



Το Ελληνικό Ινστιτούτο Παθητικού Κτιρίου σε συνεργασία με το δήμο Μοσχάτου – Ταύρου προκηρύσσουν:

Αρχιτεκτονικό Διαγωνισμό Φοιτητών με τίτλο:

**«ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟΥ ΜΕΣΩ ΤΟΥ
ΠΡΟΤΥΠΟΥ ΠΑΘΗΤΙΚΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ»**

ΑΘΗΝΑ

ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2019

Αναλυτικό Τεύχος Προκήρυξης

Ο διαγωνισμός αφορά μόνο εν ενεργεία φοιτητές πολυτεχνικών σχολών και σπουδαστές φυσικής σε Ελλάδα και Κύπρο.

Περιεχόμενα

1. Φορείς διαγωνισμού
 - 1.1. Διοργανώτρια Αρχή – Αναθέτουσα Αρχή
 - 1.2. Χαρακτήρας του έργου – Είδος διαγωνισμού
2. Παθητικό Κτίριο
 - 2.1. Επίδραση στην κλιματική αλλαγή
 - 2.2. Ενεργειακή φτώχεια
 - 2.3. Πως λειτουργεί
 - 2.4. Λογισμικό
 - 2.5. Οικονομική σκοπιμότητα κατασκευής Παθητικών Κτιρίων
3. Διαγωνισμός
 - 3.1. Σκοπός του διαγωνισμού
 - 3.2. Αντικείμενο του διαγωνισμού
 - 3.3. Προϋποθέσεις και όροι συμμετοχής
 - 3.4. Βραβεία
 - 3.5. Σύνθεση της κριτικής επιτροπής
4. Συμμετοχή στο διαγωνισμό
 - 4.1. Δημιουργία ομάδας
 - 4.2. Διαδικασία εγγραφής
 - 4.3. Τρόπος σχεδιασμού και παρουσίασης της πρότασης
 - 4.4. Κανονισμός/Βαθμολόγηση
5. Σχεδιασμός Νηπιαγωγείου
 - 5.1. Οικόπεδο – Όροι δόμησης
 - 5.2. Προδιαγραφές
 - 5.3. Αρχιτεκτονική
 - 5.4. Ενεργειακός Σχεδιασμός
 - 5.5. Λογισμικό
 - 5.6. Ομάδες Φοιτητών
 - 5.7. Χρονοδιάγραμμα

1. Φορείς διαγωνισμού

Σύμφωνα με το άρθρο 9 του ν.4122/2013, που ενσωμάτωσε την Οδηγία 2010/31/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου στο εθνικό δίκαιο, αναφέρεται ότι από 1.1.2021, όλα τα νέα κτίρια πρέπει να είναι κτίρια σχεδόν μηδενικής κατανάλωσης ενέργειας, ενώ για τα νέα κτίρια που στεγάζουν υπηρεσίες του δημόσιου και ευρύτερου δημόσιου τομέα, η υποχρέωση αυτή τίθεται σε ισχύ από 1.1.2019.

Με γνώμονα το παραπάνω, το Ε.Ι.ΠΑ.Κ. σε συνεργασία με το δήμο Μοσχάτου - Ταύρου διοργανώνει αρχιτεκτονικό διαγωνισμό, με κυρίαρχο κριτήριο την ενεργειακή αποδοτικότητα των κτιρίων, για φοιτητές σε Ελλάδα και Κύπρο. Στόχος του διαγωνισμού είναι η εξοικείωση των νέων μηχανικών με το βέλτιστο τρόπο δόμησης/ριζικής αναβάθμισης κτιρίων μέσω της μη τυπικής μάθησης, που προσφέρει ο διαγωνισμός.

1.1. Διοργανώτρια Αρχή – Αναθέτουσα Αρχή – Κύριος του Έργου

Διοργανώτρια αρχή του διαγωνισμού είναι το **Ελληνικό Ινστιτούτο Παθητικού Κτιρίου**, μέλος της διεθνούς ομοσπονδίας Παθητικών Κτιρίων iPHA και εκπρόσωπος της στην Ελλάδα και την Κύπρο.

Το ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΠΑΘΗΤΙΚΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ (Ε.Ι.ΠΑ.Κ.) ιδρύθηκε στις 29 Μαρτίου 2012 στην Αθήνα. Είναι μια αστική μη κερδοσκοπική εταιρεία. Επιστήμονες της Μηχανικής, της Νομικής και της Επικοινωνίας αποφάσισαν να ενώσουν τις δυνάμεις τους και να προωθήσουν, σε συνεργασία με τη **Διεθνή Ομοσπονδία Παθητικών Κτιρίων (International Passive House Association)** και το **Ινστιτούτο Παθητικού Κτιρίου (Passiv Haus Institut)**, στην Ελλάδα και στην ευρύτερη περιοχή της Ανατολικής Μεσογείου, το πρότυπο του παθητικού κτιρίου (PassivHaus), ένα πρότυπο που μπορεί αποδεδειγμένα να συμβάλλει ουσιαστικά στην εξοικονόμηση ενέργειας και στην περιβαλλοντική αναβάθμιση των κτιρίων στον Ελλαδικό χώρο.

Διεύθυνση: Αναστάσεως 112, Παπάγος

Ταχ. Κώδικας: 15669

Τηλ: 2114081109

Fax: 2114081109

E-mail: info@eipak.org

Website: <http://www.eipak.org/>

Αναθέτουσα αρχή και **Κύριος του έργου** είναι ο Δήμος Μοσχάτου – Ταύρου, Αττικής.

Ο δήμος διεκδικεί και υλοποιεί έργα που διαμορφώνουν μια πόλη πρότυπο, με ποιότητα ζωής για τους κατοίκους της. Με τα έργα υποδομής, στοχεύει στη δημιουργία ενός σύγχρονου Δήμου, ικανό να ανταποκριθεί στις ανάγκες των πολιτών του και του περιβάλλοντος.

Διεύθυνση: Κοραή 36 & Αγ. Γερασίμου (πρώην Ιθάκης), Μοσχάτο
Ταχ. Κώδικας: 18345

Τηλ: 2132019600

Fax: 2109416154

E-mail: xypeteon@otenet.gr

Website: <http://dimosmoschatou-tavrou.gr/>

1.2. Χαρακτήρας του έργου - Είδος διαγωνισμού

Το έργο «Σχεδιασμός νηπιαγωγείου μέσω του προτύπου Παθητικού Κτιρίου», είναι μια πρωτοπόρος ιδέα για τα ελληνικά δεδομένα, καθώς ομάδες φοιτητών καλούνται μέσα σε σύντομο χρονικό διάστημα να σχεδιάσουν **το κτίριο του μέλλοντος για παιδιά**. Θα κατασκευαστεί σε ένα Δήμο με συνείδηση, όραμα και γνώση των προβλημάτων της σημερινής κοινωνίας.

Ο διαγωνισμός χαρακτηρίζεται ως σύνθετος κλειστός διαγωνισμός προσχεδίων μελέτης υλοποίησης ενός σταδίου, κατά την έννοια του άρθρου 1 της με αρ. πρωτ. οικ. 26804/18.6.2011 απόφασης Υ.Π.Ε.Κ.Α. Μέρος μπορούν να λάβουν, αυστηρά, ομάδες εν ενεργεία φοιτητών πολυτεχνικών σχολών ή/και σπουδαστών φυσικής.

Κατά τη διαδικασία του Διαγωνισμού, η κριτική επιτροπή θα επιλέξει τρεις (3) μελέτες προς βράβευση, τηρουμένων των προϋποθέσεων της παρούσας προκήρυξης. Από τις τρεις βραβευμένες μελέτες ο Δήμος Μοσχάτου – Ταύρου και εξειδικευμένοι σχεδιαστές Παθητικών Κτιρίων, στελέχη του Ε.Ι.ΠΑ.Κ., θα επιλέξουν αυτή που θα υλοποιηθεί στο συγκεκριμένο οικόπεδο.

Επίσημη γλώσσα του διαγωνισμού είναι η Ελληνική και η Αγγλική.

2. Παθητικό Κτίριο

Το πρότυπο του Παθητικού Κτιρίου είναι κατά πολλούς το βέλτιστο πρότυπο κατασκευής κτιρίων στον κόσμο, το οποίο συνεχώς εξελίσσεται. Περιλαμβάνει δομές και στοιχεία από το Βιοκλιματικό σχεδιασμό, τη Βιωσιμότητα των κτιρίων, την Ενεργειακή αποδοτικότητα και άλλα. Κύριος στόχος, είναι η εξοικονόμηση ενέργειας και η ποιότητα ζωής των χρηστών. Αυτή τη στιγμή (2019), είναι κατασκευασμένα πάνω από 100.000 Παθητικά Κτίρια παγκοσμίως.

2.1. Επίδραση στην κλιματική αλλαγή

Η κλιματική αλλαγή επηρεάζει ολοένα και περισσότερο τον πλανήτη και μέσα στα επόμενα χρόνια κάποια φαινόμενα θα είναι μη αναστρέψιμα. Για να αντιμετωπίσουμε αποτελεσματικά την κλιματική αλλαγή πρέπει, μακροπρόθεσμα, να μειώσουμε σε σημαντικό βαθμό την κατανάλωση ενέργειας. Αυτό σημαίνει αποδοτική χρήση της διαθέσιμης ενέργειας, αλλά κυρίως να τεθεί ως βασική προτεραιότητα η **εξοικονόμηση ενέργειας**. Οι πόλεις και οι τοπικές αρχές, οφείλουν να έχουν σημαντικό ρόλο στην προστασία του κλίματος τόσο σε επίπεδο δήμου όσο και σε επίπεδο περιφέρειας. Αξίζει να αναφερθεί, ότι κατά μέσο όρο, περίπου το 40% της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας και εκπομπής ρύπων στις βιομηχανοποιημένες χώρες οφείλεται στα κτίρια. Γι' αυτό το λόγο, η βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας των κτιρίων θα έχει σημαντικό αντίκτυπο στη συνολική ενεργειακή αξιολόγηση και στο ανθρακικό αποτύπωμα μιας πόλης, ενός δήμου ή μιας αστικής περιοχής. Στο πλαίσιο αυτό, λόγω του μεγάλου κύκλου ζωής των κτιρίων, μια συνεπής προσέγγιση είναι ιδιαίτερα σημαντική.

Οι κυβερνήσεις των περισσότερων χωρών, αποφάσισαν, να συμφωνήσουν σε ένα πλαίσιο, κοινό για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής, γνωστό πλέον ως «συμφωνία του Παρισιού», COP21¹. Το πλαίσιο πολιτικής που πρέπει να ακολουθηθεί για το κλίμα και την εξοικονόμηση ενέργειας είναι:

- Να συμβάλει στη δημιουργία ενός κοινού νομικού πλαισίου που θα ισχύει σε όλες τις χώρες

¹ COP = Conference Of Parties, with 'parties' meaning the countries that ratified the UN Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) in 1992 at the Earth Summit in Rio de Janeiro.

- Να περιλαμβάνει σαφείς, δίκαιους και φιλόδοξους στόχους για όλες τις χώρες με βάση τις, παγκόσμια εξελισσόμενες, οικονομικές και εθνικές περιστάσεις
- Να αναθεωρείται τακτικά βάσει της ανάγκης για διαρκή επικαιροποίηση των επιστημονικών δεδομένων αναφορικά με την επίτευξη του στόχου των 2 βαθμών Κελσίου
- Να καταστήσει όλες τις χώρες υπόλογες – τη μια για την άλλη και όλες για το κοινό - για την εφαρμογή των συμφωνηθέντων.

Αποτελέσματα της ταχείας κλιματικής αλλαγής παρουσιάζονται:

- 1) Στη ραγδαία αύξηση του διοξειδίου του άνθρακα
- 2) Στο επίπεδο της στάθμης της θάλασσας
- 3) Στην αύξηση της παγκόσμιας θερμοκρασίας
- 4) Στη συρρίκνωση του επιπέδου των πάγων
- 5) Στα ακραία καιρικά φαινόμενα
- 6) Στην οξίνιση των ωκεανών

Σημαντικό για την Ελλάδα και ειδικότερα για την πόλη της Αθήνας παρουσιάζεται έντονα το φαινόμενο της θερμικής νησίδας.

Η αστική θερμική νησίδα, είναι το φαινόμενο της αύξησης της θερμοκρασίας του αέρα και των επιφανειών στο εσωτερικό των πόλεων σε σχέση με τις αντίστοιχες θερμοκρασίες στα περίχωρα των πόλεων. Το φαινόμενο της θερμικής νησίδας έχει παρατηρηθεί σε πολλές πόλεις παγκοσμίως. Η πρώτη αναφορά του φαινομένου έγινε το 1820 από τον Luke Howards, ο οποίος μετά από έρευνα, συνέκρινε τα δεδομένα της θερμοκρασίας στο κέντρο του Λονδίνου και της περιαστικής ζώνης του και κατέληξε στο συμπέρασμα μιας «τεχνητής αύξησης θερμότητας» στην πόλη σε σχέση με τα περίχωρα. Κατά τη διάρκεια του 19^{ου} αιώνα, ο Renou έκανε παρόμοιες διαπιστώσεις για το Παρίσι και τον 20^ο αιώνα ο Wilhelm Schmidt για τη Βιέννη.

Με βάση τις υπάρχουσες μετρήσεις, η ένταση της θερμικής νησίδας μπορεί να φτάσει έως και 15°C. Ακόμα, πρόσφατα αποδείχθη, ότι υπάρχει συσχέτιση ανάμεσα στην ένταση της θερμικής νησίδας και τον πληθυσμό των πόλεων. Παραδείγματος χάριν, ευρωπαϊκές πόλεις με πληθυσμό 4-5 εκατομμύρια κατοίκους παρουσιάζουν μια αύξηση της θερμοκρασίας της τάξεως των 8-10 °C. Συγκεκριμένα, μάλιστα, στην Αθήνα, η μέση αύξηση της θερμοκρασίας κατά τη διάρκεια του χειμώνα είναι περίπου 6°C. Η αύξηση της θερμοκρασίας στις πόλεις έχει σημαντικές ενεργειακές συνέπειες, καθώς υπάρχει πολύ μεγαλύτερη

ανάγκη ψύξης των κτιρίων το καλοκαίρι. Παράλληλα, για να καλυφθούν οι ανάγκες κλιματισμού, είναι αναγκαία η αύξηση των ηλεκτρικών φορτίων αιχμής, γεγονός που οδηγεί σε αυξημένες απαιτήσεις ισχύος και στην παραγωγή πρόσθετων ρύπων στους σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής. Τέλος, η αύξηση της θερμοκρασίας στα αστικά κέντρα συμβάλλει στη μείωση της απόδοσης των κλιματιστικών μηχανημάτων έως και 25%.

Λύσεις για αυτά τα φαινόμενα δεν είναι απλά η εξισορρόπηση του ενεργειακού ισοζυγίου των κτιρίων, αλλά η εξοικονόμηση ενέργειας από τις καταναλώσεις τους για θέρμανση και ψύξη. Ο λόγος είναι ότι ανεξέλεγκτη τοποθέτηση φωτοβολταϊκών και άλλων συστημάτων στα κτίρια μεγάλων πόλεων είναι πιθανό να επιδράσουν αρνητικά στο μικροκλίμα και ίσως να εντείνουν φαινόμενα όπως αυτό της θερμικής νησίδας.

Ευρωπαϊκές στρατηγικές υπάρχουν και μέσα στα επόμενα δυο χρόνια θα γίνουν απτή υποχρέωση για τη δόμηση και στην Ελλάδα.

Κάποιες από αυτές είναι:

- Οδηγία 2002 / 91 / EC "Energy performance of buildings"
- Κλιματική και ενεργειακή στρατηγική 20-20-20
- The Green Paper

2.2. Ενεργειακή φτώχεια

Ίσως το πιο άμεσα ορατό πρόβλημα στα κτίρια στο κέντρο της Αθήνας στις μέρες μας. Εκτός από τις κλιματικές αλλαγές, ένα φαινόμενο που παρουσιάζει όξυνση, τα τελευταία χρόνια, είναι η ενεργειακή φτώχεια. Η βασική αιτία είναι η πάροδος του χρόνου σε συνδυασμό με την οικονομική κρίση. Μεγάλο ποσοστό του κτιριακού αποθέματος είναι κατασκευασμένο πριν το 1980, με αποτέλεσμα το πέρας του χρόνου να αλλοιώνει τις θερμικές ιδιότητες των υλικών των κτιρίων και να τα καθιστά ενεργειακά ακατάλληλα για χρήση. Στα δομικά στοιχεία συσσωρεύονται υγραποιήσεις, μούχλα και αυτές οι αλλοιώσεις οδηγούν σε ένα ανεπαρκώς μονωμένο και ανθυγιεινό κέλυφος κτιρίου. Τέλος, όσο χαμηλότερες είναι οι θερμοκρασίες στο εσωτερικό περιβάλλον ενός παλιού κτιρίου, τόσο αυξάνεται η πιθανότητα υγρασίας στα δομικά στοιχεία, καθώς συναντάται το σημείο δρόσου.

Ως «ενεργειακή φτώχεια», ορίζεται διεθνώς, η αδυναμία πρόσβασης σε βασικές ενεργειακές υπηρεσίες, όπως η θέρμανση, η ψύξη, ο

ηλεκτρισμός κ.α. Σύμφωνα με το Διεθνή Οργανισμό Ενέργειας, υπολογίζεται ότι πληθυσμός μεταξύ 1,3 και 2,6 δις ανθρώπων στον πλανήτη ζει σε συνθήκες ενεργειακής φτώχειας. Σύμφωνα με μελέτη του Ευρωπαϊκού Ινστιτούτου Απόδοσης Κτιρίων, ο αριθμός των ενεργειακά φτωχών πολιτών στην Ευρώπη κυμαίνεται από 50 έως 125 εκατομμύρια. Παρά τη σοβαρότητα του προβλήματος, δεν υπάρχει ακόμα σε ευρωπαϊκό επίπεδο ένας κοινός ορισμός, αλλά ούτε και από σαφηνισμένα κριτήρια για τον προσδιορισμό αυτών που ζουν σε κατάσταση ενεργειακής φτώχειας. Οι υφιστάμενες προσεγγίσεις για τον ορισμό του φαινομένου βασίζονται σε ποσοτικούς δείκτες, όπως π.χ. το ποσοστό των δαπανών του νοικοκυριού για κάλυψη ενεργειακών αναγκών σε σχέση με το εισόδημά του. Αξίζει να σημειωθεί ότι η ενεργειακή φτώχεια, αφορά στην αδυναμία πρόσβασης σε βασικές ενεργειακές υπηρεσίες και παροχές, αλλά δεν είναι ταυτόσημη της εισοδηματικής φτώχειας. Παρ' όλα αυτά, οι δύο αυτές έννοιες συνδέονται. Ειδικότερα, η ενεργειακή φτώχεια μπορεί να περιγραφεί ως μια κυκλική διαδικασία. Αρχικά, οι εισοδηματικά φτωχοί πολίτες μπορούν να αντέξουν, σε οικονομικό επίπεδο, μόνο φθηνή, κακής ποιότητας στέγαση. Λόγω της κατασκευαστικής και ενεργειακής ανεπάρκειας των κατοικιών, το κόστος για την κάλυψη των ενεργειακών τους αναγκών είναι ιδιαίτερα υψηλό. Ως εκ τούτου, ένα μεγάλο μερίδιο, του χαμηλού εισοδήματος των ενοίκων, δαπανάται για πληρωμή των ενεργειακών υπηρεσιών. Δεδομένου ότι οι τιμές των υπηρεσιών ενέργειας αυξάνονται, το ίδιο συμβαίνει και με το ποσοστό του εισοδήματος που δαπανάται για αυτές. Παγιδευμένος σε αυτόν τον φαύλο κύκλο ο οικονομικά φτωχός καταλήγει και ενεργειακά φτωχός, καθώς αδυνατεί να εξοικονομήσει χρήματα προκειμένου να βελτιώσει τις συνθήκες στέγασής του.

Στο συγκεκριμένο διαγωνισμό θα σχεδιαστεί ένα Παθητικό Νηπιαγωγείο, το πρώτο στην Ελλάδα, στο οποίο τα παιδιά θα μπορούν να απολαμβάνουν σταθερή θερμοκρασία μεταξύ 20 και 25 Βαθμών Κελσίου καθ' όλη τη διάρκεια του χρόνου, σε όλους του χώρους του κτιρίου.

2.3. Passive House : Πως λειτουργεί

Ιστορικά, το πρότυπο του παθητικού κτιρίου ξεκίνησε από μια συζήτηση μεταξύ του Dr. Wolfgang Feist και του Dr. Bo Adamson το Μάιο του 1988. «Πότε όμως χτίστηκε το πρώτο παθητικό κτίριο?», «ποιος εφηύρε τα παθητικά κτίρια?», είναι ερωτήσεις στις οποίες ο Adamson έχει απαντήσει: «Τα παθητικά κτίρια υπήρχαν από πάντα σε διάφορα μέρη

του πλανήτη, ανάλογα με τις συνθήκες και τα κλιματικά δεδομένα, απλώς δεν είχαν χαρακτηριστεί ως παθητικά.»

Το 1996 ο Dr. Wolfgang Feist ίδρυσε το Ινστιτούτο παθητικού κτιρίου στο Darmstadt της Γερμανίας, ενώ παράλληλα είχε μόλις ολοκληρώσει μια πιλοτική κατασκευή κατοικίας, το *Passivhaus Darmstadt Kranichstein* (Εικόνα 4.4). Αξίζει να αναφέρουμε ότι η συγκεκριμένη κατοικία είναι το σπίτι που διαμένει ακόμα ο ίδιος και η οικογένειά του, ενώ πραγματοποιούνται συνεχώς πειράματα και μετρήσεις. Πριν λίγα χρόνια μάλιστα το κτίριο «γιόρτασε» τα 25 του χρόνια, οι μετρήσεις δείχνουν ότι εξακολουθεί να λειτουργεί άψογα και οι αλλαγές σε υλικά είναι ελάχιστες.

Το συγκεκριμένο παράδειγμα, είναι το πλέον ενδεικτικό στην απόδειξη ότι στο σχεδιασμό και την υλοποίηση παθητικών κτιρίων δεν υπάρχει "Performance gap". Μια σύντομη επεξήγηση του παραπάνω όρου είναι ότι: η διαφορά απόδοσης ενός παθητικού κτιρίου από το σχεδιασμό και τη μελέτη του μηχανικού έως την πραγματικότητα είναι πολύ μικρή. Προϋποθέσεις για να επιτευχθεί αυτό υπάρχουν πολλές, όπως για παράδειγμα η τήρηση των οδηγιών κατά την κατασκευή, η τοποθέτηση των υλικών με τα συγκεκριμένα χαρακτηριστικά που απαιτούνται και πολλά άλλα.

Ορισμός: Το παθητικό κτίριο είναι ένα κτίριο στο οποίο η εσωτερική θερμική άνεση (ISO 7730) εξασφαλίζεται αποκλειστικά από προθέρμανση ή πρόψυξη της ποσότητας του νωπού αέρα, η οποία απαιτείται (DIN 1946) για τη σωστή εσωτερική ατμόσφαιρα, χωρίς τη χρήση επιπλέον ανακυκλοφορίας του αέρα.

Το παθητικό κτίριο (Passive House) είναι ένα πρότυπο κτιρίου το οποίο προσφέρει ταυτόχρονα υψηλή ενεργειακή απόδοση, άνεση, οικονομία και είναι φιλικό προς το περιβάλλον. Δεν είναι ένα εμπορικό τέχνασμα, αλλά μια σχεδιαστική φιλοσοφία που είναι ανοικτή σε όλους και αυτό έχει αποδειχθεί στην πράξη. Ως εκ τούτου, είναι κάτι περισσότερο από "απλώς" ένα ενεργειακά αποδοτικό κτίριο.

Το πρότυπο του ΠΚ είναι ένα καθαρά υπολογιστικό πρότυπο που βασίζεται αποκλειστικά στις αρχές βιοκλιματικού σχεδιασμού, αρχών της φυσικής, την ενεργειακή αποδοτικότητα του κτιρίου και ως εκ τούτου δεν έχει συγκεκριμένες μεθόδους κατασκευής. Λόγω αυτού, το κάθε κτίριο μπορεί και πρέπει να προσαρμόζεται ανάλογα, στο κλίμα της περιοχής.

Αυτό φαντάζει αρκετά φιλόδοξο, ωστόσο το ΠΚ δεν είναι παρά μια νέα κατηγορία κτιρίων, η οποία μειώνει κατακόρυφα τις ενεργειακές

απαιτήσεις σε θέρμανση και ψύξη. Από τη σύμμεικτη κατασκευή μέχρι την βαριά προκατασκευή, οι αρχιτέκτονες, ακολουθώντας βασικές αρχές βιοκλιματικού σχεδιασμού, είναι ελεύθεροι να δημιουργήσουν ό,τι είδους ΠΚ επιθυμούν. Το πρότυπο χρησιμοποιείται και σε κτίρια τριτογενούς τομέα όπως σχολεία, δημόσιες υπηρεσίες, εργοστάσια και ξενοδοχεία, ενώ εξίσου σημαντική είναι η εφαρμογή του προτύπου σε ανακαινίσεις υφιστάμενων κτιρίων.

Με την ελαχιστοποίηση των απωλειών μεγιστοποιούνται τα θερμικά κέρδη. Αυτά προέρχονται από τον ήλιο, που πρέπει να εισέρχεται σε μεγάλη ποσότητα το χειμώνα στο κτίριο (αλλά και να αποφεύγεται με σωστή σκίαση το καλοκαίρι) και από τις δραστηριότητες των χρηστών και τις συσκευές μέσα στο σπίτι. Το κτίριο χρειάζεται καλό προσανατολισμό προς το νότο και καλό βιοκλιματικό σχεδιασμό. Επικουρική θέρμανση και ζεστό νερό χρήσης προέρχονται και αυτά από τον ήλιο ή από άλλα παθητικά ή ενεργητικά συστήματα υψηλής απόδοσης και χαμηλής κατανάλωσης.

Η εκμετάλλευση της θερμότητας που ελεγχόμενα εναλλάσσεται μεταξύ κτιρίου και περιβάλλοντος, η οποία παρέχεται από παθητικά ηλιακά συστήματα, καθώς και από εσωτερικές θερμικές πηγές, όπως η θερμότητα που παράγεται από χρήστες και συσκευές, αρκεί για τη θέρμανση του εσωτερικού χώρου. Δεν απαιτούνται συμβατικοί τρόποι θέρμανσης ή ψύξης, κάτι το οποίο οδηγεί σε οικονομικό όφελος από την εξοικονόμηση ενέργειας, που επενδύεται σε καλύτερο σχεδιασμό και καλύτερης ποιότητας υλικά.

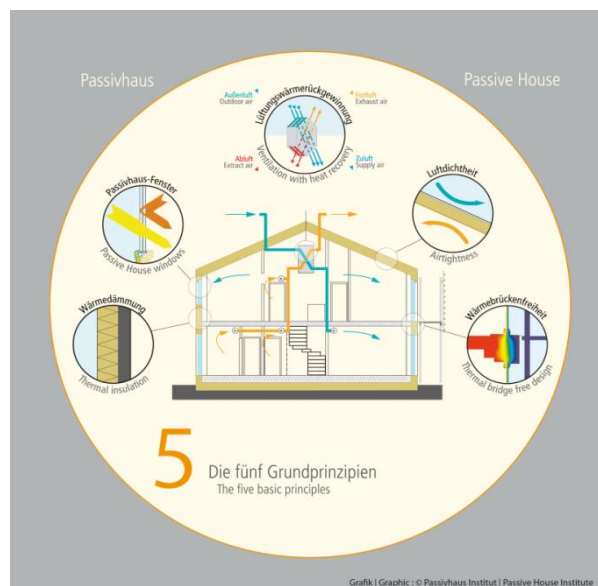
Το γεγονός αυτό, σε συνδυασμό με τη μεγάλη και μακροχρόνια οικονομία στην ενέργεια, αναδεικνύει το ΠΚ ως μια εξαιρετική επένδυση. Με δεδομένη, μάλιστα, τη μείωση των αποθεμάτων, αλλά και το αυξανόμενο κόστος των ορυκτών καυσίμων, το ΠΚ αποδεικνύει στην πράξη ότι η αειφορία είναι προσιτή σε όλους. **Επιπλέον, πληροί τις απαιτήσεις της Ευρωπαϊκής οδηγίας 2010/31 σε κάθε πιθανή εκδοχή, άρα αποτελεί ιδανική βάση για τα nZEB.**

Πέντε Θεμελιώδεις Αρχές ενός ΠΚ:

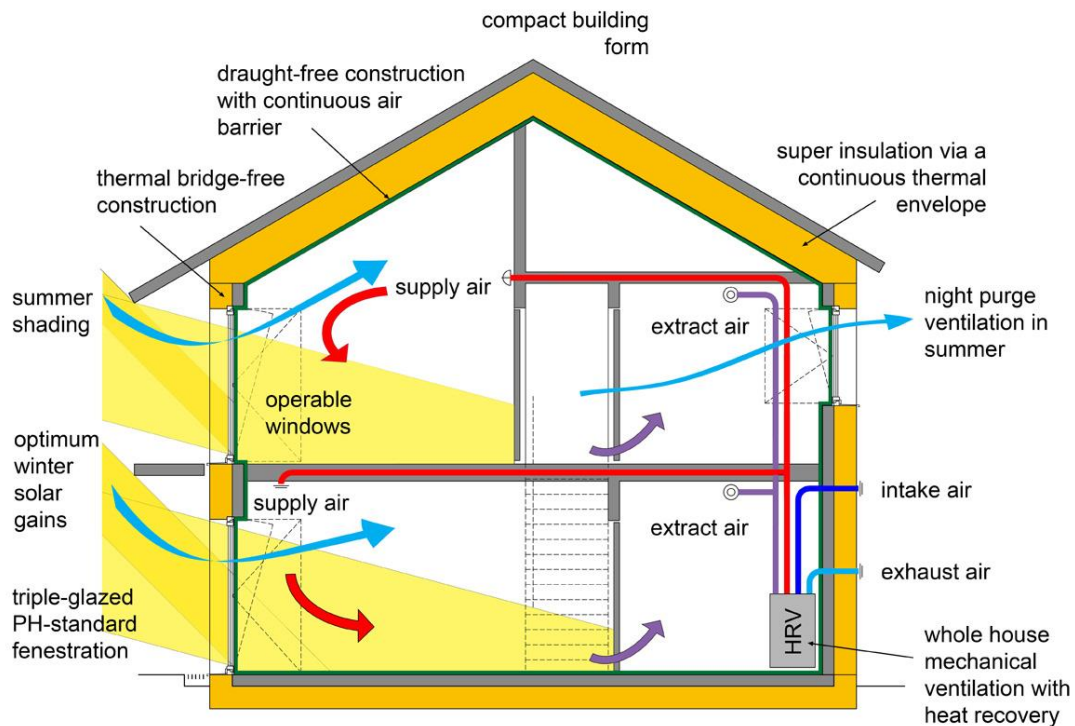
Τα μέγιστα ενεργειακά κέρδη ενός ΠΚ επιτυγχάνονται χρησιμοποιώντας επιμέρους ενεργειακά αποδοτικότερα κατασκευαστικά στοιχεία και ένα ποιοτικό σύστημα αερισμού. Η ικανότητα του ΠΚ να διατηρεί το εσωτερικό του στις επιθυμητές συνθήκες βασίζεται στις εξής θεμελιώδεις αρχές:

1. **Θερμομόνωση:** Ένα σωστά μονωμένο κτιριακό κέλυφος, κατά τη διάρκεια του χειμώνα διατηρεί τη ζέστη μέσα στο κτίριο, ενώ το καλοκαίρι την εμποδίζει να εισέλθει.
2. **Κουφώματα:** Τα σωστά σχεδιασμένα, μονωμένα και τοποθετημένα κουφώματα συμμετέχουν στη βέλτιστη αξιοποίηση των θερμικών κερδών.
3. **Μηχανικός αερισμός με Ανάκτηση Θερμότητας:** Τα συστήματα αερισμού των ΠΚ παρέχουν καθαρό αέρα με μέγιστη ενεργειακή απόδοση μέσω της ανάκτησης θερμότητας και του ελέγχου της υγρασίας.
4. **Αεροστεγανότητα:** Τα ΠΚ είναι σχεδιασμένα με τέτοιο τρόπο ώστε να αποφεύγονται οι διαρροές αέρα από το κτιριακό κέλυφος και έτσι να αυξάνεται η ενεργειακή απόδοση και να εμποδίζεται η εμφάνιση ρευμάτων αέρα και φθορών από την υγρασία.
5. **Θερμογέφυρες:** Η ελαχιστοποίηση θερμογεφυρών και ασθενών σημείων στο κτιριακό κέλυφος, συνεισφέρει στη δημιουργία ευχάριστης και σταθερής θερμοκρασίας, εξαλείφοντας τις φθορές από την υγρασία, ενώ αυξάνει την ενεργειακή απόδοση.

Επιπρόσθετα, στη λειτουργία του ΠΚ, παράγοντες όπως η σκίαση, ο νυχτερινός φυσικός αερισμός, η ελαφρά γεωθερμία αέρα και ο σωστός σχεδιασμός της θερμικής μάζας συμβάλλουν στην καλύτερη απόδοση των ΠΚ στα μεσογειακά κλίματα, όπως το ελληνικό.



Εικόνα 1: Οι πέντε βασικές αρχές ενός ΠΚ [www.passiv.de]



Εικόνα 2: Βασικές Αρχές ενός ΠΚ

2.4. Οικονομική σκοπιμότητα κατασκευής Παθητικών Κτιρίων

Είναι εμφανές, ότι η ενσωμάτωση των ΠΚ στο κτιριακό απόθεμα κάθε χώρας είναι μείζονος σημασίας στην υιοθέτηση μια ουσιαστικής και αποδοτικής ενεργειακής πολιτικής κατασκευής κτιρίων. Παρ' όλα αυτά υπάρχει μια έντονη ανησυχία επενδυτών-ιδιοκτητών σχετικά με την οικονομική σκοπιμότητα της επένδυσης σε ένα ΠΚ και στο κατά πόσο αυτά τα κτίρια μπορούν να είναι οικονομικά βιώσιμα. Ουσιαστικά, οι ενδιαφερόμενοι επενδυτές νεόδμητων κτιρίων ή ανακαίνισης υφιστάμενων σε παθητικά εκφράζουν τις επιφυλάξεις τους για το επιπρόσθετο κόστος μελέτης και κατασκευής, σε σχέση με ένα συμβατικό κτίριο και κατά πόσο αυτή η διαφορά κόστους μπορεί να αποσβεστεί με την πάροδο του χρόνου.

Είναι λοιπόν αναγκαίο να αποδειχθεί πως η επένδυση σε ένα ΠΚ ενέχει ελάχιστο οικονομικό ρίσκο, παρά την πληθώρα παραγόντων που επιδρούν και οι τιμές των οποίων μπορεί να είναι μεταβαλλόμενες.

Ανάλυση Κόστους-Οφέλους

Με βάση την κατασκευαστική πείρα πάνω στα ΠΚ παγκοσμίως, το επιπλέον κόστος κατασκευής κυμαίνεται από -5% έως 10% συγκριτικά με ένα αντίστοιχο συμβατικό κτίριο. Η ενεργειακή απόδοση των κτιρίων

εκφράζεται στις μελέτες κόστους μέσω του EPR (Energy Performance Rating), το οποίο λαμβάνει υπ' όψιν του την προβλεπόμενη ετήσια ενεργειακή κατανάλωση των κτιρίων βάσει της ενεργειακής θωράκισης τους, των κλιματικών συνθηκών και της μέσης συμπεριφοράς των χρηστών. Παρ' όλα αυτά, η χρήση των ηλεκτρομηχανολογικών συστημάτων θέρμανσης και ψύξης από τους χρήστες και επιθυμητή θερμική άνεση που επιδιώκουν, δεν εναρμονίζεται πάντα με τις ανάγκες του κτιρίου. Παραδείγματος χάριν, η αύξηση της θερμοκρασίας εσωτερικού χώρου κατά 1°C μέσω των ενεργητικών συστημάτων θέρμανσης μπορεί να επιφέρει σημαντική αύξηση στην ετήσια κατανάλωση ενέργειας ενός κτιρίου. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα, η τελική ενεργειακή κατανάλωση να καταλήγει συνήθως μεγαλύτερη της πρωτογενούς-μοντελοποιημένης και να οδηγεί σε επιμήκυνση της απαιτούμενης περιόδου απόσβεσης. Η αποπληρωμή της επένδυσης σε ένα ΠΚ λαμβάνει χώρα τη χρονική στιγμή, την οποία η συνολική διαφορά της ενεργειακής κατανάλωσης του κτιρίου, σε σχέση με το συμβατικό, που έχει συσσωρευτεί από το πέρασμα των χρόνων, εξισώνει το πρόσθετο κόστος κατασκευής του κτιρίου ως παθητικό.

Επιπλέον, στη συγκεκριμένη προσέγγιση, ο ίδιος ο επενδυτής έχει ενεργό ρόλο στην κοστολόγηση και αποπεράτωση του έργου, καθώς έχει τη δυνατότητα να καθορίσει τις μεταβολές των μεγεθών που καθορίζουν την οικονομική σκοπιμότητα της επένδυσης.

Σύγκριση Παθητικών και Συμβατικών κτιρίων

Εκτός από τη βελτίωση της ποιότητας ζωής, τη θερμική άνεση και την ποιότητα του αέρα υπάρχει και άλλο ένα σημαντικό μέγεθος, το οποίο μπορεί να τεθεί σε σύγκριση μεταξύ συμβατικών και παθητικών κτιρίων, η οικονομική αποδοτικότητα. Έρευνες και μελέτες έχουν δείξει ότι ένα συμβατικό κτίριο στην Ελλάδα έχει απαίτηση περίπου 150 kWh/m²annual για θέρμανση και 75 kWh/m²annual για ψύξη. Η απαίτηση του ΠΚ τόσο για θέρμανση όσο και για ψύξη είναι μικρότερη 15 kWh/m²annual, δηλαδή 10 φορές και 5 φορές χαμηλότερη αντίστοιχα.

Οι τρόποι θέρμανσης και ψύξης ποικίλλουν: το ηλεκτρικό ρεύμα, το φυσικό αέριο, το πετρέλαιο και η καύση ξύλου ή pellet, είναι κάποιοι από αυτούς. Σημαντικός, επίσης, είναι ο καθορισμός των μέσων, όπως για παράδειγμα η χρησιμοποίηση του ηλεκτρικού ρεύματος μέσω μιας αντλίας θερμότητας ή μιας κλιματιστικής μονάδας. Άρα, γνωρίζοντας τις απαιτήσεις για θέρμανση και ψύξη του ΠΚ και του ΣΚ αλλά και τα

μέσα που θα χρησιμοποιηθούν είναι εύκολο να κοστολογήσουμε και να αξιολογήσουμε την επένδυση.

3. Διαγωνισμός

Ο διαγωνισμός πραγματοποιείται το σχεδιασμό ενός παθητικού νηπιαγωγείου, αφορά αποκλειστικά φοιτητές και θα έχει διάρκεια μέχρι το επικείμενο ετήσιο συνέδριο για τα Παθητικά Κτίρια το Μάιο του 2020.

3.1. Σκοπός του διαγωνισμού

Ο σκοπός του διαγωνισμού δεν είναι ένας και επηρεάζει αρκετούς φορείς, όπως:

Κοινωνία/Δήμος : Ένα δημόσιο κτίριο πρότυπο και δη σχολείο είναι το ιδανικό παράδειγμα για μια κοινωνία που υποφέρει ενεργειακά. Με σωστή υλοποίηση της μελέτης από το δήμο και τις τεχνικές υπηρεσίες του, το συγκεκριμένο κτίριο θα γίνει κτίριο αναφοράς και για υπόλοιπα σχολικά και μη κτίρια, τόσο του ίδιου του Δήμου όσο και της περιφέρειας.

Περιβάλλον: Σε μια χώρα με άφθονη ηλιοφάνεια και μικρές διαφορές θερμοκρασίας όλο το χρόνο, η εξοικονόμηση ενέργειας για θέρμανση και ψύξη είναι κάτι απόλυτα εφικτό χωρίς τη χρήση ακριβών και εξειδικευμένων υλικών, απλά με σωστή μελέτη και σχεδιασμό. Το συγκεκριμένο κτίριο θα εκπέμπει τουλάχιστον 90% λιγότερους ρύπους σε σχέση με ένα συμβατικό, καθώς οι απαιτήσεις για θέρμανση και ψύξη θα είναι 10-15 φορές χαμηλότερη.

Φοιτητές: Θα έχουν την ευκαιρία να μάθουν έμπρακτα την έννοια του σχεδιασμού ενός κτιρίου σχεδόν μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης και κυρίως να σχεδιάσουν οι ίδιοι το πρώτο παθητικό νηπιαγωγείο στην Ελλάδα. Αυτό σημαίνει: απόκτηση εμπειρίας, συνεργασία με άλλες ειδικότητες μηχανικών, ανάπτυξη ομαδικού πνεύματος συνεργασίας, απόκτηση γνώσεων και διαδικασία έρευνας και ανάπτυξης ιδεών και δικτύωση στο χώρο της κατασκευής Παθητικών Κτιρίων στην Ελλάδα και τον Κόσμο.

Εταιρείες: Έκτος από το ότι θα προβληθούν σε ένα έργο υπόδειγμα για την Ελλάδα και το περιβάλλον, έχουν την ευκαιρία να προσεγγίσουν τους πλέον ταλαντούχους νέους Έλληνες μηχανικούς, καθώς και να δικτυωθούν στο χώρο της κατασκευής του μέλλοντος.

Και φυσικά!

Μαθητές – Δάσκαλοι: Η μεγαλύτερη ικανοποίηση/επιβράβευση για έναν σχεδιαστή Παθητικών Κτιρίων είναι η αντίδραση και η ανέλπιστα χαρά του χρήστη. Ένα κτίριο, το οποίο θα πληροί όλες τις προϋποθέσεις υγιεινής, με μηχανικό αερισμό με ανάκτηση θερμότητας ο οποίος προ-φιλτράρεται και ανανεώνεται συνεχώς στο εσωτερικό του περιβάλλον, με θερμοκρασία που δεν πέφτει κάτω από τους 20 βαθμούς το χειμώνα και με ελάχιστες καταναλώσεις για θέρμανση και ψύξη είναι ένα ιδανικό κτίριο για να φιλοξενήσει τα μικρά παιδιά και τους δασκάλους τους. Αυτό σημαίνει, ιδανικές συνθήκες για όλους, λιγότερες ασθένειες από τη μεταφορά μικροβίων και εξοικονόμηση ενέργειας / χρημάτων.

3.2. Αντικείμενο του διαγωνισμού

Αντικείμενο του διαγωνισμού είναι ο αρχιτεκτονικός/ενεργειακός σχεδιασμός σε συγκεκριμένο οικόπεδο με όρους δόμησης για ένα νηπιαγωγείο στο Δήμο Μοσχάτου – Ταύρου. Στις ομάδες θα δοθούν από το Ε.Ι.ΠΑ.Κ. τα σχεδιαστικά προγράμματα DesignPH και PHPP. Ο αρχιτεκτονικός σχεδιασμός του κτιρίου μπορεί να γίνει με οποιοδήποτε πρόγραμμα (προτείνεται το DesignPH), ενώ η ενεργειακή μελέτη θα γίνει αυστηρά με το PHPP (Passive House Planning Package).

3.3. Προϋποθέσεις και όροι συμμετοχής

- i. Κάθε διαγωνιζόμενος μπορεί να συμμετέχει στο διαγωνισμό μόνο με μία συμμετοχή σε μία ομάδα
- ii. Κάθε διαγωνιζόμενος πρέπει να είναι εν ενεργεία **προπτυχιακός φοιτητής** πολυτεχνικής σχολής ή σπουδαστής φυσικής
- iii. Κάθε διαγωνιζόμενος μπορεί να σπουδάξει είτε σε ιδιωτικό είτε σε δημόσιο ίδρυμα στην Ελλάδα ή την Κύπρο
- iv. Κάθε διαγωνιζόμενος μπορεί να λάβει μέρος μόνο μέσω μιας ομάδας 4-8 ατόμων
- v. Απαραίτητα έγγραφα:
 - 1) Φοιτητική ταυτότητα
 - 2) Αστυνομική Ταυτότητα
 - 3) Πρόσφατη Βεβαίωση σπουδών
- vi. Αποκλείονται από το διαγωνισμό:
 - a. Κάθε πρόσωπο που έχει συμμετάσχει με οποιοδήποτε τρόπο στην προπαρασκευή και στη σύνταξη του προγράμματος του Διαγωνισμού
 - b. Οι υπάλληλοι της Διοργανώτριας Αρχής ή οι παρέχοντες υπηρεσίες σε αυτήν, σήμερα και έως τη λήξη του Διαγωνισμού

- c. Όσοι έχουν εξαρτημένη επαγγελματική σχέση εργασίας με την Διοργανώτρια Αρχή
- d. Μεταπτυχιακοί φοιτητές.

3.4. Παροχές στις Ομάδες Φοιτητών

Το Ελληνικό Ινστιτούτο Παθητικού Κτιρίου, μέσω της διεξαγωγής του διαγωνισμού, έχει ως στόχο να εκπαιδεύσει τους φοιτητές ως προς το σχεδιασμό Παθητικών Κτιρίων.

Γι' αυτό το λόγο θα παρέχονται στους φοιτητές:

- **Βιβλιογραφία σχετική με τα Παθητικά Κτίρια** και πρόσβαση στην Passipedia
- **Το λογισμικό Passive House Planning Package (PHPP)** στην τελευταία του έκδοση.
- **Ειδικά workshop** για τους φοιτητές από εξειδικευμένα στελέχη του Ινστιτούτου
- **Τακτικές συζητήσεις** με σχεδιαστές παθητικών κτιρίων και διαφορετικών ειδικοτήτων
- **Παραδείγματα** σχεδιασμού παθητικών κτιρίων (PHPP), καθώς και επίλυσης θερμογεφυρών
- **Ένας μέντορας για κάθε ομάδα**, πιστοποιημένος σχεδιαστής / σύμβουλος παθητικών κτιρίων, ο οποίος θα είναι διαθέσιμος για απορίες, οι οποίες αν κρίνεται ότι είναι απαραίτητο να απαντηθούν θα γίνονται διευκρινίσεις για όλες τις ομάδες

3.5. Χρονοδιάγραμμα

- 4 Νοεμβρίου : Αιτήσεις Συμμετοχής
- 4 Νοεμβρίου – 30 Νοεμβρίου: Δημιουργία ομάδας – Σεμινάρια
 - Παρ 15, Σαβ 16, Κυρ 17, Δε 18, Τρ19, Τετ 20 Νοεμβρίου: **11PHDC**
 - Παρ 22, Σαβ 23, Κυρ 24 Νοεμβρίου: **12PHPP**
- 1 Δεκεμβρίου: Έναρξη σχεδιασμού έργου
- 1 Δεκεμβρίου: Welcoming ομάδων
- 15 Δεκεμβρίου: Webinar με απορίες

- 15 Ιανουαρίου: Πρόοδος – Απορίες
- 15 Φεβρουαρίου: Workshop PHPP – DesignPH
- 30 Μαρτίου: Πρόοδος – Απορίες
- 5 Μαΐου: Υποβολή τελικής μελέτης έργου
- 15 Μαΐου: Ανακοίνωση των ομάδων που θα παρουσιάσουν το έργο τους στο Πανελλήνιο συνέδριο Παθητικών Κτιρίων

3.6. Βραβεία

Το χρηματικό ποσό των βραβείων είναι 6.000 Ευρώ και κατανέμεται ως εξής:

| ΒΡΑΒΕΙΟ | ΠΟΣΟ | ΠΟΣΟΣΤΟ |
|----------------------|---------|---------|
| 1^ο | 3.000 € | 50% |
| 2^ο | 2.000 € | 33% |
| 3^ο | 1.000 € | 17% |

Εάν κατά το στάδιο του διαγωνισμού υποβληθούν τρεις (3) ή λιγότερες συμμετοχές, η Διοργανώτρια Αρχή, μετά από εισήγηση της Κριτικής Επιτροπής, μπορεί να επιλέξει μία εκ των κατωτέρω εναλλακτικών:

α. Να κηρύξει τον Διαγωνισμό άγονο

β. Να συνεχίσει κανονικά την όλη διαδικασία του διαγωνισμού, εάν οι τρεις προτάσεις κριθούν αξιόλογες κατά την βαθμολόγηση της Κριτικής Επιτροπής.

Σε οποιαδήποτε περίπτωση ματαίωσης της κρίσης της Επιτροπής μετά την υποβολή των προτάσεων των διαγωνιζόμενων, με υπαιτιότητα της Διοργανώτριας Αρχής, οι προτάσεις θα επιστραφούν στους διαγωνιζόμενους και ο διαγωνισμός θα επαναληφθεί σε μεταγενέστερη καθοριζόμενη ημερομηνία από την Διοργανώτρια Αρχή.

3.7. Σύνθεση της κριτικής επιτροπής

Τα μέλη της Κριτικής Επιτροπής με τους αναπληρωτές τους ορίζονται σύμφωνα με το άρθρο 114 του ν. 4412/2016 και το άρθρο 12 της Υ.Α. 26804/16-06-2011 Υ.ΠΕ.Κ.Α., όπως τροποποιήθηκε με την Υ.Α. 22186/2012 Υ.ΠΕ.Κ.Α.

Η Κριτική Επιτροπή θα είναι εννεαμελής και θα αποτελείται από καθηγητές πανεπιστημίου και καταξιωμένους επιστήμονες με μακρόχρονη εμπειρία στο πρότυπο του Παθητικού Κτιρίου. Θα αποτελείται από τους:

- **Simone Kreutzer:** Αρχιτέκτονας Μηχανικός FH Lubeck, Πρόεδρος Σουηδικού Ινστιτούτου Παθητικού Κτιρίου, Σχεδιάστρια του πρώτου Παθητικού Νηπιαγωγείου στον κόσμο, Πιστοποιητής Παθητικών Κτιρίων
- **Gernot Vallentin:** Αρχιτέκτονας Μηχανικός TU Munich, Υπεύθυνος Σχεδιασμού της πλειοψηφίας των Παθητικών Κτιρίων στο Μόναχο, Πιστοποιημένος Σχεδιαστής Παθητικών Κτιρίων
- **Ανδρέας Ευθυμίου:** Δήμαρχος Μοσχάτου – Ταύρου, Πτυχιούχος Φυσικής ΕΚΠΑ, Πολιτικός Μηχανικός ΕΜΠ, Μ.Sc. «Περιβάλλον και Ανάπτυξη» ΕΜΠ, Μ.Sc. «Τηλεπικοινωνίες - Αυτοματισμός» ΕΚΠΑ
- **Δρ. Διονυσία Κολοκοτσά:** Αναπλ. Καθηγήτρια, Διαχείριση Ενεργειακών Πόρων, Εργαστήριο Δομημένου Περιβάλλοντος και Διαχείρισης Ενέργειας, Τομέας Περιβαλλοντικής Διαχείρισης, Σχολή Μηχανικών Περιβάλλοντος – Πολυτεχνείο Κρήτης
- **Στέφανος Παλλαντζάς:** Πολιτικός Μηχανικός ΕΜΠ, Πρόεδρος του Ελληνικού Ινστιτούτου Παθητικού Κτιρίου, Μέλος της διεπιστημονικής ομάδας του Passivhaus Institut, Πιστοποιητής Παθητικών Κτιρίων
- **Δρ. Αλέξανδρος Παπαγιάννης:** Καθηγητής, Μονάδα Τηλεπισκόπησης Laser, Φυσική και Τεχνολογία των LASER - Εφαρμογές στην Ατμοσφαιρική Οπτική, Σχολή Εφαρμοσμένων Μαθηματικών και Φυσικών Επιστημών – Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο
- **Δρ. Παναγιώτης Παρθένιος:** Αναπλ. Καθηγητής, Αρχιτεκτονικός Σχεδιασμός με ψηφιακές τεχνολογίες, Εργαστήριο Ψηφιακών Μέσων, Σχολή Αρχιτεκτόνων Μηχανικών – Πολυτεχνείο Κρήτης
- **Δρ. Χρήστος Τζιβανίδης:** Αναπλ. Καθηγητής, Τομέας Θερμότητας, Εργαστήριο Ηλιακής Τεχνικής, Σχολή Μηχανολόγων Μηχανικών – Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο
- **Δρ. Κατερίνα Τσικαλουδάκη:** Αναπλ. Καθηγήτρια, Οικοδομική και φυσική των κτιρίων, Βιοκλιματικός σχεδιασμός κτιρίων και ελεύθερων χώρων, Φυσικός φωτισμός, Εργαστήριο Οικοδομικής και Φυσικής των Κτιρίων, Σχολή Πολιτικών Μηχανικών – Πολυτεχνική Σχολή ΑΠΘ

Η Κριτική Επιτροπή έχει την ευθύνη να αποφασίσει για την εγκυρότητα και την πληρότητα των προτάσεων, να τις κρίνει, να τις αξιολογήσει και

να τις κατατάξει, ώστε να επιλέξει τις καλύτερες για την απονομή των βραβείων, σύμφωνα με την προκήρυξη. Η Κριτική Επιτροπή είναι υπεύθυνη για την ορθή τήρηση της διαδικασίας κρίσης του διαγωνισμού.

Ειδικότερα:

- Αξιολογεί τις προτάσεις, σύμφωνα με τα κριτήρια που έχει θέσει η διακήρυξη
- Συντάσσει πρακτικό αξιολόγησης των προτάσεων
- Ελέγχει την εγκυρότητα συμμετοχής των διακριθέντων μετά την οριστική κρίση και απονέμει τα βραβεία
- Μετά την ολοκλήρωση της κρίσης, γνωστοποιεί το αποτέλεσμα στην αρμόδια υπηρεσία της διοργανώτριας αρχής

4. Συμμετοχή στο διαγωνισμό

Ως ημερομηνία έναρξης του διαγωνισμού ορίζεται 4^η Νοεμβρίου 2019. Οι φοιτητές έχουν δικαίωμα να δηλώσουν εγγραφή στο διαγωνισμό μέχρι τις 30 Νοεμβρίου 2019.

4.1. Δημιουργία ομάδας

Ένα φυσικό πρόσωπο έχει δικαίωμα να λάβει μέρος στο διαγωνισμό αποκλειστικά μέσω μιας ομάδας. Η κάθε ομάδα θα πρέπει να αποτελείται από τουλάχιστον τέσσερα (4) έως οκτώ (8) άτομα, εκ των οποίων υποχρεωτική είναι η παρουσία ενός (1) Αρχιτέκτονα Μηχανικού, ενός (1) Πολιτικού Μηχανικού και ενός (1) Μηχανολόγου Μηχανικού. Συνιστάται οι ομάδες φοιτητών να φοιτούν στην ίδια πόλη, χωρίς να απαγορεύεται η δημιουργία ομάδας μεταξύ φοιτητών διαφορετικών πόλεων.

4.2. Διαδικασία εγγραφής

Για το δικαίωμα συμμετοχής στον Διαγωνισμό, κάθε ομάδα διαγωνιζομένων εγγράφεται ηλεκτρονικά στην ειδική ιστοσελίδα που έχει συσταθεί για τον Αρχιτεκτονικό Διαγωνισμό:

www.eirak.org/competition, μέχρι και 1 ημέρα από την έναρξη του διαγωνισμού, δηλαδή έως και την 30/ 11/ 2019, ώρα 24.00, με αίτηση που αναφέρει τα στοιχεία του εκπροσώπου της ομάδας (όνομα, διεύθυνση, αριθμό τηλεφώνου και τηλεομοιοτυπίας και ηλεκτρονική

δ/νση), προκειμένου να ενημερώνεται από την Διοργανώτρια Αρχή, να λαμβάνει αποδεικτικό e-mail επιβεβαίωσης εγγραφής και ταυτοχρόνως θα καταχωρείται σε ηλεκτρονικό κατάλογο. Επίσης περιλαμβάνει τα ονόματα όλων των μελών της ομάδας και τις ειδικότητες τους, οι οποίες πρέπει να ικανοποιούν τις ελάχιστες απαιτήσεις του διαγωνισμού.

Οι φοιτητές, οι οποίοι δεν κατάφεραν να συμμετάσχουν μέσω ομάδας, έχουν τη δυνατότητα, στη φόρμα επικοινωνίας (www.eipak.org/competition), να επιλέξουν συμμετοχή ως μεμονωμένο άτομο και το ΕΙΠΑΚ θα τους φέρει σε επαφή για τη δημιουργία ομάδας.

4.3. Τρόπος σχεδιασμού και παρουσίασης της πρότασης

Οι ομάδες, καλούνται να συνεργαστούν για να σχεδιάσουν αρχιτεκτονικά και ενεργειακά ένα νηπιαγωγείο. Οι διαγωνιζόμενοι δεν δεσμεύονται για τους τρόπους παρουσίασης των σχεδίων και των πινακίδων (ελεύθερη χρήση χρώματος, σκιών, ψηφιακής απεικόνισης κ.λ.π.).

Όλα τα σχέδια θα παραδοθούν επικολλημένα αποκλειστικά σε πινακίδες, άκαμπτες επίπεδες DIN A0, διαστάσεων 1189mm X 841mm. Οι αποδεκτές μορφές δεδομένων που θα περιλαμβάνονται στα USB flash drive είναι αρχεία:

α) *.pdf *.tiff ή *.jpeg για τις πινακίδες,

β) *.tiff ή *.jpeg για εικόνες ή φωτογραφίες που τυχόν εμφανίζονται και θα πρέπει υποχρεωτικά να δοθούν και ως ξεχωριστά αρχεία (για τα αρχεία μορφής *.tiff ή *.jpeg η ανάλυση θα είναι 300dpi),

γ) PDF για την Έκθεση περιγραφής της συνολικής πρότασης, και

δ) *.dwg (τύπου AUTOCAD 2017 ή προγενέστερο ή αντίστοιχο συμβατό) για τα ηλεκτρονικά αρχεία των προτύπων σχεδίων.

Τα αρχεία *.dwg θα είναι μορφοποιημένα, ώστε το εκτυπώσιμο τμήμα του σχεδίου να βρίσκεται σε διαμορφωμένο page layout (και όχι model) και θα συνοδεύονται από τα αντίστοιχα αρχεία εξωτερικής αναφοράς και όλα τα τυχόν συνοδευτικά αρχεία (γραμματοσειρές, αρχεία plot style, κ.λ.π). Το κείμενο που θα συμπεριληφθεί στην επεξηγηματική Έκθεση της συνολικής πρότασης θα πρέπει να είναι σε μορφή επεξεργαστή κειμένου PDF.

α) Διαμόρφωση σελίδας: Επάνω και κάτω περιθώρια 3,5 εκ. και 3 εκ. αντίστοιχα. Δεξιά και αριστερά περιθώρια 2,5 εκατοστά.

β) Κωδικός Συμμετοχής: Ο ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΟΣ ΚΩΔΙΚΟΣ ΤΟΥ ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΑ: Ο κωδικός αυτός που αποτελείται από δέκα (10) ψηφία, από τα οποία τα οκτώ (8) είναι αριθμητικά και τα δύο (2) του λατινικού αλφαβήτου, ύψους 1εκ., Times New Roman, έντονης γραφής (bold), τοποθετείται στο άνω δεξιό άκρο των πινακίδων και τευχών της μελέτης.

γ) Τίτλος Διαγωνισμού: Σε κάθε σελίδα του τεύχους, Times New Roman μεγέθους 14, έντονης γραφής (bold), κεφαλαία γράμματα, στοίχιση στο κέντρο.

δ) Κείμενο περιγραφής της πρότασης: Times New Roman μεγέθους 12, πεζά γράμματα, πλήρης στοίχιση, διάστιχο μεταξύ των γραμμών 1,5 (line spacing: 1,5 lines).

ε) Σχήματα – Διαγράμματα – Χάρτες – Φωτογραφίες: πρέπει να είναι ενσωματωμένα στο κείμενο.

Τα υποβαλλόμενα στοιχεία της πρότασης θα είναι στην Αγγλική γλώσσα. Τα αρχεία κειμένου θα υποβληθούν στην Ελληνική και στην Αγγλική γλώσσα. Τέλος, ο έλεγχος της αναγνωσιμότητας των USB flash drive και της συμβατότητας των αρχείων είναι ευθύνη των διαγωνιζομένων.

4.4. Παραδοτέα

4.4.1. Κατόψεις όλων των επιπέδων του κτιρίου σε κλίμακα 1:50

4.4.2. Όψεις του κτιρίου σε κλίμακα 1:50

4.4.3. Μια τουλάχιστον τομή σε κλίμακα 1:50

4.4.4. Τρισδιάστατη απεικόνιση του κτιρίου σε ηλεκτρονικό αρχείο .SKP (Trimble SketchUp) στην οποία θα αποτυπώνονται οι παραδοχές σκίασης του κτιρίου.

4.4.5. Λεπτομέρεια τοποθέτησης κουφώματος σε μια αίθουσα διδασκαλίας

4.4.6. Σκαριφήματα σε κάτοψη και δύο τομές σε κλίμακα 1:50 στα οποία θα αποτυπώνεται το σύστημα (μόνο η θέση του μηχανήματος και οι οδεύσεις) μηχανικού αερισμού του κτιρίου και οι παροχές όγκου αέρα σε κάθε χώρο.

4.4.7. Σκαρίφημα σε κάτοψη στο οποίο θα αποτυπώνεται το σύστημα ψύξης/θέρμανσης του κτιρίου.

4.4.8. Αρχείο PHPP πλήρως συμπληρωμένο ως προς την ενεργειακή απόδοση του κτιρίου.

- 4.4.9. Τεχνική περιγραφή της αρχιτεκτονικής πρότασης η οποία θα περιλαμβάνει συνοπτικά τουλάχιστον :
- 4.4.9.1. Τη γενική φιλοσοφία σχεδιασμού
 - 4.4.9.2. Τα υλικά κατασκευής
 - 4.4.9.3. Τον προσανατολισμό του κτιρίου
 - 4.4.9.4. Τον τρόπο σκίασης και αερισμού του κτιρίου
 - 4.4.9.5. Έναν πρόχειρο προϋπολογισμό κατασκευής του κτιρίου και μια ανάλυση κόστους του κύκλου ζωής του.
- 4.4.10. Τεχνική περιγραφή της ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου με βάση τους υπολογισμούς του PHPP.

4.5. Κανονισμός/Βαθμολόγηση

Κανονισμός:

- i. Κάθε ομάδα θα πρέπει να αποτελείται από τουλάχιστον έναν (1) Αρχιτέκτονα, έναν (1) Πολιτικό Μηχανικό και έναν (1) Μηχανολόγο Μηχανικό και έναν ακόμη φοιτητή Πολυτεχνικής Σχολής ή Φυσικού ελεύθερης επιλογής ειδικότητας.
- ii. Κάθε ομάδα θα πρέπει να αποτελείται από τουλάχιστον τέσσερα (4) έως οχτώ (8) φυσικά πρόσωπα.
- iii. Η τελική έκθεση της μελέτης ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου θα γίνει αποκλειστικά με τη χρήση του λογισμικού PHPP και οι κατόψεις-όψεις-τομές των σχεδίων αποκλειστικά σε μορφή .dwg πχ σε AutoCAD 2017 ή προγενέστερης έκδοσης.
- iv. Οι ομάδες φοιτητών θα απαρτίζονται από προπτυχιακούς φοιτητές από την Ελλάδα και την Κύπρο πολυτεχνικών σχολών ή φυσικής.
- v. Κάθε φυσικό πρόσωπο

Βαθμολόγηση:

Η βαθμολόγηση θα γίνει με τρία κριτήρια (και υπο-κριτήρια). Κάθε κριτήριο θα έχει άριστα το άθροισμα των καλύτερων βαθμολογιών των υπο-κριτηρίων του.

Τα κριτήρια και οι βαθμολογίες τους είναι :

- **Αρχιτεκτονικό κριτήριο : 150**
 - Γενική εικόνα : 20
 - Γεωμετρία : 30
 - Πρωτοτυπία : 30
 - Προσαρμογή στο περιβάλλοντα χώρο: 20
 - Προσανατολισμός : 20
 - Χρηστικότητα : 30
- **Ενεργειακό κριτήριο : 200**
 - Απαιτήση θέρμανσης/ψύξης : 40
 - Σχεδιασμός θερμομόνωσης : 20
 - Σχεδιασμός / τοποθέτηση κουφωμάτων : 20
 - Σχεδιασμός Ελεύθερος Θερμογεφυρών : 20
 - Σχεδιασμός Αεροστεγανότητας : 20
 - Σκίαση / Φυσικός αερισμός : 20
 - Σχεδιασμός συστήματος αερισμού με ανάκτηση θερμότητας : 30
 - Χρήση ΑΠΕ : 30
- **Οικονομικό κριτήριο : 100**
 - Κόστος κατασκευής: 30
 - Κόστος χρήσης : 30
 - Σύγκριση κόστους σε σχέση με συμβατικό κτίριο κατηγορίας A+: 40

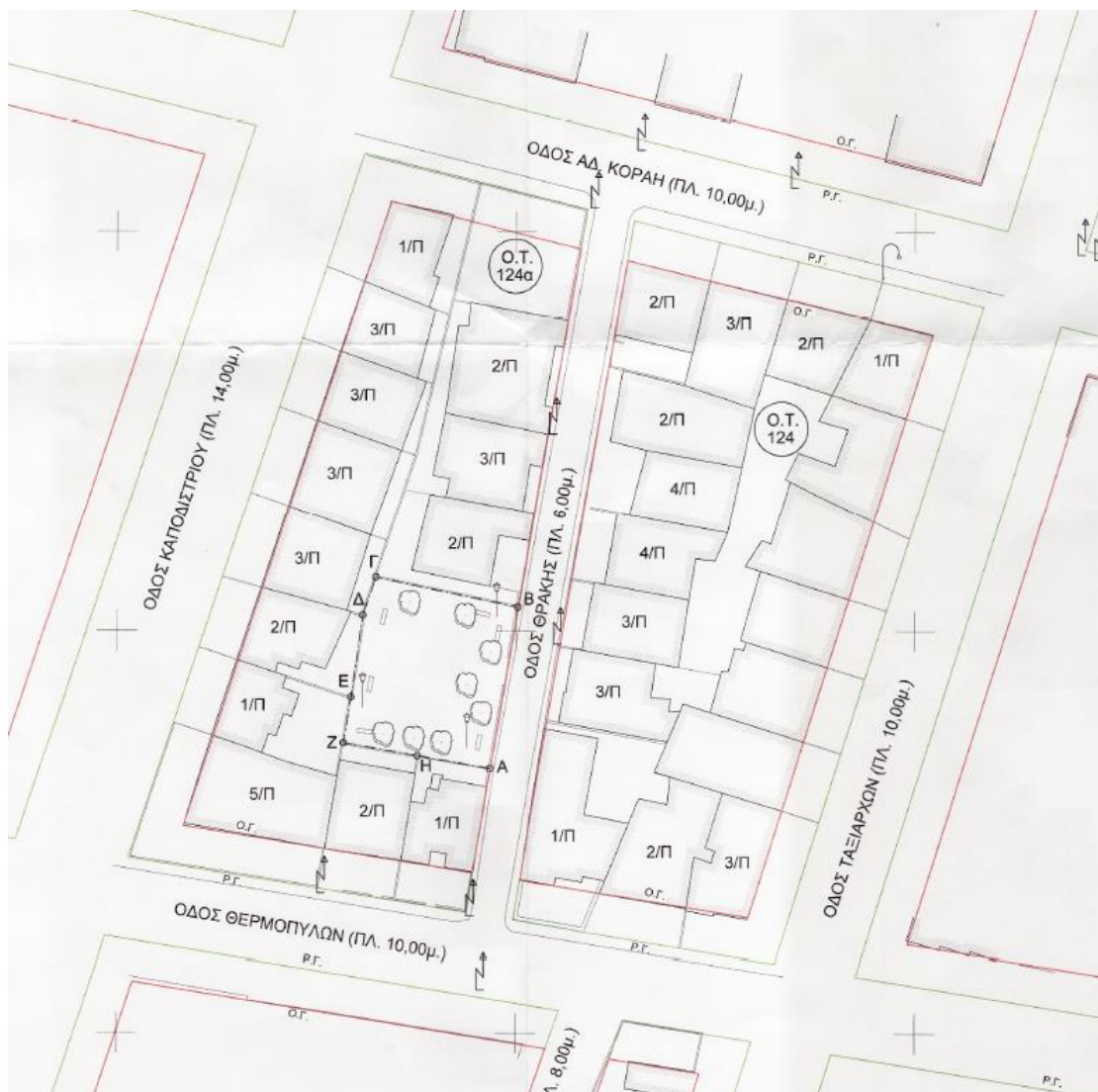
Ελάχιστη βαθμολογία αξιολόγησης πρότασης : 50% του κάθε κριτηρίου και 50% του συνόλου, δηλαδή 225 βαθμοί.

5. Σχεδιασμός νηπιαγωγείου

Ο σχεδιασμός ενός εκπαιδευτικού κτιρίου απαιτεί κάποιες προδιαγραφές, οι οποίες θα πρέπει να ληφθούν υπ' όψιν .

5.1. Οικόπεδο – Όροι δόμησης

Οι διαγωνιζόμενοι θα πρέπει να σχεδιάσουν κτίρια ισογείου μέχρι 700 τετραγωνικά μέτρα ακολουθώντας τα όσα αναφέρονται στον ΝΟΚ. Τοπογραφικό και όροι δόμησης φαίνονται στις παρακάτω φωτογραφίες.



ΟΡΟΙ ΔΟΜΗΣΗΣ

Δίγμα ρυμοτομίας : 19-7-28, ΦΕΚ 145Α' / 30-7-28

Δίγματα όρων δόμησης : 25-9-28, ΦΕΚ 202Α' / 1-10-28

18-7-89, ΦΕΚ 466Δ' / 24-7-89 (& επαναδημοσίευση : ΦΕΚ 815Δ' / 20-7-93)

Αριότητα κατά κανόνα : Εμβαδόν = 200 τμ - Πρόσωπο : 10 μ.

Αριότητα κατά παρέκκλιση : Εμβαδόν = 150 τ.μ. - Πρόσωπο : 9 μ. (προ 9-6-1973)

Συντελεστής Δόμησης : 1.8

Κάλυψη : ως ΝΟΚ

Ύψος κτίσματος : 15μ. + 2μ. πλοκή

Αρχαιολογία

ΥΠΟΜΝΗΜΑ ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΥ

--- αποτύπωση

οικοπέδου

--- μονόδροτος



κτίσμα

— οικοδομική γραμμή

— ρυμοτομική γραμμή



δέντρο



στάλος φωτισμού



κολώνα ΔΕΗ



φως

| Συντεταγμένες Ορίων Γεωπεμαχίου (ΕΓΣΑ '87) | | |
|--|------------|-------------|
| Σημείο | X (μ) | Y (μ) |
| A | 472246.756 | 4200232.794 |
| B | 472250.208 | 4200252.979 |
| Γ | 472232.405 | 4200256.686 |
| Δ | 472230.818 | 4200251.967 |
| E | 472229.324 | 4200241.714 |
| Z | 472228.391 | 4200235.990 |
| H | 472237.648 | 4200234.405 |

| Αποστάσεις Ορίων Γεωπεμαχίου | | | |
|------------------------------|-----------|--------|-----------|
| Πλευρά | Μήκος (μ) | Πλευρά | Μήκος (μ) |
| A-B | 20.48 | E-Z | 5.80 |
| B-Γ | 18.18 | Z-H | 9.39 |
| Γ-Δ | 4.98 | H-A | 9.25 |
| Δ-E | 10.36 | | |

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:

1. $E(A-B-Γ-Δ-E-Z-H-A) = 388,74$ τ.μ.
2. Το παρών τοπογραφικό διάγραμμα είναι ενταγμένο στο κρατικό σύστημα συντεταγμένων ΕΓΣΑ '87.
3. Οι διαστάσεις και το εμβαδόν υπολογίσθηκαν αναλυτικά από τις συνίνες των κορυφών.
4. Η εξάρτηση από το Ε.Γ.Σ.Α. '87 πραγματοποιήθηκε με σύστημα G.P.S και κάνοντας χρήση του τριγωνομετρικού σημείου της 098Α του Δίκτυου Σταθμών Αναφοράς του ΗΕΡΟΣ, με συντεταγμένες $(x,y,H) = (482571.321, 4206385.358, 206.822)$

5.2. Προδιαγραφές

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΓΙΑ ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΑ & ΟΛΟΗΜΕΡΑ ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΑ

Στην εκπόνηση της μελέτης, ισχύουν για τον κάθε χώρο τα παρακάτω στοιχεία σχεδιασμού και προδιαγραφές λειτουργίας, ανάλογα με την βαθμίδα εκπαίδευσης στην οποία ανήκει το κτίριο.

Το περιβάλλον του Νηπιαγωγείου στο σύνολο του, εσωτερικά και εξωτερικά πρέπει να προκαλεί θετικά συναισθήματα στα νήπια, να είναι καλαισθητό, οικείο, φιλικό, και να προδιαθέτει θετικά παιδιά και γονείς.

Αίθουσα Διδασκαλίας

Δυναμικό: 16 – 20 παιδιά

Ελάχιστη εσωτερική διάσταση: 6,90m Ελεύθερο ύψος $\geq 3,00m$

Φυσικός φωτισμός: 1/5 της επιφάνειας της αίθουσας Μόνωση χώρου: Θερμική, υγραμόνωση, ηχομόνωση

Τα παιδιά θα πρέπει να μπορούν να μετακινούνται από την μία γωνιά στην άλλη χωρίς εμπόδια.

Κάποια διαστήματα, τα νήπια συγκεντρώνονται όλα μαζί σε ένα σημείο της αίθουσας και άλλες φορές πάλι, το κάθε παιδί εργάζεται μόνο του ή σε μικρές ομάδες. Είναι σαφές ότι, κάθε αίθουσα πρέπει να επιτρέπει την άνετη δράση 4 μικρών ομάδων παιδιών ταυτόχρονα ή 8 ζευγαριών. Οι διεθνείς προδιαγραφές προβλέπουν επιφάνεια $3m^2/νήπιο$.

Κάθε αίθουσα πρέπει να διαθέτει ένα αριθμό κινητών και σύνθετων ντουλαπιών, μερικά από τα οποία θα είναι διπλής όψεως, χαμηλά ώστε να επιτρέπουν την επικοινωνία παιδιών και ενηλίκων μέσα στην αίθουσα. Κάθε αίθουσα πρέπει να διαθέτει νιπτήρα, αποθηκευτικό χώρο για τα αναλώσιμα υλικά της τάξης, τα προσωπικά είδη των παιδιών (παλτά, τσάντες κλπ.).

Κάθε αίθουσα πρέπει να έχει επαρκή φωτισμό και εξαερισμό.

Οι ποδιές των παραθύρων να βρίσκονται σε ύψος 0,90m από το διαμορφωμένο δάπεδο ώστε να επιτρέπουν στα παιδιά να βλέπουν έξω, για να έχουν άμεση επαφή με το φυσικό περιβάλλον και να παρατηρούν τις αλλαγές του.

Κάθε αίθουσα πρέπει να διαθέτει παροχές ηλεκτρικού ρεύματος για χρήση οπτικοακουστικών μέσων καθώς και γραμμή τηλεφώνου.

Το πάτωμα της αίθουσας να είναι κατά προτίμηση ξύλινο ή πλαστικό (linoleum).

Βιβλιοθήκη

Είναι ο πυρήνας της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Πρέπει να βρίσκεται σε κεντρικό σημείο του κτιρίου, και τα έπιπλα του χώρου να είναι βολικά ευχάριστα. Πιο συγκεκριμένα θα πρέπει να υπάρχουν:

- Βιβλιοθήκες, προθήκες ράφια κάτω από τα παράθυρα για την ταξινόμηση βιβλίων, υλικού πληροφόρησης, και παιδαγωγικού υλικού.
- Τραπεζία όπου τα παιδιά θα εργάζονται σε ομάδες.
- Χώροι για παρουσίαση των εργασιών των παιδιών, έκθεση έργων, παρουσίαση βιβλίων που φτιάχνουν τα παιδιά κλπ.
- Καναπέδες, μαξιλάρες για να κάθονται άνετα.
- Δίκτυο Η/Υ και οπτικοακουστικό υλικό.
- Κουρτίνες για να απομονώνουν το φως όταν χρειάζεται.
- Το δάπεδο να είναι πλαστικό χυτό σε ευχάριστα χρώματα.
- Να διαθέτει αποθηκευτικό χώρο για οπτικοακουστικό εξοπλισμό.

Εφόσον δεν υπάρχει η δυνατότητα ξεχωριστού χώρου για την Βιβλιοθήκη, θα πρέπει κάποιες από τις παραπάνω δραστηριότητες να περιλαμβάνονται μέσα στον Πολυδύναμο χώρο, κατά την κρίση του μελετητή.

Χώρος ανάπαυσης

Ο χώρος αυτός πρέπει να βρίσκεται σε ήσυχο σημείο και να έχει χαμηλό φωτισμό. Πρέπει να διαθέτει:

- Ξύλινο πάτωμα ή πλαστικό (linoleum), σε απαλούς χρωματισμούς.
- Ντουλάπες για την φύλαξη των ατομικών ειδών των παιδιών (κουβέρτες, μαξιλάρια κλπ.).
- Εξοπλισμός με ατομικά στρώματα ή παιδικά κρεβατάκια.
- Κατάλληλος αποθηκευτικός χώρος για την τοποθέτηση των παπουτσιών των παιδιών, έξω από τον χώρο ανάπαυσης.

Τραπεζαρία – Κουζίνα

Η τραπεζαρία πρέπει να συνδυάζεται με άνετη κουζίνα. Μπορούν να αποτελούν ενιαίο χώρο με διαχωριστικό ή να είναι συνεχόμενες.

- Η κουζίνα πρέπει να διαθέτει τον απαιτούμενο εξοπλισμό.
- Το δάπεδο της τραπεζαρίας να είναι από πλαστικό (linoleum), σε χαρούμενα χρώματα.

- Είναι επιθυμητή η τοποθέτηση 3-4 νιπτήρων καθώς και κρεμάστρες για πετσέτες σε σημείο της τραπεζαρίας όπου δεν ενοχλούν.

Σε περίπτωση που δεν υπάρχει δυνατότητα για τραπεζαρία, η δραστηριότητα αυτή θα πρέπει να ενταχθεί στον Πολυδύναμο χώρο.

Πολυδύναμος χώρος

Ο χώρος αυτός είναι απαραίτητος και θα πρέπει να είναι όσο το δυνατόν μεγαλύτερος, για να χρησιμοποιείται για τις εορταστικές εκδηλώσεις καθώς και για τις καθημερινές ψυχοκινητικές δραστηριότητες των παιδιών.

Θα πρέπει να διαθέτει:

- Σκηνή σταθερή ή κινητή (εφόσον δεν διατίθεται αρκετός χώρος).
- Μικροφωνική εγκατάσταση και πλήρη ηλεκτρολογική και τηλεφωνική εγκατάσταση.
- Το πάτωμα να είναι ξύλινο ή πλαστικό (linoleum) για να διευκολύνει την κίνηση των παιδιών.

Χώροι υγιεινής νηπίων

- Να περιλαμβάνουν τουαλέτες νηπίων σύμφωνα με τις διεθνείς προδιαγραφές, επαρκείς για τον αριθμό των παιδιών.
- Τα είδη υγιεινής να ανταποκρίνονται στο μέγεθος των νηπίων (λεκάνες, νιπτήρες κλπ.).
- Οι νιπτήρες θα τοποθετούνται επάνω σε χτιστό πάγκο, επενδυμένο με πλακίδια πορσελάνης σε κατάλληλο ύψος από το διαμορφωμένο δάπεδο.
- Δεν τοποθετούνται πόρτες στα WC των νηπίων.
- Πρέπει να υπάρχουν ντουλάπια για την φύλαξη των ατομικών ειδών των παιδιών.
- Οι τοίχοι θα επενδυθούν με πλακίδια πορσελάνης μέχρι το ύψος της κάσσας της πόρτας. Το δάπεδο θα επενδυθεί με πλακίδια αντοχής αντιολισθητικά.

Αύλειος χώρος

Η κατάλληλη διαμόρφωση του αύλειου χώρου έχει σαν βασικό παιδαγωγικό στόχο, την ολόπλευρη ανάπτυξη του παιδιού, χωρίς να παραγνωρίζεται ότι στον χώρο αυτό υπηρετούνται κυρίως οι κινητικές ανάγκες των παιδιών, η εκτόνωση και αποφόρτισή τους.

Το κτίριο του νηπιαγωγείου πρέπει να περιβάλλεται από κήπο και αυλή στα οποία να επικρατεί το πράσινο.

Ένα τμήμα θα πρέπει να είναι στεγασμένο ώστε να επιτρέπει τα παιχνίδια με όλες τις καιρικές συνθήκες.

Βασικό μέλημα του μελετητή και κατασκευαστή είναι η δενδροφύτευση της αυλής με οπωροφόρα, αναρριχώμενα και άλλα δένδρα και φυτά. Ιδανικό δάπεδο για την αυλή του Νηπιαγωγείου είναι το στρωμένο με άμμο ή γκαζόν με διαβάσεις πλακόστρωτες.

Ο αύλειος χώρος πρέπει να είναι διαμορφωμένος έτσι που να αποτελεί επέκταση των εσωτερικών χώρων παιχνιδιού του Νηπιαγωγείου και να δίνει στα παιδιά φυσική και πνευματική παρόρμηση.

Το μεγαλύτερο τμήμα του αύλειου χώρου θα πρέπει να βρίσκεται συγκεντρωμένο προς την μία πλευρά του οικοπέδου, διότι έτσι διευκολύνει τους νηπιαγωγούς να παρακολουθούν καλύτερα τα νήπια. Ο αύλειος χώρος έχει ανάγκη περίφραξης. Η περίφραξη αυτή, θα πρέπει να κατασκευάζεται με φυσικά υλικά όπως πέτρα, ξύλο, δικτυωτό, κορμούς δένδρων, μπορεί δε να ομορφύνει με αναρριχώμενα φυτά. Στον αύλειο χώρο πρέπει να προβλέπεται ένα τμήμα ακαλλιέργητο για να μπορούν τα μεγαλύτερα παιδιά να ασχοληθούν με την καλλιέργεια κάποιων φυτών.

Το υλικό που θα χρησιμοποιηθεί για την επίστρωση της αυλής δεν πρέπει να έχει ανοικτό χρώμα, γιατί η λάμψη που δημιουργείται όταν υπάρχει ήλιος κουράζει τα μάτια τους.

Μέσα στον αύλειο χώρο θα πρέπει να υπάρχουν στοιχεία περιπέτειας, όπως ανισοσταθμίες, μικρά τούνελ, ξύλινα σπιτάκια, αμμοδόχοι, κούνιες, τσουλήθρες, τραμπάλες, κατασκευές αναρρίχησης, τα οποία εξάπτουν την φαντασία των παιδιών και βοηθούν στην απόκτηση εμπειριών. Τέλος, ο αύλειος χώρος πρέπει να περιλαμβάνει παγκάκια, κιόσκια, βρύσες καθώς και κάποια χτιστά τραπεζάκια.

Αναλυτικές οδηγίες θα δοθούν στις ομάδες από τους μέντορες του διαγωνισμού.

5.3. Αρχιτεκτονική

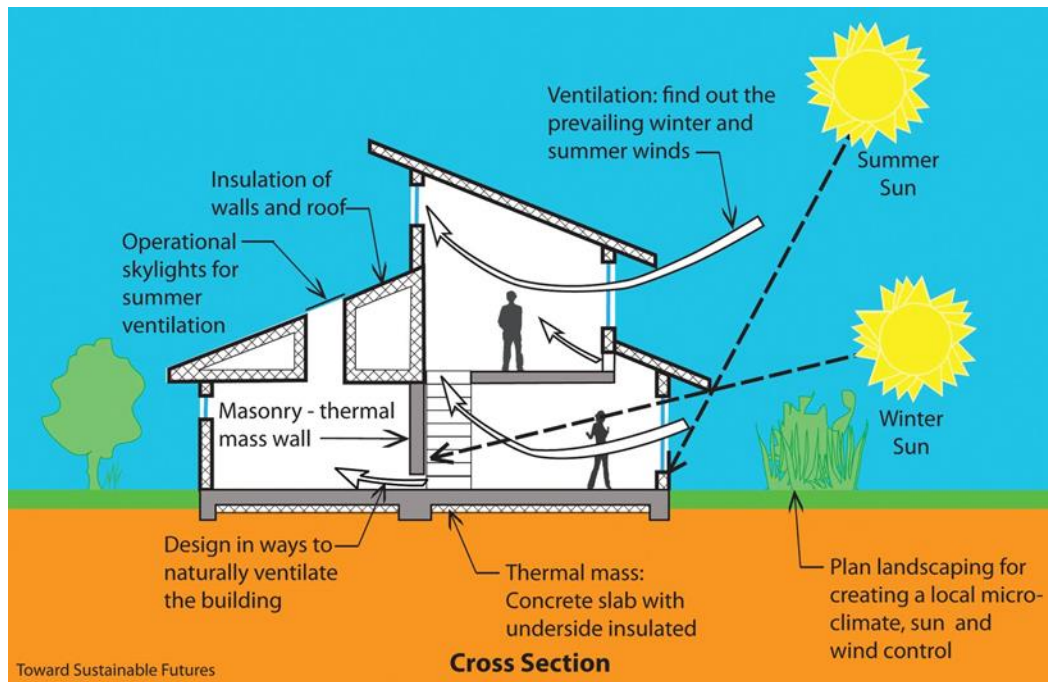
Οι βασικές αρχές ενός Παθητικού Κτιρίου δεν επιβάλλουν τη βιοκλιματική αρχιτεκτονική στα κτίρια. Παρ' όλα αυτά, ένα βιοκλιματικά σχεδιασμένο κτίριο μπορεί να επιτύχει τους στόχους του Παθητικού με πολύ λιγότερα μέσα/κόστος σε σχέση με ένα συμβατικά σχεδιασμένο.

Ο τομέας των κτιρίων στην Ευρώπη παράγει σήμερα το 55% περίπου των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα. Είναι, λοιπόν, προφανές ότι υπάρχει ανάγκη για εξοικονόμηση ενέργειας και υποκατάσταση των ορυκτών καυσίμων. Ένας τρόπος να κινηθούμε προς αυτή την κατεύθυνση και να βελτιώσουμε τις υπάρχουσες συνθήκες είναι ο βιοκλιματικός σχεδιασμός των κτιρίων και κατ' επέκταση των πόλεων. Η βιοκλιματική φιλοσοφία ουσιαστικά προάγει την εναρμόνιση των κτιρίων με το κλίμα και το περιβάλλον, διασφαλίζοντας παράλληλα την άνετη και υγιεινή διαβίωση του χρήστη στον εσωτερικό αλλά και εξωτερικό χώρο. **Οι τρεις βασικοί στόχοι είναι οι εξής:**

- 1) Απεξάρτηση από τα ορυκτά καύσιμα
- 2) Εξοικονόμηση ενέργειας και χρήματος
- 3) Προστασία του περιβάλλοντος

Με την έννοια του βιοκλιματικού σχεδιασμού ορίζεται ο αρχιτεκτονικός σχεδιασμός ενός κτιρίου, το οποίο λαμβάνει υπ' όψιν τα τοπικά κλιματικά δεδομένα (ανάγλυφο εδάφους, ηλιακή ακτινοβολία, άνεμο, θερμοκρασία, προσανατολισμό, σχετική υγρασία, βροχή κ.α.) και τα τοπογραφικά χαρακτηριστικά κατά τρόπο, που αφενός να περιορίζει τις επιπτώσεις από την επίδρασή τους στο κέλυφος του κτιρίου και αφετέρου να τα αξιοποιεί στην επίτευξη συνθηκών θερμικής άνεσης και υγιεινής διαβίωσης στο εσωτερικό του.

Πρακτικά, επιδιώκεται στο μεγαλύτερο βαθμό η δέσμευση φυσικής ενέργειας που παράγεται από ήπιες και ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, η οποίες θεωρούνται ανεξάντλητες, όπως ο ήλιος. Η δέσμευση της ηλιακής ακτινοβολίας κατά τη χειμερινή περίοδο και η μετατροπή της σε θερμότητα για τη θέρμανση του κτιρίου, όπως και αντίστοιχα η αξιοποίηση του ανέμου κατά τη θερινή περίοδο που θα συμβάλει στο δροσισμό του κτιρίου, παίζουν μείζονα ρόλο στη βιοκλιματική αρχιτεκτονική. Επίσης, εξίσου σημαντική είναι και η προστασία του κτιρίου από την υπερθέρμανση το καλοκαίρι και τους ισχυρούς ανέμους το χειμώνα.



Χωροθέτηση – Προσανατολισμός

Σημαντικός παράγοντας ώστε να επιτευχθούν οι στόχοι του βιοκλιματικού σχεδιασμού είναι η κατάλληλη χωροθέτηση του κτιρίου. Θα πρέπει να λειτουργεί ως φυσικός ηλιακός συλλέκτης, αποθήκη θερμότητας το χειμώνα και αντίστοιχα ως παγίδα φυσικού δροσισμού και ψύξης το καλοκαίρι, ώστε να καλύπτονται στο μέγιστο βαθμό οι ανάγκες για ψύξη και θέρμανση. Για να επιτευχθεί αυτό είναι πολύ σημαντικό να γίνει διαχωρισμός του κτιρίου σε θερμικές ζώνες. Το κύριο μέλημα για την ορθή τοποθέτηση ενός κτιρίου σε ένα χώρο, είναι η εξασφάλιση επαρκούς ηλιασμού στο διάστημα **9:00 - 15:00** καθημερινά, κατά τη διάρκεια του **χειμώνα**. Το κτίριο συνίσταται να τοποθετείται προς τη βορεινή πλευρά ενός οικόπεδου και για την ακριβή του θέση χρησιμοποιούνται ηλιακοί ή ενεργειακοί χάρτες που απεικονίζουν την τροχιά του ηλίου και προσδιορίζουν επαρκώς τη διάρκεια ηλιασμού και την ένταση της θερμικής ακτινοβολίας. Με βάση τους χάρτες, λοιπόν, μπορούμε να εξάγουμε στοιχεία για ένα οικόπεδο, όπως ο σκιασμός από τον περιβάλλοντα χώρο και καθ' αυτόν τον τρόπο καθορίζεται η ιδανική τοποθέτηση του κτιρίου. Στη συλλογή της ηλιακής ακτινοβολίας κυρίαρχο ρόλο παίζουν οι νότιες προσόψεις.

Το σχήμα ενός κτιρίου είναι ανάλογο με τις ανάγκες του για θέρμανση και ψύξη. Ένα κτίριο κύβος δεν αποτελεί πάντοτε το κατάλληλο σχήμα για οποιοδήποτε τόπο. Με βάση πρόσφατες έρευνες, ένα επιμήκης κτίριο

στον άξονα ανατολής – δύσης με διαφορετικές αναλογίες στις διαστάσεις του προσφέρει μεγαλύτερη επιφάνεια προς το νότο για τη συλλογή της ηλιακής ακτινοβολίας το χειμώνα και αποτελεί συνήθως τη βέλτιστη λύση. Για τα μεσογειακά κλίματα η άριστη αναλογία στις διαστάσεις του κτιρίου είναι 1:1:8.

Ο προσανατολισμός του κτιρίου θα πρέπει να εξασφαλίζει τον πλήρη ηλιασμό του κατά τη διάρκεια του χειμώνα και το μέγιστο δυνατό σκιασμό το καλοκαίρι. Το πρόβλημα του προσανατολισμού είναι αρκετά σύνθετο, καθώς επηρεάζεται από την τοπογραφία της περιοχής, το φυσικό τοπίο, τις απαιτήσεις ιδιωτικότητας, τη μείωση του θορύβου και άλλες κλιματικές παραμέτρους. Έχει αποδειχτεί, ότι για την εύκρατη ζώνη (γεωγραφικό πλάτος 40°), ο ιδανικότερος προσανατολισμός είναι ο νότιος, διότι η προσπίπτουσα ηλιακή ακτινοβολία είναι σχεδόν τριπλάσια σε σχέση με το δυτικό και τον ανατολικό για την περίοδο του χειμώνα και μειώνεται σχεδόν στο μισό το καλοκαίρι. Σε χαμηλότερα γεωγραφικά πλάτη, οι νότιες επιφάνειες έχουν ακόμα μεγαλύτερο ηλιακό κέρδος το χειμώνα, ενώ οι ανατολικές και οι δυτικές είναι ιδιαίτερα επιβαρυνμένες αφού δέχονται 2-3 φορές περισσότερη ηλιακή ακτινοβολία. Για να διασφαλιστεί ο ηλιασμός όλου του εσωτερικού χώρου από τα ανοίγματα της νότιας όψης, θα πρέπει το βάθος του κτιρίου να μην είναι μεγαλύτερο από 2.5 φορές το ύψος του παραθύρου με αφετηρία το δάπεδο, γεγονός που εξασφαλίζει ταυτόχρονα και τον επαρκή φωτισμό του χώρου.

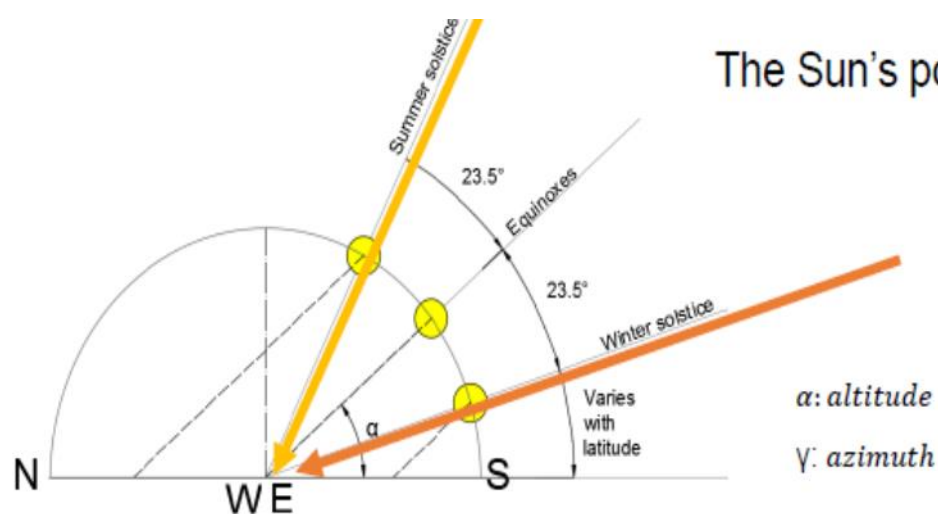
Η χωροθέτηση των κτιρίων και ο προσανατολισμός των αιθουσών πρέπει να είναι τέτοια ώστε:

- Να εξασφαλίζεται καλός φωτισμός κατά την διάρκεια του έτους.
- Να υπάρχουν ηλιακά κέρδη από πρόσπτωση ηλιακών ακτίνων μέσα στους χώρους κατά την διάρκεια του χειμώνα.
- Να εξασφαλίζεται η σκίαση κατά τους θερινούς μήνες.

Ο νότιος προσανατολισμός των αιθουσών είναι ο πιο κατάλληλος ώστε να υπάρχει αρκετή ωφέλιμη εισερχόμενη ακτινοβολία το χειμώνα και επαρκής φυσικός φωτισμός όλο το χρόνο. Απαιτούνται όμως συστήματα εκτροπής του φυσικού φωτός προς την οροφή, ώστε να αποφεύγεται η θάμβωση στο οπτικό πεδίο των μαθητών καθώς και σκίαση το καλοκαίρι, για την πλήρη εκτροπή της ηλιακής ακτινοβολίας από την όψη του κτιρίου.

Ο βόρειος προσανατολισμός δεν παρουσιάζει προβλήματα θάμβωσης και δεν απαιτεί σκίαση το καλοκαίρι, έχει όμως μειωμένα θερμικά κέρδη και αυξημένες θερμικές απώλειες το χειμώνα. Ο ανατολικός και δυτικός προσανατολισμός πρέπει να αποφεύγεται. Σε διαφορετική περίπτωση επιβάλλονται σκίαστρα κατακόρυφα.

Σε περίπτωση μικρής έκτασης οικόπεδου, οι αίθουσες συνιστάται να τοποθετούνται γύρω από ηλιακό αίθριο, το οποίο χρησιμεύει τόσο για τον ηλιασμό όσο και για τον φωτισμό των βορεινών αιθουσών διδασκαλίας. Γύρω από το αίθριο τοποθετείται ανοικτός διάδρομος για την κίνηση των μαθητών.



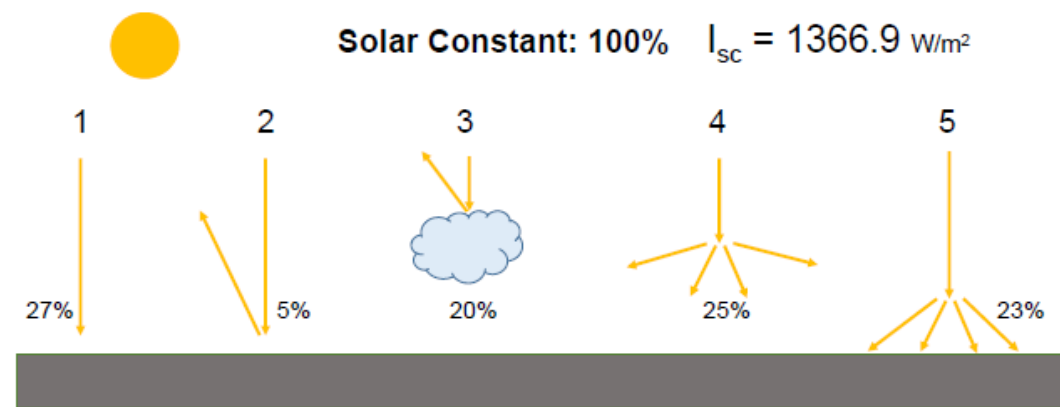
Η θέση του ηλίου στο βόρειο ημισφαίριο

Προστασία από τον ήλιο και σκιασμός

Στις χώρες της νότιας Ευρώπης, αλλά και παγκοσμίως σε χώρες με παρόμοιο ή θερμότερο κλίμα, η ανάγκη για ψύξη των κτιρίων το καλοκαίρι είναι αρκετά πιο έντονη απ' ό,τι η ανάγκη για θέρμανση το χειμώνα. Τα ηλιακά κέρδη που προκύπτουν από τα παράθυρα ενός κτιρίου και επιζητούνται τη χειμερινή περίοδο, χρειάζονται απαραίτητως ηλιοπροστασία την καλοκαιρινή περίοδο. Η μελέτη της προστασίας από την ηλιακή ακτινοβολία, καλείται να περιλαμβάνει την επαρκή σκίαση των ανοιγμάτων κατά το θέρος, αλλά να μην περιορίζει το ηλιακό θερμικό κέρδος το χειμώνα και να λαμβάνει υπ' όψιν τις ανάγκες σε φυσικό φωτισμό.

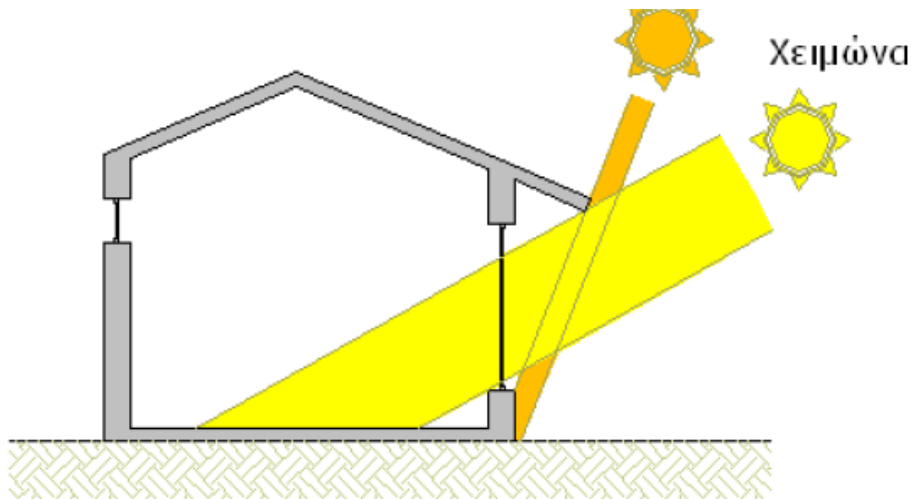
Γενικότερα, η ένταση της ακτινοβολίας, μετριάζεται καθώς διαπερνά τα στρώματα της ατμόσφαιρας. Ένα μέρος της διαχέεται, από τα μόρια του ατμοσφαιρικού αέρα, προς όλες τις κατευθύνσεις και ένα μέρος της απορροφάται από τα ίδια τα μόρια και επανεκπέμπεται ως υπέρυθρη

ακτινοβολία. Η ακτινοβολία, λοιπόν: 1) Διακόπτεται 2) Απορροφάται 3) Ανακλάται. Το μέρος της ακτινοβολίας που φτάνει άμεσα στο έδαφος αποτελεί την άμεση ακτινοβολία, ενώ το υπόλοιπο μέρος αποτελεί την έμμεση ακτινοβολία. Σε αυτά θα πρέπει να προστεθεί και η ανακλώμενη ακτινοβολία ή λευκαύγεια (albedo), που αποτελεί το ποσοστό της ανακλώμενης προς την προσπίπτουσα ακτινοβολία που ανακλάται από το έδαφος ή από τις επιφάνειες γύρω από το χώρο μελέτης. Η λευκαύγεια μεταβάλλεται αρκετά σε σχέση με το χρώμα, τη δομή και την υγρασία της επιφάνειας. Οι χαμηλότερες τιμές έχουν καταγραφεί σε οργωμένο και υγρό μαυρόχωμα, ενώ οι υψηλότερες σε λευκή άμμο. Ακόμα, τα σύννεφα μετριάζουν αρκετά την ηλιακή ακτινοβολία και η συχνότητά τους στις περιοχές πρέπει να λαμβάνεται σοβαρά υπ' όψιν.



Περιπτώσεις ηλιακής ακτινοβολίας

Η σκίαση είναι περισσότερο αποδοτική όταν είναι εξωτερική, κάτι το οποίο σημαίνει ότι η ηλιακή ακτινοβολία εμποδίζεται να εισέλθει και να εγκλωβιστεί μέσω των υαλοπινάκων στους χώρους, ενώ μπορεί να μειώσει κατά και 80% τα ηλιακά κέρδη.



Παράδειγμα σωστής διαχείρισης της ηλιακής ακτινοβολίας στην πιο απλή μορφή.

Φωτισμός

Ο τρόπος με τον οποίο ένα κτίριο φωτίζεται έχει σημαντική επίδραση στη διαμόρφωση της ψυχολογίας, της διάθεσης και των συναισθημάτων των ανθρώπων και πρέπει να μελετάται αναλυτικά κατά το σχεδιασμό. Ο σχεδιασμός φωτισμού είναι αποτέλεσμα συνδυασμού επιστήμης και τέχνης. Αποτελεί επίσης σημαντική παράμετρο για την εξασφάλιση της οπτικής άνεσης στους χώρους των κτιρίων. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω της παροχής της απαιτούμενης ποσότητας φωτισμού, η οποία καθορίζεται από διεθνή και εθνικά πρότυπα με βάση τις λειτουργικές ανάγκες κάθε χώρου. Επίσης, η ποιότητα φωτισμού εξασφαλίζεται από διάφορους παράγοντες, όπως η σωστή και ισορροπημένη κατανομή των τιμών λαμπρότητας των επιφανειών στο χώρο, η αποφυγή θαμβώσεων, η κατάλληλη επιλογή χρωμάτων, η δημιουργία αντιθέσεων και η ανάδειξη των αρχιτεκτονικών στοιχείων του χώρου. Η κατανάλωση ενέργειας για φωτισμό αποτελεί σημαντικό ποσοστό της ενεργειακής κατανάλωσης ενός κτιρίου. Αξίζει να αναφερθεί ότι στον κύκλο ζωής μιας τυπικής εγκατάστασης φωτισμού, το 3% των εξόδων αποτελούν το κόστος της αρχικής επένδυσης, ενώ το κόστος της καταναλισκόμενης ενέργειας αποτελεί το 86%. Παρ' όλα αυτά με την υιοθέτηση κατάλληλων μέτρων και τεχνικών είναι εφικτή η εξοικονόμηση ενέργειας σε ποσοστό 30-50%. Ενδεικτικά αναφέρουμε: 1) Η βέλτιστη αξιοποίηση του φυσικού φωτισμού 2) Η σωστή διαστασιολόγηση του τεχνητού φωτισμού 3) Η χρήση λαμπτήρων υψηλής απόδοσης και χαμηλής κατανάλωσης 4) Ο χρόνο-προγραμματισμός των συστημάτων φωτισμού 5) Η εγκατάσταση συστημάτων ελέγχου και αυτοματισμών

Φυσικά, το ποσοστό της εξοικονόμησης ενέργειας λόγω φωτισμού έγκειται και στον εκάστοτε χρήστη. Ωστόσο, ο αρχιτέκτονας είναι υπεύθυνος να αξιοποιήσει όσο καλύτερα γίνεται το φυσικό φωτισμό και να διαστασιολογήσει σωστά τον τεχνητό.

Η οπτική άνεση χαρακτηρίζεται από τρία ποσοτικά και ποιοτικά χαρακτηριστικά, που αποτελούν βασικά κριτήρια ελέγχου του φωτισμού στις αίθουσες διδασκαλίας και στα εργαστήρια :

- Από την ποσότητα του φωτισμού που φθάνει στο επίπεδο εργασίας, η οποία πρέπει να ισούται με 300-325 lux για τις τάξεις, 540 lux για τα εργαστήρια και 300 lux για την βιβλιοθήκη.
- Από την κατανομή του φωτισμού στο χώρο εργασίας που σημαίνει ομοιόμορφη κατανομή του φυσικού φωτός σε όλα τα θρανία.
- Από την αποφυγή της θάμβωσης που δημιουργείται συνήθως, είτε από την πρόσπτωση του ηλιακού φωτός στο επίπεδο εργασίας, είτε από την δημιουργία έντονων φωτοσκιάσεων στο χώρο.

Για να υπάρχει ομοιόμορφη κατανομή του φωτισμού μέσα στις αίθουσες, συνιστάται να υπάρχουν αμφίπλευρα ανοίγματα. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με παράθυρα μεγαλύτερα καθ' ύψος αντί φεγγιτών προς την πλευρά του διαδρόμου.

Για αποφυγή της θάμβωσης προτείνονται εναλλακτικές λύσεις εκτροπής της άμεσης ηλιακής ακτινοβολίας με ανάκλαση προς την οροφή, έτσι ώστε να επανέρχεται στο επίπεδο εργασίας υπό μορφή διάχυτου φωτός.

Τέτοιες λύσεις μπορεί να είναι ανακλαστικά ράφια, από υλικά με ανακλαστική την πάνω επιφάνεια, καθώς και με περσίδες σταθερές στην εξωτερική πλευρά του παραθύρου. Οι κατασκευές αυτές προσαρμόζονται στις κάσες των κουφωμάτων. Τα υλικά που χρησιμοποιούνται μπορούν να είναι ξύλο με στιλπνή την πάνω επιφάνεια, μέταλλο με επένδυση φύλλου αλουμινίου στην επάνω πλευρά, καθώς και περσίδες σταθερές.

Αυτά τα συστήματα μπορούν να χρησιμοποιηθούν και για σκιασμό τους θερινούς μήνες σε αίθουσες με νότιο προσανατολισμό.

Για τον ανατολικό και δυτικό προσανατολισμό συνιστώνται επιπρόσθετα σκίαστρα, τα οποία μπορεί να είναι κάθετα η κεκλιμένα ως προς το

επίπεδο της κάτοψης του ανοίγματος. Το μήκος της προεξοχής καθορίζεται από την γωνία των 55° για όλα τα γεωγραφικά πλάτη της χώρας.

Ο βόρειος προσανατολισμός έχει ομοιόμορφο φωτισμό και δεν απαιτεί ράφια φωτισμού ούτε σκίαστρα.

Στον ανατολικό και δυτικό προσανατολισμό πολύ αποτελεσματική είναι και η σκίαση με φυλλοβόλα δένδρα. Επίσης πολύ σημαντική είναι η βλάστηση για την δημιουργία ευνοϊκού μικροκλίματος γύρω από τα σχολικά κτίρια.

Τα χρώματα των εσωτερικών επιφανειών των αιθουσών πρέπει να είναι ανοιχτόχρωμα, ώστε να μην δημιουργούνται σκιές στο χώρο και να εξασφαλίζεται η μεγαλύτερη δυνατή ανάκλαση του φωτός.

Οι επιφάνειες πρέπει να έχουν αδρή υφή με βαφή ματ για να αποφεύγεται η έντονη ανάκλαση και η συνεπαγόμενη θάμβωση.

Αερισμός

Ο μηχανικός αερισμός με ανάκτηση θερμότητας είναι προαπαιτούμενος στα Παθητικά Κτίρια, κάτι που φυσικά απαιτείται και στα νηπιαγωγεία.

Για λόγους υγιεινής, απαιτούνται 5 εναλλαγές αέρα ανά ώρα μέσα στις αίθουσες διδασκαλίας. Ο ελεγχόμενος μηχανικός εξαερισμός είναι ο πλέον κατάλληλος ώστε ο εισερχόμενος φρέσκος αέρας να μην υπερβαίνει αλλά ούτε και να υπολείπεται του απαιτούμενου.

Ο σχεδιασμός του συστήματος αερισμού προκύπτει μέσω της μελέτης του ενεργειακού σχεδιασμού και τα κυβικά αέρα που απαιτούνται ανά αίθουσα και ανά άτομο. Για αυτό το λόγο, πρέπει να προβλεφθούν στο σχεδιασμό οι απαραίτητες σωληνώσεις προσαγωγής και απαγωγής από τις αίθουσες του κτιρίου.

5.4. Ενεργειακός Σχεδιασμός

Ο ενεργειακός σχεδιασμός ενός Παθητικού Κτιρίου βασίζεται στις 5 βασικές αρχές που αναφερθήκαμε παραπάνω, καθώς και στη Βιοκλιματική Αρχιτεκτονική που ήδη αναφερθήκαμε.

Βασικές αρχές Θερμομόνωσης

Η θερμομόνωση ενός παθητικού κτιρίου μπορεί να είναι αυτονόητη και αναγκαία, αλλά δεν είναι προσχεδιασμένη. Είναι ευθύνη του σχεδιαστή να επιλέξει τον κατάλληλο τύπο και το κατάλληλο πάχος μόνωσης, η

οποία θα προκύψει μέσω της μελέτης ΡΗΡΡ και θα επιλεγθεί αξιολογώντας διάφορες παραμέτρους (π.χ. οικονομικές, κλιματικές, αρχιτεκτονικές, διαθεσιμότητας κ.α.). Οι βασικές αρχές της θερμομόνωσης, από τις οποίες εξαρτάται η μελέτη και η σωστή εφαρμογή στο κτίριο, είναι:

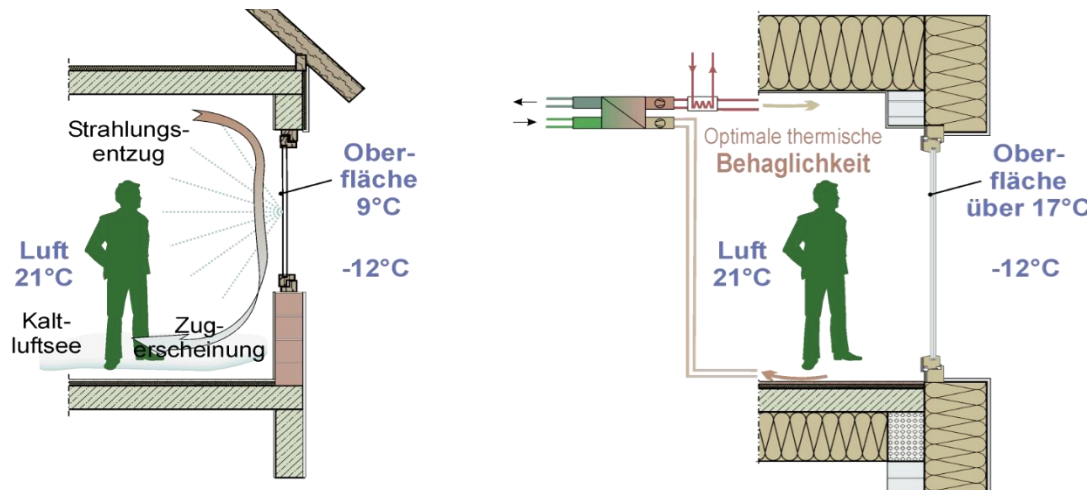
- Η θερμομονωτική ικανότητα, δηλαδή η αντίσταση θερμοδιαφυγής των στοιχείων κατασκευής. Αυτή εξαρτάται από τις ιδιότητες των βασικών υλικών που συνθέτουν μια θερμομονωτική κατασκευή, δηλαδή: 1) Τη θερμική αγωγιμότητα (συντελεστής λ) 2) Την περιεκτικότητα τους σε υγρασία 3) Το πάχος τους
- Ο βαθμός διαπερατότητας του αέρα των στοιχείων κατασκευής, ο οποίος εξαρτάται από το είδος της κατασκευής που διαμορφώνει το περίβλημα ενός χώρου και την επιφάνεια των κουφωμάτων και τον τρόπο συναρμογής τους.
- Η θερμοχωρητικότητα (Q) των στοιχείων της κατασκευής, που συμβάλλει στον περιορισμό της ταχύτητας μεταβολής της αρχικής κατάστασης της θερμοκρασίας. Οι τοίχοι ενεργούν ως συσσωρευτές θερμότητας, όταν η μόνωση τοποθετείται εξωτερικά. Αν η μόνωση τοποθετηθεί εσωτερικά, τότε οι τοίχοι λειτουργούν ως φράγμα προστασίας. Συνίσταται εξωτερική θερμομόνωση, καθώς κατά την τοποθέτηση εσωτερικής θερμομόνωσης, ειδικά σε υφιστάμενα κτίρια, είναι αυξημένος ο κίνδυνος υγρασιών.
- Οι τιμές των συντελεστών θερμικής αγωγιμότητας και αντίστασης θερμοδιαφυγής των διαφόρων υλικών που συγκροτούν μια κατασκευή, οι οποίες είναι παγκόσμια αποδεκτές και έχουν καθοριστεί από το Διεθνή Οργανισμό Τυποποίησης (ISO).

Κατά το σχεδιασμό ενός ΠΚ συνηθίζεται να τοποθετείται εξωτερική θερμομόνωση, παρ' όλα αυτά υπάρχουν και άλλοι υλοποιήσιμοι τρόποι, οι οποίοι μπορούν να λειτουργήσουν το ίδιο αποτελεσματικά, ανάλογα με τις υπάρχουσες συνθήκες.

Επιλογή κουφωμάτων

Τα ανοίγματα ενός κτιρίου αποτελούν την κύρια πηγή απωλειών θερμότητας, αλλά και την κύρια πηγή κέρδους. Μέσω των ανοιγμάτων επιτυγχάνεται ο φωτισμός του κτιρίου, η θέρμανση από τον ήλιο, η εναλλαγή αέρα και γενικότερα η φυσική και ψυχική υγεία. Οι αρνητικές επιπτώσεις που οφείλονται στα συμβατικά κουφώματα είναι η έλλειψη αεροστεγανότητας, ο υψηλός συντελεστής θερμοπερατότητας και οι χαμηλές θερμοκρασίες των επιφανειών τους. Ο σχεδιασμός των κουφωμάτων πρέπει να γίνει πολύ προσεκτικά και να ληφθούν υπ' όψιν όλες οι περιπτώσεις κατά τη διάρκεια του έτους. Ο σχεδιαστής είναι υπεύθυνος να ελαχιστοποιήσει τις απώλειες, να μεγιστοποιήσει τα κέρδη (όταν χρειάζεται) και να προφυλάξει το κτίριο από υπερθέρμανση.

Η παροχή της εσωτερικής θερμικής άνεσης είναι μείζονος σημασίας για τα ΠΚ. Σε αυτό το πλαίσιο είναι σημαντικό να περιοριστεί η διαφορά της εσωτερικής θερμοκρασίας και της θερμοκρασίας των επιφανειών που περικλείουν το χώρο. Όσο η διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ των δυο αυτών θερμοκρασιών δεν είναι μεγαλύτερη από 4,2 K [Feist 1998], δε θα προκύψει ούτε δυσάρεστη στέρηση θερμότητας στο χώρο ούτε το φαινόμενο των κρύων ποδιών (cool feet effect).



Εικόνα 5.24: Διαφορά μεταξύ ενός συμβατικού και ενός ενεργειακού κουφώματος και κατασκευής [2]

Στην Ελλάδα, τα περισσότερα κουφώματα είναι χωνευτά². Στα ΠΚ συνιστώνται ανοιγόμενα ή επάλληλα κουφώματα, ώστε:

² **Χωνευτά:** Ονομάζονται τα κουφώματα τα οποία «χωνεύονται» στα δομικά στοιχεία του κτιρίου με στόχο να διευρύνουν το άνοιγμα στο μέγιστο βαθμό.

- 1) Να μη διακόπτεται η μόνωση στα δομικά στοιχεία
- 2) Να επιτευχθεί η αεροστεγανότητα του κτιρίου μέσω της εξάλειψης του αθέλητου αερισμού
- 3) Να μειωθούν οι θερμογέφυρες του θερμικού φακέλου.

Θερμογέφυρες – Αεροστεγανότητα

Ορισμός: Ως θερμογέφυρα, ορίζεται το τμήμα εκείνο του περιβλήματος του κτιρίου, στο οποίο η θερμική του αντίσταση εμφανίζεται μειωμένη συγκριτικά με τη θερμική αντίσταση στο υπόλοιπο κέλυφος

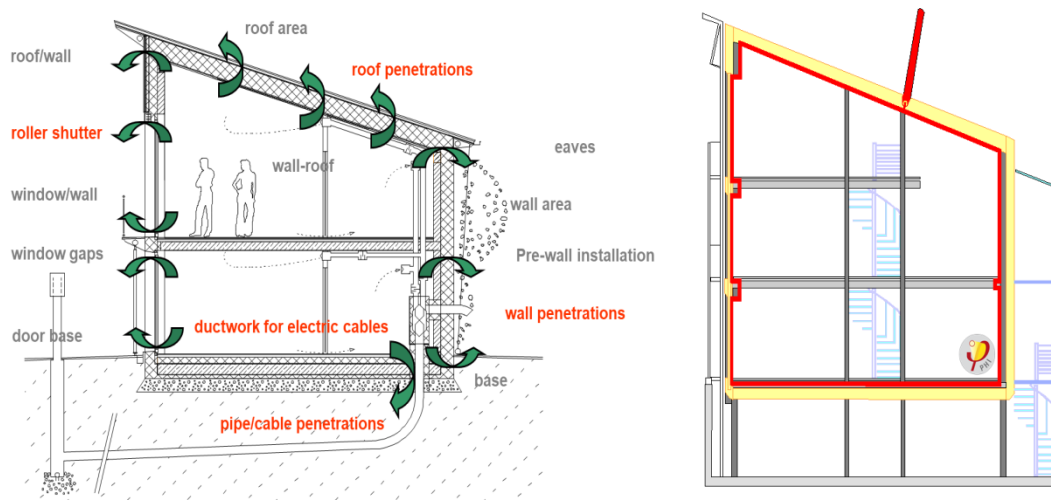


Η επίδραση των θερμογεφυρών στις συνολικές απώλειες, μπορεί σε συγκεκριμένες περιπτώσεις να είναι αρκετά σημαντική. Κατά το σχεδιασμό και την κατασκευή των παθητικών κτιρίων είναι σημαντικό να μειωθούν όσο το δυνατόν περισσότερο οι απώλειες που προκαλούνται από τις θερμογέφυρες (thermal bridge free design). Στα νεόδμητα κτίρια, με σωστό σχεδιασμό από τον αρχιτέκτονα είναι εύκολο να αποφευχθούν οι πιο σημαντικές. Στις ανακαινίσεις σε υφιστάμενα κτίρια πρέπει να υπολογιστούν με ακρίβεια. Μαθηματικά, οι καθαρά γεωμετρικές θερμογέφυρες δεν επηρεάζουν αρνητικά το ενεργειακό ισοζύγιο. Αν για τους υπολογισμούς χρησιμοποιούνται οι εξωτερικές διαστάσεις του κελύφους, τότε σε πολλές περιπτώσεις, αν δε ληφθούν

υπ' όψιν οι θερμογέφυρες, τότε η υπολογιζόμενη απώλεια θα είναι μεγαλύτερη από την πραγματική. Αυτό σημαίνει πρακτικά ότι σε πολλά σημεία του κτιρίου, λόγω γεωμετρίας και επικαλύψεων από τη μόνωση έχουμε θερμογέφυρες με θετικό πρόσημο. Η τιμή του συντελεστή γραμμικής θερμοπερατότητας Ψ της κάθε θερμογέφυρας πρέπει να εισάγεται στο PHPP μαζί με το μήκος της, ώστε να υπολογιστούν οι απώλειες. Στη θέση της θερμογέφυρας το δομικό στοιχείο εμφανίζει αύξηση των θερμικών απωλειών και μείωση του αισθήματος θερμικής άνεσης, ενώ είναι πιθανά τα φαινόμενα συμπύκνωσης.

Ανάλυση αεροστεγανότητας

Τα ΠΚ σχεδιάζονται με τρόπο ώστε να αποφεύγονται οι διαρροές αέρα στο κτιριακό κέλυφος, με αποτέλεσμα να αυξάνεται η ενεργειακή απόδοση και να εμποδίζεται η εμφάνιση ρευμάτων αέρα και φθορών από την υγρασία. Για την επίτευξη του αναγκαίου επιπέδου αεροστεγανότητας απαιτείται όλες οι εσωτερικές επιφάνειες του κελύφους – οριζόντιες και κατακόρυφες – να είναι αεροστεγείς, καθώς και οι ενώσεις αυτών. Ο αεροστεγής φάκελος περικλείει όλο το θερμαινόμενο όγκο ως συνεχή επιφάνεια και η αεροστεγή στρώση τοποθετείται, συνήθως, στην εσωτερική πλευρά της μόνωσης. Συνεπώς, εκπληρώνει ταυτόχρονα τις απαιτήσεις ενός φράγματος υδρατμών. Ταυτόχρονα, ιδιαίτερη προσοχή δίνεται στην τοποθέτηση των εξωτερικών κουφωμάτων και σε όλες τις ηλεκτρολογικές και υδραυλικές εγκαταστάσεις που διαπερνούν το επίπεδο της αεροστεγανότητας. Στα σημεία αυτά, τοποθετούνται ειδικές μεμβράνες, ταινίες και κολάρα αεροστεγανότητας.



Επίπεδο αεροστεγανότητας (κόκκινη γραμμή) και πιθανά σημεία διαρροών.

Μηχανικός αερισμός με ανάκτηση θερμότητας

Ο μηχανικός αερισμός αποτελεί μια από τις πέντε βασικές αρχές στην κατασκευή του παθητικού κτιρίου. Η αναγκαιότητα για το μηχανικό αερισμό, δημιουργείται λόγω της τοποθέτησης παχύτερων στρωμάτων μόνωσης και αεροστεγών κουφωμάτων. Αυτό, όπως είδαμε στην προηγούμενη ενότητα, έχει ως αποτέλεσμα μια αεροστεγή κατασκευή, όπου αποτρέπεται η φυσική «αναπνοή» του κτιρίου, γεγονός που μεταφράζεται σε «φτωχή» ποιότητα εσωτερικού αέρα και πιθανότητα ανάπτυξης μούχλας. Το κτίριο θα πρέπει να αερίζεται, χωρίς όμως να χάνεται η ζέστη το χειμώνα και η δροσιά το καλοκαίρι, προσφέροντας παράλληλα την απαραίτητη ποιότητα εσωτερικού αέρα (IAQ).

Η ποιότητα του αέρα στο εσωτερικό περιβάλλον (IAQ – Indoor Air Quality) αποτελεί μια παράμετρο, η οποία είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με την υγεία των χρηστών του εκάστοτε κτιρίου. Διάφοροι παράγοντες επηρεάζουν το επίπεδο της ποιότητας του εσωτερικού αέρα, όπως οι συνθήκες του εξωτερικού περιβάλλοντος, η λειτουργία των συστημάτων θέρμανσης/ψύξης/αερισμού, η συμπεριφορά και οι δραστηριότητες των χρηστών του κτιρίου κ.ο.κ.. Στα ΠΚ, την ευθύνη της ποιότητας του εσωτερικού αέρα, έχει το σύστημα αερισμού, η λειτουργία του οποίου έχει ως κύριο μέλημα τη συνεχή ανανέωση του εσωτερικού αέρα, ο οποίος φιλτράρεται και συνεπώς συμβάλλει στη μείωση των ρύπων στο εσωτερικό του κτιρίου. Ο αερισμός των χώρων μπορεί να γίνει είτε μηχανικά, είτε με φυσικό τρόπο, στρατηγική κατά την οποία δεν καταναλώνεται ενέργεια αφενός, αφετέρου όμως δεν είναι δυνατόν να εξασφαλιστεί σταθερή παροχή αέρα καθ' όλη την περίοδο λειτουργίας του κτιρίου. Συνολικά, το ζήτημα της ποιότητας του εσωτερικού αέρα στα κτίρια θα πρέπει να αντιμετωπίζεται με προσοχή, λαμβάνοντας υπ' όψιν τις ιδιαιτερότητες που εμφανίζει το εκάστοτε κτίριο, τόσο στα υλικά με τα οποία έχει κατασκευαστεί, όσο και τις συνθήκες λειτουργίας και τις δραστηριότητες που λαμβάνουν χώρα στο εσωτερικό περιβάλλον.

Τα περισσότερα από τα παραπάνω, σχεδιάζονται μέσω του λογισμικού PHPP για τα Παθητικά Κτίρια που θα δούμε παρακάτω.

5.5. Λογισμικό

PHPP - Passive House Planning Package

Το PHPP είναι ένα εργαλείο υπολογισμού, το οποίο περιέχει οτιδήποτε είναι απαραίτητο ως προς το σχεδιασμό ενός λειτουργικού ΠΚ. Επίσης, υπολογίζει το ενεργειακό ισοζύγιο και την ετήσια απαίτηση ενέργειας του κτιρίου με βάση τα στοιχεία που του δίνει ο χρήστης.

Τα κυριότερα αποτελέσματα που εξάγονται είναι:

- 1) Η ετήσια απαίτηση ενέργειας για θέρμανση kWh/(m²a) και η μέγιστη θερμική ισχύς W/m²
- 2) Η καλοκαιρινή θερμική άνεση με χρήση ενεργητικής ψύξης: Ετήσια απαίτηση ενέργειας για ψύξη kWh/(m²a) και μέγιστη ψυκτική ισχύς W/m².
- 3) Η καλοκαιρινή θερμική άνεση μέσω παθητικών συστημάτων ψύξης: Πιθανότητα υπερθέρμανσης %
- 4) Η ετήσια απαίτηση πρωτογενούς ενέργειας για ολόκληρο το κτίριο kWh/(m²a)

Το PHPP αποτελείται από ένα τυπωμένο εγχειρίδιο και ένα αντίστοιχο CD. Το εγχειρίδιο, όχι μόνο διευκρινίζει τις μεθόδους υπολογισμού που χρησιμοποιούνται στο PHPP, αλλά εξηγεί και άλλα σημαντικά σημεία στην κατασκευή των ΠΚ. Το πρόγραμμα PHPP βασίζεται σε ένα αρχείο Excel (ή ισοδύναμο πρόγραμμα λογισμικού υπολογιστικού φύλλου) με διαφορετικά φύλλα εργασίας που περιέχουν τις αντίστοιχες εισροές και υπολογισμούς για διάφορες μεταβλητές.

Μεταξύ άλλων, το PHPP παρέχει τις ακόλουθες πληροφορίες:

- Διαστασιολόγηση μεμονωμένων εξαρτημάτων (συστήματα δομικών στοιχείων, συμπεριλαμβανομένου του υπολογισμού των τιμών U [9], ποιότητας παραθύρων, σκίαση, αερισμός κ.λπ.) και η επίδρασή τους στο ενεργειακό ισοζύγιο του κτιρίου το χειμώνα, καθώς και το καλοκαίρι
- Διαστασιολόγηση φορτίου θέρμανσης και φορτίου ψύξης
- Διαστασιολόγηση των μηχανικών συστημάτων για ολόκληρο το κτίριο: θέρμανση, ψύξη, παροχή ζεστού νερού
- Επαλήθευση της ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου στο σύνολό του

Οι υπολογισμοί είναι στιγμιαίοι, δηλαδή μετά την αλλαγή μιας καταχώρησης ο χρήστης μπορεί να δει αμέσως την επίδραση στο ενεργειακό ισοζύγιο του κτιρίου. Αυτό καθιστά δυνατή τη σύγκριση εξαρτημάτων/υλικών διαφορετικών ιδιοτήτων χωρίς μεγάλη προσπάθεια και έτσι να βελτιστοποιηθεί το συγκεκριμένο κατασκευαστικό έργο - είτε πρόκειται για νέα κατασκευή είτε για ανακαίνιση - με βήμα προς βήμα σε σχέση με την ενεργειακή απόδοση. Τυπικές μηνιαίες κλιματολογικές συνθήκες για την τοποθεσία του κτιρίου επιλέγονται ως υποκείμενες οριακές συνθήκες (ιδιαίτερα θερμοκρασία και ηλιακή ακτινοβολία). Με βάση αυτό, το PHPP υπολογίζει τη μηνιαία ζήτηση θέρμανσης ή ψύξης για το υπό μελέτη κτίριο, ενώ επίσης μπορεί έτσι να χρησιμοποιηθεί για διαφορετικές κλιματικές περιοχές σε όλο τον κόσμο.

Φυσικά, όλοι οι υπολογισμοί στο PHPP βασίζονται αυστηρά στους νόμους της φυσικής. Όπου είναι δυνατόν, συγκεκριμένοι αλγόριθμοι καταφεύγουν στα τρέχοντα διεθνή πρότυπα (π.χ. EN, DIN, ISO). Οι γενικεύσεις είναι απαραίτητες σε ορισμένα σημεία (π.χ. καθιερωμένες ρουτίνες σκίασης) και μερικές φορές μπορεί επίσης να είναι αναγκαίες αποκλίσεις (λόγω της εξαιρετικά χαμηλής ζήτησης ενέργειας των ΠΚ), καθώς δεν υπάρχουν διεθνώς συναφή πρότυπα (π.χ. όσον αφορά τη διαστασιολόγηση των συστημάτων αερισμού). Αυτή η προσέγγιση έχει οδηγήσει σε ένα διεθνώς αξιόπιστο εργαλείο υπολογισμού με το οποίο η αποτελεσματικότητα ενός έργου κατασκευής μπορεί να εκτιμηθεί με μεγαλύτερη ακρίβεια απ' ό,τι με συμβατικές μεθόδους υπολογισμού. Το PHPP αποτελεί τη βάση για τη διασφάλιση της ποιότητας, τη μείωση του "Performance Gap" και την πιστοποίηση ενός κτιρίου ως ΠΚ ή ανακαίνισης EnerPHit. Τέλος, τα αποτελέσματα του υπολογισμού PHPP συγκεντρώνονται σε ένα καλά δομημένο φύλλο επαλήθευσης.

| Specific building demands with reference to the treated floor area | | | | |
|--|---|---------------------------|----------------------------|-------------|
| | | 156,0 m ² | Requirements | Fulfilled?* |
| Space heating | Treated floor area | 156,0 m ² | | |
| | Heating demand | 14 kWh/(m ² a) | 15 kWh/(m ² a) | yes |
| | Heating load | 10 W/m ² | 10 W/m ² | yes |
| Space cooling | Overall specif. space cooling demand | kWh/(m ² a) | - | - |
| | Cooling load | W/m ² | - | - |
| | Frequency of overheating (> 25 °C) | 1,6 % | - | - |
| Primary energy | Heating, cooling, dehumidification, DHW, auxiliary electricity, lighting, electrical appliances | 60 kWh/(m ² a) | 120 kWh/(m ² a) | yes |
| | DHW, space heating and auxiliary electricity | 33 kWh/(m ² a) | - | - |
| | Specific primary energy reduction through solar electricity | 25 kWh/(m ² a) | - | - |
| Airtightness | Pressurization test result n ₅₀ | 0,2 1/h | 0,6 1/h | yes |

* empty field: data missing; -: no requirement

Αξιοπιστία

For a total of 38 test cases described by ASHRAE 140, PHPP results were within the confidence interval of the reference software for all but one case, which modelled the impact of a south window overhang on cooling energy demand.

PHPP V9.6 Validation using ANSI/ASHRAE Standard 140-2017

Μελέτη της ASHRAE για την αξιοπιστία του λογισμικού έδειξε ότι το λογισμικό είναι αξιόπιστο, με μοναδικό σημείο απόκλισης (9,8%) την επίδραση της όποιας προεξοχής άνωθι των κουφωμάτων στη νότια πλευρά του κτιρίου.

Το πιο σημαντικό όμως είναι η εμπειρία από τις ήδη υπάρχουσες κατασκευές παγκοσμίως, οι οποίες έχουν μελετηθεί με το PHPP και τα αποτελέσματα είναι εξαιρετικά.

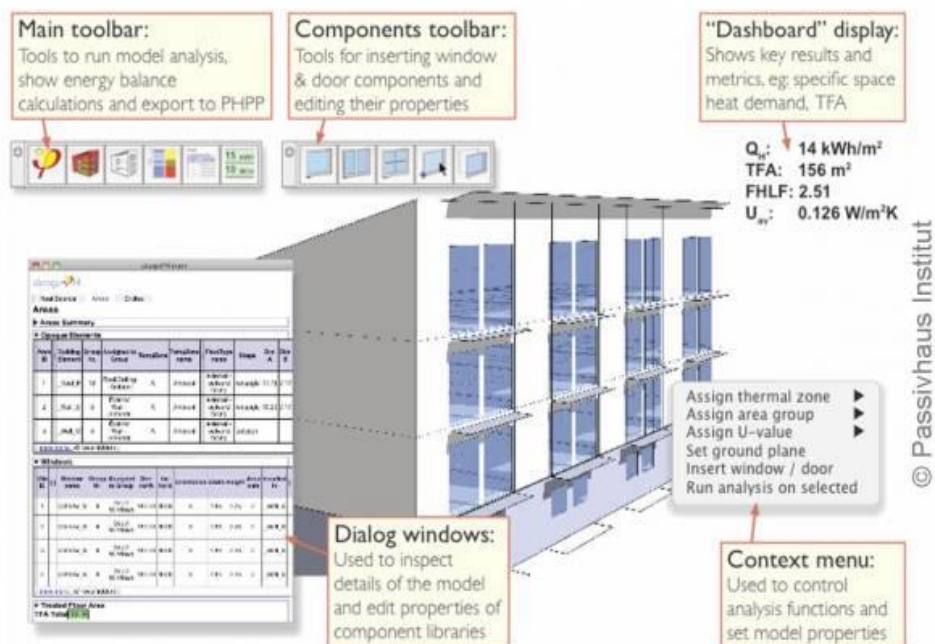
Εν κατακλείδι, το PHPP είναι ένα εργαλείο σχεδιασμού που επιτρέπει στους αρχιτέκτονες και τους μηχανικούς να σχεδιάσουν και να βελτιστοποιήσουν το σχεδιασμό ενός ΠΚ. Το PHPP περιλαμβάνει εργαλεία διαστασιολόγησης για τα παράθυρα (όσον αφορά τη βέλτιστη θερμική άνεση), τον αερισμό (όσον αφορά τη βέλτιστη ποιότητα αέρα με επαρκή υγρασία αέρα) και την τεχνολογία των κτιρίων, ενώ αντιμετωπίζει ολόκληρο το κτίριο ως μία μονάδα, συμπεριλαμβανομένου του συστήματος αερισμού και άλλων μηχανικών συστημάτων. Συνεπώς δεν υπάγεται αυστηρά σε θεωρήσεις και τοπικούς κανονισμούς (π.χ. απαίτηση για μόνωση 5 εκατοστών του ΚΘΚ/ΚΕΝΑΚ), αλλά δίνει τη δυνατότητα στο σχεδιαστή να καθορίσει τις τιμές των επιμέρους τμημάτων του κτιρίου ανάλογα με την απαίτηση για θέρμανση και ψύξη.

“DesignPH” – plugin for Trimble Sketchup

Το εργαλείο “DesignPH” αναπτύχθηκε από το Passive House Institute με σκοπό την παροχή ενός τρισδιάστατου μοντέλου ικανό να παρουσιάσει και να εισάγει δεδομένα στο PHPP. Υπάγεται στην πλατφόρμα του σχεδιαστικού προγράμματος Sketchup και χρησιμοποιείται, κυρίως από αρχιτέκτονες, στη φάση του σχεδιασμού. Τα οφέλη του συγκεκριμένου εργαλείου είναι, ότι απλοποιεί την εισαγωγή δεδομένων στο PHPP (γεωμετρία κτιρίου,

σκιάσεις, κ.λπ.) και ότι παρέχει μια αρχική ανάλυση απόδοσης του κτιρίου εντός του Sketchup.

Η γεωμετρία του μοντέλου επισημαίνεται με θερμικές ιδιότητες, με τη βοήθεια ορισμένων λειτουργιών αυτόματης ανάλυσης. Το εργαλείο χρησιμοποιεί έναν ευρετικό αλγόριθμο για να συναγάγει τους τύπους στοιχείων, τις ζώνες θερμοκρασίας και τις ομάδες περιοχών, προκειμένου να εξοικονομήσει χρόνο εισόδου, αν και αυτές μπορούν να αντικατασταθούν από τον χρήστη εάν απαιτείται. Οι εξωτερικές περιοχές απώλειας θερμότητας και η θερμαινόμενη επιφάνεια δαπέδου συλλέγονται και διαμορφώνονται για εξαγωγή σε PHPP. Κάθε παράθυρο αναλύεται ως προς τον εντοπισμό εξωτερικών αντικειμένων σκίασης και αυτά εξαγονται ως παράμετροι εισόδου για καθέναν από τους τρεις βασικούς τύπους σκίασης στο PHPP (λαμπάς, προεξοχή και οριζόντια αντικείμενα). Τέλος, λόγω του ότι το "Performance Gap" είναι πολύ μικρό, γίνονται προσπάθειες ώστε να απλοποιηθούν οι μέθοδοι εισαγωγής δεδομένων και να εξοικονομηθεί χρόνος.



Συνοψίζοντας, το PHI έχει, πλέον, επιτύχει τη μετατροπή δεδομένων από πλειάδα σχεδιαστικών προγραμμάτων όπως το Revit ή το Archicad, μέσω της πλατφόρμας του BIM, ώστε να εισάγονται απευθείας στο PHPP.