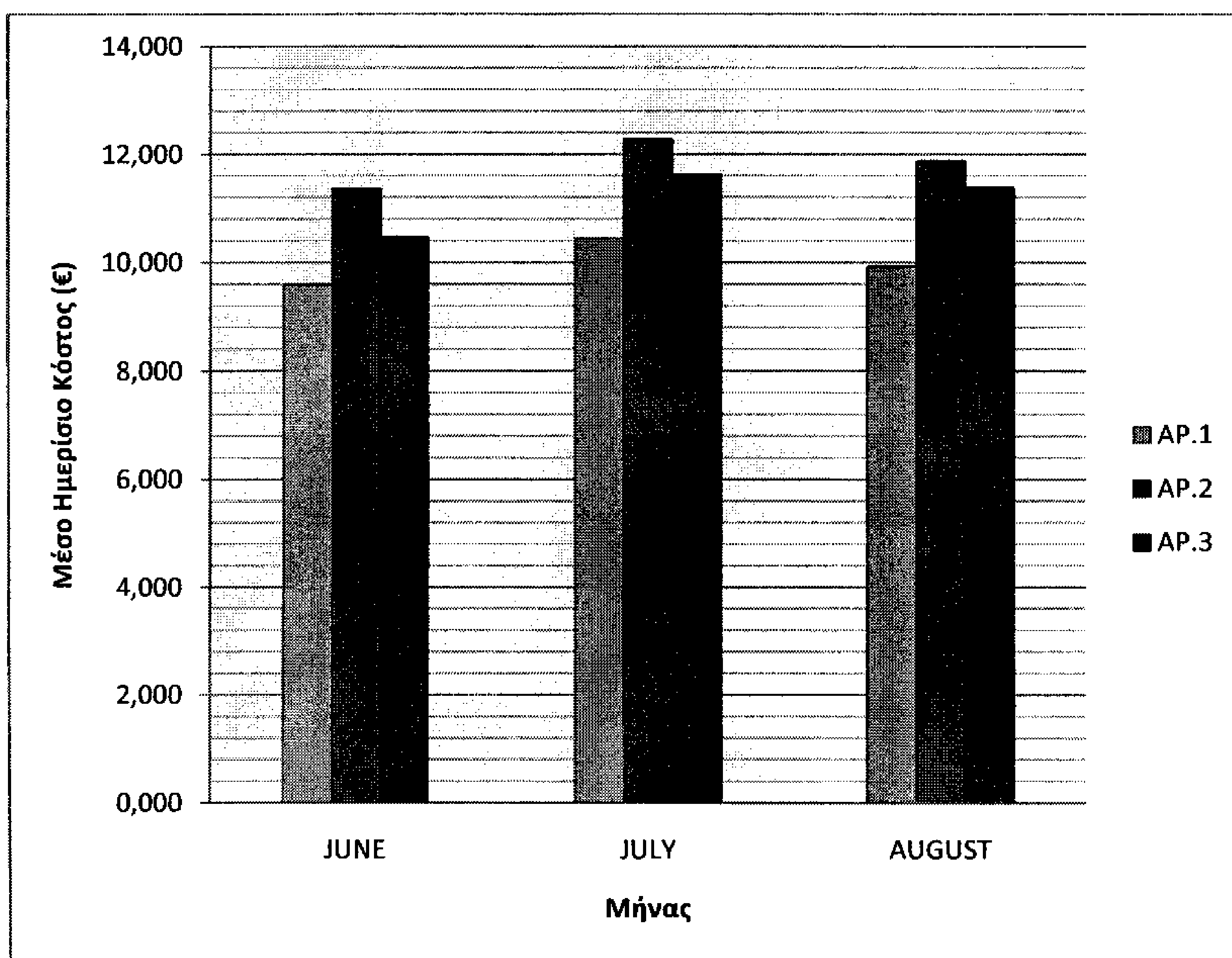
Hour	JUNE						JULY						AUGUST							
	TOA (°C)	EER (W/W)	CENTRAL COOLING TOTAL (kW)	ENERGY COST (€)	Hour	TOA (°C)	EER (W/W)	CENTRAL COOLING TOTAL (kW)	ENERGY COST (€)	Hour	TOA (°C)	EER (W/W)	CENTRAL COOLING TOTAL (kW)	ENERGY COST (€)	Hour	TOA (°C)	EER (W/W)	CENTRAL COOLING TOTAL (kW)	ENERGY COST (€)	
	1	19,85	5,256	29,8	0,924	0	22,42	5,194	34	1,067	0	22,3	5,197	29,9	0,938	0	22,3	5,197	29,9	0,938
2	19,33	5,268	28,3	0,876	100	21,92	5,206	29,2	0,914	100	21,8	5,209	28,9	0,904	100	21,8	5,209	28,9	0,904	
3	18,95	5,277	27,1	0,837	200	21,54	5,215	27,8	0,869	200	21,43	5,218	27,3	0,853	200	21,43	5,218	27,3	0,853	
4	18,56	5,287	25,7	0,792	300	21,15	5,224	26,8	0,836	300	21,05	5,227	26,2	0,817	300	21,05	5,227	26,2	0,817	
5	18,3	5,293	24,8	0,764	400	20,9	5,230	25,8	0,804	400	20,8	5,233	25,5	0,794	400	20,8	5,233	25,5	0,794	
6	18,56	5,287	24,5	0,755	500	21,15	5,224	27,7	0,864	500	21,05	5,227	24,9	0,777	500	21,05	5,227	24,9	0,777	
7	19,46	5,265	30,5	0,944	600	22,04	5,203	29,5	0,924	600	21,93	5,206	28,8	0,902	600	21,93	5,206	28,8	0,902	
8	21,65	5,212	32,4	1,013	700	24,2	4,925	31,8	1,052	700	24,05	4,944	31,1	1,025	700	24,05	4,944	31,1	1,025	
9	24,11	4,937	36,9	1,218	800	26,62	4,615	38	1,342	800	26,43	4,639	32,5	1,142	800	26,43	4,639	32,5	1,142	
10	26,3	4,656	38,6	1,351	900	28,77	4,339	40,2	1,510	900	28,55	4,367	35,6	1,329	900	28,55	4,367	35,6	1,329	
11	28,23	4,408	38,6	1,427	1000	30,68	4,094	42,4	1,688	1000	30,43	4,126	40,8	1,612	1000	30,43	4,126	40,8	1,612	
12	29,52	4,243	42,7	1,640	1100	31,95	3,931	44,2	1,833	1100	31,68	3,966	41,9	1,722	1100	31,68	3,966	41,9	1,722	
13	30,56	4,110	44,2	1,753	1200	32,97	3,801	46,7	2,003	1200	32,68	3,838	46,6	1,979	1200	32,68	3,838	46,6	1,979	
14	31,2	4,028	49,5	2,003	1300	33,6	3,720	47,7	2,090	1300	33,3	3,758	48,9	2,121	1300	33,3	3,758	48,9	2,121	
15	31,2	4,028	51,4	2,080	1400	33,6	3,720	52	2,279	1400	33,3	3,758	48,1	2,086	1400	33,3	3,758	48,1	2,086	
16	30,43	4,126	51,5	2,034	1500	32,84	3,817	52,6	2,246	1500	32,55	3,855	49,8	2,106	1500	32,55	3,855	49,8	2,106	
17	29,39	4,260	51,2	1,959	1600	31,82	3,948	49,5	2,044	1600	31,55	3,983	49,9	2,042	1600	31,55	3,983	49,9	2,042	
18	28,1	4,425	48,3	1,779	1700	30,55	4,111	48,5	1,923	1700	30,3	4,143	48,3	1,900	1700	30,3	4,143	48,3	1,900	
19	26,17	4,673	45,2	1,577	1800	28,65	4,355	46,7	1,748	1800	28,43	4,383	44	1,636	1800	28,43	4,383	44	1,636	
20	24,75	4,855	41,2	1,383	1900	27,25	4,534	41,5	1,492	1900	27,05	4,560	41	1,466	1900	27,05	4,560	41	1,466	
21	23,59	5,003	38,3	1,248	2000	26,11	4,680	38,7	1,348	2000	25,93	4,703	38,1	1,320	2000	25,93	4,703	38,1	1,320	
22	22,43	5,194	35,7	1,120	2100	24,96	4,828	36,6	1,236	2100	24,8	4,848	35,8	1,204	2100	24,8	4,848	35,8	1,204	
23	21,53	5,215	34,1	1,066	2200	24,08	4,941	34,1	1,125	2200	23,93	4,960	34	1,117	2200	23,93	4,960	34	1,117	
24	20,62	5,237	31,9	0,993	2300	23,19	5,055	35,4	1,142	2300	23,05	5,073	31,8	1,022	2300	23,05	5,073	31,8	1,022	
				31,539					34,378					32,814						32,814

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Διάγραμμα Ωριαίου Κόστους (€) - Μήνα:

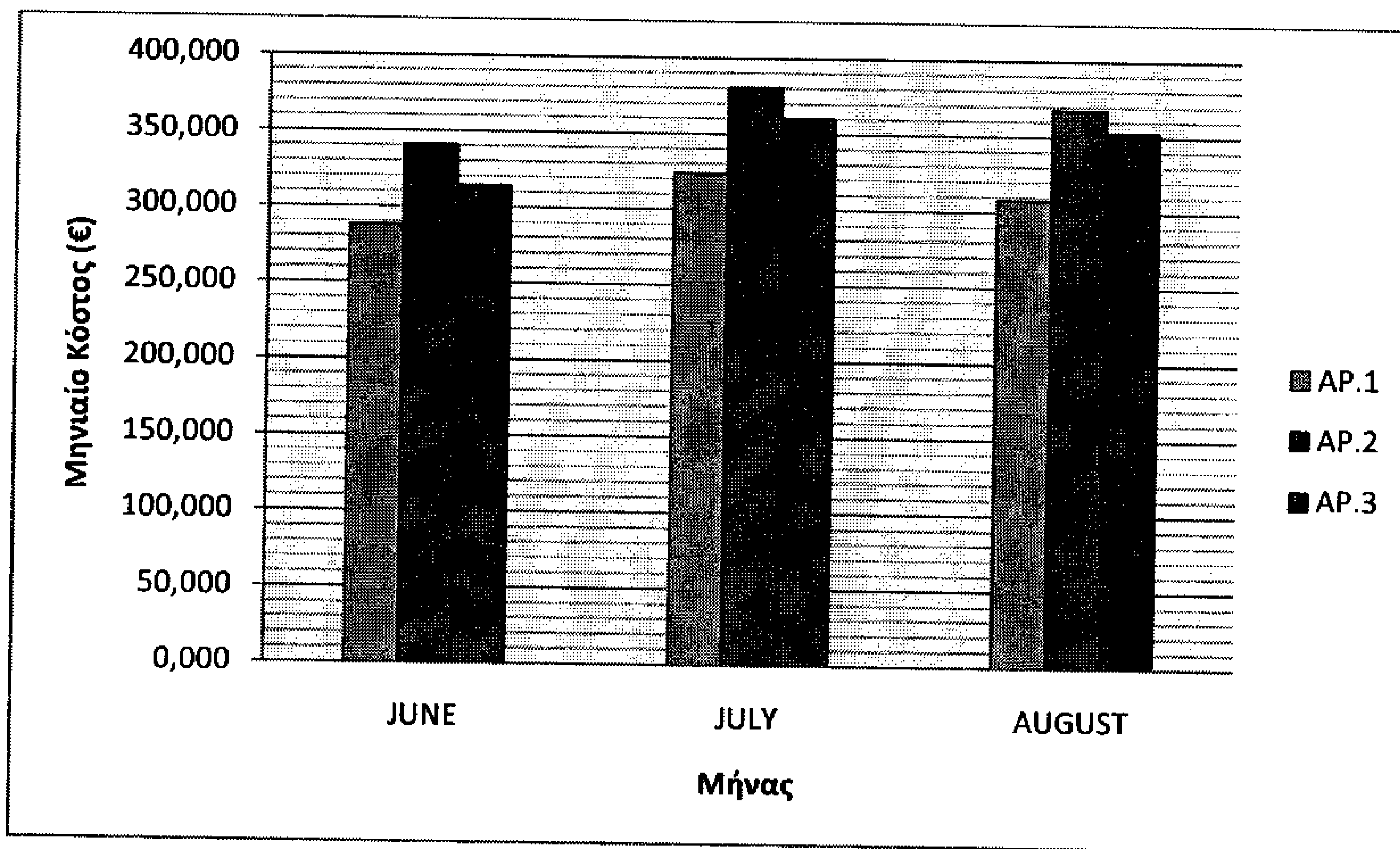


Διάγραμμα Μέσου Ημερήσιου Κόστους (€) - Μήνα:

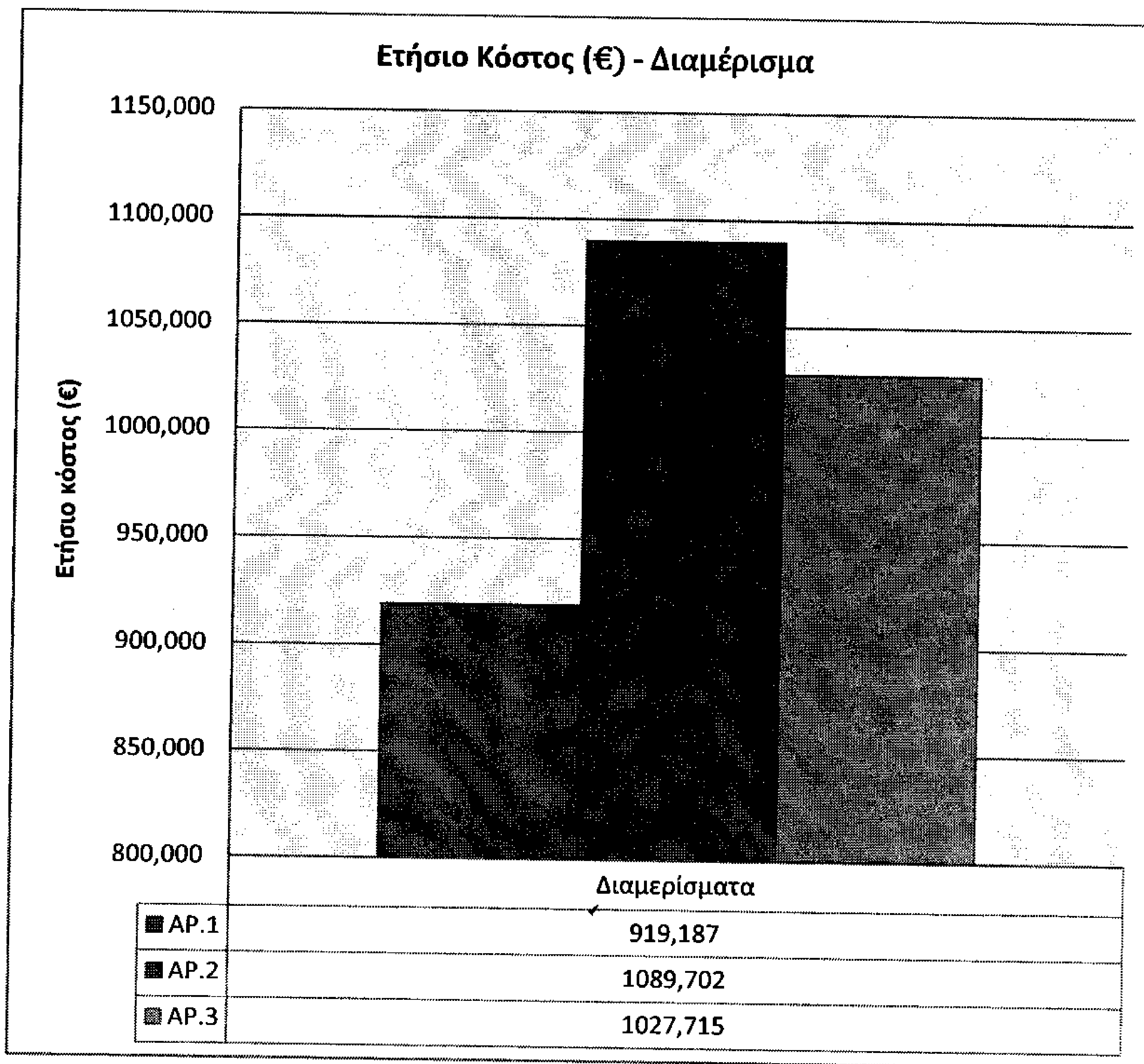


4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Διάγραμμα Μηνιαίου Κόστους (€) - Μήνα:

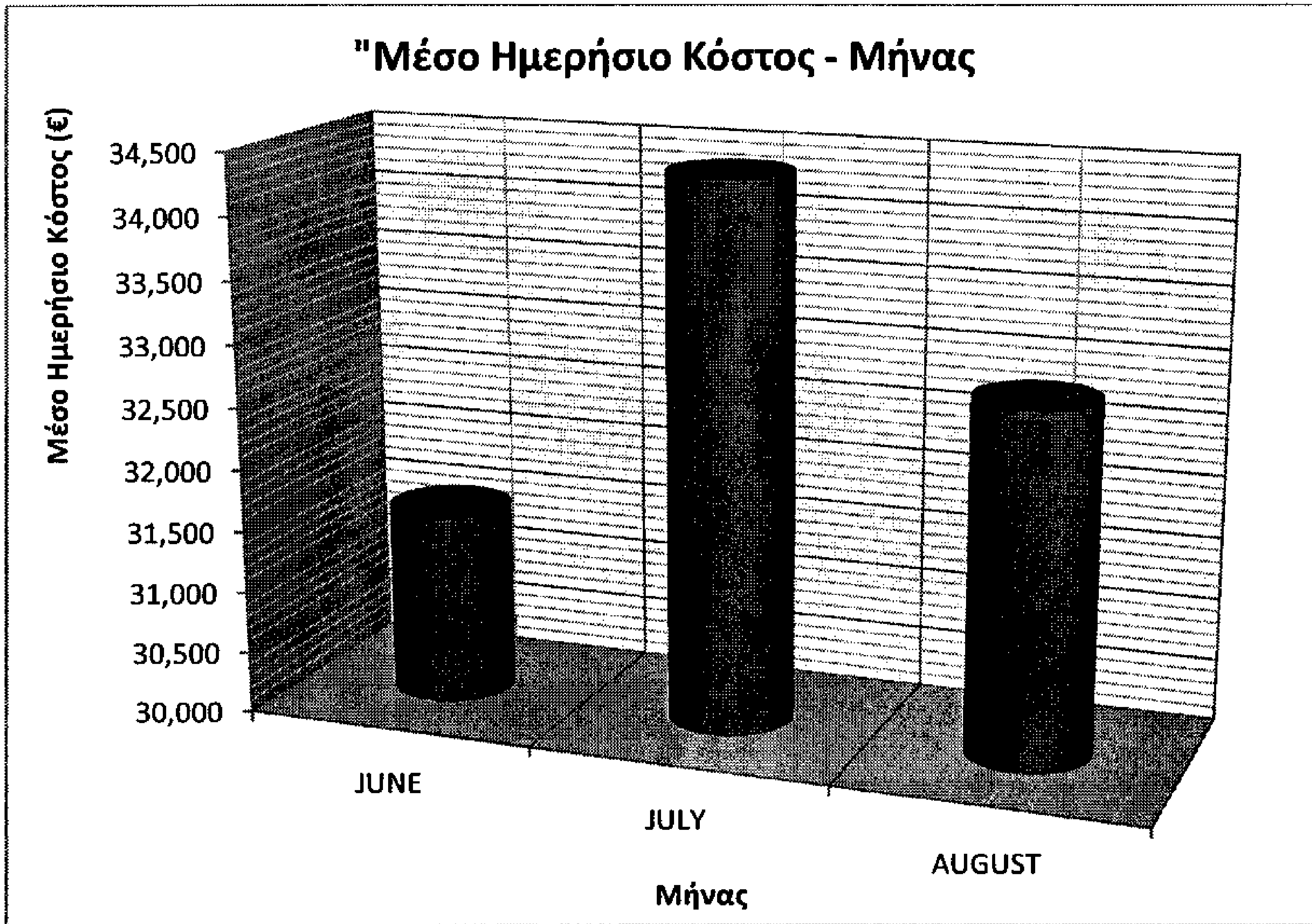


Διάγραμμα Ετήσιου Κόστους (€) - Μήνα:

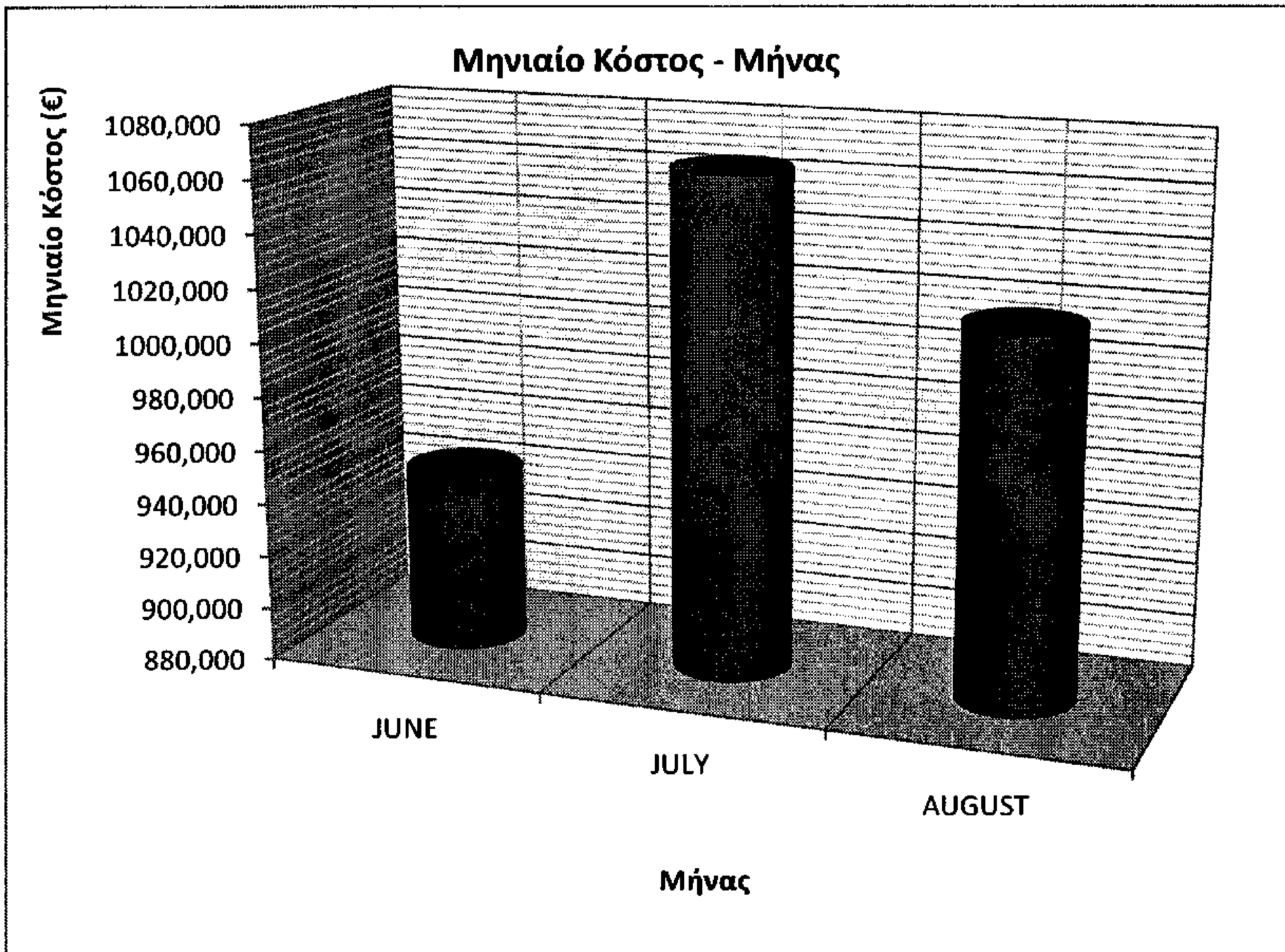


4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Διάγραμμα μέσου ημερήσιου κόστους για όλο το Κτίριο (€) - Μήνα:



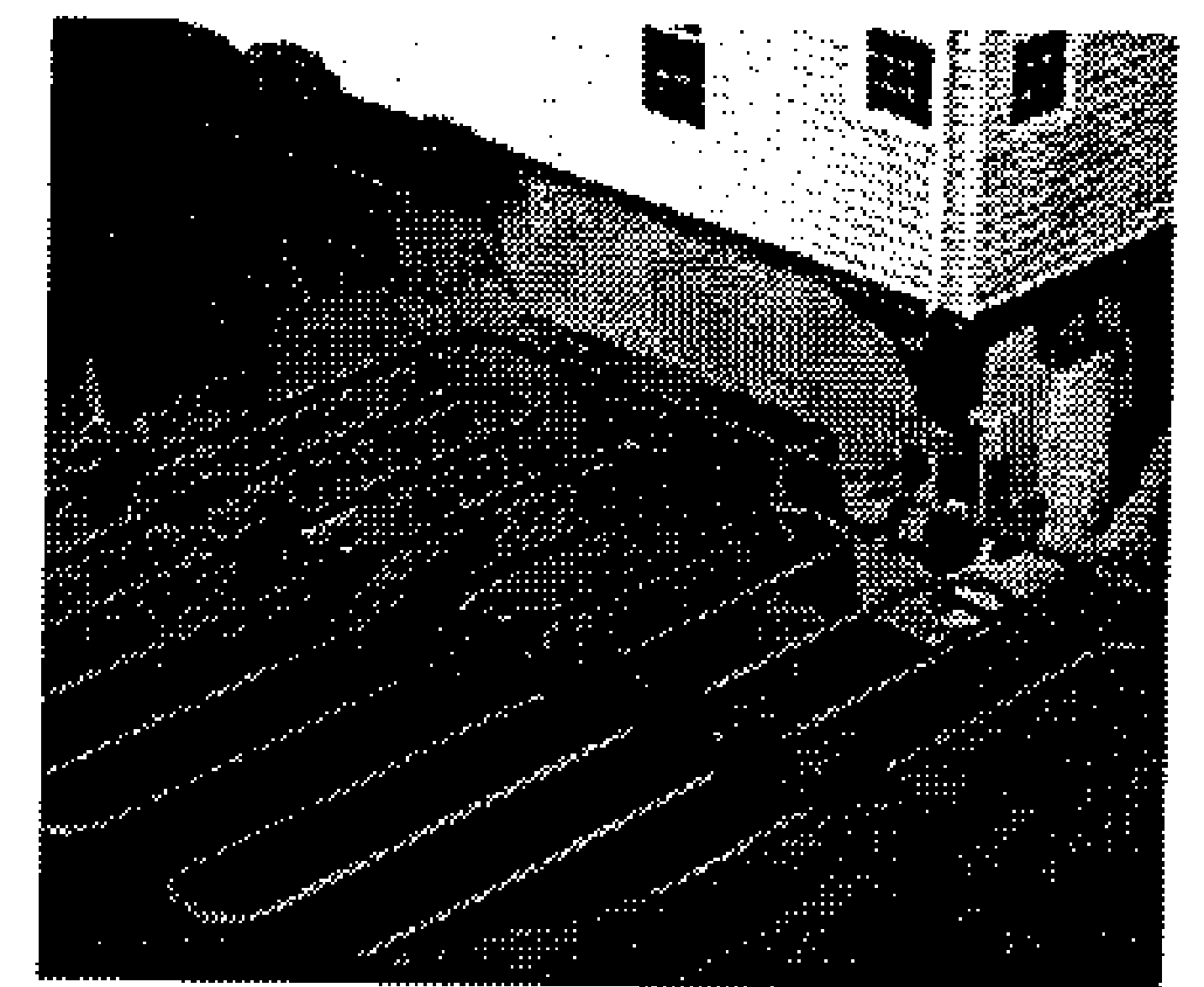
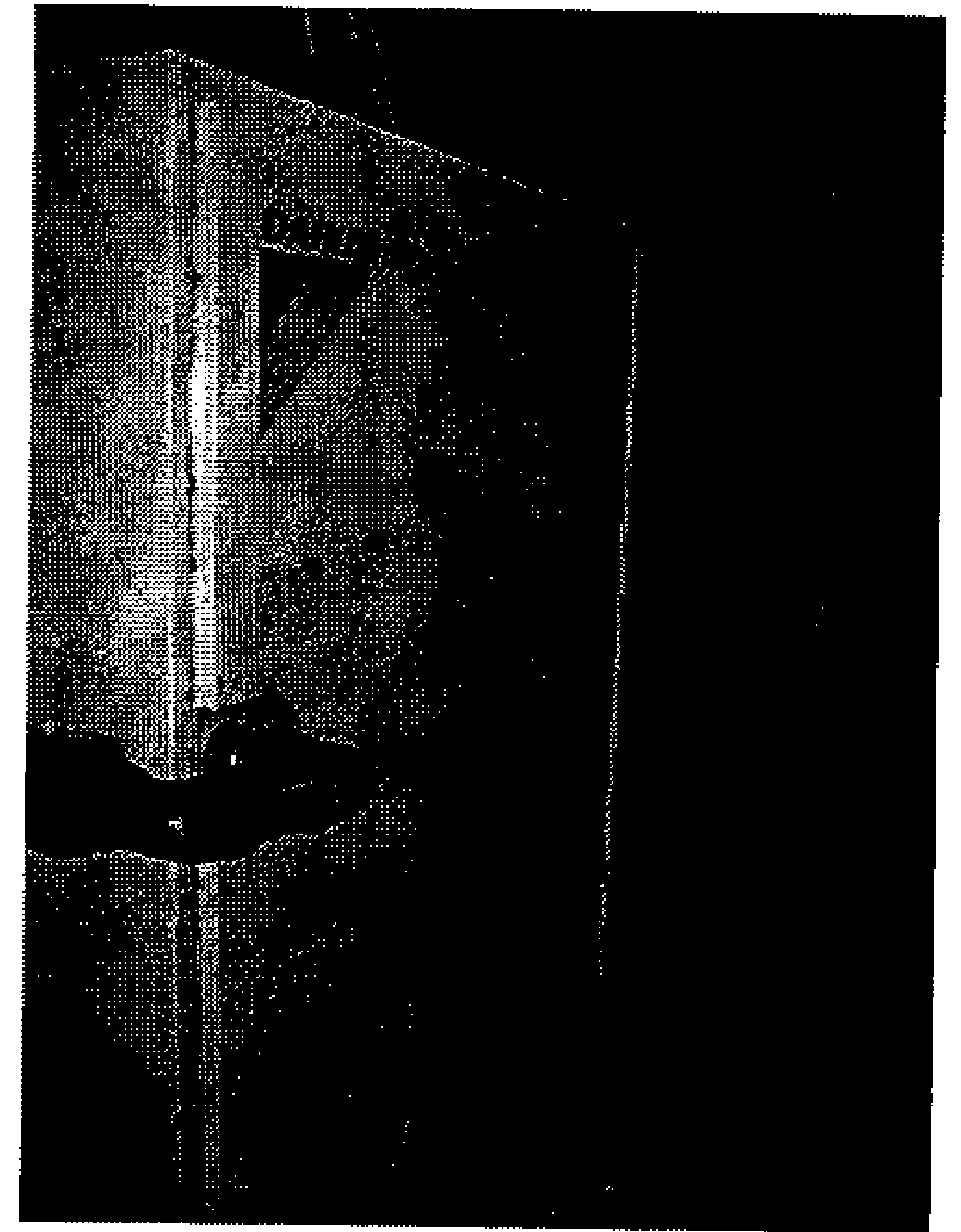
Διάγραμμα μηνιαίου κόστους για όλο το Κτίριο (€) - Μήνα:



4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

4.4.22η Περίπτωση Σύστημα VRVΝερού - Φρέον:

Μοντέλο	DAIKIN RWEYQ168MTJU
Ονομαστικά Στοιχεία Μονάδας	
Θερμική Ισχύς (KW)	55,4
Ψυκτική Ισχύς (KW)	49,2
COP/EER	5,13/4,39
Ενεργειακή κλάση Ψ/Θ	B/A
Ονομαστικές Συνθήκες	
Θερμοκρασία προσαγωγής του νερού (Θ)	21,1°C
Θερμοκρασία αέρα προσαγωγής εσωτερικών μονάδων (Θ)	21,1°C
Θερμοκρασία προσαγωγής του νερού (Θ)	29,4°C
Θερμοκρασία αέρα προσαγωγής εσωτερικών μονάδων (Θ)	19,4°C
Τύπος Συμπιεστή	Scroll
Τύπος Εκτονωτικής Διάταξης	Ηλεκτρονικού τύπου



4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Ενεργειακό κόστος Α' Διαμερίσματος:

Hour	JUNE						JULY						AUGUST					
	CENTRAL COOLING		ENERGY COST		Hour	TW (°C)	CENTRAL COOLING		ENERGY COST		Hour	TW (°C)	CENTRAL COOLING		ENERGY COST			
	EER (W/W)	TOTAL (kW)	EER (W/W)	TOTAL (kW)			EER (W/W)	TOTAL (kW)	EER (W/W)	TOTAL (kW)			EER (W/W)	TOTAL (kW)	EER (W/W)	TOTAL (kW)	EER (W/W)	TOTAL (kW)
1	5,678	9,4	0,270	9,4	0	17,86	5,629	9,6	0,278	9,6	0	18,47	5,555	10	0,293			
2	5,678	9	0,258	9	100	17,86	5,629	9,1	0,264	9,1	100	18,47	5,555	8,7	0,255			
3	5,678	8,5	0,244	8,5	200	17,86	5,629	8,7	0,252	8,7	200	18,47	5,555	8,3	0,244			
4	5,678	8,1	0,233	8,1	300	17,86	5,629	8,3	0,240	8,3	300	18,47	5,555	8	0,235			
5	5,678	7,8	0,224	7,8	400	17,86	5,629	8	0,232	8	400	18,47	5,555	7,6	0,223			
6	5,678	7,7	0,221	7,7	500	17,86	5,629	7,7	0,223	7,7	500	18,47	5,555	7,5	0,220			
7	5,678	9,3	0,267	9,3	600	17,86	5,629	9,3	0,269	9,3	600	18,47	5,555	8,7	0,255			
8	5,678	9,3	0,267	9,3	700	17,86	5,629	9,4	0,272	9,4	700	18,47	5,555	9,1	0,267			
9	5,678	11	0,316	11	800	17,86	5,629	10,8	0,313	10,8	800	18,47	5,555	10,3	0,302			
10	5,678	11,6	0,333	11,6	900	17,86	5,629	10,8	0,313	10,8	900	18,47	5,555	11	0,323			
11	5,678	11,7	0,336	11,7	1000	17,86	5,629	12,2	0,353	12,2	1000	18,47	5,555	11	0,323			
12	5,678	11,9	0,342	11,9	1100	17,86	5,629	12,9	0,374	12,9	1100	18,47	5,555	11,5	0,337			
13	5,678	13,1	0,376	13,1	1200	17,86	5,629	13	0,376	13	1200	18,47	5,555	13,5	0,396			
14	5,678	14,6	0,419	14,6	1300	17,86	5,629	14,8	0,429	14,8	1300	18,47	5,555	13,7	0,402			
15	5,678	15,1	0,433	15,1	1400	17,86	5,629	15,5	0,449	15,5	1400	18,47	5,555	15,2	0,446			
16	5,678	15,1	0,433	15,1	1500	17,86	5,629	15,4	0,446	15,4	1500	18,47	5,555	15,8	0,464			
17	5,678	15,5	0,445	15,5	1600	17,86	5,629	16,4	0,475	16,4	1600	18,47	5,555	15,2	0,446			
18	5,678	15,3	0,439	15,3	1700	17,86	5,629	15,7	0,455	15,7	1700	18,47	5,555	14,9	0,437			
19	5,678	14,4	0,413	14,4	1800	17,86	5,629	15,4	0,446	15,4	1800	18,47	5,555	13,5	0,396			
20	5,678	12,8	0,367	12,8	1900	17,86	5,629	13,3	0,385	13,3	1900	18,47	5,555	13	0,381			
21	5,678	12	0,344	12	2000	17,86	5,629	12,2	0,353	12,2	2000	18,47	5,555	11,8	0,346			
22	5,678	11,3	0,324	11,3	2100	17,86	5,629	11,8	0,342	11,8	2100	18,47	5,555	11,1	0,326			
23	5,678	10,6	0,304	10,6	2200	17,86	5,629	11,1	0,321	11,1	2200	18,47	5,555	10,4	0,305			
24	5,678	10	0,287	10	2300	17,86	5,629	10,5	0,304	10,5	2300	18,47	5,555	9,8	0,288			
			7,897						8,163							7,911		

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Ενεργειακό κόστος Β' Διαμερίσματος:

Hour	JUNE						JULY						AUGUST						
	TW		EER		CENTRAL COOLING		TW		EER		CENTRAL COOLING		TW		EER		CENTRAL COOLING		
	(°C)	(W/W)	(kW)	Hour	(€)	(°C)	(W/W)	(kW)	Hour	(€)	(°C)	(W/W)	(kW)	Hour	(€)	(°C)	(W/W)	(kW)	
1	17,45	5,678	11,5	0	0,330	17,86	5,629	11,4	0	0,330	18,47	5,555	10,6	0	0,311				
2	17,45	5,678	10,1	100	0,290	17,86	5,629	10,4	100	0,301	18,47	5,555	10,1	100	0,296				
3	17,45	5,678	10,1	200	0,290	17,86	5,629	10,5	200	0,304	18,47	5,555	10,3	200	0,302				
4	17,45	5,678	9,5	300	0,273	17,86	5,629	10,2	300	0,295	18,47	5,555	10	300	0,293				
5	17,45	5,678	9	400	0,258	17,86	5,629	9,3	400	0,269	18,47	5,555	9	400	0,264				
6	17,45	5,678	8,9	500	0,255	17,86	5,629	9,4	500	0,272	18,47	5,555	9,4	500	0,276				
7	17,45	5,678	10,9	600	0,313	17,86	5,629	10,2	600	0,295	18,47	5,555	9,8	600	0,288				
8	17,45	5,678	11,5	700	0,330	17,86	5,629	12,6	700	0,365	18,47	5,555	11	700	0,323				
9	17,45	5,678	13,7	800	0,393	17,86	5,629	13,6	800	0,394	18,47	5,555	13	800	0,381				
10	17,45	5,678	13,7	900	0,393	17,86	5,629	14,6	900	0,423	18,47	5,555	14	900	0,411				
11	17,45	5,678	15,2	1000	0,436	17,86	5,629	15,2	1000	0,440	18,47	5,555	14,6	1000	0,428				
12	17,45	5,678	15,6	1100	0,448	17,86	5,629	16,1	1100	0,466	18,47	5,555	15,7	1100	0,461				
13	17,45	5,678	16,1	1200	0,462	17,86	5,629	16,6	1200	0,481	18,47	5,555	16,3	1200	0,478				
14	17,45	5,678	17,4	1300	0,499	17,86	5,629	17,7	1300	0,513	18,47	5,555	17,1	1300	0,502				
15	17,45	5,678	17,8	1400	0,511	17,86	5,629	17,5	1400	0,507	18,47	5,555	16,9	1400	0,496				
16	17,45	5,678	17,5	1500	0,502	17,86	5,629	18,6	1500	0,539	18,47	5,555	17,5	1500	0,513				
17	17,45	5,678	17,6	1600	0,505	17,86	5,629	17,7	1600	0,513	18,47	5,555	17,9	1600	0,525				
18	17,45	5,678	17,6	1700	0,505	17,86	5,629	17,3	1700	0,501	18,47	5,555	17,2	1700	0,505				
19	17,45	5,678	16,2	1800	0,465	17,86	5,629	16,3	1800	0,472	18,47	5,555	16,2	1800	0,475				
20	17,45	5,678	14,7	1900	0,422	17,86	5,629	14,8	1900	0,429	18,47	5,555	14,9	1900	0,437				
21	17,45	5,678	13,8	2000	0,396	17,86	5,629	14	2000	0,405	18,47	5,555	13,9	2000	0,408				
22	17,45	5,678	13	2100	0,373	17,86	5,629	13,2	2100	0,382	18,47	5,555	13	2100	0,381				
23	17,45	5,678	12,2	2200	0,350	17,86	5,629	12,4	2200	0,359	18,47	5,555	12,8	2200	0,376				
24	17,45	5,678	12	2300	0,344	17,86	5,629	11,7	2300	0,339	18,47	5,555	11,2	2300	0,329				
					9,347					9,594									9,460

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Ενεργειακό κόστος Γ' Διαμερίσματος:

Hour	JUNE					JULY					AUGUST				
	TW (°C)	EER (W/W)	CENTRAL COOLING TOTAL (kW)	ENERGY COST (€)	Hour	TW (°C)	EER (W/W)	CENTRAL COOLING TOTAL (kW)	ENERGY COST (€)	Hour	TW (°C)	EER (W/W)	CENTRAL COOLING TOTAL (kW)	ENERGY COST (€)	
1	17,45	5,678	9,9	0,284	0	17,86	5,629	10,3	0,298	0	18,47	5,555	10,1	0,296	
2	17,45	5,678	9,4	0,270	100	17,86	5,629	9,8	0,284	100	18,47	5,555	9,7	0,285	
3	17,45	5,678	9	0,258	200	17,86	5,629	9,4	0,272	200	18,47	5,555	9,4	0,276	
4	17,45	5,678	8,7	0,250	300	17,86	5,629	9,1	0,264	300	18,47	5,555	9	0,264	
5	17,45	5,678	8,4	0,241	400	17,86	5,629	8,8	0,255	400	18,47	5,555	8,7	0,255	
6	17,45	5,678	8,3	0,238	500	17,86	5,629	8,6	0,249	500	18,47	5,555	8,5	0,249	
7	17,45	5,678	10,3	0,296	600	17,86	5,629	10,1	0,292	600	18,47	5,555	9,7	0,285	
8	17,45	5,678	10,7	0,307	700	17,86	5,629	11,6	0,336	700	18,47	5,555	10,6	0,311	
9	17,45	5,678	11,4	0,327	800	17,86	5,629	12,3	0,356	800	18,47	5,555	11,4	0,334	
10	17,45	5,678	13,2	0,379	900	17,86	5,629	13,4	0,388	900	18,47	5,555	13,3	0,390	
11	17,45	5,678	12,9	0,370	1000	17,86	5,629	14,1	0,408	1000	18,47	5,555	13,6	0,399	
12	17,45	5,678	14	0,402	1100	17,86	5,629	15,2	0,440	1100	18,47	5,555	15,1	0,443	
13	17,45	5,678	15,7	0,451	1200	17,86	5,629	16	0,463	1200	18,47	5,555	16,2	0,475	
14	17,45	5,678	16	0,459	1300	17,86	5,629	16,2	0,469	1300	18,47	5,555	15,9	0,467	
15	17,45	5,678	17	0,488	1400	17,86	5,629	17	0,492	1400	18,47	5,555	17,6	0,516	
16	17,45	5,678	17,2	0,494	1500	17,86	5,629	17,8	0,515	1500	18,47	5,555	17,5	0,513	
17	17,45	5,678	16,5	0,474	1600	17,86	5,629	17,3	0,501	1600	18,47	5,555	17,7	0,519	
18	17,45	5,678	16,1	0,462	1700	17,86	5,629	17,3	0,501	1700	18,47	5,555	17	0,499	
19	17,45	5,678	15,1	0,433	1800	17,86	5,629	15,8	0,458	1800	18,47	5,555	15,9	0,467	
20	17,45	5,678	13,6	0,390	1900	17,86	5,629	14,7	0,426	1900	18,47	5,555	14	0,411	
21	17,45	5,678	12,7	0,365	2000	17,86	5,629	13,2	0,382	2000	18,47	5,555	13,1	0,384	
22	17,45	5,678	11,9	0,342	2100	17,86	5,629	13,2	0,382	2100	18,47	5,555	12,2	0,358	
23	17,45	5,678	11,2	0,322	2200	17,86	5,629	11,4	0,330	2200	18,47	5,555	11,4	0,334	
24	17,45	5,678	10,5	0,301	2300	17,86	5,629	10,7	0,310	2300	18,47	5,555	10,7	0,314	
				8,603					9,073					9,046	

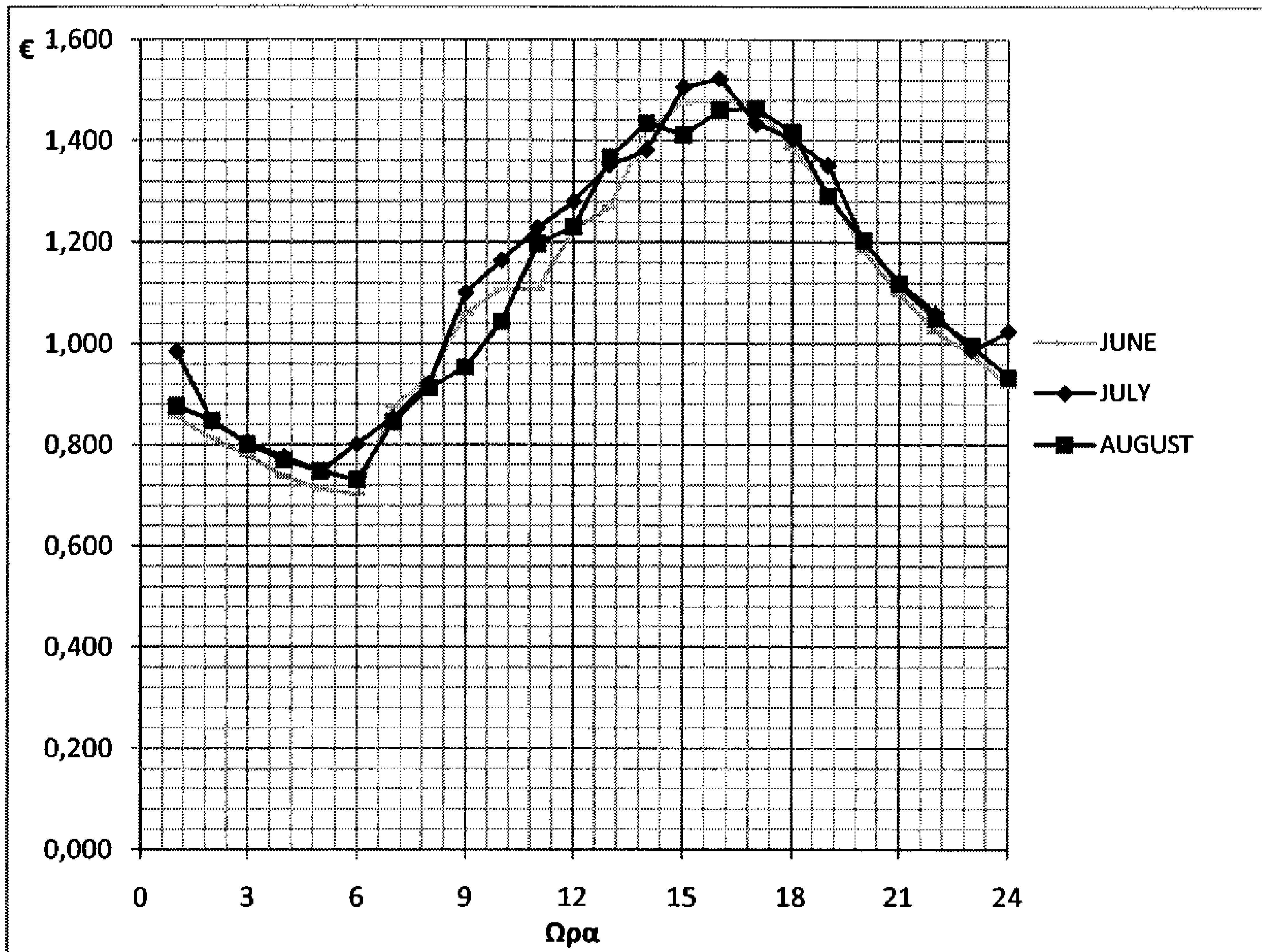
4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Ενεργειακό κόστος Όλου του κτιρίου:

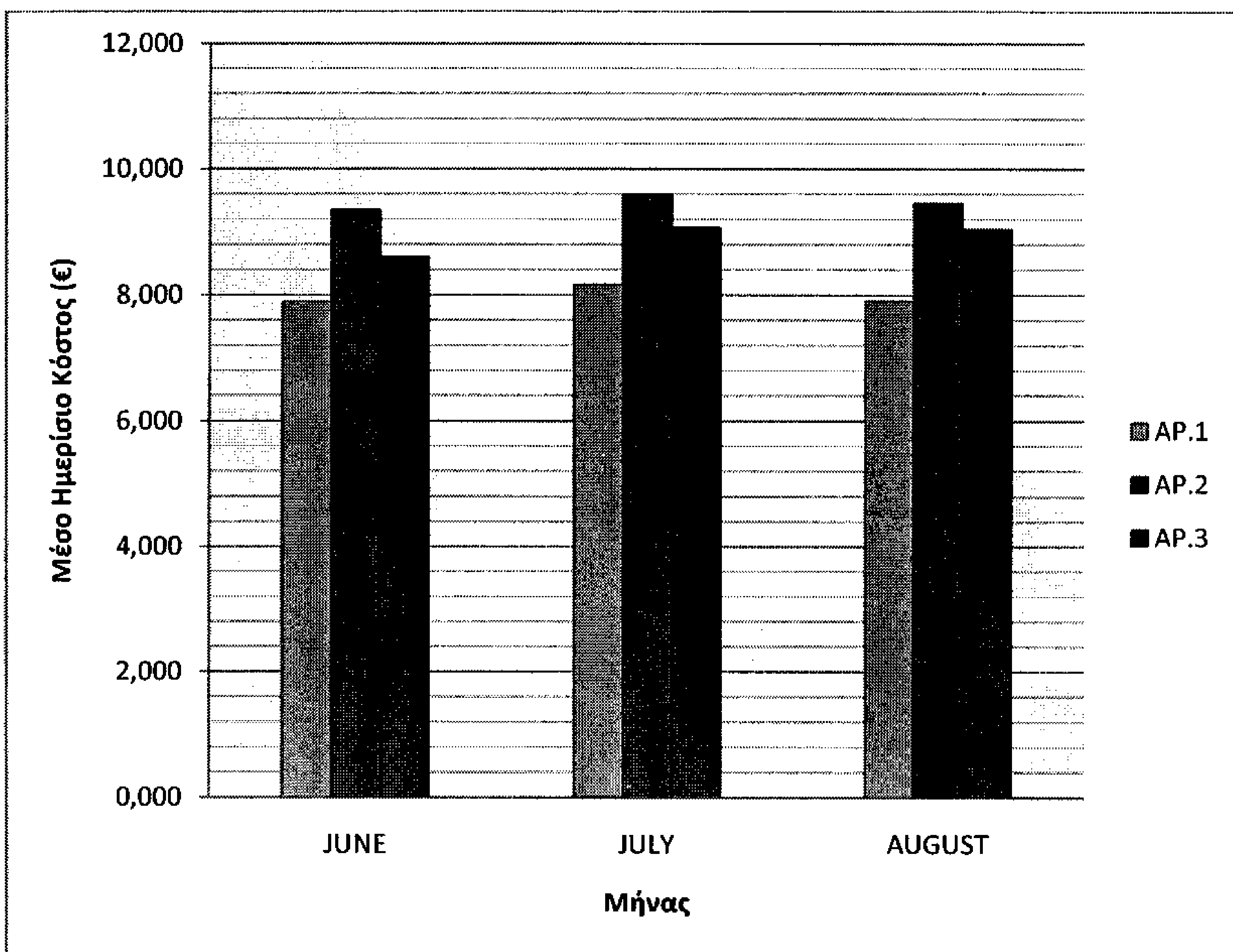
Hour	JUNE						JULY						AUGUST					
	TW	EER	CENTRAL COOLING TOTAL	ENERGY COST	Hour	TW	EER	CENTRAL COOLING TOTAL	ENERGY COST	Hour	TW	EER	CENTRAL COOLING TOTAL	ENERGY COST				
	(°C)	(W/W)	(kW)	(€)		(°C)	(W/W)	(kW)	(€)		(°C)	(W/W)	(kW)	(€)				
1	17,45	5,678	29,8	0,855	0	17,86	5,629	34	0,985	0	18,47	5,555	29,9	0,877				
2	17,45	5,678	28,3	0,812	100	17,86	5,629	29,2	0,846	100	18,47	5,555	28,9	0,848				
3	17,45	5,678	27,1	0,778	200	17,86	5,629	27,8	0,805	200	18,47	5,555	27,3	0,801				
4	17,45	5,678	25,7	0,738	300	17,86	5,629	26,8	0,776	300	18,47	5,555	26,2	0,769				
5	17,45	5,678	24,8	0,712	400	17,86	5,629	25,8	0,747	400	18,47	5,555	25,5	0,748				
6	17,45	5,678	24,5	0,703	500	17,86	5,629	27,7	0,802	500	18,47	5,555	24,9	0,731				
7	17,45	5,678	30,5	0,876	600	17,86	5,629	29,5	0,854	600	18,47	5,555	28,8	0,845				
8	17,45	5,678	32,4	0,930	700	17,86	5,629	31,8	0,921	700	18,47	5,555	31,1	0,913				
9	17,45	5,678	36,9	1,059	800	17,86	5,629	38	1,100	800	18,47	5,555	32,5	0,954				
10	17,45	5,678	38,6	1,108	900	17,86	5,629	40,2	1,164	900	18,47	5,555	35,6	1,045				
11	17,45	5,678	38,6	1,108	1000	17,86	5,629	42,4	1,228	1000	18,47	5,555	40,8	1,197				
12	17,45	5,678	42,7	1,226	1100	17,86	5,629	44,2	1,280	1100	18,47	5,555	41,9	1,229				
13	17,45	5,678	44,2	1,269	1200	17,86	5,629	46,7	1,352	1200	18,47	5,555	46,6	1,367				
14	17,45	5,678	49,5	1,421	1300	17,86	5,629	47,7	1,381	1300	18,47	5,555	48,9	1,435				
15	17,45	5,678	51,4	1,475	1400	17,86	5,629	52	1,506	1400	18,47	5,555	48,1	1,411				
16	17,45	5,678	51,5	1,478	1500	17,86	5,629	52,6	1,523	1500	18,47	5,555	49,8	1,461				
17	17,45	5,678	51,2	1,470	1600	17,86	5,629	49,5	1,433	1600	18,47	5,555	49,9	1,464				
18	17,45	5,678	48,3	1,387	1700	17,86	5,629	48,5	1,404	1700	18,47	5,555	48,3	1,417				
19	17,45	5,678	45,2	1,298	1800	17,86	5,629	46,7	1,352	1800	18,47	5,555	44	1,291				
20	17,45	5,678	41,2	1,183	1900	17,86	5,629	41,5	1,202	1900	18,47	5,555	41	1,203				
21	17,45	5,678	38,3	1,099	2000	17,86	5,629	38,7	1,121	2000	18,47	5,555	38,1	1,118				
22	17,45	5,678	35,7	1,025	2100	17,86	5,629	36,6	1,060	2100	18,47	5,555	35,8	1,050				
23	17,45	5,678	34,1	0,979	2200	17,86	5,629	34,1	0,987	2200	18,47	5,555	34	0,998				
24	17,45	5,678	31,9	0,916	2300	17,86	5,629	35,4	1,025	2300	18,47	5,555	31,8	0,933				
				25,904					26,856					26,105				

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Διάγραμμα Ωριαίου Κόστους (€) - Μήνα:

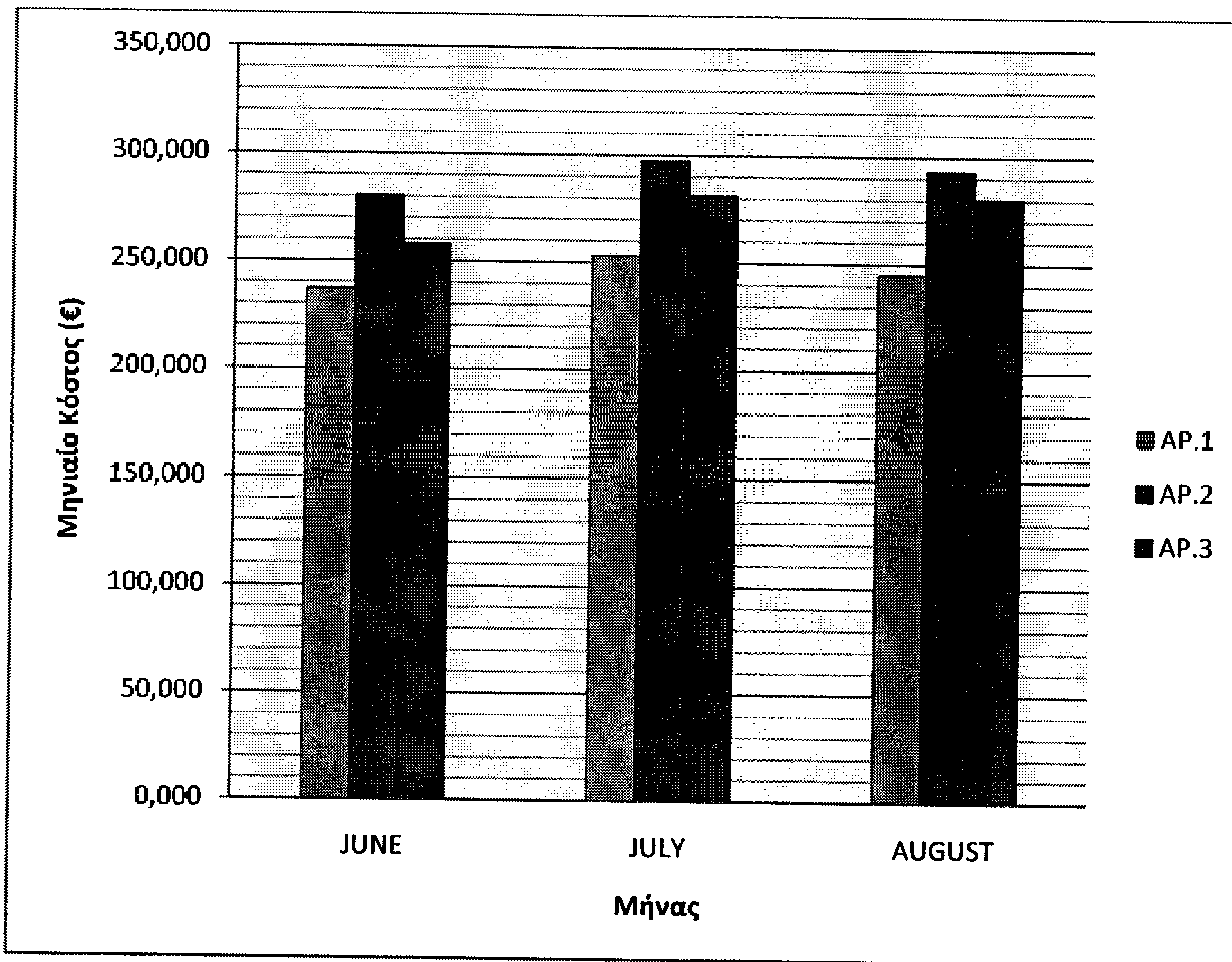


Διάγραμμα Μέσου Ημερήσιου Κόστους (€) - Μήνα:

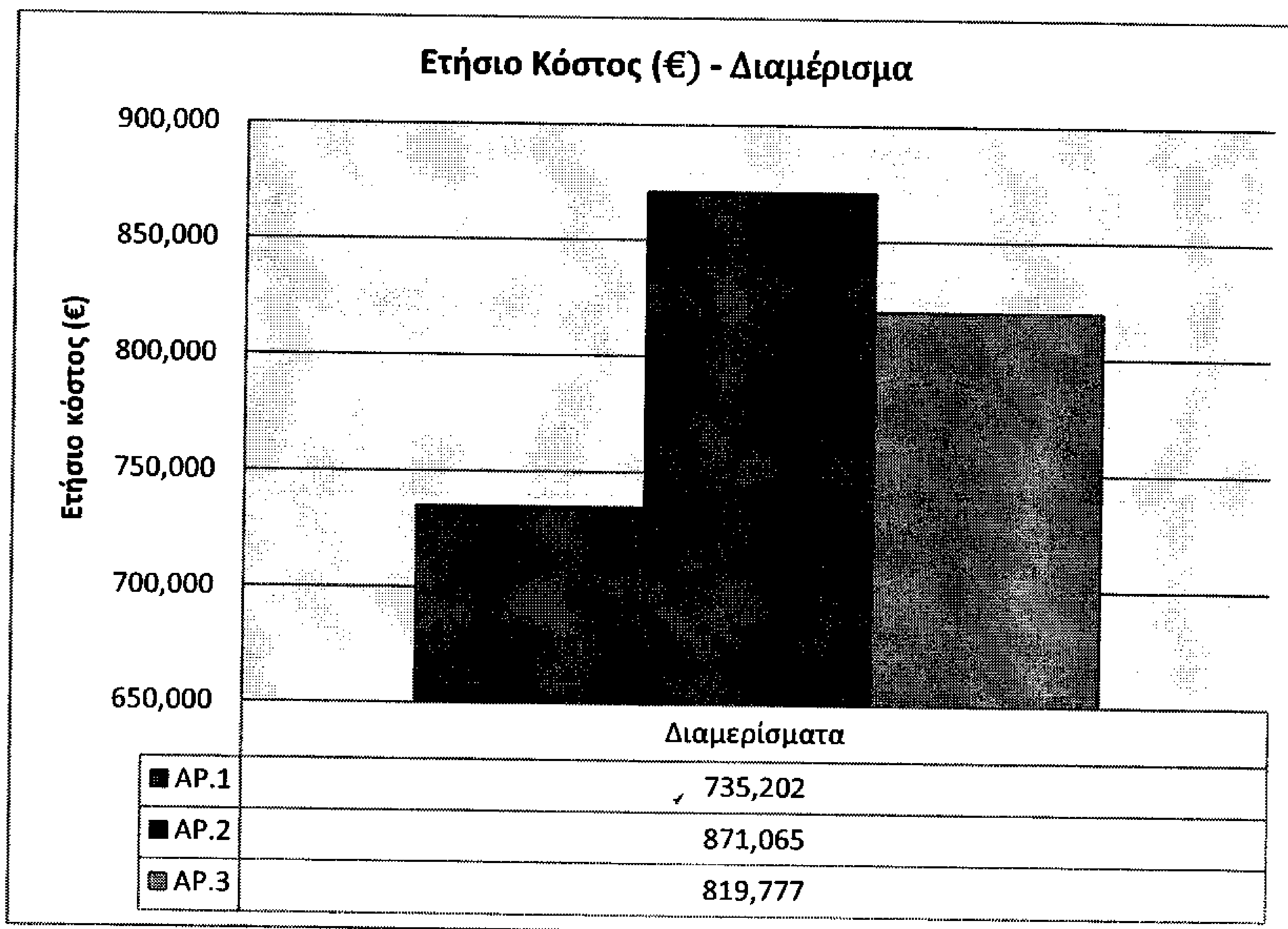


4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Διάγραμμα Μηνιαίου Κόστους (€) - Μήνα:

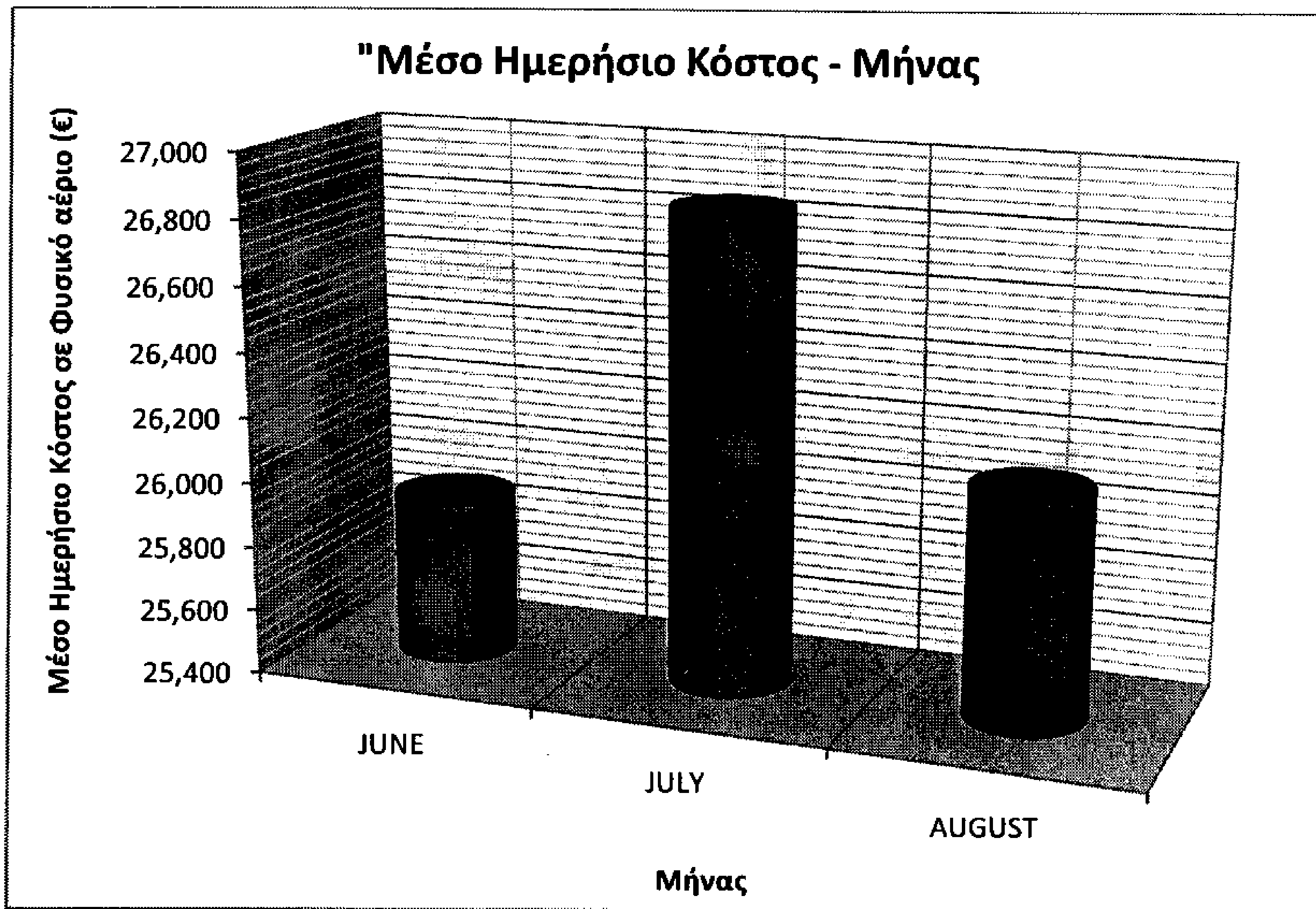


Διάγραμμα Ετήσιου Κόστους (€) - Μήνα:

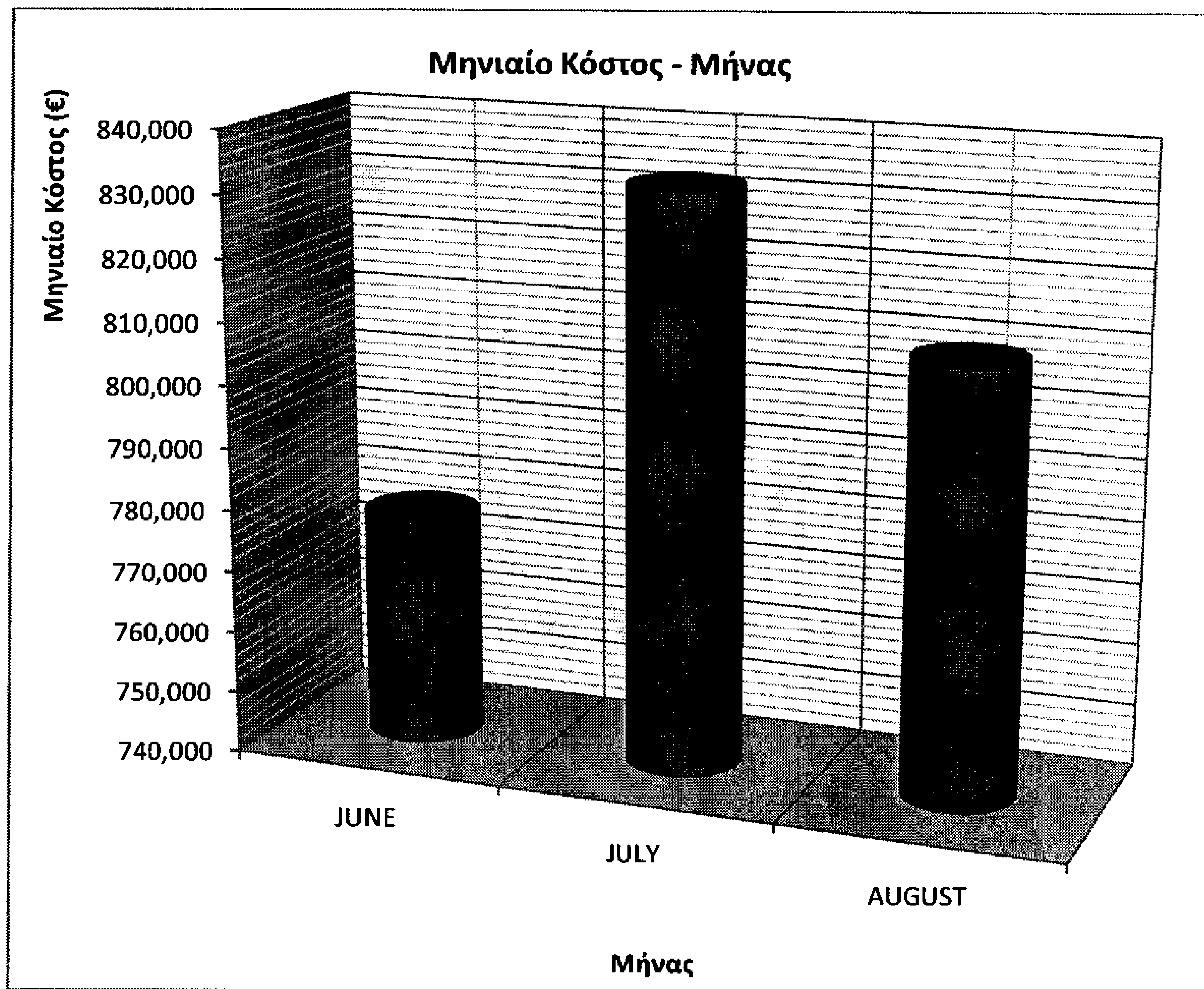


4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Διάγραμμα μέσου ημερήσιου κόστους για όλο το Κτίριο (€) - Μήνα:



Διάγραμμα μηνιαίου κόστους για όλο το Κτίριο (€) - Μήνα:



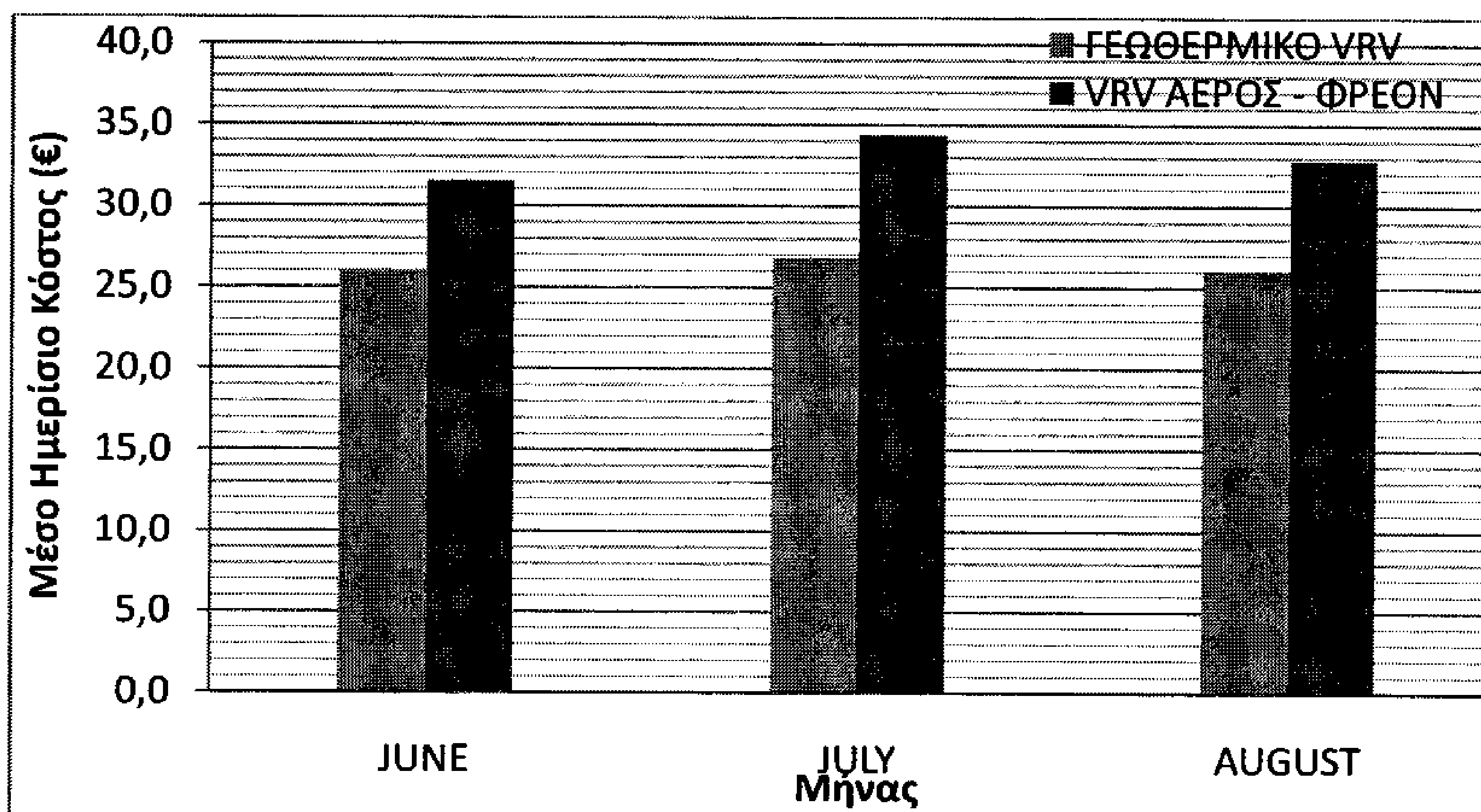
4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

4.4.3. Σύγκριση των δύο συστημάτων:

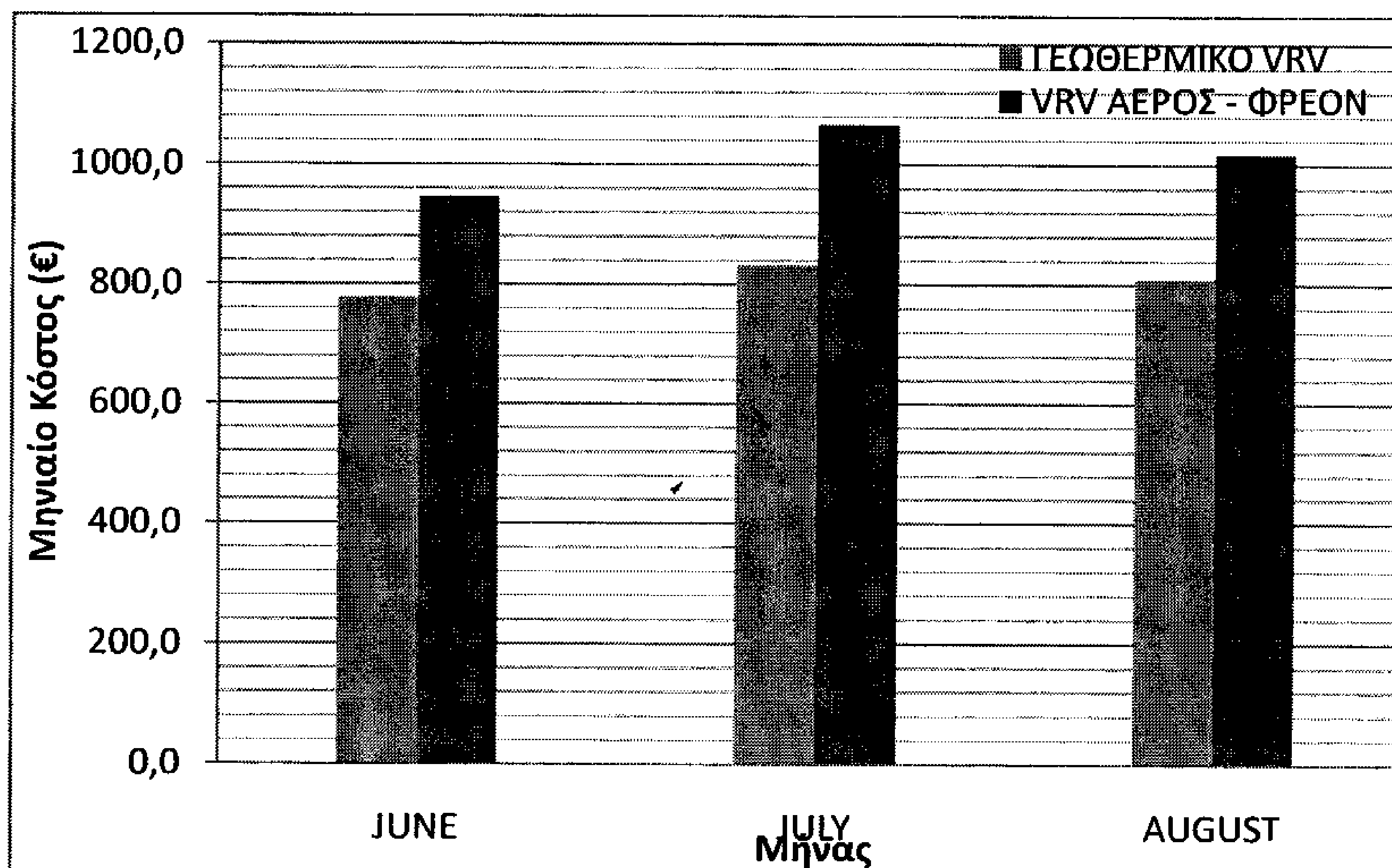
Ημερήσιο Κόστος Ενέργειας (€/day)		
Μήνας	VRV	VRV WATER SOURCE
Ιούνιος	31,5	25,9
Ιούλιος	34,4	26,9
Αύγουστος	32,8	26,1

Μηνιαίο Κόστος Ενέργειας (€)		
Μήνας	VRV	VRV WATER SOURCE
Ιούνιος	946,2	777,1
Ιούλιος	1065,7	832,5
Αύγουστος	1017,2	809,3

Μέσο ημερήσιο κόστος - Μήνα - Σύστημα:

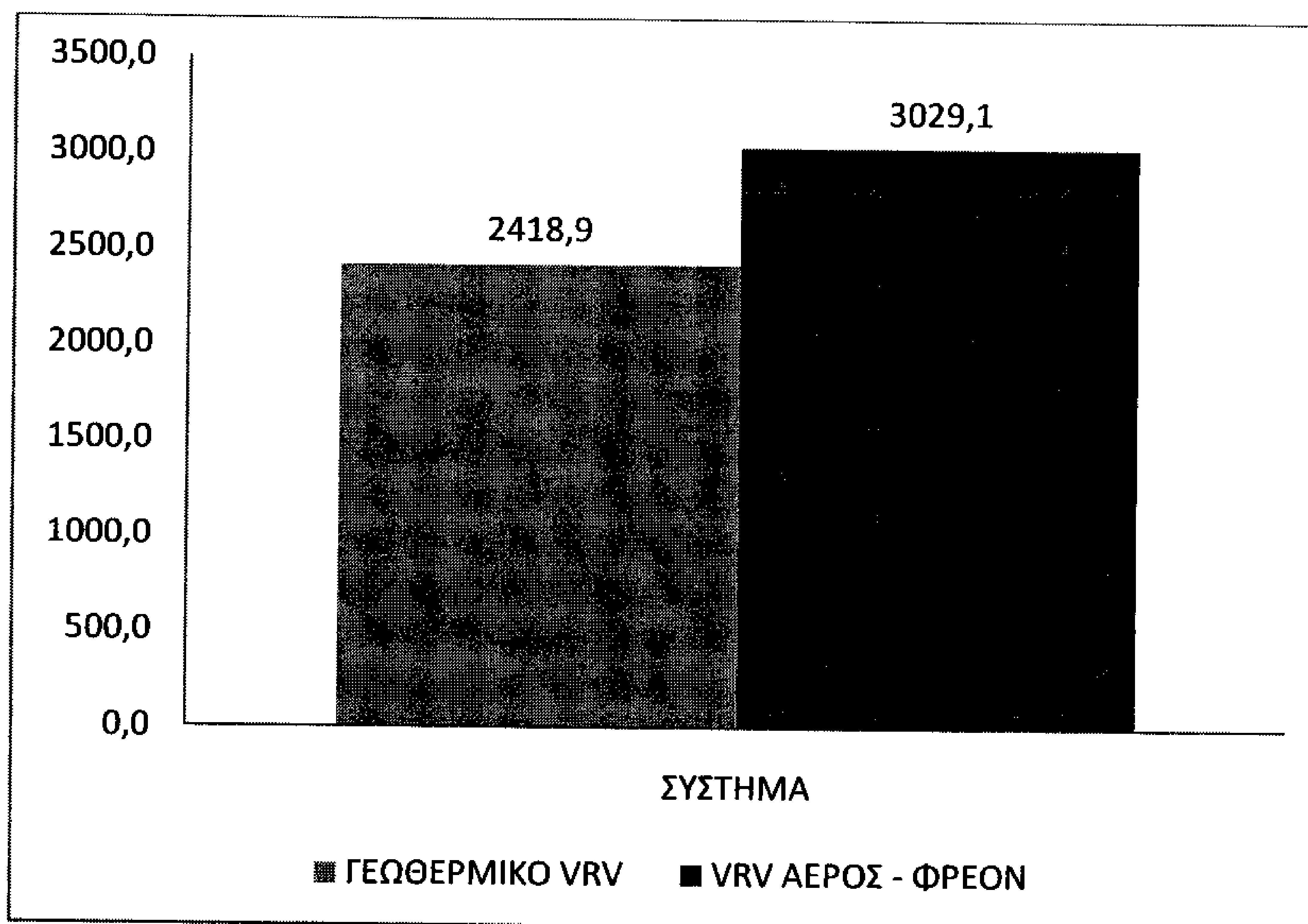


Μηνιαίο κόστος - Μήνα - Σύστημα:



4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Ετήσιο κόστος - Σύστημα:



Ημερήσια Κατανάλωση Καυσίμων		
Μήνας	VRV(kwh)	VRV WATER SOURCE(kwh)
Ιούνιος	193,5	147,3
Ιούλιος	210,9	152,4
Αύγουστος	201,3	148,3

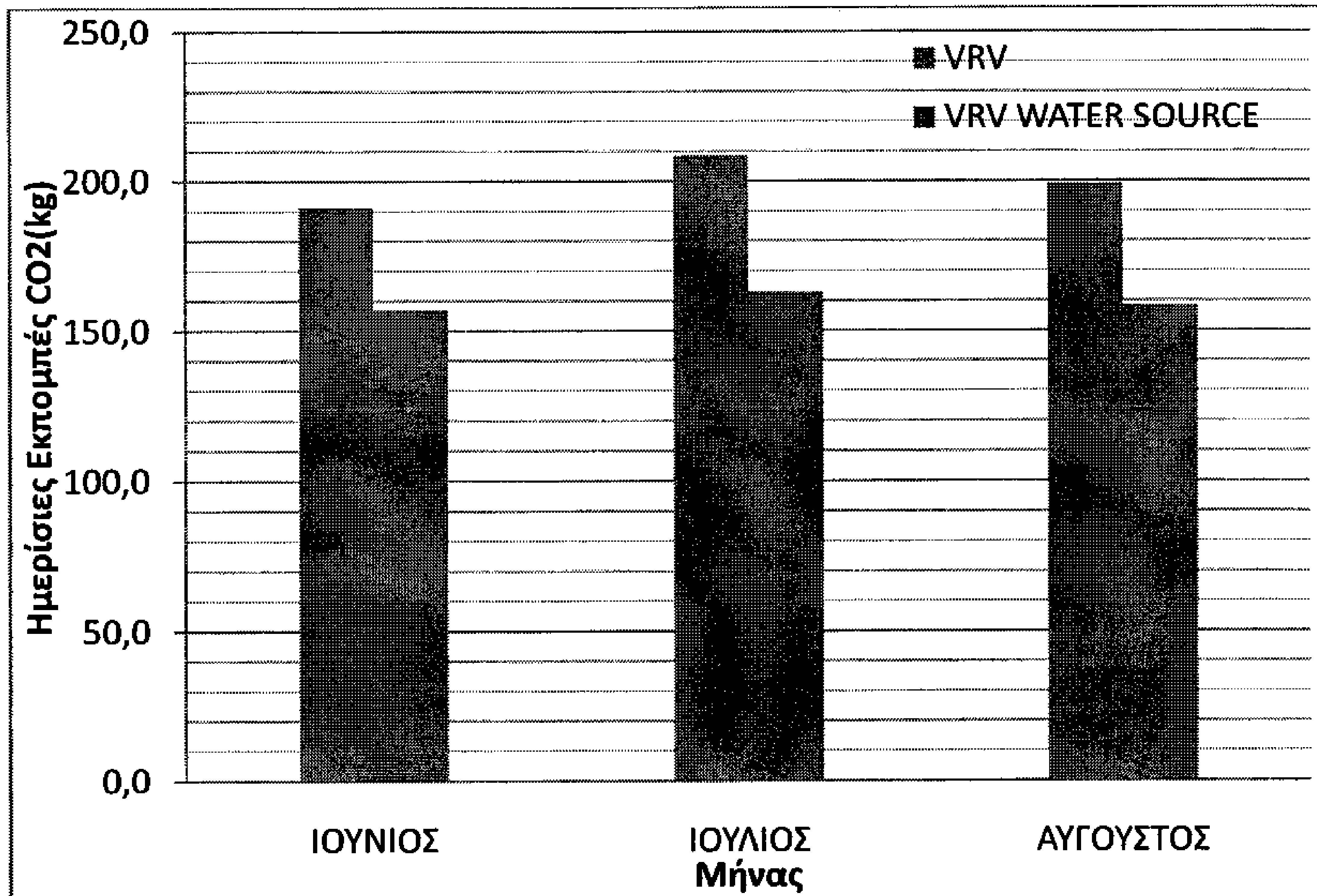
Μηνιαία Κατανάλωση Καυσίμων		
Μήνας	VRV(kwh)	VRV WATER SOURCE(kwh)
Ιούνιος	5804,8	4418,9
Ιούλιος	6538,2	4724,8
Αύγουστος	6240,7	4597,7

Ημερήσιες Εκπομπές kgCO ₂		
Μήνας	VRV	VRV WATER SOURCE
Νοέμβριος	191,4	145,7
Δεκέμβριος	208,6	150,7
Ιανουάριος	199,1	146,7

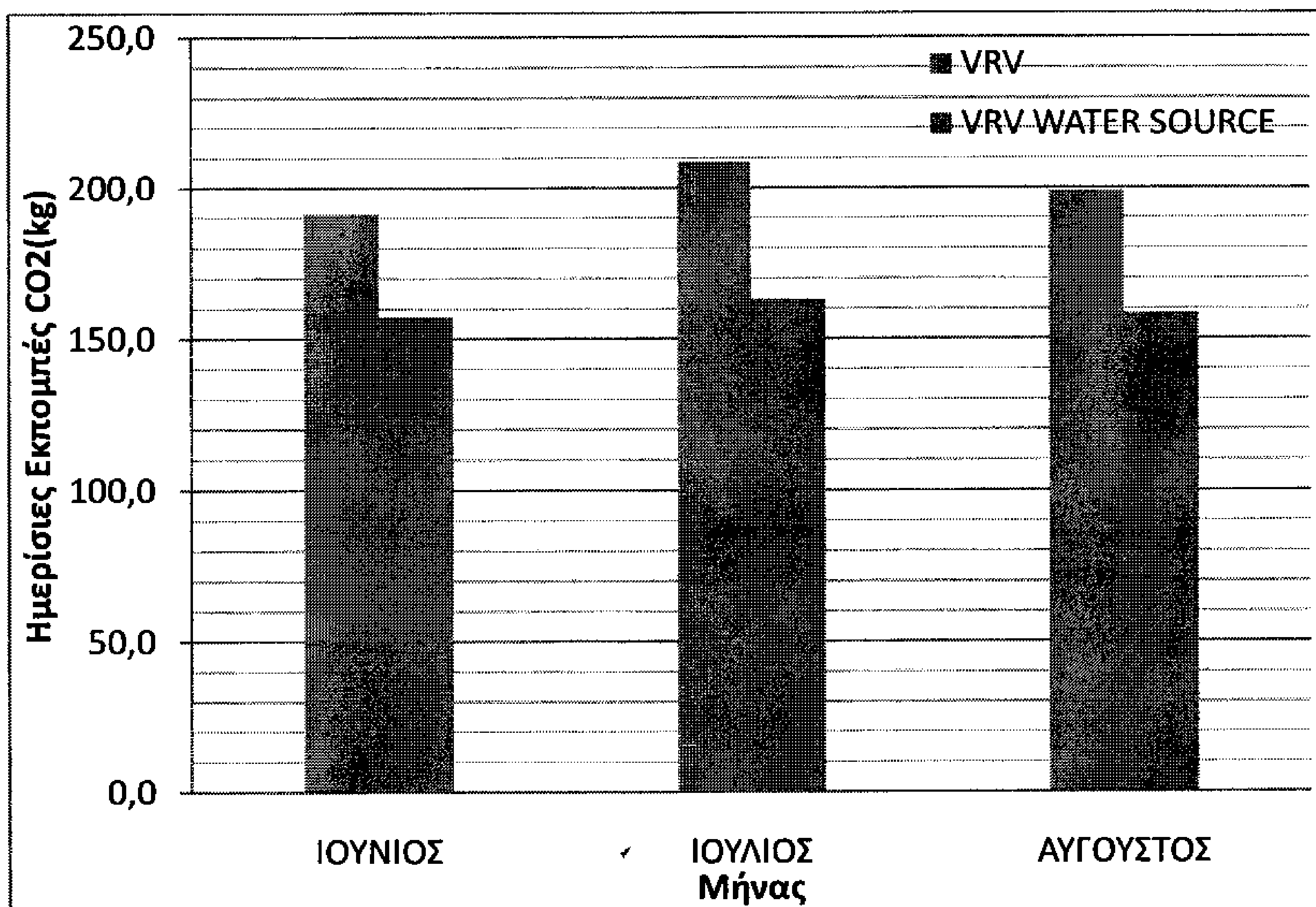
Μηνιαίες Εκπομπές kgCO ₂		
Μήνας	VRV	VRV WATER SOURCE
Νοέμβριος	5742	4371
Δεκέμβριος	6467	4672
Ιανουάριος	6172	4548

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Ημερήσιες εκπομπές CO₂- Μήνα – Σύστημα:

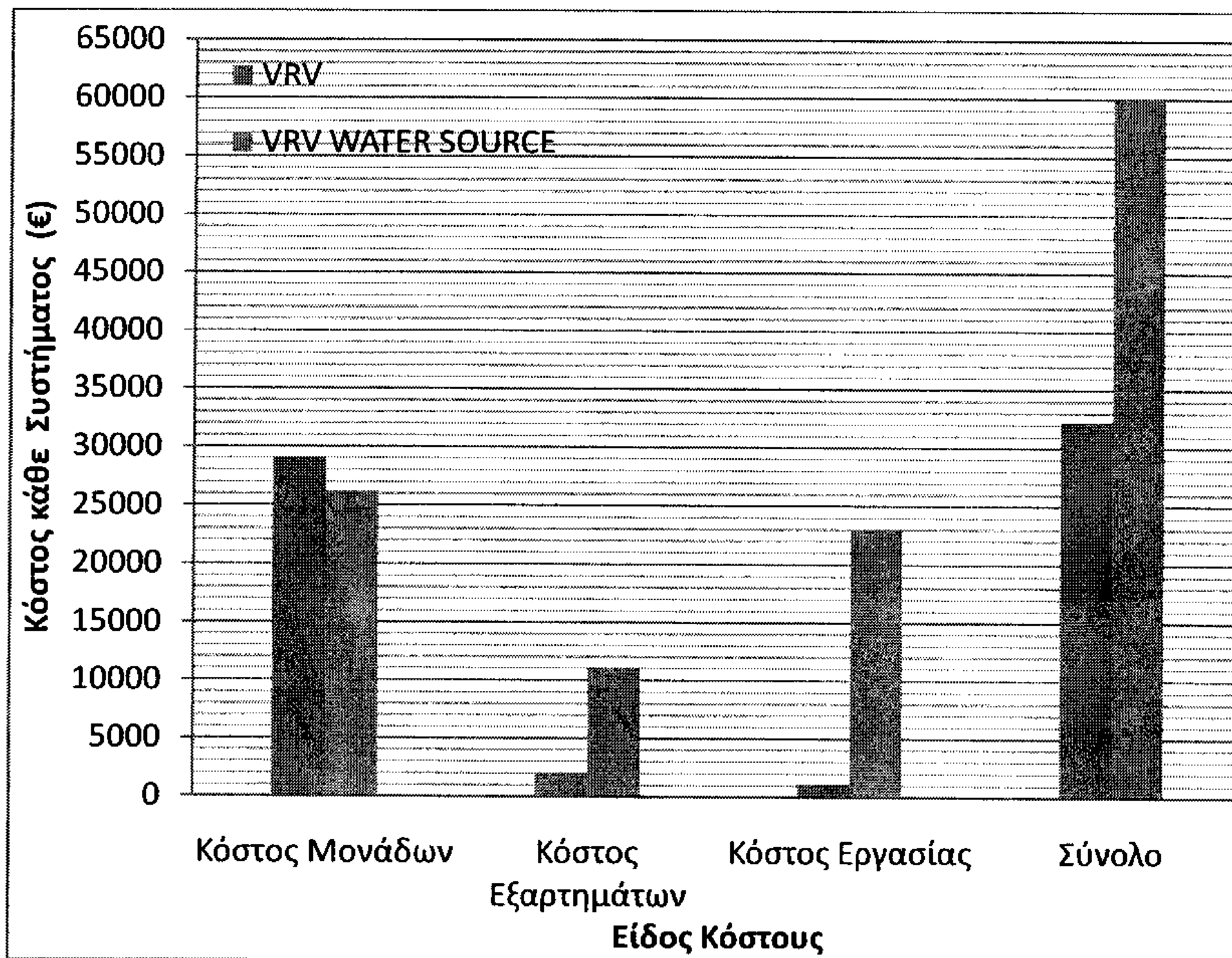
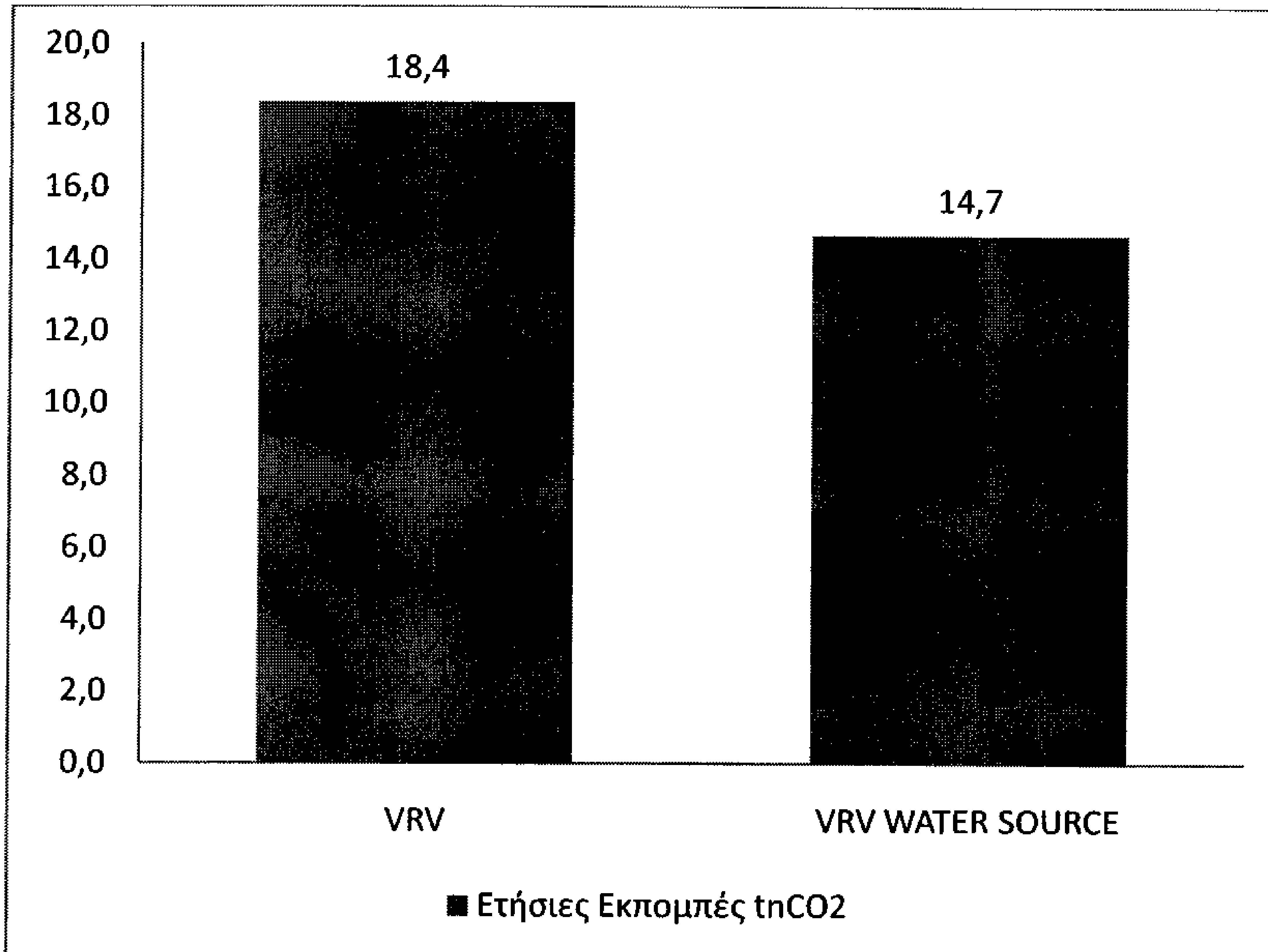


Μηνιαίες εκπομπές CO₂- Μήνα – Σύστημα:



4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Μηνιαίες εκπομπές CO₂- Μήνα – Σύστημα:



4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Οικονομική ανάλυση των συστημάτων Κλιματισμού για περίοδο Ψύξης

Οικονομική ανάλυση κάθε Συστήματος με χρηματοροή 20, με ένα Τραπεζικό επιτόκιο 5% το οποίο είναι ένα επιτόκιο το οποίο θα μας έδινε η Εθνική Τράπεζα της Ελλάδος αν κλείναμε αυτή την περίοδο τα χρήματα μας.

Σύστημα	Ετήσια Εξοικονόμηση Συστήματος σε σχέση με το χειρότερο Σύστημα (€)	Κόστος Ενέργειας Ετησίως (€)	Έξοδα Συντήρησης (€)	Παρούσα Αξία το έτος μηδέν (€)
VRV αέρος - αέρος	6020	3030	400	32250
VRV νερού αέρος	6620	2420	400	60150

Χρηματοροή Συστήματος VRV:

VRV				
Έτη	Εξοικονόμηση (€)	Κόστος Ενέργειας Ετησίως (€)	Έξοδα Συντήρησης (€)	Παρούσα Αξία (€)
0				32250
1	6020,0	3030,0	400,0	35680,0
2	6637,1	6244,5	841,0	39335,5
3	6968,9	9555,5	1304,1	43109,5
4	7317,3	12965,8	1790,3	47006,0
5	7683,2	16478,4	2300,8	51029,1
6	8067,4	20096,4	2836,8	55183,2
7	8470,7	23822,9	3399,6	59472,5
8	8894,3	27661,2	3990,6	63901,8
9	9339,0	31614,7	4611,2	68475,8
10	9805,9	35686,7	5262,7	73199,4
11	10296,2	39880,9	5946,9	78077,8
12	10811,1	44201,0	6665,2	83116,2
13	11351,6	48650,7	7419,5	88320,1
14	11919,2	53233,8	8211,4	93695,2
15	12515,1	57954,5	9043,0	99247,4
16	13140,9	62816,7	9916,1	104982,9
17	13798,0	67824,8	10833,0	110907,8
18	14487,8	72983,2	11795,6	117028,8
19	15212,2	78296,3	12806,4	123352,7
20	15972,9	83768,9	13867,7	129886,6

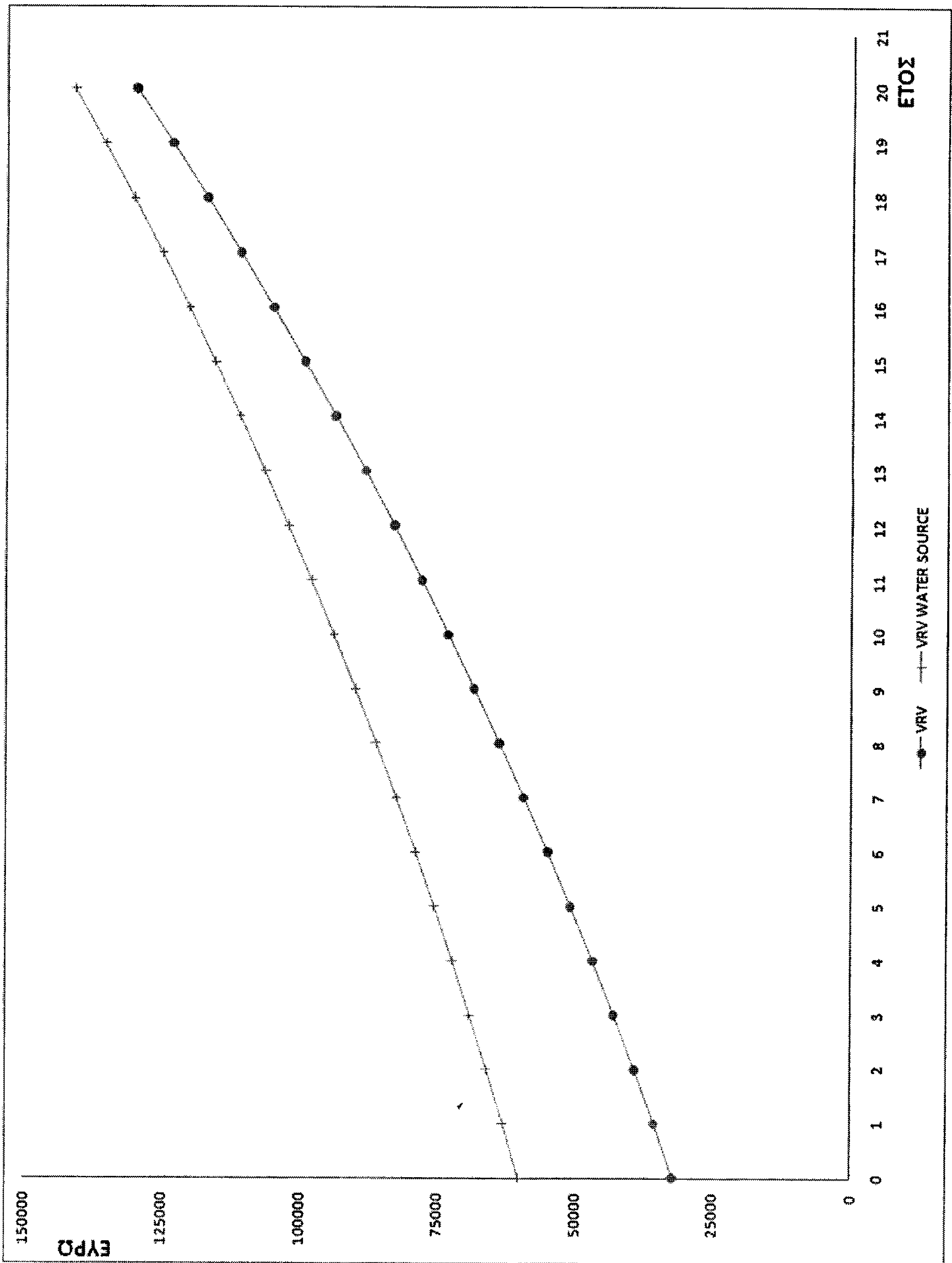
4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Χρηματοροή Συστήματος VRVWATERSOURCE:

VRV WATER SOURCE				
Έτη	Εξοικονόμηση (€)	Κόστος Ενέργειας Ετησίως (€)	Έξοδα Συντήρησης (€)	Παρούσα Αξία (€)
0				60150
1	6620,0	2420,0	400,0	62970,0
2	7298,6	4987,4	841,0	65978,4
3	7663,5	7631,8	1304,1	69085,8
4	8046,7	10355,5	1790,3	72295,8
5	8449,0	13161,0	2300,8	75611,7
6	8871,4	16050,6	2836,8	79037,4
7	9315,0	19026,9	3399,6	82576,5
8	9780,8	22092,4	3990,6	86233,1
9	10269,8	25250,0	4611,2	90011,1
10	10783,3	28502,3	5262,7	93915,0
11	11322,4	31852,1	5946,9	97949,0
12	11888,6	35302,5	6665,2	102117,6
13	12483,0	38856,3	7419,5	106425,8
14	13107,1	42516,8	8211,4	110878,2
15	13762,5	46287,1	9043,0	115480,0
16	14450,6	50170,4	9916,1	120236,6
17	15173,2	54170,3	10833,0	125153,3
18	15931,8	58290,2	11795,6	130235,8
19	16728,4	62533,7	12806,4	135490,1
20	17564,8	66904,5	13867,7	140922,2

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Συγκριτική Χρηματοροή των συστημάτων (€) - Έτος:



4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Παρατηρήσεις – Συμπεράσματα:

- Στην εποχή μας υπάρχουν πολλά και διαφορετικά συστήματα κλιματισμού θέρμανσης. Αλλά συστήματα εφαρμόζουν παλιές τεχνολογίες αλλά εκσυγχρονισμένες (π.χ. καυστήρες πετρελαίου), ενώ άλλα συστήματα, εντελώς νέα και πολύπλοκα (π.χ. συστήματα VRV).
- Η επιλογή του ιδανικού συστήματος θέρμανσης η κλιματισμού εξαρτάται κατά κύριο λόγο από την τοποθεσία και τα κλιματολογικά στοιχεία της περιοχής που βρίσκεται ο υπό μελέτη χώρος.
- Από την συγκεκριμένη μελέτη τελικά συμπεραίνουμε ότι η επιλογή του κατάλληλου συστήματος καλό είναι να γίνεται από εξειδικευμένους μηχανικούς ενεργειακής κατεύθυνσης οι οποίοι από την εκπαίδευση τους έχουν την κατάλληλη γνώση ώστε να μπορούν να εξετάσουν όλες τις παραμέτρους και να προτείνουν την κατάλληλη λύση.
- Σε οικονομικό επίπεδο θεωρούμε ότι το πέλετ είναι μια πολύ καλή λύση με μικρό κόστος επένδυσης και σχετικά με ορυκτά καύσιμα πολύ μικρό κόστος λειτουργίας (περίπτωση που το Τερματικό στοιχείο είναι ενδοδαπέδιο η στοιχεία νερού (FCU, σώματα κ.λ.π.).
- Σε περιβαλλοντολογικό επίπεδο επίσης το πέλετ είναι μια πολύ καλή λύση καθώς αποτελεί ανανεώσιμη πηγή ενέργειας έτσι είναι φιλικό ως προς το περιβάλλον.
- Σε επίπεδο ενεργειακής απόδοσης η καλύτερη λύση είναι η γεωθερμική αντλία θερμότητας καθώς ο βαθμός απόδοσης της εξαρτάται από την θερμοκρασία της γης η οποία έχει μικρή θερμοκρασιακή διακύμανση.
- Σε θέμα ευκολίας εγκατάστασης η καλύτερη λύση είναι το VRV συγκριτικά με το ενδοδαπέδιο σύστημα θέρμανσης.
- Συμπεραίνουμε ότι η γεωθερμία δεν συμφέρει σε θέμα απόσβεσης για Αθήνα τι γίνεται όμως σε μια πόλη της βόρειας Ελλάδας όπου επικρατούν χαμηλές θερμοκρασίες. (π.χ. Φλώρινα).
- Πιθανή συνέχεια της εργασίας αυτής είναι η κατασκευή ενός ευρωπαϊκού χάρτη με τις κυριότερες πόλεις της Ευρώπης, στον οποίο χάρτη θα προσομοιωθούν όλες οι πόλεις σύμφωνα με το φύλλο σχεδιασμού τους (μετεωρολογικά δεδομένα), και θα γίνει όλη αυτή η σύγκριση των συστημάτων που μελετήσαμε αυτή την φορά όμως σε ευρωπαϊκό επίπεδο, δηλαδή με τιμές καυσίμων της κάθε χώρας.
- Τέλος έπειτα από την μελέτη που πραγματοποιήσαμε καταλήγουμε στο ότι η καλύτερη λύση είναι το σύστημα VRV διότι είναι μια πολύ καλή λύση σε οικονομικό με το μικρότερο κόστος επένδυσης, επίσης πλεονεκτεί έναντι των Λεβητοκαυστήρων για το λόγω ότι μπορεί να δουλέψει και σε κλιματισμό (το καλοκαίρι) αλλά και σε θέρμανση (το χειμώνα) ενώ η Λέβητες δεν μπορούν και οι αντλία θερμότητας με νερό χρήσης μπορεί μεν να μας καλύψει τον χειμώνα (σε θέρμανση) αλλά σε θέμα δροσισμού δεν μπορεί να καλύψει ολόκληρα τα ψυκτικά φορτία αλλά ένα μέρος του αισθητού τους (Q_s). Σε επίπεδο εκπομπών CO_2 οι αντλίες θερμότητας έχουν σχετικά υψηλές εκπομπές CO_2 , αυτό συμβαίνει διότι η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας στηρίζεται κατά συντριπτικό ποσοστό σε Λιγνίτη,

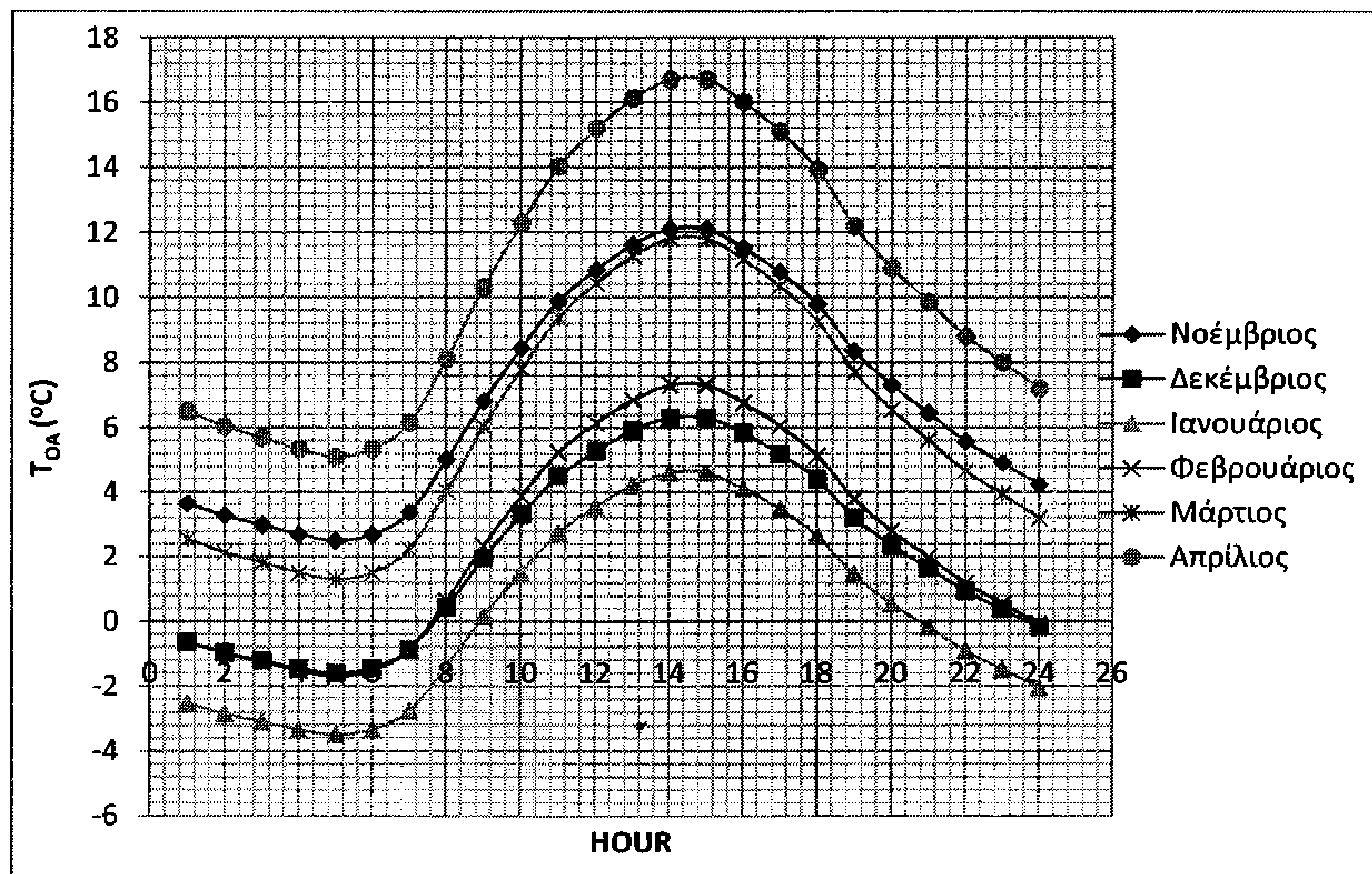
4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

όμως όσο διεισδύουν οι Α.Π.Ε στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας τόσο η εκπομπές CO₂ από την κατανάλωση ρεύματος θα ελαττώνονται.

Μετεωρολογικά δεδομένα Φλώρινας κατά ΚΕΝΑΚ (Θερμοκρασία σχεδιασμού):

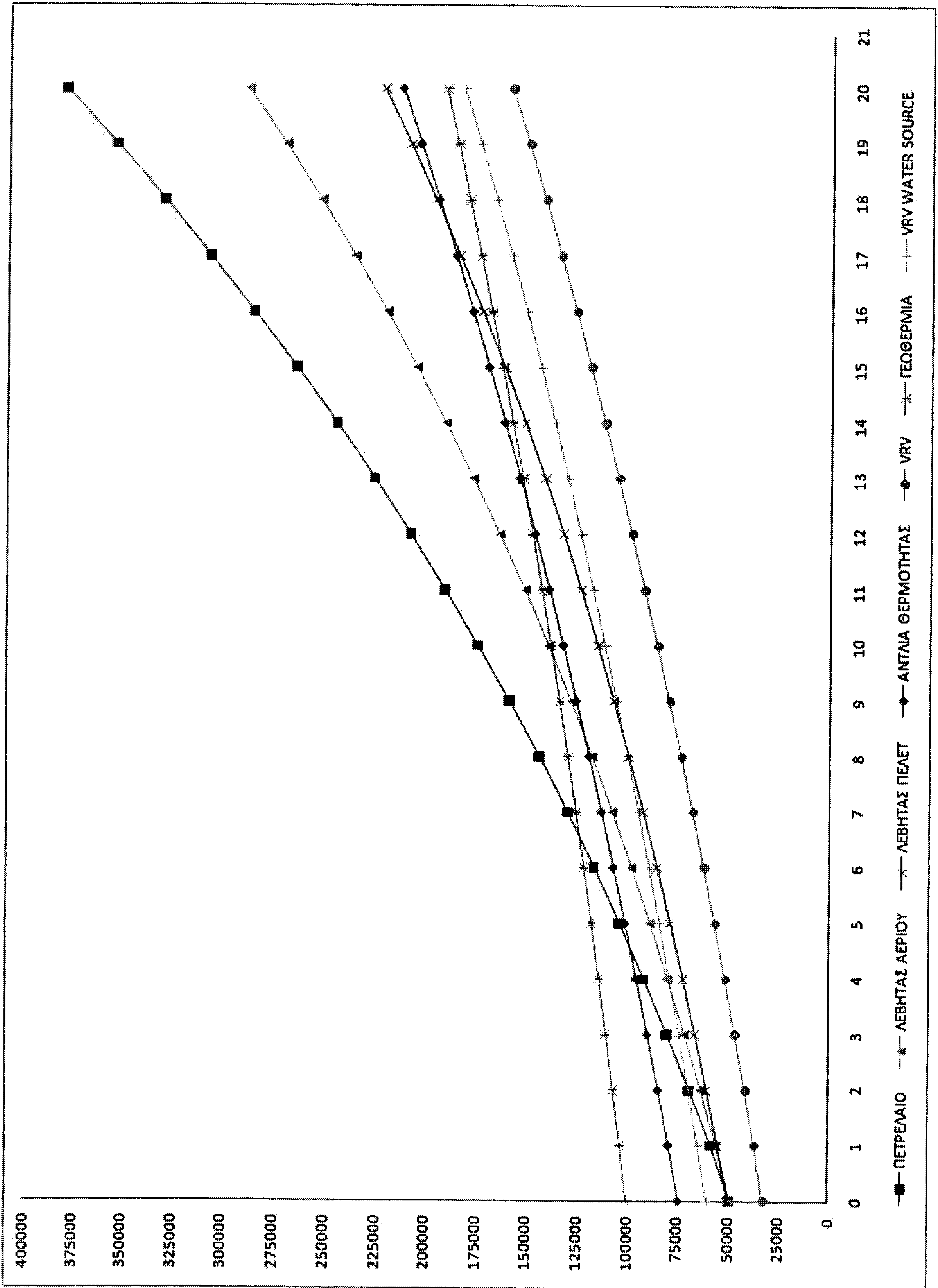
Ώρα	Νοέμβριος	Δεκέμβριος	Ιανουάριος	Φεβρουάριος	Μάρτιος	Απρίλιος
1	3,65	-0,65	-2,53	-0,62	2,56	6,49
2	3,27	-0,97	-2,85	-0,98	2,14	6,03
3	2,98	-1,21	-3,1	-1,25	1,83	5,68
4	2,69	-1,44	-3,34	-1,52	1,51	5,33
5	2,5	-1,6	-3,5	-1,7	1,3	5,1
6	2,69	-1,44	-3,34	-1,52	1,51	5,33
7	3,36	-0,89	-2,77	-0,89	2,25	6,14
8	5	0,45	-1,39	0,64	4,03	8,12
9	6,82	1,96	0,15	2,35	6,03	10,32
10	8,45	3,3	1,52	3,88	7,81	12,29
11	9,89	4,48	2,74	5,23	9,39	14,03
12	10,85	5,27	3,55	6,13	10,44	15,19
13	11,62	5,91	4,2	6,85	11,28	16,12
14	12,1	6,3	4,6	7,3	11,8	16,7
15	12,1	6,3	4,6	7,3	11,8	16,7
16	11,52	5,83	4,11	6,76	11,17	16
17	10,76	5,19	3,47	6,04	10,33	15,08
18	9,8	4,4	2,66	5,14	9,28	13,92
19	8,36	3,22	1,44	3,79	7,71	12,18
20	7,3	2,35	0,55	2,8	6,55	10,9
21	6,44	1,64	-0,18	1,99	5,61	9,86
22	5,57	0,93	-0,91	1,18	4,66	8,81
23	4,9	0,37	-1,48	0,55	3,93	8
24	4,23	-0,18	-2,04	-0,08	3,19	7,19

Διάγραμμα εξωτερικής θερμοκρασίας T_{OA}(°C) - Ώρα @ Μήνα:



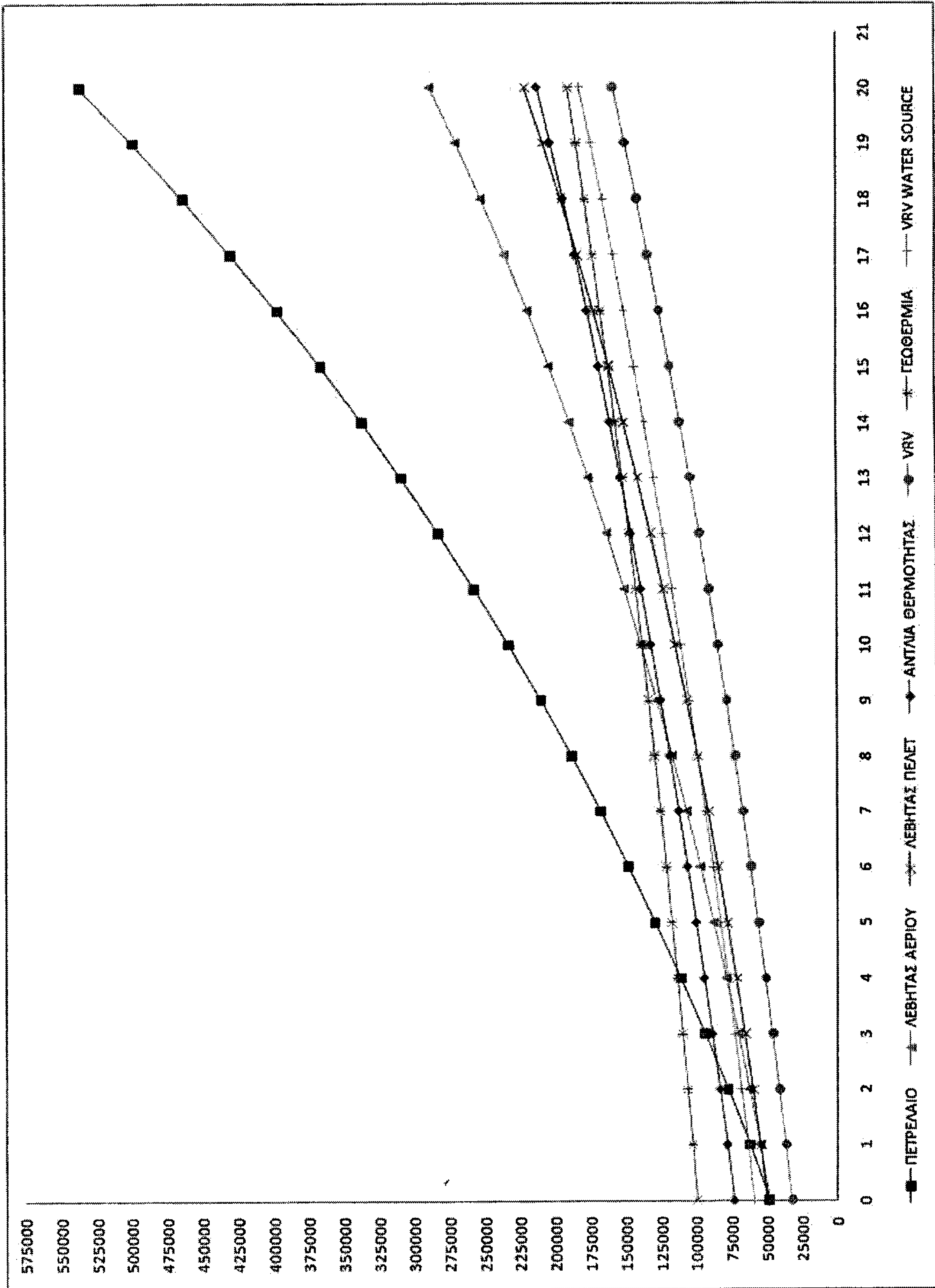
4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Συγκριτική Χρηματοροή των συστημάτων @ πετρέλαιο 1€(€) - Έτος:



4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Συγκριτική Χρηματοροή των συστημάτων @ πετρέλαιο 1,4 € (€) - Έτος



4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Πίνακας χρόνου απόσβεσης (για Φλώρινα):

ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ	ΚΟΣΤΟΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ (€)	ΕΤΗΣΙΟ ΩΦΕΛΟΣ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΟ ΠΕΤΡ. (€)	ΧΡΟΝΟΣ ΑΠΟΣΒΕΣΗΣ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΟ ΠΕΤΡ. (ΕΤΗ)		ΧΡΟΝΟΣ ΑΠΟΣΒΕΣΗΣ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΟ Φ.Α (ΕΤΗ)	ΧΡΟΝΟΣ ΑΠΟΣΒΕΣΗΣ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΟ ΠΕΛΕΤ (ΕΤΗ)	ΧΡΟΝΟΣ ΑΠΟΣΒΕΣΗΣ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΗΝ Α/Θ - Α/Ν (ΕΤΗ)	ΧΡΟΝΟΣ ΑΠΟΣΒΕΣΗΣ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΓΕΩΘΕΡΜ. Α/Θ (ΕΤΗ)	ΧΡΟΝΟΣ ΑΠΟΣΒΕΣΗΣ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΟ VRV Α/Α (ΕΤΗ)
			1 €	1,4 €					
ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	48.950,00	-	-	-	-	-	-	-	-
ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ	48.930,00	2.600,00	-	-	-	-	-	-	-
ΠΕΛΕΤ	49.970,00	5.220,00	-	-	-	-	-	-	-
ΑΝΤΙΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ Α/Ν	74.020,00	4.810,00	-	-	17,6	-	-	-	-
ΑΝΤΙΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ Ν/Ν	100.040,00	6.240,00	-	-	15,3	-	12,5	-	-
VRV Α/Α	32.250,00	5.380,00	-	-	-	-	-	-	-
VRV Ν/Α	60.150,00	6.240,00	-	-	-	-	-	-	>20

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

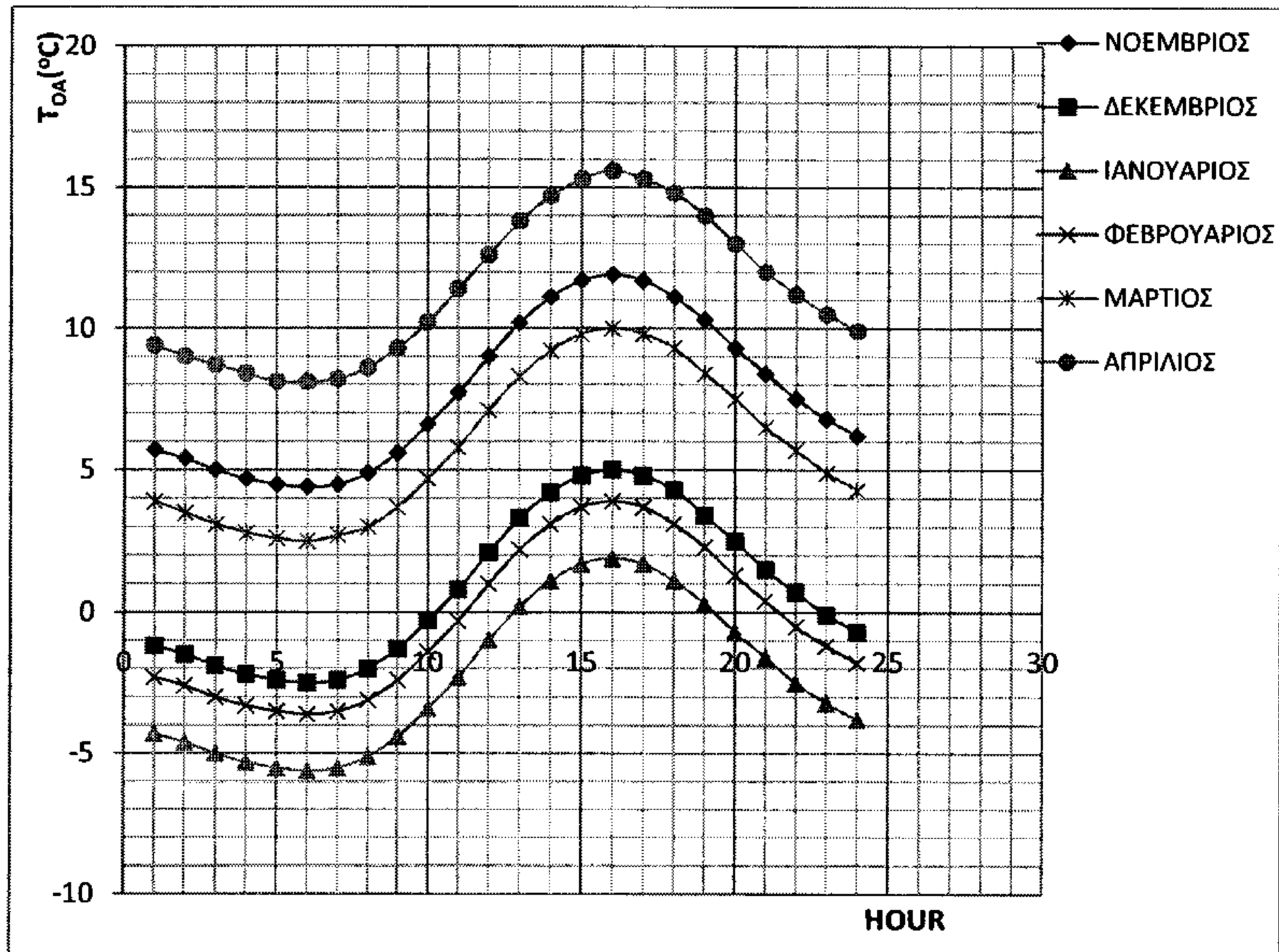
- Συμπεραίνουμε ότι η αβαθής γεωθερμία συμφέρει οριακά στις δυσμενείς περιοχές της βόρειας Ελλάδας, τι γίνεται όμως σε μία πόλη της βόρειας Ευρώπης (π.χ. Βουκουρέστι της Ρουμανίας).
- Προσεγγιστική προσομοίωση για Βουκουρέστι (έχουμε θεωρήσει ότι θα έχουμε της ίδιες απαιτήσεις σε φορτίο με Αθήνα ώστε να κάνουμε μια προσεγγιστική ανάλυση).

Μετεωρολογικά στοιχεία για Βουκουρέστι κατά ASHRAE:

ΩΡΑ	T _{OA} (°C)					
	ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ	ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ	ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ	ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ	ΜΑΡΤΙΟΣ	ΑΠΡΙΛΙΟΣ
1	5,7	-1,2	-4,3	-2,3	3,9	9,4
2	5,4	-1,5	-4,6	-2,6	3,5	9
3	5	-1,9	-5	-3	3,1	8,7
4	4,7	-2,2	-5,3	-3,3	2,8	8,4
5	4,5	-2,4	-5,5	-3,5	2,6	8,1
6	4,4	-2,5	-5,6	-3,6	2,5	8,1
7	4,5	-2,4	-5,5	-3,5	2,7	8,2
8	4,9	-2	-5,1	-3,1	3	8,6
9	5,6	-1,3	-4,4	-2,4	3,7	9,3
10	6,6	-0,3	-3,4	-1,4	4,7	10,2
11	7,7	0,8	-2,3	-0,3	5,8	11,4
12	9	2,1	-1	1	7,1	12,6
13	10,2	3,3	0,2	2,2	8,3	13,8
14	11,1	4,2	1,1	3,1	9,2	14,7
15	11,7	4,8	1,7	3,7	9,8	15,3
16	11,9	5	1,9	3,9	10	15,6
17	11,7	4,8	1,7	3,7	9,8	15,3
18	11,1	4,3	1,1	3,1	9,3	14,8
19	10,3	3,4	0,3	2,3	8,4	14
20	9,3	2,5	-0,7	1,3	7,5	13
21	8,4	1,5	-1,6	0,4	6,5	12
22	7,5	0,7	-2,5	-0,5	5,7	11,2
23	6,8	-0,1	-3,2	-1,2	4,9	10,5
24	6,2	-0,7	-3,8	-1,8	4,3	9,9


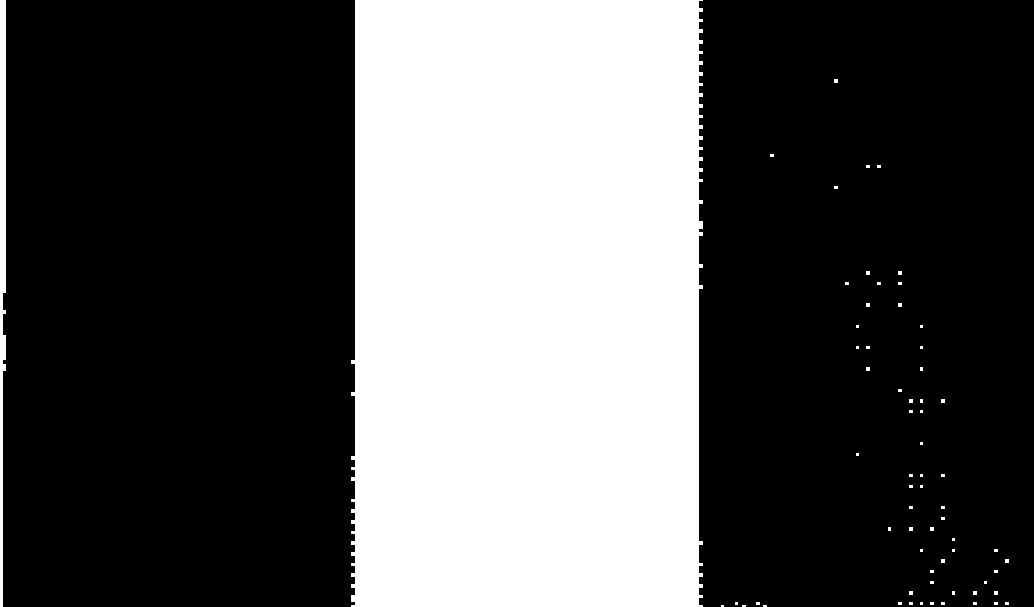
4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Διάγραμμα κατανομής εξωτερικής θερμοκρασίας T_{OA} (°C) - Ώρα - Μέση ημέρα:



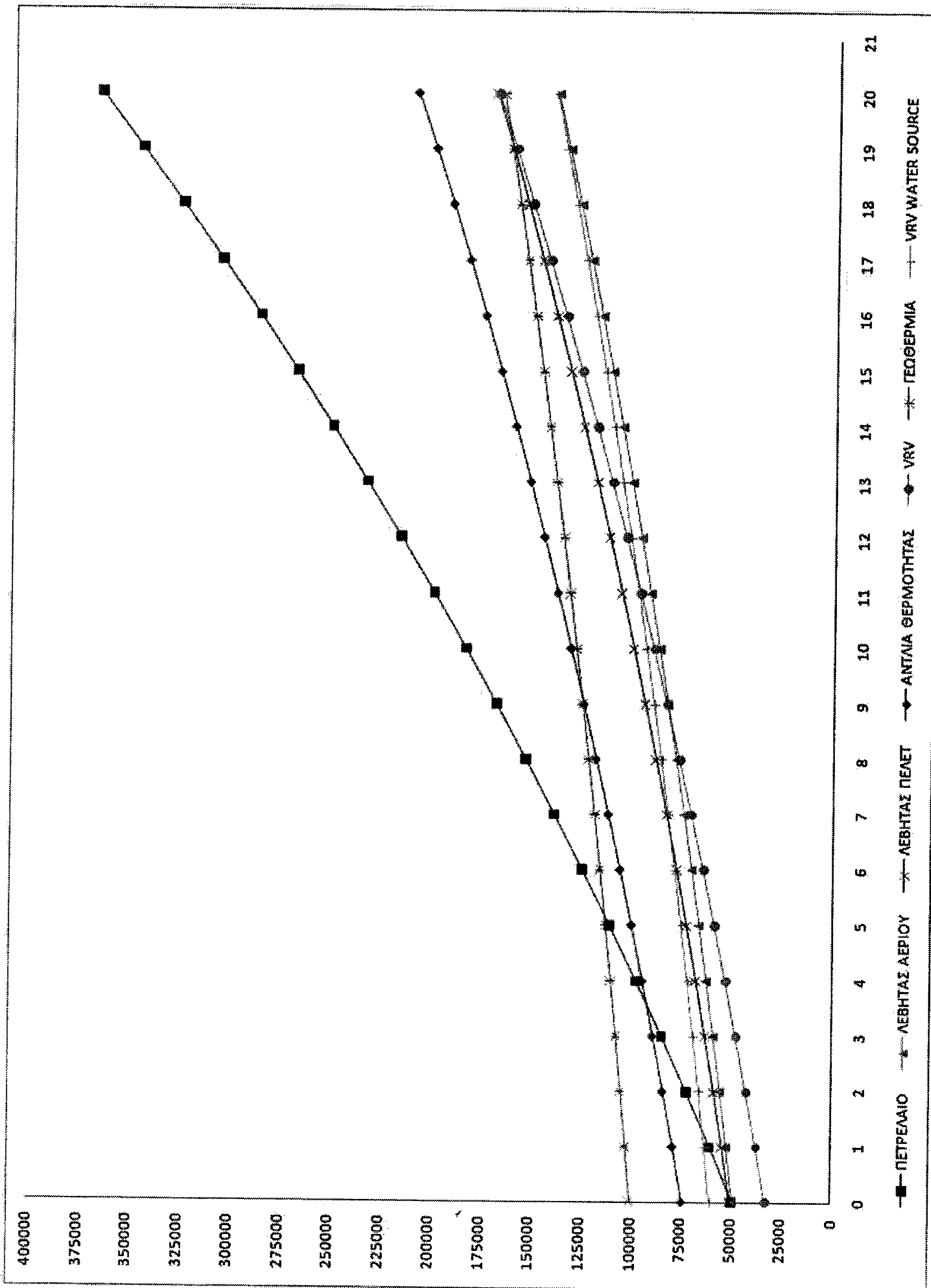
Τιμές καυσίμων για Ρουμανία

(Πηγή: Ευρωπαϊκό παρατηρητήριο τιμών καυσίμων www.energy.eu).

		
ΚΑΥΣΙΜΟ	ΤΙΜΗ (€)	ΤΙΜΗ (€)
ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ (lt)		1,17
ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ (Nm ³)		0,346
ΠΕΛΕΤ (kg/tn)		0,18 / 180
ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ (kwh)		0,119

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Χρηματοροή συστημάτων για Βουκουρέστι:



4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ

Συμπεραίνουμε ότι οικονομικά συμφέρει η γεωθερμική αντλία θερμότητας έναντι της αντλίας θερμότητας αέρος νερού, δεν συμφέρει όμως σε σχέση με το φυσικό αέριο και το πέλετ. Άρα η καλύτερη λύση θέρμανσης σε θέμα απόσβεσης, εκπομπών CO₂, κόστους επένδυσης για Ρουμανία είναι το Φυσικό αέριο, και αν κάπου δεν υπάρχει δίκτυο συμφέρει το πέλετ, όλα αυτά για στοιχεία νερού (ενδοδαπέδιο, FCU η σώματα). Σε περίπτωση που θέλουμε θέρμανση αέρα συμφέρει το αερόψυκτο σύστημα VRV.

Το σύστημα που προτιμήθηκε τελικά στην συγκεκριμένη κατοικία:

Τελικώς στην συγκεκριμένη κατοικία προτιμήθηκε σύστημα VRV. Ποιό όμως το ετήσιο κόστος για την θέρμανση και τον κλιματισμό της κατοικίας αυτής:

$$\text{Ετήσιο κόστος ενέργειας (€)} = \text{Κόστος Θέρμανσης (€)} + \text{Κόστος Κλιματισμού (€)}$$

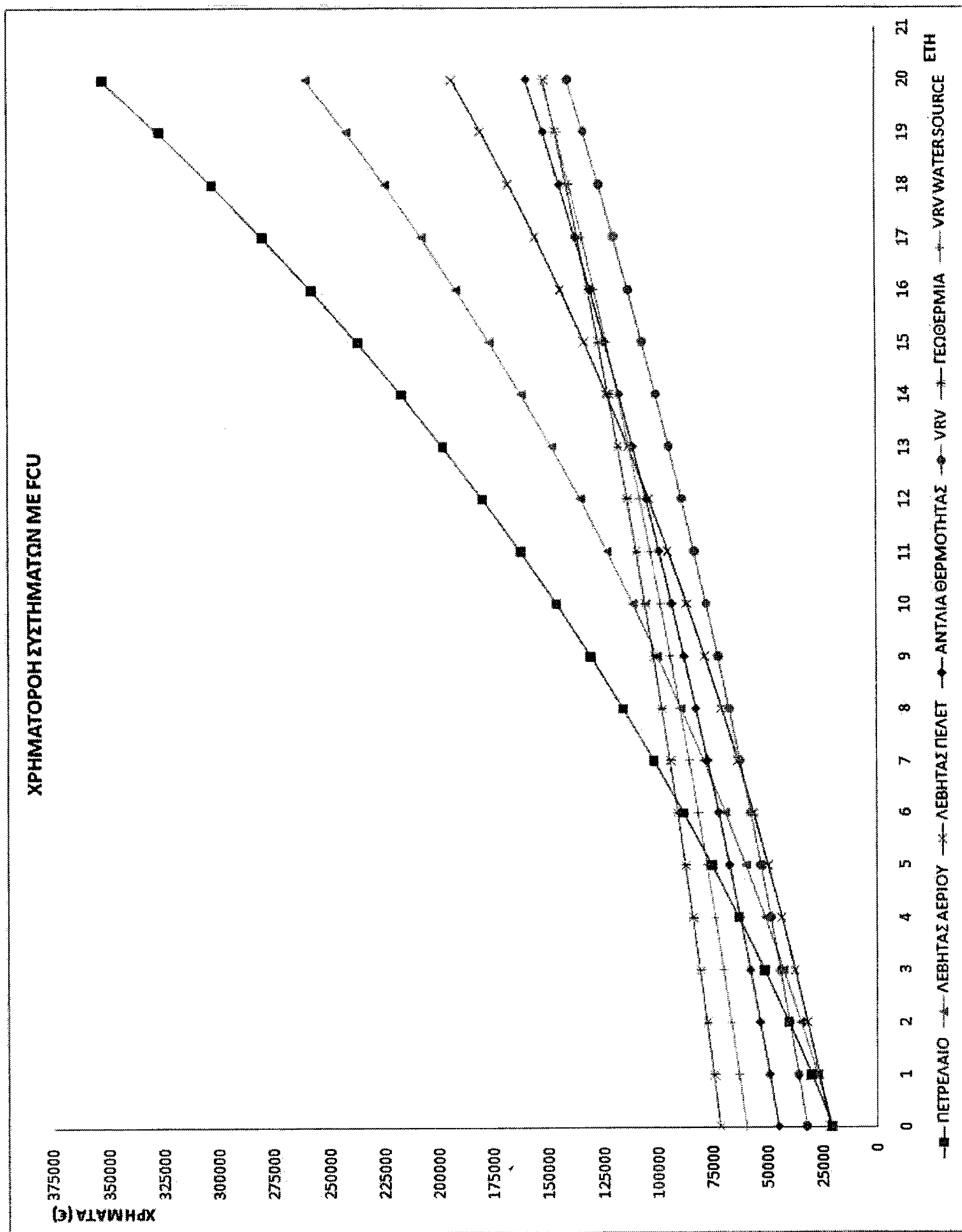
$$\Rightarrow \text{Ετήσιο κόστος (€)} = 3.443 \text{ €} + 3.038 \text{ €} \Rightarrow \text{Ετήσιο κόστος (€)} \cong 6.481 \text{ ή}$$

Διαμέρισμα	Εμβαδόν (m ²)	Κόστος θέρμανσης (€)	Κόστος Ψύξης (€)
A Διαμέρισμα	247,0	1.276	920
B Διαμέρισμα	239,4	1.035	1.090
Γ Διαμέρισμα	224,6	1.122	1.028
Όλο το κτήριο			€ 1.988

- Συμπερασματικά βλέπουμε ότι το VRV σε σχέση με τα συστήματα που σαν τερματικό στοιχείο έχουν το ενδοδαπέδιο έχει πολύ πιο μικρό κόστος επένδυσης και εμφανίζεται ως η καλύτερη επένδυση όμως η σύγκριση δεν είναι ιδανική διότι στο VRV γίνεται θέρμανση με αέρα ενώ στο ενδοδαπέδιο γίνεται θέρμανση με ακτινοβολία, και συγκριτικά το ενδοδαπέδιο είναι ίσως η ακριβότερη λύση θέρμανσης. Στην παρακάτω χρηματοροή φαίνονται τα συστήματα θέρμανσης με ζεστό νερό χρήσης αλλά αυτή τη φορά με Fan Coil Units με στοιχεία νερού με το VRV το οποίο αντίστοιχα έχει Fan Coil Units με στοιχεία φρέον.

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ

ΧΡΗΜΑΤΟΡΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ (ΧΡΗΣΗ ΤΕΡΜΑΤΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΝΕΡΟΥ ΜΕ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ "FCU" ΑΝΤΙ ΓΙΑ ΕΝΔΟΔΑΠΕΔΙΟ).



ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ

Από τα Βιβλία και σημειώσεις:

- [1] Βραχόπουλος Μ., Αθήνα 2004, "Αναλυτική προσέγγιση κεντρικών θερμάνσεων", Εκδόσεις Αθ. Σταμούλης.
- [2] Μαλαχιάς Γ., Αθήνα 2006, "Κεντρικές θερμάνσεις με μονοσωλήνιο Σύστημα", Εκδόσεις ΙΩΝ.
- [3] Ζωγόπουλος Ε., Φέτσης Ν., Ευαγγελίου Π., Αθήνα 2009, "Μελέτες Συστημάτων Κεντρικής Θέρμανσης", Εκδόσεις Κλειδάριθμος.
- [4] Pitts D., Sissom L., Θεσσαλονίκη 2004, "Heat Transfer", Εκδόσεις Τζιόλα Θεσσαλονίκης.
- [5] Παλιογιάννης Α., Αθήνα 2009, "Σημειώσεις Εργαστηρίου Θέρμανσης Ψύξης και Κλιματισμού", Εκδόσεις Ιδίου.
- [6] Γελεγένης Ι., Αξαόπουλος Π., Αθήνα 2005, "Πηγές Ενέργειας Συμβατικές & Ανανεώσιμες", Σύγχρονη Εκδοτική.
- [7] Τσιλιγγίρης Π., Αθήνα 2006, "Σημειώσεις Μετάδοσης θερμότητας", Έκδοση Ιδίου.
- [8] Γελεγενης Ι., Αθήνα 2004, "Σημειώσεις Διαχείρισης Ενέργειας", Έκδοση Ιδίου.

Από επιστημονικά άρθρα:

- [1] ASHRAE, ANSI/ASHRAE 1997, Chapter 6: *Panel Heating and Cooling Fundamentals Handbook (SI)*.
- [2] ASHRAE, ANSI/ASHRAE 1997, Chapter 24: *Panel Heating and Cooling Fundamentals Handbook (SI)*.
- [3] ASHRAE, ANSI/ASHRAE 1997, Chapter 27: *Residential Cooling and Heating Load Calculations*.
- [4] Andritsos N., Dalabakis P., Karydakis G., Kolios N. & Fytikas M. (2007), "Update and Characteristics of Low-Enthalpy Geothermal Applications in Greece", *Proceedings of the*
- [5] Andritsos N., Dalabakis P., Karydakis G., Kolios N. & Fytikas M. (2007), "Update and Characteristics of Low-Enthalpy Geothermal Applications in Greece", *Proceedings of the European Geothermal Congress 2007, Unterhaching Germany (30 May - 1 June 2007), I.G.A.-European Branch Forum, GtV-BV, SVG/SSG, 7 pp*
- [6] Antics M. & Sanner B. (2007), "Status of Geothermal Energy Use and Resources in Europe", *Proceedings European Geothermal Congress 2007, Unterhaching, Germany (30 May-1 June 2007). 8 pp*
- [7] Bertani R. (2007), "World Geothermal Generation", *Proceedings European Geothermal Congress 2007, Unterhaching, Germany (30 May-1 June 2007), 11 pp.*
- [8] Bjornsson, Sveinbjorn (2006), "Geothermal Development and Research in Iceland", *National Energy Authority and Ministries of Industry and Commerce, Reykjavik, Iceland, 40 pp*
- [9] Curtis R. (2007), "Geothermal heat pumps - their role in global cooling", *Proceedings of the European Geothermal Congress 2007, Unterhaching Germany (30 May - 1 June 2007), I.G.A.-European Branch Forum, GtV-BV, SVG/SSG, 7 pp*
- [10] Dalabakis P. & Kolios N. (2006), "Asparagus early season production using low enthalpy geothermal energy", *EUROASPER 2006*.
- [11] Geothermal Education Office, www.geothermal.marin.org
- [12] International Geothermal Association, iga.igg.cnr.it/index.php
- [13] Kagel A., Bates D. & Gawell K. (2007), "A Guide to Geothermal Energy and the Environment", *Geothermal Energy Association, Washington D.C., U.S.A., 86 pp.*

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ

- [14] Kolios N., Fytikas M., Arvanitis A., Andritsos N. & Koutsinos S. (2007) "Prospective Medium Enthalpy Geothermal Resources in Sedimentary Basins of Northern Greece", *Proceedings of the European Geothermal Congress 2007, Unterhaching Germany (30 May - 1 June 2007), I.G.A.-European Branch Forum, GtV-BV, SVG/SSG, 11 pp.*
- [15] Lund J., Sanner B., Rybach L., Curtis R. & Hellström et al. (2004), "Geothermal (Ground-Source) Heat Pumps - A world overview", *Geo-Heat Center Quarterly Bulletin, Vol. 25/3, p.1-10*
- [16] Lund J.W. & Chiasson A. (2007), "Examples of Combined Heat and Power Plants Using Geothermal Energy", *Proceedings of the European Geothermal Congress 2007, Unterhaching Germany (30 May - 1 June 2007), I.G.A.-European Branch Forum, GtV-BV, SVG/SSG, 7 pp*
- [17] Stefansson, V. (2000), "The renewability of geothermal energy", *Proceedings of the World Geothermal Congress 2000, Kyushu-Tohoku, Japan (May-June 2000), pp. 883-888*
- [18] Varet J. (2006), "Energy and climate change issues: earth science solutions", *Geoscience for a sustainable Earth BRGM - Euro Geo Surveys, Bucharest, Romania, September 2006.*

Από της διευθύνσεις Internet:

www.dei.gr

www.depa.gr, www.aerioattikhs.gr

www.carrier.gr

www.toshiba.com

www.daikin.com

www.interplast.gr

www.rehau.com

www.uponor.gr

www.tee.gr

www.ypeka.gr

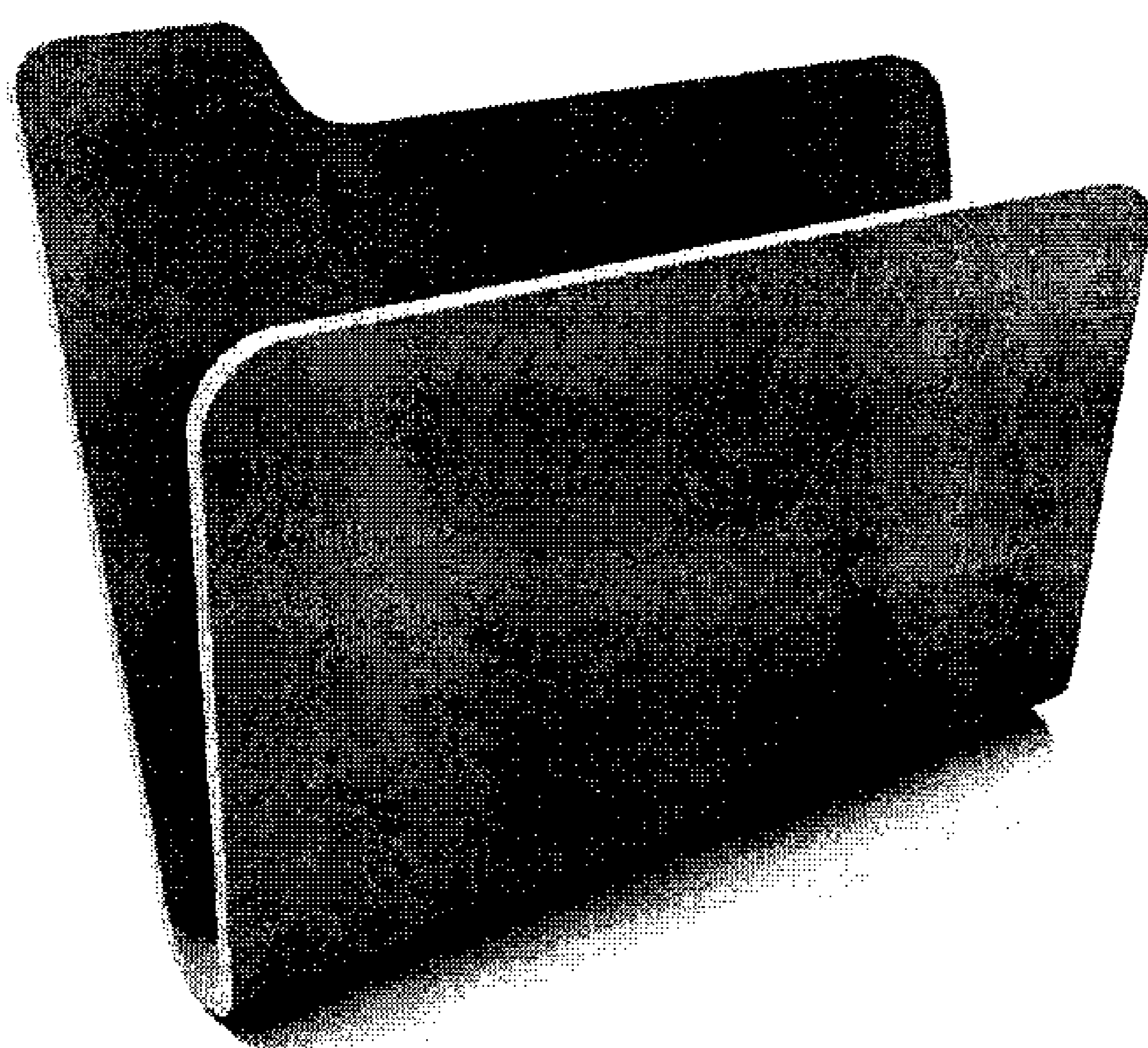
www.energy.eu

www.alexandrostzakia.gr

www.stovesonline.com

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1 (ΚΟΣΤΟΛΟΓΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ)



ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1

Κοστολόγηση συστημάτων:

1. Λέβητας Πετρελαίου

ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	Ποσότητα (€)
ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ 4m3	645
1 Διακόπτης Φ 15	4
1 Αντεπίστροφη Φ15	8
1 Φίλτρο Πετρελαίου	15
1 Ηλεκτροβάνα Φ15	29
ΛΕΒΗΤΑΣ ΠΕΤΡ. 50000 Kcal/h	1140
ΚΑΥΣΤΗΡΑΣ ΠΕΤΡ. 46-65 KW	540
ΚΑΜΙΝΑΔΑ Φ220 X 15m +2 καμπύλες	492
1 Εξαεριστικά 3/4"	13
Ασφαλιστικό 3/4"	11
2 Θερμόμετρα 1/2"	40
1 Μανόμετρο	13
	2950

1. Λέβητας Αερίου:

ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ	Ποσότητα (€)
1 Ηλεκτροβάνα 1 1/4"	150
1 Φίλτρο Αερίου	42
1 Ανιχνευτής Διαρροής	142
1 Διακόπτης 1 1/4"	26
ΛΕΒΗΤΑΣ ΦΑ. 50000 Kcal/h	1140
ΚΑΥΣΤΗΡΑΣ ΦΑ. 46-65 KW	900
ΚΑΜΙΝΑΔΑ Φ220 X 15m	450
1 Εξαεριστικά 3/4"	13
Ασφαλιστικό 3/4"	11
2 Θερμόμετρα 1/2"	40
1 Μανόμετρο	13
	2927

2. Λέβητας Πέλετ:

ΠΕΛΕΤ	Ποσότητα (€)
ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΠΕΛΕΤ 8m3	900
ΛΕΒΗΤΑΣ ΠΕΛΕΤ. 50000 Kcal/h ΜΕ ΚΑΥΣΤΗΡΑΣ ΠΕΛΕΤ. 46-65 KW ΜΕ ΣΙΛΟ + ΜΟΤΕΡ & ΕΥΚΑΜΠΤΟ	2500
ΚΑΜΙΝΑΔΑ Φ220 X 15m	492
1 Εξαεριστικά 3/4"	13
Ασφαλιστικό 3/4"	11
2 Θερμόμετρα 1/2"	40
1 Μανόμετρο	13
	3969

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1

3. Αντλία Θερμότητας Αέρος Νερού:

Α/Θ Αέρα Νερού	Ποσό (€)
4 X 30AWH	25600
ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ	110
Σωλήνα χάλκινη Φ28	70
2 Διακόπτες Φ 28	10
1 Δοχείο Αδρανείας 300lt	730
8 Διακόπτες 1 1/2"	200
	26720

4. Ενδοδαπέδιο σύστημα όλου του κτηρίου (711 m² δαπεδοθέρμανσης):

4.1. Σωληνώσεις:

ΣΩΛΗΝΑ	ΜΗΚΟΣ (m)	Υλικό Κατασκευή	Ποσό (€/m)	Συνολική Ποσό (€)
Φ18X1	4988,3	Πλαστικό	1,1	5487,13
CuDN18X0,8	2	Χαλκός	1,4	2,8
CuDN22X1,5	6	Χαλκός	1,6	9,6
CuDN28X1,5	28	Χαλκός	1,9	53,2
CuDN35X2	26	Χαλκός	2,3	59,8
CuDN42X1,5	11,5	Χαλκός	2,6	29,9
CuDN42X1	16	Χαλκός	2,5	40
				5682,4

4.2. Εξαρτήματα:

Διαμείρισμα Α	Ποσότητα	Ποσό (€/Ποσότητα)	Συνολική Ποσό (€)
Συλλέκτης Επιστροφής (ΕΙΣ:Φ18,ΕΞ:Φ22)	1	180	180
14 Διακόπτες Επιστροφής (Φ18)	14	10	140
2 Διακόπτες (Φ28)	2	20	40
2 Σταυροί (Φ28 II, Φ28 =)	2	25	50
Τρίοδοι Αναμείξεως Φ28	1	85	85
Συλλέκτης Προσαγωγής (ΕΙΣ:Φ22,ΕΞ:Φ18)	1	180	180
14 Ηλεκτροβάνες Αναλογικές Φ18	14	40	560
			1235

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1

Διαμερίσματα Β1.3	Τεμάχια	Πηχ (€)/ Τεμάχιο	Συνολική Γαλή (€)	Διαμερίσματα Β2.2	Τεμάχια	Πηχ (€)/ Τεμάχιο	Συνολική Γαλή (€)
Συλλέκτης Επιστροφής (ΕΙΣ:Φ18,ΕΞ:Φ22)	1	120	120	Συλλέκτης Επιστροφής (ΕΙΣ:Φ18,ΕΞ:Φ22 2)	1	120	120
8 Διακόπτες Επιστροφής (Φ18)	5	10	50	8 Διακόπτες Επιστροφής (Φ18)	8	10	80
2 Διακόπτες (Φ22)	2	15	30	2 Διακόπτες (Φ22)	2	10	20
2 Τ (Φ42 ΙΙ, Φ22 -)	2		0	2 Σταυροί (Φ28 ΙΙ, Φ22 =)	2	15	30
Τρίοδοι Αναμείξεως Φ18	1	70	70	Τρίοδοι Αναμείξεως Φ22	1	70	70
Συλλέκτης Προσαγωγής (ΕΙΣ:Φ22,ΕΞ:Φ18)	1	120	120	Συλλέκτης Προσαγωγής (ΕΙΣ:Φ22,ΕΞ:Φ18 8)	1	120	120
5 Ηλεκτροβάνες Αναλογικές Φ18	5	40	200	8 Ηλεκτροβάνες Αναλογικές Φ18	8	40	320
			590				760

Διαμερίσματα Γ1.3	Τεμάχια	Πηχ (€)/ Τεμάχιο	Συνολική Γαλή (€)	Διαμερίσματα Γ2.2	Τεμάχια	Πηχ (€)/ Τεμάχιο	Συνολική Γαλή (€)
Συλλέκτης Επιστροφής (ΕΙΣ:Φ18,ΕΞ:Φ18)	1	110	110	Συλλέκτης Επιστροφής (ΕΙΣ:Φ18,ΕΞ:Φ22)	1	120	120
8 Διακόπτες Επιστροφής (Φ18)	5	10	50	8 Διακόπτες Επιστροφής (Φ18)	8	10	80
2 Διακόπτες (Φ18)	2	15	30	2 Διακόπτες (Φ22)	2	10	20
2 Σταυροί (Φ28 ΙΙ, Φ18 =)	2	17	34	2 Σταυροί (Φ28 ΙΙ, Φ22 =)	2	15	30
Τρίοδοι Αναμείξεως Φ18	1	70	70	Τρίοδοι Αναμείξεως Φ22	1	70	70
Συλλέκτης Προσαγωγής (ΕΙΣ:Φ18,ΕΞ:Φ18)	1	110	110	Συλλέκτης Προσαγωγής (ΕΙΣ:Φ22,ΕΞ:Φ18)	1	120	120
5 Ηλεκτροβάνες Αναλογικές Φ18	5	40	200	8 Ηλεκτροβάνες Αναλογικές Φ18	8	40	320
			604				760

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1

ΜΗΧΑΝΟΣΤΑΣΙΟ	Ποσότητα	Τιμή (€)/Τεμάχιο	Συνολική Τιμή (€)
8 T (Φ42II,Φ42=)	8	13	104
1 T (Φ15II,Φ15=)	1	15	15
2 Εξαεριστικά Φ 42	2	15	30
2 Εξαεριστικά Φ 28	2	12	24
2 Εξαεριστικά Φ 22	2	10	20
3 Διακόπτες Φ 42	3	30	90
1 κυκλοφορητής WILO S40/80 INVERTER	1	350	350
2 Μανόμετρα Φ42	2	20	40
1 Τρίοδοι Φ42	1	70	70
1 Βαλβίδα Ασφαλείας Φ42	1	25	25
1 Βαλβίδα Ανοδικής Προστασίας Φ42	1	17	17
3 Διακόπτες Φ 15	3	9	27
1 Αυτόματος Πληρώσεως Φ15	1	40	40
1 Αντεπίστροφη Φ15	1	15	15
1 Φίλτρο Νερού	1	25	25
1 Δοχείο Διαστολής 50 lt	1	90	90
3 Θερμιδομετρητές	3	50	150
Μορφόπλακα (711m ²)	711 m ²	5 / m ²	3555
Μόνωση τύπου (711m ²)	711	10 / m ²	7110
Θερμοπετόν	711	13 / m ²	9243
29 Θερμοστάτες με αισθητήρα αέρα και πατώματος	1	120	120
			21.160

Συνολική τιμή ενδοδαπέδιου συστήματος θέρμανσης για όλο το κτήριο (711m² θερμαινόμενου δαπέδου):

ΤΕΛΙΚΗ ΤΙΜΗ
ΕΝΔΟΔΑΠΕΔΙΟΥ
(ΟΛΟ ΤΟ ΚΤΗΡΙΟ)

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1

5. VRV AIR AMBIENT:

Α/Α	ΕΞΩΤΕΡΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ KW		ΤΕΜ.	ΤΙΜΗ ΤΕΜ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΤΙΜΗ
			ΨΥΞΗ	ΘΕΡΜΑΝΣΗ			
1	ΒΑΣΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ	MMY-MAP1624HT8-E	45	50	1	11.630 €	11.630 €

Α/Α	ΕΞΩΤΕΡΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ KW		ΤΕΜ.	ΤΙΜΗ ΤΕΜ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΤΙΜΗ
			ΨΥΞΗ	ΘΕΡΜΑΝΣΗ			
1	ΚΑΣΕΤΑ 4 ΚΑΤ(600x600) CODE 0,8	MMU-AP0071MH	2,2	2,5	8	1.012 €	8.096 €
2	ΑΕΡΑΓΩΓΟΥ ΤΥΠΙΚΟ CODE 2	MMD-AP0181BH	5,6	6,3	3	1.095 €	3.285 €
3	ΑΕΡΑΓΩΓΟΥ ΤΥΠΙΚΟ CODE 2,5	MMD-AP0241BH	7,1	8	2	1.210 €	2.420 €
4	ΑΕΡΑΓΩΓΟΥ ΤΥΠΙΚΟ CODE 3	MMD-AP0271BH	8	9	1	1.273 €	1.273 €

15.074 €

Α/Α	ΧΕΙΡΙΣΤΗΡΙΑ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΤΕΜ.	ΤΙΜΗ ΤΕΜ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΤΙΜΗ
1	ΤΥΠΙΚΟ ΕΝΣΥΡΜΑΤΟ	RBC-AMT32E	14	76 €	1.064 €

Α/Α	ΣΥΝΔΕΣΜΟΙ / ΣΥΛΛΕΚΤΕΣ		ΤΕΜ.	ΤΙΜΗ ΤΕΜ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΤΙΜΗ
1	T-CONNECTOR	RBM-BT14E			
2	T-CONNECTOR	RBM-BT24E			
3	ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ 2 WAY (< 6.4HP)	RBM-BY55E	8	92 €	736 €
4	ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ 2 WAY (6.4 - 14.2HP)	RBM-BY105E	4	108 €	432 €
5	ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ 2 WAY (14.2 - 25.2HP)	RBM-BY205E	1	197 €	197 €

1.365 €

ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΞΙΑ ΠΡΟΣΦΟΡΑΣ : 29.133 €

6. VRV WATER AMBIENT:

Α/Α	ΕΞΩΤΕΡΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ KW		ΤΕΜ.	ΤΙΜΗ ΤΕΜ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΤΙΜΗ
			ΨΥΞΗ	ΘΕΡΜΑΝΣΗ			
1	ΒΑΣΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ	RWEYQ84MTJU+RWEYQ84MTJU	50	55	1	19.647 €	19.647 €

Α/Α	ΕΞΩΤΕΡΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ KW		ΤΕΜ.	ΤΙΜΗ ΤΕΜ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΤΙΜΗ
			ΨΥΞΗ	ΘΕΡΜΑΝΣΗ			
1	ΚΑΣΕΤΑ 4 ΚΑΤ(600x600) CODE 0,8	MMU-AP0071MH	2,2	2,5	8	1.012 €	8.096 €
2	ΑΕΡΑΓΩΓΟΥ ΤΥΠΙΚΟ CODE 2	MMD-AP0181BH	5,6	6,3	3	1.095 €	3.285 €
3	ΑΕΡΑΓΩΓΟΥ ΤΥΠΙΚΟ CODE 2,5	MMD-AP0241BH	7,1	8	2	1.210 €	2.420 €
4	ΑΕΡΑΓΩΓΟΥ ΤΥΠΙΚΟ CODE 3	MMD-AP0271BH	8	9	1	1.273 €	1.273 €

15.074 €

Α/Α	ΧΕΙΡΙΣΤΗΡΙΑ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΤΕΜ.	ΤΙΜΗ ΤΕΜ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΤΙΜΗ
1	ΤΥΠΙΚΟ ΕΝΣΥΡΜΑΤΟ	RBC-AMT32E	14	76 €	1.064 €

Α/Α	ΣΥΝΔΕΣΜΟΙ / ΣΥΛΛΕΚΤΕΣ		ΤΕΜ.	ΤΙΜΗ ΤΕΜ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΤΙΜΗ
1	T-CONNECTOR	RBM-BT14E			
2	T-CONNECTOR	RBM-BT24E			
3	ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ 2 WAY (< 6.4HP)	RBM-BY55E	8	92 €	736 €
4	ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ 2 WAY (6.4 - 14.2HP)	RBM-BY105E	4	108 €	432 €
5	ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ 2 WAY (14.2 - 25.2HP)	RBM-BY205E	1	197 €	197 €

1.365 €

ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΞΙΑ ΠΡΟΣΦΟΡΑΣ : 37.150 €

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1

7. ΕΡΓΑΤΙΚΑ:

ΕΡΓΑΤΙΚΑ	
ΣΥΣΤΗΜΑ	ΤΙΜΗ (€)
ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	1000
ΠΕΛΛΕΤ	800
ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ	1000
A/Θ - A/N	2000
A/Θ - N/N	23000
VRV AIR AMBIENT	3.117
VRV WATER AMBIENT	23000

Κόστος επένδυσης ανά σύστημα:

A/A	Σύστημα	Προβλεπόμενο στοιχείο	Συνολική τιμή (€)
1.	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	ΕΝΔΟΔΑΠΕΔΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ	48.950
2.	ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ	>>	48.930
3.	ΠΕΛΛΕΤ	>>	49.970
4.	A/Θ - A/N	>>	74.020
5.	A/Θ - N/N	>>	100.040
6.	VRV AIR AMBIENT	FAN COILS UNITS (R410A)	32.250
7.	VRV WATER AMBIENT	>>	60.150

Κοστολόγηση εξαρτημάτων (Περίπτωση που έχουμε τερματικά στοιχεία νερού "Fan Coils Units" και όχι ενδοδαπέδιο):

ΤΥΠΟΣ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΠΕΡΙΜΑΧΙΑ	ΤΙΜΗ ΤΕΝ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΤΙΜΗ (€)
Κασέτα οροφής με στοιχείο νερού και χειριστήριο	42GWC004DBC 42GW200CJG-A-	8	790,00	6.320,00
Καναλάτο με στοιχείο νερού και χειριστήριο	42DWC07DBC SATELLITE HYDRONIC	3	940,00	2.820,00
	42DWC09DBC SATELLITE HYDRONIC	3	1.000,00	3.000,00
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΤΙΜΗ (€)				12.140,00

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1

ΜΗΧΑΝΟΣΤΑΣΙΟ	Τεμάχια	Τιμή (€) / Τεμάχιο	Συνολική Τιμή (€)
2 Εξαεριστικά Φ 42	2	15	30
2 Εξαεριστικά Φ 28	2	12	24
2 Εξαεριστικά Φ 22	2	10	20
3 Διακόπτες Φ 42	3	30	90
1 κυκλοφορητής WILO S40/80 INVERTER	1	350	350
2 Μανόμετρα Φ42	2	20	40
1 Τρίοδοι Φ42	1	70	70
1 Βαλβίδα Ασφαλείας Φ42	1	25	25
1 Βαλβίδα Ανοδικής Προστασίας Φ42	1	17	17
3 Διακόπτες Φ 15	3	9	27
1 Αυτόματος Πληρώσεως Φ15	1	40	40
1 Αντεπίστροφη Φ15	1	15	15
1 Φίλτρο Νερού	1	25	25
1 Δοχείο Διαστολής 50 lt	1	90	90
3 Θερμιδομετρητές	3	50	150
ΤΕΛΙΚΗ ΤΙΜΗ (€)			1013,0

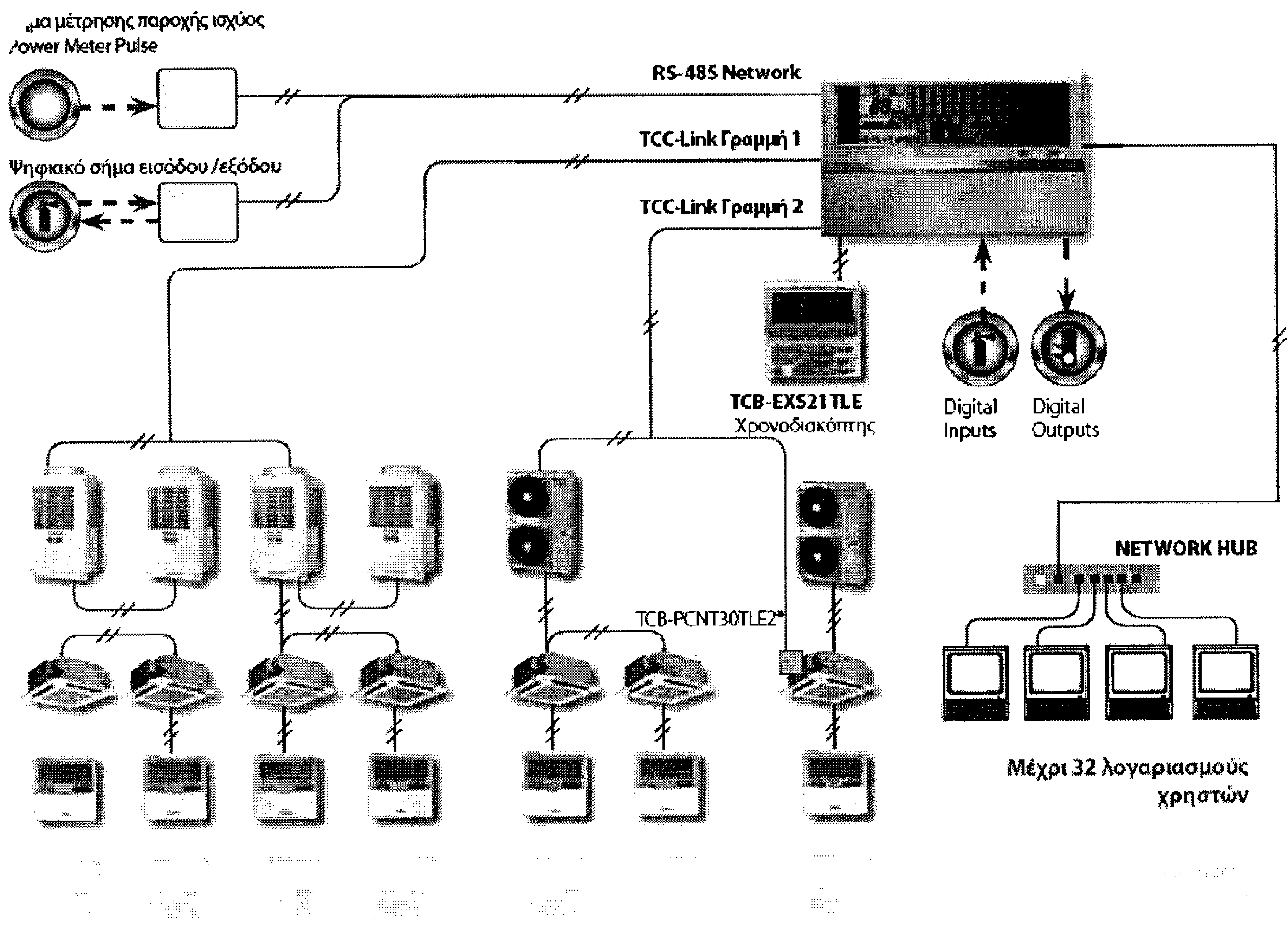
ΣΥΛΛΗΝΑ	ΜΗΚΟΣ (m)	Υλικό Κατασκευή	Τιμή (€)/m	Συνολική Τιμή (€)
CuDN18X0,8	2	Χαλκός	1,4	2,8
CuDN22X1,5	6	Χαλκός	1,6	9,6
CuDN28X1,5	28	Χαλκός	1,9	53,2
CuDN35X2	26	Χαλκός	2,3	59,8
CuDN42X1,5	11,5	Χαλκός	2,6	29,9
CuDN42X1	16	Χαλκός	2,5	40
ΤΕΛΙΚΗ ΤΙΜΗ (€)				195,3

ΤΕΛΙΚΗ ΤΙΜΗ ΤΕΡΜΑΤΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΝΕΡΟΥ ΜΕ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ "FCU" (ΟΛΟ ΤΟ ΚΤΗΡΙΟ)

Κόστος επένδυσης ανά σύστημα:

Α/Α	Σύστημα	Τερματικό στοιχείο	Συνολική τιμή (€)
1.	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	FAN COIL UNITS	20.500
2.	ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ	>>	20.480
3.	ΠΕΛΛΕΤ	>>	21.520
4.	A/Θ - A/N	>>	45.570
5.	A/Θ - N/N	>>	71.590
6.	VRV AIR AMBIENT	FAN COILS UNITS (R410A)	32.250
7.	VRV WATER AMBIENT	>>	60.150

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2 (VRV REPORT)



Πληροφορίες Έργου

Έκδοση 2.2.0.0

Όνομα Έργου	Ενεργειακή μελέτη τριώρογης κατοικίας στην Εκάλη (NR2)
Σύστημα	SMMS-i
Όνομα Πελάτη	-
Διεύθυνση	-
Εγκαταστάτης	-
Ημερομηνία Εγκατάστασης	5/12/2011 7:38:18 μμ
Ημερομηνία Εκκίνησης	5/12/2011 7:38:18 μμ

Λίστα εξοπλισμού

Εξωτερικές μονάδες

Όνομα Μοντέλου	Ποσότητα
MMY-AP1624HT8-E	1

Εσωτερικές μονάδες

Όνομα Μοντέλου	Ποσότητα
MMU-AP0074MH-E	8
MMD-AP0184BH-E	3
MMD-AP0244BH-E	2
MMD-AP0274BH-E	1

Κιτ σύνδεσης εξωτερ. Μονάδων

Όνομα Μοντέλου	Ποσότητα
RBM-BT14	1

Σύνδεσμοι Υ

Όνομα Μοντέλου	Ποσότητα
RBM-BY55E	8
RBM-BY105E	4
RBM-BY205E	1

Συλλέκτες

Όνομα Μοντέλου	Ποσότητα

Αξεσουάρ

Όνομα Μοντέλου	Ποσότητα
RBC-AMT32E	13

Μονάδες Κεντρικού ελέγχου

Όνομα Μοντέλου	Ποσότητα

Μήκος εγκατάστασης έργου - Σύνολο

(mm)	φ6,4	φ9,5	φ12,7	φ15,9	φ19,1	φ22,2	φ28,6	φ34,9	φ41,3
Σύνολο(m)		62	95	57,6	67,3		19,6	8,3	
Γραμμή αερίου(m)	-		30	38	59		19,6	8,3	
Γραμμή υγρού(m)		62	65	19,6	8,3		0		

Πρόσθετη ποσότητα πλήρωσης ψυκτικού - Σύνολο έργου

Σύνολο(kg)	8,511
------------	-------

Εξωτερική Θερμοκρασία σχεδιασμού

Ψύξη	35 deg(C)	(Ξηρού Βολβού)
Θέρμανση	0 βαθμ.(C)	(Υγρού Βολβού)

Πληροφορίες συστήματος

Αρ. ψυκτικών κυκλωμάτων

Όνομα Ψυκτικών κυκλωμάτων

Σύστημα

SMMS-i

Εξωτερική μονάδα

Όνομα Μοντέλου

Επικεφαλής μονάδα

MMY-MAP0804HT8-E

Ακόλουθος Μονάδα 1

MMY-MAP0804HT8-E

Ακόλουθος Μονάδα 2

-

Ακόλουθος Μονάδα 3

-

Απόδοση

Όνομαστική Απόδοση (kW)

Πραγματική Απόδοση (kW)

Ψύξη

45

44,1

Θέρμανση

50

40,95

Ετεροχρονισμός

128%

Θέση

Κάτω

Εσωτερικές μονάδες

Όνομα Μοντέλου	Κωδικός απόδοσης	Όνομαστική Απόδοση(kW)		Πραγματική Απόδοση(kW)		Ζητούμενη Απόδοση(kW)		Ταχύτητα ανεμιστήρα	Ποσότητα
		Αισθητό	Σύνολο	Αισθητό	Σύνολο	Αισθητό	Σύνολο		
MMMD-AP0184BH-E	18	3,7	5,6	3,55	5,38 (4,36)	3	4 High	1	
	Θέρμανση		6,3		6,23 (4,04)		4		
MMMD-AP0244BH-E	24	5	7,1	4,83	6,86 (5,53)	4,5	6,7 High	1	
	Θέρμανση		8		7,93 (5,13)		3		
MMMD-AP0244BH-E	24	5	7,1	4,59	6,52 (5,53)	4,51	6 High	1	
	Θέρμανση		8		7,79 (5,13)		2,6		
MMMU-AP0074MH-E	7	1,7	2,2	1,64	2,12 (1,71)	1,5	2 High	1	
	Θέρμανση		2,5		2,48 (1,60)		1,3		
MMMU-AP0074MH-E	7	1,7	2,2	1,60	2,07 (1,71)	1,5	1,8 High	1	
	Θέρμανση		2,5		2,46 (1,60)		1		
MMMD-AP0184BH-E	18	3,7	5,6	3,48	5,26 (4,36)	3	4,3 High	1	
	Θέρμανση		6,3		6,19 (4,04)		5		
MMMD-AP0274BH-E	27	5,6	8	5,40	7,71 (6,23)	5	7 High	1	
	Θέρμανση		9		8,92 (5,77)		4		
MMMU-AP0074MH-E	7	1,7	2,2	1,65	2,13 (1,71)	0,1	0,2 High	1	
	Θέρμανση		2,5		2,48 (1,60)		1,6		
MMMU-AP0074MH-E	7	1,7	2,2	1,65	2,13 (1,71)	1	2 High	1	
	Θέρμανση		2,5		2,48 (1,60)		2,3		
MMMU-AP0074MH-E	7	1,7	2,2	1,62	2,10 (1,71)	1,4	2 High	1	
	Θέρμανση		2,5		2,47 (1,60)		0,85		
MMMD-AP0184BH-E	18	3,7	5,6	3,41	5,16 (4,36)	3	4,4 High	1	
	Θέρμανση		6,3		6,14 (4,04)		3,54		
MMMU-AP0074MH-E	7	1,7	2,2	1,62	2,10 (1,71)	1,4	1,63 High	1	
	Θέρμανση		2,5		2,47 (1,60)		0,87		
MMMU-AP0074MH-E	7	1,7	2,2	1,58	2,05 (1,71)	1,4	2 High	1	
	Θέρμανση		2,5		2,45 (1,60)		1,14		
MMMU-AP0074MH-E	7	1,7	2,2	1,58	2,05 (1,71)	1	1,2 High	1	
	Θέρμανση		2,5		2,45 (1,60)		1,5		

ΚΚΙτ σύνδεσης εξωτερ. Μονάδων

Όνομα Μοντέλου

Ποσότητα

RERBM-BT14

1

ΣιΣύνδεσμοι Υ

Όνομα Μοντέλου

Ποσότητα

RERBM-BY55E

8

RERBM-BY105E

4

RERBM-BY205E

1

ΣιΣυλλέκτες

Όνομα Μοντέλου

Ποσότητα

ΑΙΔΞεσουάρ

Όνομα Μοντέλου

Ποσότητα

Μήκος ψυκτικών σωληνώσεων

(mm)	φ6,4	φ9,5	φ12,7	φ15,9	φ19,1	φ22,2	φ28,6	φ34,9	φ41,3
Σύνολο(m)		62	95	57,6	67,3		19,6	8,3	
Γραμμή αερίου(m)	-		30	38	59		19,6	8,3	
Γραμμή υγρού(m)		62	65	19,6	8,3		0	-	

Πρόσθετη ποσότητα ψυκτικού μέσου

Σύνολο(kg)	8,511
------------	-------

Πληροφορίες για την ηλεκτρική εξωτερική μονάδα (εξ)

MCA (A)	46,9
Ρεύμα Λειτουργίας (A)	17,1
Μέγεθος Ασφαλιστικής Διάταξης (A)	0
Καλώδιο (mm ² or AWG(#))	

Πληροφορίες για την ηλεκτρική εσωτερική μονάδα (εξ)

Συνολικό MCA (A)	7,31
Συνολικό Ρεύμα Λειτουργίας (A)	5,09
Μέγεθος Ασφαλιστικής Διάταξης (A)	0
Καλώδιο (mm ² or AWG(#))	

Σημείωση: Το ισοδύναμο μήκος υπολογίζεται με τον συντελεστή 1,100

Σημείωση: Η διορθωμένη απόδοση ξεπερνά την απαιτούμενη απόδοση

Ο χρήστης είναι υπεύθυνος για την σωστή καταχώρηση των δεδομένων

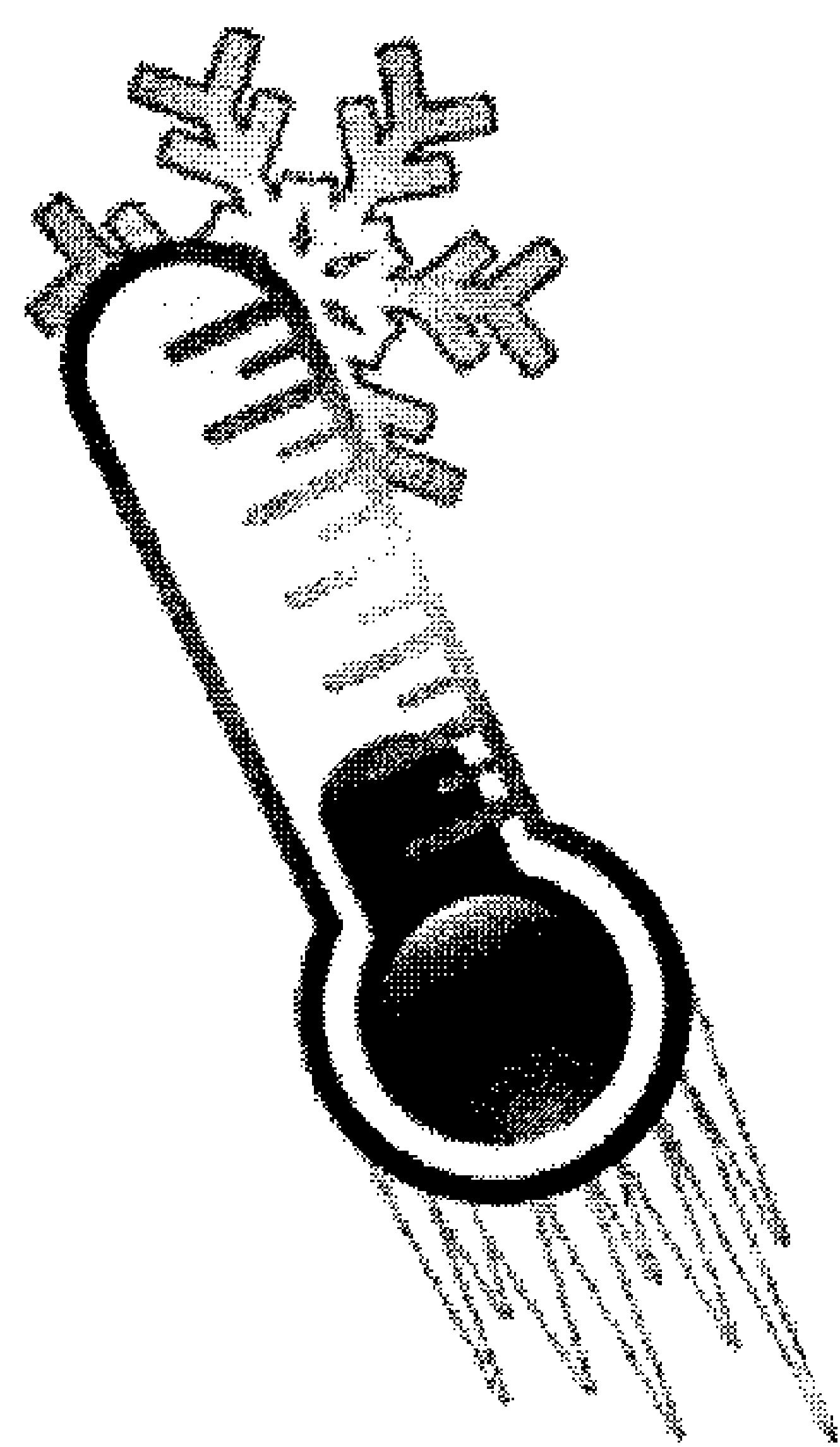
Οι επιλογές του εξοπλισμού έγιναν με βάση το εγχειρίδιο σχεδιασμού της Toshiba όπως αναφέρονται στο SMMS-i Installation Manual.

Είναι στην αρμοδιότητα του μηχανικού ή σχεδιαστή να επιβεβαιώσει την ορθότητα επιλογής του εξοπλισμού και τον ορθό σχεδιασμό του συστήματος πριν την εγκατάσταση

Προσοχή σε περίπτωση μελλοντικής επέκτασης του συστήματος ή σε περίπτωση αλλαγής των απαιτήσεων ψύξης/θέρμανσης, θα πρέπει να γίνει επαναξιολόγηση του συστήματος κλιματισμού πριν την εγκατάσταση

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3 (ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ)



KENAK

Φωλόγραμμα
Γενωροσκόπιος Πλάτος (°)
Γενωροσκόπιος Μήκος (°)
Υψόμετρο Σταθμού (m)
Κλιματική Ζώνη
40 48
21 26
617.0
Α
Συνθήκες Σχεδιασμού Θέρμους (DB)
Συνθήκες Σχεδιασμού Θέρμους (WB)
Συνθήκες Σχεδιασμού Χειμώνα
33.0 °C DB
23.0 °C DB
-8.2 °C DB
21.9 °C WB
31.1 °C WB
? °C WB

Table with columns: DB, Ιανουάριος, Φεβρουάριος, Μάρτιος, Απριλίου, Μάιος, Ιουνίος, Ιουλίου, Αυγούστος, Σεπτεμβρίου, Οκτωβρίου, Νοεμβρίου, Δεκεμβρίου. Rows 1-24 containing monthly climate data for KENAK.

Table with columns: DB, DB_{sat}, DB_{skin}, RH_{skin}, WB_{skin}, WB_{skin}, RH_{skin}. Rows 24-32 containing skin and clothing comfort indices.

Table with columns: HR, DP, DR_{air}, DR_{skin}, V_{air}, P_{air}. Rows 32-36 containing humidity and air pressure data.

Table with columns: Θερμ. Νερού Υπόθεσης (κατά EN1207) (°C), Θερμ. Νερού Υπόθεσης (Θερμ. Εξόφλισης 0.4m) (°C), Θερμ. Νερού Υπόθεσης (Θερμ. Εξόφλισης 1.2m) (°C), Θερμ. Επιπέδωσης Εξόφλισης (°C), Επιπίεση Θερμ. Εξόφλισης σε 5 m βάθος (°C), Θερμ. Διακείμενου Θερμ. Εξόφλισης (°C), Μέση Θερμότητα Θερμ. Αέρα DB Tout,avg, Tmean (°C), Μέση Διακείμενου Θερμ. Αέρα DB Tout,avg, T_{mean} (°C). Rows 36-42 containing various temperature and humidity indices.

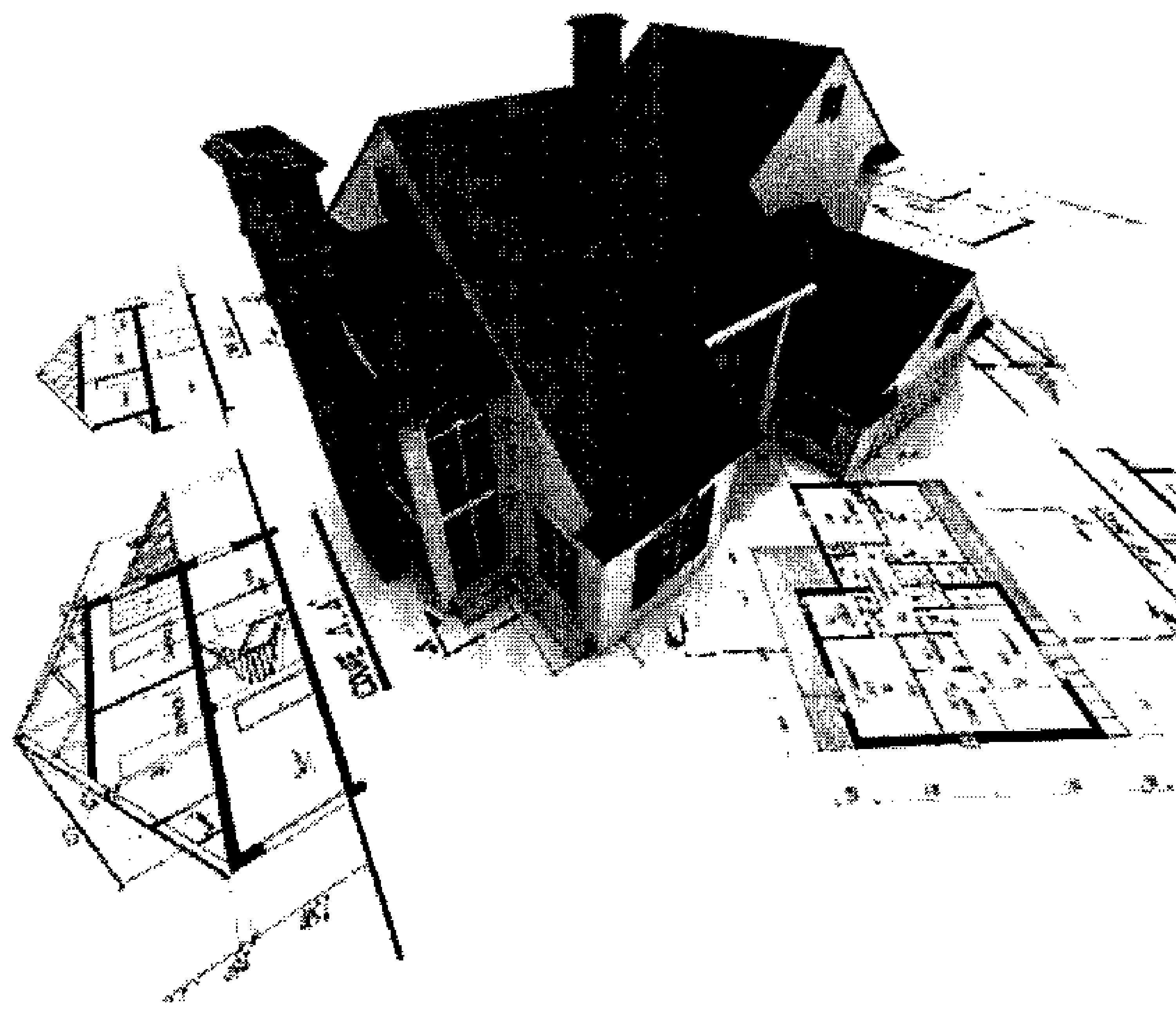
Table with columns: Μέση Μηνιαία Ολική Ηλιακή Ακτινοβολ. σε Οριζ. Επιπέδο (kWh/m²,mo), Μέση Μηνιαία Διάχυτη Ηλιακή Ακτινοβολ. σε Οριζ. Επιπέδο (kWh/m²,mo), Μέση Μηνιαία Συντελεστής Διαφάνειας K_t, Μέση Μηνιαία Ολική Ηλιακή Ακτινοβολ. σε Οριζ. Επιπέδο (kWh/m²,day), Μέση Μηνιαία Διάχυτη Ηλιακή Ακτινοβολ. σε Οριζ. Επιπέδο (kWh/m²,day), Μέση Μηνιαία Συντελεστής Διαφάνειας K_t. Rows 42-48 containing monthly solar radiation and clarity data.

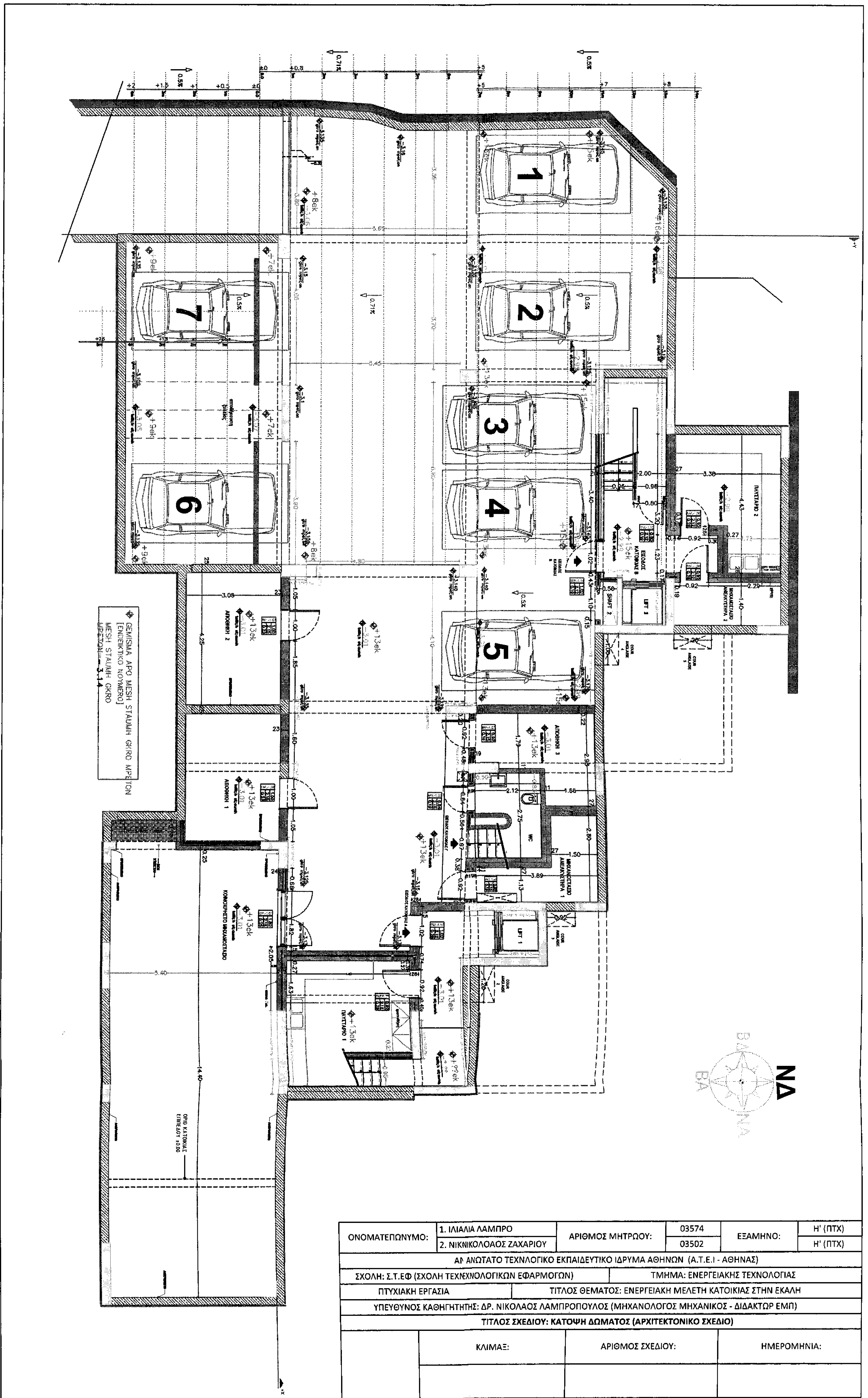
Table with columns: Μέσος Μηνιαίος Συντελεστής Διαφάνειας C_n, Clear Sky Optical Depth for Beam Irradiance τ_{limb}, Clear Sky Optical Depth for Diffuse Irradiance τ_{limb}, Ετήσιες, Αύθιγες, Αύθιγα μήνα, Αύθιγες μήνα, Αύθιγες ημέρες, Αύθιγες μήνα, Αύθιγες ημέρες. Rows 48-55 containing monthly and annual data for clarity and sunshine.

Table with columns: Βελτιωμένες Θερμότητες για Θερμ. Αναρροφός, Ετήσιες, Αύθιγες, Αύθιγα μήνα, Αύθιγες μήνα, Αύθιγες ημέρες, Αύθιγες μήνα, Αύθιγες ημέρες. Rows 55-62 containing monthly and annual data for improved temperatures.

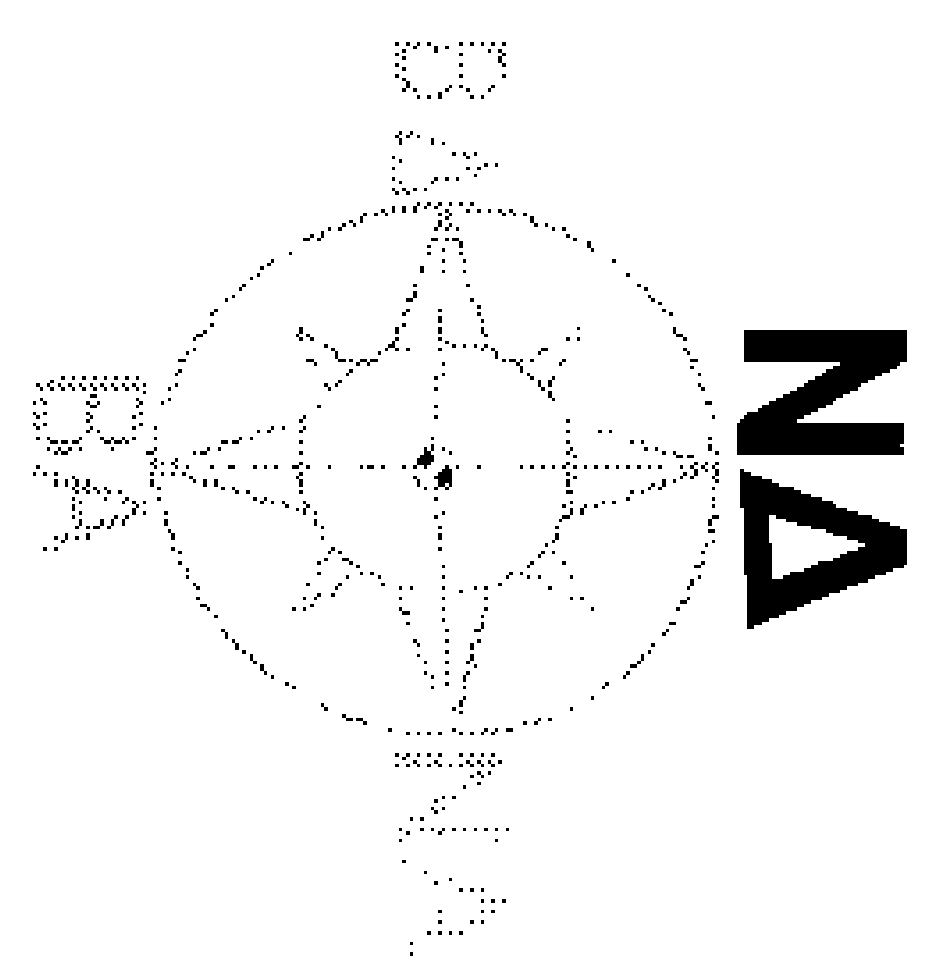
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 4

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 4 (ΣΧΕΔΙΑ)

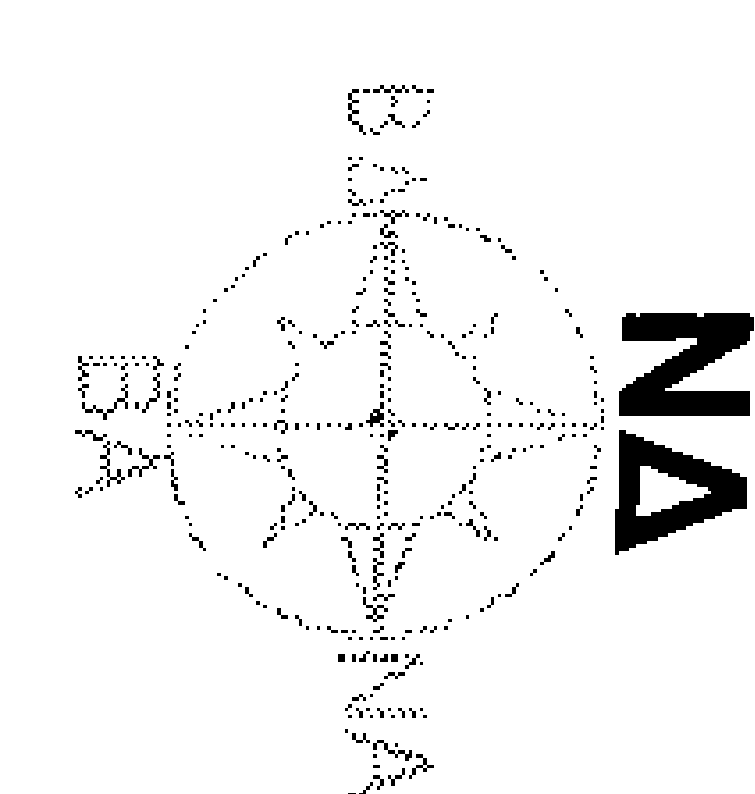
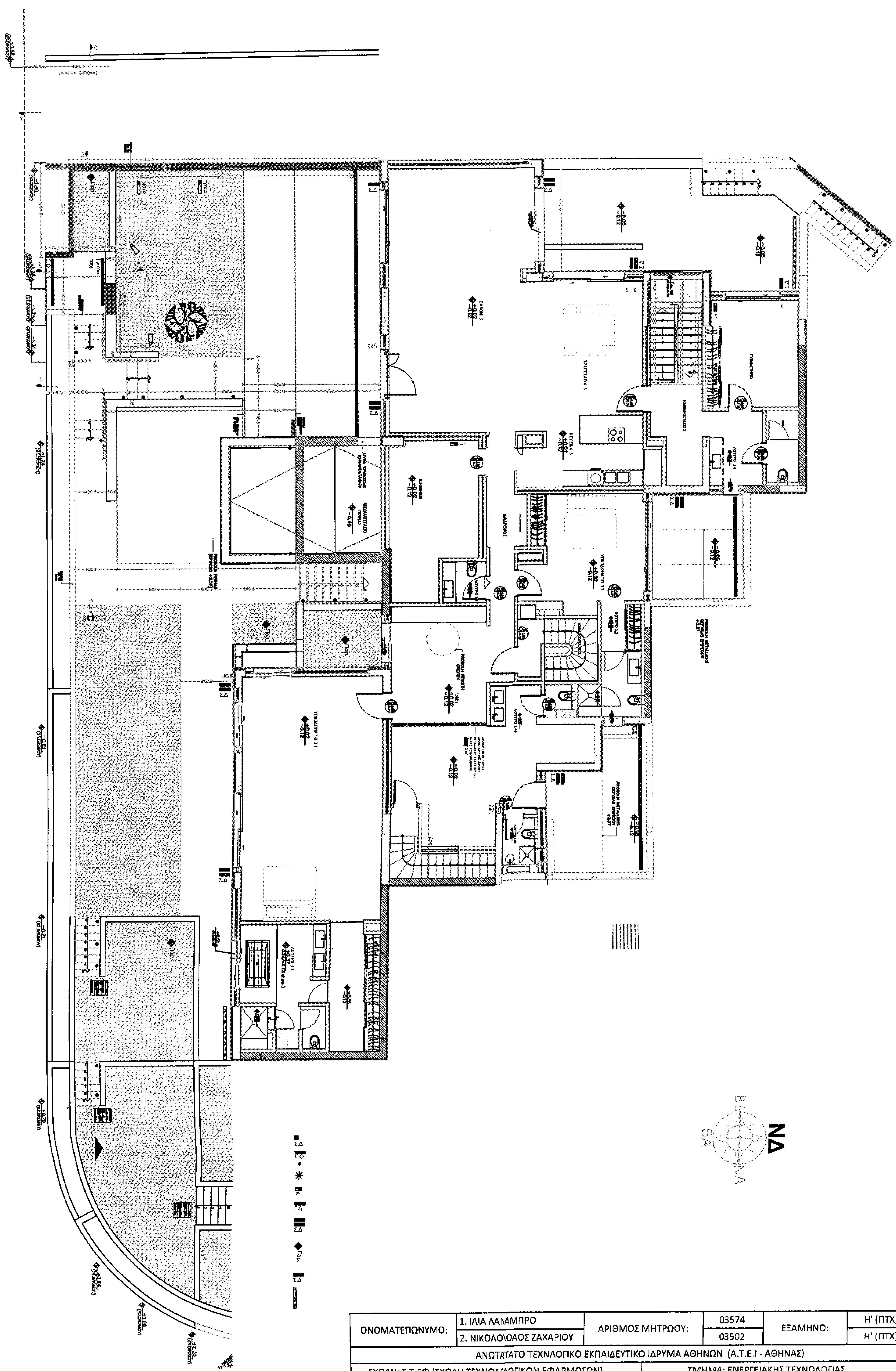




ΓΕΝΗΣΙΑ ΑΡΟ ΜΕΣΗ ΣΤΑΔΙΩΝ ΟΥΡΟ ΑΡΕΤΩΝ
[ΕΠΙΧΩΜΑΤΟΣ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ]
ΜΕΣΗ ΣΤΑΔΙΩΝ ΟΥΡΟ
ΕΠΙΧΩΜΑΤΟΣ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ

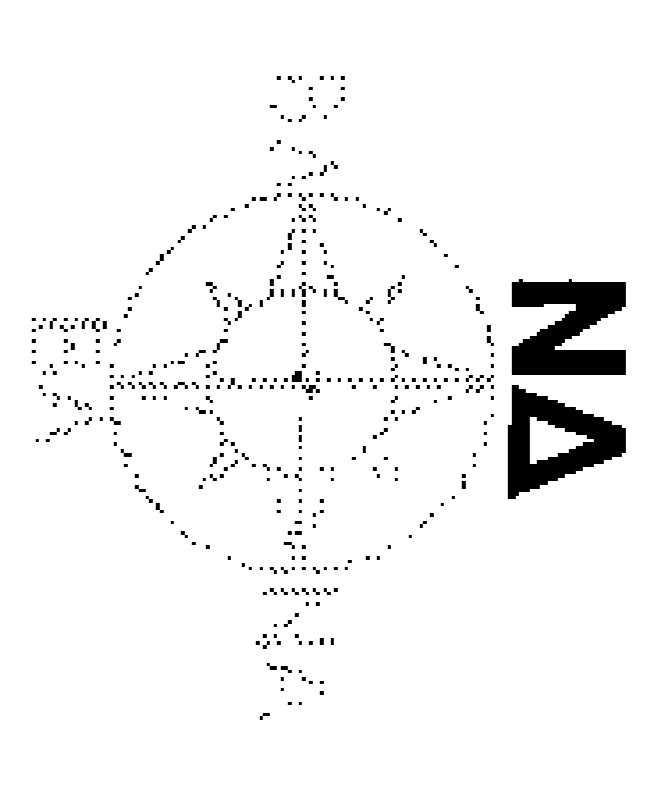
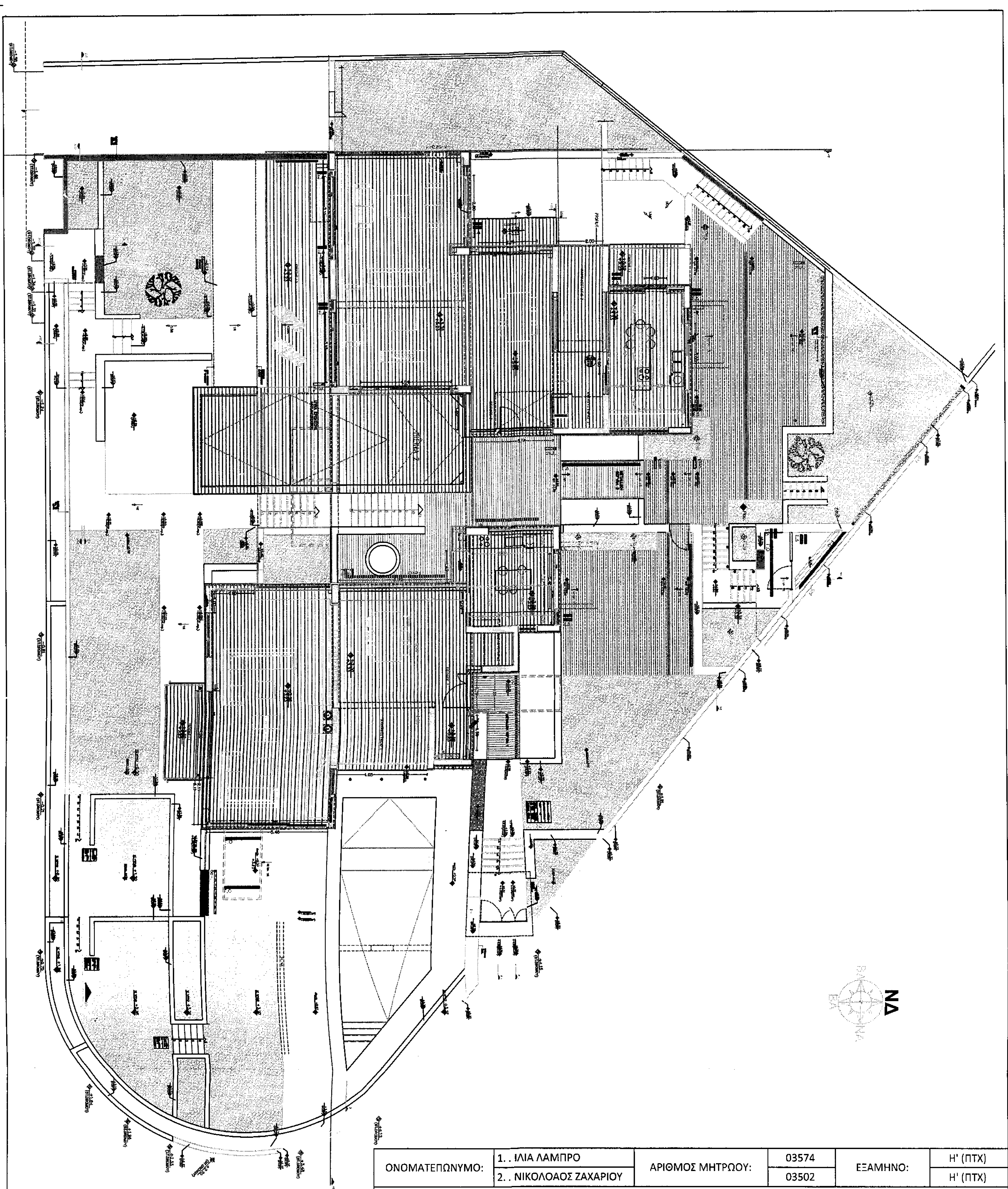


ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:	1. ΙΛΙΑΔΙΑ ΛΑΜΠΡΟ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΜΗΤΡΩΟΥ:	03574	ΕΞΑΜΗΝΟ:	Η' (ΠΤΧ)
	2. ΝΙΚΗΚΟΛΑΟΣ ΖΑΧΑΡΙΟΥ		03502		Η' (ΠΤΧ)
ΑΓ ΑΝΩΤΑΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΑΘΗΝΩΝ (Α.Τ.Ε.Ι - ΑΘΗΝΑΣ)					
ΣΧΟΛΗ: Σ.Τ.Ε.Φ (ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ)			ΤΜΗΜΑ: ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ		
ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ			ΤΙΤΛΟΣ ΘΕΜΑΤΟΣ: ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΚΛΗ		
ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΔΡ. ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΛΑΜΠΡΟΠΟΥΛΟΣ (ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ - ΔΙΔΑΚΤΩΡ ΕΜΠ)					
ΤΙΤΛΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ: ΚΑΤΩΦΗ ΔΩΜΑΤΟΣ (ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ)					
ΚΛΙΜΑΞ:		ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ:		ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:	

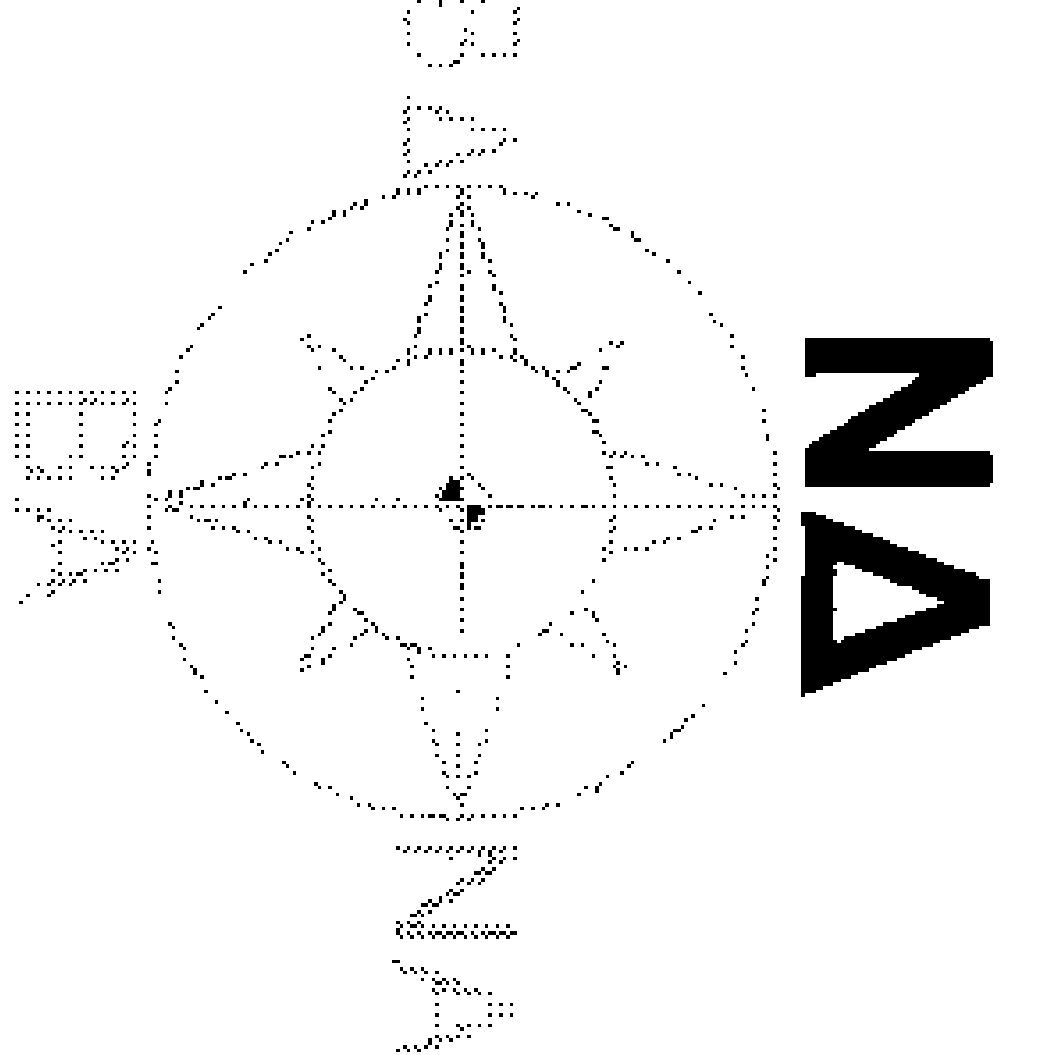
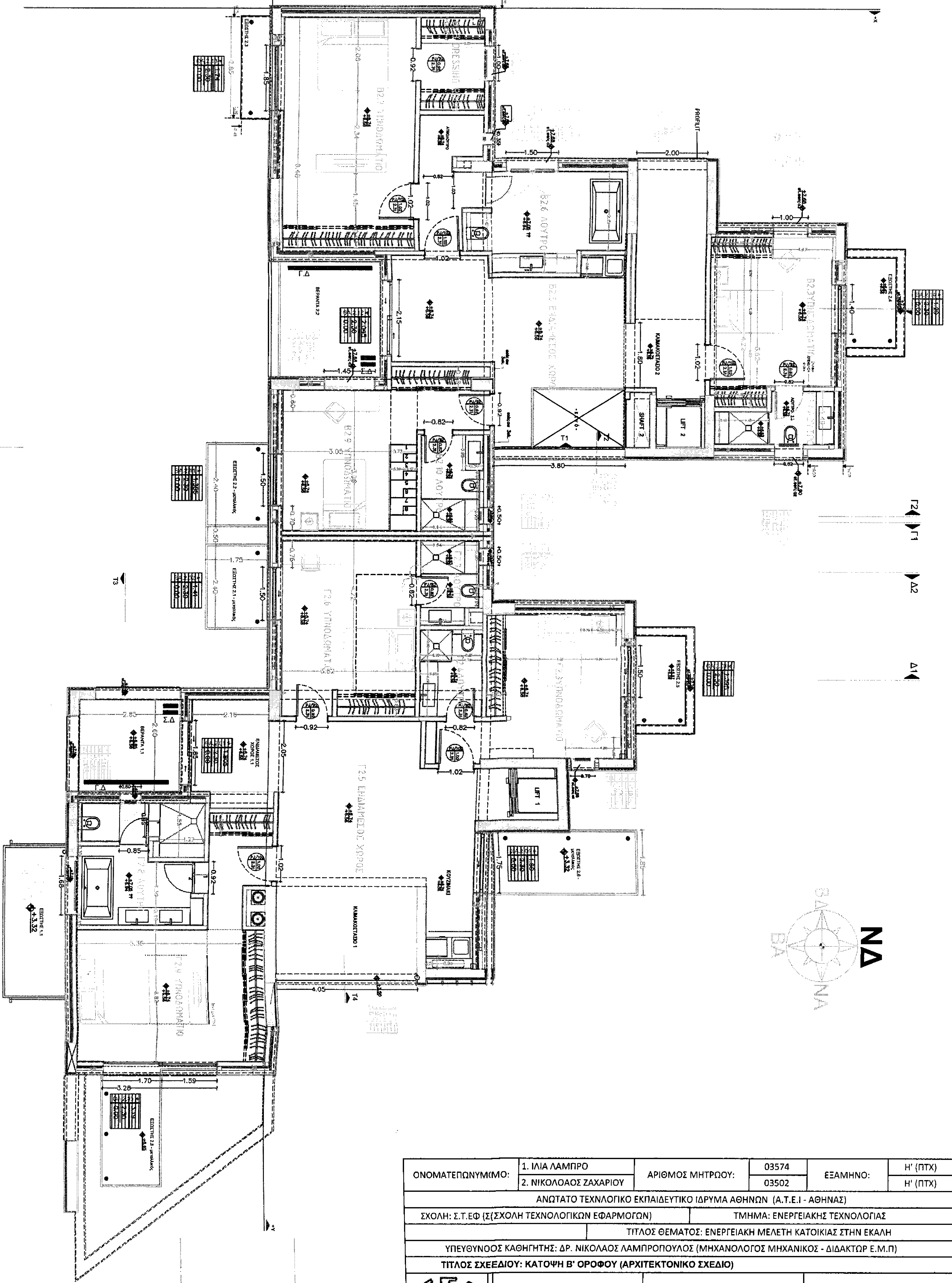


Δ
 Σ
 Ε
 Β
 Κ
 Γ
 Δ
 Ε
 ΣΤ
 Ζ
 Η
 Θ
 Ι
 Κ
 Λ
 Μ
 Ν
 Ξ
 Ο
 Π
 Ρ
 Σ
 Τ
 Υ
 Φ
 Χ
 Ψ
 Ω

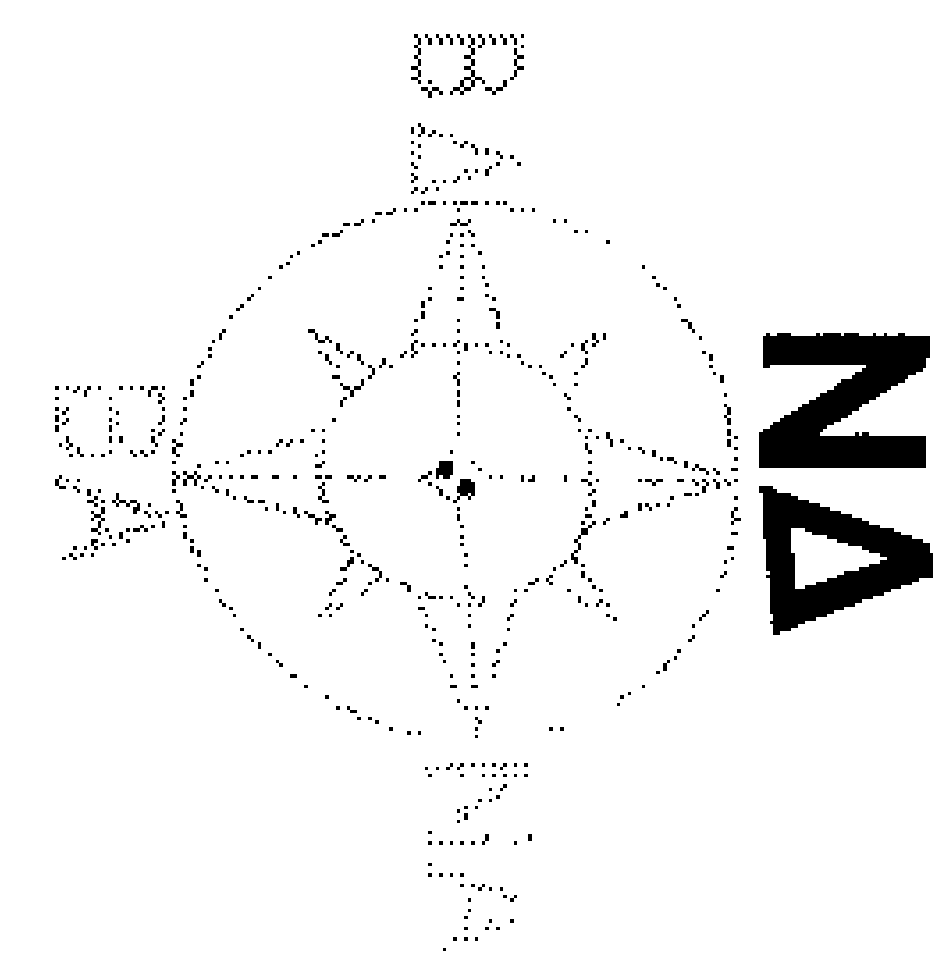
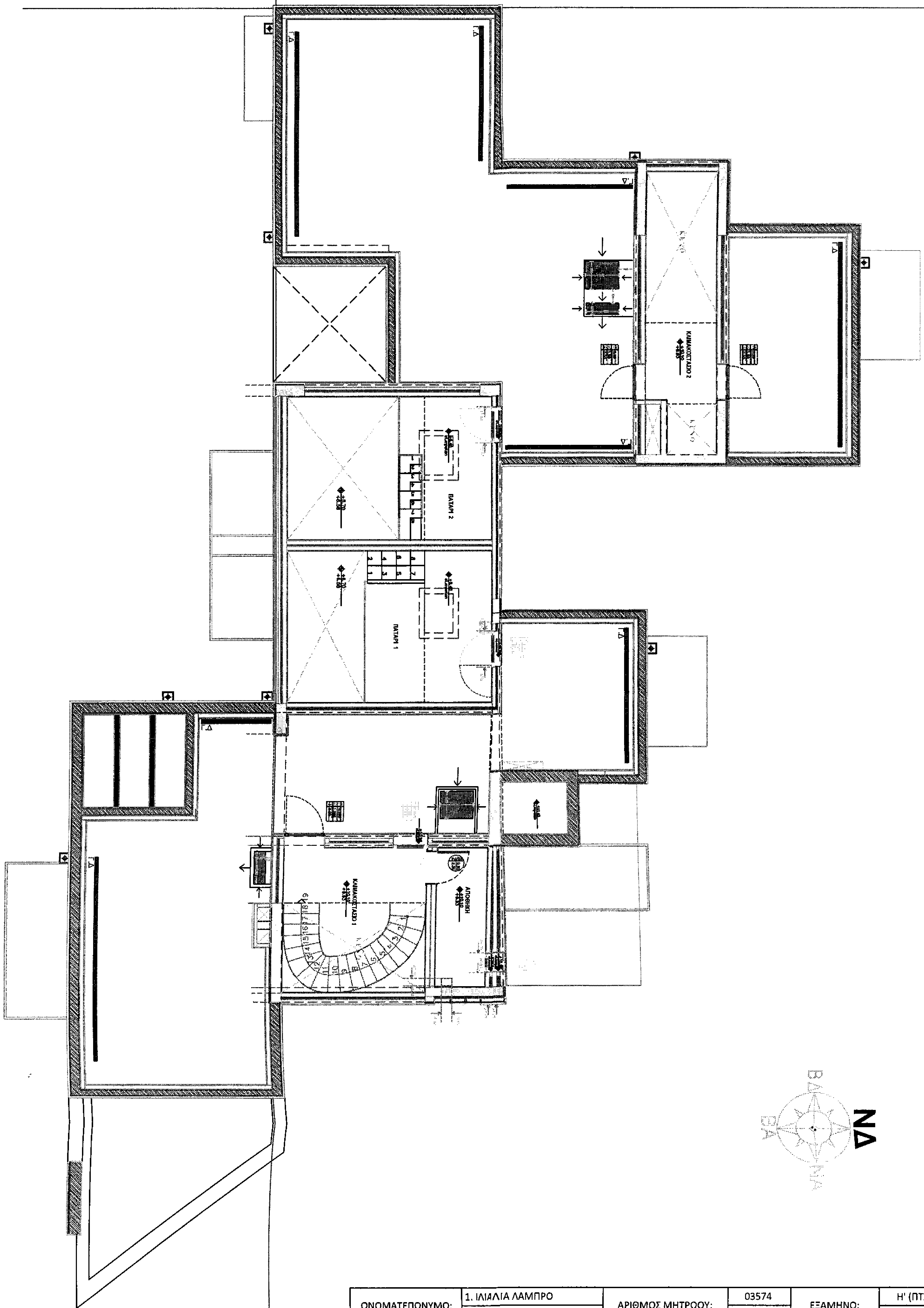
ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:	1. ΙΛΙΑ ΛΑΜΠΡΟ 2. ΝΙΚΟΛΟΔΟΣ ΖΑΧΑΡΙΟΥ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΜΗΤΡΩΟΥ:	03574 03502	ΕΞΑΜΗΝΟ:	Η' (ΠΤΧ) Η' (ΠΤΧ)
ΑΝΩΤΑΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΑΘΗΝΩΝ (Α.Τ.Ε.Ι - ΑΘΗΝΑΣ)					
ΣΧΟΛΗ: Σ.Τ.Ε.Φ (ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ)			ΤΜΗΜΑ: ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ		
ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ			ΤΙΤΛΟΣ ΘΕΜΑΤΟΣ: ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΚΑΛΗ		
ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: Δ. ΔΡ. ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΛΑΜΠΡΟΠΟΥΛΟΣ (ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ - ΔΙΔΑΚΤΩΡ ΕΜΠ)					
ΤΙΤΛΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ: ΚΑΤΟΨΗ ΙΣΟΓΕΙΟΥ (ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ)					
	ΚΛΙΜΑΞ:	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ:	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:		



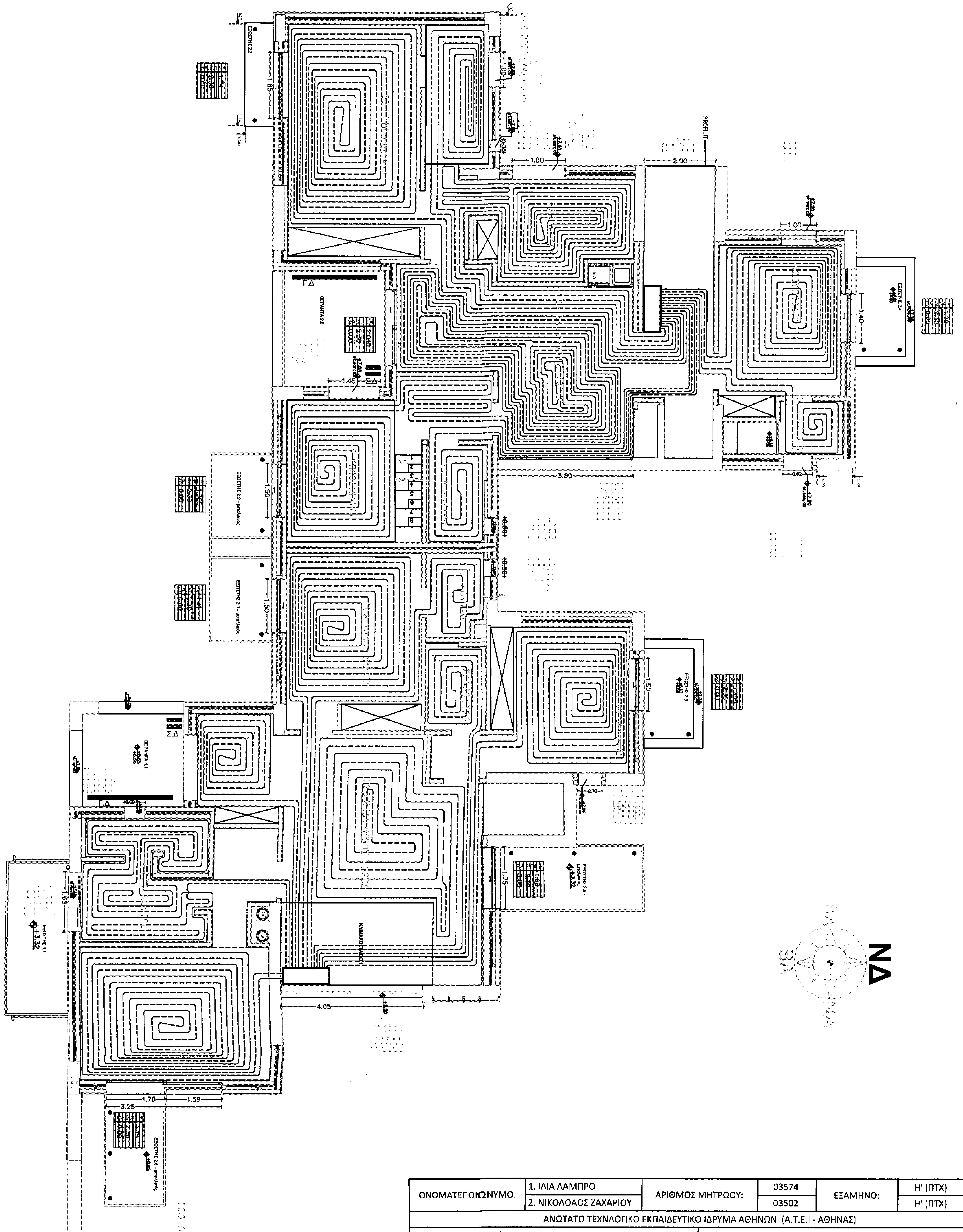
ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:	1 . ΙΛΙΑ ΛΑΜΠΡΟ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΜΗΤΡΩΟΥ:	03574	ΕΞΑΜΗΝΟ:	Η' (ΠΤΧ)
	2 . ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΖΑΧΑΡΙΟΥ		03502		Η' (ΠΤΧ)
ΑΝΩΤΑΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΑΘΗΝΩΝ (Α.Τ.Ε.Ι - ΑΘΗΝΑΣ)					
ΣΧΟΛΗ: Σ.Τ.ΕΦ (ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ)			ΤΜΗΜΑ: ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ		
ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ		ΤΙΤΛΟΣ ΘΕΜΑΤΟΣ: ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΚΑΛΗ			
ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΔΡ. ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΛΑΜΠΡΟΠΟΥΛΟΣ (ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ - ΔΙΔΑΚΤΩΡ ΕΜΠ)					
ΤΙΤΛΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ: ΚΑΤΩΠΗ Α' ΟΡΟΦΟΥ (ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ)					
	ΚΛΙΜΑΞ:	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ:	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:		



ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΙΟΜΟ:	1. ΙΛΙΑ ΛΑΜΠΡΟ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΜΗΤΡΩΟΥ:	03574	ΕΞΑΜΗΝΟ:	H' (ΠΤΧ)
	2. ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΖΑΧΑΡΙΟΥ		03502		H' (ΠΤΧ)
ΑΝΩΤΑΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΑΘΗΝΩΝ (Α.Τ.Ε.Ι - ΑΘΗΝΑΣ)					
ΣΧΟΛΗ: Σ.Τ.ΕΦ (ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ)			ΤΜΗΜΑ: ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ		
ΤΙΤΛΟΣ ΘΕΜΑΤΟΣ: ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΚΑΛΗ					
ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΔΡ. ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΛΑΜΠΡΟΠΟΥΛΟΣ (ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ - ΔΙΔΑΚΤΩΡ Ε.Μ.Π)					
ΤΙΤΛΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ: ΚΑΤΟΨΗ Β' ΟΡΟΦΟΥ (ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ)					
	ΚΛΙΜΑΞ:	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ:	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:		

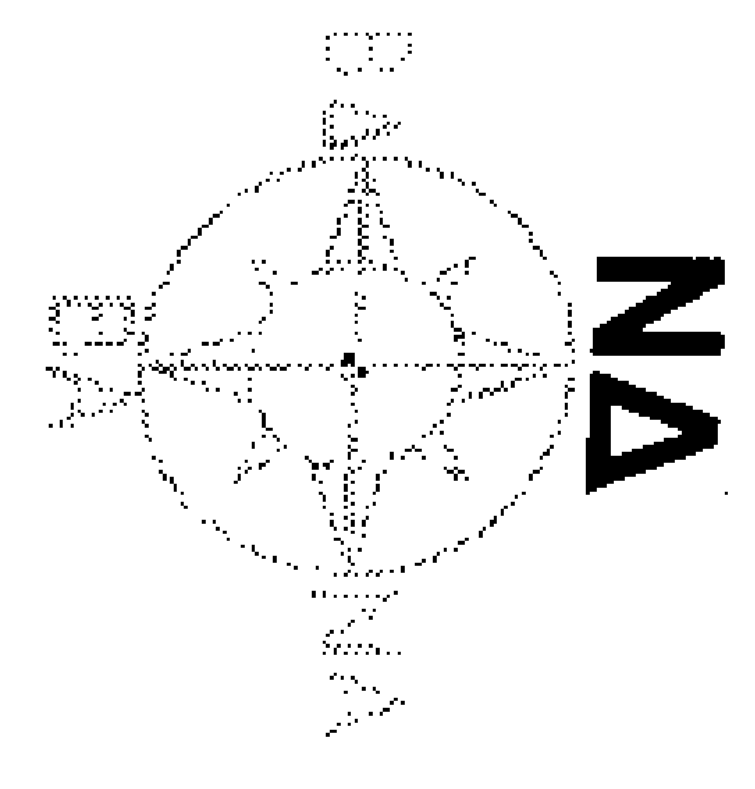
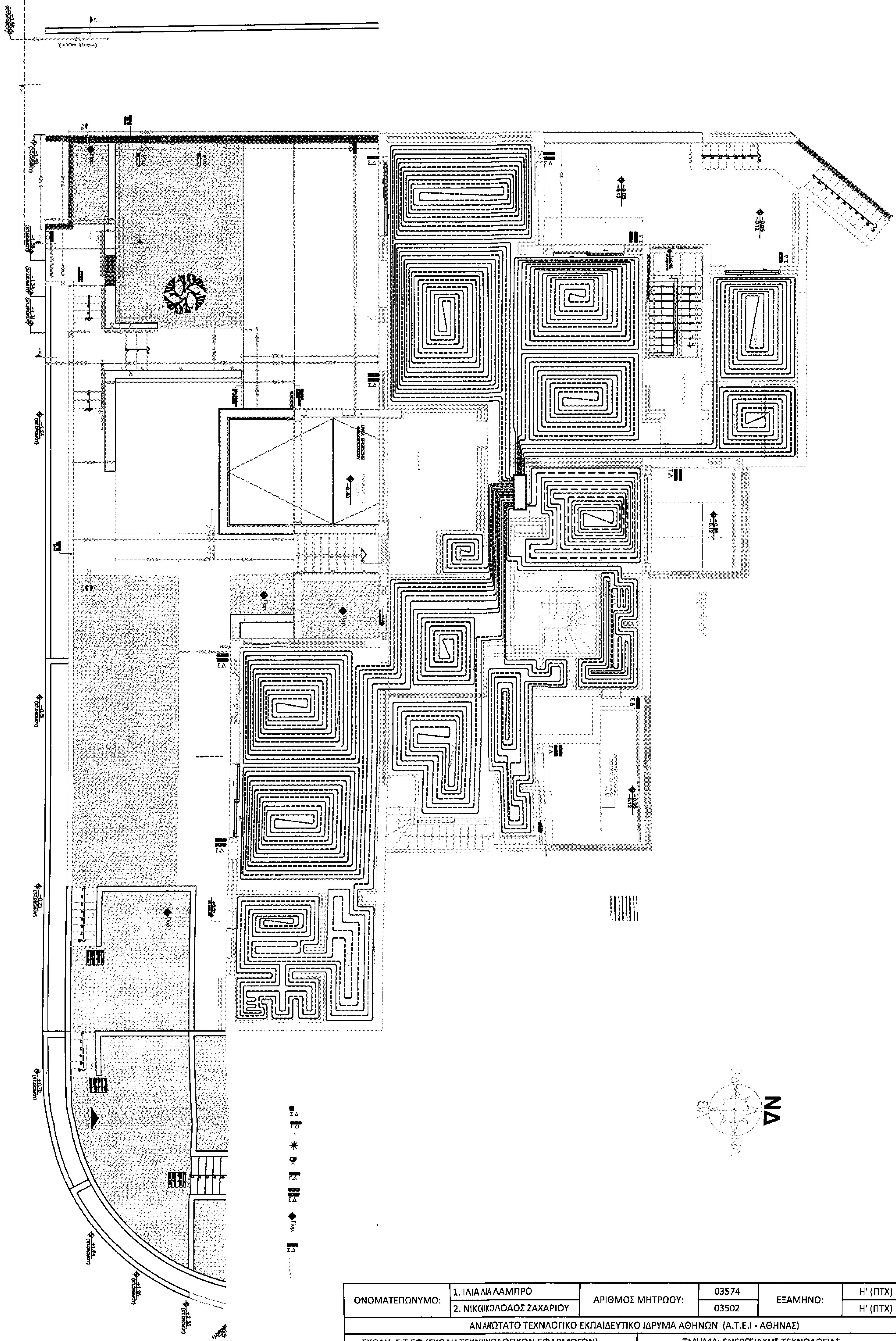


ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:	1. ΙΛΙΑΔΙΑ ΛΑΜΠΡΟ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΜΗΤΡΩΟΥ:	03574	ΕΞΑΜΗΝΟ:	H' (ΠΤΧ)
	2. ΝΙΚΗΝΙΚΟΛΑΟΣ ΖΑΧΑΡΙΟΥ		03502		H' (ΠΤΧ)
ΑΓ. ΑΝΩΤΑΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΑΘΗΝΩΝ (Α.Τ.Ε.Ι. - ΑΘΗΝΑΣ)					
ΣΧΟΛΗ: Σ.Τ.Ε.Φ (ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ)			ΤΜΗΜΑ: ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ		
ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ		ΤΙΤΛΟΣ ΘΕΜΑΤΟΣ: ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΚΑΛΗ			
ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΔΡ. ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΛΑΜΠΡΟΠΟΥΛΟΣ (ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ - ΔΙΔΑΚΤΩΡ ΕΜΠ)					
ΤΙΤΛΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ: ΚΑΤΩΦΗ ΔΩΜΑΤΟΣ (ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ)					
ΚΛΙΜΑΞ:		ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ:		ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:	

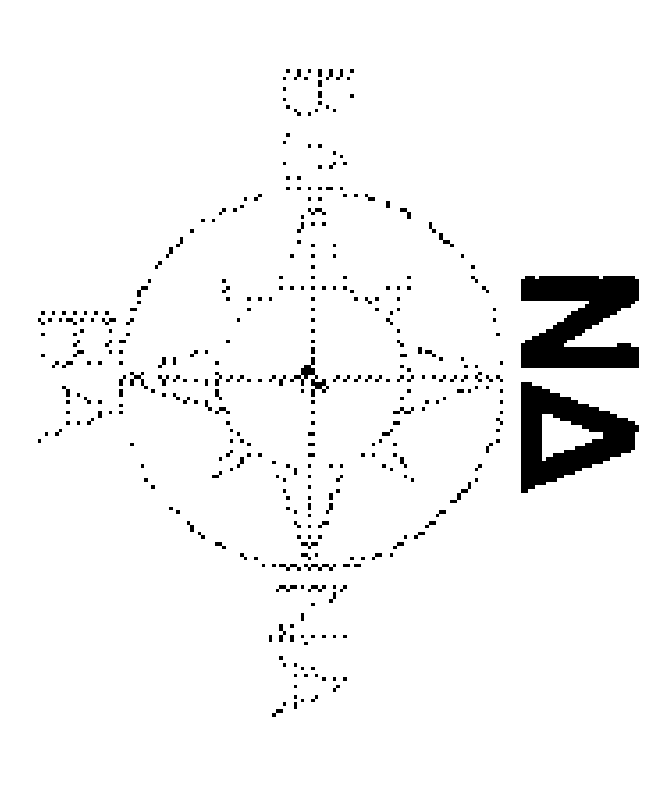
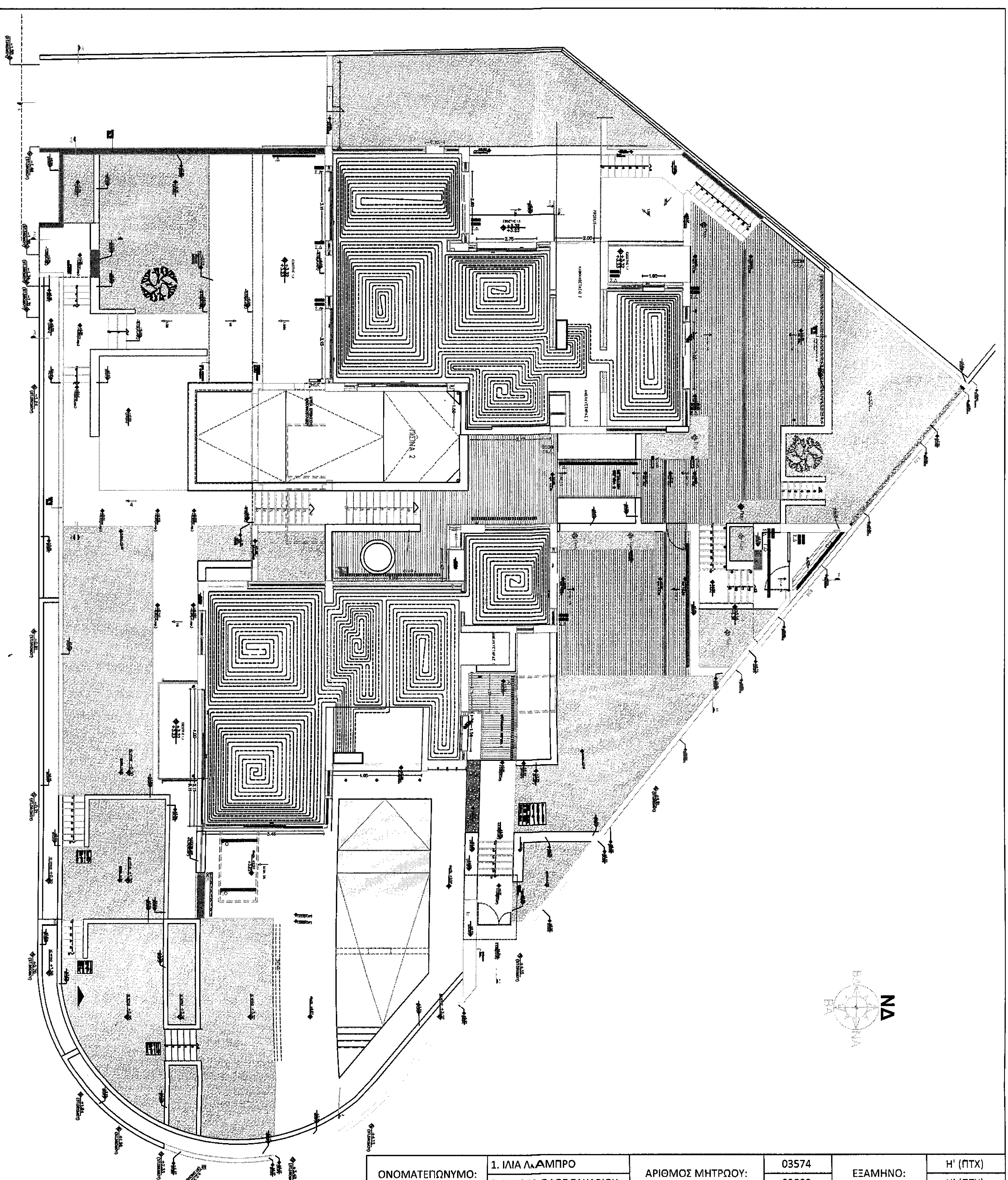


Γ2.9 ΥΠΟΔΟΜΑΤΙΟ

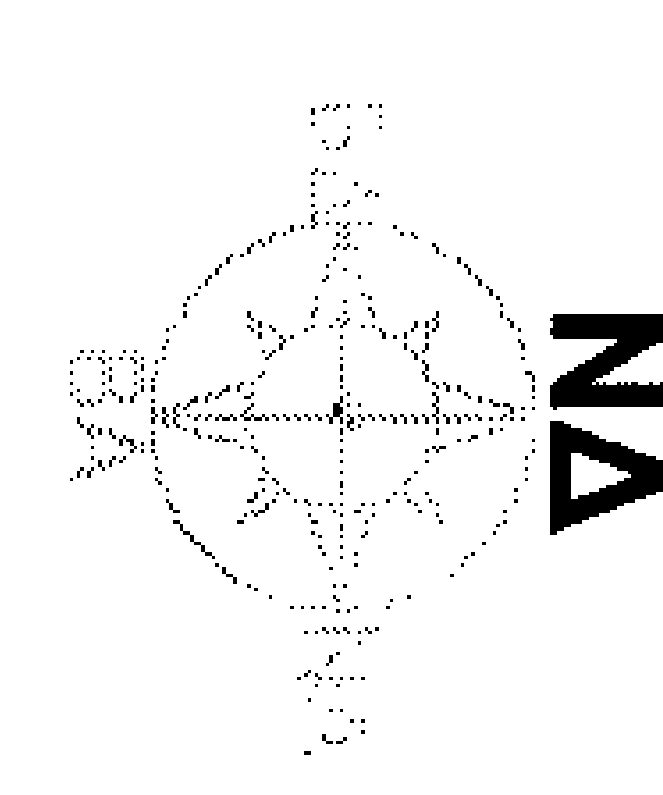
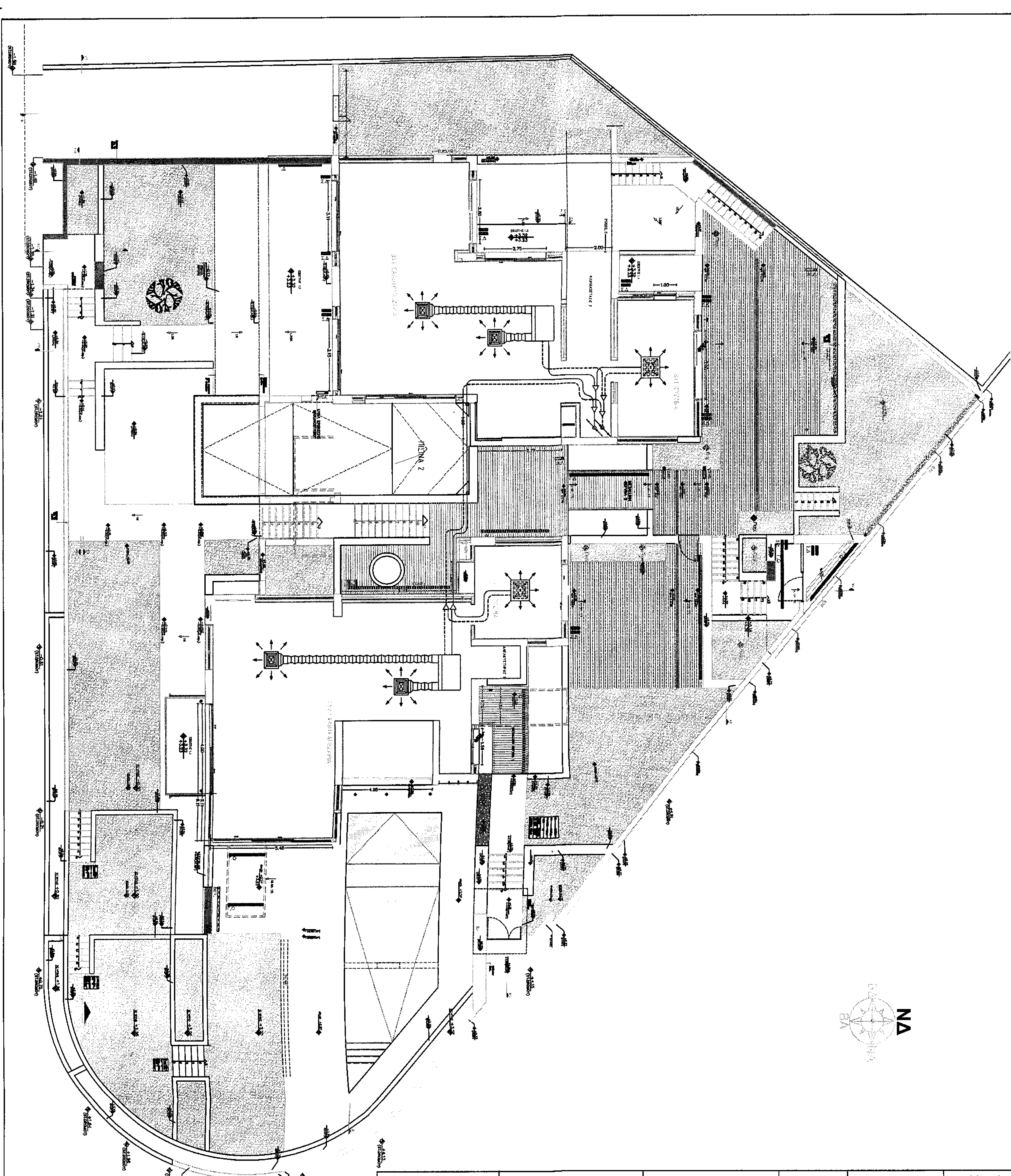
ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:	1. ΙΛΙΑ ΛΑΜΠΡΟ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΜΗΤΡΩΟΥ:	03574	ΕΞΑΜΗΝΟ:	H' (ΠΤΧ)
	2. ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΖΑΧΑΡΙΟΥ		03502		H' (ΠΤΧ)
ΑΝΩΤΑΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΑΘΗΝΩΝ (Α.Τ.Ε.Ι - ΑΘΗΝΑΣ)					
ΣΧΟΛΗ: Σ.Τ.Ε. ΕΦ (ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ)			ΤΜΗΜΑ: ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ		
ΤΙΤΛΟΣ ΘΕΜΑΤΟΣ: ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΚΑΛΗ					
ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΔΡ. ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΛΑΜΠΡΟΠΟΥΛΟΣ (ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ - ΔΙΔΑΚΤΩΡ Ε.Μ.Π)					
ΤΙΤΛΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ: ΚΑΤΩΦΗ Β' ΟΡΟΦΟΥ (ΔΙΑΤΑΞΗ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΕΝΔΟΔΑΠΕΔΙΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ)					
	ΚΛΙΜΑΞ:	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ:	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:		



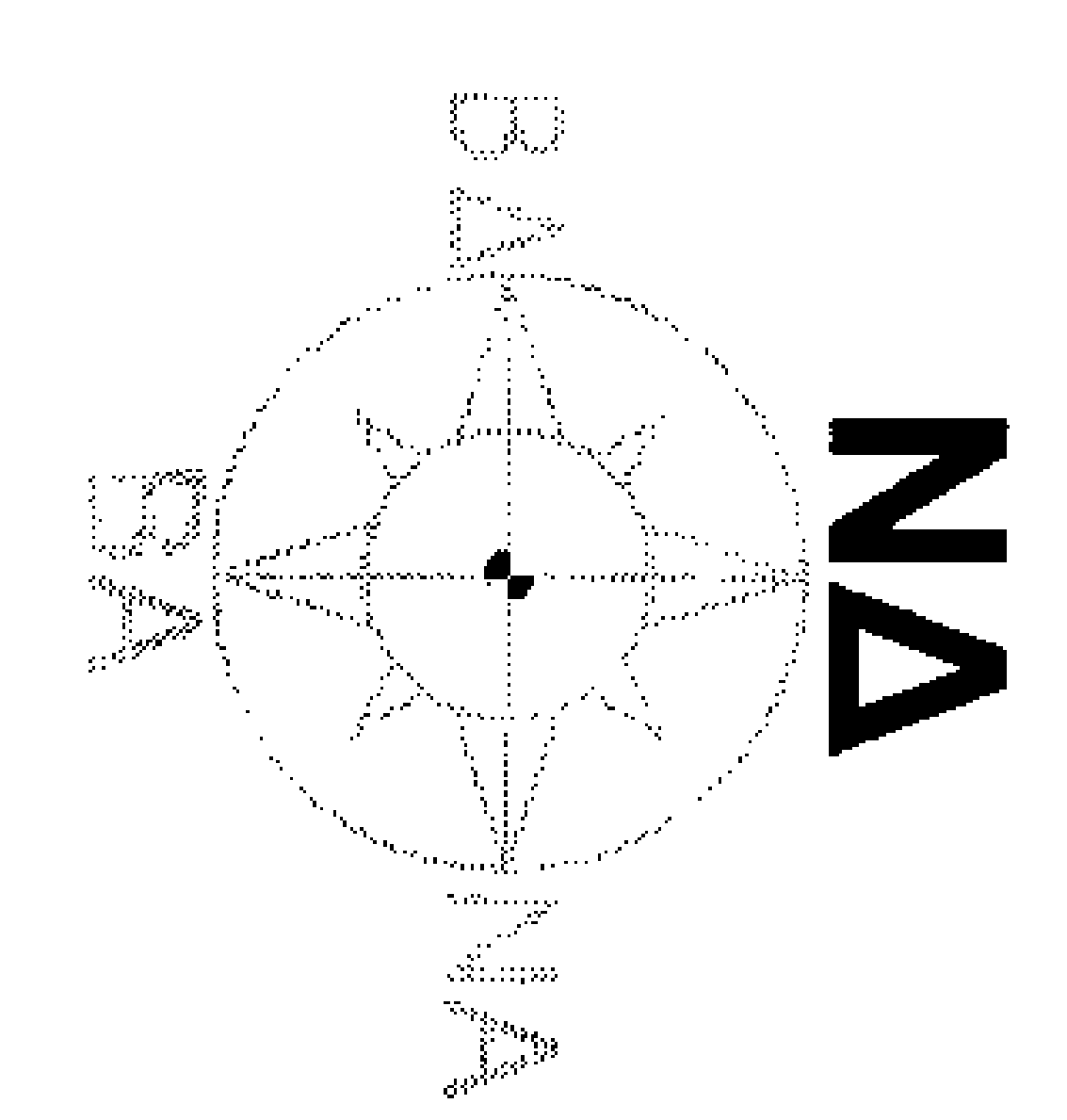
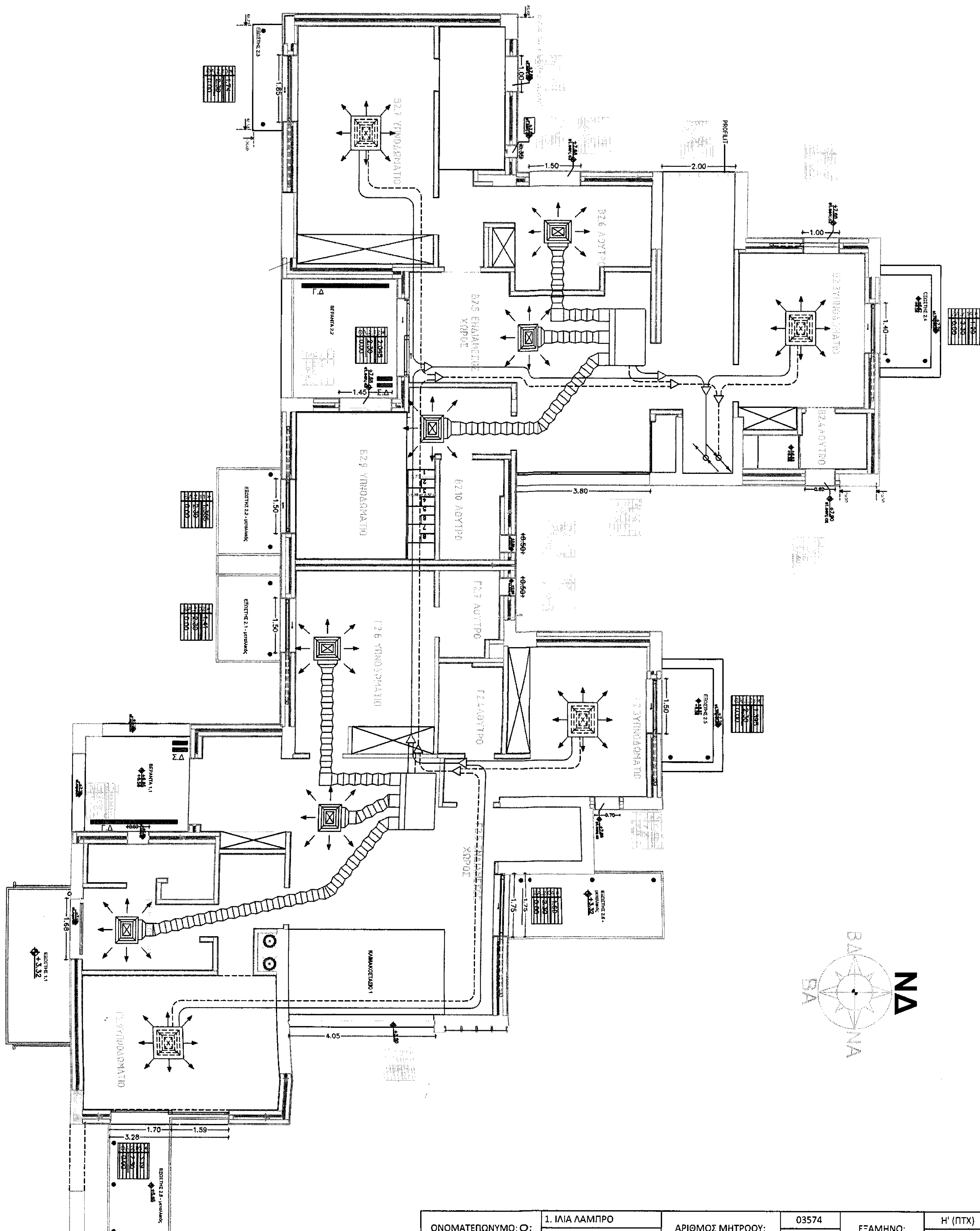
ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:	1. ΙΛΙΑ ΛΙΑ ΛΑΜΠΡΟ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΜΗΤΡΩΟΥ:	03574	ΕΞΑΜΗΝΟ:	Η' (ΠΤΧ)
	2. ΝΙΚΚΙΚΟΛΑΟΣ ΖΑΧΑΡΙΟΥ		03502		Η' (ΠΤΧ)
ΑΝΩΤΑΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΑΘΗΝΩΝ (Α.Τ.Ε.Ι - ΑΘΗΝΑΣ)					
ΣΧΟΛΗ: Σ.Τ.Ε.Φ (ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ)			ΤΜΗΜΑ: ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ		
ΤΙΤΛΟΣ ΘΕΜΑΤΟΣ: ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΚΑΛΗ					
ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΔΡ. ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΛΑΜΠΡΟΠΟΥΛΟΣ (ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ - ΔΙΔΑΚΤΩΡ ΕΜΠ)					
ΤΙΤΛΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ: ΚΑΤΑΤΟΨΗ ΙΣΟΓΕΙΟΥ (ΔΙΑΤΑΞΗ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΕΝΔΟΔΑΠΕΔΙΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ)					
	ΚΛΙΜΑΞ:	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ:	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:		



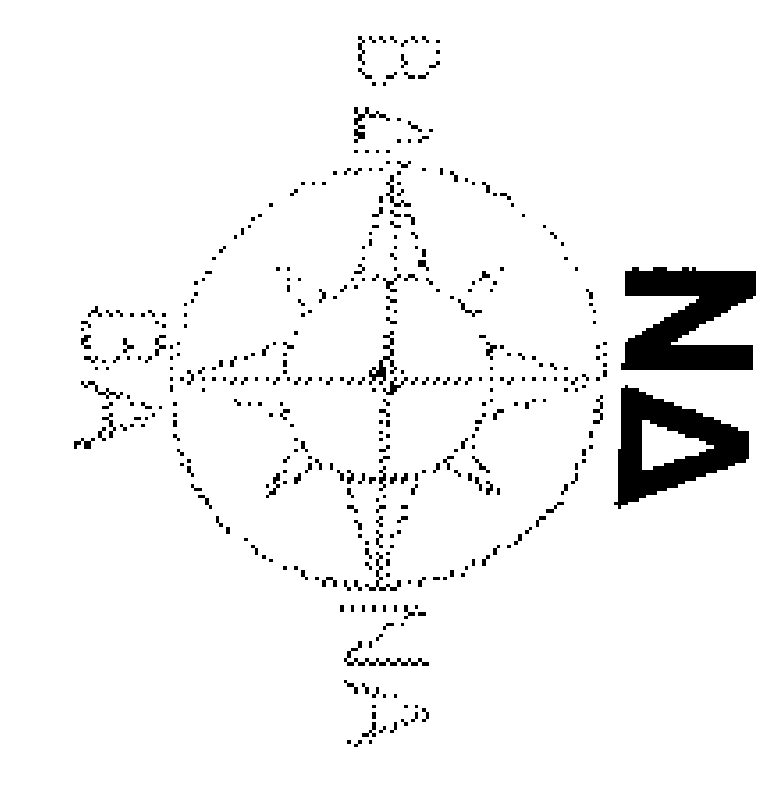
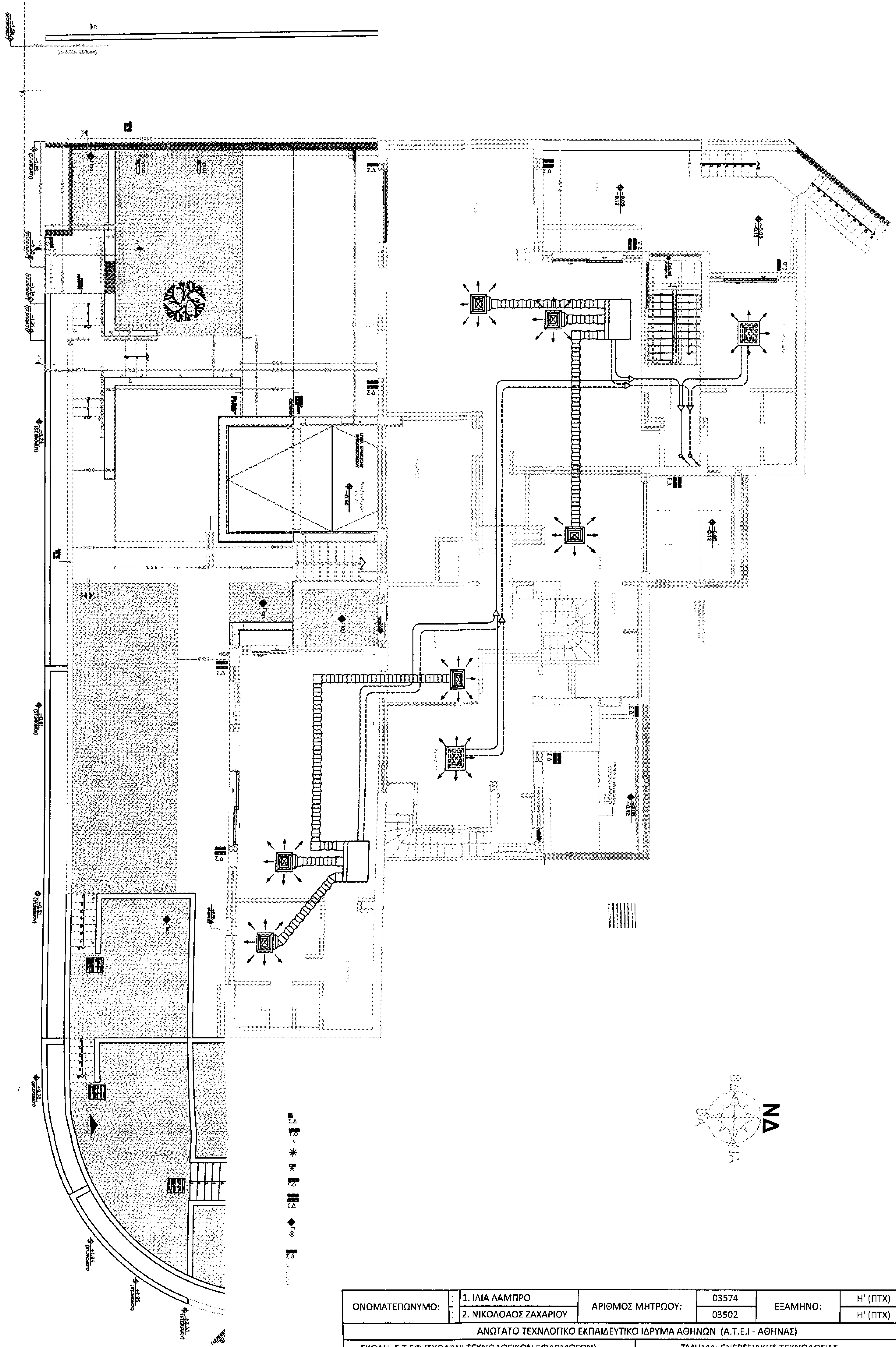
ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:	1. ΙΛΙΑ ΛΑΜΠΡΟ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΜΗΤΡΩΟΥ:	03574	ΕΞΑΜΗΝΟ:	Η' (ΠΤΧ)
	2. ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΖΑΧΑΡΙΟΥ		03502		Η' (ΠΤΧ)
ΑΝΩΣΤΑΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΑΘΗΝΩΝ (Α.Τ.Ε.Ι - ΑΘΗΝΑΣ)					
ΣΧΟΛΗ: Σ.Τ.Ε.Φ (ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ)			ΤΜΗΜΑ: ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ		
ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ		ΤΙΤΛΟΣ ΘΕΜΑΤΟΣ: ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΚΑΛΗ			
ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΔΡ. ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΛΑΜΠΡΟΠΟΥΛΟΣ (ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ - ΔΙΔΑΚΤΩΡ ΕΜΠ)					
ΤΙΤΛΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ: ΚΑΤΟΨΗ Α' ΟΡΟΦΟΥ (ΔΙΑΤΑΞΗ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΕΝΔΟΔΑΠΕΔΙΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ)					
	ΚΛΙΜΑΞ:	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ:	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:		



ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:	1. ΙΛΙΑ ΛΑΑΜΠΡΟ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΜΗΤΡΩΟΥ:	03574	ΕΞΑΜΗΝΟ:	Η' (ΠΤΧ)
	2. ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΖΑΧΑΡΙΟΥ		03502		Η' (ΠΤΧ)
ΑΝΩΤΑΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΑΘΗΝΩΝ (Α.Τ.Ε.Ι - ΑΘΗΝΑΣ)					
ΣΧΟΛΗ: Σ.Τ.ΕΦ (ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ)			ΤΜΗΜΑ: ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ		
ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ		ΤΙΤΛΟΣ ΘΕΜΑΤΟΣ: ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΚΑΛΗ			
ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΔΡ. ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΛΑΜΠΡΟΠΟΥΛΟΣ (ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ - ΔΙΔΑΚΤΩΡ ΕΜΠ)					
ΤΙΤΛΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ: ΚΑΤΟΨΗ Α' ΟΡΟΦΟΥ (ΔΙΑΤΑΞΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ VRV)					
	ΚΛΙΜΑΞ:	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ:	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:		



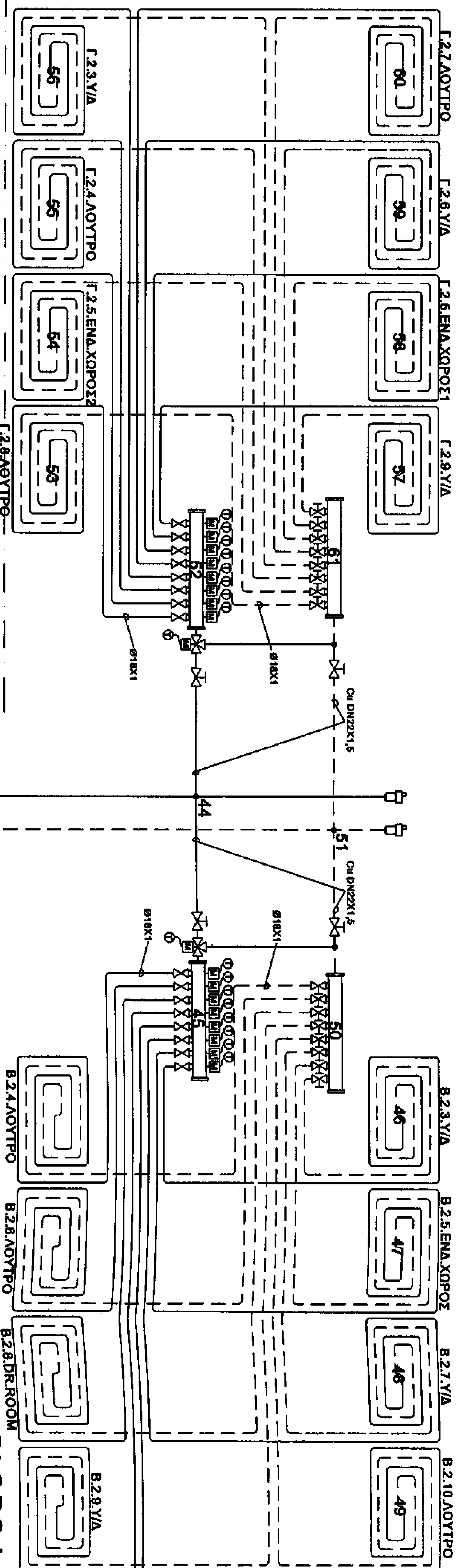
ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ: Ο:	1. ΙΛΙΑ ΛΑΜΠΡΟ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΜΗΤΡΩΟΥ:	03574	ΕΞΑΜΗΝΟ:	Η' (ΠΤΧ)
	2. ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΖΑΧΑΡΙΟΥ		03502		Η' (ΠΤΧ)
ΑΝΩΤΑΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΑΘΗΝΩΝ (Α.Τ.Ε.Ι - ΑΘΗΝΑΣ)					
ΣΧΟΛΗ: Σ.Τ.Ε.Φ (ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ)			ΤΜΗΜΑ: ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ		
ΤΙΤΛΟΣ ΘΕΜΑΤΟΣ: ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΚΑΛΗ					
ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ Ε ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΔΡ. ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΛΑΜΠΡΟΠΟΥΛΟΣ (ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ - ΔΙΔΑΚΤΩΡ Ε.Μ.Π)					
ΤΙΤΛΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ: ΚΑΤΩΦΗ Β' ΟΡΟΦΟΥ (ΔΙΑΤΑΞΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ VRV)					
	ΚΛΙΜΑΞ:	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ:	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:		



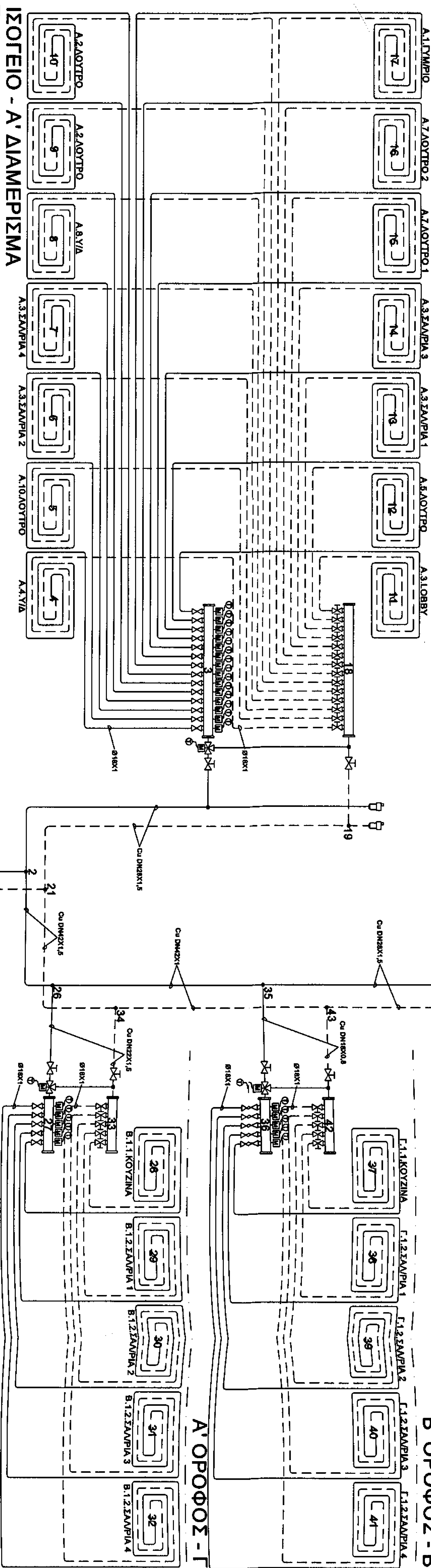
ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:	1. ΙΛΙΑ ΛΑΜΠΡΟ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΜΗΤΡΩΟΥ:	03574	ΕΞΑΜΗΝΟ:	H' (ΠΤΧ)
	2. ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΖΑΧΑΡΙΟΥ		03502		H' (ΠΤΧ)
ΑΝΩΤΑΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΑΘΗΝΩΝ (Α.Τ.Ε.Ι - ΑΘΗΝΑΣ)					
ΣΧΟΛΗ: Σ.Τ.Ε.Φ (ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ)			ΤΜΗΜΑ: ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ		
ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ			ΤΙΤΛΟΣ ΘΕΜΑΤΟΣ: ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΚΑΛΗ		
ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΔΡ. ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΛΑΜΠΡΟΠΟΥΛΟΣ (ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ - ΔΙΔΑΚΤΩΡ ΕΜΠ)					
ΤΙΤΛΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ: ΚΑΤΟΨΗ ΙΣΟΓΕΙΟΥ (ΔΙΑΤΑΞΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ VRV)					
	ΚΛΙΜΑΣ:	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ:	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:		

Δ	Βάση χωρίς διακόπτη	Αντιστροφή Βολής	ΕΥΛΑΠ	Παροχή ΕΥΛΑΠ
Δ	Βάση με διακόπτη	Βολή Εκκένωσης		Φίλτρο Πετρελαίου
Δ	Ηλεκτροβάννα	Καυστήρας	ΑΕΙΑ	Παροχή Φ.Α.ΑΕΙΑ
Δ	Καύσας	Βολή Ανδροκτικής		Α.Θ. Αέρα - Νερού
Δ	Ηλεκτρική Τάση	Αυτοματός Πληρωτής		Α.Θ. Νερού - Νερού
Δ	Βάση Ανδροκτικής	Αυτόματη Διακοπή Κλειστού Τύπου		Αυτόματη Αποσύνδεση
Δ	Αυτοματός Εκκένωσης	Βολή Ανδροκτικής		Τελελεγκτική Εναλλακτική
Δ	Μανόμετρο	Συλλέκτης Προσαγωγής		Φίλτρο Νερού
Δ	Κυκλοφορητής	Συλλέκτης Επιστροφής		Ηλεκτροβάννα σε συνδυασμό με Θερμοστάτη
Δ	Θερμοστάτη	Αέρας		
Δ	Αέρας	Καθαρισμός Ενδοκεντρίου		

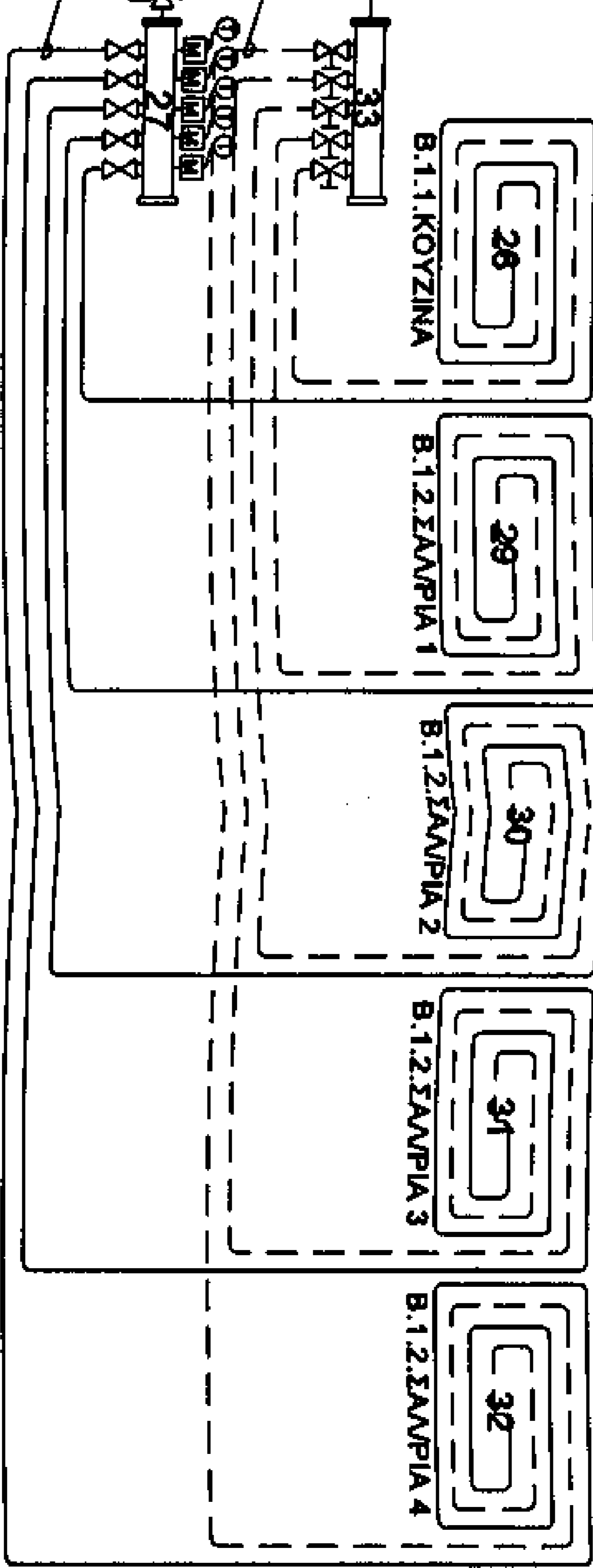
Β' ΟΡΟΦΟΣ - Γ' ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ



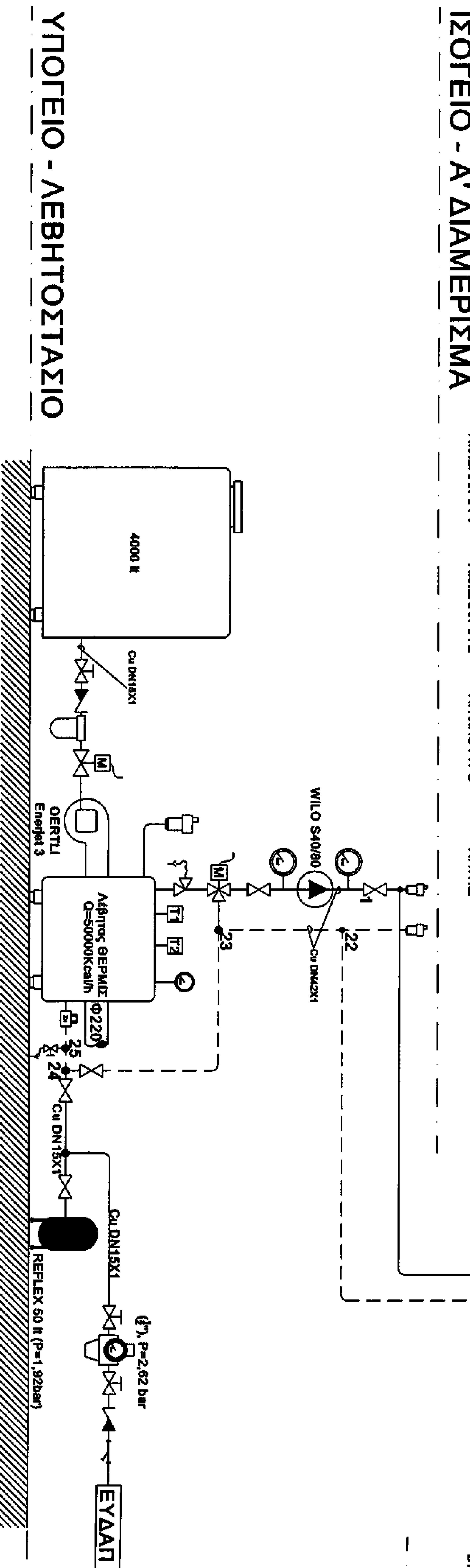
Β' ΟΡΟΦΟΣ - Β' ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ



Α' ΟΡΟΦΟΣ - Γ' ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ

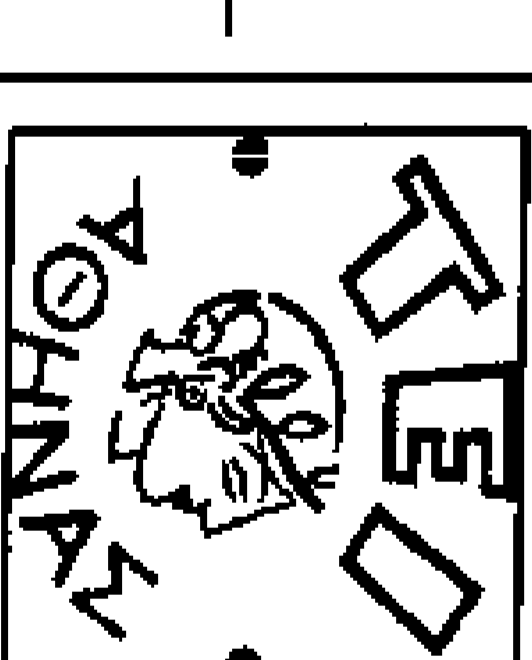


Α' ΟΡΟΦΟΣ - Β' ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ



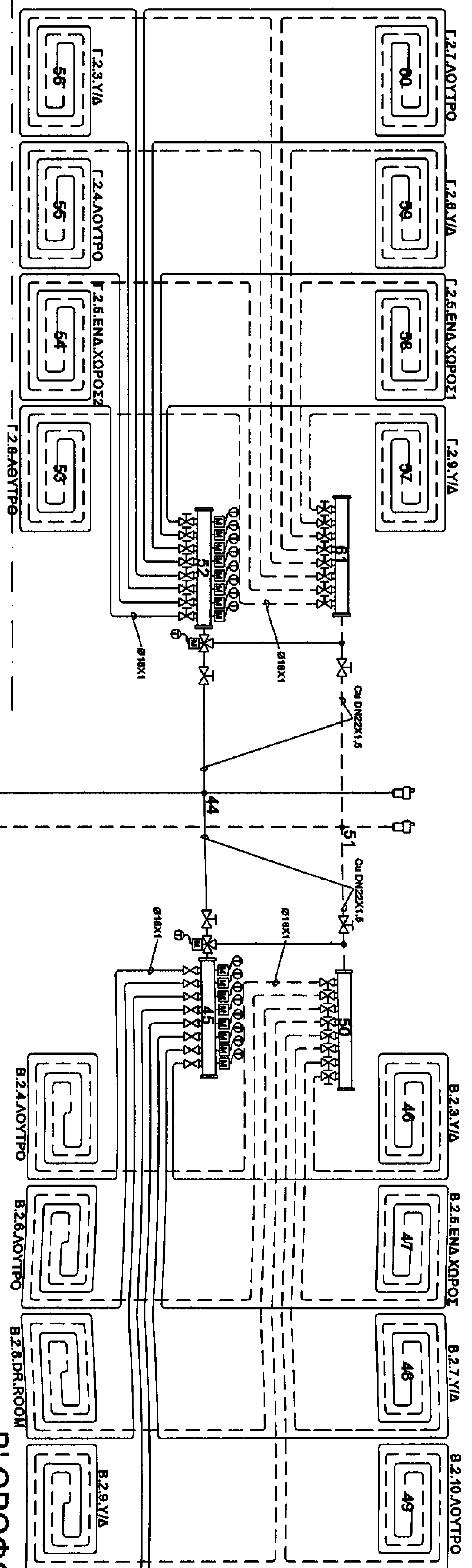
ΥΠΟΓΕΙΟ - ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟ

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:	1. ΓΙΑΝΝΑ ΛΑΜΠΡΟ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΜΗΤΡΩΟΥ:	03574	ΕΞΑΜΗΝΟ:	Η' (ΠΤΥΧ)
	2. ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΖΑΧΑΡΙΟΥ		03502		Η' (ΠΤΥΧ)
ΕΣΧΟΛΗ ΣΤ ΕΦ (ΕΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ)	ΑΝΩΤΑΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΑΘΗΝΩΝ (Α.Τ.Ε.Ι. - ΑΘΗΝΑΣ)	ΤΜΗΜΑ:	ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ		
ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ	ΤΙΤΛΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ: ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΚΛΑΗ	ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ:	ΔΡ. ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΛΑΜΠΡΟΠΟΥΛΟΣ (ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ - ΔΙΔΑΚΤΩΡ ΕΜΠ)		
ΤΙΤΛΟΣ ΕΞΕΛΑΙΟΥ:	ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ (ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ 1: ΛΕΒΗΤΑΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ)	ΚΑΙΜΑΞ:			
ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΞΕΛΑΙΟΥ:		ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΞΕΛΑΙΟΥ:			
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:		ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:			

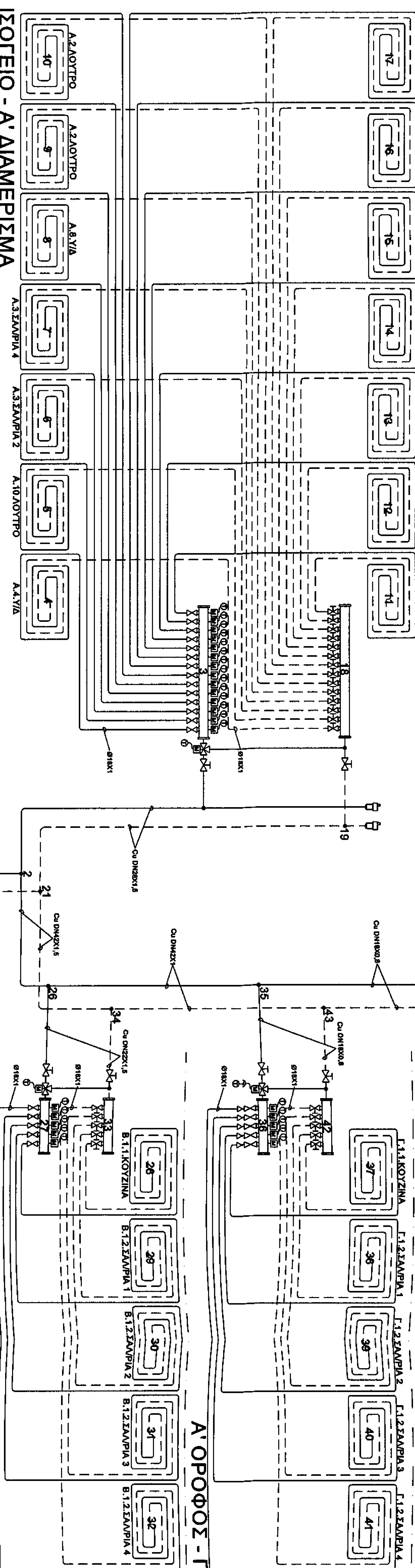


<input checked="" type="checkbox"/>	Βάση χωρίς θέρμανση	Ανεπίστρωση Βαλβίδα	Προσχη ΕΥΑΛΤΙ
<input checked="" type="checkbox"/>	Βάση με θέρμανση	Βαλβίδα Εκκένωσης	Φίλτρο Πιπέταδου
<input checked="" type="checkbox"/>	Ηλεκτροβάννα	Καυτήρας	ΑΕΙΑ
<input checked="" type="checkbox"/>	Κοίβος	Βαλβίδα Ανυψώσης Πιπέταδος	Α.Θ Αίλου - Νερού
<input checked="" type="checkbox"/>	Ηλεκτρονική Τρόχα	Αυτοματός Πληρωστικός	Α.Θ Νερού - Νερού
<input checked="" type="checkbox"/>	Βάση Ανδραβής	Αυτοματός Πληρωστικός	Α.Θ Νερού - Νερού
<input checked="" type="checkbox"/>	Εξάρτηση με θέρμανση	Αυτοματός Πληρωστικός	Αυτοματός Πληρωστικός
<input checked="" type="checkbox"/>	Αυτοματός Εξαρτησικός	Βαλβίδα Ανοψώσεως	Βαλβίδα Εξαερίσεως
<input checked="" type="checkbox"/>	Μανόμετρο	Συλλεκτική Προσαγωγή	Φίλτρο Νερού
<input checked="" type="checkbox"/>	Κυκλοφορητής	Συλλεκτική Επιστροφή	Βαλβίδα σε συνθήκη με θέρμανση
<input checked="" type="checkbox"/>	Θερμομετρητής	Αδρανής	Κυκλοφορητής Ενδοδαπέδιου
<input checked="" type="checkbox"/>	Δέξια με Πιπέταδο	Κυκλοφορητής Ενδοδαπέδιου	

Β' ΟΡΟΦΟΣ - Γ' ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ

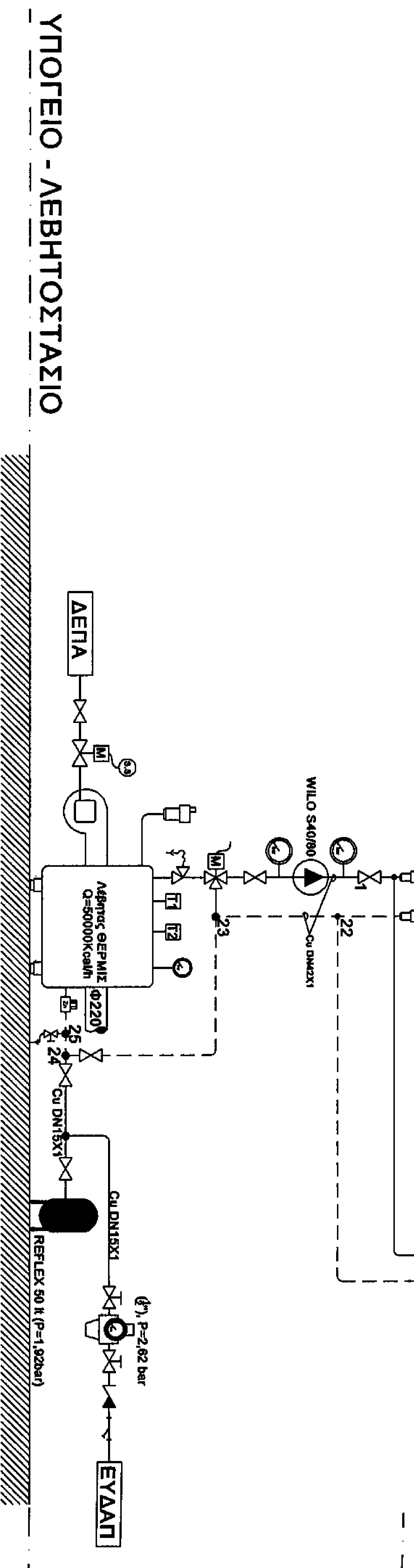


Β' ΟΡΟΦΟΣ - Β' ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ



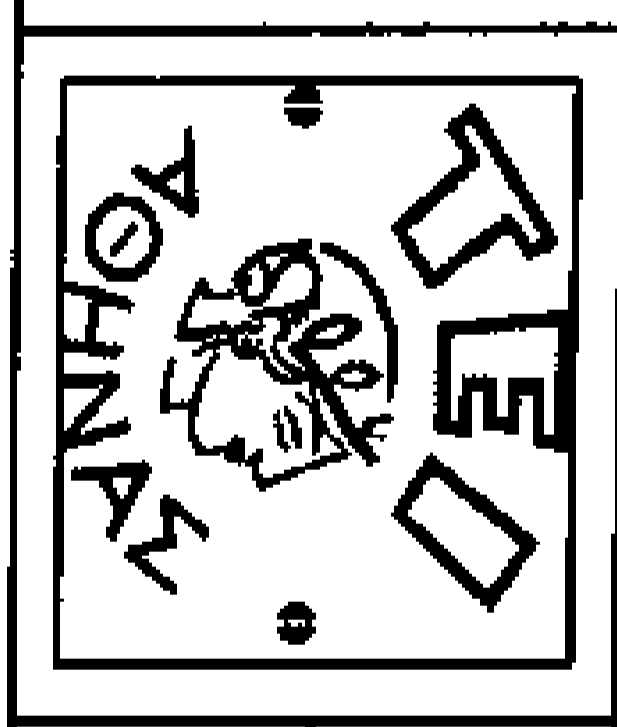
Α' ΟΡΟΦΟΣ - Β' ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ

ΙΣΟΓΕΙΟ - Α' ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ



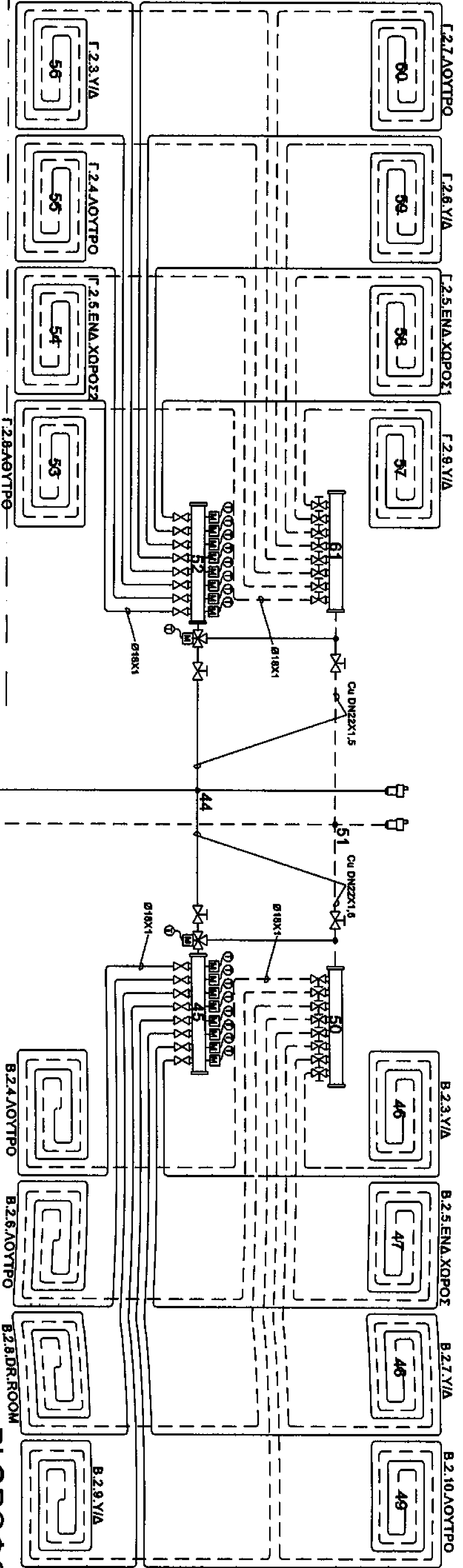
ΥΠΟΓΕΙΟ - ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟ

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:	1. ΙΑΝΑ ΛΑΜΠΡΟ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΜΗΤΡΩΟΥ:	03574	ΕΞΑΜΗΝΟ:	H (ΤΤΧ)
	2. ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΖΑΧΑΡΙΟΥ		03502		H (ΤΤΧ)
ΕΧΩΝ: Ε.Τ.ΕΦ (ΕΧΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ)	ΑΝΩΤΑΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΑΘΗΝΩΝ (Α.Τ.Ε.Ι. - ΑΘΗΝΑΣ)				
ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ	ΤΜΗΜΑ: ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ				
ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΔΡ. ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΛΑΜΠΡΟΠΟΥΛΟΣ (ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ - ΔΙΑΚΤΟΡ ΕΜΠ)	ΤΙΤΛΟΣ ΘΕΜΑΤΟΣ: ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΚΛΑΗ				
ΤΙΤΛΟΣ ΕΧΕΔΙΟΥ: ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ (ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ 2: ΛΕΒΗΤΑΣ ΑΕΡΙΟΥ)	ΤΙΤΛΟΣ ΘΕΜΑΤΟΣ: ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΚΛΑΗ				
ΚΑΙΜΑΣ:	ΚΑΙΜΑΣ:	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΧΕΔΙΟΥ:	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΧΕΔΙΟΥ:	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:

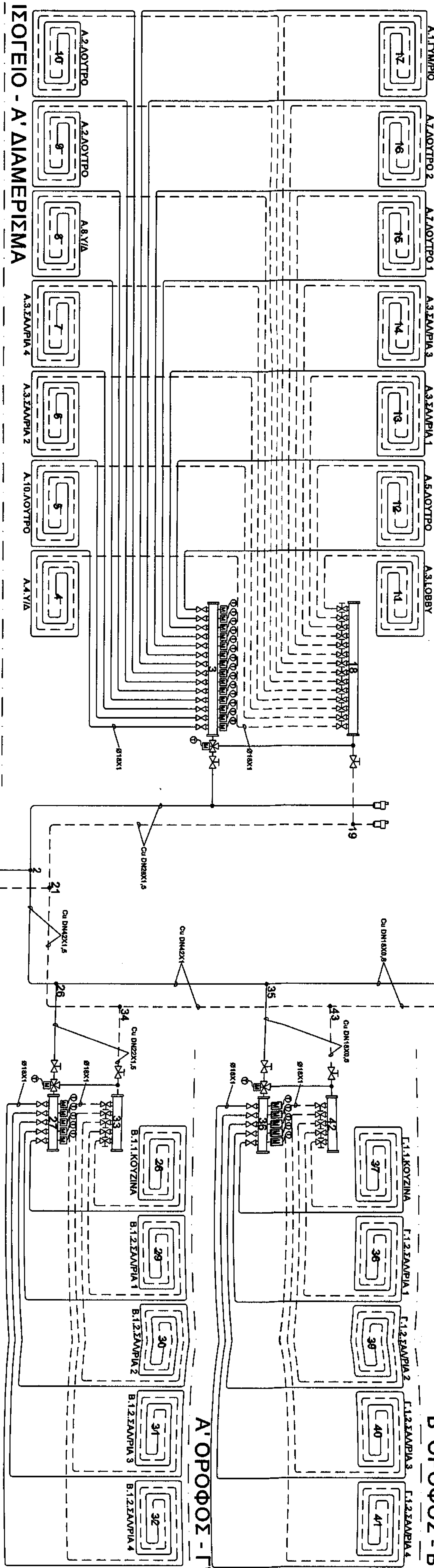


<input checked="" type="checkbox"/>	Βάση Χωρικής Θεμελίωσης	<input checked="" type="checkbox"/>	Ανεμοσκόπηση Βαλβίδας	<input checked="" type="checkbox"/>	Προσχή ΕΥΑΛΠ
<input checked="" type="checkbox"/>	Βάση με Στοιβά	<input checked="" type="checkbox"/>	Βαλβίδα Εκκένωσης	<input checked="" type="checkbox"/>	Φίλτρο Πιπιδάτου
<input checked="" type="checkbox"/>	Ηλεκτροφόρα	<input checked="" type="checkbox"/>	Καυτήριχος	<input checked="" type="checkbox"/>	Προσχή Φ.Α ΔΕΠΛΑ
<input checked="" type="checkbox"/>	Κούβος	<input checked="" type="checkbox"/>	Βαλβίδα Ανασφάλης Προστέρας	<input checked="" type="checkbox"/>	Α.Θ Αέρος - Νερού
<input checked="" type="checkbox"/>	Ηλεκτρική Τηλοδο Βάση Ανυψωτήρας	<input checked="" type="checkbox"/>	Ανυψωτής Πληρωσώνος	<input checked="" type="checkbox"/>	Α.Θ Νερού - Νερού
<input checked="" type="checkbox"/>	Εξόφηση με Ερπυστήρι	<input checked="" type="checkbox"/>	Δοχείο Αεραγωγής Κλειστού Τύπου	<input checked="" type="checkbox"/>	Δοχείο Αεραγωγής
<input checked="" type="checkbox"/>	Αυξημένο Εξοπλιστικό Μενυτήριο	<input checked="" type="checkbox"/>	Βαλβίδα Αεραγωγής Συλλέκτης Πλοοσυμής	<input checked="" type="checkbox"/>	Τραπέζιμας Εναλλακτικής Φίλτρο Νερού
<input checked="" type="checkbox"/>	Κυκλοφορητής	<input checked="" type="checkbox"/>	Συλλέκτης Επιστροφής	<input checked="" type="checkbox"/>	Ηλεκτροφόρα σε συνδυασμό με Ερπυστήρι
<input checked="" type="checkbox"/>	Ερπυλομετρο	<input checked="" type="checkbox"/>	Ασβήτης	<input checked="" type="checkbox"/>	
<input checked="" type="checkbox"/>	Αερίογενή Περίσφιλοι	<input checked="" type="checkbox"/>	Κύριμα Ενοδοκματέριου	<input checked="" type="checkbox"/>	

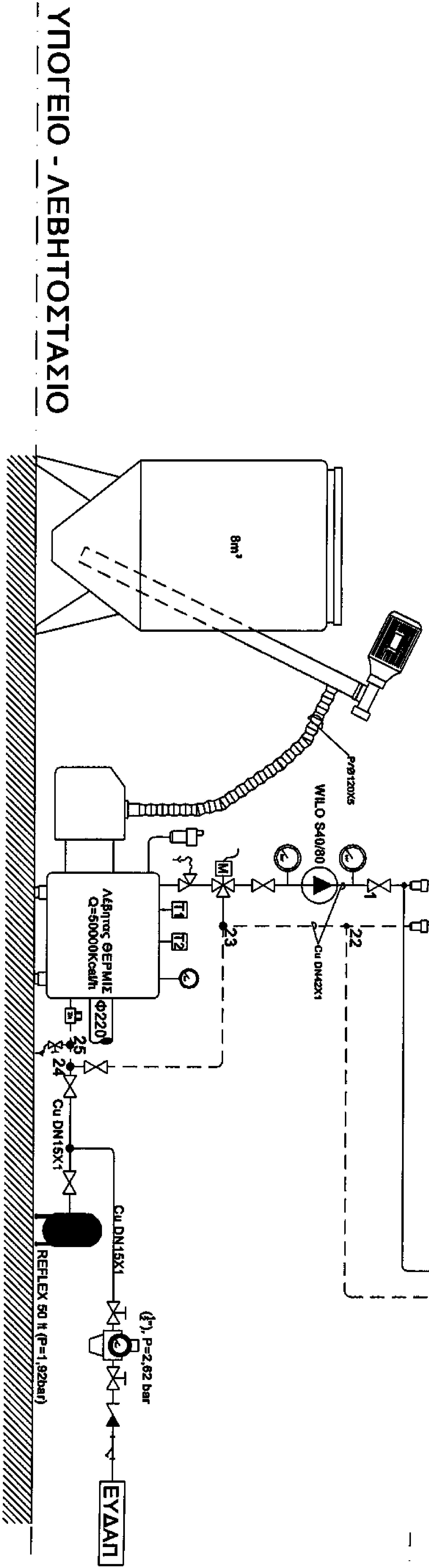
Β' ΟΡΟΦΟΣ - Γ' ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ



Β' ΟΡΟΦΟΣ - Β' ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ

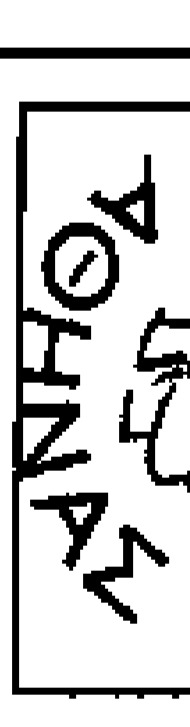


Α' ΟΡΟΦΟΣ - Β' ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ



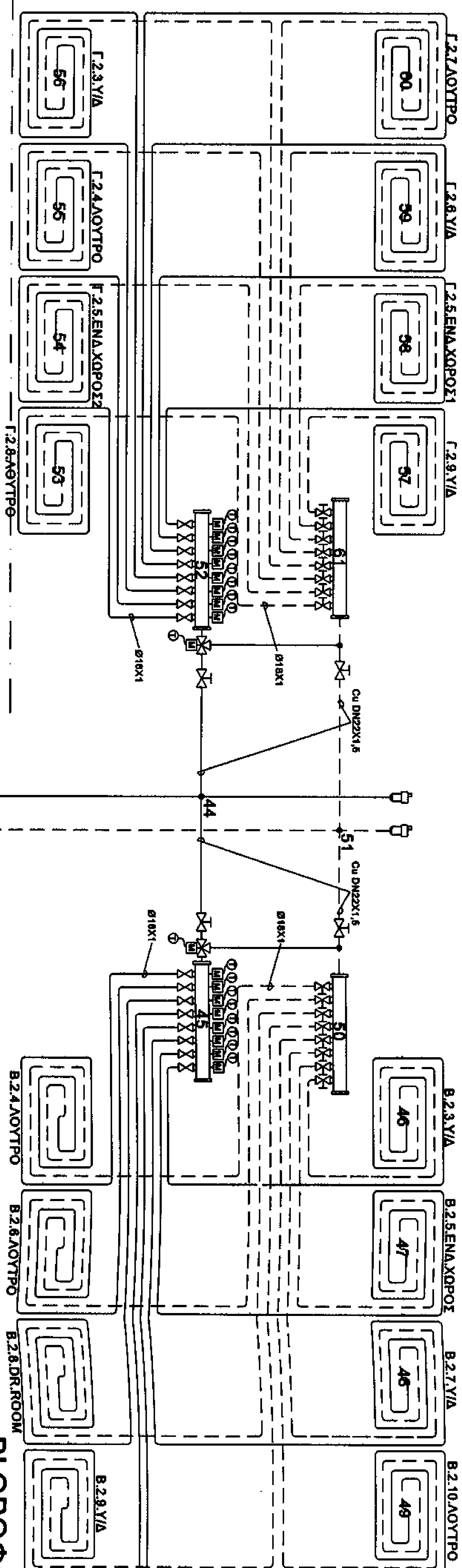
ΥΠΟΓΕΙΟ - ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟ

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:		1. ΙΛΙΑ ΔΑΜΠΠΟ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΜΗΤΡΩΟΥ:	03574	ΕΣΑΜΗΝΟ:	Η' (ΤΤΧ)
		2. ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΖΑΧΑΡΙΟΥ		03502		Η' (ΤΤΧ)
ΑΝΩΤΑΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΑΘΗΝΩΝ (Α.Τ.Ε.Ι - ΑΘΗΝΑΣ)						
ΣΧΟΛΗ: Σ.Τ.Ε.Φ (ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ)		ΤΜΗΜΑ: ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ				
ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ		ΤΙΤΛΟΣ ΘΕΜΑΤΟΣ: ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΚΑΣΗ				
ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΔΡ. ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΔΑΜΠΠΟΥΡΟΣ (ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ - ΔΙΔΑΚΤΩΡ ΕΜΠ)		ΤΙΤΛΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ: ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ (ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ 3: ΛΕΒΗΤΑΣ ΠΕΛΕΤ)				
ΚΑΙΜΑΕ:		ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ:		ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:		

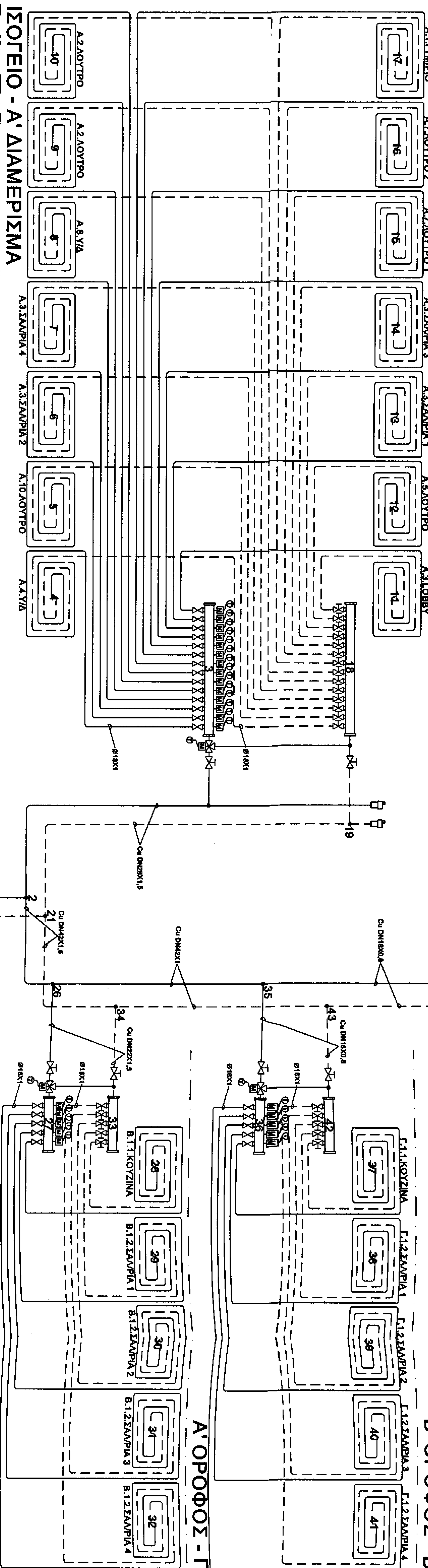


<input checked="" type="checkbox"/>	Βάση χωρίς διακόπτη	<input checked="" type="checkbox"/>	Αντεπιστροφή Βαλβίδα	<input checked="" type="checkbox"/>	Παροχή ΕΥΛΑΠ
<input checked="" type="checkbox"/>	Βάση με διακόπτη	<input checked="" type="checkbox"/>	Βαλβίδα Εκκένωσης	<input checked="" type="checkbox"/>	Φύλαξη Παροχών
<input checked="" type="checkbox"/>	Ηλεκτροβάννα	<input checked="" type="checkbox"/>	Καυστήρας	<input checked="" type="checkbox"/>	ΣΕΠΑ
<input checked="" type="checkbox"/>	Καύσιβο	<input checked="" type="checkbox"/>	Βαλβίδα Ανοδικής Προσοχής	<input checked="" type="checkbox"/>	Παροχή Φ.Α.ΔΕΠΛΑ
<input checked="" type="checkbox"/>	Ηλεκτρική Τηλεόραση	<input checked="" type="checkbox"/>	Αυτοματός Πληρωσέας	<input checked="" type="checkbox"/>	Α.Θ. Αέρα - Νερού
<input checked="" type="checkbox"/>	Βάση Ανοδικής Προσοχής	<input checked="" type="checkbox"/>	Δοχείο Διαστολής Κλάστρού Τύπου	<input checked="" type="checkbox"/>	Α.Θ. Νερού - Νερού
<input checked="" type="checkbox"/>	Επίθεση με Θερμοστάτη	<input checked="" type="checkbox"/>	Βαλβίδα Ανοδικής Προσοχής	<input checked="" type="checkbox"/>	Δοχεία Αερίστας
<input checked="" type="checkbox"/>	Αυτοματός Εξαεριστής	<input checked="" type="checkbox"/>	Συλλέκτης Προστυγνής	<input checked="" type="checkbox"/>	Ρυθμιζόμενος Εναλλακτής
<input checked="" type="checkbox"/>	Μονοβίτριο	<input checked="" type="checkbox"/>	Συλλέκτης Επιστροφής	<input checked="" type="checkbox"/>	Φύλαξη Νερού
<input checked="" type="checkbox"/>	Κυκλοφορητής	<input checked="" type="checkbox"/>	Αερίστας	<input checked="" type="checkbox"/>	Ηλεκτροβάννα σε συνδυασμό με Θερμοστάτη
<input checked="" type="checkbox"/>	Θερμοστάτης	<input checked="" type="checkbox"/>	Καθαρισμός Ενδοδαπέδου		
<input checked="" type="checkbox"/>	Δείκτης Τερματικού				

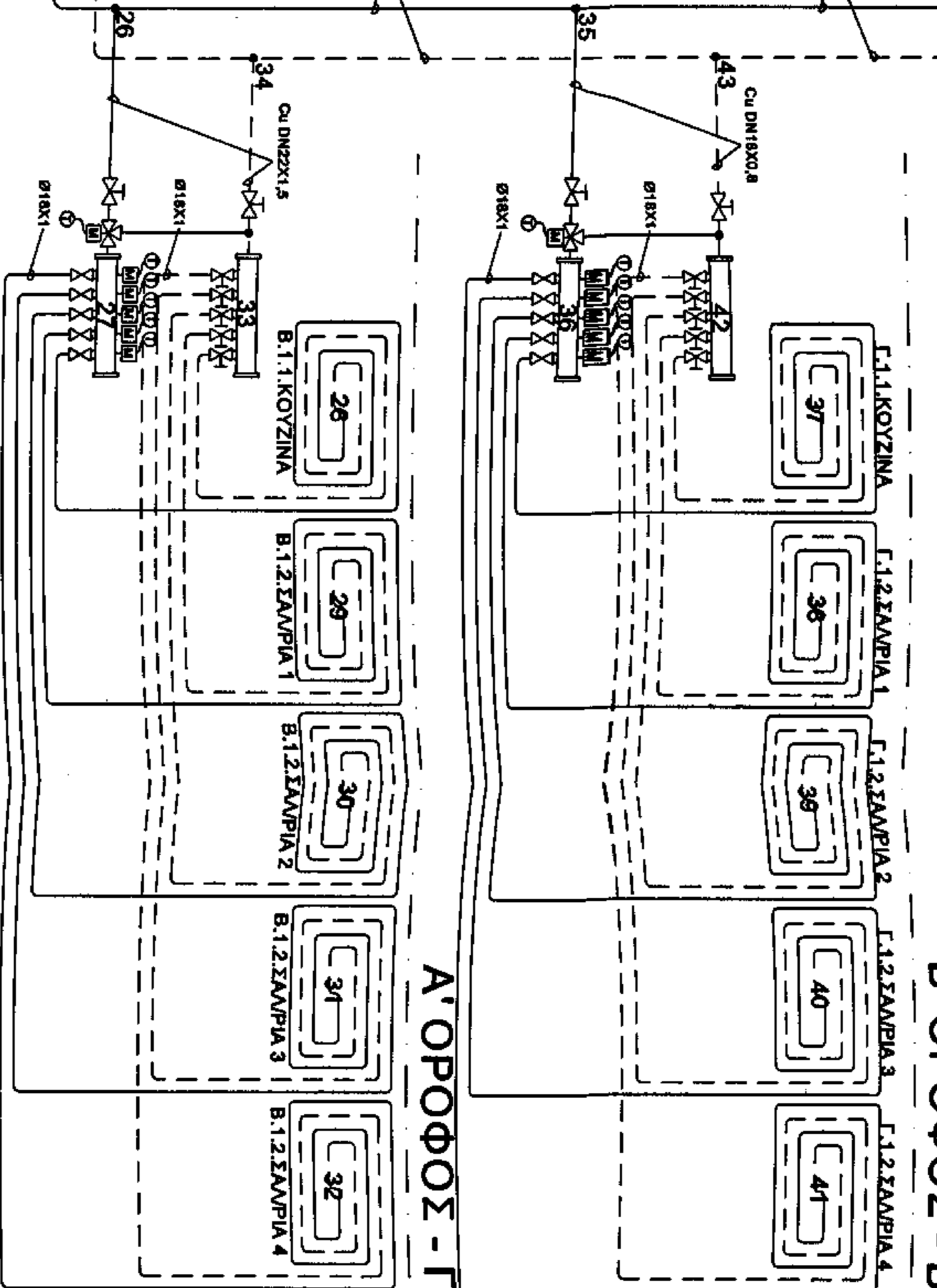
Β' ΟΡΟΦΟΣ - Γ' ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ



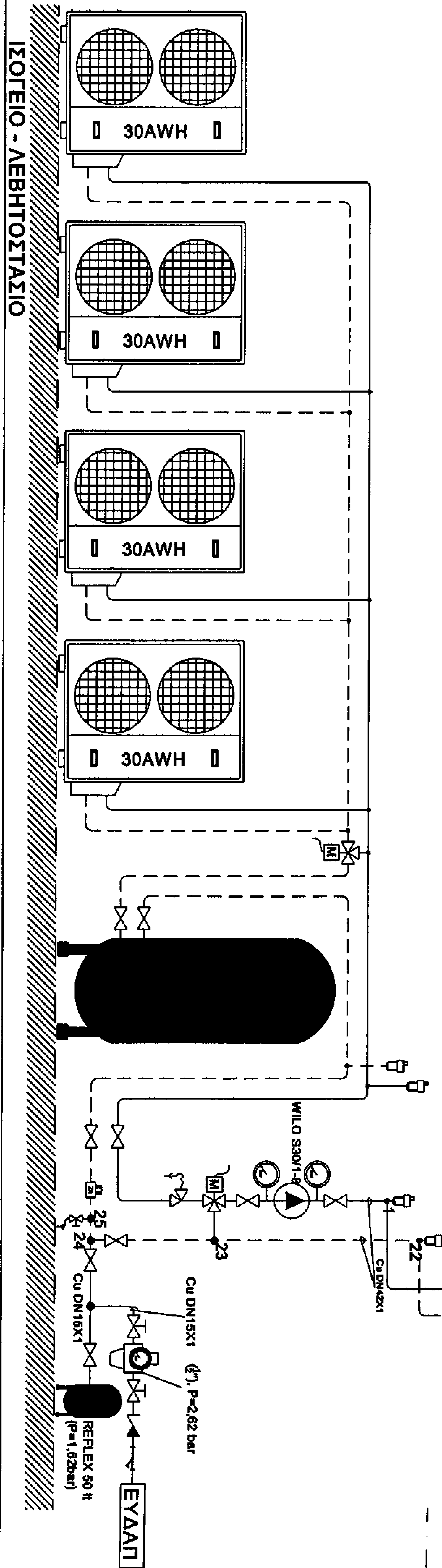
Β' ΟΡΟΦΟΣ - Β' ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ



Α' ΟΡΟΦΟΣ - Γ' ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ



Α' ΟΡΟΦΟΣ - Β' ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ

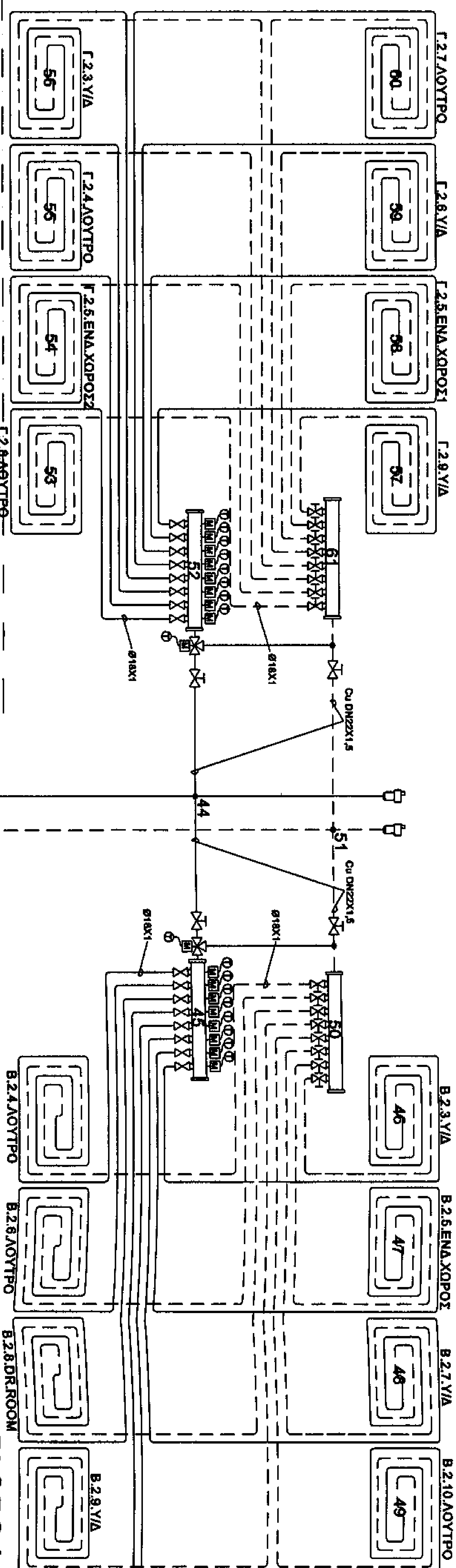


ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:	1. ΙΛΙΑ ΑΛΜΠΡΟ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΜΗΤΡΩΟΥ:	03574	ΕΞΑΜΗΝΟ:	Η' (ΠΤΧ)
	2. ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΖΑΧΑΡΟΥ		03502		Η' (ΠΤΧ)
ΣΧΟΛΗ:	ΑΝΩΤΑΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΑΘΗΝΩΝ (Α.Τ.Ε.Ι. - ΑΘΗΝΑΣ)	ΤΜΗΜΑ:	ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ		
	ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ		ΤΙΤΛΟΣ ΘΕΜΑΤΟΣ: ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΚΔΑΗ		
	ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΔΡ. ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΑΛΜΠΡΟΤΟΥΛΟΣ (ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ - ΔΙΑΚΤΟΡ ΕΜΠ)		ΤΙΤΛΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ: ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ (ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ 4: ΑΝΤΛΙΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΑΕΡΟΣ- ΝΕΡΟΥ)		
	ΚΑΜΑΕ:	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ:		ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:	

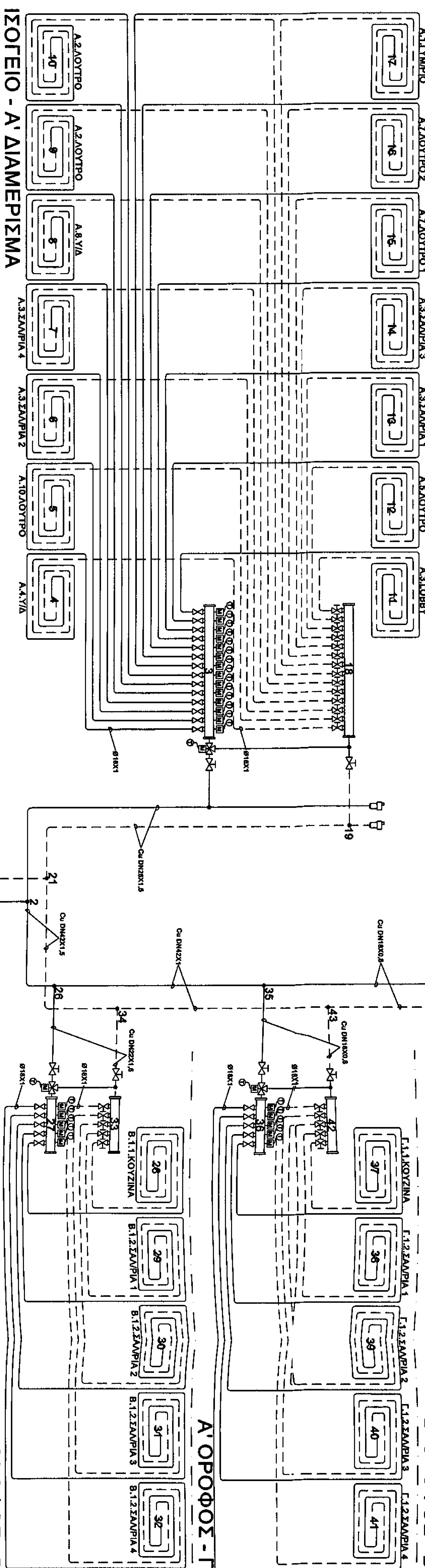


<input checked="" type="checkbox"/>	Βάση χυψό δοκόμνη	Αντεπιστροφή Βαλβίδα	ΕΥΔΑΠ	Παροχή ΕΥΔΑΠ
<input checked="" type="checkbox"/>	Βάση με δοκόμνη	Βαλβίδα Εκκίνησης	ΕΥΔΑΠ	Φίλτρο Παράδου
<input checked="" type="checkbox"/>	Ηλεκτροβάνη	Καυσιγόνο	ΑΕΡΙΑ	Παροχή Φ.Α. ΑΕΡΙΑ
<input checked="" type="checkbox"/>	Καίρας	Βαλβίδα Ανοδικής Πίεσης	Α.Θ. Αέρας - Νερού	
<input checked="" type="checkbox"/>	Ηλεκτρική Τηλεοδ.	Αυθόνοος Πληρωσιμής Βάση Ανελκυστή	Α.Θ. Νερού - Νερού	
<input checked="" type="checkbox"/>	Είσοδος με Εξοπλισμό	Δοχείο Διαστολής Κλειστού Τύπου	Δοχείο Απορρυτίδας	
<input checked="" type="checkbox"/>	Αυθόνοος Εξοπλισμός	Βαλβίδα Ανοδικής Πίεσης	Φωτισμός Νερού	
<input checked="" type="checkbox"/>	Μονοκίτιο	Συλλεκτής προσαγωγής	Ηλεκτροβάνη σε ανόδου	
<input checked="" type="checkbox"/>	Κυκλοφορητής	Συλλεκτής Επιστροφής	Ηλεκτροβάνη με Εξοπλισμό	
<input checked="" type="checkbox"/>	Εξοπλισμός	Αέρας		
<input checked="" type="checkbox"/>	Δείκτης Παράδου	Καθαριότητα Εξοπλισμού		

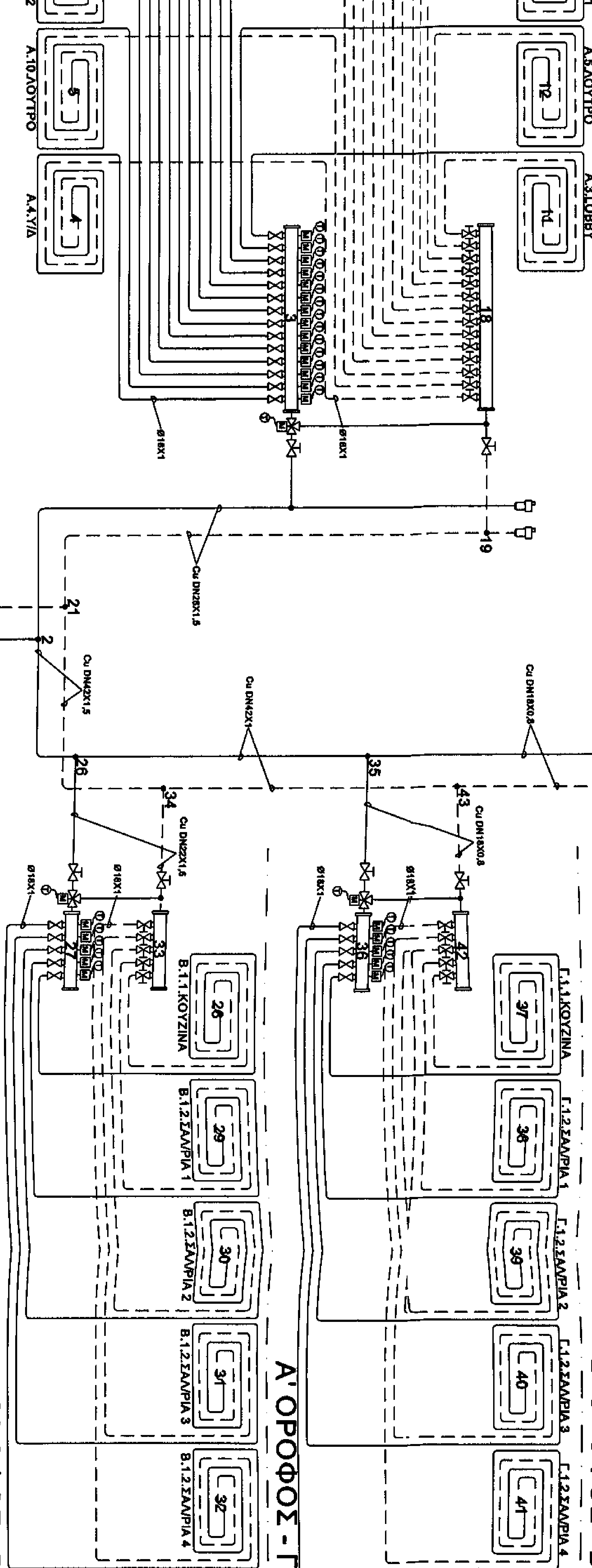
Β' ΟΡΟΦΟΣ - Γ' ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ



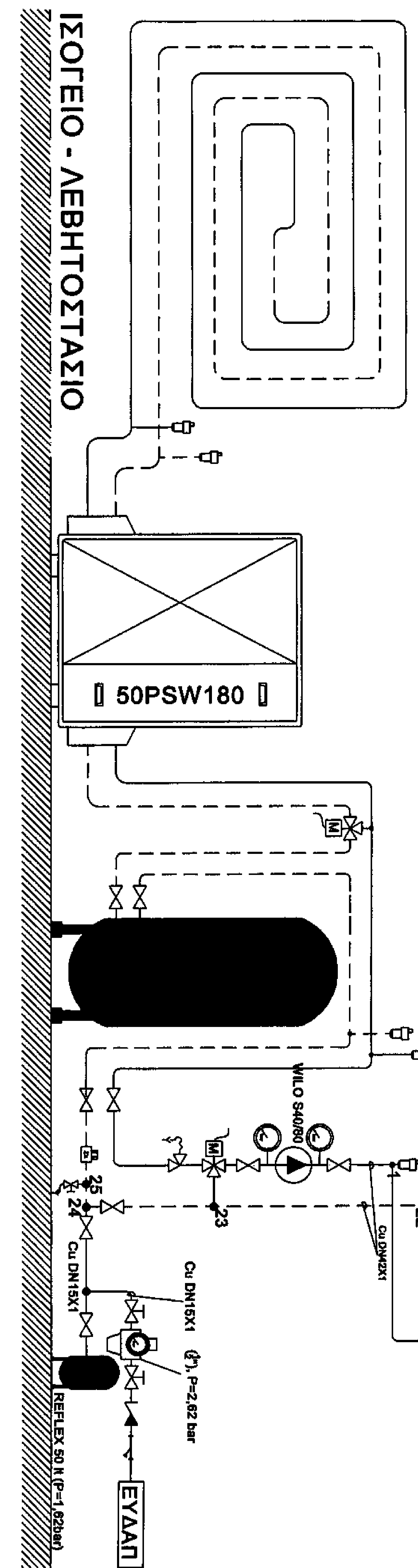
Β' ΟΡΟΦΟΣ - Β' ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ



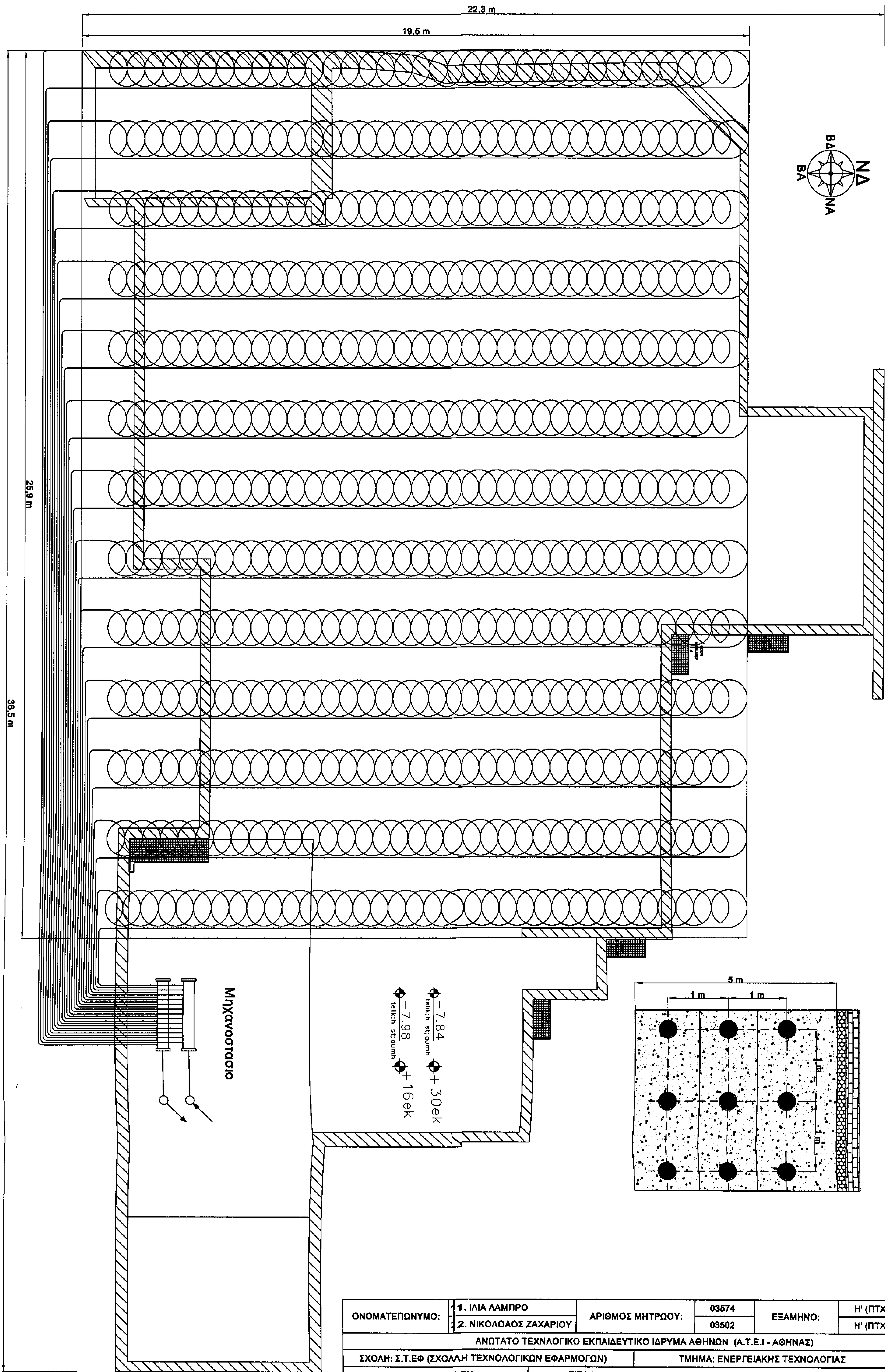
Α' ΟΡΟΦΟΣ - Γ' ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ



Α' ΟΡΟΦΟΣ - Β' ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ



ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:	1. ΙΛΙΑ ΔΑΜΠΡΟ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΜΗΤΡΩΟΥ:	03574	ΕΞΑΜΗΝΟ:	Η' (11/1)
	2. ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΖΑΧΑΡΙΟΥ		03502		Η' (11/1)
ΣΧΟΛΗ:	Ε.Ι.Τ.Ε.Θ. (ΕΣΧΟΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ)	ΑΝΩΤΑΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΑΘΗΝΩΝ (Α.Τ.Ε.Ι. - ΑΘΗΝΑΣ)			
	ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ	ΤΙΤΛΟΣ ΘΕΜΑΤΟΣ: ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΚΛΑΗ			
	ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΔΡ. ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΔΑΜΠΡΟΠΟΥΛΟΣ (ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ - ΔΙΔΑΚΤΩΡ ΕΜΠ)	ΤΙΤΛΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ: ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ (ΠΕΡΙΛΗΨΗ 4: ΑΝΤΛΙΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΝΕΡΟΥ - ΝΕΡΟΥ)			
ΚΑΙΜΑΣ:		ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ:		ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:	



ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:	1. ΙΛΙΑ ΛΑΜΠΡΟ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΜΗΤΡΩΟΥ:	03674	ΕΞΑΜΗΝΟ:	H' (ΠΤΧ)
	2. ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΖΑΧΑΡΙΟΥ		03502		H' (ΠΤΧ)
ΑΝΩΤΑΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΑΘΗΝΩΝ (Α.Τ.Ε.Ι - ΑΘΗΝΑΣ)					
ΣΧΟΛΗ: Σ.Τ.Ε.Φ (ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ)			ΤΜΗΜΑ: ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ		
ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ			ΤΙΤΛΟΣ ΘΕΜΑΤΟΣ: ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΚΑΛΗ		
ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΔΡ. ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΛΑΜΠΡΟΠΟΥΛΟΣ (ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ - ΔΙΔΑΚΤΩΡ ΕΜΠ)					
ΤΙΤΛΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ: ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΓΕΘΕΝΑΛΛΑΚΤΗ ΣΤΟ ΕΔΑΦΟΣ					
	ΚΛΙΜΑΞ:	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ:	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:		

