

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Οδηγός φωτογραφιών – διαγραμμάτων – σχεδίων – πινάκων	3
Περίληψη.....	6
1. Εισαγωγή (1° Κεφάλαιο)	8
1.1 Κατανάλωση και εξοικονόμηση ενέργειας.....	8
1.2 Βιοκλιματικός σχεδιασμός	8
1.3 Φυσικός φωτισμός	9
1.4 Φυσικός δροσισμός	9
2. Ίδρυση και ιστορικά στοιχεία λειτουργίας Πολυτεχνείου Κρήτης και Τμήματος Μηχανικών Περιβάλλοντος (2° Κεφάλαιο)	10
3. Καταγραφή φυσικού & ανθρωπογενούς περιβάλλοντος (3° Κεφάλαιο)	13
3.1 Φυσικό περιβάλλον	13
3.1.1 Χλωρίδα - Πανίδα.....	13
3.1.1.1 Χλωρίδα	13
3.1.1.2 Πανίδα	14
3.1.1.3 Προστατευμένες περιοχές.....	144
3.1.2 Μορφολογία ευρύτερης περιοχής.....	155
3.1.3 Γεωλογικά Στοιχεία.....	155
3.1.3.1 Στρωματογραφικές διαπλάσεις.....	155
3.1.3.2 Τεκτονικά	166
3.1.4 Εδαφολογικά	166
3.1.5 Υδρογεωλογικά Στοιχεία.....	177
3.1.6 Κλιματολογικά Στοιχεία	177
3.1.6.1 Γενικά για την Κρήτη.....	177
3.1.6.2 Μετεωρολογικά Δεδομένα Σταθμών Σούδας και Χανίων	177
3.1.6.3 Ξηρότητα Κλίματος – Ομβροθερμικά Διαγράμματα	20
3.1.6.4 Ηλιοφάνεια	21
3.1.6.5 Σχετική Υγρασία & Ένταση Ανέμων.....	22
3.1.6.6 Κλίμα Περιοχής.....	23
3.2 Ανθρωπογενές περιβάλλον.....	23
3.2.1 Διοικητική Οργάνωση και Βασικά Χαρακτηριστικά	23
3.2.2 Χαρακτηριστικά Πληθυσμού Ευρύτερης Περιοχής.....	255
3.2.3 Χρήσεις Γης	266
3.2.4 Πολεοδομική Οργάνωση	288
3.2.5 Ποιότητα Ζωής στο Αστικό Περιβάλλον.....	288

3.2.5.1	Υποδομές για Άτομα με Αναπηρία	288
3.2.5.2	Βαδισιμότητα	29
3.2.5.3	Υπηρεσίες Πρόνοιας.....	299
4.	Τεχνική Περιγραφή Κτιριακών Εγκαταστάσεων ΜηΠερ (4^ο Κεφάλαιο)	30
4.1	Περιγραφή υπαρχουσών και νέων κτιριακών και κατασκευαστικών λεπτομερειών..	30
4.2	Αρχιτεκτονικά σχέδια.....	34
4.3	Τρισδιάστατη απεικόνιση	366
5.	Περιβαλλοντική ανάλυση (5^ο Κεφάλαιο)	477
5.1	Διαχείριση Απορριμάτων.....	477
5.2	Διαχείριση Επικίνδυνων Υγρών & Στερεών Αποβλήτων	477
5.3	Κατανάλωση Ενέργειας.....	477
5.4	Κατανάλωση Νερού	488
5.5	Ποιότητα Εσωτερικού Περιβάλλοντος.....	488
5.6	Ασφάλεια και Αντοχή σε Καιρικές Συνθήκες	499
5.7	Συντήρηση και Απόδοση κατά τη Λειτουργία	499
5.8	Υποδομή για ΑΜΕΑ.....	499
6.	Περιβαλλοντική αξιολόγηση και κριτική από τους Χρήστες (6^ο Κεφάλαιο) ...	52
6.1	Σχεδιασμός και υλοποίηση ερωτηματολογίου	52
6.2	Αποτελέσματα ερωτηματολογίου.....	577
7.	Συμπεράσματα (7^ο Κεφάλαιο)	655
8.	Προτάσεις και μέτρα αντιμετώπισης των προβλημάτων (8^ο Κεφάλαιο)	699
8.1	Τοποθέτηση πορτών στο ισόγειο του κτιρίου	699
8.2	Ενσωμάτωση Φωτοβολταικών Συστημάτων στα Κτίρια.....	699
8.3	Προσανατολισμός Κτιρίων	71
8.4	Ενσωμάτωση Σκιάστρων στα Παράθυρα του Κτιρίου και Εξωτερικός Σκίασμος από Δέντρα.....	71
8.5	Ενσωμάτωση Φωτοβολταικών Συστημάτων στις Στέγες των Κτιρίων και Σκιάστρα στα Παράθυρα	73
Βιβλιογραφία		75

(2ο Κεφάλαιο) Ίδρυση και ιστορικά στοιχεία λειτουργίας Πολυτεχνείου Κρήτης και Τμήματος Μηχανικών Περιβάλλοντος

- Φωτογραφία 2.1: Γενική άποψη υφιστάμενων κτιριακών εγκαταστάσεων Τμήματος Μηχανικών Περιβάλλοντος
- Φωτογραφία 2.2: Παλαιό Κτίριο Γενικού Τμήματος

(3ο Κεφάλαιο) Καταγραφή φυσικού & ανθρωπογενούς περιβάλλοντος

- Εικόνα 3.1: Οι γεωλογικοί σχηματισμοί του Ν. Χανίων.
- Πίνακας 3.1: Στοιχεία Μετρήσεων Μετεωρολογικού Σταθμού Χανίων Δικτύου Εθνικού Αστεροσκοπίου Αθηνών (Έτη 2007-2009).
- Πίνακας 3.2: Σύγκριση μέσων μηνιαίων μετεωρολογικών τιμών για τα έτη 1961-1990 (σταθμός Σούδας) και 2007-2009 (σταθμός Χανίων).
- Πίνακας 3.3: Μηνιαίες ώρες ηλιοφάνειας (σταθμός Σούδας, υψόμετρο: 151,6μ).
- Πίνακας 3.4: Μέσες μηνιαίες τιμές σχετικής υγρασίας (σταθμός Χανίων ΕΜΥ, υψόμετρο: 62μ).
- Πίνακας 3.5: Χρήσεις γης Δήμου Ακρωτηρίου και Δ.Δ αυτού (2007)
- Διάγραμμα 3.1: Εθνικής Στατιστικής Υπηρεσίας Ελλάδος απογραφή 1991 2001
- Σχεδιάγραμμα 3.1: Διάγραμμα θερμοκρασιακών μεταβολών κατά τη διάρκεια ενός έτους.
- Σχεδιάγραμμα 3.2: Ομβροθερμικό διάγραμμα για τα έτη 2007-2009.
- Σχεδιάγραμμα 3.3: Ομβροθερμικό διάγραμμα για τα έτη 1961-1990.

(4ο Κεφάλαιο) Τεχνική Περιγραφή Κτιριακών Εγκαταστάσεων ΜηΠερ

- Εικόνα 4.1: Κάτοψη Ισογείου και Ορόφου Γενικού Τμήματος (Σχέδια Μηχανικού)
- Εικόνα 4.2: Κάτοψη ορόφου Γενικού Τμήματος (Σχέδιο Μηχανικού και επεξεργασμένο σχέδιο)
- Εικόνα 4.3: Κάτοψη ορόφου Γενικού Τμήματος (μειωμένα επίπεδα)
- Εικόνα 4.4: Τρισδιάστατη Απεικόνιση τοιχοποιίας
- Εικόνα 4.5: Τρισδιάστατη Απεικόνιση τοιχοποιίας και ανοιγμάτων
- Εικόνα 4.6: Τρισδιάστατη Απεικόνιση τοιχοποιίας και κουφωμάτων
- Εικόνα 4.7: Προσθήκη εξωτερικών τοιχίων
- Εικόνα 4.8: Προσθήκη Δώματος
- Εικόνα 4.9: Προσθήκη Α Ορόφου (Συμμετρικός με το ισόγειο)
- Εικόνα 4.10: Κατασκευή Β' ορόφου και δώματος
- Εικόνα 4.11: Προσθήκη Β' ορόφου και δώματος
- Εικόνα 4.12: Κατασκευή εξωτερικής σκάλας

Εικόνα 4.13:	Κατασκευαστικές λεπτομέρειες νέων κτιρίων
Εικόνα 4.14:	Ολοκλήρωση κτιρίου (εξωτερικά κλιμακοστάσια, κάγκελα, τζαμαρίες, τρούλος, χρωματισμός τοικοποιίας, κλπ) – Κτίριο Μηχανικών Περιβάλλοντος
Εικόνα 4.15:	Πρώην Κτίριο Γενικού Τμήματος + νέο κτίριο (κτίριο 1)
Εικόνα 4.16:	Κτίριο 2
Εικόνα 4.17:	Κτίριο 3
Εικόνα 4.18:	Κάτοψη όλων των κτιρίων
Εικόνα 4.19:	Τοποθέτηση κτιρίων στο χώρο – Οπτική γωνία 1
Εικόνα 4.20:	Τοποθέτηση κτιρίων στο χώρο – Οπτική γωνία 2
Εικόνα 4.21:	Τοποθέτηση κτιρίων στο χώρο – Οπτική γωνία 3
Εικόνα 4.22:	Τοποθέτηση κτιρίων στο χώρο – Οπτική γωνία 4
Εικόνα 4.23:	Τοποθέτηση κτιρίων στο χώρο – Οπτική γωνία 5
Εικόνα 4.24:	Τοποθέτηση κτιρίων στο χώρο – Οπτική γωνία 6

(5ο Κεφάλαιο) Περιβαλλοντική ανάλυση

Πίνακας 5.1.	Εκτιμώμενη ετήσια ενεργειακή κατανάλωση ανά είδος
Φωτογραφία 5.1:	Διαμορφωμένη εξωτερική πόρτα για άτομα με αναπηρία (Πανεπιστήμιο Πενσυλβάνιας-ΗΠΑ)
Φωτογραφία 5.2:	Σχεδιασμένος ψύκτης για άτομα με αναπηρία (Πανεπιστήμιο Πενσυλβάνιας-ΗΠΑ)

(6ο Κεφάλαιο) Περιβαλλοντική αξιολόγηση και κριτική από τους Χρήστες

Διάγραμμα 6.1:	Ιδιότητα ερωτηθέντος.
Διάγραμμα 6.2:	Γενική άποψη για την κατανάλωση ενέργειας.
Διάγραμμα 6.3:	Γενική άποψη για τη χρήση του κλιματισμού.
Διάγραμμα 6.4:	Γενική άποψη για το ποιά εποχή του χρόνου η χρήση του κλιματισμού είναι μεγάλη.
Διάγραμμα 6.5:	Γενική άποψη για το εάν οι οσμές επηρεάζουν τον εργασιακό χώρο.
Διάγραμμα 6.6:	Γενική άποψη για το εάν τα κτίρια Μηχανικών Περιβάλλοντος είναι ασφαλές υπό έντονες καιρικές συνθήκες.
Διάγραμμα 6.7:	Γενική άποψη για το εάν παράγονται επικίνδυνα υγρά και στερεά απόβλητα στους χώρους του τμήματος Μηχανικών Περιβάλλοντος.

- Διάγραμμα 6.8: Γενική άποψη για το εάν η παραγωγή επικίνδυνων αποβλήτων αντισταθμίζεται με την παραγωγή έρευνας.
- Διάγραμμα 6.9: Γενική άποψη για το εάν προκαλείται ηχορύπανση στους χώρους των εργαστηρίων από τη λειτουργία των οργάνων.
- Διάγραμμα 6.10: Γενική άποψη για το εάν οι υποδομές για άτομα με αναπηρία επαρκούν στα κτίρια Μηχανικών Περιβάλλοντος.
- Διάγραμμα 6.11: Γενική άποψη για το εάν τηρούνται οι βασικοί κανόνες υγιεινής στους χώρους εργασίας στα κτίρια Μηχανικών Περιβάλλοντος.

(7ο Κεφάλαιο) Συμπεράσματα

- Διάγραμμα 7.1: Επι μέρους απαντήσεις φοιτητών και μεταπτυχιακών σχετικά με την υπερβολική κατανάλωση ενέργειας.
- Διάγραμμα 7.2 : Επι μέρους απαντήσεις εργαζόμενων και καθηγητών σχετικά με την επίδραση των οσμών στους εργασιακούς χώρους.
- Διάγραμμα 7.3 : Επι μέρους απαντήσεις εργαζόμενων και φοιτητών σχετικά με την ασφάλεια των κτιρίων υπό έντονες καιρικές συνθήκες.
- Διάγραμμα 7.4 : Επι μέρους απαντήσεις μεταπτυχιακών και καθηγητών σχετικά με την παραγωγή επικίνδυνων αποβλήτων στους χώρους των εργαστηρίων.
- Διάγραμμα 7.5 : Επι μέρους απαντήσεις μεταπτυχιακών φοιτητών σχετικά με την ηχορύπανση των διάφορων οργάνων στα εργαστήρια.

(8ο Κεφάλαιο) Προτάσεις και μέτρα αντιμετώπισης των προβλημάτων

- Εικόνα 8.1: Προσθήκη Φωτοβολταικών πάνελ στην οροφή των κτιρίων
- Εικόνα 8.2: Προσθήκη Φωτοβολταικών πάνελ στα παράθυρα των κτιρίων
- Εικόνα 8.3: Διάφορα είδη σκιάστρων
- Εικόνα 8.4: Προσθήκη σκιάστρων στα παράθυρα (με νότιο προσανατολισμό)
- Εικόνα 8.5: Φύτευση δέντρων νότια, ανατολικά και δυτικά του κτιρίου
- Εικόνα 8.6: Προσθήκη Φωτοβολταικών πάνελ στην οροφή των κτιρίων και σκιάστρων στα παράθυρα

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στα πλαίσια της παρούσας διπλωματικής εργασίας μελετήθηκε η περιβαλλοντική συμπεριφορά των κτιρίων του Τμήματος Μηχανικών Περιβάλλοντος. Το Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος ιδρύθηκε με Προεδρικό Διάταγμα το 1995 και η ανέγερση των δύο υφιστάμενων κτιρίων (Κτίρια Α και Β) υλοποιήθηκε το 2003-2004. Για την ολοκλήρωση του κτιριακού συγκροτήματος του Τμήματος αναμένεται να κατασκευαστούν τρία νέα κτίρια (Κτίρια Γ, Δ και Ε), που θα πλαισιώσουν τα είδη υφιστάμενα. Όλα τα παραπάνω κτίρια κατασκευάστηκαν με τη βοήθεια ενός σχεδιαστικού λογισμικού πακέτου (Autocad 2005) σε τρισδιάστατη μορφή και παρουσιάζονται στο κεφάλαιο 4.

Η περιβαλλοντική ανάλυση των κτιριακών εγκαταστάσεων διεξήχθη στο κεφάλαιο 5, ενώ η αξιολόγηση της λειτουργίας και απόδοσης των κτιρίων πραγματοποιήθηκε από τους χρήστες του πρώτου κτιρίου, μέσω της συμπλήρωσης ενός ερωτηματολογίου σχετικά με την κατανάλωση ενέργειας, την παραγωγή επικίνδυνων αποβλήτων, την παραγωγή οσμών και ηχορύπανσης στους εργαστηριακούς χώρους, την καταλληλότητα όσον αφορά την αντοχή του υπό έντονες καιρικές συνθήκες, την καταλληλότητά του για χρήση από άτομα με αναπηρία και την εκπλήρωση των κανόνων υγιεινής και ασφάλειας στους χώρους εργασίας. Η αξιολόγηση αυτή παρουσιάζεται στο κεφάλαιο 6. Στη συνέχεια, επιλέχθηκαν τα κύρια περιβαλλοντικά προβλήματα (κεφάλαιο 7), που είναι η υπερβολική κατανάλωση ενέργειας, και στο κεφάλαιο 8 προτείνονται κάποια μέτρα αντιμετώπισης των προβλημάτων, όπως είναι η ενσωμάτωση φωτοβολταϊκών συστημάτων στις στέγες των κτιρίων και σκιάστρων στα παράθυρα, ενώ παράλληλα παρατίθενται τρισδιάστατες εικόνες από την εφαρμογή των συστημάτων αυτών στα υφιστάμενα και νέα κτίρια.

SUMMARY

In the scope of the present project, the environmental reaction of the Department of Environmental Engineers' buildings was studied. The Department of Environmental Engineering was established from the Presidential Order in 1995 and the construction of the two existing buildings (buildings A and B) was brought into effect in 2003 – 2004. For the completion of the Environmental Engineering building complex, three new buildings (buildings C, D and E) which will enframe the already existing buildings, are expected to be constructed. All of the above buildings were constructed with the help of a Design Software Package (Autocad 2005) in 3 dimensional form and are presented in Chapter 4.

The environmental analysis of the building facilities is carried out in chapter 5 whereas the evaluation of the functioning and performance of the buildings was implemented by the users of the first building. The users were asked to complete a questionnaire regarding energy consumption, the production of dangerous wastes, the giving off of unpleasant odours and the noise pollution in the

laboratory areas, the buildings' ability to withstand heavy weather, the buildings' accessibility to individuals with special needs and, the abiding of hygiene and safety rules in the working areas. This evaluation is presented in chapter 6. Furthermore, the main environmental problems were chosen (chapter 7), such as, the excess consumption of energy and in chapter 8 certain measures on how to face the problems are suggested, for example, the incorporation of solar panels (photovoltaics) on the buildings' rooftops and window shades. 3 dimensional diagrams with the enforcement of these systems on the existing and new buildings are presented.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΚΑΙ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Η διαρκώς αυξανόμενη κατανάλωση ενέργειας αλλά και η επιδείνωση του προβλήματος της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, έχουν αποκτήσει ιδιαίτερη σημασία και η επίλυσή του έχει γίνει επιτακτική ανάγκη σε παγκόσμιο επίπεδο. Οι προσπάθειες συγκλίνουν στον περιορισμό της κατανάλωσης ενέργειας, ιδιαίτερα από συμβατικά καύσιμα, με άμεση συνέπεια τον περιορισμό των ρύπων που εκπέμπονται στην ατμόσφαιρα και κυρίως των ορίων που συμβάλλουν στη δημιουργία του φαινομένου του θερμοκηπίου.

Σύμφωνα με στοιχεία της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, η κατανάλωση ενέργειας στον κτιριακό τομέα για θέρμανση, ψύξη, φωτισμό και ζεστό νερό χρήσης αναλογεί στο 40% περίπου της συνολικής ενεργειακής κατανάλωσης στην Ευρώπη. Ο οικιακός και τριτογενής κτιριακός τομέας αποτελούν πλέον το μεγαλύτερο καταναλωτή ενέργειας εκτοπίζοντας τους παραδοσιακά - μεγάλους καταναλωτές, τη βιομηχανία και τις μεταφορές. [1]

Ισχυρό εργαλείο για την εξοικονόμηση ενέργειας στα κτίρια είναι η εφαρμογή της Ευρωπαϊκής Οδηγίας για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων (EPBD 2002/91/EC), η οποία έχει σκοπό να προωθήσει τη βελτίωση της ενεργειακής συμπεριφοράς των κτιρίων, λαμβάνοντας οικονομικά συμφέροντα μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας. Μάλιστα πρόσφατα ψηφίστηκε η ενημέρωση της από το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο στις 26 Μαρτίου 2009 για την προώθηση της χρήσης ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές. Η νέα οδηγία θέτει φιλόδοξους στόχους για όλα τα κράτη μέλη, έτσι, ώστε η ΕΕ να φθάσει σε 20% το μερίδιο της ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές έως το 2020 και κατά 10% το μερίδιο των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας ειδικά στον τομέα των μεταφορών. Επίσης, βελτιώνει το νομικό πλαίσιο για την προώθηση των ανανεώσιμων πηγών ηλεκτρικής ενέργειας, απαιτεί εθνικά σχέδια δράσης που καθορίζουν πορείες για την ανάπτυξη των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας συμπεριλαμβανομένης της βιοενέργειας και θεσπίζει κριτήρια για την αειφορία των βιοκαυσίμων. Η οδηγία θα πρέπει να εφαρμοστεί από τα κράτη μέλη έως τις αρχές του 2010. Σύμφωνα με το άρθρο 13.4 τα κράτη μέλη πρέπει έως το 2015 το αργότερο να εκδώσουν οικοδομικούς κανονισμούς και κώδικες, ώστε να οριστεί η ελάχιστη χρήση ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στα νέα κτίρια και στα υφιστάμενα κτίρια στα οποία γίνεται μεγάλης κλίμακας ανακαίνιση. [2]

1.2 ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ

Ο βιοκλιματικός σχεδιασμός είναι ο σχεδιασμός που επιδιώκει την προσαρμογή των κτιρίων στις ειδικές κλιματολογικές και περιβαλλοντικές συνθήκες κάθε περιοχής. Κύριοι στόχοι είναι η εξοικονόμηση ενέργειας και η εξασφάλιση θερμικής άνεσης για τους κατοίκους, μέσω στρατηγικών φυσικού δροσισμού – αερισμού, ηλιοπροστασίας και εκμετάλλευσης της ηλιακής ενέργειας. [3]

1.3 ΦΥΣΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ

Ο τεχνητός φωτισμός αποτελεί σημαντική πηγή κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας σε ορισμένα κτίρια. Ανάλογα με τον τύπο των λαμπτήρων, ένα μικρό ή μεγάλο ποσοστό του φορτίου φωτισμού μετατρέπεται σε θερμότητα που επηρεάζει το θερμικό και το ψυκτικό φορτίο του κτιρίου.

Η χρήση φυσικού φωτισμού κάνει δυνατή την μείωση της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας για φωτισμό έως και κατά 80%. Στην περίπτωση όπου το κτίριο λειτουργεί σε 24ωρη βάση με την χρησιμοποίηση τεχνητού φωτισμού, η συνεισφορά του φυσικού φωτισμού φθάνει μέχρι και στο 40% της αρχικής κατανάλωσης.

Ο φυσικός φωτισμός, ως στοιχείο αρχιτεκτονικού σχεδιασμού, αποτελεί από μόνος του αντικείμενο σημαντικού τμήματος της αρχιτεκτονικής μελέτης, ενώ υπάρχουν ακόμα και εξειδικευμένα μελετητικά γραφεία αρχιτεκτονικού φωτισμού, που αναλαμβάνουν αποκλειστικά μελέτες φυσικού φωτισμού κάνοντας χρήση ειδικών προγραμμάτων προσομοίωσης. [3]

1.4 ΦΥΣΙΚΟΣ ΔΡΟΣΙΣΜΟΣ

Ο φυσικός δροσισμός αποτελεί την εναλλακτική πρακτική για την εξασφάλιση συνθηκών θερμικής άνεσης στα κτίρια το καλοκαίρι, καθώς η εντατικοποίηση της εγκατάστασης και χρήσης κλιματιστικών συσκευών επιφέρει σημαντικά ενεργειακά, περιβαλλοντικά και οικονομικά προβλήματα, αφού καταναλώνουν πολύ μεγάλες ποσότητες ηλεκτρικής ενέργειας.

Η εφαρμογή τεχνικών φυσικού δροσισμού συνεπάγεται από μείωση των ψυκτικών φορτίων των κτιρίων και του χρόνου λειτουργίας των συστημάτων αυτών, μέχρι και την κατάργηση της ανάγκης εγκατάστασης συστήματος κλιματισμού.

Με το φυσικό δροσισμό, εκτός της εξοικονομούμενης ενέργειας, βελτιώνονται σημαντικά οι συνθήκες άνεσης μέσα στους χώρους, ακόμα και σε σχετικά υψηλές θερμοκρασίες λόγω των δροσερών δομικών στοιχείων και των ρευμάτων αέρα μέσα σε αυτούς, ενώ από έρευνες προκύπτει ότι η θερμοκρασία μέσα στα κτίρια μπορεί να διατηρηθεί έως και 10 °C χαμηλότερη από την εξωτερική. [3]

2. ΊΔΡΥΣΗ ΚΑΙ ΙΣΤΟΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ ΚΡΗΤΗΣ ΚΑΙ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Λίγο μετά την απελευθέρωση από τη Γερμανική κατοχή, άρχισαν οι συζητήσεις για ίδρυση Πανεπιστημίου στην Κρήτη, οι οποίες κορυφώθηκαν στη δεκαετία του 1960. Ενώ όμως καθολικό ήταν το αίτημα για ίδρυση Πανεπιστημίου στην Κρήτη, υπήρχε και έντονη διαμάχη μεταξύ των πόλεων, ως προς το ποια θα αποτελούσε την έδρα του υπό ίδρυση Πανεπιστημίου. Τελικά, ως χρυσή τομή στο πρόβλημα δόθηκε το 1977 από τον τότε Πρωθυπουργό Κωνσταντίνο Καραμανλή, η λύση ίδρυσης Πανεπιστημίου, το οποίο θα είχε σχολές στις πόλεις Ρεθύμνου και Ηρακλείου και Πολυτεχνείου, του οποίου οι σχολές και η έδρα θα ήταν στα Χανιά.

Το Πολυτεχνείο Κρήτης ιδρύθηκε με το νόμο 545/77 «Περί ιδρύσεως Τεχνολογικού Πανεπιστημίου υπό την επωνυμία Πολυτεχνείο Κρήτης και άλλων τινών διατάξεων». Στις 17 Ιουλίου 1977 συνεδρίασε η πρώτη Διοικούσα Επιτροπή του Ιδρύματος, υπό την προεδρία του Ακαδημαϊκού Περικλή Θεοχάρη, παρουσία του τότε Υπουργού Παιδείας Γ. Ράλλη, στην οποία συμμετείχαν ο Δήμαρχος Χανίων και ο Πρόεδρος του Τμήματος Δυτικής Κρήτης του ΤΕΕ, ως εκπρόσωποι του τοπικού στοιχείου, το οποίο τόσο ενδιαφέρον είχε δείξει για την ίδρυση του Πολυτεχνείου Κρήτης.

Η Διοικούσα Επιτροπή '77 κατά τη θητεία της, ασχολήθηκε με την εξεύρεση γης για ανέγερση των μονίμων κτιριακών εγκαταστάσεων του Ιδρύματος, αρχίζοντας τις διαδικασίες απαλλοτριώσης 3.500 στρεμμάτων γης. Πρέπει να τονισθεί η αμέριστη συμπαράσταση που βρήκε από την τοπική κοινωνία στο θέμα αυτό. Παράλληλα, η Διοικούσα Επιτροπή ασχολήθηκε με την οργάνωση και στελέχωση των Υπηρεσιών του Ιδρύματος και κυρίως με το θεσμικό πλαίσιο λειτουργίας του. Αποτέλεσμα αυτής της δραστηριότητας ήταν η έκδοση πληθώρας διαταγμάτων από τα οποία ιδιαίτερη αναφορά γίνεται στο Π.Δ. 1140/80 «Περί Ιδρύσεως Ανωτάτων Σχολών, Τμημάτων και Ινστιτούτων Ερευνών ως και συστάσεως θέσεων Καθηγητών εις το Πολυτεχνείο Κρήτης» που προέβλεπε την ίδρυση τριών Σχολών: α) Τεχνικών Επιστημών, β) Εφαρμοσμένων Επιστημών και γ) Αρχιτεκτονικής και Χωροταξίας. Κάθε μία Σχολή περιελάμβανε τέσσερα Τμήματα.

Η νέα Διοικούσα Επιτροπή συμπλήρωσε ή αναθεώρησε αποφάσεις της Διοικούσας Επιτροπής '77 πάνω σε βασικές επιλογές όπως το στεγαστικό πρόβλημα και ο εκπαιδευτικός προγραμματισμός. Ως προς το στεγαστικό, προτεραιότητα εδόθη στην ανάπτυξη του Πολυτεχνείου μέσα στην πόλη

Ως προς τον εκπαιδευτικό προγραμματισμό, υπήρξαν επίσης σημαντικές αλλαγές που στηρίχθηκαν βέβαια στο νέο νομικό πλαίσιο που άρχισε να διαμορφώνεται εν τω μεταξύ, αλλά οπωσδήποτε ανέτρεψαν το σχεδιασμό της Διοικούσας Επιτροπής '77. Επιστέγασμα της φιλοσοφίας της Διοικούσας Επιτροπής '81, ως προς τον εκπαιδευτικό προγραμματισμό, ήταν η έκδοση του Π.Δ. 52/83 «Διάρθρωση του Πολυτεχνείου Κρήτης σε Τμήματα και Τομείς, διαδικασία πλήρωσης θέσεων ΔΕΠ και προϋποθέσεις για την αυτοδύναμη λειτουργία του Πολυτεχνείου Κρήτης με εκλεγμένα όργανα Διοίκησης. Αντί των τριών Σχολών και 12 Τμημάτων που προέβλεπε το Π.Δ. 1140/80 με το Π.Δ. 52/83 προβλέφθηκε η ίδρυση 6 Τμημάτων: Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης, Μηχανικών Ορυκτών Πόρων, Ηλεκτρονικών Μηχανικών, Χημικών Μηχανικών, Μηχανολόγων Μηχανικών και Γενικό Τμήμα.

Το 1984 διορίσθηκαν τα πρώτα μέλη ΔΕΠ (Διδακτικό Ερευνητικό Προσωπικό) στο Ίδρυμα. Κατά το ακαδημαϊκό έτος 1984-85 άρχισε την εκπαιδευτική του λειτουργία το **Τμήμα Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης** με την εισαγωγή των πρώτων 120 φοιτητών καθώς και το Γενικό Τμήμα. Ακολούθησαν το **Τμήμα Μηχανικών Ορυκτών Πόρων** κατά το ακαδημαϊκό έτος 1987-88 και το **Τμήμα Ηλεκτρονικής και Μηχανικών Υπολογιστών** κατά το ακαδημαϊκό έτος 1990-1991. Αργότερα, και αφού το Ίδρυμα απέκτησε αυτοδύναμη λειτουργία, το Τμήμα Χημικών Μηχανικών μετονομάστηκε σε **Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος**.

Το 2004 ιδρύθηκε και υποδέχθηκε τους πρώτους φοιτητές το **Τμήμα Αρχιτεκτόνων Μηχανικών**.

Πρώτος Πρύτανης εξελέγη ο Καθηγητής Γιάννης Φίλης και Αντιπρυτάνεις οι Καθηγητές Ιωάννης Σίσκος και Θεόδωρος Μαρκόπουλος

Το Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος ιδρύθηκε σύμφωνα με το άρθρο 1 του Π.Δ. 232/1995. Αποστολή του παραπάνω τμήματος είναι η διδασκαλία και έρευνα των αντικειμένων της περιβαλλοντικής επιστήμης και μηχανικής και η κατάρτιση επιστημόνων μηχανικών ικανών να συμβάλλουν στη μέτρηση, παρακολούθηση, αξιολόγηση και αντιμετώπιση των προβλημάτων που δημιουργεί η ανθρώπινη επέμβαση στο περιβάλλον.

Το Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος δέχθηκε τους πρώτους φοιτητές τον Σεπτέμβριο του 1997, ενώ οι πρώτοι καθηγητές ήταν οι κύριοι Καλογεράκης Νικόλαος, Οικονομόπουλος Αλέξανδρος, Γκέκας Βασίλειος και Καρατζάς Γεώργιος.

Τα προγράμματα σπουδών παρέχουν επιστημονικές γνώσεις μεταξύ άλλων στις εξής περιοχές: Σχεδιασμό, κατασκευή και λειτουργία μονάδων καθαρισμού υγρών αποβλήτων, αερίων εκπομπών, αστικών απορριμμάτων, αποβλήτων γεωργικών βιομηχανιών και βιομηχανιών τροφίμων, τοξικών και επικινδύνων αποβλήτων, διαχείριση ατμοσφαιρικής ρύπανσης, επιφανειακών και υπογείων νερών, συστήματα μέτρησης ρύπανσης αέρα, νερών και εδάφους, εξυγίανση εδάφους και αποκατάσταση υπογείων νερών, μελέτες περιβαλλοντικών επιπτώσεων και επικινδυνότητας, έλεγχος θορύβων και ακτινοβολιών, μελέτες περιβαλλοντικά φιλικών θερμοδυναμικών κύκλων. [4]



Φωτογραφία 2.1: Γενική άποψη υφιστάμενων κτιριακών εγκαταστάσεων Τμήματος Μηχανικών Περιβάλλοντος



Φωτογραφία 2.2: Παλιό Κτίριο Γενικού Τμήματος

3. ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΦΥΣΙΚΟΥ & ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΟΥΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

3.1 ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

3.1.1 Χλωρίδα - Πανίδα

3.1.1.1 Χλωρίδα

Η Χλωρίδα της ευρύτερης περιοχής του Ακρωτηρίου στο πεδινό τμήμα αποτελείται από αγροτικές καλλιέργειες αλλά και εκτάσεις σε αγρανάπαυση και χέρσες που καλύπτονται από φρυγανική βλάστηση και κατά τόπους χαμηλή θαμνώδη. Οι τύποι οικοτόπων που κυριαρχούν στην περιοχή του Ακρωτηρίου είναι χαρακτηριστικοί της Κρήτης με πλέον σημαντικούς τους εξής τέσσερις:

α) *Μακκία ελιάς χαρουπιάς (Olea and Ceratonia forests)*

Είναι ο τύπος οικοτόπου που κυριαρχεί. Τα πλέον χαρακτηριστικά είδη είναι η ελιά αγριελιά (*Olea europaea*), ο σκίνος (*Pistacia lentiscus*) και η χαρουπιά (*Ceratonia siliqua*).

β) *Φρύγανα (Aegean phrygana)*

Στα φρύγανα κυριαρχούν τα είδη θυμός (*Coridothymus capitatus*) λαδανιά (*Citrus salvifolius*), ακινοπόδι (*Genista acanthoclada*), φασκομηλιά (*Salvia fruticosa*), σγουρή φασκομηλιά (*Salvia pomifera*), θρούμπη (*Satureja thymbra*), αστοιβίδα (*Sarcopoterium*), ασκελετούρα (*Drimys maritima*), κ.α. Ας σημειωθεί ότι το παρατηρούμενο υψηλό ποσοστό κάλυψης των φρύγανων οφείλεται στη μακροχρόνια βόσκηση με παράλληλη χρήση φωτιάς γεγονός που υποδηλώνει η αυξημένη παρουσία του φρύγανου ασκελετούρα.

γ) *Πρωτογενής βλάστηση βραχωδών επιφανειών (Pioneer vegetation of rock surfaces).*

Η περιοχή των λόφων στις βορειοανατολικές περιοχές του δήμου έχει υποστεί τις λιγότερες ανθρωπογενείς επεμβάσεις σε σχέση με το πεδινό τμήμα του δήμου, και για αυτό το λόγο διατηρεί Χλωρίδα πλούσια σε ενδημικά είδη περισσότερα από τα οποία είναι ενδημικά της Κρήτης.

δ) *Αξιόλογα φυτά* όπως το δίκταμο (*Origanum dictamnus*), *Crepis pusilla*, *Dianthus creticus*, *Crepis tybakiensis*, *Campanula saxatilis* spp. *saxatilis*, *Allium circinnatum* ssp. *Circinnatum*, *Campanula creutzburgi*, *Hypericum aegypticum*. [5]

3.1.1.2 Πανίδα

Η πανίδα της περιοχής είναι πλούσια όπου υφίσταται ένας σημαντικός αριθμός αρθρόποδων κυρίως εξαιτίας της ύπαρξης αρκετών σπηλαίων στην περιοχή αλλά και των υπόλοιπων οικοτόπων της περιοχής. Έχουν καταγραφεί από το μουσείο φυσικής ιστορίας 215 είδη εντόμων 55 είδη αραχνών 21 είδη ισόποδων και 10 είδη μυριόποδων. Όσον αφορά στα μαλάκια έχουν καταγραφεί 35 είδη εξ'αυτών τοπικό ενδημικό (ύψωμα σκλόκα) είναι μόνο το είδος *Albinaria candida*, ενώ τα υπόλοιπα είναι ενδημικά της Δυτικής ή και Ανατολικής Κρήτης ή εμφανίζονται εξάπλωση στην Νότια Ελλάδα. Αντίθετα, η πανίδα ερπετών αμφιβίων είναι φτωχή τόσο σε είδη όσο και πληθυσμούς σημαντικότερα είδη είναι η νεροχελώνα (*Mauremys caspica*) και τα υποείδη κολισαύρα (*Podarcis erhardii cretensis*) και η πράσινη σαύρα (*Lacerta Trilineata polylepidota*) τα οποία δύο υποείδη θεωρούνται ενδημικά. Όσον αφορά στα θηλαστικά, τα είδη της περιοχής δεν διαφέρουν από αντίστοιχων περιοχών της Κρήτης, όπου τα σημαντικότερα είδη που απαντώνται είναι ο αγριόγατος (*Felis silvestris cretensis*) και ο άρκαλος (*Meles meles arcalus*). [5]

3.1.1.3 Προστατευμένες περιοχές

Στην περιοχή του δήμου Ακρωτηρίου δεν υπάρχουν περιοχές ενταγμένες σε κάποιο θεσμικό πλαίσιο προστασίας της Χλωρίδας και της πανίδας. Η σημαντικότερη περιοχή για τη Χλωρίδα και την Πανίδα είναι η λοφώδης βόρεια περιοχή που δεν έχει επηρεαστεί σημαντικά από τις ανθρωπογενείς δραστηριότητες. Η περιοχή αυτή στο παρελθόν αποτελούσε μια από τις προτεινόμενες για ένταξη στο ευρωπαϊκό δίκτυο προστασίας (Natura 2000) με κωδικό GR 4340009 αλλά τελικώς δεν εντάχθηκε. Στην περιοχή Ακρωτηρίου υπάρχει το πάρκο διάσωσης Χλωρίδας και πανίδας το οποίο καταλαμβάνει τμήμα της έκτασης του πολυτεχνείου Κρήτης. Το πάρκο καταλαμβάνει έκταση 300 στρεμμάτων εγκαινιάστηκε το 2004. Η διαχείριση του πάρκου ανήκει στο πολυτεχνείο Κρήτης. Το πάρκο υποστηρίζεται οικονομικά από το παγκρήτιο κληροδότημα και άλλους δωρητές, ενώ το μεγαλύτερο μέρος της χρηματοδότησης τους προέρχεται από τον προϋπολογισμό του πολυτεχνείου Κρήτης.

Μέχρι σήμερα έχουν καταγραφεί περίπου 250 διαφορετικά είδη Χλωρίδας, ενώ η διαδικασία αναγνώρισης βρίσκεται σε ελεγχόμενους χώρους σημαντικός αριθμός ειδών μεταξύ των οποίων ξεχωρίζουν τα είδη ορνιθοπανίδας. Στην περιοχή του πάρκου βρίσκει καταφύγιο σημαντικός αριθμός αποδημητικών πουλιών αλλά και επιδημητικών. Στην περιοχή του πάρκου έχουν παρατηρηθεί είδη όπως το διπλοσάινο η γερακίνα βραχοκιρκίνεζο η νησιωτική πέρδικα ο τσαλαπετεινός και άλλα παράλληλα υπάρχουν μικρά θηλαστικά όπως ο λαγός το κουνάβι ο ασβός αρουραίοι και ποντίκια καθώς και είδη της ερπετοπανίδας όπως το αγιόφιδο η τρανόσαυρα και η κολισαύρα αλλά και ποικιλία εντόμων. [5]

3.1.2 Μορφολογία ευρύτερης περιοχής

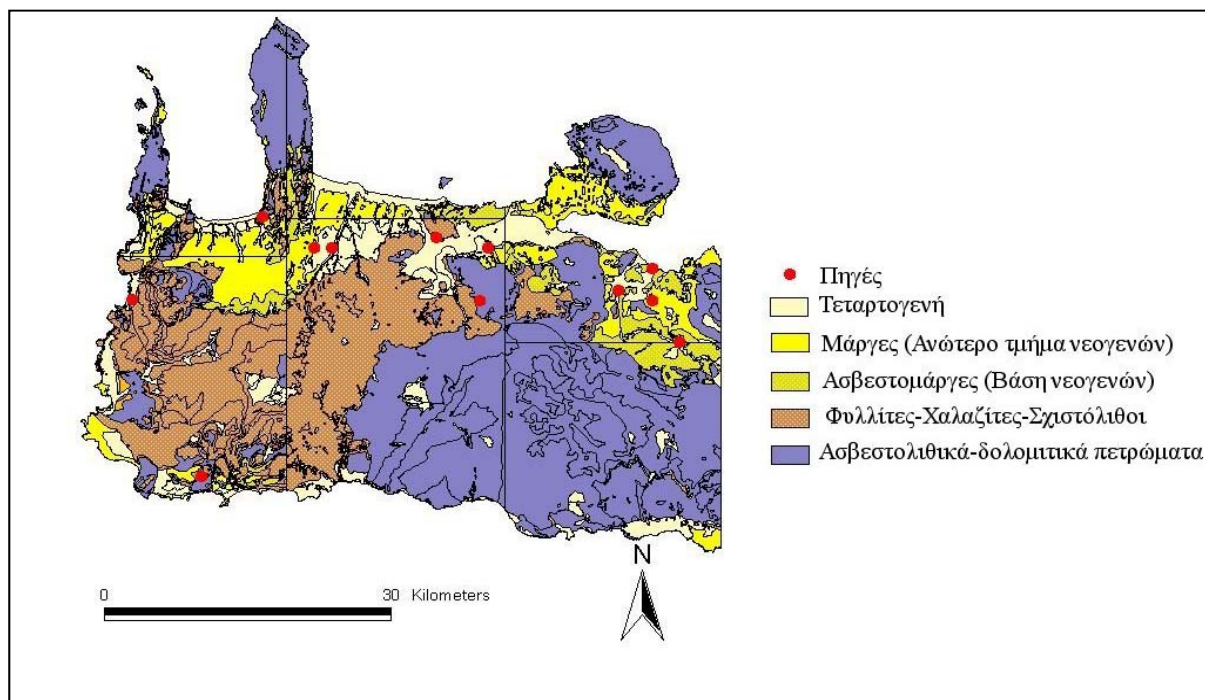
Η ευρύτερη περιοχή του Ακρωτηρίου χαρακτηρίζεται από μια εκτεταμένη ζώνη με λόφους που αναπτύσσεται με διεύθυνση βορειοδυτικά νοτιοανατολικά καταλαμβάνοντας το βορειοδυτικό τμήμα του Ακρωτηρίου. Αποτελείται εξολοκλήρου από ανθρακικά πετρώματα, και παρουσιάζονται με πολυάριθμες κορυφές υψομέτρων συνήθως 350-420 μέτρα με υψηλότερη τη Σκλόκα που με υψόμετρο 529 μέτρα δεσπόζει στο ανατολικό τμήμα. Η περιοχή αυτή διασχίζεται κατά θέσει από μικρά φαράγγια και ρέματα που έχουν δημιουργηθεί από το συνδυασμό ρηξιγενούς τεκτονικής γρήγορων ανυψωτικών κινήσεων επιτάχυναν τη διαδικασία της διάβρωσης. Το ανάγλυφο χαρακτηρίζεται από εξαιρετική τραχύτητα και παντού επικρατεί η εικόνα του ορεινού βραχώδους τοπίου με τα πολύμορφα που πρηνή που χαρακτηρίζονται από ισχυρές κλίσεις και με τις πολυάριθμες καρστικές δόμες που έχουν σχηματίσει ποικίλουν μεγέθους μορφής έγκοιλα, σπήλαια, δολίνες, δακτυλόγλυφες κ.α.

Η μορφολογία της πεδινής ζώνης παρουσιάζονται σε γενικές γραμμές αρκετά ομαλή και το ανάγλυφο της χαρακτηρίζεται γενικά ήπιο δημιουργώντας έτσι ισχυρή αντίθεση από αυτό της ορεινής ζώνης. Εξαιρέση αποτελούν οι λόφοι υψομέτρων έως 220 μέτρα περίπου που αναπτύσσονται στη νότια περιοχή του Ακρωτηρίου (λόφος Βίγλες και άλλα) και που κατά θέσεις χαρακτηρίζεται από έντονες μορφολογικές κλίσεις. [5]

3.1.3 Γεωλογικά Στοιχεία

3.1.3.1 Στρωματογραφικές διαπλάσεις

Στην Εικόνα 3.1 παρουσιάζεται η γεωλογία του Νομού Χανίων ομαδοποιημένη στους βασικούς γεωλογικούς σχηματισμούς, όπου μπορούμε να παρατηρήσουμε ότι στο βόρειο τμήμα της περιοχής του Ακρωτηρίου εμφανίζονται ασβεστολιθικοί σχηματισμοί και συγκεκριμένα πλακώδεις ασβεστόλιθοι, ενώ στο νότιο τμήμα της παρουσιάζονται μάργες (ανώτερο τμήμα Νεογενών). Στο κέντρο του Ακρωτηρίου και με διεύθυνση νοτιοανατολική-βορειοδυτική εμφανίζεται ένα μικρό τμήμα τεταρτογενών σχηματισμών. Διάσπαρτα μικρά τμήματα τεταρτογενών σχηματισμών και ασβεστομάργων (βάση Νεογενούς) εμφανίζεται σε διάφορες περιοχές κυρίως στο νότιο Ακρωτήρι. Επίσης, στην ίδια εικόνα (Εικόνα 1) δίνονται οι βασικές πηγές που παρουσιάζουν σημαντική υδροφορία απ' όπου παρατηρούμε ότι στο Ακρωτήρι δεν υπάρχει κάποια αξιόλογη πηγή.



Εικόνα 3.1: Οι γεωλογικοί σχηματισμοί του Ν. Χανίων.

Στην περιοχή μελέτης οι βραχώδεις σχηματισμοί είναι ασβεστόλιθοι του τρυπαλίου με πάχος άνω των 150 μέτρων και με πυκνό σύστημα διακλάσεων. Οι ασβεστόλιθοι τρυπαλίου είναι επωθημένοι επί των πλακωδών ασβεστόλιθων της αυτόχθονης σειράς Κρήτης – Μάνης. [5]

3.1.3.2 Τεκτονικά

Από γεωτεκτονική άποψη, η Κρήτη τοποθετείται αφενός μεν στο κέντρο του Ελληνικού Τόξου, αφετέρου δε στο νότιο κλάδο του Αλπικού Ορογενούς και μάλιστα στη θέση εκείνη όπου ο Β.ΒΔ-Ν.ΝΑ διεύθυνσης γενικός άξονας της πτύχωσης κάμπτεται προς Α.ΝΑ, με συνέπεια η Κρήτη να αποτελεί τη γεωτεκτονική μετάβαση από τις Ελληνίδες στις Ταυρίδες Οροσειρές.

Στην περιοχή μελέτης, τα συστήματα διακλάσεων που παρατηρούνται ακολουθούν τη διεύθυνση ΒΔ – ΝΑ με κλίση 70 – 75°.

3.1.4 Εδαφολογικά

Τα εδάφη της περιοχής ανήκουν στην κατηγορία Calcaric Lithosoils (σύστημα ταξινόμησης FAO/UNESCO), το χαρακτηριστικό της οποίας είναι η ύπαρξη σκληρού πετρώματος σε μικρό βάθος και η παρουσία ανθρακικού ασβεστίου.

Το φυσικό έδαφος στην περιοχή μελέτης είναι πάχους έως 40cm, αμμοαργιλώδες τύπου TERRAROSSA μετά κροκάλων προερχόμενων από αποσάθρωση ασβεστόλιθων, με pH περίπου 7,5. [5]

3.1.5 Υδρογεωλογικά Στοιχεία

Το υδρογραφικό δίκτυο της περιοχής είναι περιορισμένο στο πεδινό τμήμα του δήμου. Η περιοχή του Ακρωτηρίου αποτελείται κατά βάση από πορώδη διερρηγμένα πετρώματα του τεταρτογενούς νεογενούς. Εξαιτίας της θέσης και της μορφολογίας και γεωμορφολογίας της περιοχής το Υδρογραφικό δίκτυο του δήμου Ακρωτηρίου είναι χειμαρρώδους χαρακτήρα παρουσιάζοντας σημαντικές διακυμάνσεις στις παροχές του. Όσον αφορά τους υπόγειους υδροφορείς εξαιτίας και της γεωλογίας της περιοχής απαντώνται μικροί υδροφορείς οι οποίοι όμως χαρακτηρίζονται ως υφάλμυροι καθώς έχουν επηρεαστεί από την θάλασσα που περικλείει την περιοχή του Ακρωτηρίου.

Τα επιφανειακά κατακρημνίσματα συγκεντρώνονται στο επίπεδο της θάλασσας σχηματίζοντας περιορισμένο οριζοντα γλυκού και υφάλμυρου νερού. [5]

3.1.6 Κλιματολογικά Στοιχεία

3.1.6.1 Γενικά για την Κρήτη

Ο τύπος κλίματος της Κρήτης, είναι ένας μεταβατικός ενδιάμεσος τύπος μεταξύ του χερσαίου Μεσογειακού και του ερημοειδούς Μεσογειακού, στο οποίο υπάγεται κυρίως η νοτιοανατολική Κρήτη. Η μέση θερμοκρασία εμφανίζεται μεγαλύτερη στα ανατολικά από ότι στα δυτικά και μεγαλύτερη στα νότια από ότι στα βόρεια. Η μέση ατμοσφαιρική σχετική υγρασία είναι ελάχιστη τον Ιούνιο και μέγιστη τον Δεκέμβριο. Η μέση ετήσια βροχόπτωση παρουσιάζει αύξηση από τα ανατολικά προς τα δυτικά και από νότια προς βόρεια. Καθ' όλη τη διάρκεια του έτους επικρατούν κυρίως οι βόρειοι και οι βορειοδυτικοί άνεμοι. Τέλος, η ηλιοφάνεια είναι ιδιαίτερα υψηλή σε ολόκληρη την Κρήτη. [6]

3.1.6.2 Μετεωρολογικά Δεδομένα Σταθμών Σούδας και Χανίων

Η ανάλυση του κλίματος στην υπό μελέτη περιοχή στηρίχτηκε σε μετρήσεις του μετεωρολογικού σταθμού Χανίων, που εντάσσεται στο δίκτυο του Εθνικού Αστεροσκοπίου Αθηνών. Ο παραπάνω σταθμός ήταν εγκατεστημένος στην Χαλέπα μέχρι και 10 Ιουνίου 2007, όπου στη συνέχεια μεταφέρθηκε στην Πολυτεχνειούπολη στα Κουνουπιδιανά (υψόμετρο 137 μέτρα), θέση πλησίον της τοποθεσίας του γηπέδου.

Τα μετεωρολογικά δεδομένα του παραπάνω σταθμού που περιλαμβάνουν μηνιαίες τιμές θερμοκρασίας, βροχόπτωσης και ταχύτητας ανέμου, αφορούν τα έτη 2007-2009 και παρουσιάζονται στον πίνακα 4.1. Τα δεδομένα αυτά συγκρίθηκαν με τα αντίστοιχα μετεωρολογικά στοιχεία του σταθμού της Σούδας (Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία – ΕΜΥ) για τα έτη 1961-1990 και παρουσιάζονται στον πίνακα 4.2. Ο σταθμός της Σούδας βρίσκεται σχετικά κοντά στην περιοχή μελέτης (7 χιλιόμετρα ανατολικά του Π.Κ.), σε υψόμετρο 151,6 μέτρα. [6]

Ακολουθεί πίνακας...

ΕΤΟΣ	ΜΗΝΑΣ	ΜΕΣΗ ΜΕΓΙΣΤΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ	ΜΕΣΗ ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ	ΜΕΣΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ	ΑΠΟΛΥΤΗ ΜΕΓΙΣΤΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ	ΑΠΟΛΥΤΗ ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ	ΑΘΡΟΙΣΤΙΚΗ ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΗ	ΜΕΣΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΑΝΕΜΟΥ	ΑΠΟΛΥΤΗ ΜΕΓΙΣΤΗ ΤΑΧ. ΑΝΕΜΟΥ
		°C	°C	°C	°C	°C	mm	km/hr	km/hr
2007	Ιανουάριος	16,8	10,1	13,2	23,3	5,4	37	4,4	54,7
2007	Φεβρουάριος	14,7	9,2	12	19	5,3	87,2	5,1	57,9
2007	Μάρτιος	17,3	11,4	14,1	24,1	8,2	35,6	5,4	56,3
2007	Απρίλιος	19,6	12,7	16,1	23,9	10,4	2,6	4,2	41,8
2007	Μάιος	23,6	17,1	20,2	27	14,3	41	4,3	49,9
2007	Ιούνιος	30,9	21,8	26,1	43,7	17,1	0,2	5,2	46,7
2007	Ιούλιος	32,5	22,1	27,1	40,9	19,9	0	7,6	49,9
2007	Αύγουστος	32,2	22,5	26,8	36,5	20,7	0	8,4	59,5
2007	Σεπτέμβριος	28,6	19,3	23,3	37,7	15,4	0,8	9,5	49,9
2007	Οκτώβριος	24,7	16,2	19,6	28,9	12,6	23,8	7	56,3
2007	Νοέμβριος	20,2	13,1	15,8	26,4	8,9	43,6	8,5	75,6
2007	Δεκέμβριος	14,9	9,2	11,6	20	6,3	129,6	8	54,7
2008	Ιανουάριος	14,1	7,8	10,5	18,2	3,2	83,2	8,7	70,8
2008	Φεβρουάριος	14,2	7,1	10,2	18,7	-0,2	104,6	9,6	64,4
2008	Μάρτιος	20,3	10,7	14,8	29,9	6,9	37,6	11	74
2008	Απρίλιος	22,5	12,9	17,2	36,7	9,4	43,2	9,8	57,9
2008	Μάιος	25,7	15	19,7	33,6	10,7	5,6	7,8	46,7
2008	Ιούνιος	29,8	19,7	24,4	36,6	16,6	0	7,9	49,9
2008	Ιούλιος	32	22	26,8	38,2	19,6	0	8,5	51,5
2008	Αύγουστος	31,8	22,2	26,6	37,9	20,3	0,2	6,9	46,7
2008	Σεπτέμβριος	28,3	19,6	23,3	34,1	15,4	27	7,3	59,5
2008	Οκτώβριος	24,4	16,2	19,6	31,7	13,3	1,4	8,7	53,1
2008	Νοέμβριος	21,4	14,2	17,1	29,2	10,1	33,2	8,6	67,6
2008	Δεκέμβριος	16,6	10,3	13,1	24,2	5,3	123,4	10,2	83,7
2009	Ιανουάριος	16,2	9,9	12,4	19,8	7,2	79,6		
2009	Φεβρουάριος	14,9	7,8	10,8	22	4,6	109,6		

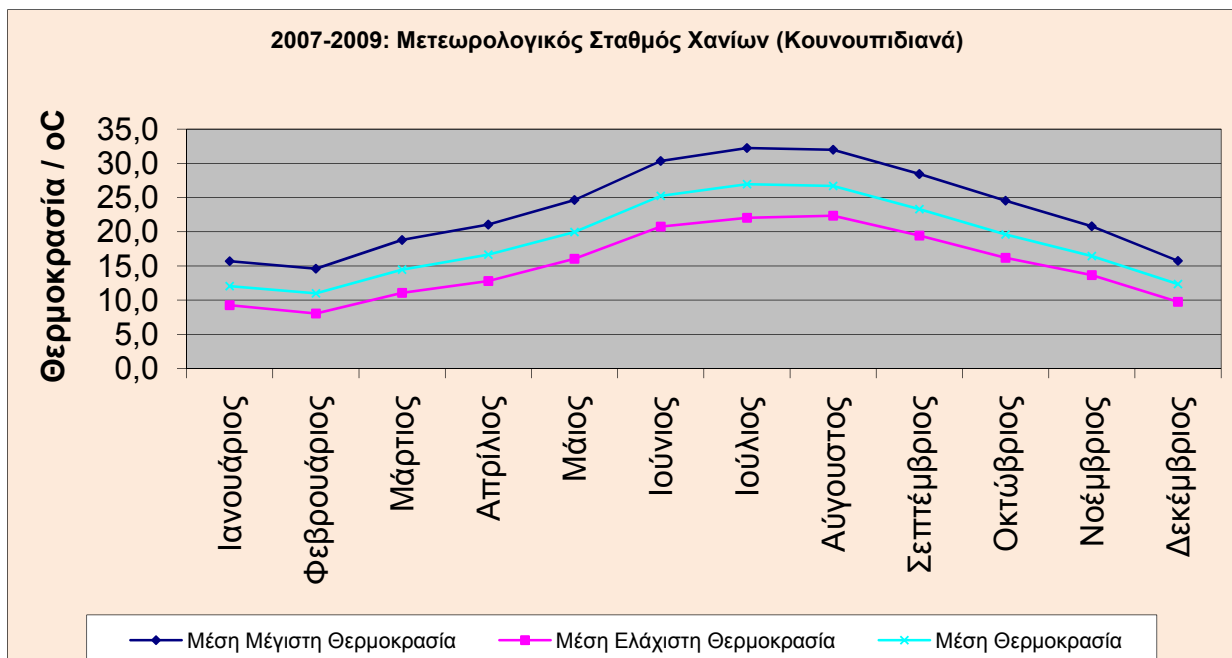
**Πίνακας 3.1: Στοιχεία Μετρήσεων Μετεωρολογικού Σταθμού Χανίων
Δικτύου Εθνικού Αστεροσκοπίου Αθηνών (Έτη 2007-2009). [6]**

ΜΗΝΑΣ	ΜΕΣΗ ΜΕΓΙΣΤΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ		ΜΕΣΗ ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ		ΜΕΣΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ		ΜΕΣΗ ΑΘΡΟΙΣΤΙΚΗ ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΗ		ΜΕΣΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΑΝΕΜΟΥ	
	°C		°C		°C		mm		km/hr	
	07'-09'	61'-90'	07'-09'	61'-90'	07'-09'	61'-90'	07'-09'	61'-90'	07'-09'	61'-90'
Ιανουάριος	15,7	14,4	9,3	7,5	12,0	10,8	66,6	141,7	4,4	14,4
Φεβρουάριος	14,6	14,9	8,0	7,7	11,0	11,1	100,5	112,4	4,9	15,5
Μάρτιος	18,8	16,6	11,1	8,6	14,5	12,6	36,6	80,7	8,2	14,8
Απρίλιος	21,1	20,1	12,8	11,1	16,7	15,8	22,9	31,8	7	14
Μάιος	24,7	24	16,1	14,5	20,0	20	23,3	13	6,1	12,6
Ιούνιος	30,4	24,4	20,8	18,5	25,3	24,4	0,1	4,6	6,6	13,3
Ιούλιος	32,3	30,3	22,1	20,6	27,0	26,4	0	1,3	8,1	12,2
Αύγουστος	32,0	29,9	22,4	20,5	26,7	25,8	0,1	1,5	7,7	11,5
Σεπτέμβριος	28,5	27,3	19,5	18,2	23,3	23	13,9	18,7	8,4	10,4
Οκτώβριος	24,6	23,1	16,2	15,1	19,6	19	12,6	80,1	7,9	10,8
Νοέμβριος	20,8	19,6	13,7	11,9	16,5	15,6	38,4	72,8	8,6	11,5
Δεκέμβριος	15,8	16,2	9,8	9,3	12,4	12,6	126,5	93,9	9,1	14

Πίνακας 3.2: Σύγκριση μέσων μηνιαίων μετεωρολογικών τιμών για τα έτη 1961-1990 (σταθμός Σούδας) και 2007-2009 (σταθμός Χανίων). [6]

Από τον πίνακα 4.1 μπορούμε να παρατηρήσουμε ότι η μέση μηνιαία θερμοκρασία κυμαίνεται μεταξύ 10,2 και 27,1 οC. Η απόλυτη ελάχιστη παρατηρείται τον Φεβρουάριο του 2008 (-0,2οC) και η απόλυτη μέγιστη τον Ιούνιο του 2007 (43,7 οC). Από τα παραπάνω μετεωρολογικά δεδομένα των τελευταίων δύο χρόνων, παρατηρούμε ότι ο ψυχρότερος μήνας είναι ο Φεβρουάριος, ενώ ο θερμότερος είναι ο Ιούλιος (Σχήμα 4.1).

Συγκρίνοντας, τα μετεωρολογικά δεδομένα για τα έτη 2007-2009 (σταθμός Χανίων) και 1961-1990 (σταθμός Σούδα), παρατηρούμε ότι οι μέσες αντίστοιχες θερμοκρασίες παρουσιάζουν αμελητέες αποκλίσεις. Όσον αφορά τη μέγιστη και ελάχιστη μηνιαία θερμοκρασία, παρατηρείται μια μικρή αύξηση τα τελευταία δύο χρόνια σε σχέση με την τριακονταετία 1961-1990. Τέλος, οι μεγάλες διαφορές που εμφανίζονται στις μέσες ταχύτητες ανέμου κατά τους 6 πρώτους μήνες οφείλονται στο γεγονός ότι την περίοδο μεταξύ 01-01-2007 και 10-06-2007 ο σταθμός των Χανίων ήταν εγκατεστημένος στην Χαλέπα σε χαμηλό υψόμετρο. [6]

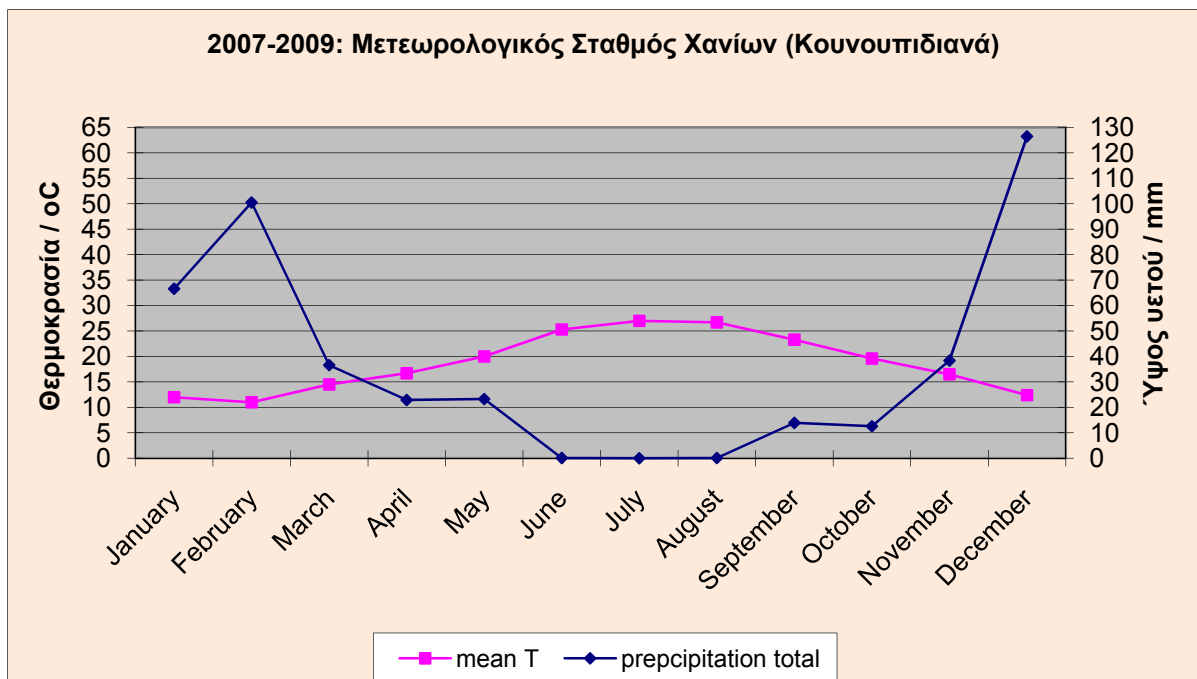


Σχεδιάγραμμα 3.1: Διάγραμμα θερμοκρασιακών μεταβολών κατά τη διάρκεια ενός έτους. [6]

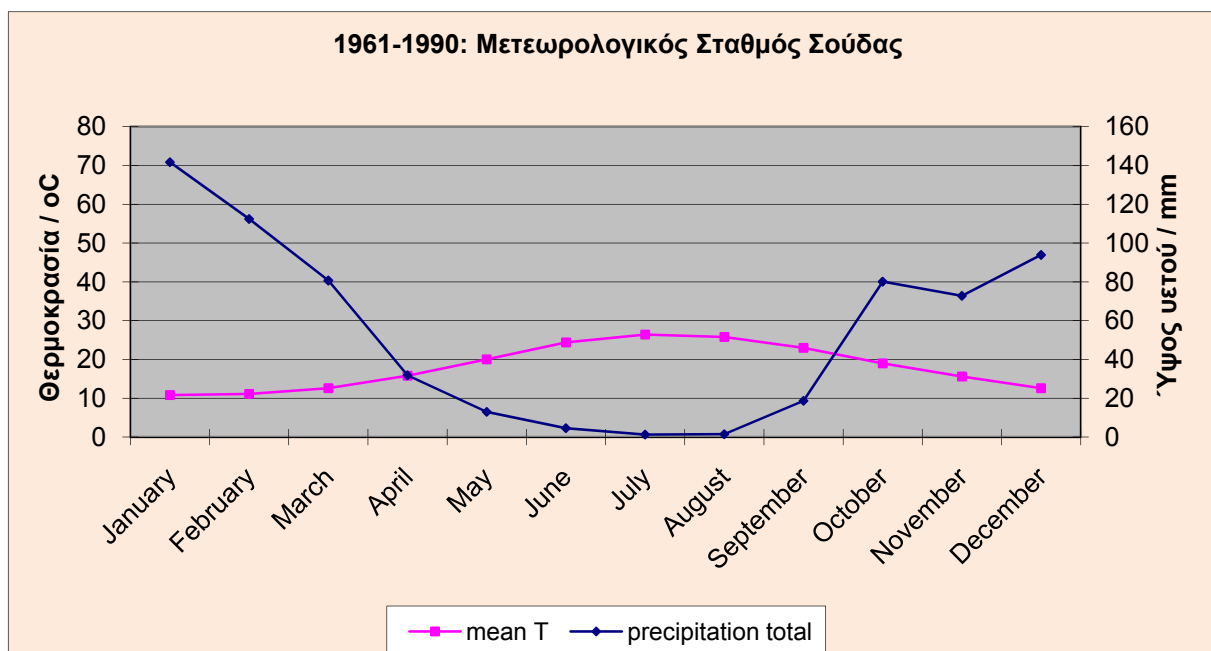
3.1.6.3 Ξηρότητα Κλίματος – Ομβροθερμικά Διαγράμματα

Ειδικότερα ως προς τις βροχοπτώσεις, ο νομός Χανίων δέχεται γενικά πολλές βροχοπτώσεις και συχνά μεγάλης έντασης, όπου στο σταθμό των Χανίων το μέγιστο ύψος βροχής σημειώνεται κατά τους μήνες Δεκέμβριο και Φεβρουάριο για τα έτη 2007-2009 (126,5 mm και 100,5 mm αντίστοιχα), ενώ κατά τη χρονική περίοδο 1961-1990, οι πιο “βροχεροί” μήνες είναι ο Ιανουάριος και ο Φεβρουάριος (μέγιστο ύψος βροχής 141,7 mm και 112,4 mm). Κατά τους θερινούς μήνες Ιούλιο και Αύγουστο, καταγράφονται οι ελάχιστες τιμές βροχόπτωσης. Αξίζει, επίσης, να αναφερθεί ότι οι καλοκαιρινοί μήνες των δύο τελευταίων χρόνων είναι μήνες άνομβροι.

Η ξηρότητα του κλίματος προσδιορίζεται με την χρήση του ομβροθερμικού διαγράμματος όπου πραγματοποιείται σύγκριση των μέσων μηνιαίων θερμοκρασιών με το επίπεδο ολικής κατακρήμνισης. Τα διαστήματα όπου το διπλάσιο της θερμοκρασίας είναι μεγαλύτερο από το επίπεδο κατακρήμνισης θεωρούνται περίοδοι ξηρού κλίματος (Στα σχήματα 4.2 και 4.3, η αντιστοιχία της κλίμακας θερμοκρασίας προς την κλίμακα κατακρήμνισης είναι $1\text{ }^{\circ}\text{C} = 2\text{ mm}$). Παρατηρείται μεγάλη διάρκεια της ξηρής περιόδου στην περιοχή του Ακρωτηρίου για όλα τα έτη παρατηρήσεων. Συγκεκριμένα, η ξηρή περίοδος διαρκεί 6 με 7 μήνες (Απρίλιος ως Σεπτέμβριο με Οκτώβριο). [6]



Σχεδιάγραμμα 3.2: Ομβροθερμικό διάγραμμα για τα έτη 2007-2009. [6]



Σχεδιάγραμμα 3.3: Ομβροθερμικό διάγραμμα για τα έτη 1961-1990. [6]

3.1.6.4 Ηλιοφάνεια

Η ηλιοφάνεια είναι ιδιαίτερα υψηλή και ο μέσος ετήσιος αριθμός ωρών ηλιοφάνειας ανέρχεται σε 2765 ώρες στη Σούδα. [6]

	Σ	Ο	Ν	Δ	Ι	Φ	Μ	Α	Μ	Ι	Ι	Α	Σύνολο
1977/1978	237,6	217,8	187,6	83,0	116,6	144,1	171,3	226,3	320,1	374,9	379,4	353,3	2812,0
1978/1979	270,9	155,1	72,2	142,9	126,4	92,7	191,6	216,9	307,1	331,1	383,8	341,4	2632,1
1979/1980	285,7	170,1	147,5	110,3	115,6	93,7	185,1	239,5	287,5	381,8	408,3	358,7	2783,8
1980/1981	287,6	190,0	185,6	104,6	71,9	142,1	213,8	216,0	345,9	373,0	387,3	346,1	2863,9
1981/1982	303,1	249,2	150,5	164,0	109,2	69,4	172,3	194,0	288,4	370,9	361,0	343,1	2775,1
1982/1983	296,8	204,1	136,5	113,5	141,3	127,4	175,8	247,2	297,9	312,4	351,8	348,9	2753,6
1983/1984	279,6	206,8	75,4	138,4	142,2	126,7	169,4	193,4	272,0	366,6	368,5	345,4	2684,4
1984/1985	301,9	240,7	147,9	84,8	111,9	118,4	134,7	240,6	253,5	375,4	370,6	345,7	2726,1
1985/1986	291,6	210,5	151,9	134,4	156,2	143,2	134,5	285,0	295,8	339,1	381,6	353,6	2877,4
1986/1987	232,3	197,6	93,7	122,7	147,8	88,6	149,0	229,8	288,8	365,3	379,4	356,6	2651,6
1987/1988	300,1	183,0	141,0	111,0	126,0	150,9	189,8	193,5	313,6	284,6	378,3	368,7	2740,5
1988/1989	281,5	183,0	148,4	115,3	101,9	130,8	187,0	275,3	296,9	354,3	380,8	370,0	2825,2
1989/1990	284,7	184,8	124,4	137,8	85,9	148,7	248,4	252,5	297,2	368,7	394,6	358,3	2886,0
1990/1991	308,4	227,1	169,0	105,6	111,0	121,6	132,5	251,2	246,3	319,6	353,3	356,0	2701,6
1991/1992	296,7	253,0	149,8	90,4	136,2	90,3	232,4	287,1	321,1	326,1	339,5	358,2	2880,8
1992/1993	249,5	242,1	124,6	85,2	133,6	126,2	212,1	279,1	325,0	352,5	369,7	376,1	2875,6
1993/1994	283,6	204,5	129,4	115,9	153,9	174,0	234,4	252,3	340,9	332,0	365,5	355,6	2942,0
1994/1995	311,0	190,2	120,9	95,2	61,4	171,9	244,5	255,3	333,2	380,1	385,1	369,2	2918,0
1995/1996	284,2	185,2	158,9	115,9	129,4	162,2	118,3	228,5	344,4	388,2	379,4	345,8	2840,4
1996/1997	278,5	214,1	132,6	125,6	123,3	145,9	143,7	259,0	266,6	363,4	383,2	367,8	2803,7

Πίνακας 3.3: Μηνιαίες ώρες ηλιοφάνειας (σταθμός Σούδας, υψόμετρο: 151,6μ). [6]

3.1.6.5 Σχετική Υγρασία & Ένταση Ανέμων

Στον πίνακα 4.4 δίνονται οι μέσες μηνιαίες τιμές σχετικής υγρασίας όπως καταγράφηκαν στο μετεωρολογικό σταθμό των Χανίων της ΕΜΥ (υψόμετρο 62 μέτρα). Όπως μπορούμε να παρατηρήσουμε, τα επίπεδα υγρασίας κυμαίνονται μεταξύ 46,7 και 75,8% για τα έτη, με χαμηλές μέσες σχετικές υγρασίες τους καλοκαιρινούς μήνες. [6]

	Σ	Ο	Ν	Δ	Ι	Φ	Μ	Α	Μ	Ι	Ι	Α
1977/1978	70,5	71,0	70,1	73,2	72,9	68,4	67,4	65,9	60,4	53,0	52,8	57,1
1978/1979	64,4	74,6	67,8	71,1	67,4	67,8	70,5	69,2	69,1	57,4	56,0	58,7
1979/1980	64,2	71,2	73,6	70,2	68,8	73,8	68,1	67,5	61,4	53,7	54,4	60,6
1980/1981	64,6	67,7	68,8	69,0	73,7	70,3	66,3	65,0	58,2	52,6	54,4	61,4
1981/1982	63,3	67,1	72,2	65,4	71,2	73,1	66,8	67,5	65,8	54,9	57,0	56,0
1982/1983	64,0	70,9	72,3	71,0	70,0	64,1	62,3	61,0	56,9	58,9	58,1	58,5
1983/1984	64,4	68,4	75,7	75,1	69,3	73,5	67,6	70,3	56,0	53,6	50,8	59,9
1984/1985	59,7	69,3	75,3	75,5	72,4	65,0	71,9	54,3	65,5	55,8	49,0	53,9
1985/1986	62,1	67,0	69,4	73,4	67,4	60,4	72,1	57,4	60,6	52,1	54,9	56,1
1986/1987	65,5	69,5	72,9	71,6	63,3	72,4	68,9	62,5	58,8	46,7	49,7	51,8
1987/1988	62,0	66,5	73,5	69,9	73,4	71,0	64,2	67,3	58,0	54,7	51,2	57,7
1988/1989	61,3	68,0	67,8	73,0	66,8	64,2	73,8	62,9	63,4	51,4	57,8	57,9
1989/1990	63,6	69,2	74,0	69,7	70,5	66,5	62,5	62,5	56,3	51,0	52,7	58,5
1990/1991	63,0	67,5	66,5	74,0	70,9	71,6	72,0	68,0	60,8	51,8	51,7	60,2
1991/1992	61,5	64,1	70,1	74,9	70,7	67,6	68,1	63,1	67,2	57,7	62,3	53,1
1992/1993	59,6	60,9	69,3	72,4	72,9	70,7	63,7	60,8	63,7	51,7	48,8	53,3
1993/1994	59,5	68,4	73,7	72,6	72,5	69,0	65,4	63,4	59,3	49,6	51,9	50,1
1994/1995	62,0	74,2	70,4	74,6	70,0	70,4	67,0	62,1	55,0	50,3	55,3	58,4
1995/1996	62,5	68,2	68,4	73,4	75,8	72,4	74,2	66,2	61,1	50,6	51,4	58,4
1996/1997	63,3	71,8	73,4	72,7	74,6	71,6	70,9	66,8	57,6	57,4	52,6	61,4

Πίνακας 3.4: Μέσες μηνιαίες τιμές σχετικής υγρασίας (σταθμός Χανίων ΕΜΥ, υψόμετρο: 62μ). [6]

Τέλος, στους σταθμούς Χανίων και Σούδας, η μέγιστη (μέση μηνιαία) ένταση ανέμων εμφανίζεται κυρίως κατά το μήνα του Δεκεμβρίου (πίνακας 4.2).

3.1.6.6 Κλίμα Περιοχής

Από τα παραπάνω προκύπτει ότι η περιοχή που είναι βρίσκονται οι κτιριακές εγκαταστάσεις του Π.Κ. έχει τυπικό μεσογειακό κλίμα με σχετικά υγρό χειμώνα και θερμοκρασίες που δεν πέφτουν κάτω από το μηδέν, ενώ παράλληλα παρουσιάζει μια μακρά ξηρή περίοδο, χαρακτηριστική του κλίματος σε όλο το νησί της Κρήτης. [6]

3.2 ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

3.2.1 Διοικητική Οργάνωση και Βασικά Χαρακτηριστικά

Ο Δήμος Ακρωτηρίου αποτελείται από πέντε Δημοτικά Διαμερίσματα:

Το Δημοτικό Διαμέρισμα Αρωνίου με τους οικισμούς

- Αρωνί
- Πιθάρι
- Αργουλιδές
- Καθιανά
- Παζινός
- Ανεμόμυλοι (μη θεσμοθετημένος οικισμό)

έχει έκταση 1723,2 εκταρίων και πληθυσμό 2007 κατοίκων,

Το Δημοτικό Διαμέρισμα Κουνουπιδιανών με τους οικισμούς

- Κουνουπιδιανά
- Πλακούρες
- Καμπάνι
- Κορακιές
- Χωραφάκια
- Χωραφάκια ΟΣΣΑΥΚ
- ΣΟΔΥ (Συνεταιρισμός Οικοδομικός Δημοσίων Υπαλλήλων)

ΣΟΔΥ (Συνεταιρισμός Οικοδομικός Δημοσίων Υπαλλήλων) Άγιος Ονούφριος

Καλαθός Α Β Γ

Σταυρός (μη θεσμοθετημένος οικισμός)

έχει έκταση 2928,6 εκταρίων και πληθυσμό 5173 κατοίκων,

Το Δημοτικό Διαμέρισμα Μουζουρά

με τους οικισμούς

Μουζουράς

Καλόρρουμα

Άγια Ζώνη (μη θεσμοθετημένος οικισμός)

Βαδιάκι ή Γαλήνη

έχει έκταση 1923,3 εκταρίων και πληθυσμό 1365 κατοίκων,

Το Δημοτικό Διαμέρισμα Στερνών

➤ Στέρνες

➤ Μαράθι (μη θεσμοθετημένος οικισμός)

έχει έκταση 1285,5 εκταρίων και πληθυσμό 1401 κατοίκων,

Το Δημοτικό Διαμέρισμα Χωρδακίου

με τους οικισμούς

➤ Χωρδάκι

➤ Ριζόσκουλο ή Ακρόπολη

έχει έκταση 3403,8 εκταρίων και πληθυσμό 375 κατοίκων,

Συνολικά ο Δήμος Ακρωτηρίου έχει έκταση **1124,4** εκταρίων και πραγματικό πληθυσμό σύμφωνα με την τελευταία απογραφή του 2001 της Εθνικής Στατιστικής Υπηρεσίας Ελλάδος 10123 κατοίκων. Η έδρα του δήμου Ακρωτηρίου είναι ο οικισμός Πιθάρι του Δημοτικού Διαμερίσματος Αρωνίου.

Ο οικισμός Κουνουπιδιανά είναι οριοθετημένος με την απόφαση νομάρχη (5266/11-9-87)

(ΦΕΚ 949Δ/2-10-87) όπως τροποποιήθηκε με την

(470/15-2-1990) απόφαση νομάρχη, ως οικισμός κάτω των 2000 κατοίκων, έχει χαρακτηριστεί ενδιαφέρων, ελέγχεται από την αρχιτεκτονική επιτροπή και έχει καθορισθεί γραμμή δόμησης προς το πλάτος των οδών. Είναι περιαστικός οικισμός με μεγάλη οικοδομική ανάπτυξη, γειτνιάζει με το Πολυτεχνείο Κρήτης το οποίο ανήκει στο ίδιο Δημοτικό Διαμέρισμα. Θεωρείται ως ένας από τους πιο δυναμικά αναπτυσσόμενους οικισμούς. Παρουσιάζει εμπορική δραστηριότητα και τείνει να

γίνει το εμπορικό κέντρο του δήμου Ακρωτηρίου. Επίσης, εκεί βρίσκονται σημαντικές υποδομές της πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. [5]

3.2.2 Χαρακτηριστικά Πληθυσμού Ευρύτερης Περιοχής

Ο συνολικός πληθυσμός (πραγματικός) στον δήμο Ακρωτηρίου το έτος 1981 ήταν 4574 κάτοικοι, ενώ το 1991 ήταν 6237 κάτοικοι για να φτάσουν σύμφωνα με την απογραφή της Εθνικής Στατιστικής Υπηρεσίας Ελλάδος το 2001 τους 10123. Η κατανομή του πληθυσμού ανά Δημοτικό Διαμέρισμα σύμφωνα με τις απογραφές του 1981, 1991, και 2001 της Εθνικής Στατιστικής Υπηρεσίας Ελλάδος παρουσιάζεται αναλυτικά παρακάτω διάγραμμα:



Διάγραμμα 3.1: Εθνικής Στατιστικής Υπηρεσίας Ελλάδος απογραφή 1991 2001 [5]

Στο διάγραμμα που ακολουθεί παρουσιάζεται ο πραγματικός πληθυσμός επί % το έτος 2001 για κάθε Δημοτικό Διαμέρισμα του Δήμου Ακρωτηρίου.

Παρατηρούμε ότι πάνω από το μισό του πληθυσμού του Δήμου κατοικεί στο Δημοτικό Διαμέρισμα των Κουνουπιδιανών (50,1%). Ακολουθεί σε σημαντική απόσταση το Δημοτικό Διαμέρισμα Αρωνίου (19,4%) που αποτελεί την έδρα του δήμου Ακρωτηρίου. Στη συνέχεια ακολουθούν το Δημοτικό Διαμέρισμα Μουζουρά και το Δημοτικό Διαμέρισμα Στερνών με ποσοστά 13,6% και 13,2% αντίστοιχα.

Επίσης, σύμφωνα με τα αποτελέσματα της απογραφής του 2001 το πιο πυκνοκατοικημένο (ακαθάριστη πληθυσμιακή πυκνότητα κατά Gross-πληθυσμός/έκταση) Δημοτικό Διαμέρισμα του Δήμου είναι αυτό των Κουνουπιδιανών με 1,77 άτομα/Ha. Το πιο αραιοκατοικημένο Δημοτικό Διαμέρισμα είναι αυτό του Χωρδακίου με 0,11/ Ha, ενώ το αμέσως προηγούμενο είναι αυτό του Μουζουρά με 0,71 άτομα/Ha. Το Δημοτικό Διαμέρισμα Στερνών και του Αρωνίου έχουν πυκνότητα 1,09 και 1,16 άτομα/Ha αντίστοιχα. [5]

3.2.3 Χρήσεις Γης

Από τα πέντε Δημοτικά Διαμερίσματα του Δήμου Ακρωτηρίου μόνο τα τέσσερα χαρακτηρίζονται πεδινά και μόνο το Δημοτικό Διαμέρισμα Χωρδακίου χαρακτηρίζεται ημιορεινό. Η εδαφική περιφέρεια του Δήμου καλύπτεται από καλλιεργούμενες εκτάσεις, βοσκοτόπους, δάση, οικισμού, δίκτυα, εγκαταστάσεις μεταφορών και άλλες σημειακές χρήσεις. Τα μεγέθη των εκτάσεων σε ποσοστιαία συμμετοχή των χρήσεων στο σύνολο του Δήμου και στο σύνολο της έκτασης κάθε Δημοτικού Διαμερίσματος για το 2007, φαίνονται στον πίνακα Β1.4 που έχει προκύψει από υπόβαθρα της μελέτης. [5]

Πίνακας 3.5: Χρήσεις γης Δήμου Ακρωτηρίου και Δ.Δ αυτού (2007) [5]

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ / ΝΟΜΟΣ / ΔΗΜΟΣ / ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ	ΣΥΝΟΛΟ ΕΚΤΑΣΕΩΝ (σε 1000 στρέμματα)	ΕΛΑΙΩΝΕΣ (σε 1000 στρέμματα)	ΑΛΛΕΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΟΥΜΕΝΕΣ ΕΚΤΑΣΕΙΣ (σε 1000 στρέμματα)	ΑΡΔΕΥΟΜΕΝΕΣ ΕΚΤΑΣΕΙΣ (σε 1000 στρέμματα)	ΕΚΤΑΣΕΙΣ ΜΕ ΦΥΣΙΚΗ ΒΛΑΣΤΗΣΗ (σε 1000 στρέμματα)	ΕΚΤΑΣΕΙΣ ΟΙΚΙΣΜΩΝ (σε 1000 στρέμματα)	ΝΕΡΑ (σε 1000 στρέμματα)	ΑΛΛΕΣ ΕΚΤΑΣΕΙΣ (σε 1000 στρέμματα)	ΕΛΑΙΩΝΕΣ (%)	ΑΛΛΕΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΟΥΜΕΝΕΣ ΕΚΤΑΣΕΙΣ (%)	ΑΡΔΕΥΟΜΕΝΕΣ ΕΚΤΑΣΕΙΣ (%)	ΕΚΤΑΣΕΙΣ ΜΕ ΦΥΣΙΚΗ ΒΛΑΣΤΗΣΗ (%)	ΟΙΚΙΣΜΩΝ (%)	ΝΕΡΑ (%)	ΑΛΛΕΣ ΕΚΤΑΣΕΙΣ (%)
ΔΗΜΟΣ ΑΚΡΩΤΗΡΙΟΥ	112, 7	21,37	14,58	23,05	45,74	6,10	0,07	24,84	18,96%	12,94%	64,13	40,59%	5,41%	0,06%	22,04%
Δ. Δ. Αρωνίου	17,2	4,52	2,67	6,94	4,36	1,58	0,00	4,07	26,28%	15,52%	96,65	25,35%	9,19%	0,00%	23,66%
Δ. Δ. Κουνουπιδιανώ ν	29,4	5,48	5,31	3,39	7,83	2,97	0,07	7,39	19,86%	18,06%	30,43	26,63%	10,07%	0,24%	25,14%
Δ. Δ. Μουζουρά	19,2	5,40	3,15	5,79	6,61	0,31	0,00	3,73	28,13 %	16,41%	67,72	34,43 %	1,61%	0,00%	19,43 %
Δ. Δ. Στερνών	12,9	3,48	2,14	4,56	2,44	0,53	0,00	4,3	26,98 %	16,59%	81,13	18,91 %	4,19%	0,00%	33,33 %
Δ. Δ. Χωρδακίου	34	2,14	1,31	2,37	24,51	0,71	0,00	5,33	6,29%	3,85%	68,70	72,09 %	2,09%	0,00%	15,68 %

Σύμφωνα με στοιχεία ψηφιακών υποβάθρων, μεγαλύτερη επιφάνεια της εδαφικής περιφέρειας του Δήμου καλύπτεται από φυσική βλάστηση που περιλαμβάνει δάση και βοσκοτόπους, σε ποσοστό 40,59%. Οι καλλιεργούμενες εκτάσεις και αγροναπαύσεις καλύπτουν ποσοστό 31,89% της έκτασης του δήμου, έναντι 26,32% και 37,70% του νομού και της περιφέρειας αντίστοιχα. Η έκταση των νερών καλύπτει το 0,06% της συνολικής του δήμου, έναντι 0,63% 0,91% του νομού και της περιφέρειας αντίστοιχα, ενώ το ποσοστό της γης με οικιστική χρήση κυμαίνεται στο 5,41% της συνολική έναντι 3,46% του νομού και 3,92% της περιφέρειας.

Αναφορικά με τις τάσεις μεταβολής της χρήσης γης και τις συγκρούσεις χρήσεων γης παρατηρείται στο Δημοτικό Διαμέρισμα Κουνουπιδιανών αύξηση των οικιστικών τουριστικών περιοχών κύρια στο δυτικό παραθαλάσσιο τμήμα του Δημοτικού Διαμερίσματος εις βάρος κυρίως γεωργικών εδαφών που έχουν προκύψει από χαρακτηρισμό από τη διεύθυνση δασών Χανίων και που ήταν εκτάσεις με φυσική βλάστηση.

Θετικά λειτουργεί η παρουσία του Πολυτεχνείου Κρήτης στην αύξηση της ζήτησης και χρήσης γης για οικοδομική ανάπτυξη. Άρα, συμπερασματικά στο συγκεκριμένο Δημοτικό Διαμέρισμα παρατηρείται αλλαγή της χρήσης γης από γεωργική σε γη οικιστικής ανάπτυξης στο μεγαλύτερο τμήμα του, χωρίς σημαντικούς περιορισμούς της τάσης αυτής. [5]

3.2.4 Πολεοδομική Οργάνωση

Ο οικισμός των Κουνουπιδιανών εκτάσεως 102,32 Ha παρουσιάζει μεγάλη οικιστική ανάπτυξη, τόσο στον τομέα της κατοικίας όσο και στον εμπορικό τομέα (κτίρια για εμπορικές χρήσεις δραστηριότητες) που έχουν ζήτηση λόγω του Πολυτεχνείου.

Στο Δημοτικό Διαμέρισμα Κουνουπιδιανών τα Κουνουπιδιανά συγκεντρώνουν το μεγαλύτερο ποσοστό κοινόχρηστων (παιδικές χαρές γήπεδα) και κοινωφελών χώρων (ιατρείο φαρμακείο εκκλησίες νηπιαγωγεία δημοτικά σχολεία νεκροταφείο) και ακολουθούν οι Κορακίες και τα Χωραφάκια. [5]

3.2.5 Ποιότητα Ζωής στο Αστικό Περιβάλλον

3.2.5.1 Υποδομές για Άτομα με Αναπηρία

Η κατάσταση για τα άτομα με ειδικές ανάγκες (ΑΜΕΑ) στο Δήμο Ακρωτηρίου είναι προβληματική. Στους κοινόχρηστους και κοινωφελείς χώρους δεν υπάρχουν κατάλληλες ράμπες και δάπεδα, ούτε οι ομαλές κλίσεις που θα εξασφάλιζαν απρόσκοπτη πρόσβαση στα άτομα αυτά. Στα δημόσια κτίρια δεν εξασφαλίζεται δυνατότητα προσέγγισης με ειδικές θέσεις στάθμευσης για τα άτομα με ειδικές ανάγκες (ΑΜΕΑ), ούτε και η δυνατότητα πρόσβασης με κατάλληλες ράμπες εισόδου και κατάλληλους ανελκυστήρες.

Εξαιρέση αποτελεί το κτίριο που στεγάζεται το δημαρχείο και το Κέντρο Εξυπηρέτηση Πολιτών.

Επιπλέον ούτε και στα μέσα μαζικής μεταφοράς υπάρχει κατάλληλος εξοπλισμός για την εξυπηρέτηση ατόμων με ειδικές ανάγκες (ΑΜΕΑ). Επίσης δεν παρέχεται καμία υποδομή διευκόλυνσης των παραπάνω ατόμων καθώς και της υπόλοιπης κατηγορίας εμποδιζόμενων ατόμων (άτομα τρίτης και τετάρτης ηλικίας, λεχώνες κ.λ.π) στη πρόσβαση ή την αρχιτεκτονική διαμόρφωση των στάσεων των λεωφορείων. [5]

3.2.5.2 Βαδισιμότητα

Σε όλους τους οικισμούς του Δήμου Ακρωτηρίου δεν υπάρχουν διαμορφωμένοι πεζόδρομοι, καθώς επίσης δεν υπάρχει κανένας δρόμος σε όλο το Δήμο ήπιας κυκλοφορίας. Παρόλο που η πλειοψηφία των οικισμών του Δήμου χαρακτηρίζονται ως μεσαίοι τα παραπάνω στοιχεία είναι απογοητευτικά και δείχνουν τα έντονα προβλήματα στον δείκτη της βαδισιμότητα αφού στα Δημοτικά Διαμερίσματα δεν υπάρχουν πεζοδρόμια, πέραν αυτού της εισόδου του πολυτεχνείου. Το ποσοστό των βαδισιμών πεζοδρομίων προς το συνολικό μήκος των πεζοδρομίων είναι 64,90 βαδισίμο πεζοδρόμιο ορίζεται αυτό το οποίο έχει τις απαραίτητες διαστάσεις και διαμόρφωση έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η ασφαλής, συνεχής και χωρίς εμπόδια κυκλοφορία πεζών και εμποδιζόμενων ατόμων πάνω σε αυτό. Ως προς τις βαδισίμες διαβάσεις ο αριθμός τους είναι μηδενικός αφού όρια του δήμου δεν υπάρχουν φωτεινοί σηματοδότες και διαβάσεις για τους πεζούς. [5]

3.2.5.3 Υπηρεσίες Πρόνοιας

Στο Δήμο Ακρωτηρίου λειτουργεί γραφείο παροχής κοινωνικών υποστηρικτικών υπηρεσιών (Κ.Υ.Υ) που συντελεί στην ανάπτυξη της πρωτοβάθμια κοινωνικής φροντίδας σε τοπικό επίπεδο παρέχοντας υπηρεσίες υποστηρικτικού χαρακτήρα που στοχεύουν στην καταπολέμηση της φτώχειας και του κοινωνικού αποκλεισμού.

Το γραφείο κοινωνικών υποστηρικτικών υπηρεσιών (Κ.Υ.Υ) στεγάζεται σε διακριτό χώρο στο πρώην κοινοτικό κατάστημα Κουνουπιδιανών του Δήμου Ακρωτηρίου και στελεχώνεται από έναν ψυχολόγο.

Επίσης, στο Δημοτικό Διαμέρισμα Στερνών του Δήμου Ακρωτηρίου πρόκειται να λειτουργήσει κέντρο στήριξης ατόμων με αναπηρίες. Θα είναι ένα ανοικτό προνομιακό κέντρο που θα απευθύνεται σε άτομα όλων των ηλικιών με κινητικά και νοητικά προβλήματα καθώς και σε λοιπές ευπαθείς ομάδες πληθυσμού, που χρήζουν υποστήριξης.

Το κέντρο θα παρέχει ένα ολοκληρωμένο πρόγραμμα στις παραπάνω ομάδες στόχους και θα αφορά τη διάγνωση, φυσικής και λειτουργική αποκατάσταση, ψυχολογική και

κοινωνική υποστήριξη και προεπαγγελματική κατάρτιση, την ανάπτυξη δεξιοτήτων καθώς και την πληροφόρηση σε θέματα πρόσβασης στην αγορά εργασίας.

Κέντρο Αποκατάστασης Και Αποθεραπείας Ατόμων Με Ειδικές Ανάγκες (ΑΜΕΑ)

Πρόκειται για κέντρο που βρίσκεται στη περιοχή Κορακές και αναπτύσσεται σε 8 ορόφους (3 υπόγεια 1 ισόγειο και 4 ορόφους) συνολικής επιφάνειας 10.000 τ.μ.

Το κέντρο θα αντιμετωπίζει περιστατικά με μετεγχειρητικά και μετατραυματικά προβλήματα κινητικά προβλήματα, καθώς και προβλήματα νοητικής στέρησης έπειτα από εγκεφαλικά επεισόδια. [5]

4. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΤΙΡΙΑΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΜΗΠΕΡ

4.1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΠΑΡΧΟΥΣΩΝ ΚΑΙ ΝΕΩΝ ΚΤΙΡΙΑΚΩΝ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΩΝ ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΩΝ

Τα κτίρια, που μελετώνται, είναι τοποθετημένα στην Πολυτεχνειούπολη, Δήμο Ακρωτηρίου, Ν. Χανίων. Τα κτίρια έχουν χτιστεί το 2003, όπου το καθένα αποτελείται από ένα ισόγειο και δύο ορόφους. Ο πρώτος όροφος και το ισόγειο περιλαμβάνουν γραφεία, εργαστήρια, δύο κλιμακοστάσια, 4 τουαλέτες, 4 αποθηκευτικούς χώρους και ο δεύτερος όροφος αποτελεί μηχανολογικό χώρο. Ο προσανατολισμός των κτιρίων είναι βορειοανατολικός και οι συντεταγμένες του είναι: 35ο31'58.16"Β και 24ο04'06,05Α. Το πρώτο κτίριο χωρίζεται σε 2 όμοια τμήματα, τα οποία ενώνονται με ενδιάμεσο τμήμα, κατασκευασμένο, κυρίως, από γυαλί και αλουμίνιο (Εικόνα 1), ώστε να επιτυγχάνεται φυσικός φωτισμός καθ' όλη τη διάρκεια της ημέρας.

Το δεύτερο κτίριο αποτελείται από ένα μόνο τμήμα όπου στο μέλλον έχει προβλεφθεί η κατασκευή και του δεύτερου συμμετρικού τμήματος, το οποίο θα ενωθεί με το πρώτο με μια κατασκευή από γυαλί και αλουμίνιου.

Το Πολυτεχνείο Κρήτης προκειμένου να στεγάσει αφενός, τις άμεσες ανάγκες του τμήματος Περιβάλλοντος και αφετέρου να μεταφέρει το ταχύτερο στην Πολυτεχνειούπολη το μηχανογραφικό του κέντρο, το εργαστήριο εφαρμοσμένων μαθηματικών και το εργαστήριο φυσικής, αποφάσισε την ανέγερση 3 νέων ταχύρυθμων κτιρίων.

Τα κτίρια τοποθετούνται στην ίδια νησίδα με το τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος (Μηχανικών Περιβάλλοντος), Μηχανικών Ορυκτών Πόρων και το Γενικό, στη θέση όπου στο ρυθμιστικό σχέδιο του ιδρύματος προβλέπεται η ανέγερση των υπολοίπων κτιρίων του τρίτου συγκροτήματος της νησίδας.

Αποφασίστηκε η νέα αυτή ενότητα της νησίδας, που αποτελείται από δύο κτιριακές μονάδες, κάθε μία εκ των οποίων στεγάζει ξεχωριστές λειτουργικές ανάγκες για το τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος, να επεκταθεί περαιτέρω, στεγάζοντας άμεσες ανάγκες του τμήματος.

Τα τρία νέα κτίρια, μαζί με τα 2 υπάρχοντα έχουν γραμμική και παράλληλη διάταξη ενώ η μεταξύ τους ελάχιστη απόσταση είναι 1,5 φορά του ύψους τους. Είναι διώροφα εκτός του μηχανολογικού ορόφου που υπάρχει στο δώμα.

Πρωτεύοντα ρόλο στη χωροθέτηση αλλά και στον τρόπο οργάνωσης της νέας αυτής ενότητας παίζει ο άξονας που ορίζεται από την συστοικία των φοινίκων που σήμερα υπάρχουν μπροστά από το κτίριο διοίκησης του τμήματος μηχανικών Ορυκτών Πόρων. Ο άξονας αυτός μετουσιώνεται σε κύριο πεζοδρόμιο ο οποίος ενώνει τα κτίρια μεταξύ τους, ενώ τα συνδέει αφενός με τον αυτοκινητόδρομο και αφετέρου με την πλατεία του συγκροτήματος μηχανικών Ορυκτών Πόρων.

Ο ρόλος του πεζοδρόμου ζητείται να είναι κυρίαρχος. Γίνεται άλλοτε υπαίθριος, άλλοτε ημιυπαίθριος κι άλλοτε διεισδύει στα κτίρια, δημιουργώντας εκπλήξεις και εναλλαγές.

Ειδικότερα ο πεζοδρόμος αυτός ξεκινώντας από την πλατεία του τμήματος μηχανικών Ορυκτών Πόρων, διασχίζει παραπλεύρως τα πρώτα δύο κτίρια που θα κατασκευαστούν, συναντά και διεισδύει πρώτα στο νέο μεγάλο κτίριο που θα διαμορφωθεί με την επέκταση του μικρότερου υπάρχοντος κτιρίου (το κτίριο όπου μέχρι τον Μάρτιο του 2010 στεγαζόταν το Γενικό Τμήμα), ενώ στη συνέχεια τέμνει κεντρικά το υπάρχον μεγαλύτερο που στεγάζει εδώ και έξι χρόνια το τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος, δημιουργώντας μία κλειστή αυλή και μετά πάλι ακολουθεί την πορεία του έως τον αυτοκινητόδρομο. Στο τέλος της πορείας αυτής δημιουργείται χώρος εισόδου και εξόδου στο συγκρότημα.

Ο πεζοδρόμος ακολουθεί εν γένει την κλίση φυσικού εδάφους και έχει μικρή ενιαία κλίση, από νοτιοδυτικά προς βορειοανατολικά.

Τα πέντε κτίρια, τοποθετούνται στην στάθμη του φυσικού εδάφους, σε μικρή υψομετρική διαφορά μεταξύ τους.

Η εσωτερική οργάνωση και στα δύο επίπεδα των κτιρίων είναι γραμμική με κεντρικό διάδρομο τις δύο πλευρές του οποίου βρίσκονται οι εργαστηριακοί και γραφειακοί χώροι. Γενικότερα στα κτίρια Μηχανικών Περιβάλλοντος, στο ισόγειο οργανώνονται οι εργαστηριακοί χώροι ενώ στον όροφο οι γραφειακοί. Η οροφή του διαδρόμου του ισόγειου φέρει ανά διαστήματα τετράγωνη οπή 2x2 μέτρα μέσα από την οποία μεταφέρεται το φυσικό φως από το δώμα στο ισόγειο.

Η οροφή του διαδρόμου του ορόφου διακόπτεται στα ίδια σημεία με τις παραπάνω αντίστοιχων διατομών οπές φωταγωγούς. Στο επάνω μέρος οι οπές αυτές καλύπτονται με κρύσταλλα τρίπλεξ ασφαλείας ενώ στο κάτω μέρος στο επίπεδο της ψευδοροφής φέρουν στοιχεία σκίασης.

Ο διάδρομος του ορόφου είναι διπλός, στο δε κεντρικό του τμήμα και όπου δεν υπάρχει οπή στο δάπεδο, οργανώνονται χώροι εξυπηρέτησης των φοιτητών και συνεργατών. Για τον λόγο αυτό σε εκείνα τα σημεία υπάρχει διαχωρισμός των διαδρόμων έως τουλάχιστον του ύψους του πετάσματος της οπής με ελαφρά λυομένη κατασκευή προσαρμοσμένη στην γενικότερη αισθητική του χώρου.

Οι χώροι υγιεινής σε όλα τα επίπεδα είναι ανάλογοι του πληθυσμού που εξυπηρετούν οι χώροι και οργανώνονται κοντά στα κλιμακοστάσια.

Το κέλυφος του πρώτου επιπέδου (ισόγειο) είναι φέρον, ενώ του δευτέρου ορόφου είναι μερικώς ή εξ ολοκλήρου φέρων (σύμφωνα με τις προτάσεις των διαγωνιζομένων).

Οι διάφορες εγκαταστάσεις μεταφέρονται από το ένα επίπεδο στο άλλο μέσω κατακόρυφων καναλιών που υπάρχουν στους εξωτερικούς τοίχους, όπως αυτό φαίνεται στις κατόψεις της αρχιτεκτονικής προμελέτης. Όπου δεν υπάρχουν κανάλια δημιουργούνται ερμάρια.

Η εσωτερική οργάνωση γίνεται με ελαφρά διαχωριστικά (γυψοσανίδες ή χωρίσματα wall system), που παρέχουν άριστη ηχομόνωση, αντοχή και αισθητική. Άλλα υλικά όπως υαλότουβλα κρύσταλλα αμμοβολησμένα ή άλλα τοποθετούνται όπου κρίνεται απαραίτητο, στην προσπάθεια της καλύτερης οργάνωσης και αισθητικής του χώρου.

Οι κατόψεις οργανώνονται σε κάρναβο (πλάτους τριών μέτρων) ο οποίος εμφανίζεται και στις όψεις.

Οι όψεις των κτιρίων οργανώνονται σε δύο καθ' ύψος ζώνες μεταξύ τους εντόνως διακριτές με μεγάλη σκοτία.

Η κάτω ζώνη που έχει ύψος ενός ορόφου κατασκευάζεται από εμφανές σκυρόδεμα, με οριζόντιες σκοτίες. Η μερική χρησιμοποίηση της νότιας πέτρας, ως υλικού επικάλυψης, σε κάποια διακριτά σημεία της όψης, (στην προσπάθεια σύνθεσης του κτισμένου χώρου με το Περιβάλλον), είναι επιθυμητή.

Η επάνω ζώνη (που το αποτελούν ο πρώτος όροφος και το Η/Μ επίπεδο στο δώμα), κατασκευάζεται μερικώς ή ολικώς από σκυρόδεμα επενδεδυμένο με τσιμεντοσανίδες μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ως υλικό πλήρωσης εάν βεβαίως τηρηθούν οι κανόνες δόμησης και η άριστη ποιότητα της.

Τα κουφώματα οργανώνονται μεταξύ των σκοτιών.

Πλευρικά των κτιρίων και στη συνέχεια του εξωτερικού τοίχου του ισόγειου, οργανώνονται αίθρια (αυλές) μέσω των οποίων γίνεται η μετάβαση από τον κτισμένο στον Περιβάλλοντα χώρο. Η περίμετρος τους δημιουργείται με πεζούλες από ντόπια πέτρα.

Στη συνέχεια των αυλών δημιουργούνται κήποι οι οποίοι φυτεύονται, ενώ περιφράσσονται επίσης από πέτρινες πεζούλες.

Η εναλλαγή στις όψεις των υλικών, (εμφανές μπετόν, εμφανές μπετόν και πέτρα, πέτρα) έχει ως σκοπό την αρμονική μετάβαση από το κτισμένο στο φυσικό περιβάλλον.

Τα μεγαλύτερα κτίρια χωρίζονται σε τρεις ζώνες. Η κεντρική ζώνη, μέσω από την οποία, στο επίπεδο του ισογείου, διέρχεται ο πεζόδρομος, αποτελεί ξεχωριστή ενότητα και συνδέεται με τις δύο αυλές με αρμό.

Στον όροφο και στην κεντρική ζώνη, σχηματίζεται πυκνή καφασωτή μπετονένια ή αλουμινένια κατασκευή η οποία περνά στην οροφή ενώ κατεβαίνει μερικώς και στο ισόγειο. Στα κενά που δημιουργούνται τοποθετούνται διπλοί υαλοπίνακες. Το υαλοστάσιο αυτό φέρει, στην οροφή και νότια πλευρά, ηλιοπροστατευτικές περσίδες που ανοιγοκλείνουν με τηλεχειρισμό.

Πάνω στην καφασωτή οροφή τοποθετείται καμπυλωτή θολωτή κατασκευή που επικαλύπτεται από διάφανες πολυκαρβονικό άκαυστο υλικό.

Προσοχή δίνεται στον αερισμό της κατασκευής αυτής με την δημιουργία θυρίδων.

Επίσης, ιδιαίτερη σημασία δίνεται στον γενικότερο εξαερισμό της κεντρικής ζώνης του κτιρίου, δεδομένου ότι, επιπροσθέτως στον όροφο της ζώνης αυτής, βρίσκονται η γραμματεία και ο χώρος συνεδριάσεων του τμήματος Περιβάλλοντος.

Πάνω στη στέγη των κτιρίων αναπτύσσεται ο μηχανολογικός όροφος, ελευθέρου ύψους 190εκ.

Ο όροφος αυτός δημιουργείται από κοιλοδόκους, στις οποίες στηρίζεται και η ελαφρά στέγη από μεταλλικά πάνω τύπου σάντουιτς. Η απορροή των ομβρίων επί της κατασκευής πρέπει να μελετηθεί ιδιαίτερος. Για τον αερισμό του χώρου αυτού κατασκευάζονται θυρίδες.

Πάνω στη στέγη του μηχανολογικού ορόφου τοποθετούνται οι ηλιακοί θερμοσίφωνες. Στη περιοχή αυτή η στέγη υποχωρεί ώστε οι ηλιακοί θερμοσίφωνες να ενσωματώνονται στο συνολικό ύψος του κτιρίου.

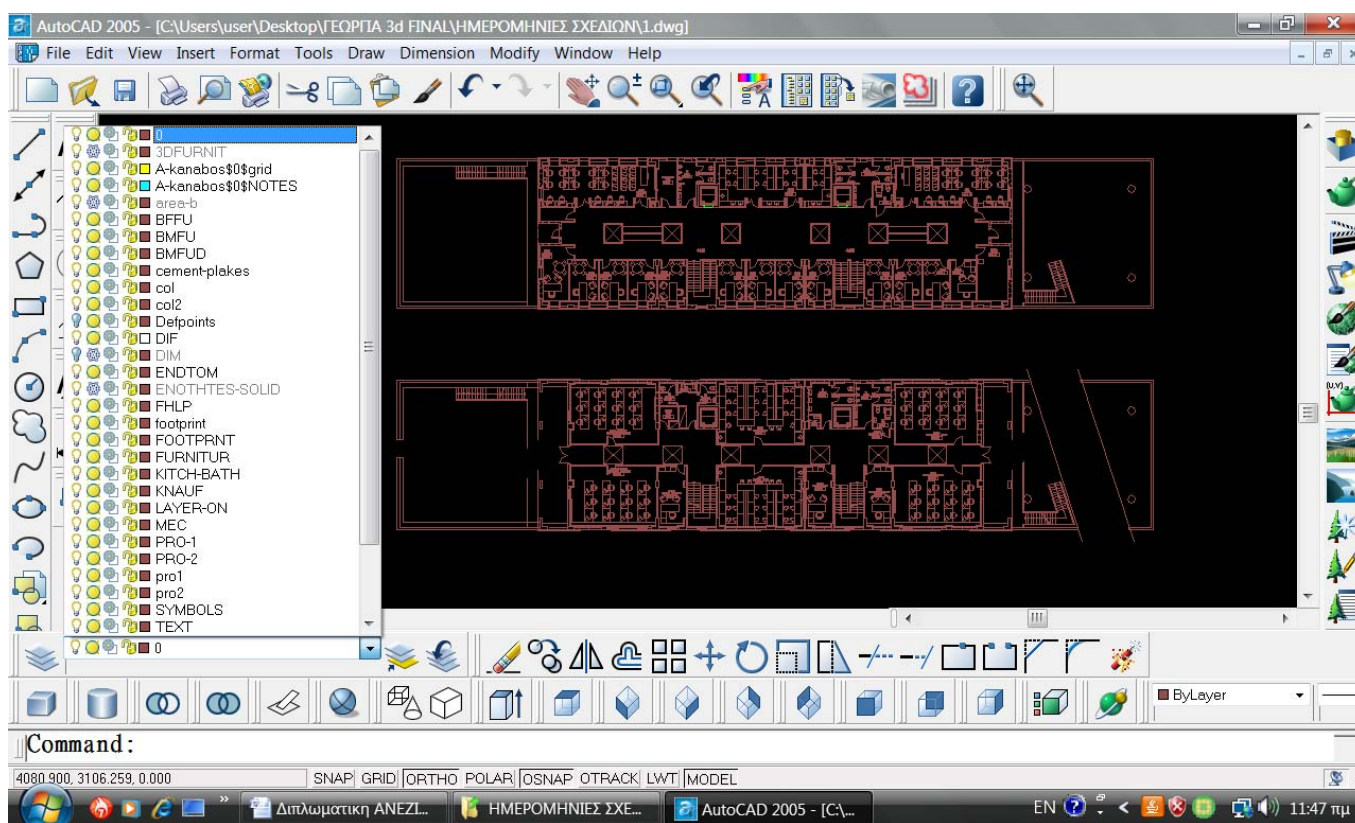
Ο Περιβάλλον χώρος των κτιρίων ο οποίος περικλείεται από την γραμμή ορίου που ορίζεται στο τοπογραφικό που δίνεται από την υπηρεσία στους διαγωνιζομένους θα μελετηθεί θα κατασκευασθεί πλήρως. Διαμορφώνονται πρανή, περιμετρικά των αυλών καθώς και τοίχοι πεζούλες περίφραξης και οριοθέτησης τους και αντιστήριξης όπου χρειάζεται, από πέτρα της περιοχής πιθανώς από την πέτρα των εκσκαφών. [7]

Ο προϋπολογισμός των κτιρίων Μηχανικών Περιβάλλοντος ανέρχεται στο συνολικό ποσό των 14 εκατομμυρίων ευρώ. Για τα ήδη υπάρχουσα κτίρια το κόστος είναι περίπου 4 εκατομμύρια ευρώ ενώ για τα καινούρια κτίρια που δεν έχουν ανεγερθεί ακόμα, το κόστος ανέρχεται στα 10 εκατομμύρια ευρώ.

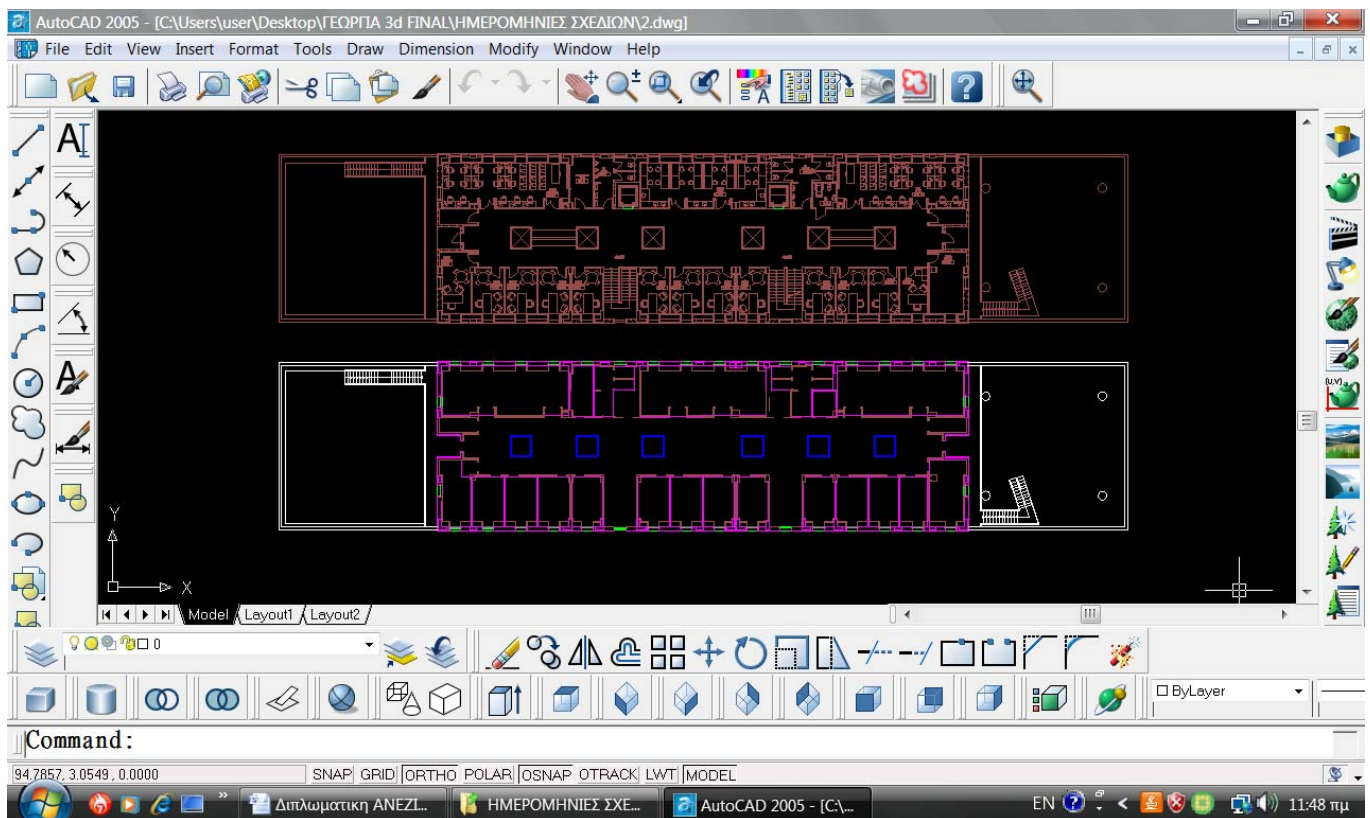
4.2 ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑ

Η κατασκευή των κτιρίων της Α' Φάσης ολοκληρώθηκε το 2003-2004. Η μελέτη των κτιρίων της Β' Φάσης πραγματοποιήθηκε τον Απρίλιο του 2008.

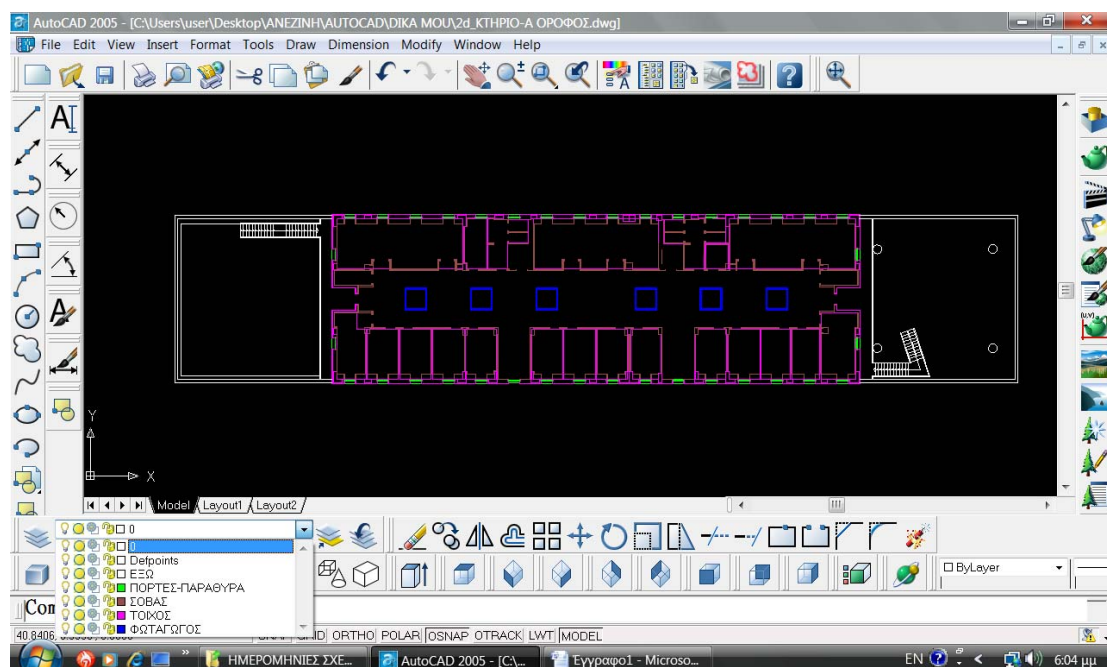
Κατά την επεξεργασία των σχεδίων, που παραδόθηκαν από την Τεχνική Υπηρεσία, μειώσαμε τα επίπεδα στα σχέδια του μηχανικού (Εικόνα 1) και αλλάξαμε τα χρώματα τους (Εικόνα 2). Το τελικό αποτέλεσμα για τα δισδιάστατα σχέδια ήταν η χρησιμοποίηση πέντε κυρίως επιπέδων: Πόρτες-Παράθυρα, Τοίχος, Σοβάς, Φωταγωγός και Έξω (Εικόνα 3). Με τον τρόπο αυτό έγινε πιο εύκολη η περαιτέρω επεξεργασία των σχεδίων.



Εικόνα 4.1: Κάτοψη Ισογείου και Ορόφου Γενικού Τμήματος (Σχέδια Μηχανικού)



Εικόνα 4.2: Κάτοψη ορόφου Γενικού Τμήματος (Σχέδιο Μηχανικού και επεξεργασμένο σχέδιο)

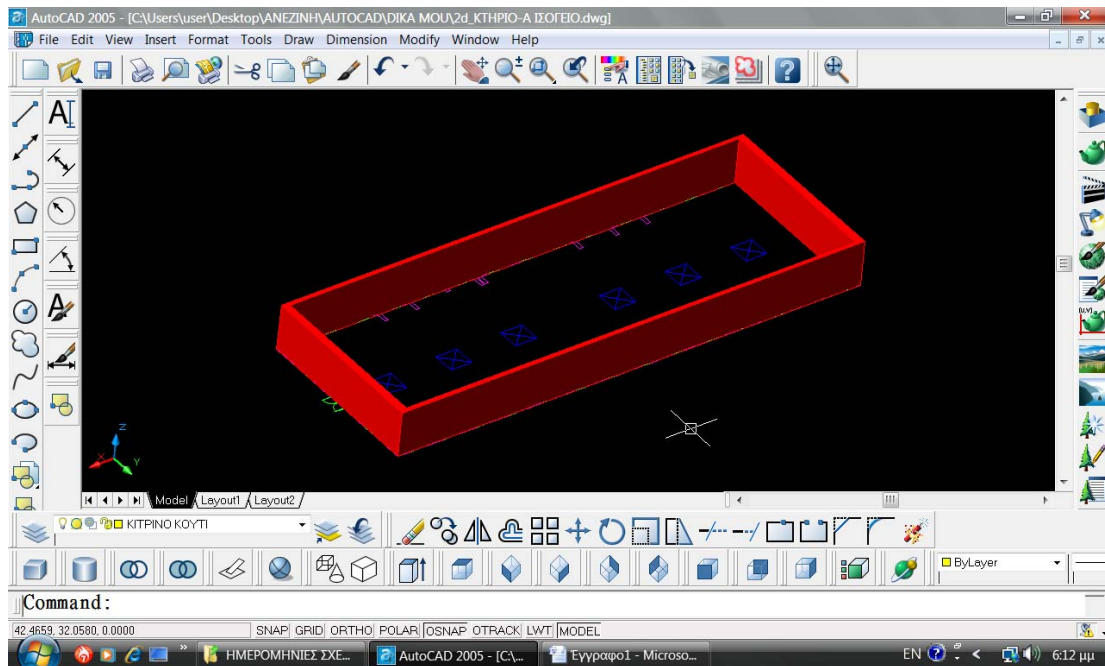


Εικόνα 4.3: Κάτοψη ορόφου Γενικού Τμήματος (μειωμένα επίπεδα)

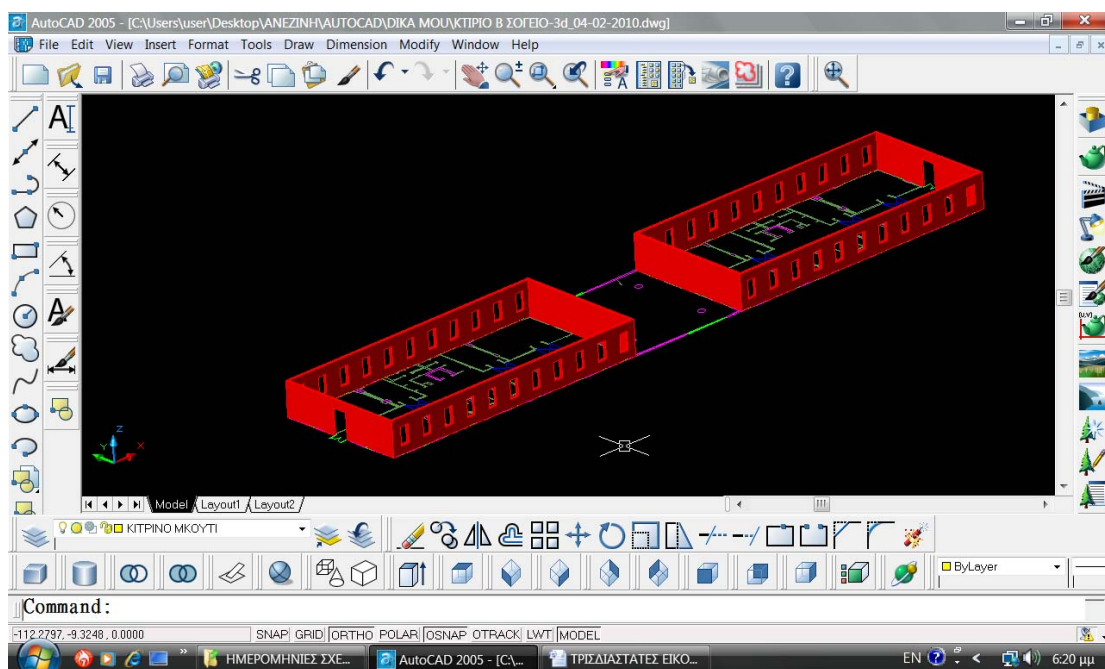
4.3 ΤΡΙΣΔΙΑΣΤΑΤΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ

Τα κτίρια σχεδιάστηκαν με χρήση του λογισμικού Autocad. Η κατασκευή των κτιρίων πραγματοποιήθηκε σταδιακά και περιγράφεται παρακάτω.

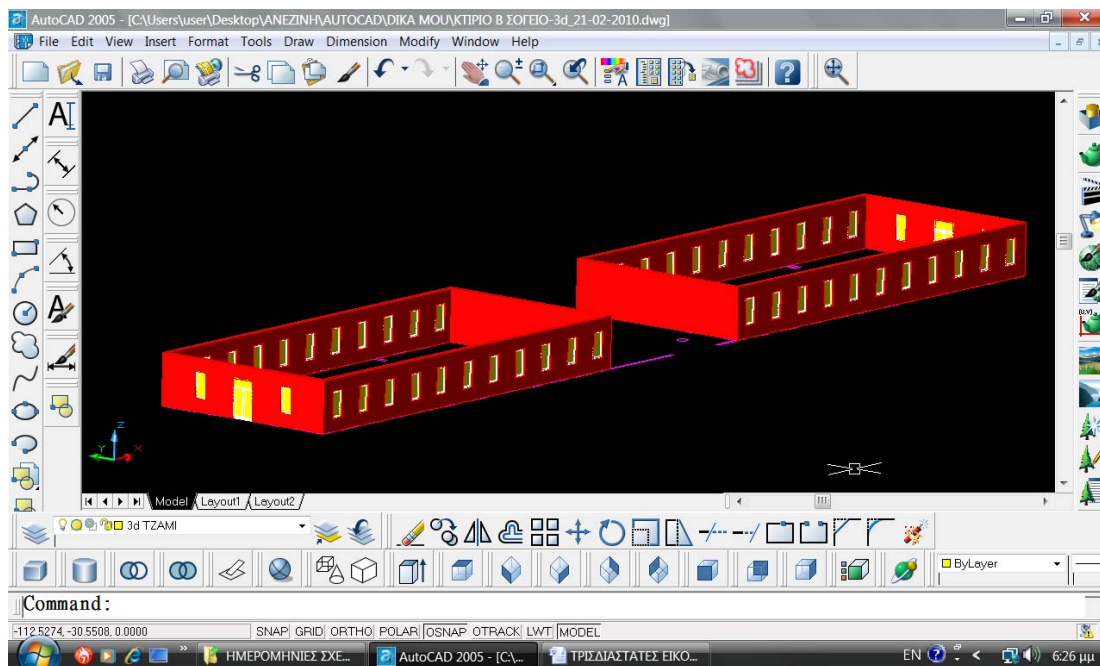
Αρχικά, κατασκευάσαμε την τρισδιάστατη τοιχοποιία των κτιρίων (Εικόνα 4) και αμέσως μετά κατασκευάσαμε τα κουφώματα και τα τζάμια τους (Εικόνα 6), αφού πρώτα δημιουργήσαμε τα ανοίγματα (Εικόνα 5).



Εικόνα 4.4: Τρισδιάστατη Απεικόνιση τοιχοποιίας

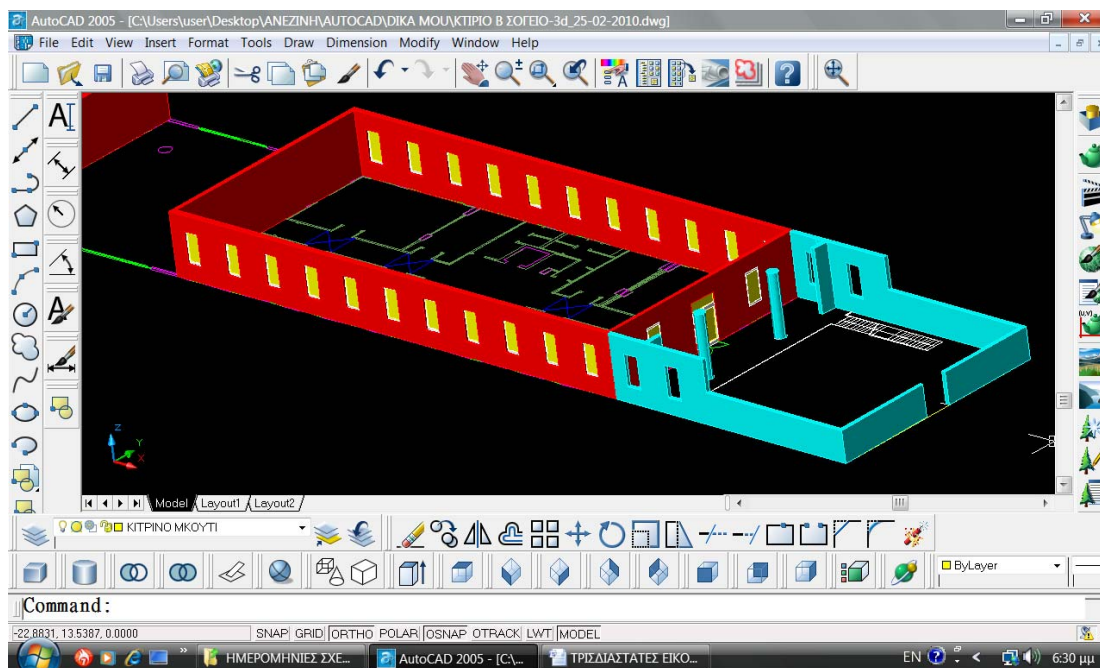


Εικόνα 4.5: Τρισδιάστατη Απεικόνιση τοιχοποιίας και ανοιγμάτων

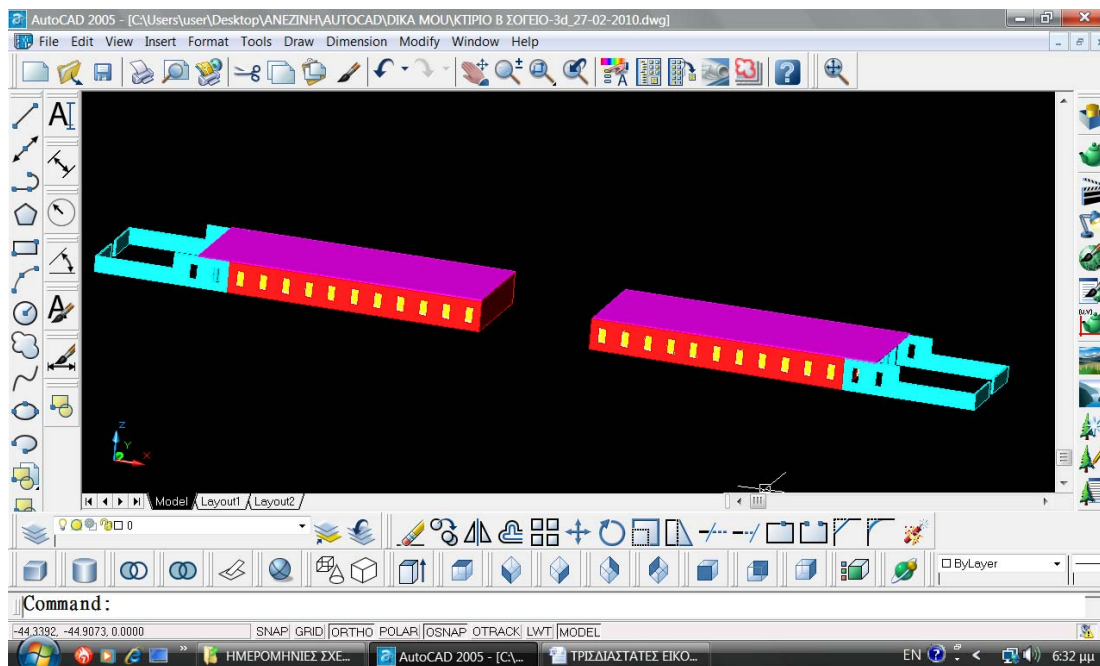


Εικόνα 4.6: Τρισδιάστατη Απεικόνιση τοιχοποιίας και κουφωμάτων

Στη συνέχεια δημιουργήσαμε την εξωτερική τοιχοποιία (Εικόνα 7) και κατόπιν κατασκευάσαμε το δώμα, το οποίο τοποθετήθηκε πάνω από την τοιχοποιία (ταβάνι - Εικόνα 8).

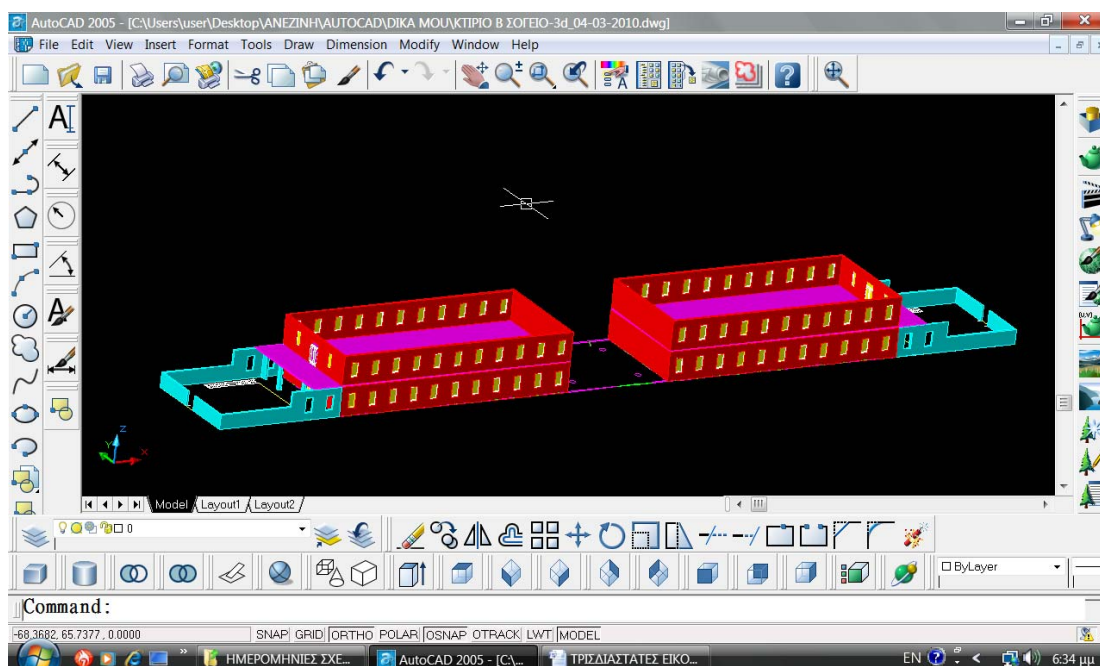


Εικόνα 4.7: Προσθήκη εξωτερικών τοιχίων

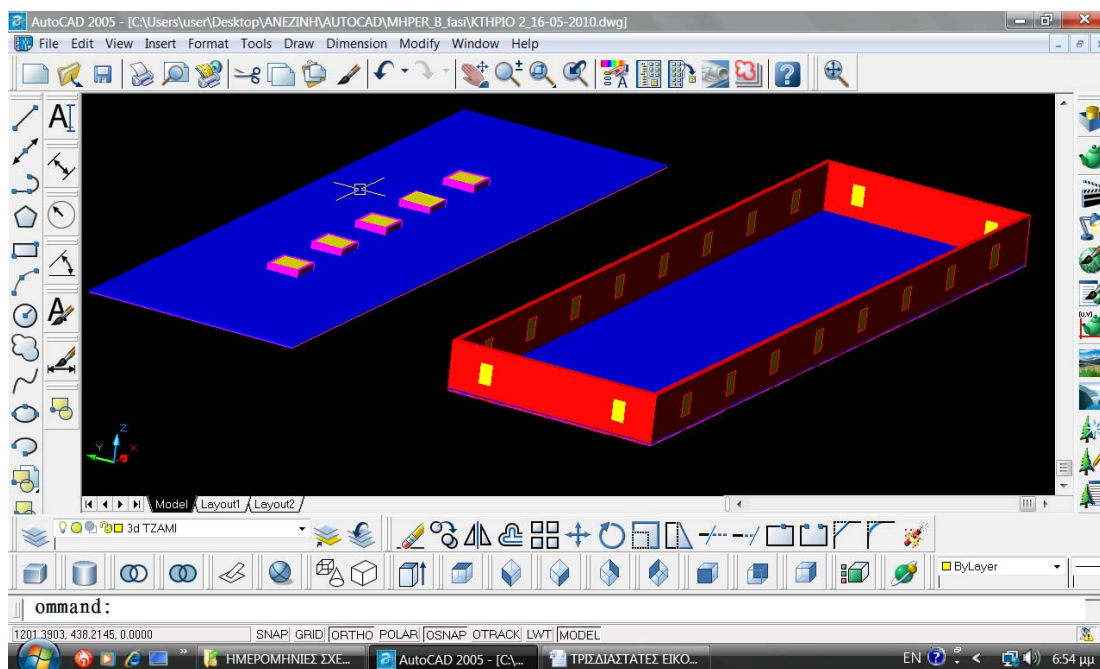


Εικόνα 4.8: Προσθήκη Δώματος

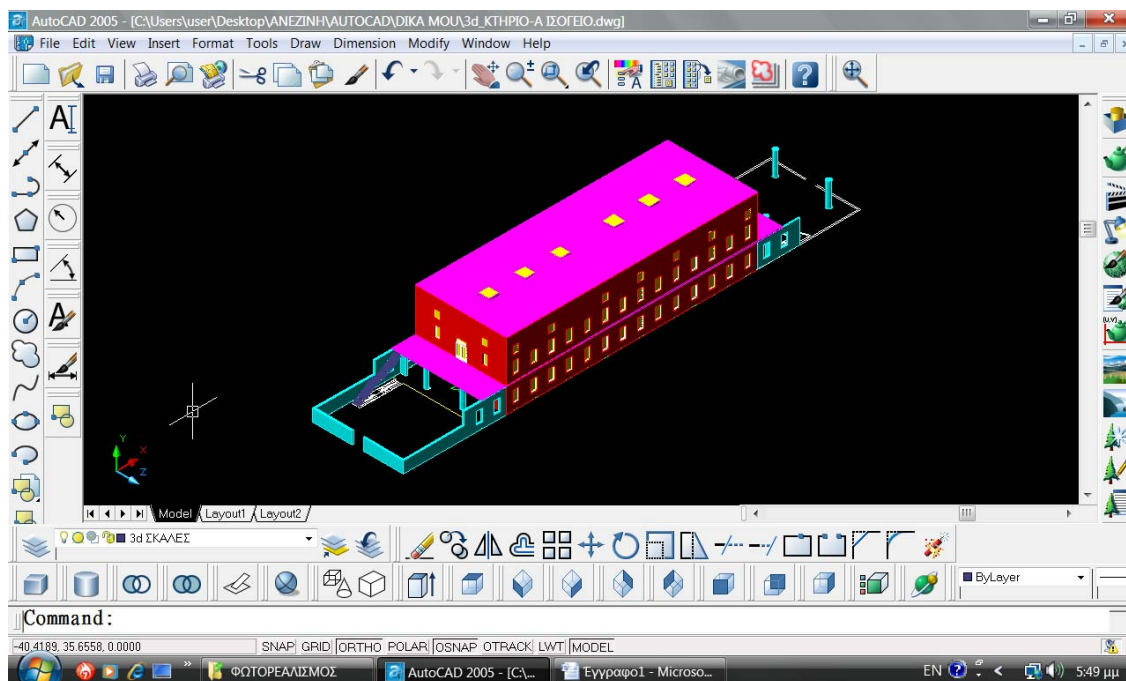
Κατόπιν, τοποθετήσαμε έναν όροφο συμμετρικό του ισόγειου πάνω από το ισόγειο κτίριο (Εικόνα 9) και στο τέλος κατασκευάσαμε (αρχικά σε δισδιάστατη μορφή ελλείψει σχεδίου μηχανικού και στη συνέχεια σε τρισδιάστατη μορφή – Εικόνα 10) τον δεύτερο όροφο και το αντίστοιχο δώμα και τα τοποθετήσαμε πάνω από το τρισδιάστατο κτίριο (Εικόνα 11).



Εικόνα 4.9: Προσθήκη Α Ορόφου (Συμμετρικός με το ισόγειο)

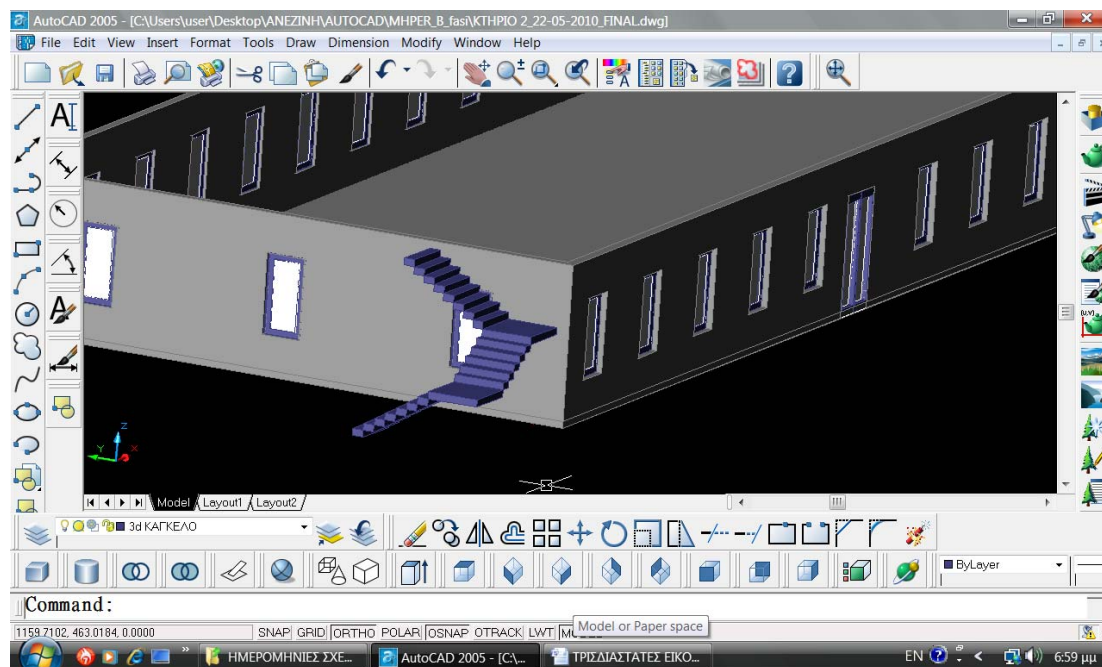


Εικόνα 4.10: Κατασκευή Β' ορόφου και δώματος

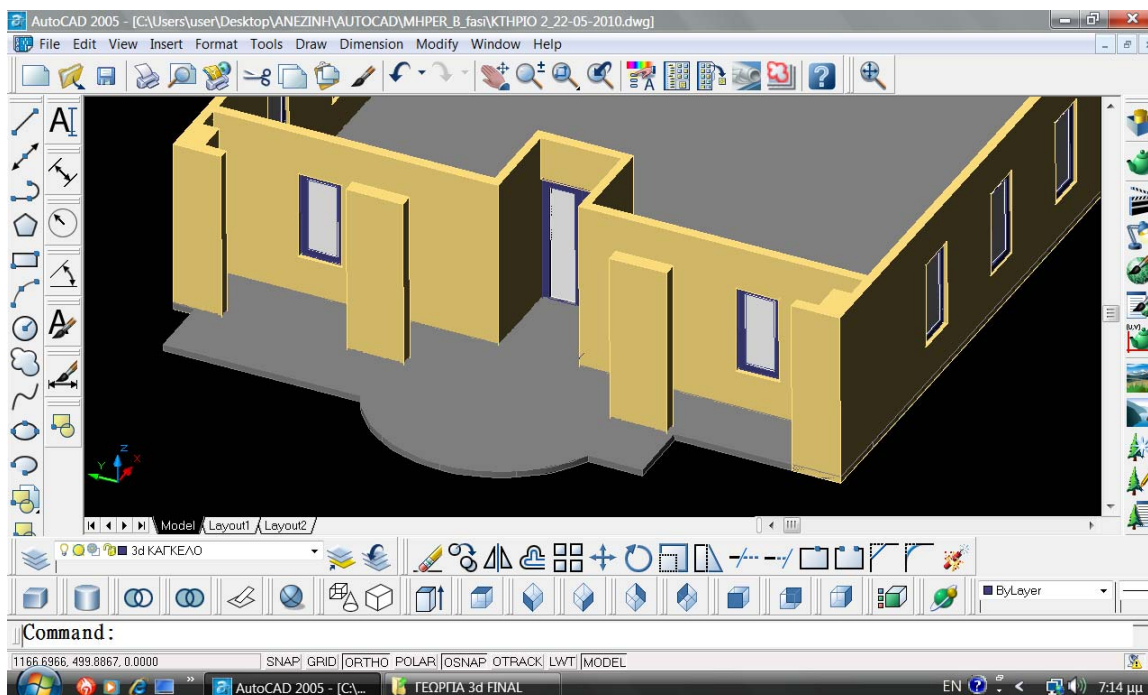


Εικόνα 4.11: Προσθήκη Β' ορόφου και δώματος

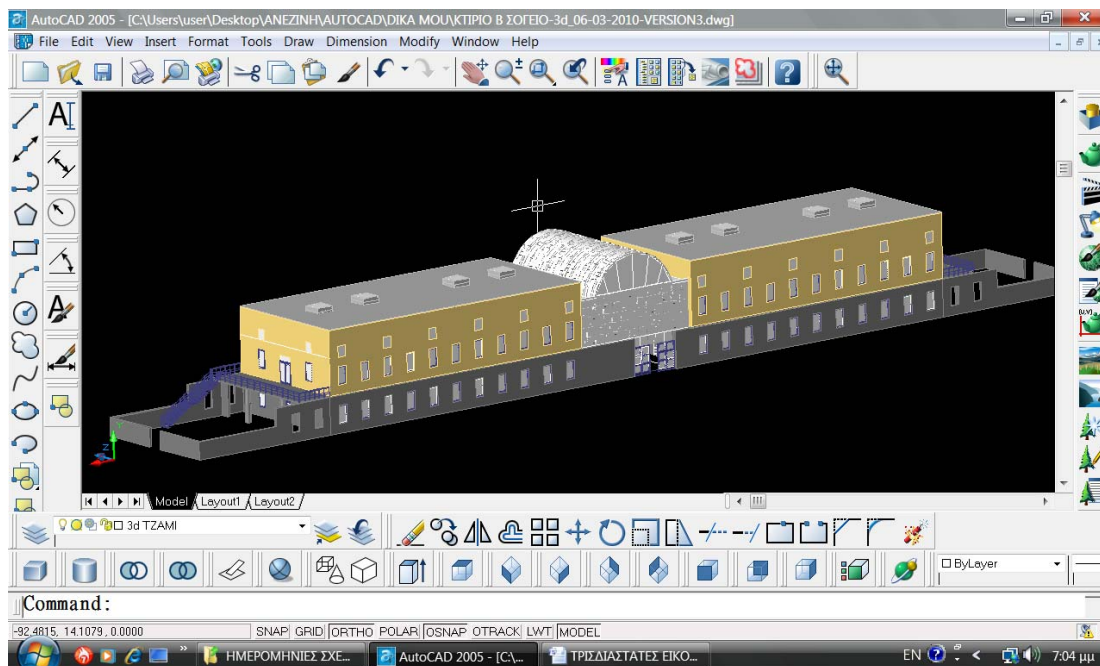
Για την ολοκλήρωση των κτιρίων, έπρεπε να δημιουργηθούν μια σειρά από κατασκευές – λεπτομέρειες, όπως φωταγωγοί, εξωτερικά κλιμακοστάσια (Εικόνα 12), μπαλκόνια, κάγκελα, τζαμαρίες, κατασκευή τρούλου και διάφορες άλλες λεπτομέρειες (Εικόνα 14).



Εικόνα 4.12: Κατασκευή εξωτερικής σκάλας

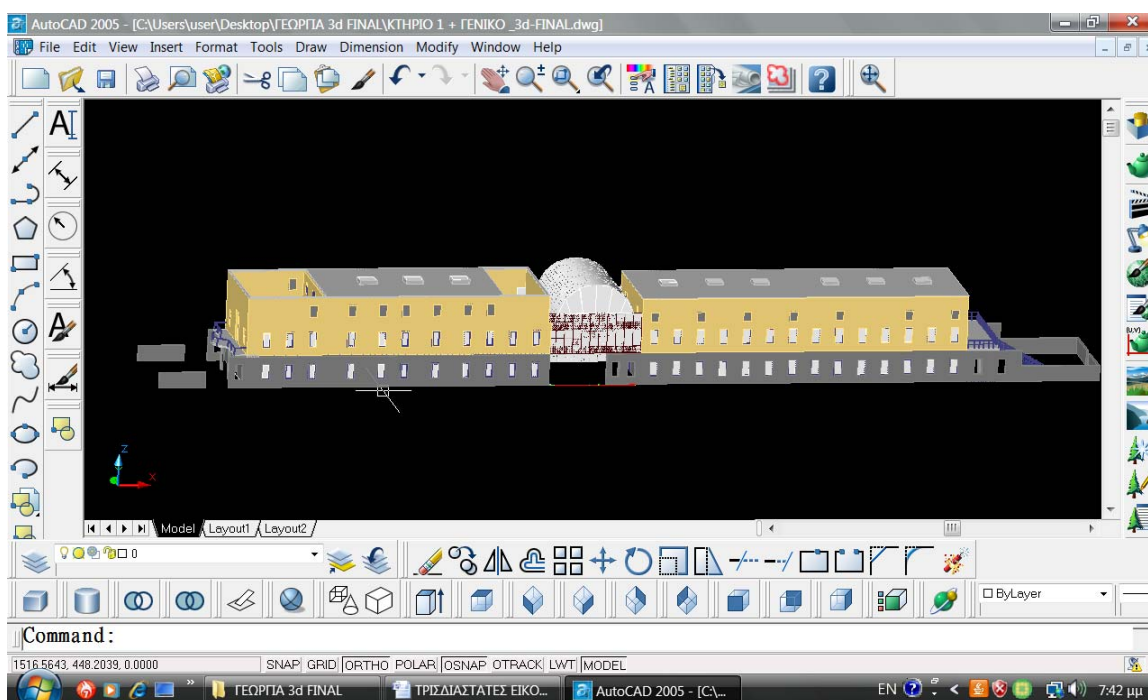


Εικόνα 4.13: Κατασκευαστικές λεπτομέρειες νέων κτιρίων

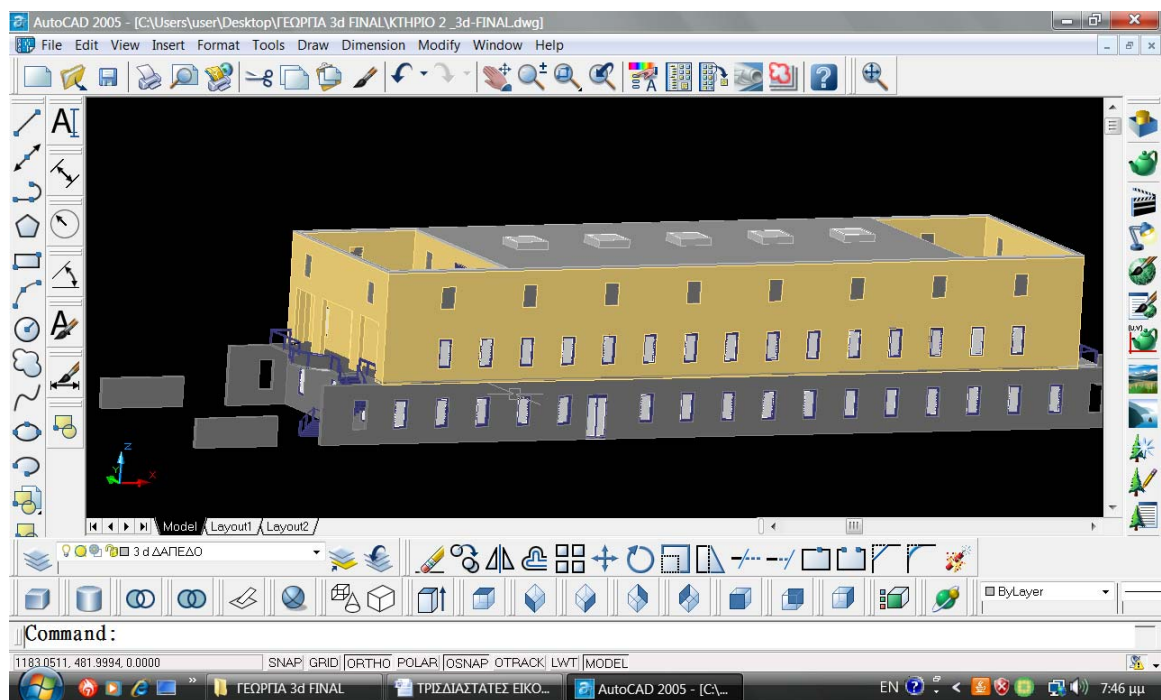


Εικόνα 4.14: Ολοκλήρωση κτιρίου (εξωτερικά κλιμακοστάσια, κάγκελα, τζαμαρίες, τρούλος, χρωματισμός τοικοποιίας, κλπ) – Κτίριο Μηχανικών Περιβάλλοντος

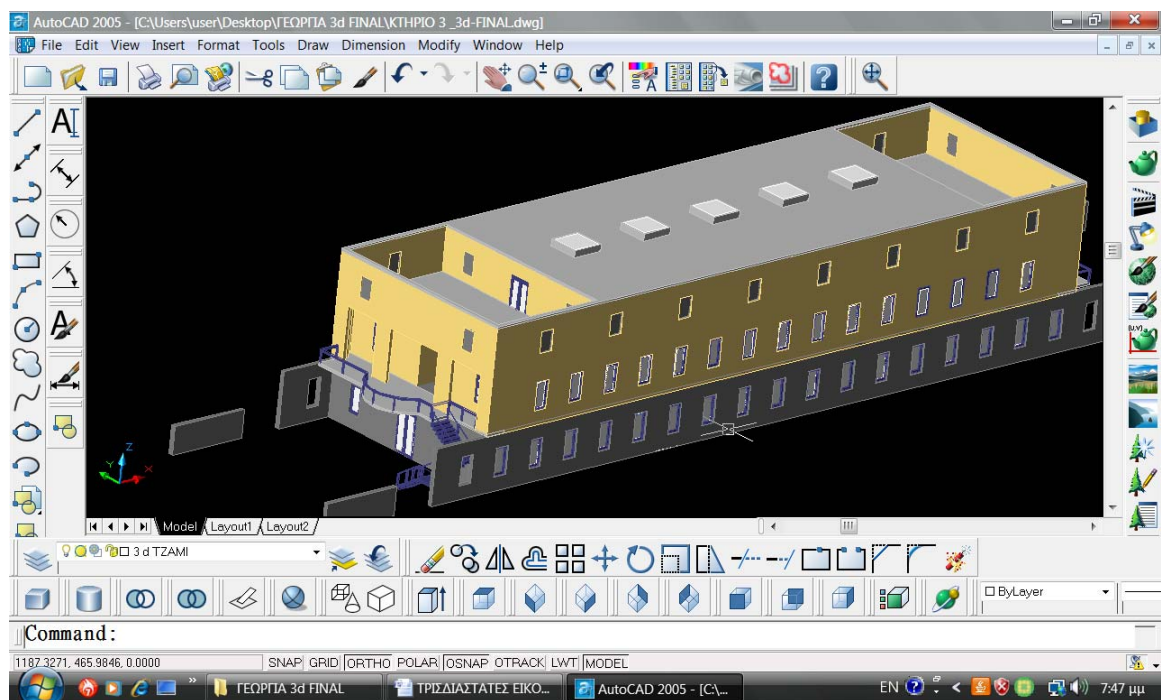
Η τρισδιάστατη απεικόνιση των τριών νέων κτιρίων και η ένωση του πρώτου με το πρώην κτίριο γενικού τμήματος παρουσιάζονται στις εικόνες 15-17.



Εικόνα 4.15: Πρώην Κτίριο Γενικού Τμήματος + νέο κτίριο (κτίριο 1)

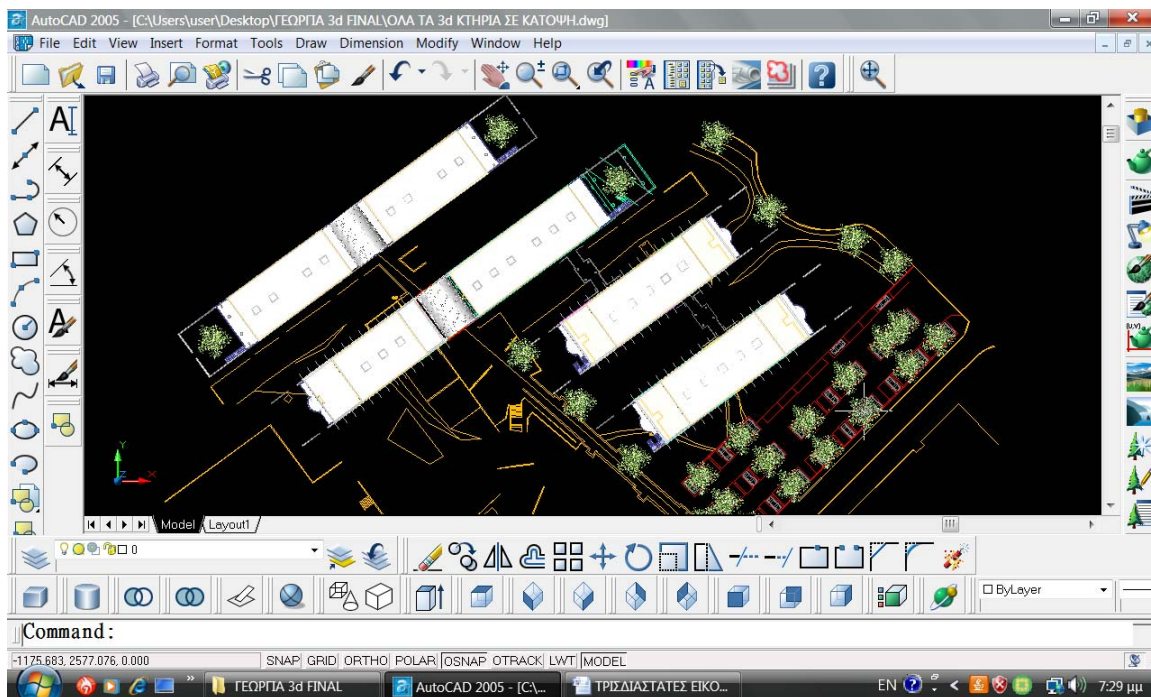


Εικόνα 4.16: Κτίριο 2

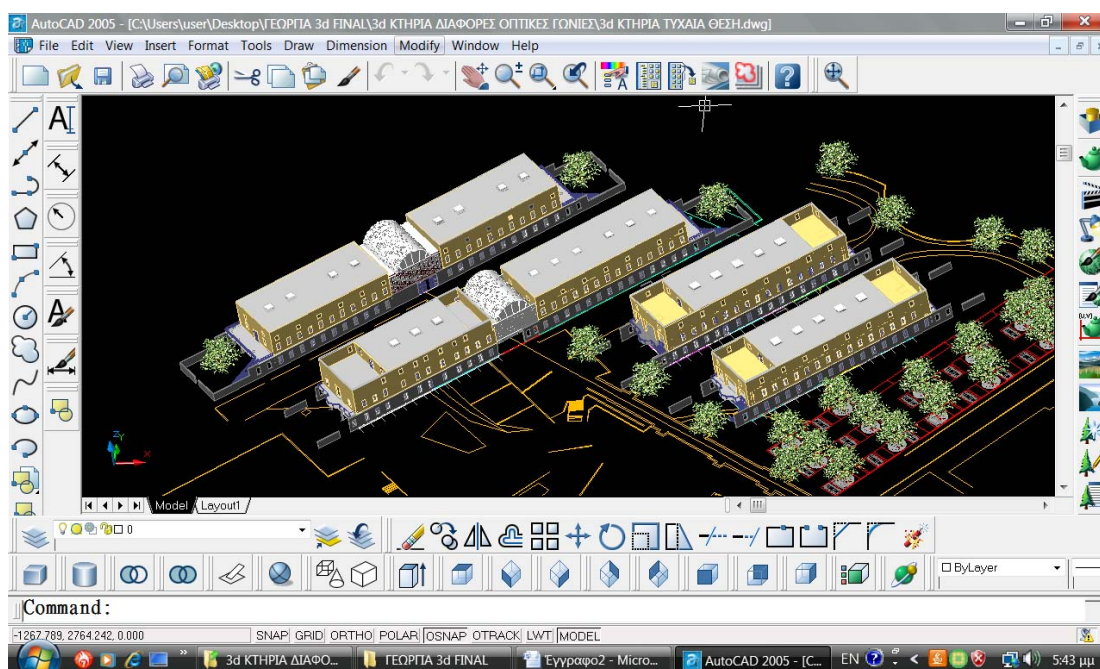


Εικόνα 4.17: Κτίριο 3

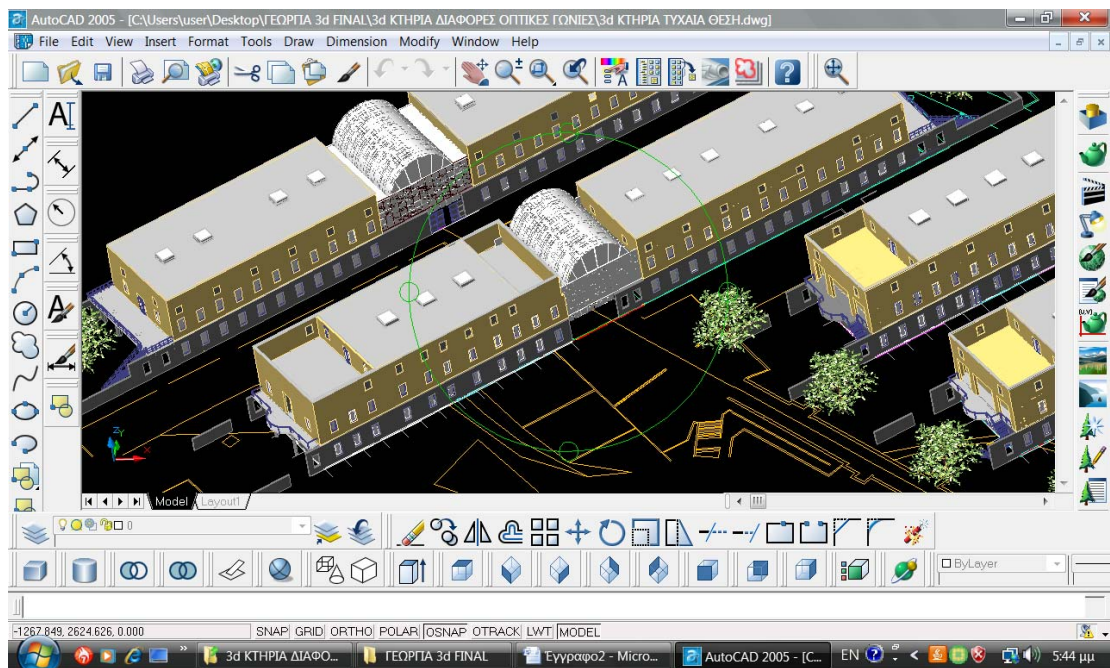
Τέλος, στις επόμενες εικόνες (Εικόνες 18-24) παρατίθενται η τοποθέτηση όλων των κτιρίων στο χώρο από διάφορες οπτικές γωνίες.



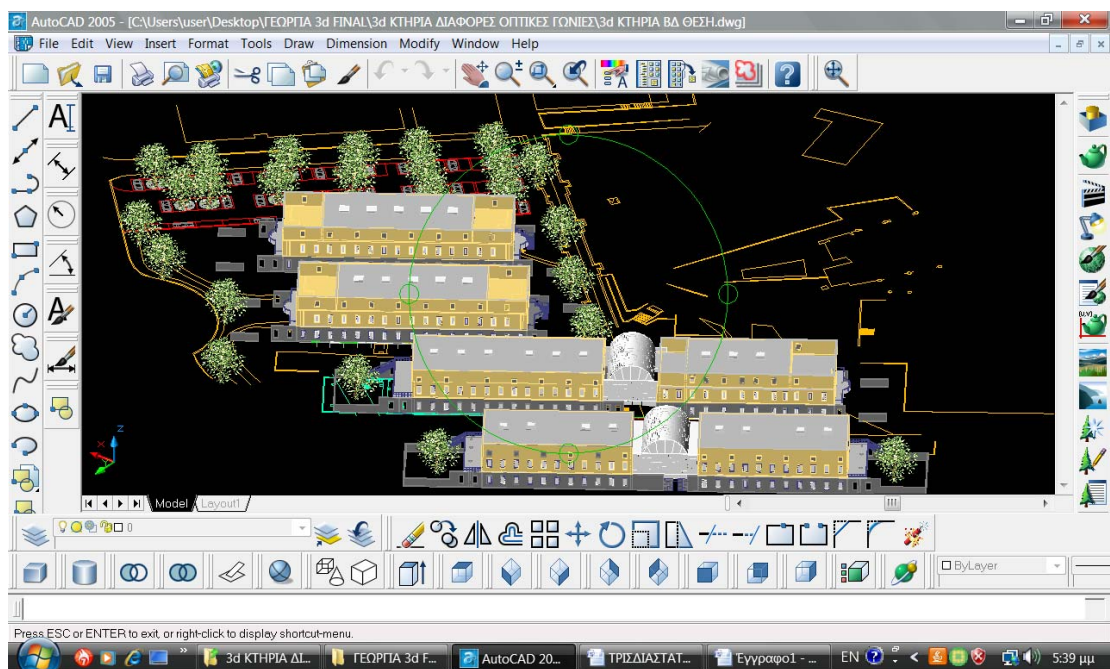
Εικόνα 4.18: Κάτοψη όλων των κτιρίων



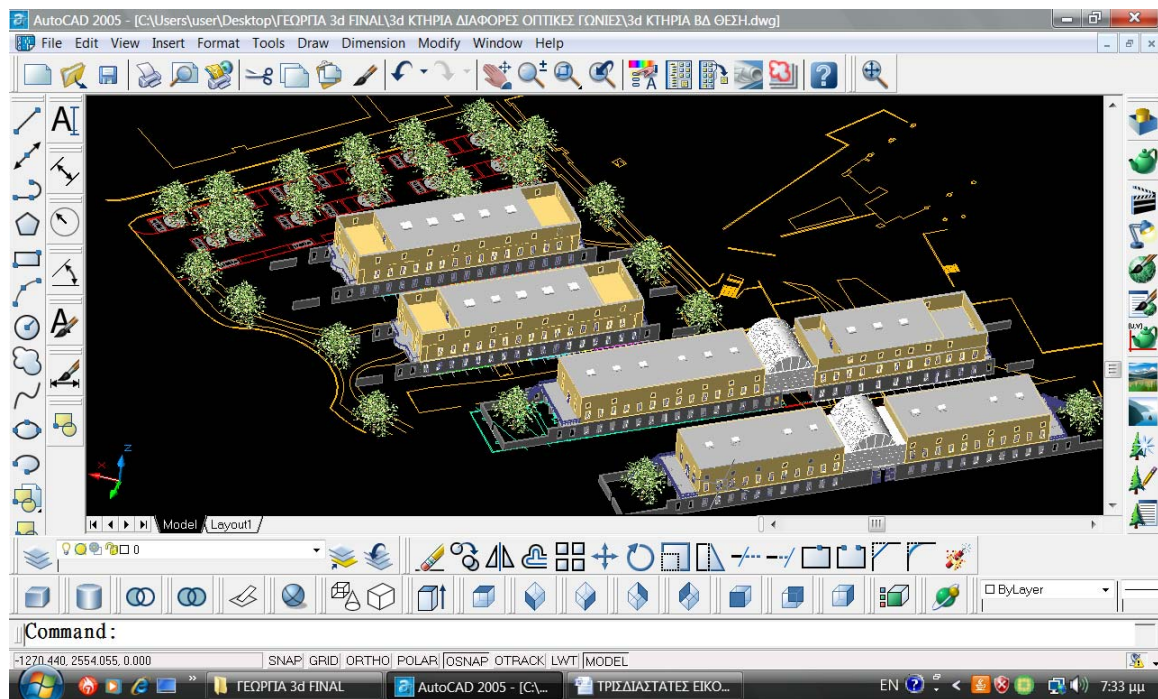
Εικόνα 4.19: Τοποθέτηση κτιρίων στο χώρο – Οπτική γωνία 1



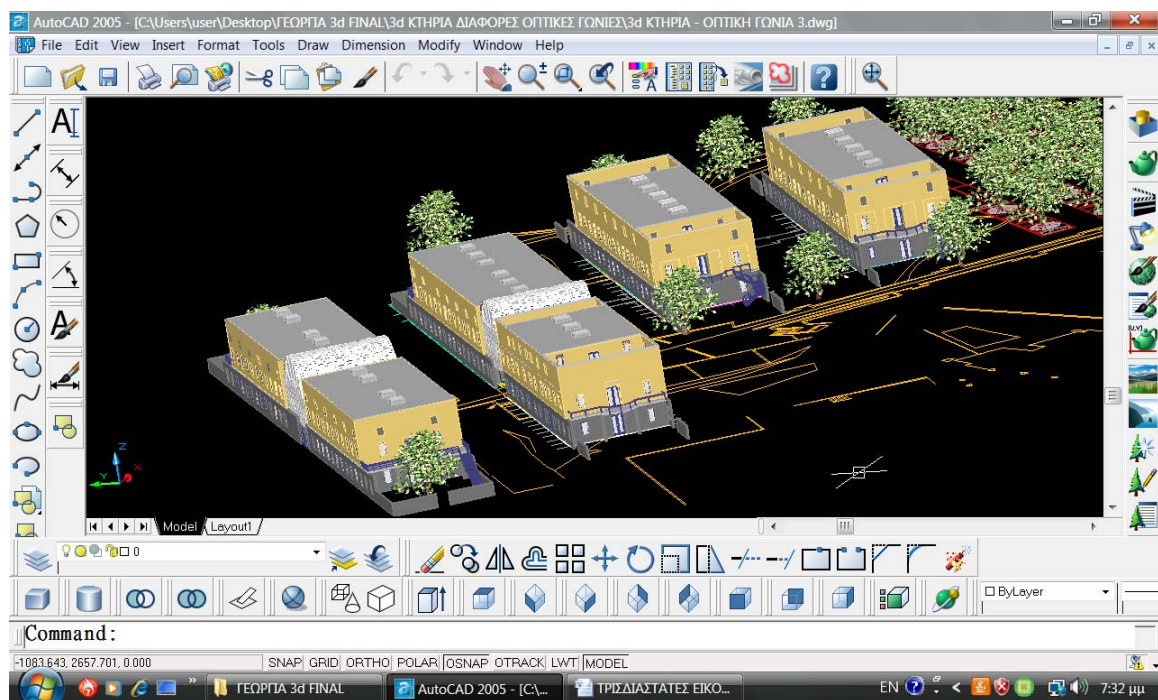
Εικόνα 4.20: Τοποθέτηση κτιρίων στο χώρο – Οπτική γωνία 2



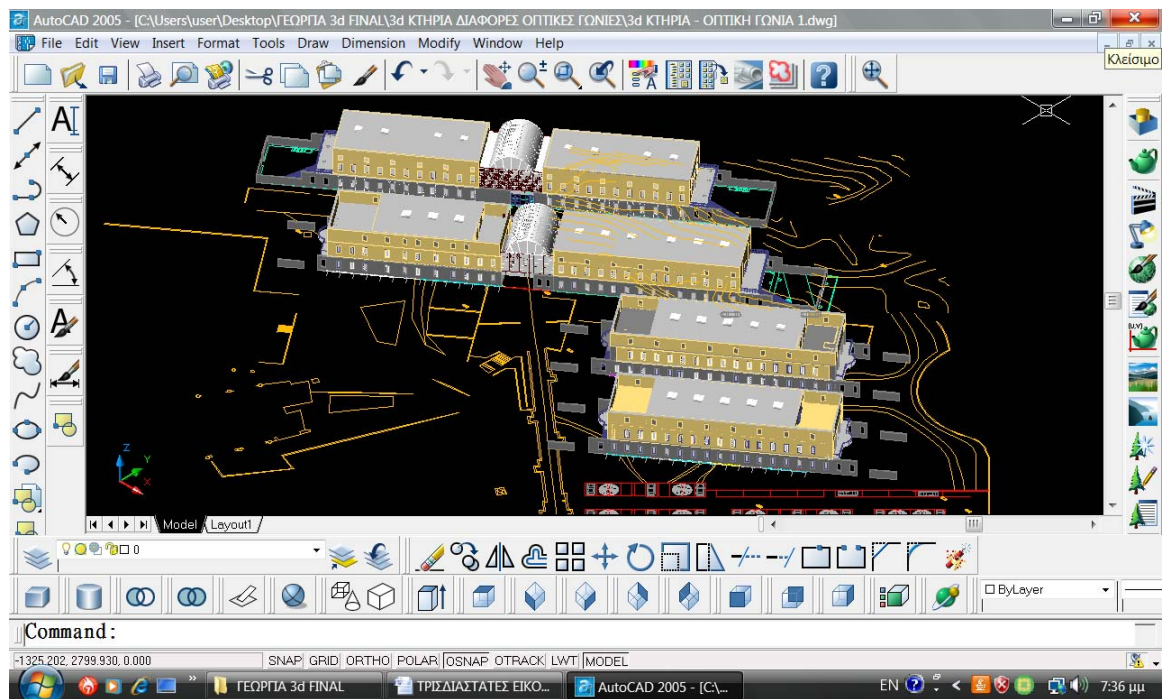
Εικόνα 4.21: Τοποθέτηση κτιρίων στο χώρο – Οπτική γωνία 3



Εικόνα 4.22: Τοποθέτηση κτιρίων στο χώρο – Οπτική γωνία 4



Εικόνα 4.23: Τοποθέτηση κτιρίων στο χώρο – Οπτική γωνία 5



Εικόνα 4.24: Τοποθέτηση κτιρίων στο χώρο – Οπτική γωνία 6

5. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

5.1 ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΠΟΡΡΙΜΑΤΩΝ

Στα κτίρια του τμήματος μηχανικών περιβάλλοντος δεν υπάρχει ειδικό σύστημα διαχείριση των απορριμμάτων και των αποβλήτων. Τα απορρίμματα των γραφείων και των εργαστηρίων συγκεντρώνονται από την υπηρεσία καθαρισμού και μεταφέρονται στους κάδους απορριμμάτων εξωτερικά των κτιρίων. Ειδικοί κάδοι για ανακύκλωση χαρτιού υπάρχουν εντός των κτιρίων για να διευκολύνονται οι εργαζόμενοι σε αυτά να συμβάλουν στην ανακύκλωση αυτή.

5.2 ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΩΝ ΥΓΡΩΝ & ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

Οι παραγόμενες ποσότητες Επικίνδυνων Υγρών και Στερεών Αποβλήτων από τη λειτουργία των εργαστηρίων του Τμήματος Μηχανικών Περιβάλλοντος υπολογίζονται περίπου 90 L/μήνα και 16 kg αντίστοιχα. Οι παραπάνω ποσότητες προέκυψαν ύστερα από συνεννόηση με τους υπευθύνους των εργαστηρίων του Τμήματος.

5.3 ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Τα ζητήματα της ενέργειας έχουν γίνει τα τελευταία χρόνια πιο επίκαιρα από ποτέ. Η ανεξέλεγκτη ρύπανση και οι παγκόσμιες κλιματολογικές αλλαγές επιβάλλουν την άμεση εφαρμογή λύσεων όπως η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές, η αύξηση της αποδοτικότητας των διαδικασιών παραγωγής και η εξοικονόμηση ενέργειας.

Το Πολυτεχνείο Κρήτης δεν διαθέτει σύστημα καταμέτρησης της ενέργειας που καταναλώνεται ανά κτίριο εντός της Πολυτεχνειούπολης στα Κουνουπιδιανά. Η κατανάλωση ενέργειας μετρείται στο σύνολο της Πολυτεχνειούπολης.

Ωστόσο, σύμφωνα με τη μελέτη “Περιβαλλοντική και οικονομική αξιολόγηση ενεργειακής συμπεριφοράς κτιρίου τριτογενούς τομέα – εφαρμογή στο Πολυτεχνείο Κρήτης, Παυλίδου Αικατερίνη” [8], η εκτιμώμενη συνολική χρήση πρωτογενούς ενέργειας στο υφιστάμενο κτίριο του Γενικού Τμήματος (κτίριο B1) ανέρχεται στις 211 kWh/m² ανά έτος, η συνολική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας σε 80.28 kWh/m² ανά έτος και οι εκπομπές CO₂ σε 78 kg/m² ανά έτος. Αναλυτικότερα, η εκτιμώμενη ετήσια ενεργειακή κατανάλωση στο παραπάνω κτίριο ανά είδος ενέργειας φαίνεται στον ακόλουθο πίνακα:

	Ετήσια ενεργειακή κατανάλωση (kWh/m ² /έτος)
Θέρμανση	11.4
Ψύξη	30.44
Φωτισμός	28.85
Βοηθητική ενέργεια	9.59
Συνολική	80.28

Πίνακας 5.1. Εκτιμώμενη ετήσια ενεργειακή κατανάλωση ανά είδος

Σημαντικό ποσοστό ενέργειας καταναλώνεται για το φωτισμό του κτιρίου, σε ημέρες με νέφωση και κατά τη διάρκεια της νύχτας. Στο κτίριο χρησιμοποιούνται λάμπες φθορισμού 16W η καθεμιά.

5.4 ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΝΕΡΟΥ

Το Πολυτεχνείο Κρήτης όπως και στην περίπτωση της κατανάλωσης ενέργειας δεν διαθέτει σύστημα καταμέτρησης του νερού που καταναλώνεται ανά κτίριο εντός της Πολυτεχνειούπολης στα Κουνουπιδιανά.

Θα μπορούσε να γίνει προσεγγιστική εκτίμηση των ποσοτήτων νερού (παρόμοια και για την ενέργεια) που καταναλώνεται ανά κτίριο, βάσει του προσωπικού και των φοιτητών που δραστηριοποιούνται καθημερινά σε αυτό. Αυτό όμως δεν θα ήταν αντικειμενικό, ούτε τα κτίρια θα μπορούσαν να ενταχθούν κάτω από ένα μηχανισμό παρακολούθησης της ορθολογικής χρήσης νερού (όπως και ενέργειας).

5.5 ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Η εσωτερική περιβαλλοντική ποιότητα, επιδιώκει να εξασφαλίσει ότι τα πράσινα κτίρια έχουν το βέλτιστο φωτισμό, τη θερμική άνεση και την υγιή εσωτερική ατμοσφαιρική ποιότητα για τους κατόχους τους. Η κατηγορία αυτή απαιτεί ότι το κτίριο ανταποκρίνεται σε ένα κατώτατο επίπεδο απόδοσης όσον αφορά την εσωτερική περιβαλλοντική ποιότητα, και ελέγχει τον αέρα στο εσωτερικό. [9]

Στο Πολυτεχνείο Κρήτης δεν καταγράφονται στοιχεία για την ποιότητα εσωτερικού περιβάλλοντός του. Τα στοιχεία αυτά δίνουν μια καλή εικόνα για την περιβαλλοντική ποιότητα των κτιρίων. Στην παρούσα εργασία επιχειρείται να καταγραφούν στοιχεία μέσω ενός ερωτηματολογίου που περιγράφεται σε επόμενη ενότητα.

5.6 ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΚΑΙ ΑΝΤΟΧΗ ΣΕ ΚΑΙΡΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ

Τα κτίρια του Τμήματος ΜΗ.ΠΕΡ, όπως και όλα τα κτίρια που κατασκευάζονται εντός της Πολυτεχνειούπολης, ακολουθούν όλους τους κανονισμούς ασφάλειας τόσο κατά τη φάση της μελέτης, όσον και στη φάση της κατασκευής. Τα κτίρια λαμβάνουν πολεοδομική άδεια ανέγερσης και ελέγχονται σύμφωνα με τους κανονισμούς της ελληνικής νομοθεσίας που συμβαδίζουν με τα ευρωπαϊκά και ελληνικά πρότυπα ασφαλείας.

5.7 ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΑΠΟΔΟΣΗ ΚΑΤΑ ΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ

Η συντήρηση των κτιρίων του Τμήματος ΜΗ.ΠΕΡ. υπόκειται στην δικαιοδοσία του Τμήματος Συντήρησης της Διεύθυνσης Τεχνικών Υπηρεσιών του Πολυτεχνείου Κρήτης. Τα κτίρια παρακολουθούνται από το Τμήμα Συντήρησης και σε συνεργασία με τους χρήστες τους οι οποίοι παρατηρούν τυχών βλάβες και προβλήματα και τα αναφέρουν, προγραμματίζεται η συντήρηση τόσο σε τακτά διαστήματα όσο και σε περιπτώσεις μεμονωμένες.

Η απόδοση των υποδομών του κτιρίου (Ηλεκτρομηχανολογικά), ελέγχεται βάσει και της κείμενης ελληνικής νομοθεσίας κατά την φάση της παραλαβής τους από την οριζόμενη κάθε φορά επιτροπή παραλαβής. Γίνονται έλεγχοι στον εξοπλισμό, δοκιμάζεται κάθε τμήμα του σε φάση λειτουργίας και ρυθμίζεται έτσι ώστε να αποδίδει όπως ορίζουν οι προδιαγραφές του. Έλεγχοι για την απόδοση του Η/Μ εξοπλισμού γίνονται ορισμένες φορές και κατά την φάση της τακτικής συντήρησης του.

5.8 ΥΠΟΔΟΜΗ ΓΙΑ ΑΜΕΑ

Ο χώρος της πολυτεχνειούπολης είναι αρκετά φιλικός για τα άτομα με κινητική αναπηρία και είναι πολύ σημαντικό ένα τέτοιο ίδρυμα να βγάλει στην κοινωνία μηχανικούς ευαισθητοποιημένους σε θέματα αναπηρίας

Αν και έχει γίνει μία αξιόλογη προσπάθεια γύρο από την προσβασιμότητα των κτιρίων έχουν γίνει και σοβαρές παραλήψεις στις οποίες θα αναφερθούμε πιο κάτω επικεντρωμένοι όμως στα κτίρια των μηχανικών περιβάλλοντος

Προβλήματα των κτιρίων μηχανικών περιβάλλοντος :

1) στον εξωτερικό χώρο των κτιρίων δεν υπάρχουν ράμπες. Για την ασφαλή διέλευση όλων των ατόμων που μπορεί να χρησιμοποιούν είτε βακτηρίες είτε αναπηρικά αμαξίδια.

Ένα επίσης σοβαρό πρόβλημα που πρέπει να βρεθεί λύση σύντομα είναι:

2) η δύσκολη διέλευση στο εσωτερικό των κτιρίων λόγω απουσίας μυϊκής δύναμης κάποιων ατόμων γενικά σε σχέση πάντα με το βάρος των εξωτερικών πορτών.

Πολύ πιο δύσκολο λοιπόν είναι για ένα άτομο το οποίο χρησιμοποιεί είτε βακτηρίες, είτε περιπατητήρα, είτε αναπηρικό αμαξίδιο να ανοίξει μια πόρτα με μεγάλο βάρος με κίνδυνο να τον τραυματίσει σοβαρά.



Φωτογραφία 5.1: Διαμορφωμένη εξωτερική πόρτα για άτομα με αναπηρία (Πανεπιστήμιο Πενσυλβάνιας-ΗΠΑ)

Ένα σημαντικό πρόβλημα που πρέπει, ακόμα, να λυθεί είναι

3(α) το γεγονός ότι δεν υπάρχει τηλέφωνο μέσα στον ανελκυστήρα με αποτέλεσμα αν κάποιος κλειστεί και δεν έχει είτε σήμα είτε μπαταρία στο κινητό δεν θα μπορέσει να επικοινωνήσει με κανέναν.

Ένα πρόβλημα που υπάρχει είναι

3(β) ότι ο χρόνος που η πόρτα του ανελκυστήρα είναι ανοιχτή πρέπει να αυξηθεί γιατί μπορεί πολύ εύκολα να τραυματιστεί ο χρήστης του.

3(γ) θεωρείτε απαράδεκτο ο οποιοσδήποτε χρήστης του ανελκυστήρα να συνταξιδεύει με 5-6 σκουπιδοσακούλες γεμάτες χαρτιά

Ακόμα χειρότερα όταν αυτός ο χρήστης έχει κινητική αναπηρία και χρησιμοποιεί κάποιο βοήθημα το οποίο δεν χωράει

Και όταν ζητάς να τα βγάλουν έξω με ευγενικό τρόπο αρνούνται.

Ένα ακόμη πρόβλημα είναι το γεγονός ότι δεν υπάρχει ψύκτης στο κατάλληλο ύψος ώστε κάποιος που κάθεται σε αμαξίδιο να μπορεί να πει νερό χωρίς βοήθεια κάποιου άλλου ατόμου.



Φωτογραφία 5.2: Σχεδιασμένος ψύκτης για άτομα με αναπηρία (Πανεπιστήμιο Πενσυλβάνιας-ΗΠΑ)

Ένα θετικό είναι ότι στα κτίρια του τμήματος μηχανικών περιβάλλοντος υπάρχουν τουαλέτες με προδιαγραφές για άτομα με αναπηρία

Οι λύσεις των παραπάνω προβλημάτων είναι δυο

1) η καλή αγωγή των ανθρώπων

2) η καλή γνώση της νομοθεσίας για τα άτομα με αναπηρία από όλους τους μηχανικούς χωρίς να την παραβλέπουν.

6. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΑΙ ΚΡΙΤΙΚΗ ΑΠΟ ΤΟΥΣ ΧΡΗΣΤΕΣ

6.1 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ

Στα πλαίσια της παρούσας διπλωματικής εργασίας, εκπονήθηκε ένα ερωτηματολόγιο με στόχο την καταγραφή των απόψεων των χρηστών του υφιστάμενου κτιρίου Μηχανικών Περιβάλλοντος σχετικά με την περιβαλλοντική αξιολόγηση του παραπάνω κτιρίου. Οι ερωτήσεις αποτελούνται από 7 ενότητες και συγκεκριμένα την κατανάλωση ενέργειας, αέρια ρύπανση – οσμές εντός κτιρίου, αντοχή και ασφάλεια σε έντονες καιρικές συνθήκες, υγρά και στερεά απόβλητα, ηχορύπανση, υποδομή για άτομα με αναπηρία, ασφάλεια και υγιεινή στους χώρους εργασίας. Το ερωτηματολόγιο έχει την κάτωθι μορφή:

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΦΟΙΤΗΤΡΙΑΣ ΠΟΥ ΕΚΠΟΝΕΙ ΤΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΤΙΤΛΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΠΙΔΟΣΗ ΤΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ ΜΗΠΕΡ

Επώνυμο : ΝΤΑΟΥΚΑΚΗ

Όνομα: ΓΕΩΡΓΙΑ

ΙΔΙΟΤΗΤΑ ΕΡΩΤΟΥΝΤΟΣ

1. ☐ Φοιτητής
2. ☐ Μεταπτυχιακός Φοιτητής / Υπ. Διδάκτορας
3. ☐ Καθηγητής
4. ☐ Μόνιμο Εκπαιδευτικό Προσωπικό / Εργαστηριακός Συνεργάτης
5. ☐ Εργαζόμενοι στο Π.Κ.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

i) Θεωρείτε πως τα κτίρια ΜΗΠΕΡ καταναλώνουν υπερβολική ενέργεια;

- α. ☐ Ναι
- β. ☐ Όχι
- γ. ☐ ΔΞ / ΔΑ

ii) Θεωρείτε πως στα κτίρια ΜΗΠΕΡ η χρήση του κλιματισμού είναι:

- α. ☐ Πολύ Μεγάλη
- β. ☐ Μεγάλη
- γ. ☐ Μέτρια
- δ. ☐ Μικρή

iii) Ποια εποχή του χρόνου η χρήση του κλιματισμού είναι έντονη:

- α. ☐ Χειμώνας
- β. ☐ Καλοκαίρι

2. ΑΕΡΙΑ ΡΥΠΑΝΣΗ-ΟΣΜΕΣ ΕΝΤΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ

i) Οι οσμές πόσο επηρεάζουν τον εργασιακό χώρο των γραφείων στα κτίρια ΜΗΠΕΡ

- α. ☐ Πάρα Πολύ
- β. ☐ Πολύ
- γ. ☐ Λίγο
- δ. ☐ Καθόλου
- ε. ☐ ΔΞ / ΔΑ

3. ΑΝΤΟΧΗ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΣΕ ΚΑΙΡΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ

i) Θεωρείτε πως τα κτίρια ΜΗΠΕΡ είναι ασφαλές υπό έντονες καιρικές συνθήκες (π.χ. μεγάλης έντασης άνεμοι και ισχυρές βροχοπτώσεις)

- α. ☐ Ναι
- β. ☐ Όχι
- γ. ☐ ΔΞ / ΔΑ

4. ΥΓΡΑ ΚΑΙ ΣΤΕΡΕΑ ΑΠΟΒΑΝΤΑ

i) Πιστεύετε ότι παράγονται επικίνδυνα υγρά και στερεά απόβλητα στους χώρους του τμήματος Μηχανικών Περιβάλλοντος

- α. ☐ Ναι
- β. ☐ Όχι
- γ. ☐ ΔΞ / ΔΑ

ii) Θεωρείτε ότι η παραγωγή επικίνδυνων αποβλήτων στους χώρους του τμήματος ΜΗΠΕΡ αντισταθμίζεται με την παραγωγή έρευνας όσον αφορά μεθόδους επεξεργασίας επικίνδυνων αποβλήτων

- α. ☐ Ναι
- β. ☐ Όχι
- γ. ☐ Σημειώστε άλλη δική σας άποψη : _____

- δ. ☐ ΔΞ / ΔΑ

5. ΗΧΟΡΥΠΑΝΣΗ

ι) Θεωρείτε ότι στους χώρους των εργαστηρίων προκαλείται ηχορύπανση από τη λειτουργία των οργάνων

α. ☐ Ναι

β. ☐ Όχι

γ. ☐ ΔΞ / ΔΑ

6. ΥΠΟΔΟΜΗ ΓΙΑ ΑΤΟΜΑ ΜΕ ΕΙΔΙΚΕΣ ΑΝΑΓΚΕΣ

ι) Θεωρείτε ότι οι υποδομές για ΑΜΕΑ στα κτίρια ΜΗΠΕΡ επαρκούν

α. ☐ Ναι

β. ☐ Όχι

γ. ☐ ΔΞ / ΔΑ

7. ΑΣΦΑΛΕΙΑ & ΥΓΙΕΙΝΗ ΣΤΟΥΣ ΧΩΡΟΥΣ

ι) Θεωρείτε ότι τηρούνται οι βασικοί κανόνες υγιεινής στους χώρους εργασίας στα κτίρια ΜΗΠΕΡ

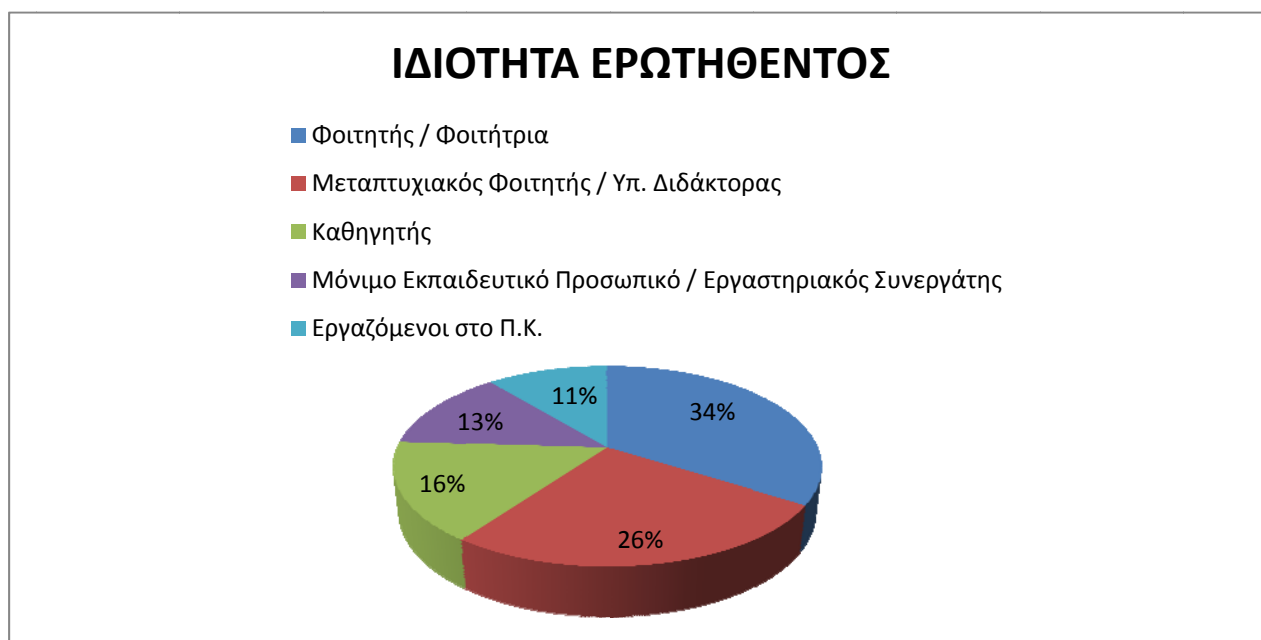
α. ☐ Ναι

β. ☐ Όχι

γ. ☐ ΔΞ / ΔΑ

8. ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΔΙΚΩΝ ΣΑΣ ΑΠΟΨΕΩΝ ΓΙΑ ΑΛΛΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ:

Το σύνολο των ερωτηθέντων είναι 100 άτομα και αποτελούνται κατά 60% από φοιτητές, μεταπτυχιακούς και υποψήφιους διδάκτορες και κατά 40% από εργαζόμενους του τμήματος Μηχανικών Περιβάλλοντος.



Διάγραμμα 6.1: Ιδιότητα ερωτηθέντος.

Στη συνέχεια επιχειρείται η παρουσίαση των απαντήσεων ανά κατηγορία και ερώτηση σε μορφή διαγραμμάτων.

6.2 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ

α) Κατανάλωση Ενέργειας

Στην πρώτη ενότητα που αφορά την κατανάλωση ενέργειας και στο υποερώτημα αν τα κτίρια ΜΗΠΕΡ καταναλώνουν υπερβολική ενέργεια, το 63% των ερωτηθέντων απαντά 'Ναι', το 19% απαντά 'Όχι' και το 18% απαντά 'Δεν Ξέρω/Δεν Απαντώ'.



Διάγραμμα 6.2: Γενική άποψη για την κατανάλωση ενέργειας.

Στο επόμενο υποερώτημα σχετικά με τη χρήση του κλιματισμού, το 18% των ερωτηθέντων πιστεύει ότι η χρήση κλιματισμού είναι 'Πολύ Μεγάλη', το 45% πιστεύει ότι είναι 'Μεγάλη', το 36% πιστεύει ότι είναι 'Μέτρια' και το 1% πιστεύει ότι είναι 'Μικρή'. Δηλαδή, το 63% των ερωτηθέντων πιστεύουν ότι η χρήση κλιματισμού είναι από μεγάλη έως πολύ μεγάλη.



Διάγραμμα 6.3: Γενική άποψη για τη χρήση του κλιματισμού.

Στο τελευταίο υποερώτημα σχετικά με την εποχική συνεισφορά του κλιματισμού στη συνολική κατανάλωση ενέργειας, οι περισσότεροι απαντούν πως η χρήση του κλιματισμού είναι πολύ μεγαλύτερη το καλοκαίρι (76%) σε σύγκριση με το χειμώνα (24%).



Διάγραμμα 6.4: Γενική άποψη για το ποιά εποχή του χρόνου η χρήση του κλιματισμού είναι μεγάλη.

β) Οσμές

Το παρακάτω διάγραμμα δείχνει ότι το 15% των ερωτηθέντων θεωρεί ότι οι οσμές επηρεάζουν 'Πάρα Πολύ' τον εργασιακό χώρο των γραφείων στα κτίρια Μηχανικών Περιβάλλοντος, το 32% θεωρεί 'Πολύ', το 34% θεωρεί 'Λίγο', το 12% θεωρεί 'Καθόλου' και το 7% απαντά 'Δεν Ξέρω/Δεν Απαντώ'.



Διάγραμμα 6.5: Γενική άποψη για το εάν οι οσμές επηρεάζουν τον εργασιακό χώρο.

γ) Αντοχή και ασφάλεια σε έντονες καιρικές συνθήκες

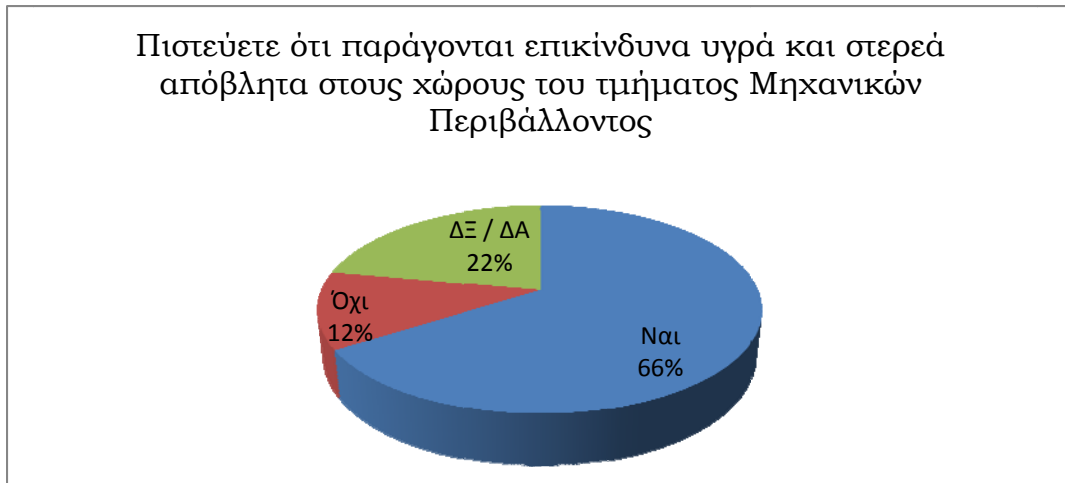
Στο επόμενο διάγραμμα γίνεται αντιληπτό ότι το 43% των ερωτηθέντων θεωρούν πως τα κτίρια Μηχανικών Περιβάλλοντος είναι ασφαλή, το 47% θεωρούν πως δεν είναι ασφαλή και το 10% 'Δεν Ξέρω/Δεν Απαντώ'. Όπως γίνεται εύκολα αντιληπτό, οι απαντήσεις μοιράζονται μεταξύ των ερωτηθέντων.



Διάγραμμα 6.6: Γενική άποψη για το εάν τα κτίρια Μηχανικών Περιβάλλοντος είναι ασφαλές υπό έντονες καιρικές συνθήκες.

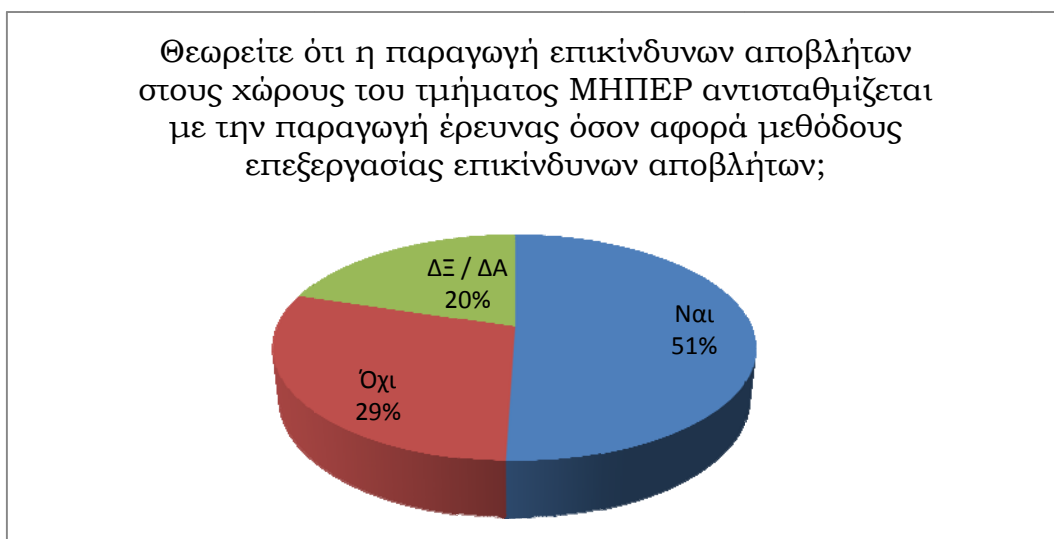
δ) Παραγωγή και κατανάλωση επικίνδυνων υγρών και στερεών αποβλήτων

Στο πρώτο υποερώτημα της τέταρτης ενότητας το 66% των ερωτηθέντων θεωρεί ότι παράγονται και καταναλώνονται επικίνδυνα υγρά και στερεά απόβλητα στους χώρους του τμήματος Μηχανικών Περιβάλλοντος, το 12% πιστεύει το αντίθετο, ενώ το 10% απαντά 'Δεν Ξέρω/Δεν Απαντώ'.



Διάγραμμα 6.7: Γενική άποψη για το εάν παράγονται επικίνδυνα υγρά και στερεά απόβλητα στους χώρους του τμήματος Μηχανικών Περιβάλλοντος.

Στη συνέχεια, το 51% των ερωτηθέντων θεωρεί ότι η παραγωγή επικίνδυνων αποβλήτων στους χώρους του τμήματος ΜΗΠΕΡ αντισταθμίζεται με την παραγωγή έρευνας όσον αφορά μεθόδους επεξεργασίας επικίνδυνων αποβλήτων, το 29% θεωρεί 'Όχι' και το 20% θεωρεί 'Δεν Ξέρω/Δεν Απαντώ'.



Διάγραμμα 6.8: Γενική άποψη για το εάν η παραγωγή επικίνδυνων αποβλήτων αντισταθμίζεται με την παραγωγή έρευνας.

ε) Ηχορύπανση

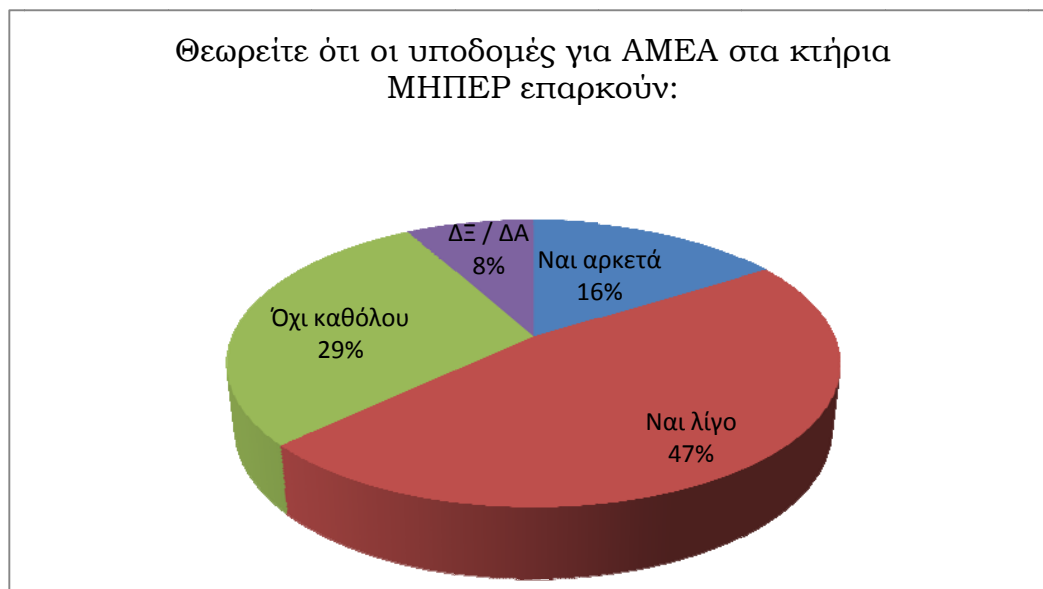
Η άποψη των ερωτηθέντων για το εάν προκαλείται ηχορύπανση στους χώρους των εργαστηρίων είναι 39% 'Ναι', 57% 'Όχι' και 4% 'Δεν Ξέρω/Δεν Απαντώ'



Διάγραμμα 6.9: Γενική άποψη για το εάν προκαλείται ηχορύπανση στους χώρους των εργαστηρίων από τη λειτουργία των οργάνων.

στ) Υποδομές για άτομα με αναπηρία

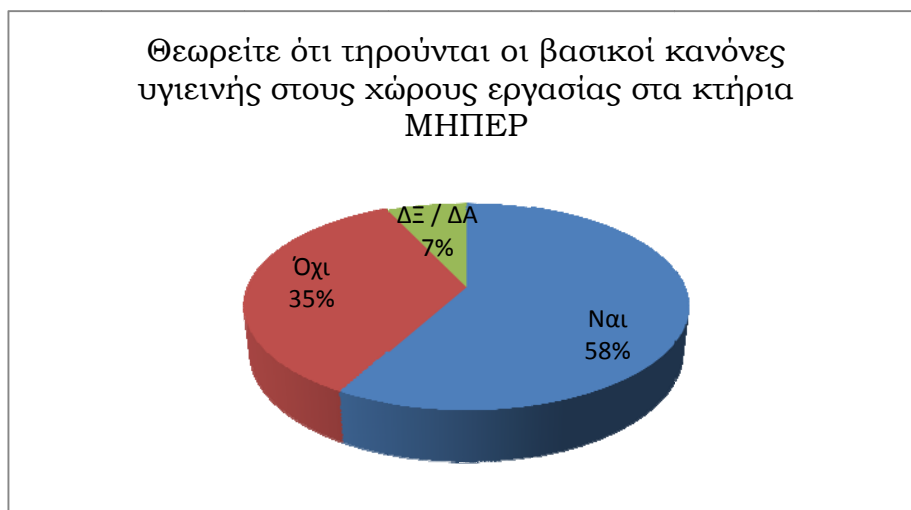
Στο παρακάτω διάγραμμα το 16% των ερωτηθέντων πιστεύει ότι οι υποδομές ΑΜΕΑ επαρκούν 'Ναι αρκετά', το 47% πιστεύει 'Ναι λίγο', το 29% πιστεύει 'Όχι καθόλου' και το 8% 'Δεν Ξέρω/Δεν Απαντώ'.



Διάγραμμα 6.10: Γενική άποψη για το εάν οι υποδομές για άτομα με αναπηρία επαρκούν στα κτίρια Μηχανικών Περιβάλλοντος.

η) Υγιεινή και ασφάλεια στους χώρους εργασίας

Τέλος, σχετικά με την Υγιεινή και ασφάλεια στους χώρους εργασίας, το 58% των ερωτηθέντων θεωρούν ότι τηρούνται οι βασικοί κανόνες υγιεινής, το 35% θεωρούν ότι δεν τηρούνται και το 7% 'Δεν Ξέρω/Δεν Απαντώ'.

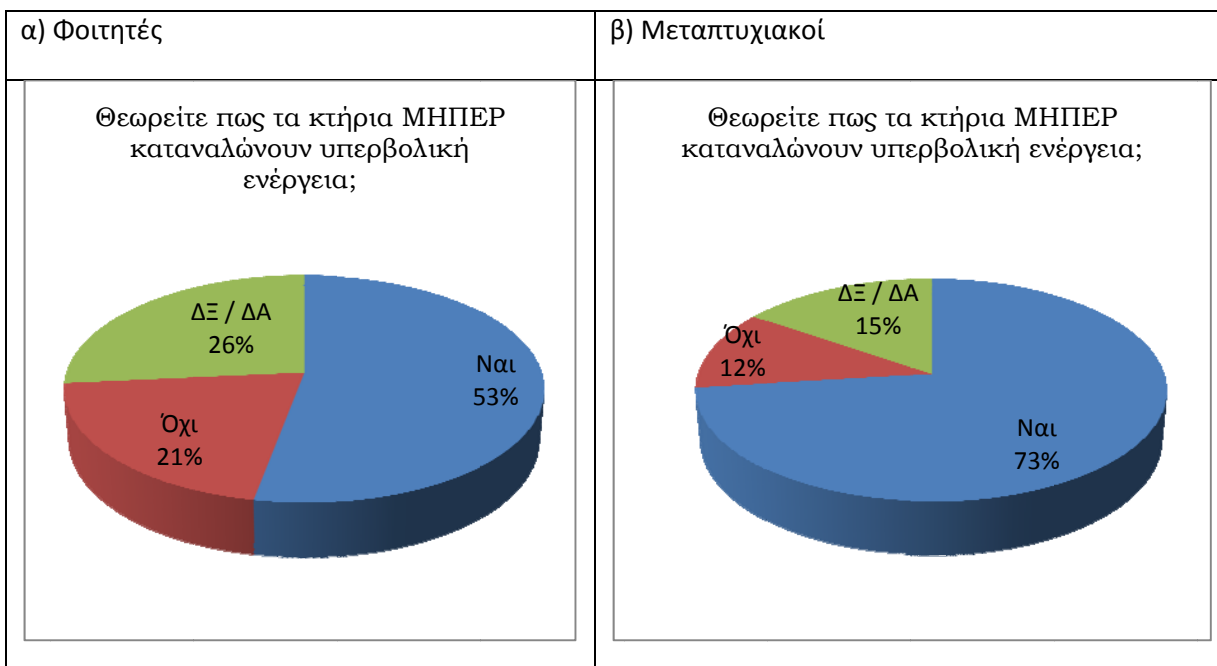


Διάγραμμα 6.11: Γενική άποψη για το εάν τηρούνται οι βασικοί κανόνες υγιεινής στους χώρους εργασίας στα κτίρια Μηχανικών Περιβάλλοντος.

7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

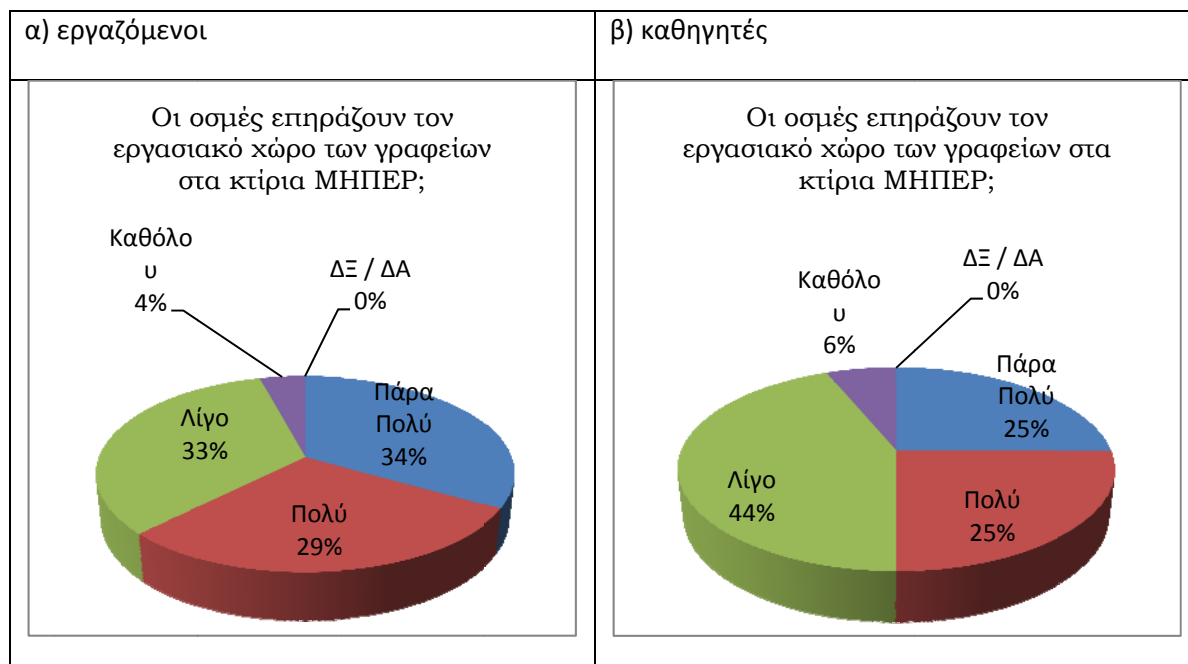
Τα συμπεράσματα που προκύπτουν από τη μελέτη των απαντήσεων στο ερωτηματολόγιο του προηγούμενου κεφαλαίου συνοψίζονται παρακάτω.

- Στο κτίριο του ΜΗΠΕΡ (Κτίριο Α), διαπιστώνεται υπερβολική κατανάλωση ενέργειας, που οφείλεται στη μεγάλη χρήση του κλιματισμού, κυρίως τους καλοκαιρινούς μήνες. Επίσης, μελετώντας τις απαντήσεις ανά κατηγορία ερωτηθέντων, συμπεραίνουμε ότι οι φοιτητές συμμερίζονται την παραπάνω άποψη σε μικρότερο ποσοστό από τις υπόλοιπες κατηγορίες ερωτηθέντων (Διάγραμμα 7.1). Προφανώς, αυτό οφείλεται στο μικρότερο χρόνο παραμονής των φοιτητών στους χώρους του κτιρίου Α.

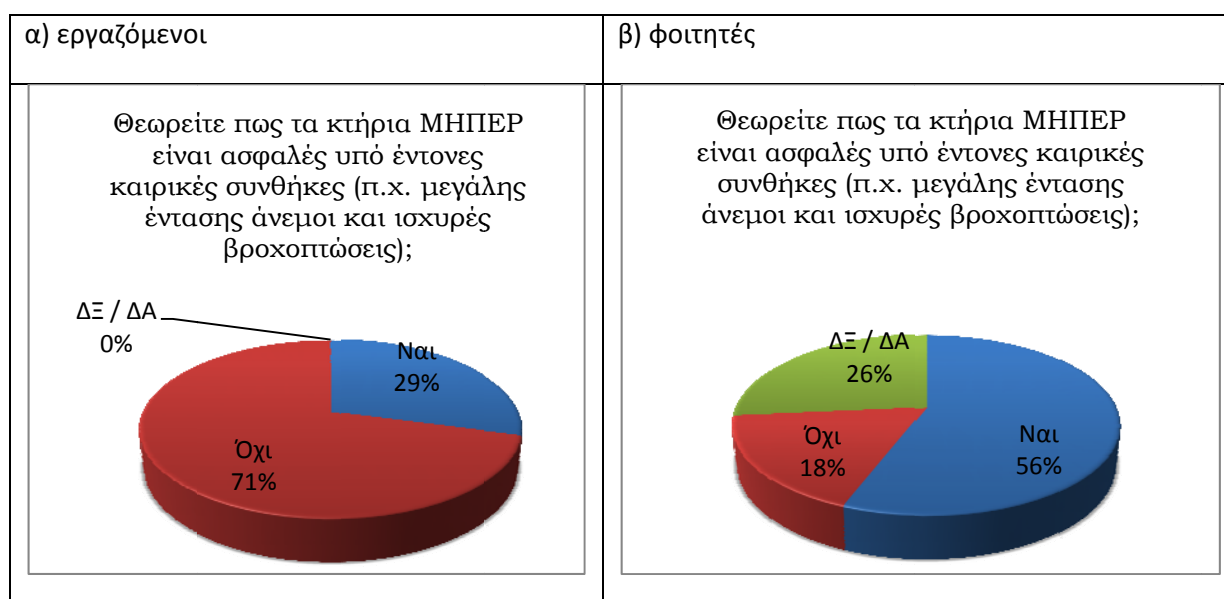


Διάγραμμα 7.1: Επι μέρους απαντήσεις φοιτητών και μεταπτυχιακών σχετικά με την υπερβολική κατανάλωση ενέργειας.

- Σχετικά με τις οσμές και την ασφάλεια του κτιρίου υπό έντονες καιρικές συνθήκες, οι απαντήσεις μοιράζονται στο σύνολο των ερωτηθέντων. Ωστόσο, οι εργαζόμενοι του Τμήματος Μηχανικών Περιβάλλοντος διαφοροποιούνται σχετικά με τους καθηγητές όσον αφορά την παραγωγή οσμών στα εργαστήρια και αρκετά με τους φοιτητές όσον αφορά στην ασφάλεια του κτιρίου. Στην πρώτη περίπτωση (Διάγραμμα 7.2) πιστεύουν (κατά 63%) ότι οι οσμές επηρεάζουν πολύ έως πάρα πολύ τους εργασιακούς χώρους (50% για τους καθηγητές), ενώ στη δεύτερη περίπτωση το 71% των εργαζομένων θεωρεί ότι το κτίριο δεν είναι ασφαλή υπό έντονες καιρικές συνθήκες, σε αντίθεση με τους φοιτητές που κατά 56% πιστεύουν ότι είναι ασφαλή (Διάγραμμα 7.3)

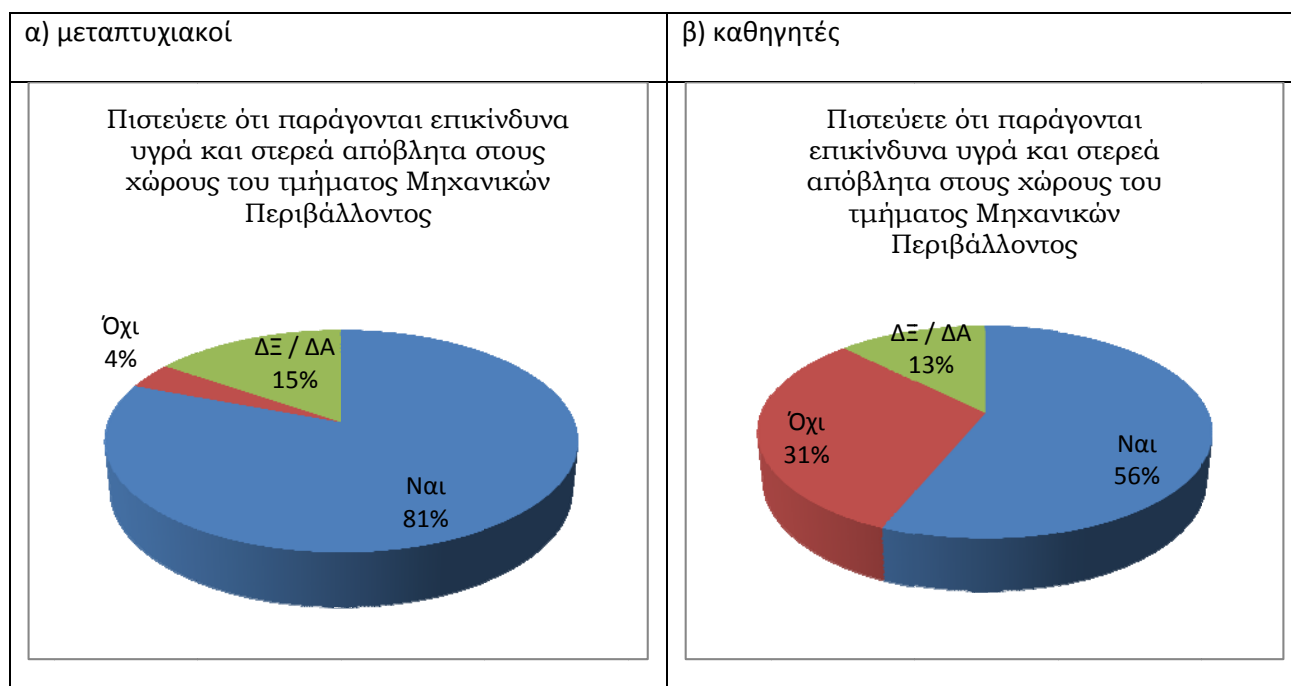


Διάγραμμα 7.2 : Επι μέρους απαντήσεις εργαζόμενων και καθηγητών σχετικά με την επίδραση των οσμών στους εργασιακούς χώρους.



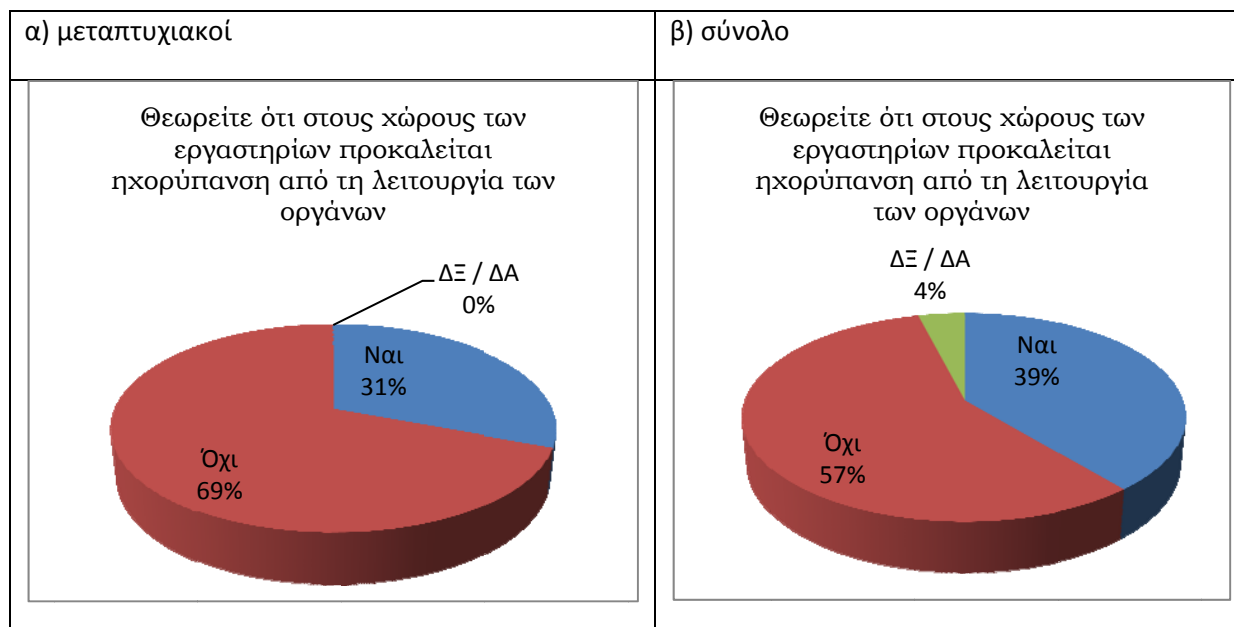
Διάγραμμα 7.3 : Επι μέρους απαντήσεις εργαζόμενων και φοιτητών σχετικά με την ασφάλεια των κτιρίων υπό έντονες καιρικές συνθήκες.

- Σχετικά με την παραγωγή επικίνδυνων υγρών και στερεών αποβλήτων, οι περισσότεροι ερωτηθέντες, αλλά κυρίως οι μεταπτυχιακοί (Διάγραμμα 7.4) πιστεύουν ότι παράγονται επικίνδυνα απόβλητα. Οι περισσότεροι θεωρούν ότι η χρήση των επικίνδυνων αποβλήτων γίνεται για περιβαλλοντικούς και ερευνητικούς λόγους (παραγωγή τεχνολογίας αντιρρύπανσης).



Διάγραμμα 7.4 : Επιμέρους απαντήσεις μεταπτυχιακών και καθηγητών σχετικά με την παραγωγή επικίνδυνων αποβλήτων στους χώρους των εργαστηρίων.

- Οι περισσότεροι ερωτηθέντες πιστεύουν ότι δεν προκαλείται ηχορύπανση από τη λειτουργία των οργάνων στα εργαστήρια, άποψη που υποστηρίζεται σε μεγαλύτερο βαθμό από τους μεταπτυχιακούς φοιτητές (Διάγραμμα 7.5).



Διάγραμμα 7.5 : Επι μέρους απαντήσεις μεταπτυχιακών φοιτητών σχετικά με την ηχορύπανση των διάφορων οργάνων στα εργαστήρια.

- Σχεδόν ο ένας στους δύο ερωτηθέντες πιστεύει ότι οι υποδομές για άτομα με αναπηρία επαρκούν σε μη ικανοποιητικό βαθμό, ενώ οι περισσότεροι πιστεύουν ότι τηρούνται οι βασικοί κανόνες υγιεινής και ασφάλειας στους εργασιακούς χώρους.

Η κατανάλωση ενέργειας, λοιπόν, θεωρείται ως η μεγαλύτερη περιβαλλοντική ώχληση που προκύπτει από τη δυσλειτουργία των κτιρίων. Τα κλιματιστικά λειτουργούν, ενώ παράλληλα οι πόρτες και τα παράθυρα παραμένουν ανοιχτά. Γενικότερα, στην πλειοψηφία του, το προσωπικό δεν είναι ενημερωμένο όσον αφορά τους τρόπους εξοικονόμησης ενέργειας. Για παράδειγμα, αφήνουν το ψυγείο ανοιχτό όσην ώρα φτιάχνουν καφέ, χρησιμοποιούν προϊόντα μιας χρήσης, αφήνουν τα φώτα ανοιχτά ακόμα και όταν η ηλιοφάνεια είναι έντονη και δεν κλείνουν ποτέ τους υπολογιστές ακόμα και όταν ξέρουν ότι θα απουσιάσουν για πολλές μέρες. Κατά την γνώμη μου, αυτή η συμπεριφορά δεν συνάδει με την ιδιότητα των μηχανικών περιβάλλοντος. Ίσως πρέπει να

γίνει μια σειρά από σεμινάρια για την ενημέρωση προσωπικού και φοιτητών και να θεσπιστούν κανόνες περιβαλλοντικής συμπεριφοράς.

Επίσης, ένα βασικό πρόβλημα των κτιρίων των ΜηΠερ είναι η μη ύπαρξη πόρτας στις κεντρικές εισόδους. Αυτό αυξάνει την κατανάλωση ενέργειας ενώ κάθε φορά που βρέχει το ισόγειο γεμίζει με λάσπη.

8. ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΜΕΤΡΑ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΤΩΝ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ

Στο κτίριο Μηχανικών Περιβάλλοντος (Κτίριο Α) στεγάζονται εργαστήρια όπου η παραγωγή επικίνδυνων και τοξικών αποβλήτων είναι δεδομένη καθημερινά. Μια προεπεξεργασία σε κατάλληλο βιολογικό καθαρισμό είναι απαραίτητη. Επίσης, θα μπορούσαν να βάλουν κάδους ανακύκλωσης μέσα στα κτίρια και για άλλα υλικά εκτός του χαρτιού. Ακόμα, χρειάζεται να γίνει καλύτερη η λειτουργία των απαγωγών από τα εργαστήρια, καθώς οι οσμές και οι αέριοι ρύποι πολλές φορές διαρρέουν εντός του κτιρίου των Μηχανικών Περιβάλλοντος.

Οι επόμενες προτάσεις επικεντρώνονται στη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας που θεωρείται το πιο σημαντικό περιβαλλοντικό πρόβλημα που προκύπτει από τη λειτουργία των κτιρίων.

8.1 ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΠΟΡΤΩΝ ΣΤΟ ΙΣΟΓΕΙΟ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

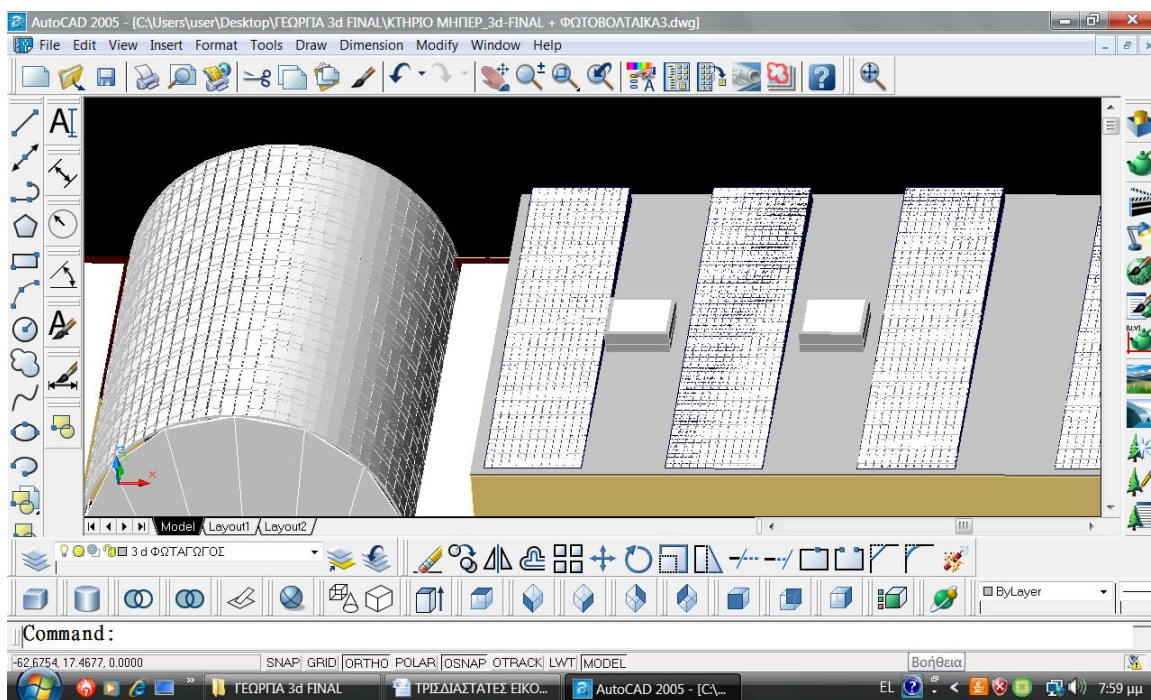
Να τοποθετηθούν πόρτες (εισόδου - εξόδου) στην είσοδο και έξοδο από το κτίριο ώστε να μη χάνεται η θερμότητα και η ψύξη το χειμώνα και το καλοκαίρι αντίστοιχα. Θα πρέπει να προβλεφθεί η ειδική κατασκευή πόρτας, ώστε άτομα με αναπηρία να μπορούν εύκολα να εισέλθουν και εξέλθουν από το κτίριο.

8.2 ΕΝΣΩΜΑΤΩΣΗ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΣΤΑ ΚΤΙΡΙΑ

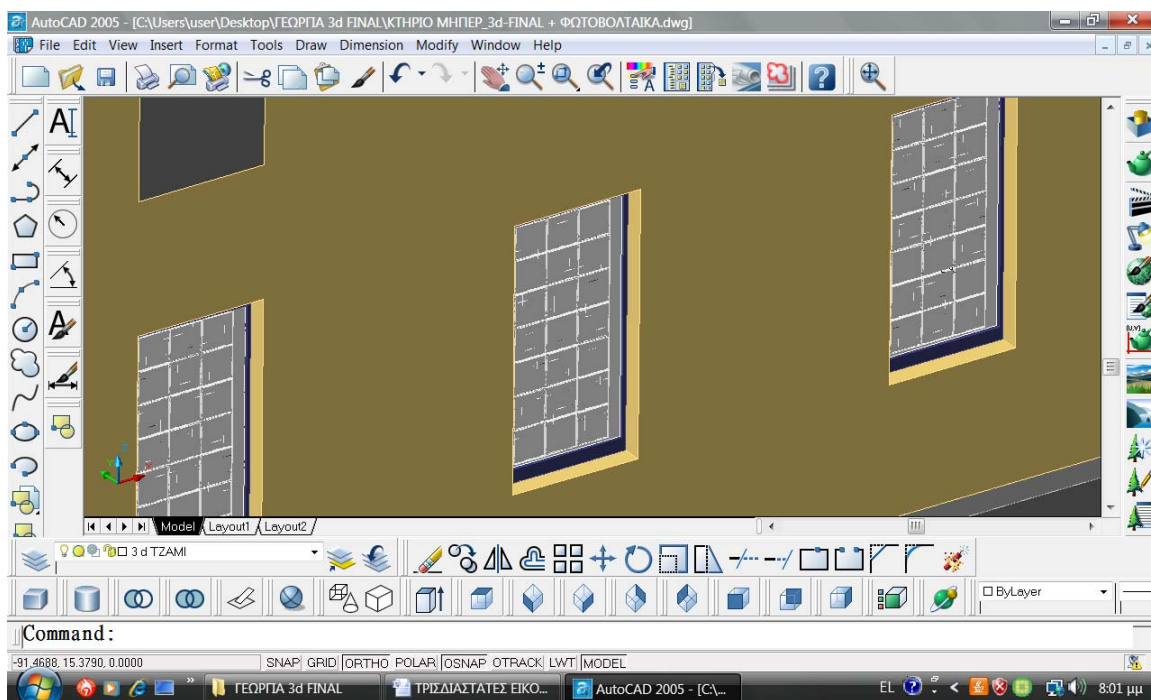
Τα κτίρια, που μελετώνται, τοποθετούνται στα Χανιά Κρήτης, περιοχή η οποία διαθέτει πολύ υψηλό ηλιακό δυναμικό. Τα κτίρια εκτίθενται σε πολύ υψηλή ηλιοφάνεια.

Τα Φωτοβολταϊκά Συστήματα αποτελούν ιδανικό δομικό υλικό για βιοκλιματικά κτίρια, χαμηλής ενεργειακής κατανάλωσης. Μπορούν να ενσωματωθούν στα κτίρια με πολλούς τρόπους: στις στέγες, στην πρόσοψη ή ως σκίαστρα. Μπορούν να αποτελέσουν τμήμα του τοίχου παρέχοντας αδιάβροχο κέλυφος ή να τοποθετηθούν, έτσι ώστε να παρέχουν σκιά,

να ενσωματωθούν σε στέγες και εξωτερικούς τοίχους, να αντικαταστήσουν τα κεραμίδια ή τις πλάκες σε μια τυπική στέγη. Οι ημιπερατές συστοιχίες μπορούν να αντικαταστήσουν πολλά κοινά οικοδομικά υλικά με διαφορετικές διαπερατότητες (διπλά/τριπλά τζάμια, γυάλινες προσόψεις, φεγγίτες), διαχέοντας το φυσικό φωτισμό στο εσωτερικό του κτιρίου. Η πιο εύκολη εφαρμογή, σήμερα στην Ελλάδα, αφορά στην ενσωμάτωση τους στις στέγες.



Εικόνα 8.1: Προσθήκη Φωτοβολταϊκών πάνελ στην οροφή των κτιρίων



Εικόνα 8.2: Προσθήκη Φωτοβολταϊκών πάνελ στα παράθυρα των κτιρίων

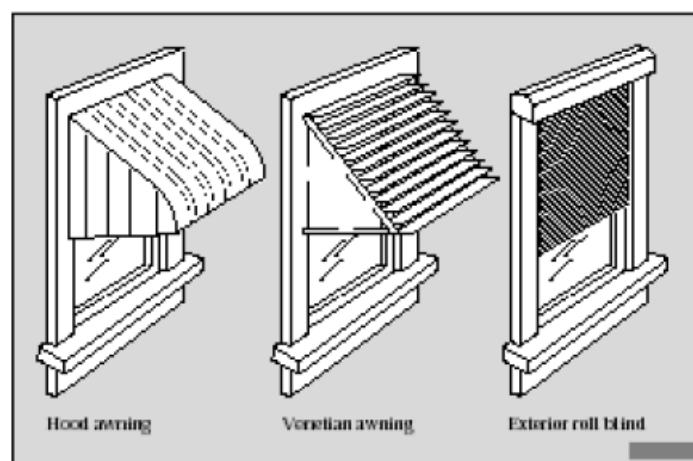
8.3 ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ ΚΤΙΡΙΩΝ

Ένας σημαντικός παράγοντας στον οποίο πρέπει να δοθεί προσοχή είναι ο σωστός προσανατολισμός. Στρέφοντας ένα κτίριο προς τη σωστή κατεύθυνση μπορεί να εξασφαλίσει τη μέγιστη δυνατή εκμετάλλευση των καιρικών συνθηκών προς όφελος του εσωτερικού κλίματος του κτιρίου. Εκεί όπου επιθυμούμε, τη μέγιστη αξιοποίηση της ηλιακής ακτινοβολίας για παθητική θέρμανση του κτιρίου θα πρέπει να προσανατολίσουμε το κτίριο προς το νότο, κατεύθυνση η οποία δέχεται το μεγαλύτερο μέρος της ηλιακής ακτινοβολίας κατά τη διάρκεια της ημέρας.

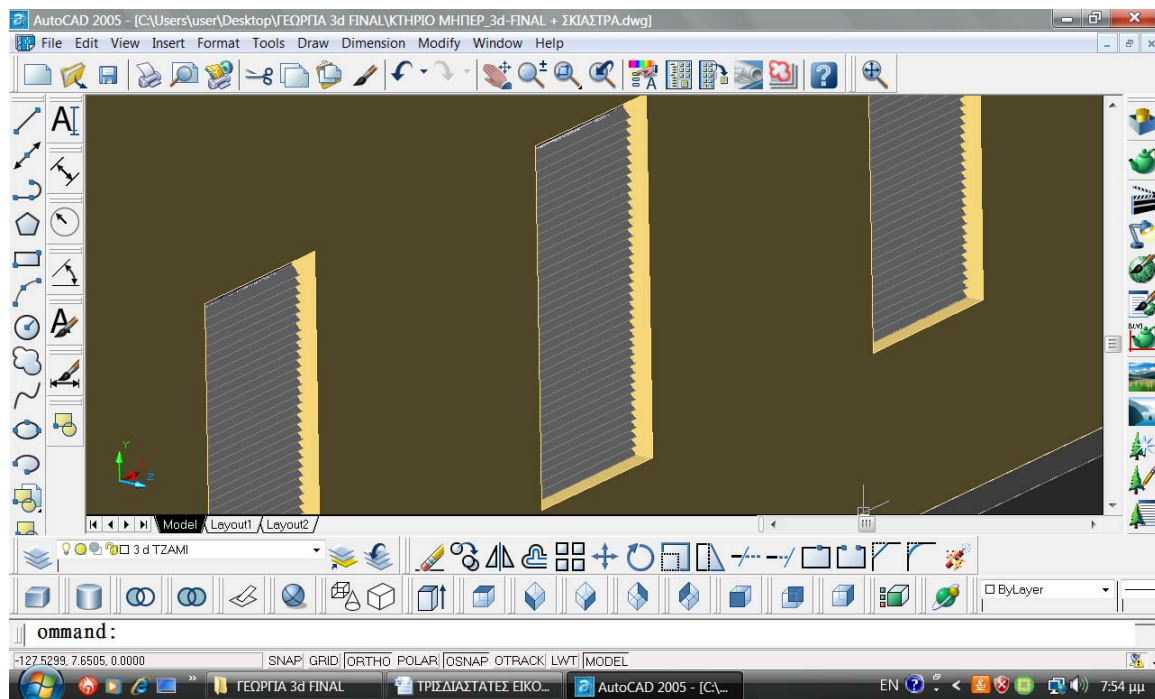
Στην Ελλάδα ο νότιος προσανατολισμός μπορεί να συμβάλει ουσιαστικά στη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας για θέρμανση τον χειμώνα. Το καλοκαίρι βεβαίως αν δεν ληφθούν κατάλληλα μέτρα προστασίας αυτό θα οδηγήσει σε υπερθέρμανση του κτιρίου. Είναι απαραίτητη λοιπόν η σωστή εξωτερική σκίαση των νότιων (και των δυτικών) ανοιγμάτων για να διατηρηθούν οι εσωτερικές θερμοκρασίες σε ευχάριστα επίπεδα άνεσης. [2]

8.4 ΕΝΣΩΜΑΤΩΣΗ ΣΚΙΑΣΤΡΩΝ ΣΤΑ ΠΑΡΑΘΥΡΑ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΚΑΙ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΣ ΣΚΙΑΣΜΟΣ ΑΠΟ ΔΕΝΤΡΑ

Ο εξωτερικός σκίασμός είναι ο πιο αποτελεσματικός τρόπος περιορισμού της εισόδου της ηλιακής ακτινοβολίας και κατ' επέκταση της θερμότητας, στους εσωτερικούς χώρους. Προτεραιότητα δίνεται στον σκίασμό των διαφανών και μετά των αδιαφανών επιφανειών. Η σκίαση μπορεί να βοηθήσει στη μείωση της θερμοκρασία μέσα στο κτίριο έως και κατά 11 βαθμούς. Η σκίαση μπορεί να γίνει είτε με την κατάλληλη φύτευση δέντρων και φυτών, είτε με κατάλληλα σκίαστρα τα οποία παρέχονται σε μεγάλη ποικιλία. Τα σκίαστρα αυτά μπορεί να είναι από απλές τέντες έως ειδικά σχεδιασμένα μεταλλικά σκίαστρα που επιτυγχάνουν άριστα αποτελέσματα. Μπορούν να προσαρμοστούν ανάλογα με τον προσανατολισμό, δηλαδή οριζόντια για τα νότια ανοίγματα και κατακόρυφα για τα ανατολικά και τα δυτικά.



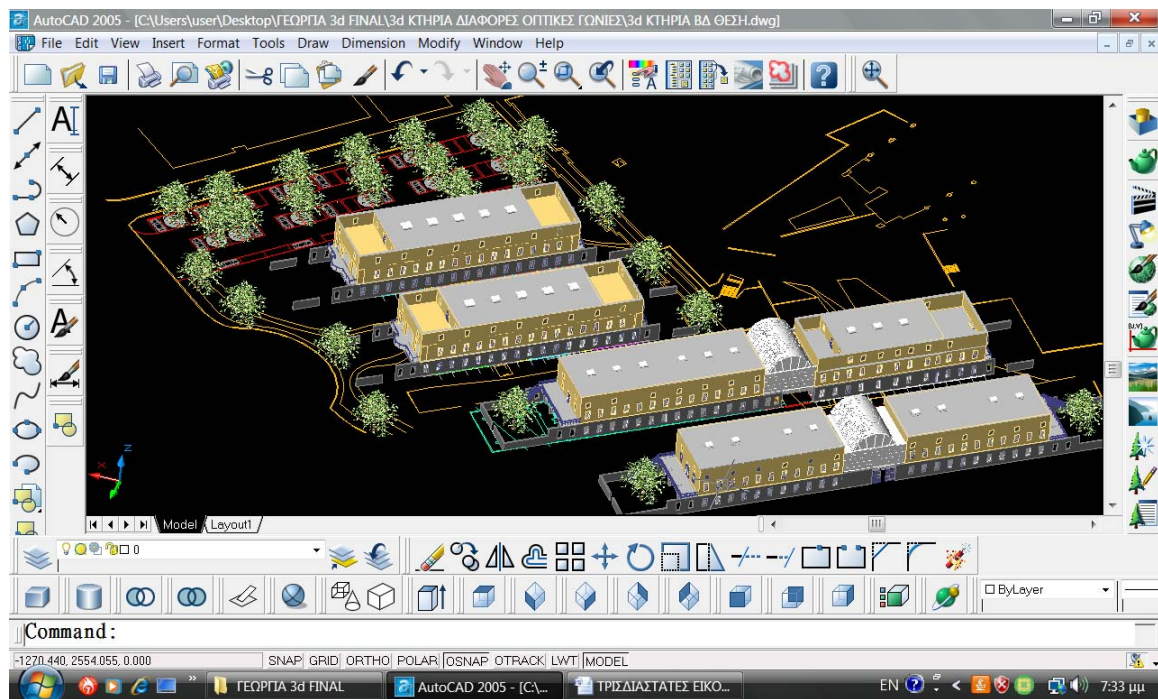
Εικόνα 8.3: Διάφορα είδη σκιάστρων [1]



Εικόνα 8.4: Προσθήκη σκιάστρων στα παράθυρα (με νότιο προσανατολισμό)

Η σωστή χρήση των δέντρων για σκίαση μπορεί να μειώσει τα έξοδα για κλιματισμό κατά 15-50%. Ακόμη κι αν κάποιο δέντρο σκιάζει απλώς την εξωτερική μονάδα ενός κλιματιστικού, αυτό μπορεί να σημαίνει μείωση της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας κατά 10%, λόγω της βελτιωμένης απόδοσης λειτουργίας της μονάδας. Προτιμούνται φυλλοβόλα δέντρα που εμποδίζουν την ηλιακή ακτινοβολία να φτάσει στο χώρο το καλοκαίρι, όχι όμως και το χειμώνα που τη χρειάζεται. Τα δέντρα θα πρέπει να σκιάζουν την ανατολική, δυτική και νότια πλευρά του κτιρίου, ώστε να εμποδίζουν τις ακτίνες του ήλιου αργά το πρωί, το μεσημέρι και το απόγευμα αντιστοίχως.

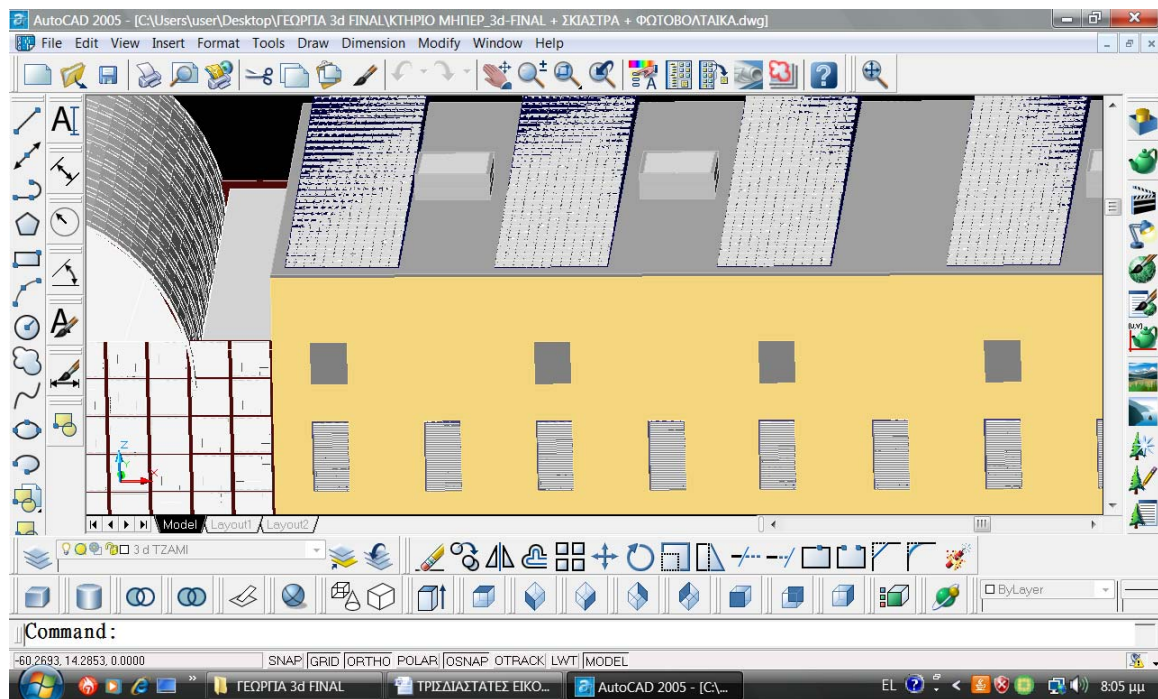
Τις ζεστές καλοκαιρινές μέρες, ένα δέντρο που σκιάζει ένα κτίριο αντιστοιχεί με 5 κλιματιστικά που λειτουργούν για 20 ώρες. Τρία δέντρα κατάλληλα φυτεμένα μπορούν να μειώσουν την ενέργεια για δροσισμό έως και κατά 50%. [1]



Εικόνα 8.5: Φύτευση δέντρων νότια, ανατολικά και δυτικά του κτιρίου

8.5 ΕΝΣΩΜΑΤΩΣΗ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΣΤΙΣ ΣΤΕΓΕΣ ΤΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ ΚΑΙ ΣΚΙΑΣΤΡΑ ΣΤΑ ΠΑΡΑΘΥΡΑ

Μια εναλλακτική πρόταση για τη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας των παλαιών και νέων κτιρίων του τμήματος Μηχανικών Περιβάλλοντος αποτελεί ο συνδυασμός των προηγούμενων προτάσεων, και συγκεκριμένα η παράλληλη τοποθέτηση φωτοβολταικών συστημάτων στις στέγες των κτιρίων και η χρήση σκιάστρων στα παράθυρα με νότιο, ανατολικό ή δυτικό προσανατολισμό (Εικόνα 30).



Εικόνα 8.6: Προσθήκη Φωτοβολταϊκών πάνελ στην οροφή των κτιρίων και σκιάστρων στα παράθυρα

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών: "Οδηγός για εξοικονόμηση ενέργειας στις κατοικίες", 2001, http://www.buildinggreen.eu/images/pdf/odigos_katoikion.pdf
- [2] Ιστοσελίδα: www.buildingsplatform.eu
- [3] Βιοκλιματικός Σχεδιασμός: <http://www.greenbuilding.gr/odigos.php?categ=3>
- [4] Ιστοσελίδα Πολυτεχνείου Κρήτης: www.tuc.gr και Τμήματος Μηχανικών Περιβάλλοντος : www.enveng.tuc.gr
- [5] "Ολοκληρωμένο τοπικό πρόγραμμα βιώσιμης ανάπτυξης σε εφαρμογή της Habitat Agenda", Δήμος Ακρωτηρίου, 2007
- [6] Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων: "Προσωρινή Αποθήκευση Χωματουργικών Υλικών Εκσκαφής", περιοχή Ακρωτηρίου, Μανώλης Κοτρωνάκης, 2009
- [7] "Τεχνική περιγραφή οικοδομικών και κατασκευαστικών λεπτομερειών", Πολυτεχνείο Κρήτης
- [8] "Περιβαλλοντική και οικονομική αξιολόγηση ενεργειακής συμπεριφοράς κτιρίου τριτογενούς τομέα – εφαρμογή στο Πολυτεχνείο Κρήτης, Παυλίδου Αικατερίνη"
- [9] Διπλωματική Εργασία: «Έξυπνα αειφόρα κτίρια: ενσωμάτωση και συνεργασία πράσινων και έξυπνων συστημάτων στο σχεδιασμό κτιρίων», Μάρθα Δερμετζή.