

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΠΡΟΤΑΣΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ
ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ ΕΣΤΙΩΝ Τ.Ε.Ι. ΚΡΗΤΗΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΩΝ**



ΔΑΣΚΑΛΟΓΙΑΝΝΑΚΗΣ ΕΜΜ. ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ

Επιβλέπων Καθηγητής

Καραπιδάκης Εμμανουήλ, Αναπληρωτής Καθηγητής

Διατμηματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών

«Οργάνωση και Διοίκηση για Μηχανικούς»

ΗΡΑΚΛΕΙΟ

Δεκέμβριος 2018

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να ευχαριστήσω όσους βρέθηκαν κοντά μου την τρέχουσα περίοδο και συνέβαλαν στην ολοκλήρωση των σπουδών μου. Ιδιαίτερο ευχαριστώ στους καθηγητές και συντελεστές του μεταπτυχιακού προγράμματος, στους συμφοιτητές μου και συναδέλφους, στους φίλους μου και φυσικά στην οικογένειά μου.

Αφιερώνω την παρούσα εργασία στην οικογένειά μου και ιδιαίτερα στον πατέρα μου.

Περιεχόμενα

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	8
ABSTRACT	9
ΝΟΜΟΘΕΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ	10
Ανάλυση στατιστικών αποτελεσμάτων για την ενεργειακή απόδοση κτιρίων	10
Ανάλυση στατιστικών αποτελεσμάτων για την ενεργειακή απόδοση κτιρίων έτους 2017 ...	11
ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	15
Μορφές Ενέργειας	15
Είδη ήπιων μορφών ενέργειας.....	16
Η νέα Ευρωπαϊκή Ενεργειακή Πολιτική	17
Η Ελληνική Ενεργειακή Πολιτική.....	17
Φωτοβολταϊκά Συστήματα.....	18
Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας: Μύθοι & Πραγματικότητα	19
ΑΠΟΤΥΠΩΣΗ ΚΤΙΡΙΩΝ	21
ΤΡΙΣΔΙΑΣΤΑΤΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ.....	31
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ ΚΤΙΡΙΩΝ.....	36
ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΚΤΗΡΙΟΥ	38
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΩΝ ΣΤΗΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ.....	39
ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ	40
Αρχικοποίηση μελέτης	40
ΣΧΕΔΙΑΣΗ.....	41
ΚΕΛΥΦΟΣ.....	49
ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ.....	53
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	61
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΙΡΙΩΝ	65
ΤΡΙΣΔΙΑΣΤΑΤΗ ΑΠΕΙΚΟΝΗΣΗ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΟΥ.....	77
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΠΕΝΔΥΤΙΚΩΝ ΠΡΟΤΑΣΕΩΝ	83
ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ.....	83

ΚΑΘΑΡΗ ΠΑΡΟΥΣΑ ΑΞΙΑ	83
ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΣ ΒΑΘΜΟΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ	84
ΕΚΡΟΕΣ-ΚΟΣΤΗ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΩΝ	85
ΕΙΣΡΟΕΣ	86
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ	87
ΣΧΟΛΙΑ.....	88
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	90

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα τελευταία χρόνια, η ανάγκη για εξοικονόμηση ενέργειας έχει γίνει επιβεβλημένη σε παγκόσμια κλίμακα. Για το λόγο αυτό έχουμε οδηγηθεί στην εύρεση μεθοδολογιών και τεχνολογιών που να συμβάλλουν στην εξοικονόμηση ενέργειας κτιρίων. Σε αυτή τη λογική, το θεσμικό πλαίσιο σε εθνικό και ευρωπαϊκό επίπεδο παρέχει κατευθυντήριες γραμμές για την εφαρμογή τέτοιων τεχνικών.

Ο κτιριακός τομέας ευθύνεται για το 40% περίπου της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας, 14% εκπομπών αερίου του θερμοκηπίου και το 45% των συνολικών εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα.

Ο Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτηρίων (Κ.Εν.Α.Κ.) αποτελεί υποχρέωση της χώρας τόσο προς τις απαιτήσεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Κοινωνική Οδηγία), αλλά περισσότερο προς τους πολίτες της. Ο κτιριακός πλούτος της χώρας πρέπει, σύμφωνα με τις σύγχρονες απαιτήσεις διαβίωσης, να αποκτήσει καλύτερη ενεργειακή συμπεριφορά μέσω της σωστής διαχείρισης και εξοικονόμησης ενέργειας. Με αυτό τον τρόπο, εκτός από την ασφάλεια και την αισθητική που μέχρι σήμερα ήταν τα κυριότερα στοιχεία ενός κτηρίου, προστίθεται και η μέριμνα, έτσι ώστε η κατανάλωση ενέργειας να είναι κατά το δυνατόν χαμηλότερη, με ταυτόχρονη εξασφάλιση άριστων συνθηκών για τους χρήστες. Η αποτελεσματική διαχείριση της ενέργειας προστατεύει άμεσα και έμμεσα το περιβάλλον, εξοικονομεί ενεργειακούς πόρους και επιπλέον συμβάλλει στην οικονομία όχι μόνο των χρηστών των κτηρίων, αλλά και της ίδιας της χώρας

Στην παρούσα πτυχιακή εργασία θα εκτιμηθεί η ενεργειακή απόδοση των εστιών του ΤΕΙ ΚΡΗΤΗΣ μέσω των πιστοποιητικών ενεργειακής απόδοσης και σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία. Θα προταθούν παρεμβάσεις βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων, κατά το δυνατόν βάσει απαιτήσεων που ορίζουν ευρωπαϊκά προγράμματα επιχορήγησης και στη συνέχεια θα γίνει οικονομοτεχνική μελέτη για την αξιολόγηση των παρεμβάσεων που θα επιλεγούν.

ABSTRACT

The recent years, the need to save energy has been essential world-wide scale. Therefore, we have been led to discover methodologies and technologies that contribute to making energy sufficient buildings. In this sense, the legislative framework at national and European level provides direct lines for the application of such techniques.

The building sector is estimated to be responsible for 40% of the total consumption of energy, 14% of gas emissions and 45% of total emissions at carbon dioxide.

The Energy Efficiency Regulation (KEN.A.K.) has become an obligation of the country to meet the requirements of the European Union and to its citizens. The building wealth of the country has to, according to the welfare requirements of living, become more energy sufficient, by the right management and saving of energy. This way, in addition to safety and design that until today were vital, concern of energy consumption is added to be as low as possible, while reassuring the benefits for the users. The efficient management of the energy sector protects the environment, saves energy resources and provides additional benefits to the economy, both in terms of buildings and domestic economy .

In this thesis the energy efficiency of student's dorm rooms in TEI Crete is evaluated through the recent Energy Efficiency Regulation. There will be improvement proposals according to European regulations for energy efficiency funding programs calculating the investment needed. The investment will be evaluated in order to examine its sustainability and to obtain conclusions about the impact of individual measures or their combinations in cost and energy consumption.

ΝΟΜΟΘΕΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ

Ανάλυση στατιστικών αποτελεσμάτων για την ενεργειακή απόδοση κτιρίων

Σύμφωνα με τον Κανονισμό Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων που είχε εγκριθεί με την Δ6/Β/οικ.5825/30-03-2010 Κοινή Απόφαση των Υπουργών Οικονομικών και ΠΕΚΑ (ΦΕΚ Β΄ 407) και αντικαταστάθηκε από την Αριθμ. ΔΕΠΕΑ/οικ.178581/30.06.2017 απόφαση των Υπουργών Οικονομικών, Περιβάλλοντος και Ενέργειας (ΦΕΚ Β΄ 2367/12.07.2017), όπως ισχύει, καθώς και το άρθρο 11 του Ν. 4122/2013 (ΦΕΚ Α 42), το Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ) περιλαμβάνει:

- Την ενεργειακή απόδοση του κτιρίου ή της κτιριακής μονάδας και τιμές αναφοράς, όπως ελάχιστες απαιτήσεις ενεργειακής απόδοσης, ώστε να επιτρέπει στους ιδιοκτήτες ή στους ενοικιαστές του κτιρίου ή της κτιριακής μονάδας να συγκρίνουν και να αξιολογούν την ενεργειακή απόδοσή του. Το πηλίκο της υπολογιζόμενης κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας (kWh/m²) του εξεταζόμενου κτιρίου προς την υπολογιζόμενη κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας του κτιρίου αναφοράς (kWh/m²) αποτελεί το κριτήριο για την κατάταξη του κτιρίου στην αντίστοιχη κατηγορία ενεργειακής απόδοσης (A+, A, B+, B, Γ, Δ, E, Z, H).

- Πρόσθετες πληροφορίες, όπως τα γενικά στοιχεία του κτιρίου, την υπολογιζόμενη ετήσια συνολική κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας του κτιρίου αναφοράς και του εξεταζόμενου κτιρίου, την ετήσια πραγματική κατανάλωση ενέργειας του κτιρίου ή της κτιριακής μονάδας, το ποσοστό συμμετοχής της ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές στη συνολική κατανάλωση ενέργειας, τις υπολογιζόμενες και πραγματικές ετήσιες εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα (kg/m²), την εκτίμηση του ενεργειακού επιθεωρητή σχετικά με την αξιολόγηση της ποιότητας εσωτερικού περιβάλλοντος.

- Συστάσεις οικονομικά συμφέρουσες για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου ή της κτιριακής μονάδας, εκτός εάν δεν υπάρχει εύλογη δυνατότητα σχετικής βελτίωσης σε σύγκριση με τις ισχύουσες απαιτήσεις για την ενεργειακή απόδοση.

Η έκδοση ΠΕΑ είναι υποχρεωτική, σύμφωνα με την παράγραφο 1 του άρθρου 12 του Ν. 4122/2013 (ΦΕΚ Α΄ 42):

α. μετά την ολοκλήρωση κατασκευής νέου κτιρίου ή κτιριακής μονάδας, με την επιφύλαξη της παραγράφου 4,

β. μετά την ολοκλήρωση ριζικής ανακαίνισης κτιρίου ή κτιριακής μονάδας,

γ. κατά την πώληση κτιρίου ή κτιριακής μονάδας,

δ. κατά τη μίσθωση σε νέο ενοικιαστή κτιρίου ή κτιριακής μονάδας,

ε. για κτίρια συνολικής επιφάνειας άνω των πεντακοσίων τετραγωνικών μέτρων (500 τ.μ.), τα οποία χρησιμοποιούνται από υπηρεσίες του δημόσιου και ευρύτερου δημόσιου τομέα, όπως αυτός ορίζεται κάθε φορά, και τα οποία επισκέπτεται συχνά το κοινό. Από τις 9 Ιουλίου 2015 το κατώτατο όριο των πεντακοσίων τετραγωνικών μέτρων μειώθηκε στα διακόσια πενήντα τετραγωνικά μέτρα (250 τ.μ.).

Από 1.1.2016, σύμφωνα με την παράγραφο 7 του άρθρου 12 του ίδιου νόμου, η έκδοση ΠΕΑ είναι υποχρεωτική και σε «κτιριακές μονάδες με συνολική ωφέλιμη επιφάνεια μικρότερη από πενήντα τετραγωνικά μέτρα (50 τ.μ.)» Τα στατιστικά αποτελέσματα παρουσιάζονται αναλυτικά ετησίως και ανά τρίμηνο κάθε έτους για τα κτίρια όλης της ελληνικής Επικράτειας, αλλά και για κάθε Περιφέρεια, Νομό και Δήμο αυτής, στο σύνδεσμο του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας επιλέγοντας Επιθεώρηση – Ενεργειακή Επιθεώρηση – Στατιστικά Αποτελέσματα) ή στο σύνδεσμο : <http://bpes.ypeka.gr/>.

Ανάλυση στατιστικών αποτελεσμάτων για την ενεργειακή απόδοση κτιρίων έτους 2017

Το έτος 2017 εκδόθηκαν 237.407 Πιστοποιητικά Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (Π.Ε.Α.). Το μεγαλύτερο ποσοστό αυτών εκδόθηκε για λόγους ενοικίασης (83,79%) και πώλησης (12,56%). Επίσης, η συνολική επιφάνεια των κτιρίων που καλύπτουν τα εκδοθέντα Π.Ε.Α. του έτους 2017 είναι 22.209.455 m² (15.066.838,40 m² στη Νότια Ελλάδα και 7.142.616,61 m² στη Βόρεια Ελλάδα). Σχετικά με την ενεργειακή κατηγορία των κτιρίων, παρατηρείται ότι το μεγαλύτερο ποσοστό (59,66%) αυτών κατατάσσεται στην Ε-Η, το 37,6% στην Γ-Δ και μόλις το 2,74% στην Α-Β. Σε σύγκριση με το έτος 2016, παρατηρείται το ίδιο σχεδόν ποσοστό κατάταξης των κτιρίων στις αντίστοιχες ενεργειακές κατηγορίες.

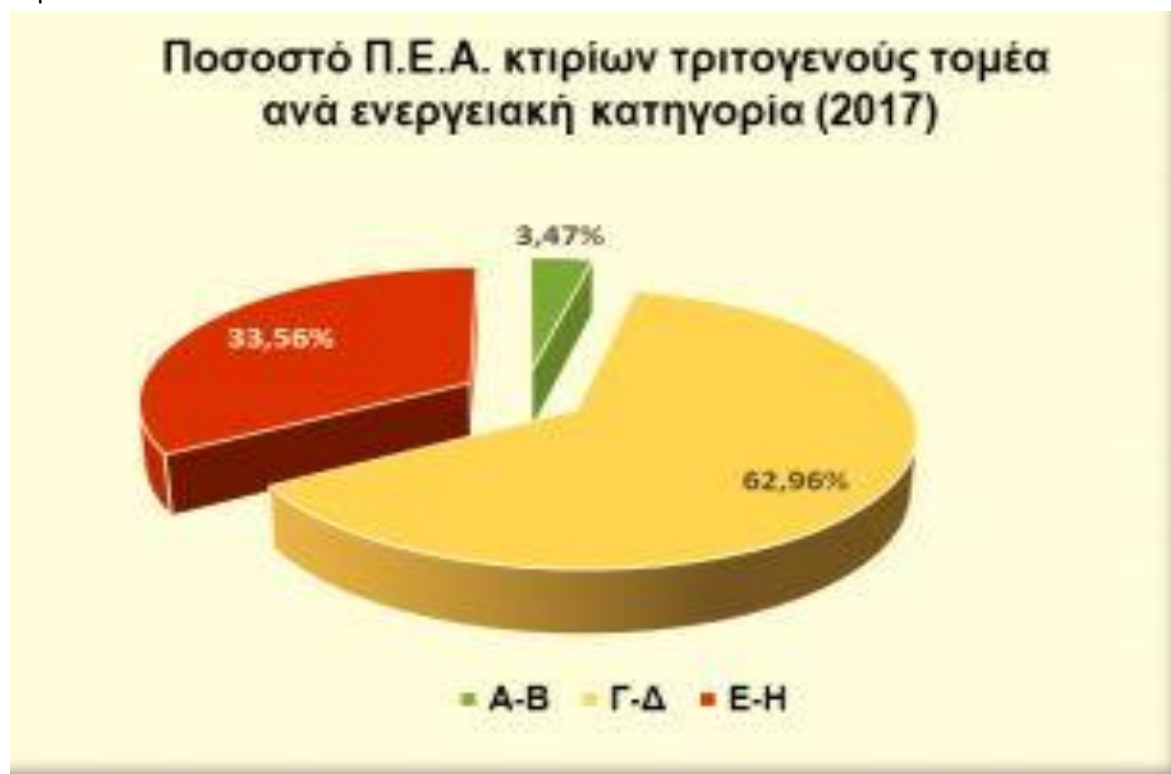
Έτος	Πλήθος ΠΕΑ	Εμβαδόν Συνολικής Επιφάνειας (m ²)
2017	237.407	22.209.455,00
2016	280.836	26.819.903,84
2015	53.457	7.886.980,16
2014	122.124	15.162.224,51
2013	221.626	25.544.581,26
2012	209.954	23.840.017,16
2011	53.764	7.003.370,98
Γενικό Σύνολο	1.179.168	128.466.532,91

Εικόνα 1

Το 21,56% επί του συνολικού αριθμού των Π.Ε.Α. του έτους 2017 αφορά σε κτίρια τριτογενούς τομέα, δηλαδή συνολικά εκδόθηκαν 51.185 ΠΕΑ (33.185 Π.Ε.Α. στη Νότια Ελλάδα και 18.000 Π.Ε.Α. στη Βόρεια Ελλάδα). Επίσης, από τα Π.Ε.Α. για τα κτίρια τριτογενούς τομέα, το 56,85% αφορά σε καταστήματα (29.098 Π.Ε.Α.) και το 21,64% αφορά σε γραφεία (11.076 Π.Ε.Α.). Τα Π.Ε.Α. που έχουν εκδοθεί για τα κτίρια τριτογενούς τομέα καλύπτουν συνολική επιφάνεια αυτών ίση με 8.095.882,92 m². Σχετικά με την ενεργειακή κατηγορία των κτιρίων τριτογενούς τομέα, παρατηρείται ότι το μεγαλύτερο ποσοστό αυτών

(62,96%) κατατάσσεται στην ενεργειακή κατηγορία Γ-Δ, το 33,56% στην Ε-Η και μόλις το 3,47% στην Α-Β. Τέλος, τα πιο ενεργοβόρα κτίρια τριτογενούς τομέα για το έτος 2017 είναι τα κλειστά γυμναστήρια (μέση ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας ίση με 943,08 kWh/m²), τα κλειστά κολυμβητήρια (μέση ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας ίση με 825,21 kWh/m²) και τα καφενεία (μέση ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας ίση με 844,03 kWh/m²). Στα κτίρια τριτογενούς τομέα, το μεγαλύτερο ποσοστό ενέργειας καταναλώνεται για την κάλυψη αναγκών σε φωτισμό (μέση ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας σε φωτισμό ίση με 183,89 kWh/m²).

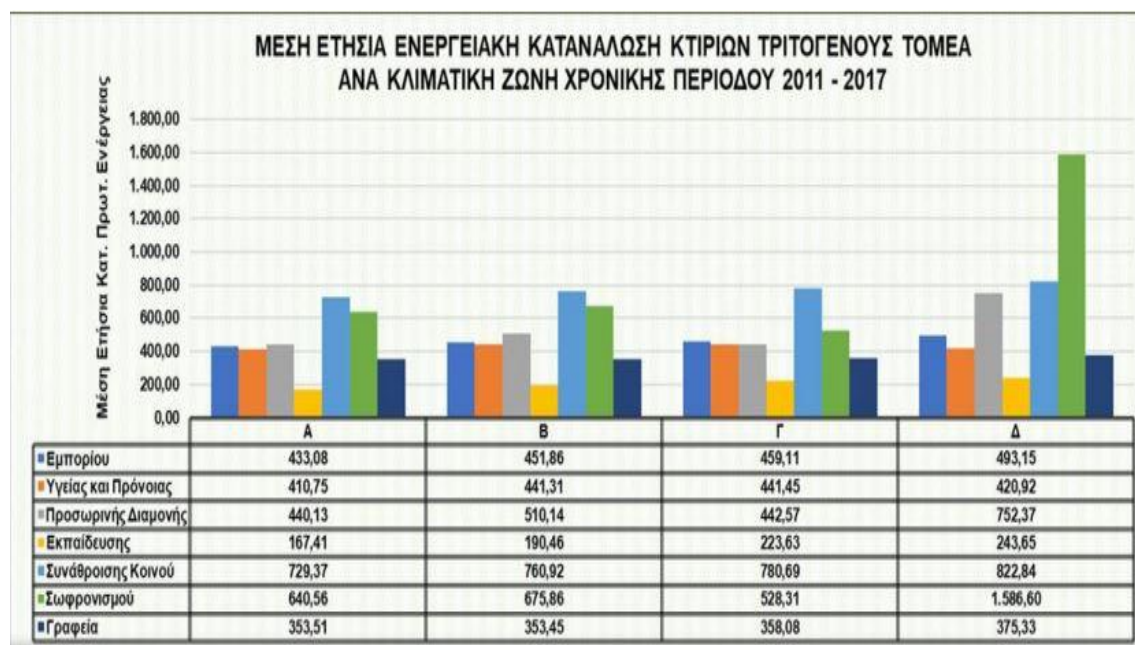
σγκσ



Εικόνα 2

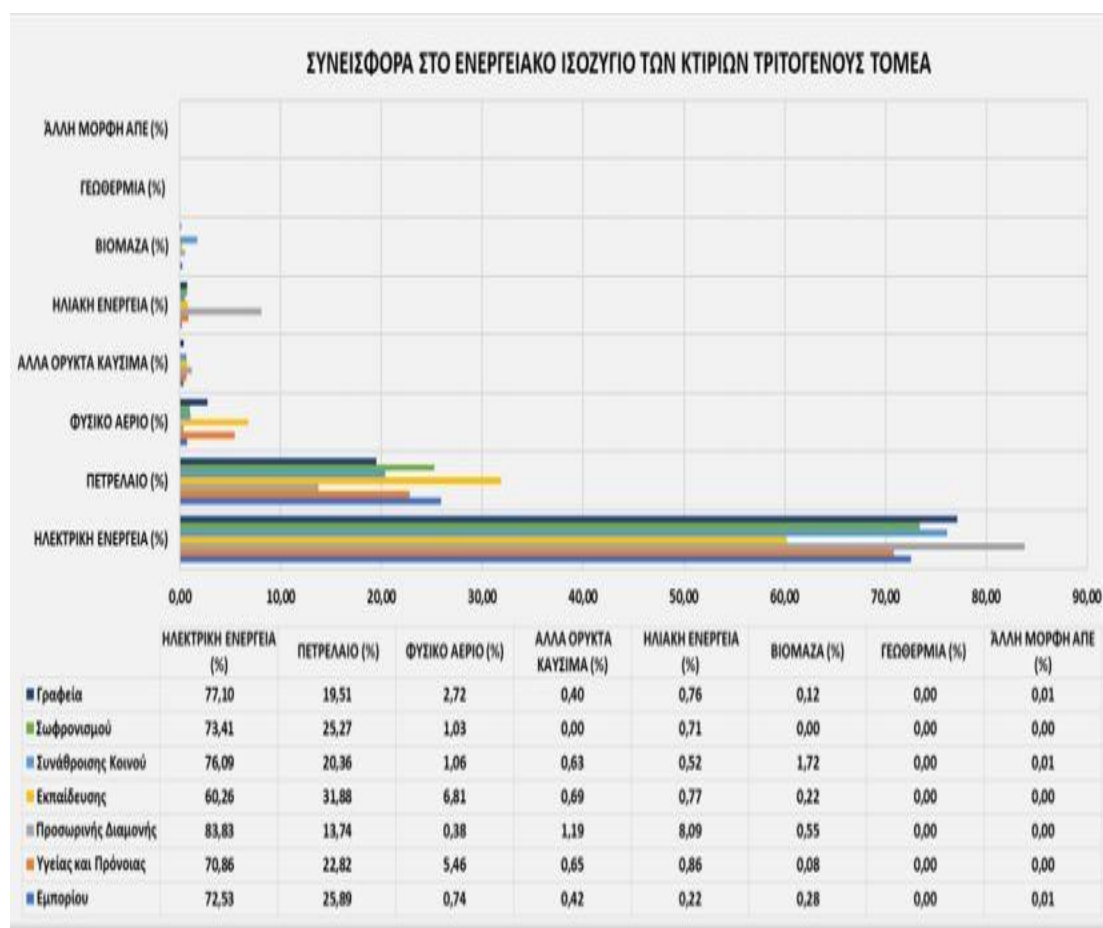
Το 0,27% επί του συνολικού αριθμού των Π.Ε.Α. του έτους 2017 αφορά σε δημόσια κτίρια, δηλαδή εκδόθηκαν συνολικά 647 Π.Ε.Α. (429 ΠΕΑ στη Νότια Ελλάδα και 218 ΠΕΑ στη Βόρεια Ελλάδα), τα οποία καλύπτουν συνολική επιφάνεια αυτών ίση με 800.726 m². Σχετικά με την ενεργειακή κατηγορία των δημοσίων κτιρίων, παρατηρείται ότι το μεγαλύτερο ποσοστό (54,25%) αυτών κατατάσσεται στην ενεργειακή κατηγορία Γ-Δ, το 12,21% στην ενεργειακή κατηγορία Α-Β και μόλις το 33,54% στην Ε-Η. Τέλος, τα πιο ενεργοβόρα δημόσια κτίρια για το έτος 2017 είναι οι υγειονομικοί σταθμοί (μέση ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας 1.214,93 kWh/m²), τα οικοτροφεία (1.128,30 kWh/m²), τα κλειστά γυμναστήρια (μέση ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας ίση με 1.028,95 kWh/m²). Στα δημόσια κτίρια, το μεγαλύτερο ποσοστό ενέργειας καταναλώνεται για την κάλυψη αναγκών σε φωτισμό (μέση ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας σε φωτισμό ίση με 132,25 kWh/m²) και σε θέρμανση (μέση ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας σε θέρμανση ίση με 123,73 kWh/m²).

Τα πιο ενεργοβόρα κτίρια τριτογενούς τομέα είναι τα κτίρια συνάθροισης κοινού (μέση ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας ίση με 762,32 kWh/m²), καθώς και τα κτίρια σωφρονισμού (μέση ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας ίση με 663,48 kWh/m²) σε όλες σχεδόν τις κλιματικές ζώνες (Α,Β,Γ,Δ). Η κατανάλωση ενέργειας στα κτίρια εκπαίδευσης αυξάνεται στις ψυχρές ζώνες, ενώ στα γραφεία και στα καταστήματα δεν επηρεάζεται σημαντικά από την κλιματική ζώνη. Στα νοσοκομεία και στα νοσηλευτικά ιδρύματα, η κατανάλωση ενέργειας είναι μεγαλύτερη στις πιο θερμές ζώνες (λόγω των αναγκών σε κλιματισμό).



Εικόνα 3

Επίσης, διαπιστώνεται ότι η ηλεκτρική ενέργεια συνεισφέρει κατά 74,10% στο ενεργειακό ισοζύγιο των κτιρίων τριτογενούς τομέα, ενώ το πετρέλαιο κατά 23,44% αντίστοιχα.



Εικόνα 4

ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Μορφές Ενέργειας

Οι ανανεώσιμες μορφές ενέργειας (ΑΠΕ) ή ήπιες μορφές ενέργειας, ή πράσινη ενέργεια είναι μορφές εκμεταλλεύσιμης ενέργειας που προέρχονται από διάφορες φυσικές διαδικασίες, όπως ο άνεμος, η γεωθερμία, η κυκλοφορία του νερού και άλλες. Ο όρος «ήπιες» αναφέρεται σε δυο βασικά χαρακτηριστικά τους. Καταρχάς, για την εκμετάλλευσή τους δεν απαιτείται κάποια ενεργητική παρέμβαση, όπως εξόρυξη, άντληση ή καύση, όπως με τις μέχρι τώρα χρησιμοποιούμενες πηγές ενέργειας, αλλά απλώς η εκμετάλλευση της ήδη υπάρχουσας ροής ενέργειας στη φύση. Δεύτερον, πρόκειται για «καθαρές» μορφές ενέργειας, πολύ «φιλικές» στο περιβάλλον, που δεν αποδεσμεύουν υδρογονάνθρακες, διοξείδιο του άνθρακα ή τοξικά και ραδιενεργά απόβλητα, όπως οι υπόλοιπες πηγές ενέργειας που χρησιμοποιούνται σε μεγάλη κλίμακα. Έτσι οι ΑΠΕ θεωρούνται από πολλούς μία αφετηρία για την επίλυση των οικολογικών προβλημάτων που αντιμετωπίζει η Γη.

Ως «ανανεώσιμες πηγές» θεωρούνται γενικά οι εναλλακτικές των παραδοσιακών πηγών ενέργειας (π.χ. του πετρελαίου ή του άνθρακα), όπως η ηλιακή και η αιολική. Ο χαρακτηρισμός «ανανεώσιμες» είναι κάπως καταχρηστικός, μιας και ορισμένες από αυτές τις πηγές, όπως η γεωθερμική ενέργεια δεν ανανεώνονται σε κλίμακα χιλιετιών. Σε κάθε περίπτωση οι ΑΠΕ έχουν μελετηθεί ως λύση στο πρόβλημα της αναμενόμενης εξάντλησης των (μη ανανεώσιμων) αποθεμάτων ορυκτών καυσίμων. Τελευταία από την Ευρωπαϊκή Ένωση, αλλά και από πολλά μεμονωμένα κράτη, υιοθετούνται νέες πολιτικές για τη χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, που προάγουν τέτοιες εσωτερικές πολιτικές και για τα κράτη μέλη. Τέλος οι ΑΠΕ αποτελούν τη βάση του μοντέλου οικονομικής ανάπτυξης της πράσινης οικονομίας

Οι ήπιες μορφές ενέργειας βασίζονται κατ' ουσίαν στην ηλιακή ακτινοβολία, με εξαίρεση τη γεωθερμική ενέργεια, η οποία είναι ροή ενέργειας από το εσωτερικό του φλοιού της γης, και την ενέργεια απ' τις παλίρροιες που εκμεταλλεύεται τη βαρύτητα. Οι βασιζόμενες στην ηλιακή ακτινοβολία ήπιες πηγές ενέργειας είναι ανανεώσιμες, μιας και δεν πρόκειται να εξαντληθούν όσο υπάρχει ο ήλιος, δηλαδή για μερικά ακόμα δισεκατομμύρια χρόνια. Ουσιαστικά είναι ηλιακή ενέργεια "συσκευασμένη" κατά τον ένα ή τον άλλο τρόπο: η βιομάζα είναι ηλιακή ενέργεια δεσμευμένη στους ιστούς των φυτών μέσω της φωτοσύνθεσης, η αιολική εκμεταλλεύεται τους ανέμους που προκαλούνται απ' τη θέρμανση του αέρα ενώ αυτές που βασίζονται στο νερό εκμεταλλεύονται τον κύκλο εξάτμισης-συμπύκνωσης του νερού και την κυκλοφορία του. Η γεωθερμική ενέργεια δεν είναι ανανεώσιμη, καθώς τα γεωθερμικά πεδία κάποια στιγμή εξαντλούνται.

Χρησιμοποιούνται είτε άμεσα (κυρίως για θέρμανση) είτε μετατρέπόμενες σε άλλες μορφές ενέργειας (κυρίως ηλεκτρισμό ή μηχανική ενέργεια). Υπολογίζεται ότι το τεχνικά εκμεταλλεύσιμο ενεργειακό δυναμικό απ' τις ήπιες μορφές ενέργειας είναι πολλαπλάσιο της παγκόσμιας συνολικής κατανάλωσης ενέργειας. Η υψηλή όμως μέχρι πρόσφατα τιμή των νέων ενεργειακών εφαρμογών, τα τεχνικά προβλήματα εφαρμογής καθώς και πολιτικές και οικονομικές σκοπιμότητες, εμπόδισαν την εκμετάλλευση έστω και μέρους αυτού του δυναμικού.

Το ενδιαφέρον για τις ήπιες μορφές ενέργειας ανακινήθηκε τη δεκαετία του 1970, ως αποτέλεσμα κυρίως των απαντώντων πετρελαϊκών κρίσεων της εποχής, αλλά και της αλλοίωσης του περιβάλλοντος και της ποιότητας ζωής από τη χρήση κλασικών πηγών ενέργειας. Ιδιαίτερα ακριβές στην αρχή, ξεκίνησαν σαν πειραματικές

εφαρμογές. Σήμερα όμως λαμβάνονται υπόψη στους επίσημους σχεδιασμούς των ανεπτυγμένων κρατών για την ενέργεια και, αν και αποτελούν πολύ μικρό ποσοστό της ενεργειακής παραγωγής, ετοιμάζονται βήματα για παραπέρα αξιοποίησή τους. Το κόστος δε των εφαρμογών ήπιων μορφών ενέργειας πέφτει συνέχεια τα τελευταία είκοσι χρόνια και ειδικά η αιολική και υδροηλεκτρική ενέργεια, αλλά και η βιομάζα, μπορούν πλέον να ανταγωνίζονται στα ίσα παραδοσιακές πηγές ενέργειας όπως ο άνθρακας και η πυρηνική ενέργεια. Ενδεικτικά, στις Η.Π.Α. ένα 6% της ενέργειας προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές, ενώ στην Ευρωπαϊκή Ένωση το 2010 το 25% της ενέργειας προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές (κυρίως υδροηλεκτρικά και βιομάζα).

Είδη ήπιων μορφών ενέργειας

- **Αιολική ενέργεια.** Χρησιμοποιήθηκε παλιότερα για την άντληση νερού από πηγάδια καθώς και για μηχανικές εφαρμογές (π.χ. την άλεση στους ανεμόμυλους). Έχει αρχίσει να χρησιμοποιείται ευρέως για ηλεκτροπαραγωγή.
- **Ηλιακή ενέργεια.** Χρησιμοποιείται περισσότερο για θερμικές εφαρμογές (ηλιακοί θερμοσίφωνες και φούρνοι) ενώ η χρήση της για την παραγωγή ηλεκτρισμού έχει αρχίσει να κερδίζει έδαφος, με την βοήθεια της πολιτικής προώθησης των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας από το ελληνικό κράτος και την Ευρωπαϊκή Ένωση.
- **Υδραυλική ενέργεια.** Είναι τα γνωστά υδροηλεκτρικά έργα, που στο πεδίο των ήπιων μορφών ενέργειας εξειδικεύονται περισσότερο στα μικρά υδροηλεκτρικά. Είναι η πιο διαδεδομένη μορφή ανανεώσιμης ενέργειας.
- **Βιομάζα.** Χρησιμοποιεί τους υδατάνθρακες των φυτών (κυρίως αποβλήτων της βιομηχανίας ξύλου, τροφίμων και ζωοτροφών και της βιομηχανίας ζάχαρης) με σκοπό την αποδέσμευση της ενέργειας που δεσμεύτηκε απ' το φυτό με τη φωτοσύνθεση. Ακόμα μπορούν να χρησιμοποιηθούν αστικά απόβλητα και απορρίμματα. Μπορεί να δώσει βιοαιθανόλη και βιοαέριο, που είναι καύσιμα πιο φιλικά προς το περιβάλλον από τα παραδοσιακά. Είναι μια πηγή ενέργειας με πολλές δυνατότητες και εφαρμογές που θα χρησιμοποιηθεί πλατιά στο μέλλον.
- **Γεωθερμική ενέργεια.** Προέρχεται από τη θερμότητα που παράγεται απ' τη ραδιενεργό αποσύνθεση των πετρωμάτων της γης. Είναι εκμεταλλεύσιμη εκεί όπου η θερμότητα αυτή ανεβαίνει με φυσικό τρόπο στην επιφάνεια, π.χ. στους θερμοπίδακες ή στις πηγές ζεστού νερού. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί είτε απευθείας για θερμικές εφαρμογές είτε για την παραγωγή ηλεκτρισμού. Η Ισλανδία καλύπτει το 80-90% των ενεργειακών της αναγκών, όσον αφορά τη θέρμανση, και το 20%, όσον αφορά τον ηλεκτρισμό, με γεωθερμική ενέργεια.

- **Ενέργεια από παλίρροιες.** Εκμεταλλεύεται τη βαρύτητα του Ήλιου και της Σελήνης, που προκαλεί ανύψωση της στάθμης του νερού. Το νερό αποθηκεύεται καθώς ανεβαίνει και για να ξανακατέβει αναγκάζεται να περάσει μέσα από μια τουρμπίνα, παράγοντας ηλεκτρισμό. Έχει εφαρμοστεί στην Αγγλία, τη Γαλλία, τη Ρωσία και αλλού.
- **Ενέργεια από κύματα.** Εκμεταλλεύεται την κινητική ενέργεια των κυμάτων της θάλασσας.
- **Ενέργεια από τους ωκεανούς.** Εκμεταλλεύεται τη διαφορά θερμοκρασίας ανάμεσα στα στρώματα του ωκεανού, κάνοντας χρήση θερμικών κύκλων. Βρίσκεται στο στάδιο της έρευνας.

Η νέα Ευρωπαϊκή Ενεργειακή Πολιτική

«Ενεργειακή Πολιτική για την Ευρώπη». Με την ονομασία αυτή, η μακρόχρονη προσπάθεια της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για τη δημιουργία μιας ενιαίας ενεργειακής πολιτικής πήρε, μετά από απόφαση των ηγετών της Ευρωπαϊκής Ένωσης στη Συνάντηση Κορυφής της 8ης Μαρτίου 2007, τη μορφή ενός καθορισμένου και συνολικού Σχεδίου Δράσης. Ενός σχεδίου που θα σταθεί απέναντι στην επιτακτική και αδιαπραγμάτευτη πλέον ανάγκη για προστασία του περιβάλλοντος και θα οδηγήσει σε ένα καλύτερο μέλλον. Στο επίκεντρο αυτής της νέας Ευρωπαϊκής Ενεργειακής Πολιτικής βρίσκεται ένας κύριος στρατηγικός στόχος: η μείωση των εκπομπών των αερίων θερμοκηπίου της Ε.Ε. κατά 20% μέχρι το 2020, σε σύγκριση με τα επίπεδα του 1990. Για την επίτευξη αυτού του στόχου, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή εστιάζει σε τρία σημεία: (α) στη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης κατά 20%, (β) στην αύξηση του ποσοστού διείσδυσης των ανανεώσιμων μορφών ενέργειας στο ενεργειακό μείγμα κατά 20% και τέλος, (γ) στην αύξηση του ποσοστού των βιοκαυσίμων στις μεταφορές κατά 10%.

Η Ελληνική Ενεργειακή Πολιτική

Σήμερα, η Ελλάδα δεσμεύεται απέναντι στη νέα Ευρωπαϊκή Ενεργειακή Πολιτική και απαντά στο ενεργειακό πρόβλημα, με μία έξυπνη ενέργεια. Μία ενέργεια που:

- (α) θα μειώσει την εξάρτηση της χώρας μας από συμβατικούς ενεργειακούς πόρους,
- (β) θα ενισχύσει τον ενεργειακό μας εφοδιασμό με πρακτικά ανεξάντλητες, εγχώριες πηγές,
- (γ) θα μας οδηγήσει σε ένα πιο ισορροπημένο ενεργειακό ισοζύγιο και
- (δ) θα συμβάλει αποφασιστικά στην προστασία του περιβάλλοντος.

Με αυτό ως στόχο, το Υπουργείο Ανάπτυξης, φορέας της ενεργειακής πολιτικής στην Ελλάδα, εστιάζει στη διαμόρφωση ενός κατάλληλου ρυθμιστικού και νομικού πλαισίου, που θα δώσει ώθηση στις επενδύσεις για την αξιοποίηση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ), όπως:

(α) η ηλιακή ενέργεια, η οποία αξιοποιείται μέσω τεχνολογιών που εκμεταλλεύονται άμεσα την ηλιακή ακτινοβολία,

(β) η αιολική ενέργεια, η οποία στηρίζεται στην εκμετάλλευση της κινητικής ενέργειας των ανέμων,

(γ) η γεωθερμική ενέργεια, μέσω της οποίας αξιοποιούνται τα θερμά νερά ή/ και οι ατμοί που υπάρχουν σε υπόγειους ταμιευτήρες της γης,

(δ) η βιομάζα, δηλαδή η ενέργεια που πηγάζει από την αξιοποίηση του βιοαποικοδομήσιμου κλάσματος κάθε υλικού, που προέρχεται άμεσα ή έμμεσα από τον φυτικό ή ζωικό κόσμο,

(ε) η υδροηλεκτρική ενέργεια, η οποία στηρίζεται στην εκμετάλλευση της μηχανικής ενέργειας του νερού και της μετατροπής της σε ηλεκτρική ενέργεια, με τη βοήθεια στροβίλων και ηλεκτρογεννητριών.

Ταυτόχρονα, το ρυθμιστικό και νομικό αυτό πλαίσιο προβλέπει τη δημιουργία μονάδων Συμπαράγωγής Ηλεκτρισμού και Θερμότητας (ΣΗΘ) για την εξοικονόμηση ενέργειας, ενώ στοχεύει στην ενίσχυση της παραγωγικότητας και της ανταγωνιστικότητας των επενδύσεων σε καθαρές ενεργειακές τεχνολογίες, εξασφαλίζοντας παράλληλα την περιφερειακή ανάπτυξη.

Φωτοβολταϊκά Συστήματα

Όλοι έχουμε συναντήσει φωτοβολταϊκά (Φ/Β) συστήματα σε μικρούς υπολογιστές και ρολόγια. Πρόκειται για συστήματα που μετατρέπουν την ηλιακή ακτινοβολία σε ηλεκτρική και που, στις μέρες μας, χρησιμοποιούνται για την ηλεκτροδότηση περιοχών που είναι δύσκολο να εφοδιαστούν από το ηλεκτρικό δίκτυο αλλά και απομονωμένων σπιτιών, φάρων κ.λπ.. Στην Ελλάδα, η προοπτική ανάπτυξης και εφαρμογής των Φ/Β συστημάτων είναι τεράστια, λόγω του ιδιαίτερα υψηλού δυναμικού ηλιακής ενέργειας. Ανάλογα με τη χρήση του παραγόμενου ρεύματος, τα Φ/Β κατατάσσονται σε:

(α) αυτόνομα, όπου η παραγόμενη ενέργεια καταναλώνεται εξ' ολοκλήρου από το χρήστη,
(β) συνδεδεμένα, όπου η τυχόν πλεονάζουσα ενέργεια που παράγεται ή το σύνολο αυτής διοχετεύεται στο ηλεκτρικό δίκτυο της περιοχής.

Μία σειρά από σημαντικά πλεονεκτήματα διακρίνουν τα Φ/Β τόσο από τις συμβατικές μορφές παραγωγής ενέργειας, όσο και από αντίστοιχες εφαρμογές άλλων Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας. Συγκεκριμένα:

(α) παράγουν απευθείας ηλεκτρικό ρεύμα,

(β) μπορούν να ενσωματωθούν στην αρχιτεκτονική των κτιρίων και να χρησιμοποιηθούν ως δομικά στοιχεία τους,

(γ) έχουν αθόρυβη λειτουργία,

(δ) έχουν μεγάλη διάρκεια ζωής με ελάχιστες απαιτήσεις συντήρησης,

(ε) μπορούν να εφαρμοστούν εκεί που είναι ασύμφορο, δύσκολο ή και αδύνατο να μεταφερθεί ηλεκτρικό ρεύμα από το υφιστάμενο ηλεκτρικό δίκτυο.

Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας: Μύθοι & Πραγματικότητα

Οι ΑΠΕ ρυπαίνουν το περιβάλλον; Οι ΑΠΕ δεν ρυπαίνουν το περιβάλλον και δεν εκπέμπουν αέρια του θερμοκηπίου, όπως διοξείδιο και μονοξείδιο του άνθρακα, διοξείδιο του θείου, καρκινογόνα μικροσωματίδια κ.α., που εκπέμπουν οι συμβατικοί σταθμοί παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Αντίθετα, προστατεύουν το περιβάλλον, το κλίμα και την ποιότητα της ζωής μας.

Οι ΑΠΕ είναι ακριβές; Το κόστος παραγωγής ενέργειας από τις ΑΠΕ δεν είναι υψηλό. Για πολλές τεχνολογίες, είναι ήδη συγκρίσιμο ή και φθηνότερο από αυτό των συμβατικών πηγών ενέργειας (ορυκτά καύσιμα, πυρηνική ενέργεια). Επίσης, στην τιμή της ενέργειας που προέρχεται από συμβατικές πηγές δεν περιλαμβάνεται το λεγόμενο «εξωτερικό κόστος»: αυτό που πληρώνουμε έμμεσα εμείς ως πολίτες (π.χ. ρύπανση, υποβάθμιση του περιβάλλοντος, κλιματικές αλλαγές) και το οποίο καθιστά τελικά την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από τις συμβατικές πηγές ιδιαίτερα ακριβή.

Οι ΑΠΕ βοηθούν στην αντιμετώπιση των κλιματικών αλλαγών; Στην Ελλάδα, η παραγωγή 1 kWh από συμβατικά καύσιμα συνοδεύεται από την εκπομπή 0,9 κιλών CO₂. Αντίθετα, παράγοντας 10.000 kWh από ΑΠΕ, εμποδίζουμε την έκλυση στην ατμόσφαιρα περίπου 9 τόνων CO₂.

Οι ΑΠΕ μπορούν να παράξουν αρκετή ενέργεια; Μία τυπική ανεμογεννήτρια ισχύος 2MW παράγει περίπου 4.500.000 kWh/ χρόνο. Αν λάβουμε υπόψη μας ότι η μέση ετήσια ηλεκτρική κατανάλωση ενός ελληνικού νοικοκυριού είναι περίπου 2700 kWh/ χρόνο, αντιλαμβανόμαστε ότι μπορεί να καλυφεί τις ανάγκες σε ηλεκτρική ενέργεια περίπου 1.650 νοικοκυριών. Παράλληλα, κάθε χρόνο που θα λειτουργεί αυτή η ανεμογεννήτρια, αποφεύγεται η εκπομπή περίπου 4.050 τόνων CO₂. Στη χώρα μας, με μία μέση παραγωγή ενέργειας 1.300 kWh/ χρόνο ανά εγκατεστημένο kW φωτοβολταϊκών συστημάτων, μια τυπική φωτοβολταϊκή εγκατάσταση 100 kW καλύπτει τις ανάγκες περίπου 50 νοικοκυριών.

Οι ΑΠΕ είναι φιλικές προς το περιβάλλον και τη φύση; Δύο στρέμματα δάσους απορροφούν περίπου 1,5 τόνους διοξειδίου του άνθρακα. Αυτό σημαίνει ότι ακόμη και 10kW ενός φωτοβολταϊκού συστήματος αποτρέπουν, σε ετήσια βάση, εκπομπές CO₂ ίσες με αυτές που θα απορροφούσαν περίπου 16 στρέμματα δάσους. Αντίστοιχα, μια ανεμογεννήτρια 2MW μας προστατεύει από εκπομπές CO₂ ίσες με αυτές που θα

απορροφούσαν 5.400 στρέμματα δάσους. Από αυτά τα παραδείγματα, γίνεται αντιληπτό ότι οι ΑΠΕ δουλεύουν υπέρ της φύσης και του περιβάλλοντος, λειτουργώντας σε αρκετές περιπτώσεις ακριβώς όπως τα δέντρα.

Οι ΑΠΕ είναι φιλικές προς τη γλωρίδα και την πανίδα; Η εξέλιξη της τεχνολογίας καθιστά τις σύγχρονες ανεμογεννήτριες σχεδόν αθόρυβες. Από την παραγωγή ενέργειας από ανεμογεννήτριες, φωτοβολταϊκά συστήματα και υδροηλεκτρικούς σταθμούς δεν παράγονται καθόλου ρύποι, λύματα ή ηχορύπανση, ενώ δεν επηρεάζονται ζώα και φυτά.



Εικόνα 5

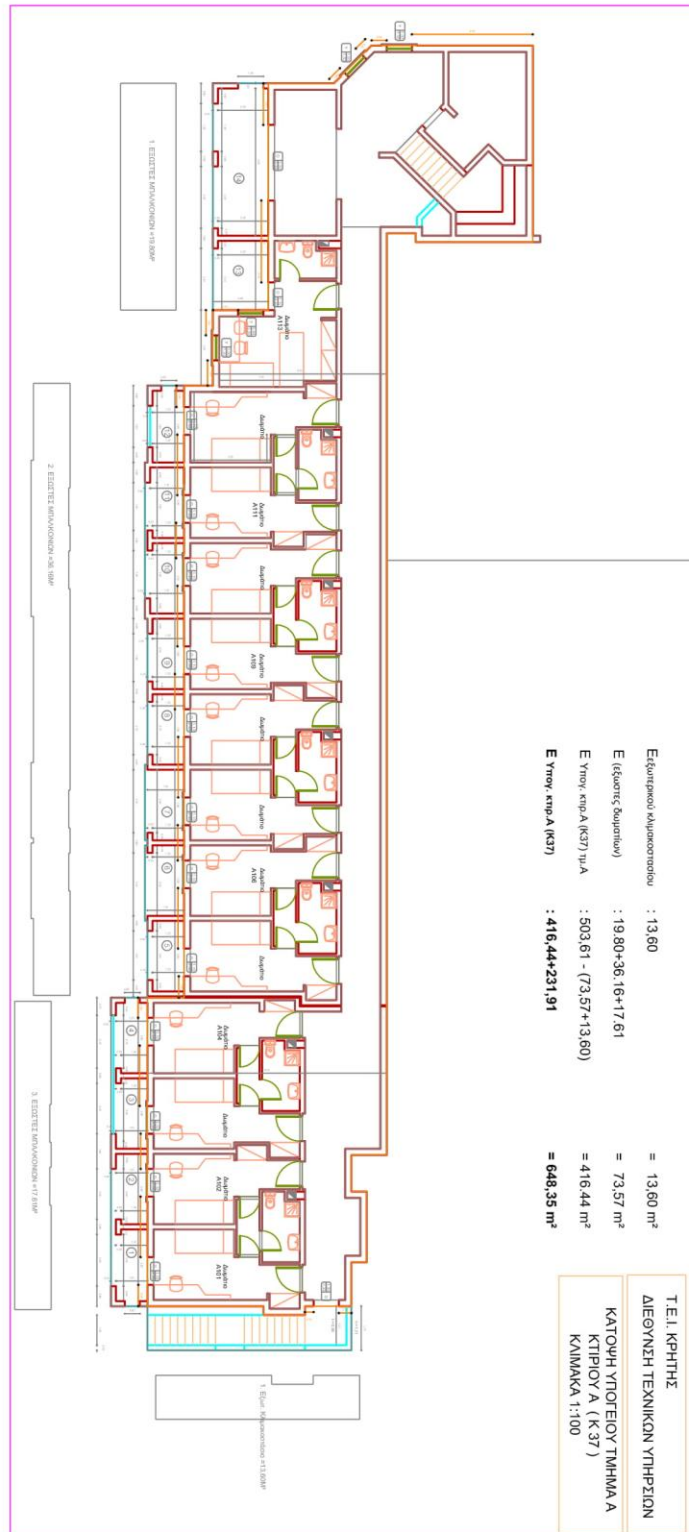
ΑΠΟΤΥΠΩΣΗ ΚΤΙΡΙΩΝ

Το προς εξέταση συγκρότημα των εστιών αποτελείται από 4 κτίρια ανά δύο όμοια μεταξύ τους. Τα αρχιτεκτονικά σχέδια αντλήθηκαν από την ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ του ΤΕΙ ΚΡΗΤΗΣ, όπως και στοιχεία των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων που ήταν διαθέσιμα. Παράλληλα κρίθηκε απαραίτητη η επιτόπια αυτοψία για την εξακρίβωση περεταίρω στοιχείων για το περίτυγμα του κτιρίου και τη διασαφήνιση κρίσιμων δεδομένων για τη διεξαγωγή των ενεργειακών επιθεωρήσεων. Παράλληλα κατά την αυτοψία επιβεβαιώθηκαν και ελέχθησαν ως προς την ορθότητα τα διαθέσιμα δεδομένα. Στη συνέχεια παραθέτονται στοιχεία που χρησιμοποιήθηκαν για τη διεξαγωγή των ενεργειακών επιθεωρήσεων και συγκεντρώνονται τα απαραίτητα δεδομένα σε πίνακες και εικόνες. Σημειώνεται ότι τα προς εξέταση κτίρια είναι ανά 2 όμοια μεταξύ τους.

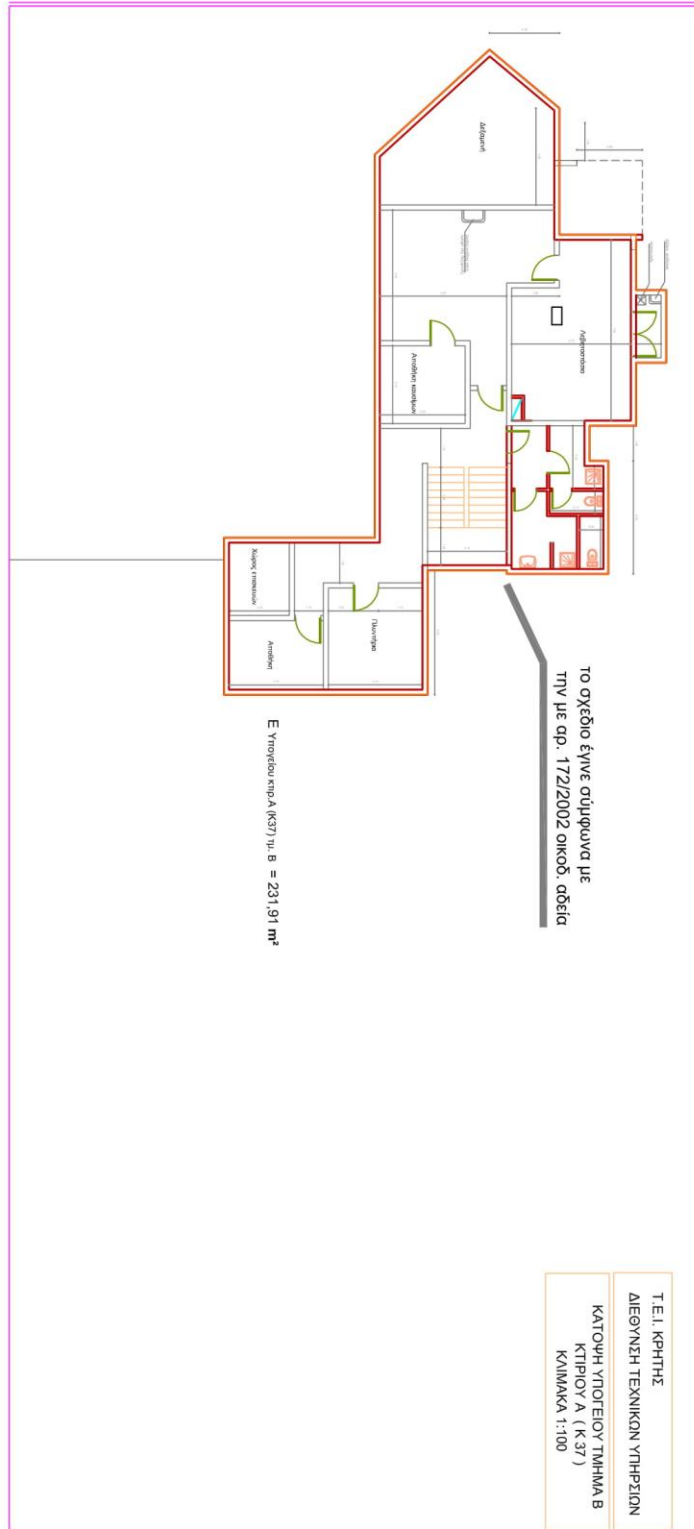


<p>Τ.Ε.Ι ΚΡΗΤΗΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ</p>	
<p>ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΤΟΥ ΤΕ.Ι ΚΡΗΤΗΣ ΣΤΗ ΘΕΣΗ ΕΣΤΙΑΣΜΕΝΟΣ ΠΡΑΚΤΕΙΟΥ ΣΠΟΥΔΑΣΤΙΚΗ ΕΣΤΙΑ 300 ΚΑΙΝΩΝ</p>	
<p>ΙΟΥΝΙΟΣ 2003</p>	<p>ΚΑΠΑΝΚΑ 1:1.000</p>
<p>ΕΒΕΡΕΡΗΘΗ</p>	

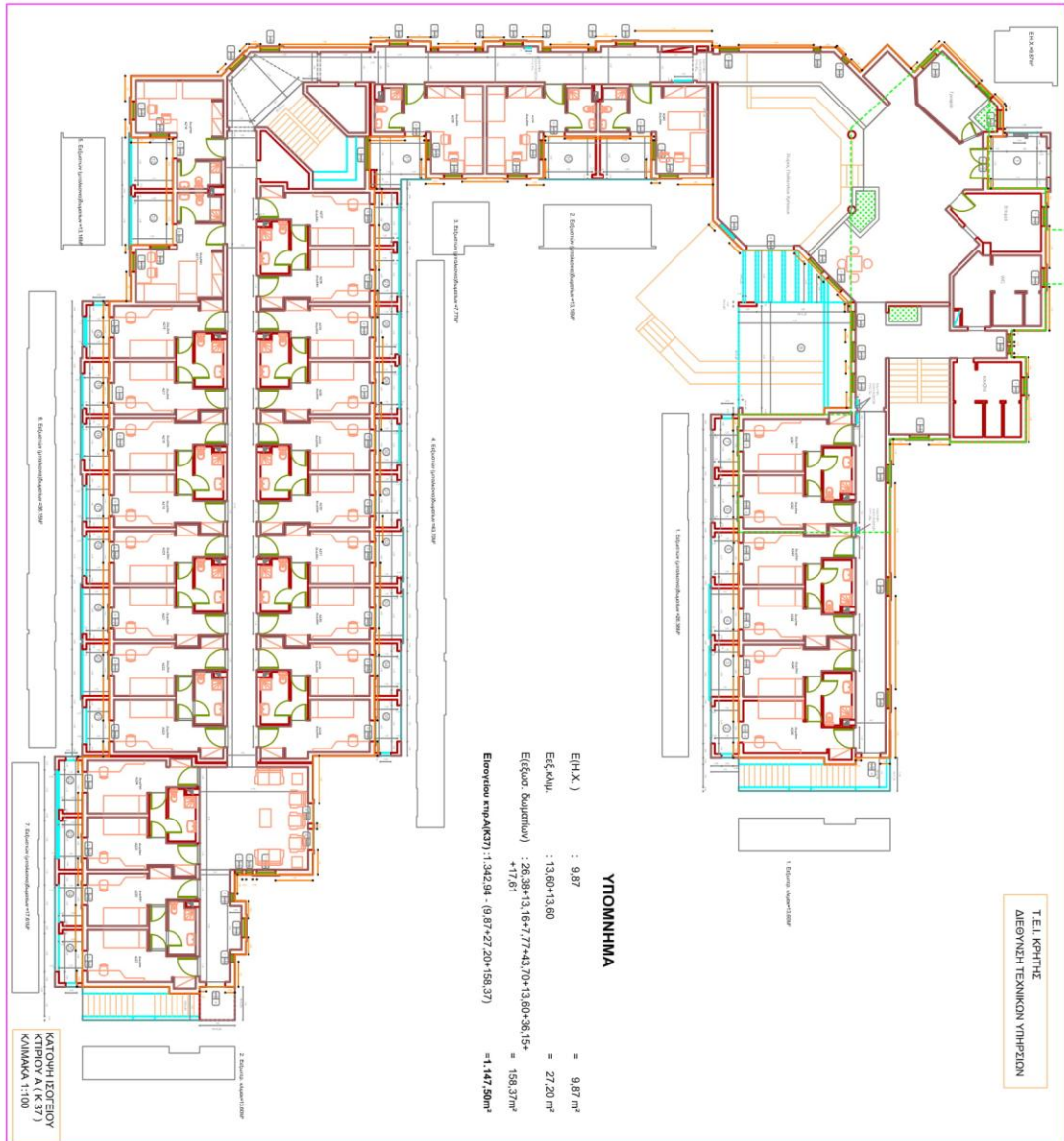
Εικόνα 6- Διάγραμμα Κάλυψης και χωροθέτηση συγκροτήματος κτιρίων Α, Β,Γ και Δ



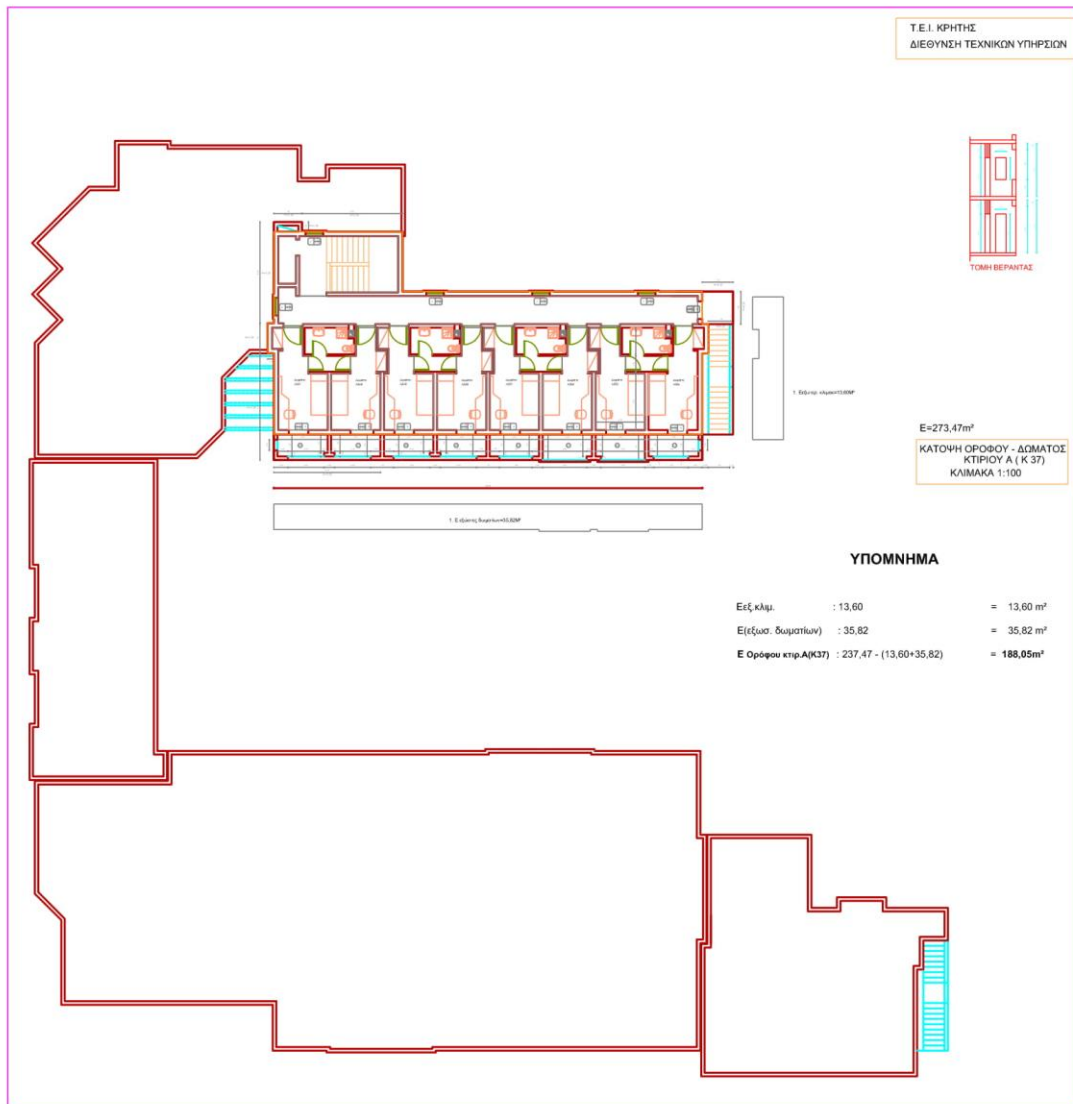
Εικόνα 7- Κτίριο Α- Υπόγειο - Τμήμα Α



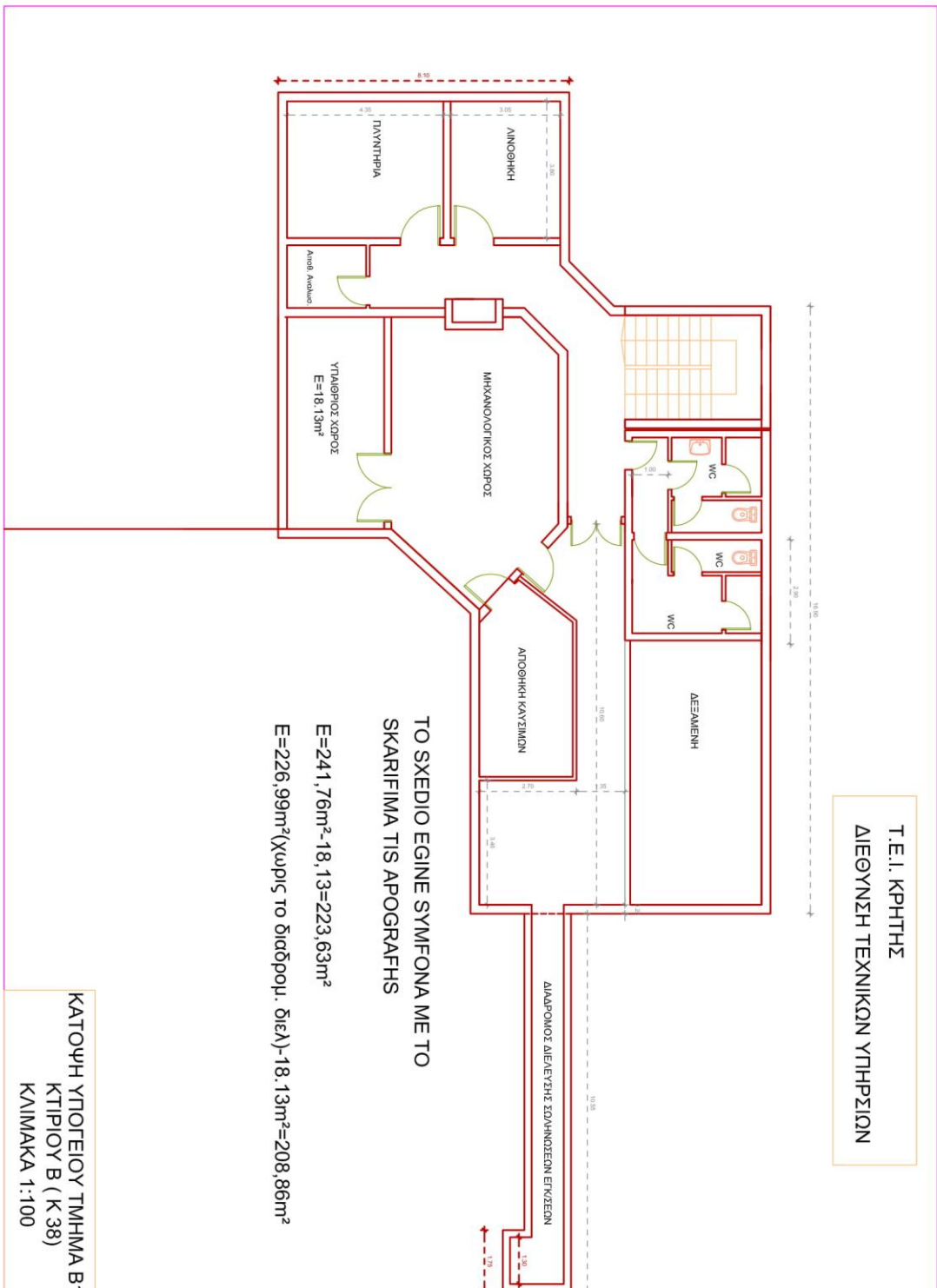
Εικόνα 8- Κτίριο Α - Υπόγειο, Τμήμα Β



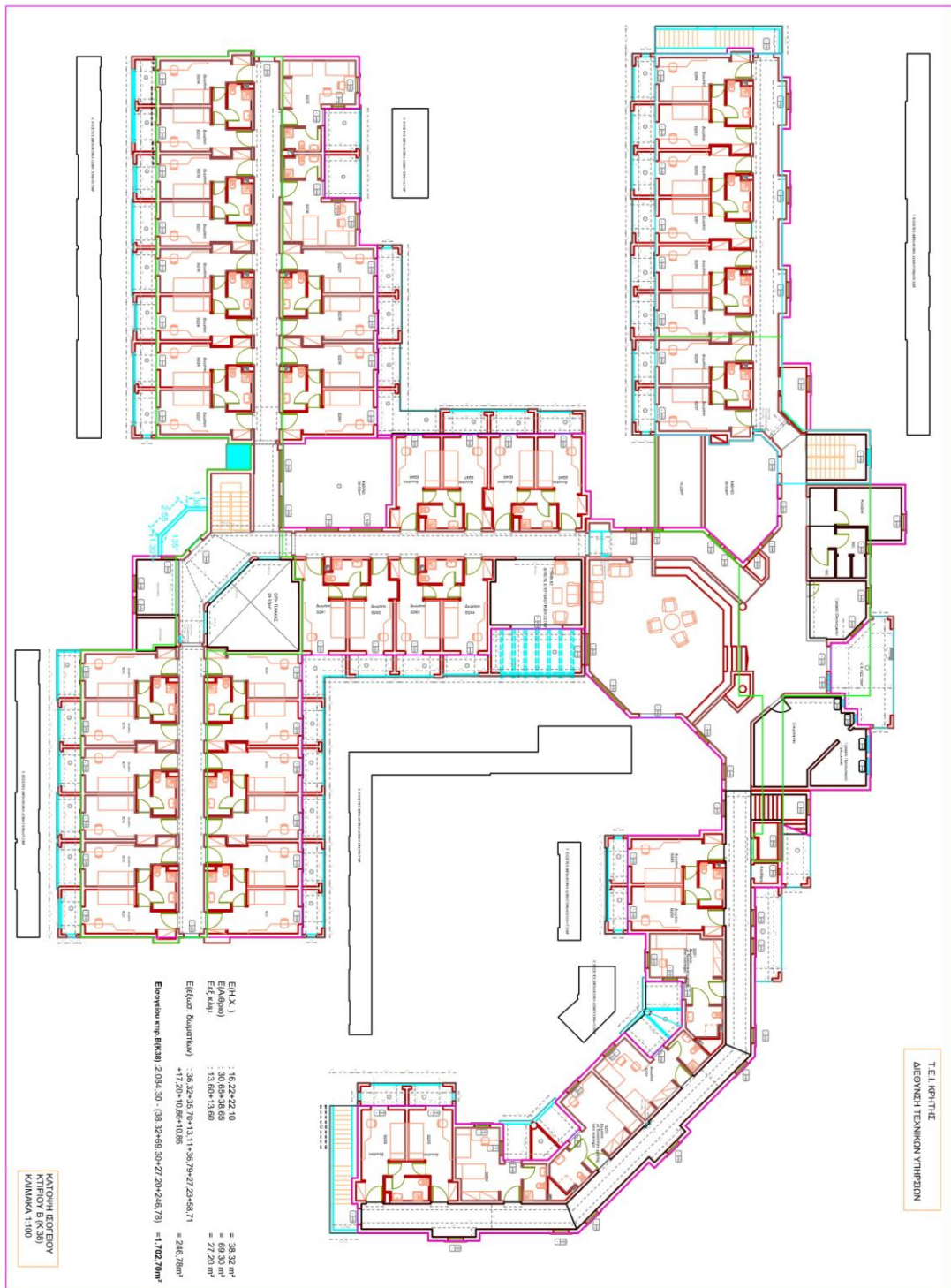
Εικόνα 9- Κτίριο Α- Κάτοψη Ισογείου



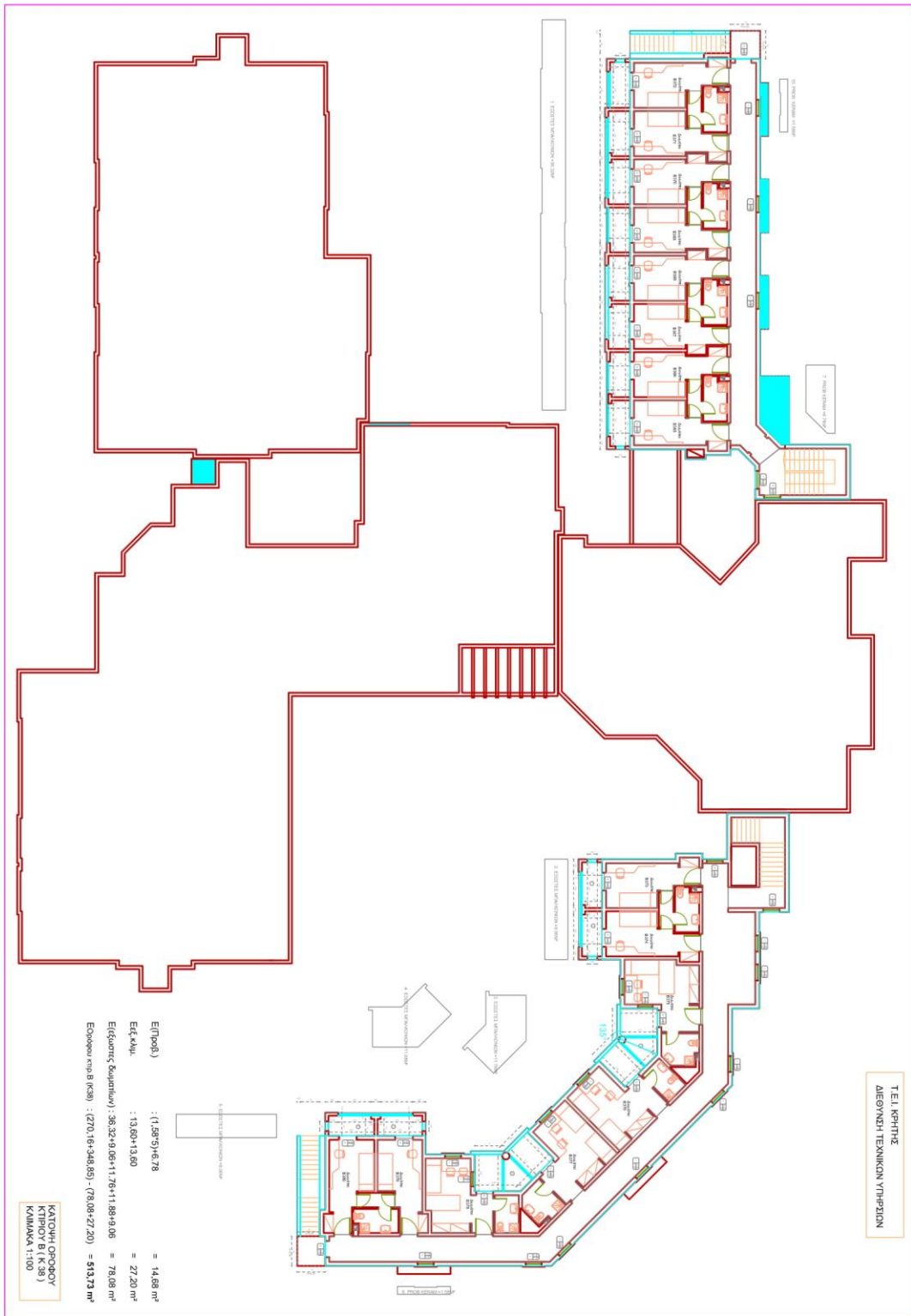
Εικόνα 10- Κτίριο Α- Α όροφος και Δώμα



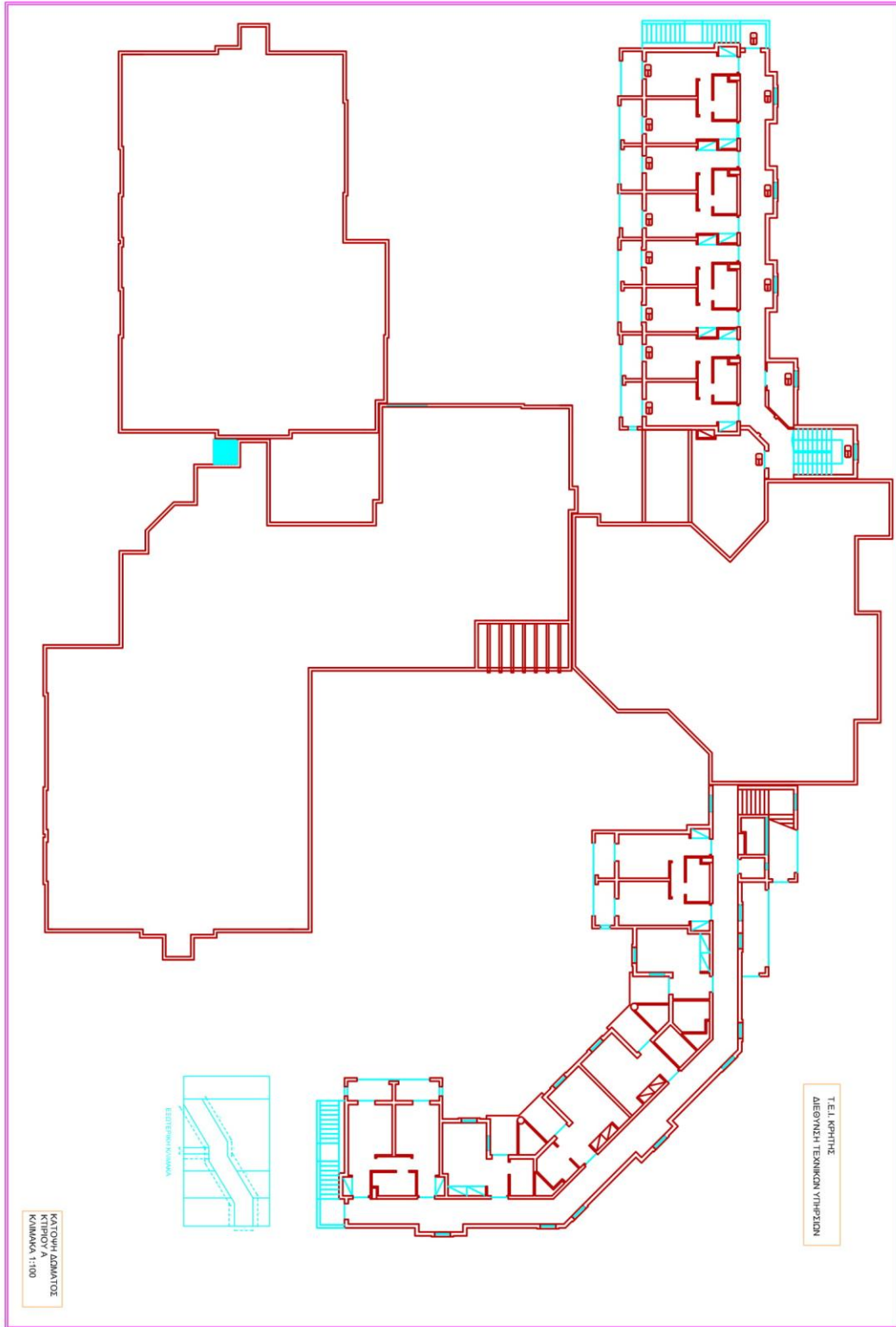
Εικόνα 11- Κτίριο Β – Υπόγειο



Εικόνα 12- Κτίριο Β- Ισόγειο



Εικόνα 13- Κτίριο Β - Α όροφος



Εικόνα 14- κτίριο Β – Δώμα

ΤΡΙΣΔΙΑΣΤΑΤΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ

Για την καλύτερη κατανόηση και εποπτεία της μελέτης ενεργειακής απόδοσης, την επιλογή σωστών συστημάτων αναβάθμισης των κτιρίων αισθητικά και χωροταξικά όπως και τη κατανόηση και διασαφήνιση των συντελεστών σκιάσεων στα διαφανή και αδιαφανή δομικά στοιχεία τα εξεταζόμενα κτίρια αποτυπώθηκαν ως συγκρότημα σε τρισδιάστατο μοντέλο με τη χρήση των προγραμμάτων archicad και sketchup και δημιουργήθηκε φωτορεαλιστικό μοντέλο με το Cinerender. Παρακάτω παρατίθεται η αρχιτεκτονική μελέτη του μοντέλου.



Εικόνα 15



Εικόνα 16



Εικόνα 17



Εικόνα 18



Εικόνα 19



Εικόνα 20



Εικόνα 21



Εικόνα 22



Εικόνα 23

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ ΚΤΙΡΙΩΝ

Για την ενεργειακή επιθεώρηση των κτιρίων χρησιμοποιήθηκε η τεχνική οδηγία του τεχνικού επιμελητηρίου ελλάδος (ΤΟΤΕΕ 2017, Απόφαση ΔΕΠΕΑ/οικ.178581/30-06-2017 των Υπουργών Οικονομικών και Περιβάλλοντος και Ενέργειας - ΦΕΚ Β' 2367) που βασίζεται στον ΚΕΝΑΚ 2017. Το πρόγραμμα που χρησιμοποιήθηκε είναι το easykenak το οποίο αποτελεί πλατφόρμα διασύνδεσης με το πρόγραμμα επιθεωρήσεων ΤΕΕ ΚΕΝΑΚ του Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδος. Τα αποτελέσματα είναι διαθέσιμα και έχουν ελεγχθεί και στα δύο προγράμματα και στην ηλεκτρονική μορφή της εργασίας θα επισυναφτούν τα εκτελέσιμα αρχεία .xml .

Η ενεργειακή απόδοση των κτηρίων προσδιορίζεται με βάση τη συνολική κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας. Η μεθοδολογία υπολογισμού θα πρέπει να περιλαμβάνει κατ' ελάχιστον τα παρακάτω στοιχεία:

- την πραγματική κύρια χρήση του κτιρίου ή της κτιριακής μονάδας, τις επιθυμητές συνθήκες εσωτερικού περιβάλλοντος (θερμοκρασία, υγρασία, αερισμό), τα χαρακτηριστικά λειτουργίας και τον αριθμό χρηστών,
- τα κλιματικά δεδομένα της περιοχής του κτιρίου ή της κτιριακής μονάδας (θερμοκρασία, σχετική και απόλυτη υγρασία, ταχύτητα ανέμου και ηλιακή ακτινοβολία),
- τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά των δομικών στοιχείων του κτιριακού κελύφους (μορφή του κτιρίου, διαφανείς και μη επιφάνειες, σκίαστρα κ.ά.), σε σχέση με τον προσανατολισμό και τα χαρακτηριστικά των εσωτερικών δομικών στοιχείων (χωρίσματα κ.ά.),
- τα θερμοφυσικά χαρακτηριστικά των δομικών στοιχείων του κτιριακού κελύφους (θερμοπερατότητα, θερμική μάζα, απορροφητικότητα ηλιακής ακτινοβολίας, διαπερατότητα κ.ά.),
- τα τεχνικά χαρακτηριστικά των Η/Μ συστημάτων για ΘΨΚ και ΖΝΧ (τύπος συστημάτων, δίκτυο διανομής, απόδοση συστημάτων κ.α.),
- τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης γενικού φωτισμού (στα κτίρια τριτογενή τομέα),
- τα τεχνικά χαρακτηριστικά των διατάξεων αυτομάτου ελέγχου και ρύθμισης λειτουργίας των Η/Μ συστημάτων,
- το μηχανικό και φυσικό αερισμό, που περιλαμβάνει και την αεροστεγανότητα,
- τα παθητικά και υβριδικά ηλιακά συστήματα και την ηλιακή προστασία,
- την παθητική θέρμανση και δροσισμό,
- τις κλιματικές συνθήκες εσωτερικού χώρου, λαμβάνοντας υπόψη και τις συνθήκες σχεδιασμού εσωτερικού κλίματος,
- τα εσωτερικά φορτία.
- Στους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης λαμβάνεται υπόψη η θετική επίδραση των κατωτέρω παραγόντων:

- των ενεργητικών ηλιακών συστημάτων και άλλων συστημάτων θέρμανσης, ψύξης, ΖΝΧ και παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας βασιζόμενων σε ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές (ΑΠΕ),
- της ωφέλιμης θερμικής και ηλεκτρικής ενέργειας παραγόμενης με συμπαραγωγή (ΣΗΘ) και των συστημάτων τηλεθέρμανσης και τηλεψύξης σε κλίμακα περιοχής ή οικοδομικού τετραγώνου, του φυσικού φωτισμού.

Επίσης στη μεθοδολογία υπολογισμού συνεκτιμάται κατά περίπτωση η θετική επίδραση των ακόλουθων συστημάτων:

- των ενεργητικών ηλιακών συστημάτων και άλλων συστημάτων θέρμανσης, ψύξης, ΖΝΧ και παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας βασιζόμενων σε ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές (ΑΠΕ),
- της ωφέλιμης θερμικής και ηλεκτρικής ενέργειας παραγόμενης με συμπαραγωγή (ΣΗΘ) και των συστημάτων τηλεθέρμανσης και τηλεψύξης σε κλίμακα περιοχής ή οικοδομικού τετραγώνου,

Για τον υπολογισμό της συνολικής κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας εφαρμόζεται η ίδια μεθοδολογία τόσο στο υπό μελέτη κτήριο, όσο και στο αντίστοιχο κτήριο αναφοράς. Η αναγωγή της υπολογιζόμενης τελικής κατανάλωσης καυσίμου σε πρωτογενή γίνεται με τη χρήση των συντελεστών μετατροπής.

Πηγή ενέργειας	Συντελεστής μετατροπής σε πρωτογενή ενέργεια	Εκλυόμενοι ρύποι ανά μονάδα ενέργειας (kgCO ₂ /kWh)
Φυσικό αέριο	1,05	0,196
Πετρέλαιο θέρμανσης	1,10	0,264
Ηλεκτρική ενέργεια	2,9	0,989
Υγραέριο	1,05	0,238
Βιομάζα	1,00	---
Τηλεθέρμανση από θερμικούς σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής	0,7	0,347
Τηλεθέρμανση από ΑΠΕ	0,5	---

Εικόνα 24- Συντελεστές μετατροπής σε μονάδες πρωτογενούς ενέργειας

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΌ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΌΔΟΣΗΣ ΚΤΗΡΙΟΥ

Βάσει της τελικής ανηγμένης σε πρωτογενή ενέργεια κατανάλωσης του κτηρίου, καθορίζεται και η κατηγορία της ενεργειακής απόδοσής του και εκδίδεται το «πιστοποιητικό ενεργειακής απόδοσης κτηρίου - Π.Ε.Α.». Οι κατηγορίες ενεργειακής ταξινόμησης των κτηρίων δίνονται στον πίνακα 1.3.

Ο δείκτης RR είναι ίσος με την υπολογιζόμενη κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας του κτηρίου αναφοράς. Ο λόγος T είναι το πηλίκο της υπολογιζόμενης κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας του εξεταζόμενου κτηρίου (EP) προς την υπολογιζόμενη κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας του κτηρίου αναφοράς (R_R) και αποτελεί το κριτήριο για την κατάταξη του κτηρίου στην αντίστοιχη κατηγορία ενεργειακής απόδοσης.

Κατηγορία	Όρια κατηγορίας	Όρια κατηγορίας
A+	$EP \leq 0,33R_R$	$T \leq 0,33$
A	$0,33R_R < EP \leq 0,50R_R$	$0,33 < T \leq 0,50$
B+	$0,50R_R < EP \leq 0,75R_R$	$0,50 < T \leq 0,75$
B	$0,75R_R < EP \leq 1,00R_R$	$0,75 < T \leq 1,00$
Γ	$1,00R_R < EP \leq 1,41R_R$	$1,00 < T \leq 1,41$
Δ	$1,41R_R < EP \leq 1,82R_R$	$1,41 < T \leq 1,82$
E	$1,82R_R < EP \leq 2,27R_R$	$1,82 < T \leq 2,27$
Z	$2,27R_R < EP \leq 2,73R_R$	$2,27 < T \leq 2,73$
H	$2,73R_R < EP$	$2,73 < T$

Εικόνα 25- Κατηγορίες ενεργειακής απόδοσης κτιρίων

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΩΝ ΣΤΗΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ

Όπως προαναφέρθηκε τα στοιχεία των κτιρίων είναι ανά δύο ίδια. Στη συνέχεια θα παρατεθούν οι εισαγμένοι συντελεστές στο πρόγραμμα για την διενέργεια της ενεργειακής επιθεώρησης και τα αποτελέσματα που προκύπτουν.

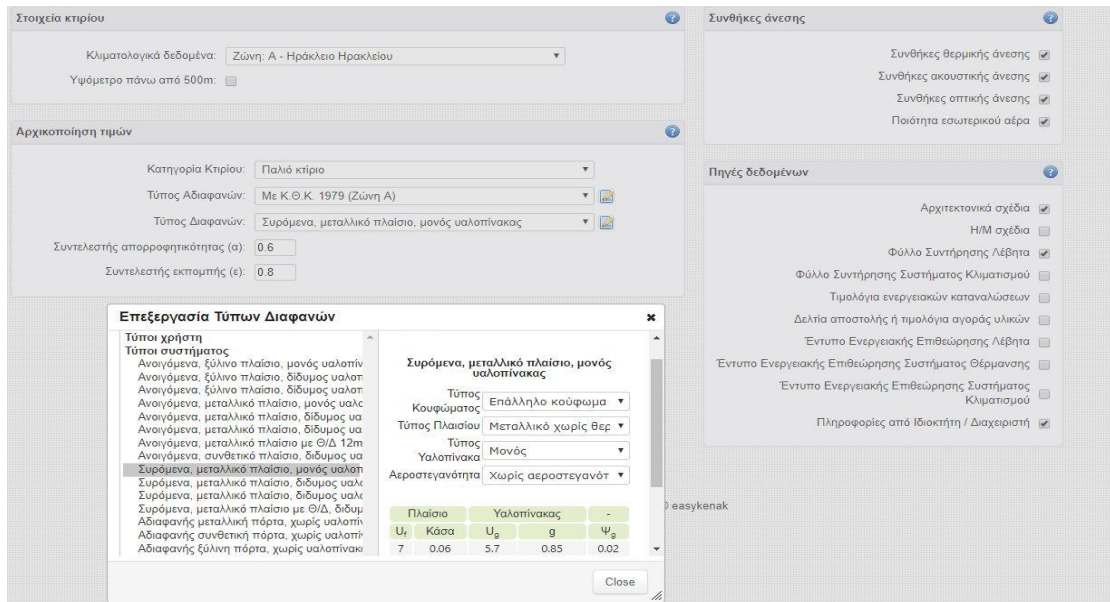
ΣΤΟΙΧΕΙΑ	ΚΤΙΡΙΟ Α	ΚΤΙΡΙΟ Β	ΚΤΙΡΙΟ Γ	ΚΤΙΡΙΟ Δ
ΧΡΗΣΗ ΚΤΙΡΙΟΥ	ΚΟΙΤΩΝΕΣ	ΚΟΙΤΩΝΕΣ	ΚΟΙΤΩΝΕΣ	ΚΟΙΤΩΝΕΣ
ΚΤΙΡΙΑΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ
ΙΔΙΟΚΤΗΤΗΣ	Τ.Ε.Ι.Κ.	Τ.Ε.Ι.Κ.	Τ.Ε.Ι.Κ.	Τ.Ε.Ι.Κ.
ΑΡΙΘΜΟΣ ΟΡΟΦΩΝ	2	3	2	3
ΥΨΟΣ ΟΡΟΦΟΥ	3,2	3,2	3,2	3,2
ΕΜΒΑΔΟΝ ΘΧ	1783,50	2612,14	1783,50	2612,14
ΤΥΠΟΣ ΤΟΙΧΟΠΟΙΑΣ	ΔΙΠΛΗ ΔΡ.	ΔΙΠΛΗ ΔΡ.	ΔΙΠΛΗ ΔΡ.	ΔΙΠΛΗ ΔΡ.
ΜΟΝΩΣΗ ΤΟΙΧΟΠΟΙΑΣ	3	3	3	3
	cm/ανεπαρκής	cm/ανεπαρκής	cm/ανεπαρκής	cm/ανεπαρκής
	κατά ΚΘΚ	κατά ΚΘΚ	κατά ΚΘΚ	κατά ΚΘΚ
ΧΡΩΜΑ ΤΟΙΧΟΠΟΙΑΣ	ΑΝΟΙΧΤΟΧΡΩΜΟ	ΑΝΟΙΧΤΟΧΡΩΜΟ	ΑΝΟΙΧΤΟΧΡΩΜΟ	ΑΝΟΙΧΤΟΧΡΩΜΟ
ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ	ΑΛΟΥΜ. ΜΟΝΟΣ ΥΑΛ. ΧΩΡΙΣ ΘΔ	ΑΛΟΥΜ. ΜΟΝΟΣ ΥΑΛ. ΧΩΡΙΣ ΘΔ	ΑΛΟΥΜ. ΜΟΝΟΣ ΥΑΛ. ΧΩΡΙΣ ΘΔ	ΑΛΟΥΜ. ΜΟΝΟΣ ΥΑΛ. ΧΩΡΙΣ ΘΔ
ΘΕΡΜΑΝΣΗ	ΛΕΒΗΤΑΣ	ΛΕΒΗΤΑΣ	ΛΕΒΗΤΑΣ	ΛΕΒΗΤΑΣ
	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ
ΙΣΧΥΣ ΛΕΒΗΤΑ	203,51 KW	299 Kw	203,51 KW	299 Kw
ΨΥΞΗ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ
ZNX	ΛΕΒ 35,5 KW	ΛΕΒ 35,5 KW	ΛΕΒ 35,5 KW	ΛΕΒ 35,5 KW
ΗΛΙΑΚΟΙ ΣΥΛΛΕΚΤΕΣ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	ΓΡΑΜΜΙΚΟΣ	ΓΡΑΜΜΙΚΟΣ	ΓΡΑΜΜΙΚΟΣ	ΓΡΑΜΜΙΚΟΣ
	ΦΘΟΡΙΣΜΟΥ	ΦΘΟΡΙΣΜΟΥ	ΦΘΟΡΙΣΜΟΥ	ΦΘΟΡΙΣΜΟΥ

ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

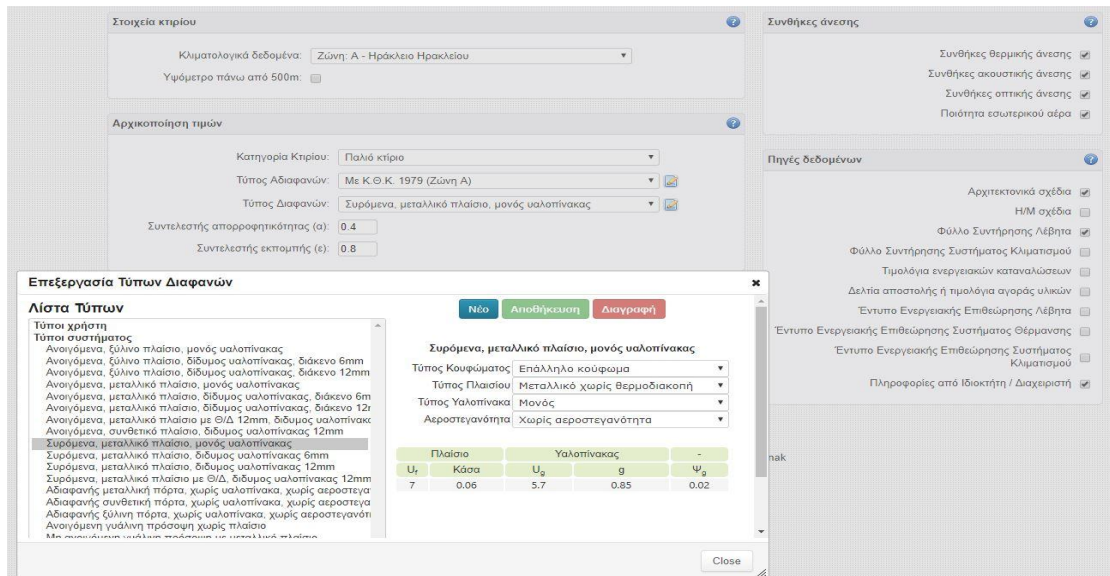
Στις παρακάτω σελίδες παρουσιάζονται αναλυτικά οι καρτέλες εισαγωγής δεδομένων στο πρόγραμμα.

Αρχικοποίηση μελέτης

Στο στάδιο της αρχικοποίησης προσδιορίζονται όλες οι πηγές δεδομένων που χρησιμοποιήθηκαν κατά την ενεργειακή επιθεώρηση του κτηρίου για τον προσδιορισμό των απαιτούμενων δεδομένων. Περιλαμβάνει τα κλιματολογικά δεδομένα της ζώνης, την κατηγορία του κτηρίου βάσει ΚΕΝΑΚ, προεπιλογή τύπου αδιαφανών στοιχείων και στοιχεία κελύφους. Τέλος δηλώνονται οι συνθήκες άνεσης του κτηρίου βάσει προδιαγραφών του ΤΟΤΕΕ.



Εικόνα 26- Κτίριο Α-Αρχικοποίηση μελέτης



Εικόνα 27- Κτίριο Β-Αρχικοποίηση μελέτης

ΣΧΕΔΙΑΣΗ

Εισάγονται δεδομένα για τη χρήση, την επιφάνεια κάθε θερμικής ζώνης, την απαιτούμενη κατανάλωση ZNX και τα γεωμετρικά στοιχεία όσο αφορά τις ιδιότητες. Καταχωρούνται τα στοιχεία για δάπεδα και οροφές ενώ στη συνέχεια δηλώνεται αναλυτικά το περίγραμμα και όλα τα στοιχεία του που συμμετέχουν στην ενεργειακή επιθεώρηση(πρόβολοι, εμπόδια επαφές

The screenshot shows the software interface for Zone 1. The top navigation bar includes 'Ζώνη 1', 'Ιδιότητες', 'Δάπεδα & Οροφές', and 'Περίγραμμα 1'. The main content is divided into two sections: 'Ιδιότητες Θερμικής Ζώνης' and 'Γεωμετρικά στοιχεία Θερμικής Ζώνης'.
Ιδιότητες Θερμικής Ζώνης:
- Χρήση: Προσωρινής διαμονής, Οικοτροφεία και Κοιτε
- Αριθμός Κλιτών: 38
- Επιφάνεια Ο.Ζ.: 1144.97 m²
- Μέση κατανάλωση ZNX: 693.50 m³/έτος
- Διτάξεις αυτ. ελέγχου ZNX: (empty)
- Ανηγμένη θερμοχωρητικότητα: 280
- Συντελεστής μετάδοσης θερμότητας λόγω θερμογεφυρών (W/K): 0
- Διατάξεις ελέγχου & αυτοματισμών: Θέρμανση, Ψύξη
- Αρ. καμινάδων: 0, Αρ. θυρίδων εξερισμού: 21
- Αρ. ανεμιστήρων οροφής: 0, Αρ. εξώθυρων: 4
Γεωμετρικά στοιχεία Θερμικής Ζώνης:
- Μεικτό ύψος ορόφου (m): 3.20, Καθαρό ύψος (m): 3.00
- Άνω στάθμη διαφανών (m): 2.30, Εσοχή διαφανών (m): 0.1
- Ποσοστό φέροντος ορόφου κτίριου (%): 18, Ύψος κτίριου πάνω από την οροφή: 3.2
- * = συμπληρώστε για να συνεχίσετε
- Tip: Εισάγετε τις ιδιότητες θερμικής ζώνης και προχωρήστε στο TAB 'Δάπεδα & Οροφές'.
A red arrow points to a tip box that says 'Τις για το επόμενο βήμα της σχεδίασης'.

Εικόνα 28- Κτίριο A- Ιδιότητες Ζώνη 1

The screenshot shows the software interface for Zone 1. The top navigation bar includes 'Ζώνη 1', 'Ιδιότητες', 'Δάπεδα & Οροφές', and 'Περίγραμμα 1'. The main content is divided into two sections: 'Ιδιότητες Θερμικής Ζώνης' and 'Γεωμετρικά στοιχεία Θερμικής Ζώνης'.
Ιδιότητες Θερμικής Ζώνης:
- Χρήση: Προσωρινής διαμονής, Οικοτροφεία και Κοιτε
- Αριθμός Κλιτών: 55
- Επιφάνεια Ο.Ζ.: 1674.49 m²
- Μέση κατανάλωση ZNX: 1003.75 m³/έτος
- Διτάξεις αυτ. ελέγχου ZNX: (empty)
- Ανηγμένη θερμοχωρητικότητα: 280
- Συντελεστής μετάδοσης θερμότητας λόγω θερμογεφυρών (W/K): 0
- Διατάξεις ελέγχου & αυτοματισμών: Θέρμανση, Ψύξη
- Αρ. καμινάδων: 0, Αρ. θυρίδων εξερισμού: 27
- Αρ. ανεμιστήρων οροφής: 0, Αρ. εξώθυρων: 6
Γεωμετρικά στοιχεία Θερμικής Ζώνης:
- Μεικτό ύψος ορόφου (m): 3.2, Καθαρό ύψος (m): 3.00
- Άνω στάθμη διαφανών (m): 2.3, Εσοχή διαφανών (m): 0.1
- Ποσοστό φέροντος ορόφου κτίριου (%): 18, Ύψος κτίριου πάνω από την οροφή: 3.2
- * = συμπληρώστε για να συνεχίσετε
- Tip: Εισάγετε τις ιδιότητες θερμικής ζώνης και προχωρήστε στο TAB 'Δάπεδα & Οροφές'.
A red arrow points to a tip box that says 'Τις για το επόμενο βήμα της σχεδίασης'.

Εικόνα 29-Κτίριο B- Ιδιότητες Ζώνη 1

Ζώνη 2 ▾ | **Ιδιότητες** | Δάπεδα & Οροφές | Περιγράμμα 1

Ιδιότητες Θερμικής Ζώνης

Χρήση: Προσωρινής διαμονής ▾ | Οικοτροφεία και Κοιτε ▾

Αριθμός Κλινών: 14

Επιφάνεια Θ.Ζ.: 415.71 m²

Μέση κατανάλωση ZNX: 255.50 m³/έτος

Διατάξεις αυτ. ελέγχου ZNX:

Ανηγγεμένη θερμοχωρητικότητα: 280

Συντελεστής μετάδοσης θερμότητας λόγω θερμογεφυρών (W/K): 0

Κατηγορία διατάξεων ελέγχου & αυτοματισμών:

 Θέρμανση Ψύξη

Αρ. καμινάδων: 0 | Αρ. θυρίδων εξερισμού: 7

Αρ. ανεμιστήρων οροφής: 0 | Αρ. εξώθυρων: 2

Γεωμετρικά στοιχεία Θερμικής Ζώνης

Μεικτό ύψος ορόφου (m): 3.2 | Καθαρό ύψος (m): 3.00

Άνω στάθμη διαφανών (m): 2.3 | Εσοχή διαφανών (m): 0.1

Ποσοστό φέροντος ορμού κτηρίου (%): 18 | Ύψος κτηρίου πάνω από την οροφή: 3.2

* = συμπληρώστε για να συνεχίσετε

Tip Εισάγετε τις ιδιότητες θερμικής ζώνης και προχωρήστε στο TAB 'Δάπεδα & Οροφές'.

Εικόνα 30- Κτίριο A- Ιδιότητες Ζώνη 2

Ζώνη 2 ▾ | **Ιδιότητες** | Δάπεδα & Οροφές | Περιγράμμα 1

Ιδιότητες Θερμικής Ζώνης

Χρήση: Προσωρινής διαμονής ▾ | Οικοτροφεία και Κοιτε ▾

Αριθμός Κλινών: 14

Επιφάνεια Θ.Ζ.: 425.77 m²

Μέση κατανάλωση ZNX: 255.50 m³/έτος

Διατάξεις αυτ. ελέγχου ZNX:

Ανηγγεμένη θερμοχωρητικότητα: 280

Συντελεστής μετάδοσης θερμότητας λόγω θερμογεφυρών (W/K): 0

Κατηγορία διατάξεων ελέγχου & αυτοματισμών:

 Θέρμανση Ψύξη

Αρ. καμινάδων: 0 | Αρ. θυρίδων εξερισμού: 7

Αρ. ανεμιστήρων οροφής: 0 | Αρ. εξώθυρων: 4

Γεωμετρικά στοιχεία Θερμικής Ζώνης

Μεικτό ύψος ορόφου (m): 3.2 | Καθαρό ύψος (m): 3.00

Άνω στάθμη διαφανών (m): 2.3 | Εσοχή διαφανών (m): 0.1

Ποσοστό φέροντος ορμού κτηρίου (%): 18 | Ύψος κτηρίου πάνω από την οροφή: 3.2

* = συμπληρώστε για να συνεχίσετε

Tip Εισάγετε τις ιδιότητες θερμικής ζώνης και προχωρήστε στο TAB 'Δάπεδα & Οροφές'.

Εικόνα 31- Κτίριο B- Ιδιότητες Ζώνη 2

Ζώνη 3 ▾ | Ιδιότητες | Δάπεδα & Οροφές | Περίγραμμα 1

Ιδιότητες Θερμικής Ζώνης

Χρήση: Προσωρινής διαμονής ▾ | Οικοτροφεία και Κοιτε ▾

Αριθμός Κλινών: 8

Επιφάνεια Θ.Ζ.: 222.82 m²

Μέση κατανάλωση ZNX: 146.00 m³/έτος

Διατάξεις αυτ. ελέγχου ZNX:

Ανηγγμένη θερμοχωρητικότητα: 280

Συντελεστής μετάδοσης θερμότητας λόγω θερμογεφυρών (W/K): 0

Κατηγορία διατάξεων ελέγχου & αυτοματισμών:

Θέρμανση: Ψύξη

Αρ. καμινάδων: 0 | Αρ. θυρίδων εξαερισμού: 4

Αρ. ανεμιστήρων οροφής: 0 | Αρ. εξώθυρων: 1

Γεωμετρικά στοιχεία Θερμικής Ζώνης

Μεικτό ύψος ορόφου (m): 3.2 | Καθαρό ύψος (m): 3.00

Άνω στάθμη διαφανών (m): 2.3 | Εσοχή διαφανών (m): 0.1

ποσοστό φέροντος ορόφου κτιρίου (%): 18 | Ύψος κτιρίου πάνω από την οροφή: 0

* = συμπληρώστε για να συνεχίσετε

Tip Εισάγετε τις ιδιότητες θερμικής ζώνης και προχωρήστε στο TAB 'Δάπεδα & Οροφές'.

Εικόνα 32- Κτίριο Α- Ιδιότητες Ζώνη 3

Ζώνη 3 ▾ | Ιδιότητες | Δάπεδα & Οροφές | Περίγραμμα 1 | Περίγραμμα 2

Ιδιότητες Θερμικής Ζώνης

Χρήση: Προσωρινής διαμονής ▾ | Οικοτροφεία και Κοιτε ▾

Αριθμός Κλινών: 20

Επιφάνεια Θ.Ζ.: 512.14 m²

Μέση κατανάλωση ZNX: 365.00 m³/έτος

Διατάξεις αυτ. ελέγχου ZNX:

Ανηγγμένη θερμοχωρητικότητα: 280

Συντελεστής μετάδοσης θερμότητας λόγω θερμογεφυρών (W/K): 0

Κατηγορία διατάξεων ελέγχου & αυτοματισμών:

Θέρμανση: Ψύξη

Αρ. καμινάδων: 0 | Αρ. θυρίδων εξαερισμού: 10

Αρ. ανεμιστήρων οροφής: 0 | Αρ. εξώθυρων: 2

Γεωμετρικά στοιχεία Θερμικής Ζώνης

Μεικτό ύψος ορόφου (m): 3.2 | Καθαρό ύψος (m): 3.00

Άνω στάθμη διαφανών (m): 2.3 | Εσοχή διαφανών (m): 0.1

ποσοστό φέροντος ορόφου κτιρίου (%): 18 | Ύψος κτιρίου πάνω από την οροφή: 0

* = συμπληρώστε για να συνεχίσετε

Tip Εισάγετε τις ιδιότητες θερμικής ζώνης και προχωρήστε στο TAB 'Δάπεδα & Οροφές'.

Εικόνα 33 -Κτίριο Β- Ιδιότητες Ζώνη 3

Ζώνη 1 ▾
Ιδιότητες
Δάπεδα & Οροφές
Περίγραμμα 1

Δάπεδα

Επιφάνεια(m ²)	Επαφή με	U(W/m ² K)	Βάθος(m)	Περίμετρος(m)	
507.77	Έδαφος	3	0		✘
221.49	MΘΧ (b=0.5)	1.5			✘

Οροφές

Επιφάνεια...	Επαφή με	U(W/m ² K)	γ(deg)	β(deg)	α	ε	Σκισμός Χειμώνα	Σκισμός Καλοκαίρι	
956.67	Αέρας	0.5	0°	0°	0.65	0.8	0.9	0.9	✘

Tip Προσθέστε δάπεδα & οροφές και προχωρήστε στη σχεδίαση περιγράμματος

Εικόνα 34- Κτίριο Α- Δάπεδα και Οροφές Ζώνη 1

Ζώνη 1 ▾
Ιδιότητες
Δάπεδα & Οροφές
Περίγραμμα 1

Δάπεδα

Επιφάνεια(m ²)	Επαφή με	U(W/m ² K)	Βάθος(m)	Περίμετρος(m)	
1065.54	Έδαφος	3			✘

Οροφές

Επιφάνεια...	Επαφή με	U(W/m ² K)	γ(deg)	β(deg)	α	ε	Σκισμός Χειμώνα	Σκισμός Καλοκαίρι	
1169.07	Αέρας	0.5	0°	0°	0.65	0.8	0.9	0.9	✘

Tip Προσθέστε δάπεδα & οροφές και προχωρήστε στη σχεδίαση περιγράμματος

Εικόνα 35- Κτίριο Β- Δάπεδα και Οροφές Ζώνη 1

Ζώνη 2 ▾ | Ιδιότητες | **Δάπεδα & Οροφές** | Περίγραμμα 1

Δάπεδα					
Επιφάνεια(m ²)	Επαφή με	U(W/m ² K)	Βάθος(m)	Περίμετρος(m)	
415.71	Έδαφος ▾	3			

Οροφές									
Επιφάνεια...	Επαφή με	U(W/m ² K)	γ(deg)	β(deg)	α	ε	Σκισμός Χειμώνα	Σκισμός Καλοκαίρι	
222.82	Αέρας ▾	0.5	0°	0°	0.65	0.8	0.9	0.9	

Tip Προσθέστε δάπεδα & οροφές και προχωρήστε στη σχεδίαση περιγράμματος

Εικόνα 36- Κτίριο Α- Δάπεδα και Οροφές Ζώνη 2

Ζώνη 2 ▾ | Ιδιότητες | **Δάπεδα & Οροφές** | Περίγραμμα 1

Δάπεδα					
Επιφάνεια(m ²)	Επαφή με	U(W/m ² K)	Βάθος(m)	Περίμετρος(m)	
425.77	Έδαφος ▾	3			

Οροφές									
Επιφάνεια...	Επαφή με	U(W/m ² K)	γ(deg)	β(deg)	α	ε	Σκισμός Χειμώνα	Σκισμός Καλοκαίρι	
512.14	Αέρας ▾	0.5	0°	0°	0.65	0.8	0.9	0.9	

Tip Προσθέστε δάπεδα & οροφές και προχωρήστε στη σχεδίαση περιγράμματος

Εικόνα 37 - Κτίριο Α- Δάπεδα και Οροφές Ζώνη 2

Ζώνη 3 ▾ | Ιδιότητες | Δάπεδα & Οροφές | Περιγράμμα 1

Δάπεδα

Επιφάνεια(m ²)	Επαφή με	U(W/m ² K)	Βάθος(m)	Περιμετρος(m)	
34.52	Αέρας	0.5			✖

Οροφές

Επιφάνεια...	Επαφή με	U(W/m ² K)	γ(deg)	β(deg)	α	ε	Σκισμός Χειμώνα	Σκισμός Καλοκαίρι	
222.82	Αέρας	0.5	0°	0°	0.65	0.8	0.9	0.9	✖

Tip Προσθέστε δάπεδα & οροφές και προχωρήστε στη σχεδίαση περιγράμματος

Εικόνα 38- Κτίριο Α- Δάπεδα και Οροφές Ζώνη 3

Ζώνη 3 ▾ | Ιδιότητες | Δάπεδα & Οροφές | Περιγράμμα 1 | Περιγράμμα 2

Δάπεδα

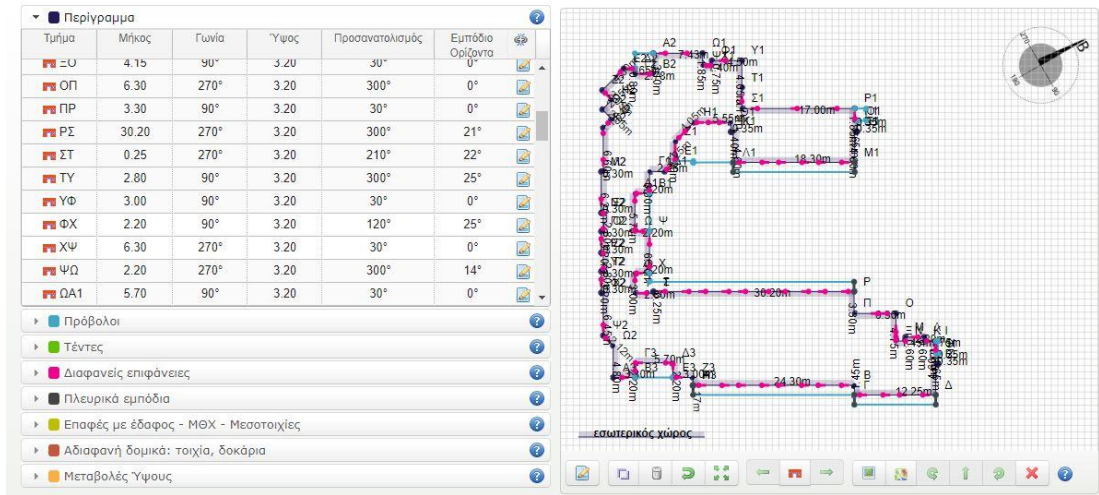
Επιφάνεια(m ²)	Επαφή με	U(W/m ² K)	Βάθος(m)	Περιμετρος(m)	
17	Αέρας	0.7			✖

Οροφές

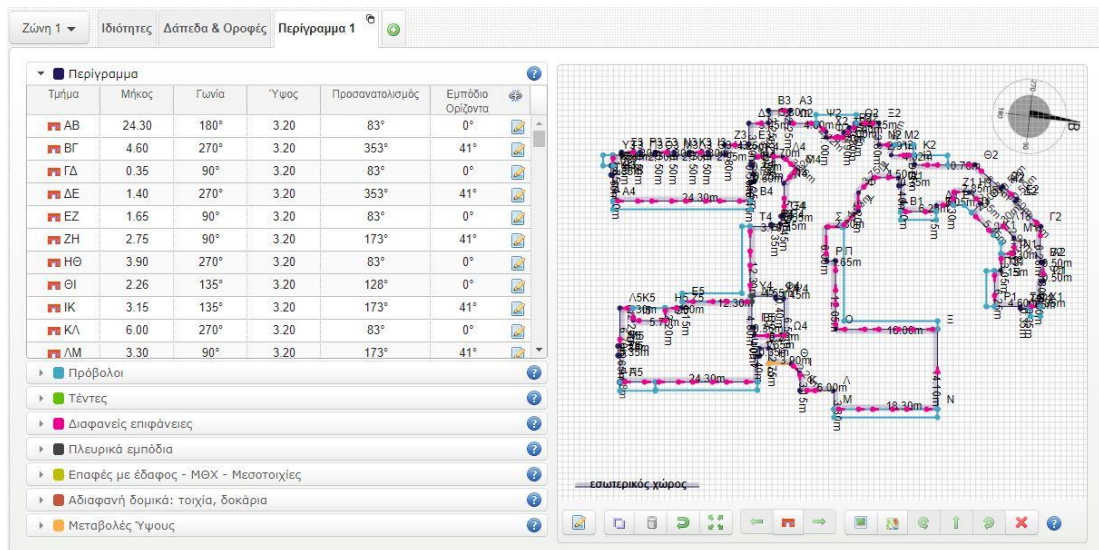
Επιφάνεια...	Επαφή με	U(W/m ² K)	γ(deg)	β(deg)	α	ε	Σκισμός Χειμώνα	Σκισμός Καλοκαίρι	
512.14	Αέρας	0.5	0°	0°	0.65	0.8	0.9	0.9	✖

Tip Προσθέστε δάπεδα & οροφές και προχωρήστε στη σχεδίαση περιγράμματος

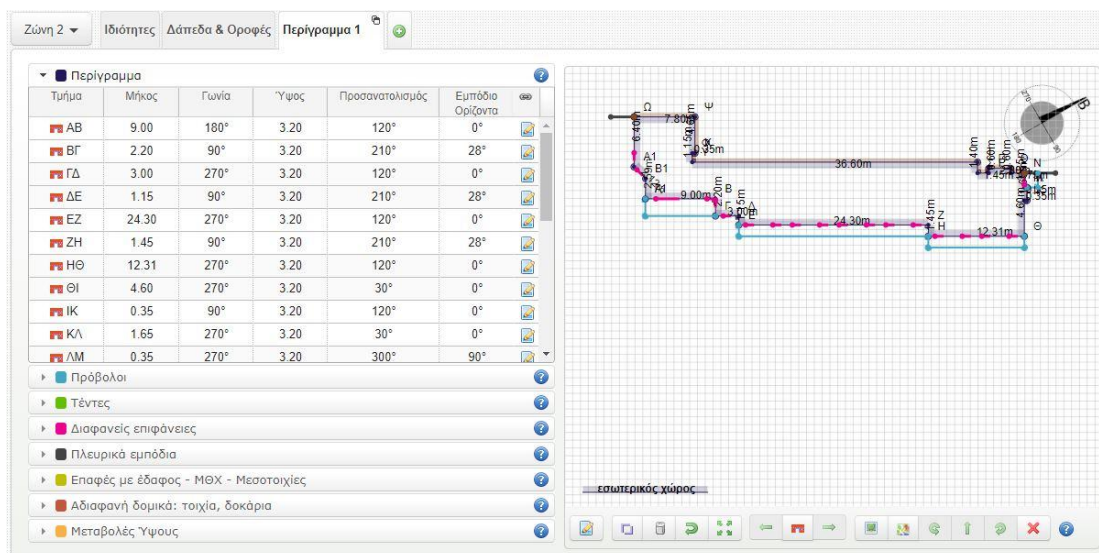
Εικόνα 39- Κτίριο Β- Δάπεδα και Οροφές Ζώνη 3



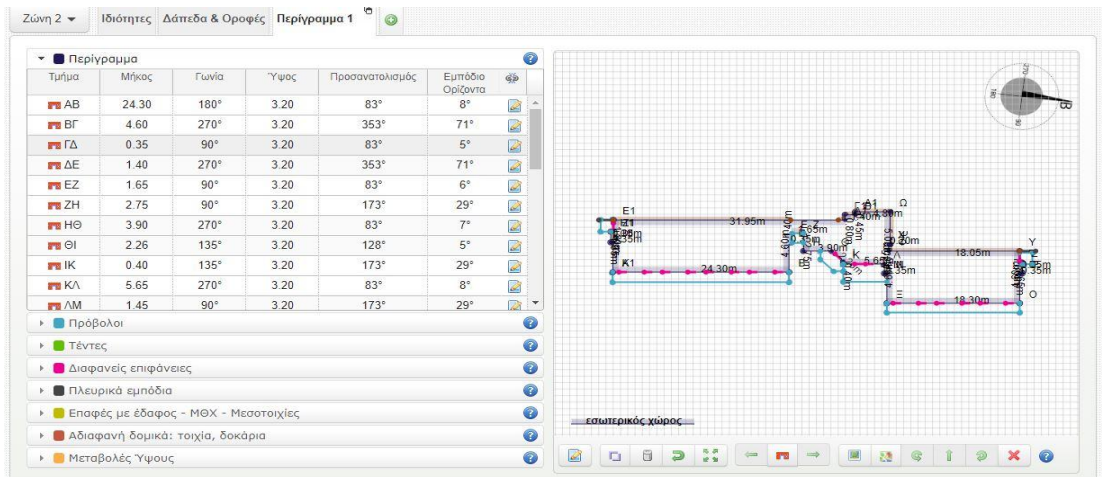
Εικόνα 40- Κτίριο Α- Περίγραμμα Ζώνη 1



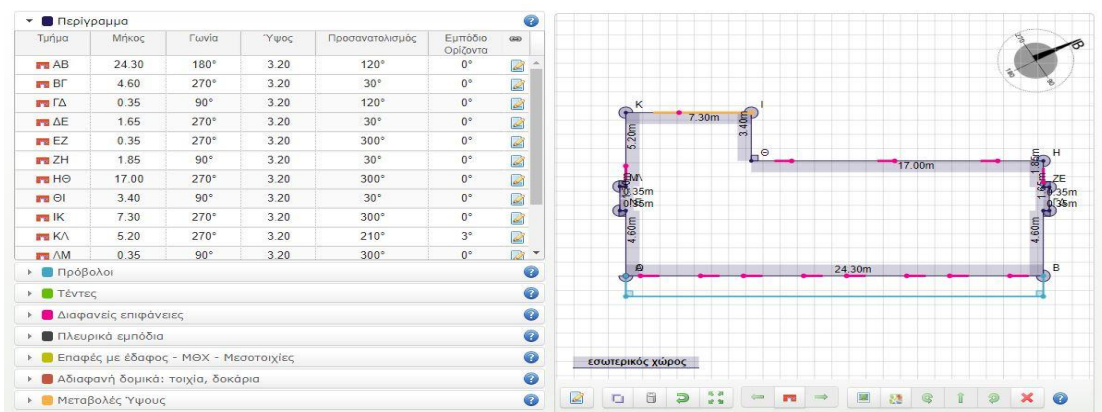
Εικόνα 41- Κτίριο Β- Περίγραμμα Ζώνη 1



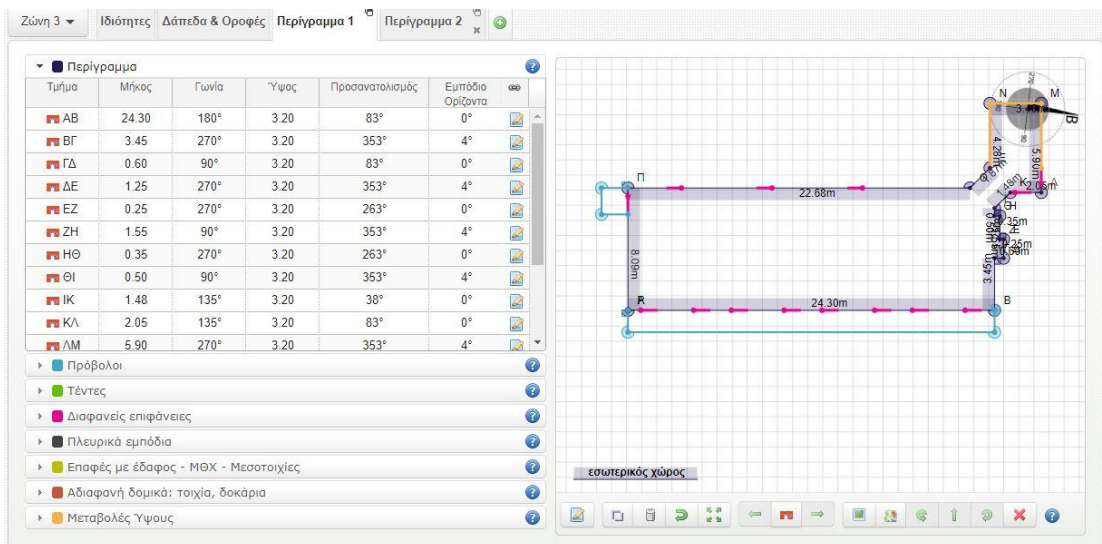
Εικόνα 42- Κτίριο Α- Περίγραμμα Ζώνη 2



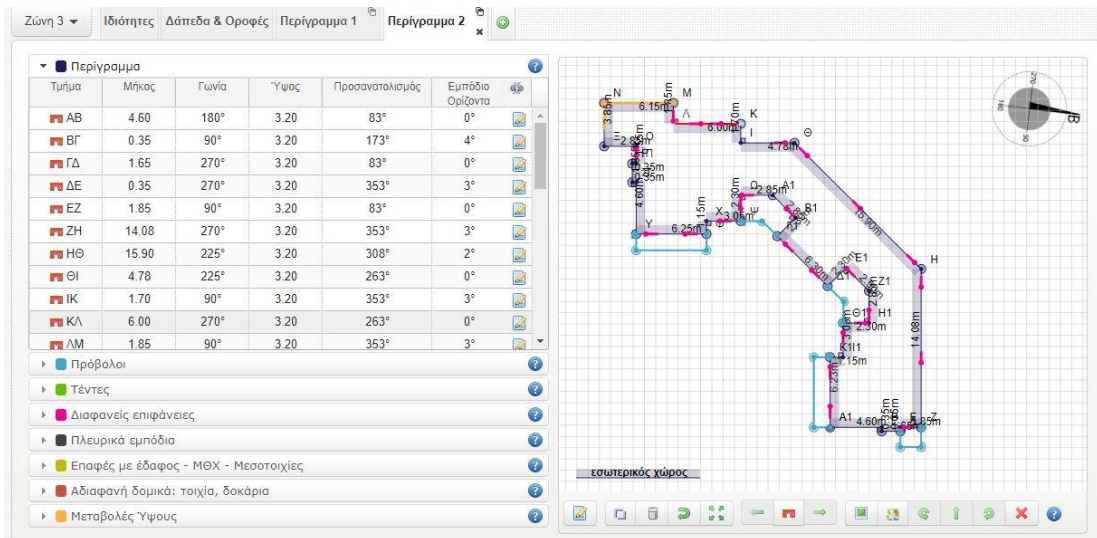
Εικόνα 43- Κτίριο Β- Περιγράμμα Ζώνη 2



Εικόνα 44- Κτίριο Α- Περιγράμμα Ζώνη 3



Εικόνα 45- Κτίριο Β- Περιγράμμα Ζώνη 3(1)



Εικόνα 46- Κτίριο Β- Περίγραμμα Ζώνη 3(2)

ΚΕΛΥΦΟΣ

Παράγονται τα αποτελέσματα των εισαγμένων δεδομένων της καρτέλας σχεδίασης με δυνατότητα παρεμβολής και τροποποίησης κάθε στοιχείου

Αδιαφανή

#	ΘΖ	Περίγραμμα	Τύπος	Περιγραφή	Εσπαή	Προσαν. γ	Κλίση β	α	ε	Ε συν	U σταθ	Εμπ. Οριζ.	Πρόβολοι
1	2	1	Τοίχος	Με Κ Θ Κ 1979 Ζώνη Α	Αέρας	120°	90°	0.6	0.8	19.37	0.70		56°
2	2	1	Τοίχος	Με Κ Θ Κ 1979 Ζώνη Α	Αέρας	210°	90°	0.6	0.8	5.87	0.70	28°	81°
3	2	1	Τοίχος	Με Κ Θ Κ 1979 Ζώνη Α	Αέρας	120°	90°	0.6	0.8	8.30	0.70		
4	2	1	Τοίχος	Με Κ Θ Κ 1979 Ζώνη Α	Αέρας	210°	90°	0.6	0.8	3.68	0.70	28°	
5	2	1	Τοίχος	Με Κ Θ Κ 1979 Ζώνη Α	Αέρας	120°	90°	0.6	0.8	57.52	0.70		44°
6	2	1	Τοίχος	Με Κ Θ Κ 1979 Ζώνη Α	Αέρας	210°	90°	0.6	0.8	4.64	0.70	28°	86°
7	2	1	Τοίχος	Με Κ Θ Κ 1979 Ζώνη Α	Αέρας	120°	90°	0.6	0.8	29.27	0.70		44°
8	2	1	Τοίχος	Με Κ Θ Κ 1979 Ζώνη Α	Αέρας	30°	90°	0.6	0.8	14.72	0.70		
9	2	1	Τοίχος	Με Κ Θ Κ 1979 Ζώνη Α	Αέρας	120°	90°	0.6	0.8	1.12	0.70		
10	2	1	Τοίχος	Με Κ Θ Κ 1979 Ζώνη Α	Αέρας	30°	90°	0.6	0.8	5.28	0.70		
11	2	1	Τοίχος	Με Κ Θ Κ 1979 Ζώνη Α	Αέρας	300°	90°	0.6	0.8	1.12	0.70	90°	51°
12	2	1	Τοίχος	Με Κ Θ Κ 1979 Ζώνη Α	Αέρας	30°	90°	0.6	0.8	3.62	0.70		49°
13	2	1	Τοίχος	Με Κ Θ Κ 1979 Ζώνη Α	Αέρας	210°	90°	0.6	0.8	19.18	0.70	28°	
14	2	1	Τοίχος	Με Κ Θ Κ 1979 Ζώνη Α	Αέρας	165°	90°	0.6	0.8	5.48	0.70	26°	
15	2	1	Τοίχος	Με Κ Θ Κ 1979 Ζώνη Α	Αέρας	211°	90°	0.6	0.8	8.29	0.70	25°	49°
16	3	1	Τοίχος	Με Κ Θ Κ 1979 Ζώνη Α	Αέρας	120°	90°	0.6	0.8	57.52	0.70		48°
17	3	1	Τοίχος	Με Κ Θ Κ 1979 Ζώνη Α	Αέρας	30°	90°	0.6	0.8	14.72	0.70		
18	3	1	Τοίχος	Με Κ Θ Κ 1979 Ζώνη Α	Αέρας	120°	90°	0.6	0.8	1.12	0.70		
19	3	1	Τοίχος	Με Κ Θ Κ 1979 Ζώνη Α	Αέρας	30°	90°	0.6	0.8	5.28	0.70		
20	3	1	Τοίχος	Με Κ Θ Κ 1979 Ζώνη Α	Αέρας	300°	90°	0.6	0.8	1.12	0.70		
21	3	1	Τοίχος	Με Κ Θ Κ 1979 Ζώνη Α	Αέρας	30°	90°	0.6	0.8	3.62	0.70		
22	3	1	Τοίχος	Με Κ Θ Κ 1979 Ζώνη Α	Αέρας	300°	90°	0.6	0.8	50.50	0.70		
23	3	1	Τοίχος	Με Κ Θ Κ 1979 Ζώνη Α	Αέρας	30°	90°	0.6	0.8	10.88	0.70		
24	3	1	Τοίχος	Με Κ Θ Κ 1979 Ζώνη Α	Αέρας	300°	90°	0.6	0.8	10.24	0.70		
25	3	1	Τοίχος	Με Κ Θ Κ 1979 Ζώνη Α	Αέρας	300°	90°	0.6	0.8	5.12	0.70		
26	3	1	Τοίχος	Με Κ Θ Κ 1979 Ζώνη Α	Αέρας	210°	90°	0.6	0.8	15.34	0.70	3°	
27	3	1	Τοίχος	Με Κ Θ Κ 1979 Ζώνη Α	Αέρας	300°	90°	0.6	0.8	1.12	0.70		
28	3	1	Τοίχος	Με Κ Θ Κ 1979 Ζώνη Α	Αέρας	210°	90°	0.6	0.8	5.44	0.70	3°	
29	3	1	Τοίχος	Με Κ Θ Κ 1979 Ζώνη Α	Αέρας	120°	90°	0.6	0.8	1.12	0.70		
30	3	1	Τοίχος	Με Κ Θ Κ 1979 Ζώνη Α	Αέρας	210°	90°	0.6	0.8	14.72	0.70	3°	48°
31	-	1	-	Πυλωτή	Εσπαή με ΜΘΧ (b=0.5)	Μ.Θ.Χ.	0°	180°	0	0	221.49	1.50	
32	-	3	-	Πυλωτή	Αέρας	0°	180°	0	0	34.52	0.50		
33	-	1	-	Οροφή	Αέρας	0°	0°	0.65	0.8	956.67	0.50		
34	-	2	-	Οροφή	Αέρας	0°	0°	0.65	0.8	222.82	0.50		
35	-	3	-	Οροφή	Αέρας	0°	0°	0.65	0.8	222.82	0.50		

Εικόνα 47-Κτίριο Α-Αδιαφανή δομικά στοιχεία

#	ΟΖ	Περιγραφή	Τύπος	Περιγραφή	Επιλογή	Προσαν. γ	Κλίση β	α	κ	Ε συν	Υ σταθ	Επιμ. Οριζ.	Πρόβολοι	Τέντες	Πλ.Επιμ.
1	1	1	Τοίχος	Με Κ Θ Κ 1979 Ζώνη Α	Αέρας	120°	90°	0.8	0.8	57.52	0.70		48°		
2	1	1	Τοίχος	Με Κ Θ Κ 1979 Ζώνη Α	Αέρας	210°	90°	0.8	0.8	4.64	0.70	16°	87°		
3	1	1	Τοίχος	Με Κ Θ Κ 1979 Ζώνη Α	Αέρας	120°	90°	0.8	0.8	29.08	0.70		48°		
4	1	1	Τοίχος	Με Κ Θ Κ 1979 Ζώνη Α	Αέρας	30°	90°	0.8	0.8	14.72	0.70				
5	1	1	Τοίχος	Με Κ Θ Κ 1979 Ζώνη Α	Αέρας	120°	90°	0.8	0.8	1.12	0.70				
6	1	1	Τοίχος	Με Κ Θ Κ 1979 Ζώνη Α	Αέρας	30°	90°	0.8	0.8	5.28	0.70				
7	1	1	Τοίχος	Με Κ Θ Κ 1979 Ζώνη Α	Αέρας	300°	90°	0.8	0.8	1.12	0.70				
8	1	1	Τοίχος	Με Κ Θ Κ 1979 Ζώνη Α	Αέρας	30°	90°	0.8	0.8	3.62	0.70		13°		
9	1	1	Τοίχος	Με Κ Θ Κ 1979 Ζώνη Α	Αέρας	300°	90°	0.8	0.8	5.08	0.70				
10	1	1	Τοίχος	Με Κ Θ Κ 1979 Ζώνη Α	Αέρας	30°	90°	0.8	0.8	1.92	0.70				
11	1	1	Τοίχος	Με Κ Θ Κ 1979 Ζώνη Α	Αέρας	300°	90°	0.8	0.8	7.53	0.70				
12	1	1	Τοίχος	Με Κ Θ Κ 1979 Ζώνη Α	Αέρας	210°	90°	0.8	0.8	1.92	0.70	73°	48°		
13	1	1	Τοίχος	Με Κ Θ Κ 1979 Ζώνη Α	Αέρας	300°	90°	0.8	0.8	4.51	0.70				
14	1	1	Τοίχος	Με Κ Θ Κ 1979 Ζώνη Α	Αέρας	30°	90°	0.8	0.8	1.40	0.70	73°	48°		
15	1	1	Τοίχος	Με Κ Θ Κ 1979 Ζώνη Α	Αέρας	30°	90°	0.8	0.8	9.41	0.70				
16	1	1	Τοίχος	Με Κ Θ Κ 1979 Ζώνη Α	Αέρας	300°	90°	0.8	0.8	15.87	0.70				
17	1	1	Τοίχος	Με Κ Θ Κ 1979 Ζώνη Α	Αέρας	300°	90°	0.8	0.8	1.12	0.70	10°	87°		
18	1	1	Τοίχος	Με Κ Θ Κ 1979 Ζώνη Α	Αέρας	30°	90°	0.8	0.8	10.56	0.70				
19	1	1	Τοίχος	Με Κ Θ Κ 1979 Ζώνη Α	Αέρας	300°	90°	0.8	0.8	40.17	0.70	21°	44°		
20	1	1	Τοίχος	Με Κ Θ Κ 1979 Ζώνη Α	Αέρας	300°	90°	0.8	0.8	2.90	0.70	21°	44°		
21	1	1	Τοίχος	Με Κ Θ Κ 1979 Ζώνη Α	Αέρας	300°	90°	0.8	0.8	1.12	0.70	21°	44°		
22	1	1	Τοίχος	Με Κ Θ Κ 1979 Ζώνη Α	Αέρας	300°	90°	0.8	0.8	6.59	0.70	21°	44°		
23	1	1	Τοίχος	Με Κ Θ Κ 1979 Ζώνη Α	Αέρας	300°	90°	0.8	0.8	3.44	0.70	21°	44°		
24	1	1	Τοίχος	Με Κ Θ Κ 1979 Ζώνη Α	Αέρας	300°	90°	0.8	0.8	2.67	0.70	21°	44°		
25	1	1	Τοίχος	Με Κ Θ Κ 1979 Ζώνη Α	Αέρας	300°	90°	0.8	0.8	6.59	0.70	21°	44°		
26	1	1	Τοίχος	Με Κ Θ Κ 1979 Ζώνη Α	Αέρας	300°	90°	0.8	0.8	4.87	0.70	21°	44°		
27	1	1	Τοίχος	Με Κ Θ Κ 1979 Ζώνη Α	Αέρας	300°	90°	0.8	0.8	2.99	0.70	21°	44°		
28	1	1	Τοίχος	Με Κ Θ Κ 1979 Ζώνη Α	Αέρας	210°	90°	0.8	0.8	0.80	0.70	80°	62°		
29	1	1	Τοίχος	Με Κ Θ Κ 1979 Ζώνη Α	Αέρας	300°	90°	0.8	0.8	1.92	0.70	25°	49°		
30	1	1	Τοίχος	Με Κ Θ Κ 1979 Ζώνη Α	Αέρας	300°	90°	0.8	0.8	4.77	0.70	58°	63°		
31	1	1	Τοίχος	Με Κ Θ Κ 1979 Ζώνη Α	Αέρας	30°	90°	0.8	0.8	0.80	0.70	80°	62°		
32	1	1	Τοίχος	Με Κ Θ Κ 1979 Ζώνη Α	Αέρας	30°	90°	0.8	0.8	4.64	0.70	3°	87°		
33	1	1	Τοίχος	Με Κ Θ Κ 1979 Ζώνη Α	Αέρας	30°	90°	0.8	0.8	1.83	0.70		56°		
34	1	1	Τοίχος	Με Κ Θ Κ 1979 Ζώνη Α	Αέρας	120°	90°	0.8	0.8	5.87	0.70	58°	63°		
35	1	1	Τοίχος	Με Κ Θ Κ 1979 Ζώνη Α	Αέρας	30°	90°	0.8	0.8	17.56	0.70				
36	1	1	Τοίχος	Με Κ Θ Κ 1979 Ζώνη Α	Αέρας	300°	90°	0.8	0.8	5.87	0.70	40°	77°		
37	1	1	Τοίχος	Με Κ Θ Κ 1979 Ζώνη Α	Αέρας	30°	90°	0.8	0.8	13.18	0.70				
38	1	1	Τοίχος	Με Κ Θ Κ 1979 Ζώνη Α	Αέρας	120°	90°	0.8	0.8	5.87	0.70	40°	77°		
39	1	1	Τοίχος	Με Κ Θ Κ 1979 Ζώνη Α	Αέρας	30°	90°	0.8	0.8	9.01	0.70				
40	1	1	Τοίχος	Με Κ Θ Κ 1979 Ζώνη Α	Αέρας	120°	90°	0.8	0.8	1.92	0.70	16°	88°		
41	1	1	Τοίχος	Με Κ Θ Κ 1979 Ζώνη Α	Αέρας	120°	90°	0.8	0.8	5.31	0.70	16°	88°		
42	1	1	Τοίχος	Με Κ Θ Κ 1979 Ζώνη Α	Αέρας	75°	90°	0.8	0.8	5.77	0.70	10°	87°		
43	1	1	Τοίχος	Με Κ Θ Κ 1979 Ζώνη Α	Αέρας	30°	90°	0.8	0.8	3.53	0.70	29°	82°		
44	1	1	Τοίχος	Με Κ Θ Κ 1979 Ζώνη Α	Αέρας	75°	90°	0.8	0.8	1.76	0.70	39°	88°		
45	1	1	Τοίχος	Με Κ Θ Κ 1979 Ζώνη Α	Αέρας	75°	90°	0.8	0.8	3.32	0.70	39°	88°		

Εικόνα 48-Κτίριο –Β-Ενδεικτικά Αδιαφανή δομικά στοιχεία(45από139)

Διαφανή

#	ΘΖ	Περ.	Τύπος	Περιγραφή	Προσαν. γ	Κλίση β	Μήκος	Ύψος	Εμβαδό	U _w	g _w	V	Ε.Οριζ	Πρόβολοι
1	2	1	Ανοιγόμενο κούφωμα		120	90	3	2.3	6.9	5.84	0.70	51.06		50°
2	2	1	Ανοιγόμενο κούφωμα		120	90	1.1	2.3	2.53	5.94	0.65	18.72		50°
3	2	1	Ανοιγόμενο κούφωμα		210	90	0.9	1.3	1.17	6.03	0.61	10.18	28°	81°
4	2	1	Ανοιγόμενο κούφωμα		120	90	1	1.3	1.3	6.01	0.62	11.31		9°
5	2	1	Ανοιγόμενο κούφωμα		120	90	1.1	2.3	2.53	5.94	0.65	18.72		38°
6	2	1	Ανοιγόμενο κούφωμα		120	90	1.1	2.3	2.53	5.94	0.65	18.72		38°
7	2	1	Ανοιγόμενο κούφωμα		120	90	1.1	2.3	2.53	5.94	0.65	18.72		38°
8	2	1	Ανοιγόμενο κούφωμα		120	90	1.1	2.3	2.53	5.94	0.65	18.72		38°
9	2	1	Ανοιγόμενο κούφωμα		120	90	1.1	2.3	2.53	5.94	0.65	18.72		38°
10	2	1	Ανοιγόμενο κούφωμα		120	90	1.1	2.3	2.53	5.94	0.65	18.72		38°
11	2	1	Ανοιγόμενο κούφωμα		120	90	1.1	2.3	2.53	5.94	0.65	18.72		38°
12	2	1	Ανοιγόμενο κούφωμα		120	90	1.1	2.3	2.53	5.94	0.65	18.72		38°
13	2	1	Ανοιγόμενο κούφωμα		120	90	1.1	2.3	2.53	5.94	0.65	18.72		38°
14	2	1	Ανοιγόμενο κούφωμα		120	90	1.1	2.3	2.53	5.94	0.65	18.72		38°
15	2	1	Ανοιγόμενο κούφωμα		120	90	1.1	2.3	2.53	5.94	0.65	18.72		38°
16	2	1	Ανοιγόμενο κούφωμα		120	90	1.1	2.3	2.53	5.94	0.65	18.72		38°
17	2	1	Ανοιγόμενο κούφωμα		30	90	1	2.3	2.3	5.96	0.64	17.02		43°
18	2	1	Ανοιγόμενο κούφωμα		210	90	1	1.3	1.3	6.01	0.62	11.31	28°	9°
19	2	1	Ανοιγόμενο κούφωμα		165	90	1	1.3	1.3	6.01	0.62	11.31	26°	9°
20	3	1	Ανοιγόμενο κούφωμα		120	90	1.1	2.3	2.53	5.94	0.65	18.72		41°
21	3	1	Ανοιγόμενο κούφωμα		120	90	1.1	2.3	2.53	5.94	0.65	18.72		41°
22	3	1	Ανοιγόμενο κούφωμα		120	90	1.1	2.3	2.53	5.94	0.65	18.72		41°
23	3	1	Ανοιγόμενο κούφωμα		120	90	1.1	2.3	2.53	5.94	0.65	18.72		41°
24	3	1	Ανοιγόμενο κούφωμα		120	90	1.1	2.3	2.53	5.94	0.65	18.72		41°
25	3	1	Ανοιγόμενο κούφωμα		120	90	1.1	2.3	2.53	5.94	0.65	18.72		41°
26	3	1	Ανοιγόμενο κούφωμα		120	90	1.1	2.3	2.53	5.94	0.65	18.72		41°
27	3	1	Ανοιγόμενο κούφωμα		120	90	1.1	2.3	2.53	5.94	0.65	18.72		41°
28	3	1	Ανοιγόμενο κούφωμα		30	90	1	2.3	2.3	5.96	0.64	17.02		5°
29	3	1	Ανοιγόμενο κούφωμα		300	90	1	1.3	1.3	6.01	0.62	11.31		9°
30	3	1	Ανοιγόμενο κούφωμα		300	90	1	1.3	1.3	6.01	0.62	11.31		9°
31	3	1	Ανοιγόμενο κούφωμα		300	90	1	1.3	1.3	6.01	0.62	11.31		9°
32	3	1	Ανοιγόμενο κούφωμα		300	90	1	1.3	1.3	6.01	0.62	11.31		9°
33	3	1	Ανοιγόμενο κούφωμα		210	90	1	1.3	1.3	6.01	0.62	11.31	3°	9°

Εικόνα 49-Κτίριο Α- Διαφανή δομικά στοιχεία

Διαφανή

#	ΟΖ	Περ.	Τύπος	Περιγραφή	Προσαν. γ	Κλίση β	Μήκος	Ύψος	Εμβαδό	U _x	g _w	V	Ε.Οριζ. (°)	Πρόβολο (°)	Τέντες (°)	Πλ.Εμπ. (m²)
1	1	1	Ανοιγόμενο κούφωμα		120	90	1.1	2.3	2.63	5.94	0.65	18.72		41°		
2	1	1	Ανοιγόμενο κούφωμα		120	90	1.1	2.3	2.63	5.94	0.65	18.72		41°		
3	1	1	Ανοιγόμενο κούφωμα		120	90	1.1	2.3	2.63	5.94	0.65	18.72		41°		
4	1	1	Ανοιγόμενο κούφωμα		120	90	1.1	2.3	2.63	5.94	0.65	18.72		41°		
5	1	1	Ανοιγόμενο κούφωμα		120	90	1.1	2.3	2.63	5.94	0.65	18.72		41°		
6	1	1	Ανοιγόμενο κούφωμα		120	90	1.1	2.3	2.63	5.94	0.65	18.72		41°		
7	1	1	Ανοιγόμενο κούφωμα		120	90	1.1	2.3	2.63	5.94	0.65	18.72		41°		
8	1	1	Ανοιγόμενο κούφωμα		120	90	1.1	2.3	2.63	5.94	0.65	18.72		41°		
9	1	1	Ανοιγόμενο κούφωμα		120	90	1.1	2.3	2.63	5.94	0.65	18.72		41°		
10	1	1	Ανοιγόμενο κούφωμα		120	90	1.1	2.3	2.63	5.94	0.65	18.72		41°		
11	1	1	Ανοιγόμενο κούφωμα		120	90	1.1	2.3	2.63	5.94	0.65	18.72		41°		
12	1	1	Ανοιγόμενο κούφωμα		120	90	1.1	2.3	2.63	5.94	0.65	18.72		41°		
13	1	1	Ανοιγόμενο κούφωμα		30	90	1	2.3	2.3	6.06	0.64	17.02		11°		
14	1	1	Ανοιγόμενο κούφωμα		300	90	0.4	1.3	0.62	6.25	0.51	4.52		9°		
15	1	1	Ανοιγόμενο κούφωμα		300	90	1.1	1.3	1.43	6.00	0.63	12.44		9°		
16	1	1	Ανοιγόμενο κούφωμα		300	90	0.1	1.3	0.13	7.46	-0.06	1.13		9°		
17	1	1	Ανοιγόμενο κούφωμα		30	90	0.4	1.3	0.52	6.25	0.51	4.52	73°	52°		
18	1	1	Ανοιγόμενο κούφωμα		30	90	0.4	1.3	0.52	6.25	0.51	4.52		9°		
19	1	1	Ανοιγόμενο κούφωμα		30	90	1.1	1.3	1.43	6.00	0.63	12.44		9°		
20	1	1	Ανοιγόμενο κούφωμα		300	90	1.1	1.3	1.43	6.00	0.63	12.44		9°		
21	1	1	Ανοιγόμενο κούφωμα		300	90	1.1	1.3	1.43	6.00	0.63	12.44		9°		
22	1	1	Ανοιγόμενο κούφωμα		300	90	1.1	2.3	2.63	5.94	0.65	18.72	21°	38°		
23	1	1	Ανοιγόμενο κούφωμα		300	90	1.1	2.3	2.63	5.94	0.65	18.72	21°	38°		
24	1	1	Ανοιγόμενο κούφωμα		300	90	1.1	2.3	2.63	5.94	0.65	18.72	21°	38°		
25	1	1	Ανοιγόμενο κούφωμα		300	90	1.1	2.3	2.63	5.94	0.65	18.72	21°	38°		
26	1	1	Ανοιγόμενο κούφωμα		300	90	1.1	2.3	2.63	5.94	0.65	18.72	21°	38°		
27	1	1	Ανοιγόμενο κούφωμα		300	90	1.099884	2.3	2.6267332	5.94	0.65	18.72	21°	38°		
28	1	1	Ανοιγόμενο κούφωμα		300	90	1.1	2.3	2.63	5.94	0.65	18.72	21°	38°		
29	1	1	Ανοιγόμενο κούφωμα		300	90	1.099884	2.3	2.6267332	5.94	0.65	18.72	21°	38°		
30	1	1	Ανοιγόμενο κούφωμα		300	90	1.1	2.3	2.63	5.94	0.65	18.72	21°	38°		
31	1	1	Ανοιγόμενο κούφωμα		300	90	1.100186	2.3	2.6304278	5.94	0.65	18.72	21°	38°		
32	1	1	Ανοιγόμενο κούφωμα		300	90	1.75	1.3	2.27	5.94	0.65	19.79	68°	66°		
33	1	1	Ανοιγόμενο κούφωμα		30	90	1.1	2.3	2.63	5.94	0.65	18.72		50°		
34	1	1	Ανοιγόμενο κούφωμα		120	90	0.9	1.3	1.17	6.03	0.61	10.18	58°	66°		
35	1	1	Ανοιγόμενο κούφωμα		30	90	1	1.3	1.3	6.01	0.62	11.31		9°		
36	1	1	Ανοιγόμενο κούφωμα		30	90	1	1.3	1.3	6.01	0.62	11.31		9°		
37	1	1	Ανοιγόμενο κούφωμα		300	90	0.9	1.3	1.17	6.03	0.61	10.18	40°	79°		
38	1	1	Ανοιγόμενο κούφωμα		30	90	1.1	2.3	2.63	5.94	0.65	18.72		5°		
39	1	1	Ανοιγόμενο κούφωμα		30	90	1.1	2.3	2.63	5.94	0.65	18.72		5°		
40	1	1	Ανοιγόμενο κούφωμα		120	90	0.9	1.3	1.17	6.03	0.61	10.18	40°	79°		
41	1	1	Ανοιγόμενο κούφωμα		30	90	1	1.3	1.3	6.01	0.62	11.31		9°		
42	1	1	Ανοιγόμενο κούφωμα		75	90	1.1	1.3	1.43	6.00	0.63	12.44	10°	88°		
43	1	1	Ανοιγόμενο κούφωμα		30	90	2.5	2.3	5.75	5.93	0.66	42.55	31°	79°		
44	1	1	Ανοιγόμενο κούφωμα		75	90	1.1	1.3	1.43	6.00	0.63	12.44	39°	88°		
45	1	1	Ανοιγόμενο κούφωμα		75	90	0.75	1.3	0.88	6.00	0.63	12.44	39°	88°		
46	1	1	Ανοιγόμενο κούφωμα		75	90	0.3053542...	1.3	0.369900487	6.00	0.63	12.44	39°	88°		
47	1	1	Ανοιγόμενο κούφωμα		120	90	1.1	1.3	1.43	6.00	0.63	12.44	11°	87°		
48	1	1	Ανοιγόμενο κούφωμα		120	90	1.1	1.3	1.43	6.00	0.63	12.44	11°	87°		
49	1	1	Ανοιγόμενο κούφωμα		120	90	1.1	1.3	1.43	6.00	0.63	12.44	11°	87°		
50	1	1	Ανοιγόμενο κούφωμα		120	90	1.1	2.3	2.63	5.94	0.65	18.72	15°	41°		

Εικόνα 50-Κτίριο Β-Ενδεικτικά Διαφανή δομικά στοιχεία(50από150)

Έδαφος

#	ΟΖ	Περιγραφή	Τύπος	Περιγραφή	Εμβαδό	U	Κ Βάθος	Α Βάθος	Περίμετρος
1	2	1	Τοίχος	Με Κ Θ Κ 1979 Ζώνη Α	5.6	3.00	3.2	3.2	-
2	2	1	Τοίχος	Με Κ Θ Κ 1979 Ζώνη Α	1.92	3.00	3.2	3.2	-
3	2	1	Τοίχος	Με Κ Θ Κ 1979 Ζώνη Α	8.96	3.00	3.2	3.2	-
4	2	1	Τοίχος	Με Κ Θ Κ 1979 Ζώνη Α	1.92	3.00	3.2	3.2	-
5	2	1	Τοίχος	Με Κ Θ Κ 1979 Ζώνη Α	4.64	3.00	3.2	3.2	-
6	2	1	Τοίχος	Με Κ Θ Κ 1979 Ζώνη Α	1.92	3.00	3.2	3.2	-
7	2	1	Τοίχος	Με Κ Θ Κ 1979 Ζώνη Α	2.56	3.00	3.2	3.2	-
8	2	1	Τοίχος	Με Κ Θ Κ 1979 Ζώνη Α	116	3.00	3.2	3.2	-
9	2	1	Τοίχος	Με Κ Θ Κ 1979 Ζώνη Α	1.12	3.00	3.2	3.2	-
10	2	1	Τοίχος	Με Κ Θ Κ 1979 Ζώνη Α	3.68	3.00	3.2	3.2	-
11	2	1	Τοίχος	Με Κ Θ Κ 1979 Ζώνη Α	1.12	3.00	3.2	3.2	-
12	2	1	Τοίχος	Με Κ Θ Κ 1979 Ζώνη Α	14.88	3.00	3.2	3.2	-
13	2	1	Τοίχος	Με Κ Θ Κ 1979 Ζώνη Α	24.96	3.00	3.2	3.2	-
14	1	-	Δάπεδο - Οροφή	Επαφή με Έδαφος	507.77	3.00	0	-	-
15	2	-	Δάπεδο - Οροφή	Επαφή με Έδαφος	415.71	3.00	0	-	-

Εικόνα 51-Κτίριο Α-Έδαφος

#	ΟΖ	Περίγραμμα	Τύπος	Περιγραφή	Εμβαδό	U	K Βάθος	A Βάθος	Περίμετρος
1	2	1	Τοίχος	Με Κ Θ Κ 1979 Ζώνη Α	5,8	3,00	3,2	3,2	-
2	2	1	Τοίχος	Με Κ Θ Κ 1979 Ζώνη Α	1,92	3,00	3,2	3,2	-
3	2	1	Τοίχος	Με Κ Θ Κ 1979 Ζώνη Α	8,96	3,00	3,2	3,2	-
4	2	1	Τοίχος	Με Κ Θ Κ 1979 Ζώνη Α	1,92	3,00	3,2	3,2	-
5	2	1	Τοίχος	Με Κ Θ Κ 1979 Ζώνη Α	4,84	3,00	3,2	3,2	-
6	2	1	Τοίχος	Με Κ Θ Κ 1979 Ζώνη Α	1,92	3,00	3,2	3,2	-
7	2	1	Τοίχος	Με Κ Θ Κ 1979 Ζώνη Α	2,56	3,00	3,2	3,2	-
8	2	1	Τοίχος	Με Κ Θ Κ 1979 Ζώνη Α	116	3,00	3,2	3,2	-
9	2	1	Τοίχος	Με Κ Θ Κ 1979 Ζώνη Α	1,12	3,00	3,2	3,2	-
10	2	1	Τοίχος	Με Κ Θ Κ 1979 Ζώνη Α	3,58	3,00	3,2	3,2	-
11	2	1	Τοίχος	Με Κ Θ Κ 1979 Ζώνη Α	1,12	3,00	3,2	3,2	-
12	2	1	Τοίχος	Με Κ Θ Κ 1979 Ζώνη Α	14,88	3,00	3,2	3,2	-
13	2	1	Τοίχος	Με Κ Θ Κ 1979 Ζώνη Α	24,96	3,00	3,2	3,2	-
14	1	-	Δάπεδο - Οροφή	Εποφή με Έδαφος	507,77	3,00	0	-	-
15	2	-	Δάπεδο - Οροφή	Εποφή με Έδαφος	415,71	3,00	-	-	-

Εικόνα 52-Κτίριο Β-Έδαφος

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

Στα συστήματα εισάγονται δεδομένα για την θέρμανση, ψύξη, ζεστό νερό χρήσης, φωτισμού και μηχανικού αερισμού. Όταν δεν υφίσταται κάποιο από τα απαιτούμενα συστήματα εισάγεται ένα θεωρητικό σύστημα με προδιαγραφές που ορίζει η τεχνική οδηγία. Δεδομένα από τους λέβητες έχουν ληφθεί από τα φύλλα συντήρησης που κοινοποίησε η Τεχνική υπηρεσία του ΤΕΙ.

Θέρμανση	Ψύξη	ZNX	Ηλιακός συλλέκτης	Φωτισμός	Μηχανικός Αερισμός	Υγραση	Σ.Η.Θ.	Φωτοβολταϊκά	Zώνη 1										
Καθαρισμός	Θεωρητικό Σύστημα																		
Παραγωγή																			
A/A	Τύπος	Πηγή ενέργειας	Ισχύς (KW)	B.Απ.	SCOP	% κάλυψης	Jan	Φεβ	Μαρ	Απρ	Μαι	Ιουν	Ιουλ	Αυγ	Σεπ	Οκτ	Νοε	Δεκ	
1	Λέβητας	Πετρέλαιο θέρμανσης	128,90	0,880	1,00	1,00	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	
Δίκτυο Διανομής																			
A/A	Τύπος	Ισχύς (KW)	Χώρος διέλευσης	B.Απ.	Μόνωση														
1	Δίκτυο διανομής θερμού μέσου	0,70	Εσωτερικοί ή έως και 20% σε εξωτερικούς	0,990	-														
2	Αεραγωγοί		Επιλογή																
Θερματικές Μονάδες																			
A/A	Τύπος	B.Απ.																	
1		1,000																	
Βοηθητικές Μονάδες																			
A/A	Τύπος	Αριθμός	Ισχύς (KW)																
1		1																	

Εικόνα 53-Κτίριο Α-Θέρμανση Ζώνη 1

Θέρμανση	Ψύξη	ZNX	Ηλιακός συλλέκτης	Φωτισμός	Μηχανικός Αερισμός	Υγραση	Σ.Η.Θ.	Φωτοβολταϊκά	Zώνη 1										
Καθαρισμός	Θεωρητικό Σύστημα																		
Παραγωγή																			
A/A	Τύπος	Πηγή ενέργειας	Ισχύς (KW)	B.Απ.	SCOP	% κάλυψης	Jan	Φεβ	Μαρ	Απρ	Μαι	Ιουν	Ιουλ	Αυγ	Σεπ	Οκτ	Νοε	Δεκ	
1	Λέβητας	Πετρέλαιο θέρμανσης	185,22	0,931	1,00	1,00	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	
Δίκτυο Διανομής																			
A/A	Τύπος	Ισχύς (KW)	Χώρος διέλευσης	B.Απ.	Μόνωση														
1	Δίκτυο διανομής θερμού μέσου	0,70	Εσωτερικοί ή έως και 20% σε εξωτερικούς	0,990	-														
2	Αεραγωγοί		Επιλογή																
Θερματικές Μονάδες																			
A/A	Τύπος	B.Απ.																	
1		1,000																	
Βοηθητικές Μονάδες																			
A/A	Τύπος	Αριθμός	Ισχύς (KW)																
1		1																	

Εικόνα 54-Κτίριο Β-Θέρμανση Ζώνη 1

Θέρμανση											Ψύξη												ZNX												Ηλιακός συλλέκτης												Φωτισμός												Μηχανικός Αερισμός												Υγρανση												Σ.Η.Θ.												Φωτοβολταϊκά												Ζώνη 2											
Καθαρισμός																								Θεωρητικό Σύστημα																																																																																														
Παραγωγή																																																																																																																						
A/A	Τύπος	Πηγή ενέργειας	Ισχύς (KW)	B.Απ.	SCOP	% κάλυψης					Jan	Φεβ	Μαρ	Απρ	Μαι	Ιουν	Ιουλ	Αυγ	Σεπ	Οκτ	Νοε	Δεκ																																																																																																
1	Λέβητας	Πετρέλαιο θέρμανσης	47.48	0.880	1.00	1.00					1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1																																																																																															
Δίκτυο Διανομής																																																																																																																						
A/A	Τύπος	Ισχύς (KW)	Χώρος διέλευσης	B.Απ.	Μόνωση																																																																																																																	
1	Δίκτυο διανομής θερμού μέσου	0.37	Εσωτερικοί ή έως και 20% σε εξωτερικούς	0.990	-																																																																																																																	
2	Αεραγωγοί		Επιλογή		-																																																																																																																	
Τερματικές Μονάδες																																																																																																																						
A/A	Τύπος	B.Απ.																																																																																																																				
1		1.000																																																																																																																				
Βοηθητικές Μονάδες																																																																																																																						
A/A	Τύπος	Αριθμός	Ισχύς (KW)																																																																																																																			
1		1																																																																																																																				

Εικόνα 55-Κτίριο A- Θέρμανση Ζώνη 2

Θέρμανση											Ψύξη												ZNX												Ηλιακός συλλέκτης												Φωτισμός												Μηχανικός Αερισμός												Υγρανση												Σ.Η.Θ.												Φωτοβολταϊκά												Ζώνη 2											
Καθαρισμός																								Θεωρητικό Σύστημα																																																																																														
Παραγωγή																																																																																																																						
A/A	Τύπος	Πηγή ενέργειας	Ισχύς (KW)	B.Απ.	SCOP	% κάλυψης					Jan	Φεβ	Μαρ	Απρ	Μαι	Ιουν	Ιουλ	Αυγ	Σεπ	Οκτ	Νοε	Δεκ																																																																																																
1	Λέβητας	Πετρέλαιο θέρμανσης	47.14	0.931	1.00	1.00					1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1																																																																																															
Δίκτυο Διανομής																																																																																																																						
A/A	Τύπος	Ισχύς (KW)	Χώρος διέλευσης	B.Απ.	Μόνωση																																																																																																																	
1	Δίκτυο διανομής θερμού μέσου	0.37	Εσωτερικοί ή έως και 20% σε εξωτερικούς	0.990	-																																																																																																																	
2	Αεραγωγοί		Επιλογή		-																																																																																																																	
Τερματικές Μονάδες																																																																																																																						
A/A	Τύπος	B.Απ.																																																																																																																				
1		1.000																																																																																																																				
Βοηθητικές Μονάδες																																																																																																																						
A/A	Τύπος	Αριθμός	Ισχύς (KW)																																																																																																																			
1		1																																																																																																																				

Εικόνα 56-Κτίριο B- Θέρμανση Ζώνη 2

Θέρμανση											Ψύξη												ZNX												Ηλιακός συλλέκτης												Φωτισμός												Μηχανικός Αερισμός												Υγρανση												Σ.Η.Θ.												Φωτοβολταϊκά												Ζώνη 3											
Καθαρισμός																								Θεωρητικό Σύστημα																																																																																														
Παραγωγή																																																																																																																						
A/A	Τύπος	Πηγή ενέργειας	Ισχύς (KW)	B.Απ.	SCOP	% κάλυψης					Jan	Φεβ	Μαρ	Απρ	Μαι	Ιουν	Ιουλ	Αυγ	Σεπ	Οκτ	Νοε	Δεκ																																																																																																
1	Λέβητας	Πετρέλαιο θέρμανσης	27.13	0.880	1.00	1.00					1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1																																																																																															
Δίκτυο Διανομής																																																																																																																						
A/A	Τύπος	Ισχύς (KW)	Χώρος διέλευσης	B.Απ.	Μόνωση																																																																																																																	
1	Δίκτυο διανομής θερμού μέσου	0.37	Εσωτερικοί ή έως και 20% σε εξωτερικούς	0.990	-																																																																																																																	
2	Αεραγωγοί		Επιλογή		-																																																																																																																	
Τερματικές Μονάδες																																																																																																																						
A/A	Τύπος	B.Απ.																																																																																																																				
1		1.000																																																																																																																				
Βοηθητικές Μονάδες																																																																																																																						
A/A	Τύπος	Αριθμός	Ισχύς (KW)																																																																																																																			
1		1																																																																																																																				

Εικόνα 57-Κτίριο A- Θέρμανση Ζώνη 3

Θέρμανση		Ψύξη	ZNX	Ηλιακός συλλέκτης	Φωτισμός	Μηχανικός Αερισμός	Υγρανση	Σ.Η.Θ.	Φωτοβολταϊκά	Ζώνη 3															
Καθαρισμός		Θεωρητικό Σύστημα																							
Παραγωγή																									
A/A	Τύπος	Πηγή ενέργειας	Ισχύς (KW)	B.Απ.	SCOP	% κάλυψης			Ιαν	Φεβ	Μαρ	Απρ	Μαι	Ιουν	Ιουλ	Αυγ	Σεπ	Οκτ	Νοε	Δεκ					
1	Λέβητας	Πετρέλαιο θέρμανσης	67.34	0.931	1.00	1.00			1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1					
Δίκτυο Διανομής																									
A/A	Τύπος	Ισχύς (KW)	Χώρος διέλευσης		B.Απ.	Μόνωση																			
1	Δίκτυο διανομής θερμού μέσου	0.37	Εσωτερικοί ή έως και 20% σε εξωτερικούς		0.990	-																			
2	Αεραγωγοί		Επιλογή			-																			
Τερματικές Μονάδες																									
A/A	Τύπος			B.Απ.																					
1				1.000																					
Βοηθητικές Μονάδες																									
A/A	Τύπος	Αριθμός	Ισχύς (KW)																						
1		1																							

Εικόνα 58-Κτίριο Β- Θέρμανση Ζώνη 3

Θέρμανση		Ψύξη	ZNX	Ηλιακός συλλέκτης	Φωτισμός	Μηχανικός Αερισμός	Υγρανση	Σ.Η.Θ.	Φωτοβολταϊκά	Ζώνη 3															
Καθαρισμός		Θεωρητικό Σύστημα																							
Παραγωγή																									
A/A	Τύπος	Πηγή ενέργειας	Ισχύς (KW)	B.Απ.	SEER	% κάλυψης			Ιαν	Φεβ	Μαρ	Απρ	Μαι	Ιουν	Ιουλ	Αυγ	Σεπ	Οκτ	Νοε	Δεκ					
1	Αερόψυκτη Α.Θ.	Ηλεκτρισμός	0.00	1.000	2.20	1.00			0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0					
Δίκτυο Διανομής																									
A/A	Τύπος	Ισχύς (KW)	Χώρος διέλευσης		B.Απ.	Μόνωση																			
1	Δίκτυο διανομής ψυχρού μέσου	0.00	Εσωτερικοί ή έως και 20% σε εξωτερικούς		0.950	-																			
2	Αεραγωγοί	0.00	Επιλογή		0.000	-																			
Τερματικές Μονάδες																									
A/A	Τύπος			B.Απ.																					
1				0.930																					
Βοηθητικές Μονάδες																									

Εικόνα 59-Κτίριο Α- Θεωρητικό Σύστημα Ψύξης

Θέρμανση		Ψύξη	ZNX	Ηλιακός συλλέκτης	Φωτισμός	Μηχανικός Αερισμός	Υγρανση	Σ.Η.Θ.	Φωτοβολταϊκά	Ζώνη 3															
Καθαρισμός		Θεωρητικό Σύστημα																							
Παραγωγή																									
A/A	Τύπος	Πηγή ενέργειας	Ισχύς (KW)	B.Απ.	SEER	% κάλυψης			Ιαν	Φεβ	Μαρ	Απρ	Μαι	Ιουν	Ιουλ	Αυγ	Σεπ	Οκτ	Νοε	Δεκ					
1	Αερόψυκτη Α.Θ.	Ηλεκτρισμός	0.00	1.000	2.20	1.00			0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0					
Δίκτυο Διανομής																									
A/A	Τύπος	Ισχύς (KW)	Χώρος διέλευσης		B.Απ.	Μόνωση																			
1	Δίκτυο διανομής ψυχρού μέσου	0.00	Εσωτερικοί ή έως και 20% σε εξωτερικούς		0.950	-																			
2	Αεραγωγοί	0.00	Επιλογή		0.000	-																			
Τερματικές Μονάδες																									
A/A	Τύπος			B.Απ.																					
1				0.930																					
Βοηθητικές Μονάδες																									
A/A	Τύπος	Αριθμός	Ισχύς (KW)																						
1		1	5.725																						

Εικόνα 60-Κτίριο Β- Θεωρητικό Σύστημα Ψύξης

Θέρμανση Ψύξη **ZNX** Ηλιακός συλλέκτης Φωτισμός Μηχανικός Αερισμός Υγραση Σ.Η.Θ. Φωτοβολταϊκά Ζώνη 1

Καθαρισμός Θεωρητικό Σύστημα Θερμοσίφωνας/Boiler

Παραγωγή

A/A	Τύπος	Πηγή ενέργειας	Ισχύς (KW)	B.Απ.	% κάλυψης	Jan	Φεβ	Μαρ	Απρ	Μαι	Ιουν	Ιουλ	Αυγ	Σεπ	Οκτ	Νοε	Δεκ
1	Λέβητας	Πετρέλαιο θέρμανσης	22.48	0.950	1.00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Δίκτυο Διανομής

A/A	Τύπος	Ανακυκλοφορία	Χώρος διέλευσης	B.Απ.
1		<input checked="" type="checkbox"/>	Εσωτερικοί ή έως και 20% σε εξωτερικούς	99.000

Σύστημα Αποθήκευσης

A/A	Τύπος	B.Απ.
1		1.000

Βοηθητικές Μονάδες

A/A	Τύπος	Αριθμός	Ισχύς (KW)
1		1	

Εικόνα 61-Κτίριο A-ZNX 1

Θέρμανση Ψύξη **ZNX** Ηλιακός συλλέκτης Φωτισμός Μηχανικός Αερισμός Υγραση Σ.Η.Θ. Φωτοβολταϊκά Ζώνη 1

Καθαρισμός Θεωρητικό Σύστημα Θερμοσίφωνας/Boiler

Παραγωγή

A/A	Τύπος	Πηγή ενέργειας	Ισχύς (KW)	B.Απ.	% κάλυψης	Jan	Φεβ	Μαρ	Απρ	Μαι	Ιουν	Ιουλ	Αυγ	Σεπ	Οκτ	Νοε	Δεκ
1	Λέβητας	Πετρέλαιο θέρμανσης	21.94	0.930	1.00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Δίκτυο Διανομής

A/A	Τύπος	Ανακυκλοφορία	Χώρος διέλευσης	B.Απ.
1		<input checked="" type="checkbox"/>	Εσωτερικοί ή έως και 20% σε εξωτερικούς	1.000

Σύστημα Αποθήκευσης

A/A	Τύπος	B.Απ.
1		1.000

Βοηθητικές Μονάδες

A/A	Τύπος	Αριθμός	Ισχύς (KW)
1		1	

Εικόνα 62-Κτίριο B-ZNX 1

Θέρμανση Ψύξη **ZNX** Ηλιακός συλλέκτης Φωτισμός Μηχανικός Αερισμός Υγραση Σ.Η.Θ. Φωτοβολταϊκά Ζώνη 2

Καθαρισμός Θεωρητικό Σύστημα Θερμοσίφωνας/Boiler

Παραγωγή

A/A	Τύπος	Πηγή ενέργειας	Ισχύς (KW)	B.Απ.	% κάλυψης	Jan	Φεβ	Μαρ	Απρ	Μαι	Ιουν	Ιουλ	Αυγ	Σεπ	Οκτ	Νοε	Δεκ
1	Λέβητας	Πετρέλαιο θέρμανσης	8.28	0.950	1.00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Δίκτυο Διανομής

A/A	Τύπος	Ανακυκλοφορία	Χώρος διέλευσης	B.Απ.
1		<input checked="" type="checkbox"/>	Εσωτερικοί ή έως και 20% σε εξωτερικούς	1.000

Σύστημα Αποθήκευσης

A/A	Τύπος	B.Απ.
1		1.000

Βοηθητικές Μονάδες

A/A	Τύπος	Αριθμός	Ισχύς (KW)
1		1	

Εικόνα 63-Κτίριο A- ZNX 2

Θέρμανση Ψύξη **ZNX** Ηλιακός συλλέκτης Φωτισμός Μηχανικός Αερισμός Ύγραση Σ.Η.Θ. Φωτοβολταϊκά Ζώνη 2

Καθαρισμός Θεωρητικό Σύστημα Θερμοσίφωνας/Boiler

Παραγωγή

A/A	Τύπος	Πηγή ενέργειας	Ισχύς (KW)	B.Απ.	% κάλυψης	Jan	Φεβ	Μαρ	Απρ	Μαι	Ιουν	Ιουλ	Αυγ	Σεπ	Οκτ	Νοε	Δεκ
1	Λέβητας	Πετρέλαιο θέρμανσης	5.58	0.930	1.00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Δίκτυο Διανομής

A/A	Τύπος	Ανακυκλοφορία	Χώρος διέλευσης	B.Απ.
1		<input checked="" type="checkbox"/>	Εσωτερικοί ή έως και 20% σε εξωτερικούς	1.000

Σύστημα Αποθήκευσης

A/A	Τύπος	B.Απ.
1		1.000

Βοηθητικές Μονάδες

A/A	Τύπος	Αριθμός	Ισχύς (KW)		
1		1			

Εικόνα 64-Κτίριο B- ZNX 2

Θέρμανση Ψύξη **ZNX** Ηλιακός συλλέκτης Φωτισμός Μηχανικός Αερισμός Ύγραση Σ.Η.Θ. Φωτοβολταϊκά Ζώνη 3

Καθαρισμός Θεωρητικό Σύστημα Θερμοσίφωνας/Boiler

Παραγωγή

A/A	Τύπος	Πηγή ενέργειας	Ισχύς (KW)	B.Απ.	% κάλυψης	Jan	Φεβ	Μαρ	Απρ	Μαι	Ιουν	Ιουλ	Αυγ	Σεπ	Οκτ	Νοε	Δεκ
1	Λέβητας	Πετρέλαιο θέρμανσης	4.74	0.950	1.00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Δίκτυο Διανομής

A/A	Τύπος	Ανακυκλοφορία	Χώρος διέλευσης	B.Απ.
1		<input checked="" type="checkbox"/>	Εσωτερικοί ή έως και 20% σε εξωτερικούς	1.000

Σύστημα Αποθήκευσης

A/A	Τύπος	B.Απ.
1		1.000

Βοηθητικές Μονάδες

A/A	Τύπος	Αριθμός	Ισχύς (KW)		
1		1			

Εικόνα 65-Κτίριο A- ZNX 3

Θέρμανση Ψύξη **ZNX** Ηλιακός συλλέκτης Φωτισμός Μηχανικός Αερισμός Ύγραση Σ.Η.Θ. Φωτοβολταϊκά Ζώνη 2

Καθαρισμός Θεωρητικό Σύστημα Θερμοσίφωνας/Boiler

Παραγωγή

A/A	Τύπος	Πηγή ενέργειας	Ισχύς (KW)	B.Απ.	% κάλυψης	Jan	Φεβ	Μαρ	Απρ	Μαι	Ιουν	Ιουλ	Αυγ	Σεπ	Οκτ	Νοε	Δεκ
1	Λέβητας	Πετρέλαιο θέρμανσης	5.58	0.930	1.00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Δίκτυο Διανομής

A/A	Τύπος	Ανακυκλοφορία	Χώρος διέλευσης	B.Απ.
1		<input checked="" type="checkbox"/>	Εσωτερικοί ή έως και 20% σε εξωτερικούς	1.000

Σύστημα Αποθήκευσης

A/A	Τύπος	B.Απ.
1		1.000

Βοηθητικές Μονάδες

A/A	Τύπος	Αριθμός	Ισχύς (KW)		
1		1			

Εικόνα 66-Κτίριο B- ZNX 3

Θέρμανση Ψύξη ΖΝΧ Ηλιακός συλλέκτης Φωτισμός Μηχανικός Αερισμός Ύγραση Σ.Η.Θ. Φωτοβολταϊκά														Ζώνη 1	
Καθαρισμός		Θεωρητικό σύστημα													
A/A	Τύπος	Τμ. θερ	F _h (m ³ /h)	R _h (-)	Q _h (-)	Τμ. Ψυξ	F _c (m ³ /h)	R _c (-)	Q _c (-)	Τμ. Υγρ	H _r (-)	Φίλτρα	E _{vent} (kW/m ² /s)		
1	Θεωρητική Μονάδα Αερισμού	<input type="checkbox"/>	1717.46	0.00	0.00	<input type="checkbox"/>	1717.46	0.00	0.00	<input type="checkbox"/>	0.00	<input type="checkbox"/>	1.00	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Εικόνα 67-Κτίριο Α-Θεωρητικό Σύστημα Μηχανικού Αερισμού

Θέρμανση Ψύξη ΖΝΧ Ηλιακός συλλέκτης Φωτισμός Μηχανικός Αερισμός Ύγραση Σ.Η.Θ. Φωτοβολταϊκά														Ζώνη 3	
Καθαρισμός		Θεωρητικό σύστημα													
A/A	Τύπος	Τμ. θερ	F _h (m ³ /h)	R _h (-)	Q _h (-)	Τμ. Ψυξ	F _c (m ³ /h)	R _c (-)	Q _c (-)	Τμ. Υγρ	H _r (-)	Φίλτρα	E _{vent} (kW/m ² /s)		
1	Θεωρητική Μονάδα Αερισμού	<input type="checkbox"/>	2511.74	0.00	0.00	<input type="checkbox"/>	2511.74	0.00	0.00	<input type="checkbox"/>	0.00	<input type="checkbox"/>	1.00	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Εικόνα 68-Κτίριο Β-Θεωρητικό Σύστημα Μηχανικού Αερισμού

Θέρμανση Ψύξη ΖΝΧ Ηλιακός συλλέκτης Φωτισμός Μηχανικός Αερισμός Ύγραση Σ.Η.Θ. Φωτοβολταϊκά														Ζώνη 1																			
Καθαρισμός		Θεωρητικό σύστημα																															
		Εγκατεστημένη ισχύς (kW): 15.8																															
		Εγκατεστημένη ισχύς που ελέγχεται μόνο με αισθητήρες ΦΦ (kW):																															
		Εγκατεστημένη ισχύς που ελέγχεται μόνο με αισθητήρες παρουσίας (kW):																															
		Εγκατεστημένη ισχύς που ελέγχεται με αισθητήρες Φ.Φ. και παρουσίας (kW):																															
		Περιοχή Φυσικού Φωτισμού (Φ.Φ.) (%): 81.30																															
		Αυτοματισμοί Ελέγχου Φ.Φ.: 1. Αυτόματος																															
		Αυτοματισμοί ανίχνευσης κίνησης: 1. Χειροκίνητος διακόπτης (αφής/σβέσης)																															
		Σύστημα απομάκρυνσης θερμότητας: <input type="checkbox"/>																															
		Φωτισμός ασφαλείας: <input type="checkbox"/>																															
		Σύστημα εφεδρείας: <input type="checkbox"/>																															
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Ζώνες τεχνητού φωτισμού</th> <th>Ποσοστό (%)</th> </tr> <tr> <th>Στάθμη φωτισμού (lx)</th> <th>(0-100)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1 1000</td><td></td></tr> <tr><td>2 500</td><td></td></tr> <tr><td>3 400</td><td></td></tr> <tr><td>4 300</td><td>100</td></tr> <tr><td>5 250</td><td></td></tr> <tr><td>6 200</td><td></td></tr> <tr><td>7 100</td><td></td></tr> </tbody> </table>														Ζώνες τεχνητού φωτισμού	Ποσοστό (%)	Στάθμη φωτισμού (lx)	(0-100)	1 1000		2 500		3 400		4 300	100	5 250		6 200		7 100	
Ζώνες τεχνητού φωτισμού	Ποσοστό (%)																																
Στάθμη φωτισμού (lx)	(0-100)																																
1 1000																																	
2 500																																	
3 400																																	
4 300	100																																
5 250																																	
6 200																																	
7 100																																	

Εικόνα 69-Κτίριο Α- Φωτισμός Ζώνη 1

Θέρμανση Ψύξη ΖΝΧ Ηλιακός συλλέκτης Φωτισμός Μηχανικός Αερισμός Ύγραση Σ.Η.Θ. Φωτοβολταϊκά														Ζώνη 1																			
Καθαρισμός		Θεωρητικό σύστημα																															
		Εγκατεστημένη ισχύς (kW): 22.6																															
		Εγκατεστημένη ισχύς που ελέγχεται μόνο με αισθητήρες ΦΦ (kW):																															
		Εγκατεστημένη ισχύς που ελέγχεται μόνο με αισθητήρες παρουσίας (kW):																															
		Εγκατεστημένη ισχύς που ελέγχεται με αισθητήρες Φ.Φ. και παρουσίας (kW):																															
		Περιοχή Φυσικού Φωτισμού (Φ.Φ.) (%): 75.31																															
		Αυτοματισμοί Ελέγχου Φ.Φ.: 1. Αυτόματος																															
		Αυτοματισμοί ανίχνευσης κίνησης: 1. Χειροκίνητος διακόπτης (αφής/σβέσης)																															
		Σύστημα απομάκρυνσης θερμότητας: <input type="checkbox"/>																															
		Φωτισμός ασφαλείας: <input type="checkbox"/>																															
		Σύστημα εφεδρείας: <input type="checkbox"/>																															
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Ζώνες τεχνητού φωτισμού</th> <th>Ποσοστό (%)</th> </tr> <tr> <th>Στάθμη φωτισμού (lx)</th> <th>(0-100)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1 1000</td><td></td></tr> <tr><td>2 500</td><td></td></tr> <tr><td>3 400</td><td></td></tr> <tr><td>4 300</td><td>100</td></tr> <tr><td>5 250</td><td></td></tr> <tr><td>6 200</td><td></td></tr> <tr><td>7 100</td><td></td></tr> </tbody> </table>														Ζώνες τεχνητού φωτισμού	Ποσοστό (%)	Στάθμη φωτισμού (lx)	(0-100)	1 1000		2 500		3 400		4 300	100	5 250		6 200		7 100	
Ζώνες τεχνητού φωτισμού	Ποσοστό (%)																																
Στάθμη φωτισμού (lx)	(0-100)																																
1 1000																																	
2 500																																	
3 400																																	
4 300	100																																
5 250																																	
6 200																																	
7 100																																	

Εικόνα 70-Κτίριο Β- Φωτισμός Ζώνη 1

Θέρμανση Ψύξη ZNX Ηλιακός συλλέκτης **Φωτισμός** Μηχανικός Αερισμός Ύγραση Σ.Η.Θ. Φωτοβολταϊκά Ζώνη 2 ▾

Καθαρισμός Θεωρητικό Σύστημα

Εγκατεστημένη ισχύς (kW): 5.83

Εγκατεστημένη ισχύς που ελέγχεται μόνο με αισθητήρες ΦΦ (kW):

Εγκατεστημένη ισχύς που ελέγχεται μόνο με αισθητήρες παρουσίας (kW):

Εγκατεστημένη ισχύς που ελέγχεται με αισθητήρες Φ.Φ. και παρουσίας (kW):

Περιοχή Φυσικού Φωτισμού (Φ.Φ.) (%): 81.30

Αυτοματισμοί Ελέγχου Φ.Φ.: 1. Αυτόματος ▾

Αυτοματισμοί ανάγνωσης κίνησης: 1. Χειροκίνητος διακόπτης (αφής/σβέσης) ▾

Σύστημα απομάκρυνσης θερμότητας

Φωτισμός ασφαλείας

Σύστημα εφεδρείας

Ζώνες τεχνητού φωτισμού Στάθμη φωτισμού (lx)	Ποσοστό (%) (0-100)
1 1000	
2 500	
3 400	
4 300	100
5 250	
6 200	
7 100	

Εικόνα 71-Κτίριο Α-Φωτισμός Ζώνη 2

Θέρμανση Ψύξη ZNX Ηλιακός συλλέκτης **Φωτισμός** Μηχανικός Αερισμός Ύγραση Σ.Η.Θ. Φωτοβολταϊκά Ζώνη 2 ▾

Καθαρισμός Θεωρητικό Σύστημα

Εγκατεστημένη ισχύς (kW): 5.74

Εγκατεστημένη ισχύς που ελέγχεται μόνο με αισθητήρες ΦΦ (kW):

Εγκατεστημένη ισχύς που ελέγχεται μόνο με αισθητήρες παρουσίας (kW):

Εγκατεστημένη ισχύς που ελέγχεται με αισθητήρες Φ.Φ. και παρουσίας (kW):

Περιοχή Φυσικού Φωτισμού (Φ.Φ.) (%): 75.31

Αυτοματισμοί Ελέγχου Φ.Φ.: 1. Αυτόματος ▾

Αυτοματισμοί ανάγνωσης κίνησης: 1. Χειροκίνητος διακόπτης (αφής/σβέσης) ▾

Σύστημα απομάκρυνσης θερμότητας

Φωτισμός ασφαλείας

Σύστημα εφεδρείας

Ζώνες τεχνητού φωτισμού Στάθμη φωτισμού (lx)	Ποσοστό (%) (0-100)
1 1000	
2 500	
3 400	
4 300	100
5 250	
6 200	
7 100	

Εικόνα 72-Κτίριο Β-Φωτισμός Ζώνη 2

Θέρμανση Ψύξη ZNX Ηλιακός συλλέκτης **Φωτισμός** Μηχανικός Αερισμός Ύγρανση Σ.Η.Θ. Φωτοβολταϊκά Ζώνη 3

Καθαρισμός Θεωρητικό Σύστημα

Εγκατεστημένη ισχύς (kW): 3.33

Εγκατεστημένη ισχύς που ελέγχεται μόνο με αισθητήρες ΦΦ (kW):

Εγκατεστημένη ισχύς που ελέγχεται μόνο με αισθητήρες παρουσίας (kW):

Εγκατεστημένη ισχύς που ελέγχεται με αισθητήρες Φ Φ και παρουσίας (kW):

Περιοχή Φυσικού Φωτισμού (Φ Φ) (%): 81.30

Αυτοματισμοί Ελέγχου Φ Φ: 1. Αυτόματος

Αυτοματισμοί ανάγνωσης κίνησης: 1. Χειροκίνητος διακόπτης (αφής/σβέσης)

Σύστημα απομάκρυνσης θερμότητας:

Φωτισμός ασφαλείας:

Σύστημα εφεδρείας:

	Ζώνες τεχνητού φωτισμού Στάθμη φωτισμού (lx)	Ποσοστά (%) (0-100)
1	1000	
2	500	
3	400	
4	300	100
5	250	
6	200	
7	100	

Εικόνα 73-Κτίριο Α-Φωτισμός Ζώνης 3

Θέρμανση Ψύξη ZNX Ηλιακός συλλέκτης **Φωτισμός** Μηχανικός Αερισμός Ύγρανση Σ.Η.Θ. Φωτοβολταϊκά Ζώνη 3

Καθαρισμός Θεωρητικό Σύστημα

Εγκατεστημένη ισχύς (kW): 8.2

Εγκατεστημένη ισχύς που ελέγχεται μόνο με αισθητήρες ΦΦ (kW):

Εγκατεστημένη ισχύς που ελέγχεται μόνο με αισθητήρες παρουσίας (kW):

Εγκατεστημένη ισχύς που ελέγχεται με αισθητήρες Φ Φ και παρουσίας (kW):

Περιοχή Φυσικού Φωτισμού (Φ Φ) (%): 75.31

Αυτοματισμοί Ελέγχου Φ Φ: 1. Αυτόματος

Αυτοματισμοί ανάγνωσης κίνησης: 1. Χειροκίνητος διακόπτης (αφής/σβέσης)

Σύστημα απομάκρυνσης θερμότητας:

Φωτισμός ασφαλείας:

Σύστημα εφεδρείας:

	Ζώνες τεχνητού φωτισμού Στάθμη φωτισμού (lx)	Ποσοστά (%) (0-100)
1	1000	
2	500	
3	400	
4	300	100
5	250	
6	200	
7	100	

Εικόνα 74-Κτίριο Β-Φωτισμός Ζώνης 3

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Παραγωγή και συγκέντρωση αποτελεσμάτων του κτιρίου. Σύγκριση με το κτίριο αναφοράς σε μονάδες πρωτογενούς ενέργειας

Ενεργειακή Κατάταξη	Απαιτήσεις - Κατανάλωση		Σενάρια Εξοικονόμησης										
	Κτίριο αναφοράς						Υπάρχον κτίριο						
Ενεργειακές απαιτήσεις (kWh/m ²)	Ιαν	Φεβ	Μαρ	Απρ	Μάι	Ιουν	Ιουλ	Αυγ	Σεπ	Οκτ	Νοε	Δεκ	Ετήσιο
Θέρμανση	5.4	4.6	3.3	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	3.4	17.8
Ψύξη	0.0	0.0	0.0	0.0	4.9	16.6	21.1	20.7	7.1	0.0	0.0	0.0	70.3
Ύγρανση	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ZNX	1.9	1.8	1.9	1.7	1.5	1.2	1.1	1.1	1.2	1.4	1.6	1.8	18.3

Ενεργειακές καταναλώσεις (kWh/m ²)	Ιαν	Φεβ	Μαρ	Απρ	Μάι	Ιουν	Ιουλ	Αυγ	Σεπ	Οκτ	Νοε	Δεκ	Ετήσιο
Θέρμανση	6.9	5.9	4.5	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	1.4	4.6	24.8
Ηλιακή ενέργεια για θέρμανση	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Ψύξη	0.0	0.0	0.0	0.0	6.6	21.4	25.7	25.3	8.5	0.0	0.0	0.0	87.4
ZNX	0.8	0.7	0.7	0.7	0.6	0.5	0.4	0.4	0.5	0.6	0.6	0.7	7.2
Ηλιακή ενέργεια για ZNX	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Φωτισμός	8.3	7.5	8.3	8.0	8.3	8.0	8.3	8.3	8.0	8.3	8.0	8.3	97.8
Ενέργεια από Φ/Β - ΣΗΘ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Σύνολο	16.0	14.1	13.5	9.7	15.5	29.9	34.4	34.0	17.0	9.5	10.0	13.6	217.2

Πηγή ενέργειας	Κατανάλωση καυσίμων (kWh/m ²)	Εκπομπές CO ₂ (kg/m ²)
Ηλεκτρισμός	191.2	189.1
Πετρέλαιο	27.8	7.3
Φυσικό αέριο	0.0	0.0
Άλλα ορυκτά καύσιμα	0.0	0.0
Ηλιακή	0.0	0.0
Βιομάζα	0.0	0.0
Γεωθερμία	0.0	0.0
Άλλη ΑΠΕ	0.0	0.0
Σύνολο	217.2	196.4

Εικόνα 75-Κτίριο Α- Απαιτήσεις και Κατανάλωση Πρωτογενούς ενέργειας

Κτίριο αναφοράς

Υπάρχον κτίριο

Ενεργειακές απαιτήσεις (kWh/m ²)	Ιαν	Φεβ	Μαρ	Απρ	Μάι	Ιουν	Ιουλ	Αυγ	Σεπ	Οκτ	Νοε	Δεκ	Ετήσιο
Θέρμανση	8.8	7.5	5.2	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	5.5	28.5
Ψύξη	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	19.1	25.1	24.4	7.7	0.0	0.0	0.0	81.4
Ύγραση	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ZNX	1.9	1.8	1.9	1.7	1.5	1.2	1.1	1.1	1.2	1.4	1.6	1.8	18.3

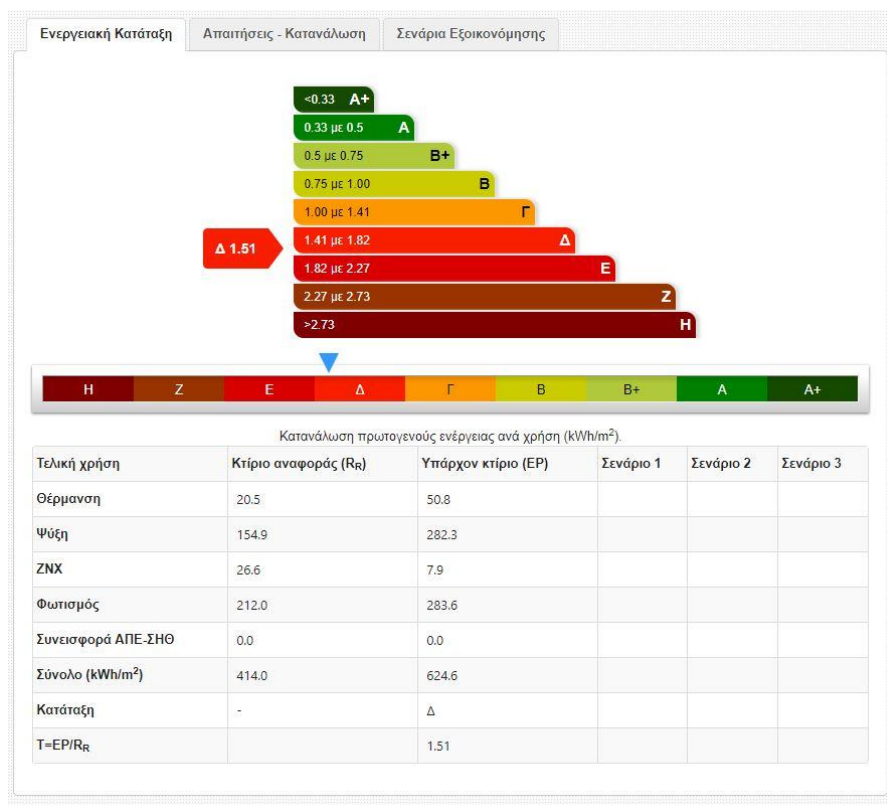
Ενεργειακές απαιτήσεις (kWh/m ²)	Ιαν	Φεβ	Μαρ	Απρ	Μάι	Ιουν	Ιουλ	Αυγ	Σεπ	Οκτ	Νοε	Δεκ	Ετήσιο
Θέρμανση	11.5	9.8	7.0	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	1.8	7.3	39.2
Ηλιακή ενέργεια για θέρμανση	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Ψύξη	0.0	0.0	0.0	0.0	6.7	23.6	29.3	28.7	9.1	0.0	0.0	0.0	97.4
ZNX	0.8	0.7	0.7	0.7	0.6	0.5	0.4	0.4	0.5	0.6	0.6	0.7	7.2
Ηλιακή ενέργεια για ZNX	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Φωτισμός	8.3	7.5	8.3	8.0	8.3	8.0	8.3	8.3	8.0	8.3	8.0	8.3	97.8
Ενέργεια από Φ/Β - ΣΗΘ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Σύνολο	20.6	18.0	16.1	9.9	15.6	32.2	38.1	37.4	17.6	9.5	10.4	16.4	241.6

Πηγή ενέργειας	Κατανάλωση καυσίμων (kWh/m ²)	Εκπομπές CO ₂ (kg/m ²)
Ηλεκτρισμός	201.2	199.0
Πετρέλαιο	42.1	11.1
Φυσικό αέριο	0.0	0.0
Άλλα ορυκτά καύσιμα	0.0	0.0
Ηλιακή	0.0	0.0
Βιομάζα	0.0	0.0
Γεωθερμία	0.0	0.0
Άλλη ΑΠΕ	0.0	0.0
Σύνολο	241.6	210.1

Εικόνα 76-Κτίριο Β- Απαιτήσεις και Κατανάλωση Πρωτογενούς ενέργειας



Εικόνα 77-Κτίριο A- Ενεργειακή κατάταξη



Εικόνα 78-Κτίριο B- Ενεργειακή κατάταξη

Σύμφωνα με τη μελέτη και τα κτίρια κατατάσσονται σε κατηγορία Δ. όπως αποδείχτηκε και στα στατιστικά παραπάνω η πιο ενεργοβόρα κατηγορία είναι του φωτισμού, λόγω της χρήσης ηλεκτρικής ενέργειας. Τα στοιχεία των κτιρίων συμβαδίζουν με τα στατιστικά του ΥΠΕΚΑ των πραγματοποιηθέντων ΠΕΑ με τον τρέχον κανονισμό (εικόνα 3) . οι κατηγορίες που χρήζουν βελτίωσης είναι η ψύξη, και ο φωτισμός. Σύμφωνα με την τεχνική οδηγία για το απαιτούμενο ποσοστό ενεργειακής αναβάθμισης και για την εξυγίανση της ενέργειας που χρησιμοποιείται πρέπει να υπάρχει συμμετοχή από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας . Στα υπό εξέταση κτίρια επιλέχθηκε η αιολική και η ηλιακή ενέργεια με συμψηφισμό προς το κοινωφελές δίκτυο. Λόγω όμως του νομοθετικού κενού στην αιολική ενέργεια παρουσιάστηκε μόνο η ηλιακή μέσω φωτοβολταϊκού πάρκου. Παράλληλα έγινε αντικατάσταση των παλαιών φωτιστικών φθορισμού με led και προστέθηκαν τοπικές αντλίες θερμότητας αέρα/αέρα.

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΙΡΙΩΝ

Παρακάτω παρατίθενται τα δεδομένα που εισήχθησαν στο πρόγραμμα για την παραγωγή του αποτελέσματος

Θέρμανση												Ψύξη												ZNX												Ηλιακός συλλέκτης												Φωτισμός												Μηχανικός Αερισμός												Υγρανση												Σ.Η.Θ.												Φωτοβολταϊκά												Ζώνη 1											
Καθαρισμός																								Θεωρητικό Σύστημα																																																																																															
Παραγωγή																																																																																																																							
A/A	Τύπος	Πηγή ενέργειας	Ισχύς (KW)	B.Απ.	SCOP	% κάλυψης	Jan	Φεβ	Μαρ	Απρ	Μαι	Ιουν	Ιουλ	Αυγ	Σεπ	Οκτ	Νοε	Δεκ	Jan	Φεβ	Μαρ	Απρ	Μαι	Ιουν	Ιουλ	Αυγ	Σεπ	Οκτ	Νοε	Δεκ																																																																																									
1	Λέβητας	Πετρέλαιο θέρμανσης	128.90	0.880	1.00	0.80	0.8	0.8	0.8	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0.8	0.8																																																																																								
2	Τοπική αερόψυκτη Α.Θ.	Ηλεκτρισμός	65.00	1.000	3.40	0.20	0.2	0.2	0.2	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0	0	0	0	0	0	0.2	0.2																																																																																									
Δίκτυο Διανομής																																																																																																																							
A/A	Τύπος	Ισχύς (KW)	Χώρος διέλευσης		B.Απ.	Μόνωση																																																																																																																	
1	Δίκτυο διανομής θερμού μέσου	0.70	Εσωτερικοί ή έως και 20% σε εξωτερικούς		0.990	-																																																																																																																	
2	Αεραγωγοί		Επιλογή			-																																																																																																																	
Τερματικές Μονάδες																																																																																																																							
A/A	Τύπος	B.Απ.																																																																																																																					
1		1.000																																																																																																																					
Βοηθητικές Μονάδες																																																																																																																							
A/A	Τύπος	Αριθμός	Ισχύς (KW)																																																																																																																				
1		1																																																																																																																					

Εικόνα 79- Κτίριο Α –Θέρμανση Ζώνης 1

Θέρμανση												Ψύξη												ZNX												Ηλιακός συλλέκτης												Φωτισμός												Μηχανικός Αερισμός												Υγρανση												Σ.Η.Θ.												Φωτοβολταϊκά												Ζώνη 1											
Καθαρισμός																								Θεωρητικό Σύστημα																																																																																															
Παραγωγή																																																																																																																							
A/A	Τύπος	Πηγή ενέργειας	Ισχύς (KW)	B.Απ.	SCOP	% κάλυψης	Jan	Φεβ	Μαρ	Απρ	Μαι	Ιουν	Ιουλ	Αυγ	Σεπ	Οκτ	Νοε	Δεκ	Jan	Φεβ	Μαρ	Απρ	Μαι	Ιουν	Ιουλ	Αυγ	Σεπ	Οκτ	Νοε	Δεκ																																																																																									
1	Λέβητας	Πετρέλαιο θέρμανσης	185.22	0.924	1.00	0.80	0.8	0.8	0.8	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0	0	0	0	0	0	0.8	0.8																																																																																									
2	Τοπική αερόψυκτη Α.Θ.	Ηλεκτρισμός	81.27	1.000	3.40	0.20	0.2	0.2	0.2	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0	0	0	0	0	0	0.2	0.2																																																																																									
Δίκτυο Διανομής																																																																																																																							
A/A	Τύπος	Ισχύς (KW)	Χώρος διέλευσης		B.Απ.	Μόνωση																																																																																																																	
1	Δίκτυο διανομής θερμού μέσου	0.78	Εσωτερικοί ή έως και 20% σε εξωτερικούς		0.990	-																																																																																																																	
2	Αεραγωγοί		Επιλογή			-																																																																																																																	
Τερματικές Μονάδες																																																																																																																							
A/A	Τύπος	B.Απ.																																																																																																																					
1		1.000																																																																																																																					
Βοηθητικές Μονάδες																																																																																																																							
A/A	Τύπος	Αριθμός	Ισχύς (KW)																																																																																																																				
1		1																																																																																																																					

Εικόνα 80 Κτίριο Β –Θέρμανση Ζώνης 1

Θέρμανση										Ψύξη										ZNX										Ηλιακός συλλέκτης										Φωτισμός										Μηχανικός Αερισμός										Υγρανση										Σ.Η.Θ.										Φωτοβολταϊκά										Ζώνη 2											
Καθαρισμός										Θεωρητικό Σύστημα										Παραγωγή										Δίκτυο Διανομής										Τερματικές Μονάδες										Βοηθητικές Μονάδες																																																			
A/A	Τύπος	Πηγή ενέργειας	Ισχύς (KW)	B.Απ.	SCOP	% κάλυψης	Jan	Φεβ	Μαρ	Απρ	Μαι	Ιουν	Ιουλ	Αυγ	Σεπ	Οκτ	Νοε	Δεκ	A/A	Τύπος	Ισχύς (KW)	Χώρος διέλευσης	B.Απ.	Μόνωση	A/A	Τύπος	B.Απ.	A/A	Τύπος	Αριθμός	Ισχύς (KW)																																																																						
1	Λέβητας	Πετρέλαιο θέρμανσης	47.48	0.880	1.00	0.80	0.8	0.8	0.8	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0.8	0.8	1	Δίκτυο διανομής θερμού μέσου	0.37	Εσωτερικοί ή έως και 20% σε εξωτερικούς	0.990	-	1		1.000	1		1																																																																						
2	Τοπική αερόψυκτη Α.Θ.	Ηλεκτρισμός	24.00	1.000	3.40	0.20	0.2	0.2	0.2	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0.2	2	Αεραγωγοί		Επιλογή																																																																														

Εικόνα 81- Κτίριο Α –Θέρμανση Ζώνης 2

Θέρμανση										Ψύξη										ZNX										Ηλιακός συλλέκτης										Φωτισμός										Μηχανικός Αερισμός										Υγρανση										Σ.Η.Θ.										Φωτοβολταϊκά										Ζώνη 2											
Καθαρισμός										Θεωρητικό Σύστημα										Παραγωγή										Δίκτυο Διανομής										Τερματικές Μονάδες										Βοηθητικές Μονάδες																																																			
A/A	Τύπος	Πηγή ενέργειας	Ισχύς (KW)	B.Απ.	SCOP	% κάλυψης	Jan	Φεβ	Μαρ	Απρ	Μαι	Ιουν	Ιουλ	Αυγ	Σεπ	Οκτ	Νοε	Δεκ	A/A	Τύπος	Ισχύς (KW)	Χώρος διέλευσης	B.Απ.	Μόνωση	A/A	Τύπος	B.Απ.	A/A	Τύπος	Αριθμός	Ισχύς (KW)																																																																						
1	Λέβητας	Πετρέλαιο θέρμανσης	47.14	0.924	1.00	0.80	0.8	0.8	0.8	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0.8	0.8	1	Δίκτυο διανομής θερμού μέσου	0.37	Εσωτερικοί ή έως και 20% σε εξωτερικούς	0.990	-	1		1.000	1		1																																																																						
2	Τοπική αερόψυκτη Α.Θ.	Ηλεκτρισμός	22.02	1.000	3.40	0.20	0.2	0.2	0.2	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0.2	2	Αεραγωγοί		Επιλογή																																																																														

Εικόνα 82- Κτίριο Β –Θέρμανση Ζώνης 2

Θέρμανση										Ψύξη										ZNX										Ηλιακός συλλέκτης										Φωτισμός										Μηχανικός Αερισμός										Υγρανση										Σ.Η.Θ.										Φωτοβολταϊκά										Ζώνη 3											
Καθαρισμός										Θεωρητικό Σύστημα										Παραγωγή										Δίκτυο Διανομής										Τερματικές Μονάδες										Βοηθητικές Μονάδες																																																			
A/A	Τύπος	Πηγή ενέργειας	Ισχύς (KW)	B.Απ.	SCOP	% κάλυψης	Jan	Φεβ	Μαρ	Απρ	Μαι	Ιουν	Ιουλ	Αυγ	Σεπ	Οκτ	Νοε	Δεκ	A/A	Τύπος	Ισχύς (KW)	Χώρος διέλευσης	B.Απ.	Μόνωση	A/A	Τύπος	B.Απ.	A/A	Τύπος	Αριθμός	Ισχύς (KW)																																																																						
1	Λέβητας	Πετρέλαιο θέρμανσης	27.13	0.880	1.00	0.80	0.8	0.8	0.8	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0.8	0.8	1	Δίκτυο διανομής θερμού μέσου	0.37	Εσωτερικοί ή έως και 20% σε εξωτερικούς	0.990	-	1		1.000	1		1																																																																						
2	Τοπική αερόψυκτη Α.Θ.	Ηλεκτρισμός	11.00	1.000	3.40	0.20	0.2	0.2	0.2	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0.2	2	Αεραγωγοί		Επιλογή																																																																														

Εικόνα 83- Κτίριο Α –Θέρμανση Ζώνης 3

Θέρμανση	Ψύξη	ZNX	Ηλιακός συλλέκτης	Φωτισμός	Μηχανικός Αερισμός	Υγραση	Σ.Η.Θ.	Φωτοβολταϊκά	Zώνη 3									
Καθαρισμός		Θεωρητικό Σύστημα																
Παραγωγή																		
A/A	Τύπος	Πηγή ενέργειας	Ισχύς (KW)	B.Απ.	SCOP	% κάλυψης	Jan	Φεβ	Μαρ	Απρ	Μαι	Ιουν	Ιουλ	Αυγ	Σεπ	Οκτ	Νοε	Δεκ
1	Λέβητας	Πετρέλαιο θέρμανσης	67.34	0.924	1.00	0.80	0.8	0.8	0.8	0.8	0	0	0	0	0	0	0.8	0.8
2	Τοπική αερόψυκτη Α.Θ.	Ηλεκτρισμός	31.46	1.000	3.40	0.20	0.2	0.2	0.2	0.2	0	0	0	0	0	0	0.2	0.2
Δίκτυο Διανομής																		
A/A	Τύπος	Ισχύς (KW)	Χώρος διέλευσης	B.Απ.	Μόνωση													
1	Δίκτυο διανομής θερμού μέσου	0.37	Εσωτερικοί ή έως και 20% σε εξωτερικούς	0.990	-													
2	Αεραγωγοί		Επιλογή		-													
Τερματικές Μονάδες																		
A/A	Τύπος	B.Απ.																
1		1.000																
Βοηθητικές Μονάδες																		
A/A	Τύπος	Αριθμός	Ισχύς (KW)															
1		1																

Εικόνα 84- Κτίριο Β –Θέρμανση Ζώνης 3

Θέρμανση	Ψύξη	ZNX	Ηλιακός συλλέκτης	Φωτισμός	Μηχανικός Αερισμός	Υγραση	Σ.Η.Θ.	Φωτοβολταϊκά	Zώνη 1									
Καθαρισμός		Θεωρητικό Σύστημα																
Παραγωγή																		
A/A	Τύπος	Πηγή ενέργειας	Ισχύς (KW)	B.Απ.	SEER	% κάλυψης	Jan	Φεβ	Μαρ	Απρ	Μαι	Ιουν	Ιουλ	Αυγ	Σεπ	Οκτ	Νοε	Δεκ
1	Αερόψυκτη Α.Θ.	Ηλεκτρισμός	65.00	1.000	4.00	1.00	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0
Δίκτυο Διανομής																		
A/A	Τύπος	Ισχύς (KW)	Χώρος διέλευσης	B.Απ.	Μόνωση													
1	Δίκτυο διανομής ψυχρού μέσου	0.00	Εσωτερικοί ή έως και 20% σε εξωτερικούς	0.950	-													
2	Αεραγωγοί	0.00	Επιλογή	0.000	-													
Τερματικές Μονάδες																		
A/A	Τύπος	B.Απ.																
1		0.930																
Βοηθητικές Μονάδες																		
A/A	Τύπος	Αριθμός	Ισχύς (KW)															
1		1	5.725															

Εικόνα 85- Κτίριο Α –Ψύξη Ζώνης 1

Θέρμανση	Ψύξη	ZNX	Ηλιακός συλλέκτης	Φωτισμός	Μηχανικός Αερισμός	Υγραση	Σ.Η.Θ.	Φωτοβολταϊκά	Zώνη 1									
Καθαρισμός		Θεωρητικό Σύστημα																
Παραγωγή																		
A/A	Τύπος	Πηγή ενέργειας	Ισχύς (KW)	B.Απ.	SEER	% κάλυψης	Jan	Φεβ	Μαρ	Απρ	Μαι	Ιουν	Ιουλ	Αυγ	Σεπ	Οκτ	Νοε	Δεκ
1	Αερόψυκτη Α.Θ.	Ηλεκτρισμός	81.27	1.000	4.00	1.00	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0
Δίκτυο Διανομής																		
A/A	Τύπος	Ισχύς (KW)	Χώρος διέλευσης	B.Απ.	Μόνωση													
1	Δίκτυο διανομής ψυχρού μέσου	0.00	Εσωτερικοί ή έως και 20% σε εξωτερικούς	0.950	-													
2	Αεραγωγοί	0.00	Επιλογή	0.000	-													
Τερματικές Μονάδες																		
A/A	Τύπος	B.Απ.																
1		0.930																
Βοηθητικές Μονάδες																		
A/A	Τύπος	Αριθμός	Ισχύς (KW)															
1		1	8.372															

Εικόνα 86- Κτίριο Β –Ψύξη Ζώνης 1

Θέρμανση Ψύξη ZNX Ηλιακός συλλέκτης Φωτισμός Μηχανικός Αερισμός Ύγραση Σ.Η.Θ. Φωτοβολταϊκά										Ζώνη 2															
Καθαρισμός Θεωρητικό Σύστημα																									
Παραγωγή																									
A/A	Τύπος	Πηγή ενέργειας	Ισχύς (KW)	B.Απ.	SEER	% κάλυψης				Ιαν	Φεβ	Μαρ	Απρ	Μαι	Ιουν	Ιουλ	Αυγ	Σεπ	Οκτ	Νοε	Δεκ				
1	Αερόψυκτη Α.Θ.	Ηλεκτρισμός	24.00	1.000	4.00	1.00				0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0				
Δίκτυο Διανομής																									
A/A	Τύπος	Ισχύς (KW)	Χώρος διέλευσης		B.Απ.	Μόνωση																			
1	Δίκτυο διανομής ψυχρού μέσου	0.00	Εσωτερικοί ή έως και 20% σε εξωτερικούς		0.950	-																			
2	Αεραγωγοί	0.00	Επιλογή		0.000	-																			
Τερματικές Μονάδες																									
A/A	Τύπος	B.Απ.																							
1		0.930																							
Βοηθητικές Μονάδες																									
A/A	Τύπος	Αριθμός	Ισχύς (KW)																						
1		1	5.725																						

Εικόνα 87- Κτίριο Α –Ψύξη Ζώνης 2

Θέρμανση Ψύξη ZNX Ηλιακός συλλέκτης Φωτισμός Μηχανικός Αερισμός Ύγραση Σ.Η.Θ. Φωτοβολταϊκά										Ζώνη 2															
Καθαρισμός Θεωρητικό Σύστημα																									
Παραγωγή																									
A/A	Τύπος	Πηγή ενέργειας	Ισχύς (KW)	B.Απ.	SEER	% κάλυψης				Ιαν	Φεβ	Μαρ	Απρ	Μαι	Ιουν	Ιουλ	Αυγ	Σεπ	Οκτ	Νοε	Δεκ				
1	Αερόψυκτη Α.Θ.	Ηλεκτρισμός	20.69	1.000	4.00	1.00				0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0				
Δίκτυο Διανομής																									
A/A	Τύπος	Ισχύς (KW)	Χώρος διέλευσης		B.Απ.	Μόνωση																			
1	Δίκτυο διανομής ψυχρού μέσου	0.00	Εσωτερικοί ή έως και 20% σε εξωτερικούς		0.950	-																			
2	Αεραγωγοί	0.00	Επιλογή		0.000	-																			
Τερματικές Μονάδες																									
A/A	Τύπος	B.Απ.																							
1		0.930																							
Βοηθητικές Μονάδες																									
A/A	Τύπος	Αριθμός	Ισχύς (KW)																						
1		1	8.372																						

Εικόνα 88- Κτίριο Β –Ψύξη Ζώνης 2

Θέρμανση Ψύξη ZNX Ηλιακός συλλέκτης Φωτισμός Μηχανικός Αερισμός Ύγραση Σ.Η.Θ. Φωτοβολταϊκά										Ζώνη 3															
Καθαρισμός Θεωρητικό Σύστημα																									
Παραγωγή																									
A/A	Τύπος	Πηγή ενέργειας	Ισχύς (KW)	B.Απ.	SEER	% κάλυψης				Ιαν	Φεβ	Μαρ	Απρ	Μαι	Ιουν	Ιουλ	Αυγ	Σεπ	Οκτ	Νοε	Δεκ				
1	Αερόψυκτη Α.Θ.	Ηλεκτρισμός	11.00	1.000	4.00	1.00				0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0				
Δίκτυο Διανομής																									
A/A	Τύπος	Ισχύς (KW)	Χώρος διέλευσης		B.Απ.	Μόνωση																			
1	Δίκτυο διανομής ψυχρού μέσου	0.00	Εσωτερικοί ή έως και 20% σε εξωτερικούς		0.950	-																			
2	Αεραγωγοί	0.00	Επιλογή		0.000	-																			
Τερματικές Μονάδες																									
A/A	Τύπος	B.Απ.																							
1		0.930																							
Βοηθητικές Μονάδες																									
A/A	Τύπος	Αριθμός	Ισχύς (KW)																						
1		1	5.725																						

Εικόνα 89- Κτίριο Α –Ψύξη Ζώνης 3

Θέρμανση Ψύξη ZNX Ηλιακός συλλέκτης Φωτισμός Μηχανικός Αερισμός Υγραση Σ.Η.Θ. Φωτοβολταϊκά Ζώνη 3

Καθαρισμός Θεωρητικό Σύστημα

Παραγωγή

A/A	Τύπος	Πηγή ενέργειας	Ισχύς (KW)	B.Απ.	SEER	% κάλυψης	Jan	Φεβ	Μαρ	Απρ	Μαι	Ιουν	Ιουλ	Αυγ	Σεπ	Οκτ	Νοέ	Δεκ
1	Αερόψυκτη Α.Θ.	Ηλεκτρισμός	29.55	1.000	4.00	1.00	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0

Δίκτυο Διανομής

A/A	Τύπος	Ισχύς (KW)	Χώρος διέλευσης	B.Απ.	Μόνωση
1	Δίκτυο διανομής ψυχρού μέσου	0.00	Εσωτερικοί ή έως και 20% σε εξωτερικούς	0.950	-
2	Αεραγωγοί	0.00	Επιλογή	0.000	-

Θερμικές Μονάδες

A/A	Τύπος	B.Απ.
1		0.930

Βοηθητικές Μονάδες

A/A	Τύπος	Αριθμός	Ισχύς (KW)
1		1	8.372

Εικόνα 90- Κτίριο Β –Ψύξη Ζώνης 3

Θέρμανση Ψύξη ZNX Ηλιακός συλλέκτης Φωτισμός Μηχανικός Αερισμός Υγραση Σ.Η.Θ. Φωτοβολταϊκά Ζώνη 1

Καθαρισμός Θεωρητικό Σύστημα

Εγκατεστημένη ισχύς (kW): 11.5

Εγκατεστημένη ισχύς που ελέγχεται μόνο με αισθητήρες ΦΦ (kW):

Εγκατεστημένη ισχύς που ελέγχεται μόνο με αισθητήρες παρουσίας (kW):

Εγκατεστημένη ισχύς που ελέγχεται με αισθητήρες Φ.Φ. και παρουσίας (kW):

Περιοχή Φυσικού Φωτισμού (Φ.Φ.) (%): 81.30

Αυτοματισμοί Ελέγχου Φ.Φ.: 1. Αυτόματος

Αυτοματισμοί ανάγνωσης κίνησης: 1. Χειροκίνητος διακόπτης (αφής/σβέσης)

Σύστημα απομάκρυνσης θερμότητας:

Φωτισμός ασφαλείας:

Σύστημα εφεδρείας:

Ζώνες τεχνητού φωτισμού	Ποσοστό (%)
Στάθμη φωτισμού (lx)	(0-100)
1 1000	
2 500	
3 400	
4 300	100
5 250	
6 200	
7 100	

Εικόνα 91- Κτίριο Α –Φωτισμός led Ζώνης 1

Θέρμανση Ψύξη ZNX Ηλιακός συλλέκτης Φωτισμός Μηχανικός Αερισμός Υγραση Σ.Η.Θ. Φωτοβολταϊκά Ζώνη 1

Καθαρισμός Θεωρητικό Σύστημα

Εγκατεστημένη ισχύς (kW): 16.49

Εγκατεστημένη ισχύς που ελέγχεται μόνο με αισθητήρες ΦΦ (kW):

Εγκατεστημένη ισχύς που ελέγχεται μόνο με αισθητήρες παρουσίας (kW):

Εγκατεστημένη ισχύς που ελέγχεται με αισθητήρες Φ.Φ. και παρουσίας (kW):

Περιοχή Φυσικού Φωτισμού (Φ.Φ.) (%): 75.31

Αυτοματισμοί Ελέγχου Φ.Φ.: 1. Αυτόματος

Αυτοματισμοί ανάγνωσης κίνησης: 1. Χειροκίνητος διακόπτης (αφής/σβέσης)

Σύστημα απομάκρυνσης θερμότητας:

Φωτισμός ασφαλείας:

Σύστημα εφεδρείας:

Ζώνες τεχνητού φωτισμού	Ποσοστό (%)
Στάθμη φωτισμού (lx)	(0-100)
1 1000	
2 500	
3 400	
4 300	100
5 250	
6 200	
7 100	

Εικόνα 92- Κτίριο Β –Φωτισμός led Ζώνης 1

Θέρμανση Ψύξη ZNX Ηλιακός συλλέκτης **Φωτισμός** Μηχανικός Αερισμός Ύγραση Σ.Η.Θ. Φωτοβολταϊκά Ζώνη 2 ▾

Καθαρισμός **Θεωρητικό Σύστημα**

Εγκατεστημένη ισχύς (kW): 4.25

Εγκατεστημένη ισχύς που ελέγχεται μόνο με αισθητήρες ΦΦ (kW):

Εγκατεστημένη ισχύς που ελέγχεται μόνο με αισθητήρες παρουσίας (kW):

Εγκατεστημένη ισχύς που ελέγχεται με αισθητήρες Φ.Φ. και παρουσίας (kW):

Περιοχή Φυσικού Φωτισμού (Φ.Φ.) (%): 81.30

Αυτοματισμοί Ελέγχου Φ.Φ.: 1. Αυτόματος ▾

Αυτοματισμοί ανίχνευσης κίνησης: 1. Χειροκίνητος διακόπτης (αφής/σβέσης) ▾

Σύστημα απομάκρυνσης θερμότητας

Φωτισμός ασφαλείας

Σύστημα εφεδρείας

Ζώνες τεχνητού φωτισμού Στάθμη φωτισμού (lx)	Ποσοστό (%) (0-100)
1 1000	
2 500	
3 400	
4 300	100
5 250	
6 200	
7 100	

Ποιοί είμαστε | Υποστήριξη | Όροι Χρήσης | Facebook | © easykenak

Εικόνα 93- Κτίριο Α –Φωτισμός led Ζώνης 2

Θέρμανση Ψύξη ZNX Ηλιακός συλλέκτης **Φωτισμός** Μηχανικός Αερισμός Ύγραση Σ.Η.Θ. Φωτοβολταϊκά Ζώνη 2 ▾

Καθαρισμός **Θεωρητικό Σύστημα**

Εγκατεστημένη ισχύς (kW): 4.19

Εγκατεστημένη ισχύς που ελέγχεται μόνο με αισθητήρες ΦΦ (kW):

Εγκατεστημένη ισχύς που ελέγχεται μόνο με αισθητήρες παρουσίας (kW):

Εγκατεστημένη ισχύς που ελέγχεται με αισθητήρες Φ.Φ. και παρουσίας (kW):

Περιοχή Φυσικού Φωτισμού (Φ.Φ.) (%): 75.31

Αυτοματισμοί Ελέγχου Φ.Φ.: 1. Αυτόματος ▾

Αυτοματισμοί ανίχνευσης κίνησης: 1. Χειροκίνητος διακόπτης (αφής/σβέσης) ▾

Σύστημα απομάκρυνσης θερμότητας

Φωτισμός ασφαλείας

Σύστημα εφεδρείας

Ζώνες τεχνητού φωτισμού Στάθμη φωτισμού (lx)	Ποσοστό (%) (0-100)
1 1000	
2 500	
3 400	
4 300	100
5 250	
6 200	
7 100	

Εικόνα 94- Κτίριο Β –Φωτισμός led Ζώνης 2

Θέρμανση Ψύξη ZNX Ηλιακός συλλέκτης **Φωτισμός** Μηχανικός Αερισμός Ύγρανση Σ.Η.Θ. Φωτοβολταικά Ζώνη 3

Καθαρισμός Θεωρητικό Σύστημα

Εγκατεστημένη ισχύς (kW): 2.4

Εγκατεστημένη ισχύς που ελέγχεται μόνο με αισθητήρες ΦΦ (kW):

Εγκατεστημένη ισχύς που ελέγχεται μόνο με αισθητήρες παρουσίας (kW):

Εγκατεστημένη ισχύς που ελέγχεται με αισθητήρες Φ.Φ. και παρουσίας (kW):

Περιοχή Φυσικού Φωτισμού (Φ.Φ.) (%): 81.30

Αυτοματισμοί Ελέγχου Φ.Φ.: 1. Αυτόματος

Αυτοματισμοί ανίχνευσης κίνησης: 1. Χειροκίνητος διακόπτης (αφήζ/σβέσης)

Σύστημα απομάκρυνσης θερμότητας:

Φωτισμός ασφαλείας:

Σύστημα εφεδρείας:

Ζώνες τεχνητού φωτισμού Στάθμη φωτισμού (lx)	Ποσοστό (%) (0-100)
1 1000	
2 500	
3 400	
4 300	100
5 250	
6 200	
7 100	

Εικόνα 95- Κτίριο Α –Φωτισμός led Ζώνης 3

Θέρμανση Ψύξη ZNX Ηλιακός συλλέκτης **Φωτισμός** Μηχανικός Αερισμός Ύγρανση Σ.Η.Θ. Φωτοβολταικά Ζώνη 3

Καθαρισμός Θεωρητικό Σύστημα

Εγκατεστημένη ισχύς (kW): 5.9

Εγκατεστημένη ισχύς που ελέγχεται μόνο με αισθητήρες ΦΦ (kW):

Εγκατεστημένη ισχύς που ελέγχεται μόνο με αισθητήρες παρουσίας (kW):

Εγκατεστημένη ισχύς που ελέγχεται με αισθητήρες Φ.Φ. και παρουσίας (kW):

Περιοχή Φυσικού Φωτισμού (Φ.Φ.) (%): 75.31

Αυτοματισμοί Ελέγχου Φ.Φ.: 1. Αυτόματος

Αυτοματισμοί ανίχνευσης κίνησης: 1. Χειροκίνητος διακόπτης (αφήζ/σβέσης)

Σύστημα απομάκρυνσης θερμότητας:

Φωτισμός ασφαλείας:

Σύστημα εφεδρείας:

Ζώνες τεχνητού φωτισμού Στάθμη φωτισμού (lx)	Ποσοστό (%) (0-100)
1 1000	
2 500	
3 400	
4 300	100
5 250	
6 200	
7 100	

Εικόνα 96- Κτίριο Β –Φωτισμός led Ζώνης 3

Θέρμανση Ψύξη ZNX Ηλιακός συλλέκτης **Φωτισμός** Μηχανικός Αερισμός Ύγρανση Σ.Η.Θ. **Φωτοβολταικά** Ζώνη 1

Τα φωτοβολταικά συστήματα είναι κοινά για όλες τις ζώνες.

A/A	Τύπος	Συν. Α (-)	Επιφάνεια (m ²)	Ισχύς (KW)	γ (deg)	β (deg)	F _s (-)	
1	Πολυκρυσταλλικό	0.170	500.000	50.000	180°	20	1.000	✘

Εικόνα 97-Κτίριο Α-ΑΠΕ

Θέρμανση	Ψύξη	ZNX	Ηλιακός συλλέκτης	Φωτισμός	Μηχανικός Αερισμός	Υγρανση	Σ.Η.Θ.	Φωτοβολταϊκά	Ζώνη 1
Τα φωτοβολταϊκά συστήματα είναι κοινά για όλες τις ζώνες.									
A/A	Τύπος	Συν. Α (-)	Επιφάνεια (m ²)	Ισχύς (KW)	γ (deg)	β (deg)	F _s (-)		
1	Πολυκρυσταλλικό	0.170	750.000	75.000	180°	20	1.000	✘	

Εικόνα 98-ΑΠΕ-ΚΤΙΡΙΟ Β

Υπάρχον κτίριο

Ενεργειακές απαιτήσεις (kWh/m ²)		Ιαν.	Φεβ.	Μαρ.	Απρ.	Μαι.	Ιουν.	Ιουλ.	Αυγ.	Σεπ.	Οκτ.	Νοε.	Δεκ.	Ετήσιο
▶	Θέρμανση	7,8	6,5	4,5	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	4,7	24,6
	Ψύξη	0,0	0,0	0,0	0,0	4,5	17,3	22,8	22,1	7,0	0,0	0,0	0,0	73,7
	Υγρανση	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	ZNX	1,9	1,8	1,9	1,7	1,5	1,2	1,1	1,1	1,2	1,4	1,6	1,8	18,3

Ενεργειακή κατανάλωση (kWh/m ²)		Ιαν.	Φεβ.	Μαρ.	Απρ.	Μαι.	Ιουν.	Ιουλ.	Αυγ.	Σεπ.	Οκτ.	Νοε.	Δεκ.	Ετήσιο
▶	Θέρμανση	10,7	9,1	7,2	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	3,2	7,5	39,7
	Ηλιακή ενέργεια για θέρμανση χώρων	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Ψύξη	0,0	0,0	0,0	0,0	2,8	9,2	12,0	11,6	4,1	0,0	0,0	0,0	39,7
	ZNX	0,8	0,7	0,7	0,7	0,6	0,5	0,4	0,4	0,5	0,6	0,6	0,7	7,2
	Ηλιακή ενέργεια για ζεστό νερό χρήσης	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Φωτισμός	6,0	5,5	6,0	5,8	6,0	5,8	6,0	6,0	5,8	6,0	5,8	6,0	71,1
	Ενέργεια απο φωτοβολταϊκά - ΣΗΘ	3,9	4,4	6,3	7,8	9,3	9,7	10,0	9,5	8,0	6,3	4,6	3,8	83,5
	Σύνολο	17,5	15,3	13,9	7,9	9,5	15,6	18,4	18,1	10,4	7,2	9,7	14,2	157,8

Πηγή ενέργειας		Κατανάλωση καυσίμων (kWh/m ²)	Εκπομπές CO ₂ (kg/m ²)
▶	Ηλεκτρισμός	44,1	43,6
	Πετρέλαιο	31,3	8,3
	Φυσικό αέριο	0,0	0,0
	Άλλα ορυκτά καύσιμα	0,0	0,0
	Ηλιακή	0,0	0,0
	Βιομάζα	0,0	0,0
	Γεωθερμία	0,0	0,0
	Άλλο ΑΠΕ	0,0	0,0
	Σύνολο	157,8	51,9

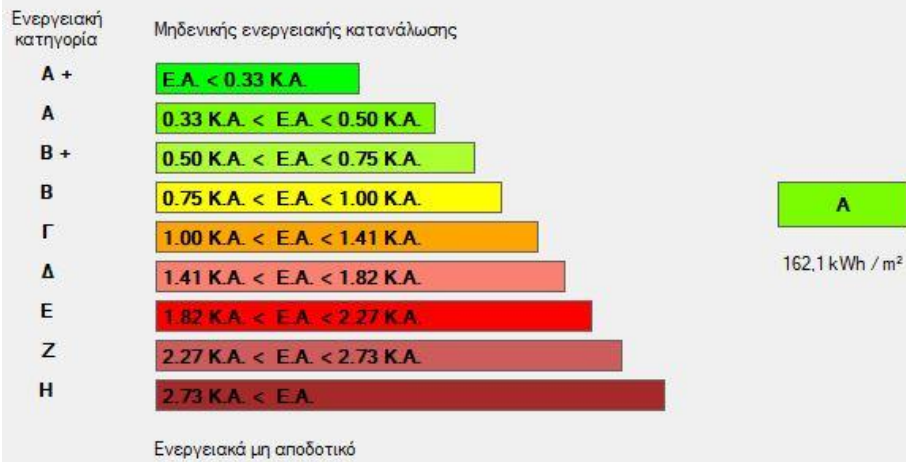
Εικόνα 99-Κτίριο Α-Απαιτήσεις και κατανάλωση

Ενεργειακές απαιτήσεις (kWh/m ²)		Ιαν.	Φεβ.	Μαρ.	Απρ.	Μαι.	Ιουν.	Ιουλ.	Αυγ.	Σεπ.	Οκτ.	Νοε.	Δεκ.	Ετήσιο
►	Θέρμανση	6,6	5,6	3,8	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	4,1	21,1
	Ψύξη	0,0	0,0	0,0	0,0	4,3	16,2	21,1	20,5	6,6	0,0	0,0	0,0	68,6
	Υγρανση	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	ZNX	2,0	1,8	1,9	1,7	1,5	1,3	1,2	1,1	1,2	1,4	1,6	1,9	18,5

Ενεργειακή κατανάλωση (kWh/m ²)		Ιαν.	Φεβ.	Μαρ.	Απρ.	Μαι.	Ιουν.	Ιουλ.	Αυγ.	Σεπ.	Οκτ.	Νοε.	Δεκ.	Ετήσιο
►	Θέρμανση	7,0	5,9	4,3	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	1,3	4,5	24,5
	Ηλιακή ενέργεια για θέρμανση χώρων	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Ψύξη	0,0	0,0	0,0	0,0	4,2	14,4	17,1	16,8	5,3	0,0	0,0	0,0	57,8
	ZNX	2,1	1,9	2,1	1,8	1,7	1,4	1,2	1,2	1,3	1,5	1,7	2,0	19,9
	Ηλιακή ενέργεια για ζεστό νερό χρήσης	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Φωτισμός	6,0	5,5	6,0	5,8	6,0	5,8	6,0	6,0	5,8	6,0	5,8	6,0	71,1
	Ενέργεια απο φωτοβολταϊκά - ΣΗΘ	4,0	4,5	6,4	8,0	9,5	9,9	10,3	9,7	8,2	6,5	4,8	3,9	85,5
	Σύνολο	15,1	13,3	12,4	8,6	11,9	21,6	24,3	24,0	12,4	8,2	8,8	12,5	173,3

Πηγή ενέργειας		Κατανάλωση καυσίμων (kWh/m ²)	Εκπομπές CO ₂ (kg/m ²)
►	Ηλεκτρισμός	52,1	51,5
	Πετρέλαιο	39,0	10,3
	Φυσικό αέριο	0,0	0,0
	Άλλα ορυκτά καύσιμα	0,0	0,0
	Ηλιακή	0,0	0,0
	Βιομάζα	0,0	0,0
	Γεωθερμία	0,0	0,0
	Άλλο ΑΠΕ	0,0	0,0
	Σύνολο	173,3	61,8

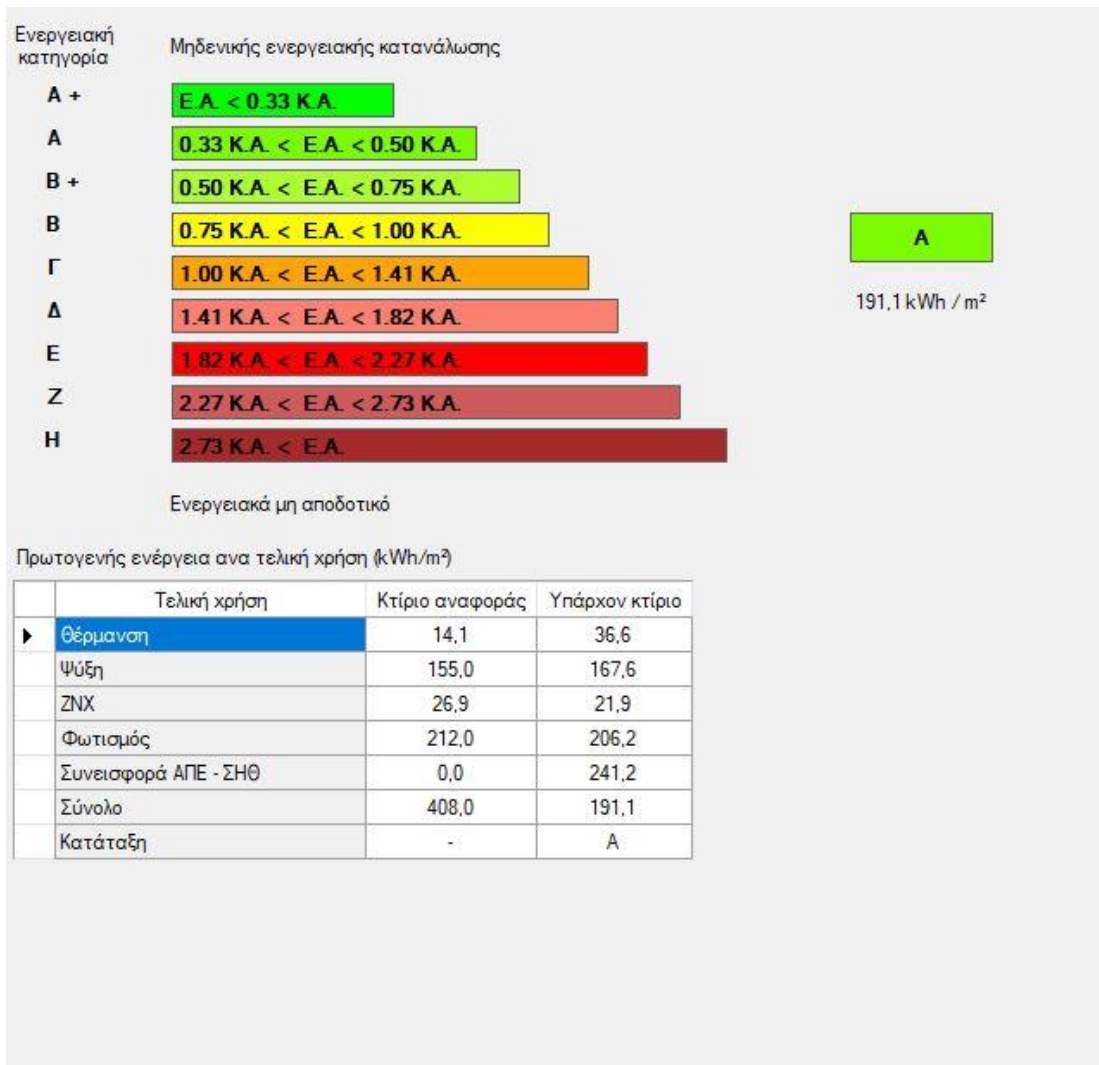
Εικόνα 100-Κτίριο Β-Απαιτήσεις και κατανάλωση



Πρωτογενής ενέργεια ανα τελική χρήση (kWh/m²)

	Τελική χρήση	Κτίριο αναφοράς	Υπάρχον κτίριο
►	Θέρμανση	44,7	71,7
	Ψύξη	98,1	115,3
	ZNX	26,6	7,9
	Φωτισμός	212,0	206,3
	Συνεισφορά ΑΠΕ - ΣΗΘ	0,0	239,1
	Σύνολο	381,4	162,1
	Κατάταξη	-	A

Εικόνα 101-Κτίριο A-Κατάταξη



Εικόνα 102-Κτίριο Β- Κατάταξη

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΚΤΙΡΙΟΥ Α

ΤΕΛΙΚΗ ΧΡΗΣΗ	ΚΤΙΡΙΟ ΑΝΑΦΟΡΑΣ	ΥΠΑΡΧΟΝ ΚΤΙΡΙΟ	ΣΕΝΑΡΙΟ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ
ΘΕΡΜΑΝΣΗ	44,7	35,0	71,7
ΨΥΞΗ	98,1	253,4	115,3
ΖΝΧ	26,6	7,9	7,9
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	212	283,6	206,3
ΣΥΝ ΑΠΕ ΣΗΘ	0	0	239,1
ΣΥΝΟΛΟ	381,4	579,9	162,1
ΚΑΤΑΤΑΞΗ	Β	Δ	Α

ΤΕΛΙΚΗ ΧΡΗΣΗ	ΚΤΙΡΙΟ ΑΝΑΦΟΡΑΣ	ΥΠΑΡΧΟΝ ΚΤΙΡΙΟ	ΣΕΝΑΡΙΟ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ
ΘΕΡΜΑΝΣΗ	14,1	50,8	36,6
ΨΥΞΗ	155,0	282,3	167,6
ΖΝΧ	16,9	7,9	7,9
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	212,0	283,6	206,3
ΣΥΝ ΑΠΕ ΣΗΘ	0	0	241,2
ΣΥΝΟΛΟ	408,0	624	191,1
ΚΑΤΑΤΑΞΗ	Β	Δ	Α

Επιτυγχάνεται εξοικονόμηση 70,00% σε πρωτογενή ενέργεια

ΤΡΙΣΔΙΑΣΤΑΤΗ ΑΠΕΙΚΟΝΗΣΗ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΟΥ



Εικόνα 103



Εικόνα 104



Εικόνα 105



Εικόνα 106



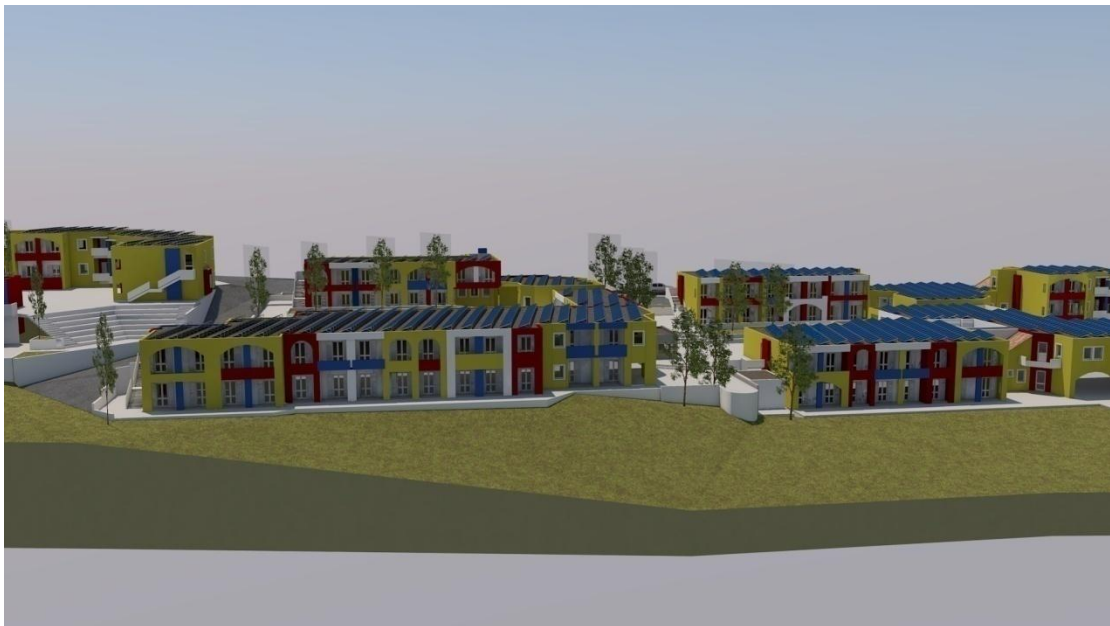
Εικόνα 107



Εικόνα 108



Εικόνα 109



Εικόνα 110



Εικόνα 111



Εικόνα 112



Εικόνα 113

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΠΕΝΔΥΤΙΚΩΝ ΠΡΟΤΑΣΕΩΝ

ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

Επειδή μία επένδυση εξ' ορισμού ενέχει κινδύνους και αβεβαιότητες ως προς το τοποθετούμενο κεφάλαιο παρουσιάστηκε ανάγκη για αξιολόγηση της επένδυσης πριν αυτή γίνει. Έτσι με τη χρηματοοικονομική αξιολόγηση μιας επενδυτικής πρότασης αξιολογούνται οι ταμειακές ροές της επένδυσης ώστε με τιμές που θα ληφθούν από παραγόμενους δείκτες να συγκριθούν δύο διαφορετικές επενδύσεις ή να υπολογιστεί αν μία συγκεκριμένη επένδυση είναι αποδοτική ή όχι. Σε κάθε επένδυση λοιπόν αναζητείται ο υπολογισμός των εξόδων ανά την πορεία της (εκροές) και των εσόδων (εισροές) που σχετίζονται με αυτή (cash flow analysis). Στην περίπτωση μας θα ασχοληθούμε με την καθαρή παρούσα αξία NPV και τον εσωτερικό βαθμό απόδοσης IRR.

ΚΑΘΑΡΗ ΠΑΡΟΥΣΑ ΑΞΙΑ

Καθαρή Παρούσα Αξία (ΚΠΑ) είναι το άθροισμα των παρουσών αξιών των εισερχόμενων και εξερχόμενων ταμειακών ροών κατά τη διάρκεια μιας χρονικής περιόδου. Μετράει το πλεόνασμα ή την έλλειψη ταμειακών ροών, σε όρους παρούσας αξίας, σε σχέση με το κόστος κεφαλαίων που χρησιμοποιήθηκαν για μια επένδυση.

- **μηδενική** καθαρή παρούσα αξία (ΚΠΑ = 0) σημαίνει ότι τα έσοδα από το έργο αποπληρώνουν την αρχική επένδυση, χωρίς όφελος ή ζημιά για τον επενδυτή
- **θετική** καθαρή παρούσα αξία (ΚΠΑ>0) σημαίνει ότι η επένδυση είναι κερδοφόρα
- **αρνητική** καθαρή παρούσα αξία (ΚΠΑ<0) σημαίνει ότι η επένδυση καταλήγει σε ζημιά

Καθαρή Παρούσα Αξία = Παρούσα Αξία – Κόστος επένδυσης

Αποτελεί μια τυποποιημένη μέθοδο που χρησιμοποιεί την έννοια της χρονικής αξίας του χρήματος για την εκτίμηση μακροπρόθεσμων επενδύσεων. Η χρονική αξία του χρήματος στα χρηματοοικονομικά, υπαγορεύει ότι ο χρόνος έχει επιπτώσεις στην αξία των ταμειακών ροών.

$$ΚΠΑ = \sum_{t=1}^N \frac{\text{Ταμειακές Εισροές}}{(1+r)^t} - \text{Αρχική Επένδυση}$$

t = Χρονική περίοδος
N = Χρονική διάρκεια της επένδυσης
r = Προεξοφλητικό επιτόκιο

Εικόνα 114-Καθαρή Παρούσα Αξία

Αξίζει να σημειώσουμε ότι στην περίπτωση μας αφού χρησιμοποιούμε ίδια κεφάλαια έχουμε επιτόκιο 2%.

ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΣ ΒΑΘΜΟΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ

Η μέθοδος του εσωτερικού βαθμού απόδοσης (EBA-IRR) δείχνει την απόδοση ενός επενδυτικού προγράμματος. Ο εσωτερικός βαθμός απόδοσης είναι το προεξοφλητικό επιτόκιο το οποίο εξισώνει την παρούσα αξία των πρόσθετων ετήσιων ταμειακών ροών μετά από φόρους οι οποίες προέρχονται από το πρόγραμμα, με το αρχικό κόστος του προγράμματος. Με άλλα λόγια, ο εσωτερικός βαθμός απόδοσης είναι το προεξοφλητικό επιτόκιο το οποίο μηδενίζει την καθαρή παρούσα αξία του προγράμματος. Ο εσωτερικός βαθμός απόδοσης μιας επένδυσης υπολογίζεται ως εξής: εξισώνοντας την παρούσα αξία της αναμενόμενης καθαρής εισροής μετρητών με την παρούσα αξία της εκροής μετρητών.

$$CF_0 = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1 + IRR)^t}$$

Εικόνα 115- Εσωτερικός Βαθμός Απόδοσης

Όπου:

- CF_t : η πρόσθετη ετήσια ταμειακή ροή (η ταμειακή ροή μπορεί να πάρει θετική ή αρνητική τιμή), μετά από φόρους του
- t =έτη
- IRR= εσωτερικός βαθμός απόδοσης

Εάν ο εσωτερικός βαθμός απόδοσης είναι μεγαλύτερος ή ίσος με την απαιτούμενη απόδοση, η επένδυση γίνεται αποδεκτή. Στην αντίθετη περίπτωση, η πρόταση απορρίπτεται.

ΕΚΠΡΟΣ-ΚΟΣΤΗ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΩΝ

Το κόστος κάθε παρέμβασης έχει ληφθεί βάσει των αναλυτικών τιμολογίων ηλεκτρομηχανολογικών μελετών του υπουργείου μεταφορών που αφορά οικοδομικά έργα με την πρόσφατη αναθεώρηση για την κάθε εργασία (ΦΕΚ 1746/Β'/2017). Αντικείμενο του παρόντος είναι ο καθορισμός των τιμών μονάδος με τις οποίες θα εκτελεσθεί το έργο, όπως προδιαγράφεται σε δημοπράτησης που ορίζονται σε διακήρυξη δημόσιου έργου. Στις τιμές μονάδος του παρόντος Τιμολογίου, που αναφέρονται σε μονάδες περαιωμένης εργασίας και ισχύουν ενιαία για όλες τις εργασίες που θα εκτελεσθούν στην περιοχή του έργου. Περιλαμβάνονται όλες οι απαιτούμενες δαπάνες για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση των εργασιών του έργου, σύμφωνα με τους όρους του παρόντος, των τευχών και σχεδίων της μελέτης και των υπολοίπων τευχών δημοπράτησης. Κάθε δαπάνη γενικά, έστω και αν δεν κατονομάζεται ρητά αλλά είναι απαραίτητη για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της μονάδας κάθε εργασίας. Οι δαπάνες των κάθε είδους επιβαρύνσεων στα υλικά από φόρους, δασμούς, ειδικούς φόρους κ.λπ. πλην Φόρου Προστιθέμενης Αξίας (Φ.Π.Α.) συμπεριλαμβάνονται

Συνεπώς για την τοποθέτηση φωτοβολταϊκού πάρκου ονομαστικής ισχύος 250Kw:

Φωτοβολταϊκά πάνελ ενδεδειγμένου τύπου τύπου Luxor Solar 250W διαστάσεων 1,64x0,99μ					
Ηλεκτρικώς τοποθετημένα	HAM 7 (100%)	Σχ.ΑTHE 9466	550	175,69	96.629,50
Μετατροπέας συνεχούς – εναλλασσόμενου ρεύματος (inverter) ενδεδειγμένου τύπου SMA SUNNY TRIPOWER 12.000TL	HAM 7 (100%)	Σχ.ΑTHE 9466	20	1801,06	36.021,20
Πίνακας συνεχούς ρεύματος (DC)	HAM 52 (100%)	Σχ.ΑTHE 8840.4.6	4	2002,93	8.011,72
Πίνακας εναλλασσόμενου ρεύματος (AC) κατάλληλων διαστάσεων στεγανός για τοποθέτηση σε εξωτερικό χώρο.	HAM 52 (100%)	Σχ.ΑTHE 8840.4.6	4	3503,38	14.013,52
Βασιστάσεων στεγανός για τοποθέτηση σε εξωτερικό χώρο.	HAM 52 (100%)	Σχ.ΑTHE 8840.4.6	4	1003,33	4.013,32
Ηλεκτρικό καλώδιο DC SOLAR 6mm ² (μαύρο + κόκκινο)	HAM 43 (100%)	Σχ.ΑTHE 8751.1.5	4000	2,4	9.600,00
Σωλήνας ηλεκτρικών γραμμών, πλαστικός από PVC, βαρέος τύπου, ευθύς ή εύκαμπτος, διαμέτρου Ø16mm	HAM 41 (100%)	Σχ.ΑTHE 8733.1.4	4000	6,38	25.520,00
Σωλήνας ηλεκτρικών γραμμών, πλαστικός από PVC, βαρέος τύπου, ευθύς ή εύκαμπτος, διαμέτρου Ø32mm	HAM 41 (100%)	Σχ.ΑTHE 8733.1.4	80	9,65	772,00
Καλώδιο τύπου J1VV-U,R,S [NYY] διατομής 5x10mm ²	HAM 47 (100%)	Σχ.ΑTHE 8774.6.5	120	16,8	2.016,00
Καλώδιο τύπου J1VV-U,R,S [NYY] διατομής 4x50mm ²	HAM 47 (100%)	Σχ.ΑTHE 8774.6.7	200	51,03	10.206,00
Μεταλλική σκάρα καλωδίων 100mmx60mm	HAM 34 (100%)	Σχ.ΑTHE 8737.3.2.1	360	9,19	3.308,40
Πλαστικό κανάλι καλωδίων τύπου LEGRAND DLP,	HAM 41 (100%)	Σχ.ΑTHE 8741.2	80	29,98	2.398,40
Ακίδα συλλογής αντικεραιικών πληγμάτων 0,8M	HAM 45 (100%)	Σχ.ΑTHE 8838.1.5.1	20	45,36	907,20
Αγωγός γυμνός, χάλκινος, πολυκλώνος, διατομής 25mm ²	HAM 45 (100%)	Σχ.ΑTHE 8757.2.3	1200	4,68	5.616,00
Αγωγός γυμνός, χάλκινος, πολυκλώνος, διατομής 16mm ²	HAM 45 (100%)	Σχ.ΑTHE 8757.2.2	320	3,4	1.088,00
Ηλεκτρόδια γείωσης κατάλληλων διαστάσεων	HAM 45 (100%)	Σχ.ΑTHE 8838.1.1.1	40	62,82	2.512,80
Σύνδεσμος για ισοδυναμική σύνδεση	HAM 45 (100%)	Σχ.ΑTHE 8838.1.5.1	100	20,94	2.094,00
Απαραίτητες διακοές και τεγίδες	OIK65.42	Σχ.ΟΙΚ 65.60	1	12.000,00	12.000,00
					236.728,06

Εικόνα 116-Κόστος εγκατάστασης Φ/Β

Φωτιστικό σώμα ψευδοροφής με λαμπτήρα LED για τοποθέτηση εντός με διάμετροmm με λαμπτήρα 40W	ΗΛΑΜ 60 (100%)	ΑΤΗΕ 8972 Σχετικό 3	2238	48,05	107.535,90
--	----------------	---------------------	------	-------	------------

Εικόνα 117-Κόστος Led

Κλιματιστική μονάδα τούρου, τύπου split-unit ισχύος 9000btu/h στην ψύξη και 9800btu/h στη θέρμανση, τεχνολογίας inverter, ενεργειακής κατηγορίας A/A, μαζί με όλα τα απαραίτητα υλικά συνδέσεως (χαλκοσωλήνας, σωλήνας αποχέυσης, μόνωση) και την εργασία τοποθέτησης συνδέσεως και πλήρους εγκαταστάσεως για την ομαλή λειτουργία. Η μονάδα θα συνδεθεί ηλεκτρικά στον πίνακα του χώρου στον οποίο έχει προβλεφθεί η τοποθέτηση ξεχωριστού μικροαυτόματου για τον κλιματισμό.	Άρθρο ΑΤΗΕ Ν.8530	192	592,96	113.848,32
--	-------------------	-----	--------	------------

Εικόνα 118-Κόστος μονάδων A/C (ηλμ 32)

ΕΙΣΠΡΟΣ

Φωτοβολταϊκό πάρκο: Η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από τον ήλιο είναι εξαιρετικά προβλέψιμη. Αυτό που ενδιαφέρει, είναι πόσες κιλοβατώρες θα δώσει το σύστημά σε ετήσια βάση. Σε γενικές γραμμές, ένα φωτοβολταϊκό σύστημα στην Ελλάδα παράγει κατά μέσο όρο ετησίως περί τις 1.150-1.450 κιλοβατώρες ανά εγκατεστημένο κιλοβάτ (KWh/KWp ανά έτος) ανάλογα με την κλίση, την περιοχή, τη σκίαση κτλ. Θεωρώντας λόγω της μεγάλης τοποθετημένης κλίσης μία παραγωγή κατά μέσο όρο 1250 KWh/KWp έχουμε $1250 \cdot 250 = 312.500$ KWh/έτος. Αφαιρείται κάθε χρόνο πτώση απόδοσης 3%.

Φωτισμός: θεωρώντας ότι τα φώτα λειτουργούν 10 ώρες τη μέρα κατά το έτος στα κτίρια Α και Γ έχουμε $24,96 \text{ KW} \cdot 365 \text{d} \cdot 6,5 \text{h} \cdot 2 = 127.545,6$ KWh με λαμπτήρες γραμμικού φθορισμού

Αντίστοιχα για τα κτίρια Β και Δ $36,54 \text{ KW} \cdot 365 \text{d} \cdot 7 \text{h} \cdot 2 = 186.719,4$ KWh

Αντικαθιστώντας τους λαμπτήρες με led έχουμε:

Κτίρια Α και Γ: $18,15 \text{ KWh} \cdot 365 \text{d} \cdot 7 \text{h} \cdot 2 = 92.746,5$ KWh

Κτίρια Β και Δ : $26,58 \text{ KWh} \cdot 365 \text{d} \cdot 7 \text{h} \cdot 2 = 135.823,8$ KWh

Συνεπώς η εξοικονόμηση είναι $127.545,6 - 92.746,5 + 186.719,4 - 135.823,8 = 85.694,7$ KWh/έτος)

Για τις αντλίες θερμότητας αέρα/αέρα έχουμε υπολογίσει το κόστος εγκατάστασης. Όμως στην πραγματικότητα δεν υπάρχουν πραγματικές ενεργειακές καταναλώσεις. Είμαστε λοιπόν αναγκασμένοι να λάβουμε στοιχεία από τις μονάδες πρωτογενούς ενέργειας ώστε να γίνει μία εκτίμηση επένδυσης. Συνεπώς:

Κτίριο A: $253,47\text{KWh}/\text{τμ}-115,37\text{KWh}/\text{τμ}=138,17\text{KWh}/\text{τμ}$

Από Εικόνα 119- Συντελεστές μετατροπής σε μονάδες πρωτογενούς ενέργειας $138,17/2,9=47,62\text{ KWh}/\text{τμ}$

Κτίριο B: $282,3-167,6=114,7\text{ KWh}/\text{τμ}$ οπότε αντίστοιχα :

$114,7/2,9 =39,55\text{ KWh}/\text{τμ}$

Συνολικά για τα 4 κτίρια έχουμε:

$47,62\text{ KWh}/\text{τμ} * 1783,5\text{τμ} * 2\text{κτ} + 39,5547,62\text{ KWh}/\text{τμ} * 2612,14\text{τμ} * 2\text{κτ} = 169860,54 + 206620,27 = 376.480,81\text{ KWh}$

Αν θεωρηθεί ότι το ΠΕΑ υπολογίζει 24ωρη λειτουργία ενώ η ουσιαστική απαίτηση για ψύξη ανέρχεται στις 6 ώρες την ημέρα σε μέση λειτουργία:

$376.480,81\text{ KWh} * 12/24\text{h} * 0,5 = 47.060,11\text{ KWh}$ εξοικονόμηση

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

Κάθε KWh θεωρήθηκε ότι έχει κόστος 0,15 ευρώ. Συνεπώς:

	1 (LED)	2 (ΦB)	3(A/C)	4 (Total)
Years	- 107.000,00 €	- 236.718,00 €	- 113.848,00 €	- 457.566,00 €
1	12.854,21 €	46.000,00 €	14.000,00 €	72.854,21 €
2	12.854,21 €	44.620,00 €	14.000,00 €	71.474,21 €
3	12.854,21 €	43.281,40 €	14.000,00 €	70.135,61 €
4	12.854,21 €	41.982,96 €	14.000,00 €	68.837,16 €
5	12.854,21 €	40.723,47 €	14.000,00 €	67.577,67 €
6	12.854,21 €	39.501,77 €	14.000,00 €	66.355,97 €
7	12.854,21 €	38.316,71 €	14.000,00 €	65.170,92 €
8	12.854,21 €	37.167,21 €	14.000,00 €	64.021,42 €
9	12.854,21 €	36.052,19 €	14.000,00 €	62.906,40 €
10	12.854,21 €	34.970,63 €	14.000,00 €	61.824,83 €
11	12.854,21 €	33.921,51 €	14.000,00 €	60.775,71 €
12	12.854,21 €	32.903,86 €	14.000,00 €	59.758,07 €
NPV:	28.937,60 €	179.959,23 €	34.206,78 €	243.103,61 €
IRR:	6%	13%	7%	10%

Εικόνα 120- Παρούσα αξία και εσωτερικός βαθμός απόδοσης της επένδυσης

ΣΧΟΛΙΑ

Εφόσον όπως προαναφέρθηκε θεωρήθηκε ότι κάνουμε την επένδυση με ίδια κεφάλαια το κόστος κεφαλαίου είναι 2% και συνεπώς η επένδυση θεωρείται πολύ αποδοτική.

Ξένα Κεφάλαια	Ίδια Κεφάλαια	Κόστος Κεφαλαίου
100%	0%	8%
90%	10%	7%
80%	20%	7%
70%	30%	6%
60%	40%	6%
50%	50%	5%
40%	60%	4%
30%	70%	4%
20%	80%	3%
10%	90%	3%
0%	100%	2%

Εικόνα 121-κόστος κεφαλαίου

Σε περίπτωση που σύμφωνα με τον παραπάνω πίνακα είχαμε ένα κόστος κεφαλαίου 6% λόγω δανειδότησης ο πίνακας μας θα έπαιρνε την παρακάτω μορφή:

	1 (LED)	2 (ΦΒ)	3(A/C)	4 (Total)
Years	- 107.000,00 €	- 236.718,00 €	- 113.848,00 €	- 457.566,00 €
1	12.854,21 €	46.000,00 €	14.000,00 €	72.854,21 €
2	12.854,21 €	44.620,00 €	14.000,00 €	71.474,21 €
3	12.854,21 €	43.281,40 €	14.000,00 €	70.135,61 €
4	12.854,21 €	41.982,96 €	14.000,00 €	68.837,16 €
5	12.854,21 €	40.723,47 €	14.000,00 €	67.577,67 €
6	12.854,21 €	39.501,77 €	14.000,00 €	66.355,97 €
7	12.854,21 €	38.316,71 €	14.000,00 €	65.170,92 €
8	12.854,21 €	37.167,21 €	14.000,00 €	64.021,42 €
9	12.854,21 €	36.052,19 €	14.000,00 €	62.906,40 €
10	12.854,21 €	34.970,63 €	14.000,00 €	61.824,83 €
11	12.854,21 €	33.921,51 €	14.000,00 €	60.775,71 €
12	12.854,21 €	32.903,86 €	14.000,00 €	59.758,07 €
NPV:	767,65 €	98.152,60 €	3.525,82 €	102.446,06 €
IRR:	6%	13%	7%	10%

Εικόνα 122-NPV και IRR με 6% κόστος κεφαλαίου

Παρατηρείται λοιπόν ότι ο εσωτερικός βαθμός απόδοσης παραμένει ίδιος διότι δεν έχει συμπεριληφθεί αποπληρωμή τόκων δανείου (όπως θα συνέβαινε σε περίπτωση επιχορήγησης μόνο του επιτοκίου από ευρωπαϊκό πρόγραμμα π.χ Εξοικονομώ για κατοικίες) αλλά αλλάζει ριζικά η καθαρή παρούσα αξία. Με λίγα λόγια και πάλι θα ήταν συμφέρουσα η επένδυση ιδιαίτερα εάν δεν προβαίναμε σε αλλαγή φωτισμού αλλά η απόσβεση του κεφαλαίου θα συνέβαινε μεταγενέστερα.

Σε περίπτωση που θεωρούσαμε ότι λαμβάνουμε δάνειο στο 50% και το δωδέκατο έτος πληρώναμε τους φόρους χωρίς ανατοκισμό (συγκεκριμένο ποσό για όλο το δάνειο σε κάθε παρέμβαση) θα είχαμε:

	1 (LED)	2 (ΦΒ)	3(A/C)	4 (Total)
Years	- 107.000,00 €	- 236.718,00 €	- 113.848,00 €	- 457.566,00 €
1	12.854,21 €	46.000,00 €	14.000,00 €	72.854,21 €
2	12.854,21 €	44.620,00 €	14.000,00 €	71.474,21 €
3	12.854,21 €	43.281,40 €	14.000,00 €	70.135,61 €
4	12.854,21 €	41.982,96 €	14.000,00 €	68.837,16 €
5	12.854,21 €	40.723,47 €	14.000,00 €	67.577,67 €
6	12.854,21 €	39.501,77 €	14.000,00 €	66.355,97 €
7	12.854,21 €	38.316,71 €	14.000,00 €	65.170,92 €
8	12.854,21 €	37.167,21 €	14.000,00 €	64.021,42 €
9	12.854,21 €	36.052,19 €	14.000,00 €	62.906,40 €
10	12.854,21 €	34.970,63 €	14.000,00 €	61.824,83 €
11	12.854,21 €	33.921,51 €	14.000,00 €	60.775,71 €
12	2.854,21 €	12.903,00 €	4.000,00 €	19.757,21 €
NPV:	1.361,68 €	104.989,27 €	4.669,15 €	111.020,10 €
IRR:	5%	13%	6%	9%

Εικόνα 123 -NPV και IRR με 5% κόστος κεφαλαίου με καταβολή τόκων στο 12^ο έτος

Όπου φαίνεται ότι ο εσωτερικός βαθμός απόδοσης πέφτει. Ομοίως και η καθαρή παρούσα αξία.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- * Σημειώσεις μαθήματος αξιολόγησης επενδυτικών προτάσεων-Καραπιδάκης Εμμανουήλ, Αναπληρωτής καθηγητής
- * Χρηματοοικονομική Αξιολόγηση Επενδύσεων- Βασική Θεωρία-ΤΕΙ ΚΡΗΤΗΣ
- * ΤΟΤΕΕ_20701-1_2017
- * «ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ Τ.Ο.Τ.Ε.Ε.20701-4 : ΟΔΗΓΙΕΣ ΚΑΙ ΕΝΤΥΠΑ ΕΚΘΕΣΕΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΕΩΝ ΚΤΗΡΙΩΝ, ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ»
- * Ενεργειακή απόδοση κτιρίων και δημόσιες πολιτικές- Χαράλαμπος Κουτρούλης
- * Ανάλυση αποτελεσμάτων ΠΕΑ τριτογενούς τομέα-Πετρολιάγκη Μαργαρίτα
- * Παρουσίαση : «Ενεργειακά Χαρακτηριστικά Πιστοποιητικών Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων»
- * ΚΕΝΑΚ ΔΕΠΕΑ/οικ.178581
- * Ιστότοπος ΦΕΚ <http://www.et.gr/index.php/anazitiseis>
- * Ιστότοπος υπουργείου εργασίας <http://www.ypakp.gr/>
- * Ιστότοπος υπουργείου περιβάλλοντος
- * Ιστότοπος ΚΑΠΕ
- * Ιστότοπος ΤΕΕ <https://web.tee.gr/>

