

ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

Διεύθυνση Τεχνικών Υπηρεσιών

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΕΙΦΟΡΙΑΣ ΤΟΥ Ε.Μ.Π.
ΑΠΟ ΤΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ**

Μιχάλης Ν. Χριστόλης

**Πολιτικός Μηχανικός – Περιβαλλοντολόγος ΔΕΑ
Προϊστάμενος Τμήματος Μελετών / ΔΤΥ**

Αθήνα

7 Ιουνίου 2012

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΕΙΦΟΡΙΑΣ ΤΟΥ Ε.Μ.Π. ΑΠΟ ΤΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ

ΤΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ:

**ΕΠΙΤΑΚΤΙΚΗ ΑΝΑΓΚΗ
ΓΙΑ ΜΕΙΩΣΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ ΚΤΗΡΙΑ
ΓΙΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟΥΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΥΣ ΛΟΓΟΥΣ**

Η ΛΥΣΗ:

**ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΗΡΙΩΝ
ΚΑΙ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΠΛΑΣΗ ΔΗΜΟΣΙΩΝ ΧΩΡΩΝ**

**ΤΟ Ε.Μ.Π. ΠΡΩΤΟΠΟΡΕΙ ΚΑΙ ΕΧΕΙ ΗΔΗ ΜΕΛΕΤΗΣΕΙ
ΤΕΣΣΕΡΑ ΕΡΓΑ ΕΝΤΟΣ ΤΗΣ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥΠΟΛΗΣ ΖΩΓΡΑΦΟΥ
ΠΡΟΣ ΑΥΤΗ ΤΗΝ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ**

1^ο ΕΡΓΟ

**ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΠΛΑΣΗ
ΤΩΝ ΠΛΑΤΕΙΩΝ ΚΕΝΤΡΟΥ**

ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΠΛΑΣΗ ΤΩΝ ΠΛΑΤΕΙΩΝ ΚΕΝΤΡΟΥ

ΜΕΛΕΤΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ – ΠΡΟΤΑΣΗ ΠΡΟΣ ΤΟ Κ.Α.Π.Ε.

- Πρόσκληση Κ.Α.Π.Ε.
« Βιοκλιματικές Αναπλάσεις Δημόσιων Ανοικτών Χώρων »
- Προϋπολογισμός Έργου : 4.317.000 € (με ΦΠΑ)

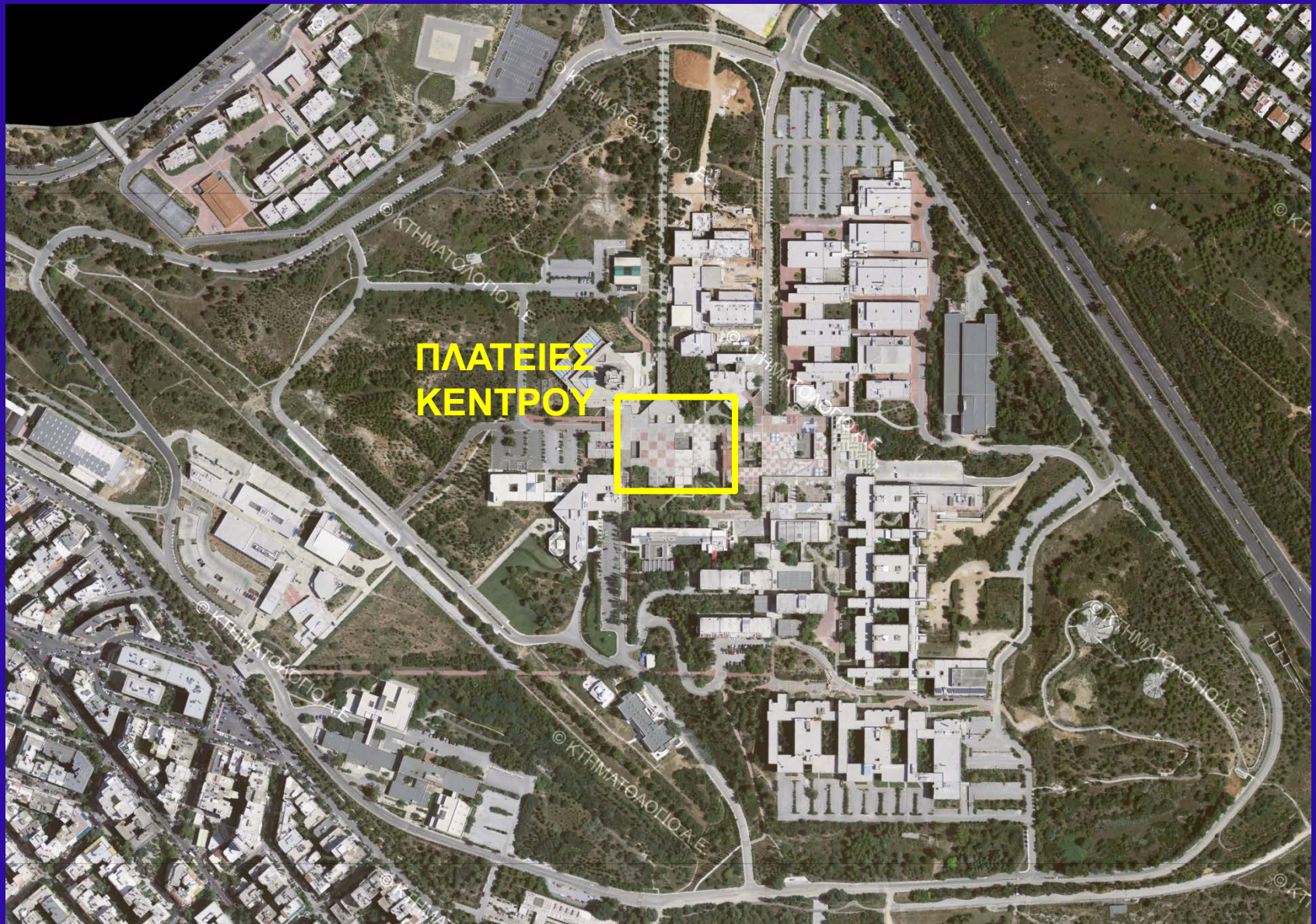
Εκπόνηση Μελέτης

- Δ/νση Τεχνικών Υπηρεσιών, σε συνεργασία με το Γραφείο Ενεργειακής Διαχείρισης Ε.Μ.Π.
- Κ. Μωραΐτης, Αναπλ. Καθ. – Σχολή Αρχ. Μηχ. – Επίβλεψη Αρχιτεκτονικής Μελέτης

Ειδικοί Επιστημονικοί Συνεργάτες

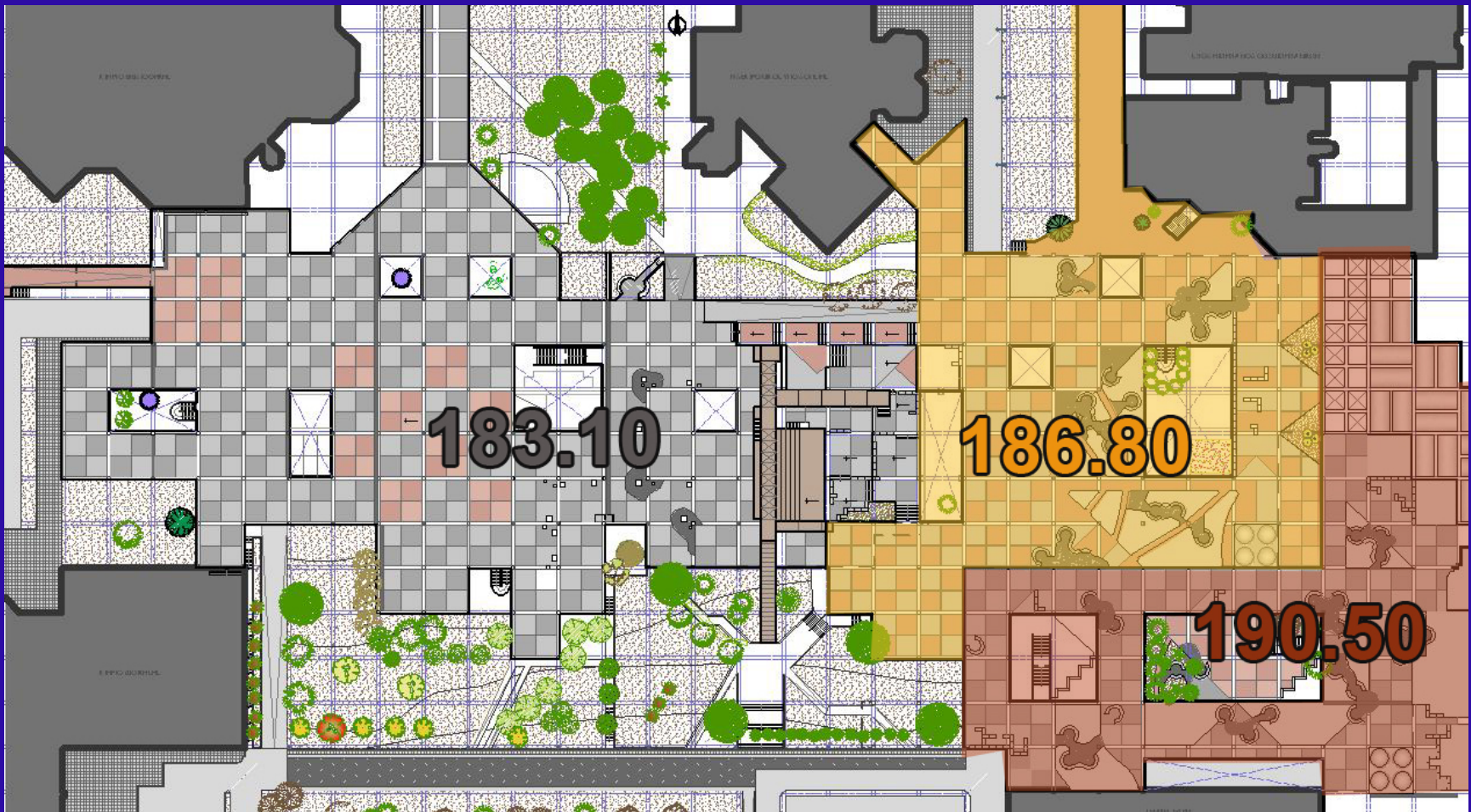
- Φρ. Τοπαλής, Καθ. - Σχολή ΗΜΜΥ
- Ι. Τζουβαδάκης, Επίκ. Καθ. – Σχολή Πολ. Μηχ.
- Ν. Χ. Μαρκάτος, Ομ. Καθ. – Σχολή Χημ. Μηχ.
- Α. Κιτρινιάρης, Αρχ. Μηχ.

ΟΡΘΟΦΩΤΟΧΑΡΤΗΣ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥΠΟΛΗΣ ΖΩΓΡΑΦΟΥ



ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΠΛΑΣΗ ΤΩΝ ΠΛΑΤΕΙΩΝ ΚΕΝΤΡΟΥ

ΚΑΤΟΨΗ ΠΛΑΤΕΙΩΝ ΚΕΝΤΡΟΥ



ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΠΛΑΣΗ ΤΩΝ ΠΛΑΤΕΙΩΝ ΚΕΝΤΡΟΥ

ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

- Επιφάνεια: 16.000 m² περίπου (ανάπτυξη σε τρία επίπεδα με υψομετρική διαφορά 3,70 m μεταξύ τους)
- Οι πλατείες κέντρου περιλαμβάνουν περιοχές στάσης, διαδρόμους κίνησης και περιφερειακές ζώνες πρασίνου
- Το επίπεδο κάτω από τις πλατείες είναι χώρος στάθμευσης αυτοκινήτων και στέγασης γραφείων
- Υλικά δαπέδου: σκυρόδεμα και τσιμεντόπλακες
- Η καθημερινή επισκεψιμότητα των πλατειών είναι πολύ περιορισμένη, ιδιαίτερα κατά τους θερινούς μήνες (λόγω μικρού βαθμού θερμικής άνεσης)

ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΠΛΑΣΗ ΤΩΝ ΠΛΑΤΕΙΩΝ ΚΕΝΤΡΟΥ

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ

- Αντικατάσταση των σκληρών τσιμεντοειδών υλικών με ψυχρά υλικά
- Αύξηση της φύτευσης στις περιφερειακές ζώνες πρασίνου, στα αίθρια και στο επίπεδο των πλατειών, με την ανάπτυξη φυτεμένων δωμαίων
- Αύξηση των σκιασμένων περιοχών με κατασκευή στεγάστρων
- Δημιουργία καθιστικών χώρων και χώρων εργασίας
- Βελτίωση του φωτισμού με εξοικονόμηση ενέργειας με χρήση και φωτοβολταϊκών συστημάτων
- Δημιουργία μικρών χώρων με υδάτινα στοιχεία
- Επεμβάσεις στεγανοποίησης των πλατειών

ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΠΛΑΣΗ ΤΩΝ ΠΛΑΤΕΙΩΝ ΚΕΝΤΡΟΥ

ΤΡΙΣΔΙΑΣΤΑΤΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΠΡΟΤΑΣΗΣ



ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΠΛΑΣΗ ΤΩΝ ΠΛΑΤΕΙΩΝ ΚΕΝΤΡΟΥ

ΠΡΟΤΑΣΗ – ΤΡΙΣΔΙΑΣΤΑΤΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ

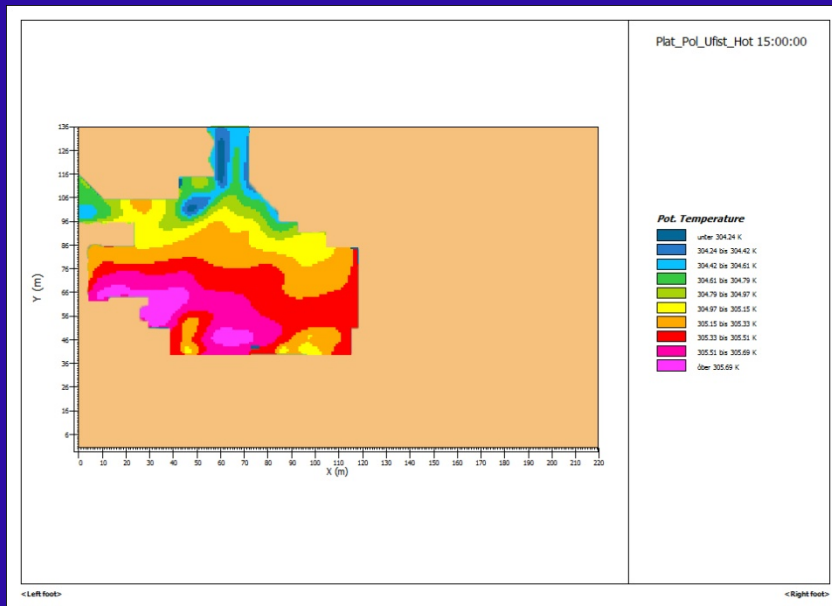


ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΠΛΑΣΗ ΤΩΝ ΠΛΑΤΕΙΩΝ ΚΕΝΤΡΟΥ

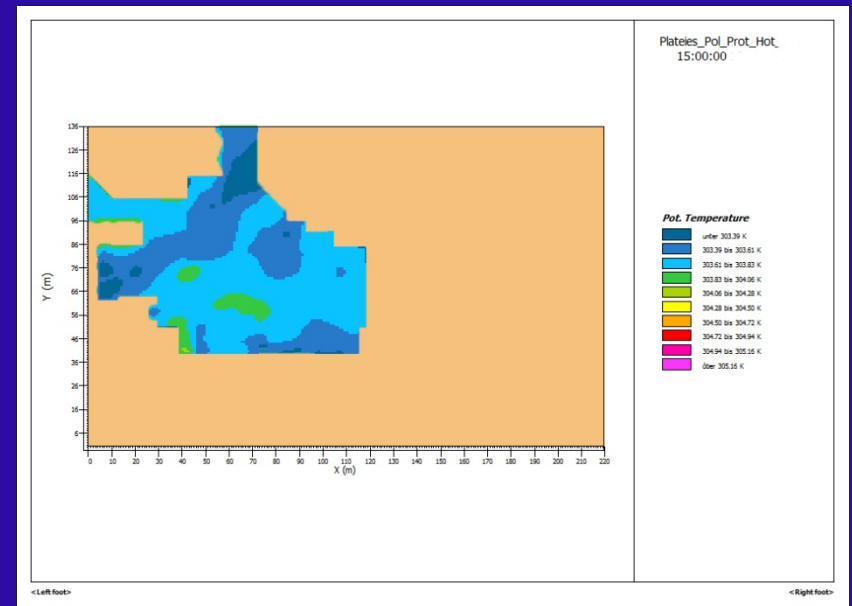
ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ

- Λογισμικό: ENVI-met v. 3.1
- Μέση μέγιστη θερινή θερμοκρασία περιβάλλοντος: - 1,6 °C
- Μέσος δείκτης θερμικής άνεσης CP : - 19,2%

Υφιστάμενη Κατάσταση



Προτεινόμενη Κατάσταση



2^ο ΕΡΓΟ

ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ
ΣΤΟ ΚΤΗΡΙΟ «ΛΑΜΠΑΔΑΡΙΟ»
ΣΧΟΛΗΣ ΑΓΡΟΝΟΜΩΝ & ΤΟΠΟΓΡΑΦΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΣΤΟ ΚΤΗΡΙΟ «ΛΑΜΠΑΔΑΡΙΟ»

ΕΡΓΟ ΥΠΕΚΑ/ ΕΠΠΕΡΑΑ

- Η πρόταση εντάχθηκε στο πρόγραμμα ΕΠΠΕΡΑΑ του ΥΠΕΚΑ
- Προϋπολογισμός έργου: 2.187.522 € (με ΦΠΑ)

ΕΚΠΟΝΗΣΗ ΠΡΟΜΕΛΕΤΗΣ

- Δ/ση Τεχνικών Υπηρεσιών & Γραφείο Ενεργειακής Διαχείρισης Ε.Μ.Π.

ΕΚΠΟΝΗΣΗ ΜΕΛΕΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ (σε εξέλιξη)

- Δ/ση Τεχνικών Υπηρεσιών σε συνεργασία με το Γραφείο Ενεργειακής Διαχείρισης Ε.Μ.Π. και με την υποστήριξη ειδικών εξωτερικών συμβούλων

ΟΡΘΟΦΩΤΟΧΑΡΤΗΣ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ ΠΟΛΗΣ ΖΩΓΡΑΦΟΥ



ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΣΤΟ ΚΤΗΡΙΟ «ΛΑΜΠΑΔΑΡΙΟ»

ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

- Επιφάνεια 8.080 m²
- Θερμαινόμενος όγκος: 30.520 m³
- Αριθμός χρηστών: 1.300 άτομα
- Ενεργειακή κατηγορία κατά ΚΕΝΑΚ: Δ

ΣΤΟΧΟΣ

- Ενεργειακή κατηγορία κατά ΚΕΝΑΚ: Β

ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΣΤΟ ΚΤΗΡΙΟ «ΛΑΜΠΑΔΑΡΙΟ»

ΒΟΡΕΙΑ ΟΨΗ



ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΣΤΟ ΚΤΗΡΙΟ «ΛΑΜΠΑΔΑΡΙΟ»

ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΣΤΟ ΚΕΛΥΦΟΣ

- Τοποθέτηση θερμομονωτικών κουφωμάτων αλουμινίου και διπλών υαλοστασίων
- Προσθήκη εξωτερικής θερμομόνωσης στο κέλυφος
- Προσθήκη νυχτερινής μόνωσης στα βόρεια ανοίγματα των ορόφων
- Ένταξη θερμοσιφωνικών στοιχείων στη νότια όψη
- Εγκατάσταση ηλιακών ραφιών στα νότια ανοιγόμενα υαλοστάσια
- Μόνωση της οροφής μέσω ψυχρής βαφής

ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΣΤΟ ΚΤΗΡΙΟ «ΛΑΜΠΑΔΑΡΙΟ»

ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΣΤΙΣ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

Εγκατάσταση θέρμανσης

- Εγκατάσταση λέβητα νέας τεχνολογίας και εναλλακτών ανάκτησης θερμότητας
- Αλλαγή σωληνώσεων και αντικατάσταση κυκλοφορητών

Εγκατάσταση ψύξης

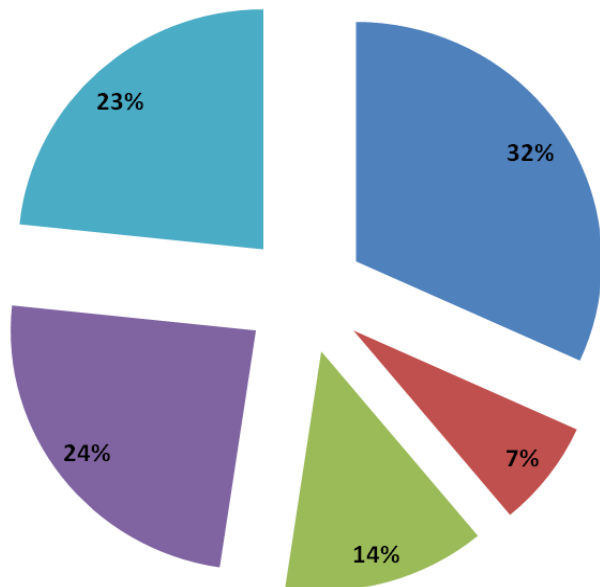
- Εγκατάσταση ψυκτικού συγκροτήματος
- Εγκατάσταση εσωτερικών κλιματιστικών μονάδων
- Εγκατάσταση ανεμιστήρων οροφής
- Εγκατάσταση συστήματος νυχτερινού αερισμού

ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΣΤΟ ΚΤΗΡΙΟ «ΛΑΜΠΑΔΑΡΙΟ»

ΜΕΛΕΤΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ

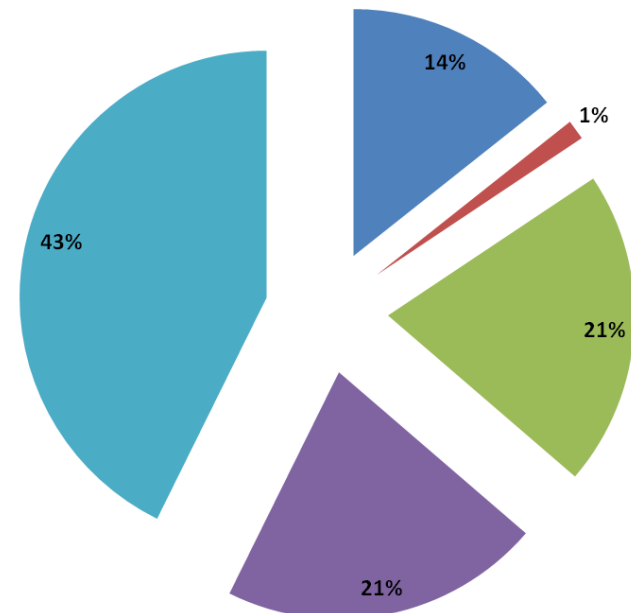
Ενεργειακή Κατανάλωση
Υπάρχουσα Κατάσταση

■ Θέρμανση ■ Ψύξη ■ ΖΝΧ ■ Φωτισμός ■ Βοηθητικά Συστήματα



Ενεργειακή Κατανάλωση
Πρόταση

■ Θέρμανση ■ Ψύξη ■ ΖΝΧ ■ Φωτισμός ■ Βοηθητικά Συστήματα



3^ο ΕΡΓΟ

**ΠΡΑΣΙΝΟ ΔΩΜΑ
ΣΤΟ ΚΤΗΡΙΟ ΤΗΣ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗΣ**

ΠΡΑΣΙΝΟ ΔΩΜΑ ΣΤΟ ΚΤΗΡΙΟ ΤΗΣ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗΣ

ΜΕΛΕΤΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ – ΠΡΟΤΑΣΗ ΣΤΟ Κ.Α.Π.Ε.

- Πρόσκληση Κ.Α.Π.Ε. «ΠΡΑΣΙΝΑ ΔΩΜΑΤΑ ΣΕ ΔΗΜΟΣΙΑ ΚΤΗΡΙΑ»
- Προϋπολογισμός έργου: 879.450 € (με ΦΠΑ)

ΕΚΠΟΝΗΣΗ ΜΕΛΕΤΗΣ

Δ/ση Τεχνικών Υπηρεσιών

Ειδικόί Επιστημονικοί Συνεργάτες

- Κ. Μωραΐτης, Αναπλ. Καθ. - Σχολή Αρχ. Μηχ. Ε.Μ.Π.
- Μ. Φούντη, Καθ. – Σχολή Μηχ. Μηχ. Ε.Μ.Π.
- Μ. Σταματιάδη, Δρ Μηχ. Μηχ.
- Μ. Παπαϊωάννου, Γεωπόνος & Αρχ. Μηχ.
- Κ. Βασιλόπουλος, Μηχ. Μηχ.

ΟΡΘΟΦΩΤΟΧΑΡΤΗΣ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥΠΟΛΗΣ ΖΩΓΡΑΦΟΥ



ΠΡΑΣΙΝΟ ΔΩΜΑ ΣΤΟ ΚΤΗΡΙΟ ΤΗΣ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗΣ

ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΚΤΗΡΙΟΥ

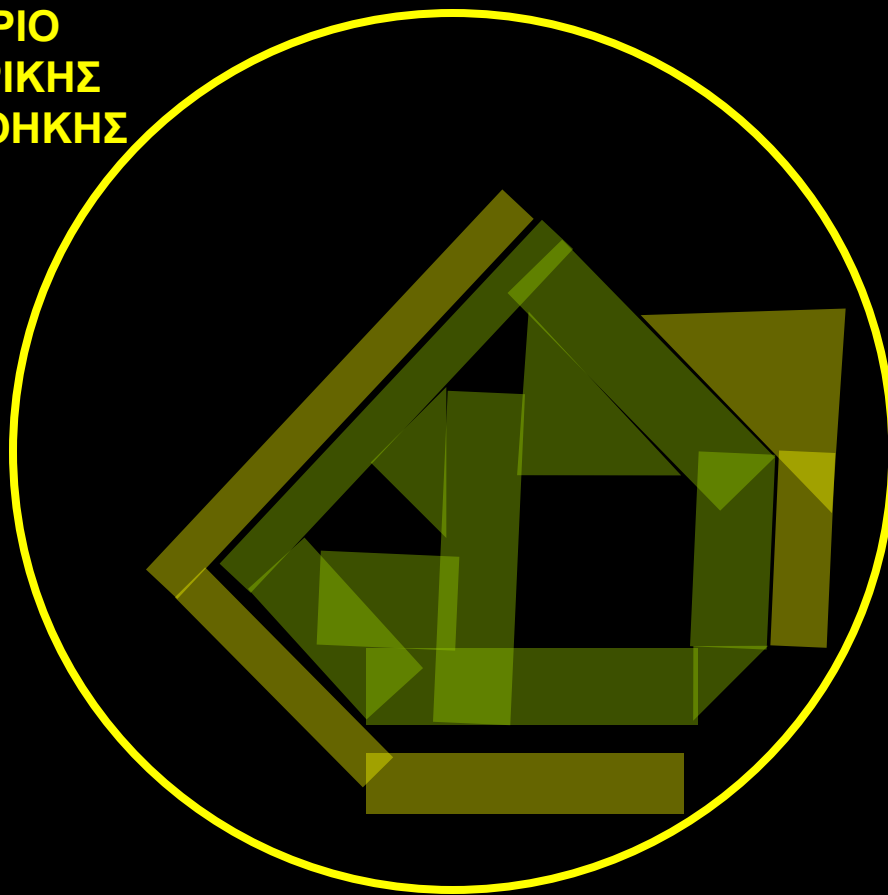
- Στατικότητα: το κτήριο μπορεί να φέρει με ασφάλεια φορτία της τάξης των 150 kgr/m^2
- Ηλικία: το κτήριο δεν είναι ούτε πολύ παλιό, ούτε πολύ καινούριο
- Χωροθέτηση: κτήριο τοπόσημο για το ΕΜΠ
- Χρήση δώματος: άμεσα προσβάσιμο και αξιοποιήσιμο
- Λειτουργικότητα: το κτήριο παρουσιάζει προβλήματα υγραμόνωσης

ΠΡΑΣΙΝΟ ΔΩΜΑ ΣΤΟ ΚΤΗΡΙΟ ΤΗΣ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗΣ



ΟΡΘΟΦΩΤΟΧΑΡΤΗΣ ΚΤΗΡΙΟΥ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗΣ

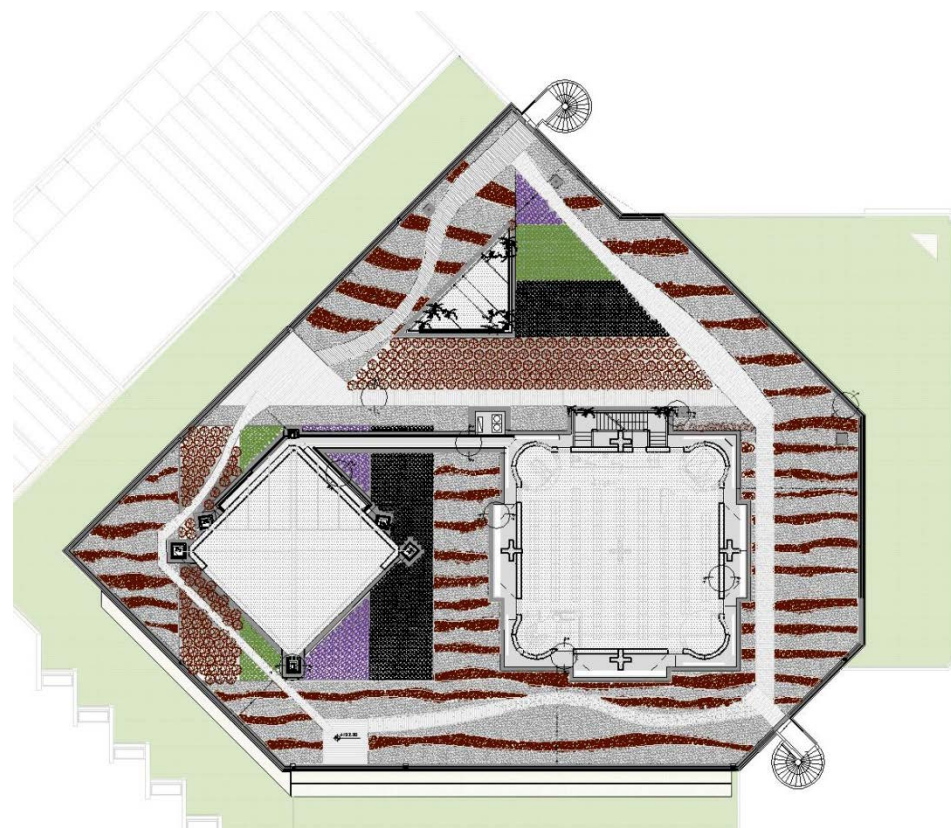
ΚΤΗΡΙΟ
ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗΣ



ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΠΡΑΣΙΝΟΥ ΔΩΜΑΤΟΣ

κάτω στάθμη

άνω στάθμη



ΠΡΑΣΙΝΟ ΔΩΜΑ ΣΤΟ ΚΤΗΡΙΟ ΤΗΣ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗΣ

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗΣ

- Επιφάνεια: 2.500 m² (1.500 m² στην οροφή του 2^{ου} ορόφου και 1.000 m² στην οροφή του 1^{ου} ορόφου)
- «Εκτατικός τύπος» φύτευσης (χαμηλή βλάστηση και υπόστρωμα μικρού πάχους) ώστε να περιοριστούν τα στατικά φορτία και οι ανάγκες άρδευσης - συντήρησης
- Δυνατότητα πρόσβασης από ΑμΕΑ
- Διατηρούνται ο υπάρχων σχεδιασμός των δωματίων και η υφιστάμενη χρήση τους
- Αντιμετώπιση προβλημάτων υγρομόνωσης

4^ο ΕΡΓΟ

**ΠΟΛΥΔΥΝΑΜΟ ΣΥΝΕΔΡΙΑΚΟ ΚΕΝΤΡΟ
ΕΛΑΧΙΣΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ
(ZERO ENERGY BUILDING)
ΓΙΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΕΣ, ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΕΣ
ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΕΣ ΧΡΗΣΕΙΣ**

ΠΟΛΥΔΥΝΑΜΟ ΣΥΝΕΔΡΙΑΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΕΛΑΧΙΣΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ

ΠΡΟΜΕΛΕΤΗ – ΠΡΟΤΑΣΗ

- Αμφιθέατρο 600 θέσεων
- Προϋπολογισμός: 6.000.000 € περίπου
- Συνολική Επιφάνεια: 2.950 m²
- Πρόταση στο ΕΠΠΕΡΑΑ/ΕΣΠΑ/ΥΠΕΚΑ Οριζόντια Δράση Ελληνικών Πανεπιστημίων

ΕΚΠΟΝΗΣΗ ΠΡΟΜΕΛΕΤΗΣ

- Δ/νση Τεχνικών Υπηρεσιών σε συνεργασία με το Γραφείο Ενεργειακής Διαχείρισης Ε.Μ.Π. και με την υποστήριξη ειδικών εξωτερικών συμβούλων

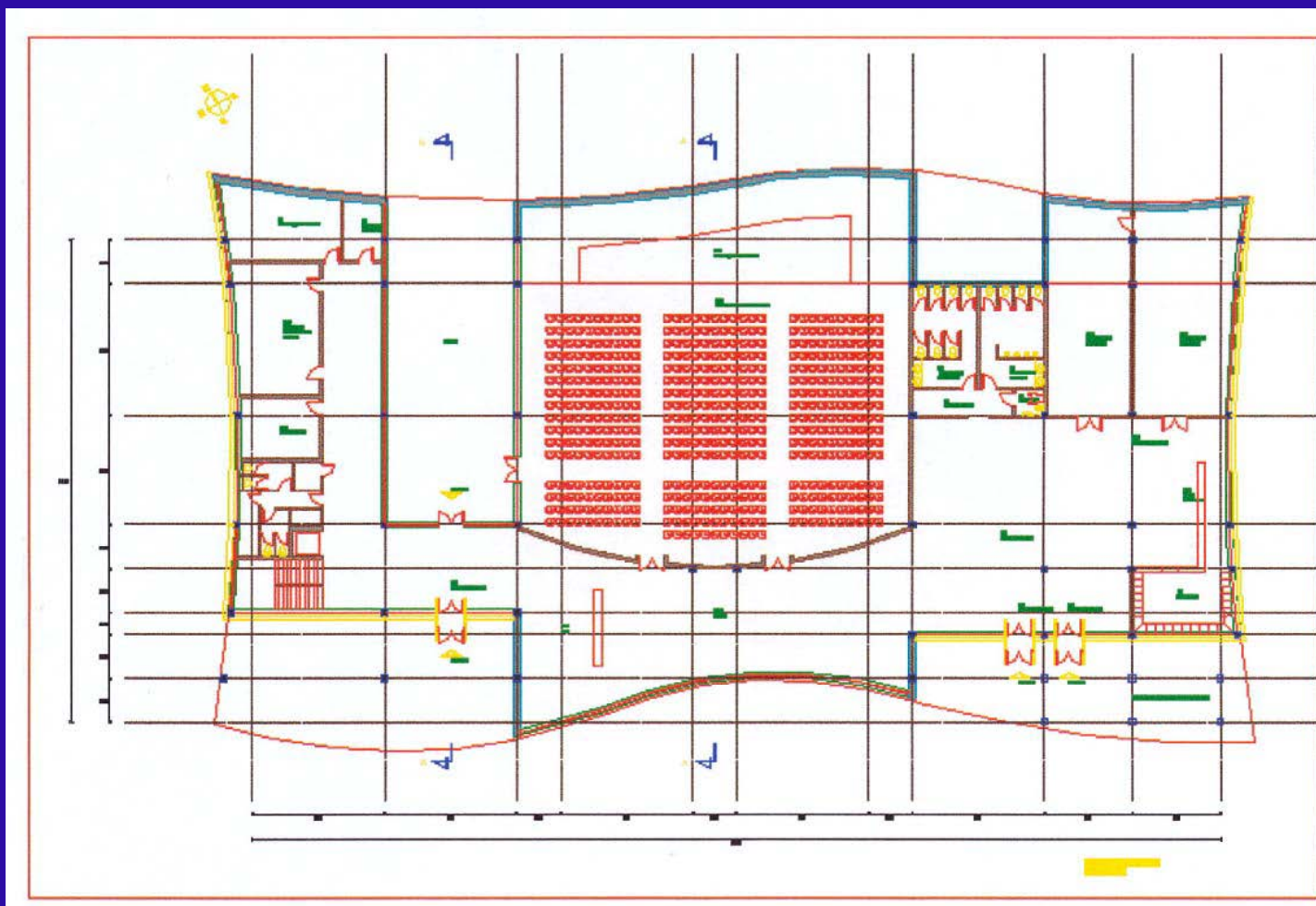
ΠΟΛΥΔΥΝΑΜΟ ΣΥΝΕΔΡΙΑΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΕΛΑΧΙΣΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ



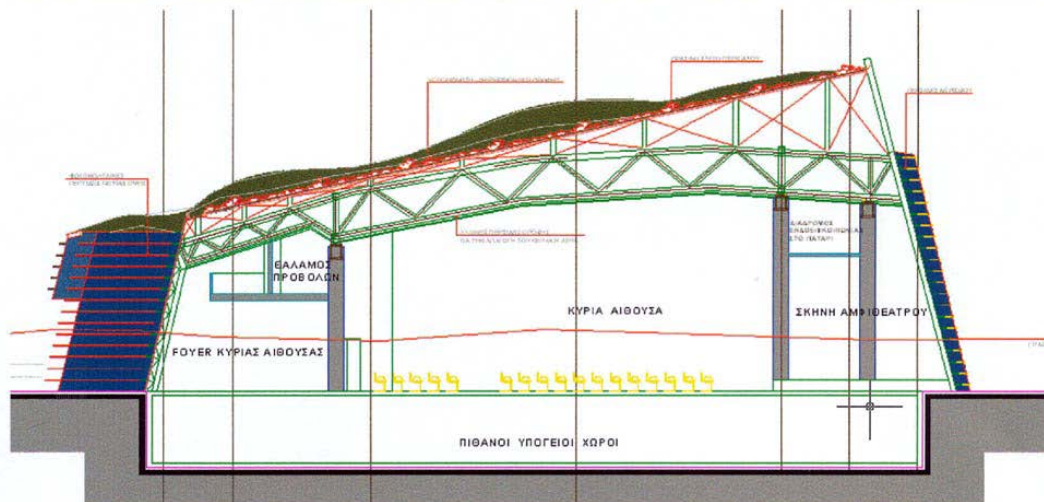
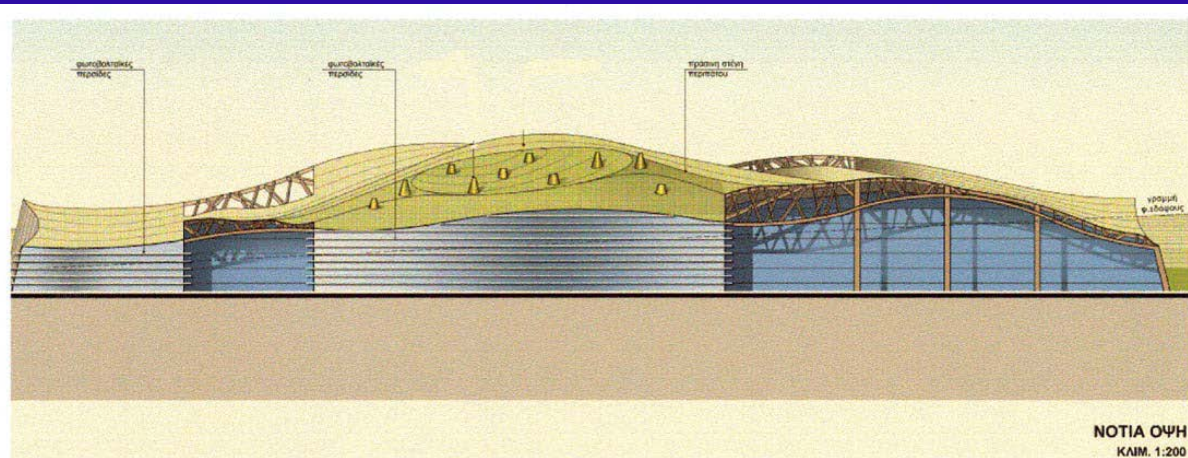
ΠΟΛΥΔΥΝΑΜΟ ΣΥΝΕΔΡΙΑΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΕΛΑΧΙΣΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ

ΚΑΤΟΨΗ ΚΤΗΡΙΟΥ



ΠΟΛΥΔΥΝΑΜΟ ΣΥΝΕΔΡΙΑΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΕΛΑΧΙΣΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΤΟΜΕΣ ΚΤΗΡΙΟΥ



ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Το Ε.Μ.Π.

μέσω της ΔΤΥ και του Γραφείου Ενεργειακής Διαχείρισης

1. Επιδιώκει την ενεργειακή αναβάθμιση κτηρίων και εγκαταστάσεων
2. Αξιοποιεί το επιστημονικό προσωπικό και την τεχνογνωσία του Ιδρύματος
3. Επιλύει (έμμεσα και άμεσα) διαχρονικά τεχνικά και λειτουργικά προβλήματα κτηρίων
4. Απορροφά κονδύλια ευρωπαϊκών και ελληνικών προγραμμάτων

**Σας ευχαριστώ πολύ
για την προσοχή σας**