



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ  
ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ &  
ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ  
ΑΛΛΑΓΗΣ



**ΕΠΠΕΡΑΑ**  
Επιχειρησιακό Πρόγραμμα  
Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη



ΕΥΡΩΠΑΙΚΗ ΕΝΩΣΗ  
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ



**ΕΣΠΑ**  
**2007-2013**  
πρόγραμμα για την ανάπτυξη



**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΝΟΜΟΣ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ  
ΔΗΜΟΣ ΩΡΑΙΟΚΙΑΣΤΡΟΥ  
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΚΑΙ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ Η/Μ ΕΡΓΩΝ & ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΩΝ**

**ΕΡΓΟ :** **ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ "ΚΟΝΤΑΞΟΠΟΥΛΕΙΟΥ" ΚΛΕΙΣΤΟΥ  
ΓΥΜΝΑΣΤΗΡΙΟΥ ΩΡΑΙΟΚΑΣΤΡΟΥ**

**ΑΡ. ΜΕΛΕΤΗΣ:** 1/2015

**ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ:** 421.130,25 €

**ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ:** ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ  
ΑΞΟΝΑΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ "01 – ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΟΥ  
ΠΕΡΙΒΑΛΟΝΤΟΣ – ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ – ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ  
ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ"  
Ε.Π. "ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ – ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ"  
ΚΩΔΙΚΟΣ MIS 434013 ΠΟΣΟ 380.000,00 €  
ΔΗΜΟΣ ΩΡΑΙΟΚΑΣΤΡΟΥ ΠΟΣΟ 41.130,25 €

#### **IV. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ - ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ**

Τεχνική Περιγραφή – Τεχνικές προδιαγραφές

**Άρθρο 1<sup>ο</sup>: Περιγραφή υφιστάμενης κατάστασης.**

Αντικείμενο της παρούσας έκθεσης είναι η τεχνική περιγραφή των δράσεων που εντάσσονται στο έργο “Ενεργειακή αποδοτικότητα στον δήμο Ωραιοκάστρου”.

Ειδικότερα οι δράσεις που εντάσσονται και αποτελούν αντικείμενο της διακήρυξης προμήθειας αφορούν στο κτίριο: ‘Κονταξοπούλειο’ κλειστό γυμναστήριο.

Να σημειωθεί ότι οποιαδήποτε μηχανήματα και υλικά τα οποία θα αποξηλωθούν από τις εγκαταστάσεις είναι δημοτική περιουσία και δεν δύνανται να αξιοποιηθούν με κανένα άλλο τρόπο. Ο μόνος αρμόδιος για τον τρόπο διάθεσης των υλικών αυτών είναι ο Δήμος Ωραιοκάστρου. Αναφέρεται τέλος, ότι στις υποχρεώσεις του Αναδόχου είναι και η μεταφορά του αποξηλωθέντος υλικού σε θέση που θα υποδείξει ο Δήμος Ωραιοκάστρου.

**ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΓΥΜΝΑΣΤΗΡΙΟΥ**

Η χρήση του κτιρίου στο σύνολό του είναι «Κλειστό γυμναστήριο». Η συνολική αλλά και η θερμαινόμενη επιφάνεια είναι ίση με 1997,52 m<sup>2</sup>. Το κτίριο αποτελείται από έναν όροφο. Στη μία επιμήκη πλευρά του έχουν κατασκευαστεί κερκίδες κάτω από τις οποίες υπάρχουν 2 μεσώροφοι στους οποίους φιλοξενούνται τα αποδυτήρια του γυμναστηρίου.

**Άρθρο 2<sup>ο</sup> : Τεχνική περιγραφή προτεινόμενης ενεργειακής αναβάθμισης**

Σύμφωνα με την ένταξη της πράξης «ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑ ΣΤΟ ΔΗΜΟ ΩΡΑΙΟΚΑΣΤΡΟΥ» με κωδικό MIS 434013 στο Επιχειρησιακό Πρόγραμμα «Περιβάλλον – Αειφόρος Ανάπτυξη» (Α.Π. ΥΠΕΚΑ: 13/19-02/16568/1175) επιλέγεται το παρακάτω μίγμα ενεργειών:

- Ενεργειακή αναβάθμιση του κτιριακού κελύφους, με προβλεπόμενες ενέργειες: Προσθήκη θερμομόνωσης στη στέγη και αντικατάσταση παλαιών παραθύρων, θυρών, κουφωμάτων και υαλοπινάκων και
- Ενεργειακή αναβάθμιση των Η/Μ εγκαταστάσεων με προβλεπόμενη ενέργεια την εγκατάσταση θερμικού ηλιακού συστήματος για την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης.

**2.1 ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΟΡΟΦΗΣ**

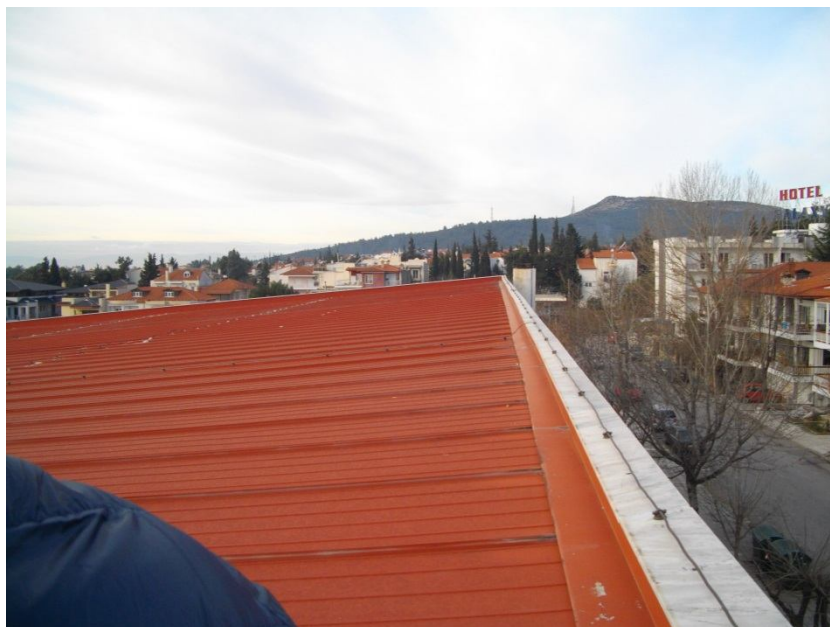
Το κτίριο διαθέτει μονόριχτη μεταλλική στέγη κλίσης 5ο με επικάλυψη με θερμομονωτικά πετάσματα. Λόγω του γεγονότος ότι ήταν αδύνατο να γίνει δοκιμαστική διάτρηση στη στέγη του κτιρίου και λόγω της γήρανσης των θερμομονωτικών υλικών που τα παραπάνω θερμομονωτικά

Τεχνική Περιγραφή – Τεχνικές προδιαγραφές

πετάσματα διαθέτουν, θα αντικατασταθούν στο σύνολό τους. Στις παρακάτω εικόνες δίνεται η άποψη της οροφής του κλειστού γυμναστηρίου.



*Άποψη οροφής κλειστού γυμναστηρίου Ωραιοκάστρου*



*Άποψη οροφής κλειστού γυμναστηρίου Ωραιοκάστρου*

Τα νέα θερμομονωτικά πετάσματα αποτελούνται από δύο χαλύβδινα γαλβανισμένα και προβαμμένα ελάσματα και πυρήνα αφρού πολυουρεθάνης πάχους 8 cm και πυκνότητας 40 kg/m<sup>3</sup> στο εσωτερικό τους για την εξασφάλιση των θερμομονωτικών τους ιδιοτήτων και την μείωση των θερμικών απωλειών από το κέλυφος του κλειστού γυμναστηρίου. Το πάχος των χαλυβδόφυλλων

Τεχνική Περιγραφή – Τεχνικές προδιαγραφές

στα οποία περικλείεται η πολυουρεθάνη είναι τουλάχιστον 0,5 mm. Η διαμόρφωση του εξωτερικού ελάσματος είναι τραπεζοειδούς μορφής, ενώ το εσωτερικό έλασμα είναι ελαφρά διαμορφωμένο (τύπου «γραμμική»). Ο χάλυβας είναι επιψευδαργυρωμένος εν θερμώ κατά EN 10142:90/A1 95, EN 10147:91/A1 95 και EN 10143 σε πάχη από 0,40mm έως 0,75mm, προβαμμένος με πολυεστερική βαφή 25μ (EN 10169-1/03). Το χρώμα των χαλύβδινων ελασμάτων θα είναι επιλογής της Υπηρεσίας. Το μέγιστο βάρος των πετασμάτων ανέρχεται σε 12 kg/m<sup>2</sup>, ενώ η αντοχή τους πρέπει να πιστοποιείται σύμφωνα με το EN 14509. Ο μέγιστος συντελεστής θερμοπερατότητας ανέρχεται σε 0,28 W/m<sup>2</sup>K. Τα πετάσματα συνοδεύονται απαραίτητα από πιστοποιητικό θερμοπερατότητας. Σύμφωνα με το πρότυπο EN 14509 και το πρότυπο EN 1214 η διαπερατότητα του αέρα δεν πρέπει να ξεπερνά τα 10 m<sup>3</sup>/h/m<sup>2</sup>. Η συγκεκριμένη απαίτηση πρέπει να αποδεικνύεται από κατάλληλο πιστοποιητικό. Επιπρόσθετα, τα πετάσματα πολυουρεθάνης πρέπει να συνοδεύονται από πιστοποιητικό ελέγχου σε στεγανότητα σύμφωνα με το πρότυπο EN 12865.

Τα πακέτα των πετασμάτων θα αποθηκευθούν σε καλυμμένο και καλά αεριζόμενο χώρο και θα τοποθετηθούν το συντομότερο. Η προστασία των πακέτων από ηλιακή ακτινοβολία, βροχή, σκόνη και υγρασία είναι απαραίτητη μέχρι την τοποθέτησή τους. Αν τα παραπάνω δεν είναι εφικτά τότε θα τοποθετηθούν σε κεκλιμένο επίπεδο και θα καλυφθούν με αδιάβροχο υλικό.

Η εκφόρτωση των πετασμάτων θα γίνει με περονοφόρο όχημα ή με γερανό χρησιμοποιώντας ειδικούς ιμάντες ανύψωσης ή βεντούζες για να διανεμηθεί ομοιόμορφα το βάρος του δέματος. Η χρησιμοποίηση άλλων μέσων για τη στήριξη ή ανύψωση των πετασμάτων δύναται να προξενήσει ανεπανόρθωτες ζημίες.

Οι κοπές των πετασμάτων στο χώρο τοποθέτησης θα γίνει με ειδικά εργαλεία. Η μη σωστή επεξεργασία τους μπορεί να οδηγήσει σε αλλοιώσεις της επιφάνειας των πετασμάτων (φουσκώματα, κλπ) καταστρέφοντας την αισθητική.

Τα πετάσματα της οροφής του κτιρίου θα αποξηλωθούν στο σύνολό τους και στη συνέχεια θα εφαρμοστούν τα νέα πετάσματα. Πριν την αποξήλωση των υπαρχόντων πετασμάτων θα αποξηλωθεί η εγκατάσταση της αντικεραυνικής προστασίας η οποία διατρέχει την οροφή του κτιρίου. Με το πέρας της εγκατάστασης των νέων πετασμάτων, η εγκατάσταση της αντικεραυνικής προστασίας θα επανατοποθετηθεί.

Στη νότια πλευρά της στέγης θα τοποθετηθεί υδρορροή για τη συγκέντρωση των ομβρίων υδάτων και την απορροή τους προς το έδαφος, ενώ περιμετρικά της στέγης θα τοποθετηθούν τα

Τεχνική Περιγραφή – Τεχνικές προδιαγραφές

απαραίτητα ειδικά τεμάχια για την τοποθέτηση των μεταλλικών πετασμάτων επί του περιμετρικού τσιμεντένιου δοκαριού, τη στεγανοποίηση και την αισθητική ολοκλήρωση της κατασκευής. Επιπρόσθετα, θα υδρομονωθούν όλα τα σημεία επαφής των μεταλλικών πετασμάτων με το περιμετρικό δοκάρι από μπετόν προκειμένου να αποφευχθούν εισροές ύδατος στο εσωτερικό του κτιρίου.

Η τοποθέτηση των πετασμάτων στην οροφή του κτιρίου θα γίνει με καλαθοφόρο όχημα ή γερανό. Για τη σωστή τοποθέτηση των πετασμάτων οροφής απαιτείται μια σειρά από αυτοδιάτρητες βίδες, ροδέλλες και μεταλλικές καλύπτρες. Σε κάθε περίπτωση, θα χρησιμοποιηθούν υλικά για την επίτευξη της βέλτιστης στεγάνωσης και την αποφυγή του τριχοειδούς φαινομένου. Θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη σημασία στα σημεία ένωσης των πετασμάτων, ώστε να αποφευχθεί η είσοδος υδάτων εντός του κτιρίου. Ειδικότερα:

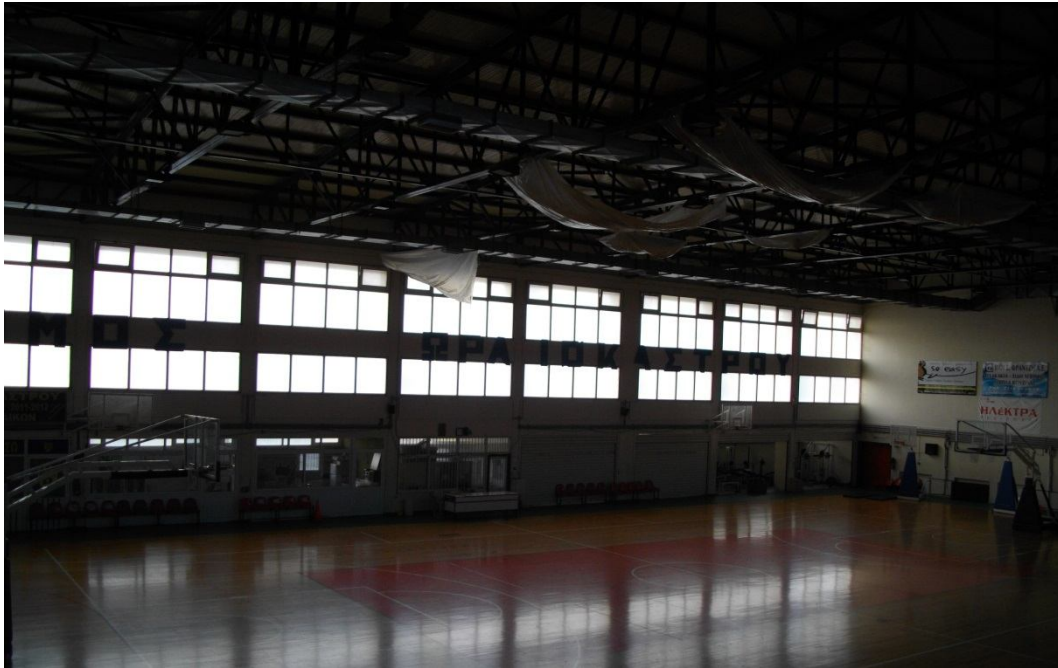
- Στις ενώσεις των τραπεζοειδών φύλλων θα τοποθετηθεί στεγανωτικό υλικό, ώστε να εξασφαλιστεί η στεγανότητα ακόμη και στη περίπτωση υπερχειλίσης.
- Στις τέσσερις πλευρές της οροφής θα τοποθετηθεί ειδική ασφαλτοταινία και στη συνέχεια η ένωση θα καλυφθεί με ειδικό τεμάχιο τραπεζοειδούς διατομής από γαλβανισμένο έλασμα.
- Στην απόληξη των τραπεζοειδών φύλλων στις υδροροές θα τοποθετηθεί στεγανωτικό υλικό, ώστε να αποκλειστεί η περίπτωση εισόδου του νερού στο εσωτερικό.
- Τόσο στις εσωτερικές πλευρές όσο και στις εξωτερικές θα τοποθετηθούν όππου απαιτείται ειδικά τεμάχια για την κάλυψη τυχόν κενών προσαρμογής.

## 2.2 ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΟΥΦΩΜΑΤΩΝ

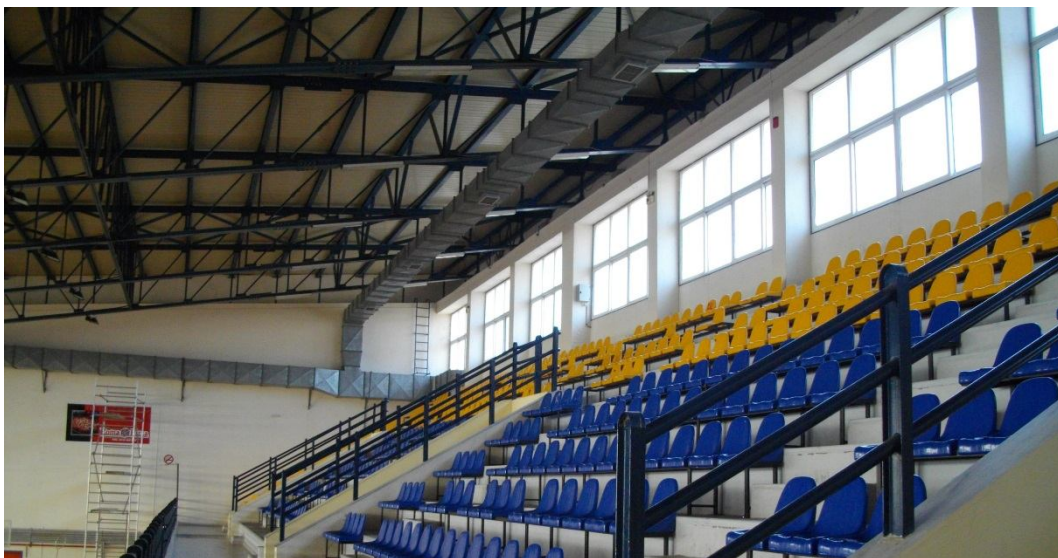
Το κλειστό γυμναστήριο του Ωραιοκάστρου διαθέτει υαλοπετάσματα και συρόμενα κουφώματα αλουμινίου χωρίς θερμοδιακοπή και μονούς υαλοπίνακες με σύρμα. Τα περιγραφόμενα υαλοπετάσματα είναι κατά βάση σταθερά, ενώ υπάρχουν μεμονωμένα προβαλλόμενα τμήματα για τον αερισμό του χώρου. Τα κουφώματα είναι τοποθετημένα στα ανοίγματα της κεντρικής αίθουσας πάνω από τις κερκίδες και στους χώρους κάτω από τις κερκίδες στις δύο κύριες όψεις του γυμναστηρίου. Το κτίριο διαθέτει επίσης μονόφυλλες εξώθυρες αλουμινίου με υαλοπίνακα και δίφυλλες μεταλλικές εξώθυρες για την είσοδο των αθλητών, θεατών και απασχολούμενων στους χώρους του. Τα εν λόγω κουφώματα λόγω παλαιότητας αλλά και λόγω κατασκευής δεν πληρούν τις απαιτούμενες θερμικές ιδιότητες σύμφωνα με τον Κανονισμό Ενεργειακής Απόδοσης των κτιρίων για τη ζώνη Γ, ενώ οι θερμικές απώλειες από αυτά είναι υψηλές. Ως εκ τούτου, τα

Τεχνική Περιγραφή – Τεχνικές προδιαγραφές

παραπάνω κουφώματα θα αντικατασταθούν με νέα κατασκευασμένα από αλουμίνιο με θερμοδιακοπή. Στις παρακάτω εικόνες δίνεται μια άποψη των υπαρχόντων κουφωμάτων, στην οποία διακρίνονται και τα προβαλλόμενα ανοίγματα.



*Άποψη υαλοπετασμάτων κλειστού γυμναστηρίου Ωραιοκάστρου*



*Άποψη συρόμενων κουφωμάτων κλειστού γυμναστηρίου Ωραιοκάστρου*



Άποψη μονόφυλλων εξώθυρων κλειστού γυμναστηρίου Ωραιοκάστρου



*Αποψη δίφυλλων εξώθυρων κλειστού γυμναστηρίου Ωραιοκάστρου*

Η φέρουσα κατασκευή του νέου συστήματος υαλοπετάσματος θα αποτελείται από κολώνες και τραβέρσες. Το βάθος ή το μέγεθος των χρησιμοποιούμενων διατομών θα προσδιορίζει και την αντοχή ή την αντίσταση που προβάλλει το υαλοπέτασμα σε καταπονήσεις (πίεση του ανέμου, βάρος της κατασκευής κλπ.). Το μέγεθος που χαρακτηρίζει την ικανότητα αντίστασης μιάς διατομής στις διάφορες καταπονήσεις είναι η ροπή αδράνειας. Στα υαλοπετάσματα η πιο σημαντική ροπή αδράνειας των διατομών είναι αυτή που πρέπει να προβάλλουν για να 'αντισταθούν' στην πίεση του ανέμου. Το σύστημα υαλοπετάσματος θα πρέπει να διαθέτει διατομές τέτοιες ώστε να βελτιστοποιεί τη στατική ικανότητά του ως προς το βάρος των διατομών.

Οι κολώνες και τραβέρσες θα διατρέχουν όλη την επιφάνεια της πρόσοψης του κτιρίου κάθετα και οριζόντια σχηματίζοντας τον κάναβο. Η μεταξύ τους σύνδεση θα επιτυγχάνεται με ειδικά σχεδιασμένους συνδέσμους. Οι σύνδεσμοι που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι κατασκευασμένοι από διελασμένο αλουμίνιο και ανοξειδωτο χάλυβα αποκλείοντας την δυνατότητα εμφάνισης φαινομένων ηλεκτρολυτικής διάβρωσης. Όλα τα υλικά θα πρέπει να προσδίδουν στην κατασκευή αυξημένες αντοχές στις καιρικές συνθήκες και μεγάλη διάρκεια ζωής. Οι κολώνες και οι τραβέρσες θα φέρουν ειδικά διαμορφωμένες εσοχές (πατούρες) που δέχονται τα εσωτερικά ελαστικά. Το σύστημα υαλοπετάσματος θα πρέπει να διαθέτει θερμοδιακοπή. Το χρώμα των νέων κουφωμάτων θα είναι επιλογής της Υπηρεσίας.

Στο σύστημα θα ενσωματωθούν παράθυρα προβαλλόμενα τα οποία δεν θα αλλοιώνουν την όψη του καννάβου εξωτερικά. Ο κάναβος των υπαρχόντων υαλοστασίων θα διατηρηθεί, όπως επίσης και η θέση των προβαλλόμενων ανοιγμάτων.

Τα προς αντικατάσταση συρόμενα κουφώματα είναι επάλληλα, ενώ οι προς αντικατάσταση εξώθυρες διαθέτουν σύστημα θερμοδιακοπής και διπλούς υαλοπίνακες. Η διάταξη των κουφωμάτων θα διατηρηθεί. Τα πλαίσια των κουφωμάτων θα είναι κατασκευασμένα από αλουμίνιο και θα διαθέτουν θερμοδιακοπή, ενώ γενικώς θα είναι άρτιας λειτουργίας και ασφάλειας. Το χρώμα των νέων κουφωμάτων θα είναι επιλογής της Υπηρεσίας.

Τα κουφώματα πρέπει να είναι πιστοποιημένα σε θέματα αεροδιαπερατότητας, υδατοστεγανότητας, και αντοχής στην ανεμοπίεση από κοινοποιημένα εργαστήρια. Παράλληλα τα επιλέξιμα προϊόντα θα πρέπει να είναι πιστοποιημένα όσον αφορά τις θερμικές τους ιδιότητες. Η επιφανειακή επεξεργασία των επιλέξιμων προϊόντων θα πρέπει να είναι πιστοποιημένη κατά QUALICOAT (στην περίπτωση της ηλεκτροστατικής βαφής), ή κατά QUALANOD (στην περίπτωση

Τεχνική Περιγραφή – Τεχνικές προδιαγραφές

της ανοδίωσης). Το ελάχιστο πάχος ανοδίωσης θα πρέπει να είναι ίσο με 15μm, ενώ το ελάχιστο πάχος ηλεκτροστατικής βαφής θα πρέπει να είναι ίσο με 80μm. Οι κατασκευαστές των προς εγκατάσταση προϊόντων θα πρέπει να εφαρμόζουν το πρότυπο hEN 14351-1:2006/prA1:2008 (σήμανση CE για παράθυρα). Μόνο προϊόντα που φέρουν τη σήμανση CE είναι επιλέξιμα.

Ο σχεδιασμός, η διαδικασία παραγωγής, και ο ποιοτικός έλεγχος όλων των διατομών θα πρέπει να είναι πιστοποιημένα σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό πρότυπο ISO 9001.

Οι υαλοπίνακες που θα εφαρμοστούν στο σύστημα υαλοπετάσματος, αλλά και στα συρόμενα κουφώματα θα είναι διπλοί. Ο εσωτερικός υαλοπίνακας θα είναι Laminated, δηλ. δύο ή περισσότερα γυαλιά συγκολλημένα μεταξύ τους με ειδικό ενδιάμεσο συγκολλητικό φιλμ. Η μεμβράνη λειτουργεί ως συνδετικό υλικό μεταξύ των φύλλων του γυαλιού ώστε να δημιουργηθεί ένα νέο αδιαχώριστο σώμα, παχύτερο και ανθεκτικότερο επιτυγχάνοντας αυξημένη αντοχή και ασφάλεια. Όταν σπάσει ένα κοινό γυαλί δημιουργούνται πολλά, ακανόνιστα, αιχμηρά και κοφτερά κομμάτια, τα οποία συνιστούν σοβαρό κίνδυνο τραυματισμού. Μία αποτελεσματική λύση σε αυτό το πρόβλημα δίνει το laminated γυαλί. Ο εξωτερικός υαλοπίνακας θα είναι ενεργειακός, ώστε να μην επιτρέπει τη μεταφορά θερμότητας από τον εσωτερικό χώρο στον εξωτερικό περιβάλλοντα χώρο ή και αντίστροφα. Το μεταξύ τους διάκενο θα είναι τουλάχιστον 12mm, ενώ δύναται να πληρωθεί με αέριο Argo. Ο υαλοπίνακας που θα επιλεγεί πρέπει να έχει τέτοιο συντελεστή θερμοπερατότητας, ώστε ο συνολικός συντελεστής θερμοπερατότητας κάθε κουφώματος να είναι μικρότερος ή ίσος από 2,80 W/m<sup>2</sup>K, σύμφωνα με τα οριζόμενα στον Κανονισμό Ενεργειακής Απόδοσης των κτιρίων για τη ζώνη Γ.

Τα κουφώματα του κτιρίου θα αποξηλωθούν στο σύνολό τους και τα επανατοποθετηθούν νέα που θα διαθέτουν τα παραπάνω χαρακτηριστικά. Ο υποψήφιος ανάδοχος υποχρεούται να αποκαταστήσει τυχόν ζημιές που θα προκληθούν από τις εργασίες, ώστε το κτίριο να επανέλθει στην προ των επεμβάσεων κατάστασή του. Το συνολικό εμβαδό των προς αντικατάσταση κουφωμάτων είναι 419,83 τ.μ. και αναλύεται στο συνημμένο τυπολόγιο κουφωμάτων και στον παρακάτω πίνακα:

α/α	Ονομασία	Πλάτος	Ύψος	Εμβαδόν	Ποσότητα	Συνολικό εμβαδόν	Τύπος
		m	m	m <sup>2</sup>	τεμ.	m <sup>2</sup>	
1	Υ1-πίσω όψη	4,65	2,40	11,16	9,00	100,44	Υαλοπέτασμα
2	Υ2-πίσω όψη	4,65	1,40	6,51	9,00	58,59	Υαλοπέτασμα
3	Υ3-πίσω όψη	4,65	0,50	2,33	9,00	20,93	Υαλοπέτασμα
4	Π1-πίσω όψη	1,00	2,20	2,20	3,00	6,60	Πόρτα εισόδου

Τεύχη Δημοπράτησης

Τεχνική Περιγραφή – Τεχνικές προδιαγραφές

α/α	Όνομασία	Πλάτος	Ύψος	Εμβαδόν	Ποσότητα	Συνολικό εμβαδόν	Τύπος
		m	m	m <sup>2</sup>	τεμ.	m <sup>2</sup>	
5	Π2-πλάγια όψη	1,00	2,20	2,20	1,00	2,20	Πόρτα εισόδου
6	Υ1Α-κύρια όψη	4,65	0,85	3,95	9,00	35,57	Υαλοπέτασμα
7	Υ1Β-κύρια όψη	4,65	1,70	7,91	9,00	71,15	Συρόμενο κούφωμα
8	Υ3-κύρια όψη	4,65	0,74	3,44	9,00	30,97	Υαλοπέτασμα
9	Υ5-κύρια όψη	4,65	1,40	6,51	6,00	39,06	Υαλοπέτασμα
10	Υ7-κύρια όψη	1,33	1,40	1,86	6,00	11,13	Υαλοπέτασμα
11	Θ1-πλάγια όψη	2,00	2,40	4,80	6,00	28,80	Πόρτα εισόδου
12	Θ2-κύρια όψη	2,00	2,40	4,80	3,00	14,40	Πόρτα εισόδου
<b>Σύνολο:</b>					<b>79,00</b>	<b>419,87</b>	

## 2.3 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΘΕΡΜΙΚΟΥ ΗΛΙΑΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

### 2.3.1 Συνοπτική περιγραφή των νέων ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων

Για την παραγωγή μέρους του ζεστού νερού χρήσης θα εγκατασταθεί πλήρες ηλιακό σύστημα υψηλής απόδοσης, συνολικής συλλεκτικής επιφάνειας 144 m<sup>2</sup>. Οι συλλέκτες θα τοποθετηθούν στη στέγη του κτιρίου ακολουθώντας την κλίση και τον προσανατολισμό της με χρήση κατάλληλων βάσεων.

Συνοπτικά οι παρεμβάσεις στις ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις περιλαμβάνουν την εγκατάσταση **ενεργητικού ηλιακού συστήματος** με επιλεκτικούς συλλέκτες για την κάλυψη μέρους των αναγκών σε ζεστό νερό χρήσης. Το σύστημα περιλαμβάνει:

- Το πεδίο των ηλιακών συλλεκτών
- Τις δεξαμενές αποθήκευσης “προθερμασμένου” νερού 3 x 2.000 lt
- Την τελική δεξαμενή κατανάλωσης 1.500 lt
- Τον πλακοειδή εναλλάκτη
- Τον λέβητα ζεστού νερού (υφιστάμενος)
- Τους αυτοματισμούς, τους κυκλοφορητές και τα υδραυλικά δίκτυα

### 2.3.2 Λειτουργική παρουσίαση του νέου συστήματος

Στην παρούσα ενότητα παρουσιάζεται η νέα ηλεκτρομηχανολογική εγκατάσταση καθώς και ο τρόπος λειτουργίας και αλληλεπίδρασης της με τον υφιστάμενο ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό.

Νέο εξοπλισμό αποτελούν οι ηλιακοί συλλέκτες που τοποθετούνται σε βάσεις στην στέγη του κτιρίου, τα δοχεία αποθήκευσης προθερμασμένου και ζεστού νερού χρήσης, οι κυκλοφορητές, ο εναλλάκτης θερμότητας και ο λοιπός εξοπλισμός που τοποθετείται στον χώρο όπου βρίσκεται εγκατεστημένο το υφιστάμενο μπόιλερ ZNX.

Το υφιστάμενο μπόιλερ ZNX θα αντικατασταθεί από νέο κάθετου τύπου, για εξοικονόμηση χώρου, ενώ από τον υφιστάμενο εξοπλισμό θα χρησιμοποιηθεί ο υπάρχων λέβητας και κυκλοφορητής που θερμαίνει το υφιστάμενο μπόιλερ.

Συνολικά θα εγκατασταθούν 60 επιλεκτικοί συλλέκτες στην στέγη του κτιρίου εμβαδού 2,4 m<sup>2</sup> ο καθένας. Το συνολικό εμβαδό των ηλιακών συλλεκτών θα ανέρχεται σε 144 m<sup>2</sup>. Στον χώρο του υφιστάμενου μπόιλερ θα εγκατασταθούν συνολικά 4 δοχεία αποθήκευσης ζεστού νερού. Τα τρία από αυτά θα είναι όγκου 2.000 l έκαστο θα τροφοδοτούνται απ' ευθείας από τον εναλλάκτη των ηλιακών και θα χρησιμεύουν ως δοχεία προθέρμανσης, ενώ το τέταρτο δοχείο όγκου 1.500 l θα

Τεχνική Περιγραφή – Τεχνικές προδιαγραφές

τροφοδοτείται από τα δοχεία προθέρμανσης και θα διαθέτει σερπαντίνα για συμπληρωματική θέρμανση από τον λέβητα.

Περισσότερες λεπτομέρειες για τον τρόπο σύνδεσης των δοχείων βρίσκονται στα σχέδια.

### 2.3.3 Θέρμανση ζεστού νερού Χρήσης

#### 2.3.3.1 Υπολογισμός θερμικών αναγκών για την θέρμανση του ζεστού νερού χρήσης

Ο υπολογισμός των αναγκών σε ζεστά νερά χρήσης του γυμναστηρίου έγινε βάση των απαιτήσεων που προδιαγράφονται από την Τεχνική Οδηγία του ΤΕΕ 20701-1/2010 στα πλαίσια της ενεργειακής μελέτης του κτιρίου για το πρόγραμμα «Εξοικονομώ». Με την χρήση ειδικού λογισμικού υπολογίστηκε το απαιτούμενο εμβαδό των ηλιακών συλλεκτών για την εκπλήρωση του στόχου εξοικονόμησης ενέργειας.

Στην ενεργειακή μελέτη υπολογίζεται η ανά μήνα κατανάλωση τελικής ενέργειας για ΖΝΧ και η ηλιακή ενέργεια για ΖΝΧ. Τα αποτελέσματα του υπολογισμού παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα.

Ενεργειακή κατανάλωση (kWh/m <sup>2</sup> )	Ιαν.	Φεβ.	Μαρ.	Απρ.	Μαι.	Ιουν.	Ιουλ.	Αυγ.	Σεπ.	Οκτ.	Νοε.	Δεκ.	Ετήσιο
ZNX	13,4	11,3	11,0	8,2	5,9	3,4	2,4	2,9	4,9	8,0	10,5	12,8	94,7
Ηλιακή ενέργεια για ζεστό νερό χρήσης	1,4	1,7	2,6	3,4	4,3	4,8	5,0	4,5	3,4	2,3	1,5	1,2	36,2

#### 2.3.3.2 Περιγραφή συστήματος θέρμανσης του ζεστού νερού χρήσης

Για την παραγωγή του ζεστού νερού χρήσης χρησιμοποιείται ενεργητικό ηλιακό σύστημα από επιλεκτικούς ηλιακούς συλλέκτες, ενώ ως συμπληρωματική πηγή ενέργειας θα λειτουργεί ο υφιστάμενος λέβητας.

Το boiler τελικής κατανάλωσης (boiler διπλής ενέργειας) θα διαθέτει και ηλεκτρική αντίσταση 9 kW τριφασική.

Στο τμήμα του λεβητοστασίου όπου είναι εγκατεστημένο το υφιστάμενο boiler ΖΝΧ (λεβητοστάσιο ΖΝΧ), θα εγκατασταθούν τρία (3) δοχεία προθέρμανσης χωρητικότητας 2.000 lt έκαστο και ένα (1) boiler τελικής κατανάλωσης χωρητικότητας 1.500 lt. Η συνολική χωρητικότητα των δοχείων θα είναι 7.500 lt.

Η παροχή ΖΝΧ στα ντους και λοιπές χρήσεις του γυμναστηρίου θα γίνεται από το τελικό boiler κατανάλωσης χωρητικότητας 1.500 lt. Το συγκεκριμένο boiler θα είναι διπλής ενέργειας και η σερπαντίνα του θα συνδεθεί με τον υφιστάμενο λέβητα.

Το boiler τελικής κατανάλωσης θα τροφοδοτείται με νερό χρήσης, από τα boiler χωρητικότητας 3 x 2.000 lt (προθερμαντήρες). Τα τρία δοχεία προθέρμανσης είναι συνδεδεμένα παράλληλα και θερμαίνονται από το ενεργητικό ηλιακό σύστημα, μέσω του πλακοειδή εναλλάκτη ΒΗΕ1. Η

Τεχνική Περιγραφή – Τεχνικές προδιαγραφές

κυκλοφορία του νερού χρήσης από τον προθερμαντήρα, στον εναλλάκτη και πάλι στον προθερμαντήρα, θα είναι βεβαιωμένη μέσω του κυκλοφορητή (K2). Όλα τα δοχεία (προθέρμανσης και τελικής χρήσης) θα είναι μονωμένα και το νερό θα έχει την πίεση του δικτύου ύδρευσης.

Η συλλεγόμενη ηλιακή ενέργεια από τους επιλεκτικούς συλλέκτες θα μεταφέρεται μέσω ρευστού και κατάλληλου πλακοειδή εναλλάκτη στο νερό των προθερμαντήρων (boiler όγκου 3 x 2.000 l). Τα δοχεία αυτά θα τροφοδοτούνται με κρύο νερό από το δίκτυο ύδρευσης και αφού προθερμάνουν το νερό θα τροφοδοτούν το boiler τελικής κατανάλωσης χωρητικότητας 1.500 l.

Η ξεχωριστή χρήση δοχείου προθέρμανσης των ΖΝΧ και δοχείου τελικής κατανάλωσης ΖΝΧ επιτρέπει την μέγιστη εκμετάλλευση της παραγόμενης ενέργειας του ενεργητικού ηλιακού συστήματος καθώς, η τελική δεξαμενή κατανάλωσης θα τροφοδοτείται από προθερμασμένο νερό χρήσης από τους ηλιακούς συλλέκτες, σε θερμοκρασίες σαφώς μεγαλύτερες αυτών του νερού του δικτύου ύδρευσης. Έτσι σε ημέρες μεγάλης ηλιοφάνειας το νερό χρήσης που τροφοδοτεί την τελική δεξαμενή κατανάλωσης μπορεί να ανέρχεται και σε 50°C ή 60°C οπότε ο υδροστάτης που είναι τοποθετημένος στην δεξαμενή αυτή θα δίνει εντολή παύσης λειτουργίας του κυκλοφορητή του λέβητα. Σε ημέρες μερικής ή μικρής ηλιοφάνειας όπου το ενεργητικό ηλιακό σύστημα θερμάνει το νερό του προθερμαντήρα σε θερμοκρασία μικρότερη των 50°C, π.χ. 30°C, ο λέβητας θα θερμαίνει το νερό χρήσης από τους π.χ. 30°C στην επιθυμητή θερμοκρασία των 50°C. Η επιθυμητή θερμοκρασία του ΖΝΧ θα μπορεί να επιλέγεται από τους αρμόδιους υπαλλήλους του γυμναστηρίου μέσω του υδροστάτη που είναι τοποθετημένος στο τελικό δοχείο κατανάλωσης.

Οι θερμοκρασίες που είναι γραμμένες με *πλάγια γραμματοσειρά (Italic)* θα είναι επιλέξιμες.

Η λειτουργία του συστήματος (κυκλοφορητές K1, K2 και K3 και ηλεκτροβάνα MV1) ελέγχεται από τρεις (3) διαφορές θερμοκρασίας που λαμβάνονται από τέσσερα (4) αισθητήρια θερμοκρασίας. Το αισθητήριο T1 που είναι τοποθετημένο στην έξοδο ενός ηλιακού συλλέκτη, το αισθητήριο T2 που είναι τοποθετημένο στο κύκλωμα των ηλιακών πριν τον εναλλάκτη, το αισθητήριο T3 που είναι τοποθετημένο στο πάνω μέρος σε ένα από τα δοχεία προθέρμανσης και το αισθητήριο T4 που είναι τοποθετημένο στο πάνω μέρος του boiler τελικής κατανάλωσης.

Ο τρόπος λειτουργίας του ενεργητικού ηλιακού συστήματος έχει ως εξής:

Εάν  $T1 > T3$  τότε ενεργοποιείται ο K1

Εάν  $T2 > T3$  τότε ενεργοποιείται ο K2

Εάν  $T3 > T4$  τότε ενεργοποιείται ο K3 και ανοίγει η MV1

Παράλληλα το σύστημα ελέγχου θα έχει την δυνατότητα σε περιπτώσεις όπου η θερμοκρασία του δικτύου των ηλιακών συλλεκτών (T1) πέφτει κάτω από τους 3°C να δίνει εντολή στους

---

Τεχνική Περιγραφή – Τεχνικές προδιαγραφές

κυκλοφορητές K1 και K2 να λειτουργήσουν για να προστατεύσει το κύκλωμα των ηλιακών συλλεκτών από παγετό.

Ο υφιστάμενος κυκλοφορητής K4 που θερμαίνει την σερπαντίνα του boiler τελικής κατανάλωσης από τον υφιστάμενο λέβητα θα ελέγχεται από υδροστάτη.

Η συνολική επιφάνεια των ηλιακών συλλεκτών θα είναι 144 m<sup>2</sup> και το σύστημα θα αποτελείται από 60 επιλεκτικούς συλλέκτες, επιφάνειας 2,4 m<sup>2</sup> ο κάθε ένας. Οι ηλιακοί συλλέκτες θα είναι επιλεκτικού τύπου.

Οι συλλέκτες θα ακολουθούν την κλίση και τον προσανατολισμό της στέγης και θα είναι τοποθετημένοι σε βάσεις ανά δύο. Οι βάσεις θα είναι στερεωμένες σε δύο διαδοχικές τεγίδες της στέγης. Τα ζεύγη συλλεκτών θα τοποθετηθούν περιμετρικά της στέγης, στην δυτική, ανατολική και βόρεια πλευρά, ώστε κατά το δυνατόν τα φορτία από το βάρος τους να μεταφέρονται στον σκελετό του κτιρίου και να αποφεύγεται η φόρτιση των τεγίδων και ζευκτών της στέγης, όπως παρουσιάζεται στα σχέδια.

Οι συλλέκτες θα συνδέονται σε συστοιχίες των δύο και οι συστοιχίες θα συνδέονται μεταξύ τους με αντεπίστροφο σύστημα (reverse return), όπως στα σχέδια, ώστε το σύστημα να είναι πλήρως υδραυλικά εξισορροπημένο προκειμένου να επιτευχθεί η μέγιστη ενεργειακή του αποδοτικότητα.

Το ρευστό στο κύκλωμα των ηλιακών συλλεκτών συνιστάται να είναι μίγμα προπυλενογλυκόλης και νερού με συγκεκριμένη αναλογία (προτείνεται 10-20% γλυκόλη).

#### 2.3.4 Πλακοειδής εναλλάκτης θέρμανσης ενεργητικού ηλιακού συστήματος

Μεταξύ ηλιακών συλλεκτών και των δοχείων προθέρμανσης θα παρεμβάλλεται πλακοειδής συγκολλητός εναλλάκτης (BHE) ονομαστικής θερμικής ισχύος 50 kW.

Στην ονομαστική κατάσταση λειτουργίας της οι θερμοκρασίες προσαγωγής – επιστροφής του κυκλώματος ηλιακών θα είναι 60°C→54°C και του κυκλώματος των δοχείων προθέρμανσης 22°C→50°C. Η κυκλοφορία του νερού μεταξύ του πλακοειδή εναλλάκτη (BHE) και των ηλιακών συλλεκτών (HΣ) πραγματοποιείται από τον κυκλοφορητή K1 ενώ η κυκλοφορία του νερού μεταξύ του BHE και των δοχείων προθέρμανσης πραγματοποιείται από τον κυκλοφορητή K2.

### Άρθρο 3<sup>ο</sup> : Τεχνικές προδιαγραφές

#### I. Ενεργητικό Ηλιακό Σύστημα

## 1. Σιδηροσωλήνες

### 1.1. Γενικά

Τα δίκτυα σωληνώσεων του λεβητοστασίου ΖΝΧ γενικά θα κατασκευαστούν από σιδηροσωλήνες μαύρους με ραφή μέσου βάρους (πράσινη ετικέτα) κατά DIN 2441 για διαμέτρους κάτω της DN 50 (2") και από χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή κατά DIN 2458. Η κατασκευή των δικτύων σωληνώσεων θα εκτελεσθεί σύμφωνα με τις πιο κάτω παραγράφους.

### 1.2 Συνδέσεις

Οι συνδέσεις των τεμαχίων των σωλήνων κατά προέκταση ή διακλάδωση για τη διαμόρφωση των δικτύων θα γίνουν:

- ❖ Προκειμένου για μαύρους σιδηροσωλήνες, αποκλειστικά και μόνο με εξαρτήματα και ειδικά τεμάχια από μαλακό χυτοσιδηρό (μαγιάμπλ) με ενισχυμένα χείλια στην περιοχή της εσωτερικής κοχλιώσεως (κορδονάτα).
- ❖ Προκειμένου για χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή συνδεδεμένους προς όμοιο ή προς μαύρο σιδηροσωλήνα, κατά κανόνα με συγκόλληση (οξυγονοκόλληση ή ηλεκτροσυγκόλληση), στις δε θέσεις, όπου απαιτείται η δυνατότητα αποσυναρμολογήσεως, με ζεύγος φλαντζών.

Η επίβλεψη διατηρεί το δικαίωμα να διατάξει την κοπή συγκολλημένων σωληνώσεων μέχρι ποσοστού 2,5% του συνόλου για έλεγχο της ποιότητάς τους, και ο ανάδοχος υποχρεώνεται στην εκτέλεση της εργασίας αυτής και επιβαρύνεται με τις σχετικές δαπάνες.

Οι σωληνώσεις που συγκολλούνται κατά διακλάδωση θα γίνονται λοξά, σε γωνία 45°, με καμπύλωση του σωλήνα που βρίσκεται σε διακλάδωση κοντά στο σημείο συνδέσεως, για διευκόλυνση της ροής του νερού.

Τα χρησιμοποιούμενα για την επίτευξη στεγανότητας στις κοχλιώσεις και φλάντζες, υλικά παρεμβυσμάτων κ.λπ., πρέπει να εμφανίζουν αρκετή αντοχή σε νερό θερμοκρασίας τουλάχιστον μέχρι 95°C, χωρίς να παρουσιάζουν οποιαδήποτε αλλοίωση, φθορά, ή διάλυση στο νερό κατά τη λειτουργία της εγκαταστάσεως.

Τα χείλια των τεμαχίων σωληνώσεων, που θα συνδεθούν στο σημείο συνδέσεως, θα λειαίνονται με επιμέλεια, ώστε να μη εμφανίζουν εσωτερικές προεξοχές ή ανωμαλίες, που να δυσχεραίνουν τη ροή του νερού.

### 1.3 Αλλαγή διευθύνσεως

Οι καμπυλώσεις των σωλήνων για διαμόρφωση της απαιτούμενης αξονικής πορείας του δικτύου θα εκτελούνται κατά τρόπο που δε βλάπτει την αντοχή τους, ούτε αλλοιώνει αισθητικά το κυκλικό σχήμα της διατομής τους. Έτσι οι καμπυλώσεις θα σχηματίζονται είτε με χρησιμοποίηση ειδικών τεμαχίων (καμπύλων) κοχλιωτών (για τις μέχρι 2" διαμέτρους) ή συγκολλητών (για τις πάνω από 2" τέτοιες) μεγάλης ακτίνας καμπυλότητας κατά κανόνα, είτε με κάμψη των σωλήνων με ειδικό εργαλείο ("κουρμπαδόρος") χωρίς ζέσταμα για τις μικρές διαμέτρους ή με πλήρωση του σωλήνα με άμμο θάλασσας και ζέσταμα για μεγαλύτερες διαμέτρους.

Καθορίζεται ότι σωλήνες που θα κάμπτονται κατά τρόπο όχι σύμφωνο με τα προηγούμενα (π.χ. θέρμανση με οξυγόνο και κάμψη με το χέρι με βοήθεια τανάλιας) ή που θα εμφανίζουν μετά από τη κάμψη αλλοίωση της κυκλικής διατομής τους, θα απορρίπτονται αμέσως από την επίβλεψη, του αναδόχου υποχρεωμένου στην άμεση αποξήλωση και απομάκρυνση από το εργοτάξιο χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση. Χρήση εξαρτημάτων μικρής ακτίνας καμπυλότητας (γωνίες) μπορεί να επιτραπεί από την επίβλεψη μόνο εφ' όσον το επιβάλλουν αναπόφευκτα κατασκευαστικά εμπόδια.

### 1.4 Παραλαβή συστολοδιαστολών

Στις σωλήνες μεγάλου μήκους του δικτύου ζεστού νερού που θα μπορούσε να εμφανισθεί σημαντική αυξομείωση του μήκους τους λόγω συστολοδιαστολών θα προβλεφθούν διατάξεις παραλαβής των συστολοδιαστολών.

Οι διατάξεις αυτές θα είναι μετατόπιση του άξονα του σωλήνα με κάμψη "S" ή ειδικά εξαρτήματα παραλαβής συστολοδιαστολών (διασταλτικά).

Σε όλες τις περιπτώσεις θα γίνει κατάλληλη αγκύρωση των σωλήνων σε ορισμένα σημεία ώστε οι μετατοπίσεις να παραλαμβάνονται στις επιθυμητές θέσεις.

### 1.5 Διέλευση μονωμένων σωληνώσεων από τοίχους και πλάκες

Προκειμένου για διέλευση μονωμένων σωληνώσεων από τοίχους ή πλάκες, αυτές θα προστατεύονται με φύλλο αλουμινίου ή γαλβανισμένη λαμαρίνα, πάχους 0,6 mm. και μήκους κατά 20 mm μεγαλύτερου του πάχους του δαπέδου ή τοίχου, ή θα καλύπτονται με σωλήνα μεγαλύτερης διαμέτρου μήκους τουλάχιστον κατά 12 mm μεγαλύτερου του πάχους του δαπέδου ή ίσου προς το πάχος του τοίχου, για αποφυγή συγκολλησεως με τα οικοδομικά υλικά.

### 1.6 Στήριξη των σωλήνων

Οι κατακόρυφες και οριζόντιες σωληνώσεις θα στηρίζονται με ειδικά στηρίγματα που θα αγκυρώνονται σε σταθερά οικοδομικά στοιχεία, τα οποία θα επιτρέπουν την ελεύθερη κατά μήκος συστολοδιαστολή τους, εκτός από περιπτώσεις αγκυρώσεως, όπως καθορίσθηκε πιο πάνω.

Οι οριζόντιες σωληνώσεις που οδεύουν μόνες τους, θα στηρίζονται είτε με στηρίγματα που αναρτώνται από την οροφή με μακρύ αρθρωτό στέλεχος (ντίζα), είτε εφ' όσον πρόκειται για χαλκοσωλήνες και στηρίζονται στον τοίχο με ειδικά στηρίγματα χαλκοσωλήνων που αναφέραμε παραπάνω.

Όταν οι σωλήνες οδεύουν ομαδικά σε ίδιες διαδρομές, θα αναρτώνται σε σιδηροκατασκευές, με εγκάρσιες σιδηρογωνιές που θα στηρίζονται με αρθρωτά στελέχη από την οροφή, ή τον τοίχο.

Η στήριξη που αναφέρεται πιο πάνω, όσον αφορά τις διαμέτρους των αρθρωτών στελεχών και τις αποστάσεις των στηριγμάτων θα ακολουθήσει τις οδηγίες TOTEE 2423/86 ΚΕΦ.603.4.

Προκειμένου για σωληνώσεις, οι οποίες θα μονωθούν, στις θέσεις στηριγμάτων και γύρω από το σωλήνα θα τοποθετείται μονωτικό υλικό το οποίο θα καλύπτει και το κολάρο του στηρίγματος και θα συγκολλάται με κατάλληλη ταινία.

### 1.7 Όργανα διακοπής

Στις θέσεις των δικτύων σωληνώσεων, που σημειώνονται στα σχέδια, θα εγκατασταθούν αποφρακτικές δικλείδες, για την απομόνωση των διαφόρων κλάδων ή και την ρύθμιση της ροής.

Αυτές θα είναι σφαιρικές δικλείδες (βάνες) για διαμέτρους μέχρι 2 ½". Για μεγαλύτερες διαμέτρους θα χρησιμοποιηθούν βάνες τύπου "πεταλούδας".

Οι βάνες θα εξασφαλίζουν τέλεια και υδατοστεγή διακοπή, για διαφορά πιέσεως νερού στις δύο πλευρές τους μέχρι τουλάχιστον 10 ατμοσφαιρών και θα είναι κοχλιωτές, για τις μέχρι 2" διαμέτρους και με φλάντζες για τις πάνω από 2" διαμέτρους. Όλα τα όργανα διακοπής θα είναι, άριστης ποιότητας, βαρέως τύπου.

### 1.8 Μόνωση σωληνώσεων

Οι μονώσεις των σωληνώσεων θα γίνουν κλειστών κυψελών ελαστομερές μονωτικό ντυμένο με εξωτερική κάλυψη αλουμινίου. Πριν από την εφαρμογή της μονώσεως, οι σωληνώσεις θα έχουν υποστεί δοκιμές πιέσεως, στα δε σημεία αναρτήσεως ή στηρίξεως τους θα έχουν τοποθετηθεί δακτύλιοι πάχους ίσου προς το πάχος της μονώσεως μήκους 60 mm περίπου, από σκληρό μονωτικό υλικό.

---

Τεχνική Περιγραφή – Τεχνικές προδιαγραφές

Πριν από την μόνωση οι σωλήνες θα καθαριστούν με βούρτσα και θα απολιπανθούν επιμελώς. Τα κοχύλια θα έχουν άριστη εφαρμογή ιδιαίτερα στον διαμήκη αρμό ο οποίος θα στεγανοποιηθεί με συγκόλληση με κόλλα της υπεύθυνης υποδείξεως του κατασκευαστή του υλικού.

Θα καταβληθεί κάθε προσπάθεια για τον περιορισμό των αρμών. Στους εγκάρσιους αρμούς θα τοποθετηθεί αυτοκόλλητη ταινία από κατάλληλο συνθετικό υλικό που θα τύχει της εγκρίσεως της επιβλέψεως.

Η μόνωση των καμπύλων λοιπών εξαρτημάτων, δικλείδων κ.λ.π., θα γίνει με τεμάχια κοχυλιών, κομμένων κατάλληλα και εφαρμοζόμενων με στεγανό και καλαίσθητο τρόπο στα εξαρτήματα, με κόλλα και με ταινία ή καννάβινο ισχυρό ύφασμα, ανάλογα με την περίπτωση. Στα τέρματα των μονώσεων πριν από αμόνωτα εξαρτήματα κ.λ.π., θα τοποθετηθούν δακτύλιοι από λωρίδες αλουμινίου, πλάτους 10-15 mm και πάχους 0,6 mm με κατάλληλους σφιγκτήρες από υλικό που να μη διαβρώνεται.

Το ελάχιστο πάχος της μονώσεως θα είναι 13 mm σε εσωτερικούς και 25 mm σε εξωτερικούς χώρους.

## 2. Εξαρτήματα και συσκευές του δικτύου σωληνώσεων

Το δίκτυο των σωληνώσεων θερμού και ψυχρού νερού εξοπλίζεται με εξαρτήματα και συσκευές ώστε να καταστεί λειτουργικό και αποδοτικό. Τα εξαρτήματα που αποτελούν το δίκτυο είναι:

- ❖ οι βάνες νερού
- ❖ οι βαλβίδες εκτόνωσης
- ❖ οι δίοδες και οι τρίοδες βάνες
- ❖ οι βαλβίδες αντεπιστροφής
- ❖ οι βαλβίδες αυτόματης πλήρωσης
- ❖ τα φίλτρα
- ❖ τα θερμόμετρα
- ❖ τα μανόμετρα
- ❖ τα τεμάχια διηλεκτρικής απομόνωσης ClearFlow.

Ενώ οι συσκευές που αποτελούν το δίκτυο είναι:

- ❖ οι κυκλοφορητές
- ❖ τα δοχεία διαστολής
- ❖ οι πλακοειδής εναλλάκτες

### 2.1 Βάνες νερού

Οι βάνες για μεγέθη 2 ½” και κάτω θα είναι σφαιρικού τύπου ορειχάλκινες, ολικής διατομής, με χαλύβδινη χειρολαβή. Ενώ για βάνες μεγαλύτερες από 2 ½” θα είναι τύπου πεταλούδας, χυτοσίδηρου, με ασφαλιζόμενη χειρολαβή και με επινικελωμένο δίσκο.

### 2.2 Βαλβίδες εκτόνωσης

Οι βαλβίδες εκτόνωσης θα είναι ορειχάλκινες, ρυθμιζόμενης τιμής της πίεσης εκτόνωσης. Η πίεση εκτόνωσης θα πρέπει να ρυθμίζεται σε 0,5 έως 1 bar πάνω από την πίεση λειτουργίας.

### 2.3 Δίοδες και τρίοδες αυτόματες βάνες

Οι δίοδες βάνες θα λειτουργούν με την βοήθεια ηλεκτρικού σερβοκινητήρα. Ο σερβοκινητήρας θα έχει την δυνατότητα να περιστρέφει την βάνα πεταλούδας με την βοήθεια σήματος εισόδου. Η επιλογή του σερβοκινητήρα θα πρέπει να εξασφαλίζει την επάρκεια ισχύος ώστε να υπερνικά την αντίσταση που θα συναντά η βάνα κατά την διάρκεια του κλεισίματος.

### 2.4 Βαλβίδες αντεπιστροφής

Οι βαλβίδες αντεπιστροφής θα είναι ορειχάλκινες τύπου κλαπέ. Βιδωτές μέχρι και 2 ½” μέγεθος ενώ, για μεγαλύτερα μεγέθη θα είναι φλαντζωτές. Θα εγκαθίστανται οριζόντια ή κάθετα σε όλες τις περιπτώσεις δίνοντας προσοχή στην φορά τοποθέτησης κάθε φορά. Κάθε άλλη διάταξη τοποθέτησης δεν θα είναι αποδεκτή.

### 2.5 Βαλβίδες αυτόματης πλήρωσης

Οι βαλβίδες αυτόματης πλήρωσης θα είναι ορειχάλκινες με εύρος ρύθμισης 1 – 4 bar τουλάχιστον και θα έχουν υποδοχή τοποθέτησης μανομέτρου πίεσης εξόδου.

### 2.6 Φίλτρα

Τα φίλτρα θα είναι ορειχάλκινα, βιδωτά, τύπου εσωτερικού πλέγματος συγκράτησης σωματιδίων, με βιδωτό τμήμα για την απομάκρυνση των συκρατούμενων σωματιδίων.

### 2.7 Θερμόμετρα

Τα θερμόμετρα θα είναι εμβαπτιζόμενου τύπου με ωρολογιακό πλαίσιο ανάγνωσης τιμών, το οποίο δεν πρέπει να είναι μικρότερο από Φ60 mm. Η «ουρά» του θερμομέτρου, ή αλλιώς ο μεταλλικός αισθητήρας, θα είναι πίσω ή κάτω ανάλογα την θέση της εγκατάστασης και της καλύτερης εποπτείας των τιμών. Το εύρος μέτρησης του θερμομέτρου θα είναι από 0 έως 120 °C.

---

### 2.8 Μανόμετρα

Τα μανόμετρα θα είναι με ωρολογιακό πλαίσιο ανάγνωσης τιμών και το οποίο δεν πρέπει να είναι μικρότερο από Φ60 mm. Η «ουρά» του μανομέτρου, ή αλλιώς το ακροφύσιο λήψης της πίεσης δικτύου, θα είναι πίσω ή κάτω ανάλογα την θέση της εγκατάστασης και της καλύτερης εποπτείας των τιμών. Λόγω των πιέσεων λειτουργίας του δικτύου των σωληνώσεων και της τιμής ρύθμισης των ασφαλιστικών διατάξεων θα επιλέγονται μανόμετρα με εύρος 0 έως 6 bar.

### 2.9 Διηλεκτρική απομόνωση

Στις συνδέσεις χαλκοσωλήνων με χαλυβδοσωλήνες παρουσιάζεται το φαινόμενο της γαλβανικής διάβρωσης, όπου ο χαλκός συμπεριφέρεται ως η κάθοδος, ο χάλυβας συμπεριφέρεται ως η άνοδος ενώ το νερό ως το διηλεκτρικό υλικό. Μετά την παρέλευση ορισμένου χρόνου λειτουργίας παρατηρείται η σταδιακή διάβρωση του χάλυβα που οδηγεί στην αστοχία της σύνδεσης.

Για την αποφυγή του φαινομένου της γαλβανικής διάβρωσης απαιτείται η τοποθέτηση ειδικού εξαρτήματος διηλεκτρικής απομόνωσης μεταξύ των δυο ανόμοιων αυτών μετάλλων. Το ειδικό αυτό εξάρτημα είναι τύπου μαστού και παρεμβάλλεται ως η ένωση μεταξύ των υλικών από ανόμοια μέταλλα. Ένας ενδεικτικός τύπος τέτοιου εξαρτήματος είναι το διηλεκτρικό εξάρτημα σωληνώσεων ClearFlow.

### 2.10 Κυκλοφορητές

Οι κυκλοφορητές θα είναι κατάλληλα επιλεγμένοι ώστε να υπερκαλύπτουν τις απαιτήσεις μανομετρικού ύψους και παροχής όπως ορίζεται από τον πίνακα του παραρτήματος 4 του τεύχους II. Οι κυκλοφορητές θα είναι τριών ταχυτήτων και το σημείο λειτουργίας θα αντιστοιχεί στην μεσαία ταχύτητα λειτουργίας. Η ελάχιστη θερμοκρασία λειτουργίας πρέπει να είναι μικρότερη από -10 °C ενώ η μέγιστη θερμοκρασία πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 120 °C. Τα έδρανα του κυκλοφορητή θα λιπαίνονται και θα ψύχονται από το κυκλοφορούμενο ρευστό.

Οι κυκλοφορητές θα είναι πιστοποιημένοι και θα φέρουν σήμανση CE και πρέπει να είναι τουλάχιστον ενεργειακής κλάσης D.

### 2.11 Δοχεία Διαστολής

Το δοχείο διαστολής είναι απαραίτητο σε κλειστά συστήματα για να παραλαμβάνει τις συστολές – διαστολές του ρευστού στο δίκτυο και να προλαμβάνει την ανάπτυξη επικίνδυνων τάσεων που μπορεί να οδηγήσουν στην αστοχία του συστήματος.

Τα δοχεία διαστολής θα είναι κλειστού τύπου με ενσωματωμένη ειδική μεμβράνη και πρεσαρισμένο με ειδικό αδρανές αέριο. Θα είναι κατάλληλα επιλεγμένα, σύμφωνα με τον πίνακα του

---

Τεχνική Περιγραφή – Τεχνικές προδιαγραφές

παραρτήματος 5 του τεύχους II, ώστε να παραλαμβάνουν τις συστολοδιαστολές του συστήματος χωρίς κανένα πρόβλημα.

Θα είναι πιστοποιημένα και θα φέρουν σήμανση CE.

#### 2.12 Πλακοειδής εναλλάκτες

Στην σχετική μελέτη για την εναλλαγή θερμότητας μεταξύ δυο ανεξάρτητων συστημάτων χρησιμοποιείται εναλλάκτης πλακοειδούς τύπου. Ο πλακοειδής εναλλάκτης σε σύγκριση με τους κοινούς επιτυγχανούν μεγαλύτερους ρυθμούς μετάδοσης θερμότητας και η κατασκευή τους είναι πιο συμπαγής. Ωστόσο η πτώση πίεσης είναι πιο μεγάλη. Η κατασκευαστική τους διαμόρφωση είναι τέτοια που τα δυο ρευστά μπορεί να θεωρηθεί ότι ρέουν σε καθαρή αντιρροή ή καθαρή ομορροή, επομένως και οι μαθηματικές σχέσεις είναι απλούστερες.

Οι πλάκες του πλακοειδή εναλλάκτη θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα ενώ, τα παρεμβύσματα, η στεγάνωση μεταξύ των πλακών, θα είναι κατασκευασμένα από κατάλληλο υλικό απόλυτα συμβατό με το ρέον ρευστό.

Ο πλακοειδής εναλλάκτης θα είναι αποσυναρμολογούμενος ή συγκολλητός. Θα είναι πιστοποιημένος και θα φέρουν σήμανση CE.

### 3. Σύστημα ηλιακών συλλεκτών

Το σύστημα των ηλιακών συλλεκτών αποτελείται από τους ηλιακούς συλλέκτες, την ειδική βάση στήριξης τους, το δίκτυο σωληνώσεων, τους κυκλοφορητές, το δοχείο διαστολής, τα διάφορα εξαρτήματα των σωληνώσεων, τα δοχεία αποθήκευσης νερού και τους ελεγκτές (διαφορικά θερμόμετρα).

Το δίκτυο σωληνώσεων, τα εξαρτήματα και οι συσκευές προδιαγράφονται στις προηγούμενες παραγράφους.

#### 3.1 Ηλιακοί συλλέκτες

Οι ηλιακοί συλλέκτες θα είναι επιλεκτικού τύπου με μονό υαλοπίνακα, ο απορροφητήρας θα έχει συντελεστή απορρόφησης τουλάχιστον 95% ενώ ο συντελεστής εκπομπής θα είναι το πολύ 5%. Οι σωλήνες που διατρέχουν τον απορροφητήρα θα είναι χάλκινοι με διάμετρο κύριων σωλήνων Φ22 mm ενώ η διάμετρος των δευτερεύοντων σωλήνων θα είναι Φ10 mm. Η πλάτη του συλλέκτη θα είναι μονωμένη με ορυκτοβάμβακα υψηλής πυκνότητας πάχους 50 mm και πυκνότητας 50 kg/m<sup>3</sup>. Το πλαίσιο θα αποτελείται από ανοδιωμένο αλουμίνιο. Η διάσταση του ηλιακού συλλέκτη θα είναι 1,2 m x 2,0 m. Θα είναι πιστοποιημένη και θα φέρουν σήμανση CE

Οι ηλιακοί συλλέκτες θα στηρίζονται πάνω σε ειδικές βάσεις κατασκευασμένες με γωνίες από αλουμίνιο. Θα είναι ικανές να στηρίξουν το βάρος του συλλέκτη μαζί με το περιεχόμενο νερό και να αντέχουν τα φορτία των ανέμων της περιοχής. Στις βάσεις θα μπορούν να εγκατασταθούν δύο ηλιακοί συλλέκτες.

#### 3.2 Δοχεία αποθήκευσης νερού

Η χωρητικότητα του δοχείου αποθήκευσης ΖΝΧ θα είναι ίση με αυτή που προδιαγράφεται κάθε φορά στην τεχνική περιγραφή. Επειδή το θερμό νερό προορίζεται να χρησιμοποιηθεί ως ΖΝΧ τα δοχεία αποθήκευσης θα έχουν διπλή επίστρωση υαλοκράματος. Η μέγιστη πίεση λειτουργίας ορίζεται στα 6 bar και θα φέρουν εκτονωτικές βαλβίδες για την διασφάλιση αυτής της άνω τιμής της πίεσης. Τα δοχεία θα έχουν ισχυρή μόνωση μαλακής πολυουρεθάνης πάχους 100 mm. Θα είναι πιστοποιημένα και θα φέρουν σήμανση CE.

#### 3.3 Διαφορικός θερμοστάτης

Υπάρχουν περιπτώσεις όπου οι κλιματολογικές συνθήκες θα είναι τέτοιες που το ρευστό μέσα στους ηλιακούς συλλέκτες θα είναι πιο κρύο από το νερό μέσα στο δοχείο αποθήκευσης. Για να μην ψύχουμε το περιεχόμενο νερό μέσα στο δοχείο αποθήκευσης χρησιμοποιείται διαφορικός θερμοστάτης.

---

Τεχνική Περιγραφή – Τεχνικές προδιαγραφές

Ο διαφορικός θερμοστάτης (ή οι διαφορικοί θερμοστάτες) θα δέχεται τα σήματα από τουλάχιστον τέσσερα (4) αισθητήρια θερμοκρασίας και θα ελέγχει τους κυκλοφορητές και την δίοδη αυτόματη βάνια σύμφωνα με τον τρόπο που περιγράφεται στο άρθρο 1. Θα φέρει σήμανση CE.

## II. Κουφώματα

### 1. Υαλοπίνακες

Οι τεχνικές προδιαγραφές των υαλοπινάκων είναι οι παρακάτω:

- Για τους διπλούς υαλοπίνακες ισχύουν οι ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ-ΤΠ 1501-03-08-07-02:2009 «Διπλοί υαλοπίνακες με ενδιάμεσο κενό».

### 2. Υαλόθυρες

Οι τεχνικές προδιαγραφές των υαλοθυρών είναι οι παρακάτω:

- Για τις υαλόθυρες ισχύουν οι ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ-ΤΠ 1501-03-08-09-00:2009 «Υαλόθυρες από γυαλί ασφαλείας».

## III. Θερμομονωτικά Πετάσματα Στέγης

Οι τεχνικές προδιαγραφές των επιστεγάσεων με χαλυβδόφυλλα είναι οι παρακάτω:

- Για τις επιστεγάσεις με χαλυβδόφυλλα ισχύουν οι ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ-ΤΠ 1501-03-05-03-00:2009 «Επιστεγάσεις με χαλυβδόφυλλα με τραπεζοειδείς νεурώσεις προς τα κάτω και θερμομονωτικές και στεγανοποιητικές στρώσεις».

Ωραιόκαστρο, 20/01/2015

**ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ:**

<b>ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ:</b>	<b>ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ:</b>	<b>ΕΛΕΓΘΗΚΕ:</b>	<b>ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ:</b>
ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ ΦΩΤΙΟΣ αρχιτέκτων μηχανικός	ΤΕΡΛΕΓΚΑΣ ΧΡΗΣΤΟΣ πολιτικός μηχανικός	ΚΑΝΕΛΟΠΟΥΛΟΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ πολιτικός μηχανικός Αν/της Προϊστάμενος Τμήματος Η/Μ Έργων & Συγκοινωνιών	ΤΟΛΙΑ ΕΛΕΝΗ τοπογράφος μηχανικός Προϊσταμένη Διεύθυνσης Τεχνικών Υπηρεσιών & Πολεοδομίας

**ΓΙΑ ΤΗΝ Η/Μ ΜΕΛΕΤΗ:**

<b>ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ:</b>	<b>ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ:</b>	<b>ΕΛΕΓΘΗΚΕ:</b>	<b>ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ:</b>
ΦΡΑΓΚΙΔΟΥ ΑΝΝΑ ηλεκτρολόγος μηχανικός	ΜΙΧΑΗΛΙΔΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ μηχανολόγος μηχανικός	ΚΑΝΕΛΟΠΟΥΛΟΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ πολιτικός μηχανικός Αν/της Προϊστάμενος Τμήματος Η/Μ Έργων & Συγκοινωνιών	ΤΟΛΙΑ ΕΛΕΝΗ τοπογράφος μηχανικός Προϊσταμένη Διεύθυνσης Τεχνικών Υπηρεσιών & Πολεοδομίας

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1: ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΛΟΤ**

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2 : ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ ΚΟΥΦΩΜΑΤΩΝ

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3 : ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑ ΓΥΜΝΑΣΤΗΡΙΟΥ**