

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΠΑΤΡΩΝ**  
**ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ**  
**ΤΜΗΜΑ ΑΝΑΚΑΙΝΙΣΗΣ ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΤΙΡΙΩΝ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟ ΓΥΜΝΑΣΙΟ ΣΧΟΛΕΙΟ**  
**ΣΤΑ ΛΟΥΣΙΚΑ**

**ΣΥΓΓΡΑΜΜΗ ΕΥΓΕΝΙΑ**  
**ΚΑΡΑΒΑΣΙΑ ΕΥΑΓΓΕΛΙΑ**  
**ΒΙΔΑΛΗ ΝΑΤΑΛΙΑ**

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ:**  
**ΓΕΩΡΓΑΚΟΠΟΥΛΟΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ**

**ΠΑΤΡΑ 2013**

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η πτυχιακή μας εργασία έγινε με οδηγό το μάθημα Σύνταξης Μελέτης Κτιριακού Έργου σε μια τυποποιημένη και ευκόλως υλοποιήσιμη μορφή όπως συνιθέστατα γίνεται τα τελευταία χρόνια ώστε να αξιολογηθεί το υφιστάμενο θεσμικό πλαίσιο για δημόσια κτίρια σε οικισμούς πράγμα πολύ συνιθισμένο στο νομό Αχαΐας.

Για να υλοποιηθεί σε σχέδια εκτός όρων δόμησης είναι απαραίτητη η εκπόνηση τοπικού ρυμοτομικού σχεδίου το οποίο θέλει ένα με δύο χρόνια να εκδοθεί καθώς χρειάζεται να υπογραφεί Προεδρικό Διάταγμα. Στην ουσία αυτός που μπορεί και πολεοδομεί στην χώρα μας είναι ο Πρόεδρος της Δημοκρατίας.

Θα έπρεπε να υπάρχει μια ανοιχτή επιτροπή όπου θα μπορούμε να απευθυνθούμε για τα τοπικά ρυμοτομικά , αν όχι σε επίπεδο Περιφερειών, σε επίπεδο Αποκεντρωμένης Διοίκησης ώστε να μπορεί να τα χορηγεί μέσα σε δύο μήνες και να μπορεί να αξιολογεί κάθε φορά τις ανάγκες της περιοχής.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στόχος μας ήταν έχοντας στην διάθεσή μας τυποποιημένα σχέδια ενός σχολικού κτιρίου να μπορέσουμε να κάνουμε προτάσεις και παρατηρήσεις ώστε να συνδυάσουμε την αισθητική και την ενεργειακή του απόδοση.

Έτσι προχωρήσαμε την μελέτη σχεδιαστικά ελέγχοντας ταυτόχρονα και τον ενεργειακό του χαρακτήρα.

Αποδείχτηκε αρκετά δύσκολο καθώς προσπαθώντας να έχουμε ένα τέλειο αποτέλεσμα ενεργειακά , μας εμπόδιζε η νομοθεσία. Κρατώντας αυτό το αποτέλεσμα για την τελική μας πρόταση επιλέξαμε να κάνουμε και μια ιδεατή με ένα πιο ελεύθερο σύστημα δόμησης

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

## Περιεχόμενα

<b>ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....</b>	<b>i</b>
<b>ΠΕΡΙΛΗΨΗ .....</b>	<b>ii</b>
<b>1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....</b>	<b>1</b>
<b>2.ΠΡΟΤΑΣΗ .....</b>	<b>2</b>
<b>3.ΙΔΕΑΤΗ ΠΡΟΤΑΣΗ .....</b>	<b>3</b>
<b>4.ΙΣΤΟΡΙΚΑ.....</b>	<b>4</b>
4.1: Η ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ .....	4
4.1.1 ΑΡΧΑΙΟΤΗΤΑ .....	4
4.1.2 ΜΕΣΑΙΩΝΑΣ .....	8
4.1.3 ΑΝΑΓΕΝΝΗΣΗ .....	10
4.1.4 ΝΕΩΤΕΡΟΙ ΧΡΟΝΟΙ .....	13
<b>5.ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ .....</b>	<b>18</b>
5.1 ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ .....	18
5.2 ΤΟ ΜΕΛΛΟΝ ΣΤΗΝ ΧΩΡΑ ΜΑΣ .....	19
5.3 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ .....	22
5.4 ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟ ΚΤΙΡΙΟ .....	23
5.5 ΚΛΙΜΑ.....	23
5.6 ΘΕΡΜΙΚΗ ΑΝΕΣΗ .....	24
5.7 ΗΛΙΑΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ .....	25
5.7.1 ΠΑΘΗΤΙΚΑ ΗΛΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ.....	26
5.7.3 ΦΥΣΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ .....	30
<b>6. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ Ο.Σ.Κ. ....</b>	<b>37</b>
6.1 ΔΙΑΔΡΟΜΟΙ.....	37
6.2 ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΑ .....	37
6.3 ΑΙΘΟΥΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ .....	37
6.4 ΑΙΘΟΥΣΑ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΕΙΑΣ .....	38
6.5 ΑΙΘΟΥΣΑ Η/Υ.....	38
6.6 ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ .....	39
6.7 ΑΙΘΟΥΣΑ ΠΟΛΛΑΠΛΩΝ ΧΡΗΣΕΩΝ .....	39
6.8 ΚΥΛΙΚΕΙΟ .....	39
<b>7. ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ ΠΡΟΤΑΣΗΣ.....</b>	<b>40</b>
<b>8. ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ ΙΔΕΑΤΗΣ ΠΡΟΤΑΣΗΣ .....</b>	<b>41</b>
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....</b>	<b>42</b>

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Προχωρώντας την μελέτη μας παρατηρήσαμε ότι περιορίζεται η ελευθερία του αρχιτέκτονα από την νομοθεσία και τους κανόνες που ωφελούν την λειτουργικότητα και την ενεργειακή απόδοση του κτιρίου. Κανόνες οι οποίοι δεν λαμβάνουν υπόψη τα τοπικά χαρακτηριστικά.

Κάθε παρέκκλιση από τους κανόνες ώστε να υπάρχει ένα καλύτερο αποτέλεσμα είναι σχεδόν αδύνατη εξαιτίας των γραφειοκρατικών διαδικασιών καθώς πρέπει να συγκαλέσει συμβούλιο στο ΣΥΠΟΘΑ για να δοθεί άδεια .

Οι κανόνες θα πρέπει να είναι ένα όριο ώστε οποιοδήποτε κτίσμα εντός του οικοπέδου να μην επηρεάζει τις όμορες ιδιοκτησίες. Όπως επίσης πιστεύουμε ότι θα πρέπει να εξετάζονται διαφορετικά σε κάθε περίπτωση ( βάση της τοποθεσίας , φύσης του κτιρίου κ.λ.π. ) καθώς τα δημόσια κτίρια διαμορφώνουν το δομικό χαρακτήρα της περιοχής.

Ξέρουμε ότι κάθε δημόσιο κτίριο επιβαρύνει κατά πολύ το κράτος , έτσι αξιολογήσαμε το υπάρχων σύστημα δόμησης και τις προδιαγραφές του για τα δημόσια σχολεία προτείνοντας ένα πιο ελεύθερο σύστημα ( όπως προαναφέραμε ) έχοντας βάση την βιοκλιματική αρχιτεκτονική.

## 2.ΠΡΟΤΑΣΗ

Τοποθετήσαμε τις αίθουσες μας σε μονή σειρά δημιουργώντας έτσι μια στοά όπου διατρέχει το οικόπεδο ενώνοντας τα δυο προαύλια μας και δημιουργώντας και μια πορεία η οποία ακολουθείται και στον όροφο. Το σχολείο μας σε γενική εικόνα τοποθετείται σε σχήμα Π.

Θέλοντας να ενώσουμε το νέο κτίριο με το Λύκειο το οποίο βρίσκεται λίγο πιο διπλά επιλέξαμε να τοποθετήσουμε μια αίθουσα πολλαπλών χρήσεων όπου θα χρησιμοποιείται και από τα δυο σχολεία.

Μορφολογικά επιλέξαμε οι όψεις μας να είναι λιτές γραμμές για καλύτερη σύνδεση με το περιβάλλον και στην στοά τοποθετούμε κάμαρες όπου αποτελεί τοπικό αρχιτεκτονικό στοιχείο της ευρύτερης περιοχής. Στην όψη του κτιρίου κάνουμε ένα παιχνίδι με την τοποθέτηση μικρών δοκών (στυλ πέργκολας) δημιουργώντας περιοχές σκίασης .

### 3.ΙΔΕΑΤΗ ΠΡΟΤΑΣΗ

Με ένα πιο ελεύθερο σύστημα δόμησης επιλεγούμε πιο καθαρούς όγκους με ακόμα πιο λιτές όψεις. Δημιουργούμε δυο κτίρια ορθογώνια όπου στον δεύτερο όροφο γεφυρώνονται από ένα εναέριο γυμναστήριο και την αίθουσα πολλαπλών χρήσεων. Στον δεύτερο όροφο τοποθετούνται επίσης σε ποιο μικρούς όγκους και σε απόσταση από τον κάθετό τους γυμναστήριο τα γραφεία.

Τις αίθουσες τις τοποθετούμε εκατέρωθεν ενός κεντρικού διαδρόμου μήκους δέκα μέτρων και έξω από τις αίθουσες έχουμε πάλι στοά με πιο μοντέρνο ύφος. Έτσι καταφέραμε να δημιουργήσουμε μια συνεχόμενη πορεία σε όλο το οικόπεδο.

Μορφολογικά παρόλο που παίζουμε με ένα απλό σχήμα προσπαθούμε να δημιουργήσουμε πλήρη και κενά. Αν και οι όγκοι δημιουργούν αρκετές σκιάσεις αφήνοντας κάποιες αίθουσες χωρίς επαρκή φωτισμό αντί να τοποθετήσουμε τεχνητό επιλύουμε το πρόβλημα τοποθετώντας σε αυτές δευτερεύουσες χρήσεις ή αίθουσες που απαιτείται ελάχιστος φωτισμός.

## 4.ΙΣΤΟΡΙΚΑ

### 4.1: Η ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

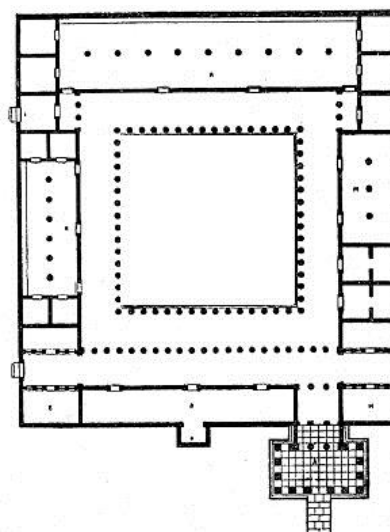
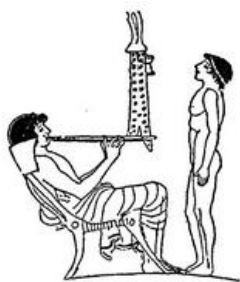
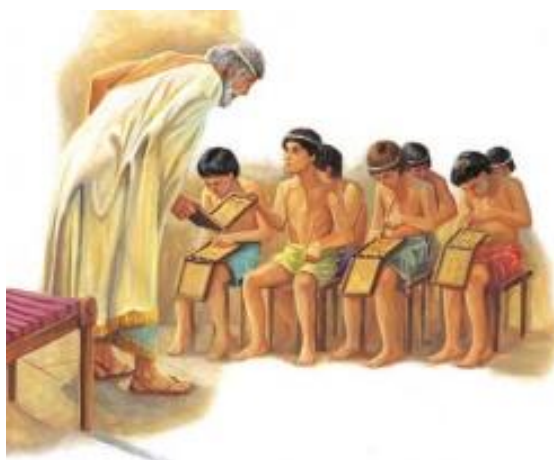
Η ιστορία της εξέλιξης των σχολικών μονάδων, αλλά και γενικότερα της εκπαίδευσης, που θα παρουσιάσουμε παρακάτω, αποτέλεσε ένα πολύ σημαντικό εργαλείο για το σχεδιασμό ενός σύγχρονου σχολείου. Οι διάφορες μέθοδοι και τεχνικές που χρησιμοποιήθηκαν, με την πάροδο του χρόνου και επηρέασαν αυτόν τον θεσμό, βοήθησαν στην κατανόηση του προβλήματος. Θα κάνουμε μία αναδρομή από την αρχαία Ελλάδα, Ινδία και Κίνα, που αποτέλεσαν πολιτισμικά κέντρα, μέχρι και τον 21ο αιώνα που διανύουμε. Οι εικόνες που παρατίθενται παρακάτω είναι ένα μικρό δείγμα, παρόλ'αυτά στο τέλος της εργασίας υπάρχει πλήρες φωτογραφικό υλικό σε ηλεκτρονική μορφή.

#### 4.1.1 ΑΡΧΑΙΟΤΗΤΑ

##### ΕΛΛΑΔΑ

Η έννοια της ομαδοποίησης των μαθητών σε συγκεκριμένες τοποθεσίες για να μάθουν υφίσταται από την εποχή των κλασικών χρόνων της ελληνικής αρχαιότητας. Η περίοδος 479-431 π.Χ. χαρακτηρίζεται ως «χρυσή εποχή» αφού τότε στην Αθήνα έκαναν την εμφάνιση τους σπουδαίοι ποιητές, καλλιτέχνες και φιλόσοφοι. Η εκπαίδευση που τα προηγούμενα χρόνια είχε «πολεμικό» χαρακτήρα άρχισε να γίνεται πιο ενδιαφέρουσα και σκεπτικιστική. Οι σοφιστές δίδασκαν ρητορική, πολιτική τέχνη και φιλοσοφία. Η γεωμετρία, η ζωγραφική, και η γραμματική διδάσκονται πλέον και κάθε μορφή διαλόγου και στοχασμού είναι ευπρόσδεκτη.

Μία από τις σημαντικότερες φυσιογνωμίες της εποχής, αν όχι η σημαντικότερη, ο Σωκράτης(470-399 π.Χ.) δίδαξε φιλοσοφία και μέσα από τις μελέτες του ανέδειξε έναν καθαρό τρόπο σκέψης και έκφρασης ιδεών. Η πιο γνωστή φιλοσοφική σχολή είναι αυτή που ίδρυσε ο μαθητής του Πλάτωνα(427-347 π.Χ.) το 386 π.Χ. στην Αθήνα, περνώντας το υπόλοιπο της ζωής του διδάσκοντας. Η *Ιδέα* του Πλάτωνα ήταν ότι ο αισθητός κόσμος είναι απομίμηση, εκμαγείον της ουσίας. Γνωστή ως Ακαδημεία, αποτελούνταν από βιβλιοθήκη και αίθουσες που γίνονταν οι διαλέξεις, υποδεχόταν λειτουργούσε σαν ένα σημερινό πανεπιστήμιο και υποδεχόταν άνδρες και γυναίκες που ήθελαν να μάθουν φιλοσοφία, μαθηματικά, ποίηση κτλ.





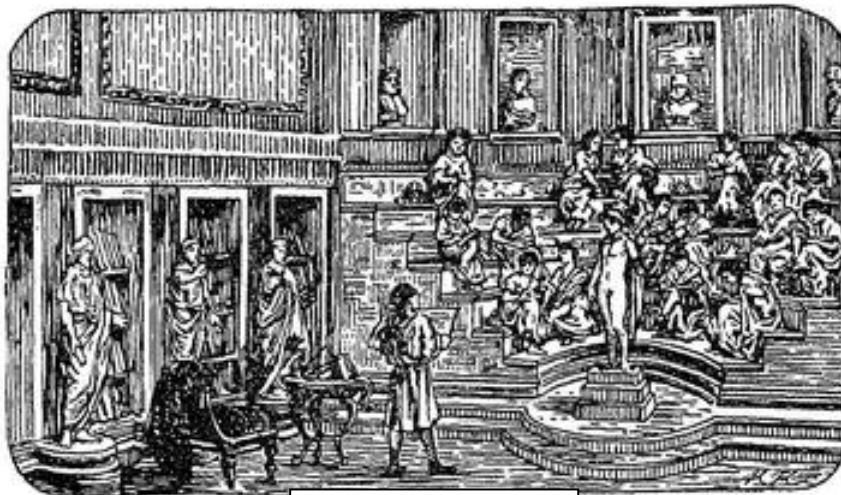
Άλλα σχολεία της εποχής ήταν το μουσικά σχολεία όπου οι δάσκαλοι ενθάρρυναν τα αγόρια της εποχής να μάθουν ποίηση και μουσική. Τα όργανα που χρησιμοποιούσαν ήταν συνήθως η λύρα και το φλάουτο. Εδώ ο μαθητής επικεντρωνόταν στο ρυθμό και τη μελωδία. Τέλος, οι παλαιότερες που τα αγόρια πήγαιναν για να εξασφαλίσουν μία υγιούς φυσική κατάσταση, άψογο έλεγχο του σώματος και της διάθεσης και ανάπτυξη ταχύτητας και αυτοκυριαρχίας. Μερικοί μόνο από τους μαθητές είχαν το προνόμιο να παρεβρεθούν στους Ολυμπιακούς αγώνες της εποχής.

## ΡΩΜΗ

Κατά την πρώτη περίοδο της δημοκρατικής εποχής, δεν υπήρχαν δημόσια σχολεία στη Ρώμη, έτσι τα αγόρια διδάσκονταν γραφή και ανάγνωση από τους γονείς τους ή από μορφωμένους σκλάβους που ονομάζονταν παιδαγωγοί. Πρωταρχικός στόχος της μόρφωσης, στην εν λόγω περίοδο, ήταν η εκπαίδευση των νεαρών αγοριών στις αγροτικές εργασίες, τον πόλεμο, τις ρωμαϊκές παραδόσεις και τα δημόσια πράγματα. Μάθαιναν πολλά για τη ζωή του πολίτη συνοδεύοντας τον πατέρα τους σε θρησκευτικές και πολιτικές εκδηλώσεις.

Οι εκπαιδευτικές πρακτικές διαμορφώθηκαν εκ νέου μετά την κατάκτηση των ελληνιστικών βασιλείων τον 3ο π.Χ. αιώνα και την αναμενόμενη ελληνική επιρροή. Σε αυτή την εποχή εφόσον οι γονείς διέθεταν τα κατάλληλα οικονομικά μέσα τα αγόρια και κάποια κορίτσια αποστέλλονταν στην ηλικία των εφτά σε ιδιωτικό σχολείο που ονομαζόταν «ludus», όπου ένας δάσκαλος (ονομαζόμενος «literator» ή «magister ludi» και ήταν συχνά ελληνικής καταγωγής) δίδασκε ανάγνωση, γραφή, αριθμητική και μερικές φορές ελληνικά, μέχρι την ηλικία των έντεκα. Μπαίνοντας στα δώδεκα οι μαθητές εντάσσονταν στη «δευτεροβάθμια» εκπαίδευση όπου ένας δάσκαλος (που αποκαλούνταν «grammaticus») δίδασκε ελληνική και ρωμαϊκή λογοτεχνία. Στα δεκαέξι ορισμένοι μαθητές φοιτούσαν σε σχολές ρητορικής όπου οι δάσκαλοι ήταν σχεδόν πάντα Έλληνες.

Όπως αντιλαμβανόμαστε την κατάσταση της εκπαιδευτικής μεθόδου στη Ρώμη, από τις σχετικές πληροφορίες, η ελληνική επιρροή αποτέλεσε βασικό στοιχείο της διαμόρφωσης του θεσμού.



Ρωμαϊκή ρητορική σχολή.

## ΙΝΔΙΑ

Η ανάπτυξη της εκπαίδευσης στην Ινδία ξεκίνησε τον 3ο π.Χ. αιώνα με αντικείμενα μελέτης, κυρίως, των τοπικών θρησκευτικών πεποιθήσεων. Με την εμφάνιση του συστήματος «gurukul» για την πρωτοβάθμια και όχι μόνο εκπαίδευση, δάσκαλοι και μαθητές πραγματοποιούσαν τις καθημερινές τους συνεδρίες στη φύση ή σε περίπτωση κακοκαιρίας κάτω από ένα υπόστεγο ή ακόμα και στο σπίτι του δασκάλου. Σε κάποιες περιπτώσεις η διδασκαλία γινόταν σε ναούς ή σε κέντρα της εκάστοτε κοινότητας.

Η εκπαίδευση αυτή την περίοδο ήταν δωρεάν για όλους. Η πρόσβαση στην μόρφωση δεν εξαρτώνταν από την οικονομική κατάσταση αλλά από το ταλέντο και τη φιλοδοξία του κάθε νέου. Καμμία πολιτική εξουσία δεν είχε το δικαίωμα να επέμβει και να τροποποιήσει το εκπαιδευτικό σύστημα.

Φανερή είναι λοιπόν η έντονη αλληλεπίδραση μεταξύ θρησκείας και μόρφωσης. Με την εμφάνιση του Βουδισμού τον 4ο αιώνα π.Χ. εκπαιδευτικά ιδρύματα ήταν τα ίδια τα μοναστήρια. Δινόταν έμφαση στην εισαγωγή του μάρτητη στις τοπικές πολιτισμικές και θρησκευτικές παραδόσεις και σε αντίθεση με την αρχαία Ελλάδα μαθήματα όπως μουσική, ζωγραφική και διαφόρων μορφών τέχνες δεν διδάσκονταν. Παρόλα'αυτά η μελέτη της μεταφυσικής σε αυτή την περίοδο είχε μεγάλη πρόοδο όπως η αστρονομία και τα μαθηματικά. Τέλος αξίζει να αναφέρουμε την επιρροή που άσκησε ο ελληνικός πολιτισμός στην Ινδία με την εισβολή του Μέγα Αλέξανδρο καλοκαίρι του 327 π.Χ. Η ρήξη των δύο πολιτισμών απέφερε μεγάλες αλλαγές στην ινδική τέχνη, ενδυμασία, αρχιτεκτονική, μουσική και γλώσσα. Παρόλ'αυτά δεν μπορούμε να μην αναγνωρίσουμε τη σημαντική πολιτισμική και σκεπτικτική αξία του Βουδισμού που εμφανίστηκε με τη διδασκαλία του Βούδα που μοιράστηκε τις ιδέες του που οδηγούν στη μέγιστη ευτυχία, αποκαλούμενη ως νιρβάνα (nirvana).



Ινδικός ναός του 2ου π.Χ. αιώνα.

---

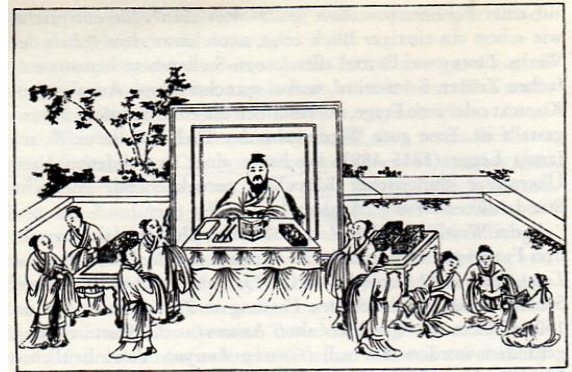
## KINA

Άλλος ένας αξιοθαύμαστος πολιτισμός στην Κίνα ξεκίνησε να οργανώνει το σύστημα της εκπαίδευσης του λαού του κυρίως την περίοδο 770-450 π.Χ. Την περίοδο αυτή επικράτησαν τα ιδιωτικά σχολεία. Παρόλα' αυτά πολλοί ερευνητές υποστηρίζουν ότι υπάρχουν δείγματα οργανωμένης εκπαίδευσης νωρίτερα κατά την δυναστεία των Xia («Xia dynasty») την περίοδο 1503-1027 π.Χ.



Η εκπαίδευση στηριζόταν κυρίως στην διδασκαλία του Κομφούκιου, ο οποίος υπήρξε δάσκαλος, πολιτικός και φιλόσοφος και έζησε από το 551 μέχρι το 479 π.Χ. και μίλησε για την αρμονία μεταξύ φύσης και κοινωνίας. Παρόλο που υπήρξε ο ιδρυτής της ιδιωτικής εκπαίδευσης, δεν μπορούμε να αγνοήσουμε το γεγονός ότι πρόσφερε τη δυνατότητα και στον απλό λαό να μορφωθεί, καθώς η πλειοψηφία δεν διέθετε τα κατάλληλα μέσα. Σημαντικός ήταν και ο ρόλος της εκπαίδευσης μέσα στην ίδια την οικογένεια όπου τα παιδιά μάθαιναν για πρώτη φορά τα πολιτισμικά ήθη και έθιμα και φιλοσοφία. Αναγνωρίζουμε, λοιπόν, το σημαντικό έργο του Κομφούκιου που υποστήριξε μεταξύ άλλων ότι η μάθηση και η σκέψη είναι εξίσου σημαντικά («Xue Si Bin Zhong»).

Αργότερα, κατά τη διάρκεια της δυναστείας των Han («Han dynasty») την περίοδο 221-207 π.Χ., ιδρύθηκε μία μορφή δημόσιας εκπαίδευσης. Σε αυτά τα δημόσια σχολεία δεν είχαν πρόσβαση μόνο τα προνομοιούχα παιδιά αριστοκρατικών οικογενειών. Μόρφωση για τη γνώση των βασικών αξιών, της δικαιοσύνης και γενναιοδωρίας.



## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Οι αναφορές που υπάρχουν για την αρχιτεκτονική των εκπαιδευτικών ιδρυμάτων κατά την περίοδο της αρχαιότητας είναι ελάχιστες. Όπως παρατηρήσαμε μετά την έρευνα για την εκπαίδευση στην αρχαιότητα, δεν δινόταν ιδιαίτερη σημασία στην τόπο αλλά στον τρόπο που διεξαγόταν αυτή και στα μηνύματα που περνούσε στους μέλλοντες πολίτες της εκάστοτε κοινωνίας. Τα κοινοτικά κέντρα, οι ναοί, τα σπίτια ακόμα και η φύση αποτέλεσαν τοποθεσίες εξέλιξης των νεαρών. Οι φιλοσοφικές ιδέες της εποχής του Σωκράτη και του Κομφούκιου, αλλά και η μεταφυσική αντιμετώπιση του Βουδισμού έθεσαν τα θεμέλια για την έναρξη μίας νέας εποχής, κατά την οποία η εκπαίδευση αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι της κοινωνικής μέριμνας.

## 4.1.2 ΜΕΣΑΙΩΝΑΣ

Η περίοδος που διαδέχεται την αρχαιότητα και τελειώνει με την περίοδο της Αναγέννησης ονομάστηκε Μεσαίωνας. Διήρκεσε χίλια χρόνια από την κατάλυση του ρωμαϊκού κράτους το 476 μ.Χ. μέχρι την κατάληψη της Κωνσταντινούπολης το 1453 μ.Χ. και την ανακάλυψη της Αμερικής από τον Κολόμβο (1492 μ.Χ.). Οι ιστορικοί χαρακτήρισαν το Μεσαίωνα περίοδο θρησκευτικού φανατισμού και οπισθοδρόμησης, αφού η επιρροή της εκκλησίας στην κοινωνική και προσωπική ζωή μεγιστοποιείται συχνά με αρνητικές συνέπειες. Σε αυτή την περίοδο τα μοναστήρια και οι μοναχοί υπήρξαν μορφωτές.

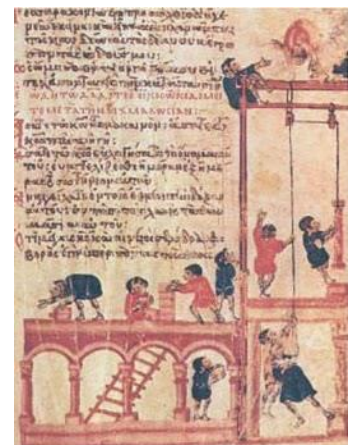
### ΒΥΖΑΝΤΙΝΗ ΑΥΤΟΚΡΑΤΟΡΙΑ

Η Βυζαντινή αυτοκρατορία διοικούσε εδάφη που περιελάμβαναν την Ιταλική χερσόνησο, τα Βαλκάνια, τη Μικρά Ασία, Συρία και Παλαιστίνη, τη σημερινή Τυνησία καθώς και ένα κομμάτι της Ιβηρικής χερσονήσου. Από τη Ρωμαϊκή αυτοκρατορία, γεννήθηκε το «Εκχριστιανισμένο Ρωμαϊκό κράτος της Ανατολής» με κύριο μέλημα την ανασύσταση της Ρωμαϊκής αυτοκρατορίας, επί της δυναστείας του Ηρακλείου μεταμορφώθηκε στην «Εξελληνισμένη αυτοκρατορία της χριστιανικής Ανατολής» και τέλος, κυρίως από το 1204 και μετά, με την κατάληψη της Κωνσταντινούπολης από τους Λατίνους, γεννήθηκε η «Ελληνική Βυζαντινή Αυτοκρατορία».

Η εκπαίδευση στο Βυζάντιο δεν ήταν υποχρεωτική. Σχολεία, δάσκαλοι και βιβλία ήταν συγκεντρωμένα στις πόλεις και απευθύνονταν σε μικρή μερίδα ανθρώπων. Ήταν ιδιωτικά ή εκκλησιαστικά, τα παιδιά πηγαίνουν σε ηλικία έξι με οχτώ χρονών με το απαραίτητο αντίτιμο που έπρεπε να πληρώσουν οι γονείς τους σε χρήματα ή σε είδος. Τα υψηλά δίδακτρα της ιδιωτικής διδασκαλίας την έκαναν απρόσιτη στις περισσότερες οικογένειες. Παρόλ'αυτά υπήρχε

οργανωμένο σύστημα παιδείας από το κράτος που χωριζόταν σε δύο βαθμίδες. Την προπαιδεία που αντιστοιχεί στο σημερινό δημοτικό (διαρκούσε τρία με τέσσερα χρόνια) και η εγκύκλιος παιδεία που αντιστοιχεί στο σημερινό γυμνάσιο και λύκειο και διαρκούσε τέσσερα χρόνια.

Η πρωτοβάθμια βασική εκπαίδευση(προπαιδεία) είχε τέσσερις τάξεις. Στις δύο πρώτες οι μαθητές μάθαιναν να διαβάζουν, να γράφουν και να λογαριάζουν, ενώ στις μεγαλύτερες μάθαιναν αριθμητική, γραμματική, αριθμητική και ιστορίες από την Αγία Γραφή, τον Όμηρο και τους μύθους του Αισώπου. Η δευτεροβάθμια εκπαίδευση(εγκύκλιος παιδεία) είσηγαγε τα παιδιά στη ποίηση, ρητορική και φιλοσοφία. Όσα αγόρια δεν πήγαιναν σχολείο μάθαιναν τέχνες δίπλα σε ειδικούς τεχνίτες, όπου εργάζονταν σαν άμισθοι μαθητευόμενοι για δύο χρόνια. Στη συνέχεια εργάζονταν μαζί με τους τεχνίτες με αμοιβή ή αναζητούσαν αλλού εργασία. Όσον αφορά τις γυναίκες, οι αναφορές που γίνονται σε ιστορικές πηγές για τη μόρφωση τους είναι περιορισμένες. Το πιο πιθανό είναι να έμεναν κοντά στη μητέρα τους μαθαίνοντας οικοκυρικά. Παρόλ'αυτά υπήρχαν μορφωμένες γυναίκες στο Βυζάντιο.



Οικοδομικές εργασίες από παιδιά των Βυζαντινών(μικρογραφία από χειρόγραφο, Ιστορικό μουσείο Μόσχας).

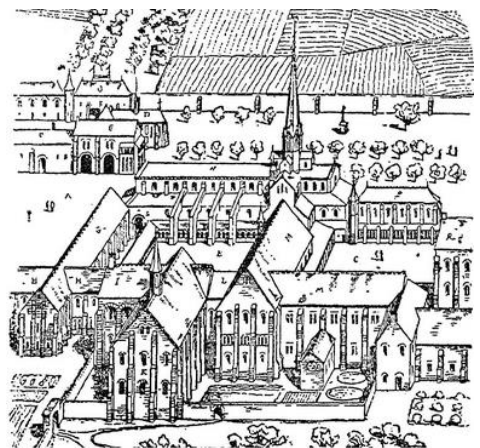
Όπως προαναφέραμε η επιρροή της εκκλησίας αυτή την περίοδο ήταν τεράστια. Τα μαθήματα, λοιπόν δεν διεξάγονταν, όπως σήμερα, σε μεγάλα κτίρια με αυλές και πολλά παράθυρα. Η αρχιτεκτονική των εκπαιδευτικών ιδρυμάτων ήταν πιο εσωστρεφής, αφού ως αίθουσες διδασκαλίας χρησιμοποιούνταν δωμάτια στον περίβολο των εκκλησιών ή οικήματα κοντά σε μοναστήρια. Αναμφίβολα η βυζαντινή αρχιτεκτονική αφήσε μεγάλη κληρονομιά όσον αφορά τους ναούς και τα μοναστήρια της εποχής παρόλ'αυτα δεν διασώζονται κτίρια που μαρτυρούν την αρχιτεκτονική αντιμετώπιση των εκπαιδευτικών κτιρίων.

## ΔΥΤΙΚΟΣ ΕΥΡΩΠΑΙΚΟΣ ΚΟΣΜΟΣ

Αυτή την περίοδο που η βασιλική εξουσία αδυνάτισε, δυνάμωσαν οι τοπικοί αριστοκράτες γαιοκτήμονες και η επιρροή της Καθολικής εκκλησίας σε όλους τους τομείς της κοινωνίας και του πολιτισμού των δυτικών ευρωπαϊκών χωρών. Η ανάδειξη της αρχιτεκτονικής έγινε και εδώ μέσω των εκκλησιών σε ρομανικό και γοτθικό ρυθμό. Εκπαίδευση και μετάδοση γνώσης γίνονταν από τις εκκλησίες και τα μοναστήρια. Παρόλ'αυτά η πλεονηφία των ανθρώπων δεν ήξεραν να διαβάζουν και να γράφουν.

Στις αρχές του βου αιώνα παρατήρηθηκε αύξηση των γυναικείων μοναστηριών κυρίως σε γερμανικά εδάφη. Έτσι πολλές οικογένειες είχαν τη δυνατότητα να στείλουν τα κόριτσια σε μοναστήρια στα οποία μάθαιναν ανάγνωση, γραφή, λατινικά, μουσική, πλέξιμο και κέντημα. Αναμενόμενη είναι και η χριστιανική εκπαίδευση που λάμβαναν από τα καθολικά μοναστήρια της εποχής.

Ο Καρλομάγνος που ήταν βασιλιάς των Φράγκων από το 771 μέχρι το 814 μ.Χ., προσπάθησε να κάνει μεταρρυθμίσεις στην εκπαίδευση των νέων. Υποστήριξε ότι «ο καθένας πρέπει να στέλνει τα παιδιά του στο σχολείο για να μάθουν γράμματα και αυτά πρέπει να είναι επιμελής και υποδειγματικοί μαθητές μέχρι την



ολοκλήρωση των σπουδών τους». Παρόλ'αυτά οι προτάσεις του Καρλομάγνου δεν υποστηρίχθηκαν ιδιαίτερα από τα μοναστήρια και τους μοναχούς, με αποτέλεσμα η εκπαίδευση για αρκετό καιρό ακόμα να μείνει προνόμιο των λίγων.

Στα μέσα του 12ου αιώνα που άρχισε να επαναπροσδιορίζεται η αξία της μόρφωσης άρχισαν να ιδρύονται σχολεία από τις εκκλησίες και τις αρχές της εκάστοτε πόλης. Σε αυτά πήγαιναν επί το πλείστον αγόρια που προέρχονταν από πλούσιες αστικές οικογένειες. Σπάνια ήταν η εκπαίδευση των κοριτσιών σε αυτή την περίπτωση. Τα παιδιά από αριστοκρατικές οικογένειες πήγαιναν σε διαφορετικά σχολεία. Τα σχολεία των Αυλών. Επίσης υπήρχαν και τα σχολεία των ιπποτών που λειτουργούσαν μέσα σε μεσαιωνικά κάστρα.

Στα περισσότερα μαθήματα η διδασκαλία γινόταν στα λατινικά. Οι μαθητές και οι μαθήτριες μάθαιναν ανάγνωση, γραφή, αριθμητική αλλά υπήρχαν και μαθήματα που είχαν σχέση με τις τέχνες. Στα σχολεία που ίδρυσαν οι συντεχνίες τα αγόρια είχαν την δυνατότητα να μάθουν κάποιο επάγγελμα. Τέλος, τα σχολεία των ιπποτών προετοίμαζαν καλούς πολεμιστές, πιστούς στον αρχοντά τους.

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Κατά την περίοδο του Μεσαίωνα παρατηρούμε την επιβολή της εκκλησίας σε ότι αφορά την εκπαίδευση. Η βάση για μία δημιουργική εκπαίδευση που είχαν θέσει οι φιλοσοφικές ιδέες της αρχαιότητας επισκιάστηκε από το θρησκευτικό φανατισμό. Ο χριστιανισμός ως η επικρατέστερη θρησκεία στον ευρωπαϊκό κόσμο επηρέασε τόσο τον πολιτισμό όσο και την κοινωνική ζωή. Παρατηρείται, λοιπόν, μία γενικότερη οπισθοδρόμηση, όσον αφορά τις εκπαιδευτικές μεθόδους, αφού δεν επιτεύχθει η αρμονία την οποία δίδαξαν οι αρχαίοι φιλόσοφοι. Ανακεφαλαιώνοντας, αναγνωρίζουμε ότι στην εποχή αυτή η σχολική αρχιτεκτονική έμεινε προσκολλημένη με την εκκλησιαστική.

---

### 4.1.3 ΑΝΑΓΕΝΝΗΣΗ

Η Αναγέννηση πρόκειται για ένα πολιτιστικό κίνημα που τοποθετείται προσεγγιστικά ανάμεσα στον 14ο και 17ο αιώνα μ.Χ., ξεκινώντας από την Ιταλία από όπου εξαπλώθηκε και στην υπόλοιπη Ευρώπη. Επέφερε την άνθηση της λογοτεχνίας, της επιστήμης, της τέχνης, της θρησκείας και της πολιτικής επιστήμης, της ζωγραφικής αλλά και μία ευρέως διαδεμένη μετερρύθμιση στην εκπαίδευση. Σε αντίθεση με το θρησκευτικό φανατισμό του Μεσαίωνα, οι ουμανιστές της Αναγέννησης (αυτοί δηλαδή που δίδασκαν τις ελεύθερες τέχνες (γεωμετρία, γραμματική, ποίηση, ρητορική και ηθική φιλοσοφία) ενθάρρυναν το ενδιαφέρον των ανθρώπων για την τέχνη, την κλασική αρχαιότητα και την ανθρώπινη φύση. Έδιναν έμφαση στο λόγο και την έρευνα και αμφισβητούσαν τη θεολογική παράδοση. Έτσι αυτή η περίοδος θεωρήθηκε η γέφυρα ανάμεσα στον Μεσαίωνα και τη σύγχρονη εποχή.

#### ΔΥΤΙΚΟΣ ΕΥΡΩΠΑΙΚΟΣ ΚΟΣΜΟΣ

Η διδασκαλία αυτής της περιόδου στράφηκε περισσότερο προς την ανθρωπιστική της πλευρά, παρά στη θρησκευτική, με τη μελέτη της κλασικής και ελληνικής λογοτεχνίας και φιλοσοφίας. Σημαντική προσωπικότητα σε αυτή τη μετάβαση ήταν ο Ολλανδός ουμανιστής Desiderius Erasmus (1466-1539 μ.Χ.) που υποστήριξε τη μελέτη και αναζήτηση των εννοιών λογοτεχνικών κειμένων και όχι τόσο την απομνημονεύσή τους. Συμβούλεψε τους εκπαιδευτικούς να μελετήσουν τομείς όπως η αρχαιολογία, η αστρονομία, η μυθολογία, η ιστορία και η Αγία Γραφή.



Παρόλη την έμφαση που δόθηκε από τους ουμανιστές στην αξία της εκπαίδευσης αυτή παρέμεινε προνόμιο των λίγων οικονομικά προνομιούχων και αριστοκρατικών οικογενειών. Αργότερα με την εξέλιξη της τυπογραφίας η μορφώση των κατώτερων στρωμάτων στην κοινωνία άρχισε να επεκτείνεται. Έτσι η παιδεία πήρε μία διαφορετική διάσταση από αυτή των προηγούμενων χρόνων.

Η εκπαίδευση των αγοριών γίνονταν σε σχολεία ή στο σπίτι με ιδιωτικό δάσκαλο. Διδάσκονταν, συχνά, γραμματική και αριθμητική αφού αυτά ήταν τα εργαλεία ενός εμπόρου. Ωστόσο τα παιδιά των προνομιακών οικογενειών συνέχιζαν τις σπουδές τους και σε άλλους τομείς όπως λατινικά, ελληνικά, ρητορική και φιλοσοφία. Η αντιμετώπιση των μαθητών

ήταν ιδιαίτερη αυστηρή και αυταρχική. Τα νεαρά αγόρια που προέρχονταν από αγροτικές οικογένειες συνήθως δεν είχαν ευκαιρίες για μόρφωση, έτσι ασχολούνταν με τις αγροτικές εργασίες δίπλα στον πατέρα τους. Τέλος, η μόρφωση των κοριτσιών αποτελεί ακόμα, σπάνιο φαινόμενο.

Παρόλη την διαφορετική αντιμετώπιση των εκπαιδευτικών μεθόδων σε αυτή την περίοδο (ανεξάρτητα από την έλλειψη μέριμνας για τα παιδιά των φτωχών οικογενειών) δεν υπάρχουν δείγματα που μαρτυρούν εξειδίκευση της σχολικής αρχιτεκτονικής. Οι ναοί, τα μοναστήρια και τα μεσαιωνικά κάστρα παραμένουν και εδώ τα εκπαιδευτικά ιδρύματα της εποχής.



---

## ΟΘΩΜΑΝΙΚΗ ΑΥΤΟΚΡΑΤΟΡΙΑ

Η Οθωμανική αυτοκρατορία ήταν ένα αχανές κράτος που ιδρύθηκε τον 13ο μέχρι τον 20ο αιώνα από τουρκικά φύλα, στη Μικρά Ασία. Οι Οθωμανοί κατόρθωσαν να εγκατασταθούν σε ευρωπαϊκό έδαφος, και όχι μόνο, και να μεταδώσουν στοιχεία της κουλτούρας και του πολιτισμού τους.

Η πρωτοβάθμια εκπαίδευση γινόταν σε σχολεία («sibyan mektepleri») που είχαν ιδρυθεί από ανώτατους στρατιωτικούς ή σουλτάνους και βρίσκονταν συνήθως μέσα ή δίπλα σε τζαμιά. Οι νεαροί μαθητές πήγαιναν σε αυτά τα σχολεία σε ηλικία πέντε ετών. Ο βασικός στόχος αυτών των σχολείων ήταν να διδαχθούν τα παιδιά γραφή, ανάγνωση, αριθμητική και ποιητικές συλλογές σε αραβικά ή περσικά. Αναμφίβολα η ισλαμική θρησκεία αποτελούσε το βασικό πυρήνα διδασκαλίας, γι' αυτό και το κριτήριο αποφοίτησης ήταν να μπορεί ο μαθητής να διαβάσει το κοράνι μία φορά από την αρχή ως το τέλος. Οι δάσκαλοι σε αυτά τα σχολεία ήταν συνήθως απόφοιτοι από μεντρεσέδες (δευτεροβάθμια εκπαιδευτικά ιδρύματα) ή επιστάτες τζαμιών. Σε αυτή την περίπτωση υπήρχε μέριμνα για την εκπαίδευση των κοριτσιών από δασκάλες που είχαν αποστηθίσει το κοράνι.



Η δευτεροβάθμια εκπαίδευση γινόταν σε διαφορετικά κτίρια που αποκαλούνταν μεντρεσέδες. Σε αυτά ήταν κυρίαρχη η θρησκευτική όψη των πραγμάτων και γινόταν προετοιμασία ατόμων στο ισλαμικό

δίκαιο και την προφητική παράδοση. Ο βασικός στόχος αυτών των ιδρυμάτων εκτός από την θρησκευτική εκπαίδευση ήταν η προετοιμασία διοικητικών στελεχών.

Οι μεντρεσέδες χτίζονταν δίπλα σε τζαμιά σαν επακόλουθο της κατάκτησης μίας περιοχής και της προσπάθειας επιβολής του κατακτητή. Ένα από τα πιο φημισμένα τέτοια συγκροτήματα, δημιουργήθηκε σε έναν από τους λόφους της Κωνσταντινούπολης και εκτός από τζαμί είχε οχτώ μεντρεσέδες ανώτερης εκπαίδευσης, οχτώ χαμηλότερης και ένα πρωτοβάθμιο σχολείο.



Επίσης υπήρχε το σχολείο του παλατιού («enderun mektebi») που ήταν το δεύτερο σημαντικότερο εκπαιδευτικό ίδρυμα μετά τους μεντρεσέδες. Βασικός στόχος ήταν η προετοιμασία μαθητών για τις υπηρεσίες του παλατιού και για υψηλόβαθμες θέσεις της διοικητικής δομής. Εκεί φοιτούσαν παιδιά στρατολογημένα από χριστιανικές οικογένειες και διδάσκονταν εκτός από το κοράνι, την προφητική παράδοση, τον γραπτό και προφορικό λόγο, τα αραβικά και ρητορική, ποίηση, φιλοσοφία, μαθηματικά, γεωγραφία και

ιστορία.

Αυτή την περίοδο της επιβολής του κατακτητή στην Ελλάδα η εκπαίδευση είχε περάσει στα χέρια της εκκλησίας. Η άλωση της Κωνσταντινούπολης το 1453 μ.Χ. δεν σήμανε μόνο το τέλος της Βυζαντινής αυτοκρατορίας αλλά και τον περιορισμό κάθε πνευματικής δραστηριότητας στον ελληνικό χώρο. Ο μαρασμός της εκπαίδευσης ήταν αναπόφευκτος. Τον αγώνα για τη διατήρηση της εκτός από την εκκλησία ανέλαβαν και μορφωμένοι Έλληνες ότι η διατήρηση της γλώσσας και της εθνικής συνείδησης ήταν απαραίτητη.



Έτσι τα κελιά των μοναστηριών ήταν οι χώροι που παραδίδονταν στοιχειώδη μαθήματα στους νέους. Η ονομασία που τους δόθηκε «κρυφά σχολεία» μαρτυράει το σκληρό καθεστώς που επικρατούσε. Από το 17ο αιώνα, με την επίβλεψη και οικονομική ενίσχυση της εκκλησίας άρχισαν να ιδρύονται σχολεία. Τα πρωτοβάθμια λέγονταν «κοινά» και δίδασκαν στα παιδιά ανάγνωση, γραφή και αριθμητική. Τα δευτεροβάθμια που ονομάζονταν «ελληνικά» δίδασκαν αρχαία ελληνική γραμματεία, ρητορική, ηθική, γεωμετρία, φυσική, φιλοσοφία και θεολογία.

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Σε αυτή την περίοδο είναι για άλλη μία φορά εμφανής η επιρροή της οποιασδήποτε θρησκείας στην εκπαίδευση. Ο Αναγεννησιακός δυτικός κόσμος θέτει νέες βάσεις με την ανάπτυξη των τεχνών και του πολιτισμού, σε αντίθεση με την ανατολική που επιβάλεται με τις κατακτήσεις του. Με την εξέλιξη της τυπογραφίας η μόρφωση αρχίζει να επεκτείνεται, χωρίς ακόμα την εξειδίκευση της σχολικής αρχιτεκτονικής. Η «τάξη» σαν έννοια δεν υφίσταται και τα λιγοστά σχολεία δεν αποτελούν αντικείμενο μελέτης από αρχιτεκτονικής πλευράς.



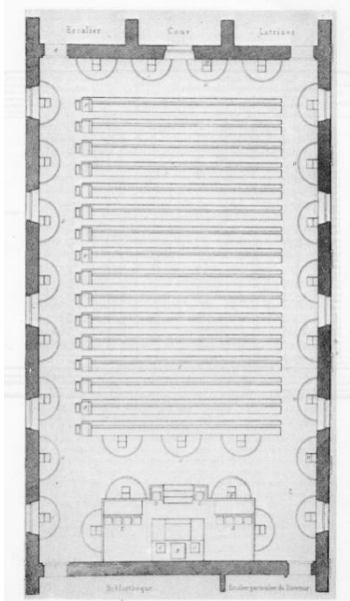
#### 4.1.4 ΝΕΩΤΕΡΟΙ ΧΡΟΝΟΙ

Στα προηγούμενα κεφάλαια είδαμε την έλλειψη μέριμνας όσον αφορά το σχολικό περιβάλλον αφού αυτό δεν αντιμετωπιζόταν βάση των αναγκών των ανθρώπων που στεγάζει, αλλά συνήθως αφηνόταν στην αρμοδιότητα της εκάστοτε θρησκείας. Με αυτό τον τρόπο αντανακλούσε τα μοντέλα συμπεριφοράς των κοινωνιών που το παρήγαν.

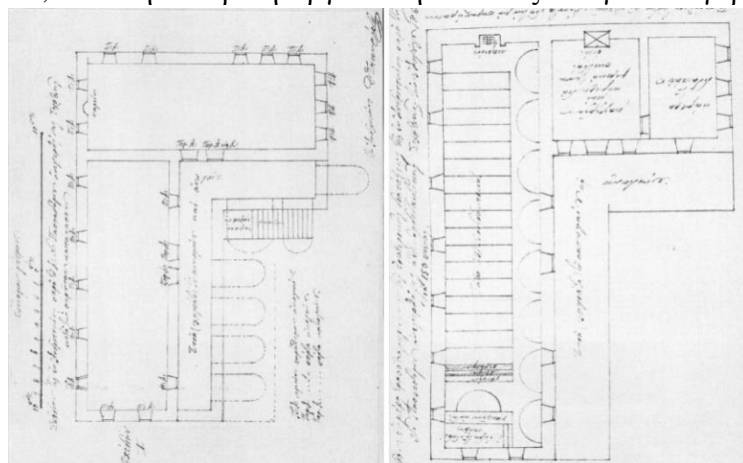
Με την εξέλιξη των κοινωνικοψυχολογικών επιστημών και της παιδαγωγικής οι σχολικές εγκαταστάσεις θεωρήθηκαν απαραίτητο στοιχείο μελέτης για τη ζωή των κοινοτήτων. Η βελτίωση των συνθηκών ζωής εξασφάλισε την ανάπτυξη ενδιαφέροντος για όσα ξεπερνούν την ικανοποίηση βιολογικών αναγκών. Από το δεύτερο μισό του 18ου αιώνα οι εκπρόσωποι του Διαφωτισμού επισήμαναν την αυξανόμενη σημασία που φαίνεται να αποκτά η σχολική εκπαίδευση στη διαμόρφωση του προτύπου του νέου ανθρώπου. Εκτός από τη μελέτη της κτιριακής αντιμετώπισης της, ενδιαφέρθηκαν και για την διαμόρφωση ενός ορθολογικού συστήματος διδασκαλίας. Σημαντική είναι και η ίδρυση σχολείων για την εκπαίδευση των δασκάλων.

Τα νέα δεδομένα, επιδρούν την αρχιτεκτονική των σχολικών κτιρίων εντάσσοντας την σε μία γενικότερη αλλαγή της κοινωνικής οργάνωσης. Τα στοιχεία αυτής της νέας δομής διατηρούνται μέχρι και σήμερα. Μεγάλη ήταν η συνεισφορά των γαλλικών πρακτικών σε αυτή την δημιουργικά μεταβατική περίοδο.

Στη Γαλλία, λοιπόν, η εκκλησία και το παλάτι κτίρια-σύμβολα εξουσίας αντικαταστάθηκαν από το δημαρχείο και το σχολείο. Τα αρχιτεκτονικά χαρακτηριστικά, η επιβλητική όψη και η θέση του στην ευρύτερη περιοχή το έκαναν εύκολα αναγνωρίσιμο. Στην αρχή συστεγάζονταν για οικονομικούς λόγους, μέχρι την επίδραση νέων παιδαγωγικών μοντέλων. Πρώτος, ο δάσκαλος της αρχιτεκτονικής στην Ecole Polytechnique, Durand αναζήτησε μία τυποποιημένη οργάνωση της αρχιτεκτονικής των σχολείων με συνδυασμούς σταθερών κατόψεων και εναλλακτικών όψεων. Παράδειγμα αυτής της μεθόδου η πρόταση του αρχιτέκτονα Narjoux, όπου η κεντρική οργάνωση των τάξεων γίνεται γύρω



από μία κλειστή αυλή, η οποία αποτελεί το βασικό στοιχείο σύνθεσης και δεν λειτουργεί απλά ως άξονας κυκλοφορίας αλλά και ως χώρος δραστηριοτήτων και συγκέντρωσης του μαθητικού πληθυσμού. Παράλληλα η μέχρι τότε υπερσχύουσα αλληλοδιδασκτική μέθοδος διδασκαλίας αντικαταστάθηκε από την συνδιδασκτική λόγω της αύξησης των μαθητών. Έτσι ξεκίνησε η ανάγκη ομαδοποίησης των μαθητών σε τάξεις ανάλογα με την ηλικία και όχι ανάλογα με την



πρόοδο τους. Για την οργάνωση του σχεδιασμού ήταν υπεύθυνη η Σχολιατρική Υπηρεσία η οποία μελετούσε ζητήματα όπως η καθαριότητα του σχολείου, ο προσανατολισμός του, ο αερισμός, η θέρμανση κ.α.

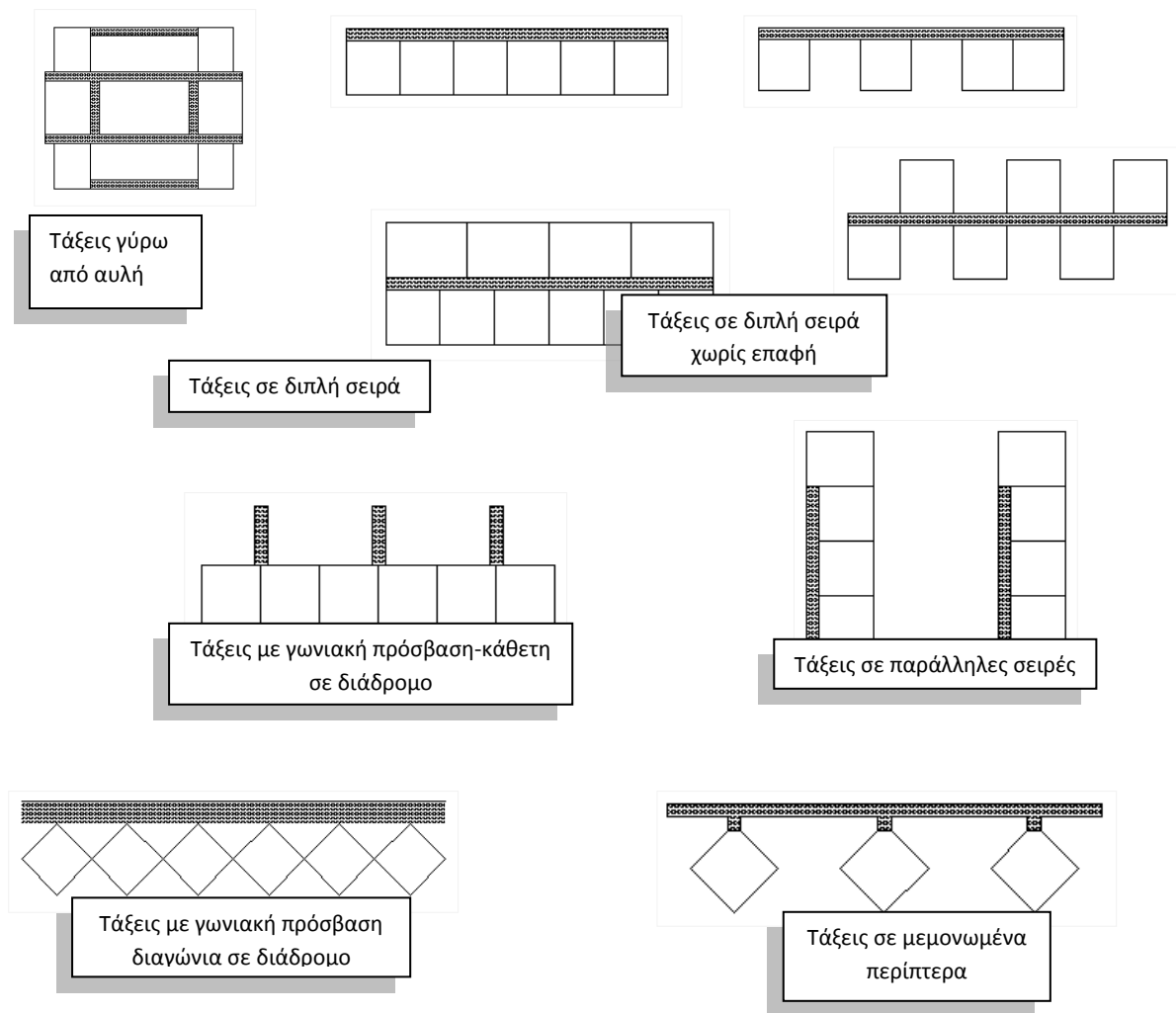
Την ίδια περίοδο στην Ελλάδα, μετά από πρόταση του παιδαγωγού Μωραΐτη η συνδιδασκτική μέθοδος θα διαδεχτεί την αλληλοδιδασκτική με αποτέλεσμα την αναδιάρθρωση του σχολικού χώρου. Η κάτοψη του σχολείου είναι συνήθως τετράγωνη ή παραλληλόγραμμη με άξονα συμμετρίας το διάδρομο. Η σκάλα καταλαμβάνει το χώρο απέναντι από την είσοδο και τα γραφεία των καθηγητών είναι τοποθετημένα έτσι ώστε αυτοί να μπορούν να ελέγχουν την είσοδο και την αυλή του σχολείου. Οι όψεις του διαμορφώνονται σύμφωνα με την νεοκλασική αρχιτεκτονική και έτσι σε συνδυασμό με την συμμετρία έχουμε το επιβλητικό και μνημειακό ύφος των δημοσίων κτιρίων της εποχής.



Το Α' δημοτικό σχολείο της Αθήνας  
στην οδό Αθηνάς, 1835-1840

Επόμενο θέμα που τέθηκε ως πρόβλημα ήταν η υγιεινή αφού λόγω της μεγάλης συγκέντρωσης πληθυσμού στα αστικά κέντρα η

μετάδοση ασθενειών αυξήθηκε αισθητά. Πρώτος ο Άγγλος γιατρός G.Reid θα προτείνει τον αμφίπλευρο εξαερισμό των αιθουσών και την εγκατάλειψη του προηγούμενου προτύπου, με την αίθουσα συγκέντρωσης στο κέντρο. Οι καινούργιες διατάξεις που προτείνονται από το περιοδικό Architects Journal το 1938 είναι οι ακόλουθες: τάξεις γύρω από αυλή, σε μονή σειρά, σε μονή σειρά χωρίς επαφή, σε διπλή σειρά, σε διπλή σειρά χωρίς επαφή, σε παράλληλες σειρές, με γωνιακή πρόσβαση κάθετη σε διάδρομο, με γωνιακή πρόσβαση διαγώνια σε διάδρομο και σε μεμονωμένα περίπτερα.



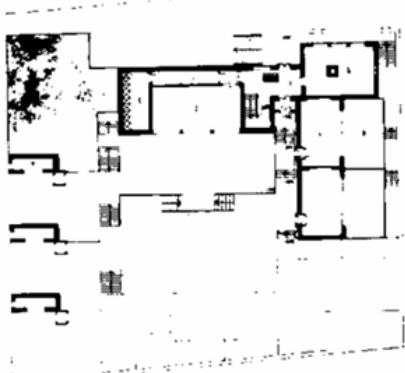
Χαρακτηριστικό το άρθρο του αρχιτέκτονα Denis Clarke Hall στο περιοδικό Design and Construction με τίτλο «The future school plan» :

«Οι ιδέες για την εκπαίδευση του παιδιού εξελίχθηκαν σε βαθμό που να επηρεάζεται η δομή και η λειτουργία του σχολικού χώρου. Ο τρόπος με τον οποίο οι ιδέες αυτές επιδρούν στο κτίριο δεν είναι δυνατό να δοθεί με λεπτομέρειες επειδή εξαρτάται κάθε φορά από τις ιδιαιτερότητες του περιβάλλοντος, αλλά θα μπορούσαν να δοθούν κάποιες γενικές αρχές. Μεγαλύτερη σπουδαιότητα αποκτά η πρακτική εργασία και η ατομική μελέτη που συνεπάγεται αύξηση των εργαστηρίων έναντι των αιθουσών διδασκαλίας καθώς και μεγαλύτερες βιβλιοθήκες. Στην περίπτωση που το σχολείο λειτουργεί και ως μορφωτικό και κοινωνικό κέντρο τις απογευματινές και βραδινές ώρες, απαραίτητος είναι ο επανασχεδιασμός της κεντρικής αίθουσας με ευέλικτο τρόπο έτσι ώστε να ανταποκρίνεται σε διαφορετικές λειτουργικές απαιτήσεις για συγκεντρώσεις, κονσέρτα, προβολή ταινιών και θεατρικά έργα. Ο τύπος του σχολικού χώρου που θα ανταποκρινόταν στην απαίτηση για ελεύθερο και ανοικτό σχεδιασμό θα μπορούσε να είναι εκείνος των μικρών, ανεξάρτητων μονάδων, ειδικά διαμορφωμένων ανάλογα με τις λειτουργίες που εξυπηρετούν...»<sup>1</sup>

Πρόκειται, λοιπόν, για διαρρυθμίσεις προς τη βελτίωση της λειτουργικότητας και υγιεινής των σχολικών χώρων. Παράλληλα η σημασία της παρέμβασης του αρχιτέκτονα

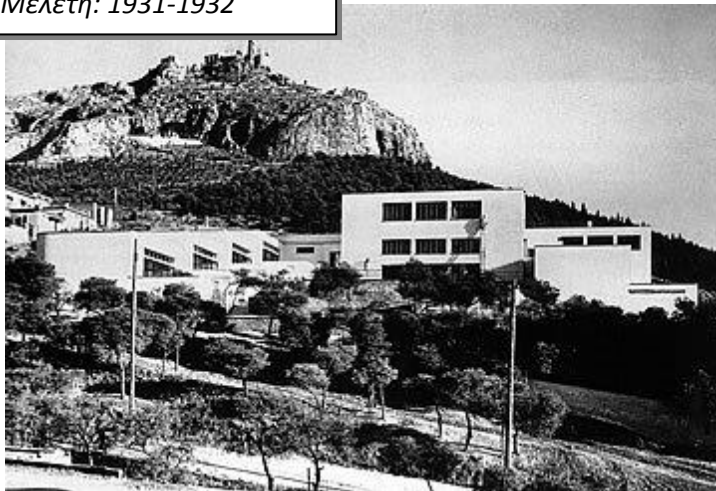
επιβεβαιώνεται από την ευρύτητα των καθηκόντων του. Επεξεργάζεται το σχέδιο, παρακολουθεί την εκτέλεση των εργασιών και είναι επίσης υπεύθυνος για την επιλογή του γηπέδου που θα ανεγερθεί το σχολείο. Επίσης, είναι εκείνος που θα συντάξει τον προϋπολογισμό και θα οργανώσει τις δημοπρασίες για την κατασκευή.

Όπως προαναφέραμε η συμβολή της Γαλλίας στις μεταρρυθμίσεις αυτές ήταν ιδιαίτερα σημαντική. Από εκεί ξεκίνησαν οι συστηματικές αλλαγές σε ότι αφορά τα σχολικά συγκροτήματα και γενικότερα τη σχέση του μαθητή και δασκάλου με αυτά. Γύρω στο 1970, ο αρχιτέκτονας A.Roth ασχολήθηκε με το ρόλο της μοντέρνας αρχιτεκτονικής στο σχολικό περιβάλλον. Η αισθητική αντίληψη που επικρατούσε μέχρι τότε, για το μνημειακό χαρακτήρα των δημοσίων κτιρίων, εγκαταλείπεται για να δώσει τη θέση της σε μία άλλη που προέρχεται από τα νέα τεχνολογικά επιτεύγματα και νέα υλικά, που είναι στη διάθεση των κατασκευαστών. Στην Ελλάδα την ίδια εποχή ο Καραντίνος ακολουθεί πιστά το μοντέρνο κίνημα υιοθετώντας μερικές φορές τις καμπυλώσεις του Le Corbusier. Ανάλογες αναζητήσεις βρίσκουμε και στα έργα των Πικιώνη και Μητσάκη που ακολούθησαν τη μοντέρνα αρχιτεκτονική χωρίς όμως να θυσιάζουν την ιστορία του τόπου.

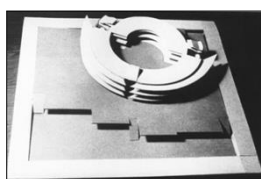
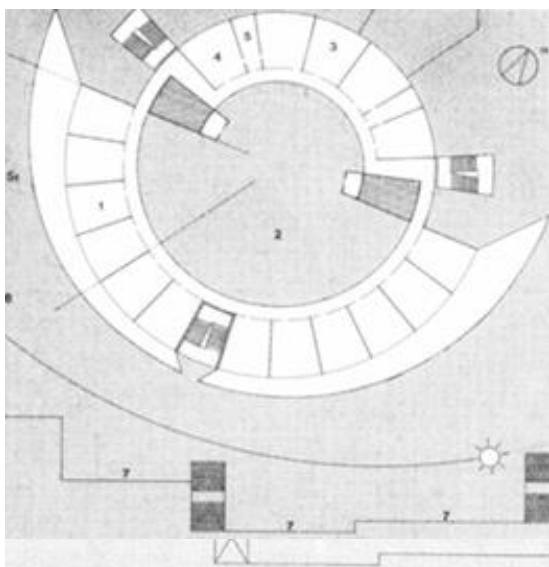


ΚΑΤΟΨΕΙΣ

Σχολείο στα Πευκάκια  
Αρχιτέκτων: Δ.Πικιώνης  
Μελέτη: 1931-1932



ΟΨΗ



ΟΨΗ

---

*Σχολείο στον Αγ. Δημήτριο  
Αρχιτέκτων: Τ. Ζενέτος  
Μελέτη: 1969-1970*

## 5.ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ

### 5.1 ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ

Η κλιματική αλλαγή αποτελεί τη μεγαλύτερη περιβαλλοντική κρίση στην ιστορία της ανθρωπότητας. Σαφέστατα έχει προκληθεί από την ακαταλόγιστη χρήση ενέργειας που εξυπηρετεί διαφόρων μορφών ανθρώπινες δραστηριότητες. Οι επιπτώσεις της είναι καταστροφικές.

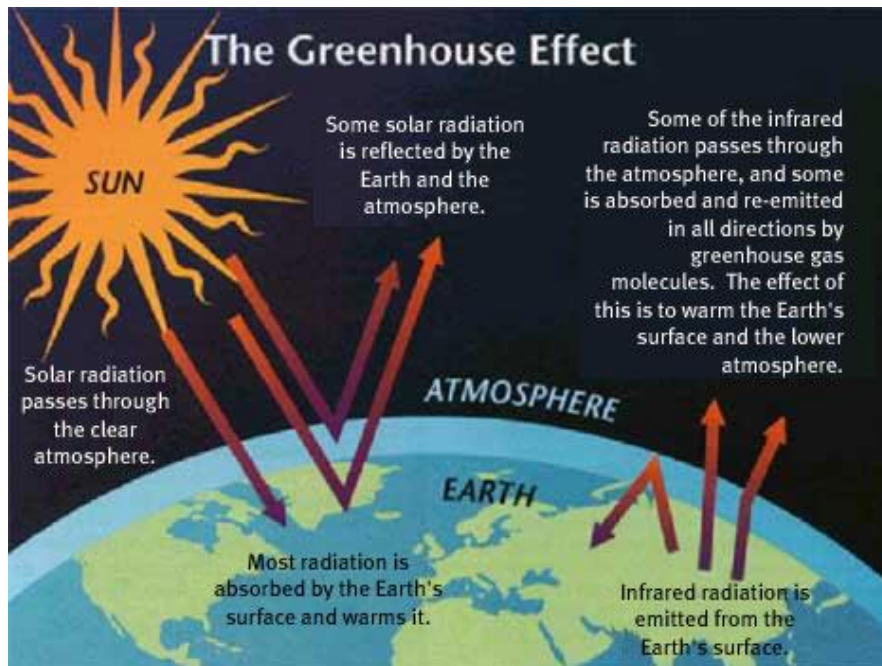
Αναμφίβολα είναι ένα φαινόμενο παγκόσμιο που επηρεάζει όλους τους οργανισμούς και το περιβάλλον τους. Τον τελευταίο αιώνα η μέση θερμοκρασία έχει ανέβει κατά 0,4-0,8% οδηγώντας σε αύξηση της στάθμης των ωκεανών κατά 10-20 εκατοστά. Που θα οδηγήσει αυτό; Υπάρχουν περιοχές που θα πλημμυρίσουν; Και αν ναι, υπάρχει κάποιος τρόπος να το αποφύγουμε; Χαρακτηριστικό παράδειγμα, το Tuvalu ένα μικρό νησί στον Ειρηνικό ωκεανό που το 2001 πλημμύρισε για πέντε συνεχείς μήνες και απειλήθηκε με εξαφάνιση.



Δεν αρκεί όμως μόνο αυτό. Άλλο ένα αποτέλεσμα της κλιματικής αλλαγής είναι η ξηρασία. Η αύξηση της μέσης θερμοκρασίας επηρεάζει σημαντικά τα ποσοστά πόσιμου νερού και άρα απειλούνται πολλές περιοχές από ερημοποίηση. Σύμφωνα με έκθεση του Ερυθρού Σταυρού, την περίοδο 2000-2002 παρατηρήθηκε η χειρότερη ξηρασία των τελευταίων 50 ετών στη Σρι Λάνκα. Αποτελέσματα αυτής η καταστροφή των καλλιεργειών και η μείωση των ποσοστών πόσιμου

νερού, αυξάνοντας έτσι και τους κινδύνους ασθενειών κυρίως στα παιδιά.

Όλα τα παραπάνω οφείλονται κυρίως στο φαινόμενο του θερμοκηπίου. Ως γνωστών η γη δεχεται ηλιακή ακτινοβολία. Ένα μέρος αυτής απορροφάται ενώ το υπόλοιπο διαφεύγει προς το διάστημα. Η γη επίσης εκπέμπει ηλιακή ακτινοβολία μεγάλου μήκους κύματος σε αντίθεση με την ηλιακή που είναι μικρού μήκους κύματος. Επιπλέον, η ατμόσφαιρα της γης έχει την ικανότητα να απορροφά το μεγαλύτερο μέρος της γήινης ακτινοβολίας. Η ίδια η ατμόσφαιρα επανεκπέμπει θερμική ακτινοβολία μεγάλου μήκους κύματος, μέρος της οποίας απορροφάται από την επιφάνεια της γης, η οποία στη συνέχεια θερμαίνεται ακόμα περισσότερο. Αποτέλεσμα αυτού του φαινομένου, όπως προαναφέραμε είναι η αύξηση της μέσης επιφανειακής θερμοκρασίας της γης.



Η παραπάνω διαδικασία οφείλεται στην ύπαρξη αερίων στην ατμόσφαιρα που επιτρέπουν την διόδο της ακτινοβολίας από τον ήλιο προς τη γη, αλλά δεν επιτρέπουν την ακτινοβολία θερμότητας από τη γη προς το διάστημα. Αυτό συμβαίνει γιατί η εισερχόμενη ακτινοβολία έχει μικρό μήκος κύματος και περνάει, ενώ η εξερχόμενη έχει μεγάλο μήκος κύματος και δεν περνάει. Όπως για παράδειγμα σε ένα θερμοκήπιο με τζάμια ή πλαστικό, εξού και το όνομα του φαινομένου.

Σημαντικό ρόλο στο φαινόμενο του θερμοκηπίου παίζει το διοξείδιο του άνθρακα ( $\text{CO}_2$ ) που εξυπηρετεί τις διαδικασίες φωτοσύνθεσης των φυτών ή απορροφάται από υδάτινες περιοχές. Άλλα αέρια, είναι το μεθάνιο ( $\text{CH}_4$ ) που αποτελεί το κύριο συστατικό του φυσικού αερίου αλλά συναντάται και σε ανθρακωρυχεία και έλη ή πυθμένες λιμνών, οι χλωριωμένοι υδρογονάνθρακες που προέρχονται από τις λειτουργίες του «μοντέρνου» πολιτισμού (εντομοκτόνα, καθαριστικά σπρέι, ηλεκτρικά ψυγεία κ.α.) κατευθύνονται στη στρατόσφαιρα και τα οξείδια του αζώτου ( $\text{NO}_x$ ) που προέρχονται από κάθε είδους καύση και από μερικές βιολογικές δραστηριότητες (π.χ. αποσύνθεση λιπασμάτων). Με την αύξηση της συγκέντρωσης αερίων στα κατώτερα στρώματα της ατμόσφαιρας, έχουμε σαν αποτέλεσμα την αύξηση της θερμοκρασίας.

## 5.2 ΤΟ ΜΕΛΛΟΝ ΣΤΗΝ ΧΩΡΑ ΜΑΣ

Η καύση ορυκτών καυσίμων (π.χ. πετρέλαιο, λιγνίτης, φυσικό αέριο), η συνεχιζόμενη αποψίλωση των δασών, η χρήση λιπασμάτων, η ανεξέλεγκτη διάθεση απορριμμάτων, και οι βιομηχανικές διεργασίες συντελούν στην αύξηση των αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα. Έρευνες του WWF έχουν δείξει ότι το 33% των οικοσυστημάτων του πλανήτη βρίσκονται σε κίνδυνο, ενώ πολλά είδη χλωρίδας και πανίδας απειλούνται με εξαφάνιση. Το 2007 η τέταρτη Έκθεση αξιολόγησης της διακυβερνητικής Επιτροπής για την κλιματική αλλαγή (IPCC) κατέληξε στο συμπέρασμα ότι «υπάρχουν πλέον επαρκή στοιχεία που δείχνουν ότι η παρατηρούμενη θέρμανση του πλανήτη τα τελευταία 50 χρόνια οφείλεται σε ανθρωπογενείς δραστηριότητες». Είναι αναγκαία η στροφή των χωρών προς μια βιώσιμη και πράσινη ανάπτυξη. Παρακάτω θα αναλύσουμε τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής σε διάφορων τύπων περιοχές στη χώρα μας.



## **ΑΣΤΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ**

Το μεσογειακό κλίμα, λόγω της μεταβολής του κλίματος παγκοσμίως, έχει γίνει θερμότερο και ξηρότερο, γεγονός που αυξάνει την εμφάνιση ακραίων καιρικών φαινομένων. Αυτό καθιστά επικίνδυνη την αλλαγή κλίματος στις αστικές περιοχές εξαιτίας της ταχύτατης ανάπτυξης του πληθυσμού αλλά και της έλλειψης κοινωνικο-οικονομικών πόρων. Έχει παρατηρηθεί αυξημένη συχνότητα επεισοδίων καύσωνα λόγω του φαινομένου της «αστικής νησίδας θερμότητας», δηλαδή λόγω της ιδιότητας του δομημένου περιβάλλοντος να συλλέγει θερμότητα το πρωί και να την απελευθερώνει κατά τις νυχτερινές ώρες. Οι μεγαλύτερες αλλαγές τα τελευταία χρόνια έχουν παρατηρηθεί σε Θεσσαλονίκη, Πάτρα, Καλαμάτα, Λάρισα και Λαμία. Έχει καταγραφεί μείωση των ετήσιων βροχοπτώσεων, παρόλ'αυτα πολλές πλημμυρες πλήττουν τις αστικές περιοχές της χώρας μας και όχι μόνο. Τέλος, λόγω της αύξησης της θερμοκρασίας υπάρχει αυξημένη ζήτηση για ψύξη το καλοκαίρι που γίνεται δυστυχώς στις περισσότερες περιπτώσεις με χρήση κλιματιστικών και άρα σπατάλη ηλεκτρικής ενέργειας.

## **ΤΟΥΡΙΣΤΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ**

Σε αυτές τις περιοχές η αύξηση της θερμοκρασίας είναι πιθανό να δημιουργήσει δυσφορία στους τουρίστες. Αυτό ίσως προκαλέσει σταδιακή μείωση του τουρισμού τους θερμότερους μήνες, Ιούλιο και Αύγουστο. Έρευνες δείχνουν ότι θα έχουμε εμφανή επιμήκυνση του τουρισμού, σε Ελλάδα και Ισπανία, μέχρι το 2030, τις εποχές άνοιξη και φθινόπωρο άρα περισσότερη ζήτηση σε πόσιμο νερό. Είναι αναγκαία πλέον, η αναζήτηση εναλλακτικών τρόπων παροχής και παραγωγής ενέργειας. Οι θερμότερες μέρες, με θερμοκρασία άνω των 35, μπορεί να φτάσουν και τις επιπλέον 15 σε περιοχές όπως η Αθήνα. Στα νησιά των Κυκλάδων θα παρατηρηθούν λιγότερες αυξήσεις λόγω της ευεργετικής θαλάσσιας αύρας και των ανέμων. Οι τροπικές νύχτες, με θερμοκρασία άνω των 20, που ακολουθούν τις ημέρες με καύσωνα, είναι σαφές ότι θα προκαλούν θερμική επιβάρυνση στους τουρίστες της εκάστοτε περιοχής. Απαραίτητη, λοιπόν θα θεωρείται η κατανάλωση ενέργειας για χρήση κλιματιστικών. Τέλος, οι καύσωνες οδηγούν σε αυξημένο κίνδυνο πυρκαγιών, γεγονός αποτρεπτικό για τουριστικές περιοχές.





## ΓΕΩΡΓΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ

Σε αυτή την περίπτωση θα παρατηρηθεί αυξημένος αριθμός ξηρών ημερών κάθε χρόνο, γεγονός που επηρεάζει άμεσα τη γεωργία. Αν δεν ληφθούν άμεσα μέτρα προφύλαξης του περιβάλλοντος η έλλειψη σε αποθέματα νερού θα οδηγήσει σε υποβάθμιση της γης. Οι θερμοκρασιακές μεταβολές έχουν μικρότερη αύξηση σε περιοχές της δυτικής Ελλάδας, ενώ μεγαλύτερες αυξήσεις παρατηρούνται σε βόρειες περιοχές. Όταν έχουμε αύξηση της θερμοκρασίας άνω των 35 βαθμών επόμενο είναι ότι θα επηρεαστούν και οι καλλιέργειες. Τέλος, η ελλειπής βροχόπτωση (μείωση κατά 15%) συνδέεται και αυτή με την έλλειψη νερού, άρα και τροφής για τις καλλιέργειες. Πως βλέπουμε το μέλλον της γεωργίας στη χώρα μας; Τέλος, θα μπορούσε να πει κανείς ότι προκλήθηκε και κάτι θετικό, αφού μειώνεται και ο αριθμός των νυχτερινών παγετών που συνήθως καταστρέφει. Είναι αναγκαίο να προχωρήσουμε προς μία αειφόρο ανάπτυξη, η οποία συνεπάγεται υγιές περιβάλλον και οικονομική αποδοτικότητα.

## ΔΑΣΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ

«Οι δασικές πυρκαγιές όπως κάθε άλλη φυσική διαδικασία ενός οικοσυστήματος, επηρεάζονται πολύ εύκολα από την κλιματική αλλαγή καθώς η εξάπλωση της φωτιάς συναρτάται άμεσα από την υγρασία της καύσιμης ύλης, που με τη σειρά της καθορίζεται από τη βροχόπτωση, τη σχετική υγρασία και θερμοκρασία του αέρα και την ταχύτητα του ανέμου. Έτσι η προβλεπόμενη άνοδος της μέσης θερμοκρασίας εξαιτίας της κλιματικής αλλαγής θα αυξήσει την ανυδρία της καύσιμης ύλης με το φαινόμενο αυτό να γίνεται πιο έντονο στις περιοχές που μειώνονται και οι βροχοπτώσεις. παράλληλα η αύξηση της συχνότητας εμφάνισης ακραίων καιρικών συνθηκών αναμένεται να έχει μεγάλη επίπτωση στην τρωτότητα των δασών από πυρκαγιές.»

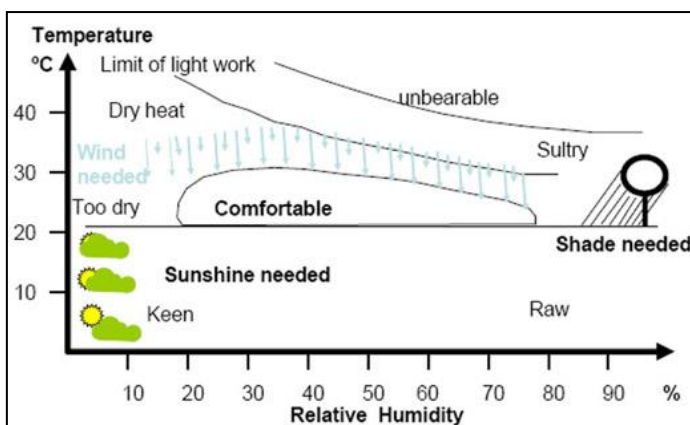
Περίπου 7-10 εκατομμύρια στρέμματα δασικών περιοχών καταστρέφονται κάθε χρόνο από πυρκαγιές. Αποτέλεσμα αυτού; Ανεξέλεγκτες πλημμύρες και διάβρωση του εδάφους. Η χώρα βρίσκεται στην πρώτη θέση με τις περισσότερες πυρκαγιές ετησίως ανάμεσα στις χώρες της Ε.Ε. Η εξαφάνιση των δασών οδηγεί σε αύξηση των εκπομπών αερίων, που σε άλλη περίπτωση θα απορροφώνταν από τα δάση, και άρα στην ενίσχυση του φαινομένου του θερμοκηπίου.

Από τις παραπάνω μελέτες που έγιναν από το WWF, αναγνωρίζουμε την οξύτητα του προβλήματος που επηρεάζει άμεσα όλες τις περιοχές. Οι θερμοκρασιακές μεταβολές, που θα οδηγήσουν σε δραματικούς καύσωνες, πλημμύρες και πυρκαγιές είναι απαραίτητο να ευαισθητοποιήσουν και να οδηγήσουν σε μία νέα πράσινη ανάπτυξη με τη χρήση εναλλακτικών μορφών ενέργειας. Διανύουμε αναμφίβολα μία περίοδο περιβαλλοντικής κρίσης.



### 5.3 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

Ο όρος «βιοκλιματικός σχεδιασμός» χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά από τους αδερφούς Olgyay στις αρχές της δεκαετίας του '60 στο πλαίσιο των ερευνών τους για την επιστημονική διερεύνηση του τρόπου προσαρμογής ενός κτιρίου στις κλιματικές συνθήκες του περιβάλλοντος του. Οι πρώτες προσπάθειες επικεντρώθηκαν στη θέρμανση κτιρίων με εκμετάλλευση της ηλιακής ενέργειας. Μία μορφή εναλλακτικής θέρμανσης που αναμφίβολα έχει θετικό αντίκτυπο στην περιβαλλοντική κρίση που περιγράψαμε προηγουμένως. Όμως η εστίαση του σχεδιασμού στην ικανοποίηση μίας μόνο από τις ενεργειακές ανάγκες του κτιρίου προκάλεσε, σε αρκετές περιπτώσεις, παρενέργειες. Έτσι κτίρια που μπορούσαν να θερμανθούν το χειμώνα, αποκτούσαν δυσάρεστο εσωκλίμα λόγω υπερθέρμανσης το καλοκαίρι. Ένα άλλο θέμα που χρειάστηκε να επανεξεταστεί ήταν αυτό του αερισμού, δεδομένου ότι η ανεξέλεγκτη διαφυγή αέρα από ένα θερμαινόμενο κτίριο οδηγεί σε υψηλή κατανάλωση ενέργειας.



Η μέθοδος των Olgyay αμφισβητήθηκε από τον Givoni, ο οποίος δημιούργησε το βιοκλιματικό χάρτη του κτιρίου βασισμένο στον ψυχομετρικό χάρτη και προσδιόρισε σε αυτόν τη ζώνη άνεσης. Μετά από κάποιες τροποποιήσεις από τους Watson και Labs ο «βιοκλιματικός χάρτης κτιρίου» χρησιμοποιείται διεθνώς, με βάση τα τοπικά κλιματικά δεδομένα. Το μεγάλο πλεονέκτημα του είναι ότι λαμβάνοντας υπόψη τις θερμικές ανάγκες του ανθρώπου, το τοπικό κλίμα και τις ιδιότητες του κτιριακού κελύφους, καθορίζει τις βασικές αρχές του βιοκλιματικού σχεδιασμού.

Από τα παραπάνω συμπαίρνουμε ότι ο βιοκλιματικός σχεδιασμός κτιρίων είναι μία πολύπλοκη διαδικασία, που είναι απαραίτητο να συνυπολογίζει πολλές διαφορετικές παραμέτρους, ώστε να είναι επιτυχής.

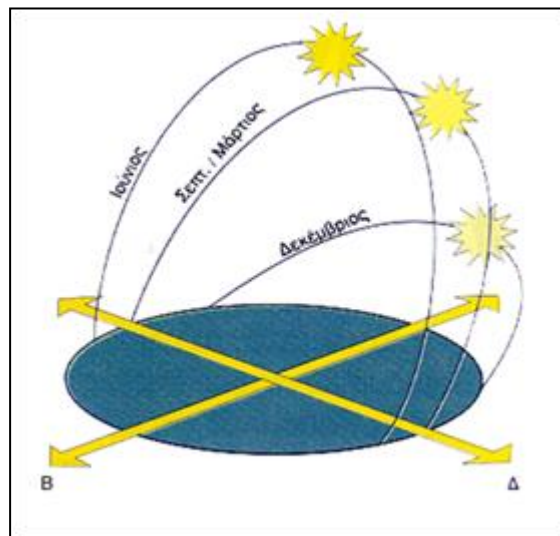
## 5.4 ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟ ΚΤΙΡΙΟ

«Βιοκλιματικό κτίριο είναι αυτό που ανταποκρίνεται στις κλιματικές συνθήκες του περιβάλλοντος του, τροποποιώντας τες με κατάλληλο σχεδιασμό, με στόχο τη δημιουργία εσωκλίματος, που να παρέχει με τη μικρότερη δυνατή ενεργειακή κατανάλωση, θερμική και οπτική άνεση στους χρήστες του».

Η ημερήσια και εποχική μεταβολή του κλίματος καθορίζουν την πολυπλοκότητα και τη δυσκολία του βιοκλιματικού σχεδιασμού ενός κτιρίου. Γι'αυτό ένας σημαντικός παράγοντας για την επιτυχία του, είναι ο προσδιορισμός των θερμικών και άλλων απαιτήσεων του. Στην περίπτωση μας, μία σχολική μονάδα λειτουργεί συνήθως το διάστημα από Σεπτέμβριο μέχρι Ιούνιο. Αντίθετα, μία κατοικία «λειτουργεί» όλο το χρόνο και όλο το εικοσιτετράωρο.

Μεγάλη σημασία θα δώσουμε στο κλίμα της περιοχής και στο πως επηρεάζονται τα στοιχεία αυτού, προσπαθώντας να εκμεταλευτούμε τα θετικά του στοιχεία και να περιορίσουμε τα αρνητικά. Ο ήλιος, η θερμοκρασία του αέρα και η υγρασία της περιοχής ανάλογα με την εποχιακή τους μεταβολή.

Ένα βιοκλιματικό κτίριο ίσως είναι πιο πολύπλοκο στην κατασκευή του, καθώς πρέπει να μελετηθούν επιπλέον παραμέτροι, παρόλ'αυτά τα οφέλη προς τους χρήστες και το περιβάλλον του είναι τεράστια αφού σχεδιάζεται σε συνάρτηση αυτών. Θα ληφθούν υπόψη θέματα όπως ο φυσικός δροσισμός, η θέρμανση και ο αερισμός του κτιρίου, με τη λιγότερη μηχανολογική υποστήριξη.



## 5.5 ΚΛΙΜΑ

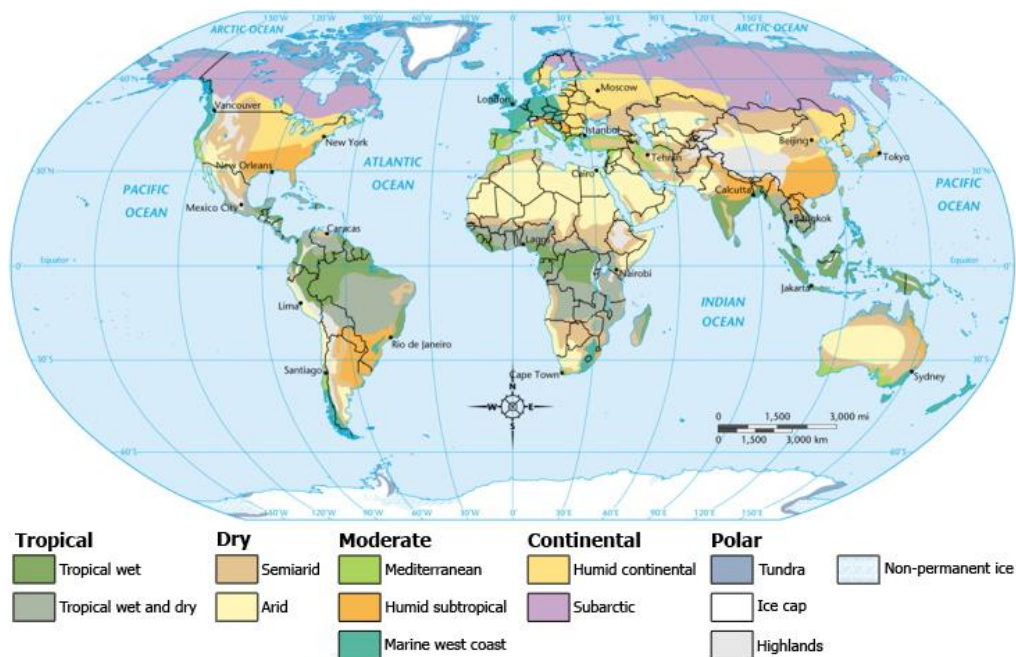
Το κλίμα της περιοχής, ένας πολύ σημαντικός παράγοντας μελέτης προσδιορίζεται από τις μέσες τιμές των μετεωρολογικών στοιχείων που υπολογίστηκαν σε διάστημα τριάντα χρόνια ή περισσότερο.

Η χώρα μας χαρακτηρίζεται από το μεσογειακό τύπο κλίματος, με ζεστά ξερά καλοκαίρια και υγρούς, ήπιους χειμώνες. Το μεγαλύτερο μέρος των βροχοπτώσεων παρατηρείται το χειμώνα, ενώ το καλοκαίρι έχουμε μεγάλη ξηρασία, ένας λόγος που αιτιολογεί τις καταστροφικές πυρκαγιές. Αυτόν τον τύπο κλίματος συναντάμε εκτός από τη Μεσόγειο, σε μεγάλο μέρος της Καλιφόρνια, στην κεντρική Χιλή, σε μέρος της δυτικής και

νοτιοδυτικής Αυστραλίας και στη νοτιοδυτική Αφρική. Κύριοι παράγοντες που καθορίζουν τη διαμόρφωση αυτού του τύπου κλίματος είναι η ατμοσφαιρική κυκλοφορία, το γεωγραφικό πλάτος, το ανάγλυφο και οι θερμοκρασίες των επιφανειακών υδάτων των γύρω θαλάσσιων όγκων.

Για να γίνει πιο συγκεκριμένη η βιοκλιματική μελέτη διαχωρίζουμε το κλίμα της κάθε περιοχής ανάλογα με τα γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά της και τις ανθρωπίνες παρεμβάσεις που έχει υποστεί και το ονομάζουμε μεσοκλίμα. Στο δήμο Δύμης το μεσοκλίμα χαρακτηρίζεται παραθαλάσσιο λόγω της γεωγραφικής τοποθεσίας της περιοχής. Αυτό σημαίνει ότι έχουμε μικρές θερμοκρασιακές μεταβολές, κάτι θετικό, αλλά παράλληλα αύξηση της υγρασίας λόγω της εξάτμισης του νερού. Αναγκαίο είναι, λοιπόν, να εκμεταλευτούμε στο μέγιστο την ηλιακή ακτινοβολία ώστε να μειωθούν οι ανάγκες τεχνητής θέρμανσης.

Μία ακόμα έννοια που θα μελετήσουμε είναι αυτή του μικροκλίματος. Το μικροκλίμα διαμορφώνεται από τα χαρακτηριστικά του ίδιου του κτιρίου και του τοπίου που το περιβάλλει. Θα επιχειρήσουμε τη μετατροπή του για την δημιουργία συνθηκών άνεσης μέσα στο ίδιο το κτίριο βάση των βιοκλιματικών αρχών που θα αναλύσουμε παρακάτω.



## 5.6 ΘΕΡΜΙΚΗ ΑΝΕΣΗ

Επιδίωξη κατά το σχεδιασμό ενός βιοκλιματικού κτιρίου είναι η παροχή θερμικής και οπτικής άνεσης στους χρήστες του, με φυσικά μέσα. Βάση των κλιματικών στοιχείων της εκάστοτε περιοχής και την τροποποίησή τους στο εσωτερικό του κτιρίου θα προχωρήσουμε στο σχεδιασμό. Αυτά είναι:

- Η θερμοκρασία και η κίνηση του αέρα → είναι η σημαντικότερη παράμετρος θερμικής άνεσης. Η κίνηση του του αέρα, εκτός από την ταχύτητα ανταλλαγής θερμότητας, επηρεάζει τον τρόπο μεταφοράς θερμότητας από το ανθρώπινο σώμα προς το περιβάλλον του και αντίστροφα. Αν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι μεγαλύτερη, τότε το

αντιλαμβανόμαστε με αίσθημα ζέστης. Αν είναι μικρότερη με αίσθημα ψύχους. Επίσης λαμβάνουμε υπόψη την κίνηση του θερμού αέρα προς τα πάνω και του ψυχρού προς τα κάτω, μία συνεχής διαδικασία.

- Υγρασία → επιδρά στις θερμοκρασιακές μεταβολές με έμμεσο και πολύπλοκο τρόπο. Ο ανθρώπινος οργανισμός χάνει θερμότητα προς το περιβάλλον του, όταν οι απώλειες αυτές δεν επαρκούν για την ισορροπία της παραγωγής μεταβολικής θερμότητας, τότε παράγεται ιδρώτας ώστε το σώμα να χάσει θερμότητα με την εξάτμιση. Η ατμοσφαιρική υγρασία είναι ελεγκτικός παράγοντας της δυνατότητας εξάτμισης.
- Ενδυμασία → η παράμετρος που ελέγχει τη θερμική μετάδοση του ανθρώπινου σώματος με το περιβάλλον του. Ελέγχει επίσης την ευαισθησία του σώματος σε αλλαγές της θερμοκρασίας. Είναι ο μόνος παράγοντας που μπορεί να ελέγξει ο άνθρωπος για να βελτιώσει τη θερμική του άνεση. Σε χαμηλές θερμοκρασίες η ενδυμασία παρέχει θερμομόνωση στο σώμα, ενώ σε υψηλές αυξάνουν την υγρασία, άρα δεν ευνοούν τον δροσισμό.
- Δραστηριότητα → η δραστηριότητα ενός ατόμου επιδρά στο μεταβολισμό του αυξάνοντας ή μειώνοντας την ανταλλαγή θερμότητας με το περιβάλλον.

Με τον όρο θερμική άνεση, λοιπόν, εκφράζουμε το πόσο άνετα νοιώθουμε σε ένα χώρο σε συνάρτηση με τις παραπάνω παραμέτρους. Επίσης σημαντικό ρόλο παίζουν και οι θερμοκρασίες του κελύφους του κτιρίου και των δομικών στοιχείων του. Κάθε θερμοκρασιακή μεταβολή στα παραπάνω, οδηγεί και σε μεταβολή της θερμικής άνεσης. Δεν πρέπει να παραλείψουμε τον επαρκή αερισμό που με βάση αυτόν ανανεώνεται ο αέρας, γεγονός που συμβάλλει στη αποφυγή της δυσφορίας στο χώρο. Παρόλ'αυτά η ποσότητα νέου αέρα που εισέρχεται στο χώρο δεν πρέπει να ξεπερνάει την αναγκαία, αφού σε αυτή την περίπτωση θα έχουμε απώλειες θερμότητας. Τέλος, η θερμική άνεση κάθε κτιρίου αντιμετωπίζεται διαφορετικά ανάλογα με τη χρήση του. Για παράδειγμα, με διαφορετικό τρόπο θα διαχειριστούμε ένα νοσοκομείο που είναι ανοιχτό κατά τη διάρκεια όλου του χρόνου και απευθύνεται σε ευπαθείς χρήστες και αλλιώς μία σχολική μονάδα που παραμένει κλειστή τους τρεις θερινούς μήνες και δεν λειτουργεί όλη τη διάρκεια της ημέρας.

## 5.7 ΗΛΙΑΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

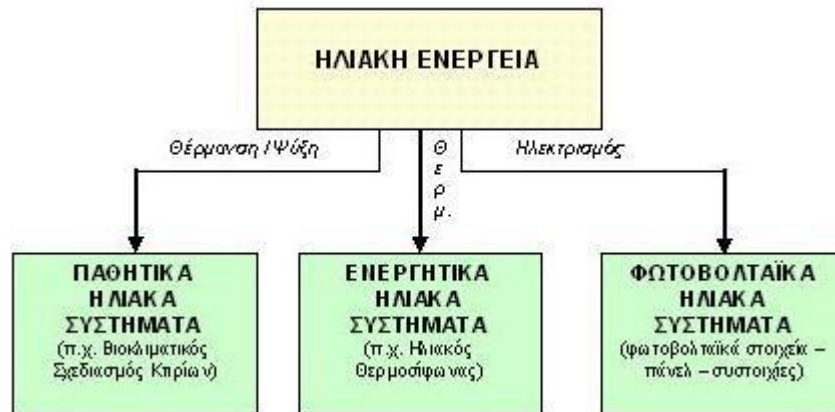
Η θερμότητα που λαμβάνεται από την ηλιακή ακτινοβολία είναι σίγουρα η σημαντικότερη πηγή θέρμανσης για ένα βιοκλιματικό κτίριο το χειμώνα, αλλά και η αιτία υπερθέρμανσης το καλοκαίρι. Γι'αυτό είναι αναγκαίο η γνώση της ηλιακής γεωμετρίας και των αποτελεσμάτων της όταν αυτή προσπίπτει στις διαφορετικά προσανατολισμένες όψεις ενός κτιρίου. Είναι γενικά αποδεκτό ότι ο καλύτερος προσανατολισμός για τα ανοίγματα είναι ο νότιος.

Η ηλιακή ενέργεια προσπίπτει στο κέλυφος του κτιρίου και ανάλογα με τα δομικά υλικά, θερμαίνει τις επιφάνειες. Στην περίπτωση των υαλοστασίων θερμαίνει το εσωτερικό του εκάστοτε χώρου και παράλληλα ενεργοποιείται το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Η ένταση της ηλιακής ενέργειας που θα διαπεράσει το κέλυφος εξαρτάται από τον προσανατολισμό και την κλίση του υαλοστασίου. Επίσης, σημαντικό ρόλο θα παίξει το εμβαδόν και ο σκιασμός του. Είναι γνωστό ότι ένα νότια προσανατολισμένο κατακόρυφο επίπεδο δέχεται λιγότερη ακτινοβολία τους θερινούς από ότι τους χειμερινούς μήνες.

Ένα σχολικό κτίριο που πρέπει να παρέχει συνθήκες άνεσης στο εσωτερικό του καθ'όλη τη διάρκεια του σχολικού έτους, είναι αναγκαίο να μελετηθεί με τις παραπάνω παραμέτρους. Ο νότιος προσανατολισμός είναι ο ιδανικότερος για την τοποθέτηση μεγάλων υαλοστασίων, καθώς οι ηλιακές πρόσοδοι το χειμώνα αυξάνονται με αποτέλεσμα τη φυσική

θέρμανση των χώρων. Τους θερινούς μήνες είναι αναγκαία η χρήση στοιχείων σκιασμού, όπως κουρτίνες ή ρολά, για την αποφυγή υπερθέρμανσης και θάμβωσης. Στην περίπτωση του βόρειου προσανατολισμού έχουμε καλύτερη ποιότητα φωτισμού, αφού τα ανοίγματα δέχονται διάχυτο και όχι άμεσο φως. Πρέπει να αποφύγουμε όμως τα μεγάλα ανοίγματα, για να μην έχουμε μεγάλες απώλειες θερμότητας το χειμώνα.

Εκτός από τα υαλοστάσια, σημαντικό ρόλο στην αποθήκευση θερμότητας παίζει και το ίδιο το κέλυφος του κτιρίου. Γι' αυτό είναι απαραίτητο η κατασκευή να γίνει με υλικά μεγάλης θερμοχωρητικότητας, καθώς τα υλικά που εκτίθενται στην ηλιακή ακτινοβολία αποτελούν την άμεση ηλιακή αποθήκη του κτιρίου. Με αυτό τον τρόπο μειώνουμε το κόστος των μηχανολογικών εγκαταστάσεων, αλλά και την ατμοσφαιρική ρύπανση.

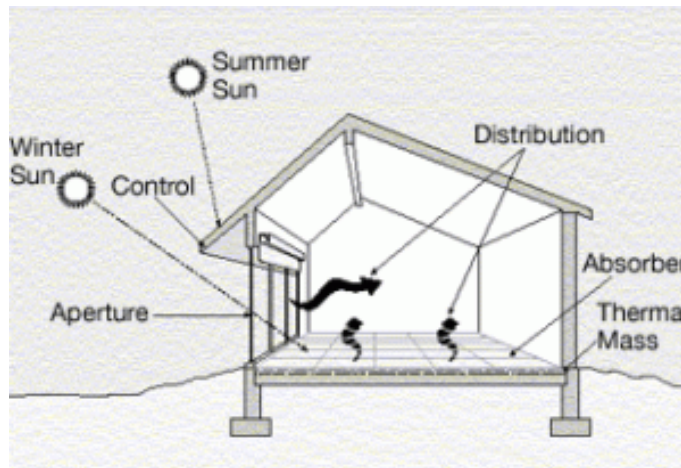


### 5.7.1 ΠΑΘΗΤΙΚΑ ΗΛΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

Σε μία εποχή που η εκμετάλευση της ηλιακής ενέργειας μπορεί να παρέχει θερμική άνεση στο εσωτερικό του κτιρίου θα προσπαθήσουμε να την εκμεταλευτούμε στο μέγιστο, βελτιώνοντας την ενεργειακή της απόδοση με τη χρήση διαφόρων μεθόδων. Με αυτό τον τρόπο θα μειωθεί η χρήση μη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και θα προστατεύσουμε το περιβάλλον που έχει υποστεί τεράστια ζημιά από την ατμοσφαιρική ρύπανση.

Οι σύγχρονες μέθοδοι εκμετάλευσης της ηλιακής ενέργειας βοηθούν στη συλλογή και αποθήκευση της θερμότητας και στη διοχέτευση της στους εσωτερικούς χώρους του κτιρίου. Για αρχή θα αναφερθούμε στα παθητικά ηλιακά συστήματα θέρμανσης βάση των οποίων επιτυγχάνονται τα παραπάνω.

«Τα παθητικά ηλιακά συστήματα θέρμανσης αναφέρονται σε σύγχρονες μεθόδους εκμετάλευσης της ηλιακής ενέργειας με σκοπό την θέρμανση των κτιρίων. Ο χαρακτηρισμός σύστημα χρησιμοποιείται επειδή η λειτουργία της κάθε μεθόδου στηρίζεται στην οργάνωση δομικών στοιχείων και κατασκευών του κελύφους με τέτοιο τρόπο ώστε να επιτυγχάνεται συλλογή της ηλιακής ενέργειας, αποθήκευση της θερμότητας που συλλέχθηκε και μετάδοση της στους χώρους που προβλέπεται να θερμανθούν. Το επίθετο παθητικό προσδιορίζει το γεγονός ότι η ροή θερμότητας στο σύστημα γίνεται με φυσικό τρόπο, χωρίς μηχανική υποβοήθηση, δηλαδή με αγωγή, μεταφορά και ακτινοβολία.»



Για το σχεδιασμό του σχολείου θα εκμεταλευτούμε συστήματα άμεσου ηλιακού οφέλους, για λόγους οικονομίας. Ιδιαίτερη σημασία θα δοθεί, όπως προαναφέραμε, στο προσανατολισμό και το μέγεθος των υαλοστασίων. Σε μία κατοικία θα δίνουμε ιδιαίτερη σημασία και σε άλλους παράγοντες, όπως ο έλεγχος του ρυθμού αλλαγής αέρα του κτιρίου, αφού χωρίς αυτόν χάνουμε σημαντικά ποσά θερμότητας από το εσωτερικό. Παρόλ'αυτά, σε μία σχολική μονάδα δεν είναι πάντα εφικτό να ακολουθήσουμε πιστά ένα τέτοιο σύστημα, επειδή απαιτεί τη γνώση και εκπαίδευση των χρηστών του.

Σε ένα σύστημα άμεσου ηλιακού οφέλους εκμετελεύομαστε την ηλιακή ενέργεια που εισέρχεται στο κτίριο μέσω των υαλοστασίων. Αυτό απαιτεί τον προσεκτικό σχεδιασμό των χώρων ώστε να επιτρέπεται η διείσδυση της ακτινοβολίας στο αναγκαίο τμήμα τους. Επίσης τα υαλοστάσια θα πρέπει να καλύπτουν τις απαραίτητες προδιαγραφές που αναφέρθηκαν ώστε να επιτρέπεται η είσοδος μέσω αυτών της αναγκαίας ηλιακής ενέργειας το χειμώνα αλλά και να αποφεύγεται η υπερθέρμανση το καλοκαίρι. Η απόκλιση από τον ιδανικότερο νότιο προσανατολισμό των ανοιγμάτων είναι  $30^\circ$  για τη σωστή λειτουργία του συστήματος.



#### Πλεονεκτήματα συστήματος άμεσου ηλιακού οφέλους:

- Είναι το πιο απλό στην κατασκευή και απόδοση του.
- Παρέχεται στους χώρους εκτός από τη θέρμανση και φυσικός φωτισμός.
- Επιτρέπει μεγάλη ελευθερία στο σχεδιασμό.
- Έχει την υψηλότερη απόδοση από τα άλλα παθητικά ηλιακά συστήματα θέρμανσης.

### Μειονεκτήματα συστήματος άμεσου ηλιακού οφέλους:

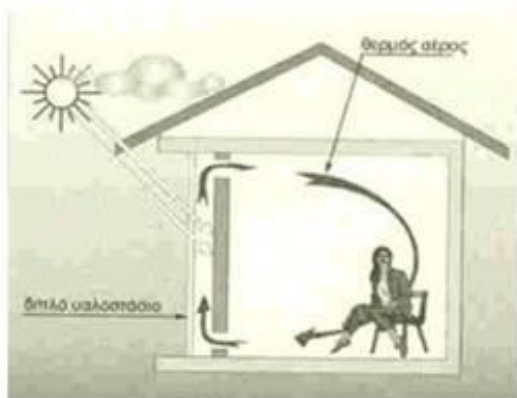
- Πιθανότητα οπτικής θάμβωσης λόγω υαλοστασίων.
- Φθορά χρωμάτων ευαίσθητων υλικών.
- Απαραίτητη η λήψη μέτρων ασφαλείας στα υαλοστάσια.
- Περιορισμός στη χρήση δαπέδων με υψηλή θερμοχωρητικότητα.
- Εάν δεν γίνουν οι κατάλληλοι χειρισμοί μπορεί να έχουμε αντίθετα αποτελέσματα.

Με βάση το οικοπέδο που μας δόθηκε επιλέξαμε τον νοτιοανατολικό προσανατολισμό των ανοιγμάτων για την αύξηση των ηλιακών προσόδων. Η σκίαση, που είναι απαραίτητη για την αποφυγή θάμβωσης και υπερθέρμανσης το καλοκαίρι θα γίνει με εσωτερικές κουρτίνες όπως προβλέπεται από τον κανονισμό σχολικών κτιρίων (αναλύεται σε επόμενο κεφάλαιο). Στη βορεινή όψη δεν μπορέσαμε να αποφύγουμε την τοποθέτηση ανοιγμάτων και γι' αυτό θα την προστατεύσουμε από το κρύο του χειμώνα με φύτευση διαφόρων δέντρων.

Εκτός από τα συστήματα άμεσου ηλιακού οφέλους που χρησιμοποιούνται και στη παραδοσιακή αρχιτεκτονική υπάρχουν και πιο σύγχρονες μέθοδοι συλλογής της ηλιακής ενέργειας. Στο σχεδιασμό της σχολικής μονάδας για οικονομικούς κυρίως λόγους δεν θα χρησιμοποιήσουμε αυτές τις μεθόδους, παρόλ' αυτά θα γίνει μία αναφορά σε αυτές παρακάτω.

### Συστήματα έμμεσου ηλιακού οφέλους:

- *Τοίχος Trombe και τοίχος μάζας* → ο τοίχος Trombe αποτελείται από ένα υαλοστάσιο που τοποθετείται μπροστά από ένα νότια προσανατολισμένο τοίχο, συνήθως σκούρου χρώματος. Η ηλιακή ακτινοβολία που διαπερνά το υαλοστάσιο θερμαίνει τον τοίχο και ποσό της θερμότητας μεταδίδεται στο χώρο. Επιπλέον θερμαίνεται και ο αέρας στο διάκενο μεταξύ υαλοστασίου και τοίχου και λόγω της φυσικής ροής του περνάει μέσα από ανοίγματα στο πάνω μέρος του τοίχου μέσα στο χώρο. Τέλος, γίνεται ανακύκλωση του αερά αφού θυρίδες για τη ροή του ψυχρού αέρα υπάρχουν και στο κάτω μέρος του τοίχου. Η μόνη διαφορά του τοίχου Trombe και του τοίχου μάζας είναι ότι ο δεύτερος δεν διαθέτει ανοίγματα. Σημαντικό ρόλο παίζει ο προσανατολισμός του τοίχου, που προτείνεται ο νότιος, το υλικό του που για την επιτυχία της κατασκευής πρέπει να έχει υψηλή θερμοχωρητικότητα, το πάχος που αυξομειώνει την ταχύτητα μετάδοσης της ενέργειας και το χρώμα του που προτείνεται να είναι σκούρο αφού είναι γνωστό ότι αυτά τα χρώματα έχουν μεγαλύτερη θερμοχωρητικότητα.



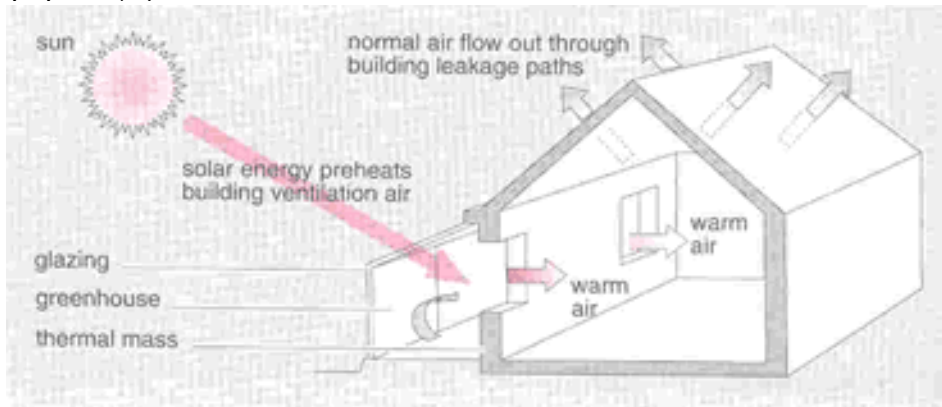
- *Θερμοκήπιο και ηλιακός χώρος* → είναι ένας χώρος με μία ή περισσότερες πλευρές από υαλοπίνακες που στοχεύει στη συλλογή της ηλιακής ακτινοβολίας και στην απόδοση της στο εσωτερικό του κτιρίου. Ο χώρος αυτός έχει ένα τοίχο μάζας που αποθηκεύει τη θερμική ενέργεια. Ο νότιος προσανατολισμός και σε αυτή τη περίπτωση είναι ο



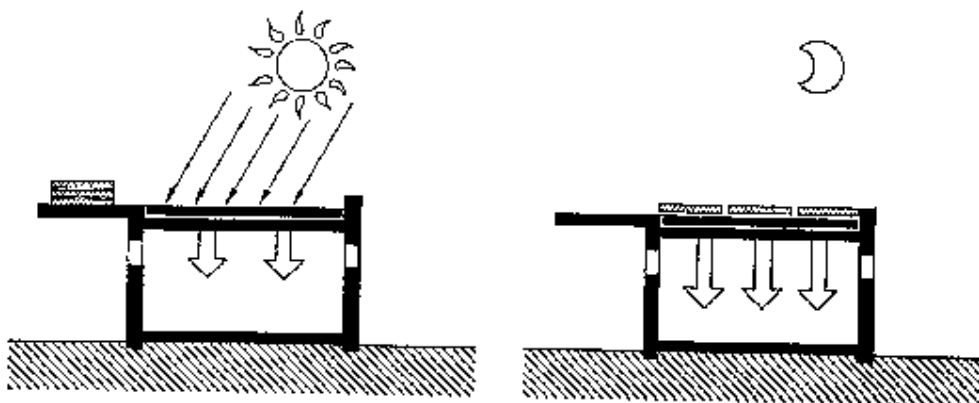
καλύτερος. Η φύτευση φυτών μέσα στο θερμοκήπιο δημιουργεί ένα αισθητικά καλό αποτέλεσμα και παράλληλα βοηθάει στην μείωση των απωλειών θερμότητας.

Η διαφορά του ηλιακού χώρου από το θερμοκήπιο είναι ότι το πρώτο δεν έχει διαφανή στέγαση. Απαραίτητο εδώ να αναφέρουμε ότι το αποτέλεσμα μορφολογικά σε αυτή την περίπτωση δεν είναι πάντοτε αποδεκτό.

Είναι απαραίτητο για την άνετη διαβίωση των χρηστών του κτιρίου να είναι εφικτή η απομόνωση του θερμοκηπίου ή του ηλιακού χώρου από το υπόλοιπο κτίριο έτσι ώστε να μην υπάρχουν απώλειες θερμότητας το χειμώνα ή φαινόμενα υπερθέρμανσης το καλοκαίρι. Αυτό μπορεί να γίνει με το κλείσιμο των ανοιγμάτων και την μόνωση του ενδιάμεσου τοίχου. Επίσης, μία άλλη λύση για την αποφυγή υπερθέρμανσης είναι η χρήση ανοιγόμενων υαλοστασίων.



- Σύστημα *roof pond* → είναι μία μορφή δεξαμενής που τοποθετείται στο δώμα. Μέσα σε αυτή υπάρχει ποσότητα νερού που αποθηκεύει και στη συνέχεια μεταδίδει τη θερμότητα στο κτίριο. Κατά τη διάρκεια της ημέρας συλλέγεται θερμότητα στο νερό. Τις νυχτερινές ώρες και αφού έχει καλυφθεί το δώμα συνήθως με κάποια μεταλλική κατασκευή μεταφέρεται η θερμότητα προς το εσωτερικό. Με την αντίστροφη λειτουργία του συστήματος μπορούμε να έχουμε και δροσισμό. Αυτό επιτυγχάνεται αν κρατήσουμε κλειστό το σύστημα τις καλοκαιρινές πρωινές ώρες έτσι ώστε να απορροφηθεί από το νερό η περίσσεια θερμότητα και στη συνέχεια το ανοίγουμε τις βραδινές ώρες για να ψυχθεί. Δεν είναι πολύ εύκολη η χρήση αυτού του συστήματος αφού για το σχεδιασμό του θα προκύπτουν κατασκευαστικά και πιθανόν οικονομικά ζητήματα.

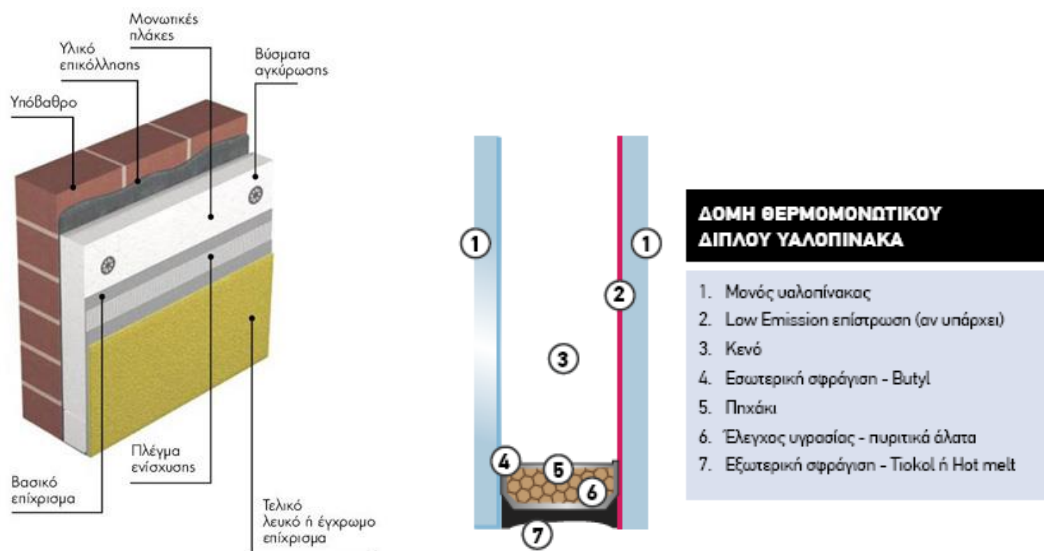


## 5.7.2 ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ

Επίσης, ένα πολύ σημαντικό ζήτημα είναι η επιλογή της θερμομόνωσης. Βάση αυτής επηρεάζεται η ροή θερμότητας από το εξωτερικό προς το εσωτερικό του κτιρίου και αντίστροφα. Συνήθως η τοποθέτηση του θερμομονωτικού προτείνεται να γίνεται εξωτερικά αφού έτσι αυξάνεται η θερμοχωρητικότητα του τοίχου. Με αυτό τον τρόπο, μεγαλύτερα ποσά ενέργειας θα αποθηκεύονται στο κτίριο.

Η ακτινοβολία που προσπίπτει στα αδιαφανή τμήματα του κελύφους του κτιρίου κατά ένα ποσοστό θα απορροφηθεί από αυτά, με ταχύτητες που εξαρτώνται από τη θερμοχωρητικότητα τους και η υπόλοιπη θα ανακλαστεί. Το κέλυφος που έχει θερμομανθεί διοχετεύει θερμική ακτινοβολία στο περιβάλλον του. Η διαδικασία αυτή εξαρτάται από τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν για την κατασκευή. Σημαντικό ρόλο παίζει και η απόχρωση του κελύφους, αφού τα υλικά απορροφούν την ηλιακή ακτινοβολία ανάλογα με το χρώμα τους. Τα σκούρα χρώματα έχουν μεγαλύτερη θερμοχωρητικότητα από τα ανοιχτά.

Στα διαφανή τμήματα του κελύφους κατά ένα ποσοστό θα απορροφηθεί κατά ένα ποσοστό θα ανακλαστεί και κατά ένα ποσοστό θα εισέλθει στο κτίριο. Η ακτινοβολία που θα εισέλθει στο κτίριο θα απορροφηθεί από τις εσωτερικές επιφάνειες και θα εκπέμπεται υπο τη μορφή θερμικής ακτινοβολίας. Στη συνέχεια, ένα τμήμα της αποθηκεύεται στη μάζα του κτιρίου ενώ ένα άλλο απορροφάται από τα υαλοστάσια με αποτέλεσμα να εγκλωβίζεται μέσα στο κτίριο. Χρήσιμοι στο βιοκλιματικό σχεδιασμό είναι οι διπλοί υαλοπίνακες οι οποίοι περιορίζουν τις θερμικές απώλειες λόγω του κενού που υπάρχει μεταξύ των που προσφέρει μεγαλύτερη θερμοχωρητικότητα στο σύστημα.



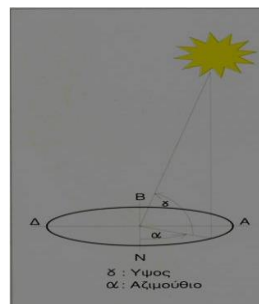
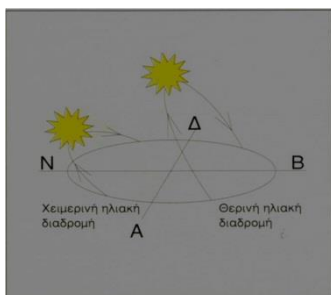
## 5.7.3 ΦΥΣΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ

Η κατασκευή ανοιγμάτων που να επιτρέπουν τη διέλευση του αέρα και του φωτός είναι πρωταρχικό μέλημα της αρχιτεκτονικής σύνθεσης. Όπως ο αέρας έτσι και το φως είναι ζωτικής σημασίας για τις συνθήκες υγιεινής διαβίωσης σε οποιοδήποτε κτιστό περιβάλλον. Το φως ενεργοποιεί τη λειτουργία της όρασης και βοηθά να αντιληφθεί κανείς τα αντικείμενα και το χώρο γύρω του καθώς επίσης και να κατανοήσει την έννοια του χρόνου. Αυτό γιατί το φυσικό φως μεταβάλλεται με την πάροδο του χρόνου. Επαρκής φυσικός φωτισμός σημαίνει

αίσθηση άνεσης για τους ενοίκους ενός χώρου, εύκολη προσαρμογή της κίνησής τους σ' αυτόν και ανάλογη επίδραση στην ψυχολογική τους διάθεση – ακόμα και στην αποδοτικότητα στον τομέα της εργασίας. Έρευνες έχουν δείξει ότι οι άνθρωποι προτιμούν περιβάλλοντα με συνθήκες όπου επικρατεί το φυσικό φως και μπορεί να αναρρώσουν ταχύτερα από χειρουργικές επεμβάσεις και ασθένειες σε χώρους που είναι φυσικά φωτισμένοι και ακόμη έχουν θέα στον εξωτερικό χώρο.

**Τα πλεονεκτήματα του φυσικού φωτός:** Το φυσικό φως πλεονεκτεί έναντι του τεχνητού καθώς καλύπτει ευρύτερο τμήμα του φάσματος, είναι διάχυτο, μεταβάλλεται με την πάροδο του χρόνου και τις εξωτερικές συνθήκες και ακόμη συμβάλλει στη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας. Επαρκής φυσικός φωτισμός σημαίνει λιγότερες απαιτήσεις για υποστήριξη από σύστημα τεχνητού φωτισμού ή και ψύξης λόγω υπερθέρμανσης προκαλούμενης από τη λειτουργία ενός τέτοιου συστήματος.

Για τη μελέτη του φυσικού φωτισμού ενός κτιρίου είναι απαραίτητη η γνώση δύο γωνιών σχετικών με τη θέση του ήλιου όπως και της φαινόμενης διαδρομής του στον ουράνιο θόλο. Λόγω της απόκλισης του άξονα της γης κατά 23 περίπου μοίρες ( $23.27^\circ$ ) από το επίπεδο περιστροφής της γύρω από τον ήλιο, ο ηλιακός δίσκος φαίνεται στο βόρειο ημισφαίριο να ξεκινάει το ταξίδι του στον ουράνιο θόλο από την ανατολή και περνώντας πάνω από το νότο, να καταλήγει στη δύση. Ανάλογα δε, με την εποχή η θέση του βρίσκεται άλλοτε χαμηλότερα και άλλοτε ψηλότερα στον ουρανό. Όσον αφορά τις γωνίες θέσης αυτές είναι το αζιμούθιο, δηλαδή η γωνία απόκλισης της θέσης του ήλιου από τον πραγματικό νότο, και η γωνία ύψους, δηλαδή η γωνία που σχηματίζει η θέση του ήλιου στον ουρανό ως προς το οριζόντιο επίπεδο.



Επίσης η μελέτη διαφοροποιείται ανάλογα με τη χρήση του χώρου. Χώροι γραφείων έχουν ανάγκη για επαρκή φωτισμό μέχρι το βάθος της αίθουσας ενώ χαρακτηρίζονται συνήθως από χαμηλό ύψος οροφής και φωτισμό μόνο από πλευρικά ανοίγματα. Οι κατοικίες χρειάζονται επαρκή φωτισμό σε χώρο που αποτελείται από πολλά επιμέρους δωμάτια που φωτίζονται μόνο από ένα παράθυρο το οποίο συχνά δεν αντικρίζει τον ήλιο. Εργοστασιακοί χώροι έχουν ανάγκη από υψηλά επίπεδα φωτισμού προς όλες τις κατευθύνσεις και συνήθως χαρακτηρίζονται από μεγάλο εσωτερικό όγκο και ψηλά τοποθετημένη οροφή.

Ένας παράγοντας που πρέπει να ληφθεί υπόψη κατά τη μελέτη φωτισμού είναι το daylight factor που ορίζεται ως το ποσοστό της φωτεινής ακτινοβολίας εντός του χώρου σε δεδομένο σημείο σε σχέση με την αντίστοιχη ακτινοβολία εκτός του χώρου σε σταθερές συνθήκες ουρανού. Γνωρίζοντας τι ποσό πρέπει να πάρει ο παράγοντας αυτός μπορούμε να υπολογίσουμε τα ανοίγματα του χώρου (θέση, μέγεθος, τύπο). Πιο πρακτικά βέβαια ο κανόνας που λέει πως το μέγιστο βάθος του χώρου πρέπει να μην ξεπερνά το διπλάσιο της διάστασης του ύψους του ανοίγματος του χώρου αυτού φαίνεται να επαρκεί για ένα

ικανοποιητικό αποτέλεσμα. Η αναλογία αυτή παρέχει τα αναγκαία επίπεδα φυσικού φωτισμού.

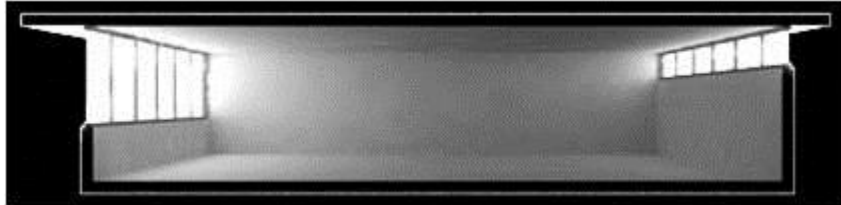
Ο σχεδιαστής κατά τη μελέτη του καλείται να απαντήσει σε θέματα όπως η συλλογή του φυσικού φωτός και η ομοιόμορφη διανομή του στο χώρο, η εξασφάλιση επαρκούς φωτισμού σ' όλο το εύρος του χώρου, η μείωση των απωλειών καθ' όλη αυτή τη διαδικασία καθώς και η αποτροπή του φαινομένου της τοπικής υπερθέρμανσης που προκαλεί η έντονη ακτινοβολία. Το ποσοστό του φυσικού φωτός που εισέρχεται σ' ένα χώρο επηρεάζεται από τον προσανατολισμό και την τοποθέτηση του κτιρίου, τα στοιχεία του περιβάλλοντός του, την εσωτερική του διάρθρωση, το είδος, το μέγεθος και τη θέση των ανοιγμάτων, την αντανakλαστική ικανότητα των επιφανειών τόσο του εσωτερικού όσο και του εξωτερικού χώρου καθώς επίσης και από την ύπαρξη σκιάστρων, τον τύπο, το μέγεθος και τη θέση τους.

**Στάδια μελέτης:** Η μελέτη του φυσικού φωτισμού περιλαμβάνει δύο βασικά στάδια. Το στάδιο της συλλογής της ηλιακής ακτινοβολίας και το στάδιο της διανομής του φωτός στο χώρο. Στο **πρώτο στάδιο** παραλαμβάνεται φως που είτε προέρχεται άμεσα από τον ήλιο, είτε είναι διάχυτο στον ουρανό είτε προέρχεται από αντανakλάσεις των επιφανειών του εξωτερικού χώρου. Το φως αυτό είναι λιγότερο ζεστό και πιο μαλακό και συνεπώς πιο ευχάριστο για την όραση. Μερικά παραδείγματα αρχιτεκτονικών στοιχείων που συλλέγουν την ηλιακή ακτινοβολία είναι τα εξής:

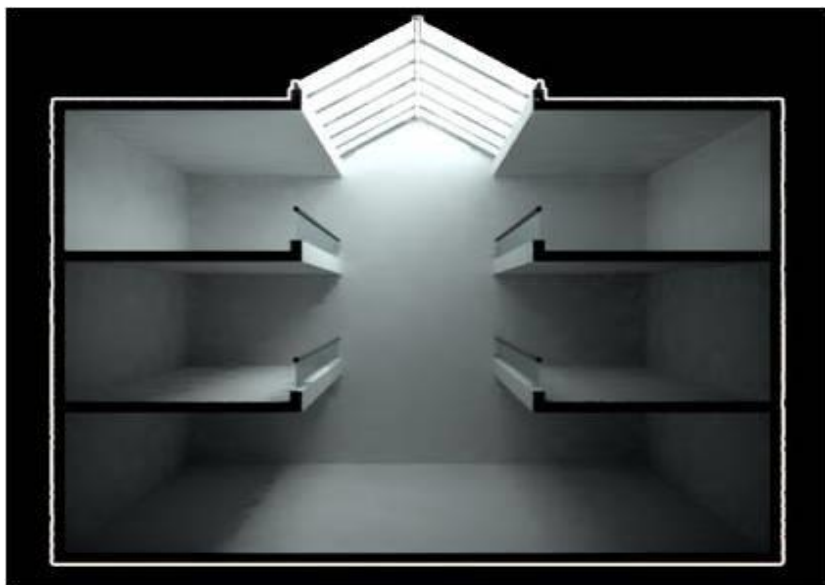
- Παράθυρα, που συνήθως βρίσκονται σε μια πλευρά του χώρου και εξασφαλίζουν ευχάριστη διαμόρφωση- ενδείκνυνται για χώρους που προορίζονται για γραφική εργασία, πχ σχολικές αίθουσες, γραφειακούς χώρους.
- Ράφια φωτισμού, που ενδείκνυνται για νότιο προσανατολισμό και λειτουργούν σε συνδυασμό με τις επιφάνειες του εσωτερικού καθώς μπορούν να ανακατευθύνουν το φως μέσω αντανakλάσεων σε σημεία που αυτό είναι αναγκαίο. Η αντανakλαστική ικανότητα των επιφανειών του εσωτερικού είναι εξαιρετικά σημαντική σ' αυτήν την περίπτωση.
- Φεγγίτες, που συνήθως χρησιμοποιούνται συνδυαστικά με κύρια πλευρικά ανοίγματα (που βρίσκονται όμως σε άλλη πλευρά του χώρου). Βρίσκονται ψηλά, κοντά στο ζενίθ του ουράνιου θόλου, επιτρέποντας στο φυσικό φως να εισχωρήσει σε μεγαλύτερο βάθος. Δε χρησιμοποιούνται για θέαση στο εξωτερικό. Παρέχουν εξαιρετικής ποιότητας φως στο επίπεδο εργασίας μειώνοντας τη θάμβωση που προέρχεται από αντανakλαση από το δάπεδο.
- Αίθρια ηλιασμού, δηλαδή κεντρικά τοποθετημένες περιοχές στο κτίριο, ανοιχτές προς τον ουρανό, στις οποίες χρησιμοποιείται συνήθως γυαλί. Τα κέρδη σε φως είναι μεγάλα όμως υπάρχει ανάγκη για εξισορρόπησή τους σε σχέση με τα επίσης μεγάλα κέρδη σε θερμότητα. Αυτά τα δύο με κάποιο τρόπο πρέπει να βρίσκονται σε ισορροπία διαφορετικά παρατηρείται το φαινόμενο της υπερθέρμανσης.
- Ανοίγματα οροφής, δηλαδή οριζόντια – συνήθως – ανοίγματα στην οροφή που διαχέουν το φως στο εσωτερικό. Τις περισσότερες φορές, λόγω της θέσης τους, δεν παρέχουν θέαση στο εξωτερικό, ενώ μπορεί να συμβάλλουν στη δημιουργία θάμβωσης που όμως δεν είναι ενοχλητική όταν τα ανοίγματα αυτά έχουν στενό πλάτος και βρίσκονται σε μεγάλο ύψος.



παράθυρο



φεγγίτης



αίθριο

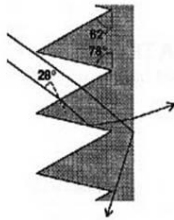
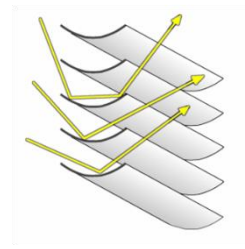


άνοιγμα οροφής

**Μέσα συλλογής ακτινοβολίας:** Κάποια μέσα που μπορεί να χρησιμοποιηθούν για να συλλέξουν το φως και να το μεταφέρουν αλλού στο χώρο είναι οι αγωγοί φωτός, οι ανακλαστικές περσίδες και τα πρισματικά υαλοπετάσματα. Στην πρώτη περίπτωση η ακτινοβολία συλλέγεται με τη βοήθεια ανακλαστικών επιφανειών και φακών και μέσω κατευθυντικών στηλών/αγωγών μεταφέρεται ώστε να ελευθερωθεί στην περιοχή στόχο. Στη δεύτερη περίπτωση η ακτινοβολία συλλέγεται με τη βοήθεια πολλών ανακλαστικών επιφανειών τοποθετημένων σ' όλο το εύρος του ανοίγματος, οι οποίες λειτουργούν συνδυαστικά με τις επιφάνειες του εσωτερικού (αντί για σύστημα μεταφοράς – εκπομπής). Στην τρίτη περίπτωση κατευθυντικά πρίσματα οδηγούν την ακτινοβολία εκεί όπου χρειάζεται αλλάζοντας τη γωνία της διεύθυνσής της.



αγωγοί φωτός



κατευθυντικά πρίσματα

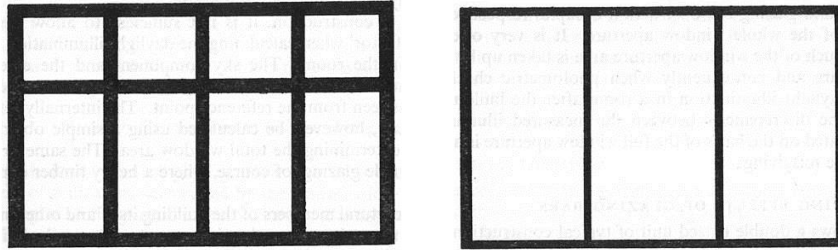
αντανεκλαστικές περσίδες

Στο **δεύτερο στάδιο** πρέπει να ληθθούν υπόψη μια σειρά παραγόντων που επηρεάζουν τη διανομή του φωτός στο χώρο. Κατ' αρχάς, ο μελετητής οφείλει να θυμάται ότι καθώς η απόσταση από το άνοιγμα αυξάνεται, το φως εξασθενεί. Για τη διανομή πρέπει να μελετηθούν το μέγεθος και η γεωμετρία του χώρου, η θέση και τα χαρακτηριστικά του υαλοστασίου και κυρίως το ύψος του παραθύρου (όσο ψηλότερα βρίσκεται το πρέκι τόσο περισσότερη ποσότητα ηλιακής ακτινοβολίας κατορθώνει να φτάσει στο βάθος του χώρου και συνεπώς τόσο πιο ομοιόμορφη διανομή επιτυγχάνεται), οι εσωτερικές αντανεκλάσεις και ακόμα η δυνατότητα συνδυασμού των ανοιγμάτων διαφόρων ή ίδιου τύπου.

**Θάμβωση:** Πρόκειται για την υπερβολική αντίθεση στο πεδίο της όρασης. Προκαλεί αίσθημα κόπωσης και δυσκολεύει την ικανότητα συγκέντρωσης. Υπάρχουν δύο είδη θάμβωσης, άμεση και έμμεση. Η πρώτη παρατηρείται συνήθως σε κακώς φωτισμένους χώρους όπου το φως έρχεται μόνο από ένα άνοιγμα από το οποία άμεση θέαση του ουρανού είναι συνήθως αναπόφευκτη. Ένα τέτοιο παράδειγμα είναι η περίπτωση ενός μακριού διαδρόμου στο βάθος του οποίου υπάρχει μόνο ένα παράθυρο. Η λαμπρότητα του φωτός που εισέρχεται έρχεται σε έντονη αντίθεση με τον υπόλοιπο σκοτεινό διάδρομο. Η δεύτερη εμφανίζεται συνήθως όταν υπάρχει μεγάλη αντανεκλαστική ικανότητα από τις επιφάνειες του εσωτερικού. Επηρεάζει την προσαρμοστικότητα του οφθαλμού, μπορεί όμως πιο εύκολα να ελεγχθεί, με τη μεταβολή των υλικών ή και των χρωμάτων των επιφανειών του εσωτερικού.

Για να περιοριστεί το φαινόμενο μπορεί να χρησιμοποιηθούν εναλλακτικά υλικά με μικρότερη ικανότητα μεταφοράς της ακτινοβολίας. Η γυαλιού χαμηλής μεταφοράς μόνο στο πάνω ή στο κάτω μέρος του παραθύρου (πχ κάποιος που βρίσκεται κοντά στο άνοιγμα υποφέρει από θάμβωση προερχόμενη από το πάνω μέρος του ανοίγματος). Βοηθάει επίσης να οριστούν σταθερές θέσεις των ενοίκων, κυρίως όταν πρόκειται για χώρους εργασίας. Σημαντική βελτίωση επιτυγχάνεται με την αποφυγή της χρήσης σκούρων χρωμάτων στους τοίχους, κυρίως σ' αυτούς που βρίσκονται ανοίγματα. Μείωση των διαστάσεων του ανοίγματος δεν αποδίδει διότι αυτομάτως μειώνεται και ο φωτισμός, εκτός και αυτό εξισορροπηθεί με την αντίστοιχη πρόβλεψη άλλων ανοιγμάτων σε πλαϊνό ή σε απέναντι τοίχο. Γενικά συνιστάται ο συνδυασμός ανοιγμάτων στο επίπεδο της όρασης και ανοιγμάτων ψηλότερα τοποθετημένων ή καλύτερα ανοιγμάτων στην οροφή. Έτσι περιορίζεται η θάμβωση χωρίς να μειώνεται η στάθμη του φωτισμού. Καλό είναι επίσης να επιλέγεται μια ενιαία επιφάνεια υαλοστασίου από ότι ένα σύνολο υαλοπινάκων με την ίδια επιφάνεια. Ο

κατακερματισμός της επιφάνειας του τζαμιού δημιουργεί αντίθεση μεταξύ του φωτεινού διαφανούς πετάσματος και του σκουρόχρωμου πλαισίου.



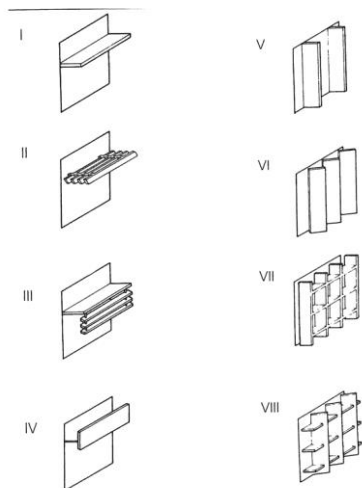
τύποι επιφάνειας υαλοστασίου

Από τα παραπάνω φαίνεται ότι οι παράγοντες που επηρεάζουν την **ποσότητα του φυσικού φωτός** έχουν κυρίως να κάνουν με τη γεωμετρία αυτού καθαυτού του χώρου, τη γεωμετρία και τη θέση των ανοιγμάτων αλλά και τις αντανάκλασεις εξωτερικά και εσωτερικά. Η ποσότητα αυτή μπορεί επίσης να επηρεαστεί από την κατάσταση του ουρανού και τις μεταβολές που σχετίζονται με τις εναλλαγές ώρας, εποχής.

Όσον αφορά την **ποιότητα του φυσικού φωτισμού**, αυτή επηρεάζεται από τη λαμπρότητα του ουράνιου θόλου, την αντανάκλαστική ικανότητα των εσωτερικών επιφανειών, τη θέση των ανοιγμάτων καθώς ακόμα και τον τύπο του παραθύρου.

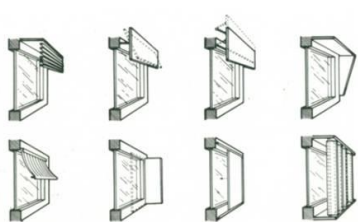
**Σκίαση:** Ένα βασικό ζήτημα που αξίζει να μελετάται σε συνδυασμό με το φυσικό φωτισμό. Αποτελεί άλλωστε τη βασική στρατηγική για την επίτευξη της θερμικής άνεσης στη διάρκεια των θερμών περιόδων του έτους. Τα μέσα σκίασης δεν παρέχουν μόνο προστασία από την ανεπιθύμητη ακτινοβολία αλλά συμβάλλουν και στην αισθητική. Όπως ήδη αναφέρθηκε το συνολικό φορτίο ηλιακής ακτινοβολίας προκύπτει από το συνδυασμό του άμεσου, του διάχυτου και του φωτός που προέρχεται από αντανάκλαση. Για να αποτραπεί η ανεπιθύμητη υπερθέρμανση ενός χώρου ένα άνοιγμα πρέπει να προστατευθεί πρωτίστως από την άμεση ακτινοβολία.

Ο τύπος, το μέγεθος και η θέση των συστημάτων σκίασης εξαρτάται από το μέγεθος του προσλαμβανόμενου φορτίου όπως και από τον προσανατολισμό και τη γεωμετρία του τμήματος του κτιρίου στο οποίο τοποθετείται. Υπάρχουν δύο μεγάλες κατηγορίες σκιάστρων, σταθερά και κινητά. Ξεκινώντας με τα σταθερά, τα ανοίγματα που είναι προσανατολισμένα στο νότο καλό είναι να σκιάζονται με οριζόντια στοιχεία (προβόλους) που μπορούν να εμποδίζουν την έντονη ακτινοβολία χωρίς να περιορίζουν το φωτισμό. Για ανοίγματα με ανατολικό ή δυτικό προσανατολισμό ενδείκνυται η χρήση κατακόρυφων σκιάστρων που μπορούν να εμποδίζουν την ακτινοβολία με μικρές γωνίες πρόσπτωσης, ή ακόμα και ο συνδυασμός δύο τύπων (κατακόρυφου και οριζόντιου) που δημιουργούν ένα πλαίσιο προστασίας γύρω από το άνοιγμα. Βόρεια ανοίγματα συνήθως δεν έχουν ανάγκη από ηλιοπροστασία εκτός μόνο στην περίπτωση που δέχονται έντονη ακτινοβολία προερχόμενη από αντανάκλασεις, όποτε για την περίπτωση αυτή μικρά κατακόρυφα στοιχεία αρκούν. Επίσης υπάρχει η δυνατότητα εφαρμογής κυψελωτών σκιάστρων που στην ουσία αποτελούνται από ένα σύνολο κατακόρυφων και οριζόντιων στοιχείων. Ενδείκνυται για νοτιανατολικό και νοτιοδυτικό προσανατολισμό, είναι πολύ αποτελεσματικά, περιορίζουν όμως σε σημαντικό βαθμό τη θέαση στο εξωτερικό.



Τύποι σταθερών σκιάστρων

Στη δεύτερη κατηγορία, αυτή των κινητών σκιάστρων, η ευελιξία είναι μεγαλύτερη. Τα σκιάστρα αυτά έχουν μεγάλη προσαρμοστικότητα στην εναλλαγή των συνθηκών. Αυτό άλλωστε είναι και το μεγάλο τους πλεονέκτημα. Πέρα όμως από αυτό συμβάλλουν και στην αισθητική του χώρου και επίσης έχουν τη δυνατότητα να περιορίζουν το φαινόμενο της θάμβωσης. Το μειονέκτημά τους είναι ότι προκειμένου να περιορίσουν την ανεπιθύμητη ακτινοβολία εμποδίζουν ολοκληρωτικά τη θέα.



τύποι κινητών σκιάστρων

Τέλος υπάρχει και η επιλογή χρήσης ειδικών τύπων υαλοστασίων που μπορούν να περιορίσουν την έντονη ακτινοβολία, όπως είναι τα απορροφητικά γυαλιά που απορροφούν την υπέρυθη ακτινοβολία, τα αντανακλαστικά τζάμια που με χρήση λεπτού στρώματος οξειδίου μετάλλου αυξάνεται η αντανακλαστική τους ικανότητα (καλό είναι δε η επίστρωση αυτή να τοποθετείται στην εξωτερική πλευρά του υαλοστασίου, όταν πρόκειται για μονό υαλοστάσιο, ώστε να αντανακλά την ανεπιθύμητη ακτινοβολία προτού αυτή απορροφηθεί από το τζάμι – στο στάδιο της πρόσπτωσης- ή στην περίπτωση διπλού υαλοστασίου να τοποθετείται στην εξωτερική πλευρά του εσωτερικού υαλοστασίου ώστε να εξασφαλίζεται και η προστασία της από τη φθορά των καιρικών συνθηκών), ή τα φωτοχρωμικά τζάμια που έχουν τη δυνατότητα να σκουραίνει το χρώμα τους και συνεπώς να μειώνεται η διαπερατότητά τους, με την αύξηση της έντασης της ακτινοβολίας.



## 6. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ Ο.Σ.Κ.

### 6.1 ΔΙΑΔΡΟΜΟΙ

- Πλάτος διαδρόμου για μονόπλευρη εξυπηρέτηση αιθουσών  $\geq 2,40\text{m}$ .
- Πλάτος διαδρόμου για αμφίπλευρη εξυπηρέτηση αιθουσών  $\geq 3,00\text{m}$ .
- Μέγιστο μήκος διαδρόμου 30,00m μετά διαπλάτυνση.
- Ύψος κεντρικού διαδρόμου  $\geq 3,00\text{m}$ .
- Πλάτος δευτερεύοντων διαδρόμων (Διοίκηση κτλ.)  $>1,80\text{m}$ .
- Φυσικός φωτισμός άμεσος ή έμμεσος.
- Μόνωση χώρου θερμική-υγραμόνωση.

### 6.2 ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΑ

- Μέγιστη απόσταση κύριου χώρου από – προς σκάλα, σύμφωνα με τον κανονισμό πυροπροστασίας
- Τα κλιμακοστάσια θα πρέπει να αποτελούν πυροπροστατευμένους χώρους.
- Άμεση έξοδο στο υπαίθρο από ισόγειο χώρο.
- Ελάχιστος αριθμός κλιμάκων για όροφο: 2 κύριες σκάλες.
- Απαραίτητη η απόληξη των κλιμακοστασίων στα δώματα.
- Σε περίπτωση στέγης θα πρέπει να υπάρχει καταπακτή σε κατάλληλο σημείο.
- Πλάτος σκέλους σκάλας  $\geq 1,50\text{m}$ .
- Πλάτος πλατύσκαλου: πλάτος σκάλας + πλάτος 1 πατήματος.
- Πλάτος σκάλας ασφαλείας  $\geq 1,10\text{m}$ .
- Τα σκέλη της σκάλας πρέπει να είναι ευθύγραμμα και τα πλατύσκαλα ορθογώνια.
- Θα πρέπει να υπάρχει διαφορά ενός πατήματος στα πλατύσκαλα.
- Πλάτος πατήματος 28 - 30cm.
- Ύψος ριχτιού 15 – 17cm.
- Στρογγυλεμένη ακμή σκαλοπατιού και αντιολισθητική ζώνη στο πάτημα.
- Ύψος στηθαίου 1,10m. Προστατευτικό στοιχείο ύψους 1,10m για σκάλες με αριθμό ριχτιών  $> 2$
- Χειρολισθήρας από 0,70 – 0,90 cm από το δάπεδο.
- Χειρολισθήρας σε σκάλες με αριθμό ριχτιών  $> 8$ .
- Σε ύψος  $< 2,00\text{m}$  κάτω από το πλατύσκαλο ισογείου, απαιτείται κάλυψη ασφαλείας (κάγκελα κλπ).

### 6.3 ΑΙΘΟΥΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ

- Δυναμικό: 30 μαθητές
- Ελάχιστη εσωτερική διάσταση: 6.90m.
- Ελεύθερο ύψος  $\geq 3,00\text{m}$ .
- Απαιτούμενη φωτιστική επιφάνεια, το 1/5 της επιφάνειας της αίθουσας. Απαραίτητη η δυνατότητα συσκότισης (κουρτίνες).

- Κρεμάστρες ιματισμού σε μήκος  $\geq 2,30\text{m}$ ., με απόσταση αγκιστρών  $\geq 10\text{cm}$ . Η κατασκευή πρέπει να εξασφαλίζει τους μαθητές από πιθανούς τραυματισμούς.
- Πάνω ανάρτησης εκατέρωθεν του πίνακα ύψους  $1,25\text{m}$ . Και επιφάνειας  $\geq 5\text{m}^2$ .
- Ύψος ποδιάς παραθύρου  $1,10\text{m}$ . από το δάπεδο. Πλάτος ποδιάς παραθύρου  $0,50\text{cm}$ .
- Ηλεκτρονικός υπολογιστής στο γραφείο του δασκάλου.
- Μόνωση χώρου: θερμική, υγραμόνωση, ηχομόνωση.
- Άνοιγμα της πόρτας της αίθουσας προς τα έξω και σε εσοχή.

#### 6.4 ΑΙΘΟΥΣΑ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΕΙΑΣ

- Δυναμικό: 30 μαθητές
- Ελάχιστη εσωτερική διάσταση:  $6.90\text{m}$ .
- Ελεύθερο ύψος  $\geq 3,00\text{m}$ .
- Απαιτούμενη φωτιστική επιφάνεια, το  $1/5$  της επιφάνειας της αίθουσας.  
Απαραίτητη η δυνατότητα συσκότισης (κουρτίνες).
- Τοποθέτηση νιπτήρα σε κατάλληλη θέση στην αίθουσα.
- Κρεμάστρες ιματισμού σε μήκος  $\geq 2,30\text{m}$ ., με απόσταση αγκιστρών  $\geq 10\text{cm}$ . Η κατασκευή πρέπει να εξασφαλίζει τους μαθητές από πιθανούς τραυματισμούς.
- Ντουλάπα με κλειδαριές επιφάνειας  $\geq 14,00\text{m}^2$ , για τη φύλαξη οργάνων, εποπτικού υλικού και χημικών ουσιών για τα πειράματα.
- Ύψος ποδιάς παραθύρου  $1,10\text{m}$ . από το δάπεδο. Πλάτος ποδιάς παραθύρου  $0,50\text{cm}$
- Ηλεκτρονικός υπολογιστής στο γραφείο του δασκάλου.
- Κινητός πάγκος πειραμάτων.
- Κιγκλιδώματα ασφαλείας στα παράθυρα της αίθουσας, καθώς και κλειδαριά στην πόρτα.
- Η πόρτα ανοίγει προς τα έξω και σε εσοχή.

#### 6.5 ΑΙΘΟΥΣΑ Η/Υ

- Δυναμικό: 30 μαθητές
- Ελάχιστη εσωτερική διάσταση:  $6.90\text{m}$ .
- Ελεύθερο ύψος  $\geq 3,00\text{m}$ .
- Απαιτούμενη φωτιστική επιφάνεια, το  $1/5$  της επιφάνειας της αίθουσας.  
Απαραίτητη η δυνατότητα συσκότισης (στόρια).
- Ύψος ποδιάς παραθύρου  $1,10\text{m}$ . από το δάπεδο. Πλάτος ποδιάς παραθύρου  $0,50\text{cm}$
- Κρεμάστρες ιματισμού σε μήκος  $\geq 2,30\text{m}$ ., με απόσταση αγκιστρών  $\geq 10\text{cm}$ . Η κατασκευή πρέπει να εξασφαλίζει τους μαθητές από πιθανούς τραυματισμούς.
- Ντουλάπα επιφάνειας  $\geq 2,50\text{m}^2$ .
- Οι πλάτες των ηλεκτρονικών υπολογιστών θα πρέπει να βλέπουν σε τοίχο, διότι η ακτινοβολία είναι πενταπλάσια της οθόνης. Να έχει ο καθηγητής εποπτεία όλων των PC.
- Κιγκλιδώματα ασφαλείας στα παράθυρα της αίθουσας καθώς και κλειδαριά στην πόρτα.
- Η πόρτα ανοίγει προς τα έξω και σε εσοχή.
- Δάπεδο της αίθουσας linoleum σε ρολά με θερμική συγκόλληση στους αρμούς, αντιστατικά και με αντοχή σε καταπόνηση από τροχήλατα καθίσματα.

## 6.6 ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ

- Δυναμικό: 30 μαθητές
- Ελάχιστη εσωτερική διάσταση: 6.90m.
- Ελεύθερο ύψος  $\geq 3,00\text{m}$ .
- Απαιτούμενη φωτιστική επιφάνεια, το 1/5 της επιφάνειας της αίθουσας.  
Απαραίτητη η δυνατότητα συσκότισης (κουρτίνες).
- Βιβλιοθήκη με κλειστά φύλλα επιφάνειας  $\geq 4,00\text{m}^2$ .
- Ράφια βιβλιοθήκης μήκους  $\geq 2,00\text{m}$ .
- Ράφια περιοδικών μήκους  $\geq 7,00\text{m}$ .
- Κρεμάστρες ιματισμού σε μήκος  $\geq 2,30\text{m}$ ., με απόσταση αγκιστρών  $\geq 10\text{cm}$ . Η κατασκευή πρέπει να εξασφαλίζει τους μαθητές από πιθανούς τραυματισμούς.
- Ύψος ποδιάς παραθύρου 1,10m. από το δάπεδο. Πλάτος ποδιάς παραθύρου 0,50cm.
- Πρόβλεψη ηλεκτρονικής βιβλιοθήκης.
- Μόνωση χώρου: θερμική, υγραμόνωση, ηχομόνωση.
- Ανοιγμα της πόρτα της αίθουσας προς τα έξω και σε εσοχή.

## 6.7 ΑΙΘΟΥΣΑ ΠΟΛΛΑΠΛΩΝ ΧΡΗΣΕΩΝ

- Δραστηριότητες: διάλεξη, προβολή, εορταστική εκδήλωση, μουσική, θέατρο, εκθέσεις, χορός, γυμναστική, διάλειμμα.
- Ελεύθερο ύψος  $\geq 5,00\text{m}$ .
- Απαιτούμενη φωτιστική επιφάνεια, το 1/5 της επιφάνειας της αίθουσας.  
Απαραίτητη η δυνατότητα συσκότισης (κουρτίνες).
- Κρεμάστρες ιματισμού σε μήκος  $\geq 2,30\text{m}$ ., με απόσταση αγκιστρών  $\geq 10\text{cm}$ . Η κατασκευή πρέπει να εξασφαλίζει τους μαθητές από πιθανούς τραυματισμούς.
- Απαραίτητη η τοποθέτηση κλιματισμού.
- Μέσα στην αίθουσα τοποθετείται σκηνή σταθερή, υπερυψωμένη, το δάπεδο της οποίας επενδύεται με ξύλο τύπου laminate.

## 6.8 ΚΥΛΙΚΕΙΟ

- Δραστηριότητες: παροχή ειδών καντίνας, στιγμιαία προετοιμασία προγεύματος.
- Ελεύθερο ύψος  $\geq 2,40\text{m}$ .
- Φυσικός φωτισμός άμεσος-έμμεσος.

## 7. ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ ΠΡΟΤΑΣΗΣ

Το έργο αφορά την ανέγερση νέου διώροφου εκπαιδευτηρίου με τμήμα υπογείου για το **Γυμνάσιο Λουσικών**

σε οικοπέδο επιφανείας 8481.70τ.μ., εντός οικισμού Λουσικών του Δήμου Δυτικής Αχαΐας  
Το οικόπεδο είναι κατά κανόνα άρτιο και οικοδομήσιμο.

Για τη διαμόρφωση των όψεων και των ορατών τμημάτων της οικοδομής, ελήφθησαν υπ' όψη οι περίξ οικοδομές, καθώς και η θέση της οικοδομής στο χώρο.

Η σχέση και η σύνθεση των όγκων του κτιρίου, οι όψεις του, καθώς και τα γενικώς ορατά τμήματά του μελετήθηκαν κατά τέτοιο τρόπο, όπως άλλωστε φαίνεται και στα σχέδια της αρχιτεκτονικής μελέτης, έτσι ώστε να ικανοποιούν τις σύγχρονες απαιτήσεις της αισθητικής τόσο σαν μεμονωμένο κτίριο όσο και σε σχέση με το οικοδομικό τετράγωνο στο οποίο εντάσσεται το εν λόγω κτίριο.

Το κτίριο σύμφωνα με την υπό έγκριση μελέτη, εντάσσεται στο φυσικό και οικιστικό περιβάλλον με σκοπό πάντα την εξασφάλιση όσο το δυνατόν καλύτερων όρων διαβίωσης των μαθητών και των καθηγητών τους.

Το ύψος του κτιρίου, η θέση του στο οικόπεδο ,η κάλυψη και η δόμηση του οικοπέδου έγιναν σύμφωνα με τους ισχύοντες συντελεστές στην περιοχή το κτιριολογικό πρόγραμμα του υπουργείου παιδείας και πάντοτε σε συνδυασμό με τα ανωτέρω αναφερόμενα στην παρούσα έκθεση.

Η λειτουργικότητα του κτιρίου είναι κατά το δυνατόν καλύτερη σε συνδυασμό με την προσπέλαση.

Το κτίριο θα κατασκευαστεί με σκελετό σκυροδέματος, τοίχους πληρώσεως από οπτοπλινθοδομή και κουφώματα αλουμινίου χρώματος καφέ.

Το ορθογωνικό σχήμα, οι λιτές γραμμές, οι απλοί χρωματικοί συνδυασμοί και το απαραίτητο για τον φωτισμό γυαλί είναι τα κυριότερα χαρακτηριστικά των όψεων και των ορατών τμημάτων του κτιρίου.

## 8. ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ ΙΔΕΑΤΗΣ ΠΡΟΤΑΣΗΣ

Το ιδεατό κτίριο είναι τριώροφο με δυο μεμονωμένους όγκους που ενωνονται εναέρια με τον τρίτο όροφο και έχει εμβαδόν 881.200 τ.μ.

Για το κτίριο αυτό, δεν ισχύουν οι όροι δόμησης, οι περιορισμοί και τα προεδρικά διατάγματα.Λειτουργικά διατάσσεται ως εξής:

**Υπόγειο:**κλιμακοστάσιο,λεβητοστάσιο,χώρος φύλακα,χώροι αποθήκευσης,αποθήκες γυμναστικών οργάνων και καυσίμων και μηχανοστάσιο.

**Ισόγειο:** 3 αίθουσες διδασκαλίας,μια βιβλιοθήκη,wc κοριτσιών και αγοριών και κλιμακοστάσιο.(έκαστος όροφος)

**1<sup>ος</sup> Όροφος:**3 αίθουσες διδασκαλίας,μια αίθουσα υπολογιστων και μια αίθουσα φυσικοχημείας.(έκαστος όροφος)

**2<sup>ος</sup> Όροφος:**κλιμακοστάσιο,γυμναστήριο,wc κοριτσιών και αγοριών,γενικό αρχείο,ιατρείο,γραφείο διευθυντή,υποδιευθυντή,γραμματεία και αναμονή.(έκαστος όροφος)

**3<sup>ος</sup> Όροφος:**αίθουσα πολλαπλών χρήσεων ,παρασκήνια,κλιμακοστάσιο, αποθηκευτικός χώρος.

Ο σκελετός προβλέπεται να είναι από μπετόν και οι τοίχοι πληρώσεως να αποτελούνται από οπτόπλινθους.

Τα κουφώματα είναι αλουμινένια ενώ τα υαλοστάσια αποτελούνται από διπλά κρύσταλλα χαμηλής εκπομπής και τεχνολογίας low-e.

Τα επιχρίσματα είναι λεία από ασβεστοκονίαμα,χρώματος γκρι.

Στο δώμα προβλέπεται φύτευση γκαζόν.

Για τη θέρμανση και το δροσισμό έχουν εφαρμοστεί βιοκλιματικές σχεδιαστικές τεχνικές .Τα φωτοβολταϊκά πάνελ που θα στηριχθούν στις όψεις, είναι χρώματος λευκού.

Τα κιγκλιδώματα αποτελούνται από μέταλλο,χρωματισμενα με κόκκινο.

Τα δάπεδα έχουν καλυφθεί εξωτερικά με πλάκες από γρανίτη και εσωτερικά με μαρμάρινες.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- History of education, Ellwood P. Cubberley
- Τάσεις στη σχολική αρχιτεκτονική, Τσουκαλά Κυριακή
- Επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην Ελλάδα, εκδ. WWF
- Τα σχολικά κτίρια της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, Καλαφάτη Ελένη
- Education in ancient India, Altekar A.S.
- Επιστήμες στην Οθωμανική αυτοκρατορία, Κεχαγιάς Θόδωρος
- Βιοκλιματικός σχεδιασμός κτιρίων και περιβάλλοντος χώρου, Ε.Α.Π.
- Τεχνικές εξοικονόμησης ενέργειας στον κτιριακό τομέα, ΤΕΕ τεύχος 2196
- Οδηγίες βιοκλιματικού σχεδιασμού σχολικών κτιρίων, Ο.Σ.Κ.
- School architecture, Wm. Geo. Bruce
- The school house: Its architecture external and internal arrangements N.Y. Public Library

## ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΠΗΓΕΣ

- [www.kaizengallery.com](http://www.kaizengallery.com)
- [ecoanaptiksi.blogspot.gr](http://ecoanaptiksi.blogspot.gr)
- [www.plantsdb.gr](http://www.plantsdb.gr)
- [www.ecocrete.gr](http://www.ecocrete.gr)
- [www.osk.gr](http://www.osk.gr)
- [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)
- [www.oecd.org](http://www.oecd.org)
- [www.indiavision.com](http://www.indiavision.com)
- [www.indianetzone.com](http://www.indianetzone.com)
- [www.chinaeducenter.com](http://www.chinaeducenter.com)
- [www.cnculture.org](http://www.cnculture.org)
- [www.chinahistoryforum.com](http://www.chinahistoryforum.com)
- [www.sfrang.com](http://www.sfrang.com)
- [www.education.umn.edu](http://www.education.umn.edu)
- [Library.thinkquest.org](http://Library.thinkquest.org)