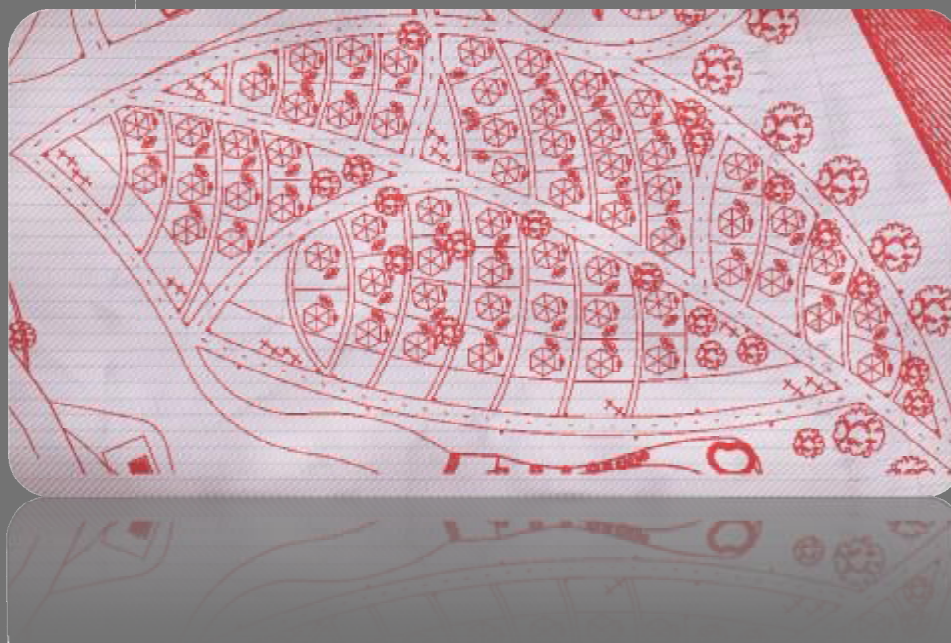


2014

5/11/14

13:00

ΑΝΩΤΑΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΔΥΤΙΚΗΣ
ΕΛΛΑΔΑΣ. ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ
ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ. ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ



ΑΝΑΠΛΑΣΗ ΤΟΥ ΧΩΡΟΥ ΚΑΤΑΣΚΗΝΩΣΗΣ ΣΤΟ ΚΤΗΜΑ
ΠΑΝΑΓΙΟΤΟΠΟΥΛΟΥ
ΜΕ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ
ΜΕ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΝΕΑΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΔΟΜΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ
(Περιοχή Αιγίου)

ΓΚΟΓΚΑ ΕΛΕΝΗ

ΤΣΑΓΡΑΚΗ ΕΛΕΝΗ

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ ΔΡ Π.ΚΑΚΑΒΑΣ
5/11/2014



Ευχαριστούμε πολύ για την συμβολή τους, στην εκπόνηση της παρούσας πτυχιακής, τις οικογένειες μας, τον καθηγητή μας ΔΡ Π. ΚΑΚΑΒΑ, καθώς και όσους μας βοήθησαν να την φέρουμε εις πέρας.

Περιεχόμενα

| | |
|-------------------------------------------------------------------------|----|
| Πρόλογος | 6 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΥ ΠΡΟΣ ΜΕΛΕΤΗ ΕΡΓΟΥ | 7 |
| 1.1 Σκοπός..... | 7 |
| 1.2 Από το χθες στο σήμερα | 7 |
| 1.3 Στοιχεία τοποθεσίας του έργου | 8 |
| 1.4 Αναφορά στο κάμπινγκ..... | 9 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ΜΕΛΕΤΗ ΕΡΓΟΥ ΑΝΑΚΑΙΝΙΣΗΣ ΤΟΥ CAMPING MEDITAIRANE..... | 11 |
| 2.1 Ανάλυση έργου..... | 11 |
| 2.2 Τυπολογία κατοικιών..... | 14 |
| 2.3 ΦΕΚ | 24 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3..... | 31 |
| 3.1 Εισαγωγή στην Βιοκλιματική Αρχιτεκτονική και Βιώσιμη Ανάπτυξη | 31 |
| 3.2 Βιοκλιματική Αρχιτεκτονική και Βιώσιμη Ανάπτυξη- Γενικά | 36 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 ΥΛΙΚΑ..... | 63 |
| 4.1 Υλικά αυξημένων μηχανικών αντοχών | 63 |
| 4.2 Υλικά φιλικά προς το περιβάλλον | 65 |
| 4.3 Υλικά διακοσμητικού χαρακτήρα..... | 77 |
| Βιβλιογραφία – Ηλεκτρονικές πηγές..... | 88 |

Εικόνες

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Εικόνα 1 πανοραμική εικόνα του οικοπέδου | 12 |
| Εικόνα 2 γειτονικό ανακαινισμένο κτήριο..... | 13 |
| Εικόνα 3 κλιματική αλλαγή επιπτώσεις | 36 |
| Εικόνα 4 ιδανικός προσανατολισμός κτηρίου | 42 |
| Εικόνα 5 θερμική προστασία κτιρίου | 43 |
| Εικόνα 6 ηλιακός τοίχος στη Λάρισα | 45 |
| Εικόνα 7 ανακλαστικά επιχρίσματα επιφανειών..... | 46 |
| Εικόνα 8 φυσικός αερισμός | 50 |
| Εικόνα 9 διήμερης φυσικός αερισμός..... | 52 |
| Εικόνα 10 καμινάδα και πύργος αερισμού | 53 |
| Εικόνα 11 Άποψη Organic Concrete..... | 66 |
| Εικόνα 12 Προφίλ Holey- Pervious Concrete..... | 69 |
| Εικόνα 13 Επεξεργασμένο καουτσούκ από παλιά ελαστικά..... | 70 |
| Εικόνα 14 Προφίλ ινών στο μικροσκόπιο..... | 72 |
| Εικόνα 15 Οι θαλάσσιες μπάλες είναι ένα υλικό που βρίσκεται σε αφθονία | 75 |
| Εικόνα 16 Οι εφαρμογές παραπροϊόντων υλικών εργοταξίου και υλικών κατεδαφίσεων..... | 76 |
| Εικόνα 17 διακοσμητική άποψη blocklitracon | 78 |
| Εικόνα 18 Άποψη blockLitracon®..... | 78 |
| Εικόνα 19 Θόλος από ελαφριά στοιχεία κατασκευών..... | 83 |
| Εικόνα 20 Παραγωγή φελλού | 84 |
| Εικόνα 21 Προφίλ σχιστολιθικής πλάκα από φελλό..... | 86 |

Σχήματα

| | |
|---------------------------------------|----|
| σχήμα 1 καλύβα | 14 |
| σχήμα 2 3D άποψη καλύβας..... | 15 |
| σχήμα 3 πανοραμική άποψη καλύβας..... | 16 |
| σχήμα 4 υποδοχή-reception | 17 |
| σχήμα 5 συνεδριακό κέντρο | 18 |
| σχήμα 6 εστιατόριο καφέ bar | 20 |
| σχήμα 7 γυμναστήριο - spa | 21 |
| σχήμα 8 beach bar..... | 22 |
| σχήμα 9 ιατρικό κέντρο | 23 |

Πρόλογος

Η παρούσα πτυχιακή εργασία με τίτλο «**Ανάπλαση του χώρου κατασκήνωσης στο κτήμα Παναγιωτόπουλου (περιοχή Αιγίου) με βιοκλιματική αρχιτεκτονική με εφαρμογή νέας τεχνολογίας δομικών υλικών**» αποτελεί μία προσπάθεια μελέτης, ανάλυσης και καταγραφής ενός σωστού τρόπου αρχιτεκτονικού σχεδιασμού των κτιρίων γνωστός κυρίως στις μέρες μας με τον όρο «**ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ**», με σκοπό να συμμετέχει η τελευταία στην Βιώσιμη ανάπτυξη. **ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ**. Στην εποχή μας έχει γίνει αντιληπτό ότι οι ανάγκες για μια διαφορετική διαχείριση της ενέργειας και η υπερβολική φόρτιση του περιβάλλοντος από τις δραστηριότητες που εμείς οι ίδιοι κάνουμε έφεραν στο προσκήνιο μία αλλαγή στην μεθοδολογία δόμησης των κτιρίων και των πόλεων. Αυτή η αλλαγή ή αλλιώς αυτή η νέα αρχιτεκτονική σκέψη δεν ενδιαφέρεται μόνο για την αισθητική των κτιρίων και τα λειτουργικά τους χαρακτηριστικά αλλά και για την ποιότητα της κατασκευής τους. Αντιμετωπίζει την ενέργεια ως μέρος της δομής του κτιρίου και επαναφέρει την ανάγκη προσαρμογής των κτιρίων στο τοπικό κλίμα και περιβάλλον.

Στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης ο τομέας των κτιρίων απορροφά περίπου το 40% της συνολικής ενεργειακής κατανάλωσης και το ποσοστό αυτό αναμένεται να αυξηθεί τα επόμενα χρόνια. Το ποσοστό αυτό, παράλληλα με τις επιπτώσεις στη ρύπανση της ατμόσφαιρας έχει την δυνατότητα να μειωθεί με την εφαρμογή των αρχών του βιοκλιματικού σχεδιασμού και την αποδοτικότερη χρήση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας όπως της ηλιακής κ.α.

Η σημαντική έρευνα που έχει πραγματοποιηθεί κατά τα τελευταία χρόνια έχει επιτρέψει την ανάπτυξη πολλών επιστημονικών μεθόδων, τεχνικών και τεχνολογιών που αφενός εξασφαλίζουν βέλτιστο εσωτερικό περιβάλλον ,αφετέρου επιτυγχάνεται μέγιστη δυνατή εξοικονόμηση ενέργειας και βιωσιμότητα. Οι τεχνικές αυτές που κατά βάση κάνουν χρήση της ηλιακής ενέργειας καθώς και των άλλων πηγών του περιβάλλοντος έχουν ήδη αποδείξει σε πρακτικό επίπεδο ότι είναι ιδιαίτερα αποδοτικές τόσο ποιοτικά όσο και ποσοτικά. Η ευρύτερη εφαρμογή τους αποτελεί αίτημα για ένα καλύτερο κτιριακό περιβάλλον, εντός του οποίου βέβαια διαβιώνουμε περίπου το 80% της ζωής μας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΥ ΠΡΟΣ ΜΕΛΕΤΗ ΕΡΓΟΥ

1.1 Σκοπός

Κύριος σκοπός αυτής της εργασίας είναι αρχικά η επισήμανση του υπάρχοντος προβλήματος και μετέπειτα η καταγραφή κάποιων μεθόδων και τεχνικών οικολογικού σχεδιασμού και των πλεονεκτημάτων τους. Στόχος είναι η κατανόηση του όρου βιοκλιματική αρχιτεκτονική και του άμεσου σκοπού της ίδιας που είναι η βελτίωση του περιβάλλοντος, η εξοικονόμηση ενέργειας και η ορθολογική χρήση και διαχείριση των φυσικών πόρων. Επιπλέον στόχος είναι και η αξιοποίηση των θετικών παραμέτρων του κλίματος στην δημιουργία κτιρίων και πόλεων φιλικών προς το περιβάλλον και προς όλους μας καθώς η ενθάρρυνση του κόσμου να στραφεί προς τέτοιες μεθόδους αρχιτεκτονικής από τις οποίες απέχει σήμερα .Θα πρέπει να καταλάβουμε πως οι αποφάσεις που παίρνονται σήμερα προβάλλονται σε ένα μέλλον που αφορά όλους μας. Είναι κοινά αποδεκτό ότι ο σκοπός της βιωσιμότητας είναι ένας σκοπός για τον οποίο αξίζει να αγωνιστεί κανείς ώστε να τον επιτύχει.

1.2 Από το χθες στο σήμερα

Όμορφο, πλούσιο και ιστορικό το Αίγιο, βρίσκεται στην ίδια μαγευτική θέση και με το ίδιο όνομα εδώ και χιλιάδες χρόνια, φορτωμένο με αναμνήσεις δόξας και αρχοντιάς. Πρώτοι κάτοικοί του από τα πανάρχαια χρόνια φαίνεται ότι ήταν οι Πελασγοί, οι οποίοι

κατοικούσαν σε όλη την Πελοπόννησο και στην Αιγιάλεια και γι' αυτό ονομάζονταν Πελασγοί Αιγιαλείς. Η πόλη ήταν χωρισμένη σε δύο τμήματα, στην επάνω πόλη που ήταν πάνω στο λόφο και ήταν μεγαλύτερη, και στην παραλία. Τα δύο τμήματα συγκοινωνούσαν μεταξύ τους με φυσική σήραγγα, την οποία διαπλάτυναν για καλύτερη διακίνηση των κατοίκων προς το λιμάνι και την παραλία όπου υπήρχαν τα ιερά και οι ναοί, καθώς και πλούσια πηγή με δεκαέξι βρύσες. Κι αν τότε η πόλη ήταν ολότελα διαφορετική από την σημερινή, είχε όμως πάντα το ίδιο κοινό σημείο: την κίνηση. Κίνηση εμπορική, πνευματική, πολιτική και εκπολιτιστική μαζί και κίνηση εδαφική, από την οποία μπορούμε να υποθέσουμε πως πήρε και τ' όνομά του. Οι πανάρχαιοί μας τότε παππούδες τη λέξη «κινούμαι», την έλεγαν «αίσω» και «άττω» απ' όπου ίσως βγήκε και το όνομα Αίγιον. Γιατί η πόλη τούτη όπως είπαμε δεν έπαψε να κινείται, από κάθε άποψη, και δεν έπαψε προπαντός να κινείται απ' τους σεισμούς. Όμως παρόλο που η κίνηση είναι επιβεβαιωμένη στο Αίγιο από το κτίσιμό του, μπορεί και να μην πήρε, καθώς λέει και ο Στράβωνας, το όνομά του από αυτήν. Οικιστής του Αιγίου πρέπει να ήταν κάποιος που είχε σχετικό όνομα, γι' αυτό και άλλοι αναφέρουν τον μυθικό ήρωα Αιγαίωνα τον εκατόγχειρα και άλλοι τον Αιγέα. Ίσως το όνομα να έχει σχέση με τον Αιγιαλό (γιαλό) και την ευρύτερη περιοχή Αιγιάλεια ή με το μύθο της «αιγός». Ο Δίας για να γλυτώσει από τον πατέρα του κρύφτηκε στο ιερό δάσος της Παναχαΐας Δήμητρας όπου μεγάλωσε θηλάζοντας στην αίγα Αμάθεια, και οι κάτοικοι της νεόκτιστης πόλης βρήκαν ταιριαστό για τον τόπο τους το όνομα Αίγιο. Σημαντικά ευρήματα (θαλαμοειδείς τάφοι) που βρέθηκαν κάτω από το 2^ο Γυμνάσιο Αιγίου επιβεβαιώνουν την ύπαρξη του Αιγίου από τα προϊστορικά χρόνια, κυρίως της πρωτοελλαδικής (2600-2000π.Χ.) και μεσοελλαδικής περιόδου (2000-1600 π.Χ.). Κατά την μυκηναϊκή περίοδο σημείωσε μεγάλη ακμή. Δεν είναι τυχαίο ότι ο ομηρικός Αγαμέμνωνας πήρε την μεγάλη απόφαση για την εκστρατεία εναντίον της Τροίας στο Αίγιο ή στο λιμάνι της παρακείμενης Ελίκης, όπου συγκέντρωσε όλους τους άρχοντες των ελληνικών πόλεων. Υπήρξε μέλος της ιωνικής και της αχαϊκής δωδεκάπολης και αργότερα της Αχαϊκής Συμπολιτείας.

1.3 Στοιχεία τοποθεσίας του έργου

Το Αίγιο (αρχαίο *Αἴγιον*, λατινικά: "Aegium", στο Μεσαίωνα: "Βοστίτσα", "Vostizza") είναι η δεύτερη μεγαλύτερη πόλη της Αχαιας. Είναι έδρα του Δήμου Αιγιαλείας ενώ

παλαιότερα ήταν έδρα του Δήμου Αιγίου. Λόγω της θέσης του είναι γνωστό ως το μπαλκόνι του Κορινθιακού. Στο Αίγιο, εξαιτίας της ανθηρής οικονομικής κατάστασης, που οφείλεται σχεδόν αποκλειστικά στο εμπόριο της περίφημης κορινθιακής σταφίδας που παρήγαγε η περιοχή, οικοδομήθηκαν πολλά όμορφα νεοκλασικά κτήρια, δημόσια και ιδιωτικά και ναοί κατά το τέλος του 19ου αιώνα και τις αρχές του 20ου. Το μεγαλύτερο μέρος από τα καλύτερα οικοδομήματα αυτού του είδους διασώθηκε από τους καταστρεπτικούς σεισμούς και ιδίως απ' αυτόν της 15ης Ιουνίου του 1995. Κάποια ωστόσο κατεδαφίστηκαν στα τέλη του 1960 και στη δεκαετία του 1970, πριν προλάβουν να κριθούν διατηρητέα.

1.4 Αναφορά στο κάμπινγκ

Το Λαμπίρι είναι χωριό της Αχαΐας. Το Λαμπίρι σήμερα είναι παραθεριστικό κέντρο κατά τους θερινούς μήνες. Απέχει 28 χιλιόμετρα από την Πάτρα. Το χωριό συνδέεται μέσω αστικής συγκοινωνίας με το Αίγιο. Στην απογραφή του 2011 ο οικισμός βρέθηκε να έχει πληθυσμό 218 κατοίκους . Οι γραφικές Δεν βρέθηκαν καταχωρήσεις πίνακα εικόνων.στον επισκέπτη. Θα ήταν παράλειψη εάν δεν αναφέραμε το γεγονός ότι στο Λαμπίρι λειτουργούσε για πολλά χρόνια μονάδα του πολυεθνικού τουριστικού συγκροτήματος «Club Mediteranne» μέχρι το 1995. Σήμερα επαναλειτουργεί ως παραθεριστικό κέντρο, με νέα διεύθυνση, προσφέροντας αξέχαστες διακοπές.

Τοποθεσία

Το συγκρότημα βρίσκεται στη θέση Λαμπιρι Αχαΐας μεταξύ της Παλαιάς εθνικής οδού και του Αιγαίου .Το camping βρίσκεται στο ανατολικά Αιγίου. Συνορεύει με την πόλη της Πάτρας και τις άλλες μικρές κωμοπόλεις Άκρατα , Διακοππο .Το Αίγιο είναι διάσημο Η πόλη του Αιγίου κοσμείται από λαμπρά οικοδομήματα. Από τα πιο γνωστά και αυτά με τα οποία θα ασχοληθούμε είναι αυτά του Τσίλλερ, τα οποία είναι τα εξής:

- Δημοτική Αγορά Αιγίου (1890) (σημερινό Αρχαιολογικό Μουσείο Αιγίου).

- Μητροπολιτικός Ναός Παναγίας Φανερωμένης (θεμελίωση 1899, εγκαίνια 1914).
- Ναός Εισοδίων της Θεοτόκου (1894).
- Ναός Αγίου Ανδρέου (1888 ή 1893).
- Αρχοντικό Ευθυμίου Γάτου (Γάτειο Κληροδότημα, σημερινό Ταχυδρομείο) (Αρχές δεκαετίας 1910).

για την παρουσία του κύριου εργοστάσιου παραγωγής της Fiat και είναι η περιοχή με την υψηλότερη πυκνότητα των κατοικιών στην πόλη.

Η παρουσία των βιομηχανικών εγκαταστάσεων, εγκαταστάσεων εθνικής σημασίας που σηματοδότησε ένα κομμάτι της ιστορίας της μεταπολεμικής Ιταλίας, συσκοτίζει την μακράιωνη ιστορία της γειτονιάς, που ξεκίνησε ως χωριό αγροτών στο δέκατο έκτο αιώνα.

Ο τουρισμός ως ατμομηχανή της ανάπτυξης

Δεδομένου ότι ο κλάδος κατέγραψε αξιοσημείωτη αντοχή ακόμα και μέσα στην κρίση, είναι ασφαλές να πούμε ότι ο τουρισμός είναι και θα είναι η ατμομηχανή της ανάπτυξης μας. Αρκεί μια ματιά στα νούμερα: το 2013 διαμόρφωσε άμεσα έσοδα 12,2 δισ. Ευρώ. Μαζί με την κρουαζιέρα και τους πολλαπλασιαστές, δημιούργησε συνολική ζήτηση στην οικονομία 34 δισ. ευρώ. Κάλυψε το 51% του ελλείμματος του εμπορικού ισοζυγίου. Συνέβαλε με 18,4% στην άμεση και έμμεση απασχόληση, με 737.000 θέσεις εργασίας, ενώ και τα επόμενα χρόνια το 42% της αύξησης της απασχόλησης θα προέρχεται από τον τουρισμό.

Γέφυρα Ρίου

Η Γέφυρα Ρίου-Αντιρρίου ή επίσημα Γέφυρα Χαρίλαος Τρικούπης είναι καλωδιωτή γέφυρα που ολοκληρώθηκε το 2004 μεταξύ του Ρίου και του Αντιρρίου, που συνδέει

την Πελοπόννησο με τη δυτική ηπειρωτική Ελλάδα και προς τα πάνω με το υπόλοιπο της Ευρώπης. Κατασκευάστηκε από την Γαλλική εταιρία Vinci. Ενώ συχνά το μήκος μιας γέφυρας τέτοιου τύπου αναφέρεται ότι είναι το σύνολο των καταστρωμάτων της, στην πραγματικότητα επιστημονικά κατά την στατική ανάλυση (και σε κάποιες διεθνείς λίστες μεγαλύτερων γεφυρών), το ενεργό της μήκος θεωρείται μόνο το μεγαλύτερο από τα οδοστρώματα κάτω από ένα "κατάρτι" (κάνοντας έτσι την γέφυρα "μικρότερη").

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ΜΕΛΕΤΗ ΕΡΓΟΥ ΑΝΑΚΑΙΝΙΣΗΣ ΤΟΥ CAMPING MEDITAIRANE

2.1 Ανάλυση έργου

Μιλάμε για το camping λαμπυρι. Οι κατοικίες θα ενσωματωθούν με την ευχάριστη διαμονή των τουριστών στην Ελλάδα. Παρέχει χώρους, υπηρεσίες για να αφήσει τους τουρίστες ικανοποιημένους.

Αναπτύσσοντας τον τουρισμό και ιδιαίτερα τον εισερχόμενο τουρισμό, η Ελλάδα μπορεί να ξεπεράσει την ύφεση, να περάσει στην ανάπτυξη και να δημιουργήσει νέες βιώσιμες θέσεις εργασίας. Ο τουρισμός δημιουργεί ευκαιρίες απασχόλησης, αυξάνει ή συμπληρώνει τα εισοδήματα του πληθυσμού των αστικών κέντρων και της περιφέρειας και προκαλεί αξιολογες οικονομικές εισροές στις τουριστικές περιοχές. Συνδέεται επίσης και σε πολλές περιπτώσεις συμπαρασύρει στην ανάπτυξη και πολλούς άλλους κλάδους της τοπικής οικονομικής δραστηριότητας.



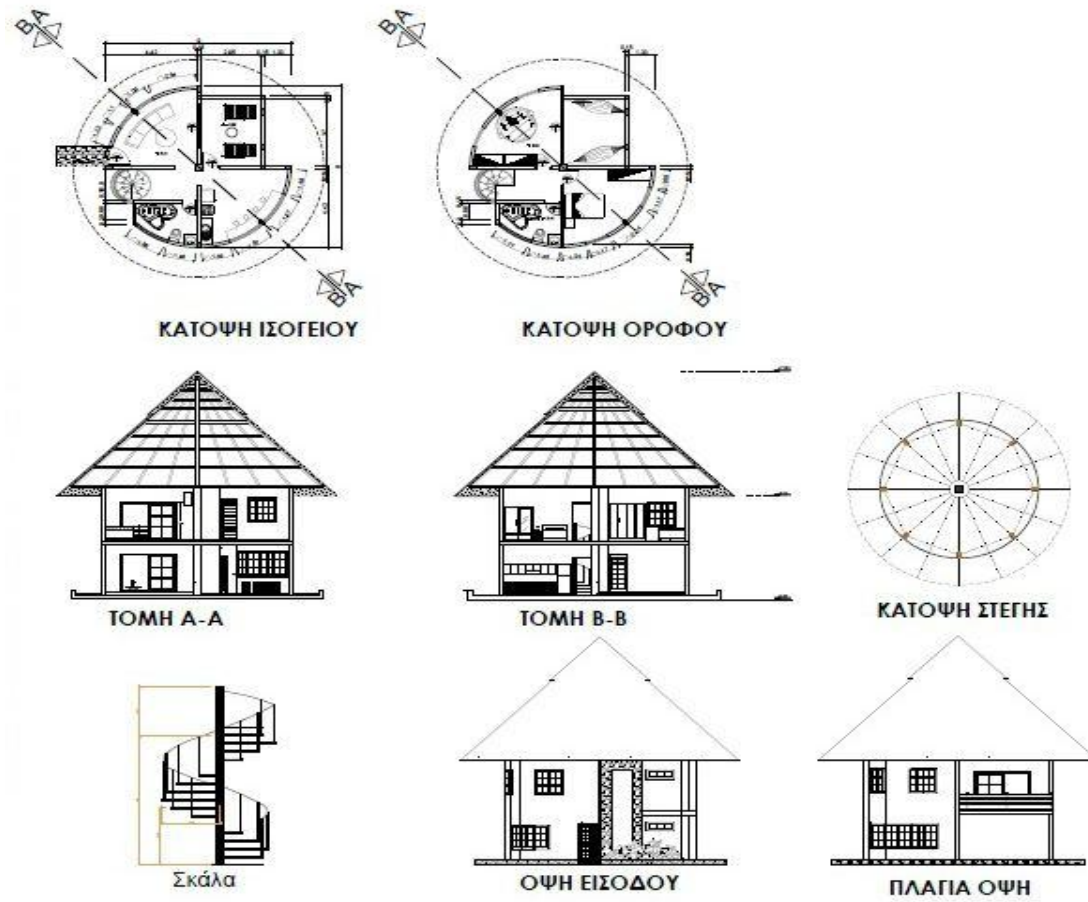
Εικόνα 1 πανοραμική εικόνα του οικοπέδου

Η περιοχή είναι ιδιωτική, ανήκει στο achaia med . Η κύρια λειτουργία του χώρου έχει αφιερωθεί στο camping. Στη νότια πλευρά είναι μια από τις κύριες εισόδους προς την περιφερειακή οδό και το οδικό δίκτυο που ενώνει Αθηνών –Πατρών . Στην ανατολική πλευρά το camping tsolis που βρίσκεται ακόμη σε χρήση.

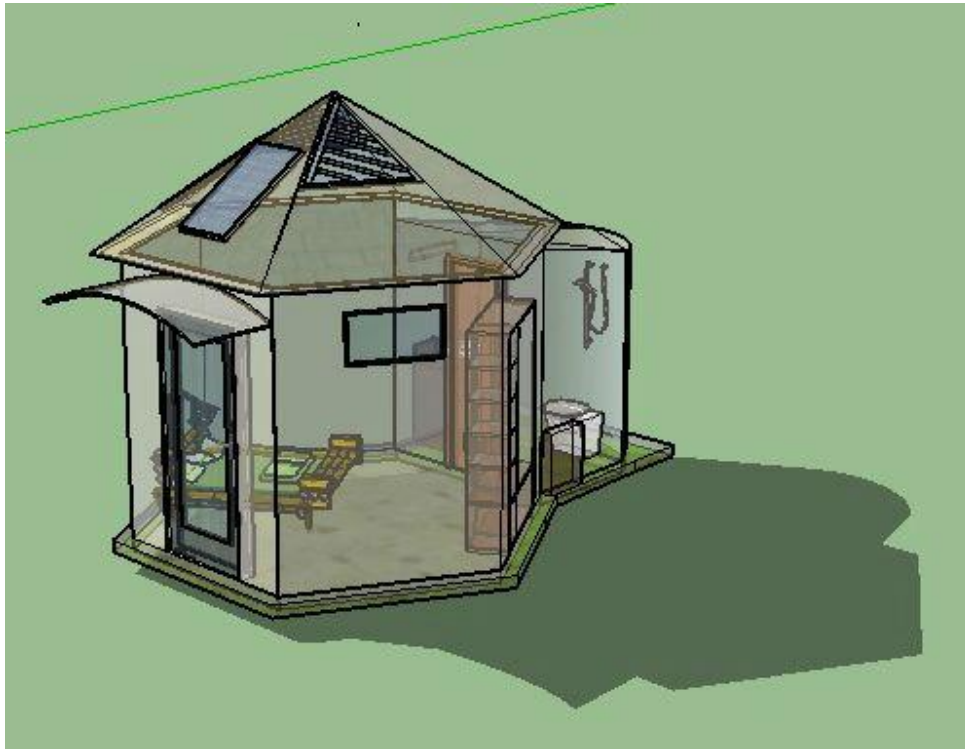


Εικόνα 2 γειτονικό ανακαινισμένο κτήριο

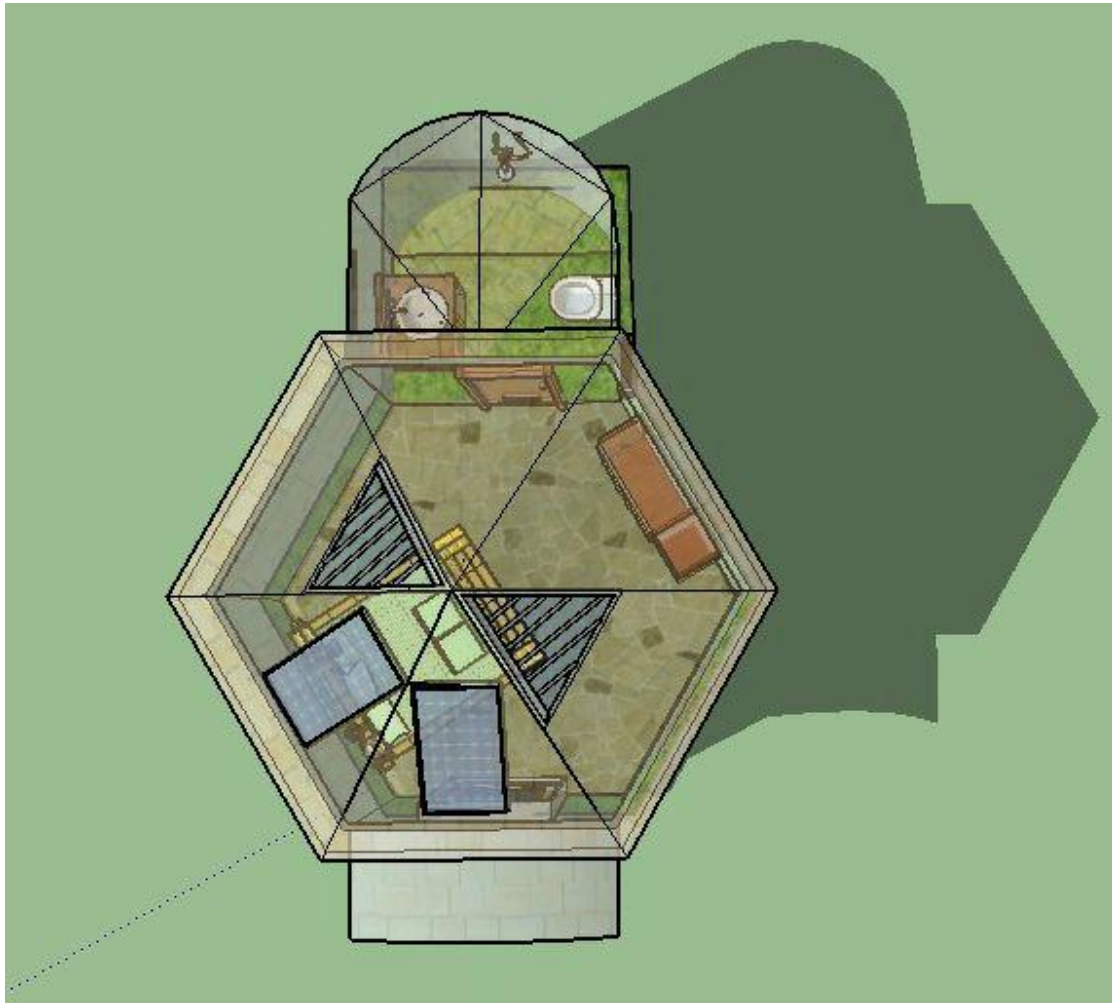
2.2 Τυπολογία κατοικιών (καλύβες)



σχήμα 1 καλύβα



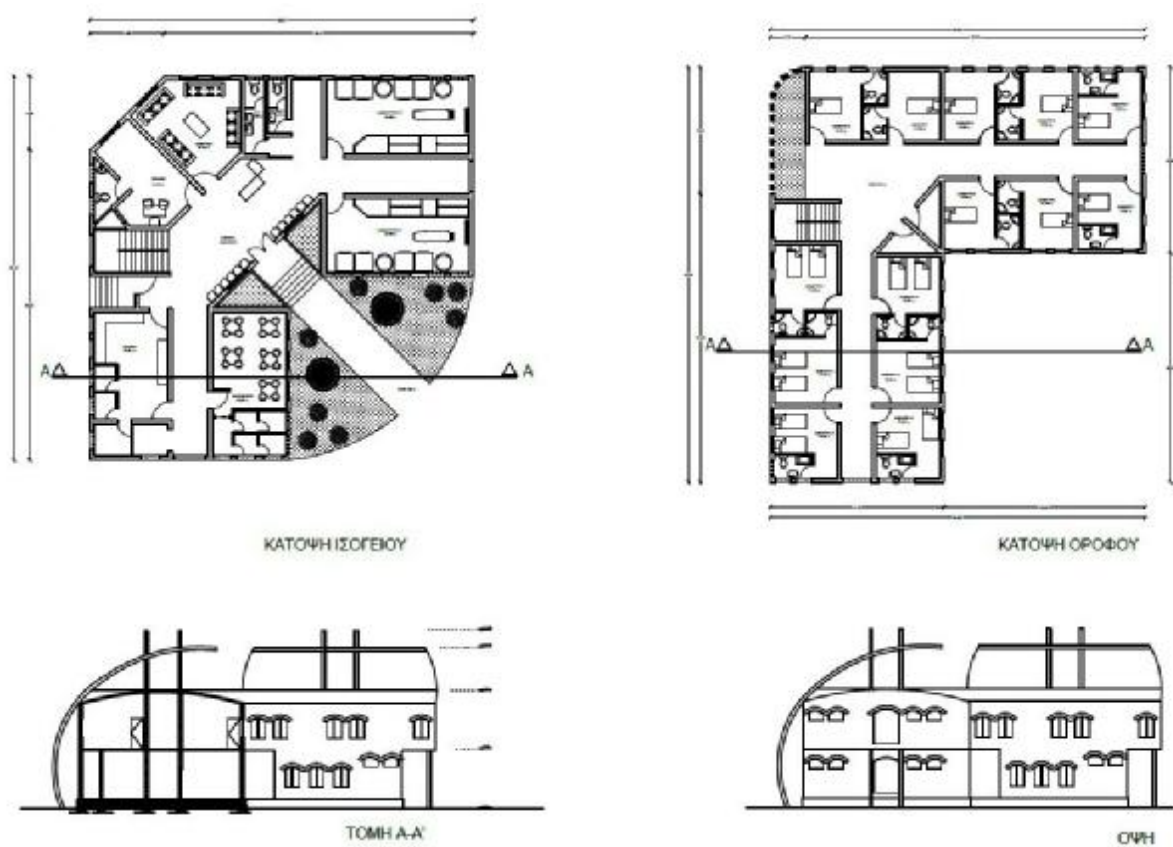
σχήμα 2 3D άποψη καλύβας



σχήμα 3 πανοραμική άποψη καλύβας

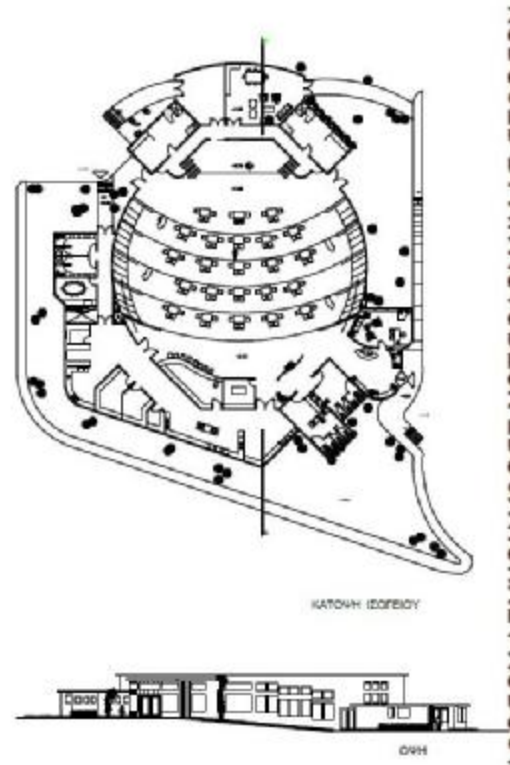
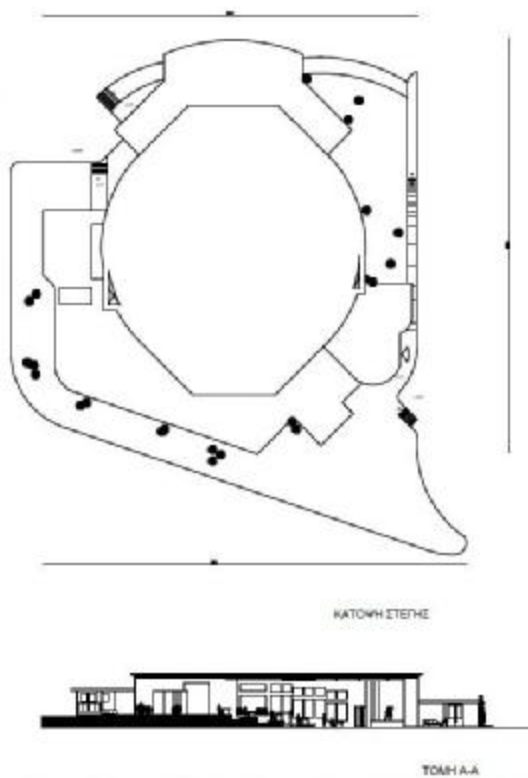
2.3 Τυπολογία χώρων που βρίσκονται μέσα στο οικόπεδο μας

- Χώρος υποδοχής (ρεσεψιόν)



σχήμα 4 υποδοχή-reception

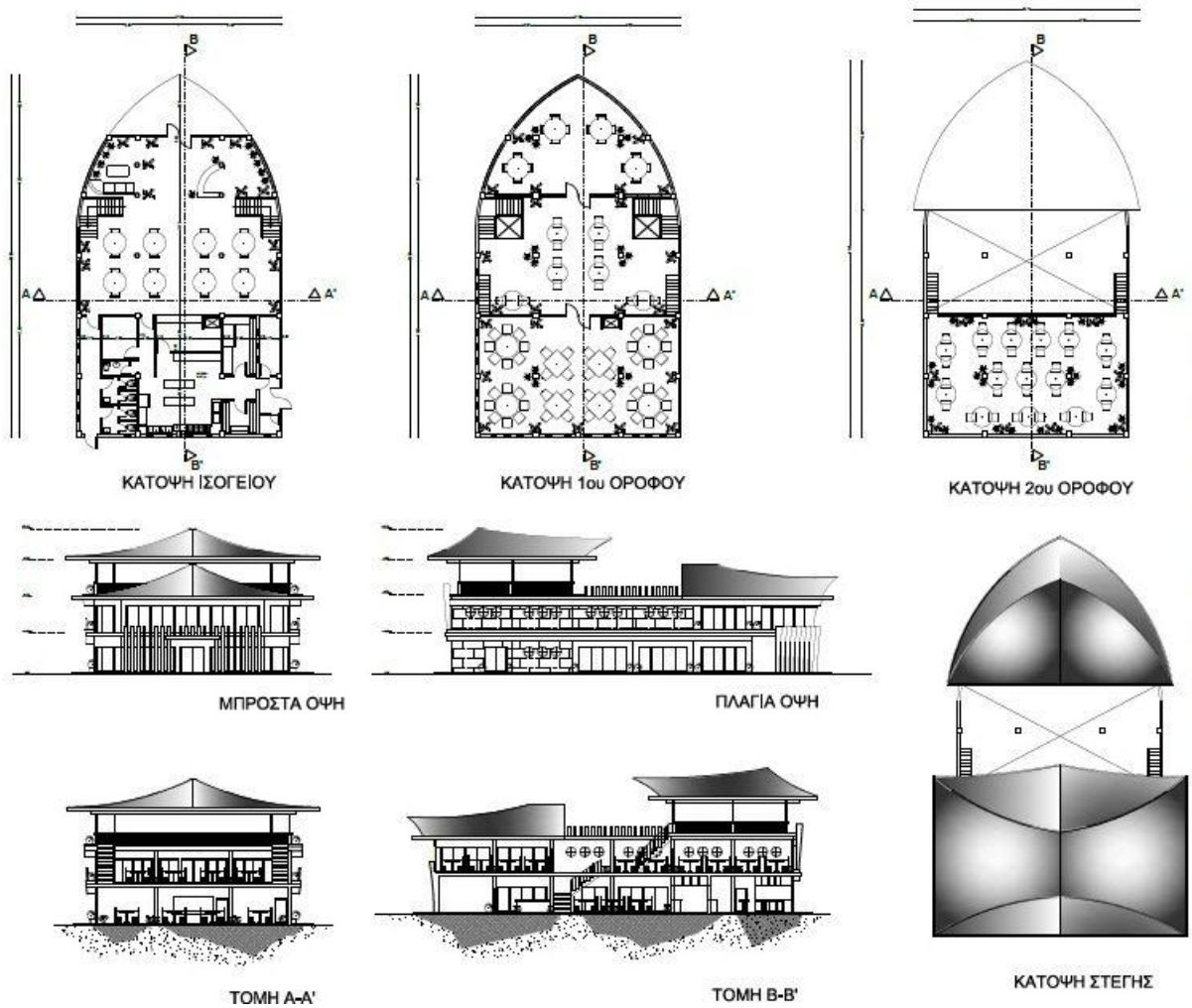
- Συνεδριακό κέντρο



σχήμα 5 συνεδριακό κέντρο

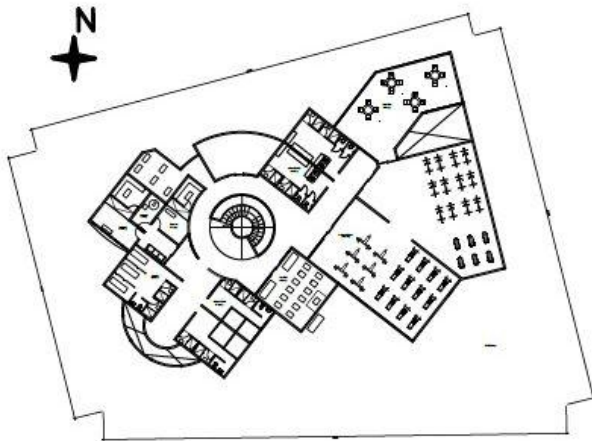
- Χώρος για νερότσοιληθρες

- Εστιατόριο

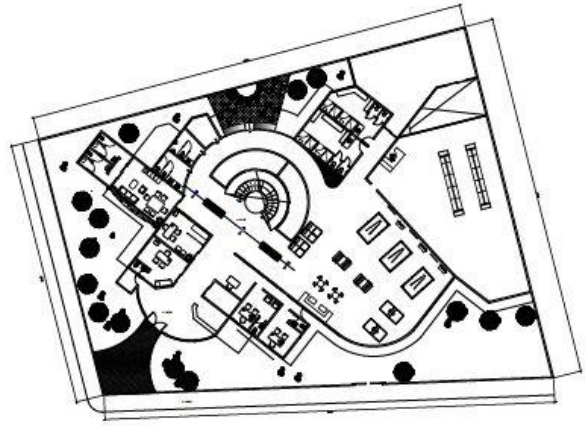


σχήμα 6 εστιατόριο καφέ bar

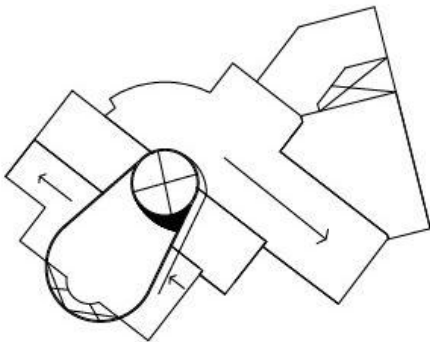
- Εγκαταστάσεις spa και γυμναστηρίου



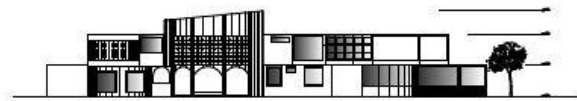
ΚΑΤΟΨΗ ΟΡΟΦΟΥ



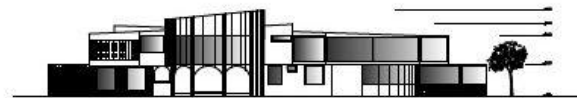
ΚΑΤΟΨΗ ΙΣΟΓΕΙΟΥ



ΚΑΤΟΨΗ ΣΤΕΓΗΣ



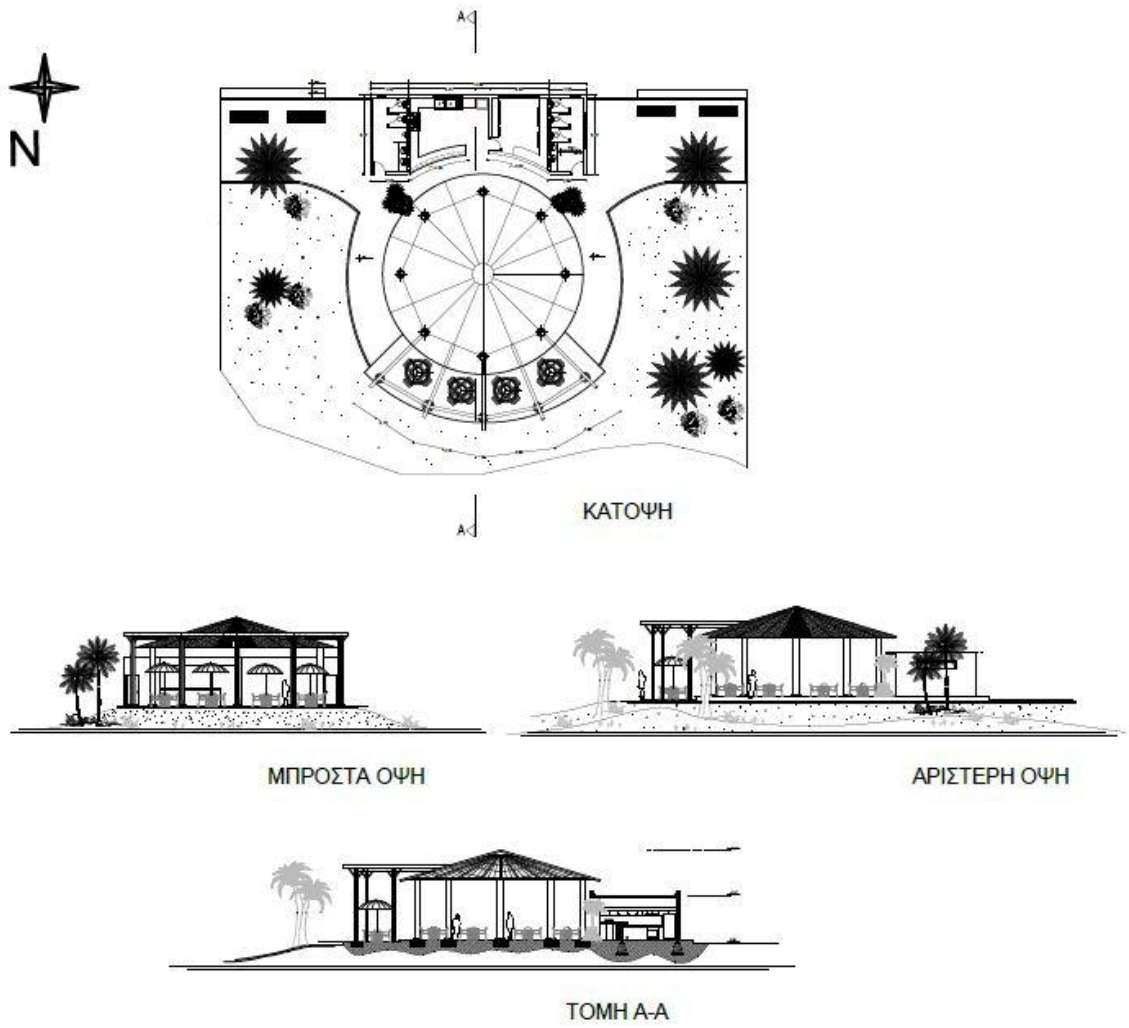
ΑΡΙΣΤΕΡΗ ΟΨΗ



ΔΕΞΙΑ ΟΨΗ

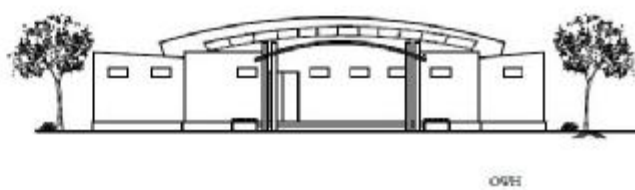
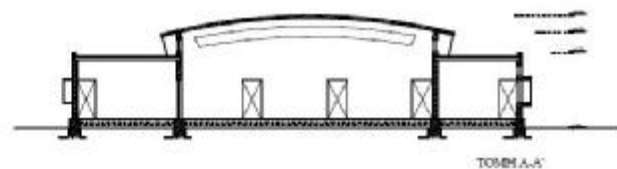
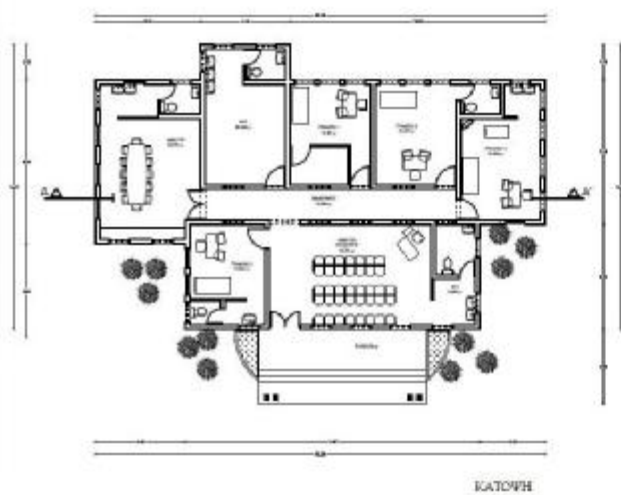
σχήμα 7 γυμναστήριο - spa

- Beach bar



σχήμα 8 beach bar

- Ιατρικό κέντρο



σχήμα 9 ιατρικό κέντρο

Χρήσεις – λειτουργίες

- 1) Να γίνει η τουριστική περιοχή της πόλης όπου οι άνθρωποι θα επισκέπτονται σε ένα όμορφα διαμορφωμένο χώρο .
- 2) Τουρισμός για άτομα με διάφορα εισοδήματα.
- 3) Ευκαιρία στη νέα γενιά να ξεναγηθεί με το δικό της τρόπο και να γνωρίσει τη σύγχρονες μεθόδους τουρισμού.

Ποίους θα εξυπηρετεί

- 1) αποκατάσταση του πληθυσμού της γειτονιάς σε ένα ελκυστικό και ζωντανό περιβάλλον για τη νέα γενιά
- 2) (φοιτητές ,νεαρά ζευγάρια)και για την ενίσχυση των ασθενέστερων στρωμάτων της κοινωνίας

2.3 ΦΕΚ

Σε όλα τα παραπάνω που αναφερθήκαμε όσο αναφορά το σχεδιασμό των κατοικιών και όλων των εγκαταστάσεων που βρίσκονται μέσα στο οικόπεδο μας θέλω να τονίσω ότι όλα σχεδιάζονται σύμφωνα με τον νόμο

Ν. 3766/09 (ΦΕΚ 102 Α/1-7-2009) : Λειτουργική Τακτοποίηση και λοιπές διατάξεις.

Ο ΠΡΟΕΔΡΟΣ ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ

Εκδίδομε τον ακόλουθο νόμο που ψήφισε η Βουλή:

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ

**ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗ ΤΑΚΤΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥΡΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑΛΥΜΑΤΩΝ ΚΑΙ
ΑΔΕΙΟΔΟΤΗΣΗ ΚΟΛΥΜΒΗΤΙΚΩΝ ΔΕΞΑΜΕΝΩΝ ΑΡΜΟΔΙΟΤΗΤΑΣ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ
ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ ΤΟΥΡΙΣΜΟΥ**

Άρθρο 1

Λειτουργική τακτοποίηση τουριστικών καταλυμάτων

1. Στα τουριστικά καταλύματα των περιπτώσεων Α' και Β της παραγράφου 1 του άρθρου 2 του ν. 2160/1993, όπως η παράγραφος αυτή ισχύει, που λειτουργούν κατά τη δημοσίευση του παρόντος χωρίς το προβλεπόμενο ειδικό σήμα λειτουργίας (ΕΣΛ) λόγω: α) μη χορήγησης του, από της ενάρξεως της λειτουργίας του, όποτε και αυτή εχώρησε, β) λήξης ισχύος των δικαιολογητικών, γ) ανάκλησης ή αφαίρεσης αυτού για οποιονδήποτε λόγο ή που λειτουργούν με ΕΣΛ το οποίο δεν καλύπτει το σύνολο της υφιστάμενης κατάστασης του καταλύματος, χορηγείται ΕΣΛ, εφόσον οι ιδιοκτήτες ή οι εκμεταλλεόμενοι αυτά υποβάλλουν, εντός προθεσμίας έξι μηνών από της δημοσίευσής του παρόντος νόμου, αίτηση χορήγησης του σήματος με τα κατωτέρω προβλεπόμενα δικαιολογητικά:

Α. Πιστοποιητικό πυροπροστασίας σε ισχύ που να καλύπτει το σύνολο της υφιστάμενης κτιριακής εγκατάστασης, που εκδίδεται από την οικεία Πυροσβεστική Υπηρεσία (ΠΥ), εντός προθεσμίας ενός μηνός από την υποβολή της αίτησης και το οποίο είναι σύμφωνο με τις διατάξεις του Κεφαλαίου Β' του π.δ. 71/1988 (ΦΕΚ32 Α).

Β. Τα προβλεπόμενα στις περιπτώσεις β' και γ' της παραγράφου 1 του άρθρου 18 του ν. 2919/2001 δικαιολογητικά.

Γ. Πλήρη σειρά αρχιτεκτονικών σχεδίων της υφιστάμενης κατάστασης των κτιριακών και λοιπών εγκαταστάσεων του καταλύματος, συνοδευόμενων από υπεύθυνη δήλωση του επιχειρηματία, στην οποία βεβαιώνεται ότι τα υποβαλλόμενα σχέδια αποτυπώνουν την υφιστάμενη κατάσταση του καταλύματος και των εγκαταστάσεων του.

Δ. Παράβολο υπέρ του Δημοσίου, υπέρ ΤΑΥΤΕΚΩ και υπέρ του Ταμείου Ασφάλισης Ξενοδοχοϋπαλλήλων, ύψους διακοσίων ευρώ για τα κύρια τουριστικά καταλύματα. Για τα μη κύρια τουριστικά καταλύματα το παράβολο υπέρ του Δημοσίου, υπέρ ΤΑΥΤΕΚΩ και υπέρ του Ταμείου Ασφάλισης Ξενοδοχοϋπαλλήλων προσδιορίζεται σε πενήντα ευρώ.

Ε. Για τα κύρια ξενοδοχειακά καταλύματα και κάμπινγκ, βεβαίωση του Ξενοδοχειακού Επιμελητηρίου Ελλάδος (ΞΕΕ) περί ενημερότητας των προς αυτό υποχρεώσεων με αναφορά στη νομική μορφή της επιχείρησης.

2. Εφόσον η αίτηση υπαγωγής στην παρούσα ρύθμιση αφορά στη χορήγηση ειδικού σήματος λειτουργίας του τουριστικού καταλύματος για πρώτη φορά, πέραν των δικαιολογητικών της προηγούμενης παραγράφου υποβάλλεται επιπλέον η αρχικώς εκδοθείσα οικοδομική άδεια ή, εφόσον το τουριστικό κατάλυμα έχει νομίμως εξαιρεθεί από την κατεδάφιση, θα προσκομίζεται η σχετική απόφαση και η αρχική έγκριση περιβαλλοντικών όρων, εάν και εφόσον υφίσταται εκ του νόμου υποχρέωση υποβολής αρχικής περιβαλλοντικής μελέτης στο εν λόγω κατάλυμα και σε κάθε περίπτωση για τις εγκαταστάσεις με άδεια οικοδομής μετά το έτος 1993.

3. Το ΕΣΛ χορηγείται από τις κατά τόπους αρμόδιες Περιφερειακές Υπηρεσίες Τουρισμού (ΠΥΤ), μετά από έλεγχο πληρότητας του συνοδευτικού φακέλου δικαιολογητικών, εντός αποκλειστικής προθεσμίας δύο μηνών από την ημερομηνία υποβολής της αιτήσεως. Σε περίπτωση διαπίστωσης υποβολής ανακριβών στοιχείων, που αφορούν στη δυναμικότητα του καταλύματος, επιβάλλεται πρόστιμο διπλάσιο του αρχικώς προβλεπόμενου τέλους λειτουργικής τακτοποίησης της παραγράφου 5 του παρόντος άρθρου.

4. Με απόφαση του Υπουργού Τουριστικής Ανάπτυξης συγκροτούνται σε κάθε Περιφέρεια πενταμελείς επιτροπές, στις οποίες ένα τουλάχιστον εκ των μελών θα είναι διπλωματούχος μηχανικός, μέλος Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδος, αποτελούμενες από δύο (2) υπαλλήλους του Υπουργείου Τουριστικής Ανάπτυξης, δύο (2) υπαλλήλους του Ελληνικού Οργανισμού Τουρισμού (ΕΟΤ), εκ των οποίων ο ένας από την κατά τόπους αρμόδια Περιφερειακή Υπηρεσία Τουρισμού και έναν (1) εκπρόσωπο του ΞΕΕ, οι οποίες επιλύουν τυχόν διαφορές μεταξύ του αιτούντος τη χορήγηση ή την ανανέωση του ειδικού σήματος λειτουργίας και της αρμόδιας ΠΥΤ, από την εφαρμογή της οριζόμενης στο παρόν διαδικασίας για τη χορήγηση του ΕΣΛ. Η απόφαση της επιτροπής εκδίδεται εντός αποκλειστικής προθεσμίας ενός μηνός από την κατάθεση της σχετικής προσφυγής. Η άσκηση της προσφυγής αναστέλλει, μέχρι την έκδοση της σχετικής αποφάσεως, την επιβολή οποιασδήποτε διοικητικής φύσεως κύρωσης αρμοδιότητας του Υπουργείου Τουριστικής Ανάπτυξης και του ΕΟΤ στον προσφεύγοντα λόγω λειτουργίας χωρίς το ειδικό σήμα.

5. Στις τουριστικές επιχειρήσεις του παρόντος άρθρου, οι οποίες λειτουργούσαν κατά τη δημοσίευση του παρόντος χωρίς το προβλεπόμενο ΕΣΛ, λόγω μη

χορηγήσεως, λήξης της ισχύος, ανάκλησης ή αφαίρεσης αυτού για οποιονδήποτε λόγο, δεν επιβάλλονται οι προβλεπόμενες από τις ισχύουσες διατάξεις διοικητικές κυρώσεις, αρμοδιότητας Υπουργείου Τουριστικής Ανάπτυξης και ΕΟΤ, μέχρι τις 31 Δεκεμβρίου 2009, υπό την προϋπόθεση ότι οι κατά νόμο υπόχρεοι έχουν υποβάλει ή θα υποβάλουν εντός της στην παράγραφο 1 του παρόντος προβλεπόμενης προθεσμίας αίτηση χορήγησης του ΕΣΛ συνοδευόμενη με τα προβλεπόμενα στην παράγραφο 1 δικαιολογητικά. Τυχόν επιβληθείσες διοικητικές κυρώσεις και για οποιονδήποτε λόγο, καταργούνται από της δημοσιεύσεως του νόμου, όπως και, οποιεσδήποτε εκκρεμείς δίκες σχετικές με την επιβολή των παραπάνω διοικητικών κυρώσεων.

6. Για τη χορήγηση του ειδικού σήματος λειτουργίας σύμφωνα με τους παραπάνω όρους και προϋποθέσεις επιβάλλεται με δόσεις κατόπιν υπουργικής απόφασης τέλος λειτουργικής τακτοποίησης, το οποίο εισπράττεται από τον ΕΟΤ και το ύψος του οποίου προσδιορίζεται ως ακολούθως:

Α. Επιπλωμένα δωμάτια ή διαμερίσματα, ανά τετραγωνικό μέτρο υπερβάλλουσας δόμησης ή αλλαγής χρήσης, ως ακολούθως:

α) ένα κλειδί, στο ποσό των τριάντα (30) ευρώ ανά τετραγωνικό μέτρο,

β) δύο κλειδιά, στο ποσό των τριάντα πέντε (35) ευρώ ανά τετραγωνικό μέτρο,

γ) τρία κλειδιά, στο ποσό των σαράντα (40) ευρώ ανά τετραγωνικό μέτρο και

δ) τέσσερα κλειδιά, στο ποσό των σαράντα πέντε (45) ευρώ ανά τετραγωνικό μέτρο.

Β. Ξενοδοχεία ενός και δύο αστέρων και χώροι οργανωμένης τουριστικής κατασκήνωσης (κάμπινγκ) στο ποσό των σαράντα (40) ευρώ ανά τετραγωνικό μέτρο υπερβάλλουσας δόμησης ή είκοσι (20) ευρώ ανά τετραγωνικό μέτρο αλλαγής χρήσης.

Γ. Ξενοδοχεία τριών αστέρων στο ποσό των πενήντα (50) ευρώ ανά τετραγωνικό μέτρο υπερβάλλουσας δόμησης ή είκοσι πέντε (25) ευρώ ανά τετραγωνικό μέτρο αλλαγής χρήσης.

Δ. Ξενοδοχεία τεσσάρων αστέρων στο ποσό των εξήντα τεσσάρων (64) ευρώ ανά τετραγωνικό μέτρο υπερβάλλουσας δόμησης ή τριάντα δύο (32) ευρώ ανά τετραγωνικό μέτρο αλλαγής χρήσης. Και

Ε. Ξενοδοχεία πέντε αστέρων στο ποσό των εκατό (100) ευρώ ανά τετραγωνικό μέτρο υπερβάλλουσας δόμησης ή πενήντα (50) ευρώ ανά τετραγωνικό μέτρο αλλαγής χρήσης.

7. Η διάρκεια ισχύος του πιστοποιητικού πυροπροστασίας των τουριστικών καταλυμάτων ορίζεται στα οκτώ (8) έτη.

Άρθρο 2

Λειτουργική αδειοδότηση κολυμβητικών δεξαμενών

1. Σε κολυμβητικές δεξαμενές λειτουργούσες εντός τουριστικών καταλυμάτων των περιπτώσεων Α' και Β' της παραγράφου 1 του άρθρου 2 του ν. 2160/1993 που έχουν λάβει ΕΣΛ κατά τις ισχύουσες διατάξεις, χορηγείται άδεια λειτουργίας οκταετούς διάρκειας εφόσον:

Πληρούν τις προδιαγραφές υγιεινής της υπ' αρ. Π/ 443/1973 (ΦΕΚ 87 Β), όπως τροποποιήθηκε με την Γ4/ 1150/1976 (ΦΕΚ 937 Β') Υγειονομική Διάταξη και την υπ' αρ. ΔΥΓ2/80825/2005 (ΦΕΚ 120 Β'/2006) κοινή απόφαση των Υπουργών Εσωτερικών και Υγείας και Κοινωνικής Αλληλεγγύης, οι οποίες θα αποδεικνύονται με τα ακόλουθα δικαιολογητικά:

α) Σχεδιαγράμματα εις τριπλούν υπογεγραμμένα από διπλωματούχο μηχανικό μέλος Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδος (ΤΕΕ), σύμφωνα με τα επαγγελματικά του δικαιώματα.

β) Τεχνική Έκθεση Διπλωματούχου Μηχανικού μέλους ΤΕΕ εις τριπλούν, σύμφωνα με τα επαγγελματικά του δικαιώματα, στην οποία θα περιλαμβάνονται αποκλειστικά τα παρακάτω στοιχεία:

- προέλευση νερού τροφοδοσίας,
- χωρητικότητα δεξαμενής, οριζόντιες διαστάσεις και βάθη αυτής,
- ρυθμός ανακυκλοφορίας ύδατος,
- φίλτρα (επιφάνεια διήθησης σε m², διηθητική ικανότητα, αριθμός), αντλίες ανακυκλοφορίας (τύπος, ιπποδύναμη, παροχή), εκκένωσης (αποχετευτική ικανότητα), αύλακες υπερχείλισης, σήμανση βάθους,
- περιγραφή του τρόπου διάθεσης υγρών αποβλήτων,
- απολύμανση, (τρόπος απολύμανσης, έλεγχος αλγοειδών, τρόπος ρύθμισης ΡΗ, έλεγχος υπολειμματικού χλωρίου),

- έλεγχος μικροβιολογικής ποιότητας νερού και εργαστηριακές εξετάσεις,
- μέτρα ασφαλείας λουσιμένων, σωσίβια, κατάλογος τηλεφώνων έκτακτης ανάγκης, σήμανση, κλίση πυθμένα,
- ορισμός Υπευθύνου Ασφαλείας με αναφορά στα καθήκοντα του σχετικά με την εξασφάλιση της παροχής πρώτων βοηθειών σε λουσιμένους κατά τη λειτουργία της κολυμβητικής δεξαμενής.

2. α) Εξαιρούνται της υποχρέωσης κατασκευής τουαλετών σε κολυμβητικές δεξαμενές σε καταλύματα μέχρι πενήντα (50) κλινών και εφόσον η κολυμβητική δεξαμενή βρίσκεται σε απόσταση μικρότερη των πενήντα (50) μέτρων από το κτίριο.

(β) Παρελκόμενες της κολυμβητικής δεξαμενής εγκαταστάσεις για τα τουριστικά καταλύματα θεωρούνται και οι βοηθητικές εγκαταστάσεις που βρίσκονται στο ισόγειο του καταλύματος και ως εκ τούτου μπορούν να εξυπηρετούν τους λουσιμένους της κολυμβητικής δεξαμενής.

γ) Οι βαθμίδες και κτιστές κλίμακες για την είσοδο και έξοδο των λουσιμένων επιτρέπονται σε όλες τις πλευρές, τόσο του αβαθούς, όσο και του βαθέως τμήματος της κολυμβητικής δεξαμενής. Οι επιφάνειες των βαθμίδων και των κτιστών κλιμάκων πρέπει να επιστρώνονται από μη ολισθηρό υλικό, ώστε οι κίνδυνοι ατυχημάτων των λουσιμένων να περιορίζονται στο ελάχιστο.

δ) Επιτρέπεται η γειτνίαση της κολυμβητικής δεξαμενής με εγκαταστάσεις ή τμήματα του καταλύματος όπως μπαρ. Διάδρομος πλάτους 1,5 μ. απαιτείται μόνο από τα σημεία όπου προβλέπεται η πρόσβαση σε αυτή.

ε) Η κατασκευή αποδυτηρίων παραμένει προαιρετική,

στ) Υπεύθυνος Λειτουργίας είναι το φυσικό πρόσωπο στο όνομα του οποίου εκδίδεται η άδεια λειτουργίας της κολυμβητικής δεξαμενής. Υπεύθυνος Ασφαλείας είναι το φυσικό πρόσωπο που έχει ως αρμοδιότητα την παροχή πρώτων βοηθειών για τους λουσιμένους. Για καταλύματα με λιγότερες από πενήντα (50) κλίνες ή εμβαδόν κολυμβητικής δεξαμενής μικρότερο των εκατό (100) τετραγωνικών μέτρων, χρέη Υπευθύνου Ασφαλείας δύναται να εκτελεί ο Υπεύθυνος Λειτουργίας κατάλληλα εκπαιδευμένος. Δεν απαιτείται άλλο φυσικό πρόσωπο για τη λειτουργία μιας κολυμβητικής δεξαμενής σε τουριστικό κατάλυμα. Σε περίπτωση κολυμβητικών δεξαμενών οι οποίες εξυπηρετούν αποκλειστικά τους ενοίκους συγκεκριμένων δωματίων, διαμερισμάτων ή κατοικιών, χρέη Υπευθύνου Ασφαλείας δύναται να εκτελεί ο Υπεύθυνος Λειτουργίας κατάλληλα εκπαιδευμένος, ο οποίος δύναται να είναι το αυτό πρόσωπο για όλες τις κολυμβητικές δεξαμενές της αυτής κατηγορίας, ανεξαρτήτως του αριθμού αυτών. Στις ανωτέρω περιπτώσεις η ξενοδοχειακή

επιχείρηση υποχρεούται να αναρτά σε εμφανές σημείο πλησίον της δεξαμενής ανακοίνωση που ενημερώνει τον πελάτη πως ο υπεύθυνος λειτουργίας ταυτίζεται με τον υπεύθυνο ασφαλείας της κολυμβητικής δεξαμενής.

3. Για τη χορήγηση της άδειας λειτουργίας υποβάλλονται στην αρμόδια κατά τόπο ΠΥΤ του ΕΟΤ:

α) Βεβαίωση αρμόδιου διπλωματούχου μηχανικού μέλους ΤΕΕ σύμφωνα με τα επαγγελματικά του δικαιώματα ότι η κολυμβητική δεξαμενή είναι κατασκευασμένη κατά τρόπο άρτιο και σύμφωνα με τις ισχύουσες προδιαγραφές ηλεκτρομηχανολογικής επάρκειας.

β) Υπεύθυνη δήλωση αρμόδιου διπλωματούχου μηχανικού μέλους ΤΕΕ ότι η κολυμβητική δεξαμενή πληροί τις ισχύουσες προδιαγραφές της παραγράφου 1 του παρόντος.

4. Η άδεια χορηγείται από την αρμόδια κατά τόπο ΠΥΤ εντός προθεσμίας ενός μηνός από την υποβολή του συνόλου των δικαιολογητικών των παραγράφων 1 και 3.

Σε περίπτωση ελλείψεων η άνω προθεσμία αρχίζει από τη συμπλήρωση του φακέλου.

5. Μέχρι την έναρξη της περιόδου λειτουργίας του καταλύματος ή μέχρι την 31η Ιανουαρίου εκάστου έτους, προκειμένου για τα ξενοδοχεία συνεχούς λειτουργίας, ο Διευθυντής ή ο εκμεταλλεόμενος το κατάλυμα υποχρεούται να ενημερώνει εγγράφως την κατά τόπο αρμόδια ΠΥΤ για τυχόν αλλαγές του Υπευθύνου Ασφαλείας. Η υποχρέωση αυτή ισχύει και για οποιαδήποτε αλλαγή προσώπου κατά τη διάρκεια λειτουργίας του καταλύματος, η οποία πρέπει να δηλώνεται εγγράφως, κατά τα άνω, εντός δέκα εργάσιμων ημερών αφ' ής επήλθε.

Όσες κολυμβητικές δεξαμενές δεν έχουν λάβει άδεια λειτουργίας εντός τετραμήνου από την έναρξη ισχύος του παρόντος σφραγίζονται άμεσα και επιβάλλονται όλες οι εκ των διατάξεων προβλεπόμενες κυρώσεις.

Εφόσον κατά τον έλεγχο των αρμόδιων αρχών σε κολυμβητικές δεξαμενές, στις οποίες χορηγήθηκε άδεια κατά τις διατάξεις του παρόντος, διαπιστωθεί ότι οι υποβληθείσες δηλώσεις δεν είναι ακριβείς, ανακαλείται αμέσως η άδεια λειτουργίας, επιβάλλονται όλες οι προβλεπόμενες στις ισχύουσες διατάξεις κυρώσεις και απαγορεύεται η λειτουργία της κολυμβητικής δεξαμενής μέχρι συμμόρφωσης της επιχείρησης με τις διατάξεις του παρόντος.

6. Η προβλεπόμενη στις παραγράφους 3 και 4 του παρόντος άρθρου διαδικασία ακολουθείται και για την ανανέωση της άδειας λειτουργίας. Άδειες λειτουργίας που εκδόθηκαν υπό το προϊσχύσαν νομοθετικό πλαίσιο εξακολουθούν να ισχύουν χωρίς

περιορισμούς μέχρι τη λήξη τους, οπότε και για την ανανέωση τους ακολουθείται η διαδικασία των παραγράφων 3 και 4 του παρόντος.

7. Σε περίπτωση που το τουριστικό κατάλυμα διαθέτει περισσότερες από μία κολυμβητικές δεξαμενές, τα δικαιολογητικά της παραγράφου 1 υποβάλλονται μία φορά, πλην όμως καλύπτουν το σύνολο των εν λόγω δεξαμενών. Το αυτό ισχύει και για τα προβλεπόμενα δικαιολογητικά της παραγράφου 3 του παρόντος. Στην περίπτωση αυτή εκδίδεται μία μόνο άδεια λειτουργίας η οποία αφορά σε όλες τις υφιστάμενες κολυμβητικές δεξαμενές του τουριστικού καταλύματος. Κατά τα λοιπά ισχύουν οι διατάξεις του παρόντος άρθρου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

3.1 Εισαγωγή στην Βιοκλιματική Αρχιτεκτονική και Βιώσιμη Ανάπτυξη

Η κατάσταση σήμερα - Η κλιματική αλλαγή το κτίριο αποτελεί σήμερα αναπόσπαστο κομμάτι του περιβάλλοντα χώρου μας¹. Τα τελευταία χρόνια γίνεται συνεχώς λόγος για την κατανάλωση αλλά και την εξοικονόμηση ενέργειας και ιδιαίτερα αυτής που βασίζεται στο πετρέλαιο και στο φυσικό αέριο. Η ενέργεια που καταναλώνεται στα κτίρια αποτελεί το 40% της συνολικά καταναλισκόμενης ενέργειας στον Ευρωπαϊκό χώρο. Έτσι, η προοπτική για εξοικονόμηση ενέργειας και η επακόλουθη μείωση των περιβαλλοντικών συνεπειών από την χρήση ενέργειας θεωρείται και σημαντική και επιβεβλημένη για την Ευρώπη. Το κλίμα είναι ένας παράγοντας που επηρεάζει όλους τους έμβιους οργανισμούς και το περιβάλλον μέσα στο οποίο ζούνε αυτοί. Η κλιματική αλλαγή είναι ένα φαινόμενο παγκόσμιο, επικίνδυνο και μακροχρόνιο που επηρεάζει το μέλλον. Είναι φαινόμενο το οποίο ήδη συμβαίνει σήμερα, ενώ ο άνθρωπος για πρώτη φορά παραμένει απλός θεατής των όσων γίνονται ανήμπορος να δράσει κατάλληλα και δραστικά. Ακόμα και οι συνδιασκέψεις που γίνονται, παγκοσμίως αποτελούν απόδειξη της γενικότερης ανησυχίας και του εντοπισμού του προβλήματος παρά της αντιμετώπισης του. Τα τελευταία χρόνια έχουν σημειωθεί οι 11 θερμότερες χρονιές από την έναρξη μέτρησης της παγκόσμιας θερμοκρασίας

¹ Ε.Ανδρεάδακη-Χρονάκη, Βιοκλιματική αρχιτεκτονική Παθητικά –ηλιακά συστήματα, Θεσσαλονίκη 1985, Διδακτικό βοήθημα

(1880). Μέσα στα 100 τελευταία χρόνια έχει σημειωθεί αύξηση της θερμοκρασίας κατά 0,6° c (Fior 1992).

Η μελέτη παλαιότερων καταγραφών της θερμοκρασίας στην επιφάνεια της Γης αναδεικνύει ότι ο ρυθμός της κλιματικής αλλαγής που πραγματοποιείται είναι ιδιαίτερος ασυνήθιστη². Η τελευταία φορά που σημειώθηκε ασυνήθιστη αύξηση της θερμοκρασίας για μεγάλη χρονική περίοδο ήταν περίπου πριν 125.000 χρόνια , κατά τη διάρκεια της μεσοπαγετωνικής περιόδου. Η αύξηση της θερμοκρασίας στην επιφάνεια της Γης έχει ως αποτέλεσμα την μείωση της επιφάνειας που καλύπτεται από πάγο και κατά συνέπεια την αύξηση της επιφάνειας της θάλασσας. Δεν είναι τυχαίο ότι νησιωτικές περιοχές διαμαρτύρονται έντονα για το φαινόμενο καθώς η έκφραση του είναι ιδιαίτερα έντονη σε αυτές. Έτσι γίνεται αντιληπτό ότι η γη αφήνει πίσω της μία περίοδο σταθερού κλιματικού καθεστώτος ,για να μπει σε μία νέα, η οποία χαρακτηρίζεται από έντονες κλιματικές αλλαγές που είναι γρήγορες και συνεχείς. ³ Μερικά από τα μεγαλύτερα παγκόσμια περιβαλλοντικά προβλήματα που αντιμετωπίζει οπλανήτης σήμερα και οδηγούν στην υποβάθμιση της ποιότητας της ατμόσφαιρας και σεπολλαπλές περαιτέρω επιπτώσεις που έχουν σε αυτή είναι :

- Το φαινόμενο του θερμοκηπίου
- Η τρύπα του όζοντος και
- Η όξινη βροχή

Το φαινόμενο του θερμοκηπίου το οποίο και ευθύνεται στο μεγαλύτερο βαθμό για την αλλαγή του κλίματος στον πλανήτη περιγράφεται στην συνέχεια αναλυτικότερα.

Το φαινόμενο του θερμοκηπίου

² Αφιέρωμα στα Γεωθερμικά Συστήματα, Δελτίο Συλλόγου Πολιτικών Μηχανικών Ελλάδας

³ Τσίπης Κ. «Βιοκλιματικός Σχεδιασμός Κτιρίων», Αθήνα 2000

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, η αύξηση της μέσης θερμοκρασίας στην επιφάνεια της γης οφείλεται στην συνεχώς αυξανόμενη συγκέντρωση διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα, το οποίο δρα ως εξής : η εισρέουσα ορατή ηλιακή ακτινοβολία είναι κυρίως μικρού κύματος ,ενώ η αντανακλώμενη από τη γη προς το διάστημα θερμική ακτινοβολία είναι υπό την μορφή μακρών κυμάτων, δηλαδή υπέρυθρη. Το διοξείδιο του άνθρακα έχει την ιδιότητα να παγιδεύει και να απορροφά την υπέρυθρη ακτινοβολία και με τη σειρά του να την ακτινοβολεί στο περιβάλλον, θερμαίνοντας συνολικά τη γη και την ατμόσφαιρα. Αυτό είναι το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Εκτός από το διοξείδιο του άνθρακα (CO²), άλλα αέρια του θερμοκηπίου είναι επίσης τα εξής:

Μεθάνιο

Υδρατμοί

Χλωροφθοράνθρακες

Υποξείδιο του αζώτου

τα οποία συμβάλλουν στο ίδιο φαινόμενο.

2 Α.Γεωργόπουλος .Γη, Ένας Μικρός και Εύθραυστος Πλανήτης.

Συγκεκριμένα τα επίπεδα του διοξειδίου του άνθρακα βρίσκονται στα 430 ppm³ σήμερα, ενώ τον 19ο αιώνα βρίσκονταν στα 280 ppm. Αναλογικά αν το σκεφτούμε, προσθέτουμε 2,5 ppm το χρόνο και αν το αμελήσουμε αυτά θα γίνουν 3 ή 3.5 ή και 4 ppm το χρόνο με συνέπεια στο τέλος του αιώνα που διανύουμε η συγκέντρωση του διοξειδίου να φτάσει τα 750 ppm με παράλληλη αύξηση της θερμοκρασίας της γης κατά 5ο C.4 Η πρόκληση που αντιμετωπίζουμε είναι η σταθεροποίηση των επιπέδων στα 500 ppm και έπειτα περαιτέρω μείωση του ποσοστού. Οι επιπτώσεις του φαινομένου είναι πολλές. Η αυξανόμενη θερμοκρασία θα έχει αρνητικές επιπτώσεις στη στάθμη των θαλασσών, στην υγεία μας, στις βροχοπτώσεις, στη γεωργική παραγωγή, στα οικοσυστήματα αλλά και στη κοινωνία και ειδικότερα σε περιοχές περισσότερο ευαίσθητες στην κλιματική αλλαγή. Το πιο ανησυχητικό από όλα όμως, είναι ο ρυθμός με τον οποίο εκδηλώνονται αυτές οι θερμοκρασιακές αλλαγές. Η παγκόσμια πολιτική σκηνή δεν μένει όμως άπραγη.

Από το 1972 (Διεθνής Διάσκεψη για το Περιβάλλον) γίνεται αναφορά στην κλιματική αλλαγή. Το 1979 οργανώνεται διάσκεψη κατά την οποία γίνεται αναφορά στα φαινόμενα του θερμοκηπίου. Την ίδια χρονιά και υπό την αιγίδα της οικονομικής επιτροπής των Ηνωμένων Εθνών για την Ευρώπη, υπογράφεται η σύμβαση για τη μεγάλων αποστάσεων διασυνοριακή ατμοσφαιρική μόλυνση. Μία σειρά από διασκέψεις και συνεδριάσεις λαμβάνουν μέρος τη δεκαετία του '80 με κατάληξη της διάσκεψη του Κιότο το 1997. Η συμφωνία που επιτεύχθηκε δέσμευσε όλες τις χώρες για ολική μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά 5,2% με ποσοτικές δεσμεύσεις για τις βιομηχανικές χώρες. Από τις δεσμεύσεις αυτές οι Η.Π.Α. δέχτηκαν ένα στόχο μείωσης μόνο 7% για το 2010, ενώ στα επόμενα χρόνια αποσύρουν την υπογραφή τους από το πρωτόκολλο. Η Αυστραλία, η Ισλανδία και η Νορβηγία δέχτηκαν να μειώσουν την αύξηση των εκπομπών τους και κατά 8%, 10% και 11% αντίστοιχα.

Η Ε.Ε. φαίνεται να ανταποκρίθηκε με επιτυχία στην πρόκληση της Σύμβαση για τις Κλιματικές Αλλαγές που ζητούσε μειώσεις στα επίπεδα του 1990. Στις αρχές του 1999 φάνηκε να μετρά μειώσεις της τάξης του 3,3%. Η μείωση αυτή συνδέεται άμεσα με ορισμένα δεδομένα, όπως την εγκατάλειψη της χρήσης άνθρακα στη Μ. Βρετανία και στον εκσυγχρονισμό της βιομηχανίας σιδήρου - χάλυβα στο Λουξεμβούργο. Σε αντίθεση με την υπόλοιπη Ε.Ε., η Ελλάδα δε φαίνεται να έχει προχωρήσει σε ουσιαστικά μέτρα ώστε να ανταποκριθεί στις Ppm: part per million Δεδομένα από την έκθεση Στερν, υποχρεώσεις της απέναντι στις απαιτήσεις του πρωτοκόλλου, γι' αυτό και πρόσφατα τέθηκε εκτός. Είναι απορίας άξιο γιατί, ενώ τόσο καιρό έχουμε αντιληφθεί την σοβαρότητα της κατάστασης και έχουμε την δυνατότητα με απλές μεθόδους και τεχνικές να μειώσουμε την αλόγιστη χρήση ενέργειας οι μοναδικές προσπάθειες γίνονται στον τομέα της βιομηχανίας, ενώ για εξοικονόμηση ενέργειας στα σπίτια μας ούτε καν γίνεται λόγος. Η σημερινή πραγματικότητα για Ελλάδα και Ευρώπη χαρακτηρίζεται από ραγδαία οικιστική ανάπτυξη με αποτέλεσμα την ανύψωση εργοβόρων πόλεων, την καταστροφή του περιβάλλοντος από την κατασκευή αιολικών και ηλιακών εργοστασίων που υποτίθεται πως θα τροφοδοτούσαν τις πόλεις που κατασκευάζονται και τέλος, από την συνεχώς αυξανόμενη χρήση κλιματιστικών στις οικίες μας λόγω της αύξησης της θερμοκρασίας, άρα και την παραγωγή των «αερίων του Θερμοκηπίου». Η κοινωνική

αδικία στον τομέα αυτό είναι μεγάλη, αφού οι πλούσιες χώρες που ευθύνονται περισσότερο για το πρόβλημα αυτό αλλά και προκαλούν το μεγαλύτερο μέρος των εκπομπών είναι αυτές που θα πληγούν πολύ αργότερα σε σχέση με τις μικρότερες και φτωχότερες χώρες του κόσμου. Οι επιστήμονες έχουν πλέον κρούσει τον κώδωνα του κινδύνου και τώρα είναι ευθύνη των πολιτικών, των επιχειρηματιών και όλων μας να αντιδράσουμε. Υπάρχουν ακόμα περιθώρια περιορισμού και θεραπείας, αρκεί να στραφούμε στη βάση ενός οικολογικού σχεδιασμού των πόλεων και των σπιτιών μας. Περιβαλλοντικοί και οικονομικοί λόγοι ωθούν στη ριζική αλλαγή του τρόπου και των μεθόδων ανάπτυξης, προς πιο βιώσιμα πρότυπα παραγωγής και κατανάλωσης και σε πιο φιλικούς τρόπους οικοδόμησης των πόλεων και των κτιρίων μας. Τα δημόσια κτίρια μπορούν να αποτελέσουν παράδειγμα κτιρίων υψηλής ενεργειακής απόδοσης που θα ευαισθητοποιήσουν τους πολίτες και θα τους ωθήσουν σε ανάλογες πρωτοβουλίες. Η βελτίωση της ενεργειακής και περιβαλλοντικής απόδοσης των πόλεων και των κτιρίων μπορεί να συντελέσει στην καταπολέμηση της Κλιματικής Αλλαγής και παράλληλα θα επιφέρει σημαντικές βελτιώσεις στις περιβαλλοντικές και οικονομικές επιδόσεις των πόλεων και στην ποιότητα ζωής των κατοίκων τους. Η πρόκληση που αντιμετωπίζουμε είναι σίγουρα μεγάλη και δύσκολη πολύ. Στη σύνοδο της Κοπεγχάγης που θα γίνει το Δεκέμβριο του 2009 η Ευρώπη τουλάχιστον θα πρέπει να είναι ριζοσπαστική αφού βρίσκεται και στο μεγαλύτερο κίνδυνο από όλους. Οι διαδικασίες θα πρέπει να επισπευσθούν και να υπογραφεί παγκόσμια συμφωνία με συμπαρασάτες τις Η.Π.Α. και την Κίνα που είναι δύο από τις μεγάλες υπερδυνάμεις του πλανήτη αυτού.



Εικόνα 3 κλιματική αλλαγή επιπτώσεις

3.2 Βιοκλιματική Αρχιτεκτονική και Βιώσιμη Ανάπτυξη- Γενικά

Ο όρος βιωσιμότητα έχει να κάνει άμεσα με τη ζωή, την επιβίωση και την ανάπτυξη όλων των ατόμων μέσα σε μία κοινωνία, αλλά ιδιαίτερα μέσα στο περιβάλλον. Ενέργεια και περιβάλλον είναι δύο όψεις του ίδιου νομίσματος και είναι αναγκαία η μεταξύ τους ισορροπία παρόλο που σήμερα είναι διαταραγμένη. Οι απαιτήσεις τόσο των αναπτυγμένων όσο και των αναπτυσσόμενων χωρών για ενέργεια παραμένουν ακόρεστες και δημιουργούν την σοβαρότερη μεταπολεμικά πετρελαϊκή κρίση. Ο μαύρος χρυσός αρχίζει να εκλείπει και οι προβληματισμοί που ξεκινούν είναι πολλοί. Η ενεργειακή πολιτική προτάσσει την αειφόρο ανάπτυξη ως σωσίβια λέμβο για την βιωσιμότητα του οικοσυστήματος. Η ανθρωπότητα έχει συνειδητοποιήσει το κρίσιμο στάδιο στο οποίο βρίσκεται η βιωσιμότητα του πλανήτη και επιτέλους ενεργεί για την επίλυση σοβαρών προβλημάτων που αντιμετωπίζει. Η υφιστάμενη «πράσινη νομοθεσία», έχει θετικό πρόσημο και για τις δυο πλευρές του νομίσματος. Κανείς όμως δεν θέλει την ανάπτυξη μέσα στο σπίτι του, «στην αυλή του». Ή καλύτερα όλοι την θέλουν αλλά αποφλοιωμένη και διαχωρισμένη από κάθε κόστος το οποίο θα υποβαθμίσει, θα ρυπάνει την « αυλή τους ». Όμως η ανάπτυξη έχει κόστος και ο μόνος τρόπος για να οδηγηθούμε σε μία βιώσιμη κοινωνία είναι η βιώσιμη ανάπτυξη, η ανάπτυξη που είναι συμβατή με τη ζωή μας αλλά και των επόμενων γενεών. Έτσι

λοιπόν « βιώσιμη είναι η ανάπτυξη εκείνη, η οποία ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις των σημερινών γενεών, χωρίς να θέτει σε κίνδυνο τις απαιτήσεις των γενεών που ακολουθούν. Η έννοια είναι ταυτόσημη με την «αειφόρο ανάπτυξη» που το κύριο χαρακτηριστικό της είναι η αέναη ζωή και προτεραιότητα της η εξασφάλιση ποιότητας διαβίωσης σε όλους τους τομείς.»⁴ Η βιωσιμότητα όμως του περιβάλλοντος έχει να κάνει και επηρεάζεται σε μεγάλο βαθμό από την διαχείριση της ενέργειας. Η ενέργεια είναι η βασική υπεύθυνη για την υποβάθμιση της ατμόσφαιρας και όχι μόνο. Εδώ λοιπόν μπαίνει το κεφαλαιώδης ζήτημα που αφορά τον οικιστικό τομέα, δηλαδή την ενεργειακή διαχείριση και τα πρότυπα παραγωγής και κατανάλωσης ενέργειας με χρήση Α.Π.Ε.(Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας) στα κτίρια. Στην Ελλάδα οι μεταφορές ευθύνονται για το 38% της συνολικής ενεργειακής κατανάλωσης, ενώ στην δεύτερη θέση ακολουθεί ο οικιστικός τομέας με ποσοστό 35% και η βιομηχανία βρίσκεται στην τρίτη θέση με κατανάλωση που αγγίζει το 27%.⁶ Οι περιοχές της Μεσογείου, ευάλωτες στην κλιματική αλλαγή και τις ανθρώπινες δραστηριότητες, έχουν ανάγκη επείγοντως μιας βιώσιμης και οργανωμένης πολεοδομίας για να μπορέσουν να αντιμετωπίσουν καλύτερα τις περιβαλλοντικές, κοινωνικές και οικονομικές προκλήσεις του μέλλοντος. Οι πόλεις της Μεσογείου υπήρξαν για χιλιετίες λίκνα πολιτισμών. Απέναντι στις νέες προκλήσεις, η πολεοδομία και η αρχιτεκτονική διατηρούν ένα ουσιαστικό ρόλο, ο οποίος είναι να μετατρέψουν τις πόλεις του αύριο σε πρότυπα κέντρα βιώσιμων πρακτικών συνύπαρξης γύρω από τη Μεσόγειο. Τα κτίρια επιδρούν με πολλούς τρόπους στο περιβάλλον τόσο κατά την δημιουργία τους, όσο και κατά την λειτουργία τους αλλά και την αποδόμησή τους. Ενεργειακά είναι «αχόρταγα» και «παχύσαρκα» αφού τρώνε κυρίως πετρέλαιο για τις ανάγκες της θέρμανσής τους και ηλεκτρισμό για να λειτουργήσουν τις συσκευές που διευκολύνουν τις ζωές των ενοίκων τους. Πολλοί λένε ότι ο άνθρωπος διαμορφώνεται όπως τον μεγαλώνεις. Κάτι ανάλογο συμβαίνει και με τα κτίσματα. Το σπίτι λειτουργεί έτσι όπως θα το σχεδιάσεις. Το αρχικό πλάνο μπορεί να δώσει τις βάσεις της ενεργειακής συμπεριφοράς ενός οικήματος. Επειδή σήμερα είναι επιτακτική η ανάγκη

⁴ Μητούλα Ρ., Βιώσιμη Περιφερειακή Ανάπτυξη στην Ε.Ε. & Ανασυγκρότηση του Ελληνικού Αστικού Περιβάλλοντος.

εξοικονόμησης ενέργειας στον οικιστικό τομέα, ξεκινά μία νέα ιδέα αρχιτεκτονικού σχεδιασμού γνωστή ως βιοκλιματική αρχιτεκτονική ή βιοκλιματικός σχεδιασμός κτιρίων. Σήμερα, η οικολογική δόμηση ή αλλιώς βιοκλιματικός ή περιβαλλοντικός σχεδιασμός συνιστά κομμάτι του καθημερινού διαλόγου που αφορά το δομημένο περιβάλλον και τις επιπτώσεις του στο φυσικό. Δυστυχώς στην Ελλάδα είναι περιορισμένη η οικολογική δόμηση, κάτι που προβληματίζει ιδιαίτερα εάν αναλογισθεί κανείς την πληθώρα ανανεώσιμων πηγών ενέργειας που διαθέτει ο τόπος. Ορισμένοι μηχανικοί έχουν αρχίσει να εφαρμόζουν βιοκλιματικές αρχές στον αρχιτεκτονικό σχεδιασμό, αποτελούν όμως τις λιγοστές εξαιρέσεις. Από την άλλη μεριά, η ισχύουσα νομοθεσία δεν έχει ακόμη εισαγάγει σαφή όρια σχετικά με το πως μπορεί να σχεδιαστεί ένα κτίριο φιλικό προς το περιβάλλον. Τι όμως είναι ακριβώς ο βιοκλιματικός σχεδιασμός; Βιοκλιματικός σχεδιασμός είναι ο σχεδιασμός που επιδιώκει την προσαρμογή των κτιρίων στις ειδικές κλιματολογικές και περιβαλλοντικές συνθήκες κάθε περιοχής. Η Βιοκλιματική αρχιτεκτονική, συνώνυμη του βιοκλιματικού σχεδιασμού, αφορά στον αρχιτεκτονικό σχεδιασμό κτιρίων και χώρων (εσωτερικών και εξωτερικών-υπαίθριων) με βάση το τοπικό κλίμα, με σκοπό την εξασφάλιση συνθηκών θερμικής και οπτικής άνεσης, αξιοποιώντας την ηλιακή ενέργεια και άλλες περιβαλλοντικές πηγές αλλά και τα φυσικά φαινόμενα του κλίματος.

Βασικός σκοπός της οικολογικής δόμησης είναι η προσαρμογή του κτιρίου στα κλιματικά και εν γένει περιβαλλοντικά δεδομένα, ώστε να εξασφαλιστεί ικανοποιητική ποιότητα εσωτερικού περιβάλλοντος με τη μικρότερη δαπάνη ενέργειας, χωρίς όμως να στερηθούν οι ένοικοι την άνεση και την λειτουργικότητα των σπιτιών τους. Στοχεύει στην αξιοποίηση όλων των θετικών παραμέτρων που μπορεί να λάβει υπόψη όπως είναι:

- Η μελέτη του μικροκλίματος μίας περιοχής
- Η θέση του κτιρίου
- Ο προσανατολισμός του κτιρίου
- Ο τρόπος κατασκευής του κτιρίου

- Ο φυσικός φωτισμός
- Η χρήση οικοδομικών υλικών φιλικών προς το περιβάλλον.

Ιστορικά, η μελέτη των περιβαλλοντικών και κλιματικών συνθηκών αποτελούσε πρωταρχικό και καταλυτικό παράγοντα επίδρασης του αρχιτεκτονικού έργου αλλά και της επιλογής υλικών κατασκευής.⁵ Ο αρχιτέκτων (αρχι-τέκνων= πρωτομάστορας) αναλαμβάνει την ευθύνη του συντονισμού και πραγματοποίησης της δημιουργικής διαδικασίας με σκοπό την προστασία του ανθρώπου από τα στοιχεία της φύσης. Βιοκλιματικές κατοικίες υπήρχαν και στην αρχαία Ελλάδα. Ο Σωκράτης το 470 π.Χ. με τις οδηγίες του για το ιδανικό ηλιακό σπίτι, που αναφέρονται στα απομνημονεύματα του Ξενοφώντα, αλλά και ο Ιπποκράτης με το έργο του «Περί αέρων, υδάτων και τόπων», έβαλαν τις βάσεις της σύγχρονης βιο-κλιματικής. Κύριος στόχος τους ήταν τα σπίτια να εξασφαλίζουν αρμονική σχέση του ανθρώπου με το περιβάλλον. Το αρχαίο σπίτι είχε για θεμέλια και βάσεις τοίχων την πέτρα, όπου πάνω τοποθετούσαν πλίνθους με ξηροδεσιές για να υψώσουν τους τοίχους. Οι στέγες είχαν κεραμίδια, αν και πολλές φορές αναφέρεται η ύπαρξη ταράτσας. Το σχέδιο που δίνουν αρχαίοι συγγραφείς για τα σπίτια της εποχής καταγράφει μια στενόμακρη είσοδο που οδηγεί σε μια τετράπλευρη εσωτερική αυλή, όπου στο κέντρο της βρισκόταν ένα πηγάδι. Στην αυλή υπήρχε και ένας βωμός, όπου πραγματοποιούνταν όλες οι θρησκευτικές τελετές.

Βασικές αρχές της βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής

Η βιοκλιματική αρχιτεκτονική τα πρώτα χρόνια της εμφάνισής της επικρίθηκε, αμφισβητήθηκε και πολλές φορές απορρίφθηκε από πολλούς αρχιτέκτονες. Τα πράγματα όμως στις μέρες μας έχουν διαφοροποιηθεί πολύ, καθώς πολλοί από τους παλιούς πολέμιους της είναι σήμερα ένθερμοι υποστηρικτές της, ενώ παράλληλα προστέθηκαν και νέοι επιστήμονες που υποστήριξαν την τάση αυτή. Επιπλέον πολλοί μελετητές μέσα από έρευνες και μελέτες συνέχισαν τη γνώση και μετέδωσαν τα κατάλληλα εργαλεία στους ειδικούς για να πετύχουν τον καλύτερο σχεδιασμό των

⁵ Σταμάτης Πέρδιος, Επεμβάσεις Εξοικονόμησης Ενέργειας, Τόμος Α, Τεκδοτική, Αθήνα 2007.

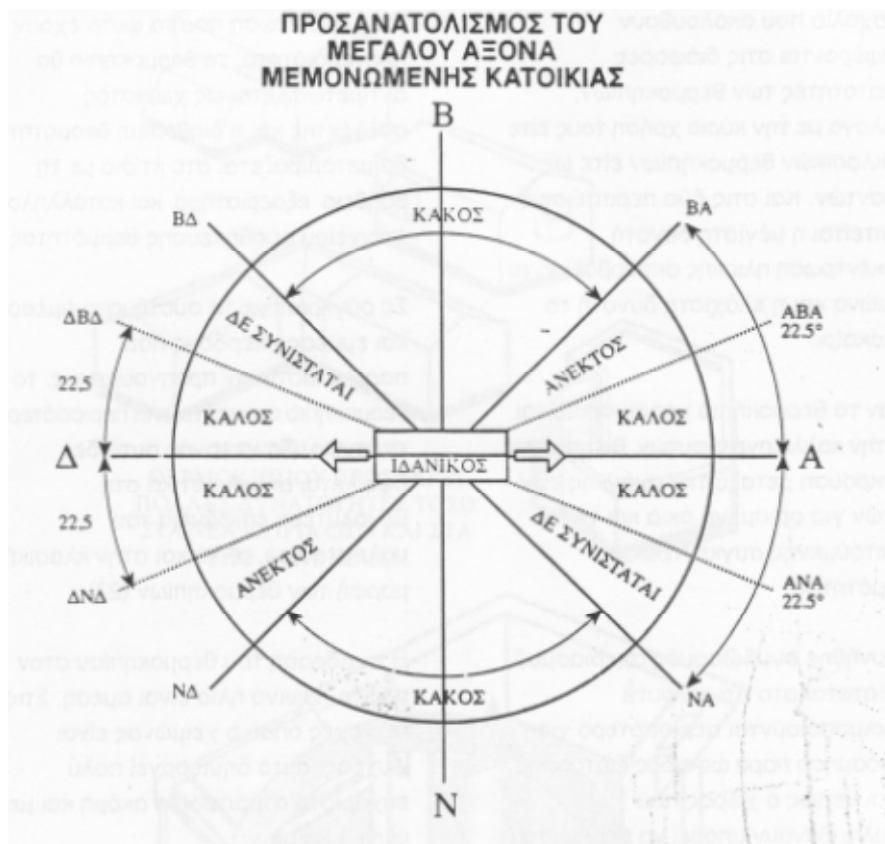
κτιρίων. Τα κτίρια ⁶που σχεδιάζονται για να αντιμετωπίζουν φιλικά το περιβάλλον, ακολουθούν τις βασικές αρχές της βιοκλιματικής τεχνολογίας και της εξοικονόμησης ενέργειας. Ο βιοκλιματικός σχεδιασμός εξαρτάται από το τοπικό κλίμα και βασίζεται στις παρακάτω αρχές: 1. Θερμική προστασία των κτιρίων τόσο το χειμώνα, όσο και το καλοκαίρι με τη χρήση κατάλληλων τεχνικών που εφαρμόζονται στο εξωτερικό κέλυφος των κτιρίων, ιδιαίτερα με την κατάλληλη θερμομόνωση και αεροστεγάνωση του κτιρίου και των ανοιγμάτων του. 2. Αξιοποίηση της ηλιακής ενέργειας για τη θέρμανση των κτιρίων τη χειμερινή περίοδο και για φυσικό φωτισμό όλο το χρόνο. Αυτό επιτυγχάνεται με τον κατάλληλο προσανατολισμό των χώρων και ιδιαίτερα των ανοιγμάτων (ο νότιος προσανατολισμός είναι ο καταλληλότερος) και την διαρρύθμιση των εσωτερικών χώρων ανάλογα με τις θερμικές τους ανάγκες. Ένας άλλος τρόπος είναι με τα παθητικά ηλιακά συστήματα που συλλέγουν την ηλιακή ακτινοβολία και αποτελούν «φυσικά» συστήματα θέρμανσης, αλλά και φωτισμού. Προστασία των κτιρίων από τον καλοκαιρινό ήλιο, κυρίως μέσω της σκίασης, αλλά και της κατάλληλης κατασκευής του κελύφους. Απομάκρυνση της θερμότητας που το καλοκαίρι συσσωρεύεται μέσα στο κτίριο με φυσικό τρόπο προς το εξωτερικό περιβάλλον με συστήματα και τεχνικές παθητικού δροσισμού, όπως ο φυσικός αερισμός, κυρίως τις νυχτερινές ώρες. 5. Βελτίωση - ρύθμιση των περιβαλλοντικών συνθηκών μέσα στους χώρους έτσι ώστε οι άνθρωποι να νιώθουν άνετα και ευχάριστα. Εξασφάλιση επαρκούς ηλιασμού και ελέγχου της ηλιακής ακτινοβολίας για φυσικό φωτισμό των κτιρίων, ώστε να εξασφαλίζεται η επάρκεια και η ομαλή κατανομή του φωτός μέσα στους χώρους.

Βελτίωση του κλίματος έξω και γύρω από τα κτίρια, με τον βιοκλιματικό σχεδιασμό των χώρων γύρω και έξω από τα κτίρια και εν γένει, του δομημένου περιβάλλοντος, ακολουθώντας όλες τις παραπάνω αρχές. Πιο συγκεκριμένα ένα βιοκλιματικό σπίτι θα πρέπει να έχει τα περισσότερα ανοίγματα και παράθυρα προς το Νότο και μικρότερα ανοίγματα στο Βορρά. Η βορινή πλευρά καλό είναι να προστατεύεται από ψηλά δέντρα ή να τοποθετούμε από αυτήν την πλευρά κλειστούς χώρους στάθμευσης ή αποθήκες, ώστε να αποφεύγεται η απευθείας επαφή με τους ψυχρούς βορινούς ανέμους. Επίσης

⁶ Πηγή: <http://www.ethnos.gr/article.asp?catid=13122&subid=2&tag=8967&pubid=149142>

είναι σημαντικό να έχει τη δυνατότητα αερισμού κατά τη διάρκεια της νύχτας, τους θερινούς μήνες, ώστε να πέφτει η θερμοκρασία μέσα στο σπίτι και να διατηρείται μια σταθερή χαμηλή την υπόλοιπη ημέρα. Σημαντικό ρόλο επίσης σε ένα βιοκλιματικό κτίριο παίζει το χρώμα του. Τα σκούρα χρώματα εξωτερικά έχουν την τάση να απορροφούν ενέργεια, την οποία μεταδίδουν στο εσωτερικό του κτιρίου. Τα ανοιχτά χρώματα αντανακλούν ένα μεγάλο μέρος της ηλιακής ακτινοβολίας πίσω στο περιβάλλον και βοηθούν στην αποφυγή υπερθέρμανσης του κτιρίου. Η σωστή μόνωση είναι ο καλύτερος τρόπος για να διασφαλιστούν η μείωση των θερμικών απωλειών τον χειμώνα και η αύξηση της εσωτερικής θερμοκρασίας κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού. Για να αποφευχθεί η υπερβολική ζέστη μέσα στο κτίριο κατά τους καλοκαιρινούς μήνες, φροντίζουμε τον κατάλληλο σκιασμό του με πέργκολες, σκιάστρα, αλλά και φύτευση φυλλοβόλων δέντρων στην κατάλληλη θέση. Τέλος ένα βιοκλιματικό σπίτι δεν έχει να κάνει μόνο με πολύπλοκα συστήματα ψύξης-θέρμανσης, αλλά με μία γενικότερη εξοικονόμηση ενέργειας. Η αξιοποίηση της ηλιακής και γεωθερμικής ενέργειας μειώνει την χρήση κλιματιστικών επομένως και τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου. Το κτίριο ως ηλιακός συλλέκτης. Για την λειτουργία ενός κτιρίου ως ηλιακός συλλέκτης είναι αναγκαία η μελέτη κάποιων παραγόντων οι οποίοι αναλύονται παρακάτω.

Χωροθέτηση: Με την χρησιμοποίηση του κατάλληλου ηλιακού χάρτη μπορούμε να καθορίσουμε την ακριβή θέση του κτιρίου σε σχέση με τον ήλιο όχι μόνο για ένα μήνα αλλά για ολόκληρο τον χρόνο. Επιπλέον, προσδιορίζεται το ανάγλυφο του περιβάλλοντος για την συγκεκριμένη γεωγραφική περιοχή, ο σκιασμός του οικοπέδου καθώς και ο ελεύθερος χώρος όπου ο ήλιος ανεμπόδιστος θα χρησιμοποιείται από το κτίριο. Ο επαρκής ηλιασμός το χειμώνα τις ώρες 9.00 π.μ. έως 15.00 μ.μ. προσφέρει στο κτίριο την απαραίτητη ηλιακή ενέργεια για την λειτουργία του.



Εικόνα 4 ιδανικός προσανατολισμός κτηρίου

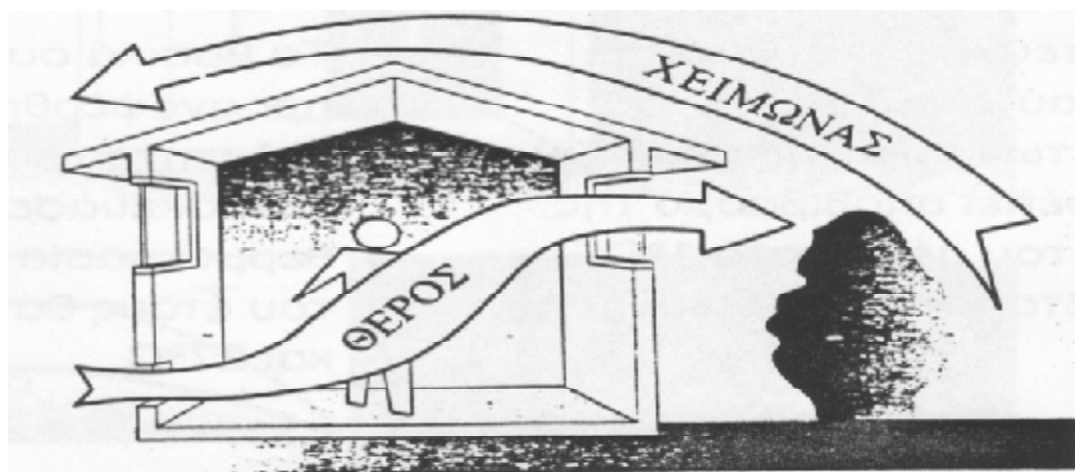
Ιδανικός προσανατολισμός κτιρίου

Σχήμα-Προσανατολισμός: Όταν το κτίριο είναι ευθυγραμμισμένο κατά τον άξονα Ανατολής-Δύσης προσφέρει μεγαλύτερη επιφάνεια προς το Νότο με αποτέλεσμα να συγκεντρώνει μεγαλύτερα ποσά ηλιακής ακτινοβολίας τον χειμώνα. Για το μεσογειακό κλίμα, η άριστη αναλογία είναι 1:1,8. (Σχήμα 1). Το κτίριο κύβος δεν είναι το βέλτιστο σχήμα για οποιονδήποτε τύπο. Ενώ το επίμηκες κτίριο κατά τον άξονα Βορά- Νότου λειτουργεί περισσότερο αποτελεσματικά όλο τον χρόνο σε σχέση με το κτίριο κύβος. Ο προσανατολισμός του κτιρίου πρέπει να εξασφαλίζει πλήρη σκίασμό το καλοκαίρι και πλήρη ηλιασμό τους χειμερινούς μήνες. Σημαντικό ρόλο παίζει και το γεωγραφικό πλάτος της περιοχής. Σε χαμηλότερα των 40ο γεωγραφικά πλάτη, οι νότιες επιφάνειες

έχουν ακόμα μεγαλύτερο ηλιακό κέρδος τον χειμώνα, ενώ οι ανατολικές και οι δυτικές είναι ιδιαίτερα επιβαρυνμένες, δεχόμενες 2-3 φορές περισσότερη ηλιακή ακτινοβολία.

Μέθοδοι, τεχνικές και στρατηγικές της βιοκλιματικής θέρμανσης

Παθητικά ηλιακά συστήματα θέρμανσης τα παθητικά ηλιακά συστήματα είναι σημαντικά εργαλεία και μέσα που χρησιμοποιεί η βιοκλιματική αρχιτεκτονική. Όταν ο αρχιτέκτονας-μελετητής έχει πλέον διασφαλίσει την αποφυγή θερμικών απωλειών στο κτίριο, έχει πετύχει τον νότιο προσανατολισμό και έχει χρησιμοποιήσει ισχυρές μονώσεις στο κέλυφος του κτιρίου, τότε θα μπορούσε να προχωρήσει σε εφαρμογή των κατάλληλων παθητικών ηλιακών συστημάτων. Τα παθητικά ηλιακά συστήματα είναι συνήθως απλές κατασκευές, ενσωματωμένες στο κέλυφος του κτιρίου που κατασκευάζονται κατά κανόνα από απλά οικοδομικά υλικά. Επιτρέπουν σημαντική μείωση του ενεργειακού κόστους για την θέρμανση των κτιρίων και επιπλέον βελτιώνουν την θερμική άνεση των ενοίκων τους. Η θέρμανση των κτιρίων με τέτοια συστήματα βασίζεται στην συλλογή της ηλιακής ενέργειας την ημέρα, την μετατροπή της σε θερμική και έπειτα στην αποθήκευσή της και διατήρησή της στο κτίριο. Τέλος πραγματοποιείται η σωστή διανομή της θερμότητας αυτής στο χώρο με χρονοκαθυστέρηση (το βράδυ).



Εικόνα 5 Θερμική προστασία κτιρίου

Τα παθητικά ηλιακά συστήματα θέρμανσης διακρίνονται στις εξής κατηγορίες:

Όλα τα Παθητικά Ηλιακά Συστήματα ⁷πρέπει να συνδυάζονται με την απαιτούμενη θερμική προστασία (θερμομόνωση) και την απαιτούμενη θερμική μάζα του κτιρίου, η οποία αποθηκεύει και αποδίδει τη θερμότητα στο χώρο με χρονική υστέρηση, ομαλοποιώντας έτσι την κατανομή της θερμοκρασίας μέσα στο εικοσιτετράωρο. Στην Ελλάδα, παθητικά ηλιακά συστήματα έχουν εφαρμοστεί κυρίως σε νέες κατοικίες, αλλά και σε διάφορα άλλα ανακαινισμένα κτίρια. Μία από τις μεγαλύτερες εφαρμογές παθητικών ηλιακών συστημάτων είναι το Ηλιακό Χωριό στην Πεύκη Αττικής. Τέλος, ο σχεδιασμός με τη βοήθεια του ήλιου και η χρήση των συστημάτων που αναλύθηκαν μειώνει την επιβάρυνση του περιβάλλοντος, συμβάλει στην βιωσιμότητα και γενικότερα στην διατήρηση της ισορροπίας του οικοσυστήματος. Δημιουργούμε λοιπόν κτίρια που χρησιμοποιούν ανανεώσιμη ενέργεια και ελαχιστοποιούν ταυτόχρονα και τις εκπομπές ρύπων.

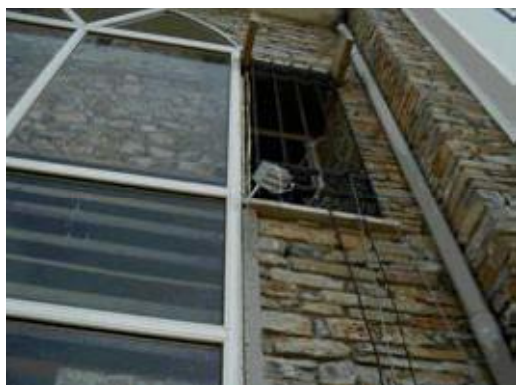
- Τοίχοι θερμικής αποθήκευσης (έμμεσου κέρδους) -απλοί τοίχοι μάζας είτε συμπαγής, είτε αποτελούμενοι από δοχεία που περιέχουν νερό ή υλικά αλλαγής φάσης.(υλικά με δυνατότητα θερμικής αποθήκευσης). -τοίχοι μάζας Trombe-Michel • Θερμοσιφωνικό πανέλο (απομωνομένου κέρδους) ⁸Θερμοσιφωνικό πανέλο (εκτός του κτιριακού περιβλήματος) επίσης την αξιοποίηση των γυάλινων ανοιγμάτων και τον κατάλληλο προσανατολισμό. Τα νότια ανοίγματα συμμετέχουν θετικά στο θερμικό ισοζύγιο του κτιρίου ανεξάρτητα εάν ο σχεδιασμός είναι βιοκλιματικός ή συμβατικός .Η διαφορά εντοπίζεται στο ότι το κτίριο λειτουργεί παθητικά παγιδεύοντας την ηλιακή θερμότητα, την οποία αποθηκεύει στα δομικά του στοιχεία και ύστερα την αποδίδει στο χώρο όταν αυτός την χρειάζεται. Οι παράγοντες που καθορίζουν την λειτουργία των συστημάτων είναι: 1)οι μεγάλες γυάλινες επιφάνειες στην νότια πρόσοψη. 2)η λειτουργική διάρθρωση των χώρων. 3)η θερμική προστασία του κελύφους.4)η χρήση μονωτικών παντζουριών.5)η μεγάλη θερμική μάζα στο εσωτερικό τους. Η θερμική μάζα (βαριά υλικά, όπως πέτρα, πλάκες, μπετόν στους τοίχους και στα δάπεδα χωρίς να είναι

⁷ Σταμάτης Πέρδιος, Επεμβάσεις Εξοικονόμησης Ενέργειας , Τόμος Α, Τεκδοτική, Αθήνα 2007.

⁸ Ηλιακός χώρος 23 Ε.Ανδρεάδακη-Χρονάκη ,Βιοκλιματική αρχιτεκτονική Παθητικά –ηλιακά συστήματα, Θεσσαλονίκη 1985, Διδακτικό βοήθημα.

καλυμμένα, π.χ. από χαλιά), είναι αυτή που απορροφά μέρος της θερμότητας και την «προσφέρει» στο χώρο αργότερα και έτσι διατηρείται ο χώρος θερμός για πολλές ώρες. Τέλος, τα κριτήρια που ρυθμίζουν την ικανότητα θερμικής αποθήκευσης των δομικών στοιχείων είναι η θέση, το μέγεθος και η διανομή της θερμικής μάζας των επιφανειών, που περιβάλλουν τον χώρο.

Ηλιακοί τοίχοι: Οι ηλιακοί τοίχοι λειτουργούν ως συλλέκτες της ακτινοβολίας του ήλιου. Στην εξωτερική τους επιφάνεια διαθέτουν τζάμι (υαλοπίνακα) σε μικρή απόσταση από την τοιχοποιία.



Εικόνα 6 ηλιακός τοίχος στη Λάρισα

Οι τοίχοι αυτοί που ονομάζονται αλλιώς και τοίχοι θερμικής αποθήκευσης μεταφέρουν ηλιακή ενέργεια είτε μέσω του τοίχου είτε μέσω θυρίδων (θερμοσιφωνικό πάνελ) η οποία εγκλωβίζεται στο χώρο ανάμεσα στο γυαλί και τον τοίχο, μετατρέπεται σε θερμότητα και τέλος απορροφάται από την μάζα της τοιχοποιίας. Ο συνδυασμός των δύο παραπάνω λειτουργιών είναι ο τοίχος Trombe-Michel. Το σύστημα αυτό αποτελείται από έναν τοίχο με μπετόν, πάχους 30-40 εκ., βαμμένο στην εξωτερική του επιφάνεια με σκούρο χρώμα. Αποτελείται επίσης από γυάλινη επιφάνεια σε απόσταση 3 εκ. περίπου. Οι θυρίδες που διευκολύνουν την κίνηση του αέρα βρίσκονται στο πάνω και κάτω μέρος του τοίχου σε όλο του το μήκος. Κατά τη διάρκεια της ημέρας ο ήλιος προσπίπτει στο γυαλί, θερμαίνεται ο αέρας ανάμεσα στο γυαλί και στον τοίχο και αυτός ο θερμός αέρας μέσω των θυρίδων μπαίνει στον εσωτερικό χώρο. Ο ψυχρός αέρας του ωματίου με τη σειρά του αντικαθιστά το κενό που δημιουργήθηκε στις θυρίδες. Κατά τη διάρκεια της

νύχτας η λειτουργία αντιστρέφεται. Οι θυρίδες κλείνουν, η θερμότητα που έχει αποθηκευτεί στον τοίχο εκπέμπεται στο εσωτερικό και έτσι επιτυγχάνεται η θέρμανση του χώρου. Ο τοίχος Trombe-Michel έχει πολλά πλεονεκτήματα, όπως το χαμηλό κόστος κατασκευής, την υψηλή ενεργειακή του απόδοση καθώς και την εύκολη κατασκευή του.³³Επιπλέον, μπορεί να εφαρμοστεί εύκολα σε ήδη υπάρχοντα κτίρια. Το μοναδικό του μειονέκτημα εντοπίζεται στην πιθανή δημιουργία υπερθέρμανσης στο χώρο κυρίως εάν η επιφάνεια του είναι πολύ μεγάλη. Αυτό θα μπορούσε να αντιμετωπιστεί βέβαια τοποθετώντας εξωτερικά σκίαστρα στο τζάμι, ώστε να εμποδιστεί η προσπίπτουσα ακτινοβολία. Φυσικά με αυτό τον τρόπο ανεβαίνει και το κόστος κατασκευής Ηλιακά αίθρια: Είναι εσωτερικοί χώροι του κτίσματος, οι οποίοι διαθέτουν τζάμι στην οροφή τους και λειτουργούν αντίστοιχα με τα θερμοκήπια.



Εικόνα 7 ανακλαστικά επιχρίσματα επιφανειών

Στρατηγικές ψύξης

Παθητικά συστήματα δροσισμού.

Το καλοκαίρι⁹ είναι μία εποχή κατά την οποία η μεγάλη αύξηση των επιπέδων της θερμοκρασίας οδηγεί σε αναμενόμενη αύξηση της εγκατάστασης και της χρήσεως κλιματιστικών μονάδων και συστημάτων ψύξης στις οικίες. Από αυτό φυσικά απορρέουν πολλά μεγάλα ενεργειακά, περιβαλλοντικά και οικονομικά προβλήματα, καθώς η λειτουργία των κλιματιστικών στηρίζεται στην κατανάλωση μεγάλων ποσοτήτων ενέργειας και ταυτόχρονα προκαλούν επιβάρυνση του εξωτερικού περιβάλλοντος με ρύπους και επιπλέον θερμότητα. Ο φυσικός δροσισμός λοιπόν, έρχεται να δώσει λύση αφού αποτελεί μία εναλλακτική πρακτική για την εξασφάλιση θερμικής άνεσης στα κτίρια ιδίως κατά τους θερινούς μήνες. Σε αντίθεση με τα κλιματιστικά, που λειτουργούν με χαμηλές σχετικά θερμοκρασίες θερμοστάτη (π.χ. 26 °C) και επιβαρύνουν θερμικά τον περιβάλλοντα χώρο τους, τα συστήματα φυσικού δροσισμού, έχουν ήπιο τρόπο ανταλλαγής θερμότητας με το εξωτερικό περιβάλλον. Κάποιες από τις βασικές τεχνικές και συστήματα φυσικού και υβριδικού δροσισμού είναι η ηλιοπροστασία ή αλλιώς η σκίαση του κτιρίου και ο κατάλληλος φυσικός αερισμός (με χρήση ανεμιστήρων).

Σκίαση- ηλιοπροστασία

Ο πιο αποτελεσματικός τρόπος προστασίας ενός κτιρίου είναι ο σκιασμός των παραθύρων και των υπόλοιπων ανοιγμάτων του από το ανεπιθύμητο ηλιακό φως. Η ηλιοπροστασία¹⁰ είναι η βασικότερη τεχνική για την μείωση των θερμικών φορτίων κατά την θερινή περίοδο και αποτελεί βασική προϋπόθεση για την αποδοτική εφαρμογή οποιασδήποτε άλλης τεχνικής δροσισμού στα κτίρια είτε φυσική, είτε τεχνητή. Στην πρώτη περίπτωση που ο δροσισμός γίνεται με φυσικό τρόπο η ηλιοπροστασία συνεισφέρει δηλαδή όταν η τεχνική είναι με φυσικό τρόπο συνεισφέρει σημαντικά στη διατήρηση των θερμοκρασιών μέσα στους χώρους σε ανεκτά επίπεδα και συνεπώς στη βελτίωση των συνθηκών θερμικής άνεσης. Στη δεύτερη περίπτωση δηλαδή με τεχνητό

⁹ Πηγή: <http://gtko.gr/page9/page11/page11.html>

¹⁰ Πηγή: <http://gtko.gr/page9/page10/page10.html>

τρόπο, συνεισφέρει σημαντικά στην εξοικονόμηση ενέργειας για ψύξη του κτιρίου και στη μείωση του ηλεκτρικού φορτίου αιχμής που προκύπτει, καθώς υπάρχει σημαντικά μειωμένη θερμική επιβάρυνση από την ηλιακή ακτινοβολία. Το καλοκαίρι όταν ο ήλιος πέφτει στη νότια πλευρά του κτίσματος τα νότια ανοίγματα είναι εύκολο να προστατεύουν από την μεγάλη εισροή ηλιακής ακτινοβολίας αφού η θέση του ήλιου είναι πολύ ψηλά στον ουρανό. Η σκίαση των δυτικών και ανατολικών παραθύρων όμως, αντιμετωπίζει πρόβλημα αφού ο ήλιος είναι χαμηλά και δέχονται περισσότερη ακτινοβολία. Αυτό αντιμετωπίζεται με σωστή μελέτη για την μείωση των επιφανειών. Η σκίαση βέβαια, δεν πρέπει να εμποδίζει τον απαραίτητο ηλιασμό κατά τη διάρκεια του χειμώνα και επιβάλλεται να ελέγχεται ο ηλιασμός των ανοιγμάτων και κατά τις άλλες εποχές (άνοιξη-φθινόπωρο). Αναλυτικότερα τώρα, η ηλιοπροστασία εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τον προσανατολισμό των ανοιγμάτων. Τα παράθυρα προς το νότο μπορούν να σκιάζονται από πρόβολο πάνω από το γυάλινο στοιχείο. Έτσι εξασφαλίζεται μέγιστο όφελος το χειμώνα από τον ήλιο, εφόσον ο πρόβολος τοποθετείται σε τέτοια θέση ώστε ο ήλιος να διαπερνά τα ανοίγματα όταν είναι χαμηλά στον ουρανό κατά τον χειμώνα. Για τα ανατολικά και δυτικά ανοίγματα στα οποία οι ηλιακές ακτίνες προσπίπτουν από χαμηλά, απαιτείται σκίαση κατακόρυφου τύπου.

Δηλαδή ένα κινητό κατακόρυφο πέτασμα μπορεί να αποτελέσει τον πιο αποδοτικό τρόπο για την 37εξασφάλιση σκιασμού. Αν το πέτασμα είναι σταθερό τότε πρέπει να καθοριστούν σωστά οι διαστάσεις του από το πλάτος και το ύψος του παραθύρου, καθώς και η απόστασή του από αυτό. Είναι προτιμότερο να εφαρμόζεται κινητή προστασία η οποία μπορεί να ρυθμιστεί εύκολα. Στόρια, τέντες, σκίαστρα, κουρτίνες είναι κάποια από τα παραδείγματα ρυθμιζόμενων μηχανισμών σκίασης. Αυτά μπορούν να χρησιμοποιούνται και κατά τον χειμώνα ώστε να αυξήσουν την θερμομόνωση του σπιτιού. Το ίδιο το σχήμα του κτιρίου (εσοχές, εξοχές, διατάξεις σε σχήμα Γ ή Π, διαμόρφωση εσωτερικών αυλών ή στοών κ.λ.π.), μπορούν να αποτελέσουν σύστημα σκίασης του κτιρίου. Επίπλέον, υπάρχει πληθώρα σκιάστρων για τα ανοίγματα, τα οποία διακρίνονται ανάλογα με τη θέση τους (εσωτερικά, εξωτερικά ή ενδιάμεσα των υαλοπινάκων), ανάλογα με τη γεωμετρία τους (κατακόρυφα, οριζόντια, σχαρωτά), ανάλογα με τη δυνατότητα χειρισμού τους (σταθερά ή κινητά) και τέλος, ανάλογα με το

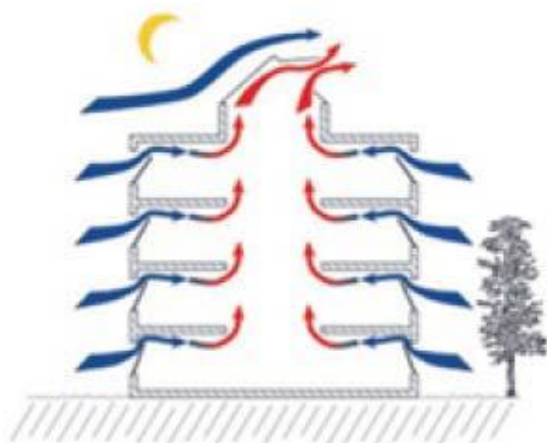
υλικό και τις θερμικές και οπτικές ιδιότητες τους και τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους. Η σκίαση αποτελεί και μέσο ελέγχου του φυσικού φωτισμού και, ιδιαίτερα, της θάμβωσης, καθώς μειώνει την άμεση πρόσπτωση της ηλιακής ακτινοβολίας στους χώρους. Συνεπώς, κατά την επιλογή του κατάλληλου σκιάστρου θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη τόσο η θερμική, όσο και η οπτική του απόδοση όλο το χρόνο. Στην επόμενη εικόνα φαίνονται κατακόρυφα σκιάστρα σε εργοστάσια στην περιοχή της Λάρισας, τα οποία έχουν τοποθετηθεί στις ανατολικές όψεις των κτιρίων. Σκίαση, επιτυγχάνεται σχεδόν πάντα από μία πιθανή γειτονική κατασκευή. Το γεγονός λοιπόν, ότι τα κτίρια σχεδιάζονται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να είναι το ένα κοντά στο άλλο και περιβάλλονται από στενούς δρόμους έχει ως αποτέλεσμα τον επιτυχή σκιασμό των κτιρίων αυτών μεταξύ τους σε ένα ποσοστό από τον ήλιο. Από την άλλη μεριά το να βρίσκονται τα κτίρια αυτά πολύ κοντά το ένα με το άλλο μπορεί σε ορισμένες περιπτώσεις να δυσκολεύει τον απαραίτητο αερισμό τους.

Την επιθυμητή σκιά

Τα φυτά μπορούν να εξασφαλίζουν κάποια πλεονεκτήματα έναντι του ήλιου κυρίως κατά τον χειμώνα όταν τα κλαδιά είναι γυμνά και προοδευτικά καθώς πληθαίνουν τα φύλλα τους κατά το θέρος να επικαλύπτουν και να σκιάζουν το κτίριο. Ένα γυμνό δέντρο μπορεί να εμποδίσει τις ακτίνες του ήλιου μέχρι και 20% με 40%.²⁸ Εικόνα 9: Vetsch P., Εννιά σπίτια στην Ελβετία (1993) ²⁹ Τέλος η τεχνική για την ηλιοπροστασία ενός κτιρίου είναι η αύξηση της ανακλαστικότητας³⁰ των εξωτερικών του επιφανειών. να σημειώσουμε ότι εκτός από την σκίαση μία εναλλακτικών. Με αυτή τη μέθοδο, δηλαδή με την χρήση ανακλαστικών (ανοιχτόχρωμων) επιχρισμάτων στις εξωτερικές επιφάνειες μπορούμε να επιτύχουμε σημαντική μείωση στην απορρόφηση της ηλιακής ακτινοβολίας από το κέλυφος του κτιρίου με αποτέλεσμα να μην επιβαρύνεται το κτίριο κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού. Γνωρίζουμε άλλωστε ότι οι σκουρόχρωμες επιφάνειες απορροφούν μεγαλύτερα ποσά ακτινοβολίας από τις ανοιχτόχρωμες.

Συστήματα φυσικού αερισμού.

Ακόμη και μετά τον σκιασμό ενός κτιρίου, οι θερμοκρασίες του εσωτερικού του χώρου, ειδικά κατά την διάρκεια του καλοκαιριού μπορεί να παραμείνουν υψηλές, με αποτέλεσμα οι συνθήκες που επικρατούν να επηρεάζουν την θερμική άνεση των ενοίκων του. Το πρόβλημα μπορεί να περιοριστεί εάν εφαρμόσουμε ακόμα μία στρατηγική ψύξης όπως είναι ο φυσικός αερισμός. Ο φυσικός αερισμός αποτελεί τη βασικότερη τεχνική απομάκρυνσης της θερμότητας από το κτίριο τους θερμούς μήνες, η οποία μπορεί να επιτευχθεί με φυσικά μέσα. Αποτελεί τη σημαντικότερη και συνηθέστερη μέθοδο φυσικού δροσισμού, εφόσον γίνεται με τον κατάλληλο τρόπο.



Εικόνα 8 φυσικός αερισμός

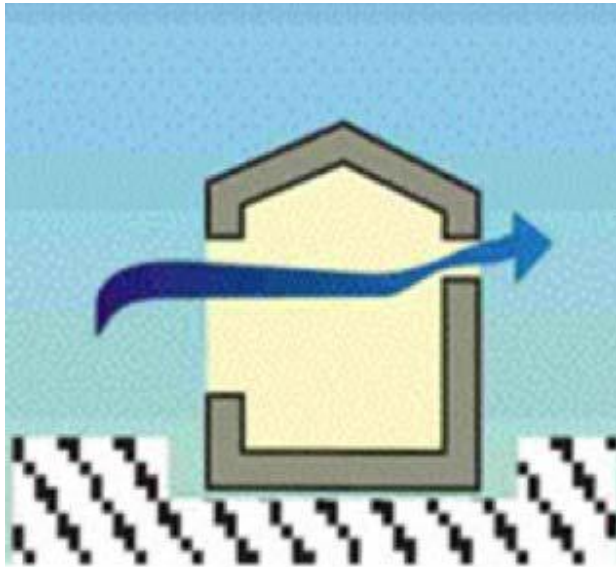
Με το φυσικό αερισμό ¹¹ επιτυγχάνονται τρία πράγματα:

Απομακρύνεται η θερμότητα από το κτίριο προς το εξωτερικό περιβάλλον, όταν οι εξωτερικές θερμοκρασίες το επιτρέπουν
2. Απομακρύνεται η αποθηκευμένη θερμότητα από τα δομικά στοιχεία του κτιρίου (όταν αυτά αποτελούνται από επαρκή θερμική μάζα)
3. Απομακρύνεται θερμότητα από το ανθρώπινο σώμα, με αποτέλεσμα την αύξηση του

¹¹ <http://gtko.gr/page9/page11/page11.html>

επιπέδου θερμικής άνεσης ενός χώρου, ακόμα και σε σχετικά ψηλές θερμοκρασίες. Εν γένει ο φυσικός αερισμός, ανάλογα με τον τρόπο που επιτυγχάνεται μπορεί να είναι:

- Διαμπερής, διαμέσου παραθύρων και άλλων ανοιγμάτων .
- Κατακόρυφος (φαινόμενο φυσικού ελκυσμού, μέσω κατακόρυφων ανοιγμάτων, καμινάδων ή πύργων αερισμού) και
- Κατακόρυφος ενισχυμένος από ηλιακή καμινάδα Ο φυσικός αερισμός των κτιρίων μπορεί να εξοικονομήσει μεγάλα ποσά ηλεκτρικής ενέργειας. Από μετρήσεις και ενεργειακές καταγραφές και προσομοιώσεις σε κατοικίες στην Ελλάδα, προκύπτει μείωση της τάξης του 75 με 100% του ψυκτικού φορτίου λόγω του αερισμού (εφόσον εφαρμόζεται επαρκής ηλιοπροστασία στα κτίρια), γεγονός που σημαίνει ότι μπορεί να υποκαταστήσει ένα κλιματιστικό σύστημα, καθώς δημιουργούνται συνθήκες θερμικής άνεσης μέσα στους χώρους. Φυσικός αερισμός. Διαμπερής αερισμός επιτυγχάνεται με κατάλληλο σχεδιασμό των ανοιγμάτων στο κέλυφος και στις εσωτερικές τοιχοποιίες. Θυρίδες στο άνω και κάτω τμήμα των διαχωριστικών εσωτερικών τοίχων επιτρέπουν την κίνηση του αέρα στους εσωτερικούς χώρους και την απομάκρυνση της συσσωρευμένης θερμικής ενέργειας. Ο διαμπερής αερισμός επηρεάζεται από την εξωτερική και εσωτερική διαρρύθμιση του κτιρίου σε σχέση με τους επικρατούντες ανέμους. Η θέση του κτιρίου σε σχέση με τον πολεοδομικό ιστό, και εν γένει εξωτερικά εμπόδια διευκολύνουν ή ενισχύουν την είσοδο του αέρα μέσα στο κτίριο. Πλευρικοί τοίχοι προσαρτημένοι στα ανοίγματα (ανεμοπτερύγια) μπορούν να εκτρέψουν τον άνεμο εσωτερικά στο κτίριο, ενισχύοντας έτσι τη δυνατότητα φυσικού αερισμού. Ο νυχτερινός διαμπερής αερισμός είναι ιδιαίτερα αποτελεσματικός κατά τη διάρκεια της θερινής περιόδου, ιδιαίτερα τις θερμές ημέρες, κατά τις οποίες ο ημερήσιος αερισμός δεν είναι δυνατός. Ο νυχτερινός αερισμός συνεισφέρει και στην αποθήκευση «δροσιάς» στη θερμική μάζα του κτιρίου, σαρώνοντας τις επιφάνειες του κτιρίου με δροσερό αέρα, με αποτέλεσμα τη μειωμένη επιβάρυνση του κτιρίου κατά την επόμενη μέρα.



Εικόνα 9 διήμερης φυσικός αερισμός

Καμινάδα αερισμού

Η καμινάδα αερισμού¹² λειτουργεί αξιοποιώντας το φαινόμενο του φυσικού ελκυσμού, καθώς ο θερμός αέρας κινείται προς τα επάνω και έτσι δημιουργείται ρεύμα στο εσωτερικό των χώρων, μεταφέροντας τη θερμότητα εκτός του κτιρίου. Η λειτουργία της καμινάδας αερισμού γίνεται σε συνδυασμό με κατάλληλα ανοίγματα του κτιρίου. Όταν δεν υπάρχει έντονο ρεύμα αέρα γύρω από το κτίριο, το σύστημα μπορεί να λειτουργεί με ανεμιστήρα (υβριδικός αερισμός), ο οποίος ενσωματώνεται στο υψηλότερο τμήμα της καμινάδας, εξασφαλίζοντας συνεχή εναλλαγή του εσωτερικού αέρα. Ως καμινάδες αερισμού μπορεί να λειτουργούν κατάλληλα διαμορφωμένα κλιμακοστάσια ή και εσωτερικά αίθρια ή φωταγωγοί των κτιρίων. Σε περιοχές με έντονο άνεμο υπάρχει η δυνατότητα εφαρμογής πύργων αερισμού, οι οποίοι προεξέχουν σημαντικά από την οροφή του κτιρίου, φέρουν άνοιγμα προς την σημαντική κατεύθυνση του ανέμου και έχουν τη δυνατότητα να «συλλαμβάνουν» τα ψυχρά ρεύματα αέρα και να τα

¹² <http://gtko.gr/page9/page11/page11.html>

κατευθύνουν μέσα στο χώρο, υποβοηθούμενοι, σε ορισμένες περιπτώσεις, από ανεμιστήρα. Ηλιακή καμινάδα Πρόκειται για κατασκευή καμινάδας, η οποία φέρει στη νότια ή νοτιοδυτική επιφάνειά της ($\pm 30^\circ N$) υαλοπίνακα αντί τοιχοποιίας (εν γένει έναν μικρό ηλιακό τοίχο) και περσίδες στο άνω τμήμα αυτής της πλευράς. Η λειτουργία της βασίζεται στο φαινόμενο Venturi και συμβάλλει αποτελεσματικά στον αερισμό και στην απομάκρυνση της υγρασίας από τους εσωτερικούς χώρους, καθώς μέσω της υψηλής θερμοκρασίας του αέρα που προκύπτει μέσα στην καμινάδα, ενισχύεται σημαντικά το φαινόμενο του φυσικού ελκυσμού και συνεπώς της ανανέωσης του αέρα μέσα στους χώρους. Καθώς επιτυγχάνει διαρκή ανανέωση του εσωτερικού αέρα, η ηλιακή καμινάδα συνιστάται σε περιοχές με υψηλή σχετική υγρασία κατά τη θερινή περίοδο.



Εικόνα 10 καμινάδα και πύργος αερισμού¹³

Συστήματα δροσισμού

Ψύξη από το έδαφος Η χρήση του εδάφους για το δροσισμό των εσωτερικών χώρων, βασίζεται στην απαγωγή της θερμότητας από το κτίριο προς το έδαφος με αγωγιμότητα, επειδή το καλοκαίρι το έδαφος έχει μικρότερη θερμοκρασία από εκείνη του περιβάλλοντος και λειτουργεί ως φυσική δεξαμενή θερμότητας. Ο δροσισμός από το

¹³ <http://gtko.gr/page9/page11/page11.html>

έδαφος εξασφαλίζεται με τα ημιυπόσκαφα κτίρια και με υπεδάφια συστήματα αγωγών. Η κατασκευή υπόσκαφων ή ημιυπόσκαφων κτιρίων, εφόσον τοπογραφικές και άλλες συνθήκες το συνιστούν, συνεισφέρει σημαντικά στη μείωση του ψυκτικού φορτίου των κτιρίων. Κατά τους θερμούς μήνες, το έδαφος βρίσκεται σε αρκετά χαμηλότερη θερμοκρασία από το εξωτερικό περιβάλλον και, ερχόμενο σε επαφή με το κτιριακό κέλυφος, βοηθά στην απομάκρυνση της θερμότητας από το κτίριο. Το χειμώνα, η επαφή του κτιρίου με το έδαφος μειώνει τις θερμικές απώλειες προς το ψυχρό περιβάλλον. Σε περιοχές με πολύ ψυχρούς χειμώνες συνιστάται η θερμομόνωση του κτιριακού κελύφους, ώστε να μειώνονται οι θερμικές απώλειες προς το έδαφος, ενώ σε περιοχές με θερμά καλοκαίρια συνιστάται να παραμένει αμόνωτο, ώστε να διευκολύνεται η μετάδοση της θερμότητας με αγωγή προς το έδαφος. Στα σημεία κοντά στην επιφάνεια του εδάφους, τα οποία βρίσκονται σε θερμοκρασία που πλησιάζει αυτή του εξωτερικού αέρα, συνιστάται περιμετρική θερμομόνωση για παρεμπόδιση της μετάδοσης της θερμότητας στο κτίριο. Το υπεδάφιο σύστημα αγωγών είναι σύστημα μεταλλικών αγωγών (ή PVC) που τοποθετούνται σε βάθος 1-3μ. Το σύστημα χρησιμοποιείται για την ψύξη των κτιρίων το καλοκαίρι και αξιοποιεί το έδαφος - του οποίου η θερμοκρασία είναι χαμηλότερη κάτω από την επιφάνεια - ως απαγωγέα της θερμότητας. Ο αέρας εισάγεται είτε από το εξωτερικό περιβάλλον είτε από το εσωτερικό του κτιρίου, κυκλοφορεί στο δίκτυο αγωγών με τη βοήθεια φυσητήρων και ξανά εισέρχεται στο κτίριο ψυχρότερος. Παράλληλα, το σύστημα λειτουργεί και το χειμώνα, συμβάλλοντας στην προθέρμανση του ψυχρού εξωτερικού αέρα. Το σύστημα αυτό μπορεί να συνδυαστεί με σύστημα κλιματισμού, συντελώντας στην εξοικονόμηση ενέργειας για ψύξη και θέρμανση του κτιρίου, καθώς μειώνει την θερμοκρασιακή διαφορά εισερχόμενου-εξερχόμενου αέρα από το σύστημα, και συνεπώς μειώνει την εγκατεστημένη ισχύ του συστήματος και την ενέργεια που αυτό καταναλώνει.

Ψύξη με εξάτμιση

Σε περιοχές με σχετικά χαμηλή υγρασία, μπορεί να επιτευχθεί δροσισμός με την εξάτμιση νερού. Ο αέρας, διερχόμενος από κάποιο σώμα νερού και προκαλώντας την εξάτμισή του, ψύχεται, ενώ εμπλουτίζεται με υδρατμούς. Όταν ο αέρας αυτός εισέρχεται

απ' ευθείας στο κτίριο έχουμε άμεσο εξατμιστικό δροσισμό, ενώ όταν ψύχει το κέλυφος του κτιρίου ή ποιον εναλλάκτη, τότε έχουμε έμμεσο εξατμιστικό δροσισμό. Τεχνικές άμεσου φυσικού δροσισμού περιλαμβάνουν τη χρήση σωμάτων νερού (όπως λίμνες ή σιντριβάνια) σε εσωτερικές αυλές και αίθρια ή σε πύργους δροσισμού. Τεχνικές έμμεσου φυσικού δροσισμού είναι οι ανοιχτές λίμνες οροφής και ο ψεκασμός των δωματίων με νερό. Επιπλέον, υπάρχουν και υβριδικές (μηχανικές) ψυκτικές μονάδες εξάτμισης (άμεσης, έμμεσης ή συνδυασμένης εξάτμισης).

Δροσισμός μέσω ακτινοβολίας

Όλες οι εξωτερικές επιφάνειες των κτιρίων ακτινοβολούν θερμότητα κατά τη διάρκεια της νύχτας προς τον ουρανό, ο οποίος λειτουργεί ως «μαύρο σώμα». Όσο πιο καθαρός είναι ο ουρανός (χωρίς σύννεφα) και όσο χαμηλότερη είναι η υγρασία που περιέχει ο αέρας, τόσο μεγαλύτερο είναι το ποσό ακτινοβολίας που εκπέμπεται. Για να είναι αποτελεσματική η νυχτερινή ακτινοβολία θα πρέπει οι επιφάνειες που ακτινοβολούν να έχουν «θέα» του ουρανού ("Sky View" και "Sky View Factor"). Κατά συνέπεια, οι οροφές των κτιρίων ακτινοβολούν το μεγαλύτερο ποσό θερμότητας. Επί πλέον, θα πρέπει η επιφάνεια ακτινοβολίας να είναι έτσι κατασκευασμένη, ώστε η συσσωρευμένη κατά τη διάρκεια της ημέρας θερμότητα να έχει τη δυνατότητα να διοχετευθεί, μέσω κατάλληλης κατασκευής, προς την εξωτερική επιφάνεια του κελύφους. Επειδή πρακτικά η νυχτερινή ακτινοβολία μεγάλης ποσότητας θερμικής ενέργειας από το κτίριο προϋποθέτει οροφή χωρίς μόνωση, ενώ η μόνωση της οροφής είναι απαραίτητη για την προστασία του κτιρίου από την ηλιακή ακτινοβολία κατά τη διάρκεια της ημέρας, το σύστημα δροσισμού μέσω νυχτερινής ακτινοβολίας αποτελεί πάντα μια ειδική κατασκευή. Τα συνηθέστερα συστήματα νυχτερινής ακτινοβολίας είναι ο «μεταλλικός ακτινοβολητής» τοποθετημένος στην οροφή του κτιρίου και η λίμνη οροφής. Σύστημα δροσισμού με ακτινοβολία Ο μεταλλικός ακτινοβολητής είναι ένα σύστημα το οποίο αποτελείται από διπλή μεταλλική πλάκα, που έχει ανακλαστική εξωτερική επιφάνεια και μόνωση στην κάτω πλευρά. Κατά τη διάρκεια της νύχτας η πάνω πλευρά εκπέμπει ακτινοβολία προς τον ουρανό, ενώ ο αέρας ψύχεται διερχόμενος μέσα από τις πλάκες και στη συνέχεια διοχετεύεται στο κτίριο. Τέλος, μπορεί να διαμορφωθεί στην οροφή ενός κτιρίου αβαθής δεξαμενή νερού

(ανοιχτή ή κλειστή με διαφανή επικάλυψη), η οποία σκιάζεται την ημέρα (π.χ. με κινητό σύστημα θερμομονωτικού υλικού) και, ανοιγόμενη τη νύχτα, ακτινοβολεί θερμότητα στο περιβάλλον. Η λίμνη οροφής μπορεί να λειτουργήσει αντίστροφα το χειμώνα, δεχόμενη την ηλιακή ακτινοβολία παραμένοντας ανοιχτή την ημέρα, ενώ τη νύχτα κλείνει με θερμομονωτικά φύλλα. Για τις κλιματικές συνθήκες της Ελλάδας αυτό το σύστημα δεν είναι αρκετά αποδοτικό ως παθητικό ηλιακό σύστημα θέρμανσης, λόγω του οριζόντιου προσανατολισμού της συλλεκτικής επιφάνειας, ενώ τεχνικοί, κατασκευαστικοί και λειτουργικοί λόγοι το καθιστούν ασύμφορο.

Συστήματα και τεχνικές φυσικού φωτισμού.

Πριν από την ανάπτυξη του τεχνητού φωτισμού, οι παραδοσιακές κοινωνίες έδιναν μεγάλη σημασία στην επάρκεια του φυσικού φωτισμού. Η υιοθέτηση της εσωτερικής αυλής αποδείχθηκε πηγή πολλών λύσεων. Έτσι, αντί το φως του ήλιου να εισέρχεται απ' ευθείας στους εσωτερικούς χώρους, υφίστατο πολλές ανακλάσεις στα γύρω κτίρια, ενώ η βλάστηση της αυλής συχνά χρησίμευε για τη ρύθμιση και εξασθένιση του καλοκαιρινού φωτισμού, που διαφορετικά θα ήταν πολύ έντονος, καθώς επίσης και τον έλεγχο της υπερθέρμανσης το καλοκαίρι. Τον χειμώνα τα φύλλα έπεφταν, με άμεσο αποτέλεσμα τη βελτίωση του φυσικού φωτισμού και την εκμετάλλευση των ηλιακών κερδών. Η βιομηχανοποίηση της παραγωγής ενέργειας τον 19ο αι., οδήγησε σε δεύτερη μοίρα τον φυσικό φωτισμό. Βασική συνέπεια της επιλογής αυτής είναι ότι σήμερα, ο τεχνητός φωτισμός ευθύνεται για το 14% της συνολικής ενεργειακής κατανάλωσης των κτιρίων¹⁴. Οι σύγχρονες τάσεις για εξοικονόμηση ενέργεια επανέφερε στο προσκήνιο τον φυσικό φωτισμό. Η αξιοποίηση του φυσικού φωτισμού στοχεύει α) στην μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης, β) στη μείωση του ψυκτικού φορτίου, γιατί ένα ποσοστό του φορτίου φωτισμού μετατρέπεται σε θερμότητα και γ) στη βελτίωση των συνθηκών διαβίωσης, συνδυάζοντας φως, θέα, δυνατότητα αερισμού και αξιοποίηση της ηλιακής ενέργειας. Είναι ευνόητο ότι σε πολλές περιπτώσεις δεν επιτυγχάνονται βέλτιστα αποτελέσματα με την αποκλειστική χρήση του φυσικού φωτισμού. Όμως, μπορεί να βελτιώσει σημαντικά την ενεργειακή συμπεριφορά του κτιρίου, αν χρησιμοποιηθεί ως

¹⁴ Σταμάτης Πέρδιος, *Επεμβάσεις Εξοικονόμησης Ενέργειας*, Τόμος Α, Τεκδοτική, Αθήνα 2007

τμήμα ενός ολοκληρωμένου συστήματος, που περιλαμβάνει τη δυνατότητα επιλογής ανάμεσα στο φυσικό και τον τεχνητό φωτισμό ή την σκίαση. Με τη χρήση πιο αποδοτικών εξαρτημάτων και συστημάτων ελέγχου και με την ενσωμάτωση τεχνικών φυσικού φωτισμού, μπορεί να μειωθεί η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για φωτισμό κατά 30-50%. Η αξιοποίηση του φυσικού φωτισμού επιτυγχάνεται με έξι τεχνικές:

1. Ανοίγματα οροφής
2. Ειδικούς υαλοπίνακες
3. Διαφανή μονωτικά υλικά
4. Ανακλαστικές Περσίδες
5. Ανακλαστήρες φωτισμού
6. Φωτοσωλήνες

Ανοίγματα οροφής

Η είσοδος του ηλιακού φωτός γίνεται με 4 τρόπους:

- Με την αξιοποίηση της κεκλιμένης οροφής, μέσω κατακόρυφων ανοιγμάτων στο πάνω μέρος της σοφίτας.
- Με την χρήση πολλαπλών ανοιγμάτων οροφής, που ήταν χαρακτηριστικό γνώρισμα των βιομηχανικών κτιρίων τον περασμένο αιώνα.
- Με κατακόρυφους φεγγίτες οροφής, δηλαδή ανοίγματα τοποθετημένα στις πλευρές ανυψωμένων τομέων στη στέγη.
- Με την κατασκευή αίθριου, που όπως αναφέραμε εκτός του φυσικού φωτισμού συνεισφέρει και στη μείωση του θερμικού φορτίου στο κτίριο.

Ειδικοί υαλοπίνακες

Η χρήση βελτιωμένων ειδικών υαλοπινάκων μπορεί να συνεισφέρει σημαντικά στην εξοικονόμηση ενέργειας για τη θέρμανση, ψύξη και φωτισμό των κτιρίων και στη βελτίωση των συνθηκών θερμικής και οπτικής άνεσης που διαμορφώνονται στους εσωτερικούς χώρους. Οι ιδιότητες αυτές μπορεί να είναι σταθερές, μεταβαλλόμενες (ανάλογα με τις εξωτερικές συνθήκες) ή ρυθμιζόμενες. Οι ειδικοί υαλοπίνακες μπορεί να είναι έγχρωμοι, απορροφητικοί, ανακλαστικοί, ημιδιαφανείς, επιλεκτικοί, ηλεκτροχρωμικοί κ.ά. Διαφανή μονωτικά υλικά. Είναι υλικά φωτοδιαπερατά με μεγάλη θερμομονωτική ικανότητα, τα οποία χρησιμοποιούνται σε τοίχους που εκτίθενται σε άμεση ηλιακή ακτινοβολία και σε ανοίγματα όπου δεν απαιτείται θέα (π.χ. φεγγίτες)

Ανακλαστικές περσίδες

Είναι ανακλαστικά κινητά στοιχεία μικρού μεγέθους, που τοποθετούνται μέσα ή έξω από τα ανοίγματα.

Ανακλαστήρες φωτισμού

Λέγονται αλλιώς και ράφια φωτισμού, είναι επίπεδα στοιχεία με έντονη ανακλαστική επίστρωση, τα οποία στερεώνονται εσωτερικά ή εξωτερικά στο ανώτερο μέρος του πλαισίου του ανοίγματος. Το μεγάλο πλεονέκτημα είναι ότι κατευθύνουν την προσπίπτουσα ηλιακή ακτινοβολία προς τις εσωτερικές επιφάνειες του χώρου, εξασφαλίζοντας έτσι ομοιόμορφη κατανομή φυσικού φωτισμού. Έχουμε δηλαδή, αύξηση του φωτισμού σε περιοχές μακριά από τα ανοίγματα και μείωση του φωτισμού στις ζώνες των ανοιγμάτων.

Φωτοσωλήνες

Είναι ένας κενός μεταλλικός σωλήνας, με εσωτερικά τοιχώματα μεγάλης ανακλαστικότητας, ¹⁵στην κορυφή του οποίου τοποθετείται ένας ανακλαστήρας. Ο ανακλαστήρας αναγκάζει το ηλιακό φως να εισέλθει στο σωλήνα και στη συνέχεια οδηγείται στο εσωτερικό του χώρου, μέσω πολλαπλών ανακλάσεων. Τοποθετείται στην οροφή του κτιρίου και μεταφέρει το φυσικό φως μέχρι και ορόφους 2 χαμηλότερα. Γεωθερμικά συστήματα. Το σύνολο των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας τάσσονται στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, γεγονός που τις καθιστά ασύμφορη επιλογή στο κομμάτι του κλιματισμού (θέρμανση-ψύξη), κυρίως λόγω του υψηλού κόστους της αρχικής εγκατάστασης. Την διαφορά ανάμεσα τους την κάνει η Αβαθής Γεωθερμία. Προερχόμενη από το εσωτερικό της γης και από τη διάσπαση των φυσικών ισοτόπων, η γεωθερμική ενέργεια είναι πρακτικά απεριόριστη, χιλιάδες φορές περισσότερη από την περιεχόμενη ενέργεια σε όλα τα υπάρχοντα αποθέματα πετρελαίου και φυσικού αερίου. Αποτελεί γηγενή, ανανεώσιμη, σχετικά φθηνή και επιπλέον «πράσινη» μορφή ενέργειας σε σχέση με τα συμβατικά ορυκτά καύσιμα, με χαμηλές και υπό προϋποθέσεις μηδενικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, ενώ παράλληλα είναι ικανή να εφοδιάζει τους σταθμούς ενέργειας σε συνεχή βάση δίχως να απαιτείται αποθήκευση ή εφεδρικοί σταθμοί. Η εκμετάλλευση της γεωθερμίας είναι τεχνικοοικονομικά εφικτή εκεί όπου σε σχετικά μικρό βάθος υπάρχουν υδροπερατοί σχηματισμοί υψηλής θερμοκρασίας που περιέχουν νερό ή ατμό. Πρόκειται για τα γνωστά γεωθερμικά πεδία είτε υψηλής ενθαλπίας (πάνω από 150ο C), τα οποία είναι κατάλληλα για ηλεκτροπαραγωγή, είτε χαμηλής ενθαλπίας, όπου οι θερμοκρασίες είναι μικρότερες και η γεωθερμική ενέργεια είναι κατάλληλη μόνο για θερμικές χρήσεις. Σήμερα η παγκόσμια παραγόμενη ηλεκτρική ισχύς από γεωθερμία είναι μεγαλύτερη από 10.000MW.Οι Η.Π.Α. βρίσκονται στην πρώτη θέση (περίπου 3.000MW) και ακολουθούν οι Φιλιππίνες (2.000 MW) που παράγουν 25% της ηλεκτρικής τους ενέργειας από γεωθερμία. Στην Ευρώπη οι κορυφαίες παραγωγικές χώρες είναι η Ιταλία με 810MW και η Ισλανδία με 420MW.Τα σημερινά τεχνικοοικονομικά δεδομένα έχουν επιτρέψει τη χρήση της γεωθερμίας και σε

¹⁵ Πηγή: <http://gtko.gr/page9/page10/page10.htm>

περιοχές όπου δεν υφίστανται τα τυπικά γεωθερμικά πεδία, είτε με τις Γεωθερμικές Αντλίες Θερμότητας (Γ.Α.Θ.), είτε με δημιουργία τεχνητής διαπερατότητας σε ορισμένα πετρώματα. Ειδικότερα οι Γ.Α.Θ. (σε συνδυασμό με τους γεωεναλλάκτες) που αξιοποιούν την αβαθή γεωθερμία, μπορούν το χειμώνα να αντλούν από το υπέδαφος θερμότητα και να την αξιοποιούν για τη θέρμανση των εσωτερικών χώρων ή το καλοκαίρι να αφαιρούν θερμότητα αποδίδοντας την στο υπέδαφος. Τα συστήματα αυτά ανοιχτά ή κλειστά, εκμεταλλεύονται το γεγονός ότι η θερμοκρασία του εδάφους, σε μερικά μέτρα βάθους, παραμένει σταθερή στους 18-20ο C, ανεξάρτητα από τις καιρικές συνθήκες. Τα ανοιχτού τύπου γεωθερμικά συστήματα εφαρμόζονται με την ανόρυξη υδρο-γεωτρήσεων άντλησης και επανεισαγωγής. Από την μία υδρογεώτρηση αντλούμε νερό και αφού το περάσουμε από την γεωθερμική αντλία θερμότητας το εισάγουμε ξανά στον υπόγειο υδροφόρο ορίζοντα. Στα ανοιχτά γεωθερμικά συστήματα δεν μας ενδιαφέρει τόσο η ποιότητα του νερού (μπορούν κάλλιστα να λειτουργήσουν και με υφάλμυρο νερό) αλλά η σταθερή και συγκεκριμένη παροχή. Οι εγκαταστάσεις κλειστού τύπου υλοποιούνται με την ταφή γεωσυλλεκτών ,δηλαδή σωλήνων στο εσωτερικό των οποίων ανακυκλοφορεί υδάτινο διάλυμα, οι οποίοι απάγουν την θερμοκρασία του εδάφους και την μεταφέρουν στην γεωθερμική αντλία θερμότητας. Η ταφή των γεωσυλλεκτών μπορεί να πραγματοποιηθεί σε οριζόντια, κωνική ή κάθετη διάταξη. Σε περίπτωση νεοαναγειρόμενης οικοδομής μπορούμε να εκμεταλλευτούμε την εκσκαφή των θεμελίων και να τους τοποθετήσουμε κάτω από το μπετό καθαριότητας. συγκεκριμένα οι Γ.Α.Θ. συνδυάζουν μία αντλία θερμότητας με ένα γεωεναλλάκτη, ο οποίος περιλαμβάνει σωλήνες τοποθετημένους σε τάφρους μέσα στο έδαφος ή σε γεωτρήσεις ,όπου κυκλοφορεί νερό σε κλειστό κύκλωμα. Κατά τη διάρκεια του χειμώνα, η γεωθερμική αντλία θερμότητας αφαιρεί θερμότητα από το έδαφος και την προσθέτει στο σύστημα θέρμανσης του κτιρίου. Αυτή η διεργασία αναστρέφεται κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού προκειμένου να παρέχει ψύξη. Τα κατάλληλα συστήματα γι' αυτό το σκοπό είναι το ενδοδαπέδιο, τα αερόθερμα και η παροχή αέρα μέσω αεραγωγών. Η σχετική αδειοδότηση για τις αντλίες θερμότητας γίνεται με σχετικά απλή διαδικασία από τις Νομαρχίες. Σύμφωνα με στοιχεία του Κ.Α.Π.Ε, το κόστος εγκατάστασης ανέρχεται σε 1200-1500 ευρώ/kWth και η διάρκεια ζωής τους είναι μεγαλύτερη από εκείνη των

συμβατικών συστημάτων, ενώ απαιτείται ελάχιστη συντήρηση. Στη συνέχεια παρατίθεται πίνακας εξοικονόμησης ενέργειας και χρημάτων μεταξύ μίας οικίας στην οποία εφαρμόσθηκε οριζόντιο γεωθερμικό σύστημα κλειστού τύπου και μίας οικίας με σύνηθες συμβατικό σύστημα θέρμανσης. Αναφέρεται μόνο στον κλιματισμό της κτιριακής εγκατάστασης χωρίς να συνυπολογίζει την εξοικονόμηση από την παραγωγή του ζεστού νερού χρήσης. Οι υπολογισμοί βασίζονται στα τελευταία οικονομικά στοιχεία και στις βαθμομέρες που προτείνει το Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος για εσωτερική θερμοκρασία 18,3ο C.

Πράσινες στέγες και δώματα

Η ιδέα της φύτευσης ταρατσών, ώστε να λειτουργούν ως φυσικά φίλτρα και ως πνεύμονες πρασίνου μέσα στον αστικό χώρο, ολοένα και κερδίζει έδαφος σε πολλές χώρες του κόσμου. Ξεκίνησε πριν από δεκαετίες στη Γερμανία, όπου σήμερα το 10% των κτιρίων φιλοξενεί «ταρατσόκηπους». Το παράδειγμα ακολουθούν και άλλες ευρωπαϊκές χώρες, αλλά και αρκετές αμερικάνικες πολιτείες, όπως ο Καναδάς. Στην Ελλάδα το θέμα έχει αρχίσει να συζητείται, ενώ έχουν υπάρξει και κάποιες περιορισμένες προς το παρόν πρωτοβουλίες για την δημιουργία πράσινων ταρατσών σε δημόσια κτίρια της πρωτεύουσας. Όμως, απέχουμε πολύ από το να υπάρξει μία συνολική πολιτική που θα ευαισθητοποιήσει τους πολίτες και θα συντελέσει στη δημιουργία πράσινων ταρατσών στις πόλεις. Η φύτευση ταρατσών επιφέρει :

1. Ενεργειακά –οικονομικά οφέλη: Οι πράσινες στέγες προσφέρουν εξαιρετική θερμομόνωση, υγρασιμόνωση και ηχομόνωση. Κατά τους καλοκαιρινούς μήνες μειώνεται σε σημαντικό βαθμό η απορρόφηση της ηλιακής ακτινοβολίας από τη στέγη, με αποτέλεσμα τη μείωση της διείσδυσης της θερμότητας από το εξωτερικό περιβάλλον. Σε ένα καλά μονωμένο κτίριο η χρήση του κλιματιστικού και του καλοριφέρ μειώνεται αισθητά. Σύμφωνα με έρευνες, η κατανάλωση μειώνεται κατά 10~20%.¹⁶
Περιβαλλοντικά οφέλη: Οι πράσινες στέγες σε μεγάλη κλίμακα βελτιώνουν την ποιότητα της ατμόσφαιρας (καθώς παράγουν οξυγόνο και φιλτράρουν τη σκόνη), ενώ

¹⁶ Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος, Τεύχος 2517, 22/12/08

αντιμετωπίζουν το φαινόμενο της επίδρασης της αστικής νησίδας(αφορά στη διαφορά της θερμοκρασίας του κέντρου της πόλης με εκείνη των προαστίων). Παράλληλα μειώνουν τον θόρυβο, κατά περίπου 3 Db. Αισθητικά οφέλη: Αχρησιμοποίητοι και αντιαισθητικοί χώροι μετατρέπονται σε χώρους χρήσιμους, λειτουργικούς και όμορφους.

4. Επενδυτικά οφέλη: Το χαμηλότερο ενεργειακό κόστος, τα χαμηλότερα επίπεδα θορύβου και η αισθητική αναβάθμιση αποτελούν ισχυρά πλεονεκτήματα που ανεβάζουν την αξία των ακινήτων και ολόκληρων συνοικιών. Τα φυτεμένα δώματα είναι γνωστά εδώ και εκατοντάδες χρόνια. Παρόλα αυτά τα τελευταία χρόνια άρχισαν να ενσωματώνονται στα σύγχρονα κτίρια και να γίνονται ολοένα και πιο δημοφιλή. Τα φυτεμένα δώματα μπορούμε να τα χωρίσουμε σε δύο κατηγορίες:

A) Εκτατικού τύπου. Τα εκτατικού τύπου φυτεμένα δώματα αποτελούνται από βλάστηση μικρού ύψους, με μικρό βάθος ριζών, η οποία δεν χρειάζεται ιδιαίτερη φροντίδα, έχει μικρές απαιτήσεις σε νερό και είναι ανθεκτική στο κρύο και τον άνεμο. Το υπόστρωμα φύτευσης είναι μικρού πάχους (συνήθως 10~20cm.), οπότε και το στατικό φορτίο με το οποίο επιβαρύνεται η κατασκευή είναι σχετικά μικρό. Γενικά τα εκτατικού τύπου φυτεμένα δώματα είναι τα πιο διαδεδομένα, βρίσκουν εφαρμογή σε πλήθος κτιρίων και χρειάζονται ελάχιστη συντήρηση.

B) Εντατικού τύπου

Τα εντατικού τύπου φυτεμένα δώματα περιλαμβάνουν φύτευση μεσαίων απαιτήσεων, όπως φυτά εδαφοκάλυψης, μικρούς θάμνους αλλά και φύτευση υψηλών απαιτήσεων όπως ψηλά φυτά, θάμνους, χαμηλά δέντρα. Το υπόστρωμα φύτευσης έχει πάχος μεγαλύτερο των 20cm και ποικίλει ανάλογα με το είδος της φύτευσης. Στα εντατικού τύπου φυτεμένα δώματα απαιτείται λεπτομερής σχεδιασμός και προγραμματισμός πριν την εφαρμογή τους, ώστε το κτίριο να είναι διαμορφωμένο κατάλληλα και να αντέχει μεγάλα επιπρόσθετα στατικά φορτία. Απαιτούν τακτική και οργανωμένη συντήρηση. Τέλος, αξίζει να αναφέρουμε κάποιες ενδεικτικές προτάσεις για την δημιουργία πράσινων ταρατσών και φυτεμένων δωματίων και κάποιων επεμβάσεων στα κτίρια.

Συγκεκριμένα:

- Ενσωμάτωση στο οικοδόμημα φρεατίων από οπλισμένο σκυρόδεμα, υποδοχής χώματος μεγάλου βάθους για τη φύτευση δέντρων και αναρριχώμενων φυτών.
- Διαμόρφωση κατακόρυφων ικριωμάτων- πετασμάτων στις όψεις των κτιρίων, τα οποία υποδέχονται επιλεγμένα αναρριχώμενα φυτά.
- Κάλυψη μεγάλης επιφάνειας του δώματος με φυτά τα οποία αναπτύσσονται οριζόντια σε ειδικά διαμορφωμένες κατασκευές - πέργκολες. Οι κληματαριές, ως φυλλοβόλα φυτά, επιτρέπουν στον ήλιο να θερμαίνουν το δώμα το χειμώνα, ενώ το καλοκαίρι το προστατεύουν με πυκνή σκιά.
- Κατασκευές στο δώμα οι οποίες θα υποστηρίξουν την χρήση του και θα εξασφαλίζουν έμμεσα τη φροντίδα των φυτών από τους κατοίκους, ενώ θα προσφέρουν ταυτόχρονα επιφάνεια με κατάλληλη κλίση για την τοποθέτηση ηλιόθερμων και φωτοβολταϊκών στοιχείων για εξοικονόμηση ενέργειας.
- Δημιουργία δεξαμενής στο υπόγειο για τη συλλογή του νερού της βροχής που θα χρησιμοποιείται για το πότισμα των φυτών.

Η πρόταση της φύτευσης, αν εφαρμοστεί συστηματικά σε ολόκληρο οικοδομικό τετράγωνο, είναι δυνατό να συμβάλει σημαντικά στη βελτίωση του μικροκλίματος της περιοχής και να λειτουργήσει συμπληρωματικά με την απαραίτητη συστηματική φύτευση και φροντίδα των ακάλυπτων χώρων των οικοπέδων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 ΥΛΙΚΑ

4.1 Υλικά αυξημένων μηχανικών αντοχών

Ινοπλισμένο σκυρόδεμα

Η τελευταία λέξη της 'μόδας' είναι οι ράβδοι ενισχυμένοι με πολυμερείς ίνες που χρησιμοποιούνται σε χώρους όπου επικρατούν συνθήκες υψηλής διάβρωσης. Τα ινοπλισμένα πολυμερή είναι σύνθετα υλικά που αποτελούνται από συνεχείς ίνες

(συνήθως άνθρακα, γυαλιού και αραμιδίου-kenlar-) με υψηλή εφελκυστική αντοχή εμποτισμένες με εποξειδική ρητίνη. Η ρητίνη διατίθεται σε μορφή δύσκαμπτων “λωρίδων” (πάχους της τάξης του 1mm) ή εύκαμπτων “υφασμάτων”(πάχους 0.1-0.4mm). Τα χαρακτηριστικά των ινοπλισμένων πολυμερών εξαρτώνται από την περιεκτικότητά τους σε ίνες. Οι ίνες σε ένα F.R.P. (Fibre Reinforced Plastic) σύνθετο υλικό είναι το κύριο στοιχείο μεταφοράς φορτίου και παρουσιάζουν υψηλή αντοχή και ακαμψία όταν υπόκεινται σε καταπόνηση. Οι ίνες επιλέγονται βάση της αντοχής, ακαμψίας και ανθεκτικότητας που απαιτείται για την εκάστοτε περίπτωση, ενώ οι ρητίνες επιλέγονται βάση του περιβάλλοντος που το σύνθετο υλικό θα εκτεθεί. Βασικά χαρακτηριστικά που εντάσσονται στα πλεονεκτήματά τους είναι η εξαιρετικά υψηλή εφελκυστική αντοχή, το χαμηλό βάρος και η ανθεκτικότητα σε διάρκεια. Η εφελκυστική αντοχή των σύνθετων υλικών είναι 3-4 φορές μεγαλύτερη από αυτή του κοινού χάλυβα B500c και για βραχυχρόνια¹⁷ φόρτιση κυμαίνεται σε 1500-2500 MPa. Επιπλέον έχουν αποτελέσματα μονολιθικής συμπεριφοράς σε όλα τα μέλη της κατασκευής. Όπως μπορεί εύκολα να παρατηρηθεί, τα σύνθετα υλικά συμπεριφέρονται πλήρως ελαστικά, μέχρι την αστοχία τους.

Ελαφροπορομπετό

Το ελαφρό πορομπετό είναι κατασκευασμένο από τσιμέντο, νερό, αέρα και ελαφρά αδρανή (που είναι είτε φυσικά αδρανή ή διογκωμένη άργιλος ή σχιστόλιθος), και δένουν μεταξύ τους όπως συμβαίνει με το συμβατικό σκυρόδεμα. Το σκυρόδεμα περιέχει μια αεριούχα πάστα τσιμέντου ή κονίαμα που δημιουργείται από την εισαγωγή μέσα του αέρα υπό τη μορφή μικρών φυσαλίδων (διαμέτρους από 0,1 έως 1 χιλιοστό) κατά την διάρκεια της διαδικασίας ανάμιξης. Το σκυρόδεμα απαρτίζεται από μία αεριούχα τσιμεντοκονία που παρασκευάζεται αυξάνοντας την περιεκτικότητα του αέρα στη μήτρα κατά την ανάμιξη. Αυξάνοντας την περιεκτικότητα του αέρα στη μήτρα, χωρίς απώλεια της αντοχής και με την προϋπόθεση ότι η αντοχή της μήτρας είναι τουλάχιστον ίση με την αντοχή του μίγματος μπορεί να μειώσει την ποσότητα του τσιμέντου στο σκυρόδεμα.

¹⁷ Materials World vol. 6 no.2 pp.78-80 February 1998

Ελαφρύ αφρώδες σκυρόδεμα

Η κατασκευαστική βιομηχανία τα τελευταία χρόνια έχει δείξει σημαντικό ενδιαφέρον για τη χρήση ελαφρών αφρώδων σκυροδεμάτων (LFC) ως δομικό υλικό, λόγω των πολλών ευνοϊκών χαρακτηριστικών του, όπως το μικρό του βάρος, την ευκολία κατασκευής, την αντοχή και την αποτελεσματικότητα του κόστους. Αν και το LFC έχει χαμηλές μηχανικές ιδιότητες σε σύγκριση με την κανονική αντοχής σκυροδέματος, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την κατάτμηση ή ελαφρά τμήματα Φ/Ο σε κατασκευή χαμηλών κατοικιών. Το πρώτο στάδιο για να αξιοποιηθεί το δυναμικό της LFC για την εφαρμογή σαν υλικό Φ/Ο στην κατασκευή κτιρίων είναι η απόκτηση αξιόπιστων θερμικών και μηχανικών ιδιοτήτων σε υψηλές θερμοκρασίες για την ποσοτικοποίηση της απόδοσης της αντοχής του σε συνθήκες πυρκαγιάς

4.2 Υλικά φιλικά προς το περιβάλλον

Organic Concrete

Η BETAO ORGANICO™, είναι μια εταιρία με έδρα τη Λισαβόνα, όπου αρχιτέκτονες και σχεδιαστές κατάφεραν να παράγουν ένα υλικό που συγκεκριμένα αναπτύχθηκε για να συμφιλιώσει το φυτικό και το ανόργανο σε ένα μόνο στοιχείο. Αξιοποιώντας την ικανότητα του σκυροδέματος να συγκρατεί υγρασία, το υλικού λειτουργεί όπως μια μπαταρία στον οποίο το νερό απελευθερώνεται κατά τη διάρκεια ξηρών περιόδων. Εφαρμόζεται ως μια επιφάνεια, το 'organic concrete' καθιστά δυνατόν να καλύψει διαπερατές επιφάνειες, προσφέροντας ένα φυσικό συστατικό για τους δημόσιους αστικούς χώρους.



Εικόνα 11 Άποψη Organic Concrete

Self-scrubbing buildings

Οι επιστήμονες αγωνίζονται το νέφος με την ανάπτυξη «έξυπνων» δομικών υλικών που καθαρίζουν τον αέρα με μια μικρή βοήθεια από τα στοιχεία. Χρησιμοποιώντας την τεχνολογία που ήδη εφαρμόζεται για τον αυτο-καθαρισμό παραθύρων και πλακιδίων μπάνιου, ελπίζουν να γεμίσουν τις πόλεις με υλικά που διαλύουν και 'σβήνουν' ρύπους όταν εκτίθεται στον ήλιο και τη βροχή. "Θέλουμε να κατασκευάσουμε τοίχους από μπετόν που διασπούν τους ρύπους από τις εξατμίσεις των οχημάτων στις οδικές σήραγγες", δήλωσε ο Karin Pettersson, από το σουηδικό γίγαντα κατασκευής Skanska. "Είναι επίσης δυνατό να κατασκευαστούν στο μέλλον πεζοδρόμια με αυτές τις 'ιδιότητες'.

Το έργο στοχεύει στην ανάπτυξη καταλυτικού τσιμέντου και προϊόντων σκυροδέματος επικαλυμμένο με διοξείδιο του τιτανίου, μια ένωση που αντιδρά ιδιαίτερα όταν εκτεθεί σε υπεριώδες φως. Όταν οι ακτίνες UV χτυπήσουν το διοξείδιο του τιτανίου είναι το έναυσμα για μια καταλυτική αντίδραση που καταστρέφει τα μόρια των ρύπων. Η αντίδραση αυτή αποτρέπει επίσης τα βακτήρια και τη βρωμιά από το να κολλήσουν σε μία επιφάνεια, τα οποία εύκολα αφαιρούνται με διαβροχή του από νερό ή βροχή. Στη Ρώμη, η εκκλησία Dives of Misericordia (παρακάτω εικόνα), που σχεδιάστηκε από τον Richard Meier, είναι κατασκευασμένη από αυτο-καθαριζόμενο σκυρόδεμα που βοηθά να κρατήσει την επιφάνεια γυαλιστερή λευκή. Στην Ιαπωνία, τα διάφορα κτίρια,

συμπεριλαμβανομένου και του Marunouchi building στο Τόκιο, που καλύπτεται με φωτοκαταλυτικά κεραμίδια που μειώνουν τον αποχρωματισμό από τη ρύπανση.

Carbon Eating Green Cement

Η Novacem, μια νέα εταιρεία ανέπτυξε ένα νέο τύπο τσιμέντου που απορροφά CO_2 , καθώς σκληραίνει! Και με ετήσια παραγωγή πάνω από 2,5 δισεκατομμύρια τόνους, μπορείτε να φανταστείτε πόσα οφέλη θα είχαμε αν όλοι χρησιμοποιούσαμε το τσιμέντο που μπορούσε να κάνει ό, τι και το πράσινο τσιμέντο της Novacem; Η Novacem, το πνευματικό παιδί του Imperial College του Λονδίνου, έχει αλλάξει την παλιά συνταγή του τσιμέντου Portland. Η τεχνολογία που βασίζεται το νέο αυτό τσιμέντο τους βασίζεται στο οξείδιο του μαγνησίου και ειδικά σε κάποια ανόργανα πρόσθετα, απομακρύνοντας το CO_2 από την παραγωγή όπως ο ασβεστόλιθος και ανθρακικό ασβέστιο από το μίγμα.

Αυτή η νέα γενιά των πράσινων συστημάτων τσιμέντου έχει ως στόχο την καταπολέμηση της υπερθέρμανσης του πλανήτη με το κλείδωμα ατμοσφαιρικό CO_2 “μέσα” στα δομικά υλικά. Σε σύγκριση με το κοινό τσιμέντο Portland, η κατασκευή του νέου αυτού τσιμέντου προκαλεί ελάχιστες εκπομπές CO_2 , δεδομένου ότι απαιτεί χαμηλότερη θερμοκρασία κατά την διάρκεια της παραγωγής και επεξεργασίας του. Ακόμη και στην εφαρμογή, το τσιμέντο σκληραίνει με την απορρόφηση αερίων του θερμοκηπίου, και συνεχίζει να το κάνει καθώς ‘ γερνά’. Δεδομένου ότι το τσιμέντο είναι ένα αναπόσπαστο μέρος της κατασκευής, η νέα αυτή τεχνολογία προσφέρει τη δυνατότητα να αναπτύξουν μια σειρά από «carbon negative» προϊόντα δομικών κατασκευών.

Η εταιρεία εκτιμά ότι για κάθε τόνο τσιμέντου Portland που αντικαθίσταται από το προϊόν τους, περίπου 750 kg λιγότερος CO_2 εκλύεται στην ατμόσφαιρα. Η εν λόγω εταιρεία έλαβε πρόσφατα μια σημαντική επένδυση της τάξεως των 1,7 εκατομμυρίων δολαρίων από το Imperial Innovations, το Royal Society Enterprise Fund και το London

Technology Fund. Τα χρήματα αυτά βοήθησαν στο να χρηματοδοτηθεί μια πιλοτική μονάδα παραγωγής που λειτουργεί στο βόρειο τμήμα της Αγγλίας από το 2011.

Holey- Pervious Concrete

Χρησιμοποιείται όταν θέλουμε η κατασκευή μας να 'αναπνέει'. Η διαπερατή λιθόστρωση επίσης μειώνει την απορροή όμβριων. Για να είμαστε ξεκάθαροι, όταν λιθοστρώνουμε μια επιφάνεια δεν μειώνεται και η απορροή όμβριων απαραίτητα. Αλλά αν μιλάμε για κάποιο άλλο έργο πχ parking, δρόμο κλπ θα δούμε στην συνέχεια ότι το διαπερατό σκυρόδεμα είναι μια πολύ πιο συμφέρουσα λύση σε σχέση με την κοινή ασφαλτο. Πρώτα απ' όλα, εκείνα οι μικροί θύλακες αέρα σημαίνουν λιγότερο υλικό συνολικά, και με το κόστος του πετρελαίου που η τιμή του είναι πολύ ασταθή, η ασφαλτος δεν είναι πλέον η πιο φθηνή μορφή για υλικό οδοστρωσίας. Για πρώτη φορά στην ιστορία της, το κόστος του σκυροδέματος και της ασφάλτου έχουν φθάσει σε συγκρίσιμες τιμές. Προσθήκη στο κόστος των πρόσθετων συσκευών διαχείρισης των όμβριων υδάτων - δίκτυα σωληνώσεων που κατευθύνονται προς τις αποχετεύσεις και σε λίμνες κατακράτησης, μας κάνει να δούμε το διαπερατό σκυρόδεμα με μια άλλη ματιά. Στη συνέχεια, υπάρχει το περιβαλλοντικό κόστος της έκπλυσης με τοξικές χημικές ουσίες, όπως οι πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες (Polycyclic Aromatic Hydrocarbons- PAH's) που χρησιμοποιούνται ως επικάλυψη στεγανοποίησης στην ασφαλτο, η οποία αντικαθιστά την φυσική ροή του νερού πίσω στο έδαφος.



Εικόνα 12 Προφίλ Holey- Pervious Concrete

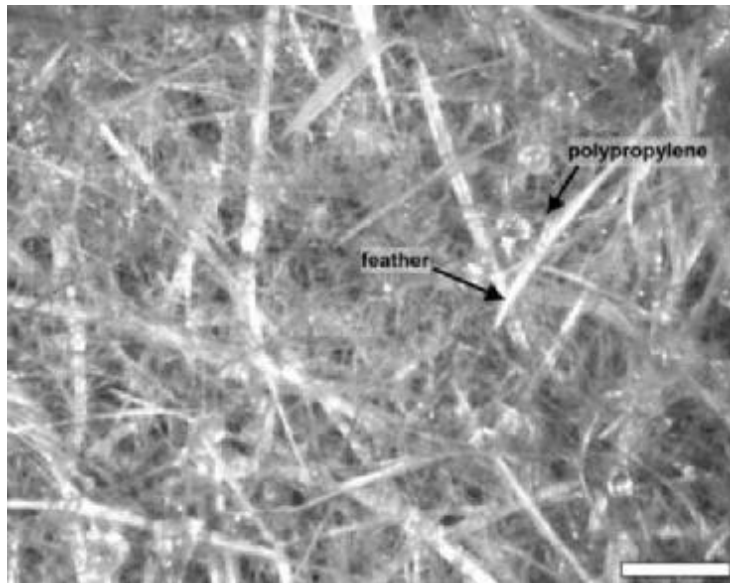
Το κλειδί είναι να συγκρίνουμε τα συστήματα αποστράγγισης και όχι μόνο το ίδιο το υλικό της επιφάνειας. Ενώ η παραγωγή σκυροδέματος είναι ένας σημαντικός παράγων των αερίων του θερμοκηπίου, είναι αδρανές όταν είναι στερεό, και δεν απαιτεί περιοδική επανάστρωση της επιφάνειας στα πλαίσια της συντηρήσεως στην, όπως συμβαίνει με την άσφαλτο. Το διαπερατό σκυρόδεμα έχει την ικανότητα να αποστραγγίζει περίπου 12-31 λίτρα νερού ανά λεπτό.



Εικόνα 13 Επεξεργασμένο καουτσούκ από παλιά ελαστικά

Glass Concrete Η χρήση του γυαλιού μέσα στο σκυρόδεμα παρουσιάζει μια αυξητική τάση τα τελευταία χρόνια λόγω των πολλών αποχρώσεων που μπορεί να προσδώσει στο σκυρόδεμα. Χρησιμοποιείται αντί των αδρανών μερικώς ή και ακόμα μπορεί να αντικαταστήσει μερικώς το ίδιο το τσιμέντο μέχρι και 30%, αλλά εφαρμόζεται επίσης και πάνω στην επιφάνεια του σκυροδέματος. Η τεχνική αυτή χρησιμοποιείται όλο και περισσότερο για να συνεισφέρουμε στο αισθητικό αποτέλεσμα όπως πχ. σε ένα γυαλισμένο δάπεδο και σε πάγκους εργασίας από σκυρόδεμα. Μια λογική υπόθεση θα μπορούσε να είναι ότι το συνολικό γυαλί θα προέρχεται από ανακυκλωμένα μπουκάλια από γυαλί, αλλά αυτό δεν συμβαίνει στην πραγματικότητα. Το ανακυκλωμένο γυαλί περιέχει κάποια πρόσμικτα (ετικέτες, υπολείμματα κλπ.) για να είναι κατάλληλο για πρόσμιξη σε σκυρόδεμα. Όταν οι επιφάνειες του Glass Concrete είναι γυαλισμένες, το τελικό έργο έχει μια ημιδιαφανή επίστρωση Το γυαλί δρα ευεργητικά με το τσιμέντο λόγω αλκαλικών-πυριτικών αντιδράσεων που γίνονται, αλλά για να μπορέσουμε να ελέγξουμε αυτήν την αντίδραση θα πρέπει στο μίγμα μας να αναπληρώσουμε με ιπτάμενη τέφρα τύπου F (ASTM C618) μέχρι και 45% του ποσοστού του τσιμέντου. Ακόμα μια χρήση του γυαλιού έχει δημιουργήσει ένα νέο υλικό: Πλάκες πεζοδρομίου οι οποίες ενισχύονται με ίνες ανακυκλωμένου γυαλιού (Reactive Glass Powder Concrete Paving Flags). Οι ίνες του γυαλιού προσδίδουν ευεργητικές ιδιότητες στις μηχανικές αντοχές των πλακών και έτσι τα κατατάσσουν σε τσιμέντο τύπου UHPFRC - Ultra High Performance Fibre Reinforced Concrete (βλέπε κεφ.2.12 σελ.45). Αυτές οι φθορές των πλακών κοστίζουν σε νέα υλικά, εργατικά καθώς και ενδεχομένες αποζημιώσεις

τραυματισμών στους επιμέρους δήμους του Ηνωμένου Βασιλείου περίπου στα 500εκ £. Λόγω της κατάταξης τους σε σκυροδέμα τύπου υπερ-υψηλής αντοχής οι συγκεκριμένες πλάκες πεζοδρομίου αυτές δεν σπάνε ούτε κατά την ενδεχόμενη φόρτιση τους από φορτίο αυτοκινήτου (που φυσικά δεν είναι σχεδιασμένες για να αντέχουν τέτοιας τάξης φορτία). Φανταστείτε οπότε την εξοικονόμηση που μπορούμε να έχουμε χρησιμοποιώντας μια πηγή που υπάρχει σε πληθώρα όπως είναι το γυαλί που δεν μπορεί να ανακυκλωθεί. Ίνες από φτερά πουλερικών 2.2 δισεκατομμύρια τόνοι φτερά κοτόπουλων παράγονται κάθε χρόνο στις ΗΠΑ. Αμέσως τίθεται μια πολύ μεγάλη περιβαλλοντική πρόκληση η ανακύκλωση τους ή η επαναχρησιμοποίησή τους. Πρόσφατες μελέτες έδειξαν ότι θα μπορούσαν να βρουν εφαρμογή στην ενίσχυση του σκυροδέματος γιατί προσδίδουν ιδιότητες έναντι της κάμψης, αντοχή σε κρούση και ηχομονωτικές ιδιότητες. Το βασικό πλεονέκτημα των πούπουλων είναι ότι το κόστος τους είναι μηδαμινό και προσφέρουν μια θαυμάσια λύση ενίσχυσης του σκυροδέματος μας. Τα πούπουλα ολόκληρα χωρίς κάποια επεξεργασία (chicken fibers-FF) συγκρίθηκαν με ίνες υψηλής πυκνότητας πολυαιθυλενίου-πολυπροπυλενίου, με τις 'πένες' των φτερών (quills) και με jute πολυπροπυλένιο το οποίο χρησιμοποιείται ευρέως από την αυτοκινητοβιομηχανία ως ηχομονωτικό για το εσωτερικό των αμαξωμάτων. Τα πούπουλα μας έδωσαν 125% καλύτερες ηχομονωτικές ιδιότητες σε σχέση με αυτές των jute και τις ίδιες με αυτές με αυτές των 'πενών' παρόλο που οι μηχανικές ιδιότητες των FF ήταν κατώτερες των άλλων δύο.



Εικόνα 14 Προφίλ ινών στο μικροσκόπιο

Οι μηχανικές ιδιότητες των πούπουλων ήταν το 50% σε σχέση με αυτές των 'πενών'. Διαπιστώθηκε ότι τα κενά και η πυκνότητα των σύνθετων αυτών υλικών έχουν επίδραση στις μηχανικές και ηχομονωτικές ιδιότητες, ωστόσο δεν βρέθηκε να έχουν άμεση σχέση αυτές μεταξύ τους. Τα ολόκληρα πούπουλα προσδίδουν καλύτερη καμπτική αντοχή από τις επεξεργασμένες ίνες αυτών (quills-jute) καθώς και περίπου 3 φορές καλύτερη εφελκυστική αντοχή απ' ό τι οι πένες των πούπουλων.

Πολυμερικά κεραμίδια

Χρήση παραπροϊόντων χαρτοβιομηχανίας ως συστατικό του σκυροδέματος.

Μέσω των παραπροϊόντων χαρτοβιομηχανίας έχουμε βρει ένα ακόμα προϊόν που ενώ είναι αρκετά επιβλαβές να το αποθέσουμε στους ΧΥΤΑ πρόσφατες

μελέτες έδειξαν ότι θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί με τρόπο έτσι ώστε ούτε να επιβαρύνει το περιβάλλον αλλά και να επαναχρησιμοποιηθεί. Έχει βρεθεί ότι μπορεί να λειτουργήσει σαν υποκατάστατο εν μέρει σε μίγμα σκυροδέματος. Είναι μια νέα μορφή υλικού που παρουσιάζει ιδιότητες παρόμοιες μ'αυτές της ποζολάνης. Αυτή η ουσία προέρχεται από το στάδιο απομελανοποίησης του χαρτιού. Αυτό το παραπροϊόν γνωστό και ως *hygro sludge*, περιέχει χαμηλά ποσοστά μαγνησίου, μεγάλα ποσοστά χλωριούχου ασβεστίου και ελάχιστη ποσότητα οξειδίου του πυριτίου. Το μαγνήσιο και το οξείδιο του πυριτίου βελτιώνει την συνοχή του σκυροδέματος και έτσι το κάνει κατάλληλο για εν μέρει υποκατάστατο του. Επιπλέον μειώνεται η διεισδυτικότητα ιόντων χλωριδίου στο σκυρόδεμα και βελτιώνονται οι αντοχές του έναντι του άλατος καθώς και έναντι παγετού.

Νέο επίχρισμα υπόσχεται κλιματισμό του περιβάλλον χώρου.

Τώρα όσον αφορά τα κτίρια, τα υλικά διαμορφώνουν σε μεγάλο βαθμό την ποιότητα του εσωτερικού αέρα και μπορεί να έχουν σημαντική επίδραση στην υγεία των χρηστών. Παράλληλα τα υλικά καθορίζουν σε μεγάλο βαθμό τη θερμική και οπτική συμπεριφορά των κτιρίων και επηρεάζουν το εξωτερικό περιβάλλον. Νέο είδος επιχρίσματος τοιχοποιίας που λειτουργεί ως «κλιματιστικό» σύστημα. Το επίχρισμα, περιέχει πλαστικά σφαιρίδια γεμάτα με μίγμα ρητίνης παραφίνης. Οι ρητίνες αυτές λιώνουν όταν η θερμοκρασία ξεπερνά τους 24 °C έτσι ώστε η μετάβαση από την στερεά στην υγρή κατάσταση να απορροφά θερμότητα και να ψύχει με αυτό τον τρόπο τον εσωτερικό αέρα του κτιρίου. Η ενσωμάτωση τέτοιων μικροσφαιριδίων κατά 10-25% σε ένα κοινό επίχρισμα αρκεί για να δροσίσει μία κατοικία στις μεγάλες θερμοκρασίες του θέρους. Σύμφωνα με πρόσφατες έρευνες, η επίστρωση με ένα τέτοιο υλικό, εξασφαλίζει δροσιά ανάλογη με εκείνη που θα είχε ένα κτήριο αν τα τούβλα στους τοίχους είχαν πολλαπλάσια μεγαλύτερο πάχος. Υπάρχουν πολλές παράμετροι για να ελεγχθεί ένα νέο υλικό και να πιστοποιηθεί η οικολογική συμπεριφορά του. Στα υλικά που αναφέρθηκαν διαπιστώθηκαν ιδιότητες που συμβάλλουν στην οικολογική συμπεριφορά της κατασκευής, όμως οι έρευνες δεν αναφέρονται σε άλλες ιδιότητες όπως η τοξικότητά τους, ο χρόνος ζωής τους, ή η ικανότητα βιοδιάσπασης τους κλπ.

Καινοτόμα βαφή κτιρίων ‘φιλτράρει’ τα επιβλαβή αέρια του θερμοκηπίου

Νέες βαφές αναπτύσσονται για τα εξωτερικά κελύφη των κτηρίων. Οι νέες βαφές απορροφούν τα καυσαέρια λειτουργώντας κατασταλτικά στην ανάπτυξη νέφους και ρύπανσης της ατμόσφαιρας. Η βαφές αυτές περιέχουν πολυμερές πυριτίου, σφαιρικά νανοσωματίδια διοξειδίου του τιτανίου καθώς και ανθρακικό ασβέστιο με διάμετρο 30 νανόμετρα. Η βάση της βαφής είναι αρκετά πορώδης για να επιτρέπει την διάχυση των οξειδίων του αζώτου (που προκαλούν αναπνευστικά προβλήματα και συμμετέχουν στην ανάπτυξη νέφους) μέσα στην βαφή και την συνένωσή τους με τα σωματίδια του τιτανίου. Τα σωματίδια αυτά απορροφούν την ηλιακή υπεριώδη ακτινοβολία και τη χρησιμοποιούν για να μετατρέψουν τα οξείδια του αζώτου σε νιτρικό οξύ. Το οξύ στην συνέχεια θα αποβληθεί από την βροχή είτε θα αδρανοποιηθεί από τα σωματίδια αλκαλικού ασβεστίου παράγοντας ποσότητες «ακίνδυνου» διοξειδίου του άνθρακα, νερού και νιτρικού οξέως, που επίσης θα απομακρυνθούν από την βροχή. Κατ' εκτίμηση, μετά από πέντε χρόνια, οι ποσότητες του ανθρακικού άλατος θα έχουν εξαντληθεί. Όταν οι ποσότητες του ανθρακικού άλατος έχουν εξαντληθεί το διοξείδιο τιτανίου θα συνεχίσει να διαλύει τα οξείδια του αζώτου με αποτέλεσμα όμως επιπτώσεις στο χρώμα της βαφής από το οξύ που θα παράγεται από την όλη χημική διαδικασία.

Θαλάσσιες

μπάλες

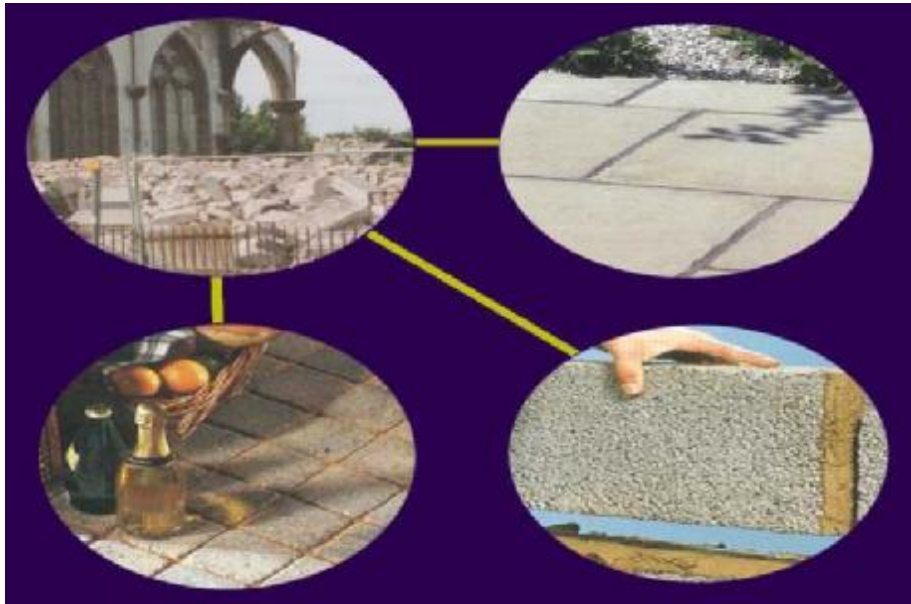
Αυτές που συνήθως αναφέρονται και ως μπάλες του Ποσειδώνα, οι οποίες είναι μπλεγμένες ίνες από φύκια, μπορούν να χρησιμοποιηθούν χωρίς πρόσθετα ως μονωτικό υλικό με ανεπτυγμένες φυσικές ιδιότητες προστασίας έναντι φωτιάς. Το οργανικό καφέ υλικό βρίσκεται σε αφθονία στις παραλίες όπου το ξεβράζει η θάλασσα. Καθώς δεν περιέχει σχεδόν καθόλου άλατα και πρωτεΐνες δεν σαπίζει και οι ίνες δεν είναι επιβλαβείς για τον ανθρώπινο οργανισμό. Με θερμική αγωγιμότητα μόλις 0,037 W / °K), οι θαλάσσιες μπάλες είναι κατάλληλες για την μόνωση των κτιρίων (π.χ. σε στέγες και ξύλινες κατασκευές)



Εικόνα 15 Οι θαλάσσιες μπάλες είναι ένα υλικό που βρίσκεται σε αφθονία

Χρήση παραπροϊόντων υλικών εργοταξίου και υλικών κατεδαφίσεων

Μια μελέτη που έγινε στο πανεπιστήμιο του Liverpool έδειξε ότι η πιθανή χρήση παραπροϊόντων υλικών εργοταξίου και υλικών κατεδαφίσεων είναι εφικτή κυρίως σε κατασκευές προκατασκευασμένων στοιχείων πχ μπλοκ για κατασκευή κτιρίων, κυβόλιθων, πλακών πεζοδρομίου κλπ.



Εικόνα 16 Οι εφαρμογές παραπροϊόντων υλικών εργοταξίου και υλικών κατεδαφίσεων

Ο συνολικός όγκος των απορριμμάτων εργοταξίου σύμφωνα με την Ε.Ε αγγίζει τους 180εκ. τόνους το χρόνο ή για να μας γίνει καλύτερα αντιληπτό 480kg/κάτοικο/χρόνο! Αυτό το νούμερο ισοδυναμεί με το 17% των συνολικών απορριμμάτων στο Ηνωμένο Βασίλειο. Επίσης 220εκ. τόνοι αδρανών εξορύσσονται ετησίως για να καλύψουν τις κατασκευαστικές μας ανάγκες. Χρησιμοποιούνται κόκκοι διαβάθμισης από 4-6mm. Οπότε υπάρχει μια ανάγκη για αναβάθμιση όλων αυτών των φαινομενικά άχρηστων υλικών έτσι ώστε να μπορούμε να τα χρησιμοποιήσουμε και να εξοικονομήσουμε χρήματα αλλά ταυτόχρονα να μην επιβαρύνουμε το περιβάλλον. Επίσης πρέπει να δούμε ποια υλικά είναι κατάλληλα προς χρήση (μετά από σχετική επεξεργασία φυσικά). Η μελέτη που έγινε στο πανεπιστήμιο του Liverpool έδειξε ότι αυτά τα υλικά δεν υποβαθμίζουν τις μηχανικές αντοχές της κατασκευής μας.

4.3 Υλικά διακοσμητικού χαρακτήρα

Διαφανές σκυρόδεμα (Light Transmitting Concrete)

Αναπτύχθηκε από τον Ούγγρο αρχιτέκτονα Aron Losonczy το 2001, το LiTraCon είναι το πρώτο εμπορικά διαθέσιμο διαφανές σκυρόδεμα στον κόσμο. Το ημιδιαφανές υλικό που έχει δημιουργηθεί με το συνδυασμό μπετόν και χιλιάδων δεσμών οπτικών ινών που δρουν σαν σύνολο. Οι οπτικές ίνες σχηματίζουν μία μήτρα μεταξύ των δύο κυρίων επιφανειών του σκυροδέματος, συνδέοντας και κατευθύνοντας το φως (είτε φυσικό είτε τεχνητό) μεταξύ των δύο όψεων του μπλοκ. Οι ίνες προσανατολίζονται σε ένα παράλληλο σχέδιο το οποίο παράγει μια φωτεινή πλευρά και μια πιο σκοτεινή πλευρά του μπλοκ. Η σκοτεινή πλευρά αποκαλύπτει δραματικές σκιές και σιλουέτες. Έχει ευρεία εφαρμογή σε επένδυση τοίχων και διαχωριστικών. Οι οπτικές ίνες αποτελούν μόλις το 4% του συνολικού όγκου του μπλοκ, και έτσι δίνουν στο υλικό μια γραμμωτούς υφή (striated texture). Για τον παραπάνω λόγο ότι το ποσοστό των ινών που χρησιμοποιείται σε αυτό το υλικό είναι πολύ μικρό το διαφανές σκυρόδεμα παρουσιάζει χαρακτηριστικά σκυροδέματος υψηλής αντοχής:

- Αντοχή σε θλίψη > 90 N / mm
- Καμπτική αντοχή σε εφελκυσμό > 12 N / mm
- Φαινόμενη πυκνότητα: 2100 - 2300 kg / m

Το πάχος των οπτικών ινών μπορεί να ποικίλει μεταξύ 2 μm και 2 mm για να ταιριάζουν στις ιδιαίτερες απαιτήσεις της μετάδοσης του φωτός. Στην πραγματικότητα, είναι ακόμη δυνατό να δει κάποιος και χρώματα μέσα από το LiTraCon®. Η επάνω επίστρωση του υλικού είναι υψηλής πυκνότητας σκυρόδεμα, επίσης αναπτύσσει αξιοσημείωτες αντοχές έναντι παγετού και υδάτινου περιβάλλοντος και έχει ένα από τους υψηλότερους βαθμούς αντίστασης σε ακτίνες UV. Το προϊόν είναι χειροποίητο, με αποτέλεσμα κάθε κομμάτι του να έχει και ένα μοναδικό μοτίβο καθώς το φως περνά από μέσα του. Δεδομένου του γεγονότος ότι οι οπτικές ίνες δεν υφίστανται απώλεια του φωτός, τα μπλοκ LiTraCon® θεωρητικά μπορούν να μεταδώσουν το φως σε απόσταση πάχους μέχρι 22 μέτρων πράγμα που μας βοηθά να τα χρησιμοποιήσουμε ακόμα και σε δομικά στοιχεία που φέρουν μεγάλα φορτία, δεδομένου ότι οι ίνες γυαλιού δεν επηρεάζουν

αρνητικά την αντοχή σε θλίψη του σκυροδέματος. Το LiTraCon® θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον φωτισμό πεζοδρομίων, επίσης μια πιθανή χρήση θα ήταν για τον φωτισμό σκοτεινών σταθμών καθώς και σε διαδρόμους διαφυγής σε περίπτωση διακοπής ρεύματος. Το υλικό αυτό έχει χρησιμοποιηθεί σε έργα σε όλο τον κόσμο όπως το Μουσείο Cella Septichora στην Ουγγαρία, η Ουγγρική Πρεσβεία στο Παρίσι, και το Iberville Parish Veterans Memorial στη Λουιζιάνα.



Εικόνα 17 διακοσμητική άποψη blocklitracon

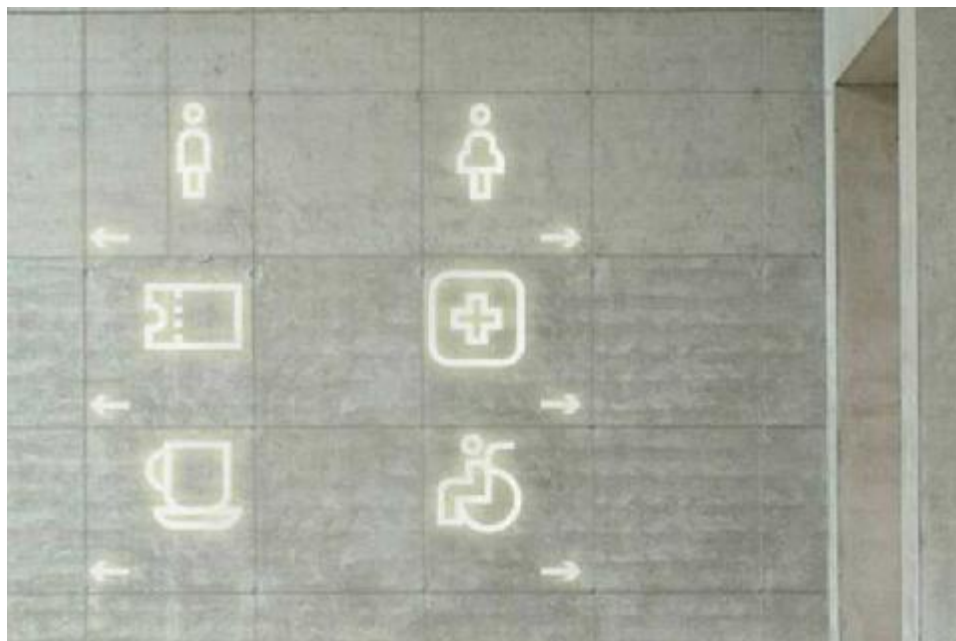


Εικόνα 18 Άποψη blockLitracon®

BlingCrete™ - Light Reflecting Concrete

Είναι ανακλαστικές επιφάνειες σκυροδέματος που ανακλούν το φως (φυσικό ή τεχνητό) ακριβώς προς την πηγή του και χρησιμοποιούνται κυρίως σε τομείς όπου η ασφάλεια είναι ένα θέμα, στο χώρο της διακόσμησης καθώς και στο χώρο της μόδας. Αυτήν την ιδιότητα την προσδίδει η πρόσμιξη μικροσφαιριδίων γυαλιού στο μίγμα. Πολύ βασικό είναι η καθαρότητα, το πόσο κυκλικά είναι τα σφαιρίδια καθώς και ο δείκτης διάθλασης τους. Επίσης ακόμα ένας σημαντικός παράγοντας είναι το πόσο καλά 'δένουν' τα μικροσφαιρίδια με το σκυρόδεμα. Τυπικές εφαρμογές περιλαμβάνουν ανακλαστικές patches για τους ποδηλάτες και το προσωπικό ασφαλείας. Τα ανακλαστικά υφάσματα είναι επίσης πολύ δημοφιλή στο σχεδιασμό υποδημάτων. Στην τέχνη, το υλικό ανακαλύφθηκε μόλις πρόσφατα. Το ανακλαστικό σκυρόδεμα, που αναπτύσσεται υπό την BlingCrete™, προορίζεται για να χρησιμοποιηθεί για τη σήμανση των άκρων (οικοδομών, πεζοδρομίων, σηράγγων) και καθώς και σε επικίνδυνες περιοχές (π.χ.τα σκαλοπάτια, τις πλατφόρμες σε σιδηροδρομικούς σταθμούς). Προσδίδει ιδιαίτερη αίσθηση που μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί σε συστήματα καθοδήγησης για τα άτομα με περιορισμένη όραση. Το κύριο συστατικό του μέρος είναι σκυρόδεμα υψηλής αντοχής και υπερ-υψηλής αντοχής στο οποίο έχει πρόσμικτα νανοσωματίδια έτσι ώστε να έχουν μειωμένο συντελεστή κενών. Τα υαλοσωματίδια μπορούν να τοποθετηθούν σε

οποιοδήποτε κάναβο ή σχέδιο ανάλογα με την χρήση που θέλουμε να έχουμε. [38],[39]



Εφαρμογή πάνελ BlingCrete™

Επένδυση όψεων με ινοτσιμεντοσανίδες επάνω σε μεταλλικό σκελετό

Η ιδέα δημιουργίας μεγάλων και σύγχρονων εμπορικών κέντρων ήδη μετράει αρκετές δεκαετίες εξέλιξης και πολλά από τα κτίρια που δημιουργήθηκαν για να στεγάσουν τέτοια κέντρα χρειάζονται πλέον ριζική ανακαίνιση ή ακόμη και πλήρη κατεδάφιση. Έτσι, οι κτιριακές εγκαταστάσεις του πολυσύχναστου εμπορικού κέντρου Santa Monica Place, που είχαν σχεδιαστεί το 1980 από το τότε νεαρό αρχιτέκτονα Frank Gehry, κρίθηκαν από τις δημοτικές αρχές της πόλης ως ακατάλληλες και ανεπαρκείς, που θα έπρεπε αμέσως να αναπλαστούν.

Επένδυση κελυφους κτιρίου με ETALBOND®

Οι επενδύσεις με φύλλα Etalbond® είναι ιδανική λύση για προσόψεις κτιρίων καθώς επιτυγχάνεται σωστή μόνωση σε συνδυασμό με μοντέρνα αισθητική. Τα panel Etalbond® χρησιμοποιούνται ευρέως και σε ανακαινίσεις, προσδίδοντας φουτουριστικό design σε παλαιότερες κατασκευές κτιρίων. Επίσης προφυλάσσουν τις κατασκευές των

κτιρίων από σκόνη και καυσαέρια αλλά και από την υγρασία καθώς και σε υφάλμυρα περιβάλλοντα. Τα οφέλη επένδυσης ενός κτιρίου με Etalbond® είναι πολλά καθώς το κτίριο δεν θα πλέον εκτεθειμένο σε καιρικά φαινόμενα με αποτέλεσμα να είναι ευάλωτο στην οξείδωση αλλά και στην χρωματική αλλοίωση του.

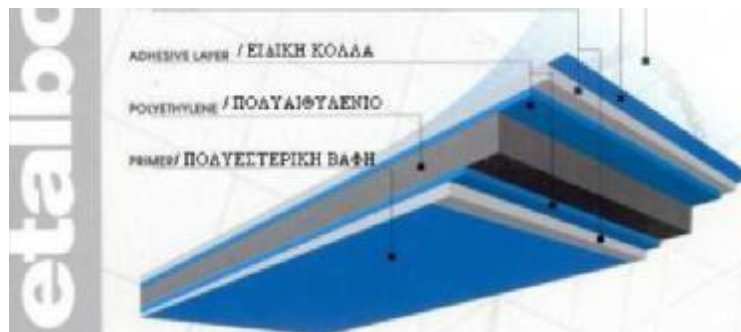
Τα πλεονεκτήματα των Etalbond®

- Χαμηλό βάρος
- Υψηλή προστασία από καιρικά φαινόμενα
- Οικονομικές λύσεις
- Ποικιλία χρωμάτων
- Άψογος σχεδιασμός
- Εύκολη συντήρηση και καθαρισμός τους
- Γρήγορη επεξεργασία και τοποθέτηση

Ένα πρώτο χαρακτηριστικό δείγμα είναι το κτίριο της SHELMAN στον Παράδεισο

raoreciivf HASTIC FILM / ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΟ ΦΙΛΜ ΡVOF COATING / ΠΟΛΥΕΣΤΕΡΙΚΗ ΒΑΦΗ

ALUMINIUM / ΦΥΛΛΟ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ



Αιατομή πάνελ Etalbond®

Αμαρουσίου. Οι κατασκευαστές του συγκεκριμένου έργου, σε συνεργασία με το Δίκτυο Τεχνικής Υποστήριξης της ETEM, εντόπισαν και επίλυσαν όλες τις λεπτομέρειες της πρώτης αυτής εφαρμογής του προϊόντος, για να δημιουργηθεί αυτό το έργο, το οποίο 19 χρόνια μετά, παραμένει αναλλοίωτο. Στο έργο αυτό, όπως και σε πολλά άλλα, χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος της διπλο-τσάκισης για την τοποθέτηση του Etalbond®.

Με την πάροδο του χρόνου και καθώς η αγορά άρχισε να γνωρίζει καλύτερα το νέο προϊόν και τις δυνατότητές του, νέες και πιο πρωτότυπες εφαρμογές άρχισαν να υλοποιούνται. Κτίρια, εγκαταλειμμένα ή παρωχημένα αισθητικά, άλλαξαν ριζικά όψη μετά από την ανανέωση που τους έδωσε η επένδυση με Etalbond®. Σε αυτό συντέλεσε η ιδιότητα του συγκεκριμένου υλικού να μπορεί να παρακολουθεί και την πιο πολύπλοκη όψη. Όχι μόνο επίπεδες επιφάνειες, αλλά και τα πιο απίθανα σχήματα μπορούν να καλυφθούν με αυτά: κυκλικές, επικλινείς ή και πολυγωνικές όψεις. Σε συνδυασμό με υαλοπετάσματα ή κουφώματα, με άλλα υλικά επένδυσης, προκύπτουν πρωτότυπες ανάγλυφες όψεις. Έχει τη ικανότητα να παρακολουθεί το περίγραμμα της όψης όσο πολύπλοκη και αν είναι αυτή. Αφού τοποθετηθεί ο σκελετός, κατασκευασμένος από χαμηλού κόστους υλικά (συνήθως στραντζαριστό 40Χ20), η επένδυση έρχεται και τυλίγει αρμονικά την κατασκευή, προσδίδοντάς της μια νέα, ανανεωμένη εικόνα. Ένας βασικός παράγοντας επιλογής του σαν υλικό επένδυσης είναι ο σύντομος χρόνος που απαιτείται για την κατεργασία του. Σε κατασκευές όπου ο παράγοντας του χρόνου μεταφράζεται άμεσα σε λειτουργικό κόστος, η επιλογή του αποτελεί μονόδρομο. Στο κτίριο γραφείων Business Center στη Λεωφ. Συγγρού, χρησιμοποιήθηκαν 12.000 m² Etalbond®.



Εικόνα 19 Θόλος από ελαφριά στοιχεία κατασκευών

Ελαφριά στοιχεία κατασκευών

- Πλεονέκτημα το 85% λιγότερο τους βάρους σε σχέση με τα συμβατικά υλικά
- Απορροφούν δυνάμεις σε όλες τις διευθύνσεις χωρίς να υστερούν σε διάτμηση
- Μεμονωμένα στοιχεία συνδέονται απευθείας το ένα με το άλλο
- Παραγωγή στοιχείων διαφόρων μορφών πέραν των συμβατικών
- Σωληνώσεις και καλωδιώσεις μπορούν να εφαρμοστούν απευθείας πάνω στα στοιχεία
- Μπορούν να μονωθούν εύκολα και γρήγορα (πχ με αφρό)
- Τα στοιχεία μπορούν να κατασκευαστούν χωρίς περιορισμούς των διαστάσεων τους

Η ανάπτυξη του υλικού είχε σαν στόχο την μέγιστη δυνατή ακαμψία με την ελάχιστη χρήση υλικών και κατά προέκταση το ελάχιστο δυνατό κόστος. Βασισμένο σχεδιαστικά σε γεωμετρικά σχήματα ένα κρυσταλλικό πλέγμα που απαρτίζεται από τρίγωνα έχει συγκρίσιμη δομή με ένα κρύσταλλο, στο οποίο οι δυνάμεις που δέχεται διανέμονται στις παρακείμενες περιοχές και στις ακμές, δίνοντας μια βέλτιστη δομή.[42],[43]

Cork Polymer Composites (CPC)

Ο φελλός της δρυός είναι ένα φυσικό προϊόν που παρουσιάζει εξαιρετικές θερμομονωτικές ιδιότητες. Τα μόρια του σχηματίζουν ένα στρώμα 5 στρώσεων, οι οποίες εσωκλείουν ένα θάλαμο αέρα. Αυτός ο θάλαμος απαρτίζει το 90% του συνολικού όγκου του υλικού και τα μόρια του αέρα είναι αδιαπέραστα από υγρά και αέρια λόγω της χημικής τους δομής, πράγμα που το κατατάσσει σαν πρώτης τάξεως θερμομονωτικό υλικό. Η υψηλή ευκαμψία των τοιχωμάτων των ιστών του φελλού προσδίδει ιδιότητες όπως συμπιεστότητα και ελαστικότητα, πράγμα που το καθιστά θερμομονωτικό και ηχομονωτικό υλικό.

Η Πορτογαλία κατέχει το 1/3 των βελανιδιών της Μεσογείου, πράγμα που την κατατάσσει ψηλά στην παραγωγή φελλού. Ο εξωτερικός φλοιός της βελανιδιάς που χρησιμοποιείτε για παραγωγή φελλού μπορεί να εξάγεται από κάθε δέντρο κάθε 9 χρόνια.



Εικόνα 20 Παραγωγή φελλού

Ο φελλός στην αντίπερα όχθη είναι πολύ εύθραυστος, πράγμα που σημαίνει ότι δεν έχει καθόλου καλές αντοχές σε κάμψη. Τα τελευταία χρόνια έχει προχωρήσει η τεχνολογία και μετά από επεξεργασία του φελλού και μετά από τοποθέτηση πολυμερών έχει δημιουργηθεί ένα υλικό που έχει ακόμα καλύτερες ιδιότητες από το πηγαίο το οποίο έχει ανοίξει νέους δρόμους για την εκμετάλλευσή του σε νέες εφαρμογές. Παρά την επεξεργασία του οι ερευνητές τονίζουν πως δεν διαφέρει στην όψη καθόλου από τον

κοινό φελλό. Μυρίζει ακριβώς το ίδιο και έχει ακριβώς την ίδια υφή.

Το αρχικό υλικό για το CPC είναι κοκκώδης φελλός με ακριβώς καθορισμένες ιδιότητες, όπως το μέγεθος των κόκκων και την πυκνότητά τους. Ελεύθερη ρέουσα συνδετική σκόνη VINNEX®, η οποία έχει σαν βάση πολυμερή αιθυλενίου και ασετονικού βινυλίου απαλλαγμένα από

πλαστικοποιητές καθώς και χλώριο, προστίθεται στον αλεσμένο φελλό. Οι ιδιότητες του CPC εξαρτώνται από την ακριβή αναλογία ανάμιξης. Έτσι μετατρέπεται ο λεγόμενος "φελλός τσίχλα" σε πολύ σκληρές πλάκες. Πιθανές εφαρμογές βρίσκονται στην αυτοκινητοβιομηχανία και τη ναυπηγική, όπου μπορεί να χρησιμεύσει ως μονωτικό υλικό, καθώς και στην ορθοπεδική όπως βέβαια και στους τομείς των κατασκευών

Όσον αφορά στις κατασκευές τώρα οι πλάκες σχιστόλιθου είναι πολύ ωραίες αλλά είναι πολύ βαριές, ακριβές και δαπανάται πολύς χρόνος στην εφαρμογή τους. Το νέο επεξεργασμένο υλικό το οποίο μελετάμε εδώ θα μας βοηθήσει να αντιμετωπίσουμε αυτά τα μειονεκτήματα των σχιστολιθικών πλακών. Ένα νέο πολλά υποσχόμενο υλικό είναι οι σχιστολιθικές πλάκες από φελλό (slate cork floors).

Πλεονεκτήματα

- Έχουν ακριβώς την ίδια εμφάνιση με σχιστολιθικές πλάκες
- Μειωμένος θόρυβος κατά την χρήση του δαπέδου και άνεση στον χρήστη λόγω των ηχομονωτικών ιδιοτήτων του φελλού
- Αυξημένη θερμομόνωση λόγω του φελλού



Εικόνα 21 Προφίλ σχιστολιθικής πλάκα από φελλό

Επίσης μας δίνει το πλεονέκτημα μιας μορφής ξηράς δόμησης

- Σε πολυσύχναστα κτίρια (τράπεζες, νοσοκομεία κλπ) κατεστραμμένα πλακάκια αντικαθίστανται γρήγορα και εύκολα
- Σε κατοικίες το κόστος είναι πολύ χαμηλότερο σε σχέση με τις παραδοσιακές μεθόδους (μειωμένη ανάγκη για συνεργεία)

Σε καταστήματα είναι δυνατή η συχνή αλλαγή των πλακιδίων για διακοσμητικούς λόγους

Χυτά δάπεδα με ψηφίδες που φωσφορίζουν

Η ολλανδική εταιρία Eterno Terrazzo, γνωστή για τα χυτά υλικά επένδυσης οριζόντιων και κατακόρυφων επιφανειών, ανέπτυξε σε συνεργασία με την εταιρεία S. Lovenstein δύο νέες σειρές δαπέδων με φωσφορίζοντα στοιχεία. Τα δάπεδα terrazzo έχουν ως βάση το σκυρόδεμα, που διατίθεται σε δεκαέξι αποχρώσεις, και περιέχουν στη μάζα τους αδρανή υλικά από σαράντα κατηγορίες, όπως μάρμαρο, γρανίτη, γυαλί κ.ά. σε ποικιλία μεγεθών και σχημάτων. Στις δύο νέες σειρές Eterno Luminoso και Eterno Lumineo έχουν προστεθεί ειδικά αδρανή υλικά που φωσφορίζουν. Τα δάπεδα Eterno

Luminoso περιέχουν φωσφορίζουσες ψηφίδες, που έχουν αναπτυχθεί ειδικά για τη συγκεκριμένη εφαρμογή. Οι ψηφίδες ενσωματώνονται πλήρως στη μάζα του υλικού, χωρίς να διαφοροποιούνται από τα υπόλοιπα αδρανή κάτω από συνθήκες φυσικού ή τεχνητού φωτισμού και φωσφορίζουν στο σκοτάδι.



Εικόνα 22 Δάπεδο από φωσφορίζουσες ψηφίδες
ψηφίδες



Εικόνα 23 Σήμανση ασφαλείας από φωσφορίζουσες
ψηφίδες

Το νέο υλικό αποτελεί ιδανική επιλογή για σήμανση ασφαλείας, συνδυάζοντας μέγιστη ένταση στη διαρρύθμιση και αισθητική των εσωτερικών χώρων με αποτελεσματικότητα σε συνθήκες ανάγκης. Η κατανομή των αδρανών κατά την εφαρμογή του δαπέδου μπορεί να γίνει είτε τυχαία είτε οργανωμένα σε συγκεκριμένη διάταξη, σχηματίζοντας κύκλους, γραμμές, βέλη ή οτιδήποτε εξυπηρετεί καλύτερα τις απαιτήσεις ασφαλείας της κάθε χρήσης. Τα δάπεδα Eterno Luminoso αποτελούν κατάλληλη επιλογή σε δημόσια κτίρια, νοσοκομεία, ξενοδοχεία, θέατρα, εμπορικά κέντρα, κτίρια γραφείων, καθώς και σε υπόγειους σταθμούς μέσων συγκοινωνίας. Η δεύτερη σειρά δαπέδων ονομάζεται Eterno Lumineo και προορίζεται κυρίως για διακοσμητικούς σκοπούς. Τα αδρανή που χρησιμοποιούνται δεν είναι ορατά σε κανονικές συνθήκες φωτισμού, όμως κατά την έκθεση τους σε υπεριώδες φως (black light) λάμπουν σε έντονους χρωματισμούς. Τα δάπεδα Eterno Lumineo αποτελούν κατάλληλη επιλογή για χώρους ψυχαγωγίας, όπως θέατρα, κινηματογράφους, μπαρ.

Βιβλιογραφία – Ηλεκτρονικές πηγής

1. Τσίππρας Κ. «Βιοκλιματικός Σχεδιασμός Κτιρίων», Αθήνα 2000
2. Α.Γεωργόπουλος .Γη, Ένας Μικρός και Εύθραυστος Πλανήτης.
3. Μητούλα Ρ., Βιώσιμη Περιφερειακή Ανάπτυξη στην Ε.Ε. & Ανασυγκρότηση του Ελληνικού Αστικού Περιβάλλοντος.
4. Σταμάτης Πέρδιος, Επεμβάσεις Εξοικονόμησης Ενέργειας , Τόμος Α,Β, Τεκδοτική, Αθήνα 2007.
5. Ε.Ανδρεάδακη-Χρονάκη ,Βιοκλιματική αρχιτεκτονική Παθητικά –ηλιακά συστήματα, Θεσσαλονίκη 1985, Διδακτικό βοήθημα.
6. Ενεργειακός Σχεδιασμός Εισαγωγή για Αρχιτέκτονες, Μαλλιάρης-παιδεία, για την Ευρωπαϊκή Επιτροπή
7. Αφιέρωμα στα Γεωθερμικά Συστήματα, Δελτίο Συλλόγου Πολιτικών Μηχανικών Ελλάδας
8. Ενημερωτικό φυλλάδιο, Alto green roof.
9. Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος
10. Δεδομένα από την έκθεση Στερν
11. Υπουργείο Ανάπτυξης
12. 18ο Φοιτητικό Συνέδριο Επισκευών Κατασκευών, Πάτρα 2012

• Ξένη βιβλιογραφία

1. S.Robert Hastings, Solar Air Systems-Built Examples, International Energy Agency, London 1999
2. Materials World vol. 6 no.2 pp.78-80 February 1998

• Ηλεκτρονικές πηγές

- 1) www.greenbuilding.gr
- 2) www.houselife.gr/
- 3) www.ethnos.gr
- 4) www.kapecres.gr
- 5) www.greenwaystructure.wordpress.com
- 6) www.greenpeace.org
- 7) www.buildings.gr
- 8) www.cres.gr
- 9) www.evonymos.org
- 10) www.tmltd.gr
- 11) www.seners.gr
- 12) www.anatolikipili.gr
- 13) www.greenroofs.gr
- 14) www.dimokratiki.org
- 15) <http://inhabitat.com/pervious-paving-reduces-stormwater-run-off/>
- 16) [Wang, Y., Wu, H. C., and Li, V. C. \(2000\). "Concrete reinforcement with recycled fibers." Journal of Materials in Civil Engineering, ASCE, 12\(4\), 314-319.](#)
- 17) <http://www.concreteconstruction.net/concrete-construction/decorative-concrete-using-glass-aggregates.aspx>
- 18) [Environmental-friendly durable concrete made with recycled materials for sustainable concrete construction, T.R Naik, G. Moriconi -](#)
- 19) <http://www4.uwm.edu/cbu/Coventry/Naiefd.pdf>

- 20) Utilization of Recycled Carpet Waste Fibers for Reinforcement of Concrete and Soil Youjiang Wang -
- 21) <http://www.prism.gatech.edu/~yw6/Fiberrecycling/Recycling%20in%20Textiles%20YWang%20Ch14.pdf>
- 22) Journal of Applied Polymer Science Volume 116, Issue 6, pages 3668-3675, 15 June 2010 -
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/app.31931/abstract>
- 23) EXPERIMENTAL INVESTIGATION IN DEVELOPING LOW COST CONCRETE FROM PAPER INDUSTRY WASTE, R. SRINIVASAN, *K. SATHIYA and M. PALANISAMY -
<http://www.ce.tuiasi.ro/~bipcons/Archive/172.pdi>
- 24) The Open Waste Management Journal, 2010, 3, 18-25
- 25) Center of Excellence for Airport Technology Technical Note 35 -
[http://ceat.uiuc.edu/PUBLICATIONS/technotes/TN35%20GGBFStechnote%20\(2\).pdi](http://ceat.uiuc.edu/PUBLICATIONS/technotes/TN35%20GGBFStechnote%20(2).pdi)
- 26) ECOCEM Brochure: Greener and stronger foundations as a result of using GGBS cement -
http://www.iwea.com/contentFiles/events/ElecTEC10/9_Dave_O_Flynn_ECOCEM.pdf?uid=1276273675105
- 27) <http://www.ntua.gr/vitruvius/ecomat.pdf>
- 28) Material Revolution, Sustainable and Multi-Purpose Materials for Design and Architecture, Sascha Peters - <http://freshome.com/2012/02/13/10-innovative-materials-to-look-out-for-in-2012/>
- 29) <http://www.smartplanet.com/blog/design-architecture/concrete-you-can-see-through/1366>
- 30) <http://www.luccon.de/en/index.php>
- 31) <http://www.blingcrete.com/blingcrete%E2%84%A2-%E2%80%93-giant-seating-furniture-for-student%E2%80%99s-residential-complex/>
- 32) <http://www.bmwi.de/BMWi/Redaktion/PDF/Vortraege/Konress/Nanotechnik/Bionik/02-bau-kunst-erfinden,property=pdf>

[bereich=bmwi2012,sprache de,rwb true.pdf](#)

- 33) [Περιοδικό ΚΤΙΠΙΟ, Μάιος 2012](#)
- 34) <http://www.aluminium.gr/pdf/DOM-2002/4.pdf>
- 35) <http://www.leichtbauelement.de/introduction.html>
- 36) <http://www.haute-innovation.com/en/magazine/index.html>
- 37) http://www.wacker.com/cms/en/www_archive/www_2007/www_47/47_innovations/cork/cork.jsp