

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ

ΕΡΓΟ: Εργαστήρια Σχολής Μηχανικής Πανεπιστημίου Frederick

ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ: Καιμακλί - Λευκωσία



Ομάδα Έργου:

Χρυσόστομος Μαρδαπήττας
Ηλεκτρολόγος Μηχανικός
Ενεργειακός Εκλεκτής

Χρίστος Ανδρέου
Μηχανολόγος Μηχανικός
Ενεργειακός Εμπειρογνώμονας

Περίληψη

Ο ορισμός του ενεργειακού έλεγχου, σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία σημαίνει τη συστηματική διαδικασία από την οποία προκύπτει επαρκής γνώση του υφιστάμενου συνόλου χαρακτηριστικών ενεργειακής κατανάλωσης ενός κτιρίου ή μιας ομάδας κτιρίων, μιας βιομηχανικής δραστηριότητας ή/και εγκατάστασης και ιδιωτικών ή δημόσιων υπηρεσιών, με την οποία εντοπίζονται και προσδιορίζονται ποσοτικά οι οικονομικώς αποτελεσματικές δυνατότητες εξοικονόμησης ενέργειας και μετά την οποία συντάσσεται έκθεση αποτελεσμάτων.

Στόχος του ενεργειακού ελέγχου είναι η καταγραφή της υπάρχουσας ενεργειακής κατάστασης του κτηρίου και ο εντοπισμός πιθανών αναβαθμίσεων ή άλλων δυνατών μέτρων και παρεμβάσεων με σκοπό την ορθολογικής και αποδοτικής χρήση της ενέργειας και κατά συνέπεια τη εξοικονόμηση ενέργειας, και μείωση των ενεργειακών δαπανών του κτιρίου. Η καταγραφή των δεδομένων έγινε επιτόπου, κατά τη οποία συλλέχθηκαν όλα τα απαραίτητα δεδομένα κατανάλωσης ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας, στοιχεία τα οποία χρησιμοποιήθηκαν για την εκπόνησης του ενεργειακού Ελέγχου.

Ο Ενεργειακός Έλεγχος σχεδιάστηκε και εκπονήθηκε σύμφωνα με τον περί της Ενεργειακής Απόδοσης Νόμος του 2009 (31(I)/2009) , και σύμφωνα με το Τεχνικό Οδηγό που περιλαμβάνεται σε αυτό.

Περιεχόμενα

Παράρτημα Α	4
Μέρος 1: Συλλογή Γενικών Ενεργειακών Στοιχείων	4
1.1 Γενικές πληροφορίες - Στοιχεία κτηρίου	4
1.2 Κύριες Ανακαινίσεις / Προσθήκες στο κτίριο	4
1.3 Χαρακτηριστικά το κτηρίου	5
1.4 Καθεστώς Λειτουργίας Κτιρίου τα τελευταία 5 έτη	6
1.5 Στοιχεία Τυπικού Ορόφου Κτιρίου.....	6
1.6 Σκαρίφημα Κάτοψης.....	7
Μέρος 2: Κατανάλωση και κόστος ενέργειας.....	8
2.1 Ετήσιο Κόστος Ενέργειας τα τελευταία 5 έτη (Ευρώ/έτος)	8
2.2 Ετήσια Κατανάλωση Ενέργειας τα τελευταία 5 έτη (kWh ή lit ή kg / έτος)	8
2.3 Μηνιαία Κατανάλωση Ενέργειας του τελευταίου έτους 2019	10
2.4 Μηνιαία Ζήτηση Ηλεκτρικής Ισχύος του τελευταίου έτους 2019	10
Μέρος 3: Ενεργειακή διαχείριση.....	11
Παράρτημα Β	13
Μέρος 1: Κτιριακό Κέλυφος.....	13
1.1 Καταγραφή Στοιχείων Ενεργειακών Συστημάτων	13
1.2 Πυκνότητα γειτονικής δόμησης:	14
Μέρος 2: Δομικά Στοιχεία Κτηρίου	15
2.1 Οροφή	15
2.2 Εξωτερικά Δάπεδα.....	17
2.3 Εξωτερική Τοιχοποιία	18
2.4 Εξωτερικά Ανοίγματα (Παράθυρα, Πόρτες).....	20
2.5 Διατάξεις Σκίασης:.....	21
Μέρος 3: Εγκαταστάσεις θέρμανσης-κλιματισμού αερισμού χώρων	22
3.1 Συστήματα κάλυψης θερμικών / ψυκτικών αναγκών χώρων	22
3.2 Σύστημα Διανομής Θέρμανσης / Ψύξης (*) – ΔΕΝ ΕΦΑΡΜΟΖΕΙ.....	23
3.3 Στοιχεία Κεντρικών Συγκροτημάτων Λεβήτων-Καυστήρων – ΔΕΝ ΕΦΑΡΜΟΖΕΙ.....	24
3.4 Στοιχεία Κεντρικών / Ημικεντρικών Συγκροτημάτων Κλιματισμού - ΔΕΝ ΕΦΑΡΜΟΖΕΙ.....	26
3.5 Στοιχεία Μονάδων Ελέγχου Συστημάτων κλιματισμού.....	29
3.6 Στοιχεία Λειτουργίας Τοπικών Αυτόνομων Μονάδων Ψύξης / Θέρμανσης / Αερισμού:	30
3.7 Συστήματα κάλυψης αναγκών σε θερμό νερό χρήσης	31
Μέρος 4: Εγκατάσταση φωτισμού	33
4.1 Σύστημα Ελέγχου	34
Μέρος 5: Απορρόφηση ηλεκτρικής ισχύος	36
Μέρος 6: Θερμική και οπτική άνεση.....	37
Μέρος 7: Συμπεράσματα Ενεργειακού Ελέγχου και καταγραφής.....	39
Αντικατάσταση Λαμπτήρων	39
Υφιστάμενη Κατάσταση	41
Σενάριο Αναβάθμισης	41
Οικονομική Ανάλυση	42
Παράρτημα Γ.....	44
Αντιστοιχία των μονάδων μέτρησης της ενέργειας	44

Παράρτημα Α

Μέρος 1: Συλλογή Γενικών Ενεργειακών Στοιχείων

1.1 Γενικές πληροφορίες - Στοιχεία κτηρίου

Τίτλος Έργου	Εργαστήρια Σχολής Μηχανικής Πανεπιστημίου Frederick
Αριθμός Έργου	001-2021
Τύπος Κτιρίου	Εκπαιδευτικό Κτήριο (Πανεπιστήμιο)
Θέση	Λευκωσία
Πόλη	Λευκωσία
Περιοχή	Καϊμακλί
Διεύθυνση	Αγίου Δημητρίου 22, 1027
Γεωγραφικό μήκος	35.19N
Γεωγραφικό πλάτος	33,397E
Υψόμετρο	150 μέτρα (σε μέτρα από την επιφάνεια της θάλασσας)
Έτος Κατασκευής	2012
Ιδιοκτήτης κτιρίου	(FREDANO) Ιδιώτης
Χρήστης/ες κτιρίου	Πανεπιστήμιο Frederick
Πρόσωπο επαφών	Ειρήνη Λάμπρου
Ιδιότητα / Θέση	Βοηθός Διευθυντή Οικονομικών και Διοίκησης
Τηλέφωνο / Fax	22394394
Έχει γίνει αλλαγή ιδιοκτησίας / χρήσης του κτιρίου από την εποχή κατασκευής του;	
ΝΑΙ ()	ΟΧΙ (X)
Παρατηρήσεις:	

1.2 Κύριες Ανακαινίσεις / Προσθήκες στο κτίριο

α. Κτιριακό Κέλυφος	
Εποχή	
% Ανακαίνισης	Επέμβαση(εις)
Κόστος	
β. Εγκαταστάσεις Θέρμανσης / Κλιματισμού Χώρων	
Εποχή	
% Ανακαίνισης	Επέμβαση(εις)
Κόστος	
γ. Εγκατάσταση Θερμού Νερού Χρήσης	
Εποχή	
% Ανακαίνισης	Επέμβαση(εις)
Κόστος	
δ. Εγκατάσταση Φωτισμού	
Εποχή	
% Ανακαίνισης	Επέμβαση(εις)
Κόστος	
ε. Άλλο	
Εποχή	
% Ανακαίνισης	Επέμβαση(εις)
Κόστος	

1.3 Χαρακτηριστικά το κτηρίου

Αριθμός Ορόφων (με ισόγειο)	2 (δύο)
Συνολικός Όγκος Κτιρίου	8050 (m ³)
α. Όγκος Θερμαινόμενων Χώρων	600 (m ³)
β. Όγκος Κλιματιζόμενων Χώρων	600 (m ³)
γ. Όγκος Ειδικών Χώρων (Διάδρομοι)	150 (m ³)
Συνολική Επιφάνεια Δαπέδου	804 (m ²)
α. Επιφάνεια Θερμαινόμενων Χώρων	200 (m ²)
β. Επιφάνεια Κλιματιζόμενων Χώρων	200 (m ²)
γ. Επιφάνεια Ειδικών Χώρων (Διάδρομοι)	50 (m ²)

Αριθμητικά Στοιχεία Ενοίκων Αριθμός ατόμων που διαβιούν στο κτίριο τα τελευταία 5 έτη (κάτοικοι, εργαζόμενοι, πελάτες, εκπαιδευόμενοι, νοσηλευόμενοι κ.ά.):

Έτος	2015	2016	2017	2018	2019
Άτομα	4	3	3	3	4

Πλήθος προϊόντων ή παρεχόμενων υπηρεσιών / περίοδο τα τελευταία 5 έτη (π.χ. γεύματα, μελέτες, πωλούμενες συσκευές κ.ά.) ή

Έτος	2015	2016	2017	2018	2019
Φοίτηση/Μελέτες	Δ/Ε	Δ/Ε	Δ/Ε	Δ/Ε	Δ/Ε

Πλήθος μονάδων εξοπλισμού υποστήριξης παρεχόμενων υπηρεσιών τα τελευταία 5 έτη (π.χ. κρεβάτια, τραπέζια κλπ.) :

Έτος	2015	2016	2017	2018	2019
Προϊόντα	Δ/Ε	Δ/Ε	Δ/Ε	Δ/Ε	Δ/Ε
Μονάδες	Δ/Ε	Δ/Ε	Δ/Ε	Δ/Ε	Δ/Ε

ΔΥΣ : Δεν Υπάρχουν Στοιχεία
Δ/Ε: Δεν Εφαρμόζεται

Παρατηρήσεις:

Κτήριο το οποίο χρησιμοποιείται για τις εργαστηριακές διδακτικές και ερευνητικές δραστηριότητες της Σχολής Μηχανικής του Πανεπιστημίου Frederick.

1.4 Καθεστώς Λειτουργίας Κτιρίου τα τελευταία 5 έτη

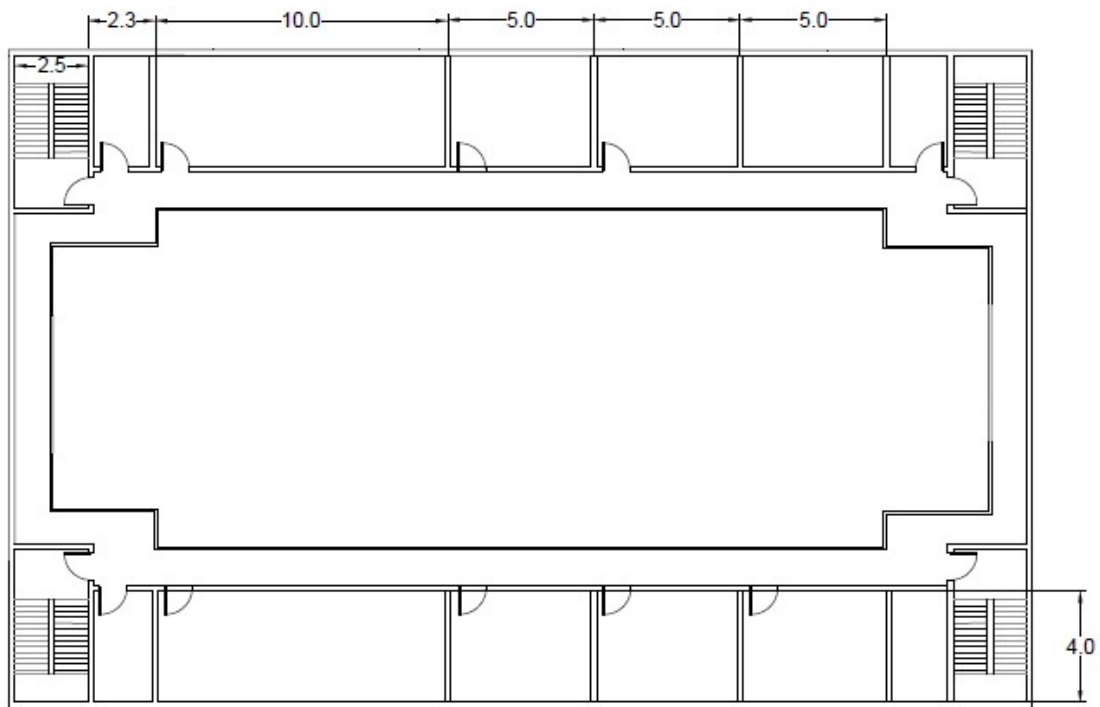
Έτος	2015	2016	2017	2018	2019
Ώρες/Ημέρα	12	12	12	12	12
Από - Έως	8.00 - 20:00	8.00 - 20:00	8.00 - 20:00	8.00 - 20:00	8.00 - 20:00
Ημέρες/βδομάδα	5	5	5	5	5
Από - Έως	Δευτέρα-Παρασκευή	Δευτέρα-Παρασκευή	Δευτέρα-Παρασκευή	Δευτέρα-Παρασκευή	Δευτέρα-Παρασκευή
Εβδομάδες/έτος	30	30	30	30	30
Μήνες/έτος	6	6	6	6	6
Από - Έως	13/εξάμηνο + 2 για εξετάσεις	13/εξάμηνο + 2 για εξετάσεις	13/εξάμηνο + 2 για εξετάσεις	13/εξάμηνο + 2 για εξετάσεις	13/εξάμηνο + 2 για εξετάσεις

ΔΥΣ : Δεν Υπάρχουν Στοιχεία

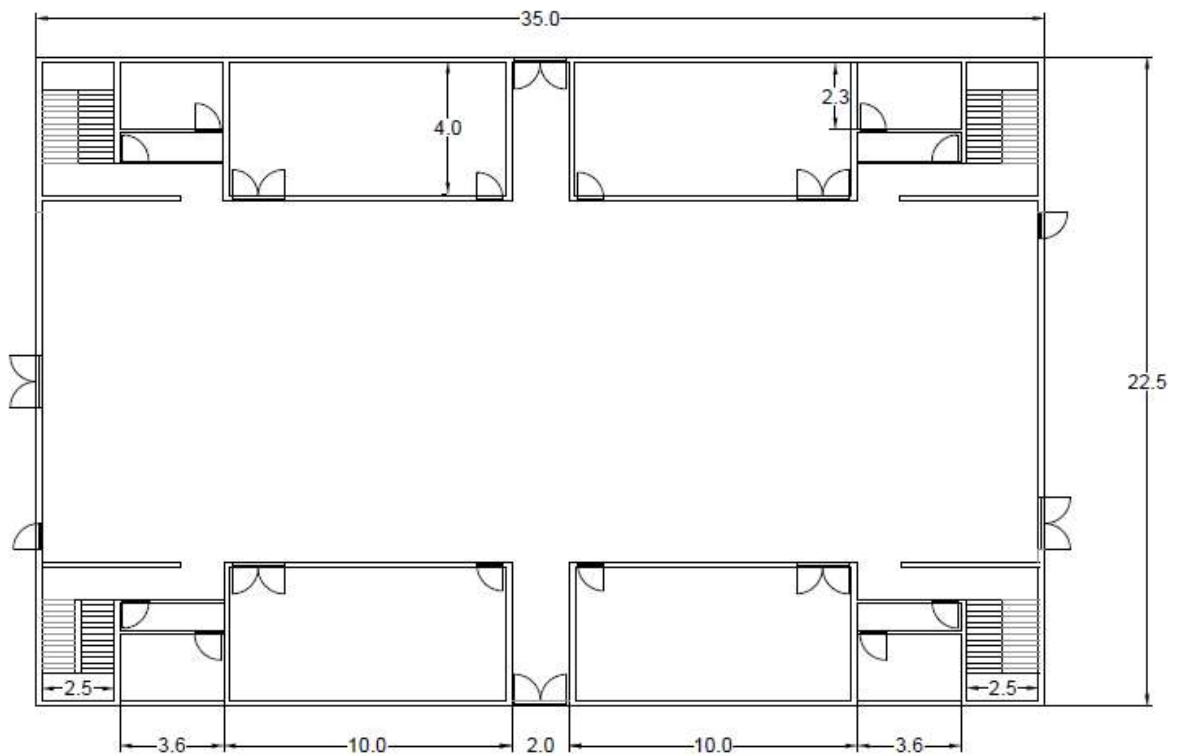
1.5 Στοιχεία Τυπικού Ορόφου Κτιρίου

Συνολική Επιφάνεια Ορόφου	804,91 (m ²)
Θερμαινόμενη Επιφάνεια Ορόφου	217,6 (m ²)
Κλιματιζόμενη Επιφάνεια Ορόφου	217,6 (m ²)
Όγκος Ορόφου	3216 (m ³)
Αριθμός Ενοίκων Ορόφου	4 άτομα
Δραστηριότητα Ενοίκων	Εκπαιδευτικά εργαστήρια

1.6 Σκαρίφημα Κάτοψης



Σχήμα 1: Εργαστήριο Σχολής Μηχανικής Πανεπιστήμιο Frederick, Κάτοψη Μεσοπατώματος



Σχήμα 2: Εργαστήριο Σχολής Μηχανικής Πανεπιστήμιο Frederick, Κάτοψη Ισογείου

Μέρος 2: Κατανάλωση και κόστος ενέργειας

2.1 Ετήσιο Κόστος Ενέργειας τα τελευταία 5 έτη (Ευρώ/έτος)

(Δεν περιλαμβάνονται δαπάνες όπως διάφορα τέλη. Συμπεριλάβετε το Φ.Π.Α. και τις πάγιες δαπάνες ενέργειας)

(Τελευταία καταγραφή κατανάλωσης από 25/07/2019 – 26/09/2019)

2.2 Ετήσια Κατανάλωση Ενέργειας τα τελευταία 5 έτη (kWh ή lit ή kg / έτος)

Έτος	ΚΑΥΣΙΜΟ				
	Ηλεκτρισμός (kWh)	Diesel (lit/kWh)	Υγραέριο (m ³ /kWh)	Φωταέριο (m ³ /kWh)	Στερεά / Άλλα (kg,m ³ /kWh)
2015	27.523	-	-	-	-
2016	19.135	-	-	-	-
2017	28.169	-	-	-	-
2018	27.586	-	-	-	-
2019	13.084	-	-	-	-

Η Κατώτερη Θερμογόνος Ικανότητα Ηυ των καυσίμων που κυρίως χρησιμοποιούνται στην Κύπρο είναι:

Καυσίμο	Θερμογόνος Δυναμη (kJoule/m ³)
Πετρέλαιο Diesel	42.700
Υγραέριο (CO+H ₂)	10.600
Φωταέριο (Νάφθας)	34.700
Φυσ. Αέριο (Ρωσίας)	36.000
Προπάνιο (C ₃ H ₈)	46.400
Βουτάνιο (C ₄ H ₁₀)	45.600
Καυσόξυλα	20.100

Παρατηρήσεις:

Η υπάρχουσα διατίμηση (30) είναι η πιο συμφέρουσα για το καταναλωτή διότι οι μέρες και ώρες λειτουργίας ταιριάζουν με τις χαμηλότερες χρεώσεις εν συγκρίσει με τις άλλες διατιμήσεις που θα μπορούσε να έχει.

ΜΗΝΙΑΙΑ ΔΙΑΤΙΜΗΣΗ ΕΜΠΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΕΠΟΧΙΑΚΗΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ

Η διατίμηση αυτή εφαρμόζεται για παροχή ηλεκτρικής ενέργειας
στη Χαμηλή Τάση, όπου η εγκεκριμένη ισχύς των υποστατικών
του καταναλωτή υπερβαίνει τα 70kVA (100A 3-Φ).

Μηνιαία Διατίμηση Εμπορικής και Βιομηχανικής Χρήσης Εποχιακής Διπλής Εγγραφής Χαμηλής Τάσης (Κώδικας 30)

Χρέωση για κάθε Παρεχόμενη Μονάδα cent / kWh						Χρέωση ανά Μήνα €
Επιβαρύνσεις Διατίμησης	Περίο- δοι	Οκτώβριος - Μάιος		Ιούνιος - Σεπτέμβριος		-
		Καθη- μερινές	Σαββατο- κυριακά και Αργίες	Καθη- μερινές	Σαββατο- κυριακά και Αργίες	
Κόστος Ενέργειας	Αιχμής	9,23 cent	8,88 cent	14,29 cent	8,93 cent	-
	Εκτός Αιχμής	7,88 cent	7,53 cent	8,81 cent	8,62 cent	-
Κόστος Δικτύου	Αιχμής	3,00 cent	3,00 cent	3,00 cent	3,00 cent	-
	Εκτός Αιχμής	3,00 cent	3,00 cent	3,00 cent	3,00 cent	-
Κόστος Επικουρικών Υπηρεσιών	Αιχμής	0,64 cent	0,64 cent	0,64 cent	0,64 cent	-
	Εκτός Αιχμής	0,64 cent	0,64 cent	0,64 cent	0,64 cent	-
Κόστος Μέτρησης		-				€0,49
Κόστος Προμήθειας		-				€2,38

Ρήτρα Καυσίμων:

Κάθε μήνα οι επιβαρύνσεις για κάθε μονάδα που χρεώνεται θα αυξάνονται ή μειώνονται ανάλογα με την εκάστοτε ισχύουσα τιμή του Συντελεστή Ρήτρας Καυσίμων για κάθε 1 cent αύξηση ή μείωση στη βασική τιμή των €300 του κόστους καυσίμων κατά μετρικό τόνο, το κόστος του οποίου θα καθορίζει η ΑΗΚ για το μήνα, με βάση την τιμή αγοράς καυσίμων.

- ❖ Ισχύουν οι αναφορές των συνημμένων Ορισμών και Σημειώσεων, που αποτελούν αναπόσπαστο μέρος της διατίμησης.

2.3 Μηνιαία Κατανάλωση Ενέργειας του τελευταίου έτους 2019

Παρατηρήσεις:

Επισυνάπτονται φωτοτυπίες των περιοδικών λογαριασμών και τιμολογίων ηλεκτρικού και καυσίμων των τελευταίων 5 ετών.

(Τελευταία καταγραφή κατανάλωσης από 25/07/2019 – 26/09/2019)

2.4 Μηνιαία Ζήτηση Ηλεκτρικής Ισχύος του τελευταίου έτους 2019

(Όπου υφίστανται τιμολόγια χρέωσης ηλεκτρικής ενέργειας ΚΑΙ ισχύος)

ΜΗΝΑΣ	ΚΑΥΣΙΜΟ	
	Ηλεκτρισμός (kWh)	Υγραέριο (m ³ /kWh)
Οκτ 2018 – Ιαν 2019	3.723	-
Ιαν 2019 – Μαρτ 2019	3.821	-
Μαρτ 2019 – Μάι 2019	2.813	-
Μάι 2019 – Ιουλ 2019	3.551	-
Ιουλ 2019 – Σεπτ 2019	2.899	-

Συμφωνημένη Ισχύς (από σύμβαση με ΑΗΚ.)

Πόσο KVA

Έχει γίνει αύξηση της εγκατεστημένης ισχύος τα τελευταία χρόνια

Ναί

Όχι

Εάν ΝΑΙ, πόσο;. (KVA)

Παρατηρήσεις:

Μέρος 3: Ενεργειακή διαχείριση

Καταγράφεται η κατανάλωση θερμικής και ηλεκτρικής ενέργειας στο κτίριο;			
Ναι	<input type="checkbox"/>	Όχι	<input checked="" type="checkbox"/>

Αν ΝΑΙ, κάθε πότε καταγράφεται;			
Εβδομαδιαία	<input type="checkbox"/>	Μηνιαία	<input type="checkbox"/>
		Ετήσια	<input type="checkbox"/>

Υπάρχει κάποιο Πρόγραμμα Ενεργειακής διαχείρισης για το κτίριο;			
Ναι	<input type="checkbox"/>	Όχι	<input checked="" type="checkbox"/>

Υπάρχει κάποιος Υπεύθυνος για την ενημέρωση της διοίκησης / διαχείρισης του κτιρίου σχετικά με την κατανάλωση και το κόστος της ενέργειας σε αυτό;			
Ναι	<input checked="" type="checkbox"/>	Όχι	<input type="checkbox"/>

Υπάρχει κάποιο Πρόγραμμα Ενεργειακής διαχείρισης για το κτίριο;			
Ναι	<input type="checkbox"/>	Όχι	<input checked="" type="checkbox"/>

Εάν ΝΑΙ, τι ειδικότητα και είδος απασχόλησης στο κτίριο έχει αυτός ο Υπεύθυνος;			
Διευθυντής υποδομών			

Έχει γίνει ποτέ το Ενεργειακό Ισοζύγιο του κτιρίου;			
Ναι	<input type="checkbox"/>	Όχι	<input checked="" type="checkbox"/>

Έχουν ποτέ οργανωθεί στο κτίριο δραστηριότητες ευαισθητοποίησης των ατόμων (κατοίκων, εργαζομένων, επισκεπτών κλπ.) που διαβιούν σε αυτό, με σκοπό την εξοικονόμηση ενέργειας;			
Ναι	<input checked="" type="checkbox"/>	Όχι	<input type="checkbox"/>

Εάν ΝΑΙ, ποιες είναι αυτές;			
Ενημέρωση εργαζομένων για θέματα εξοικονόμησης ενέργειας			

Έχει ήδη γίνει κάποια ειδική τεχνοοικονομική Ενεργειακή Μελέτη στο κτίριο, κατά το παρελθόν ;			
Ναι	<input type="checkbox"/>	Όχι	<input checked="" type="checkbox"/>

Εάν Ναι, ποιο ήταν το αντικείμενό της;			

Παρατηρήσεις:			

Ποια είναι για την διοίκηση / διαχείριση του κτιρίου τα θέματα για τα οποία χρειάζεται περισσότερη πληροφόρηση, ώστε να δώσει σε αυτά προτεραιότητα για μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας ;	
Τιμολόγια Προμήθειας Ηλεκτρικής Ενέργειας	<input checked="" type="checkbox"/>
Θερμομόνωση Κτιριακού Κελύφους	<input type="checkbox"/>
Κτιριακά Συστήματα Αξιοποίησης Α.Π.Ε	<input type="checkbox"/>
Εγκατάσταση Κεντρικής Θέρμανσης	<input type="checkbox"/>
Εγκατάσταση Κλιματισμού/Αερισμού	<input type="checkbox"/>
Εγκατάσταση Θερμού Νερού Χρήσης	<input type="checkbox"/>
Εγκατάσταση Φωτισμού	<input type="checkbox"/>
Διαδικασίες Ενεργειακής Διαχείρισης	<input type="checkbox"/>
Διαδικασίες Ευαισθητοποίησης Χρήστη	<input checked="" type="checkbox"/>

Ειδικά Προβλήματα Συγκεκριμένου Κτιρίου

Παράρτημα Β

Μέρος 1: Κτιριακό Κέλυφος

1.1 Καταγραφή Στοιχείων Ενεργειακών Συστημάτων

Σχήμα / Προσανατολισμός Κτιρίου

(Εντάξτε στο κενό πεδίο που διατίθεται φωτογραφίες του εξωτερικού του κτιρίου και του περιβάλλοντος αυτό χώρου, καθώς και μικρό τοπογραφικό διάγραμμα κάλυψης με τον προσανατολισμό του κτιρίου)



Εικόνα 1: Εργαστήριο Σχολής Μηχανικής Πανεπιστήμιο Frederick



Εικόνα 2 Νότια Όψη Κτηρίου.

1.2 Πυκνότητα γειτονικής δόμησης:

Λίγα γειτονικά κτίρια, αλλά με ελεύθερο χώρο τουλάχιστο τον μισό περιβάλλοντα

Το κτίριο βρίσκεται σε άμεση επαφή με άλλα κτίρια με:	
Μία πλευρά Προσανατολισμού	<input type="checkbox"/>
Δύο πλευρές Προσανατολισμού	<input type="checkbox"/>
Τρεις πλευρές Προσανατολισμού	<input type="checkbox"/>
Δεν βρίσκεται σε άμεση επαφή με κανένα κτίριο	<input checked="" type="checkbox"/>

Υπάρχουν, στο οικόπεδο ή στον περιβάλλοντα χώρο του κτιρίου, εμπόδια που μειώνουν την δυνατότητα ροής του ανέμου για φυσικό αερισμό;			
Ναι	<input type="checkbox"/>	Όχι	<input checked="" type="checkbox"/>

Υπάρχουν, στο οικόπεδο ή στον περιβάλλοντα χώρο του κτιρίου, εμπόδια που μειώνουν την δυνατότητα εισόδου του ηλιακού φωτός;			
Ναι	<input type="checkbox"/>	Όχι	<input checked="" type="checkbox"/>

Τα γειτονικά κτίρια (εάν υπάρχουν) είναι γενικά:					
Ψηλότερα	<input type="checkbox"/>	Χαμηλότερα	<input type="checkbox"/>	Ισοϋψή	<input checked="" type="checkbox"/>

Τα περιβάλλοντα αντικείμενα (δέντρα, κτίρια κλπ.) σκιάζουν στη διάρκεια της ημέρας:	
Ολόκληρο το κτίριο συμπεριλαμβανομένης της οροφής	<input type="checkbox"/>
Περισσότερο από το μισό του κτιρίου	<input type="checkbox"/>
Περίπου το ένα τέταρτο του κτιρίου	<input checked="" type="checkbox"/>
Δεν σκιάζουν το κτίριο	<input type="checkbox"/>

Μέρος 2: Δομικά Στοιχεία Κτηρίου

Μέγιστες τιμές U-Values, για διάφορα δομικά στοιχεία του κτηρίου

Δομικά Στοιχεία	U-Value (max)
Τοιχοποιία, κολώνες και δοκοί	$U_{max} = 0.85 \text{ W/m}^2\text{K}$
Κέλυφος κτηρίου όπου βρίσκεται εκτεθειμένο στο περιβάλλον	$U_{max} = 2.13 \text{ W/m}^2\text{K}$
Δάπεδα σε κλειστούς χώρους που δεν θερμαίνονται	$U_{max} = 2.0 \text{ W/m}^2\text{K}$
Ανοίγματα	$U_{max} = 3.7 \text{ W/m}^2\text{K}$

2.1 Οροφή

Τύπος Οροφής			
Επίπεδη	<input type="checkbox"/>	Κεκλιμένη	<input checked="" type="checkbox"/>

Επιφάνεια Οροφής: (A_r)	1200 m ²
-----------------------------	---------------------

Περιγραφή Στρωμάτων Υλικού Οροφής

(από μέσα προς τα έξω: είδος, πάχος, συντελεστής αγωγιμότητας, χρώμα εξωτερικής επιφάνειας)

	Δομικά Στοιχεία	Οροφή (Sandwich panel)		
		Υλικά	Πάχος υλικού d (m)	Θερμική Αγωγιμότητα λ (W/Mk)
1	Φύλλο Αλουμινίου	0.05	200	0.00025
2	Πολυϊσοκυανουρικό	0.4	0.23	1.74
3	Φύλλο Αλουμινίου	0.05	200	0.00025
Ροή Θερμότητας		R_{si} (W/m ² K)	R_{se} (W/m ² K)	U-Value (W/m²K)
Κάθετα		0.10	0.04	0.58

Συντελεστής Θερμοπερατότητας Οροφής	$U_R = 0.58 \text{ (W/m}^2\text{K)}$
Θέση Μόνωσης Οροφής	Δεν υπάρχει μόνωση

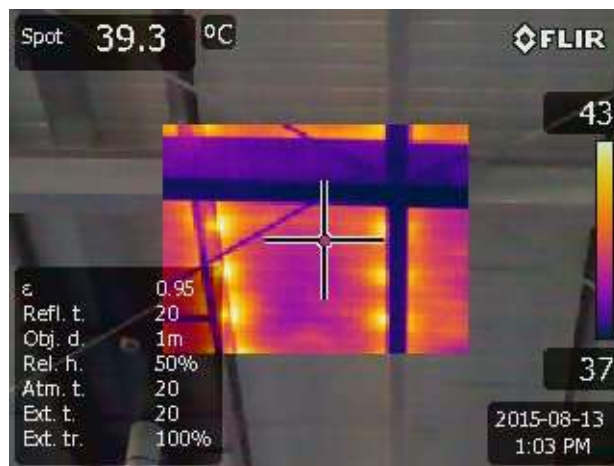
Ποιότητα / Κατάσταση Μόνωσης Οροφής							
Καλή	<input type="checkbox"/>	Μέτρια	<input type="checkbox"/>	Κακή	<input type="checkbox"/>	Δεν υπάρχει μόνωση	<input checked="" type="checkbox"/>

Προβλήματα λόγω υγρασίας / καιρικών συνθηκών:	
Είσοδος αέρα κάτω από την θερμομόνωση	<input type="checkbox"/>
Εξωτερική υγρασία (κηλίδες, διαρροές)	<input checked="" type="checkbox"/>
Φυσική επιδείνωση της επιφάνειας	<input type="checkbox"/>

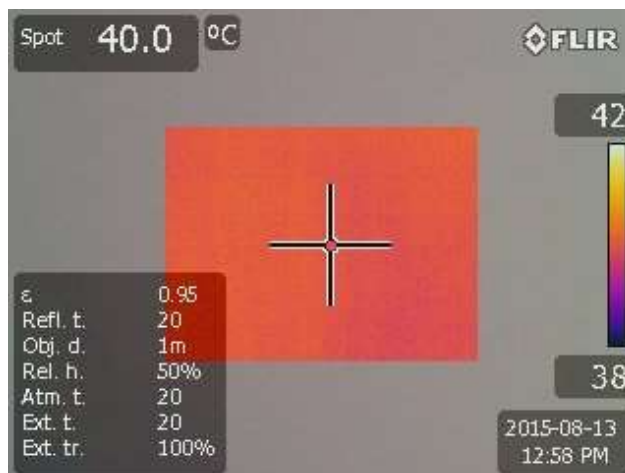
Παρατηρήσεις:



Εικόνα 3: Αποκόλληση μπογιάς από μεταλλικό σκελετό, νότια του κτηρίου



Εικόνα 4: Θερμογράφημα εκτεθειμένης οροφής



Εικόνα 5: Θερμογράφημα εκτεθειμένης οροφής αίθουσας διδασκαλίας

2.2 Εξωτερικά Δάπεδα

Τύποι Εξωτερικών Δαπέδων:					
Πάνω από έδαφος	<input checked="" type="checkbox"/>	Πάνω από πυλωτή	<input type="checkbox"/>	Πάνω από μη θερμαινόμενο χώρο	<input type="checkbox"/>

Επιφάνειες Εξωτερικών Δαπέδων	
Πάνω από έδαφος	$A_{F1} = 1100 \text{ m}^2$
Πάνω από pilotis	-
Πάνω από μη θερμαινόμενο χώρο	-

Έχει το κτίριο υπόγειο;			
Ναι	<input type="checkbox"/>	Όχι	<input checked="" type="checkbox"/>

Έχει το υπόγειο ανοίγματα (πόρτες, παράθυρα);			
Ναι	<input type="checkbox"/>	Όχι	<input checked="" type="checkbox"/>

Περιγραφή Στρωμάτων Υλικού Δαπέδων

(από μέσα προς τα έξω: είδος, πάχος, συντελεστής αγωγιμότητας):

Δομικά Στοιχεία		Δάπεδο		
	Υλικά	Πάχος υλικού d (m)	Θερμική Αγωγιμότητα λ (W/Mk)	Θερμική Αντίσταση R (m ² K/W)
1	Σκυρόδεμα οπλισμένο με 1% χάλυβα	0.05	2.3	0.022
2	Ελαφροσκυρόδεμα	0.15	0.18	0.833

Συντελεστής Θερμοπερατότητας Δαπέδων	$U_{F1} = 2.0 \text{ (W/m}^2\text{K)}$
Θέση Μόνωσης Δαπέδων	Δεν υπάρχει μόνωση

Ποιότητα / Κατάσταση Μόνωσης Δαπέδων							
Καλή	<input type="checkbox"/>	Μέτρια	<input type="checkbox"/>	Κακή	<input type="checkbox"/>	Δεν υπάρχει μόνωση	<input checked="" type="checkbox"/>

Προβλήματα λόγω υγρασίας / καιρικών συνθηκών:	
Εσωτερική υγρασία (κηλίδες, διαρροές)	<input type="checkbox"/>
Είσοδος αέρα κάτω από την θερμομόνωση	<input type="checkbox"/>
Φυσική επιδείνωση επιφανειών	<input type="checkbox"/>

Παρατηρήσεις: Τα δάπεδα είναι σε καλή κατάσταση.

2.3 Εξωτερική Τοιχοποιία

Περιγραφή Στρωμάτων Υλικού Τοιχοποιίας

(από μέσα προς τα έξω: είδος, πάχος, συντελεστής αγωγιμότητας, χρώμα εξωτερικής επιφάνειας):

	Δομικά Στοιχεία	Εξωτερική Τοιχοποιία-(πλάτος 25cm)		
		Υλικά	Πάχος υλικού d (m)	Θερμική Αγωγιμότητα λ (W/Mk)
1	Γυψοσανίδα με βάση τσιμεντοσανίδα	0.012	0.2	0.06
2	Κενό αέρος	0.226	-	0.18
3	Γυψοσανίδα	0.012	0.2	0.06
Ροή Θερμότητας		R _{si} (W/m ² K)	R _{se} (W/m ² K)	U-Value (W/m ² K)
Οριζόντια		0.13	0.04	2.13

Συντελεστές Θερμοπερατότητας Τοιχοποιίας	U _w = 2,13 (W/m ² K)
Θέση Μόνωσης Τοιχοποιίας	Δεν υπάρχει μόνωση

Ποιότητα / Κατάσταση Μόνωσης Τοιχοποιίας							
Καλή	<input type="checkbox"/>	Μέτρια	<input checked="" type="checkbox"/>	Κακή	<input type="checkbox"/>	Δεν υπάρχει μόνωση	<input type="checkbox"/>

Προβλήματα στην τοιχοποιία λόγω υγρασίας / καιρικών συνθηκών:	
Εσωτερική υγρασία (κηλίδες, διαρροές)	<input checked="" type="checkbox"/>
Είσοδος αέρα κάτω από την θερμομόνωση	<input type="checkbox"/>
Φυσική επιδείνωση της επιφάνειας	<input checked="" type="checkbox"/>

Ποιο είναι το χρώμα της εξωτερικής τοιχοποιίας;

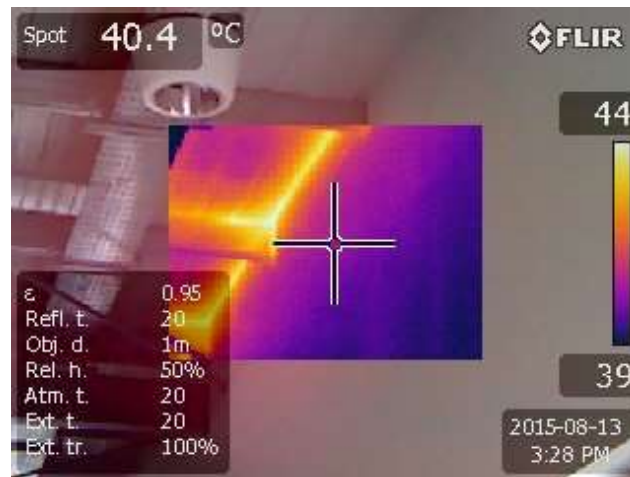
Άσπρο

Παρατηρήσεις:

Αποκόλληση μπογιάς από μεταλλικό σκελετό και παρουσίαση υγρασίας στη γυψοσανίδα.



Εικόνα 6: Αποκόλληση μπογιάς από μεταλλικό σκελετό, νότια του κτηρίου



Εικόνα 7 : Θερμογράφημα εκτεθειμένης τοιχοποιίας, Δυτικά

2.4 Εξωτερικά Ανοίγματα (Παράθυρα, Πόρτες)

(Όπου απαιτείται, συμπληρώστε τον κατάλληλο κωδικό)

Εξωτερικά Ανοίγματα				
Προσανατολισμός	B	A	N	Δ
Επιφάνεια (m ²)	1.25	1.25	1.25	1.25
Τύπος Πλαισίων (*)	Π1	Π1	Π1	Π1
Υλικό Πλαισίων (**)	Υ1	Υ1	Υ1	Υ1
Τύπος Υαλοστασίων (+)	T1	T1	T1	T1
Αριθμός Υαλοπινάκων/Άνοιγμα (++)	2	2	2	2
Θερμοπερατότητα UG (W/m ² .K)	2.8	2.8	2.8	2.8

Τύπος Πλαισίων (*)	Υλικό Πλαισίων (**)
Οριζόντια Συρόμενα (Π1)	Αλουμίνιο (Υ1) **
Ανοιγόμενα (Π2) *	Πλαστικό (Υ2)
Ερμητικά (Π3)	Ξύλο (Υ3)
Τύπος Υαλοστασίων (+)	Αριθμός Υαλοπινάκων / Άνοιγμα (++)
Απλός Διαφανής (T1) +	Ένας (1)
Ιδιαφανής (T2)	Δύο (2) ++
Ανακλαστικός (T3)	Τρεις (3)
Απορροφητικός (T4)	
Επιλεκτικός (T5)	
Πολυανθρακικό φύλλο (T6)	

Αεροστεγανότητα Ανοιγμάτων					
Καλή	<input type="checkbox"/>	Μέτρια	<input checked="" type="checkbox"/>	Κακή	<input type="checkbox"/>

Τύπος Αεροστεγάνωσης					
Μονωτικά Φίλμ Χαραμάδων	<input type="checkbox"/>	Μονωτικός Αφρός Χαραμάδων	<input type="checkbox"/>	Δεν υπάρχει	<input checked="" type="checkbox"/>

Ποιότητα / Κατάσταση Ανοιγμάτων					
Καλή	<input type="checkbox"/>	Μέτρια	<input checked="" type="checkbox"/>	Κακή	<input type="checkbox"/>

	Χειμώνας	Ενδιάμεσα	Καλοκαίρι
Ανοικτά	5%	80%	95%
Κλειστά	95%	20%	5%
Ώρες χρήσης	2000	3000	400

Περιγραφή U Value		
Δομικά Στοιχεία		Εξωτερικά παράθυρα (Διπλός υαλοπίνακας)
1	U _g	2.8
2	U _w	7.0
U-Value (W/m ² K)		3.7

Παρατηρήσεις:

Τα ανοίγματα τις περισσότερες ώρες είναι κλειστά λόγω χρήσης κλιματισμού και θέρμανσης.

2.5 Διατάξεις Σκίασης:

(Όπου απαιτείται, συμπληρώστε τον κατάλληλο κωδικό)

Προσανατολισμός	ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΣΚΙΑΣΗ		ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΣΚΙΑΣΗ		Λειτουργία
	% Καλυπτόμενων Ανοιγμάτων	Τύπος Διάταξης (*)	% Καλυπτόμενων Ανοιγμάτων	Τύπος Διάταξης (*)	
B			100	ΕΣ4	ΧΕΙΡ
A					
N			100	ΕΣ4	ΧΕΙΡ
Δ					

Τύπος Εξωτερικής Σκίασης (*)	Τύπος Εσωτερικής Σκίασης (**)
Σταθερός Πρόβολος (ΕΞ1) *	Κουρτίνα ελαφριά-ανοιχτόχρωμη (ΕΣ1)
Πλάγια Σταθερά Πτερύγια (ΕΞ2)	Κουρτίνα βαριά-αδιαφανής (ΕΣ2)
Τέντα (ΕΞ3)	Κατακόρυφες περσίδες (ΕΣ3)
Ρολό (ΕΞ4)	Οριζόντια βενετικά στόρια (ΕΣ4)
Ανοιγόμενο Παντζούρι (ΕΞ5)	Τρόπος Λειτουργίας (+)
Συρόμενο Στόρι (ΕΞ6)	Χειροκίνητος (ΧΕΙΡ)
Στρώμα Μπογιός (ΕΞ7)	Αυτόματος (ΑΥΤ)

Προσανατολισμός	ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΣΚΙΑΣΗ		ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΣΚΙΑΣΗ		Λειτουργία
	% Καλυπτόμενων Ανοιγμάτων	Τύπος Διάταξης (*)	% Καλυπτόμενων Ανοιγμάτων	Τύπος Διάταξης (*)	
B			100	50	8:00-16:00
A					
N			50	100	8:00-16:00
Δ					

Ποιότητα / Κατάσταση Διατάξεων Σκίασης					
Καλή	<input type="checkbox"/>	Μέτρια	<input checked="" type="checkbox"/>	Κακή	<input type="checkbox"/>

Παρατηρήσεις:

Μέρος 3: Εγκαταστάσεις θέρμανσης-κλιματισμού αερισμού χώρων

3.1 Συστήματα κάλυψης θερμικών / ψυκτικών αναγκών χώρων

Είδος	Πλήθος Μονάδων		Συνολική Θερμική, Ψυκτική Ισχύς (kW)	Καύσιμο	Σύστημα Διανομής Θέρμανσης-Ψύξης (*)
	Βασικές	Εφεδρικές			
Λέβητες-Καυστήρες Κεντρικής Θέρμανσης					
Κεντρικοί Ψύκτες Κλιματισμού					
Κεντρικές Αντλίες Θερμότητας					
Τοπικοί Λέβητες-Καυστήρες					
Τοπικές Κλιματιστικές Συσκευές (Ψύξης)					
Τοπικές Κλιματιστικές Συσκευές (Ψύξη - Θέρμανση)	20	0	260	Ηλεκτρισμός	
Τοπικά Αυτόνομα Θερμαντικά Σώματα					
Τοπικές Σόμπες					
Τζάκια					
Τοπικοί Ανεμιστήρες					
Προσαγωγής Απαγωγής					
Ανεμιστήρες Οροφής					
Κινητοί τοπικοί Ανεμιστήρες					
Άλλα					

3.2 Σύστημα Διανομής Θέρμανσης / Ψύξης (*) – ΔΕΝ ΕΦΑΡΜΟΖΕΙ

Δισωλήνιο με Θερμαντικά Σώματα Νερού (ΣΔ1)	<input type="checkbox"/>
Μονοσωλήνιο με Θερμαντικά Σώματα Νερού (ΣΔ2)	<input type="checkbox"/>
Τοπικές Κλιματιστικές Μονάδες Ανεμιστήρα-Στοιχείου (Fan Coils) (ΣΔ3)	<input type="checkbox"/>
Κεντρικές Κλιματιστικές Μονάδες & Αεραγωγοί-Στόμια (ΣΔ4)	<input type="checkbox"/>
Άλλο (ΣΔ5)	<input type="checkbox"/>

Παρατηρήσεις:

Χρησιμοποιείται κάποιο από τα παραπάνω συστήματα και για άλλες χρήσεις;

Ναι

Όχι

Αν ναι, αναφέρατε το σύστημα και τη χρήση αυτή:

(Να συμπληρωθεί σε περίπτωση χρήσης συστήματος(-ων) και για άλλες χρήσεις όπως θερμό νερό χρήσης, μαγείρεμα, καθαρισμός, πλύσιμο κ.α.).

3.3 Στοιχεία Κεντρικών Συγκροτημάτων Λεβήτων-Καυστήρων – ΔΕΝ ΕΦΑΡΜΟΖΕΙ

Α/Α Συγκροτήματος		1	2	3
Τύπος / Μοντέλο	Λέβητα			
	Καυστήρα			
Έτος Εγκατάστασης	Λέβητα			
	Καυστήρα			
Ονομαστική Ισχύς	(kW)			
Παροχή Καυσίμου	(kg-lit-m ³ /h)			
Ρύθμιση Θερμοστάτη	Ασφαλείας (°C)			
	Κυκλοφορητή (°C)			
Θερμοκρασίες Νερού	Προσαγωγής (°C)			
	Επιστροφής (°C)			
Καθεστώς Λειτουργίας	Ώρες / Ημέρα Από Έως			
	Ημέρες / Εβδομάδα Από Έως			
	Εβδομάδες-Μήνες/ Έτος Από Έως			
Μετρήσεις Καύσης	Θερμοκρασία Εξόδου Καυσαερίων (°C)			
	Θερμοκρασία Αέρα Καύσης (°C)			
	Περιεκτικότητα κ.ό.(%) Καυσαερίων σε CO ₂			
	Περιεκτικότητα κ.ό.(%) Καυσαερίων σε O ₂			
	Περιεκτικότητα (ppm) Καυσαερίων σε CO			
	Δείκτης Αιθάλης (Bacharah)			
	Ελκυσμός (mbar)			
Καθεστώς Συντήρησης	Φορές / Έτος			

Ποιότητα / Κατάσταση Λέβητα(ων) - Καυστήρα(ων)					
Καλή	<input type="checkbox"/>	Μέτρια	<input type="checkbox"/>	Κακή	<input type="checkbox"/>

Κατάσταση Καύσης:				
Είδος Φλόγας:				
Κοντή Τυρβώδης	<input type="checkbox"/>	Μακριά Στρωτή με Καπνό	<input type="checkbox"/>	
Χρώμα Φλόγας:				
Καφε-κίτρινη	<input type="checkbox"/>	Ελαφρά Κυανή	<input type="checkbox"/>	

Υπάρχει κυκλική εναλλαγή των λειτουργούντων συγκροτημάτων;				
Ναι	<input type="checkbox"/>	Όχι	<input type="checkbox"/>	

(Να συμπληρωθεί εφόσον υπάρχουν περισσότερα του ενός)

Αν ΝΑΙ ποιο το χρονικό διάστημα κυκλικής εναλλαγής;				

Είναι η πόρτα και η παράπλευρη επιφάνεια του λέβητα(ων) θερμομονωμένες;				
Ναι	<input type="checkbox"/>	Όχι	<input type="checkbox"/>	

Ποιότητα/Κατάσταση Μόνωσης Λέβητα(ων):					
Καλή	<input type="checkbox"/>	Μέτρια	<input type="checkbox"/>	Κακή	<input type="checkbox"/>

Παρατηρήσεις:				

3.4 Στοιχεία Κεντρικών / Ημικεντρικών Συγκροτημάτων Κλιματισμού - ΔΕΝ ΕΦΑΡΜΟΖΕΙ

Α/Α Συγκροτήματος		1	2	3
Τύπος/Μοντέλο	Αντλίας Θερμότητας	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Ψυκτικού Συγκροτήματος	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Έτος Εγκατάστασης	Αντλίας Θερμότητας			
	Ψυκτικού Συγκροτήματος			
Ονομαστική Ισχύς	(kW) (Ψύξη/Θέρμανση)			
Συντελ. Συμπεριφοράς	COP			
Μέθοδος Κλιματισμού	(*)			
Παροχή Ψυκτικού Μέσου	(kg-m ³ /h)			
Θερμοκρασίες Ψυκτικού Μέσου	Προσαγωγής (°C) / Επιστροφής (°C)			
Καθεστώς Λειτουργίας	Ώρες / Ημέρα Από-Έως			
	Ημέρες / Εβδομάδα Από-Έως			
	Εβδομάδες-Μήνες /Έτος Από-Έως			

Μέθοδος Κλιματισμού (*)			
Αέρος-Αέρος: (AA)	<input type="checkbox"/>	Νερού-Νερού: (NN)	<input type="checkbox"/>
Νερού-Αέρος: (NA)	<input type="checkbox"/>	Αέρος-Νερού: (AN)	<input type="checkbox"/>

Ποιότητα/Κατάσταση Συγκροτημάτων Κλιματισμού (Ψύκτες/Συμπυκνωτές / Πύργοι Ψύξεως):			
Καλή	<input type="checkbox"/>	Μέτρια	<input type="checkbox"/>
		Κακή	<input type="checkbox"/>

Υπάρχουν Διαρροές Ψυκτικού Υγρού / Νερού;			
Ναι	<input type="checkbox"/>	Όχι	<input type="checkbox"/>

Υπάρχει κυκλική εναλλαγή των λειτουργούντων συγκροτημάτων;			
Ναι	<input type="checkbox"/>	Όχι	<input type="checkbox"/>

(Να συμπληρωθεί εφόσον υπάρχουν περισσότερα του ενός)

Αν ΝΑΙ ποιο το χρονικό διάστημα κυκλικής εναλλαγής ;			

Παρατηρήσεις:			

Ποιότητα / Κατάσταση Θερμαντικών Σωμάτων (επιφάνεια, διακόπτες):			
Καλή	<input type="checkbox"/>	Μέτρια	<input type="checkbox"/>
		Κακή	<input type="checkbox"/>

Ποιότητα / Κατάσταση Fan Coils (στοιχείο, ανεμιστήρας, αυτοματισμοί):			
Καλή	<input type="checkbox"/>	Μέτρια	<input type="checkbox"/>
		Κακή	<input type="checkbox"/>

Ποιότητα / Κατάσταση Δικτύου Σωληνώσεων Νερού (κυκλοφορητές, βαλβίδες, κλπ.):			
Καλή	<input type="checkbox"/>	Μέτρια	<input type="checkbox"/>
		Κακή	<input type="checkbox"/>

Ποιότητα / Κατάσταση Δικτύου Αεραγωγών (ανεμιστήρες ΚΚΜ, φίλτρα, διαφράγματα, στοιχεία, υγραντήρες, στόμια κλπ.):			
Καλή	<input type="checkbox"/>	Μέτρια	<input type="checkbox"/>
		Κακή	<input type="checkbox"/>

Ποιότητα / Κατάσταση Δικτύου Καυσίμου / Καυσαερίων (δεξαμενές, καπνοδόχοι, αντλίες, βαλβίδες, διαφράγματα κλπ.):			
Καλή	<input type="checkbox"/>	Μέτρια	<input type="checkbox"/>
		Κακή	<input type="checkbox"/>

Παρατηρήσεις:			

Προβλήματα στεγανότητας / διαρροών στα δίκτυα διανομής των εγκαταστάσεων:	
Διαρροές Νερού / Αέρα	<input type="checkbox"/>
Διαρροές Καυσίμου	<input type="checkbox"/>
Διαρροές Καυσαερίων	<input type="checkbox"/>
Διαρροές Ψυκτικού Υγρού	<input type="checkbox"/>

Αν ΝΑΙ πού;

Είναι το δίκτυο σωληνώσεων διανομής του θερμού / ψυχρού νερού θερμομονωμένο;			
Ναι	<input type="checkbox"/>	Όχι	<input type="checkbox"/>

Ποιότητα / Κατάσταση Μόνωσης:					
Καλή	<input type="checkbox"/>	Μέτρια	<input type="checkbox"/>	Κακή	<input type="checkbox"/>

Είδος μόνωσης σωληνώσεων:	Πολυουρεθάνη
Πάχος μόνωσης σωληνώσεων	5 (mm)

Είναι το δίκτυο αεραγωγών διανομής του θερμού / ψυχρού αέρα θερμομονωμένο;			
Ναι	<input type="checkbox"/>	Όχι	<input type="checkbox"/>

Ποιότητα / Κατάσταση Μόνωσης:					
Καλή	<input type="checkbox"/>	Μέτρια	<input type="checkbox"/>	Κακή	<input type="checkbox"/>

Είδος μόνωσης αεραγωγών:	
Πάχος μόνωσης αεραγωγών	(mm)

Παρατηρήσεις:

3.5 Στοιχεία Μονάδων Ελέγχου Συστημάτων κλιματισμού

Γίνεται χρήση χρονοδιακοπών αυτόματης έναυσης / παύσης των κεντρικών εγκαταστάσεων θέρμανσης / κλιματισμού;		
Ναι	<input type="checkbox"/>	Όχι <input checked="" type="checkbox"/>

Αυτοματισμοί Ελέγχου	
Θερμοστάτες Χώρων	<input type="checkbox"/>
Χρονο-θερμοστάτες Χώρων	<input type="checkbox"/>
Εξωτερικός Θερμοστάτης	<input type="checkbox"/>
Τοπικό Σύστημα Ελέγχου με Αντιστάθμιση	<input type="checkbox"/>
Εξωτερικής Θερμοκρασίας με Τρίοδη Βαλβίδα Ανάμιξης	<input type="checkbox"/>
Τοπικοί Θερμοστατικοί Διακόπτες Σωμάτων	<input checked="" type="checkbox"/>

Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου και Διαχείρισης Ενέργειας (BEMS)	
Άλλο	<input type="checkbox"/>

Συνήθης Θερμοκρασία (εσ) Ρύθμισης στους χώρους:	
Περίοδος Θέρμανσης	22 °C
Περίοδος Δροσισμού:	25 °C

Η θερμοκρασία ρυθμίζεται από:	
Τους κατοίκους των χώρων	<input checked="" type="checkbox"/>
Κάποιο αρμόδιο υπεύθυνο	<input type="checkbox"/>

Παρατηρήσεις:

Υπάρχει κάποιος άλλος εξοπλισμός εξοικονόμησης ενέργειας για θέρμανση / κλιματισμό / αερισμό (ανάκτηση θερμότητας-εναλλάκτες);		
Ναι	<input type="checkbox"/>	Όχι <input checked="" type="checkbox"/>

3.6 Στοιχεία Λειτουργίας Τοπικών Αυτόνομων Μονάδων Ψύξης / Θέρμανσης / Αερισμού:

Παρατηρήσεις:

Οι ανάγκες του κτηρίου σε θέρμανση και ψύξη καλύπτονται από ανεξάρτητες κλιματιστικές μονάδες διαιρεμένου τύπου (split units) σε κάθε γραφείο, κλιματιστικά δαπέδου σε ορισμένες αίθουσες διδασκαλίας και κλιματιστικά ντουλάπες.

Οι κλιματιστικές μονάδες λειτουργούν καθημερινά Δευτέρα έως Παρασκευή ανάλογα με τις ώρες διδασκαλίας. Η θερμοκρασία λειτουργίας ρυθμίζεται ανάλογα με την ζήτηση απο το προσωπικό του πανεπιστημίου.



Εικόνα 8:



Εικόνα 9:

3.7 Συστήματα κάλυψης αναγκών σε θερμό νερό χρήσης

Είδος	Πλήθος	Συνολική Απορροφούμενη Ισχύς (*) (kW)	Συνολική Χωρητικότητα Νερού (lit)	Θερμοκρασίες Προσαγωγής /Επιστροφής Νερού	Θερμοκρασίες Αποθήκευσης /Κρουνού Νερού
Κεντρικοί Θερμαντήρες- Boilers (Θερμική Εναλλαγή με Πρωτεύον Κύκλωμα Λέβητα ή Αντλίας Θερμότητας)					
Κεντρικοί Ηλεκτρικοί Θερμοσίφωνες					
Τοπικοί Ηλεκτρικοί Θερμοσίφωνες					
Κεντρική Εγκατάσταση Ηλιακών Θερμοσιφώνων (*)					
Τοπικοί Ηλιακοί Θερμοσίφωνες (*)	1	3 m ²	300	40 °C	60 °C
Τοπικοί Ηλεκτρικοί Ταχυθερμαντήρες					
Τοπικοί Θερμοσίφωνες Φωταερίου					
Άλλα					

(*) Στις ηλιακές εγκαταστάσεις να συμπληρωθεί, αντί της ισχύος, η συνολική συλλεκτική επιφάνεια (m²).

Χρησιμοποιείται κάποιο από τα παραπάνω συστήματα και για άλλες χρήσεις;			
Ναι	<input type="checkbox"/>	Όχι	<input checked="" type="checkbox"/>

Αν ναι, αναφέρατε το σύστημα και τη χρήση αυτή:

(Να συμπληρωθεί σε περίπτωση χρήσης συστήματος(-ων) και για άλλες χρήσεις, όπως θέρμανση χώρων, μαγείρεμα, καθαρισμός, πλύσιμο κ.α.)

Ωράριο(-α) Λειτουργίας Συστημάτων Θερμού Νερού Χρήσης	08.00 πμ – 17.00 μμ Δευτέρα - Παρασκευή
--	--

(Αναφέρατε το ημερήσιο, εβδομαδιαίο και ετήσιο ωράριο για κάθε υπάρχον σύστημα)

Ποιότητα / Κατάσταση Εξοπλισμού Παραγωγής/ Αποθήκευσης Θερμού Νερού Χρήσης:					
Καλή	<input checked="" type="checkbox"/>	Μέτρια	<input type="checkbox"/>	Κακή	<input type="checkbox"/>

Ποιότητα / Κατάσταση Δικτύου Σωληνώσεων Νερού (κυκλοφορητές, βαλβίδες, κλπ.):					
Καλή	<input checked="" type="checkbox"/>	Μέτρια	<input type="checkbox"/>	Κακή	<input type="checkbox"/>

Υπάρχουν Διαρροές Νερού;			
Ναι	<input type="checkbox"/>	Όχι	<input checked="" type="checkbox"/>

Είναι το δίκτυο σωληνώσεων διανομής του θερμού νερού θερμομονωμένο;			
Ναι	<input checked="" type="checkbox"/>	Όχι	<input type="checkbox"/>

Ποιότητα / Κατάσταση Μόνωσης					
Καλή	<input checked="" type="checkbox"/>	Μέτρια	<input type="checkbox"/>	Κακή	<input type="checkbox"/>

Είδος μόνωσης σωληνώσεων	
Πάχος μόνωσης σωληνώσεων	(mm)

Παρατηρήσεις:

Δεν υπάρχουν ανάγκες σε ζεστό νερό χρήσης.

Μέρος 4: Εγκατάσταση φωτισμού

Είδος Χώρου	Επιφάνεια Χώρου (m ²)	Λαμπήρες			Φωτιστικά Σώματα (**)	Σύστημα Ελέγχου (+)	Λειτουργία		
		Τύπος (*)	Ισχύς (W)	Πλήθος			Ώρες/ Ημέρα	Ημέρες/ Εβδομάδα	Μήνες/ Έτος
Μηχανουργείο	54,97	Φ	56W	7	A	ΤΔ	8	5	8
Lab Mechanical	55,60	Φ	4x 18W	4	A	ΤΔ	8	5	8
Lab Civil (Αίθουσα 10)	30,61	Φ	4x 18W	2	A	ΤΔ	8	5	8
Lab Civil (Αίθουσα 11)	24,23	Φ	4x 18W	2	A	ΤΔ	8	5	8
Εργαστήριο Ψυκτικών Συστημάτων	30,64	Φ	4x 18W	4	A	ΤΔ	8	5	8
Εργαστήριο Θερμοϋδραυλικών	24,25	Φ	4x 18W	4	A	ΤΔ	8	5	8
Main	426,8	ΑΛ	100W	28		ΤΔ	8	5	8
Equipment Civil	7,73	Φ		1	A	ΤΔ	8	5	8
Γραφείο 17	18,05	Φ	2x 58W	1	A	ΤΔ	8	5	8
Lab Materials Properties	18,05	Φ	2x 58W	2	A	ΤΔ	8	5	8
Solid Fuels Lab	18,01	Φ	2x 58W	2	A	ΤΔ	8	5	8
Αίθουσα 14	36,89	Φ	2x 58W	4	A	ΤΔ	8	5	8
Γραφείο 12	7,67	Φ	2x 58W	1	A	ΤΔ	8	5	8
Γραφείο 25	7,65	Φ	2x 58W	1	A	ΤΔ	8	5	8
Αίθουσα 23	36,73	Φ	2x 58W	4	A	ΤΔ	8	5	8
Γραφείο 22	17,98	Φ	2x 58W	1	A	ΤΔ	8	5	8
Γραφείο 21	18	Φ	2x 58W	1	A	ΤΔ	8	5	8
Εργαστήριο Δομικής Φυσικής	17,98	Φ	2x 58W	2	A	ΤΔ	8	5	8
Γραφείο 19	7,7	Φ	2x 58W	1	A	ΤΔ	8	5	8
WC	4,28	Φ	2x 26W	2	A	ΤΔ	8	5	8
WC	4,28	Φ	2x 26W	2	A	ΤΔ	8	5	8

Είδος Χώρου	Επιφάνεια Χώρου (m ²)	Λαμπτήρες			Φωτιστικά Σώματα (**)	Σύστημα Ελέγχου (+)	Λειτουργία		
		Τύπος (*)	Ισχύς (W)	Πλήθος			Ώρες/ Ημέρα	Ημέρες/ Εβδομάδα	Μήνες/ Έτος
WC	4,28	Φ	26W	2	A	ΤΔ	8	5	8
WC	5	Φ	26W	2	A	ΤΔ	8	5	8
Διάδρομος		Φ	26W	18	A	ΤΔ	8	5	8
Κλιμακοστάσιο	12	Φ	26W	2	A	ΑΦ	8	5	8

Τύπος Λαμπτήρα (*)

Πυρακτώσεως (Π), Φθορισμού (Φ), Αλογονιδίων Μετάλλου (ΜΗ)
Αλογόνων Αερίων (Ιωδίνης) 12V (Ι), Άλλο (ΑΛ)

Κάλυμμά Φωτιστικού (**)

Οπαλίνη(Ο), Πρισματικό (Π), Σύστημα Ανακλαστήρων (Α), Γυμνό Φωτιστικό (ΓΦ), Άλλο (ΑΛ)

4.1 Σύστημα Ελέγχου

Κεντρικός Απομακρυσμένος Διακόπτης (ΚΔ)	<input type="checkbox"/>
Επίτοιχος Τοπικός Διακόπτης (ΤΔ)	<input checked="" type="checkbox"/>
Χρονοδιακόπτης (ΧΔ)	<input type="checkbox"/>
Αισθητήριο Φυσικού Φωτός (ΑΦ)	<input type="checkbox"/>
Αισθητήριο Κατοίκησης Χώρου (ΑΧ)	<input type="checkbox"/>

Ποιότητα / Κατάσταση Εγκατάστασης Φωτισμού:					
Καλή	<input type="checkbox"/>	Μέτρια	<input checked="" type="checkbox"/>	Κακή	<input type="checkbox"/>

Καθεστώς Συντήρησης

Παρατηρήσεις:

Η εγκατάσταση φωτισμού πρέπει να αλλάξει. Όλα τα φωτιστικά να αντικατασταθούν με καινούρια τύπου LED.

Αναφέρατε όλο τον υπόλοιπο εξοπλισμό-συσκευές που υπάρχουν στο κτίριο και καταναλώνουν ενέργεια

(π.χ. οικιακές ηλεκτρικές συσκευές, εμπορικές συσκευές ψύξης, μαγειρικής, πλύσης, καθαρισμού, συσκευές γραφείου, σύστημα αεροσυμπιεστών, σύστημα παραγωγής και διανομής ατμού κλπ.)

Μέρος 5: Απορρόφηση ηλεκτρικής ισχύος

Μετρήσεις Ημερήσιας Ηλεκτρικής Ζήτησης

(Οι μετρήσεις αυτές πρέπει να διεξάγονται σε κάθε κύριο ηλεκτρικό πίνακα διανομής)

Ημερομηνία Μετρήσεων:

Ωρα	Μέγιστη Ζήτηση Ισχύος (kW)	Κατανάλωση Ενέργειας (kWh)	Συντελεστής Ισχύος (συν φ)
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			

Παρατηρήσεις:

Δεν ήταν δυνατή η λήψη μετρήσεων διότι κατά των έλεγχο δεν υπήρχε χρήση του κτηρίου

Μέρος 6: Θερμική και οπτική άνεση.**Μετρήσεις Παραμέτρων Θερμικής και Οπτικής Άνεσης****Ημερομηνία Μετρήσεων: 03/12/2020**

Είδος Τυπικού Χώρου	Προσανατολισμός Χώρου	Ωρα Μετρήσεων	Επικρατούσες Συνθήκες (*)	Θερμοκρασία (Χώρου) (°C)	Σχετική Υγρασία Χώρου (%)	Ταχύτητα Αέρα Χώρου (m/sec)	Φωτεινότητα Χώρου (Lux)
Ισόγειο							
Μηχανουργείο	B	15:00	N	20	39.5	0	89
Lab Mechanical	N	15:10	N	21.2	41.1	0	110
Lab Civil	N	15:15	N	21	40	0	130
(Αίθουσα 10)							
Lab Civil	N	15:20	N	22.5	41.3	0	95
(Αίθουσα 11)							
Εργαστήριο Ψυκτικών Συστημάτων	B	15:25	N	22	43	0	105
Main		15:30	N	21.3	42.8	0	157
Εργαστήριο Θερμοϋδραυλικών	B	15:40	N		42.6		105
WC	B	15:45	N	21.1	43.4	0	87
WC	B	15:50	N	21	43	0	90
WC	N	15:55	N	21.3	43.2	0	95
WC	N	16:00	N	20	40.3	0	89
Μεσοπάτωμα							
Equipment Civil	N	16:05	N	20	40.6	0	145
Γραφείο 17	N	16:10	N	20.3	39.5	0	200

(*) Επικρατούσες Συνθήκες: (Να αναφερθούν τα σχετικά αρχικά)

Είδος Τυπικού Χώρου	Προσανατολισμός Χώρου	Ωρα Μετρήσεων	Επικρατούσες Συνθήκες (*)	Θερμοκρασία (Χώρου) (°C)	Σχετική Υγρασία Χώρου (%)	Ταχύτητα Αέρα Χώρου (m/sec)	Φωτεινότητα Χώρου (Lux)
Lab Materials Properties	N	16:15	N	21	39.8	0	135
Solid Fuels Lab	N	16:20	N	20	41.1	0	115
Αίθουσα 14	N	16:25	N	22.8	39	0	113
Γραφείο 12	N	16:30	N	22.8	39	0	197
Γραφείο 25	B	16:35	N	20.2	41	0	200
Αίθουσα 23	B	16:40	N	22.8	39	0	195
Γραφείο 22	B	16:45	N	21.5	43	0	195
Γραφείο 21	B	16:55	N	21	41	0	200
Lab Materials Properties	N	16:15	N	21	39.8	0	135
Solid Fuels Lab	N	16:20	N	20	41.1	0	115

(*) Επικρατούσες Συνθήκες: (Να αναφερθούν τα σχετικά αρχικά)

Καιρός

Άνεμοι

Διατάξεις Σκίασης:

Κλιματισμός

Φωτισμός

Δραστηριότητα

Ρουχισμός

Αίθριος (Α)

Ασθενείς (ΑΣ)

Ανοικτές (ΑΝ %)

Ανοικτά (ΟΝ)

Ανοικτός (ΟΝ)

Καθιστική (ΚΑΘ)

Ελαφρύς (ΕΛ)

Νεφελώδης (Ν)

Μέτριοι (Μ)

Κλειστές (Κ)

Κλειστά (ΟΦ)

Κλειστός (ΟΦ)

Μέσης (ΜΚ)

Μέσος (ΜΕΣ)

Βροχερός (Β)

Ισχυροί (Ι)

Υψηλής Καταπόνησης (ΥΚ)

Βαρύς (ΒΑΡ)

Παρατηρήσεις:

Μέρος 7: Συμπεράσματα Ενεργειακού Ελέγχου και καταγραφής

Για τα Εργαστήρια Σχολής Μηχανικής του Πανεπιστημίου Frederick έχει γίνει έλεγχος για την διατίμηση του ρεύματος μέσα από τους λογαριασμούς και μέσω της Αρχής Ηλεκτρισμού και διαφάνηκε ότι, η διατίμηση που χρησιμοποιείτε είναι η διατίμηση (30), η οποία είναι η πιο συμφέρουσα για το καταναλωτή διότι οι μέρες και ώρες λειτουργίας ταιριάζουν με τις χαμηλότερες χρεώσεις εν συγκρίσει με τις άλλες διατιμήσεις που θα μπορούσε να έχει.

Στο κτήριο ουσιαστικά καταμετρώνται δύο κύριες πηγές κατανάλωσης ενέργειας, η οποίες σχετίζονται με την θέρμανση και ψύξη του κτηρίου, καθώς επίσης και με τον φωτισμό.

- Η θέρμανση και ψύξη ικανοποιείται με κλιματιστικές μονάδες διαιρεμένου τύπου, τύπου inverter, και οι οποίες εξασφαλίζουν αποδοτική λειτουργία του κτηρίου, κυρίως λόγω του υψηλού τους σχετικά COP.
- Όσον αφορά στον φωτισμό, εκεί παρατηρούνται δυνατότητες επένδυσης για εξοικονόμηση ενέργειας, καθότι οι λαμπτήρες του εργαστηρίου είναι συμβατικού τύπου (φθορισμού με ανακλαστήρες), συνεπώς προσφέρεται η ευκαιρία για αντικατάστασή τους με άλλου τύπου λαμπτήρες, πιο αποδοτικούς.

Συνεπώς η εισήγηση του ενεργειακού επιθεωρητή εστιάζει στο θέμα της αντικατάστασης λαμπτήρων και της χρήσης νέων λαμπτήρων τύπου LED.

Αντικατάσταση Λαμπτήρων

Κατά τον έλεγχο παρατηρήθηκε ότι, σε όλο το κτήριο εκτός από τους χώρους υγιεινής και διαδρόμους, ο φωτισμός ελέγχεται από τοπικούς διακόπτες και τα φώτα παραμένουν αναμμένα σε χρόνο που δεν χρειάζονται. Επίσης τα φωτιστικά σώματα κατά κύριο λόγο αποτελούνται από λαμπτήρες φθορισμού με ανακλαστήρες.

Είδος Χώρου	Επιφάνεια Χώρου m ²	Λαμπτήρες			Φωτιστικά Σώματα (**)	Σύστημα Ελέγχου (+)	Ώρες/ Ημέρα	Λειτουργία		Υπολογισμός Ετήσιας Ενεργειακής Ανάγκης για Φωτισμό Υφιστάμενη Κατάσταση					
		Τύπος (*)	Ισχύς (W)	Πλήθος				Ημέρες/ Εβδομάδα	Μήνες/ Έτος	Ποσότητα			Αντικατάσταση με LED		
										Watt	Σύνολο	Watt	Σύνολο		
Μηχανουργείο	54,97	Φ	56W	7	A	ΤΔ	8	5	8	7	56	392	7	6	42
Lab Mechanical	55,60	Φ	4x 18W	4	A	ΤΔ	8	5	8	4	72	288	4	10	40
Lab Civil (Αίθουσα 10)	30,61	Φ	4x 18W	2	A	ΤΔ	8	5	8	2	72	144	2	10	20
Lab Civil (Αίθουσα 11)	24,23	Φ	4x 18W	2	A	ΤΔ	8	5	8	2	72	144	2	10	20
Εργαστήριο Ψυκτικών	30,64	Φ	4x 18W	4	A	ΤΔ	8	5	8	4	72	288	4	10	40
Εργαστήριο Θερμοϋδραυλικών	24,25	Φ	4x 18W	4	A	ΤΔ	8	5	8	4	72	288	4	10	40
Main	426,8	ΑΛ	100W	28		ΤΔ	8	5	8	28	100	2800	28	10	280
Equipment Civil	7,73	Φ		1	A	ΤΔ	8	5	8	1	72	72	1	10	10
Γραφείο 17	18,05	Φ	2x 58W	1	A	ΤΔ	8	5	8	1	116	116	1	44	44
Lab Materials Properties	18,05	Φ	2x 58W	2	A	ΤΔ	8	5	8	2	116	232	2	44	88
Solid Fuels Lab	18,01	Φ	2x 58W	2	A	ΤΔ	8	5	8	2	116	232	2	44	88
Αίθουσα 14	36,89	Φ	2x 58W	4	A	ΤΔ	8	5	8	2	116	232	2	44	88
Γραφείο 12	7,67	Φ	2x 58W	1	A	ΤΔ	8	5	8	2	116	232	2	44	88
Γραφείο 25	7,65	Φ	2x 58W	1	A	ΤΔ	8	5	8	2	116	232	2	44	88
Αίθουσα 23	36,73	Φ	2x 58W	4	A	ΤΔ	8	5	8	2	116	232	2	44	88
Γραφείο 22	17,98	Φ	2x 58W	1	A	ΤΔ	8	5	8	2	116	232	2	44	88
Γραφείο 21	18	Φ	2x 58W	1	A	ΤΔ	8	5	8	2	116	232	2	44	88
Εργαστήριο Δομικής Φυσικής	17,98	Φ	2x 58W	2	A	ΤΔ	8	5	8	2	116	232	2	44	88
Γραφείο 19	7,7	Φ	2x 58W	1	A	ΤΔ	8	5	8	2	116	232	2	44	88
WC	4,28	Φ	2x 26W	2	A	ΤΔ	8	5	8	2	52	104	2	10	20
WC	4,28	Φ	2x 26W	2	A	ΤΔ	8	5	8	2	52	104	2	10	20

Ενέργεια ανά έτος Wh/έτος	7060	1456
Εβδομάδες λειτουργίας	30	30
Ημέρες ανά εβδομάδα	5	5
Ώρες ανά ημέρα	12	12
Σύνολο ανά έτος	12708	2620
Diversity	50%	50%
Σύνολο ανά έτος kWh / έτος	6354	1310
Σύνολο ανά έτος € / έτος	1270	262

Υφιστάμενη Κατάσταση

Ετήσιες Ενεργειακές Ανάγκες						
Χρήση	Είδος	Κόστος (€/kWh)	Κατανάλωση (kWh/m ² /a)	Εμβαδό Κτιρίου (m ²)	Κατανάλωση (kWh/a)	Κόστος (€/a)
Θέρμανση	Ηλεκτρισμός	0.2	0	804	0	0
Ψύξη	Ηλεκτρισμός	0.2		804	0	0
Δευτερεύουσα	Ηλεκτρισμός	0.2	0	804	0	0
Φωτισμός	Ηλεκτρισμός	0.2	8.78	804	7060	1270
Ζεστό Νερό Χρήσης	Ηλεκτρισμός	0.2	0	804	0	0
Σύνολο					0	1270

Σενάριο Αναβάθμισης

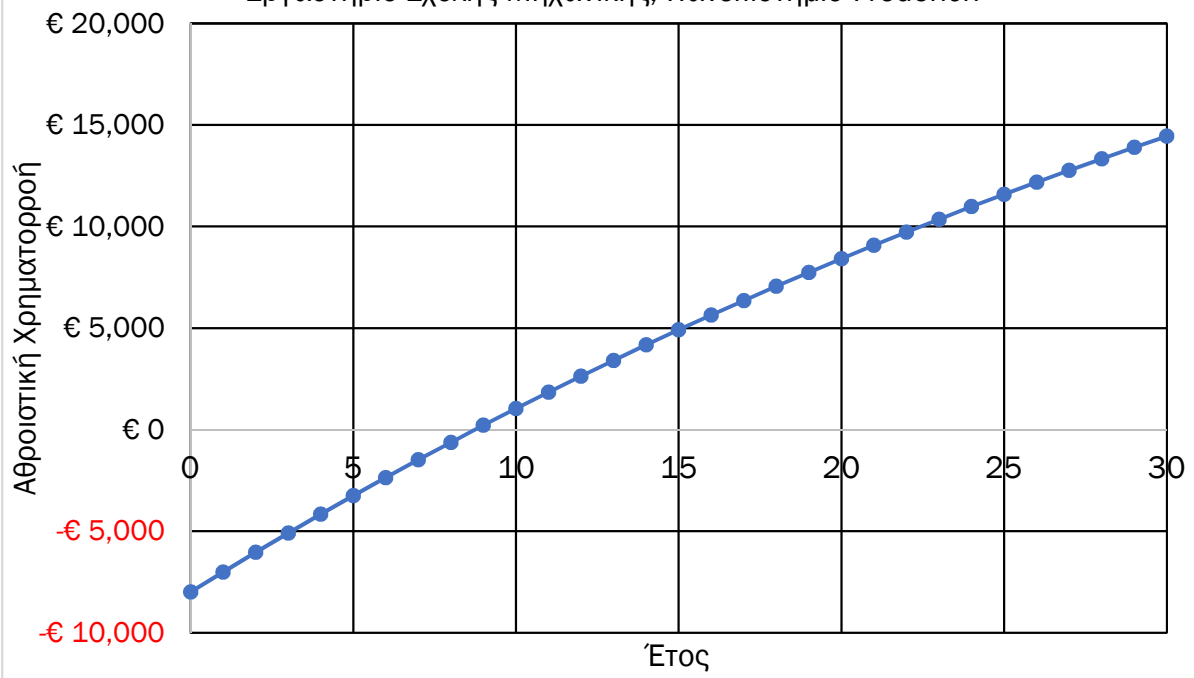
Ετήσιες Ενεργειακές Ανάγκες						
Χρήση	Είδος	Κόστος (€/kWh)	Κατανάλωση (kWh/m ² /a)	Εμβαδό Κτιρίου (m ²)	Κατανάλωση (kWh/a)	Κόστος (€/a)
Θέρμανση	Ηλεκτρισμός	0.2	0	804	0	0
Ψύξη	Ηλεκτρισμός	0.2		804	0	0
Δευτερεύουσα	Ηλεκτρισμός	0.2	0	804	0	0
Φωτισμός	Ηλεκτρισμός	0.2	1.8	804	1456	262
Ζεστό Νερό Χρήσης	Ηλεκτρισμός	0.2	0	804	0	0
Σύνολο					0	262

Παραγωγή Ηλεκτρισμού από ΦΒ	
Κατανάλωση Πρωτογενούς Ενέργειας από ΑΠΕ πριν (kWh/m ² /a)	0
Κατανάλωση Πρωτογενούς Ενέργειας από ΑΠΕ μετά (kWh/m ² /a)	0
Συνεισφορά ΦΒ σε Πρωτογενή Ενέργεια (kWh/m ² /a)	0
Παράγοντας μετατροπής σε ηλεκτρική ενέργεια	2.7
Παραγωγή Ηλεκτρισμού από ΦΒ (kWh/a)	0
Κόστος Ηλεκτρισμού (€/kWh)	0.2
Ετήσιο Όφελος (€/yr)	1008

Οικονομική Ανάλυση

Προεξοφλητικό Επιτόκιο	2.00%	Εσωτερικός Βαθμός Απόδοσης, IRR				8.03%
Καθαρή Παρούσα Αξία, NPV	€ 71,910	Έντοκη Περίοδος Αποπληρωμής (έτη)				5
Αρχικό Κόστος Επένδυση	€ 8,000					
Έτος	Αρχικό Κόστος Επένδυσης	Ετήσιο Όφελος	Χρηματορροή	Συντελεστής Προεξόφλησης	Προ εξοφλημένη Χρηματορροή	Αθροιστική Χρηματοροή
-	€	€	€	-	€	€
0	10,000	€ 0	€ 8,000	1	-€ 8,000	-€ 8,000
1		€ 1,008	€ 1,008	0.98	€ 988	-€ 7,012
2		€ 1,008	€ 1,008	0.96	€ 968	-€ 6,044
3		€ 1,008	€ 1,008	0.94	€ 949	-€ 5,095
4		€ 1,008	€ 1,008	0.92	€ 930	-€ 4,166
5		€ 1,008	€ 1,008	0.90	€ 911	-€ 3,254
10		€ 1,008	€ 1,008	0.82	€ 824	€ 1,035
15		€ 1,008	€ 1,008	0.74	€ 744	€ 4,913
20		€ 1,008	€ 1,008	0.67	€ 673	€ 8,418
25		€ 1,008	€ 1,008	0.60	€ 608	€ 11,586
30		€ 1,008	€ 1,008	0.55	€ 550	€ 14,449

Οικονομική Ανάλυση - Αντικατάσταση Λαμπτήρων
- Εργαστήριο Σχολής Μηχανικής, Πανεπιστήμιο Frederick



Παράρτημα Γ

Αντιστοιχία των μονάδων μέτρησης της ενέργειας

	kJoule	Btu	kcal	kWh	ΤΙΠ
kJoule	1	0,9478	0,2388	0,000278	2,38.10-8
Btu	10,551	1	0,252	0,000293	2,52.10-8
kcal	4,187	39,683	1	0,001163	1.10-7
kWh	3.6	3.411	859,84	1	0,000086
ΤΙΠ	4,187.11	39,683.11	1.107	11.63	1