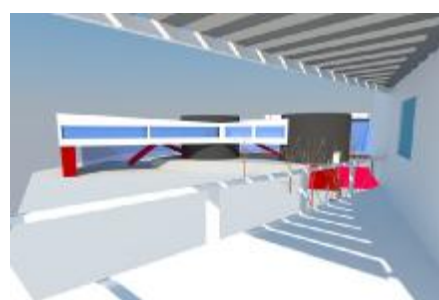


ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΠΑΤΡΩΝ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΑΝΑΚΑΙΝΙΣΗΣ ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΤΗΡΙΩΝ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

«ΣΥΝ-ΘΕΣΗ» ΓΡΑΜΜΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΜΕ ΕΠΙΠΛΕΟΝ ΔΙΚΤΥΟ
ΕΠΕΜΒΑΣΕΩΝ ΣΤΙΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟΥ DIM OIL
ΕΝΤΟΣ ΒΙ.ΠΕ. ΠΑΤΡΩΝ»



Μελέτη

Αγγούση Χριστίνα

Δαμουλή Βασιλική

Επίβλεψη

Αθανασοπούλου Ευανθία

Μαρτίνης Σπύρος

Σεπτέμβριος 2012

ΑΝΩΤΑΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΠΑΤΡΩΝ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΑΝΑΚΑΙΝΙΣΗΣ ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΤΗΡΙΩΝ

Τίτλος: Σύνθεση Γραμμής Παραγωγής με Επιπλέον Δίκτυο Επεμβάσεων στις Εγκαταστάσεις Εργοστασίου Dim Oil εντός ΒΙ.ΠΕ. Πατρών

Συγγραφείς : Αγγούση Χριστίνα, Δαμουλή Βασιλική

Επιμέλεια Έκδοσης : Αγγούση Χριστίνα, Δαμουλή Βασιλική

Επίβλεψη : Μαρτίνης Σπύρος, Αθανασοπούλου Ευανθία

Τα δικαιώματα της παρούσας εργασίας ανήκουν στο Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Πάτρας, στο τμήμα Ανακαίνισης και Αποκατάστασης Κτιρίων. Το βιβλίο εκδόθηκε με δαπάνη του συγγραφέα. Απαγορεύεται η καθοιονδήποτε τρόπο ανατύπωση, καταχώρηση σε σύστημα αποθήκευσης και επανάκτησης ή μετάδοσης μέρους ή του συνόλου του βιβλίου χωρίς την έγγραφη άδεια του συγγραφέα.

**«ΣΥΝ-ΘΕΣΗ» ΓΡΑΜΜΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΜΕ ΕΠΙΠΛΕΟΝ ΔΙΚΤΥΟ
ΕΠΕΜΒΑΣΕΩΝ ΣΤΙΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟΥ DIM OIL
ΕΝΤΟΣ ΒΙ.ΠΕ. ΠΑΤΡΩΝ»**

Περιεχόμενα

ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	5
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ^ο ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ.....	7
1.1 Τοποθεσία.....	7
1.1 Δόμηση Εκτός Σχεδίου.....	9
1.2 Συντελεστές Δόμησης.....	10
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ^ο ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ	14
2.1 Εγκατάσταση Εργοστασίου.....	14
2.1.1 Επιλογή Τοποθεσίας της Εγκατάστασης.....	15
2.1.2 Δρόμοι και Περιοχές Στάθμευσης.....	17
2.1.3 Χώροι Κυκλοφορίας.....	18
2.1.4 Περιβάλλον Χώρος.....	19
2.2 Ροή Λειτουργίας Εργοστασίου.....	20
2.3 Κτίριο Διοικήσεως.....	22
2.4 Μονάδες Αποθήκευσης Πετρελαιοειδών	22
2.5 Εκτιμώμενοι Κίνδυνοι και Μέτρα Ασφαλείας	25
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ^ο ΠΡΟΤΑΣΗ ΜΕΛΕΤΗΣ.....	29
3.1 Φιλοσοφία Σχεδιασμού.....	30
3.2 Διάγραμμα Κάλυψης	31
3.3 Κτίριο Διοικήσεως.....	34
3.3.1 Προσανατολισμός Κτιρίου	35
3.3.2 Φέρων Οργανισμός	36
3.3.3 Ισόγειος Χώρος	37
3.3.4 Όροφος	39
3.3.5 Δώμα.....	41
3.3.6 Βορινή Πλευρά.....	42
3.3.7 Νότια Πλευρά.....	43
3.3.8 Ανατολική Πλευρά.....	44

3.3.9	Δυτική Πλευρά.....	46
3.3.8	Εσωτερική Διαμόρφωση	46
	Οδεύσεις διαφυγής	48
3.4	Επεμβάσεις στα Silos.....	49
3.4.1	Ισόγειο	51
3.4.2	Όροφος	52
3.4.1	Όψεις	53
3.5	Στοιχεία Βιοκλιματικής Αρχιτεκτονικής.....	54
3.5.1	Θερμικές Ζώνες.....	55
3.5.2	Τοίχος Μάζας	58
3.5.3	Φύτευση Δώματος.....	60
3.5.4	Φωτοβολταικά Πλαίσια.....	62
3.5.5	Αίθρια.....	66
3.5.6	Σύστημα Ενδοδαπέδιας Θέρμανσης.....	68
3.6	Κατασκευαστικά Στοιχεία Εξωτερικού Χώρου	69
3.6.1	Μεταλλικές Σκάλες	69
3.6.2	Κουφώματα Αλουμινίου	70
3.6.3	Υαλοπετάσματα.....	71
3.6.4	Επιστέγαση Αίθριων.....	72
3.6.5	Εξωτερικά Δάπεδα	73
3.6.6	Εσωτερικά Δάπεδα	74
3.6.7	Εξωτερικές Επιφάνειες από Σκυρόδεμα	75
	Αποτελέσματα Μελέτης.....	76
	Βιβλιογραφία.....	80

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Αντικείμενο έρευνας της παρούσας πτυχιακής εργασίας αποτέλεσε η μελέτη επεμβάσεων λειτουργικής και συνθετικής φύσεως των εγκαταστάσεων του εργοστασίου της εταιρείας εμπορίας πετρελαιοειδών «DIM OIL» που βρίσκεται πλησίον της βιομηχανικής περιοχής της Πάτρας.

Η έρευνα εξετάζει την υφιστάμενη εγκατάσταση σε επίπεδο λειτουργίας με στόχο την πρόταση μιας δυναμικής ανάπτυξης των χώρων προσαρμοζόμενη στις ανάγκες του εργοστασίου, καθώς και την γενικότερη ένταξη του μηχανισμού παραγωγής στην ευρύτερη περιοχή.

Η μελέτη ακολούθησε τους όρους δόμησης που διατάσει το Π.Δ. 576Δ/11-6-2003 και ακολούθησε προδιαγραφές του ΓΟΚ και του ΕΑΚ¹ ώστε να μπορεί να σταθεί επίσημα ως μια πρόταση αξιοποίησης του οικοπέδου. Οι στόχοι της εργασίας αποσκοπούν στη σωστή χρησιμοποίηση των υφιστάμενων μερών του εργοστασίου και στην ανάπτυξη της τελικής σύνθεσης σαν μια ενιαία λύση με επιπλέον εκμετάλλευση των υπαρχόντων δεξαμενών (που δεν χρησιμοποιούνται) σαν μέρη της σύνθεσης. Σκοπός της μελέτης αυτής είναι να δημιουργηθεί ένα κέλυφος παραγωγής, του οποίου η ανάπτυξη να σχετίζεται και με άλλες ελκτικές δυνάμεις χωρίς όμως να επηρεάζεται η χρήση του εργοστασίου καθώς το εργοστάσιο βρίσκεται εν' λειτουργία. Μέσα από αυτή την αλλαγή, θα γίνει και υπολογισμός των χώρων που χρειάζονται οι προβλεπόμενες εγκαταστάσεις απευθυνόμενες στο ίδιο το εργοστάσιο αλλά και σε ενδεχόμενες φιλοξενίες. Η λύση αναπτύσσεται σε έναν άξονα σύνδεσης παλιού και νέου.

Η εργασία περιλαμβάνει την διερεύνηση των υφιστάμενων μερών του εργοστασίου που θα παραμείνουν ακέραια μέχρι την τελική φάση, την μελέτη της περιοχής ως προς το οδικό δίκτυο

και το ιστορικό πλαίσιο που την καλύπτει αλλά και σχεδιαστική πρόταση της γραμμής παραγωγής. Το θέμα θα αντιμετωπιστεί μέσα από αξιοποίηση μερικών υφιστάμενων τμημάτων και με τοποθέτηση των περειαίρω, σε διάταξη δικτύου και σύνδεσή τους.

Η μεταμόρφωση του συνόλου γίνεται εφόσον έχουν ληφθεί υπόψη στοιχεία του περιβάλλοντος που το επηρεάζουν και επηρεάζονται από αυτό. Επιπλέον η έρευνα περιλαμβάνει την εξέταση της περιοχής στατιστικά και ιστορικά κατά τρόπο ώστε η σχεδιαστική πρόταση να εντάσσεται επιτυχώς στο σύνολο της περιοχής.

¹ Γενικός Οικοδομικός Κώδικας, Ελληνικός Αντισεισμικός Κανονισμός

Η εργασία αναπτύσσεται στα εξής τρία κεφάλαια. Αρχικά στο πρώτο κεφάλαιο εισάγονται οι βασικές πληροφορίες σχετικά με το οικόπεδο και τη περιοχή μελέτης, τη νομοθεσία και τους συντελεστές δόμησης. Στο δεύτερο κεφάλαιο παρουσιάζεται η υφιστάμενη κατάσταση των κτιριοδομικών εγκαταστάσεων με στόχο να προσδιοριστούν τα προβλήματα που αντιμετωπίζει από άποψη λειτουργίας η επιχείρηση. Στο τρίτο κεφάλαιο παρουσιάζεται η αρχιτεκτονική λύση με την παράθεση κατόψεων, όψεων και τομών όλων των εγκαταστάσεων και αναλύονται τα μέσα και οι τεχνολογίες που θα διαθέτει το κτίριο ώστε να γίνεται εκμετάλλευση ανανεώσιμων πηγών ενεργείας. Στον επίλογο της εργασίας παραθέτονται τα συμπεράσματα των συγγραφέων σχετικά με το ζήτημα.

Οι Συγγραφείς

Αγγούση Χριστίνα

Δαμουλή Βασιλική

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ

Στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάζεται η ευρύτερη περιοχή και το οικοπέδο μελέτης των εγκαταστάσεων της εταιρείας αποθήκευσης πετρελαιοειδών «DIMOIL». Συγκεκριμένα θα αναλυθούν τα εξής:

- ü Ευρύτερη Περιοχή
- ü Τοποθεσία Οικοπέδου
- ü Αρτιότητα Οικοπέδου
- ü Όροι Δόμησης

1.1 Τοποθεσία

Το οικοπέδο μελέτης βρίσκεται πλησίον της βιομηχανικής περιοχής² Πάτρας την οποία διαχειρίζεται η Ελληνική Τράπεζα Βιομηχανικής Ανάπτυξης (Ε.Τ.Β.Α.). Η οριοθετημένη έκταση της βιομηχανικής περιοχής βρίσκεται νοτιοδυτικά της πόλης των Πατρών σε θέση που επιτρέπεται η σύνδεση της με το Εθνικό Οδικό Δίκτυο και με το λιμάνι της πόλης ώστε να επιτυγχάνεται λιμενική εξυπηρέτηση.



Εικόνα 1 Η ευρύτερη περιοχή της πόλης της Πάτρας και η ακριβής θέση της βιομηχανικής περιοχής στην οποία βρίσκεται το οικοπέδο μελέτης

² Βιομηχανική Περιοχή (ΒΙ.ΠΕ.) ορίζεται μια ειδική έκταση που βρίσκεται στα προάστια μεγάλων πόλεων και συγκεντρώνει εκεί τις περισσότερες, αν όχι όλες, βιομηχανικές μονάδες της πόλης. Οι βιομηχανικές περιοχές εμφανίστηκαν τις τελευταίες δεκαετίες οπότε και αυξήθηκαν οι βιομηχανικές μονάδες στις μεγάλες πόλεις και επιπλέον υπήρξε η ανάγκη να βγουν μέσα από τις πόλεις για λόγους πρακτικούς (για τις μονάδες) και οικολογικούς (για τις πόλεις και τους κατοίκους τους). Μάλιστα τα τελευταία χρόνια οι βιομηχανικές περιοχές έχουν προχωρήσει και στον τομέα της οργάνωσης, αποκτώντας σε πολλές περιπτώσεις και αυτόνομη διοίκηση προερχόμενη από τους ιδιοκτήτες των βιομηχανιών της περιοχής.

Η Βιομηχανική Περιοχή Πάτρας είναι συνολικής έκτασης 4.050 στρεμμάτων, θεσμοθετήθηκε με τον νόμο 4458/65 και βρίσκεται σε λειτουργία. Η απόκτηση των εκτάσεων έγινε είτε με την αγορά εκτάσεων από τους ιδιοκτήτες της γης είτε με αναγκαστική απαλλοτρίωση ύστερα από την παραχώρησή τους σε αυτό από το Δημόσιο. Γενικότερα οι βιομηχανικές περιοχές χαρακτηρίζονται από τα μεγάλα, συνήθως ορθογώνια κτήρια των βιομηχανιών που την αποτελούν, τους δρόμους που υπάρχουν μέσα στο χώρο της βιομηχανικής περιοχής και έναν μεγάλο εθνικό δρόμο κοντά στον οποίο σχεδόν πάντα



Εικόνα 2 Τα όρια της βιομηχανικής περιοχής Πατρών



Εικόνα 3 Η ακριβής θέση του οικοπέδου μελέτης

βρίσκεται η βιομηχανική περιοχή.

Όσον αφορά την εγκατάσταση των επιχειρήσεων στις ΒΙ.ΠΕ. λειτουργούν βιομηχανίες διαφόρων μεγεθών είτε δια της μεταβίβασης της κυριότητας ή συστάσεως ετέρου εμπράγματος δικαιώματος επί του κτίσματος ή τμήματος της περιοχής, είτε δια εκμισθώσεως ή ετέρας ενοχικής σχέσεως,

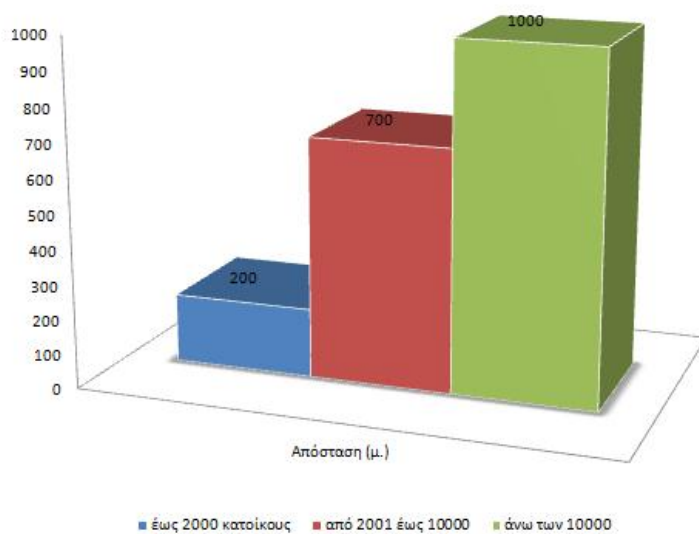
με όρους που συμφωνούνται ελεύθερα μεταξύ Ε.Τ.Β.Α. και επιχειρηματία, στα πλαίσια του Κανονισμού Λειτουργίας της ΒΙ.ΠΕ. Για λόγους περιφερειακής ανάπτυξης παρέχεται η ευχέρεια στην Ε.Τ.Β.Α. να καθορίζει τις τιμές διάθεσης των βιομηχανικών γηπέδων ίσες ή μικρότερες από το κόστος κτήσης και οργάνωσής τους.

Το υπό εξέταση εργοστάσιο δεν ανήκει στην Βιομηχανική Περιοχή Πατρών σύμφωνα με τα στοιχεία της Ε.Τ.Β.Α. Δεδομένου ότι η χωρική συγκέντρωση επιχειρήσεων σε μια βιομηχανική περιοχή είναι ένας από τους παράγοντες που ευνοεί την ανάπτυξη σχέσεων συνεργασίας μεταξύ τους ή με φορείς παροχής υπηρεσιών έρευνας και τεχνολογικής ανάπτυξης, προκαλεί εντύπωση το γεγονός ότι το εν λόγω εργοστάσιο κατασκευάστηκε πλησίον της ΒΙ.ΠΕ. και όχι εντός αυτής. Η από κοινού χρήση υποδομών, εξοπλισμού και η καθημερινή επικοινωνία δύναται να γίνονταν διάυλοι

ανάπτυξης επιχειρηματικών σχέσεων, συνεργασίας και συμπληρωματικότητας μεταξύ της επιχείρησης Dimoil και των υπόλοιπων επιχειρήσεων.

1.1 Δόμηση Εκτός Σχεδίου

Σύμφωνα με το άρθρο 4 του ΠΔ/24-5-85 "Τροποποίηση των όρων και περιορισμών δόμησης των γηπέδων των κειμένων εκτός των ρυμοτομικών σχεδίων των πόλεων και εκτός των ορίων των νομίμως υφισταμένων προ του έτους 1923 οικισμών" ισχύουν τα εξής για βιομηχανικές εγκαταστάσεις³ εκτός οριοθετημένων βιομηχανικών περιοχών:



Γύρω από πόλεις και οικισμούς με πληθυσμό μεγαλύτερο των 2.000 κατοίκων βάσει της τελευταίας εκάστοτε απογραφής και σε ζώνη που εκτείνεται σε πλάτος 700 μέτρα, για πόλεις και οικισμούς με πληθυσμό από 2001 μέχρι και 10.000 κατοίκους και 1000 μέτρα για πόλεις με πληθυσμό άνω των

10.000 κατοίκων απαγορεύεται η ανέγερση νέων βιομηχανικών εγκαταστάσεων μέσης ή υψηλής οχλήσεως.

Η απόσταση αυτή μετράται από το τέλος του εγκεκριμένου ρυμοτομικού σχεδίου ή από τα όρια των οικισμών που στερούνται ρυμοτομικού σχεδίου.

³ Βιομηχανικές εγκαταστάσεις κατά την εφαρμογή του παρόντος νόμου θεωρούνται τα βιομηχανικά κτίρια, καθώς και οι αποθήκες και δεξαμενές που κατασκευάζονται στο ίδιο γήπεδο. Για την κατασκευή βιομηχανικών εγκαταστάσεων απαιτείται έγκριση του Υπουργείου Εθνικής Οικονομίας. Εάν οι εγκαταστάσεις αυτές είναι υψηλής οχλήσεως με οποιαδήποτε ισχύ ή και μέσης οχλήσεως με ισχύ μεγαλύτερη των 120 HP (ή αντίστοιχη θερμική ισχύ) απαιτείται και η σύμφωνη γνώμη του Υπουργείου Χωροταξίας, Οικισμού και Περιβάλλοντος. Το Υπουργείο οφείλει να απαντήσει μέσα σε σαράντα (40) ημέρες από την υποβολή του ερωτήματος εκ μέρους του Υπουργείου Εθνικής Οικονομίας. Αν παρέλθει η παραπάνω προθεσμία, η απάντηση θεωρείται θετική.

Οι περιορισμοί δόμησης των γηπέδων για την ανέγερση βιομηχανικών εγκαταστάσεων καθορίζονται ως εξής:

- Ελάχιστες αποστάσεις των κτιρίων ή εγκαταστάσεων από τα όρια του γηπέδου δέκα (10) μέτρα.
- Μέγιστο ποσοστό καλύψεως του γηπέδου τριάντα τοις εκατό (30%) της επιφανείας του. "Σε περίπτωση ανέγερσης αποθηκών κατακορύφου τύπου (SILOS) συναρμολογουμένων (βιδωτών), βιομηχανικών ή εμπορικών αποθηκών επίσης συναρμολογουμένων, δεξαμενών υγρών καυσίμων, μέγιστο ποσοστό κάλυψης 40% της επιφανείας του".
- Μέγιστος αριθμός ορόφων τρεις (3) με μέγιστο ύψος ένδεκα (11) μέτρα μετρούμενο από το γύρω φυσικό ή διαμορφωμένο κατά την παράγραφο 10 του άρθρου 1 του παρόντος ΠΔ/τος έδαφος.
- Ο συντελεστής δόμησης του γηπέδου ορίζεται σε 0,9 και ο συντελεστής της κατ' όγκον εκμετάλλευσης σε 3,3.
- Επιτρέπεται η κατασκευή περισσότερων του ενός κτιρίων στο γήπεδο.
- Επιτρέπεται η επέκταση υφισταμένων βιομηχανικών εγκαταστάσεων μετά τριετή τουλάχιστον λειτουργία
- Είναι δυνατή η καθ' ύψος υπέρβαση για την ανέγερση αποθηκών κατακορύφου τύπου (SILOS) συναρμολογουμένων (βιδωτών), "δεξαμενών υγρών καυσίμων, καθώς και καμινάδων βιομηχανικών εγκαταστάσεων. Το ύψος αυτό δεν δύναται να υπερβαίνει τα τριάντα δύο (32) μέτρα".

1.2 Συντελεστές Δόμησης

Το κατώτατο όριο αρτιότητας των γηπέδων για όλες τις περιοχές ορίζεται σε 2.000 τετραγωνικά μέτρα. Τα γήπεδα που εντάσσονται στην βιομηχανική περιοχή Πατρών

και σε απόσταση 500 μέτρων από αυτή απαιτείται για να είναι οικοδομήσιμα και έχουν ελάχιστο πρόσωπο 25 μέτρα και ελάχιστο βάθος 80 μέτρα. Τα επιτρεπόμενα στοιχεία δόμησης για βιομηχανικές εγκαταστάσεις που ορίζονται σύμφωνα με τα προεδρικά διατάγματα (576Δ/11.6.2003 και 267/ΑΑΠ/2-7-2008) και βάσει αυτών θα γίνουν οι επεμβάσεις δίνονται στον πίνακα 2.

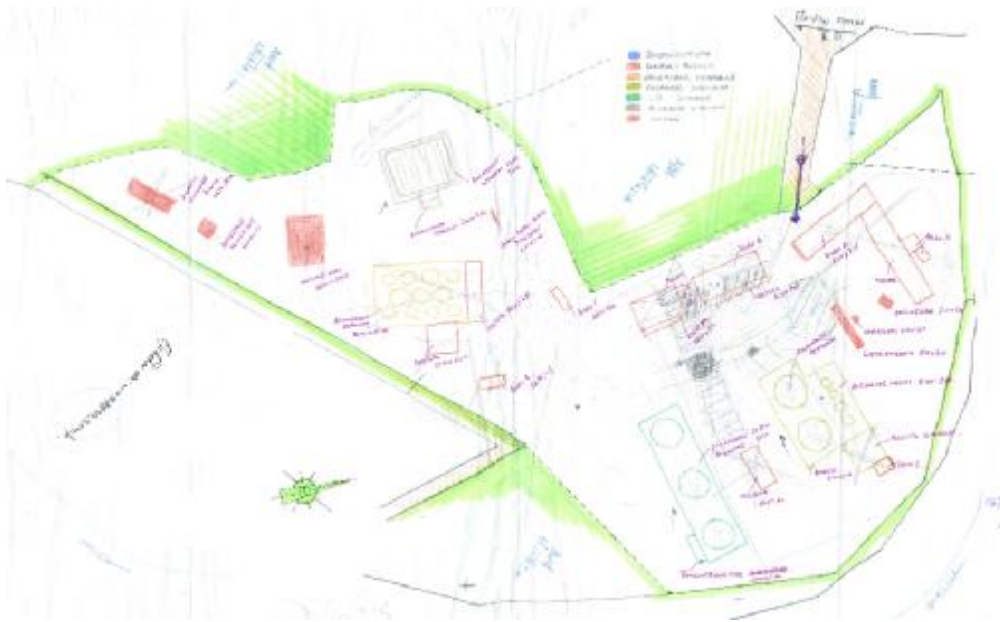
Πίνακας 1 Προδιαγραφές οικοδομησιμότητας

Ελάχιστο Πρόσωπο	25 μ.
Ελάχιστο Εμβαδόν	2.000 μ ²
Το υπό εξέταση οικόπεδο έχει τις εξής διαστάσεις:	
Πρόσωπο	111,70 μ.
Βάθος	4,390 μ.
Εμβαδόν (ΑΒ..ΛΜΑ)	$E = 32.909,33 \mu^2$

Πίνακας 2 Συντελεστές δόμησης

Ποσοστό Κάλυψης	30%
Συντελεστής Δόμησης	0,9
Επιτρεπόμενο Ύψος Κτιρίων	11μ.
Επιτρεπόμενο Ύψος Silos	32μ.
Απόσταση Δ	10m.
Όροφοι	3

Συνεπώς το οικόπεδο πληρεί τις προϋποθέσεις που ορίζει ο κανονισμός.



Εικόνα 4 Σκαρίφημα τοπογραφικού διαγράμματος και χρήσης του οικοπέδου

Στο υπάρχον σύμπλεγμα κτηριών και χώρων αποθήκευσης των εγκαταστάσεων της εταιρείας DIMOIL όπως φαίνεται και από το διάγραμμα κάλυψης της υπάρχουσας κατάστασης υπάρχουν οι παρακάτω όγκοι από τους οποίους κάποιοι θα αφαιρεθούν και οι υπόλοιποι θα χρησιμοποιηθούν κατάλληλα στην πρόταση μελέτης.

- 1) Δεξαμενες βενζίνης τρεις στον αριθμό τους με υπόστεγο 7 μέτρων σε 15 μέτρα απόσταση από αυτές.
- 2) Δεξαμενές πετρελαίου δύο στον αριθμό τους οι οποίες δεν χρησιμοποιούνται και θα αξιοποιηθούν κατάλληλα κατά την πρόταση μελέτης.
- 3) Δεξαμενές μαζούτ τέσσερις στον αριθμό τους.
- 4) Δεξαμενες ασφάλτου με υπόστεγο και σημείο φορτοεκφόρτωσης που χρησιμοποιείται από κοινού με τις δεξαμενες υγραερίου.
- 5) Δεξαμενές υγραερίου πέντε στον αριθμό τους.
- 6) Εμφιαλωτήριο.
- 7) Αντλιοστάσιο πυρόσβεσης.
- 8) Συνεργείο επισκευής φιαλών.
- 9) Δύο κτήρια μικρών διαστάσεων με αδιευκρίνιστη χρήση , πρόχειρες κατασκευές από τσιμεντόλιθο.
- 10) Κτήριο γραφείων που προήλθε από αλλαγή χρήσης ενός υπόστεγου και κατασκευάστηκε στη συνέχεια κτηρίου που υπάρχει δίπλα από αυτό.

- 11) Γεφυροπλάστιγγα – χειριστήριο – αντλιοστάσιο.
- 12) Κτήριο επισκευών με υπόστεγο.
- 13) Εμφιαλωτήριο.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ

Αντικείμενο μελέτης του παρόντος κεφαλαίου θα αποτελέσει η παρουσίαση της υφιστάμενης κτιριοδομικής κατάστασης, ώστε να διαπιστωθούν οι λειτουργικές ανάγκες της βιομηχανίας και να προσδιορισθούν οι απαιτούμενες επεμβάσεις. Συγκεκριμένα θα αναλυθούν τα εξής:

- Εγκατάσταση Εργοστασίου
- Περιβάλλον Χώρος
- Ροή Λειτουργίας Εργοστασίου
- Κτίριο Διοικήσεως
- Μονάδες Αποθήκευσης Πετρελαιοειδών
- Εκτιμώμενοι Κίνδυνοι και Μέτρα Ασφαλείας

2.1 Εγκατάσταση Εργοστασίου

Η επιλογή χώρου για την ίδρυση βιομηχανίας πετρελαίου με δραστηριότητες σχετικές με την εναποθήκευση και τη διακίνηση πετρελαιοειδών διέπεται από συγκεκριμένες προδιαγραφές. Αρχικά θα πρέπει να αποσαφηνιστούν τα κυριότερα



Εικόνα 5 Η κεντρική είσοδος των εγκαταστάσεων

τμήματα ενός πλήρους τέτοιου συγκροτήματος τα οποία είναι:

- Αποθηκευτικές δεξαμενές πρώτης ύλης (αργού πετρελαίου) και προϊόντων παραγωγής.
- Μονάδα προκαθορισμού και αποστάξεως της πρώτης ύλης υπό ατμοσφαιρική πίεση.
- Μονάδα δευτερογενούς αποστάξεως.

- Μονάδες επεξεργασιών για την τροποποίηση της συστάσεως των διαφόρων κλασμάτων ως πυρολύσεως, ανασχηματισμού (reforming), ισομερισμού, υδρογονώσεως.
- Μονάδα αποστάξεως υπό κενόν των υψηλού σημείου ζέσεως (βαρέων) κλασμάτων (για παραγωγή λιπαντικών κυρίως).
- Μονάδα απασφαλτώσεως και αποκηρώσεως δι' εκλεκτικής εκχυλίσεως δι' ειδικών διαλυτών (για παραγωγή λιπαντικών).
- Μονάδα αναμίξεως και τυποποίησης προϊόντων.
- Βοηθητικές μονάδες, όπως παραγωγής ατμού (λεβητοστάσια), καθαρισμού και ψύξεως του ύδατος (αντλιοστάσια κ.λπ.)
- Μονάδες καθαρισμού των αποβλήτων και λυμάτων.

2.1.1 Επιλογή Τοποθεσίας της Εγκατάστασης

Η επιλογή της θέσης είναι απόφαση των αρμοδίων Υπουργών και φορέων. Κατ' αυτή λαμβάνονται υπόψη οι τοπογραφικές και οικονομικές συνθήκες που εναρμονίζονται απόλυτα με τους περιβαλλοντικούς παράγοντες και τα μέτρα ασφάλειας της περιοχής. Όλες οι παραπάνω προϋποθέσεις πρέπει να τύχουν παράλληλης έγκρισης και αποδοχής του φορέα (κρατικός ή ιδιωτικός) που θα υλοποιήσει το έργο.



Εικόνα 6 Δορυφορική λήψη της τοποθεσίας του υπό εξέταση

Ο χώρος πρέπει να είναι επαρκής για την ανάπτυξη όλων των κύριων και βοηθητικών εγκαταστάσεων με παράλληλη πρόβλεψη για μελλοντική επέκταση. Προσοχή πρέπει να δίνεται για ενδεχόμενη γειτνίαση με άλλες βιομηχανίες ή εγκαταστάσεις που ενδέχεται να αναφέρονται (βιομηχανίες εκρηκτικών, επεξεργασίας πετρελαιοειδών, χρωμάτων, αεροδρόμια κ.λπ.).

Η ανάπτυξη μιας εγκατάστασης πετρελαιοειδών πρέπει να είναι κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να αξιοποιείται σωστά η κλίση του εδάφους, το υψόμετρο και τα φυσικά εμπόδια. Η ανάπτυξη πρέπει να είναι τέτοια, ώστε να εμποδίζονται ενδεχόμενες διαρροές προς τις θερμές επεξεργασίες, ενώ να αξιοποιείται η φυσική κλίση για αποχετευτικά

συστήματα. Σε αντίθετη περίπτωση θα χρειαστεί η ανάπτυξη τεχνικών αναχωμάτων προστασίας, περιφερειακά αντιπλημμυρικά φρεάτια και αντιτυρικά τοιχεία.

Η φορά και η ένταση των ανέμων, οι πιθανές θύελλες και το ύψος της βροχής στην περιοχή είναι παράγοντες που λαμβάνονται υπόψη για τον ασφαλή σχεδιασμό της εγκατάστασης. Το σεισμογενές της περιοχής επηρεάζει δυσμενώς το οικονομικό κόστος που απαιτείται για ιδιαίτερες αντισεισμικές κατασκευές. Περιοχές με ισχυρό ψύχος και μεγάλες χιονοπτώσεις απαιτούν ιδιαίτερα μέτρα και προδιαγραφές κατασκευής. Τέλος πρέπει να λάβουμε σοβαρά υπόψη, ότι ζημιές προερχόμενες από τις παραπάνω αιτίες συνήθως καταλήγουν σε φωτιά.



Εικόνα 7 Στην φωτογραφία διακρίνονται το κτίριο αποθήκευσης στα αριστερά και οι δεξαμενές στο βάθος του οικοπέδου



Εικόνα 8 Οι δεξαμενές πετρελαίου. Οι συγκριμένες δεξαμενές βρίσκονται εκτός λειτουργίας και θα πρέπει να αξιοποιηθούν κατά την πρόταση της μελέτης.

2.1.2 Δρόμοι και Περιοχές Στάθμευσης

Επειδή συνίσταται η ανάπτυξη των Μονάδων, Δεξαμενών και άλλων Εγκαταστάσεων να γίνεται με ορθογωνική διάταξη και οι περιβάλλοντες δρόμοι θα πρέπει να έχουν ορθογωνική διάταξη. Η διάταξη αυτή εξασφαλίζει προσέγγιση από δύο αντίθετες κατευθύνσεις. Η χάραξη των δρόμων και η τοποθέτηση των Εγκαταστάσεων, των Μονάδων και των Δεξαμενών πρέπει να προβλέπει



Εικόνα 9 Δορυφορική λήψη του οικοπέδου στην οποία διακρίνονται οι οδικοί άξονες που οδηγούν στις εγκαταστάσεις της εταιρείας

τουλάχιστον δύο διαφορετικές πλευρές προσβολής για πυρόσβεση. Συνήθως οι δρόμοι απλής κατεύθυνσης πρέπει να έχουν πλάτος κατ' ελάχιστο 4 μέτρα και οι διπλής κατεύθυνσης πλάτος κατ' ελάχιστο 7 μέτρα. Αυτοί πρέπει να είναι τελείως ελεύθεροι από εμπόδια, υπερυψωμένα φρεάτια και με καλή αποστράγγιση κ.λπ. Γενικά, οι δρόμοι πρέπει να είναι καλά στρωμένοι και κατά το δυνατό ασφαλτοστρωμένοι για τις μεγάλες εγκαταστάσεις. Οι γωνίες πρέπει να είναι με ακτίνα στροφής μεγαλύτερη των 9m για την ασφαλή δίοδο των πυροσβεστικών οχημάτων.

Η ελάχιστη κατακόρυφη απόσταση μεταξύ του οδοστρώματος των δρόμων αυτών και των τυχόν σωληνώσεων, ικριωμάτων κ.λπ. που μπορεί να υπάρχουν πάνω από αυτούς είναι:

- 6m για τους κύριους δρόμους εκτός μονάδων
- 5m για τους δρόμους εντός μονάδων που χρησιμοποιούνται για συντήρηση και πυρόσβεση

Από τα δύο μέρη του άξονα των κεντρικών δρόμων διπλής κατεύθυνσης πρέπει να αφήνονται 4,5m για αποφυγή συγκρούσεων οχημάτων-εξοπλισμού και επιπλέον από τα όρια των δρόμων αυτών η απαιτούμενη απόσταση, για τους σωληνοδιαδρόμους, τα κανάλια κ.λπ. Επιπρόσθετα:

- 6m από τα όρια μονάδας ελαφρών κλασμάτων ή από κλίβανο
- 4,5m από τα όρια άλλων μονάδων
- 1,5m από τα αναχώματα των δεξαμενών

Δρόμοι αδιέξοδοι, δίοδοι και προσβάσεις χαρακτηρίζονται σαν προσπελάσεις απαραίτητες για μια προσέγγιση ή διαφυγή αλλά και σε καμιά περίπτωση δεν θεωρούνται σαν δρόμοι και ειδικά σαν δρόμοι για πυροσβεστικά οχήματα.

Πρέπει να προβλεφθεί για τα οχήματα που μεταφέρουν προϊόντα πετρελαίου μια ξεχωριστή περιοχή στάθμευσης που να μην χρησιμοποιείται σαν χώρος στάθμευσης άλλων οχημάτων ή για σημεία φόρτωσης.

Ο χώρος στάθμευσης ιδιωτικών αυτοκινήτων, εάν απαιτείται, πρέπει να βρίσκεται μακριά από το χώρο εργασίας. Το καλύτερο είναι να μπορεί να κατασκευαστεί, έξω από την κύρια περίφραξη της εγκατάστασης.

2.1.3 Χώροι Κυκλοφορίας

Οι χώροι κυκλοφορίας των εγκαταστάσεων υψηλού κινδύνου πρέπει να είναι συνήθως αρκετά μεγάλοι, ώστε να επιτρέπουν στα οχήματα να κινούνται μέσα και έξω από τις περιοχές με ασφάλεια και με τους λιγότερους ελιγμούς. Στην περίπτωση των εγκαταστάσεων της DimOil υπάρχει εξωτερικός δρόμος περιμετρικά του οικοπέδου πλάτους 6μ.



Εικόνα 10 Ο χώρος ζύγισης των βυτιοφόρων (γεφυροπλάστιγγα)

Οι χώροι για τη φόρτωση ή εκφόρτωση οχημάτων με πετρελαιοειδή πρέπει να βρίσκονται σε ασφαλή απόσταση από τα όρια της εγκατάστασης. Η απόσταση αυτή δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 15 μέτρα.

Επιβάλλεται η ύπαρξη φώτων διακοπής κυκλοφορίας (σηματοδότες) σε δημόσιους δρόμους πυκνής κυκλοφορίας που βρίσκονται σε απόσταση 100 μέτρων από πιθανό σημείο διαρροής υγραερίου με σκοπό την αποφυγή της έκθεσης σε κίνδυνο αυτών που πιθανώς διέρχονται από τους δρόμους αυτούς αλλά και την αποφυγή ανάφλεξης διαφυγόντος νέφους υγραερίου. Είναι φανερό ότι τα φώτα διακοπής κυκλοφορίας μπορούν να χρησιμοποιηθούν και σε κάθε περίπτωση μεγάλου συμβάντος (πυρκαϊά κ.λπ.).

2.1.4 Περιβάλλον Χώρος

Τα Διυλιστήρια Πετρελαίου εγκαθίστανται συνήθως κοντά στις ακτές (λιμένας Πάτρας), απαιτείται δε να διαθέτουν λιμενικές εγκαταστάσεις και αντλιοστάσια παραλαβής της πρώτης ύλης και παραδόσεως των προϊόντων της παραγωγής τους.

Οι εγκαταστάσεις υψηλού κινδύνου πρέπει να περιβάλλονται από ένα φράχτη ή τοίχο ασφάλειας, που μπορεί να είναι και μέρος ενός κτιρίου. Οι περιφράξεις πρέπει να γίνονται από κάποιο τύπο ασφαλούς φράκτη. (E.I.Y.A.E., 2008)

Για Διυλιστήρια και Βιομηχανίες Πετρελαίου προβλέπεται κατάλληλη εξωτερική περίφραξη της εγκατάστασης με συνολικό ύψος ελάχιστο 2,20 μέτρα με ένα από τους παρακάτω τρόπους.

- Δομική κατασκευή
- Πλέγμα δικτυωτό μεταλλικό συνδυαζόμενο με συρματόπλεγμα
- Συνδυασμός των δύο παραπάνω τύπων
- Για εσωτερικές επιμέρους περιφράξεις δεν υφίστανται ιδιαίτεροι περιορισμοί.



Εικόνα 11 Περιμετρικά του οικοπέδου η περίφραξη δεν καλύπτει τις προδιαγραφές που θέτονται, είτε λόγω πλήρους ανυπαρξίας φράχτη είτε λόγω ελλιπούς περίφραξης

2.2 Ροή Λειτουργίας Εργοστασίου

Με τον όρο Μονάδες Παραγωγής μιας Βιομηχανίας πετρελαίου χαρακτηρίζονται αυτόνομα παραγωγικά συγκροτήματα μηχανολογικού εξοπλισμού, όπου συνήθως λαμβάνουν χώρα θερμές και υπέρθερμες διεργασίες ή επεξεργασίες. Αυτές θεωρούνται απαραίτητες προκειμένου να



Εικόνα 12 Το κτίριο διοικήσεως

επιτευχθεί η παραγωγή προϊόντων και υποπροϊόντων του πετρελαίου

κατάλληλων προδιαγραφών και ιδιοτήτων. Σαν πρώτη ύλη χρησιμοποιείται το αργό πετρέλαιο το οποίο μετά από κλασματική απόσταξη μας δίνει τα παρακάτω βασικά προϊόντα:

- | | |
|-------------|--------------------------------|
| 1. Υγραέρια | 4. Καύσιμα Αεροθουμένων |
| 2. Βενζίνες | 5. Πετρέλαιο Εσωτερικής Καύσης |
| 3. Νάφθες | 6. Μαζούτ Διαφόρων Τύπων |

Γενικά κάθε βασική Μονάδα Παραγωγής μαζί με τις απαραίτητες δευτερεύουσες άλλες βοηθητικές Μονάδες που προορίζονται για ορισμένη επεξεργασία καταλαμβάνουν κάποιο ανεξάρτητο σαφώς διαχωρισμένο χώρο. Γενικά όλες οι Μονάδες ανεπτυγμένες με την ίδια φιλοσοφία βρίσκονται κατά το δυνατό συγκεντρωμένες σε ειδική περιοχή που χαρακτηρίζεται σαν περιοχή Μονάδων Παραγωγής.

Οι Μονάδες σαν συγκροτήματα χαρακτηρίζονται σαν περιοχές υψηλού κινδύνου και πρέπει να απέχουν τόσο μεταξύ τους όσο και από τις άλλες εγκαταστάσεις και κτίρια του εργοστασίου με τις προβλεπόμενες από τον παρόντα Κανονισμό αποστάσεις ασφαλείας.

Ο εξοπλισμός των Μονάδων γενικά περιλαμβάνει:

- Αντλίες και Κινητήρες
- Κλιβάνους, Εναλλάκτες θερμότητας
- Δοχεία Διαφόρων Μεγεθών Χαμηλής ή Υψηλής Πίεσης
- Συμπιεστές
- Εγκαταστάσεις Ψύξης, Αγωγούς και Σωληνώσεις
- Πύργους ή Κολόνες Απόσταξης και Διαχωρισμού
- Αντιδραστήρες Διαφόρων Τύπων
- Πλήρη Συστήματα Βοηθητικών Παροχών (ατμός, καύσιμο, αέρας, νερό κ.λπ.)
- Συστήματα Αυτοματισμού και Οργάνων
- Αίθουσα Κεντρικού Ελέγχου
- Συστήματα Αποχέτευσης και Υπονόμων

Η διάταξη του μηχανολογικού εξοπλισμού μέσα σε κάθε Μονάδα και η τήρηση των προβλεπομένων αποστάσεων ασφάλειας μεταξύ του εξοπλισμού θεωρείται προϋπόθεση για την ασφαλή λειτουργία του συγκροτήματος. Κάθε κτίριο εργασιών όπου γίνεται χρήση ή φύλαξη πετρελαιοειδών πρέπει να βρίσκεται τουλάχιστον 20m από την περίφραξη της εγκατάστασης, εφόσον αυτή χαρακτηρίζεται υψηλού κινδύνου. Βοηθητικά κτίρια, όπου μπορεί να δημιουργούν κινδύνους πυρκαγιάς, λόγω της φύσης της εργασίας που γίνεται ή του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται σε αυτά, πρέπει να τοποθετούνται σε μη επικίνδυνες περιοχές. Κτίρια Λεβητοστασιών, που περιέχουν μηχανολογική εγκατάσταση και αντλιοστάσια πρέπει να κτίζονται σε μη επικίνδυνες περιοχές και εκεί που τα μέσα κατάσβεσης της πυρκαγιάς μπορούν να λειτουργήσουν με ασφάλεια.

2.3 Κτίριο Διοικήσεως

Τα κτίρια Διοίκησης πρέπει να κτίζονται σε μη επικίνδυνη περιοχή και κατά προτίμηση, κοντά στην κεντρική είσοδο. Σε μια εγκατάσταση υψηλού κινδύνου είναι προτιμότερο οι επισκέπτες να μπορούν να μπαίνουν στο κτίριο Διοίκησης χωρίς να μπαίνουν στο χώρο



Εικόνα 13 Αρχικώς το κτίριο λειτουργούσε ως κτίριο διοικήσεως, ενώ πλέον σαν αποθήκη.

δουλειάς. Η διοικητική υποστήριξη είναι πολύ σημαντική για την εύρυθμη και ασφαλή λειτουργία ενός διοικητικού κτιρίου. Οι διοικητικές λειτουργίες μπορούν να χωρισθούν σε διάφορους τομείς όπως:

- Καθημερινές ανάγκες για τη λειτουργία των επιμέρους μονάδων του διυλιστηρίου
- Ενέργειες για την παροχή πρώτων υλών
- Ιατροφαρμακευτική περίθαλψη εργαζομένων στο χώρο εργασίας (καθημερινή, αλλά και για περιπτώσεις εκτάκτου ανάγκης)
- Διατροφή και διατήρηση των κανόνων καθαριότητας και υγιεινής στους χώρους εργασίας
- Σύσταση και λειτουργία εξειδικευμένων ομάδων συντήρησης και αποκατάστασης βλαβών καθώς και μηχανολογικής υποστήριξης όσον αφορά στο προσωπικό και τα μηχανήματα/εξοπλισμό
- Τοποθέτηση εργαζομένων στις κατάλληλες θέσεις εργασίας, αλλά και εκπαίδευση αυτών, καθώς και θέσπιση κανονισμών και ομάδων δράσης για περιπτώσεις εκτάκτου ανάγκης
- Άλλες μονάδες, όπως λογιστήριο, πωλήσεις, ανθρώπινο δυναμικό κ.λ.π.

2.4 Μονάδες Αποθήκευσης Πετρελαιοειδών

Στο κεφάλαιο αυτό καθορίζονται οι βασικές απαιτήσεις ασφαλείας και πρακτικής για τη μελέτη, κατασκευή και λειτουργία των αποθηκευτικών και βοηθητικών εγκαταστάσεων πετρελαιοειδών.

Τα υλικά που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή κτιρίων πλήρωσης συσκευασίας και αποθήκευση πρέπει να είναι αντιπυρικά και για τη κατασκευή του εξοπλισμού πρέπει να είναι άκαυστα. Τα δάπεδα πρέπει να είναι επιστρωμένα με πλακάκια ή πέτρινες

πλάκες, ή σκυρόδεμα, ή σκληρό ξύλο ή σκληρό έδαφος, αλλά εκεί όπου γεμίζονται και φορτώνονται τα βαρέλια, πρέπει να υπάρχει δάπεδο από χάλυβα ή άλλο ανθεκτικό υλικό στα λάδια, στο νερό και στη θερμοκρασία. Τα κτίρια, στα οποία εναποθηκεύονται ή διακινούνται πετρελαιοειδή, πρέπει να θερμαίνονται μόνο με τρόπο που να μην δημιουργεί εστία ανάφλεξης.

Τα κτίρια πρέπει να εξαιρίζονται επαρκώς, ειδικότερα αυτά που προορίζονται για ελαφρά ή θερμά πετρελαιοειδή πρέπει να έχουν ανοίγματα εξαερισμού στην απέναντι πλευρά κοντά στο έδαφος και στην οροφή ή μπορεί να κατασκευάζονται με ανοικτές πλευρές οπότε η είσοδος μη εξουσιοδοτημένου προσωπικού πρέπει να παρεμποδίζεται μ' ένα μεταλλικό πλέγμα με μεγάλες



οπές.

Εικόνα 14 Μονάδες Αποθήκευσης Πετρελαιοειδών

Ελαφρά ή θερμά πετρελαιοειδή δεν

πρέπει να εναποθηκεύονται ή να διακινούνται σε κανένα μέρος του κτιρίου που βρίσκεται κάτω από την επιφάνεια του εδάφους, εκτός εάν σ' αυτό το μέρος υπάρχει επαρκής εξαερισμός που να εμποδίζει τη συσσώρευση εύφλεκτου ή τοξικού αερίου.

Οι πόρτες πρέπει να τοποθετούνται και να κατασκευάζονται έτσι, ώστε να παρέχουν άμεσο τρόπο διαφυγής σε περίπτωση πυρκαγιάς. Αυτές δεν πρέπει να έχουν πλάτος μικρότερο από 0,90 μέτρα και πρέπει να ανοίγουν προς τα έξω. Υαλοπίνακες με πλέγμα πρέπει να χρησιμοποιούνται, για τα ανοίγματα των παραθύρων και των φεγγιτών.

Εκτεθειμένοι οδοντωτοί τροχοί, αλυσίδες και άλλα παρόμοια επικίνδυνα κινούμενα μέρη πρέπει να έχουν προφυλακτήρες ασφάλειας που να εμποδίζουν ατυχήματα και τραυματισμούς. Οι προφυλακτήρες μπορεί να είναι σταθεροί ή αυτόματοι. Πρέπει να υπάρχει επαρκής απόσταση γύρω από τις μηχανές που να επιτρέπει την ασφαλή λειτουργία και συντήρηση.

Η περιοχή που έχει επιλεγεί για την αποθήκευση πρέπει να είναι ασφαλής από πλημμύρα και να παρέχει κατάλληλη αποστράγγιση. Το δάπεδο πρέπει να κατασκευαστεί από κατάλληλο υλικό που να είναι αρκετά ανθεκτικό ώστε να αντέχει στα φορτία που θα φέρει συμπεριλαμβανομένου και οποιουδήποτε μηχανικού εξοπλισμού διακίνησης που εφαρμόζεται.

Όπου μπορεί να δημιουργηθεί μια επικίνδυνη κατάσταση από διαρροή εναποθηκευμένων προϊόντων πρέπει να ληφθεί μέριμνα, ώστε να εμποδιστεί ανεξέλεγκτη εκροή προϊόντων από την περιοχή αποθήκευσης.

Πρέπει να δοθεί προσοχή στο σχεδιασμό και στην κατασκευή των χώρων που προορίζονται για αποθήκευση συσκευασμένων προϊόντων έξω ή μέσα στα κτίρια στο ασφαλές ύψος, στο οποίο μπορούν να στοιβαχθούν τα συσκευασμένα προϊόντα διαφόρων μεγεθών, στη μέθοδο στοίβαξης, εάν πρέπει να είναι με ή χωρίς παλέτες ή ράφια και στον τύπο εξοπλισμού μηχανικού χειρισμού που θα χρησιμοποιηθεί. Εάν πρόκειται να χρησιμοποιηθούν περονοφόρα οχήματα ο χώρος πρέπει να είναι επαρκής για να επιτραπεί επαρκές πλάτος διαδρόμων για ασφαλείς ελιγμούς.

Τα κριτήρια που αναφέρονται στην παραπάνω παράγραφο ισχύουν και για την αποθήκευση συσκευασμένων προϊόντων σε ανοικτό χώρο, με την προϋπόθεση ότι σε περίπτωση που τα προϊόντα ξεπερνούν τα 50 κυβικά μέτρα πετρελαιοειδούς κατηγορίας I, II(2) ή III (2) η απόσταση ασφάλειας δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 30 μέτρα.

Τα κτίρια και οι αποθήκες που θα εγκατασταθούν στο χώρο εντός του Διυλιστηρίου ή της Βιομηχανίας Πετρελαίου πρέπει να απέχουν μεταξύ των και μεταξύ των υπολοίπων ζωτικών εγκαταστάσεων κατ' ελάχιστο 15 μέτρα

Η διάταξη και ο σχεδιασμός πρέπει να βασίζεται κυρίως στην ασφάλεια και να εξυπηρετεί την καλή λειτουργία. Πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι θεσπισμένες εθνικές και τοπικές απαιτήσεις, οι όροι για την άδεια εγκατάστασης της βιομηχανίας, οι σχετικοί κανονισμοί για την κατασκευή των κτιρίων και οι τοπικές νομοθεσίες.

Οι συστάσεις που δίνονται σ' αυτόν τον κανονισμό, χρησιμεύουν σαν οδηγός για συνήθεις τοποθεσίες, όπου μπορεί να γίνει μια απευθείας ανάπτυξη. Αυτό ισχύει για μια τοποθεσία με σχετικά επίπεδο έδαφος σε μη αστική περιοχή. Μερικές τοποθεσίες πιθανόν να παρουσιάζουν μικρό ή καθόλου κίνδυνο για τις γύρω ιδιοκτησίες. Στην περίπτωση αυτή οι υποδείξεις μπορεί να είναι ελαστικές. Αντίθετα, αυστηρότεροι όροι εφαρμόζονται σε περιοχές με γειτονικούς οικισμούς. Εκεί όπου η διαρροή προϊόντος από εξοπλισμό ή δεξαμενή θα μπορούσε να δημιουργήσει επικίνδυνες καταστάσεις ή να προκαλέσει ζημία σε ιδιοκτησία τρίτων, σε αποχετευτικά συστήματα, ποταμούς ή αποθέματα τρίτων, σε αποχετευτικά συστήματα, ποταμούς ή αποθέματα νερού θεωρείται απαραίτητη η κατασκευή δαπέδου, ώστε να εμποδίζεται παρόμοια διαρροή.

Όπου πρόκειται να αναπτυχθούν υποβαθμισμένες τοποθεσίες, οι προφυλάξεις μπορεί να ποικίλουν, ώστε να αντιμετωπίζουν την κατάσταση χωρίς να βλάπτονται οι βασικές

αρχές ασφάλειας, έστω και αν ο κανονισμός μπορεί να ακολουθείται αυστηρά στην κάθε του λεπτομέρεια. (E.I.Y.A.E., 2008)

2.5 Εκτιμώμενοι Κίνδυνοι και Μέτρα Ασφαλείας

Η περιοχή των Μονάδων θεωρείται περιοχή υψηλού κινδύνου και χαρακτηρίζεται γενικά με βάση την ηλεκτρική ταξινόμηση σαν Κλάση 1, Ζώνη 1 ή 2. Γενικά κάθε εκδήλωση διαρροής υγρού ή αερίου καυσίμου δημιουργεί προϋποθέσεις για ανάφλεξη με απρόβλεπτες συνέπειες για το συγκρότημα.

Οι δυνητικοί κίνδυνοι που ελλοχεύουν κατά τη λειτουργία ενός εργοστασίου διύλισης πετρελαίου είναι οι εξής:

- Κίνδυνοι Πυρκαγιάς.
- Κίνδυνοι έκρηξης
- Κίνδυνοι Χημικών Αντιδράσεων
- Κίνδυνοι από τη Χρήση Χημικών
- Κίνδυνοι κατά την εργασία σε κλειστό χώρο
- Κίνδυνοι από πέση
- Κίνδυνοι από διάβρωση
- Κίνδυνοι από φράξιμο αγωγών και εξαρτημάτων
- Κίνδυνοι από διαρροή
- Κίνδυνοι από πτώση
- Κίνδυνοι ρύπανσης περιβάλλοντος
- Κίνδυνοι από τον ηλεκτρισμό
- Κίνδυνοι από τη χρήση ηλεκτρονικών συστημάτων
- Κίνδυνοι από τη χωροταξική διάταξη των εγκαταστάσεων
- Κίνδυνοι φυσικών καταστροφών και εξωγενών παραγόντων (E.I.Y.A.E., 2008)

Ως προληπτικά μέτρα ασφαλείας θεωρούνται:

- Η εφαρμογή όλων των γενικών μέτρων ασφαλείας που απαιτούνται και για τους υπόλοιπους χώρους του Διυλιστηρίου.
- Η ανεξάρτητη και ορθογωνική ανάπτυξη των Μονάδων με πλήρη περιφερειακή κάλυψη από άνετους προσπελάσιμους δρόμους.
- Η τήρηση των αποστάσεων ασφαλείας που καθορίζονται μεταξύ:

-Μονάδων και άλλων Γειτονικών Μονάδων

-Μονάδων και Αίθουσας Ελέγχου (CONTROL ROOM)

-Μονάδων και Διαφόρων άλλων Κτιρίων ή Εγκαταστάσεων καιτέλος οι αποστάσεις ασφάλειας εσωτερικά των Μονάδων μεταξύ του μηχανολογικού εξοπλισμού, είναι παράγοντες που ουσιαστικά συμβάλουν στην ασφάλεια της περιοχής.

- Η τήρηση των προδιαγραφών ασφάλειας για την αίθουσα ελέγχου σχετικά με τις αποστάσεις αλλά και τις προδιαγραφές δόμησης και αντοχής σε έκρηξη. Γενικά οι αίθουσες αυτές δεν συνιστάται να έχουν παράθυρα και ειδικότερα προς την πλευρά των Μονάδων. Εάν υπάρχουν πόρτες προς τις Μονάδες αυτές πρέπει να είναι βαρέως τύπου μεταλλικές και εύκολα να ανοίγουν προς τα έξω.

- Απαγορεύεται η ανάπτυξη περιφερειακά των Μονάδων σωληνοδιαδρόμων που παρεμποδίζουν την πρόσβαση και την πυρόσβεση. Γενικά συνιστάται οι σωληνώσεις να είναι είτε υπόγειες θαμένες ή αρκετά υψηλά υπέργειες σε υπερκείμενες υπερκατασκευές.

- Η εσωτερική ανάπτυξη κεντρικού διαδρόμου μέσα στις Μονάδες που διευκολύνει την προσέγγιση, τη λειτουργία και την πυρόσβεση είναι επιθυμητή.

Στα ειδικά μέτρα ασφαλείας περιλαμβάνονται:

- Το Σύστημα Ασφαλιστικών και Πυρσού (FLARE). Βασικά αυτό χρησιμοποιείται για την καύση των επικίνδυνων και τοξικών αερίων υποπροϊόντων του Διυλιστηρίου και των λοιπών Βιομηχανιών πετρελαίου.

- Το Σύστημα Απομάκρυνσης Υγρών Βαρέων Προϊόντων. Αυτό είναι απαραίτητο για την απομάκρυνση ή εκτόνωση δοχείων, κλιβάνων και λοιπού εξοπλισμού από υγρούς συνήθως θερμούς ή υπέρθερμους υδρογονάνθρακες.

- Βάνες Απομόνωσης και Βάνες Ηλεκτρικές Τηλεχειριζόμενες. Η σωστή διάταξη των κατάλληλων βανών σε ευδιάκριτα και προσιτά σημεία είναι προϋπόθεση της καλής και ασφαλούς λειτουργίας των Μονάδων. Οι βάνες γενικά παρέχουν τη δυνατότητα απομόνωσης επιμέρους συστημάτων ή τμημάτων των Μονάδων, αλλά και άμεσης επικοινωνίας επιμέρους εξοπλισμού που απαιτείται κατά τη διαδικασία της λειτουργίας.

- Το σύστημα αποχέτευσης των Μονάδων πρέπει να πληρεί απαραίτητα όλους τους όρους ασφαλούς λειτουργίας, όπως ειδικά αναπτύσσονται στο σχετικό κεφάλαιο περί αποχέτευσης. Ειδικά με την περιοχή των Μονάδων αυτό αποτελείται:

- Από τους υπονόμους ελαιωδών προϊόντων

- Από τους υπονόμους υδάτων και νερών βροχής
- Από τις αποχετεύσεις των προϊόντων
- Σεισμική Προστασία. Οι εγκαταστάσεις των Διυλιστηρίων και των λοιπών Βιομηχανιών πετρελαίου και ιδιαίτερα οι βάσεις και τα θεμέλια του βαρέως μηχανολογικού εξοπλισμού πρέπει να κατασκευαστούν σύμφωνα με τα διεθνή και ελληνικά πρότυπα αντισεισμικής προστασίας.
- Σύστημα Γείωσης και Ηλεκτρολογικής Προστασίας. Γενικά στις εγκαταστάσεις των Διυλιστηρίων και ιδιαίτερα στις περιοχές των Μονάδων Παραγωγής στη Βιομηχανία του πετρελαίου η ηλεκτρολογική προστασία του μηχανολογικού εξοπλισμού, ειδικότερα αυτού που έχει κάποιο ύψος έναντι διαρροών ηλεκτρικού ρεύματος, στατικού ηλεκτρισμού ή κεραυνών γίνεται με ενιαίο σύστημα γείωσης. Αλεξικέραυνα δεν συνιστώνται και θα πρέπει να αποφεύγονται εκτός των ειδικών περιπτώσεων προστασίας υψηλών δομικών κατασκευών (π.χ. καμινάδες, κτίρια κ.λπ.). Η χρήση οργάνων προσδιορισμού της εκρηκτικότητας είναι υποχρεωτική και δεν επιτρέπεται καμία επικίνδυνη εργασία εάν η ένδειξη δεν είναι 0%.
- Το προσωπικό στην περιοχή των Μονάδων πρέπει να διαθέτει κατάλληλη ένδυση για προστασία όπως:
 - Στολή ή φόρμα εργασίας
 - Μπότες ή υποδήματα ασφάλειας
 - Γάντια ανθεκτικά στη θερμότητα και τα υγρά καύσιμα
 - Κράνος ασφάλειας, γυαλιά, ωτοασπίδες κ.λπ.
- Η είσοδος μηχανοκίνητων μηχανημάτων και αυτοκινήτων απαγορεύεται στις Μονάδες χωρίς τη σχετική άδεια, έστω και αν αυτά φέρουν τις υποχρεωτικές φλογοπαγίδες που προβλέπεται για τους χώρους βιομηχανιών πετρελαίου.
- Πέραν του προσωπικού λειτουργίας των Μονάδων και του άλλου εξουσιοδοτημένου προσωπικού για ελέγχους, επιθεωρήσεις, συντηρήσεις και λοιπές εργασίες, ουδείς άλλος επιτρέπεται να κυκλοφορεί στους χώρους των Μονάδων.



Κατεύθυνση που πρέπει να ακολουθηθεί
(ενδεικτικά σήματα επιπλέον των παραπάνω πινακίδων)



Ποροσβεστική
μάνικα



Σκάλα



Ποροσβεστήρας



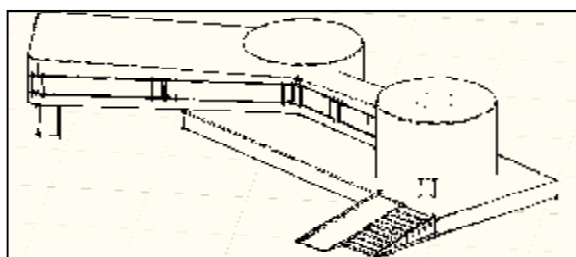
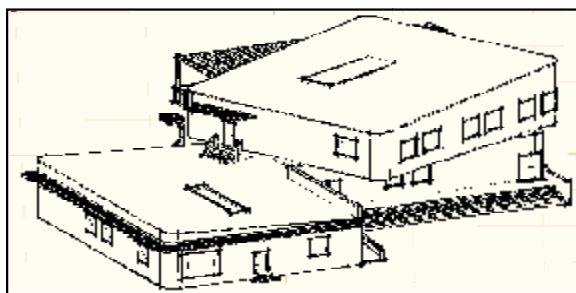
Τηλέφωνο για την
καταπολέμηση

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο ΠΡΟΤΑΣΗ ΜΕΛΕΤΗΣ

Αντικείμενο μελέτης του παρόντος κεφαλαίου θα αποτελέσει η παρουσίαση της υφιστάμενης κτιριοδομικής κατάστασης, ώστε να διαπιστωθούν οι λειτουργικές ανάγκες της βιομηχανίας και να προσδιορισθούν οι απαιτούμενες επεμβάσεις. Συγκεκριμένα θα αναλυθούν τα εξής:

- ü Ανάπλαση Περιβάλλοντα Χώρου
- ü Εσωτερική Διαμόρφωση Χώρων
- ü Εφαρμογή Στοιχείων Βιοκλιματικής Αρχιτεκτονικής
- ü Εγκατάσταση σύγχρονων τεχνολογιών εκμετάλλευσης ηλιακής ενέργειας
- ü Τρισδιάστατη Φωτορεαλιστική Απεικόνιση της Πρότασης

3.1 Φιλοσοφία Σχεδιασμού



Εικόνα 15 Σκαριφήματα των κτιρίων που θα κατασκευαστούν

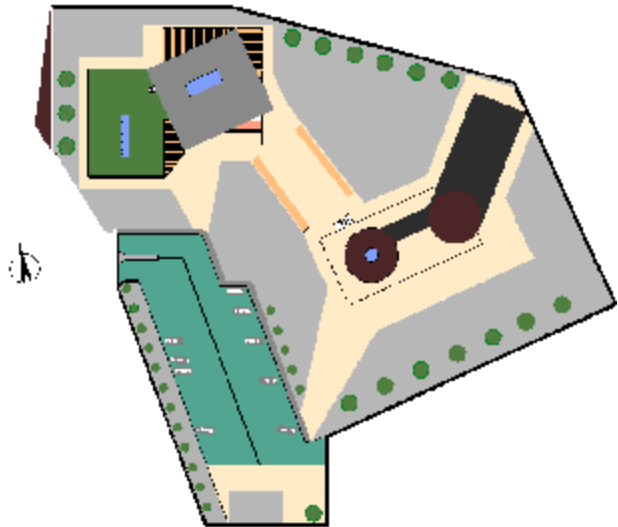
Στόχοι της μελέτης ανάπλασης και της αρχιτεκτονικής των υφιστάμενων χώρων διαμόρφωσης που προτείνεται αφενός είναι να διατηρηθεί η λειτουργικότητα των χώρων ώστε να μην εμποδίζεται η ροή εργασιών της εταιρείας και αφετέρου να δημιουργηθεί ένα ομογενές σύμπλεγμα κτιρίων. Τα δύο κτίρια τοποθετούνται αντικριστά με μεγάλα ανοίγματα στις απέναντι πλευρές τους. Περιμετρικά των κτιρίων θα δημιουργηθεί ένας κλειστός περιφραγμένος χώρος με φύτευση, ώστε να απομονώνονται από τις υπόλοιπες λειτουργίες που λαμβάνουν χώρα στο οικόπεδο.

Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι εμφανές μπετό και μέταλλο για τα σκίαστρα και για τις εξωτερικές δοκούς.

3.2 Διάγραμμα Κάλυψης

Ο χώρος προβλέπεται να αλλάξει ριζικά κατόπιν των παρεμβάσεων. Το κτίριο διοικήσεως που βρίσκεται στην βορειοανατολική πλευρά του οικοπέδου, θα αναπλαστεί ριζικά εσωτερικά και εξωτερικά. Όσον αφορά τα εξωτερικά του χαρακτηριστικά προβλέπεται φύτευση του ενός δώματος και η εγκατάσταση φωτοβολταϊκών πάνελ στο δεύτερο. Επίσης θα τοποθετηθούν περιμετρικά του κτιρίου σκίαστρα για την προστασία του από την ηλιακή ακτινοβολία και τις υψηλές θερμοκρασίες.

Σχετικά με τα silos προτείνεται η ενσωμάτωση τους σε ένα νέο κτίριο συνεδριακού – εκθεσιακού χαρακτήρα. Οι δύο δεξαμενές θα αποτελέσουν την βάση του νέου κτιρίου. Η χωροθέτηση του νέου κτιρίου είναι τέτοια ώστε να επικοινωνεί με το υφιστάμενο κτήριο διοικήσεως.



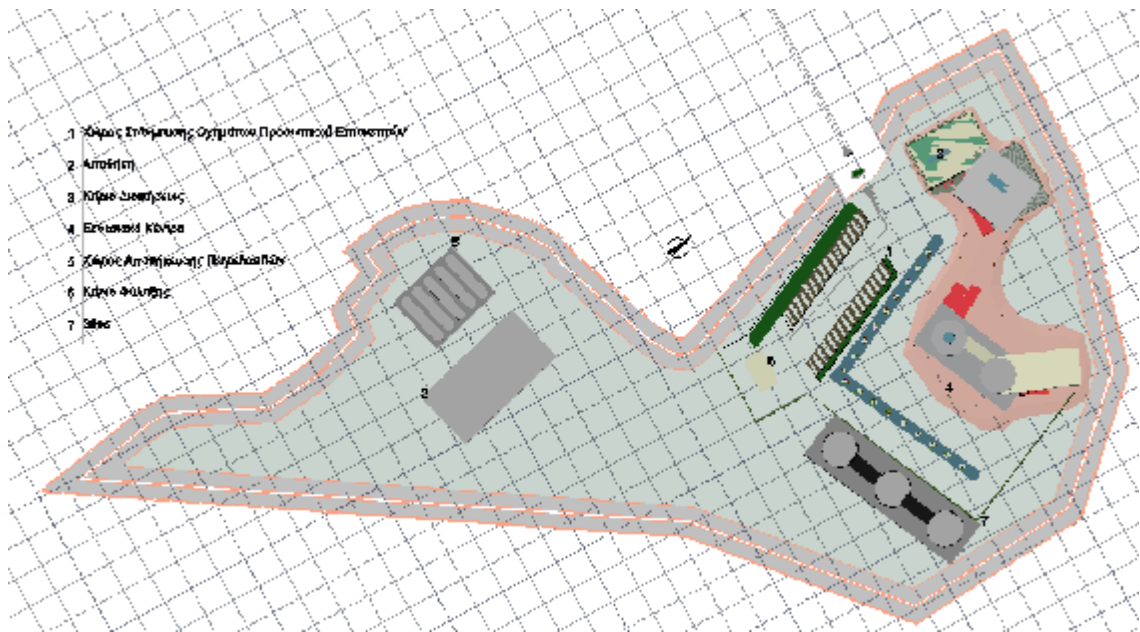
Εικόνα 16 Διάγραμμα κάλυψης έκτασης του οικοπέδου που θα αξιοποιηθεί



Εικόνα 17 Τρισδιάστατη απεικόνιση των κτιρίων που θα κατασκευαστούν

Τα δύο κτίρια θα επικοινωνούν με ενιαίο εξωτερικό διάδρομο. Το κτίριο διοικήσεως διαθέτει ανοίγματα στη νότια πλευρά του, ενώ το εκθεσιακό κέντρο (νέα κατασκευή) στην βορινή πλευρά. Με αυτό το σχεδιασμό επιτυγχάνεται να δημιουργηθεί ένα κλειστό περιβάλλον μεταξύ των δύο κτιρίων.

Ο χώρος στάθμευσης βρίσκεται βορειοδυτικά των δύο κτιρίων πλησίον της εισόδου στο οικοπέδο, με δυνατότητα στάθμευσης 34 οχημάτων. Στον ίδιο χώρο βρίσκεται και το γραφείο φύλαξης του οικοπέδου. Η υφιστάμενη κατασκευή δέχτηκε επεμβάσεις λειτουργικού χαρακτήρα ώστε να είναι εφικτός ο έλεγχος όλων των χωρών του εργοστασίου .



Εικόνα 18 Διάγραμμα κάλυψης του συνόλου του οικοπέδου



Εικόνα 19 Αξονομετρικά σχέδια των κτιριακών εγκαταστάσεων που βρίσκονται στο οικόπεδο, κατόπιν των επεμβάσεων της μελέτης

Κατά την διαδικασία μελέτης του χώρου και της προσπάθειας να γίνει κάποιος συντονισμός των χρήσεων και να διορθωθεί από πλευράς λειτουργικότητας παρατηρήθηκε πως δεξαμενές γραφεία και χώροι επισκευής παραμένουν σε μεγάλες αποστάσεις μεταξύ τους αλλά και χωρίς να διαχωρίζονται οι παραπάνω χρήσεις για λόγους ασφαλείας.

Μετά από μια συζήτηση με την ιδιοκτησία κατά την οποία έγινε προσπάθεια να αποσαφηνιστούν οι αναγκαίες χρήσεις από αυτές που υπάρχουν, τι λείπει από τις εγκαταστάσεις ώστε να επιτευχθεί καλύτερη λειτουργία της επιχείρησης και τι πρόκειται να γίνει μελλοντικά παραθέτονται τα εξής συμπεράσματα:

Αφαιρούνται από το οικοπέδο οι δεξαμενές μαζούτ και ασφάλτου καθώς λειτουργούν σε συνεργασία αυτές οι δύο χρήσεις αλλά και για τον λόγο ότι υπάρχουν σε μεγαλύτερη έκταση αυτοί οι σταθμοί αποθήκευσης σε δεύτερο σημείο εγκαταστάσεων στην περιοχή του Αστακού.

Αφαιρούνται επίσης τα κτήρια γραφείων, τα κτήρια επισκευών αλλά και όποια άλλη πρόχειρη κατασκευή με αδιευκρίνιστη χρήση. Ο λόγος που αφαιρούνται αυτά είναι ότι το κτήριο γραφείων αποτελεί μια εξ ολοκλήρου μη ασφαλή κατασκευή καθώς έχει προέλθει από αλλαγή χρήσης από υπόστεγο σε κτήριο γραφείων. Επιπλέον το κτήριο κατασκευής με το υπόστεγό του αφαιρούνται για το λόγο ότι αυτού του είδους η χρήση θα μεταφερθεί κοντά στους χώρους των δεξαμενών και ξεχωριστά από τους χώρους γραφείων.

Μετά από τις παραπάνω αλλαγές προβλέπεται να γίνει διαχωρισμός των σκληρών και μαλακών χρήσεων σε επίπεδο εργασίας καθώς και εικόνας. Προκύπτει επομένως και αρκετός χώρος στο πίσω μέρος του οικοπέδου για επέκταση σε επίπεδο σταθμών αποθήκευσης όπου μάλλον θα κατασκευασθούν ακόμη κάποιες δεξαμενές πετρελαίου που θα χρειαστούν στο μέλλον σύμφωνα με σκέψεις του ιδιοκτήτη.

3.3 Κτίριο Διοικήσεως

Η υφιστάμενη κατασκευή που λειτουργεί ως κτίριο διοικήσεως θα πρέπει να κατεδαφιστεί. Στην θέση της θα κατασκευαστεί ένα κτίριο σύγχρονο και λειτουργικό, το οποίο θα ενσωματώνει εφαρμογές εξοικονόμησης ενέργειας και αρχιτεκτονικά

στοιχεία της βιοκλιματικής μεθόδου . Συγκεκριμένα οι επεμβάσεις που προτείνονται είναι οι εξής :

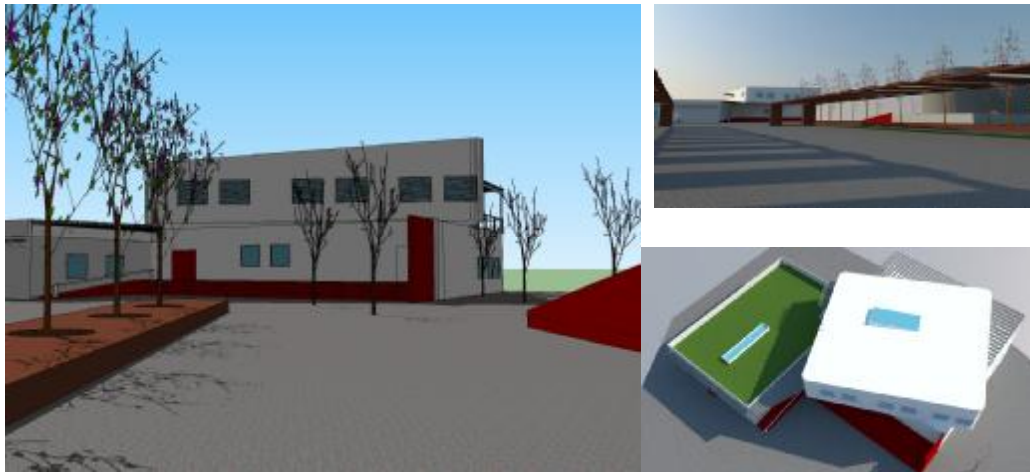
- Διαχωρισμός των λειτουργιών κάθε κτηριακής ενότητας (ισόγειο – όροφος)
- Εφαρμογή στοιχείων βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής (προσανατολισμός, αερισμός φωτισμός)
- Εγκατάσταση σύγχρονων τεχνικών παραγωγής ενέργειας (φωτοβολταικά συστήματα)

3.3.1 Προσανατολισμός Κτιρίου

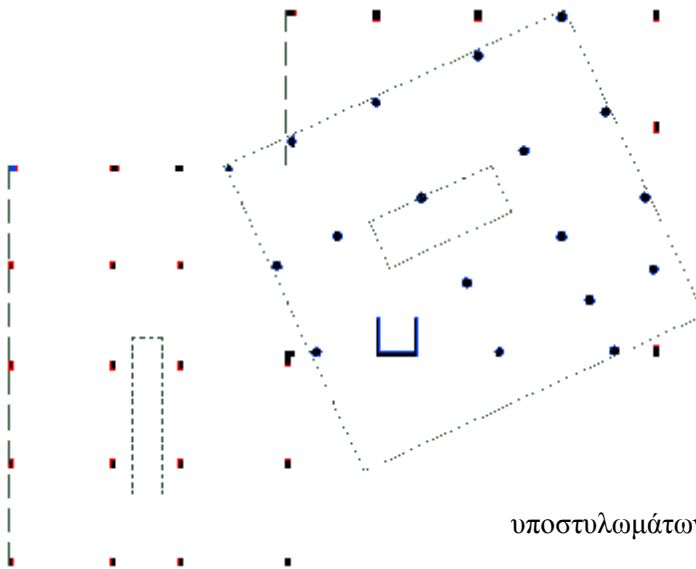
Κάθε πλευρά του κτιρίου ανάλογα με τον προσανατολισμό παρουσιάζει διαφορετικά χαρακτηριστικά για αυτό και πρέπει να αντιμετωπίζεται με μια συγκεκριμένη μεθοδολογία ώστε να απολαμβάνουμε τα οφέλη που μπορεί να προσφέρει ο προσανατολισμός της. (Θ. Τσούτσος, 2008)

Ως εκ τούτου πρώτο στάδιο μελέτης αποτέλεσε ο προσανατολισμός του κτιρίου, σε σχέση με το οικοπέδο. Από το τοπογραφικό διάγραμμα προκύπτει πως το κτίριο τοποθετείται γωνιακά του οικοπέδου στο βορειοανατολικό του άκρο. Επιδιώκεται η ανάπτυξη των κτιρίων να γίνει προς τα νοτιοανατολικά. Δηλαδή κύριοι χώροι (υποδοχή, γραφεία προϊσταμένων), προτείνεται να τοποθετηθούν στη νοτιοανατολική πλευρά του οικοπέδου.

Από εκεί και πέρα, εστιάζουμε στα σημεία του ορίζοντα και τα χαρακτηριστικά αυτών ,ώστε να προσαρμόσουμε την διαρρύθμιση των χώρων ανάλογα. Σύμφωνα με την ηλιακή τροχιά, το κτίριο καλό είναι να αναπτυχτεί στον άξονα δύση- ανατολή (όπως και έγινε), ώστε να λαμβάνει κατά το μέγιστο τα οφέλη του ηλίου (θερμότητα, φυσικό φως). (Π. Γιαννούλη, 2003)



Εικόνα 20 Τυχαίες λήψεις του κτιρίου διοικήσεως με ρυθμισμένη παράμετρο την θέση του ηλίου στις 13:00 κατά την θερινή περίοδο

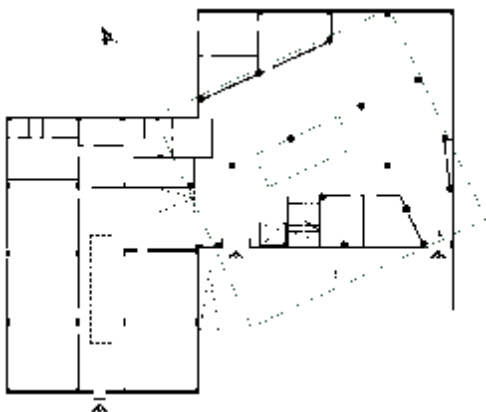


Εικόνα 21 Χάραξη υποστυλωμάτων κτιρίου διοικήσεως

3.3.2 Φέρων Οργανισμός

Για τον σχεδιασμό του φέροντα οργανισμού και την διαστασιολόγηση των επιμέρους δομικών στοιχείων της κατασκευής ακολουθήθηκαν οι βασικές αρχές που θέτει ο ΕΑΚ και ο ΕΚΩΣ. Με μπλε σκιαγράφιση διακρίνονται τα υποστυλώματα που τρέχουν μέχρι και το δώμα της κατασκευής ενώ με κόκκινο εκείνα που τρέχουν μόνο μέχρι το ισόγειο.

Οι μέγιστες αποστάσεις που έχουν τοποθετηθεί τα υποστυλώματα μεταξύ τους είναι τα 6 μέτρα. Επίσης οι διαστάσεις τους ποικίλουν αναλόγως το σημείο έδρασης τους.



Εικόνα 22 Κάτοψη Ισογείου

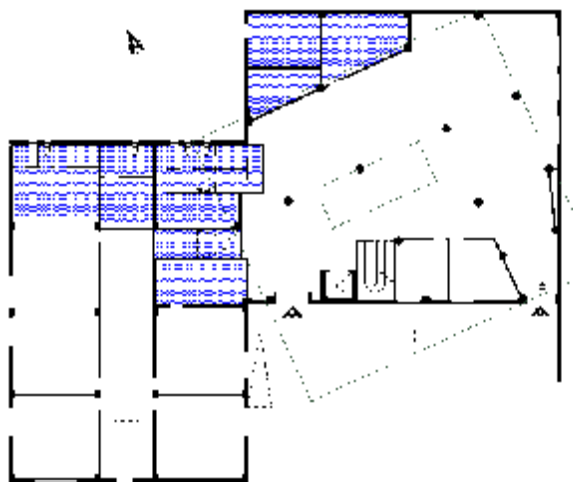
3.3.3 Ισόγειος Χώρος

Κατά τον σχεδιασμό της κάτοψης οι εσωτερικοί χώροι οργανώθηκαν και ομαδοποιήθηκαν στη νοτιοανατολική πλευρά του κτηρίου έτσι ώστε αυτοί με μεγάλο χρόνο χρήσης και υψηλές επιθυμητές εσωτερικές θερμοκρασίες (γραφεία) να χωροθετηθούν. Αντίθετα οι χώροι με περιορισμένο χρόνο χρήσης που απαιτούν συγκριτικά και χαμηλότερες θερμοκρασίες (W.C.) χωροθετήθηκαν σε ενδιάμεση θερμική ζώνη. Οι υπόλοιποι βοηθητικοί χώροι που υπάρχουν στο ισόγειο τοποθετήθηκαν στη βορινή πλευρά, ώστε να λειτουργούν ως ζώνη θερμικής ανάσχεσης ανάμεσα στους θερμαινόμενους χώρους και το εξωτερικό περιβάλλον. Με αυτόν τον τρόπο επιχειρείται μείωση των θερμικών απωλειών από τους βασικούς κύριους χώρους.



Εικόνα 24 Διάγραμμα ηλιακής τροχιάς σε σχέση με το κτίριο διοικήσεως

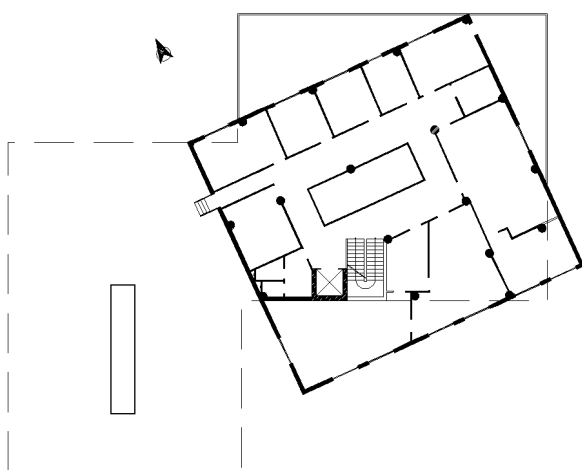
Όπως καταγράφεται η ηλιακή τροχιά σε σχέση με τον ισόγειο χώρο του κτιρίου γραφείων θα πρέπει να γίνει πρόβλεψη σκίασης των ανοιγμάτων των χώρων των χημικών εργαστηριών. Τα σκίαστρα προτείνονται να είναι εξωτερικά ώστε να παρέχουν προστασία από τις υψηλές θερμοκρασίες και την έντονη ακτινοβολία και η τοποθέτησή τους εξαρτάται από την ηλιακή τροχιά σε σχέση με την ώρα. Τις πρωινές ώρες που ο ήλιος είναι χαμηλά επιτυγχάνεται αυτοσκίαση και ο πίσω χώρος προστατεύεται από τον μπροστά. Τις μεσημεριανές ώρες, περισσότερο εκτεθειμένη στην ηλιακή ακτινοβολία είναι η κύρια όψη του ισόγειου και έχουν προβλεφθεί εξωτερικά σκίαστρα όπου απαιτείται. Κατά τις απογευματινές ώρες οι χώροι που χρήζουν ελέγχου είναι τα γραφεία Α & Β καθώς και τμήμα του χώρου εστίασης. Για τα γραφεία έχει τοποθετηθεί σκίαστρο. Επίσης στο εστιατόριο εφαρμόστηκε νυχτερινός δροσισμός ο οποίος ελέγχεται από φεγγίτες οι οποίοι ανοίγονται τις προβλεπόμενες ώρες.



Εικόνα 25 Σήμανση χώρων που δεν έχει γίνει πρόβλεψη επάρκειας φυσικού φωτισμού

Χώροι χωρίς απαιτούμενο ποσοστό φυσικού Φωτισμού

Κατά τον σχεδιασμό της κάτοψης έγινε προσπάθεια χάραξης αρκετών ανοιγμάτων ώστε το κτίριο να λαμβάνει φυσικό φωτισμό και αερισμό. Αριστερά επισημαίνονται οι χώροι στους οποίους δεν έγινε πρόβλεψη φυσικού φωτισμού σύμφωνα με τον έλεγχο επάρκειας ο οποίος προβλέπει το εμβαδόν των κουφωμάτων να πλεονεκτεί συγκριτικά με το 10% του εμβαδού του χώρου. Αντιπροσωπεύουν ένα ποσοστό μικρότερο του 20% της συνολικής επιφάνειας της κάτοψης και ο φωτισμός



Εικόνα 26 Κάτοψη Ορόφου

3.3.4 Όροφος

Όσον αφορά τη κάτοψη του ορόφου του κτιρίου διοικήσεως στόχος ήταν ο κενός χώρος του αίθριου να μην εμποδίζει τις διαδρομές, και να επιτρέπονται αυτές ελεύθερα προς όλες τις κατευθύνσεις. Το πλάτος των διαδρόμων είναι 2 μέτρα. Όλα τα δωμάτια έχουν μεγαλύτερο μήκος του 3*3 (που είναι το ελάχιστο). Στον όροφο τοποθετούνται τα γραφεία του προέδρου και του αντιπροέδρου, ο χώρος συνεδριάσεων και λοιπά γραφεία που καλύπτουν λειτουργικές ανάγκες της εταιρείας.



Εικόνα 27 Διάγραμμα ηλιακής τροχιάς σε σχέση με το κτίριο διοικήσεως

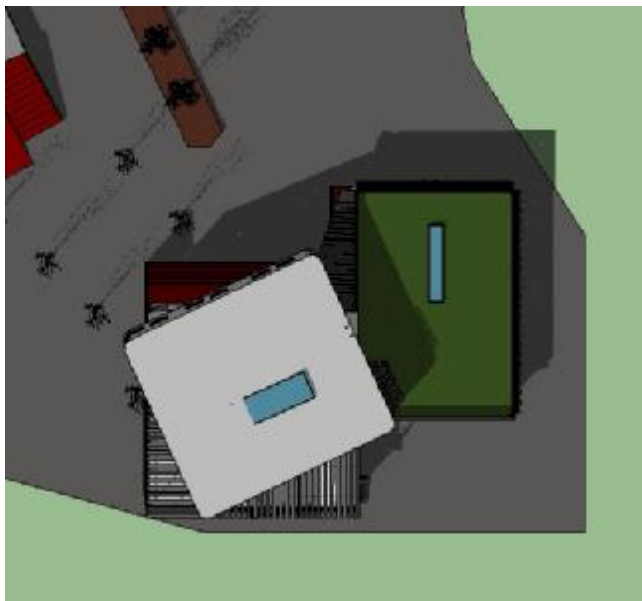
Όπως καταγράφεται η ηλιακή τροχιά σε σχέση με τον όροφο του κτιρίου γραφείων θα πρέπει να γίνει πρόβλεψη σκίασης των ανοιγμάτων της αίθουσας συνεδριάσεων. Σκίαστρα θα τοποθετηθούν επίσης και στην αίθουσα υπολογιστών επιδιώκοντας τον έλεγχο της θερμοκρασίας του χώρου δεδομένου ότι λόγω χρήσης αίθουσας η θερμότητα βρίσκεται από μόνη της σε ψηλά επίπεδα . Μια άλλη παράμετρος ηλιοπροστασίας που εφαρμόστηκε για την αίθουσα υπολογιστών είναι η ανάπτυξη της ανατολικά . Ο ήλιος τις πρωινές ώρες βρίσκεται χαμηλά και εκπέμπει λιγότερα ποσοστά υπέρυθρης και υπεριώδεις ακτινοβολίας. Τις μεσημεριανές ώρες, περισσότερο εκτεθειμένη στην ηλιακή ακτινοβολία βρίσκονται τα γραφεία του προέδρου και του αντιπροέδρου καθώς και ο χώρος συνεδριάσεων. Τα εν λόγω γραφεία τοποθετήθηκαν σε αυτή τη θέση ώστε να έχουν και τον πλήρη έλεγχο των εγκαταστάσεων του εργοστασίου.



Εικόνα 28 Σήμανση χώρων που δεν έχει γίνει πρόβλεψη επάρκειας φυσικού φωτισμού

Χώροι χωρίς απαιτούμενο ποσοστό φυσικού φωτισμού

Στον όροφο του κτιρίου διοικήσεως οι χώροι που δεν δέχονται φυσικό φωτισμό είναι η αίθουσα υπολογιστών, τα wc και ένας χώρος αποθήκευσης. Στους υπόλοιπους χώρους του ορόφου έχουν προβλεφθεί ανοίγματα που θα παρέχουν επαρκή φυσικό φωτισμό και αερισμό.



3.3.5 Δώμα

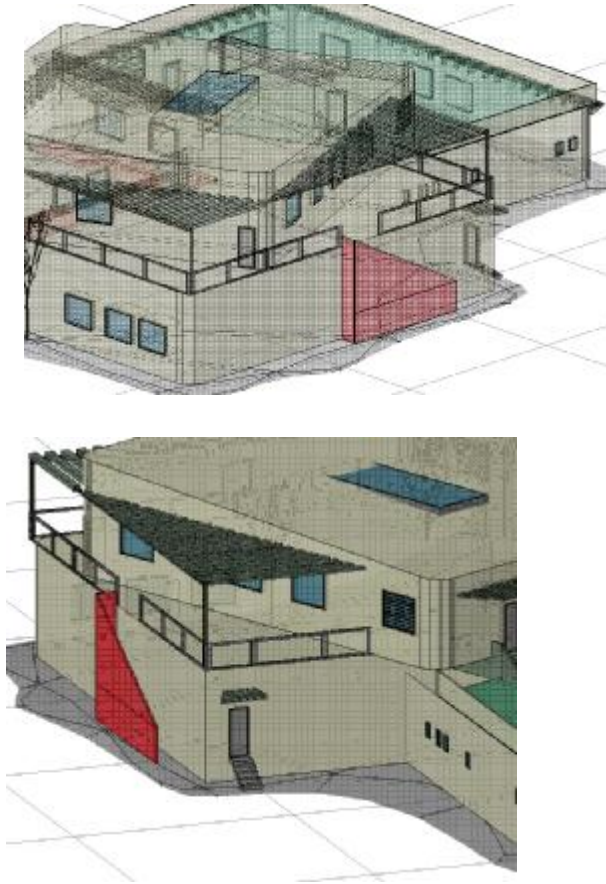
Το δώμα του ισόγειου έχει αξιοποιηθεί με την τοποθέτηση βλάστησης με την μέθοδο της φυτεμένης στέγης. Η μέθοδος σε συνδυασμό με τις υπόλοιπες βιοκλιματικές τεχνικές αποφέρει ένα ιδανικό μικροκλίμα στο ισόγειο χώρο του κτιρίου. Στα άκρα των δωματίων τοποθετήθηκαν υδρορροές για την ελεγχόμενη ροή του νερού στο έδαφος.



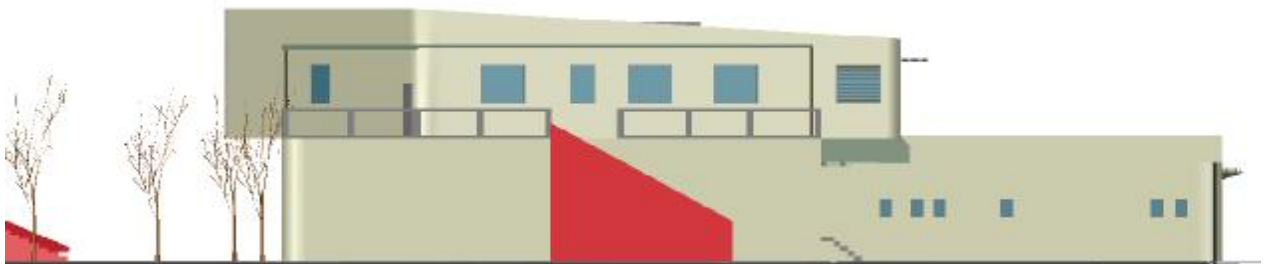
Εικόνα 29 Κάτοψη και αξονομετρικό σχέδιο δώματος

3.3.6 Βορινή Πλευρά

Σύμφωνα με την συλλεχθείσα βιβλιογραφία ανοίγματα στη βορινή πλευρά του κτιρίου βοηθούν στην καλύτερη ποιότητα φωτισμού γιατί δέχονται φως διάχυτο και όχι άμεσο. Παράλληλα όμως τα ανοίγματα δεν πρέπει να είναι μεγάλων διαστάσεων γιατί τους χειμερινούς μήνες αποκομίζουν ελάχιστα κέρδη για τη θέρμανση του κτιρίου ενώ το χρεώνουν με μεγάλες απώλειες.



Εικόνα 30 Λεπτομέρειες όψης



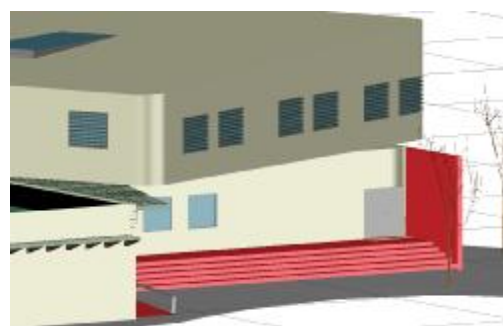
Εικόνα 31 Όψη βορινής πλευράς



Εικόνα 32 Η βορινή πλευρά του κτίσματος με παράμετρο την θέση του ηλίου τις πρώτες πρωινές ώρες

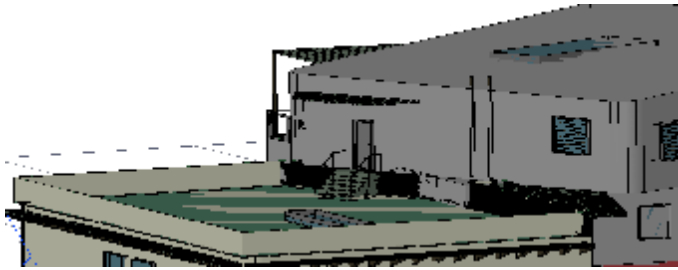
3.3.7 Νότια Πλευρά

Η νότια πλευρά το χειμώνα είναι ιδιαίτερα ευεργετημένη από την άμεση ακτινοβολία που δέχεται, αλλά το καλοκαίρι το προνόμιο αυτό μετατρέπεται σε μειονέκτημα. Για να αποφευχθεί αυτή η ανεπιθύμητη έκθεση του κτιρίου στον ήλιο προβλέπονται τοίχοι Trombe, δέντροφυτεύεις καθώς και πέργκολες αναρριχόμενων φυτών. Η νότια πλευρά, επίσης, ενδείκνυται και για εισροή φυσικού φωτισμού στον χώρο.



Εικόνα 33 Λεπτομέρεια όψης

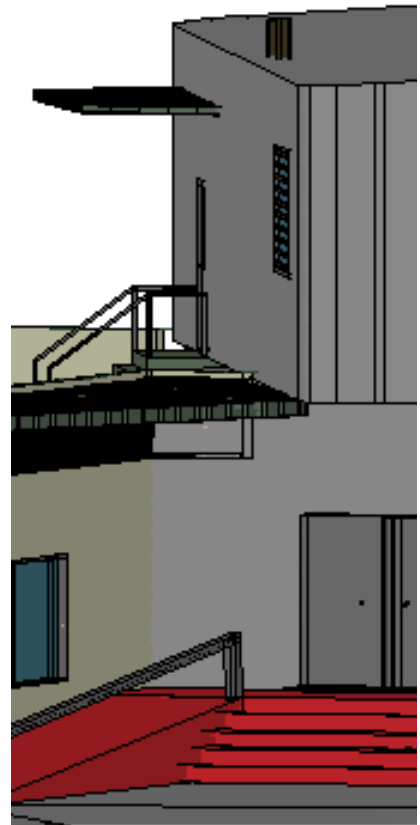




Εικόνα 34 Λεπτομέρειες όψης



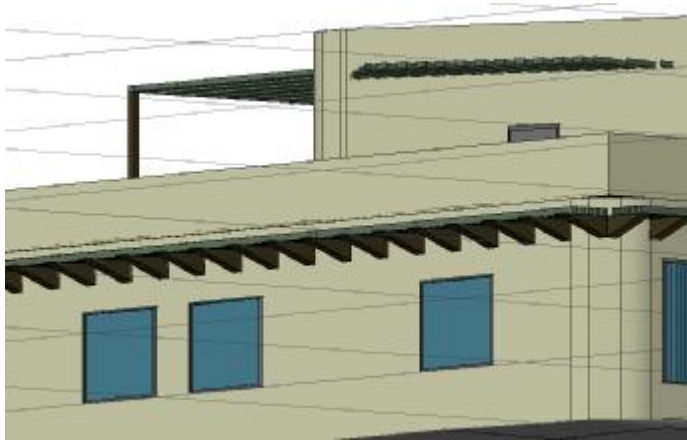
Εικόνα 35 Όψη νότιας πλευράς



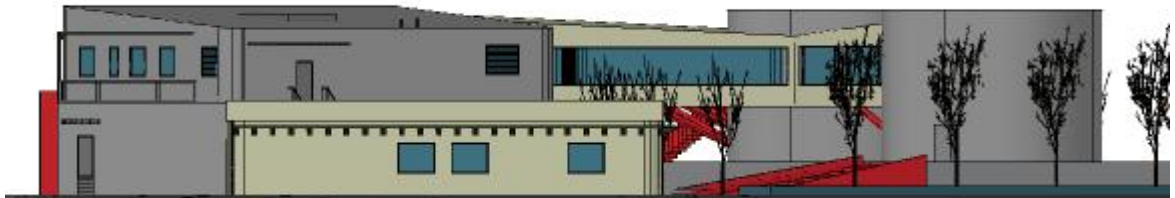
3.3.8 Ανατολική Πλευρά

Η ανατολική πλευρά παρουσιάζει κοινά χαρακτηριστικά με την δυτική πλευρά. Βέβαια όμως λόγω της ηλιακής τροχιάς ένα κτίριο που αναπτύσσεται κατά μήκος του άξονα ανατολής – δύσης έχει μεγαλύτερα οφέλη από ένα αντίστοιχο που αναπτύσσεται κατά τον άξονα βοράς – νότος.

Τους χειμερινούς μήνες αποκομίζουν ελάχιστα κέρδη για τη θέρμανση του κτιρίου ενώ το χρεώνουν με μεγάλες απώλειες.



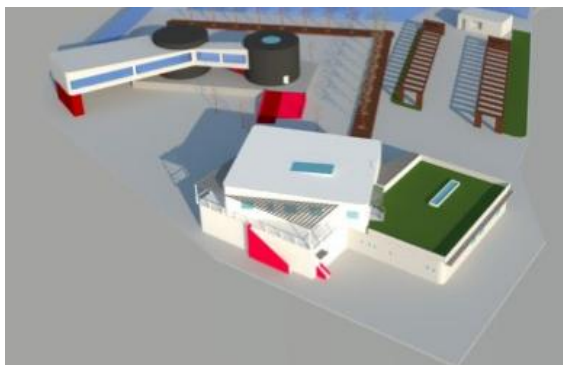
Εικόνα 36 Λεπτομέρεια όψης



Εικόνα 37 Όψη ανατολικής πλευράς



Εικόνα 38 Τρισδιάστατη απεικόνιση από την δυτική πλευρά του κτιρίου



Εικόνα 39 Η θέση του κτιρίου σε σχέση με τις υπόλοιπες κατασκευές

Για την εσωτερική διαμόρφωση του κτιρίου ακολουθήθηκαν οι βασικές αρχές σχεδιασμού δημόσιων κτιρίων.

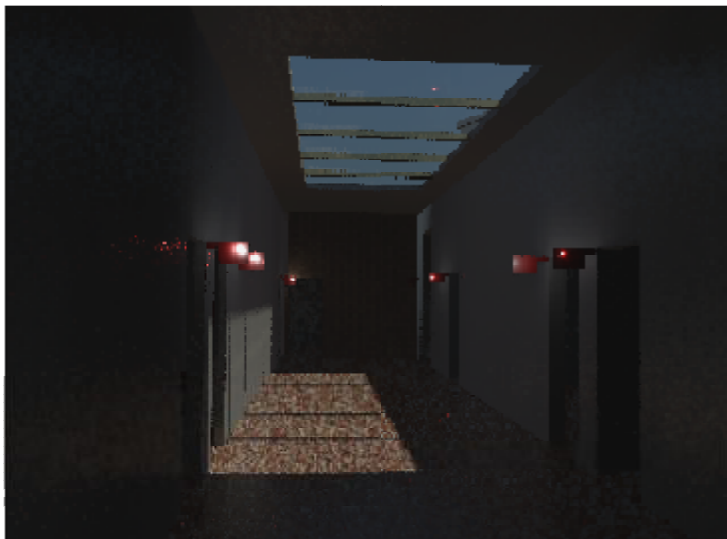
Συγκεκριμένα απομονώθηκαν οι χώροι εργασίας από τους χώρους κοινού. Οι χώροι εργασίας τοποθετήθηκαν κατά κύριο λόγο στην νοτιοδυτική πλευρά της κάτοψης όπου το μικρόκλιμα διαμορφώνεται πιο ήπιο.

αναπτύσσεται κατά τον άξονα βοράς – νότος.

Κατά τους χειμερινούς μήνες αποκομίζουν ελάχιστα κέρδη για τη θέρμανση του κτιρίου ενώ το χρεώνουν με μεγάλες απώλειες.

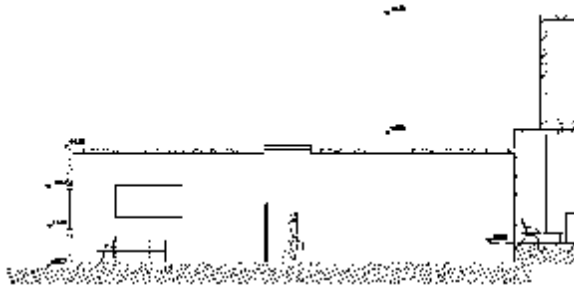
3.3.8 Εσωτερική Διαμόρφωση

Το κτίριο αναπτύσσεται σε δύο στάθμες, το ισόγειο (+0,70μ) και τον όροφο (+4,20μ.). Κάθε επίπεδο καλύπτει μέρος των αναγκών της εταιρείας και επικοινωνούν εσωτερικά μεταξύ τους μέσω κλιμακοστασίου και ανελκυστήρα. Τα χαρακτηριστικά του κάθε ορόφου παρουσιάζονται στον κάτωθι πίνακα.

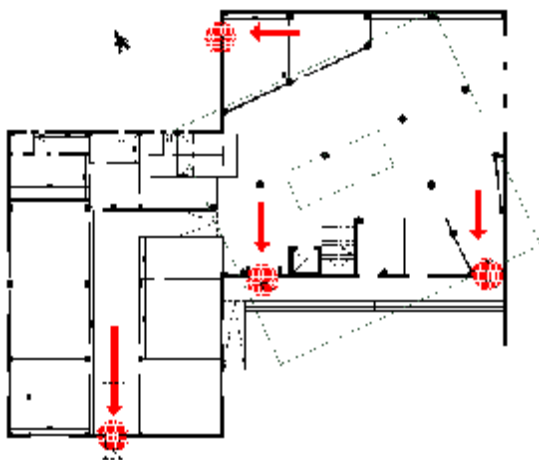


Εικόνα 40 Εσωτερικά του Ισογείου

Χώρος	Εμβαδόν (τ.μ.)	Χωροθέτηση
Αποθήκη Εστιατορίου	12,40	BA
Παρασκευαστήριο Εστ.	18,65	BA
Εστιατόριο (Ταμείο)	20,00	B
Χώρος Εστίασης	187,00	BA
Λογιστήριο Εστιατ.	17,30	N
Αποθήκη καθαριστικών	14,90	N
Κλιμακοστάσιο	10,85	N
Ανελκυστήρας	3,45	N
Αποθήκη	19,60	N
Αίθουσα έλεγχου	37,32	N
Γραφείο Α	36,00	NΔ
Διάδρομος	76,00	NΔ
Γραφείο Β	40,22	NΔ
Χημικό εργαστήριο	72,30	Δ
Αποδυτήρια Γυναικών	24,50	ΒΔ
W.C. Γυναικών	5,50	ΒΔ
W.C. ΑΜ.Ε.Α	8,10	B
Αποδυτήρια Αντρών	23,40	B
W.C Αντρών	5,50	B



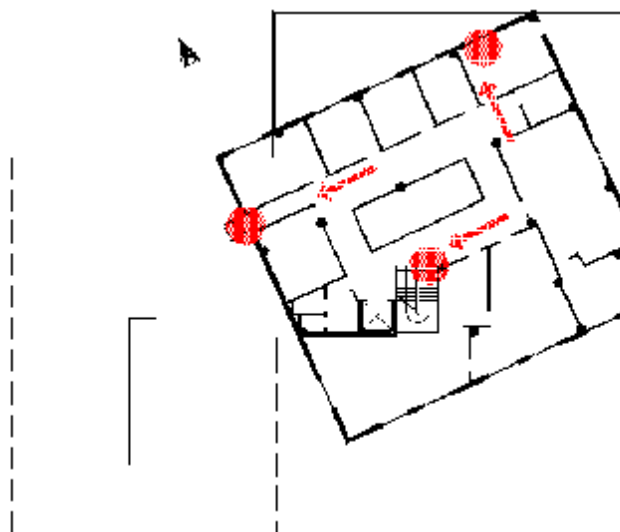
Εικόνα 41 Τομή κτιρίου διοικήσεως



Εικόνα 42 Σχεδιασμός οδεύσεων διαφυγής ισογείου

Οδεύσεις διαφυγής

Ο κύριος στόχος του σχεδιασμού των οδεύσεων διαφυγής σ' ένα κτίριο είναι η επίτευξη ασφαλούς εκκένωσης όλων των ενοίκων, σε περίπτωση πυρκαγιάς. Οι οδεύσεις διαφυγής πρέπει να παραμένουν ασφαλείς και αποτελεσματικές για τη χρονική διάρκεια που χρειάζονται και να είναι σαφώς αντιληπτές και προσπελάσιμες απ' όλους τους χρήστες. Η χρήση του κτιρίου και οι ανάγκες του προσωπικού καθορίζουν τον



Εικόνα 43 Σχεδιασμός οδεύσεων διαφυγής ορόφου

Η παροχή της όδευσης διαφυγής καθορίζεται με βάση την ειδική χρήση του κτιρίου και υπολογίζεται για κάθε όροφο ανάλογα με το θεωρητικό πληθυσμό του.

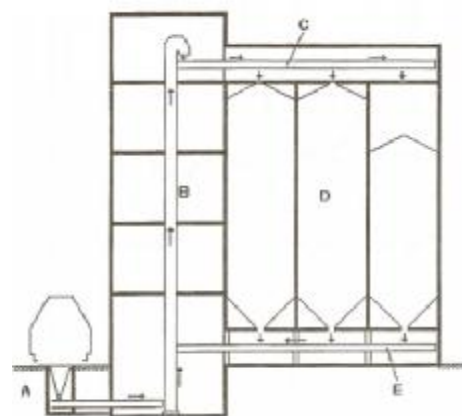
Ο όροφος με το μεγαλύτερο αριθμό πληθυσμού καθορίζει την παροχή της κατακόρυφης όδευσης διαφυγής (κλιμακοστασίου).

Όλα τα εσωτερικά κλιμακοστάσια που αποτελούν πυροπροστατευμένη όδευση διαφυγής πρέπει να είναι μόνιμης κατασκευής και να περιβάλλονται από δομικά στοιχεία με δείκτη πυραντίστασης.

3.4 Επεμβάσεις στα Silos

Στην συνέχεια ακολουθεί η ανάλυση του εκθεσιακού κέντρου στο οποίο θα ενταχτούν τα υφιστάμενα silos. Τα Silos είναι αποθηκευτικοί χώροι που επεκτείνονται σε μεγάλο ύψος όπου αποθηκεύονται είτε ρευστά είτε κοκκώδη υλικά ή σε κατάσταση παιπάλης. Γεμίζουν από πάνω και αδειάζουν με ειδικούς μαστούς από τον πυθμένα με ελεύθερη ροή. Κατασκευαστικά τους χαρακτηριστικά είναι τα εξής

- A: Μηχανοστάσιο
- B: Κατακόρυφος σωλήνας ανύψωσης υλικών
- C: Οριζόντιος σωλήνας διανομής υλικών
- D: Κυψέλη
- E: Σωλήνας εκκένωσης κυψελών



Εικόνα 44 Κατασκευαστικά χαρακτηριστικά silos

Τα υψηλά silos (>30m) είναι πιο οικονομικά από ότι σε οριζόντια ανάπτυξη, αλλά θα πρέπει να δίδεται ιδιαίτερη προσοχή στη θεμελίωση και τη φέρουσα ικανότητα του εδάφους. Επιπρόσθετα έχουν την δυνατότητα ανάπτυξης συστοιχίας πολλών σιλό σε διάφορους σχηματισμούς



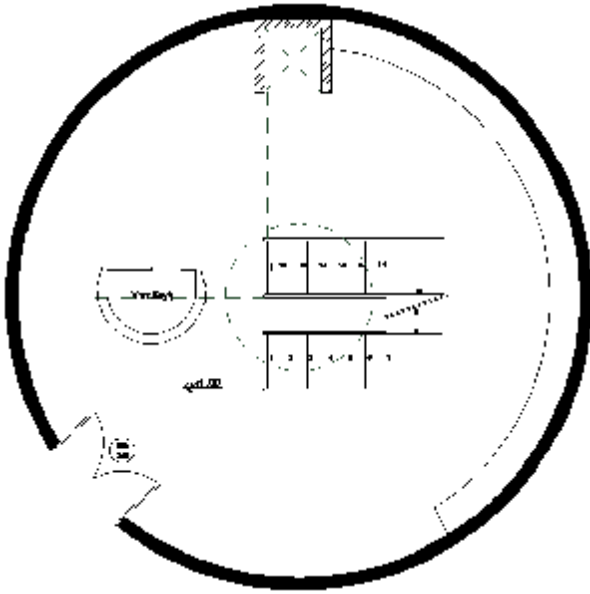
Εικόνα 45 Φωτορεαλιστικό σχέδιο του εκθεσιακού κέντρου, ανατολική όψη



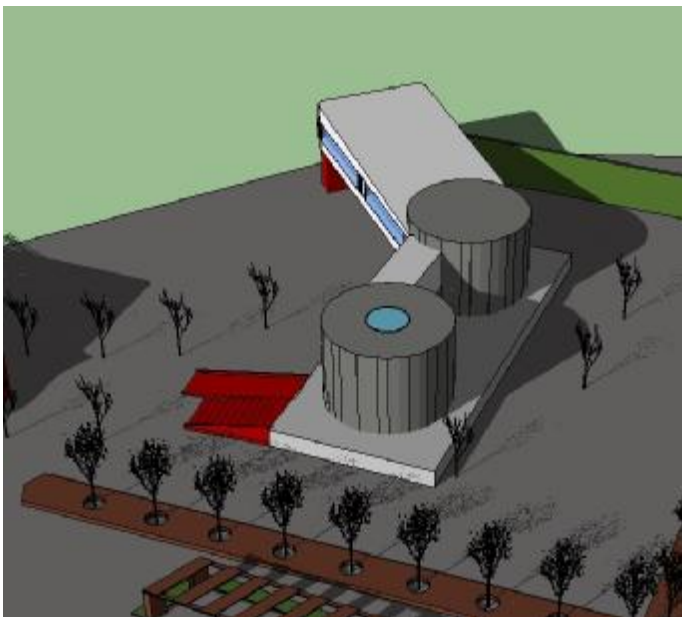
Εικόνα 46 Φωτορεαλιστικό σχέδιο του εκθεσιακού κέντρου, δυτική όψη

3.4.1 Ισόγειο

Το ισόγειο θα έχει χρήση υποδοχής του συνεδριακού χώρου που θα τοποθετηθεί στον όροφο. Παράλληλα στο ισόγειο θα λειτουργούν μικρές εικαστικές εκθέσεις θεματολογίας σχετικής με το αντικείμενο εργασίας της επιχείρησης.



Εικόνα 47 Κάτοψη ισόγειου χώρου εκθεσιακού κέντρου



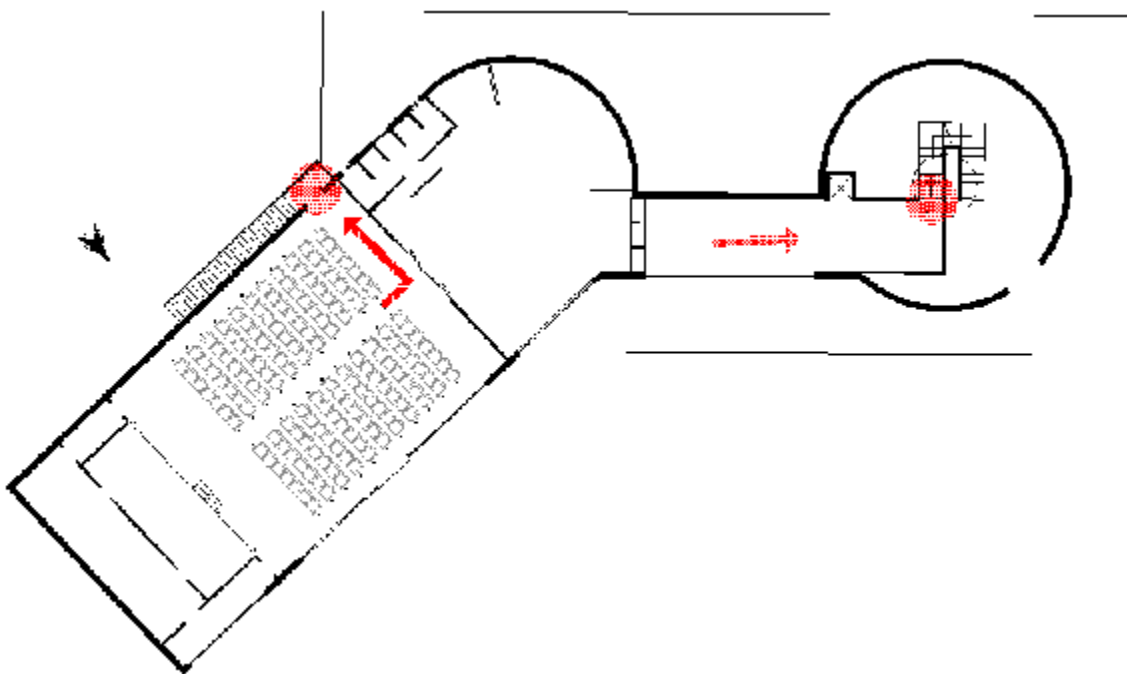
Εικόνα 48 Τρισδιάστατη απεικόνιση κτιρίου



3.4.2 Όροφος

Στον όροφο τοποθετείται η κεντρική αίθουσα συνεδριάσεων χωρητικότητας 154 θέσεων. Επιπρόσθετα στο χώρο θα λειτουργεί γκαρνταρόμπα, μπαρ, και W.C.

Εικόνα 49 Κάτοψη ορόφου συνεδριακού κέντρου



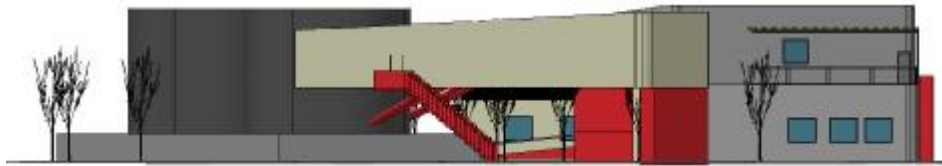
Εικόνα 50 Σχεδιασμός οδεύσεων διαφυγής ορόφου

Εικόνα 51 Τρισδιάστατη απεικόνιση κτιρίου

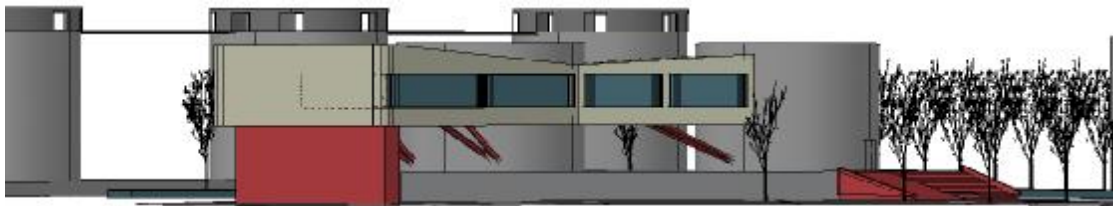
3.4.1 Όψεις



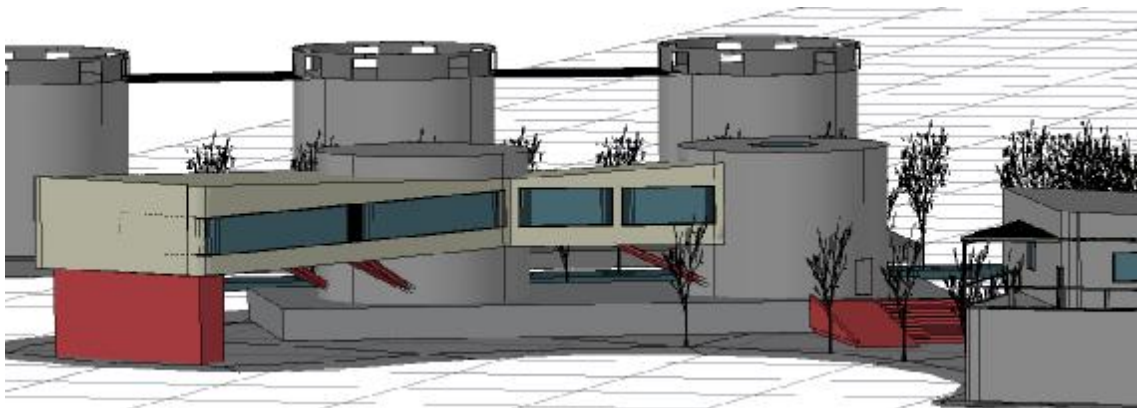
Εικόνα 52 Νότια όψη



Εικόνα 53 Ανατολική όψη



Εικόνα 54 Δυτική όψη



Εικόνα 55 Βορινή όψη



Εικόνα 56 Τρισδιάστατη απεικόνιση του συνεδριακού κέντρου

3.5 Στοιχεία Βιοκλιματικής Αρχιτεκτονικής

Οι σύγχρονες μέθοδοι αρχιτεκτονικής εναρμονίζονται με την φιλοσοφία της μεγιστοποίησης της εκμετάλλευσης των στοιχείων της φύσης, (ήλιος & αέρας). Η μέθοδος αν και ορίστηκε σχετικά πρόσφατα πηγάζει από την παραδοσιακή αρχιτεκτονική και στην ουσία αποτελεί την αναγέννηση και εξέλιξη αυτής της αρχιτεκτονικής αντίληψης.

Τα περισσότερα ανοίγματα του κτηρίου καλό είναι να βρίσκονται προς την νότια πλευρά αυτού. Η βορινή πλευρά πρέπει να προστατεύεται από ψηλά δέντρα ή να τοποθετούνται σε αυτήν την πλευρά κλειστοί χώροι στάθμευσης ή αποθήκες ώστε να αποφεύγεται η απευθείας επαφή με τους ψυχρούς βορινούς ανέμους. Η δυτική και ανατολική πλευρά του κτηρίου δέχονται ίσα ποσά ακτινοβολίας

Για να αποφευχθεί η υπερβολική ζέστη μέσα στο κτήριο κατά τους καλοκαιρινούς μήνες φροντίζουμε τον κατάλληλο σκιασμό του με πέργκολες, σκίαστρα ή τοποθέτηση φυλλοβόλων δέντρων στην κατάλληλη θέση. Συστήματα κινητής ηλιοπροστασίας υπάρχουν στο εμπόριο και μπορούν εύκολα να χρησιμοποιηθούν οποιαδήποτε στιγμή είναι αναγκαία.

Απαραίτητο είναι για το κτήριο να υπάρχει ένα σύστημα εναλλαγής αέρα κατά την διάρκεια της νύχτας τους θερινούς μήνες ώστε να πέφτει η θερμοκρασία μέσα στο σπίτι και να φροντίζουμε να διατηρήσουμε μια σταθερή χαμηλή θερμοκρασία την υπόλοιπη μέρα.

Όσον αφορά τα εξωτερικά χαρακτηριστικά του κτιρίου, προτείνουμε τα εξής:

- Κατασκευή 2 αίθριων (1 στο δώμα ορόφου και 1 στο δώμα ισογείου), με στόχο τον φυσικό φωτισμό και αερισμό του κτιρίου
- Φύτευση δώματος ισογείου, ώστε να βελτιστοποιήσουμε το μικροκλίμα στο εσωτερικό του
- Εγκατάσταση φωτοβολταϊκών πάνελ στο δώμα του ορόφου, ώστε να καταστήσουμε το κτίριο ενεργειακά αυτόνομο εν μέρει.
- Κατασκευή Τοίχου Μάζας στην νότια πλευρά
- Φύτευση αειθαλούς βλάστησης στη βόρεια πλευρά

3.5.1 Θερμικές Ζώνες

Ο διαχωρισμός των κτιρίων σε θερμικές ζώνες αποτελεί σημαντικό κομμάτι του ενεργειακού τους σχεδιασμού και τεχνική ορθολογικής χρήσης ενέργειας και αφορά δύο επίπεδα:

Τον ορθολογικό αρχιτεκτονικό σχεδιασμό βάσει ενεργειακών κριτηρίων (π.χ. βιοκλιματικό σχεδιασμό)

Το σχεδιασμό και τη λειτουργία των μηχανολογικών συστημάτων θέρμανσης/ψύξης.

Και στις δύο περιπτώσεις είναι σημαντική η δυνατότητα χωροθέτησης των λειτουργιών των κτιρίων ανάλογα με τις ενεργειακές τους απαιτήσεις. Οι ενεργειακές απαιτήσεις εξαρτώνται από τη λειτουργία/χρήση του κτιρίου και τις αντίστοιχες απαιτήσεις σε θερμικές και άλλες συνθήκες (θερμοκρασία, ποιότητα αέρα, φωτισμό, κ.ά.), τα εσωτερικά θερμικά κέρδη, τα ωράρια λειτουργίας, κ.ο.κ.

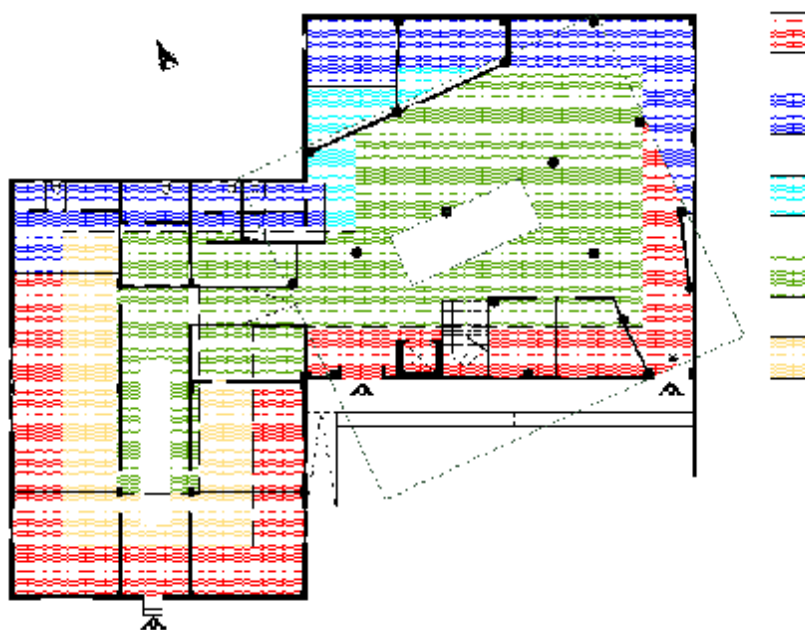
Δύο βασικά στοιχεία που πρέπει να εξεταστούν κατά τον καθορισμό και τη χωροθέτηση των θερμικών ζωνών ενός κτιρίου είναι

η διαφορετική έκθεση των τμημάτων του κτιρίου στην ηλιακή ακτινοβολία και η χρήση του κάθε χώρου.

Γενικά οι χώροι θα πρέπει να ομαδοποιούνται ανάλογα με τις ενεργειακές τους απαιτήσεις και με το βαθμό χρήσης τους και να είναι προσανατολισμένοι κατάλληλα. Για παράδειγμα, χώροι οι οποίοι χρησιμοποιούνται πολλές ώρες, ή χώροι που απαιτούν υψηλότερες θερμοκρασίες συνιστάται να προσανατολίζονται στη νότια πλευρά, ενώ στο βορινό προσανατολισμό μπορεί να τοποθετηθούν χώροι που χρησιμοποιούνται περιστασιακά ή βοηθητικοί χώροι, οι οποίοι το χειμώνα λειτουργούν ως ζώνες θερμικής

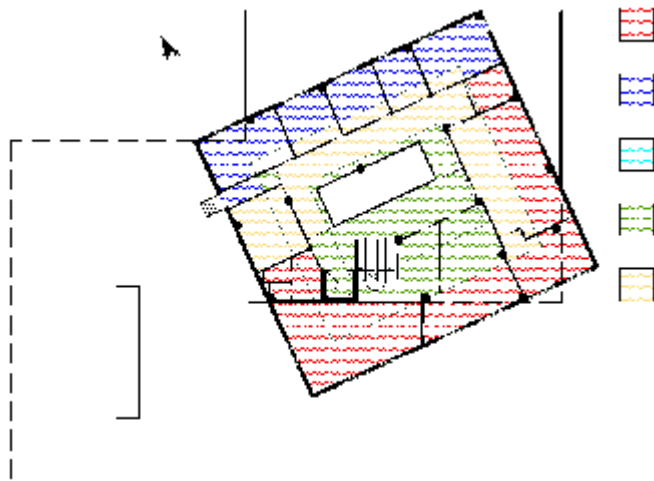
ανάσχεσης (buffer), αλλά και χώροι που χρησιμοποιούνται κυρίως το καλοκαίρι. Στο βόρειο προσανατολισμό ενδέχεται να τοποθετούνται χώροι με ιδιαίτερες απαιτήσεις σε σταθερό, ομοιογενή φωτισμό.

Κατά το σχεδιασμό των συστημάτων θέρμανσης/ψύξης η κάθε θερμική ζώνη προσδιορίζεται ως μια περιοχή που λειτουργεί με βάση ένα σημείο ή κόμβο ελέγχου (π.χ. θερμοστάτη), που μπορεί να διαφοροποιείται ανάλογα με τη χρήση (π.χ. διαφορετική ρύθμιση θερμοκρασίας). Έτσι, ο έλεγχος των συστημάτων καθίσταται απλούστερος και αποδοτικότερος.




Εικόνα 57 Θερμικές ζώνες ισόγειου κτιρίου διοικήσεως

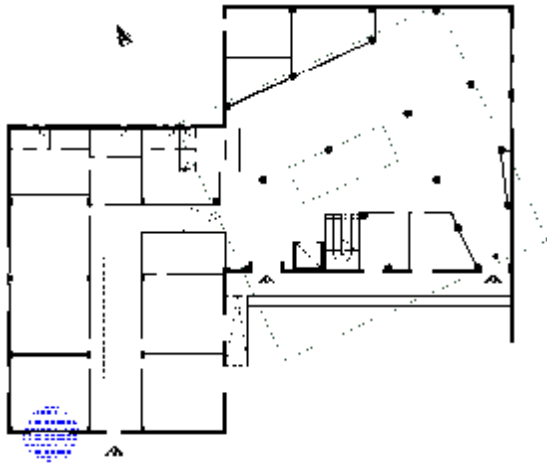
Επί πλέον, η κατανάλωση ενέργειας μπορεί να μειωθεί ακόμα περισσότερο με τη βοήθεια ενός κεντρικού συστήματος αυτόματου ελέγχου, που θα διαχειρίζεται αυτόνομα τη θερμοκρασία του μέσου μεταφοράς της θερμότητας με το οποίο τροφοδοτείται η κάθε ζώνη. Ολόκληρες ζώνες μπορούν να κλείνουν όταν δεν είναι κατειλημμένες, ενώ το υπόλοιπο δίκτυο μπορεί να συνεχίσει να λειτουργεί κανονικά.



Εικόνα 58 Θερμικές ζώνες ορόφου κτιρίου διοικήσεως

 Ο χωρισμός των κτιρίων σε θερμικές ζώνες βοηθά και στην επιλογή του συστήματος που θα χρησιμοποιηθεί για τον κλιματισμό τους. Τα συστήματα κλιματισμού που σχεδιάζονται για να κλιματίζουν ένα χώρο (ή ένα μέρος αυτού) από μια θέση μέσα ή άμεσα παρακείμενη σε αυτόν, είναι γνωστά ως τοπικά συστήματα. Τα συστήματα κλιματισμού που σχεδιάζονται για να κλιματίζουν τους διάφορους χώρους του κτιρίου από μια κεντρική θέση και αναγνωρίζονται από τις συνιστώσες που απαιτούνται για τη διανομή της ενέργειας κλιματισμού στους χώρους, είναι γνωστά ως κεντρικά συστήματα.

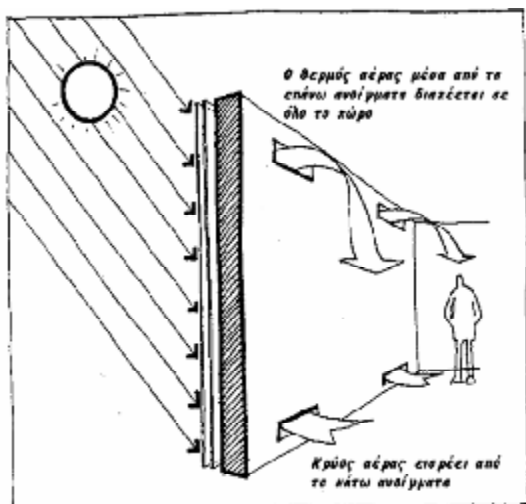
3.5.2 Τοίχος Μάζας



Εικόνα 59 Θέση τοίχου μάζας

Ως τοίχοι μάζας ορίζονται συστήματα αποτελούμενα από ένα μονό ή διπλό υαλοπίνακα και ένα στοιχείο σε μορφή τοίχου παράλληλα και σε μικρή απόσταση από αυτόν. Ο τρόπος λειτουργίας τους περιγράφεται ως εξής: κατά τη διάρκεια της ημέρας, οι ακτίνες του ήλιου διέρχονται μέσα από τον υαλοπίνακα και προσπίπτουν στο στοιχείο ακριβώς από πίσω του όπου απορροφώνται, ανεβάζοντας έτσι σταδιακά τη θερμοκρασία του. Κατά τη διάρκεια της νύχτας, το ίδιο αυτό στοιχείο εμποδίζει την αντίστροφη ροή θερμότητας, δηλαδή, από τις εσωτερικές επιφάνειες των δομικών στοιχείων, δια μέσου των ανοιγμάτων, προς το περιβάλλον. Καθ' όλη δε τη διάρκεια του εικοσιτετραώρου, η αποθηκευμένη στη μάζα του στοιχείου θερμότητα απελευθερώνεται σιγά-σιγά συμβάλλοντας έτσι καθοριστικά στη διαμόρφωση της θερμοκρασίας στο εσωτερικό του κτιρίου.

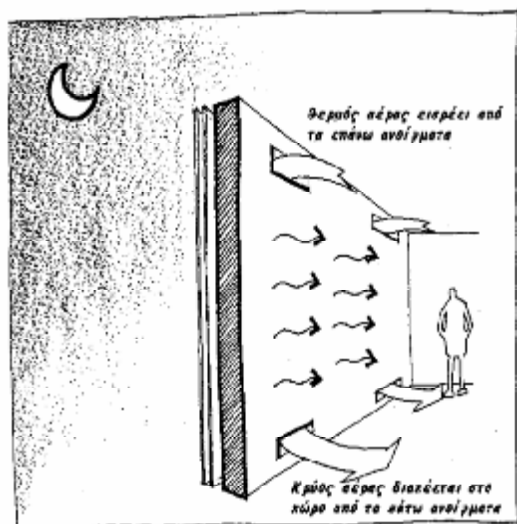
Ο τοίχος Trombe είναι μία παραλλαγή του τοίχου μάζας και έχει οπές αερισμού στο επάνω και κάτω μέρος που επιτρέπουν στον αέρα να κυκλοφορεί στο χώρο που θερμαίνεται. Οι τοίχοι αυτοί, έχουν τζάμι στην εξωτερική τους επιφάνεια το οποίο επιτρέπει την είσοδο της ηλιακής ακτινοβολίας αλλά εμποδίζει την έξοδο της θερμικής ενέργειας προς το περιβάλλον, δημιουργώντας το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Τα υλικά κατασκευής τους είναι το σκυρόδεμα, η πέτρα, τα τούβλα και οι τσιμεντόλιθοι, ενώ νέα υλικά όπως διαφανής μόνωση είναι ιδιαίτερα κατάλληλα για τις εφαρμογές του τοίχου Trombe.



Η ηλιακή ακτινοβολία πέφτει στον τοίχο μάζας, απορροφάται και ο τοίχος μεταδίδει την θερμότητα αυτή στο δωμάτιο πίσω από αυτόν.

Ο Τοίχος Trombe επιπλέον επιτρέπει τη διανομή της θερμότητας με φυσική κυκλοφορία. Η λειτουργία του βασίζεται στο φαινόμενο του θερμοσιφωνισμού και πραγματοποιείται με την κυκλοφορία του αέρα στο χώρο ανάμεσα στο γυαλί και τον τοίχο, λόγω της διαφοράς θερμοκρασίας που

προκύπτει. Ανοίγματα στην κορυφή και τη βάση της μάζας του επιτρέπουν την κυκλοφορία αυτή. Ο ψυχρός αέρας του δωματίου εισέρχεται στην κάτω θυρίδα, θερμαίνεται, ανέρχεται και επιστρέφει στο χώρο διαβίωσης θερμός από την άνω θυρίδα. Οι θυρίδες αυτές θα πρέπει να ελέγχονται με φραγές για να μη συμβαίνει αντίστροφη κυκλοφορία τη νύκτα και ψύχεται ο χώρος. Στους τοίχους αυτούς μπορούν επίσης να τοποθετηθούν παράθυρα για φως και θέα. (Κ. Πατσέας, 1999)



Εικόνα 60 Η ηλιακή ακτινοβολία πέφτει στον τοίχο μάζας, απορροφάται και ο τοίχος μεταδίδει την θερμότητα αυτή στο δωμάτιο πίσω από αυτόν. Ο ψυχρός αέρας του δωματίου εισέρχεται στην κάτω θυρίδα, θερμαίνεται, ανέρχεται και επιστρέφει στο χώρο διαβίωσης θερμός από την άνω θυρίδα.

3.5.3 Φύτευση Δώματος

Η εφαρμογή του φυτεμένου δώματος αποτελεί τεχνική ηλιοπροστασίας της οροφής που έχει ως αποτέλεσμα την βελτίωση του μικροκλίματος του εσωτερικού χώρου του κτιρίου. Η φιλοσοφία του φυτεμένου δώματος συνίσταται στο φαινόμενο της εξατμισοδιαπνοής, Γίνεται με φυτά ανθεκτικά στην ξηρασία, τα οποία λόγω της εξατμισοδιαπνοής συμβάλλουν αφενός στη μείωση της θερμοκρασίας του κτηρίου μέχρι και 6 βαθμούς κατά τους θερινούς μήνες και αφετέρου στη λύση περιβαλλοντικών προβλημάτων, όπως το φαινόμενο της αστικής θερμικής νησίδας.

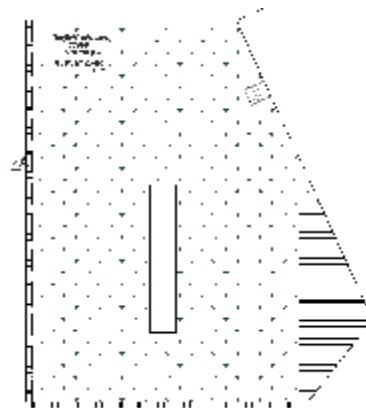
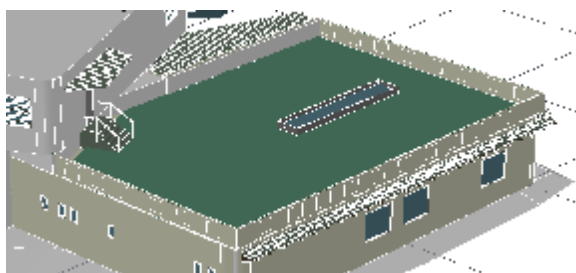
Επιπλέον παρατηρείται μείωση του κόστους θέρμανσης και ψύξης του κτηρίου έως 50%.. Η θερμοχωρητικότητα των δομικών υλικών αυξάνει την ενέργεια που απαιτείται για την ψύξη του κτηρίου. Τα φυτά σε ένα φυτεμένο δώμα απορροφούν τη ζέση για τις ανάγκες του μεταβολισμού τους. Κατά συνέπεια παρατηρούνται τα εξής:

- Μείωση της επιφανειακής θερμοκρασίας της ταράτσας έως 45°C σε σχέση με ένα συμβατικό δώμα⁴ (Επιφανειακή θερμοκρασία $< 35^{\circ}\text{C}$).
- Μείωση της εσωτερικής θερμοκρασίας του κτηρίου έως 10°C .
- Μείωση του κόστους θέρμανσης έως και 50%. (Δ. Βάμβουκα – Καλουμένου)
- Απόσβεση κόστους τοποθέτησης ενός πρασίνου δώματος μέσα σε τρία με τέσσερα χρόνια με τις υπάρχουσες τιμές πετρελαίου.

Για την εκμετάλλευση της οροφής του κτιρίου διοικήσεως του εργοστασίου υπήρξε το ζήτημα επιλογής μεταξύ δύο μεθόδων, του φυτεμένου δώματος και των φωτοβολταϊκών πάνελ.

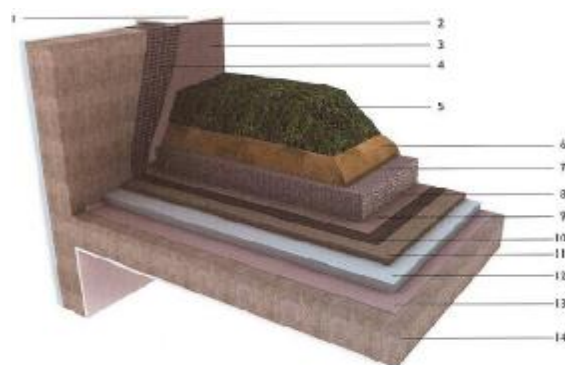
Με την τοποθέτηση του φυτεμένου δώματος θα επιτυγχάναμε άριστες συνθήκες μικροκλίματος για τους καλοκαιρινούς μήνες για τον όροφο, χωρίς την χρήση κλιματιστικών και έτσι την εξοικονόμηση ενέργειας. Με την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών συστημάτων επιτυγχάνεται πάλι η εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας διότι η παραγόμενη ενέργεια θα καλύπτει κάποια ποσά ενέργειας και θα πωλείται στο διαχειριστή του δικτύου.

⁴ Η θερμοκρασία στην επιφάνεια μιας ταράτσας μπορεί να φθάσει τους 80°C



Εικόνα 61 Τρισδιάστατο σχέδιο και κάτοψη φυτεμένου δώματος

- 1 Μάρμαρο
- 2 Τσιμεντοκονίαμα
- 3 Μεμβράνη Προστασίας
- 4 Ασφαλτόπανο με Ψηφίδα
- 5 Φυτά
- 6 Στρώση Χώματος Φύτευσης
- 7 Φίλτρο Συγκράτησης
- 8 Αποστραγγιστική Στρώση
- 9 Μεμβράνη Προστασίας από τις ρίζες
- 10 Στεγανοποίηση
- 11 Περλιτόδεμα με κλίση 2%
- 12 Θερμομονωτική Στρώση
- 13 Φράγμα Υδρατμών
- 14 Φέρουσα Πλάκα Ο.Σ.



Εικόνα 62 Τομή φυτεμένου δώματος

3.5.4 Φωτοβολταικά Πλαίσια

Τα φωτοβολταικά (PV) είναι διατάξεις που μετατρέπουν την ηλιακή ενέργεια απ' ευθείας σε ηλεκτρική, χωρίς τη χρήση καυσίμων και με πολύ μικρή παραγωγή ρυπαντών κατά τη διάρκεια του κύκλου ζωής τους. Μετά από τέσσερις δεκαετίες έρευνας, τα φωτοβολταικά βρήκαν τα τελευταία χρόνια έναν σημαντικό αριθμό εφαρμογών. Τα κυριότερα χαρακτηριστικά της τεχνολογίας των φωτοβολταικών είναι τα ακόλουθα:

1. Έχουν μέσο χρόνο ζωής τουλάχιστον τριάντα χρόνια.
2. Έχουν χρησιμοποιηθεί σε πολλές μικρές και μεγάλες εφαρμογές.
3. Παράγουν ηλεκτρική ενέργεια από milliwatt έως megawatt.
4. Είναι δυνατή η εφαρμογή τους σε περιοχές όπου είναι αδύνατη η τροφοδότησή τους με ηλεκτρική ενέργεια από το δίκτυο.

Η τοποθέτηση φωτοβολταικών πάνελ συστήματος έως 10kW σύμφωνα με τις σημερινές ισχύουσες διατάξεις σε χώρους επι του κτιρίου οι οποίοι δεν είναι βατοί απο τους χρήστες αποτελεί άριστη λύση τόσο από πλευράς οικονομικής απόσβεσης της εγκατάστασης αλλά και την δημιουργία κερδοφορίας μέσω αυτής. Οι παράμετροι οι οποίες καθορίζουν στην τοποθέτηση των φωτοβολταικών πάνελ και πρέπει να προσδιοριστούν είναι (Α. Αλεξιάκης, 2000):

1. Τοποθεσία – χωροθέτηση εγκατάστασης
2. Τετραγωνικά μέτρα
3. Τύπος φωτοβολταικού πάνελ
4. Χρονική διάρκεια που απαιτείται για την εγκατάσταση.
5. Κόστος Εγκατάστασης
6. Ποσότητα παραγόμενης ενέργειας
7. Χρόνος απόσβεσης

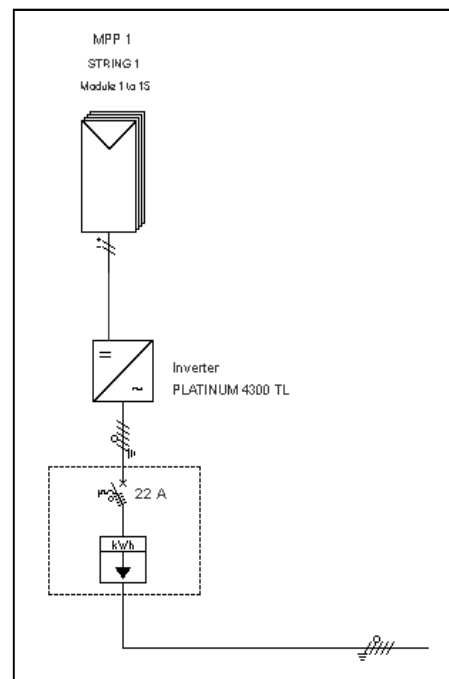
Για τον υπολογισμό της εγκατεστημένης ισχύος έγινε χωροθέτηση των φωτοβολταικών πλαϊσίων στην κάτοψη της οροφής του δώματος. Σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία τα φωτοβολταικά πλαίσια θα πρέπει να τοποθετηθούν ένα μέτρο από την περίμετρο του δώματος. Στη συγκεκριμένη περίπτωση μπορεί να τοποθετηθεί μόνο μία συστοιχία στον επιτρεπόμενο διαθέσιμο χώρο και για αυτό επειδή το κτήριο είναι στενόμακρο με την μεγάλη πλευρά προς το Νότο.

Η εγκατάσταση των ΦΒ πλαισίων θα τοποθετηθούν σε αρθρωτές μεταλλικές βάσεις και σε κατάλληλη γωνία κλίσης 30° (συναρτήσει του γεωγραφικού πλάτους της περιοχής της Πάτρας) ώστε να έχουμε την μέγιστη ετήσια παραγωγή. Στο διαθέσιμο χώρο μπορούν να τοποθετηθούν 48 φωτοβολταϊκά με διαστάσεις **1650x990mm** που είναι η συνηθισμένη διάσταση για φωτοβολταϊκά πλαίσια πολυκρυσταλλικού πυριτίου. Ο τελικός αριθμός όμως των ΦΒ πλαισίων που θα εγκατασταθούν εξαρτάται από τη διαστασιολόγηση. Υπάρχουν λοιπόν ειδικά λογισμικά που λαμβάνουν υπόψη τους τα τεχνικά χαρακτηριστικά των ΦΒ πλαισίων και του αντιστροφέα που θα χρησιμοποιήσουμε. Έτσι για την συγκεκριμένη περίπτωση και με βάση τα τεχνικά χαρακτηριστικά των διαθέσιμων αντιστροφέων βλέπουμε ότι ο κατάλληλος αριθμός των ΦΒ πλαισίων είναι δεκαπέντε (45), ώστε να δουλεύει το σύστημα με την μεγαλύτερη απόδοση όλη την διάρκεια του χρόνου. Οι διαφορετικές θερμοκρασίες κατά την διάρκεια του χρόνου επηρεάζουν τόσο τα τεχνικά χαρακτηριστικά του αντιστροφέα όσο και των ΦΒ πλαισίων και έτσι με την διαστασιολόγηση του συστήματος επιλέγουμε το καταλληλότερο σύστημα ώστε το σύστημα να αποκρίνεται βέλτιστα στις μεταβολές αυτές. Στην προκειμένη περίπτωση η ονομαστική ισχύς του συστήματος θα είναι (ΚΑΠΕ):

$$45 \times 230 \text{ Wp} = 3450 \text{ Wp} \quad (10,35 \text{ kWp})$$

Η συνολική ισχύς του Φ/Β συστήματος τεχνολογίας πολυκρυσταλλικού πυριτίου είναι 10.350 Wp και αποτελείται από 45 πλαίσια ονομαστικής ισχύος 230 Wp το καθένα. Η εγκατάσταση των Φ/Β πλαισίων θα γίνει σε σταθερές μεταλλικές βάσεις, κατάλληλα τοποθετημένες στην οροφή του δώματος. Οι μεταλλικές βάσεις είναι αρθρωτές, από γαλβανισμένο αλουμίνιο για αντισκωριακή προστασία και ο ακριβής σχεδιασμός κάθε υποσυστήματος στήριξης θα γίνει κατά την μελέτη εφαρμογής.

Η μετατροπή του συνεχούς ρεύματος σε διασυνδεδεμένο θα γίνει με αντιστροφέα και η ομαδοποίηση μεταξύ των Φ/Β πλαισίων και του αντιστροφέα έχει γίνει με τέτοιο τρόπο ώστε οι μονάδες αυτές να είναι



συμβατές μεταξύ τους, τόσο κατά τη λειτουργία των συστημάτων για μέγιστη παραγωγή ενέργειας όσο και για την τριφασική ή μονοφασική διασύνδεση με το δίκτυο της ΔΕΗ, προκειμένου να αποφεύγονται φαινόμενα ηλεκτρικής ασυμμετρίας. Στην περίπτωση που η ονομαστική ισχύς του συστήματος ήταν μεγαλύτερη από 5kWp θα γινόταν τριφασική σύνδεση με το δίκτυο της ΔΕΗ. Οι μονάδες παραγωγής ενέργειας από φωτοβολταϊκά στοιχεία αποτελούνται από ηλεκτρονικό και ηλεκτρολογικό εξοπλισμό ενώ ο χώρος εγκατάστασης απαιτείται να είναι ανεμπόδιστος για αποφυγή σκιάσεων. Το γεγονός αυτό σε συνδυασμό με την χρήση εκτεταμένων μεταλλικών κατασκευών, διαμορφώνουν ένα ικανό συλλεκτήριο σύστημα για κεραυνικά και επαγωγικά πλήγματα αλλά και κρουστικές υπερτάσεις μέσω του δικτύου της ΔΕΗ. Για αυτό το λόγο το ΦΒ σύστημα προβλέπεται η εγκατάσταση συστήματος αντικεραυνικής προστασίας από πιθανές κρουστικές και επαγωγικές υπερτάσεις που μπορούν να προκαλέσουν βλάβη στον αντιστροφέα. (ΚΑΠΕ, 2005)

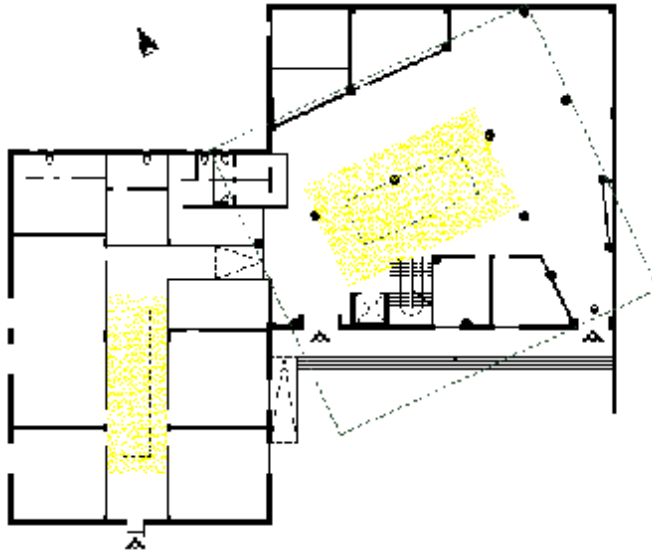
Η συνολική ετήσια ηλεκτρική ενέργεια που θα διοχετευτεί στο δίκτυο από τον Φ/Β σταθμό ισχύος **10,35 kWp** με σταθερή γωνία κλίσης εκτιμάται σε **13.662kWh (1320kWh/Kwp * 10.35kWp)** και τα ετήσια έσοδα θα ανέρχονται σε **7.514,1€** με τιμή πώληση της κιλοβατώρας **0,55 €/kWh**⁵. Η οικονομική απολαβή από την παραγόμενη ενέργεια προκαλεί απόσβεση της επένδυσης σε 5 έτη, παρέχοντας καθαρό κέρδος τα υπόλοιπα 20 έτη του συμβολαίου με τη ΔΕΗ. Ο τρόπος υπολογισμού που ακολουθήθηκε βασίστηκε σε ειδικό λογισμικό πρόγραμμα προσομοίωσης που χρησιμοποιεί ωριαίες χρονοσειρές έντασης ηλιακής ακτινοβολίας και θερμοκρασίας περιβάλλοντος στην περιοχή της εγκατάστασης. (Μάλλιαρης, 2006)

⁵ Τιμή για το μήνα Δεκέμβριο του 2011

Πίνακας 3 Στοιχεία εγκατάστασης φωτοβολταϊκών πάνελ**Πίνακας 4** Ανάλυση Κόστους Φωτοβολταϊκών Στοιχείων

Δεδομένα	Τιμή	Παρατηρήσεις	Εξοπλισμός	Κόστος
Τ.μ. καλυπτόμενης επιφάνειας	73.5 τ.μ.	Θα τοποθετηθούν στην οροφή του δώματος	<i>Φωτοβολταϊκή Συστοιχία</i>	36.000 €
Τοποθετούμενα πάνελ	45 τμχ.	Διαστάσεις 1650 *990 mm ²	Αντιστροφέας	1.800 €
Κόστος τεμαχίου	800€	Συνολικό Κόστος :	Βάσεις	4.500 €
Ονομαστική ισχύς τεμαχίου	230 Wp	Προδιαγραφές κατασκευαστή	Αντικεραυνικά	900 €
Συνολική Ισχύς	10.350 Wp	45 * 230 Wp = 10.350 Wp	Εργασία	1.500 €
Ετήσια Παραγόμενη Ηλεκτρική Ενέργεια	13.662 kWh	1320kWh/Kwp * 10.35kWr	Καλωδιώσεις	120 €
Τιμή πώλησης κιλοβατώρας στη Δ.Ε.Η.	0,55 €	Για το τρέχων έτος (2010)	Πίνακας	140 €
Κέρδος ανά έτος	7.514,1 €	0,55 * 13.662 = 7.514,1 €	Σύνολο	44.980 €

Συμπερασματικά, θα γίνει απόσβεση της επένδυσης σε πέντε χρόνια. Λαμβανομένου υπόψη του ότι τα επιλεγμένα φωτοβολταϊκά πλαίσια διαθέτουν 25 χρόνια ζωής, προκύπτει πως για 20 χρόνια η εταιρεία θα λαμβάνει καθαρά έσοδα 150.000 €



Εικόνα 63 Απόδοση αίθριων ως προς τον φωτισμό του κτιρίου

3.5.5 Αίθρια

Το καλοκαίρι οι εξωτερικές θερμοκρασίες είναι πολύ υψηλές, το κτήριο απορροφά θερμότητα, πολύ περισσότερη από εκείνη του χειμώνα, όταν μάλιστα είναι άμεσα εκτεθειμένο στην ηλιακή ακτινοβολία, με κίνδυνο να δημιουργηθούν συνθήκες υπερθέρμανσης στο εσωτερικό του, που να ξεπερνούν τα όρια άνεσης.

Ο φυσικός αερισμός έχει άμεση επίδραση στην υγεία, στη θερμική άνεση και την ευεξία των ανθρώπων. Σε γενικές γραμμές, ο φυσικός αερισμός μπορεί να μειώσει κατά 35% το φορτίο ψύξης, για τις θερμές και υγρές ζώνες, έως 90% για τις ξηρότερες ηπειρωτικές ζώνες. Τα μειονεκτήματα του αερισμού είναι η σκόνη και ο θόρυβος. Με ανοιχτά παράθυρα σε ποσοστό 10% της επιφάνειας του δαπέδου, ο αέρας μπορεί να ανανεώνεται περίπου 30 φορές την ώρα.



Εικόνα 64 Διακρίνονται τα τρία αίθρια στα δύο κτίρια

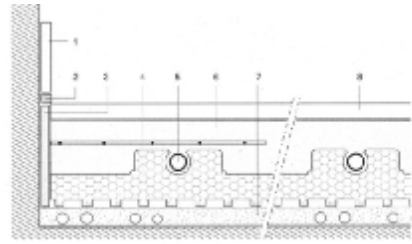
Επιτυχημένη εφαρμογή, που μπορεί να εξασφαλίζει την απομάκρυνση ικανών ποσοτήτων θερμότητας, ώστε το κτήριο να καθίσταται ευχάριστο, αλλά με ταχύτητες του αέρα περίπου ίσες με $0,25 \text{ m / sec}$ (μικρότερες από την αίσθηση άνεσης). Η ταχύτητες αυτές (φυσικού αερισμού) είναι ικανές για την ψύξη του κτηρίου, όταν η εξωτερική θερμοκρασία είναι χαμηλότερη από τη μέση θερμοκρασία του κτηρίου. (Ν. Χρυσομαλλίδου)

Γι' αυτό θα πρέπει να προβλεφθούν μέτρα προστασίας ώστε να καθορίζουν την αποτελεσματική λειτουργία του κτηρίου ως «συλλέκτη δροσισμού και ψύξης» για το καλοκαίρι, όπως τα εξής:

- σκιασμός του κτηρίου και ηλιοπροστασία των ανοιγμάτων του, ώστε να αποκλειστεί η ανεπιθύμητη ηλιακή ακτινοβολία, είτε με τη χρήση προστατευτικών μέσων είτε με τη διάταξη της τοποθεσίας, σε σχέση με τη γύρω βλάστηση για τον άμεσο ηλιασμό.
- θερμική αδράνεια της κατασκευής, με χρήση υλικών μεγάλης θερμοχωρητικότητας.
- αερισμός - εξασφάλιση επαρκούς φυσικού αερισμού, ιδιαίτερα την νύχτα με τις χαμηλές θερμοκρασίες που επικρατούν μπορεί ν' απομακρυνθεί η περίσσεια θερμότητα του εσωτερικού χώρου.
- χρώμα και υφή των εξωτερικών επιφανειών, ώστε να καθορίζουν την ηλιακή ακτινοβολία.
- φυσική ψύξη με εξάτμιση, κυρίως για ξηρές – ζεστές περιοχές, όπου η σχετική υγρασία είναι χαμηλή.

3.5.6 Σύστημα Ενδοδαπέδιας Θέρμανσης

Η πλάκα του δαπέδου, επάνω στο οποίο θα ενσωματωθεί το σύστημα, πρέπει να είναι επίπεδη, λεία και ελεύθερη από τους αγωγούς άλλων δικτύων, καθαρή και στεγνή. Επιστρώνεται με προστατευτική στρώση από φύλλο πολυαιθυλενίου, πάχους περίπου 0,2 mm και θερμομονωτική στρώση πάχους 2 - 5 cm και επάνω της τοποθετείται δεύτερο φύλλο πολυαιθυλενίου για να μη διαβραχεί το μονωτικό υλικό. Μπορεί να προστεθεί και ηχοαπορροφητική στρώση για την καταπολέμηση των κτυπογενών θορύβων που δημιουργούν τα βήματα στο δάπεδο. Οι σωλήνες διατηρούνται στις προκαθορισμένες θέσεις και διαδρομές καθώς τοποθετούνται είτε σε προδιαμορφωμένες πλάκες μόνωσης είτε σε ειδικές πλαστικές πλάκες με υποδοχές ή προεξοχές. Στην επάνω πλευρά των πλακών διαμορφώνεται κολυμβητό δάπεδο από στρώση ειδικού σκυροδέματος. Η πλήρης ενσωμάτωση των σωληνώσεων στην κολυμβητή επίστρωση δαπέδου, το πάχος και η θερμική αγωγιμότητα του δαπέδου αποτελούν κριτήρια της



Εικόνα 66 Συνδυασμός θερμομόνωσης και ηχομόνωσης σε δάπεδο με σύστημα ενδοδαπέδιας θέρμανσης



Εικόνα 65 Τομή ενδοδαπέδιας θέρμανσης σε δάπεδο με πλακίδια

1. Περιμετρικό αρμοκάλυπτρο.
 2. Ελαστικός αρμόστοκος.
 3. Περιμετρική θερμομονωτική ταινία.
 4. Μονωτική πλάκα με υποδοχές.
 5. Σωλήνας.
 6. Στρώση σκυροδέματος με οπλισμό συρρίκνωσης.
 7. Φέρουσα πλάκα.
 8. Επίστρωση δαπέδου.
- καλής απόδοσης του συστήματος.

1. Πλακίδια.
2. Τσιμεντοκονίαμα.
3. Σκυρόδεμα κάλυψης σωλήνων.
4. Σωλήνες θέρμανσης.
5. Προστατευτικό φύλλο.
6. Θερμομόνωση.
7. Πλάκα σκυροδέματος.

3.6 Κατασκευαστικά Στοιχεία Εξωτερικού Χώρου

3.6.1 Μεταλλικές Σκάλες

Πρόκειται για ελαφρές κατασκευές, που χαρακτηρίζονται από το σχετικά χαμηλό κόστος, τη δυνατότητα προκατασκευής και τη μεγάλη ποικιλία λειτουργικών και αισθητικών απαιτήσεων που μπορούν να ικανοποιήσουν. Κατασκευάζονται από μορφοσίδηρο, κοιλοδοκούς ή από ειδικές διατομές αλουμινίου (τα φέροντα στοιχεία). Για τα υπόλοιπα (βαθμίδες, στηθαία κτλ.) χρησιμοποιούνται χαλυβδόφυλλα, ελασματόφυλλα, σχάρες, ειδικές διατομές. Οι συνδέσεις των επί μέρους στοιχείων γίνονται συνήθως με κόλληση και σπανιότερα με κοχλιώσεις ή ηλώσεις.



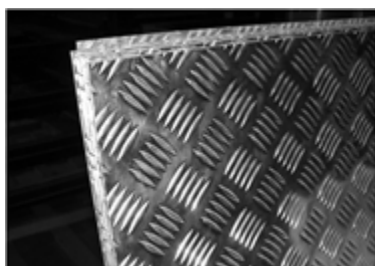
Εικόνα 69 Μεταλλική σκάλα με πατήματα από ξύλο

1. Πατήματα από ξύλο.
2. Μεταλλικός βαθμιδοφόρος.
3. Μεταλλικά γωνιακά ελάσματα για τη στερέωση των πατημάτων.
4. Μεταλλικοί κοχλίες σύνδεσης πατημάτων.



Εικόνα 68 Μεταλλική σκάλα με πατήματα από μεταλλικό φύλλο

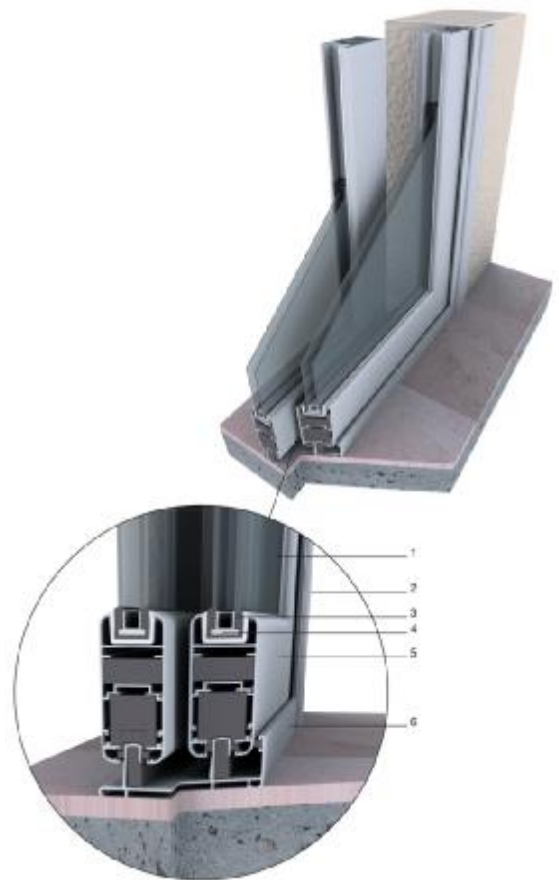
1. Πατήματα από ξύλο.
2. Μεταλλικός βαθμιδοφόρος.
3. Μεταλλικά γωνιακά ελάσματα για τη στερέωση των πατημάτων.
4. Μεταλλικοί κοχλίες σύνδεσης πατημάτων.



Εικόνα 70 Λαμαρίνα αλουμινίου τύπου κριθαράκι μακλαβαδωτό

3.6.2 Κουφώματα Αλουμινίου

Οι εξωτερικές επιφάνειες των διατομών προστατεύονται με ηλεκτρολυτική ανοδίωση ή ηλεκτροστατική βαφή πούδρας. Για την καλή στεγανοποίηση των κουφωμάτων έναντι του αέρα και του νερού πρέπει να χρησιμοποιούνται ελαστικά στεγανοποιητικά παρεμβύσματα υψηλών προδιαγραφών και πιστοποιημένα. Μ' αυτόν τον τρόπο επιτυγχάνεται ικανοποιητική στεγανοποίηση του κουφώματος σε συνήθεις συνθήκες, η οποία όμως είναι πιθανόν να αστοχήσει σε ακραίες καταστάσεις (πρόσπτωση βροχής σε συνδυασμό με ισχυρή ανεμοπίεση). Η επιλογή των τζαμιών αλλά και η ορθή τοποθέτησή τους απαιτούν επίσης ιδιαίτερη φροντίδα. Σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται επαφή τζαμιού και



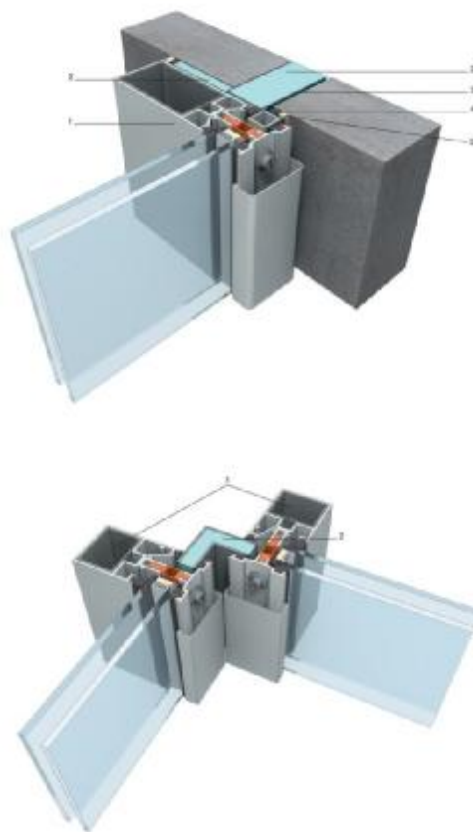
Εικόνα 71 Λεπτομέρεια κουφωμάτων αλουμινίου

μετάλλου. Τα τζάμια εδράζονται πάντοτε επάνω σε πλαστικά στηρίγματα (τακάκια), ενώ στα διάκενα μεταξύ του τζαμιού και των παρειών του πλαισίου συγκρατούνται με ελαστικά παρεμβύσματα. Στα ανοιγόμενα φύλλα απαιτούνται 4 στηρίγματα, τα οποία στερεώνονται σε ειδικές θέσεις των διατομών, ώστε να εξασφαλίζεται η άψογη λειτουργία του φύλλου και η καλή επαφή του με την κάσα.

1. Διπλός υαλοπίνακας.
2. Πλαίσιο αλουμινίου.
3. Ελαστική στεγανή διατομή.
4. Τάκος στήριξης.
5. Συρόμενο φύλλο.
6. Ποδιά από διατομή αλουμινίου. Λεπτομέρεια κατασκευής συρόμενου κουφώματος.

3.6.3 Υαλοπετάσματα

Στην περιοχή συναρμογής με την τοιχοποιία θα πρέπει να προβλέπεται η τοποθέτηση θερμομονωτικού υλικού για την αποφυγή της δημιουργίας θερμογέφυρας, όπως επίσης και επαρκής στεγανοποίηση. Σε γωνιακές συνδέσεις θα πρέπει να προβλέπεται η τοποθέτηση ειδικού στοιχείου, που ενσωματώνει κατάλληλου πάχους θερμομονωτικό υλικό, προκειμένου να μη διακόπτεται η συνέχεια του θερμομονωμένου περιβλήματος και να αποφεύγεται η δημιουργία θερμογέφυρας. Η θέση του επιπέδου της θερμοδιακοπής σε ένα σύστημα αλουμινίου επηρεάζει σημαντικά τη θερμομονωτική του ικανότητα. Έτσι, θα πρέπει να λαμβάνεται πρόνοια, ώστε το εκτεθειμένο στο εξωτερικό περιβάλλον τμήμα της διατομής να είναι μικρότερο από το τμήμα της διατομής προς το εσωτερικό περιβάλλον. Αυτή η επιλογή συνεισφέρει μαζί με τη θερμοδιακοπή στην αποτροπή εμφάνισης του φαινομένου της υγραποίησης των υδρατμών στην εσωτερική πλευρά του πετάσματος. Τα διαφανή στοιχεία ενός πετάσματος μπορούν να συνδυαστούν με κατάλληλου πάχους θερμομονωτικά πετάσματα διαφόρων τύπων στις περιοχές που χρειάζεται αδιαφάνεια.

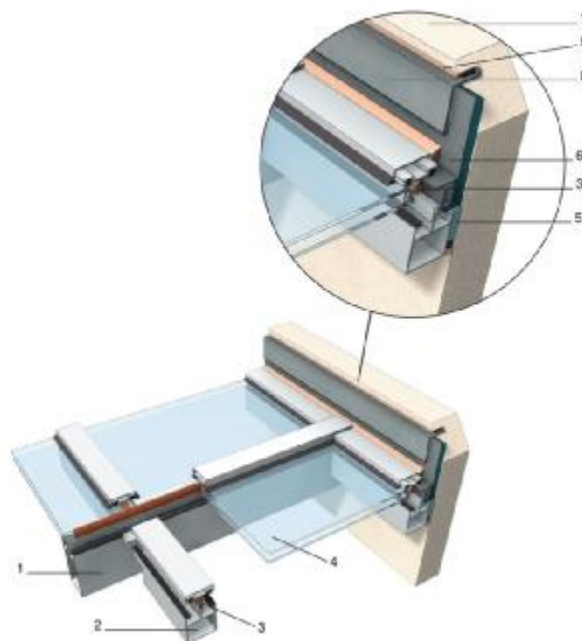


Εικόνα 72 Λεπτομέρεια
υαλοπετασμάτων

1. Κατακόρυφο στοιχείο στήριξης πετάσματος με ενισχυμένο πυρήνα από χάλυβα.
 2. Θερμομονωτικό υλικό.
 3. Στεγανοποιητική μεμβράνη.
 4. Κορδόνι σφράγισης αρμών.
 5. Ειδική σιλικόνη σφράγισης αρμών. Λεπτομέρεια στην περιοχή συναρμογής με την τοιχοποιία.
1. Κατακόρυφα στοιχεία στήριξης πετάσματος με ενισχυμένο πυρήνα από χάλυβα.
 2. Ειδικό στοιχείο με θερμομονωτικό υλικό. Λεπτομέρεια γωνιακής σύνδεσης.

3.6.4 Επιστέγαση Αίθριων

Το στεγασμένο αίθριο αποδίδει στον εσωτερικό χώρο σημαντικά οφέλη, όπως φυσικό φωτισμό, αερισμό, αίσθηση ευρυχωρίας και εξοικονόμηση ενέργειας, εφόσον εκτιμηθούν σωστά οι απαιτήσεις του χώρου και επιλεγούν ορθολογικά τα υλικά και ο τρόπος κατασκευής. Για την ηλιοπροστασία ενός αιθρίου μπορούν να ληφθούν μέτρα, όπως η εφαρμογή διάφορων συστημάτων σκίασης, μόνιμων ή κινητών ή η τοποθέτηση ειδικής τεχνολογίας υαλοπινάκων. Ο αερισμός των κλειστών αιθρίων είναι απαραίτητος για την απομάκρυνση του θερμού αέρα που συγκεντρώνεται



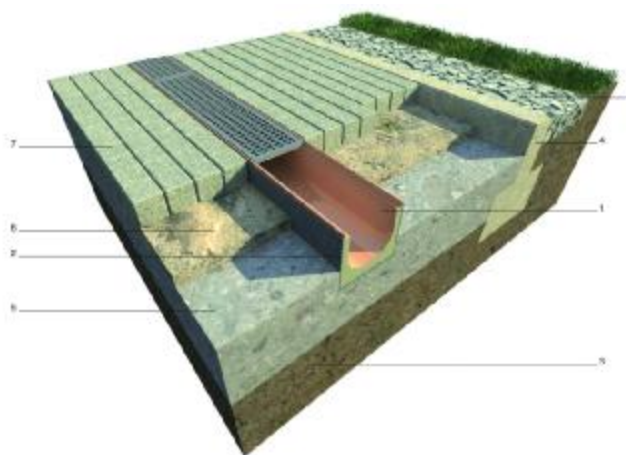
Εικόνα 73 Λεπτομέρεια αίθριου σε συναρμογή με την τοιχοποιία

στα υψηλότερα επίπεδα της κατασκευής. Συχνά τα ανοίγματα αερισμού είναι συνδεδεμένα με αισθητήρα βροχής, προκειμένου να κλείνουν αυτόματα τις βροχερές ημέρες. Τα συστήματα που χρησιμοποιούνται για τη στέγαση αιθρίων κατασκευάζονται από χάλυβα, ξύλο, αλουμίνιο με θερμοδιακοπή ή όχι. Σε όλα τα συστήματα προβλέπεται κανάλι απορροής των υγροποιημένων υδρατμών, προκειμένου τα συμπυκνώματα να μην εισέρχονται στον προστατευμένο χώρο. Σε εξελιγμένα συστήματα στήριξης τοποθετούνται συνήθως υαλοπίνακες, ενώ μπορούν να τοποθετηθούν και φωτοβολταϊκά στοιχεία. Τα αίθρια με κεκλιμένες επιφάνειες απομακρύνουν αποτελεσματικά το νερό της βροχής, τα φύλλα ή άλλους ρύπους, ενώ τα επίπεδα στέγαστρα ή τα στέγαστρα σε στέγες με μικρή κλίση απαιτούν τη διαμόρφωση κλίσεων.

1. Οριζόντιο στοιχείο στήριξης.
2. Τραβέρσα.
3. Πολυαμίδιο (θερμοδιακοπή).
4. Θερμομονωτικός υαλοπίνακας.
5. Αφρός πολυουρεθάνης.
6. Μεμβράνη στεγανοποίησης της επαφής με τον τοίχο.
7. Σιλικόνη.
8. Καλυπτήρες στεγανοποιητικής μεμβράνης.
9. Κορδόνι σφράγισης αρμών.

3.6.5 Εξωτερικά Δάπεδα

Σημαντικό στοιχείο για την επιπεδότητα αλλά και τη σταθερότητα της κατασκευής αποτελεί η κατάλληλη διαμόρφωση του υποστρώματος. Η απορροή των ομβρίων γίνεται με κατάλληλη κλίση της επίστρωσης σε κανάλια απορροής και επιφανειακές σχάρες. Στην περίπτωση επίστρωσης επάνω σε άμμο, η πλήρωση των αρμών γίνεται με λεπτόκοκκη άμμο με τη βοήθεια σκληρής σκούπας και με μηχανική συμπύκνωση του δαπέδου. Στην περίμετρο του δαπέδου τοποθετείται κράσπεδο σκυροδέματος, το οποίο έχει εγκάρσια οπή με κατάλληλη κλίση, ώστε να απορρέουν τα όμβρια έξω από το δάπεδο σε μια περιμετρική ζώνη με στρώση από σκύρα. Στην περίπτωση τοποθέτησης των κυβόλιθων με τσιμεντοκονίαμα, η πλήρωση των αρμών γίνεται με μείγμα από ξηρό τσιμεντοκονίαμα και λεπτόκοκκη άμμο, το οποίο απλώνεται στην επιφάνεια του δαπέδου και εισχωρεί στους αρμούς με τη βοήθεια βούρτσας, ενώ το περίσσειμα απομακρύνεται και το υπόλοιπο διαβρέχεται για να συμπυκνωθεί. Ιδιαίτερη σημασία έχει η κατασκευή αρμών συστολής - διαστολής ανά 5-7 m, οι οποίοι πρέπει να συνεχίζονται και στη βάση από σκυρόδεμα.

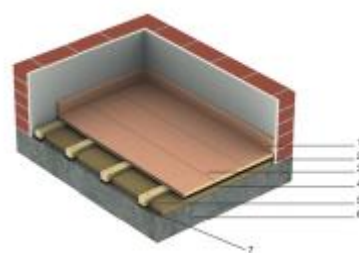
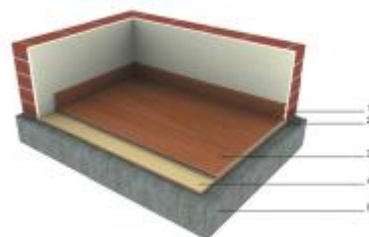


Εικόνα 74 Αποστραγγιστικό κανάλι σε εν ξηρώ τοποθέτηση κυβόλιθων

1. Κανάλι αποστράγγισης.
2. Γεώφασμα.
3. Συμπυκνωμένο υπόστρωμα.
4. Κράσπεδο με βάση σκυροδέματος.
5. Συμπυκνωμένα σκύρα.
6. Επίστρωση με άμμο.
7. Δάπεδο με κυβόλιθους χωρίς συνδετικό κονίαμα.
8. Ζώνη αποστράγγισης με σκύρα.

3.6.6 Εσωτερικά Δάπεδα

Η ξύλινη επίστρωση στερεώνεται με κάρφωμα επάνω σε κατασκευή από ξύλινα καδρόνια ή ψευδοπάτωμα από σανίδες ή πλάκες ή φύλλα προϊόντων ξύλου (μοριοσανίδες, ινοσανίδες κτλ.). Η κατασκευή εδράζεται σε σταθερό υπόβαθρο (συνήθως πλάκα σκυροδέματος). Η απόσταση μεταξύ των καδρονιών δεν πρέπει να ξεπερνά τα 50 cm. Μεταξύ των καδρονιών και της τελικής επιφάνειας συνιστάται η κατασκευή ψευδοπατώματος, ώστε να αποφεύγεται το τρίξιμο και να μειώνεται η καταπόνηση της τελικής επίστρωσης. Η τοποθέτηση των σανίδων του ψευδοπατώματος με αρμό μεταξύ τους διευκολύνει τον αερισμό της ξυλείας. Κολλητά: Πρέπει να χρησιμοποιείται ξηρή ξυλεία σε εντελώς στεγνό υπόστρωμα. Υπόστρώματα επάνω στο έδαφος στεγανοποιούνται σε όλη την επιφάνεια. Το υπόστρωμα αλείφεται με αστάρι για καλύτερη πρόσφυση της κόλλας. Η κόλλα απλώνεται και διαστρώνεται με οδοντωτή σπάτουλα σε πάχος 3 mm. Σε κολυμβητά παρκέτα (επάνω σε μονωτικό υλικό) αφήνεται αρμός ανά 5 m. Περιμετρικά αφήνεται αρμός 1,0 - 1,5 cm, που καλύπτεται με περιμετρικό αρμοκάλυπτρο (σοβατεπί).



1. Περιμετρικό αρμοκάλυπτρο (σοβατεπί).
2. Περιμετρικός αρμός έως 15 mm.
3. Σανίδες επίστρωσης.
4. Υπόστρωμα από πολυστρωματικό κοντραπλακέ 19 mm.
5. Πλάκα οπλισμένου σκυροδέματος με εξομαλυσμένη επιφάνεια.

1. Περιμετρικό αρμοκάλυπτρο (σοβατεπί).
2. Περιμετρικός αρμός 15 mm.
3. Σανίδες επίστρωσης.
4. Εύκαμπτο θερμομονωτικό υλικό.
5. Καδρόνια.
6. Πλάκα οπλισμένου σκυροδέματος.
7. Ελαστικό παρέμβυσμα, προκειμένου για ηχομονωμένο δάπεδο.

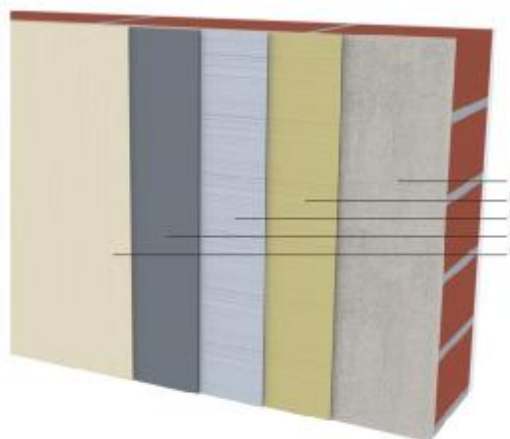
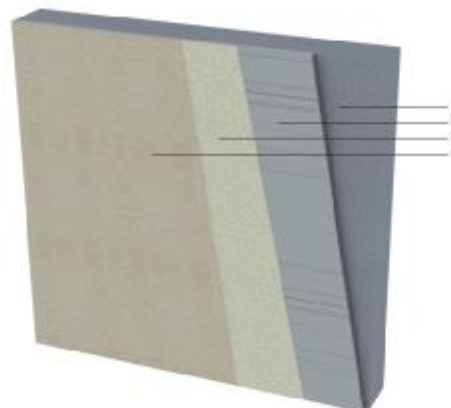
3.6.7 Εξωτερικές Επιφάνειες από Σκυρόδεμα

Η υγρασία της επιφάνειας πρέπει να μην υπερβαίνει το 5%. Η επιφάνεια καλύπτεται με τρεις διαδοχικές στρώσεις: στρώση πρόσφυσης (στόκος), στρώση προεργασίας (αστάρι) και τελική στρώση βαφής (τσιμεντόχρωμα).

Χρησιμοποιούνται υδατοδιαλυτά χρώματα είτε χρώματα με οργανικούς διαλύτες. Βαφή επιχρισμάτων

Οι βασικές κατηγορίες βαφών είναι: υδατοδιαλυτές, με πλαστικά χρώματα, με οργανικούς διαλύτες. Για την επιτυχή εφαρμογή τους καθοριστικούς παράγοντες αποτελούν η ορθή επιλογή της βαφής ανάλογα με το υπόστρωμα και το περιβάλλον, η σωστή προετοιμασία του υποστρώματος και η επιμελημένη εφαρμογή του συστήματος (στόκοι, αστάρια, χρώματα).

Οι βαφές που επιτρέπουν την αναπνοή της επιφάνειας, ελαττώνουν τις συνέπειες της υγρασίας.



1. Τοιχίο σκυρόδεματος.
2. Στρώση πρόσφυσης (στόκος).
3. Στρώση προεργασίας (αστάρι).
4. Τελική στρώση βαφής (τσιμεντόχρωμα). Βαφή εμφανούς σκυροδέματος.

1. Επίχρισμα τοιχοποιίας.
2. Μυκητοκτόνο χρώμα.
3. Αστάρι.
4. Ελαστομερές ακρυλικό.
5. Ακρυλικό χρώμα.

Αποτελέσματα Μελέτης

Η παρούσα μελέτη αποτέλεσε ένα σύνθετο πόνημα, καθώς δεν εστίασε μόνο σε μια αρχιτεκτονική διαμόρφωση αλλά αντιμετώπισε το πρόβλημα σε όλες του τις φάσεις. Αρχικώς μελετήθηκαν οι συνθήκες και το καθεστώς κάτω από το οποίο λειτουργεί μια εγκατάσταση πετρελαιοειδών, ώστε να υπάρχει η γνώση των προδιαγραφών βάσει των οποίων και έγιναν οι προτάσεις ανάπλασης. Κατόπιν έρευνας διαπιστώθηκε πως το οικόπεδο δεν ανήκει στην Βιομηχανική Περιοχή Πάτρας και ως εκ τούτου οι όροι δόμησης του διαφέρουν. Εν συνεχεία μελετήθηκε η υφιστάμενη κατασκευή και προέκυψαν σημαντικές διαφοροποιήσεις από τα όσα προβλέπει η Ελληνική νομοθεσία για την λειτουργία τέτοιου είδους εγκαταστάσεων. Η πρόταση που παρουσιάστηκε στο τρίτο κεφάλαιο της εργασίας προέκυψε κατόπιν πλήθος παρεμβάσεων αναδιαμόρφωσης της υφιστάμενης κατασκευής. Οι επιλογές διαμόρφωσης των χώρων βασίστηκαν στην διατήρηση της χρήσης των εγκαταστάσεων ως έχουν πλην δύο δεξαμενών.

Οι εν λόγω δεξαμενές ενισχύθηκαν και αποτέλεσαν τμήμα μιας νέας κατασκευής που θα χρησιμεύσει ως εκθεσιακό κέντρο και χώρο συνεδριάσεων. Αποτέλεσμα της επέμβασης είναι η αξιοποίηση μιας εν αχρηστίας εγκατάστασης και την μετατροπή της σε ένα πόλο έλξης του κοινού στον χώρο.

Στα δύο κτίρια, (υφιστάμενο και νέο) εφαρμόστηκαν στοιχεία της βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής με στόχο να επιτευχθεί καλύτερο μικροκλίμα (ευνοϊκές συνθήκες εργασίας) και παράλληλα να καταστούν τα κτίρια ενεργειακά αυτόνομα κατά ένα ποσοστό.

Η εργασία εξέτασε συγκεκριμένο παράδειγμα κατασκευής και κατέληξε πως η διαμόρφωση υφιστάμενων εγκαταστάσεων με χρήση στοιχείων ενεργειακής εκμετάλλευσης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας θα μπορούσε να αποτελέσει λύση για τα εργοστάσια όλης της χώρας καθώς η απόσβεση μιας τέτοιας επένδυσης πραγματοποιείται σε βάθος χρόνου 7 ετών.

Εικόνες

Εικόνα 1 Η ευρύτερη περιοχή της πόλης της Πάτρας και η ακριβής θέση της βιομηχανικής περιοχής στην οποία βρίσκεται το οικοπέδο μελέτης	7
Εικόνα 2 Τα όρια της βιομηχανικής περιοχής Πατρών.....	8
Εικόνα 3 Η ακριβής θέση του οικοπέδου μελέτης	8
Εικόνα 4 Σκαρίφημα τοπογραφικού διαγράμματος και χρήσης του οικοπέδου	12
Εικόνα 5 Η κεντρική είσοδος των εγκαταστάσεων.....	14
Εικόνα 6 Δορυφορική λήψη της τοποθεσίας του υπό εξέταση οικοπέδου	15
Εικόνα 7 Στην φωτογραφία διακρίνονται το κτίριο αποθήκευσης στα αριστερά και οι δεξαμενές στο βάθος του οικοπέδου	16
Εικόνα 8 Οι δεξαμενές πετρελαίου. Οι συγκριμένες δεξαμενές βρίσκονται εκτός λειτουργίας και θα πρέπει να αξιοποιηθούν κατά την πρόταση της μελέτης.	16
Εικόνα 9 Δορυφορική λήψη του οικοπέδου στην οποία διακρίνονται οι οδικοί άξονες που οδηγούν στις εγκαταστάσεις της εταιρείας	17
Εικόνα 10 Ο χώρος ζύγισης των βυτιοφόρων (γεφυροπλάστιγγα)	18
Εικόνα 11 Περιμετρικά του οικοπέδου η περίφραξη δεν καλύπτει τις προδιαγραφές που θέτονται, είτε λόγω πλήρους ανυπαρξίας φράχτη είτε λόγω ελλιπούς περίφραξης.....	19
Εικόνα 12 Το κτίριο διοικήσεως	20
Εικόνα 13 Αρχικώς το κτίριο λειτουργούσε ως κτίριο διοικήσεως, ενώ πλέον σαν αποθήκη.	22
Εικόνα 14 Μονάδες Αποθήκευσης Πετρελαιοειδών.....	23
Εικόνα 15 Σκαριφήματα των κτιρίων που θα κατασκευαστούν	30
Εικόνα 16 Διάγραμμα κάλυψης έκτασης του οικοπέδου που θα αξιοποιηθεί	31
Εικόνα 17 Τρισδιάστατη απεικόνιση των κτιρίων που θα κατασκευαστούν	32
Εικόνα 18 Διάγραμμα κάλυψης του συνόλου του οικοπέδου.....	33
Εικόνα 19 Αξονομετρικά σχέδια των κτιριακών εγκαταστάσεων που βρίσκονται στο οικοπέδο, κατόπιν των επεμβάσεων της μελέτης	33
Εικόνα 20 Τυχαίες λήψεις του κτιρίου διοικήσεως με ρυθμισμένη παράμετρο την θέση του ηλίου στις 13:00 κατά την θερινή περίοδο	36
Εικόνα 21 Χάραξη υποστυλωμάτων κτιρίου διοικήσεως	36
Εικόνα 22 Κάτοψη Ισογείου.....	37
Εικόνα 22 Κάτοψη Ισογείου.....	38
Εικόνα 23 Διάγραμμα ηλιακής τροχιάς σε σχέση με το κτίριο διοικήσεως.....	38

Εικόνα 24 Σήμανση χώρων που δεν έχει γίνει πρόβλεψη επάρκειας φυσικού φωτισμού	39
Εικόνα 25 Κάτοψη Ορόφου	39
Εικόνα 26 Διάγραμμα ηλιακής τροχιάς σε σχέση με το κτίριο διοικήσεως.....	40
Εικόνα 27 Σήμανση χώρων που δεν έχει γίνει πρόβλεψη επάρκειας φυσικού φωτισμού	41
Εικόνα 28 Κάτοψη και αξονομετρικό σχέδιο δώματος.....	41
Εικόνα 29 Λεπτομέρειες όψης.....	42
Εικόνα 30 Όψη βορινής πλευράς	42
Εικόνα 31 Η βορινή πλευρά του κτίσματος με παράμετρο την θέση του ηλίου τις πρώτες πρωινές ώρες.....	43
Εικόνα 32 Λεπτομέρεια όψης.....	43
Εικόνα 33 Όψη νότιας πλευράς.....	44
Εικόνα 34 Λεπτομέρειες όψης.....	44
Εικόνα 35 Λεπτομέρεια όψης.....	45
Εικόνα 36 Όψη ανατολικής πλευράς.....	45
Εικόνα 37 Τρισδιάστατη απεικόνιση από την δυτική πλευρά του κτιρίου	46
Εικόνα 38 Η θέση του κτιρίου σε σχέση με τις υπόλοιπες κατασκευές.....	46
Εικόνα 39 Εσωτερικά του Ισογείου	46
Εικόνα 40 Τομή κτιρίου διοικήσεως	48
Εικόνα 41 Σχεδιασμός οδεύσεων διαφυγής ισογείου.....	48
Εικόνα 42 Σχεδιασμός οδεύσεων διαφυγής ορόφου	49
Εικόνα 43 Κατασκευαστικά χαρακτηριστικά silos	49
Εικόνα 44 Φωτορεαλιστικό σχέδιο του εκθεσιακού κέντρου, ανατολική όψη.....	50
Εικόνα 45 Φωτορεαλιστικό σχέδιο του εκθεσιακού κέντρου, δυτική όψη.....	50
Εικόνα 47 Κάτοψη ισόγειου χώρου εκθεσιακού κέντρου.....	51
Εικόνα 46 Τρισδιάστατη απεικόνιση κτιρίου.....	51
Εικόνα 48 Κάτοψη ορόφου συνεδριακού κέντρου.....	52
Εικόνα 50 Σχεδιασμός οδεύσεων διαφυγής ορόφου	52
Εικόνα 49 Τρισδιάστατη απεικόνιση κτιρίου.....	52
Εικόνα 51 Νότια όψη	53
Εικόνα 52 Ανατολική όψη.....	53
Εικόνα 53 Δυτική όψη.....	53
Εικόνα 54 Βορινή όψη.....	53
Εικόνα 55 Τρισδιάστατη απεικόνιση του συνεδριακού κέντρου	54
Εικόνα 56 Θερμικές ζώνες ισογείου κτιρίου διοικήσεως.....	56

Εικόνα 57 Θερμικές ζώνες ορόφου κτιρίου διοικήσεως	57
Εικόνα 58 Θέση τοίχου μάζας	58
Εικόνα 59 Η ηλιακή ακτινοβολία πέφτει στον τοίχο μάζας, απορροφάται και ο τοίχος μεταδίδει την θερμότητα αυτή στο δωμάτιο πίσω από αυτόν. Ο ψυχρός αέρας του δωματίου εισέρχεται στην κάτω θυρίδα, θερμαίνεται, ανέρχεται και επιστρέφει στο χώρο διαβίωσης θερμός από την άνω θυρίδα.....	59
Εικόνα 60 Τρισδιάστατο σχέδιο και κάτοψη φυτεμένου δώματος	61
Εικόνα 61 Τομή φυτεμένου δώματος.....	61
Εικόνα 62 Απόδοση αίθριων ως προς τον φωτισμό του κτιρίου.....	66
Εικόνα 63 Διακρίνονται τα τρία αίθρια στα δύο κτίρια	67
Εικόνα 65 Τομή ενδοδαπέδιας θέρμανσης σε δάπεδο με πλακίδια	68
Εικόνα 64 Συνδυασμός θερμομόνωσης και ηχομόνωσης σε δάπεδο με σύστημα ενδοδαπέδιας θέρμανσης.....	68
Εικόνα 67 Μεταλλική σκάλα με πατήματα από μεταλλικό φύλλο	68
Εικόνα 67 Μεταλλική σκάλα με πατήματα από μεταλλικό φύλλο	69
Εικόνα 66 Μεταλλική σκάλα με πατήματα από ξύλο	69
Εικόνα 68 Λαμαρίνα αλουμινίου τύπου κριθαράκι μπακλαβαδωτό	69
Εικόνα 69 Λεπτομέρεια κουφωμάτων αλουμινίου.....	70
Εικόνα 70 Λεπτομέρεια υαλοπετασμάτων	71
Εικόνα 71 Λεπτομέρεια αίθριου σε συναρμογή με την τοιχοποιία.....	72
Εικόνα 72 Αποστραγγιστικό κανάλι σε εν ξηρώ τοποθέτηση κυβόλιθων	73

Βιβλιογραφία

- 1) **Α. Αλεξάκης Α** Ηλιακή Ενέργεια [Βιβλίο]. - 2000.
- 2) **Δ. Βάμβουκα – Καλουμένου** Ενεργειακή Αξιοποίηση Βιομάζας: Η περίπτωση της Κρήτης [Βιβλίο]. - Ρέθυμνο : [s.n.].
- 3) **Ε. Λάζαρη Ε** Ενέργεια και κτίριο στην Ελλάδα: Υφιστάμενη Κατάσταση, Τάσεις και Τεχνολογικές Προοπτικές [Βιβλίο]. - Αθήνα : ΚΑΠΕ, 2004.
- 4) **Ε. Λάζαρη Ε** Βιοκλιματικός σχεδιασμός στην Ελλάδα: Ενεργειακή απόδοση και κατευθύνσεις εφαρμογής [Βιβλίο]. - [s.l.] : ΚΑΠΕ, 2002.
- 5) **Ε.Ι.Υ.Α.Ε.** Μελέτη Εκτίμησης Επαγγελματικού Κινδύνου στον Κλάδο Προϊόντων Δύλισης Πετρελαίου [Βιβλίο]. - Αθήνα : Ελληνικό Ινστιτούτο Υγιεινής και Ασφάλειας της Εργασίας, 2008.
- 6) **Θ. Τσούτσος Ι. Μαυρογιάννης** , Τεχνικός οδηγός: Θέρμανση κτιρίων και κατοικιών με εφαρμογές βιομάζας [Βιβλίο]. - [s.l.] : ΚΑΠΕ, 2008.
- 7) **Κ. Πατσέας** Ενέργεια, Περιβάλλον, Ανάπτυξη [Βιβλίο]. - [s.l.] : Ελληνικά Γράμματα, 1999.
- 8) **Κ. Τσίππρας & Θ. Τσίππρας Κ** Οικολογική Αρχιτεκτονική [Βιβλίο]. - [s.l.] : Εκδόσεις Κέδρος, 2005.
- 9) **ΚΑΠΕ** Βιοκλιματικός σχεδιασμός στην Ελλάδα: Ενεργειακή απόδοση και κατευθύνσεις εφαρμογής [Βιβλίο].
- 10) **ΚΑΠΕ** Ενσωμάτωση τεχνολογιών ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και εξοικονόμηση ενέργειας στον οικιακό τομέα [Βιβλίο].
- 11) **ΚΑΠΕ Ευρωπαϊκό Δίκτυο Sollet** , Ανανεώσιμες Μορφές Ενέργειας, η μόνη λύση [Βιβλίο]. - Αθήνα : [s.n.], 2005.

- 12) **Μάλλιαρης Μ** Ενεργειακός Σχεδιασμός, Εισαγωγή για Αρχιτέκτονες [Βιβλίο]. - 2006.
- 13) **Ν. Χρυσομαλλίδου Ν** Βιοκλιματική Αρχιτεκτονική και Παθητικά Ηλιακά Συστήματα [Βιβλίο]. - [s.l.] : Εργαστήριο Οικοδομικής και Δομικής Φυσικής, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών ΑΠΘ.
- 14) **Π. Γιαννούλη Γ. Λευθεριώτη** , Εφαρμογή νέων τεχνολογιών για εξοικονόμηση ενέργειας στα κτίρια [Βιβλίο]. - 2003.
- 15) **Π. Κοσμόπουλος Π** Δοκίμιο Εισαγωγής στον Περιβαλλοντικό Σχεδιασμό, [Βιβλίο]. - [s.l.] : University Studio Press, 2001.

