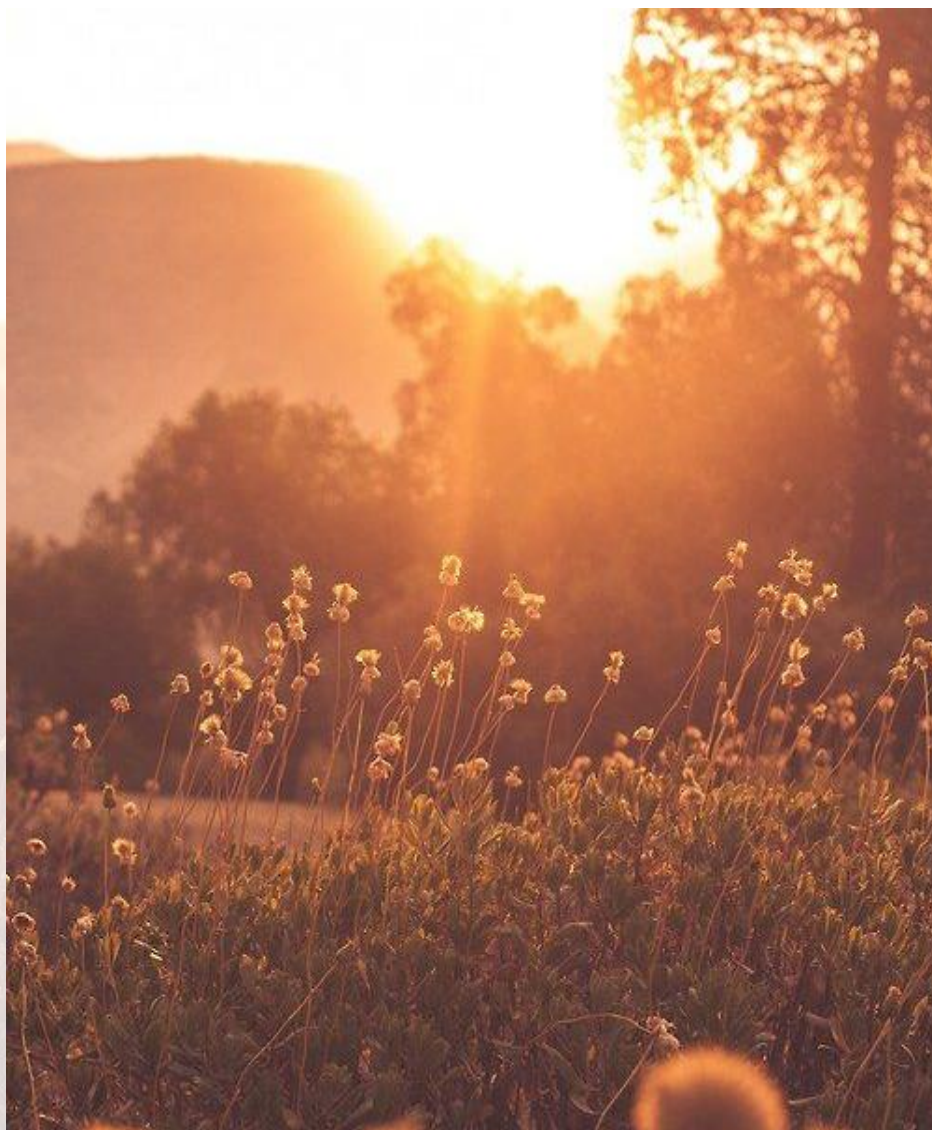


ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ | ΤΜΗΜΑ
ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΘΕΜΑΤΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ | 4^ο ΕΞΑΜΗΝΟ

Η ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΟΥ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΥ
ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ



ΔΙΔΑΣΚΟΝΤΕΣ : Δ. ΜΕΛΙΣΣΑΣ | Σ. ΜΑΥΡΟΜΜΑΤΗ | Γ. ΓΚΟΥΜΟΠΟΥΛΟΥ

Περιεχόμενα

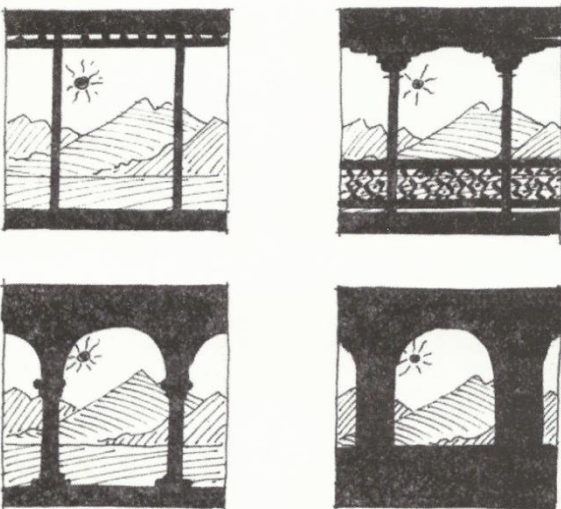
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	3
2. ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΤΗ ΔΕΚΑΕΤΙΑ ΤΟΥ '60	8
2.1 ΤΑΚΗΣ ΖΕΝΕΤΟΣ ΤΟ ΟΡΑΜΑ ΚΑΙ Η ΦΙΛΟΣΟΦΙΑ	8
2.2 ΤΟ ΣΧΟΛΕΙΟ ΤΟΥ ΜΕΛΛΟΝΤΟΣ	11
2.2.1 ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	11
2.2.2 ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....	12
3. Ο ΒΙΚΛΙΜΑΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΗΜΕΡΑ.....	14
3.1 R.C.TECH ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟ ΚΤΗΡΙΟ ΓΡΑΦΕΙΩΝ.....	14
3.1.1 ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	14
3.1.2 ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....	15
4. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	18

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η αναδρομή στην ιστορία της αρχαίας ελληνικής κληρονομιάς, ερευνώντας παράλληλα στοιχεία βιοκλιματικού σχεδιασμού, που εντοπίζονται στους διαφορετικούς τύπους οικοδομημάτων, έχει στόχο την ανάδειξη χαρακτηριστικών και τυπολογιών οικοδομημάτων που στοχεύουν τόσο στην καλή διαχείριση των κλιματικών συνθηκών και την εναρμόνιση του κτηρίου με το φυσικό περιβάλλον, όσο και στην βελτίωση του καθημερινού βίου των Ελλήνων.

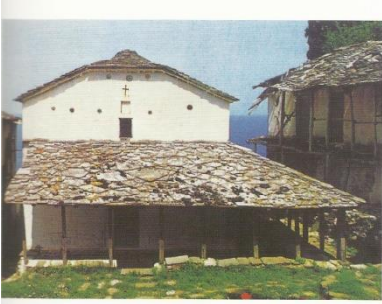
Το άπλετο και διαβρωτικό φως αποτελεί το κυριότερο χαρακτηριστικό του ελληνικού κλίματος. Η έντονη ηλιακή ακτινοβολία, είτε άμεση είτε ανακλώμενη (αντηλιά του εδάφους και των τοίχων), είτε διάχυτη καθιστά τα καλοκαίρια αφόρητα ζεστά, κάτι που δεν συμβαίνει το χειμώνα που η ηλιακή ακτινοβολία είναι περιζήτητη. Δεν είναι τυχαίο λοιπόν, το γεγονός ότι η υπαίθρια αυλή συνοδεύει τα ελληνικά οικοδομήματα από αρχαιότατων χρόνων. Ήδη από το 1700 π.Χ. στην Κνωσό, παρατηρείται μία διάταξη των ανακτόρων γύρω από μία μεγάλη, εσωτερική, ορθογώνια αυλή, ενώ οι εσωτερικοί χώροι επικοινωνούσαν με πρόπυλα και διαδρόμους. Είναι ιδιαίτερα εντυπωσιακός ο τρόπος με τον οποίο οι Μινωίτες επινόησαν μεθόδους για τον φυσικό φωτισμό και εξαερισμό των κατώτερων διαμερισμάτων.

Η εσωτερική, περικλειστή αυλή συναντάται στις κατόψεις των αρχαίων ελληνικών κατοικιών, των παραδοσιακών νησιώτικων σπιτιών, των αθηναϊκών σπιτιών του 19ου αιώνα, κάτι που υποδεικνύει ότι ο βίος των Ελλήνων είναι υπαίθριος. Το στοιχείο αυτό της εσωτερικής αυλής συμβάλλει στην επικοινωνία των εσωτερικών χώρων της κατοικίας, στον ευνοϊκό φωτισμό και εξαερισμό τους, ενώ συγκεντρώνονται εκεί όλες οι δραστηριότητες της οικογένειας. Επιπλέον δίνει τη δυνατότητα στους κατοίκους να απολαύσουν τις ηλιόλουστες καλοκαιρινές μέρες χαρίζοντας παράλληλα δροσιά, αποτελώντας έτσι τον πυρήνα της κατοικίας.



Παράλληλα με τις εσωτερικές αυλές που συντελούν στην άρρηκτη σύνδεση του υπαίθριου με τον κτιστό χώρο, ένα άλλο χαρακτηριστικό που συναντάται από την αρχαιότητα στα ελληνικά κτίσματα είναι οι στοές και τα πρόπυλα. Καθώς αποτελούσαν συνήθως χώρους μετάβασης ανάμεσα στον υπαίθριο χώρο και στην κατοικία ή το ναό, προσφέρονται σαν χώροι ξεκούρασης, δροσισμού τους ζεστούς καλοκαιρινούς μήνες, προστασίας από βροχές αλλά και το εκτυφλωτικό φως του ήλιου, ενώ παράλληλα εξυπηρετούσαν και εμπορικές δραστηριότητες. Στοές συναντώνται κυρίως σε ναούς, ανάκτορα, αλλά και σε κατοικίες. Και εδώ η Κνωσός αποτελεί εύστοχο παράδειγμα.

Ωστόσο υπάρχουν και σύγχρονα παραδείγματα με τη χρήση στοών, κάτι που μαρτυρά τη βαρύτητά τους ως συνθετικό στοιχείο.



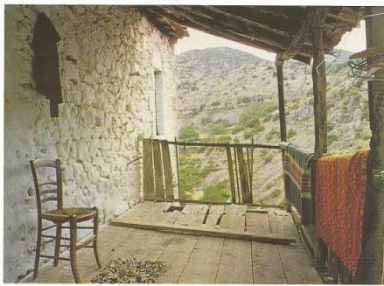
47. Παναγία Ασμηθών, Πήλιο, 1796.



48. Σπίτι στα Μέγαρα, αρχές του 20ου αι.



49. Σπίτι στα Βασιλαίικα Κορινθίας.

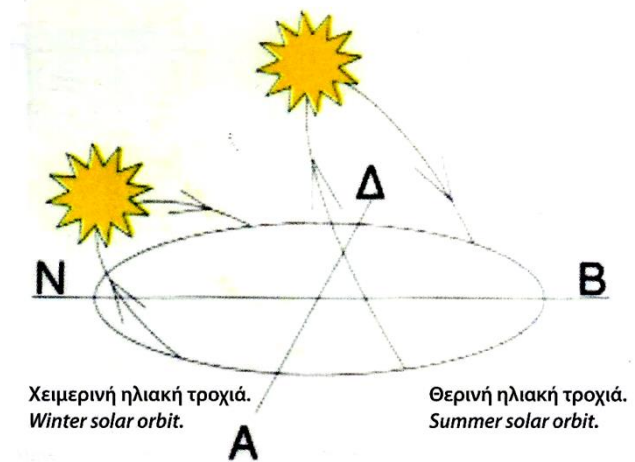


50. Σπίτι Σαΐνη στη Στεμνίτσα.

Προχωρώντας ιστορικά, συναντά κανείς το λεγόμενο χαγιάτι ή προστώο. Χαρακτηριστικό κυρίως των αθηναϊκών κατοικιών του 19ου αιώνα, είναι ο στεγασμένος χώρος στην όψη του κτίσματος του οποίου η στέγη αφενός στηρίζεται στην οικοδομή και αφετέρου σε κολώνες ή πεσσούς. Ιδιαίτερα στοιχεία που το απαρτίζουν είναι το δάπεδο, ο συμπαγής τοίχος με την πόρτα και τα παράθυρα του κτηρίου, η στέγη, το άνοιγμα του ορίζοντα και η κιονοστοιχία. Αντίστοιχα με τις στοές, προσφέρεται για ανάπαυση τόσο τους καλοκαιρινούς μήνες που προστατεύει από την έντονη

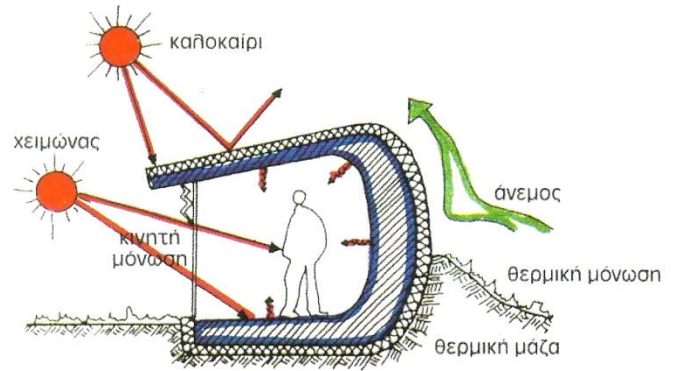
ακτινοβολία, όσο και τους χειμερινούς μήνες εφόσον αποτελείται από τζαμαρίες που κλείνουν και προστατεύουν από τις καιρικές συνθήκες. Παράλληλα η σειρά από κίονες σε συνδυασμό με το οριζόντιο στοιχείο της στέγης δημιουργούν πλαίσια που καθάρουν τη θέα και οδηγούν το βλέμμα να εστιάσει σε συγκεκριμένες εικόνες, καθιστώντας έτσι το χαγιάτι και συνθετικό στοιχείο.

Θεμελιώδες στοιχείο σύνθεσης ενός αρχιτεκτονικού οικοδομήματος αποτελεί ο προσανατολισμός και η σχέση του με τον ήλιο. Γνωρίζοντας ότι ο χειμερινός ήλιος έχει χαμηλή τροχιά και είναι προς το νότο, ενώ η διάρκεια της ημέρας είναι μικρή, καθώς και ότι το καλοκαίρι η τροχιά του είναι υψηλή, ανατέλλει βορειοανατολικά, δύει βορειοδυτικά και έχουμε μεγάλη διάρκεια της ημέρας, εύλογο είναι το ότι ο ευνοϊκότερος προσανατολισμός είναι ο νότιος. Με αυτόν τον τρόπο το χειμώνα το κτήριο προσλαμβάνει την μέγιστη ηλιακή ακτινοβολία, που είναι απαραίτητη καθώς έχει θερμικά οφέλη, ενώ το καλοκαίρι που ο ήλιος είναι ψηλά το στέγαστρο εμποδίζει τη διείσδυσή του στο εσωτερικό και άρα την υπερθέρμανση του χώρου.

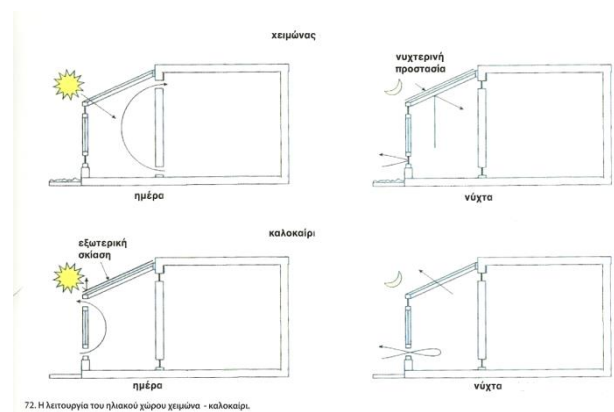


Παράλληλα το κέλυφος είναι ανάγκη να διατηρεί κατάλληλες θερμοκρασίες στο εσωτερικό του, με στόχο την άνετη και ευχάριστη διαμονή των κατοίκων. Σκοπός του κελύφους είναι να ικανοποιεί τις θερμικές απαιτήσεις όταν η ηλιακή ενέργεια είναι ελάχιστη και αντίστοιχα τις ψυκτικές απαιτήσεις όταν η ηλιακή ενέργεια είναι μέγιστη. Ένας τρόπος για να επιτευχθεί η μέγιστη θερμική άνεση του κτηρίου είναι τα παθητικά ηλιακά συστήματα. Από αυτά, τα συνηθέστερα παθητικά συστήματα θέρμανσης είναι τα συστήματα άμεσου ηλιακού κέρδους, ενώ για δροσισμό τα πιο αποτελεσματικά είναι αυτά της ηλιοπροστασίας και του φυσικού αερισμού.

Τα παθητικά συστήματα θέρμανσης, εκμεταλλεύονται το νότιο προσανατολισμό με υαλοστάσια τα οποία συλλέγουν την ηλιακή ακτινοβολία, στη συνέχεια η μικρού μήκους ηλιακή ακτινοβολία απορροφάται από τα αδιαφανή δομικά στοιχεία, επανεκπέμπεται ως θερμική ακτινοβολία και τελικά τα υαλοστάσια εμποδίζουν τη διαφυγή της με αποτέλεσμα να εγκλωβίζεται θερμότητα στο εσωτερικό του κτηρίου. Τα δάπεδα και οι τοίχοι λειτουργούν ως θερμοσυσσωρευτές και από το είδος τους εξαρτάται η διατήρηση της θερμότητας. Κατά τη διάρκεια των χειμερινών μηνών, είναι απαραίτητη η προστασία καθώς η θερμότητα που συλλέγεται κατά τη διάρκεια της ημέρας πρέπει να εγκλωβίζεται και να παρεμποδίζεται η διαφυγή της. Αντίστοιχα προστασία απαιτείται και τους θερινούς μήνες, ώστε κατά τη διάρκεια της ημέρας να αποφευχθεί η υπερθέρμανση του εσωτερικού χώρου του κτηρίου, και να επιτευχθεί ο απαραίτητος δροσισμός.

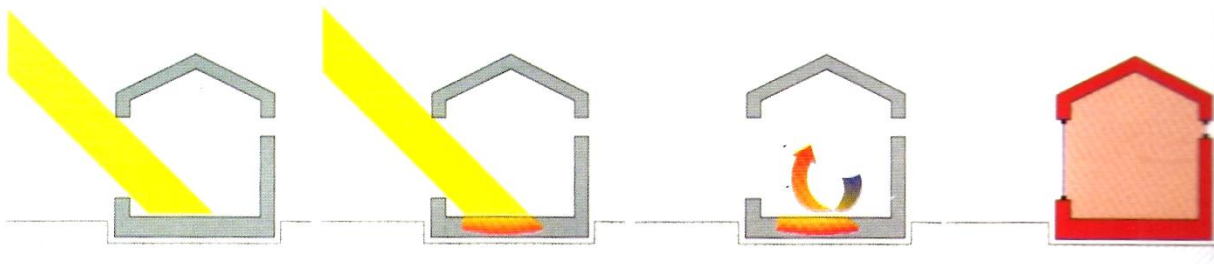


57. Διαγραμματική τομή κελύφους αποθήκευσης θερμότητας.



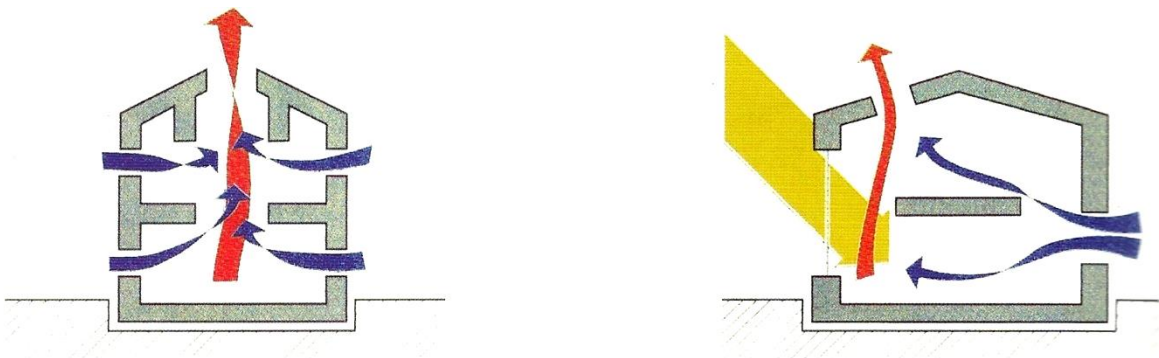
72. Η λειτουργία του ηλιακού χώρου χειμώνα - καλοκαίρι.

Το λιακωτό, το οποίο συναντάται σε πολλά αθηναϊκά σπίτια, είναι ένα παθητικό σύστημα θέρμανσης που λειτουργεί ως θερμοκήπιο καθώς συλλέγει την ηλιακή ενέργεια μέσω των υαλοστασίων. Στα περισσότερα σπίτια, το χαγιάτι μετατρέπεται σε λιακωτό καθώς έκλεινε με τζαμιλίκια και λειτουργούσε ως ημιυπαίθριος χώρος που συσσωρεύει και μεταφέρει θερμότητα. Ο συνδυασμός του μεσημβρινού προσανατολισμού, του επιμήκους σχήματος και του σχετικά μικρού βάθους καθιστά το λιακωτό αποτελεσματικό στη μεταφορά θερμότητας και στην θέρμανση ή δροσισμό του χώρου ανάλογα. Η σύνδεσή του με τον κυρίως τοίχο του κτηρίου επιτρέπει τη θερμική αποθήκευση και μεταφορά θερμότητας από αυτόν στον εσωτερικό χώρο. Τα συστήματα άμεσου κέρδους ενδείκνυνται για χώρους που έχουν ανάγκη θέρμανσης από νωρίς το πρωί όπως τα σχολεία. Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί το Στρογγυλό Σχολείο στον Άγιο Δημήτριο από τον αρχιτέκτονα Ζενέτο, καθώς και ο παιδικός σταθμός του Τομπάζη. Και τα δύο έργα αυτά, είναι πλήρως εναρμονισμένα με τις αρχές του βιοκλιματικού σχεδιασμού και αξιοποιούν τόσο τα παθητικά συστήματα θέρμανσης όσο και ψύξης.



Όσον αφορά το δροσισμό των κτηρίων, στον ελλαδικό χώρο, είναι κάτι απαραίτητο ιδιαίτερα τους καλοκαιρινούς μήνες, καθώς η ηλιακή ακτινοβολία είναι έντονη και εκτυφλωτική, με αποτέλεσμα υψηλές θερμοκρασίες που δημιουργούν αφόρητες συνθήκες διαβίωσης. Καθώς οι ηλιακές ακτίνες το καλοκαίρι είναι κάθετες, ενώ η τροχιά του ήλιου ψηλή, αντιλαμβάνεται κανείς ότι απαιτούνται οριζόντια στέγαστρα ώστε να παρεμποδίζεται η διείσδυση της ανεπιθύμητης ακτινοβολίας. Τα οριζόντια στέγαστρα είναι κατάλληλα διότι αφενός έχουν τη συγκεκριμένη λειτουργία το καλοκαίρι, αφετέρου το χειμώνα διευκολύνουν την είσοδο της ηλιακής ακτινοβολίας που είναι χαμηλή και λιγότερο έντονη. Ειδικότερα ο βαθμός και το είδος της σκίασης των όψεων των κτηρίων από σταθερά στοιχεία, ποικίλουν ανάλογα με τον προσανατολισμό τους καθώς ποικίλει η γωνία πρόσπτωσης των ηλιακών ακτινών από το χειμώνα στο καλοκαίρι. Τα νότια ανοίγματα σκιάζονται με τη χρήση οριζόντιων στοιχείων που επιτυγχάνουν τη λειτουργία που αναφέρθηκε παραπάνω, τα δυτικά-ανατολικά χρειάζονται κατακόρυφα στοιχεία για τη σκίασή τους καθώς ο ήλιος είναι χαμηλός στον ορίζοντα ενώ τα νοτιοανατολικά-νοτιοδυτικά ανοίγματα σκιάζονται με έναν συνδυασμό κατακόρυφων και οριζόντιων στοιχείων υπό μορφή εσχάρας. Τα σταθερά στοιχεία σκίασης έχουν τις εξής μορφές : τέντες, περσίδες, σχάρες, πλαίσια, αλλά και όλων των ειδών οι ημιυπαίθριοι χώροι.

Ένα τελευταίο χαρακτηριστικό που συνάδει με τις αρχές του βιοκλιματικού σχεδιασμού είναι το ηλιακό αίθριο, το οποίο είναι απόγονος του <<φωταγωγού>> της Κνωσού. Το αίθριο διατάσσεται στο εσωτερικό του κτηρίου και διαθέτει ανοίγματα τόσο στη βάση όσο και στην κορυφή. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την ενεργοποίηση του λεγόμενου <<φαινομένου της καμινάδας>>, δηλαδή την εσωτερική κυκλοφορία του αέρα με τέτοιο τρόπο ώστε, ο θερμός αέρας να ανέρχεται στην κορυφή από όπου και διαφεύγει, ενώ δροσερός αέρας εισέρχεται στον χώρο από τη βάση. Παράλληλα επιτυγχάνεται φωτισμός και εξαερισμός του κτηρίου. Συνεπώς, δημιουργούνται ευνοϊκές συνθήκες διημέρευσης στον εσωτερικό χώρο τόσο το χειμώνα όσο και το καλοκαίρι, οι κάτοικοι μπορούν να αναπτύξουν κάθε είδους δραστηριότητα καθώς ο χώρος προσφέρει άνεση και ευχάριστες συνθήκες φωτισμού. Το φαινόμενο της καμινάδας υιοθετείται από τους αρχιτέκτονες R.C.TECH στο βιοκλιματικό κτήριο γραφείων, στην οδό Χατζηγιάννου, στο οποίο τον ρόλο του περικλείστου αίθριου αναλαμβάνει το κεντρικό κλιμακοστάσιο, με ανοίγματα στην κορυφή του πολυώροφου κτηρίου αλλά και στη βάση. Η ύπαρξη δεξαμενής νερού στο εξωτερικό δε, ακριβώς κάτω από τα ανοίγματα υποβοηθάει το φαινόμενο καθώς δροσερός αέρας εισέρχεται στο εσωτερικό, δημιουργώντας ευχάριστες συνθήκες διαβίωσης.



Συνοψίζοντας, γίνεται αντιληπτό το γεγονός ότι από την αρχή της δημιουργίας της, η ελληνική αρχιτεκτονική παρουσιάζει ιδιαίτερα χαρακτηριστικά στη μελέτη και υλοποίησή της, τα οποία, εναρμονίζουν το κτήριο με το φυσικό περιβάλλον, προσαρμόζονται στο κλίμα, αξιοποιούν κατάλληλα τον προσανατολισμό, το ηλιακό φως και παράλληλα διατηρούν οικολογικό χαρακτήρα, πάντα με κατεύθυνση τον ανθρώπινο παράγοντα. Είναι επομένως εμφανές, το γεγονός ότι η βιοκλιματική αρχιτεκτονική δεν είναι τάση της εποχής, αλλά αφορά τον ουσιαστικό σχεδιασμό και παρατηρείται στη σκέψη των ανθρώπων από τις απαρχές της ελληνικής κατοικίας. Η σωστή αξιοποίηση των συνθηκών και η υλοποίηση οικοδομημάτων τέτοιων που να συμβάλλουν στην ευημερία των κατοίκων και στη δημιουργία ευνοϊκών συνθηκών διαβίωσης που να ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις της εκάστοτε εποχής ήταν, είναι και θα είναι απαίτηση για τους αρχιτέκτονες. Οι σύγχρονοι οφείλουν να μελετούν και να λαμβάνουν υπόψη τους τα δημιουργήματα του παρελθόντος και σε συνδυασμό με τις νέες τεχνολογίες και την εξέλιξη γενικότερα να ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις της εποχής πάντα με προσανατολισμό στις αρχές και την φιλοσοφία ενός σχεδιασμού βιώσιμου, λειτουργικού και οικολογικού. Παράλληλα, κρίνεται αναγκαία η ενσωμάτωση των αρχών του βιοκλιματικού σχεδιασμού στην διδασκαλία της αρχιτεκτονικής σύνθεσης, με στόχο την εξοικείωση των νέων αρχιτεκτόνων με τα βιοκλιματικά στοιχεία στην αρχιτεκτονική.

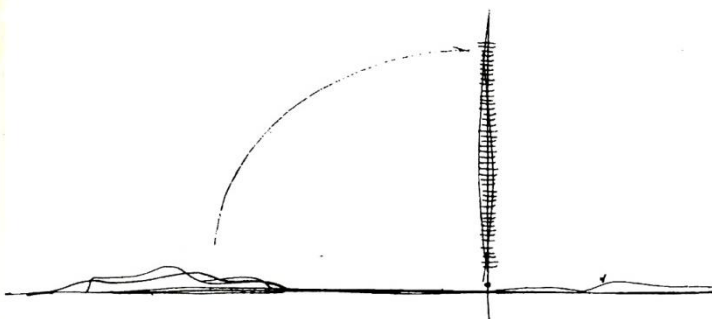
2. ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΤΗ ΔΕΚΑΕΤΙΑ ΤΟΥ '60

2.1 ΤΑΚΗΣ ΖΕΝΕΤΟΣ | ΤΟ ΟΡΑΜΑ ΚΑΙ Η ΦΙΛΟΣΟΦΙΑ

Ο Τάκης (Παναγιώτης) Ζενέτος γεννήθηκε στην Αθήνα το 1926 και ήταν γόνος εύπορης οικογένειας κοσμηματοπωλών. Ήταν ένας από τους σημαντικότερους εκπροσώπους της μεταπολεμικής αρχιτεκτονικής γενιάς. Τα περισσότερα έργα του φορούν κατοικίες και πολυκατοικίες, ενώ έχει ασχοληθεί και με κάποιες βιομηχανικές εγκαταστάσεις (εργοστάσιο Φιξ), δημόσια κτήρια, (σχολείο στον Άγιο Δημήτριο, ξενοδοχεία κ.λπ.) και με οικισμούς (Πλακιάς Ρεθύμνου, Αγία Γαλήνη). Η πίστη του σε μια ζωή εν εξελίξει που διαρκώς προσβλέπει στο μέλλον τον αποξένωσε από την παρούσα ζωή. Έτσι ο Τάκης Ζενέτος αυτοκτόνησε το 1977 πηδώντας από το παράθυρο του γραφείου του στο Κολωνάκι.

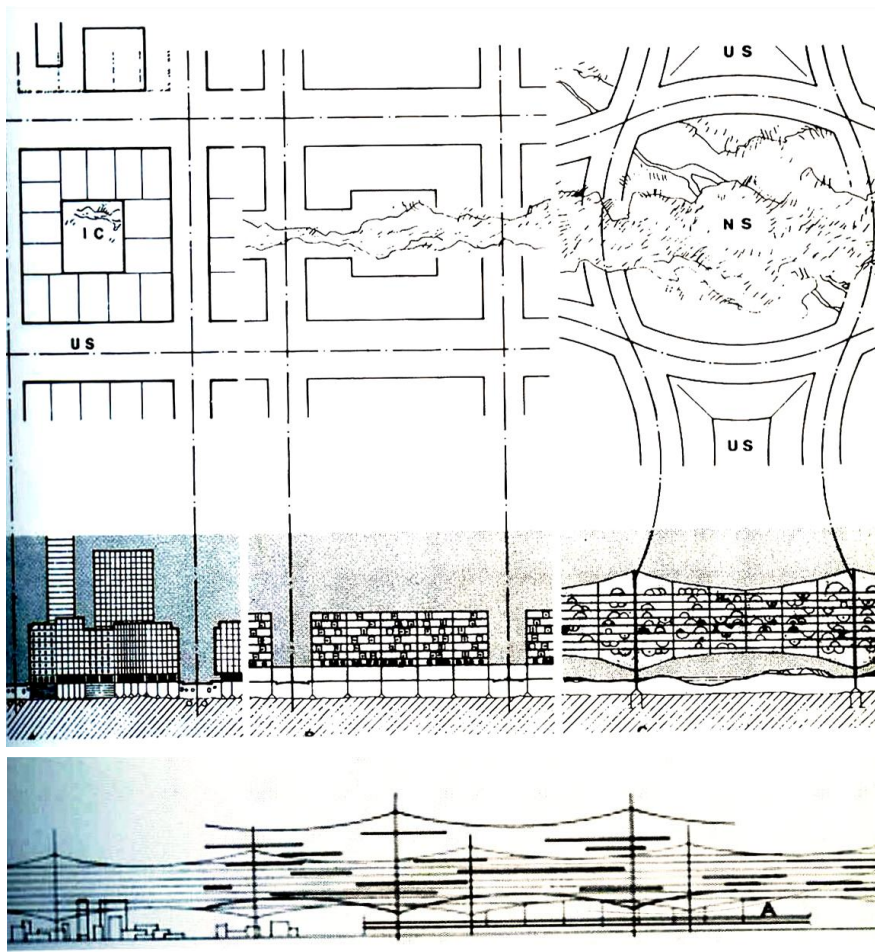
Αυτό όμως που απασχόλησε το Ζενέτο σε όλη τη διάρκεια της ζωής του είναι η διαμόρφωση της πόλης με τέτοιο τρόπο ώστε να μπορεί να ανταποκριθεί στις ανάγκες του μέλλοντος με βάση την μέχρι τότε τεχνολογική εξέλιξη. Είχε ήδη οραματιστεί την εξέλιξη της πόλης, όχι μόνο στην Ελλάδα αλλά και σε ολόκληρη τη Δύση. Είχε προβλέψει τις τεχνολογικές εξελίξεις που θα επηρέαζαν τη ζωή και τις δραστηριότητες του ανθρώπου και τα επόμενα χρόνια θα προσπαθούσε να διατυπώσει τη δική του άποψη για την ιδανική μορφή της και να χτίσει κτήρια που θα την υπηρετούσαν. Η πεμπτουσία της πολεοδομικής και χωροταξικής φιλοσοφίας του Τάκη Ζενέτου περιέχεται στην έρευνά του, όπως διατυπώθηκε στην πρότασή του για την Ηλεκτρονική Πολεοδομία (1962), δηλαδή στην ένταξη των πιο πρόσφατων κατακτήσεων της ηλεκτρονικής επιστήμης και τεχνολογίας στην καθημερινή ζωή του ανθρώπου. Όλη του η μελέτη ταυτόχρονα τροφοδοτείται από τη βαθιά ανησυχία του για τις επιπτώσεις που μπορεί να έχουν οι μόνιμες επεμβάσεις στο χώρο, σε μία εποχή που χαρακτηρίζεται από την ταχύτητα των μεταβολών και την πεποίθηση ότι η αρχιτεκτονική- πολεοδομία (έννοιες αδιαχώριστες για τον Ζενέτο) δεν πρέπει « να τρέχει να προλάβει τις εξελίξεις» αλλά «να ερευνά και να προβλέπει».

« Η πόλη σήμερα. Η πόλη στο μέλλον. Το έδαφος παραμένει ελεύθερο ».



Σκοπός του ήταν η δημιουργία μιας πόλης η οποία σταδιακά θα απομακρυνθεί από το έδαφος, δεν θα αλλοιώνει το περιβάλλον και θα είναι αναστρέψιμη. Όλη η πόλη θα στηρίζεται σε ένα εκτεταμένο σύστημα από επίπεδα αναστημένα από καλώδια. Πάνω στα επίπεδα αυτά θα φιλοξενούνται οι δραστηριότητες της πόλης και της κατοίκησης και όλα αυτά θα αιωρούνται πάνω

από την ελεύθερη πλέον φύση. Οι τεχνολογίες της επικοινωνίας θα επιτρέπουν την γενικευμένη διασύνδεση ανθρώπων και κοινωνικών ομάδων. Η εκτεταμένη εφαρμογή τηλεργασίας, τηλεδιαχείρισης, τηλειατρικής, τηλεεκπαίδευσης θα ξαναοργανώσει το ανθρώπινο περιβάλλον προς την κατεύθυνση της ελεύθερης επικοινωνίας και δημιουργικής απασχόλησης.



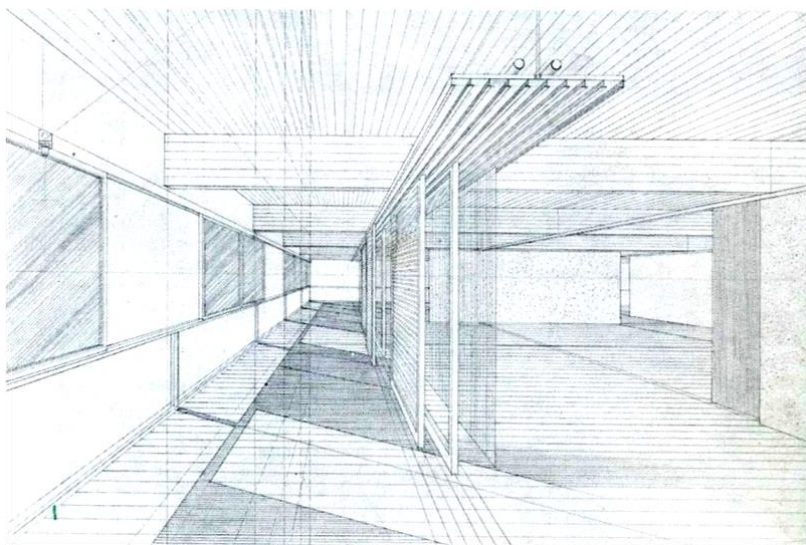
«Η εξέλιξη της πόλης ως σταδιακή απομάκρυνση από το έδαφος»

Στην πρώτη φάση έχουμε μια κλασσική δομή αστικής μονάδας που οριοθετείται από δρόμους, έχει ελεύθερο χώρο στο εσωτερικό της και είναι κτισμένη στο έδαφος. Στη δεύτερη- μεταβατική φάση, η δομή της αστικής μονάδας διασπάται και οι εσωτερικές αυλές ενώνονται μεταξύ τους. Το έδαφος σταδιακά ελευθερώνεται και οι ισόγειες χρήσεις (εμπορικές) μεταφέρονται στο πρώτο επίπεδο. Στην τρίτη φάση ολοκληρώνεται η ενοποίηση και η αποκατάσταση του φυσικού περιβάλλοντος και όλες οι λειτουργίες τοποθετούνται στο νέο «υπερυψωμένο» έδαφος. Ωστόσο στο έδαφος εξακολουθούν

να υπάρχουν οι άμεσα συσχετιζόμενες με αυτό λειτουργίες, όπως ο αθλητισμός. Ακόμα στο φυσικό έδαφος βρίσκονται και τα σχολεία, αφού η σχέση του ανθρώπου με τη φύση είναι βασικό και βαθύ στοιχείο της εκπαίδευσης του.

Όλη του ανησυχία σχετικά με τις επιπτώσεις των μόνιμων επεμβάσεων, τον οδηγεί σε μια αρχιτεκτονική που προωθεί την ευελιξία, την μαζική παραγωγή, την προκατασκευή και την προσαρμογή των μελών μιας κατασκευής στις ανθρώπινες ανάγκες, τωρινές ή μελλοντικές. Μιλά ουσιαστικά για ένα είδος διάδρασης μεταξύ κτηρίου και χρήστη, όπου ο άνθρωπος έχει τη δυνατότητα να μεταβάλλει το χώρο του ανάλογα με τις ανάγκες του (διαδραστικά περιβάλλοντα). Επεκτάθηκε ακόμα και στην παραμετρική ρύθμιση διαφόρων λειτουργιών και συστημάτων εντός του κτηρίου, όπως για παράδειγμα τη δυνατότητα ρύθμισης του βαθμού διαφάνειας του εξωτερικού περιβλήματος σε συνδυασμό με τη δυνατότητα διασύνδεσης ή τη δημιουργία εύκαμπτου δαπέδου που μπορεί συνεχώς να μεταβάλλεται για να ακολουθεί τη στάση σώματος του ανθρώπου.

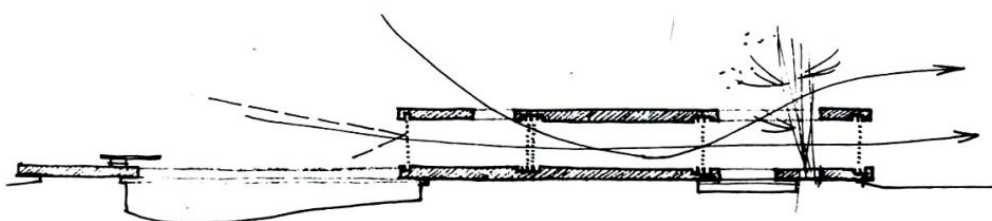
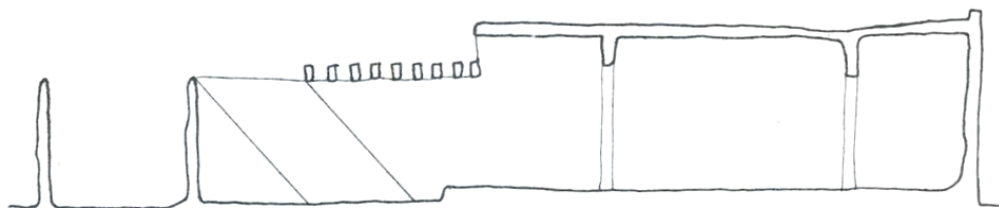
Ο Τάκης Ζενέτος οραματιζόταν την πόλη του μέλλοντος αλλά δεν είχε τα τεχνικά μέσα για να τη υλοποιήσει. Ωστόσο και στα έργα που άφησε μπορεί κανείς να διακρίνει τις αρχές του περί ευελιξίας και μη μόνιμων κατασκευών, την αγάπη και το σεβασμό του προς το περιβάλλον και τις αρχές του βιοκλιματικού σχεδιασμού. Λόγω του κλίματος, η ηλιοπροστασία αποτελεί βασικό



πρόβλημα για το μεγαλύτερο τμήμα της χώρας. Μια αντιμετώπιση είναι η βαθμιαία κλιμάκωση της έντασης του ήλιου από έξω προς τα μέσα με πέργκολες, περσίδες ή συμπαγές στέγαστρο, κάτι που συχνά συναντάμε στην αρχιτεκτονική του Ζενέτου όπως και στη νησιώτικη αρχιτεκτονική. Ενώ κανονικά με βάση το κλίμα και τα υλικά κατασκευής της εποχής θα ήταν επιτρεπτά μόνο τα μικρά ανοίγματα, ο Ζενέτος χρησιμοποιεί μεγάλα ανοίγματα και με διάφορα μέσα σε ένα, δύο ή τρία επίπεδα, εξασφαλίζει τη δυνατότητα

βαθμιαίας αυξομείωσης της έντασης του φωτισμού και ένα φίλτρο για την ελεγχόμενη διέλευση της θερμότητας. Άλλο ένα στοιχείο της παραδοσιακής μεσογειακής αρχιτεκτονικής που σχετίζεται με το κλίμα και χρησιμοποιεί ο Ζενέτος είναι η ενοποίηση του εσωτερικού με το εξωτερικό μέσα από ημιυπαίθριους, αίθριους χώρους και αίθρια. Ταυτόχρονα υπαινίσσεται την αντίδραση στον εγκλωβισμό του ατόμου στην ιδιωτικότητα και προωθεί την ουσιαστική επαφή με το δημόσιο. Δεν πρέπει επίσης να παραλειφθεί η ενασχόληση του αρχιτέκτονα με την ανακύκλωση και την αποφυγή σπατάλης υλικού και ενέργειας. Μελέτησε νέες πηγές ενέργειας, όπως για παράδειγμα την χρησιμοποίηση του ανέμου για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας στον οικισμό του Πλακιά. Μίλησε για την ανακύκλωση της πρώτης ύλης με κυκλώματα νερού στην πόλη του μέλλοντος στην «Ηλεκτρονική Πολεοδομία» ή ακόμη και για την ανακύκλωση αυτούσιου του αντικειμένου.

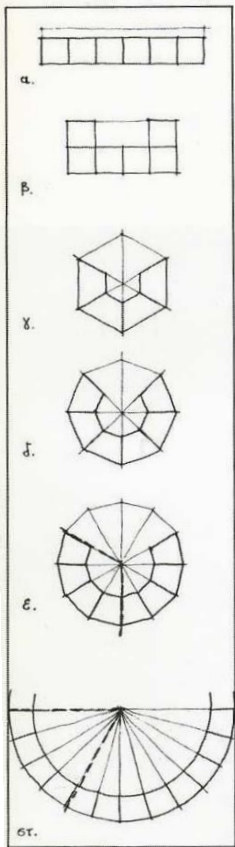
Ουσιαστικά, αν μπορούσαμε να συνοψίσουμε την ιδεολογία αυτού του αρχιτέκτονα θα αναφερόμασταν στο τρίπτυχο: ευελιξία, μεταβλητότητα και ελάχιστη παρέμβαση στη φύση.



2.2 ΤΟ ΣΧΟΛΕΙΟ ΤΟΥ ΜΕΛΛΟΝΤΟΣ

2.2.1 ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Το σχολείο του Αγίου Δημητρίου (ή αλλιώς Στρογγυλό) σχεδιάστηκε το 1969 από τον Τάκη Ζενέτο και η κατασκευή του άρχισε το 1972 και ολοκληρώθηκε το 1974. Το σχολικό συγκρότημα βρίσκεται στον Άγιο Δημήτριο (Μπραχάμι). Το κτήριο αυτό έχει σχολιαστεί για το ασυνήθιστο για τα ελληνικά δεδομένα σχήμα του και για τις μπετονένιες περσίδες ηλιοπροστασίας.

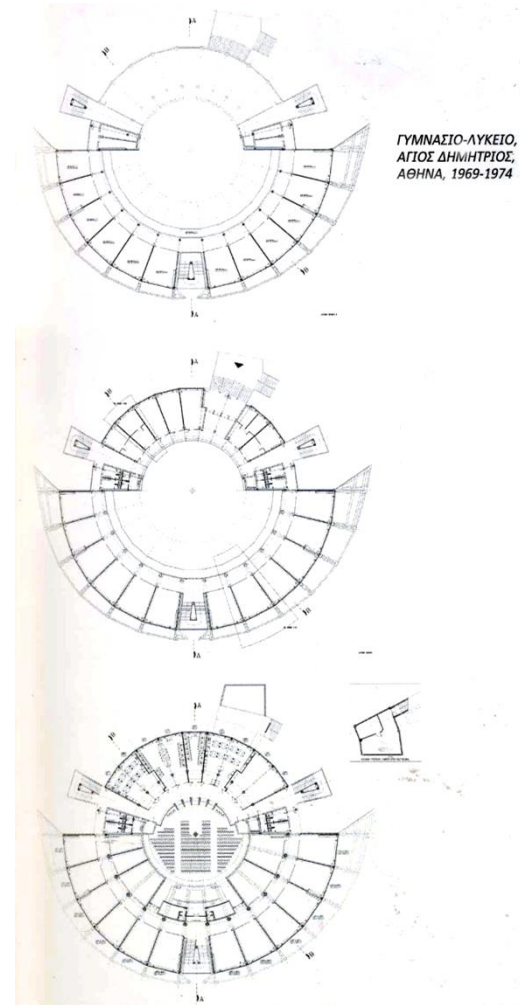


Ο αρχιτέκτονας αποφάσισε να απομακρυνθεί από τη συμβατική διαρρύθμιση του σχολικού κτηρίου και τη άκαμπτη γραμμική διάταξη των αιθουσών και δημιούργησε μία ευέλικτη διάταξη παράθεσης τους γύρω από έναν πυρήνα ο οποίος προβλέπεται μελλοντικά να φιλοξενήσει τα νέα οπτικοακουστικά μέσα που θα είναι απαραίτητα για τη διδασκαλία. Η πολυγωνική διάταξη που χρησιμοποιεί με την αύξηση της στοιχειώδης μονάδας της μετατρέπεται σε κυκλική, αυξάνει την επιφάνεια του πυρήνα και προσφέρει τη δυνατότητα σταδιακής ενοποίησης των μονάδων σε ενιαίο χώρο. Η επίλυση γίνεται μέσω ενός τρισδιάστατου καμπυλωμένου καννάβου που δημιουργείται από τον μπετονένιο φορέα του σχολείου και συμπληρώνεται με ελαφρά στοιχεία πλήρωσης, τα οποία διακρίνονται σε αυτά που ακολουθούν τις δομικές αλλαγές του εκπαιδευτικού συστήματος και σε αυτά που με μεταβάλλονται σε καθημερινή βάση, παρακολουθώντας την ίδια τη λειτουργία του εκπαιδευτικού συστήματος.

Σκοπός του Ζενέτου ήταν το σχολείο να μπορεί να εξυπηρετεί τις λειτουργικές απαιτήσεις της υπάρχουσας εκπαιδευτικής οργάνωσης, αλλά συγχρόνως να επιτρέπει τη μελλοντική

προσαρμογή του σε μια κοινωνία που η διδακτική διαδικασία θα στηρίζεται στις τεχνολογίες της πληροφορίας.

Αποφεύγει να χρησιμοποιήσει κινητά στοιχεία που έχουν τη δυνατότητα να ενοποιούν και να χωρίζουν τις αίθουσες μεταξύ τους, αφού θεωρεί ρεαλιστικά πως οι μεταβολές τις οποίες οραματίζεται θα αργήσουν να πραγματοποιηθούν, και χρησιμοποιεί χωρίσματα περιορισμένης διάρκειας ζωής, τα οποία μπορούν να αλλάξουν με μικρό κόστος. Όλες οι κατασκευαστικές διατάξεις που προβλέπει ο Ζενέτος επιτρέπουν την προκατασκευή ώστε να υπάρχει και εδώ πλήρης ευελιξία. Το κτήριο αποτελείται από τρεις όμοιους ορόφους καθένας από τους οποίους περιλαμβάνει τρεις τυποποιημένες μονάδες των 120-160 ατόμων. Στο κέντρο βρίσκεται ο πυρήνας ο οποίος πρόκειται μελλοντικά να πληρωθεί με τις ψηφιακές εγκαταστάσεις του σχολείου για να εξυπηρετεί κάθε μονάδα-αίθουσα του συγκροτήματος. Σήμερα, ο χώρος αυτός είναι κενός και χρησιμοποιείται ως δευτερεύον υπερυψωμένο προαύλιο, ενώ στο ισόγειο, κάτω από αυτό,

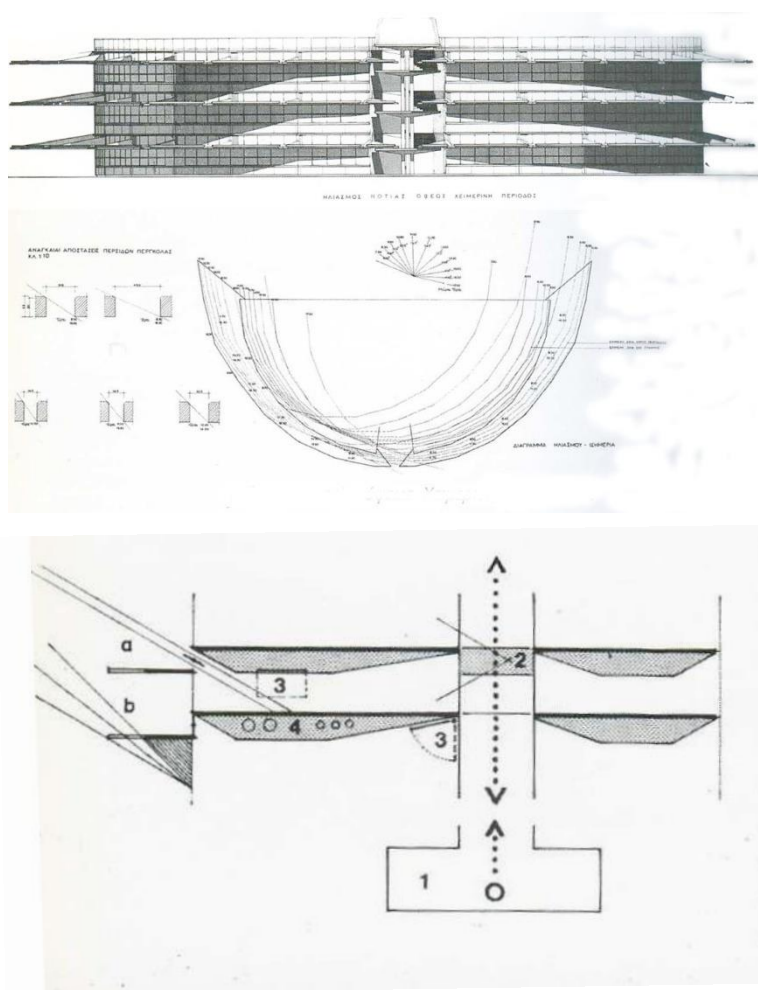


ΓΥΜΝΑΣΙΟ-ΛΥΚΕΙΟ,
ΑΓΙΟΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ,
ΑΘΗΝΑ, 1969-1974

βρίσκεται η αίθουσα πολλαπλών χρήσεων του συμβατικού κτηριολογικού προγράμματος. Το κτήριο τοποθετείται ως αυτόνομο αντικείμενο πάνω σε μία βάση η οποία φιλοξενεί γυμναστήρια και προαυλίες και εξυπηρετεί τη μετάβαση από τη μία άκρη του οικοπέδου στην άλλη λόγω της υψομετρικής διαφοράς που υπάρχει στις εισόδους των παράλληλων δρόμων.

2.2.2 ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Το σχολικό συγκρότημα του Αγίου Δημητρίου εμφανίζει πολλά παθητικά συστήματα Θέρμανσης – Δροσισμού- Φωτισμού. Τα Παθητικά Ηλιακά Συστήματα είναι αναπόσπαστα κομμάτια - δομικά στοιχεία ενός κτηρίου που λειτουργούν χωρίς μηχανολογικά εξαρτήματα ή πρόσθετη παροχή ενέργειας και με φυσικό τρόπο θερμαίνουν, αλλά και δροσίζουν τα κτίρια.



Ένα πολύ σημαντικό στοιχείο τόσο συνθετικό όσο και βιοκλιματικό στο συγκρότημα αυτό είναι οι μπετονένιες περσίδες (παθητικό σύστημα φυσικού δροσισμού). Οι περσίδες ηλιοπροστασίας έχουν τοποθετηθεί στις γυάλινες όψεις του κτηρίου στο ημισφαίριο που κατευθύνεται προς το νότο και το μέγεθος τους αυξομειώνεται κατά μήκος του κτηρίου. Πιο συγκεκριμένα οι περσίδες έχουν μεγαλύτερο πλάτος στα τμήματα που βρίσκονται προς την ανατολή και τη δύση όπου ο ήλιος βρίσκεται πιο χαμηλά και πιο μικρό πλάτος στο καθαρά νότιο κομμάτι γιατί εκεί ο ήλιος βρίσκεται πιο ψηλά. Για την καλύτερη κατανόηση της συνεισφοράς των περσίδων πρέπει κανείς να μελετήσει την τομή. Το ύψος στο οποίο είναι τοποθετημένες οι περσίδες είναι αυτό που παίζει τον ιδιάζων ρόλο στη λειτουργία τους. Δεν βρίσκονται στο όριο της πλάκας αλλά λίγο πιο κάτω. Αυτό δίνει τη δυνατότητα στις ηλιακές ακτίνες να εισέρχονται στο κτήριο κατά τη διάρκεια

του χειμώνα που ο ήλιος βρίσκεται πιο χαμηλά, και ταυτόχρονα βοηθά στο περιορισμό και το φιλτράρισμα τους κατά τους καλοκαιρινούς μήνες που ο ήλιος ανεβαίνει πιο ψηλά.

Ένα εξίσου σημαντικό στοιχείο είναι η ύπαρξη διαμπερότητας σε όλες τις αίθουσες. Για την ακρίβεια σε όλες τις αίθουσες υπάρχουν παράθυρα αντιδιαμετρικά στον άξονα βορρά-νότου. Τα μισά βλέπουν στην αυλή-υπαίθριο χώρο και τα άλλα μισά στο χώρο του αίθριου. Αυτό δίνει τη δυνατότητα καλού αερισμού των χώρων και προσφέρει φυσικό δροσισμό κατά τους θερινούς μήνες. Η δυνατότητα που έχει δώσει ο αρχιτέκτονας στο συγκρότημα να ενοποιείται και να γίνεται

μια αίθουσα θα οδηγούσε σε ακόμα καλύτερες συνθήκες αερισμού. Ένα άλλο στοιχείο που βοηθά στον καλύτερο δροσισμό του χώρου είναι η δημιουργία υπόσκαφων και ημιυπόσκαφων τμημάτων του κτηρίου (Γυμναστήρια , χώροι εκδηλώσεων, εργαστήρια). Ο δροσισμός προκύπτει με την απόρριψη θερμότητας από το κτήριο στη γη με αγωγή.



Όπως εύκολα διαπιστώνει κανείς, το κτήριο είναι στραμμένο προς την κατεύθυνση Βορρά-Νότου. Όλοι οι κύριοι χώροι και οι αίθουσες διδασκαλίας βρίσκονται στο ημισφαίριο που είναι στραμμένο προς το νότο ενώ δευτερεύοντες χώροι βρίσκονται στη βορεινή πλευρά. Η διάταξη αυτή προσφέρει πολλαπλά οφέλη. Πρώτον οι κύριοι χώροι χρήσης είναι πιο ζεστοί και φωτεινοί, ενώ οι δευτερεύοντες πιο ψυχροί και η λιγότερο φωτεινοί. Επιπλέον οι

δευτερεύοντες χώροι λειτουργούν ως ζώνη προστασίας από τους ψυχρούς ανέμους και ανάσχεσης των θερμικών απωλειών των κύριων χώρων χρήσης.

Ένα ακόμη βασικό στοιχείο του βιοκλιματικού σχεδιασμού που απαντάται στο κτήριο αυτό είναι το συνηθέστερο παθητικό ηλιακό σύστημα (σύστημα άμεσου κέρδους) το οποίο βασίζεται στην αξιοποίηση των παραθύρων κατάλληλου προσανατολισμού, σε συνδυασμό με την κατάλληλη θερμική μάζα (μπετόν στους τοίχους και δάπεδα, χωρίς να είναι καλυμμένα, π.χ. από χαλιά), η οποία απορροφά μέρος της θερμότητας και την προσφέρει στο χώρο αργότερα. Με αυτό τον τρόπο ο χώρος διατηρείται θερμός για πολλές ώρες.

Δεν πρέπει βέβαια να ξεχνάμε και τη συμβολή του αίθριου στο καλύτερο φωτισμό και αερισμό. Πιο συγκεκριμένα η ύπαρξη του αίθριου δίνει μια ανάσα στην καρδιά του κτηρίου και βοηθά στο πλούσιο φωτισμό όλων των αιθουσών. Ταυτόχρονα βοηθά τον αέρα να κάνει κύκλο και έτσι τον καλύτερο αερισμό του εσωτερικού. Τέλος αξίζει να αναφερθεί ότι οι κλίμακες του σχολείου καλύπτονται με ειδικούς υαλοπίνακες που βρίσκονται σε συγκεκριμένο προσανατολισμό δημιουργώντας ένα πρωτότυπο κατακόρυφο «θερμοκήπιο». Τα θερμοκήπια ενσωματώνονται στο νότιο, δυτικό και ανατολικό τμήμα του κτιριακού κελύφους όπου και δέχονται περισσότερο φως και θερμότητα. Η θερμότητα από το θερμοκήπιο μεταφέρεται στους κυρίως χώρους του κτηρίου μέσω ανοιγμάτων ή διαπερνώντας τον τοίχο. Έχει παρατηρηθεί ότι η θερμοκρασία, σε όλη την έκταση της κλίμακας, τον χειμώνα είναι 2 με 3 βαθμούς μεγαλύτερη από την εξωτερική θερμοκρασία.

3. Ο ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΗΜΕΡΑ

3.1 R.C.TECH ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟ ΚΤΗΡΙΟ ΓΡΑΦΕΙΩΝ

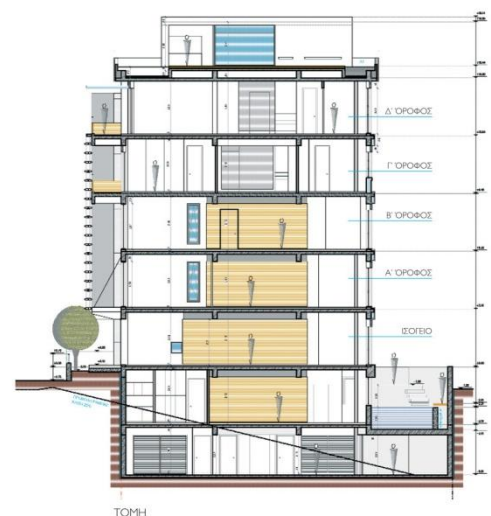
Το 5όροφο βιοκλιματικό κτήριο οικοδομήθηκε σε οικόπεδο έκτασης 348 τ.μ. επί της οδού Χατζηιωάννου, και στεγάζει τα γραφεία της εταιρίας R.C.TECH, από την οποία σχεδιάστηκε και κατασκευάστηκε. Βασική αρχή σχεδιασμού του κτηρίου αποτέλεσε η συνέπεια ως προς το ύψος της εταιρίας, το παραγόμενο αρχιτεκτονικό έργο της καθώς και τις εξελίξεις της τεχνολογίας των κατασκευών. Αναλυτικότερα, στόχοι της επέμβασης ήταν η εξοικονόμηση ενέργειας, η χρήση καινοτόμων υλικών σε συνδυασμό με πρωτοποριακές τεχνικές κατασκευής, η εξασφάλιση άνετων συνθηκών εργασίας, η ενσωμάτωση νέων τεχνολογικών προκλήσεων, μηχανοργάνωσης, επικοινωνίας, λειτουργίας, προβολής κ.τ.λ., η σύγχρονη, μοντέρνα ματιά σχεδιασμού αλλά και η έκφραση της προσωπικότητας της εταιρίας.

Τη σύνθεση χαρακτηρίζει η γεωμετρικότητα του όγκου, η λιπότητα των χώρων, η οργάνωση των λειτουργιών του κτηρίου και κυρίως η φιλική συμπεριφορά προς το περιβάλλον. Η χρήση σύγχρονων συστημάτων και τεχνολογιών σε σχέση με το βιοκλιματικό σχεδιασμό κατέστησαν το κτήριο ως ένα εξέχον παράδειγμα αρχιτεκτονικής φιλικής προς το περιβάλλον και επέφεραν ιδιαίτερο όφελος στην κατανάλωση ενέργειας. Αξίζει να αναφερθεί πως βάσει έρευνας που πραγματοποιήθηκε από το Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (Κ.Α.Π.Ε.) διαπιστώθηκε ότι επιτυγχάνεται εξοικονόμηση ενέργειας έως και 32% σε ετήσια βάση.



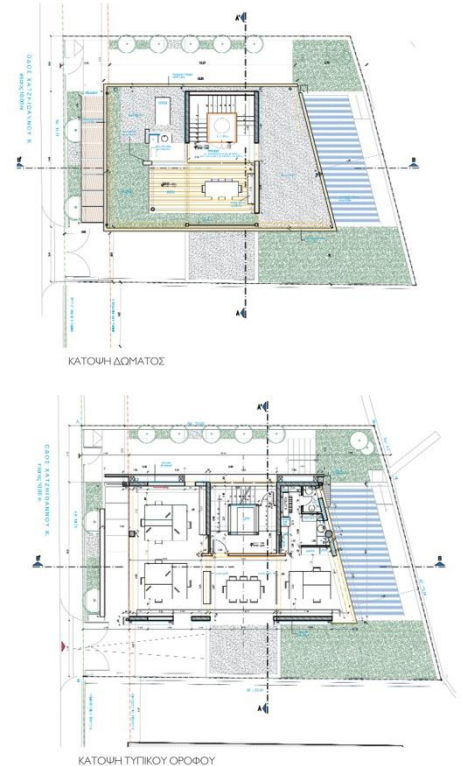
3.1.1 ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Ο κτηριακός όγκος αναπτύσσεται σε 5 ορόφους συνολικής επιφάνειας 609 τ.μ. και 2 υπόγεια. Στα υπόγεια υπάρχουν χώροι στάθμευσης, αποθηκευτικοί χώροι, χώρος κουζίνας και διαλείμματος των εργαζομένων και μηχανοστάσια. Οι κύριοι χώροι λειτουργίας αναπτύσσονται κατά μήκος του άξονα ανατολής-δύσης, επιτρέποντας στον φυσικό ελεγχόμενο φωτισμό να δημιουργεί το μέγιστο αίσθημα άνεσης στους χρήστες του. Στο ισόγειο βρίσκονται οι χώροι υποδοχής και ο εκθεσιακός χώρος των έργων της εταιρείας. Στους ενδιάμεσους ορόφους αναπτύσσονται τα γραφεία του αρχιτεκτονικού και κατασκευαστικού τμήματος της εταιρείας σε σύστημα ανοικτής διάταξης. Ο τελευταίος όροφος διαμορφώνεται ως χώρος κατοικίας, ενώ το δώμα



είναι φυτεμένο. Η κατακόρυφη επικοινωνία εξασφαλίζεται με κλίμακα από μπετόν η οποία περιβάλλει γυάλινο ανελκυστήρα.

Χαρακτηριστικό συνθετικό στοιχείο της κάτοψης αποτελεί η ανοικτή-ελεύθερη διάταξη, η οποία επιτυγχάνεται με την οργάνωση των χώρων γύρω από το κλιμακοστάσιο και τη χρήση ελάχιστων διαχωριστικών στοιχείων. Η θέση του κλιμακοστασίου αναδεικνύει τη σημασία του τόσο στη συνθετική δομή-οργάνωση του κτηρίου όσο και στη βιοκλιματική λειτουργία του. Η διαμόρφωση των όψεων συνδέεται επίσης άμεσα με την καλή λειτουργία του μικροκλίματος του κτηρίου. Για αυτό το λόγο τα μεγαλύτερα ανοίγματα τοποθετούνται στη ανατολική και δυτική όψη, ενώ η βορινή και νότια όψη διαμορφώνονται κατάλληλα ώστε να αξιοποιούν τις καιρικές μεταβολές. Η διαμόρφωση του περιμετρικού ακάλυπτου χώρου του οικοπέδου περιλαμβάνει κυρίως την εναλλαγή παρτεριών με χαμηλή φύτευση και βατών πλακόστρωτων επιφανειών που κατευθύνουν την κίνηση. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η μικρή πισίνα που υπάρχει στο πίσω μέρος του οικοπέδου και αποτελεί επίσης στοιχείο του βιοκλιματικού σχεδιασμού.

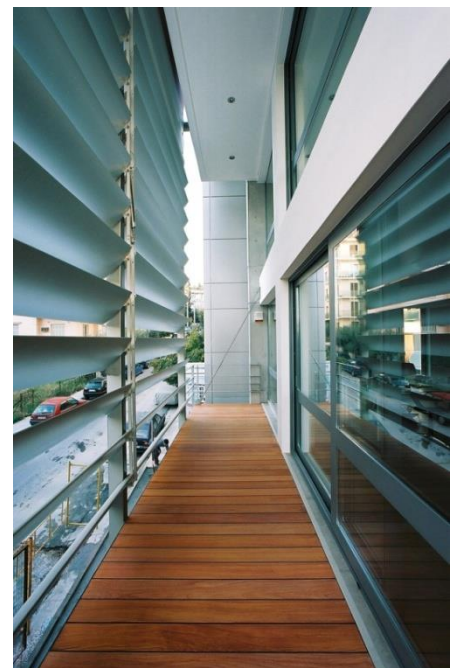


Ο τεχνητός φωτισμός αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι της αρχιτεκτονικής σύνθεσης και δεν έρχεται σε αντιπαράθεση με την απλότητα του σχεδιασμού. Η φωτιστική μελέτη εντάσσεται στις ιδιαιτερότητες της γεωμετρίας και της μορφολογίας των χώρων.

3.1.2 ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

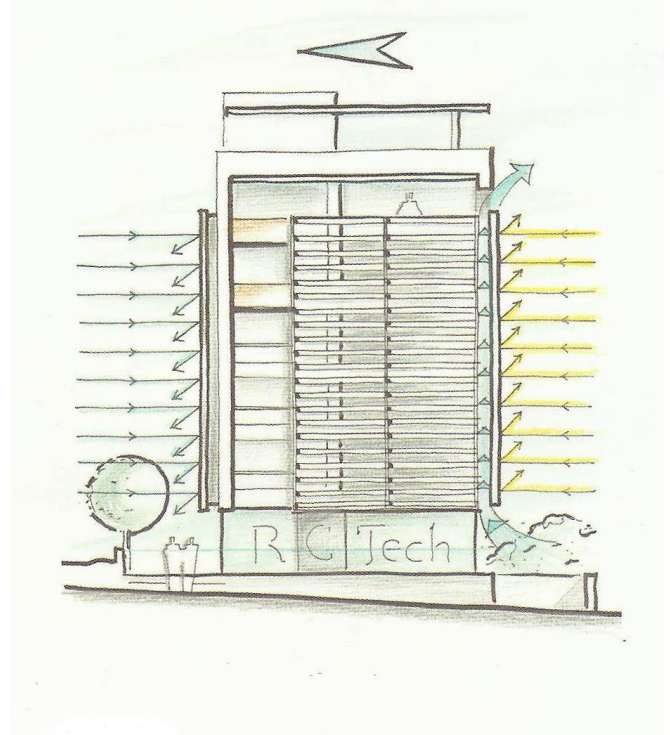
Τα βιοκλιματικά στοιχεία του κτηρίου είναι ευδιάκριτα και χαρακτηρίζουν την μορφολογία του. Το κτηριακό κέλυφος είναι προσαρμοσμένο στο γεωγραφικό χώρο (άξονας ανατολής-δύσης) και στην προβλεπόμενη χρήση του κτηρίου. Ενεργητικά και παθητικά ηλιακά συστήματα θέρμανσης και δροσισμού βοηθούν στην εξοικονόμηση ενέργειας και στην βελτιστοποίηση της άνεσης των χρηστών.

Τα μεγάλα υαλοστάσια της δυτικής όψης του κτηρίου προστατεύονται από σύστημα στρεπτών περσίδων αλουμινίου ατρακτοειδούς διατομής. Η κίνηση των περσίδων καθοδηγείται από υπολογιστική διάταξη, η οποία προσδιορίζει τη θέση τους ανά πάσα στιγμή ανάλογα με τη κίνηση του ήλιου. Τα υαλοστάσια των υπόλοιπων όψεων προστατεύονται εξωτερικά από πτυσσόμενες και στρεπτές περσίδες που καθοδηγούνται από το σύστημα BUS. Με αυτό τον τρόπο αποφεύγεται η υπερθέρμανση του εσωτερικού του κτηρίου λόγω ανεπιθύμητων ηλιακών

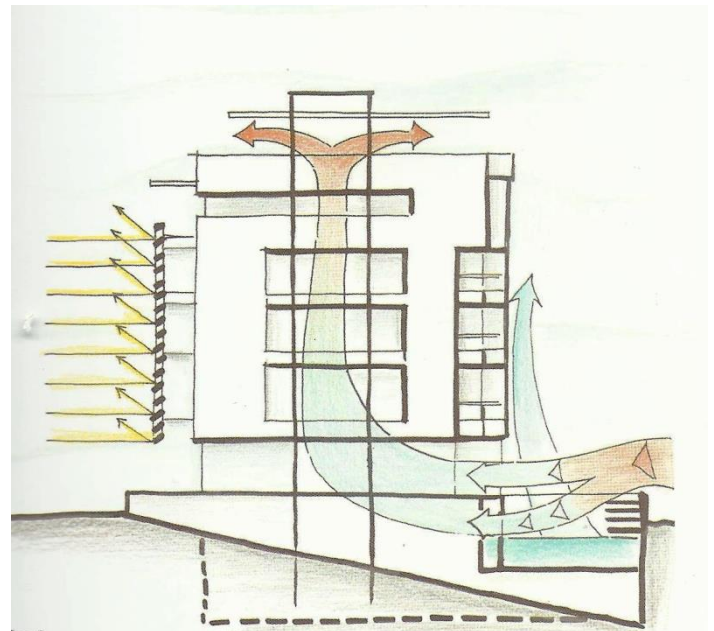


κερδών κατά τους θερινούς μήνες, ενώ παράλληλα ελέγχεται ο φυσικός φωτισμός των χώρων εργασίας.

Η βόρεια και η νότια όψη του κτηρίου διαμορφώνονται με κατάλληλα συστήματα για μεγαλύτερη εξοικονόμηση ενέργειας. Συγκεκριμένα η νότια όψη διαθέτει δεύτερη επιδερμίδα ETALBOND σε μικρή απόσταση από τον εξωτερικό τοίχο. Με τη χρήση διπλού κελύφους επιτυγχάνεται ο αερισμός από τη νότια όψη καθώς και η αντανάκλαση της ηλιακής ακτινοβολίας που έχει ως αποτέλεσμα την αποτροπή της υπερθέρμανσης του κτηρίου. Αντίθετα η δεύτερη επιδερμίδα της βόρειας όψης είναι κλειστή και λειτουργεί ως ανεμοθραύστης των βορινών ανέμων, ενώ παράλληλα παρεμποδίζει την ακτινοβολία ενέργειας προς τα έξω. Οι δύο όψεις διαφοροποιούνται χρωματικά καθώς το λευκό στην νότια όψη συμβάλει στην αντανάκλαση της ακτινοβολίας του ηλίου κατά τους θερινούς μήνες ενώ αντίστοιχα το σκούρο γκρι στην βόρεια όψη δεσμεύει την θερμότητα στο εσωτερικό του κτηρίου τους χειμερινούς μήνες. Το μικρό διάκενο στα διπλά κελύφη και των δύο όψεων έχει και θερμομονωτική λειτουργία λόγω του αέρα στο εσωτερικό του.



Στη βελτίωση του μικροκλίματος του κτηρίου συμβάλει σημαντικά το κλιμακοστάσιο το οποίο λειτουργεί ως αιολική καμινάδα, μεταφέροντας τον θερμό αέρα από κάτω προς τα πάνω, κατευθύνοντάς τον στο εξωτερικό του κτηρίου. Για το λόγο αυτό τοποθετούνται ανοιγόμενοι φεγγίτες στην απόληξη του κλιμακοστασίου καθώς και στην βάση του κοντά στην πισίνα στην ανατολική πλευρά. Ο δροσερός αέρας της νύχτας ή της εξάτμισης του νερού της πισίνας εισέρχεται στο κάτω μέρος του κλιμακοστασίου και διαχέεται διάμεσο αυτού στα διάφορα επίπεδα συμπαρασύροντας τον θερμό αέρα ο οποίος εξέρχεται μέσω των ανοιγμάτων στο άνω μέρος της σκάλας.



Τα κουφώματα είναι αλουμινίου, τελευταίας γενιάς, με σύστημα θερμοδιακοπής και διπλούς υαλοπίνακες χαμηλής εκπομπής για περιορισμό των απωλειών. Έτσι επιτυγχάνεται η διαμόρφωση μεγάλων ανοιγμάτων και ευχάριστων χώρων εργασίας με την ελάχιστη δυνατή απώλεια ενέργειας.

Το δώμα έχει διαμορφωθεί σε χώρο πρασίνου χαμηλής βλάστησης, επωφελώντας τόσο το κτήριο όσο και την πόλη.

Το φυτεμένο δώμα συμβάλει στην θερμοπροστασία της οροφής του κτηρίου και κατά συνέπεια στο δροσισμό τους θερινούς μήνες, καθώς και στον εμπλουτισμό του αέρα με οξυγόνο γεγονός που αποτελεί όφελος για όλη την πόλη.

Η τεχνητή θέρμανση-ψύξη εξασφαλίζεται από σύστημα τριχοειδών σωληνώσεων (capillary system) που ενσωματώνεται στα επιχρίσματα των ορόφων. Με αυτόν τον τρόπο τα δάπεδα και οι τοίχοι μετατρέπονται σε επιφάνειες εκπομπής θερμότητας ή ψύχους ανάλογα με την εποχή.



4. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Τάκης Χ. Ζενέτος , Takis Ch. Zenetos, 1926-1977, εκδόσεις Παπασωτηρίου
- ΤΑΚΗΣ Χ. ΖΕΝΕΤΟΣ , ΨΗΦΙΑΚΑ ΟΡΑΜΑΤΑ ΚΑΙ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ , Ελένη Καλαφάτη , Δημήτρης Παπαλεξόπουλος, εκδόσεις LIBRO
- Βιοκλιματική Αρχιτεκτονική , Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, Ε.Μ.Π
- Αρχιτεκτονικά Θέματα 5/1971 , 1/1967, 4/1970
- ΒΙΟ, ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ , επιμέλεια Μάτζιου .Λ, εκδόσεις ΕΡΓΟΝ IV
- www.ktirio.gr
- www.domesindex.com/buildings/bioklimatiko-kthrio-grafeiwn-sthn-a8hna/
- www.rctech.gr
- https://el.wikipedia.org/wiki/Βιοκλιματικός_σχεδιασμός_κτιρίων