



**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΓΕΝΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΑΘΛΗΤΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΚΑΙ
ΥΠΟΔΟΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΑΘΛΗΤΙΚΩΝ
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ**

ΤΟΠΟΣ: ΔΗΜΟΣ ΠΑΤΡΕΩΝ

**ΕΡΓΟ: «ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ
ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΤΟΥ
ΚΛΕΙΣΤΟΥ
ΚΟΛΥΜΒΗΤΗΡΙΟΥ
«ΟΛΥΜΠΙΟΝΙΚΗΣ Α.
ΠΕΠΑΝΟΣ» ΤΟΥ
ΠΑΝΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΙΑΚΟΥ
ΕΘΝΙΚΟΥ ΑΘΛΗΤΙΚΟΥ
ΚΕΝΤΡΟΥ ΠΑΤΡΕΩΝ.**

ΤΕΥΧΟΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ ΜΕΤΡΩΝ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

**ΑΚΡΙΒΕΣ ΑΝΤΙΓΡΑΦΟ ΨΗΦΙΑΚΑ
ΥΠΟΓΕΓΡΑΜΕΝΟ
Η ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΗ ΤΜΗΜΑΤΟΣ
ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑΣ &
ΕΝΗΜΕΡΩΣΗΣ ΚΟΙΝΟΥ**

**κ.α.α.
ΔΡΟΣΟΥ ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ**



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

**ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«Δυτική Ελλάδα»**



Περιεχόμενα

1. <u>ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ & ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ LED</u>	3
2. <u>ΙΣΟΘΕΡΜΙΚΑ ΚΑΛΥΜΜΑΤΑ</u>	24
3. <u>ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΤΙΡΙΟΥ (BMS) ΚΑΙ ΕΠΕΚΤΑΣΗ ΤΟΥ ΣΕ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΤΙΡΙΟΥ (BEMS)</u>	29
3.1 <u>ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΤΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΤΟΥ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ BMS</u>	29
3.2 <u>ΜΕΤΡΗΤΕΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ</u>	33
3.3 <u>ΘΕΡΜΙΔΟΜΕΤΡΗΤΕΣ</u>	36
3.4 <u>ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ</u>	37
4. <u>ΜΟΝΩΣΗ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ</u>	40



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«Δυτική Ελλάδα»



1 Φωτιστικά & Λαμπτήρες LED

I. Για τα συστήματα φωτισμού εξωτερικού χώρου θα ισχύουν οι εξής προδιαγραφές:

- Σώμα Φωτιστικού : αλουμινένιο σώμα από χυτοπρεσαριστό υλικό, βίδες και στηρίγματα ανοξείδωτα.
- Αντοχή εξωτερικής βαφής σώματος αλουμινίου σε αντίξοες καιρικές συνθήκες
- Οπτική μονάδα : Υψηλά ανακλαστικό πλαστικό με αλουμίνιο ή αλουμίνιο. Ο ανακλαστήρας της οπτικής μονάδας πρέπει να αντικαθίσταται ανεξάρτητα από την κάρτα LED για σκοπούς συντήρησης ή μελλοντικής αναβάθμισης.
- Η κάρτα LED πρέπει να αντικαθίσταται ανεξάρτητα από τον ανακλαστήρα της οπτικής μονάδας για σκοπούς συντήρησης ή μελλοντικής αναβάθμισης.
- Προστατευτικό διαφανές κάλυμμα της οπτικής μονάδας : γυαλί.
- Θερμοκρασία Χρώματος CCT 5000K
- CRI > 70
- Βαθμός στεγανότητας: IP66 για το πλήρες φωτιστικό και τον πίνακα διακοπών.
- Βαθμός προστασίας από μηχανική πρόσκρουση: κατ' ελάχιστο IK08.
- Πιστοποίηση της διάρκειας ζωής των φωτοδιόδων LED κατά LM είναι L80B50 > 110.000 ώρες.
- Θερμοκρασία Περιβάλλοντος κατά την λειτουργία: -40°C με +50°C.
- Προστασία από υπέρταση: κατ' ελάχιστο 4kV.
- Εγγύηση κατασκευαστή: κατ' ελάχιστο 10 χρόνια.
- Συμμόρφωση με πρότυπα και κανονισμούς : CE, ENEC, Οδηγία 2004/108 / ΕΚ, 2006/95 / ΕΚ, 2009/125 / ΕΚ, 1194/2012 / ΕΕ, 2011/65 / ΕΚ, EN 60598, EN 62471, 61000, EN 62493, EN 61547.
- Πιστοποίηση κατασκευαστών σύμφωνα με τα πρότυπα ISO 9001: 2015, ISO 14001: 2015, ISO 50001: 2011.

II. Για τα συστήματα εσωτερικού φωτισμού ισχύουν οι ακόλουθες παράμετροι:

- Βαθμός στεγανότητας: κατ' ελάχιστο IP20 για το πλήρες φωτιστικό και τον πίνακα διακοπών.
- Θερμοκρασία Χρώματος CCT 5000K
- CRI > 70.
- Η ονομαστική ωφέλιμη διάρκεια ζωής και ο συναφής ονομαστικός συντελεστής LM είναι: L80B50 > 90.000 hours.
- Θερμοκρασία Περιβάλλοντος κατά την λειτουργία: -30°C με +50°C.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«Δυτική Ελλάδα»



III. Για το σύστημα φωτισμού του χώρου των κολυμβητικών δεξαμενών, όσον αφορά τους προβολείς LED θα ισχύουν οι εξής προδιαγραφές:

Απαιτήσεις Προβολέα LED, ισχύος 220 W (±5%)

Προβολέας τεχνολογίας LED, ισχύος 220 W (±5%), με ασύμμετρη στενή δέσμη φωτισμού που αποτελείται από τα εξής τμήματα:

- Το κέλυφος (σώμα) του προβολέα
- Το τροφοδοτικό (driver)
- Την οπτική μονάδα (ηλεκτρική φωτεινή πηγή)
- Το προστατευτικό κάλυμμα της οπτικής μονάδας

Γενικά

Οι προβολείς θα είναι στο σύνολό τους κατάλληλοι για φωτισμό εξωτερικών χώρων και θα συνοδεύονται από κατάλληλη διάταξη ανάρτησης σε πυλώνα ύψος ~25m.

Το σύνολο όλων των προβολέων να καταναλώνει αθροιστικά λιγότερα από 30.000W

Ο προβολέας θα πρέπει να φέρει πιστοποιητικό διαπιστευμένου φορέα από το οποίο θα προκύπτει ότι είναι “Low optical flicker” με ποσοστό flickering ≤5% για συχνότητα λειτουργίας 50Hz.

Οι προσφερόμενοι προβολείς απαιτείται να καλύπτουν όλες ανεξαιρέτως τις προδιαγραφές που ακολουθούν, και είναι όλες ουσιώδεις και σημαντικές. Μη συμμόρφωση με κάποια από τις προδιαγραφές που ακολουθούν, επισύρει την ποινή του αποκλεισμού του προσφέροντα.

Πιστοποιητικά παραγωγής – προϊόντος: CE, RoHS, EMC, LVD, ENEC ή εναλλακτικά κατά EN60598-2-3, EN62031, EN 62471, IEC TR 62778(σε εφαρμογή του EN 62471), ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, ΕΛΟΤ 1801:2008 (OHSAS 18001:2007).

Καθαρή φωτεινή ροή

Ο προβολέας πρέπει, ανάλογα με την ισχύ, να αποδίδει καθαρή φωτεινή ροή ≥ 23.000 lumen (net luminous flux), κατά το πρότυπο LM79.

Σώμα του προβολέα

A. Το σώμα του προβολέα θα είναι κατασκευασμένο από υψηλής θερμικής αγωγιμότητας χυτοπρεσσαριστό αλουμίνιο και πλήρως ανακυκλώσιμο.

B. Η σχεδίαση του σώματος θα πρέπει να εξασφαλίζει τη μηχανική αντοχή του προβολέα και την αναγκαία απαγωγή θερμότητας κατά τη λειτουργία της φωτεινής πηγής.

C. Για την βέλτιστη απαγωγή θερμότητας, (που παράγεται από τις μονάδες της φωτεινής πηγής), οι μονάδες LED (LED chips) θα πρέπει να είναι προσαρμοσμένες σε ειδική διάταξη που να ευνοεί την φυσική απαγωγή θερμότητας (ψύξης), με στόχο την μεγιστοποίηση της διάρκειας ζωής των μονάδων και εν γένει του προβολέα. Για τον σκοπό αυτό το σώμα του προβολέα πρέπει να φέρει, περύγια μεταφοράς



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«Δυτική Ελλάδα»



θερμότητας (ψύκτρεις) κατασκευασμένα από χυτό αλουμίνιο ως ενιαίο τμήμα του σώματος του προβολέα χωρίς συγκολλήσεις.

D. Τα πτερύγια (ψύκτρεις) πρέπει να διαθέτουν κατάλληλα διάκενα, που να επιτρέπουν την διέλευση του αέρα, ώστε να ευνοείται η απαγωγή θερμότητας και ταυτόχρονα να μειώνεται η αντίσταση στον αέρα (συντελεστής οπισθέλκουσας).

E. Ο προβολέας να είναι κατάλληλος για λειτουργία σε εξωτερικό περιβάλλον, σε θερμοκρασία περιβάλλοντος μεταξύ -30°C έως $+40^{\circ}\text{C}$

F. Ο προβολέας πρέπει είναι βαμμένος με ειδική ηλεκτροστατική βαφή που τον καθιστά ιδιαίτερα ανθεκτικό στη διάβρωση σε χρώματα επιλογής της αναθέτουσας αρχής (να διατίθενται όλα τα χρώματα της παλέτας RAL).

G. Το προστατευτικό κάλυμμα πρέπει να είναι ανοιγόμενο και να παραμένει εν μέρει στερεωμένο στο σώμα του προβολέα με συρματόσχοινο κατάλληλης διατομής και αντοχής.

H. Ο προβολέας να φέρει σύνδεσμο (υποδοχή) από χυτοπρεσσαριστό αλουμίνιο για τοποθέτηση σε βραχίονα διαμέτρου μέχρι $\varnothing 60$ (mm), ως ενιαίο τμήμα του σώματος για να μπορεί να προσαρμοστεί και σε μικρότερες διατομές.

I. Ο προβολέας στο σύνολό του πρέπει να διαθέτει προστασία από σκόνη και υγρασία $\text{IP}\geq 66$ (EN 60598-2-3) και κρούσεις $\text{IK}=10$ (EN 60598-2-3).

J. Όλες οι εξωτερικές βίδες και τα υλικά στερεώσεως θα πρέπει να είναι από ανοξείδωτο χάλυβα.

K. Ο προβολέας πρέπει να φέρει προστατευτικό διαφανές κάλυμμα της οπτικής μονάδας του, που πρέπει να είναι στεγανά και σταθερά κλειστό και στερεωμένο, κατασκευασμένο από πολυκαρβονικό υλικό, υψηλής αντοχής και διαφάνειας και σταθεροποιημένο ως προς την υπεριώδη ακτινοβολία και τις καιρικές συνθήκες. Η στερέωση του καλύμματος να γίνεται με ανοξείδωτες βίδες (inox).

L. Το βάρος του προβολέα πλήρως συναρμολογημένου να είναι $\leq 15\text{kg}$.

Τροφοδοτικό (driver)

A. Το τροφοδοτικό (driver) πρέπει να βρίσκεται εντός της μονάδας του προβολέα, στο επάνω εσωτερικό μέρος της, σε ειδικό χώρο στο σώμα της μονάδας, με κάλυμμα από αλουμίνιο της ίδιας σύνθεσης με το σώμα και στεγανοποιημένο με ειδικό ελαστικό δακτύλιο, εξαιρετικής αντοχής σε στεγανότητα και εφελκυσμό για αντιμετώπιση αντίξωων καιρικών συνθηκών.

B. Το κάλυμμα από αλουμίνιο του τροφοδοτικού πρέπει να σταθεροποιείται από ανοξείδωτες βίδες (inox).

C. Το τροφοδοτικό θα συνδέεται στο ηλεκτρικό δίκτυο χαμηλής τάσης, και η ονομαστική τάση τροφοδοσίας πρέπει να είναι $230\text{V}\pm 10\%$, 50Hz. Η ηλεκτρική τροφοδοσία θα συνδέεται με το καλώδιο τροφοδοσίας, με ηλεκτρικό σύνδεσμο (connector), υψηλής στεγανότητας (IP68).



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«Δυτική Ελλάδα»



- D.** Η μονάδα ηλεκτρικής τροφοδοσίας θα διαθέτει συντελεστή ισχύος $\geq 0,90$.
- E.** Μέσα στον ειδικό χώρο του προβολέα πρέπει να υπάρχει μηχανισμός διακοπής της ηλεκτρικής σύνδεσης του τροφοδοτικού με το δίκτυο παροχής ηλεκτρικής ενέργειας (electrical disconnecter) σε περίπτωση συντήρησης για την προστασία του προσωπικού.
- F.** Η ηλεκτρική κλάση μόνωσης να είναι I ή II.

Οπτική μονάδα

- A.** Οι φωτεινές πηγές LED που απαρτίζουν την οπτική μονάδα του προβολέα να έχουν ωφέλιμο χρόνο ζωής τουλάχιστον 60.000 ώρες, στο τέλος των οποίων η φωτεινή ροή τους δεν θα πρέπει να έχει υποβαθμιστεί πλέον του 30% - L70 – σε θερμοκρασία T_s 85°C και θερμοκρασία περιβάλλοντος 25°C (LM80, TM21). Το ανωτέρω πιστοποιείται από τον κατασκευαστή των στοιχείων LED.
- B.** Η οπτική μονάδα θα φέρει κατ' ελάχιστο δέκα στοιχεία LED (φωτοдиодοι) σύμφωνα με την Εγκύκλιο 22 Γ.Γ.Δ.Ε. (ΔΙΠΑΔ/οικ. 658/24-10-2014), όπως τροποποιήθηκε με την Εγκύκλιο 17 Γ.Γ.Υπ. (ΔΚΠ/οικ/1322/7-9-2016). Ο μέγιστος αριθμός στοιχείων LED θα πρέπει, επί ποινή αποκλεισμού, να είναι μέχρι 75 LED, έτσι ώστε κατά την λειτουργία τους να μην αναπτύσσεται υψηλή θερμοκρασία σύμφωνα με την απαίτηση της Ευρωπαϊκής οδηγίας περί εκπομπών ρύπων και οικολογικού σχεδιασμού στο φωτισμό.
- C.** Η οπτική μονάδα θα φέρει κατάλληλο ενιαίο οπτικό σύστημα (φακούς) από πολυμερικό υλικό, που είναι ενσωματωμένο στο κάλυμμα της οπτικής μονάδας για την καλύτερη διαχείριση της φωτεινής ροής. Η δέσμη φωτισμού πρέπει να είναι ασύμμετρη.
- D.** Οι συστοιχίες των LED chips (εντός των οπτικών μονάδων - LED modules) θα είναι τυπωμένες στην πλακέτα με κατάλληλη συνδεσμολογία έτσι ώστε η λειτουργία τους να μην διακόπτεται σε περίπτωση διακοπής λειτουργίας ενός εξ' αυτών.
- E.** Η ηλεκτρική πλακέτα όπου είναι τοποθετημένες οι φωτοдиодοι να είναι, επί ποινή αποκλεισμού, πιστοποιημένη EN 62031 από ανεξάρτητο εργαστήριο δοκιμών, διαπιστευμένο κατά EN 17025.
- F.** Οι φωτοдиодοι να λειτουργούν με ρεύμα έντασης που δεν θα υπερβαίνει τα 1.000 mA.
- G.** Η οπτική μονάδα θα πρέπει να έχει δείκτη χρωματικής απόδοσης (CRI/Ra) τουλάχιστον 70.
- H.** Οι προβολείς θα έχουν συνολική ενεργειακή απόδοση ίση ή μεγαλύτερη των 110 lm/W, μετρημένη σε θερμοκρασία περιβάλλοντος 25°C κατά το πρότυπο LM 79, δια της συνολικής καταναλισκόμενης ισχύος του προβολέα, συμπεριλαμβανομένων όλων των εξαρτημάτων του και όχι μόνον των LED.
- I.** Η οπτική μονάδα θα έχει θερμοκρασία χρώματος 5000 K ($\pm 10\%$) που προσομοιάζει το φυσικό λευκό φως (4800K).
- J.** Προστατευτικό κάλυμμα της οπτικής μονάδας
- K.** Η οπτική μονάδα πρέπει, για λόγους ασφαλείας, να φέρει σταθερά προσαρμοσμένο (μη ανοιγόμενο



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«Δυτική Ελλάδα»



εύκολα) προστατευτικό διαφανές κάλυμμα από πολυκαρβονικό υλικό, υψηλής αντοχής και διαφάνειας και σταθεροποιημένο ως προς την υπεριώδη ακτινοβολία και τις καιρικές συνθήκες.

L. Το προστατευτικό κάλυμμα να ενσωματώνει και τους φακούς των φωτοδιόδων

M. Οι απαιτήσεις προστασίας από σκόνη, υγρασία και κρούσεις που ισχύουν για το προβολέα (IP \geq 66, IK=10) συμπεριλαμβάνουν και το προστατευτικό κάλυμμα.

Προστασία από υπερτάσεις

Για την προστασία των προβολέων και των οπτικών μονάδων τους, στο ακροκιβώτιο κάθε πυλώνα να τοποθετηθεί εξωτερικό σύστημα προστασίας (SPD) από τις διακυμάνσεις της ηλεκτρικής τάσης και τα ρεύματα αιχμής τουλάχιστον 10 kV.

Για την πιστοποίηση της συμμόρφωσης με τις τεχνικές προδιαγραφές ο προβολέας να συνοδεύεται από πιστοποιητικά, εκθέσεις δοκιμών, σύμφωνα με τις οδηγίες και τα πρότυπα στα οποία να συμπεριλαμβάνονται η Οδηγία Χαμηλής Τάσης LVD 2014-35-ΕΕ, ΗΜ συμβατότητας EMC 2014-30-ΕΕ και RoHS, τα πρότυπα EN60598-2-3, EN62031, EN 62471, IEC TR 62778, IES LM-80- 08/IES TM-21-11, και έκθεση φωτομετρικών ελέγχων και φωτομετρικά αρχεία Eulumdat (.LDT) ή Iesna (.IES) κατά EN 13032-4:2015 ή LM79, από πιστοποιημένα εργαστήρια φωτομετρικών μετρήσεων. Ο προμηθευτής προβολέων να συμμετέχει σε εγκεκριμένο σύστημα ανακύκλωσης σχετικά με τα απόβλητα ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΗΕ).

Οι προβολείς, πέραν των γενικών προδιαγραφών που περιγράφονται ανωτέρω, θα πρέπει να πληρούν, επί ποινή αποκλεισμού, τα ειδικά τεχνικά χαρακτηριστικά του ακόλουθου πίνακα συμμόρφωσης.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«Δυτική Ελλάδα»



Προβολέας LED,συνολικής ισχύος έως 440 W (±5%)			
α/α	Περιγραφή Κριτηρίου	Απαίτηση	Πιστοποίηση Συμμόρφωσης
1	Σήμανση CE (συμπεριλαμβάνει οδηγίες χαμηλής τάσης LVD 2014-35-EE και ΗΜ συμβατότητας EMC 2014-30-EE)	ΝΑΙ	Βεβαίωση CE (προσκόμιση του πιστοποιητικού και δήλωση ότι το σύνολο του φακέλου με τις δοκιμές είναι στη διάθεση της επιτροπής αξιολόγησης)
2	Πιστοποίηση του κατασκευαστή από τον οποίο προέρχονται οι προβολείς	ISO 9001:2015	Πιστοποιητικό σε ισχύ
3	Πιστοποίηση του κατασκευαστή από τον οποίο προέρχονται οι προβολείς	ISO 14001:2015	Πιστοποιητικό σε ισχύ
4	Πιστοποίηση του κατασκευαστή από τον οποίο προέρχονται οι προβολείς	ΕΛΟΤ 1801:2008 (OHSAS 18001:2007)	Πιστοποιητικό σε ισχύ
5	Ισχύς του προβολέα	220W	Δήλωση υποψηφίου αναδόχου και τεχνικό φυλλάδιο
6	Ενεργή πιστοποίηση του προβολέα κατά ENEC ή εναλλακτικά κατά EN60598-2-3, EN62031, EN 62471, IEC TR 62778 (για το σύνολο των αναφερόμενων προτύπων)	ΝΑΙ	Πιστοποιητικό ENEC σε ισχύ από διαπιστευμένο εργαστήριο κατά ISO/IEC 17025, σε κάθε περίπτωση
7	Πιστοποίηση φωτοдиодων LED κατά IES LM80-08, IES TM-21-11	ΝΑΙ	Έκθεση δοκιμής από τον κατασκευαστή των LED chips
8	Πιστοποιητικό διαπιστευμένου φορέα ότι ο προβολέας είναι “Low optical flicker” με ποσοστό flickering ≤5% για συχνότητα λειτουργίας 50Hz	ΝΑΙ	Έκθεση δοκιμής από διαπιστευμένο εργαστήριο κατά ISO/IEC 17025
9	Χρώμα προβολέα κατ’ επιλογή πελάτη (για λόγους αισθητικής)	ΝΑΙ	Δήλωση υποψηφίου αναδόχου για τα χρώματα του σώματος του προβολέα που μπορεί να παρέχει
10	Διάφανο κάλυμμα οπτικής μονάδας από	ΝΑΙ	Δήλωση υποψηφίου αναδόχου



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«Δυτική Ελλάδα»



	πολυκαρβονικό υλικό		και τεχνικό φυλλάδιο
11	Βαθμός μηχανικής προστασίας / κρούσης του διάφανου καλύμματος και σώματος προβολέα σύμφωνα με το πρότυπο EN 60598-2-3	IK = 10	Πιστοποιητικό ENEC ή έκθεση δοκιμής κατά το πρότυπο EN 60598-2-3 σε ισχύ από διαπιστευμένο εργαστήριο κατά ISO/IEC 17025
12	Κατηγορία προστασίας σε σκόνη / υγρασία του διάφανου καλύμματος και σώματος Προβολέα σύμφωνα με το πρότυπο EN 60598-2-3	IP≥66	Πιστοποιητικό ENEC ή έκθεση δοκιμής κατά το πρότυπο EN 60598-2-3 σε ισχύ από διαπιστευμένο εργαστήριο κατά ISO/IEC 17025
13	Αριθμός ηλεκτρικών φωτεινών πηγών (LED chips), επί ποινή αποκλεισμού, για προβολέα ισχύος 220 W	≥ 10	Δήλωση υποψηφίου αναδόχου και τεχνικό φυλλάδιο
	Συνολικά στον προβολέα ισχύος 220W	≤ 75	
14	Η οπτική μονάδα θα φέρει κατάλληλο ενιαίο οπτικό σύστημα (φακούς) ενσωματωμένο στο κάλυμμα της οπτικής μονάδας	ΝΑΙ	Δήλωση υποψηφίου αναδόχου και τεχνικό φυλλάδιο
15	Πιστοποίηση πλακέτας EN 62031, επί ποινής αποκλεισμού	ΝΑΙ	Έκθεση δοκιμής κατά το EN 62031 από διαπιστευμένο εργαστήριο κατά ISO/IEC 17025
16	Η συστοιχίες των LED chips (εντός των LED modules) θα είναι με κατάλληλη συνδεσμολογία (τυπωμένες στην πλακέτα) έτσι ώστε η λειτουργία τους να μην διακόπτεται σε περίπτωση διακοπής λειτουργίας ενός εξ' αυτών	ΝΑΙ	Δήλωση κατασκευαστή και τεχνικό φυλλάδιο
17	Αντοχή σε εύρος θερμοκρασιών περιβάλλοντος τουλάχιστον	-30°C ως +40°C	Δήλωση κατασκευαστή και δήλωση υποψηφίου αναδόχου

18	Αντοχή καλύμματος προβολέα σε συνθήκες έκθεσης στον ήλιο / υπεριώδη ακτινοβολία (UV)	ΝΑΙ	Δήλωση κατασκευαστή και δήλωση υποψηφίου αναδόχου
19	Αντοχή σώματος αλουμινίου σε αντίξοες καιρικές συνθήκες / παραθαλάσσιες περιοχές (βεβαίωση κατασκευαστή)	ΝΑΙ	Δήλωση κατασκευαστή και δήλωση υποψηφίου αναδόχου
20	Αντοχή εξωτερικής βαφής σώματος αλουμινίου σε αντίξοες καιρικές συνθήκες (βεβαίωση κατασκευαστή)	ΝΑΙ	Δήλωση κατασκευαστή και δήλωση υποψηφίου αναδόχου
21	Χρήση ανοξειδωτων (inox) βιδών προβολέα για αντοχή στις καιρικές συνθήκες	ΝΑΙ	Δήλωση Υποψηφίου Αναδόχου
22	Ελάχιστος βαθμός απόδοσης, (καθαρή φωτεινή ροή)	$\geq 110 \text{ lm/W}$	Έκθεση δοκιμής κατά το πρότυπο LM79 ή EN 13032-4:2015 , από διαπιστευμένο εργαστήριο κατά ISO/IEC 17025 ή
23	Πιστοποίηση τροφοδοτικού (driver) κατά το πρότυπο IEC 61347-2-13, επί ποινή αποκλεισμού	ΝΑΙ	Τεχνικό φυλλάδιο (data sheet) κατασκευαστή
24	Ονομαστική τάση τροφοδοσίας προβολέα VAC	$230\text{V} \pm 10\%$	Έκθεση δοκιμής κατά το πρότυπο LM79 ή EN 13032-4:2015, από διαπιστευμένο εργαστήριο κατά ISO/IEC 17025
25	Συντελεστής ισχύος του προβολέα	$\geq 0,9$	Έκθεση δοκιμής κατά το πρότυπο LM79 ή EN 13032-4:2015, από διαπιστευμένο εργαστήριο κατά ISO/IEC 17025
26	Ρεύμα οδήγησης LED των προβολέων ισχύος 220 W, mA	$\leq 1.000\text{mA}$	Τεχνικό φυλλάδιο (data sheet) κατασκευαστή

27	Το σώμα του προβολέα κατασκευασμένο από υψηλής θερμικής αγωγιμότητας χυτοπρεσσαριστό αλουμίνιο και πλήρως ανακυκλώσιμο (Συμμόρφωση RoHS)	ΝΑΙ	Δήλωση Υποψηφίου αναδόχου
28	Κάθε προβολέας θα πρέπει, επί ποινή αποκλεισμού, να διαθέτει σχεδίαση με ενσωματωμένα πτερύγια για την καλύτερη απαγωγή θερμότητας, κατασκευασμένα από χυτό αλουμίνιο ως ενιαίο τμήμα του σώματος του προβολέα, χωρίς συγκολλήσεις. Τα πτερύγια (ψηκτρες) πρέπει να διαθέτουν κατάλληλα διάκενα, που να επιτρέπουν την διέλευση του αέρα, ώστε να ευνοείται η απαγωγή θερμότητας και ταυτόχρονα να μειώνεται η αντίσταση στον αέρα (συντελεστής οπισθέλκουσας)	ΝΑΙ	Δήλωση Υποψηφίου αναδόχου και τεχνικό φυλλάδιο
29	Το κύκλωμα του τροφοδοτικού (driver) του προβολέα να έχει τη δυνατότητα εύκολης αφαίρεσης προκειμένου να συντηρηθεί ή να αντικατασταθεί χωρίς την πλήρη αποσυναρμολόγηση του προβολέα	ΝΑΙ	Δήλωση κατασκευαστή και δήλωση υποψηφίου αναδόχου, καθώς και τεχνικό φυλλάδιο
30	Ονομαστική ισχύς προβολέα σύμφωνα με το πρότυπο LM79	220 W (±5%)	Έκθεση Δοκιμής κατά το πρότυπο LM79 ή EN 13032-4:2015, από διαπιστευμένο εργαστήριο κατά ISO/IEC 17025
31	Καθαρή φωτεινή ροή προβολέα, lm, κατά το πρότυπο LM79, συνολικά για προβολείς ισχύος 220W	≥ 23.000 lm	Τεχνικό φυλλάδιο και έκθεση δοκιμής για κάθε μονάδα του προβολέα, κατά το πρότυπο LM79 ή EN 13032-4:2015, από διαπιστευμένο εργαστήριο κατά ISO/IEC 17025
	Θερμοκρασία χρώματος CCT, σύμφωνα	5000 K	Έκθεση δοκιμής κατά το



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«Δυτική Ελλάδα»



32	με το πρότυπο LM79	(±10%)	πρότυπο LM79 ή EN 13032-4:2015 από διαπιστευμένο εργαστήριο κατά ISO/IEC 17025
33	CRI, σύμφωνα με το πρότυπο LM79	> 70	Έκθεση δοκιμής κατά το πρότυπο LM79 ή EN 13032-4:2015 από διαπιστευμένο εργαστήριο κατά ISO/IEC 17025
34	Εγγύηση καλής λειτουργίας (σε έτη), κατ' ελάχιστο	5	Υπεύθυνη δήλωση του κατασκευαστή και του υποψηφίου αναδόχου
35	Ηλεκτρική κλάση μόνωσης I ή II	NAI	Πιστοποιητικό ENEC σε ισχύ, από διαπιστευμένο εργαστήριο κατά ISO/IEC 17025
36	Έκθεση Δοκιμής (Test Report) φωτομετρικών ελέγχων και φωτομετρικά αρχεία Eulumdat (.LDT) ή Iesna (.IES) κατά EN 13032-4:2015 ή LM79, από πιστοποιημένα εργαστήρια φωτομετρικών μετρήσεων	NAI	Έκθεση Δοκιμής κατά EN 13032-4:2015 ή LM79, από διαπιστευμένο εργαστήριο κατά ISO/IEC 17025
37	Φωτοβιολογικός έλεγχος των φωτοδιόδων (LED) και των προβολέων κατά το πρότυπο IEC TR 62778, από πιστοποιημένο εργαστήριο	NAI	Έκθεση Δοκιμής κατά IEC 62778, σε εφαρμογή του IEC 62471, από διαπιστευμένο εργαστήριο κατά ISO/IEC 17025
38	Έλεγχος διατήρησης της φωτεινής ροής και διάρκεια ζωής των φωτοδιόδων (LED) ως προς το πρότυπο IEC LM-80-08/TM-21-11	NAI L70 > 60.000 ώρες	Έκθεση Δοκιμής κατά IEC LM-80-08 / TM-21-11, από τον κατασκευαστή των φωτοδιόδων

39	Ο προμηθευτής των προβολέων να συμμετέχει σε εγκεκριμένο σύστημα ανακύκλωσης σχετικά με τις συγκεκριμένες κατηγορίες των διαγωνιζόμενων προϊόντων (ΑΗΗΕ), επί ποινή αποκλεισμού	ΝΑΙ	Επίσημη βεβαίωση σε ισχύ για την συμμετοχή τους σε εγκεκριμένο από το ΥΠΕΚΑ σύστημα εναλλακτικής διαχείρισης ΑΗΗΕ, η οποία να συνοδεύεται από Πιστοποιητικό σε ισχύ, εγγραφής στο Εθνικό Μητρώο Παραγωγών (ΕΜΠΑ), με τον Αριθμό Μητρώου Παραγωγού (ΑΜΠ)
40	Προστασία Υπέρτασης/ Υπερέντασης	≥ 10 kV	Εξωτερική διάταξη προστασίας από υπέρταση (SPD) στο ακροκιβώτιο κάθε πυλώνα

Απαιτήσεις Προβολέων LED, ισχύος 440 W ($\pm 5\%$)

Προβολέας τεχνολογίας LED, ισχύος 440 W ($\pm 5\%$), με ασύμμετρη στενή δέσμη φωτισμού που αποτελείται από τα εξής τμήματα:

- Μονάδες προβολέα
- Το κέλυφος (σώμα) του προβολέα
- Το τροφοδοτικό (driver)
- Την οπτική μονάδα (ηλεκτρική φωτεινή πηγή)
- Το προστατευτικό κάλυμμα της οπτικής μονάδας

Οι προβολείς θα είναι στο σύνολό τους κατάλληλοι για φωτισμό εξωτερικών χώρων και θα συνοδεύονται από κατάλληλη διάταξη ανάρτησης σε πυλώνα ύψους ~25m.

Οι προσφερόμενοι προβολείς απαιτείται να καλύπτουν όλες ανεξαιρέτως τις προδιαγραφές που ακολουθούν, και είναι όλες ουσιώδεις και σημαντικές. Μη συμμόρφωση με κάποια από τις προδιαγραφές που ακολουθούν, επισύρει την ποινή του αποκλεισμού του προσφέροντα.

Πιστοποιητικά παραγωγής – προϊόντος: CE, RoHS, EMC, LVD, ENEC ή εναλλακτικά κατά EN60598-2-3, EN62031, EN 62471, IEC TR 62778(σε εφαρμογή του EN 62471), ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, ΕΛΟΤ 1801:2008 (OHSAS 18001:2007).

Καθαρή φωτεινή ροή

Ο προβολέας πρέπει, ανάλογα με την ισχύ, να αποδίδει καθαρή φωτεινή ροή ≥ 45.000 lumen (net luminous flux), κατά το πρότυπο LM79, για την ισχύ των 440 W ($\pm 5\%$).



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«Δυτική Ελλάδα»



Μονάδες προβολέα

- A.** Ο προβολέας πρέπει, για λόγους ασφαλείας, να αποτελείται από δύο ισοδύναμες μονάδες, ισχύος 220W ($\pm 5\%$) η κάθε μία.
- B.** Το σύνολο όλων των μονάδων των προβολέων να καταναλώνει αθροιστικά λιγότερα από 60.000W
- C.** Κάθε μονάδα να είναι εφοδιασμένη με δικό της τροφοδοτικό, ώστε να μπορεί να λειτουργήσει αυτόνομα.
- D.** Κάθε μονάδα να μπορεί να αποσπάται αυτοτελώς, χωρίς να επηρεάζεται η λειτουργία της δεύτερης.
- E.** Ο προβολέας θα πρέπει να φέρει πιστοποιητικό διαπιστευμένου φορέα από το οποίο θα προκύπτει ότι είναι “Low optical flicker” με ποσοστό flickering $\leq 5\%$ για συχνότητα λειτουργίας 50Hz.

Σώμα του προβολέα

- A.** Το σώμα κάθε μονάδας του προβολέα θα είναι κατασκευασμένο από υψηλής θερμικής αγωγιμότητας χυτοπρεσσαριστό αλουμίνιο και πλήρως ανακυκλώσιμο.
- B.** Η σχεδίαση του σώματος κάθε μονάδας θα πρέπει να εξασφαλίζει τη μηχανική αντοχή του προβολέα και την αναγκαία απαγωγή θερμότητας κατά τη λειτουργία της φωτεινής πηγής.
- C.** Για την βέλτιστη απαγωγή θερμότητας, (που παράγεται από τις μονάδες της φωτεινής πηγής), οι μονάδες LED (LED chips) θα πρέπει να είναι προσαρμοσμένες σε ειδική διάταξη που να ευνοεί την φυσική απαγωγή θερμότητας (ψύξης), με στόχο την μεγιστοποίηση της διάρκειας ζωής των μονάδων και εν γένει του προβολέα. Για τον σκοπό αυτό το σώμα κάθε μονάδας του προβολέα πρέπει να φέρει, πτερύγια μεταφοράς θερμότητας (ψύκτρες) κατασκευασμένες από χυτό αλουμίνιο ως ενιαίο τμήμα του σώματος του προβολέα χωρίς συγκολλήσεις.
- D.** Τα πτερύγια (ψύκτρες) πρέπει να διαθέτουν κατάλληλα διάκενα, που να επιτρέπουν την διέλευση του αέρα, ώστε να ευνοείται η απαγωγή θερμότητας και ταυτόχρονα να μειώνεται η αντίσταση στον αέρα (συντελεστής οπισθέλκουσας).
- E.** Ο προβολέας να είναι κατάλληλος για λειτουργία σε εξωτερικό περιβάλλον, σε θερμοκρασία περιβάλλοντος μεταξύ -30°C έως $+40^{\circ}\text{C}$
- F.** Κάθε μονάδα του σώματος του προβολέα πρέπει είναι βαμμένη με ειδική ηλεκτροστατική βαφή που το καθιστά ιδιαίτερα ανθεκτικό στη διάβρωση σε χρώματα επιλογής της αναθέτουσας αρχής (να διατίθενται όλα τα χρώματα της παλέτας RAL).
- G.** Το προστατευτικό κάλυμμα πρέπει να είναι ανοιγόμενο και να παραμένει εν μέρει στερεωμένο στο σώμα του προβολέα με συρματόσχοινο κατάλληλης διατομής και αντοχής.
- H.** Κάθε μονάδα του προβολέα να φέρει σύνδεσμο (υποδοχή) από χυτοπρεσσαριστό αλουμίνιο για τοποθέτηση σε βραχίονα διαμέτρου μέχρι $\text{Ø}60$ (mm), ως ενιαίο τμήμα του σώματος για να μπορεί να προσαρμοστεί και σε μικρότερες διατομές.
- I.** Κάθε μονάδα του προβολέα στο σύνολό του πρέπει να διαθέτει προστασία από σκόνη και υγρασία



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«Δυτική Ελλάδα»



IP \geq 66 (EN 60598-2-3) και κρούσεις IK=10 (EN 60598-2-3).

J. Όλες οι εξωτερικές βίδες και τα υλικά στερέωσης θα πρέπει να είναι από ανοξείδωτο χάλυβα.

K. Κάθε μονάδα του προβολέα πρέπει να φέρει προστατευτικό διαφανές κάλυμμα της οπτικής μονάδας της, που πρέπει να είναι στεγανά και σταθερά κλειστό και στερεωμένο, κατασκευασμένο από πολυκαρβονικό υλικό, υψηλής αντοχής και διαφάνειας και σταθεροποιημένο ως προς την υπεριώδη ακτινοβολία και τις καιρικές συνθήκες. Η στερέωση του καλύμματος να γίνεται με ανοξείδωτες βίδες (inox).

L. Το βάρος του προβολέα πλήρως συναρμολογημένου να είναι \leq 25kg.

Τροφοδοτικό (driver)

A. Ο προβολέας να είναι εφοδιασμένος με δύο αυτόνομα τροφοδοτικά, ένα σε κάθε μονάδα του.

B. Το τροφοδοτικό (driver) πρέπει να βρίσκεται εντός της κάθε μονάδας του προβολέα, στο επάνω εσωτερικό μέρος της, σε ειδικό χώρο στο σώμα της κάθε μονάδας, με κάλυμμα από αλουμίνιο της ίδιας σύνθεσης με το σώμα και στεγανοποιημένο με ειδικό ελαστικό δακτύλιο, εξαιρετικής αντοχής σε στεγανότητα και εφελκυσμό για αντιμετώπιση αντίξοων καιρικών συνθηκών.

C. Το κάλυμμα από αλουμίνιο του τροφοδοτικού πρέπει να σταθεροποιείται από ανοξείδωτες βίδες (inox).

D. Το τροφοδοτικό κάθε μονάδας θα συνδέεται στο ηλεκτρικό δίκτυο χαμηλής τάσης, και η ονομαστική τάση τροφοδοσίας πρέπει να είναι 230V \pm 10%, 50Hz. Η ηλεκτρική τροφοδοσία θα συνδέεται με το καλώδιο τροφοδοσίας, με ηλεκτρικό σύνδεσμο (connector), υψηλής στεγανότητας (IP68).

E. Η κάθε μονάδα ηλεκτρικής τροφοδοσίας θα διαθέτει συντελεστή ισχύος \geq 0,90.

F. Μέσα στον ειδικό χώρο του προβολέα πρέπει να υπάρχει μηχανισμός διακοπής της ηλεκτρικής σύνδεσης του τροφοδοτικού με το δίκτυο παροχής ηλεκτρικής ενέργειας (electrical disconnect) σε περίπτωση συντήρησης για την προστασία του προσωπικού.

G. Η ηλεκτρική κλάση μόνωσης να είναι I ή II.

Οπτική μονάδα

A. Οι φωτεινές πηγές LED που απαρτίζουν την οπτική μονάδα του προβολέα να έχουν ωφέλιμο χρόνο ζωής τουλάχιστον 60.000 ώρες, στο τέλος των οποίων η φωτεινή ροή τους δεν θα πρέπει να έχει υποβαθμιστεί πλέον του 30% - L70 – σε θερμοκρασία Ts 85 \circ C και θερμοκρασία περιβάλλοντος 25 \circ C (LM80, TM21). Το ανωτέρω πιστοποιείται από τον κατασκευαστή των στοιχείων LED.

B. Η οπτική μονάδα θα φέρει κατ' ελάχιστο δέκα στοιχεία LED (φωτοдиодοι) σύμφωνα με την Εγκύκλιο 22 Γ.Γ.Δ.Ε. (ΔΙΠΑΔ/οικ. 658/24-10-2014), όπως τροποποιήθηκε με την Εγκύκλιο 17 Γ.Γ.Υπ. (ΔΚΠ/οικ/1322/7-9-2016). Ο μέγιστος αριθμός στοιχείων LED θα πρέπει, επί ποινή αποκλεισμού, για κάθε μονάδα ισχύος 220 W να είναι μέχρι 75 LED, ή συνολικά για τις δύο μονάδες του προβολέα ισχύος 440W να είναι μέχρι 150, έτσι ώστε κατά την λειτουργία τους να μην αναπτύσσεται υψηλή θερμοκρασία



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«Δυτική Ελλάδα»



σύμφωνα με την απαίτηση της Ευρωπαϊκής οδηγίας περί εκπομπών ρύπων και οικολογικού σχεδιασμού στο φωτισμό.

C. Η οπτική μονάδα κάθε προβολέα, θα φέρει κατάλληλο ενιαίο οπτικό σύστημα (φακούς) από πολυμερικό υλικό, που είναι ενσωματωμένο στο κάλυμμα της οπτικής μονάδας για την καλύτερη διαχείριση της φωτεινής ροής. Η δέσμη φωτισμού πρέπει να είναι ασύμμετρη.

D. Οι συστοιχίες των LED chips (εντός των οπτικών μονάδων - LED modules) θα είναι τυπωμένες στην πλακέτα με κατάλληλη συνδεσμολογία έτσι ώστε η λειτουργία τους να μην διακόπτεται σε περίπτωση διακοπής λειτουργίας ενός εξ' αυτών.

E. Η ηλεκτρική πλακέτα όπου είναι τοποθετημένες οι φωτοдиодοι να είναι, επί ποινή αποκλεισμού, πιστοποιημένη EN 62031 από ανεξάρτητο εργαστήριο δοκιμών, διαπιστευμένο κατά EN 17025.

F. Για τους προβολείς ισχύος 440W, οι φωτοдиодοι κάθε μονάδας να λειτουργούν με ρεύμα έντασης που δεν θα υπερβαίνει τα 1.000 mA.

G. Η οπτική μονάδα θα πρέπει να έχει δείκτη χρωματικής απόδοσης (CRI/Ra) τουλάχιστον 70.

H. Οι προβολείς θα έχουν συνολική ενεργειακή απόδοση ίση ή μεγαλύτερη των 110 lm/W, μετρημένη σε θερμοκρασία περιβάλλοντος 25°C κατά το πρότυπο LM 79, δια της συνολικής καταναλισκόμενης ισχύος του προβολέα, συμπεριλαμβανομένων όλων των εξαρτημάτων του και όχι μόνον των LED.

I. Η οπτική μονάδα θα έχει θερμοκρασία χρώματος 5000 K ($\pm 10\%$) που προσομοιάζει το φυσικό λευκό φως (4800K).

Προστατευτικό κάλυμμα της οπτικής μονάδας

A. Η οπτική μονάδα πρέπει, για λόγους ασφαλείας, να φέρει σταθερά προσαρμοσμένο (μη ανοιγόμενο εύκολα) προστατευτικό διαφανές κάλυμμα από πολυκαρβονικό υλικό, υψηλής αντοχής και διαφάνειας και σταθεροποιημένο ως προς την υπεριώδη ακτινοβολία και τις καιρικές συνθήκες.

B. Το προστατευτικό κάλυμμα να ενσωματώνει και τους φακούς των φωτοδιόδων

C. Οι απαιτήσεις προστασίας από σκόνη, υγρασία και κρούσεις που ισχύουν για το προβολέα (IP \geq 66, IK=10) συμπεριλαμβάνουν και το προστατευτικό κάλυμμα.

Προστασία από υπερτάσεις

Για την προστασία των προβολέων και των οπτικών μονάδων τους, στο ακροκιβώτιο κάθε πυλώνα να τοποθετηθεί εξωτερικό σύστημα προστασίας (SPD) από τις διακυμάνσεις της ηλεκτρικής τάσης και τα ρεύματα αιχμής τουλάχιστον 10 kV.

Για την πιστοποίηση της συμμόρφωσης με τις τεχνικές προδιαγραφές ο προβολέας να συνοδεύεται από πιστοποιητικά, εκθέσεις δοκιμών, σύμφωνα με τις οδηγίες και τα πρότυπα στα οποία να συμπεριλαμβάνονται η Οδηγία Χαμηλής Τάσης LVD 2014-35-EE, ΗΜ συμβατότητας EMC 2014-30-EE και RoHS, τα πρότυπα EN60598-2-3, EN62031, EN 62471, IEC TR 62778, IES LM-80- 08/IES TM-21-11, και έκθεση φωτομετρικών ελέγχων και φωτομετρικά αρχεία Eulumdat (.LDT) ή Iesna (.IES) κατά EN



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«Δυτική Ελλάδα»



13032-4:2015 ή LM79, από πιστοποιημένα εργαστήρια φωτομετρικών μετρήσεων. Ο προμηθευτής προβολέων να συμμετέχει σε εγκεκριμένο σύστημα ανακύκλωσης σχετικά με τα απόβλητα ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΗΕ).

Οι προβολείς, πέραν των γενικών προδιαγραφών που περιγράφονται ανωτέρω, θα πρέπει να πληρούν, επί ποινή αποκλεισμού, τα ειδικά τεχνικά χαρακτηριστικά του ακόλουθου πίνακα συμμόρφωσης.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«Δυτική Ελλάδα»



Προβολέας LED,συνολικής ισχύος έως 440 W (±5%)			
α/α	Περιγραφή Κριτηρίου	Απαίτηση	Πιστοποίηση Συμμόρφωσης
1	Σήμανση CE (συμπεριλαμβάνει οδηγίες χαμηλής τάσης LVD 2014-35-EE και ΗΜ συμβατότητας EMC 2014-30-EE)	NAI	Βεβαίωση CE (προσκόμιση του πιστοποιητικού και δήλωση ότι το σύνολο του φακέλου με τις δοκιμές είναι στη διάθεση της επιτροπής αξιολόγησης)
2	Πιστοποίηση του κατασκευαστή από τον οποίο προέρχονται οι προβολείς	ISO 9001:2015	Πιστοποιητικό σε ισχύ
3	Πιστοποίηση του κατασκευαστή από τον οποίο προέρχονται οι προβολείς	ISO 14001:2015	Πιστοποιητικό σε ισχύ
4	Πιστοποίηση του κατασκευαστή από τον οποίο προέρχονται οι προβολείς	ΕΛΟΤ 1801:2008 (OHSAS 18001:2007)	Πιστοποιητικό σε ισχύ
5	Αριθμός αυτόνομων μονάδων προβολέα	Δύο	Δήλωση υποψηφίου αναδόχου και τεχνικό φυλλάδιο
6	Ισχύς κάθε αυτόνομης μονάδας του προβολέα	220W	Δήλωση υποψηφίου αναδόχου και τεχνικό φυλλάδιο
7	Ενεργή πιστοποίηση κάθε μονάδας του προβολέα κατά ENEC ή εναλλακτικά κατά EN60598-2-3, EN62031, EN 62471, IEC TR 62778 (για το σύνολο των αναφερόμενων προτύπων)	NAI	Πιστοποιητικό ENEC σε ισχύ από διαπιστευμένο εργαστήριο κατά ISO/IEC 17025, σε κάθε περίπτωση
8	Πιστοποίηση φωτοдиодων LED κατά IES LM80-08, IES TM-21-11	NAI	Εκθεση δοκιμής από τον κατασκευαστή των LED chips
	Πιστοποιητικό διαπιστευμένου φορέα ότι ο προβολέας είναι “Low optical flicker” με ποσοστό flickering≤5% για συχνότητα λειτουργίας 50Hz	NAI	Έκθεση δοκιμής από διαπιστευμένο εργαστήριο κατά ISO/IEC 17025
9	Χρώμα προβολέα κατ’ επιλογή πελάτη (για λόγους αισθητικής)	NAI	Δήλωση υποψηφίου αναδόχου για τα χρώματα του σώματος του

			προβολέα που μπορεί να παρέχει
10	Διάφανο κάλυμμα οπτικής μονάδας από πολυκαρβονικό υλικό	ΝΑΙ	Δήλωση υποψηφίου αναδόχου και τεχνικό φυλλάδιο
11	Βαθμός μηχανικής προστασίας / κρούσης του διάφανου καλύμματος και σώματος προβολέα σύμφωνα με το πρότυπο EN 60598-2-3	IK = 10	Πιστοποιητικό ENEC ή έκθεση δοκιμής κατά το πρότυπο EN 60598-2-3 σε ισχύ από διαπιστευμένο εργαστήριο κατά ISO/IEC 17025
12	Κατηγορία προστασίας σε σκόνη / υγρασία του διάφανου καλύμματος και σώματος Προβολέα σύμφωνα με το πρότυπο EN 60598-2-3	IP \geq 66	Πιστοποιητικό ENEC ή έκθεση δοκιμής κατά το πρότυπο EN 60598-2-3 σε ισχύ από διαπιστευμένο εργαστήριο κατά ISO/IEC 17025
13	Αριθμός ηλεκτρικών φωτεινών πηγών (LED chips), επί ποινή αποκλεισμού, για προβολείς ισχύος 440 W	≥ 10	Δήλωση υποψηφίου αναδόχου και τεχνικό φυλλάδιο
	Συνολικά στον προβολέα ισχύος : 440W	≤ 150	
	Σε κάθε μονάδα ισχύος : 220W	≤ 75	
14	Η οπτική μονάδα θα φέρει κατάλληλο ενιαίο οπτικό σύστημα (φακούς) ενσωματωμένο στο κάλυμμα της οπτικής μονάδας	ΝΑΙ	Δήλωση υποψηφίου αναδόχου και τεχνικό φυλλάδιο
15	Πιστοποίηση πλακέτας EN 62031, επί ποινής αποκλεισμού	ΝΑΙ	Έκθεση δοκιμής κατά το EN 62031 από διαπιστευμένο εργαστήριο κατά ISO/IEC 17025
16	Η συστοιχίες των LED chips (εντός των LED modules) θα είναι με κατάλληλη συνδεσμολογία (τυπωμένες στην πλακέτα) έτσι ώστε η λειτουργία τους να μην διακόπτεται σε περίπτωση διακοπής λειτουργίας ενός εξ' αυτών	ΝΑΙ	Δήλωση κατασκευαστή και τεχνικό φυλλάδιο
17	Αντοχή σε εύρος θερμοκρασιών περιβάλλοντος τουλάχιστον	-30°C ως +40°C	Δήλωση κατασκευαστή και δήλωση υποψηφίου αναδόχου



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«Δυτική Ελλάδα»



18	Αντοχή καλύμματος προβολέα σε συνθήκες έκθεσης στον ήλιο / υπεριώδη ακτινοβολία (UV)	NAI	Δήλωση κατασκευαστή και δήλωση υποψηφίου αναδόχου
19	Αντοχή σώματος αλουμινίου σε αντίξοες καιρικές συνθήκες / παραθαλάσσιες περιοχές (βεβαίωση κατασκευαστή)	NAI	Δήλωση κατασκευαστή και δήλωση υποψηφίου αναδόχου
20	Αντοχή εξωτερικής βαφής σώματος αλουμινίου σε αντίξοες καιρικές συνθήκες (βεβαίωση κατασκευαστή)	NAI	Δήλωση κατασκευαστή και δήλωση υποψηφίου αναδόχου
21	Χρήση ανοξείδωτων (inox) βιδών προβολέα για αντοχή στις καιρικές συνθήκες	NAI	Δήλωση Υποψηφίου Αναδόχου
22	Ελάχιστος βαθμός απόδοσης, (καθαρή φωτεινή ροή)	$\geq 110 \text{ lm/W}$	Έκθεση δοκιμής κατά το πρότυπο LM79 ή EN 13032-4:2015 , από διαπιστευμένο εργαστήριο κατά ISO/IEC 17025
23	Πιστοποίηση τροφοδοτικού (driver) κατά το πρότυπο IEC 61347-2-13, επί ποινή αποκλεισμού	NAI	Τεχνικό φυλλάδιο (data sheet) κατασκευαστή
24	Ονομαστική τάση τροφοδοσίας προβολέα VAC	$230\text{V} \pm 10\%$	Έκθεση δοκιμής κατά το πρότυπο LM79 ή EN 13032-4:2015, από διαπιστευμένο εργαστήριο κατά ISO/IEC 17025
25	Συντελεστής ισχύος του προβολέα	$\geq 0,9$	Έκθεση δοκιμής κατά το πρότυπο LM79 ή EN 13032-4:2015, από διαπιστευμένο εργαστήριο κατά ISO/IEC 17025
26	Ρεύμα οδήγησης LED κάθε μονάδας των προβολέων ισχύος 440 W, mA	$\leq 1.000\text{mA}$	Τεχνικό φυλλάδιο (data sheet) κατασκευαστή
27	Το σώμα του προβολέα κατασκευασμένο από υψηλής θερμικής αγωγιμότητας χυτοπρεσσαριστό αλουμίνιο και πλήρως ανακυκλώσιμο	NAI	Δήλωση Υποψηφίου αναδόχου



	(Συμμόρφωση RoHS)		
28	Κάθε μονάδα του προβολέα θα πρέπει, επί ποινή αποκλεισμού, να διαθέτει σχεδίαση με ενσωματωμένα πτερύγια για την καλύτερη απαγωγή θερμότητας, κατασκευασμένα από χυτό αλουμίνιο ως ενιαίο τμήμα του σώματος του προβολέα, χωρίς συγκολλήσεις. Τα πτερύγια (ψήκτρες) πρέπει να διαθέτουν κατάλληλα διάκενα, που να επιτρέπουν την διέλευση του αέρα, ώστε να ευνοείται η απαγωγή θερμότητας και ταυτόχρονα να μειώνεται η αντίσταση στον αέρα (συντελεστής οπισθέλκουσας)	ΝΑΙ	Δήλωση Υποψηφίου αναδόχου και τεχνικό φυλλάδιο
29	Αριθμός τροφοδοτικών σε κάθε προβολέα	ΔΥΟ (ένα σε κάθε μονάδα)	Δήλωση κατασκευαστή και δήλωση υποψηφίου αναδόχου, καθώς και τεχνικό φυλλάδιο
30	Το κύκλωμα του τροφοδοτικού (driver) του προβολέα να έχει τη δυνατότητα εύκολης αφαίρεσης προκειμένου να συντηρηθεί ή να αντικατασταθεί χωρίς την πλήρη αποσυναρμολόγηση του προβολέα	ΝΑΙ	Δήλωση κατασκευαστή και δήλωση υποψηφίου αναδόχου, καθώς και τεχνικό φυλλάδιο
31	Ονομαστική ισχύς προβολέα σύμφωνα με το πρότυπο LM79	440 W (±5%)	Έκθεση Δοκιμής κατά το πρότυπο LM79 ή EN 13032-4:2015, από διαπιστευμένο εργαστήριο κατά ISO/IEC 17025
32	Ονομαστική ισχύς κάθε μονάδας του προβολέα	Κάθε μονάδα 220W (±5%)	Δήλωση κατασκευαστή και δήλωση υποψηφίου αναδόχου, καθώς και τεχνικό φυλλάδιο

33	Καθαρή φωτεινή ροή προβολέα, lm, κατά το πρότυπο LM79, συνολικά για προβολείς ισχύος 440W	≥ 50.000 lm	Τεχνικό φυλλάδιο και έκθεση δοκιμής για κάθε μονάδα του προβολέα, κατά το πρότυπο LM79 ή EN 13032-4:2015, από διαπιστευμένο εργαστήριο κατά ISO/IEC 17025
34	Καθαρή φωτεινή ροή προβολέα, lm, κατά το πρότυπο LM79, για κάθε μονάδα του προβολέα, ισχύος 220W	≥ 23.000 lm	Έκθεση δοκιμής κατά το πρότυπο LM79 ή EN 13032-4:2015, από διαπιστευμένο εργαστήριο κατά ISO/IEC 17025
35	Θερμοκρασία χρώματος CCT, σύμφωνα με το πρότυπο LM79	5000 K ($\pm 10\%$)	Έκθεση δοκιμής κατά το πρότυπο LM79 ή EN 13032-4:2015 από διαπιστευμένο εργαστήριο κατά ISO/IEC 17025
36	CRI, σύμφωνα με το πρότυπο LM79	> 70	Έκθεση δοκιμής κατά το πρότυπο LM79 ή EN 13032-4:2015 από διαπιστευμένο εργαστήριο κατά ISO/IEC 17025
37	Εγγύηση καλής λειτουργίας (σε έτη), κατ' ελάχιστο	5	Υπεύθυνη δήλωση του κατασκευαστή και του υποψηφίου αναδόχου
38	Ηλεκτρική κλάση μόνωσης I ή II	ΝΑΙ	Πιστοποιητικό ENEC σε ισχύ, από διαπιστευμένο εργαστήριο κατά ISO/IEC 17025
39	Έκθεση Δοκιμής (Test Report) φωτομετρικών ελέγχων και φωτομετρικά αρχεία Eulumdat (.LDT) ή Iesna (.IES) κατά EN 13032-4:2015 ή LM79, από πιστοποιημένα εργαστήρια φωτομετρικών μετρήσεων	ΝΑΙ	Έκθεση Δοκιμής κατά EN 13032-4:2015 ή LM79, από διαπιστευμένο εργαστήριο κατά ISO/IEC 17025



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«Δυτική Ελλάδα»



40	Φωτοβιολογικός έλεγχος των φωτοδιόδων (LED) και των προβολέων κατά το πρότυπο IEC TR 62778, από πιστοποιημένο εργαστήριο	ΝΑΙ	Έκθεση Δοκιμής κατά IEC 62778, σε εφαρμογή του IEC 62471, από διαπιστευμένο εργαστήριο κατά ISO/IEC 17025
41	Έλεγχος διατήρησης της φωτεινής ροής και διάρκειας ζωής των φωτοδιόδων (LED) ως προς το πρότυπο IEC LM-80-08/TM-21-11	ΝΑΙ L70 > 60.000 ώρες	Έκθεση Δοκιμής κατά IEC LM-80-08 / TM-21-11, από τον κατασκευαστή των φωτοδιόδων
42	Ο προμηθευτής των προβολέων να συμμετέχει σε εγκεκριμένο σύστημα ανακύκλωσης σχετικά με τις συγκεκριμένες κατηγορίες των διαγωνιζόμενων προϊόντων (ΑΗΗΕ), επί ποινή αποκλεισμού	ΝΑΙ	Επίσημη βεβαίωση σε ισχύ για την συμμετοχή τους σε εγκεκριμένο από το ΥΠΕΚΑ σύστημα εναλλακτικής διαχείρισης ΑΗΗΕ, η οποία να συνοδεύεται από Πιστοποιητικό σε ισχύ, εγγραφής στο Εθνικό Μητρώο Παραγωγών (ΕΜΠΑ), με τον Αριθμό Μητρώου Παραγωγού (ΑΜΠ)
43	Προστασία Υπέρτασης/ Υπερέντασης	≥ 10 kV	Εξωτερική διάταξη προστασίας από υπέρταση (SPD) στο ακροκιβώτιο κάθε πυλώνα



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«Δυτική Ελλάδα»



- **Ισοθερμικά Καλύμματα**

Το κλειστό κολυμβητήριο Πάτρας «ΑΝΤ. ΠΕΠΙΑΝΟΣ» διαθέτει δύο κολυμβητικές δεξαμενές διαστάσεων 50 x 21m & 33 x 21.5 m. Η χρήση ισοθερμικών καλυμμάτων τις ώρες που δεν χρησιμοποιούνται οι κολυμβητικές δεξαμενές και οπωσδήποτε κατά τη διάρκεια της νύχτας, προσφέρει μεγάλη εξοικονόμηση στα έξοδα θέρμανσης, χημικών και νερού. Παράλληλα μειώνεται σημαντικά η συγκέντρωση υγρασίας εντός του χώρου και δημιουργείται ένα περιβάλλον φιλικότερο προς τον χρήστη.

A.1. ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΠΙΣΙΝΑ 50x21m

A.1.1. ΙΣΟΘΕΡΜΙΚΟ ΚΑΛΥΜΜΑ

Το ισοθερμικό κάλυμμα θα πρέπει να είναι πολυστρωματικό, από 100% πολυαιθυλένιο, συνολικού πάχους τουλάχιστον 6mm και βάρους <math><500 \text{ gr/m}^2</math>, ώστε να μην είναι δύσκολη η χρήση του από το προσωπικό. Θα αποτελείται από τρεις στρώσεις άρρηκτα συνδεδεμένες μεταξύ τους. Η άνω στρώση θα αποτελείται από ανθεκτικό πολυαιθυλένιο με πλέγμα εσωτερικά. Η μεσαία στρώση (που αποτελεί και το κυρίως σώμα του καλύμματος) θα είναι από αφρώδες, συμπαγές πολυαιθυλένιο κατασκευασμένο με τη μέθοδο των συμπιεσμένων κυψελών, χωρίς την παρουσία αέρα. Η κάτω στρώση θα αποτελείται από ειδικό φιλμ πολυαιθυλενίου που θα λειτουργεί ως φράγμα υδρατμών και θα προστατεύει το κάλυμμα εμποδίζοντας την απορρόφηση του νερού.

Το κάλυμμα, σαν σύνολο, θα πρέπει να έχει υψηλή αντοχή στο νερό και τα χημικά του (χλώριο, όζον κτλ). Να είναι κατάλληλα επεξεργασμένο για την προστασία από την ακτινοβολία UV και την δημιουργία μικροοργανισμών. Να είναι άοσμο, με ουδέτερο pH και αδιάλυτο στο νερό και σε άλλα στοιχεία.

Θα πρέπει να έχει συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας <math><0,037 \text{ W/mK}</math> στους 10°C. Να μην επηρεάζεται από αλλαγές στη θερμοκρασία περιβάλλοντος, με εύρος λειτουργίας από -20°C ως +40°C.

Στην αρχή κάθε φύλλου θα πρέπει να υπάρχει ειδική διάταξη με σωλήνα PVC εσωτερικά που θα βοηθά το κάλυμμα να επιπλέει κατά το άπλωμα και την περιτύλιξη του. Η διάταξη αυτή θα καταλήγει σε σχοινί για τον έλεγχο του από μακριά.

Κάθε φύλλο θα φέρει ανοξείδωτα μπουντούζια και ειδικά κλιπς στην αρχή και το τέλος του για την σύνδεση του με το επόμενο φύλλο και μάντες για τη σύνδεση του με τον μηχανισμό περιτύλιξης. Οι κατά μήκος άκρες κάθε φύλλου θα φέρουν ειδική επεξεργασία αδιαβροχοποίησης, έτσι ώστε να εμποδίζεται η απορρόφηση νερού.

Συνολικά το κάλυμμα θα έχει διαστάσεις 50 x 21m, χωρισμένο σε οκτώ (8) φύλλα, διαστάσεων 21 x 6,25m, το καθένα.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«Δυτική Ελλάδα»



A.1.2. ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΠΕΡΙΤΥΛΙΞΗΣ

Ο μηχανισμός περιτύλιξης θα πρέπει να είναι αυτόματος και να είναι σχεδιασμένος για βαριά χρήση σε μεγάλα κολυμβητήρια. Ο σκελετός του (στηρίγματα άξονα) και ο άξονας θα είναι κατασκευασμένος από ανοξείδωτο χάλυβα, ποιότητας AISI 316.

Θα αποτελείται από δυο ανεξάρτητα στηρίγματα, κατασκευασμένα από στραντζαριστό ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316, διατομής τουλάχιστον 100x100mm, σχήματος ανεστραμμένου «T». Κάθε στήριγμα θα φέρει στην κορυφή του διπλά ρουλεμάν κλειστού τύπου και υποδοχή για τον άξονα.

Ο μηχανισμός θα στηρίζεται σε τέσσερις περιστρεφόμενους τροχούς βαρέως τύπου εκ των οποίων οι δύο θα φέρουν μηχανισμό πέδησης (φρένο) για ασφάλεια κατά την χρήση.

Ο άξονας θα είναι και αυτός κατασκευασμένος από ανοξείδωτο άξονα, ποιότητας AISI 316, κατάλληλης διαμέτρου, ώστε να μπορεί να δεχθεί το βάρος των καλυμμάτων και να αποφεύγονται οι στρεβλώσεις. Πάνω στο άξονα θα υπάρχουν κατάλληλες υποδοχές για την στήριξη των ιμάντων σύνδεσης με το κάλυμμα.

Πάνω στο ένα στήριγμα του μηχανισμού θα τοποθετηθεί ηλεκτρικός κινητήρας (μοτέρ) χαμηλής τάσης 24V, μέσα σε στεγανό κουτί IP55. Πάνω στο κουτί θα υπάρχουν οι διακόπτες λειτουργίας προστατευμένοι και αυτοί από την υγρασία και το νερό της βροχής. Θα συνοδεύεται από το απαραίτητο τροφοδοτικό και καλώδιο χαμηλής τάσης, μήκους τουλάχιστον 15μ.

Ο μηχανισμός θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να περιτυλίξει τέσσερα (4) φύλλα ισοθερμικού καλύμματος, το ένα στη συνέχεια του άλλου, στον ίδιο άξονα. Με τον τρόπο αυτό θα απαιτηθούν μόνο δύο (2) μηχανισμοί και δεν θα καταλαμβάνουν πολύ χώρο περιμετρικά της κολυμβητικής δεξαμενής.

Ο μηχανισμός θα πρέπει υποχρεωτικά να φέρει σύστημα χειροκίνητης λειτουργίας, σε περίπτωση διακοπής ρεύματος ή βλάβης του μοτέρ.

A.2. ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΠΙΣΙΝΑ ΚΑΤΑΔΥΣΕΩΝ 33x21,5m

A.2.1. ΙΣΟΘΕΡΜΙΚΟ ΚΑΛΥΜΜΑ

Το ισοθερμικό κάλυμμα θα πρέπει να είναι πολυστρωματικό, από 100% πολυαιθυλένιο, συνολικού πάχους τουλάχιστον 6mm και βάρους <math><500 \text{ gr/m}^2</math>, ώστε να μην είναι δύσκολη η χρήση του από το προσωπικό. Θα αποτελείται από τρεις στρώσεις άρρηκτα συνδεδεμένες μεταξύ τους. Η άνω στρώση θα αποτελείται από ανθεκτικό πολυαιθυλένιο με πλέγμα εσωτερικά. Η μεσαία στρώση (που αποτελεί και το κυρίως σώμα του καλύμματος) θα είναι από αφρώδες, συμπαγές πολυαιθυλένιο κατασκευασμένο με τη μέθοδο των συμπιεσμένων κυψελών, χωρίς την παρουσία αέρα. Η κάτω στρώση θα αποτελείται από ειδικό φιλμ



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«Δυτική Ελλάδα»



πολυαιθυλενίου που θα λειτουργεί ως φράγμα υδρατμών και θα προστατεύει το κάλυμμα εμποδίζοντας την απορρόφηση του νερού.

Το κάλυμμα, σαν σύνολο, θα πρέπει να έχει υψηλή αντοχή στο νερό και τα χημικά του (χλώριο, όζον κτλ). Να είναι κατάλληλα επεξεργασμένο για την προστασία από την ακτινοβολία UV και την δημιουργία μικροοργανισμών. Να είναι άοσμο, με ουδέτερο pH και αδιάλυτο στο νερό και σε άλλα στοιχεία.

Θα πρέπει να έχει συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας $<0,037 \text{ W/mK}$ στους 10°C . Να μην επηρεάζεται από αλλαγές στη θερμοκρασία περιβάλλοντος, με εύρος λειτουργίας από -20°C ως $+40^\circ\text{C}$.

Στην αρχή κάθε φύλλου θα πρέπει να υπάρχει ειδική διάταξη με σωλήνα PVC εσωτερικά που θα βοηθά το κάλυμμα να επιπλέει κατά το άπλωμα και την περιτύλιξη του. Η διάταξη αυτή θα καταλήγει σε σχοινί για τον έλεγχο του από μακριά.

Κάθε φύλλο θα φέρει ανοξείδωτα μπουντούζια και ειδικά κλιπς στην αρχή και το τέλος του για την σύνδεση του με το επόμενο φύλλο και μάντες για τη σύνδεση του με τον μηχανισμό περιτύλιξης. Οι κατά μήκος άκρες κάθε φύλλου θα φέρουν ειδική επεξεργασία αδιαβροχοποίησης, έτσι ώστε να εμποδίζεται η απορρόφηση νερού.

Συνολικά το κάλυμμα θα έχει διαστάσεις $33 \times 21,5 \text{ m}$, χωρισμένο σε έξι (6) φύλλα, διαστάσεων $21,5 \times 5,5 \text{ m}$ το καθένα.

A.2.2. ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΠΕΡΙΤΥΛΙΞΗΣ

Ο μηχανισμός περιτύλιξης θα πρέπει να είναι αυτόματος και να είναι σχεδιασμένος για βαριά χρήση σε μεγάλα κολυμβητήρια. Ο σκελετός του (στηρίγματα άξονα) και ο άξονας θα είναι κατασκευασμένος από ανοξείδωτο χάλυβα, ποιότητας AISI 316.

Θα αποτελείται από δυο ανεξάρτητα στηρίγματα, κατασκευασμένα από στραντζαριστό ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316, διατομής τουλάχιστον $100 \times 100 \text{ mm}$, σχήματος ανεστραμμένου «T». Κάθε στηρίγμα θα φέρει στην κορυφή του διπλά ρουλεμάν κλειστού τύπου και υποδοχή για τον άξονα.

Ο μηχανισμός θα στηρίζεται σε τέσσερις περιστρεφόμενους τροχούς βαρέως τύπου εκ των οποίων οι δύο θα φέρουν μηχανισμό πέδησης (φρένο) για ασφάλεια κατά την χρήση.

Ο άξονας θα είναι και αυτός κατασκευασμένος από ανοξείδωτο άξονα, ποιότητας AISI 316, κατάλληλης διαμέτρου, ώστε να μπορεί να δεχθεί το βάρος των καλυμμάτων και να αποφεύγονται οι στρεβλώσεις. Πάνω στο άξονα θα υπάρχουν κατάλληλες υποδοχές για την στήριξη των μάντων σύνδεσης με το κάλυμμα.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«Δυτική Ελλάδα»



Πάνω στο ένα στήριγμα του μηχανισμού θα τοποθετηθεί ηλεκτρικός κινητήρας (μοτέρ) χαμηλής τάσης 24V, μέσα σε στεγανό κουτί IP55. Πάνω στο κουτί θα υπάρχουν οι διακόπτες λειτουργίας προστατευμένοι και αυτοί από την υγρασία και το νερό της βροχής. Θα συνοδεύεται από το απαραίτητο τροφοδοτικό και καλώδιο χαμηλής τάσης, μήκους τουλάχιστον 15μ.

Ο μηχανισμός θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να περιτυλίξει δύο (2) φύλλα ισοθερμικού καλύμματος, το ένα στη συνέχεια του άλλου, στον ίδιο άξονα. Με τον τρόπο αυτό θα απαιτηθούν τρεις (3) μηχανισμοί.

Ο μηχανισμός θα πρέπει υποχρεωτικά να φέρει σύστημα χειροκίνητης λειτουργίας, σε περίπτωση διακοπής ρεύματος ή βλάβης του μοτέρ.

B. ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

- Οι ενδιαφερόμενοι θα πρέπει να υποβάλλουν για το σύνολο των ειδών και όχι για μεμονωμένα είδη.
- Το εργοστάσιο κατασκευής θα πρέπει να είναι πιστοποιημένο κατά ISO9001:2015 για την κατασκευή ισοθερμικών καλυμμάτων και τα είδη να συνοδεύονται από δήλωση συμμόρφωσης σε CE του εργοστασίου επί ποινή αποκλεισμού.
- Τα ισοθερμικά καλύματα και οι μηχανισμοί περιτύλιξης θα πρέπει να είναι της ίδιας κατασκευαστικής εταιρίας, ώστε να εξασφαλίζεται η ασφαλής και αποτελεσματική λειτουργία του συστήματος και η εύκολη συντήρησή τους.
- Τα προσφερόμενα είδη θα πρέπει να συνοδεύονται από εγγύηση καλής χρήσης δύο (2) ετών.
- Ο ανάδοχος θα πρέπει να έχει εμπειρία στη συντήρηση και επισκευή ισοθερμικών καλυμμάτων και μηχανισμών περιτύλιξης ίδιου μεγέθους με τα υπό προμήθεια είδη. Η καθημερινή χρήση καλυμμάτων τέτοιου μεγέθους μπορεί να προκαλέσει απρόβλεπτες φθορές οι οποίες χρήζουν άμεσης και ενδεχομένως επιτόπιας αποκατάστασης, συνεπώς η εξασφάλιση παροχής σωστού και γρήγορου service είναι απαραίτητη προϋπόθεση. Η συγκεκριμένη απαίτηση θα αποδεικνύεται εγγράφως, με δήλωση του εργοστασίου κατασκευής και με αντίγραφα συμβάσεων, τιμολογίων ή βεβαιώσεων από αντίστοιχους δημόσιους φορείς.
- Θα πρέπει να υποβληθεί δήλωση του εργοστασίου κατασκευής, υπογεγραμμένη από το νόμιμο εκπρόσωπο του, ότι έχει λάβει γνώση για τους όρους της συγκεκριμένης προμήθειας και σε περίπτωση που ο συμμετέχοντας κηρυχθεί ανάδοχος, θα τον προμηθεύσει με τα αντίστοιχα προϊόντα.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«Δυτική Ελλάδα»



- Ο φάκελος τεχνικής προσφοράς θα πρέπει να περιέχει τεχνική περιγραφή, τεχνικά φυλλάδια και ότι άλλο απαιτείται, γραμμένα στα ελληνικά, για να αποδεικνύεται η συμμόρφωση με τις προαναφερόμενες τεχνικές απαιτήσεις και να προκύπτει ο κατασκευαστής και το μοντέλο που προσφέρεται.
- Κατά την παράδοση των υλικών, θα προσκομισθούν Εγχειρίδια Λειτουργίας στα ελληνικά, καθώς και τα επίσημα τεχνικά φυλλάδια των προϊόντων. Παράλληλα, ο ανάδοχος υποχρεούται να εκπαιδεύσει το προσωπικό για την ορθή χρήση τους.
- Θα πρέπει να υπάρχει έγγραφη δέσμευση του κατασκευαστή ή του αντιπροσώπου του στην Ελλάδα για διαθεσιμότητα ανταλλακτικών για τουλάχιστον δέκα (10) έτη.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«Δυτική Ελλάδα»



- Αναβάθμιση Υφιστάμενου Συστήματος Διαχείρισης Κτιρίου (BMS) και Επέκταση του σε Σύστημα Ενεργειακής Διαχείρισης Κτιρίου (BEMS)

- Τεχνολογική αναβάθμιση του εξοπλισμού του υφιστάμενου συστήματος BMS

Όσον αφορά την τεχνολογική αναβάθμιση του υφιστάμενου συστήματος BMS, παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα τα απαραίτητα στοιχεία εξοπλισμού, ο αριθμός των τεμαχίων καθώς και, όπου είναι απαραίτητο, εξοπλισμός ενδεικτικού/συμβατού τύπου.

<u>Ελεγκτές και Κάρτες I/O (90 σημεία I/O) ΠΙΜΕ-1</u>		
Ενδεικτικός Τύπος	Περιγραφή	Τεμ.
IQ4E/96/LAN/BAC/XNC/230	Ελεγκτή web server 1) XML ενσωματωμένο 2)ενσωματωμένα 10UI+6ΑΟ σημεία onboard 3) δυνατότητα επικοινωνίας με το υπάρχων δίκτυο LAN της TREND 4) τροφοδοσία 230Vac 5) επεκτάσιμο μέχρι και 96 σημεία I/O) 6) επικοινωνία Bacnet IP 7) Θύρα XNC (modbus RTU RS 485) για 17 μετρητές ηλεκτρικών μεγεθών)	1
IQ4E/96-128/UP	Επέκταση άδεια ελεγκτή IQ4E από 96 μέχρι 128 (προσθήκη για 9 σήματα παλμών από τους θερμοδομετρητές)	1
XCITE/IO/16DI	Κάρτα 16 Digital Inputs	3
XCITE/IO/8DO	Κάρτα 8 Digital Outputs	3
IQ4/IO/8UIO	I/O module 8UIO 8 universal input or output	1
IQ4/IC/ADPT/10	Προσαρμογή σύνδεση I/O Module	2
XCITE/IO/16DI	Κάρτα 16 Digital Inputs (για έξοδο παλμού για 9 θερμοδομετρητές)	1
SRMV	Ρελαίς 1ΑΟ>1 DO	8
800x1000	Πίνακα Rittal	1



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«Δυτική Ελλάδα»



<u>Ελεγκτές και Κάρτες I/O (60 σημεία I/O) ΠΙΜΕ-7</u>		
Ενδεικτικός Τύπος	Περιγραφή	Τεμ.
IQ4E/64/LAN/BAC/230	Ελεγκτή web server IQ4; XML enabled (10UI+6ΑΟ) points onboard with LAN node embedded 230Vac (επέκταση μέχρι και 64 σημεία I/O) , Bacnet IP	1
XCITE/IO/16DI	Κάρτα 16 Digital Inputs	2
XCITE/IO/8DO	Κάρτα 8 Digital Outputs	1
IQ4/IO/8UIO	I/O module 8UIO 8 universal input or output	1
IQ4/IC/ADPT/10	Προσαρμογή σύνδεση I/O Module	3
SRMV	Ρελαίς 1ΑΟ>1 DO	8
800x1000	Πίνακα Rittal	1
<u>Ελεγκτές και Κάρτες I/O (50 σημεία I/O) ΠΙΜΕ-2</u>		
Ενδεικτικός Τύπος	Περιγραφή	Τεμ.
IQ4E/64/LAN/BAC/230	Ελεγκτή web server IQ4; XML enabled (10UI+6ΑΟ) points onboard with LAN node embedded 230Vac (επέκταση μέχρι και 64 σημεία I/O) , Bacnet IP	1
XCITE/IO/16DI	Κάρτα 16 Digital Inputs	2
XCITE/IO/8DO	Κάρτα 8 Digital Outputs	1
IQ4/IO/8UIO	I/O module 8UIO 8 universal input or output	1
IQ4/IC/ADPT/10	Προσαρμογή σύνδεση I/O Module	3



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«Δυτική Ελλάδα»



SRMV	Ρελαϊς 1ΑΟ>1 DO	8
800x1000	Πίνακα Rittal	1
<u>Ελεγκτές και Κάρτες I/O (45 σημεία I/O) ΠΙΜΕ-5</u>		
Ενδεικτικός Τύπος	Περιγραφή	Τεμ.
IQ4E/64/LAN/BAC/230	Ελεγκτή web server IQ4; XML enabled (10UI+6ΑΟ) points onboard with LAN node embedded 230Vac (επέκταση μέχρι και 64 σημεία I/O) , Bacnet IP	1
XCITE/IO/16DI	Κάρτα 16 Digital Inputs	1
XCITE/IO/8DO	Κάρτα 8 Digital Outputs	1
IQ4/IO/8UIO	I/O module 8UIO 8 universal input or output	1
IQ4/IC/ADPT/10	Προσαρμογή σύνδεση I/O Module	3
SRMV	Ρελαϊς 1ΑΟ>1 DO	8
800x1000	Πίνακα Rittal	1
<u>Υλικό Πεδίου Αισθητήρια</u>		
Ενδεικτικός Τύπος	Περιγραφή	Τεμ.
TB/TI-S+POC	Αισθητήριο εμβαπτζόμενο 10 NTC με φωλιά 150 mm	9
	Διαφορικό πρεσσοστάτη 20-200 pa	8
	Διακόπτης ροής υγρών IP65	15
	Αισθητήριο θερμοκρασία υγρασίας αεραγωγού 0-50 C >4-20mA & 0-100% rh >4-20mA	12



TB/TI-S	Αισθητήριο αεραγωγού 10 NTC	7
	Κινητήρας Διαφραγμάτων	2
	Δίοδη ύγρανση	10
<u>Υλικό Πεδίου βαλβίδες</u>		
Περιγραφή		Τεμ.
τρίοδη βαλβίδα PN16 DN40 KVs 25 σπείρωμα		7
Κινητήρας βαλβίδας 600 N , 20 mm, 24Vac, 0-10 Vdc		7
τρίοδη βαλβίδα PN16 DN15 KVs 10 σπείρωμα		1
Κινητήρας βαλβίδας 600 N , 20 mm, 24Vac, 0-10 Vdc		1
τρίοδη βαλβίδα PN16 DN20 KVs 6,3 σπείρωμα		1
Κινητήρας βαλβίδας 600 N , 20 mm, 24Vac, 0-10 Vdc		1
τρίοδη βαλβίδα PN16 DN25 KVs 10 σπείρωμα		5
Κινητήρας βαλβίδας 600 N , 20 mm, 24Vac, 0-10 Vdc		5
τρίοδη βαλβίδα PN16 DN32 KVS16 σπείρωμα		1
Κινητήρας βαλβίδας 600 N , 20 mm, 24Vac, 0-10 Vdc		1
δίοδη βαλβίδα PN16 DN32 KVS16 σπείρωμα		2
Κινητήρας βαλβίδας 1800 N , 20 mm, 24Vac, 0-10 Vdc		2
δίοδη βαλβίδα PN16 DN50 KVS16 σπείρωμα		2
Κινητήρας βαλβίδας 1800 N , 20 mm, 24Vac, 0-10 Vdc		2



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«Δυτική Ελλάδα»



δίοδη βαλβίδα PN16 DN65 KVS63 φλάντζα	4
Κινητήρας βαλβίδας 1800 N , 20 mm, 24Vac, 0-10 Vdc	4
δίοδη βαλβίδα pressure balanced PN16 DN80 KVS 100 φλάντζα	4
Κινητήρας βαλβίδας 1800 N , 20 mm, 24Vac, 0-10 Vdc	4

Πίνακας 3-1 Ενδεικτικός τύπος, περιγραφή, τεμάχια απαραίτητου εξοπλισμού για την αναβάθμιση του εξοπλισμού του υφιστάμενου συστήματος BMS

- **Μετρητές Ηλεκτρικής Ενέργειας**

Οι ηλεκτρικοί μετρητές ενέργειας θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση σε ράγα, τριφασικοί και θα έχουν θύρα επικοινωνίας RS-485 με Modbus RTU. Θα έχουν display για την ένδειξη των μετρήσεων και τα αντίστοιχα πλήκτρα για τη διαχείριση του μενού της οθόνης. Οι μετρητές θα εγκατασταθούν στους πίνακες των ηλεκτρικών καταναλώσεων που θα πρέπει να παρακολουθούνται και εφόσον δεν υπάρχει ο διαθέσιμος χώρος θα τοποθετούνται σε ξεχωριστό πίνακα κοντά στον κύριο ηλεκτρικό. Η σύνδεση των 3 ηλεκτρικών τάσεων θα γίνεται με κατάλληλο εύκαμπτο καλώδιο και θα ασφαρίζεται (η κάθε φάση) με ασφάλεια τύπου φυσιγγίου. Η μέτρηση του ρεύματος θα γίνεται μέσω μετασχηματιστών έντασης. Το καλώδιο σύνδεσης των μετασχηματιστών έντασης θα είναι εύκαμπτο με ελάχιστη διατομή 4mm². Η αναλογία θα κρίνεται ανάλογα με το μέγιστο ρεύμα / 5 A ή 1A. Τα βασικά χαρακτηριστικά του οργάνου μετρήσεων ηλεκτρικών μεγεθών έχουν ως εξής:

- Εύρος μέτρησης τάσης: 50...330 V AC (Ph-N) 80...570 V AC (Ph-Ph)
- Εύρος μέτρησης ρεύματος: 1 A ή 5 A.
- Εύρος βοηθητικής τάσης και λειτουργίας: 100/173...277/480 V AC ($\pm 20\%$), 45...65 Hz, 3 W/5 VA, 100...300 V DC, 3 W

Ακρίβεια μετρήσεων:

- ✓ Ρεύμα σε x/5 A CTs 0.3%, 0.5...6 A
- ✓ Ρεύμα σε x/1 A CTs 0.5%, 0.1...1.2 A



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«Δυτική Ελλάδα»



- ✓ Τάση 0.3%, 50...330 V (Ph-N) 80...570 V (Ph-Ph)
- ✓ Συντ. ισχύος ± 0.005 , 0.5 A...6 A with x/5A CTs, 0.1...1.2 A with x/1A CTs; 0.5 L ...0.8 C
- ✓ Active/Apparent power with x/ 5 A CTs Class 0.5
- ✓ Active/Apparent power with x/ 1 A CTs Class 1
- ✓ Reactive power Class 2
- ✓ Frequency 0.05%, 45...65 Hz
- ✓ Active energy with x/5 A CTs IEC62053-22 Class 0.5s
- ✓ Active energy with x/1 A CTs IEC62053-21 Class 1
- ✓ Reactive energy IEC62053-23 Class 2
- ✓ Performance standards.
- ✓ IEC61557-12 PMD/Sx/K55/0.5 (x 5 A CT)
- ✓ IEC61557-12 PMD/Sx/K55/1 (x 1 A CT)

Επικοινωνία

Half duplex, from 9600 up to 38 400 Baud, Modbus RTU (double insulation)

Ο κάθε επεξεργαστής μετρήσεων, μεταξύ άλλων μπορεί να καταγράψει:

- Κατάσταση φάσεων γραμμών ηλεκτρικής ενέργειας
- Τρέχουσα τάση (Voltage) της κάθε φάσης
- Τρέχουσα ένταση ρεύματος (Current) της κάθε φάσης
- Τρέχουσα πραγματική ισχύς (Power) της κάθε τάσης
- Κατανάλωση kWh ανά μετρητή.
- Συνολικό ρεύμα (Current) του μετρητή



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«Δυτική Ελλάδα»



Μετασχηματιστές έντασης

Οι μετασχηματιστές έντασης που θα τοποθετηθούν και θα συνδεθούν με τους μετρητές θα πρέπει να έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

Δευτερεύων κύκλωμα: 5A

CLASS 0.5

Υλικό Πεδίου Μετρητές ηλεκτρικών μεγεθών (20 μεγέθη ανά μετρητή)	
Περιγραφή	Τεμ.
Μετρητής ηλεκτρικών μεγεθών 1) Τάση L1-2,2-3,3-1,1-N,2-N,3-N 2) Ένταση L1,2,3 3) Κατανάλωση KWh 4) $\cos\Phi$ 5) Ισχύ W 6) Τοποθέτηση ράγας 7) Επικοινωνία Modbus RTU RS 485 8) Είσοδο 5A για Μ/Σ έντασης	17
Μ/Σ έντασης 5A/60A solid core	27
Μ/Σ έντασης 5A/100A solid core	18
Μ/Σ έντασης 5A/800A solid core	2

Πίνακας 3-2 Απαραίτητος εξοπλισμός για την παρακολούθηση και μέτρηση σημαντικών ηλεκτρικών φορτίων

Τα φορτία που παρακολουθούν οι παραπάνω μετρητές ηλεκτρικών μεγεθών και οι θέσεις στις οποίες συνδέονται παρουσιάζονται στο τεύχος τεχνικής περιγραφής.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«Δυτική Ελλάδα»



- **Θερμιδομετρητές**

Ο κάθε θερμιδομετρητής αποτελείται από το παροχόμετρο, τα αισθητήρια θερμοκρασίας και τον υπολογιστή. Το παροχόμετρο θα πρέπει να τοποθετείται στον κλάδο επιστροφής ή προσαγωγής και σε κατάλληλο ευθύγραμμο υδραυλικό τμήμα. Η τοποθέτηση του θα γίνεται μέσω φλάντζας.

Η μέτρηση της παροχής θα γίνεται με σύστημα υπερήχων η οποία θα μεταδίδεται στον υπολογιστή μέσω σήματος 4-20mA. Τα αισθητήρια θερμοκρασίας θα είναι τύπου Pt-500 θα έχουν συγκεκριμένο μήκος καλωδίου, το οποίο δεν επεκτείνεται και θα εμβαπτίζονται απευθείας στο νερό μέσω κατάλληλων προσαρμογών. Τα σημεία τοποθέτησης στην προσαγωγή και επιστροφή του νερού θα επιλεγούν από τον προμηθευτή των οργάνων.

Ο υπολογιστής του θερμιδομετρητή θα τοποθετηθεί σε κατάλληλο σημείο για ανάγνωση και χειρισμό. Στον υπολογιστή θα συνδεθούν τα 2 αισθητήρια θερμοκρασίας, το παροχόμετρο, το δίκτυο επικοινωνίας και η τάση τροφοδοσίας. Η θύρα επικοινωνίας θα υποστηρίζει το πρωτόκολλο M-Bus. Ο υπολογιστής θα φέρει οθόνη και πλήκτρα χειρισμού. Τα βασικά χαρακτηριστικά των θερμιδομετρητών έχουν ως εξής:

- ✓ Σύστημα τροφοδοσίας AC 230 V
 - Κλάση ασφάλειας II
 - Εύρος τάσης AC 196...253 V
 - Συχνότητα 50/60 Hz
 - Μέγιστη κατανάλωση 0.8 VA
 - Κατηγορία υπέρτασης II as per EN 61010-1 2,500 V surge voltage
 - Μήκος συνδεδεμένων καλωδίων 1.5 m/5 m/10 m
 - Αυτόματη ασφάλιση 6 A
 - Εφεδρεία μπαταρίας >20 minutes
- ✓ Στάνταρντ προϊόντος DIN EN 1434-1 (heat/cooling energy meters)
 - MID directive 2004/22/EG (European Measuring Instruments Directive), μόνο για τους θερμιδομετρητές θερμού νερού.
- ✓ Μηχανική κλάση M1
- ✓ Ηλεκτρομαγνητική κλάση E1
 - Τύπος πιστοποιητικών - As per EN 1434-4

- ✓ Περιβαλλοντική κλάση class A
- ✓ Ακρίβεια μέτρησης class 2

Υλικό Πεδίου θερμιδομετρητές με έξοδο παλμού κατανάλωση ενέργειας	
Περιγραφή	Τεμ.
ΘΕΡΜΙΔΟΜΕΤΡΗΤΗΣ 4" ΓΙΑ ΨΥΞΗ ΚΑΙ ΘΕΡΜΑΝΣΗ ΜΕ ΕΞΟΔΟ ΠΑΛΜΟΥΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	5
ΘΕΡΜΙΔΟΜΕΤΡΗΤΗΣ 2" ΓΙΑ ΨΥΞΗ ΚΑΙ ΘΕΡΜΑΝΣΗ ΜΕ ΕΞΟΔΟ ΠΑΛΜΟΥΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	1
ΘΕΡΜΙΔΟΜΕΤΡΗΤΗΣ 5" ΓΙΑ ΨΥΞΗ ΚΑΙ ΘΕΡΜΑΝΣΗ ΜΕ ΕΞΟΔΟ ΠΑΛΜΟΥΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	1
ΘΕΡΜΙΔΟΜΕΤΡΗΤΗΣ 6" ΓΙΑ ΨΥΞΗ ΚΑΙ ΘΕΡΜΑΝΣΗ ΜΕ ΕΞΟΔΟ ΠΑΛΜΟΥΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	2

Πίνακας 3-3 Απαραίτητος εξοπλισμός για την παρακολούθηση και μέτρηση θερμικών ηλεκτρικών φορτίων

- **Αναβάθμιση λογισμικού κεντρικού σταθμού ελέγχου**

Η πλατφόρμα καταγραφής και παρακολούθησης κατανάλωσης ενέργειας θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να στεγάζεται και να λειτουργεί στις εγκαταστάσεις του κτιρίου του κολυμβητηρίου και να είναι προσβάσιμη μέσω web interface. Να μπορούν να οριστούν απεριόριστοι χρήστες και να γίνεται διαχείριση χρηστών πολλαπλών επιπέδων (δενδρική ιεραρχική δομή χρηστών). Ο Διαχειριστής του συστήματος να μπορεί να ορίσει διαφορετικά επίπεδα πρόσβασης για κάθε χρήστη. Ένας χρήστης δύναται να αποδώσει στους υφιστάμενούς του χρήστες, μόνο όσα δικαιώματα του έχουν αποδοθεί από τον προϊστάμενο χρήστη. Θα πρέπει να έχει δυνατότητα για παρουσίαση των αναλυτών και των μετρήσεών τους σε:

- Χωροταξική δενδρική δομή (site/ κτίρια / χώροι / είδος καταγραφής)
- Ελεύθερη δομή ανά ομαδοποίηση χρήστη

Θα πρέπει να έχει δυνατότητα ομαδοποίησης των μετρητών κατά βούληση και ορισμού εργασίμων και μη εργασίμων ωρών για τον προσδιορισμό της κατανάλωσης ενέργειας εντός και εκτός ωρών εργασίας. Να επιτρέπει δημιουργία γραφικών απεικονίσεων και εποπτική συγκριτική ανάλυση δεδομένων:

- διαφορετικών χρονικών περιόδων ή
- διαφορετικών χρήσεων (π.χ. κατανάλωση UPS vs κατανάλωση κλιματισμού) ή



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«Δυτική Ελλάδα»



➤ των διαφόρων κτιρίων

με εύκολο και φιλικό προς το χρήστη τρόπο ο χρήστης να επιλέγει τον τύπο του γραφήματος (Bar, line, κ.λ.π).

Επίσης θα πρέπει να έχει δυνατότητα:

1. εξαγωγής δεδομένων μετρήσεων από τη βάση δεδομένων της πλατφόρμας σε επεξεργάσιμη μορφή (π.χ. csv)
2. εξαγωγής δεδομένων μετρήσεων οποιουδήποτε γραφήματος (χρονοσειράς που απεικονίζεται σε γράφημα) σε επεξεργάσιμη μορφή, (π.χ. csv)
3. μετατροπής πρωτογενών δεδομένων κατανάλωσης ενέργειας σε οικονομικά δεδομένα και CO₂, ανά μετρητή ή ανά ομάδα μετρητών
4. δημιουργίας αναφορών με ελεύθερη σχεδίαση είτε από το διαχειριστή του συστήματος (με ορισμό των παραληπτών και της περιοδικότητάς των αναφορών), είτε από χρήστες του συστήματος που διαθέτουν τα αντίστοιχα δικαιώματα
5. αυτοματοποιημένης περιοδικής (π.χ. μηνιαίας, τριμηνιαίας, ετήσιας) παραγωγής αναφορών και αποστολής τους με e-mail σε προκαθορισμένη λίστα παραληπτών

Οι περιοδικές αναφορές θα πρέπει να ορίζονται ελεύθερα από το χρήστη, με χρήση ειδικού εργαλείου κατασκευής αναφορών. Γραφική απεικόνιση των δεδομένων όλων των μετρητών-αναλυτών ενέργειας σε dashboards, με τη χρήση widget τα dashboards θα πρέπει να διαμορφώνονται από τον κάθε χρήστη που διαθέτει τα αντίστοιχα δικαιώματα, ελεύθερα μέσω σχεδιασμού widget. Τα στοιχεία που απεικονίζονται στα dashboards (widget) θα πρέπει να μπορούν να ρυθμιστούν από τον κάθε χρήστη ελεύθερα. Να υπάρχει η δυνατότητα επιλογής συσκευών και μεγεθών που θα απεικονιστούν, χωρίς περιορισμούς. Στη δημιουργία των widget, θα πρέπει να παρέχεται στο χρήστη, η δυνατότητα εφαρμογής μαθηματικών τύπων, στα μετρούμενα μεγέθη, έτσι ώστε να δημιουργεί τα δικά του KPI. Ο χρήστης να επιλέγει τον τύπο του γραφήματος (Bar, line, κ.λ.π) που θα απεικονίζεται στο Widget.

Ακόμη προαπαιτούμενο είναι να υπάρχει η δυνατότητα:

1. ορισμού οροσήμων (χρονικών στιγμών) και εμφάνισης αυτών στα γραφήματα (flags) που να σηματοδοτούν χρονικά σημεία για την παρακολούθηση της κατανάλωσης της ενέργειας και των διαφοροποιήσεων είτε πρόκειται για αλλαγή υλικού (π.χ. αντικατάσταση κλιματιστικής μονάδας) είτε αλλαγής συμπεριφοράς (πχ οδηγία από τη διεύθυνση για λει-τουργία του κλιματισμού σε διαφορετική θερμοκρασία)
2. ορισμού από το διαχειριστή κανόνων, με χρήση λογικών συνθηκών των μετρούμενων μεγεθών.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«Δυτική Ελλάδα»



3. ορισμού από το διαχειριστή ειδοποιήσεων (alerts), μέσα από δημιουργία λογικών συνθηκών. Να υποστηρίζεται συνδυασμός δεδομένων από διάφορες χρονοσειρές και διαφορετικούς μετρητές. Ο χρήστης, να μπορεί να ορίσει μαθηματικούς τύπους, για την δημιουργία σύνθετων συνθηκών.
4. αποστολής των alerts με e-mail
5. εισαγωγής και παραμετροποίησης της θερμοκρασίας βάσης για τον υπολογισμό των βαθμομερών να μην υπάρχει περιορισμός στο πλήθος dashboard που μπορεί να δημιουργήσει ένας χρήστης

ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ -ΝΕΟ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΥΠΑΡΧΟΝΤΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ		
Ενδεικτικός Τύπος	Περιγραφή	Τεμ.
IQV-500	IQ Vision Web Supervisor 500 σημεία TREND	1
IQV-100-EXT	IQ Vision Web Supervisor επέκταση 100 σημεία TREND	1
XTEND/24V	Μετατροπέας υπάρχοντος δικτύου επικοινωνίας συστήματος BMS σε Ethernet	1
	Πίνακας με τροφοδοτική διάταξη για XTEND/24v	1
PC	Ηλεκτρονικός Υπολογιστής DELL πλήρης με οθόνη - PC DELL OptiPlex 3050MFF i5-7500T 8GB 500GB Windows 10 Pro 5Yrs NBD	1
	Οθόνη	1
ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ -ΠΡΟΣΘΕΤΑ ΛΟΓΙΣΜΙΚΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΝΣΩΜΑΤΩΣΗ 9 ΘΕΡΜΙΔΟΜΕΤΡΗΤΩΝ & 17 ΜΕΤΡΗΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΜΕΓΕΘΩΝ		
Ενδεικτικός Τύπος	Περιγραφή	Τεμ.
IQV-500-EXT	IQ Vision Web Supervisor επέκταση 500 σημεία TREND (ενεργειακά)	1
IQV-NA-250	IQ Vision λογισμικό Ενεργειακό TREND για 250 σημεία (Energy Analytics)	1

Πίνακας 3-4 Απαραίτητος εξοπλισμός για την τεχνολογική αναβάθμιση του κεντρικού σταθμού ελέγχου



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«Δυτική Ελλάδα»



4. Μόνωση αεραγωγών κλιματιστικών μονάδων

Οι αεραγωγοί πρέπει να μονωθούν για να ελαττώσουν τις θερμικές απώλειες και να μην δημιουργούν συμπυκνώματα στην εξωτερική επιφάνεια των αεραγωγών. Για τον σκοπό αυτό πρέπει:

- Η μόνωση να είναι συνεχής χωρίς διακοπές.
- Η μόνωση να έχει εξωτερικό μανδύα (π.χ αλουμινοφύλλο) του οποίου η στεγανότητα να είναι απόλυτη.
- Σε εξωτερικούς αεραγωγούς η μόνωση να επικαλύπτεται με υλικό που να αντέχει στα νερά και τις καιρικές συνθήκες.

Ειδικότερα :

Η νέα μόνωση θα είναι από πετροβάμβακα ελάχιστου πάχους 30 mm και πυκνότητας 40kg/m³ με οπλισμό σκληρό αλουμίνιο και συγκράτηση αυτών με πλαστικό τσέρκι, συγκεκριμένα 3 τουλάχιστον τσέρκι το τρέχον μέτρο. Η μόνωση θα επικαλυφτεί με ειδικά διαμορφωμένη λαμαρίνα αλουμινίου πάχους 0,7mm με τρόπο που θα καθιστά απολύτως επισκέψιμο τον αγωγό χωρίς να καταστρέφεται η μόνωση.

Μαρούσι /10/2020

Η συντάξασα

Η αναπλ. Προϊσταμένη του
Τμήματος

Ο Προϊστάμενος της
Διεύθυνσης

Ευθυμία Απιδοπούλου
Μηχανολόγος Μηχανικός

Παρασκευή Ζορμπά
Πολιτικός Μηχανικός

Δημήτρης Γιάκας
Ηλεκτρολόγος Μηχανικός



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«Δυτική Ελλάδα»





**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΓΕΝΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΑΘΛΗΤΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΚΑΙ
ΥΠΟΔΟΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΑΘΛΗΤΙΚΩΝ
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ**

ΤΟΠΟΣ: ΔΗΜΟΣ ΠΑΤΡΕΩΝ

ΕΡΓΟ: «ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ
ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΤΟΥ
ΚΛΕΙΣΤΟΥ
ΚΟΛΥΜΒΗΤΗΡΙΟΥ
«ΟΛΥΜΠΙΟΝΙΚΗΣ Α.
ΠΕΠΑΝΟΣ» ΤΟΥ
ΠΑΝΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΙΑΚΟΥ
ΕΘΝΙΚΟΥ ΑΘΛΗΤΙΚΟΥ
ΚΕΝΤΡΟΥ ΠΑΤΡΕΩΝ.

**ΤΕΥΧΟΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ
ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΤΡΙΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΣΤΟ ΚΛΕΙΣΤΟ ΚΟΛΥΜΒΗΤΗΡΙΟ
ΠΑΤΡΑΣ «ΑΝΤ. ΠΕΠΑΝΟΣ»**

ΑΚΡΙΒΕΣ ΑΝΤΙΓΡΑΦΟ ΨΗΦΙΑΚΑ ΥΠΟΓΕΓΡΑΜΜΕΝΟ
Η ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΗ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑΣ &
ΕΝΗΜΕΡΩΣΗΣ ΚΟΙΝΟΥ

Κ.Α.Α.
ΔΡΟΣΟΥ ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1.	Σταθμός Τριπαραγωγής Ηλεκτρισμού Θερμότητας/Ψύξης.....	3
2	Αναλυτική Τεχνική Περιγραφή Η-Μ Εγκαταστάσεων	12
3	Ψύκτης Απορρόφησης	34
4	Πύργος Ψύξης	45
5	Τεχνικές προδιαγραφές κατασκευής δικτύων φυσικού αερίου.....	47



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«Δυτική Ελλάδα»



1. Σταθμός Τριπαραγωγής Ηλεκτρισμού Θερμότητας/Ψύξης

Ο Σταθμός Τριπαραγωγής Ηλεκτρισμού Θερμότητας/Ψύξης θα αποτελείται από:

- Διάταξη τροφοδοσίας με Συμπιεσμένο Φυσικό Αέριο από το σταθμό αποσυμπίεσης που θα εγκατασταθεί στον περιβάλλον χώρο του Κολυμβητηρίου
- Μονάδα Συμπαγωγής Ηλεκτρισμού Θερμότητας συμπαγής, ολοκληρωμένη, πλήρως ελεγχόμενη και έτοιμη προς λειτουργία, μετά από σύνδεση με τις εγκαταστάσεις του Κολυμβητηρίου. Η μονάδα θα είναι εργοστασιακά τοποθετημένη εντός ηχομονωμένου μεταλλικού κιβωτίου (container) κατάλληλο για εξωτερική τοποθέτηση
- Διάταξη δοχείου αδρανείας
- Ψύκτη Απορρόφησης
- Πύργο Ψύξης για την υποστήριξη της λειτουργίας του ψύκτη απορρόφησης
- Διάταξη σύνδεσης με τα κυκλώματα θέρμανσης / ψύξης του Κολυμβητηρίου
- Διάταξη σύνδεσης με το εσωτερικό ηλεκτρικό δίκτυο του Κολυμβητηρίου
- Σύστημα απομακρυσμένου κεντρικού ελέγχου της όλης εγκατάστασης
- Διατάξεις ασφαλείας της όλης εγκατάστασης
- Διατάξεις μέτρησης όλων των ενεργειακών μεγεθών της μονάδας

1.1.1 Η διάταξη τροφοδοσίας Φυσικού Αερίου περιλαμβάνει την απαιτούμενη σωλήνωση για σύνδεση του σταθμού αποσυμπίεσης Συμπιεσμένου Φυσικού Αερίου εντός του χώρου εγκατάστασης του Σταθμού Συμπαγωγής με τον κινητήρα εσωτερικής καύσεως αυτού, καθώς και τις απαραίτητες διατάξεις ασφαλείας. Αντικείμενο του παρόντος είναι και ο αγωγός (καθώς και οι διατάξεις μέτρησης) από το σημείο τοποθέτησης του μετρητή του διαχειριστή ή του παρόχου του συμπιεσμένου φυσικού αερίου στο έως το χώρο εγκατάστασης του Σταθμού Συμπαγωγής. Προβλέπεται επίσης η εγκατάσταση όλων των απαραίτητων διατάξεων ανίχνευσης τυχόν διαρροής αερίου, καθώς και διακοπής της ροής αυτού μέσω κατάλληλου αυτοματισμού.

1.1.2 Η διασύνδεση της μονάδας ΣΗΘΥΑ με τα δίκτυα θέρμανσης/ψύξης του Κολυμβητηρίου και ειδικότερα 1) η διασύνδεση της μονάδας ΣΗΘΥΑ με το δοχείο αποθήκευσης θερμότητας, 2) η διασύνδεση του δοχείου αποθήκευσης θερμότητας με τον κεντρικό διανομέα θερμότητας για τη θέρμανση των χώρων του Κολυμβητηρίου, τη θέρμανση του νερού των κολυμβητικών δεξαμενών και την παραγωγή ΖΝΧ, 3) η διασύνδεση του δοχείου αποθήκευσης θερμότητας με τον ψύκτη απορρόφησης, 4) η



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«Δυτική Ελλάδα»



διασύνδεση του ψύκτη απορρόφησης με τον κεντρικό διανομέα ψυχρού νερού του κολυμβητηρίου.

- 1.1.3 Η διασύνδεση του ηλεκτρικού πίνακα της μονάδας ΣΗΘΥΑ με τον Γ.Π.Χ.Τ. του Κολυμβητηρίου.
- 1.1.4 Η εμβολοφόρος μηχανή εσωτερικής καύσεως θα χρησιμοποιεί ως καύσιμο το φυσικό αέριο.
- 1.1.5 *Η ωφέλιμη μηχανική ισχύς της ΜΕΚ θα είναι τέτοια ώστε η ηλεκτρική ισχύς του συστήματος στην έξοδο της γεννήτριας να είναι 250 - 10%¹ kWe. Η ισχύς αυτή θα πιστοποιείται κατά ISO 3046/1, σε συνθήκες: $\cos\varphi=1.0$ - 0.4 kV - 50Hz.*
- 1.1.6 Η μονάδα ΣΗΘ, το δοχείο αδρανείας, ο ψύκτης απορρόφησης και ο πύργος ψύξης θα εγκατασταθούν σε εξωτερικό χώρο, μετά από πρόταση του αναδόχου και έγκριση της Τεχνικής Υπηρεσίας του ΠΕΑΚ. Ο ψύκτης απορρόφησης και η μονάδα ΣΗΘ, θα τοποθετηθούν εντός μεταλλικού ηχομονωμένου κιβωτίου (container), κατάλληλου για εξωτερική τοποθέτηση.
- 1.1.7 Οι θέσεις εγκατάστασης της μονάδας ΣΗΘ, του δοχείου αποθήκευσης θερμότητας, του ψύκτη απορρόφησης και του πύργου ψύξης θα να είναι αυτές που έχουν ορισθεί, στη μελέτη διαστασιολόγησης της μονάδας ΣΗΘ. Ο εξωτερικός χώρος τοποθέτησης του εξοπλισμού θα πρέπει να διαμορφωθεί κατάλληλα για την εγκατάσταση του.
- 1.1.8 Η γεννήτρια της μονάδας ΣΗΘΥΑ, θα συνδεθεί στο Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης του Κολυμβητηρίου. Η υλοποίηση της σύνδεσης θα γίνει ως εξής:

Θα αποξηλωθεί το υφιστάμενο πλέγμα που διαχωρίζει τα πεδία χαμηλής τάσης από το μετασχηματιστή και θα τοποθετηθεί νέο, ορίζοντας τον απαραίτητο μόνο προστατευόμενο χώρο για τον μετασχηματιστή. Στον χώρο που θα δημιουργηθεί θα τοποθετηθεί πεδίο στο οποίο θα εγκατασταθεί ο Αυτόματος Διακόπτης Διασύνδεσης (ΑΔΔ). Ο ΑΔΔ εκτός της τυπικής προστασίας που παρέχει σε θερμικό ρεύμα και ρεύμα βραχυκύκλωσης (θερμικό και επαγωγικό στοιχείο ρυθμιζόμενα), θα ενσωματώνει πηνίο εργασίας. Το πηνίο εργασίας θα ελέγχεται από ηλεκτρονόμο δευτερογενούς προστασίας που ενσωματώνει τις απαιτήσεις ρυθμίσεις του ΔΕΔΔΗΕ από ηλεκτροπαραγωγούς. Ο ηλεκτρονόμος θα τροφοδοτείται μέσω UPS. Η σύνδεση της γεννήτριας με το ανωτέρω στοιχείο θα γίνει με καλώδια ΝΥΥ επαρκούς διατομής για το θερμικό ρεύμα και το ρεύμα βραχυκύκλωσης, εκατέρωθεν του καλωδίου.

- 1.1.9 Από το χώρο εγκατάστασης του δοχείου αποθήκευσης θερμότητας της ΣΗΘ, του αντλιοστασίου και των συλλεκτών προσαγωγής και απαγωγής του παραγόμενου

¹ Γίνεται αποδεκτή μόνο αρνητική απόκλιση μέχρι ποσοστού 10% της ισχύος των 250 kWe



θερμού νερού της Συμπαραγωγής, θα ξεκινούν τα δίκτυα μεταφοράς θερμού νερού και θα καταλήγουν στον κεντρικό διανομέα και τον κεντρικό συλλέκτη θέρμανσης των χώρων του Κολυμβητηρίου, θέρμανσης του νερού των κολυμβητικών δεξαμενών και παραγωγής ΖΝΧ. Το δίκτυο ψυχρού νερού, του ψύκτη απορρόφησης της ΣΗΘ, θα ξεκινά από τον ψύκτη απορρόφησης και θα καταλήγει στον κεντρικό διανομέα ψύξης. Το σύνολο του Η-Μ εξοπλισμού του παρόντος έργου, πλην σωληνώσεων και πύργου ψύξης, θα είναι στεγασμένο και προστατευμένο από τις καιρικές συνθήκες.

- 1.1.10 Η έδραση των κοντέινερ της μονάδας ΣΗΘ, του απορροφητικού ψύκτη και του πύργου ψύξης, θα γίνει πάνω σε βάση από οπλισμένο σκυρόδεμα πάχους τουλάχιστον 25cm, που θα προεξέχει από το περιβάλλον έδαφος.
- 1.1.11 Το επίπεδο θορύβου της μονάδας ΣΗΘΥΑ και του πύργου ψύξης θα πρέπει να είναι μικρότερο ή ίσο από 65 dB(A) σε 10 m απόσταση από αυτά.
- 1.1.12 Ο Σταθμός Συμπαραγωγής θα προσφερθεί πλήρης με όλα τα απαραίτητα για τη σωστή και ασφαλή λειτουργία του παρελκόμενα (π.χ. τις διατάξεις εναλλακτών νερού/νερού, καυσαερίων/νερού για τη διαχείριση της παραγόμενης θερμικής ενέργειας από λάδια, χιτώνια και καυσαέρια, την διάταξη εκκίνησης με τους απαιτούμενους συσσωρευτές, την βοηθητική δεξαμενή αυτόματης πλήρωσης στάθμης λαδιού, τις κατάλληλες αντλίες και βαλβίδες, τα συστήματα ελέγχου λειτουργιών και βλαβών, τον πλήρη ηλεκτρικό πίνακα διαχείρισης της παραγόμενης από την γεννήτρια ηλεκτρικής ενέργειας με τα κατάλληλα σε αυτόν όργανα ενδείξεων, μετρήσεων, σφαλμάτων, κλπ.). Η έδραση του συγκροτήματος ΜΕΚ-Ηλεκτρογεννήτριας επί της βάσης εκ σκυροδέματος θα γίνει επί καταλλήλων αντικραδασμικών στοιχείων ή ελατηρίων. Για την απομάκρυνση της ακτινοβολουμένης από τη μηχανή και την γεννήτρια θερμότητας, εντός του κελύφους του καλύμματος, θα προβλέπεται εξαερισμός με εισαγωγή φρέσκου αέρα μέσω καταλλήλων ανεμιστήρων, αγωγών και φίλτρων, ευρισκομένων επί του σώματος του καλύμματος και απαγωγή του θερμού αέρα προς τον περιβάλλοντα χώρο. Οι χώροι των ηλεκτρικών πινάκων θα πρέπει να είναι αεριζόμενοι ή κλιματιζόμενοι, ούτως ώστε η εσωτερική θερμοκρασία να μην ξεπερνά, κατά την διάρκεια του θέρους, τους 45° C.
- 1.1.13 Η ηλεκτρογεννήτρια θα είναι σταθερά συζευγμένη με τη μηχανή εσωτερικής καύσης αποτελώντας με αυτή ενιαίο συγκρότημα παραγωγής ενέργειας.
- 1.1.14 Η διάταξη ανάκτησης της θερμότητας από το κύκλωμα ψύξεως του κινητήρα



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«Δυτική Ελλάδα»



εσωτερικής καύσης και των καυσαερίων, της μηχανής εσωτερικής καύσεως προβλέπεται να περιλαμβάνει εναλλάκτη καυσαερίων/νερού εν σειρά με εναλλάκτη νερού ψύξεως χιτωνίων/νερού για παραγωγή ζεστού νερού θερμοκρασίας 90 °C. Κατά την περίοδο του χειμώνα το νερό θα χρησιμοποιείται για τη θέρμανση των κτιρίων, την θέρμανση του νερού των κολυμβητικών δεξαμενών και την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης, ενώ κατά την περίοδο του θέρους θα χρησιμοποιείται για την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης κατά προτεραιότητα και για την παραγωγή ψυχρού νερού, μέσω του προβλεπόμενου απορροφητικού ψύκτη. Ως μέγιστη θερμοκρασία εξόδου καυσαερίων θεωρούνται οι 120°C, υπό το μέγιστο φορτίο λειτουργίας του συγκροτήματος κινητήρα-γεννήτριας. Η μέγιστη θερμοκρασία επιστροφής του παραγόμενου ζεστού νερού από το κύκλωμα θέρμανσης τού κολυμβητηρίου προς το δοχείο αδρανείας θα είναι 80°C, ενώ η θερμοκρασία προσαγωγής αυτού 90°C.

1.1.15 Η διάταξη παραγωγής ψυχρού νερού στις εγκαταστάσεις του κολυμβητηρίου θα χρησιμοποιεί ζεστό νερό, το οποίο θα παράγεται από την μονάδα ΣΗΘ. Προβλέπεται η εγκατάσταση ενός απορροφητικού ψύκτη, με χρήση βρωμιούχου λιθίου, ως λειτουργικού μέσου και ψυκτικής ισχύος τόσης ώστε να είναι εφικτή η πλήρης απορρόφηση της θερμότητας, που παράγεται από τον προσφερόμενο Σταθμό Συμπαγωγής, κατά την λειτουργία του υπό τις ονομαστικές του συνθήκες. Από την μελέτη διαστασιολόγησης που διενεργήθηκε και επισυνάπτεται, προτείνεται η εγκατάσταση ψύκτη απορρόφησης ψυκτικής ισχύος 220 kWcool. Η αποβαλλόμενη από τον ψύκτη θερμότητα συμπυκνώσεως θα αποβάλλεται στο περιβάλλον, μέσω πύργου ψύξεως ισχύος κατάλληλης για τον συγκεκριμένο ψύκτη.

1.1.16 Οι απαιτούμενες θερμοκρασίες για την λειτουργία του κυκλώματος ψύξης θα είναι:

Θερμοκρασία προσαγωγής ψυχρού νερού: ≤ 7.0 °C

Θερμοκρασία επιστροφής ψυχρού νερού: ≥ 12.0 °C

Μέγιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος: ≥ 37.0 ° C

1.1.17 Το επιπρόσθετο πεδίο της Χαμηλής Τάσης θα εγκατασταθεί στο χώρο των πεδίων χαμηλής τάσης στον υποσταθμό του Κολυμβητηρίου.

1.1.18 Ο ανάδοχος θα πρέπει να συμπεριλάβει στη μελέτη εφαρμογής που θα υποβάλλει, την μελέτη διασύνδεσης της ΣΗΘ με το Γ.Π.Χ.Τ. του Κολυμβητηρίου (χωροταξικά και ηλεκτρολογικά). Τα ανωτέρω θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τους εθνικούς και διεθνείς κανονισμούς που διέπουν τις εγκαταστάσεις αυτές, συμπεριλαμβανομένων και των διατάξεων ασφαλείας, που απαιτούν οι προδιαγραφές του ΔΕΔΔΗΕ για



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«Δυτική Ελλάδα»



ηλεκτροπαραγωγούς.

1.1.19 Ο Σταθμός Συμπαγωγής θα λειτουργεί συνδεδεμένος στον Πίνακα Χαμηλής Τάσης του Κολυμβητηρίου. Ο σταθμός θα λειτουργεί ως «Αυτοπαραγωγός», χωρίς δυνατότητα πώλησης περίσσειας ηλεκτρικής ενέργειας στο δίκτυο. Ο σταθμός θα λειτουργεί αξιοποιώντας τη μεθοδολογία του ενεργειακού συμψηφισμού και του εικονικού ενεργειακού συμψηφισμού. Η μονάδα ΣΗΘΥΑ ονομαστικής ισχύος 0,25 MWel παράγει ηλεκτρική ισχύ υπό χαμηλή τάση. Η προστασία και ο έλεγχος της ηλεκτρογεννήτριας θα γίνεται μέσω ενός ΓΠΧΤ της ΣΗΘΥΑ, στον οποίο θα ενσωματώνεται και η προστασία που απαιτείται από τον ΔΕΔΔΗΕ για τους ηλεκτροπαραγωγούς (προστασία μέσω ηλεκτρονόμου δευτερογενούς προστασίας που θα επενεργεί στο πηνία εργασίας του γενικού αυτομάτου προστασίας, που θα έχει και το ρόλο του αυτομάτου διασύνδεσης). Ο ηλεκτρονόμος θα ενσωματώνει όλες τις προστασίες που απαιτούνται για τους παραγωγούς ηλεκτρικής ενέργειας (προστασία έναντι νησιδοποίησης, υπέρταση, υπόταση, υπερσυχνότητα, υποσυχνότητα, ομοπολική συνιστώσα, ασυμμετρία). Ως εκ τούτου, σε οποιαδήποτε απόκλιση των παραμέτρων δικτύου από τις απαιτήσεις του ΔΕΔΔΗΕ για τη διασύνδεση των παραγωγών ηλεκτρικής ενέργειας, θα γίνεται αποσύνδεση της γεννήτριας και διατήρηση της κανονικής λειτουργίας του κολυμβητηρίου. Η αποσύνδεση θα επιτυγχάνεται μέσω της ενεργοποίησης του ηλεκτρονόμου και κατ' επέκταση του Αυτομάτου Διακόπτη Διασύνδεσης στο πεδίο χαμηλής τάσης της ΣΗΘΥΑ.

Από το ΓΠΧΤ της μονάδας και μέσω καλωδίων τύπου NYΥ κατάλληλης διατομής για αντοχή σε θερμικό ρεύμα και ρεύμα βραχυκύκλωσης (υπό επιτρεπτή πτώση τάσης) θα γίνεται σύνδεση με το ΓΠΧΤ του κολυμβητηρίου. Αυτή η διάταξη είναι αποδεκτή καθώς ο ΜΣ ισχύος της εγκατάστασης είναι επαρκώς μεγάλος (1,25 MVA) και ως εκ τούτου, και ο ΓΠΧΤ του κολυμβητηρίου είναι ικανός να διαχειριστεί μεγάλα βραχυκυκλώματα (στα οποία θα συνεισφέρει η μονάδα ΣΗΘΥΑ). Όλα τα καλώδια που θα εγκατασταθούν θα είναι επαρκούς μήκους ώστε να δημιουργηθούν βιρίνες πριν τη σύνδεσή τους για την περίπτωση αστοχίας των ακροκιβωτίων τους.

Η σύνδεση του ΑΔΔ της γεννήτριας με το ΓΠΧΤ του κολυμβητηρίου θα επιτευχθεί μέσω σύνδεσης των καλωδίων NYΥ σε αυτόματο διακόπτη ονομαστικού ρεύματος 630 Α με ρυθμιζόμενο θερμικό στοιχείο (252 ... 630). Το ρεύμα βραχυκύκλωσης του αυτομάτου θα είναι σύμφωνο με το συνδυασμό ισχύος βραχυκύκλωσης δικτύου και γεννήτριας. Ο



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«Δυτική Ελλάδα»



αυτόματος αυτός διακόπτης θα εγκατασταθεί εντός του υφιστάμενου ΓΠΧΤ του κολυμβητηρίου, καθώς κατά την αυτοψία διαπιστώθηκε ότι αφενός υπάρχει εφεδρικός χώρος, αφετέρου, υπάρχουν διακόπτες που είναι σε αχρηστία και μπορούν να απομακρυνθούν, ώστε να εξοικονομηθεί χώρος. Όλες οι τυχόν εργασίες για το σκοπό αυτό που θα απαιτηθούν, βάσει και των απαιτήσεων της τεχνικής υπηρεσίας, θα επιβαρύνουν τον ανάδοχο.

1.1.20 Η παρακολούθηση του θερμικού φορτίου θα πραγματοποιείται με έλεγχο της θερμοκρασίας είτε στο δοχείο αδρανείας είτε στο κύκλωμα ψύξης του κινητήρα είτε σε αμφοτέρωτα τα σημεία. Σε κάθε περίπτωση θα πρέπει να εξασφαλίζεται ότι η παραγόμενη θερμική ισχύς δε θα είναι μεγαλύτερη από τη ζήτηση θερμικής ισχύος αντίστοιχα. Επιπρόσθετα, το σύστημα ελέγχου λειτουργίας της ΣΗΘ, πέραν της κανονικής λειτουργίας, που είναι η παρακολούθηση θερμικού φορτίου, θα έχει τη δυνατότητα (option) για λειτουργία με παρακολούθηση ταυτόχρονα του ηλεκτρικού και του θερμικού φορτίου. Ο ανάδοχος θα πρέπει να προτείνει λύση, με αναλυτική περιγραφή και λειτουργικό διάγραμμα και συγκεκριμένο εξοπλισμό ελέγχου, με την οποία προτίθεται να υλοποιήσει τους παραπάνω αυτοματισμούς. Αντίστοιχα και για τις παρεμβάσεις και διασυνδέσεις των μηχανολογικών κυκλωμάτων

1.1.21 Η μέτρηση και καταγραφή των παραμέτρων λειτουργίας της όλης εγκατάστασης, καθώς και οι απαιτούμενοι για τη λειτουργία της χειρισμοί θα γίνονται μέσω συστήματος αυτομάτου ελέγχου, συμβατού και συνεργαζόμενου προς το υφιστάμενο σύστημα κεντρικού ελέγχου (BMS) του Κολυμβητηρίου. Προβλέπεται η εγκατάσταση όλων των αισθητηρίων μέτρησης των παραμέτρων των υδραυλικών κυκλωμάτων λειτουργίας, ζεστού και ψυχρού νερού, των διατάξεων ελέγχου και ρυθμίσεως αυτών. Επίσης απαιτείται η μέτρηση της ηλεκτρικής κατανάλωσης του αντιστοίχου ηλεκτρικού πίνακα τροφοδοσίας αυτών, έτσι ώστε να μπορεί να γίνεται ο έλεγχος του Σταθμού Συμπαγωγής και του απορροφητικού ψύκτη από την ίδια θέση εργασίας, στην οποία θα έχουν εγκατασταθεί το λογισμικό λειτουργίας του Σταθμού Συμπαγωγής και του ψύκτη απορρόφησης, σε κατάλληλο ηλεκτρονικό υπολογιστή, εγκατεστημένο στον χώρο ελέγχου Η-Μ εγκαταστάσεων. Ο υπολογιστής θα φέρει κατάλληλο λογισμικό επικοινωνίας με το συγκρότημα, που θα παρέχει κατ' ελάχιστο τη δυνατότητα στον χρήστη:



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«Δυτική Ελλάδα»



- Να λαμβάνει κρίσιμες λειτουργικές παραμέτρους του συγκροτήματος.
- Να λαμβάνει κωδικούς βλαβών και ειδοποιήσεις ασφαλείας.
- Να ενεργοποιεί – απενεργοποιεί το συγκρότημα και οποιοδήποτε βοηθητικό εξοπλισμό απαραίτητο για την εύρυθμη λειτουργία του συγκροτήματος, τηρουμένων των αλληλο-κλειδωμάτων ασφαλείας.
- Να ρυθμίζει τις παραμέτρους λειτουργίας του συγκροτήματος.

1.1.22 Ο Σταθμός Συμπαραγωγής θα φέρει τις απαραίτητες μετρητικές διατάξεις για τη μέτρηση της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας στους ακροδέκτες της γεννήτριας, της κατανάλωσης φυσικού αερίου από την εγκατάσταση, καθώς και της ωφέλιμης θερμότητας ή/και ψύξης που εξάγεται από την εγκατάσταση αυτή.

Θα φέρει σύστημα καταγραφής με δυνατότητα συλλογής από απόσταση όλων των μετρήσεων των οργάνων της προηγούμενης παραγράφου.

1.2 ΟΡΙΑ ΣΥΝΔΕΣΕΩΝ ΕΡΓΟΥ

1.2.1 Δίκτυο φυσικού αερίου

Οι εργασίες στο δίκτυο Φυσικού Αερίου έχουν σαν όριο το σημείο εγκατάστασης του μετρητή του σταθμού αποσυμπίεσης φυσικού αερίου στο προαύλιο του Κολυμβητηρίου. Στο παρόν έργο περιλαμβάνονται τα επισκέψιμα φρεάτια και όλες οι απαιτούμενες διατάξεις σύνδεσης και ασφαλείας καθώς και ο αγωγός ως τη διάταξη τροφοδοσίας (Gas train) του κινητήρα εσωτερικής καύσης του Σταθμού Συμπαραγωγής.

Το δίκτυο θα πρέπει να φτάνει μέχρι τους υφιστάμενους καυστήρες, οι οποίοι θα λειτουργούν με CNG στη νέα κατάσταση.

1.2.2 Δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας

Οι εργασίες στο δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας έχουν σαν όριο τον Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης (ΓΠΧΤ) του Κολυμβητηρίου. Στο παρόν έργο περιλαμβάνονται τα καλώδια χαμηλής τάσης κατάλληλου μεγέθους και προδιαγραφών από το Σταθμό Συμπαραγωγής έως τον ΓΠΧΤ του Κολυμβητηρίου, συμπεριλαμβανομένου του πεδίου άφιξης. Επίσης περιλαμβάνονται οι διατάξεις συγχρονισμού και παραλληλισμού προς το δίκτυο, το απαιτούμενο διακοπτικό υλικό, οι απαιτούμενες διατάξεις ελέγχου και ασφαλείας, καθώς επίσης και το απαιτούμενο σύστημα γείωσης της μονάδας ΣΗΘ. Η εγκατάσταση των καλωδίων χαμηλής τάσης θα υλοποιηθεί με τον τρόπο εγκατάστασης που προδιαγράφονται από τα σχετικά πρότυπα και οδηγίες. Η διαστασιολόγηση των καλωδίων, που θα συνδέουν τη



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«Δυτική Ελλάδα»



μονάδα ΣΗΘ με τον ΓΠΧΤ, θα πραγματοποιηθεί με κριτήριο οι θερμικές απώλειες σε αυτά να μην υπερβαίνουν το 2% της ονομαστικής ισχύος της μονάδας ΣΗΘ, υπό συνθήκες κανονικής λειτουργίας.

1.2.3 Δίκτυο θερμού νερού

Η διάταξη σύνδεσης με τα κυκλώματα θέρμανσης του Κολυμβητηρίου περιλαμβάνει την εγκατάσταση δοχείου αδρανείας πλησίον της μονάδος ΣΗΘ, την εγκατάσταση δικτύου τηλεθέρμανσης και τη σύνδεση αυτού προς τους διανομείς θερμών νερών στο κεντρικό λεβητοστάσιο του Κολυμβητηρίου.

1.2.4 Δίκτυο ψυχρού νερού

Η διάταξη σύνδεσης με το κύκλωμα ψύξης του κολυμβητηρίου περιλαμβάνει την κατασκευή δικτύου μεταφοράς ψυχρού νερού από τον απορροφητικό ψύκτη και τη σύνδεση αυτού προς το διανομέα ψυχρού νερού στο λεβητοστάσιο του Κολυμβητηρίου. Τυχόν αναγκαιότητα ύπαρξης δοχείου αδρανείας ψυχρού νερού και η χωρητικότητα αυτού θα εκτιμηθεί από το μελετητή του αναδόχου στη μελέτη εφαρμογής.

1.2.5 Δίκτυο συμπλήρωσης νερού κλειστών κυκλωμάτων

Η συμπλήρωση των κλειστών κυκλωμάτων θερμών και ψυχρών νερών, που συνδέονται προς τους υφιστάμενους αντίστοιχους διανομείς, θα γίνεται από τις υφιστάμενες διατάξεις συμπλήρωσης. Η συμπλήρωση του κλειστού κυκλώματος τροφοδότησης με θερμό νερό του απορροφητικού ψύκτη προβλέπεται να γίνει μέσω κατάλληλης σύνδεσης με το δίκτυο ύδρευσης του Κολυμβητηρίου. Η πλήρης σύνδεση με το δίκτυο αυτό εντάσσεται πλήρως στο παρόν έργο, συμπεριλαμβανομένης της όδευσης που θα απαιτηθεί και των αντίστοιχων εξαρτημάτων σωληνώσεων και οργάνων ελέγχου του δικτύου.

1.2.6 Δίκτυο αποχέτευσης

Η απαιτούμενη αποχέτευση εμφανιζομένων συμπτωμάτων, διατάξεων εκκένωσης ή άλλου είδους πηγής, εντάσσεται πλήρως στο παρόν έργο. Στο αντικείμενο αυτό εντάσσεται η προμήθεια και εγκατάσταση όλων των απαραίτητων αγωγών, εξαρτημάτων και διατάξεων και η πλήρης σύνδεση προς τα υφιστάμενα δίκτυα αποχέτευσης του Κολυμβητηρίου και του περιβάλλοντος χώρου.

1.2.7 Δίκτυο ηλεκτρικής κατανάλωσης

Η απαιτούμενη ηλεκτρική ενέργεια για τη λειτουργία των επιμέρους διατάξεων του Σταθμού Συμπαγωγής προβλέπεται να ληφθεί από επιπρόσθετη αναχώρηση που θα ληφθεί από το Γ.Π.Χ.Τ. του Κολυμβητηρίου. Η αναχώρηση θα ληφθεί από το Γ.Π.Χ.Τ. και θα ενσωματωθεί σε κάποιο από τα πεδία που διαθέτουν κατάλληλη εφεδρεία χώρου. Στο αντικείμενο του



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«Δυτική Ελλάδα»



παρόντος έργου εντάσσεται η προμήθεια και εγκατάσταση όλων των απαραίτητων ειδών (καλώδια, εξαρτήματα, πίνακες κλπ) για την τροφοδότηση του Σταθμού Συμπαραγωγής με ηλεκτρική ενέργεια υπό χαμηλή τάση (230/400V, 50Hz), καθώς και η πλήρης σύνδεση αυτών με το αντίστοιχο πεδίο χαμηλής τάσης. Στην αναχώρηση για την τροφοδοσία των παροχών της μονάδας ΣΗΘ θα εγκατασταθεί μετρητικό σύστημα για την καταναλισκόμενη Ηλεκτρική Ενέργεια. Το μετρητικό σύστημα θα είναι συμβατό και θα ενσωματωθεί στο σύστημα απομακρυσμένης παρακολούθησης της μονάδας ΣΗΘ.

1.2.8 Δίκτυο πυρόσβεσης

Η κάλυψη των αναγκών πυρόσβεσης της μονάδας συμπαραγωγής και συγκεκριμένα οι ανάγκες σε νερό υπό πίεση προβλέπεται να καλυφθούν με χρήση του υπάρχοντος πιεστικού συγκροτήματος πυρόσβεσης. Στο αντικείμενο του παρόντος έργου εντάσσεται η προμήθεια, εγκατάσταση όλων των νέων δικτύων νερού πυρόσβεσης για την κάλυψη των αναγκών του Σταθμού Συμπαραγωγής, καθώς και η σύνδεση αυτών προς το υπάρχον πιεστικό συγκρότημα.

1.2.9 Ποιότητα υλικών

Όλες οι σωληνώσεις θα κατασκευαστούν από χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή ή από μαύρους χαλυβδοσωλήνες βαρέως τύπου (πράσινη ετικέτα) με ανάλογα εξαρτήματα, κατά τα οριζόμενα ειδικότερα στην παρ. 3.12.3.

Όλες οι σωληνώσεις θα μονωθούν με υλικό τύπου ARMAFLEX κατάλληλου για κάθε περίπτωση πάχους. Ειδικότερα στις σωληνώσεις ψυχρών νερών θα χρησιμοποιηθούν υλικά μόνωσης με υψηλό δείκτη αντίστασης (συντελεστής $\mu \geq 7.000$) στην διαπερατότητα υδρατμών. Στις σωληνώσεις που οδεύουν στο ύπαιθρο η μόνωση θα προστατεύεται από ειδική κατασκευή φύλλου αλουμινίου, πάχους 0,8 mm. Τα κάθε φύσης εξαρτήματα και όργανα των σωληνώσεων θα μονώνονται με το ίδιο υλικό, κατά τρόπο που να εξασφαλίζεται η συνέχεια της μόνωσης και θα φέρουν αντίστοιχη προστασία μόνωσης.

Όλες οι βάνες θα είναι τύπου KLINGER, σφαιρικής έδρας (ball valve) με ρακόρ, μέχρι μεγέθους $\Phi 2 \frac{1}{2}''$ και τύπου EBRO, πεταλούδας φλαντζωτές με γρανάζι υποβοήθησης (butterfly valve), από το μέγεθος $\Phi 3''$ και άνω.

Όλες οι βαλβίδες αντεπιστροφής θα είναι τύπου GESTRA ανοξειδωτης έδρας, ανεξαρτήτως μεγέθους.

Όλα τα μανόμετρα θα είναι κατά προτίμηση γλυκερίνης, θα διαθέτουν δικλείδα απομόνωσης και θα έχουν διάμετρο δίσκου $\Phi 100\text{mm}$ τουλάχιστον.

Όλα τα θερμόμετρα θα είναι τύπο SYR εμβαπτιζόμενα, σε ορειχάλκινη θήκη, ευθύγραμμα.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«Δυτική Ελλάδα»



Όλες οι αντλίες/κυκλοφορητές θα είναι κατασκευής GRUNDFOS ή WILO.

2 Αναλυτική Τεχνική Περιγραφή Η-Μ Εγκαταστάσεων

2.1 Εισαγωγή - Γενικά

Οι ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις, που αποτελούν επίσης αντικείμενο του παρόντος έργου και περιγράφονται αναλυτικά στη συνέχεια, είναι οι ακόλουθες:

- Εγκατάσταση Σταθμού Συμπαραγωγής Ηλεκτρισμού Θερμότητας και Ψύξης (μέσω απορροφητικού ψύκτη).
- Εγκατάσταση δοχείου αποθήκευσης θερμότητας buffer tank
- Εγκατάσταση Συστήματος Αυτοματισμών και Ελέγχου.
- Ηλεκτρικό δίκτυο για τη διασύνδεση της Μονάδας ΣΗΘ με το Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης και οι σχετικές διατάξεις προστασίας
- Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις διασύνδεσης, παραλληλισμού και συγχρονισμού του Σταθμού Συμπαραγωγής με τον υποσταθμό του Κολυμβητηρίου.
- Διατάξεις προστασίας και χειρισμού των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων.
- Εγκατάσταση ύδρευσης - επεξεργασίας νερού
- Εγκατάσταση αποχέτευσης
- Εγκατάσταση παραγωγής θερμού - ψυχρού νερού,
- Δίκτυα σωληνώσεων θερμού - ψυχρού νερού
- Εγκατάσταση μονάδας τηλε-παρακολούθησης των ενεργειακών καταναλώσεων και της παραγωγής της μονάδας ΣΗΘ.
- Εγκατάσταση φυσικού αερίου
- Εγκατάσταση πυροπροστασίας

Η μελέτη και η κατασκευή των εγκαταστάσεων πρέπει να γίνει με γνώμονα:

- Την ασφάλεια, εξυπηρέτηση και άνετη παραμονή των ατόμων που κινούνται στο κτίριο
- Τη μεγάλη διάρκεια ζωής των εγκαταστάσεων
- Την αξιοπιστία
- Την οικονομική λειτουργία
- Την ελαστικότητα διατάξεως των μηχανημάτων και την εγκατάσταση των δικτύων, συσκευών κλπ με τρόπο που να είναι εύκολη η προσπέλαση και η συντήρησή τους.
- Τις συνθήκες λειτουργίας της μονάδας.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«Δυτική Ελλάδα»



2.2 Κινητήρας - Γεννήτρια

2.2.1 Γενικά

Απαιτούμενα λειτουργικά στοιχεία και παρελκόμενα κινητήρα:

- Κύκλωμα εκκίνησης
- Κύκλωμα εξαερισμού κινητήρα και απαγωγής καυσαερίων
- Κύκλωμα παροχής και ελέγχου καυσίμου
- Κύκλωμα λίπανσης κινητήρα και αυτόματη διάταξη πλήρωσης στάθμης λαδιού
- Πρόγραμμα (s/w) λειτουργιών και ελέγχου
- Ανταλλακτικά - Εγχειρίδια

2.2.2 Γενική Περιγραφή

Αντικείμενο του παρόντος έργου αποτελεί, μεταξύ άλλων, η προμήθεια και εγκατάσταση ενός (1) ζεύγους τετράχρονου κινητήρα αερίου και γεννήτριας **συνολικής ονομαστικής ισχύος 250 kW_e - 10%**. Η ισχύς αυτή είναι η ηλεκτρική ισχύς στους ακροδέκτες της γεννήτριας, κατά ISO 3046/1 και υπό συνθήκες $\cos\phi=1.0$, 0.4 kV, 50Hz.

Ο **ηλεκτρικός βαθμός απόδοσης** της μονάδας θα είναι τουλάχιστον 37,9%. Ο ηλεκτρικός βαθμός απόδοσης του Σταθμού Συμπαραγωγής θα πιστοποιείται κατά ISO 3046/1 και υπό συνθήκες $\cos\phi=1.0$, 0.4 kV, 50Hz.

Ο **θερμικός βαθμός απόδοσης** της μονάδας θα είναι τουλάχιστον 45,5%. Ο θερμικός βαθμός απόδοσης του Σταθμού Συμπαραγωγής θα πιστοποιείται κατά ISO 3046/1 και υπό συνθήκες θερμοκρασίας καυσαερίων 120°C.

Ο Σταθμός Συμπαραγωγής θα δύναται να λειτουργεί απρόσκοπτα και σε πλήρες φορτίο, σε θερμοκρασία περιβάλλοντος $\geq +37.0^{\circ}\text{C}$ και σε υψόμετρο 100m από το επίπεδο της θάλασσας.

Οι συνολικές εκπομπές NO_x θα πρέπει να είναι μικρότερες ή ίσες προς 250 mg/Nm³ (5% O₂).

Οι συνολικές εκπομπές CO θα πρέπει να είναι μικρότερες ή ίσες προς 300 mg/Nm³ (5% O₂)

Το συγκρότημα του ζεύγους (κινητήρα-γεννήτριας) θα διαθέτει όλα τα προβλεπόμενα συστήματα και υποσυστήματα για την λειτουργία αυτού ως Σταθμού Συμπαραγωγής Ηλεκτρισμού-Θερμότητας (ΣΗΘ) και Ψύξης, μέσω της από κοινού λειτουργίας με απορροφητικό ψύκτη LiBr, με πηγή θερμό νερό από τον Σταθμό Συμπαραγωγής.

Τα μηχανήματα της συμπαραγωγής και του απορροφητικού ψύκτη θα είναι απολύτως καινούργια (δεν θα προέρχονται από ανακατασκευή) και θα συνοδεύονται από τα απαραίτητα εργαστασιακά πιστοποιητικά των εργαστηριακών δοκιμών (Tests), που θα ελεγχθούν κατά την παραλαβή τους. Ακόμα, θα υπάρχει η δυνατότητα να διαπιστώνεται ότι το σύνολο των



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«Δυτική Ελλάδα»



απαραιτήτων για τη λειτουργία του Σταθμού Συμπαραγωγής συστημάτων, υποσυστημάτων και εξαρτημάτων, που αποτελούν την κύρια μονάδα του Σταθμού Συμπαραγωγής, εκτός του απορροφητικού ψύκτη και των λοιπών ηλεκτρομηχανολογικών εξοπλισμών των δικτύων, πιστοποιούνται από τον ίδιο κατασκευαστή (Packager), από τον οποίο θα προμηθευθεί την μονάδα Συμπαραγωγής Ηλεκτρισμού-Θερμότητας ο Ανάδοχος του έργου, εάν φυσικά δεν είναι ο ίδιος κατασκευαστής του Σταθμού Συμπαραγωγής.

2.2.3 Σύστημα Εκκίνησης

Ο κινητήρας θα είναι εφοδιασμένος με πλήρες σύστημα, εκκινήσεως που να επιτρέπει τη θέση σε λειτουργία από στάση. Το κύκλωμα εκκινήσεως πρέπει να είναι ηλεκτρικό (με εκκίνηση από ηλεκτροκινητήρα-μίζα).

Το σύστημα εκκίνησης αποτελεί στοιχείο λειτουργίας του Σταθμού Συμπαραγωγής, το οποίο θα περιλαμβάνεται σε αυτόν, μαζί με την προβλεπόμενη πηγή τροφοδοσίας του (συσσωρευτές) και θα διαθέτει ειδικό διακόπτη (μπουτόν) με δυνατότητα μηχανικής και αυτόματης λειτουργίας.

2.2.4 Κύκλωμα Εξαερισμού Σταθμού Συμπαραγωγής και απαγωγής καυσαερίων

Το κύκλωμα εξαερισμού της ακτινοβολούμενης θερμότητας από τον κινητήρα και τη γεννήτρια του Σταθμού Συμπαραγωγής, καθώς και η καπνοδόχος θα φέρονται ως ενιαία παραδοτέα συστήματα επί του πλαισίου του ηχομονωμένου κοντέινερ και θα αποτελούνται τουλάχιστον από τα παρακάτω εξαρτήματα:

- Ανεμιστήρας/ες προσαγωγής νωπού αέρα και απαγωγής θερμού αέρα από τον κλωβό του κοντέινερ.
- Κατάλληλα περσιδωτά ή κυψελωτά ανοίγματα, με προβλεπόμενα και για καθαρισμό φίλτρα ενεργού άνθρακα (ή ισοδύναμου τύπου), εισαγωγής νωπού αέρος και αντίστοιχα ανοίγματα για την απόρριψη της παραγόμενης στο εσωτερικό του ηχομονωτικού κελύφους του Σταθμού Συμπαραγωγής θερμότητας, στον περιβάλλοντα χώρο.
- Αγωγό εξαγωγής καυσαερίων από την προβλεπόμενη έξοδο της μηχανής εσωτερικής καύσης προς την υπάρχουσα επί του κοντέινερ καπνοδόχο, ύψους τουλάχιστον 5m και αντικραδασμικά στοιχεία των προβλεπόμενων συνδέσεων της διάταξης απαγωγής των καυσαερίων.

Τα καυσαέρια του κινητήρα του Σταθμού Συμπαραγωγής πριν την όδυσή τους προς την έξοδο της καπνοδόχου, θα διέρχονται από κατάλληλο οξειδωτικό καταλύτη και εναλλάκτη αέρος/νερού, εντός του κελύφους του Σταθμού Συμπαραγωγής, ούτως ώστε να επιτυγχάνεται αφενός ο προβλεπόμενος περιορισμός των ρύπων της καύσης και αφετέρου η εκμετάλλευση



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«Δυτική Ελλάδα»



της θερμότητας των καυσαερίων, για την παραγωγή θερμού νερού 90°C τουλάχιστον.

Η θερμοκρασία εξόδου των καυσαερίων στον καπναγωγό δεν πρέπει να υπερβαίνει τους 120°C.

2.2.5 Κύκλωμα Καυσίμου

Το καύσιμο που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι συμπιεσμένο φυσικό αέριο. Στο αντικείμενο του παρόντος περιλαμβάνεται η κατασκευή του δικτύου παροχής καυσίμου μέχρι τον κινητήρα καθώς και τα οποιαδήποτε στοιχεία (φίλτρα, αφυγραντές, μειωτές πίεσης κλπ) κρίνονται απαραίτητα από τον κατασκευαστή για την ομαλή λειτουργία του κινητήρα.

Το σύστημα διαχείρισης καυσίμου του κινητήρα θα διαθέτει σύστημα αποφυγής προανάφλεξης καυσίμου.

2.2.6 Κύκλωμα λιπάνσεως

Το κύκλωμα λιπάνσεως θα περιλαμβάνει όλα τα απαραίτητα συστήματα για την πλήρη λίπανση του κινητήρα, της γεννήτριας και του υπερπληρωτή.

Συγκεκριμένα το κύκλωμα θα περιλαμβάνει σύστημα αυτόματης πλήρωσης και μηχανικής εκκένωσης ελαίου λιπάνσεως, φίλτρα, τροφοδοτική αντλία, δείκτη παροχής λιπαντικού και ψυγείο λαδιού.

Επίσης, θα περιλαμβάνει όλες τις οδεύσεις του ελαίου λιπάνσεως προς τα κουζινέτα, τα έδρανα του υπερπληρωτή, της γεννήτριας και του κινητήρα.

2.2.7 Λειτουργία ψυχρής εκκίνησης

Θα προβλέπεται κατάλληλο σύστημα ρύθμισης παροχής ψυκτικού υγρού χωρίς τη χρήση τρίοδης το οποίο θα επιτρέπει την ταχύτερη προθέρμανση της ΜΕΚ με την ελάχιστη κατανάλωση ενέργειας διασφαλίζοντας παράλληλα την ασφάλεια των χιτωνίων της ΜΕΚ.

2.2.8 Όργανα και αυτοματισμοί

Για την ασφαλή λειτουργία του κινητήρα και της γεννήτριας απαιτούνται όργανα ελέγχου που θα βρίσκονται τοπικά στον ηλεκτρικό πίνακα του Σταθμού Συμπαρογωγής καθώς επίσης και στο πρόγραμμα παρακολούθησης αυτού εξ αποστάσεως. Συγκεκριμένα το παρόν έργο περιλαμβάνει οπωσδήποτε και τα όργανα μετρήσεων που περιγράφονται κατωτέρω στην παρούσα τεχνική περιγραφή.

Όλα τα όργανα θα είναι συνδεδεμένα με ένα προγραμματιζόμενο PLC, το οποίο θα είναι με τη σειρά του συνδεδεμένο με το κεντρικό PLC ελέγχου του Σταθμού Συμπαρογωγής.

Μαζί με τα όργανα ελέγχου θα προσφερθεί μονάδα συναγερμού, που θα ενεργοποιείται όταν ξεπερνιούνται τα ανώτατα επιτρεπτά όρια τιμών συγκεκριμένων οργάνων. Ταυτόχρονα, θα προσφερθεί και αυτοματισμός διακοπής λειτουργίας του κινητήρα και απόξευξης της



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«Δυτική Ελλάδα»



γεννήτριας από το δίκτυο, σε περίπτωση που οι ενδείξεις των οργάνων ξεπεράσουν τα προβλεπόμενα όρια ανοχών λειτουργίας.

2.2.9 Ανταλλακτικά - Εγχειρίδια

Μαζί με το ζεύγος κινητήρα - γεννήτριας θα παραδοθούν και τα εγχειρίδια, που αφορούν στη λειτουργία και συντήρηση του Σταθμού Συμπαραγωγής. Τα εγχειρίδια θα είναι στην ελληνική γλώσσα. Επίσης μαζί με το Σταθμό Συμπαραγωγής θα παραδοθεί και ένα σετ κρίσιμων ανταλλακτικών και εργαλείων, τα οποία θα πρέπει να βρίσκονται στην βιβλιοθήκη της τεχνικής υπηρεσίας του κολυμβητηρίου, για την περίπτωση έκτακτης επέμβασης και αποκατάστασης ελαφρών βλαβών από το προσωπικό αυτής, που θα εκπαιδευτεί από τον Ανάδοχο, κατά τα προβλεπόμενα στο κεφ. Β του άρθρου 13 των γενικών όρων. Η πρόβλεψη αυτή πρέπει να υπάρχει για τη διασφάλιση της συνέχειας λειτουργίας του Σταθμού Συμπαραγωγής μέχρι την άφιξη του εξουσιοδοτημένου συνεργείου συντήρησης του Αναδόχου και θα αφορά έκτακτες περιπτώσεις, πέραν της προγραμματισμένης και προβλεπόμενης συντήρησης.

2.3 Σύστημα αυτοματισμού

2.3.1 Γενικά

Η μέτρηση και ο έλεγχος των παραμέτρων λειτουργίας του προς εγκατάσταση Σταθμού Συμπαραγωγής θα διεξάγεται μέσω κατάλληλα διαμορφωμένου κεντρικού συστήματος αυτοματισμού. Ο τύπος αυτοματισμού που περιγράφεται στην παρούσα αναφέρεται σε συγκρότημα προγραμματιζόμενων λογικών ελεγκτών.

2.3.2 Περιγραφή συστήματος αυτοματισμού

Το σύστημα αυτοματισμού θα καλύπτει κατ' ελάχιστο τα ακόλουθα κυκλώματα και διατάξεις:

- Την εμβολοφόρο μηχανή εσωτερικής καύσης.
- Τη συζευγμένη με τη μηχανή εσωτερικής καύσης ηλεκτρογεννήτρια.
- Τη διάταξη ανάκτησης της θερμότητας ψύξης του κινητήρα εσωτερικής καύσης.
- Τη διάταξη ανάκτησης της θερμότητας ψύξης του λιπαντικού του κινητήρα εσωτερικής καύσης.
- Τη διάταξη ανάκτησης ή απόρριψης της θερμότητας ψύξης του συμπιεσμένου αέρα, από τη διάταξη υπερπλήρωσης του κινητήρα.
- Τη διάταξη ανάκτησης της θερμότητας των καυσαερίων τού κινητήρα.
- Τη διάταξη παραγωγής ψυχρού νερού με χρήση της ανακτώμενης θερμότητας από



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«Δυτική Ελλάδα»



την ψύξη των καυσαερίων και της μηχανής.

- Τη διάταξη σύνδεσης προς το δίκτυο χαμηλής τάσης του ΔΕΔΔΗΕ.
- Τη διάταξη σύνδεσης με το κύκλωμα θερμών νερών του κτιριακού συγκροτήματος.
- Τη διάταξη σύνδεσης με το κύκλωμα ψυχρών νερών του κτιριακού συγκροτήματος.
- Τη διάταξη παρακολούθησης σε πραγματικό χρόνο θερμικού φορτίου του Κολυμβητηρίου και ελέγχου του σημείου λειτουργίας της ΜΕΚ, ώστε η παραγόμενη θερμική ισχύς να μην ξεπερνά την ζητούμενη.
- Σύστημα επικοινωνίας και μετάδοσης δεδομένων στο σύστημα διαχείρισης του Κολυμβητηρίου (BEMS)

Οι αναλυτικές και λεπτομερείς λειτουργίες των επί μέρους ελεγχόμενων παραμέτρων και αναφορών του συστήματος αυτοματισμού θα πρέπει να περιγράφονται αναλυτικά στις τεχνικές προσφορές των διαγωνιζομένων.

2.4 Εμβολοφόρος μηχανή εσωτερικής καύσεως και συζευγμένη ηλεκτρογεννήτρια.

Η λειτουργία του συγκροτήματος ΜΕΚ/ηλεκτρογεννήτριας θα ελέγχεται από τοπικό αυτόνομο (ένα ή περισσότερα εάν απαιτείται) σύστημα PLC. Μέσω του συστήματος αυτού θα μετρούνται και θα ελέγχονται όλες οι παράμετροι που απαιτούνται για την ορθή και ασφαλή λειτουργία του ζεύγους. Ο εν λόγω ελεγκτής θα φέρει ανεξάρτητη από το υπόλοιπο σύστημα μονάδα επεξεργασίας, ενώ -μέσω κατάλληλης θύρας επικοινωνίας (π.χ. RS 232)- θα επιτυγχάνεται η επικοινωνία με την κεντρική μονάδα επεξεργασίας

Το σύστημα αυτοματισμού, που αντιστοιχεί στο εν λόγω συγκρότημα, θα ελέγχει και τους ανεμιστήρες εξαερισμού του κελύφους.

2.4.1 Διάταξη ανάκτησης της θερμότητας της θερμότητας ψύξης του κινητήρα εσωτερικής καύσης και των καυσαερίων της μηχανής εσωτερικής καύσης – Κύκλωμα υψηλής θερμοκρασίας

Η ροή των καυσαερίων θα ελέγχεται, μέσω αντίστοιχων ηλεκτροκίνητων διαφραγμάτων, ώστε να είναι δυνατές οι ακόλουθες οδεύσεις:

- α. Απ' ευθείας έξοδος προς το περιβάλλον, μέσω οξειδωτικού καταλύτη.
- β. Διέλευση μέρους από τον εναλλάκτη καυσαερίων/ατμού και τον οξειδωτικό καταλύτη, πριν την εξαγωγή αυτών στο περιβάλλον.

Στην περίπτωση που δεν υφίσταται θερμική απαίτηση – φορτίο (γεγονός πιστοποιούμενο από υψηλή θερμοκρασία επιστροφής από το δοχείο αδρανείας προς την μονάδα ΣΗΘ), η μονάδα θα σταματά την λειτουργία της. Η λειτουργία αυτή θα πραγματοποιείται με συνεχή έλεγχο



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«Δυτική Ελλάδα»



της θερμοκρασίας επιστροφής στον κινητήρα στο πρωτεύον κύκλωμα του εναλλάκτη.

Ελάχιστη προδιαγραφή υλικού σωληνώσεων για τις οδεύσεις των καυσαερίων και του ψυκτικού είναι INOX 304 ή καλύτερης ποιότητας.

Στην περίπτωση που ο Ανάδοχος χρησιμοποιήσει διαφορετική διάταξη κυκλώματος και αυτοματισμού, θα πρέπει να λάβει ως κριτήριο τόσο την ασφαλή και ορθή λειτουργία της εγκατάστασης, όσο και την δυνατότητα διεξαγωγής θερμικών ισολογισμών στα επιμέρους κυκλώματα. Ο σχεδιασμός θα πρέπει να εξασφαλίζει αφενός την ασφαλή λειτουργία της μηχανής, επιτυγχάνοντας θερμική ισορροπία και αφετέρου την ενεργειακή αποδοτικότητα του συστήματος ανάκτησης θερμότητας. Σε κάθε περίπτωση θα πρέπει να διασφαλίζεται, με χρήση εναλλακτών θερμότητας, ότι το κύκλωμα ζεστού νερού από το δοχείο αδρανείας είναι ανεξάρτητο από το κύκλωμα ψύξης των χιτωνίων της μηχανής.

2.4.2 Διάταξη ανάκτησης / απόρριψης της Θερμότητας Ψύξεως 2ου Σταδίου του αέρα υπερπλήρωσης – Κύκλωμα χαμηλής θερμοκρασίας

Διαθέσιμη θερμότητα χαμηλής θερμοκρασίας ($\leq 90^{\circ}\text{C}$) που δύναται να προέρχεται από την απόρριψη θερμότητας 2^{ου} σταδίου του αέρα υπερπλήρωσης του κινητήρα (2nd stage intercooler / aftercooler) και δεν μπορεί να αξιοποιηθεί (θα καθοριστεί στη μελέτη εφαρμογής), θα οδηγείται προς μία μονάδα εξωτερικού ψύκτη απόρριψης θερμότητας στο περιβάλλον (low temp circuit cooler).

Ο εν λόγω ψύκτης θα είναι διαστασιολογημένος ώστε η μονάδα ΣΗΘ να μπορεί να λειτουργεί απρόσκοπτα σε 100% φορτίο, υπό θερμοκρασία περιβάλλοντος $\geq 37.0^{\circ}\text{C}$.

Η δυνατότητα αξιοποίησης της θερμότητας χαμηλής θερμοκρασίας δεν αναιρεί την απαίτηση εγκατάστασης εξωτερικού ψύκτη απόρριψης θερμότητας στο περιβάλλον, ο οποίος στην περίπτωση αυτή θα υφίσταται ως εφεδρεία για περιπτώσεις που δεν μπορεί να απορροφηθεί το σύνολο της παραγόμενης θερμότητας χαμηλής θερμοκρασίας από την κατανάλωση.

Ο παραπάνω ψύκτης θα βρίσκεται είτε στην οροφή του κλωβού (κοντέινερ) του Σταθμού Συμπαγωγής είτε σε άλλο σημείο του πλησίον εξωτερικού χώρου. Για τον έλεγχο της λειτουργίας του ψυγείου αυτού θα προβλέπονται αισθητήρια θερμοκρασίας σε κατάλληλες θέσεις, καθώς και κατάλληλη τριοδική αυτόματη βαλβίδα (by-pass), ώστε να είναι δυνατή η θέση σε λειτουργία των αντίστοιχων ανεμιστήρων του ψύκτη, όταν η θερμοκρασία επιστροφής υπερβαίνει το καθορισμένο από τον κατασκευαστή του κινητήρα εσωτερικής καύσης ανώτατο όριο θερμοκρασίας λειτουργίας.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«Δυτική Ελλάδα»



2.5 Διάταξη διασύνδεσης προς το δίκτυο του ΔΕΔΔΗΕ

Ο Σταθμός Συμπαραγωγής θα λειτουργεί στο διασυνδεδεμένο σύστημα της ΔΕΗ ως Αυτοπαραγωγός, με δυνατότητα ενεργειακού συμψηφισμού της παραγόμενης από την μονάδα ΣΗΘ, ηλεκτρικής ενέργειας. Η μονάδα ΣΗΘ θα έχει τη δυνατότητα να λειτουργεί σε μεταβλητό φορτίο παρακολουθώντας τη ζήτηση του θερμικού φορτίου του Κολυμβητηρίου.

2.6 Διατάξεις σύνδεσης προς τα κυκλώματα θερμών/ψυχρών νερών του κτιριακού συγκροτήματος

Οι αντλίες κυκλοφορίας θερμού νερού από το προβλεπόμενο δοχείο αδρανείας προς τον κεντρικό διανομέα θερμού νερού του λεβητοστασίου θα τίθενται σε λειτουργία εφόσον απαιτείται η χρήση της πηγής αυτής από το χρήστη, ελεγχόμενες μέσω ειδικών θερμοστατών του δικτύου. Σε διαφορετική περίπτωση (εφόσον επίσης απαιτείται) θα ενεργοποιούνται οι αντίστοιχες αντλίες προς τον απορροφητικό ψύκτη για την παραγωγή ψυχρού νερού. Στην περίπτωση που η παραγόμενη θερμική ενέργεια δεν είναι δυνατό να απορροφηθεί ούτε από τα θερμικά ούτε και από τα ψυκτικά φορτία του Κολυμβητηρίου, θα μειώνεται το φορτίο λειτουργίας της μονάδας ΣΗΘ, μέχρι την παύση λειτουργίας αυτής. Σε περίπτωση κατά την οποία η παραγόμενη από το Σταθμό Συμπαραγωγής θερμική ενέργεια, η οποία θα χρησιμοποιείται κατ' απόλυτη προτεραιότητα, δεν επαρκεί για το σύνολο των αναγκών σε θερμά και ψυχρά νερά, θα τίθενται σε λειτουργία οι υπάρχοντες λέβητες φυσικού αερίου (στη νέα κατάσταση) ή/και οι ηλεκτροκίνητοι ψύκτες αναλόγως των αναγκών (παράλληλη λειτουργία).

Ο έλεγχος της διανομής ψυχρού νερού στο κτίριο θα γίνεται με την ίδια λογική που αναπτύσσεται ανωτέρω για την διανομή θερμού νερού.

2.7 Κεντρικό σύστημα ελέγχου

Σε κατάλληλα διαμορφωμένο χώρο προβλέπεται η εγκατάσταση της κεντρικής μονάδας ελέγχου του Σταθμού Συμπαραγωγής. Οι μετρούμενες τιμές σε όλα τα διαθέσιμα σημεία θα συλλέγονται και οι απαιτούμενοι έλεγχοι θα καθορίζονται από την κεντρική μονάδα επεξεργασίας. Η αναφορά κεντρικής μονάδας επεξεργασίας θεωρείται ως ενδεικτική και είναι στην ευχέρεια του Αναδόχου να υποδείξει τον τρόπο κατανομής και λειτουργίας των λογικών ελεγκτών. Η επικοινωνία με το χρήστη, θα γίνεται μέσω προσωπικού υπολογιστή (η προμήθεια του υπολογιστή εντάσσεται στο αντικείμενο του παρόντος έργου) και κατάλληλου γραφικού περιβάλλοντος. Το λογισμικό (s/w) που θα προσφερθεί θα έχει τη δυνατότητα να



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«Δυτική Ελλάδα»



αναπαριστά γραφικά τη λειτουργία του Σταθμού Συμπαραγωγής με απόλυτα ευανάγνωστο και φιλικό προς τον χρήστη τρόπο, θα πρέπει να συνεργάζεται με το σύστημα κεντρικού ελέγχου (BEMS) του Κολυμβητηρίου για την ανταλλαγή πληροφοριών και να τηρεί ιστορικά στοιχεία όλων των παραμέτρων λειτουργίας για τουλάχιστον 6 (έξι) μήνες λειτουργίας.

Η μέτρηση και η καταγραφή των παραμέτρων λειτουργίας της όλης εγκατάστασης, καθώς και οι απαιτούμενοι για τη λειτουργία της χειρισμοί θα γίνονται μέσω του συστήματος αυτού. Θα προβλέπεται η εγκατάσταση όλων των απαιτούμενων αισθητηρίων στα υδραυλικά και στα ηλεκτρικά κυκλώματα, που θα απαριθμούνται με σαφήνεια στις προσφορές. Ο ηλεκτρονικός υπολογιστής θα βρίσκεται εγκατεστημένος στον χώρο ελέγχου Η-Μ εγκαταστάσεων (Control Room), που θα υποδειχθεί από τον φορέα. Ο υπολογιστής θα φέρει κατάλληλο λογισμικό επικοινωνίας με το συγκρότημα, που θα δίνει κατ' ελάχιστο την δυνατότητα στον χρήστη:

- Να λαμβάνει κρίσιμες λειτουργικές παραμέτρους του συγκροτήματος.
- Να λαμβάνει κωδικούς βλαβών και ειδοποιήσεις ασφαλείας.
- Να ενεργοποιεί – απενεργοποιεί το συγκρότημα και οποιοδήποτε βοηθητικό εξοπλισμό, απαραίτητο για την εύρυθμη λειτουργία του συγκροτήματος, με τους απαραίτητους ασφάλειας.
- Να ρυθμίζει τις παραμέτρους λειτουργίας του συγκροτήματος.
- Να τηρεί αρχείο καταγραφής διάρκειας τουλάχιστον έξι (6) μηνών.

Ο χώρος όπου θα εγκατασταθεί ο σταθμός ελέγχου, θα είναι κλιματιζόμενος προκειμένου να διατηρούνται οι σωστές συνθήκες εργασίας. Η προμήθεια και εγκατάσταση των αναγκαίων κλιματιστικών μηχανημάτων, που θα προέρχονται από διεθνώς αναγνωρισμένους κατασκευαστές, εφόσον στο χώρο αυτό δεν υπάρχουν, εντάσσεται στο αντικείμενο του παρόντος έργου.

2.7.1 Διάφορα

Ο έλεγχος λειτουργίας ON – OFF στοιχείων της εγκατάστασης (π.χ. αντλίες, βαλβίδες κλπ.) θα γίνεται με χρήση ηλεκτρονόμων (relay) ισχύος, τοποθετημένων εντός του πίνακα τροφοδότησης της αντίστοιχης κατανάλωσης. Κάθε σημείο ελέγχου θα φέρει επιλογέα και χειροκίνητης λειτουργίας (O-auto-manual) με διπλές επαφές, προκειμένου το σύστημα αυτομάτου ελέγχου να «γνωρίζει» την θέση του επιλογέα..

Το σύστημα μετρήσεων και αυτοματισμού που θα σχεδιαστεί και θα προσφερθεί θα λαβαίνει υπόψη τόσο την ασφαλή και ορθή λειτουργία της εγκατάστασης, όσο και τη διενέργεια θερμικών ισολογισμών στα επιμέρους θερμικά κυκλώματα.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«Δυτική Ελλάδα»



Οι αισθητήρες θερμοκρασίας θα είναι θερμοαντιστάσεις Pt – 100 για θερμοκρασίες μικρότερες των 150°C και θερμοστοιχεία τύπου K για μεγαλύτερες θερμοκρασίες. Η μέτρηση πίεσης θα γίνεται με χρήση μετατροπέων πίεσης σε ηλεκτρικό ρεύμα έντασης 4-20 mA.

2.8 Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις Ισχυρών Ρευμάτων

2.8.1 Κανονισμοί

Για την πραγματοποίηση των απαιτούμενων εργασιών, που αφορούν στη μελέτη και εγκατάσταση των ηλεκτρικών δικτύων, θα ληφθούν υπόψη και θα ακολουθηθούν οι ακόλουθοι κανονισμοί:

- Ο κανονισμός εσωτερικών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων, ΦΕΚ 59/τεύχος Β/11-4- 55 και οι τροποποιήσεις αυτών, οι οποίες έχουν ήδη εκδοθεί (ΦΕΚ 239/1-5-66 και ΦΕΚ 1525/31-12-73) ή πρόκειται να εκδοθούν πριν την εκτέλεση του έργου.
- Το ελληνικό πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384 «Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις».
- Οι οδηγίες και απαιτήσεις ΔΕΗ για καταναλωτές και ηλεκτροπαραγωγούς μέσης και χαμηλής τάσης.
- Ο Γενικός Οικοδομικός Κανονισμός.
- Τα διεθνή πρότυπα και οι οδηγίες VDE, DIN, EN και ιδιαίτερα το VDE 108 «Κατασκευή ηλεκτρικών εγκαταστάσεων σε κτίρια συγκέντρωσης μεγάλου αριθμού ατόμων» (για τις περιπτώσεις που δεν προβλέπονται από τους πιο πάνω ελληνικούς κανονισμούς).

2.8.2 Χώρος ΔΕΔΔΗΕ

Η οποιαδήποτε δαπάνη που θα αφορά στην εγκατάσταση και σύνδεση μετρητικών διατάξεων και εν γένει εξοπλισμών διασύνδεσης προς τα δίκτυα του ΔΕΔΔΗΕ θα βαρύνει αποκλειστικά τον Ανάδοχο, συμπεριλαμβανομένου του κόστους σύνδεσης όπως αυτό προκύπτει από την προσφορά σύνδεσης του ΔΕΔΔΗΕ. Οι εργασίες ή ενέργειες που θα απαιτηθούν για τη σύνδεση των εν λόγω παροχών ή/και εξοπλισμών του ΔΕΔΔΗΕ με το Σταθμό Συμπαρογωγής, θα αποτελούν συμβατική υποχρέωση του Αναδόχου και θα περιλαμβάνονται στο εργολαβικό αντικείμενο και αντάλλαγμα.

2.8.3 Γεννήτρια

Η γεννήτρια που θα επιλεγεί θα είναι κατάλληλη για συνεχή λειτουργία, σύγχρονη, εναλλασσόμενου ρεύματος, ισχύος -ανάλογα προς την ισχύ κινητήρα του προσφερόμενου Σταθμού Συμπαρογωγής- 250 KW - 10%, υπό $\cos\phi=1.0$, τάση εξόδου=400V, συχνότητα=50



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«Δυτική Ελλάδα»



Hz. Η γεννήτρια θα διαθέτει βαθμό απόδοσης $\geq 97\%$ και θα είναι τεσσάρων πόλων, αερόψυκτη, αυτοδιεγειρόμενη, BRUSHLESS και αυτό-αεριζόμενη. Θα είναι εξοπλισμένη με ηλεκτρονικό ρυθμιστή τάσης και στατικό μετατροπέα φάσεων.

Η γεννήτρια θα δέχεται υπερφόρτωση έως 10% (μέχρι 1 ώρα ανά 6 ώρες λειτουργίας) της ονομαστικής της. Θα διαθέτει προστασία από υπερθέρμανση κλάσης F, στεγανοποίηση κλάσης H, προστασία βαθμού IP23 και προδιαγραφές κατά EN60034-1, ISO8528-3 και EN55011.

2.8.4 Σύστημα παραλληλισμού - αυτοματισμού

Ο πίνακας παραλληλισμού στο δίκτυο 0,4 kV θα έχει τις παρακάτω δυνατότητες:

α) Αυτόματος παραλληλισμός

Ο αυτόματος παραλληλισμός των δικτύων (μέση τάση ΔΕΔΔΗΕ και γεννήτριας) θα επιτυγχάνεται μέσω αυτόματης συσκευής συγχρονισμού. Θα υπάρχουν δύο τέτοιες συσκευές, εκ των οποίων η μία θα δρα ως εφεδρική της άλλης. Ο πίνακας θα παρέχει τη δυνατότητα της χειροκίνητης μεταγωγής από τη μία συσκευή του αυτόματου παραλληλισμού στην άλλη.

β) Σύστημα αυτοματισμού λειτουργίας

Το σύστημα αυτοματισμού λειτουργίας του συγκροτήματος MEK - γεννήτριας, και παραλληλισμού θα ελέγχεται από το σύστημα ελέγχου (PLC), έτσι ώστε σε οποιαδήποτε κατάσταση λειτουργίας του ζεύγους MEK-Γεννήτριας, το δίκτυο του Κολυμβητηρίου και του ΔΕΔΔΗΕ να λειτουργεί απρόσκοπτα.

Πλέον των ενδείξεων που απαιτούνται για τον έλεγχο της απόδοσης του συστήματος συμπαραγωγής, το σύστημα αυτοματισμού θα επιτηρεί και θα μετρά τα παρακάτω:

- Ορθή λειτουργία συστήματος UPS
- Έλεγχος (αναλογικός) της θερμοκρασίας γεννήτριας.
- Μέτρηση των μεγεθών τάσης (X3), έντασης (X3), ισχύος και $\cos\phi$ στην έξοδο γεννήτριας.

Οι παραπάνω θέσεις - ενδείξεις θα παρουσιάζονται ταυτόχρονα σε ψηφιακή οθόνη επί του ηλεκτρικού πίνακα της ΣΗΘ και στον υπολογιστή (PC) του κέντρου ελέγχου (control room).

2.8.5 Διόρθωση $\cos\phi$

Θα υπάρχει συστοιχία πυκνωτών χαμηλής τάσης (400 V), με επαρκή ισχύ και αυτοματισμό ζεύξης, έτσι ώστε σε οποιαδήποτε περίπτωση το $\cos\phi$ να διατηρείται $\geq 0,95$.

2.8.6 Πίνακες Χαμηλής Τάσης -Δίκτυο

Η μονάδα συμπαραγωγής θα συνδεθεί στο δίκτυο Χαμηλής Τάσης του Κολυμβητηρίου σε πεδίο του Γ.Π.Χ.Τ. το οποίο διαθέτει τον απαιτούμενο χώρο, ή σε νέο πεδίο εφόσον αυτό



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«Δυτική Ελλάδα»



κριθεί απαραίτητο, όπως θα προκύψει από την μελέτη εφαρμογής. Η σύνδεση θα προστατεύεται με τις διατάξεις προστασίας κατάλληλου μεγέθους και θα παρακολουθείται με μετρητικό εξοπλισμό, όπως προδιαγράφεται ανωτέρω.

Γενικά, για τις νέες κατασκευές, που θα αφορούν στο Σταθμό Συμπαραγωγής, θα ισχύσουν οι εξής κανόνες:

✧ Όλοι οι ηλεκτρικοί πίνακες τύπου ιστάμενου πεδίου που θα εγκατασταθούν θα είναι στεγανοί, προστασίας IP54 ή καλύτερης και θα εγκατασταθούν σε χώρο με αυτόματη κατάκλυση CO₂.

✧ Όλοι οι πίνακες θα φέρουν ξεχωριστές μπάρες ουδέτερου και γείωσης.

✧ Το σύνολο των υλικών που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι κατάλληλο για τις προδιαγραφές και συνθήκες του έργου, με βάση το σχετικό πρότυπο HD384.

✧ Οι κεντρικές αναχωρήσεις για τροφοδοσία φορτίων άνω των 63Α θα προστατεύονται με αυτόματους διακόπτες κλειστού τύπου, με δυνατότητα αφαίρεσης (βυσματικού τύπου), με ηλεκτρονικά στοιχεία προστασίας (υπερέντασης - βραχυκυκλώματος, ηλεκτροκίνητοι ή μη). Η διαστασιολόγηση των ονομαστικών ρευμάτων και η ρύθμιση των θερμικών στοιχείων των διακοπών θα γίνει σύμφωνα με τη μελέτη εφαρμογής, που θα εκπονήσει ο ανάδοχος

✧ Η προστασία των γραμμών φωτισμού - ρευματοδοτών θα γίνεται με μικροαυτόματους τύπου Β ή C και με ρελέ διαφυγής. Η προστασία κινητήρων - αντλιών, βαλβιδών κλπ, θα γίνεται με αυτόματους διακόπτες με θερμικά και ηλεκτρομαγνητικά στοιχεία (motor starters) και ο έλεγχος του κινητήρα με μικροαυτόματους και τηλεχειριζόμενους διακόπτες (relays).

✧ Όλοι οι εκκινητές κινητήρων θα φέρουν μεταγωγικό διακόπτη (I, O, II), μπουτόν start – stop, τρεις ενδεικτικές λυχνίες και βυσματικό ρελέ, για εντολή από το σύστημα αυτοματισμού. Όλοι οι κινητήρες μέχρις ονομαστικής ισχύος 7,5 kW θα εκκινούν απ' ευθείας, ενώ οι τυχόν μεγαλύτερης ισχύος με αυτόματο διακόπτη αστέρος – τριγώνου.

✧ Τα δίκτυα θα κατασκευαστούν από καλώδια χαλκού ΝΥΥ ή πυράντοχα, τοποθετημένα σε γαλβανισμένους σωλήνες ή εσχάρες καλωδίων, ανάλογα με την περίπτωση. Οι συνδέσεις αυτών θα γίνονται σε κατάλληλα κυτία σύνδεσης με κατάλληλη εμφανή και ανεξίτηλη επισήμανση.

2.8.7 Βοηθητική τάση

Για τις ανάγκες του συστήματος συμπαραγωγής θα κατασκευαστεί ξεχωριστός ηλεκτρικός πίνακας, ο οποίος θα τροφοδοτείται με αυτόματη μεταγωγή και από το δίκτυο ανάγκης του Κολυμβητηρίου και από τον πίνακα Χ.Τ. της συμπαραγωγής. Η τροφοδότηση θα γίνει από πίνακα που θα υποδείξει ο φορέας, της συναφούς δαπάνης περιλαμβανόμενης στο συμβατικό



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«Δυτική Ελλάδα»



εργολαβικό αντάλλαγμα.

Για το σύστημα αυτοματισμού — μέτρησης και προστασίας θα εγκατασταθεί ένα σύστημα UPS αναλόγου ισχύος με αυτονομία τουλάχιστον μίας (1) ώρας.

2.8.8 Γειώσεις

Για τις ανάγκες της μονάδας ΣΗΘ θα εγκατασταθεί σύστημα γείωσης, η απαιτούμενη αντίσταση του συστήματος γείωσης της γεννήτριας θα είναι μικρότερη της απαιτούμενης τιμής που θα οριστεί από τον ΔΕΔΔΗΕ. Η μορφή και η έκτασή του θα πραγματοποιηθεί με γνώμονα την ασφαλή λειτουργία της μονάδας και την μη ανάπτυξη επικίνδυνων βηματικών τάσεων και τάσεων επαφής περιμετρικά του χώρου εγκατάστασης αυτής. Σε κεντρικό σημείο που θα υποδειχθεί από την Τ.Υ. του Κολυμβητηρίου θα συνδεθούν 2 αγωγοί NYΥ 1x150 mm² (για λόγους εφεδρείας) και θα καταλήγουν στον κεντρικό ζυγό γείωσης του υφιστάμενου Υποσταθμού του Κολυμβητηρίου. Το σύστημα γείωσης της ΣΗΘ και του Κολυμβητηρίου θα είναι με αυτόν τον τρόπο κοινό, για την αποφυγή ανάπτυξης διαφοράς δυναμικού μεταξύ των, σε περιπτώσεις σφαλμάτων.

Με την ολοκλήρωση της εγκατάστασης του συστήματος γείωσης της μονάδας ΣΗΘ θα γίνει μέτρηση αυτού και σε περίπτωση που η τιμή είναι μεγαλύτερη από την απαιτούμενη, θα γίνει ενίσχυση αυτού, ώστε να ικανοποιηθεί η απαίτηση. Η συναφής δαπάνη περιλαμβάνεται στο συμβατικό εργολαβικό αντάλλαγμα.

Ο αριθμός των παραπάνω σημείων και οι διατομές των αγωγών θα προκύψουν από την αντίστοιχη μελέτη γειώσεων που θα περιλαμβάνεται στην μελέτη εφαρμογής του Αναδόχου.

Οι αντιστάσεις και η μορφή του συστήματος γείωσης θα είναι σύμφωνα με τους Ελληνικούς και ισχύοντες Διεθνείς Κανονισμούς και τις οδηγίες του ΔΕΔΔΗΕ.

2.9 Εγκατάσταση ύδρευσης και επεξεργασίας νερού

2.9.1 Γενικά

Σκοπός της εγκατάστασης ύδρευσης είναι η παροχή της αναγκαίας ποσότητας κρύου επεξεργασμένου νερού για την τροφοδότηση των κλειστών κυκλωμάτων του Σταθμού Συμπαράγωγής και του ψύκτη απορρόφησης.

Η εγκατάσταση ύδρευσης περιλαμβάνει όλα τα δίκτυα σωληνώσεων κρύου νερού, τα συστήματα επεξεργασίας νερού, τα κάθε φύσεως όργανα διακοπής, ελέγχου ροής (βάννες, διακόπτες κλπ) και γενικά κάθε απαιτούμενό υλικό ή εξοπλισμό και την εργασία για παράδοση της εγκατάστασης σε πλήρη λειτουργία.

2.9.2 Υδροδότηση



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«Δυτική Ελλάδα»



Η υδροδότηση θα γίνει από τις υφιστάμενες εγκαταστάσεις νερού του Κολυμβητηρίου. Ο τροφοδοτικός αγωγός θα είναι υπόγειος, διαμέτρου που θα προκύψει μετά από τους υδραυλικούς υπολογισμούς και θα συνδεθεί προς το υφιστάμενο δίκτυο με βάνα απομονώσεως και βαλβίδα αντεπιστροφής.

Με αποσκληρωμένο νερό θα γίνεται η συμπλήρωση στα κλειστά κυκλώματα του πύργου ψύξης του απορροφητικού ψύκτη και στα κλειστά κυκλώματα θερμού και ψυχρού νερού.

Με αποσκληρωμένο - απιονισμένο - απαεριωμένο νερό θα γίνεται η συμπλήρωση στο εσωτερικό κύκλωμα ψύξης του κινητήρα εσωτερικής καύσης.

Η μελέτη των δικτύων σωληνώσεων παροχής κρύου νερού καθώς και των λοιπών στοιχείων των υδραυλικών εγκαταστάσεων, οι σχετικοί υπολογισμοί αλλά και η κατασκευή των εγκαταστάσεων θα είναι σύμφωνα με την TOTEE 2411/86.

2.9.3 Δίκτυα σωληνώσεων — Κατασκευαστικά στοιχεία

Τα δίκτυα σωληνώσεων παροχής κρύου νερού θα κατασκευασθούν με γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες «βαρέως τύπου» (πράσινη ετικέτα), κατά DIN 2440/61 και θα είναι βαμμένα με δύο στρώσεις μίνιου, όσα δε εξ αυτών οδεύουν ορατά, με δύο επί πλέον στρώσεις βερνικοχρώματος.

Οι σωληνώσεις θα τοποθετηθούν με γεωμετρική καλαισθησία, έτσι ώστε να δίνεται ευχάριστη οπτική εντύπωση και να είναι δυνατή η διάκριση των δικτύων, επιτρέποντας την ευχερή προσπέλαση και τη μόνωσή τους. Για το λόγο αυτό τα δίκτυα θα οδεύουν σε παράλληλες ή κάθετες σειρές προς τα οικοδομικά στοιχεία του κτιρίου καθώς και μεταξύ τους.

Οι σωλήνες που θα οδεύουν μέσα στους τοίχους ή τα δάπεδα πριν τοποθετηθούν θα βαφούν με δύο στρώσεις αντισκωριακού μαύρου (ασφαλτικού) και θα περιτυλιχτούν με φύλλο πολυαιθυλενίου (δίκτυο κρύου νερού).

Στις διελεύσεις τοίχων και δαπέδων (όπου και εάν απαιτείται), οι σωλήνες νερού θα περιβληθούν με τμήμα σωλήνα μεγαλύτερης διαμέτρου και μήκους μεγαλύτερου από το πάχος του τοίχου και δαπέδου. Το διάκενο μεταξύ των σωλήνων θα γεμίζεται με πετροβάμβακα και τα δύο άκρα θα σφραγίζονται με σιλικόνη.

Όλα τα όργανα διακοπής, ρύθμισης κλπ θα είναι κατάλληλα για πίεση λειτουργίας 10 bar και θερμοκρασίες 0 έως 100 °C. Στις θέσεις εγκατάστασής τους θα τοποθετηθούν φλάντζες ή ρακόρ για την εύκολη αποσυναρμολόγησή τους.

Προβλέπεται αντικραδασμική στήριξη των σωληνώσεων προς αποφυγή δημιουργίας και μετάδοσης ανεπιθύμητων θορύβων. Γι' αυτό και τα στηρίγματα των σωληνώσεων θα είναι



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«Δυτική Ελλάδα»



τυποποιημένης κατασκευής, τύπου OBO ή MUPRO ή παρόμοια και θα έχουν ηχομονωτικό λάστιχο που θα παρεμβάλλεται μεταξύ σωλήνα και στηρίγματος.

Ως προς την ποιότητα υλικών, οργάνων και εξαρτημάτων ισχύουν τα αναφερόμενα στην παρ. 2.9.

2.10 Εγκατάσταση αποχέτευσης

2.10.1 Γενικά

Η εγκατάσταση αποχέτευσης θα δύναται να παραλαμβάνει:

- Τα τυχαία λύματα των δαπέδων του χώρου του σταθμού Συμπααραγωγής.
- Τα συμπυκνώματα και τις εκκενώσεις των μηχανημάτων.
- Την εκκένωση των εγκαταστάσεων νερού και λιπαντικών της ΣΗΘ.

Από τους υδραυλικούς υποδοχείς, τα μηχανήματα κλπ, θα παραλαμβάνονται τα ακάθαρτα και θα οδηγούνται μέσω οριζόντιου δικτύου αγωγών, με φυσική ροή, εκτός του κτιρίου στο δίκτυο αποχέτευσης του Κολυμβητηρίου. Θα προβλεφθεί και θα περιληφθεί στις προσφορές διαχωριστής ελαίου για τα λύματα της Μ.Ε.Κ. της μονάδας Σ.Η.Θ.

2.10.2 Γενική διάταξη δικτύου

Η εγκατάσταση αποχέτευσης των δαπέδων διαφόρων χώρων του χώρου της Συμπααραγωγής θα γίνεται μέσω καταλλήλων διατάξεων (σχάρες δαπέδου, στραγγιστήρες κλπ) από όπου τα ακάθαρτα θα οδηγούνται μέσω οριζόντιου δικτύου από πλαστικούς σωλήνες PVC αντοχής 6 bar (DIN 19535, 8061/8062), σε υπάρχον φρεάτιο αποχέτευσης εντός η εκτός του κτιρίου, για να καταλήξουν τελικά στο δίκτυο αποχέτευσης του Κολυμβητηρίου. Για την επίσκεψη και τον καθαρισμό του δικτύου θα χρησιμοποιηθούν θυρίδες επισκέψεως και όπου απαιτείται, επιπλέον φρεάτια που θα είναι κλειστής ροής ώστε να μη δημιουργούνται προϋποθέσεις αποφράξεων και πιθανές εστίες οσμών. Τα φρεάτια αυτά θα κατασκευαστούν σε τυποποιημένες διαστάσεις και θα καλυφθούν με διπλά χυτοσιδηρά καλύμματα.

Η μελέτη των δικτύων σωληνώσεων καθώς και των λοιπών στοιχείων των εγκαταστάσεων αποχέτευσης (αντλίες κλπ), οι σχετικοί υπολογισμοί αλλά και η κατασκευή των εγκαταστάσεων θα είναι σύμφωνα με την TOTEE 2412/86.

2.10.3 Δίκτυα σωληνώσεων -

Το δίκτυο αποχέτευσης διαχωρίζεται από άποψη λειτουργίας σε δίκτυο ακαθάρτων και σε δίκτυο αερισμού. Για την κατασκευή των δικτύων αυτών προβλέπεται να χρησιμοποιηθούν πλαστικοί σωλήνες PVC αντοχής 6 bar (DIN 19535, 8061/8062) για τους αγωγούς των λυμάτων και πλαστικοί σωλήνες αποχέτευσης αντοχής 4 bar για το δίκτυο αερισμού. Ο



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«Δυτική Ελλάδα»



τρόπος κατασκευής των δικτύων θα είναι σύμφωνος προς τα προβλεπόμενα πρότυπα και κανονισμούς.

Οι εγκαταστάσεις αποχετεύσεως θα είναι σε όλη τους την έκταση στεγανές για τις αναπτυσσόμενες πιέσεις υγρών, καθώς επίσης στεγανές και στα αέρια που αναπτύσσονται μέσα στις εγκαταστάσεις.

2.11 Εγκατάσταση παραγωγής Θερμού - Ψυχρού Νερού / Δίκτυα σωληνώσεων Θερμού - Ψυχρού Νερού

2.11.1 Γενικά

Η εγκατάσταση περιλαμβάνει τις διατάξεις παραγωγής θερμού και ψυχρού νερού καθώς και τις διατάξεις σύνδεσης προς τον αντίστοιχο κεντρικό συλλέκτη-διανομέα του Κολυμβητηρίου στο λεβητοστάσιο.

2.11.2 Δίκτυα Θερμού - Ψυχρού Νερού

2.11.2.1 Δίκτυο θερμού νερού

Η διάταξη σύνδεσης προς τους αντίστοιχους κεντρικούς συλλέκτες-διανομείς μεταφοράς θερμότητας του Κολυμβητηρίου, περιλαμβάνει την προσθήκη δοχείου αποθήκευσης θερμότητας πλησίον της μονάδος ΣΗΘ, την κατασκευή δικτύου προσαγωγής – επιστροφής για τη διασύνδεση του εν λόγω δοχείου με τον κεντρικό συλλέκτη στο λεβητοστάσιο. Περιλαμβάνει ακόμη τις κατάλληλες δίδυμες αντλίες βρόχου, τις κατάλληλες βάνες, τις βαλβίδες αντεπιστροφής, τους αισθητήρες ροής (flow switches), τα όργανα ελέγχου θερμοκρασιών και πιέσεων και όλα τα εξαρτήματα διαμόρφωσης του δικτύου.

2.11.2.2 Δίκτυο ψυχρού νερού

Οι εργασίες στο δίκτυο ψυχρό νερού περιλαμβάνουν τη διασύνδεση του ψύκτη απορρόφησης με τον με τον κεντρικό διανομέα και τον κεντρικό συλλέκτη διανομής ψυχρού νερού στις ΚΚΜ του Κολυμβητηρίου, οι οποίοι αμφότεροι είναι εγκατεστημένοι στο λεβητοστάσιο του Κολυμβητηρίου.

Περιλαμβάνει ακόμη τις κατάλληλες δίδυμες αντλίες βρόχου, τις κατάλληλες βάνες, τις βαλβίδες αντεπιστροφής, τους αισθητήρες ροής (flow switches), τα όργανα ελέγχου θερμοκρασιών και πιέσεων και όλα τα εξαρτήματα διαμόρφωσης του δικτύου.

2.11.3 Σωλήνες θέρμανσης - Κλιματισμού

2.11.3.1 Χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή

Οι χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή θα είναι σύμφωνοι με τους Γερμανικούς κανονισμούς DIN 2448/1629 και θα χρησιμοποιηθούν γενικά για την κατασκευή όλων των εξωτερικών δικτύων



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«Δυτική Ελλάδα»



και των τμημάτων των εσωτερικών δικτύων με διατομές από 2 ½” και άνω.

Τα εξαρτήματα των χαλυβδοσωλήνων θα είναι επίσης χαλύβδινα ανάλογης αντοχής.

2.11.3.2 Σιδηροσωλήνες μαύροι με ραφή

Οι σιδηροσωλήνες μαύροι με ραφή θα είναι σύμφωνοι με τους Γερμανικούς κανονισμούς DIN 2440 βαρέως τύπου (πράσινη ετικέτα) με ενισχυμένα τοιχώματα και θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή όλων των εσωτερικών δικτύων με διατομή μέχρι και 2”.

Τα εξαρτήματα των σιδηροσωλήνων θα είναι επίσης μαύρα με ενισχυμένα χείλη (κορδονάτα).

2.11.3.3 Συλλέκτες

Οι συλλέκτες θα κατασκευασθούν από χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή.

Τα άκρα τους θα κλειστούν με κατάλληλες τυφλές φλάντζες ώστε να υπάρχει δυνατότητα επιθεώρησης και καθαρισμού του συλλέκτη.

2.11.4 Μονώσεις σωλήνων ζεστού και ψυχρού νερού

Θα γίνει θερμική μόνωση όλων των μεταλλικών σωλήνων ζεστού και ψυχρού νερού (προσαγωγή και επιστροφή), αφού πρώτα βαφούν με 2 στρώσεις ελαιοχρώματος μινιού ή άλλου αντισκωριακού υλικού.

Η θερμική μόνωση θα γίνει με κυλινδρικά κογχύλια μονωτικού υλικού από συνθετικό υλικό με βάση το καουτσούκ τύπου ARMAFLEX ή FOAMGLASS με τις ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

- (α) Το υλικό θα είναι εύκαμπτο με δομή κλειστού κυττάρου.
- (β) Θα έχει συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας $\lambda < 0,036 \text{ W/m}^\circ\text{K}$ για μέση θερμοκρασία σώματος 0°C , κατά DIN 52612
- (γ) Το υλικό θα παράγεται με διαρκή έλεγχο διαδικασίας παραγωγής κατά ISO 9001, EN 29001 και θα συνοδεύεται από πιστοποιητικά ποιότητας για συντελεστές μ , λ και πυρασφάλειας από ανεξάρτητα ινστιτούτα. Ο συντελεστής μ θα είναι μεγαλύτερος από 7.000 κατά DIN 52615.

(δ) Θα ανήκει στην κατηγορία δομικών υλικών με πυρασφάλεια B1 κατά DIN 4102.

Το πάχος του μονωτικού υλικού θα είναι $13 \div 19 \text{ mm}$, ανάλογα με τη διάμετρο του σωλήνα. Για σωλήνες διαμέτρου άνω των 5” καθώς και για επιφάνειες συλλεκτών θα χρησιμοποιηθεί αυτοκόλλητη πλάκα του ίδιου ως άνω υλικού πάχους 16 mm.

Η προστασία του μονωτικού, για τις σωληνώσεις σε εσωτερικούς χώρους θα γίνει εξωτερικά με φύλλα αλουμινίου πάχους 0,8 mm.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«Δυτική Ελλάδα»



2.11.5 Μονώσεις βαλβίδων και λοιπών εξαρτημάτων σωληνώσεων ζεστού ψυχρού νερού

Όλα τα όργανα και ειδικά τεμάχια σωληνώσεων θα μονωθούν με ειδικά τεμάχια που θα κατασκευασθούν επί τόπου από μονωτικό υλικό του ίδιου τύπου και πάχους με τις σωληνώσεις (πλάκες αυτοκόλλητες). Οι ατέλειες θα καλυφθούν με ταινία του ίδιου υλικού.

2.11.6 Αντλίες νερού

Για την κυκλοφορία του κρύου ή του ζεστού νερού στους διάφορους κλάδους σωληνώσεων προβλέπονται αντλίες κυκλοφορίας τύπου IN-LINE δηλαδή με στόμια αναρρόφησης και κατάθλιψης σε ευθεία. Οι αντλίες θα είναι κατάλληλες για εγκατάσταση πάνω στους σωλήνες, με τους οποίους θα συνδέονται με φλάντζες ή ρακόρ (για διαμέτρους $\leq 2''$).

2.11.7 Δοχείο Αποθήκευσης Θερμότητας

Το δοχείο αποθήκευσης θερμότητας θα είναι κατασκευασμένο σύμφωνα με τα ελληνικά και ευρωπαϊκά πρότυπα κατασκευής δοχείων πίεσης και θα φέρει πιστοποίηση διαπιστευμένου φορέα για αντοχή σε πίεση ≥ 10 bar.

Το δοχείο αδρανείας θα είναι κατασκευασμένο από φύλλα χάλυβα συγκολλητά μεταξύ τους. Θα φέρει φλάντζες σε κάθε σημείο σύνδεσης καθώς επίσης και φλάντζα αποστράγγισης. Θα φέρει επίσης διάταξη εξαέρωσης και βαλβίδα ασφαλείας.

Η βαφή και η θερμική μόνωση του δοχείου αδρανείας θα πραγματοποιηθεί κατά τρόπο όμοιο με αυτόν που περιγράφεται παραπάνω για τις σωληνώσεις.

Γενικά, ως προς την ποιότητα υλικών, οργάνων και εξαρτημάτων ισχύουν και τα αναφερόμενα στην παρ. 2.9.

2.12 Εγκατάσταση Φυσικού Αερίου

2.12.1 Γενικά

Οι εργασίες στο δίκτυο Φυσικού Αερίου έχουν σαν όριο το σταθμό αποσυμπίεσης του συμπιεσμένου φυσικού αερίου. Στο εν λόγω έργο περιλαμβάνονται τα επισκέψιμα φρεάτια και όλες οι απαιτούμενες διατάξεις σύνδεσης και ασφαλείας, καθώς και ο αγωγός από το φρεάτιο έως τη μηχανή εσωτερικής καύσης.

Σε κάθε περίπτωση θα υλοποιηθεί η εγκεκριμένη μελέτη Φυσικού Αερίου, που θα εκπονήσει ο Ανάδοχος στο πλαίσιο της μελέτης εφαρμογής. Στις υποχρεώσεις του αναδόχου περιλαμβάνεται και η έκδοση Άδειας Χρήσης εγκατάστασης φυσικού αερίου, συμπεριλαμβανομένων των απαιτούμενων δοκιμών και ελέγχων. Το δίκτυο θα πρέπει να συνδεθεί και με τους υφιστάμενους καυστήρες.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«Δυτική Ελλάδα»



2.12.2 Δίκτυα σωληνώσεων

Τα δίκτυα των σωληνώσεων θα κατασκευασθούν από χαλυβδοσωλήνες σύμφωνα με την τυποποίηση που προβλέπεται από τον ΕΛΟΤ και περιλαμβάνεται στους κανονισμούς που προαναφέρθηκαν. Οι συγκολλήσεις των χαλυβδοσωλήνων θα γίνουν σύμφωνα με τα πρότυπα ΕΛΟΤ EN 288-1, 288-2.

Οι αποστάσεις από τα υπόλοιπα δίκτυα (νερού, ηλεκτρικών κλπ), θα είναι αυτές που προβλέπονται από τους παραπάνω κανονισμούς.

2.13 Εγκατάσταση Πυροπροστασίας

2.13.1 Γενικά

Η εγκατάσταση της πυροπροστασίας περιλαμβάνει τις επί μέρους εγκαταστάσεις μόνιμου υδροδοτικού πυροσβεστικού δικτύου, πυρανίχνευσης και αναγγελίας πυρκαγιάς, αυτομάτου συστήματος κατάσβεσης εντός του κελύφους των ΜΕΚ, καθώς και τα φορητά πυροσβεστικά μέσα και θα κατασκευαστεί σύμφωνα με τα οριζόμενα και τις ισχύουσες σήμερα πυροσβεστικές διατάξεις.

Σε κάθε περίπτωση θα τηρηθούν κατ' ελάχιστο τα μέτρα πυροπροστασίας της εγκεκριμένης μελέτης πυροπροστασίας, που θα εκπονήσει ο Ανάδοχος στο πλαίσιο της μελέτης εφαρμογής. Στις υποχρεώσεις του αναδόχου περιλαμβάνεται η προέγκριση της μελέτης και η έκδοση πιστοποιητικού πυροπροστασίας, για την προσθήκη του Σταθμού Συμπαραγωγής και του απορροφητικού ψύκτη.

2.13.2 Ληπτέα μέτρα Πυροπροστασίας

Προβλέπονται τα παρακάτω μέτρα ενεργητικής πυροπροστασίας:

- Χειροκίνητο ηλεκτρικό σύστημα συναγερμού ευρείας κάλυψης.
- Αυτόματο σύστημα πυρανίχνευσης, που θα καλύπτει όλους τους χώρους του μηχανοστασίου.
- Φωτισμός ασφαλείας και σήμανση οδεύσεων διαφυγής και εξόδων κινδύνου, σύμφωνα με την παράγραφο 2.6 των γενικών διατάξεων του Π.Δ 71/88.
- Φορητοί πυροσβεστήρες.
- Μόνιμο υδροδοτικό πυροσβεστικό δίκτυο.
- Αυτόματο σύστημα ολικής κατάκλυσης CO₂ εντός του ηχομονωτικού κλωβού της ΜΕΚ

2.13.3 Χειροκίνητο ηλεκτρικό σύστημα συναγερμού

Για την ενεργοποίηση του συστήματος συναγερμού θα τοποθετηθούν ηλεκτρικοί αγγελτήρες



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«Δυτική Ελλάδα»



πυρκαγιάς σε προσιτά και φανερά σημεία, σε κουτί με σταθερό γυάλινο κάλυμμα.

Η πίεση του ηλεκτρικού κουμπιού μετά από σπάσιμο καλύμματος ενεργοποιεί σειρήνα συναγερμού, που είναι συνδεδεμένη με το κύκλωμα.

2.13.4 Εγκατάσταση πυρανίχνευσης

Η εγκατάσταση του αυτομάτου συστήματος πυρανίχνευσης θα έχει ως στόχο να ανιχνεύσει έγκαιρα την πυρκαγιά και να σημάνει συναγερμό, που δίνεται με ηχητικά ή οπτικά μέσα στην ελεγχόμενη περιοχή ή σε έναν πίνακα ενδείξεων τοποθετημένο σε ειδικό χώρο ελέγχου. Η εγκατάσταση θα περιλαμβάνει τα ακόλουθα:

- Τους ανιχνευτές φωτο-ηλεκτρονικού ή θερμοδιαφορικού τύπου.
- Τις σειρήνες και τους φωτεινούς επαναλήπτες.
- Τον πίνακα πυρανίχνευσης, ο οποίος θα είναι απόλυτα συμβατός προς τον κεντρικό πίνακα πυρανίχνευσης του κολυμβητηρίου και θα επικοινωνεί με αυτόν.
- Το απαιτούμενο πλήρες δίκτυο καλωδιώσεων, με τις σωληνώσεις προστασίας των καλωδίων.

Η εγκατάσταση πυρανίχνευσης θα καλύπτει όλους τους χώρους του σταθμού Συμπαραγωγής. Η ανίχνευση εστίας πυρκαγιάς στους χώρους της εγκατάστασης του Σταθμού Συμπαραγωγής θα επιτυγχάνεται μέσω ανιχνευτών, οι οποίοι θα είναι κυρίως θερμοδιαφορικοί. Στους χώρους όπου υπάρχει προσαγωγή φυσικού αερίου, θα τοποθετηθούν και κατάλληλοι ανιχνευτές αερίου. Όσοι ανιχνευτές βρίσκονται σε θέσεις που δεν είναι ορατές ή μέσα σε χώρους που απομονώνονται, θα διαθέτουν φωτεινούς επαναλήπτες σε ορατές θέσεις. Για την αναγγελία πυρκαγιάς θα εγκατασταθούν φαροσειρήνες συναγερμού, οι οποίες θα ανήκουν κατά περίπτωση σε ξεχωριστές ζώνες. Στην τελική σύνδεση κάθε γραμμής πυρανίχνευσης, χειροκίνητου συναγερμού και αναγγελίας συναγερμού, θα τοποθετηθεί τερματική αντίσταση για την επιτήρηση της γραμμής. Το δίκτυο καλωδιώσεων θα κατασκευαστεί από NYM 2x1.5 mm². Όλοι οι ανιχνευτές θα διαθέτουν ενσωματωμένη φωτεινή ένδειξη συναγερμού (LED).

2.13.5 Φορητά μέσα Πυρόσβεσης

Θα τοποθετηθούν πυροσβεστήρες ξηρής κόνεως ή CO₂, 6 kg έτσι ώστε κάθε σημείο να μην απέχει περισσότερο από 15 m από τον πλησιέστερο πυροσβεστήρα.

2.13.6 Εγκατάσταση μόνιμου υδροδοτικού πυροσβεστικού δικτύου.

Θα προβλεφθεί η εγκατάσταση πυροσβεστικών φωλιών σε κατάλληλα επιλεγμένες θέσεις, σύμφωνα με τη μελέτη που θα εγκριθεί από την Π.Υ.

Οι πυροσβεστικές φωλιές θα συνδεθούν μέσω δικτύου σωληνώσεων με το υφιστάμενο δίκτυο πυρόσβεσης. Το δίκτυο σωληνώσεων θα κατασκευαστεί από σιδηροσωλήνες γαλβανισμένους



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«Δυτική Ελλάδα»



βαρέως τύπου.

Η κατηγορία του δικτύου θα είναι σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη πυροπροστασίας.

Κάθε πυροσβεστική φωλιά προβλέπεται με μία βάνα διαμέτρου έως 2” και με εύκαμπτο σωλήνα με εσωτερική επίστρωση ελαστικού μήκους 20 m ή όσου απαιτείται για την προσέγγιση της εγκατάστασης του σταθμού Συμπαγωγής.

2.13.7 Αυτόματο σύστημα ολικής κατάκλυσης με CO₂

Το αυτόματο σύστημα ολικής κατάκλυσης με CO₂ θα βρίσκεται εντός του ηχομονωτικού κλωβού και θα προστατεύει το Σταθμό Συμπαγωγής. Το σύστημα αυτό θα αποτελείται από τα εξής μέρη:

- Συγκρότημα φιαλών CO₂ κατάλληλης χωρητικότητας.
- Βαλβίδα ταχείας εκτόνωσης 3/4” (σε φιάλες 30 kg) ή 1” (σε φιάλες 45 kg).
- Σύνδεσμο για την οδηγό φιάλη.
- Ενεργοποιητή μηχανικό ή αερίου.
- Σωληνοειδή ενεργοποιητή στην οδηγό (drive) φιάλη.
- Βαλβίδα μειωμένης ροής για συλλέκτη 1”.
- Βαλβίδα ασφαλείας.
- Ακροδέκτη (nipple) για την οδηγό φιάλη.
- Ακροφύσια εκτόξευσης του CO₂.
- Θερμοδιαφορικούς ανιχνευτές και φωτο-ηλεκτρονικούς ανιχνευτές καπνού (cross zone).
- Πίνακα ελέγχου με προσυναγερμό.

2.14 Διαμόρφωση και Περίφραξη της θέσης χωροθέτησης

2.14.1 Γενικά

Ο χώρος εγκατάστασης του συστήματος τριπαγωγής, έχει καθοριστεί. Ο χώρος θα πρέπει να διαμορφωθεί κατάλληλα, ώστε να μπορεί να εγκατασταθεί ο προαναφερόμενος εξοπλισμός χωρίς λειτουργικά ή άλλα προβλήματα. Στο χώρο εγκατάστασης θα κατασκευασθεί περίφραξη ασφαλείας για το σύνολο των υπαίθριων εγκαταστάσεων του σταθμού. Η περίφραξη θα έχει κατ’ ελάχιστον 2,5 m ύψος από το έδαφος. Θα αποτελείται από γαλβανισμένο συρματόπλεγμα 55x55, Νο 15, ύψους 2,50 m και μεταλλικούς ορθοστάτες οι οποίοι θα είναι πάσσαλοι από γαλβανισμένους σωλήνες διαμέτρου Φ60 πάχους 2 mm, ύψους 2,5 m με κεκλιμένο επέκταση 50 εκ. Οι ορθοστάτες θα εκτείνονται ανά 2,5 m και στις γωνίες της περίφραξης θα υπάρχουν αντηρίδες εσωτερικά (Φ60 X 2,50 μ + γαλβανιζέ



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«Δυτική Ελλάδα»



χούφτες με τις οποίες ενώνονται με τον πάσσαλο). Στο επάνω μέρος της περιφραξης θα τοποθετηθεί μία σειρά αγκαθωτό σύρμα γαλβανιζέ (No 11). Η θύρα της περιφραξης θα είναι ανοιγόμενη με κλειδαριά, πλάτους 1,2 m, κατασκευασμένη ειδικά με τους ίδιους μεταλλικούς ορθοστάτες και γαλβανισμένο συρματοπλεγμα.

Οι ορθοστάτες της περιφραξης θα τοποθετηθούν σε τρύπες βάθους 50 εκ. οι οποίες και θα καλυφθούν με μπετόν. Επιπλέον θα κατασκευαστεί επιφανειακό σενάζ διαστάσεων 0,20 x 0,20 x των τρεχούμενων μέτρων της περίφραξης.

2.14.2 Προδιαγραφές υλικών περιφραξης

Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν για την περιφραξη θα έχουν τις παρακάτω προδιαγραφές:

- Συρματοπλεγμα ύψους 2,50 m, 55 x 55, πάχος σύρματος 2,4 mm (N15)
- Πάσσαλος από σωλήνα γαλβανιζέ Φ60 συνολικού ύψους 3,00 m με κάμψη 0,50 m.
- Αντηρίδες από παρόμοιο σωλήνα ύψους 2,50 μ.
- Τάπα PVC στις οπές των σωλήνων.
- Σύνδεσμοι γαλβανιζέ για τις αντηρίδες.
- Σύρμα αγκαθωτό N 11.
- Σύρμα ούγιας N. 15, τρεις σειρές καθ' ύψος.
- Σύρμα γαλβανιζέ για δεσίματα.
- Σκυρόδεμα C16/20 για πάκτωση πασσάλων-αντηρίδων.
- Οδηγό-ράουλα για κύλιση της θύρας και κλειδαριά.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«Δυτική Ελλάδα»



3 Ψύκτης Απορρόφησης

Ο ψύκτης απορρόφησης θα είναι πηγής θερμότητας ζεστού νερού (water-fired), ενός σταδίου (single-stage).

Θα εγκατασταθεί ένας ψύκτης απορρόφησης αποδιδόμενη ψυκτική ισχύος κατ' ελάχιστο 220 kW, στις συνθήκες σχεδιασμού που παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί:

Ψύκτης απορρόφησης

Ψυκτική ισχύς	220	kW
Θερμοκρασία εξόδου ψυχρού νερού	7	°C
Θερμοκρασία εισόδου ψυχρού νερού	12	°C
Θερμοκρασία εξόδου νερού	36	°C
Θερμοκρασία εισόδου νερού	30	°C
Θερμοκρασία εξόδου θερμού νερού	90	°C
Θερμοκρασία εισόδου θερμού νερού	77,7	°C

3.1 Γενικά

3.2 Περιγραφή Συστήματος

Ηλεκτρονικά ελεγχόμενος, ψύκτης νερού ενός σταδίου κύκλου απορρόφησης, που χρησιμοποιεί ερμητικού τύπου αντλίες ψυκτικού και απορρόφησης, με διάλυμα βρωμιούχου λιθίου ως απορροφητικό μέσο, και νερό ως ψυκτικό μέσο. Ως πηγή θερμότητας, παρέχεται στη γεννήτρια χαμηλής θερμοκρασίας ζεστό νερό.

3.3 Διασφάλιση Ποιότητας

Ο ψύκτης θα πρέπει να κατασκευάζεται σύμφωνα με τα τις απαιτούμενες προδιαγραφές της ΕΕ. Απαιτούμενες πιστοποιήσεις που ισχύουν ανάλογα με τη χώρα κατασκευής: ISO9001, ISO14001, China Compulsory Certificate (CCC), China Refrigeration & Air-Conditioning Industry Associations (CRAA), China Standard Certification (CSC), Air-Conditioning, Heating & Refrigeration Institute (AHRI), Conformité Européene (CE). Όσον αφορά την έγκριση CE, θα πρέπει να πληρούνται οι παρακάτω πιστοποιήσεις.

2006/42/EC Machinery Directive

2006/95/EC Low Voltage Directive

89/336/EC EMC Directive

97/23/EC Pressure Equipment Directive for chiller with hot water supply >110°C

Κάθε ψύκτης θα πρέπει να υποβληθεί σε μια σειρά από τυπικές εργοστασιακές δοκιμασίες για να εξασφαλίσει ότι η μονάδα είναι πλήρως στεγανή, ότι όλα τα ηλεκτρικά εξαρτήματα



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«Δυτική Ελλάδα»



λειτουργούν όπως προβλέπεται, και ότι η κατασκευή της μονάδας πληροί τα αυστηρά πρότυπα ποιότητας, σύμφωνα με τις ορθές πρακτικές και τη διασφάλιση ποιότητας του κατασκευαστή.

- Το κέλυφος κάθε ψύκτη θα πρέπει να ελεγχθεί έναντι διαρροών με χρήση φασματόμετρου μάζας, ανιχνευτή ακτίνων-Χ και σύστημα υπερήχων.
- Το αποδεκτό συνολικό ποσοστό διαρροής του κελύφους, όπως μετράται σε δοκιμή φασματόμετρου μάζας δε θα πρέπει να υπερβαίνει τα $2,03 \times 10^{-9}$ Pa.m³/s πρότυπου αέρα.
- Το δίκτυο σωληνώσεων του εξαμιστή, απορροφητή, συμπυκνωτή και γεννήτριας θα πρέπει να αντέχει σε υδροστατική δοκιμή 1,5 φορές μεγαλύτερη από την ονομαστική πίεση σχεδιασμού για 24 ώρες.
- Όλες οι καλωδιώσεις της μηχανής θα υποβάλλονται σε δοκιμή αντίστασης μόνωσης. Ο πίνακας ελέγχου και όλα τα ηλεκτρικά εξαρτήματα θα πρέπει επίσης να ελεγχθούν λειτουργικά για την επαλήθευση της συνέχειας και τη σωστή ηλεκτρική λειτουργία.
- Η τελική επιθεώρηση της μονάδας θα περιλαμβάνει τον έλεγχο όλων των βαλβίδων, τα ηλεκτρονικά μέρη, τα όργανα και αισθητήρια, τις αντλίες, τα εξαρτήματα εξαέρωσης και όλα τα άλλα τμήματα του μηχανήματος που εξασφαλίζουν την εύρυθμη λειτουργία του.
- Κάθε μονάδα θα πρέπει να ελέγχεται εργοστασιακά για τη σωστή εμφάνιση της και την ακρίβεια διαστάσεων.
- Τελικός έλεγχος πρέπει να γίνεται σε κάθε μονάδα για να εξασφαλιστεί ότι η πινακίδα δεδομένων της είναι σωστή και ότι όλα τα εξαρτήματα είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές.

3.4 Παράδοση, Μεταφορά και Αποθήκευση

A. Η μονάδα θα πρέπει να αποθηκεύεται και να μεταφέρεται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

B. Η μονάδα θα είναι προ-φορτισμένη στο εργοστάσιο με διάλυμα βρωμιούχου λιθίου, αν το μηχάνημα επιλέγεται να μεταφερθεί σε ένα κομμάτι. Για αποστολές της μονάδας σε περισσότερα κομμάτια, η φόρτιση του διαλύματος βρωμιούχου λιθίου θα πρέπει να γίνεται στο εργοτάξιο, σύμφωνα με τις γραπτές οδηγίες του κατασκευαστή.

Γ. Όλες οι μονάδες θα πρέπει να αποστέλλονται υπό πίεση αζώτου 28 psig.

Δ. Ο ψύκτης θα πρέπει να αποστέλλεται με κατάλληλη σήμανση που θα αναγράφεται το όνομα του κατασκευαστή, το μέγεθος, ο σειριακός αριθμός και όλα τα σημαντικά στοιχεία της μηχανής.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«Δυτική Ελλάδα»



3.5 Εξοπλισμός

3.5.1 Γενικά

Ο ψύκτης απορρόφησης θα πρέπει να περιλαμβάνει εξατμιστή, απορροφητή, συμπυκνωτή, γεννήτρια, εναλλάκτη θερμότητας διαλύματος, αντλίες ψυκτικού / απορροφητικού, σύστημα εξαέρωσης, σωληνώσεις, καλωδιώσεις, συστήματα ελέγχου και βοηθητικά μέρη. Η αποστολή της μονάδας πρέπει να γίνει σε ένα κομμάτι. Η αρχική πλήρωση του βρωμιούχου λιθίου θα πρέπει να βρίσκεται εντός της μηχανής. Στην περίπτωση αποστολής της μονάδας σε περισσότερα κομμάτια, η αρχική πλήρωση του βρωμιούχου λιθίου θα πρέπει να μεταφέρεται ξεχωριστά για πλήρωση με ψυκτικό στο εργοτάξιο. Η γεννήτρια θα πρέπει να είναι σχεδιασμένη για λειτουργία με χαμηλή θερμοκρασία ζεστού νερού, όπως ορίστηκε στην επιλογή του εξοπλισμού. Ένας δίσκος διάρρηξης θα πρέπει να παρέχεται ως στάνταρ σε όλες τις μονάδες.

3.5.2 Χαρακτηριστικά λειτουργίας

Η λειτουργία του ψύκτη θα γίνεται με βάση την αρχή λειτουργίας ενός μονοβάθμιου κύκλου απορρόφησης. Το ασθενές διάλυμα θα μεταφέρεται από τον απορροφητή στη γεννήτρια, αφού αρχικά περάσει διαμέσου του εναλλάκτη θερμότητας διαλύματος για να βελτιωθεί η αποδοτικότητα με την προθέρμανση του ασθενούς διαλύματος μέσω του ισχυρού διαλύματος που επιστρέφει από τη γεννήτρια.

Η μονάδα θα πρέπει να είναι ικανή για συνεχή λειτουργία από 100% έως 20% της ονομαστικής απόδοσης της, με θερμοκρασίες εισόδου του νερού συμπυκνωτή έως τους 18°C, χωρίς την ανάγκη εγκατάστασης τρίοδου βαλβίδας ελέγχου του νερού από τον πύργο ψύξης. Συνιστάται να υπάρχει θερμοστάτης on / off ελέγχου του ανεμιστήρα πύργου ψύξης, όταν η θερμοκρασία νερού πέσει κάτω από τους 64 F /18°C.

3.5.3 Εναλλάκτες Θερμότητας

Όλοι οι εναλλάκτες θερμότητας πρέπει να είναι τύπου κελύφους/αυλών, όπου η κατασκευή του κελύφους, οι βάσεις έδρασης των σωλήνων, και τα καπάκια (waterboxes) κατασκευάζονται από ενισχυμένο με άνθρακα χάλυβα (ασάλι). Οι εναλλάκτες θερμότητας πρέπει να περιέχουν ευθύγραμμους σωλήνες από χαλκό. Οι σωληνώσεις του εξατμιστή, του απορροφητή, του συμπυκνωτή και της γεννήτριας θα πρέπει φέρουν εσωτερικές αυλακώσεις για μεγαλύτερη επιφάνεια συναλλαγής και θα πρέπει να μπορούν να αντικατασταθούν κάθε μια ξεχωριστά.

Τα waterboxes του εξατμιστή, συμπυκνωτή και απορροφητή πρέπει να είναι σχεδιασμένα για πίεση λειτουργίας 10 bar_g. Τα waterboxes του απορροφητή και συμπυκνωτή θα πρέπει να



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«Δυτική Ελλάδα»



επιτρέπουν την πρόσβαση σε όλους τους σωλήνες του εναλλάκτη από οποιοδήποτε άκρο. Τα waterboxes του εξατμιστή θα πρέπει να είναι τύπου κεφαλής-ακροφύσιου (Nozzle-in-head: NIH). Στον απορροφητή-συμπυκνωτή τα waterboxes θα είναι κατάλληλα για διαβρωτικό περιβάλλον. Τα καπάκια των εναλλακτών (Waterboxes) θα πρέπει να είναι εξοπλισμένα με εξαεριστικά και συνδέσεις αποστράγγισης. Θα παρέχεται εποξειδική βαφή των waterboxes και των σωληνώσεων για προστασία από διάβρωση. Οι φλάντζες στις συνδέσεις νερού θα έχουν αντοχή σε πίεση 150 psig R.F. (Raised Face) κατά ANSI.

Το δίκτυο σωληνώσεων της γεννήτριας θα πρέπει να είναι σχεδιασμένο για πίεση λειτουργίας 10 bar_g με ζεστό νερό χαμηλής θερμοκρασίας.

Ο εναλλάκτης θερμότητας του διαλύματος θα πρέπει να είναι αναπόσπαστο τμήμα της μηχανής για την αυξημένη αποδοτικότητα στον κύκλο απορρόφησης, εκμεταλλευόμενος την προθέρμανση του ασθενούς διαλύματος στην πορεία του προς τη γεννήτρια, ενώ το ισχυρό διάλυμα θα προ-ψύχεται όπως επιστρέφει από την γεννήτρια.

Δίσκοι διασποράς θα διανέμουν ομοιόμορφα το ψυκτικό στον εξατμιστή και το βρωμιούχο λιθίο στον απορροφητή. Οι δίσκοι θα πρέπει να κατασκευάζονται από ανοξείδωτο χάλυβα για την εξασφάλιση συνεχούς, χωρίς διάβρωση και υψηλής απόδοσης λειτουργία.

3.5.4 Αντλία / Κινητήρες

Οι αντλίες / κινητήρες του ψυκτικού και απορροφητικού μέσου θα πρέπει να είναι αυτοδύναμες, στεγανές, ερμητικού τύπου, χωρίς εξωτερικό σύστημα στεγάνωσης για να ελαχιστοποιηθούν τυχόν διαρροές αέρα στη μονάδα. Τυχόν βοηθητικά δίκτυα ψύξης και λίπανσης δεν θα είναι αποδεκτά. Κάθε περίβλημα της αντλίας πρέπει να είναι συγκολλημένο στεγανά στο εργοστάσιο και θα πρέπει να είναι εφοδιασμένο με βαλβίδες αποκοπής στην πλευρά αναρρόφησης και κατάθλιψης. Κάθε αντλία θα πρέπει να περιλαμβάνει κατάλληλα ρουλεμάν υψηλής αντοχής για εξασφαλίζεται η μεγάλη διάρκεια ζωής και η βέλτιστη αξιοπιστία. Το συγκρότημα αντλίας / κινητήρα θα πρέπει να είναι σχεδιασμένο για 16.000 ώρες κανονικής λειτουργίας χωρίς συντήρηση.

3.5.5 Σύστημα Εξαέρωσης (Purge System)

Ένα αυτόματο σύστημα εξαέρωσης πρέπει να εμπεριέχεται στη μονάδα για να παρέχει συνεχή δράση εξαέρωσης κάθε φορά που ο ψύκτης είναι σε λειτουργία. Έτσι θα εξασφαλίζεται η μέγιστη διάρκεια ζωής της μονάδας και η αποτελεσματικότερη λειτουργία και απόδοση. Τα μη συμπυκνώσιμα αέρια θα πρέπει να απομακρύνονται από τον απορροφητή μέσω έκχυσης υγρού, που θα χρησιμοποιεί τη ροή από την απορροφητική αντλία για να δημιουργήσει αναρρόφηση. Τα μη συμπυκνώσιμα αέρια θα πρέπει να



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«Δυτική Ελλάδα»



αποθηκεύονται εξωτερικά της μονάδας και θα πρέπει να εμποδίζεται η διάχυση τους πίσω στη μηχανή, όταν η μονάδα δεν είναι σε λειτουργία. Μια κυψέλη παλλαδίου θα πρέπει να προβλέπεται για τη αυτόματη εξαέρωση αερίου υδρογόνου από το θάλαμο εξαέρωσης προς την ατμόσφαιρα, η οποία πρέπει να ενεργοποιείται συνεχώς, ακόμη και κατά τον τερματισμό λειτουργίας της μηχανής. Περαιτέρω εκκένωση του εξωτερικού θαλάμου αποθήκευσης θα πρέπει να επιτυγχάνεται με μια εργοστασιακά τοποθετημένη και ηλεκτρικά συνδεδεμένη αντλία εξαέρωσης. Η ενεργοποίηση της λειτουργίας της αντλίας κενού θα γίνεται από τον πίνακα ελέγχου.

3.6 Έλεγχος, Ασφάλεια και Διαγνωστικές Λειτουργίες

Σύστημα ελέγχου

α. Ο ψύκτης θα πρέπει να είναι εφοδιασμένος με σύστημα ελέγχου με μικροεπεξεργαστή εργοστασιακά εγκαταστημένο και καλωδιωμένο με αρθρωτή διάταξη εξαρτημάτων. Οι ελεγκτές θα πρέπει να είναι τύπου PID και να παρακολουθούν συνεχώς τη λειτουργία του ψύκτη. Θα πρέπει επίσης να εκτελούν συνεχείς ελέγχους αυτό-διάγνωσης για να διασφαλίσουν ότι όλα τα επιτρεπτά όρια λειτουργίας της μονάδας πληρούνται. Το σύστημα θα περιλαμβάνει κέντρο ελέγχου, παροχής ενέργειας, αισθητήρες θερμοκρασίας, αισθητήρες πίεσης και όλες τις απαραίτητες βοηθητικές συσκευές, που εξασφαλίζουν την ασφαλή και σωστή λειτουργία του ψυκτικού συγκροτήματος όταν αυτό εγκαθίσταται σε κλειστό χώρο κατά NEMA-1 με ελεγχόμενη πρόσβαση. Η τροφοδοσία ισχύος θα γίνεται με τάση 24V.

Το σύστημα ελέγχου του ψυκτικού συγκροτήματος θα έχει τη δυνατότητα να επικοινωνεί με κεντρικό σύστημα διαχείρισης κτιρίου (BMS) με χρήση πρόσθετου εξαρτήματος επικοινωνίας.

Το σύστημα ελέγχου θα περιλαμβάνει LED (δίοδο εκπομπής φωτός) 7 τμημάτων οθόνη με πλήκτρα λειτουργιών, κουμπί έκτακτης ανάγκης και ενδεικτικές λυχνίες. Ο μικροεπεξεργαστής θα πρέπει να είναι ρυθμιζόμενος ως προς το σύστημα εμφάνισης των μονάδων μέτρησης (αγγλικές ή διεθνείς μονάδες μέτρησης).

β. Η οθόνη του πίνακα ελέγχου θα επιτρέπει στο χρήστη να ρυθμίσει εύκολα όλες τις λειτουργίες και τις παραμέτρους της μηχανής. Η οθόνη θα δείχνει την κατάσταση λειτουργίας, την ενεργοποίηση διατάξεων ασφάλειας και την κατάσταση συναγερμού, την απομακρυσμένη ή τοπική λειτουργία, την κατάσταση αναμονής και την φάση αραίωσης του κύκλου λειτουργίας.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«Δυτική Ελλάδα»



Η εισαγωγή δεδομένων και οι ρυθμίσεις του μηχανήματος θα πρέπει να γίνονται μέσω των πλήκτρων επιλογής που θα επιτρέπουν την περιήγηση στις επιμέρους ρυθμίσεις των παραμέτρων ψύκτη.

γ. Η παρακολούθηση της λειτουργίας του ψύκτη θα πρέπει να γίνεται σε συνεχή βάση. Η οθόνη θα πρέπει να αναφέρει όλες τις σχετικές παραμέτρους λειτουργίας του συστήματος και τους συναγερμούς, ανάλογα με τις απαιτήσεις του χρήστη, συμπεριλαμβανομένων των εξής:

1. ώρες λειτουργίας ψύκτη
2. θερμοκρασία εισόδου ψυχρού νερού
3. θερμοκρασία εξόδου ψυχρού νερού
4. θερμοκρασία ρύθμισης ψυχρού νερού
5. θερμοκρασία εισόδου νερού ψύξης
6. θερμοκρασία συμπυκνωτή
7. θερμοκρασία γεννήτριας
8. θερμοκρασία εισόδου ζεστού νερού
9. θερμοκρασία εξόδου ζεστού νερού
10. ώρες λειτουργίας αντλίας απορροφητή και μετρητής εκκινήσεων.
11. ώρες λειτουργίας αντλίας ψυκτικού και μετρητής εκκινήσεων.
12. ώρες λειτουργίας αντλίας εξαερωτή και μετρητής εκκινήσεων.
13. μετρητής εκκινήσεων ψύκτης
14. πίεση δοχείου εξαέρωσης

δ. Ο έλεγχος της απόδοσης θα γίνεται μέσω της ηλεκτρονικής ρύθμισης της βαλβίδας του ζεστού νερού για τη διαχείριση της θερμοκρασίας ψυχρού νερού. Η διακύμανση του φορτίου θα είναι από 100% έως 10% του πλήρους φορτίου μηχανής υπό κανονικές συνθήκες ARI.

Η βαλβίδα ελέγχου ζεστού νερού θα ελέγχεται με PID αλγόριθμο για να εξασφαλίσει τον ακριβή έλεγχο της επιθυμητής θερμοκρασίας του κρύου νερού, χωρίς αποκλίσεις από το καθορισμένο σημείο.

ε. Το σύστημα ελέγχου με μικροεπεξεργαστή θα περιλαμβάνει μια προγραμματισμένη ακολουθία ενεργειών για να εξασφαλιστεί η ετοιμότητα της μηχανής πριν από την εκκίνηση. Ο μικροεπεξεργαστής θα επιτρέπει την αυτόματη αλληλοσύνδεση της αντλίας κρύου νερού, της αντλίας νερού ψύξης και των ανεμιστήρων του πύργου ψύξης κατά την ενεργοποίηση της μονάδας.

ζ. Αν ζητηθεί να ξεκινήσει η λειτουργία του ψύκτη, το σύστημα ελέγχου θα εκκινήσει την αντλία κρύου νερού και θα ελέγχει τη ροή κρύου νερού. Ο ελεγκτής θα εκκινήσει κατόπιν



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«Δυτική Ελλάδα»



την αντλία του πύργου ψύξης και θα επιβεβαιώσει τη λειτουργία της μέσω σήματος interlock, πριν εκκινήσει τους ανεμιστήρα (-ες) του πύργου, και τις αντλίες του απορροφητή και του ψυκτικού.

η. Το σύστημα ελέγχου ανιχνεύει αυτόματα τυχόν ανωμαλίες στον κύκλο απορρόφησης και λαμβάνει τις απαιτούμενες δράσεις για την αυτόματη διόρθωση ή την προστασία της μηχανής από τον κίνδυνο της κρυσταλλοποίησης που είναι:

1. Κλείσιμο βαλβίδας ζεστού νερού για καθορισμένη περίοδο.
 2. Διακοπή της λειτουργίας της μηχανής, μετά την εκτέλεση ενός κύκλου αραίωσης, εάν η συγκέντρωση του διαλύματος παραμένει πάνω από το προκαθορισμένο επίπεδο.
- θ. Ο έλεγχος του ρυθμού ανοίγματος της βαλβίδας ζεστού νερού πρέπει να ελέγχεται με ακρίβεια.
- ι. Το σύστημα ελέγχου θα πρέπει αυτόματα να ενεργοποιεί την αντλία του ψυκτικού, όταν η θερμοκρασία κρύου νερού πέσει κάτω από το επιθυμητό σημείο ρύθμισης. Η αντλία κρύου νερού θα πρέπει να παραμένει ανοικτή, όταν η θερμοκρασία κρύου νερού αυξάνεται πάνω από το σημείο ρύθμισης, η αντλία ψυκτικού θα πρέπει να επανεκκινεί αυτόματα.
- κ. Το κέντρο ελέγχου θα επιτρέπει την επαναφορά του σημείου ρύθμισης της θερμοκρασίας κρύου νερού με βάση ένα από τα ακόλουθα κριτήρια:
3. Επαναφορά κρύου νερού βάση εξωτερικού σήματος 4 - 20 mA.
 4. Επαναφορά κρύου νερού βάση θερμοκρασίας εισόδου νερού.
- λ. Όταν το κουμπί διακοπής λειτουργίας είναι πατημένο ή η επαφή απομακρυσμένης λειτουργίας έχει ανοίξει το κέντρο ελέγχου θα οδηγεί άμεσα τη βαλβίδα ελέγχου ζεστού νερού σε κλειστή θέση και θα ξεκινά την κανονική διαδικασία τερματισμού συμπεριλαμβανομένης της διαδικασίας του κύκλου αραίωσης. Η οθόνη θα πρέπει να αναφέρει ότι το μηχάνημα λειτουργεί σε κύκλο αραίωσης.

3.7 Ασφαλιστικές Διατάξεις

α. Η μονάδα θα κλείνει αυτόματα όταν συμβεί οποιαδήποτε από τις ακόλουθες συνθήκες. Επιπλέον, ο ψύκτης θα τεθεί σε κατάσταση συναγερμού και θα αναφέρει το λόγο για τη διακοπή λειτουργίας στην οθόνη του ψύκτη.

1. Υπερφόρτωση αντλίας απορροφητή
2. Υπερφόρτωση αντλίας ψυκτικού
3. Υπερφόρτωση αντλίας εξαέρωσης
4. Χαμηλή θερμοκρασία κρύου νερού



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«Δυτική Ελλάδα»



5. Χαμηλή θερμοκρασία νερού ψύξης
6. Υψηλή θερμοκρασία Γεννήτριας
7. Υψηλή πίεση Γεννήτριας
8. Απώλεια παροχής κρύου νερού
9. (Προαιρετικό) Απώλεια παροχής νερού ψύξης
10. Απώλεια interlock της αντλίας νερού ψύξης
11. Απώλεια interlock της αντλίας του πύργου ψύξης
12. Υψηλή συγκέντρωση του διαλύματος

β. Το σύστημα ελέγχου θα ανιχνεύει τις συνθήκες, που πλησιάζουν τα όρια προστασίας του κύκλου και θα λαμβάνει αυτο-διορθωτικά μέτρα πριν την ενεργοποίηση ενός συναγερμού. Το σύστημα μειώνει αυτόματα την ικανότητα ψύξης, όταν οποιαδήποτε από τις ακόλουθες παραμέτρους, που είναι έξω από το εύρος κανονικής λειτουργίας, συμβούν:

1. Χαμηλή θερμοκρασία νερού ψύξης εισόδου.
2. υψηλής θερμοκρασίας νερού ψύξης εισόδου.
3. Υψηλή συγκέντρωση διαλύματος.

3.8 Διαγνωστικές Υπηρεσίες

α. Το σύστημα ελέγχου του ψύκτη θα εκτελεί μια σειρά από αυτο-διαγνωστικούς ελέγχους κάθε φορά που τίθεται σε λειτουργία για να διαπιστωθεί εάν οι θερμοκρασίες βρίσκονται εντός των επιτρεπόμενων ορίων. Εάν υπάρχει οποιοδήποτε υπέρβαση των ορίων, ένα προειδοποιητικό μήνυμα θα εμφανιστεί στην οθόνη και θα πληροφορεί το χειριστή για την αιτία που προκαλεί τη δυσλειτουργία.

β. Το σύστημα ελέγχου θα πρέπει να παρέχει μια ένδειξη συναγερμού στην οθόνη του πίνακα για κάθε αισθητήρα που παρουσιάζει σφάλμα. Οι αισθητήρες αυτοί περιλαμβάνουν:

1. θερμοκρασία εισόδου κρύου νερού
2. θερμοκρασία εξόδου κρύου νερού
3. θερμοκρασία εισόδου νερού ψύξης
4. θερμοκρασία εξόδου νερού ψύξης
5. ενδιάμεση θερμοκρασία νερού ψύξης
6. θερμοκρασία εισόδου ζεστού νερού
7. θερμοκρασία εξόδου ζεστού νερού
8. θερμοκρασία συμπυκνωτή
9. συγκέντρωση διαλύματος
10. θερμοκρασία Γεννήτριας



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«Δυτική Ελλάδα»



11. θερμοκρασία αποκρυστάλλωσης
12. άνοιγμα τρίοδης
13. συχνότητα αντλίας γεννήτριας
14. συχνότητα αντλίας απορροφητήρα
15. συχνότητα αντλίας ψυκτικού

Ο ελεγκτής του ψύκτη θα πρέπει να εμφανίζει μηνύματα συντήρησης και συναγερμούς, όταν η αποδοτική λειτουργία του ψύκτη βρίσκεται σε κίνδυνο ή απαιτείται η άμεση προσοχή του χειριστή της μονάδας.

Όταν οι συνθήκες λειτουργίας προβλέπεται να γίνουν προβληματικές, τα ακόλουθα μηνύματα θα πρέπει να εμφανίζονται στην οθόνη:

1. Υψηλή πίεση στη δεξαμενή εξαέρωσης
2. Υπερβολική ρύπανση σωληνώσεων νερού ψύξης
3. Υψηλή θερμοκρασία νερού ψύξης
4. Διακοπή ρεύματος

3.9 Σύστημα Κεντρικού Ελέγχου

Το σύστημα ελέγχου του ψυκτικού συγκροτήματος θα έχει τη δυνατότητα να διασυνδέεται και να επικοινωνεί απευθείας με το Κεντρικό Σύστημα ελέγχου κτιρίου με την εγκατάσταση ενός επιπλέον εξαρτήματος και κατάλληλου λογισμικού.

3.10 Ηλεκτρικές απαιτήσεις

1. Η παροχή ηλεκτρικού ρεύματος στη μονάδα θα είναι τριφασική, 50 Hz με μέγιστη ένταση τα 8,2 Α. Ένας μετασχηματιστής ελέγχου παρέχει 24-volt μονοφασική τάση για τον πίνακα ελέγχου.
2. Ο ανάδοχος / ιδιοκτήτης θα πρέπει να προμηθεύσει και να εγκαταστήσει την ηλεκτρική γραμμή τροφοδοσίας και όλα τα βοηθητικά ηλεκτρικά συστήματα προστασίας σύμφωνα με τους ισχύοντες τοπικούς κανονισμούς και τις υποδείξεις του κατασκευαστή του ψύκτη.
3. Ο ανάδοχος / ιδιοκτήτης θα πρέπει να προμηθεύσει και να εγκαταστήσει τις ηλεκτρικές καλωδιώσεις και εξαρτήματα που απαιτούνται για τη διασύνδεση του ψύκτη με το κεντρικό σύστημα ελέγχου του κτιρίου κατά περίπτωση.

3.11 Απαιτήσεις σωληνώσεων

1. Οι σωληνώσεις και όλα τα απαραίτητα υδραυλικά εξαρτήματα θα τα προμηθεύσει και εγκαταστήσει ο ανάδοχος / ιδιοκτήτης.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«Δυτική Ελλάδα»



2. Οι σωληνώσεις σύνδεσης του απορροφητή-συμπυκνωτή θα πρέπει να έχουν γίνει από τον κατασκευαστή του ψύκτη.
3. Ο διακόπτης ροής του νερού θα πρέπει να παρέχεται είτε από τον κατασκευαστή ή τον ανάδοχο / ιδιοκτήτη.
4. Σωληνώσεις σύνδεσης από το δίσκο ρήξης θα πρέπει να παρέχονται και να γίνονται από τον ανάδοχο / ιδιοκτήτη σύμφωνα με τις γραπτές οδηγίες του κατασκευαστή του ψύκτη.

3.12 Θερμομόνωση

Η μόνωση του εξαμιστή, της αντλίας του ψυκτικού, των σωληνώσεων και των συλλεκτών καθώς και όλων των θερμών επιφανειών θα πρέπει να γίνουν στο πεδίο. Ο κατασκευαστής του ψύκτη συνιστά το κατάλληλο υλικό και καθορίζει την επιφάνεια μόνωσης.

3.13 Επίπεδα ήχου

Το συνολικό επίπεδο ηχητικής πίεσης του ψύκτη δε θα πρέπει να υπερβαίνει τα 60 dBA, όταν μετράται με το πρότυπο ISO 3744 σε απόσταση 10 m.

3.14 Εκκίνηση (Start-up)

1. Ο κατασκευαστής της μονάδας θα διαθέτει ένα άρτια εκπαιδευμένο τεχνικό υπάλληλο, που θα εκτελεί τις διεργασίες εκκίνησης και θα κάνει τους απαραίτητους ελέγχους και δοκιμές πίεσης του ψύκτη.
2. Ο τεχνικός θα κάνει την πλήρωση με ψυκτικό μέσο (νερό και βρωμιούχο λιθίο), όταν απαιτείται να γίνει στο πεδίο, και θα θέσει σε λειτουργία τη μονάδα, κάνοντας τη βαθμονόμηση και όλους τους ελέγχους σύμφωνα με τις γραπτές οδηγίες εκκίνησης, λειτουργίας και συντήρησης του κατασκευαστή.
3. Μετά την εκκίνηση της μονάδας, ο ίδιος τεχνικός θα είναι διαθέσιμος για την εκπαίδευση του προσωπικού για κατ' ελάχιστον διάρκεια 4 ωρών.
4. Ο κατασκευαστής θα πρέπει να παρέχει τα ακόλουθα έγγραφα και έντυπα:
 - α. Οδηγίες εγκατάστασης.
 - β. Εκκίνηση (Start-Up), οδηγίες λειτουργίας και συντήρησης.
 - γ. Σχέδιο διαστάσεων.
 - δ. Σχέδιο έδρασης της μονάδας.
 - ε. Διάγραμμα ηλεκτρικών καλωδιώσεων.

3.15 Επιλογές και αξεσουάρ

1. Καπάκια εναλλάκτη για όξινο περιβάλλον (Marine Waterboxes):
Τα Marine waterboxes θα έχουν αφαιρούμενα καλύμματα για να διευκολύνεται ο καθαρισμός και η συντήρηση των σωληνώσεων του εναλλάκτη, όταν αυτό αναφέρεται στο προαιρετικό



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«Δυτική Ελλάδα»



εξοπλισμό.

2. Υψηλής πίεσης Waterboxes:

Θα διατίθενται Waterboxes κατάλληλα για πίεση λειτουργίας έως 300 psig με αφαιρούμενα καλύμματα, όταν αυτό αναφέρεται στο προαιρετικό εξοπλισμό.

3. Ειδικοί σωλήνες:

Θα διατίθεται δίκτυο σωληνώσεων μη τυποποιημένου πάχους, γεωμετρίας ή τοιχώματος, κατόπιν επιλογής.

4. Ειδικοί όροι αποστολής:

Ο ψύκτης θα αποστέλλεται είτε σε ενιαίο τμήμα, είτε σε περισσότερα τμήματα, κατόπιν επιλογής.

5. Συνδέσεις Victaulic:

Οι συνδέσεις Victaulic θα πρέπει να παρέχονται κατόπιν επιλογής.

6. Διακόπτης ροής νερού(Water Flow Switch):

Ο διακόπτης ροής θα είναι κατάλληλος για μανομετρικό 150 psig ή 300 psig, και θα πρέπει να παρέχεται εργοστασιακά, κατόπιν επιλογής.

7. Αντικραδασμική σύνδεση:

Ένα πακέτο αντικραδασμικών συνδέσεων για την απομόνωση των κραδασμών από νεοπρένιο θα πρέπει να προσκομίζεται κατόπιν επιλογής.

8. Σετ Θερμόμετρων:

Ένα πακέτο από 5 ρυθμιζόμενο θερμόμετρα θα παρέχονται από το εργοστάσιο για την εγκατάσταση του στο πεδίο, κατόπιν επιλογής. Το καθένα έχει κλίμακα 9 ιντσών με βαθμονόμηση από 0 ° F έως 120 F και θα πρέπει να είναι εξοπλισμένα με ¾-in. NPT ορείχαλκο.

9. Βαλβίδα ελέγχου ζεστού νερού:

Μια βαλβίδα ελέγχου ζεστού νερού θα πρέπει να παρέχεται, κατόπιν επιλογής.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«Δυτική Ελλάδα»



4 Πύργος Ψύξης

Ο πύργος ψύξης ύδατος θα είναι ανοιχτού τύπου αντιρροής. Θα εγκατασταθεί ο κατάλληλος πύργος ψύξης για τη συνεργασία του με τον ψύκτη απορρόφησης που θα υποβληθεί στη μελέτη εφαρμογής και θα εγκριθεί από την επίβλεψη.

Η στάθμη θορύβου του πύργου ψύξης θα είναι μικρότερη ή ίση από 65 dB(A) σε απόσταση 10m.

4.1 Τμήμα λεκάνης

Η λεκάνη κατασκευάζεται από γαλβανισμένα εν θερμώ χαλυβδοελάσματα (ποιότητα γαλβανίσματος Z725 gr/m²) για υψηλή αντοχή και μεγάλη διάρκεια ζωής. Η λεκάνη περιλαμβάνει τα ακόλουθα: στόμιο υπερχειλίσης, στόμιο εκκένωσης, αεροδυναμική εσωτερική διαμόρφωση, ανοξείδωτα φίλτρα (304 Stainless Steel), και ορειχάλκινη βαλβίδα πλήρωσης με πλαστικό πλωτήρα. Η λεκάνη καθ' όλο το μήκος της σχηματίζει ένα σκαλοπάτι προσφέροντας έτσι λειτουργία με μικρότερο όγκο νερού, χαμηλότερο βάρος λειτουργίας και ευκολία στον καθαρισμό της

4.2 Πλαίσιο

Το πλαίσιο κατασκευάζεται επίσης από γαλβανισμένο εν θερμώ χάλυβα Z725. Το πλαίσιο περιστοιχίζει την πλαστική γόμωση με τρόπο τέτοιο που να μην επιτρέπει την απ' ευθείας έκθεσή της στον ατμοσφαιρικό αέρα. Το πλαίσιο δεν περιλαμβάνει εύφλεκτα υλικά (π.χ. fiberglass)

4.3 Ηλεκτροκινητήρας ανεμιστήρα

Ο κινητήρας κάθε ανεμιστήρα είναι στεγανός, τριφασικός 400 V / 50Hz εφοδιασμένος με ρουλεμάν για εύκολη συντήρηση.

Ο κινητήρας και η τροχαλία του καλύπτονται από ένα ανοιγόμενο καπάκι το οποίο τον προστατεύει από τα καιρικά φαινόμενα

Ο ηλεκτροκινητήρας είναι συμβατός με τον κανονισμό απόδοσης (EC) No 640/2009

4.4 Μετάδοση κίνησης

Η μετάδοση της κίνησης από τον κινητήρα στον ανεμιστήρα γίνεται με τροχαλίες και ιμάντες πολλαπλών αυλάκων σχεδιασμένους για ισχύ ως 150% της ονομαστικής ισχύος του κινητήρα. Οι ιμάντες είναι κατασκευασμένοι από νεοπρένιο ενισχυμένο με ίνες πολυεστέρα ειδικά σχεδιασμένοι για χρήση σε πύργους ψύξεως. Οι τροχαλίες είναι κατασκευασμένες από κράμα αλουμινίου. Οι ανεμιστήρες και οι τροχαλίες τους εφαρμόζουν στον άξονα μέσω ειδικών τριβέων για μέγιστη αντιδιαβρωτική προστασία. Η ρύθμιση των ιμάντων γίνεται από



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«Δυτική Ελλάδα»



το εξωτερικό μέρος της μονάδας. Οι γραμμές λίπανσης των τριβέων εκτείνονται ως το εξωτερικό μέρος της μονάδας για εύκολη συντήρηση.

4.5 Έδρανα άξονα

Ο άξονας του ανεμιστήρα στηρίζεται σε αυτοευθυγραμμιζόμενα στεγανά έδρανα βαρέως τύπου, εφοδιασμένα με γραμμές λίπανσης οι οποίες εκτείνονται ως την εξωτερική πλευρά του πύργου. Τα έδρανα επιλέγονται για ελάχιστη διάρκεια ζωής L-10 75.000 ώρες.

4.6 Γόμωση (Επιφάνεια επαφής διασκορπιζόμενου νερού – αέρα)

Η γόμωση του πύργου ψύξεως είναι κατασκευασμένη από PVC ειδικά σχεδιασμένη για βέλτιστη μεταφορά θερμότητας και απόδοση. Η γόμωση κατασκευάζεται, διαμορφώνεται και τοποθετείται από τον κατασκευαστή. Η γόμωση είναι αυτοσβηνώμενη και αντέχει σε φλόγα με ρυθμό διάδοσης 5 (κατά ASTM E84-81a). Είναι ανθεκτική σε σήψη, αλλοίωση, ενάντια σε χημικά προϊόντα και βιολογικούς παράγοντες. Αντέχει σε θερμοκρασία νερού ως 55° C.

4.7 Σύστημα διασκόρπισης νερού

Οι διανομείς νερού είναι κατασκευασμένοι από PVC για αντοχή στη διάβρωση. Το τμήμα της σύνδεσης με το εξωτερικό δίκτυο είναι από γαλβανισμένους χαλυβδοσωλήνες. Οι διανομείς είναι αφαιρούμενοι ώστε να παρέχεται δυνατότητα καθαρισμού τους. Το νερό ψεκάζεται πάνω στη γόμωση μέσω ακροφυσίων υψηλής ποιότητας κατασκευής από πλαστικό υλικό ABS με μεγάλη οπή και ενσωματωμένο δακτύλιο συγκράτησης ακαθαρσιών για αποφυγή βουλωμάτων. Τα ακροφύσια είναι βιδωτά πάνω στους σωλήνες διανομής, προκειμένου να εξασφαλίζεται η σταθερή τοποθέτησή τους.

4.8 Σταγονοσυλλέκτες (Eliminators)

Οι σταγονοσυλλέκτες είναι πλήρως κατασκευασμένοι από PVC διαμορφωμένοι σε ευκόλως αφαιρούμενα τεμάχια, πλήρως απομονωμένοι από τη γόμωση για τη μέγιστη δυνατή απόδοση. Ο σχεδιασμός τους είναι τέτοιος που να επιτυγχάνει τριπλή διαφοροποίηση της ροής του αέρος εξασφαλίζοντας την πλήρη αφαίρεση υγρασίας από αυτόν. Η μέγιστη απώλεια νερού δεν ξεπερνά το 0.001% του ανακυκλοφορούντος νερού.

4.9 Γρίλιες προστασίας στην είσοδο του αέρα (Air Inlet Louvers)

Οι γρίλιες προστασίας κατασκευάζονται από PVC και τοποθετούνται εντός ευκόλως αφαιρούμενων πλαισίων στις 4 πλευρές του πύργου, για εύκολη πρόσβαση στη λεκάνη για εκτέλεση εργασιών συντήρησης – καθαρισμού. Οι γρίλιες προστασίας είναι σχεδιασμένες για διπλή εναλλαγή της ροής του αέρα, προκειμένου να αποφεύγεται το πιτσίλισμα του νερού



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«Δυτική Ελλάδα»



από αυτές και η είσοδος της ηλιακής ακτινοβολίας στο χώρο της λεκάνης, έχουν δε μέγιστο άνοιγμα 19 mm ώστε να μην επιτρέπουν την είσοδο ακαθαρσιών εντός του πύργου.

4.10 Φινίρισμα

Όλα τα μεταλλικά μέρη της λεκάνης και του πλαισίου κατασκευάζονται από εν θερμώ γαλβανισμένα χαλυβδοελάσματα Z725 βαρέως τύπου για μέγιστη προστασία ενάντια στη διάβρωση. Το γαλβάνισμα Z725 σημαίνει μέση πυκνότητα 725 γραμμαρίων ψευδαργύρου ανά τετραγωνικό μέτρο χάλυβα. Κατά την κατασκευή, οι ακμές όλων των μεταλλικών επιφανειών καλύπτονται με ψυχρό γαλβάνισμα καθαρότητας 95% σε ψευδάργυρο.

4.11 Ανεμιστήρας αξονικού τύπου

Ο ανεμιστήρας είναι αξονικός, βαρέως τύπου στατικά ζυγοσταθμισμένος. Τα πτερύγια του είναι από κράμα αλουμινίου και είναι τοποθετημένος εντός ειδικά σχεδιασμένου στομίου (σχηματίζει venturi) για μέγιστη απόδοση. Ο κάθε ανεμιστήρας ρυθμίζεται ξεχωριστά. Από την πάνω πλευρά τοποθετείται γαλβανισμένη σίτα προστασίας.

5 Τεχνικές προδιαγραφές κατασκευής δικτύων φυσικού αερίου

Η κατασκευή του σταθμού αποσυμπίεσης θα ακολουθεί τις κατευθύνσεις και τις προδιαγραφές τόσο για τον τρόπο κατασκευής όσο και για τα υλικά κατασκευής του Τεχνικού Κανονισμού «Εγκαταστάσεων Αποσυμπίεσης Πεπιεσμένου Φυσικού Αερίου και Βοηθητικών Διατάξεων» - ΦΕΚ 1809/21_5_20108.

5.1 Δίκτυα σωληνώσεων

Η κατασκευή του δικτύου φυσικού αερίου μετά τον σταθμό μέτρησης – ρύθμισης M/R εκτός του υπόγειου τμήματος θα γίνει με χαλυβδοσωλήνα βαρέως τύπου, κατά ΕΛΟΤ EN 10255 H, με συγκολλητές συνδέσεις και συγκολλητά εξαρτήματα κατά ΕΛΟΤ EN 10253-2.

Στο τμήμα του δικτύου του λεβητοστασίου, οι οδεύσεις γίνονται από κοχλιωτής σύνδεσης γαλβανισμένη σιδηροσωλήνα βαρέως τύπου κατάλληλη για χρήση με φυσικό αέριο, κατά EN 10255. Όπου είναι απαραίτητες αλλαγές κατεύθυνσης, διακλαδώσεις, μειώσεις διατομών κ.λ.π., θα γίνουν βιδωτές με χρήση κατάλληλων εξαρτημάτων με σπείρωμα κατά EN 10242. Οι διαστάσεις των χαλυβδοσωλήνων που θα χρησιμοποιηθούν φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«Δυτική Ελλάδα»



DN	inch	D [mm]	T _{min} [mm]	DN	inch	D [mm]	T _{min} [mm]	DN	inch	D [mm]	T _{min} [mm]
15	1/2"	21,3	2,6 (3,2)	40	1 1/2"	48,3	2,6 (3,2)	100	4"	114,3	3,6 (4,5)
20	3/4"	26,9	2,6 (3,2)	50	2"	60,3	2,9 (3,6)	125	5"	139,7	4,0
								150	6"	168,3	4,5
25	1"	33,7	2,6 (3,2)	65	2 1/2"	76,1	2,9 (3,6)	200	8"	219,1	5,9
								250	10"	273,0	6,3
32	1 1/4"	42,4	2,6 (3,2)	80	3"	88,9	3,2 (4,0)	300	12"	323,9	7,1
								350	14"	355,6	7,1

Οι τιμές σε παρένθεση αφορούν σωλήνες με κοχλιωτές συνδέσεις

Ονομαστικές DN. Εξωτερικές D, και ελάχιστα πάχη T_{min} σωλήνων.

Το υπόγειο τμήμα του δικτύου Φ.Α θα κατασκευαστεί από σωλήνα πολυαιθυλενίου PE80 MRS 8, κατά ΕΛΟΤ EN 1555-1, EN 1555-2 και EN 1555-1.

5.2 Μέθοδοι σύνδεσης των στοιχείων του δικτύου

Οι συνδέσεις μεταξύ των συγκολλητών χαλυβδοσωλήνων και των στοιχείων μορφής, θα γίνουν σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ISO EN 5817 και τα εξαρτήματα θα είναι κατά ΕΛΟΤ EN 10253-2. Ειδικά οι ηλεκτροσυγκολλήσεις θα γίνουν σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 15609-1, από εξειδικευμένο – πιστοποιημένο προσωπικό αξιολογημένο κατά 287-1. Οι ραφές προετοιμάζονται σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 9692-1 και τα υλικά πλήρωσης των συγκολλήσεων ικανοποιούν τα πρότυπα ΕΛΟΤ EN 14341. Οι ηλεκτροσυγκολλήσεις θα γίνουν με 2 τουλάχιστον κορδόνια, περάσματα, και αν σε κάποια μετάβαση υπάρχει διαφορά πάχους μεγαλύτερη από 2 mm, το παχύτερο λοξοτομείται υπό γωνία κατά μέγιστο 20°.

Οι συνδέσεις των σωλήνων κοχλιωτής σύνδεσης και των εξαρτημάτων θα γίνουν με σπείρωμα κατά EN 10266-1, χρήση πάστας & καννάβι με βάση τις απαιτήσεις του Τεχνικού Κανονισμού EN 751-2. Μετά το πέρας των εργασιών εγκατάστασης του δικτύου θα γίνει οπτικός έλεγχος όλων των συνδέσεων καθώς επίσης και έλεγχος φόρτισης – στεγανότητας. Στα σημεία που θα συνδεθεί η σωλήνα πολυαιθυλενίου με χαλυβδοσωλήνα, θα χρησιμοποιηθούν ειδικοί σύνδεσμοι μετάλλου – πλαστικού, PE-STEEL.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«Δυτική Ελλάδα»



ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη

Οι συγκολλητές συνδέσεις μεταξύ των σωλήνων πολυαιθυλενίου θα γίνουν με την μέθοδο της ηλεκτροσύντηξης, με ειδικά εξαρτήματα, από πιστοποιημένο τεχνίτη ικανοποιώντας το πρότυπο ISO 12176-2.

5.3 Αντιδιαβρωτική προστασία

Για την αντιδιαβρωτική προστασία υπόγειων μεταλλικών αγωγών (pe-steel) θα πραγματοποιηθεί περιέλιξη με ταινίες κατά ΕΛΟΤ 12068.

Οι συγκολλητές σωληνώσεις θα προστατευθούν με ειδική βαφή έναντι διάβρωσης κατά ΕΛΟΤ EN ISO 12944-1.

Στο κομμάτι των οδεύσεων με σωλήνα κοχλιωτής σύνδεσης λόγω της χρήσης γαλβανισμένης σιδηροσωλήνας δεν απαιτείται κάποια ιδιαίτερη μέριμνα ενάντια στην οξείδωση για τον υπέργειο αγωγό.

5.4 Όδευση σωληνώσεων, ρυθμιστικές διατάξεις

Αμέσως μετά την μονάδα (σταθμό) ρύθμισης πίεσης – μέτρησης παροχής (M/R) τοποθετείται βάνα συνδέεται χαλυβδοσωλήνα 1¼" άνευ ραφής SCH40 η οποία οδεύει καθοδικά για 1 μέτρο, τοποθετείται εξαεριστικός διακόπτης και βάνα, και συνδέεται υπόγεια με σύνδεσμο PE-STEEL 1¼"-Ø40.

Το δίκτυο συνεχίζει την όδευση του υπογείως και κατευθύνεται προς το λεβητοστάσιο όπου συνδέεται με σύνδεσμο PE-STEEL κατάλληλης διατομής, ανέρχεται στο επίπεδο του εδάφους χαλυβδοσωλήνας, τοποθετείται εξαεριστικός διακόπτης και βάνα, τοποθετείται ρακόρ και συνεχίζει χαλυβδοσωλήνας με κοχλιωτή σύνδεση, όπου και ανέρχεται 0,5 μέτρα, και τοποθετείται ηλεκτροβάνα. Έπειτα εισέρχεται στο χώρο του λεβητοστασίου, όπου και τοποθετείται μία ασφαλιστική δικλείδα με ενσωματωμένη βαλβίδα πυροπροστασίας, έτσι ώστε να μην εκτίθεται σε κίνδυνο η Πυροπροστασία του κτιρίου και στη συνέχεια οι υπόλοιπες ρυθμιστικές διατάξεις του δικτύου, δηλαδή μανόμετρο, εξαεριστικό, φίλτρο, βαλβίδα αυτόματης διακοπής, σύστημα μείωσης πίεσης 300 mbar/30mbar. Έπειτα η χαλυβδοσωλήνα συνδέεται με βάνα και εύκαμπτο σύνδεσμο στους καυστήρες των λεβήτων και ατμογεννητριών είτε στη μονάδα ΣΗΘ.

Για την τοποθέτηση του υπόγειου τμήματος του δικτύου θα ανοιχτεί τάφος βάθους 0,8 μέτρων και πλάτους 0,5 μέτρων. Ο υπόγειος σωλήνας θα περιβάλλεται με στρώση τουλάχιστον 20 cm άμμου, και από πάνω με απόθεση χαλικιού 3Α πάχους 20 cm και μετά θα επιχωθεί η τάφος με υλικά εκσκαφής. Καθ' όλο το μήκος του υπόγειου δικτύου θα υπάρχει πλαστικό πλέγμα κίτρινου χρώματος για σήμανση, το οποίο θα τοποθετηθεί 0,4 μέτρα πάνω από τον υπόγειο σωλήνα.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«Δυτική Ελλάδα»



5.5 Στήριξη σωληνώσεων

Όπου υπάρχουν δομικά στοιχεία, στερεώνονται κατάλληλα στηρίγματα πάνω στα οποία τοποθετούνται και στηρίζονται οι αγωγοί του δικτύου. Οι μέγιστες αποστάσεις μεταξύ δύο διαδοχικών στηριγμάτων φαίνονται στον ακόλουθο Πίνακα και προκύπτουν με βάση την επιτρεπόμενη ελαστική κάμψη του σωλήνα. Ιδιαίτερη μέριμνα στήριξης δόθηκε στα πιθανά σημεία καταπόνησης των σωλήνων λόγω χρήσης των στοιχείων του δικτύου, όπως π.χ. το άνοιγμα – κλείσιμο μιας αποφρακτικής βαλβίδας ασφάλειας.

χαλυβδοσωλήνες		απόσταση στερέωσης m	χαλκοσωλήνες		εξωτερική διάμετρος d_a mm	απόσταση στερέωσης m	σωλήνες PE-X και PE/Al/PE	
ονομαστική διάμετρος			εξωτερική διάμετρος d_a mm				εξωτερική διάμετρος d_a mm	απόσταση στερέωσης m
DN	inch		mm	m	mm	m		
15	1/2"	1,50	12	1,25	16	1,00		
20	3/4"	2,00	15	1,25	20	1,25		
25	25	2,25	18	1,50	25	1,50		
32	1 1/4"	2,75	22	2,00	32	1,75		
40	1 1/2"	3,00	28	2,25	40	2,00		
50	2"	3,50	35	2,75	50	2,00		
65	2 1/2"	4,25	42	3,00	63	2,00		
80	3"	4,75	54	3,50				
100	4"	5,00	64	4,00				
125	5"	6,00	76,1	4,25				
150	6"	6,00	88,9	4,75				
200	8"	6,00	108	5,00				

Μέγιστη απόσταση μεταξύ στηριγμάτων

5.6 Αποφρακτικές βαλβίδες

Οι αποφρακτικές βαλβίδες που θα χρησιμοποιηθούν ικανοποιούν το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1563 και θα συνοδεύονται από πιστοποιητικό καταλληλότητας για χρήση σε δίκτυα φυσικού αερίου. Έτσι μετά τον μετρητή και πριν την σύνδεση στην κατανάλωση θα τοποθετηθούν από μία βάνα σφαιρικού τύπου κατά DVGW.

Χρησιμοποιούμε 2 εξαεριστικά για την εκκένωση του δικτύου από το φυσικό αέριο. Τα εξαεριστικά θα είναι διατομής τουλάχιστον DN 15. Το στόμιο θα προστατεύεται από την βροχή, το χιόνι και να μην φράσσεται.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«Δυτική Ελλάδα»



ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη

5.7 Ρυθμιστές πίεσης του αερίου

Οι ρυθμιστές πίεσης θα ικανοποιούν το ΕΛΟΤ EN 334 και θα συνοδεύονται από πιστοποιητικό καταλληλότητας για χρήση σε δίκτυα φυσικού αερίου.

5.8 Ασφαλιστικές διατάξεις αυτόματης διακοπής

Οι ασφαλιστικές διατάξεις αυτόματης διακοπής θα ικανοποιούν το ΕΛΟΤ EN 14382 και θα συνοδεύονται από πιστοποιητικό καταλληλότητας για χρήση σε δίκτυα φυσικού αερίου.

5.9 Φίλτρα αερίου

Τα φίλτρα αερίου θα ικανοποιούν το DIN 3386 ή άλλο ισοδύναμο πρότυπο και θα συνοδεύονται από πιστοποιητικό καταλληλότητας για χρήση σε δίκτυα φυσικού αερίου.

5.10 Σύνδεση των συσκευών με το δίκτυο

Η σύνδεση των μονάδων στο δίκτυο γίνεται με λυόμενη σύνδεση (εύκαμπος σύνδεσμος αερίου). Επιπροσθέτως για την λειτουργία του συσκευών αερίου είναι απαραίτητη η εγκατάσταση συστήματος μείωσης πίεσης.

Η μονάδα ΣΗΘ θα λειτουργεί με πίεση 30 mbar, επομένως το σύστημα μείωσης πίεσης 300 mbar/30 mbar θα περιλαμβάνει εκτός από τον ρυθμιστή, ένα φίλτρο αερίου, μανόμετρα υψηλής και χαμηλής πίεσης, και βαλβίδα εκτόνωσης υπερπίεσης. Ο ρυθμιστής ικανοποιεί το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 334.

Πριν την μονάδα ΣΗΘ λόγω της μεγάλης της ισχύος (> 200 kW) θα εγκατασταθεί αυτόματη διάταξη ελέγχου στεγανότητας (vps).

5.11 Ηλεκτρολογική εγκατάσταση – γείωση

Θα ληφθεί μέριμνα ώστε τα μεταλλικά μέρη των αγωγών αερίου με τα άλλα μεταλλικά μέρη του κτιρίου να βρίσκονται υπό το ίδιο ηλεκτρικό δυναμικό και η εγκατάσταση είναι γειωμένη.

5.12 Δοκιμή του δικτύου

Πριν τροφοδοτήσουμε το δίκτυο με φυσικό αέριο πρέπει να υποστεί δοκιμή αντοχής και στεγανότητας με αέρα σε όλη την έκταση του.

Δίκτυο λειτουργίας μέχρι 100 mbar:

Επιλέγουμε πίεση δοκιμής για τον έλεγχο αντοχής 1 bar για 10 λεπτά στον αγωγό χωρίς μετρητές και εξαρτήματα κλείνοντας όλα τα ανοίγματα με τάπες, τυφλές μεταλλικές φλάντζες, καλύπτρες ή ένθετους δίσκους. Εισάγουμε αέρα στην σωλήνα παροχής αερίου με αντλία εξοπλισμένη με μανόμετρο και σπείρωμα σύνδεσης. Η μέτρηση ξεκινάει μετά την θερμοκρασιακή εξισορρόπηση μεταξύ φυσικού αερίου και σωλήνα (10 λεπτά). Κατά την διάρκεια της δοκιμής δεν επιτρέπεται να πέσει η πίεση.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«Δυτική Ελλάδα»



Κατά τον έλεγχο στεγανότητας εισάγουμε αέρα στον σωλήνα παροχής αερίου μαζί με τα εξαρτήματα αλλά χωρίς την συσκευή αερίου, με αντλία εξοπλισμένη με μανόμετρο και σπείρωμα σύνδεσης με πίεση 110 mbar για 10 λεπτά. Το μανόμετρο μπορεί να μετρήσει πτώση πίεσης ακόμη και 0,1 mbar. Μετά την θερμοκρασιακή εξισορρόπηση, η πίεση δοκιμής δεν επιτρέπεται να πέσει κατά την διάρκεια του ακόλουθου χρόνου δοκιμής των 10 λεπτών.

Δίκτυο λειτουργίας άνω των 100mbar και μέχρι 0,5 bar:

Ο υπόγειος αγωγός πολυαιθυλενίου θα υποβληθεί σε συνδυασμένη δοκιμή αντοχής και δοκιμή στεγανότητας. Η δοκιμή θα διεξαχθεί πριν καλυφθεί ο αγωγός και οι συνδέσεις του.

Η δοκιμή γίνεται στους αγωγούς μαζί με τα εξαρτήματα, χωρίς όμως τους ρυθμιστές της πίεσης αερίου, το μετρητή αερίου καθώς και τις συσκευές αερίου με τις αντίστοιχες διατάξεις ρύθμισης και ασφάλειας. Η βαθμίδα ονομαστικής πίεσης των εξαρτημάτων, τα οποία ελέγχονται μαζί με τους αγωγούς, πρέπει να αντιστοιχεί τουλάχιστον στην πίεση δοκιμής. Κατά την διάρκεια της δοκιμής πρέπει να κλειστούν στεγανά όλα τα ανοίγματα με τάπες, καλύπτρες, ένθετους δίσκους ή τυφλές φλάντζες.

Η δοκιμή θα γίνει με αέρα με πίεση δοκιμής 2 bar. Μετά την επιβολή της πίεσης δοκιμής και μετά την θερμοκρασιακή εξισορρόπηση (3 ώρες) η πίεση δοκιμής, λαμβάνοντας υπ' όψη τις δυνατές θερμοκρασιακές μεταβολές του μέσου δοκιμής, δεν επιτρέπεται να πέσει κατά τη διάρκεια του χρόνου δοκιμής, η οποία πρέπει να διαρκέσει τουλάχιστον 2 ώρες.

Ως όργανα μέτρησης θα χρησιμοποιηθεί συγχρόνως ένα καταγραφικό μέτρησης πίεσης κλάσης 1 καθώς και ένα μανόμετρο κλάσης 0,6. Οι περιοχές μετρήσεων των οργάνων πρέπει να αντιστοιχούν σε 1,5 φορά την πίεση δοκιμής. Τα όργανα μέτρησης της πίεσης πρέπει να τίθενται σε λειτουργία αμέσως μετά την επιβολή της πίεσης δοκιμής.

Κατά τις μετρήσεις θα λαμβάνεται υπ' όψη ότι η αύξηση της θερμοκρασίας αυξάνει την πίεση κατά 1%.

Για τα αποτελέσματα της συνδυασμένης δοκιμής φόρτισης και στεγανότητας θα εκδοθεί αντίστοιχο πιστοποιητικό, υπογραφόμενο από αδειοδοτημένο εγκαταστάτη και τον επιβλέποντα.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«Δυτική Ελλάδα»



5.13 Πιστοποιητικά

Όλα τα νέα υλικά της εγκατάστασης σωληνώσεων είτε θα φέρουν σήμανση CE ή άλλη ανάλογη, είτε θα συνοδεύονται από αντίστοιχα πιστοποιητικά καταλληλότητας (συμμόρφωσης με τις διατάξεις του Κανονισμού, π.χ. Κατά ΕΛΟΤ EN 10204).

Μαρούσι /10/2020

Η συντάξασα

Η αναπλ. Προϊσταμένη του
Τμήματος

Ο Προϊστάμενος της
Διεύθυνσης

Ευθυμία Απιδοπούλου
Μηχανολόγος Μηχανικός

Παρασκευή Ζορμπά
Πολιτικός Μηχανικός

Δημήτρης Γιάκας
Ηλεκτρολόγος Μηχανικός



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«Δυτική Ελλάδα»





**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΓΕΝΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΑΘΛΗΤΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΚΑΙ
ΥΠΟΔΟΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΑΘΛΗΤΙΚΩΝ
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ**

ΤΟΠΟΣ: ΔΗΜΟΣ ΠΑΤΡΕΩΝ

**ΕΡΓΟ: «ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ
ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΤΟΥ
ΚΛΕΙΣΤΟΥ
ΚΟΛΥΜΒΗΤΗΡΙΟΥ
«ΟΛΥΜΠΙΟΝΙΚΗΣ Α.
ΠΕΠΑΝΟΣ» ΤΟΥ
ΠΑΝΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΙΑΚΟΥ
ΕΘΝΙΚΟΥ ΑΘΛΗΤΙΚΟΥ
ΚΕΝΤΡΟΥ ΠΑΤΡΩΝ.**

**ΤΕΥΧΟΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΚΤΙΡΙΑΚΟΥ
ΚΕΛΥΦΟΥΣ**

**ΑΚΡΙΒΕΣ ΑΝΤΙΓΡΑΦΟ ΨΗΦΙΑΚΑ
ΥΠΟΓΕΓΡΑΜΜΕΝΟ
Η ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΗ ΤΜΗΜΑΤΟΣ
ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑΣ &
ΕΝΗΜΕΡΩΣΗΣ ΚΟΙΝΟΥ**

**κ.α.α.
ΔΡΟΣΟΥ ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ**

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΕΛΥΦΟΥΣ ΚΤΙΡΙΟΥ	3
1.1 ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΟΥΦΩΜΑΤΩΝ.....	3
1.1.1 Ανοιγοανακλινόμενα παράθυρα.....	3
1.1.2 Υαλοπετάσματα.....	5
1.2 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΑΘΗΤΙΚΩΝ ΗΛΙΚΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΣΕ ΕΞΩΤΕΡΙΚΕΣ ΟΨΕΙΣ	6
1.3 ΕΠΙΣΚΕΥΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ.....	7
1.3.1 Επάλειψη οπλισμού σκυροδέματος για αντιδιαβρωτική προστασία	8
1.3.1.1 Περιγραφή.....	8
1.3.1.2 Βήματα Εφαρμογής.....	8
1.3.2 Αποκατάσταση επιφάνειας σκυροδέματος.....	9
1.3.2.1 Περιγραφή.....	9
1.3.2.2 Βήματα Εφαρμογής.....	9
1.4 ΒΑΦΗ ΕΠΙΣΚΕΥΩΝ	10
1.4.1 Περιγραφή.....	10
1.4.2 Βήματα Εφαρμογής	11
1.5 ΕΠΙΣΚΕΥΗ ΔΙΚΤΥΩΜΑΤΟΣ ΣΤΕΓΗΣ	11
1.5.1 Περιγραφή.....	11
1.5.2 Βήματα Εφαρμογής	11
1.6 ΣΤΕΓΑΝΩΣΗ ΔΩΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΠΡΟΒΟΛΩΝ.....	12
1.6.1 Περιγραφή.....	12
1.6.2 Βήματα Εφαρμογής	12
1.7 ΚΛΕΙΣΙΜΟ ΟΠΩΝ ΣΤΕΓΗΣ ΚΑΙ ΑΡΜΩΝ ΜΕΤΑΞΥ ΣΤΕΓΗΣ ΚΑΙ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ.....	13
1.7.1 Περιγραφή.....	13
1.7.2 Βήματα Εφαρμογής	13

1. ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΕΛΥΦΟΥΣ ΚΤΙΡΙΟΥ

1.1 Αντικατάσταση κουφωμάτων

1.1.1 Εργασίες αποξήλωσης υφιστάμενων κουφωμάτων

Θα πραγματοποιηθεί αποξήλωση όλων των εξωτερικών κουφωμάτων των κτιρίων και θα αντικατασταθούν με νέα, όμοιου σχήματος και διαστάσεων κουφώματα αλουμινίου, όπως περιγράφονται στις επόμενες παραγράφους.

Κατά την ολοκλήρωση των εργασιών αντικατάστασης των κουφωμάτων ο ανάδοχος θα πρέπει να φροντίσει για την στεγανοποίηση αυτών και την αποκατάσταση των χώρων.

Τα αποξηλωθέντα κουφώματα θα απομακρυνθούν από το κτίριο σε χώρο που θα καθοριστεί από την επίβλεψη του έργου.

1.1.2 Ανοιγοανακλινόμενα παράθυρα

Ανοιγόμενο σύστημα θερμομονωτικών κουφωμάτων αλουμινίου (AlMgSi (EN AW 6060)) με χαλύβδινο μηχανισμό 16 mm (περιμετρικής ασφάλισης) και κλασικού μηχανισμού αλουμινίου.

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΠΡΟΦΙΛ

Βάθος κάσας	56mm
Βάθος φύλλου	63,5 mm και 65,5 (ανάλογα τον μηχανισμό)
Ελάχιστο εμφανές ύψος κατασκευής	101,5 mm
Ελάχιστο εμφανές πλάτος "T"	70 mm
Βάρος φύλλου	130 Kg
Μέγιστο πάχος υάλωσης	4 έως 32mm
Πάχος διατομών	1,3 - 1,6 mm
Σκληρότητα:	12 Webster ή 70 HB minimum
Ελάχιστο πάχος Βαφής (H/B):	75µm minimum

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Είδος συστήματος	Θερμομονωτικό
Uf	από 1,8 έως 2,5 W/m ² K



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«Δυτική Ελλάδα»



Εξωτερική εμφάνιση	Ίσιο, Καμπύλο	
Είδος στεγάνωσης	Aluseal 3 επιπέδων	
Είδος θερμομόνωσης	Υαλοενισχυμένο 24mm	Πολυαμίδιο
Μηχανισμός	European Groove, Περιμετρικός	Επιπλέον
Αεροπερατότητα:	Class4	
Υδατοστεγανότητα:	E1650	
Αντοχή σε ανεμοπίεση:	C5	

χαρακτηριστικά:

- Θερμομόνωση (μηχανική) με παρεμβολή υαλοενισχυμένου πολυαμιδίου PA 6.6 στα 24 mm στις κάσες και στα φύλλα που εμποδίζει την μεταφορά θερμότητας από και προς τον εσωτερικό χώρο.
- Χαλύβδινος μηχανισμός 16 mm χωρίς προφίλ ντίζας
- Χαλύβδινος μηχανισμός 16 mm με κλειδώματα σε σχήμα μανιταριού έως και σε 17 σημεία
- Πάτημα φύλλου 6 mm, για την πλήρη αξιοποίηση της ωφέλιμης ρύθμισης του μηχανισμού (2,5mm) χωρίς απώλειες στεγάνωσης.
- Οι διατομές αλουμινίου θα είναι σχεδιασμένες με κυμαινόμενο πάχος σε κάθε τους πλευρά, ώστε να υπάρχει μείωση του βάρους κάθε παραγόμενου κουφώματος, αλλά και αυξημένη μηχανική αντοχή, για αξιόπιστες κατασκευές χωρίς στατικά προβλήματα. Ο έλεγχος των διαστάσεων των διατομών θα γίνεται σύμφωνα με το EN DIN 12020-2.
- Επιπλέον θα έχουν τη δυνατότητα να ανακλίνουν και τα δυο φύλλα.

Τα προφίλ και η μεταξύ τους σύνδεση θα πρέπει να είναι έτσι σχεδιασμένα ώστε να παραλαμβάνονται οι αυξομειώσεις του μήκους λόγω θερμικών διαστολών και να δημιουργείται ενιαίο 'θερμομονωτικό επίπεδο' σε όλη την επιφάνεια της κατασκευής.

Οι σύνδεσμοι που θα χρησιμοποιούνται να κατασκευάζονται από διελασμένο αλουμίνιο και ανοξείδωτο χάλυβα αποκλείοντας την δυνατότητα εμφάνισης φαινομένων ηλεκτρολυτικής διάβρωσης.



Εικόνα 1: Κουφώμα



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«Δυτική Ελλάδα»



1.1.3 Πόρτες

Προδιαγράφονται πόρτες με ανάλογα χαρακτηριστικά των παραθύρων. Η τελική μορφή θα επιλεγεί από την αρμόδια τεχνική υπηρεσία του φορέα.

1.1.4 Υαλοπετάσματα

Σύστημα υαλοπέτασματος με εμφανή καπάκια και με ιδιαίτερο χαρακτηριστικό την χρήση της ίδιας διατομής οριζόντια και κάθετα πλάτους 50 mm.

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Είδος συστήματος	Insulated
Uf	1,0 – 1,8 W/m ² K
Εξωτερική εμφάνιση	Structural/ Με καπάκι 50mm
Ηχομείωση	32,42,47
Πυραντοχή	E30, EW30
Αεροπερατότητα:	AE
Υδατοστεγανότητα:	R7
Αντοχή σε ανεμοπίεση:	Design Load ± 2 KN/m1

ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Εμφανές πλάτος συστήματος	14mm
Βάθος κολώνας	20-242,7 mm (ανάλογα τον μηχανισμό)
Βάρος τραβέρσας	20-242,7 mm
Είδος συγκράτησης υάλωσης	Πλάκα Πίεσης
Πάχος υάλωσης	24-42 mm
Μέγιστη Ροπή αδράνειας τραβέρσας	1300
Μέγιστη Ροπή αδράνειας κολώνας	1300

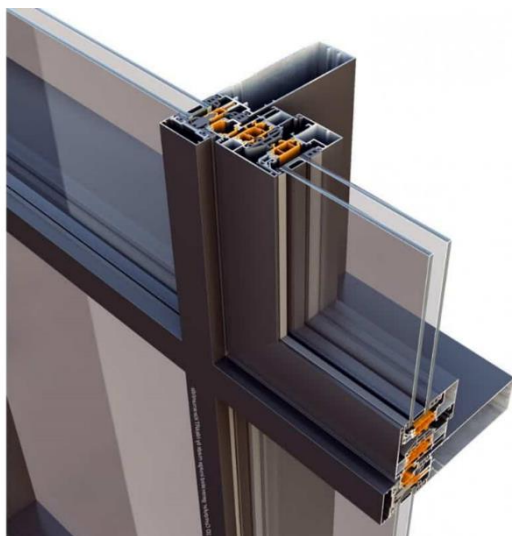


Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«Δυτική Ελλάδα»



Τυπολογίες Κατασκευών	Σταθερά, προβολή και παράλληλη προβολή
Τζάμια	Τρίπλεξ ενεργειακά



Εικόνα 2: Υαλοπέτασμα

Τα προφίλ και η μεταξύ τους σύνδεση θα πρέπει να είναι έτσι σχεδιασμένα ώστε να παραλαμβάνονται οι αυξομειώσεις του μήκους λόγω θερμικών διαστολών και να δημιουργείται ενιαίο 'θερμομονωτικό επίπεδο' σε όλη την επιφάνεια της κατασκευής.

Οι σύνδεσμοι που θα χρησιμοποιούνται να κατασκευάζονται από διelaσμένο αλουμίνιο και ανοξείδωτο χάλυβα αποκλείοντας την δυνατότητα εμφάνισης φαινομένων ηλεκτρολυτικής διάβρωσης.

Στο Παράρτημα I φαίνονται οι όψεις των προτεινόμενων υαλοπετασμάτων.

1.2 Εγκατάσταση παθητικών ηλιακών συστημάτων σε εξωτερικές όψεις

ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Κράμα αλουμινίου	EN AW 6063T6, EN 15088: 2005
Ηλεκτροστατική βαφή	Σύμφωνα με τα Ευρωπαϊκά πρότυπα QUALICOAT
Ανοδίωση	Σύμφωνα με τα Ευρωπαϊκά πρότυπα QUALICOAT
Ανοχές διαστάσεων	EN 12020-2

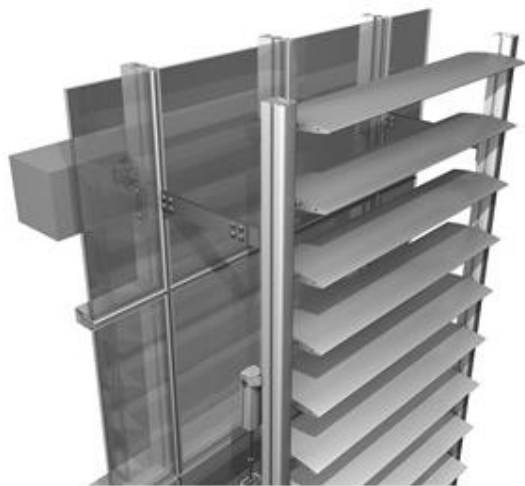


Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«Δυτική Ελλάδα»



Διαστάσεις περσίδων	180mm x 30mm, 310mm x 40mm, 610 x 40mm
Πάχος ανοδίωσης	10-20 μm
Μέγιστο θεωρητικό άνοιγμα	3m (180mm), 4m (310mm, 460mm, 610mm)



Εικόνα 3: Σκίαστρα

1.3 Καθαιρέσεις

1.3.1 Καθαίρεση επιχρισμάτων

Προτείνεται η καθαίρεση επιχρισμάτων (ασβεστοκονιαμάτων, ασβεστοτσιμεντοκονιαμάτων, μαρμαροκονιαμάτων, ασβεστοτσιμεντομαρμαροκονιαμάτων, τσιμεντοκονιαμάτων και θηραϊκοκονιαμάτων), οποιουδήποτε πάχους, σε οποιαδήποτε στάθμη από το έδαφος εργασίας. Συμπεριλαμβάνεται ο καθαρισμός των αρμών και η συσσώρευση των προϊόντων προς φόρτωση, (τυπικός όγκος άχρηστων 0,03 m³/m²), σύμφωνα με την ΕΤΕΠ 14-02-01-01 "Καθαίρεση επιχρισμάτων τοιχοποιίας".

1.3.2 Καθαίρεση μεμονωμένων στοιχείων κατασκευών από άοπλο σκυρόδεμα

Προτείνεται η καθαίρεση και τεμαχισμός μεμονωμένων στοιχείων άοπλου σκυροδέματος παντός είδους, σε οποιαδήποτε στάθμη από το δάπεδο εργασίας. Συμπεριλαμβάνονται οι δαπάνες του πάσης φύσεως απαιτούμενου εξοπλισμού και εργαλείων, των ικριωμάτων και προσωρινών αντιστηρίξεων και η συσσώρευση των προϊόντων, ο τεμαχισμός των ευμεγεθών στοιχείων σκυροδέματος και η μεταφορά τους στις θέσεις φόρτωσης, σύμφωνα με την ΕΤΕΠ 15-02-01-01 "Καθαιρέσεις στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος με μηχανικά μέσα".



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«Δυτική Ελλάδα»



1.4 Επισκευή επιφανειών σκυροδέματος

1.4.1 Επάλειψη οπλισμού σκυροδέματος για αντιδιαβρωτική προστασία

1.4.1.1 Περιγραφή

Η επάλειψη του οπλισμού σκυροδέματος θα γίνει με αντιδιαβρωτικό προϊόν ενός συστατικού αποτελούμενο από τσιμέντο ειδικών προδιαγραφών, πυρίτιο, ρητίνες και βελτιωτικά πρόσθετα.

Το υλικό θα είναι μη συρρικνωμένο με άριστη συνάφεια με τον χαλύβδινο οπλισμό και το μπετόν.

1.4.1.2 Βήματα Εφαρμογής

▪ Βήμα 1

Ο Ανάδοχος χρειάζεται να απομακρύνει τα φθαρμένα τμήματα του σκυροδέματος μέχρι να φθάσει σε υγιές υπόστρωμα. Θα αποκαλύψει πλήρως τον μεταλλικό οπλισμό στα σημεία που θα γίνει η επισκευή, έτσι ώστε να είναι δυνατή η επικάλυψή του με το αστάρι.

▪ Βήμα 2

Στη συνέχεια θα καθαρίσει τον οπλισμό από σκουριά με χρήση ματσακονιού, βούρτσας, αμμοβολής ή βελονοπίστολου ανάλογα με το μέγεθος και την έκταση της διάβρωσης. Εάν υπάρχουν λείες επιφάνειες σκυροδέματος και πρόκειται να ακολουθήσει εφαρμογή επισκευαστικών υλικών, θα πρέπει να τις εκτραχύνει αρκετά με κάποιο καλέμι.

▪ Βήμα 3

Τέλος θα πλυθούν και θα καθαριστούν οι επιφάνειες (οπλισμού και σκυροδέματος) με νερό υπό πίεση. Οι επιφάνειες από σκυροδέμα πάνω στις οποίες θα εφαρμοστεί το προϊόν πρέπει να έχουν βραχεί μέχρις κορεσμού και το νερό που περισσεύει να απομακρύνεται.

▪ Βήμα 4

Σε καθαρό δοχείο θα πραγματοποιηθεί η ανάμιξη του απαραίτητου βάρους ξηρού κονιάματος με το αντίστοιχο βάρος καθαρού νερού ανακατεύοντας συνέχεια, έτσι ώστε να προκύψει μία ομοιογενής μάζα κονιάματος.

▪ Βήμα 5

Ακολουθούνται οι χρόνοι του εκάστοτε προμηθευτή για τον χρόνο που χρειάζεται να «ωριμάσει» το μίγμα. Κατά τη διάρκεια της εφαρμογής ενδέχεται να απαιτείται τακτικό ανακάτεμα. Μετά την παρασκευή του μίγματος απαγορεύεται η επιπλέον προσθήκη νερού για τη διόρθωση της εργασιμότητας του κονιάματος. Αυτό θα οδηγήσει στη μείωση των αντοχών του και στην αύξηση της συρρίκνωσής του. Το μίγμα που ενδέχεται να πήξει δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιηθεί με οποιονδήποτε τρόπο.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«Δυτική Ελλάδα»



▪ Βήμα 6

Η εφαρμογή του υλικού ασταρώματος γίνεται με τη βοήθεια σκληρής βούρτσας και με στόχο την πλήρη επικάλυψη του σιδηρού οπλισμού και των επιφανειών σκυροδέματος που θα έλθουν σε επαφή με τα επισκευαστικά υλικά, σε πάχος 1-2 mm ή όσο ορίζει ο εκάστοτε προμηθευτής. Κατά τη διάρκεια της εφαρμογής, πρέπει να απομακρύνεται ο παραγόμενος αέρας και να μην φυλακίζονται φυσαλίδες αέρα στις επιφάνειες του σκυροδέματος και του οπλισμού.

▪ Βήμα 7

Οι ασταρωμένες επιφάνειες πρέπει να προστατεύονται από την γρήγορη εξάτμιση και ιδιαίτερα κατά τους θερινούς μήνες, προς αποφυγή ρηγματώσεων, με ελαφριά διαβροχή ή με κάλυψη με υγρό πανί. Το υλικό πρέπει να εφαρμόζεται σε συγκεκριμένο εύρος της εξωτερικής θερμοκρασίας, σύμφωνα με τον εκάστοτε προμηθευτή και όχι υπό βροχή. Όταν η θερμοκρασία βρίσκεται σε υψηλά επίπεδα οι αντοχές αναπτύσσονται πιο γρήγορα ενώ μειώνεται η εργασιμότητα του υλικού. Στις χαμηλές θερμοκρασίες οι αντοχές αναπτύσσονται με καθυστέρηση.

1.4.2 Αποκατάσταση επιφάνειας σκυροδέματος

1.4.2.1 Περιγραφή

Η αποκατάσταση της επιφάνειας σκυροδέματος θα πραγματοποιηθεί με την εφαρμογή ταχύπηκτου επισκευαστικού κονιάματος, κατηγορίας R4, ενός συστατικού με βάση το τσιμέντο, αποτελούμενο από τσιμέντο ειδικών προδιαγραφών, πυρίτιο, ρητίνες και βελτιωτικά πρόσθετα. Θα είναι κατάλληλο για εσωτερικές και εξωτερικές επιφάνειες. Κατατάσσεται ως επισκευαστικό κονίαμα σκυροδέματος τύπου PCC R4, σύμφωνα με το πρότυπο EN 1504-3.

1.4.2.2 Βήματα Εφαρμογής

▪ Βήμα 1

Ο Ανάδοχος οφείλει να εξασφαλίσει καθαρή επιφάνεια από σαθρά υλικά και διαβρωμένα ή ενανθρακωμένα τμήματα σκυροδέματος με τη βοήθεια ενός σφυριού ή καλεμιού ή αμμοβολής. Εάν υπάρχει οπλισμός θα πρέπει να αποκαλυφθεί περιφερειακά για να μπορέσει να διεισδύσει το υλικό και εκτραχυνθούν οι επιφάνειες του σκυροδέματος που θα έλθουν σε επαφή μαζί του.

▪ Βήμα 2

Θα απομακρυνθούν με νερό υπό πίεση όλα τα υπολείμματα και θα αφαιρεθούν τυχόν περισσεύματα νερού. Συνιστάται πριν την εφαρμογή του υλικού να γίνει προεπάλειψη του υποστρώματος και του μεταλλικού οπλισμού με το υλικό ασταρώματος, ώστε να εξασφαλιστεί άριστη πρόσφυση του υλικού με το υπόστρωμα. Το υπόστρωμα πρέπει να είναι ελαφρώς υγρό.

▪ Βήμα 3

Σε καθαρό δοχείο θα πραγματοποιηθεί η ανάμιξη του απαραίτητου βάρους ξηρού κονιάματος με το αντίστοιχο βάρος καθαρού νερού ανακατεύοντας συνέχεια, έτσι ώστε να προκύψει μία ομοιογενής μάζα κονιάματος.

▪ Βήμα 4

Ακολουθούνται οι χρόνοι του εκάστοτε προμηθευτή για τον χρόνο που χρειάζεται να «ωριμάσει» το μίγμα. Κατά τη διάρκεια της εφαρμογής ενδέχεται να απαιτείται τακτικό ανακάτεμα. Μετά την παρασκευή του μίγματος απαγορεύεται η επιπλέον προσθήκη νερού για τη διόρθωση της εργασιμότητας του κονιάματος. Αυτό θα οδηγήσει στη μείωση των αντοχών του και στην αύξηση της συρρίκνωσής του.

▪ Βήμα 5

Όπου χρειάζεται θα καλουπωθεί το προς αποκατάσταση τμήμα του σκυροδέματος και στη συνέχεια θα εκχυθεί το επισκευαστικό κονίαμα προσέχοντας να γίνει επιμελής διάστρωση και κάλυψη όλων των κενών. Κατά τη διάρκεια της εφαρμογής, πρέπει να απομακρύνεται ο παραγόμενος αέρας και να μην υπάρχουν κενά. Το πάχος του κονιάματος μπορεί να φτάσει μέχρι τα 4 cm ή όσα ορίζει ο εκάστοτε προμηθευτής.

▪ Βήμα 6

Για την ομοιόμορφη απόκτηση αντοχών και για την αποφυγή ρωγμών πρέπει η τελική επιφάνεια να διατηρείται υγρή για τις πρώτες ημέρες μετά την εφαρμογή και να εμποδίζεται το γρήγορο στέγνωμα με κατάλληλο υγρό κάλυμμα. Ιδιαίτερη μέριμνα πρέπει να λαμβάνεται τους καλοκαιρινούς μήνες, και σε επιφάνειες που βρίσκονται κάτω από δυνατό ήλιο. Το υλικό πρέπει να εφαρμόζεται σε συγκεκριμένο εύρος της εξωτερικής θερμοκρασίας, σύμφωνα με τον εκάστοτε προμηθευτή και όχι υπό βροχή. Όταν η θερμοκρασία βρίσκεται σε υψηλά επίπεδα οι αντοχές αναπτύσσονται πιο γρήγορα ενώ μειώνεται η εργασιμότητα του υλικού. Στις χαμηλές θερμοκρασίες οι αντοχές αναπτύσσονται με καθυστέρηση. Τα ξύλινα καλούπια πρέπει να είναι καλά βρεγμένα χωρίς όμως να σχηματίζονται λίμνες με νερό.

1.5 Βαφή επισκευών

1.5.1 Περιγραφή

Χρωματισμοί επί επιφανειών επιχρισμάτων με χρώματα ακρυλικής βάσεως. Προηγείται εφαρμογή ακρυλικού ασταριού υψηλής διείσδυσης.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«Δυτική Ελλάδα»



1.5.2 Βήματα Εφαρμογής

▪ Βήμα 1

Η επιφάνεια πρέπει απαραίτητα να είναι γερή, στεγνή και απαλλαγμένη από σκόνες, λάδια, ασβέστες, άλατα, σαθρά υλικά, σκουριές, φουσκωμένα χρώματα, μούχλες, κλπ, ώστε να εξασφαλιστεί η καλή πρόσφυση. Οι ρωγμές θα καθαριστούν και θα απομακρυνθούν τυχόν σαθρά. Οι επιφάνειες με σαθρούς σοβάδες, θα τριφτούν και θα ασταρωθούν με κατάλληλο προϊόν.

▪ Βήμα 2

Θα εφαρμοστεί σε 1-2 στρώσεις, σε πάχος έως 0,5-1 mm ή όσο καθορίζεται από τον εκάστοτε προμηθευτή. Η δεύτερη στρώση εφαρμόζεται αφού στεγνώσει η πρώτη.

▪ Βήμα 3

Η σπατουλαρισμένη επιφάνεια θα τριφτεί με γυαλόχαρτο μετά από 1-2 ώρες και θα ξεσκονιστεί καλά.

▪ Βήμα 4

Ανάλογα με την τελική επιφάνεια θα χρησιμοποιηθεί το κατάλληλο αστάρι.

1.6 Επισκευή δικτύματος στέγης

1.6.1 Περιγραφή

Εφαρμογή υποστρώματος επανοχρώματος 2 συστατικών. Εφαρμογή πολυουρεθανικού επανοχρώματος 2 συστατικών.

1.6.2 Βήματα Εφαρμογής

▪ Βήμα 1

Για να βαφούν παλαιές βαμμένες επιφάνειες: Η επιφάνεια θα πρέπει να πλυθεί με νερό, να τριφτεί με γυαλόχαρτο, να καθαριστεί καλά από τη σκόνη και να εφαρμοστεί ένα ή περισσότερα χέρια από το επανόχρωμα.

▪ Βήμα 2

Όπου χρειάζεται στοκάρισμα θα χρησιμοποιηθεί εποξειδικός στόκος

▪ Βήμα 3

Σε καθαρό δοχείο θα πραγματοποιηθεί η ανάμιξη μίγματος.

▪ Βήμα 4

Ακολουθούνται οι χρόνοι του εκάστοτε προμηθευτή για τον χρόνο που χρειάζεται να «ωριμάσει» το μίγμα.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«Δυτική Ελλάδα»



- Βήμα 5

Θα ακολουθηθεί ο ελάχιστος χρόνος επαναβαφής του εκάστοτε προμηθευτή. Τυχόν διαφορές στη θερμοκρασία και την υγρασία του περιβάλλοντος μπορούν να μεταβάλλουν τους χρόνους αυτούς.

1.7 Στεγάνωση δώματος και προβόλων

1.7.1 Περιγραφή

Επάλειψη με υβριδικό , επαλειφόμενο , ελαστομερές στεγανωτικό χωρίς διαλύτες σε δύο στρώσεις. Προηγείται εφαρμογή ασταριού υψηλής διείσδυσης, μικρομοριακής δομής.

1.7.2 Βήματα Εφαρμογής

- Βήμα 1

Το υπόστρωμα πρέπει να είναι σταθερό, να έχουν αφαιρεθεί τα σαθρά, έλαια, γράσα, παλαιές μπογιές, σκουριά, μούχλα και να έχει πλυθεί με άφθονο νερό με πίεση για να απομακρυνθούν όλες οι σκόνες, και να απομακρυνθούν τυχόν λίμνες με νερό. Εάν το υπόστρωμα είναι φθαρμένο ή υπάρχουν ρωγμές πάνω από 1 mm πρέπει να προηγηθεί επισκευή των ατελειών. Σε απορροφητικά υποστρώματα, ή παλιό μπετόν η προεπάλειψη με ακρυλικό αστάρι είναι απαραίτητη. Πριν γίνει η εφαρμογή του προϊόντος το υπόστρωμα πρέπει να έχει στεγνώσει πλήρως.

- Βήμα 2

Η εφαρμογή θα γίνεται με βούρτσα, λαστιχένια σπάτουλα ή μακρύτριχο ρολό, φροντίζοντας το υλικό να εισχωρήσει και να καλύψει κάθε κενό.

- Βήμα 3

Το προϊόν θα εφαρμόζεται σταυρωτά, σε δύο στρώσεις. Το πάχος της κάθε στρώσης πρέπει να είναι 0,4-0,5mm. Εάν το υπόστρωμα έχει μικρορωγμές, θα ενσωματωθεί μη υφαντό, διάτρητο φύλλο πολυπροπυλενίου μεταξύ των δύο στρώσεων.

- Βήμα 4

Το δεύτερο χέρι θα περαστεί αφού στεγνώσει καλά το πρώτο. Το τελικό πάχος δεν πρέπει να είναι μικρότερο από αυτό που ορίζει ο εκάστοτε προμηθευτής.

- Βήμα 5

Μετά την εφαρμογή και για όσες ημέρες ορίζει ο εκάστοτε προμηθευτής, οι επιφάνειες δεν πρέπει να βραχούν από νερό ή βροχή.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«Δυτική Ελλάδα»



1.8 Κλείσιμο οπών στέγης και αρμών μεταξύ στέγης και αεραγωγών

1.8.1 Περιγραφή

Η σφράγιση της ένωσης μεταξύ στέγης και αεραγωγών καθώς και των οπών της στέγης θα γίνει με πολυουρεθανική σφραγιστική και συγκολλητική μαστίχη ενός συστατικού με υψηλή ελαστικότητα, χωρίς διαλύτες.

1.8.2 Βήματα Εφαρμογής

▪ Βήμα 1

Οι αρμοί θα πρέπει να είναι σταθεροί, καθαροί, στεγνοί και απαλλαγμένοι από λάδια και γράσα. Τα υπολείμματα μετά την ωρίμανση και οποιοδήποτε άλλο ξένο σώμα θα πρέπει να αφαιρεθούν.

▪ Βήμα 2

Θα εγκατασταθεί κορδόνι διακοπής αρμού για να μην υπάρξει συγκόλληση στη βάση του αρμού

▪ Βήμα 3

Το αστάρωμα δεν είναι συνήθως απαραίτητο, αλλά θα ακολουθηθούν οι οδηγίες του εκάστοτε προμηθευτή. Τα περισσότερα υποστρώματα απαιτούν μόνο αστάρι, εάν ύστερα από έλεγχο προκύψει ανάγκη ή όπου το σφραγιστικό πρόκειται να υποβληθεί σε εμβάπτιση σε νερό μετά την ωρίμανση. Σχετικά με το αστάρι, θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί κατάλληλο για εφαρμογή σε απορροφητικές επιφάνειες.

▪ Βήμα 4

Εάν το δοχείο της μαστίχης είναι σε φύσιγγα, θα τοποθετηθεί στο ειδικό πιστόλι και το ακροφύσιο θα κοπεί λοξά και τόσο, ώστε να μην εισχωρεί, αλλά να πατάει στις παρειές του αρμού.

▪ Βήμα 5

Η μαστίχη θα εφαρμοστεί οδηγώντας τη φύσιγγα υπό γωνία 45 μοιρών ως προς τον άξονα του αρμού.

▪ Βήμα 6

Απλώνεται με το χέρι ή με πιστόλι αέρος (μέγιστη απαιτούμενη πίεση: 3,5 kg). Κατά την εφαρμογή θα πρέπει να αποφευχθεί ο εγκλωβισμός αέρα. Για την αποφυγή ανεπιθύμητης ρύπανσης στα χείλη των αρμών, θα τοποθετηθεί αυτοκόλλητη χαρτοταινία κατά μήκος τους, η οποία θα αφαιρεθεί αμέσως μετά τη σφράγιση του αρμού (πριν αρχίσει ο σχηματισμός της μεμβράνης).



▪ Βήμα 7

Όσο η μαστίχη είναι ακόμα νωπή, εξομαλύνεται με τη βοήθεια σπάτουλα

Μαρούσι /10/2020

Η συντάξασα

Η αναπλ. Προϊσταμένη του
Τμήματος

Ο Προϊστάμενος της
Διεύθυνσης

Ευθυμία Απιδοπούλου
Μηχανολόγος Μηχανικός

Παρασκευή Ζορμπά
Πολιτικός Μηχανικός

Δημήτρης Γιάκας
Ηλεκτρολόγος Μηχανικός



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«Δυτική Ελλάδα»

