



**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ**

**ΝΟΜΟΣ ΠΡΕΒΕΖΑΣ**

**ΔΗΜΟΣ ΠΡΕΒΕΖΑΣ**

**Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ**

**ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ**

**ΕΡΓΩΝ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ**

**ΕΡΓΟ:**

**ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ  
ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΓΥΜΝΑΣΤΗΡΙΟΥ  
1<sup>ου</sup> ΓΕ.Λ ΔΗΜΟΥ ΠΡΕΒΕΖΑΣ**

**ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ:**

**ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ & ΑΕΙΦΟΡΟΣ  
ΑΝΑΠΤΥΞΗ»**

## **Τ Ε Χ Ν Ι Κ Η   Μ Ε Λ Ε Τ Η Ε Ρ Γ Ο Υ**

**«ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΓΥΜΝΑΣΤΗΡΙΟΥ 1<sup>ου</sup> ΓΕ.Λ ΔΗΜΟΥ ΠΡΕΒΕΖΑΣ»**

**ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ**

**ΠΡΕΒΕΖΑ**

**ΜΑΪΟΣ 2018**

## 1.0 Γενική Περιγραφή

Με τη παρούσα μελέτη ο Δήμος Πρέβεζας πρόκειται να εκτελέσει εργασίες ενεργειακής αναβάθμισης του κτιρίου «ΚΛΕΙΣΤΟ ΓΥΜΝΑΣΤΗΡΙΟ 1<sup>ου</sup> ΓΕ.Λ ΔΗΜΟΥ ΠΡΕΒΕΖΑΣ », οι οποίες συμπεριλαμβάνουν την θερμομόνωση του κελύφους, την αντικατάσταση των κουφωμάτων, των συστημάτων φωτισμού και παροχής ζεστού νερού χρήσης, την εγκατάσταση συστήματος ψύξης, θέρμανσης, αερισμού και αυτοπαραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας για ιδιοκατανάλωση Net Metering καθώς και συστήματος ενεργειακής διαχείρισης BMS.

### 1.1 Υφιστάμενη κατάσταση

Το ΚΛΕΙΣΤΟ ΓΥΜΝΑΣΤΗΡΙΟ 1<sup>ο</sup> ΛΥΚΕΙΟΥ στεγάζεται σε κτίριο με σκελετό από οπλισμένο σκυρόδεμα και πλήρωση τοίχων από οπτοπλινθοδομή. Η κατασκευή του ξεκίνησε το 1993 με την υπ' αριθμ. 19/1993 οικοδομική άδεια του τμήματος πολεοδομίας Πρέβεζας. Το κτίριο βρίσκεται στη βόρειο-δυτική πλευρά του οικοπέδου στην οδό Στησιχόρου 6 στο οποίο βρίσκεται και το 1<sup>ο</sup> Λύκειο Πρέβεζας (φωτ.1, σχήμα 1). Το κτήριο στεγάζει τις λειτουργίες του γυμναστηρίου. Η είσοδος στον αύλειο χώρο του γυμναστηρίου γίνεται από τη ανατολική πλευρά του οικοπέδου.



Φωτογραφία 1, σχήμα 1

Το γυμναστήριο αποτελείται από δυο ενωμένους αλλά στατικώς ανεξάρτητους όγκους Α και Β όπως φαίνεται στην φωτογραφία 2 και 3, και αναπτύσσεται σε ύψος 9,00μ με για το όγκο Α και 3,50μ για τον όγκο Β. Η κεντρική είσοδος βρίσκεται στη ανατολική όψη του κτιρίου, ενώ το κτίριο διαθέτει άλλες δευτερεύουσες εισόδους μέσω της βόρειας και δυτικής όψης.



Φωτογραφία 2, Ανατολική όψη



Φωτογραφία 3, Νότια όψη

Ο φέρων οργανισμός και οι τοιχοποιίες του κτηρίου κατασκευάστηκαν σύμφωνα με τη μελέτη θερμομόνωσης όπως περιγράφεται στην οικοδομική άδεια, όμως δεν πληρούν τις προδιαγραφές του νέου ΚΕΝΑΚ με αποτέλεσμα να έχουμε ανεπαρκή θερμομονωτική προστασία. Τα εξωτερικά κουφώματα είναι σιδερένια, επάλληλα συρόμενα με υαλοπίνακα πάχους 6mm.

Το κτήριο δεν διαθέτει κανένα σύστημα θέρμανσης ψύξης και αερισμού ως αποτέλεσμα να μην καλύπτονται οι θερμικές ανάγκες του κτιρίου, οι οποίες είναι ιδιαίτερα αυξημένες, λόγω του ότι δεν πληρούνται οι προδιαγραφές μονώσεις στα δομικά στοιχεία του κτηρίου.

Σύμφωνα με τη Μελέτη Παρέμβασης Ενεργειακής Βελτίωσης, το κτήριο κατατάχθηκε ενεργειακά στην κατηγορία Δ με κατανάλωση 1.056,90 kWh/m<sup>2</sup>. Για τους παραπάνω περιγραφόμενους λόγους προτείνονται οι ενεργειακές αναβαθμίσεις όπως αυτές περιγράφονται στα επόμενα κεφάλαια και έχουν προκύψει από την ενεργειακή μελέτη του κτιρίου με σκοπό την κατάταξη του κτιρίου στην Κατηγορία Α και την μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης του στα 213,10kW/m<sup>2</sup>.

## 2.0 Μόνωση κελύφους, μόνωση στέγης, δαπέδου με εργασίες τοποθέτησης

### 2.1 Εξωτερική τοιχοποιία

Θα τοποθετηθεί σύστημα εξωτερικής θερμομόνωσης και προστασίας των τοίχων που βασίζεται σε θερμομονωτικές πλάκες πολυστερίνης οι οποίες επικολλούνται στην επιφάνεια του τοίχου με ειδική κόλλα και στερεώνεται μηχανικά με ειδικά βύσματα που δεν δημιουργούν θερμογέφυρες. Το σύστημα θα ενισχυθεί με ειδικό υαλόπλεγμα ανθεκτικό σε αλκάλια βάρους 160gr/τ.μ. το οποίο θα επικαλύπτεται με σύστημα έγχρωμου επιχρίσματος



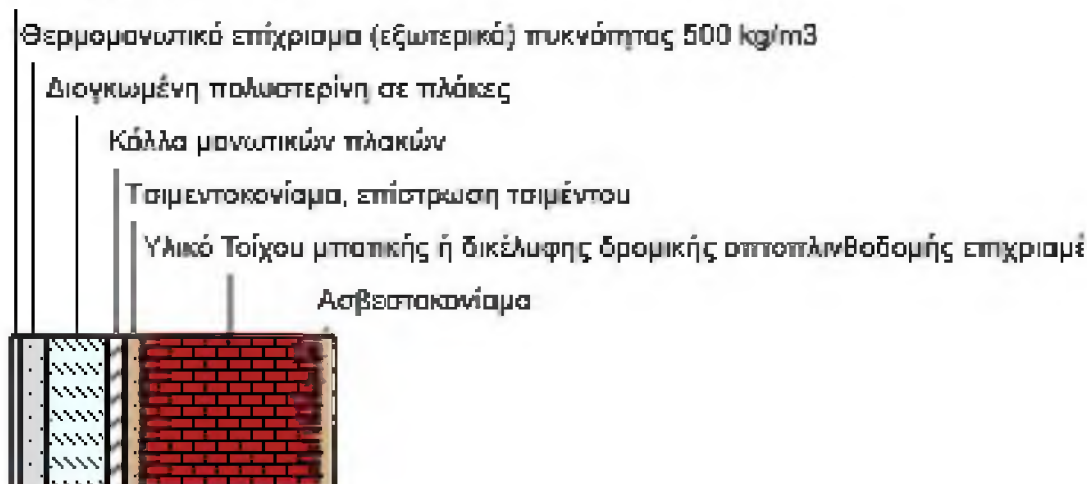
### 2.1.1 Τεχνικά χαρακτηριστικά

- Οικολογικό θερμομονωτικό υλικό υψηλών προδιαγραφών
- Διογκωμένη πολυστερίνη σε πλάκες πάχους 7cm και  $\lambda=0,040 \text{ W/m}^{\circ}\text{K}$
- Τα υλικά να είναι πιστοποιημένα κατά CE
- Θερμομονωτικό επίχρισμα πάχους 3cm πυκνότητας  $500\text{kg/m}^3$ ,  $\lambda=0,14 \text{ W/m}^{\circ}\text{K}$
- Το τελικό επίχρισμα πάχους 1cm να είναι έγχρωμο και να μην απαιτεί πρόσθετη βαφή
- Η τοποθέτηση να γίνει με χρήση ενισχυμένων γωνιών (γωνιόκρανα)

### 2.1.2 Εφαρμογή

- Προετοιμάστε και έλεγχος τοιχοποιίας και δομικών στοιχείων
- Τοποθέτηση γωνίας αρχικής στήριξης των μονωτικών πλακών
- Εφαρμογή κόλλας
- Τοποθέτηση θερμομονωτικών πλακών
- Μηχανική στερέωση των θερμομονωτικών πλακών με ειδικά βίσματα
- Εφαρμογή γωνιόκρανων
- Εφαρμογή ανόργανου θερμομονωτικού επιχρίσματος ενισχυμένο με υαλόπλεγμα  $160\text{g/m}^2$  με αντοχή σε αλκάλια
- Εφαρμογή ειδικού primer
- Εφαρμογή τελικού επιχρίσματος

#### Συνθετικά κανιόματα



### 2.2 Κεκλιμένες οροφές & δώματα συμβατικού τύπου

Θα εφαρμοστεί εξωτερικά σε όλες τις οριζόντιες επιφάνειες σύστημα πολυουρεθάνης και πολυουρίας (polyurea). Το σύστημα με αφρό πολυουρεθάνης & στεγανοποίησης που βασίζεται σε ψεκαστή υβριδική πολυουρία (polyurea) θα είναι χωρίς αρμούς με 100% στεγανότητα.

#### 2.2.1 Τεχνικά χαρακτηριστικά

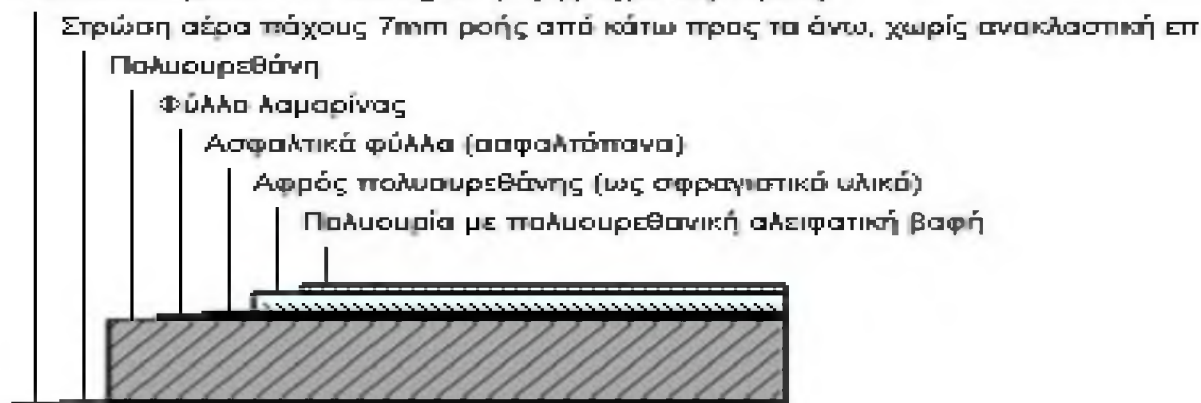
- Μονολιθικό χωρίς αρμούς
- Αδιαπέραστο από νερό, και μηδενική απορρόφηση νερού
- Αφρός πολυουρεθάνης πάχους 4-5 cm, βάρους  $40-50 \text{ kg/m}^3$ ,  $\lambda= 0,028 \text{ W/m}^{\circ}\text{K}$ , αντοχή σε θλίψη  $300\text{Kpa}$
- Πολυουρία (polyurea) πάχους 2mm,  $\lambda= 0,87 \text{ W/m}^{\circ}\text{K}$
- Αντίσταση στην φωτιά, θερμική σταθερότητα (συστολή –διαστολή)

#### 2.2.2 Εφαρμογή

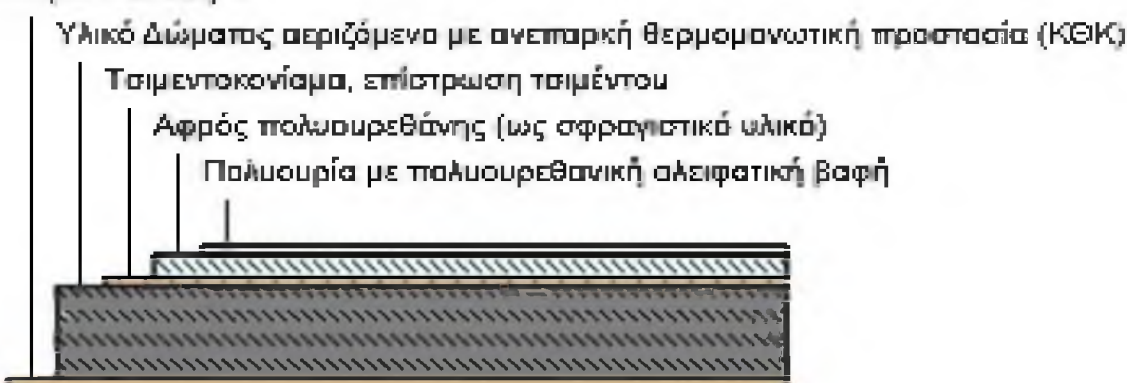
- Επιμελής καθαρισμός και εξυγίανση της επιφάνειας εφαρμογής

- Τοπικές επισκευές όπου απαιτούνται
- Εφαρμογή ειδικού ασταριού για σταθεροποίηση υποστρώματος και αγκύρωση
- Εφαρμογή αφρού πολυουρεθάνης πάχους 5 cm
- Εφαρμογή ψεκάστης υβριδικής πολυουρίας (polyurea) πάχους 2mm
- Επικάλυψη της πολυουρίας με Top Coat σε λευκή ή γκρι απόχρωση για 100% χρωματική σταθερότητα και προστασία από ακτινοβολία UV
- Ξήλωμα υδρορροών και ότι άλλο απαιτείται για τη σωστή τοποθέτηση της μόνωσης
- Τοποθέτηση σκαλωσιών για τη σωστό τρόπο εργασίας
- Επανατοποθέτηση υδρορροών – σιδεροκατασκευή μετά τη μόνωση

Φύλλα αλουμινίου των  $125 \text{ kg/m}^2$  (ως φράγμα υδατμών)



Ασβεστοκονίαμα



## 2.3 Δάπεδα σε επαφή με το έδαφος

Θα τοποθετηθεί εσωτερική θερμομόνωση δαπέδου σε επαφή με το έδαφος με χρήση αφρού πολυουρεθάνης και επίστρωση ξύλινου δαπέδου που θα εξυπηρετεί τις χρήσεις του κτιρίου.

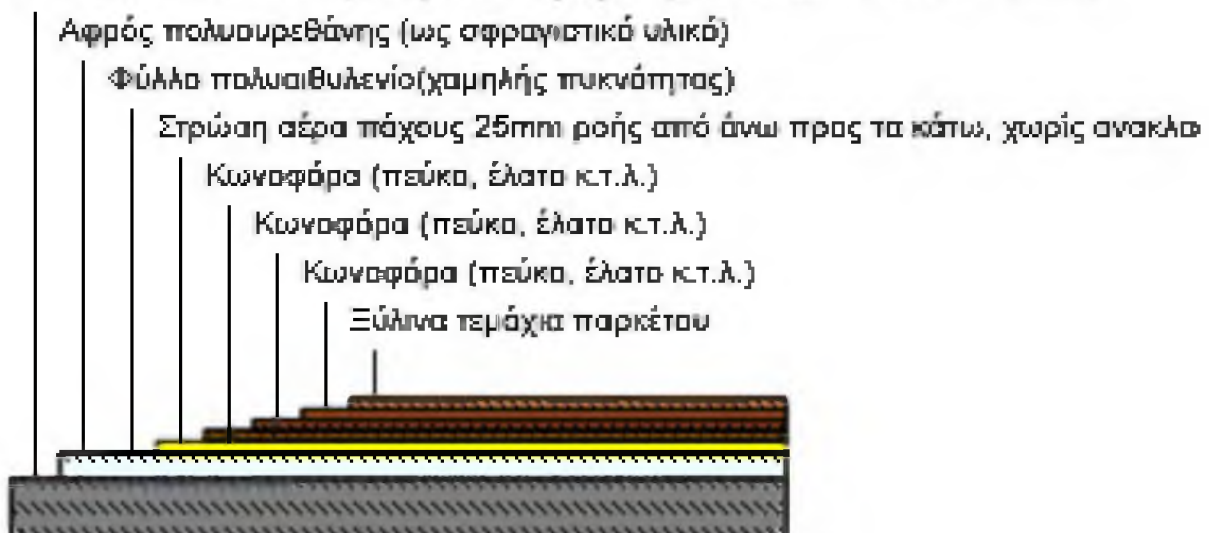
### 2.3.1 Τεχνικά χαρακτηριστικά

- Αφρός πολυουρεθάνης ως σφραγιστικό υλικό πυκνότητας  $70 \text{ kg/m}^3$ , πάχους 5cm,  $\lambda=0,028 \text{ W/m}^*\text{K}$
- Φύλλα πολυουρεθάνης χαμηλής πυκνότητας  $920 \text{ kg/m}^3$ , πάχους 1mm,  $\lambda=0,023 \text{ W/m}^*\text{K}$
- Ξύλινα τεμάχια παρκέτου διαστάσεων 22 mm πάχος x 0,12 cm σε τρεις στρώσεις των 2,2cm με  $\lambda=0,021 \text{ W/m}^*\text{K}$

### 2.3.2 Εφαρμογή

- Επιμελής καθαρισμός υφιστάμενου δαπέδου από σκυρόδεμα
- Επίστρωση ειδικού υποστρώματος αφρού πολυουρεθάνης πάχους 5cm
- Τοποθετούνται τάκοι διαστάσεων 12 x 12 σε κάναβο 50 x 50.
- Τοποθέτηση φύλλου πολυουρεθάνης
- Οι τάκοι ενώνονται με τάβλες ελατής ξηραντήριου πλανισμένη και αφεντομομενη
- Τοποθέτηση τάβλας προς τη μικρή πλευρά του γηπέδου
- Οι τάβλες καρφώνονται με 2 καρφιά σχήματος T ανά τάκο
- Τοποθέτηση δεύτερης στρώσης με τάβλες ανάμεσα στους 2 παράλληλα με τη μεγάλη διάσταση του γηπέδου
- Τοποθέτηση τρίτης στρώσης ταβλάς σε όλη την επιφάνεια και με κενό 5 cm μεταξύ τους σε συλ ανγκλε
- Τοποθέτηση παρκέ δρυός (AB) – 22 mm πάχους 7 cm πλάτους και 50 cm μήκους, πάνω στο σκελετό και παράλληλα με το μεγάλο άξονα του γηπέδου, ξεκινώντας από το κέντρο του.
- Τρίψιμο και το λουστράρισμα του παρκέ με αντανakλαστικά και αντιολισθητικά ειδικά βερνίκια 2 συστατικών σε τρεις στρώσεις. Πριν το τελευταίο χέρι βερνικιού γίνεται η γραμμογράφιση του γηπέδου με ειδικά συμβατά με το βερνίκι χρώματα 2 συστατικών.

#### Υλικό Δαπέδου επί εδάφους με ανεπαρκή θερμομονωτική προστασία (ΚΘΚ)



### 2.4 Εξωτερικά κουφώματα

Θα πραγματοποιηθεί αντικατάσταση εξωτερικών κουφωμάτων με νέων από πλαίσιο αλουμινίου με ποσοστό πλαισίου 20%, και διπλό υαλοπίνακα με επίστρωση χαμηλής εκπομπής ενός φύλλου, θερμικής εκπομπής  $\leq 0,10$ , διάκενου αέρα 12mm. Επισυνάπτεται και σχετικό σχέδιο των κουφωμάτων

#### 2.4.1. Τεχνικά χαρακτηριστικά

- Κούφωμα με σταθερό αριστερά – δεξιά μέρος, στο κέντρο δύο φύλλα σπαστά με ηλεκτρικό μηχανισμό ξεχωριστό το κάθε ένα που θα χωρίζετε με ταφ και κάγκελο σιδερένιο ασφάλεια στο έξω μέρος. (σχέδιο)
- Δίφυλλο σπαστό κούφωμα με ηλεκτρικό μηχανισμό ξεχωριστό το κάθε ένα που θα χωρίζετε με ταφ και κάγκελο σιδερένιο ασφάλεια στο έξω μέρος. (σχέδιο)
- Σταθερό κούφωμα – πλαίσιο (σχέδιο)
- Πόρτα εισόδου μονόφυλλη ανοιγόμενη με πάνελ τυφλό τριών σημείων κλειδαριά.
- Πόρτα εισόδου δίφυλλη ανοιγόμενη με πάνελ τυφλό τριών σημείων κλειδαριά
- Υλικό αλουμινίου με θερμοπερατότητα  $U_f$  μικρότερη ή ίση με  $2,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ .
- Υλικό και μίγμα εξέλασης με προδιαγραφές χρήσης κλιματολογικών συνθηκών της περιοχής για την οποία προορίζονται.
- Υλικό υαλοπίνακα με θερμοπερατότητα  $U_g$  μικρότερη ή ίση με  $1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

- Διαστάσεις και ανοχές σύμφωνα με τις διαστάσεις πλαισίου και τις απαιτήσεις του προφίλ πάχους ανάλογα με την περιγραφή του κάθε ανοίγματος διπλοί 4-16-4 υαλοπίνακας 4μμ κενό 16μμ υαλοπίνακας με ενεργειακή επίστρωση
- Υλικό Ευρωπαϊκής κατασκευής.
- Κατασκευή με κρύα κόλληση, διπλοσφράγιστοι υαλοπίνακες.

#### 2.4.2 Εφαρμογή

- Αφαίρεση των παλαιών εξωτερικών σιδηρών κουφωμάτων με προσοχή. Η μεταφορά τους και αποθήκευσή τους θα γίνει σύμφωνα με τις υποδείξεις της Δ/νσης Τεχνικών Υπηρεσιών του Δήμου.
- Κατασκευή και τοποθέτηση υαλοστασίων σύμφωνα με τη μελέτη και την ΕΤΕΠ, στο ίδιο άνοιγμα και στην ίδια μορφή και ίδιας λειτουργίας με τα αποξηλούμενα.
- Αποκαταστάσεις των εσωτερικών και εξωτερικών επιχρισμάτων και των χρωμάτων όπου αυτό απαιτηθεί από την αποξήλωση των υφιστάμενων κουφωμάτων
- Αντικατάσταση των μαρμάρινων ποδιών όπου αυτό κριθεί αναγκαίο

### 3.0 Φωτισμός – Αντικατάσταση υπαρχόντων συμβατικών φωτιστικών με αντίστοιχα LED με εργασίες τοποθέτησης

#### 3.1 Υφιστάμενη κατάσταση

Στο υφιστάμενο κτίριο του γυμναστηρίου υπάρχουν στον αγωνιστικό χώρο προβολείς (οκτώ στο σύνολο) οι οποίοι είναι παλιάς τεχνολογίας με κατανάλωση πάνω από 400W έκαστος. Στους χώρους των αποδυτηρίων υπάρχουν συμβατικοί φωτιστικά - ράβδοι 2x36W (82W) (πέντε στο σύνολο). Επίσης υπάρχουν έξω από τα αποδυτήρια και στις κύριες εισόδους φωτιστικά τύπου χελώνας (πέντε στο σύνολο) με κατανάλωση 60W έκαστο. Τέλος υπάρχουν έξω από το κτίριο φωτιστικά δρόμου (τέσσερα στο σύνολο) με κατανάλωση 200 W έκαστο. Από πραγματικές καταναλώσεις το έτος 2017 έχουμε περίπου 17.000 Kwh λόγω φωτισμού του κτιρίου που καταδεικνύει τη μεγάλη ενεργειακή κατανάλωση των συμβατικών φωτιστικών χωρίς το αναμενόμενο οπτικό αποτέλεσμα όπως πρέπει να πληρείται από τα πρότυπα για τους αθλητικούς χώρους.

Η αντικατάσταση των υπαρχόντων συμβατικών φωτιστικών θα γίνει με τα παρακάτω με τα αντίστοιχα τεχνικά χαρακτηριστικά και προδιαγραφές:

##### 3.1.1 ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΠΡΟΒΟΛΕΩΝ LED

Οι υπό προμήθεια προβολείς τεχνολογίας LED θα πρέπει **απαραιτήτως**, να πληρούν ανά τύπο τα κάτωθι τεχνικά χαρακτηριστικά και προδιαγραφές, να καλύπτουν τις φωτοτεχνικές απαιτήσεις του αγωνιστικού χώρου (όπως αυτές ορίζονται στον Πίνακα Α) και να συνοδεύονται από όλες τις ζητούμενες πιστοποιήσεις-διασφαλίσεις.

Τεμάχια: 16

#### A. ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ



## Κατασκευαστικά χαρακτηριστικά

Ο προβολέας θα αποτελείται από το σώμα της οπτικής μονάδας και ξεχωριστό κυτίο ηλεκτρικών μερών στεγανότητας IP66 για τη θερμική απομόνωση των ηλεκτρικών μερών και της οπτικής μονάδας.

- **Σώμα οπτικής μονάδας προβολέα:**
  - ο κατασκευασμένο από υψηλής πίεσης χυτοπρεσσαριστό κράμα αλουμινίου βαμμένο με πολυεστερική βαφή πούδρας για αντοχή έναντι διάβρωσης.
  - ο θα φέρει κατάλληλη διαμόρφωση (περύγια, ψύκτρες ή ισοδύναμο) για τη βέλτιστη απαγωγή της θερμότητας, την ομαλή λειτουργία των LED και τη μεγιστοποίηση της διάρκειας ζωής.
  - ο θα συνδέεται με το κυτίο των ηλεκτρικών μερών με κατάλληλο ταχυσύνδεσμο.
  - ο Βάρος οπτικής μονάδας προβολέα  $\leq 14\text{kg}$
- **Κυτίο ηλεκτρικών μερών προβολέα:**
  - ο θα είναι κατασκευασμένο από χυτοπρεσσαριστό κράμα αλουμινίου και βαμμένο με ειδική πολυεστερική βαφή πούδρας για προστασία έναντι της διάβρωσης.
  - ο θα πρέπει να συνδέεται εύκολα με την οπτική μονάδα με ταχυσυνδέσμους για γρήγορη εγκατάσταση, ενώ θα είναι εύκολα ανοιγόμενο χωρίς τη χρήση εργαλείων για γρήγορη συντήρηση.
  - ο οι εξωτερικές βίδες είναι κατασκευασμένες από ανοξείδωτο ατσάλι.
  - ο κατάλληλη καλωδίωση DC μήκους έως 40m με ταχυσύνδεσμο για σύνδεση της οπτικής μονάδας του προβολέα με τα κυτία των ηλεκτρικών μερών. Σκοπός είναι η απομακρυσμένη τοποθέτηση του κυτίου των ηλεκτρικών μερών από την οπτική μονάδα σε εύκολα προσβάσιμο σημείο για μελλοντική γρήγορη και εύκολη συντήρηση.
- **Κάλυμμα οπτικής μονάδας:**
  - ο υψηλής διαύγειας γυαλί πάχους 5mm
  - ο μηχανικής αντοχή σε κρούσεις  $\geq \text{IK08}$  κατά EN 62262 (γυάλινο κάλυμμα οπτικής μονάδας).
- **Στεγανότητα προβολέα:**
  - ο προστασία έναντι εισχώρησης νερού και σκόνης τουλάχιστον IP66 κατά EN 60598 με κατάλληλες φλάντζες σιλικόνης (τόσο για την οπτική μονάδα όσο και για το κυτίο των ηλεκτρικών μερών).
- **Μηχανισμός στήριξης & τοποθέτηση:**
  - ο Κατάλληλος μηχανισμός στήριξης τύπου "U" από γαλβανισμένο ατσάλι ή ισοδύναμο για απευθείας πάκτωση σε διάφορες επιφάνειες (4xM12, 2xM14, 4xM8 ή 1xM20+1xM14) ή ισοδύναμο.
  - ο Ειδική διάταξη ρύθμισης της γωνίας κλίσης για τη σωστή στόχευση του προβολέα.

## Οπτική μονάδα

- ο Το σύστημα οπτικής μετάδοσης θα αποτελείται από ανακλαστικές ανοδιωμένου αλουμινίου ανακλαστικότητας  $\geq 95\%$  ή από σύστημα οπτικών φακών σιλικόνης ή άλλο υλικό υψηλής αντοχής έναντι του κιντρινίσματος και της υψηλής θερμοκρασίας.
- ο Σχεδιασμός με εύκολα αποσπώμενη οπτική μονάδα των LED με σκοπό την εύκολη συντήρηση και την αντικατάσταση σε περίπτωση εξέλιξης της τεχνολογίας.
- ο Κατανομή φωτεινής έντασης ασύμμετρη C90-C270 Type III-VeryShort κατά IESNA κατάλληλη για φωτισμό μεγάλων αθλητικών χώρων (π.χ. γηπέδων μπάσκετ) ή/και υπαίθριων αθλητικών χώρων.
- ο Κύκλωμα LED bypass: Κατάλληλη συνδεσμολογία των LED chips στην πλακέτα PCB, ώστε να μη διακόπτεται η λειτουργία της σε περίπτωση διακοπής-αστοχίας λειτουργίας της εξ' αυτών.
- ο Κατηγοριοποίηση άνω εκπομπής φωτός U0 (σε οριζόντια τοποθέτηση) σύμφωνα με την κατηγοριοποίηση BUG IES TM-15-11.
- ο Διατήρηση της φωτεινής ροής των LED @ 25°C (κατά LM80-08 & TM21): L70B10 @100.000 ώρες
- ο για ρεύμα λειτουργίας ίσο ή μεγαλύτερο αυτού των LED chips εντός του προβολέα και για θερμοκρασία  $T_{sp} \geq 85^\circ\text{C}$ .
- ο Δείκτης χρωματικής απόδοσης: CRI  $\geq 70$

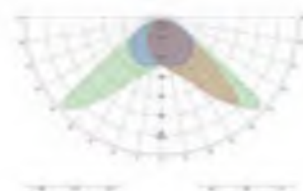
- Θερμοκρασία χρώματος (CCT): 4000K  $\pm$  5% (Ουδέτερο λευκό – NW)

#### Ηλεκτρικά μέρη & τροφοδοτικό (driver)

- Τροφοδοτικό (driver) με τα εξής χαρακτηριστικά:
- δυνατότητα ρύθμισης της φωτεινότητας με πρωτόκολλο dimming 1-10V.
- αυτόματο σύστημα θερμικής προστασίας του τροφοδοτικού (Driver Over Temperature Protection)
- Συσκευή προστασίας από υπερτάσεις: Επιπλέον συσκευή για προστασία του τροφοδοτικού (driver) και της οπτικής μονάδας LED από υπερτάσεις τουλάχιστον 10kV
- Ηλεκτρικές συνδέσεις: Κατάλληλη διάταξη στα ηλεκτρικά μέρη (ταχυσύνδεσμος ή μαχαιρωτός διακόπτης αποκοπής) για αποκοπή της ηλεκτρικής τροφοδοσίας κατά τη συντήρηση.

## Ηλεκτρικά & Φωτομετρικά χαρακτηριστικά

- Ονομαστική τάση εισόδου: 230V AC / 50Hz
- Εύρος τάσης εισόδου: τουλάχιστον 230V $\pm$ 10% AC 50/60Hz
- Συντελεστής ισχύος:  $\geq 0,9$  (σε πλήρες φορτίο)
- Κλάση μόνωσης: Class I
- Θερμοκρασία λειτουργίας (Ta):  $\geq +45^{\circ}\text{C}$   
(Το άνω όριο θα τεκμηριώνεται από το πιστοποιητικό ENEC ή το πηγαίο Test Report αυτού κατά EN60598)
- Ονομαστική ισχύς προβολέα:  $\leq 285\text{W}$  (Ισχύς LED + Ισχύς Driver)
- Κατανομή φωτός: Ασύμμετρη κατανομή φωτός C90-C270  
(Κατηγοριοποίηση συστήματος φωτεινής εκπομπής) Type II-VeryShort κατά IESNA



- Φωτεινή ροή LED @ Ta 25° C  $\geq 37.100\text{ lm}$
- Φωτεινή ροή προβολέα @ Ta 25° C  $\geq 32.100\text{ lm}$  (μετά από θερμικές και οπτικές απώλειες)

## B. ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΕΙΣ-ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΕΙΣ

- **Τεχνικά Φυλλάδια (Prospectus)** για επαλήθευση των τεχνικών χαρακτηριστικών
  - ο του προβολέα (επίσημο έντυπο φυλλάδιο και ιστοσελίδα του κατασκευαστή),
  - ο του τροφοδοτικού (driver) που φέρει ο προβολέας,
  - ο της συσκευής προστασίας από υπερτάσεις 10kV που φέρει ο προβολέας,
- **Εγχειρίδιο εγκατάστασης** (installation manual) του προβολέα
- **Δήλωση συμμόρφωσης CE**
  - ο οδηγία LVD 2006/95/EK ή μεταγενέστερη 2014/35/EK δηλ.:
    - EN 60598-1 (γενικό πρότυπο φωτιστικών)
    - EN 60598-2-5 (Ειδικό πρότυπο για προβολείς)
  - ο οδηγία EMC 2004/108/EK ή μεταγενέστερη 2014/30/EK δηλ.:
    - EN 61000-3-2 (Όρια εκπομπών αρμονικού ρεύματος)
    - EN 61000-3-3 (Περιορισμός Διακυμάνσεων τάσης και τρεμοσβήματος)
    - EN 55015 (Όρια ραδιοταραχών ηλεκτρικών συσκευών φωτισμού- H/M συμβατότητα)
    - EN 61547 (Απαιτήσεις ατρωσίας ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας)
  - ο οδηγία RoHS 2011/65/EK ή μεταγενέστερη
  - ο EN 62471 (Πρότυπο φωτοβιολογικής καταλληλότητας & ασφάλειας)
- **Πιστοποιητικό διασφάλισης ασφάλειας και ποιότητας τύπου ENEC** ή ισοδύναμο (ISO Type 5), το οποίο διασφαλίζει:
  - ο Έλεγχο προϊόντων και πιστοποίηση στα πρότυπα της οδηγίας LVD (EN 60598-1, EN 60598 2-5) από ανεξάρτητο διαπιστευμένο φορέα. Αποδεκτοί φορείς διαπίστευσης είναι οι ευρωπαϊκοί φορείς EA-MLA.
  - ο Ετήσια επιθεώρηση μονάδας παραγωγής
  - ο Διαρκή παρακολούθηση παραγωγής και προϊόντος

- **Πιστοποιητικά ISO 9001:2008 και ISO 14001:2004** για το εργοστάσιο κατασκευής από αναγνωρισμένο φορέα πιστοποίησης.
- **Πιστοποιητικό φωτομετρικών δεδομένων** (ισχύς, φωτεινή ροή φωτιστικού, CRI, CCT κ.ά.). Στο πιστοποιητικό θα πρέπει να φαίνεται η κατηγοριοποίηση κατά IES TM-15-11 (BUG Ratings). Τα δεδομένα θα πρέπει να προέρχονται από ISO 17025 διαπιστευμένο φωτομετρικό εργαστήριο
- **Πιστοποιητικό διαπίστευσης ISO 17025 του φωτομετρικού εργαστηρίου** για διενέργεια μετρήσεων σύμφωνα με τα πρότυπα EN 13032-4 ή IES LM79-08. Αποδεκτοί φορείς διαπίστευσης είναι οι φορείς EA MLA.
- **Έκθεση LM80 διατήρησης της φωτεινής ροής** των LED chips. Θα πρέπει να φαίνεται με σαφήνεια το σύνολο δεδομένων (Data Set) (Tj ή Tsp/Tc, If (mA), τύπος LED). Τα παραπάνω δεδομένα πρέπει να ταυτίζονται με τα πραγματικά δεδομένα λειτουργίας του προβολέα στο οποίο τα LED χρησιμοποιούνται, δηλαδή Ρεύμα οδήγησης (mA) και θερμοκρασία που αναπτύσσεται στην περιοχή των LED (Tj ή Tsp/Tc) (τιμές μεγαλύτερες ή ίσες).
- **Πλήρη φωτοτεχνικά στοιχεία** σε ηλεκτρονική μορφή .ldt ή .ies, κατάλληλα για άμεση εισαγωγή σε ανοικτά προγράμματα υπολογισμών . Θα πρέπει να συνοδεύονται από την αντίστοιχη βεβαίωση διαπιστευμένου φωτομετρικού εργαστηρίου.
- **Εργοστασιακή εγγύηση του προβολέα τουλάχιστον 5 έτη** συνοδευόμενη από τους γραπτούς όρους εγγύησης του κατασκευαστή, που θα περιλαμβάνουν και πρόβλεψη για κάλυψη της διατήρησης της φωτεινής ροής των LED σε επίπεδο τουλάχιστον L80B10 για την περίοδο εργοστασιακής εγγύησης
- **Δήλωση του κατασκευαστή των προβολέων:**
  - για τη διάρκεια ζωής των LED, σύμφωνα με την έκθεση IES LM-80 και TM21, το ρεύμα οδήγησης των LED και τη θερμοκρασία Tsp που αναπτύσσεται.
  - για όλα τα επιμέρους τεχνικά χαρακτηριστικά τα οποία δεν είναι εμφανή στα επίσημα τεχνικά φυλλάδια τους (όπου και εάν απαιτείται).
- **Δήλωση του υποψήφιου ανάδοχου**, η οποία θα περιέχει την ηλεκτρονική διεύθυνση του κατασκευαστή του προβολέα, καθώς και του επίσημου αντιπρόσωπου του στην ελληνική αγορά εάν υπάρχει με σκοπό την ταυτοποίηση δεδομένων από την υπηρεσία.

## Γ. Απαιτήσεις φωτισμού (EN12193:2007)

Η αναβάθμιση του φωτισμού του κλειστού γυμναστηρίου βασίζεται στις απαιτήσεις φωτισμού που ορίζονται από τα πρότυπα φωτισμού αθλητικών χώρων, EN12193:2007. Τα εν λόγω πρότυπα αποτελούν οδηγό καλής πρακτικής για τη δημιουργία φωτισμού υψηλής ποιότητας για τους χρήστες, ανάλογα με το επίπεδο των αγώνων που λαμβάνουν χώρα στον αθλητικό χώρο. Στον Πίνακα Α που ακολουθεί αναλύονται τόσο το επίπεδο φωτισμού όσο και οι απαιτήσεις φωτισμού που πρέπει να καλύπτονται από τους νέους προβολείς LED.

**Πίνακας Α.** Απαιτήσεις φωτισμού Αθλητικών εγκαταστάσεων (Μπάσκετ & Βόλλεϋ)  
(EN12193:2007 – Sports Lighting)

A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΑΠΑΙΤΗΣΗ
1	Ολική επιφάνεια αναφοράς (TA) – Μπάσκετ	32x18m
2	Κύρια επιφάνεια αναφοράς (PA) – Μπάσκετ	28x15m
3	Κάνναβος υπολογισμού κύριας επιφάνειας (PA) – Μπάσκετ	13x7 σημεία
4	Κάνναβος υπολογισμού κύριας επιφάνειας (TA) – Μπάσκετ	15x9 σημεία
5	Δεν έχουν τοποθετηθεί φωτιστικά στον όγκο κυλίνδρου διαμέτρου 4m κεντραρισμένου στο εκάστοτε καλάθι	NAI
6	Κύρια επιφάνεια αναφοράς (PA) – Βόλλεϋ	24x15m



7	Κάνναβος υπολογισμού κύριας επιφάνειας (PA) – Βόλλεϋ	13x9 σημεία
8	Δεν έχουν τοποθετηθεί φωτιστικά στην περιοχή της οροφής, η οποία βρίσκεται πάνω από την περιοχή του «φιλέ».	NAI
9	Μέση οριζόντια στάθμη φωτισμού κύριας επιφάνειας αναφοράς (PA) Eh ave (PA) – για όλους τους αγωνιστικούς χώρους (μπασκετ, βόλλεϋ)	Eh ave $\geq 500\text{lux}$
10	Μέση οριζόντια στάθμη φωτισμού ολικής επιφάνειας αναφοράς (TA) Eh ave (TA) – για τον αγωνιστικό χώρο του μπάσκετ	$\geq \text{Eh ave (PA)} \times 0,75$
11	Ομοιομορφία οριζόντιου φωτισμού Uh1 Eh min/Eh ave (PA) – για όλους τους αγωνιστικούς χώρους (μπασκετ, βόλλεϋ)	$\geq 0,80$
12	Ομοιομορφία οριζόντιου φωτισμού Uh2 Eh min/Eh max (PA) – για όλους τους αγωνιστικούς χώρους (μπασκετ, βόλλεϋ)	$\geq 0,60$
13	Μέγιστη τιμή δείκτη θάμβωσης στα σημεία (GR1, GR2, GR3, GR4, GR5) σε ύψος 1,80 m με τις κάτωθι συντεταγμένες (x,y) στο χώρο: GR1 (0.0 , 0.0), GR2 (8.0 , 0.0), GR3 (13.0 , 7.0), GR4 (12.0 , 2.0), GR5 (7.5 , 5.0) Η κλίση παρατηρητή ορίζεται ίση με 10° Γωνία περιστροφής: από 0 έως 360° με βήμα 15° (Ακριβής υπολογισμός CIE 112)	$\leq 50$ (παίκτες)
14	Θερμοκρασία χρώματος (° K)	CCT 4000K
15	Δείκτης χρωματικής απόδοσης (CRI)	CRI $\geq 70$
16	Συντελεστής συντήρησης εγκατάστασης φωτισμού  Οα πρέπει να αιτιολογείται επαρκώς κατά CIE 154 Mf= LLD*LSF*LDD για περίοδο 50.000 ωρών LLD [Lamp Lumen Depreciation (LEDs)] – Καθορίζεται από την πτώση της φωτεινής ροής του προβολέα κατά LM80 TM21 LSF [Lamp Survival Factor (LEDs)] – ίσο με 0,9935 LDD [Luminaire Dirt Depreciation] =0,90	Mf $\leq 0,80$ σε κάθε περίπτωση
17	Για τους φωτοτεχνικούς υπολογισμούς θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί το αρχείο .dlx (Dialux 4.13) το οποίο θα παραδοθεί από την υπηρεσία και στο οποίο φαίνονται οι θέσεις τοποθέτησης των νέων προβολέων, τα αντίστοιχα ύψη τοποθέτησής τους, η θέση της τηλεοπτικής κάμερας και τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά του χώρου. Ύψος τοποθέτησης προβολέα: $7,0\text{m} \leq h \leq 7,5\text{m}$ (μεταβαλλόμενο ύψος οροφής)	NAI
18	Οι ανακλαστικότητες του χώρου λαμβάνονται με συντηρητικές τιμές: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ανακλαστικότητα των τοιχωμάτων λαμβάνεται ίση με 30%</li> <li>• ανακλαστικότητα του δαπέδου ίση με 30%</li> <li>• ανακλαστικότητα της οροφής ίση με 30%</li> </ul> Οι τιμές ανακλαστικότητας που θα χρησιμοποιηθούν έχουν ενσωματωθεί στο αρχείο .dlx (Dialux 4.13) που θα παραδοθεί από την υπηρεσία.	NAI

### 3.1.2 ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ ΤΥΠΟΥ ΠΛΑΦΟΝΙΕΡΑΣ

#### A. ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

##### Κατασκευαστικά χαρακτηριστικά

Τα φωτιστικά θα είναι τεχνολογίας LED τύπου πλαφονιέρας στεγανά για αποθήκες και χώρους υγιεινής. Θα πρέπει **απαραιτήτως**, να πληρούν τα κάτωθι τεχνικά χαρακτηριστικά και προδιαγραφές και να συνοδεύονται από όλες τις ζητούμενες πιστοποιήσεις–διασφαλίσεις

- **Σώμα φωτιστικού:**
  - βάση στρογγυλού σχήματος κατασκευασμένο από πολυκαρβονικό υλικό (PC)
  - βαμμένο σε απόχρωση λευκή
  - πρόσβαση στο εσωτερικό του φωτιστικού με τη χρήση σφικτήρων για εύκολη συντήρηση
  - διαστάσεις φωτιστικού 350mm x 130mm (απόκλιση  $\pm 5\%$ )
  - βάρος φωτιστικού  $\leq 2,0\text{kg}$
- **Κάλυμμα-διαχύτης οπτικής μονάδας:**
  - μερικώς διαυγές από πολυκαρβονικό υλικό (PC) ανθεκτικό στις υψηλές θερμοκρασίες
  - μηχανικής αντοχή σε κρούσεις  $\geq \text{IK10}$
- **Οπτική μονάδα**
  - κατανομή φωτεινής έντασης **συμμετρική, 80-110°**, άμεσου φωτισμού
  - διατήρηση της φωτεινής ροής των LED (LM80-08 & TM21): **L80B10 @50.000 ώρες**.
  - δείκτης χρωματικής απόδοσης: **CRI  $\geq 80$**
  - θερμοκρασία χρώματος (CCT): **4000K  $\pm 5\%$**
- **Στεγανότητα φωτιστικού:** τουλάχιστον **IP65**
- **Μέθοδος τοποθέτησης**
  - σε επιφάνεια τοίχου ή οροφής (θα περιλαμβάνονται τα υλικά στήριξης)

#### Ηλεκτρικά & Φωτομετρικά χαρακτηριστικά

- |                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| • Ονομαστική τάση εισόδου:           | 220-240V AC / 50Hz   |
| • Εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας:    | τουλάχιστον από -20°C έως +50°C  |
| • Ηλεκτρική κλάση μόνωσης:           | Class II   |
| • Ονομαστική ισχύς φωτιστικού:       | <b><math>\leq 12\text{W}</math> (LED+Driver)</b>                                 |
| • Ονομαστική φωτεινή ροή φωτιστικού: | <b><math>\geq 1100\text{ lm}</math> (μετά από θερμικές και οπτικές απώλειες)</b> |
| • Ονομαστική απόδοση φωτιστικού:     | <b><math>\geq 92\text{ lm/W}</math> (μετά από θερμικές και οπτικές απώλειες)</b> |

## Β. ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΕΙΣ-ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΕΙΣ

- **Τεχνικά Φυλλάδια (Prospectus)** για επαλήθευση των τεχνικών χαρακτηριστικών του φωτιστικού (επίσημο έντυπο φυλλάδιο και ιστοσελίδα του κατασκευαστή),
- **Εγχειρίδιο εγκατάστασης** (installation manual) του φωτιστικού
- **Δήλωση συμμόρφωσης CE**
  - οδηγία LVD 2014/35/EK ή μεταγενέστερη και τα σχετικά πρότυπα:
    - EN 60598-1
    - EN 60598-2-1
  - οδηγία EMC 2014/30/EK ή μεταγενέστερη και τα σχετικά πρότυπα:
    - EN 61000-3-2, EN 61000-3-3
    - EN 55015, EN 61547
  - οδηγία RoHS 2011/65/EK ή μεταγενέστερη
  - οδηγία Οικολογικού σχεδιασμού 2009/125/EK
  - EN 62471 (Φωτοβιολογικής καταλληλότητας & ασφάλειας)
- **Πιστοποιητικά ISO 9001:2015 & ISO14001:2015** του εργοστασίου κατασκευής των φωτιστικών με σκοπό σχεδιασμό, παραγωγή και πωλήσεις συστημάτων φωτισμού από αναγνωρισμένο φορέα πιστοποίησης.
- **Πλήρη φωτοτεχνικά στοιχεία** σε ηλεκτρονική μορφή .ldt, κατάλληλα για άμεση εισαγωγή σε ανοικτά προγράμματα υπολογισμών
- **Εργοστασιακή εγγύηση του φωτιστικού τουλάχιστον 3 έτη** συνοδευόμενη από τους γραπτούς όρους εγγύησης του κατασκευαστή.

### 3.1.3 ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ ΤΥΠΟΥ ΣΚΑΦΑΚΙ IP65

#### Α. ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

##### Κατασκευαστικά χαρακτηριστικά

Τα φωτιστικά θα είναι τεχνολογίας LED τύπου σκαφάκι στεγανά IP65, για αντικατάσταση των παλαιών φωτιστικών τύπου “σκαφάκι” με λαμπτήρες φθορισμού T8 2x36W. Θα πρέπει απαραιτήτως, να πληρούν τα κάτωθι τεχνικά χαρακτηριστικά και προδιαγραφές και να συνοδεύονται από όλες τις ζητούμενες πιστοποιήσεις-διασφαλίσεις.

Τεμάχια: 5

- **Σώμα φωτιστικού:**
  - κατασκευασμένο από πολυκαρβονικό υλικό (PC)
  - βαφή σε απόχρωση γκρι
  - κατάλληλο για τοποθέτηση σε εύφλεκτες επιφάνειες
  - στεγανότητας τουλάχιστον **IP65** με κατάλληλες φλάντζες σιλικόνης
  - θα έχει ταχυσύνδεσμο (fast-connector) για σύνδεση με την ηλεκτρική παροχή
  - συνδετήρες (clips) από ανοξείδωτο ατσάλι για συγκράτηση του καλύμματος-διαχύτη
  - ενδεικτικές διαστάσεις φωτιστικού 1340mm x 84mm x 99mm
- **Κάλυμμα-διαχύτης οπτικής μονάδας:**
  - μερικώς διαηγές από πολυκαρβονικό υλικό (PC) ανθεκτικό στις υψηλές θερμοκρασίες
  - μηχανικής αντοχή σε κρούσεις **≥IK06**
- **Οπτική μονάδα:**
  - κατανομή φωτεινής έντασης **συμμετρική, 80-110°**, άμεσου φωτισμού.
  - διατήρηση της φωτεινής ροής των LED @ 25oC (LM80-08 & TM21): **L80B10 @60.000 ώρες**.
  - δείκτης χρωματικής απόδοσης: **CRI ≥80**
  - θερμοκρασία χρώματος (CCT): **4000K ± 5%**

- **Στεγανότητα φωτιστικού:**
- **Μέθοδος τοποθέτησης**
  - απευθείας σε επιφάνεια οροφής ή κρεμαστό από οροφή (με τα κατάλληλα εξαρτήματα)

#### **Ηλεκτρικά & Φωτομετρικά χαρακτηριστικά**

- |                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| • Ονομαστική τάση εισόδου:           | 220-240V AC / 50Hz  |
| • Εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας:    | τουλάχιστον από -20°C έως +35°C                           |
| • Ηλεκτρική κλάση μόνωσης:           | Class I ή II  |
| • Ονομαστική ισχύς φωτιστικού:       | ≤ <b>35W</b> (LED+Driver)                                 |
| • Ονομαστική φωτεινή ροή φωτιστικού: | ≥ <b>4300 lm</b> (μετά από θερμικές και οπτικές απώλειες) |
| • Ονομαστική απόδοση φωτιστικού:     | ≥120 lm/W (μετά από θερμικές και οπτικές απώλειες)        |



## Β. ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΕΙΣ-ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΕΙΣ

- **Τεχνικά Φυλλάδια (Prospectus)** για επαλήθευση των τεχνικών χαρακτηριστικών του φωτιστικού (επίσημο έντυπο φυλλάδιο και ιστοσελίδα του κατασκευαστή),
- **Εγχειρίδιο εγκατάστασης** (installation manual) του φωτιστικού
- **Δήλωση συμμόρφωσης CE**
  - οδηγία LVD 2014/35/EK ή μεταγενέστερη και τα πρότυπα:
    - EN 60598-1
    - EN 60598-2-1, EN 60598-2-22, EN 60598-2-24
  - οδηγία EMC 2014/30/EK ή μεταγενέστερη και τα πρότυπα:
    - EN 61000-3-2, EN 61000-3-3
    - EN 55015, EN 61547
  - οδηγία RoHS 2011/65/EK ή μεταγενέστερη
  - EN 62471 (Φωτοβιολογικής καταλληλότητας & ασφάλειας)
- **Πιστοποιητικό διασφάλισης ασφάλειας και ποιότητας τύπου ENEC** ή ισοδύναμο (ISO Type 5), το οποίο διασφαλίζει:
  - Έλεγχο προϊόντων και πιστοποίηση στα πρότυπα της οδηγίας LVD από ανεξάρτητο διαπιστευμένο φορέα. Αποδεκτοί φορείς διαπίστευσης είναι οι ευρωπαϊκοί φορείς EA-MLA.
  - Ετήσια επιθεώρησης μονάδας παραγωγής
  - Διαρκή παρακολούθηση παραγωγής και προϊόντος
- **Πιστοποιητικά ISO 9001:2015 & ISO14001:2015** του εργοστασίου κατασκευής των φωτιστικών με σκοπό σχεδιασμό, παραγωγή και πωλήσεις συστημάτων φωτισμού από αναγνωρισμένο φορέα πιστοποίησης.
- **Πλήρη φωτοτεχνικά στοιχεία** σε ηλεκτρονική μορφή .ldt, κατάλληλα για άμεση εισαγωγή σε ανοικτά προγράμματα υπολογισμών
- **Εργοστασιακή εγγύηση του φωτιστικού τουλάχιστον 3 έτη** συνοδευόμενη από τους γραπτούς όρους εγγύησης του κατασκευαστή.

### 3.1.4 ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΟΔΙΚΩΝ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ

#### Α. ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Τα υπό προμήθεια φωτιστικά τεχνολογίας LED θα πρέπει **επί ποινή αποκλεισμού**, να πληρούν ανά τύπο τα κάτωθι τεχνικά χαρακτηριστικά και προδιαγραφές, να καλύπτουν τις φωτοτεχνικές απαιτήσεις και να συνοδεύονται από όλες τις ζητούμενες πιστοποιήσεις-διασφαλίσεις.

Τεμάχια: 4

#### Α. ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

##### Κατασκευαστικά χαρακτηριστικά

- **Σώμα φωτιστικού:**
  - θα είναι κατασκευασμένο από υψηλής πίεσης **χυτοπρεσσαριστό κράμα αλουμινίου βαμμένο με πολυεστερική βαφή πούδρας** για αντοχή έναντι διάβρωσης.
  - θα αποτελείται από το τμήμα της οπτικής μονάδας και το τμήμα των ηλεκτρικών μερών. Τα δύο τμήματα θα είναι ξεχωριστά για την πλήρη θερμική απομόνωση τους.

- ο θα είναι εύκολα ανοιγόμενο χωρίς εργαλεία ή με τη χρήση απλών εργαλείων για γρήγορη πρόσβαση στο εσωτερικό του φωτιστικού, στο χώρο των ηλεκτρικών μερών.
- ο θα φέρει κατάλληλη διαμόρφωση (περύγια, ψύκτρες ή ισοδύναμο) για τη βέλτιστη απαγωγή της θερμότητας, την ομαλή λειτουργία των LED και τη μεγιστοποίηση της διάρκειας ζωής.
- ο θα είναι αεροδυναμικά σχεδιασμένο για περιορισμό της ταλάντωσης σε υψηλές ταχύτητες ανέμου.
- **Κάλυμμα οπτικής μονάδας:**
  - ο υψηλής διαύγειας γυαλί πάχους  $\geq 4\text{mm}$  ανθεκτικό στις υψηλές θερμοκρασίες και την υπεριώδη ακτινοβολία (UV).
  - ο μηχανικής αντοχή σε κρούσεις  $\geq \text{IK08}$  κατά EN 62262 (κάλυμμα οπτικής μονάδας).
- **Στεγανότητα φωτιστικού:**
  - ο προστασία έναντι εισχώρησης νερού και σκόνης τουλάχιστον **IP66** κατά EN 60598 με κατάλληλες φλάντζες σιλικόνης (τόσο για την οπτική μονάδα όσο και για το χώρο των ηλεκτρικών μερών).
- **Μηχανισμός στήριξης**
  - ο Δυνατότητα τοποθέτησης σε βραχίονα διαμέτρου **Ø42-Φ60mm**
  - ο Ειδική διάταξη ρύθμισης της γωνίας κλίσης σε οριζόντια τοποθέτηση από 0 έως -10ο και σε κάθετη τοποθέτηση από 0 έως +10ο με βήμα 5ο.

### Οπτική μονάδα

- Το σύστημα οπτικής μετάδοσης θα αποτελείται από ανακλαστήρες ανοδιωμένου αλουμινίου ανακλαστικότητας  $\geq 95\%$  (ή με μεταλλική επίστρωση) ή από σύστημα οπτικών φακών από ακρυλικό υλικό PMMA ή σιλικόνη ή άλλο υλικό υψηλής αντοχής έναντι της UV ακτινοβολίας (“κιτρίνισμα”) και της υψηλής θερμοκρασίας.
- Σχεδιασμός με εύκολα αποσπώμενη οπτική μονάδα των LED με σκοπό την εύκολη συντήρηση και την αντικατάσταση σε περίπτωση εξέλιξης της τεχνολογίας.
- Κατανομή φωτεινής έντασης **ασύμμετρη C90–C270 κατάλληλη για οδοφωτισμό.**
- Κύκλωμα LED bypass: Κατάλληλη συνδεσμολογία των LED chips στην πλακέτα PCB, ώστε να μη διακόπτεται η λειτουργία της σε περίπτωση διακοπής-αστοχίας λειτουργίας της εξ’ αυτών.
- Κατηγοριοποίηση άνω εκπομπής φωτός **U0** (σε οριζόντια τοποθέτηση) σύμφωνα με την κατηγοριοποίηση BUG IES TM-15-11 για περιορισμό της φωτορρύπανσης (ULR=0%).
- Διατήρηση της φωτεινής ροής των LED @ 25oC (κατά LM80-08 & TM21): **L80B10 @100.000 ώρες** για ρεύμα λειτουργίας ίσο ή μεγαλύτερο αυτού των LED chips εντός του φωτιστικού και για θερμοκρασία  $T_{sp} \geq 85^\circ\text{C}$ .
- Δείκτης χρωματικής απόδοσης: **CRI  $\geq 70$**
- Θερμοκρασία χρώματος (CCT): **4000K  $\pm 5\%$**  (Ουδέτερο λευκό – NW)

### Ηλεκτρικά μέρη & τροφοδοτικό (driver)

- **Τροφοδοτικό (driver)** με τα εξής χαρακτηριστικά:
  - ο δυνατότητα ρύθμισης της φωτεινότητας με πρωτόκολλο **dimming 1-10V ή DALI.**
  - ο αυτόματο σύστημα θερμικής προστασίας του τροφοδοτικού (**Driver Over Temperature Protection**)
- **Συσκευή προστασίας από υπερτάσεις:** Επιπλέον συσκευή για προστασία του τροφοδοτικού (driver) και της οπτικής μονάδας LED από υπερτάσεις τουλάχιστον **10kV**
- **Ηλεκτρικές συνδέσεις:** Κατάλληλη διάταξη στα ηλεκτρικά μέρη (ταχυσύνδεσμος ή μαχαιρωτός διακόπτης αποκοπής) για αποκοπή της ηλεκτρικής τροφοδοσίας κατά τη συντήρηση.

### Ηλεκτρικά & Φωτομετρικά χαρακτηριστικά

- Ονομαστική τάση εισόδου: 230V AC / 50Hz
- Εύρος τάσης εισόδου: τουλάχιστον 230V $\pm 10\%$  AC 50/60Hz
- Συντελεστής ισχύος:  $\geq 0,9$  (σε πλήρες φορτίο)
- Θερμοκρασία λειτουργίας (Ta):  $\geq +40^\circ\text{C}$

(Το άνω όριο θα τεκμηριώνεται από το πιστοποιητικό ENEC ή Test Report κατά EN60598)

Class I ή II

- Κλάση μόνωσης:
- Ονομαστική απόδοση φωτιστικού @ Ta 25°C (μετά από θερμικές και οπτικές απώλειες)
- Ισχύς φωτιστικού (LED+Driver):

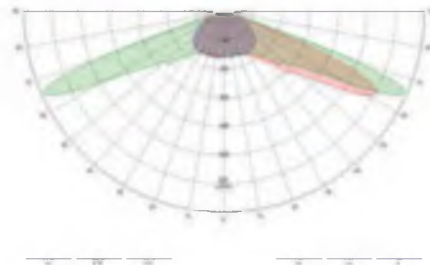
$\geq 90 \text{ lm/W}$

$\leq 110 \text{ W}$

Ασύμμετρη κατανομή φωτός C90-C270.

Type III-Short κατά IESNA

- Ενδεικτική κατανομή φωτός:  
(Κατηγοριοποίηση συστήματος φωτεινής εκπομπής)



## B. ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΕΙΣ-ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΕΙΣ

- **Τεχνικά Φυλλάδια (Prospectus)** για επαλήθευση των τεχνικών χαρακτηριστικών
  - ο του φωτιστικού (επίσημο έντυπο φυλλάδιο και ιστοσελίδα του κατασκευαστή),
  - ο του τροφοδοτικού (driver) που φέρει το φωτιστικό,
  - ο της συσκευής προστασίας από υπερτάσεις 10kV που φέρει το φωτιστικό,
- **Εγχειρίδιο εγκατάστασης (installation manual)** του φωτιστικού
- **Δήλωση συμμόρφωσης CE**
  - ο οδηγία LVD 2006/95/EK ή μεταγενέστερη 2014/35/EK δηλ.:
    - EN 60598-1 (γενικό πρότυπο φωτιστικών)
    - EN 60598-2-3 (Ειδικό πρότυπο για φωτιστικά δρόμων)
  - ο οδηγία EMC 2004/108/EK ή μεταγενέστερη 2014/30/EK δηλ.:
    - EN 61000-3-2 (Όρια εκπομπών αρμονικού ρεύματος)
    - EN 61000-3-3 (Περιορισμός Διακυμάνσεων τάσης και τρεμοσβήματος)
    - EN 55015 (Όρια ραδιοταραχών ηλεκτρικών συσκευών φωτισμού- H/M συμβατότητα)
    - EN 61547 (Απαιτήσεις ατρωσίας ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας)
  - ο οδηγία RoHS 2011/65/EK ή μεταγενέστερη
  - ο EN 62471 (Πρότυπο φωτοβιολογικής καταλληλότητας & ασφάλειας)
- **Πιστοποιητικό διασφάλισης ασφάλειας και ποιότητας τύπου ENEC** ή ισοδύναμο (ISO Type 5), το οποίο διασφαλίζει:
  - ο Έλεγχο προϊόντων και πιστοποίηση στα πρότυπα της οδηγίας LVD (EN 60598-1, EN 60598 2-3) από ανεξάρτητο διαπιστευμένο φορέα. Αποδεκτοί φορείς διαπίστευσης είναι οι ευρωπαϊκοί φορείς EA-MLA.
  - ο Ετήσια επιθεώρησης μονάδας παραγωγής
  - ο Διαρκή παρακολούθηση παραγωγής και προϊόντος
- **Πιστοποιητικά ISO 9001:2008 και ISO 14001:2004** για το εργοστάσιο κατασκευής από αναγνωρισμένο φορέα πιστοποίησης.
- **Πιστοποιητικό φωτομετρικών δεδομένων** (ισχύς, φωτεινή ροή φωτιστικού, CRI, CCT κ.ά.). Στο πιστοποιητικό θα πρέπει να φαίνεται η κατηγοριοποίηση κατά IES TM-15-11 (BUG Ratings). Τα δεδομένα θα πρέπει να προέρχονται από ISO 17025 διαπιστευμένο φωτομετρικό εργαστήριο

- **Πιστοποιητικό διαπίστευσης ISO 17025 του φωτομετρικού εργαστηρίου** για διενέργεια μετρήσεων σύμφωνα με τα πρότυπα EN 13032-4 ή IES LM79-08. Αποδεκτοί φορείς διαπίστευσης είναι οι φορείς EA MLA.
- **Έκθεση LM80 διατήρησης της φωτεινής ροής των LED chips.** Θα πρέπει να φαίνεται με σαφήνεια το σύνολο δεδομένων (Data Set) (Tj ή Tsp/Tc, If (mA), τύπος LED). Τα παραπάνω δεδομένα πρέπει να ταυτίζονται με τα πραγματικά δεδομένα λειτουργίας του φωτιστικού σώματος στο οποίο τα LED χρησιμοποιούνται, δηλαδή Ρεύμα οδήγησης (mA) και θερμοκρασία που αναπτύσσεται στην περιοχή των LED (Tj ή Tsp/Tc) (τιμές μεγαλύτερες ή ίσες).
- **Πλήρη φωτοτεχνικά στοιχεία** σε ηλεκτρονική μορφή .ldt ή .ies, κατάλληλα για άμεση εισαγωγή σε ανοικτά προγράμματα υπολογισμών (DIALUX, RELUX κ.α.). Θα πρέπει να συνοδεύονται από την αντίστοιχη βεβαίωση διαπιστευμένου φωτομετρικού εργαστηρίου.
- **Εργοστασιακή εγγύηση του φωτιστικού τουλάχιστον 5 έτη** συνοδευόμενη από τους γραπτούς όρους εγγύησης του κατασκευαστή, που θα περιλαμβάνουν και πρόβλεψη για κάλυψη της διατήρησης της φωτεινής ροής των LED σε επίπεδο τουλάχιστον L80B10 για την περίοδο εργοστασιακής εγγύησης
- **Δήλωση του κατασκευαστή των φωτιστικών:**
  - για τη διάρκεια ζωής των LED, σύμφωνα με την έκθεση IES LM-80 και TM21, το ρεύμα οδήγησης των LED και τη θερμοκρασία Tsp που αναπτύσσεται.

### 3.2 Εφαρμογή

- Αφαίρεση των παλαιών φωτιστικών με προσοχή. Η μεταφορά τους και αποθήκευσή τους θα γίνει σύμφωνα με τις υποδείξεις της Δ/νσης Τεχνικών Υπηρεσιών του Δήμου.
- Τοποθέτηση των φωτιστικών όπως απαιτείται από τη μελέτη και τις προδιαγραφές και τα πρότυπα που αναφέρονται στα τεχνικά χαρακτηριστικά της παρούσας μελέτης.
- Αποκαταστάσεις των εσωτερικών και εξωτερικών επιχρισμάτων και των χρωμάτων όπου αυτό απαιτηθεί από την αποξήλωση των υφιστάμενων φωτιστικών.



## 4.0 Φωτοβολταϊκά συστήματα

### A. ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Στα πλαίσια της ενεργειακής αναβάθμισης του κτιρίου του κλειστού γυμναστηρίου κρίνεται απαραίτητο να τοποθετηθούν βιοκλιματικά αρχιτεκτονικά συστήματα παθητικής και ενεργητικής ενεργειακής εξοικονόμησης που θα ενσωματωθούν στη νότια πλευρά του κλειστού γυμναστηρίου. Όπως φαίνεται στη Φωτογραφία 3, Νότια όψη είναι το σημείο με τον καλύτερο προσανατολισμό ώστε να τοποθετηθούν. Τα φωτοβολταϊκά πάνελ με την κλασική τους μορφή δεν είναι κατάλληλα να τοποθετηθούν στη στέγη του κτιρίου γιατί θα δημιουργήσουν προβλήματα στατικότητας.

Για την καλύτερη εκμετάλλευση του χώρου στη νότια πλευρά θα τοποθετηθούν βιοκλιματικά αρχιτεκτονικά συστήματα παθητικής και ενεργητικής ενεργειακής εξοικονόμησης που ενσωματώνουν στην Νότια πλευρά του Κλειστού Γυμναστηρίου περιδωτά πολυκρυσταλλικά φωτοβολταϊκά αυτοπαραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας για ιδιοκατανάλωση Net Metering και ηλιακούς τεγιδосуλλέκτες παραγωγής Ζ.Ν.Χ..

Συγκεκριμένα θα περιλαμβάνονται:

- Θριζόντια βιοκλιματικά περιδωτά πολυκρυσταλλικά θερμαπαγωγικά φωτοβολταϊκά κινητά σκιάδια υψηλής απόδοσης με εγκατεστημένη ηλεκτροπαραγωγική ισχύ 13.716wp μπροστά από την μήκους 31,6m πλευρά (δεν περιλαμβάνεται το νοτιοδυτικό τμήμα με μονόρικτη επικάλυψη). Θα στηρίζονται σε συνδέσμους ανοιγοκλειόμενου μηχανισμού που φέρουν οι 30 ορθοστάτες αλουμινίου διατομής 100X40mm υπό την κλίση που διαμορφώνει η μήκους 3.5m ευθεία μεταξύ απόληξης (υδρορροή) της στέγης και ακμής του κάτω επιπέδου που εξέχει κατά 2,5m.
  - Αποτελείται από έξι διαδοχικές ομάδες 18 πολυκρυσταλλικών θερμαπαγωγικών φωτοβολταϊκών περισίδων (31 μήκους 5,23m) που με αυτοματοποίηση ηλεκτροκίνησης ακολουθούν την εποχική ηλιακή θέση κατά τον άξονα Βορρά-Νότου, προσφέροντας τον κατάλληλο φυσικό φωτισμό.
- Ακριβώς κάτω από την χαμηλότερη σειρά φωτοβολταϊκών περισίδων του σκιαδίου θα εγκαθίσταται σε 16 χαλύβδινους με επεξεργασία γαλβανιζέ πάχους 4mm βραχίονες που φέρουν κυκλικές διατρήσεις οι δε πέντε οπές διαμέτρου 12mm κοχλιωτής στήριξης είναι διαμορφωμένες στο μονοκόμματο στοιχείο που δεν φέρει ηλεκτροσυγκολλήσεις.
  - Υπό κλίση 15% προβαλλόμενη κατά 2m και σε μήκος 36,6 m, η βιοκλιματική πλασιωμένη περιμετρικά με μετώπη τριπλής ενεργειακής απόδοσης πέργκολα που το 85% είναι ηλεκτροκίνητη ανοιγοκλειόμενη πολυκρυσταλλική φωτοβολταϊκή πέργκολα με εγκατεστημένη ηλεκτροπαραγωγική ισχύ 7.546wp, αποτελούμενη από 154 κάθετες στον τοίχο κεραμιδόμορφες πολυκρυσταλλικές θερμαπαγωγικές φωτοβολταϊκές μήκους 2m περισίδες
  - Με βάση των ενεργειακών απαιτήσεων του συγκεκριμένου έργου το 15% είναι ηλιακή πέργκολα με 70 τεγιδосуλήνες υψηλής απόδοσης πάνω από αυτοεξαεριζόμενη και στεγανή κεραμιδόμορφη περιδωτή επιφάνεια, που συνεισφέρουν στην εξοικονόμηση ενέργειας με Ζεστά Νερά Χρήσης στο boiler που θα υπάρχει με την αντλία θερμότητας, περιλαμβάνοντας τα απαραίτητα όπως μηχανοϋδραυλική μονάδα (κυκλοφορητής, ρυθμιστής ροής, βαλβίδα 6 bar, θερμόμετρα, αυτόματο εξαερωτικό solar + 180°C) ψηφιακή μονάδα επιτήρησης ηλιακού με θερμοστοιχεία και δοχείο διαστολής 18lt solar για ηλιακό κύκλωμα + 140°C, αντιπηκτικό non toxic -60°C ως +18°C.
- Αναβαθμίζεται ο χώρος στάθμευσης σε φωτοβολταϊκό σταθμό εννέα οχημάτων μήκους 22m και πλάτους 5.30m που εδράζει σε 10 θεμελιωμένες βάσεις τύπου IXI με κολόνες αλουμινίου διατομής 120 X 120 mm στην απόληξη των οποίων συνδέονται κοχλιωτά δοκοί διατομής 100 X 100 mm που τους τέμνουν κάθετα πέντε παράλληλες σειρές δοκίδων, όπου συνδέονται οι 110 υψηλής απόδοσης πολυκρυσταλλικές θερμαπαγωγικές φωτοβολταϊκές στεγανές κεραμιδόμορφες και αυτοεξαεριζόμενες περισίδες με εγκατεστημένη ηλεκτροπαραγωγική ισχύ 13.970wp. Τα μέταλλα είναι ηλεκτροστατικά βαμμένα σε χρώμα RAL με δυνατότητα επιλογής.

Οι κατασκευές θα περιλαμβάνουν την εγκατάσταση με τον απαραίτητο ευρωπαϊκό εξοπλισμό και θα προσφέρουν βιοκλιματική δροσιά-φυσικό εξαερισμό και σκίαση. Πιστοποιήσεις-εγγυήσεις.

## Β. ΕΦΑΡΜΟΓΗ

- Η Δομική κατασκευή θα πρέπει να έχει 10ετής εγγύηση καλής δομικής κατασκευής για το βιοκλιματικό σύστημα ενεργειακής εξοικονόμησης που η κατασκευαστική δομή του, αποτελείται από αλουμίνιο με πιστοποίηση κατά EN ISO 9001:2008, παραγόμενο με διαδικασία φιλική προς το περιβάλλον, πιστοποιημένη κατά ISO 14001:2004.
- Επίσης 5ετής εγγύηση καλής δομικής κατασκευής για τις ηλιακές τειγδοσωλήνες και τις φωτοβολταϊκές περσίδες που περιλαμβάνουν ειδικού σχεδιασμού φωτοβολταϊκές λωρίδες προερχόμενες από ευρωπαϊκή παραγωγική βάση συμβεβλημένου εργοστάσιου φωτοβολταϊκών που στα τυποποιημένα προϊόντα διαθέτει πιστοποιήσεις κατά EN-61215 και EN61730, σήμανση CE, ISO 9001:2008, Certified Lead-free construction.
- Βασικά ηλεκτρολογικά χαρακτηριστικά Τάση ανοιχτού κυκλώματος 21,91 V, Ρεύμα βραχυκυκλώσεις 8,15 A, Θετική ανοχή ισχύος +3%.
- 25ετής εγγύηση απόδοσης της εγκατεστημένης ονομαστικής ισχύος των φωτοβολταϊκών περσίδων κατά 80 % και 10ετής εγγύηση απόδοσης κατά 90 % σε συνθήκες STC. Το συνεχές ρεύμα μετατρέπεται σε εναλλασσόμενο με αντιστροφέα - inverter ευρωπαϊκής κατασκευής.

## 5.0 Μελέτη Πρασίνου

### ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Η παρούσα τεχνική περιγραφή αφορά εργασίες διαμόρφωσης του περιβάλλοντα χώρου του Κλειστού Γυμναστηρίου 1<sup>ου</sup> ΓΕ.Λ. Δήμου Πρέβεζας.

Η φύτευση παίζει σημαντικό ρόλο στην ηλιακή αρχιτεκτονική, καθώς πέρα από την ευεργετική έκλυση οξυγόνου και την απορρόφηση διοξειδίου του άνθρακα μέσω της φωτοσύνθεσης, προσφέρει σκίαση σε χώρους και κτίρια μειώνοντας έτσι τις θερμικές προσόδους του κελύφους.

Υπάρχει μεγάλη ποικιλία δέντρων με διαφορετικό μέγεθος, πυκνότητα φυλλώματος και σχήμα κόμης. Η επιλογή φυλλοβολών δέντρων μας δίνει τη δυνατότητα να έχουμε σκίαση το καλοκαίρι, ενώ το χειμώνα, με την πτώση του φυλλώματος, επιτρέπεται η διείσδυση του χειμερινού ήλιου και η θέρμανση των εσωτερικών χώρων μιας κατοικίας.

Επίσης τα αειθαλή δέντρα είναι μια καλή επιλογή, όταν χρειαζόμαστε συνεχείς σκιάσεις σε όψη της οικοδομής ή προστασία από άνεμο. Έτσι, σύμφωνα με τις διαφορετικές ημερήσιες και εποχιακές πορείες του ήλιου, η βέλτιστη τοποθέτηση των φυλλοβόλων δέντρων με πλατιά κόμη είναι νότια και δυτικά δίνοντας έτσι την καλύτερη σκίαση σε παράθυρα και οροφή το καλοκαίρι και ηλιασμό το χειμώνα.

Θι εργασίες που πρέπει να γίνουν είναι:

**Διαμόρφωση χώρου:** Στον περιβάλλοντα χώρο του κτιρίου **του γυμναστηρίου του 1<sup>ου</sup> ΓΕ.Λ. Δήμου Πρέβεζας** στην (φωτο 3) θα γίνουν οι εξής παρεμβάσεις:

1. Θα γίνει καθαρισμός του χώρου από διάφορα αντικείμενα και απομάκρυνση του τσιμέντου
2. Θα γίνει διένεξη λάκκων και συμπλήρωση του χώματος με προσθήκη εδαφοβελτιωτικών, όπως φαίνονται στις φωτογραφίες παρακάτω. Θα χρησιμοποιηθεί μικρός φορτωτής για την διαμόρφωση του χώματος .
3. Θα γίνει φύτευση φυτών. Αυτά που θα τοποθετηθούν στη ΒΔ πλευρά είναι αειθαλή (μαγνόλια ) για σκίαση και να ανακόπτουν τους ΒΔ ανέμους και στην Δυτική Πλευρά φυλλοβόλα ( υποκαστανιά)

## Περιγραφή φυτών

### Μαγνόλια

Καλλωπιστικό δένδρο αειθαλές με μεγάλα σκουροπράσινα φύλλα και τεράστια άνθη λευκού χρώματος, ανθεκτικό στο ψύχος, κατάλληλο για μεμονωμένες φυτεύσεις σε κήπους και δενδροστοιχίες, ευπαθές στα ασβεστούχα εδάφη. Ανθίζει την Άνοιξη και το λουλούδι της έχει υπέροχο άρωμα. Υπάρχουν και ποικιλίες Μαγνόλιας φυλλοβόλες για τις οποίες, πληροφορίες θα βρείτε στα αντίστοιχα προϊόντα. Την Άνοιξη συνιστάται πότισμα με μίγμα ιχνοστοιχείων και θειικό σίδηρο, ανά 15 περίπου ημέρες. Άλλα διαθέσιμα μεγέθη: Φυτό ύψους 1,10 m με τιμή πώλησης 40 Ευρώ, ύψος 1,30-1,5 m με τιμή 70 Ευρώ, ύψος 1,80 m ελεύθερο με τιμή 120 Ευρώ. Επίσης διατίθενται: ΦΥΤΑ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ ΠΥΡΑΜΙΔΑ με ύψος 1,50-1,75 m με τιμή 160 Ευρώ, ύψος 1,75-2,00 m με τιμή 200



Ευρώ, φυτό ύψος 2,00-2,50 m με τιμή 250 ευρώ και μεγαλύτερα φυτά σε ύψος κατόπιν παραγγελίας. Στα θυγατρικά προϊόντα αναφέρονται όλες οι τιμές, καθώς και φυτά μαγνόλιας αειθαλής διαμορφωμένα σε δέντρο

### Ιπποκαστανιά δέντρο - *Aesculus hippocastanum*

Φυλλοβόλο δέντρο, πολύ μεγάλης ανάπτυξης, μεγαλοπρεπούς εμφάνισης, με τελικό ύψος τα 30 m, στρογγυλή κόμη και χοντρό κορμό. Ανθίζει αργά την Άνοιξη, με λευκά, εντυπωσιακά άνθη σε μορφή όρθιας ταξιανθίας πάνω από τα φύλλα, που μεταμορφώνονται σε καρπούς που μοιάζουν με κάστανο, στο τέλος του Καλοκαιριού. Έχει φύλλα παλαμοειδή, ανοιχτοπράσινα, με 7-9 λοβούς, που αποκτούν ζωηρό κίτρινο χρώμα, πριν πέσουν με τα πρώτα κρύα του Χειμώνα. Χρησιμοποιείται στην κηποτεχνία για μεμονωμένες φυτεύσεις ή στην δημιουργία δεντροστοιχιών, καθώς και για δημιουργία πλούσιων σκιάσεων.



02681 Ιπποκαστανιά

A.A	ΕΙΔΟΣ	ΜΟΝΑΔΑ	ΠΟΣΟΤΗΤ Α	ΤΙΜΗ
1	Μαγνόλια Γλ. Δ 1.7	Τεμάχιο	14	120 € / Τεμάχιο
2	Ιπποκαστανιά Δ 1.6	Τεμάχιο	28	80 € / Τεμάχιο
3	Σωλήνα PVC 4 ΑΤΜ. Φ 32 H 2.1.1 Σταλάκτες H 8.1.1 τεμ 42 σφαιρικοί κρουνοί Φ 1 H 5.1.3 2 ΤΕΜ Ρακόρ Φ 1 H 4.3.3 2	Τεμάχιο	80	1 € / m
4	Εργασίες διαμόρφωσης,χωματουργικά. Ε 4.2 Ανοιγμα λάκκων διαστάσεων 0,7χ0,7χ0,7 =42χ Ε 9.6 Φύτευση φυτών με μπάλλα χώματος όγκου 12,5 -22,00 λίτρα 42 Ε11.1.2 υποστ. Δενδρου αξία πασσάλου 42			



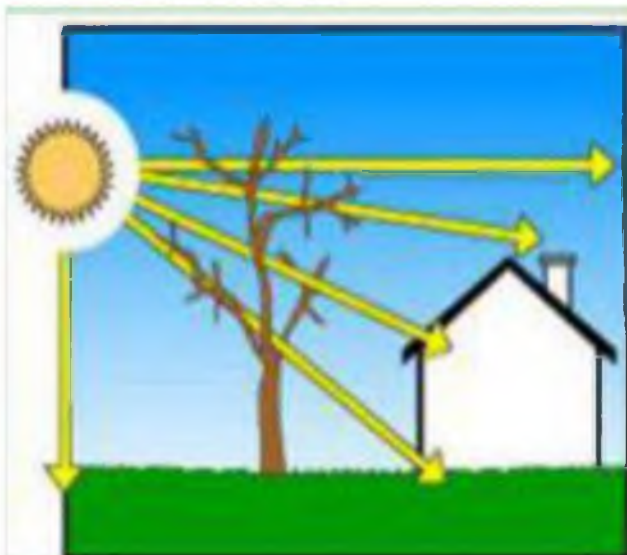
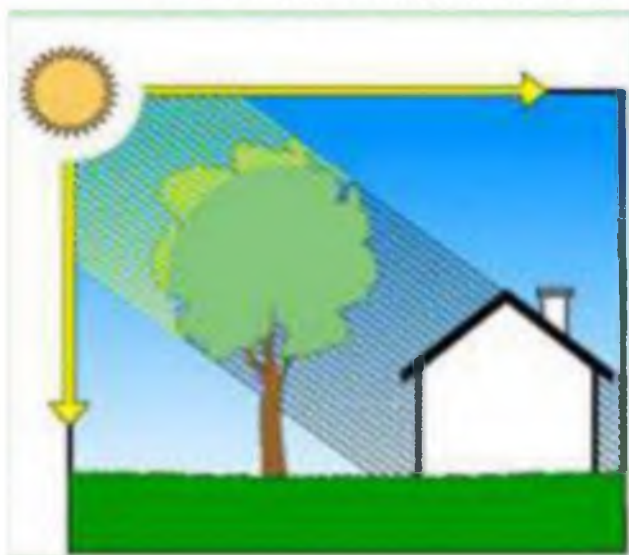
Η χρησιμοποίηση φυλλοβόλων δέντρων δίνουν την καλύτερη εκμετάλλευση της ηλιακής ακτινοβολίας το Καλοκαίρι



Φωτο 3: Η χρησιμοποίηση φυλλοβόλων δέντρων δίνουν την καλύτερη εκμετάλλευση της ηλιακής ακτινοβολίας το Καλοκαίρι.  
Η χρησιμοποίηση φυλλοβόλων δέντρων μας δίνουν την καλύτερη εκμετάλλευση της ηλιακής ακτινοβολίας το Χειμώνα



Φωτο 4: Περιβάλλον χώρος γυμναστηρίου - 1ου ΓΕ.Λ. Δήμου Πρέβεζας



## 5.0 Αναβάθμιση συστήματος κλιματισμού (ψύξης – θέρμανσης), αερισμού και ζεστού νερού χρήσης, BMS

Στην προσπάθεια της ενεργειακής αναβάθμισης του κλειστού γυμναστηρίου εκτός της μονώσεως, των κουφωμάτων, των φωτιστικών και φωτοβολταϊκών συστημάτων θα τοποθετηθούν συστήματα θέρμανσης, ψύξης, αερισμού και ζεστού νερού χρήσης και εφαρμογή συστήματος BMS με αποδόσεις που προσδίδουν στο κτίριο μεγάλη ενεργειακή εξοικονόμηση σύμφωνα με τις απαιτήσεις του νέου KENAK 2017.

Ακολουθεί ξεχωριστό τεύχος τεχνικής περιγραφής του συστήματος κλιματισμού (ψύξης – θέρμανσης), αερισμού και ZNX, συστήματος BMS.

Στο τέλος επισυνάπτεται το σχέδιο των κουφωμάτων (διαστάσεις – τρόπος διάταξης) όπως μνημονεύεται στην τεχνική περιγραφή των κουφωμάτων – ανοιγμάτων.



# **Τ Ε Χ Ν Ι Κ Η   Μ Ε Λ Ε Τ Η Ε Ρ Γ Ο Υ**

**«ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΓΥΜΝΑΣΤΗΡΙΟΥ 1<sup>ου</sup> ΓΕ.Λ ΔΗΜΟΥ ΠΡΕΒΕΖΑΣ»**

## Πίνακας περιεχομένων

<b>1</b>	<b>ΓΕΝΙΚΑ</b>	<b>5</b>
1.1	ΣΚΟΠΟΣ	5
1.1	ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ	5
1.1.1	ΓΕΝΙΚΑ	5
1.1.2	ΥΔΡΑΥΛΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	5
1.1.3	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΙΣΧΥΡΩΝ ΚΑΙ ΑΣΘΕΝΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ	5
1.1.4	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΨΥΞΗΣ-ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ-ΑΕΡΙΣΜΟΥ	6
1.2	ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ -ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ	6
1.2.1	ΔΕΔΟΜΕΝΑ	6
1.2.2	ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ	7
1.2.3	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	7
<b>2</b>	<b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ</b>	<b>7</b>
2.1	ΓΕΝΙΚΑ	8
2.2	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ VRV	8
2.2.1	ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	8
2.2.2	ΕΞΩΤΕΡΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ VRV	11
2.2.3	ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ VRV	19
2.3	ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΑΕΡΑ (ΚΚΜ)	24
2.3.1	ΓΕΝΙΚΑ	24
2.3.2	ΤΜΗΜΑΤΑ ΚΚΜ	26
2.3.3	ΕΙΔΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΚΜ	28
2.4	ΔΙΚΤΥΟ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ	29
2.4.1	ΓΕΝΙΚΑ	29
2.4.2	ΑΕΡΑΓΩΓΟΙ ΚΥΚΛΙΚΗΣ ΔΙΑΤΟΜΗΣ	29
2.4.3	ΣΥΝΔΕΣΗ ΑΕΡΑΓΩΓΟΥ ΜΕ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ	31
2.4.4	ΜΟΝΩΣΗ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ	31
2.4.5	ΣΤΟΜΙΑ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ	32
2.5	ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΖΝΧ	33
2.5.1	ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ	33
2.5.2	ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΔΙΚΤΥΟΥ & ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟΥ	33
2.5.3	ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΖΝΧ	35
2.5.4	ΗΛΙΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ	36
2.6	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ & ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΤΗΡΙΟΥ	37

2.6.1	ΓΕΝΙΚΑ.....	37
2.6.2	ΠΙΝΑΚΕΣ.....	38
2.6.3	ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ (BMS).....	41
2.6.4	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ .....	44
3	ΕΠΙΛΟΓΗ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ & ΥΛΙΚΩΝ .....	45
3.1	ΕΞΩΤΕΡΙΚΑ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ VRV ΣΥΝΕΧΟΜΕΝΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ .....	45
3.2	ΕΞΩΤΕΡΙΚΑ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ VRV HEAT RECOVERY .....	46
3.3	ΕΣΩΤΕΡΙΚΑ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ VRV DX .....	46
3.4	ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΜΗΧΑΝΗΜΑ ΥΔΡΟΔΟΧΕΙΟ .....	47
3.5	ΚΙΤ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ ΕΚΤΟΝΩΤΙΚΗΣ ΒΑΛΒΙΔΑΣ & CONTROL BOX .....	47
3.6	ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ .....	48
3.6.1	ΓΕΝΙΚΑ - ΔΙΑΤΑΞΗ ΜΟΝΑΔΑΣ .....	48
3.6.2	ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΚΜ.....	48
3.6.3	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ & ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ .....	49
3.6.4	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ & ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ ΑΠΑΓΩΓΗΣ .....	49
3.6.5	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ & ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ.....	50
3.6.6	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ & ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ ΘΕΡΜΑΝΤΙΚΟΥ – ΨΥΚΤΙΚΟΥ ΣΤΟΙΧΕΙΟΥ .....	50
3.6.7	ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΣ ΚΚΜ.....	51
3.7	ΖΕΣΤΑ ΝΕΡΑ ΧΡΗΣΗΣ .....	52
3.7.1	BOILER ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟΥ .....	52
3.7.2	ΗΛΙΑΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ.....	52
3.8	ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ .....	53
3.8.1	ΓΕΝΙΚΑ.....	53
3.8.2	ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΕΛΕΓΚΤΗ .....	54
4	ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ .....	58
4.1	ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ (1 <sup>ο</sup> ΣΥΣΤΗΜΑ) .....	58
4.1.1	ΓΕΝΙΚΑ.....	58
4.1.2	ΔΙΑΤΑΞΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ .....	59
4.1.3	ΘΕΣΗ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ.....	59
4.2	ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ & ΘΕΡΜΑΝΣΗ Ζ.Ν.Χ (2 <sup>ο</sup> ΣΥΣΤΗΜΑ) .....	60
4.2.1	ΓΕΝΙΚΑ.....	60
4.2.2	ΔΙΑΤΑΞΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ .....	61
4.2.3	ΘΕΣΗ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ.....	61
4.3	ΑΕΡΙΣΜΟΣ (3 <sup>ο</sup> ΣΥΣΤΗΜΑ) .....	62
4.3.1	ΓΕΝΙΚΑ.....	62

4.3.2	ΔΙΑΤΑΞΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ .....	62
4.3.3	ΘΕΣΗ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ .....	63
4.4	ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ (BMS) .....	64
4.4.1	ΓΕΝΙΚΑ .....	64
4.4.2	ΔΙΑΤΑΞΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ .....	65
4.4.3	ΘΕΣΗ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ .....	68

Στην προσπάθεια της ενεργειακής αναβάθμισης του κλειστού γυμναστηρίου εκτός της μονώσεως, των κουφωμάτων, των φωτιστικών και φωτοβολταϊκών συστημάτων θα τοποθετηθούν συστήματα θέρμανσης, ψύξης, αερισμού και ζεστού νερού χρήσης με αποδόσεις που προσδίδουν στο κτίριο μεγάλη ενεργειακή εξοικονόμηση σύμφωνα με τις απαιτήσεις του νέου ΚΕΝΑΚ 2017.

## **1 ΓΕΝΙΚΑ**

### **1.1 ΣΚΟΠΟΣ**

Η παρούσα Μελέτη αφορά σύστημα θέρμανσης – ψύξης – αερισμού - ζεστού νερού χρήσης για την χρήση του γυμναστηρίου.

Προβλέπεται η θέρμανση και η ψύξη των χώρων του κλειστού γυμναστηρίου, ο εξαερισμός του χώρου (απαγωγή αέρα) και αντίστοιχη λήψη νωπού αέρα (προσαγωγή αέρα) καθώς και την θέρμανση των ζεστών νερών χρήσης για τη βελτίωση των συνθηκών κατά την παραμονή και την άθληση ατόμων στον χώρο αυτό με την μικρότερη δυνατή ενεργειακή επιβάρυνση.

### **1.1 ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ**

#### **1.1.1 ΓΕΝΙΚΑ**

Κατά την εκπόνηση της μελέτης ελήφθησαν υπ' όψιν και θα ισχύσουν κατά την κατασκευή των εγκαταστάσεων οι ακόλουθοι κανονισμοί:

#### **1.1.2 ΥΔΡΑΥΛΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ**

- Κανονισμός εσωτερικών υδραυλικών εγκαταστάσεων (ΒΔ 1936 ΦΕΚ 207Α/23.06.36).
- Ερμηνευτική Εγκύκλιος 61800 (ΦΕΚ 270Α/26.06.36).
- ΤΟΤΕΕ 2411/86 εγκαταστάσεις σε κτίρια και οικόπεδα - διανομή κρύου και ζεστού νερού.
- ΤΟΤΕΕ 2412/86 εγκαταστάσεις σε κτίρια και οικόπεδα - αποχετεύσεις.
- Υγειονομική διάταξη Ε1β/221 (ΦΕΚ 138/Β/22.01.1965).
- Διατάξεις του ισχύοντος ΓΟΚ.
- Προδιαγραφές ΕΛΟΤ.
- Κανονισμοί Ε.Ε. όπου δεν υπάρχουν αντίστοιχοι Ελληνικοί.

#### **1.1.3 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΙΣΧΥΡΩΝ ΚΑΙ ΑΣΘΕΝΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ**

- Κανονισμοί Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων του ΦΕΚ 59B/11-4-55 και οι τροποποιήσεις του.
- ΕΛΟΤ HD384: Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις.
- ΕΛΟΤ 1197, Μέρος 1 & IEC 1024-1: Προστασία κατασκευών από κεραυνούς.
- Κανονισμός Εσωτερικών Τηλεπικοινωνιακών δικτύων οικοδομών ΦΕΚ767/31-12-92.
- Διατάξεις του ισχύοντος ΓΟΚ.
- Προδιαγραφές ΕΛΟΤ.
- Κανονισμοί Ε.Ε. όπου δεν υπάρχουν αντίστοιχοι Ελληνικοί.

#### **1.1.4 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΨΥΞΗΣ-ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ-ΑΕΡΙΣΜΟΥ**

- Κανονισμός για τη θερμομόνωση των κτιρίων ΦΕΚ Δ 362/04.07.79.
- DIN 4701.
- Ashrae : Fundamentals
- Ashrae : Cooling and heating load calculation manual.
- Carrier : Handbook of air conditioning system design.
- TOTEE 2421-Μέρος 1/86 : Εγκαταστάσεις σε κτήρια: Δίκτυα διανομής ζεστού νερού για θέρμανση κτηριακών χώρων.
- TOTEE 2421-Μέρος 2/86 : Εγκαταστάσεις σε κτήρια: Λεβητοστάσια παραγωγής ζεστού νερού για θέρμανση κτηριακών χώρων.
- TOTEE 2423/86 : Εγκαταστάσεις σε κτήρια: Κλιματισμός κτηριακών χώρων.
- TOTEE 2425/86 : Εγκαταστάσεις σε κτήρια: Στοιχεία υπολογισμού φορτίων κλιματισμού κτηριακών χώρων.
- Διατάξεις του ισχύοντος ΓΟΚ.
- Προδιαγραφές ΕΛΟΤ.
- Κανονισμοί Ε.Ε. όπου δεν υπάρχουν αντίστοιχοι Ελληνικοί.
- Τα θερμαντικά φορτία των χώρων θα υπολογισθούν βάσει του DIN 4701.
- Τα ψυκτικά φορτία των χώρων θα υπολογισθούν βάσει του ASHRAE.

### **1.2 ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ -ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ**

#### **1.2.1 ΔΕΔΟΜΕΝΑ**

Για την μελέτη έχουν ληφθεί υπόψη οι παρακάτω παραδοχές:

- **Θέρμανση: Θερμοκρασία χώρου: 20°C DB**  
Μέση ελάχιστη εξωτερική θερμοκρασία: 0°C DB
- **Ψύξη: Εσωτερική θερμοκρασία: 27°C DB/19°C WB**  
Εξωτερική θερμοκρασία: 35°C DB

### 1.2.2 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

Οι απώλειες του γυμναστήριου μαζί με τα φορτία αερισμού και μαζί με τους απαιτούμενους συντελεστές προσαύξησης υπολογίστηκαν σε:

- Θερμικό φορτίο  $Q_{\Theta EP} = 111,25 \text{ KW}$
- Ψυκτικό Φορτίο:  $Q_{\Psi YE} = 120,72 \text{ KW}$

Δεδομένης της χρήσης του χώρου ως γυμναστήριο και σύμφωνα με τον ΚΕΝΑΚ οι απαιτήσεις σε αερισμό υπολογίστηκαν σε:

- Παροχή νωπού αέρα  $12000 \text{ m}^3/\text{h}$
- Απόρριψη αέρα  $12000 \text{ m}^3/\text{h}$

### 1.2.3 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Για την κάλυψη των παραπάνω απαιτήσεων έχουν επιλεγεί τρία (3) συστήματα.

#### 1° Συστήμα

Για την κάλυψη ποσοστού θερμικών και ψυκτικών αναγκών του χώρου, επιλέγεται να εγκατασταθεί το πολυδαιρούμενο – πολυζωνικό σύστημα κλιματισμού, τύπου Αντλίας Θερμότητας (HEAT PUMP) σε συνδυασμό με εσωτερικά μηχανήματα απευθείας εκτόνωσης (DX), δηλαδή σύστημα **VRV- INVERTER**.

#### 2° Συστήμα

Για την κάλυψη του υπόλοιπου ποσοστού θερμικών και ψυκτικών αναγκών του χώρου καθώς και το σύνολο των φορτίων για την θέρμανση των ζεστών νερών χρήσης επιλέγεται να εγκατασταθεί το πολυδαιρούμενο - πολυζωνικό σύστημα κλιματισμού, τύπου Αντλίας Θερμότητας (HEAT PUMP) με ανάκτηση θερμότητας σε συνδυασμό με εσωτερικά μηχανήματα απευθείας εκτόνωσης (DX) καθώς και υδροδοχεία (hydrobox) για την θέρμανση ζνχ, δηλαδή σύστημα **VRV- INVERTER HEAT RECOVERY**

#### 3° Συστήμα

Για τον αερισμό του γυμναστήριου καθώς και την κάλυψη του σύνολο των φορτίων αερισμού, επιλέγεται να εγκατασταθεί κεντρική κλιματιστική μονάδα ΚΚΜ εφοδιασμένη με στοιχείο απευθείας εκτόνωσης (DX) σε συνδυασμό με πολυδαιρούμενο - πολυζωνικό σύστημα κλιματισμού, τύπου Αντλίας Θερμότητας (HEAT PUMP), δηλαδή σύστημα **VRV- INVERTER**

## 2 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ



## 2.1 ΓΕΝΙΚΑ

Στις παρακάτω υποενότητες περιγράφονται αναλυτικά τα συστήματα, καθώς και οι προδιαγραφές των επι μέρους μηχανήματων, τα οποία θα χρησιμοποιηθούν για την ενεργειακή αναβάθμιση του γυμναστηρίου.

## 2.2 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ VRV

### 2.2.1 ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Το πολυδιδαιρούμενο – πολυζωνικό σύστημα κλιματισμού, πρέπει να είναι Ευρωπαϊκής κατασκευής και προέλευσης

Το σύστημα κλιματισμού πρέπει να είναι απ' ευθείας εκτόνωσης, πολυδιδαιρούμενο, πολλαπλών κλιματιζόμενων ζωνών, μεταβλητού ψυκτικού όγκου (Variable Refrigerant Volume Inverter Type)

Χρησιμοποιεί ψυκτικό μέσο R-410a, το οποίο είναι πιο αποδοτικό και φιλικό προς το περιβάλλον.

Όλες οι εξωτερικές και εσωτερικές μονάδες του συστήματος θα πρέπει να είναι προσυναρμολογημένες και ελεγμένες από το εργοστάσιο κατασκευής. Θα πρέπει να κατέχουν (φέρουν) πιστοποιητικό συμμόρφωσης (CE) σύμφωνα με την ευρωπαϊκή νομοθεσία. Ο κατασκευαστής θα πρέπει να είναι πιστοποιημένος σύμφωνα με το πρότυπο διασφάλισης ποιότητας ISO 9001 και σύμφωνα με το πρότυπο περιβαλλοντικής προστασίας ISO 14001.

Το σύστημα θα αποτελείται από μία ή περισσότερες εξωτερικές μονάδες, οι οποίες θα έχουν την δυνατότητα πλήρους ψυκτικής και ηλεκτρολογικής διασύνδεσης έτσι ώστε, να λειτουργούν είτε ανεξάρτητα είτε σε συστοιχία.

Το εύρος της ψυκτικής απόδοσης των εξωτερικών μονάδων σε ένα κέλυφος κυμαίνεται από 8 HP (22,4 kW) έως 20 HP (56,0 kW). Ο συνδυασμός δύο ή ακόμα και τριών εξωτερικών μονάδων είναι δυνατός, χτίζοντας έτσι σύστημα ψυκτικής απόδοσης ως 54 HP (150.0 kW) με διαφορετικά μοντέλα ανά 2 HP. (π.χ. 22,24,...48, 50, 54 HP). Η επιλογή του συστήματος θα γίνεται σύμφωνα με τον βέλτιστο εποχιακό βαθμό απόδοσης, ενώ δεν θα υπάρχει κανένας περιορισμός στις δυνατότητες συνδυασμού των εξωτερικών μονάδων. Οι ψυκτικές αποδόσεις του συστήματος θα πρέπει να αναφέρονται ευκρινώς στα τεχνικά έγγραφα του κατασκευαστή και θα πρέπει να έχουν υπολογιστεί στις παρακάτω συνθήκες.

- Εσωτερική θερμοκρασία **27° CDB/ 19° CWB**
- Εξωτερική θερμοκρασία **35° CDB**
- Ισοδύναμο μήκος σωληνώσεων **5 m**
- Υψομετρική διαφορά **0 m**

Όλες οι εσωτερικές μονάδες θα μπορούν να ελέγχονται ανεξάρτητα σύμφωνα με τις ανάγκες του χώρου που είναι εγκατεστημένες. Οι εσωτερικές μονάδες θα συνδέονται με την εξωτερική μονάδα με δίκτυο ψυκτικών σωληνώσεων καθώς και καλωδίωση επικοινωνίας. Το καλώδιο επικοινωνίας **δεν** απαιτείται να είναι οπλισμένο εφόσον ο εγκαταστάτης οδεύσει την καλωδίωση τουλάχιστον 5 cm μακριά από τα ισχυρά καλώδια της εγκατάστασης.

Η λειτουργία του συστήματος βασίζεται στην χρήση αισθητήρων πίεσης και θερμοκρασίας, οι οποίοι ελέγχουν τη συχνότητα του κινητήρα (Inverter) του συμπιεστή, μεταβάλλοντας έτσι, την ταχύτητα περιστροφής του και επομένως τον όγκο και την θερμοκρασία του ψυκτικού μέσου στο δίκτυο. Ο έλεγχος αυτός έχει σαν αποτέλεσμα την κάλυψη της πραγματικά απαιτούμενης ανάγκης του κτιρίου καθώς και την διασφάλιση της μέγιστη απόδοσης του συστήματος σύμφωνα με την εξωτερική θερμοκρασία.

Οα υπάρχει η δυνατότητα σύνδεσης έως και 64 εσωτερικών μονάδων διαφορετικού τύπου και μεγέθους σε ένα ψυκτικό δίκτυο, οι οποίες θα ελέγχονται ανεξάρτητα, με απώτερο σκοπό την μέγιστη εκμετάλλευση του ετεροχρονισμού στο κτίριο, την μείωση της εγκατεστημένης ψυκτικής ισχύος των εξωτερικών μονάδων και τον περιορισμό της κατανάλωσης ενέργειας.

Ειδικότερα για τα συστήματα που θα πρέπει να έχουν δυνατότητα ανάκτησης θερμότητας (HEAT RECOVERY) πρέπει:

- Για την ανεξάρτητη – ταυτόχρονη λειτουργία των εσωτερικών μονάδων σε ψύξη και σε θέρμανση θα απαιτείται η τοποθέτηση ειδικών μονάδων / κουτιών πριν από κάθε ομάδα ενιαίου τρόπου λειτουργίας. Τα κουτιά αυτά θα είναι προσυγκροτημένα και εργοστασιακά ελεγμένα, τόσο για την ασφάλειά όσο και για την απρόσκοπτη λειτουργία τους. Η εξωτερική μονάδα θα μπορεί να συνεργαστεί είτε με αυτόνομα κουτιά (ανεξάρτητη λειτουργία των εσωτερικών μετά τα κουτιά) είτε με κουτιά πολλαπλών θέσεων (η κάθε θύρα θα έχει δυνατότητα ανεξάρτητης λειτουργίας σε ψύξη και θέρμανση. Τα αυτόνομα κουτιά θα είναι μονωμένα και δεν θα απαιτείται η σύνδεση αποχέτευσης για την απομάκρυνση συμπυκνωμάτων. Τα κουτιά πολλαπλών θέσεων θα μπορούν να έχουν από 4 έως 16 ανεξάρτητες θύρες και μέγιστη σύνδεση ανά θύρα (16,3 kW). Το δίκτυο των ψυκτικών σωληνώσεων, θα αποτελείται από τρεις σωλήνες, ανεξάρτητα μονωμένες, για τη διαδρομή από την εξωτερική μονάδα μέχρι τα κουτιά και από ζεύγος σωλήνων επίσης ανεξάρτητα μονωμένων για τη διαδρομή από τα κουτιά μέχρι τις εσωτερικές μονάδες. Έτσι υπάρχει μεγαλύτερη ευελιξία στην εγκατάσταση και μεγαλύτερη διαθέσιμη απόδοση στη θέρμανση.
- Η διανομή και ο καταμερισμός της απαραίτητης ποσότητας ψυκτικού μέσου στους επιμέρους κλάδους, θα γίνεται μέσω ψυκτικών εξαρτημάτων / διακλαδωτήρων που θα κατασκευάζει και θα πιστοποιεί ο οίκος κατασκευής και των υπολοίπων μερών του συστήματος.
- Κατά την εναλλαγή του τρόπου λειτουργίας από ψύξη σε θέρμανση, ή το αντίστροφο, δεν θα σταματά η λειτουργία όλου του συστήματος παρά μόνο της ομάδας των εσωτερικών μονάδων που ανήκουν σε κοινό ψυκτικό κύκλωμα μετά από τα «κουτιά».
- **Το σύστημα θα μπορεί να συνεργαστεί με μονάδες επεξεργασίας νωπού αέρα όπως Κεντρικές Κλιματιστικές Μονάδες με στοιχείο απευθείας εκτόνωσης καθώς και με μονάδες**

**εξαερισμού με ανάκτηση θερμότητας. Επίσης θα υπάρχει δυνατότητα παραγωγής κρύου ή ζεστού νερού (5 °C - 80 °C για την κάλυψη διαφορετικών εφαρμογών (π.χ., θέρμανση, δροσισμός, παραγωγή ZNX και KKM με στοιχείο νερού).**

Ο συνολικός συντελεστής συνδεσιμότητας (εσωτερικές μονάδες/ εξωτερική μονάδα) θα μπορεί να φτάσει το 200%, λαμβάνοντας πάντα υπόψη ότι η λειτουργία του συστήματος πάνω από το 130% θα επηρεάζει δραστικά την συνολική απόδοση του συστήματος.

Για την μέγιστη εποχιακή απόδοση καθώς και για συνθήκες μερικού φορτίου (ακόμα και μία εσωτερική μονάδα) το σύστημα θα πρέπει να έχει δυνατότητα ελέγχου της αποδιδόμενης ισχύος από 3% έως 100% της ονομαστικής απόδοσης. Η αποδιδόμενη ισχύς θα πρέπει να προσαρμόζεται στις εκάστοτε ανάγκες του κτιρίου. Κατά αυτόν τον τρόπο διασφαλίζεται η ελάχιστη κατανάλωση ενέργειας και η μέγιστη απόδοση του συστήματος.

Η εσωτερική θερμοκρασία του κάθε χώρου θα ελέγχεται από μικροεπεξεργαστή όπου με την επεξεργασία βασικών δεδομένων (επιθυμητή θερμοκρασία χώρου, θερμοκρασία επιστροφής και προσαγωγής του αέρα, θερμοκρασία υγρού και αερίου για τον έλεγχο της υπερθέρμανσης) θα γίνονται διορθωτικές ενέργειες (παλμοί εκτονωτικής βαλβίδας, ταχύτητα ανεμιστήρα, κ.α.) για την διασφάλιση της ορθής λειτουργίας του συστήματος.

Το συνολικό μήκος του δικτύου σωληνώσεων μπορεί να είναι έως 1000 m, η μέγιστη απόσταση μεταξύ της εξωτερικής και της πιο απομακρυσμένης εσωτερικής μονάδας δεν πρέπει να ξεπερνά τα 165 m (195 m ισοδύναμου μήκους). Η υψομετρική διαφορά μεταξύ των εξωτερικών και των εσωτερικών μονάδων θα μπορεί να φτάσει έως και τα 90 m χωρίς την ανάγκη εγκατάστασης ελαιοπαγίδων, Η υψομετρική διαφορά μεταξύ των εσωτερικών μονάδων θα πρέπει να είναι έως 30 m.

Θα πρέπει να διασφαλίζεται η αδιάκοπη λειτουργία του συστήματος για εύρος εξωτερικών θερμοκρασιών από τους – 5° CDB έως + 43° CDB κατά τη λειτουργία της ψύξης και από τους – 20° CWB έως τους +15,5° CWB κατά την λειτουργία της θέρμανσης. Το σύστημα θα μπορεί να λειτουργεί και εκτός των παραπάνω ορίων μέχρι τη διακοπή της λειτουργίας από τις διατάξεις ασφαλείας του συστήματος.

Ειδικότερα για τα συστήματα που θα πρέπει να έχουν δυνατότητα ανάκτησης θερμότητας (HEAT RECOVERY) πρέπει κατά τη μικτή λειτουργία να επιτρέπεται η λειτουργία των εσωτερικών μονάδων απευθείας εκτόνωσης (ένα μέρος σε ψύξη και ταυτόχρονα κάποιες εσωτερικές σε θέρμανση από – 5° CDB έως τους +15,5° CWB. Σε περίπτωση παραγωγής ZNX θα διασφαλίζεται η παραγωγή του **ZNX σε θερμοκρασία έως 75 °C μέχρι εξωτερική θερμοκρασία + 43° CDB ανεξαρτήτως της λειτουργίας των εσωτερικών μονάδων απευθείας εκτόνωσης.**

Θα υπάρχει λειτουργία αντιστάθμισης της θερμοκρασίας εξάτμισης ή συμπύκνωσης του ψυκτικού μέσου σύμφωνα με την εξωτερική θερμοκρασία περιβάλλοντος, διασφαλίζοντας έτσι την μέγιστη εποχιακή απόδοση του συστήματος και την μείωση της κατανάλωσης ενέργειας. Για την εξατομίκευση του συστήματος θα υπάρχουν 9 προκαθορισμένα προγράμματα αντιστάθμισης για την σωστή παραμετροποίηση του συστήματος σύμφωνα με τις ανάγκες του κτιρίου. Ο εγκαταστάτης θα έχει την δυνατότητα ανεξάρτητης

παραμετροποίησης του συστήματος για τη λειτουργία ψύξης και θέρμανσης. Η λειτουργία αντιστάθμισης προβλέπεται από τον Κανονισμό Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίου για τον περιορισμό της καταναλισκόμενης ισχύος.

Θα υπάρχει η δυνατότητα ρύθμισης σταθερής θερμοκρασίας εξάτμισης σε διάφορες τιμές έτσι ώστε το σύστημα να λειτουργεί με διαφορετικό συντελεστή αισθητής θερμότητας. Κατ' αυτό τον τρόπο και ανάλογα με το επίπεδο της σχετικής υγρασίας στον εσωτερικό χώρο, η θερμοκρασία του αέρα προσαγωγής μεταβάλλεται (αυξάνεται) αυξάνοντας έτσι τις συνθήκες άνεσης, λόγω της μείωσης των ρευμάτων κρύου αέρα στον χώρο. Την ίδια στιγμή θα πρέπει να διασφαλίζονται τα επίπεδα σχετικής υγρασίας στον χώρο σύμφωνα με τις τεχνικές οδηγίες.

Το σύστημα θα πρέπει να είναι υψηλής απόδοσης, τόσο στην ψύξη όσο και στην θέρμανση, σε εκτεταμένο εύρος εξωτερικών θερμοκρασιών. Πιο συγκεκριμένα, η απόδοση του συστήματος στη θέρμανση (COP) θα πρέπει να είναι πάνω από 3,0:

- ακόμα και σε εξωτερική θερμοκρασία περιβάλλοντος - 15° C<sub>WB</sub>
- με εσωτερική θερμοκρασία χώρου +20° D<sub>WB</sub>
- και συνδεσιμότητα 120%

Επιπρόσθετα, όλοι οι επίσημοι συνδυασμοί θα πρέπει να έχουν ονομαστικό βαθμό απόδοσης στην ψύξη (EER) πάνω από 3,0 και στην θέρμανση (COP) πάνω από 3,7.

Όλα τα συστήματα θα έχουν την δυνατότητα ενεργοποίησης ή απενεργοποίησης της αυτόματης επανεκκίνησης της εσωτερικής μονάδας μετά από διακοπή ρεύματος ή βλάβη μέσω ρύθμισης στο χειριστήριο της εσωτερικής μονάδας. Επίσης το σύστημα θα μπορεί να παραμείνει σε λειτουργία ακόμα και μετά την διακοπή ρεύματος σε μια εσωτερική μονάδα.

## **2.2.2 ΕΞΩΤΕΡΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ VRV**

### **2.2.2.1 ΕΞΩΤΕΡΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ VRV ΣΥΝΕΧΟΜΕΝΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ**

#### **2.2.2.1.1 ΓΕΝΙΚΑ**

Οι εξωτερικές μονάδες θα έχουν κατασκευαστεί για λειτουργία με τριφασική ηλεκτρολογική παροχή 400V/50Hz.

Η ηχητική στάθμη (ηχητική πίεση) δεν θα ξεπερνάει τα 66 dB (A) μετρημένο σε εργαστηριακές συνθήκες ημίκλειστου ανηχοϊκού θαλάμου, σε οριζόντια απόσταση 1 m από την μονάδα και 1,5 m από τη βάση της μονάδας.

Η εξωτερική μονάδα θα πρέπει να είναι κατάλληλη για εξωτερική τοποθέτηση. Το κέλυφος της μονάδας θα είναι κατασκευασμένο από φύλλο επισμαλτωμένου ανοξειδωτού χάλυβα, με ειδική πολυεστερική βαφή για υψηλή προστασία σε έντονο διαβρωτικό περιβάλλον (πάχος στρώματος βαφής 0,070 mm). Ο αερόψυκτος εναλλάκτης της εξωτερικής μονάδας θα έχει υποστεί ειδική κατεργασία για την διασφάλιση μακρόχρονης αντοχής και μέγιστης απόδοσης. Συγκεκριμένα, τα πτερύγια αλουμινίου θα επικαλύπτονται από ένα στρώμα ακρυλικής ρητίνης και ένα λεπτό υδρόφιλο στρώμα ή οποιοδήποτε άλλο υλικό το οποίο εξασφαλίζει 5 έως 6

φορές μεγαλύτερη αντίσταση στην όξινη βροχή και στην διάβρωση από αλάτι (π.χ. αέρας δίπλα σε παραθαλάσσιες περιοχές) Το κάτω μέρος της μονάδας (βάση) θα είναι κατασκευασμένο από φύλλο ανοξείδωτου χάλυβα για αντιοξειδωτική προστασία. Η εξωτερική μονάδα θα πρέπει να έχει περάσει επιτυχημένα τις παρακάτω αξιολογήσεις

1. VDA Wechseltest
2. Kesternich test

Στην εξωτερική μονάδα θα υπάρχει: ένας ή δύο συμπιεστές σε ξεχωριστό κέλυφος, έτσι ώστε σε περίπτωση αστοχίας του ενός να μην απαιτείται αντικατάσταση και των δύο, αξονικό ανεμιστήρα (εξ) οδηγούμενο από κινητήρα μεταβλητών στροφών (DC Inverter), αερόψυκτο εναλλάκτη θερμότητας, ηλεκτρολογικό και ψυκτικό δίκτυο και αυτοματισμοί. Η εξωτερική μονάδα θα έχει εργοστασιακά προ-εγκατεστημένα : ηλεκτρονική εκτονωτική βαλβίδα, διαχωριστή λαδιού, συσσωρευτή (accumulator) στην πλευρά της αναρρόφησης του συμπιεστή, αισθητήρες υψηλής και χαμηλής πίεσης, θερμοστάτες προστασίας, ασφάλειες, προστασία από υπέρταση, προστασία από υπέρταση του Inverter, βάνες διακοπής υγρού και αερίου, χρονοδιακόπτες και όλο τον απαραίτητο εξοπλισμό και τους αισθητήρες που διασφαλίζουν την ασφαλή, απρόσκοπτη, και ομαλή λειτουργία του συστήματος.

Η εξωτερική μονάδα (επομένως και όλο το σύστημα) θα έχει την δυνατότητα να συνεχίζει λειτουργεί ακόμα και με ένα συμπιεστή σε περίπτωση που άλλος συμπιεστής είναι απενεργοποιημένος (λειτουργία έκτακτης ανάγκης). Σε περίπτωση που το σύστημα αποτελείται από περισσότερες από μία εξωτερικές μονάδες θα υπάρχει δυνατότητα απομόνωσης της μιας εξωτερικής μονάδας ενώ το υπόλοιπο σύστημα θα λειτουργεί κανονικά με μειωμένη απόδοση. Με αυτό τον τρόπο επιτυγχάνεται η λειτουργία του κλιματισμού στο κτίριο όπου να αποκατασταθεί η βλάβη.

Όλες οι συνδέσεις στο ψυκτικό δίκτυο θα πρέπει να είναι συγκολλητές. Μηχανικές συνδέσεις όπως φλάντζες, σύνδεσμοι και παρεμβύσματα δεν επιτρέπονται.

Οι εξωτερικές μονάδες θα έχουν τεχνολογία «ομαλής έναρξης – soft start», έτσι ώστε να απορροφούν λιγότερο ρεύμα κατά την εκκίνηση, να μειώνετε το μέγεθος του απαιτούμενου ηλεκτρολογικού πίνακα, και να μειώνεται η καταπόνηση στα επιμέρους μέρη της εξωτερικής μονάδας (π.χ. συμπιεστής, κινητήρες).

Λαμβάνοντας υπόψη ότι η δημιουργία (χτίσιμο) πάγου παρατηρείται σε εξωτερικές θερμοκρασίες από - 7°C έως +7°C (εξαρτάται από τα επίπεδα σχετικής υγρασίας), η εξωτερική μονάδα θα πρέπει να έχει ειδική αντιπαγωτική λειτουργία σύμφωνα με την οποία θα εξασφαλίζεται συνεχής άνεση στο εσωτερικό του κτιρίου καθόλη την διάρκεια της αντιπαγωτικής λειτουργίας. Η αντιπαγωτική λειτουργία θα πρέπει να γίνεται τακτικά έτσι ώστε να διασφαλίζεται η σωστή λειτουργία των εναλλακτών της εξωτερικής μονάδας.

Η αντιπαγωτική λειτουργία στην εξωτερική μονάδα θα επιτυγχάνεται με αντιστροφή του ψυκτικού κύκλου. Κατά την διάρκεια της αντιπαγωτικής λειτουργίας ο εναλλάκτης της εξωτερικής μονάδας γίνεται συμπυκνωτής, έτσι το υπέρθερμο αέριο από τον συμπιεστή θα χρησιμοποιηθεί για το λιώσιμο του πάγου στον εναλλάκτη. **Για την αποφυγή κρύων ρευμάτων αέρα αλλά και την απορρόφηση θερμότητας από τον εσωτερικό χώρο, οι εσωτερικές μονάδες δεν θα χρησιμοποιούνται ως εξατμιστές κατά την διάρκεια της αντιπαγωτικής**

**Λειτουργίας.** Η εξωτερική μονάδα θα έχει έναν ειδικό εναλλάκτη ο οποίος θα χρησιμοποιείται σας εξαμιστής κατά την αντιπαγωγτική λειτουργία. Σε περίπτωση συστήματος με παραπάνω από μια εξωτερικές μονάδες η αντιπαγωγτική λειτουργία θα γίνεται με τα τέτοιο τρόπο ώστε να ξεπαγώνουν η μια εξωτερική μετά την άλλη και όχι ταυτόχρονα. Η προτεινόμενη τεχνολογία για τον ειδικό εναλλάκτη θερμότητας θα χρησιμοποιεί ειδικό υλικό αλλαγής φάσης. Αυτό το υλικό θα παρέχει την απαιτούμενη θερμότητα για την αντιπαγωγτική λειτουργία του συστήματος, ενώ θα διασφαλίζει την παροχή της υπολειπόμενης θερμότητας στις εσωτερικές μονάδες για συνεχόμενη θέρμανση του χώρου. Ο κατασκευαστής θα πρέπει να εγγυάται αδιάκοπη λειτουργία και συνεχόμενη άνεση καθόλη την διάρκεια της αντιπαγωγτικής λειτουργίας σε όλες της συνθήκες του εξωτερικού περιβάλλοντος.

Σύμφωνα με τα παραπάνω η τεχνολογία της αντιπαγωγτικής λειτουργίας θα αποφέρει μεγαλύτερη εποχιακή απόδοση καθώς τα στοιχεία των εσωτερικών μονάδων δεν θα πρέπει να ξαναξεσταθούν πρώτου το σύστημα ξεκινήσει ξανά να αποδίδει την ζητούμενη θερμότητα.

Το σύστημα θα έχει λειτουργία «Hot Start» στην θέρμανση για την αποφυγή κρύων ρευμάτων αέρα στις εσωτερικές μονάδες κατά την εκκίνηση του συστήματος. Στην λειτουργία αυτή τα πτερύγια των εσωτερικών μονάδων θα οδηγούνται σε οριζόντια θέση καθώς οι ανεμιστήρες θα λειτουργούν σε πολύ χαμηλή ταχύτητα (Η ταχύτητα του ανεμιστήρα κατά την λειτουργία του Hot Start θα είναι χαμηλότερη από την ελάχιστη ταχύτητα λειτουργίας της εσωτερικής μονάδας.).

Η ανάκτηση του λαδιού από το δίκτυο και τις εσωτερικές μονάδες θα γίνεται με την χρήση μικροεπεξεργαστή. Για την διασφάλιση της ομαλής λειτουργίας των συμπιεστών, το λάδι θα πρέπει να ανακτάται τουλάχιστον μια φορά κάθε οχτώ ώρες, μέσω ειδικής λειτουργίας ανάκτησης λαδιού.

Για την αποφυγή υψηλής ζήτησης ρεύματος κατά την εκκίνηση των συστημάτων με παραπάνω από μια εξωτερικές μονάδες, οι εξωτερικές μονάδες θα ξεκινούν ετεροχρονισμένα και με διαφορετική σειρά έτσι ώστε να διασφαλίζεται ο επιμερισμός ίσου χρόνου λειτουργίας σε όλες τις εξωτερικές μονάδες καθώς και η σωστή λίπανση σε όλους τους συμπιεστές.

Οι εξωτερικές μονάδες θα πρέπει να έχουν απαραίτητως, λειτουργία και διατάξεις που θα διασφαλίζουν την αποφυγή επιστροφής υγρού στο συμπιεστή, έτσι ώστε να διατηρείται η σωστή πυκνότητα λαδιού και η λίπανση του συμπιεστή. Αυτή η λειτουργία διασφαλίζει τόσο την μέγιστη απόδοση του συστήματος όσο και το προσδόκιμο ζωής του συμπιεστή.

**Όλες οι εξωτερικές μονάδες θα πρέπει να έχουν λειτουργία αυτόματης πλήρωσης ψυκτικού υγρού, έτσι ώστε να προστίθεται αυτόματα η επιπρόσθετη ποσότητα ψυκτικού υγρού.** Αυτή η λειτουργία διασφαλίζει την λειτουργία του συστήματος σύμφωνα με τα δεδομένα και τα χαρακτηριστικά του κατασκευαστή. Επιπρόσθετα, μέσω αυτής της διαδικασίας ο εγκαταστάτης θα μπορεί πολύ γρήγορα στο μέλλον να κάνει έλεγχο διαρροής στο σύστημα. **Η λειτουργία του συστήματος με την σωστή ποσότητα ψυκτικού υγρού διασφαλίζει την αποδοτική και οικονομική λειτουργία του συστήματος, την προστασία του περιβάλλοντος καθώς και την ικανοποίηση της οδηγία F-Gas.**

Θα πρέπει να υπάρχει δυνατότητα αυτόματου ελέγχου, όλων το συνδέσεων (ψυκτικών και ηλεκτρολογικών), αισθητήρων και βανών μειώνοντας έτσι την πιθανότητα ανθρωπίνου λάθους

Προτείνεται η ύπαρξη οθόνης 7 ψηφίων έτσι ώστε να απεικονίζεται ο κωδικός σφάλματος, στάδιο της διαδικασίας και δεδομένα λειτουργίας του συστήματος. Αυτό θα έχει σαν αποτέλεσμα το περιορισμό του ανθρώπινου λάθους.

Για την εκκίνηση του συστήματος προτείνεται η χρήση ειδικού λογισμικού που θα επιτρέπει την παραμετροποίηση για την βέλτιστη λειτουργίας. Η παραμετροποίηση και ο προγραμματισμός του συστήματος θα μπορεί να γίνει και εκτός σύνδεσης.

#### 2.2.2.1.2 ΣΥΜΠΙΕΣΤΗΣ

Για μεγαλύτερη αξιοπιστία, οι συμπιεστές θα πρέπει να είναι σπειροειδείς ερμητικά κλειστοί με ενσωματωμένο κινητήρα και ηχοαπορροφητικό μανδύα. Θα οδηγούνται από κινητήρα μεταβλητών στροφών “DC INVERTER” δίνοντας έτσι την δυνατότητα αλλαγής της συχνότητας και επομένως μεταβολή της παροχής ψυκτικού όγκου στο κύκλωμα. Έτσι θα ανταποκρίνονται άμεσα και σύμφωνα με το φορτίο ζήτησης. Η συχνότητα θα αλλάζει αυξητικά με αρκετά βήματα έτσι ώστε η αλλαγή στην αποδιδόμενη ισχύ να προσεγγίζεται γραμμικά. Ο ελάχιστος αριθμός των βημάτων απόδοσης δεν θα πρέπει να είναι κάτω από 100.

Τα τυλίγματα του κινητήρα θα πρέπει να είναι προσεκτικά κατασκευασμένα έτσι ώστε, να επιτυγχάνεται η ασφαλής και ομαλή λειτουργία αποφεύγοντας τον κίνδυνο βλάβης λόγω της συνεχούς αλλαγής της συχνότητας και της τάσης. Για την προστασία συμπίκνωσης του λαδιού σε χαμηλές εξωτερικές θερμοκρασίας ο συμπιεστής θα πρέπει να προφυλάσσεται με την ύπαρξη ηλεκτρικού θερμαντήρα στο δοχείο αποθήκευσης λαδιού.

Για την καλύτερη λίπανση όλων των κινούμενων μερών του συμπιεστή, η παροχή λαδιού θα πρέπει να γίνεται από την πλευρά της υψηλής πίεσης. Με αυτό τον τρόπο δεν απαιτείται ξεχωριστό σύστημα λίπανσης των κινητών μερών καθώς ο αγωγός του λαδιού είναι στο κέντρο του εκκεντροφόρου διαχέοντας το λάδι σε όλα τα κινητά μέρη. Αυτή η τεχνολογία βελτιώνει την απόδοση του συμπιεστή και μειώνει την καταπόνηση και την φθορά του.

Για την αποφυγή ξαφνικών μεταπτώσεων στην θερμοκρασία του κινητήρα οι οποίες αποφέρουν σημαντικές πιέσεις στα τυλίγματα και τα ρουλεμάν, ο κινητήρας θα ψύχεται με πεπιεσμένο αέρα.

Οι συμπιεστές θα επιβραδύνουν την ταχύτητα περιστροφής τους γραμμικά και ανάλογα με την ζήτηση του φορτίου σε ψύξη και θέρμανση, διασφαλίζοντας έτσι την αυτόνομη λειτουργία και τον έλεγχο της θερμοκρασίας σε κάθε εσωτερικό χώρο. Οι δύο συμπιεστές μεταβλητών στροφών θα μπορούν να δουλεύουν ταυτόχρονα με ανεξάρτητη λειτουργία, ελέγχοντας έτσι με μεγαλύτερη ακρίβεια την παροχή του ψυκτικού μέσου, έχοντας χαμηλή κατανάλωση ρεύματος και επιτυγχάνοντας υψηλή απόδοση, ανεξαρτήτου φορτίου ζήτησης ή ποσοστού συνδεσιμότητας.



Για προστασία του συμπιεστή από συχνές εκκινήσεις, θα πρέπει να υπάρχει κατάλληλος χρονοδιακόπτης.

#### 2.2.2.1.3 ANEMISHTHRAΣ

Ο κινητήρας του ανεμιστήρα (ων) στην εξωτερική μονάδα θα είναι μεταβλητών στροφών για μεγαλύτερη εξοικονόμηση ενέργειας καθώς επίσης για καλύτερο έλεγχο της ταχύτητας του ανεμιστήρα και την μείωση της στάθμης θορύβου. Η ακριβής ρύθμιση της ταχύτητας του ανεμιστήρα έχει σαν αποτέλεσμα τον ακριβή έλεγχο της απόδοσης του συστήματος, σύμφωνα με τις εσωτερικές και εξωτερικές συνθήκες.

Η φτερωτή θα είναι κατασκευασμένη από πλαστικό, διασφαλίζοντας μέγιστη παροχή αέρα και χαμηλά επίπεδα στάθμης θορύβου. Οι ανεμιστήρες στις εξωτερικές μονάδες θα έχουν προστατευτικό κάλυμμα, έτσι ώστε να αποτρέπεται η είσοδος αντικειμένων μέσα στην μονάδα. Το κάλυμμα θα έχει ειδικό σχεδιασμό και κατασκευή για την μείωση της εξωτερικής στατικής πίεσης.

Οι ανεμιστήρες θα μπορούν να ρυθμιστούν ώστε να επιτυγχάνουν διαθέσιμη εξωτερική στατική πίεση τουλάχιστον 78 Pa.

#### 2.2.2.2 ΕΞΩΤΕΡΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ VRV HEAT RECOVERY

##### 2.2.2.2.1 ΓΕΝΙΚΑ

Οι εξωτερικές μονάδες θα έχουν κατασκευαστεί για λειτουργία με τριφασική ηλεκτρολογική παροχή 400V/50Hz.

Η ηχητική στάθμη (ηχητική πίεση) δεν θα ξεπερνάει τα 66 dB (A) μετρημένο σε εργαστηριακές συνθήκες ημίκλειστου ανηχοϊκού θαλάμου, σε οριζόντια απόσταση 1 m από την μονάδα και 1,5 m από τη βάση της μονάδας.

Η εξωτερική μονάδα θα πρέπει να είναι κατάλληλη για εξωτερική τοποθέτηση. Το κέλυφος της μονάδας θα είναι κατασκευασμένο από φύλλο επισμαλτωμένου ανοξειδωτού χάλυβα, με ειδική πολυεστερική βαφή για υψηλή προστασία σε έντονο διαβρωτικό περιβάλλον (πάχος στρώματος βαφής 0,070 mm). Ο αερόψυκτος εναλλάκτης της εξωτερικής μονάδας θα έχει υποστεί ειδική κατεργασία για την διασφάλιση μακρόχρονης αντοχής και μέγιστης απόδοσης. Συγκεκριμένα, τα πτερύγια αλουμινίου θα επικαλύπτονται από ένα στρώμα ακρυλικής ρητίνης και ένα λεπτό υδρόφιλο στρώμα ή οποιοδήποτε άλλο υλικό το οποίο εξασφαλίζει 5 έως 6 φορές μεγαλύτερη αντίσταση στην όξινη βροχή και στην διάβρωση από αλάτι (π.χ. αέρας δίπλα σε παραθαλάσσιες περιοχές). Το κάτω μέρος της μονάδας (βάση) θα είναι κατασκευασμένο

από φύλλο ανοξείδωτου χάλυβα για αντισεισμική προστασία. Η εξωτερική μονάδα θα πρέπει να έχει περάσει επιτυχημένα τις παρακάτω αξιολογήσεις

- 1 VDA Wechseltest
- 2 Kesternich test

Στην εξωτερική μονάδα θα υπάρχει: ένας ή δύο συμπιεστές σε ξεχωριστό κέλυφος, έτσι ώστε σε περίπτωση αστοχίας του ενός να μην απαιτείται αντικατάσταση και των δύο, αξονικό ανεμιστήρα (εξ) οδηγούμενο από κινητήρα μεταβλητών στροφών (DC Inverter), αερόψυκτο εναλλάκτη θερμότητας, ηλεκτρολογικό και ψυκτικό δίκτυο και αυτοματισμοί. Η εξωτερική μονάδα θα έχει εργοστασιακά προ-εγκατεστημένα : ηλεκτρονική εκτονωτική βαλβίδα, διαχωριστή λαδιού, συσσωρευτή (accumulator) στην πλευρά της αναρρόφησης του συμπιεστή, αισθητήρες υψηλής και χαμηλής πίεσης, θερμοστάτες προστασίας, ασφάλειες, προστασία από υπέρταση, προστασία από υπέρταση του Inverter, βάνες διακοπής υγρού και αερίου, χρονοδιακόπτες και όλο τον απαραίτητο εξοπλισμό και τους αισθητήρες που διασφαλίζουν την ασφαλή, απρόσκοπτη, και ομαλή λειτουργία του συστήματος.

Η εξωτερική μονάδα (επομένως και όλο το σύστημα) θα έχει την δυνατότητα να συνεχίζει λειτουργεί ακόμα και με ένα συμπιεστή σε περίπτωση που άλλος συμπιεστής είναι απενεργοποιημένος (λειτουργία έκτακτης ανάγκης). Σε περίπτωση που το σύστημα αποτελείται από περισσότερες από μία εξωτερικές μονάδες θα υπάρχει δυνατότητα απομόνωσης της μιας εξωτερικής μονάδας ενώ το υπόλοιπο σύστημα θα λειτουργεί κανονικά με μειωμένη απόδοση. Με αυτό τον τρόπο επιτυγχάνεται η λειτουργία του κλιματισμού στο κτίριο ώπου να αποκατασταθεί η βλάβη.

**Η ψύξη των ηλεκτρονικών πλακετών θα επιτυγχάνεται μέσω της γραμμής υγρού του συμπιεστή και όχι αερόψυκτες έτσι ώστε να μην επηρεάζονται από την εξωτερική θερμοκρασία περιβάλλοντος.**

Όλες οι συνδέσεις στο ψυκτικό δίκτυο θα πρέπει να είναι συγκολλητές. Μηχανικές συνδέσεις όπως φλάντζες, σύνδεσμοι και παρεμβύσματα δεν επιτρέπονται.

Οι εξωτερικές μονάδες θα έχουν τεχνολογία «ομαλής έναρξης – soft start», έτσι ώστε να απορροφούν λιγότερο ρεύμα κατά την εκκίνηση, να μειώνετε το μέγεθος του απαιτούμενου ηλεκτρολογικού πίνακα, και να μειώνεται η καταπόνηση στα επιμέρους μέρη της εξωτερικής μονάδας (π.χ. συμπιεστής, κινητήρες).

Λαμβάνοντας υπόψη ότι η δημιουργία (χτίσιμο) πάγου παρατηρείται σε εξωτερικές θερμοκρασίες από - 7<sup>o</sup> C έως +7<sup>o</sup>C (εξαρτάται από τα επίπεδα σχετικής υγρασίας), η εξωτερική μονάδα θα πρέπει να έχει ειδική αντιπαγωτική λειτουργία και σχεδιασμό με το οποίο θα εξασφαλίζεται συνεχής άνεση στο εσωτερικό του κτιρίου καθόλη την διάρκεια της αντιπαγωτικής λειτουργίας. **Πιο συγκεκριμένα το κάτω μέρος του εξωτερικού εναλλάκτη θα παραμένει πάντα σε λειτουργία συμπυκνωτή (ζεστό) για την αποτροπή χτισίματος πάγου, καθόλη τη λειτουργία θέρμανσης.**

Η αντιπαγωτική λειτουργία στην εξωτερική μονάδα θα επιτυγχάνεται με αντιστροφή του ψυκτικού κύκλου. Κατά την διάρκεια της αντιπαγωτικής λειτουργίας ο εναλλάκτης της

εξωτερικής μονάδας γίνεται συμπυκνωτής, έτσι το υπέρθερμο αέριο από τον συμπιεστή θα χρησιμοποιηθεί για το λιώσιμο του πάγου στον εναλλάκτη. Για την αποφυγή κρίων ρευμάτων αέρα αλλά και την απορρόφηση θερμότητας από τον εσωτερικό χώρο, **οι εσωτερικές μονάδες δεν θα χρησιμοποιούνται ως εξαμιστές κατά την διάρκεια της αντιπαγωγτικής λειτουργίας.** Για την επίτευξη της παραπάνω λειτουργία η εξωτερική μονάδα θα αποτελείτε από συνδυασμό 2 ή 3 εξωτερικών μονάδων έτσι ώστε η αντιπαγωγτική λειτουργία θα γίνεται με τα τέτοιο τρόπο ώστε να ξεπαγώνουν η μια εξωτερική μετά την άλλη και όχι ταυτόχρονα. **Ο κατασκευαστής θα πρέπει να εγγυάται αδιάκοπη λειτουργία και συνεχόμενη άνεση καθόλη την διάρκεια της αντιπαγωγτικής λειτουργίας σε όλο το εύρος λειτουργίας του συστήματος σε θέρμανση (Εξωτερική θερμοκρασία – 20° CWB έως τους +15,5° CWB).**

Σύμφωνα με τα παραπάνω η τεχνολογία της αντιπαγωγτικής λειτουργίας θα αποφέρει μεγαλύτερη εποχιακή απόδοση καθώς τα στοιχεία των εσωτερικών μονάδων δεν θα πρέπει να ξαναξεσταθούν πρώτου το σύστημα ξεκινήσει ξανά να αποδίδει την ζητούμενη θερμότητα.

Το σύστημα θα έχει λειτουργία «Hot Start» στην θέρμανση για την αποφυγή κρίων ρευμάτων αέρα στις εσωτερικές μονάδες κατά την εκκίνηση του συστήματος. Στην λειτουργία αυτή τα πτερύγια των εσωτερικών μονάδων θα οδηγούνται σε οριζόντια θέση καθώς οι ανεμιστήρες θα λειτουργούν σε πολύ χαμηλή ταχύτητα (Η ταχύτητα του ανεμιστήρα κατά την λειτουργία του Hot Start θα είναι χαμηλότερη από την ελάχιστη ταχύτητα λειτουργίας της εσωτερικής μονάδας.).

Η ανάκτηση του λαδιού από το δίκτυο και τις εσωτερικές μονάδες θα γίνεται με την χρήση μικροεπεξεργαστή. Για την διασφάλιση της ομαλής λειτουργίας των συμπιεστών, το λάδι θα πρέπει να ανακτάται τουλάχιστον μια φορά κάθε οχτώ ώρες, μέσω ειδικής λειτουργίας ανάκτησης λαδιού.

Για την αποφυγή υψηλής ζήτησης ρεύματος κατά την εκκίνηση των συστημάτων με παραπάνω από μια εξωτερικές μονάδες, οι εξωτερικές μονάδες θα ξεκινούν ετεροχρονισμένα και με διαφορετική σειρά έτσι ώστε να διασφαλίζεται ο επιμερισμός ίσου χρόνου λειτουργίας σε όλες τις εξωτερικές μονάδες καθώς και η σωστή λίπανση σε όλους τους συμπιεστές.

Οι εξωτερικές μονάδες θα πρέπει να έχουν απαραίτητως, λειτουργία και διατάξεις που θα διασφαλίζουν την αποφυγή επιστροφής υγρού στο συμπιεστή, έτσι ώστε να διατηρείται η σωστή πυκνότητα λαδιού και η λίπανση του συμπιεστή. Αυτή η λειτουργία διασφαλίζει τόσο την μέγιστη απόδοση του συστήματος όσο και το προσδόκιμο ζωής του συμπιεστή.

**Όλες οι εξωτερικές μονάδες θα πρέπει να έχουν λειτουργία αυτόματης πλήρωσης ψυκτικού υγρού, έτσι ώστε να προστίθεται αυτόματα η επιπρόσθετη ποσότητα ψυκτικού υγρού.** Αυτή η λειτουργία διασφαλίζει την λειτουργία του συστήματος σύμφωνα με τα δεδομένα και τα χαρακτηριστικά του κατασκευαστή. Επιπρόσθετα, μέσω αυτής της διαδικασίας ο εγκαταστάτης θα μπορεί πολύ γρήγορα στο μέλλον να κάνει έλεγχο διαρροής στο σύστημα. **Η λειτουργία του συστήματος με την σωστή ποσότητα ψυκτικού υγρού διασφαλίζει την αποδοτική και οικονομική λειτουργία του συστήματος, την προστασία του περιβάλλοντος καθώς και την ικανοποίηση της οδηγία F-Gas.**

Θα πρέπει να υπάρχει δυνατότητα αυτόματου ελέγχου, όλων το συνδέσεων (ψυκτικών και ηλεκτρολογικών), αισθητήρων και βανών μειώνοντας έτσι την πιθανότητα ανθρωπίνου λάθους

Προτείνεται η ύπαρξη οθόνης 7 ψηφίων έτσι ώστε να απεικονίζεται ο κωδικός σφάλματος, στάδιο της διαδικασίας και δεδομένα λειτουργίας του συστήματος. Αυτό θα έχει σαν αποτέλεσμα το περιορισμό του ανθρωπίνου λάθους.

Για την εκκίνηση του συστήματος προτείνεται η χρήση ειδικού λογισμικού που θα επιτρέπει την παραμετροποίηση για την βέλτιστη λειτουργίας. Η παραμετροποίηση και ο προγραμματισμός του συστήματος θα μπορεί να γίνει και εκτός σύνδεσης.

#### 2.2.2.2.2 ΣΥΜΠΙΕΣΤΗΣ

Για μεγαλύτερη αξιοπιστία, οι συμπιεστές θα πρέπει να είναι σπειροειδείς ερμητικά κλειστοί με ενσωματωμένο κινητήρα και ηχοαπορροφητικό μανδύα. Θα οδηγούνται από κινητήρα μεταβλητών στροφών “DC INVERTER” δίνοντας έτσι την δυνατότητα αλλαγής της συχνότητας και επομένως μεταβολή της παροχής ψυκτικού όγκου στο κύκλωμα. Έτσι θα ανταποκρίνονται άμεσα και σύμφωνα με το φορτίο ζήτησης. Η συχνότητα θα αλλάζει αυξητικά με αρκετά βήματα έτσι ώστε η αλλαγή στην αποδιδόμενη ισχύ να προσεγγίζεται γραμμικά. Ο ελάχιστος αριθμός των βημάτων απόδοσης δεν θα πρέπει να είναι κάτω από 100.

Τα τυλίγματα του κινητήρα θα πρέπει να είναι προσεκτικά κατασκευασμένα έτσι ώστε, να επιτυγχάνεται η ασφαλής και ομαλή λειτουργία αποφεύγοντας τον κίνδυνο βλάβης λόγω της συνεχούς αλλαγής της συχνότητας και της τάσης. Για την προστασία συμπίκνωσης του λαδιού σε χαμηλές εξωτερικές θερμοκρασίας ο συμπιεστής θα πρέπει να προφυλάσσεται με την ύπαρξη ηλεκτρικού θερμαντήρα στο δοχείο αποθήκευσης λαδιού.

Για την καλύτερη λίπανση όλων των κινούμενων μερών του συμπιεστή, η παροχή λαδιού θα πρέπει να γίνεται από την πλευρά της υψηλής πίεσης. Με αυτό τον τρόπο δεν απαιτείται ξεχωριστό σύστημα λίπανσης των κινητών μερών καθώς ο αγωγός του λαδιού είναι στο κέντρο του εκκεντροφόρου διαχέοντας το λάδι σε όλα τα κινητά μέρη. Αυτή η τεχνολογία βελτιώνει την απόδοση του συμπιεστή και μειώνει την καταπόνηση και την φθορά του.

Για την αποφυγή ξαφνικών μεταπτώσεων στην θερμοκρασία του κινητήρα οι οποίες αποφέρουν σημαντικές πιέσεις στα τυλίγματα και τα ρουλεμάν, ο κινητήρας θα ψύχεται με πεπιεσμένο αέρα.

Οι συμπιεστές θα επιβραδύνουν την ταχύτητα περιστροφής τους γραμμικά και ανάλογα με την ζήτηση του φορτίου σε ψύξη και θέρμανση, διασφαλίζοντας έτσι την αυτόνομη λειτουργία και τον έλεγχο της θερμοκρασίας σε κάθε εσωτερικό χώρο. Οι δύο συμπιεστές μεταβλητών στροφών θα μπορούν να δουλεύουν ταυτόχρονα με ανεξάρτητη λειτουργία, ελέγχοντας έτσι με μεγαλύτερη ακρίβεια την παροχή του ψυκτικού μέσου, έχοντας χαμηλή κατανάλωση ρεύματος και επιτυγχάνοντας υψηλή απόδοση, ανεξαρτήτου φορτίου ζήτησης ή ποσοστού συνδεσιμότητας.

Για προστασία του συμπιεστή από συχνές εκκινήσεις, θα πρέπει να υπάρχει κατάλληλος χρονοδιακόπτης.

#### 2.2.2.2.3 ANEMISΤΗΡΑΣ

Ο κινητήρας του ανεμιστήρα (ων) στην εξωτερική μονάδα θα είναι μεταβλητών στροφών για μεγαλύτερη εξοικονόμηση ενέργειας καθώς επίσης για καλύτερο έλεγχο της ταχύτητας του ανεμιστήρα και την μείωση της στάθμης θορύβου. Η ακριβής ρύθμιση της ταχύτητας του ανεμιστήρα έχει σαν αποτέλεσμα τον ακριβή έλεγχο της απόδοσης του συστήματος, σύμφωνα με τις εσωτερικές και εξωτερικές συνθήκες.

Η φτερωτή θα είναι κατασκευασμένη από πλαστικό, διασφαλίζοντας μέγιστη παροχή αέρα και χαμηλά επίπεδα στάθμης θορύβου. Οι ανεμιστήρες στις εξωτερικές μονάδες θα έχουν προστατευτικό κάλυμμα, έτσι ώστε να αποτρέπεται η είσοδος αντικειμένων μέσα στην μονάδα. Το κάλυμμα θα έχει ειδικό σχεδιασμό και κατασκευή για την μείωση της εξωτερικής στατικής πίεσης.

Οι ανεμιστήρες θα μπορούν να ρυθμιστούν ώστε να επιτυγχάνουν διαθέσιμη εξωτερική στατική πίεση τουλάχιστον 78 Pa.

### 2.2.3 ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ VRV

#### 2.2.3.1 ΜΟΝΑΔΑ ΕΜΦΑΝΟΥΣ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΑΝΑΡΤΗΜΕΝΗΣ ΣΕ ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΘΕΣΗ ΣΤΗΝ ΟΡΟΦΗ

Οι μονάδες θα πρέπει να είναι προσυγκροτημένες και λειτουργικά ελεγμένες στο εργοστάσιο κατασκευής τους. Οα είναι πιστοποιημένες για την ασφάλεια τους σύμφωνα με τους Ευρωπαϊκούς κανονισμούς με τη σήμανση CE, ενώ ο οίκος κατασκευής τους θα πρέπει να είναι πιστοποιημένος κατά ISO 9001 για το σύστημα διασφάλισης της ποιότητας και κατά ISO14001 για την προστασία του περιβάλλοντος.

Επιπλέον θα πρέπει να είναι κατασκευασμένες σύμφωνα με τα πρότυπα EN60335-2-40 με τήρηση των διατάξεων περί χαμηλής ηλεκτρικής τάσης 2006/95/EC, 98/37EC και 2006/42/EC περί μηχανολογικού εξοπλισμού και 2004/108/EC περί συμβατότητας ηλεκτρομαγνητικών πεδίων.

**Θα είναι κατάλληλες για σύνδεση (ψυκτική και ηλεκτρολογική) με συστήματα VRV® και για λειτουργία με το ψυκτικό μέσο τελευταίας γενιάς R-410a.**

Το σώμα της μονάδας θα πρέπει να είναι κατασκευασμένο από πλαστικό υψηλής ποιότητας και θα πρέπει να είναι πλήρως μονωμένο στα σημεία που είναι δυνατό να δημιουργηθεί υγραποίηση. Η χρήση μόνωσης πολυστυρενίου στο εξωτερικό μέρος του σώματος της μονάδας δεν θα είναι αποδεκτή.

Θα διαθέτουν εργοστασιακά τοποθετημένα φίλτρα καθαρισμού του αέρα στην επιστροφή του αέρα από τον χώρο, από υλικό κατάλληλο για την προστασία από τη μούχλα.

**Η επιστροφή του αέρα στις μονάδες θα γίνεται από το κάτω μέρος του μηχανήματος, και η προσαγωγή από το εμπρόσθιο με δυνατότητα διαφορετικών κατευθύνσεων μέσω πτερυγίων τα οποία μπορούν να ρυθμιστούν από το χειριστήριο .**

**Θα διαθέτουν ενσωματωμένη αντλία συμπυκνωμάτων με δυνατότητα ανύψωσής των 65εκ. κατ' ελάχιστον από το κάτω μέρος του μηχανήματος.**

**Δεδομένης της ιδιαιτερότητας του χώρου θα είναι συμπαγείς, με διαστάσεις που θα καθιστούν εύκολη την εγκατάστασή τους σε τυπική οροφή και σε κάθε περίπτωση με ύψος όχι μεγαλύτερο από 25cm ,μήκος όχι μεγαλύτερο από 160cm και πλάτος έως 70 cm.**

Οι αποδόσεις των μονάδων θα είναι καθαρές δηλαδή θα έχει ληφθεί υπόψη (μείωση στην ψύξη και αύξηση στη θέρμανση) η θερμότητα του κινητήρα του ανεμιστήρα και θα δίνονται στις παρακάτω ονομαστικές συνθήκες:

Ψύξη:

- Θερμοκρασία αέρα χώρου: 27°C DB / 19°C WB.
- Θερμοκρασία αέρα περιβάλλοντος: 35°C DB.

Θέρμανση:

- Θερμοκρασία αέρα χώρου: 20°C.
- Θερμοκρασία αέρα περιβάλλοντος: 7°C DB / 6°C WB.

Και για τη λειτουργία σε ψύξη και για τη λειτουργία σε θέρμανση:

- Ισοδύναμο μήκος σωληνώσεων: 7,5m.
- Υψομετρική διαφορά: 0m.

Θα είναι κατάλληλες για μονοφασική ηλεκτρική τροφοδότηση 220V/50Hz με ανοχή  $\pm 10\%$ .

**Η ηλεκτρική κατανάλωση θα είναι η ελάχιστη δυνατή, ανάλογη της ψυκτικής απόδοσης, και για κανένα μοντέλο δεν θα ξεπερνά 250 W. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι για τη μονάδα με ονομαστική ψυκτική απόδοση 10.0 kW, η κατανάλωση δεν πρέπει να ξεπερνά τα 250 W.**

Η μονάδα θα διαθέτει εργοστασιακά τοποθετημένη ηλεκτρονική εκτονωτική βαλβίδα για τον έλεγχο της απαιτούμενης, για την κάλυψη του φορτίου του χώρου, παροχής ψυκτικού μέσου.

Η θερμοκρασία του χώρου θα ελέγχεται και θα επιτυγχάνεται μέσω μικροεπεξεργαστή, όπου η επεξεργασία των διαφόρων παραμέτρων (θερμοκρασία αέρα επιστροφής και επιθυμητή θερμοκρασία χώρου για τον διαφορικό έλεγχο, καθώς και οι θερμοκρασίες αερίου και υγρού ψυκτικού για τον έλεγχο της υπερθέρμανσης) και οι διορθωτικές ρυθμίσεις (άνοιγμα – κλείσιμο

ηλεκτρονικής εκτονωτικής, ταχύτητα ανεμιστήρα) γίνονται αναλογικά με την μέθοδο της ολοκληρωτικής – διαφορικής ρύθμισης.

**Οι μονάδες θα είναι πολύ χαμηλής στάθμης θορύβου που δε θα ξεπερνά τα 35 dB(A) ηχητικής πίεσης στη χαμηλή σκάλα του ανεμιστήρα και τα 45 dB(A) σε όλη την γκάμα. Συγκεκριμένα για την μονάδα 10.0 kW ψυκτικής ισχύος η ηχητική πίεση στην υψηλή σκάλα του ανεμιστήρα θα πρέπει να είναι έως 45 dB(A) σε λειτουργία ψύξης.**

Ο ανεμιστήρας θα είναι φυγοκεντρικός ανεμιστήρας εγκάρσιας ροής, με ελάχιστης ισχύος κινητήρα, με στόχο τον περιορισμό της κατανάλωση ενέργειας. Θα είναι κατασκευασμένος από πλαστικό και θα είναι ειδικής διαμόρφωσης για την επίτευξη αυξημένης ροής αέρα με πολύ χαμηλή στάθμη θορύβου.

Ο κινητήρας του ανεμιστήρα θα διαθέτει και θερμικό προστασίας του.

Η οδήγησή του ανεμιστήρα θα γίνεται μέσω κινητήρα DC inverter για καλύτερη προσαρμογή της απόδοσης της μονάδας στις απαιτήσεις του χώρου αλλά και για εξοικονόμηση ενέργειας.

Η μονάδα θα έχει ενσωματωμένη ψυχρή επαφή για τον απομακρυσμένο χειρισμό της ή την σύνδεση με παγίδα παραθύρου.

Κάθε μονάδα θα έχει την δυνατότητα σύνδεσης με ενσύρματο τοπικό χειριστήριο το οποίο θα μπορεί να εγκατασταθεί σε απόσταση μέχρι και 500 μέτρα. Κατά αυτόν τον τρόπο θα είναι δυνατή η συγκέντρωση όλων των τοπικών χειριστηρίων σε μία επιλεγμένη θέση.

Το χειριστήριο θα διαθέτει οθόνη υψηλής ευκρίνειας υγρών κρυστάλλων, όπου θα αναγράφονται οι διάφοροι παράμετροι λειτουργίας των ελεγχόμενων εσωτερικών μονάδων, όπως επίσης και ο κωδικός πιθανού σφάλματος. Αυτή η δυνατότητα εξασφαλίζει την αμεσότερη και καλύτερη αντιμετώπιση του οποιουδήποτε προβλήματος και αν εμφανιστεί. Επίσης στο τοπικό χειριστήριο θα είναι δυνατή η αποθήκευση και μελλοντική **ανάγνωση ιστορικού βλαβών με τους 9 τουλάχιστον τελευταίους κωδικούς**, ώστε να μπορούν να εξαχθούν συμπεράσματα τόσο για την λειτουργία της μονάδας όσο και για πιθανές μελλοντικές επεμβάσεις που μπορεί να απαιτηθούν.

Σε ένα τοπικό χειριστήριο θα μπορούν να συνδεθούν και ελεγχθούν τουλάχιστον **δεκαέξι (16) εσωτερικές μονάδες** κλιματισμού και αερισμού.

Στο χειριστήριο πρέπει να φαίνεται ευκρινώς αν είναι αυτό με τη δυνατότητα αλλαγής του τρόπου λειτουργίας του συστήματος ή όχι (master / slave). Η επιλογή του χειριστηρίου που θα αποτελεί το master για το σύστημα θα μπορεί να καθοριστεί με ρύθμιση από το χειριστήριο οποιαδήποτε χρονική στιγμή – ακόμα και μετά την πρώτη εκκίνηση του συστήματος – χωρίς να απαιτείται επέμβαση είτε στην εξωτερική είτε στην εξωτερική μονάδα ή και παύση της λειτουργίας όλου του συστήματος.



Το χειριστήριο θα διαθέτει ενσωματωμένο αισθητήριο της θερμοκρασίας του χώρου. Για το αισθητήριο θα υπάρχει κατάλληλη ρύθμιση με την οποία θα μπορεί να γίνεται έλεγχος της θερμοκρασίας είτε αποκλειστικά από το αισθητήριο θερμοκρασίας αέρα επιστροφής στην εσωτερική μονάδα, είτε αποκλειστικά από το αισθητήριο της θερμοκρασίας στο χειριστήριο είτε συνδυαστικά.

Για τον καλύτερο έλεγχο, αλλά και την πιο αποδοτική λειτουργία των συστημάτων το χειριστήριο θα διαθέτει τη δυνατότητα χρονικού προγραμματισμού του κλιματισμού σε εβδομαδιαία βάση. Θα είναι δυνατός ο προγραμματισμός πέντε (5) διαφορετικών ενεργειών για κάθε ημέρα

### 2.2.3.2 ΥΔΡΟΔΟΧΕΙΟ ΥΨΗΛΩΝ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΩΝ

Οι μονάδες θα πρέπει να είναι προσυγκροτημένες και λειτουργικά ελεγμένες στο εργοστάσιο κατασκευής τους. Θα είναι πιστοποιημένες για την ασφάλεια τους σύμφωνα με τους Ευρωπαϊκούς κανονισμούς με τη σήμανση CE, ενώ ο οίκος κατασκευής τους θα πρέπει να είναι πιστοποιημένος κατά ISO 9001 για το σύστημα διασφάλισης της ποιότητας και κατά ISO14001 για την προστασία του περιβάλλοντος.

Επιπλέον θα πρέπει να είναι κατασκευασμένες σύμφωνα με τα πρότυπα EN60335-2-40 με τήρηση των διατάξεων περί χαμηλής ηλεκτρικής τάσης 2006/95/EC, 98/37EC και 2006/42/EC περί μηχανολογικού εξοπλισμού και 2004/108/EC περί συμβατότητας ηλεκτρομαγνητικών πεδίων.

Θα είναι κατάλληλες για σύνδεση (ψυκτική και ηλεκτρολογική) με συστήματα VRV\* και για λειτουργία με το ψυκτικό μέσο τελευταίας γενιάς R-410a.

Η εσωτερική μονάδα θα έχει την δυνατότητα προσαγωγής νερού από +25 °C έως +80 °C και θερμοκρασιακά όρια λειτουργίας -20 °C έως +20 °C στην λειτουργία θέρμανσης.

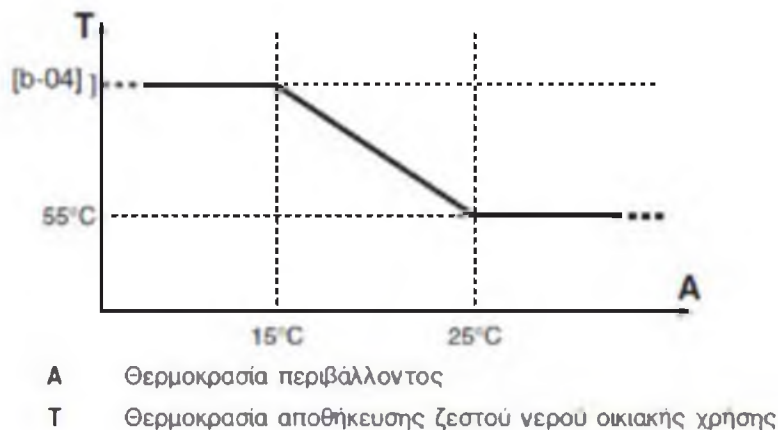
**θα έχει την δυνατότητα παραγωγής Ζεστού Νερού Χρήσης θερμοκρασίας +45 °C έως +75 °C σε θερμοκρασιακά όρια λειτουργίας -20 °C έως +43 °C**

Η εσωτερική μονάδα θα επιτυγχάνει την επιθυμητή θερμοκρασία μέσω διβάθμιας συμπίεσης R410a & R134a. Το ψυκτικό κύκλωμα του R134a θα είναι εργοστασιακά προπληρωμένο. Η εσωτερική μονάδα θα έχει ολοκληρωμένο υδραυλικό δίκτυο (βαλβίδα ασφαλείας, δοχείο διαστολής, μανόμετρα, αισθητήρες θερμοκρασίες κ.α.).

Ο κυκλοφορητής θα είναι εργοστασιακά προεγκατεστημένος, μεταβλητών στροφών (Inverter) για την προσαρμογή της παροχής και του μανομετρικού σύμφωνα με τις ανάγκες του δικτύου, μειώνοντας έτσι την κατανάλωση ενέργειας αλλά και εξισορροπώντας το υδραυλικό δίκτυο.

Οι βάνες υδραυλικής σύνδεσης θα είναι 1". Θα υπάρχει δυνατότητα αυτόματης ρύθμισης της θερμοκρασίας προσαγωγής σε σχέση με την εξωτερική θερμοκρασία (Αντιστάθμιση) για την λειτουργία της θέρμανσης.

Επίσης θα υπάρχει η δυνατότητα προρρυθμισμένης καμπύλης αντιστάθμισης με δυνατότητα επιλογής της μέγιστης θερμοκρασίας αποθήκευσης για την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης όπως παρακάτω:



Η μονάδα θα έχει την δυνατότητα χρονοπρογραμματισμού για τον περιορισμό της κατανάλωσης τόσο στην λειτουργία θέρμανσης όσο και στην παραγωγή ΖΝΧ.

### 2.2.3.3 ΚΙΤ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ ΕΚΤΟΝΩΤΙΚΗΣ ΒΑΛΒΙΔΑΣ & CONTROL BOX ΓΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΑΕΡΑ ΓΙΑ ΚΚΜ

Οι μονάδες θα πρέπει να είναι προσυγκροτημένες και λειτουργικά ελεγμένες στο εργοστάσιο κατασκευής τους. Θα είναι πιστοποιημένες για την ασφάλεια τους σύμφωνα με τους Ευρωπαϊκούς κανονισμούς με τη σήμανση CE, ενώ ο οίκος κατασκευής τους θα πρέπει να είναι πιστοποιημένος κατά ISO 9001 για το σύστημα διασφάλισης της ποιότητας και κατά ISO14001 για την προστασία του περιβάλλοντος.

Επιπλέον θα πρέπει να είναι κατασκευασμένες σύμφωνα με τα πρότυπα EN60335-2-40 με τήρηση των διατάξεων περί χαμηλής ηλεκτρικής τάσης 2006/95/EC, 98/37EC και 2006/42/EC περί μηχανολογικού εξοπλισμού και 2004/108/EC περί συμβατότητας ηλεκτρομαγνητικών πεδίων.

Θα πρέπει να είναι κατάλληλες για σύνδεση (ψυκτική και ηλεκτρολογική) με συστήματα VRV® και για λειτουργία με το ψυκτικό μέσο τελευταίας γενιάς R-410a.

Για την βέλτιστη λειτουργία του συστήματος **θα διατίθεται κουτί ελέγχου και κιτ ηλεκτρονικής εκτονωτικής βαλβίδας για κάθε συνδυασμό τοποθετημένα σε μονάδα διαχείρισης αέρα (ΚΚΜ) του ιδίου εργοστασίου.**

Αμφότερα τα προαιρετικά κιτ θα πρέπει να έχουν σχεδιαστεί για εξωτερική και εσωτερική εγκατάσταση και μπορούν να χρησιμοποιηθούν και ως μονάδες τοίχου.

Το σύστημα θα πρέπει να παρέχει βέλτιστες συνθήκες κλιματισμού όπως καθαρός αέρας και έλεγχος υγρασίας κλπ., και μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε μικρές αποθήκες, εκθέσεις και γραφεία.

Θα πρέπει να προσφέρεται ευρεία γκάμα των μονάδων για τις μέγιστες δυνατότητες εφαρμογής συν ευέλικτες επιλογές ελέγχου.

## **2.3 ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΑΕΡΑ (ΚΚΜ)**

### **2.3.1 ΓΕΝΙΚΑ**

Οι μονάδες θα πρέπει να είναι προσυγκροτημένες και λειτουργικά ελεγμένες στο εργοστάσιο κατασκευής τους. Θα είναι πιστοποιημένες για την ασφάλεια τους σύμφωνα με τους Ευρωπαϊκούς κανονισμούς με τη σήμανση CE, ενώ ο οίκος κατασκευής τους θα πρέπει να είναι πιστοποιημένος κατά ISO 9001 για το σύστημα διασφάλισης της ποιότητας και κατά ISO14001 για την προστασία του περιβάλλοντος.

Επιπλέον θα πρέπει να είναι κατασκευασμένες σύμφωνα με τα πρότυπα EN60335-2-40 με τήρηση των διατάξεων περί χαμηλής ηλεκτρικής τάσης 2006/95/EC, 98/37EC και 2006/42/EC περί μηχανολογικού εξοπλισμού και 2004/108/EC περί συμβατότητας ηλεκτρομαγνητικών πεδίων.

**Θα είναι κατάλληλες για σύνδεση (ψυκτική και ηλεκτρολογική) με συστήματα VRV® και για λειτουργία με το ψυκτικό μέσο τελευταίας γενιάς R-410a.**

Η Κεντρική Κλιματιστική Μονάδα (ΚΚΜ) θα είναι διαιρούμενη αποτελούμενη από επάλληλα τυποποιημένα τμήματα δυνάμενα να συναρμολογηθούν μεταξύ τους με κοχλίες στο εργοστάσιο.

Οι Μονάδες θα έχουν συναρμολογηθεί και θα έχουν δοκιμασθεί πρώτα στο εργοστάσιο κατασκευής τους.

**Η Κεντρική Κλιματιστική Μονάδα θα είναι προϊόν του ιδίου οίκου με το σύστημα πολυδιαιρούμενου – πολυζωνικού συστήματος κλιματισμού VRV**, ειδικευμένου σε τέτοιου είδους κατασκευές, κατασκευασμένη βάσει διεθνών κανονισμών στους οποίους θα αναφέρεται ο προμηθευτής, όπως επίσης θα παραληφθεί και θα εγκατασταθεί βάσει των πιο πάνω κανονισμών.

Το κάθε ένα από τα τεμάχια θα περιέχει τα κατάλληλα για την εκπλήρωση του σκοπού του εξαρτήματα, και συσκευές, οι οποίες θα περιέχονται μέσα σε μεταλλικό κέλυφος ομοιόμορφης κατασκευής για όλα τα τμήματα της μονάδας.

Τα τοιχώματα της μονάδας (panels) θα είναι κατασκευασμένα σε μορφή Sandwich από φύλλο αλουμίνιου με μόνωση πολυουρεθάνης, πάχους τουλάχιστον 6 cm. Το πάχος του φύλλου αλουμίνιου θα είναι τουλάχιστον 0,7 mm για το εξωτερικό φύλλο και 0,5 mm για το εσωτερικό.

Το περίβλημα των τμημάτων της μονάδας αποτελείται από σκελετό με προφίλ ανοδιωμένου αλουμίνιου συνδεδεμένου μεταξύ τους με κοχλίες με την παρεμβολή ειδικών γωνιακών συνδέσμων από πλαστικό. Τα διάφορα χωριστά τμήματα της μονάδας (κιβώτια) ενώνονται μεταξύ τους με περαστούς κοχλίες στον σκελετό, ενώ μεταξύ των κιβωτίων τοποθετείται αφρώδες στεγανοποιητικό παρέμβυσμα. Οι κολώνες του σκελετού των κιβωτίων να είναι κατασκευασμένες έτσι ώστε να αποτελούν ταυτόχρονα και αρμοκάλυπτρα.

Η στήριξη των ανεμιστήρων και κινητήρων θα γίνεται σε ενδιάμεση κοινή βάση με την παρεμβολή ελαστικών αντιδονητικών ανθεκτικών σε διάτμηση

Το κέλυφος θα έχει πόρτες με πλάτος ικανό προς επίσκεψη του εσωτερικού της Κ.Κ.Μ. Η κατασκευή τους θα είναι παρόμοια με τα τοιχώματα του κελύφους. Οι πόρτες θα έχουν δύο μεντεσέδες και κλείστρα και η τοποθέτησή τους θα είναι τέτοια ώστε να σφραγίζουν με την πίεση του αέρα ή θα είναι αφαιρετές αλλά με κλείστρα ρυθμιζόμενης κοχλιωτής σύσφιξης εξασφαλίζοντας την επίτευξη της ζητούμενης αεροστεγανότητας.

Η κλιματιστική μονάδα θα εδράζεται σε ενιαία γαλβανισμένη βάση ύψους 10 cm .

Όλες οι χρησιμοποιούμενες βίδες, θα είναι γαλβανισμένες. Τα ανοίγματα για σύνδεση με τους αεραγωγούς θα έχουν προβλεφθεί από το εργοστάσιο, καθώς επίσης και τα μικρά ανοίγματα για σωλήνες και καλώδια τα οποία θα φέρουν κατάλληλο στεγανοποιητικό ελαστικό δακτύλιο.

Το μονωτικό υλικό πλήρωσης των τοιχωμάτων θα ανήκει στην κατηγορία «άκαυστο - υλικό» σύμφωνα με το BS 476 - Μέρος 2 κατηγορία 0 ή σε αντιστοιχία με ισοδύναμο άλλο κανονισμό της χώρας προέλευσής του ή κλάσης A1 κατά DIN 4102.

## **2.3.2 ΤΜΗΜΑΤΑ ΚΚΜ**

### **2.3.2.1 ΓΕΝΙΚΑ**

Η Κλιματιστική Μονάδα θα αποτελείτε από τα πιο κάτω τμήματα (κιβώτια) ανάλογα με την λειτουργία τους και την τοποθέτησή τους.

### **2.3.2.2 ΤΜΗΜΑ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ**

Θα περιλαμβάνει δύο ανεμιστήρες τύπου EC Centrifugal

Η επιλογή των ανεμιστήρων θα γίνει με γνώμονα τη λειτουργία τους με το χαμηλότερο δυνατό αριθμό στροφών και τη μικρότερη ταχύτητα εξόδου.

Οι ανεμιστήρες θα κινούνται από στεγανό ηλεκτροκινητήρα 3X380V/50Hz, προστασίας IP 55 οδηγούμενο από inverter.

Η επιλογή του ανεμιστήρα θα γίνει έτσι ώστε το σημείο λειτουργίας του να ευρίσκεται στο μέσο της χαρακτηριστικής καμπύλης του.

Το συγκρότημά του ανεμιστήρα - κινητήρα θα εδράζεται σε βάση από μεταλλικό πλαίσιο ως προαναφέρθηκε.

Ο ανεμιστήρας θα διαθέτει πιστοποίηση κατά EUROVENT.

### **2.3.2.3 ΤΜΗΜΑ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ ΑΠΑΓΩΓΗΣ**

Θα περιλαμβάνει δύο ανεμιστήρες τύπου EC Centrifugal

Η επιλογή των ανεμιστήρων θα γίνεται με γνώμονα τη λειτουργία τους με το χαμηλότερο δυνατό αριθμό στροφών και τη μικρότερη ταχύτητα εξόδου.

Οι ανεμιστήρες θα κινούνται από στεγανό ηλεκτροκινητήρα 3X380V/50Hz, προστασίας IP 55 οδηγούμενο από inverter.

Η επιλογή του ανεμιστήρα θα γίνει έτσι ώστε το σημείο λειτουργίας του να ευρίσκεται στο μέσο της χαρακτηριστικής καμπύλης του.

Το συγκρότημά του ανεμιστήρα - κινητήρα θα εδράζεται σε βάση από μεταλλικό πλαίσιο ως προαναφέρθηκε.

Ο ανεμιστήρας θα διαθέτει πιστοποίηση κατά EUROVENT.

#### 2.3.2.4 ΤΜΗΜΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΤΟΥ ΑΕΡΑ

- Το τμήμα αυτό θα περιλαμβάνει κοινό θερμικό στοιχείο και ψυκτικό στοιχείο DX.

**Η διαστασιολόγηση καθώς και η γεωμετρία του στοιχείου θα είναι αποτέλεσμα υπολογισμού από υπολογιστικό πρόγραμμα της κατασκευάστριας εταιρίας και καθόλα συμβατό με το Κιτ θερμοεκτονωτικής βαλβίδας του συνδεδεμένου συστήματος VRV.**

Το στοιχείο θα είναι κατασκευασμένο από χαλκοσωλήνες με πτερύγια από αλουμίνιο. Η πρόσφυση των πτερυγίων στους σωλήνες θα εξασφαλίζει πρακτικά μεταλλική συνέχεια μεταξύ σωλήνων και πτερυγίων.

**Το στοιχείο θα είναι κατάλληλο για ψυκτική σύνδεση με συστήματα VRV® και για λειτουργία με το ψυκτικό μέσο τελευταίας γενιάς R-410a.**

Τα στοιχεία θα τοποθετούνται με ολίσθηση σε ανάλογους οδηγούς στο τμήμα θερμικής επεξεργασίας και στη κανονική τους θέση οι συλλέκτες και οι διανομείς θα βρίσκονται στο εσωτερικό του εξωτερικού περιβλήματος της συσκευής.

Τα στοιχεία θα έχουν υποστεί πίεση δοκιμής 40 ατμ. με άζωτο , και η δοκιμή αυτή πρέπει να βεβαιώνεται από το εργοστάσιο κατασκευής.

Κάτω από το τμήμα στοιχείων (coils) θα υπάρχει λεκάνη συγκέντρωσης συμπυκνωμάτων, η οποία θα είναι κατασκευασμένη επίσης από γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 1,25 χλσ. τουλάχιστον.

Η μέγιστη μετωπική ταχύτητα του αέρα στα στοιχεία δεν θα υπερβαίνει τα 3,5m/sec.

- Το τμήμα αυτό θα περιλαμβάνει και φίλτρα για τον καθαρισμό του αέρα

Θα περιλαμβάνονται σακκόφιλτρα υψηλής ικανότητας συγκρατήσεως κλάσεως F7

Κάθε τεμάχιο φίλτρου θα αποτελείται από το πλαίσιο και το διηθητικό μέσο. Το πλαίσιο θα είναι στερεό, και με κατάλληλη διαμόρφωση για στεγανή προσαρμογή των επί μέρους τεμαχίων φίλτρου. Το διηθητικό μέσο θα είναι επαρκές για την εκπλήρωση των παραπάνω απαιτήσεων , θα είναι συρραμμένο και σταθεροποιημένο σε βοηθητικό στερεό στοιχείο για την προσαρμογή του στο πλαίσιο. Η συρραφή θα πρέπει να εξασφαλίζει στεγανότητα και αντιστήριξη των απέναντι επιφανειών.

Το κιβώτιο θα φέρει υποδοχή για διαφορικό αισθητήρα ενδείξεων της καθαρότητας των φίλτρων και για σήμανση στον αντίστοιχο ηλεκτρονικό σύστημα ελέγχου, όταν το ΔΡ υπερβεί ορισμένο όριο που σημαίνει ανάγκη για καθαρισμό των φίλτρων.

#### 2.3.2.5 ΚΙΒΩΤΙΟ ΜΙΞΗΣ ΚΑΙ ΕΝΝΑΛΑΚΤΗ ΑΝΑΚΤΗΣΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ

- Το κιβώτιο θα έχει πολύφυλλα διαφράγματα στόμια για τη σφράγιση της απόρριψης και της λήψης νωπού αέρα με πτερύγια περιστρεφόμενα αντίθετα ανά δύο, ρυθμιζόμενα και ενιαία κινούμενα από σερβοκινήτηρα ελεγχόμενο από τον αυτοματισμό της ΚΚΜ.

Θα φέρει επίσης πολύφυλλο διάφραγμα για τον ανακυκλοφορούντα αέρα με πτερύγια περιστρεφόμενα αντίθετα ανά δύο, ρυθμιζόμενο από σερβοκινήτηρα ελεγχόμενο από τον αυτοματισμό της ΚΚΜ.

- Το κιβώτιο θα φέρει εναλλάκτη θερμότητας τύπου ρόδας με πολύ υψηλό βαθμό απόδοσης (άνω του 75%) σε λειτουργία χειμώνα καθώς και σε λειτουργία καλοκαιριού προσφέροντας μεγάλη εξοικονόμηση ενέργειας και άνεση στον χώρο ακόμα και σε ακραίες εξωτερικές συνθήκες.

Ο εναλλάκτης θα προστατεύεται με πτυχωτά φίλτρα κατηγορίας G4, τοποθετημένα κατάλληλα, από την πλευρά της εισόδου νωπού αέρα και με πτυχωτά φίλτρα κατηγορίας M5, τοποθετημένα κατάλληλα, από την πλευρά της εισόδου αέρα από την επιστροφή. Όλα τα προηγούμενα θα είναι υπολογισμένα για μετωπική ταχύτητα κάτω των 3,5m/s και για μέσης πτώσης πίεσης.

#### 2.3.3 ΕΙΔΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΚΜ

Η κεντρική κλιματιστική μονάδα θα πρέπει να κατατάσσεται στην κατηγορία A+ σύμφωνα με τα πρότυπα της EUROVENT

Οι παροχές, οι αποδόσεις και οι θερμοκρασίες που πρέπει να ικανοποιεί η κλιματιστική μονάδα φαίνονται παρακάτω στην παράγραφο 3.4.2

Η λειτουργία της κεντρικής κλιματιστικής μονάδας θα είναι αυτόματη, ώστε να διατηρούνται συνεχώς στους χώρους οι επιθυμητές συνθήκες. Τα όργανα αυτοματισμού θα είναι εργοστασιακά ενσωματωμένα στην ΚΚΜ εγκατεστημένα, καλωδιωμένα, ρυθμισμένα και δοκιμασμένα από το εργοστάσιο.

Ο αυτοματισμός της ΚΚΜ θα αποτελεί μέρος του Κεντρικού Συστήματος Ελέγχου και παρακολούθησης των εγκαταστάσεων του κτιρίου, όπως αυτό περιγράφεται στο σχετικό κεφάλαιο. Η αλλαγή των συνθηκών που πρέπει να τηρηθούν στους χώρους και η μεταγωγή από χειμερινή σε θερινή περίοδο και αντιστρόφως θα γίνεται από το Κέντρο Ελέγχου.

Η μονάδα ΔΕΝ θα συναρμολογηθεί επι τόπου, θα είναι πλήρως συναρμολογημένη, εγκατεστημένη σε ενιαία βάση, πλήρως καλωδιωμένη και δοκιμασμένη από το εργοστάσιο. θα μεταφερθεί στο έργο συναρμολογημένη, θα εγκατασταθεί, θα δοκιμασθεί και θα παραδοθεί σε λειτουργία σύμφωνα με τις οδηγίες της κατασκευάστριας εταιρίας, των ισχυουσών κανονισμών και της απαιτήσεως της εγκατάστασης.

## **2.4 ΔΙΚΤΥΟ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ**

### **2.4.1 ΓΕΝΙΚΑ**

Για την προσαγωγή, ανακυκλοφορία ή απαγωγή του αέρα με χαμηλή ταχύτητα (μικρότερη από 2000fpm) θα χρησιμοποιούνται αεραγωγοί κατασκευασμένοι από γαλβανισμένη λαμαρίνα. Όλοι οι αεραγωγοί θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τους Αμερικάνικους Κανονισμούς ASHRAE, SMACNA και ύστερα από προηγούμενη υποβολή και έγκριση από την επίβλεψη πλήρων κατασκευαστικών σχεδίων, στα οποία θα φαίνονται οι ακριβείς διαστάσεις του αεραγωγού, αλλά και η θέση τους ως προς τα άλλα οικοδομικά στοιχεία του κτηρίου, καθώς επίσης και οι ακριβείς θέσεις των στομιών, των στηριγμάτων, οι παροχές αέρα μέσα σε κάθε διατομή και τα απαιτούμενα ανοίγματα στα οικοδομικά στοιχεία για την διέλευση των αεραγωγών.

### **2.4.2 ΑΕΡΑΓΩΓΟΙ ΚΥΚΛΙΚΗΣ ΔΙΑΤΟΜΗΣ.**

#### **2.4.2.1 ΑΕΡΑΓΩΓΟΣ ΚΥΚΛΙΚΗΣ ΔΙΑΤΟΜΗΣ ΕΛΙΚΟΕΙΔΟΥΣ ΡΑΦΗΣ.**

Ο αεραγωγός κυκλικής διατομής ελικοειδούς ραφής θα κατασκευαστεί από γαλβανισμένη λαμαρίνα σύμφωνα με το DIN-24145, η δέ ραφή του όπως αναφέρεται και στον τίτλο δεν θα γίνεται κατά γενέτειρα αλλά σπειροειδώς, καθ' όλο το μήκος του αεραγωγού.

Οι αεραγωγοί ανάλογα με τις διατομές τους θα πρέπει να αντέχουν στις παρακάτω υπερπίεσεις και υποπίεσεις:

Ανεκτές πιέσεις για αεραγωγούς ελικοειδούς ραφής.

Ονομαστ. Διάμετρος (mm)	υπερπίεση Ρ <sub>α</sub> **	υποπίεση* Ρ <sub>α</sub> **
από 71 μέχρι 280	6.300	2.500
από 315 μέχρι 560	5.000	1.400
από 630 μέχρι 900	4.000	800
από 1000 μέχρι 1250	3.150	400



από 1400 μέχρι 2000	2.500	
---------------------	-------	--

\* οι τιμές υποπίεσης είναι η διαφορά που έχουμε από την ατμοσφαιρική πίεση (αρνητικές τιμές με "0" την ατμοσφαιρική πίεση).

\*\*  $10\text{Pa} = 1\text{mm}\Sigma\text{N}/100\text{Fa} = 1\text{mbar}/100.000\text{Pa} = 1\text{bar}$ .

Η ελικοειδής ραφή προσαρμογής (σύνδεσης) της ταινίας από γαλβανισμένη λαμαρίνα για την κατασκευή του αεραγωγού θα πρέπει να είναι επιμελημένης κατασκευής, ώστε να εξασφαλίζεται στεγανότητα τέτοια ώστε η διαρροή σε λίτρα αέρα ανά δευτερόλεπτο και μέτρο μήκους του αεραγωγού (lit/sec.m) να μην είναι μεγαλύτερη από αυτήν που δίνει για την συγκεκριμένη πίεση και διάμετρο του αεραγωγού το σχετικό διάγραμμα.

Η εσωτερική επιφάνεια του αεραγωγού θα πρέπει να έχει κατάλληλα επεξεργασθεί ώστε η αντίσταση σε mmΣN μέσα στον αεραγωγό να μην είναι μεγαλύτερη από την τιμή που μας δίνει το διάγραμμα του κατασκευαστή.

Για την σύνδεση των αγωγών μεταξύ τους αλλά και προς άλλες συσκευές, που προσάγουν ή απάγουν αέρα θα χρησιμοποιούνται ειδικά τεμάχια ισχυρά γαλβανισμένα εν θερμώ.

Τα ειδικά αυτά τεμάχια φαίνονται στα σχέδια λεπτομερειών και είναι αντίστοιχα η μούφα σύνδεσης δύο αεραγωγών και ο δακτύλιος σύνδεσης αεραγωγού με μία συσκευή.

Το μήκος L2 που αναφέρεται στα σχέδια των ειδικών τεμαχίων σύνδεσης, καθώς και στα λοιπά ειδικά τεμάχια που θα αναφέρουμε παρακάτω, είναι σύμφωνο με το DIN-25415 και φαίνεται στον επόμενο πίνακα:

#### **Διάμετρος D Μήκος L2**

από 71 μέχρι 224	60
από 250 μέχρι 355	80
από 400 μέχρι 630	100
από 710 μέχρι 1000	120
από 1120 μέχρι 1250	140
από 1400 μέχρι 1500	150

(όλες οι διαστάσεις αναφέρονται σε mm)

#### **2.4.2.2 ΕΙΔΙΚΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΚΥΚΛΙΚΩΝ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ ΕΛΙΚΟΕΙΔΟΥΣ ΡΑΦΗΣ.**

##### **2.4.2.2.1 ΓΕΝΙΚΑ**

Για την αλλαγή της πορείας των αεραγωγών, καθώς και για ορισμένες διακλαδώσεις κλπ., θα χρησιμοποιηθούν ειδικά εξαρτήματα επίσης ισχυρά γαλβανισμένα εν θερμώ των οποίων η ονομασία και η διαστασιολόγηση αναφέρεται παρακάτω.

#### 2.4.2.2.2 ΕΙΔΙΚΟ ΕΞΑΡΤΗΜΑ ΚΑΜΠΥΛΗ (ΜΕ ΤΟΜΕΙΣ).

Θα χρησιμοποιείται για την αλλαγή της πορείας του αεραγωγού

Υπάρχει σε γωνία 90ο, 60ο, 45ο, 30ο και 15ο και για όλες τις διαμέτρους του αεραγωγού.

#### 2.4.2.2.3 ΕΙΔΙΚΟ ΕΞΑΡΤΗΜΑ ΑΠΟΚΛΙΣΗΣ ΚΑΤ'ΑΞΟΝΑ.

Θα χρησιμοποιείται για την παράλληλη μετατόπιση της πορείας του αεραγωγού.

Υπάρχει για όλες τις διαμέτρους του αεραγωγού.

#### 2.4.2.2.4 ΕΙΔΙΚΟ ΕΞΑΡΤΗΜΑ ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΗΣ 90° (ΤΑΦ).

Θα χρησιμοποιείται για τον διαχωρισμό της πορείας του αεραγωγού

Η διάστασης του εξαρτήματος αναφέρεται με δύο αριθμούς, όπου ο πρώτος είναι η διάμετρος του κορμού και ο δεύτερος της διακλάδωσης 90ο.

Υπάρχει για όλες τις διαμέτρους του αεραγωγού.

#### 2.4.2.2.5 ΕΙΔΙΚΟ ΕΞΑΡΤΗΜΑ ΣΥΣΤΟΛΗΣ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ Η ΕΚΚΕΝΤΡΙΚΗΣ.

Θα χρησιμοποιείται για την αλλαγή της διατομής του αεραγωγού

Η διάστασης του εξαρτήματος αναφέρεται με δύο αριθμούς, όπου ο πρώτος είναι η διάμετρος του πρώτου και ο δεύτερος η διάμετρος του δεύτερου κορμού.

Υπάρχει για όλες τις διαμέτρους του αεραγωγού

### 2.4.3 ΣΥΝΔΕΣΗ ΑΕΡΑΓΩΓΟΥ ΜΕ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ.

Η σύνδεση μεταξύ αεραγωγών και μονάδων ή ανεμιστήρων θα γίνεται είτε με ειδικά τεμάχια από νεοπρένιο με περιθώριο από λαμαρίνα. Το συνολικό μήκος της εύκαμπτης σύνδεσης θα είναι 15cm.

### 2.4.4 ΜΟΝΩΣΗ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ.

#### 2.4.4.1 ΜΟΝΩΣΗ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ ΕΚΤΟΣ ΚΤΗΡΙΟΥ

Μετά τις δοκιμές στεγανότητας οι αεραγωγοί θα καθαριστούν και θα μονωθούν ως εξής:

Οι αεραγωγοί προσαγωγής ή απαγωγής κλιματιζόμενου αέρα εκτός κτηρίου θα μονωθούν με πάπλωμα υαλοβάμβακα, πάχους 50mm και ειδικού βάρους 18kg/m<sup>3</sup>, που εξωτερικά θα φέρει επένδυση αλουμινίου από το εργοστάσιο κατασκευής του, φερόμενο πάνω σε χαρτί και ενισχυμένο με πλέγμα από ίνες γυαλιού (glass filament reinforced paper laminated aluminium foil), κατάλληλο για θερμοκρασίες από +20C μέχρι +230oC.

Οι κατά μήκος ραφές, καθώς και οι εγκάρσιες, θα πραγματοποιηθούν με επικάλυψη τμήματος αλουμινίου, πλάτους τουλάχιστον 3cm, από το οποίο θα έχει αφαιρεθεί ο υαλοβάμβακας. Η συγκράτηση της επικάλυψης θα γίνει με κόλλα, πχ. βενζινοκόλλα.

Οι αεραγωγοί προσαγωγής και απαγωγής αέρα που θα εγκατασταθούν εξωτερικά θα στεγανοποιηθούν, μετά την μόνωση, με ύφασμα εμποτισμένο σε ακρυλικό γαλάκτωμα και **θα επικαλυφθούν με φύλλο αλουμινίου πάχους 0,6mm για προστασία από τις εξωτερικές καιρικές συνθήκες καθώς και για αισθητικούς λόγους δεδομένου ότι θα οδεύουν στην πρόσοψη του κτηρίου.**

#### 2.4.4.2 ΜΟΝΩΣΗ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ ΕΝΤΟΣ ΚΤΗΡΙΟΥ

Οι αεραγωγοί προσαγωγής ή απαγωγής κλιματιζόμενου αέρα εντός κτηρίου θα μονωθούν με στρώμα φελλοπολτού για την αποφυγή συμπυκνωμάτων.

Το υλικό θα εφαρμοστεί με ψεκασμό σε τουλάχιστον τρεις στρώσεις ώστε να επιτευχθεί πάχος όχι μικρότερο των 3mm.

Οι μονωμένοι αεραγωγοί θα δύναται να βάφουν σε χρώμα επιλογής της επίβλεψης.

#### 2.4.5 ΣΤΟΜΙΑ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ

##### 2.4.5.1 ΣΤΟΜΙΑ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ ΑΕΡΑ

Θα τοποθετηθούν κυκλικά στόμια στροβιλισμού (swirl) οροφής προσαγωγής.

Τα στόμια αυτά διατίθενται για εφαρμογές θέρμανσης και ψύξης, για τοποθέτηση σε μικρά και μεγάλα ύψη και για μεγάλο εύρος παροχών αέρα.

Ο αέρας θα προσάγεται ομοιόμορφα προς όλες τις κατευθύνσεις (360ο).

Θα διαθέτουν πλαίσιο από αλουμίνιο και οκτώ τραπεζοειδή ταυτόχρονα περιστρεφόμενα πτερύγια από χαλυβδοέλασμα για ρύθμιση της ροής του **αέρα και μηχανισμό αυτόματης ρύθμισης της γωνίας των πτερυγίων ανάλογα με την θερμοκρασία προσαγωγής του αέρα.**

Θα είναι βαμμένο σε χρώμα RAL επιλογής της επίβλεψης.

Στο κέντρο του θα υπάρχει αφαιρούμενο πλαστικό κάλυμμα το οποίο αποκαλύπτει δείκτη ο οποίος δείχνει πόσες μοίρες είναι στραμμένα τα πτερύγια.

Θα είναι δυνατή η τοποθέτησή του σε εμφανή αεραγωγό όπως αναφέρεται στα σχέδια.

#### 2.4.5.2 ΣΤΟΜΙΑ ΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ ΑΕΡΑ

Θα τοποθετηθούν κυκλικά στόμια στροβιλισμού (swirl) οροφής επιστροφής.

Τα στόμια αυτά διατίθενται για εφαρμογές θέρμανσης και ψύξης, για τοποθέτηση σε μικρά και μεγάλα ύψη και για μεγάλο εύρος παροχών αέρα.

Ο αέρας θα απαγάγετέ ομοιόμορφα προς όλες τις κατευθύνσεις (360ο).

Θα διαθέτουν πλαίσιο από αλουμίνιο και οκτώ τραπεζοειδή ταυτόχρονα περιστρεφόμενα πτερύγια από χαλυβδοέλασμα για ρύθμιση της ροής του αέρα

Θα είναι βαμμένο σε χρώμα RAL επιλογής της επίβλεψης.

Στο κέντρο του θα υπάρχει αφαιρούμενο πλαστικό κάλυμμα το οποίο αποκαλύπτει δείκτη ο οποίος δείχνει πόσες μοίρες είναι στραμμένα τα πτερύγια.

Θα είναι δυνατή η τοποθέτησή του σε εμφανή αεραγωγό όπως αναφέρεται στα σχέδια.

## 2.5 ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΖΝΧ

### 2.5.1 ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

Η κατασκευή των δικτύων έως τους τοπικούς συλλέκτες-διανομείς θα γίνει με το σύστημα θερμικής αυτοσυγκόλλησης σωλήνων και εξαρτημάτων από PP-R 80 (βελτιωμένο Type 3) PN 20 BAR-SDR 7,4 κατά DIN 8077/78 τύπου FASER τρίτης γενιάς, με πιστοποιητικά από τα ινστιτούτα SKZ A 314, OVGW, HY και SVGW. Η σύνδεση των διαφόρων τεμαχίων σωλήνων για σχηματισμό των κλάδων του δικτύου θα πραγματοποιείται αποκλειστικά και μόνο με τη χρήση συνδέσμων (μούφες, γωνίες, ταυ κ.λ.π.) με θερμική αυτοσυγκόλληση. Οι συνδέσεις των σωλήνων PP με μεταλλικούς σωλήνες ή άλλα μεταλλικά στοιχεία του δικτύου ( π.χ. βάνες ) θα γίνεται με ειδικά πλαστικά ορειχάλκινα εξαρτήματα κολλητά προς την πλευρά του σωλήνα PP και κοχλιωτά με ορειχάλκινο σπείρωμα προς την πλευρά του μεταλλικού στοιχείου.

### 2.5.2 ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΔΙΚΤΥΟΥ & ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟΥ

#### 2.5.2.1 ΓΕΝΙΚΑ

Όλα τα εξαρτήματα του δικτύου θα είναι αντοχής σε πίεση 10 bar. Τα εξαρτήματα (βάνες, βαλβίδες αντεπιστροφής, φίλτρα κλπ.) θα είναι από χυτό ορείχαλκο, κοχλιωτά.

#### 2.5.2.2 ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ

Οι διακόπτες θα είναι "σφαιρικοί" και θα αποτελούνται από τα παρακάτω τμήματα:

- Σώμα διακόπτη, από σφυρήλατο ορείχαλκο.
- Βαλβίδα σφαιρική, ορειχάλκινη.
- Στέλεχος βαλβίδας, ορειχάλκινο με ενισχυμένη βάση με TFE.
- Λαβή χαλύβδινη με πλαστικοποιημένη επένδυση ή επιχρωμιωμένη στις εμφανείς θέσεις.
- Η έδρα λαβής θα είναι ενισχυμένη με Teflon.

Θα είναι κατάλληλοι για πίεση λειτουργίας 10 atm και σε θερμοκρασία μέχρι 120 °C.

Οι διακόπτες που τοποθετούνται εξωτερικά των κτιρίων θα είναι κατάλληλοι για θερμοκρασία περιβάλλοντος -15°C.

#### 2.5.2.3 ΛΥΟΜΕΝΟΙ ΣΥΝΔΕΣΜΟΙ

Οι λυόμενοι σύνδεσμοι θα παρεμβάλλονται στο δίκτυο σωληνώσεων, θα είναι τύπου ρακόρ με κωνική έδραση.

Λυόμενοι σύνδεσμοι θα παρεμβάλλονται:

Στις συνδέσεις των σωλήνων με μηχανήματα ή συσκευές για την δυνατότητα ευχερούς αποσύνδεσής τους χωρίς ιδιαίτερη επέμβαση στο δίκτυο. Στην μια πλευρά κάθε δικλίδας, εφ' όσον αυτή συνδέεται με κοχλίωση επί των σωληνώσεων. Σε ορισμένες θέσεις του δικτύου που καθορίζονται μετά από έγκριση της επίβλεψης, για την δυνατότητα ευχερούς αποσυναρμολόγησής του.

#### 2.5.2.4 ΑΥΤΟΜΑΤΑ ΕΞΑΕΡΙΣΤΙΚΑ

Στις απολήξεις του δικτύου ύδρευσης θα τοποθετηθούν αυτόματα εξαεριστικά διατομής 3/8", μέγιστης θερμοκρασίας λειτουργίας 110°C και μέγιστης πίεσης λειτουργίας 10bar.

#### 2.5.2.5 ΒΑΛΒΙΔΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Η βαλβίδα ασφαλείας θα είναι τύπου έδρας (όχι μεμβράνης) και θα έχει μηχανισμό με ελατήριο, που θα επιτρέπει τη ρύθμιση της πίεσης λειτουργίας του (άνοιγμα) σε τιμές κατά ένα bar περίπου περί την ονομαστική.

Το σώμα της βαλβίδας θα είναι κατάλληλο για λειτουργία σε πίεση δικτύου (αντοχή) 10 bar για θερμοκρασίες μέχρι 100° C

#### **2.5.2.6 ΘΕΡΜΟΣΤΑΤΙΚΗ ΒΑΛΒΙΔΑ ΑΝΑΜΕΙΞΗΣ**

Θα έχει τα εξής χαρακτηριστικά:

- Πίεση λειτουργίας: Μέγιστη 10 bar
- Θερμοκρασία εισόδου, ζεστό νερό: 52 – 95 °C
- Θερμοκρασία εισόδου, κρύο νερό: 5 – 25 °C
- Εμβέλεια ρύθμισης θερμοκρασίας: 35 – 65 °C
- Εργοστασιακή ρύθμιση θερμοκρασίας: 43 °C

#### **2.5.2.7 ΜΕΙΩΤΗΣ ΠΙΕΣΗΣ**

Ο μειωτής πίεσης θα πρέπει να έχει σταθερή πίεση εξόδου για όλη την περιοχή της λειτουργίας του και θα πρέπει να είναι αθόρυβος κατά τη λειτουργία. Θα φέρει φίλτρο εισόδου, βάννα απομόνωσης, βαλβίδα πτώσης πίεσης, ανακουφιστική βαλβίδα, μανόμετρα πίεσης στην είσοδο και την έξοδο.

### **2.5.3 ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΖΝΧ**

#### **2.5.3.1 BOILER Z.N.X.**

Για την ανύψωση της θερμοκρασίας του αποθηκευμένου νερού χρήσης προβλέπεται η εγκατάσταση ενός θερμαντήρα νερού.

Τα τοιχώματα του θερμαντήρα θα είναι από χαλυβδοελάσματα St-37.2 κατά DIN-17100, κατάλληλα για ζεστό νερό θερμοκρασίας μέχρι 100oC και πίεση λειτουργίας 8atm (πίεση δοκιμής 12atm).

Ο θερμαντήρας θα είναι κατασκευασμένος σύμφωνα με τους γερμανικούς κανονισμούς DIN-4801, συγκολλητός εξ ολοκλήρου και θα φέρει ημισφαιρικούς πυθμένες.

Εσωτερικά και εξωτερικά θα καθαριστεί με αμμοβολή και θα βαφτεί με τρεις (3) στρώσεις χρώματος από εποξειδικές ρητίνες, απόλυτα ανθεκτικές και αβλαβείς για ζεστό νερό, εξωτερικά δε με μία (1) στρώση γραφιτούχου μινιού και δύο (2) στρώσεις ελαιοχρώματος φούρνου.

Ο θερμαντήρας θα φέρει:

- στόμια σύνδεσης των σωληνώσεων εισόδου και εξόδου του θερμαινόμενου νερού.
- στόμια σύνδεσης των σωληνώσεων εισόδου και εξόδου του θερμού νερού από το HYDROBOX της αντλίας θερμότητας

- στόμια σύνδεσης των σωληνώσεων εισόδου και εξόδου του θερμού νερού από τους ηλιακούς συλλέκτες.
- Υποδοχή θερμομέτρου.
- Υποδοχή ασφαλιστικής δικλείδας.
- Στόμιο πλήρους εκκένωσης.
- Ανθρωποθυρίδα με κοχλιωτό κάλυμμα και κατάλληλο παρέμβυσμα.
- Στόμιο και ηλεκτρόδιο μαγνησίου.

Το θερμαντικό στοιχείο να αποτελείται από χαλυβδοσωληνες ικανής διαμέτρου σχήματος φουρκέτας.

**Το boiler για λόγους εξοικονόμησης ενέργειας δεν θα φέρει πρόσθετο ηλεκτρικό θερμαντικό στοιχείο. Για τον λόγο αυτό θα πρέπει να προσεχθούν τα θερμοκρασιακά όρια λειτουργίας της αντλίας θερμότητας (-20°C έως και +43°C στην λειτουργία θέρμανσης ζ.ν.χ) ώστε να ικανοποιούν το σύνολο των απαιτήσεων σε ζεστό νερό καθόλη την διάρκεια του έτους.**

Η θερμική μόνωση του boiler θα είναι από οικολογική πολυουρεθάνη με πάχος 5cm και εξωτερικό προστατευτικό μανδύα ισχυρής κατασκευής, φινιρισμένο στην τελική του κατάσταση.

#### 2.5.3.2 ΚΛΕΙΣΤΟ ΔΟΧΕΙΟ ΔΙΑΣΤΟΛΗΣ (MEMBRANΗΣ)

Το δοχείο θα είναι κατασκευασμένο από συγκολλητά χαλυβδελάσματα R St37-2.

Εσωτερικά θα φέρει μεμβράνη από συνθετικό υλικό ανθεκτικό σε θερμοκρασίες μέχρι 110 °C η οποία θα μπορεί να αντικατασταθεί από θυρίδα επισκέψεως μικρών διαστάσεων. Πάνω στα χείλη της θυρίδας επισκέψεως θα στερεώνεται η μεμβράνη.

Το δοχείο θα φέρει ποδαρικά για την επί του δαπέδου στήριξή του. Επίσης θα φέρει αναμονή για την σύνδεση της σωλήνωσης καθώς επίσης αναμονή για την σύνδεση μανομέτρου.

Το δοχείο θα είναι κατάλληλο για θερμοκρασία λειτουργίας μέχρι 110 °C και πίεση λειτουργίας όπως καθορίζεται στα σχέδια.

Σαν αέριο πλήρωσης θα χρησιμοποιηθεί άζωτο και θα ρυθμισθεί από το εργοστάσιο στη επιθυμητή στατική πίεση της εγκατάστασης.

### 2.5.4 ΗΛΙΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

#### 2.5.4.1 ΔΙΚΤΥΟ ΘΕΡΜΙΚΟΥ ΥΓΡΟΥ ΣΥΛΛΕΚΤΩΝ BOILER

Τα δίκτυα σωληνώσεων μεταξύ του Boiler και των ηλιακών συλλεκτών θα είναι από χαλκό κατά EN1057 και θα μονωθούν σε όλο το μήκος τους με κοχύλια πάχους 13mm.

Η αγωγιμότητα του θερμομονωτικού υλικού της μόνωσης θα είναι  $\lambda=0.040 \text{ W/(m.K)}$  στους  $20^{\circ}\text{C}$ .

Το τμήμα των μονωμένων σωληνώσεων που οδεύει επί τους δώματος θα προστατευθεί με λαμαρίνα αλουμινίου , πάχους 0.6mm

#### 2.5.4.2 ΔΙΑΦΟΡΙΚΟΣ ΘΕΡΜΟΣΤΑΤΗΣ

Ο διαφορικός θερμοστάτης ελέγχει τις θερμοκρασίες του Boiler και του ζεστού νερού των ηλιακών και δίνει τις ανάλογες εντολές.

#### 2.5.4.3 ΥΔΡΑΥΛΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΚΙΤ ΗΛΙΑΚΩΝ

Το υδραυλικό κίτ ηλιακών να αποτελείται από:

- αντλία κυκλοφορίας θερμικού υγρού
- βαλβίδα εξισορρόπησης
- δεξαμενή εξαερισμού με βαλβίδα αφαίμαξης
- βαλβίδα εξαερισμού
- μανόμετρο, θερμόμετρο
- ανακοπή σφαιροειδούς βάνας με στρόφιγγα πλήρωσης και αποστράγγισης και ενσωματωμένη βαλβίδα ελέγχου.
- ανακοπή σφαιροειδούς βάνας με βαλβίδα ασφαλείας (πίεση απόκρισης 6bar)

### 2.6 ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ & ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΤΗΡΙΟΥ

#### 2.6.1 ΓΕΝΙΚΑ

Για την ενεργειακή αναβάθμιση και την έξυπνη διαχείριση κατανάλωσης ενέργειας κρίνεται απαραίτητη η αναπροσαρμογή της υφιστάμενης ηλεκτρολογικής εγκατάστασης και ειδικότερα απαιτούνται η παρακάτω παρεμβάσεις:

- Αντικατάσταση του κεντρικού πίνακα διανομής (αύξηση της απαιτούμενης ηλεκτρικής ισχύος λόγω προσθήκης συστήματος κλιματισμού).
- Προσθήκη νέου ηλεκτρολογικού πίνακα για ενσωμάτωση των αυτοματισμών του συστήματος κεντρικής διαχείρισης κτηρίου (BMS).
- Αναπροσαρμογή της υφιστάμενης ηλεκτρολογικής εγκατάστασης στις νέες απαιτήσεις.

Οι παρεμβάσεις θα γίνουν σύμφωνα με τα σχέδια (όπου υπάρχουν), τις απαιτήσεις της εγκατάστασης, τις ισχύουσες διατάξεις και με την σύμφωνη γνώμη της επίβλεψης.



## 2.6.2 ΠΙΝΑΚΕΣ

### 2.6.2.1 ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ - ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ

#### 2.6.2.1.1 ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΜΕΡΗ

Όλα τα μεταλλικά μέρη των πινάκων θα βαφούν με δύο στρώσεις ηλεκτροστατικής βαφής

Όλα τα υλικά και μικροϋλικά στήριξης (χαλύβδινα ελάσματα, σιδηροτροχιές, κοχλίες κλπ.) θα πρέπει να είναι ανοξείδωτα ή να έχουν υποστεί ειδική αντιδιαβρωτική προστασία (π.χ. γαλβάνισμα).

Ειδικά για τις εξωτερικές βίδες στερέωσης μεταλλικών πλακών θα πρέπει να είναι επινικελωμένες.

#### 2.6.2.1.2 ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

Η κατασκευή των πινάκων πρέπει να είναι τέτοια, ώστε τα διάφορα όργανα και συσκευές να είναι εύκολα προσιτά μετά την αφαίρεση των καλυμμάτων και τοποθετημένα σε κανονικές αποστάσεις μεταξύ τους, ώστε να εξασφαλίζεται η άνετη αφαίρεση, επισκευή και επανατοποθέτησή τους χωρίς να μεταβάλλεται η κατάσταση των γειτονικών οργάνων.

Η εσωτερική διανομή θα γίνεται με μπάρες από ηλεκτρολυτικό χαλκό κατάλληλης ορθογωνικής διατομής και επιτρεπόμενης έντασης συνεχούς λειτουργίας τουλάχιστον ίσης με την ονομαστική ένταση του γενικού διακόπτη. Θα υπολογισθούν σε θερμοκρασία περιβάλλοντος 45°C καθώς και τα καλώδια εσωτερικής συνδεσμολογίας.

Οι μπάρες των τριών φάσεων θα είναι στο πάνω μέρος των πινάκων ενώ του ουδέτερου και της "γης" στο κάτω μέρος των πινάκων και θα έχουν διατομή την μισή εκείνης των φάσεων.

Σε στάθμη βραχυκυκλώματος τουλάχιστον ίση με την αναγραφόμενη σε κάθε πίνακα και πάντως όχι μικρότερη από 6 KA, η ανύψωση θερμοκρασίας των ζυγών και η μηχανική τους αντοχή συνδυαζόμενη και με εκείνη των μονωτήρων στήριξης θα πρέπει να βρίσκεται στα όρια που προβλέπουν οι κανονισμοί VDE.

Η συναρμολόγηση, η εσωτερική συνδεσμολογία και η δοκιμή των πινάκων θα πρέπει απαραίτητα να ολοκληρωθεί στο εργοστάσιο κατασκευής τους. Στον τόπο του έργου απαγορεύεται να γίνει οποιαδήποτε εργασία σχετικά με τις παραπάνω.

Οι συνδέσεις των διαφόρων καλωδίων ή αγωγών με τα όργανα του πίνακα θα γίνει με τη βοήθεια των κατάλληλων για κάθε περίπτωση ακροδεκτών.

Η σύνδεση των αναχωρήσεων στις μπάρες θα γίνει με ειδικούς σφιγκτήρες ή ειδικά εξαρτήματα.

Σε όλους τους ηλεκτρικούς πίνακες οι συνδέσεις μεταξύ των μάρων διανομής προς τους διακόπτες αναχώρησης και από εκεί προς τα άκρα του πίνακα και για εντάσεις από 100Α μέχρι και 630Α θα γίνουν με εύκαμπτες μονωμένες χάλκινες μπάρες ονομαστικής έντασης τουλάχιστον εκείνης του διακόπτη και τάσης λειτουργίας τουλάχιστον 500V.

Οι εύκαμπτες μονωμένες μπάρες περιέχουν τον αγωγό ο οποίος αποτελείται από πολλές χάλκινες λωρίδες λεπτού πάχους ώστε να αποτελέσουν εύκαμπτο σώμα και περιβάλλονται από θερμοπλαστική μόνωση.

Η σύνδεση των εισερχόμενων και απερχόμενων γραμμών θα γίνει σε κατάλληλες αριθμημένες κλέμμες (τρεις φάσεις, ουδέτερος και γείωση).

Εξαίρεση και μόνον μπορεί να υπάρξει όταν η ονομαστική ένταση των αναχωρήσεων είναι πάνω από 100Α και υπό τις εξής δύο προϋποθέσεις :

- Το όργανο διακοπής στο οποίο συνδέεται η αναχώρηση ή η άφιξη να είναι προς το κάτω μέρος του πίνακα και εύκολα προσιτό και
- Τα όργανα διακοπής να έχουν κατάλληλους ακροδέκτες ώστε τα καλώδια ή μπάρες που θα συνδεθούν σε αυτούς να μην χρειάζονται ακροδέκτες.

Η εγκατάσταση των κλεμμών θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζεται και γι αυτές ο ίδιος βαθμός προστασίας που προδιαγράφεται για τα υπόλοιπα μέρη του πίνακα

Για τις τρεις φάσεις θα πρέπει πάντα να ισχύει ένα ορισμένο σύστημα σήμανσης, ώστε η κάθε φάση να έχει πάντα την ίδια θέση και το ίδιο χρώμα.

Στην μπροστινή πλευρά του πίνακα θα υπάρχουν καλαίσθητες μόνιμες πινακίδες με την αναγραφή των τμημάτων και των κυκλωμάτων κάθε πίνακα (όπως αναφέρονται στο αντίστοιχο κεφάλαιο).

Οι κλέμμες θα είναι τύπου σιδηροτροχιάς και στο εσωτερικό τους θα φέρουν γλωσσίδα προστασίας του αγωγού από τη βίδα σύσφιγξης.

Όλα τα υλικά στήριξης των οργάνων των πινάκων θα είναι επινικελωμένα ή επιφωσφατωμένα ή από ανοξείδωτο χάλυβα.

Η κατασκευή και διαμόρφωση των πινάκων θα είναι σύμφωνη προς τους εξής Κανονισμούς και Προδιαγραφές:

- Ελληνικούς Κανονισμούς
- VDE 0100, 0110, 0660
- IEE. Κανονισμοί για τον ηλεκτρικό εξοπλισμό κτιρίων (14η έκδοση)
- IEC 439. Προκατασκευασμένοι πίνακες Χ.Τ.

Όλοι οι πίνακες Χ.Τ. θα είναι επισκέψιμοι και επιθεωρήσιμοι από μπροστά.

Όλοι οι διακόπτες με χειριστήρια θα είναι αιωρούμενου τύπου δηλ. χωριστά το σώμα του διακόπτη με τον μοχλό χειρισμού και χωριστά η χειρολαβή, ώστε όταν ανοίγουμε την πόρτα του πίνακα ή αφαιρούμε το κάλυμμα ενός κιβωτίου του πίνακα να μην χρειάζεται καμία επέμβαση στον διακόπτη.

Σε αυτή την περίπτωση η χειρολαβή του διακόπτη παραμένει πάνω στην πόρτα ή στο κάλυμμα του κιβωτίου του πίνακα.

Οι μικροαυτόματοι θα είναι επισκέψιμοι μέσω ειδικών θυρίδων που θα εξασφαλίζουν τον ίδιο βαθμό προστασίας με τον υπόλοιπο πίνακα.

Οι πόρτες και οι μετωπικές πλάκες των πινάκων θα είναι μεταλλικές της αυτής κατασκευής με το υπόλοιπο σώμα του πίνακα και θα φέρουν :

- Κλείστρο ειδικό για πίνακες (μεταλλικό) το οποίο θα είναι όμοιο για όλους τους πίνακες του έργου
- Ειδικούς μεντεσέδες (μεταλλικούς) για πίνακες.
- Κατάλληλη θήκη από διαφανές πλαστικό στην εσωτερική πλευρά της πόρτας για την τοποθέτηση των σχεδίων του πίνακα.
- Ακροδέκτη γείωσης.

Κάθε πίνακας θα έχει εφεδρικό χώρο και υλικά για 20% των απαιτήσεων της μελέτης για μελλοντική επέκταση.

Η είσοδος στον πίνακα κάθε καλωδίου θα γίνεται με μεταλλικούς στυπιοθλήπτες κατάλληλης διαμέτρου.

Κάθε πίνακας θα συνοδεύεται και από τα παρακάτω βοηθητικά εξαρτήματα, ανταλλακτικά, σχέδια κλπ. τα οποία θα παραδοθούν πριν τη βεβαίωση περάτωσης

- Μια πλήρη σειρά διαγραμμάτων, λειτουργικών και κατασκευαστικών σχεδίων του πίνακα.
- Κατάλογο ανταλλακτικών και καταλόγους των κατασκευαστών των διαφόρων συσκευών του πίνακα.
- Οδηγίες λειτουργίας, ρύθμισης και συντήρησης.

### **2.6.3 ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ (BMS)**

#### **2.6.3.1 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

Όλες οι λειτουργίες θα πρέπει να είναι άμεσα προσβάσιμες μέσω της οθόνης αφής και της διεπαφής ιστού.

Οι χρήστες θα πρέπει να έχουν εύκολη πρόσβαση σε προχωρημένα μενού, απλώς αγγίζοντας το εικονίδιο του μενού από την κύρια οθόνη.

Θα διαθέτει προβολή οπτικής διάταξης και άμεση πρόσβαση στις κύριες λειτουργίες της εσωτερικής μονάδας με

- **Προβολή λίστας**, μέσω της οποίας το μενού θα παρέχει μια γρήγορη εικόνα της συνολικής κατάστασης και των βασικών πληροφοριών σε μορφή λίστας. Χρησιμοποιώντας τη λειτουργία ταξινόμησης, οι μονάδες κλιματισμού θα μπορεί να λειτουργούν υπό τις ίδιες ή διαφορετικές συνθήκες και η κατάσταση τους να συγκρίνεται και να αξιολογείται.
- **Προβολή διάταξης**. Ένα ειδικό χαρακτηριστικό το οποίο θα αξιοποιεί σχέδια κτιρίων για την παροχή οπτικής αναπαράστασης του εξοπλισμού του συστήματος. Χωρίς να χρειάζεται να απομνημονεύουν τα ονόματα των συσκευών, οι χρήστες θα μπορούν να εντοπίσουν οπτικά κάθε εγκατεστημένο εξοπλισμό αναζητώντας τη θέση του στο κάτοπτρο. Επιλέγοντας την εσωτερική μονάδα, όλες οι κύριες λειτουργίες θα είναι άμεσα προσβάσιμες.

#### **2.6.3.2 ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ**

##### **2.6.3.2.1 ΓΕΝΙΚΑ**

Το σύστημα θα πρέπει να διαθέτει δυνατότητες προγραμματισμού και ελέγχου ώστε να επιτυγχάνεται το μέγιστο ενεργειακό όφελος .

##### **2.6.3.2.2 ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ**

Ο διαχειριστής θα μπορεί να ορίσει το Start / Stop, το Setpoint καθώς και τις παρακάτω συνθήκες:

- Προ-Ψύξη / Θέρμανση
- Μετατόπιση επιθυμητών τιμών θερμοκρασίας και ταχύτητα ανεμιστήρα
- Περιορισμός του σημείου ρύθμισης του τηλεχειριστηρίου

Θα καθορίζεται το ελάχιστο και το μέγιστο σημείο ρύθμισης, οπότε ο χρήστης δεν μπορεί να επιλέξει μια θερμοκρασία εκτός του εύρους, εξοικονομώντας ενέργεια. Η λειτουργία αυτή θα αποτρέπει αποτελεσματικά τα "κρύα σοκ" από την έκθεση σε απότομη πτώση της θερμοκρασίας και θα μπορεί επίσης να αυξήσει την εξοικονόμηση ενέργειας.

- **Επέκταση χρονοδιακόπτη**

Για να εξοικονομηθεί ενέργεια όταν οι χώροι παραμένουν κενοί, το σύστημα θα πρέπει να μπορεί να απενεργοποιεί τον κλιματισμό μετά από προκαθορισμένο χρόνο.

- **Ευέλικτα χρονοπρογράμματα**

Οι ρυθμίσεις ημερολογίου θα πρέπει να μπορούν να αυτοματοποιήσουν την καθημερινή διαχείριση του εξοπλισμού για ολόκληρο το έτος για να βελτιστοποιήσουν την εξοικονόμηση ενέργειας και την άνεση.

Θα πρέπει να μπορεί να οριστεί εβδομαδιαίο και μηνιαίο πρόγραμμα για οποιαδήποτε μονάδα κλιματισμού και την ομάδα του

Θα πρέπει να μπορούν να οριστούν διακοπές και ειδικές ημέρες

Τα χρονοδιαγράμματα να μπορούν εύκολα να ελεγχθούν στο ημερολόγιο. Θα πρέπει να μπορεί να οριστεί ημερομηνία λήξης για κάθε πρόγραμμα. Αυτό θα επιτρέπει την αυτόματη αλλαγή ενός σχεδίου χρονοδιαγράμματος ανάλογα με την εποχή

- **Θερμοκρασία ολίσθησης (Αντιστάθμιση)**

Αυτή η λειτουργία έχει σχεδιαστεί ώστε να αλλάζει την επιθυμητή τιμή για να μειώνει τις διαφορές μεταξύ των εξωτερικών και εσωτερικών θερμοκρασιών

#### 2.6.3.2.3 ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ

Το σύστημα θα πρέπει επίσης να υποστηρίζει τα παρακάτω:

- **Αυτόματη μετάβαση**

Οι λειτουργίες ψύξης / θέρμανσης σε κάθε χώρο να μπορούν να αλλάξουν αυτόματα με βάση την επιθυμητή τιμή και τη θερμοκρασία δωματίου. Σε περίπτωση αντλίας θερμότητας τύπου VRV, οι λειτουργίες ψύξης / θέρμανσης να μπορούν να αλλάξουν ταυτόχρονα για ολόκληρο το σύστημα VRV.

- **Λειτουργία κατανομής δαπανών (PPD)**

Η κατανάλωση ενέργειας να υπολογίζεται αναλογικά για κάθε εσωτερική μονάδα. Τα δεδομένα να μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη διαχείριση ενέργειας και τον υπολογισμό των τελών χρήσης κλιματισμού

- **Ενεργειακή διασύνδεση συστημάτων.**

**Να επιτυγχάνεται εξοικονόμηση ενέργειας μέσω της δυνατότητας σύμπλεξης λειτουργίας κλιματισμού με άλλο εξοπλισμό όπως θέρμανση, φωτισμός, αερισμός ...**

- Παρακολούθηση σε πραγματικό χρόνο.

Δυνατότητα ενεργοποίησης της παρακολούθησης εάν η χρήση ενέργειας είναι σύμφωνα με το σχέδιο και εάν αποκλίνει να βοηθά στον εντοπισμό της προέλευσης των ενεργειακών αποβλήτων.

**Η ωριαία κατανάλωση ενέργειας να μετριέται και ο έξυπνος χειριστής αφής να καταγράφει τα δεδομένα που θα αποστέλλονται από τους μετρητές ενέργειας.**

**Τα στοιχεία κατανάλωσης ενέργειας να παρουσιάζονται σε ημερήσια και σε μηνιαία βάση. Επίσης, οι ενεργειακοί στόχοι και τα προβλεπόμενα δεδομένα σχετικά με την κατανάλωση ενέργειας καθώς και τα στοιχεία σύγκρισης με τα πραγματικά αποτελέσματα του προηγούμενου έτους να μπορούν να παρουσιάζονται με τρόπο φιλικό προς τον χρήστη, ώστε να διασφαλιστεί ο έλεγχος της εξοικονόμησης ενέργειας.**

#### **2.6.3.3 ΜΕΓΕΘΟΣ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ**

Με δυνατότητες για ενσωμάτωση του πλήρους χαρτοφυλακίου ενέργειας (Θέρμανση, Κλιματισμός, Εφαρμοσμένο Σύστημα, Ψύξη)

Με δυνατότητα ενσωμάτωσης διάφορων λειτουργιών του κτιρίου με ενσωμάτωση εξοπλισμού όπως φώτα, αντλίες σε μονάδες που επιτρέπουν τον έλεγχο και την παρακολούθηση.

Να μπορεί να συνδεθεί σε μικρές έως μεγάλες εφαρμογές

Να υποστηρίζει έλεγχο πολλών μονάδων κατανάλωσης ενέργειας και online παρακολούθηση συστήματος διαχείρισης

#### **2.6.3.4 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ**

**Για εύκολη, άνετη και συμφέρουσα από πλευράς κόστους συμμόρφωση με την απαίτηση F-Gas για εξαετή έλεγχο περιεχομένου ψυκτικού μέσου και χωρίς να χρειάζεται ο εγκαταστάτης να μεταβεί στην τοποθεσία, Θα πρέπει να μπορεί να γίνεται επιλογή από απόσταση για την ώρα και την ημερομηνία ελέγχου της συγκράτησης του ψυκτικού μέσου.**

Δυνατότητα απλοποιημένης αντιμετώπισης προβλημάτων.

Τα στοιχεία επικοινωνίας των εργολάβων συντήρησης να μπορούν να καταχωρηθούν και να εμφανιστούν. Τα μηνύματα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου να αποστέλλονται αυτόματα για την προειδοποίηση για δυσλειτουργίες και πιθανά προβλήματα.

#### 2.6.3.5 ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Αντί για απλή καταγραφή δυσλειτουργιών, ο έξυπνος χειριστής αφής θα πρέπει παρέχει ένα πλήρες ιστορικό για συμβάντα εξοπλισμού, όπως λειτουργία, αλλαγή κατάστασης, αυτόματο έλεγχο και ρυθμίσεις. Αυτό θα βοηθά στη βελτιστοποίηση του συστήματος για επιπλέον εξοικονόμηση ενέργειας και άνεση, καθώς και για προληπτική συντήρηση.

#### 2.6.3.6 ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΑΛΛΟ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟ

Ο έξυπνος χειριστής αφής θα προσφέρει δυνατότητες αλληλοσύνδεσης που εκτείνονται πέρα από την απλή ανάμιξη εκκίνησης και διακοπής. Αυτή η αυτόματη σύνδεση θα επιτρέπει στο σύστημα να μεγιστοποιεί την απόδοση του κλιματιστικού εξοπλισμού μέσω ελεύθερης ψύξης ή αερισμού με καθυστέρηση χρόνου.

Θα πρέπει να υποστηρίζει επικοινωνία με οποιονδήποτε ελεγκτή τρίτου μέρους ( BMS, κ.λπ.)

#### 2.6.3.7 ΛΗΨΗ ΣΦΑΛΜΑΤΩΝ

Θα πρέπει να εμφανίζει πληροφορίες για επικοινωνία με την συντήρηση.

Τα στοιχεία επικοινωνίας των εργολάβων συντήρησης να μπορούν να καταχωρηθούν και να εμφανιστούν ειδοποιήσεις μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου για αναφορές δυσλειτουργιών.

Οι ειδοποιήσεις μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου να αποστέλλονται αμέσως για να ενημερώσουν τα ενδιαφερόμενα μέρη για δυσλειτουργίες που αφορούν τον εξοπλισμό που συνδέεται με τον έξυπνο χειριστή αφής. Τα μοντέλα εξοπλισμού, οι κωδικοί σφαλμάτων κ.λπ. να αποστέλλονται επιτρέποντας στους παραλήπτες να λάβουν άμεσα μέτρα.

### 2.6.4 ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Η ηλεκτρολογική εγκατάσταση θα αναδιαμορφωθεί όπως προκύπτει από τα παρακάτω:

- Επαύξηση συμφωνημένης ισχύος με τη ΔΕΗ
- Αντικατάσταση του κεντρικού πίνακα διανομής
- Εγκατάσταση κεντρικού συστήματος διαχείρισης
- Τοποθέτηση νέου πίνακα αυτοματισμού
- Απαιτήσεις των νέων συστημάτων κλιματισμού και θέρμανσης ζ.ν.χ

- Τροποποιήσεις στην υφιστάμενη ηλεκτρολογική εγκατάσταση

πάντα σύμφωνα με τους κανονισμούς και πάντα υπό την έγκριση της επίβλεψης

### 3 ΕΠΙΛΟΓΗ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ & ΥΛΙΚΩΝ

#### 3.1 ΕΞΩΤΕΡΙΚΑ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ VRV ΣΥΝΕΧΟΜΕΝΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Θα τοποθετηθούν μονάδες κλιματισμού VRV αντλία θερμότητας με δυνατότητα συνεχούς θέρμανσης (τα στοιχεία των εσωτερικών μηχανήματων δεν γίνονται εξατμιστείς κατά την διάρκεια της απόψυξης).

Θα διαμορφωθούν δυο συστήματα, και στο κάθε ένα θα τοποθετηθούν δυο (2) στοιχεία εξωτερικών μονάδων.

Έκαστο στοιχείο της αντλίας θερμότητας θα έχει τα εξής τεχνικά χαρακτηριστικά κατ' ελάχιστον:

- Ονομ. απόδοση θέρμανσης: 22.0 Kw
- Ονομ. απόδοση ψύξης : 22.0kW
- COP σε μέγ. απόδοση: 4.50
- COP σε ονομ. απόδοση: 4.70
- EER σε ονομ. απόδοση: 4.30

Οι απαιτήσεις των εξωτερικών μηχανήματων σε αναφέρονται στον παρακάτω πίνακα:

Όνομα μηχανήματος	Εξ. Θερμ.	Cooling capacity	Εξ. Θερμ.	Heating capacity
ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΚΛΙΜ 1.1	35 CDB	22,0 kw	7 CDB/6 CWB	22,0 kw
ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΚΛΙΜ 1.2	35 CDB	22,0 kw	7 CDB/6 CWB	22,0 kw
ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΚΛΙΜ 3.1	35 CDB	22,0 kw	7 CDB/6 CWB	22,0 kw
ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΚΛΙΜ 3.2	35 CDB	22,0 kw	7 CDB/6 CWB	22,0 kw



### 3.2 ΕΞΩΤΕΡΙΚΑ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ VRV HEAT RECOVERY

Θα τοποθετηθούν μονάδες κλιματισμού VRV αντλία θερμότητας **με δυνατότητα ανάκτησης θερμότητας (τρισωλήνιο σύστημα)**

Θα διαμορφωθεί ένα σύστημα, και σε αυτό θα τοποθετηθούν δυο (2) στοιχεία εξωτερικών μονάδων.

Έκαστο στοιχείο της αντλίας θερμότητας θα έχει τα εξής τεχνικά χαρακτηριστικά κατ' ελάχιστον:

- Ονομ. απόδοση θέρμανσης: 22.0 Kw
- Ονομ. απόδοση ψύξης : 22.0kW
- COP σε μέγ. απόδοση: 4.50
- COP σε ονομ. απόδοση: 4.70
- EER σε ονομ. απόδοση: 4.30

Οι απαιτήσεις των εξωτερικών μηχανήματων σε αναφέρονται στον παρακάτω πίνακα:

Όνομα μηχανήματος	Εξ. Θερμ.	Cooling capacity	Εξ. Θερμ.	Heating capacity
ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΚΛΙΜ 2.1	35 CDB	22,0 kw	7 CDB/6 CWB	22,0 kw
ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΚΛΙΜ 2.2	35 CDB	22,0 kw	7 CDB/6 CWB	22,0 kw

### 3.3 ΕΞΩΤΕΡΙΚΑ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ VRV DX

Θα τοποθετηθούν επτά (7) εσωτερικές μονάδες εμφανούς τοποθέτησης και εκάστη θα έχει κατ' ελάχιστο τα εξής χαρακτηριστικά.

- Ονομ. ψυκτικής απόδοσης 11KW
- Ονομ. θερμικής απόδοσης 12kw

Οι απαιτήσεις των εσωτερικών μηχανήματων σε αναφέρονται στον παρακάτω πίνακα:

Όνομα μηχανήματος	Θερμ / Υγρ.	Cooling capacity	Θερμ.	Heating capacity
ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΚΛΙΜ 1.1	27,0/50%	11,0 kw	20,0	12,0 kw
ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΚΛΙΜ 1.2	27,0/50%	11,0 kw	20,0	12,0 kw
ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΚΛΙΜ 1.3	27,0/50%	11,0 kw	20,0	12,0 kw
ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΚΛΙΜ 1.4	27,0/50%	11,0 kw	20,0	12,0 kw
ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΚΛΙΜ 2.1	27,0/50%	11,0 kw	20,0	12,0 kw
ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΚΛΙΜ 2.2	27,0/50%	11,0 kw	20,0	12,0 kw
ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΚΛΙΜ 2.3	27,0/50%	11,0 kw	20,0	12,0 kw

### 3.4 ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΜΗΧΑΝΗΜΑ ΥΔΡΟΔΟΧΕΙΟ

Θα τοποθετηθεί μια (1) εσωτερική μονάδα hydrobox για την θέρμανση των ζυγ μέσω σερπαντίνας σε boiler 500lit και θα έχει κατ' ελάχιστο τα εξής χαρακτηριστικά

- Ονομ. ισχύς θερμικής απόδοσης 12kw
- Όρια για λειτουργία θερμ. Ζ.Ν.Χ. -20°C έως +43°C

Οι απαιτήσεις των εσωτερικών μηχανήματων σε αναφέρονται στον παρακάτω πίνακα:

Όνομα μηχανήματος	Θερμ / Υγρ.	Cooling capacity	Θερμ. νερού	Heating capacity
ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΜΟΝ. ΘΕΡΜΑΝ. ΖΝΧ	-	-	75,0	12,0 kw

### 3.5 ΚΙΤ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ ΕΚΤΟΝΩΤΙΚΗΣ ΒΑΛΒΙΔΑΣ & CONTROL BOX

Θα τοποθετηθεί ένα (1) κιτ ηλεκτρονικής εκτονωτικής βαλβίδας και ένα (1) control box συνδεδεμένο με το DX στοιχείο της Κεντρικής κλιματιστικής Μονάδας επεξεργασίας αέρα για τον έλεγχο της θερμοκρασίας και υγρασίας του αέρα προσαγωγής.

Το κιτ ηλεκτρονικής βαλβίδας θα έχει κατ' ελάχιστο τα εξής χαρακτηριστικά

- Ονομ. ισχύς ψυκτικής απόδοσης 45 kw
- Ονομ. ισχύς θερμικής απόδοσης 50 kw

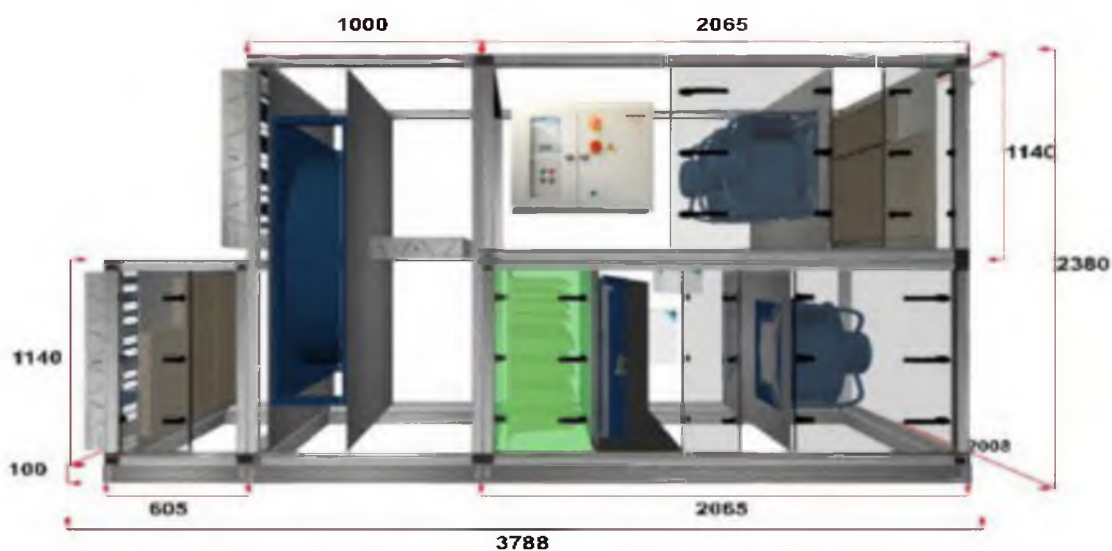
Η απαιτούμενη ισχύς του κιτ εκτονωτικής σε αναφέρεται στον παρακάτω πίνακα:

Όνομα μηχανήματος	Θερμ / Υγρ.	Cooling capacity	Θερμ.	Heating capacity
ΚΙΤ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ ΕΚΤΟΝΩΤΙΚΗΣ	27,0/50%	45,0 kw	20,0	50,0 kw

### 3.6 ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ

#### 3.6.1 ΓΕΝΙΚΑ - ΔΙΑΤΑΞΗ ΜΟΝΑΔΑΣ

Θα τοποθετηθεί μια (1) μια κεντρική κλιματιστική μονάδα **εξωτερικής τοποθέτησης** με την παρακάτω διάταξη.



#### 3.6.2 ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΚΜ

Supply Air Flow	12000 m <sup>3</sup> /h • 3.33 m <sup>3</sup> /s
External Pressure Drop	300 Pa
Return Air Flow	12000 m <sup>3</sup> /h • 3.33 m <sup>3</sup> /s
External Pressure Drop	300 Pa
Electrical Connection	400V/3Ph/50Hz

### 3.6.3 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ & ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ

Type	EC Centrifugal Fan
Material	Aluminium
Quantity	2x(Fan Array)
External Static Pressure	300 Pa
Internal Static Pressure	519 Pa
Total Static Pressure	819 Pa
Dynamic Pressure	35 Pa
Flow Design	12000 m <sup>3</sup> /h
Rotation Speed Work • Max	1884 RPM • 2140 RPM
Efficiency (EN327)	69.7 %
Electrical Power Input	2x2.04 kW
Power Class • PMREF (EN13053)	P1 • 5.59 kW
SFPv Class • SFPv (EN13053)	SFP3 • 1085 W/(m <sup>3</sup> /s)

#### Motor Data

Efficiency Class	IE4
Power • Nominal Current	2.9 kW • 4.5 A
Electrical Connection	3Ph-380-480V

### 3.6.4 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ & ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ ΑΠΑΓΩΓΗΣ

Type	EC Centrifugal Fan
Material	Aluminium
Quantity	2x(Fan Array)
External Static Pressure	300 Pa
Internal Static Pressure	322 Pa
Total Static Pressure	622 Pa
Dynamic Pressure	35 Pa
Flow Design	12000 m <sup>3</sup> /h
Rotation Speed Work • Max	1719 RPM • 2140 RPM
Efficiency (EN327)	68.7 %
Electrical Power Input	2x1.60 kW
Power Class • PMREF (EN13053)	P1 • 4.33 kW
SFPv Class • SFPv (EN13053)	SFP2 • 857 W/(m <sup>3</sup> /s)

#### Motor Data

Efficiency Class	IE4
Power • Nominal Current	2.9 kW • 4.5 A
Electrical Connection	3Ph-380-480V

### 3.6.5 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ & ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ

Type	Sorption • Variable Speed
Diameter	1565 mm
Dry Efficiency (Eurovent)	76.8 %
Energy Class (EN13053)	H1 • 75.55 %
Motor Consumption	0.4 kW
<b>WINTER</b>	
Power	102.5 kW
Efficiency	76.8 %
<b>Supply</b>	
Flow Rate	12000 m <sup>3</sup> /h
Actual Pressure Drop	181 Pa
Temp. Dry Bulb Outdoor • Supply	0 °C • 15.4 °C
Relative Humidity Outdoor • Supply	40 % • 51 %
Temp. Wet Bulb Outdoor • Supply	-3.5 °C • 10.1 °C
<b>Return</b>	
Flow Rate	12000 m <sup>3</sup> /h
Actual Pressure Drop	181 Pa
Temp. Dry Bulb Extract • Exhaust	20 °C • 4.7 °C
Relative Humidity Extract • Exhaust	50 % • 61 %
Temp. Wet Bulb Extract • Exhaust	13.8 °C • 2 °C
<b>SUMMER</b>	
Power	136.1 kW
Efficiency	76 %
<b>Supply</b>	
Flow Rate	12000 m <sup>3</sup> /h
Actual Pressure Drop	181 Pa
Temp. Dry Bulb Outdoor • Supply	35 °C • 28.2 °C
Relative Humidity Outdoor • Supply	74 % • 66 %
Temp. Wet Bulb Outdoor • Supply	30.8 °C • 23.2 °C
<b>Return</b>	
Flow Rate	12000 m <sup>3</sup> /h
Actual Pressure Drop	181 Pa
Temp. Dry Bulb Extract • Exhaust	26 °C • 32.9 °C
Relative Humidity Extract • Exhaust	50 % • 66 %
Temp. Wet Bulb Extract • Exhaust	18.7 °C • 27.6 °C

### 3.6.6 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ & ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ ΘΕΡΜΑΝΤΙΚΟΥ – ΨΥΚΤΙΚΟΥ ΣΤΟΙΧΕΙΟΥ

Geometry • Rows	P22 • 2
Frame	Galvanized
Tube Material • Thickness	Copper • 0.35 mm
Fin Material • Space	Al 0.1 mm • 2.5 mm
Connections (Diam) • Type • Side	22 mm • Braised • Right
Circuit Number	1
Moisture Eliminator	Galvanized
Sensible Capacity	17.8 kW
Total Capacity[B]*	36.5 kW

#### Cooling Air Side

Air Flow • Velocity	12000 m <sup>3</sup> /h • 2.39 m/s
Temp. Dry Bulb In • Out	28.2 °C • 24 °C
Temp. Wet Bulb In • Out	23.3 °C • 20.8 °C
Relative Humidity In • Out	66 % • 75 %
Pressure Drop Dry • Wet	61Pa • 69 Pa

#### Cooling Fluid Side

Fluid	R410A
Evaporating Temperature	6 °C
Fluid Volume	7.6 dm <sup>3</sup>
1[D]* x EKEXV400[A]*	Mounted

#### Heating Air Side

Max Power[C]* (based on maximum condensing unit)	54.7 kW
Temp. Dry Bulb In • Out	14.8 °C • 28 °C

### 3.6.7 ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΣ ΚΚΜ

Το σύστημα ελέγχου θα είναι εργοστασιακά τοποθετημένο σε στεγανό τμήμα εντός της ΚΚΜ, καλωδιωμένο και δοκιμασμένο στο εργοστάσιο ( δεν θα συναρμολογηθεί στο έργο).

Ο ελεγκτής θα ικανοποιεί τουλάχιστον τα παρακάτω τα παρακάτω:

- Άμεσα συμβατός με το κεντρικό σύστημα ελέγχου του κτηρίου (BMS)
- Άμεσα συμβατός με το control box της ηλεκτρονικής εκτονωτικής βαλβίδας
- Έλεγχος θερμοκρασίας χώρου με προστασία άνω και κάτω ορίου.
- Αναλογικός έλεγχος ποιότητας αέρα.
- Συνεχή ρύθμιση της ποσότητας παρεχόμενου και απορριπτομένου αέρα (αναλογικός έλεγχος στροφών ανεμιστήρων)
- Υποστήριξη λειτουργίας free cooling
- Alarm βλάβης
- Alarm συντήρησης (μέτρηση ρυπαρότητας φίλτρων)
- Βελτιστοποιημένος έλεγχος εναλλάκτη θερμότητας τύπου ρόδας.

Το σύστημα θα περιλαμβάνει τα απαραίτητα αισθητήρια και όργανα για την εκτέλεση των παραπάνω λειτουργιών.

### 3.7 ΖΕΣΤΑ ΝΕΡΑ ΧΡΗΣΗΣ

#### 3.7.1 **BOILER ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟΥ**

Θα τοποθετηθεί BOILER λεβητοστάσιου ζνχ για την κάλυψη των αναγκών σε ζεστό νερό χρήσης κατ'ελάχιστο χωρητικότητας 500lit.

Θα αντικαταστήσει τον υφιστάμενο ηλεκτρικό θερμοσίφωνα και θα συνδεθεί στην υπάρχουσα εγκατάσταση διανομής ζεστού νερού χρήσης.

Το BOILER θα είναι διπλής ενέργειας. Θα διαθέτει δηλαδή δυο σερπαντίνες για σύνδεση με ηλιακά και αντλία θερμότητας υψηλών θερμοκρασιών.

**Για την βέλτιστη εξοικονόμηση ενέργειας αποκλείεται η σύνδεση και δυνατότητα χρήσης ηλεκτρικής αντίστασης.**

Το BOILER θα είναι σύμφωνο με τις προαναφερθείσες προδιαγραφές και θα ικανοποιεί τουλάχιστον τις παρακάτω απαιτήσεις και τεχνικά χαρακτηριστικά:

Μέγιστη Πίεση Λειτουργίας:	10 bar
Πίεση Δοκιμής:	15 bar
Μέγιστη Θερμοκρασία Λειτουργίας:	95°C
Μόνωση:	Αφρός πολυουρεθάνης 55 mm πάχος πυκνότητας 52 kg/m3
Εναλλάκτες:	Σωλήνας μεταλικός 1''
Πίεση Δοκιμής Εναλλάκτη:	25 bar
Χωρητικότητα Δοχείου (lt)	442.4
Επιφάνεια Εναλλάκτη (m <sup>2</sup> )	1,20/1,92
Εναλλάκτης S1 & S2 Είσοδος/Εξοδος	1"
Είσοδος Κρύου Νερού	1 "
Έξοδος Ζεστού Νερού	1 "

Για την σύνδεση του θα χρησιμοποιηθεί ότι μικροϋλικό και εξάρτημα (Δοχείο Διαστολής, Βαλβίδα Ασφαλείας, Ανοδική Προστασία κτλ) χρειάζεται για την απρόσκοπτη και ασφαλή λειτουργία του συστήματος.

#### 3.7.2 **ΗΛΙΑΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ**

Θα τοποθετηθεί solar kit για την σύνδεση των ηλιακών συλλεκτών με το boiler λεβητοστάσιου

Το solar kit θα περιλαμβάνει τον διαφορικό θερμοστάτη ηλιακών μαζί με το υδραυλικό kit και θα ικανοποιεί τουλάχιστον τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

Θερμοαγωγίμο υγρό:	Νερό ή διάλυμα γλυκόλης (έως 50%)
Μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας:	120°C (επιστροφή) 180°C (προσαγωγή)
Μέγιστη πίεση λειτουργίας:	10bar
Μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας της βαλβίδας ασφαλείας:	160°C
Μέγιστη πίεση λειτουργίας:	10bar
Τροφοδοσία:	230 VAC, 50 Hz.
<b>Εύρος και δυνατότητα μέτρηση της παροχής:</b>	<b>2 ÷ 40 l/min</b>
Κλίμακα μανομέτρου:	0 ÷ 10bar
Κλίμακα θερμομέτρου:	0 ÷ 180°C
Επαφές ηλιακού κυκλώματος:	3/4" Αρσ.
Επαφές κυκλώματος μπόιλερ:	3/4" Αρσ.
Εκκένωση βαλβίδας ασφαλείας:	3/4" Θηλ
Επαφή δοχείου διαστολής:	3/4" Αρσ.
Μονωτικός μανδύας:	PPE, πυκνότητας 70kg/m <sup>3</sup>

Αφού υπολογισθεί το σύνολο των ηλιακών συλλεκτών καθώς και η απόσταση τους θα επιλεγεί το κατάλληλο δοχείο διαστολής. Για την σύνδεση του θα χρησιμοποιηθεί ότι μικροϋλικό και εξάρτημα απαιτείται.

Στο σύστημα θα προστεθεί ότι ακόμα χρειάζεται (ακόμα και αν δεν αναφέρεται πιο πάνω) για την απρόσκοπτη και ασφαλή λειτουργία του.

Με ευθύνη του αναδόχου το σύστημα θα παραμετροποιηθεί θα δοκιμασθεί και θα προδοθεί σε πλήρη λειτουργία.

## 3.8 ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ

### 3.8.1 ΓΕΝΙΚΑ

Θα τοποθετηθεί ένας προηγμένος κεντρικός ελεγκτής τον οποίο ο διαχειριστής να μπορεί να χειριστεί μέσω ενός πίνακα αφής 10.4".

Θα επιτρέπει την παρακολούθηση, τον εύκολο χειρισμό του κλιματισμού και τον γενικότερο εξοπλισμό που είναι συνδεδεμένος στον ελεγκτή από τον πίνακα αφής.



### **3.8.2 ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΕΛΕΓΚΤΗ**

#### **3.8.2.1 ΓΕΝΙΚΑ**

Ο ελεγκτής θα πρέπει να ικανοποιεί τουλάχιστον τις παρακάτω απαιτήσεις:

#### **3.8.2.2 ΓΛΩΣΣΕΣ**

- Αγγλικά
- Γαλλικά
- Γερμανικά

#### **3.8.2.3 ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ**

- Ethernet TCP/IP

#### **3.8.2.4 ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ**

- Πρόσβαση στο web
- Αναλογική Κατανομή Δαπανών (PPD) (προαιρετικός εξοπλισμός)
- Ιστορικό λειτουργίας (δυσλειτουργίες, ώρες λειτουργίας, κ.α.)
- Έξυπνη διαχείριση ενέργειας
- Παρακολούθηση τήρησης της χρήσης ενέργειας σύμφωνα με το πρόγραμμα
- Εντοπισμός προέλευσης απώλειας ενέργειας
- Λειτουργία Setback
- Ομαλή μετάβαση θερμοκρασίας

#### **3.8.2.5 ΈΛΕΓΧΟΣ**

- Αυτόνομος έλεγχος
- Ρύθμιση προγράμματος (εβδομαδιαίο πρόγραμμα, ετήσιο ημερολόγιο, εποχιακό πρόγραμμα)
- Έλεγχος διάταξης αλληλοσύνδεσης
- Περιορισμός σημείου ρύθμισης
- Όριο θερμοκρασίας

#### **3.8.2.6 ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ WAGO**

- Τμηματική ενσωμάτωση εξοπλισμού τρίτου κατασκευαστή

- Ζεύξη WAGO (διασύνδεση μεταξύ WAGO και Modbus)
- Στοιχείο Di
- Στοιχείο Do
- Στοιχείο Ai
- Στοιχείο θερμίστορ

#### 3.8.2.7 ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΣΥΝΔΕΣΗΣ

- DX, Split, VRV
- AHU
- Μονάδες Fan coil
- Υδροδοχεία LT και HT
- Αεροκουρτίνες
- WAGO I/O
- Πρωτόκολλο BACnet

#### 3.8.2.8 ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Ο ελεγκτής θα πρέπει να ικανοποιεί κατ' ελαχιστο τα τεχνικά χαρακτηριστικά που αναφέρονται στον παρακάτω πίνακα:

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
Βασικές Λειτουργίες	Αντικείμενα και προσαρμογείς	Μέγιστος αριθμός προσαρμογέων: 7
	Σημεία διαχείρισης	Μέγιστος αριθμός σημείων διαχείρισης: 650 (Αριθμός σημείων διαχείρισης σύνδεσης DIII: 512)
	Περιοχές	Μέγιστος αριθμός περιοχών: 650 Μέγιστες ιεραρχίες εκτάσεων: 10
	Βασικές λειτουργίες Υποστηριζόμενες γλώσσες	Αγγλικά, Γαλλικά, Γερμανικά,
	Προβολή εικονιδίου	Τα εικονίδια δείχνουν την κατάσταση λειτουργίας του εξοπλισμού.

	Οθόνες παρακολούθησης Προβολή λίστα	Εμφανίζονται λεπτομερείς πληροφορίες για κάθε σημείο διαχείρισης.
	Προβολή διάταξης	Μπορούν να δημιουργηθούν έως και 60 οθόνες.
	Ιστορικό	Έως 500.000 συμβάντα καταγράφονται στο ιστορικό, συμπεριλαμβανομένων δυσλειτουργιών, λειτουργιών, αυτόματου ελέγχου και πληροφοριών συστήματος. Καταγράφεται επίσης η προέλευση της λειτουργίας.
Αυτόματος έλεγχος	Πρόγραμμα	Αριθμός προγραμμάτων: 100 Μπορούν να ρυθμιστούν μέχρι και 20 δράσεις / ημέρα.
	Εβδομαδιαίο πρόγραμμα	Μπορείτε να ορίσετε 7 ημέρες της εβδομάδας + 5 ειδικές ημέρες.
	Ετήσιο ημερολόγιο	Οι ειδικές ημέρες μπορούν να καθορίζονται ανά ημερομηνία ή μήνα / εβδομάδα / ημέρα της εβδομάδας. Οι ειδικές ρυθμίσεις ημέρας μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν κάθε χρόνο.
	Εποχικό χρονοδιάγραμμα	Τα προγράμματα για τις αντίστοιχες εποχές μπορούν να αλλάξουν κατά ημερομηνία.
	Συναρμογή	Αριθμός προγραμμάτων: 500 Η κατάσταση σκανδαλισμού παρεμβολής μπορεί να είναι ενεργοποιημένη / απενεργοποιημένη, δυσλειτουργία, αναλογική τιμή και εναλλαγή τρόπου λειτουργίας.
	Διακοπή έκτακτης ανάγκης	Αριθμός προγραμμάτων: 31
	Αυτόματη μετάβαση	Αριθμός ομάδων μετάβασης: 512
	Όριο θερμοκρασίας	Αριθμός ομάδων ορίων θερμοκρασίας: 8 Περιοχή ανώτερων ορίων: 32-50 ° c Περιοχή ορίου κάτω: 2-16 ° c
	Θερμοκρασία ολίσθησης	Αριθμός ολισθηρών ομάδων θερμοκρασίας: 8 Εύρος εξωτερικής θερμοκρασίας: 18-34 ° c Εύρος τιμών ρύθμισης: 16-32 ° c
	Βελτιστοποίηση λειτουργίας θέρμανσης	Περιττή θέρμανση προβλέπεται

	Παράταση χρονοδιακόπτη	Η στάση λειτουργίας είναι επιλέξιμη από 30, 60, 90, 120 και 180 λεπτά.
	Οπισθοδρόμηση	Η μετατόπιση ορίου ρύθμισης μπορεί να ρυθμιστεί για υψηλό και χαμηλό μοτίβο. Εύρος θερμοκρασίας: 1-7 ° C, -1-7 ° C (ποσότητα μετατόπισης θέσης).
Έλεγχος δεδομένων	Αναλογική κατανομή ισχύος	Καταγράφονται ωριαία αποτελέσματα αναλογικής κατανομής ισχύος μέχρι 13 μήνες. Το σύστημα υποστηρίζει την έξοδο δεδομένων σε μορφή csv.
	Ενεργοποιητής ενέργειας	Τα πραγματικά αποτελέσματα της ημερήσιας / μηνιαίας κατανάλωσης ενέργειας παρουσιάζονται σε γραφήματα. Συγκρίσεις μπορούν να γίνουν με προκαθορισμένες τιμές / πραγματικά αποτελέσματα του προηγούμενου έτους. Η ανεπαρκής λειτουργία των εσωτερικών μονάδων νην αναγνωρίζεται αυτόματα και υπολογίζεται το απόβλητο ενέργειας.
Απομακρυσμένη πρόσβαση	Πρόσβαση στο διαδίκτυο	Τα προγράμματα περιήγησης Web μπορούν να εμφανίζουν τον ίδιο τύπο οθόνης με τον έξυπνο χειριστή αφής. Έως 4 διαχειριστές και 60 γενικοί χρήστες μπορούν να εγγραφούν. Οι οθόνες και η λειτουργία που είναι προστασίες σε γενικούς χρήστες μπορούν να περιοριστούν.
	Ειδοποιήσεις μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου	Μπορούν να οριστούν έως και 10 διευθύνσεις ηλεκτρονικού ταχυδρομείου. Οι διευθύνσεις για την αποστολή ειδοποιήσεων δυσλειτουργίας μπορούν να οριστούν ανάλογα με το εύρος των σημείων διαχείρισης. Η μέθοδος ελέγχου ταυτότητας διακομιστή smtp είναι επιλέξιμη από μη ταυτοποίηση, pop πριν smtp και smtp-auth.
Σύστημα	Αυτόματη εγγραφή	Οι εσωτερικές μονάδες που είναι συνδεδεμένες στο DIII-net ανιχνεύονται αυτόματα και τα εικονίδια για τα αντίστοιχα μοντέλα καταχωρούνται αυτόματα.
	Ασφάλεια	Είναι διαθέσιμες οι λειτουργίες κλειδώματος οθόνης.

		Περιορισμοί πρόσβασης μπορούν να οριστούν για κάθε γενικό χρήστη.
	Προστατευτικά οθόνης	Οι προφυλακτήρες οθόνης μπορούν να επιλέγονται από 3 μοτίβα.
	Ρύθμιση πληροφοριών επικοινωνίας	Μπορούν να καταχωρηθούν τα στοιχεία επικοινωνίας για τη συντήρηση.

## 4 ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

### 4.1 ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ (1<sup>ο</sup> ΣΥΣΤΗΜΑ)

#### 4.1.1 ΓΕΝΙΚΑ

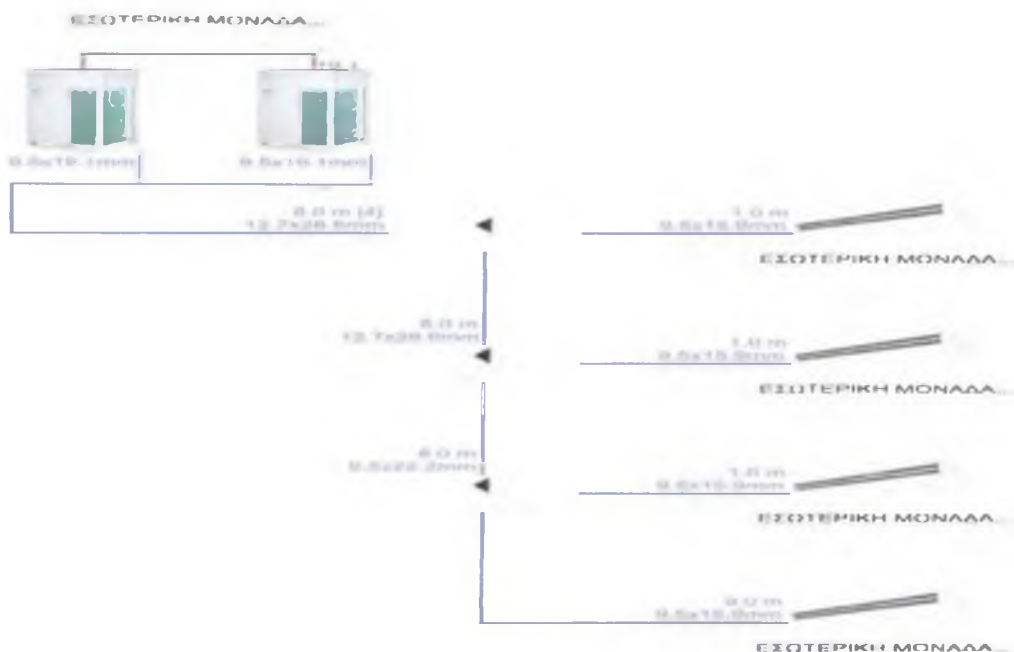
Το σύστημα θα χρησιμοποιηθεί για την κάλυψη των θερμικών και ψυκτικών απωλειών στην νότια πλευρά του κτηρίου.

Έχουν επιλεγεί τέσσερα μηχανήματα ισχύος 44kw σε ψύξη και 48kw σε θέρμανση, αναρτημένα στην οροφή πάνω από τις κερκίδες σε ύψος όχι μεγαλύτερο των 4m.

Με βάση την περιοδικότητα στην χρήση του Γυμναστήριου, σκοπός της επιλογής είναι η **άμεση θέρμανση και η ψύξη του χώρου** με μηχανήματα που να προσαγάγουν κλιματιζόμενο αέρα κοντά στον χώρο κίνησης των ανθρώπων. **Εξυπακούεται ότι η διαστασιοποίηση και η τοποθέτηση των μηχανήματων δεν θα έχουν σαν αποτέλεσμα την δημιουργία ενοχλητικών ρευμάτων αέρα.**

#### 4.1.2 ΔΙΑΤΑΞΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Αναφέρεται παρακάτω ενδεικτικά η διάταξη των εξωτερικών και των εσωτερικών μονάδων καθώς και το δίκτυο των ψυκτικών σωλήνων σύνδεσης.



Οι διακλαδωτες (joints) που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι κατάλληλης διάταξης και διατομής, προμήθειας από την ίδια των μηχανήματων, κατασκευάστρια εταιρία.

Η διαστασιολόγηση της διατομής του δικτύου ψυκτικών σωληνώσεων θα συμφωνεί με τις απαιτήσεις του κατασκευαστή των μηχανήματων και θα εγκριθεί από την επίβλεψη.

Κατά την κατασκευή (τοποθέτηση & συγκόλληση ψυκτικών σωλήνων και joints), το δίκτυο θα διαρρέεται από αδρανές αέριο (Αζωτο) για την αποφυγή επικαθήσεων στο εσωτερικό του.

#### 4.1.3 ΘΕΣΗ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ

##### 4.1.3.1 ΕΞΩΤΕΡΙΚΑ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ 1.1 & 1.2

Η θέση τοποθέτησης των εξωτερικών μηχανήματων είναι στην νοτιοδυτική πλευρά πάνω στην ταράτσα που διαμορφώνεται από την προέκταση του γυμναστήριου (χώρος κερκίδων)

##### 4.1.3.2 ΕΣΩΤΕΡΙΚΑ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ 1.1 ΕΩΣ 1.4

Η θέση τοποθέτησης των εσωτερικών μηχανήματων είναι στην νότια πλευρά κάτω από την οροφή μεταξύ δοκαριού και εξωτερικού τοίχου που διαμορφώνεται από την προέκταση του γυμναστήριου (χώρος κερκίδων)

Η όδευση των ψυκτικών σωληνώσεων και των διακλαδωτών των εσωτερικών μηχανήματων θα γίνει εντός κτηρίου όπως φαίνεται στα σχέδια.

Η ακριβή θέση των μηχανήματων καθώς και η όδευση των σωληνώσεων θα συμφωνηθεί με την επίβλεψη.

## **4.2 ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ & ΘΕΡΜΑΝΣΗ Ζ.Ν.Χ (2° ΣΥΣΤΗΜΑ)**

### **4.2.1 ΓΕΝΙΚΑ**

Το σύστημα θα χρησιμοποιηθεί για την κάλυψη των θερμικών και ψυκτικών απωλειών στην βόρεια πλευρά του κτηρίου καθώς και για την θέρμανση των ζ.ν.χ.

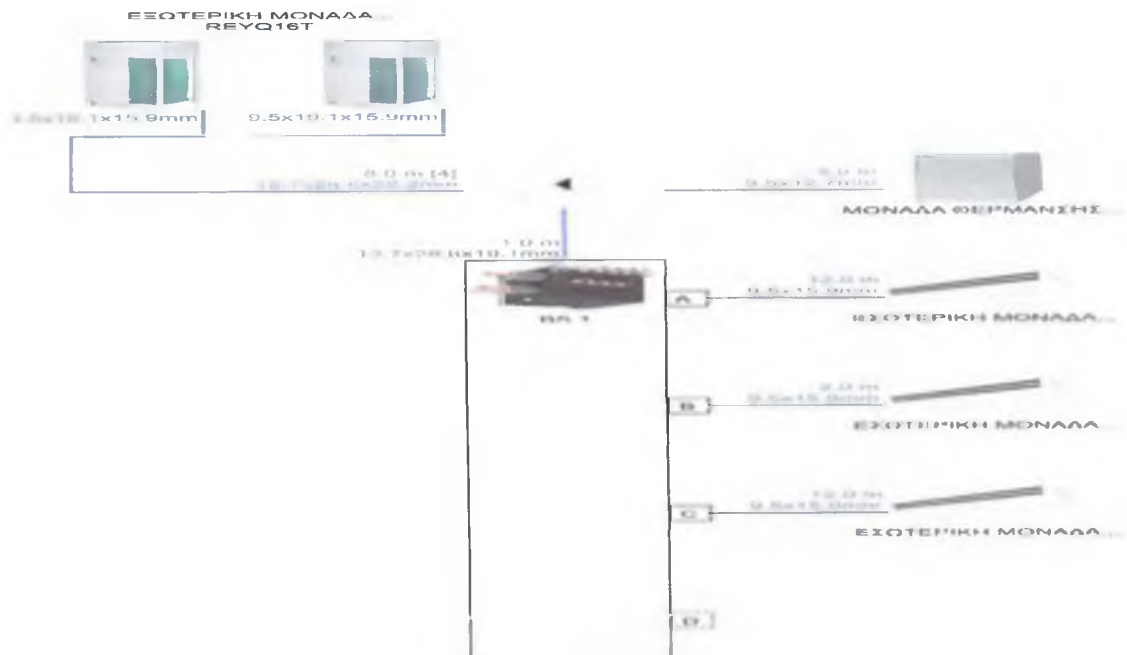
**Σημαντικό να αναφερθεί ότι η επιλογή της τεχνολογίας αντλίας θερμότητας με ανάκτηση (heat recovery) ενεργειακά θα ωφελήσει το κτήριο μειώνοντας την κατανάλωση ενέργειας θέρμανσης των ζ.ν.χ για την χειμερινή περίοδο περίπου κατά 80 % και την καλοκαιρινή κατά 100% (σχεδόν δωρεάν) σε σχέση με την υφιστάμενη ηλεκτρική αντίσταση του θερμοσίφωνου.**

Όσον αφορά τα εσωτερικά μηχανήματα κλιματισμού με την λογική της άμεσης απόδοσης όπως στο προηγούμενο σύστημα, έχουν επιλεγεί (3) τρία οροφής ισχύος 33kw σε ψύξη και 36kw σε θέρμανση αναρτημένα στην οροφή έξω από τα αποδυτήρια σε ύψος όχι μεγαλύτερο των 4m .

Επίσης επιλέχθηκε εσωτερική μονάδα hydrobox υψηλών θερμοκρασιών 12kw για την για τη θέρμανση των ζ.ν.χ σε βαθμό που δεν θα αρκεί η ενέργεια των ηλιακών συλλεκτών.

#### 4.2.2 ΔΙΑΤΑΞΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Αναφέρεται παρακάτω ενδεικτικά η διάταξη των εξωτερικών και των εσωτερικών μονάδων καθώς και το δίκτυο των ψυκτικών σωλήνων σύνδεσης.



Οι διακλαδωτες (joints) που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι κατάλληλης διάταξης και διατομής, προμήθειας από την ίδια των μηχανήματων, κατασκευάστρια εταιρία.

Η διαστασιολόγηση της διατομής του δικτύου ψυκτικών σωληνώσεων θα συμφωνεί με τις απαιτήσεις του κατασκευαστή των μηχανήματων και θα εγκριθεί από την επίβλεψη.

**Κατά την κατασκευή (τοποθέτηση & συγκόλληση ψυκτικών σωλήνων και joints), το δίκτυο θα διαρρέεται από αδρανές αέριο (Αζωτο) για την αποφυγή επικαθήσεων στο εσωτερικό του.**

#### 4.2.3 ΘΕΣΗ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ

##### 4.2.3.1 ΕΞΩΤΕΡΙΚΑ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ 2.1 & 2.2

Η θέση τοποθέτησης των εξωτερικών μηχανήματων είναι στην βόρεια πλευρά πάνω στην ταράτσα που διαμορφώνεται από την προέκταση του γυμναστήριου (πάνω από τον χώρο αποδυτηρίων)



#### 4.2.3.2 ΕΣΩΤΕΡΙΚΑ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ 2.1 ΕΩΣ 2.3

Η θέση τοποθέτησης των εσωτερικών μηχανήματων είναι στην βόρεια πλευρά κάτω από την οροφή στον χώρο που ορίζεται μεταξύ δοκαριού και τοίχου αποδυτηρίων.

#### 4.2.3.3 ΕΣΩΤΕΡΙΚΑ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ 2.4

Η θέση τοποθέτησης του hydrobox είναι στο χώρο του λεβητοστάσιου δίπλα από το boiler των ζυγ

Η όδευση των ψυκτικών σωληνώσεων και των διακλαδωτών των εσωτερικών μηχανήματων θα γίνει εντός κτηρίου όπως φαίνεται στα σχέδια.

Η ακριβή θέση των μηχανήματων καθώς και η όδευση των σωληνώσεων θα συμφωνηθεί με την επίβλεψη.

### 4.3 ΑΕΡΙΣΜΟΣ (3° ΣΥΣΤΗΜΑ)

#### 4.3.1 ΓΕΝΙΚΑ

Για την δημιουργία συνθήκων άνεσης στο χώρο του Γυμναστήριου και σύμφωνα με τις απαιτήσεις του KENAK χρειάζονται 12000 m<sup>3</sup>/h απόρριψης και αντίστοιχης λήψης νωπού αέρα.

Η προσαγωγή και απαγωγή του αέρα θα γίνει μέσω κυκλικών αγωγών και στομιών οι οποίοι θα οδεύσουν κατά μήκος της μεγάλης πλευράς του κτηρίου αναρτημένοι στις τεγίδες της οροφής και θα συνδεθούν με την κεντρική κλιματιστική μονάδα εκτός κτηρίου.

**Η διαστασιολόγηση της ΚΚΜ έγινε με γνώμονα την μεγαλύτερη δυνατή εξοικονόμηση ενέργειας και η προσθήκη ειδικών διατάξεων και τεχνολογιών βελτιστοποίησε το αποτέλεσμα αυτό.**

**Ενδεικτικά αναφέρεται ότι η εξοικονόμηση σε χρήση καλοκαιρινής περιόδου με εξωτερική θερμοκρασία 35°C και σχετική υγρασία 74% ανέρχεται σε ποσό ενέργειας της τάξεως των 137kw.**

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά που απαιτούνται κατ'ελάχιστον στην επιλογή της ΚΚΜ αναλύονται στην παράγραφο 3,6.

#### 4.3.2 ΔΙΑΤΑΞΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Αναφέρεται παρακάτω ενδεικτικά η διάταξη των εξωτερικών και των εσωτερικών μονάδων καθώς και το δίκτυο των ψυκτικών σωληνών σύνδεσης.

## Piping diagrams

Piping for EXTERIOR MONADA ROOM



Οι αεραγωγοί προσαγωγής θα οδεύσουν κατά μήκος του κτηρίου αναρτημένοι από την στέγη ο ένας παράλληλα και σε απόσταση 2m από τον βορεινό τοίχο και ο άλλος πάλι, παράλληλα και σε απόσταση 2m από τον νότιο τοίχο. Θα διαθέτουν 5 στόμια προσαγωγής ο καθένας μοιρασμένα σε ίσα τμήματα.

Οι αεραγωγοί απαγωγής θα οδεύσουν κατά μήκος του κτηρίου αναρτημένοι από την στέγη ο ένας δίπλα από τον άλλον στο κέντρο του γυμναστήριου. Θα διαθέτουν 5 στόμια προσαγωγής ο καθένας μοιρασμένα σε ίσα τμήματα.

Εκτός κτηρίου όλοι κλάδοι θα οδεύσουν παράλληλα σε κάθετη διάταξη έως την σύνδεσή με την ΚΚΜ.

Η απόρριψη και η λήψη νωπού από την ΚΚΜ θα τοποθετηθούν σε διάταξη και απόσταση ικανή ώστε ο αέρας να μην κάνει bypass.

Η ακριβή θέση των αεραγωγών καθώς και η όδευση τους θα συμφωνηθεί με την επίβλεψη.

### 4.3.3 ΘΕΣΗ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ

#### 4.3.3.1 ΕΞΩΤΕΡΙΚΑ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ 3.1 & 3.2

Η θέση τοποθέτησης των εξωτερικών μηχανήματων είναι στην ανατολική πλευρά πάνω στην ταράτσα που διαμορφώνεται από την προέκταση του γυμναστήριου πάνω από την είσοδο.

#### 4.3.3.2 ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ 3.1

Η θέση τοποθέτησης των ΚΚΜ είναι στην ανατολική πλευρά πάνω στην ταράτσα που διαμορφώνεται από την προέκταση του γυμναστήριου σε ικανή απόσταση από την συστοιχία εξωτερικών μηχανήματων VRV συνεχόμενης θέρμανσης με την οποία είναι συνδεδεμένη.

Η όδευση των ψυκτικών σωληνώσεων και των διακλαδωτών των εσωτερικών μηχανήματων θα γίνει εκτός κτηρίου όπως φαίνεται στα σχέδια.

Η ΚΚΜ θα τοποθετηθεί πάνω σε ειδικές αντιδονητικές βάσεις.

Η ακριβή θέση των μηχανήματων καθώς και η όδευση των σωληνώσεων θα συμφωνηθεί με την επίβλεψη

#### 4.3.3.3 ΚΙΤ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ ΕΚΤΟΝΩΤΙΚΗΣ ΒΑΛΒΙΔΑΣ & CONTROL BOX

Η θέση τοποθέτησης του Κιτ ηλεκτρονικής εκτονωτικής βαλβίδας & control box είναι πάνω στην Κεντρική κλιματιστική μονάδα

Το κιτ θα τροφοδοτείται από τη συστοιχία των εξωτερικών μηχανήματων VRV συνεχόμενης θέρμανσης 3.1 & 3.2

### 4.4 ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ (BMS)

#### 4.4.1 ΓΕΝΙΚΑ

Ομάδες συστημάτων που θα ελεγχθούν με το σύστημα BMS

##### 4.4.1.1 ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ – ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ

Παρακολούθηση και έλεγχος σε:

- Εσωτερικές και εξωτερικές μονάδες κλιματισμού
- Εξαερισμός χώρων με Κ.Κ.Μ
- Ζεστό νερό χρήσης – παρασκευή & αποθήκευση

##### 4.4.1.2 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

Παρακολούθηση και έλεγχος σε:

- Ενεργοποίηση συναγερμού πυρασφάλειας
- Κατάσταση λειτουργίας / στοιχεία λειτουργίας μετασχηματιστών και λοιπών σημαντικών στοιχείων πινάκων.
- Απορροφούμενη ισχύς / Αμπεράζ / συντελεστής ισχύος

#### 4.4.1.3 ΦΩΤΙΣΜΟΣ

Παρακολούθηση και έλεγχος σε:

- Εξωτερικός φωτισμός
- Φωτισμός σε χώρους με και χωρίς μόνιμη παρουσία προσωπικού
- Διακοσμητικός φωτισμός και φωτισμός ανάδειξης

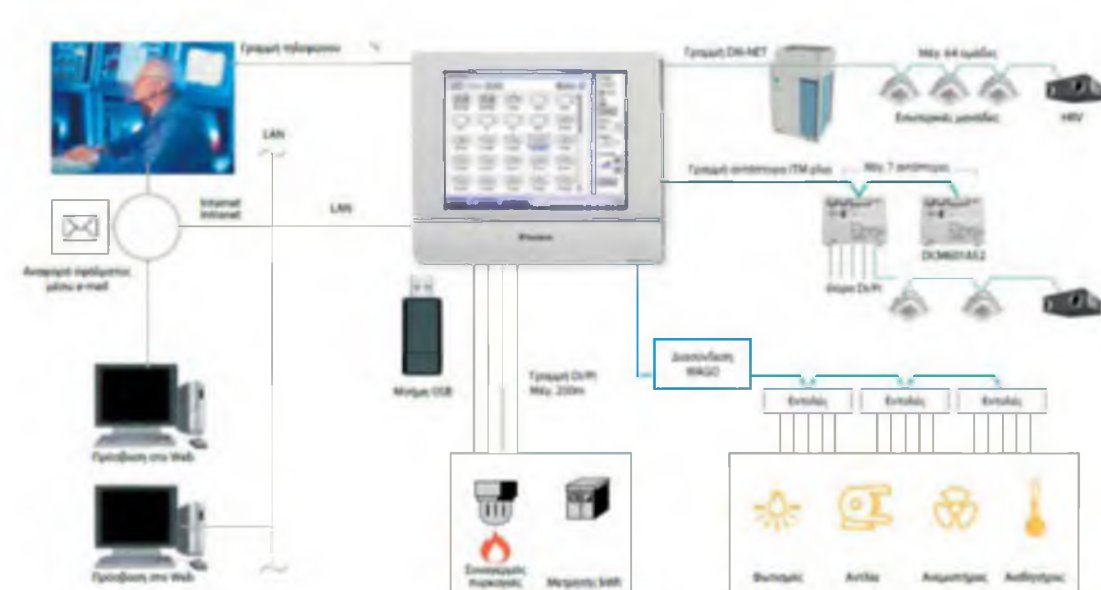
#### 4.4.1.4 ΔΙΑΦΟΡΑ

Παρακολούθηση και έλεγχος σε:

- Πρόσβαση γυμναστήριου (κλείδωμα – ξεκλείδωμα θυρών)
- Φυσικός αερισμός (ηλεκτρικοί μηχανισμοί παράθυρων)

#### 4.4.2 ΔΙΑΤΑΞΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Αναφέρεται παρακάτω ενδεικτικά και όχι περιοριστικά η γενική διάταξη του συστήματος.



Ειδικότερα για την διασύνδεση εξοπλισμού εκτός συστήματος VRV στο σύστημα κεντρικής διαχείρισης απαιτούνται τουλάχιστον οι παρακάτω κάρτες εισόδου & εξόδου με την ανάλογη διαμόρφωση.

Module	Contact	TypeContact	Wago No.	Contact	Name	Terminal	Name	Contact
	BUS COUPLER		MBUS750-315		Connect DC+ to Power Supply Unit	DC- DC+	Connect Red to Red	
					Connect DC- to Power Supply Unit		Connect Black to Black	
1	1 to 4	Di	750-432	3	ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΟΡΤΑΣ ΕΙΣΟΔΟΥ 3	4 3 2 1	ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΟΡΤΑΣ ΕΙΣΟΔΟΥ 1	1
				4	ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΓΗΠΕΔΟΥ ΓΡΑΜΜΗΣ 1	8 7 6 5	ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΟΡΤΑΣ ΕΙΣΟΔΟΥ 2	2
2	5 to 8	Di	750-432	7	ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΓΗΠΕΔΟΥ ΓΡΑΜΜΗΣ 4	4 3 2 1	ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΓΗΠΕΔΟΥ ΓΡΑΜΜΗΣ 5	5
				7	ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΑΠΟΔΥΤΗΡΙΟΥ 1	8 7 6 5	ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΓΗΠΕΔΟΥ ΓΡΑΜΜΗΣ 3	3
3	9 to 12	Di	750-432	11	ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΠΛΑΦΟΝΙΕΡΕΣ	4 3 2 1	ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΑΠΟΔΥΤΗΡΙΟΥ 2	7
				12	ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΦΩΤΙΣΜΟΥ	8 7 6 5	ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΚΟΙΝΟΧΡΗΣΤΟΥ	10
4	13 to 16	Di	750-432	15	ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ ΑΠΟΔΥΤΗΡΙΟΥ 2	4 3 2 1	ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΕΦΕΔΡΕΙΑ	13
				16	ΕΦΕΔΡΕΙΑ	8 7 6 5	ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ ΑΠΟΔΥΤΗΡΙΟΥ 1	14
5	17 to 20	Di	750-432	19	ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΑΡΑΘΥΡΩΝ ΠΛΕΥΡΑΣ ΒΑ	4 3 2 1	ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΑΡΑΘΥΡΩΝ ΠΛΕΥΡΑΣ ΝΑ	17
				20	ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΑΡΑΘΥΡΩΝ ΠΛΕΥΡΑΣ ΒΑ	8 7 6 5	ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΑΡΑΘΥΡΩΝ ΠΛΕΥΡΑΣ ΝΑ	18
6	21 to 24	Di	750-432	23	ΕΦΕΔΡΕΙΑ	4 3 2 1	ΕΦΕΔΡΕΙΑ	21
				24	ΑΠΟΥΣΙΑ ΑΠΟ ΤΟΝ ΧΩΡΟ	8 7 6 5	ΠΑΡΟΥΣΙΑ ΧΩΡΟΥ	22
7	25 to 28	Di	750-432	27	ΕΦΕΔΡΕΙΑ	4 3 2 1	ΕΦΕΔΡΕΙΑ	25
				28	ΠΑΥΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ	8 7 6 5	ΕΝΑΡΞΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ	26
8	29 to 32	Di	750-432	31	Di 31	4 3 2 1	Di 29	29
				32	Di 32	8 7 6 5	Di 30	30

	POWER SUPPLY MODULE		PSU750-613		Connect DC+ to Power Supply Unit	DC- DC+	Connect Red to Red	
					Connect DC- to Power Supply Unit		Connect Black to Black	
9	33 to 36	Di	750-432	35	Di 35	4 3 2 1	Di 33	33
				36	Di 36	8 7 6 5	Di 34	34
10	37 to 40	Di	750-432	39	Di 39	4 3 2 1	Di 37	37
				40	Di 40	8 7 6 5	Di 38	38
11	41 to 44	Di	750-432	43	Di 43	4 3 2 1	Di 41	41
				44	Di 44	8 7 6 5	Di 42	42
12	45 to 48	Di	750-432	47	Di 47	4 3 2 1	Di 45	45
				48	Di 48	8 7 6 5	Di 46	46
13	49 to 50	Di	750-400			2 1	Di 49	49
						6 5	Di 50	50
14	51 to 54	Do	750-504	53	ΚΛΕΙΔΩΜΑ ΠΟΡΤΑΣ ΕΙΣΟΔΟΥ 2	4 3 2 1	ΚΛΕΙΔΩΜΑ ΠΟΡΤΑΣ ΕΙΣΟΔΟΥ 1	51
				54	ΕΚΚΛΕΙΔΩΜΑ ΠΟΡΤΑΣ ΕΙΣΟΔΟΥ 2	8 7 6 5	ΕΚΚΛΕΙΔΩΜΑ ΠΟΡΤΑΣ ΕΙΣΟΔΟΥ 1	52
15	55 to 58	Do	750-504	57	ΕΝΑΥΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΓΗΠΕΔΟΥ ΓΡΑΜΜΗΣ 1	4 3 2 1	ΚΛΕΙΔΩΜΑ ΠΟΡΤΑΣ ΕΙΣΟΔΟΥ 3	55
				58	ΣΒΕΞΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΓΗΠΕΔΟΥ ΓΡΑΜΜΗΣ 1	8 7 6 5	ΕΚΚΛΕΙΔΩΜΑ ΠΟΡΤΑΣ ΕΙΣΟΔΟΥ 3	56
16	59 to 62	Do	750-504	61	ΕΝΑΥΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΓΗΠΕΔΟΥ ΓΡΑΜΜΗΣ 3	4 3 2 1	ΕΝΑΥΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΓΗΠΕΔΟΥ ΓΡΑΜΜΗΣ 2	59
				62	ΣΒΕΞΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΓΗΠΕΔΟΥ ΓΡΑΜΜΗΣ 3	8 7 6 5	ΣΒΕΞΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΓΗΠΕΔΟΥ ΓΡΑΜΜΗΣ 2	60

POWER SUPPLY MODULE			PSU750-613																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
---------------------	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

#### 4.4.3 ΘΕΣΗ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ

Ο εξοπλισμός του κεντρικού συστήματος διαχείρισης (BMS) ο οποίος θα τοποθετηθεί εντός πίνακα αυτοματισμού (πίνακας BMS) καθώς και ο ελεγκτής αφής για τον γενικό χειρισμό του συστήματος θα τοποθετηθεί σε χώρο που θα υποδειχθεί από την επίβλεψη.

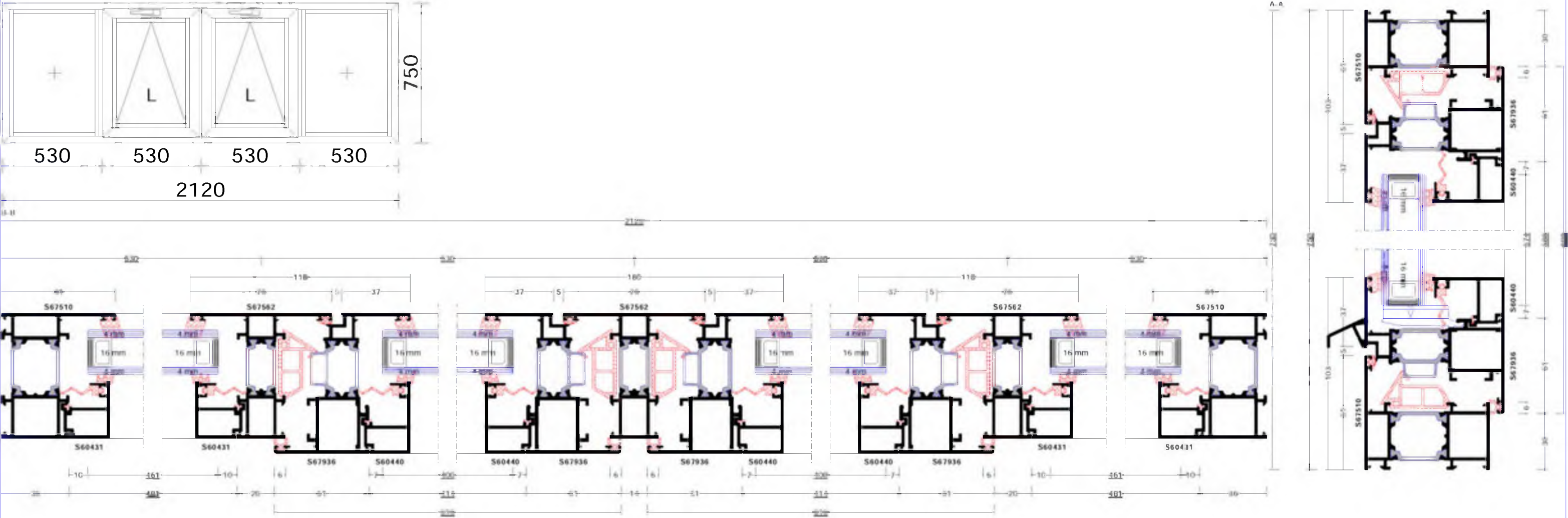
ΠΡΕΒΕΖΑ 31/05/2018

Ο Συντάξας	Η Δ/ντρια Τ.Υ.
ΤΖΟΚΑΣ ΚΩΝ/ΝΟΣ	ΚΩΝ/ΝΑ ΜΩΡΑΙΤΗ
ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Ε.Μ.Π.	ΤΟΠΟΓΡΑΦΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Α.Π.Θ.



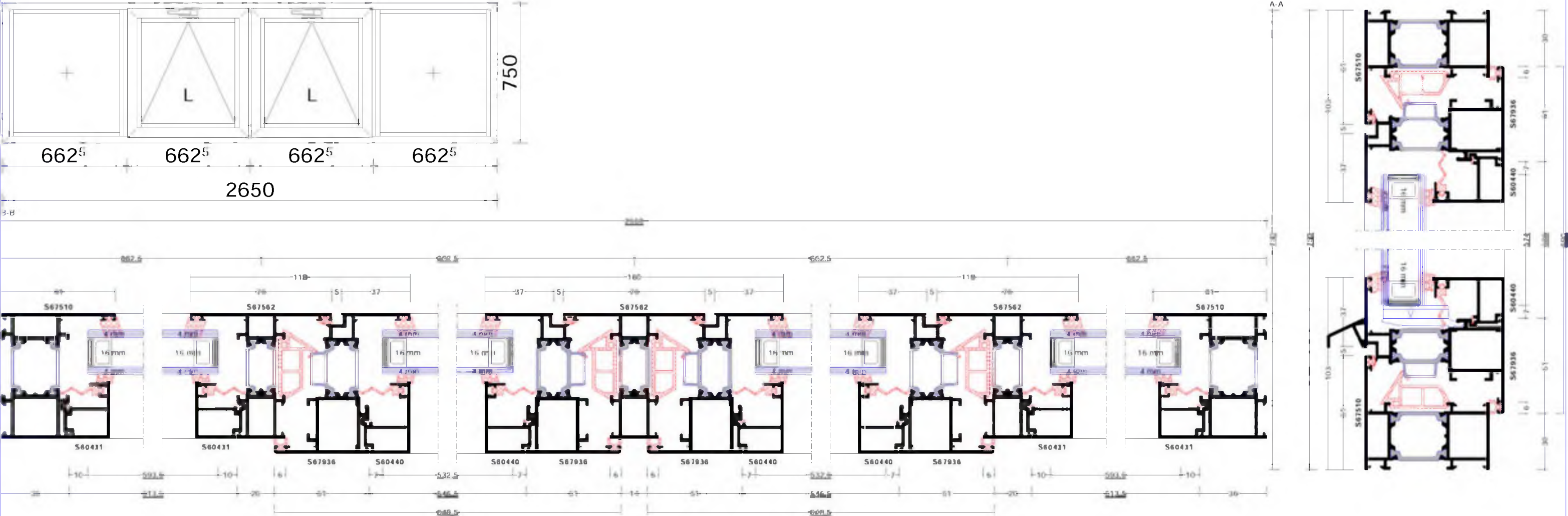
ΣΧΕΔΙΑ ΝΕΩΝ ΚΟΥΦΩΜΑΤΩΝ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΓΥΜΝΑΣΤΗΡΙΟΥ 1ου ΓΕ.Α.ΔΗΜΟΥ ΠΡΕΒΕΖΑΣ

Κατ. 001, Ποσότητα: 2  
Εργο:ΓΥΜΝΑΣΤΗΡΙΟ 1ου ΓΕΛ ΔΗΜΟΥ ΠΡΕΒΕΖΑΣ  
Εσωτερι κή Όψη





Κατ. 002, Ποσότητα: 2  
Έργο: ΓΥΜΝΑΣΤΗΡΙΟ ΠΡΕΒΕΖΑΣ 1ου ΛΥΚΕΙΟ  
Εσωτερική Όψη



Κατ. 003, Ποσότητα: 2  
Εργο:ΓΥΜΝΑΣΤΗΡΙ Ο ΠΡΕΒΕΖΑΣ 1ου ΛΥΚΕΙΟΥ  
Εσωτερική Όψη

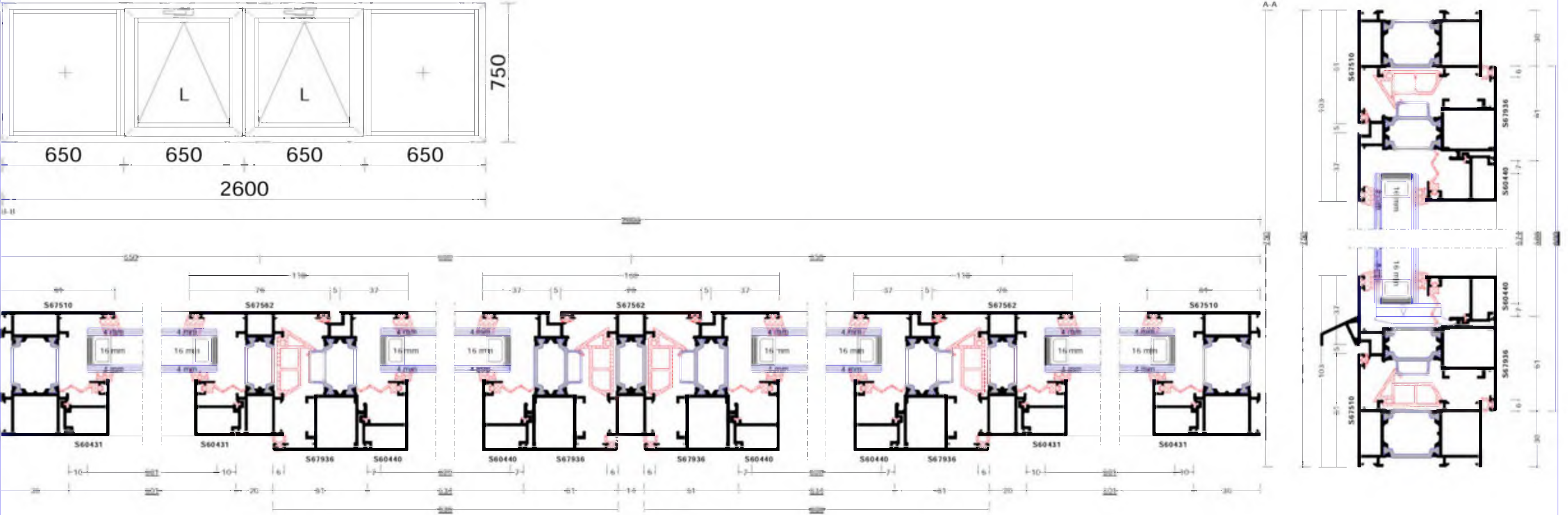


Κατ. 004, Ποσότητα: 2  
Εργο:ΓΥΜΝΑΣΤΗΡΙ Ο ΠΡΕΒΕΖΑΣ 1ου ΛΥΚΕΙΟΥ  
Εσωτερική Όψη





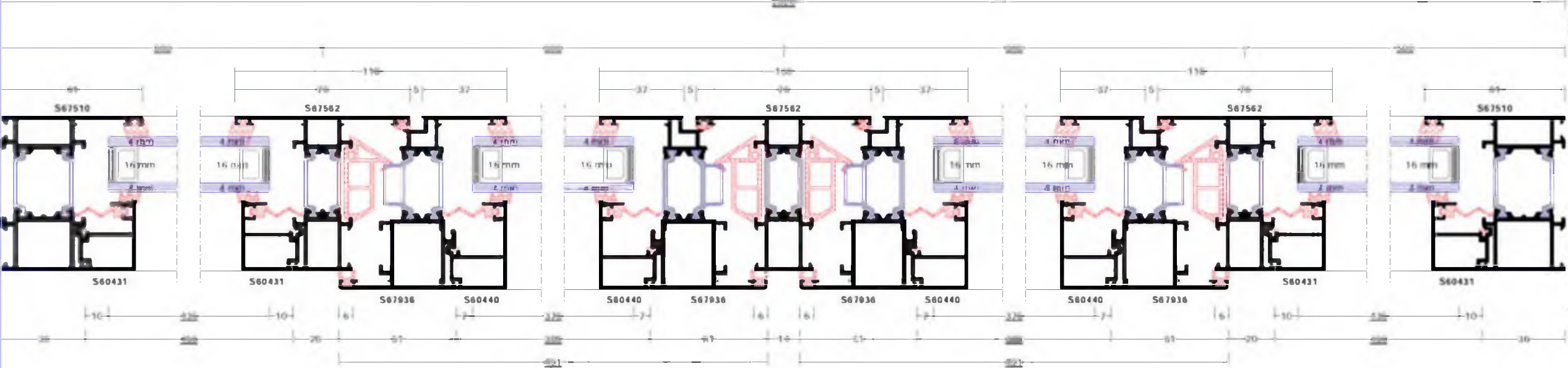
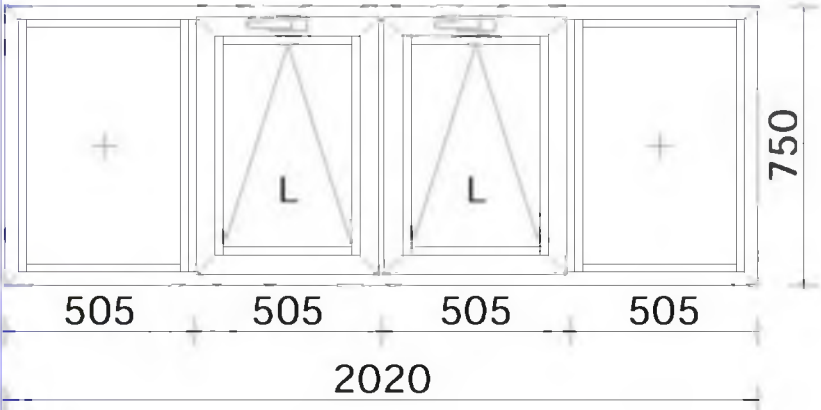
Κατ. 005, Ποσότητα: 2  
Εργο: ΓΥΜΝΑΣΤΗΡΙ Ο ΠΡΕΒΕΖΑΣ 1ου ΛΥΚΕΙΟΥ  
Εσωτερική Όψη



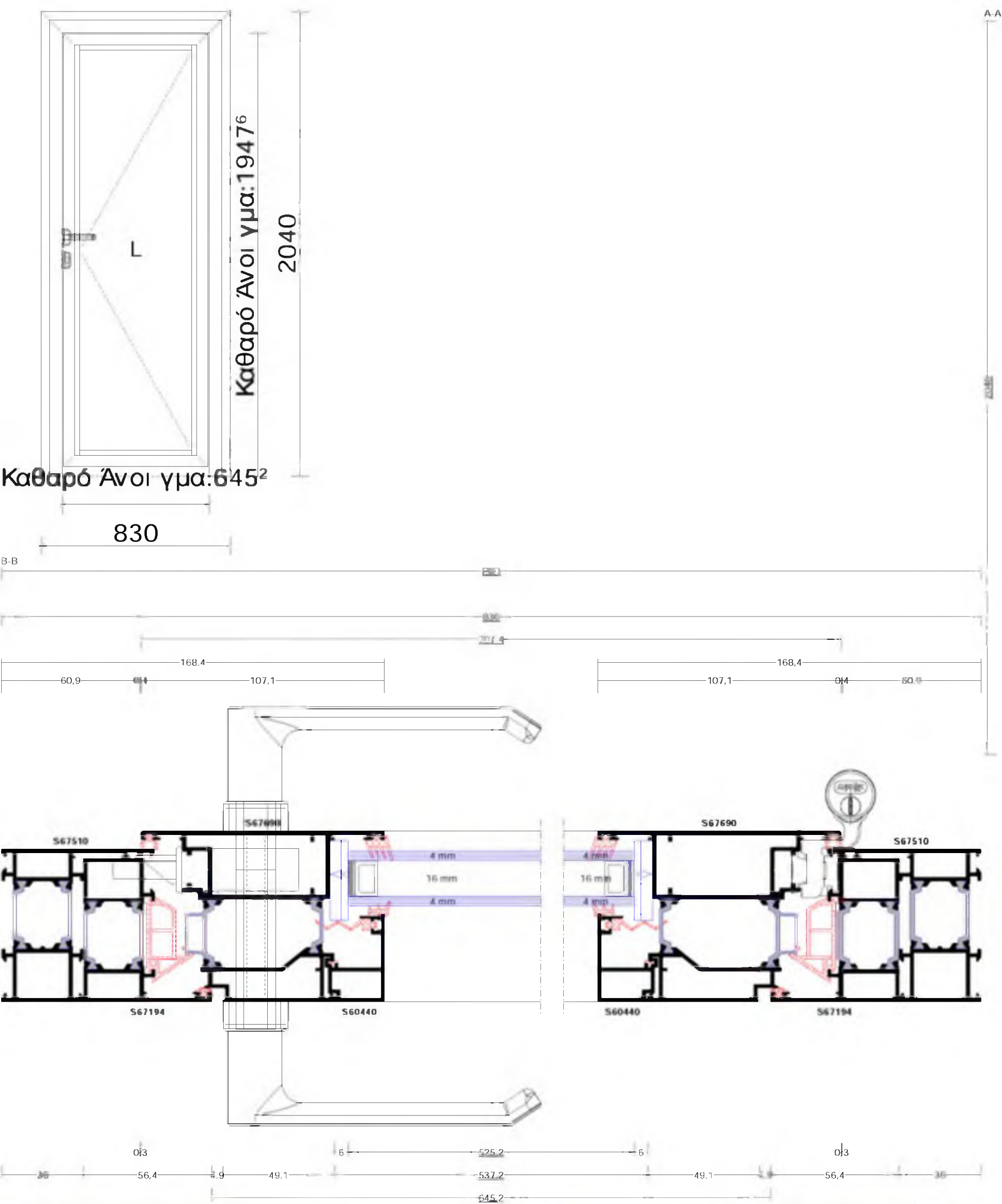
Κατ. 006, Ποσότητα: 2  
Εργο: ΓΥΜΝΑΣΤΗΡΙΟ ΠΡΕΒΕΖΑΣ 1ου ΛΥΚΕΙΟΥ  
Εσωτερική Όψη



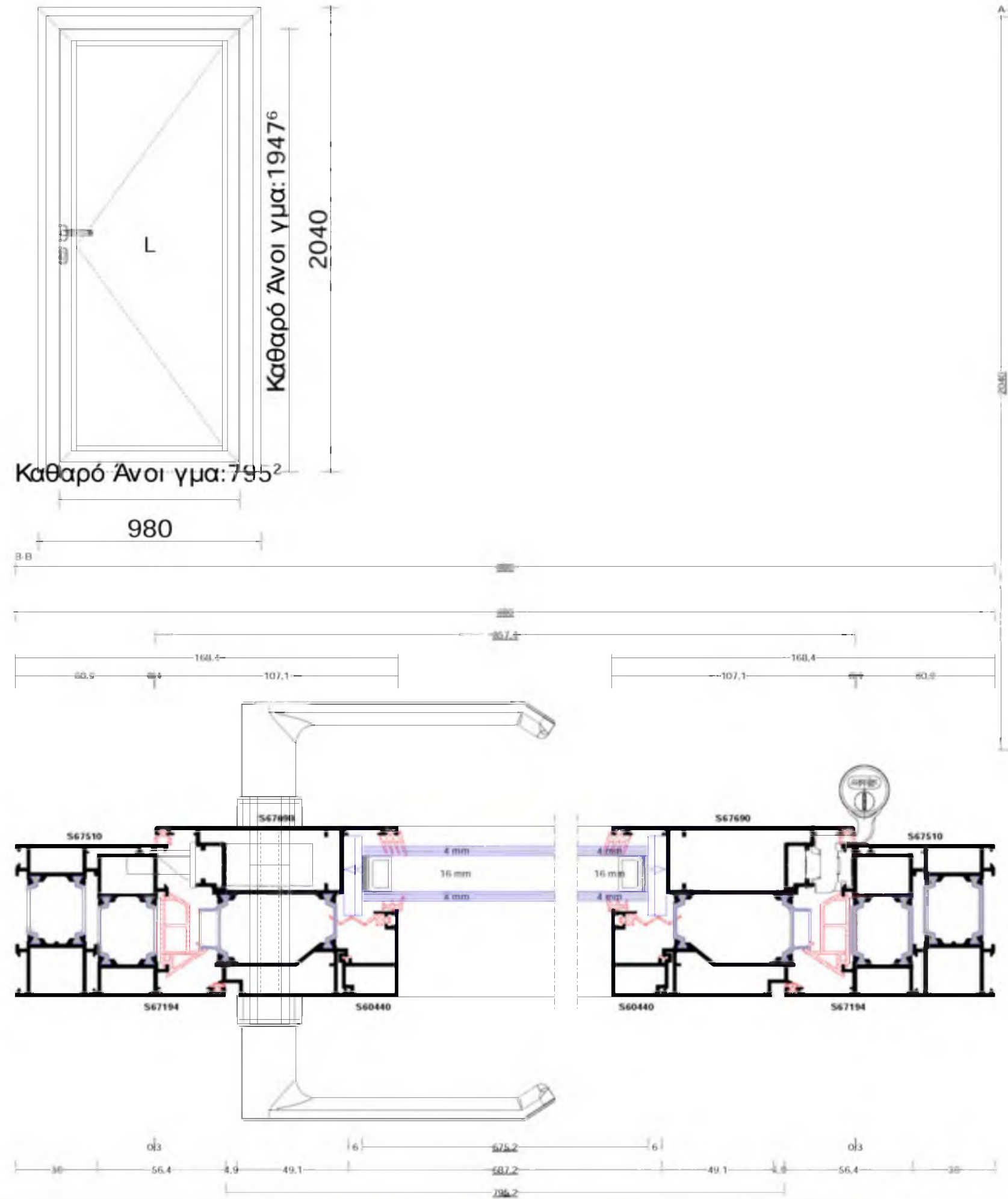
Κατ. 007, Ποσότητα: 1  
Έργο: ΓΥΜΝΑΣΤΗΡΙΟ ΠΡΕΒΕΖΑΣ 1ου ΛΥΚΕΙΟΥ





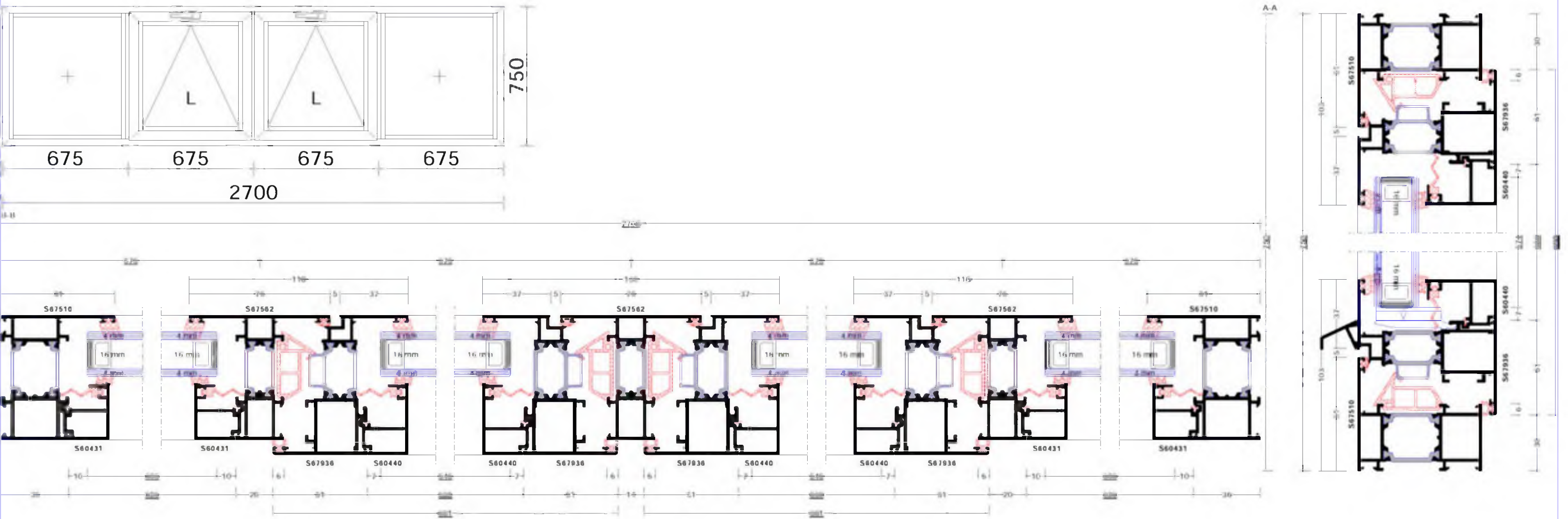


Κατ. 009, Προότλητα: 1  
Έργο: ΓΥΜΝΑΣΤΗΡΙΟ ΠΡΕΒΕΖΑΣ 1ου ΛΥΚΕΙΟΥ  
Εσωτερική Όψη

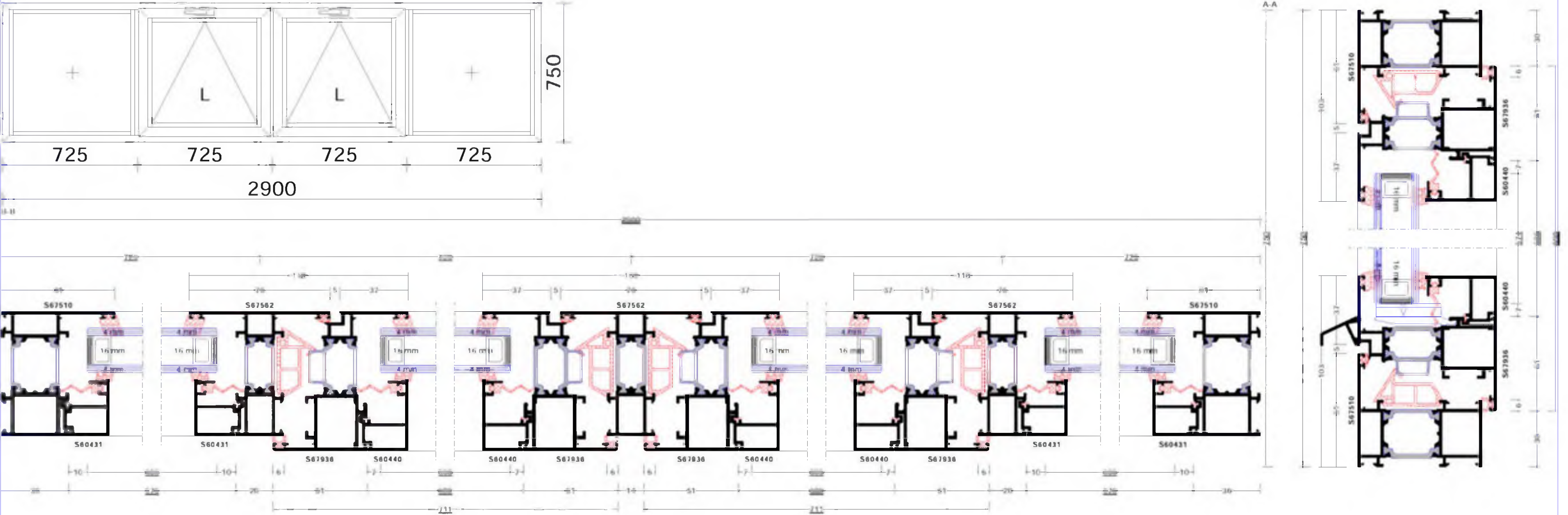




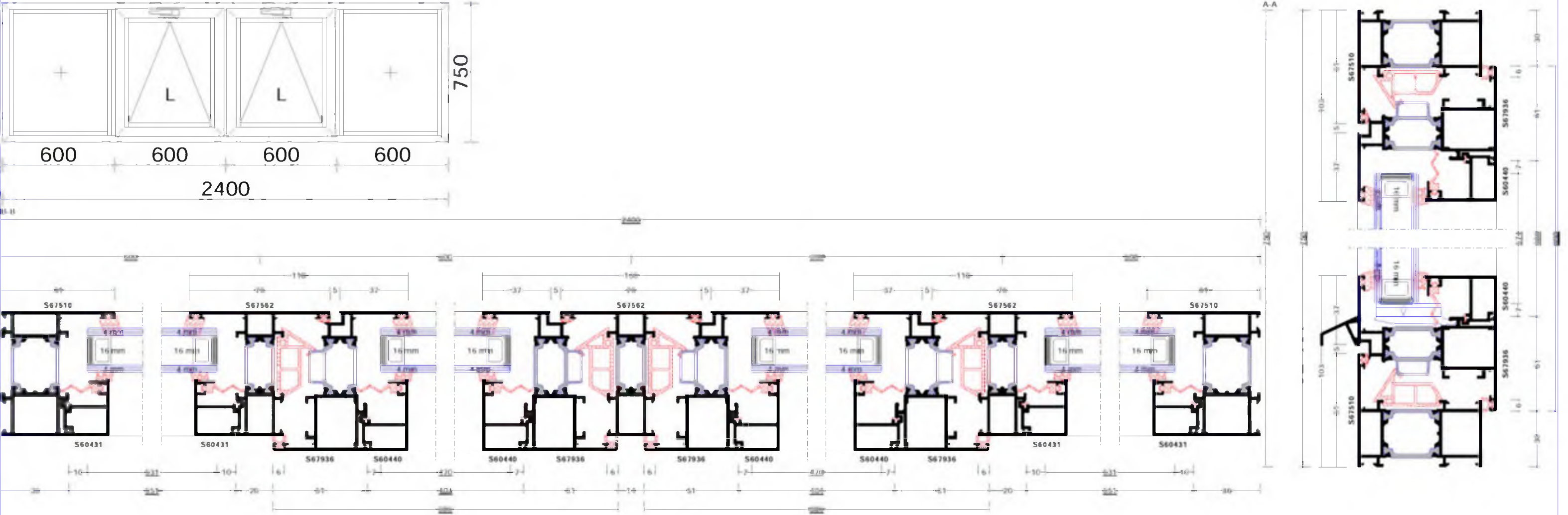
Κατ. 001, Ποσότητα: 4  
Εργο:ΓΥΜΝΑΣΤΗΡΙ Ο ΠΡΕΒΕΖΑΣ 1ου ΛΥΚΕΙ ΟΥ  
Εσωτερική Όψη



Κατ. 002, Ποσότητα: 8  
Εργο:ΓΥΜΝΑΣΤΗΡΙ Ο ΠΡΕΒΕΖΑΣ 1ου ΛΥΚΕΙ ΟΥ  
Εσωτερική Όψη

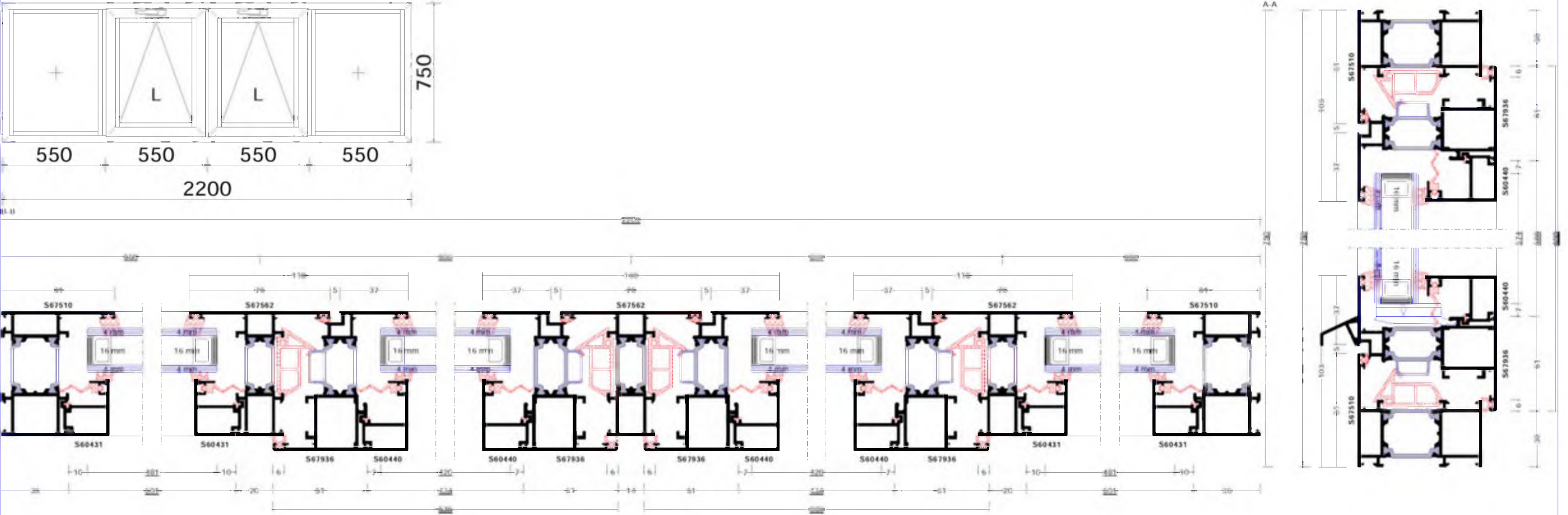


Κατ. 001, Ποσότητα: 2  
Εργο:ΓΥΜΝΑΣΤΗΡΙ Ο ΠΡΕΒΕΖΑΣ 1ου ΛΥΚΕΙΟΥ  
Εσωτερική Όψη





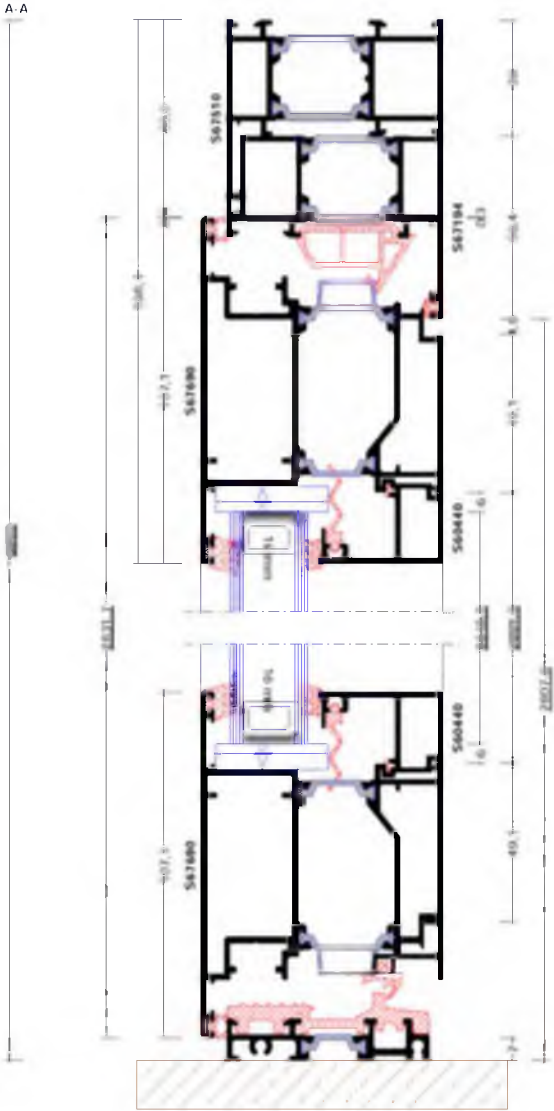
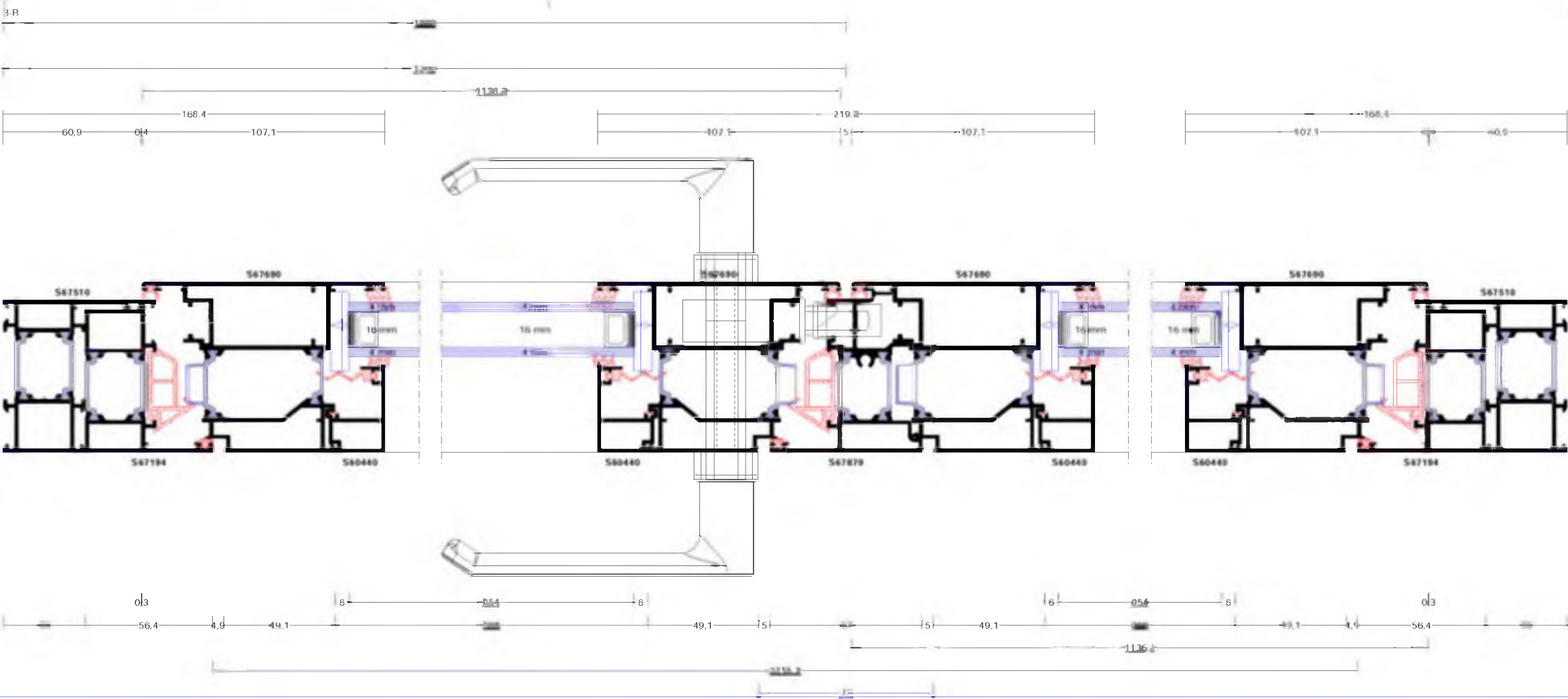
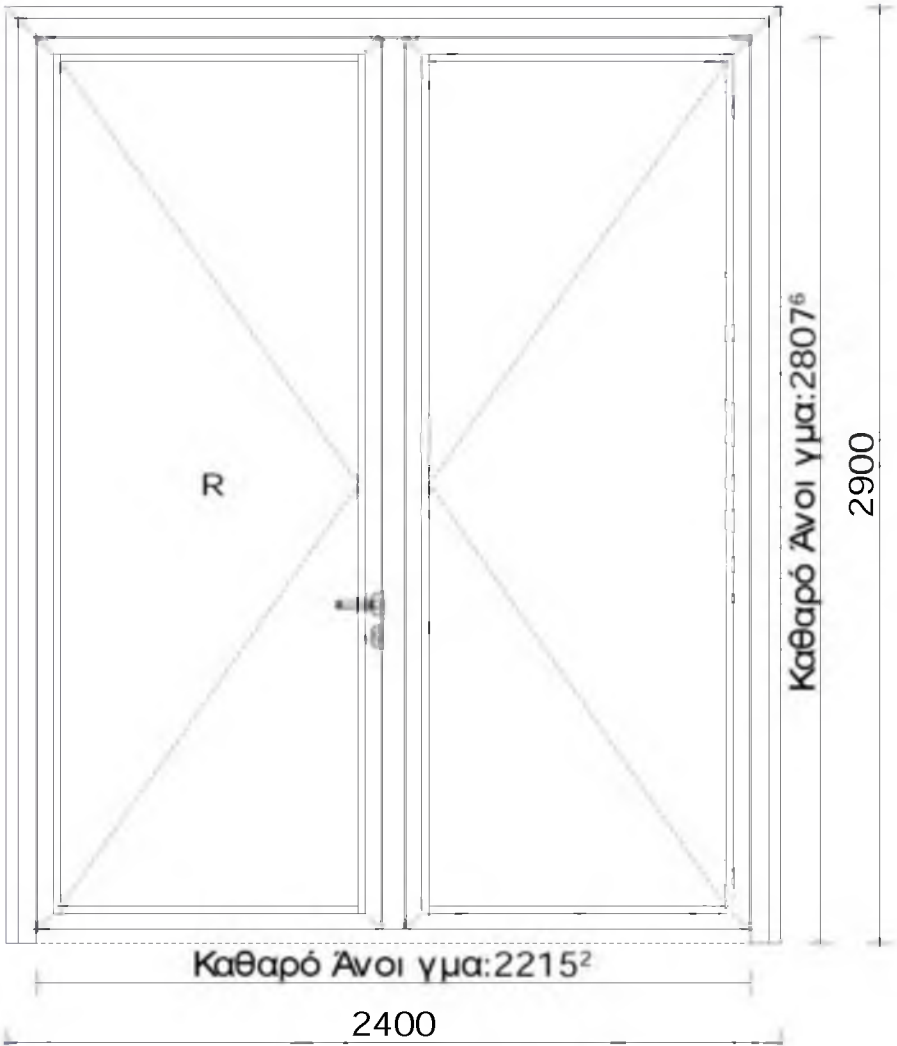
Κατ. 002, Ποσότητα: 1  
Εργο:ΓΥΜΝΑΣΤΗΡΙ Ο ΠΡΕΒΕΖΑ  
Εσωτερι κή Όψη



Κατ. 003, Ποσότητα: 2  
Εργο:ΓΥΜΝΑΣΤΗΡΙ Ο ΠΡΕΒΕΖΑΣ 1ου ΛΥΚΕΙ ΟΥ  
Εσωτερική Οψη

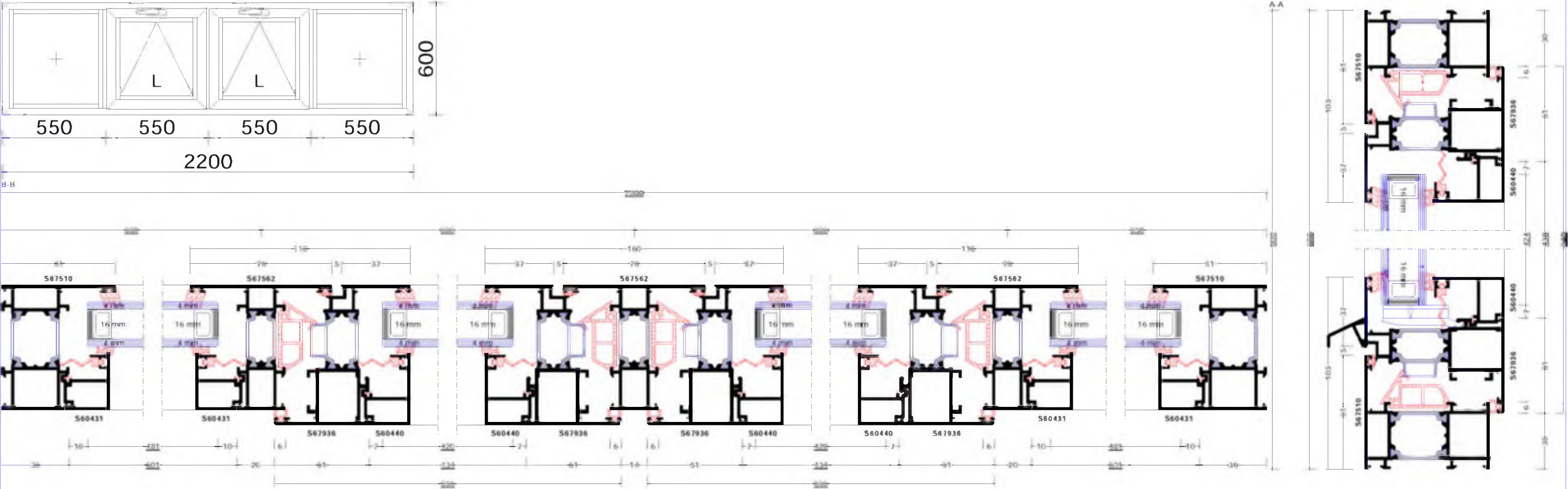


Κατ. 004, Γβσοι ητ α: 1  
Έργο:ΓΥΜΝΑΣΤΗΡΙ Ο ΠΡΕΒΕΖΑΣ 1ου ΛΥΚΕΙ ΟΥ  
Εσωτερι κή Όψη

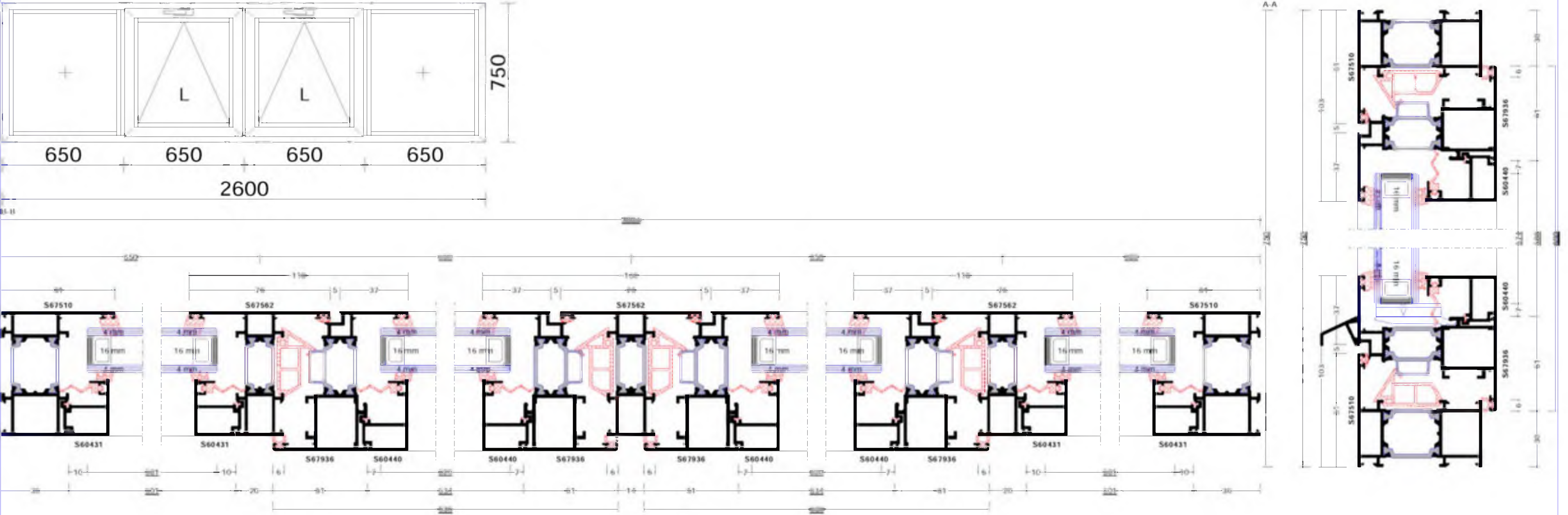




Κατ. 005, Ποσότητ α: 1  
Έργο: ΓΥΜΝΑΣΤΗΡΙ Ο ΠΡΕΒΕΖΑΣ 1ου ΛΥΚΕΙ ΟΥ  
Εσωτερι κή Όψη



Κατ. 001, Ποσότητα: 2  
Εργο:ΓΥΜΝΑΣΤΗΡΙ Ο ΠΡΕΒΕΖΑΣ 1ου ΛΥΚΕΙΟΥ  
Εσωτερική Όψη

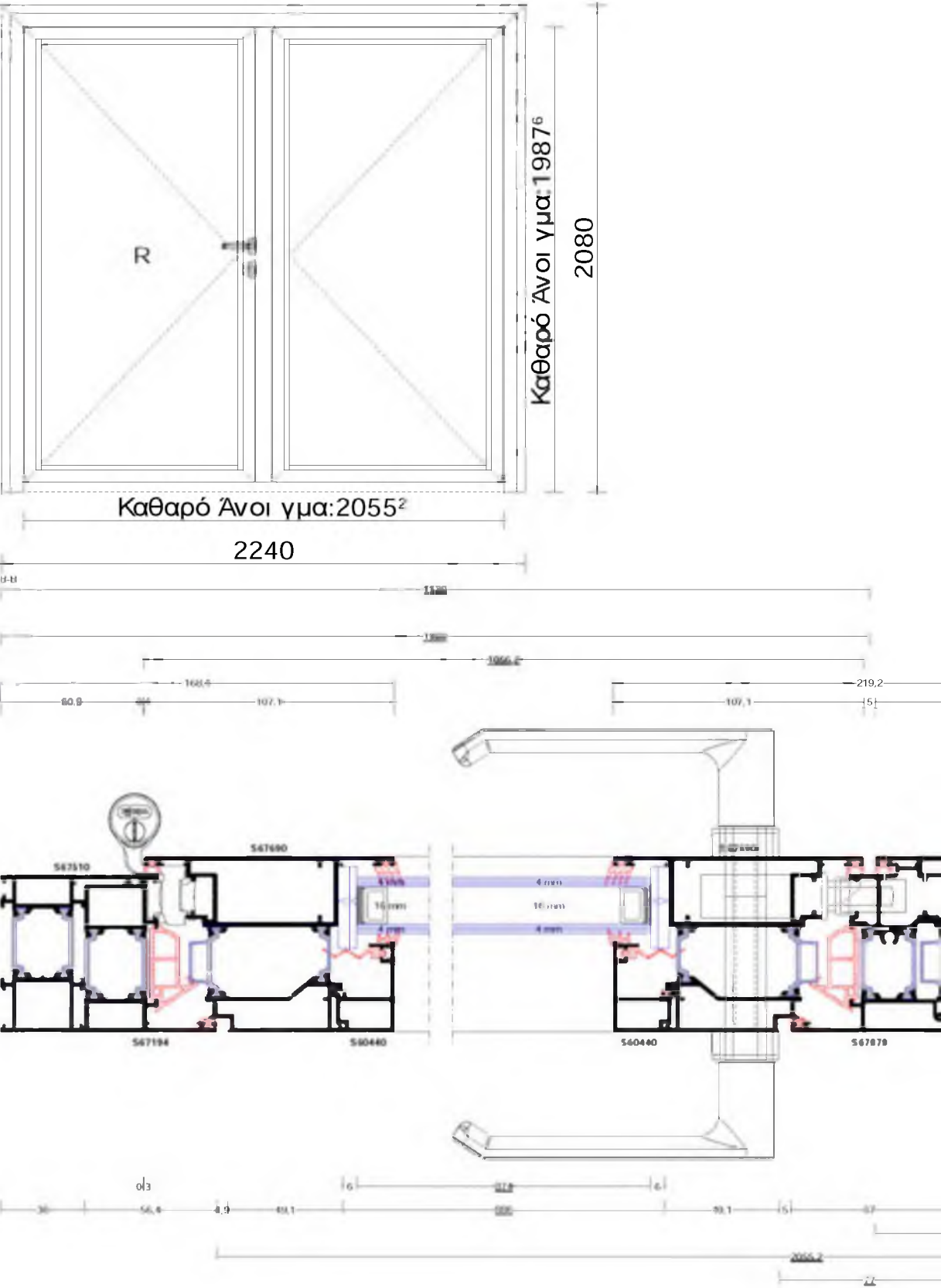


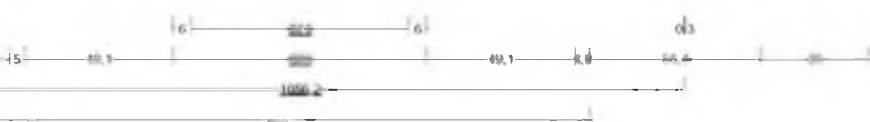
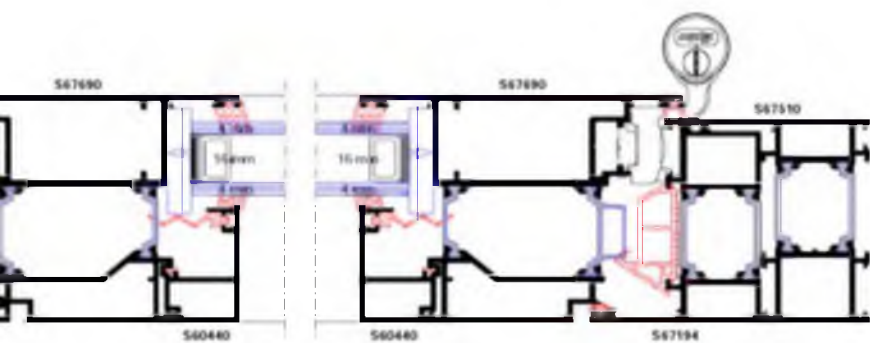
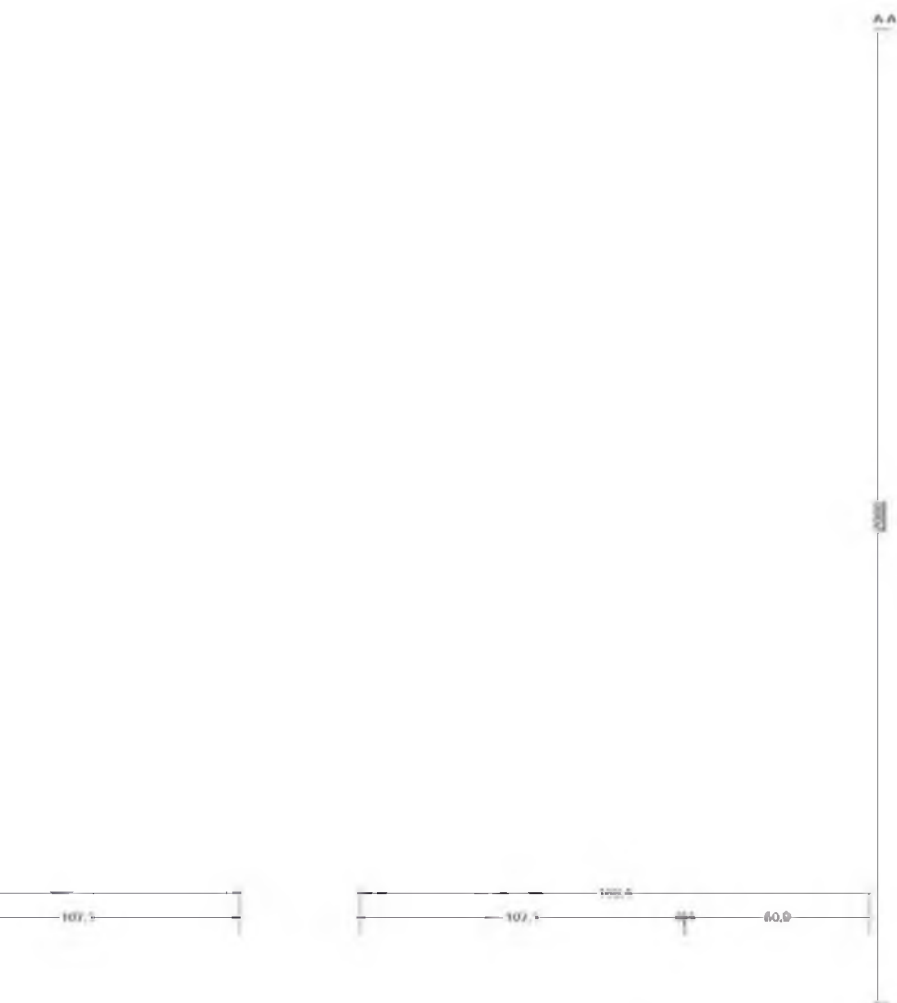


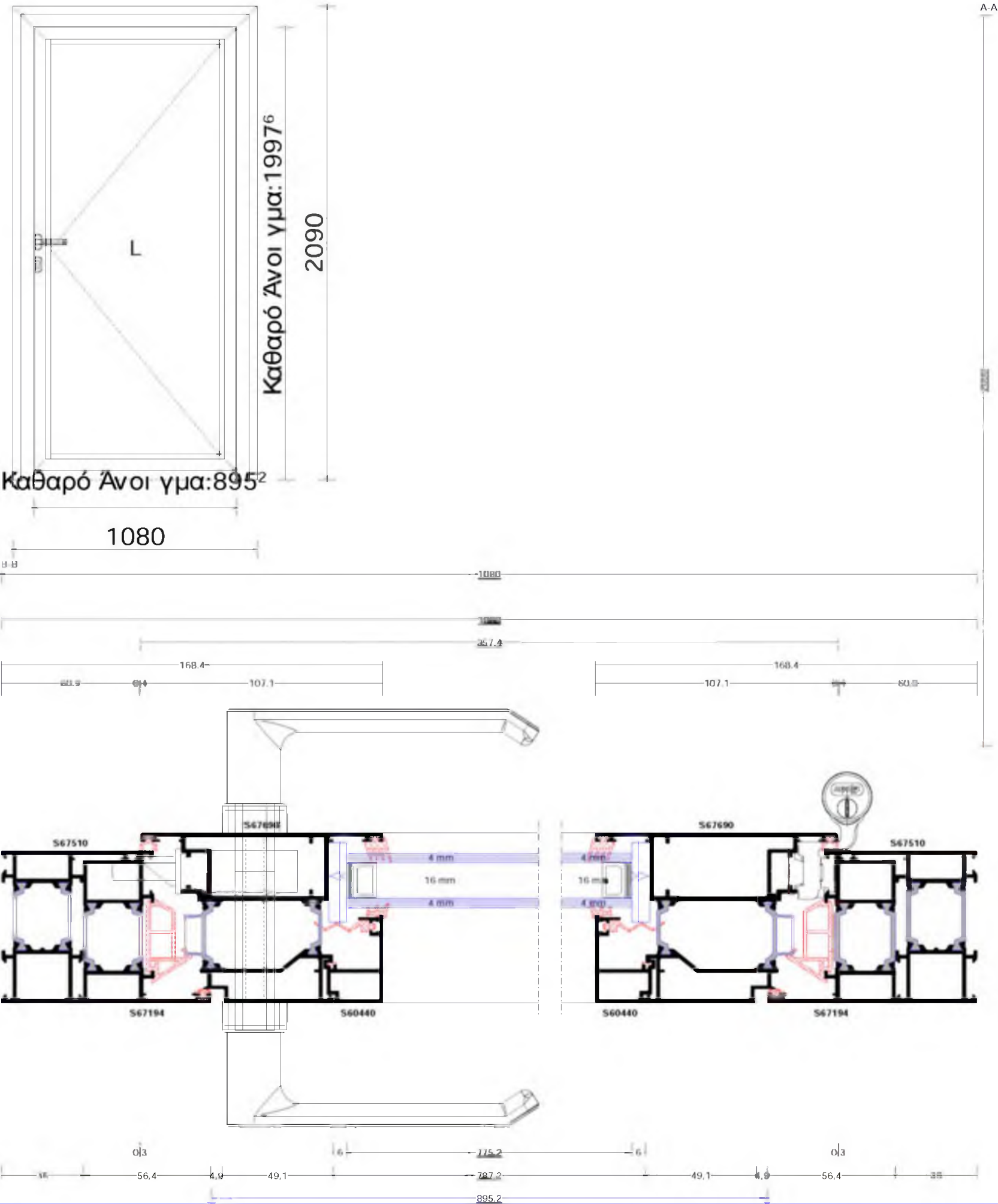
Κατ. 002, Ποσότητα: 4  
Εργο: ΓΥΜΝΑΣΤΗΡΙΟ ΠΡΕΒΕΖΑΣ 1ου ΛΥΚΕΙΟΥ  
Εσωτερική Όψη



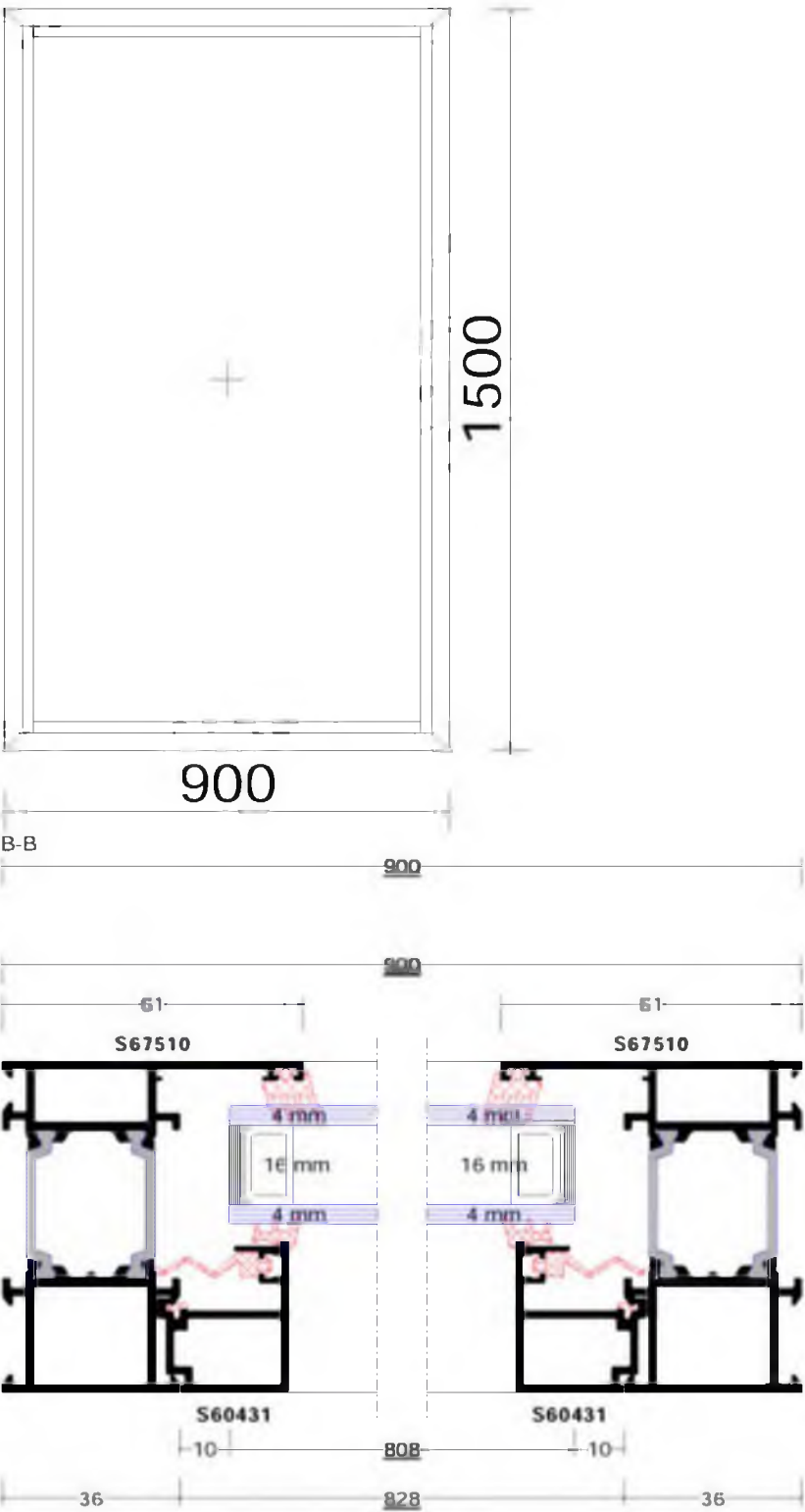
Κατ . 003, Ποσότητα: 1  
Έργο:ΓΥΜΝΑΣΤΗΡΙ Ο ΠΡΕΒΕΖΑΣ 1ου ΛΥΚΕΙΟΥ  
Εσωτερική Όψη

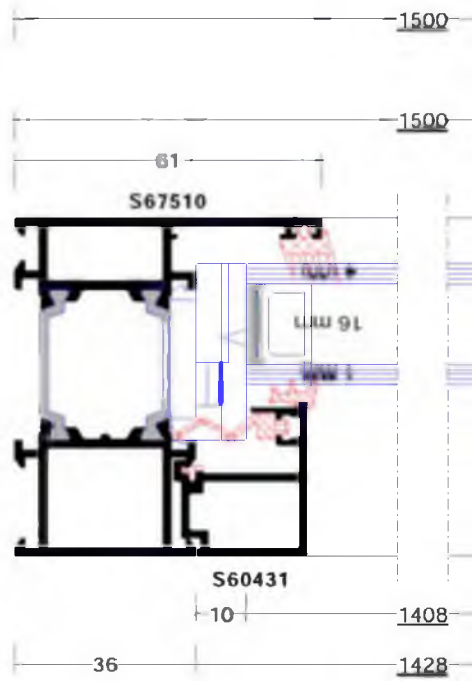




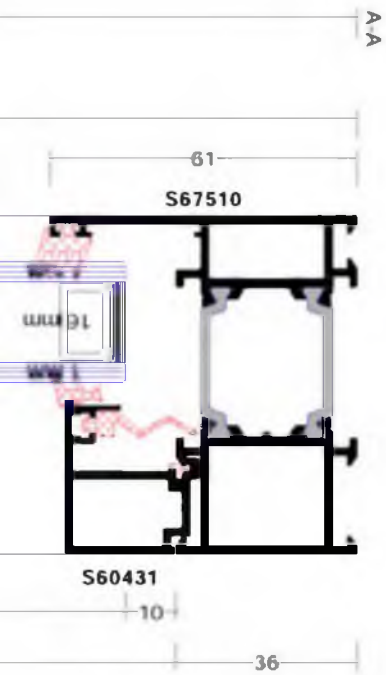


Κατ . 001, Πρόσθητ α: 20  
Έργο:ΓΥΜΝΑΣΤΗΡΙ Ο ΠΡΕΒΕΖΑΣ 1ου ΛΥΚΕΙΟΥ  
Εσωτερική Όψη

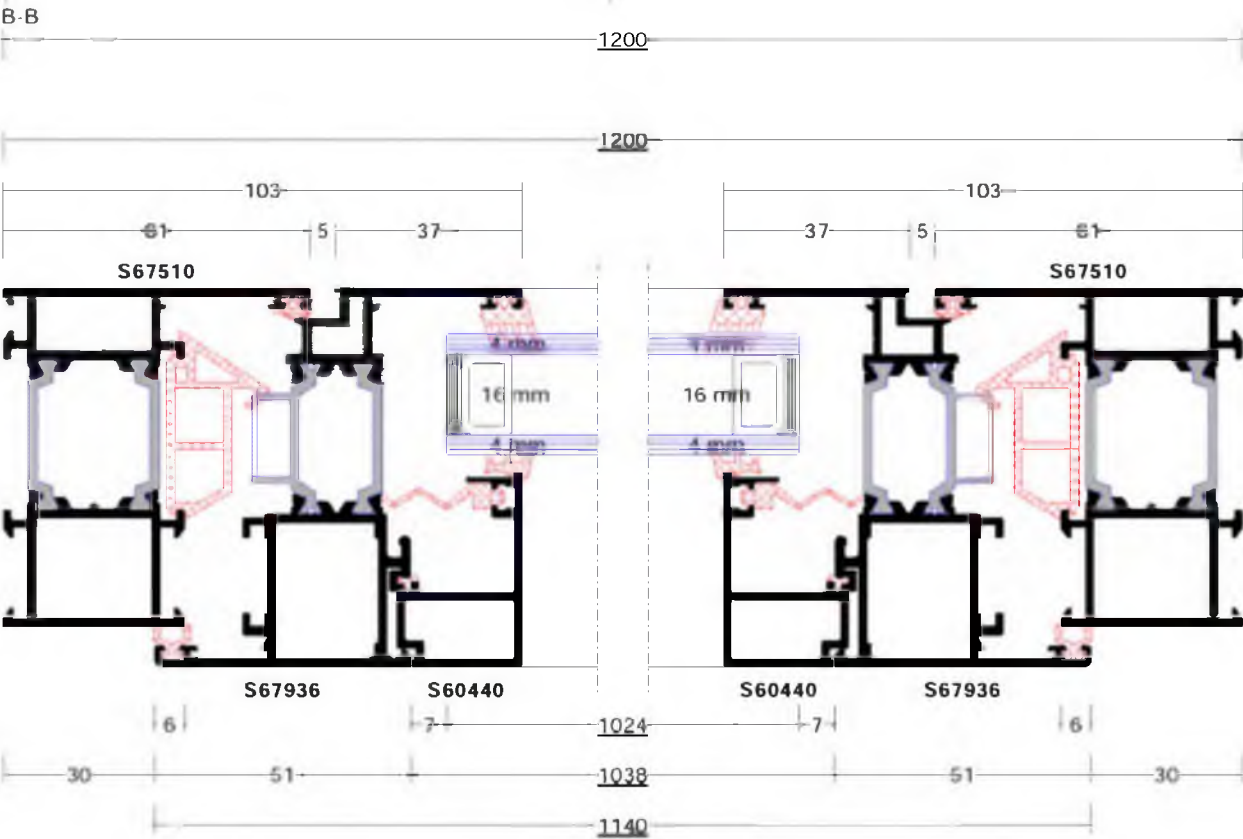
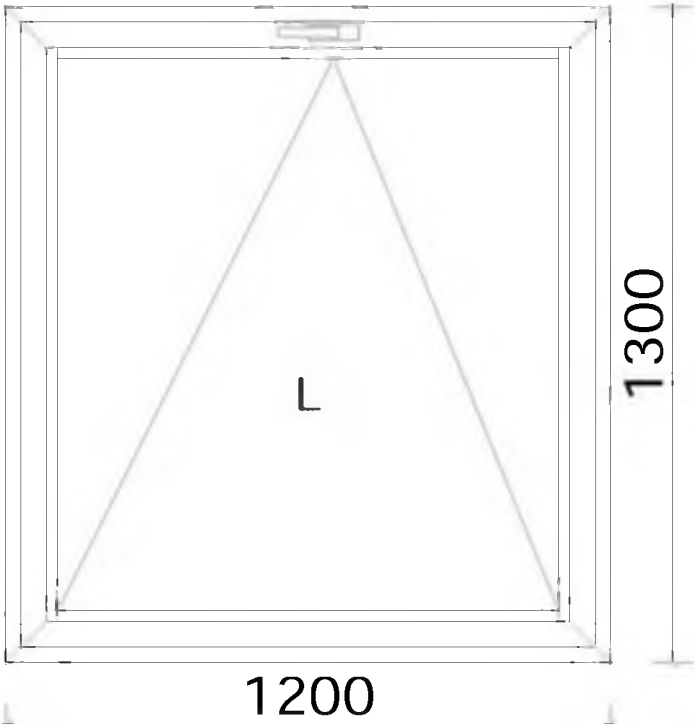




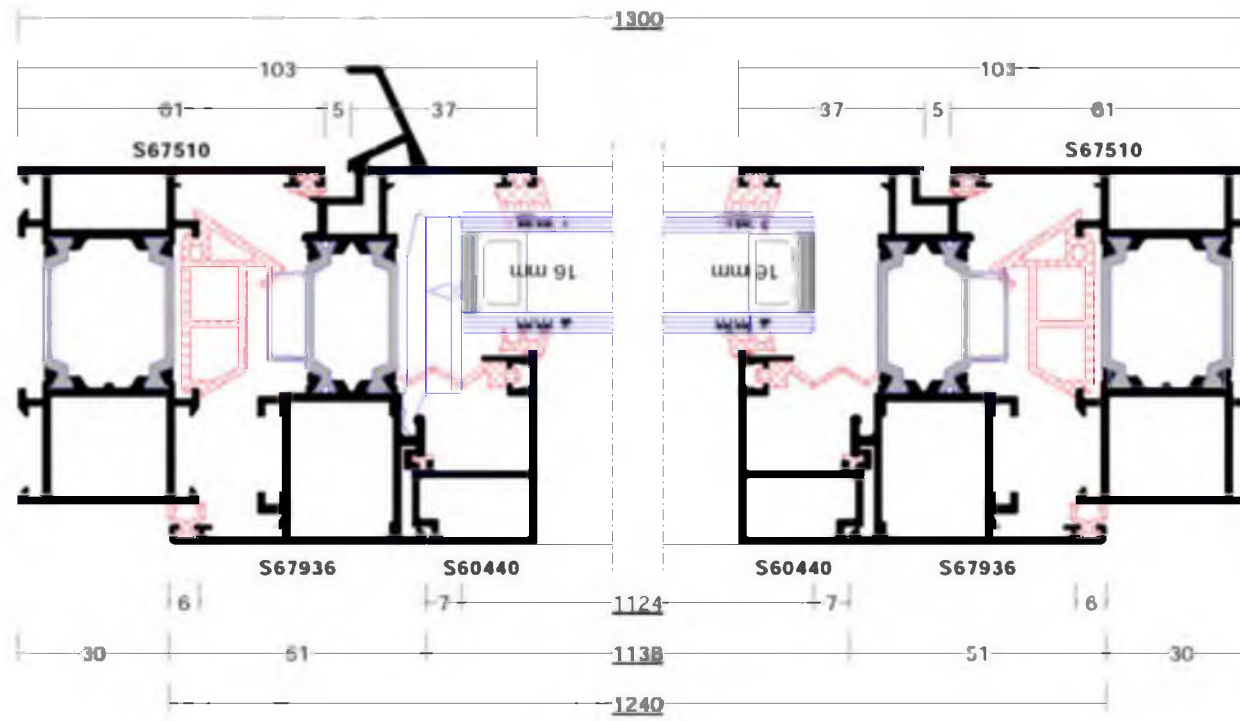




Κατ . 002, Ποσότητα: 1  
Έργο:ΓΥΜΝΑΣΤΗΡΙ Ο ΠΡΕΒΕΖΑΣ 1ου ΛΥΚΕΙΟΥ  
Εσωτερική Όψη







Κατ. 003, Γραφείο: 1  
Έργο ΓΥΜΝΑΣΤΗΡΙΟ ΠΡΕΒΕΖΑΣ 1ου ΛΥΚΕΙΟΥ  
Εσωτερική Όψη

