



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ**  
**ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ**  
**ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ**

Λ. ΑΘΗΝΩΝ - ΠΕΔΙΟ ΑΡΕΩΣ, 383 34 ΒΟΛΟΣ



---

**ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ: ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΗΣ & ΘΕΡΜΙΚΩΝ  
ΜΗΧΑΝΩΝ**

---

**Διευθυντής: Καθηγητής Α.Μ. Σταματέλλος**

**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΙΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΟΥ  
ΑΕΡΙΟΥ ΣΤΟ Π.Θ. ΚΑΤΑ ΤΑ ΕΤΗ 2006-2009**

**ΥΠΟ**

**ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΟΥ ΓΛΥΚΕΡΙΑ-ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ**

**ΔΙΠΛΩΜΑΤΟΥΧΟ ΜΗΧΑΝΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ Δ.Π.Θ.**

**ΒΟΛΟΣ 2011**

## ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ ΑΠΟ ΤΑ ΜΕΛΗ ΤΗΣ ΤΡΙΜΕΛΟΥΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ:

ΠΡΩΤΟΣ ΕΞΕΤΑΣΤΗΣ: Σταματέλλος Αναστάσιος

ΔΕΥΤΕΡΟΣ ΕΞΕΤΑΣΤΗΣ: Σταμάτης Αναστάσιος

ΤΡΙΤΟΣ ΕΞΕΤΑΣΤΗΣ: Τσιακάρης Παναγιώτης

### ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Πρώτα από όλα, θέλω να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα της μεταπτυχιακής μου εργασίας τον Καθηγητή Α.Μ. Σταματέλλο, για την πολύτιμη βοήθεια και καθοδήγησή του κατά την διάρκεια της δουλειάς μου. Επίσης είμαι ευγνώμων στην κ. Ολυμπία Ζώγου (Διπλ. Μηχανολόγος Μηχανικός MSc) για την επικοινωνιακή συνεργασία και τις πολύτιμες υποδείξεις της. Ευχαριστίες οφείλονται επίσης στον Διευθυντή της Τεχνικής Υπηρεσίας του Π.Θ. Διπλ. Ηλεκτρολόγο Μηχανικό κ. Βασίλη Σπανό για τις χρήσιμες πληροφορίες, στοιχεία και διευκρινήσεις που μας παρείχε καθώς και στον Αντιπρύτανη κ. Βασίλη Μποντόζογλου για την εν γένει υποστήριξη και ενδιαφέρον του. Οφείλω τις ευχαριστίες μου στα υπόλοιπα μέλη της εξεταστικής επιτροπής για την προσεκτική ανάγνωσή της μεταπτυχιακής μου εργασίας. Ευχαριστώ τους φίλους μου για την ηθική υποστήριξή τους. Επίσης ευχαριστώ τον αδερφό μου Τριανταφύλλου Αθανάσιο (Διπλ. Πολιτικό Μηχανικό) για την κατανόησή του, ιδιαίτερα κατά την διάρκεια των τελευταίων μηνών της προσπάθειάς μου. Είμαι ευγνώμων στους γονείς μου, Δημήτριο και Ευγενία Τριανταφύλλου για την ολόψυχη αγάπη και την υποστήριξή τους όλα αυτά τα χρόνια.

# ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΙΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ ΣΤΟ ΠΘ ΚΑΤΑ ΤΑ ΕΤΗ 2006-2009

ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΟΥ ΓΛΥΚΕΡΙΑ-ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ

Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών, 2010-2011

Επιβλέπων Καθηγητής: Α.Μ. Σταματέλλος

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το θέμα της Μεταπτυχιακής Διατριβής επικεντρώνεται στις καταναλώσεις Ηλεκτρικής Ενέργειας και Φυσικού Αερίου στο Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας κατά τα έτη 2006-2009. Σκοπός της επεξεργασίας των ηλεκτρικών καταναλώσεων είναι η διερεύνηση κατά πόσο γίνεται ορθολογική κατανάλωση της ηλεκτρικής ενέργειας. Παράλληλα αναλύονται τα αποτελέσματα των καταναλώσεων φυσικού αερίου και παρουσιάζονται κάποια μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας.

Αρχικά πραγματοποιείται η περιγραφή τιμολογίων Μέσης Τάσης και Χαμηλής Τάσης του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας. Παρατίθεται η χωροθέτηση εγκαταστάσεων των ηλεκτρικών καταναλώσεων του Π.Θ. Παρουσιάζονται οι καταναλώσεις ηλεκτρικής ενέργειας στους Υποσταθμούς Μέσης Τάσης εκτός και εντός Βόλου (Ιατρική Σχολή Μεζούρλο, παλαιό τμήμα Ιατρικής, τμήμα Κτηνιατρικής στην Καρδίτσα, κτίριο Κεντρικής Βιβλιοθήκης, Κεντρικό Συγκρότημα Παπαστράτου, Συγκρότημα Πεδίου Άρεως, Συγκρότημα Φυτόκου, Αγρόκτημα Βελεστίνου) καθώς και οι καταναλώσεις ηλεκτρικής ενέργειας Χαμηλής Τάσης στο Βόλο (Η/Υ και Παιδαγωγικά, Οικονομικό και Τεχνική Υπηρεσία). Στη συνέχεια πραγματοποιείται διερεύνηση για την επιλογή τιμολογίου στους Υποσταθμούς Μέσης Τάσης, παρουσιάζονται οι καταναλώσεις φυσικού αερίου και γίνεται σύγκριση καταναλώσεων ενεργού ισχύος και φυσικού αερίου. Υπολογίζονται και συγκρίνονται οι κανονικοποιημένοι ενεργειακοί δείκτες των καταναλώσεων. Επίσης, υπολογίζεται η κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας και η εξέλιξη των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα των εκλυόμενων δηλαδή ρύπων λόγω της καταναλισκόμενης ηλεκτρικής ενέργειας και φυσικού αερίου του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας. Τέλος παρουσιάζονται τα συμπεράσματα που δείχνουν τις περιοχές όπου υπάρχει δυνατότητα εξοικονόμησης ηλεκτρικής ενέργειας αλλά και φυσικού αερίου. Επισημαίνονται συγκεκριμένες προτάσεις εξοικονόμησης ενέργειας για μείωση της κατανάλωσης και παρουσιάζονται κάποια σενάρια εξοικονόμησης ενέργειας για αποφυγή της οικονομικής σπατάλης. Προτείνεται η καταγραφή λεπτομερέστερων δεδομένων και βήματα για την συνέχεια της επεξεργασίας και της ανάλυσης των δεδομένων.

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	11
1.1	ΚΙΝΗΤΡΟ ΚΑΙ ΥΠΟΒΑΘΡΟ .....	11
1.2	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ.....	12
1.3	ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΕΝΕΡΓΕΙΩΝ .....	16
2	ΤΙΜΕΣ ΠΩΛΗΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ .....	18
2.1	ΤΙΜΕΣ ΠΩΛΗΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΥΠΟ ΜΕΣΗ ΤΑΣΗ (Μ.Τ.) .....	18
2.1.1	ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ ΓΕΝΙΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ Β1 .....	18
2.1.2	ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ ΓΕΝΙΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ Β2 .....	18
2.2	ΤΙΜΕΣ ΠΩΛΗΣΕΩΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΥΠΟ ΧΑΜΗΛΗ ΤΑΣΗ (Χ.Τ.) .....	18
2.2.1	ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ ΓΕΝΙΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ Γ21.....	19
2.2.2	ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ ΓΕΝΙΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ Γ22.....	19
2.3	ΑΝΑΛΥΣΗ ΛΟΓΑΡΙΑΣΜΟΥ (Μ.Τ.) ΜΕ ΤΙΜΟΛΟΓΙΑ Β1,Β2, Β1Β, Β2Β .....	20
2.4	ΑΝΑΛΥΣΗ ΛΟΓΑΡΙΑΣΜΟΥ Γ21. Γ22.....	23
2.5	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΙΣΧΥΟΣ .....	28
3	ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ ΕΚΤΟΣ ΒΟΛΟΥ .....	29
3.1	ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΙ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ.....	29
3.2	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΙΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ .....	29
3.3	ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΙΣ ΤΟΥ Π.Θ. ΣΤΗ ΛΑΡΙΣΑ, ΚΑΡΔΙΤΣΑ, ΤΡΙΚΑΛΑ.....	29
3.4	ΜΗΝΙΑΙΑ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (ΕΝΕΡΓΟΥ ΚΑΙ ΑΕΡΓΟΥ ΙΣΧΥΟΣ) ΣΤΟΥΣ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΥΣ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ ΕΚΤΟΣ ΒΟΛΟΥ (2006-09)	31
3.4.1	ΙΑΤΡΙΚΗ ΣΧΟΛΗ (ΜΕΖΟΥΡΛΟ) .....	31

3.4.2	ΠΑΛΑΙΟ ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ .....	32
3.4.3	ΤΜΗΜΑ ΚΤΗΝΙΑΤΡΙΚΗΣ ΣΤΗΝ ΚΑΡΔΙΤΣΑ .....	33
3.5	ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΩΝ ΕΝΕΡΓΟΥ ΙΣΧΥΟΣ ΑΝΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΓΙΑ ΤΑ ΕΤΗ 2006-2009 .....	34
3.5.1	ΙΑΤΡΙΚΗ ΣΧΟΛΗ (ΜΕΖΟΥΡΛΟ) .....	34
3.5.2	ΠΑΛΑΙΟ ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ .....	35
3.5.3	ΤΜΗΜΑ ΚΤΗΝΙΑΤΡΙΚΗΣ ΣΤΗΝ ΚΑΡΔΙΤΣΑ .....	36
3.6	ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΕΙΣ ΣΥΝΗΜΙΤΟΝΟΥ ΣΤΟΥΣ ΣΤΑΘΜΟΥΣ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ ΑΝΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ.....	37
3.6.1	ΙΑΤΡΙΚΗ ΣΧΟΛΗ (ΜΕΖΟΥΡΛΟ) .....	37
3.6.2	ΠΑΛΑΙΟ ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ .....	38
3.6.3	ΤΜΗΜΑ ΚΤΗΝΙΑΤΡΙΚΗΣ ΣΤΗΝ ΚΑΡΔΙΤΣΑ .....	39
3.7	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΙΚΟΝΑ ΤΗΣ ΕΞΕΛΙΞΗΣ ΤΩΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΩΝ 2006-2009 .....	40
4	ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ ΣΤΟ ΒΟΛΟ.....	45
4.1	ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΙ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ.....	45
4.2	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΙΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ .....	45
4.3	ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΙΣ ΤΟΥ Π.Θ. ΣΤΟ ΒΟΛΟ .....	46
4.4	ΜΗΝΙΑΙΑ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (ΕΝΕΡΓΟΥ ΚΑΙ ΑΕΡΓΟΥ ΙΣΧΥΟΣ) ΣΤΟΥΣ Υ/Σ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ (2008-09).....	48
4.4.1	ΚΤΙΡΙΟ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗΣ Π.Θ.....	48
4.4.2	ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΠΑΠΑΣΤΡΑΤΟΥ .....	50
4.4.3	ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΠΕΔΙΟΥ ΑΡΕΩΣ (ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ ΠΛΗΝ ΔΙΚΤΥΩΝ) ...	51
4.4.4	ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΦΥΤΟΚΟΥ (ΓΕΩΠΟΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ) .....	52

4.4.5 ΓΕΩΠΟΝΙΚΗ ΑΓΡΟΚΤΗΜΑ ΒΕΛΕΣΤΙΝΟ .....	53
4.5 ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΩΝ ΕΝΕΡΓΟΥ ΙΣΧΥΟΣ ΑΝΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ/ ΣΧΟΛΗ ΓΙΑ ΤΑ ΕΤΗ 2006-2009 .....	53
4.5.1 ΚΤΙΡΙΟ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗΣ Π.Θ.....	54
4.5.2 ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΠΑΠΑΣΤΡΑΤΟΥ .....	55
4.5.3 ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΠΕΔΙΟΥ ΑΡΕΩΣ (ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ ΠΛΗΝ ΔΙΚΤΥΩΝ) ...	56
4.5.4 ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΦΥΤΟΚΟΥ (ΓΕΩΠΟΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ).....	57
4.5.5 ΓΕΩΠΟΝΙΚΗ ΑΓΡΟΚΤΗΜΑ ΒΕΛΕΣΤΙΝΟ .....	58
4.6 ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΕΙΣ ΣΥΝΗΜΙΤΟΝΟΥ ΣΤΟΥΣ ΣΤΑΘΜΟΥΣ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ ΑΝΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ.....	59
4.6.1 ΚΤΙΡΙΟ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗΣ Π.Θ.....	59
4.6.2 ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΠΑΠΑΣΤΡΑΤΟΥ .....	60
4.6.3 ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΠΕΔΙΟΥ ΑΡΕΩΣ (ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ ΠΛΗΝ ΔΙΚΤΥΩΝ) ...	61
4.6.4 ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΦΥΤΟΚΟΥ (ΓΕΩΠΟΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ).....	62
4.6.5 ΓΕΩΠΟΝΙΚΗ ΑΓΡΟΚΤΗΜΑ ΒΕΛΕΣΤΙΝΟ .....	63
4.7 ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΙΚΟΝΑ ΤΗΣ ΕΞΕΛΙΞΗΣ ΤΩΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΩΝ 2006-2009 .....	64
4.8 ΜΗΝΙΑΙΑ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΙΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΙΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ ΕΝΤΟΣ ΒΟΛΟΥ (2006-2009) .....	68
4.8.1 Η/Υ ΚΑΙ ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΑ (ΓΚΛΑΒΑΝΗ 37) .....	68
4.8.2 ΤΜΗΜΑΤΑ Η/Υ ΚΑΙ ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΩΝ (ΙΑΣΟΝΟΣ 6, ΓΑΜΒΕΤΑ 9, ΓΚΛΑΒΑΝΗ 37) .....	69
4.8.3 ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ (Γ. ΚΑΡΤΑΛΗ 72, ΓΡΑΦΕΙΑ ΚΟΡΑΗ 43) .....	70
4.8.4 ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ (Τ. ΟΙΚΟΝΟΜΑΚΗ 61) .....	71

4.9	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΩΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΤΕΤΡΑΕΤΙΑ 2006-2009 ΓΙΑ ΤΙΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΙΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ ΤΟΥ ΠΘ ΕΝΤΟΣ ΒΟΛΟΥ .....	72
5	ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΩΝ ΣΤΟΥΣ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΥΣ Μ.Τ. ΚΑΙ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΙΣ Χ.Τ. ΤΟΥ Π.Θ.....	76
5.1	ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΕΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΙΣ ΕΝΕΡΓΟΥ ΙΣΧΥΟΣ ΤΩΝ 4 ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ ΤΟΥ Π.Θ. ....	76
5.2	ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΕΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΙΣ ΕΝΕΡΓΟΥ ΙΣΧΥΟΣ ΤΩΝ 4 ΜΙΚΡΟΤΕΡΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ ΤΟΥ Π.Θ. ....	77
5.3	ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΩΝ ΕΤΗΣΙΩΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΩΝ kWh ΕΝΕΡΓΟΥ ΙΣΧΥΟΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΤΕΤΡΑΕΤΙΑ 2006-2009 ΤΟΥ Π.Θ. ....	78
5.4	ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΕΣ ΕΤΗΣΙΕΣ ΑΞΙΕΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΣΕ ΕΥΡΩ (ΕΝΕΡΓΗΣ ΚΑΙ ΑΕΡΓΟΥ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ) ΓΙΑ ΤΗΝ ΤΕΤΡΑΕΤΙΑ 2006-2009 .....	80
5.5	ΚΑΝΟΝΙΚΟΠΟΙΗΜΕΝΟΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΙ ΔΕΙΚΤΕΣ ΚΤΙΡΙΩΝ ΤΟΥ Π.Θ. ΟΣΟ ΑΦΟΡΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ: ΕΞΕΛΙΞΗ 2006-2009.....	81
5.6	ΥΠΟΛΟΓΙΖΟΜΕΝΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΠΡΩΤΟΓΕΝΟΥΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ Η ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΩΝ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ ΣΤΟ Π.Θ. ΛΟΓΩ ΤΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΙΣΚΟΜΕΝΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (EN-15217).....	82
6	ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟΥ ΣΤΟΥΣ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΥΣ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ (B1,B2) ΕΝΤΟΣ ΚΑΙ ΕΚΤΟΣ ΒΟΛΟΥ ΚΑΤΑ ΤΑ ΕΤΗ 2006-2009 .....	86
6.1	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΙΜΟΛΟΓΙΩΝ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ B1, B2 .....	87
6.1.1	ΤΙΜΟΛΟΓΗΣΗ ΙΣΧΥΟΣ ΓΙΑ B1 ΚΑΙ B2 .....	87
6.1.2	ΤΙΜΟΛΟΓΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΓΙΑ B1 .....	87
6.1.3	ΤΙΜΟΛΟΓΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΓΙΑ B2 .....	88
6.2	ΙΑΤΡΙΚΗ ΣΧΟΛΗ (ΜΕΖΟΥΡΛΟ)- ΥΠΑΡΧΟΝ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ B2 .....	88
6.3	ΠΑΛΑΙΟ ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ –ΥΠΑΡΧΟΝ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ B1 .....	89
6.4	ΤΜΗΜΑ ΚΤΗΝΙΑΤΡΙΚΗΣ ΣΤΗΝ ΚΑΡΔΙΤΣΑ- ΥΠΑΡΧΟΝ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ B1 .....	90

6.5	ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΠΑΠΑΣΤΡΑΤΟΥ- ΥΠΑΡΧΟΝ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ Β1 .....	91
6.6	ΓΕΩΠΟΝΙΚΗ ΑΓΡΟΚΤΗΜΑ ΒΕΛΕΣΤΙΝΟ- ΥΠΑΡΧΟΝ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ Β1 .....	92
6.7	ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΦΥΤΟΚΟΥ (ΓΕΩΠΟΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ)-ΥΠΑΡΧΟΝ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ Β1.	93
6.8	ΚΤΙΡΙΟ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗΣ Π.Θ.-ΥΠΑΡΧΟΝ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ Β1.....	94
6.9	ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΠΕΔΙΟΥ ΑΡΕΩΣ (ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ)-ΥΠΑΡΧΟΝ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ Β1.....	95
7	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΙΣ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ ΤΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ ΤΟΥ Π.Θ. (2006-2008) .....	96
7.1	ΤΙΜΟΛΟΓΙΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ .....	96
7.1.1	ΑΝΑΛΥΣΗ ΛΟΓΑΡΙΑΣΜΟΥ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ .....	96
7.1.2	ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΙΜΗΣ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ .....	98
7.2	ΜΗΝΙΑΙΑ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ ΕΚΤΟΣ ΒΟΛΟΥ	99
7.2.1	ΙΑΤΡΙΚΗ ΣΧΟΛΗ (ΜΕΖΟΥΡΛΟ) .....	99
7.2.2	ΠΑΛΑΙΟ ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ .....	100
7.3	ΜΗΝΙΑΙΑ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ ΣΤΟ ΒΟΛΟ	101
7.3.1	ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΠΑΠΑΣΤΡΑΤΟΥ .....	101
7.3.2	ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΚΤΙΡΙΟ Α- ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ, ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ .....	102
7.3.3	ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΚΤΙΡΙΟ Β- ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ.....	103
7.3.4	ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΚΤΙΡΙΟ Γ- ΤΜΗΜΑ ΧΩΡΟΤΑΞΙΑΣ .....	104
7.3.5	ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΚΤΙΡΙΟ Δ- ΠΡΟΚΑΤ .....	105
7.3.6	ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΦΥΤΟΚΟΥ (ΓΕΩΠΟΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ) .....	106
7.3.7	ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ (Γ. ΚΑΡΤΑΛΗ 72, ΓΡΑΦΕΙΑ ΚΟΡΑΗ 43) .....	107



7.3.8	ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ (Τ. ΟΙΚΟΝΟΜΑΚΗ 61) .....	108
7.3.9	ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΠΕΔΙΟΥ ΑΡΕΩΣ (ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ).....	109
7.4	ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΕΣ ΕΤΗΣΙΕΣ ΑΞΙΕΣ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ ΣΕ ΕΥΡΩ ΚΑΤΑ ΤΑ ΕΤΗ 2006-2008	110
7.5	ΚΑΝΟΝΙΚΟΠΟΙΗΜΕΝΟΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΙ ΔΕΙΚΤΕΣ ΤΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ ΤΟΥ Π.Θ. ΟΣΟ ΑΦΟΡΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ.....	111
7.6	ΥΠΟΛΟΓΙΖΟΜΕΝΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΠΡΩΤΟΓΕΝΟΥΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ Η ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΩΝ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ ΛΟΓΩ ΤΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΙΣΚΟΜΕΝΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ (ΕΝ-15217) .....	112
8	ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΩΝ ΕΝΕΡΓΟΥ ΙΣΧΥΟΣ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ ΤΟΥ Π.Θ. ....	117
8.1	ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΟΙ ΔΕΙΚΤΕΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΩΝ ΕΝΕΡΓΟΥ ΙΣΧΥΟΣ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ ΑΝΑ ΤΕΤΡΑΓΩΝΙΚΟ ΜΕΤΡΟ ΤΟΥ Π.Θ. ΚΑΤΑ ΤΑ ΕΤΗ 2006-2008.....	117
8.2	ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΟΙ ΔΕΙΚΤΕΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΩΝ ΠΡΩΤΟΓΕΝΟΥΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΕΝΕΡΓΟΥ ΙΣΧΥΟΣ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ ΤΟΥ Π.Θ. (2006-2008) .....	118
8.3	ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΟΙ ΕΚΛΥΟΜΕΝΟΙ ΡΥΠΟΙ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΕΝΕΡΓΟΥ ΙΣΧΥΟΣ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ ΤΟΥ Π.Θ. (2006-2008) .....	119
8.4	ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΟΙ ΔΕΙΚΤΕΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΩΝ ΠΡΩΤΟΓΕΝΟΥΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΝΑ ΤΕΤΡΑΓΩΝΙΚΟ ΜΕΤΡΟ ΕΝΕΡΓΟΥ ΙΣΧΥΟΣ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ ΤΟΥ Π.Θ. (2006-2008)	120
8.5	ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΟΙ ΕΚΛΥΟΜΕΝΟΙ ΡΥΠΟΙ ΑΝΑ ΤΕΤΡΑΓΩΝΙΚΟ ΜΕΤΡΟ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΕΝΕΡΓΟΥ ΙΣΧΥΟΣ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ ΤΟΥ Π.Θ. (2006-2008).....	121
9	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ-ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ.....	122
9.1	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΤΗΣ ΗΜΕΡΙΔΑΣ 28/04/2010 .....	122
9.2	ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ ΣΥΓΚΛΗΤΟΥ .....	124
9.3	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΤΗΣ ΠΑΡΟΥΣΑΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ .....	126
9.4	ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΠΑΡΑΠΕΡΑ ΜΕΙΩΣΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ .....	130

9.5	ΣΕΝΑΡΙΑ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ .....	131
9.6	ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΣΥΝΕΧΙΣΗ ΤΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ.....	134
10	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1: ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΤΟΥ Π.Θ. ΕΚΤΟΣ ΒΟΛΟΥ .....	135
11	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2: ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΤΟΥ Π.Θ. ΣΤΟ ΒΟΛΟ .....	136
12	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3: ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ ΤΩΝ ΤΜΗΜΑΤΩΝ ΤΟΥ Π.Θ. ....	137
13	ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ.....	138
14	ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ .....	144
15	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ-ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ .....	146

## 1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σε αυτό το κεφάλαιο παρουσιάζονται πληροφορίες εισαγωγικού χαρακτήρα που δίνουν το κίνητρο και το υπόβαθρο αυτής της Μεταπτυχιακής Εργασίας. Παραθέτεται μια ανασκόπηση της σχετικής με την εργασία βιβλιογραφίας και περιγράφονται συνοπτικά οι βασικές ενότητες της Μεταπτυχιακής Εργασίας.

### 1.1 ΚΙΝΗΤΡΟ ΚΑΙ ΥΠΟΒΑΘΡΟ

Οι νέες Πρυτανικές Αρχές του Π.Θ. μελετώντας την κατανομή δαπανών στον προϋπολογισμό του πανεπιστημίου για το έτος 2008 που ήταν 10,5 MEUR, διαπίστωσαν ότι οι συνολικές ετήσιες ενεργειακές δαπάνες των εγκαταστάσεων του Π.Θ. στις 4 πόλεις της Θεσσαλίας το 2008 ήταν της τάξης των 1 MEUR (Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας 777.290 EURO, Φυσικού αερίου 176.122 EURO) με σταθερά αυξητική τάση. Η επιβάρυνση για τον προϋπολογισμό του Πανεπιστημίου είναι δυσβάστακτη και έχουν ήδη δρομολογηθεί κάποια πρώτα μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας.

Από την πλευρά του, το Εργαστήριο Θερμοδυναμικής και Θερμικών Μηχανών (ΕΘ&ΘΜ) του ΤΜΜ του Π.Θ. έχει κατά καιρούς μελετήσει ζητήματα κατανάλωσης ενέργειας στα κτίρια του και έχει δοκιμάσει πιλοτικά κάποιες δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας. Επίσης, πραγματοποιεί καταγραφές κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας σε κάποιους ηλεκτρικούς πίνακες, σε πιλοτική βάση, για εκπαιδευτικούς και ερευνητικούς σκοπούς.

Στις αρχές του 2009, μετά από εισήγηση του ΕΘ&ΘΜ, με πρωτοβουλία του Αντιπρύτανη καθ. Βασίλη Μποντόζογλου συνελέγησαν αντίγραφα των λογαριασμών ηλεκτρικού ρεύματος, αερίου και πετρελαίου όλων των εγκαταστάσεων του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας για την τριετία 2006-2008. Οι λογαριασμοί παραδόθηκαν στο ΕΘ&ΘΜ σε έντυπη μορφή με φροντίδα της υπαλλήλου του λογιστηρίου του Π.Θ. Κας. Κατερίνας Κατσιαντώνη.

Αρχικά πραγματοποιήθηκε η ψηφιοποίηση και επεξεργασία των λογαριασμών Μέσης Τάσης των κτιριακών Συγκροτημάτων που βρίσκονται στο Πολεοδομικό Συγκρότημα του Δήμου Βόλου. Τα συμπεράσματα από την πρώτη επεξεργασία οδήγησαν στην επεξεργασία και των υπόλοιπων ηλεκτρικών καταναλώσεων Μέσης Τάσης και Χαμηλής Τάσης τόσο για την πόλη του Βόλου όσο και στις άλλες πόλεις της Θεσσαλίας. (1), (2)

Τα συμπεράσματα από την επεξεργασία των μηνιαίων ηλεκτρικών καταναλώσεων για τα κτίρια του Π.Θ. παρουσιάστηκαν στην ημερίδα που οργάνωσε η Πρυτανεία του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, σε συνεργασία με την Κοσμητεία της Πολυτεχνικής Σχολής και την διεύθυνση Τεχνικών Υπηρεσιών, "ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΚΤΙΡΙΩΝ Π.Θ.- ΠΑΡΟΥΣΑ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΕΞΟΡΘΟΛΟΓΙΣΜΟΥ" την Τετάρτη 28 Απριλίου 2010 στο Αμφιθέατρο του Τμήματος Μηχανολόγων. (3)

Η συνεισφορά της Μεταπτυχιακής Εργασίας επικεντρώνεται στη καταγραφή της μηνιαίας διακύμανσης της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας και φυσικού αερίου, τις διακυμάνσεις του συνημίτονου ηλεκτρικής ενέργειας των εγκαταστάσεων του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας εκτός Βόλου (Λάρισα και Καρδίτσα), εντός Βόλου και των περιχώρων που τροφοδοτούνται από Υ/Σ Μέσης Τάσης, τις καταναλώσεις χαμηλής τάσης του Π.Θ. στο Βόλο και την διερεύνηση της επιλογής τιμολογίου στους Υ/Σ Μέσης Τάσης. Βασίζεται σε μια πρώτη ψηφιοποίηση και επεξεργασία των μηνιαίων καταναλώσεων ενεργού, αέργου ισχύος, φυσικού αερίου καθώς και των αντίστοιχων ποσών που επιβάρυναν τον προϋπολογισμό του Π.Θ. από το 2006 μέχρι σήμερα. Σκοπός της επεξεργασίας των καταναλώσεων είναι η διερεύνηση κατά πόσο γίνεται ορθολογική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας, φυσικού αερίου και ποια μέτρα για περαιτέρω εξοικονόμηση μπορούν να ληφθούν.

## 1.2 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

Σήμερα λόγω της τρέχουσας οικονομικής συγκυρίας ο προϋπολογισμός του Π.Θ. όπως και των υπολοίπων Πανεπιστημίων της χώρας μειώθηκαν κατά 30%. Κατά συνέπεια, το πανεπιστήμιο αναγκάζεται να μειώσει τα έξοδα. Ένας σημαντικός παράγοντας σπατάλης είναι η αλόγιστη χρήση της ενέργειας.

Το Iowa state πανεπιστήμιο (ΗΠΑ) έθεσε ως στόχο με την εξοικονόμηση ενέργειας να μειώσει τις ενεργειακές δαπάνες ετησίως (2011). Το σχέδιο αυτό περιλαμβάνει την δημιουργία ομάδας ενεργειακής απόδοσης η οποία ασχολείται με το κέρδος του ετήσιου κόστους που δημιουργείται από την απενεργοποίηση συσκευών (υπολογιστής, εκτυπωτής, αντιγραφικό), την παρουσίαση σχεδίων ενέργειας όλων των κτιρίων σε ημερολογιακή βάση με την συμπλήρωση εντύπου (έτος κατασκευής, τετραγωνικά μέτρα, ωράριο λειτουργίας, στρατηγικές ελέγχου) με σκοπό την επίτευξη ενός σωστού προγραμματισμού και διαχείρισης της ενέργειας. Επίσης, παρουσιάζονται μηνιαία στοιχεία του πανεπιστημίου για την χρήση του ηλεκτρισμού και η μηνιαία αξία ρεύματος για την δημιουργία ιστορικού ελέγχου των καταναλώσεων. (4)

Το πανεπιστήμιο του Michigan (ΗΠΑ) παρουσιάζει προγράμματα και δραστηριότητες διαχείρισης της ενέργειας για την δημιουργία ενεργειακά αποδοτικών κτιρίων και την προώθηση πρακτικών εξοικονόμησης ενέργειας σε όλο το πανεπιστήμιο (2010). Η γενική Διεύθυνση Ενέργειας του πανεπιστημίου προτείνει συμβουλές ενεργειακής απόδοσης (φωτισμός) και εξοικονόμησης ενέργειας στο χώρο των εργαστηρίων. (5)

Το πανεπιστήμιο του Northampton (Μ. Βρετανία) ασχολείται με την συμπλήρωση σχετικών εντύπων διαχείρισης ενέργειας που θα συμβάλλουν στην μείωση της κατανάλωσης. Επίσης, το πανεπιστήμιο έχει καθορίσει μια επιτροπή ενεργειακής αξιολόγησης η οποία έως το 2015 θα είναι υπεύθυνη για την βελτίωση των περιβαλλοντικών επιδόσεων μεμονωμένων κτιρίων καθώς και για προγράμματα ανακαίνισης κτιρίων με ενεργειακό σχεδιασμό. (6)

Σύμφωνα με το πανεπιστήμιο Columbia στη Νέα Υόρκη (ΗΠΑ) 3% της συνολικής κατανάλωσης των ΗΠΑ, καταναλώνεται από υπολογιστές. Με στόχο να μειωθεί αυτό το ποσό το πανεπιστήμιο Columbia έχει λάβει ομοσπονδιακή επιχορήγηση για να αναπτύξει τα τσιπ των υπολογιστών ώστε να είναι πιο αποδοτικά ενεργειακά. Επίσης εφαρμόζει σύστημα Διαχείρισης ενέργειας με την συμπλήρωση σχετικού εντύπου που περιλαμβάνει στρατηγικές ελέγχου και μηνιαίες καταγραφές καταναλώσεων των κτιρίων. (7)

Το πανεπιστήμιο του Bristol στη Μ. Βρετανία εφαρμόζει σύστημα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης για να εξασφαλίσει τη συνεχή βελτίωση των περιβαλλοντικών επιδόσεων και έχει αναπτύξει ένα σχέδιο διαχείρισης για την μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα κατά 15% από το 2007 έως το 2015. Το Imperial college στο Λονδίνο (Μ. Βρετανία) παρουσιάζει προγράμματα διαχείρισης της ενέργειας από το 2007. Το πανεπιστήμιο για την ευαισθητοποίηση του κοινού σε θέματα ενέργειας παρουσιάζει σε ειδικά φυλλάδια ενημερωτικές πληροφορίες, μελλοντικούς στόχους και συμβουλές εξοικονόμησης ενέργειας (making your university Greener). Αναλαμβάνει πρωτοβουλίες για τον έλεγχο και την μείωση του κόστους και της κατανάλωσης και ακολουθεί προγράμματα στρατηγικής για μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> κατά 20% από το 2008 μέχρι το 2015. (8), (9)

Το πανεπιστήμιο του Texas (ΗΠΑ) ασχολήθηκε με στρατηγικές παρακολούθησης επιλεγμένων γραφείων και απογραφές εξοπλισμού τεχνολογίας πληροφοριών σε επίπεδο παραγωγής και κατανάλωσης σε κατάσταση αναμονής (vampire) της ηλεκτρικής ενέργειας (2009). Με βάση κάποιες μελέτες που έγιναν την περίοδο 2008-2009 δείχνουν τη μείωση της ενέργειας που καταναλώνεται από τα συστήματα τεχνολογίας πληροφοριών όταν βρίσκονται σε κατάσταση αναμονής σε αντίθεση με τις δυνατότητες κατανάλωσης όταν βρίσκονται σε πλήρη λειτουργία. Το πανεπιστήμιο της Καλιφόρνιας (UC, 2010), ΗΠΑ, προκειμένου να εξοικονομήσει ενέργεια έθεσε ως άξονα εστίασης την ενεργειακή χρήση οικοδόμησης πανεπιστημιούπολεων (2005) με καθορισμένες οδηγίες που υπογραμμίζουν την ενεργειακή αποδοτικότητα. (10), (11), (12)

Η γερμανική ομοσπονδιακή κυβέρνηση (2005) όσο αφορά την κατανάλωση ενέργειας έθεσε για τα νέα κτίρια τον ακόλουθο στόχο: να μειωθεί η ζήτηση πρωτογενούς ενέργειας, δηλαδή η ζήτηση ενέργειας για θέρμανση, ζεστό νερό χρήσης, εξαερισμού, κλιματισμού, φωτισμού κατά το ήμισυ σε σύγκριση με την τρέχουσα κατάσταση της τεχνολογίας. Ο μακροπρόθεσμος στόχος είναι μηδενικές εκπομπές στα κτίρια και μηδενική κατανάλωση ενέργειας. Στην Αγγλία και στις ΗΠΑ έχει τεθεί ως στόχος η μηδενική εκπομπή του άνθρακα και η μηδενική κατανάλωση ενέργειας στα κτίρια (ΥΠΕ, 2009) σε πιλοτικά προγράμματα. (13)

Το πανεπιστήμιο του Wuppertal στη Δυτική Γερμανία ασχολείται με την συμπλήρωση εντύπων Περιβαλλοντικής Διαχείρισης και με προγράμματα που έχουν ως στόχο την μηδενική κατανάλωση ενέργειας για τα υπό κατασκευή κτίρια από το 2009. (13)

Τα πανεπιστήμια της Τζαμάικας (ΗΠΑ) εφαρμόζουν ενεργειακές αποδοτικές μεθόδους με βάση το πετρέλαιο (2010) ως ένα τρόπο για να μειώσουν τις δαπάνες στον τοπικό ενεργειακό λογαριασμό που κατά επέκταση βοηθάει στην μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub>. (14)

Το πανεπιστήμιο του Κάνσας (ΗΠΑ) ασχολήθηκε με θέματα θερμικής άνεσης ως ένα μέσο εξοικονόμησης ενέργειας. Η θερμική άνεση διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στο εργασιακό περιβάλλον αλλά παράλληλα αντικατοπτρίζει έναν πολύ ασαφή όρο που δύσκολα μπορεί να ποσοτικοποιηθεί. Το πανεπιστήμιο του Κάνσας (2010) πρότεινε ένα πρότυπο θερμικής άνεσης σύμφωνα με το οποίο ο δείκτης Fanger PMV παρουσιάζει μια επαρκή ακρίβεια προτείνοντας τιμές θερμικής ουδετερότητας ακόμα και αν αυτές δεν είναι κατάλληλες για την αποταμίευση ενέργειας σε καθημερινή βάση. Ακόμα στην προσπάθεια αυτή αναπτύσσονται συστήματα παρακολούθησης (2010) για να απεικονίζονται οι καταναλώσεις ηλεκτρικής ενέργειας και φυσικού αερίου για τους χρήστες με την συμπλήρωση σχετικών εντύπων. Η καθημερινή συμπεριφορά του χρήστη επηρεάζει σημαντικά το συνολικό ποσό κατανάλωσης της ενέργειας. Τα συστήματα αυτά παρακολούθησης αποσκοπούν στο να κάνουν τον χρήστη να έχει επίγνωση της συμπεριφοράς του ως προς την εξοικονόμηση ενέργειας. (15), (16)

Τα πανεπιστήμια της Αθήνας σε συνεργασία με τον οργανισμό σχολικών κτιρίων (Ο.Σ.Κ. 2010) ανέλαβαν ένα πλήρες πρόγραμμα για την ενεργειακή ταξινόμηση των σχολικών κτιρίων. Η μέθοδος του προγράμματος επιτρέπει τον προσδιορισμό της ενεργειακής κατηγορίας του κάθε κτιρίου καθώς και τις δυνατότητες αποταμίευσης της ενέργειας. (17)

Στην Κίνα (2010), η έλλειψη εξοικονόμησης ενέργειας έκανε την ενεργειακή αποδοτικότητα των κτιρίων εκπαίδευσης των πανεπιστημίων ιδιαίτερα σημαντική. Με την έρευνα που πραγματοποιήθηκε σε πανεπιστήμιο της Σαγκάης υιοθετώντας σχέδια αποταμίευσης των κτιρίων εκπαίδευσης των πανεπιστημίων διαπιστώθηκε ότι με τον αυστηρό έλεγχο του συντελεστή μορφής του κτιρίου, με την χρήση τοπικών υλικών που ενισχύουν την απόδοση της θερμικής μόνωσης του συστήματος και χρησιμοποιώντας την ανανεώσιμη ενέργεια ( ηλιακή ενέργεια, γεωθερμική ) όχι μόνο μπορούν να μειωθούν οι δαπάνες αλλά και η ενεργειακή χρήση. Πολλές μελέτες (2010) δείχνουν ότι τα φωτοβολταϊκά συστήματα θα έχουν ένα σημαντικό μερίδιο της ηλεκτρικής ενέργειας του μέλλοντος. Η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας χρησιμοποιώντας φωτοβολταϊκά συστήματα φαίνεται να κατέχει μια ηγετική θέση σε ορισμένες ευρωπαϊκές χώρες, όπως των Ηνωμένων κρατών της Αμερικής, της Κίνας και της Ιαπωνίας. (18), (19)

Στον Πίνακα 1 παρουσιάζονται συνοπτικά οι δραστηριότητες των πανεπιστημίων με στόχο την εξοικονόμηση ενέργειας. Το έντυπο διαχείρισης της ενέργειας πραγματοποιείται στα περισσότερα πανεπιστήμια αλλά οι παράμετροι που εξετάζονται δεν είναι πάντα οι ίδιοι για κάθε πανεπιστήμιο. Το έντυπο κυρίως περιλαμβάνει για κάθε κτίριο σχέδια ενέργειας, στρατηγικές ελέγχου, καταγραφή μηνιαίων καταναλώσεων, καταγραφή εκλυόμενων ρύπων. Στην κατηγορία επεμβάσεις κτιρίων περιλαμβάνονται οι ανακαινίσεις κτιρίων, νεοσύστατα κτίρια με ενεργειακό σχεδιασμό, εύρεση ενεργειακής κατηγορία κτιρίου.

**Πίνακας 1: Δραστηριότητες πανεπιστημίων με στόχο την εξοικονόμηση ενέργειας.**

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ	ΕΝΤΥΠΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΚΤΙΡΙΩΝ	ΑΠΕΝΕΡΓ/ΗΣΗ ΣΥΣΚΕΥΩΝ- Η/Υ	ΜΕΙΩΣΗ ΕΚΠΟΜΠΩΝ CO <sub>2</sub>	ΣΥΜΒΟΥΛΕΣ ΕΞΟΙΚΟΝ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ
Iowa, ΗΠΑ	v		v		
Michigan, Νότια- ΗΠΑ	v				v
Northampton, Μ. Βρετανία	v	v			
Columbia, Νέα Υόρκη, ΗΠΑ	v		v		
Bristol, Μ. Βρετανία	v			v	
Imperial, London, Μ. Βρετανία	v			v	v
Texas, Austin, ΗΠΑ			v		v
Καλιφόρνια, UC, ΗΠΑ		v			
Τζαμάικα, ΗΠΑ				v	
Wuppertal, Δυτ. Γερμανία	v	v			
Κάνσας, ΗΠΑ	v				v
Αθήνα, Ελλάδα		v			
Σαγκάη, Κίνα		v			

### 1.3 ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΕΝΕΡΓΕΙΩΝ

Η Μεταπτυχιακή Εργασία αποτελείται από εννιά βασικά κεφάλαια και τέσσερις ενότητες που καταλαμβάνουν τα Παραρτήματα, οι Πίνακες, τα Σχήματα και η Βιβλιογραφία. Το Κεφάλαιο 1 είναι εισαγωγικό ενώ το Κεφάλαιο 2 αναφέρεται στις τιμές πώλησης της ηλεκτρικής ενέργειας υπό Μέση Τάση και Χαμηλή Τάση καθώς και στην ανάλυση λογαριασμού των αντίστοιχων τιμολογίων.

Στο Κεφάλαιο 3 παρουσιάζεται η χωροθέτηση των εγκαταστάσεων του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας εκτός Βόλου (Λάρισα και Καρδίτσα) καθώς και η καταγραφή της μηνιαίας διακύμανσης της κατανάλωσης ενέργειας (ενεργού και αέργου ισχύος) στους Υποσταθμούς Μέσης Τάσης κατά τα έτη 2006-2009. Συγκεκριμένα στην Ιατρική Σχολή (Μεζούρλο), στο Παλαιό Τμήμα Ιατρικής (Παπακυριαζή και Ασκληπιού) και στο Τμήμα Κτηνιατρικής στην Καρδίτσα. Επίσης παρουσιάζονται τα συγκριτικά δεδομένα καταναλώσεων ενεργού ισχύος ανά συγκρότημα για τα έτη 2006-2009, οι διακυμάνσεις συνημίτονου στους Υποσταθμούς Μέσης Τάσης ανά συγκρότημα και η συνολική εξέλιξη των καταναλώσεων.

Στο Κεφάλαιο 4 παρουσιάζεται η χωροθέτηση των εγκαταστάσεων του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας στο Βόλο και των περιχώρων. Γίνεται καταγραφή της μηνιαίας διακύμανσης της κατανάλωσης ενέργειας (ενεργού και αέργου ισχύος) στους Υποσταθμούς Μέσης Τάσης κατά τα έτη 2006-2009. Συγκεκριμένα στο κτίριο της Κεντρικής Βιβλιοθήκης, στο Κεντρικό Συγκρότημα Παπαστράτου, στο Συγκρότημα Πεδίου Άρεως (Πολυτεχνική Σχολή), το Συγκρότημα Φυτόκου (Γεωπονική Σχολή) και στο Αγρόκτημα Βελεσίνου.

Επίσης παρουσιάζονται τα συγκριτικά δεδομένα καταναλώσεων ενεργού ισχύος ανά συγκρότημα για τα έτη 2006-2009 καθώς και οι διακυμάνσεις του συνημίτονου στους Υποσταθμούς Μέσης Τάσης ανά συγκρότημα. Ακόμα παρουσιάζεται η μηνιαία διακύμανση της κατανάλωσης ενέργειας και η συνολική εξέλιξη των καταναλώσεων στους Υποσταθμούς Χαμηλής Τάσης στο Βόλο κατά τα έτη 2006-2009. Συγκεκριμένα στους Η/Υ και Παιδαγωγικά (Γκλαβάνη 37), στα Τμήματα Η/Υ και Παιδαγωγικών (Ιάσονος 6, Γαμβέτα9 και Γκλαβάνη 37), στο Οικονομικό (Γ. Καρτάλη 72, Γραφεία Κοραή 43) και στην Τεχνική Υπηρεσία (Τ. Οικονομάκη 61).

Στο Κεφάλαιο 5 γίνεται συγκριτική παρουσίαση των καταναλώσεων στους Υποσταθμούς Μέσης Τάσης και στις καταναλώσεις Χαμηλής Τάσης του Π.Θ. Πραγματοποιείται σύγκριση των καταναλώσεων ενεργού ισχύος των τεσσάρων μεγαλύτερων και των τεσσάρων μικρότερων κτιρίων του Π.Θ. Επίσης παρουσιάζεται η εξέλιξη των ετήσιων καταναλώσεων kWh ενεργής ισχύος για την τετραετία 2006-2009 και οι συγκριτικές ετήσιες αξίες ρεύματος σε ευρώ (ενεργής και αέργου ενέργειας). Ακόμα παρουσιάζονται κανονικοποιημένοι ενεργειακοί δείκτες των κτιρίων του Π.Θ. για την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας. Τέλος παρουσιάζεται η κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας (αναφορά στους δείκτες) καθώς και η εξέλιξη των εκπομπών του διοξειδίου του άνθρακα του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας λόγω της καταναλισκόμενης ηλεκτρικής ενέργειας.



Στο Κεφάλαιο 6 πραγματοποιείται διερεύνηση για την επιλογή τιμολογίου στους Υποσταθμούς Μέσης Τάσης (B1,B2) εντός και εκτός Βόλου κατά τα έτη 2006-2009. Αρχικά γίνεται η περιγραφή των τιμολογίων Μέσης Τάσης (B1,B2) και αναλύεται η τιμολόγηση ισχύος και η τιμολόγηση ενέργειας. Ο έλεγχος των τιμολογίων έγινε για την Ιατρική Σχολή (Μεζούρλο), το παλαιό Τμήμα Ιατρικής, το τμήμα Κτηνιατρικής στην Καρδίτσα, το Κεντρικό Συγκρότημα Παπαστράτου, το Αγρόκτημα Βελεστίνου, το Συγκρότημα Φυτόκου, το κτίριο της Κεντρικής Βιβλιοθήκης και το Συγκρότημα Πεδίου Άρεως της Πολυτεχνικής Σχολής.

Στο Κεφάλαιο 7 παρουσιάζονται οι καταναλώσεις φυσικού αερίου των κτιρίων του Π.Θ για τα έτη 2006-2008. Παρουσιάζεται η ανάλυση του λογαριασμού κατανάλωσης φυσικού αερίου και ο τρόπος υπολογισμού της χρέωσής του. Ακολουθεί η μηνιαία διακύμανση της κατανάλωσης φυσικού αερίου εκτός Βόλου (Ιατρική Σχολή, παλαιό Τμήμα Ιατρικής) και εντός Βόλου (Κεντρικό Συγκρότημα Παπαστράτου, Συγκρότημα Πεδίου Άρεως, Συγκρότημα Φυτόκου, Οικονομικό και Τεχνική Υπηρεσία). Επίσης υπολογίζονται οι συγκριτικές ετήσιες αξίες φυσικού αερίου σε ευρώ, παρουσιάζονται οι κανονικοποιημένοι δείκτες κατανάλωσης φυσικού αερίου των κτιρίων του Π.Θ, η κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας και η εξέλιξη των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα λόγω της καταναλισκόμενης ενέργειας φυσικού αερίου.

Το Κεφάλαιο 8 αναφέρεται στην ολική σύγκριση καταναλώσεων ενεργού ισχύος και φυσικού αερίου του Π.Θ. Περιλαμβάνει συγκριτικούς δείκτες καταναλώσεων ενεργού ισχύος και φυσικού αερίου ανά τετραγωνικό, πρωτογενούς ενέργειας καθώς και τους συγκριτικούς εκλυόμενους ρύπους ηλεκτρικής ενέργειας και φυσικού αερίου.

Στο Κεφάλαιο 9 παρουσιάζονται τα συμπεράσματα, οι προτάσεις για μείωση της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας και φυσικού αερίου, κάποια σενάρια εξοικονόμησης ενέργειας και προτάσεις για συνέχιση της δραστηριότητας. Είναι φανερό ότι η άμεση προτεραιότητα για το Π.Θ. είναι η ορθολογικότερη διαχείριση της ενέργειας και η ανάγκη επεμβάσεων για την βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων. Ακολουθούν τα Παραρτήματα, ο κατάλογος των Σχημάτων, ο κατάλογος των Πινάκων και η Βιβλιογραφία-Ιστοσελίδες. (20)

## 2 ΤΙΜΕΣ ΠΩΛΗΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

### 2.1 ΤΙΜΕΣ ΠΩΛΗΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΥΠΟ ΜΕΣΗ ΤΑΣΗ (Μ.Τ.)

Τα τιμολόγια της ΔΕΗ για τους καταναλωτές Μέσης Τάσης (Μ.Τ.) είναι δύο το Β1 και το Β2, όπου η χρέωση των καταναλωτών μέσης τάσης είναι μηνιαία. Τα τιμολόγια αυτά διαφοροποιούνται στις ειδικές κατηγορίες Β1β και Β2β για την βιομηχανία και Β1γ και Β2γ γενικής χρήσης. Η διαφορά των Β1 και Β2 έγκειται στο ότι το πρώτο έχει ακριβότερη ισχύ και φθηνότερη ενέργεια συγκριτικά με το δεύτερο που ισχύει το αντίθετο. Το Β1 ενδείκνυται για χαμηλή μέγιστη ζήτηση μήνα και υψηλή κατανάλωση ενέργειας, ενώ το Β2 ενδείκνυται για υψηλή μέγιστη ζήτηση μήνα και χαμηλή κατανάλωση ενέργειας. Η τελική επιλογή του τύπου του τιμολογίου γίνεται έπειτα από οικονομοτεχνική μελέτη. Τα τιμολόγια ηλεκτρικής ενέργειας υπό μέση τάση κατηγοριοποιούνται σε τιμολόγια γενικής χρήσης, βιομηχανικής χρήσης και αγροτικής χρήσης. (21)

#### 2.1.1 ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ ΓΕΝΙΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ Β1

Μηνιαία χρέωση	
Ισχύς: χρεωστέα Ζήτηση (XZ)	12,0640 €/kW
Ενέργεια: οι πρώτες 400 kWh ανά kW (KMZ)	0,07185 €/kWh
οι υπόλοιπες kWh	0,04760 €/kWh
Ελάχιστη χρέωση για $XZ \leq 5$ kW:	276,38 €
Ελάχιστη χρέωση για $XZ > 5$ kW:	$2,7575 \cdot (XZ - 5) + 276,38$ €

#### 2.1.2 ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ ΓΕΝΙΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ Β2

Μηνιαία χρέωση	
Ισχύς: χρεωστέα Ζήτηση (XZ)	4,3497 €/kW
Ενέργεια: όλες οι kWh	0,09412 €/kWh
Ελάχιστη χρέωση για $XZ \leq 5$ kW:	276,38 €
Ελάχιστη χρέωση για $XZ > 5$ kW:	$2,7575 \cdot (XZ - 5) + 276,38$ €

### 2.2 ΤΙΜΕΣ ΠΩΛΗΣΕΩΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΥΠΟ ΧΑΜΗΛΗ ΤΑΣΗ (Χ.Τ.)

Τα τιμολόγια ηλεκτρικής ενέργειας υπό χαμηλή τάση κατηγοριοποιούνται σε τιμολόγια οικιακής χρήσης, γενικής χρήσης, βιομηχανικής χρήσης, ημερήσιων εφημερίδων (ΤΕΦ), αγροτικής χρήσης, φωτισμού οδών, πλατειών και ειδικά τιμολόγια. (22)

Το τιμολόγιο γενικής χρήσης Γ21 απευθύνεται στους πελάτες εκείνους που έχουν χαμηλές καταναλώσεις και μικρή ισχύ. Πιο συγκεκριμένα, χορηγείται σε μονάδες με εγκατεστημένη ισχύ μέχρι 25 kVA.

Το τιμολόγιο γενικής χρήσης Γ22 απευθύνεται στους πελάτες που έχουν υψηλές καταναλώσεις, δηλαδή χορηγείται σε μονάδες με εγκατεστημένη ισχύ μεγαλύτερη από 25 KVA και έως 250 kVA.

#### 2.2.1 ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ ΓΕΝΙΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ Γ21

Τετραμηνιαία χρέωση

Πάγιο:	10,30 €
Ενέργεια: Όλες οι kWh	0,14002 €/kWh
Ελάχιστη χρέωση:	το πάγιο

#### 2.2.2 ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ ΓΕΝΙΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ Γ22

Μηνιαία χρέωση

Πάγιο:	3,28 €
Ισχύς: χρεωστέα ζήτηση	2,4718 €/kW
Ενέργεια: όλες οι kWh	0,11529 €/kWh
Ελάχιστη χρεωστέα ζήτηση: 18 kW	
Ελάχιστη χρέωση: το πάγιο και η ισχύς των 18 kW	

Ειδικοί όροι τιμολογίου Γ22:

Αν  $\text{συν}\phi < 0,95$ , τότε:  $XZ = KMZ * \{1 + [(0,95/\text{συν}\phi) - 1] * 1,6\}$

Αν  $\text{συν}\phi \geq 0,95$ , τότε:  $XZ = KMZ$ ,

Όπου:

$XZ$  = Χρεωστέα Ζήτηση (kW)

$KMZ$  = Καταγραφείσα Μέγιστη Ζήτηση (kW)

## 2.3 ΑΝΑΛΥΣΗ ΛΟΓΑΡΙΑΣΜΟΥ (Μ.Τ.) ΜΕ ΤΙΜΟΛΟΓΙΑ Β1,Β2, Β1Β, Β2Β

**ΔΗΜΟΣΙΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ Α.Ε.**  
 ΧΑΛΚΟΚΟΝΔΥΛΗ 30 - 104 32 ΑΘΗΝΑ  
 Α.Φ.Μ.: 09000045 - Δ.Ο.Υ.: ΦΑΒΕ ΑΘΗΝΩΝ

Α/Α: 003513133Ε  
 ΗΜΕΡ. ΕΚΔΟΣΗΣ: 1/11/2004  
 ΑΝΑΤΥΠΩΣΗ ΛΟΓΑΡΙΑΣΜΟΥ

**ΛΟΓΑΡΙΑΣΜΟΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΥΠΟΣ/ΤΟΣ Μ.Τ.**

ΣΤΟΙΧΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΗ 7 8111111017  
 Α.Φ.Μ.: 000000000

**ΤΑΔΕ Α.Ε. (ΑΡΙΣΤΕΙΔΟΥ 5)**  
 ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ: 30/9/2004 - 27/10/2004 ΗΜΕΡΕΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ: 27 ΤΙΜ.: Β1Β  
 ΠΡΟΚΑΤΑΒΟΛΗ: 210.684,71 ΣΥΜΦ. ΙΣΧΥΣ: 14000 ΕΓΚ.ΙΣΧΥΣ: 30650 ΧΜΣ 12νου: 12237

ΕΠΙΔΕΙΞΕΙΣ	ΠΑΡΟΥΣΑ	ΠΡΟΗΓΟΥΜ.	ΔΙΑΦΟΡΑ	ΣΥΝΣΤΗΣ	ΚΑΤΑΝΑΛ.	ΠΡΟΣ.ΛΑΦΑΙΡ.	ΣΥΝ.ΚΑΤΑΝΑΛ.
ΕΝΕΡΓΩΝ	4652	4143	509	12000	6108000	0	6108000αΧΒ
ΑΕΡΩΝ	1241	1050	191	12000	2292000	0	2292000αΧΒΑ

\*  
 ΖΗΤΗΣΗ ΗΜΕΡΑΣ (ΧΒ) 12919 ΖΗΤΗΣΗ ΔΙΧΜΗΣ (ΧΒ) 8368 ΖΗΤΗΣΗ ΝΥΚΤΑΣ (ΧΒ) 0 ΚΜΖ 12919  
 ΕΦΑΠΤ: 0.3752 ΣΥΝ: 0.936 Σ.ΠΡΣ: 0.908 Α: 0.9 (27/30) ΧΜΣ: 10557, Σ.ΧΡΣ: 72.9%

**ΕΙΔΙΚΕΣ ΧΡΕΩΣΕΙΣ ΔΕΗ**

ΠΡΟΚΑΤΑΒΟΛΗ	18.659,32	<b>ΙΣΧΥΣ</b>	ΑΣΙΑ 10557,5 Χ 7,3160	77.238,67
			ΠΟΣΟ ΕΚΠΤΩΣΗΣ ( 17,614%)	-13.604,82
			ΕΠΙΒΑΡ. ΣΥΜΦΩΝ. ΙΣΧΥΟΣ	3.340,27
			ΣΥΝΟΛΟ	66.974,12

**ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ / ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΟΣΩΝ ΔΗΜΟΥ-ΦΠΑ**

ΔΤ 47812 Χ1.98Χ27/065	7.005,41	<b>ΕΝΕΡΓΕΙΑ</b>	ΑΣΙΑ ΚΛ.1 4650840 Χ 0,04328	201.288,36
ΔΦ 39592 Χ0.54Χ27/065	1.582,10		ΑΣΙΑ ΚΛ.2 1457160 Χ 0,02871	41.835,06
Τ.Α.Π. (24000Χ0,146Χ0,80Χ0,30) Χ27/065	62,23		ΣΥΝΟΛΟ	243.123,42
*****		**		
Χωρίς ΦΠΑ 0% Χ 18659,32	0	<b>ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΞΙΑ ΡΕΥΜΑΤΟΣ</b>		310.097,54
ΦΠΑ 18% Χ 0	0,00	****		
ΦΠΑ 8% Χ 310097,54	24.807,80			
ΦΠΑ ΑΠΕ 8% Χ 3664,8	293,18			

**ΓΙΑ ΤΗ ΔΕΗ ΠΛΗΡΩΝΕΤΕ** → ΕΥΡΩ 328.756,86

ΣΥΝΟΛΟ ΦΠΑ: 25.100,96 ΣΥΝΟΛΟ ΔΗΜΟΥ: 8.649,74  
 ΕΡΤ: (38,88 Χ 27 / 365) = 2,88  
 ΕΙΔΙΚΟ ΤΕΛΟΣ ΑΠΕ Ν.2773/99 Αρθ. 40: 6108000 Χ 0,0006 = 3664,8

**ΓΙΑ ΕΡΤ, ΔΗΜΟ, ΚΛΠ. ΠΛΗΡΩΝΕΤΕ** → ΕΥΡΩ 37.418,40

\*\*\*\*\*

ΠΡΟΗΓ.ΣΤΡΟΓΓ. ΕΚΔΟΣΗ	0,05	ΠΑΡΟΥΣ.ΣΤΡΟΓΓ. ΕΠΟΜ. ΜΕΤΡΗΣΗ	-0,31	29/11/2004	1/11/2004
		ΛΗΞΗ ΠΡΟΦ. ΠΛΗΡΩΜΗΣ		Πέμπτη, 11/11/2004	

**ΠΟΣΟ ΠΛΗΡΩΜΗΣ**  
ΕΥΡΩ 366.175,00

**ΛΟΓΑΡΙΑΣΜΟΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΥΠΟΣ/ΤΟΣ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ**

**ΑΠΟΚΟΜΜΑ ΤΑΜΕΙΟΥ**  
 ΕΚΔΟΣΗ 1/11/2004 0035131339  
 ΚΩΔΙΚΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ ΠΛΗΡΩΜΗΣ : 787859999014

ΣΤΟΙΧΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΗ	ΤΙΜΟΛΟΓ.	<b>ΤΑΔΕ Α.Ε.</b>
7 81111111 01 Β1Β		Γ' ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 9
ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ		104 32 ΑΘΗΝΑ
30/9/2004 - 27/10/2004		Αρ.Συστ. 23852
7 8111111017 8 1211		ΤΑΧΥΔΡΟΜΙΚΗ ΕΤΑΙΡΙΑ
366175,00 8		

**ΠΟΣΟ ΠΛΗΡΩΜΗΣ**  
ΕΥΡΩ 366.175,00

Ο ΛΟΓΑΡΙΑΣΜΟΣ ΕΞΟΦΛΕΙΤΑΙ ΣΕ ΟΛΑ ΤΑ ΓΡΑΦΕΙΑ ΤΗΣ ΔΕΗ Ή ΣΕ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΤΗΝ ΤΡΑΠΕΖΑ ΣΑΣ

Σχήμα 1: Λογαριασμός Μέσης Τάσης

Σύμφωνα με το Σχήμα 1 όπου φαίνεται ο λογαριασμός Μέσης Τάσης ακολουθεί η επεξήγηση των στοιχείων του λογαριασμού Μέσης Τάσης. (23), (24)

A/A : Αύξων Αριθμός λογαριασμού.

**ΗΜΕΡ. ΕΚΔΟΣΗΣ:** Ημερομηνία που εκδόθηκε ο λογαριασμός.

Επωνυμία Επιχείρησης και Διεύθυνση εγκατάστασης.

**Α.Φ.Μ.:** Αριθμός Φορολογικού Μητρώου πελάτη.

**ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ:** Η χρονική περίοδος κατανάλωσης του λογαριασμού.

**ΗΜΕΡΕΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ:** Οι ημέρες κατανάλωσης θεωρώντας ότι ο μήνας είναι 30 ημερών (εμπορικός μήνας).

**ΤΙΜ. :** Το τιμολόγιο που έχει επιλέξει ο πελάτης δηλ. Β1,Β2, Β1β, Β2β για την κατανάλωση Μέσης Τάσης.

**ΠΡΟΚΑΤΑΒΟΛΗ:** Η προκαταβολή έναντι κατανάλωσης που έχει καταβληθεί από τον πελάτη.

**ΣΥΜΦ. ΙΣΧΥΣ:** Η Συμφωνημένη ισχύς με τον πελάτη.

**ΕΓΚ. ΙΣΧΥΣ:** Η εγκατεστημένη ισχύς του πελάτη, που σε άλλες περιπτώσεις είναι η συνολική ισχύς των Μ/Σ και σε άλλες η εγκατεστημένη ισχύς της εγκατάστασης που αναγράφεται στην Υπεύθυνη Δήλωση Εγκαταστάτη (ΥΔΕ).

**ΧΜΖ 12νου:** Η μέγιστη ΧΖ του προηγούμενου δωδεκάμηνου,  $ΧΖ=Ζ.ΗΜ*Σ.ΠΡΣ$ .

**ΠΑΡΟΥΣΑ:** Η παρούσα ένδειξη των μετρητών ενεργού και αέργου ενέργειας.

**ΠΡΟΗΓΟΥΜ.:** Η προηγούμενη ένδειξη των μετρητών ενεργού και αέργου ενέργειας.

**ΔΙΑΦΟΡΑ:** Η διαφορά μεταξύ παρούσας και προηγούμενης ένδειξης.

**ΣΥΝ/ΣΤΗΣ:** Το γινόμενο των λόγων μετασχηματισμού των Μ/Σ τάσεως και εντάσεως της μετρητικής διάταξης.

**ΚΑΤΑΝΑΛ. :** Η πραγματοποιηθείσα κατανάλωση στη χρονική περίοδο του λογαριασμού, δηλαδή το γινόμενο της ΔΙΑΦΟΡΑΣ επί τον ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ.

**ΠΡΟΣ./ΑΦΑΙΡ.** : Πρόσθετη / Αφαιρετέα κατανάλωση ενεργού ή/ και αέργου ενέργειας σε ειδικές περιπτώσεις.

**ΣΥΝ. ΚΑΤΑΝΑΛ. :** Η συνολική κατανάλωση αφού ληφθεί υπόψη και η πρόσθετη ή αφαιρετέα κατανάλωση.

$$\frac{1}{\sqrt{1 + \varepsilon\varphi 2\varphi}}$$

**Σ.ΠΡΣ:** Συντελεστής προσαρμογής για την ανεύρεση της Χρωστέας Μεγίστης Ζήτησης (ΧΜΖ).

$\Sigma.ΠΡΣ= 0,90/\text{συν}\varphi$  αν  $\text{συν}\varphi < 0,90$  ή

$\Sigma.ΠΡΣ= 1$  αν  $0,90 \leq \text{συν}\varphi \leq 0,95$  και

$\Sigma.ΠΡΣ= 0,95/\text{συν}\varphi$  αν  $\text{συν}\varphi > 0,95$

**A :** Συντελεστής Αναλογικής Χρέωσης =  $ΗΜ/30$

**ΧΜΖ :** Χρεωστέα Μέγιστη Ζήτηση. Η Ζήτηση βάσει της οποίας γίνεται η χρέωση ισχύος.  
 $ΧΜΖ= ΖΗΤΗΣΗ ΗΜΕΡΑΣ * \Sigma.ΠΡΣ * A$  .

**Σ. ΧΡΣ:** Συντελεστής Χρησιμοποίησης . Ορίζεται (επί τοις εκατό) ως  $\Sigma.ΧΡΣ= (ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΔΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ / ΜΖ*24*ΗΜ. ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ)*100$  όπου Μ.Ζ (Μεγίστη  $ΜΖ=\max$  (ΖΗΤΗΣΗ ΗΜΕΡΑΣ, ΖΗΤΗΣΗ ΝΥΧΤΑΣ)

**ΕΙΔΙΚΕΣ ΧΡΕΩΣΕΙΣ ΔΕΗ:** (χρεώσεις για διάφορες εργασίες, ποσό συμμετοχής, ποσό προκαταβολής, τόκοι, κλπ). Η συγκεκριμένη ένδειξη δεν εμφανίζεται εάν δεν υπάρχουν ειδικές χρεώσεις.

**ΑΞΙΑ (ΙΣΧΥΟΣ):** Χρέωση Ισχύος = ΧΜΖ \* (τιμή ισχύος τιμολογίου).

**ΠΟΣΟ ΕΚΠΤΩΣΗΣ :** Η έκπτωση στη χρέωση ισχύος που δικαιούται ο πελάτης και ισούται με ΑΞΙΑ ΙΣΧΥΟΣ \* ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΚΠΤΩΣΗΣ.

**ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΚΠΤΩΣΗΣ:** Είναι η επί τοις εκατό έκπτωση που δικαιούται στη χρέωση ισχύος ο πελάτης εφόσον Σ.ΧΡΣ ≥ 30%. Ορίζεται ως

**ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΚΠΤΩΣΗΣ**=[50-50\*Ζ.ΑΧ/Κ.Μ.Ζ.] %

**ΕΠΙΒΑΡ. ΣΥΜΦΩΝ. ΙΣΧΥΟΣ (Ε.Σ.Ι)\* :** Επιβάρυνση Συμφωνημένης Ισχύος. Ορίζεται ΧΖ=Ζ.ΗΜ\*Σ.ΠΡΣ. Σε περίπτωση που η ΧΖ σε κάποιο μήνα υπερβεί τα 8.000 kW , το μέγεθος (ΧΖ-8000) kW θεωρείται ως 'Συμφωνημένη Ισχύς' και σε οποιοδήποτε μήνα δεν μπορεί να είναι μικρότερη από εκείνη που υπολογίστηκε για κάθε μήνα στο αμέσως προηγούμενο δωδεκάμηνο. Οπότε διακρίνουμε τις εξής περιπτώσεις:

α) παρούσα ΧΖ ≥ ΧΖ προηγ. 12μηνου > 8.000 kW, ο πελάτης χρεώνεται μόνο με την παρούσα ΧΜΖ και δεν υπάρχει Ε.Σ.Ι.

β) 8.000 kW ≤ Παρούσα ΧΖ < ΧΖ προηγ. 12μηνου, ο πελάτης πέραν της χρέωσής του με την παρούσα ΧΜΖ χρεώνεται και με

Ε.Σ.Ι. = ( ΧΖ προηγ. 12μηνου –παρούσα ΧΖ) \*Α\* ( τιμή ισχύος τιμολογίου)

γ) παρούσα ΧΖ < 8000 kW < ΧΖ προηγ. 12μηνου, ο πελάτης πέραν της χρέωσής του με την παρούσα ΧΜΖ χρεώνεται και με

Ε.Σ.Ι. = (ΧΜΖ προηγ. 12 μήνου – 8000) \* Α\*(τιμή ισχύος τιμολογίου)

\* Ο τιμολογιακός όρος Ε.Σ.Ι. έχει καταργηθεί από τον Αύγουστο του 2005

**ΣΥΝΟΛΟ (ΙΣΧΥΟΣ):** Το ποσό που πληρώνει για την ζήτησή του (ΙΣΧΥΣ) ο πελάτης. ΣΥΝΟΛΟ ΑΞΙΑΣ ΙΣΧΥΟΣ=ΑΞΙΑ–ΠΟΣΟ ΕΚΠΤΩΣΗΣ + (ΕΠΙΒΑΡ.ΣΥΜΦΩΝ.ΙΣΧΥΟΣ).

**ΑΞΙΑ ΚΛ. :** Αξία Κλιμακίου Χρέωσης

Για τα τιμολόγια Β2 και Β2β υπάρχει ένα μόνο Κλιμάκιο Χρέωσης για όλες τις καταναλωθείσες kWh δηλαδή:

ΑΞΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ = ΣΥΝ ΚΑΤΑΝΑΛ \* ΤΙΜΗ kWh ΤΙΜΟΛΟΓΙΟΥ

Για τα τιμολόγια Β1 και Β1β υπάρχουν δύο Κλιμάκια Χρέωσης .

Με το Κλιμάκιο Χρέωσης 1 χρεώνονται οι πρώτες (400 \* Μ.Ζ. \* Α) kWh ,

όπου Μ.Ζ = max (Ζ.ΗΜ, ΝΥΚ ) ενώ οι υπόλοιπες καταναλωθείσες kWh, εφόσον υπάρχουν, χρεώνονται με το Κλιμάκιο Χρέωσης 2 δηλαδή ΑΞΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ = (400 \* Μ.Ζ.\* Α\* ΤΙΜΗ kWh ΚΛΙΜΑΚΙΟΥ 1 ΤΙΜΟΛ) + {( ΣΥΝ. ΚΑΤΑΝΑΛ . – 400 \* Μ.Ζ \* Α ) \* ΤΙΜΗ kWh ΚΛΙΜΑΚΙΟΥ 2 ΤΙΜΟΛ}

**ΣΥΝΟΛΟ (ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ):** Το ποσό που πληρώνει για την ενέργεια του ο πελάτης.

**ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΞΙΑ ΡΕΥΜΑΤΟΣ:** Η συνολική αξία ρεύματος από την υπόψη χρονική περίοδο.

**ΔΤ:** Χρέωση Δημοτικών Τελών για λογαριασμό του Δήμου.

**ΔΦ:** Χρέωση Δημοτικού Φόρου για λογαριασμό του Δήμου.

**Τ.Α.Π. :** Χρέωση Τέλους Ακίνητης Περιουσίας για λογαριασμό του Δήμου.

**ΠΡΟΗΓ. ΣΤΡΟΓΓ.:** Το ποσό που προστέθηκε ή αφαιρέθηκε για τη στρογγυλοποίηση του προηγούμενου λογαριασμού στο 1 ευρώ.

**ΠΑΡΟΥΣ. ΣΤΡΟΓΓ.:** Το ποσό που προστέθηκε ή αφαιρέθηκε για τη στρογγυλοποίηση του λογαριασμού στο 1 ευρώ.

**ΕΚΔΟΣΗ:** Ημερομηνία που εκδόθηκε ο λογαριασμός.

**ΕΠΟΜ. ΜΕΤΡΗΣΗ:** Ημερομηνία επόμενης καταμέτρησης

**ΛΗΞΗ ΠΡΟΘ. ΠΛΗΡΩΜΗΣ:** Ημερομηνία λήξης προθεσμίας εξόφλησης του λογαριασμού. Μετά την ημερομηνία αυτή ο πελάτης χρεώνεται με τόκο υπερημερίας για το ποσό που αφορά τη ΔΕΗ Α.Ε. πλέον ΦΠΑ.

**ΠΟΣΟ ΠΛΗΡΩΜΗΣ:** Το ποσό πληρωμής μετά τη στρογγυλοποίηση στο 1 ευρώ. Το ποσό στρογγυλοποίησης θα προστεθεί ή θα αφαιρεθεί αναλόγως στον επόμενο λογαριασμό.

**ΚΩΔΙΚΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ ΠΛΗΡΩΜΗΣ:** Κωδικός για την εξόφληση του λογαριασμού μέσω ΑΤΜ των συνεργαζόμενων τραπεζών

Επωνυμία Επιχείρησης και Διεύθυνση Επίδοσης λογαριασμού.

**ΣΥΝΟΛΟ ΦΠΑ:** Συνολικός Φόρος Προστιθέμενης Αξίας.

**ΕΡΤ:** Χρέωση για λογαριασμό της Ελληνικής Ραδιοφωνίας Τηλεόρασης (ΕΡΤ).

Σε περιπτώσεις ηλεκτροδότησης ομάδας καταναλωτών από μια παροχή με ενδιάμεσους μετρητές εμφανίζεται η ένδειξη ΕΡΤ ΕΝΔΙΑΜΕΣΩΝ, δηλαδή η χρέωση για λογαριασμό της ΕΡΤ των τελικών καταναλωτών.

\*Σε περιπτώσεις ηλεκτροδότησης ομάδας καταναλωτών από μια παροχή με ενδιάμεσους μετρητές εμφανίζεται η συνολική κατανάλωση ενέργειας των ενδιάμεσων μετρητών με την ένδειξη ΕΝΔΙΑΜΕΣΗ ΜΕΤΡΗΣΗ.

Σε περιπτώσεις ύπαρξης και βασικού πελάτη εμφανίζεται η συνολική κατανάλωση ενέργειας των ενδιάμεσων μετρητών (πλην του βασικού πελάτη) με την ένδειξη ΕΝΔΙΑΜΕΣΗ ΜΕΤΡΗΣΗ και με την ένδειξη ΒΑΣΙΚΗ ΜΕΤΡΗΣΗ εμφανίζεται η κατανάλωση ενέργειας του βασικού πελάτη (ΒΑΣΙΚΗ ΜΕΤΡΗΣΗ = ΣΥΝ. ΚΑΤΑΝΑΛ.- ΕΝΔΙΑΜΕΣΗ ΜΕΤΡΗΣΗ).

**\*\*ΕΚΠΤΩΣΗ ΓΕΩΡΓ. ΜΕΤΡΩΝ:** Η έκπτωση που δικαιούνται οι πελάτες που εμπίπτουν στα γεωργικά μέτρα.

**\*\*\*ΑΞΙΑ ΕΝΔΙΑΜ. ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ:** Το σύνολο της αξίας ρεύματος των τελικών καταναλωτών σε περιπτώσεις ηλεκτροδότησης ομάδας καταναλωτών από μια παροχή, με ενδιάμεσους μετρητές.

**ΑΞΙΑ ΒΑΣΙΚΗΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ:** Το σύνολο της αξίας ρεύματος του βασικού πελάτη σε περιπτώσεις ηλεκτροδότησης ομάδας καταναλωτών από μια παροχή, με βασικό πελάτη και ενδιάμεσους μετρητές. Στην περίπτωση που δεν υπάρχει βασικός πελάτης η ένδειξη είναι 0.

**\*\*\*\*ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΑΞΙΑ:** Η ελάχιστη χρέωση του πελάτη σύμφωνα με το τιμολόγιο που έχει, εφόσον είναι μεγαλύτερη της ΑΞΙΑΣ ΙΣΧΥΟΣ + ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ.

**\*\*\*\*\***Χρέωση/ Πίστωση τυχόν προηγούμενων ΔΤ, ΔΦ ή Τ.Α.Π. για λογαριασμό του Δήμου.

**\*\*\*\*\***Εμφανίζονται τυχόν καθυστερούμενα ή και πληρωμές/πιστώσεις.

## 2.4 ΑΝΑΛΥΣΗ ΛΟΓΑΡΙΑΣΜΟΥ Γ21. Γ22

Στο Σχήμα 2 φαίνεται η φόρμα του παλαιού εντύπου του λογαριασμού ηλεκτρικού ρεύματος για οικιακή χρήση Γ21 ή Γ21 ανάλογα με το υπογραφόμενο συμβόλαιο.

**ΔΕΗ** ΛΟΓΑΡΙΑΣΜΟΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ  
ΕΚΚΑΘΑΡΙΣΤΙΚΟΣ

**ΑΝΑΛΥΣΗ ΧΡΕΩΣΕΩΝ**

ΠΑΓΙΑ ΧΡΕΩΣΗ	11,73
KWH 820X0,08761€/KWH=	71,84
KWH 256X0,11165€/KWH=	28,58
ΜΕΙΟΝ ΑΣΙΑ ΡΕΥΜ.ΕΝΑΝΤΙ	-66,54
ΠΟΣΟ ΣΤΡΟΓΓ. ΠΡΟΗΓ/ΝΟΥ ΛΟΓ.	-0,10
ΣΤΡΟΓΓ/ΣΗ ΠΛΗΡΩΤΕΟΥ ΠΟΣΟΥ	0,16

ΓΙΑ ΤΟ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΡΕΥΜΑ ΠΛΗΡΩΝΕΤΕ 45,67  
ΦΠΑ 45,93 x 9% = 4,13

ΤΕΛΙΚΟ ΠΟΣΟ ΗΛΕΚΤΡ. ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΦΠΑ 49,80

Ε Ν Δ Ε Ι Ξ Ε Ι Σ Μ Ε Τ Ρ Η Τ Η

ΚΤ	ΤΕΛΕΥΤΑΙΑ	ΠΡΟΗΓΟΥΜΕΝΗ	ΔΙΑΦΟΡΑ	ΠΡΟΣ. ΚΩΗ	ΣΥΝΟΛΟ
1.0	59598	58522	1076	0	1076

ΚΩΔ. ΤΜ. Σ.Ι. ΚΥΑ ΣΥΝΤ. ΚΩΗ ΧΡ. ΖΗΤ. ΚΩ  
Γ1 1 1

ΕΠΟΜΕΝΗ ΜΕΤΡΗΣΗ: 31/12/2009

ΛΟΓΑΡΙΑΣΜΟΙ ΔΗΜΟΥ - ΕΡΤ - ΚΑΠ

**ΑΝΑΛΥΣΗ ΧΡΕΩΣΕΩΝ**

**ΔΗΜΟΤΙΚΑ ΤΕΛΗ - ΦΟΡΟΣ**

Μ <sup>2</sup> ΣΥΓΓ/Μ <sup>2</sup> ΣΥΝΤ. ΗΜΕΡΩΝ	
Δ.Τ. 83 x 1,45 x 61/365 =	20,11
Δ.Φ. 83 x 0,15 x 61/365 =	2,08

**ΤΕΛΟΣ ΑΚΙΝΗΤΗΣ ΠΕΡΙΟΥΣΙΑΣ**

Μ <sup>2</sup> ΤΙΜΗ ΖΩΝΗΣ ΠΑΛΑΙΟΤΗΤΑ	
83 x 88,00 x 0,60 x	
ΣΥΝΤ. Τ.Α.Π. ΣΥΝΤ. ΗΜΕΡΩΝ	
0,00025 x 61/365 =	0,18

• **ΓΙΑ ΤΟ ΔΗΜΟ ΠΛΗΡΩΝΕΤΕ:** 22,37  
ΕΤΗΣΙΑ ΧΡΕΩΣΗ ΣΥΝΤ. ΗΜΕΡΩΝ  
50,88 x 123/365 = 17,15  
ΜΕΙΟΝ ΕΝΑΝΤΙ ΕΡΤ -8,64

• **ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΡΤ ΠΛΗΡΩΝΕΤΕ:** 8,51

\* **ΕΙΔΙΚΟ ΤΕΛΟΣ ΔΠΕ Ν.2773/99 Αρ.Φ. 40**  
1076 x 0,00030 = 0,32

ΓΙΑ ΔΗΜΟ - ΕΡΤ - ΚΑΠ ΠΛΗΡΩΝΕΤΕ 31,20

ΑΝΕΞΟΦΛΗΤΟ ΛΟΓΑΡΙΑΣΜΟΙ

**ΤΕΛΙΚΟ ΠΟΣΟ ΠΛΗΡΩΜΗΣ \*81,00 €**

ΟΝΟΜΑ ΠΕΛΑΤΗ  
XXXXXX 50  
821 00 XXXXXXXX  
Α.Φ.Μ. 099999999 Α.Π. 5 52524291-01 6

ΚΩΔΙΚΟΣ ΗΛΕΚΤΡ. ΠΛΗΡΩΜΗΣ 52524291011

Σας παρακαλούμε να εφορμήσετε το λογαριασμό σας μέχρι τη  
ΛΗΝ ΠΡΟΘΕΣΜΙΑΣ ΠΛΗΡΩΜΗΣ: 28/09/2009

ΕΙΣΠΡΑΞΗ / ΜΕΤΑΒΙΒΑΣΗ Ο  
Αριθμός Λογαριασμού Ταχυδρομικής 10 12 - 4

ΤΑΧΥΠΛΗΡΩΜΗ  
ΑΠΟΚΟΜΜΑ ΤΑΜΕΙΟΥ  
ΑΡ. ΤΗΛΕΦΩΝΟΥ ΠΕΛΑΤΗ

ΑΡΧΟΔΙΟ ΓΡΑΒΕΙΟ

ΤΜΕΦ. 244.173070  
Η-Αριθμός 0209  
Αρ. Λογαριασμού Ανδρόου 301

ΟΝΟΜΑ ΠΕΛΑΤΗ  
XXXXXX 50  
821 00 XXXXXXXX

ΠΟΣΟ ΠΛΗΡΩΜΗΣ \*81,00 €  
ΛΗΝ ΠΡΟΘΕΣΜΙΑΣ ΠΛΗΡΩΜΗΣ 28/09/2009

Α.Π. ΜΗ. ΣΗΜΕΙΩΝΕΤΕ ΚΑΤΩ ΑΠΟ ΑΥΤΗ ΤΗ ΓΡΑΜΜΗ

ΑΕΗ XXXXXX  
ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΑΡΩΣΗΣ 10500  
5 52524291-01 6  
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΕΛΑΤΗ 5060 02 05 142800  
ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΚΑΤΑΒΛΗΣΗΣ 30/04/2009 έως 31/08/2009  
5 52524291 01 4 0710  
0000001Α / (1)

Α.Π. ΜΗ. ΣΗΜΕΙΩΝΕΤΕ ΚΑΤΩ ΑΠΟ ΑΥΤΗ ΤΗ ΓΡΑΜΜΗ

ΑΤ0001/05/ Τ887

H >5525242910107104< 79004> 10124< 25>

Σχήμα 2: Παλιό έντυπο λογαριασμού

Στο Σχήμα 3 παρουσιάζεται το νέο έντυπο λογαριασμού που έχει αντικατασταθεί από την ΔΕΗ. (25)



**ΔΕΗ Α.Ε. ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ Α.Ε.**  
 ΠΑΡΟΧΗ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΣΤΑ 13 ΑΡΧΙΑΚΑ Α.Φ.Μ. 330510245 ΔΟΥ ΦΑΕΕ ΑΘΗΝΩΝ  
**ΛΟΓΑΡΙΑΣΜΟΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ / ΔΗΜΟΥ & ΕΡΤ**

Σελίδα 1 από 2

1. ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ ΠΥΡΓΟΥ ΠΑΠΑΓΕΡΓΙΟΥ 25 34141  
 2. Πύργοφορτίς: 2621034710  
 3. Ελάσιος: 1950  
 4. Καταμέτρηση:

5. ΟΝΟΜΑ - ΑΝΕΞΗΜΕΤΗΛΟΤΗΤΑ  
 6. ΚΑΤΑΡΟΣ ΑΝΔΡΕΑΣ ΘΕΩΔ ΤΡΙΚΟΥΠΗ 6 ΠΥΡΓΟΣ 27100

7. ΕΚΚΑΘΑΡΙΣΤΙΚΟΣ

8. ΔΕΛΤΑ ΑΚΙΝΗΤΟΥ ΤΡΙΚΟΥΠΗ 6 ΠΥΡΓΟΣ 27100

9. ΔΕΛΤΑ ΑΚΙΝΗΤΟΥ ΤΡΙΚΟΥΠΗ 6 ΠΥΡΓΟΣ 27100

10. ΑΔΤ / ΑΦΜ: 038598688

11. ΠΡΟΚΑΤΑΒΩΗ (€): 31,00

Α.Δ. ΛΟΓΑΡΙΑΣΜΟΥ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΣΤΑΣΗΣ	ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ	ΗΜΕΡΕΣ	ΕΤΟΙΜΑ ΠΕΛΑΤΗ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΑΡΟΧΗΣ
0019109715	19/05/2009	20/01/2009 - 19/05/2009	119	7006 02 Α3000400	3 33051072-01 1

12. ΛΟΓΑΡΙΑΣΜΟΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ

ΣΥΝΟΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ (kWh): 802

ΠΑΤΥΣΑ ΧΡΕΩΣΗ 11,34 € / kWh  
 kWh 795 x 0,08761 € / kWh 69,65 €  
 kWh 7 x 0,11165 € / kWh 0,78 €

1. ΕΘΝΙΚΟ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ (€): 32,34  
 + ΔΙΚΤΥΟ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ Χρήση δικτύου μεταφοράς (€): 5,06  
 + Επισκευές Υπερσφαις (€): 0,33  
 + Αμοιβή Επιβάρυνσης (€): 0,34  
 + ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ Χρήση δικτύου διανομής (€): 18,29  
 + ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΚΟΙΝΗΣ ΟΦΕΛΕΙΑΣ (€): 8,10 N.2773/98 αρθ. 29  
 + ΕΙΔΙΚΟ ΤΕΛΟΣ ΑΠΕ (€): 0,24 N.2773/98 αρθ. 46

2. ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΡΕΥΜΑΤΟΣ (€): 49,65

ΣΥΝΟΛΟ ΤΕΛΟΣ ΑΠΕ (€): 0,24 kWh 802 x 0,0003 €/kwh

ΑΣΙΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ (€): 82,01

ΑΣΙΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ (1+2) (€): 82,01

13. ΜΕΙΟΝ ΑΣΙΑ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΕΝΑΝΤΙ ΠΟΣΟΥ ΣΤΡΩΤΩΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΕΣ ΔΟΥΡ. ΣΤΡΩΤΩΝ ΠΑΡΑΡΤΗΣΗΣ ΠΟΣΟΥ - 41,92 €  
 0,35 €  
 - 0,36 €

ΓΙΑ ΤΟ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΡΕΥΜΑ ΠΛΗΡΩΝΕΤΕ (€) 40,08  
 ΦΠΑ 40,09 x 9% = 3,61

ΣΥΝΟΜΙΚΗ ΑΣΙΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΦΠΑ (€) 43,69

ΑΡΙΘΜΟΣ ΜΕΤΡΗΣΤΗ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟΥ	ΤΕΛΕΥΤΑΙΑ ΠΡΟΗΓΟΥΜΕΝΗ ΔΙΑΦΟΡΑ	ΠΡΟΣΩ ΚWh	ΣΥΝΟΛΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ
01826652	10	50315 49513	802	802

ΣΥΜΦΩΝΗΣΗ ΕΝΣΤ. ΠΑΡΟΧΗΣ (kWh): 8 ΣΥΝΤΕΛΗΣΤΗΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ: 1 (max. 1) ΣΥΝΤΕΛΗΣΤΗΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ: 1  
 ΕΠΟΜΕΝΗ ΚΑΤΑΜΕΤΡΗΣΗ: 17/09/2009 ΑΝΕΙΣ ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΗ ΠΛΗΡΩΜΗ: 16/06/2009

**ΔΕΗ Α.Ε. ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ Α.Ε.**  
 ΠΑΡΟΧΗ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΣΤΑ 13 ΑΡΧΙΑΚΑ Α.Φ.Μ. 330510245 ΔΟΥ ΦΑΕΕ ΑΘΗΝΩΝ

Σελίδα 2 από 2

Σε συνέχεια του υπ' αριθμόν α/α παραστατικού 0019109715 - 19/05/2009 λογαριασμού ρεύματος

ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ: 20/01/2009 - 19/05/2009 ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΑΡΟΧΗΣ: 3 33051072-01 1

**ΑΝΑΛΥΣΗ ΛΟΓΑΡΙΑΣΜΩΝ ΔΗΜΟΥ - ΕΡΤ\***

ΔΤ	ΤΥ	Ε/μ	ΣΥΝΤΕΛ. ΗΜΕΡΩΝ	ΕΡΤ	ΕΤΗΣΙΑ ΧΡΕΩΣΗ	ΣΥΝΤΕΛ. ΗΜΕΡΩΝ
75 x 1,14 x			58/365 =	13,59	50,88 x	119/365 =
ΑΦ: 75 x 0,21 x			58/365 =	2,50		

ΜΕΙΟΝ ΕΝΑΝΤΙ ΕΡΤ ΣΥΝΟΛΟ ΓΙΑ ΕΡΤ: 8,09

ΤΕΛΟΣ ΑΚΙΝΗΤΗΣ ΠΕΡΙΟΥΣΙΑΣ (ΤΑΠ)

ΤΥ	ΖΩΝΗ	ΠΑΛΑΙΟΤΗΤΑ	ΣΜΟ	ΣΥΝΤΕΛ. ΗΜΕΡΩΝ
75 x 850,00 x 0,60 x 0,00035 x				58/365 =
ΣΥΝΟΛΟ ΓΙΑ ΔΗΜΟ / ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΠΥΡΓΟΥ				18,22

ΓΙΑ ΔΗΜΟ - ΕΡΤ ΠΛΗΡΩΝΕΤΕ (€) 26,31

ΑΝΕΞΟΦΑΝΤΟ ΠΟΣΟ (€) (ΑΓΝΟΣΙΕΤΕ ΤΟ ΕΑΝ ΕΧΕΙ ΠΑΡΩΡΕΙ) Γ

ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΠΟΣΟ ΠΛΗΡΩΜΗΣ (€) A + B + Γ 70,00

17. Νέος εύκολος τρόπος εξόφλησης των λογαριασμών ρεύματος, μέσω των ΑΤΜ Τραπεζών! Η ΔΕΗ έχει εξασφαλίσει συνεργασία με τις μεγαλύτερες Τράπεζες για την διευκόλυνσή σας.

ΚΩΔΙΚΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ ΠΛΗΡΩΜΗΣ 18

ΤΑΧΥΠΛΗΡΩΜΗ ΑΠΟΚΟΜΜΑ ΤΑΜΕΙΟΥ ΑΡ. ΠΛΗΡΩΜΗΣ ΒΕΛΑΤΗ

ΑΡΙΘΜΟΣ ΚΑΤΑΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΥΡΓΟΥ 2621 0 26032

ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΑΡΟΧΗΣ 3 33051072-01 1

ΕΤΟΙΜΑ ΠΕΛΑΤΗ 7006 02 Α3000400

ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ 20/01/2009 έως 19/05/2009

3 33051072 01 1 0107 70,00 2

ΚΑΤΑΡΟΣ ΑΝΔΡΕΑΣ ΘΕΩΔ ΤΡΙΚΟΥΠΗ 6 27100 ΠΥΡΓΟΣ 34

Αρ. Αποστολής Αρ. Αποστολής (για μεταβίβαση)

ΜΗ ΣΗΜΕΙΩΝΕΤΕ ΚΑΤΩ ΑΠΟ ΑΥΤΗ ΤΗ ΓΡΑΜΜΗ

>33305107201101071< 70002> 10124< 25>

**Σχήμα 3: Νέο έντυπο λογαριασμού**

Η ΔΕΗ Α.Ε. προχώρησε στον σχεδιασμό ενός νέου εντύπου λογαριασμού που θα παρέχει περισσότερη πληροφόρηση στους πελάτες, χωρίς καμία απολύτως αλλαγή στις χρεώσεις του ηλεκτρικού ρεύματος. Οι πελάτες θα συνεχίζουν να χρεώνονται ακριβώς όπως και πριν για το ηλεκτρικό ρεύμα που καταναλώνουν, καθώς η πρόσθετη ανάλυση αφορά σε πληρέστερη πληροφόρηση. Η αλλαγή του εντύπου δεν επιφέρει καμία απολύτως μεταβολή στους τιμοκαταλόγους της ΔΕΗ.

- Σύμφωνα με το Σχήμα 3 ακολουθεί η επεξήγηση των πεδίων αρίθμησης του λογαριασμού.
1. Διεύθυνση καταστήματος ΔΕΗ στην αρμοδιότητα του οποίου ανήκει το ακίνητο.
  2. Τηλέφωνα επικοινωνίας α) για παροχή πληροφοριών σχετικά με το λογαριασμό β) για προβλήματα ηλεκτροδότησης (βλάβες) γ) για θέματα καταμέτρησης της παροχής.
  3. Είδος χορηγούμενου τιμολογίου π.χ. Γ1 για οικιακή χρήση, Γ21 για γενική χρήση σύμφωνα με το συμβόλαιο που έχει υπογραφεί.
  4. Το ποσό της προκαταβολής που έχει καταβληθεί κατά την υπογραφή του συμβολαίου παροχής ηλεκτρικού ρεύματος και το οποίο υπολογίζεται με βάση τα τετραγωνικά του ακινήτου όταν πρόκειται για μονοφασική παροχή ή με βάση την Συμφωνημένη Ισχύ όταν πρόκειται για τριφασική παροχή. Η προκαταβολή καταβάλλεται για κάλυψη μέρους της αξίας του ρεύματος που πωλείται στον καταναλωτή και που για λόγους τεχνικούς, όπως η λήψη ενδείξεων, η έκδοση και επίδοση λογαριασμών, η προθεσμία εξόφλησης κλπ, εισπράττεται πολύ αργότερα από την χρονική περίοδο που πραγματικά καταναλώνεται.

Το ποσό της προκαταβολής έναντι κατανάλωσης επιδιώκεται να είναι περίπου ίσο με την αξία του ρεύματος που πιθανολογείται ότι θα καταναλώνει ο πελάτης μεταξύ δύο διαδοχικών λογαριασμών. Το ποσό της προκαταβολής, επιστρέφεται άτοκα στον τελικό λογαριασμό που λαμβάνεται όταν διακοπεί το συμβόλαιο προμήθειας ρεύματος με τη ΔΕΗ.

**5.** Ονοματεπώνυμο συμβαλλόμενου πελάτη και διεύθυνση στην οποία αποστέλλονται οι λογαριασμοί.

**6.** Διεύθυνση του ακινήτου που ηλεκτροδοτείται από την συγκεκριμένη παροχή.

**7.** Είδος λογαριασμού: ΕΚΚΑΘΑΡΙΣΤΙΚΟΣ είναι ο λογαριασμός που περιλαμβάνει την αξία της κατανάλωσης όλης της περιόδου κατανάλωσης που καταμετρήθηκε (4μηνο ή μηνός), μειωμένη κατά το ποσό που ήδη χρεώθηκε στον ενδιάμεσο έναντι λογαριασμό.

ΕΝΑΝΤΙ είναι ο λογαριασμός που υπολογίζεται με βάση ιστορικά στοιχεία του πελάτη, όπως καταναλώσεις αντίστοιχης χρονικής περιόδου προηγούμενου έτους και την εικόνα των καταναλώσεων του τρέχοντος έτους. Το ποσό που καταβάλει ο πελάτης για τον έναντι λογαριασμό συμψηφίζεται στην έκδοση του εκκαθαριστικού που τον ακολουθεί.

**8.** Αύξων αριθμός λογαριασμού και ημερομηνία έκδοσης του.

**9.** Περίοδος κατανάλωσης στην οποία πραγματοποιείται η χρέωση στον παρόντα λογαριασμό. Δίπλα εμφανίζεται ο ακριβής αριθμός ημερών της περιόδου κατανάλωσης.

**10.** Ο αριθμός παροχής είναι μοναδικός για κάθε ακίνητο.

**11.** Στο πεδίο αυτό γίνεται ο υπολογισμός της αξίας του ηλεκτρικού ρεύματος βάσει της καταναλωθείσας ενέργειας και του ισχύοντος τιμοκαταλόγου. Η τιμολόγηση του ηλεκτρικού ρεύματος γίνεται στον εκκαθαριστικό λογαριασμό, γι'αυτό στον έναντι λογαριασμό το υπόψη πεδίο είναι κενό.

**12.** Ανάλυση των χρεώσεων που εφαρμόζονται σε όλους τους πελάτες που κάνουν χρήση του Εθνικού Ηλεκτρικού Συστήματος ανεξάρτητα από τον προμηθευτή ηλεκτρικής ενέργειας που έχουν επιλέξει. Οι χρεώσεις αυτές αφορούν α) στη χρήση του δικτύου μεταφοράς και διανομής ηλεκτρικής ενέργειας β) στις υπηρεσίες κοινής ωφέλειας (ΥΚΩ) και γ) στο ειδικό τέλος Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ), που προορίζεται για την ανάπτυξη της πράσινης ενέργειας. Εμφανίζεται και το ποσό που χρεώνεται για την κατανάλωση ρεύματος που περιλαμβάνει το κόστος και τις λοιπές δαπάνες για την παραγωγή και την προμήθεια της ηλεκτρικής ενέργειας στους πελάτες. Η ανάλυση αυτών των χρεώσεων εμφανίζεται μόνο στους εκκαθαριστικούς λογαριασμούς και όχι στους έναντι.

**13.** Εμφανίζονται όλες οι λοιπές χρεωπιστώσεις που αφορούν στο ηλεκτρικό ρεύμα, πέρα της τιμολόγησης της καταναλωθείσας ενέργειας που έγινε στο πεδίο 12 όπως:

Α) <ΜΕΙΟΝ ΑΞΙΑ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΕΝΑΝΤΙ>: πίστωση (αφαίρεση) της αξίας ρεύματος που χρεώθηκε στον έναντι λογαριασμό (για τους εκκαθαριστικούς λογαριασμούς).

Β) <ΑΞΙΑ ΕΝΑΝΤΙ ΡΕΥΜΑΤΟΣ>: χρέωση αξίας ρεύματος κατ'εκτίμηση, βάση ιστορικότητας καταναλώσεων εκάστου πελάτη (αφορά τους έναντι λογαριασμούς).

Γ) <ΔΙΟΡΘΩΣΗ Λ.Λ.ΣΧ.>: χρέωση που αφορά προηγούμενο λογαριασμό που δεν εξοφλήθηκε μέσω πάγιας τραπεζικής εντολής, Α.Π.ΛΟ. (για τους πελάτες τράπεζας) και για το λόγο αυτό εκκρεμεί η εξόφλησή του (Λ.Λ.ΣΧ.: λογαριασμός λογιστικού σχεδίου).

Δ) Χρεωπιστώσεις από πώληση παραγόμενης ενέργειας από φωτοβολταϊκά συστήματα, Ποσά στρογγυλοποιήσεων

Στ) Χρεώσεις εργασιών δικτύου (Έλεγχος μετρητή, μετατόπιση παροχής)

**14.** Τελικό ποσό με ΦΠΑ που πληρώνεται για το ηλεκτρικό ρεύμα. Στο ποσό αυτό συμπεριλαμβάνεται και η χρέωση ΑΠΕ που στο παλαιό έντυπο λογαριασμού εμφανιζόταν στο πεδίο Ανάλυση Χρεώσεων για Δήμο-ΕΡΤ κλπ. Σημειώνεται ότι το ΦΠΑ χρεώνεται και για το τέλος ΑΠΕ. Επιπλέον δεν χρεώνεται ΦΠΑ για τις στρογγυλοποιήσεις.

**15.** Πίνακας με τις καταγεγραμμένες ενδείξεις του μετρητή του προηγούμενου και του τρέχοντα εκκαθαριστικού λογαριασμού καθώς και η διαφορά τους βάσει της οποίας γίνεται η χρέωση. Στον ίδιο πίνακα εμφανίζονται και τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά της παροχής:

Α) Συμφωνημένη Ισχύς (kVA): είναι η ανώτατη ισχύς που έχει συμφωνηθεί και δικαιούται να απορροφά ο πελάτης από το δίκτυο της ΔΕΗ και αναγράφεται στο συμβόλαιο Προμήθειας ηλεκτρικού ρεύματος. Η ισχύς αυτή καθορίζεται από την εγκατεστημένη Ισχύ που δηλώνεται στην Υπεύθυνη Δήλωση του ηλεκτρολόγου Εγκαταστάτη σε συνάρτηση με την λειτουργία των διαφόρων κτιρίων του ακινήτου.

Β) Συντελεστής μετασχηματισμού: είναι ο συντελεστής με τον οποίο πολλαπλασιάζεται η κατανάλωση που κατέγραψε ο μετρητής για να υπολογιστεί η πραγματική κατανάλωση. Αν για παράδειγμα ο συντελεστής αυτός είναι 40 και η καταγεγραμμένη κατανάλωση 100, αυτό σημαίνει ότι στο διάστημα που αφορά ο λογαριασμός καταναλώθηκαν 4000 kWh (40\*100). Αφορά τις παροχές με συμφωνημένη ισχύ μεγαλύτερη από 85kVA.

Γ) Συντελεστής Ισχύος (συνφ): Υπολογίζεται σε ορισμένες κατηγορίες πελατών με μεγαλύτερη συμφωνημένη ισχύ και υπολογίζεται από τις καταναλώσεις ενεργού και αέργου ενέργειας. Για τους υπόλοιπους πελάτες ο συντελεστής ισχύος λαμβάνεται ίσος με την μονάδα (συνφ=1).

Δ) Χρεωστέα Ζήτηση (kW): Υπολογίζεται στις παροχές ισχύος μεγαλύτερης των 35kVA και δηλώνει το μέγιστο της ζητούμενης ισχύος στην περίοδο που αφορά ο λογαριασμός.

**16.** Πίνακας χρεώσεων υπέρ τρίτων (ΔΤ, ΔΦ, ΤΑΠ ΚΑΙ ΕΡΤ) σύμφωνα με τα χρεωστέα μέτρα του ακινήτου. Τα υπέρ Δήμου και ΕΡΤ ποσά υπολογίζονται σε κάθε λογαριασμό ανεξαρτήτως εάν είναι έναντι ή εκκαθαριστικός. Ο υπολογισμός γίνεται ως ακολούθως:

Α) Για ΔΤ, ΔΦ: (τ.μ. ακινήτου) \* (συντελεστή Δ.Τ. ή Δ.Φ.) \* (ημέρες έκδοσης λογαριασμού) / 365 ημέρες

Β) Για ΤΑΠ: (τ.μ. ακινήτου) \* (τιμή ζώνης) \* (παλαιότητα) \* (συντ. ΤΑΠ) \* (ημέρες έκδοσης λογαριασμού) / 365 ημέρες

Γ) Η χρέωση υπέρ ΕΡΤ από 2-1-2006 είναι 4,24ευρώ/μήνα

Δεν περιλαμβάνεται η χρέωση ΑΠΕ, όπως γινόταν στο παλαιό έντυπο λογαριασμού. Στο νέο έντυπο λογαριασμού η χρέωση ΑΠΕ εμφανίζεται στο πρώτο φύλλο του λογαριασμού, στο πεδίο λογαριασμός Ηλεκτρικού Ρεύματος.

**17.** Συνολικό ποσό πληρωμής: Είναι το άθροισμα του τελικού ποσού με ΦΠΑ που πληρώνετε για την αξία του ηλεκτρικού ρεύματος που έχει καταναλωθεί (Α), του συνολικού ποσού υπέρ τρίτων (ΔΤ, ΔΦ, ΤΑΠ και ΕΡΤ) (Β), καθώς και οποιουδήποτε τυχόν προηγούμενου ανεξόφλητου υπολοίπου (Γ).

**18.** Κωδικός Ηλεκτρονικής Πληρωμής: Είναι απαραίτητος για την εξόφληση του λογαριασμού μέσω των τραπεζικών λογαριασμών.

## 2.5 ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΙΣΧΥΟΣ

Ο συντελεστής ισχύος (συνφ), εξαρτάται άμεσα από το είδος των καταναλώσεων (συσκευές, μηχανήματα) που περιλαμβάνει μια ηλεκτρική εγκατάσταση. Όταν η κατανάλωση είναι ωμική αντίσταση, η τιμή του συντελεστή ισχύος είναι  $\text{συνφ}=1$  και αποτελεί την ιδανική περίπτωση συμπεριφοράς μιας ηλεκτρικής εγκατάστασης όταν αυτή τροφοδοτείται με εναλλασσόμενο ρεύμα. (26)

Οι περισσότερες καταναλώσεις που βρίσκονται σε μια βιομηχανία, έχουν επαγωγική συμπεριφορά, με αποτέλεσμα η συνολική ηλεκτρική εγκατάσταση να αποκτά και αυτή επαγωγικό χαρακτήρα. Συσκευές και μηχανήματα όπως οι μετασχηματιστές, οι ασύγχρονοι κινητήρες, τα μηχανήματα ηλεκτροσυγκόλλησης, οι επαγωγικοί φούρνοι κ.λ.π. που συνήθως χρησιμοποιούνται σε μια βιομηχανική εγκατάσταση, απαιτούν για την λειτουργία τους ρεύμα μαγνήτισης, το οποίο είναι υπεύθυνο για την διαμόρφωση του επαγωγικού χαρακτήρα της εγκατάστασης και την μείωση της τιμής του συντελεστή ισχύος.

Το ρεύμα μαγνήτισης που απορροφάται από το δίκτυο, σκοπό έχει τη δημιουργία μαγνητικού πεδίου, το οποίο είναι απαραίτητο για την σωστή λειτουργία συσκευών και μηχανημάτων σαν αυτά που αναφέρθηκαν παραπάνω. Επίσης αυξάνει την συνολική τιμή της έντασης του απορροφούμενου από το δίκτυο ρεύματος αλλά και προσφέρει ενεργά στο τελικό παραγόμενο έργο.

Η αύξηση του απορροφούμενου ρεύματος από το δίκτυο τροφοδοσίας εξαιτίας του χαμηλού συντελεστή ισχύος έχει αρνητικό αντίκτυπο σε μια ηλεκτρική εγκατάσταση καθώς επηρεάζεται ο χρόνος ζωής της, διότι καταπονείται άσκοπα από ρεύματα μεγάλης εντάσεως και μειώνεται η απόδοσή της διότι ένα σημαντικό μέρος του ρεύματος δεν παράγει έργο. Επίσης η χαμηλή τιμή του συντελεστή ισχύος επηρεάζει αρνητικά την παραγωγή και διανομή της ηλεκτρικής ενέργειας και γι'αυτό το λόγο ο καταναλωτής επιβαρύνεται οικονομικά. Σε μια ηλεκτρική εγκατάσταση, κύρια επιδίωξη είναι να κρατηθεί η τιμή του συντελεστή ισχύος όσο το δυνατό κοντά στη μονάδα.

Καθώς η συμπεριφορά των καταναλώσεων είναι στη συντριπτική τους πλειοψηφία επαγωγική για την αντιστάθμιση χρησιμοποιούνται καταναλώσεις με χωρητική συμπεριφορά. Η ιδανική περίπτωση θα ήταν να υπήρχε μια ισοκατανομή μεταξύ των χρησιμοποιούμενων επαγωγικών και χωρητικών καταναλώσεων που χρησιμοποιούνται σε μια ηλεκτρική εγκατάσταση, οπότε θα υπήρχε αντιστάθμιση μεταξύ τους και η τιμή του συντελεστή ισχύος θα πλησίαζε την μονάδα.

Η χρήση όμως καταναλώσεων με χωρητική συμπεριφορά σε μια ηλεκτρική εγκατάσταση είναι σπάνια και για αυτό το λόγο εισάγονται ηθελημένα στην εγκατάσταση πυκνωτές, βελτιώνοντας έτσι τον συντελεστή ισχύος (συνφ) που η εγκατάσταση παρουσιάζει. Η μέθοδος αυτή είναι γνωστή σαν βελτίωση του συντελεστή ισχύος ή αλλιώς σαν αντιστάθμιση του επαγωγικού χαρακτήρα μιας ηλεκτρικής εγκατάστασης.

### 3 ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ ΕΚΤΟΣ ΒΟΛΟΥ

Στην πόλη της Λάρισας είναι εγκαταστημένες η Ιατρική Σχολή και το Τμήμα Βιοχημείας του Π.Θ, στην Καρδίτσα η Κτηνιατρική Σχολή και στα Τρίκαλα το ΤΕΦΑΑ.

Στο χάρτη του Παραρτήματος 1 παρουσιάζεται ενδεικτικά η χωροθέτηση των κτιριακών εγκαταστάσεων του Π.Θ. στην ευρύτερη περιοχή της Λάρισας.

Για την καλύτερη κατανόηση της κατάστασης, οι καταναλώσεις σηματοδοτούνται με χρωματικό κώδικα, ανάλογα με τα τιμολόγια εγκαταστάσεων:

Κίτρινο: Υποσταθμοί Μέσης Τάσης – Τιμολόγια Β1 και Β2

Πράσινο: Καταναλώσεις Χαμηλής Τάσης – Τιμολόγια Γ21 και Γ22

#### 3.1 ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΙ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ

- Μεζούρλο (Ιατρική Σχολή Λάρισας)
- Παπακυριαζή και Ασκληπιού (παλαιό κτίριο Ιατρικής Λάρισας)
- Τρικάλων 224 (Τμήμα Κτηνιατρικής στην Καρδίτσα)

#### 3.2 ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΙΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ

- Μεζούρλο (Ιατρική Σχολή Λάρισας)
- Υψηλάντου και Βυζαντίου 27 (Τμήμα Βιοχημείας -Λάρισα)
- Πλούτωνος (Τμήμα Βιοχημείας -Λάρισα)
- Λαπίθων 6 (Ιατρική Σχολή Λάρισας)
- Καρυές (ΤΕΦΑΑ Τρικάλων)

#### 3.3 ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΙΣ ΤΟΥ Π.Θ. ΣΤΗ ΛΑΡΙΣΑ, ΚΑΡΔΙΤΣΑ, ΤΡΙΚΑΛΑ

Στον Πίνακα 2 παρουσιάζονται οι ηλεκτρικές καταναλώσεις των εγκαταστάσεων του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας στη Λάρισα, Καρδίτσα και Τρίκαλα. (27)

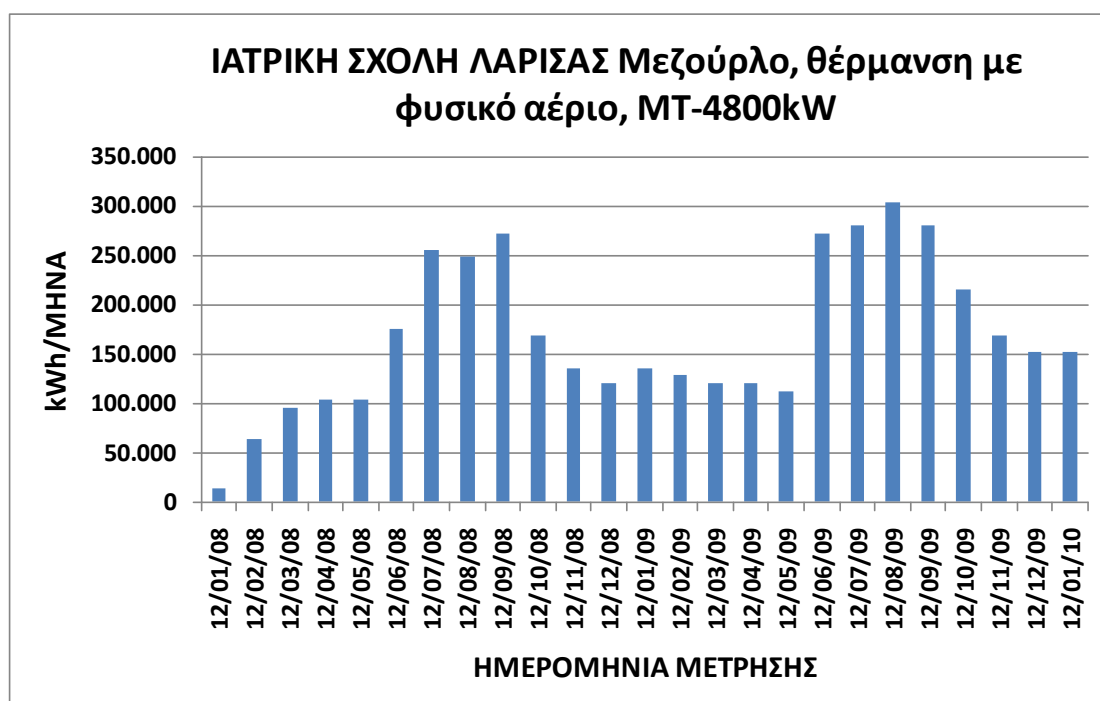
**Πίνακας 2: Ηλεκτροδότηση εγκαταστάσεων Π.Θ.**

A/A	ΤΟΠΟΣ	ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ	ΑΙΘΜΟΣ ΜΕΤΡΗΤΩΝ	ΕΙΔΟΣ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟΥ	ΙΔΙΟΚΤΗΤΟ (m <sup>2</sup> )	ΕΝΟΙΚΙΑΖ. (m <sup>2</sup> )
1	ΙΑΤΡΙΚΗ ΣΧΟΛΗ, ΛΑΡΙΣΑ	Μεζούρλο	1	B2 (MT- 4800kW)	16.500,00	
2	ΠΑΛΑΙΑ ΙΑΤΡΙΚΗ, ΛΑΡΙΣΑ	Παπακυριαζή και Ασκληπιού	1	B1(MT- 435kW)	2.960,00	
3	ΚΤΗΝΙΑΤΡΙΚΗ, ΚΑΡΔΙΤΣΑ	Τρικάλων 224	1	B1(MT- 534kW)	8.735,02	
4	ΙΑΤΡΙΚΗ ΣΧΟΛΗ ΛΑΡΙΣΑ	Μεζούρλο	1	Γ22		
5	ΤΜΗΜΑ ΒΙΟΧΗΜΕΙΑΣ, ΛΑΡΙΣΑ	Υψηλάντου - Βυζαντίου 27	1	Γ22		673,02
6	ΤΜΗΜΑ ΒΙΟΧΗΜΕΙΑΣ, ΛΑΡΙΣΑ	Πλούτωνος	1	Γ22		7.246,12
7	ΙΑΤΡΙΚΗ ΣΧΟΛΗ, ΛΑΡΙΣΑ	Λαπιθών 6	1	Γ21		204,60
8	ΤΕΦΑΑ ΤΡΙΚΑΛΑ	Καρυές	1	Γ22		4.815,44
ΣΥΝΟΛΟ			8		28.195,02	12.939,18

### 3.4 ΜΗΝΙΑΙΑ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (ΕΝΕΡΓΟΥ ΚΑΙ ΑΕΡΓΟΥ ΙΣΧΥΟΣ) ΣΤΟΥΣ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΥΣ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ ΕΚΤΟΣ ΒΟΛΟΥ (2006-09)

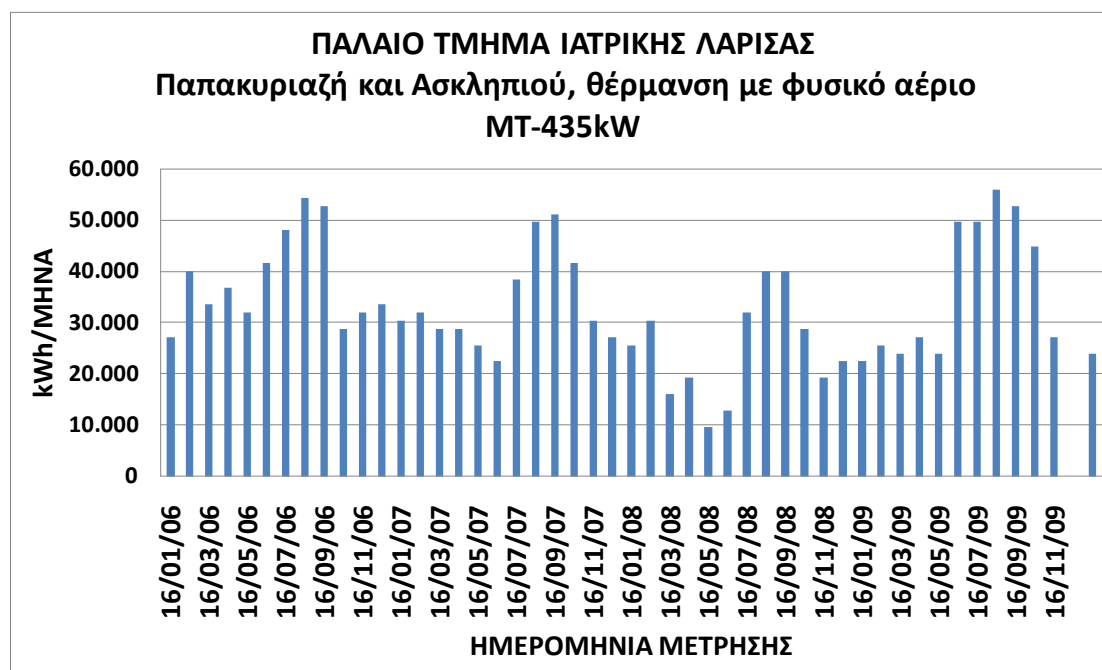
Στα παρακάτω Σχήματα παρουσιάζονται οι μηνιαίες καταναλώσεις ηλεκτρικής ενέργειας των τριών υποσταθμών Μέσης Τάσης των Πανεπιστημιακών Συγκροτημάτων του ΠΘ εκτός Βόλου. Οι κτιριακές εγκαταστάσεις της Ιατρικής Σχολής στο Μεζούρλο άρχισαν να λειτουργούν τμηματικά στις αρχές του 2008, ενώ σε λειτουργία παραμένει και το παλιό κτίριο στην οδό Παπακυριαζή.

#### 3.4.1 ΙΑΤΡΙΚΗ ΣΧΟΛΗ (ΜΕΖΟΥΡΛΟ)



**Σχήμα 4: Μηνιαίες καταναλώσεις ηλεκτρικής ενέργειας στο νέο Κτίριο του Τμήματος της Ιατρικής στη Λάρισα - περιοχή Μεζούρλο (2008-2009).**

Το κτίριο της Ιατρικής Σχολής στο Μεζούρλο, θερμαίνεται με φυσικό αέριο και ψύχεται με ηλεκτρισμό. Οι αιχμές κατανάλωσης για το 2008 συναντώνται κατά τους μήνες Ιούλιο, Αύγουστο και Σεπτέμβριο. Παρατηρήθηκε όμως ότι στη διάρκεια του 2009, οπότε έχουμε πλήρη λειτουργία του κτιριακού συγκροτήματος, οι μεγάλες αιχμές κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας επεκτείνονται σε 4 μήνες (Ιούνιο, Ιούλιο, Αύγουστο και Σεπτέμβριο), ενώ παραμένουν αρκετά υψηλές και τον Οκτώβριο και τον Νοέμβριο, υπονοώντας σημαντική λειτουργία του συστήματος κλιματισμού. Το κτίριο είναι ιδιαίτερα ενεργοβόρο, και η παρακολούθηση της κατανάλωσης τα επόμενα έτη είναι απαραίτητο να αξιοποιηθεί στη λήψη μέτρων για την σωστή ρύθμιση του συστήματος κλιματισμού.

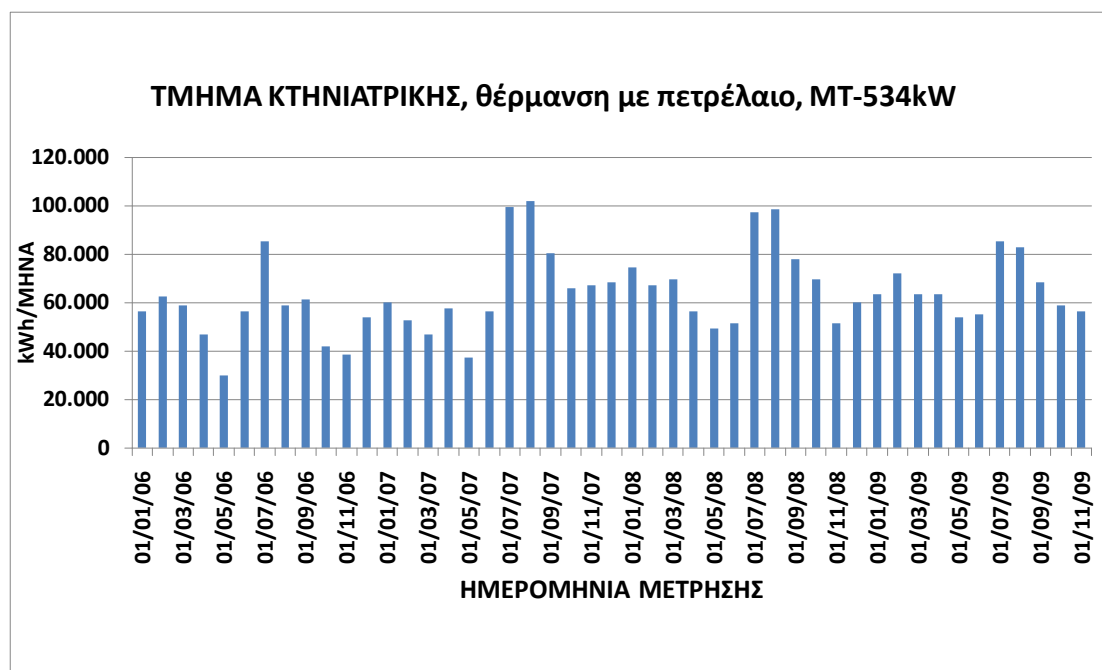


**Σχήμα 5: Μηνιαίες καταναλώσεις ηλεκτρικής ενέργειας στο Παλαιό Τμήμα Ιατρικής, Παπακυριαζή και Ασκληπιού (2006-2009)**

Στο Σχήμα 5 παρουσιάζεται η διακύμανση της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας στο παλαιό κτίριο της Ιατρικής Σχολής στο κέντρο της Λάρισας. Εντύπωση προκαλεί το γεγονός ότι τους πρώτους τρεις μήνες του 2008, παρόλο που έχει ξεκινήσει η μετεγκατάσταση υπηρεσιών της Ιατρικής Σχολής στα νέα κτίρια στη θέση Μεζούρλο, η κατανάλωση παραμένει στα ίδια επίπεδα με τα προηγούμενα έτη και το ίδιο παρατηρείται και το 2009. Μάλιστα, κατά τη θερινή περίοδο του 2009, οι ηλεκτρικές καταναλώσεις είναι οι υψηλότερες της τελευταίας τετραετίας, παρά το γεγονός ότι η Σχολή έχει μεταφερθεί στη θέση Μεζούρλο. Να σημειωθεί ότι για το καλοκαίρι του 2009, οι μέσες μηνιαίες θερμοκρασίες (και αντίστοιχα οι βαθμομέρες ψύξης) στην πόλη της Λάρισας δεν δικαιολογούν την αύξηση στην κατανάλωση της ηλεκτρικής ενέργειας.



### 3.4.3 ΤΜΗΜΑ ΚΤΗΝΙΑΤΡΙΚΗΣ ΣΤΗΝ ΚΑΡΔΙΤΣΑ



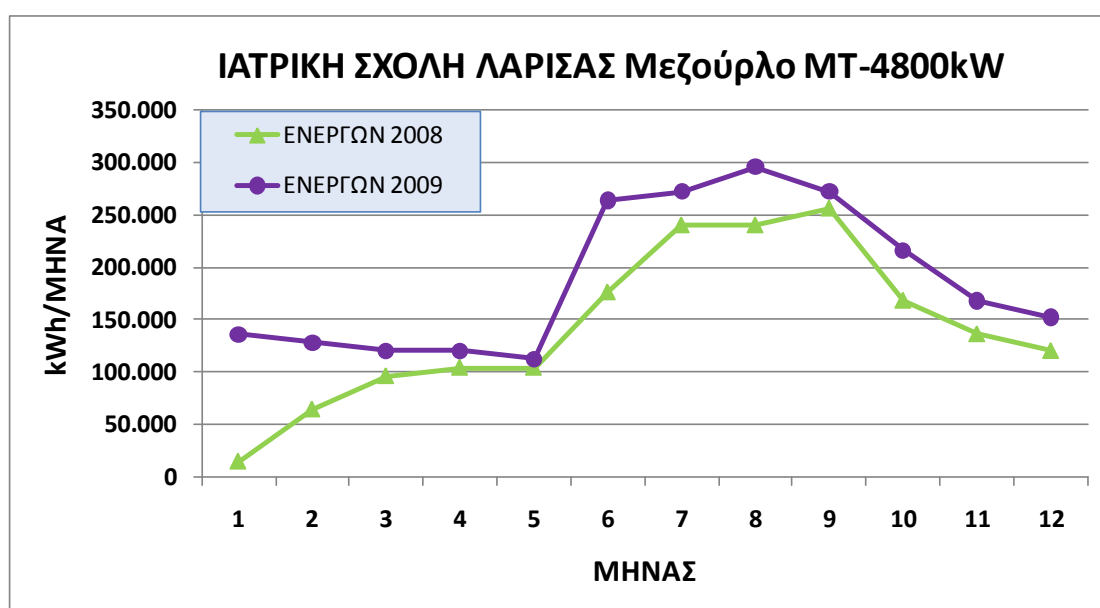
**Σχήμα 6: Μηνιαίες καταναλώσεις ηλεκτρικής ενέργειας στο Τμήμα Κτηνιατρικής στην Καρδίτσα (2006-2009).**

Οι μηνιαίες καταναλώσεις ηλεκτρικής ενέργειας για το Τμήμα Κτηνιατρικής όπως παρουσιάζονται στο Σχήμα 6 ξεκινάνε με αφετηρία από 01/1/06 και η καταγραφή συνεχίζεται έως 01/11/09. Το Τμήμα Κτηνιατρικής παρουσίασε τη μέγιστη μηνιαία κατανάλωση (102.000 kWh) ηλεκτρικής ενέργειας τους μήνες Ιούνιο και Ιούλιο του 2007, γεγονός που δικαιολογείται από ότι τους παραπάνω μήνες οι θερμοκρασίες ήταν ιδιαίτερα υψηλές. Φαίνεται ότι στο κτίριο της Κτηνιατρικής γίνεται ορθολογιστική χρήση του κλιματισμού, δεδομένου ότι τον Αύγουστο (που λείπουν οι φοιτητές) οι καταναλώσεις πέφτουν. Γενικότερα παρατηρήθηκε ότι οι καταναλώσεις της θερινής περιόδου δεν ξεπερνούν σημαντικά αυτές της χειμερινής περιόδου, πράγμα που υποδηλώνει ότι γίνεται λελογισμένη χρήση του κλιματισμού (η θέρμανση στο συγκεκριμένο κτίριο εξακολουθεί να γίνεται με καύσιμο πετρέλαιο).

### 3.5 ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΩΝ ΕΝΕΡΓΟΥ ΙΣΧΥΟΣ ΑΝΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΓΙΑ ΤΑ ΕΤΗ 2006-2009

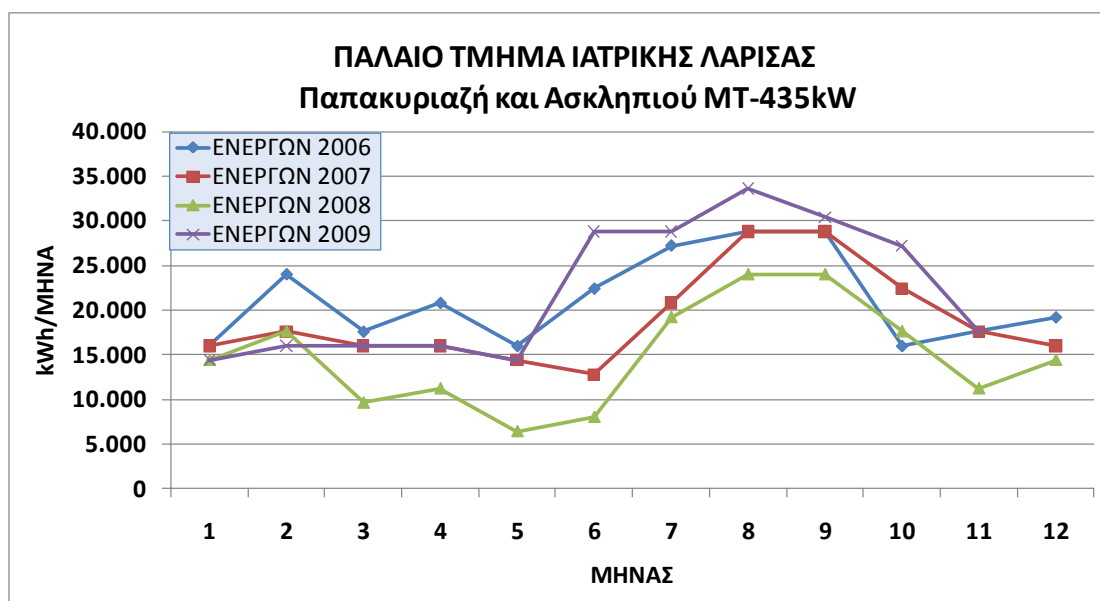
Στο κεφάλαιο αυτό μελετήθηκε η εξέλιξη των καταναλώσεων ηλεκτρικής ενέργειας (ενεργού ισχύος) στα τρία συγκροτήματα του Π.Θ. με υποσταθμούς Μέσης Τάσης στη Λάρισα (2) και Καρδίτσα.

#### 3.5.1 ΙΑΤΡΙΚΗ ΣΧΟΛΗ (ΜΕΖΟΥΡΛΟ)



**Σχήμα 7:** Συγκριτικές μηνιαίες καταναλώσεις σε kWh ενεργού ισχύος για τα έτη 2008 και 2009 στην Ιατρική Σχολή στην περιοχή Μεζούρλο.

Από το Σχήμα 7 παρατηρήθηκε ότι οι καταναλώσεις ηλεκτρικής ενέργειας κατά τον μήνα Μάιο που δεν απαιτείται κλιματισμός (ούτε θέρμανση-ούτε ψύξη) είναι σε αντίστοιχα επίπεδα για τα έτη 2008 και 2009. Επομένως, η τιμή των 100.000 kWh/μήνα μας δείχνει μια αρχική ένδειξη για τις μηνιαίες ανάγκες σε ηλεκτρική ενέργεια του κτιρίου τόσο για τον φωτισμό όσο και για την λειτουργία του εξοπλισμού (η έναρξη λειτουργίας του κτιρίου έγινε σταδιακά στο πρώτο εξάμηνο του 2008). Όμως οι καταναλώσεις εκτινάσσονται κατά τη θερινή περίοδο συμπεριλαμβανομένου του Σεπτεμβρίου, με σημαντική αυξητική τάση το 2009. Πιθανότατα η αύξηση οφείλεται στην λειτουργία του συστήματος κλιματισμού του συγκεκριμένου κτιριακού συγκροτήματος, το οποίο έχει και μεγάλης ισχύος ψύκτες. Είναι απαραίτητο να ληφθούν άμεσα μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας για το σύστημα κλιματισμού. Τα μέτρα αυτά είναι πολύ εύκολο να υλοποιηθούν στο συγκεκριμένο κτίριο, που είναι το μόνο κτίριο του Π.Θ. που είναι εξοπλισμένο με σύστημα διαχείρισης του κτιρίου μέσω Η/Υ (Building Management System- BMS).

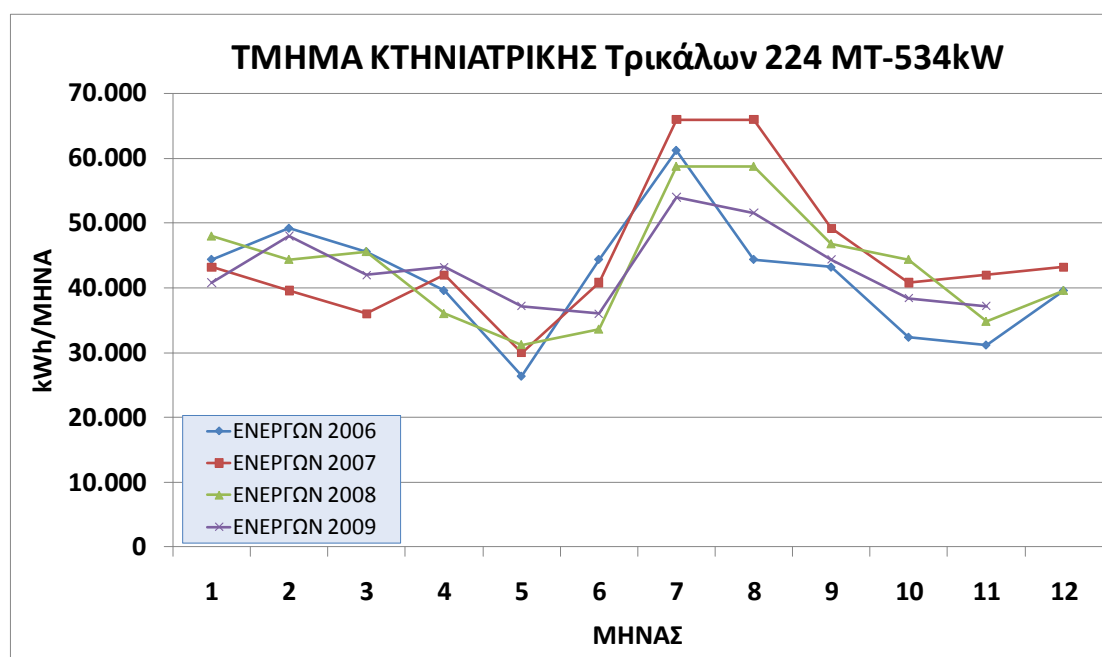


**Σχήμα 8:** Συγκριτικές μηνιαίες καταναλώσεις σε kWh ενεργού ισχύος 2006-2009 στην παλαιά Ιατρική στο κέντρο της Λάρισας (Παπακυριαζή –Ασκληπιού).

Η διακύμανση μηνιαίας κατανάλωσης του Ιατρικού Τμήματος στην Λάρισα φαίνεται από το Σχήμα 8 να μεταβάλλεται σημαντικά από χρόνο σε χρόνο. Παρατηρήθηκε ότι το έτος 2007 που είχαμε τους μεγάλους καύσωνες με θερμοκρασίες της τάξεως των 42 °C η κατανάλωση ενέργειας ήταν όμοια με του έτους 2006 αλλά όχι η υψηλότερη της χρονικής περιόδου που μελετάται.

Από τον Ιανουάριο του 2008 αρχίζει η μετεγκατάσταση της Ιατρικής Σχολής και έτσι παρατηρείται μείωση της ηλεκτρικής κατανάλωσης. Παρόλα ταύτα η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας το έτος 2009 είναι υψηλότερη από αυτή του έτους 2008, ενώ έχει ολοκληρωθεί η μετεγκατάσταση της Ιατρικής Σχολής, και μάλιστα σε επίπεδα υψηλότερα από όλα τα έτη για του μήνες Μάιο ως Νοέμβριο. Αξίζει να σημειωθεί ότι οι βαθμομέρες ψύξης είναι 593 και 511 για τους μήνες Ιούνιο και Ιούλιο για τα έτη 2007 και 2009 αντίστοιχα.

Είναι απαραίτητο να διερευνηθεί σε συνεργασία με τους συντηρητές του κτιρίου, εάν είναι δικαιολογημένη η πολύ σημαντική αύξηση της κατανάλωσης ενέργειας για το 2009, και ποιές είναι εκείνες οι δραστηριότητες που τη δικαιολογούν.

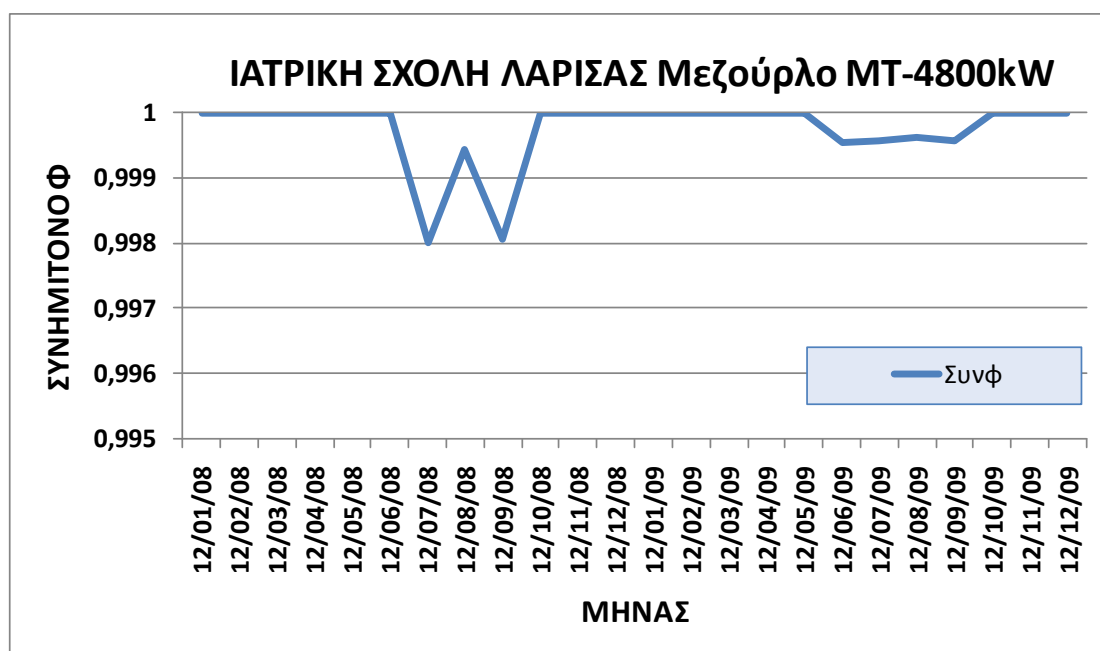


**Σχήμα 9:** Συγκριτικές μηνιαίες καταναλώσεις σε kWh ενεργού ισχύος 2006-2009 στο τμήμα Κτηνιατρικής.

Από το Σχήμα 9 παρατηρήθηκε ότι η μέγιστη κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας το καλοκαίρι του 2007 οφείλεται στις πολύ υψηλές θερμοκρασίες εκείνο το έτος. Γενικότερα η διακύμανση των καταναλώσεων της Κτηνιατρικής στη διάρκεια της τελευταίας τετραετίας είναι σε λογικά επίπεδα. Αξίζει να διερευνηθεί σε ποιό γεγονός οφείλεται η σημαντική μείωση της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας τους μήνες Φεβρουάριο-Μάρτιο 2007, καθώς και αντίστοιχα τους μήνες Αύγουστο-Σεπτέμβριο-Οκτώβριο 2009 (βλάβη στο σύστημα κλιματισμού;).

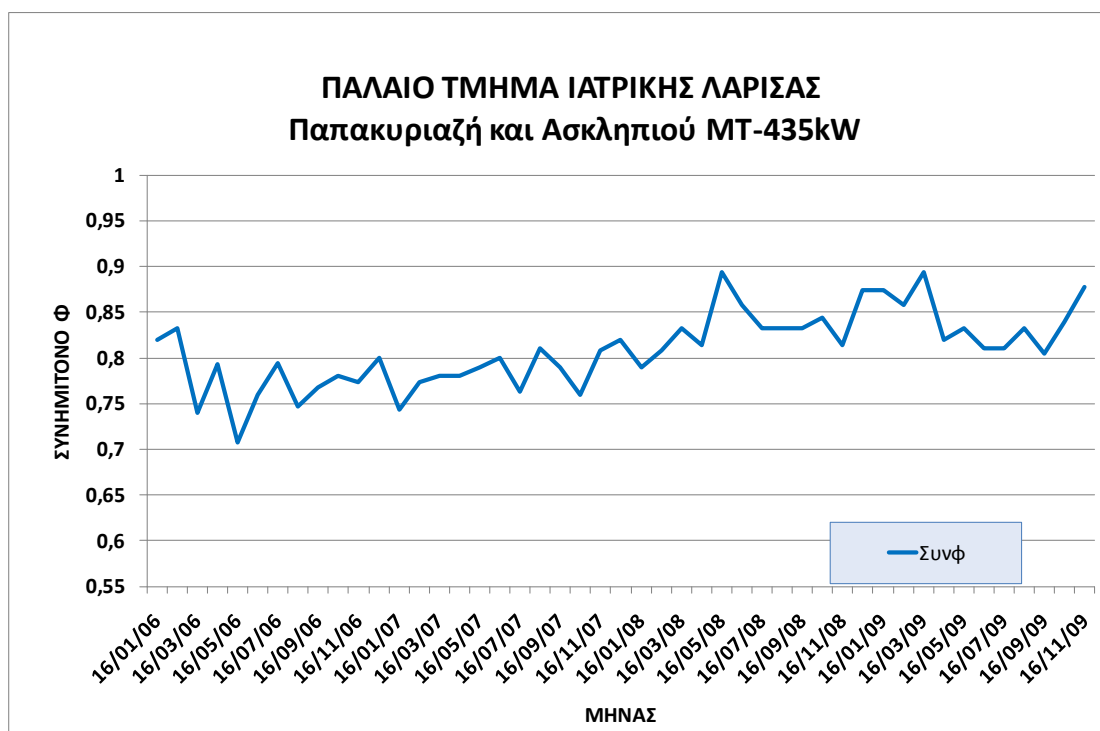
### 3.6 ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΕΙΣ ΣΥΝΗΜΙΤΟΝΟΥ ΣΤΟΥΣ ΣΤΑΘΜΟΥΣ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ ΑΝΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ

#### 3.6.1 ΙΑΤΡΙΚΗ ΣΧΟΛΗ (ΜΕΖΟΥΡΛΟ)



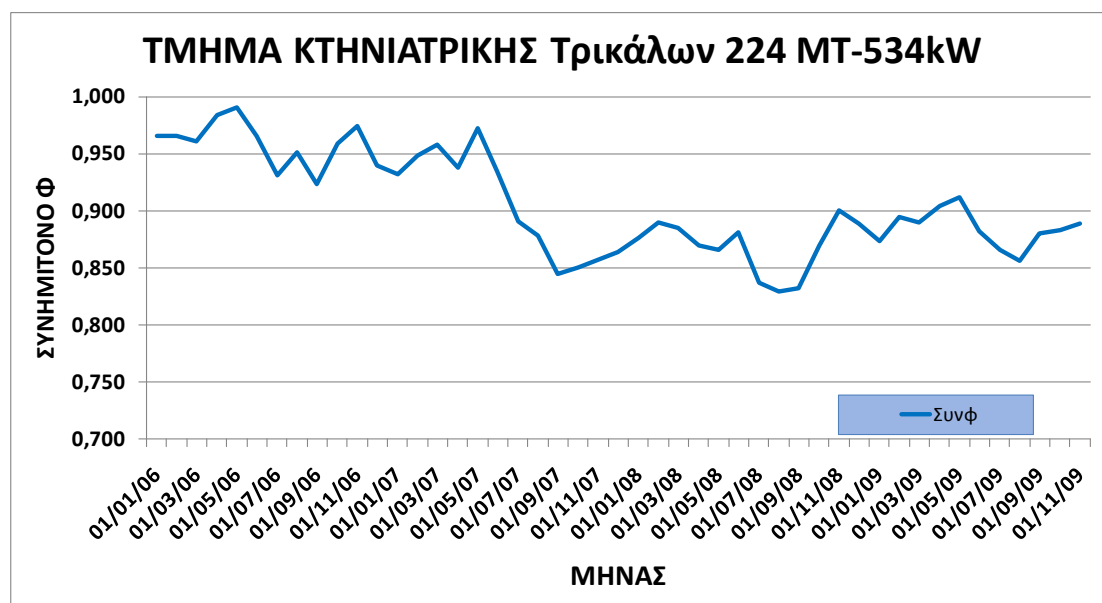
Σχήμα 10: Διακυμάνσεις του συνημίτονου στο κτίριο της Ιατρικής στο Μεζούρλο της Λάρισας.

Παρατηρήθηκε ότι, όπως θα αναμενόταν άλλωστε, τα συνημίτονα ρυθμίζονται άψογα στο νέο, σύγχρονο κτίριο της Ιατρικής στο Μεζούρλο.



**Σχήμα 11: Διακυμάνσεις του συνημίτονου στο Ιατρικό Τμήμα Λάρισας στον οδό Παπακουριαζή-Ασκληπιού.**

Στο Σχήμα 11 παρατηρήθηκαν σημαντικές διακυμάνσεις στην τιμή του συνημίτονου στον Υ/Σ της παλαιάς Ιατρικής Σχολής στο Κέντρο της Λάρισας (0,709-0,909), με τάση βελτίωσης τον τελευταίο χρόνο. Απαιτείται παρόλα αυτά να γίνουν κάποιες επεμβάσεις στον Υποσταθμό για διόρθωση του συνημίτονου ώστε να εξοικονομήσει το Π.Θ. κάποια χρήματα από τις χρεώσεις της ΔΕΗ. Όταν είναι πάνω από 0,95 δεν χρειάζεται επέμβαση η διάταξη συνημίτονου.

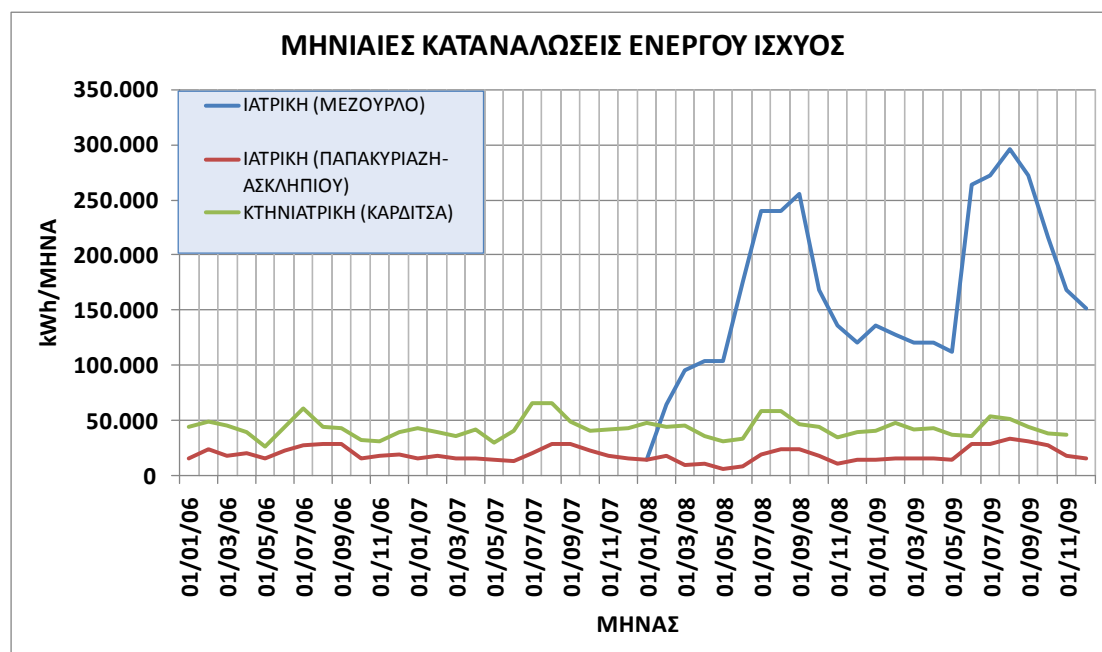


**Σχήμα 12:** Διακυμάνσεις στο συνημίτονο στο τμήμα Κτηνιατρικής (min 0.829 Αύγουστος 2008)

Στο Σχήμα 12 παρατηρήθηκε ότι το συνημίτονο μετά τον Ιούλιο του 2007 είναι σταθερά κάτω της τιμής 0,95 όπου ο καταναλωτής έχει τη μέγιστη δυνατή έκπτωση στην χρέωση του. Επομένως πρέπει να διερευνηθεί που οφείλεται η μείωση του συνημιτόνου (βλάβη πυκνωτών, προσθήκη κινητήρων) και να ληφθούν αντίστοιχα μέτρα (επιδιόρθωση της βλάβης, αναβάθμιση της διάταξης).

### 3.7 ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΙΚΟΝΑ ΤΗΣ ΕΞΕΛΙΞΗΣ ΤΩΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΩΝ 2006-2009

Στα παρακάτω διαγράμματα παρουσιάζεται συγκριτικά η εξέλιξη των καταναλώσεων για την Ιατρική Σχολή (Μεζούρλο), το παλιό τμήμα Ιατρικής (Παπακυριαζή και Ασκληπιού) και το τμήμα Κτηνιατρικής στην Καρδίτσα στο χρονικό διάστημα 01/01/06- 22/12/09, εκτός της Ιατρικής Σχολής (Μεζούρλο) όπου άρχισε την λειτουργία της 01/01/08 και οι μετρήσεις που εξετάστηκαν είναι από 01/01/08- 22/12/09.



**Σχήμα 13: Συγκριτικές μηνιαίες kWh ενεργού ισχύος για τα έτη 2006-2009 για την Ιατρική Σχολή (Μεζούρλο), Ιατρικό Τμήμα (Παπακυριαζή και Ασκληπιού) και το Τμήμα Κτηνιατρικής (Καρδίτσα).**

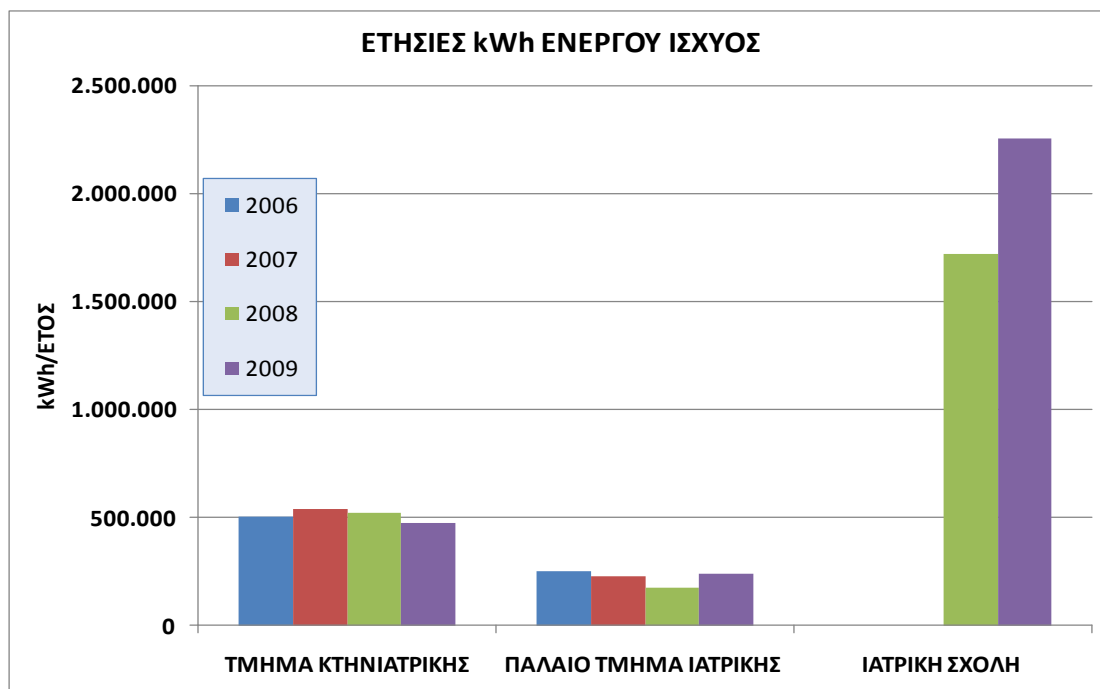
Από το Σχήμα 13 παρατηρήθηκε ότι τις χαμηλότερες μηνιαίες καταναλώσεις ενεργού ισχύος κατέγραψε το Ιατρικό Τμήμα (Παπακυριαζή και Ασκληπιού), μετά ακολουθεί το Τμήμα Κτηνιατρικής στην Καρδίτσα και για το διάστημα 01/01/08-22/12/09 η Ιατρική Σχολή στο Μεζούρλο με αρκετά υψηλές καταναλώσεις.

Από τον Πίνακα 3 παρουσιάζονται τα τετραγωνικά μέτρα συγκροτημάτων, οι επιφάνειες ως προς την Ιατρική Σχολή (Μεζούρλο) και οι καταναλώσεις ηλεκτρικής ενέργειας ανά τετραγωνικό μέτρο ( $\text{kWh/m}^2$ ) για τα έτη 2006-2009. Αξίζει να σημειωθεί ότι στο Τμήμα Κτηνιατρικής στην Καρδίτσα η κατανάλωση κυμαίνεται στα 54,13-68,61  $\text{kWh/m}^2$  παρουσιάζοντας την χαμηλότερη ετήσια κατανάλωση ενεργού ισχύος ανά τετραγωνικό για τα έτη 2006-2009, ακολουθεί το Ιατρικό Τμήμα (Παπακυριαζή και Ασκληπιού) όπου η κατανάλωση αυξάνεται και κυμαίνεται από 60-85,94  $\text{kWh/m}^2$  και τελευταία η Ιατρική Σχολή (Μεζούρλο) παρουσίασε την μεγαλύτερη ετήσια κατανάλωση ανά τετραγωνικό για το έτος 2009 με 136,73  $\text{kWh/m}^2$ .



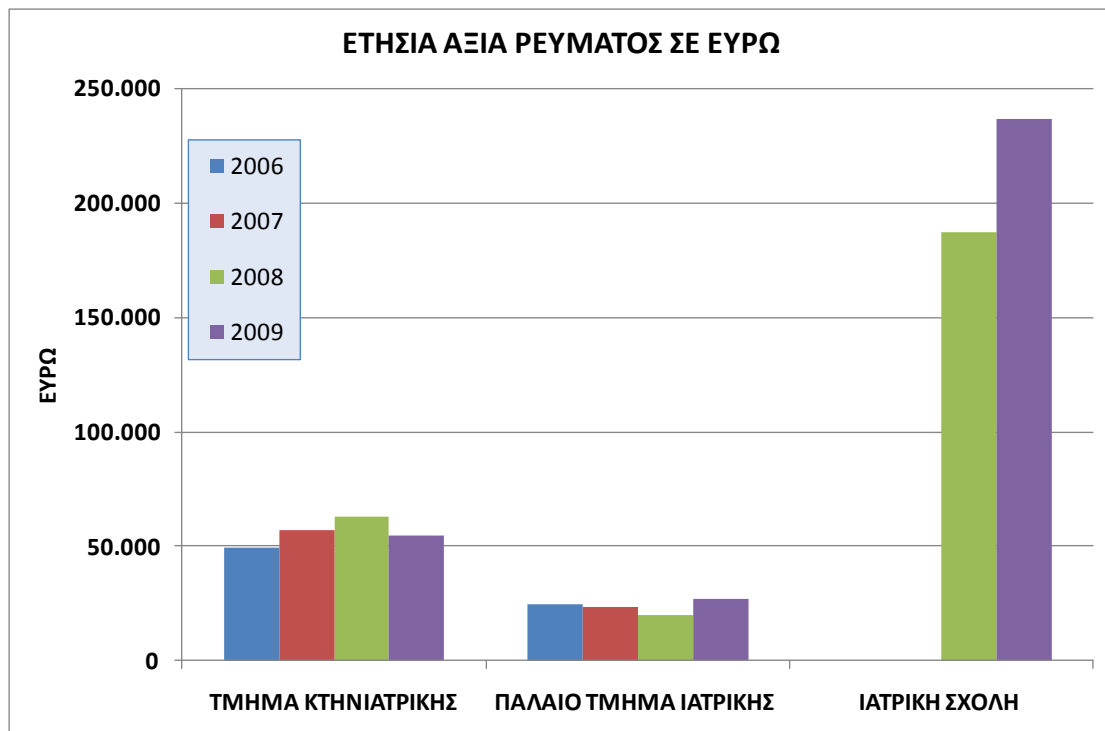
**Πίνακας 3: Τετραγωνικά μέτρα συγκροτημάτων , επιφάνειες ως προς την Ιατρική Σχολή (Μεζούρλο) και καταναλώσεις ηλεκτρικής ενέργειας ανά τετραγωνικό kWh/m<sup>2</sup> για τα έτη 2006-2009.**

ΕΤΟΣ	ΙΑΤΡΙΚΗ ΣΧΟΛΗ (ΜΕΖΟΥΡΛΟ)	ΙΑΤΡΙΚΟ ΤΜΗΜΑ (ΠΑΠΑΚΥΡΙΑΖΗ ΚΑΙ ΑΣΚΛΗΠΙΟΥ)	ΤΜΗΜΑ ΚΤΗΝΙΑΤΡΙΚΗΣ (ΚΑΡΔΙΤΣΑ)
	<b>m<sup>2</sup></b>		
	16.500	2.960	8.735,02
	<b>ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΗΝ ΙΑΤΡΙΚΗ ΣΧΟΛΗ (ΜΕΖΟΥΡΛΟ)</b>		
	1,00	0,18	0.53
	<b>kWh<sub>e</sub>/m<sup>2</sup></b>		
<b>2006</b>	-	85,94	57,42
<b>2007</b>	-	76,76	61,68
<b>2008</b>	104,16	60,00	59,76
<b>2009</b>	136,73	82,16	54,13



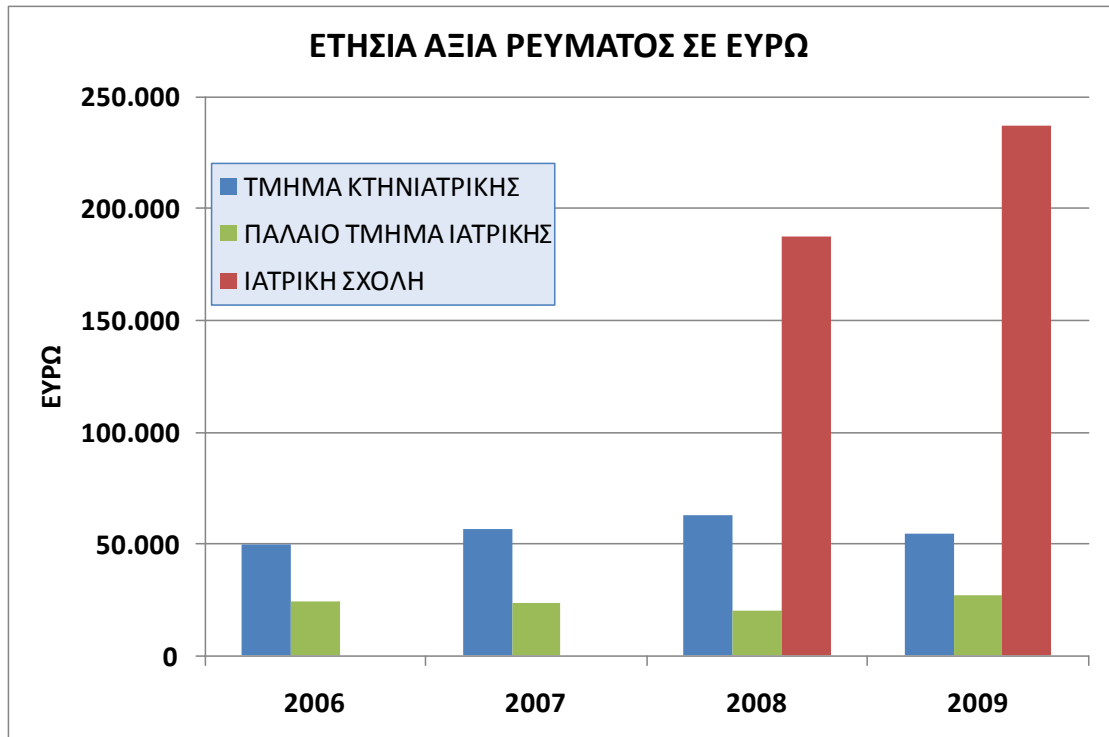
**Σχήμα 14:** Συγκριτικές ετήσιες kWh ενεργού ισχύος για τα έτη 2006-2009 για το Τμήμα Κτηνιατρικής, το Ιατρικό Τμήμα Λάρισας και την Ιατρική Σχολή Λάρισας.

Από το Σχήμα 14 παρατηρήθηκε ότι η Ιατρική Σχολή Λάρισας παρουσίασε το μεγαλύτερο ποσοστό κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας (ενεργής ενέργειας) με τάσεις ανόδου για τα έτη 2008 και 2009. Οπότε κρίνεται απαραίτητο να πραγματοποιηθούν κατάλληλα μέτρα για να γίνουν προσπάθειες εξοικονόμησης ενέργειας και να αποφευχθούν περιστατικά άσκοπης κατανάλωσης ενέργειας.



**Σχήμα 15: Συγκριτικές ετήσιες αξίες ρεύματος σε Ευρώ (ενεργής και αέργου ενέργειας) της τετραετίας 2006-2009.**

Η ετήσια αξία ρεύματος σε ευρώ παρουσιάζεται ιδιαίτερα υψηλή για την Ιατρική Σχολή της Λάρισας που φτάνει το 2009 τα 236.884,43 ευρώ. Το Τμήμα Κτηνιατρικής παρουσίασε την υψηλότερη χρέωση κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας το 2008 με 62.738,05 ευρώ ενώ για το Παλιό Τμήμα Ιατρικής στην Λάρισα οι χρεώσεις κυμαίνονται το ελάχιστο από 20.079,38 ευρώ το 2008 μέχρι 27.073,25 ευρώ για το 2009 μέσα στην τετραετία 2006-2009.



**Σχήμα 16:** Συγκριτικές ετήσιες αξίες ρεύματος σε Ευρώ (ενεργής και αέργου ενέργειας) της τετραετίας 2006-2009 για το Τμήμα Κτηνιατρικής, το Ιατρικό Τμήμα Λάρισας και την Ιατρική Σχολή Λάρισας.

Από το Σχήμα 16 παρατηρείται αυξητική τάση της συνολικής αξίας κατανάλωσης στους τρεις υποσταθμούς Μέσης Τάσης του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας εκτός Βόλου για τα έτη 2006-2009.

## 4 ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ ΣΤΟ ΒΟΛΟ

Στην πόλη του Βόλου παρουσιάζονται Πανεπιστημιακά Συγκροτήματα που έχουν σταθμούς Μέσης Τάσης. Συγκεκριμένα είναι το παραλιακό συγκρότημα (Διοίκηση + Παιδαγωγικά + Η/Υ), η Πολυτεχνική Σχολή πλην Η/Υ, η Γεωπονική Σχολή, η Κεντρική Βιβλιοθήκη και το Αγρόκτημα Βελεστίνου. Επίσης στο Βόλο είναι εγκαταστημένες οι Η/Υ και Παιδαγωγικά, η Τεχνική Υπηρεσία και το Παιδαγωγικό για τις καταναλώσεις ηλεκτρικής ενέργειας υπό χαμηλή τάση.

Στο χάρτη του Παραρτήματος 2 , παρουσιάζεται ενδεικτικά η χωροθέτηση των κτιριακών εγκαταστάσεων του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας στην ευρύτερη περιοχή του Βόλου.

Για την καλύτερη κατανόηση της κατάστασης, οι καταναλώσεις σηματοδοτούνται με χρωματικό κώδικα, ανάλογα με τα τιμολόγια εγκαταστάσεων:

Κίτρινο: Υποσταθμοί Μέσης Τάσης – Τιμολόγια Β1 και Β2

Πράσινο: Καταναλώσεις Χαμηλής Τάσης – Τιμολόγια Γ21 και Γ22

### 4.1 ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΙ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ

- Παραλιακό Συγκρότημα (Διοίκηση + Παιδαγωγικά + Η/Υ)
- Πεδίον του Άρεως (Πολυτεχνική πλην Η/Υ)
- Φυτόκο (Γεωπονική)
- Κεντρική Βιβλιοθήκη
- Αγρόκτημα Βελεστίνου

### 4.2 ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΙΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ

- Γ. Καρτάλη 72 (Οικονομικό- Αίθουσες- Βόλος)
- Γραφεία Κοραή 43 (Οικονομικό- Βόλος)
- Γκλαβάνη 37 (Η/Υ + Παιδαγωγικά- Βόλος)
- Τ. Οικονομάκη 61 (Τεχνική Υπηρεσία- Βόλος)
- Ιάσωνος 6 (Η/Υ ΠΜΣ- Βόλος)
- Γαμβέτα 9 (Η/Υ + Παιδαγωγικά- Βόλος)

#### 4.3 ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΙΣ ΤΟΥ Π.Θ. ΣΤΟ ΒΟΛΟ

Στο Πίνακα 4 παρουσιάζονται οι ηλεκτρικές καταναλώσεις των εγκαταστάσεων του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας στο Βόλο. (27)

**Πίνακας 4: Ηλεκτροδότηση εγκαταστάσεων Π.Θ. στο Βόλο.**

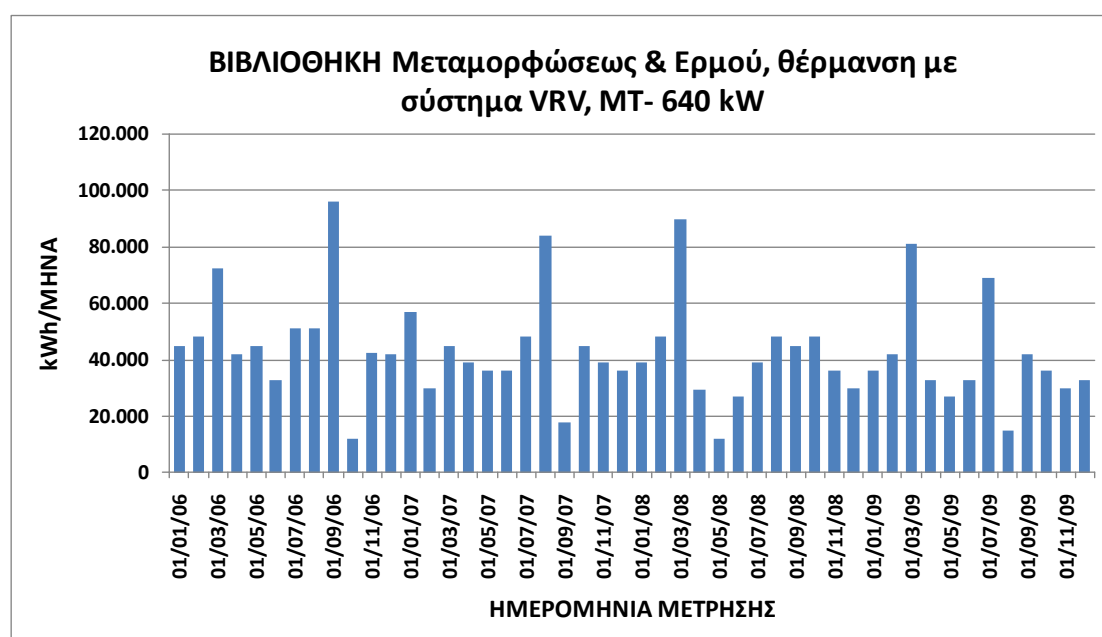
A/A	ΤΟΠΟΣ	ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΜΕΤΡΗΤΩΝ	ΕΙΔΟΣ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟΥ	ΙΔΙΟΚΤΗΤΟ (m <sup>2</sup> )	ΕΝΟΙΚΙΑΖ. (m <sup>2</sup> )
1	ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΠΑΠΑΣΤΡΑΤΟΥ	Αργοναυτών και Φιλελλήνων	1	B1 (MT-2000 kW)	14.820,00	
2	ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ	Πεδίον Άρεως	1	B1 (MT-854 kW)	21.548,93	
3	ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ	Μεταμορφώσεως και Ερμού	1	B1(MT-640kW)	4.520,00	
4	ΓΕΩΠΟΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ	Φυτόκο	1	B1 (MT-941 kW)	15.060,13	
5	ΓΕΩΠΟΝΙΚΗ ΑΓΡΟΚΤΗΜΑ	Βελεστίνο	1	B1 (MT-350kW)	4.189,75	
6	ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ-ΑΙΘΟΥΣΕΣ	Γ. Καρτάλη 72	2	Γ22,Γ21	1.188,00	
7	ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ	Γραφεία Κοραή 43	7	Γ22,Γ21		1.240,00
8	Η/Υ ΚΑΙ ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΑ	Γκλαβάνη 37	24	Γ21		1.800,00
9	ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ	Τ. Οικονομάκη 61	1	Γ22	470,00	

10	Η/Υ ΠΜΣ	Ιάσονος 6	1	Γ22		856,69
11	Η/Υ ΚΑΙ ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΑ	Γαμβέτα 9	1	Γ22		461,00
ΣΥΝΟΛΟ			41		61.796,81	4.357,69

#### 4.4 ΜΗΝΙΑΙΑ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (ΕΝΕΡΓΟΥ ΚΑΙ ΑΕΡΓΟΥ ΙΣΧΥΟΣ) ΣΤΟΥΣ Υ/Σ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ (2008-09)

Στα παρακάτω διαγράμματα παρουσιάζονται οι μηνιαίες καταναλώσεις των Πανεπιστημιακών Συγκροτημάτων που έχουν σταθμούς Μέσης Τάσης. Γίνεται προσπάθεια κάποιας πρώτης ερμηνείας του προφίλ κατανάλωσης κάθε συγκροτήματος.

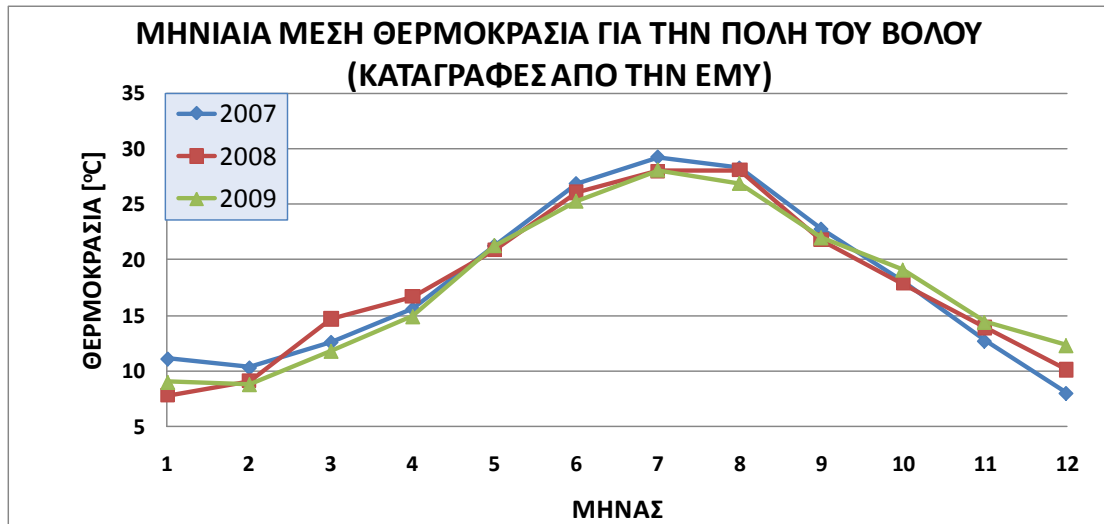
##### 4.4.1 ΚΤΙΡΙΟ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗΣ Π.Θ.



**Σχήμα 17:** Κτίριο βιβλιοθήκης (Μεταμορφώσεως & Ερμού MT-640 kW) θέρμανση- ψύξη με συστήματα VRV. Το ωράριο λειτουργίας είναι 8:00-20:00 όλο το έτος με εξαίρεση το διάστημα 15/7-31/8 που είναι 8:00-14:30.

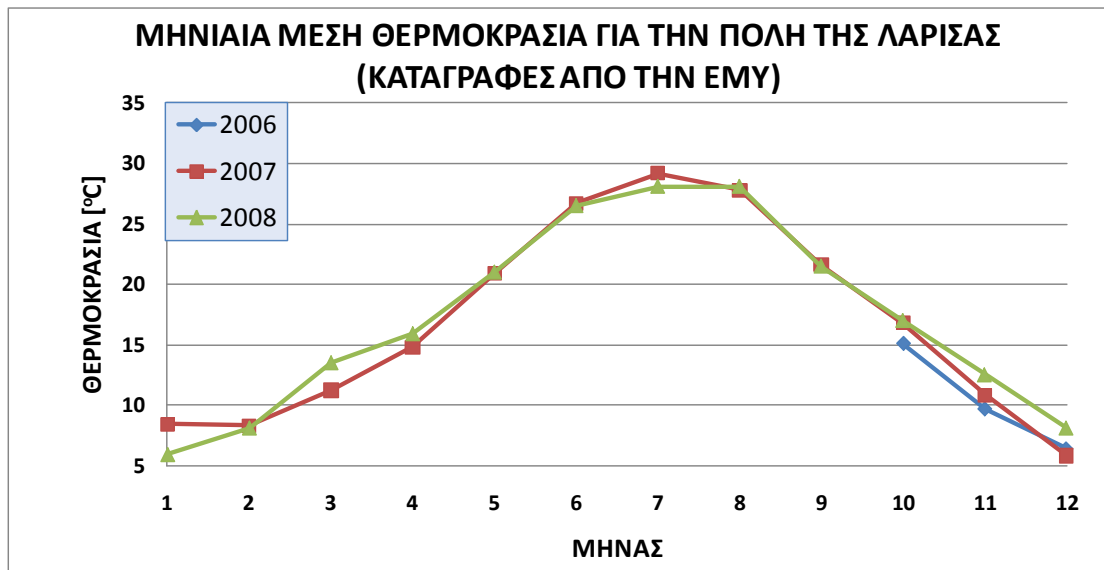
Παρατηρήθηκε ότι τα διαστήματα 8/2/2006 έως 8/3/2006 και 8/2/2008 έως 8/3/2008 και 8/2/2009 έως 8/3/2009 έχουμε σχεδόν 100% αύξηση της κατανάλωσης ηλεκτρικού ρεύματος σε σχέση με του υπόλοιπους χειμερινούς μήνες. Εδώ θα πρέπει να σημειωθεί ότι το κτίριο αυτό έχει θέρμανση και ψύξη (κλιματισμό) με αντλίες θερμότητας / σύστημα VRV. Συνεπώς καταναλώνει ηλεκτρική ενέργεια και για τη θέρμανσή του, και όχι μόνο για την ψύξη/κλιματισμό όπως τα περισσότερα κτίρια του Π.Θ. Οι αντλίες θερμότητας του συστήματος αυτού είναι τύπου αέρα/ψυκτικού μέσου. Οι εξωτερικές μονάδες των συστημάτων αυτού του τύπου παρουσιάζουν σημαντική υποβάθμιση του αριθμού ισχύος (COP) το χειμώνα για θερμοκρασίες κάτω των 7 °C. Επίσης το χειμώνα αναφέρονται από το προσωπικό της Βιβλιοθήκης, συχνότερες βλάβες στον κλιματισμό λόγω παγώματος των εξωτερικών μονάδων, των οποίων η αποκατάσταση κάποιες φορές αργεί, με συνέπεια το προσωπικό να καταφεύγει σε ιδιαίτερα ενεργοβόρα εναλλακτικά συστήματα (αερόθερμα, σώματα λαδιού κτλ), τα οποία ανεβάζουν ακόμη περισσότερο την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας. Ενδεικτικά παρατίθεται η μηνιαία διακύμανση των μέσων θερμοκρασιών αέρα στο Βόλο και στη Λάρισα. (28), (29)





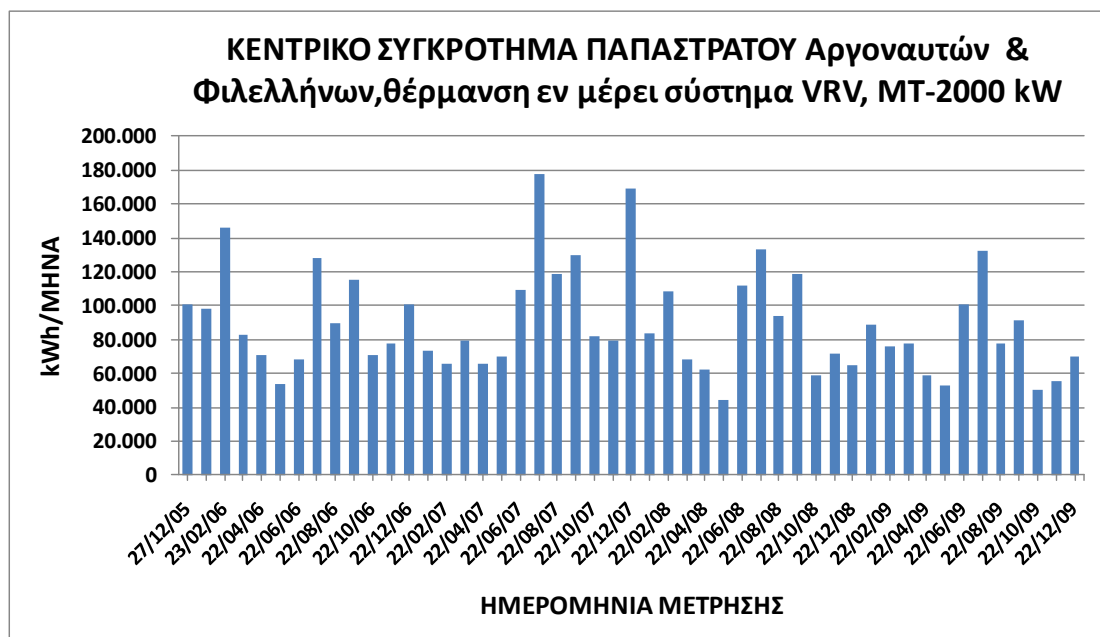
**Σχήμα 18: Μέση θερμοκρασία του αέρα για την πόλη του Βόλου.**

Η κατανάλωση ενέργειας κατά τους θερινούς μήνες φαίνεται ότι συγκρατείται από το γεγονός ότι το ωράριο λειτουργίας της Βιβλιοθήκης που είναι 8:00-20:00 στη διάρκεια του ακαδημαϊκού έτους, περιορίζεται σε 8:00 – 14:30 στο διάστημα 15/7-31/8. (ενδεχόμενα και στις διακοπές Χριστουγέννων- Πάσχα).



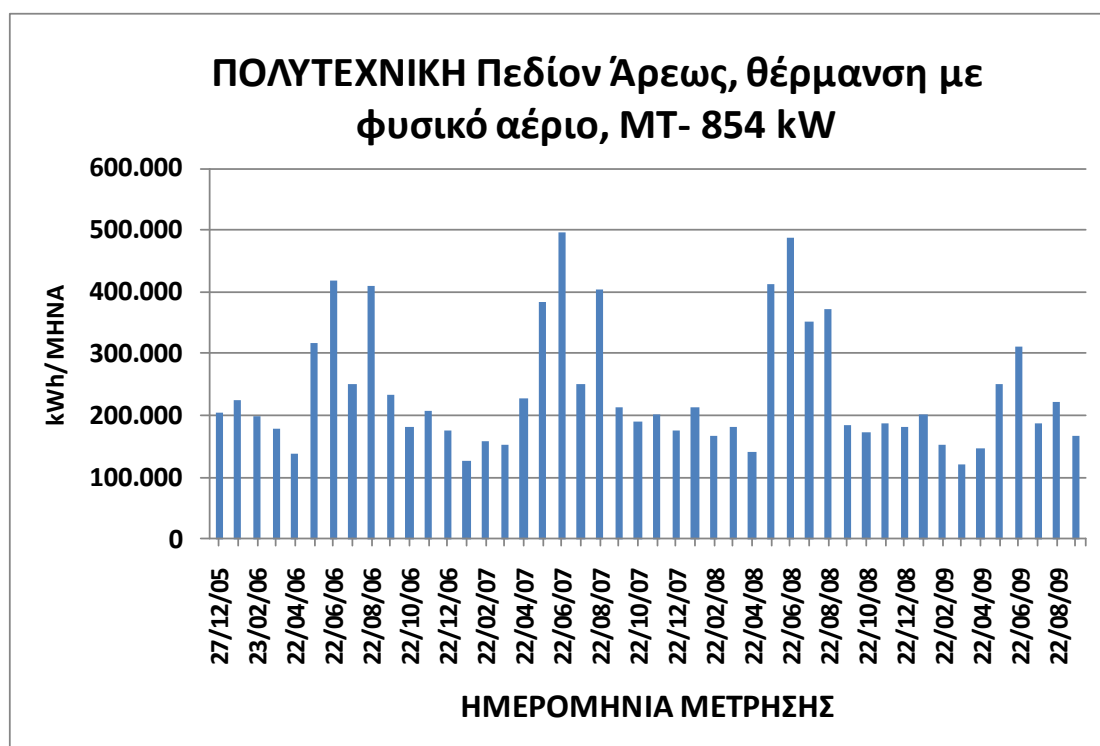
**Σχήμα 19: Μέση θερμοκρασία του αέρα για την πόλη της Λάρισας.**

#### 4.4.2 ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΠΑΠΑΣΤΡΑΤΟΥ



**Σχήμα 20: Κεντρικό Συγκρότημα Παπασράτου Αργοναυτών & Φιλελλήνων MT-2000 kW.**

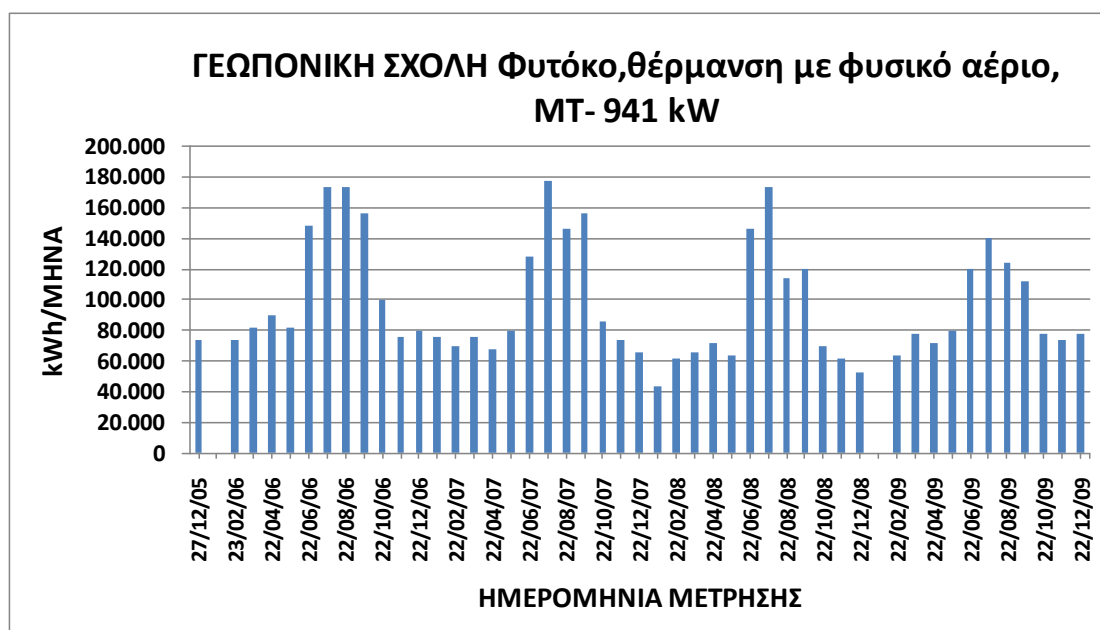
Το ετήσιο προφίλ κατανάλωσης ενέργειας δεν παρουσιάζει ιδιαίτερα σημαντικές διακυμάνσεις. Η αυξημένη κατανάλωση κατά τη θερινή περίοδο αποδίδεται στον κλιματισμό, ενώ παρατηρείται και αυξημένη κατανάλωση κατά το μήνα Ιανουάριο-Φεβρουάριο που θα πρέπει να διερευνηθεί.



**Σχήμα 21: Πολυτεχνική Σχολή (Πεδίον Άρεως ΜΤ-854 kW)**

Το συγκρότημα του Πεδίου Άρεως παρουσιάζει ιδιαίτερα υψηλές καταναλώσεις ηλεκτρικής ενέργειας. Αυτό δικαιολογείται μόνο εν μέρει από το γεγονός ότι εδώ στεγάζονται 4 Τμήματα του Π.Θ. Παρατηρούνται εξαιρετικά μεγάλες αιχμές κατανάλωσης τον Ιούνιο, Ιούλιο, Αύγουστο και Σεπτέμβριο, όπου η μηνιαία κατανάλωση φτάνει και ξεπερνά τις 400.000 kWh. Μάλιστα, παρατηρήθηκε ότι το χρονικό διάστημα 22/7/2008 έως 22/8/2008 (που θεωρητικά οι περισσότεροι εργαζόμενοι απουσιάζουν) έχουμε την ίδια κατανάλωση με το διάστημα 22/8/2008 έως 22/9/2008 και μόνο ελαφρά μειωμένη κατανάλωση σχετικά με τον Ιούλιο. Αυτό πιθανότατα οφείλεται σε κακή διαχείριση του κλιματισμού στο Πεδίο Άρεως, και λόγω του μεγέθους της κατανάλωσης ελήφθησαν από την Πρυτανεία ήδη κάποια μέτρα από τον Αύγουστο 2009. Επίσης ο Υποσταθμός αυτός παρουσίαζε και υψηλές καταναλώσεις αέργου ισχύος οι οποίες διορθώθηκαν πρόσφατα με φροντίδα της Τεχνικής Υπηρεσίας του Π.Θ.

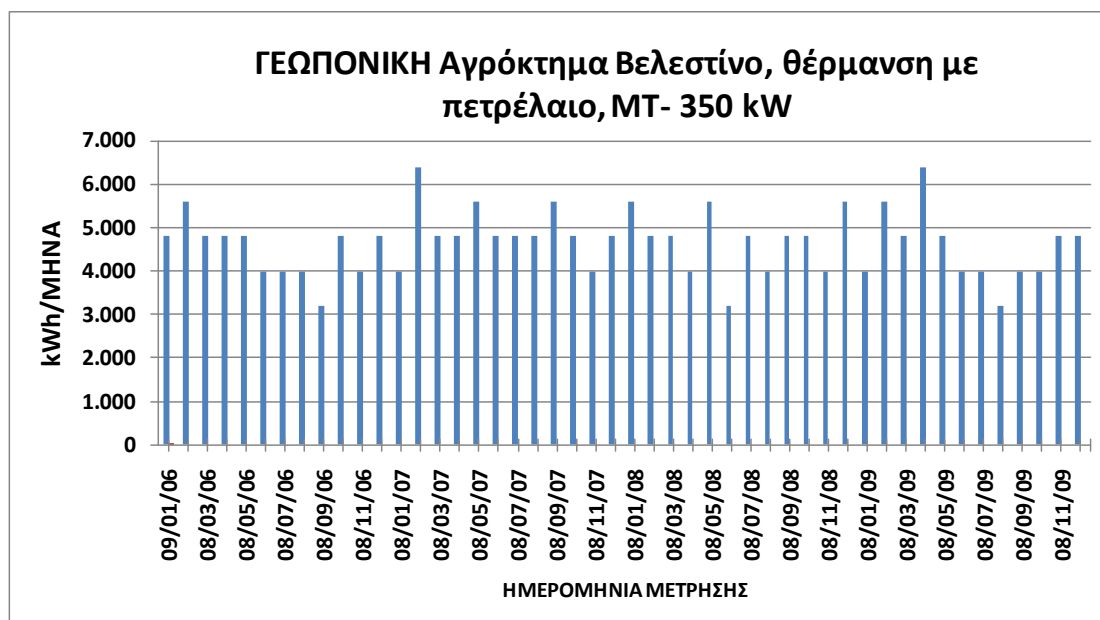
#### 4.4.4 ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΦΥΤΟΚΟΥ (ΓΕΩΠΟΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ)



**Σχήμα 22: Γεωπονική Σχολή Φυτόκο MT-941 kW**

Το συγκρότημα του Φυτόκου στεγάζει 2 Τμήματα της Γεωπονικής Σχολής. Και εδώ παρατηρούνται μεγάλες αιχμές κατανάλωσης τον Ιούνιο, Ιούλιο, Αύγουστο και Σεπτέμβριο, όπου η μηνιαία κατανάλωση πλησιάζει και ξεπερνά τις 150.000 kWh. Μάλιστα, παρατηρήθηκε ότι το χρονικό διάστημα 22/7/2008 έως 22/8/2008 (που θεωρητικά οι περισσότεροι εργαζόμενοι απουσιάζουν) έχουμε την ίδια κατανάλωση με το διάστημα 22/8/2008 έως 22/9/2008.

#### 4.4.5 ΓΕΩΠΟΝΙΚΗ ΑΓΡΟΚΤΗΜΑ ΒΕΛΕΣΤΙΝΟ



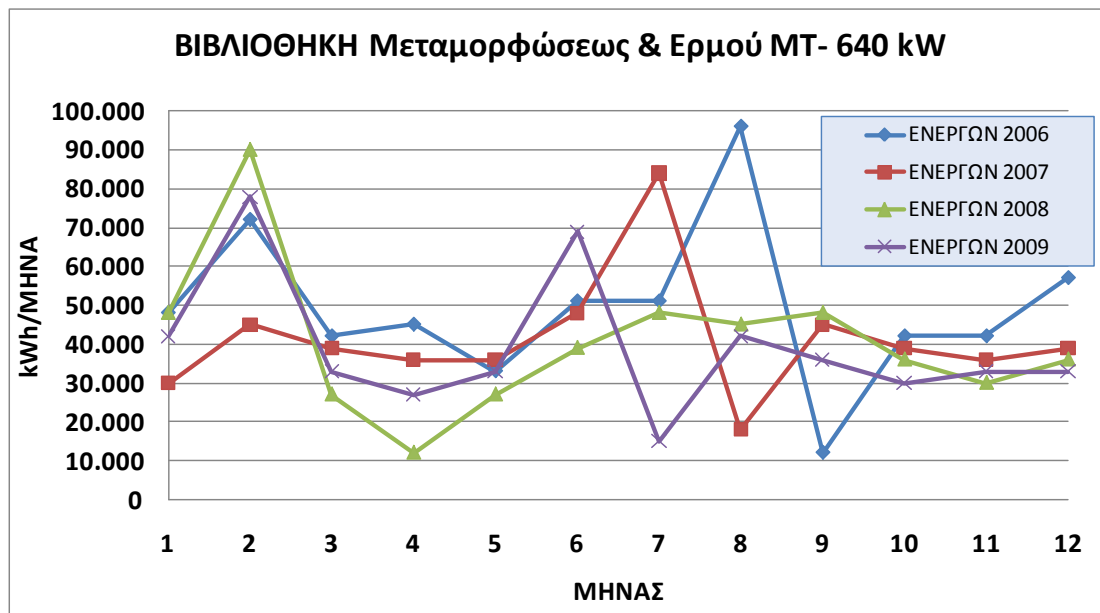
**Σχήμα 23: : Αγρόκτημα Βελεστίνο ΜΤ-350 kW.**

Το Αγρόκτημα του Βελεστίνου ανήκει και αυτό στη Γεωπονική Σχολή. Οι καταναλώσεις του δεν είναι σημαντικές, και δεν παρουσιάζουν σημαντικές εποχιακές διακυμάνσεις.

#### 4.5 ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΩΝ ΕΝΕΡΓΟΥ ΙΣΧΥΟΣ ΑΝΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ/ ΣΧΟΛΗ ΓΙΑ ΤΑ ΕΤΗ 2006-2009

Στο κεφάλαιο αυτό θα μελετηθεί η εξέλιξη των καταναλώσεων ηλεκτρικής ενέργειας στα 5 υπό μελέτη συγκροτήματα με Υ/Σ Μέσης Τάσης στο Βόλο.

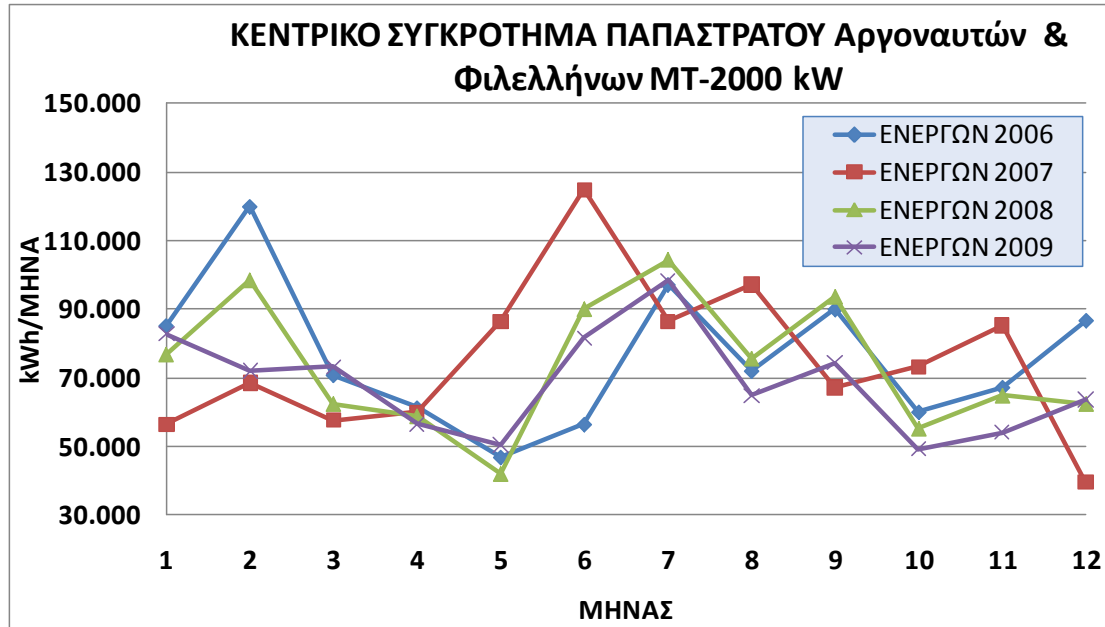
#### 4.5.1 ΚΤΙΡΙΟ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗΣ Π.Θ.



Σχήμα 24: Συγκριτικές μηνιαίες καταναλώσεις (kWh ενεργού ισχύος) της τριετίας 2006-2009 στη Βιβλιοθήκη (Μεταμορφώσεως και Ερμού) Πεδίου Άρεως.

Παρατηρήθηκε ότι ενώ το μέγιστο στην κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας του Φεβρουαρίου είναι συστηματικό για όλα τα έτη πλην του 2006, εμφανίζεται σε όλα τα έτη πλην του 2008, και δεύτερο μέγιστο στην κατανάλωση κατά τους θερινούς μήνες (Ιούλιο – Αύγουστο), λόγω του κλιματισμού.

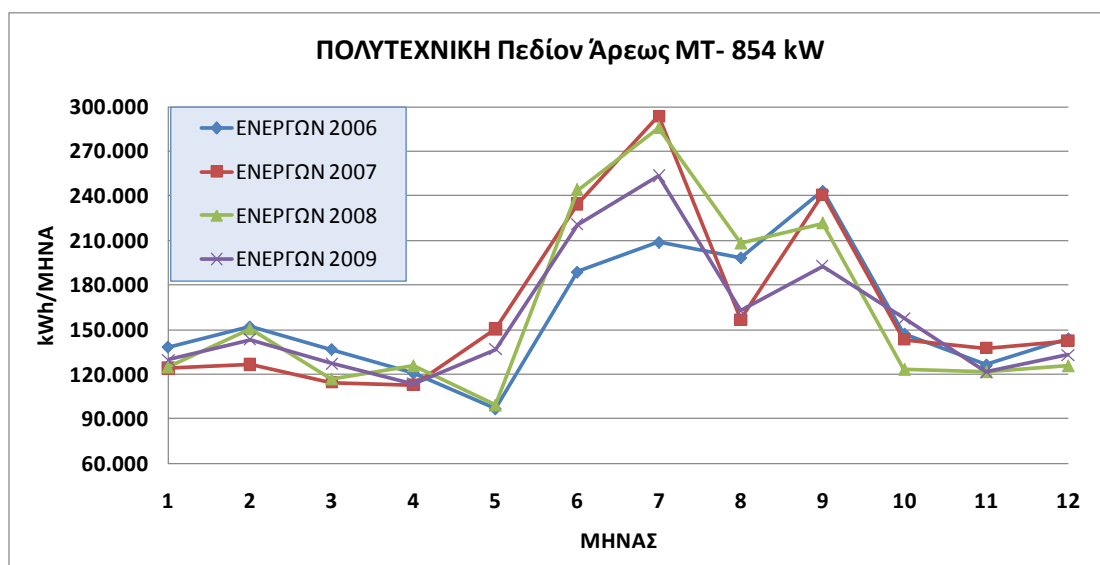
#### 4.5.2 ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΠΑΠΑΣΤΡΑΤΟΥ



Σχήμα 25: : Συγκριτικές μηνιαίες καταναλώσεις (kWh ενεργού ισχύος ) της τριετίας 2006-2009 στο Συγκρότημα Παπαστράτου.

Το προφίλ μηνιαίας κατανάλωσης του Κεντρικού Συγκροτήματος δεν φαίνεται να μεταβάλλεται σημαντικά από χρόνο σε χρόνο, πλην του 2007 οπότε είχαμε τους μεγάλους καύσωνες του Ιουνίου (κλιματισμός). Οι καταλήψεις του χειμώνα 2006-07 είχαν σημαντική επίδραση στην μειωμένη κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας. Οι αυξημένες τιμές κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας τον Ιανουάριο – Φεβρουάριο ενδεχόμενα να οφείλονται σε προβληματική λειτουργία των συστημάτων VRV του νέου κτιρίου, χρήση βοηθητικών συσκευών θέρμανσης κτλ.

#### 4.5.3 ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΠΕΔΙΟΥ ΑΡΕΩΣ (ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ ΠΛΗΝ ΔΙΚΤΥΩΝ)

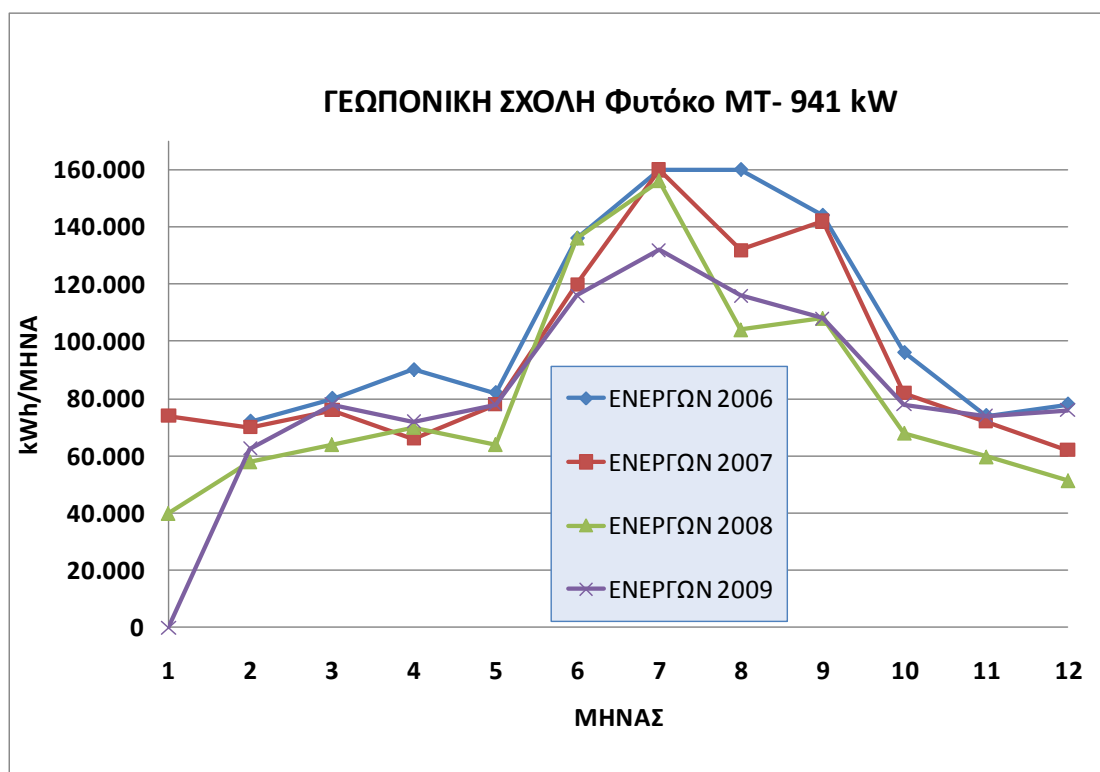


**Σχήμα 26: Συγκριτικές μηνιαίες καταναλώσεις (kWh ενεργού ισχύος) της τριετίας 2006-2009 στο Συγκρότημα του Πεδίου Άρεως.**

Στο Συγκρότημα του Πεδίου Άρεως είχαμε μειωμένη κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας το καλοκαίρι του 2006, αλλά και τον Αύγουστο του 2007, οπότε και είχαν ληφθεί κάποια μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας από τον κλιματισμό σε συνεργασία με τους συντηρητές. Επίσης, τα μέτρα που έλαβε η Πρυτανεία τον Αύγουστο του 2009 (κλείσιμο του κλιματισμού για 2.5 εβδομάδες), απέδωσαν πολύ καλά, αφού εξοικονομήθηκαν πάνω από 50.000 kWh (η κατανάλωση του Αυγούστου έπεσε στα επίπεδα του 2007). Γίνεται φανερό ότι οι παρεμβάσεις στη λειτουργία του κλιματισμού είναι αυτές που επιτυγχάνουν τη μεγαλύτερη εξοικονόμηση ενέργειας, και πρέπει να επιδιωχθούν με πρώτη προτεραιότητα.

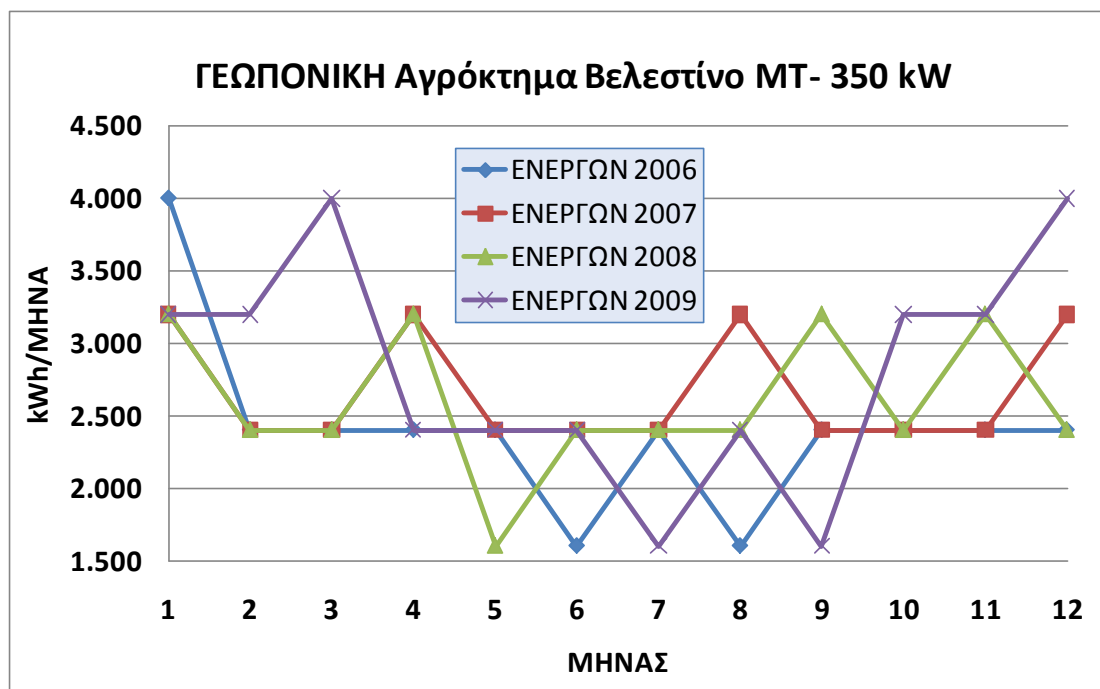


#### 4.5.4 ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΦΥΤΟΚΟΥ (ΓΕΩΠΟΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ)



**Σχήμα 27:** Συγκριτικές μηνιαίες καταναλώσεις (kWh ενεργού ισχύος) της τριετίας 2006-2009 στη Γεωπονική Σχολή.

Στο Συγκρότημα της Γεωπονικής Σχολής είχαμε μείωση της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας ήδη από το 2008 και συνεχίζεται το 2009. Εάν αυτή οφείλεται σε συντονισμένες ενέργειες της διοίκησης των Τμημάτων ή της Κοσμητείας, θα πρέπει να αναζητηθεί, και να χρησιμοποιηθεί ως παράδειγμα για τα υπόλοιπα Τμήματα.

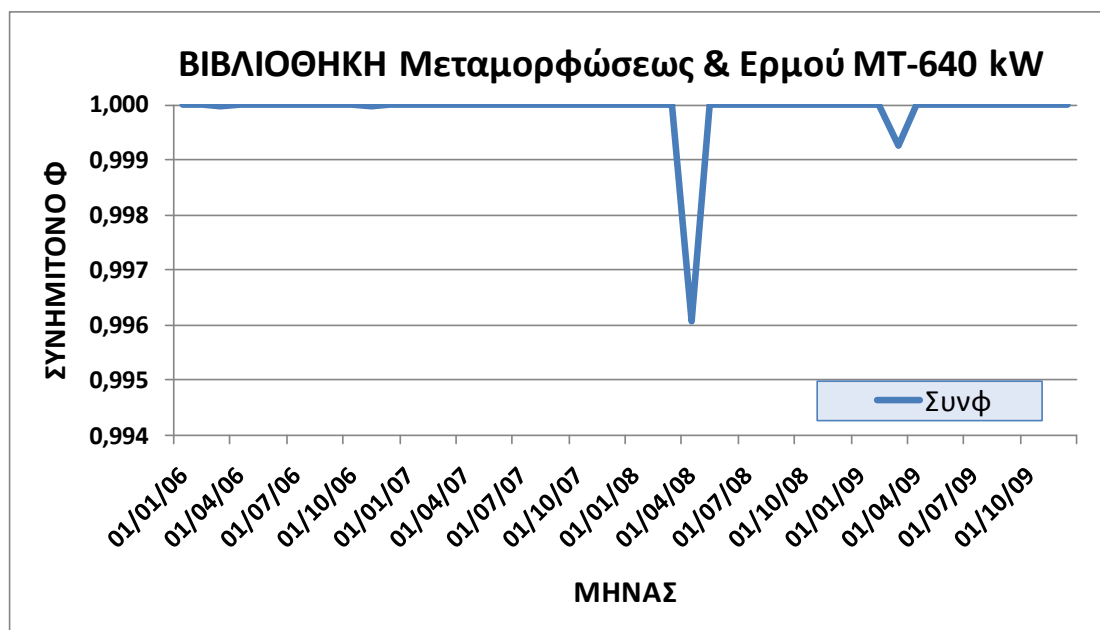


**Σχήμα 28:** Συγκριτικές μηνιαίες καταναλώσεις (kWh ενεργού ισχύος) της τριετίας 2006-2009 στο Αγρόκτημα Βελεστίνο.

Από το Σχήμα 28 παρατηρήθηκε ότι οι καταναλώσεις του αγροκτήματος δεν παρουσιάζουν σημαντικές μεταβολές στη διάρκεια της τετραετίας.

#### 4.6 ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΕΙΣ ΣΥΝΗΜΙΤΟΝΟΥ ΣΤΟΥΣ ΣΤΑΘΜΟΥΣ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ ΑΝΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ

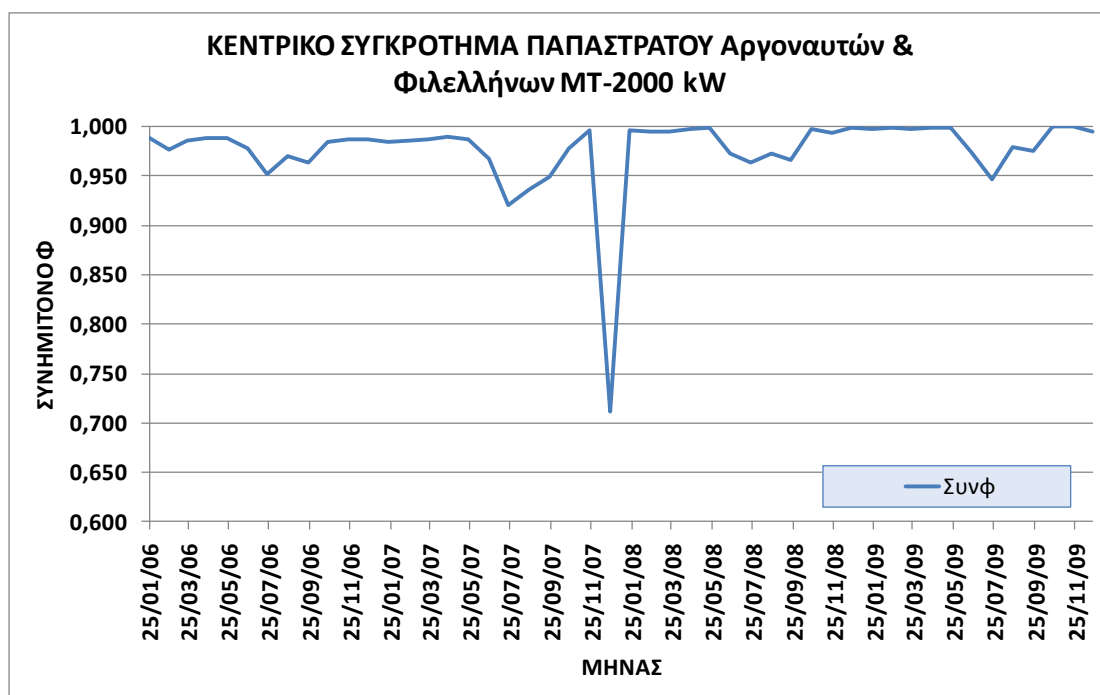
##### 4.6.1 ΚΤΙΡΙΟ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗΣ Π.Θ.



**Σχήμα 29: Διακυμάνσεις του συνημίτονου στο κτίριο της Κεντρικής Βιβλιοθήκης του ΠΘ, Μεταμορφώσεως και Ερμού ΜΤ-640 kW.**

Από το Σχήμα 29 παρατηρήθηκε ότι στο Κτίριο της Κεντρικής Βιβλιοθήκης του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας στην οδό Μεταμορφώσεως και Ερμού ΜΤ-640 kW δεν χρειάζεται καμία επέμβαση στον Υποσταθμό.

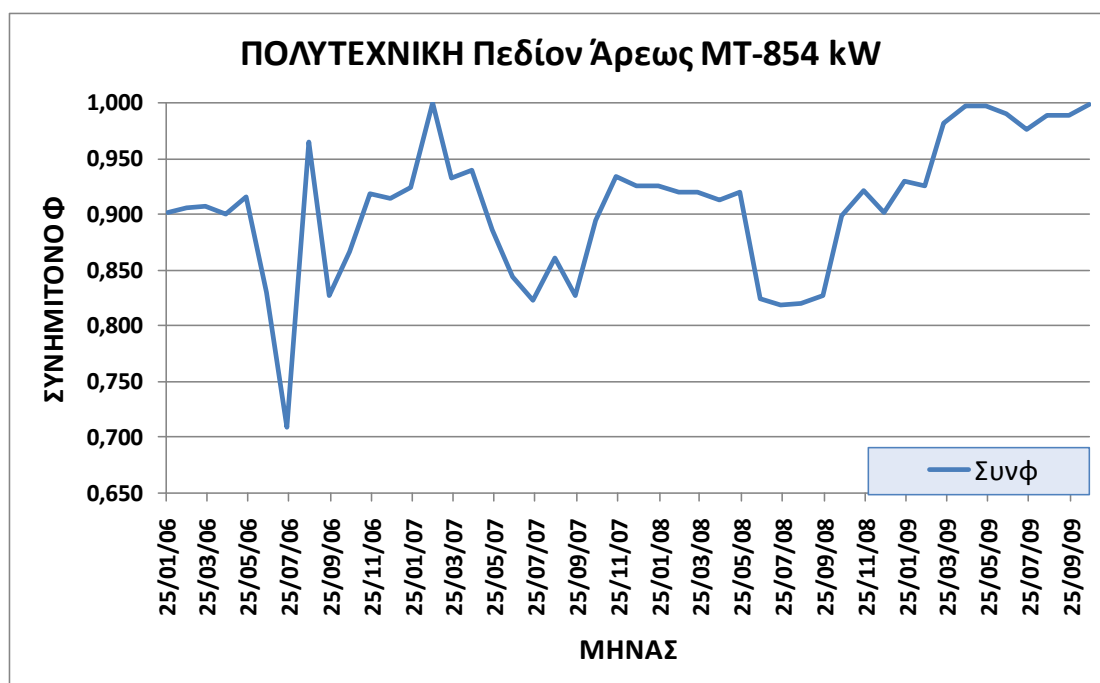
#### 4.6.2 ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΠΑΠΑΣΤΡΑΤΟΥ



**Σχήμα 30: Διακυμάνσεις του συνημίτονου στο Κεντρικό Συγκρότημα Παπαστράτου στη οδό Αργοναυτών και Φιλελλήνων ΜΤ-2000kW.**

Από το Σχήμα 30 παρατηρήθηκε ότι τα συνημίτονα ρυθμίζονται αρκετά καλά και πάνω από την τιμή του 0,95 στο Κεντρικό Συγκρότημα Παπαστράτου στην οδό Αργοναυτών και Φιλελλήνων ΜΤ-2000 kW. Εξάιρεση αποτελεί ο Δεκέμβριος του 2007 όπου παρατηρήθηκε πτώση του συνημίτονου με τιμή 0,712. Προφανώς δεν πραγματοποιήθηκε η απαραίτητη συντήρηση επέμβασης του Υποσταθμού κατά την διάρκεια των διακοπών των Χριστουγέννων.

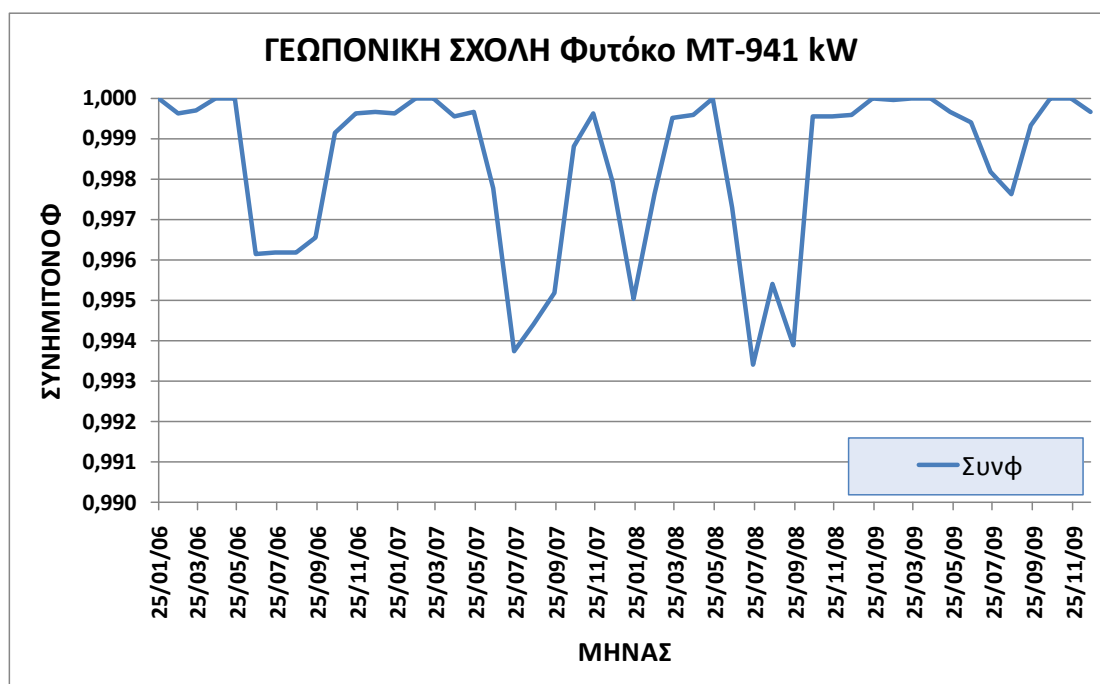
#### 4.6.3 ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΠΕΔΙΟΥ ΑΡΕΩΣ (ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ ΠΛΗΝ ΔΙΚΤΥΩΝ)



**Σχήμα 31: Διακυμάνσεις του συνημίτονου στο Συγκρότημα Πεδίου Άρεως στην Πολυτεχνική Σχολή MT-854kW.**

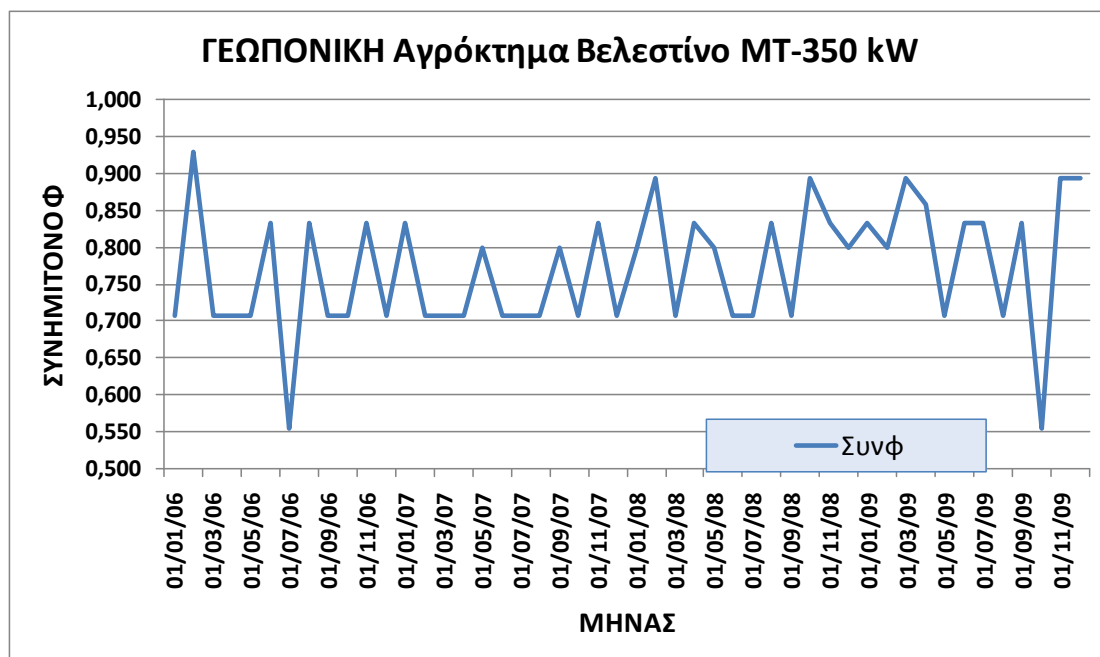
Από το Σχήμα 31 παρατηρήθηκαν σημαντικές διακυμάνσεις στην τιμή του συνημίτονου στον Υ/Σ της Πολυτεχνικής Σχολής (0,708-0,999), με τάση βελτίωσης τους τελευταίους μήνες. Οι χαμηλές τιμές του συνημίτονου πολλές φορές οφείλονταν σε βλάβη της διάταξης διόρθωσης του συνημίτονου για αυτό θα πρέπει να γίνεται τακτικά προληπτικός έλεγχος της σωστής λειτουργίας τους παρόλο που το καλοκαίρι του 2009 έγινε αναβάθμιση της διάταξης.

#### 4.6.4 ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΦΥΤΟΚΟΥ (ΓΕΩΠΟΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ)



Σχήμα 32: Διακυμάνσεις του συνημίτονου στη Γεωπονική Σχολή Φυτόκο MT-941 kW στο Βόλο.

Παρατηρήθηκε ότι, όπως θα αναμενόταν άλλωστε, τα συνημίτονα ρυθμίζονται άψογα στη Γεωπονική Σχολή και σταθερά πάνω της τιμής 0,95 όπου ο καταναλωτής έχει τη μέγιστη δυνατή έκπτωση στην χρέωση του.

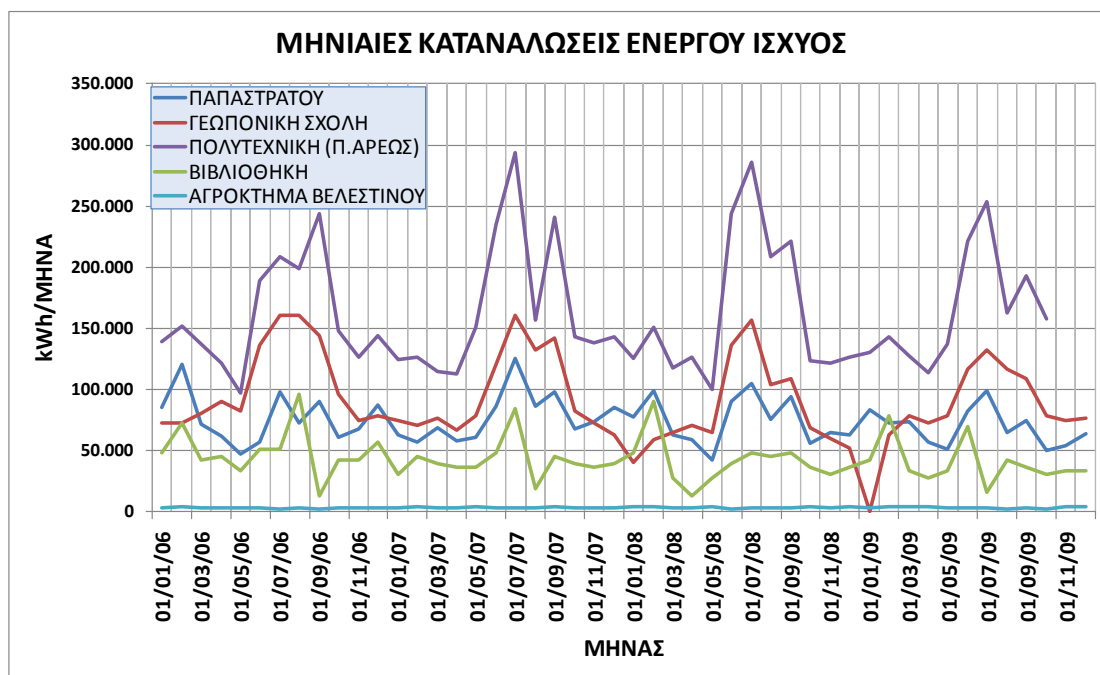


**Σχήμα 33: Διακυμάνσεις του συνημίτονου στη Γεωπονική Αγρόκτημα Βελεστίνο με MT-350 kW στο Βόλο.**

Από το Σχήμα 33 παρατηρήθηκε ότι οι τιμές των συνημίτονων είναι σταθερά κάτω της τιμής 0,95 όπου ο καταναλωτής έχει τη μέγιστη δυνατή έκπτωση στην χρέωση του. Επομένως και εδώ χρειάζονται κάποιες επεμβάσεις στον Υποσταθμό.

#### 4.7 ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΙΚΟΝΑ ΤΗΣ ΕΞΕΛΙΞΗΣ ΤΩΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΩΝ 2006-2009

Στα παρακάτω διαγράμματα παρουσιάζεται η εξέλιξη των καταναλώσεων στο χρονικό διάστημα 01/1/06-22/12/09 για όλα τα συγκροτήματα. Συγκεκριμένα το Κεντρικό Συγκρότημα Παπαστράτου, η Πολυτεχνική Σχολή (Π.Άρεως), η Γεωπονική Σχολή (Συγκρότημα Φυτόκου), η Βιβλιοθήκη και το Αγρόκτημα Βελεστίνου.



Σχήμα 34: Συγκριτικές μηνιαίες kWh ενεργού ισχύος για τα έτη 2006-2009 για το Συγκρότημα Παπαστράτου, την Γεωπονική Σχολή, την Πολυτεχνική Σχολή (Π.Άρεως), την Κεντρική Βιβλιοθήκη και το Αγρόκτημα Βελεστίνου.

Από το Σχήμα 34 παρατηρείται ότι το Αγρόκτημα Βελεστίνου έχει τις χαμηλότερες καταναλώσεις ενεργού ισχύος για τα έτη 2006-2009, ενώ οι υψηλότερες τιμές καταναλώσεων ενέργειας παρατηρήθηκαν στο Συγκρότημα Πεδίου Άρεως της Πολυτεχνικής Σχολής.

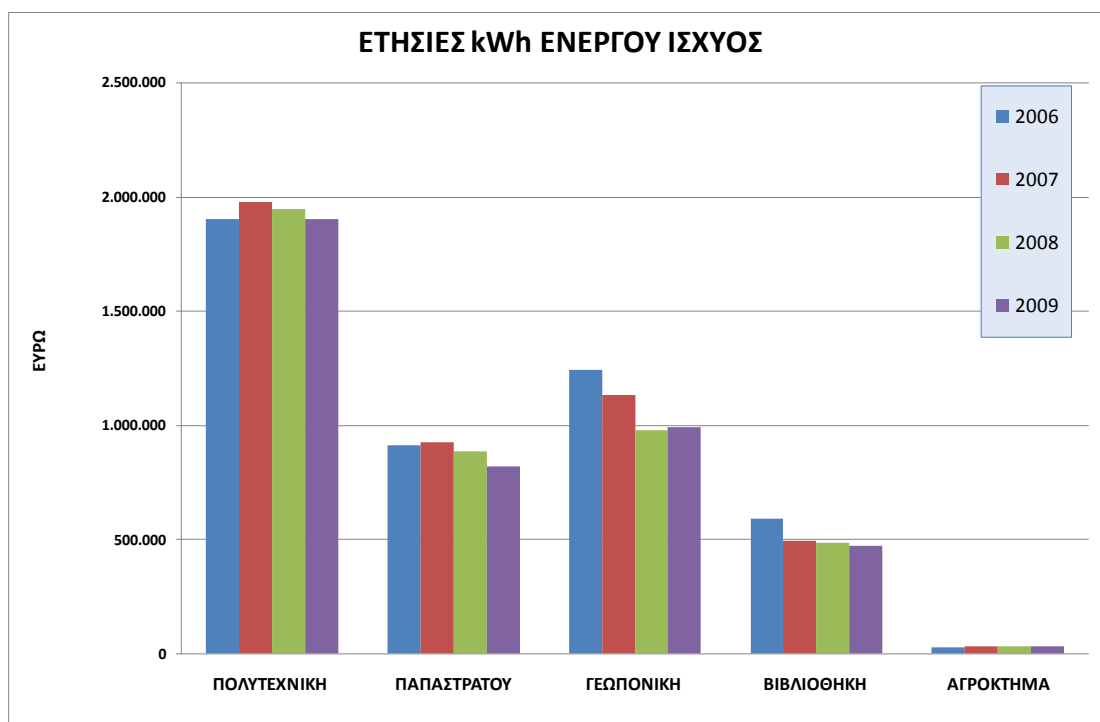
Από τον Πίνακα 5 παρουσιάζονται τα τετραγωνικά μέτρα συγκροτημάτων, οι επιφάνειες ως προς την Πολυτεχνική Σχολή (Π. Άρεως) για τα έτη 2006-2009. Τα λιγότερα τετραγωνικά παρουσιάζει το Αγρόκτημα Βελεστίνου με  $4.189,70 \text{ m}^2$ , ακολουθεί το κτίριο της Κεντρικής Βιβλιοθήκης με  $4.520,00 \text{ m}^2$ , ύστερα το Συγκρότημα Παπαστράτου με  $14.820,00 \text{ m}^2$ , μετά το Συγκρότημα Φυτόκου της Γεωπονικής Σχολής με  $15.060,13 \text{ m}^2$  και τα περισσότερα τετραγωνικά καταλαμβάνει η Πολυτεχνική Σχολή με  $21.548,93 \text{ m}^2$ .



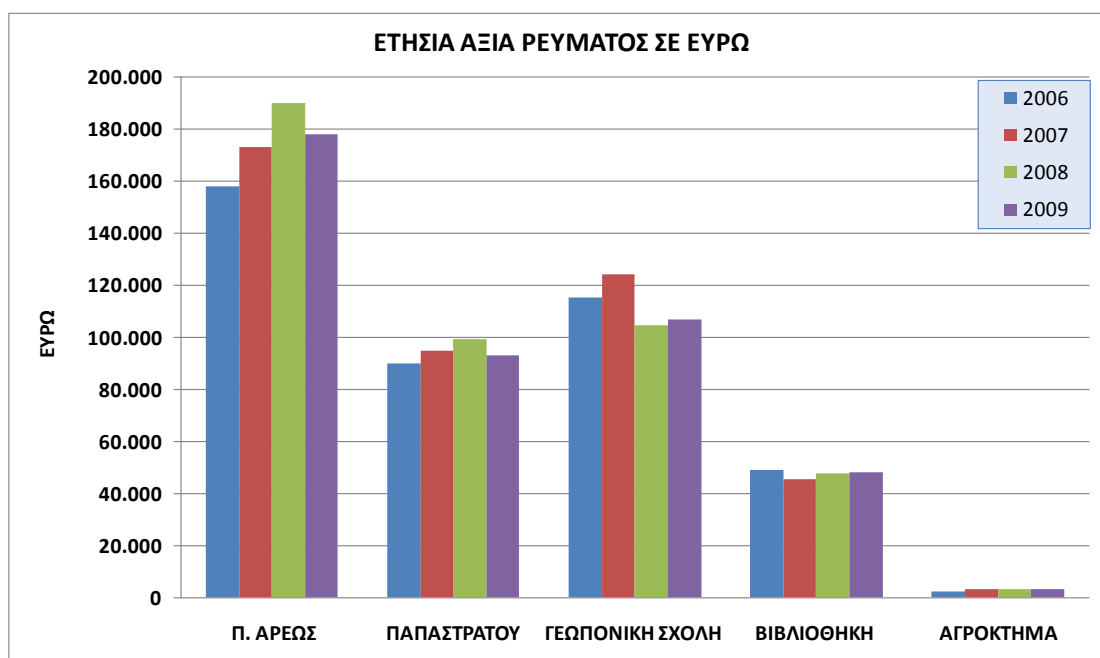
Επίσης στον Πίνακα 5 παρουσιάζεται και η σύγκριση τιμών κατανάλωσης ενέργειας ανά τετραγωνικό kWh/m<sup>2</sup> για τα έτη 2006-2009. Αξίζει να σημειωθεί ότι το κτίριο της Κεντρικής Βιβλιοθήκης παρουσιάζει την υψηλότερη ετήσια κατανάλωση ενεργού ισχύος ανά τετραγωνικό και εξηγείται διότι το κτίριο αυτό έχει θέρμανση και ψύξη με αντλίες θερμότητας/σύστημα VRV. Ακολουθεί το Συγκρότημα Πεδίου Άρεως όπου οι ετήσιες καταναλώσεις ανά τετραγωνικό κυμαίνονται από 88,25-91,73 kWh/m<sup>2</sup>. Ύστερα έχουμε το Συγκρότημα Φυτόκου με την υψηλότερη ετήσια κατανάλωση ενεργού ισχύος ανά τετραγωνικό το 2006 με 82,60 kWh/m<sup>2</sup>. Επίσης, έπεται το Συγκρότημα Παπαστράτου με κατανάλωση το 2007 ίση με 62,41 kWh/m<sup>2</sup>, την υψηλότερη της τετραετίας 2006-2009 του συγκεκριμένου Συγκροτήματος. Τέλος το Αγρόκτημα Βελεστίνου παρουσιάζει την χαμηλότερη ετήσια κατανάλωση ενεργού ισχύος ανά τετραγωνικό για τα έτη 2006-2009 σε σύγκριση με τα υπόλοιπα Συγκροτήματα.

**Πίνακας 5: Τετραγωνικά μέτρα συγκροτημάτων, επιφάνειες ως προς την Πολυτεχνική Σχολή για τα έτη 2006-2009 και σύγκριση τιμών κατανάλωσης ενέργειας ανά τετραγωνικό kWh/m<sup>2</sup> για τα έτη 2006-2009.**

ΕΤΟΣ	ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ (ΠΕΔΙΟΝ ΑΡΕΩΣ)	ΓΕΩΠΟΝΙΚΗ	ΠΑΠΑΣΤΡΑΤΟΥ (ΕΝ ΜΕΡΕΙ VRV)	ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ (VRV)	ΑΓΡΟΚΤΗΜΑ ΒΕΛΕΣΤΙΝΟΥ
	m <sup>2</sup>				
	21.548,93	15.060,13	14.820,00	4.520,00	4.189,75
	<b>ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΗΝ ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ</b>				
	1	0,7	0,69	0,21	0,19
	kWh <sub>e</sub> /m <sup>2</sup>				
<b>2006</b>	88,25	82,60	61,64	130,75	6,87
<b>2007</b>	91,73	75,30	62,41	109,51	7,64
<b>2008</b>	90,32	65,01	59,68	107,52	7,45
<b>2009</b>	88,32	65,78	55,38	104,20	8,02



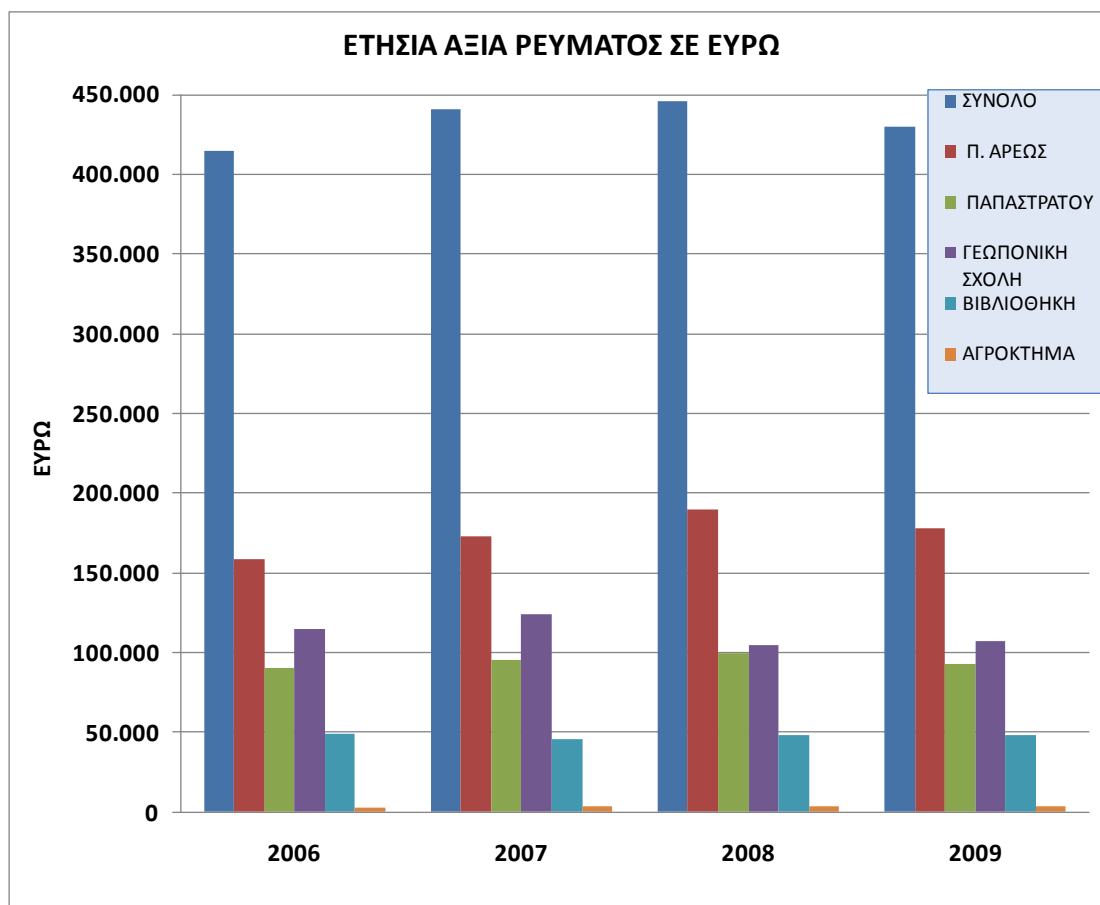
Σχήμα 35: Συγκριτικές ετήσιες kWh ενεργού ισχύος για τα έτη 2006-2009.



Σχήμα 36: Συγκριτικές ετήσιες αξίες ρεύματος σε Ευρώ (ενεργής και αέργου ενέργειας) της τριετίας 2006-2009 (1/1/06-22/8/09).

Παρατηρείται αυξητική τάση της συνολικής αξίας κατανάλωσης στους 5 υποσταθμούς Μ.Τ. του Βόλου. Η Τάση αυτή οφείλεται αφενός στην αυξημένη κατανάλωση και αφετέρου στην αύξηση των τιμολογίων της ΔΕΗ στο αντίστοιχο διάστημα.

Όμως η Γεωπονική σχολή παρουσίασε μείωση της κατανάλωσης και της αξίας ρεύματος το 2008 και παρουσιάζει τάση συγκράτησης στα ίδια επίπεδα και το 2009.



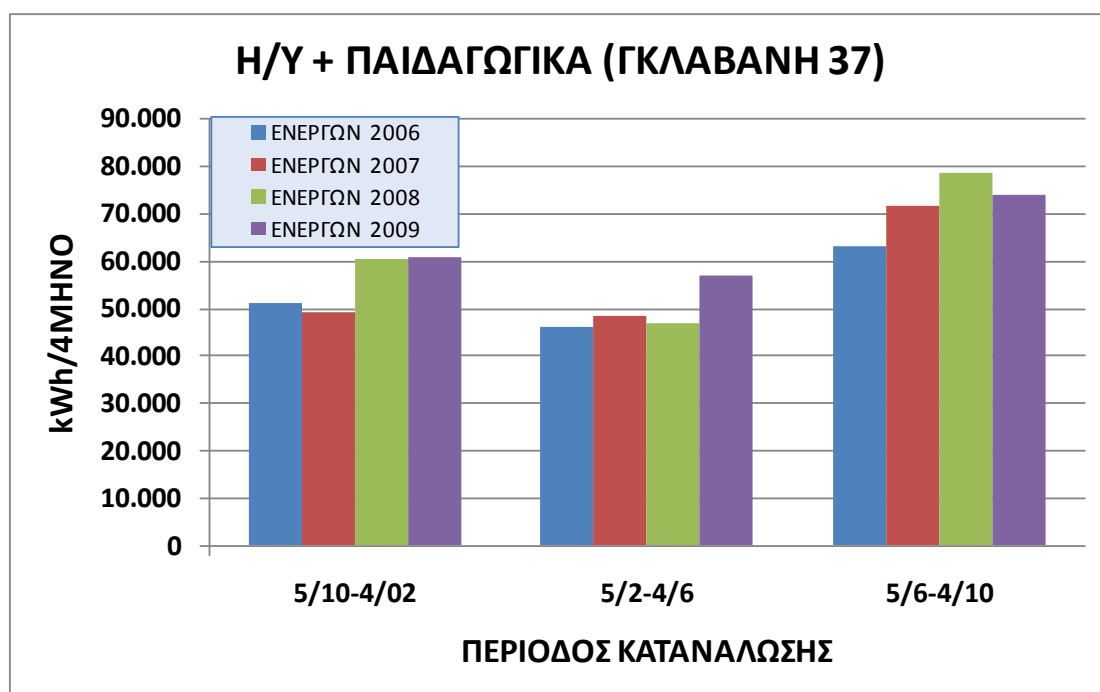
Σχήμα 37: Συγκριτικές ετήσιες αξίες ρεύματος σε Ευρώ (ενεργής και αέργου ενέργειας) της τριετίας 2006-2009 (1/1/06-22/8/09).

Όσον αφορά την εξέλιξη της συνολικής κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας των 5 υποσταθμών για το 2009, η τάση που διαφαίνεται από το πρώτο 7 μήνο είναι να ξεπεραστεί η κατανάλωση και η σχετική δαπάνη για το 2009.

#### 4.8 ΜΗΝΙΑΙΑ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΙΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΙΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ ΕΝΤΟΣ ΒΟΛΟΥ (2006-2009)

Στην Μεταπτυχιακή εργασία υπήρξε ενδιαφέρον για τις καταναλώσεις Συγκροτημάτων που ηλεκτροδοτούνται από Υποσταθμούς Χαμηλής Τάσης του Π.Θ. Στα παρακάτω Σχήματα παρουσιάζονται οι μηνιαίες καταναλώσεις ηλεκτρικής ενέργειας των υποσταθμών Χαμηλής Τάσης των Πανεπιστημιακών Συγκροτημάτων του Π.Θ. εντός Βόλου. Πρόκειται για καταναλώσεις χαμηλής τάσης: Η/Υ και Παιδαγωγικά (Γκλαβάνη 37), Η/Υ και Παιδαγωγικών (Γκλαβάνη 37, Ιάσωνος 6, Γαμβέτα 9), Οικονομικό (Γ.Καρτάλη 72, Γραφεία Κοραή 43), Τεχνική Υπηρεσία (Τ. Οικονομάκη 61).

##### 4.8.1 Η/Υ ΚΑΙ ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΑ (ΓΚΛΑΒΑΝΗ 37)



**Σχήμα 38:** Καταναλώσεις ηλεκτρικής ενέργειας ανά τετράμηνο στο τμήμα Η/Υ και Παιδαγωγικά στην οδό Γκλαβάνη 37 στο Βόλο για τα έτη 2006-2009.

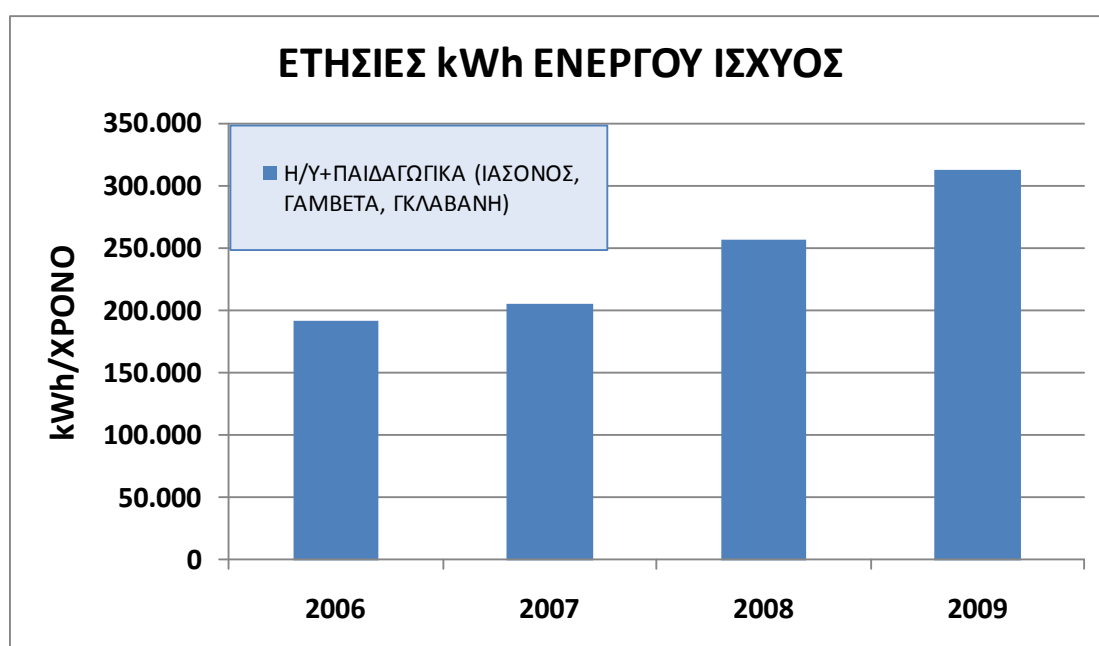
Στο Σχήμα 38 παρουσιάζεται το προφίλ κατανάλωσης ενέργειας για καταναλώσεις χαμηλής τάσης τιμολογίων Γ21 σε kWh/τετράμηνο για 24 μετρητές τις περιόδους 5/10-4/02, 5/02-4/06 και 5/06-4/10 κατά τα έτη 2006-2009 στην οδό Γκλαβάνη 37, όπου στεγάζονται τα τμήματα Ηλεκτρονικών Υπολογιστών και τα Παιδαγωγικά. Αξίζει να σημειωθεί ότι το μεγαλύτερο ποσοστό κατανάλωσης ενέργειας παρουσιάζεται την θερινή περίοδο 5/06-4/10 με αυξητικές τάσεις μέχρι το 2008 ενώ το 2009 παρουσιάστηκε ελάχιστη προσπάθεια εξοικονόμησης ενέργειας σε σχέση με το 2008 αλλά αρκετά μεγαλύτερη από το 2006 και 2007.

Πίνακας 6: Σύγκριση τιμών ενέργειας kWh<sub>e</sub>/m<sup>2</sup> για τα έτη 2006-2009 στο τμήμα Η/Υ και Παιδαγωγικά στην οδό Γκλαβάνη 37 στο Βόλο εμβαδού 1.800 m<sup>2</sup>.

Η/Υ+ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΑ(ΓΚΛΑΒΑΝΗ)- kWh <sub>e</sub> /m <sup>2</sup> year			
2006	2007	2008	2009
35,06	39,93	43,72	41,03

Από τον Πίνακα 6 αξίζει να σημειωθεί ότι η μέγιστη τιμή της kWh/m<sup>2</sup> που καταναλώθηκε σε σχέση με το εμβαδόν 1.800 m<sup>2</sup> κάθε χρόνο παρουσιάστηκε την χρονολογία 2008 με τιμή 43,72 kWh/m<sup>2</sup>.

#### 4.8.2 ΤΜΗΜΑΤΑ Η/Υ ΚΑΙ ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΩΝ (ΙΑΣΟΝΟΣ 6, ΓΑΜΒΕΤΑ 9, ΓΚΛΑΒΑΝΗ 37)



Σχήμα 39: Ετήσιες kWh ενεργού ισχύος του Τμήματος Η/Υ και Παιδαγωγικών στην Ιάσονος 6, Γαμβέτα 9 και Γκλαβάνη 37 κατά τα έτη 2006-2009 στο Βόλο.

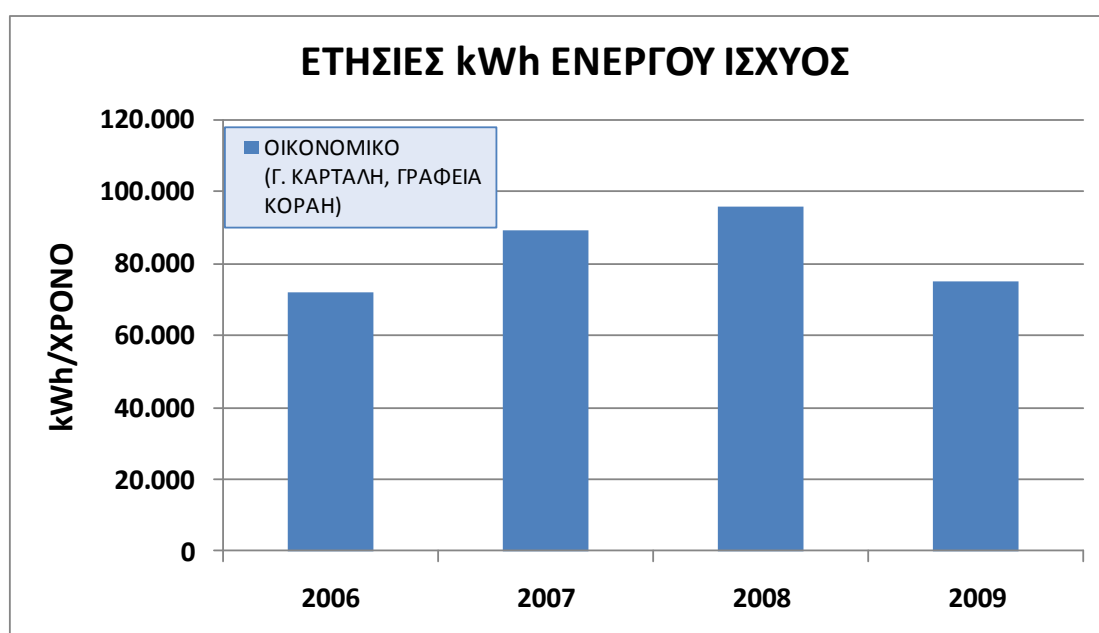
Από το Σχήμα 39 παρατηρείται η αυξητική τάση κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας κατά το την διάρκεια του έτους 2006 έως και το πέρας του 2009 στα τμήματα Η/Υ και Παιδαγωγικών που βρίσκονται στις οδούς Ιάσονος 6, Γαμβέτα 9 και Γκλαβάνη 37. Αξίζει να σημειωθεί ότι υπήρξαν ελλιπή στοιχεία για τα έτη 2006 και 2007. Η ετήσια κατανάλωση ενεργού ισχύος το 2006 παρουσιάστηκε στις 180.000 kWh ενώ το 2009 εκτοξεύτηκε στα επίπεδα των 290.000 kWh.

**Πίνακας 7: Σύγκριση τιμών ενέργειας kWh<sub>e</sub>/m<sup>2</sup> για τα έτη 2006-2009 στα τμήματα Η/Υ και Παιδαγωγικών στην Ιάσονος 6, Γαμβέτα 9 και Γκλαβάνη 37 στο Βόλο εμβαδού 3.117 m<sup>2</sup>.**

Η/Υ+ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΑ- kWh <sub>e</sub> /m <sup>2</sup> year			
2006	2007	2008	2009
61,49	65,74	82,52	100,48

Από το Πίνακα 7 αξίζει να σημειωθεί ότι η μέγιστη τιμή της kWh/m<sup>2</sup> ανά χρόνο που καταναλώθηκε σε σχέση με το συνολικό εμβαδόν των τριών κτιρίων 3.117 m<sup>2</sup> παρουσιάστηκε την χρονολογία 2009 με τιμή 100,48 kWh/m<sup>2</sup>. Το 2006 και το 2007 παρουσιάστηκαν ελλιπή στοιχεία.

#### 4.8.3 ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ (Γ. ΚΑΡΤΑΛΗ 72, ΓΡΑΦΕΙΑ ΚΟΡΑΗ 43)



**Σχήμα 40: Ετήσιες καταναλώσεις ηλεκτρικής ενέργειας ενεργού ισχύος στο Οικονομικό τμήμα στην οδό Γ. Καρτάλη 72 και στα γραφεία στην οδό Κοραή 43 στο Βόλο για τα έτη 2006-2009.**

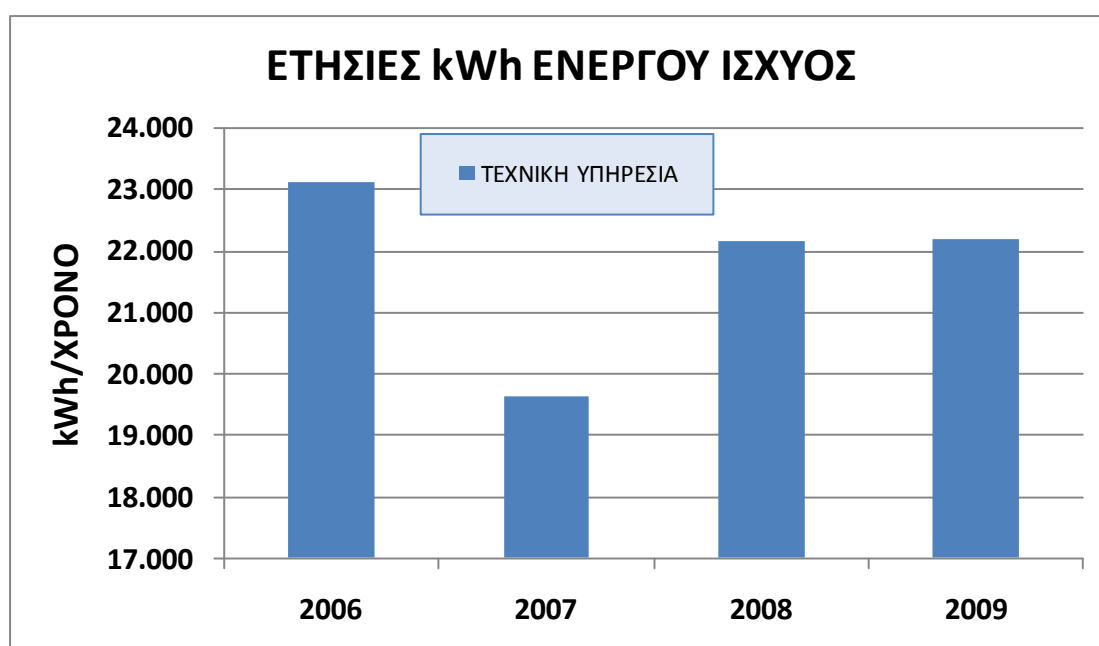
Στο Σχήμα 40 παρουσιάζονται οι ετήσιες καταναλώσεις ενεργού ισχύος για τα έτη 2006-2009 στο Οικονομικό τμήμα του Βόλου στην οδό Γ. Καρτάλη 72 και στα γραφεία στην Κοραή 43. Αξίζει να επισημανθεί ότι οι καταναλώσεις ηλεκτρικής ενέργειας παρουσίασαν ανοδική πορεία, ξεκινώντας από 71.930 kWh το 2006 φτάνοντας έως τις 95.819 kWh το 2008, αλλά επιτεύχθηκαν μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας για το 2009 κατεβάζοντας την κατανάλωση της ενέργειας στις 75.188 kWh.

Πίνακας 8: Σύγκριση τιμών ενέργειας kWh<sub>e</sub>/m<sup>2</sup> για τα έτη 2006-2009 στο Οικονομικό τμήμα στην οδό Γ. Καρτάλη 72 και στα γραφεία στην οδό Κοραή 43 στο Βόλο εμβαδού 2.428 m<sup>2</sup>.

ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ- kWh <sub>e</sub> /m <sup>2</sup> year			
2006	2007	2008	2009
29,63	36,66	39,46	30,97

Από τον Πίνακα 8 είναι φανερό ότι το 2008 παρουσιάστηκε η μεγαλύτερη κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας της τάξης του 39,46 kWh/m<sup>2</sup> το χρόνο. Το συνολικό εμβαδόν των δύο κτιρίων είναι 2.428m<sup>2</sup>, με 1.188 m<sup>2</sup> για το κτίριο στην οδό Γ. Καρτάλη 72 και 1.240 m<sup>2</sup> για το κτίριο στα γραφεία της οδού Κοραή 43.

#### 4.8.4 ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ (Τ. ΟΙΚΟΝΟΜΑΚΗ 61)



Σχήμα 41: Ετήσιες καταναλώσεις ενεργού ισχύος στην Τεχνική Υπηρεσία στην οδό Τ. Οικονομάκη 61 στο Βόλο για τα έτη 2006-2009.

Από το Σχήμα 41 είναι φανερό ότι οι καταναλώσεις ηλεκτρικής ενέργειας για την Τεχνική Υπηρεσία που βρίσκεται στην οδό Τ. Οικονομάκη 61 στο Βόλο κυμαίνονται σε πολύ χαμηλά επίπεδα με μέγιστη ηλεκτρική κατανάλωση 23.130 kWh για το έτος 2006.

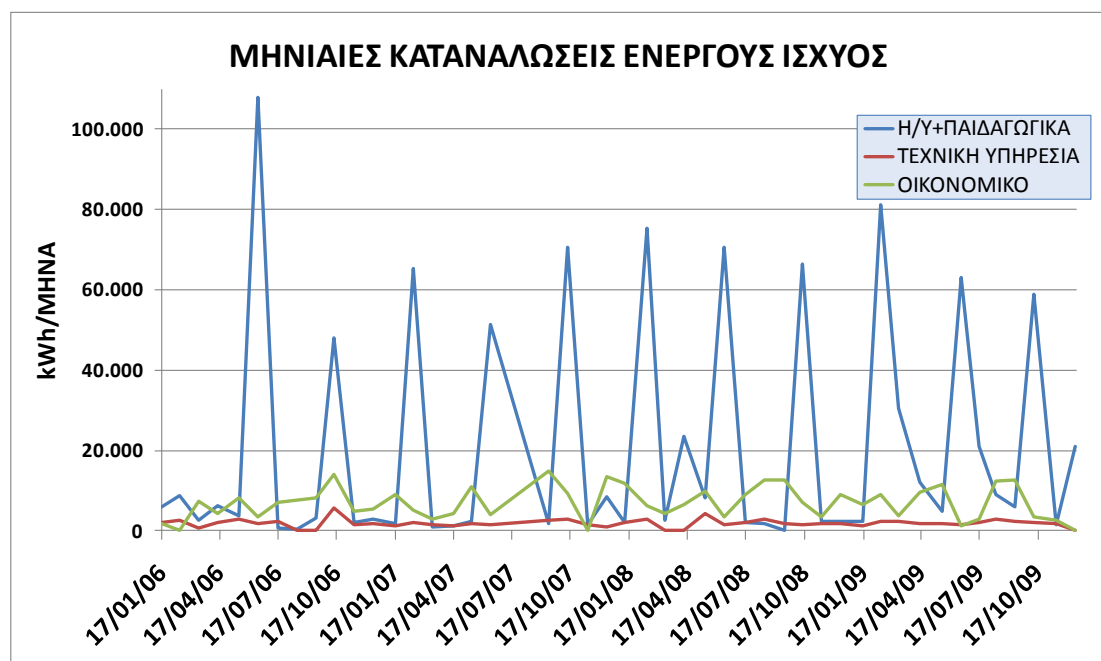
Πίνακας 9: Σύγκριση τιμών ενέργειας kWh<sub>e</sub>/m<sup>2</sup> για τα έτη 2006-2009 στην Τεχνική Υπηρεσία στην οδό Τ. Οικονομάκη 61 στο Βόλο εμβαδού 470 m<sup>2</sup>.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ- kWh <sub>e</sub> /m <sup>2</sup> year			
2006	2007	2008	2009
49,21	41,80	47,14	47,22

Από τον Πίνακα 9 είναι ευδιάκριτο ότι οι τιμές ενέργειας ανά τετραγωνικό μέτρο του κτιρίου της Τεχνικής Υπηρεσίας στην οδό Τ. Οικονομάκη 61 είναι σε χαμηλά επίπεδα ενέργειας με ελάχιστη τιμή 41,80 kWh/m<sup>2</sup> την χρονολογία 2006.

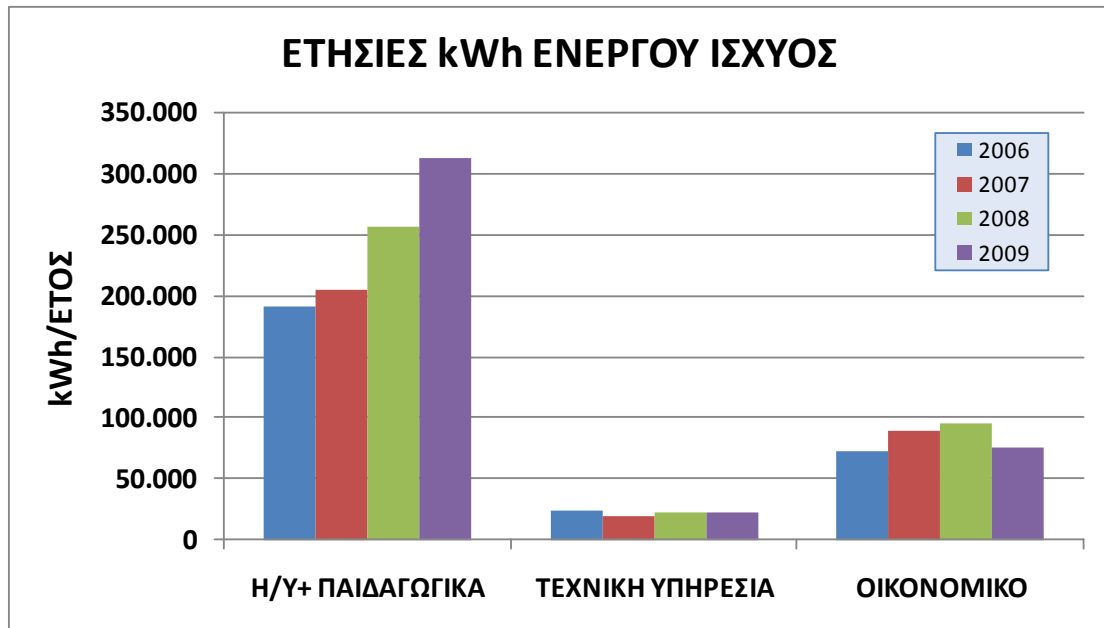
#### 4.9 ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΩΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΤΕΤΡΑΕΤΙΑ 2006-2009 ΓΙΑ ΤΙΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΙΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ ΤΟΥ ΠΘ ΕΝΤΟΣ ΒΟΛΟΥ

Στα παρακάτω διαγράμματα παρουσιάζεται η εξέλιξη των καταναλώσεων στο χρονικό διάστημα 01/06-12/09 για όλα τα συγκροτήματα (Η/Υ και Παιδαγωγικά, Τεχνική Υπηρεσία και Οικονομικό).



Σχήμα 42: Συγκριτικές μηνιαίες καταναλώσεις kWh ενεργού ισχύος των τμημάτων Η/Υ και Παιδαγωγικά, Τεχνική Υπηρεσία και το Οικονομικό για τα έτη 2006-2009 του ΠΘ εντός Βόλου.





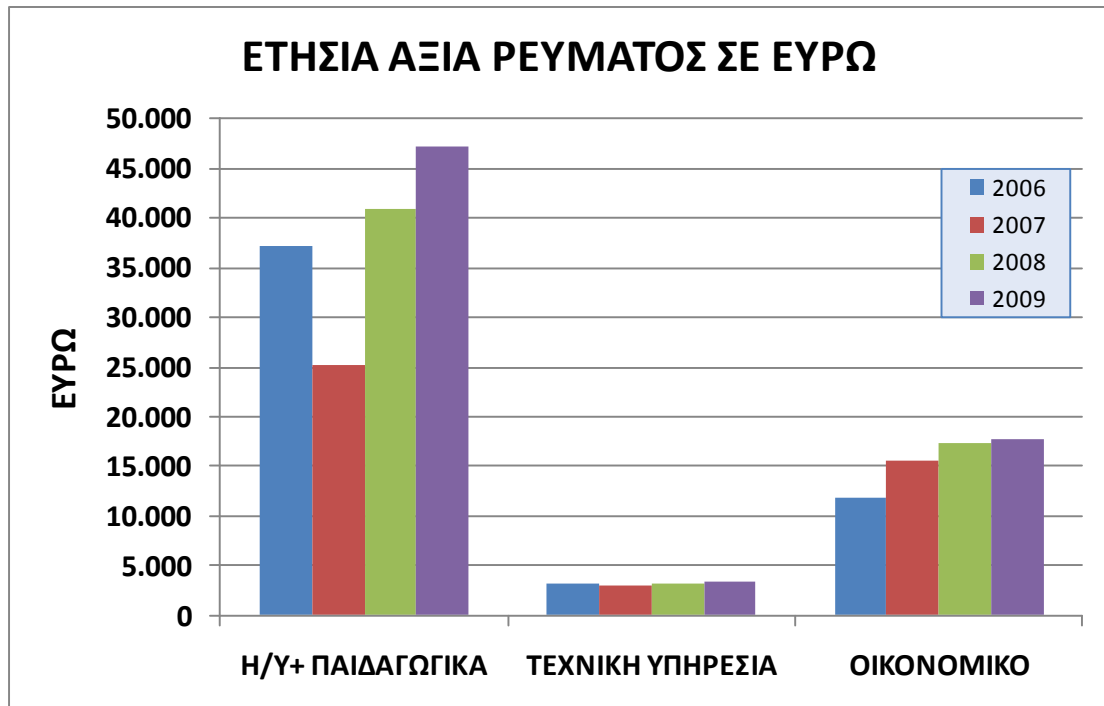
**Σχήμα 43:** Συγκριτικές ετήσιες καταναλώσεις kWh ενεργού ισχύος των τμημάτων Η/Υ και Παιδαγωγικά, Τεχνική Υπηρεσία και το Οικονομικό για τα έτη 2006-2009 του ΠΘ εντός Βόλου.

Από το Σχήμα 43 παρατηρείται αυξητική τάση της συνολικής κατανάλωσης στους Η/Υ και Παιδαγωγικά στις καταναλώσεις χαμηλής τάσης του Βόλου. Η τάση αυτή οφείλεται στην αυξημένη κατανάλωση όπου την χρονολογία 2009 ανήλθε στις 313.193 kWh. Η Τεχνική Υπηρεσία παρουσίασε μείωση της κατανάλωσης και τάση συγκράτησης στα ίδια επίπεδα για τα έτη 2008 και 2009. Η εξέλιξη του Οικονομικού τμήματος παρουσιάζεται ανοδική μέχρι το 2008 ενώ πραγματοποιήθηκε κάποια μείωση της κατανάλωσης το 2009.



**Σχήμα 44:** Συγκριτικές ετήσιες αξίες ρεύματος σε Ευρώ (ενεργής και αέργου ενέργειας) για την τετραετία 2006-2009 για καταναλώσεις χαμηλής τάσης στο Βόλο.

Από το Σχήμα 44 παρατηρήθηκε ότι η μεγαλύτερη ετήσια αξία ρεύματος σε ευρώ πραγματοποιήθηκε την χρονολογία 2009 σε σύνολο 68.415,9 ευρώ. Οι Η/Υ και τα Παιδαγωγικά παρουσίασαν τις μεγαλύτερες ετήσιες καταναλώσεις της αξίας ρεύματος σε σχέση με την Τεχνική Υπηρεσία και το Οικονομικό. Αξίζει να σημειωθεί ότι υπήρξαν ελλιπή στοιχεία για τα έτη 2006 και 2007.

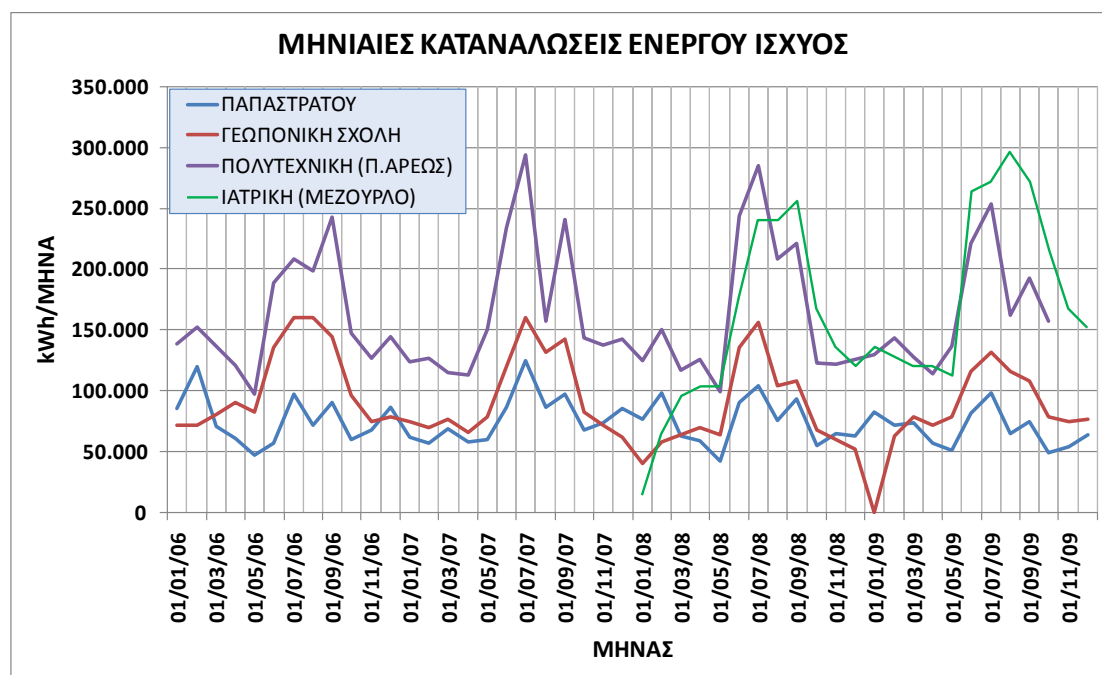


**Σχήμα 45:** Συγκριτικές ετήσιες αξίες ρεύματος σε Ευρώ (ενεργής και αέργου ενέργειας) για την τετραετία 2006-2009 για τα Η/Υ+ Παιδαγωγικά, την Τεχνική Υπηρεσία και το Οικονομικό στο Βόλο.

Στο Σχήμα 45 παρουσιάζεται η εξέλιξη της ετήσιας αξίας του ρεύματος σε ευρώ. Η μεγαλύτερη ετήσια αξία ρεύματος σε ευρώ παρουσιάστηκε την χρονολογία 2009 για το τμήμα Η/Υ και Παιδαγωγικά αξίας 47.316,3 ευρώ. Η εξέλιξη της κατανάλωσης ενεργού ισχύος του Οικονομικού τμήματος παρουσιάζεται ανοδική μέχρι το 2008 ενώ πραγματοποιήθηκε κάποια μείωση της κατανάλωσης το 2009. Παρόλο αυτά η ετήσια αξία ρεύματος το 2009 είναι ανοδική. Η τάση αυτή οφείλεται στην αυξημένη κατανάλωση και στην αύξηση των τιμολογίων της ΔΕΗ.

## 5 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΩΝ ΣΤΟΥΣ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΥΣ Μ.Τ. ΚΑΙ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΙΣ Χ.Τ. ΤΟΥ Π.Θ.

### 5.1 ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΕΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΙΣ ΕΝΕΡΓΟΥ ΙΣΧΥΟΣ ΤΩΝ 4 ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ ΤΟΥ Π.Θ.



Σχήμα 46: Συγκριτικές μηνιαίες kWh ενεργού ισχύος για τα έτη 2006-2009 για τα κτίρια της Γεωπονικής, Ιατρικής, Παπαστρατού και Πολυτεχνικής Σχολής.

Πίνακας 10: Τετραγωνικά μέτρα για τα τέσσερα μεγαλύτερα Συγκροτήματα του ΠΘ.

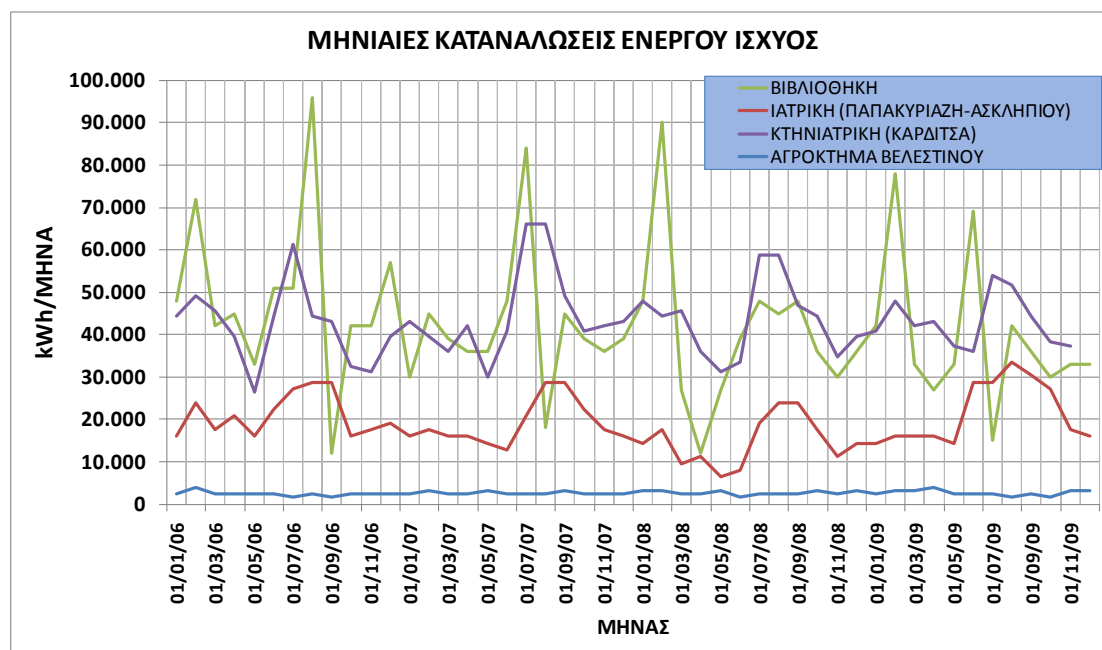
ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ (Π. ΑΡΕΩΣ)	ΙΑΤΡΙΚΗ (ΜΕΖΟΥΡΛΟ)	ΓΕΩΠΟΝΙΚΗ	ΠΑΠΑΣΤΡΑΤΟΥ
$m^2$			
21.548,93	16.500	15.060,13	14.820

Στο Σχήμα 46 συγκρίνονται οι διακυμάνσεις των καταναλώσεων της τελευταίας τετραετίας για τα τέσσερα πλέον ενεργοβόρα κτιριακά συγκροτήματα του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, δηλαδή το συγκρότημα Πεδίου Άρεως (Τμήματα Χωροταξίας, Μηχανολόγων, Πολιτικών Μηχανικών και Αρχιτεκτόνων), Μεζούρλο (Τμήμα Ιατρικής), Φυτόκου (Τμήματα Γεωπονίας Φυτικής και Ζωϊκής Παραγωγής) και το κεντρικό Συγκρότημα Παπαστρατού (Διοίκηση, Παιδαγωγικά και Η/Υ).

Όπως προκύπτει από τη σύγκριση, οι καταναλώσεις του νέου κτιρίου της Ιατρικής Σχολής είναι υπερβολικά υψηλές κατά τη θερινή περίοδο, αλλά και κατά τη χειμερινή περίοδο, αν ληφθεί υπόψη ο πληθυσμός και η έκταση του κτιρίου, (σε σύγκριση π.χ. με το Συγκρότημα του Πεδίου του Άρεως, το οποίο περιλαμβάνει 4 σημαντικό μέγεθος κτίρια και πολλαπλάσιο πληθυσμό φοιτητών και προσωπικού).

Παρατηρώντας την εξέλιξη των καταναλώσεων της θερινής περιόδου και από τα μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας που ελήφθησαν από την Πρυτανεία για το Συγκρότημα Πεδίου του Άρεως που άρχισαν να αποδίδουν (οι καταναλώσεις της νέας Ιατρικής Σχολής ξεπέρασαν (!) πλέον τις καταναλώσεις του Πεδίου Άρεως το καλοκαίρι του 2009), συμπεραίνουμε ότι θα πρέπει να ληφθούν άμεσα μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας και στο κτίριο της Ιατρικής στο Μεζούρλο.

## 5.2 ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΕΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΙΣ ΕΝΕΡΓΟΥ ΙΣΧΥΟΣ ΤΩΝ 4 ΜΙΚΡΟΤΕΡΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ ΤΟΥ Π.Θ.

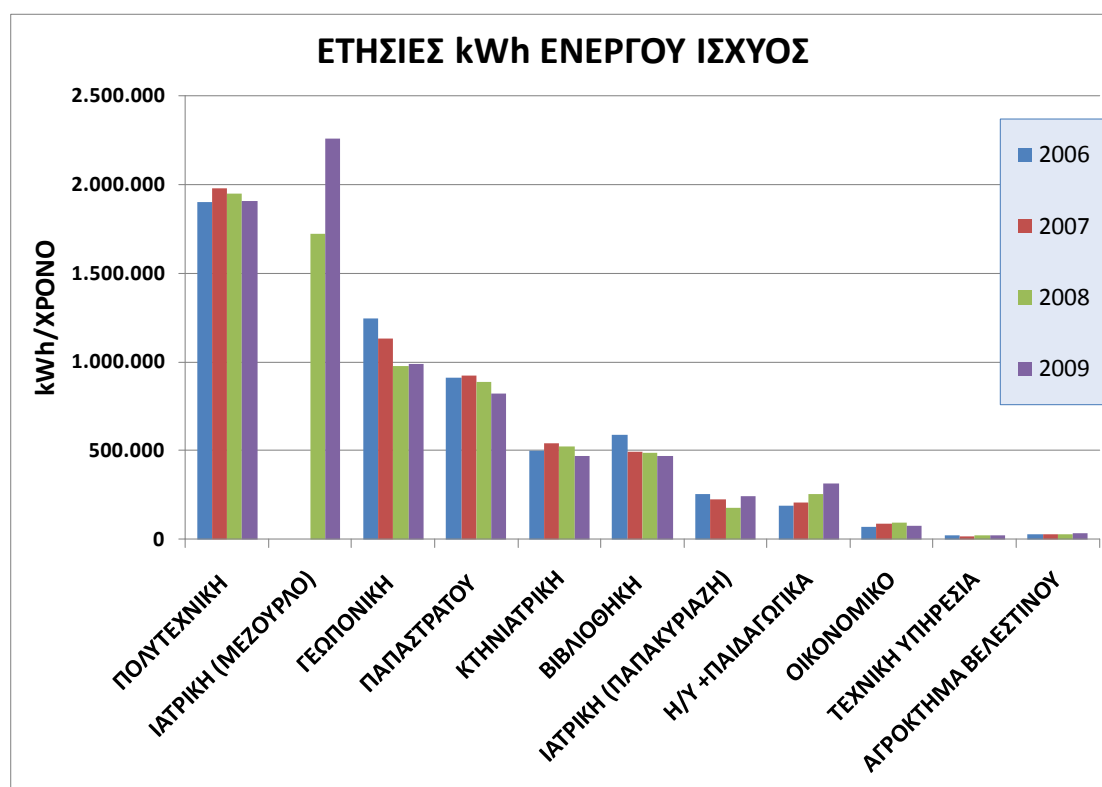


**Σχήμα 47:** Συγκριτικές μηνιαίες kWh ενεργού ισχύος για τα έτη 2006-2009 για τα κτίρια Βιβλιοθήκης, Ιατρικής (Παπακυριαζή- Ασκληπιού), Αγρόκτημα Βελεστίνου και Κτηνιατρικής (Καρδίτσα).

Η διακύμανση των καταναλώσεων ηλεκτρικής ενέργειας στους μικρότερους Υ/Σ Μ/Τ των κτιρίων του Βόλου, παρουσιάζεται στο Σχήμα 47. Θα πρέπει να διερευνηθούν, όπως προαναφέρθηκε, οι αιτίες της αυξημένης κατανάλωσης της παλαιάς Ιατρικής Σχολής, ιδιαίτερα τους καλοκαιρινούς μήνες, και να ληφθούν μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας, βελτίωσης συνημίτονου και τιμολογίων. Για λόγους σύγκρισης αξίζει να σημειωθεί ότι όπως φαίνεται στο Σχήμα, το κτίριο αυτό που υπολειπεται, παρουσιάζει επίπεδα κατανάλωσης της τάξης του 50% της Κτηνιατρικής Σχολής σε πλήρη λειτουργία.

Παρουσιάζεται η ανάγκη να ορίσει η Τεχνική Υπηρεσία του Π.Θ. σε συνεργασία με τις Πρυτανικές Αρχές, συγκεκριμένο ωράριο λειτουργίας του κλιματισμού και της θέρμανσης, το οποίο οπωσδήποτε θα πρέπει να κάνει οικονομία τις βραδινές ώρες, τα Σαββατοκύριακα και κατά τη διάρκεια των διακοπών (Χριστούγεννα, Πάσχα, Καλοκαίρι).

### 5.3 ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΩΝ ΕΤΗΣΙΩΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΩΝ kWh ΕΝΕΡΓΟΥ ΙΣΧΥΟΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΤΕΤΡΑΕΤΙΑ 2006-2009 ΤΟΥ Π.Θ.



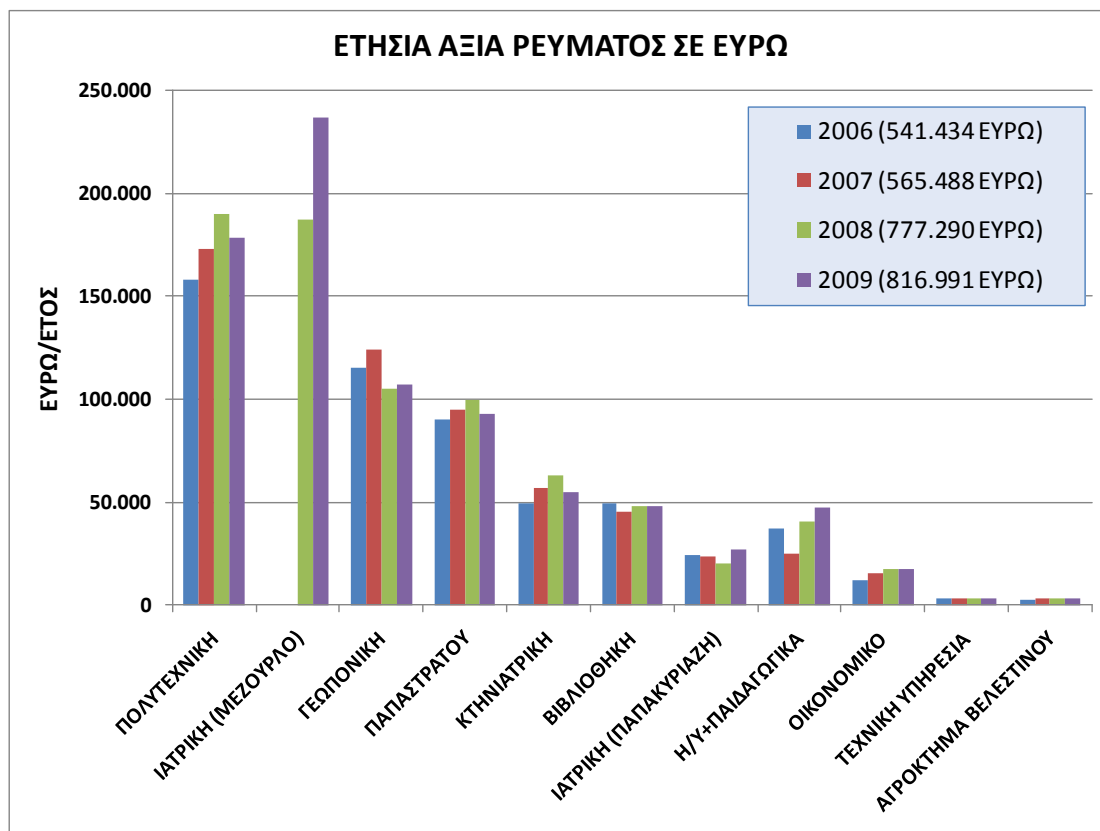
Σχήμα 48: Ετήσιες καταναλώσεις kWh ενεργού ισχύος για την τετραετία 2006-2009 στους Υποσταθμούς Μέσης Τάσης και Καταναλώσεις Χαμηλής Τάσης του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.

**Πίνακας 11: Τετραγωνικά μέτρα συγκροτημάτων των Υποσταθμών Μ.Τ. και των καταναλώσεων Χ.Τ. του ΠΘ , επιφάνειες ως προς την Πολυτεχνική Σχολή.**

ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ	ΙΑΤΡΙΚΗ ΣΧΟΛΗ	ΓΕΩΠΟΝΙΚΗ	ΠΑΠΑΣΤΡΑΤΟΥ	ΚΤΗΝΙΑΤΡΙΚΗ	ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ	ΙΑΤΡΙΚΟ ΤΜΗΜΑ	Η/Υ +ΠΑΙΔΑΓΩΓ.	ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ	ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΗΡ.	ΑΓΡΟΚΤΗΜΑ
$m^2$										
21548,93	16500	15060,13	14820	8735	4520	2960	3117	2428	470	4189,75
<b>ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΗΝ ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ</b>										
1,00	0,77	0,70	0,69	0,41	0,21	0,14	0,14	0,11	0,02	0,19

Στο Σχήμα 48 παρουσιάζονται συγκεντρωτικά οι ετήσιες καταναλώσεις ενεργού ισχύος για την τετραετία 2006-2009 των κτιρίων του Π.Θ. ενώ στον Πίνακα 11 παρουσιάζονται συγκεντρωτικά τα τετραγωνικά μέτρα των Υποσταθμών Μέσης Τάσης και των καταναλώσεων Χαμηλής Τάσης των Συγκροτημάτων του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας καθώς και οι επιφάνειες ως προς την Πολυτεχνική Σχολή.

5.4 ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΕΣ ΕΤΗΣΙΕΣ ΑΞΙΕΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΣΕ ΕΥΡΩ (ΕΝΕΡΓΗΣ ΚΑΙ ΑΕΡΓΟΥ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ) ΓΙΑ ΤΗΝ ΤΕΤΡΑΕΤΙΑ 2006-2009



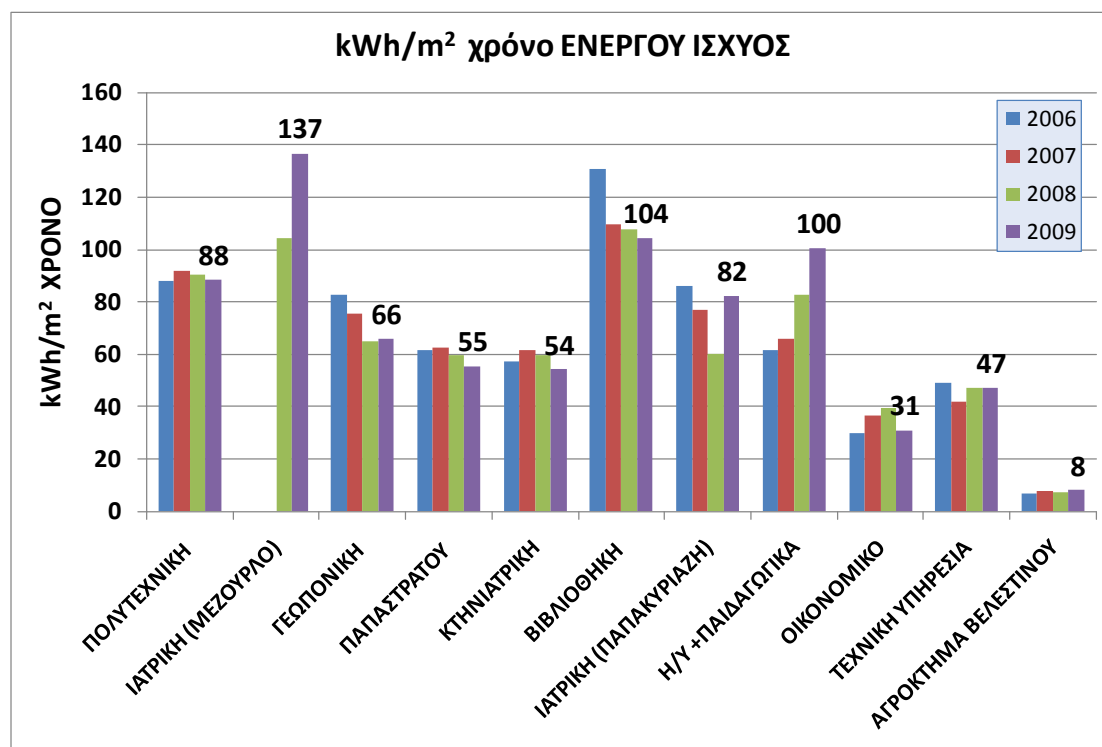
**Σχήμα 49:** Συγκριτικές ετήσιες αξίες ρεύματος σε Ευρώ (ενεργής και αέργου ενέργειας) για την τετραετία 2006-2009.

Στο Σχήμα 49 παρουσιάζονται οι συγκριτικές ετήσιες αξίες ρεύματος σε ευρώ (ενεργής και αέργου ενέργειας) για την τετραετία 2006-2009 για τα κτίρια του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας. Παρατηρείται αυξητική τάση της ετήσιας συνολικής αξίας ρεύματος σε ευρώ η οποία κυμαίνεται το 2006 σε 541.434 ευρώ ενώ το 2009 ανέρχεται σε 816.991 ευρώ. Η τάση αυτή οφείλεται στην αυξημένη κατανάλωση.



## 5.5 ΚΑΝΟΝΙΚΟΠΟΙΗΜΕΝΟΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΙ ΔΕΙΚΤΕΣ ΚΤΙΡΙΩΝ ΤΟΥ Π.Θ. ΟΣΟ ΑΦΟΡΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ: ΕΞΕΛΙΞΗ 2006-2009

Στο Σχήμα 50 παρουσιάζονται οι ετήσιες κανονικοποιημένοι ενεργειακοί δείκτες των κτιρίων του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας όσο αφορά την κατανάλωση ηλεκτρισμού κατά τα έτη 2006-2009.



**Σχήμα 50: Κανονικοποιημένοι ενεργειακοί δείκτες κτιρίων του Π.Θ. kWh/m<sup>2</sup> χρόνο ενεργού ισχύος.**

Από το Σχήμα 50 παρουσιάζονται οι τιμές της ενεργειακής κατανάλωσης σε kWh/m<sup>2</sup> το χρόνο για τα κτίρια του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας. Συγκεκριμένα για την Πολυτεχνική Σχολή το 2009 οι ετήσιες κιλοβατώρες ενεργού ισχύος είναι 1.901.600 kWh/χρόνο ενώ το εμβαδόν της Πολυτεχνικής είναι 21.548,93 m<sup>2</sup>. Οπότε η τιμή της ενεργειακής κατανάλωσης της Πολυτεχνικής Σχολής για το έτος 2009 προκύπτει 1.901.600/21.548,93=88 kWh/m<sup>2</sup> το χρόνο. Με τον ίδιο τρόπο υπολογίζονται και οι υπόλοιπες ενεργειακές τιμές ηλεκτρικής κατανάλωσης των κτιρίων του Π.Θ. Οι καταναλώσεις ηλεκτρικής ενέργειας αναφέρονται το Χειμώνα σε Μηχανήματα, φωτισμό και split units ενώ το Καλοκαίρι σε φωτισμό, ψύξη και Μηχανήματα. Τα νούμερα των κανονικοποιημένων ενεργειακών δεικτών βρίσκονται σε ιδιαίτερα υψηλές τιμές.

**5.6 ΥΠΟΛΟΓΙΖΟΜΕΝΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΠΡΩΤΟΓΕΝΟΥΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ Η ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΩΝ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ ΣΤΟ Π.Θ. ΛΟΓΩ ΤΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΙΣΚΟΜΕΝΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (ΕΝ-15217)**

Σύμφωνα με τον Νόμο 3661 η αναγωγή της υπολογιζόμενης τελικής κατανάλωσης καυσίμου σε πρωτογενή πραγματοποιείται με τη χρήση των συντελεστών του Πίνακα 12.

**Πίνακας 12: Συντελεστής μετατροπής της τελικής κατανάλωσης ενέργειας του κτιρίου σε πρωτογενή ενέργεια.**

ΠΗΓΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΜΕΤΑΤΡΟΠΗΣ ΣΕ ΠΡΩΤΟΓΕΝΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	ΕΚΛΥΟΜΕΝΟΙ ΡΥΠΟΙ ΑΝΑ ΜΟΝΑΔΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ [Kg CO <sub>2</sub> /kWh]
ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ	1,05	0,196
ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ	1,10	0,264
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	2,90	0,989
ΒΙΟΜΑΖΑ	1,00	-

**Πίνακας 13: Ετήσιες καταναλώσεις σε kWh<sub>e</sub> ενεργού ισχύος για τα έτη 2006-2009 του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.**

ΕΤΗΣΙΕΣ kWh <sub>e</sub> ΕΝΕΡΓΟΥ ΙΣΧΥΟΣ					
ΕΤΟΣ	ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ	ΙΑΤΡΙΚΗ (ΜΕΖΟΥΡΛΟ)	ΓΕΩΠΟΝΙΚΗ	ΠΑΠΑΣΤΡΑΤΟΥ	ΚΤΗΝΙΑΤΡΙΚΗ
2006	1.901.600	-	1.244.000	913.549	501.600
2007	1.976.800	-	1.134.000	924.851	538.800
2008	1.946.400	1.718.620	979.121	884.400	522.000
2009	1.903.200	2.256.000	990.600	820.800	472.800

**Πίνακας 14: Ετήσιες καταναλώσεις σε kWh<sub>e</sub> ενεργού ισχύος για τα έτη 2006-2009 του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.**

<b>ΕΤΗΣΙΕΣ kWh<sub>e</sub> ΕΝΕΡΓΟΥ ΙΣΧΥΟΣ</b>						
<b>ΕΤΟΣ</b>	<b>ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ</b>	<b>ΙΑΤΡΙΚΗ (ΠΑΠΑΚΥΡ.)</b>	<b>Η/Υ+ ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΑ</b>	<b>ΟΙΚΟΝΟΜ.</b>	<b>ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ</b>	<b>ΑΓΡΟΚΤ. ΒΕΛΕΣΤΙΝ.</b>
<b>2006</b>	591.000	254.400	191.671	71.930	23.130	28.800
<b>2007</b>	495.000	227.200	204.904	89.017	19.648	32.000
<b>2008</b>	486.000	177.600	257.219	95.819	22.158	31.200
<b>2009</b>	471.000	243.200	313.193	75.188	22.194	33.600

**Πίνακας 15: Ετήσιες καταναλώσεις σε kWh<sub>e</sub>/m<sup>2</sup> ενεργού ισχύος για τα έτη 2006-2009 του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.**

<b>ΕΤΗΣΙΕΣ kWh<sub>e</sub>/m<sup>2</sup> ΕΝΕΡΓΟΥ ΙΣΧΥΟΣ</b>					
<b>ΕΤΟΣ</b>	<b>ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ</b>	<b>ΙΑΤΡΙΚΗ (ΜΕΖΟΥΡΛΟ)</b>	<b>ΓΕΩΠΟΝΙΚΗ</b>	<b>ΠΑΠΑΣΤΡΑΤΟΥ</b>	<b>ΚΤΗΝΙΑΤΡΙΚΗ</b>
<b>2006</b>	88,25	-	82,60	61,64	57,42
<b>2007</b>	91,73	-	75,30	62,41	61,68
<b>2008</b>	90,32	104,16	65,01	59,68	59,76
<b>2009</b>	88,32	136,73	65,78	55,38	54,13

Πίνακας 16: Ετήσιες καταναλώσεις σε kWh<sub>e</sub>/m<sup>2</sup> ενεργού ισχύος για τα έτη 2006-2009 του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.

ΕΤΗΣΙΕΣ kWh <sub>e</sub> /m <sup>2</sup> ΕΝΕΡΓΟΥ ΙΣΧΥΟΣ						
ΕΤΟΣ	ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ	ΙΑΤΡΙΚΗ (ΠΑΠΑΚΥΡ.)	Η/Υ+ ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΑ	ΟΙΚΟΝΟΜ.	ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ	ΑΓΡΟΚΤ. ΒΕΛΕΣΤΙΝ.
2006	130,75	85,94	61,49	29,63	49,21	6,87
2007	109,51	76,76	65,74	36,66	41,80	7,64
2008	107,52	60,00	82,52	39,46	47,14	7,45
2009	104,20	82,16	100,48	30,97	47,22	8,02

Πίνακας 17: Υπολογιζόμενη κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας kWh<sub>e</sub>/χρόνο για τα έτη 2006-2009 του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.

kWh <sub>e</sub> /χρόνο ΠΡΩΤΟΓΕΝΟΥΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ					
ΕΤΟΣ	ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ	ΙΑΤΡΙΚΗ (ΜΕΖΟΥΡΛΟ)	ΓΕΩΠΟΝΙΚΗ	ΠΑΠΑΣΤΡΑΤΟΥ	ΚΤΗΝΙΑΤΡΙΚΗ
2006	5.514.640	-	3.607.600	2.649.292	1.454.640
2007	5.732.720	-	3.288.600	2.682.068	1.562.520
2008	5.644.560	4.983.998	2.839.451	2.564.760	1.513.800
2009	5.519.280	6.542.400	2.872.740	2.380.320	1.371.120

**Πίνακας 18: Υπολογιζόμενη κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας kWh<sub>e</sub>/χρόνο για τα έτη 2006-2009 του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.**

<b>kWh<sub>e</sub>/χρόνο ΠΡΩΤΟΓΕΝΟΥΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ</b>						
<b>ΕΤΟΣ</b>	<b>ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ</b>	<b>ΙΑΤΡΙΚΗ (ΠΑΠΑΚΥΡ.)</b>	<b>Η/Υ+ ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΑ</b>	<b>ΟΙΚΟΝΟΜ.</b>	<b>ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ</b>	<b>ΑΓΡΟΚΤ. ΒΕΛΕΣΤΙΝ.</b>
<b>2006</b>	1.713.900	737.760	555.846	208.597	67.077	83.520
<b>2007</b>	1.435.500	658.880	204.904	258.149	56.979	92.800
<b>2008</b>	1.409.400	515.040	745.935	277.875	64.258	90.480
<b>2009</b>	1.365.900	705.280	908.260	218.045	64.363	97.440

**Πίνακας 19: Εκλυόμενοι ρύποι [ton CO<sub>2</sub>/χρόνο] για τα έτη 2006-2009 του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.**

<b>ΕΚΛΥΟΜΕΝΟΙ ΡΥΠΟΙ [ton CO<sub>2</sub>/χρόνο]</b>					
<b>ΕΤΟΣ</b>	<b>ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ</b>	<b>ΙΑΤΡΙΚΗ (ΜΕΖΟΥΡΛΟ)</b>	<b>ΓΕΩΠΟΝΙΚΗ</b>	<b>ΠΑΠΑΣΤΡΑΤΟΥ</b>	<b>ΚΤΗΝΙΑΤΡΙΚΗ</b>
<b>2006</b>	1.881	-	1.230	903	496
<b>2007</b>	1.955	-	1.122	915	533
<b>2008</b>	1.925	1.700	968	875	516
<b>2009</b>	1.882	2.231	980	812	468

**Πίνακας 20: Εκλυόμενοι ρύποι [ton CO<sub>2</sub>/χρόνο] για τα έτη 2006-2009 του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.**

<b>ΕΚΛΥΟΜΕΝΟΙ ΡΥΠΟΙ [ton CO<sub>2</sub>/χρόνο]</b>						
<b>ΕΤΟΣ</b>	<b>ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ</b>	<b>ΙΑΤΡΙΚΗ (ΠΑΠΑΚΥΡ.)</b>	<b>Η/Υ+ ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΑ</b>	<b>ΟΙΚΟΝΟΜ.</b>	<b>ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ</b>	<b>ΑΓΡΟΚΤ. ΒΕΛΕΣΤΙΝ.</b>
<b>2006</b>	584	252	190	71	23	28
<b>2007</b>	490	225	203	88	19	32
<b>2008</b>	481	176	254	95	22	31
<b>2009</b>	466	241	310	74	22	33

Από τον Πίνακα 13 έχουμε τις ετήσιες kWh ενεργού ισχύος της Πολυτεχνικής Σχολής όπου για το έτος 2006 είναι 1.901.600. Η υπολογιζόμενη κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας για την Πολυτεχνική Σχολή είναι  $1.901.600 \cdot 2,90 = 5.514.640$  kWh/χρόνο, όπου το 2,9 είναι ο συντελεστής μετατροπής σε πρωτογενή ενέργεια της ηλεκτρικής ενέργειας από τον Πίνακα 12 και οι εκλυόμενοι ρύποι είναι  $(1.901.600 \cdot 0,9890) / 1.000 = 1.881$  ton CO<sub>2</sub>/ χρόνο, όπου 0,989 είναι ο συντελεστής εκλυόμενων ρύπων ανά μονάδα ενέργειας της ηλεκτρικής ενέργειας από τον Πίνακα 12. Πίνακας 12 Με τον ίδιο τρόπο υπολογίζονται και τα υπόλοιπα.

## **6 ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟΥ ΣΤΟΥΣ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΥΣ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ (B1,B2) ΕΝΤΟΣ ΚΑΙ ΕΚΤΟΣ ΒΟΛΟΥ ΚΑΤΑ ΤΑ ΕΤΗ 2006-2009**

Τα τιμολόγια της ΔΕΗ για τους καταναλωτές Μέσης Τάσης (Μ.Τ.) είναι δύο το Β1 και το Β2, όπου η χρέωση των καταναλωτών Μέσης Τάσης είναι μηνιαία. Η διαφορά των Β1 και Β2 έγκειται στο ότι το πρώτο έχει ακριβότερη ισχύ και φθηνότερη ενέργεια συγκριτικά με το δεύτερο που ισχύει το αντίθετο. Η ορθή επιλογή του τιμολογίου Β1 ή Β2 βασίζεται στη διερεύνηση των μηνιαίων ηλεκτρικών καταναλώσεων και του τρόπου που χρησιμοποιείται η ηλεκτρική ενέργεια. Η εκλογή της πιο συμφέρουσας λύσης γίνεται έπειτα από μελέτη. Πραγματοποιείται μια προσπάθεια μελέτης των τιμολογίων για την εύρεση της ορθής επιλογής Β1 ή Β2.

## 6.1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΙΜΟΛΟΓΙΩΝ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ Β1, Β2

### 6.1.1 ΤΙΜΟΛΟΓΗΣΗ ΙΣΧΥΟΣ ΓΙΑ Β1 ΚΑΙ Β2

Η αξία ισχύος για τα τιμολόγια Β1 και Β2 προκύπτει ως εξής: (30)

$AΞΙΑ\ ΙΣΧΥΟΣ = ΧΜΖ * (Τιμή\ kW\ του\ αντίστοιχου\ τιμολογίου)$

Όπου ΧΜΖ: Χρεωστέα Μεγίστη Ζήτηση Ισχύος σε kW ή ΧΒ

### 6.1.2 ΤΙΜΟΛΟΓΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΓΙΑ Β1

Για τα τιμολόγια Β1 υπάρχουν δύο Κλίμακες Χρέωσης της Ενέργειας. (30)

#### ΚΛΙΜΑΚΑ 1:

Πολλαπλασιάζουμε το 400 με την ΜΖ και με το Α:  $(400 * ΜΖ * Α)$

Όπου ΜΖ= max (Ζ.ΗΜ, ΝΥΚ), Α= Πραγματικές ημέρες Κατανάλωσης 30

Το αποτέλεσμα μας δίνει τις πρώτες kWh που θα χρεωθούν με τις εκάστοτε ισχύουσες τιμές της 1<sup>ης</sup> κλίμακας. Άρα

Αξία ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ Κλίμακας 1 =  $(400 * ΜΖ * Α) * (Τιμή\ kWh\ Κλίμακας\ 1)$

#### ΚΛΙΜΑΚΑ 2:

Αφαιρώντας τις kWh που χρεώθηκαν στην Κλίμακα 1 από τις συνολικές kWh υπολογίζουμε τις kWh που θα χρεωθούν στην Κλίμακα 2. Άρα:

Αξία ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ Κλίμακας 2 =  $(ΣΥΝΟΛΙΚΗ\ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ - 400 * ΜΖ * Α) * (Τιμή\ kWh\ Κλίμ.\ 2)$

Για το Τιμολόγιο Β1 είναι:

Αξία ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ = Αξία ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ Κλίμακας 1 + Αξία ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ Κλίμακας 2

Συνολική Αξία ΡΕΥΜΑΤΟΣ = Αξία ΙΣΧΥΟΣ + Αξία ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

### 6.1.3 ΤΙΜΟΛΟΓΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΓΙΑ Β2

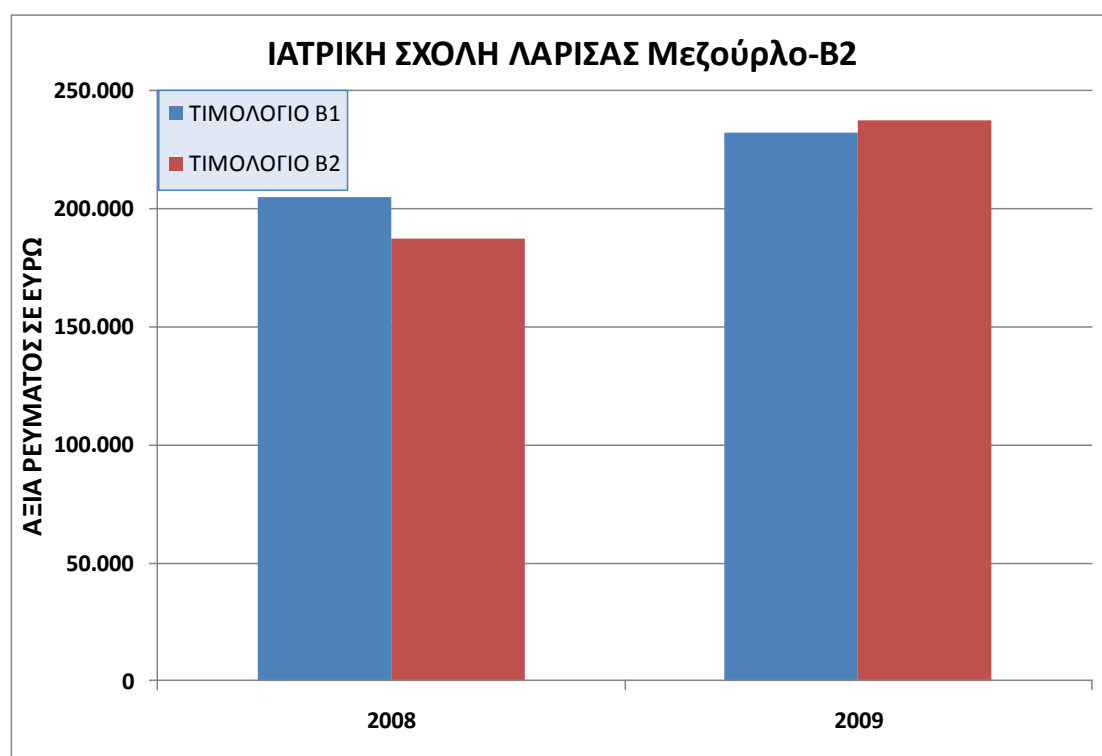
Για το τιμολόγιο Β2 υπάρχει μια ενιαία Κλίμακα Χρέωσης Ενέργειας. Οπότε για το τιμολόγιο Β2 έχουμε: (30)

Αξία ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ= Συνολικές kWh \* (Τιμή kWh Τιμολογίου Β2)

Συνολική Αξία ΡΕΥΜΑΤΟΣ= Αξία ΙΣΧΥΟΣ + Αξία ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

### 6.2 ΙΑΤΡΙΚΗ ΣΧΟΛΗ (ΜΕΖΟΥΡΛΟ)- ΥΠΑΡΧΟΝ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ Β2

Από το Σχήμα 51 πραγματοποιήθηκε η σύγκριση των τιμολογίων Β1 και Β2. Το υπάρχον τιμολόγιο της Ιατρικής Σχολής στο Μεζούρλο είναι το Β2. Ύστερα από τους υπολογισμούς που έγιναν είναι φανερό ότι η ετήσια αξία ρεύματος για το 2008 είναι πιο οικονομική με τη χρήση του τιμολογίου Β2 αλλά είναι η πρώτη χρονιά λειτουργίας της καινούργιας σχολής. Το 2009 είναι το δεύτερο έτος πλήρης λειτουργίας της νέας Ιατρικής Σχολής όπου αν είχε επιλεγεί τιμολόγιο Β1, η χρέωση θα ήταν μικρότερη. Θα πρέπει όμως να σταθεροποιηθεί η λειτουργία του κτιρίου και τότε να πραγματοποιηθεί ξανά έλεγχος για τον καταλληλότερο τύπο τιμολογίου.

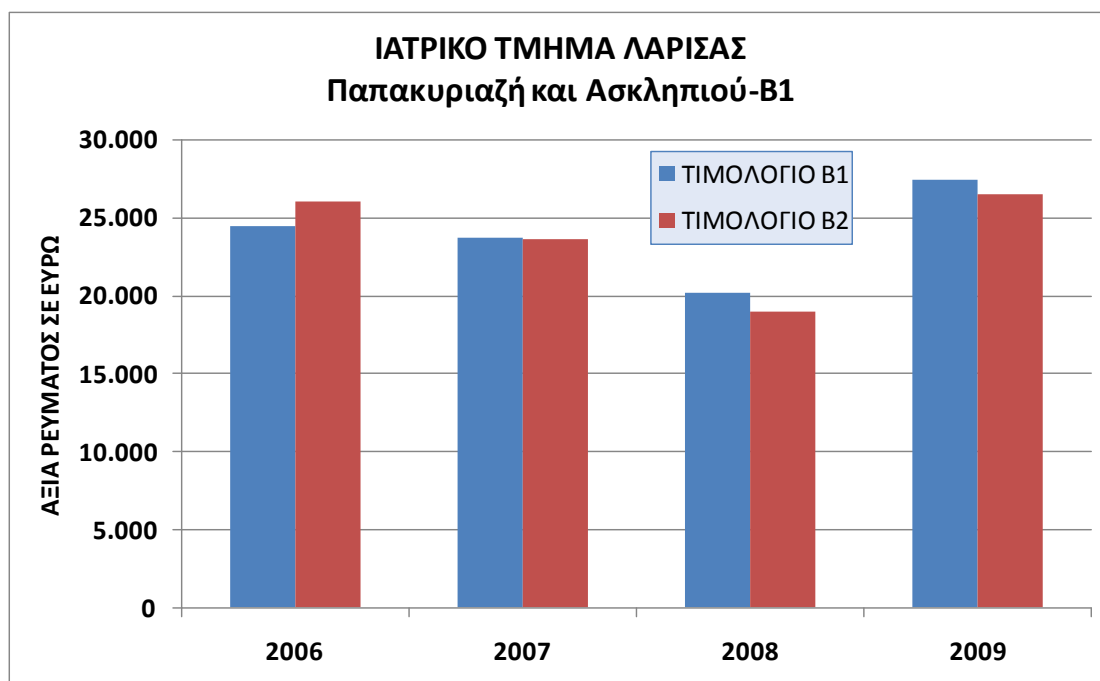


Σχήμα 51: Σύγκριση τιμολογίων Β1, Β2 της ετήσιας αξίας ρεύματος σε ευρώ για τα έτη 2008 και 2009 της Ιατρικής Σχολής στο Μεζούρλο.



### 6.3 ΠΑΛΑΙΟ ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ –ΥΠΑΡΧΟΝ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ Β1

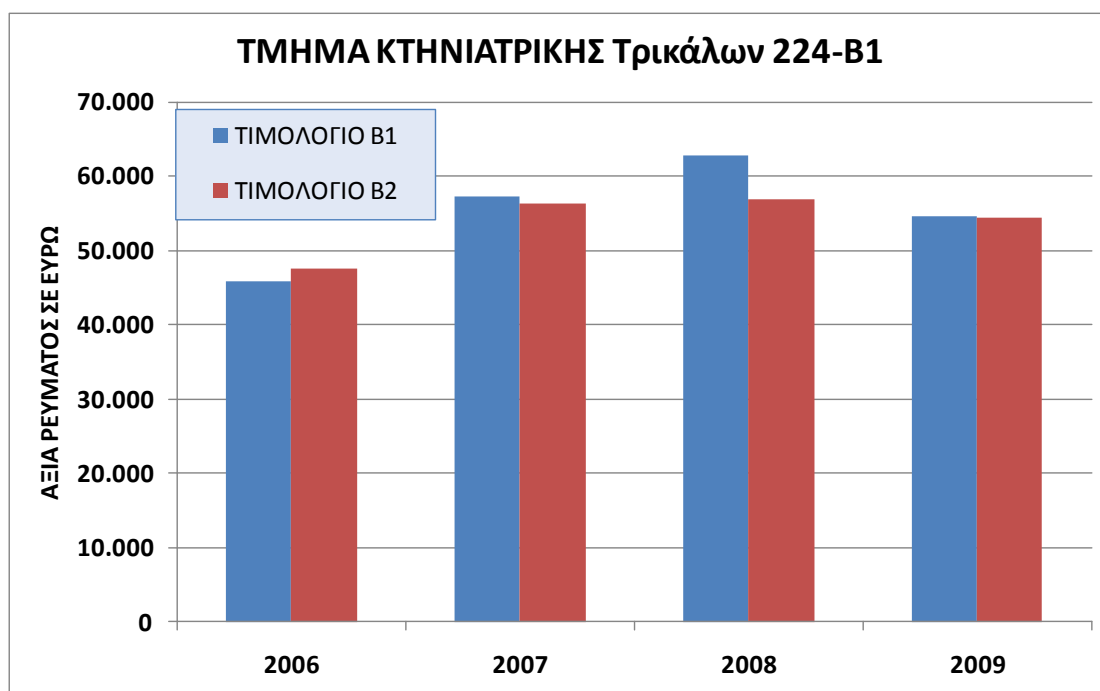
Από το Σχήμα 52 έγινε η σύγκριση των τιμολογίων. Το υπάρχον τιμολόγιο για το Ιατρικό Τμήμα της Λάρισας είναι το τιμολόγιο Β1. Από τους υπολογισμούς που πραγματοποιήθηκαν παρατηρήθηκε ότι η ετήσια αξία ρεύματος σε ευρώ για το τιμολόγιο Β1 παρουσιάστηκε πιο οικονομική μόνο για το έτος 2006 ενώ η επιλογή του τιμολογίου Β2 υπερτερεί οικονομικά παρουσιάζοντας χαμηλότερη αξία ρεύματος σε ευρώ για τα έτη 2007, 2008 και 2009.



Σχήμα 52: Σύγκριση τιμολογίων Β1, Β2 της ετήσιας αξίας ρεύματος σε ευρώ για τα έτη 2006-2009 για το Ιατρικό Τμήμα Λάρισας στην οδό Παπακυριαζή και Ασκληπιού.

#### 6.4 ΤΜΗΜΑ ΚΤΗΝΙΑΤΡΙΚΗΣ ΣΤΗΝ ΚΑΡΔΙΤΣΑ- ΥΠΑΡΧΟΝ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ Β1

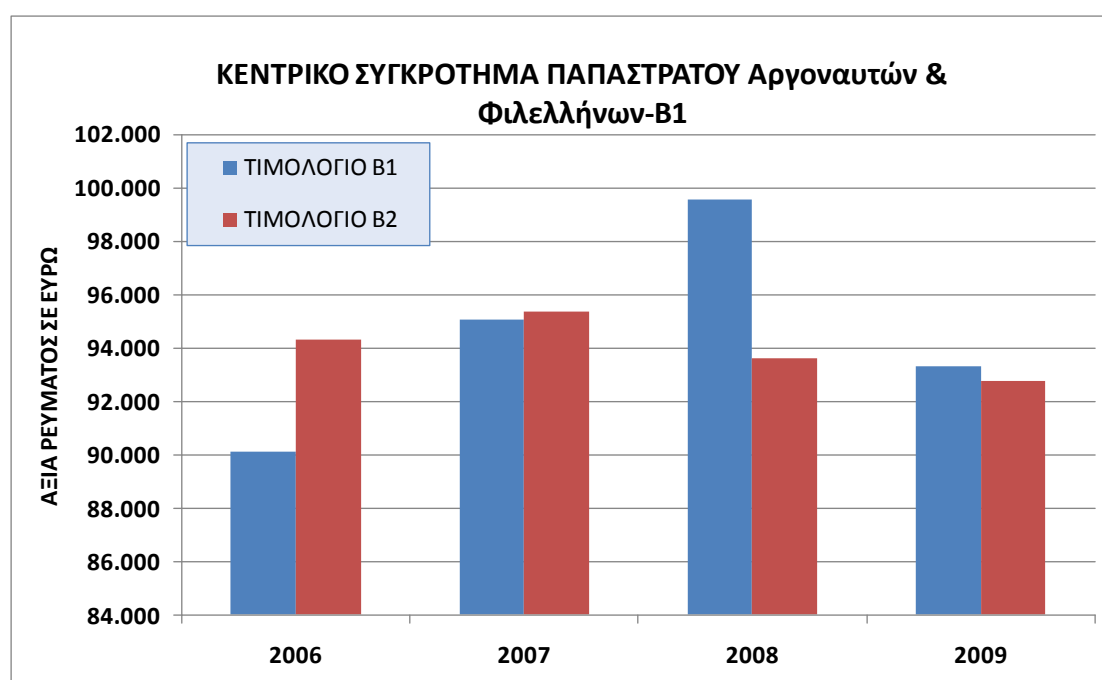
Από το Σχήμα 53 έχουμε την σύγκριση των τιμολογίων. Το υπάρχον τιμολόγιο για τον Υποσταθμό Μέσης Τάσης του Τμήματος Κτηνιατρικής στην Καρδίτσα είναι το τιμολόγιο Β1. Από το παρακάτω Σχήμα είναι φανερό ότι το τιμολόγιο Β1 παρουσιάζει οικονομική αξία ρεύματος σε ευρώ μόνο το έτος 2006 ενώ τα υπόλοιπα έτη η αξία ρεύματος είναι ιδιαίτερα υψηλή. Επομένως κρίνεται λογική η συγκεκριμένη επιλογή τιμολογίου Β1 για το Τμήμα Κτηνιατρικής στην Καρδίτσα.



Σχήμα 53: Σύγκριση τιμολογίων Β1, Β2 της ετήσιας αξίας ρεύματος σε ευρώ για τα έτη 2006-2009 για το Τμήμα Κτηνιατρικής στην Καρδίτσα.

## 6.5 ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΠΑΠΑΣΤΡΑΤΟΥ- ΥΠΑΡΧΟΝ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ Β1

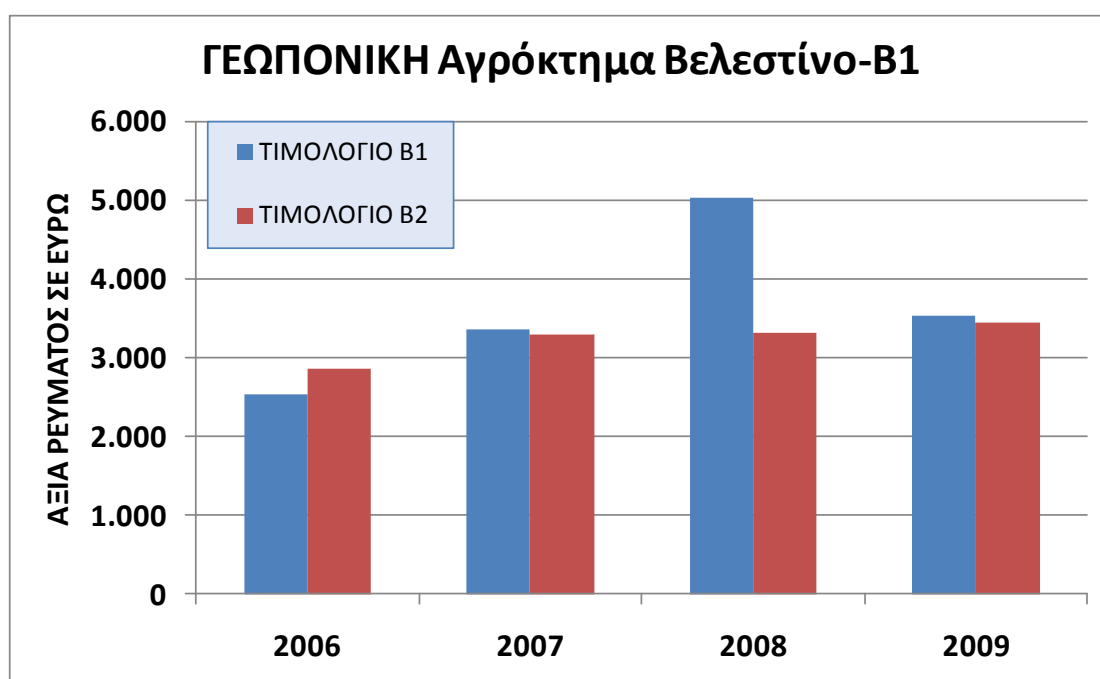
Από το Σχήμα 54 πραγματοποιήθηκε η σύγκριση των τιμολογίων Β1 και Β2. Το υπάρχον τιμολόγιο για το κεντρικό συγκρότημα Παπαστράτου είναι το τιμολόγιο Β1. Η αξία ρεύματος σε ευρώ παρουσιάζεται οικονομική για το τιμολόγιο Β1 για τα έτη 2006 και 2007 ενώ για τα έτη 2008 και 2009 είναι αρκετά υψηλή. Είναι φανερό ότι αν είχε επιλεγεί τιμολόγιο Β2 η χρέωση της ηλεκτρικής ενέργειας για τα έτη 2008, 2009 θα ήταν χαμηλότερη σε σχέση με το επιλεγμένο τιμολόγιο Β1 για το Κεντρικό Συγκρότημα Παπαστράτου. Θα πρέπει να γίνει αντίστοιχος έλεγχος και για το έτος 2010 για να βγούνε ασφαλή συμπεράσματα.



Σχήμα 54: Σύγκριση τιμολογίων Β1, Β2 της ετήσιας αξίας ρεύματος σε ευρώ για τα έτη 2006-2009 για το Κεντρικό Συγκρότημα Παπαστράτου στην οδό Αργοναυτών και Φιλελλήνων.

## 6.6 ΓΕΩΠΟΝΙΚΗ ΑΓΡΟΚΤΗΜΑ ΒΕΛΕΣΤΙΝΟ- ΥΠΑΡΧΟΝ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ Β1

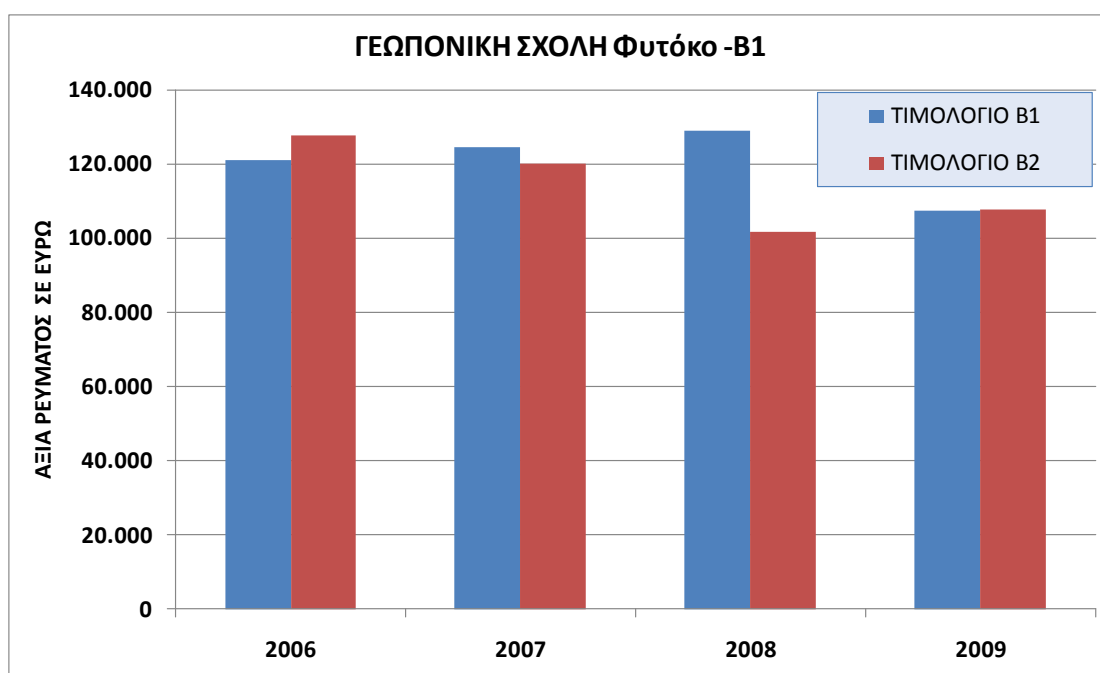
Το υπάρχον τιμολόγιο για την Γεωπονική Σχολή του Αγροκτήματος Βελεστίνο είναι το Β1. Από το Σχήμα 55 είναι φανερό ότι η αξία ρεύματος σε ευρώ για το υπάρχον τιμολόγιο παρουσιάζεται οικονομική μόνο για το έτος 2006 ενώ για τα έτη 2007, 2008 και 2009 πιο συμφέρουσα οικονομικά χαρακτηρίζεται η επιλογή του τιμολογίου Β2. Συγκεκριμένα το έτος 2008 με το υπάρχον τιμολόγιο Β1 πληρώθηκε στη ΔΕΗ αξία ρεύματος 5.030,85 ευρώ ενώ αν υπήρχε το τιμολόγιο Β2 η αξία ρεύματος θα ήτανε 3.314,45 ευρώ. Επομένως κρίνεται επιθυμητή η επιλογή του τιμολογίου Β2 για το Αγρόκτημα Βελεστίνο.



Σχήμα 55: Σύγκριση τιμολογίων Β1, Β2 της ετήσιας αξίας ρεύματος σε ευρώ για τα έτη 2006-2009 για την Γεωπονική Αγρόκτημα Βελεστίνο.

## 6.7 ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΦΥΤΟΚΟΥ (ΓΕΩΠΟΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ)-ΥΠΑΡΧΟΝ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ Β1

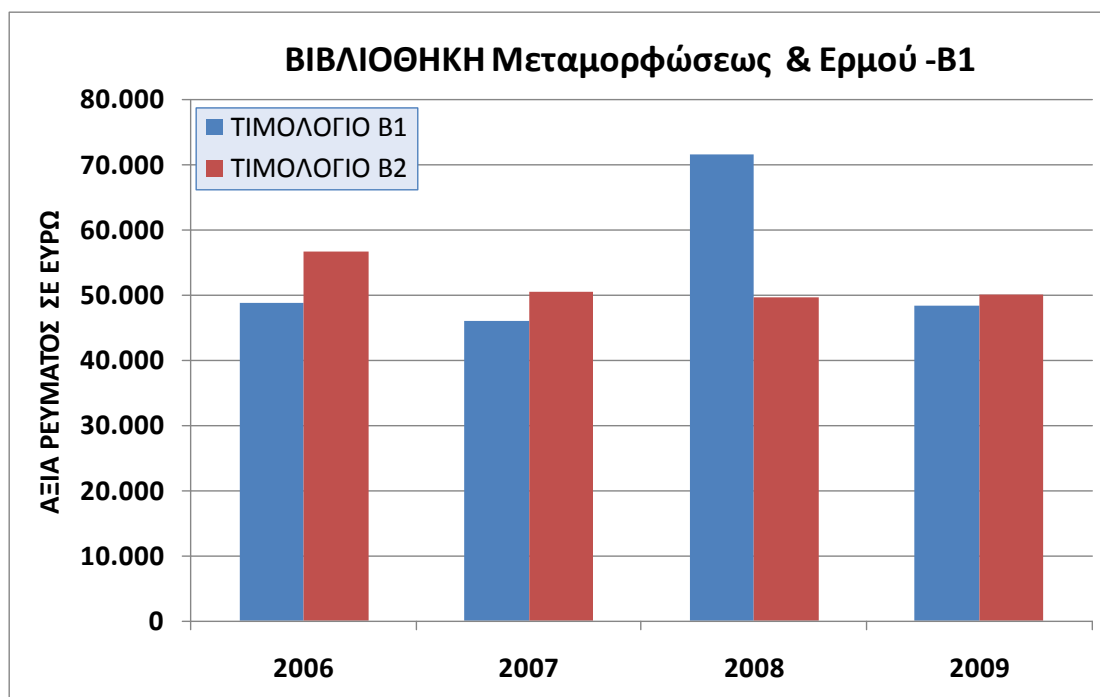
Το υπάρχον τιμολόγιο για την Γεωπονική Σχολή του Συγκροτήματος Φυτόκο είναι το Β1. Από το Σχήμα 56 είναι φανερό ότι η αξία ρεύματος σε ευρώ για το υπάρχον τιμολόγιο παρουσιάζεται οικονομική μόνο για το έτος 2006 ενώ για τα έτη 2007, 2008 και 2009 πιο συμφέρουσα οικονομικά χαρακτηρίζεται η επιλογή του τιμολογίου Β2. Επομένως κρίνεται επιθυμητή η επιλογή του τιμολογίου Β2 για τον Υποσταθμό Μέσης Τάσης του Συγκροτήματος Φυτόκου της Γεωπονικής Σχολής.



Σχήμα 56: Σύγκριση τιμολογίων Β1, Β2 της ετήσιας αξίας ρεύματος σε ευρώ για τα έτη 2006-2009 για την Γεωπονική Σχολή Φυτόκο.

## 6.8 ΚΤΙΡΙΟ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗΣ Π.Θ.-ΥΠΑΡΧΟΝ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ Β1

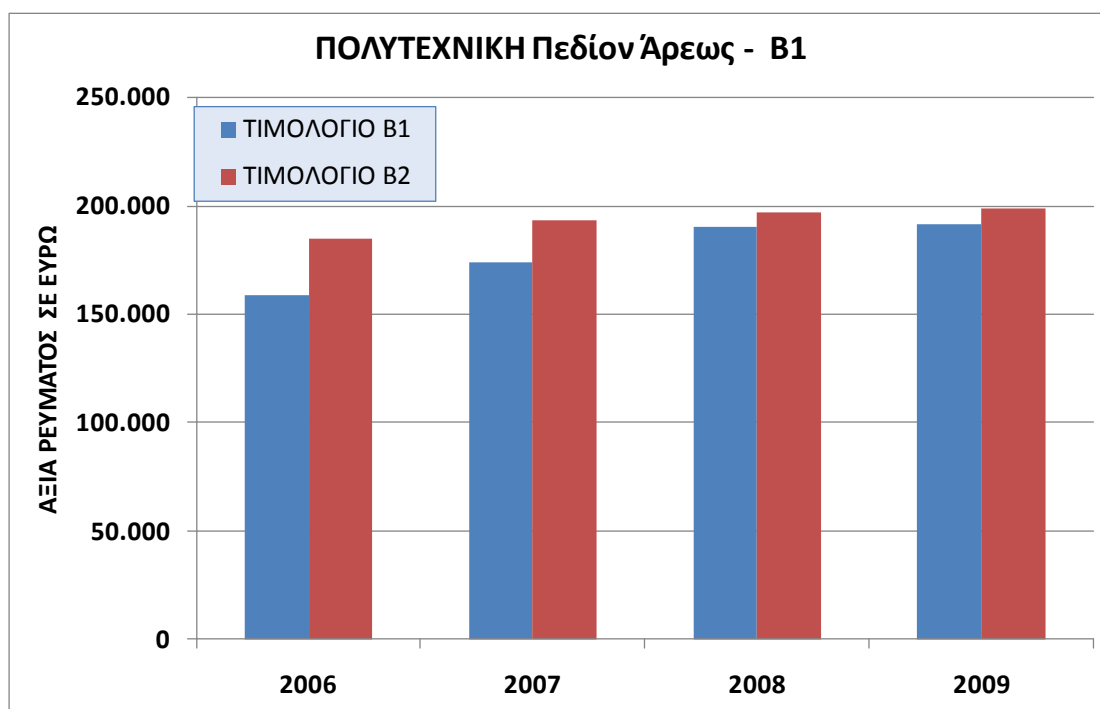
Το υπάρχον τιμολόγιο για το κτίριο της Κεντρικής Βιβλιοθήκης του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας είναι το Β1. Ύστερα από τους υπολογισμούς που πραγματοποιήθηκαν για την τετραετία 2006-2009 η αξία ρεύματος σε ευρώ με την επιλογή του τιμολογίου Β2 είναι πιο οικονομική σε σχέση με το υπάρχον τιμολόγιο Β1. Οπότε είναι φανερό ότι η επιλογή του τιμολογίου Β2 είναι λίγο πιο οικονομική σε σχέση με το υπάρχον τιμολόγιο Β1 για το κτίριο κεντρικής βιβλιοθήκης του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.



Σχήμα 57: : Σύγκριση τιμολογίων Β1, Β2 της ετήσιας αξίας ρεύματος σε ευρώ για τα έτη 2006-2009 για κτίριο της κεντρικής βιβλιοθήκης του Π.Θ.

## 6.9 ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΠΕΔΙΟΥ ΑΡΕΩΣ (ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ)-ΥΠΑΡΧΟΝ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ Β1

Το υπάρχον τιμολόγιο για το Συγκρότημα Πεδίου Άρεως της Πολυτεχνικής Σχολής είναι το Β1. Από το Σχήμα 58 παρατηρήθηκε ότι η αξία ρεύματος σε ευρώ για τα έτη 2006-2009 με το υπάρχον τιμολόγιο Β1 είναι πιο οικονομική σε σχέση με την επιλογή του τιμολογίου Β2. Οπότε το υπάρχον τιμολόγιο Β1 για το Συγκρότημα Πεδίου Άρεως της Πολυτεχνικής Σχολής θεωρείται σωστή επιλογή τιμολογίου.



Σχήμα 58: Σύγκριση τιμολογίων Β1, Β2 της ετήσιας αξίας ρεύματος σε ευρώ για τα έτη 2006-2009 για το Συγκρότημα της Πολυτεχνικής Πεδίον Άρεως.

## 7 ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΙΣ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ ΤΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ ΤΟΥ Π.Θ. (2006-2008)

Το φυσικό αέριο είναι η καθαρότερη πηγή πρωτογενούς ενέργειας, μετά τις ανανεώσιμες μορφές. Τα μεγέθη των εκπεμπόμενων ρύπων είναι σαφώς μικρότερα σε σχέση με τα συμβατικά καύσιμα, ενώ η βελτίωση του βαθμού απόδοσης μειώνει τη συνολική κατανάλωση καυσίμου και συνεπώς περιορίζει την ατμοσφαιρική ρύπανση. (31)

### 7.1 ΤΙΜΟΛΟΓΙΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ

Σύμφωνα με την τιμολογιακή πολιτική της Εταιρίας Παροχής Αερίου Αττικής για το 2009 για τους επαγγελματίες-εμπορικούς καταναλωτές διακρίθηκαν οι εξής τιμολογιακές κατηγορίες: (32)

- ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ <Θ>: Ισχύει για τους επαγγελματίες καταναλωτές που έχουν ως κύρια χρήση του φυσικού αερίου τη θέρμανση.
- ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΟ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ <Ε>: Ισχύει για τους επαγγελματίες καταναλωτές που η αποκλειστική ή κύρια χρήση του φυσικού αερίου είναι επαγγελματική (μαγειρέμα, ζεστό νερό, ατμός).

#### 7.1.1 ΑΝΑΛΥΣΗ ΛΟΓΑΡΙΑΣΜΟΥ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ

Ο λογαριασμός κατανάλωσης φυσικού αερίου αναλύεται: (33)

- στη χρέωση ενέργειας, που υπολογίζεται αναλογικά με την ενέργεια (kWh) που έχει καταναλωθεί στο αντίστοιχο χρονικό διάστημα και
- τη χρέωση ισχύος (πάγιο), που είναι ανεξάρτητη της κατανάλωσης και αρχίζει να χρεώνεται από τη στιγμή εγκατάστασης της μετρητικής διάταξης.

Ο συντελεστής μετατροπής (ΣΥΝΤ. ΜΤΡΠ.) που εμφανίζεται στο λογαριασμό μετατρέπει τα κυβικά μέτρα (m<sup>3</sup>) φυσικού αερίου σε kWh και εκφράζει το ενεργειακό περιεχόμενό τους. Ο συντελεστής μετατροπής μεταβάλλεται κάθε μήνα σύμφωνα με μετρήσεις που γίνονται στους σταθμούς παραλαβής φυσικού αερίου.

Η μέτρηση της κατανάλωσης φυσικού αερίου γίνεται περίπου κάθε 60 μέρες και η κατανάλωση του φυσικού αερίου (σε κυβικά μέτρα) επιμερίζεται στους μήνες της περιόδου καταμέτρησης με βάση τον αριθμό των ημερών κάθε μήνα που περιέχεται σε αυτή. Για κάθε μήνα υπολογίζεται η αξία του φυσικού αερίου σε ευρώ.



Το κόστος παγίου- χρέωση ισχύος αντιστοιχεί σε 60 ημερολογιακές μέρες και εξαρτάται από το εγκατεστημένο φορτίο των συσκευών του καταναλωτή.

**Κατάσταση παροχής (ενεργή, μη ενεργή, απουσιοδοτημένη)**

**Όνομα Τιμολογίου**

**ΚΩΔ. ΠΕΛΑΤΗ** 82000XXXXXX **Α/Α** XXXXX **ΗΜΕΡ. ΕΚΔΟΣΗΣ** 19.10.2009 **ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ** ΘΕΡΜ (Ο)

**ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΑΡΟΧΗΣ** ΕΝΕΡΓΗ **ΔΙΑΔΡΟΜΗ** Β2C XXX **ΑΡΦ. ΜΕΤΡΗΤΗ** XXXXX

**Ο αριθμός του μετρητή σας** 82000XXXXXX 181109 000004200 0

**Ενδείξεις μετρητή (m³ κατανάλωσης)**

**Αναγράφεται ο όροφος που βρίσκεται το διαμέρισμά σας**

**Χρέωση Ισχύος (Πάγιο Κόστος διμήνου)**

**Το ύψος της κατανάλωσης σε kWh (καλοβατόρες) κατά την αναφερόμενη περίοδο κατανάλωσης, το οποίο προκύπτει από τον πολλαπλασιασμό των συναλκικών κυβικών μέτρων (m³) με το ΣΥΝΤ. ΜΤΡΠ**

**Περίοδος Κατανάλωσης αναφέρεται στο χρονικό διάστημα μεταξύ προηγούμενης και τελευταίας μέτρησης / τιμολόγησης**

**Τύπος λογαριασμού (Περιοδικός, τελικός, κ.ά.)**

**Είδος μέτρησης που τιμολογήθηκε**

**Χρέωση ενέργειας. Η κατανάλωση σας σε m³ επιμερίζεται αναλογικά στους μήνες της περιόδου καταμέτρησης.**

Περίοδος Μέτρησης	Ημερ.	m3	* ΣΥΝΤ.ΜΤΡΠ (kWh/m³)	kWh	Τιμ.Μον. (€/kWh)	Αξία (€)
Χρ. ενέργειας (9,61 Ευρώ/60 ημέρες)	57					9,13
Χρ. ενέργειας 20.08.09 / 31.08.09	12	14,315	11,46130	164,06851	* 0,03028	6,09
Χρ. ενέργειας 01.09.09 / 30.09.09	30	35,790	11,43690	409,32665	* 0,03931	16,09
Χρ. ενέργειας 01.10.09 / 15.10.09	15	17,895	11,30430	202,29045	* 0,03828	
				Υποσύνολο		39,05
				ΦΠΑ 9%		3,51
				Υποσύνολο Με Φόρο		42,56
						0,56-
				<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>		<b>42,00</b>

**ΑΝΑΛΥΣΗ ΛΟΓΑΡΙΑΣΜΟΥ**

**ΕΠΟΜΕΝΗ ΜΕΤΡΗΣΗ** 16.12.2009

**ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ** 2103406179

**ΧΡΗΣΙΜΑ ΤΗΛΕΦΩΝΑ** 2103463365 8001111330

**ΗΜΕΡΑ ΠΛΗΡΩΜΗΣ** 18.11.2009

**ΠΟΣΟ ΠΛΗΡΩΜΗΣ** € 42,00

**ΤΑΧΥΠΛΗΡΩΜΗ ΕΙΣΠΡΑΞΗ / ΜΕΤΑΒΙΒΑΣΗ Ο**

**ΚΩΔ. ΠΕΛ.** 82000XXXXXX **ΑΡΦ. ΕΚΤ. ΕΝΤ.** 600XXXXXXX **ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ** ΘΕΡΜ (Ο)

**Α/Α** XXXX **ΑΡΦ. ΠΑΡΟΧΗΣ** 4000XXXXXX

**ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΑΡΟΧΗΣ** ΕΝΕΡΓΗ **ΑΡΦ. ΜΕΤΡΗΤΗ** XXXXX **ΔΙΑΔΡΟΜΗ** Β2C XXX

**ΗΜΕΡΑ ΠΛΗΡΩΜΗΣ** 18.11.2009

**Ποσό** 42,00 €

**Αριθμ. Λογ/αρίου Αποστολής (για μεταβίβαση)** 1315423

**ΜΗ ΣΗΜΕΙΩΝΕΤΕ ΚΑΤΩ ΑΠΟ ΑΥΤΗ ΤΗ ΓΡΑΜΜΗ**

>1811600011137760< 0000042002> 1315423< 24>

**Επόμενη ημερομηνία καταμέτρησης**

**Ημερομηνία μέχρι την οποία θα πρέπει εξοφληθεί η οφειλή**

**Κουπόνι Ταχυπληρωμής των ΕΛ.ΤΑ με συμπληρωμένα τα στοιχεία του καταναλωτή για την περίπτωση που θα διεκπεραιώσει τη συναλλαγή μέσω ΕΛ.ΤΑ.**

Σχήμα 59: Λογαριασμός κατανάλωσης φυσικού αερίου.

Στο Σχήμα 59 παρουσιάζεται ο λογαριασμός κατανάλωσης φυσικού αερίου με τις απαιτούμενες επεξηγήσεις. (34)

Η τιμή του φυσικού αερίου υπολογίζεται σε μηνιαία βάση και προκύπτει από την τελική μέση τιμή του πετρελαίου θέρμανσης (συμπεριλαμβανομένου του ΦΠΑ) του προηγούμενου μήνα και με καθορισμένο συντελεστή έκπτωσης 20%, ώστε η τελική τιμή χρέωσης του φυσικού αερίου να είναι για όλους τους μήνες του έτους σταθερά 20% οικονομικότερη από την τελική τιμή του πετρελαίου θέρμανσης.

### 7.1.2 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΙΜΗΣ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ

Η τιμή του φυσικού αερίου (€/kWh), ενδεικτικά για το μήνα Ιανουάριο 2009, υπολογίζεται ως εξής: (35)

- Λαμβάνεται η μέση τιμή του πετρελαίου θέρμανσης σε €/lt (με φόρους και ΦΠΑ) τον προηγούμενο μήνα. Πρόκειται για τις τιμές που δημοσιεύονται στην ιστοσελίδα του Υπουργείου Ανάπτυξης.
- Η μέση τιμή ανάγεται σε €/kWh βάσει της ανώτερης θερμογόνου δύναμης του πετρελαίου θέρμανσης (~10,53 kWh/lt)
- Στην ανωτέρω τιμή του πετρελαίου θέρμανσης εφαρμόζεται έκπτωση 20% και προκύπτει η τιμή του φυσικού αερίου.

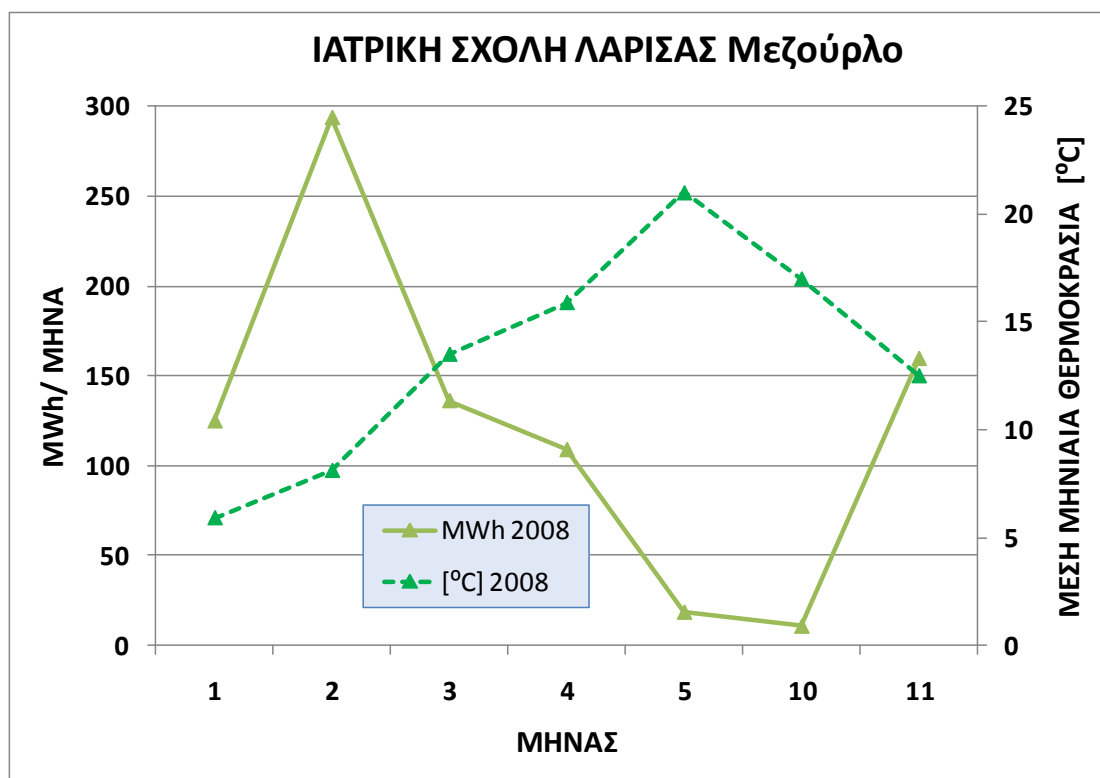
$$\text{ΤΙΜΗ Φ.Α. (€/kWh)} = \text{ΤΙΜΗ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ (€/kWh)} \times 80\%$$

Για το διάστημα της καλοκαιρινής περιόδου, όπου δεν υπολογίζεται από το ΥΠ.ΑΝ. τιμή πετρελαίου θέρμανσης, η τιμή του Φ.Α. (συμπ. ΦΠΑ) προκύπτει από τη μέση τιμή διυλιστηρίου του προηγούμενου μήνα, συν το σύνολο φόρων (εκτός ΦΠΑ) για το πετρέλαιο θέρμανσης συν το περιθώριο κέρδους των εταιριών εμπορίας πετρελαιοειδών για το πετρέλαιο θέρμανσης.

Η τιμή του φυσικού αερίου ανά κυβικό μέτρο (€/m<sup>3</sup>) κάθε μήνα προκύπτει πολλαπλασιάζοντας την αντίστοιχη τιμή του φυσικού αερίου σε €/kWh με τον συντελεστή μετατροπής kWh/m<sup>3</sup> του κάθε μήνα.

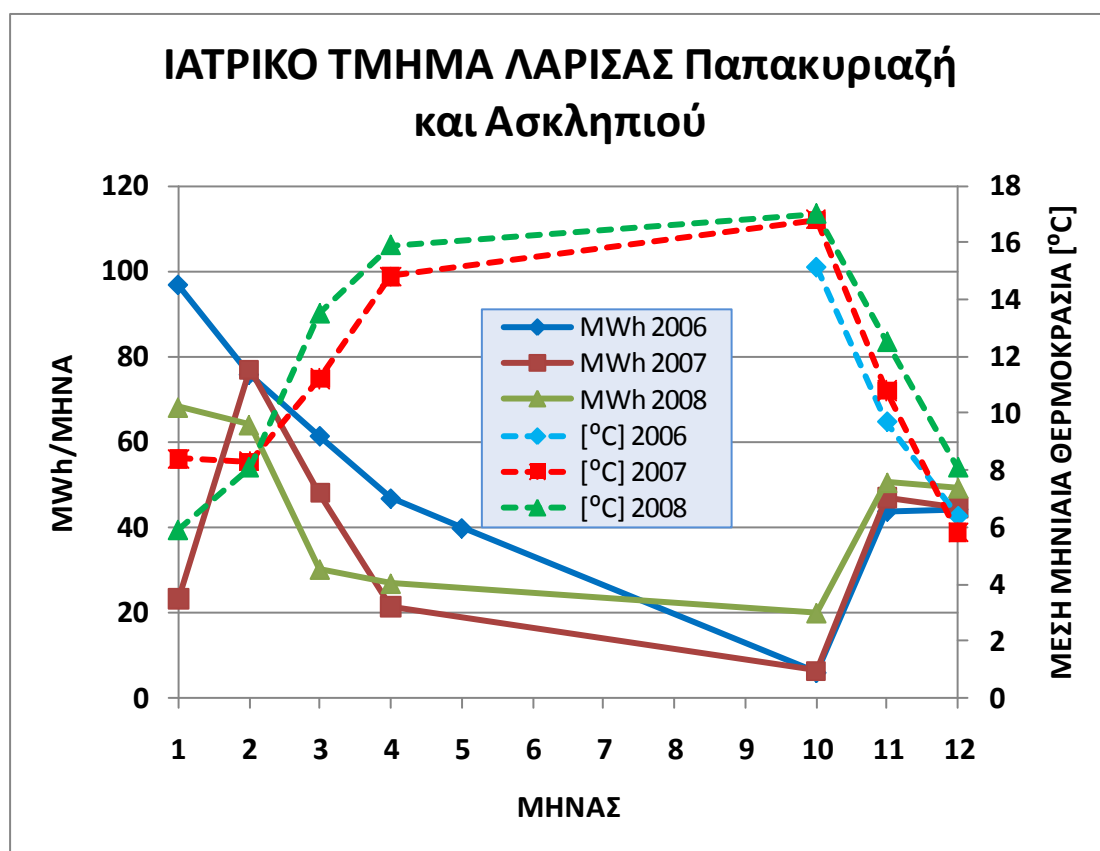
Π.χ. Η τιμή φυσικού αερίου για τον Ιανουάριο 2010 είναι 0,03906 €/kWh (προ ΦΠΑ) και ο συντελεστής μετατροπής για τον ίδιο μήνα είναι 11,335 kWh/m<sup>3</sup>, συνεπώς το 1 m<sup>3</sup> φυσικού αερίου κοστίζει 0,443 € (προ ΦΠΑ).

## 7.2.1 ΙΑΤΡΙΚΗ ΣΧΟΛΗ (ΜΕΖΟΥΡΛΟ)



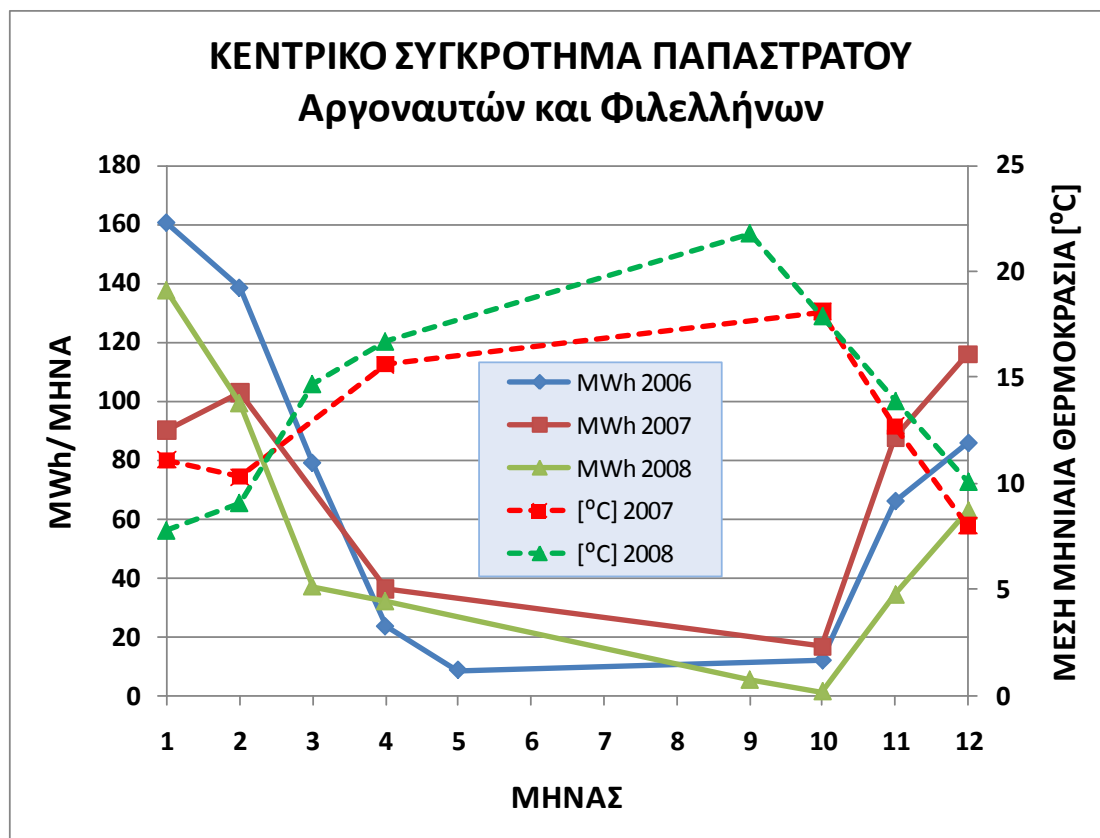
**Σχήμα 60: Μηνιαίες καταναλώσεις φυσικού αερίου σε MWh στην Ιατρική Σχολή Λάρισας στην περιοχή Μεζούρλο για το έτος 2008.**

Το προφίλ κατανάλωσης ενέργειας της Ιατρικής Σχολής, είναι τυπικό προφίλ κτιρίου που θερμαίνεται με φυσικό αέριο και ψύχεται με ηλεκτρισμό. Το προφίλ κατανάλωσης φυσικού αερίου για το έτος 2008 παρουσιάζεται στο Σχήμα 60 όπου τον Φεβρουάριο του 2008 η κατανάλωση φυσικού αερίου ανέρχεται περίπου στις 300 MWh, αρκετά υψηλή κατανάλωση σε σχέση με την μέση μηνιαία θερμοκρασία 8,1°C. Ακόμα παρατηρείται άσκοπη κατανάλωση φυσικού αερίου για θέρμανση κατά τους Μήνες Απρίλιο- Μάιο με βάση τις κλιματολογικές συνθήκες της περιοχής.



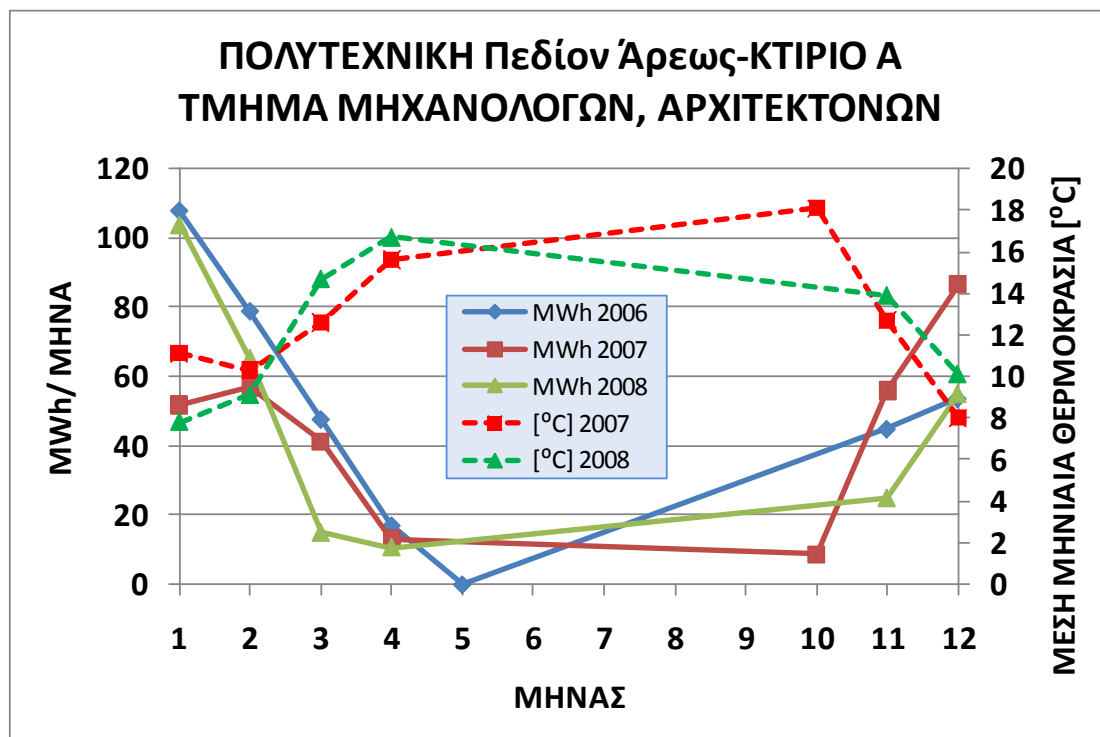
**Σχήμα 61: Μηνιαίες καταναλώσεις φυσικού αερίου σε MWh στο Ιατρικό τμήμα Λάρισας στην οδό Παπακυριαζή και Ασκληπιού για τα έτη 2006-2008.**

Στο Σχήμα 61 παρουσιάζεται η εξέλιξη της κατανάλωσης φυσικού αερίου στο παλαιό κτίριο της Ιατρικής Σχολής στο κέντρο της Λάρισας στην οδό Παπακυριαζή και Ασκληπιού για τα έτη 2006-2008. Στις αρχές του 2006 παρατηρήθηκε υψηλή κατανάλωση φυσικού αερίου ενώ γενικότερα η εξέλιξη των καταναλώσεων φυσικού αερίου κυμαίνεται σε χαμηλότερα επίπεδα και δικαιολογείται από το γεγονός ότι έχει ξεκινήσει η μετεγκατάσταση υπηρεσιών της Ιατρικής Σχολής στα νέα κτίρια στη θέση Μεζούρλο στις αρχές του 2008. Η μέση μηνιαία θερμοκρασία για την Λάρισα ξεκινάει από τον Οκτώβριο του 2006. Ωστόσο, παρατηρήθηκε άσκοπη κατανάλωση φυσικού αερίου τον Απρίλιο και Οκτώβριο όλων των ετών σε σχέση με τις μέσες μηνιαίες θερμοκρασίες στη Λάρισα.



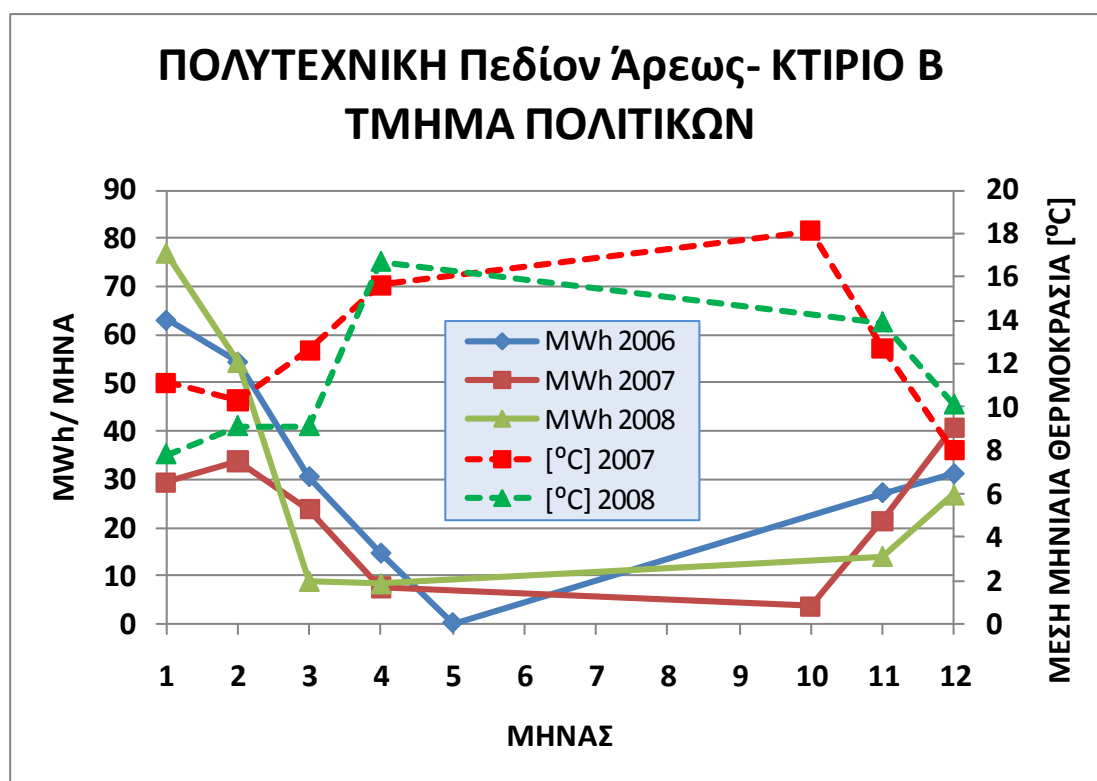
**Σχήμα 62:** Μηνιαίες καταναλώσεις φυσικού αερίου σε MWh στο Κεντρικό Συγκρότημα Παπαστράτου στην οδό Αργοναυτών και Φιλελλήνων για τα έτη 2006-2008.

Το ετήσιο προφίλ κατανάλωσης φυσικού αερίου παρουσιάζει ιδιαίτερα σημαντικές διακυμάνσεις. Παρατηρείται αυξημένη κατανάλωση φυσικού αερίου κατά το μήνα Ιανουάριο- Φεβρουάριο του 2006 και του 2008. Η μέση μηνιαία θερμοκρασία για τον Βόλο ξεκινάει από τον Ιανουάριο του 2007. Παρατηρήθηκε άσκοπη κατανάλωση φυσικού αερίου κατά τον Απρίλιο του 2006, 2007, 2008, τον Μάιο του 2006 καθώς και τον Σεπτέμβριο του 2008, τον Οκτώβριο του 2006, 2007 με βάση τις κλιματολογικές συνθήκες της περιοχής.



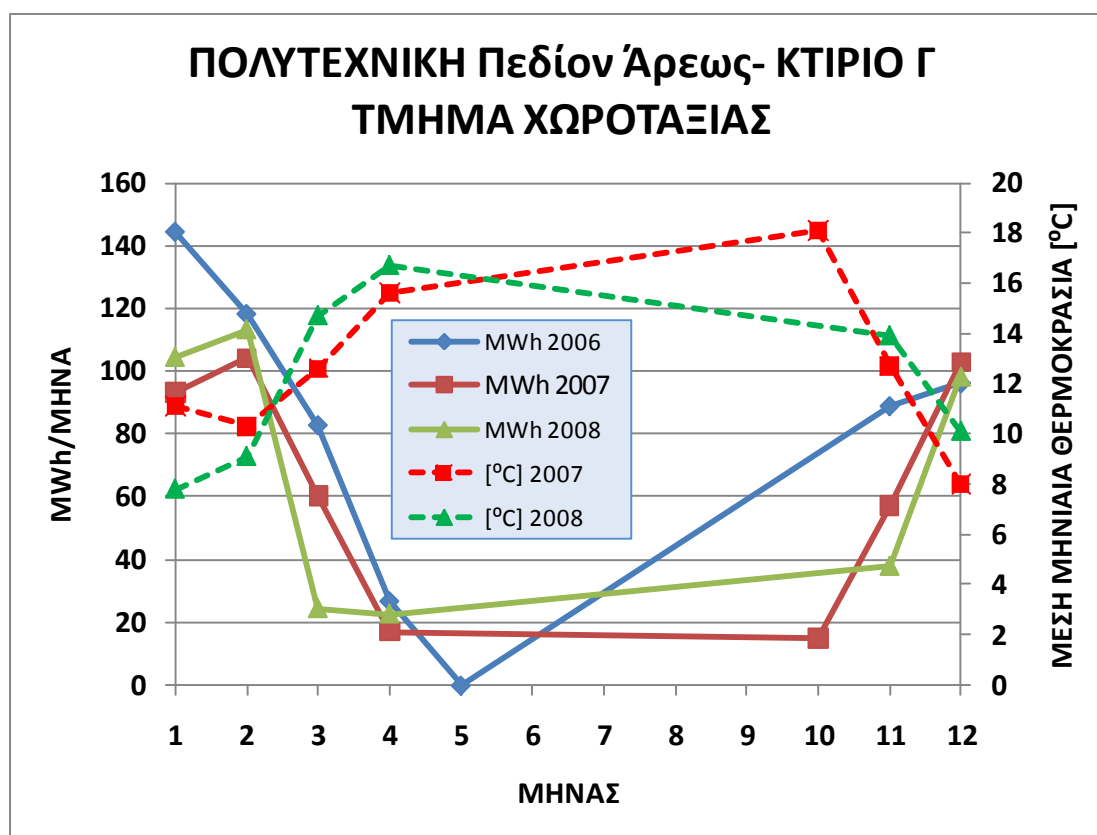
**Σχήμα 63:** Μηνιαίες καταναλώσεις φυσικού αερίου σε MWh για το Συγκρότημα Πεδίου Άρεως στο κτίριο Α των Μηχανολόγων και Αρχιτεκτόνων Μηχανικών για τα έτη 2006-2008.

Από το Σχήμα 63 παρουσιάζεται η μηνιαία διακύμανση της κατανάλωσης του φυσικού αερίου. Παρατηρείται αρκετά μειωμένη κατανάλωση φυσικού αερίου τον Ιανουάριο του 2007 (51,717 MWh σε θερμοκρασία 11,1 °C) σε αντίθεση με τον Ιανουάριο του 2006 και τον Ιανουάριο του 2008 (103,896 MWh σε θερμοκρασία 7,8). Στο προφίλ κατανάλωσης του κτιρίου Α του τμήματος των Μηχανολόγων Μηχανικών εμβαδού 4.300 m<sup>2</sup> και των Αρχιτεκτόνων Μηχανικών εμβαδού 4400 m<sup>2</sup> υπάρχει συσχέτιση με την μέση μηνιαία θερμοκρασία του Βόλου. Παρατηρείται άσκοπη κατανάλωση φυσικού αερίου τον Απρίλιο του 2006,2007,2008 καθώς και τον Οκτώβριο του 2007 σε σχέση με την μέση μηνιαία θερμοκρασία της περιοχής.



**Σχήμα 64:** Μηνιαίες καταναλώσεις φυσικού αερίου σε MWh για το Συγκρότημα Πεδίου Άρεως στο κτίριο Β των Πολιτικών Μηχανικών για τα έτη 2006-2008.

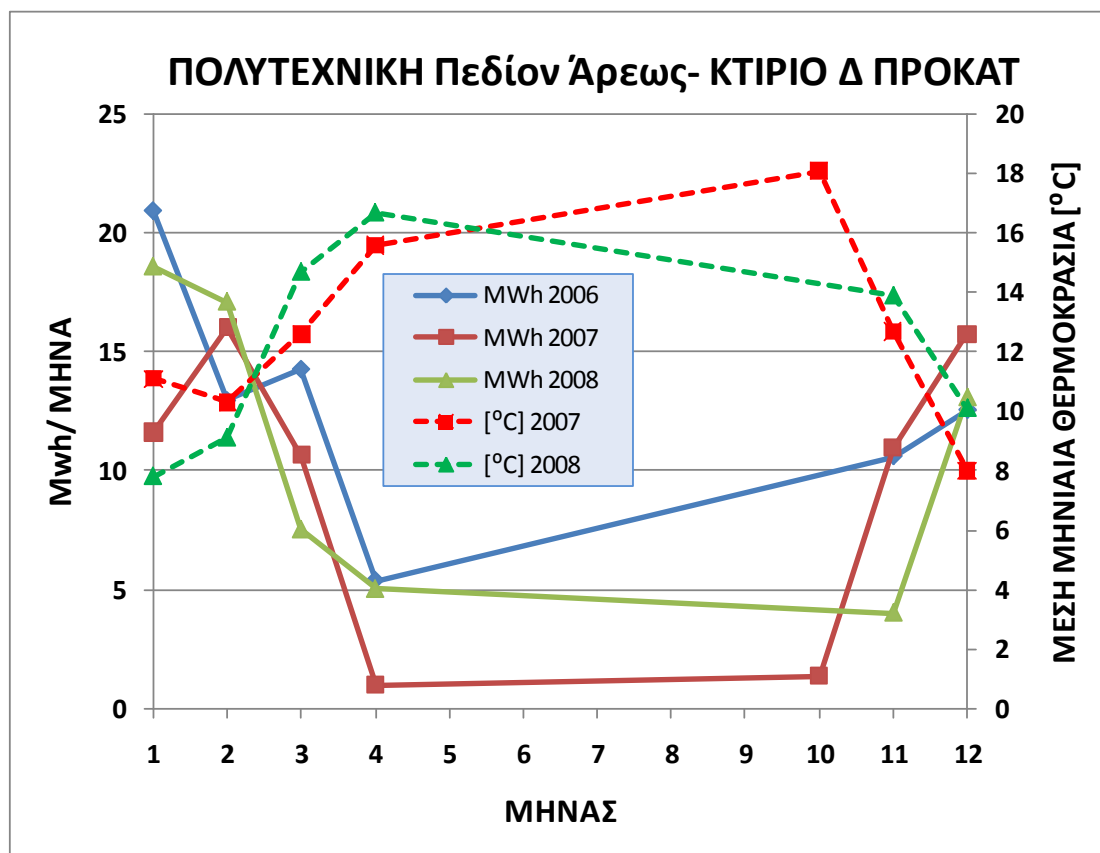
Το προφίλ κατανάλωσης φυσικού αερίου για το κτίριο Β του τμήματος των Πολιτικών Μηχανικών παρουσιάζεται στο Σχήμα 64. Η μεγαλύτερη κατανάλωση φυσικού αερίου πραγματοποιήθηκε τον Ιανουάριο του 2008 με τιμή 76,847 MWh σε μέση μηνιαία θερμοκρασία του Βόλου 7,8 °C. Παρατηρείται άσκοπη κατανάλωση φυσικού αερίου τον Απρίλιο του 2006, 2007, 2008 και τον Οκτώβριο του 2007 με βάση τις κλιματολογικές συνθήκες της περιοχής.



**Σχήμα 65: Μηνιαίες καταναλώσεις φυσικού αερίου σε MWh για το Συγκρότημα Πεδίου Άρεως στο κτίριο Γ της Χωροταξίας για τα έτη 2006-2008.**

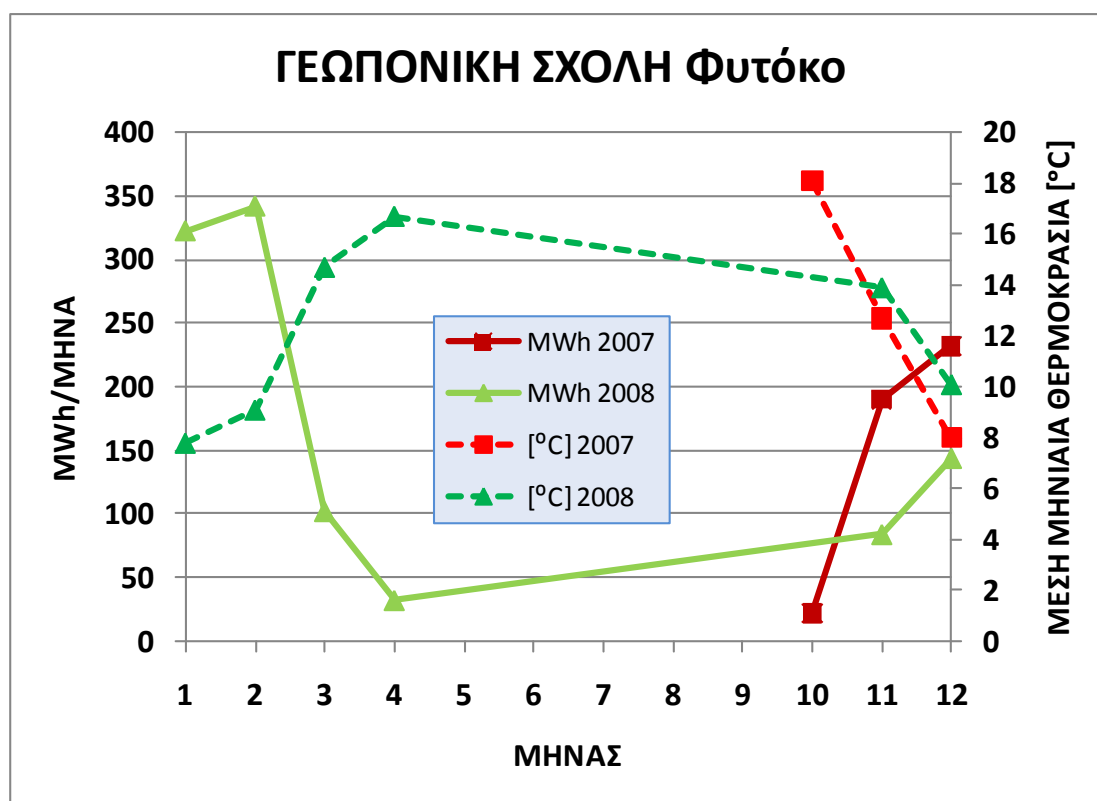
Το μηνιαίο προφίλ κατανάλωσης φυσικού αερίου κατά τα έτη 2006-2008 παρουσιάζεται στο Σχήμα 65. Το κτίριο Γ του τμήματος της Χωροταξίας παρουσιάζει τις υψηλότερες καταναλώσεις φυσικού αερίου σε σχέση με τα υπόλοιπα κτίρια της Πολυτεχνικής Σχολής. Παρατηρείται άσκοπη κατανάλωση φυσικού αερίου τον Μάρτιο του 2008, τον Απρίλιο του 2006, 2007, 2008 και τον Οκτώβριο του 2007.





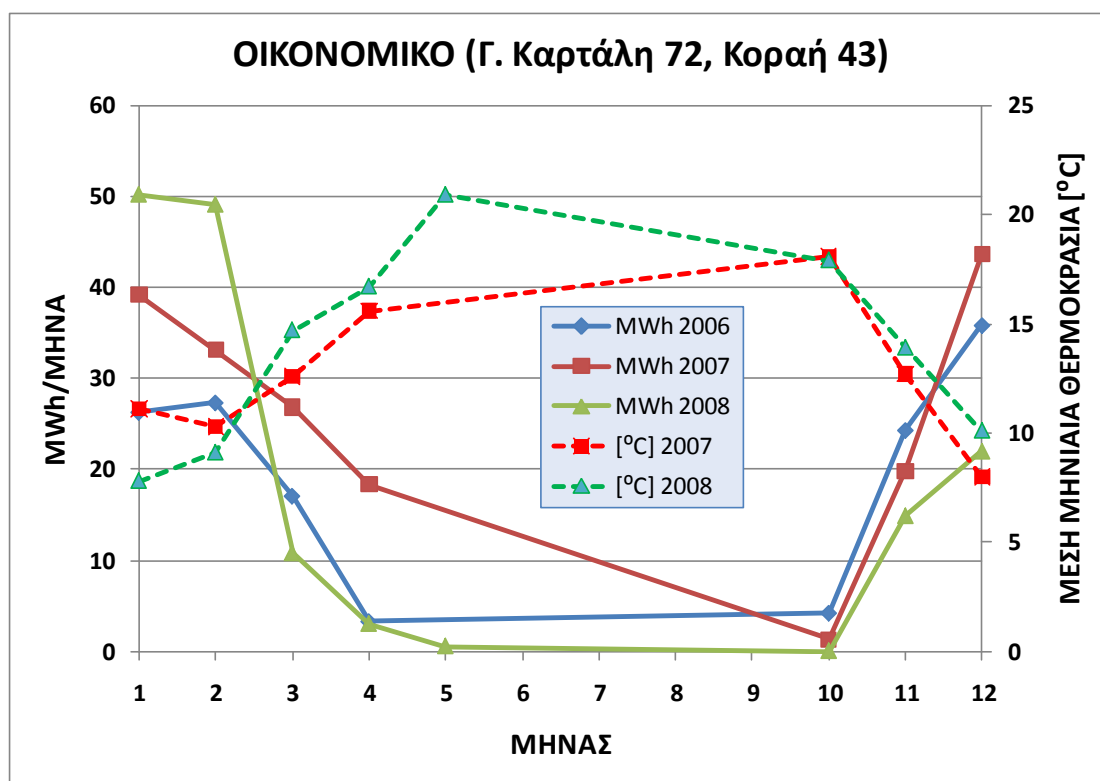
**Σχήμα 66: Μηνιαίες καταναλώσεις φυσικού αερίου σε MWh για το Συγκρότημα Πεδίου Άρεως στο κτίριο Δ του Προκάτ για τα έτη 2006-2008.**

Για την Πολυτεχνική Σχολή του Πεδίου του Άρεως και συγκεκριμένα για το κτίριο Δ του Προκάτ παρατηρήθηκε χαμηλή μηνιαία κατανάλωση φυσικού αερίου.



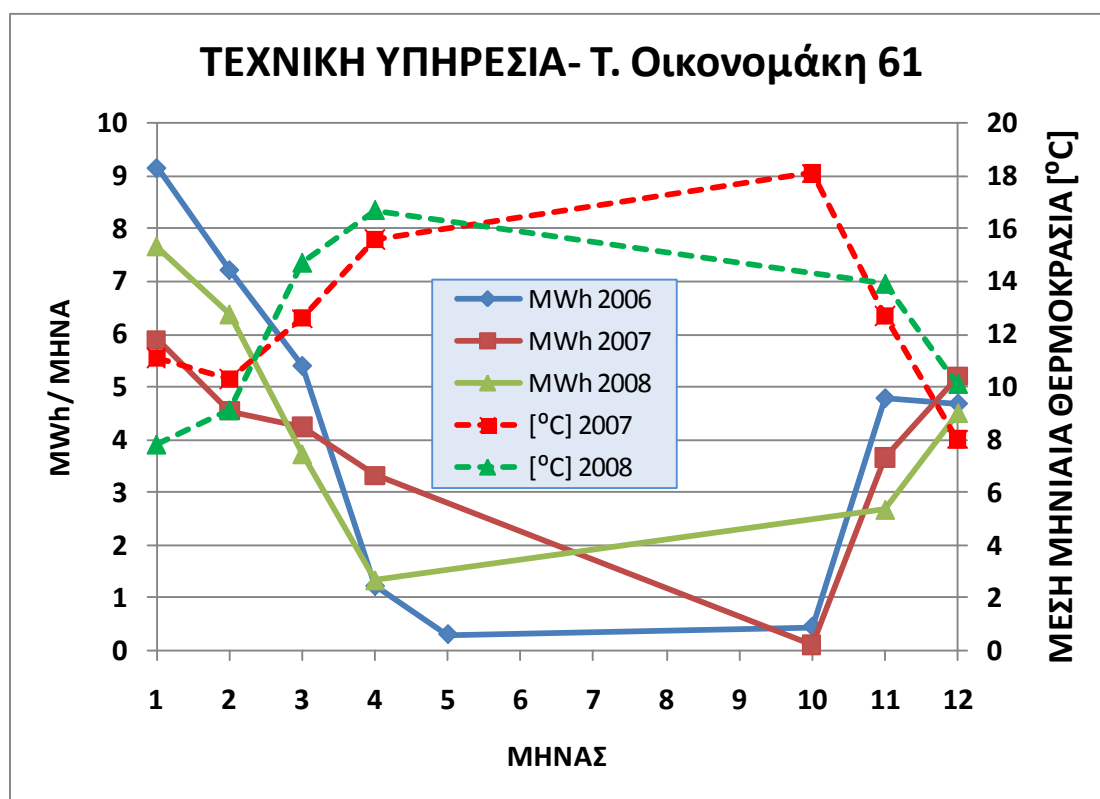
**Σχήμα 67:** Μηνιαίες καταναλώσεις φυσικού αερίου σε MWh για το Συγκρότημα Φυτόκου της Γεωπονικής Σχολής από τον Οκτώβριο του 2007 μέχρι τον Δεκέμβριο του 2008.

Το Συγκρότημα Φυτόκου της Γεωπονικής Σχολής παρουσιάζει υψηλές καταναλώσεις φυσικού αερίου. Το προφίλ μηνιαίας κατανάλωσης παρουσιάζεται στο Σχήμα 67. Παρατηρείται άσκοπη κατανάλωση φυσικού αερίου τον Απρίλιο του 2008 και τον Οκτώβριο του 2007 με βάση την μέση μηνιαία θερμοκρασία στην περιοχή του Βόλου.



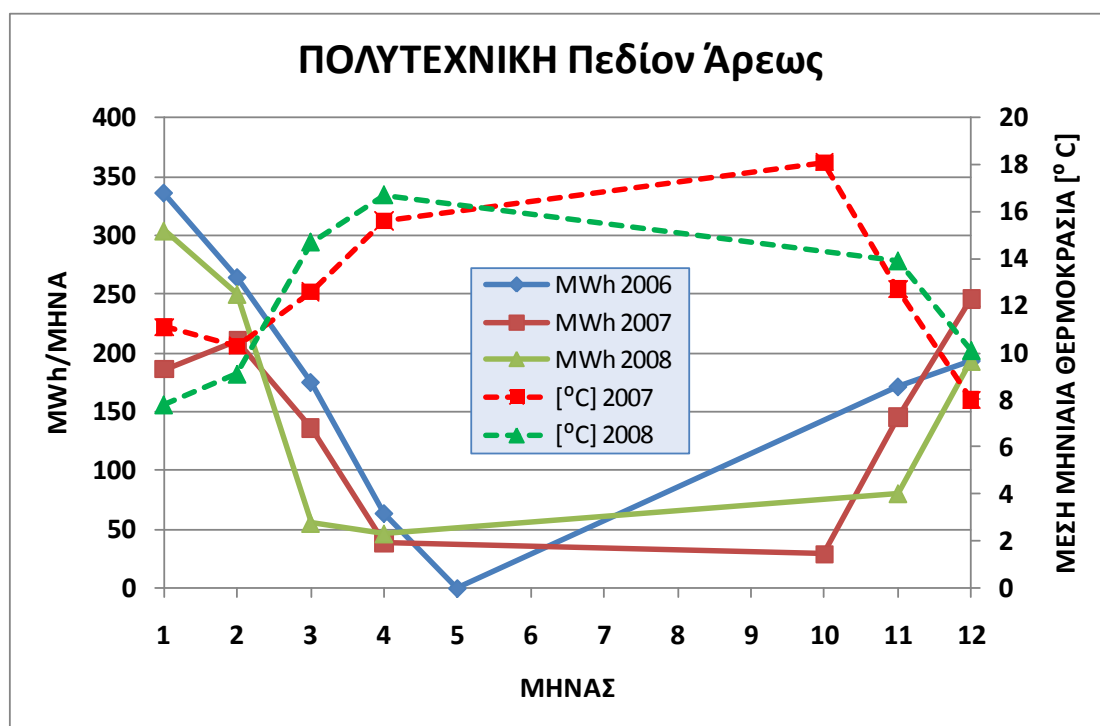
**Σχήμα 68:** Μηνιαίες καταναλώσεις φυσικού αερίου σε MWh για το Οικονομικό τα έτη 2006-2008.

Παρατηρείται αυξημένη κατανάλωση φυσικού αερίου κατά το μήνα Ιανουάριο-Φεβρουάριο του 2008 για το Οικονομικό (Γ. Καρτάλη 72 και Κοραή 43). Παρατηρείται άσκητη κατανάλωση φυσικού αερίου τον Μάιο του 2008.



**Σχήμα 69: : Μηνιαίες καταναλώσεις φυσικού αερίου σε MWh για την Τεχνική Υπηρεσία για τα έτη 2006-2008.**

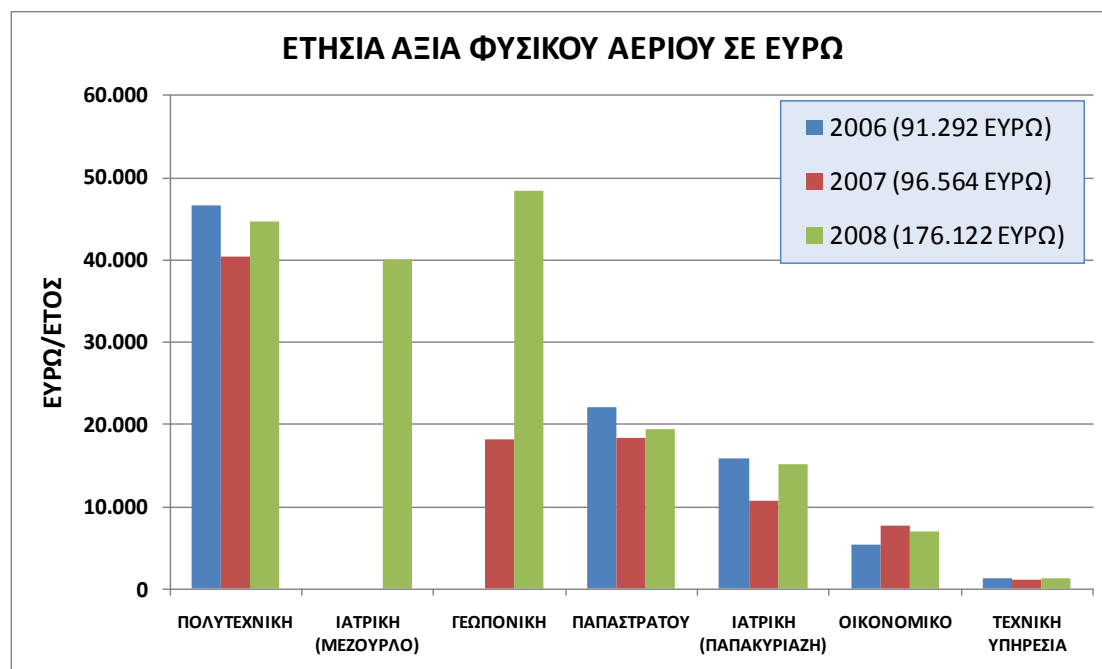
Το ετήσιο προφίλ κατανάλωσης φυσικού αερίου της Τεχνικής Υπηρεσίας παρουσιάζεται στο Σχήμα 69. Οι καταναλώσεις δεν είναι ιδιαίτερα υψηλές για το κτίριο εμβαδού 470 m<sup>2</sup> και κυμαίνονται ανάλογα με την μέση μηνιαία θερμοκρασία του Βόλου. Ωστόσο παρουσιάζονται και εδώ περιπτώσεις άσκοπης κατανάλωσης φυσικού αερίου όπως τον Μάιο του 2006, τον Οκτώβριο του 2006 και του 2007.



**Σχήμα 70: Μηνιαίες καταναλώσεις φυσικού αερίου σε MWh για το Συγκρότημα Πεδίου Άρεως της Πολυτεχνικής Σχολής για τα έτη 2006-2008.**

Το προφίλ κατανάλωσης φυσικού αερίου για το Συγκρότημα Πεδίου Άρεως της Πολυτεχνικής Σχολής παρουσιάζεται στο Σχήμα 70. Η υψηλότερη κατανάλωση φυσικού αερίου υπολογίστηκε τον Ιανουάριο του 2006 με τιμή 336,04 MWh. Παρατηρήθηκε ότι οι καταναλώσεις φυσικού αερίου για τον Ιανουάριο- Φεβρουάριο του 2008 είναι υψηλότερες από τις αντίστοιχες καταναλώσεις του 2007. Αυτό δικαιολογείται από το γεγονός ότι οι μέσες μηνιαίες θερμοκρασίες για τους αντίστοιχους μήνες του 2008 είναι χαμηλότερες από τις μέσες μηνιαίες θερμοκρασίες του 2007. Παρατηρείται άσκοπη κατανάλωση φυσικού αερίου τους Μήνες Απρίλιο και Οκτώβριο με βάση τις κλιματολογικές συνθήκες της περιοχής.

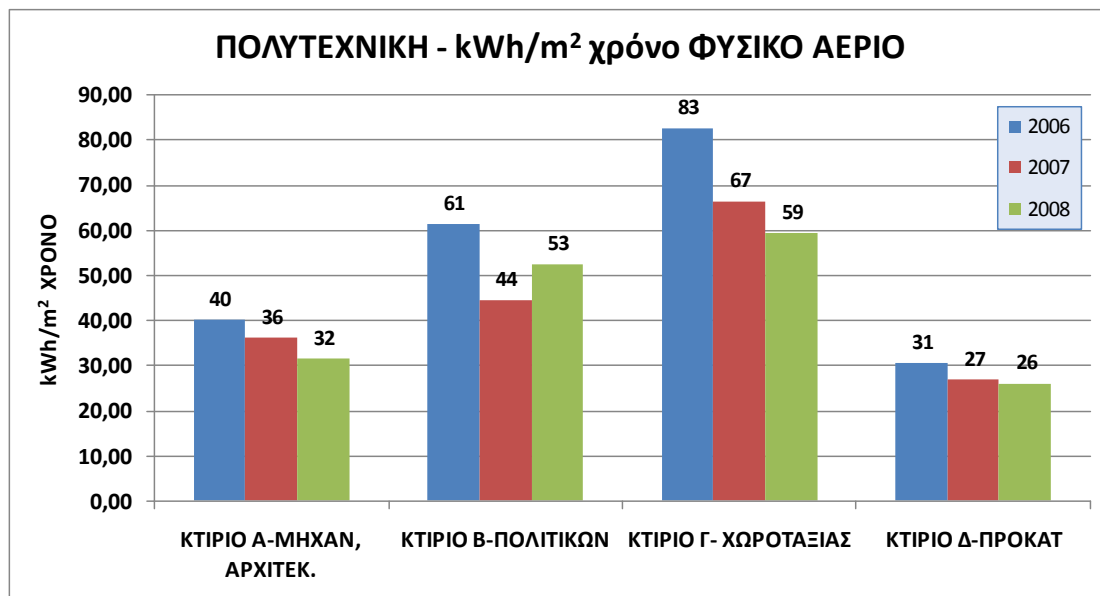
#### 7.4 ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΕΣ ΕΤΗΣΙΕΣ ΑΞΙΕΣ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ ΣΕ ΕΥΡΩ ΚΑΤΑ ΤΑ ΕΤΗ 2006-2008



**Σχήμα 71: Συγκριτικές ετήσιες αξίες φυσικού αερίου σε ευρώ κατά την τριετία 2006-2008.**

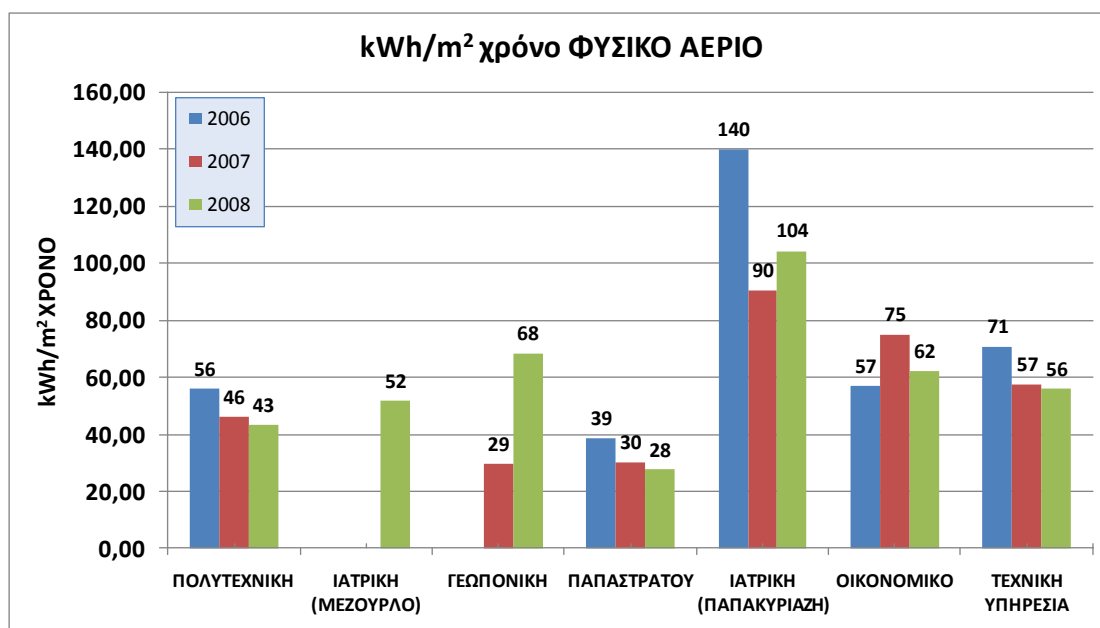
Στο Σχήμα 71 παρουσιάζονται οι συγκριτικές ετήσιες αξίες φυσικού αερίου των κτιρίων του Π.Θ. κατά τα έτη 2006-2008. Παρατηρείται αυξητική τάση της ετήσιας αξίας φυσικού αερίου το έτος 2008. Την υψηλότερη κατανάλωση φυσικού αερίου καταλαμβάνει η Γεωπονική Σχολή ιδιαίτερα το έτος 2008 με τιμή 48.415 ευρώ ενώ σημειώνεται αλματώδη αύξηση της ετήσιας αξίας φυσικού αερίου σε ευρώ σε σχέση με το 2007.

## 7.5 ΚΑΝΟΝΙΚΟΠΟΙΗΜΕΝΟΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΙ ΔΕΙΚΤΕΣ ΤΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ ΤΟΥ Π.Θ. ΟΣΟ ΑΦΟΡΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ



**Σχήμα 72: Κανονικοποιημένοι ενεργειακοί δείκτες για το Συγκρότημα Πεδίου Άρεως της Πολυτεχνικής Σχολής του Π.Θ. kWh/m<sup>2</sup> χρόνο φυσικού αερίου.**

Από το Σχήμα 72 παρουσιάζονται οι τιμές της ενεργειακής κατανάλωσης σε kWh/m<sup>2</sup> το χρόνο φυσικού αερίου για το Συγκρότημα Πεδίου Άρεως της Πολυτεχνικής Σχολής του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας. Αξίζει να σημειωθεί ότι οι τιμές της κατανάλωσης φυσικού αερίου για τα έτη 2006-2008 του κτιρίου Γ, τμήμα Χωροταξίας, είναι οι υψηλότερες σε σχέση με τα υπόλοιπα κτίρια. Αυτό δεν δικαιολογείται γιατί το Κτίριο Γ της Χωροταξίας είναι καινούργιας κατασκευής κτίριο με δυνατότητες ελάχιστης απώλειας θέρμανσης και καλύτερης μόνωσης κτιρίου. Πρέπει να γίνουν οι απαραίτητες επεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας και προσπάθειες μείωσης της αλόγιστης κατανάλωσης φυσικού αερίου στο κτίριο της Χωροταξίας. Επίσης είναι φανερό ότι το ετήσιο προφίλ κατανάλωσης φυσικού αερίου για το κτίριο Α παρουσιάζει μειωτική τάση όπως και για το κτίριο Δ το οποίο παρουσιάζει και τις χαμηλότερες ετήσιες τιμές ενεργειακής κατανάλωσης φυσικού αερίου ανά τετραγωνικό μέτρο. Οι ετήσιες καταναλώσεις φυσικού αερίου αναφέρονται το χειμώνα για χρήση θέρμανσης.



**Σχήμα 73: Κανονικοποιημένοι ενεργειακοί δείκτες για τα κτίρια του Π.Θ. kWh/m<sup>2</sup> χρόνο φυσικού αερίου.**

Η ετήσια κατανάλωση φυσικού αερίου των κτιρίων του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας παρουσιάζεται στο Σχήμα 73. Το παλιό τμήμα Ιατρικής (Παπακυριαζή και Ασκληπιού) παρουσίασε τις μεγαλύτερες τιμές δεικτών κατανάλωσης φυσικού αερίου ανά τετραγωνικό το χρόνο. Οι τιμές των δεικτών κατανάλωσης φυσικού αερίου είναι ιδιαίτερα υψηλές.

#### 7.6 ΥΠΟΛΟΓΙΖΟΜΕΝΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΠΡΩΤΟΓΕΝΟΥΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ Η ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΩΝ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ ΛΟΓΩ ΤΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΙΣΚΟΜΕΝΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ (EN-15217)



**Πίνακας 21: Ετήσιες καταναλώσεις σε kWh φυσικού αερίου για τα έτη 2006-2008 του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.**

<b>ΕΤΗΣΙΕΣ kWh ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ</b>				
<b>ΕΤΟΣ</b>	<b>ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ</b>	<b>ΙΑΤΡΙΚΗ (ΜΕΖΟΥΡΛΟ)</b>	<b>ΓΕΩΠΟΝΙΚΗ</b>	<b>ΠΑΠΑΣΤΡΑΤΟΥ</b>
<b>2006</b>	1.204.223	-	-	572.557
<b>2007</b>	990.731	-	444.200	448.836
<b>2008</b>	929.065	853.377	1.027.136	408.476

**Πίνακας 22: Ετήσιες καταναλώσεις σε kWh φυσικού αερίου για τα έτη 2006-2008 του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.**

<b>ΕΤΗΣΙΕΣ kWh ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ</b>			
<b>ΕΤΟΣ</b>	<b>ΙΑΤΡΙΚΗ (ΠΑΠΑΚΥΡΙΑΖΗ)</b>	<b>ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ</b>	<b>ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ</b>
<b>2006</b>	414.024	138.272	33.224
<b>2007</b>	267.236	182.340	26.982
<b>2008</b>	308.665	150.569	26.258

**Πίνακας 23: Ετήσιες καταναλώσεις σε kWh/m<sup>2</sup> φυσικού αερίου για τα έτη 2006-2008 του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.**

<b>ΕΤΗΣΙΕΣ kWh/m<sup>2</sup> ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ</b>				
<b>ΕΤΟΣ</b>	<b>ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ</b>	<b>ΙΑΤΡΙΚΗ (ΜΕΖΟΥΡΛΟ)</b>	<b>ΓΕΩΠΟΝΙΚΗ</b>	<b>ΠΑΠΑΣΤΡΑΤΟΥ</b>
<b>2006</b>	55,88	-	-	38,63
<b>2007</b>	45,98	-	29,50	30,29
<b>2008</b>	43,11	51,72	68,20	27,56

**Πίνακας 24: Ετήσιες καταναλώσεις σε kWh/m<sup>2</sup> φυσικού αερίου για τα έτη 2006-2008 του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.**

<b>ΕΤΗΣΙΕΣ kWh/m<sup>2</sup> ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ</b>			
<b>ΕΤΟΣ</b>	<b>ΙΑΤΡΙΚΗ (ΠΑΠΑΚΥΡΙΑΖΗ)</b>	<b>ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ</b>	<b>ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ</b>
<b>2006</b>	139,87	56,95	70,69
<b>2007</b>	90,28	75,10	57,41
<b>2008</b>	104,28	62,01	55,87

**Πίνακας 25: Υπολογιζόμενη κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας φυσικού αερίου KWh/χρόνο για τα έτη 2006-2008 του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.**

<b>kWh/χρόνο ΠΡΩΤΟΓΕΝΟΥΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ</b>				
<b>ΕΤΟΣ</b>	<b>ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ</b>	<b>ΙΑΤΡΙΚΗ (ΜΕΖΟΥΡΛΟ)</b>	<b>ΓΕΩΠΟΝΙΚΗ</b>	<b>ΠΑΠΑΣΤΡΑΤΟΥ</b>
<b>2006</b>	1.264.434	-	-	601.184
<b>2007</b>	1.040.268	-	466.410	471.278
<b>2008</b>	975.519	896.046	1.078.493	428.900

**Πίνακας 26: Υπολογιζόμενη κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας φυσικού αερίου KWh/χρόνο για τα έτη 2006-2008 του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.**

<b>kWh/χρόνο ΠΡΩΤΟΓΕΝΟΥΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ</b>			
<b>ΕΤΟΣ</b>	<b>ΙΑΤΡΙΚΗ (ΠΑΠΑΚΥΡΙΑΖΗ)</b>	<b>ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ</b>	<b>ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ</b>
<b>2006</b>	434.726	145.186	34.885
<b>2007</b>	280.598	191.457	28.331
<b>2008</b>	324.099	158.098	27.571

**Πίνακας 27: Εκλυόμενοι ρύποι [ton CO<sub>2</sub>/χρόνο] φυσικού αερίου για τα έτη 2006-2008 του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.**

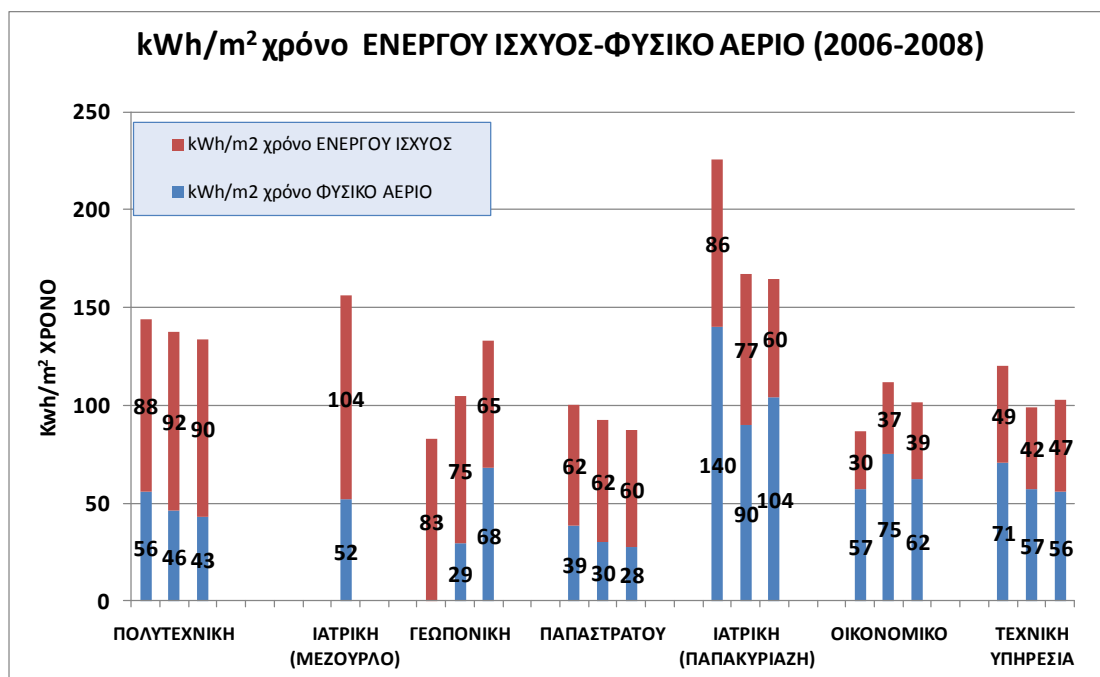
<b>ΕΚΛΥΟΜΕΝΟΙ ΡΥΠΟΙ [ton CO<sub>2</sub>/χρόνο] ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ</b>				
<b>ΕΤΟΣ</b>	<b>ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ</b>	<b>ΙΑΤΡΙΚΗ (ΜΕΖΟΥΡΛΟ)</b>	<b>ΓΕΩΠΟΝΙΚΗ</b>	<b>ΠΑΠΑΣΤΡΑΤΟΥ</b>
<b>2006</b>	236	-	-	112
<b>2007</b>	194	-	87	88
<b>2008</b>	182	167	201	80

**Πίνακας 28: Εκλυόμενοι ρύποι [ton CO<sub>2</sub>/χρόνο] φυσικού αερίου για τα έτη 2006-2008 του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.**

<b>ΕΚΛΥΟΜΕΝΟΙ ΡΥΠΟΙ [ton CO<sub>2</sub>/χρόνο] ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ</b>			
<b>ΕΤΟΣ</b>	<b>ΙΑΤΡΙΚΗ (ΠΑΠΑΚΥΡΙΑΖΗ)</b>	<b>ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ</b>	<b>ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ</b>
<b>2006</b>	81	27	7
<b>2007</b>	52	36	5
<b>2008</b>	61	30	5

Από τον Πίνακα 21 έχουμε τις ετήσιες kWh φυσικού αερίου της Πολυτεχνικής Σχολής όπου για το έτος 2006 είναι 1.204.223 kWh. Η υπολογιζόμενη κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας φυσικού αερίου για την Πολυτεχνική Σχολή είναι  $1.204.223 \cdot 1,05 = 1.264.434$  kWh/χρόνο, όπου το 1,05 είναι ο συντελεστής μετατροπής σε πρωτογενή ενέργεια του φυσικού αερίου από τον Πίνακα 12 και οι εκλυόμενοι ρύποι είναι  $(1.204.223 \cdot 0,196) / 1000 = 236$  ton CO<sub>2</sub>/χρόνο, όπου 0,196 είναι ο συντελεστής εκλυόμενων ρύπων ανά μονάδα ενέργειας του φυσικού αερίου από τον Πίνακα 12. Με τον ίδιο τρόπο υπολογίζονται και τα υπόλοιπα.

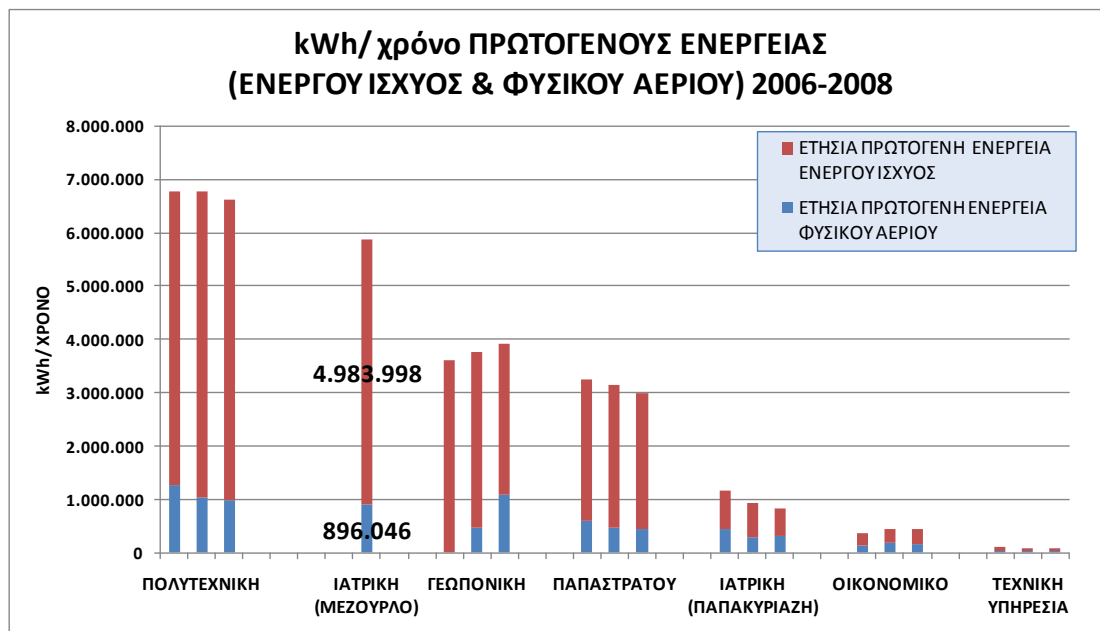
## 8.1 ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΟΙ ΔΕΙΚΤΕΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΩΝ ΕΝΕΡΓΟΥ ΙΣΧΥΟΣ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ ΑΝΑ ΤΕΤΡΑΓΩΝΙΚΟ ΜΕΤΡΟ ΤΟΥ Π.Θ. ΚΑΤΑ ΤΑ ΕΤΗ 2006-2008



**Σχήμα 74:** Συγκριτικοί κανονικοποιημένοι ενεργειακοί δείκτες κτιρίων του Π.Θ. kWh/m<sup>2</sup> χρόνο ενεργού ισχύος και φυσικού αερίου για τα έτη 2006-2008.

Οι συγκριτικοί κανονικοποιημένοι ενεργειακοί δείκτες των κτιρίων του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας ενεργού ισχύος και φυσικού αερίου παρουσιάζονται στο Σχήμα 74. Αξίζει να σημειωθεί ότι η ετήσια κατανάλωση φυσικού αερίου θα πρέπει λογικά να συνοδεύεται με χαμηλότερες καταναλώσεις ηλεκτρικής ενέργειας. Αυτό πραγματοποιείται στο Ιατρικό Τμήμα (Παπακυριαζή και Ασκληπιού), στο Οικονομικό Τμήμα και στην Τεχνική Υπηρεσία. Στην Πολυτεχνική οι ετήσιες τιμές κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας είναι μεγαλύτερες από τις ετήσιες τιμές κατανάλωσης φυσικού αερίου. Εντύπωση προκαλεί το γεγονός ότι το 2008, παρόλο που έχει ξεκινήσει η μετεγκατάσταση υπηρεσιών της Ιατρικής Σχολής στα νέα κτίρια στη θέση Μεζούρλο, η κατανάλωση φυσικού αερίου παραμένει σε υψηλότερα επίπεδα σε σχέση με το έτος 2007. Μάλιστα, το 2008, οι καταναλώσεις φυσικού αερίου είναι υψηλότερες για το Ιατρικό Τμήμα (Παπακυριαζή) σε σχέση με την Ιατρική Σχολή παρά το γεγονός ότι η Σχολή έχει μεταφερθεί στη θέση Μεζούρλο. Σε γενικότερο επίπεδο οι ετήσιες τιμές των ενεργειακών δεικτών σε σύνολο (ενεργού ισχύος-φυσικού αερίου) κυμαίνονται από 87 (Οικονομικό, 2006) μέχρι 226 kWh/m<sup>2</sup> (Ιατρική-Παπακυριαζή, 2006) όταν στις Ευρωπαϊκές Χώρες στόχος αποτελεί ο μηδενισμός των τιμών, η τέλεια μόνωση και η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από Ανανεώσιμες Πηγές.

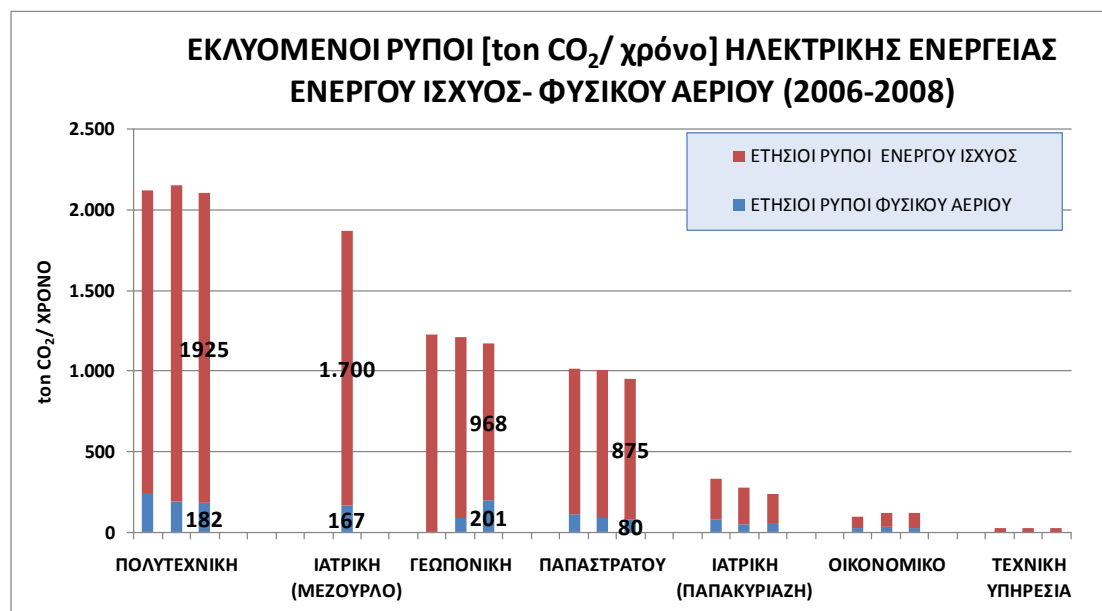
## 8.2 ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΟΙ ΔΕΙΚΤΕΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΩΝ ΠΡΩΤΟΓΕΝΟΥΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΕΝΕΡΓΟΥ ΙΣΧΥΟΣ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ ΤΟΥ Π.Θ. (2006-2008)



**Σχήμα 75: Συγκριτικοί δείκτες καταναλώσεων πρωτογενούς ενέργειας ενεργού ισχύος και φυσικού αερίου των κτιρίων του Π.Θ. kWh/χρόνο για τα έτη 2006-2008.**

Το προφίλ κατανάλωσης ετήσιων καταναλώσεων πρωτογενούς ενέργειας ενεργού ισχύος και φυσικού αερίου για τα κτίρια του Π.Θ. κατά τα έτη 2006-2008 παρουσιάζεται στο Σχήμα 75. Είναι φανερό ότι οι καταναλώσεις πρωτογενούς ηλεκτρικής ενέργειας ενεργού ισχύος βρίσκονται σε υψηλότερα επίπεδα σε σχέση με την ετήσια πρωτογενή ενέργεια φυσικού αερίου. Αξίζει να σημειωθεί ότι η Πολυτεχνική Σχολή παρουσιάζει τις υψηλότερες καταναλώσεις πρωτογενούς ενέργειας ενεργού ισχύος και φυσικού αερίου και συγκεκριμένα το 2006 με τιμή 6.779.077 kWh/χρόνο σε σχέση με τα υπόλοιπα κτίρια του Π.Θ. Για την Γεωπονική Σχολή υπήρξαν ελλιπή στοιχεία για το έτος 2006 όσο αφορά την πρωτογενή ενέργεια φυσικού αερίου ενώ το έτος 2008 η κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας φυσικού αερίου αυξήθηκε αρκετά. Για την Ιατρική στη θέση Μεζούρλο παρουσιάζεται η κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας μόνο για το έτος 2008.

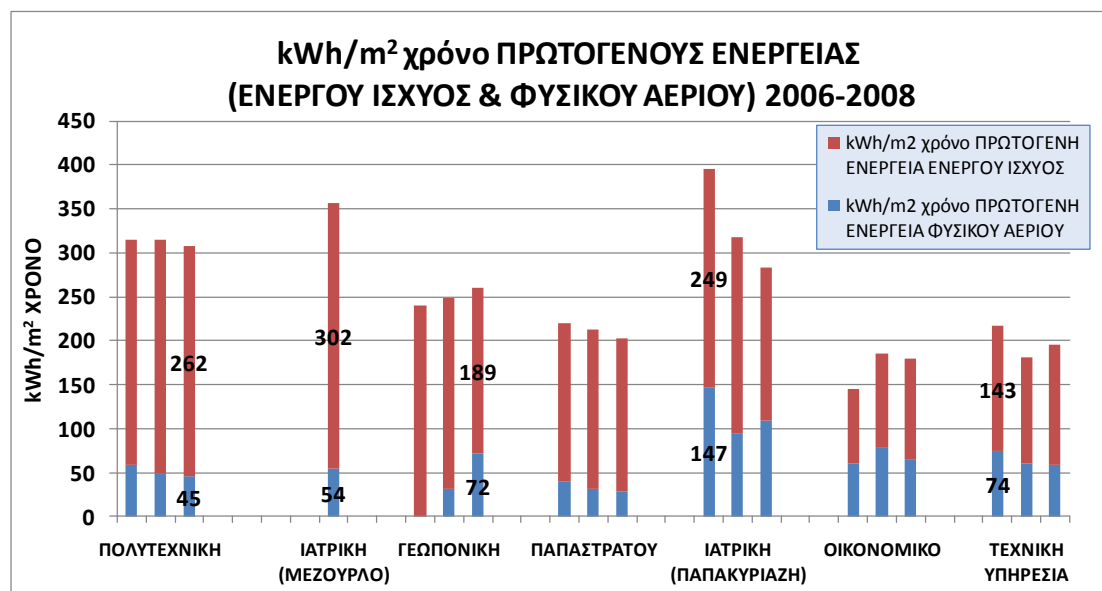
### 8.3 ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΟΙ ΕΚΛΥΟΜΕΝΟΙ ΡΥΠΟΙ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΕΝΕΡΓΟΥ ΙΣΧΥΟΣ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ ΤΟΥ Π.Θ. (2006-2008)



**Σχήμα 76:** Συγκριτικοί εκλυόμενοι ρύποι [ton CO<sub>2</sub>/χρόνο] ηλεκτρικής κατανάλωσης ενεργού ισχύος και φυσικού αερίου για τα κτίρια του Π.Θ. για τα έτη 2006-2008.

Το προφίλ κατανάλωσης ετήσιων εκλυόμενων ρύπων ηλεκτρικής ενέργειας και φυσικού αερίου για τα κτίρια του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας για τα έτη 2006-2008 παρουσιάζεται στο Σχήμα 76. Είναι φανερό ότι με την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας δημιουργείται μεγαλύτερη εκπομπή εκλυόμενων ρύπων στην ατμόσφαιρα από ότι με την κατανάλωση φυσικού αερίου. Η Πολυτεχνική καταλαμβάνει την πρώτη θέση εκλυόμενων ρύπων ηλεκτρικής ενέργειας το 2007 με 1.925 ton CO<sub>2</sub>/ χρόνο, φυσικού αερίου το 2006 με 236 ton CO<sub>2</sub>/ χρόνο και σαν σύνολο εκλυόμενων ρύπων το 2007 με 2.149 ton CO<sub>2</sub>/ χρόνο ενεργού ισχύος και φυσικού αερίου. Οι τιμές των εκλυόμενων ρύπων κυμαίνονται από 5 μέχρι 236 ton CO<sub>2</sub>/ χρόνο κατανάλωσης φυσικού αερίου και από 19 μέχρι 1.925 ton CO<sub>2</sub>/ χρόνο ηλεκτρικής κατανάλωσης. Στόχος αποτελεί η προσπάθεια μείωσης των εκλυόμενων ρύπων του Π.Θ.

8.4 ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΟΙ ΔΕΙΚΤΕΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΩΝ ΠΡΩΤΟΓΕΝΟΥΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΝΑ ΤΕΤΡΑΓΩΝΙΚΟ ΜΕΤΡΟ ΕΝΕΡΓΟΥ ΙΣΧΥΟΣ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ ΤΟΥ Π.Θ. (2006-2008)

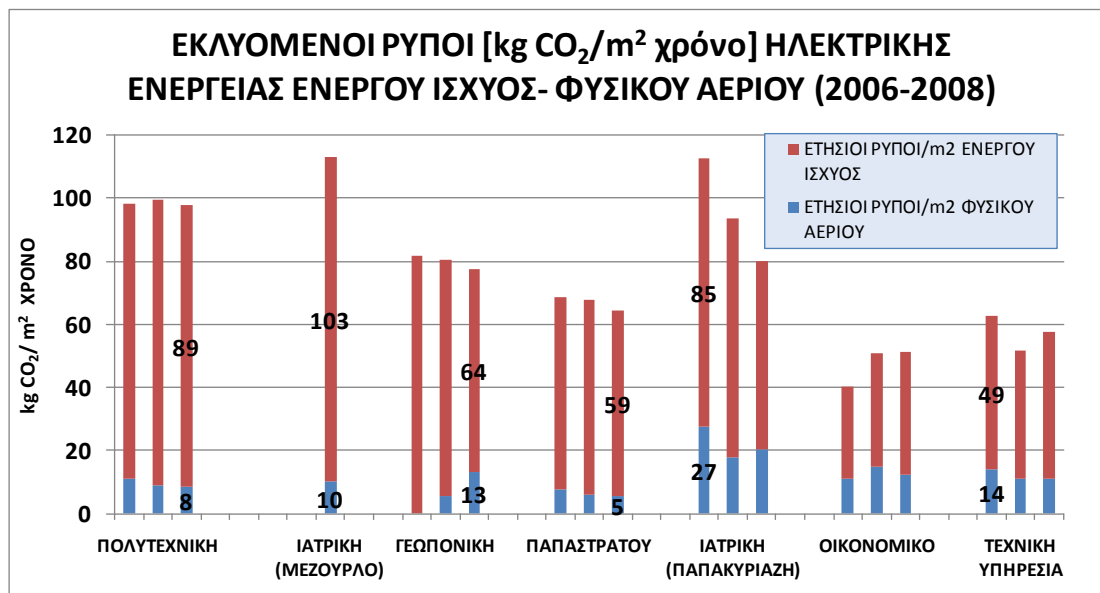


Σχήμα 77: Συγκριτικοί δείκτες καταναλώσεων ανά τετραγωνικό μέτρο πρωτογενούς ενέργειας ενεργού ισχύος και φυσικού αερίου των κτιρίων του Π.Θ. kWh/m<sup>2</sup> χρόνο για τα έτη 2006-2008.

Τις υψηλότερες ετήσιες καταναλώσεις πρωτογενούς ενέργειας ενεργού ισχύος ανά τετραγωνικό μέτρο καταναλώνει η Ιατρική στη θέση Μεζούρλο με τιμή 302 kWh/m<sup>2</sup> για το 2008 καθώς και το Συγκρότημα Πεδίου Άρεως της Πολυτεχνικής Σχολής. Ακολουθεί το παλαιό τμήμα Ιατρικής, η Γεωπονική και μετά το Κεντρικό Συγκρότημα Παπαστράτου. Τις χαμηλότερες καταναλώσεις πρωτογενούς ενέργειας ενεργού ισχύος ανά τετραγωνικό μέτρο καταναλώνει το Οικονομικό τμήμα. Επίσης, το παλαιό τμήμα Ιατρικής καταναλώνει τις υψηλότερες καταναλώσεις πρωτογενούς ενέργειας φυσικού αερίου ανά τετραγωνικό μέτρο και συγκεκριμένα την υψηλότερη το έτος 2006 με τιμή 147 kWh/m<sup>2</sup>. Ακολουθεί το Οικονομικό τμήμα και έπειτα η Τεχνική Υπηρεσία. Τις χαμηλότερες καταναλώσεις πρωτογενούς ενέργειας φυσικού αερίου ανά τετραγωνικό μέτρο καταλαμβάνει το Κεντρικό Συγκρότημα Παπαστράτου. Είναι φανερό ότι οι καταναλώσεις πρωτογενούς ηλεκτρικής ενέργειας ενεργού ισχύος ανά τετραγωνικό μέτρο βρίσκονται σε υψηλότερα επίπεδα σε σχέση με την ετήσια πρωτογενή ενέργεια φυσικού αερίου ανά τετραγωνικό μέτρο. Επίσης η Ιατρική Σχολή (Παπακυριαζή) το 2006 παρουσίασε την υψηλότερη κατανάλωση σε σύνολο πρωτογενούς ενέργειας ενεργού ισχύος και φυσικού αερίου με τιμή 396 kWh/m<sup>2</sup>.



8.5 ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΟΙ ΕΚΛΥΟΜΕΝΟΙ ΡΥΠΟΙ ΑΝΑ ΤΕΤΡΑΓΩΝΙΚΟ ΜΕΤΡΟ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΕΝΕΡΓΟΥ ΙΣΧΥΟΣ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ ΤΟΥ Π.Θ. (2006-2008)



**Σχήμα 78:** Συγκριτικοί εκλυόμενοι ρύποι [kg CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> χρόνο] ανά τετραγωνικό μέτρο ηλεκτρικής κατανάλωσης ενεργού ισχύος και φυσικού αερίου για τα κτίρια του Π.Θ. για τα έτη 2006-2008.

Είναι φανερό ότι με την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας ενεργού ισχύος ανά τετραγωνικό μέτρο δημιουργείται μεγαλύτερη εκπομπή εκλυόμενων ρύπων στην ατμόσφαιρα από ότι με την κατανάλωση φυσικού αερίου ανά τετραγωνικό μέτρο. Εντύπωση προκαλεί το γεγονός ότι το 2008, παρόλο που έχει ξεκινήσει η μετεγκατάσταση υπηρεσιών της Ιατρικής Σχολής στα νέα κτίρια στη θέση Μεζούρλο, οι εκλυόμενοι ρύποι ηλεκτρικής ενέργειας ενεργού ισχύος ανά τετραγωνικό μέτρο εκπέμπονται σε υψηλότερο βαθμό από την Ιατρική Σχολή στη θέση Μεζούρλο για το συγκεκριμένο έτος 2008 με τιμή 103 kg CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> χρόνο. Ακολουθεί η Πολυτεχνική Σχολή με τιμές μείωσης εκπομπής ρύπων ενεργού ισχύος ανά τετραγωνικό μέτρο για το 2008. Έπειτα ακολουθεί το παλαιό τμήμα Ιατρικής με μειωτικές τάσεις ρύπων ενεργού ισχύος ανά τετραγωνικό μέτρο από το 2006 έως το 2008. Όσον αφορά τους ρύπους φυσικού αερίου ανά τετραγωνικό μέτρο τις υψηλότερες τιμές εκπομπών παρουσιάζει το παλαιό τμήμα Ιατρικής. Το σύνολο υψηλών εκλυόμενων ρύπων ενεργού ισχύος και φυσικού αερίου ανά τετραγωνικό μέτρο καταλαμβάνει η Ιατρική (Μεζούρλο) με τιμή 113 kg CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>.

## 9.1 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΤΗΣ ΗΜΕΡΙΔΑΣ 28/04/2010

Η ανάλυση της κατανάλωσης/ τιμολόγησης ηλεκτρικής ενέργειας στις ομάδες καταναλώσεων Μέσης Τάσης εντός και εκτός Βόλου για τα έτη 2006-2009 οδήγησε στα ακόλουθα αποτελέσματα:

## ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Σύγκριση καταναλώσεων Μ.Τ. εκτός και εντός Βόλου / συνημίτονα

- Το κτίριο της Ιατρικής Σχολής (Μεζούρλο) MT- 4800 kW είναι ιδιαίτερα ενεργοβόρο, και η παρακολούθηση της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας τα επόμενα έτη είναι απαραίτητο να αξιοποιηθεί στη λήψη μέτρων για την σωστή ρύθμιση του συστήματος κλιματισμού.
- Το παλαιό τμήμα Ιατρικής MT-435kW τους πρώτους τρεις μήνες του 2008, παρόλο που έχει ξεκινήσει η μετεγκατάσταση υπηρεσιών της Ιατρικής Σχολής στα νέα κτίρια στη θέση Μεζούρλο, η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας παραμένει στα ίδια επίπεδα με τα προηγούμενα έτη και το ίδιο παρατηρείται και το 2009. Μάλιστα, κατά τη θερινή περίοδο του 2009, οι ηλεκτρικές καταναλώσεις είναι οι υψηλότερες της τελευταίας τετραετίας, παρά το γεγονός ότι η Σχολή έχει μεταφερθεί στη θέση Μεζούρλο.
- Για το τμήμα Κτηνιατρικής στην Καρδίτσα MT-534 kW παρατηρήθηκε ότι οι καταναλώσεις ηλεκτρικής ενέργειας της θερινής περιόδου δεν ξεπερνούν σημαντικά αυτές της χειμερινής περιόδου, πράγμα που υποδηλώνει ότι γίνεται λελογισμένη χρήση του κλιματισμού (η θέρμανση στο συγκεκριμένο κτίριο εξακολουθεί να γίνεται με καύσιμο πετρέλαιο).
- Τα συνημίτονα ρυθμίζονται άψογα στο νέο, σύγχρονο κτίριο της Ιατρικής στο Μεζούρλο.
- Παρατηρήθηκαν σημαντικές διακυμάνσεις στην τιμή του συνημίτονου στον Υ/Σ της παλαιάς Ιατρικής Σχολής στο Κέντρο της Λάρισας με τάση βελτίωσης τον τελευταίο χρόνο. Απαιτείται να γίνουν κάποιες επεμβάσεις στον Υποσταθμό για διόρθωση του συνημίτονου ώστε να εξοικονομήσει το ΠΘ κάποια χρήματα από τις χρεώσεις της ΔΕΗ.
- Πρέπει να διερευνηθεί για το τμήμα Κτηνιατρικής που οφείλεται η μείωση του συνημίτονου (βλάβη πυκνωτών, προσθήκη κινητήρων) και να ληφθούν αντίστοιχα μέτρα (επιδιόρθωση της βλάβης, αναβάθμιση της διάταξης).

- Η Ιατρική Σχολή Λάρισας παρουσίασε το μεγαλύτερο ποσοστό κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας (ενεργής ενέργειας) με τάσεις ανόδου για τα έτη 2008 και 2009. Οπότε κρίνεται απαραίτητο να πραγματοποιηθούν κατάλληλα μέτρα για να γίνουν προσπάθειες εξοικονόμησης ενέργειας και να αποφευχθούν περιστατικά άσκοπης κατανάλωσης ενέργειας.
- Την υψηλότερη χρέωση κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας σε ευρώ παρουσίασε η Ιατρική Σχολή Λάρισας.
- Παρατηρείται αυξητική τάση της συνολικής αξίας κατανάλωσης στους τρεις υποσταθμούς Μέσης Τάσης του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας εκτός Βόλου (Τμήμα Κτηνιατρικής, Ιατρική Σχολή Λάρισας, Ιατρικό Τμήμα Λάρισας) για τα έτη 2006-2009.
- Για τις μηνιαίες καταναλώσεις (kWh ενεργού ισχύος) της τριετίας 2006-2009 στο Συγκρότημα του Πεδίου Άρεως γίνεται φανερό ότι οι παρεμβάσεις στη λειτουργία του κλιματισμού είναι αυτές που επιτυγχάνουν τη μεγαλύτερη εξοικονόμηση ενέργειας, και πρέπει να επιδιωχθούν με πρώτη προτεραιότητα.
- Το Συγκρότημα της Γεωπονικής Σχολής στο Φυτόκο παρουσίασε μείωση της ετήσιας κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας και μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως παράδειγμα για τα υπόλοιπα Τμήματα.
- Όσο αφορά την διακύμανση των καταναλώσεων ηλεκτρικής ενέργειας στους μικρότερους Υ/Σ Μ/Τ των κτιρίων εκτός Βόλου πρέπει να διερευνηθούν οι αιτίες της αυξημένης κατανάλωσης της παλαιάς Ιατρικής Σχολής, ιδιαίτερα τους καλοκαιρινούς μήνες, και να ληφθούν μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας, βελτίωσης συνημίτονου και τιμολογίων. Το κτίριο αυτό που υπολειτουργεί, παρουσιάζει επίπεδα κατανάλωσης της τάξης του 50% της Κτηνιατρικής Σχολής σε πλήρη λειτουργία.
- Το Αγρόκτημα Βελεστίνο έχει τις χαμηλότερες καταναλώσεις ενεργού ισχύος για τα έτη 2006-2009, ενώ οι υψηλότερες τιμές καταναλώσεων ενέργειας παρατηρήθηκαν στο Συγκρότημα Πεδίου Άρεως της Πολυτεχνικής Σχολής.
- Από την σύγκριση των τεσσάρων ενεργοβόρων κτιριακών Συγκροτημάτων του Π.Θ. (Ιατρική-Μεζούρλο, Πολυτεχνική Σχολή, Γεωπονική Σχολή, Παπαστράτου) οι καταναλώσεις του νέου κτιρίου της Ιατρικής Σχολής είναι υπερβολικά υψηλές κατά την θερινή περίοδο, αλλά και κατά την χειμερινή περίοδο. Επομένως θα πρέπει να ληφθούν άμεσα μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας.

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Ο τρόπος κατανομής των Τμημάτων και Υπηρεσιών δεν διευκολύνει την λεπτομερέστερη ανάλυση των καταναλώσεων, όπως αυτές προκύπτουν από τους λογαριασμούς ηλεκτρικού ρεύματος, και την κανονικοποίηση / συσχέτισή τους με τον αριθμό φοιτητών/ προσωπικού, εργαστηριακής δραστηριότητας κτλ, λόγω πολυδιάσπασης Τμημάτων, συγκατοίκησης Τμημάτων ή Υπηρεσιών κτλ.

Κάποια πρώτα συμπεράσματα διατυπώνονται εδώ, με επιφύλαξη για παραπέρα ανάλυση.

Οπωσδήποτε η πολυδιάσπαση των εγκαταστάσεων του Π.Θ. στο Βόλο συνεπάγεται αυξημένη κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας. Αλλά ακόμη και εγκαταστάσεις που είναι συγκεντρωμένες σε campus, όπως το Πεδίο του Άρεως, παρουσιάζουν υψηλές και ολοένα αυξανόμενες καταναλώσεις ηλεκτρικής ενέργειας, ιδιαίτερα τους θερινούς μήνες λόγω της ανεξέλεγκτης λειτουργίας του κλιματισμού. Από την άλλη μεριά, το συγκρότημα της Γεωπονικής Σχολής στο Φυτόκο παρουσίασε μείωση της ετήσιας κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας τα δύο τελευταία χρόνια.

Η επεξεργασία και παραπέρα ανάλυση των δεδομένων κατανάλωσης ενέργειας είναι καλό να συνεχιστεί. Καλό θα ήταν να εμπλακούν και προπτυχιακοί και μεταπτυχιακοί φοιτητές του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, στα πλαίσια Διπλωματικών και άλλων εργασιών προσανατολισμένων σε πνεύμα προσφοράς προς το Πανεπιστήμιο. Τέτοιου είδους δράσεις θα πρέπει να υποστηριχτούν από τις Διοικήσεις των Τμημάτων.

### 9.2 ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ ΣΥΓΚΛΗΤΟΥ

Τα συμπεράσματα από την πρώτη επεξεργασία των μηνιαίων ηλεκτρικών καταναλώσεων των Υ/ΜΤ του Π.Θ. παρουσιάστηκαν, όπως αναφέρθηκε και στην εισαγωγή, στην ημερίδα που πραγματοποιήθηκε στις 28/04/2010. (3)

#### Η ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΗΣ ΗΜΕΡΙΔΑΣ

12:30-12:45 Χαιρετισμός, Εισαγωγική εισήγηση Πρυτανείας

12:45- 13:15 Καταναλώσεις και χρεώσεις ηλεκτρικής ενέργειας στους Υ/Σ Μέσης Τάσης και τις καταναλώσεις Χαμηλής Τάσης του Π.Θ. 2006-2009. Ολυμπία Ζώγου, ΤΜΜ

13:15- 13:30 Προτάσεις Διεύθυνσης Τεχνικών Υπηρεσιών Π.Θ. Β. Σπανός, Διευθυντής

13:30-14:00 Διάλειμμα- Μπουφές

14:00-14:15 On-line καταγραφή ηλεκτρικών καταναλώσεων και ιδέες για την μείωσή τους, Λέανδρος Τασιούλας, ΤΜΗΥΤΔ

14:15-14:30 Εξοικονόμηση ενέργειας από το σύστημα φωτισμού, Άρης Τσαγκρασούλης, ΤΑΜ

14:30- 14:45 Χρήση πλατφόρμας BIM στο κτίριο Αρχιτεκτόνων, δυνατότητες/ κόστη/ υλοποίηση και εφαρμογές στην εκπαίδευση. Β. Μπουρδάκης, ΤΑΜ

14:45-15:15 Εισηγήσεις- Παρεμβάσεις

15:15- 16:00 Συζήτηση- Διαμόρφωση τελικών Προτάσεων

Τα συμπεράσματα της ημερίδας παρουσιάστηκαν στην σύγκλητο του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας. Με βάση τα παραπάνω συμπεράσματα ελήφθησαν για την εξοικονόμηση ενέργειας στα κτίρια του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας οι εξής αποφάσεις: (36)

#### ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ- ΑΞΟΝΕΣ ΔΡΑΣΗΣ 1

##### Ωράριο λειτουργίας εγκαταστάσεων

- Οι εγκαταστάσεις κλιματισμού (θέρμανσης-ψύξης) θα λειτουργούν τις εργάσιμες ημέρες 7:00 πμ με 8:00 μμ. Τις υπόλοιπες ώρες, τα Σαββατοκύριακα και τις αργίες θα παραμένουν κλειστές.
- Το πανεπιστήμιο θα κλείνει επί τρεις εβδομάδες τα τέλη Ιουλίου- αρχές Αυγούστου, καθώς και επί μια εβδομάδα τα Χριστούγεννα και μία το Πάσχα.
- Οι εγκαταστάσεις κλιματισμού θα λειτουργούν κατ' εξαίρεση, μόνο μετά από απόφαση της Γενικής Συνέλευσης του Τμήματος, για αιτιολογημένες ειδικές ανάγκες (π.χ. εργαστηριακοί χώροι ελεγχόμενων συνθήκων) ή εξαιρετικές περιστάσεις (π.χ. διαλέξεις, ημερίδες, συνέδρια).
- Υπεύθυνος για την αυστηρή τήρηση του ωραρίου είναι ο εργολάβος συντήρησης. Η πλημμελής τήρηση του ωραρίου λειτουργίας αποτελεί λόγο επιβολής προστίμου.

#### ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ- ΑΞΟΝΕΣ ΔΡΑΣΗΣ 2

##### Ευαισθητοποίηση χρηστών

- Παρουσίαση των στατιστικών στοιχείων κατανάλωσης ενέργειας της τελευταίας τριετίας σε ανοικτές συγκεντρώσεις των χρηστών του Π.Θ. (Μεζούρλο, Πεδίο Άρεως, Παπαστράτου, Γεωπονική, Βιβλιοθήκη).
- Καταγραφή καταναλώσεων ανά κτίριο, ή ακόμη καλύτερα ανά Τμήμα, και συστηματική ενημέρωση των Γενικών Συνελεύσεων. Θέσπιση κινήτρων για μείωση της κατανάλωσης, με βάση αναφοράς τον μέσο όρο της τελευταίας τριετίας (πχ. Εξοικονόμηση πέραν του 15% μεταφέρεται στον ΚΑΕ 4121 του Τμήματος).
- Εγκατάσταση τηλεμετρητών και εμφάνιση on-line στην ιστοσελίδα της στιγμιαίας και της κυλιόμενης μέσης κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας, σε σύγκριση με τις τιμές βάσης. Δυνατότητα on-line αναφοράς συμβάντων σπατάλης ενέργειας και κατάθεσης προτάσεων εξοικονόμησης.

### 9.3 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΤΗΣ ΠΑΡΟΥΣΑΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η ανάλυση της κατανάλωσης/ τιμολόγησης ηλεκτρικής ενέργειας στις ομάδες καταναλώσεων Μέσης Τάσης και Χαμηλής Τάσης εντός Βόλου για τα έτη 2006-2009 καθώς και από την ψηφιοποίηση- ανάλυση της κατανάλωσης/τιμολόγησης στις καταναλώσεις φυσικού αερίου στο Βόλο για τα έτη 2006-2008 οδήγησε στα ακόλουθα αποτελέσματα:

#### ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

##### Σύγκριση καταναλώσεων Μ.Τ. και Χ.Τ. του Π.Θ./ συνημίτονα

- Το Κτίριο της Κεντρικής Βιβλιοθήκης του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας στην οδό Μεταμορφώσεως και Ερμού MT-640 kW δεν χρειάζεται καμία επέμβαση στον Υποσταθμό.
- Τα συνημίτονα ρυθμίζονται αρκετά καλά και πάνω από την τιμή του 0,95 στο Κεντρικό Συγκρότημα Παπαστράτου στην οδό Αργοναυτών και Φιλλελλήνων MT-2000 kW.
- Παρατηρήθηκαν σημαντικές διακυμάνσεις στην τιμή του συνημίτονου στον Υ/Σ της Πολυτεχνικής Σχολής (0,708-0,999), με τάση βελτίωσης τους τελευταίους μήνες. Οι χαμηλές τιμές του συνημίτονου πολλές φορές οφείλονταν σε βλάβη της διάταξης διόρθωσης του συνημίτονου για αυτό θα πρέπει να γίνεται τακτικά προληπτικός έλεγχος της σωστής λειτουργίας τους παρόλο που το καλοκαίρι του 2009 έγινε αναβάθμιση της διάταξης.
- Τα συνημίτονα ρυθμίζονται άψογα στη Γεωπονική Σχολή Φυτόκο και σταθερά πάνω της τιμής 0,95 όπου ο καταναλωτής έχει τη μέγιστη δυνατή έκπτωση στην χρέωση του.
- Για την Γεωπονική Σχολή, Αγρόκτημα Βελεστίνο παρατηρήθηκε ότι οι τιμές των συνημίτονων είναι σταθερά κάτω της τιμής 0,95 όπου ο καταναλωτής έχει τη μέγιστη δυνατή έκπτωση στην χρέωση του. Επομένως και εδώ χρειάζονται κάποιες επεμβάσεις στον Υποσταθμό.
- Το κτίριο της Κεντρικής Βιβλιοθήκης παρουσιάζει την υψηλότερη ετήσια κατανάλωση ενεργού ισχύος ανά τετραγωνικό, παρόλο που καταλαμβάνει 4.520,00 m<sup>2</sup> σε αντίθεση με υπόλοιπα συγκροτήματα (Πολυτεχνική, Γεωπονική, Παπαστράτου) που έχουν περισσότερα m<sup>2</sup>. Αυτό εξηγείται διότι το κτίριο αυτό έχει θέρμανση και ψύξη με αντλίες θερμότητας/σύστημα VRV.
- Παρατηρείται αυξητική τάση της συνολικής αξίας κατανάλωσης στους 5 υποσταθμούς Μ.Τ. του Βόλου. Η Τάση αυτή οφείλεται αφενός στην αυξημένη κατανάλωση και αφετέρου στην αύξηση των τιμολογίων της ΔΕΗ στο αντίστοιχο διάστημα.
- Οι Η/Υ και τα Παιδαγωγικά παρουσίασαν τις μεγαλύτερες ετήσιες καταναλώσεις χαμηλής τάσης της αξίας ρεύματος σε σχέση με την Τεχνική Υπηρεσία και το Οικονομικό.

- Η ετήσια αξία ρεύματος σε Ευρώ (ενεργής και αέργου ενέργειας) για το έτος 2009 για τα Η/Υ+ Παιδαγωγικά, την Τεχνική Υπηρεσία και το Οικονομικό στο Βόλο είναι ανοδική. Η τάση αυτή οφείλεται πιθανότατα στην αύξηση των τιμολογίων της ΔΕΗ.

- Οι ετήσιες αξίες ρεύματος σε ευρώ (ενεργής και αέργου ενέργειας) για την τετραετία 2006-2009 των κτιρίων του Π.Θ. (Πολυτεχνική, Ιατρική-Μεζούρλο, Γεωπονική, Παπαστράτου, Κτηνιατρική, Βιβλιοθήκη, Ιατρική-Παπακυριαζή, Η/Υ+Παιδαγωγικά, Οικονομικό, Τεχνική Υπηρεσία, Αγρόκτημα Βελεστίνου) ανέρχεται συνολικά για το 2006 σε 541.434 ευρώ, το 2007 σε 565.488 ευρώ, το 2008 σε 777.290 ευρώ και το 2009 σε 816.991 ευρώ. Η τάση αυτή οφείλεται στην αυξημένη κατανάλωση.

- Τα νούμερα των κανονικοποιημένων ενεργειακών δεικτών των κτιρίων του Π.Θ. ανά τετραγωνικό το χρόνο kWh/m<sup>2</sup> ενεργού ισχύος βρίσκονται σε ιδιαίτερα υψηλές τιμές.

#### Έλεγχος επιλογής τιμολογίου

- Θα πρέπει να διερευνηθεί η αλλαγή του τιμολογίου Μέσης Τάσης από Β1 σε Β2 για το Ιατρικό Τμήμα Λάρισας, Κεντρικό Συγκρότημα Παπαστράτου, Αγρόκτημα Βελεστίνου, Συγκρότημα Φυτόκου της Γεωπονικής Σχολής και η διερεύνηση αλλαγής τιμολογίου από Β2 σε Β1 για την Ιατρική Σχολή στη θέση Μεζούρλο.

#### Σύγκριση καταναλώσεων φυσικού αερίου του Π.Θ.

- Το Συγκρότημα Φυτόκου της Γεωπονικής Σχολής και το Συγκρότημα Πεδίου Άρεως της Πολυτεχνικής Σχολής παρουσιάζουν υψηλές καταναλώσεις φυσικού αερίου που ανέρχονται τον Φεβρουάριο του 2008 στα 341,64 MWh και τον Ιανουάριο του 2006 με τιμή 336,04 MWh αντίστοιχα.

- Το κτίριο Γ του τμήματος της Χωροταξίας παρουσιάζει τις υψηλότερες καταναλώσεις φυσικού αερίου σε σχέση με τα υπόλοιπα κτίρια της Πολυτεχνικής Σχολής.

- Η ετήσια αξία φυσικού αερίου σε ευρώ των κτιρίων του Π.Θ. (Πολυτεχνική, Ιατρική-Μεζούρλο, Γεωπονική Σχολή, Παπαστράτου, Ιατρική-Παπακυριαζή, Οικονομικό, Τεχνική Υπηρεσία) ανέρχεται το 2006 σε 91.292 ευρώ, το 2007 σε 96.564 ευρώ ενώ το 2008 ακολουθεί αυξητική τάση με 176.122 ευρώ.

- Οι τιμές της ετήσιας κατανάλωσης φυσικού αερίου σε kWh/m<sup>2</sup> για τα έτη 2006-2008 του κτιρίου Γ, τμήμα Χωροταξίας, είναι οι υψηλότερες σε σχέση με τα υπόλοιπα κτίρια του Πεδίου Άρεως παρόλο που το Κτίριο Γ της Χωροταξίας είναι καινούργια κατασκευής κτίριο με δυνατότητες ελάχιστης απώλειας θέρμανσης και καλύτερης μόνωσης κτιρίου.

### Σύγκριση καταναλώσεων ενεργού ισχύος-φυσικού αερίου του Π.Θ.

- Οι τιμές των ετήσιων ενεργειακών δεικτών σε σύνολο (ενεργού ισχύος-φυσικού αερίου) κυμαίνονται από 87 (Οικονομικό, 2006) μέχρι 226 kWh/m<sup>2</sup> (Ιατρική-Παπακυριαζή, 2006). Στόχος αποτελεί η μείωση των τιμών σε επίπεδα που να καλύπτουν την καινούργια νομοθεσία για τα κτίρια αναφοράς.
- Οι ετήσιες καταναλώσεις πρωτογενούς ενέργειας ενεργού ισχύος βρίσκονται σε υψηλότερα επίπεδα σε σχέση με την ετήσια πρωτογενή ενέργεια φυσικού αερίου. Η Πολυτεχνική Σχολή παρουσιάζει τις υψηλότερες καταναλώσεις πρωτογενούς ενέργειας ενεργού ισχύος και φυσικού αερίου και κυρίως το 2006 με τιμή 6.779.077 kWh/χρόνο σε σχέση με τα υπόλοιπα κτίρια του Π.Θ.
- Με την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας δημιουργείται μεγαλύτερη εκπομπή εκλυόμενων ρύπων στην ατμόσφαιρα από ότι με την κατανάλωση φυσικού αερίου. Η Πολυτεχνική καταλαμβάνει την πρώτη θέση εκλυόμενων ρύπων ηλεκτρικής ενέργειας το 2007 με 1.925 ton CO<sub>2</sub>/ χρόνο και φυσικού αερίου το 2006 με 236 ton CO<sub>2</sub>/ χρόνο.
- Τις υψηλότερες ετήσιες καταναλώσεις πρωτογενούς ενέργειας ενεργού ισχύος ανά τετραγωνικό μέτρο καταναλώνει η Ιατρική στη θέση Μεζούρλο με τιμή 302 kWh/m<sup>2</sup> για το 2008 καθώς και το Συγκρότημα Πεδίου Άρεως της Πολυτεχνικής Σχολής. Το παλαιό τμήμα Ιατρικής καταναλώνει τις υψηλότερες καταναλώσεις πρωτογενούς ενέργειας φυσικού αερίου ανά τετραγωνικό μέτρο και συγκεκριμένα την υψηλότερη το έτος 2006 με τιμή 147 kWh/m<sup>2</sup>.
- Οι εκλυόμενοι ρύποι ηλεκτρικής ενέργειας ενεργού ισχύος ανά τετραγωνικό μέτρο εκπέμπονται σε υψηλότερο βαθμό από την Ιατρική Σχολή στη θέση Μεζούρλο για το έτος 2008 με τιμή 103 kg CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> χρόνο. Ακολουθεί η Πολυτεχνική Σχολή με τιμές μείωσης εκπομπής ρύπων ενεργού ισχύος ανά τετραγωνικό για το 2008. Όσον αφορά τους ρύπους φυσικού αερίου ανά τετραγωνικό μέτρο τις υψηλότερες τιμές εκπομπών παρουσιάζει το παλαιό τμήμα Ιατρικής. Το σύνολο υψηλών εκλυόμενων ρύπων ενεργού ισχύος και φυσικού αερίου ανά τετραγωνικό μέτρο καταλαμβάνει η Ιατρική (Μεζούρλο) με τιμή 113 kg CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>.
- Ακόμη και εγκαταστάσεις που είναι συγκεντρωμένες σε campus, όπως το Πεδίο του Άρεως, παρουσιάζουν υψηλές και ολοένα αυξανόμενες καταναλώσεις ηλεκτρικής ενέργειας, ιδιαίτερα τους θερινούς μήνες λόγω της ανεξέλεγκτης λειτουργίας του κλιματισμού. Η ενεργειακή απόδοση δεν βελτιώνεται ούτε στα σύγχρονα κτίρια όπως της Ιατρικής.



## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

- Ο τρόπος κατανομής των Τμημάτων και Υπηρεσιών δεν διευκολύνει την λεπτομερέστερη ανάλυση και επιμερισμό των καταναλώσεων, όπως αυτές προκύπτουν από τους λογαριασμούς ηλεκτρικού ρεύματος και φυσικού αερίου.
- Η πολυδιάσπαση των εγκαταστάσεων του Π.Θ. εντός και εκτός Βόλου συνεπάγεται την αυξημένη κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας και φυσικού αερίου.
- Οι τιμές των ενεργειακών δεικτών των κτιρίων του Π.Θ. ανά τετραγωνικό kWh/m<sup>2</sup> το χρόνο ενεργού ισχύος και φυσικού αερίου βρίσκονται σε ιδιαίτερα υψηλές τιμές σε σύγκριση με αντίστοιχα εκπαιδευτικά κτίρια της Ε.Ε.
- Το Π.Θ. Θα πρέπει να στοχεύει στη μείωση των ανηγμένων τιμών κατανάλωσης ενέργειας σε επίπεδα που να καλύπτουν την καινούργια νομοθεσία για τα αντίστοιχα κτίρια αναφοράς.
- Έγινε διερεύνηση για την σωστή επιλογή του κατάλληλου τύπου τιμολογίου Μέσης Τάσης B1, B2 των κτιρίων του Π.Θ.
- Παρατηρείται άσκοπη κατανάλωση φυσικού αερίου για θέρμανση κατά τους μήνες Απρίλιο, Μάιο και Σεπτέμβριο, Οκτώβριο με βάση τις κλιματολογικές συνθήκες της περιοχής.
- Η αυξημένη κατανάλωση οφείλεται είτε σε κακή κατασκευή του κελύφους είτε και κακή ενεργειακή διαχείριση των κτιρίων.
- Διαπιστώθηκε ότι η άμεση προτεραιότητα για το Π.Θ. είναι η ορθολογικότερη διαχείριση της ενέργειας από τους ενεργειακούς διαχειριστές κάθε κτιρίου.
- Ανάγκη ενεργειακής ταξινόμησης κτιρίων σε κατηγορίες με βάση τον ΚΕΝΑΚ.
- Ανάγκη επεμβάσεων για την βελτίωση ενεργειακής απόδοσης κτιρίων.

#### 9.4 ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΠΑΡΑΠΕΡΑ ΜΕΙΩΣΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ

Η εφαρμογή των πρώτων αποφάσεων της συγκλήτου που εφαρμόστηκαν το καλοκαίρι του 2010 είχε ως αποτέλεσμα την δημιουργία προτάσεων για την παραπέρα μείωση της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας και φυσικού αερίου.

Η παρακολούθηση, καταγραφή και επεξεργασία στοιχείων των καταναλώσεων ηλεκτρικής ενέργειας και φυσικού αερίου ανά κτιριακό συγκρότημα και σε μηνιαία βάση είναι καλό να συνεχιστεί. Προτείνεται η συνεχής παρακολούθηση, η ηλεκτρονική καταγραφή των καταναλώσεων και ο έλεγχος της σωστής ρύθμισης των Υποσταθμών για την επίτευξη εξοικονόμησης ενέργειας του Π.Θ.

Προτείνεται η συγκρότηση επιτροπής εξοικονόμησης ενέργειας κτιριακών συγκροτημάτων Π.Θ. Η επιτροπή αυτή θα είναι υπεύθυνη για την συμπλήρωση και τον έλεγχο σχετικού εντύπου διαχείρισης της ενέργειας των κτιρίων το οποίο πραγματοποιείται στα περισσότερα πανεπιστήμια. Οι παράμετροι εξέτασης αυτού του εντύπου διαφέρουν σε κάθε πανεπιστήμιο. Προτείνουμε την δημιουργία εντύπου το οποίο θα περιλαμβάνει για κάθε κτίριο: το έτος κατασκευής, τετραγωνικά μέτρα, ωράριο λειτουργίας, μηνιαία καταγραφή καταναλώσεων (ενεργού ισχύος και φυσικού αερίου), καταγραφή εκλυόμενων ρύπων, στρατηγικές ελέγχου (π.χ. συντήρηση) για την επίτευξη ενός σωστού προγραμματισμού και διαχείρισης της ενέργειας.

Ο ρόλος των εργολάβων συντήρησης των κτιριακών συγκροτημάτων του Π.Θ. είναι πολύ σημαντικός στην εξοικονόμηση ενέργειας. Καλό θα ήταν να πραγματοποιηθούν διαδικασίες σεμιναρίων επιμόρφωσης για τους εργολάβους συντήρησης. Οι οδηγίες που δίδονται προς τους εργολάβους/ συντηρητές θα πρέπει να γίνουν σαφέστερες, να καταγράφονται σε ημερολογιακή βάση και να ελέγχεται η τήρησή τους με συμπλήρωση σχετικού εντύπου ενεργειακής διαχείρισης ανά κτίριο που να μπορεί να ελέγχεται από συγκεκριμένη επιτροπή εξοικονόμησης ενέργειας του Π.Θ.

Λόγω της άσκοπης κατανάλωσης φυσικού αερίου των κτιρίων του Π.Θ. καλό θα ήταν το κλείσιμο της θέρμανσης φυσικού αερίου από τα μέσα Απριλίου και όλο το Μάιο, τον Σεπτέμβριο μέχρι τα μέσα Οκτωβρίου. Επίσης προτείνεται να καθοριστεί συγκεκριμένο ωράριο λειτουργίας των εγκαταστάσεων θέρμανσης φυσικού αερίου.

Θα μπορούσε να αναλάβει ένας υπάλληλος του Π.Θ. ανά Τμήμα/Κτίριο να τοποθετήσει σε κάθε εργαστήριο κάποιες συμβουλές εξοικονόμησης ενέργειας (απενεργοποίηση συσκευών, κλείσιμο φώτων, σωστή ρύθμιση μηχανημάτων). Επίσης, θα ήταν χρήσιμη η δημιουργία φυλλαδίων εξοικονόμησης ενέργειας με προτάσεις, επιτεύγματα, μελλοντικούς στόχους του πανεπιστημίου σε διάφορους τομείς (μόνωση σωλήνων, ψύξη, καταναλώσεις) όπως πραγματοποιείται στο Imperial college στην καμπάνια making your university Greener με στόχο την ενημέρωση, ευαισθητοποίηση και συμμετοχή του κοινού.

Ακόμα, προτείνονται διαδικασίες εκπόνησης διπλωματικών εργασιών με αντικείμενο την εξοικονόμηση ενέργεια καθώς και η εξέταση εισαγωγής προαιρετικών μαθημάτων στην Πολυτεχνική Σχολή με αντικείμενο την ενεργειακή μελέτη κτιρίων με βάση τις προδιαγραφές του ΚΕΝΑΚ. Επίσης θα ήταν πολύ χρήσιμο να εξεταστεί η δυνατότητα υλοποίησης ερευνητικού προγράμματος από την Επιτροπή Ερευνών με αντικείμενο την βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων του Π.Θ.

## 9.5 ΣΕΝΑΡΙΑ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

### ΠΡΩΤΟ ΣΕΝΑΡΙΟ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Τα αποτελέσματα των μέτρων που αποφασίστηκαν στην Σύγκλητο είχαν ως αποτέλεσμα την πραγματοποίηση εξοικονόμησης ηλεκτρικής ενέργειας ενεργού ισχύος και αξίας ρεύματος σε ευρώ. Στον Πίνακα 29 παρουσιάζεται η εξοικονόμηση ενέργειας ενεργού ισχύος των τεσσάρων μεγαλύτερων κτιρίων του Π.Θ. για δύο μήνες και το σενάριο εξοικονόμησης για το έτος 2008. Για δύο μήνες είχαμε εξοικονόμηση  $(1.395.200 - 965.000) = 429.600 \text{ kWh}_e$  ενώ με το σενάριο έχουμε εξοικονόμηση  $3.793.311 \text{ kWh}_e$ . Οπότε το κέρδος των κτιρίων του Π.Θ. είναι  $(5.528.541 - 3.793.311) = 1.735.230 \text{ kWh}_e$  και με δεδομένο την τιμή της κιλοβατώρας 0,087 για τιμολόγιο Μέσης Τάσης Β2 και 0,072 για τιμολόγιο Μέσης Τάσης Β1 δημιουργείται κέρδος 132.561 ευρώ.

**Πίνακας 29: Εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας ενεργού ισχύος των τεσσάρων μεγαλύτερων κτιρίων του Π.Θ. για δύο μήνες και το σενάριο εξοικονόμησης για το έτος 2008.**

ΚΤΙΡΙΑ	ΣΕΝΑΡΙΟ ΕΞΟΙΚ. kWh <sub>e</sub> & ΕΥΡΩ 2008						
	kWh <sub>e</sub> 6,7/2009	kWh <sub>e</sub> 6,7/2010	ΚΕΡΔΟΣ kWh <sub>e</sub> 2010	kWh <sub>e</sub> 2008	kWh <sub>e</sub> 2008 ΜΕ ΕΞΟΙΚΟΝ.	ΚΕΡΔΟΣ ΣΕ kWh <sub>e</sub>	ΚΕΡΔΟΣ ΣΕ ΕΥΡΩ
ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ-Β1	416.000	273.600	142.400	1.946.400	1.280.132	666.268	47.971
ΙΑΤΡΙΚΗ –Β2 (ΜΕΖΟΥΡΛΟ)	568.000	400.000	168.000	1.718.620	1.210.296	508.324	44.224
ΓΕΩΠΟΝΙΚΗ –Β1	248.000	190.000	58.000	979.121	750.133	228.988	16.487
ΠΑΠΑΣΤΡΑΤΟΥ-Β1	163.200	102.000	61.200	884.400	552.750	331.650	23.879
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>1.395.200</b>	<b>965.600</b>	<b>429.600</b>	<b>5.528.541</b>	<b>3.793.311</b>	<b>1.735.230</b>	<b>132.561</b>

Πρέπει να τονιστεί ότι την εξοικονόμηση αυτή την είχαμε παρότι:

Για το έτος 2009 το τέλος ΑΠΕ ήταν 0,0003\* Ενεργό ισχύ  
ενώ το 2010 το τέλος ΑΠΕ ήταν 0,00557\* Ενεργό ισχύ

Επίσης, το έτος 2009 δεν υπήρχε η ρήτρα καυσίμου

## ΔΕΥΤΕΡΟ ΣΕΝΑΡΙΟ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Στον Πίνακα 30 παρουσιάζονται οι καταναλώσεις πρωτογενούς ενέργειας ενεργού ισχύος και φυσικού αερίου των κτιρίων του Π.Θ. για το έτος 2008, το ιδανικό σενάριο καταναλώσεων και το ποσοστό απόκλισης. Η ιδανική τιμή πρωτογενούς καταναλώσεων με βάση την νομοθεσία ανά τετραγωνικό kWh/m<sup>2</sup> το χρόνο είναι το 100 kWh/m<sup>2</sup>. Οπότε με την τιμή αυτή βρέθηκε το σενάριο των ιδανικών καταναλώσεων σε kWh και το ποσοστό απόκλισης από τις πραγματικές καταναλώσεις. Για παράδειγμα το ιδανικό σενάριο καταναλώσεων για την Πολυτεχνική είναι (21.548,93\*100)=2.154.893 kWh και (1-(2.154.893/6.620.079))\*100= 67,45% απόκλιση.

**Πίνακας 30: Καταναλώσεις πρωτογενούς ενέργειας ενεργού ισχύος και φυσικού αερίου των κτιρίων του Π.Θ. για το έτος 2008, ιδανικό σενάριο καταναλώσεων και το ποσοστό απόκλισης.**

ΚΤΙΡΙΑ	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΙΣ ΠΡΩΤΟΓ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΕΝΕΡΓΟΥ ΙΣΧΥΟΣ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ 2008				ΙΔΑΝΙΚΟ ΣΕΝΑΡΙΟ ΚΑΤΑΝΑΛ.		
	m <sup>2</sup>	ΠΡΩΤ. kWh <sub>e</sub>	ΠΡΩΤ. kWh <sub>ng</sub>	ΣΥΝΟΛΟ ΠΡΩΤ.kWh	ΙΔΑΝΙΚΟ kWh/m <sup>2</sup>	kWh ΣΕΝΑΡΙΟ	ΑΠΟΚΛΙΣΗ %
ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ	21.548,93	5.644.560	975.519	6.620.079	100	2.154.893	67,45
ΙΑΤΡΙΚΗ (ΜΕΖΟΥΡΛΟ)	16.500	4.983.998	896.046	5.880.044	100	1.650.000	71,94
ΓΕΩΠΟΝΙΚΗ	15.060,13	2.839.451	1078.493	3.917.944	100	1.506.013	61,56
ΠΑΠΑΣΤΡΑΤΟΥ	14.820	2.564.760	428.900	2.993.660	100	1.482.000	50,50
ΠΑΛΑΙΟ ΤΜ. ΙΑΤΡΙΚΗΣ	2.960	515.040	324.099	839.139	100	296.000	64,73
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ	2.428	277.875	158.098	435.973	100	242.800	44,31
ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ	470	64.258	27.571	91.829	100	47.000	48,82

**Πίνακας 31: Εκλυόμενοι ρύποι ενεργού ισχύος και φυσικού αερίου ανά τετραγωνικό μέτρο των κτιρίων του Π.Θ. για το έτος 2008, ιδανικό σενάριο ρύπων και το ποσοστό απόκλισης.**

ΚΤΙΡΙΑ	ΕΚΛΥΟΜΕΝΟΙ ΡΥΠΟΙ ΕΝΕΡΓΟΥ ΙΣΧΥΟΣ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ ΓΙΑ ΤΟ 2008				ΙΔΑΝΙΚΟ ΣΕΝΑΡΙΟ ΡΥΠΩΝ		
	kg <sub>e</sub> /m <sup>2</sup>	kg <sub>ng</sub> /m <sup>2</sup>	ΣΥΝΟΛΟ kg/m <sup>2</sup>	ΙΔΑΝΙΚΟ kg/m <sup>2</sup>	kg <sub>e</sub> /m <sup>2</sup> ΣΕΝΑΡΙΟ	kg <sub>ng</sub> /m <sup>2</sup> ΣΕΝΑΡΙΟ	ΑΠΟΚΛ. %
ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ	89,33	8,45	97,78	40	36,54	3,46	59,09
ΙΑΤΡΙΚΗ (ΜΕΖ.)	103,03	10,14	113,17	40	36,42	3,58	64,65
ΓΕΩΠΟΝΙΚΗ	64,28	13,37	77,65	40	33,11	6,89	48,49
ΠΑΠΑΣΤΡΑΤΟΥ	59,04	5,4	64,44	40	36,65	3,35	37,93
ΠΑΛΑΙΟ ΤΜ. ΙΑΤΡΙΚΗΣ	59,46	20,44	79,9	40	29,77	10,23	49,94
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ	39,13	12,15	51,28	40	30,52	9,48	22,00
ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ	46,81	10,95	57,76	40	32,42	7,58	30,75

Στον Πίνακα 31 φαίνονται οι εκλυόμενοι ρύποι ενεργού ισχύος και φυσικού αερίου ανά τετραγωνικό μέτρο για το 2008. Με βάση την ιδανική τιμή ρύπων  $40 \text{ kg/m}^2$  βρέθηκε το σενάριο ιδανικών ρύπων ενεργού ισχύος και φυσικού αερίου και το ποσοστό απόκλισης από τις πραγματικές τιμές. Για παράδειγμα για την Πολυτεχνική βρέθηκε  $(40 \cdot 89,33)/97,78=36,54 \text{ kg}_e/\text{m}^2$ ,  $(40 \cdot 8,45)/97,78=3,46 \text{ kg}_{ng}/\text{m}^2$  και απόκλιση  $(1-(40/97,78)) \cdot 100=59,09\%$ .

### ΤΡΙΤΟ ΣΕΝΑΡΙΟ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Από την καταγραφή των μηνιαίων καταναλώσεων φυσικού αερίου των κτιρίων του Π.Θ. παρατηρήθηκε άσκοπη κατανάλωση φυσικού αερίου για θέρμανση κατά τους μήνες Απρίλιο, Μάιο και Σεπτέμβριο, Οκτώβριο με βάση τις κλιματολογικές συνθήκες της περιοχής. Με βάση το σενάριο εξοικονόμησης παρουσιάζονται οι ετήσιες καταναλώσεις φυσικού αερίου και ετήσιες αξίες φυσικού αερίου που εξοικονομούνται το 2008 αν πραγματοποιηθεί το κλείσιμο της θέρμανσης φυσικού αερίου από τα μέσα Απριλίου και όλο το Μάιο, τον Σεπτέμβριο μέχρι τα μέσα Οκτωβρίου. Σύμφωνα με το σενάριο εξοικονόμησης ενέργειας το έτος 2008 για τα κτίρια του Π.Θ. εξοικονομούνται 165.885 kWh φυσικού αερίου και 8.116 ευρώ. Ουσιαστικά η εξοικονόμηση είναι μεγαλύτερη αν λάβει κανείς υπόψη ότι το κλείσιμο της θέρμανσης φυσικού αερίου προϋποθέτει και την μείωση των ηλεκτρικών καταναλώσεων αφού τίθενται εκτός λειτουργίας διάφορα συστήματα όπως λέβητες, αντλίες, κυκλοφορητές.

**Πίνακας 32: Εξοικονόμηση ενέργειας φυσικού αερίου, ετήσια αξία φυσικού αερίου σε ευρώ και το σενάριο εξοικονόμησης ενέργειας των κτιρίων του Π.Θ. για το 2008 με το κλείσιμο της θέρμανσης φυσικού αερίου από τα μέσα Απριλίου και όλο το Μάιο, τον Σεπτέμβριο μέχρι τα μέσα Οκτωβρίου.**

<b>ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ ΓΙΑ ΕΤΟΣ 2008</b>				
<b>ΚΤΙΡΙΑ</b>	<b>kWh</b>	<b>ΚΕΡΔΟΣ kWh ΜΕ ΕΞΟΙΚ.</b>	<b>ΕΥΡΩ</b>	<b>ΚΕΡΔΟΣ ΣΕ ΕΥΡΩ ΜΕ ΕΞΟΙΚ.</b>
ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ	929.065	23.186	44.670	1.002
ΙΑΤΡΙΚΗ (ΜΕΖ.)	853.377	78.739	40.107	3.527
ΓΕΩΠΟΝΙΚΗ	1.027.136	16.328	48.415	705
ΠΑΠΑΣΤΡΑΤΟΥ	408.476	21.594	19.357	991
ΠΑΛΑΙΟ ΤΜ. ΙΑΤΡ.	308.665	23.335	15.263	1.693
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ	150.569	2.040	7.060	169
ΤΕΧΝ. ΥΠΗΡΕΣΙΑ	26.258	663	1.251	29
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>3.703.546</b>	<b>165.885</b>	<b>176.123</b>	<b>8.116</b>

## 9.6 ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΣΥΝΕΧΙΣΗ ΤΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ

Προτείνονται τα παρακάτω βήματα για τη συνέχεια της επεξεργασίας/ ανάλυσης των δεδομένων:

Ανάλυση της κατανάλωσης/ τιμολόγησης ηλεκτρικής ενέργειας στις ομάδες καταναλώσεων Γ.Χ. και στις απλές οικιακές καταναλώσεις κτιρίων του Π.Θ. στη στο Λάρισα, Τρίκαλα, Καρδίτσα (2006- 2009).

Ψηφιοποίηση - ανάλυση της κατανάλωσης/ τιμολόγησης στις καταναλώσεις φυσικού αερίου στο Βόλο για το έτος 2009.

Ψηφιοποίηση - ανάλυση της κατανάλωσης/ τιμολόγησης στις λοιπές καταναλώσεις φυσικού αερίου του Π.Θ. εκτός Βόλου (2006-2009).

Ψηφιοποίηση - ανάλυση της κατανάλωσης/ τιμολόγησης πετρελαίου θέρμανσης στα κτίρια του Π.Θ. όπου έχουν αυτές απομείνει (2006-2009).

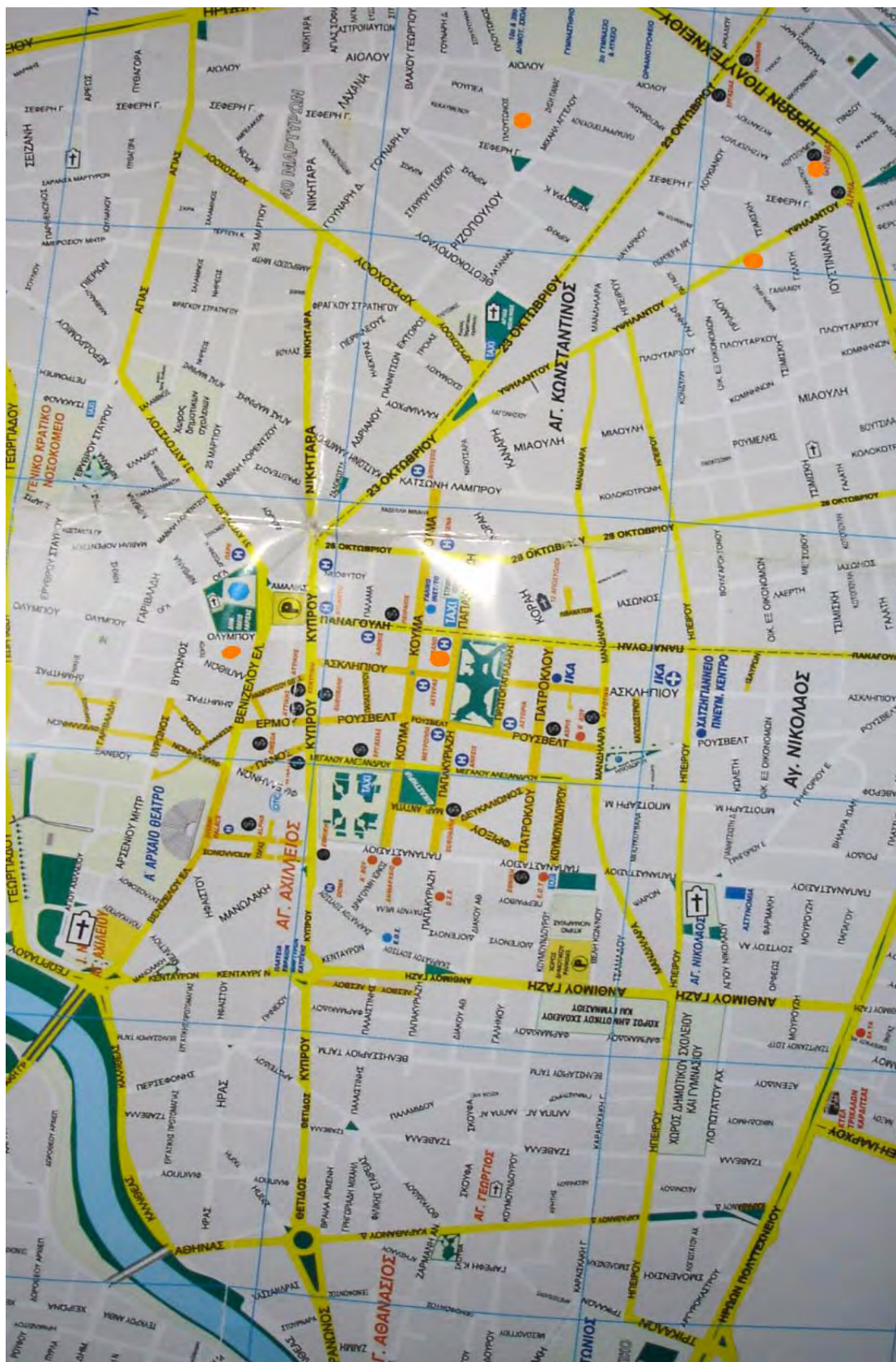
Προτείνονται τα παρακάτω βήματα για την καταγραφή λεπτομερέστερων δεδομένων:

Τοποθέτηση τηλεμετρικών κατανάλωσης ενέργειας στους 4 ψύκτες (chillers) του Πεδίου Άρεως (Αρχιτεκτόνων (115 RT), Μηχανολόγων (50 RT), Πολιτικών (50 RT), Χωροταξίας (50 RT)) καθώς και φωτιστικά σώματα (ηλεκτρονικά Ballast- occupancy sensors).

Τοποθέτηση τηλεμετρικών κατανάλωσης ενέργειας σε υποπίνακες του κεντρικού πίνακα πεδίου του Υ/Σ Πεδίου Άρεως.

Τακτική ενημέρωση του μητρώου εξοπλισμού HVAC Chillers, ΚΚΜ, κυκλοφορητές και Split Units/VRV. Οποιαδήποτε εγκατάσταση νέου Split Unit να γίνεται μόνο κατόπιν άδειας της Τεχνικής Υπηρεσίας και Ενημέρωσης του Μητρώου Εξοπλισμού.

## 10 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1: ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΤΟΥ Π.Θ. ΕΚΤΟΣ ΒΟΛΟΥ



11 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2: ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΤΟΥ Π.Θ. ΣΤΟ ΒΟΛΟ





12 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3: ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ ΤΩΝ ΤΜΗΜΑΤΩΝ ΤΟΥ Π.Θ.

ΤΜΗΜΑΤΑ	Προπτυχιακοί φοιτη- Ενεργ./Έγγεγρα.	Μεταπτυχια- κοί φοιτητές	Υποψήφιοι διδάκτορες	Μέλη ΔΕΠ	Διδάσκ. ΠΔ/407	ΕΞΔΙΠ	ΕΤΕΠ	Σχέση μελών ΔΕΠ /προπτυχιακών φοιτητών	Σχέση μελών ΔΕΠ /μεταπτυχια- κών φοιτητών	Σχέση μελών ΔΕΠ /Υποψηφίων Διδακτόρων
<b>ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ</b>										
ΠΤΔΕ	625	130	39	20	5	-	5	1/35,29	1/6,5	1/1,95
ΠΤΠΕ	505	79	47	23	3	-	1	1/27,7	1/3,43	1/1,67
ΠΤΕΑ	465	55	50	23	3	-	1	1/22,6	1/2,39	1/2,17
ΙΑΚΑ	424	87	37	24	6	1	1	1/25,37	1/3,63	1/1,54
<b>ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ</b>										
Πολιτικών Μηχανικών	367	56	49	20	6	-	4	1/20,59	1/2,80	1/2,45
ΤΜΧΠΠΑ	334	156	89	22	6	-	3	1/15,95	1/7,09	1/4,05
Μηχανολόγων Μηχανικών	219	51	60	20	5	-	7	1/16,4	1/2,55	1/3,00
Αρχιτεκτόνων Μηχανικών	301	20	9	20	9	3	5	26,2	1/1,00	1/0,45
ΤΜΗΥΤΔ	613	66	56	19	6	-	2	1/42,73	1/3,47	1/2,95
<b>ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΡΓΟΝΟΜΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝ</b>										
ΤΓΠΠ	186	55	16	23	3	1	2	1/10,78	1/2,39	1/0,70
ΤΓΦΠΑΠ	301	87	47	19	3	5	2	1/16,42	1/4,58	1/2,47
<b>ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝ ΥΓΕΙΑΣ</b>										
Ιατρικής	354	213	470	98	7	-	15	1/5,97	1/2,17	1/4,80
Κτηνιατρικής	184	47	45	25	10	1	4	1/10,84	1/1,88	1/1,80
Βιοχημείας και Βιοτεχνολογίας	266	95	32	19	6	1	2	1/20,57	1/5,00	1/1,68
<b>ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΑ ΤΜΗΜΑΤΑ</b>										
ΤΕΦΑΑ	417	76	21	25	3	9	3	1/24,72	1/3,04	1/0,84
Οικονομικών Επιστημών	558	80	17	16	3	1	1	1/45,43	1/5,00	1/5,33
ΘΕΣΕΙΣ ΣΤΟ ΑΕΙ		76				15	6			
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>6019</b>	<b>1429</b>	<b>1084</b>	<b>416</b>	<b>85</b>	<b>37</b>	<b>64</b>	<b>1/19,10</b>	<b>1/3,43</b>	<b>1/2,60</b>

Σχήμα 1: Λογαριασμός Μέσης Τάσης.....	20
Σχήμα 2: Παλιό έντυπο λογαριασμού .....	24
Σχήμα 3: Νέο έντυπο λογαριασμού.....	25
Σχήμα 4: Μηνιαίες καταναλώσεις ηλεκτρικής ενέργειας στο νέο Κτίριο του Τμήματος της Ιατρικής στη Λάρισα - περιοχή Μεζούρλο (2008-2009). ....	31
Σχήμα 5: Μηνιαίες καταναλώσεις ηλεκτρικής ενέργειας στο Παλιό Τμήμα Ιατρικής, Παπακυριαζή και Ασκληπιού (2006-2009).....	32
Σχήμα 6: Μηνιαίες καταναλώσεις ηλεκτρικής ενέργειας στο Τμήμα Κτηνιατρικής στην Καρδίτσα (2006-2009).....	33
Σχήμα 7: Συγκριτικές μηνιαίες καταναλώσεις σε kWh ενεργού ισχύος για τα έτη 2008 και 2009 στην Ιατρική Σχολή στην περιοχή Μεζούρλο. ....	34
Σχήμα 8: Συγκριτικές μηνιαίες καταναλώσεις σε kWh ενεργού ισχύος 2006-2009 στην παλαιά Ιατρική στο κέντρο της Λάρισας (Παπακυριαζή –Ασκληπιού). ....	35
Σχήμα 9: Συγκριτικές μηνιαίες καταναλώσεις σε kWh ενεργού ισχύος 2006-2009 στο τμήμα Κτηνιατρικής. ....	36
Σχήμα 10: Διακυμάνσεις του συνημίτονου στο κτίριο της Ιατρικής στο Μεζούρλο της Λάρισας.....	37
Σχήμα 11: Διακυμάνσεις του συνημίτονου στο Ιατρικό Τμήμα Λάρισας στον οδό Παπακυριαζή-Ασκληπιού. ....	38
Σχήμα 12: Διακυμάνσεις στο συνημίτονο στο τμήμα Κτηνιατρικής (min 0.829 Αύγουστος 2008).....	39
Σχήμα 13: Συγκριτικές μηνιαίες kWh ενεργού ισχύος για τα έτη 2006-2009 για την Ιατρική Σχολή (Μεζούρλο), Ιατρικό Τμήμα (Παπακυριαζή και Ασκληπιού) και το Τμήμα Κτηνιατρικής (Καρδίτσα). ....	40
Σχήμα 14: Συγκριτικές ετήσιες kWh ενεργού ισχύος για τα έτη 2006-2009 για το Τμήμα Κτηνιατρικής, το Ιατρικό Τμήμα Λάρισας και την Ιατρική Σχολή Λάρισας.....	42

Σχήμα 15: Συγκριτικές ετήσιες αξίες ρεύματος σε Ευρώ (ενεργής και αέργου ενέργειας) της τετραετίας 2006-2009.....	43
Σχήμα 16: Συγκριτικές ετήσιες αξίες ρεύματος σε Ευρώ (ενεργής και αέργου ενέργειας) της τετραετίας 2006-2009 για το Τμήμα Κτηνιατρικής, το Ιατρικό Τμήμα Λάρισας και την Ιατρική Σχολή Λάρισας.....	44
Σχήμα 17: Κτίριο βιβλιοθήκης (Μεταμορφώσεως & Ερμού MT-640 kW) θέρμανση-ψύξη με συστήματα VRV. Το ωράριο λειτουργίας είναι 8:00-20:00 όλο το έτος με εξαίρεση το διάστημα 15/7-31/8 που είναι 8:00-14:30.....	48
Σχήμα 18: Μέση θερμοκρασία του αέρα για την πόλη του Βόλου.....	49
Σχήμα 19: Μέση θερμοκρασία του αέρα για την πόλη της Λάρισας.....	49
Σχήμα 20: Κεντρικό Συγκρότημα Παπαστράτου Αργοναυτών & Φιλελλήνων MT-2000 kW.....	50
Σχήμα 21: Πολυτεχνική Σχολή (Πεδίον Άρεως MT-854 kW).....	51
Σχήμα 22: Γεωπονική Σχολή Φυτόκο MT-941 kW.....	52
Σχήμα 23: : Αγρόκτημα Βελεστίνο MT-350 kW.....	53
Σχήμα 24: Συγκριτικές μηνιαίες καταναλώσεις (kWh ενεργού ισχύος) της τριετίας 2006-2009 στη Βιβλιοθήκη (Μεταμορφώσεως και Ερμού) Πεδίου Άρεως.....	54
Σχήμα 25: : Συγκριτικές μηνιαίες καταναλώσεις (kWh ενεργού ισχύος ) της τριετίας 2006-2009 στο Συγκρότημα Παπαστράτου.....	55
Σχήμα 26: Συγκριτικές μηνιαίες καταναλώσεις (kWh ενεργού ισχύος) της τριετίας 2006-2009 στο Συγκρότημα του Πεδίου Άρεως.....	56
Σχήμα 27: : Συγκριτικές μηνιαίες καταναλώσεις (kWh ενεργού ισχύος) της τριετίας 2006-2009 στη Γεωπονική Σχολή.....	57
Σχήμα 28: Συγκριτικές μηνιαίες καταναλώσεις (kWh ενεργού ισχύος) της τριετίας 2006-2009 στο Αγρόκτημα Βελεστίνο.....	58
Σχήμα 29: Διακυμάνσεις του συνημίτονου στο κτίριο της Κεντρικής Βιβλιοθήκης του ΠΘ, Μεταμορφώσεως και Ερμού MT-640 kW.....	59

Σχήμα 30: Διακυμάνσεις του συνημίτονου στο Κεντρικό Συγκρότημα Παπαστράτου στη οδό Αργοναυτών και Φιλλελλήνων MT-2000kW. ....	60
Σχήμα 31: Διακυμάνσεις του συνημίτονου στο Συγκρότημα Πεδίου Άρεως στην Πολυτεχνική Σχολή MT-854kW.....	61
Σχήμα 32: Διακυμάνσεις του συνημίτονου στη Γεωπονική Σχολή Φυτόκο MT-941 kW στο Βόλο. ....	62
Σχήμα 33: Διακυμάνσεις του συνημίτονου στη Γεωπονική Αγρόκτημα Βελεστίου με MT- 350 kW στο Βόλο. ....	63
Σχήμα 34: Συγκριτικές μηνιαίες kWh ενεργού ισχύος για τα έτη 2006-2009 για το Συγκρότημα Παπαστράτου, την Γεωπονική Σχολή, την Πολυτεχνική Σχολή (Π.Άρεως), την Κεντρική Βιβλιοθήκη και το Αγρόκτημα Βελεστίου.....	64
Σχήμα 35: Συγκριτικές ετήσιες kWh ενεργού ισχύος για τα έτη 2006-2009. ....	66
Σχήμα 36: Συγκριτικές ετήσιες αξίες ρεύματος σε Ευρώ (ενεργής και αέργου ενέργειας) της τριετίας 2006-2009 (1/1/06-22/8/09). ....	66
Σχήμα 37: Συγκριτικές ετήσιες αξίες ρεύματος σε Ευρώ (ενεργής και αέργου ενέργειας) της τριετίας 2006-2009 (1/1/06-22/8/09). ....	67
Σχήμα 38: Καταναλώσεις ηλεκτρικής ενέργειας ανά τετράμηνο στο τμήμα Η/Υ και Παιδαγωγικά στην οδό Γκλαβάνη 37 στο Βόλο για τα έτη 2006-2009. ....	68
Σχήμα 39: Ετήσιες kWh ενεργού ισχύος του Τμήματος Η/Υ και Παιδαγωγικών στην Ιάσονος 6, Γαμβέτα 9 και Γκλαβάνη 37 κατά τα έτη 2006-2009 στο Βόλο. ....	69
Σχήμα 40: Ετήσιες καταναλώσεις ηλεκτρικής ενέργειας ενεργού ισχύος στο Οικονομικό τμήμα στην οδό Γ. Καρτάλη 72 και στα γραφεία στην οδό Κοραή 43 στο Βόλο για τα έτη 2006-2009.....	70
Σχήμα 41: Ετήσιες καταναλώσεις ενεργού ισχύος στην Τεχνική Υπηρεσία στην οδό Τ. Οικονομάκη 61 στο Βόλο για τα έτη 2006-2009. ....	71
Σχήμα 42: Συγκριτικές μηνιαίες καταναλώσεις kWh ενεργού ισχύος των τμημάτων Η/Υ και Παιδαγωγικά, Τεχνική Υπηρεσία και το Οικονομικό για τα έτη 2006-2009 του ΠΘ εντός Βόλου. ....	72

Σχήμα 43: Συγκριτικές ετήσιες καταναλώσεις kWh ενεργού ισχύος των τμημάτων Η/Υ και Παιδαγωγικά, Τεχνική Υπηρεσία και το Οικονομικό για τα έτη 2006-2009 του ΠΘ εντός Βόλου. ....	73
Σχήμα 44: Συγκριτικές ετήσιες αξίες ρεύματος σε Ευρώ (ενεργής και αέργου ενέργειας) για την τετραετία 2006-2009 για καταναλώσεις χαμηλής τάσης στο Βόλο.....	74
Σχήμα 45: Συγκριτικές ετήσιες αξίες ρεύματος σε Ευρώ (ενεργής και αέργου ενέργειας) για την τετραετία 2006-2009 για τα Η/Υ+ Παιδαγωγικά, την Τεχνική Υπηρεσία και το Οικονομικό στο Βόλο. ....	75
Σχήμα 46: Συγκριτικές μηνιαίες kWh ενεργού ισχύος για τα έτη 2006-2009 για τα κτίρια της Γεωπονικής, Ιατρικής, Παπαστράτου και Πολυτεχνικής Σχολής. ....	76
Σχήμα 47: Συγκριτικές μηνιαίες kWh ενεργού ισχύος για τα έτη 2006-2009 για τα κτίρια Βιβλιοθήκης, Ιατρικής (Παπακυριαζή- Ασκληπιού), Αγρόκτημα Βελεστίου και Κτηνιατρικής (Καρδίτσα). ....	77
Σχήμα 48: Ετήσιες καταναλώσεις kWh ενεργού ισχύος για την τετραετία 2006-2009 στους Υποσταθμούς Μέσης Τάσης και Καταναλώσεις Χαμηλής Τάσης του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.....	78
Σχήμα 49: Συγκριτικές ετήσιες αξίες ρεύματος σε Ευρώ (ενεργής και αέργου ενέργειας) για την τετραετία 2006-2009. ....	80
Σχήμα 50: Κανονικοποιημένοι ενεργειακοί δείκτες κτιρίων του Π.Θ. kWh/m <sup>2</sup> χρόνο ενεργού ισχύος. ....	81
Σχήμα 51: Σύγκριση τιμολογίων B1, B2 της ετήσιας αξίας ρεύματος σε ευρώ για τα έτη 2008 και 2009 της Ιατρικής Σχολής στο Μεζούρλο. ....	88
Σχήμα 52: Σύγκριση τιμολογίων B1, B2 της ετήσιας αξίας ρεύματος σε ευρώ για τα έτη 2006-2009 για το Ιατρικό Τμήμα Λάρισας στην οδό Παπακυριαζή και Ασκληπιού. ....	89
Σχήμα 53: Σύγκριση τιμολογίων B1, B2 της ετήσιας αξίας ρεύματος σε ευρώ για τα έτη 2006-2009 για το Τμήμα Κτηνιατρικής στην Καρδίτσα. ....	90

Σχήμα 54: Σύγκριση τιμολογίων B1, B2 της ετήσιας αξίας ρεύματος σε ευρώ για τα έτη 2006-2009 για το Κεντρικό Συγκρότημα Παπαστράτου στην οδό Αργοναυτών και Φιλελλήνων. ....	91
Σχήμα 55: Σύγκριση τιμολογίων B1, B2 της ετήσιας αξίας ρεύματος σε ευρώ για τα έτη 2006-2009 για την Γεωπονική Αγρόκτημα Βελεστίνο. ....	92
Σχήμα 56: Σύγκριση τιμολογίων B1, B2 της ετήσιας αξίας ρεύματος σε ευρώ για τα έτη 2006-2009 για την Γεωπονική Σχολή Φυτόκο. ....	93
Σχήμα 57: : Σύγκριση τιμολογίων B1, B2 της ετήσιας αξίας ρεύματος σε ευρώ για τα έτη 2006-2009 για κτίριο της κεντρικής βιβλιοθήκης του Π.Θ. ....	94
Σχήμα 58: Σύγκριση τιμολογίων B1, B2 της ετήσιας αξίας ρεύματος σε ευρώ για τα έτη 2006-2009 για το Συγκρότημα της Πολυτεχνικής Πεδίων Άρεως.....	95
Σχήμα 59: Λογαριασμός κατανάλωσης φυσικού αερίου. ....	97
Σχήμα 60: Μηνιαίες καταναλώσεις φυσικού αερίου σε MWh στην Ιατρική Σχολή Λάρισας στην περιοχή Μεζούρλο για το έτος 2008. ....	99
Σχήμα 61: Μηνιαίες καταναλώσεις φυσικού αερίου σε MWh στο Ιατρικό τμήμα Λάρισας στην οδό Παπακυριαζή και Ασκληπιού για τα έτη 2006-2008. ....	100
Σχήμα 62: Μηνιαίες καταναλώσεις φυσικού αερίου σε MWh στο Κεντρικό Συγκρότημα Παπαστράτου στην οδό Αργοναυτών και Φιλελλήνων για τα έτη 2006-2008. ....	101
Σχήμα 63: Μηνιαίες καταναλώσεις φυσικού αερίου σε MWh για το Συγκρότημα Πεδίου Άρεως στο κτίριο Α των Μηχανολόγων και Αρχιτεκτόνων Μηχανικών για τα έτη 2006-2008.....	102
Σχήμα 64: Μηνιαίες καταναλώσεις φυσικού αερίου σε MWh για το Συγκρότημα Πεδίου Άρεως στο κτίριο Β των Πολιτικών Μηχανικών για τα έτη 2006-2008. ....	103
Σχήμα 65: Μηνιαίες καταναλώσεις φυσικού αερίου σε MWh για το Συγκρότημα Πεδίου Άρεως στο κτίριο Γ της Χωροταξίας για τα έτη 2006-2008.....	104
Σχήμα 66: Μηνιαίες καταναλώσεις φυσικού αερίου σε MWh για το Συγκρότημα Πεδίου Άρεως στο κτίριο Δ του Προκάτ για τα έτη 2006-2008. ....	105

Σχήμα 67: Μηνιαίες καταναλώσεις φυσικού αερίου σε MWh για το Συγκρότημα Φυτόκου της Γεωπονικής Σχολής από τον Οκτώβριο του 2007 μέχρι τον Δεκέμβριο του 2008. ....	106
Σχήμα 68: Μηνιαίες καταναλώσεις φυσικού αερίου σε MWh για το Οικονομικό τα έτη 2006-2008.....	107
Σχήμα 69: : Μηνιαίες καταναλώσεις φυσικού αερίου σε MWh για την Τεχνική Υπηρεσία για τα έτη 2006-2008.....	108
Σχήμα 70: Μηνιαίες καταναλώσεις φυσικού αερίου σε MWh για το Συγκρότημα Πεδίου Άρεως της Πολυτεχνικής Σχολής για τα έτη 2006-2008. ....	109
Σχήμα 71: Συγκριτικές ετήσιες αξίες φυσικού αερίου σε ευρώ κατά την τριετία 2006-2008.....	110
Σχήμα 72: Κανονικοποιημένοι ενεργειακοί δείκτες για το Συγκρότημα Πεδίου Άρεως της Πολυτεχνικής Σχολής του Π.Θ. kWh/m <sup>2</sup> χρόνο φυσικού αερίου.....	111
Σχήμα 73: Κανονικοποιημένοι ενεργειακοί δείκτες για τα κτίρια του Π.Θ. kWh/m <sup>2</sup> χρόνο φυσικού αερίου. ....	112
Σχήμα 74: Συγκριτικοί κανονικοποιημένοι ενεργειακοί δείκτες κτιρίων του Π.Θ. kWh/m <sup>2</sup> χρόνο ενεργού ισχύος και φυσικού αερίου για τα έτη 2006-2008.....	117
Σχήμα 75: Συγκριτικοί δείκτες καταναλώσεων πρωτογενούς ενέργειας ενεργού ισχύος και φυσικού αερίου των κτιρίων του Π.Θ. kWh/χρόνο για τα έτη 2006-2008. ....	118
Σχήμα 76: Συγκριτικοί εκλυόμενοι ρύποι [ton CO <sub>2</sub> /χρόνο] ηλεκτρικής κατανάλωσης ενεργού ισχύος και φυσικού αερίου για τα κτίρια του Π.Θ. για τα έτη 2006-2008. ....	119
Σχήμα 77: Συγκριτικοί δείκτες καταναλώσεων ανά τετραγωνικό μέτρο πρωτογενούς ενέργειας ενεργού ισχύος και φυσικού αερίου των κτιρίων του Π.Θ. kWh/m <sup>2</sup> χρόνο για τα έτη 2006-2008. ....	120
Σχήμα 78: Συγκριτικοί εκλυόμενοι ρύποι [kg CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> χρόνο] ανά τετραγωνικό μέτρο ηλεκτρικής κατανάλωσης ενεργού ισχύος και φυσικού αερίου για τα κτίρια του Π.Θ. για τα έτη 2006-2008. ....	121

Πίνακας 1: Δραστηριότητες πανεπιστημίων με στόχο την εξοικονόμηση ενέργειας.	15
Πίνακας 2: Ηλεκτροδότηση εγκαταστάσεων Π.Θ.....	30
Πίνακας 3: Τετραγωνικά μέτρα συγκροτημάτων , επιφάνειες ως προς την Ιατρική Σχολή (Μεζούρλο) και καταναλώσεις ηλεκτρικής ενέργειας ανά τετραγωνικό kWh/m <sup>2</sup> για τα έτη 2006-2009. ....	41
Πίνακας 4: Ηλεκτροδότηση εγκαταστάσεων Π.Θ. στο Βόλο.....	46
Πίνακας 5: Τετραγωνικά μέτρα συγκροτημάτων, επιφάνειες ως προς την Πολυτεχνική Σχολή για τα έτη 2006-2009 και σύγκριση τιμών κατανάλωσης ενέργειας ανά τετραγωνικό kWh/m <sup>2</sup> για τα έτη 2006-2009.....	65
Πίνακας 6: Σύγκριση τιμών ενέργειας kWh <sub>e</sub> /m <sup>2</sup> για τα έτη 2006-2009 στο τμήμα Η/Υ και Παιδαγωγικά στην οδό Γκλαβάνη 37 στο Βόλο εμβαδού 1.800 m <sup>2</sup> .....	69
Πίνακας 7: Σύγκριση τιμών ενέργειας kWh <sub>e</sub> /m <sup>2</sup> για τα έτη 2006-2009 στα τμήματα Η/Υ και Παιδαγωγικών στην Ιάσονος 6, Γαμβέτα 9 και Γκλαβάνη 37 στο Βόλο εμβαδού 3.117 m <sup>2</sup> .....	70
Πίνακας 8: Σύγκριση τιμών ενέργειας kWh <sub>e</sub> /m <sup>2</sup> για τα έτη 2006-2009 στο Οικονομικό τμήμα στην οδό Γ. Καρτάλη 72 και στα γραφεία στην οδό Κοραή 43 στο Βόλο εμβαδού 2.428 m <sup>2</sup> .....	71
Πίνακας 9: Σύγκριση τιμών ενέργειας kWh <sub>e</sub> /m <sup>2</sup> για τα έτη 2006-2009 στην Τεχνική Υπηρεσία στην οδό Τ. Οικονομάκη 61 στο Βόλο εμβαδού 470 m <sup>2</sup> .....	72
Πίνακας 10: Τετραγωνικά μέτρα για τα τέσσερα μεγαλύτερα Συγκροτήματα του ΠΘ. ....	76
Πίνακας 11: Τετραγωνικά μέτρα συγκροτημάτων των Υποσταθμών Μ.Τ. και των καταναλώσεων Χ.Τ. του ΠΘ , επιφάνειες ως προς την Πολυτεχνική Σχολή. ....	79
Πίνακας 12: Συντελεστής μετατροπής της τελικής κατανάλωσης ενέργειας του κτιρίου σε πρωτογενή ενέργεια. ....	82
Πίνακας 13: Ετήσιες καταναλώσεις σε kWh <sub>e</sub> ενεργού ισχύος για τα έτη 2006-2009 του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας. ....	82



Πίνακας 14: Ετήσιες καταναλώσεις σε kWh <sub>e</sub> ενεργού ισχύος για τα έτη 2006-2009 του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας. ....	83
Πίνακας 15: Ετήσιες καταναλώσεις σε kWh <sub>e</sub> /m <sup>2</sup> ενεργού ισχύος για τα έτη 2006-2009 του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας. ....	83
Πίνακας 16: Ετήσιες καταναλώσεις σε kWh <sub>e</sub> /m <sup>2</sup> ενεργού ισχύος για τα έτη 2006-2009 του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας. ....	84
Πίνακας 17: Υπολογιζόμενη κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας kWh <sub>e</sub> /χρόνο για τα έτη 2006-2009 του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας. ....	84
Πίνακας 18: Υπολογιζόμενη κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας kWh <sub>e</sub> /χρόνο για τα έτη 2006-2009 του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας. ....	85
Πίνακας 19: Εκλυόμενοι ρύποι [ton CO <sub>2</sub> /χρόνο] για τα έτη 2006-2009 του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.....	85
Πίνακας 20: Εκλυόμενοι ρύποι [ton CO <sub>2</sub> /χρόνο] για τα έτη 2006-2009 του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.....	86
Πίνακας 21: Ετήσιες καταναλώσεις σε kWh φυσικού αερίου για τα έτη 2006-2008 του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας. ....	113
Πίνακας 22: Ετήσιες καταναλώσεις σε kWh φυσικού αερίου για τα έτη 2006-2008 του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας. ....	113
Πίνακας 23: Ετήσιες καταναλώσεις σε kWh/m <sup>2</sup> φυσικού αερίου για τα έτη 2006-2008 του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας. ....	114
Πίνακας 24: Ετήσιες καταναλώσεις σε kWh/m <sup>2</sup> φυσικού αερίου για τα έτη 2006-2008 του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας. ....	114
Πίνακας 25: Υπολογιζόμενη κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας φυσικού αερίου kWh/χρόνο για τα έτη 2006-2008 του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.....	115
Πίνακας 26: Υπολογιζόμενη κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας φυσικού αερίου kWh/χρόνο για τα έτη 2006-2008 του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.....	115
Πίνακας 27: Εκλυόμενοι ρύποι [ton CO <sub>2</sub> /χρόνο] φυσικού αερίου για τα έτη 2006-2008 του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας. ....	116

Πίνακας 28: Εκλυόμενοι ρύποι [ton CO <sub>2</sub> /χρόνο] φυσικού αερίου για τα έτη 2006-2008 του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας. ....	116
Πίνακας 29: Εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας ενεργού ισχύος των τεσσάρων μεγαλύτερων κτιρίων του Π.Θ. για δύο μήνες και το σενάριο εξοικονόμησης για το έτος 2008. ....	131
Πίνακας 30: Καταναλώσεις πρωτογενούς ενέργειας ενεργού ισχύος και φυσικού αερίου των κτιρίων του Π.Θ. για το έτος 2008, ιδανικό σενάριο καταναλώσεων και το ποσοστό απόκλισης. ....	132
Πίνακας 31: Εκλυόμενοι ρύποι ενεργού ισχύος και φυσικού αερίου ανά τετραγωνικό μέτρο των κτιρίων του Π.Θ. για το έτος 2008, ιδανικό σενάριο ρύπων και το ποσοστό απόκλισης. ....	132
Πίνακας 32: Εξοικονόμηση ενέργειας φυσικού αερίου, ετήσια αξία φυσικού αερίου σε ευρώ και το σενάριο εξοικονόμησης ενέργειας των κτιρίων του Π.Θ. για το 2008 με το κλείσιμο της θέρμανσης φυσικού αερίου από τα μέσα Απριλίου και όλο το Μάιο, τον Σεπτέμβριο μέχρι τα μέσα Οκτωβρίου. ....	133

## 15 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ-ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ

1. Καταναλώσεις Ηλεκτρικής Ενέργειας στους Πέντε Υ/Σ Μέσης Τάσης του Π.Θ. στο Βόλο 2006-2009, Αριθμός Εργασίας #LTTE-05/09, Συντάκτης: Ολυμπία Ζώγου Διπλ. Μηχανολόγος Μηχανικός MSc.
2. Καταναλώσεις Ηλεκτρικής Ενέργειας στους Υ/Σ Μέσης Τάσης του Π.Θ. στη Λάρισα και Καρδίτσα κατά τα έτη 2006-2009, Αριθμός Εργασίας #LTTE-08/10, Συντάκτες: Ολυμπία Ζώγου Διπλ. Μηχανολόγος Μηχανικός MSc, Γλυκερία- Αναστ. Τριανταφύλλου Διπλ. Μηχανικός Περιβάλ.
3. Καταναλώσεις και Χρεώσεις Ηλεκτρικής Ενέργειας στους Υ/Σ Μέσης Τάσης και στις καταναλώσεις Γ.Χ. του Π.Θ. 2006-2009, Ολυμπία Ζώγου Διπλ. Μηχανολόγος Μηχανικός MSc ΙΔΑΧ/ΕΘΘΜ/ΤΜΜ/ΠΘ Ημερίδα, Βόλος 28/04/2010.
4. Iowa state university, facilities planning and management, 2011, [www.fpm.iastate.edu/utilities/energyefficiency/](http://www.fpm.iastate.edu/utilities/energyefficiency/).

5. *The university of Michigan, Energy Management, 2010, [http://www.plantops.umich.edu/utilities/energy\\_management/energy-tips/](http://www.plantops.umich.edu/utilities/energy_management/energy-tips/).*
6. *The university of Northampton, energy saving, <http://northampton.ac.uk/green/energy/>.*
7. *Columbia university, energy saving, <http://www.ecofriend.org/entry/columbia-university-gets-28-million-to-develop-energy-saving-computer-chips/>.*
8. *The university of Bristol, energy management, <http://www.bristol.ac.uk/environment/energy/saveenergy.html>.*
9. *Imperial college London, facilities management, <http://www3.imperial.ac.uk/facilitiesmanagement/energy/energysavinginitiatives>.*
10. *Aulds, B., Kozman, T., Lee, J., Tyagi, S. Methodology for energy assessment and conservation (2010) ASME International Mechanical Engineering Congress and Exposition, Proceedings, 7, pp. 121-130. .*
11. *Developing energy consumption intensity goals to reduce costs and greenhouse gas emissions at navistar. (2009). Paper presented at the , 1 302-305.*
12. *Friedman, G. Energy-saving dorms (2010) ASHRAE Journal, 52 (5), pp. 20-24. .*
13. *Heinze, M., & Voss, K. (2009). Goal: Zero energy building: Exemplary experience based on the solar estate solarsiedlung freiburg am schlierberg, germany. Journal of Green Building, 4(4), 93-100.*
14. *Morris, H.A. Energy efficiency and conservation: A way forward for Jamaica (2010) INTELEC, International Telecommunications Energy Conference (Proceedings), art. no. 5525675. .*
15. *Orosa, J.A. A new modelling methodology to control HVAC systems (2010) Expert Systems with Applications, . Article in Press. .*
16. *Igaki, H., Seto, H., Fukuda, M., & Nakamura, M. (2010). Mashing up multiple logs in home network system for promoting energy-saving behavior.*
17. *Gaitani, N., Lehmann, C., Santamouris, M., Mihalakakou, G., Patargias, P. Using principal component and cluster analysis in the heating evaluation of the school building sector (2010) Applied Energy, 87 (6), pp. 2079-2086.*

18. Sun, W.-B., Jin, H. A study on energy saving design strategies of universities' education building in the cold zone of China (2010) IET Conference Publications, 2010 (565 CP), pp. 100-105. .
19. Diner, F. (2011). The analysis on photovoltaic electricity generation status, potential and policies of the leading countries in solar energy. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 15(1), 713-720.
20. Ενεργειακή κατανάλωση κτιρίων Π.Θ. παρούσα κατάσταση και δυνατότητες εξορθολογισμού, προτάσεις. Διεύθυνση Τεχνικών Υπηρεσιών Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, 28 Απριλίου 2010, Βόλος. .
21. Τιμές πωλήσεως ηλεκτρικής ενέργειας μέσης και χαμηλής τάσης, τιμολόγια γενικής χρήσης, <http://www.dei.gr/Documents/mt.tim1.7.08.pdf>.
22. Τιμές πωλήσεως ηλεκτρικής ενέργειας υπό χαμηλή τάση, τιμολόγια γενικής χρήσης, <http://www.dei.gr/Documents/χτ.τιμ.1.7.08.pdf> .
23. Ανάλυση λογαριασμού μέσης τάσης με τιμολόγια B1,B2, B1B, B2B, <http://www.dei.gr/Default.aspx?id=5218&nt=18&lang=1>.
24. Επεξήγηση στοιχείων λογαριασμού μέσης τάσης με τιμολόγια B1, B2, B1B, B2B, <http://www.dei.gr/Documents/alalysi%20log.%20meg.%20pelaton.pdf>.
25. Νέο έντυπο λογαριασμού, οικιακή χρήση, <http://www.dei.gr/Documents/LOGARIASMOS.html>.
26. Ηλεκτρική ισχύς, [http://www.mie.uth.gr/ekp\\_yliko/Parousiasi5\\_1.pdf](http://www.mie.uth.gr/ekp_yliko/Parousiasi5_1.pdf).
27. Πληροφορίες από την διεύθυνση Τεχνικών Υπηρεσιών και την Πρυτανεία της Πολυτεχνικής Σχολής.
28. Μετεωρολογικός Σταθμός Βόλου, <http://www.metar.gr/ws/volos/>.
29. Ιδιωτικός Μετεωρολογικός Σταθμός Λάρισας 'Meteolarissa', <http://users.otenet.gr/~panaknik/Current-HistoryVantPro.htm>.
30. Δημόσια Επιχείρηση ηλεκτρισμού Α.Ε.- Διεύθυνση Μεγάλων Πελατών, Τομέας Μεγάλων Πελατών Θεσσαλονίκης, Υπηρεσία Μεγάλων Πελατών Λάρισας, Περιγραφή Τιμολογίων Μέσης Τάσης, 12/01/2010.

31. Τεχνολογίες εξοικονόμησης ενέργειας, [http://www.cres.gr/energy-saving/technologies\\_n\\_gas.htm](http://www.cres.gr/energy-saving/technologies_n_gas.htm).
32. Τιμολόγια Φ.Α. επαγγελματικής χρήσης,  
<http://www.aerioattikis.gr/default.aspx?pid=46&la=1&artid=96>.
33. Λογαριασμός κατανάλωσης φυσικού αερίου,  
<http://www.aerioattikis.gr/default.aspx?pid=34&la=1&artid=89>.
34. Υπόδειγμα λογαριασμού φυσικού αερίου  
[http://www.aerioattikis.gr/files/1/oikiakos/lparxon/Ypodeigma\\_Logariasmou.pdf](http://www.aerioattikis.gr/files/1/oikiakos/lparxon/Ypodeigma_Logariasmou.pdf).
35. Τιμολόγια Φ.Α. επαγγελματικής χρήσης , τιμολόγιο θέρμανσης <θ>, υπολογισμός τιμής φυσικού αερίου,  
<http://www.aerioattikis.gr/default.aspx?pid=46&la=1&artid=96>.
36. Απόσπασμα των πρακτικών 95/14-05-10 της Συγκλήτου του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.