

ΦΟΡΕΑΣ:

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
Π.Ε. ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ  
ΔΗΜΟΣ ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ**

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ:

**ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ 2014 – 2020  
ΑΞΟΝΑΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ 3: Προστασία του περιβάλλοντος – μετάβαση  
σε μία οικονομία φιλική στο περιβάλλον  
Δράση 4γ.3.3.1.1: Ενίσχυση της ενεργειακής απόδοσης των δημόσιων κτηρίων  
Κωδικός πρόσκλησης: 057/2018**

ΕΡΓΟ:

**ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΑΙ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ  
ΣΤΟ ΣΧΟΛΙΚΙΚΟ ΚΤΙΡΙΟ ΤΟΥ 2<sup>ΟΥ</sup> & 5<sup>ΟΥ</sup> ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ - 2<sup>ΟΥ</sup>  
ΛΥΚΕΙΟΥ ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ**



ΘΕΜΑ  
ΤΕΥΧΟΥΣ:

**ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ  
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ**

ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2018

ΑΝΑΔΟΧΟΣ:

**ΚΑΝΔΗΛΑ ΜΑΡΙΑ  
ΑΡΧΙΤΕΚΤΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ**

Συντάχθηκε:

**ΚΑΝΔΗΛΑ ΜΑΡΙΑ  
ΑΡΧΙΤΕΚΤΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Α.Π.Θ.  
ΒΑΤΟΥ ΤΖΕΛΛΑ 64 - ΚΑΡΔΙΤΣΑ  
ΤΗΛ.: 6977 138379  
ΑΦΜ: 146592010 - ΔΟΥ ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ**

Εγκρίθηκε:

Για τον Αρμόδιο Φορέα



## Περιεχόμενα

<b>1.</b>	<b>ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ .....</b>	<b>1</b>
1.1	ΓΕΝΙΚΑ .....	2
1.2	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ .....	4
1.2.1	Γεωμετρικά χαρακτηριστικά του κτιρίου .....	4
1.2.2	Υφιστάμενη κατάσταση δομικών στοιχείων .....	5
1.3	ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ .....	5
1.3.1	Γενικά .....	5
1.3.2	Εξωτερική θερμομόνωση δομικών στοιχείων .....	6
1.4	Θερμομόνωση κεραμοσκεπής .....	8
<b>2.</b>	<b>ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΟΥΦΩΜΑΤΩΝ .....</b>	<b>9</b>
2.1	ΓΕΝΙΚΑ .....	10
2.2	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ .....	10
2.2.1	Υφιστάμενη κατάσταση .....	10
2.2.2	Επεμβάσεις κουφωμάτων .....	16
2.2.3	Συντελεστές θερμοπερατότητας .....	18

## 1. ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ

## 1.1 ΓΕΝΙΚΑ

Το σχολικό κτίριο, βρίσκεται επί της οδού Νίκου Τεμπονέρα 5 του Δήμου Καρδίτσας. Είναι ένα κτίριο το οποίο επεκτάθηκε σε δύο φάσεις ώστε να προκύψει το σημερινό κτίριο. Το αρχικό κτίριο είχε οικοδομική άδεια από τις 3/10/1977 και με αριθμό άδειας 1293, στη συνέχεια έγινε επέκταση του σε άγνωστη χρονολογία και η τελευταία επέκταση επίσης σε άγνωστη χρονολογία. Οι επεκτάσεις δεν δημιούργησαν νέα κτίρια αλλά λειτουργικά ενιαίους νέους χώρους πάνω στο αρχικό κτίριο.

Το κτίριο περιλαμβάνει κυρίως χώρους αιθουσών διδασκαλίας δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, γραφεία καθηγητών, αίθουσες εργαστηρίων, WC, καθώς και βοηθητικούς χώρους αποθηκών και διαδρόμους και αποτελείται από τρεις (3) ορόφους όπως παρακάτω:

- Ισόγειο: Περιλαμβάνει γραφεία καθηγητών, διαδρόμους, εργαστήρια, αίθουσες, και τον μη θερμαινόμενο χώρο του λεβητοστασίου
- 1<sup>ος</sup> και 2<sup>ος</sup> όροφος: Αποτελούν θερμαινόμενους χώρους και περιλαμβάνουν αίθουσες διδασκαλίας, διαδρόμους και WC.





**Εικόνα 1.1:** Άποψη της κεντρικής εισόδου (Ανατολικά) και της βοηθητικής εισόδου (Δυτικά)



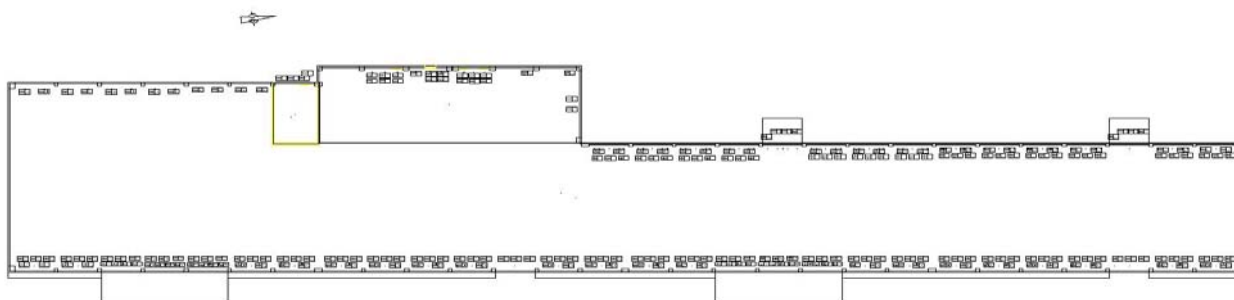
**Εικόνα 1.2:** Τοπογραφική ορθοφωτογράφιση από το Εθνικό Κτηματολόγιο

Το αντικείμενο της παρούσας μελέτης αφορά στην εξωτερική θερμομόνωση στο παραπάνω σχολικό συγκρότημα.

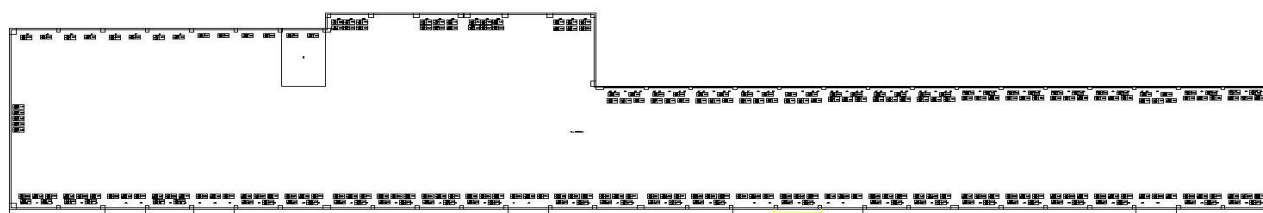
## 1.2 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

### 1.2.1 Γεωμετρικά χαρακτηριστικά του κτιρίου

Οι κατόψεις και των τριών επιπέδων του κτιρίου φαίνονται στα σχήματα που ακολουθούν:



Εικόνα 1.3: Κάτοψη ισογείου



Εικόνα 1.4: Κάτοψη 1<sup>ου</sup> και 2<sup>ου</sup> ορόφου (τυπικός)



Εικόνα 1.5: Ανατολική όψη

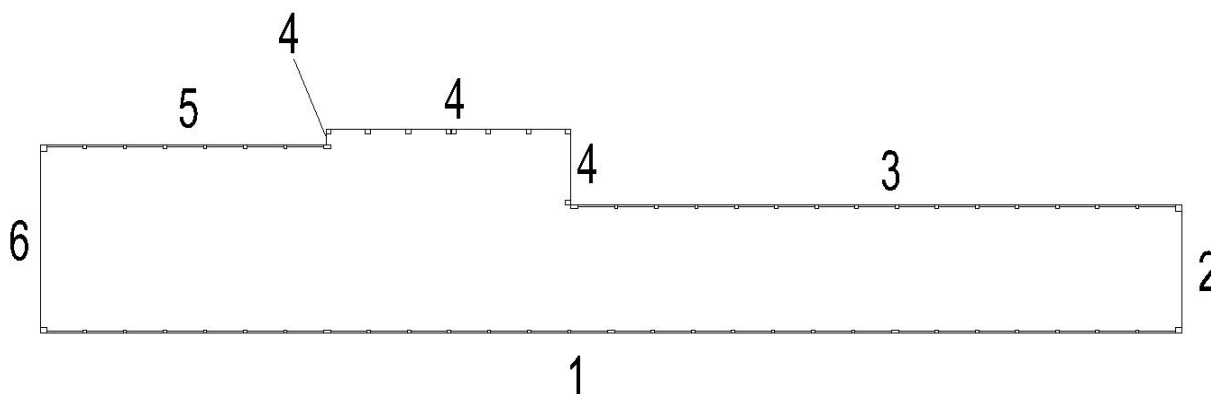


Εικόνα 1.6: Δυτική όψη

### 1.2.2 Υφιστάμενη κατάσταση δομικών στοιχείων

Όπως αναφέρθηκε, το αρχικό κτίριο κατασκευάστηκε το 1977, πριν την έναρξη ισχύος του Κανονισμού Θερμομόνωσης Κτιρίων (Κ.Θ.Κ), και στην ίδια χρονολογική περίοδο έγινε και η πρώτη επέκτασή του, οπότε τα αδιαφανή δομικά στοιχεία του αρχικού κτιρίου και της πρώτης επέκτασης λαμβάνονται ως αμόνωτα. Με την ίδια λογική το δάπεδο σε επαφή με το φυσικό έδαφος, το δάπεδο του 1<sup>ου</sup> ορόφου προς τον μη θερμαινόμενο χώρο του λεβητοστασίου και η κεραμοσκεπή του αρχικού κτιρίου και της πρώτης επέκτασης, δεν έχουν θερμομόνωση. Από εδώ και στο εξής με τον όρο αρχικό κτίριο θα εννοούμε το κτίριο που κατασκευάστηκε το 1977 και την 1<sup>η</sup> επέκταση, και με τον όρο επέκταση την τελευταία προσθήκη κτιρίου.

Έγινε ορισμός των όψεων του κτιρίου σύμφωνα με το παρακάτω σχέδιο, και ο υπολογισμός των ανηγμένων συντελεστών θερμοπερατότητας για κάθε όψη υπολογίζεται σύμφωνα με την εικόνα που ακολουθεί.



Εικόνα 1.7.: Αρίθμηση όψεων κτιρίου

Οι όψεις με την αρίθμηση -4-, ανήκουν στην επέκταση του κτιρίου, και οι συντελεστές θερμοπερατότητας είναι σύμφωνα με τον Κανονισμό Θερμομόνωσης Κτιρίων (Κ.Θ.Κ.).

## 1.3 ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

### 1.3.1 Γενικά

Το κτίριο θεωρείται παντελώς αμόνωτο εκτός της επέκτασης, και η επέκταση είναι μονωμένη αλλά όχι σύμφωνα με τις απαιτήσεις του ΚΕΝΑΚ. Σύμφωνα με τον κανονισμό ενεργειακής απόδοσης κτιρίων, δίνεται μεγάλη βάση στη θερμική θωράκιση του κελύφους, δεδομένου ότι από αυτή θα εξαρτηθούν τα απαιτούμενα φορτία θέρμανσης, οπότε είναι σημαντικό να περιορίσουμε τις θερμικές

συναλλαγές με το περιβάλλον. Επιλέγεται η λύση της εξωτερικής θερμομόνωσης των δομικών στοιχείων καθώς και της οροφής (κεραμοσκεπή).

### 1.3.2 Εξωτερική θερμομόνωση δομικών στοιχείων

#### Νομοθεσία και πρότυπα

ΕΛΟΤ EN 13499:2003: «Θερμομονωτικά προϊόντα κτιρίων - Εξωτερικά σύνθετα θερμομονωτικά συστήματα (ETICS) από διογκωμένη πολυστερίνη – Προδιαγραφή»

ΠΕΤΕΠ 03-06-02-04: «Συστήματα εξωτερικών θερμομονώσεων (ΣΕΘ) με διογκωμένη πολυστερίνη και λεπτά οπλισμένα οργανικά επιχρίσματα»

ETAG 004 – Οδηγία για Ευρωπαϊκή Τεχνική Έγκριση για «Εξωτερικά σύνθετα θερμομονωτικά συστήματα (ETICS) με λεπτότοιχα επιχρίσματα»

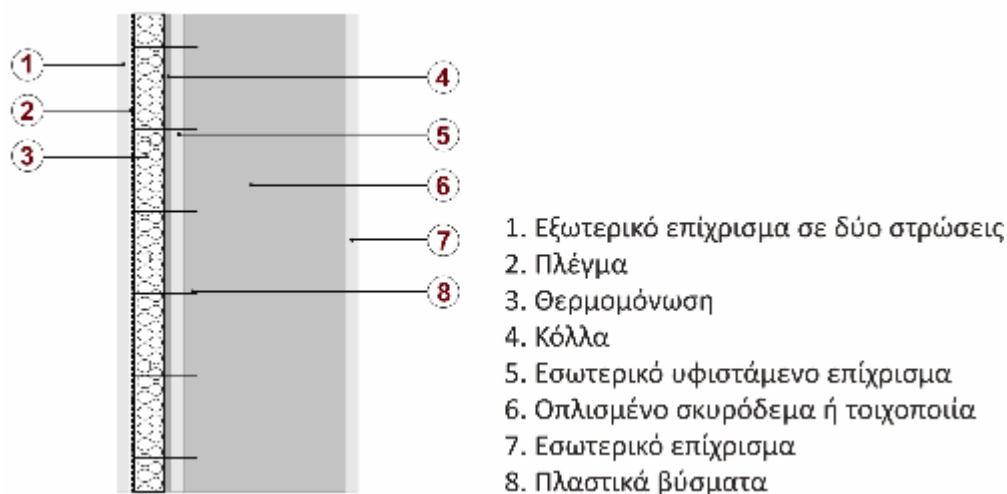
#### Βασικές προδιαγραφές

Η εξωτερική θερμομόνωση θα γίνει με διογκωμένη πολυστερίνη. Η διογκωμένη πολυστερίνη έχει:

- Εξαιρετικές μονωτικές ιδιότητες
- Πολύ υψηλές μηχανικές αντοχές
- Απεριόριστη αντοχή στον χρόνο
- Εξαιρετικές αντισεισμικές ιδιότητες

Η εφαρμογή της εξωτερικής θερμομόνωσης με διογκωμένη πολυστερίνη προδιαγράφεται από το Πρότυπο **ΕΛΟΤ EN 13499**: «Θερμομονωτικά προϊόντα κτιρίων – Εξωτερικά σύνθετα θερμομονωτικά συστήματα (ETICS) από διογκωμένη πολυστερίνη – Προδιαγραφή», από την «**ΠΕΤΕΠ 03-06-02-04** Συστήματα εξωτερικών θερμομονώσεων (ΣΕΘ) με διογκωμένη πολυστερίνη και λεπτά οπλισμένα οργανικά επιχρίσματα» και από την **ETAG 004**. Το σύστημα εξωτερική θερμομόνωσης:

- Αποτελείται από διογκωμένη πολυστερίνη που τοποθετείται επί των τοιχωμάτων είτε με κόλληση είτε με μηχανικές διατάξεις στερέωσης, επενδύεται με λεπτό ενισχυμένο με οπλισμό επίχρισμα και φέρει μια στρώση τελειώματος (εικ. 3.1.)
- Περιλαμβάνει ειδικές διατάξεις και ειδικά εξαρτήματα για την εξασφάλιση της σύνδεσης της εξωτερικής θερμομόνωσης με διάφορα στοιχεία της όψης (ανοίγματα, λαμπάδες, ποδιές κλπ)
- Συμβάλλει στην στεγανότητα της όψης και στην προστασία των τοιχωμάτων από κλιματικές καταπονήσεις
- Απαιτεί για την εφαρμογή του ειδικά συνεργεία τοποθέτησης



**Εικόνα1.8.** Ενδεικτική τομή εξωτερικής θερμομόνωσης

Τα βασικά στοιχεία της εξωτερικής θερμομόνωσης είναι:

- Κόλλα πρόσφυσης
- Θερμομονωτικό υλικό
- Οπλισμός
- Στρώσεις επιχρίσματος
- Τελική στρώση

Για τις ενώσεις με άλλα δομικά στοιχεία και την στερέωση – συγκράτηση της εξωτερικής θερμομόνωσης χρησιμοποιούνται μεταλλικές δομές από αλουμίνιο, ανοξείδωτο χάλυβα ή τιτανιούχο ψευδάργυρο. Για την ενίσχυση των ακμών της εξωτερικής θερμομόνωσης χρησιμοποιούνται διατομές αλουμινίου, χάλυβα, ινών γυαλιού ή πλαστικές σε συνδυασμό με ίνες γυαλιού. Τα γενικά χαρακτηριστικά της εξωτερικής θερμομόνωσης είναι:

- Θα πρέπει να αντέχει σε συνδυασμένες καταπονήσεις από το ίδιο το βάρος και τα κλιματικά φαινόμενα.
- Για την προστασία από κρούσεις με αιχμηρά αντικείμενα μπορεί να ενισχυθεί και αντί τελικής στρώσης να χρησιμοποιηθεί τσιμεντοσανίδα. Για να αποφύγουμε ανάλογα προβλήματα θα πρέπει να κατατάσσεται η εξωτερική θερμομόνωση όσον αφορά στην έκθεση σε κρούσεις στην πρώτη κατηγορία σύμφωνα με την ΠΕΤΕΠ 03-06-02-04.
- Θα πρέπει να έχει αντοχή στο χρόνο μεγαλύτερη των 30 ετών για κανονικές συνθήκες χρήσης και συντήρησης.

- Θα πρέπει τα τοιχώματα της κατασκευής της εξωτερικής θερμομόνωσης να εξασφαλίζονται από πλευράς στεγανότητας του νερού και του χιονιού. Θα πρέπει να σταματούν την προώθηση της υγρασίας προς τα τμήματα που μπορούν να καταστραφούν, αλλά και την συμπύκνωση των υδρατμών όπισθεν της θερμομόνωσης.
- Θα πρέπει να αντέχει σε θερμοκρασίες από -20°C έως +80°C όπως και σε θερμικές κρούσεις

#### 1.4 Θερμομόνωση κεραμοσκεπής

Στο υφιστάμενο κτίριο υπάρχει κεραμοσκεπή πάνω από το δώμα το οποίο είναι αμόνωτο, ενώ καταγράφονται και προβλήματα υγρασίας. Προτείνεται να γίνει θερμομόνωση του δώματος με διογκωμένη πολυστερίνη πάχους 8 cm και υδρομόνωση κάτω από την κεραμοσκεπή. Οι απαιτούμενες εργασίες για το σκοπό αυτό είναι:

- Απομάκρυνση των κεραμιδιών από την σκεπή
- Τοποθέτηση μονωτικού επί του δώματος
- Τοποθέτηση υδρομονωτικού υλικού κάτω από το πέτσωμα της κεραμοσκεπής και επανατοποθέτηση των κεραμιδιών

## 2. ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΟΥΦΩΜΑΤΩΝ

## 2.1 ΓΕΝΙΚΑ

Το αντικείμενο της παρούσας μελέτης αφορά στην αντικατάσταση κουφωμάτων στο σχολικό συγκρότημα που περιλαμβάνει τις παρακάτω σχολικές μονάδες:

- 2<sup>ο</sup> Γυμνάσιο Καρδίτσας
- 5<sup>ο</sup> Γυμνάσιο Καρδίτσας
- 5<sup>ο</sup> Λύκειο Καρδίτσας

## 2.2 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

### 2.2.1 Υφιστάμενη κατάσταση

Τα υφιστάμενα κουφώματα του κτιρίου κατατάσσονται σε δύο κατηγορίες, αυτά του αρχικού κτιρίου που είναι παλαιά κουφώματα αλουμινίου χωρίς θερμοδιακοπή, με μονό απλό υαλοπίνακα και κακή αεροστεγανότητα, και τα κουφώματα της επέκτασης που είναι νέα κουφώματα αλουμινίου, χωρίς θερμοδιακοπή, με διπλό μη ενεργειακό υαλοπίνακα και επαρκή αεροστεγανότητα. Τόσο τα κουφώματα της επέκτασης όσο και του αρχικού κτιρίου είναι διαφόρων τυπολογιών, κυρίως συρόμενα και κάποια ανοιγόμενα, σταθερά και ανακλινόμενα.

Η πρόταση αφορά αντικατάστασή των κουφωμάτων του αρχικού κτιρίου και όχι αυτά της επέκτασης διότι είναι σχετικά καινούρια (5 ετών), επαρκούς αεροστεγανότητας, και με συντελεστή θερμοπερατότητας τέτοιο ώστε δεν θα ήταν αποσβέσιμη η αντικατάστασή τους. Επίσης δεν αντικαθίστανται τα κουφώματα του λεβητοστασίου (1 μεταλλική πόρτα και φεγγίτες) λόγω του ότι αποτελεί μη θερμαινόμενο χώρο και δεν θα είχε ενεργειακό όφελος.

Η αντικατάσταση θα γίνει τους διατηρώντας την υπάρχουσα τυπολογία, με νέα κουφώματα από προφίλ PVC και τριπλούς υαλοπίνακες με πλήρωση αδρανούς αερίου.

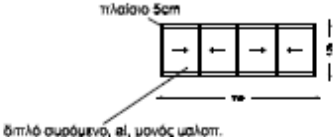
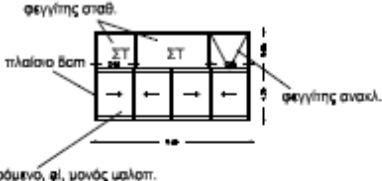
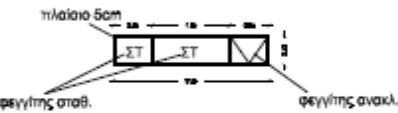
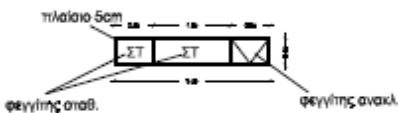
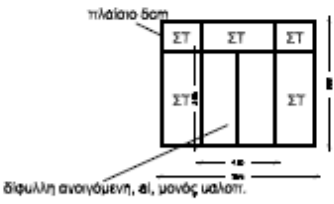
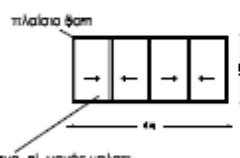
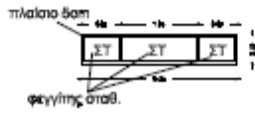

Τα ανοίγματα είναι όπως στους παρακάτω πίνακες:

**Πίνακας 2.1.** Ανοίγματα σχολικού συγκροτήματος

ΙΣΟΓΕΙΟ							
A/A	Συμβολισμός	Μήκος	Πλάτος	Επιφάνεια	Αριθμός όμοιων τεμαχίων	Συνολική επιφάνεια	Περιγραφή
1	Π1	3.75	1.20	4.50	20	90.00	Τυπικό 3,75x1,20
2	Π2	3.75	0.70	2.63	20	52.50	Φεγγίτης 3,75x0,70
3	Π3	3.75	3.00	11.25	8	90.00	Είσοδος 3,75x3,00
4	Π4	3.75	0.70	2.63	2	5.25	Φεγγίτης κλιμακοστασίου 3,75x0,70
5	Π5	3.75	2.10	7.88	13	102.38	Τυπικό 3,75x2,10
6	Π7	3.75	1.60	6.00	6	36.00	Τυπικό 3,75x1,60
						<b>376.13</b>	
Α΄ ΟΡΟΦΟΣ							
A/A	Συμβολισμός	Μήκος	Πλάτος	Επιφάνεια	Αριθμός όμοιων τεμαχίων	Συνολική επιφάνεια	Περιγραφή
1	Π1	3.75	1.20	4.50	22	99.00	Τυπικό 3,75x1,20
2	Π2	3.75	0.70	2.63	26	68.25	Φεγγίτης 3,75x0,70
3	Π4	3.75	0.70	2.63	2	5.25	Φεγγίτης κλιμακοστασίου 3,75x0,70
4	Π5	3.75	2.10	7.88	15	118.13	Τυπικό 3,75x2,10
5	Π6	3.75	0.65	2.44	2	4.88	Φεγγίτης πίσω είσοδος 3,75x0,65
6	Π7	3.75	1.60	6.00	7	42.00	Τυπικό 3,75x1,60
7	Π8	3,80	2,98	11,32	1	11.32	Υαλοστάσιο 3,80x2,98
						<b>346.35</b>	
Β΄ ΟΡΟΦΟΣ							
A/A	Συμβολισμός	Μήκος	Πλάτος	Επιφάνεια	Αριθμός όμοιων τεμαχίων	Συνολική επιφάνεια	Περιγραφή
1	Π1	3.75	1.20	4.50	22	99.00	Τυπικό 3,75x1,20
2	Π2	3.75	0.70	2.63	26	68.25	Φεγγίτης 3,75x0,70
3	Π4	3.75	0.70	2.63	2	5.25	Φεγγίτης κλιμακοστασίου 3,75x0,70
4	Π5	3.75	2.10	7.88	15	118.13	Τυπικό 3,75x2,10
5	Π6	3.75	0.65	2.44	2	4.88	Φεγγίτης πίσω είσοδος 3,75x0,65
6	Π7	3.75	1.60	6.00	7	42.00	Τυπικό 3,75x1,60
7	Π9	3,80	2,98	11,32	1	11.32	Υαλοστάσιο 3,80x2,98
						<b>346.35</b>	

Η τυπολογία των κουφωμάτων φαίνεται στην επόμενη εικόνα:

Πίνακας 2.2. Τυπολογία κουφωμάτων

ΚΥΡΙΑ ΟΨΗ ΠΡΟΣ ΑΥΛΕΙΟ ΧΩΡΟ	ΠΙΣΩ ΟΨΗ
<p><b>Π1</b> Τυπικό άνοιγμα 3,75 x 1,20</p>  <p>πλαίσιο 5cm διπλό συρόμενο, ει, μονός υαλοπ.</p>	<p><b>Π5</b> Τυπικό άνοιγμα 3,75 x 2,10</p>  <p>φεγγίτης σταθ. πλαίσιο 5cm διπλό συρόμενο, ει, μονός υαλοπ. φεγγίτης ανακλ.</p>
<p><b>Π2</b> Τυπικός φεγγίτης 3,75x0,70</p>  <p>πλαίσιο 5cm φεγγίτης σταθ. φεγγίτης ανακλ.</p>	<p><b>Π6</b> Φεγγίτης πάνω από την πίσω είσοδο 3,75x0,86</p>  <p>πλαίσιο 5cm φεγγίτης σταθ. φεγγίτης ανακλ.</p>
<p><b>Π3</b> Κεντρικός είσοδος 3,75 x 3,00</p>  <p>πλαίσιο 5cm διπλή ανοιγόμενη, ει, μονός υαλοπ.</p>	<p><b>Π7</b> Τυπικό άνοιγμα 3,75x1,60</p>  <p>πλαίσιο 5cm διπλό συρόμενο, ει, μονός υαλοπ.</p>
<p><b>Π4</b> 3,75 x 0,70 ( φεγγίτης σταθ. κλιμακοστασίου)</p>  <p>πλαίσιο 5cm φεγγίτης σταθ.</p>	<p><b>Π8</b></p>  <p>σταθερό, μονός υαλοπ., μεταλλικό κάλυμμα ανακλινόμενο πλαίσιο 5cm</p>

Φωτογραφική τεκμηρίωση της θέσης των κουφωμάτων ακολουθεί:

**Πίνακας 2.3.** Φωτογραφική τεκμηρίωση της τυπολογίας των κουφωμάτων







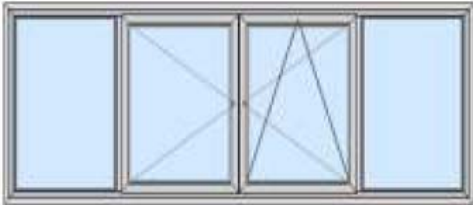

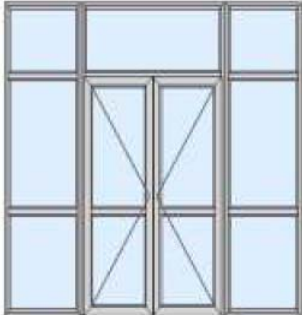
## 2.2.2 Επεμβάσεις κουφωμάτων

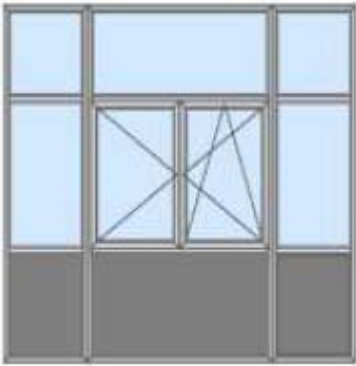

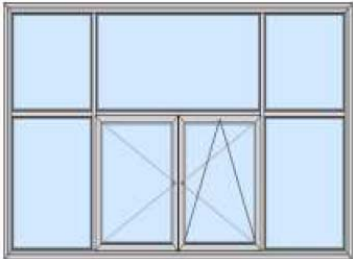
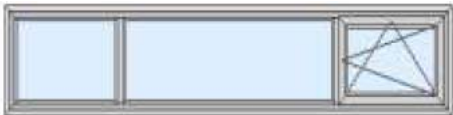
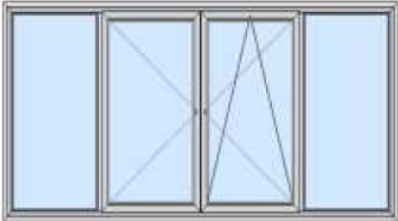
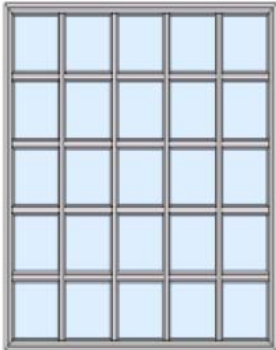
### 2.2.2.1 Αποξήλωση υφισταμένων

Όλα τα υφιστάμενα κουφώματα των σχολικών μονάδων που έχουν δοθεί στους προηγούμενους πίνακες αποξηλώνονται και απομακρύνονται, με στόχο να αντικατασταθούν από νέα κουφώματα PVC, διαφόρων τύπων.

### 2.2.2.2 Τύποι νέων κουφωμάτων

Τα νέα κουφώματα θα είναι όλα από PVC, ανοιγόμενα με την παρακάτω διαμόρφωση:

Πίνακας 2.4. Τυπολογία νέων κουφωμάτων	
Τύπος Π1 Δίφυλλο ανοιγόμενο με δύο σταθερά τμήματα	
Τύπος Π2 Μονόφυλλο ανοιγόμενο με δύο σταθερά τμήματα	
Τύπος Π3 Δίφυλλη ανοιγόμενη πόρτα εισόδων με δύο σταθερά φύλλα και φεγγίτη	

<p>Τύπος Π3.1 Δίφυλλο ανοιγόμενο με δύο σταθερά φύλλα και φεγγίτη</p>	
<p>Τύπος Π4 Σταθερό με δύο κάθετα</p>	
<p>Τύπος Π5 Δίφυλλο ανοιγόμενο με δύο σταθερά φύλλα και φεγγίτη</p>	
<p>Τύπος Π6 Μονόφυλλο ανοιγόμενο με δύο σταθερά φύλλα</p>	
<p>Τύπος Π7 Δίφυλλο ανοιγόμενο με δύο σταθερά φύλλα</p>	
<p>Τύπος Π8 και τύπος Π9 Σταθερό κούφωμα</p>	

### 2.2.3 Συντελεστές θερμοπερατότητας

Ο συντελεστής θερμοπερατότητας για τα κουφώματα, υπολογίζεται λαμβάνοντας υπόψη τον συντελεστή θερμοπερατότητας του πλαισίου (κάσα και φύλλο), τον συντελεστή θερμοπερατότητας του υαλοπίνακα, το ποσοστό συμμετοχής του καθενός στο κούφωμα και τους συντελεστές γραμμικής θερμοπερατότητας και το μήκος των θερμογεφυρών στην επιφάνεια επαφής υαλοπίνακα-πλαισίου. Ο τύπος που υπολογίζει τον συντελεστή θερμοπερατότητας του κουφώματος είναι:

$$U_w = \frac{A_f \cdot U_f + A_g \cdot U_g + l_g \cdot \Psi_g}{A_w}$$

όπου: $U_w$	[W/m <sup>2</sup> K]	ο συντελεστής θερμοπερατότητας του κουφώματος
$U_f$	[W/m <sup>2</sup> K]	ο συντελεστής θερμοπερατότητας του πλαισίου
$U_g$	[W/m <sup>2</sup> K]	ο συντελεστής θερμοπερατότητας του υαλοπίνακα
$A_f$	[m <sup>2</sup> ]	η επιφάνεια του πλαισίου
$A_g$	[m <sup>2</sup> ]	η επιφάνεια του υαλοπίνακα
$A_w$	[m <sup>2</sup> ]	η επιφάνεια του κουφώματος
$l_g$	[m]	το μήκος της θερμογέφυρας
$\Psi_g$	[W/mK]	ο συντελεστής γραμμικής θερμοπερατότητας

Με βάση τα παραπάνω οι συντελεστές θερμοπερατότητας πρέπει να είναι κατ' ελάχιστον όπως ο παρακάτω πίνακας.

Πίνακας 2.5. Συντελεστές θερμοπερατότητας νέων κουφωμάτων		
A/A	ΤΥΠΟΣ	$U_w$ W/m <sup>2</sup> /K
1	Π1	0,9
2	Π2	1,0
3	Π3	1,5
3.1	Π3.1	1,2
4	Π4	1,0
5	Π5	0,9
6	Π6	1,0
7	Π7	0,9
8	Π8	1,0
9	Π9	1,0