



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

Λ. ΑΘΗΝΩΝ - ΠΕΔΙΟ ΑΡΕΩΣ, 383 34 ΒΟΛΟΣ



ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ: ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΗΣ & ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΩΝ

Διευθυντής: Καθηγητής Α.Μ. Σταματέλλος

Καταναλώσεις Ηλεκτρικής Ενέργειας στους Πέντε Υ/Σ Μέσης Τάσης του ΠΘ στο ΒΟΛΟ 2006-2009

Αρ. Εργασίας #LTTE-05-09

Συντάκτης:

Ολυμπία Ζώγου

Διπλ. Μηχανολόγος Μηχανικός MSc

Βόλος, Σεπτέμβριος 2009

CONTENTS

1	Εισαγωγή.....	4
2	Χωροθέτηση εγκαταστάσεων Πανεπιστημίου Θεσσαλίας στο Βόλο – Μαγνησία.....	5
2.1	Υ/Σ Μέσης Τάσης.....	5
2.2	Ομάδες καταναλώσεων γενικής χρήσης σε πολυκατοικίες.....	5
2.3	Απλές καταναλώσεις γενικής χρήσης.....	6
3	Μηνιαία διακύμανση της κατανάλωσης ενέργειας (ενεργού και άεργου ισχύος) του Υ/Σ μέσης τάσης (2008-2009).....	7
3.1	Κτίριο κεντρικής βιβλιοθήκης ΠΘ.....	7
3.2	Κεντρικό Συγκρότημα Παπαστράτου.....	9
3.3	Συγκρότημα Πεδίου Αρεως (Πολυτεχνική Σχολή πλην Δικτύων).....	10
3.4	Συγκρότημα Φυτόκου (Γεωπονική Σχολή).....	11
3.5	Αγρόκτημα Βελεστίνου.....	12
4	Συγκριτικά δεδομένα καταναλώσεων Ενεργού Ισχύος ανά Συγκρότημα/ Σχολή για τα έτη 2006,2007,2008,2009.....	13
4.1	Κτίριο κεντρικής βιβλιοθήκης ΠΘ.....	13
4.2	Κεντρικό Συγκρότημα Παπαστράτου.....	14
4.3	Συγκρότημα Πεδίου Αρεως (Πολυτεχνική Σχολή πλην Δικτύων).....	15
4.4	Συγκρότημα Φυτόκου (Γεωπονική Σχολή).....	16
4.5	Αγρόκτημα Βελεστίνου.....	17
5	Συνολική εικόνα της εξέλιξης των καταναλώσεων 2006-2009.....	18
6	Συμπεράσματα.....	21

7	Προτάσεις για Συνέχιση της Δραστηριότητας.....	22
8	Προτάσεις για Μείωση της Κατανάλωσης Ηλεκτρικής Ενέργειας.....	23
9	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι: Χωροθέτηση των εγκαταστάσεων του ΠΘ στο Βόλο.....	24

Οι νέες Πρυτανικές Αρχές του ΠΘ, μελετώντας την κατανομή δαπανών στον προϋπολογισμό του Πανεπιστημίου, διαπίστωσαν ότι οι συνολικές ετήσιες ενεργειακές δαπάνες των εγκαταστάσεων του ΠΘ στις 4 πόλεις της Θεσσαλίας είναι της τάξης των 3 ΜΕUR με σταθερά αυξητική τάση. Η επιβάρυνση για τον προϋπολογισμό του Πανεπιστημίου είναι δυσβάστακτη και ήδη έχουν δρομολογηθεί κάποια πρώτα μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας.

Από την πλευρά του, το Τμήμα Μηχανολόγων έχει κατά καιρούς μελετήσει ζητήματα κατανάλωσης ενέργειας στα κτίριά 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, με πρωτοβουλία του Αντιπρύτανη Καθηγητή Β. Μποντόζογλου συνελέγησαν αντίγραφα των λογαριασμών ηλεκτρικού ρεύματος, αερίου και πετρελαίου όλων των εγκαταστάσεων του ΠΘ για την τριετία 2006-2008, ενώ θεσμοθετήθηκε πλέον η αρχειοθέτηση των λογαριασμών ηλεκτρικού ρεύματος, φυσικού αερίου, πετρελαίου θέρμανσης και νερού ύδρευσης σε μόνιμη βάση, με φροντίδα της υπαλλήλου της κεντρικής διοίκησης του ΠΘ κας. Κατερίνας Κατσιαντώνη, η οποία μας παρέδωσε πλήρη σειρά αντιγράφων των σχετικών λογαριασμών του ΠΘ από το 2006 μέχρι σήμερα σε έντυπη μορφή.

Η παρούσα τεχνική έκθεση παρουσιάζει την μηνιαία διακύμανση της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας στις 5 παροχές Μέσης Τάσης κτιριακών συγκροτημάτων του ΠΘ στο Π.Σ. Βόλου και περιχώρων του. Βασίζεται σε μία πρώτη ψηφιοποίηση και επεξεργασία των μηνιαίων καταναλώσεων ενεργού και αέργου ισχύος καθώς και των αντίστοιχων ποσών που επιβάρυναν τον προϋπολογισμό του ΠΘ από το 2006 μέχρι σήμερα.

Στο χάρτη του Παραρτήματος Α, παρουσιάζεται ενδεικτικά η χωροθέτηση των κτιριακών εγκαταστάσεων του ΠΘ στην ευρύτερη περιοχή του Βόλου.

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

- Κόκκινο: Υ/Σ Μέσης Τάσης – Τιμολόγιο Γ1
- Πορτοκαλί: Ομάδες καταναλωτών Χαμηλής Τάσης στο ίδιο κτίριο
- Κίτρινο: Απλές οικιακές καταναλώσεις Χ.Τ. σε μεμονωμένα διαμερίσματα/ μονοκατοικίες κτλ

Παρακάτω παρατίθενται τα κύρια στοιχεία των ηλεκτρικών καταναλώσεων του Βόλου.

2.1 Υ/Σ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ

Παραλιακό Συγκρότημα (Διοίκηση + Παιδαγωγικά + Η/Υ)

Πεδίον του Αρεως (Πολυτεχνική πλήν Η/Υ)

Φυτόκο (Γεωπονική)

Κεντρική Βιβλιοθήκη

Αγρόκτημα Βελεστίνου

2.2 ΟΜΑΔΕΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΩΝ ΓΕΝΙΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΣΕ ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΕΣ

Οι εγκαταστάσεις στην οδό Γ. Καρτάλη 72 (πρώην Γαλλικό Ινστιτούτο) που στεγάζουν αίθουσες διδασκαλίας και εργαστήρια του Τμήματος Οικονομικών Επιστημών.

Οι εγκαταστάσεις στην οδό Κοραή 43 που στεγάζουν γραφεία και εργαστήρια του Τμήματος Οικονομικών Επιστημών.

Οι εγκαταστάσεις στην οδό Γκλαβάνη 37 που στεγάζουν γραφεία, αίθουσες διδασκαλίας και εργαστήρια του Τμήματος Μηχανικών Η/Υ και Δικτύων, καθώς και Παιδαγωγικών Τμημάτων.

2.3 ΑΠΛΕΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΙΣ ΓΕΝΙΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ

Μεταπτυχιακό ΤΜΗΥΔ (Ιάσονος 6)

Εγκαταστάσεις ΤΜΗΥΔ και Παιδαγωγικών Τμημάτων (Γαμβέττα 9)

Τεχνική Υπηρεσία

Μονή Πάου στην Αργαλαστή

Λαογραφικό Κέντρο Κίτσου Μακρή

Κτίριο στο Βελεστίνο

Επίσης υπάρχει και μία κατανάλωση για άρδευση στο Αγρόκτημα Βελεστίνο

Στον Πίνακα 1 πινακοποιούνται οι ηλεκτρικές καταναλώσεις του Πανεπιστημίου στο Βόλο/ Μαγνησία.

Πίνακας 1 Ηλεκτροδότηση εγκαταστάσεων Πανεπιστημίου Θεσσαλίας στο Βόλο - Μαγνησία

Α/Α	ΤΟΠΟΣ	Διεύθυνση	Αριθμός Μετρητών	Είδος Τιμολογίου
1	ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΠΑΠΑΣΤΡΑΤΟΥ	Αργοναυτών & Φιλελλήνων	1	B1 (MT- 2000 kW)
2	ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ	Πεδίον Άρεως	1	B1 (MT - 854 kW)
3	ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ	Μεταμορφώσεως & Ερμού	1	B1 (MT - 640 kW)
4	ΓΕΩΠΟΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ	Φυτόκο	1	B1 (MT - 941 kW)
5	ΓΕΩΠΟΝΙΚΗ Αγρόκτημα	Βελεστίνο	1	B1 (MT -350 kW)
6	ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ Αίθουσες	Γ.Καρτάλη 72	2	Γ22, Γ21
7	ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ	Γραφεία Κοραή 43	7	Γ22, Γ21
8	Η/Υ + ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΑ	Γκλαβάνη 37	24	Γ21
9	ΓΕΩΠΟΝΙΚΗ Κτίριο	Βελεστίνο	1	Γ22
10	ΓΕΩΠΟΝΙΚΗ	Βελεστίνο	1	T33A (Άρδευση)
11	ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ	Τ. Οικονομάκη 61	1	Γ22
12	ΛΑΟΓΡΑΦΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ	Κ.Μακρή 38	1	Γ22
13	Η/Υ ΠΜΣ	Ιάσονος 6	1	Γ22
14	Η/Υ + ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΑ	Γαμβέττα 9	1	Γ22
15	ΣΥΝΕΔΡΙΑΚΟ ΚΕΝΤΡΟ Μονή Παου	Αργαλαστή	1	Γ22

3 ΜΗΝΙΑΙΑ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (ΕΝΕΡΓΟΥ ΚΑΙ ΑΕΡΓΟΥ ΙΣΧΥΟΣ) ΣΤΟΥ Υ/Σ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ (2008-2009)

Στα παρακάτω διαγράμματα παρουσιάζονται οι μηνιαίες καταναλώσεις των πανεπιστημιακών συγκροτημάτων που έχουν σταθμούς ΜΤ το τελευταίο 15μηνιο. Γίνεται προσπάθεια κάποιας πρώτης ερμηνείας του προφίλ κατανάλωσης κάθε συγκροτήματος.

3.1 ΚΤΙΡΙΟ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗΣ ΠΘ

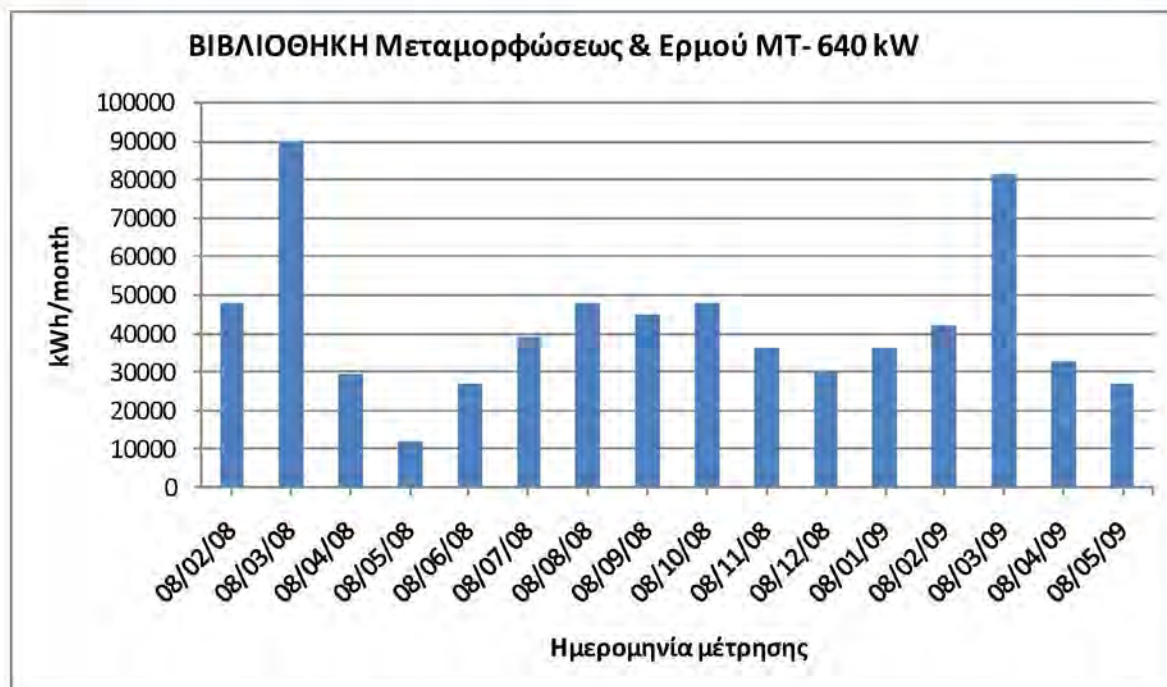


Fig. 1 Κτίριο Βιβλιοθήκης (Μεταμορφώσεως & Ερμού ΜΤ- 640 kW) Θέρμανση-ψύξη με συστήματα VRV. Το ωράριο λειτουργίας είναι 8:00-20:00 όλο το έτος με εξαίρεση το διάστημα 15/7-31/8 που είναι είναι 8:00-14:30

Παρατηρούμε ότι τα διαστήματα 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 τους 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 ΠΘ. 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.

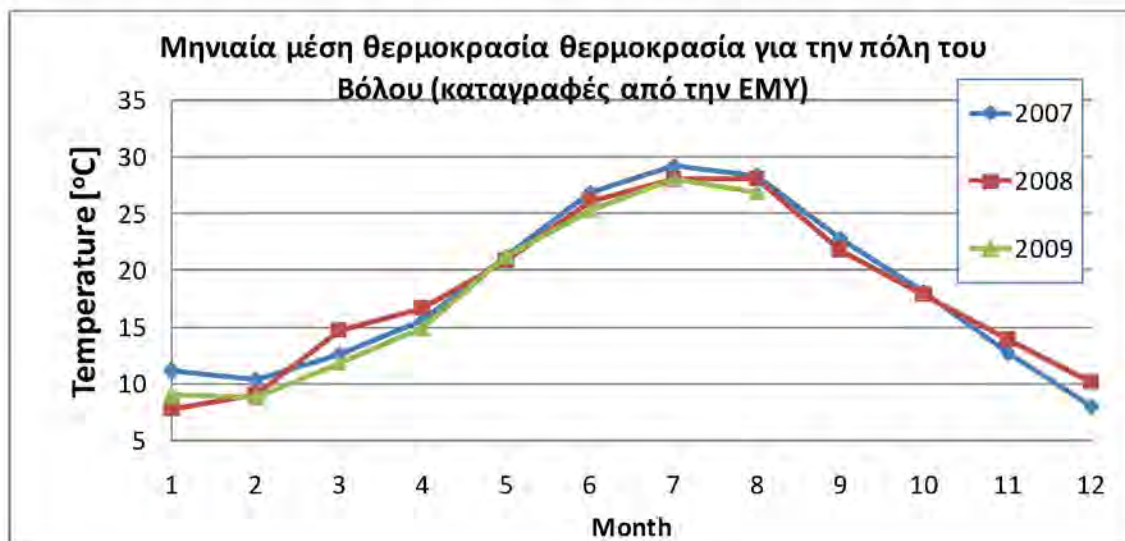


Fig. 2 Μέση θερμοκρασία του αέρα για την πόλη του Βόλου

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).

3.2 ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΠΑΠΑΣΤΡΑΤΟΥ



Fig. 3 ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΠΑΠΑΣΤΡΑΤΟΥ Αργοναυτών & Φιλελλήνων ΜΤ-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 σε σχέση και με την κατανάλωση φυσικού αερίου.

3.3 ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΠΕΔΙΟΥ ΑΡΕΩΣ (ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ ΠΛΗΝ ΔΙΚΤΥΩΝ)



Fig. 4 ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ (Πεδίον Άρεως MT- 854 kW)

Το συγκρότημα του Πεδίου Άρεως παρουσιάζει ιδιαίτερα υψηλές καταναλώσεις ηλεκτρικής ενέργειας. Αυτό δικαιολογείται μόνο εν μέρει από το γεγονός ότι εδώ στεγαζονται 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, παρατηρούμε 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 πιθανώτατα 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 (βλ παρακάτω). Επίσης ο Υποσταθμός αυτός παρουσίαζε και υψηλές καταναλώσεις αέργου ισχύος οι οποίες διορθώθηκαν πρόσφατα με φροντίδα της Τεχνικής Υπηρεσίας του Π.Θ.

3.4 ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΦΥΤΟΚΟΥ (ΓΕΩΠΟΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ)



Fig. 5 ΓΕΩΠΟΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ 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, παρατηρούμε 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.

3.5 ΑΓΡΟΚΤΗΜΑ ΒΕΛΕΣΤΙΝΟΥ



Fig. 6 Αγρόκτημα Βελεστίνο MT- 350 kW

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

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

4.1 ΚΤΙΡΙΟ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗΣ ΠΘ

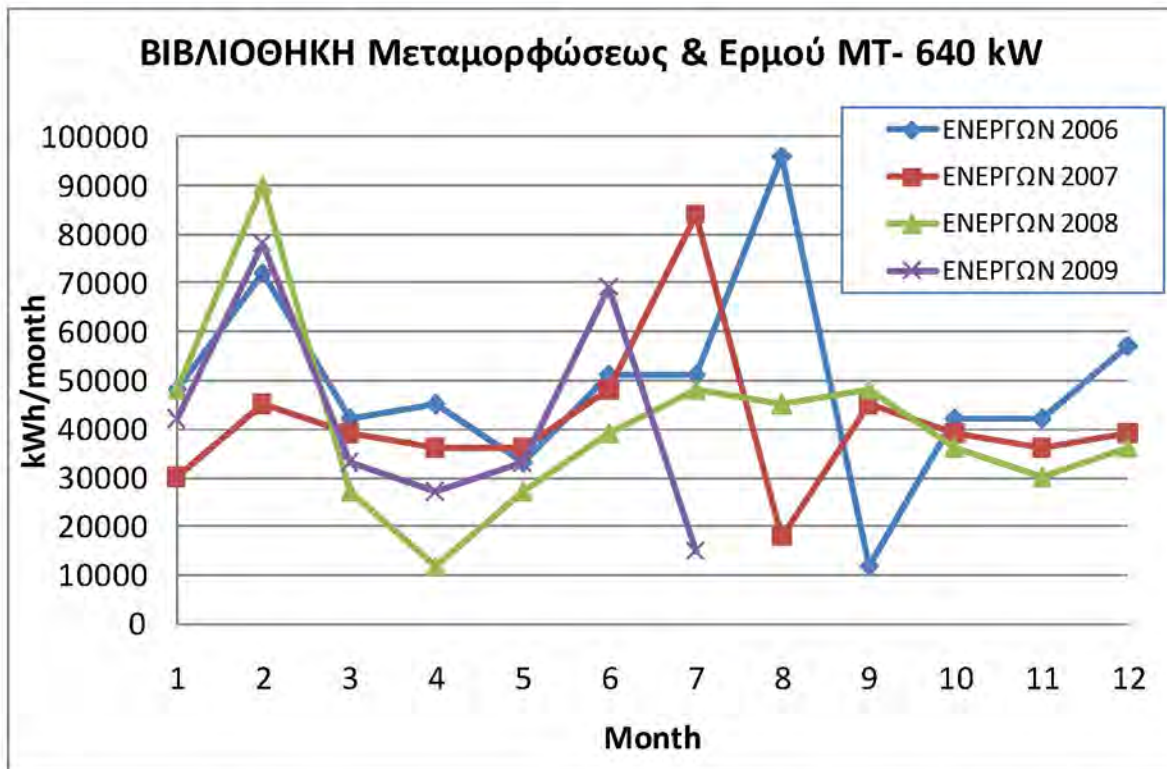


Fig. 7 Συγκριτικές μηνιαίες καταναλώσεις (kWh ενεργού ισχύος) της τριετίας 2006-2009 στη Βιβλιοθήκη (Μεταμορφώσεως και Ερμού) Πεδίου Άρεως.

Παρατηρούμε ότι ενώ το μέγιστο στην κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας του Φεβρουαρίου είναι συστηματικό για όλα τα έτη πλην του 2007, εμφανίζεται σε όλα τα έτη πλην του 2008, και δεύτερο μέγιστο στην κατανάλωση κατά τους θερινούς μήνες (Ιούλιο – Αύγουστο), λόγω του κλιματισμού.

4.2 ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΠΑΠΑΣΤΡΑΤΟΥ

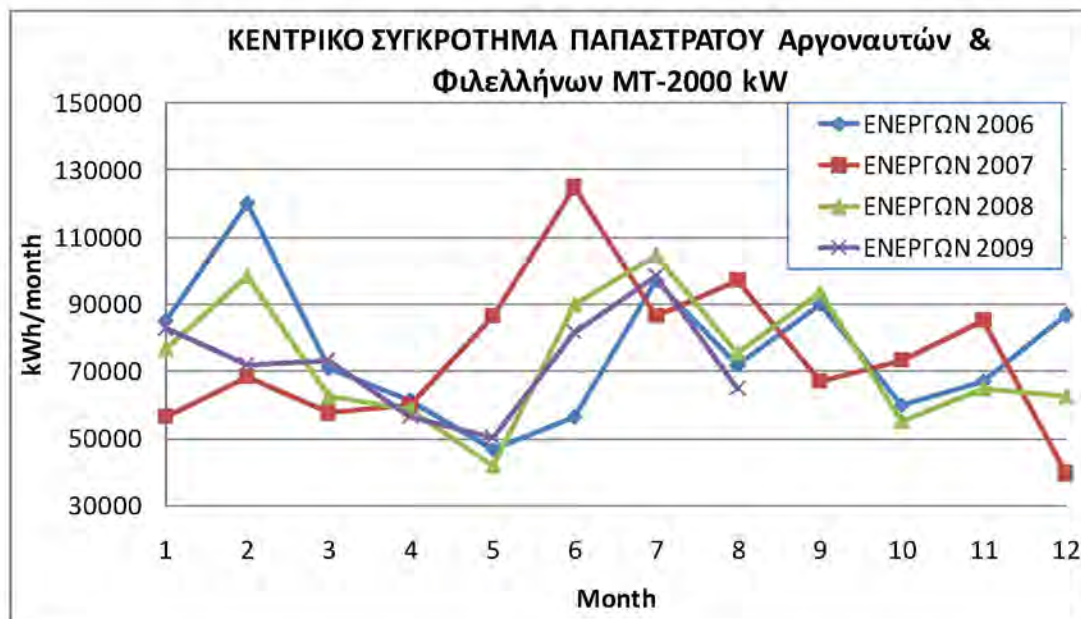


Fig. 8 Συγκριτικές μηνιαίες καταναλώσεις (kWh ενεργού ισχύος) της τριετίας 2006-2009 στο συγκρότημα Παπαστρατού.

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.

4.3 ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΠΕΔΙΟΥ ΑΡΕΩΣ (ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ ΠΛΗΝ ΔΙΚΤΥΩΝ)

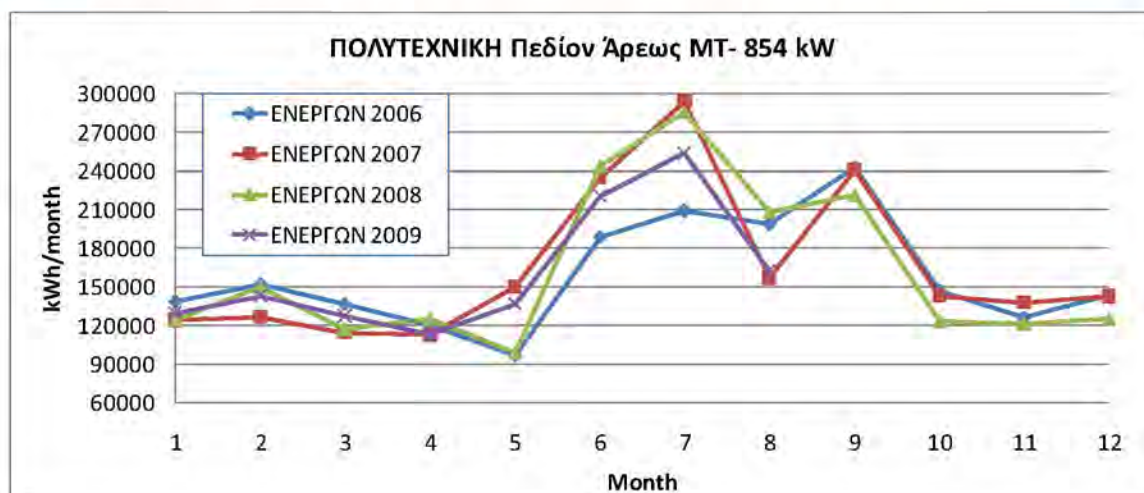


Fig. 9 Συγκριτικές μηνιαίες καταναλώσεις (kWh ενεργού ισχύος) της τριετίας 2006-2009 στο συγκρότημα του Πεδίου Άρεως.

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.

4.4 ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΦΥΤΟΚΟΥ (ΓΕΩΠΟΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ)

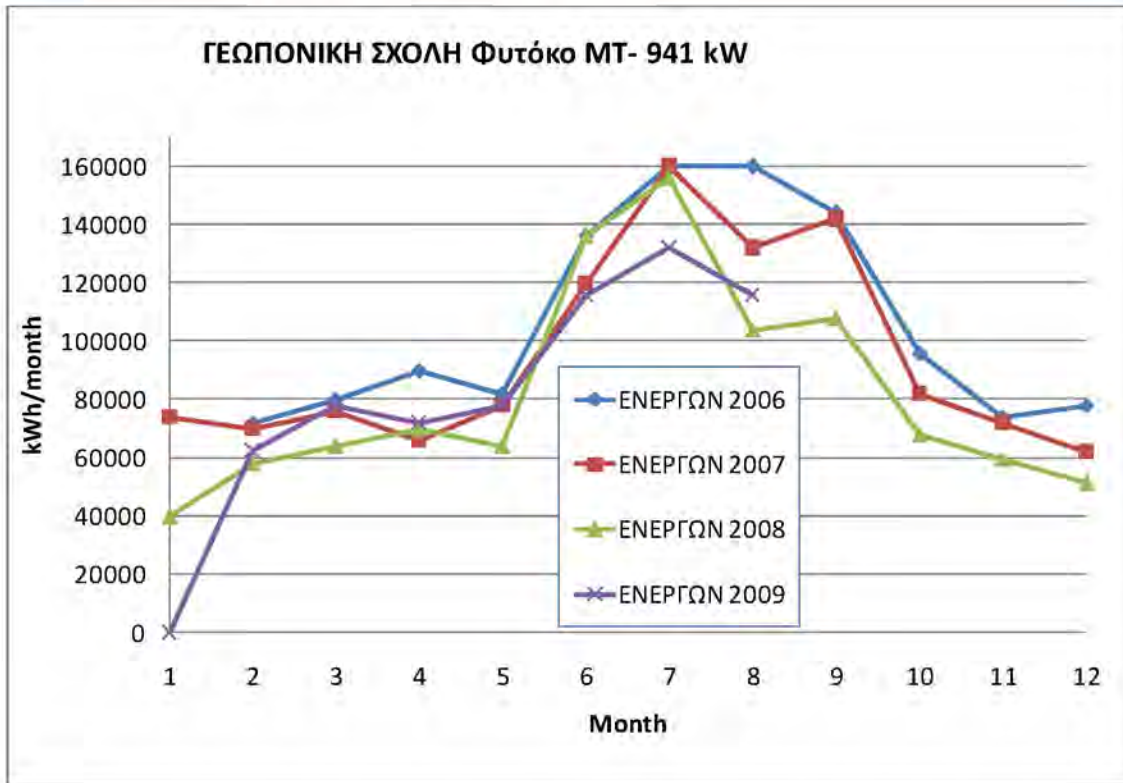


Fig. 10 Συγκριτικές μηνιαίες καταναλώσεις (kWh ενεργού ισχύος) της τριετίας 2006-2009 στη Γεωπονική Σχολή

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.

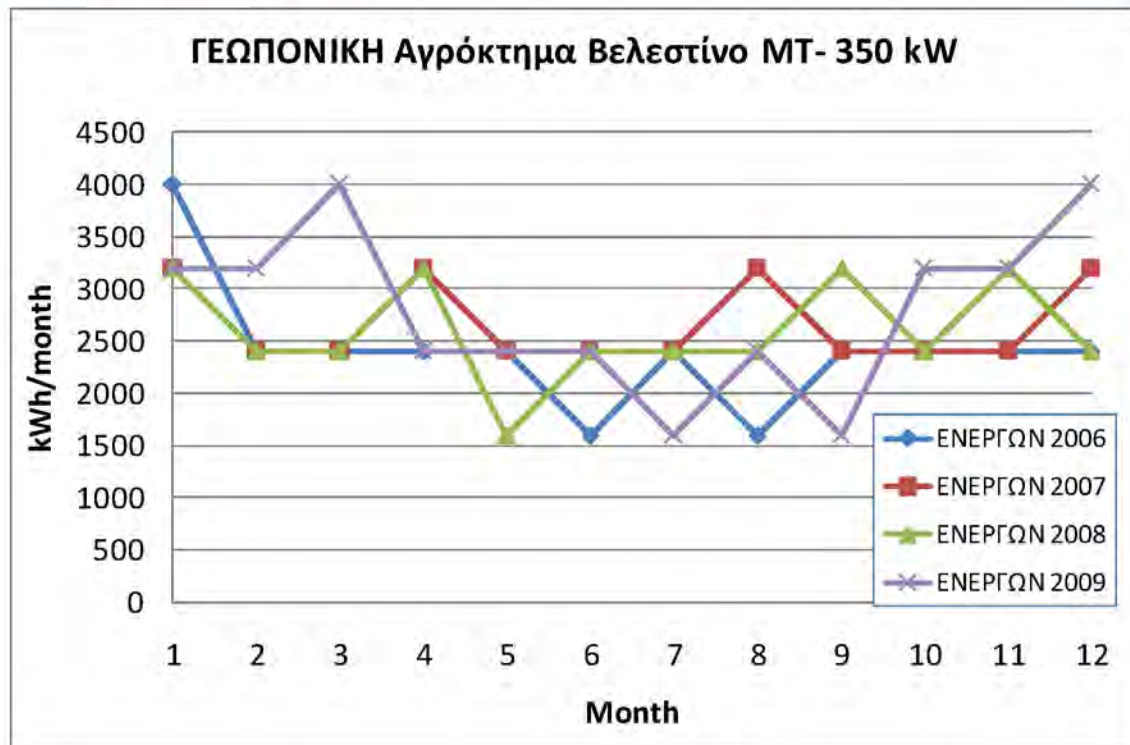


Fig. 11 Συγκριτικές μηνιαίες καταναλώσεις (kWh ενεργού ισχύος) της τριετίας 2006-2009 στο Αγρόκτημα Βελεστίνο

Οι μικρές ούτως ή άλλως καταναλώσεις του αγροκτήματος δεν παρουσιάζουν σημαντικές μεταβολές στη διάρκεια της τριετίας.

Στα παρακάτω διαγράμματα παρουσιάζεται η εξέλιξη των καταναλώσεων στο χρονικό διάστημα 22/1/06-22/8/09 για όλα τα συγκροτήματα, εκτός της Γεωπονικής Σχολής και του Αγροκτήματος Βελεστίνου που αναφέρονται στο χρονικό διάστημα 8/1/06-8/8/09 .

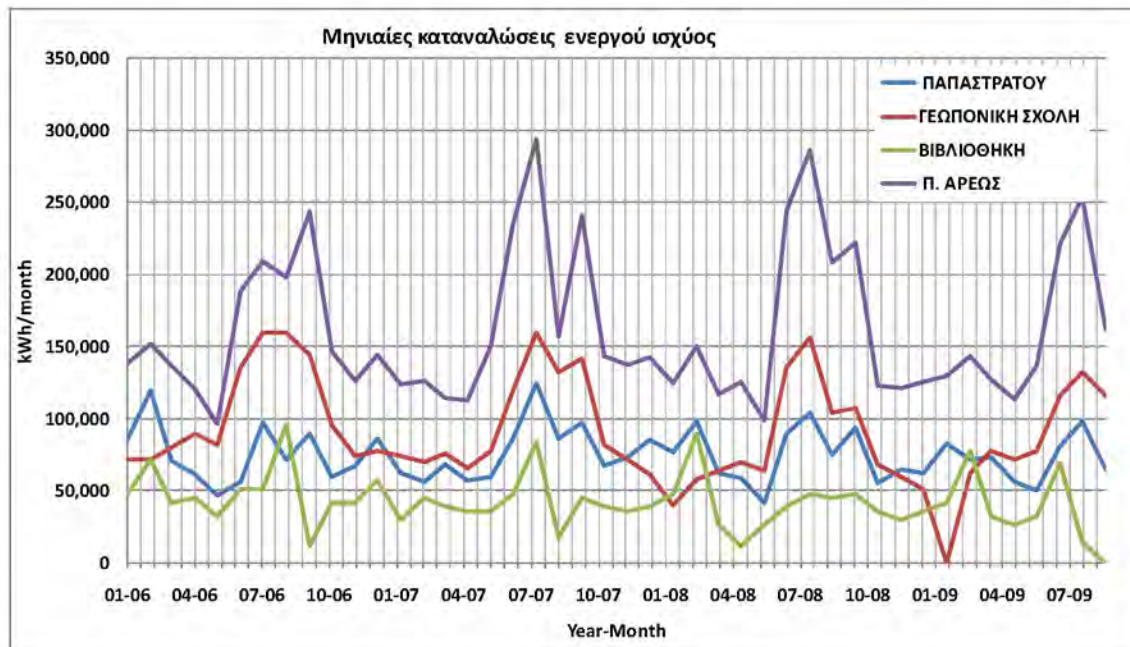


Fig. 12 Συγκριτικές μηνιαίες kWh ενεργού ισχύος για τα έτη 2006-2009

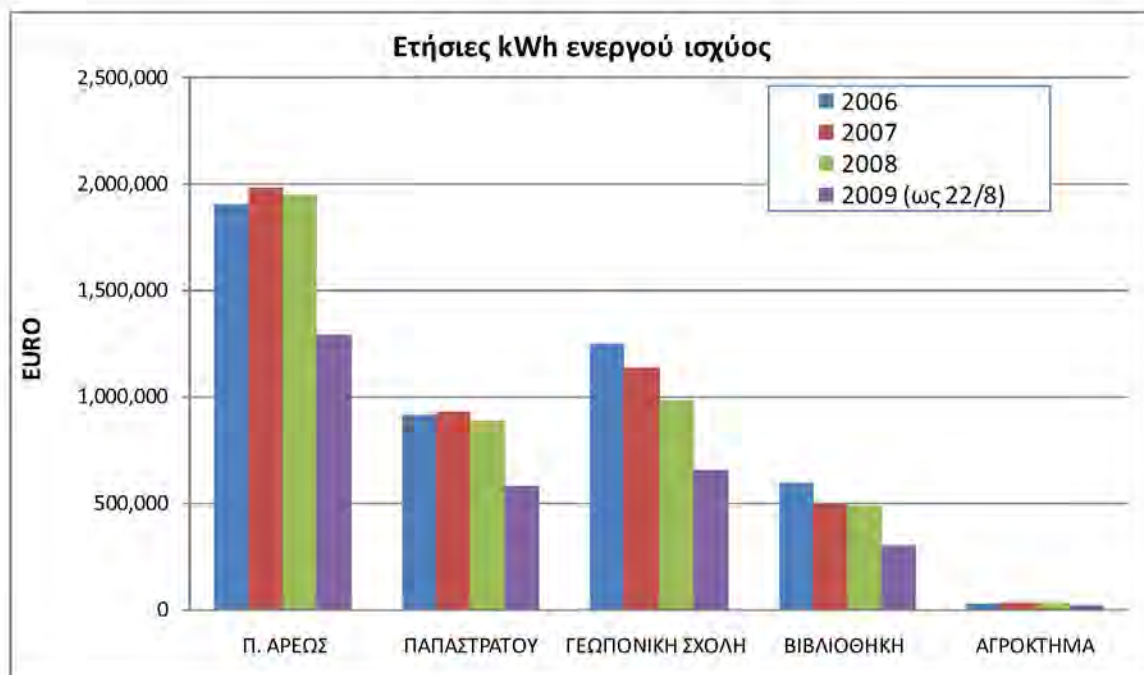


Fig. 13 Συγκριτικές ετήσιες kWh ενεργού ισχύος για τα έτη 2006-2009

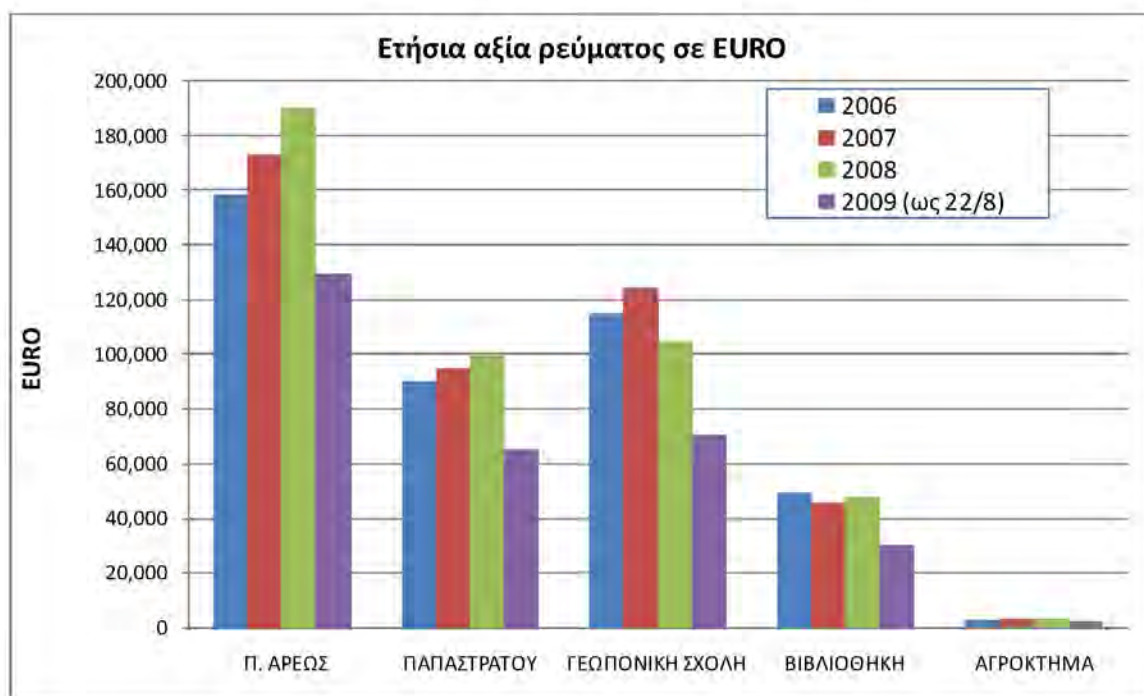


Fig. 14 Συγκριτικές ετήσιες αξίες ρεύματος σε EURO (ενεργής και αέργου ενέργειας) της τριετίας 2006-2009 (1/1/06-22/8/09)

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 (Fig. 7).

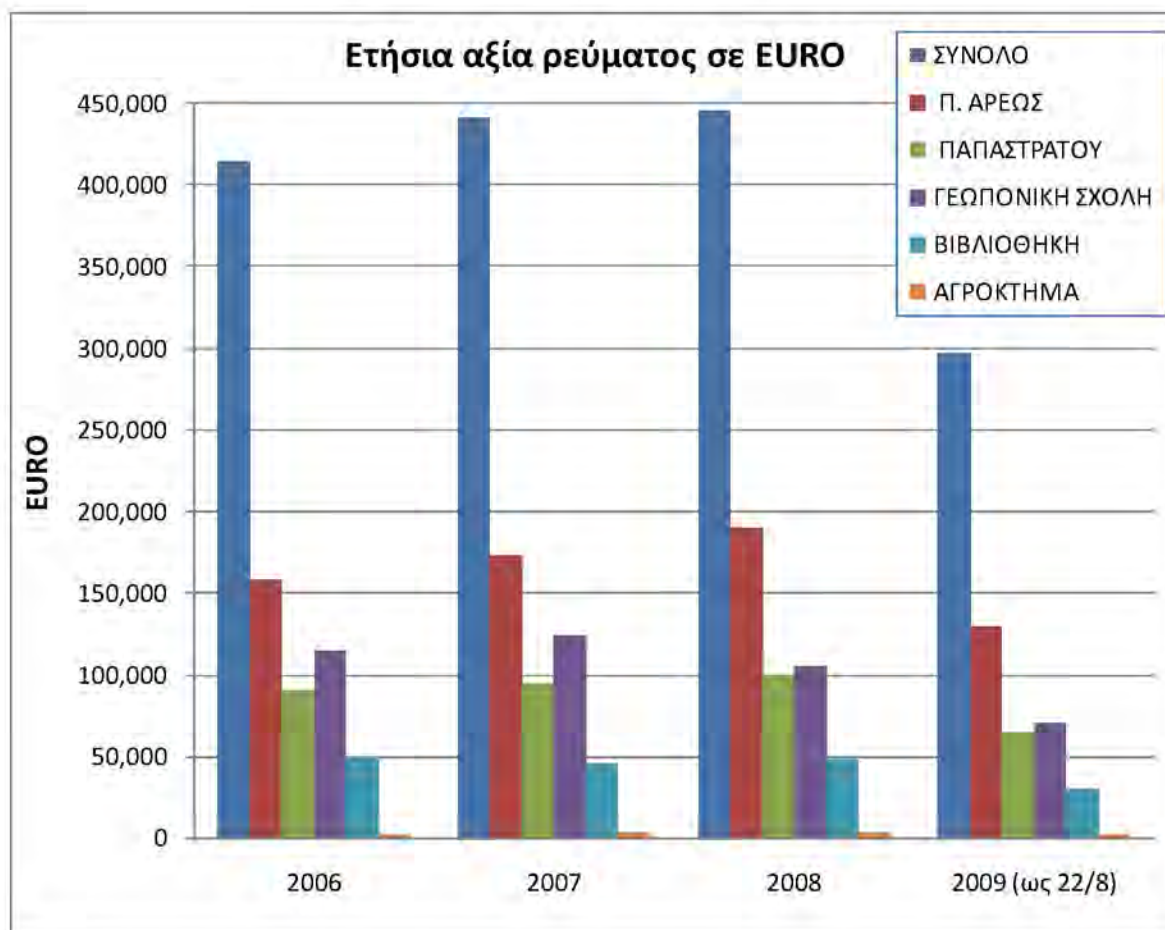


Fig. 15 Συγκριτικές ετήσιες αξίες ρεύματος σε EURO (ενεργής και αέργου ενέργειας) της τριετίας 2006-2009 (1/1/06-22/8/09)

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, παρά τα όποια μέτρα ελήφθησαν το 2009.

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 ΠΘ 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.

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

Συνέχιση της παρούσας μελέτης με προτάσεις βελτιστοποίησης των λεπτομερειών των τιμολογίων που συμφωνούνται με τη ΔΕΗ για τους 4 μεγάλους Υποσταθμούς (Πεδίου Άρεως, Παπαστράτου, Φυτόκου, Βιβλιοθήκης).

Ανάλυση της κατανάλωσης/ τιμολόγησης ηλεκτρικής ενέργειας στις ομάδες καταναλώσεων Χ.Τ. στο Βόλο (2006-2009).

Ανάλυση της κατανάλωσης/ τιμολόγησης ενέργειας στις καταναλώσεις Γ.Χ. στο Βόλο (2006-2009).

Ανάλυση των μηνιαίων καταναλώσεων των Υ/Σ Μέσης Τάσης σε συγκροτήματα του ΠΘ σε Λάρισα, Τρίκαλα, Καρδίτσα (2006-2009).

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

Ψηφιοποίηση - ανάλυση της κατανάλωσης/ τιμολόγησης στις καταναλώσεις φυσικού αερίου στο Βόλο (2006-2009).

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

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

Προτείνονται τα παρακάτω βήματα για την καταγραφή λεπτομερέστερων δεδομένων

Τοποθέτηση τηλεμετρικών καταναλώσεων ενέργειας στους 4 ψύκτες (chillers) του Πεδίου Άρεως (Αρχιτεκτόνων (115 RT), Μηχανολόγων (50 RT), Πολιτικών (50 RT), Χωροταξίας (324 RT)).

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

Γίνεται φανερό ότι η παρακολούθηση της κατανάλωσης ενέργειας θα πρέπει να γίνεται ανά Τμήμα/Υπηρεσία, για να έχει κάποια αξιολογικά αποτελέσματα.

Θα μπορούσε να αναλάβει ένας υπάλληλος του ΠΘ ανά Τμήμα/Υπηρεσία, καθήκοντα παρακολούθησης/ καταγραφής/ δημοσιοποίησης της κατανάλωσης ενέργειας (όχι μόνον ηλεκτρικής), με στόχο να αποκτηθεί σε πρώτη φάση κάποια εμπειρία από έναν αριθμό υπαλλήλων, οι οποίοι στη συνέχεια θα μπορούν να επικοινωνούν τακτικά και να ανταλλάσσουν απόψεις και πληροφορίες, ενδεχόμενα στα πλαίσια μιάς ετήσιας ημερίδας για την κατανάλωση ενέργειας στο ΠΘ, υιοθετώντας κάποιες καλές πρακτικές ο ένας από τον άλλον, και κρατώντας ενήμερες και διασυνδεδεμένες τις διοικήσεις των Τμημάτων τους.

Ο ρόλος των εργαλάβων συντήρησης των κτιριακών συγκροτημάτων του ΠΘ είναι πολύ σημαντικός στην εξοικονόμηση ενέργειας. Τέτοιου είδους ρόλος είναι θεσμοθετημένος και στις σχετικές συμβάσεις που υπογράφονται με το ΠΘ. Όμως οι οδηγίες που δίδονται προς τους εργαλάβους/ συντηρητές θα πρέπει να γίνουν σαφέστερες, να καταγραφούν σε ημερολογιακή βάση και να ελέγχεται η τήρησή τους με συμπλήρωση σχετικού πρωτοκόλλου ημερολογιακής καταγραφής ανά κτίριο που να μπορεί να ελέγχεται σε τακτική βάση από τον υπεύθυνο κάθε Τμήματος. Η μορφή του πρωτοκόλλου θα πρέπει να είναι ενιαία για όλο το ΠΘ.

Καλό είναι να δημιουργηθεί ηλεκτρονική εφαρμογή όπου το προσωπικό κάθε Τμήματος να αναφέρει περιστατικά άσκοπης κατανάλωσης ενέργειας που υπέπεσαν στην αντίληψή του, συμπληρώνοντας ημερομηνία/ ώρες συμβάντος και άλλες λεπτομερείες. Οι αναφορές που θα συλλέγονται στην εφαρμογή αυτή θα αναλύονται σε ετήσια βάση ώστε να προκύπτουν προτάσεις για βελτίωση της διαδικασίας ελέγχου.

