

ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ :



# ΚΤΙΡΙΑΚΕΣ ΥΠΟΔΟΜΕΣ Α.Ε.

ΕΡΓΟ : **ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΙΡΙΩΝ ΓΕΝΙΚΟΥ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟΥ ΚΙΛΚΙΣ**  
(κωδ. ΟΠΣ: 5041865)

ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ : **ΕΚΠΟΝΗΣΗ ΟΡΙΣΤΙΚΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ (ΥΠΟΕΡΓΟ 2)**

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ : **ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ**  
(Υ.ΜΕ.ΠΕΡ.Α.Α.) ΕΣΠΑ 2014-2020

ΘΕΣΗ : **ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟΥ 1, ΚΙΛΚΙΣ - 611 00**

ΣΤΑΔΙΟ ΜΕΛΕΤΗΣ : **ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ - ΜΕΛΕΤΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ**

ΕΙΔΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ : **ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΗ**

ΤΙΤΛΟΣ ΤΕΥΧΟΥΣ :

## ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

ΑΡ. ΤΕΥΧΟΥΣ

# T-01

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ  
ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 2022

ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ : **ΕΝΩΣΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΦΟΡΕΩΝ**

**ΜΕΛΕΤΗΤΙΚΗ Ε.Π.Ε.**  
Τροίας 18, Τ.Κ. 112 57 ΑΘΗΝΑ Τηλ.: (+30)210-8214982, 8223083,  
Fax: (+30) 210-8238604 e-mail: info@al-fa.gr

**ΑΛΚΩΝ ΜΕΛΕΤΗΤΙΚΗ ΕΠΕ**  
ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΜΕΛΕΤΩΝ  
ΤΡΟΙΑΣ 18 - Τ.Κ. 112 57 ΑΘΗΝΑ  
ΑΦΜ:095701940 - ΔΟΥ: Δ' ΑΘΗΝΩΝ  
ΤΗΛ : 210 8223083 - FAX : 210 8238604

**ΤΙΜΟΛΕΩΝ Γ. ΣΑΡΛΗΣ**  
ΔΙΠΛ. ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Ε.Μ.Π.

**ΤΙΜΟΛΕΩΝ Γ. ΣΑΡΛΗΣ**  
ΔΙΠΛ. ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ  
ΕΘΝΙΚΟΥ ΜΕΤΣΟΒΙΟΥ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ  
ΜΕΛΟΣ Τ.Ε.Ε. ΑΡΙΘΜ. ΜΗΤΡΟΥ 93613  
ΦΡΥΝΗΣ 16 - ΕΡΥΘΡΑΙΑ Τ.Κ. 210 6205051  
ΑΦΜ: 034814634 - Δ.Ο.Υ: ΚΗΦΙΣΙΑΣ

ΟΜΑΔΑ ΕΠΙΒΛΕΠΟΝΤΩΝ :

1. Παναγιώτης Σταυρόπουλος - Αρχιτεκτων Μηχανικός
2. Κωνσταντίνος Πουλιανίτης - Μηχανολόγος Μηχανικός

ΘΕΩΡΗΣΕΙΣ:

**ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ**

Με την υπ' αριθμ. 444/Θέμα 2°/15-01-2024  
Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου της  
εταιρείας Κτιριακές Υποδομές Α.Ε.



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

Επιχειρησιακό Πρόγραμμα  
Υποδομές Μεταφορών  
Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1. ΓΕΝΙΚΟ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ ΚΙΛΚΙΣ .....	2
I. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΗΡΙΑΚΟΥ ΚΕΛΥΦΟΥΣ – ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ .....	2
A. ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	2
B. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ.....	2
Γ. ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΟΥΦΩΜΑΤΩΝ .....	3
Δ. ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ ΤΟΙΧΩΝ .....	6
Ε. ΘΕΡΜΟΪΓΡΟΜΟΝΩΣΗ ΔΩΜΑΤΟΣ.....	10
ΣΤ. ΚΑΘΑΙΡΕΣΗ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΗΣ ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗ ΣΤΕΓΑΣΤΡΩΝ ΑΠΟ ΑΜΙΑΝΤΟΤΣΙΜΕΝΤΟ... ..	12
Ζ. ΛΟΙΠΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ .....	13
II. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ.....	13
A. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	13
B. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ.....	13
Γ. ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΩΝ.....	14
Δ. ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΣΥΣΚΕΥΩΝ.....	16
Ε. ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ.....	17
ΣΤ. ΕΠΕΚΤΑΣΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ .....	19
2. ΓΕΝΙΚΟ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ – Κ.Υ. ΓΟΥΜΕΝΙΣΣΑΣ .....	49
A. ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	49
B. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ.....	49
Γ. ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΟΥΦΩΜΑΤΩΝ .....	50
Δ. ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ ΤΟΙΧΩΝ.....	52
Ε. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΝΕΑΣ ΣΤΕΓΗΣ ΣΤΗΝ ΠΤΕΡΥΓΑ ΤΟΥ ΚΕΝΤΡΟΥ ΥΓΕΙΑΣ.....	55
ΣΤ. ΘΕΡΜΟΪΓΡΟΜΟΝΩΣΗ ΔΩΜΑΤΟΣ.....	55

**ΕΚΠΟΝΗΣΗ ΟΡΙΣΤΙΚΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ ΓΙΑ ΤΟ ΕΡΓΟ: «ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΙΡΙΩΝ  
ΓΕΝΙΚΟΥ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟΥ ΚΙΛΚΙΣ»**

**ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ**

Η παρούσα Τεχνική Περιγραφή αφορά στην ενεργειακή αναβάθμιση του κελύφους και των Η/Μ εγκαταστάσεων Κτιρίων του Γενικού Νοσοκομείου Κιλκίς, επί της οδού Νοσοκομείου 1, στο Κιλκίς και στην ενεργειακή αναβάθμιση του κελύφους των κτιρίων του Γενικού Νοσοκομείου – Κ.Υ. Γουμένισσας.

**1. ΓΕΝΙΚΟ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ ΚΙΛΚΙΣ**

**I. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΗΡΙΑΚΟΥ ΚΕΛΥΦΟΥΣ – ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ**

**A. ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Όπως προέκυψε από την διενεργηθείσα Ενεργειακή Επιθεώρηση οι επεμβάσεις ενεργειακής αναβάθμισης αφορούν στα εξής:

- α) Στην αντικατάσταση κουφωμάτων στα κτίρια της Πτέρυγας Α', της Πτέρυγας Β', του Ψυχιατρικού Τμήματος, των Νέων Εξωτερικών Ιατρείων των Παλαιών Εξωτερικών Ιατρείων, της Διαχείρισης Υλικού, του Παθολογοανατομικού και του Μικροβιολογικού Εργαστηρίου.
- β) Στην εξωτερική θερμομόνωση τοίχων στα κτίρια της Πτέρυγας Α', της Πτέρυγας Β', των Νέων Εξωτερικών Ιατρείων, των Παλαιών Εξωτερικών Ιατρείων και του ΕΚΑΒ.
- γ) Στην αποκατάσταση επιφανειών με μεγάλες φθορές και ενανθρακώσεις οπλισμών.
- δ) Στην θερμοϋγρομόνωση δωματίων στα κτίρια της Πτέρυγας Α', της Πτέρυγας Β' και των Νέων Εξωτερικών Ιατρείων.
- ε) Στην θερμοϋγρομόνωση κάτωθεν στέγης στα κτίρια των Παλαιών Εξωτερικών Ιατρείων, του ΕΚΑΒ και του Ψυχιατρικού Τμήματος.

**B. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ**

Για όλες τις κατηγορίες εργασιών θα εφαρμοστούν ή θα ληφθούν υπ' όψη, οι ισχύοντες Νόμοι, Οδηγίες, Προεδρικά Διατάγματα, Αποφάσεις και Εγκύκλιοι, όπως:

- Ν.4782/2021 (ΦΕΚ 36/Α'9-3-2021) Εκσυγχρονισμός, απλοποίηση και αναμόρφωση του ρυθμιστικού πλαισίου των Δημοσίων Συμβάσεων
- Ν.4412/2016 (ΦΕΚ Α 147/8.8.2016) Δημόσιες Συμβάσεις Έργων, Προμηθειών και Υπηρεσιών (προσαρμογή στις Οδηγίες 2014/24/ΕΕ και 2014/25/ΕΕ)
- Οι ισχύουσες προδιαγραφές για τις κατηγορίες των εργασιών

- Η λοιπή ισχύουσα εγχώρια και κοινοτική νομοθεσία που αφορά τον τομέα των κτιριακών έργων εν γένει (Ευρωκώδικες, Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (Κ.Εν.Α.Κ.), Οδηγία 2010/31/ΕΕ) κ.λπ.

#### **Ειδικά για τις οικοδομικές εργασίες ισχύουν τα εξής:**

- Πρότυπο ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-03-00: Κουφώματα αλουμινίου
- Πρότυπο ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-01: Θερμομόνωση δώματος
- Πρότυπο ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-02: Θερμομόνωση εξωτερικών τοίχων
- Πρότυπο ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-04: Συστήματα μόνωσης εξωτερικού κελύφους κτιρίου με διογκωμένη πολυστερίνη
- Πρότυπο ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-05: Θερμομονώσεις δωματίων με ελαφροβαρή σκυροδέματα διογκωμένης πολυστερίνης
- Ο Νέος Οικοδομικός Κανονισμός (ΦΕΚ 79/Α/9-4-2012)
- Ο Ν.4495/2017 (ΦΕΚ 167/Α΄/3-11-2017)
- Ο Κτιριοδομικός Κανονισμός
- Ο Κανονισμός Πυροπροστασίας Κτιρίων
- Ο Κανονισμός Ηχοπροστασίας Κτιρίων
- «Οδηγίες Σχεδιασμού για Άτομα με Ειδικές Ανάγκες» του ΥΠΕΧΩΔΕ
- Οι Ευρωπαϊκοί Κανονισμοί και τα Πρότυπα που έχουν καταστεί υποχρεωτικά, καθώς και οι αντίστοιχες Ευρωπαϊκές Οδηγίες
- Ελληνικός Κανονισμός Ωπλισμένου Σκυροδέματος
- Ελληνικός Αντισεισμικός Κανονισμός
- Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (Κ.Εν.Α.Κ.) (ΦΕΚ 2367/Β/12-7-2017)

#### **Γ. ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΟΥΦΩΜΑΤΩΝ**

Προβλέπεται η αντικατάσταση των πετταλαιωμένων κουφωμάτων (πλαίσιο αλουμινίου και διπλοί υαλοπίνακες), με νέα, «ενεργειακά».

Οι υφιστάμενοι υαλοπίνακες και τα πλαίσια έχουν υψηλό συντελεστή θερμοπερατότητας με αποτέλεσμα τις σημαντικές απώλειες στη θέρμανση και ψύξη των χώρων. Η αντικατάσταση των υφισταμένων κουφωμάτων (θυρών και παραθύρων) με πιστοποιημένα κουφώματα αλουμινίου (αεροστεγή πλαίσια με θερμοδιακοπή) χρώματος λευκού και διπλούς ενεργειακούς (Low-e), υαλοπίνακες χαμηλού συντελεστή θερμοπερατότητας, αναμένεται να οδηγήσει σε σημαντική μείωση των θερμικών απωλειών και των ψυκτικών φορτίων.

Οι υαλοπίνακες καταλαμβάνουν μεγάλο μέρος του εξωτερικού κελύφους του κτιρίου. Προβλέπεται η τοποθέτηση πιστοποιημένων κατά EN14351-1 πλαισίων αλουμινίου με μηχανισμούς υψηλής αντοχής και ακρίβειας, με θερμοδιακοπή 24mm, με διπλό θερμομονωτικό υαλοπίνακα με ενδιάμεσο κενό 16mm, με πλήρωση Argon 90%, ο οποίος περιλαμβάνει

εξωτερικό ενεργειακό υαλοπίνακα πάχους 5mm με εσωτερική επίστρωση χαμηλής εκπομπής (Low-e) και εσωτερικό υαλοπίνακα laminated 3+3mm με ενδιάμεση μεμβράνη PVB, με λάστιχα σφράγισης αρμών για μείωση της διείσδυσης αέρα. Η μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης προκύπτει από την μείωση των απωλειών θερμοπερατότητας και την μείωση των απωλειών αερισμού (διείσδυση αέρα από τις χαραμάδες).

Ο συντελεστής θερμοπερατότητας του ανοίγματος  $U_w$  θα είναι  $U_w \leq 2,3 \text{ W/m}^2 \text{ }^\circ\text{K}$ , με τον αντίστοιχο συντελεστή θερμοπερατότητας των υαλοπινάκων  $U_g$  να είναι  $U_g \leq 1,1 \text{ W/m}^2 \text{ }^\circ\text{K}$ . Τα νέα κουφώματα θα είναι συρόμενα ή ανοιγόμενα/ανακλινόμενα (κατά περίπτωση).

Τα προϊόντα (πλαίσια αλουμινίου, υαλοπίνακες) θα είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με τον Κανονισμό 305/2011/ΕΕ για τα Δομικά προϊόντα (Construction Products Regulation – CRP) και θα διαθέτουν Σήμανση CE και Δήλωση Επιδόσεων, σύμφωνα με τα Πρότυπα ΕΛΟΤ EN 14351, ΕΛΟΤ EN 12 211, ΕΛΟΤ EN 1027, ΕΛΟΤ EN 1026, ΕΛΟΤ EN 12412.02 κλπ. Θα διαθέτουν Πιστοποίηση βαφής βάσει των Τεχνικών Προδιαγραφών QUALICOAT. Πιστοποίηση CE θα πρέπει να διαθέτει και ο κατασκευαστής – εγκαταστάτης των κουφωμάτων.

Προβλέπεται η τοποθέτηση στα παράθυρα σιτών κάθετης κίνησης, με περιμετρικό οδηγό προφίλ αλουμινίου.

Η κατασκευή θα είναι από κατάλληλα προφίλ αλουμινίου, ηλεκτροστατικής βαφής, με κατάλληλες διαστάσεις των διατομών σύμφωνα με τα σχέδια και σε σχέση με τις απαιτήσεις στις μηχανικές καταπονήσεις που δέχονται όπως π.χ. βάρος υαλοπινάκων, ανεμοπιέσεις, καθώς επίσης και με την αρχιτεκτονική του κτιρίου.

Θα τοποθετηθούν ψευτόκασσες από κλειστές γαλβανισμένες ορθογωνικές διατομές με ελάχιστο πάχος όπως προδιαγράφεται στα αντίστοιχα πρότυπα και στηρίγματα από γαλβανισμένες λάμες συγκολλημένες με ραφή στα πλαίσια.

Στα κουφώματα, οι εργασίες κατασκευής θα γίνονται με τα κατάλληλα μηχανικά εργαλεία έτσι ώστε να προκύπτουν οι μορφές που προβλέπονται από την αρχιτεκτονική μελέτη ή τα εγχειρίδια του κατασκευαστή. Οι συνδέσεις θα κατασκευάζονται όπως ακριβώς περιγράφονται στα εγχειρίδια του κατασκευαστή, οι βίδες και τα μεταλλικά στοιχεία σύνδεσης και λειτουργίας θα είναι χωνευτά και αφανή, ενώ οι τελικές επιφάνειες θα είναι λείες και δεν θα παρουσιάζουν κανένα ελάττωμα. που μπορεί να βλάψει την εμφάνισή τους.

Κατά την τοποθέτηση, οι κάσσες θα στερεώνονται σταθερά στις ψευτόκασσες σε αποστάσεις από τα οριζόντια και κατακόρυφα άκρα τους σύμφωνα με τα όσα ισχύουν για την κάθε

διακεκριμένη σειρά διατομών, ώστε να παραλαμβάνουν τα φορτία και να επιτυγχάνεται η σφράγιση μεταξύ τοίχων και κασσών.

Όλες οι κατασκευές θα στερεώνονται στο κτίριο κατά τρόπο αφανή, ενώ τα στοιχεία των κουφωμάτων θα τοποθετούνται σε καθαρά και στερεά υπόβαθρα και θα ενσωματώνονται με τρόπο που να αποκλείει την σκουριά και την διάβρωση των μεταλλικών στηριγμάτων.

Τα συστήματα των προφίλ και των εξαρτημάτων αλουμινίου θα είναι σύμφωνα με τους ισχύοντες Ελληνικούς Κανονισμούς, με όλα τα υπάρχοντα standards, κανόνες και πιστοποιητικά αποδοχής στην Ευρωπαϊκή Ένωση, καθώς και τις οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης για τα προϊόντα κτιρίων.

Όλα τα εξαρτήματα λειτουργίας, όπως πχ μηχανισμοί περιμετρικής στεγανοποίησης και μονής ή διπλής ενέργειας, οι χειρολαβές, οι μεντεσέδες, οι σύρτες, οι κλειδαριές (απλές ή ασφαλείας) κλπ θα είναι οι απαιτούμενες από τη μελέτη και του προμηθευτικού οίκου των κουφωμάτων. Όλα τα εξαρτήματα που θα χρησιμοποιηθούν για τη σύνδεση των διατομών μεταξύ τους θα είναι από αλουμίνιο κράματος 6005A F26, ώστε να αποφεύγονται τοπικά γαλβανικά στοιχεία που οδηγούν σε καταστρεπτικές διαβρώσεις, αλλά και για να εξασφαλίζονται οι κατάλληλες αντοχές. Όλα τα εξαρτήματα των κουφωμάτων θα υποστηρίζουν επαρκώς τον υαλοπίνακα και τα πλαίσια, τόσο κατά τη λειτουργία τους όσο και στην ανοικτή θέση, χωρίς να προκαλούνται παραμορφώσεις ή ζημιές κάτω από το καθορισμένο φορτίο ανέμου, ή θόρυβοι, όπως επίσης και θα ικανοποιούν όλες τις απαραίτητες απαιτήσεις ασφαλείας.

Όλα τα κουφώματα θα κατασκευαστούν με τέτοιο τρόπο ώστε να δέχονται τους προβλεπόμενους από τη μελέτη υαλοπίνακες και να εξασφαλίζουν το απαιτούμενο ελεύθερο διάκενο προς αποφυγή θραύσης, κάτω από την επίδραση των καιρικών μεταβολών. Επίσης θα απαιτηθεί αντικατάσταση των μαρμαροποδιών των παραθύρων με νέα μαρμαροποδιά ικανού πλάτους, έτσι ώστε αυτή να εξέχει από την θερμομόνωση. Οι μαρμαροποδιές θα τοποθετηθούν μετά την τοποθέτηση της εξωτερικής θερμομόνωσης.

**Όσον αφορά στους συντελεστές θερμοπερατότητας ισχύουν τα εξής:**

**Πριν τις παρεμβάσεις:**

**Μονοί υαλοπίνακες:  $U_w = 4,5$  έως  $6,2 \text{ W/m}^2\text{K}$**

**Διπλοί υαλοπίνακες:  $U_w = 2,9$  έως  $4,8 \text{ W/m}^2\text{K}$**

**(ανάλογα με την ύπαρξη ρολών και το ποσοστό πλαισίου)**

**Μετά τις παρεμβάσεις:**

**$U_w \cong 2,00 \text{ W/m}^2\text{K}$ ,  $g_w = 0,48$**

Η συνολική επιφάνεια των αντικαθιστωμένων κουφωμάτων είναι **1409 m<sup>2</sup>**.

## **Δ. ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ ΤΟΙΧΩΝ**

### **Δ.1. ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ ΜΕ ΕΞΗΛΑΣΜΕΝΗ ΠΟΛΥΣΤΕΡΙΝΗ**

Προβλέπεται η εφαρμογή πιστοποιημένου Συστήματος Εξωτερικής Θερμομόνωσης, με σήμανση CE και έγκριση κατά EAD 040083-00-0404 του ΕΟΤΑ, συνολικού πάχους 9 cm, με σκοπό τη μείωση των θερμικών απωλειών και των ψυκτικών φορτίων, τη βελτίωση των συνθηκών άνεσης και την βελτίωση της εξωτερικής εμφάνισης του κτιρίου. Η εφαρμογή θερμομόνωσης στην εξωτερική τοιχοποιία αφορά σε επιφάνεια **4914,4 m<sup>2</sup>**.

Ο συντελεστής θερμοπερατότητας είναι:

Πριν τις παρεμβάσεις:

$$U = 2,48 \text{ έως } 2,70 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Μετά τις παρεμβάσεις:

$$U = 0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$$

**(Μείωση συντελεστή U κατά 84,5%)**

#### ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗΣ ΤΟΙΧΩΝ

- **Κατάσταση υποστρώματος.** Το υπόστρωμα πρέπει να είναι καθαρό, σχετικά ομαλό και ικανό να φέρει φορτία. Σε περίπτωση που αμφισβητείται η φέρουσα ικανότητα θα απαιτηθεί μηχανική στερέωση, ενώ θα πρέπει να ελεγχθεί και η επιπεδότητα των υποστρωμάτων.
- **Εφαρμογή συγκολλητικού κονιάματος ανόργανης βάσης**
- **Τοποθέτηση μονωτικών πλακών γραφιτούχου εξηλασμένης πολυστερίνης πάχους 7 cm με συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας  $\lambda=0,031 \text{ W/m}^2\text{K}$**  (ενδεικτικού τύπου XPS X της RAVATHERM). Οι πλάκες τοποθετούνται «σταυρωτά», φροντίζοντας να μην μένουν ανοικτοί αρμοί ή μεγάλες ανεπιπεδότητες. Το συγκολλητικό κονίαμα τοποθετείται επάνω στις πλάκες, συνήθως περιμετρικά και σημειακά στο κέντρο της πλάκας, ώστε να μπορεί να απορροφήσει ανωμαλίες του υποστρώματος. Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται στους χρόνους εργασιμότητας των μιγμάτων, ώστε να διασφαλίζεται η άριστη πρόσφυση των πλακών. Τυχόν κενά και αρμοί πρέπει να γεμίζονται είτε με κομμάτια του μονωτικού είτε με ειδικό μη αναφλέξιμο αφρό πολυουρεθάνης.
- **Μηχανική στερέωση μονωτικών πλακών.** Στα συστήματα με διογκωμένη πολυστερίνη, εξαιτίας του ιδιαίτερα χαμηλού βάρους του συστήματος, η συγκολλητική ικανότητα της κόλλας είναι επαρκής. Εάν απαιτείται, από την κατάσταση του υποστρώματος, μπορούν να

χρησιμοποιηθούν κατά μέσο όρο 4-6 βύσματα/ m<sup>2</sup> επιφάνειας ανάλογα με το υπόστρωμα και το ύψος του κτιρίου.

- **Ενδιάμεση στρώση και τοποθέτηση πλέγματος ενίσχυσης.** Ο ενδιάμεσος οργανικός ελαστομερής ενισχυτικός σοβάς μπορεί να εφαρμοστεί είτε με μηχανές ψεκασμού είτε με ειδικές σπάτουλες. Οι οργανικοί σοβάδες επιταχύνουν το στέγνωμα του υλικού και τη δημιουργία υδατοστεγούς επιφάνειας, γεγονός που μπορεί να φανεί ιδιαίτερα χρήσιμο σε συνθήκες χαμηλής θερμοκρασίας και υψηλής υγρασίας ή βροχής. Αμέσως μετά την εφαρμογή του σοβά, το υαλόπλεγμα εμβαπτίζεται στον υγρό ακόμα σοβά, έτσι ώστε να καλυφθεί πλήρως. Οι στρώσεις του υαλοπλέγματος (αντιαλκαλικό υαλόπλεγμα 150gr/m<sup>2</sup>, σε βρόχο 4x4 mm) πρέπει να επικαλύπτονται στις πλευρές και στις άκρες ώστε να διασφαλίζεται η κατανομή των τάσεων των θερμομονωτικών πλακών και η συνέχεια της θωράκισης του συστήματος.

- **Τελική στρώση.** Η τελική στρώση προτείνεται να είναι οργανικής βάσης. Τα οργανικά επιχρίσματα είναι έτοιμες πάστες σε δοχεία και μπορούν να τοποθετηθούν με μηχανή ψεκασμού ή με σπάτουλες. Είναι έτοιμα στην επιθυμητή απόχρωση και προσφέρουν την μέγιστη αντίσταση στις συνθήκες του περιβάλλοντος καθώς και ιδιαίτερα αυξημένη ελαστικότητα. Εξαιτίας της σύνθεσης τους δεν δίνουν μεγάλο πάχος στρώσης, ενώ αναλογικά με το μέγεθος κόκκου των αδρανών που περιέχουν είναι η ικανότητα να «γεμίζουν» ανωμαλίες του υποστρώματος.

Η σωστή εφαρμογή της θερμομόνωσης περιμετρικά των ανοιγμάτων του κτιρίου ή των ακμών (εξωτερικών ή εσωτερικών γωνιών) του κτιρίου, θα επιτευχθεί με την τοποθέτηση γωνιοκράνων από προφίλ διογκωμένης πολυστερίνης.

Όλες οι εργασίες θα γίνουν από εξειδικευμένο προσωπικό και σύμφωνα με τις προδιαγραφές των υλικών και τις οδηγίες του προμηθευτή για το κάθε υλικό. Μετά το πέρας των εργασιών, η κατασκευή επανελέγχεται από την Υπηρεσία ή/και τον Ανάδοχο. Οποιαδήποτε κακοτεχνία διαπιστωθεί επιδιορθώνεται από τον Ανάδοχο χωρίς συμπληρωματική αμοιβή.

- Η σωστή εφαρμογή της θερμομόνωσης περιμετρικά των ανοιγμάτων του κτιρίου ή των ακμών (εξωτερικών ή εσωτερικών γωνιών) του κτιρίου, θα επιτευχθεί με την τοποθέτηση γωνιοκράνων από προφίλ διογκωμένης πολυστερίνης.
- Προκειμένου περί εξωτερικής θερμομόνωσης σε ισόγειους χώρους θα προβλέπεται ειδική ενίσχυση για μηχανική προστασία, σε ύψος 1,50m.
- Σε μεγάλες επιφάνειες θα πρέπει να γίνουν σκοτίες για αποφυγή δημιουργίας μάτισης κατά την πρόοδο της εργασίας και για καλύτερη εμφάνιση.
- Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί, κατά την εκτέλεση των εργασιών, όσον αφορά στις υφιστάμενες υδρορρόες (αντικατάσταση φθαρμένων υδρορροών).

- Επίσης θα απαιτηθεί αντικατάσταση μαρμαροποδιών των κουφωμάτων τόσο λόγω φθοράς όσο και λόγω γεωμετρικής προσαρμογής στο νέο πάχος της τοιχοποιίας. Οι μαρμαροποδιές θα πρέπει να τοποθετηθούν πριν την τοποθέτηση της εξωτερικής θερμομόνωσης.
- Προβλέπεται η αποκατάσταση τοπικών βλαβών στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος οφειλομένων στην διάβρωση του οπλισμού λόγω ενανθράκωσης του σκυροδέματος σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1504. Θα γίνεται τοπική αποκατάσταση του σκυροδέματος σε βάθος μέχρι 50mm, μέσω ολοκληρωμένου συστήματος αναστολέων διάβρωσης.
- Για την αποκατάσταση οροφών (πλάκα οπλισμένου σκυροδέματος, βεράντες, εξοχές δωματίων) και εξωτερικών τοίχων, θα απομακρυνθούν όλα τα αποσπασμένα τμήματα του επιχρίσματος, προκειμένου να αποκαλυφθεί πλήρως ο διαβρωμένος οπλισμός. Εν συνεχεία θα πραγματοποιηθεί σχολαστικό τρίψιμο του οπλισμού με συρμάτινη βούρτσα, προκειμένου να καθαριστεί η σκουριά και τα υπολείμματα από σκόνες.  
Εν συνεχεία, θα πραγματοποιηθούν οι παρακάτω τεχνικές εργασίες αποκατάστασης του οπλισμού της πλάκας:

- Εφαρμογή ειδικού προϊόντος νερού στις ράβδους οπλισμού για τη σταθεροποίηση της σκουριάς (αναστολέας διάβρωσης), επιτυγχάνοντας τη μετατροπή της σκουριασμένης επιφάνειας σε υγιή. Η σταθεροποίηση της σκουριάς γίνεται εμφανής με την αλλαγή του χρώματος της επιφάνειας του οπλισμού. Η αναμονή στεγνώματος του προϊόντος εκτιμάται σε 2-3 ώρες.
- Εφαρμογή μείγματος τσιμεντοειδούς βάσης ενός συστατικού (ενδ. τύπου Sika MonoTop-111 AntiCorrosion) για την αντιδιαβρωτική προστασία του χαλύβδινου οπλισμού, λειτουργώντας και ως γέφυρα πρόσφυσης με το επισκευαστικό κονίαμα που θα εφαρμοστεί στη συνέχεια. Το προϊόν θα εφαρμοστεί σε δύο στρώσεις (πάχους περίπου 1mm έκαστη) στον οπλισμό καθώς και στις παρακείμενες επιφάνειες σκυροδέματος που επρόκειτο να επισκευαστούν. Η δεύτερη στρώση θα εφαρμοστεί όταν η πρώτη έχει σκληρύνει αρκετά.
- Όσο η δεύτερη στρώση αντιδιαβρωτικής προστασίας είναι ακόμα νωπή, θα εφαρμοστεί ινοοπλισμένο επισκευαστικό κονίαμα τσιμεντοειδούς βάσης (ταχείας πήξης και περιορισμένης συμπύκνωσης, ενδ.τύπου Sika MonoTop-627 HP) για την επικάλυψη των οπλισμών και την αποκατάσταση των τμημάτων του σκυροδέματος που αποκολλήθηκαν κατά τη διαδικασία των αποξηλώσεων. Επισημαίνεται η εφαρμογή "νωπό σε νωπό".

Εν τέλει, μετά το πλήρες στέγνωμα του επισκευαστικού κονιάματος, θα πραγματοποιηθεί σοβάτισμα, εφαρμογή ασταριού και ελαιοχρωματισμός με χρώμα ποιότητας και απόχρωσης επιλογής της Τεχνικής Υπηρεσίας

- Τέλος είναι επιβεβλημένη η προσαρμογή της όδευσης, συμπεριλαμβανομένης και αντικατάστασης όπου αυτό κρίνεται επιβεβλημένο, των ηλεκτρικών καλωδίων ή σωλήνων που εφάπτονται της εξωτερικής τοιχοποιίας.
- Όλες οι εργασίες θα γίνουν από εξειδικευμένο προσωπικό και σύμφωνα με τις προδιαγραφές των υλικών και τις οδηγίες του προμηθευτή για το κάθε υλικό. Μετά το πέρας των εργασιών, η κατασκευή επανελέγχεται από την Υπηρεσία ή/και τον Ανάδοχο. Οποιαδήποτε κακοτεχνία διαπιστωθεί επιδιορθώνεται από τον Ανάδοχο χωρίς συμπληρωματική αμοιβή.

Στις υποχρεώσεις του Αναδόχου για την πλήρη και έντεχνη αποπεράτωση της εργασίας, περιλαμβάνονται και τα ικριώματα, ανυψωτικά μέσα, εργοδοτικές εισφορές κλπ.

Τα υλικά και το σύστημα εξωτερικής θερμομόνωσης πρέπει να συνοδεύονται από Πιστοποιητικά CE. Η αντίδραση του Συστήματος στη φωτιά θα είναι Κατηγορίας B.

Η απόχρωση της τελικής επιφάνειας θα είναι της επιλογής της Τεχνικής Υπηρεσίας του Νοσοκομείου.

## **Δ.2. ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ ΜΕ ΠΕΤΡΟΒΑΜΒΑΚΑ**

Σε εξωτερικές επιφάνειες των κτιρίων, στις οποίες η απόσταση με τα διπλανά κτίρια είναι μικρότερη από 10m προβλέπεται η εφαρμογή **πιστοποιημένου Συστήματος Εξωτερικής Θερμομόνωσης με πετροβάμβακα**, με σήμανση CE και έγκριση κατά EAD 040083-00-0404 του EOTA, συνολικού πάχους 9cm, με σκοπό τη μείωση των θερμικών απωλειών και των ψυκτικών φορτίων, τη βελτίωση των συνθηκών άνεσης και την βελτίωση της εξωτερικής εμφάνισης του κτηρίου.

Συντελεστές θερμοπερατότητας:

Πριν τις παρεμβάσεις:

$$U = 2,48 \text{ έως } 2,70 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Μετά τις παρεμβάσεις:

$$U = 0,40 \text{ W/ m}^2\text{K}$$

Περιλαμβάνονται οι εξής εργασίες και υλικά:

- **Εφαρμογή συγκολλητικού κονιάματος ανόργανης βάσης**
- **Τοποθέτηση μονωτικών πλακών πετροβάμβακα πάχους 7 cm** με συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας  $\lambda=0,035 \text{ W/m}^2\text{K}$ , με σήμανση CE  
Ο πετροβάμβακας είναι άκαυστο υλικό, κατηγορίας A1.
- **Μηχανική στερέωση μονωτικών πλακών.**
- **Το Σύστημα Θερμομόνωσης θα πρέπει να φέρει Πιστοποιητικό Σήμανσης ETA και CE, με αντίδραση στη φωτιά A2S<sub>1</sub>d<sub>0</sub>.**

- **Ενδιάμεση στρώση και τοποθέτηση πλέγματος ενίσχυσης.**
- **Τελική στρώση.** Η τελική στρώση προτείνεται να είναι οργανικής βάσης με πιστοποιητικό CE, σύμφωνα με το Πρότυπο EN 15824.

Η σωστή εφαρμογή της θερμομόνωσης περιμετρικά των ανοιγμάτων του κτηρίου ή των ακμών (εξωτερικών ή εσωτερικών γωνιών) του κτηρίου, θα επιτευχθεί με την τοποθέτηση ειδικών γωνιοκράνων από προφίλ εξηλασμένης πολυστερίνης.

Περιμετρικά του κτηρίου και για ύψος 2,50m από την επιφάνεια του εδάφους, θα εφαρμοστεί ενισχυτική – αντιρρηγματική στρώση οργανικού επιχρίσματος.

## **E. ΘΕΡΜΟΪΓΡΟΜΟΝΩΣΗ ΔΩΜΑΤΟΣ**

Προβλέπεται η πλήρης θερμοϋγρομόνωση των δωματίων και των απολήξεων των κτιρίων.

Το πάχος του θερμομονωτικού υλικού (εξηλασμένη πολυστερίνη, με  $\lambda=0,031\text{W/m}^{\circ}\text{K}$ ) θα είναι **7cm**, ώστε να ικανοποιούνται οι προβλέψεις του νέου ΚΕΝΑΚ.

- Συντελεστής θερμοπερατότητας υφισταμένου δώματος:  **$U=3,05\text{W/m}^2\text{ }^{\circ}\text{K}$**
- Συντελεστής θερμοπερατότητας μετά την επέμβαση:  **$U=0,40\text{W/m}^2\text{ }^{\circ}\text{K}$**

Η συνολική επιφάνεια των δωματίων, στα οποία θα κατασκευαστεί πλήρης θερμοϋγρομόνωση, ανέρχεται σε **3045 m<sup>2</sup>**. Ιδιαίτερη προσοχή θα δοθεί στις περιοχές των αρμών διαστολής, στις θέσεις των μηχανημάτων κλιματισμού και στα σημεία των υδρορροών.

## ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗΣ-ΥΓΡΟΜΟΝΩΣΗΣ ΔΩΜΑΤΩΝ

Η θερμοϋγρομόνωση του δώματος θα κατασκευαστεί εξ' αρχής και περιλαμβάνει τις εξής εργασίες και υλικά:

- Πλήρη, προσεκτική, απομάκρυνση της υπάρχουσας επικάλυψης
- Καθαρισμό της επιφανείας πλάκας του δώματος, αποκατάσταση τυχόν ρωγμών και εξομάλυνσή της.
- Επάλειψη με δύο στρώσεις ελαστομερούς γαλακτώματος, ενδεικτικού τύπου π.χ. ΕΣΧΑΚΟΤ No 6-S ή BITUPLAST. Η πρώτη στρώση αραιωμένη 3/1 (αστάρωμα). Η δεύτερη στρώση σε αναλογία 10/1 μέρη νερού, μετά παρέλευση 24 ωρών.
- Ακολουθεί διάστρωση πλακών εξηλασμένης πολυστερίνης (ενδεικτικού τύπου XPS X της RAVATHERM), πάχους 7 εκ., με συντελεστή αγωγιμότητας  $\lambda=0,031\text{W/m}^{\circ}\text{K}$ .
- Πάνω από το μονωτικό υλικό θα τοποθετηθεί για προστασία φύλλο πολυαιθυλαίνιου.
- Διάστρωση στρώματος ρύσεων, ελάχιστου πάχους μεγαλύτερου ίσου με πέντε (5) cm από κυψελωτό κονιοδέμα περλιτομπετόν ή αφρομπετόν σε δύο (2) στρώσεις. Η πρώτη στρώση των 400 kg τσιμέντου ανά m<sup>3</sup> μίγματος διαστρώνεται στα δύο τρίτα (2/3) του συνολικού ύψους με κλίση 2%-1,5% .Η δεύτερη στρώση του κυψελωτού κονιοδέματος ρύσεων, διαστρώνεται στο υπόλοιπο 1/3 του συνολικού ύψους του στρώματος ρύσεων. Η δεύτερη στρώση του περλιτομπετόν ή αφρομπετόν ρύσεων διαστρώνεται μετά παρέλευση τουλάχιστον 48 ωρών

από την πρώτη στρώση και αφού διαβραχεί κανονικά η επιφάνεια του, αφήνεται να στεγνώσει καλά.

- Κατασκευή λουκιών τσιμεντοκονίας των 450 kg πάχους 2 cm τσιμέντου ανά m<sup>3</sup> μίγματος, με χονδρόκοκη άμμο στην αρχή και άμμο θαλάσσης τελικά και προσθήκη στεγανοποιητικού μάζας 1/10, επί του αφρομπετόν. Τα λούκια κατασκευάζονται περιμετρικά και κατά μήκος όλων των κατακόρυφων στοιχείων του δώματος. Πλάτος και ύψος λουκιών τουλάχιστον 10 cm και ακτίνα καμπυλότητας, περίπου 5 cm. Τα λούκια διακόπτονται κατά το μήκος τους, ανά 8 m με αρμούς, πλάτους 2 cm σ' όλο το πάχος τους. Οι αρμοί σφραγίζονται με ειδική ασφαλτική μαστίχη, αφού προηγουμένως έχουν καθαριστεί πολύ επιμελημένα. Επάλειψη του αφρομπετόν με ασφαλτικό βερνίκι, προδιαγραφών ASTM D-41, ενδεικτικού τύπου ESXALAC 50-S, σαν αστάρωμα της ασφαλτόκολλας. Διάστρωση ασφαλτόκολλας από θερμή οξειδωμένη άσφαλο, προδιαγραφών ASTM D-312 τύπου 85/25.
- Διάστρωση διάτρητης ασφαλτικής μεμβράνης ενδεικτικού τύπου Aquastoper AQPG1W.
- Διάστρωση δύο (2) στρώσεων ασφαλτικής μεμβράνης στεγανότητας με κατάλληλες επικαλύψεις, ενδεικτικού τύπου ESHADIEN SP που αποτελείται από ειδικό ελαστομερές ενισχυμένο ασφαλτόπανο των 6.00 kg/m<sup>2</sup> έκαστο, πάχους min 3mm οπλισμένο με σταυρωτό πολυεστερικό ύφασμα.
- Η πιο πάνω μεμβράνη γυρίζει στα στηθαία και γενικά στις κατακόρυφες επιφάνειες ανέρχεται κατά 20 έως 30 εκ. στερεούμενη μηχανικά με ανοξειδωτη λάμα (πάχους 1,5 mm), βίδες και βύσματα. Η λάμα σφραγίζεται με ελαστομερή μαστίχη πολυουρεθανικής βάσης τύπου SIKAFLEX 221. Το ασφαλτόπανο στις κατακόρυφες επιφάνειες είναι με έγχρωμες ψηφίδες.
- Επίστρωση της τελικής επιφάνειας με τσιμεντόπλακες, δια τσιμεντοκονιάματος των 350kg τσιμέντου. Οι πλάκες τελικής επιφάνειας έχουν πατούρα περιμετρικά που επιτρέπει στην σύνδεση τους, αφήνοντας παράλληλα αρμούς για την ελεύθερη διακίνηση υδρατμών και νερών της βροχής, ενώ δυσκολεύει την ανάρπαση από τον αέρα. Οι πλάκες συνοδεύονται από πιστοποιητικό ποιοτικού ελέγχου και εγγύηση της εταιρείας.

Όπου δεν υπάρχουν στηθαία, για τον εγκιβωτισμό της θερμομόνωσης, θα κατασκευαστεί χαμηλό τοιχείο ύψους 0,50 m, από οπτοπλινθοδομή με επίχρισμα και επικάλυψη από μάρμαρο.

Οι αρμοί διαστολής θα μονωθούν ως εξής:

Άνωθεν του υλικού πλήρωσης του αρμού διαστολής τοποθετείται διπλό κορδόνι πολυαιθυλενίου και γίνεται σφράγιση του αρμού με μαστίχη. Ο αρμός καλύπτεται από "φορετό" κάλυμμα γαλβανισμένης λαμαρίνας, βαμμένης με μίνιο. Η κλίση του καλύμματος προς τις δύο πλευρές είναι 2%. Το μεταλλικό κάλυμμα προστασίας και η μηχανική στήριξη της πλευρικής επιφάνειας της υγρομόνωσης (ασφαλτική μεμβράνη) στηρίζονται επί του στηθαίου εκ σκυροδέματος του αρμού διαστολής με κοχλίες.

## **ΣΤ. ΚΑΘΑΙΡΕΣΗ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΗΣ ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗ ΣΤΕΓΑΣΤΡΩΝ ΑΠΟ ΑΜΙΑΝΤΟΤΣΙΜΕΝΤΟ**

Στα δώματα των κτιρίων των Πτερυγών Α και Β, υπάρχουν διάφορες κατασκευές (δωμάτια, αποθήκες κλπ) με επικάλυψη από αμιαντοτσιμέντο. Προβλέπεται η καθαίρεση όλων των κατασκευών στο δώμα, πλην της απόληξης του κλιμακοστασίου και η ασφαλής απομάκρυνση του αμιαντοτσιμέντου σύμφωνα με τις ισχύουσες οδηγίες.

Συγκεκριμένα, προβλέπεται η αποξήλωση κατασκευών αμιάντου από τα δώματα της Πτέρυγας Α' και της Πτέρυγας Β'.

Αρχικά θα γίνει αποξήλωση στεγών που αποτελούνται από κυματοειδή φύλλα αμιαντοτσιμέντου συνολικής επιφάνειας 720,00 τ.μ., καθώς και υλικών αμιάντου από την εσωτερική ή εξωτερική πλευρά περιμετρικών τοίχων συνολικής επιφάνειας 33,50 τ.μ., από πιστοποιημένη εταιρεία, σύμφωνα με την ισχύουσα Νομοθεσία, με τη λήψη όλων των απαραίτητων μέτρων ασφαλείας.

Κατόπιν θα γίνει συσσώρευση των προϊόντων αποξήλωσης σε θέσεις του αυλείου χώρου, όπου θα είναι δυνατή η επιμελημένη απαραίτητη συσκευασία έως τη φόρτωσή τους σε αυτοκίνητα, με τα οποία θα μεταφερθούν και θα αποθηκευτούν σε αδειοδοτημένο χώρο προσωρινής φύλαξης. Έτσι θα είναι έτοιμα για τη διασυνοριακή μεταφορά τους σε κατάλληλο χώρο τελικής διάθεσης και υγειονομικής ταφής του εξωτερικού.

Θα γίνουν μετρήσεις διάχυσης ινών αμιάντου, σε όλους τους χώρους των επεμβάσεων και Έκδοση Πιστοποιητικού Καθαρότητας, από διαπιστευμένα κατά πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 17025 Εργαστήρια, για την απρόσκοπτη συνέχιση των εργασιών.

Προβλέπεται η αντικατάσταση των υπαρχόντων προϊόντων αποξήλωσης από αμίαντο, όπως παρακάτω:

- α. Επιστέγαση στεγών με γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 1,00 mm με τραπεζοειδείς πτυχωσεις σε χώρους αποθηκών, χώρο στάθμευσης ασθενοφόρων ΕΚΑΒ, κ.ά.
- β. Επιστέγαση με πετάσματα τύπου sandwich από γαλβανισμένη λαμαρίνα με πλήρωση πολυουρεθάνης στο χώρο του ΕΚΑΒ (γραφείο) και κτίριο του πρώην Παθολογοανατομικού Εργαστηρίου
- γ. Επιστέγαση με πετάσματα πλαγιοκάλυψης (πάνελς) από γαλβανισμένη λαμαρίνα προβαμμένη στο εργοστάσιο, επίπεδη τραπεζοειδή ή αυλακωτή (στην εσωτερική και εξωτερική πλευρά) στους χώρους αποθήκης (πλησίων του πρώην Παθολογοανατομικού Εργαστηρίου), στο κτίριο του Παθολογοανατομικού εργαστηρίου κ.ά.

## **Z. ΛΟΙΠΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ**

Προβλέπεται η καθαίρεση διαφόρων υπερκατασκευών στο κτίριο Β (καθαιρέσεις τοίχων) και η αποκατάσταση των μηχανοστασίων δώματος των ανελκυστήρων στην Πτέρυγα Α' (1 τεμ.) και στην Πτέρυγα Β' (2 τεμ.)

## **II. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ**

### **A. ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Οι επεμβάσεις Ενεργειακής Αναβάθμισης των Η/Μ Εγκαταστάσεων έχουν, συνοπτικά, ως εξής:

- **Αντικατάσταση φωτιστικών σωμάτων στα κτίρια Α πτέρυγας, Β πτέρυγας, Ψυχιατρικού Τμήματος, Νέων εξωτερικών Ιατρείων, Παλαιών Εξωτερικών Ιατρείων, Διαχείρισης Υλικού και ΕΚΑΒ**
- **Αντικατάσταση κλιματιστικών στα κτίρια Α πτέρυγας, Β πτέρυγας και Διαχείρισης Υλικού**
- **Αναβάθμιση λειτουργίας του κεντρικού λεβητοστασίου με την τοποθέτηση συστήματος αντιστάθμισης**
- **Αντικατάσταση καυστήρων και τοποθέτηση συστήματος αντιστάθμισης στα κτίρια του Ψυχιατρικού Τμήματος, Νέων Εξωτερικών Ιατρείων και Διαχείρισης Υλικού**
- **Επέκταση δικτύου φυσικού αερίου στα λεβητοστάσια των κτηρίων του Νοσοκομείου που λειτουργούν με πετρέλαιο.**

Οι ανωτέρω επεμβάσεις προέκυψαν από την διενεργηθείσα εκτενή Ενεργειακή Επιθεώρηση και Έλεγχο των εγκαταστάσεων των Κτιρίων και έχουν ως στόχο την μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης του Νοσοκομείου, την προστασία του περιβάλλοντος και την δραστική μείωση του ενεργειακού κόστους λειτουργίας.

### **B. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ**

Για όλες τις κατηγορίες εργασιών θα εφαρμοστούν ή θα ληφθούν υπ' όψη, οι ισχύοντες Νόμοι, Οδηγίες, Προεδρικά Διατάγματα, Αποφάσεις και Εγκύκλιοι, όπως:

- Ν.4412/2016 (ΦΕΚ Α 147/8.8.2016) Δημόσιες Συμβάσεις Έργων, Προμηθειών και Υπηρεσιών (προσαρμογή στις Οδηγίες 2014/24/ΕΕ και 2014/25/ΕΕ)
- Οι ισχύουσες προδιαγραφές για τις κατηγορίες των εργασιών
- Η Οδηγία ECODESIGN (2009/125/ΕΚ) όπως ισχύει
- Η λοιπή ισχύουσα εγχώρια και κοινοτική νομοθεσία που αφορά τον τομέα των κτιριακών έργων εν γένει ( Ευρωκώδικες, Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (Κ.Εν.Α.Κ.), Οδηγία 2010/31/ΕΕ)

Ειδικά για τις Η/Μ εργασίες ισχύουν τα εξής:

- Ο Νέος Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (KENAK) Υπ. Απόφαση με Αριθμ. ΔΕΠΕΑ /οικ. 178581/ΦΕΚ 2367/Β'/12-7-2017)
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 “Αναλυτικές Εθνικές Προδιαγραφές Παραμέτρων για τον Υπολογισμό της Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων και την Έκδοση του Πιστοποιητικού Ενεργειακής Απόδοσης”
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017 “Θερμοφυσικές Ιδιότητες Δομικών Υλικών και Έλεγχος της Θερμομονωτικής Επάρκειας των Κτιρίων”
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-3/2012 “Κλιματικά Δεδομένα Ελληνικών Περιοχών”
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-4/2017 “Οδηγίες και Έντυπα Ενεργειακών Επιθεωρήσεων Κτιρίων, Λεβήτων και Εγκαταστάσεων Θέρμανσης και Εγκαταστάσεων Κλιματισμού”
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2421/86 “Μέρος 1 εγκαταστάσεις σε κτίρια και οικόπεδα – δίκτυα διανομής ζεστού νερού για θέρμανση κτιριακών χώρων”
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2421/86 “Μέρος 2 εγκαταστάσεις σε κτίρια και οικόπεδα – λεβητοστάσια παραγωγής ζεστού νερού για θέρμανση κτιριακών χώρων”
- Π.Δ. 300/86 “Λειτουργία μονάδων παραγωγής θερμότητας κλπ. (ΦΕΚ 134/Α/86)
- Πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384 “Απαιτήσεις για ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις”

## **Γ. ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΩΝ**

### **1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

#### **α) Κεντρικό Λεβητοστάσιο**

Προβλέπεται η αναβάθμιση της λειτουργίας του Κεντρικού Λεβητοστασίου (που βρίσκεται στο Κτίριο Γ) με την εγκατάσταση Συστήματος Αντιστάθμισης, το οποίο θα περιλαμβάνει αισθητήρα εξωτερικής θερμοκρασίας και Πίνακα Αυτοματισμού, μέσω του οποίου θα δίδεται εντολή λειτουργίας ή μη στους καυστήρες των Λεβήτων, ώστε η θερμοκρασία του προσαγομένου νερού να ρυθμίζεται ανάλογα με την εξωτερική θερμοκρασία.

#### **β) Λοιπά Λεβητοστάσια**

Προβλέπεται η αντικατάσταση των πεπαλαιωμένων καυστήρων πετρελαίου, με νέους διπλού καυσίμου(φυσικό αέριο – πετρέλαιο), ίδιας ισχύος, στα κάτωθι κτίρια:

- Ψυχιατρικό Τμήμα  
Καυστήρας (διβάθμιος) για Λέβητα ισχύος 300.000kcal/h
- Νέα εξωτερικά Ιατρεία  
Καυστήρας για Λέβητα ισχύος 200.000kcal/h
- Κτίριο Διαχείρισης Υλικού  
Καυστήρας για Λέβητα ισχύος 100.000kcal/h

Προβλέπεται η εγκατάσταση Συστήματος Αντιστάθμισης στα λεβητοστάσια αυτά καθώς και στα κτίρια Πτέρυγα Α και Β.

Στο κτίριο Οδηγών ΕΚΑΒ θα εγκατασταθεί Λέβητας πετρελαίου Compact, με επίτοιχο λέβητα φυσικού αερίου, συμπύκνωσης, ισχύος 24kW. Ο νέος Λέβητας θα τοποθετηθεί στην ίδια θέση με τον υφιστάμενο Λέβητα, με τις αναγκαίες τροποποιήσεις, συνδέσεις και με την θέση του σε πλήρη λειτουργία.

Στο κτίριο των Νέων Εξωτερικών Ιατρείων θα αντικατασταθεί ο καπναγωγός και η εφθαρμένη καπνοδόχος, με ανοξειδωτή καπνοδόχο διπλών τοιχωμάτων Φ20/25cm, καταλλήλου ύψους (1,00 υψηλότερα από τη γειτονική ακμή της Πτέρυγας Α'), με κατάλληλη στήριξη.

Το κτίριο των εξωτερικών Ιατρείων στο ισόγειο τροφοδοτείται από τα Νέα Εξωτερικά Ιατρεία.

Στα κτίρια της Φυσιοθεραπείας Παιδιών ΑΜΕΑ και του Τμήματος Επιστασίας, θα εγκατασταθεί ανά ένας επίτοιχος Λέβητας φυσικού αερίου, συμπύκνωσης, ισχύος 24kW.

Στο κτίριο δίπλα στον Ιερό Ναό θα προβλεφθεί αναμονή παροχής φυσικού αερίου με βάνα και τάπα.

## **2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΠΕΜΒΑΣΕΩΝ**

### **Σύστημα Αντιστάθμισης**

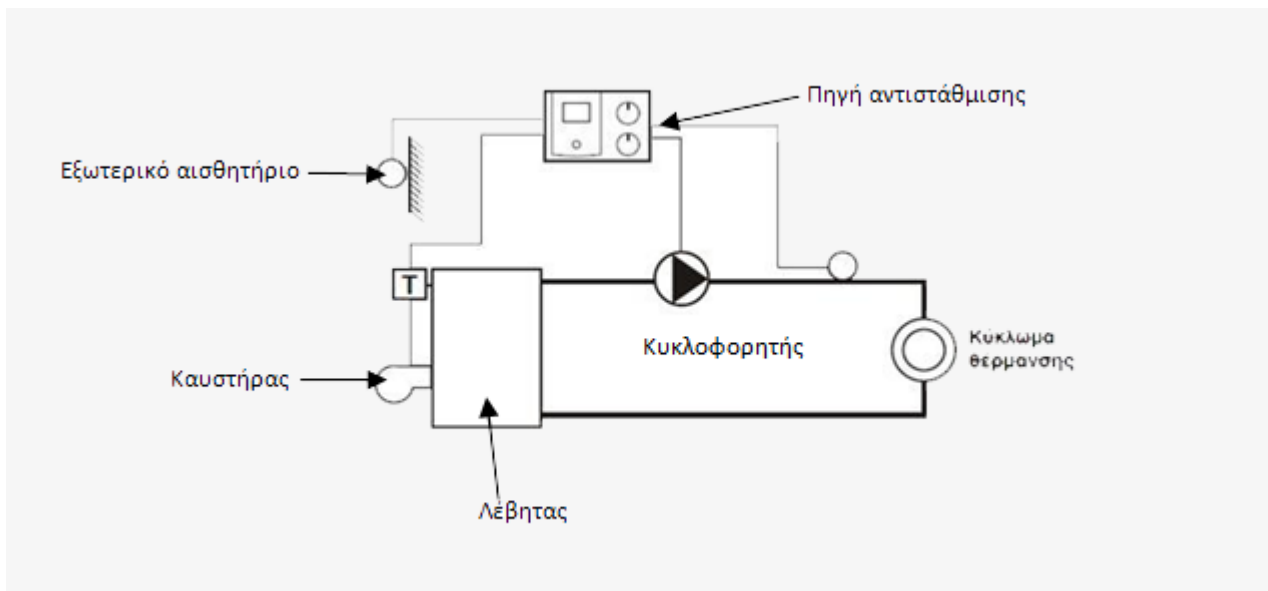
Όλες οι κεντρικές εγκαταστάσεις εγκατάσταση θέρμανσης θα αναβαθμιστούν με την τοποθέτηση αυτόματου συστήματος αντιστάθμισης.

Ο ελεγκτής αντιστάθμισης θα παρακολουθεί τις καιρικές συνθήκες, καθώς και τη θερμοκρασία νερού του λέβητα, και θα προγραμματίζει τη λειτουργία της θέρμανσης κατά τη διάρκεια της ημέρας, ρυθμίζοντας κατάλληλα τη θερμοκρασία προσαγωγής του νερού, μέσω του καυστήρα.

Εργαστηριακές μετρήσεις επιβεβαιώνουν οικονομία έως 35% με την εγκατάσταση αντιστάθμισης, με την προϋπόθεση ότι είναι σωστά ρυθμισμένη.

Η εγκατάσταση αντιστάθμισης αποτελείται από εξής τμήματα:

- Αισθητήρα θερμοκρασίας περιβάλλοντος (εξωτερικού χώρου)
- Αισθητήρα θερμοκρασίας νερού προσαγωγής
- Ρυθμιστής παροχής καυσίμου ή άλλο σύστημα ρύθμισης της θερμοκρασίας νερού προσαγωγής
- Ψηφιακός ελεγκτής αντιστάθμισης όπου συνδέονται τα παραπάνω
- Έλεγχος της λειτουργίας του καυστήρα, ρυθμίζοντας έτσι τη θερμοκρασία του νερού που θα τροφοδοτήσει τα σώματα.



#### **Δ. ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΣΥΣΚΕΥΩΝ**

Στα κτίρια του Γενικού Νοσοκομείου Κιλκίς έχουν εγκατασταθεί πολλές κλιματιστικές συσκευές διαιρουμένου τύπου. Σημαντικός αριθμός απ'αυτές είναι χαμηλής απόδοσης, ενώ τελευταία έχουν τοποθετηθεί αρκετές συσκευές Inverter, με ψυκτικό μέσο R32.

Προβλέπεται η αντικατάσταση πεπταλωμένων κλιματιστικών συσκευών και η εγκατάσταση νέων DC Inverter, ενεργειακής κλάσης A<sup>+++</sup>, με SEER τουλάχιστον 8,50 και SCOP τουλάχιστον 5,00.

Ανά κτίριο υφίστανται οι κάτωθι κλιματιστικές συσκευές:

##### ΠΤΕΡΥΓΑ Α΄

- Ψυκτικής ισχύος 9.000Btu/h (τεμ. 37)
- Ψυκτικής ισχύος 12.000Btu/h (τεμ. 23)
- Ψυκτικής ισχύος 18.000Btu/h (τεμ. 14)
- Ψυκτικής ισχύος 24.000Btu/h (τεμ. 8)

##### ΠΤΕΡΥΓΑ Β΄

- Ψυκτικής ισχύος 9.000Btu/h (τεμ. 33)
- Ψυκτικής ισχύος 12.000Btu/h (τεμ. 20)
- Ψυκτικής ισχύος 18.000Btu/h (τεμ. 11)
- Ψυκτικής ισχύος 24.000Btu/h (τεμ. 7)

##### ΚΤΙΡΙΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΥΛΙΚΟΥ

- Ψυκτικής ισχύος 9.000Btu/h (τεμ. 5)
- Ψυκτικής ισχύος 12.000Btu/h (τεμ. 1)
- Ψυκτικής ισχύος 24.000Btu/h (τεμ. 2)

**ΣΥΝΟΛΟ: 161 τεμ.**

Προβλέπεται η αντικατάσταση τριάντα τριών (41) κλιματιστικών συσκευών διαιρουμένου τύπου με νέες DC Inverter. Συγκεκριμένα, αντικαθίστανται 20 κλιματιστικές συσκευές των 9.000Btu/h, 10 κλιματιστικές συσκευές των 12.000Btu/h, 3 κλιματιστικές συσκευές των 18.000Btu/h και 8 κλιματιστικές συσκευές των 24.000Btu/h.

## **E. ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ**

Η υφιστάμενη εγκατάσταση φωτισμού αποτελείται κυρίως από φωτιστικά σώματα με λαμπτήρες φθορισμού, που χρησιμοποιούνται στο γενικό φωτισμό των εσωτερικών χώρων των Κτιρίων του Νοσοκομείου.

Η προτεινόμενη επέμβαση αφορά στην αντικατάσταση του 100% των υπάρχοντων φωτιστικών σωμάτων φθορισμού με φωτιστικά σώματα LED.

Τα φωτιστικά σώματα θα είναι κατασκευής αναγνωρισμένου Οίκου, θα είναι κατάλληλα για τοποθέτηση και συνεχή λειτουργία σε εσωτερικούς χώρους και θα παρέχουν τη δυνατότητα ανάρτησης ή τοποθέτησης επί οροφής ή τοίχου ή χωνευτής τοποθέτησης (κατά περίπτωση).

Προβλέπεται η αντικατάσταση φωτιστικών σωμάτων των κυρίων διαδρόμων, γραφείων, εξωτερικών ιατρείων, των δωματίων των κλινικών και των χώρων υποδοχής του Νοσοκομείου.

Η ισχύς των φωτιστικών σωμάτων LED θα είναι 33W.

Τα νέα φωτιστικά σώματα εγκαθίστανται στις θέσεις των υπάρχοντων φωτιστικών σωμάτων .

Τα L.E.D. CHIP ισχύος της κάθε πλακέτας θα πρέπει να έχει CRI > 80, MacAdam 3, LM70 > 50000 ώρες λειτουργίας, 4000K, φωτεινή απόδοση τουλάχιστον 132 lm/W.

Το τεχνολογίας COB (Chip On Board) LED, θα πρέπει να έχει CRI > 80, MacAdam 3, LM70 > 50000 ώρες λειτουργίας, 4000K, φωτεινή απόδοση τουλάχιστον 175 lm/W.

Τα φωτιστικά σώματα θα είναι κατασκευασμένα κατάλληλα ώστε να ικανοποιούν το πρότυπο EN 12464-1:2011 Light and Lighting. Lighting of works places. Indoor work places.

Θα είναι κατάλληλα για τροφοδοσία 230V/50/60 Hz και θα φέρουν εξωτερικό τροφοδοτικό.

Θα καλύπτονται από 5ετή τουλάχιστον εγγύηση και θα διασφαλίζεται ότι στις 50000 ώρες λειτουργίας θα διατηρούν τουλάχιστον το 70% της αρχικής φωτεινής ροής.

Γενικώς δεν αντικαθίστανται οι ψευδοροφές. Τα φωτιστικά σώματα θα εγκατασταθούν στα ίδια σημεία. Οι ζημιές που θα προκύψουν κατά την αποξήλωση και εγκατάσταση των φωτιστικών σωμάτων θα αποκατασταθούν από τον ανάδοχο (π.χ. αντικατάσταση μεμονωμένων τεμαχίων ψευδοροφών ορυκτών ινών κ.λπ.)

Συνολικά, αντικαθίστανται **1236** φωτιστικά σώματα φθορισμού (κυρίως 4x18W και 2x36W). Αναλυτικότερα, για κάθε κτήριο ισχύει:

- Πτέρυγα Α: 304 φωτιστικά σώματα φθορισμού
- Πτέρυγα Β: 487 φωτιστικά σώματα φθορισμού
- Ψυχιατρικό Τμήμα: 139 φωτιστικά σώματα φθορισμού
- Νέα εξωτερικά Ιατρεία: 90 φωτιστικά σώματα φθορισμού
- Εξωτερικά Ιατρεία (Ισόγειο): 40 φωτιστικά σώματα φθορισμού
- Κτίριο Διαχείρισης Υλικού: 69 φωτιστικά σώματα φθορισμού
- Κέντρο Διοίκησης: 90 φωτιστικά σώματα φθορισμού
- ΕΚΑΒ: 17 φωτιστικά σώματα φθορισμού

Η υφιστάμενη εγκατάσταση ηλεκτροφωτισμού αποτελείται κυρίως από φωτιστικά σώματα με λαμπτήρες φθορισμού, που χρησιμοποιούνται στο γενικό φωτισμό των εσωτερικών χώρων. Η προτεινόμενη επέμβαση αφορά στην αντικατάσταση του 100% των υφιστάμενων φωτιστικών σωμάτων φθορισμού με λαμπτήρες T8/2X36W, με φωτιστικά σώματα LED >132lm/Watt, με στόχο την αναβάθμιση του ηλεκτροφωτισμού αλλά και τη συνεπαγόμενη μείωση των ψυκτικών φορτίων.

Για πρακτικούς λόγους, όπως η αποφυγή τροποποίησης των υφιστάμενων οροφών, τα νέα φωτιστικά σώματα θα τοποθετηθούν, κατά κανόνα, στις ίδιες θέσεις με τα υφιστάμενα και θα έχουν τις ίδιες κατά περίπτωση διαστάσεις.

Αναλυτικά προβλέπεται η εγκατάσταση των παρακάτω φωτιστικών σωμάτων LED, με διάρκεια ζωής άνω των 50.000h, για κάθε χώρο.

Η μελέτη φωτισμού εκπονήθηκε σύμφωνα με το πρότυπο EN 12464-1, για εγκαταστάσεις υγειονομικής περίθαλψης, με τιμές των βασικών παραμέτρων φωτισμού:

- Μέση ένταση φωτισμού:  $E_m = 300 \div 500 \text{ lx}$
- Επίπεδο αναφοράς μέτρησης: 0,8 m
- Ομοιομορφία φωτισμού:  $U_o = 0.60 \div 0.70$
- Δείκτης θάμβωσης:  $UGRL \leq 19$
- Χρωματική απόδοση:  $R_a = 80 \div 90$

Επιπλέον, προκειμένου να επιτευχθεί περαιτέρω εξοικονόμηση ενέργειας, πλέον της πρωτογενούς από την καλύτερη επίδοση των φωτιστικών και της δευτερογενούς από μείωση των φορτίων ψύξης, θα εφαρμοστούν και οι εξής αυτοματισμοί :

- Στους γραφειακούς χώρους και τα ιατρεία που κλείνουν θα εγκατασταθούν τοπικά συστήματα ελέγχου παθητικής παρουσίας και επιπέδων φυσικού φωτισμού. Σε περίπτωση

άδειων χώρων η στάθμη φωτισμού θα μηδενίζεται ή θα πέφτει σε προκαθορισμένα χαμηλά επίπεδα μετά την πάροδο προρυθμισμένου χρόνου αναμονής, ενώ σε περίπτωση διαθεσιμότητας ικανών επιπέδων φυσικού φωτισμού, τα φωτιστικά θα χαμηλώνουν αυτόματα (dimming) την παρεχόμενη φωτεινή ροή.

- Στους βοηθητικούς χώρους με αραιή χρήση (π.χ. W.C., αποθήκες κ.λπ.), θα εγκατασταθούν αισθητήρες κίνησης - παρουσίας, ώστε τα φώτα να σβήνουν σε προκαθορισμένο χρόνο όταν οι χώροι δεν χρησιμοποιούνται και να ανάβουν αμέσως μόλις κάποιος εισέλθει στον χώρο.

## **ΣΤ. ΕΠΕΚΤΑΣΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ**

### **1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Περιγραφής είναι η περιγραφή του νέου εσωτερικού δικτύου φυσικού αερίου, των εξαρτημάτων, μηχανημάτων και συσκευών καθώς και του τρόπου λειτουργίας των εγκαταστάσεων. Περιλαμβάνεται περιγραφή των ειδικών συστημάτων, όπως το σύστημα γείωσης και το σύστημα ανίχνευσης διαρροής φυσικού αερίου καθώς και των απαιτούμενων συμπληρωματικών εργασιών, ώστε τα Λεβητοστάσια να πληρούν τις απαιτήσεις των Κανονισμών για την λειτουργία τους με φυσικό αέριο.

Το νέο εσωτερικό δίκτυο θα τροφοδοτεί με φυσικό αέριο τους νέους καυστήρες διπλού καυσίμου (φυσικού αερίου - πετρελαίου) και των Λεβήτων, κτιρίων του Νοσοκομείου, οι οποίοι καλύπτουν τις ανάγκες για Κεντρική Θέρμανση και παρασκευή ζεστού νερού χρήσης.

Από τον υφιστάμενο Σταθμό Μέτρησης – Ρύθμισης (M/R) θα κατασκευαστεί νέα παροχή φυσικού αερίου που θα τροφοδοτεί όλα τα Λεβητοστάσια του Νοσοκομείου, πλην του Κεντρικού Λεβητοστασίου, που βρίσκεται στην Πτέρυγα Γ' και τροφοδοτείται ήδη με φυσικό αέριο.

Το εσωτερικό δίκτυο διανομής θα λειτουργεί σε πίεση 2bar και θα είναι κατασκευασμένο από σωλήνα HDPE, αντοχής σε πίεση 4bar. Για το υπόγειο δίκτυο ισχύουν τα προβλεπόμενα στον Κανονισμό. Έξω από κάθε Λεβητοστάσιο θα τοποθετηθεί ερμάριο που θα φέρει δίδυμο μειωτή πίεσης και διάταξη BY-PASS με ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα.

Σε κάθε Λεβητοστάσιο περιλαμβάνονται τα εξής:

- Καυστήρες διπλού καυσίμου, ισχύος κατάλληλης για την αντίθλιψη των Λεβήτων
- Ανοξειδωτοι καπναγωγοί διπλών τοιχωμάτων, εσωτερική διαμέτρου D=15 ή 20cm ανάλογα με την ισχύ του Λέβητα
- Τοποθέτηση περσίδων στα υφιστάμενα ανοίγματα, ώστε να διασφαλιστεί ο απαιτούμενος αερισμός του χώρου. Όπου απαιτηθεί θα γίνει διεύρυνση του ανοίγματος αερισμού.
- Σωλήνας τροφοδότησης με φυσικό αέριο από γαλβανισμένο χαλυβδοσωλήνα κατά ΕΛΟΤ EN10255/M, διαμέτρου όπως στα Σχέδια.

- Ερμάριο με δίδυμο μειωτή πίεσης 2bar/300mbar
- Ερμάριο BY-PASS έξωθεν του Λεβητοστασίου (κοινό με το ερμάριο μειωτή πίεσης)
- Gas Train για κάθε Λέβητα (υποβιβασμός της πίεσης από 300mbar σε 50mbar)
- Σύστημα ανίχνευσης διαρροής φυσικού αερίου (Πίνακας – Ανιχνευτές)
- Κομβίο έκτακτης ανάγκης

Η Μελέτη της εσωτερικής εγκατάστασης φυσικού αερίου θα υποβληθεί προς έγκριση στην ΔΕΔΑ.

## 2. ΙΣΧΥΟΝΤΕΣ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

Για την εκπόνηση της Μελέτης, ελήφθησαν υπόψη τα οριζόμενα στους παρακάτω Κανονισμούς:

- "Κανονισμός εσωτερικών εγκαταστάσεων Φυσικού Αερίου με πίεση λειτουργίας άνω των 50mbar και μέγιστη πίεση λειτουργίας ως 16 bar. (Υπουργική Απόφαση Δ3/Α/5286, ΦΕΚ 236, Τεύχος Β/26-3-1997).
- "Κανονισμός εσωτερικών εγκαταστάσεων Φυσικού Αερίου με πίεση λειτουργίας έως και 1 bar". (Υπουργική Απόφαση Δ3/Α/11346, ΦΕΚ 963, Τεύχος Β/15-7-2003).
- "Κανονισμός εσωτερικών εγκαταστάσεων Φυσικού Αερίου με πίεση λειτουργίας έως και 500 mbar". (Υπουργική Απόφαση Δ3/Α/6598, ΦΕΚ 976, Τεύχος Β/28-3-2012).
- Κώδικες Πρακτικής της ΕΠΑ ΑΤΤΙΚΗΣ Α.Ε.

Για ειδικά θέματα και κατασκευές έχουν ληφθεί υπ'όψη:

- Διατάξεις του Κανονισμού Δικτύων Πολυαιθυλενίου Διανομής Φυσικού Αερίου με μέγιστη πίεση λειτουργίας 4bar (ΦΕΚ 1530/Β/19-10-2006).
- Διατάξεις του Κανονισμού χαλύβδινων δικτύων διανομής Φυσικού Αερίου με πίεση σχεδιασμού 19 bar (ΦΕΚ 1552/Β/24-10-2006).

## 3. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΩΝ - ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

- Ιδιοκτήτης ακινήτου: ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΥΓΕΙΑΣ
- Διεύθυνση: ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟΥ 1, ΚΙΛΚΙΣ 611 00
- Οδός προσπέλασης προς το Σταθμό Μ/Ρ: Οδός Μουριών
- Χρήστης ακινήτου: ΓΕΝΙΚΟ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ ΚΙΛΚΙΣ
- Συνολική εγκατεστημένη ισχύς Λεβήτων έργου: 915,5 kW<sub>th</sub>
- Μελετητής: ΑΛΚΩΝ ΜΕΛΕΤΗΤΙΚΗ Ε.Π.Ε.

#### 4. ΠΙΕΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ - ΠΑΡΟΧΗ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ

Η πίεση λειτουργίας του εσωτερικού δικτύου στην έξοδο του σταθμού M/R της ΕΠΑ θα είναι 2 bar, ενώ έξω από τα Λεβητοστάσια υποβιβάζεται στα 300mbar μέσω Σταθμών Ρύθμισης Πίεσης (ΣΡΠ) μονού ρεύματος και κατόπιν, πλησίον των καυστήρων υποβιβάζεται στην πίεση λειτουργίας των καυστήρων (~50mbar) μέσω κατάλληλης διάταξης Gas Train.

Οι λέβητες, νέοι και υφιστάμενοι, οι οποίοι θα συνδεθούν με το εσωτερικό δίκτυο φυσικού αερίου, η ισχύς αυτών και η αντίστοιχη Παροχή φυσικού αερίου, παρουσιάζονται στον παρακάτω Πίνακα.

#### ΠΙΝΑΚΑΣ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΛΕΒΗΤΩΝ

Α/Α	ΚΤΙΡΙΟ	ΤΥΠΟΣ ΛΕΒΗΤΑ	ΕΤΟΣ ΚΑΤΑΣΚ.	ΧΡΗΣΗ	ΤΕΜΑΧΙΑ	ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ ΛΕΒΗΤΩΝ (kW)	ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΠΑΡΟΧΗ (Nm <sup>3</sup> /h)
1.	ΚΤΙΡΙΟ ΝΕΩΝ ΕΞΩΤΕΡΙΚΩΝ ΙΑΤΡΕΙΩΝ	ΝΕΟΣ ΛΕΒΗΤΑΣ Β23		ΚΘ	1	233,0	25,13
2.	ΚΤΙΡΙΟ ΟΔΗΓΩΝ ΕΚΑΒ	ΝΕΟΣ ΕΠΙΤΟΙΧΟΣ C32		ΚΘ	1	23,3	2,51
3.	ΕΚΚΛΗΣΙΑ	ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΓΙΑ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΙΤΟΙΧΟΥ ΛΕΒΗΤΑ C32		ΚΘ	1	30,0	3,24
4.	ΚΤΙΡΙΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΥΛΙΚΟΥ	ΝΕΟΣ ΛΕΒΗΤΑΣ Β23		ΚΘ	1	116,3	12,54
5.	ΨΥΧΙΑΤΡΙΚΟ ΤΜΗΜΑ	ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΣ ΜΕ ΝΕΟ ΚΑΥΣΤΗΡΑ Β23		ΚΘ	1	350,0	37,75
6.	ΒΟΗΘΗΤΙΚΟ ΓΡΑΦΕΙΟ Ψ.Τ	ΝΕΟΣ ΕΠΙΤΟΙΧΟΣ C32		ΚΘ	1	23,3	2,51
7.	ΒΟΗΘΗΤΙΚΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ Ψ.Τ	ΝΕΟΣ ΕΠΙΤΟΙΧΟΣ C32		ΚΘ	1	23,3	2,51
8.	ΚΤΙΡΙΟ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ	ΥΠΟΔΟΜΗ ΓΙΑ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΗ ΧΡΗΣΗ		ΚΘ	1	116,3	12,54
<b>ΣΥΝΟΛΑ</b>						<b>915,5</b>	<b>98,73</b>

Για τη διαστασιολόγηση του κεντρικού κλάδου του εσωτερικού δικτύου φυσικού αερίου, λαμβάνεται η συνολική παροχή φυσικού αερίου, ενώ για τους επιμέρους κλάδους θα ληφθούν οι παροχές των εκάστοτε εξυπηρετούμενων Λεβήτων. Η διαστασιολόγηση του δικτύου γίνεται με την παραδοχή ότι όλες οι συσκευές αερίου λειτουργούν ταυτόχρονα στο μέγιστο φορτίο τους.

Η παροχή φυσικού αερίου (τιμή σύνδεσης) για κάθε λέβητα προκύπτει από τον τύπο:

$$V_{\Sigma} = \frac{Q}{\eta \times H_u} \text{ (m}^3\text{/h)}$$

Όπου:

- Q (kW): Η ισχύς είναι η Ονομαστική Θερμική Ισχύς του λέβητα.
- $\eta$ : Ο βαθμός απόδοσης των λέβητων ίσος προς 0,90
- $H_u$  : Η κατώτερη Θερμογόνος Δύναμη του φυσικού αερίου 10,3 kWh/Nm<sup>3</sup>

Συνεπώς η συνολική απαιτούμενη τιμή σύνδεσης για τους λέβητες είναι 98,7 m<sup>3</sup>/h.

## 5. ΘΕΣΗ ΣΤΑΘΜΟΥ ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΠΙΕΣΗΣ - ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΑΕΡΙΟΥ (M/R)

Ο χώρος εγκατάστασης του Σταθμού Μέτρησης / Ρύθμισης ορίζεται σε εσωτερικό χώρο του οικοπέδου του Νοσοκομείου, στο σημείο που συνδέεται το υφιστάμενο δίκτυο, όπως φαίνεται στο συνημμένο σχέδιο κάτοψης. Ο σταθμός M/R αποτελεί ιδιοκτησία της Ε.Π.Α. και υπόκειται σε δική της ευθύνη.

## 6. ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΩΝ ΑΓΩΓΩΝ ΠΑΡΟΧΗΣ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ

### 6.1. ΦΥΣΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ :

- Είδος αερίου: Φυσικό Αέριο 2<sup>ης</sup> οικογένειας αερίων, ομάδα Η
- Κατώτερη θερμογόνος δύναμη φυσικού αερίου  $H_u=10,3 \text{ kWh/m}^3$
- Κατηγορία Εγκατάστασης: 4
- Πυκνότητα Φυσικού Αερίου σε Κανονικές Συνθήκες:  $\rho = 0,793 \text{ Kg/m}^3$
- Κινηματικό Ιξώδες:  $\nu = 14 \times 10^{-6} \text{ m}^2\text{/sec}$
- Μέση θερμοκρασία:  $T= 288 \text{ K}$
- Τραχύτητα χαλύβδινων σωλήνων:  $\kappa=500\mu\text{m}$
- Τραχύτητα σωλήνων Πολυαιθυλενίου:  $\kappa=7\mu\text{m}$

### 6.2. ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟΥΣ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΥΣ:

- Μέγιστη ταχύτητα αερίου: 15 m/s για υπέργεια όδευση εντός κτιρίου
- Συντελεστές τοπικών απωλειών: Σύμφωνα με τον Κανονισμό (ΦΕΚ 963/Β/15-7-2003)

### 6.3. ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΠΟΥ ΠΡΟΚΥΠΤΟΥΝ ΑΠΟ ΤΟΥΣ ΚΩΔΙΚΕΣ ΠΡΑΚΤΙΚΗΣ:

- Μέγιστη συνολική πτώση πίεσης 200 mbar για το εσωτερικό δίκτυο του Φ.Α. που θα έχει πίεση λειτουργίας 2 bar
- Μέγιστη συνολική πτώση πίεσης 22 mbar για το εσωτερικό δίκτυο του Φ.Α. που θα έχει πίεση λειτουργίας 300 mbar
- Μέγιστη ταχύτητα αερίου 15 m/s σε όλα τα τμήματα του εξωτερικού δικτύου

### 6.4. ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ

Η διαστασιολόγηση των εσωτερικών δικτύων θα γίνει σύμφωνα με τις ανωτέρω παραμέτρους Υπολογισμών, με τον Κανονισμό - ΦΕΚ 976/Β/28-3-2012 και τους κώδικες Πρακτικής.

Η πτώση πίεσης στο δίκτυο προκύπτει από τη σχέση:

$$\Delta P = \Delta P_l + \Delta P_z + \Delta P_h$$

όπου:

$\Delta P_l$ : Η πτώση πίεσης στους σωλήνες

$\Delta P_z$ : Η πτώση πίεσης σε εξαρτήματα, διακλαδώσεις κλπ.

$\Delta P_h$ : κέρδος ή απώλεια πίεσης λόγω άνωσης

Η πτώση πίεσης στους σωλήνες υπολογίζονται βάσει του τύπου:

$$\frac{p_1^2 - p_2^2}{2 p_1} = \lambda \times \frac{1}{d} \times \frac{\rho_1}{2} \times v_1^2$$

(στην ανωτέρω σχέση οι πιέσεις είναι απόλυτες)

όπου:

$\Delta P_l$ :  $p_1 - p_2$  : η πτώση πίεσης στο σωλήνα (bar)

$\rho_1$  : η πυκνότητα του αερίου στην είσοδο (kg/m<sup>3</sup>)

$v_1$  : η ταχύτητα του αερίου στην είσοδο (m/sec)

$l$  : το μήκος του αγωγού (m)

$d$  : η εσωτερική διάμετρος του σωλήνα (m)

$\lambda$  : ο συντελεστής αντίστασης (αδιάστατος) ο οποίος προκύπτει από τη σχέση Prandl – Colebrook :

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \log \left( \frac{2,51}{\text{Re} \sqrt{\lambda}} + \frac{k}{3,71 \times d} \right)$$

όπου:

κ η τραχύτητα του αγωγού 500 μm για χαλυβδοσωλήνα 7 μm για σωλήνες πολυαιθυλενίου

Οι τοπικές απώλειες πίεσης υπολογίζονται βάσει του τύπου:

$$\Delta p_z = \zeta \times \frac{\rho_1 \times v_1^2}{2}$$

Όπου :

ζ : ο συντελεστής τοπικών αντιστάσεων για τα διάφορα εξαρτήματα (αδιάστατος)

Το κέρδος ή απώλεια πίεσης λόγω άνωσης υπολογίζεται βάσει του τύπου:

$$\Delta p_h = (\rho - \rho_L) \times g \times \Delta H$$

όπου :

ΔH : H<sub>1</sub> - H<sub>2</sub> η διαφορά γεωδαιτικών υψών (σε ένα ανερχόμενο αγωγό η άνωση μειώνει την πτώση πίεσης, ενώ σε ένα κατερχόμενο αγωγό η πτώση πίεσης αυξάνει).

ρ<sub>L</sub> : η πυκνότητα του αέρα

## 7. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

### 7.1. ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ

Το εσωτερικό δίκτυο σωληνώσεων θα κατασκευασθεί όπως φαίνεται στο συνημμένο Σχέδιο Γενικής Διάταξης (βλ. Σχέδιο ΦΑ-01). Η εσωτερική εγκατάσταση περιλαμβάνει το δίκτυο από το Σταθμό ρύθμισης πίεσης - μέτρησης παροχής (M/R) έως και τα συστήματα μείωσης πίεσης (Gas Train) πριν από κάθε Λέβητα.

Το εσωτερικό δίκτυο διακρίνεται στα εξής δύο τμήματα:

#### α) Πρωτεύον Δίκτυο

Το πρωτεύον δίκτυο (κεντρικό δίκτυο διανομής με πίεση λειτουργίας 2,0 bar) οδεύει κυρίως υπόγεια, στον περιβάλλοντα χώρο περιμετρικά του οικοπέδου, μέχρι τα σημεία διακλάδωσης για τις καταναλώσεις. Ως υλικό κατασκευής του δικτύου θα χρησιμοποιηθούν σωλήνες πολυαιθυλενίου (PE), κατηγορίας PE 80, HD, SDR11 κατά EN-1555-1. Το δίκτυο PE σταματάει σε απόσταση δύο (2) μέτρων από την εξωτερική τοιχοποιία των εξυπηρετούμενων κτιρίων και μετατρέπεται σε χαλύβδινο μέσω μέταλλο-πλαστικών συνδέσμων (PE/St). Στα σημεία όπου είναι εφικτή η επίτοιχη όδευση το δίκτυο θα κατασκευαστεί από χαλυβδο-σωλήνες βαρέως τύπου SCH40 GRADE B API 5L.

Σε κομβικά σημεία προβλέπονται βαλβίδες έκπλυσης για λόγους συντηρήσεως και εξαερισμού.

## **β) Δευτερεύον Δίκτυο**

Το δευτερεύον δίκτυο (δίκτυο διανομής με πίεση λειτουργίας 300mbar) οδεύει από τους Σταθμούς Ρύθμισης Πίεσης (ΣΡΠ) προς τις καταναλώσεις. Κατασκευάζεται από χαλυβδο-σωλήνες βαρέως τύπου SCH40 GRADE B API 5L και οδεύει μέχρι τους Λέβητες, όπου και συνδέεται με τους καυστήρες διπλού καυσίμου.

Πριν τη είσοδο σε κάθε κτίριο, προβλέπεται η εγκατάσταση διάταξης By-pass με ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα και Σταθμός Ρύθμισης Πίεσης (ΣΡΠ) μονού ρεύματος. Μετά τη είσοδο στο χώρο του Λεβητοστασίου, πριν από την σύνδεση με κάθε καυστήρα, εγκαθίσταται Σύστημα «GAS TRAIN».

## **7.2 ΥΠΟΓΕΙΟ ΔΙΚΤΥΟ**

Το εσωτερικό δίκτυο θα οδεύσει εντός χάνδακος πλάτους 50cm με υπερκάλυψη 80cm. Οι σωλήνες πρέπει να περιβάλλονται με στρώση πάχους 15cm από άμμο λατομείου. Το υπόλοιπο τμήμα πάνω από την άμμο λατομείου μπορεί να επιχωθεί με προϊόντα εκσκαφής. Όλα τα υλικά αυτά συμπιέζονται κατάλληλα ώστε να πληρωθεί η περιοχή γύρω από τον σωλήνα, με ιδιαίτερη προσοχή στην πλήρωση του χώρου μεταξύ σωλήνα και πλευρικών τοιχωμάτων της τάφρου σύμφωνα με την Προδιαγραφή. Στα σημεία σύνδεσης του υπόγειου με το υπέργειο χαλύβδινο δίκτυο θα τοποθετηθούν μονωτικοί (διηλεκτρικοί) ή μέταλλο-πλαστικοί (PE/St) σύνδεσμοι.

Για το υπόγειο δίκτυο προβλέπεται η χρήση σωλήνων Πολυαιθυλενίου (PE), αλλά και η χρήση χαλυβδοσωλήνων σε σημεία διέλευσης βαρέων οχημάτων (τμήμα 14-15).

Τα υπόλοιπα τμήματα του δικτύου οδεύουν υπόγεια εντός χάνδακος και είναι κατασκευασμένα από σωλήνα πολυαιθυλενίου PE80, EN1555, HD SDR 11, 10bar, με ονομαστική διάμετρο σύμφωνα με τα σχέδια.

Σε σημεία διέλευσης βαρέων οχημάτων, ο σωλήνας μετατρέπεται, για το τμήμα αυτό, από σωλήνα πολυαιθυλενίου σε χαλυβδοσωλήνα (αντιστοίχου εσωτερικής διαμέτρου) με την χρήση ειδικού εξαρτήματος σύνδεσης PE/St και τοποθετείται εντός χάνδακα βάθους 110cm στον οποίο θα έχει πρώτα τοποθετηθεί προκατασκευασμένο κανάλι από οπλισμένο σκυρόδεμα C16/20. Το κανάλι γεμίζεται με άμμο λατομείου σύμφωνα με τα ως άνω και σκεπάζεται με τσιμεντόπλακες πριν από την ασφαλτόστρωση. Ο τρόπος εγκιβωτισμού παρουσιάζεται στο σχέδιο ΦΑ-05. Ο χαλύβδινος αγωγός που οδεύει εντός του εδάφους φέρει αντιδιαβρωτική προστασία σύμφωνα με τις Προδιαγραφές.

Γενικότερα οι χωματουργικές εργασίες, η εγκατάσταση των σωληνώσεων καθώς και η αντιμετώπιση εμποδίων (καλώδια ΔΕΗ, εσωτερικά ηλεκτρικά δίκτυα, δίκτυα ύδρευσης –

αποχέτευσης κ.λ.π.) που απαιτεί η κατασκευή του εξωτερικού δικτύου εκτελούνται σύμφωνα με τις προδιαγραφές του Κανονισμού - ΦΕΚ 976/Β/28-3-2012. Στις περιπτώσεις που γίνεται παράλληλη όδευση με μέση τάση θα πρέπει να τηρηθεί απόσταση τουλάχιστον 50cm, ενώ σε διασταύρωση θα τηρηθεί διαφορά ύψους 30cm με κατάλληλη εκβάθυνση του χάνδακα εάν αυτό είναι απαραίτητο.

### **Κύρια στοιχεία του υπογείου δικτύου**

- Υπόγεια δίκτυα σωληνώσεων από Πολυαιθυλένιο PE80, με πίεση λειτουργίας 4bar, PN10, HD, SDR11.
- Σε περιπτώσεις υπόγειων δικτύων, όπου το δίκτυο του φυσικού αερίου διασταυρώνει την διέλευση βαρέων οχημάτων (20 τόνων και άνω) ή την εκσκαφή για τη τοποθέτηση του αγωγού για διαφόρους λόγους, δεν μπορεί να πραγματοποιηθεί σε βάθος το οποίο υπαγορεύουν οι προδιαγραφές. Τότε, το δίκτυο από PE θα μετατρέπεται με κατάλληλους συνδέσμους σε χαλύβδινο και θα οδεύει εντός καναλιού από μπετόν, σε τομή σχήματος ανάποδου Π και αφού επιχωθεί και συμπτυκνωθεί, όπως προβλέπεται από τους κανονισμούς και τις προδιαγραφές, θα καλύπτεται με οπλισμένη πλάκα.
- Σύστημα γείωσης το οποίο θα αποτελείται από ράβδους διατομής 16mm<sup>2</sup> με το οποίο θα συνδεθεί το μεταλλικό δίκτυο εντός των Λεβητοστασίων. Τα ηλεκτρόδια γείωσης θα είναι τύπου "COPPER WELD" διατομής 10mm<sup>2</sup> και μήκους 1,20m. Η γείωση μετρούμενη πρέπει να δίνει αντίσταση μικρότερη των 6Ω.
- Θα τοποθετηθούν εξαεριστικά στο δίκτυο πολυαιθυλενίου ώστε να είναι δυνατή η δοκιμή αντοχής/στεγανότητας και η εξαέρωση του δικτύου.

Οι ως άνω σωλήνες, εξαρτήματα και συσκευές του εσωτερικού δικτύου φυσικού αερίου, θα είναι σύμφωνες με τις Ευρωπαϊκές Οδηγίες: GAS APPLIANCE DIRECTIVE 90/396EEC και PRESSURE EQUIPMENT DIRECTIVE PED/97/23/EG.

### **7.3 ΥΠΕΡΓΕΙΟ ΔΙΚΤΥΟ**

Το δίκτυο πολυαιθυλενίου (PE), σε απόσταση δύο (2) μέτρων πλησίον των κτιρίων και συγκεκριμένα πριν τις διατάξεις By-pass, μετατρέπεται σε χαλύβδινο με την χρήση ειδικού εξαρτήματος σύνδεσης PE/Steel. Στα σημεία εισόδου και εξωτερικά του κάθε κτιρίου προβλέπεται η τοποθέτηση κεντρικής αποφρακτικής βαλβίδας. Επίσης κεντρική αποφρακτική βαλβίδα τοποθετείται σε κάθε περίπτωση σε σημείο πλησίον της εξόδου διαφυγής από το Λεβητοστάσιο και εξωτερικά αυτού, σε σημείο ευκόλως προσπελάσιμο. Η είσοδος του σωλήνα στο κτίριο γίνεται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα του Κανονισμού (ΦΕΚ 976/Β/28-3-2012). Η διέλευση των σωλήνων μέσα από τοίχους πρέπει να γίνεται μέσα από προστατευτικό σωλήνα και σύμφωνα με τα προβλεπόμενα του Κανονισμού (ΦΕΚ 976/Β/28-3-2012).

Για την ασφάλεια του δικτύου έχει προβλεφθεί σύστημα ανίχνευσης διαρροών που συνδέεται με ηλεκτρομαγνητική αποφρακτική βαλβίδα τύπου normally closed. Η βαλβίδα τοποθετείται πριν από την είσοδο της σωληνώσεως στο κτίριο επί συνδεσμολογίας by-pass. Η τοποθέτηση της συνδεσμολογίας by-pass της ηλεκτρομαγνητικής αποφρακτικής βαλβίδας γίνεται στον περιβάλλοντα χώρο του κτιρίου εντός μεταλλικού ερμαρίου

Τα δίκτυα αποβολής αερίου από τις βαλβίδες ανακούφισης (SBV) θα κατασκευαστούν από γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα κατά ΕΛΟΤ EN 10255 με διάμετρο ¾" και 1".

Οι διατομές των σωληνώσεων του δικτύου που θα κατασκευασθεί καλύπτουν τις ανάγκες κατανάλωσης και είναι σύμφωνες με τον Κανονισμό - ΦΕΚ 236/Β/26-3-1997 (βλ. Τεύχος Υπολογισμών).

Η πίεση λειτουργίας, μετά τον σταθμό M/R της Ε.Π.Α. είναι **2 bar**, και η συνολική μέγιστη πτώση πίεσης μέχρι τον ΣΡΠ (2bar/0.3bar) της δυσμενέστερης θέσης είναι **149,407mbar (<200mbar)**. Η πίεση λειτουργίας από τους ΣΡΠ έως τα Gas train των καυστήρων είναι **300mbar** και η πτώση πίεσης φαίνεται στο αναλυτικό τεύχος υπολογισμών για κάθε λεβητοστάσιο.

#### **Κύρια τεχνικά στοιχεία του υπεργείου δικτύου:**

- Δίκτυα σωληνώσεων από χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή κατά ANSI B36, 10 API 5L, GRADE SCH 40 βαρέως τύπου.
- Δίκτυα αποβολής αερίου από τις βαθμίδες ανακούφισης, με γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα κατά ΕΛΟΤ EN 10240 μεσαίου τύπου με ραφή (κατά EN 10255).
- Τα γενικά αποφρακτικά όργανα που θα χρησιμοποιηθούν για το δίκτυο από χαλυβδοσωλήνες, πρέπει να είναι σφαιροκρουνοί κατάλληλοι για φυσικό αέριο, ολικής διατομής κατά EN 331 ή DIN 3437 ή DIN 3537.
- Σύστημα Gas Train που περιλαμβάνει κατά σειρά: αποφρακτική βάνα, μανόμετρο με push button, φίλτρο αερίου κατά DIN 3386 και CE, μανόμετρο εισόδου με push button, βαλβίδα ακαριαίας διακοπής (S.A.V.) και DIN 3381 με CE, ρυθμιστή πίεσης κατά EN 334 με CE, μανόμετρο εξόδου με push button, ασφαλιστική βαλβίδα εκτόνωσης πίεσης (S.B.V.) κατά DIN 3381 με CE και αντικραδασμικό σύνδεσμο κατά DIN 3381 και CE. Το σύστημα του GAS TRAIN θα είναι ξεχωριστό για τον κάθε καυστήρα και θα εγκριθεί από την εταιρία που θα προμηθεύσει τους καυστήρες. Επιπλέον θα πρέπει όλος ο εξοπλισμός του gas train να είναι σύμφωνα με PED 97/23/Eg, GAD 90/396/EEC.

- Ηλεκτρική ή Πνευματική ασφαλιστική βαλβίδα Normally Closed συνδεδεμένη με την ανίχνευση φυσικού αερίου, ολικής διατομής και χειροκίνητης επαναφοράς, σύμφωνα με PED 97/23/EG, GAD 90/396/EEC.
- Θα πρέπει να τοποθετηθεί Ηλεκτρική ή Πνευματική βαλβίδα σε κατάλληλο σημείο του χαλύβδινου δικτύου, αντιστοίχου διατομής, που θα απομονώνεται με δύο (2) σφαιρικές βάνες ολικής διατομής και By-pass με βάνα ίδιας διατομής. Επιπλέον θα τοποθετηθεί σφαιρική βάνα ολικής διατομής (Κ.Α.Δ.), πριν από την διάταξη της ηλεκτρομαγνητικής βαλβίδας και του By-pass. Ολόκληρη η συστοιχία του By-pass και της αποφρακτικής βάνας, θα είναι τοποθετημένη εντός μεταλλικού ερμαρίου το οποίο θα αερίζεται κατάλληλα.
- Σε κάθε λεβητοστάσιο ή σημείο κατανάλωσης και πάνω από κάθε καυστήρα, θα πρέπει να τοποθετηθούν αισθητήρες αερίου. Ένας αισθητήρας θα τοποθετηθεί στα ερμάρια που θα περιέχουν την Κ.Α.Δ. και την Ηλεκτρική ή Πνευματική ασφαλιστική βαλβίδα στον εξωτερικό χώρο των λεβητοστασίων. Οι ανιχνευτές θα είναι καταλυτικού τύπου και θα συνδέονται με τον κεντρικό πίνακα ανίχνευσης αερίου τριών (3) ανεξάρτητων ζωνών (ένας πίνακας για κάθε λεβητοστάσιο). Ο κεντρικός πίνακας ελέγχου θα σηματοδοτεί την ενδεχόμενο διαρροή ηχητικά και οπτικά (με μία εσωτερική σειρήνα και μία εξωτερική σειρήνα με φάρο) και θα εντολοδοτεί το κλείσιμο της Ηλεκτρικής ή Πνευματικής ασφαλιστικής βαλβίδας. Επιπρόσθετα θα δίνει σήμα σε ηλεκτρονόμους (ρελαί), οι οποίοι θα διακόπτουν ή όχι κατά περίπτωση την παροχή ρεύματος στο Λεβητοστάσιο. Οι ηλεκτρονόμοι θα διαθέτουν μπουτόν εκκίνησης (START), ώστε μετά την αποκατάσταση της αιτίας που ενεργοποίησε το συναγερμό, το ρεύμα στο λεβητοστάσιο να μην επανέρχεται αυτόματα, αλλά χειροκίνητα.
- Θα πρέπει να ληφθούν υπόψη οι παρακάτω περιπτώσεις, όπου ο πίνακας ανίχνευσης θα πρέπει να εντολοδοτεί τη διακοπή του ρεύματος προς το Λεβητοστάσιο ή την εκκίνηση του ανεμιστήρα εξαερισμού του Λεβητοστασίου.

α) Σε περιπτώσεις λεβητοστασίου με φυσικό αερισμό, όπου δεν υπάρχουν αμογεννήτριες ή αμολέβητες, ο πίνακας ανίχνευσης σε περιπτώσεις διαρροής θα εντολοδοτεί, εκτός από τη διακοπή της παροχής του φυσικού αερίου και τη διακοπή της παροχής του ρεύματος προς το Λεβητοστάσιο.

β) Σε περιπτώσεις λεβητοστασίου με μηχανικό αερισμό και εξαερισμό (ανεμιστήρας προσαγωγής και απαγωγής αέρα), όπου δεν υπάρχουν αμογεννήτριες ή αμολέβητες, θα πρέπει να εγκατασταθεί κατάλληλο αυτόνομο και ανεξάρτητο σύστημα εξαερισμού. Ο πίνακας

ανίχνευσης σε περιπτώσεις διαρροής θα εντολοδοτεί, εκτός από τη διακοπή της παροχής του φυσικού αερίου και τη διακοπή της παροχής του ρεύματος, με την παράλληλη εκκίνηση του αυτόνομου και ανεξάρτητου συστήματος αερισμού/εξαερισμού του χώρου (προσαγωγή και απόρριψη του αέρα του λεβητοστασίου από και προς το περιβάλλον), το οποίο θα τροφοδοτείται με ρεύμα από άλλη πηγή τροφοδοσίας από εκείνη του λεβητοστασίου. Σε αυτή την περίπτωση ο ανεμιστήρας αερισμού και εξαερισμού θα πρέπει να είναι αντiekρηκτικού τύπου.

- Ο πίνακας θα έχει και βοηθητική πηγή ηλεκτρικής τροφοδοσίας, για να μην επηρεάζεται η λειτουργία του από μικροδιακοπές.
- Σε εσωτερικά δίκτυα φυσικού αερίου με πίεση λειτουργίας 2bar και μόνο, θα πρέπει να γίνεται υποβιβασμός της πίεσης στα 300mbar, πριν την είσοδο στο κτίριο του λεβητοστασίου. Ο υποβιβασμός της πίεσης θα πραγματοποιείται με διάταξη ανάλογη εκείνης του gas train, η οποία θα τοποθετείται με διάταξη ανάλογη εκείνης του gas train, η οποία θα τοποθετείται σε μεταλλικό ερμάριο ανάλογου εκείνου της ηλεκτροβάνας. Σε αυτές τις περιπτώσεις η ηλεκτρική ή πνευματική ασφαλιστική βαλβίδα θα πρέπει να διακόπτει την παροχή στην υψηλή πίεση.

#### 7.4. ΟΔΕΥΣΗ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

Το δίκτυο σωληνώσεων φυσικού αερίου θα κατασκευασθεί σύμφωνα με την γενική διάταξη εσωτερικού δικτύου του περιβάλλοντος χώρου (Σχέδιο ΦΑ-01).

Στα τμήματα που το δίκτυο τέμνει κάθετα εσωτερικό δρόμο, ο οποίος χρησιμοποιείται από βαρέα οχήματα, οι σωληνώσεις θα οδεύσουν εντός καναλιού από σκυρόδεμα.

Η στήριξη των υπέργειων σωλήνων, θα γίνει με την βοήθεια μεταλλικών στηριγμάτων. Οι μέγιστες αποστάσεις μεταξύ των στηριγμάτων πρέπει να είναι σύμφωνες με τον παρακάτω Πίνακα, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στον Κανονισμό (ΦΕΚ 963/Β/15-7-2003).

Ονομαστική Διάμετρος Χαλυβδοσωλήνα (DN)	Μέγιστη απόσταση μεταξύ στηριγμάτων (m)
10	2,25
15	2,75
20	3,00
25	3,50
32	3,75

40	4,25
50	4,75
65	5,50
80	6,00
100	6,00
125	6,00
150	6,00

Σε τμήματα χαλυβδοσωλήνων μεγάλου μήκους τοποθετούνται διαστολικοί σύνδεσμοι (βλ. Σχ. ΦΑ-01).

Οι συνδέσεις με τους καυστήρες θα γίνουν με αντικραδασμικούς συνδέσμους από ανοξείδωτο χάλυβα κατά DIN 3384.

## 7.5. ΥΛΙΚΑ

Οι σωλήνες, τα εξαρτήματα και οι συσκευές του εσωτερικού δικτύου φυσικού αερίου θα ακολουθούν τις κάτωθι Ευρωπαϊκές Οδηγίες :

- GAS APPLIANCE DIRECTIVE (GAD) 90/396/EEC και
- PRESSURE EQUIPMENT DIRECTIVE PED/97/23/EC

Όλα τα υλικά της εγκατάστασης Φυσικού Αερίου θα φέρουν τα απαραίτητα πιστοποιητικά καταλληλότητας για χρήση φυσικού αερίου, αντίστοιχης πίεσης λειτουργίας καθώς και σήμανση "CE".

Το δίκτυο θα κατασκευαστεί από χαλυβδοσωλήνες άνευ ραφής κατά ANSI B36, 10 API 5L, GRADE B, SCH 40 βαρέως τύπου.

Τα δίκτυα αποβολής αερίου από τις βαλβίδες ανακούφισης (SBV) θα κατασκευαστούν από γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα κατά ΕΛΟΤ EN 10255.

Τα εξαρτήματα που θα χρησιμοποιηθούν, θα είναι συγκολλητών άκρων από χαλυβδοσωλήνα, ενώ θα είναι κοχλιωτής σύνδεσης για τα δίκτυα από γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα. Στους παρακάτω Πίνακες καταγράφονται τα χαρακτηριστικά των σωλήνων και των εξαρτημάτων που θα χρησιμοποιηθούν.

**ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ**

ΤΜΗΜΑ	ΠΡΟΔΙΑΓΡ.	ΕΙΔΟΣ ΥΛΙΚΟΥ	ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΥΛΙΚΟΥ	ΟΝΟΜ. ΔΙΑΜ.	ΕΞΩΤ. ΔΙΑΜ. (mm)	ΕΣΩΤ. ΔΙΑΜ. (mm)	ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧ. (mm)	ΜΗΚΟΣ (m)	ΤΡΟΠΟΣ ΣΥΝΔΕΣΗΣ	ΠΙΕΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓ. (bar)
ΥΠΕΡΓ.	ANSI B36 SCH 40	ΧΑΛΥΒ.	API 5L GRADE B	2"	60,3	52,48	3,91	113	ΣΥΓΚΟΛ. & ΦΛΑΝΤΖΑ	2,0 & 0,3
ΥΠΕΡΓ.	ANSI B36 SCH 40	ΧΑΛΥΒ.	API 5L GRADE B	1 ½ "	48,3	40,94	3,68	113	ΣΥΓΚΟΛ. & ΦΛΑΝΤΖΑ	2,0 & 0,3
ΥΠΕΡΓ.	ANSI B36 SCH 40	ΧΑΛΥΒ.	API 5L GRADE B	1 ¼ "	42,2	35,08	3,56	120	ΣΥΓΚΟΛ. & ΦΛΑΝΤΖΑ	2,0 & 0,3
ΥΠΕΡΓ.	ANSI B36 SCH 40	ΧΑΛΥΒ.	API 5L GRADE B	1 "	33,4	26,64	3,38	245	ΣΥΓΚΟΛ. & ΦΛΑΝΤΖΑ	2,0 & 0,3
ΥΠΕΡΓ.	ANSI B36 SCH 40	ΧΑΛΥΒ.	API 5L GRADE B	¾ "	26,7	20,96	2,87	66	ΣΥΓΚΟΛ. & ΦΛΑΝΤΖΑ	2,0 & 0,3
ΥΠΕΡΓ.	ANSI B36 SCH 40	ΧΑΛΥΒ.	API 5L GRADE B	½ "	21,3	15,76	2,77	30	ΣΥΓΚΟΛ. & ΦΛΑΝΤΖΑ	2,0 & 0,3
ΥΠΟΓ.	ANSI B36 SCH 40	ΧΑΛΥΒ.	API 5L GRADE B	2 "	60,3	52,48	3,91	24	ΣΥΓΚΟΛ. & ΦΛΑΝΤΖΑ	2,0
ΥΠΟΓ.	ANSI B36 SCH 40	ΧΑΛΥΒ.	API 5L GRADE B	1 ½ "	48,3	40,94	3,68	34	ΣΥΓΚΟΛ. & ΦΛΑΝΤΖΑ	2,0
ΥΠΟΓ.	ANSI B36 SCH 40	ΧΑΛΥΒ.	API 5L GRADE B	¾ "	26,7	20,96	2,87	5	ΣΥΓΚΟΛ. & ΦΛΑΝΤΖΑ	2,0
ΥΠΟΓ.	ANSI B36 SCH 40	ΧΑΛΥΒ.	API 5L GRADE B	1 ¼ "	42,2	35,08	3,56	31	ΣΥΓΚΟΛ. & ΦΛΑΝΤΖΑ	2,0
ΥΠΟΓ.	ANSI B36 SCH 40	ΧΑΛΥΒ.	API 5L GRADE B	1 "	33,4	26,64	3,38	22	ΣΥΓΚΟΛ. & ΦΛΑΝΤΖΑ	2,0
ΥΠΟΓ.	EN1555	PE	PE80 HD SDR11 10 bar	Φ90	90	73,6	8,2	340	ΗΛΕΚΤΟΣΥΝΤΗΞΗ - ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ	2,0
ΥΠΟΓ.	EN1555	PE	PE80 HD SDR11 10 bar	Φ63	63	51,4	5,8	250	ΗΛΕΚΤΟΣΥΝΤΗΞΗ - ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ	2,0
ΥΠΟΓ.	EN1555	PE	PE80 HD SDR11 10 bar	Φ32	32	26,0	3,0	513	ΗΛΕΚΤΟΣΥΝΤΗΞΗ - ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ	2,0
ΥΠΕΡΓ. (ΔΙΚΤΥΟ ΑΠΟΒΟΛΗΣ)	ΕΛΟΤ EN 10255	ΓΑΛΒΑΝ. ΣΙΔΗΡ.	ΕΛΟΤ EN10255	1"	33,7	27,2	3,25	60	ΚΟΧΛΙΩΤΗ	-
ΥΠΕΡΓ. (ΔΙΚΤΥΟ ΑΠΟΒΟΛΗΣ)	ΕΛΟΤ EN 10255	ΓΑΛΒΑΝ. ΣΙΔΗΡ.	ΕΛΟΤ EN10255	¾ "	26,9	21,6	2,65	600	ΚΟΧΛΙΩΤΗ	-

**ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ ΧΑΛΥΒΔΙΝΟΥ ΔΙΚΤΟΥ**

ΘΕΣΗ	ΕΞΑΡΤΗΜΑ	ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΥΛΙΚΟΥ	ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΤΡΟΠΟΣ ΣΥΝΔΕΣΗΣ	ΠΙΕΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓ. (bar)
ΥΠΕΡΓ.	ΦΛΑΝΤΖΑ	DIN 2633	2", 1 1/2", 1 1/4", 1", 3/4"	ΣΥΓΚΟΛΛΗΤ Η	2,0 & 0,3
ΥΠΕΡΓ.	ΣΦΑΙΡΙΚΗ ΒΑΝΑ	EN 331	2", 1 1/2", 1 1/4", 1", 3/4"	ΣΥΓΚΟΛΛΗΤ Η	2,0 & 0,3

Σημείωση: Τα εξαρτήματα των σωληνώσεων από γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα κατά ΕΛΟΤ EN 10255 που χρησιμοποιούνται στα δίκτυα αποβολής αερίου από τις βαλβίδες ανακούφισης (SBV) θα είναι γαλβανισμένα Ευρώπης κατά BS EN 10242 και ISO 49 ή BS 143 και BS 1256 ενδεικτικού τύπου GRADE και διαμέτρου ίσης με αυτή της βαλβίδας ανακούφισης (SBV).

**ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ ΔΙΚΤΥΟΥ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ**

ΤΜΗΜΑ	ΕΙΔΟΣ	ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΥΛΙΚΟΥ	ΟΝΟΜ ΔΙΑΜ.	ΤΡΟΠΟΣ ΣΥΝΔΕΣΗΣ	ΜΗΚΟΣ (m)	ΠΙΕΣΗ ΛΕΙΤ/ΠΙΑΣ (bar)
ΥΠΟΓ.	PE	PE 80 SDR 11	Φ200, Φ160, Φ110, Φ90, Φ63, Φ32	ΗΛΕΚΤΡΟΣΥΝΤ ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗ		2,0
ΥΠΟΓ.	PE – St	PE 80 TW 360	Φ110x4", Φ32x1", Φ160x6", Φ200x8"	ΗΛΕΚΤΡΟΣΥΝΤ ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗ	-	2,0
ΥΠΟΓ.	ΚΑΜΠΥΛΗ 90°	PE 80	Φ160, Φ32, Φ110, Φ90, Φ63	ΗΛΕΚΤΡΟΣΥΝΤ ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗ	-	2,0
ΥΠΟΓ.	ΤΑΥ 90°	PE 80	Φ200, Φ160, Φ110, Φ90, Φ63, Φ32	ΗΛΕΚΤΡΟΣΥΝΤ ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗ	-	2,0

**ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ ΥΠΟΒΙΒΑΣΜΟΥ ΠΙΕΣΗΣ ΚΑΙ  
GAS TRAIN**

1	ΦΙΛΤΡΑ ΑΕΡΙΟΥ PN6	ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΑ - ΠΡΟΤΥΠΑ	
	ΦΙΛΤΡΟ ΦΛΑΝΤΖΩΤΩΝ ΑΚΡΩΝ	2"	EN 10204 – 3.1 B, DIN 3386
	ΦΙΛΤΡΟ ΦΛΑΝΤΖΩΤΩΝ ΑΚΡΩΝ	1 1/2"	EN 10204 – 3.1 B, DIN 3386
	ΦΙΛΤΡΟ ΦΛΑΝΤΖΩΤΩΝ ΑΚΡΩΝ	1 1/4"	EN 10204 – 3.1 B, DIN 3386
	ΦΙΛΤΡΟ ΦΛΑΝΤΖΩΤΩΝ ΑΚΡΩΝ	1"	EN 10204 – 3.1 B, DIN 3386
	ΦΙΛΤΡΟ ΦΛΑΝΤΖΩΤΩΝ ΑΚΡΩΝ	3/4"	EN 10204 – 3.1 B, DIN 3386
2.	ΡΥΘΜΙΣΤΕΣ ΠΙΕΣΗΣ – SAV	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ	
	ΡΥΘΜΙΣΤΗΣ	2"	EN 10204 – 3.1 B, EN334, DIN 3381
	ΡΥΘΜΙΣΤΗΣ	1 1/2"	EN 10204 – 3.1 B, EN334, DIN 3381
	ΡΥΘΜΙΣΤΗΣ	1 1/4"	EN 10204 – 3.1 B, EN334, DIN 3381
	ΡΥΘΜΙΣΤΗΣ	1"	EN 10204 – 3.1 B, EN334, DIN 3381

<b>3.</b>	<b>ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΥΠΕΡΠΙΕΣΗΣ (SBV) PN16 και 1</b>		<b>ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ</b>
	SBV	3/4''	DIN 50049 – 3.1, DIN 3381
	SBV	1''	DIN 50049 – 3.1, DIN 3381
<b>4.</b>	<b>ΕΥΚΑΜΠΤΟΙ ΣΥΝΔΕΣΜΟΙ</b>		<b>ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ</b>
	ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ	2''	DIN 2633
	ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ	1½''	DIN 2633
	ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ	1¼''	DIN 2633
	ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ	1''	DIN 2633

### ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΑΥΣΤΗΡΩΝ

A/A	ΚΤΙΡΙΟ	ΙΣΧΥΣ ΛΕΒΗΤΑ (kW <sub>th</sub> )	ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ ΙΣΧΥΟΣ ΚΑΥΣΤΗΡΑ (kW <sub>th</sub> )	ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ
1	ΚΤΙΡΙΟ ΝΕΩΝ ΕΞΩΤΕΡΙΚΩΝ ΙΑΤΡΕΙΩΝ	233,0	116-300	ΝΑΙ
2	ΚΤΙΡΙΟ ΟΔΗΓΩΝ ΕΚΑΒ	23,3	11-24	ΟΧΙ
3	ΕΚΚΛΗΣΙΑ (ΥΠΟΔΟΜΗ ΓΙΑ ΣΥΝΔΕΣΗ)	30,0	11-30	ΟΧΙ
4	ΚΤΙΡΙΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΥΛΙΚΟΥ	116,3	58-150	ΟΧΙ
5	ΨΥΧΙΑΤΡΙΚΟ ΤΜΗΜΑ	350,0	175-440	ΝΑΙ
6	ΒΟΗΘΗΤΙΚΟ ΓΡΑΦΕΙΟ Ψ.Τ	23,3	11-24	ΟΧΙ
7	ΒΟΗΘΗΤΙΚΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ Ψ.Τ	23,3	11-24	ΟΧΙ
8	ΚΤΙΡΙΟ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ	116,3	58-150	ΟΧΙ

### ΠΙΝΑΚΕΣ ΛΟΙΠΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ ΔΙΑΡΡΟΗΣ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ

<b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ</b>
ΑΙΣΘΗΤΗΡΑΣ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ ΑΕΡΙΟΥ
ΣΕΙΡΗΝΑ
ΦΑΡΟΣΕΙΡΗΝΑ
ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ ΤΡΙΩΝ ΖΩΝΩΝ
ΣΥΣΣΩΡΕΥΤΗΣ ΠΙΝΑΚΑ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ
ΚΟΜΒΙΟ ΕΚΤΑΚΤΗΣ ΑΝΑΓΚΗΣ

## 7.6. ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΣΩΛΗΝΩΝ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ

### 7.6.1 Συνδέσεις Χαλύβδινων Σωλήνων

Οι συνδέσεις των χαλύβδινων σωλήνων και εξαρτημάτων θα γίνουν με συγκολλήσεις, από τεχνίτες με γνώση και εμπειρία που θα αποδεικνύεται από κατάλληλο πιστοποιητικό, αναγνωρισμένο από Φορέα Επιθεώρησης και Πιστοποίησης (Third Party).

Οι συγκολλήσεις θα γίνουν από εξειδικευμένο προσωπικό το οποίο θα πιστοποιηθεί πριν από την έναρξη των εργασιών σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται από την προδιαγραφή ΕΛΟΤ EN 287-1, ΕΛΟΤ EN 288-1 (ISO 15607) και ΕΛΟΤ EN 288-2 (Ηλεκτροσυγκολλήσεις). Το υλικό των ηλεκτροδίων θα ικανοποιεί τα πρότυπα ΕΛΟΤ EN 440 και ΕΛΟΤ EN 20544. Η προετοιμασία των συγκολλήσεων θα γίνει σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 29692 και επιπλέον θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερα προσοχή στα παρακάτω.

Οι συγκολλήσεις θα γίνουν με δύο πέρασματα (κορδόνια) με την μέθοδο της ηλεκτροσυγκόλλησης. Οι συγκολλήσεις χαλύβδινων σωλήνων αερίου για πάχος τοιχώματος μέχρι 3,6mm μπορούν να γίνονται με ένα πέρασμα.

Η θερμοκρασία των αγωγών πριν την συγκόλληση ειδικά για τα τμήματα που ενώνουν εκατέρωθεν αγωγούς πρέπει να είναι η ελάχιστη 10°C και η μέγιστη 20°C.

Η κανονική θερμοκρασία συγκολλήσεων λαμβάνεται σαν ο μέσος όρος δύο ενδείξεων: Η μια λαμβάνεται στο επάνω μέρος του αγωγού και η άλλη στο κάτω μέρος. Το θερμόμετρο πρέπει να εφάπτεται στην επιφάνεια του αγωγού. Η θερμοκρασία περιβάλλοντος κατά τις συγκολλήσεις πρέπει να είναι μεγαλύτερη των 5°C.

Κατά τη μετάβαση σε σωλήνες ή στοιχεία σωλήνων με μεγαλύτερο πάχος τοιχώματος, αν υπάρχει διαφορά πάχους >2mm, το παχύτερο τοίχωμα πρέπει να λοξοτομείται υπό γωνία κατά μέγιστο 20° για να επιτευχθούν ίσα πάχη.

Φλαντζωτές συνδέσεις πρέπει να χρησιμοποιούνται μόνο για τις συνδέσεις οργάνων ή μπορούν να γίνουν σε σημεία όπου παρουσιάζονται προβλήματα διακλάδωσης και διελεύσεως μέσω άλλων δικτύων και εφόσον διαπιστωθεί από τον επιβλέποντα μηχανικό ότι δεν είναι δυνατή η σύνδεση με ηλεκτροσυγκόλληση. Οι φλάντζες που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι σύμφωνες με το DIN 2633 και ευκρινούς σήμανσης. Οι φλάντζες θα είναι με συγκολλητό λαιμό από συγκολλούμενο ανθρακούχο χάλυβα. Στη μέγιστη πίεση λειτουργίας, η καταπόνηση πρέπει να είναι μικρότερη από το 67,5% της τάσης διαρροής. Η κλάση πίεσης των φλαντζών θα είναι τουλάχιστον PN 16 και προέλευσης Ε.Ε.

Οι κοχλίες και τα περικόχλια των φλαντζών θα είναι σύμφωνοι με το ISO 898 και θα φέρουν ευκρινή σήμανση με την κατηγορία. Οι κατηγορίες ποιότητας είναι σύμφωνες με τον Πίνακα 3.8 του Κανονισμού - ΦΕΚ 236/Β/26-3-1997. Τα παρεμβύσματα των φλαντζών θα ικανοποιούν το DIN 3535 μέρος 3. Τα υπόλοιπα εξαρτήματα (Ταυ, καμπύλες, κ.λ.π.) θα είναι σύμφωνα με το ISO 3419.

#### **7.6.2 Συνδέσεις Σωλήνων Πολυαιθυλενίου**

Οι συνδέσεις των σωλήνων πολυαιθυλενίου και των διαφόρων εξαρτημάτων πολυαιθυλενίου, θα γίνουν με συγκολλήσεις ηλεκτροσύντηξης (electrofusion welding). Το πολυαιθυλένιο συγκολλάται αυτογενώς. Θερμαινόμενο περιέρχεται σε κατάσταση τήξης Στην κατάσταση αυτή και σε συνθήκες πίεσης τα μέρη από δύο διαφορετικά τεμάχια πολυαιθυλενίου, δημιουργούν νέους δεσμούς μεταξύ τους.

Σε περιπτώσεις χρήσης μηχανικών συνδέσμων (κατά EN1555-3) πρέπει αυτοί να συνοδεύονται από το αντίστοιχο σήμα ελέγχου κατάλληλότητας οργανισμού ελέγχου κράτους μέλους της Ε.Ε. Τα λοιπά στοιχεία μορφής (εξαρτήματα) θα συνδεθούν με συγκολλήσεις ηλεκτροσύντηξης ή με χρήση μηχανικών συνδέσμων (κατά EN1555-3).

Για την αυτογενή ηλεκτροσυγκόλληση θα χρησιμοποιηθεί ειδική συσκευή συγκόλλησης, η οποία διοχετεύει συνεχές ρεύμα, μέσω ακροδεκτών, σε ειδικό εξάρτημα (ηλεκτρομούφα) κατασκευασμένο από PE. Η ηλεκτρομούφα η οποία αγκαλιάζει τους προς σύνδεση σωλήνες φέρει εσωτερικά ηλεκτρική αντίσταση, που εξωτερικά καταλήγει στους ακροδέκτες σύνδεσης με τη συσκευή συγκόλλησης. Μετά από ένα προκαθορισμένο, για κάθε διάμετρο και τύπο εξαρτήματος, χρόνο διοχέτευσης ηλεκτρικού ρεύματος στην ηλεκτρομούφα, λιώνει αυτή εσωτερικά και συγκολλάται με το σωλήνα.

#### **7.7 ΣΗΜΑΝΣΗ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ**

Το υπόγειο δίκτυο αερίου πρέπει να επισημαίνεται καθ'όλο το μήκος του με πλαστικό πλέγμα χρώματος κίτρινου, το οποίο τοποθετείται περίπου 0.40m πάνω από τους σωλήνες.

#### **7.8 ΕΙΣΟΔΟΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΑΕΡΙΟΥ ΣΕ ΚΤΙΡΙΑ**

Για την είσοδο της σωλήνωσης στα κτίρια, ο υπόγειος σωλήνας PE πρέπει να σταματά τουλάχιστον 2m από κάθε κτίριο, μετατρέπεται σε χαλυβδοσωλήνα και πριν την είσοδο παρεμβάλλεται διάταξη By-pass ηλεκτρομαγνητικής βαλβίδας εντός μεταλλικού, ανθεκτικού σε διάβρωση, αεριζόμενου ερμαρίου. Η σύνδεση του σωλήνα PE με το μεταλλικό σωλήνα πρέπει να γίνει με ειδικό στοιχείο σύνδεσης.

Πρέπει να ακολουθούνται οι οδηγίες της παραγράφου 3.5.2 του Κανονισμού και σύμφωνα με τις τυπικές λεπτομέρειες που παρατίθενται στο Παράρτημα.

## **7.9 ΑΝΤΙΔΙΑΒΡΩΤΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ**

Οι σωλήνες θα πρέπει να προστατεύονται επιφανειακά κατά τέτοιο τρόπο ώστε να είναι ανθεκτικές έναντι διάβρωσης από εξωτερικούς παράγοντες και ατμοσφαιρικές συνθήκες.

Για δίκτυα σωληνώσεων εντός εδάφους από χάλυβα η επιφανειακή προστασία θα γίνεται ως εξής:

- προετοιμασία, η οποία περιλαμβάνει καθαρισμό, απομάκρυνση ρινισμάτων
- χρησιμοποίηση βαφής αντισκωρικής προστασίας
- χρησιμοποίηση επικαλυπτικής ανθεκτικής βαφής

Η προετοιμασία μπορεί να γίνεται με αμμοβολή ή με χρησιμοποίηση μηχανικών βουρτσών καθαρισμού καθώς και απομάκρυνση επιστρώματος τυχόν λιπαντικής ουσίας.

Η βαφή αντισκωρικής προστασίας μπορεί να γίνεται σε 2 στρώσεις (περίπου 60 μm) με κατάλληλο για το περιβάλλον εγκατάστασης, αντισκωρικό υλικό.

Η τελική βαφή σε όλα τα εξωτερικά δίκτυα αερίου θα γίνεται σε 2 στρώσεις (περίπου 60 μm) και θα είναι χρώματος κίτρινου RAL κατά DIN 2403.

Πρέπει να ελέγχεται ότι η επιφανειακή προστασία έχει γίνει και στα τμήματα του δικτύου σωληνώσεων όπου υπάρχουν στηρίγματα και άλλα εμπόδια.

Η μόνωση των υπογείων συγκολλήσεων θα γίνει με εφαρμογή μονωτικής ταινίας πολυαιθυλενίου κατά DIN 50049 2.2 και Epoxy Primer S1239 από πιστοποιημένο μονωτή το πιστοποιητικό του οποίου θα ελεγχθεί από το φορέα πιστοποίησης (Third Party).

Για την επιφανειακή προστασία των συγκολλημένων συνδέσεων πρέπει η επιφάνεια να καθαρίζεται όσο το δυνατόν καλύτερα και να χρησιμοποιείται αυτό το υλικό ενώνεται με το αντίστοιχο υλικό προστασίας των σωλήνων. Κατά την εκτέλεση πρέπει να υπάρχει υπερκάλυψη της επικάλυψης του σωλήνα το ελάχιστο για 50 μm.

Λόγω του πολύ μικρού μήκους του χαλύβδινου υπόγειου τμήματος δεν απαιτείται καθοδική προστασία.

### **7.10 ΓΕΙΩΣΗ ΧΑΛΥΒΔΙΝΩΝ ΥΠΕΡΓΕΙΩΝ ΤΜΗΜΑΤΩΝ**

Το σύστημα γείωσης θα αποτελείται από αγωγό διατομής 16mm<sup>2</sup>, με τον οποίο θα συνδεθεί το υπέργειο χαλύβδινο τμήμα και νέο ηλεκτρόδιο γείωσης τύπου "COPPER WELD" διατομής 10mm<sup>2</sup> και μήκους 1,20m. Η γείωση μετρούμενη πρέπει να δίνει αντίσταση μικρότερη των 6 Ω. Σύστημα γείωσης θα τοποθετηθεί και σε κάθε βανοστάσιο έξω από τα κτίρια.

### **7.11 ΜΟΝΩΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ**

Τα δίκτυα σωληνώσεων από πολυαιθυλένιο (PE) θα σταματούν σε απόσταση τουλάχιστον 2m από το κτίριο και ο σωλήνας εισόδου στο κτίριο θα είναι μεταλλικός. Στα σημεία σύνδεσης του σωλήνα πολυαιθυλενίου με τους χαλύβδινους σωλήνες τοποθετούνται μεταλλοπλαστικοί σύνδεσμοι (PE/St).

### **7.12 ΑΠΟΦΡΑΚΤΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ**

Μετά την έξοδο του Σταθμού μέτρησης-ρύθμισης (M/R), θα τοποθετηθεί υπέργεια κεντρική αποφρακτική σφαιρική βαλβίδα, και βαλβίδα αντισεισμικής προστασίας. Επίσης υπόγειες βαλβίδες τοποθετούνται στην αναχώρηση των τριών κλάδων μετά τον σταθμό M/R σύμφωνα με το σχέδιο ΦΑ-01.

Τα γενικά αποφρακτικά όργανα που θα χρησιμοποιηθούν για το δίκτυο από χαλυβδοσωλήνες θα είναι σφαιροκρουνοί κατάλληλοι για φυσικό αέριο, ολικής διατομής κατά EN 331.

Η βαλβίδα θα έχει σώμα από ορείχαλκο GS 400 και ορειχάλκινη σφαίρα ή σώμα από σφυρήλατο ανθρακούχο χάλυβα ASTM A 105 με σφαίρα από ανοξειδωτο χάλυβα ANSI 304 ή τέλος σώμα από ορείχαλκο Brass και ορειχάλκινη σφαίρα.

Το άνοιγμα-κλείσιμο της βαλβίδας θα γίνεται με την βοήθεια μοχλού. Στην ανοικτή θέση ο μοχλός θα βρίσκεται παράλληλα με τον άξονα του αγωγού. Το άνοιγμα και κλείσιμο θα γίνεται με στροφή ενός τετάρτου και θα τερματίζουν σε stop. Οι βαλβίδες πρέπει να συνοδεύονται από τα κατάλληλα πιστοποιητικά για χρήση Φυσικού Αερίου. Η πίεση σχεδιασμού είναι τουλάχιστον 16 bar.

Τα γενικά αποφρακτικά όργανα που θα χρησιμοποιηθούν για το δίκτυο αγωγών από πολυαιθυλένιο, θα είναι PE90 PN10, HD SDR11 και σύμφωνα με GAS APPLIANCE DIRECTIVE 90/396/EEC και PRESSURE EQUIPMENT DIRECTIVE PED/97/23/EC

### **7.13 ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ**

Πριν τις αποφρακτικές βαλβίδες τοποθετούνται βαλβίδες εξαερισμού - έκπλυσης του δικτύου διαμέτρου ¾".

## 7.14. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΜΕΙΩΣΗΣ ΠΙΕΣΗΣ (GAS TRAIN)

Το εσωτερικό δίκτυο διαθέτει δύο τύπους Gas Train:

- Ένας τύπος Gas Train εγκαθίσταται μετά το βανοστάσιο στην είσοδο των κτιρίων για την ρύθμιση της πίεσης από 2 bar σε 250 mbar και
- Ένας τύπος Gas Train εγκαθίσταται πριν από την σύνδεση κάθε καυστήρα αερίου για την ρύθμιση της πίεσης από 250 mbar σε 50 mbar.

Όλος ο εξοπλισμός των Gas Train θα ακολουθεί τις κάτωθι Ευρωπαϊκές Οδηγίες: GAS APPLIANCE DIRECTIVE 90/396/EEC και PRESSURE EQUIPMENT DIRECTIVE PED/97/23/EC.

Τα Gas Train αποτελούνται από τα εξής εξαρτήματα:

- Κρουνό τύπου Ball Valve 1/4" εξαερισμού
- Κρουνό τύπου Ball Valve αποκοπής
- Μανόμετρο με κομβίο 1/4"
- Φίλτρο
- Βαλβίδα ασφαλείας (βαλβίδα ακαριαίας αποκοπής - SAV)
- Ρυθμιστή - Μειωτή (Σταθεροποιητή πίεσης λειτουργίας)
- Ανακουφιστική βαλβίδα (SBV) διαμέτρου 3/4"
- Αντικραδασμικό σύνδεσμο

Τα Gas Train θα είναι τοποθετημένα με τέτοιο τρόπο ώστε να μην παρεμποδίζεται ή πρόσβαση σε αυτά οποιαδήποτε στιγμή.

Μετά το Gas Train των καυστήρων θα τοποθετηθεί Multi Block αποτελούμενο από τα εξής:

- Πιεζοστάτη ελάχιστης πίεσης
- Σταθεροποιητή πίεσης
- Ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα ασφαλείας
- Ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα λειτουργίας
- Συσκευή ελέγχου στεγανότητας βαλβίδων
- Πιεζοστάτη μέγιστης πίεσης
- Σύνδεσμο συναρμογής Gas Train με τον καυστήρα

### 7.14.1 Διαστασιολόγηση Gas Train 2 bar – 300 mbar (Θέση: εντός του Σταθμού Ρύθμισης Πίεσης)

Ο υπολογισμός των διαμέτρων των GAS TRAIN, τόσο στους Σταθμούς Ρύθμισης Πίεσης όσο και στα Λεβητοστάσια, έγινε βάσει ενδεικτικών διαγραμμάτων κατασκευαστών ρυθμιστικών

συστημάτων, από τα οποία προκύπτει η ικανότητα των επιλεγμένων ρυθμιστών, όσον αφορά στη διάμετρο, να ανταποκριθούν στην απαιτούμενη φόρτιση του καυστήρα, τηρουμένων του επιτρεπόμενου ορίου ταχύτητας εξόδου του φυσικού αερίου.

Τα Gas Train στα βανοστάσια των Λεβητοστασίων θα έχουν διάμετρο σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα.

#### ΠΙΝΑΚΑΣ GAS-TRAIN ΣΤΑΘΜΩΝ ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΠΙΕΣΗΣ

ΣΡΠ	ΚΤΙΡΙΟ	ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ GAS-TRAIN
8	ΚΤΙΡΙΟ ΝΕΩΝ ΕΞΩΤΕΡΙΚΩΝ ΙΑΤΡΕΙΩΝ	1"1/4
1	ΚΤΙΡΙΟ ΟΔΗΓΩΝ ΕΚΑΒ	1"
7	ΕΚΚΛΗΣΙΑ (ΥΠΟΔΟΜΗ ΓΙΑ ΣΥΝΔΕΣΗ)	1"
3	ΚΤΙΡΙΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΥΛΙΚΟΥ	1"
4	ΨΥΧΙΑΤΡΙΚΟ ΤΜΗΜΑ	1"1/2
5	ΒΟΗΘΗΤΙΚΟ ΓΡΑΦΕΙΟ Ψ.Τ	1"
6	ΒΟΗΘΗΤΙΚΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ Ψ.Τ	1"
2	ΚΤΙΡΙΟ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ	1"

#### 7.14.2 Διαστασιολόγηση Gas Train 300 mbar - 50 mbar

(Θέση: πριν από κάθε Λέβητα)

Για τον υπολογισμό των Gas Train (300 mbar – 50mbar) πριν τους καυστήρες των λεβήτων ακολουθείται η εξής διαδικασία:

Θεωρείται ως δεδομένη πίεση εισόδου 2 bar και πίεση εξόδου 300 mbar. Από πίνακες υπολογισμού διαφόρων κατασκευαστών ρυθμιστών πίεσης, επιλέγεται αρχικά το ελατήριο που ανταποκρίνεται στις συγκεκριμένες πιέσεις. Έπειτα από τους ίδιους πίνακες, ανάλογα με την παροχή της κάθε κατανάλωσης επιλέγεται η εσωτερική διάμετρος του ρυθμιστή. Σε επόμενο

βήμα η διάμετρος του ρυθμιστή επιλέγεται έτσι ώστε η ταχύτητα του αερίου να μην υπερβαίνει τα 15 m/sec.

Η διάμετρος της βαλβίδας ακαριαίας διακοπής επιλέγεται ίδια με αυτή του ρυθμιστή. Σε κάθε σύστημα μείωσης πίεσης (Gas Train) θα τοποθετηθεί βαλβίδα ακαριαίας διακοπής κατά DIN 3381 και CE. Η βαλβίδα αυτή θα μπορεί να είναι και ενσωματωμένη με τον αντίστοιχο ρυθμιστή. Τέλος, η διάμετρος της ασφαλιστικής βαλβίδας εκτόνωσης επιλέγεται ίση με 3/4", διατομή ικανή να εκτονώσει την υπερβολική πίεση που ενδέχεται να εμφανιστεί.

Το Gas Train ανάλογα με την ισχύ των λεβήτων θα έχουν διάμετρο σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα (υπολογίζεται μέγιστη πτώση πίεσης στην γραμμή αερίου 50 mbar).

#### ΠΙΝΑΚΑΣ ΔΙΑΣΤΑΣΕΩΝ GAS-TRAIN ΛΕΒΗΤΩΝ

ΙΣΧΥΣ ΛΕΒΗΤΑ Kcal/h	ΙΣΧΥΣ ΛΕΒΗΤΑ kW	ΔΙΑΣΤΑΣΗ (DN)
300.000	348,83	40
200.000	232,56	32
100.000	116,28	25
30.000	34,88	25

#### 7.15 ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΟΡΓΑΝΩΝ

Οι βαλβίδες που χρησιμοποιούνται για τα όργανα πίεσης (μανόμετρα εισόδου - εξόδου) θα είναι με κομβίο (push button), κατά EN 837-1.

#### 7.16 ΦΙΛΤΡΑ

Τα φίλτρα θα τοποθετηθούν έτσι ώστε τα στοιχεία τους να μπορούν εύκολα να καθαριστούν και να αντικατασταθούν. Η ονομαστική διάμετρος της εισόδου του φίλτρου πρέπει να είναι ίση με την ονομαστική διάμετρο του σωλήνα εισόδου της σωλήνωσης παροχέτευσης. Τα φίλτρα θα είναι κατά DIN 3386 και CE.

## 7.17 ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΑΚΑΡΙΑΙΑΣ ΔΙΑΚΟΠΗΣ (SAV)

Σε κάθε σύστημα μείωσης πίεσης (Gas Train) θα τοποθετηθεί βαλβίδα ακαριαίας διακοπής, χειροκίνητης επαναφοράς, κατά DIN 3381 και CE. Η βαλβίδα αυτή θα μπορεί να είναι ενσωματωμένη με τον αντίστοιχο ρυθμιστή.

Χαρακτηριστικά :

$P$  = πίεση εξόδου του σταθμού M/R

$P_0$  = ονομαστική πίεση εξόδου του ρυθμιστή

Η διακοπή πρέπει να γίνεται και για τις δύο περιπτώσεις:

- Όταν  $P > P_1$ , όπου:  
 $P_1$  = πίεση της οποίας η τιμή μπορεί να είναι μεταξύ  $1,1P_0$  και  $1,5P_0$
- Όταν  $P < P_2$ , όπου:  
 $P_2$  = πίεση της οποίας η τιμή μπορεί να είναι μεταξύ  $0,7P_0$  και  $0,8 P_0$

## 7.18 ΡΥΘΜΙΣΤΕΣ

Οι ρυθμιστές που θα εγκατασταθούν, θα έχουν ενδεικτικά του σημείου λειτουργίας του ρυθμιστή. Ο σχεδιασμός και η εφαρμογή του ελατηρίου, θα είναι τέτοια ώστε σε πλήρες άνοιγμα να μην υπερβαίνει το 75% της προδιαγραφόμενης τάσης διαρροής του υλικού του ελατηρίου. Ο ρυθμιστής θα πρέπει να λειτουργεί χωρίς φαινόμενα rumping σε όλο το εύρος της ροής. Η πίεση εξόδου θα πρέπει να ρυθμίζεται για όλο το εύρος πίεσης εξόδου χωρίς να χρειάζεται αλλαγή εξοπλισμού (π.χ. ελατήρια). Οι ρυθμιστές θα πρέπει να είναι απόλυτα στεγανοί σε κατάσταση μηδενικής ροής και να είναι κατά EN 334 και CE.

## 7.19 ΑΣΦΑΛΙΣΤΙΚΕΣ ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΕΚΤΟΝΩΣΗΣ ΠΙΕΣΗΣ (SBV)

Το σύστημα μείωσης πίεσης (Gas Train) θα περιλαμβάνει την εγκατάσταση ασφαλιστικής βαλβίδας εκτόνωσης πίεσης (Relief valve) κατά DIN 3381 και CE που θα εγκατασταθεί στο τμήμα μετά το ρυθμιστή πίεσης. Η μέγιστη πίεση λειτουργίας της θα είναι 6bar. Η λειτουργία της πρέπει να διατηρείται σε μια πίεση  $1,1P_0$  όπου  $P_0$  είναι η ονομαστική πίεση εξόδου του ρυθμιστή. Η έξοδος της ανακουφιστικής βάνας οδηγείται με σωλήνα αποβολής αερίου έξω από το λεβητοστάσιο σε απόσταση τουλάχιστον 2m από κάθε άνοιγμα κτιρίου και τερματίζει σε ύψος 2,50m τουλάχιστον από το έδαφος. Η διάμετρος του σωλήνα αποβολής είναι ίδια με τη διάμετρο εξόδου της ανακουφιστικής βαλβίδας.

## **8. ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΑ**

### **8.1 ΚΑΥΣΤΗΡΕΣ ΚΑΙ ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ**

Ο καταναλωτής οφείλει να διατηρεί τα εν'ενεργεία λεβητοστάσια ως προβλέπονται από τις διατάξεις του ΓΟΚ και του Κτιριοδομικού Κανονισμού.

Σε όλα τα Λεβητοστάσια είναι τοποθετημένοι Λέβητες κεντρικής θέρμανσης, ενώ σε κάποια από αυτά γίνεται επιπροσθέτως και παραγωγή ζεστού νερού χρήσης. Οι συγκεκριμένοι Λέβητες είναι τύπου B<sub>23</sub>.

Κάθε καυστήρας θα είναι σύμφωνος με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 676 και το αυτόματο σύστημα ελέγχου σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 298. Η αυτόματη βαλβίδα του καυστήρα είναι κατηγορίας Α σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 161.

Για ισχείς μεγαλύτερες από 200kW είναι υποχρεωτική η τοποθέτηση συσκευής ελέγχου στεγανότητας των βαλβίδων.

Επιπλέον, εκτός των ανωτέρω για κάθε καυστήρα θα πρέπει να περιλαμβάνεται ηλεκτρολογικός πίνακας με γενικό διακόπτη ON / OFF, βιδωτή καμπύλη, θερμομαγνητικά, ασφαλειοδιακόπτες, λυχνίες λειτουργίας και βλάβης, καθώς και όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα για την ορθή λειτουργία του καυστήρα. Η εγκατάσταση των παραπάνω καυστήρων θα γίνει σύμφωνα με τις διατάξεις της παραγράφου 4.4 του Κανονισμού - ΦΕΚ 963/Β/15-7-2003.

### **8.2 ΚΑΥΣΤΗΡΕΣ ΛΕΒΗΤΩΝ:**

- Οι καυστήρες θα επιλεγούν ως εξής: Μονοβάθμιος μικτής καύσης για ισχύ έως 200Mcal/h, Διβάθμιος μικτής καύσης από ισχύ 200Mcal/h έως 700Mcal/h και αναλογικός από ισχύ 700Mcal/h και πάνω. Το συγκρότημα του ζεύγους των ηλεκτρομαγνητικών βαλβίδων θα περιλαμβάνει, ρυθμιστική διάταξη με δύο (2) ηλεκτρομαγνητικές βαλβίδες (DMW), πιεσοστάτη ελάχιστου αερίου (GPS) και βιδωτή καμπύλη και έλεγχο στεγανότητας του ζεύγους των ηλεκτρομαγνητικών βαλβίδων (VPS) (για καυστήρες ισχύος πάνω από 200 kW). Επιπλέον θα πρέπει να περιλαμβάνει ηλεκτρολογικό πίνακα με γενικό διακόπτη ON/OFF, θερμομαγνητικά, ασφαλοδιακόπτες, λυχνίες λειτουργίας και βλάβης, καθώς και όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα για την ορθή λειτουργία του καυστήρα.

### **8.3 ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΣ – ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΣΦΑΛΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ:**

- Μετατροπές σε υφιστάμενους λέβητες ώστε να είναι δυνατή η τοποθέτηση των μονάδων καύσης σε αυτούς, ενδεικτικά και όχι περιοριστικά αναφέρονται, κατάλληλες μετατροπές στις πόρτες των λεβήτων.
- Μετατροπές στους καπναγωγούς (κλαπέτο ρύθμισης ελκυσμού), ώστε να τοποθετηθούν και να λειτουργούν οι νέοι καυστήρες, οι οποίοι θα παραδοθούν σε πλήρη λειτουργία με φυσικό αέριο.
- Κατασκευή ανοιγμάτων, ώστε να εξασφαλίζεται ο επαρκής αερισμός του λεβητοστασίου σύμφωνα με τους κανονισμούς.
- Εγκατάσταση ανεμιστήρων και καναλιών προσαγωγής και απαγωγής αέρα στο χώρο του λεβητοστασίου, όπου ο φυσικός αερισμός είναι αδύνατος ή / και απαιτείται η εγκατάσταση συστήματος μηχανισμού αερισμού.
- Αντικατάσταση φωτιστικών με νέα στεγανού τύπου, όπου τα υφιστάμενα είναι σε κακή κατάσταση (εφόσον απαιτείται).
- Αντικατάσταση ηλεκτρολογικών πινάκων, εντός του χώρου των λεβητοστασίων, με νέους στεγανού τύπου, όπου οι υφιστάμενοι ηλεκτρολογικοί πίνακες βρίσκονται σε κακή κατάσταση (εφόσον απαιτείται).
- Τακτοποίηση καλωδίων εντός του χώρου του λεβητοστασίου, όπου απαιτείται.
- Εγκατάσταση λειτουργίας για καυστήρες διπλού καυσίμου (φυσικού αερίου και πετρελαίου).

## **9. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΑΕΡΙΣΜΟΥ ΧΩΡΟΥ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΑΥΣΤΗΡΑ**

### **9.1 ΓΕΝΙΚΑ**

Στο κλειστό χώρο εγκατάστασης των Λεβήτων, από όπου τα καυσαέρια με σύστημα απαγωγής οδηγούνται στο εξωτερικό περιβάλλον, απαιτείται επαρκής αερισμός για :

- Την καύση
- Τον εξαερισμό του χώρου (εναλλαγή αέρα στο χώρο) και την αποφυγή δημιουργίας υψηλών θερμοκρασιών σε αυτόν.

Η συνολικά προσαγόμενη ποσότητα αέρα στο χώρο εγκατάστασης καυστήρα, βάσει του Κανονισμού (ΦΕΚ 236/Β/26-3-1997), πρέπει να εξασφαλίζει:

- Την απαιτούμενη παροχή αέρα καύσης στον καυστήρα (τουλάχιστον  $1 \text{ m}^3/\text{h}$  ανά kW θερμικής ισχύος). Η ισχύς υπολογίζεται από το θερμικό φορτίο του καυστήρα βάση της κατώτερης θερμογόνου δύναμης του αερίου.
- Τον απαιτούμενο εξαερισμό του χώρου (την εναλλαγή αέρα στον χώρο ακόμα και στην περίπτωση που ο καυστήρας είναι εκτός λειτουργίας) με περίπου 4 αλλαγές αέρα ανά ώρα για τους συνήθεις χώρους. Οι τιμές του πίνακα 4.1 του Κανονισμού - ΦΕΚ 236/Β/26-3-1997, για τον εξαερισμό του χώρου σε  $\text{m}^3/\text{h}$  σαν συνάρτηση της συνολικής ισχύος σε kW, εξασφαλίζουν την απαιτούμενη εναλλαγή αέρα για τον εξαερισμό του χώρου.

Όπου ο αέρας καύσης προσάγεται μέσω αεραγωγών ή σωλήνων από το εξωτερικό περιβάλλον, θα πρέπει το σύστημα αναρρόφησης του καυστήρα να έχει τη δυνατότητα να υπερνικήσει πιθανή πτώση πίεσης, ή να κατασκευαστούν αεραγωγοί με την μικρότερη δυνατή πτώση πίεσης.

Η τοποθέτηση των ανοιγμάτων στον χώρο θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζεται η κατά το δυνατόν καλύτερη σάρωση του χώρου γύρω από τον καυστήρα.

#### Προσαγωγή Αέρα Καύσης

Πρέπει, σε κάθε περίπτωση λεβητοστασίου, να υπάρχει τουλάχιστον μία διάταξη προσαγωγής αέρα καύσης, μέσω της οποίας θα προσάγεται στο λεβητοστάσιο αέρας καύσης από το ύπαιθρο. Η επιφάνεια του ανοίγματος λήψης αέρα θεωρείται επαρκής όταν τα ανοίγματα υπολογίζονται βάση της θερμικής ισχύος σύμφωνα με την σχέση  $1,0 \times B_{\pi}$  για πιεστικούς καυστήρες. Η τοποθέτηση του θα γίνεται δε υποχρεωτικά χαμηλότερα από το πάνω τρίτο του ύψους του χώρου.

#### Εξαερισμός

Για την εκπλήρωση των απαιτήσεων για εξαερισμό του χώρου πρέπει να εξασφαλισθούν τουλάχιστον δύο ανοίγματα, τα οποία να εξασφαλίζουν τη σάρωση του χώρου με ροή αέρα καθώς και την αποφυγή πιθανής υπερθέρμανσης του χώρου κατά την κανονική λειτουργία.

Το ελάχιστο μέγεθος ανοιγμάτων δίνεται στον Πίνακα 4.3 του Κανονισμού - ΦΕΚ 236/Β/26-3-1997. Στις περιπτώσεις που δεν υπάρχει επάρκεια (ή άνοιγμα αμέσως προς το ύπαιθρο) μελετάται ο τρόπος τροφοδοσίας

### **9.2 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΩΝ ΑΝΟΙΓΜΑΤΩΝ**

Για τον υπολογισμό της ελάχιστης απαιτούμενης επιφάνειας των ανοιγμάτων αερισμού εφαρμόζονται, για μεγαλύτερη ασφάλεια, τα προβλεπόμενα του Κανονισμού ΦΕΚ963/15-7-2003. (παράγραφος 8.5.4.1 και 8.5.4.2)

Είναι  $A_{ολ} = [150 + 2(\Sigma P_n - 50)] + 2x \{F \cdot a [2,5(\Sigma P_n + 70)]\}$

## 10. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΠΑΓΩΓΗΣ ΚΑΥΣΑΕΡΙΩΝ

Τα καυσαέρια απάγονται στο εξωτερικό περιβάλλον μέσω της υπάρχουσας διαμορφωμένης καπνοδόχου κάθε λεβητοστασίου.

Στο κτίριο των Νέων Εξωτερικών Ιατρείων, όπως προαναφέρθηκε, θα αντικατασταθεί η υφιστάμενη καπνοδόχος με νέα αποξήλωση διπλών τοιχωμάτων Φ20/25 cm,

Σε όσες καπνοδόχους υπάρχει υπερδιαστασιολόγηση θα πρέπει να δοθεί προσοχή ώστε να μην υπάρχουν υγροποιήσεις των καυσαερίων ( $T_G > 160 \text{ }^\circ\text{C}$ )

## 11. ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΑ ΜΕΤΡΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Προβλέπεται η εγκατάσταση ηλεκτρομαγνητικής βαλβίδας ολικής διατομής και χειροκίνητης επαναφοράς (τύπου Normally Closed) σύμφωνα με PED 97/23/EC, GAD 90/396/EEC για το κλείσιμο της παροχής αυτόματα με την ανίχνευση διαρροής φυσικού αερίου στον εσωτερικό χώρο του λεβητοστασίου, η οποία θα τοποθετηθεί έξω από το λεβητοστάσιο μετά την Κ.Α.Δ., ώστε να περιορίσει την ποσότητα αερίου που θα διαφύγει. Η εν λόγω βάνα θα τοποθετηθεί υπέργεια σε σύστημα by-pass, θα είναι αντιστοίχου διατομής με το δίκτυο, η πίεση λειτουργίας της θα είναι τουλάχιστον PN 6 και θα απομονώνεται με δυο σφαιρικές βάνες ολικής διατομής και by pass με βάνα ίδιας διατομής.

Μεταξύ των χειροκίνητων βανών θα υπάρχουν τοπικά εξαεριστικά (σημεία εξαέρωσης και έκπλυσης του δικτύου) διαμέτρου  $\frac{1}{2}$ ", τα οποία θα είναι ταπωμένα.

Η συστοιχία του By-pass θα είναι τοποθετημένη εντός μεταλλικού ερμαρίου. Το μεταλλικό ερμάριο θα είναι κατασκευασμένο από γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 1,5 mm και με περσίδες αερισμού στην πρόσοψη. Το ερμάριο θα κλειδώνει με ειδικό κλειδί.

Στον χώρο συσκευών αερίου (Λεβητοστάσιο) προβλέπεται η τοποθέτηση συστήματος ανίχνευσης αερίου. Θα τοποθετηθεί ένας ανιχνευτής αερίου πάνω από κάθε λήψη με τέτοιο τρόπο και σε τέτοια απόσταση που θα καθορίζεται από τις προδιαγραφές του κατασκευαστή. Ένας αισθητήρας θα τοποθετηθεί στο ερμάριο που θα περιέχει την Κ.Α.Δ και την ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα στον εξωτερικό χώρο του λεβητοστασίου.

Το σύστημα ανίχνευσης θα αποτελείται ακόμα από τον πίνακα, την φαροσειρήνα συναγερμού διαρροής φυσικού αερίου και το κομβίο χειροκίνητης εντολής διακοπής στην είσοδο του λεβητοστασίου.

Σε περίπτωση ανιχνεύσεως διαρροής αερίου ή χειροκίνητης εντολής, από τον πίνακα δίνονται εντολές:

- ηχητικής ειδοποίησης
- διακοπής της παροχής αερίου με εντολή στην ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα τύπου Normally Closed (εντός του ερμαρίου By-pass) η οποία είναι τοποθετημένη σε θέση που φαίνεται στα σχέδια
- διακοπής της ηλεκτροδότησης του κεντρικού πίνακα του λεβητοστασίου με εντολή σε ηλεκτρονόμους που θα τοποθετηθεί σε αυτόν

Ο πίνακας θα είναι τόσων ζωνών ώστε να καλύπτονται οι θέσεις ανίχνευσης, θα έχει σύστημα αδιάλειπτης λειτουργίας και θα έχει δυνατότητα σύνδεσης με συσκευές alarm όπως είναι οι φαροσειρήνες.

Οι ανιχνευτές θα είναι συμβατικού τύπου και θα συνδέονται με πίνακα ανίχνευσης αερίου ανεξάρτητων ζωνών, θα τοποθετηθεί ένας πίνακας σε κάθε λεβητοστάσιο. Θα ρυθμιστούν για ενεργοποίηση σε μετρημένη συγκέντρωση 10% του κατώτερου ορίου εκρηξιμότητας του αερίου. Ο κάθε πίνακας ελέγχου θα παρέχει ενδείξεις λειτουργίας ελέγχου σφαλμάτων, θα σηματοδοτεί δε την ενδεχόμενη διαρροή ηχητικά και οπτικά (με μία εσωτερική σειρήνα και μία εξωτερική σειρήνα με φάρο) και θα εντολοδοτεί το κλείσιμο της ηλεκτροβάνας. Επιπρόσθετα θα δίνει σήμα σε ηλεκτρονόμους (ρελαί) οι οποίοι θα διακόπτουν την παροχή ρεύματος στο λεβητοστάσιο. Οι ηλεκτρονόμοι θα διαθέτουν μπουτόν εκκίνησης (START) ώστε μετά την αποκατάσταση της αιτίας που ενεργοποίησε το συναγερμό, το ρεύμα στο λεβητοστάσιο να μην επανέρχεται σε λειτουργία αυτόματα αλλά χειροκίνητα.

Για την περίπτωση χειροκίνητου συναγερμού θα υπάρχει μπουτόν συναγερμού με προστατευτικό γυάλινο κάλυμμα έξω από το λεβητοστάσιο, με την ενεργοποίησή του οποίου ο πίνακας θα κάνει τις ίδιες ενέργειες όπως στην περίπτωση ενεργοποίησης ανιχνευτή. Ο πίνακας θα έχει και βοηθητική πηγή ηλεκτρικής τροφοδοσίας για να μην επηρεάζεται η λειτουργία του από μικροδιακοπές.

## **12. ΔΟΚΙΜΕΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ**

### **12.1. ΔΟΚΙΜΗ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ**

Πριν την τροφοδότηση με φυσικό αέριο, το δίκτυο πρέπει να υποστεί δοκιμή πίεσης σε όλη του την έκταση. Η δοκιμή πίεσης πρέπει να εκτελεστεί έτσι ώστε να μην υπάρξει κίνδυνος για άτομα και υλικά.

Οι δοκιμές πρέπει να γίνουν με ορατές τις συνδέσεις (σε περίπτωση υπογείων χαλύβδινων δικτύων πριν καλυφθούν με κάποιο περίβλημα αντιδιαβρωτικής προστασίας) και πριν ο αγωγός επικαλυφθεί με επίχωση.

Οι δοκιμές μπορούν να γίνουν και τμηματικά.

Η δοκιμή εκτελείται σε δύο φάσεις. Αναλυτικά:

### **12.2.1. ΔΟΚΙΜΗ ΑΝΤΟΧΗΣ**

Το δίκτυο θα υποστεί δοκιμή αντοχής με αέρα, αναφερόμενη στους κανονισμούς DVGW-Φύλλο εργασίας G 600, αναφερόμενη ως οπτική μέθοδος με αέρα A2.

Η πίεση δοκιμής αντοχής πρέπει να είναι τουλάχιστον 1,5 φορά υψηλότερη από την πίεση λειτουργίας. Επιλέγουμε πίεση δοκιμής αντοχής:

- 6 bar για τα δίκτυα (με πίεση λειτουργίας 2bar).
- 1 bar για τα δίκτυα με πίεση λειτουργίας 300mbar.

Κατά την εκτέλεση της δοκιμής οι βαλβίδες βρίσκονται σε ανοικτή θέση με ταπωμένα τα ελεύθερα άκρα τους. Τα τυχόν ευαίσθητα όργανα του δικτύου (μετρητές κλπ.) μπορούν να εξαιρεθούν από την δοκιμή.

Για την ρύθμιση και μέτρηση των πιέσεων πρέπει να χρησιμοποιηθούν μανόμετρα ελέγχου κλάσης τουλάχιστον 0,6.

Η δοκιμή διαρκεί τουλάχιστον 2 ώρες και κατά το διάστημα αυτό γίνεται καταγραφή των πιέσεων σε κατάλληλο καταγραφικό.

Σε κάθε περίπτωση, η άνοδος της πίεσης πρέπει να γίνει με maximum ρυθμό 2bar/min.

### **12.2.2 ΔΟΚΙΜΗ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΟΣ**

Το δίκτυο θα υποστεί δοκιμή στεγανότητας με αέρα, αναφερόμενη στους κανονισμούς DVGW-Φύλλο εργασίας G 600, αναφερόμενη ως οπτική μέθοδος με αέρα A2.

Η πίεση δοκιμής στεγανότητας πρέπει να είναι τουλάχιστον 1,3 φορά υψηλότερη από την πίεση λειτουργίας. Επιλέγουμε πίεση δοκιμής στεγανότητας:

- 3 bar για τα δίκτυα με πίεση λειτουργίας 2bar.
- 0,5 bar για τα δίκτυα με πίεση λειτουργίας 300mbar.

Οι υπόγειοι αγωγοί ΡΕ πρέπει να είναι επιχωμένοι εκτός των συνδέσεων που ελέγχονται για διαρροές.

Η πίεση δοκιμής για στεγανότητα διαρκεί 24 ώρες. Κατά την διάρκεια της δοκιμής γίνονται έλεγχοι των συνδέσεων με αφρίζον μέσο. Στο τέλος της δοκιμής οι απαλειμμένες με αφρίζον μέσο συνδέσεις ξεπλένονται καλά με το νερό.

### **13. ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ**

Στις κτιριακές εγκαταστάσεις, στις οποίες καταναλώνεται φυσικό αέριο για κάλυψη των λειτουργικών τους αναγκών, θα λαμβάνονται τα μέτρα και μέσα πυροπροστασίας που προβλέπονται από τις ισχύουσες διατάξεις της Πυροσβεστικής Υπηρεσίας για τη συγκεκριμένη χρήση του κτιρίου ή τμήματος αυτού. Συγκεκριμένα προβλέπεται η τοποθέτηση δύο (2) φορητών πυροσβεστήρων, ενός (1) ξηράς κόνεως και ενός (1) διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>) καθώς και αυτόματος πυροσβεστήρας οροφής ΡΑ12kg πάνω από κάθε καυστήρα.

### **14. ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ**

Οι εγκαταστάσεις του αερίου (σωληνώσεις, εξοπλισμός, συσκευές, καπναγωγοί, καπνοδόχοι) πρέπει να ελέγχονται και να συντηρούνται από τα αρμόδια πρόσωπα που ορίζονται από τον Κανονισμό - ΦΕΚ 976/Β/28-3-2012 τουλάχιστον μία φορά το έτος. Κάθε τέσσερα (4) χρόνια απαιτείται δοκιμή στεγανότητας του δικτύου.

## **2. ΓΕΝΙΚΟ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ – Κ.Υ. ΓΟΥΜΕΝΙΣΣΑΣ**

### **A. ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Όπως προέκυψε από την διενεργηθείσα Ενεργειακή Επιθεώρηση οι επεμβάσεις ενεργειακής αναβάθμισης αφορούν στα εξής:

#### **2. Αντικατάσταση κουφωμάτων**

#### **3. Εξωτερική θερμομόνωση κελύφους**

#### **4. Κατασκευή νέας στέγης στην πτέρυγα του Κέντρου Υγείας**

#### **5. Θερμοϋγραμόνωση οροφής (θυρωρείο)**

### **B. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ**

Για όλες τις κατηγορίες εργασιών θα εφαρμοστούν ή θα ληφθούν υπ' όψη, οι ισχύοντες Νόμοι, Οδηγίες, Προεδρικά Διατάγματα, Αποφάσεις και Εγκύκλιοι, όπως:

- Ν.4782/2021 (ΦΕΚ 36/Α'9-3-2021) Εκσυγχρονισμός, απλοποίηση και αναμόρφωση του ρυθμιστικού πλαισίου των Δημοσίων Συμβάσεων
- Ν.4412/2016 (ΦΕΚ Α 147/8.8.2016) Δημόσιες Συμβάσεις Έργων, Προμηθειών και Υπηρεσιών (προσαρμογή στις Οδηγίες 2014/24/ΕΕ και 2014/25/ΕΕ)
- Οι ισχύουσες προδιαγραφές για τις κατηγορίες των εργασιών
- Η λοιπή ισχύουσα εγχώρια και κοινοτική νομοθεσία που αφορά τον τομέα των κτιριακών έργων εν γένει (Ευρωκώδικες, Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (Κ.Εν.Α.Κ.), Οδηγία 2010/31/ΕΕ) κλπ.

#### **Ειδικά για τις οικοδομικές εργασίες ισχύουν τα εξής:**

- Πρότυπο ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-03-00: Κουφώματα αλουμινίου
- Πρότυπο ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-02: Θερμομόνωση εξωτερικών τοίχων
- Πρότυπο ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-04: Συστήματα μόνωσης εξωτερικού κελύφους κτιρίου με διογκωμένη πολυστερίνη
- Πρότυπο ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-05: Θερμομονώσεις δωματίων με ελαφροβαρή σκυροδέματα διογκωμένης πολυστερίνης
- Ο Νέος Οικοδομικός Κανονισμός (ΦΕΚ 79/Α/9-4-2012)
- Ο Ν.4495/2017 (ΦΕΚ 167/Α'3-11-2017)
- Ο Κτιριοδομικός Κανονισμός
- Ο Κανονισμός Πυροπροστασίας Κτιρίων
- Ο Κανονισμός Ηχοπροστασίας Κτιρίων
- «Οδηγίες Σχεδιασμού για Άτομα με Ειδικές Ανάγκες» του ΥΠΕΧΩΔΕ
- Οι Ευρωπαϊκοί Κανονισμοί και τα Πρότυπα που έχουν καταστεί υποχρεωτικά, καθώς και οι αντίστοιχες Ευρωπαϊκές Οδηγίες

- Ελληνικός Κανονισμός Οπλισμένου Σκυροδέματος
- Ελληνικός Αντισεισμικός Κανονισμός
- Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (Κ.Εν.Α.Κ.) (ΦΕΚ 2367/Β/12-7-2017)

## Γ. ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΟΥΦΩΜΑΤΩΝ

Προβλέπεται η αντικατάσταση των πετταλαιωμένων κουφωμάτων (πλαίσιο αλουμινίου και διπλοί υαλοπίνακες), με νέα, «ενεργειακά».

Οι υφιστάμενοι υαλοπίνακες και τα πλαίσια έχουν υψηλό συντελεστή θερμοπερατότητας με αποτέλεσμα τις σημαντικές απώλειες στη θέρμανση και ψύξη των χώρων. Η αντικατάσταση των υφισταμένων κουφωμάτων (θυρών και παραθύρων) με πιστοποιημένα κουφώματα αλουμινίου (αεροστεγή πλαίσια με θερμοδιακοπή) χρώματος λευκού και διπλούς ενεργειακούς (Low-e), υαλοπίνακες χαμηλού συντελεστή θερμοπερατότητας, αναμένεται να οδηγήσει σε σημαντική μείωση των θερμικών απωλειών και των ψυκτικών φορτίων.

Οι υαλοπίνακες καταλαμβάνουν μεγάλο μέρος του εξωτερικού κελύφους του κτιρίου. Προβλέπεται η τοποθέτηση πιστοποιημένων κατά EN14351-1 πλαισίων αλουμινίου με μηχανισμούς υψηλής αντοχής και ακρίβειας, με θερμοδιακοπή 24mm, με διπλό θερμομονωτικό υαλοπίνακα με ενδιάμεσο κενό 16mm, με πλήρωση Argon 90%, ο οποίος περιλαμβάνει εξωτερικό ενεργειακό υαλοπίνακα πάχους 5mm με εσωτερική επίστρωση χαμηλής εκπομπής (Low-e) και εσωτερικό υαλοπίνακα laminated 3+3mm με ενδιάμεση μεμβράνη PVB, με λάστιχα σφράγισης αρμών για μείωση της διείσδυσης αέρα. Η μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης προκύπτει από την μείωση των απωλειών θερμοπερατότητας και την μείωση των απωλειών αερισμού (διείσδυση αέρα από τις χαραμάδες).

Ο συντελεστής θερμοπερατότητας του ανοίγματος  $U_w$  θα είναι  $U_w \leq 2,3 \text{ W/m}^2 \text{ }^\circ\text{K}$ , με τον αντίστοιχο συντελεστή θερμοπερατότητας των υαλοπινάκων  $U_g$  να είναι  $U_g \leq 1,1 \text{ W/m}^2 \text{ }^\circ\text{K}$ .

Τα νέα κουφώματα θα είναι συρόμενα ή ανοιγόμενα/ανακλινόμενα (κατά περίπτωση).

Τα προϊόντα (πλαίσια αλουμινίου, υαλοπίνακες) θα είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με τον Κανονισμό 305/2011/ΕΕ για τα Δομικά προϊόντα (Construction Products Regulation – CRP) και θα διαθέτουν Σήμανση CE και Δήλωση Επιδόσεων, σύμφωνα με τα Πρότυπα ΕΛΟΤ EN 14351, ΕΛΟΤ EN 12 211, ΕΛΟΤ EN 1027, ΕΛΟΤ EN 1026, ΕΛΟΤ EN 12412.02 κλπ. Θα διαθέτουν Πιστοποίηση βαθφής βάσει των Τεχνικών Προδιαγραφών QUALICOAT. Πιστοποίηση CE θα πρέπει να διαθέτει και ο κατασκευαστής – εγκαταστάτης των κουφωμάτων.

Προβλέπεται η τοποθέτηση στα παράθυρα σιτών κάθετης κίνησης, με περιμετρικό οδηγό προφίλ αλουμινίου.

Η κατασκευή θα είναι από κατάλληλα προφίλ αλουμινίου, ηλεκτροστατικής βαφής, με κατάλληλες διαστάσεις των διατομών σύμφωνα με τα σχέδια και σε σχέση με τις απαιτήσεις στις μηχανικές καταπονήσεις που δέχονται όπως π.χ. βάρος υαλοπινάκων, ανεμοπιέσεις, καθώς επίσης και με την αρχιτεκτονική του κτιρίου.

Θα τοποθετηθούν ψευτόκασσες από κλειστές γαλβανισμένες ορθογωνικές διατομές με ελάχιστο πάχος όπως προδιαγράφεται στα αντίστοιχα πρότυπα και στηρίγματα από γαλβανισμένες λάμες συγκολλημένες με ραφή στα πλαίσια.

Στα κουφώματα, οι εργασίες κατασκευής θα γίνονται με τα κατάλληλα μηχανικά εργαλεία έτσι ώστε να προκύπτουν οι μορφές που προβλέπονται από την αρχιτεκτονική μελέτη ή τα εγχειρίδια του κατασκευαστή. Οι συνδέσεις θα κατασκευάζονται όπως ακριβώς περιγράφονται στα εγχειρίδια του κατασκευαστή, οι βίδες και τα μεταλλικά στοιχεία σύνδεσης και λειτουργίας θα είναι χωνευτά και αφανή, ενώ οι τελικές επιφάνειες θα είναι λείες και δεν θα παρουσιάζουν κανένα ελάττωμα. που μπορεί να βλάψει την εμφάνισή τους.

Κατά την τοποθέτηση, οι κάσες θα στερεώνονται σταθερά στις ψευτόκασσες σε αποστάσεις από τα οριζόντια και κατακόρυφα άκρα τους σύμφωνα με τα όσα ισχύουν για την κάθε διακεκριμένη σειρά διατομών, ώστε να παραλαμβάνουν τα φορτία και να επιτυγχάνεται η σφράγιση μεταξύ τοίχων και κασσών.

Όλες οι κατασκευές θα στερεώνονται στο κτίριο κατά τρόπο αφανή, ενώ τα στοιχεία των κουφωμάτων θα τοποθετούνται σε καθαρά και στερεά υπόβαθρα και θα ενσωματώνονται με τρόπο που να αποκλείει την σκουριά και την διάβρωση των μεταλλικών στηριγμάτων.

Τα συστήματα των προφίλ και των εξαρτημάτων αλουμινίου θα είναι σύμφωνα με τους ισχύοντες Ελληνικούς Κανονισμούς, με όλα τα υπάρχοντα standards, κανόνες και πιστοποιητικά αποδοχής στην Ευρωπαϊκή Ένωση, καθώς και τις οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης για τα προϊόντα κτιρίων.

Όλα τα εξαρτήματα λειτουργίας, όπως πχ μηχανισμοί περιμετρικής στεγανοποίησης και μονής ή διπλής ενέργειας, οι χειρολαβές, οι μεντεσέδες, οι σύρτες, οι κλειδαριές (απλές ή ασφαλείας) κλπ θα είναι οι απαιτούμενες από τη μελέτη και του προμηθευτικού οίκου των κουφωμάτων. Όλα τα εξαρτήματα που θα χρησιμοποιηθούν για τη σύνδεση των διατομών μεταξύ τους θα είναι από αλουμίνιο κράματος 6005A F26, ώστε να αποφεύγονται τοπικά γαλβανικά στοιχεία που οδηγούν σε καταστρεπτικές διαβρώσεις, αλλά και για να εξασφαλίζονται οι κατάλληλες αντοχές. Όλα τα εξαρτήματα των κουφωμάτων θα υποστηρίζουν επαρκώς τον υαλοπίνακα και τα πλαίσια, τόσο κατά τη λειτουργία τους όσο και στην ανοικτή θέση, χωρίς να προκαλούνται παραμορφώσεις ή

ζημιές κάτω από το καθορισμένο φορτίο ανέμου, ή θόρυβοι, όπως επίσης και θα ικανοποιούν όλες τις απαραίτητες απαιτήσεις ασφαλείας.

Όλα τα κουφώματα θα κατασκευαστούν με τέτοιο τρόπο ώστε να δέχονται τους προβλεπόμενους από τη μελέτη υαλοπίνακες και να εξασφαλίζουν το απαιτούμενο ελεύθερο διάκενο προς αποφυγή θραύσης, κάτω από την επίδραση των καιρικών μεταβολών. Επίσης θα απαιτηθεί αντικατάσταση των μαρμαροποδιών των παραθύρων με νέα μαρμαροποδιά ικανού πλάτους, έτσι ώστε αυτή να εξέχει από την θερμομόνωση. Οι μαρμαροποδιές θα τοποθετηθούν μετά την τοποθέτηση της εξωτερικής θερμομόνωσης.

**Όσον αφορά στους συντελεστές θερμοπερατότητας ισχύουν τα εξής:**

**Πριν τις παρεμβάσεις:**

**Μονοί υαλοπίνακες:  $U_w = 4,5$  έως  $6,2 \text{ W/m}^2\text{K}$**

**Διπλοί υαλοπίνακες:  $U_w = 2,9$  έως  $4,8 \text{ W/m}^2\text{K}$**

**(ανάλογα με την ύπαρξη ρολών και το ποσοστό πλαισίου)**

**Μετά τις παρεμβάσεις:**

**$U_w \cong 1,60 \text{ W/m}^2\text{K}$ ,  $g_w = 0,48$**

Η συνολική επιφάνεια των αντικαθιστωμένων κουφωμάτων είναι **229,40 m<sup>2</sup>**.

#### **Δ. ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ ΤΟΙΧΩΝ**

Προβλέπεται η εφαρμογή πιστοποιημένου Συστήματος Εξωτερικής Θερμομόνωσης, με σήμανση CE και έγκριση κατά EAD 040083-00-0404 του ΕΟΤΑ, συνολικού πάχους 9 cm, με σκοπό τη μείωση των θερμικών απωλειών και των ψυκτικών φορτίων, τη βελτίωση των συνθηκών άνεσης και την βελτίωση της εξωτερικής εμφάνισης του κτιρίου. Η εφαρμογή θερμομόνωσης στην εξωτερική τοιχοποιία αφορά σε επιφάνεια **1.694,30 m<sup>2</sup>**.

Ο συντελεστής θερμοπερατότητας είναι:

Πριν τις παρεμβάσεις:

**$U = 1,50 \text{ W/m}^2\text{K}$**

Μετά τις παρεμβάσεις:

**$U = 0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$**

**(Μείωση συντελεστή U κατά 73%)**

#### **ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗΣ ΤΟΙΧΩΝ**

- **Κατάσταση υποστρώματος.** Το υπόστρωμα πρέπει να είναι καθαρό, σχετικά ομαλό και ικανό να φέρει φορτία. Σε περίπτωση που αμφισβητείται η φέρουσα ικανότητα θα απαιτηθεί μηχανική στερέωση, ενώ θα πρέπει να ελεγχθεί και η επιπεδότητα των υποστρωμάτων.

- **Εφαρμογή συγκολλητικού κονιάματος ανόργανης βάσης**
- **Τοποθέτηση μονωτικών πλακών γραφιτούχου εξηλασμένης πολυστερίνης πάχους 7 cm με συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας  $\lambda=0,031 \text{ W/m}^2\text{K}$ .** Οι πλάκες τοποθετούνται «σταυρωτά», φροντίζοντας να μην μένουν ανοικτοί αρμοί ή μεγάλες ανεπιπεδότητες. Το συγκολλητικό κονίαμα τοποθετείται επάνω στις πλάκες, συνήθως περιμετρικά και σημειακά στο κέντρο της πλάκας, ώστε να μπορεί να απορροφήσει ανωμαλίες του υποστρώματος. Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται στους χρόνους εργασιμότητας των μιγμάτων, ώστε να διασφαλίζεται η άριστη πρόσφυση των πλακών. Τυχόν κενά και αρμοί πρέπει να γεμίζονται είτε με κομμάτια του μονωτικού είτε με ειδικό μη αναφλέξιμο αφρό πολυουρεθάνης.
- **Μηχανική στερέωση μονωτικών πλακών.** Στα συστήματα με διογκωμένη πολυστερίνη, εξαιτίας του ιδιαίτερα χαμηλού βάρους του συστήματος, η συγκολλητική ικανότητα της κόλλας είναι επαρκής. Εάν απαιτείται, από την κατάσταση του υποστρώματος, μπορούν να χρησιμοποιηθούν κατά μέσο όρο 4-6 βύσματα/  $\text{m}^2$  επιφάνειας ανάλογα με το υπόστρωμα και το ύψος του κτιρίου.
- **Ενδιάμεση στρώση και τοποθέτηση πλέγματος ενίσχυσης.** Ο ενδιάμεσος οργανικός ελαστομερής ενισχυτικός σοβάς μπορεί να εφαρμοστεί είτε με μηχανές ψεκασμού είτε με ειδικές σπάτουλες. Οι οργανικοί σοβάδες επιταχύνουν το στέγνωμα του υλικού και τη δημιουργία υδατοστεγούς επιφάνειας, γεγονός που μπορεί να φανεί ιδιαίτερα χρήσιμο σε συνθήκες χαμηλής θερμοκρασίας και υψηλής υγρασίας ή βροχής. Αμέσως μετά την εφαρμογή του σοβά, το υαλόπλεγμα εμβαπτίζεται στον υγρό ακόμα σοβά, έτσι ώστε να καλυφθεί πλήρως. Οι στρώσεις του υαλοπλέγματος πρέπει να επικαλύπτονται στις πλευρές και στις άκρες ώστε να διασφαλίζεται η κατανομή των τάσεων των θερμομονωτικών πλακών και η συνέχεια της θωράκισης του συστήματος.
- **Τελική στρώση.** Η τελική στρώση προτείνεται να είναι οργανικής βάσης. Τα οργανικά επιχρίσματα είναι έτοιμες πάστες σε δοχεία και μπορούν να τοποθετηθούν με μηχανή ψεκασμού ή με σπάτουλες. Είναι έτοιμα στην επιθυμητή απόχρωση και προσφέρουν την μέγιστη αντίσταση στις συνθήκες του περιβάλλοντος καθώς και ιδιαίτερα αυξημένη ελαστικότητα. Εξαιτίας της σύνθεσης τους δεν δίνουν μεγάλο πάχος στρώσης, ενώ αναλογική με το μέγεθος κόκκου των αδρανών που περιέχουν είναι η ικανότητα να «γεμίζουν» ανωμαλίες του υποστρώματος.  
 Η σωστή εφαρμογή της θερμομόνωσης περιμετρικά των ανοιγμάτων του κτιρίου ή των ακμών (εξωτερικών ή εσωτερικών γωνιών) του κτιρίου, θα επιτευχθεί με την τοποθέτηση γωνιοκράνων από προφίλ διογκωμένης πολυστερίνης.

Όλες οι εργασίες θα γίνουν από εξειδικευμένο προσωπικό και σύμφωνα με τις προδιαγραφές των υλικών και τις οδηγίες του προμηθευτή για το κάθε υλικό. Μετά το πέρας των εργασιών, η κατασκευή επανελέγχεται από την Υπηρεσία ή/και τον Ανάδοχο. Οποιαδήποτε κακοτεχνία διαπιστωθεί επιδιορθώνεται από τον Ανάδοχο χωρίς συμπληρωματική αμοιβή.

- Η σωστή εφαρμογή της θερμομόνωσης περιμετρικά των ανοιγμάτων του κτιρίου ή των ακμών (εξωτερικών ή εσωτερικών γωνιών) του κτιρίου, θα επιτευχθεί με την τοποθέτηση γωνιοκράνων από προφίλ διογκωμένης πολυστερίνης.
- Προκειμένου περί εξωτερικής θερμομόνωσης σε ισόγειους χώρους θα προβλέπεται ειδική ενίσχυση για μηχανική προστασία, σε ύψος 1,50m.
- Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί, κατά την εκτέλεση των εργασιών, όσον αφορά στις υφιστάμενες υδρορρόες (αντικατάσταση φθαρμένων υδρορροών).
- Επίσης θα απαιτηθεί αντικατάσταση μαρμαροποδιών των κουφωμάτων τόσο λόγω φθοράς όσο και λόγω γεωμετρικής προσαρμογής στο νέο πάχος της τοιχοποιίας. Οι μαρμαροποδιές θα πρέπει να τοποθετηθούν πριν την τοποθέτηση τα εξωτερικής θερμομόνωσης.
- Προβλέπεται η αποκατάσταση τοπικών βλαβών στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος οφειλομένων στην διάβρωση του οπλισμού λόγω ενανθράκωσης του σκυροδέματος σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1504. Θα γίνεται τοπική αποκατάσταση του σκυροδέματος σε βάθος μέχρι 50mm, μέσω ολοκληρωμένου συστήματος αναστολέων διάβρωσης.
- Τέλος είναι επιβεβλημένη η προσαρμογή της όδευσης, συμπεριλαμβανομένης και αντικατάστασης όπου αυτό κρίνεται επιβεβλημένο, των ηλεκτρικών καλωδίων ή σωλήνων που εφάπτονται της εξωτερικής τοιχοποιίας.
- Όλες οι εργασίες θα γίνουν από εξειδικευμένο προσωπικό και σύμφωνα με τις προδιαγραφές των υλικών και τις οδηγίες του προμηθευτή για το κάθε υλικό. Μετά το πέρας των εργασιών, η κατασκευή επανελέγχεται από την Υπηρεσία ή/και τον Ανάδοχο. Οποιαδήποτε κακοτεχνία διαπιστωθεί επιδιορθώνεται από τον Ανάδοχο χωρίς συμπληρωματική αμοιβή.

Στις υποχρεώσεις του Αναδόχου για την πλήρη και έντεχνη αποπεράτωση της εργασίας, περιλαμβάνονται και τα ικριώματα, ανυψωτικά μέσα, εργοδοτικές εισφορές κλπ.

Τα υλικά και το σύστημα εξωτερικής θερμομόνωσης πρέπει να συνοδεύονται από Πιστοποιητικά CE.

Η απόχρωση της τελικής επιφάνειας θα είναι της επιλογής της Τεχνικής Υπηρεσίας του Νοσοκομείου.

## **Ε. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΝΕΑΣ ΣΤΕΓΗΣ ΣΤΗΝ ΠΤΕΡΥΓΑ ΤΟΥ ΚΕΝΤΡΟΥ ΥΓΕΙΑΣ**

Λόγω μεγάλων προβλημάτων εισροής υγρασίας από τη στέγη του κτιρίου του Κέντρου Υγείας, που οφείλονται στην μικρή κλίση της, προβλέπεται η κατασκευή νέας πλήρως θερμοϋδρομονωμένης στέγης, με μονωτικό υλικό από εξηλασμένη πολυστερίνη και διαπνέουσα στεγανοποιητική μεμβράνη βάρους  $6\text{kg/m}^2$ .

Συνοπτικά, οι εργασίες κατασκευής της στέγης έχουν ως εξής:

- Αποξήλωση κεραμιδιών
- Αποξήλωση της στέγης
- Κατασκευή νέου ξύλινου σκελετού
- Τοποθέτηση νέου στεγανοποιητικής μεμβράνης βάρους  $6\text{kg/m}^2$
- Τοποθέτηση διαμήκων καδρονιών διατομής  $6\text{X}4\text{cm}$  με απόσταση ίση με το πλάτος της μόνωσης
- Τοποθέτηση πλακών εξηλασμένης πολυστερίνης πάχους  $10,0\text{cm}$
- Τοποθέτηση πετσώματος
- Τοποθέτηση νεροσταλλακτών ανά  $50\text{cm}$
- Τοποθέτηση ξύλινης κορνίζας περιμετρικά
- Τοποθέτηση λαμαρίνας πάγου περιμετρικά διατομής  $\Gamma$
- Τοποθέτηση νέας στεγανοποιητικής διαπνέουσας μεμβράνης βάρους  $6\text{kg/m}^2$
- Τοποθέτηση υδρορροών περιμετρικά πλάτους  $39\text{cm}$ , ανοικτής τραπεζοειδούς διατομής από γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους  $0,8\text{mm}$  βαμμένη με ηλεκτροστατική βαφή
- Τοποθέτηση διαμήκων καδρονιών  $6\text{X}10\text{cm}$
- Επανατοποθέτηση κεραμιδιών και τοποθέτηση νέων όπου απαιτείται.

Ο επιτυγχανόμενος συντελεστής θερμοπερατότητας θα είναι  $U < 0,40\text{W/m}^2 \text{ }^\circ\text{K}$ .

Ειδική μέριμνα θα δοθεί στις θέσεις των φεγγιτών της στέγης όπου στη υφιστάμενη κατάσταση υπάρχει εισροή ομβρίων υδάτων.

Η τοποθέτηση των νέων φεγγιτών και το τελείωμα της στέγης στην συγκεκριμένη περιοχή θα πρέπει να διασφαλίζουν την πλήρη στεγανοποίηση.

Η επιφάνεια της νέας στέγης είναι ..... $\text{m}^2$ .

## **ΣΤ. ΘΕΡΜΟΪΓΡΟΜΟΝΩΣΗ ΔΩΜΑΤΟΣ**

Προβλέπεται η πλήρης θερμοϋδρομόνωση του δώματος του Θυρωρείου.

Το πάχος του θερμομονωτικού υλικού (εξηλασμένη πολυστερίνη, με  $\lambda=0,031\text{W/m}^\circ\text{K}$ ) θα είναι **7cm**, ώστε να ικανοποιούνται οι προβλέψεις του νέου KENAK.

- Συντελεστής θερμοπερατότητας υφισταμένου δώματος:  **$U=3,05\text{W/m}^2 \text{ }^\circ\text{K}$**
- Συντελεστής θερμοπερατότητας μετά την επέμβαση:  **$U=0,40\text{W/m}^2 \text{ }^\circ\text{K}$**

Η συνολική επιφάνεια των δωματίων, στα οποία θα κατασκευαστεί πλήρης θερμοϋγρομόνωση, ανέρχεται σε **1.748,14 m<sup>2</sup>**. Ιδιαίτερη προσοχή θα δοθεί στις περιοχές των αρμών διαστολής, στις θέσεις των μηχανημάτων κλιματισμού και στα σημεία των υδρορροών.

#### ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗΣ-ΥΓΡΟΜΟΝΩΣΗΣ ΔΩΜΑΤΩΝ

Η θερμοϋγρομόνωση του δώματος θα κατασκευαστεί εξ' αρχής και περιλαμβάνει τις εξής εργασίες και υλικά:

- Πλήρη, προσεκτική, απομάκρυνση της υπάρχουσας επικάλυψης
- Καθαρισμό της επιφανείας πλάκας του δώματος, αποκατάσταση τυχόν ρωγμών και εξομάλυνσή της.
- Επάλειψη με δύο στρώσεις ελαστομερούς γαλακτώματος, ενδεικτικού τύπου π.χ. ΕΣΧΑΚΟΤ No 6-S ή BITUPLAST. Η πρώτη στρώση αραιωμένη 3/1 (αστάρωμα). Η δεύτερη στρώση σε αναλογία 10/1 μέρη νερού, μετά παρέλευση 24 ωρών.
- Ακολουθεί διάστρωση πλακών εξηλασμένης πολυστερίνης (ενδεικτικού τύπου XPS X της RAVATHERM), πάχους 7 εκ., με συντελεστή αγωγιμότητας  $\lambda=0,031\text{W/m}^{\circ}\text{K}$ .
- Πάνω από το μονωτικό υλικό θα τοποθετηθεί για προστασία φύλλο πολυαιθυλαίνιου.
- Διάστρωση στρώματος ρύσεων, ελάχιστου πάχους μεγαλύτερου ίσου με πέντε (5) cm από κυψελωτό κονιοδέμα περλιτομπετόν ή αφρομπετόν σε δύο (2) στρώσεις. Η πρώτη στρώση των 400 kg τσιμέντου ανά m<sup>3</sup> μίγματος διαστρώνεται στα δύο τρίτα (2/3) του συνολικού ύψους με κλίση 2%-1,5%. Η δεύτερη στρώση του κυψελωτού κονιοδέματος ρύσεων, διαστρώνεται στο υπόλοιπο 1/3 του συνολικού ύψους του στρώματος ρύσεων. Η δεύτερη στρώση του περλιτομπετόν ή αφρομπετόν ρύσεων διαστρώνεται μετά παρέλευση τουλάχιστον 48 ωρών από την πρώτη στρώση και αφού διαβραχεί κανονικά η επιφάνεια του, αφήνεται να στεγνώσει καλά.
- Κατασκευή λουκιών τσιμεντοκονίας των 450 kg πάχους 2 cm τσιμέντου ανά m<sup>3</sup> μίγματος, με χονδρόκοκη άμμο στην αρχή και άμμο θαλάσσης τελικά και προσθήκη στεγανοποιητικού μάζας 1/10, επί του αφρομπετόν. Τα λούκια κατασκευάζονται περιμετρικά και κατά μήκος όλων των κατακόρυφων στοιχείων του δώματος. Πλάτος και ύψος λουκιών τουλάχιστον 10 cm και ακτίνα καμπυλότητας, περίπου 5 cm. Τα λούκια διακόπτονται κατά το μήκος τους, ανά 8 m με αρμούς, πλάτους 2 cm σ' όλο το πάχος τους. Οι αρμοί σφραγίζονται με ειδική ασφαλτική μαστίχη, αφού προηγουμένως έχουν καθαριστεί πολύ επιμελημένα. Επάλειψη του αφρομπετόν με ασφαλτικό βερνίκι, προδιαγραφών ASTM D-41, ενδεικτικού τύπου ESXALAC 50-S, σαν αστάρωμα της ασφαλτόκολλας. Διάστρωση ασφαλτόκολλας από θερμή οξειδωμένη άσφαλτο, προδιαγραφών ASTM D-312 τύπου 85/25.
- Διάστρωση διάτρητης ασφαλτικής μεμβράνης ενδεικτικού τύπου Aquastoper AQPG1W.
- Διάστρωση δύο (2) στρώσεων ασφαλτικής μεμβράνης στεγανότητας με κατάλληλες επικαλύψεις, ενδεικτικού τύπου ESHADIEN SP που αποτελείται από ειδικό ελαστομερές

ενισχυμένο ασφαλτόπανο των 6.00 kg/m<sup>2</sup> έκαστο, πάχους min 3mm οπλισμένο με σταυρωτό πολυεστερικό ύφασμα.

- Η πιο πάνω μεμβράνη γυρίζει στα στηθαία και γενικά στις κατακόρυφες επιφάνειες ανέρχεται κατά 20 έως 30 εκ. στερεούμενη μηχανικά με ανοξειδωτη λάμα (πάχους 1,5 mm), βίδες και βύσματα. Η λάμα σφραγίζεται με ελαστομερή μαστίχη πολυουρεθανικής βάσης τύπου SIKAFLEX 221. Το ασφαλτόπανο στις κατακόρυφες επιφάνειες είναι με έγχρωμες ψηφίδες.
- Επίστρωση της τελικής επιφάνειας με τσιμεντόπλακες, δια τσιμεντοκονιάματος των 350kg τσιμέντου. Οι πλάκες τελικής επιφάνειας έχουν πατούρα περιμετρικά που επιτρέπει στην σύνδεση τους, αφήνοντας παράλληλα αρμούς για την ελεύθερη διακίνηση υδρατμών και νερών της βροχής, ενώ δυσκολεύει την ανάρπαση από τον αέρα. Οι πλάκες συνοδεύονται από πιστοποιητικό ποιοτικού ελέγχου και εγγύηση της εταιρείας.

**ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ**

**ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ**

**ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ**