



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ**  
**ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΜΗΧΑΝΟΡΓΑΝΩΣΗΣ & ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ**  
**ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ**  
Καραολή & Δημητρίου 80, 18534 Πειραιάς

**ΑΡΙΘΜ. ΠΡΩΤ. ΔΙΑΚΗΡΥΞΗΣ: 202501435/17-03-2025**

**ΤΙΤΛΟΣ ΕΡΓΟΥ:** Συντηρήσεις και παρεμβάσεις για επισκευή των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων και των συναφών υποδομών των κτηρίων του Πανεπιστημίου Πειραιώς έτους 2025.

**ΤΟΠΟΣ:** Πανεπιστήμιο Πειραιώς, Καραολή και Δημητρίου 80, Πειραιάς

**ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ:** ΕΘΝΙΚΟΙ ΠΟΡΟΙ Π.Δ.Ε  
ΣΑΝΑ 346 ΕΝΑΡΙΘΜΟΣ 2023ΝΑ34600079

**CPV :** 45310000-3, 45317000-2, 45330000-9, 45331000-6

**ΤΕΥΧΟΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗΣ**

ΠΕΙΡΑΙΑΣ ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 2024

## ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

### 1. ΓΕΝΙΚΑ

Η παρούσα Τεχνική Περιγραφή αφορά την εκτέλεση διαφόρων ηλεκτρομηχανολογικών εργασιών για επεμβάσεις, επισκευές και συμπληρώσεις στις ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις των κτηρίων του Πανεπιστημίου Πειραιώς.

Το έργο περιλαμβάνει όλες τις απαιτούμενες επισκευαστικές εργασίες για την λειτουργία των κτηρίων του Πανεπιστημίου Πειραιώς.

Η αναφερόμενη συντήρηση αφορά τα κάτωθι κτήρια (ιδιόκτητα και μισθωμένα), που έως σήμερα στεγάζουν τις υπηρεσίες του Πανεπιστημίου Πειραιώς, καθώς και άλλα κτήρια που δεν περιέχονται στον πίνακα (νέες και παλαιές μισθώσεις ακινήτων).

α/α	Διεύθυνση Ακινήτου/ Χρήση Ακινήτου	Κτ	Επιφάνεια σε τ.μ.
1	<b>Καραολή &amp; Δημητρίου 80</b> , Πειραιάς, Αίθουσες διδασκαλίας, αμφιθέατρα, γραφεία διδακτικού εκπαιδευτικού και διοικητικού προσωπικού κ.λ.π.	<b>ΚΤΙΡΙΟ 1</b> Κτ1	22.500,00
2	<b>Δεληγώργη και Τσαμαδού 78</b> , Πειραιάς. Νεοκλασικό κτίριο	<b>ΚΤΙΡΙΟ 2</b> Κτ2	354,68
3	<b>Δεληγιώργη 107</b> , Πειραιάς. Εργαστήρια Τμήματος Βιομηχανικής Διοίκησης και Τεχνολογίας, Γραφεία διδακτικού, εκπαιδευτικού και διοικητικού προσωπικού	<b>ΚΤΙΡΙΟ 3</b> Κτ3	1.024,00
4	<b>Ζέας και Τσαμαδού 78</b> , Πειραιάς, Νεοκλασικό κτίριο (σίτιση φοιτητών).	<b>ΚΤΙΡΙΟ 4</b> Κτ4	566,24
5	<b>Ανδρούτσου 150 και Βασ. Γεωργίου</b> , Πειραιάς.	<b>ΚΤΙΡΙΟ 5</b> Κτ5	2.165,00
6	<b>Ζέας 80 - 82</b> , Πειραιάς, Γραμματείες και γραφεία Καθηγητών.	<b>ΚΤΙΡΙΟ 6</b> Κτ6	857,00
7	<b>Γρηγορίου Λαμπράκη 126</b> , Πειραιάς, Γραφεία μελών Διδακτικού Εκπαιδευτικού Προσωπικού (ΔΕΠ).	<b>ΚΤΙΡΙΟ 7</b> Κτ7	975,40
8	<b>Κυρά της Ρω 4, Νίκαια</b> , Αίθουσες διδασκαλίας και γραφεία διδακτικού, εκπαιδευτικού και διοικητικού προσωπικού.	<b>ΚΤΙΡΙΟ 8</b> Κτ8	6.000,00

9	Γρηγορίου Λαμπράκη 21 και Διστόμου, Αίθουσες διδασκαλίας και γραφεία διδακτικού, εκπαιδευτικού και διοικητικού προσωπικού.	ΚΤΙΡΙΟ 9 Κτ9	
---	--	-----------------	--

Η παρούσα εργολαβία, έχει σκοπό να καλύψει την ανάγκη επισκευών και τροποποιήσεων του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού κατά περίπτωση λόγω των συνεχώς παρουσιαζόμενων αναγκών των κτιρίων του Πανεπιστημίου Πειραιώς, σε ότι αφορά τις μικροαναμορφώσεις /αναμορφώσεις των διαφόρων χώρων, τις ανάγκες ασφάλειας των εγκαταστάσεων και γενικά ότι απαιτείται για την εύρυθμη και ασφαλή λειτουργία των κτιριακών και λοιπών εγκαταστάσεων του Πανεπιστημίου. Σύμφωνα με τον ρυθμό εισόδου των αιτημάτων από τις διάφορες ακαδημαϊκές μονάδες και τις παρουσιαζόμενες ανάγκες η Διευθύνουσα Υπηρεσία/Τμήμα Τεχνικών Έργων θα ενημερώνει τον ανάδοχο για τις εκάστοτε προς εκτέλεση εργασίες θέτοντας τις σχετικές προθεσμίες.

Οι εργασίες που προβλέπονται να γίνουν περιλαμβάνονται συνοπτικά:

- Ανακαίνιση, επέκταση και επισκευή κατά περίπτωση δικτύων ύδρευσης, (Σιδηροσωλήνες διαφόρων διαμέτρων) δικτύων αποχέτευσης (Πλαστικό σωλήνα από σκληρό PVC),
- Ανακαίνιση χώρων WC ή επισκευή, αντικατάσταση κατά περίπτωση ειδών υγιεινής μπαταριών, νιπτήρων, λεκανών, δοχείων πλύσεως λεκανών W.C., καλυμμάτων λεκανών W.C. κλπ.,
- Επισκευή, αντικατάσταση κατά περίπτωση κρουνών εκροής, βανών και διακοπών θερμομαντικών σωμάτων,
- Εντοπισμός διαρροών ενδοδαπέδων σωλήνων των δικτύων υδρεύσεως, αποχετεύσεως και των εγκαταστάσεων των εργαστηρίων και αντικατάσταση των διαρροών,
- Αντικατάσταση φθαρμένων (σάπιων) σωλήνων των δικτύων σε οποιοδήποτε χώρο των κτηρίων,
- Απόφραξη σιφονιών νιπτήρων, δαπέδου λεκανών, εργαστηριακών πάγκων και απαγωγών εστιών, λεκανών W.C. φρεατίων, σωληνώσεων (μολυβδοσωλήνων) αποχετεύσεων εργαστηριακών πάγκων, ενδοδαπέδων και καθέτων σωλήνων αποχετεύσεων των κτηρίων και καθαρισμός αυτών,
- Ανακαίνιση, επέκταση και επισκευή κατά περίπτωση των δικτύων θέρμανσης (Σιδηροσωλήνες διαφόρων διαμέτρων),
- Αντικατάσταση ή συμπλήρωση ηλεκτρικών πινάκων κα των οργάνων αυτών (μικροαυτόματους, ασφάλειες , ρελέ διαρροής κλπ.),
- Ανακαίνιση, επέκταση και επισκευή των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων και αποκατάσταση βραχυκυκλωμάτων ηλεκτρικών γραμμών και αντικατάσταση ηλεκτρολογικού υλικού (Διακόπτες , Ρευματοδότες, Ηλεκτρικά κανάλια , Ηλεκτρικά καλώδια κ.λπ.),
- Επισκευές εγκαταστάσεων και μηχανημάτων Κλιματισμού,
- Επισκευές παντός είδους που αφορούν σε ΗΜ εγκαταστάσεις των κτηρίων του Πανεπιστημίου καθώς και του περιβάλλοντος χώρου,

- Κάθε άλλη εργασία που αφορά αποκατάσταση βλαβών στις Ηλεκτρομηχανολογικές Εγκαταστάσεις των κτηρίων του Πανεπιστημίου Πειραιώς στα δίκτυα ύδρευσης, αποχέτευσης και συμπλήρωση των υπαρχουσών εγκαταστάσεων για την καλύτερη λειτουργία αυτών.

Επίσης στο αντικείμενο περιλαμβάνονται εργασίες που αφορούν στον κλάδο Γ του συστήματος ψύξης- θέρμανσης στο κεντρικό κτίριο του Πανεπιστημίου Πειραιώς (όπως περιγράφεται αναλυτικά στην συνέχεια της Τεχνικής Περιγραφής).

## **2. Αντικατάσταση ειδών υγιεινής και σωληνώσεων ύδρευσης**

Στο αντικείμενο περιλαμβάνονται εκτεταμένες αντικαταστάσεις ειδών υγιεινής στα WC των κτηριακών εγκαταστάσεων του Πανεπιστημίου.

Περιλαμβάνονται αντικαταστάσεις λεκανών, νιπτήρων, σιφωνίων, τμημάτων πλαστικών σωληνώσεων αποχέτευσης, καθρεπτών, μπαταριών, κ.λπ.

Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι άριστης ποιότητας και θα λαμβάνουν της έγκρισης της επίβλεψης πριν την προσκόμισή τους και την εγκατάστασή τους στο έργο.

Επίσης περιλαμβάνονται τμήματα σωληνώσεων ύδρευσης κεντρικών και δευτερευόντων κλάδων καθώς και όλων των απαιτούμενων εξαρτημάτων.

## **3. Αντικατάσταση επιμέρους κυκλώματος ψύξης - θέρμανσης**

Αντικείμενο είναι η αντικατάσταση σωληνώσεων κυκλωμάτων ψύξης και θέρμανσης με σωλήνες από Πολυπροπυλένιο PP-R φράγματος οξυγόνου, αφού γίνει η αποκάλυψη και αποξήλωση των υπαρχόντων σωληνώσεων από χάλυβα, και ακολούθως η αποκατάσταση οικοδομικών στοιχείων και παράδοση σε πλήρη λειτουργία.

Οι εργασίες που θα γίνουν αφορούν στον κλάδο Γ του συστήματος ψύξης- θέρμανσης στο κεντρικόκτίριο του Πανεπιστημίου Πειραιώς. Ειδικότερα, θα γίνουν εργασίες:

Κατά τον οριζόντιο άξονα περιμετρικά. Το δίκτυο προσαγωγής προβλέπεται να αλλαχτεί από το σημείο εξόδου από το μηχανοστάσιο (φλαντζωτή σύνδεση πάνω από τους λέβητες) μέχρι και τη στήλη K59. Το δίκτυο επιστροφής προβλέπεται να αλλαχτεί από τη στήλη K75 μέχρι και το σημείο εισόδου στο μηχανοστάσιο (φλαντζωτή σύνδεση πάνω από ηλεκτρικούς πίνακες).

Στις γραμμές K59-76 οι οποίες ξεκινούν από το άνω υπόγειο (Parking) στον κατακόρυφο άξονα (κλάδος Γ), από τις βαλβίδες αποκοπής έως τις τοπικές κλιματιστικές μονάδες ισογείου, βιβλιοθήκης, βιβλιοστασίου και ισογείου.

### **3.1 Ανάλυση Εργασιών**

- Εκκένωση του δικτύου και επαναπλήρωση αυτού, αφού εκτελεσθούν οι εργασίες αντικατάστασης.
- Καθαίρεση πάσης φύσεως υλικών ξηράς δόμησης (γυψοσανίδα, μεταλλικά στοιχεία, ορυκτή ίνα, ψευδοροφή μεταλλικών λωρίδων) έτσι ώστε να καταστεί εμφανές το κύκλωμα από τα εκάστοτε σημεία αναχώρησης έως το σημείο άφιξης καθώς και στα σημεία σύνδεσης με τις τοπικές κλιματιστικές μονάδες. Στην παρούσα εργολαβία περιλαμβάνεται και η αποκατάσταση των οικοδομικών τραυμάτων δηλαδή κατασκευή εκ νέου των επιφανειών και στοιχείων ξηράς δόμησης, χρωματισμοί κ.λπ.

- Αποξήλωση **σωληνώσεων κυκλωμάτων και μονώσεων αυτών** (κεντρικό δίκτυο προσαγωγής/επιστροφής κλάδου Γ και γραμμές K59-76) στις προαναφερθείσες διαδρομές συμπεριλαμβανομένων των **κάθε είδους ειδικών τεμαχίων** καθώς και των **υλικών συνδέσεως, στερεώσεως** κ.λπ. Συμπεριλαμβάνεται και η μεταφορά και αποκομιδή σε χώρο που επιτρέπεται από τις αρχές των από αποξήλωση υλικών, καθώς και πάσης φύσεως οικοδομική εργασία καθαιρέσεων, αποξηλώσεων, αποκατάστασης οικοδομικών τραυμάτων κ.λπ. Λόγω της ιδιαιτερότητας των χώρων που θα εκτελεστούν οι εργασίες θα υποβληθεί, σχέδιο εργασίας στο οποίο θα αναφέρεται ο τρόπος τεμαχισμού του δικτύου καθώς και τα εργαλεία που θα χρησιμοποιηθούν, οι ώρες εργασίας κ.λπ.. Απαγορεύεται η χρήση εργαλείων φλόγας, σπινθήρα κ.λπ.
- Αντικατάσταση δικτύου κλιματισμού καθ' ολοκληρίαν των προαναφερθέντων διαδρομών (κεντρικό δίκτυο προσαγωγής / επιστροφής κλάδου Γ και γραμμές K59-76) με το αντιδιαβρωτικών ιδιοτήτων σύστημα θερμικής αυτοσυγκόλλησης από την ίδια πρώτη ύλη **και εργοστάσιο παραγωγής** (σωλήνων και εξαρτημάτων) PP-RCT / PP-RCT GF με υαλονήματα/ PP-RCT (κατά DIN8077) ώστε να επιτυγχάνεται απόλυτη συμβατότητα κατά την θερμική αυτοσυγκόλληση σωλήνα και εξαρτήματος, στο οποίο οι σωλήνες διαθέτουν έξτρα στρώση φράγματος οξυγόνου από φιλμ EVOH τοποθετημένο εξωτερικά και είναι πιστοποιημένοι από Ινστιτούτο Ευρωπαϊκής Ένωσης (π.χ. Γερμανίας) για μηδενική προσρόφηση οξυγόνου, βάσει των απαιτήσεων της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε2421/86 εξασφαλίζοντας την ελαχιστοποίηση της διαπερατότητας από οξυγόνο δια μέσω των τοιχωμάτων των πλαστικών σωλήνων στα κλειστά δίκτυα με σκοπό την προστασία από οξείδωση των μεταλλικών τμημάτων - στοιχείων των δικτύων καθώς και από τον επακόλουθο σχηματισμό λάσπης/σκουριάς. Τα ελάχιστα πάχη των τοιχωμάτων των σωλήνων ανά διατομή περιγράφονται αναλυτικά στον παρακάτω πίνακα.

Ονομαστική Διάμετρος DN	Εξωτερική Διάμετρος D	Πάχος Τοιχώματος	Εσωτερική Διάμετρος	Κατά προσέγγιση αντιστοιχία με σιδηροσωλήνα σε ίντσες βάσει της εσωτερικής διαμέτρου.
mm	mm	mm	mm	
15	20	2,8	14,4	1/2"
20	25	3,5	18	3/4"
25	32	3,6	23,2	1"
32	40	3,7	32,6	1 1/4"
40	50	4,6	40,8	1 1/2"
50	63	5,8	51,4	2"
65	75	6,8	61,4	2 1/2"
80	90	8,2	73,6	3"
100	125	11,4	102,2	4"
125	160	14,6	130,8	5"
150	200	18,2	163,6	6"
200	250	22,7	204,6	8"
250	315	28,6	257,8	10"

- Οι κατακόρυφες σωληνώσεις θα στηρίζονται με ειδικά στηρίγματα αγκυρωμένα σε σταθερά οικοδομικά στοιχεία καθώς δε σε οριζόντιες τοποθετήσεις τα ανάλογα

στηρίγματα. Τα στηρίγματα θα αντιστοιχούν στις απαιτήσεις του κατασκευαστή των σωληνώσεων, αναφορικά με τα χαρακτηριστικά κ.α. τους. Οι διελεύσεις των σωληνώσεων κάθετα ή οριζόντια θα μονώνονται και προστατεύονται καταλλήλως.

- Επίσης πρέπει να δοθεί αντίστοιχη προσοχή στην απόσταση των στηριγμάτων των διακλαδώσεων από την κεντρική όδευση μεγάλου μήκους που διαστέλλεται. Τα στηρίγματα αυτά πρέπει να έχουν συγκεκριμένη απόσταση από την κεντρική όδευση βάσει των προδιαγραφών του κατασκευαστή.

Όπου είναι απαραίτητα **μεγάλα ευθύγραμμα μήκη σωλήνων στο δίκτυο του θερμού νερού πρέπει να γίνονται ειδικές αντιδιαστολικές διατάξεις** βάσει των προδιαγραφών του κατασκευαστή. Επίσης σε διασταυρώσεις του δικτύου των σωλήνων με **αρμό διαστολής** του κτιρίου πρέπει να σχηματιστούν **αντίστοιχες αντιδιαστολικές διατάξεις** ώστε να προσδίδουν στο δίκτυο των σωλήνων την απαραίτητη ελαστικότητα ώστε να ανταπεξέλθει αλώβητο τις σεισμικές κινήσεις.

Η σύνδεση των διαφόρων τεμαχίων σωλήνων για σχηματισμό των κλάδων του δικτύου θα πραγματοποιείται αποκλειστικά και μόνο με τη χρήση **συνδέσμων (μούφες, γωνίες, ταφ κλπ.) με θερμική αυτοσυγκόλληση**. Ειδικά για **σωλήνα με φράγμα οξυγόνου** πριν τον συγκολλησουμε με τα αντίστοιχα εξαρτήματα **πλαστικά (μούφες, γωνίες, ταφ κ.α.)** αλλά και τα **πλαστικά ορειχάλκινα(μαστούς, γωνιές υδροληψίας συνδέσμους με τρελό κ.α.)** πρέπει οπωσδήποτε να προηγηθεί απόξεση του φράγματος οξυγόνου στο άκρο του σωλήνα που θα συγκολληθεί με την χρήση αποκλειστικά της ειδικής ξύστρας ανά διατομή της κατασκευάστριας εταιρείας και σύμφωνα με τις οδηγίες χρήσης της.

Οι συνδέσεις των σωλήνων PP-R με μεταλλικούς σωλήνες ή άλλα μεταλλικά στοιχεία του δικτύου (π.χ. βάνες) θα γίνεται με ειδικά πλαστικά - ορειχάλκινα εξαρτήματα κολλητά προς την πλευρά του σωλήνα PP και κοχλιωτά με ορειχάλκινο σπείρωμα προς την πλευρά του μεταλλικού στοιχείου όπως επίσης και με φλάντζες οι οποίες θα έχουν χαλύβδινο πυρήνα εσωτερικά και εξωτερικά επικάλυψη πολυπροπυλενίου εξασφαλίζοντας την αντοχή τους σε διαβρωτικό περιβάλλον. Τα **πλαστικά ορειχάλκινα εξαρτήματα και οι φλάντζες** θα είναι του ίδιου κατασκευαστικού οίκου με αυτό των σωλήνων, όπως και όλα τα εξαρτήματα που θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή του δικτύου.

Η Θερμική μόνωση των σωλήνων και όλων των εξαρτημάτων θα γίνει με **αφρώδες ελαστικό υλικό τύπου Armaflex** πάχους ανάλογο με την διάμετρο του σωλήνα σύμφωνα με τον πίνακα **4.7** της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 20701-1/2017 (και δεδομένου ότι ικανοποιούνται οι απαιτήσεις του άρθρου 8 του Κ.Εν.Α.Κ. (ΚΥΑ ΔΕΠΕΑ/οικ.178581/2017 ΦΕΚ Β' 2367/12-7-2017) που ακολουθεί. Η μόνωση θα είναι συνεχής με αποφυγή δημιουργίας αρμών, συμπεριλαμβανομένων όλων των ειδικών εξαρτημάτων, τεμαχίων που απαρτίζουν την σωληνογραμμή καθώς και των ειδικών εξαρτημάτων ανάρτησης του σωλήνα (για αποφυγή θερμογέφυρων), πλήρως τοποθετημένη, σύμφωνα με την Τεχνική Περιγραφή και Προδιαγραφές της μελέτης, δηλαδή μονωτικό υλικό σε μορφή φύλλων- ρολών, με τα υλικά και μικροϋλικά για την στερέωση του υλικού και την στεγανοποίηση των εγκαρσίων και κατά μήκος αρμών και με την εργασία για πλήρη κατασκευή της μόνωσης σε εσωτερικούς χώρους.

Πάχος θερμομόνωσης με ισοδύναμο $\lambda = 0,040$ (W/(m*K)) στους 20oC			
Με διέλευση σε εσωτερικούς χώρους		Με διέλευση σε εξωτερικούς χώρους	
Διάμετρος σωλήνα	Πάχος μόνωσης	Διάμετρος σωλήνα	Πάχος μόνωσης
Για σωληνώσεις τεχνικών συστημάτων θέρμανσης, ψύξης, κλιματισμού			
από 1/2" έως 3/4"	9 mm	από 1/2" έως 2"	19 mm
από 1" έως 1 1/2 "	11 mm	από 2" έως 4"	21 mm
από 2" έως 3"	13 mm	μεγαλύτερη από 4"	25 mm
μεγαλύτερη από 3"	19 mm		

Σημειώνεται ότι στο κεντρικό δίκτυο θα υπάρξει ένα δεύτερο επίπεδο επικάλυψης-εξωτερικής θερμικής μόνωσης επί των σωληνώσεων σε εσωτερικούς χώρους ήτοι: Υγρομόνωση του παραπάνω δικτύου με βαμβακερό ύφασμα κάμποτ εμποτισμένο σε ελαστομερές ακρυλικό υλικό επιλογής της υπηρεσίας. Μετά το πέρας της εφαρμογής του υφάσματος σε ολόκληρο το δίκτυο θα γίνει επάλειψη 2 στρώσεων ακρυλικού χρώματος.

Σημειώνεται ότι στα κατακόρυφα τμήματα των γραμμών K59-76 που βρίσκονται εντός Shaft δεν απαιτείται υγρομόνωση.

Μετά την ολοκλήρωση των εργασιών αντικατάστασης σωληνώσεων θα κλείσουν όλα τα ανοίγματα για την πρόσβαση στους χώρους διέλευσης των σωληνώσεων με σύστημα τοιχοποιίας αποτελούμενο από γυψοσανίδα βιδωμένη σε μεταλλικό σκελετό. Όλες οι σωληνώσεις του δικτύου θα κατασκευασθούν κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να γίνεται εύκολα η αποσυναρμολόγηση οποιουδήποτε τμήματος σωληνώσεων ή οργάνου ελέγχου ροής για αντικατάσταση ροής, τροποποίηση ή μετασκευή. Για τον σκοπό αυτό σε σημεία όπου θα είναι αναγκαίο θα προβλέπονται ρακόρ, φλάντζες ή διμερείς σφιγκτήρες με ελαστικά παρεμβύσματα στεγανοποίησης.

Σημειώνεται ότι για την **κάθε τοπική κλιματιστική μονάδα** (Fan coil unit, 35 τεμάχια για τις γραμμές K59-76) εμπεριέχεται η ενδεδειγμένη σύνδεση της με τους σωλήνες PPR και ακολούθως γίνεται άνοιγμα της κάθε τοπικής κλιματιστικής μονάδας και καθαρισμός της λεκάνης που οδεύει στην αποχέτευση. Παράλληλα, ελέγχεται η σύνδεση του Fan coil με την αποχέτευση (μεταλλικός σωλήνας εντοιχισμένος που οδεύει προς το τοπικό σιφώνι) ήτοι: εύκαμπτος σωλήνας σπιδάλ (κυρίως %", γενικά έως DIN 32) απόστασης γενικά έως 0,5m. Εφόσον απαιτείται ο εύκαμπτος σωλήνας σπιδάλ αντικαθίσταται ή επιδιορθώνεται.

### 3.2 Δοκιμές αντοχής και στεγανότητας της σωλήνωσης

Βάσει της ΕΤΕΠ 1501-04-01-04-01:2009 και για το εύρος του δικτύου όπου θα γίνει η αντικατάσταση σε σωλήνες πολυπροπυλενίου με φράγμα οξυγόνου θα γίνουν οι ακόλουθες δοκιμές.



Μετά την ολοκλήρωση της εγκατάστασης οι σωληνώσεις, αφού καθαρισθούν πλήρως ώστε να απομακρυνθούν ξένα σώματα και υπολείμματα από την κατασκευή, υφίστανται δοκιμές αντοχής και στεγανότητας πριν τεθούν σε λειτουργία.

Ο καθαρισμός των σωληνώσεων που μεταφέρουν νερό γίνεται με ξέπλυμα. Το ξέπλυμα θα συνεχίζεται μέχρι το νερό να βγαίνει τελείως καθαρό.

Η εγκατάσταση θα δοκιμάζεται ολόκληρη ή τμηματικά πριν την κάλυψη των σωληνώσεων.

Η δοκιμή του δικτύου μπορεί να γίνει δύο ώρες τουλάχιστον μετά την πραγματοποίηση της συγκόλλησης.

- Η δοκιμή αντοχής γίνεται με πίεση δοκιμής 1,1 φορές την πίεση λειτουργίας και η πίεσηδοκιμής πρέπει να διατηρηθεί τουλάχιστον 30 λεπτά.
- Η δοκιμή στεγανότητας γίνεται με πίεση δοκιμής 1,1 φορές την πίεση λειτουργίας. Η πίεσηδοκιμής πρέπει να διατηρηθεί τουλάχιστον 2 ώρες.
- Η δοκιμή στεγανότητας γίνεται στο δίκτυο κρύου νερού με πίεση 1,5 φορές μεγαλύτερη από την μέγιστη πίεση λειτουργίας για 10 λεπτά.
- Η αύξηση της πίεσης δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 2 bar ανά λεπτό.
- Η δοκιμή θα γίνεται με κλειστούς όλους τους κρουνοί εκροής και ανοικτές όλες τις δικλείδες διακοπής, πωματισμένα όλα τα ελεύθερα άκρα της σωλήνωσης πλην ενός, που θα βρίσκεται στο πλέον απομακρυσμένο σημείο της εγκατάστασης, μέχρις ότου πληρωθεί η σωλήνωση με νερό για να αποφευχθούν πλήγματα πίεσης και ζημιές.
- Κατά την διάρκεια της δοκιμής δεν θα πρέπει να παρουσιαστεί κάποια διαρροή ή πτώση πίεσης.
- Τυχόν διαρροές θα αποκαθίστανται και θα επαναλαμβάνεται η δοκιμή μέχρι να διαπιστωθεί η επιθυμητή λειτουργία και στεγανότητα.
- Σημειώνεται ότι εξαιτίας των άλλων απαιτήσεων δοκιμών για χαλυβδοσωλήνες γαλβανισμένους με ραφή ή χωρίς (ΕΤΕΠ 1501-04-01-05-00 και ΕΤΕΠ 1501-04-01-06-00), πρώτα θα γίνουν δοκιμές σε χώρους μόνο με σωληνώσεις πολυπροπυλενίου, μετά σε χώρους μόνο με χαλυβδοσωλήνες και τέλος σε όλο το σύστημα (παίρνοντας ως απαιτήσεις, τις ελάχιστες που επαρκούν για όλο το σύστημα).

### **3.3 Οπτικός Έλεγχος Εγκατάστασης**

Τα εμφανή τμήματα της εγκατάστασης θα ελέγχονται ως προς τη διάταξη, τα στηρίγματα (αποστάσεις αυτών) και την αντιδιαβρωτική προστασία των στηριγμάτων. Σημειώνεται ότι εξαρτήματα ή τμήματα σωληνώσεων που εμφανίζουν κακώσεις, στρεβλώσεις ή διάβρωση δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα δίδεται εντολή αντικατάστασής τους με δαπάνες του Αναδόχου.

### **3.4 Γενικές παρατηρήσεις επί της διαδικασίας υλοποίησης του έργου/ Σημεία ιδιαίτερης προσοχής**

Αναφορικά με την αποκατάσταση των οικοδομικών τραυμάτων (σε οποιοδήποτε στάδιο εκ των ανωτέρω) πλην όλων των αναφερθέντων διαδικασιών ανωτέρω, εμπεριέχονται και οι εργασίες **χρωματισμών και υγρομόνωσης**.

Εργασίες σε κατακόρυφο επίπεδο (γραμμές K59-76): Σημειώνεται ότι η προσέγγιση στους χώρους διέλευσης των σωληνώσεων θα γίνει μέσω των **επισκέψιμων γυψοσανίδων** (12,5mm άνθυγρες) βιδωμένων σε μεταλλικό σκελετό. Θα αποξηλωθούν οι υπάρχουσες γυψοσανίδες,



θα γίνουν οι απαιτούμενες εργασίες και μετά την ολοκλήρωση θα επανατοποθετηθούν. Σε περίπτωση που η γυψοσανίδα βρίσκεται σε κακή κατάσταση μετά την αποξήλωση, κατ' επιταγή της Υπηρεσίας θα τοποθετηθεί- εγκατασταθεί καινούρια αντίστοιχου τύπου (διατομής κ.α.). Τέλος, θα χρωματιστεί σε αντίστοιχο χρώμα του περιβάλλοντος χώρου. Σημειώνεται ότι στο ανωτέρω κομμάτι των εργασιών εμπεριέχονται όλα τα υλικά (μεταλλικός σκελετός εφόσον απαιτείται αντικατάσταση του υπάρχοντος) και μικροϋλικά (π.χ. κόλλες) που απαιτούνται για την ορθή ολοκλήρωση των εργασιών.

Στο έργο περιλαμβάνεται η μεταφορά και αποκομιδή σε χώρο που επιτρέπεται από τις αρχές των από αποξήλωση υλικών καθώς και πάσης φύσεως οικοδομική εργασία καθαίρεσεων, αποξηλώσεων, αποκατάστασης οικοδομικών τραυμάτων κ.λπ.

Σημειώνεται ότι στις διαδικασίες **απομάκρυνσης** και μεταφοράς των προϊόντων **αποξήλωσης** όλων των κατηγοριών (σιδηροσωλήνες, οικοδομικά στοιχεία, μονώσεις κ.α.) σε χώρο που επιτρέπεται από τις αρχές εμπεριέχονται **όλα τα απαιτούμενα κόστη** ασχέτως του επιλεγμένου τρόπου ή συνδυασμού τρόπων απομάκρυνσης από τον Ανάδοχο (μεταφορά με χέρια, γερανό, κάδοι, αυτοκίνητο κ.α.).

Σημειώνεται ότι το κόστος των εκάστοτε απαιτούμενων **εκκενώσεων** του ολικού ή επιμέρους δικτύου εμπεριέχεται στο εν λόγω έργο.

Περιλαμβάνονται επίσης όλες οι οικοδομικές εργασίες έτσι ώστε οι χώροι όδευσης των δικτύων που θα αντικατασταθούν να παραδοθούν στην αρχική τους μορφή και να γίνει πλήρης αποκατάσταση των οικοδομικών αστοχιών κατά τις εργασίες εγκατάστασης των σωληνώσεων.

Η κατασκευή των σωληνώσεων θα γίνεται με τέτοιο τρόπο, ώστε να μην προκληθεί ελάττωση της ονομαστικής διαμέτρου.

Όταν σωληνώσεις οδεύουν παράλληλα με άλλες εγκαταστάσεις (π.χ. διελεύσεις ισχυρών ασθενών ρευμάτων κ.λπ.), θα εξασφαλίζονται επαρκείς αποστάσεις ασφαλείας μεταξύ τους, εκτός ειδικών περιπτώσεων, όπου λαμβάνονται ειδικά μέτρα διαχωρισμού μεταξύ των σωληνώσεων και των λοιπών εγκαταστάσεων, με την σύμφωνη γνώμη της Υπηρεσίας.

Σημειώνεται ότι η αναφορά στην μόνωση των σωληνώσεων (αντίστοιχα άρθρα τιμολογίου) εμπεριέχει και την μόνωση των εξαρτημάτων (π.χ. σύνδεσμοι, φλάντζες, λαίμοι, στήριξης, ταυ, γωνίες κ.α.).

Σημειώνεται ότι ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στο επίπεδο της σύνδεσης των σωληνώσεων με την αντίστοιχη κάθε φορά είσοδο- προέκταση των fan-coil, ώστε να μην υπάρξει αστοχία.

**Σημειώνεται ότι θα ακολουθηθεί η υπάρχουσα γραμμή όδευσης για τους νέους σωλήνες.**

### **3.5 Απαιτήσεις Εργασιών και Υλικών**

- Οι σωλήνες και τα εξαρτήματα ίδιας πρώτης ύλης θα έχουν κατασκευαστεί βάσει των προδιαγραφών ISO 21003 και θα διαθέτουν πιστοποιητικά καταλληλότητας σε θέρμανση από διεθνή ινστιτούτα όπως DNV-G.L Γερμανίας, Bureau Veritas Γαλλίας, Lloyd'S Βρετανίας, AENOR Ισπανίας, IAPMO ΗΠΑ, RINA Ιταλίας και αντιστοίχων άλλων χωρών.
- Τέλος, ο κατασκευαστικός οίκος των σωλήνων θα διαθέτει τα **ISO 9001:2008, 14001:2004, 50001:2011** και δεκαετούς διάρκειας εγγύηση (π.χ. για ζημιές που προκαλούνται από πιθανότητα λάθους στην παραγωγή του σωλήνα και των εξαρτημάτων).
- Οι σωλήνες θα διαθέτουν επιπρόσθετο φράγμα οξυγόνου εξωτερικά σε όλες τις

εξωτερικές διαμέτρους από 20 mm έως και 250 mm, με τις ακόλουθες στρώσεις ιδίου χρώματος μπλε και αντιστοιχία πρώτης ύλης PP-RCT από μέσα προς τα έξω: PP-RCT/ PP-RCT GF (με υαλονήματα)/ PP-RCT/ PP RCT -EVOH (ξεχωριστή ευδιάκριτη στρώση φράγματος οξυγόνου από φιλμ EVOH, τοποθετημένο εξωτερικά που προστατεύεται από χτυπήματα -τυχαία απόξεση από μια λεπτή στρώση PP-RCT).

- Οι σωλήνες θα φέρουν στην εξωτερική τους επιφάνεια ταινία μαρκαρίσματος όπου θα αναγράφεται ότι είναι PP RCT -PP RCT GF - PP RCT και αδιαπέραστοι από οξυγόνο (oxygen tight)A με θερμοκρασία λειτουργίας μέχρι 90 ° C.
- Θα είναι πιστοποιημένοι βάσει των απαιτήσεων της T.O.T.E.E 2421/86 για μηδενική προσρόφηση οξυγόνου από το MPA-NRW Γερμανίας με μέγιστη τιμή διαπερατότητας από το Οξυγόνο 0,01 mg/m<sup>2</sup>\*d στους 40° C εξασφαλίζοντας την ελαχιστοποίηση της διαπερατότητας από οξυγόνο δια μέσω των τοιχωμάτων των πλαστικών σωλήνων στα κλειστά δίκτυα με σκοπό την προστασία από οξείδωση των μεταλλικών τμημάτων - στοιχείων των δικτύων καθώς και από τον επακόλουθο σχηματισμό λάσπης/σκουριάς.
- Οι σωλήνες με ενδιάμεση στρώση με υαλονήματα θα διαθέτουν πιστοποιητικό από το SKZ για σωλήνες με υαλονήματα βάσει της ειδικής οδηγίας SKZ HR 3.28 για το συγκεκριμένο τύπο σωλήνων PP-R /PP-R GF / PP-R.
- **Οι σωλήνες όλων των δικτύων από πολυπροπυλένιο οριζόντιες και κατακόρυφες θα είναι του ιδίου κατασκευαστικού οίκου ώστε να εξασφαλίζεται ομοιογένεια και συμβατότητα κατά τη συγκόλληση της πρώτης ύλης και να ισχύει η εγγύηση.**
- **Ο Συντελεστής γραμμικής διαστολής θα είναι όχι μεγαλύτερος από  $\alpha = 0,035$  mm/m,K ενώ ο Συντελεστής Θερμικής Αγωγιμότητας όχι μεγαλύτερος από  $\lambda = 0,15$  w/m ·K - 20 °C η Τραχύτητα του υλικού θα είναι  $K = 0,007$  mm και η Ειδική πυκνότητα του = 998,2 kg/m<sup>3</sup>.**
- Επίσης θα αναγράφεται σε πίνακα στο επίσημο τεχνικό εγχειρίδιο του κατασκευαστή των σωλήνων η διάρκεια ζωής του σωλήνα συναρτήσει θερμοκρασίας - εσωτερικής πίεσης διασφαλίζοντας ότι είναι κατάλληλοι για συνεχή λειτουργία σε ζεστά νερά **θερμοκρασίας τουλάχιστον μέχρι 90T και πίεση τουλάχιστον 6 bar.**
- Σημειώνεται ότι οι επιτυχές **δοκιμές αντοχής και στεγανότητας της σωλήνωσης και ο οπτικός έλεγχος της εγκατάστασης** απαιτούν αναπόσπαστο μέρος της όλης εργασίας.
- Σε όλες τις παραπάνω εργασίες περιλαμβάνονται όλες οι απαραίτητες δοκιμές, καθώς και οποιαδήποτε συμπληρωματική εργασία, υλικά και μικροϋλικά και εξαρτήματα στήριξης, διακλάδωσης κλπ. που δεν περιγράφονται λεπτομερώς αλλά απαιτούνται για την άρτια εκτέλεση των εν λόγω εργασιών σύμφωνα με τις εντολές της επιβλέπουσας υπηρεσίας.
- Σημειώνεται ότι εμπεριέχονται και όλες οι εργασίες μετακίνησης επίπλων, εξοπλισμού κ.α. στους χώρους όπου θα γίνουν εργασίες εσωτερικά ήτοι: μεταφορά επίπλων, εξοπλισμού ή οποιουδήποτε άλλου αντικειμένου με τα χέρια κ.α. σε οποιαδήποτε απόσταση.

**Λόγω των ιδιαίτερων απαιτήσεων για την ολοκλήρωση του συγκεκριμένου υποέργου απαιτείται η επίσκεψη από τους δυνητικούς αναδόχους (οικονομικοί φορείς) στον χώρο του κεντρικού κτιρίου του Πανεπιστημίου Πειραιώς (Καραολή & Δημητρίου 80) ώστε να λάβουν υπόψη τους τις συνθήκες του έργου. Συγκεκριμένα, θα πρέπει να γίνει έλεγχος των χώρων**

που θα γίνουν εργασίες αντικατάστασης επιμέρους κυκλωμάτων ψύξης - θέρμανσης (γραμμές K59-76, κεντρικό δίκτυο κλάδου Γ) πριν την κατάθεση της προσφοράς. Ο ανάδοχος θα παραλάβει βεβαίωση φέρουσα σφραγίδα από την Υπηρεσία για την έρευνα του χώρου, την οποία θα κληθεί να καταθέσει μαζί με την προσφορά του.

#### **4. Εργασίες αντικατάστασης βανών και φίλτρων νερού στο χώρο του μηχανοστασίου του Κεντρικού Κτιρίου.**

##### **4.1 Γενική Περιγραφή**

Στον χώρο του μηχανοστασίου του Κεντρικού Κτιρίου του Πανεπιστημίου Πειραιώς θα γίνουν εργασίες αντικατάστασης βανών και φίλτρων νερού. Οι συγκεκριμένες αλλαγές αφορούν στην επιστροφή των θερμών νερών των κλάδων.

Αναλυτικότερα, θα αλλαχθούν 5 βάνες (βαλβίδες τύπου σύρτου σε τύπου πεταλούδας), 5 φίλτρα νερού και το σώμα των σωληνώσεων επί και μεταξύ αυτών, καθώς και η μόνωση επί τόσο των σωληνώσεων όσο και των εξαρτημάτων, βάσει των ακολούθων.

##### **4.2 Βαλβίδες πεταλούδας**

Αναφορικά με τις βάνες τύπου πεταλούδας: θα γίνει αντικατάσταση των υπαρχόντων βανών τύπου σύρτου, με βαλβίδες τύπου πεταλούδας. Οι βαλβίδες τύπου πεταλούδας θα είναι τύπου wafer PN16, αντίστοιχης διαμέτρου της κάθε σωλήνας, με σώμα από ελατό χυτοσίδηρο (Ductile Iron), ενώ για τη σύνδεση του με τον κορμό του σωλήνα θα χρησιμοποιηθεί ειδικό τεμάχιο χαλυβδοσωλήνα, όμοιο με αυτόν του υπόλοιπου δικτύου, με συγκολλητές φλάντζες, μήκους μεταξύ 0,1 - 0,5m τέτοιου ώστε, η εν σειρά τοποθέτησή του με την νέα βαλβίδα τύπου πεταλούδας, να καλύπτει την απόσταση μεταξύ των υφιστάμενων φλάντζων του τμήματος στο οποίο ήταν εγκατεστημένη η αποξηλωθείσα βαλβίδα τύπου σύρτου. Κατά τα λοιπά, όπως αναλύεται το άρθρο στο τιμολόγιο.

##### **4.3 Φίλτρα**

Αναφορικά με τα φίλτρα: θα αντικατασταθούν 5 φίλτρα που βρίσκονται στην επιστροφή των θερμών νερών των κλάδων. Τα φίλτρα νερού θα είναι τύπου Υ, από χυτοσίδηρο GG25 και ανοξειδωτο διάτρητο έλασμα, ονομαστικής πίεσεως 16 atm, διατομής τουλάχιστον ίσης με τη διατομή του σωλήνα.

##### **4.4 Μόνωση**

Η μόνωση θα είναι συνεχής με αποφυγή δημιουργίας αρμών, συμπεριλαμβανομένων όλων των ειδικών εξαρτημάτων, τεμαχίων (σύνδεσης, στήριξης, συγκόλλησης κ.α.) που απαρτίζουν την σωληνογραμμή πλήρως τοποθετημένη. Θα έχει δύο στρώσεις α) αφρώδες ελαστικό τύπου Armaflex πάχους ανάλογου με την διάμετρο του σωλήνα και β) Υγρομόνωση του παραπάνω δικτύου με βαμβακερό ύφασμα κάμποτ. Η ανάλυση του πως θα γίνει η μόνωση γίνεται στην Τεχνική Περιγραφή/ Κεφάλαιο 1/ Ανάλυση Εργασιών/ Παράγραφος 6.

##### **4.5 Λοιπές λεπτομέρειες**

Σημειώνεται ότι περιλαμβάνονται όλα τα απαιτούμενα και κάθε είδους στηρίγματα και στηρίξεις σε οποιοδήποτε δομικό στοιχείο. Παράλληλα, εμπεριέχεται και η αποκατάσταση τυχόν οικοδομικών τραυμάτων. Τέλος, σημειώνεται ότι εμπεριέχεται η απομάκρυνση και μεταφορά των προϊόντων αποξήλωσης όλων των κατηγοριών σε χώρο που επιτρέπεται από τις αρχές με οποιονδήποτε τρόπο απομάκρυνσης επιλέξει ο Ανάδοχος.

## 5. Ηλεκτρολογικές εργασίες

Στο αντικείμενο περιλαμβάνονται ηλεκτρολογικές εργασίες εγκατάστασης καλωδιώσεων, ηλεκτρικών πινάκων, διακοπτικού υλικού και κάθε άλλη εργασία μικρής η μεγάλης κλίμακας που θα απαιτηθεί για την κάλυψη αναγκών στις εγκαταστάσεις Ισχυρών και Ασθενών ρευμάτων.

Επί πλέον αυτών των εργασιών θα γίνει αντικατάσταση των Πινάκων Κίνησης ΠΚΥ-6 (πεδίο αντλιών μηχανοστασίου) και ΠΚΥ4,5 (πεδίο πυροσβεστικού συγκροτήματος, πιεστικού ύδρευσης, κ.λπ.) που παρουσιάζουν προβλήματα λειτουργίας και αποτελούνται από ηλεκτρολογικό υλικό μειωμένης αξιοπιστίας.

Στο αντικείμενο περιλαμβάνονται αναλυτικά τα παρακάτω:

- Λεπτομερής Αποτύπωση σε Σχέδια της Υφιστάμενης Κατάστασης και έλεγχος λειτουργίας των ηλεκτρικών γραμμών ισχυρών ρευμάτων και των διατάξεων αυτοματισμού,
- Παραγωγή Μονογραμμικών Σχεδίων των νέων Ηλεκτρικών Πινάκων στα οποία θα περιλαμβάνονται και οι διατάξεις αυτοματισμού σε έντυπη και ηλεκτρονική επεξεργάσιμη μορφή,
- Υποβολή στην Επίβλεψη προς έγκριση των Μονογραμμικών Σχεδίων και των προτεινόμενων Υλικών – Πινάκων,
- Αποξήλωση των υφιστάμενων Ηλεκτρικών Πινάκων και απομάκρυνση από το χώρο του Πανεπιστημίου
- Τοποθέτηση και καλωδίωση των Νέων Ηλεκτρικών Πινάκων. Στο αντικείμενο περιλαμβάνεται η καλωδίωση των Νέων Ηλεκτρικών Πινάκων με τους Πίνακες του Κεντρικού Συστήματος Ελέγχου (BMS) και οι δοκιμές Λειτουργίας. Θα γίνει έλεγχος καλής λειτουργίας σε όλα τα σημεία ελέγχου (αναλογικές και ψηφιακές εισοδοι και έξοδοι) και θα υποβληθεί η σχετική λίστα.
- Αποκατάσταση των οικοδομικών τραυμάτων που θα προκύψουν από την αντικατάσταση των Ηλεκτρικών Πινάκων
- Οι νέοι Ηλεκτρικοί Πίνακες θα σχεδιαστούν με τέτοιο τρόπο ώστε να μην απαιτηθεί επέκταση του μήκους των υφιστάμενων καλωδιώσεων. Στην περίπτωση που αυτό δεν είναι εφικτό θα πρέπει να γίνεται αντικατάσταση του καλωδίου. Ματίσεις καλωδίων δεν επιτρέπονται.

Θα πρέπει να τηρηθούν τα παρακάτω :

- Τα στοιχεία προσαγωγής θα είναι στο κάτω μέρος του πίνακα.
- Θα είναι στεγανοί προστασίας IP65. Η προστασία θα επιτυγχάνεται με στεγανοποίηση του ερμαρίου και της πόρτας αυτού. Οι στεγανοί μεταλλικοί πίνακες θα είναι κατάλληλοι για επίτοιχη τοποθέτηση.
- Τα καλώδια στο εσωτερικό του πίνακα θα ακολουθούν ευθείες και σύντομες διαδρομές και θα είναι στην άκρη τους καλά προσαρμοσμένα και σφιγμένα με βίδες και γκρόβερ.
- Οι μπάρες χαλκού θα είναι επικασιτερωμένες τυποποιημένων διατομών κατά DIN43671/9.53 και επιτρεπόμενης έντασης τουλάχιστον ίσης με τον κεντρικό διακόπτη του πίνακα.
- Όλοι οι πίνακες θα φέρουν συλλεκτήρια μπάρα γειώσεως.
- Θα ισχύει και για τους πίνακες η ίδια κωδικοποίηση χρωμάτων για φάσεις, γείωση και ουδέτερο που θα ισχύσει για τους αγωγούς.

Όλοι οι πίνακες θα έχουν στην πόρτα, ενδεικτικές λυχνίες βλάβης (από θερμικό), λειτουργίας, επιλογικούς διακόπτες Η.Ο.Α. (η αυτόματη λειτουργία θα είναι είτε από BMS, είτε από την μπουτονιέρα του λεβητοστασίου).

Οι εκκινήτες θα αποτελούνται από μικροαυτόματο, ρελέ ισχύος (ελάχιστη ισχύς 4KW) και το αντίστοιχο θερμικό προστασίας.

Τα μικρορελέ θα ενεργοποιούνται από τους κατά τόπους πίνακες BMS και αυτά με την σειρά τους ενεργοποιούν τα ρελέ ισχύος, η σύνδεση των ηλεκ/ρων και των εντολών BMS-μπουτονιέρας λεβητοστασίου-μικρορελέ θα γίνει μέσω κλέμμες ράγας συμπεριλαμβανομένων των ουδετέρων και των γειώσεων.

Όλοι οι πίνακες θα περιλαμβάνουν ένα μικροαυτόματο 10A και ένα μικροαυτόματο C16A ως εφεδρεία και θα έχουν κενό χώρο για μελλοντική τοποθέτηση τουλάχιστον δέκα στοιχείων.

Ο ηλεκτρικός εξοπλισμός θα πρέπει να είναι ισοδύναμα των Επώνυμων Κατασκευαστικών Οίκων όπως ABB, Schneider, Legrand.

Οι εργασίες θα εκτελεστούν σε ώρες και ημέρες που θα ορίσει η Τεχνική Υπηρεσία ώστε να μην επηρεαστούν οι λειτουργίες του Πανεπιστημίου.

### **5.1 Τεχνικές Προδιαγραφές**

Τα υλικά και μηχανήματα που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν για την εκτέλεση του έργου, θα πρέπει να είναι καινούργια, κατασκευής τουλάχιστον τελευταίας διετίας και τυποποιημένα προϊόντα γνωστών κατασκευαστών που ασχολούνται κανονικά με την παραγωγή τέτοιων υλικών, χωρίς ελαττώματα και να έχουν τα τεχνικά χαρακτηριστικά (αποδόσεις, διαστάσεις, βάρη κ.λπ..) που προβλέπονται από τους κανονισμούς, όταν δεν καθορίζονται από τις προδιαγραφές.

Τα υλικά και μηχανήματα που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν για την εκτέλεση του έργου, θα είναι σύμφωνα με τις Εθνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ).

Για τις περιπτώσεις που αναφέρονται ονόματα κατασκευαστών σημειώνονται τα εξής:

- ◆ Υλικά των αναφερομένων κατασκευαστών που δεν είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές δεν θα γίνονται δεκτά.
- ◆ Τα ονόματα των κατασκευαστών δεν αναφέρονται για να δεσμεύουν την προέλευση των υλικών και μηχανημάτων, αλλά για να καθορίσουν το επιθυμητό επίπεδο ποιότητας, αποδόσεων και τεχνικών χαρακτηριστικών.
- ◆ Υλικά άλλων κατασκευαστών που είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές μπορούν να χρησιμοποιηθούν στο έργο εφ' όσον εγκριθούν από τον επιβλέποντα μηχανικό.

Το μεταλλικό μέρος του πίνακα χαμηλής τάσης θα είναι κατασκευασμένο από μεταλλικό έλασμα πάχους τουλάχιστον 1,5 mm με επικάλυψη θερμικά πολυμερισμένης εποξειδικής πούδρας.

Για όλα τα ξεχωριστά σταθερά μεταλλικά μέρη (δηλαδή μετωπικές πλάκες, βάσεις στήριξης του διακοπτικού υλικού, πλευρικά μεταλλικά καλύμματα κτλ.) θα πρέπει να υπάρχει ηλεκτρική συνέχεια τόσο μεταξύ τους όσο και με τον αγωγό γείωσης του ηλεκτρικού πίνακα εξασφαλίζοντας την γείωση όλων των σταθερών μεταλλικών μερών του. Σε όλα τα κινούμενα μεταλλικά μέρη (πχ πόρτες, ανοιγμένες μετώπες) θα πρέπει να τοποθετηθεί αγωγός προστασίας (πχ πλεξίδα γείωσης) διατομής 6 mm<sup>2</sup> σύμφωνα με το IEC 60364-5-54.

Ο βαθμός προστασίας (IP) του ηλεκτρικού πίνακα θα είναι σύμφωνα με το Πρότυπο IEC 60529 που θα δηλώνεται στα πιστοποιητικά δοκίμων τύπου και η κατασκευή του ηλεκτρικού πίνακα θα είναι τέτοια ώστε να επιτυγχάνεται βαθμός προστασίας:

IP 30 με σταθερό μεταλλικό πλαίσιο και πόρτα (διαφανή ή αδιαφανή).

Ο βαθμός προστασίας του ηλεκτρικού πίνακα έναντι μηχανικών κρούσεων θα πρέπει να είναι IK07 όπως αυτός ορίζεται στο πρότυπο EN 50102.

Ο πίνακας ανάμεσα στα πεδία των διακοπών θα έχει πεδία οδήγησης καλωδίων – μπαρών, τα οποία θα είναι επισκέψιμα από μπροστά με πόρτα. Εφόσον το πεδίο περιέχει μπάρες θα πρέπει να έχει προστασία από επαφή, εκτός εάν οι μπάρες είναι μονωμένες.

#### ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟΥ-ΔΙΑΚΟΠΤΙΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ-ΣΥΣΚΕΥΩΝ

Η εγκατάσταση των συσκευών θα πρέπει να γίνει με τέτοιο τρόπο ώστε να περιορίζεται η αναπτυσσόμενη θερμοκρασία στον πίνακα χαμηλής τάσης και να προτιμώνται συνδέσεις που διευκολύνουν την απαγωγή θερμότητας ώστε να πληρούνται οι απαιτήσεις ανύψωσης θερμοκρασίας σύμφωνα με το Πρότυπο EN 60439 - 1.

Οι αποστάσεις ασφαλείας τόσο μεταξύ των συσκευών όσο και μεταξύ συσκευής και μεταλλικού μέρους του ηλεκτρικού πίνακα θα πρέπει να είναι σύμφωνες με τις απαιτήσεις του κατασκευαστή των συσκευών.

Η τοποθέτηση των συσκευών θα γίνει σε στηρίγματα ικανά να αντέχουν το βάρος των συσκευών χωρίς παραμόρφωση και να είναι ανθεκτικά στις ταλαντώσεις που δημιουργούνται κατά την μεταφορά τους ή κατά την απόπλιση των συσκευών σε περίπτωση σφάλματος.

#### Ζυγοί Διανομής

Οι ζυγοί διανομής θα είναι κατασκευασμένοι από μπάρες ηλεκτρολυτικού χαλκού τύπου ETP ορθογωνικής διατομής. Η διατομή των κυριών ζυγών διανομής θα πρέπει να είναι επαρκείς για την μεταφορά του ονομαστικού ρεύματος μέσα στα αποδεκτά όρια ανύψωσης θερμοκρασίας όπως αυτά ορίζονται στο πρότυπο EN 60439-1.

Η επιλογή της διατομής και του αριθμού των μπαρών χαλκού θα γίνει από τον κατασκευαστή του ηλεκτρικού πίνακα λαμβάνοντας υπόψη το ονομαστικό ρεύμα συνεχούς λειτουργίας του, την αντοχή σε βραχυκύκλωμα, την επιθυμητή θερμοκρασία λειτουργίας και τον βαθμό προστασίας του ηλεκτρικού πίνακα χαμηλής τάσης.

Η στήριξη των ζυγών διανομής θα γίνεται με την χρήση κατάλληλου αριθμού μονωτήρων ώστε να εξασφαλίζονται οι μονωτικές και μηχανικές ιδιότητες (ονομαστική τάση μόνωσης και αντοχή σε βραχυκύκλωμα που αναφέρθηκαν στην προηγούμενη παράγραφο). Επίσης το υλικό κατασκευής των μονωτήρων θα πρέπει να είναι ανθεκτικό σε φωτιά και σε θερμότητα παραγόμενη από εσωτερικά ηλεκτρικά φαινόμενα σύμφωνα με IEC 695-2.1: 960 °C 30s/30s

#### Όδευση καλωδίων

Η όδευση των καλωδίων βοηθητικών κυκλωμάτων μέσα στον ηλεκτρικό πίνακα θα γίνεται σε πλαστικό κανάλι όπου η απόσταση μεταξύ μεταξύ δύο διαδοχικών στηρίξεων δεν θα ξεπερνά τα 600 mm. Η καλωδίωση βοηθητικών κυκλωμάτων που προέρχεται από συσκευές τοποθετημένες σε κινούμενα πλαίσια του ηλεκτρικού πίνακα (π.χ. πόρτα, ανοιγμένες μετώπες) θα γίνεται σε μορφή «πλεξίδας» παρέχοντας επαρκή άνεση κατά την κίνηση τους. Όλα τα βοηθητικά κυκλώματα θα καταλήγουν σε κλέμμες.

#### Σημάνσεις

Στην εμπρός του όψη ο ηλεκτρικός πίνακας θα φέρει πινακίδα με το όνομα, την διεύθυνση του κατασκευαστή και τον αριθμό παραγωγής (ή άλλο χαρακτηριστικό στοιχείο του έργου). Κάθε συσκευή θα φέρει την ονομασία της σύμφωνα με τα μονογραμμικά σχέδια επιτρέποντας στον χρήστη τον σαφή διαχωρισμό των κυκλωμάτων που αφορά κάθε συσκευή. Η σήμανση πρέπει να είναι ανθεκτική και σωστά τοποθετημένη σε κάθε συσκευή. Στο



εσωτερικό του ηλεκτρικού πίνακα θα υπάρχει σήμανση των ζυγών κάθε φάσης αλλά και των ζυγών ουδετέρου και γείωσης.

Επίσης θα υπάρχει πλήρης σήμανση όλων των καλωδίων των βοηθητικών κυκλωμάτων.

## ΥΛΙΚΑ ΠΙΝΑΚΩΝ

### ΓΕΝΙΚΑ

Κατωτέρω προδιαγράφονται γενικά τα ηλεκτρολογικά υλικά που χρησιμοποιούνται κατά κύριο λόγο στους πίνακες τάσεως 230/380V.

### ΑΣΦΑΛΕΙΕΣ ΣΥΝΤΗΚΤΙΚΕΣ ΚΟΧΛΙΩΤΕΣ

Οι ασφάλειες θα αποτελούνται από την βάση, την μήτρα, τον δακτύλιο, το πώμα και το φυσίγγιο. Όλα τα μέρη θα είναι κατασκευασμένα από πορσελάνη. Η κατασκευή θα είναι σύμφωνα με DIN 49360 και DIN 49365 και VDE 0635 ονομαστικής τάσεως 500V, με ένταση διακοπής 70KA.

### ΜΙΚΡΟΑΥΤΟΜΑΤΟΙ

Οι μικροαυτόματοι θα είναι κατάλληλοι για 20000 αποζεύξεις τουλάχιστον υπό πλήρες φορτίο, θα έχουν ένταση αποζεύξεως 6 KA. Οι μικροαυτόματοι θα είναι κατά VDE 0641, κατάλληλοι για τάση μέχρι 380V, E.P. ή 250V Σ.Ρ., με διμεταλλικό στοιχείο για θερμική προστασία έναντι υπερεντάσεως και ηλεκτρομαγνητικό στοιχείο προστασίας, έναντι βραχυκυκλώματος.

Για τα κυκλώματα φωτισμού και ρευματοδοτών θα χρησιμοποιηθούν αντίστοιχοι μικροαυτόματοι τύπου L, διεγερόμενοι σε εντάσεις ρεύματος 4-5 φορές την ονομαστική. Για κυκλώματα κινητήρων μικρού μεγέθους θα χρησιμοποιηθούν αντίστοιχοι μικροαυτόματοι τύπου K, διεγερόμενοι σε εντάσεις ρεύματος 7-11 φορές την ονομαστική. Το πλάτος του καλύμματος τους θα είναι 17,5mm για μονοπολικούς 35mm για διπολικούς και 52,5mm για τριπολικούς. Η κατασκευή τους θα είναι κατάλληλη για τοποθέτηση σε ράγες τύπου Ω, μέσω ειδικού μανδάλου.

### ΑΜΠΕΡΟΜΕΤΡΑ - ΒΟΛΤΟΜΕΤΡΑ

Τύπος: στρεφόμενου σιδήρου για εναλλασσόμενο ρεύμα 15-60 HZ με ορθογωνική πλάκα διαστάσεων 96 x 96.

Κλάση: 1,5

Έδραση: μέσω ημιαξόνων

Ιδιοκατανάλωση : αμπερόμετρα 0.1 έως 1 VA βολτόμετρα 1 έως 5 VA

Υπερφόρτιση : συνεχώς 20% του ονομαστικού ρεύματος ή τάσης

αμπερόμετρα : 50πλή επί 15, 4πλή επί 2-3 min, 2πλή επί 10 min

βολτόμετρα : 2πλή επί 1 min.

Περιοχή μέτρησης: ανάλογα με τη χρήση

Τα βολτόμετρα θα συνοδεύονται από μεταγωγικό διακόπτη επτά θέσεων.

Τα αμπερόμετρα θα είναι κατάλληλα για απευθείας σύνδεση ή μέσω μετασχηματιστή /5Α για περιοχή μετρήσεων πάνω από 60Α.



## ΡΑΓΟΔΙΑΚΟΠΤΕΣ

Είναι διακόπτες πίνακα με εξωτερική μορφή ίδια με αυτή των μικροαυτόματων που περιγράφονται πιο πάνω. Η κατασκευή τους θα είναι σύμφωνη προς VDE 0632. Για να διαχωρίζονται εύκολα από τους μικροαυτόματους θα φέρουν επί της μετωπικής τους πλευράς εμφανώς το σήμα του διακόπτη.

## ΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΙΣΧΥΟΣ

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος θα είναι κλειστού (Molded Case Circuit Breakers) ή ανοικτού (Air Circuit Breakers) τύπου, θα έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά και θα πληρούν τις ακόλουθες απαιτήσεις.

(α) Τύπος διακόπτη: Τριπολικός ή τετραπολικός διακόπτης σταθερού, επί συρόμενου φορτίου (draw-out) ή βυσματωτού (plug-in) τύπου κατάλληλος για προστασία, γραμμών μετασχηματιστών, κινητήρων κλπ.

(β) Ονομαστική τάση: 500V ή μεγαλύτερη για τριφασικό δίκτυο 380/220V 50Hz.

(γ) Ονομαστική ένταση: Σύμφωνα με τις απαιτήσεις και για θερμοκρασία περιβάλλοντος 45°C.

(δ) Ικανότητα διακοπής: τουλάχιστον 15 KA συμμετρικού τριφασικού βραχυκυκλώματος (RMS) με  $\cos \phi = 0,25$ .

(ε) Ικανότητα ζεύξεως: Διπλάσια ή το πολύ ίση με την ικανότητα διακοπής.

(στ) Μηχανική αντοχή: Τουλάχιστον 20000 χειρισμών ζεύξεως ή διακοπής.

(ζ) Τρόπος χειρισμού: Χειροκίνητος με την βοήθεια εξωτερικού μοχλού με σαφή οπτικό έλεγχο της θέσεως του και δυνατότητα ασφαλίσεως στην θέση εκτός.

(η) Στοιχεία υπερφορτίσεως: Θερμικά ένα σε κάθε φάση ρυθμιζόμενα.

(θ) Στοιχεία βραχυκυκλώσεως: Ηλεκτρομαγνητικά ένα σε κάθε φάση με ρυθμιζόμενη χρονική καθυστέρηση για επιλογική προστασία.

(ι) Βοηθητικές επαφές: Σύμφωνα με τις λοιπές απαιτήσεις.

(ια) Ισχύοντες κανονισμοί: VDE 0660 και IEC 157-1.

(ιβ) Ειδικές απαιτήσεις: Όταν οι αυτόματοι διακόπτες θα χρησιμοποιούνται σαν γενικοί μετασχηματιστών θα είναι εφοδιασμένοι επί πλέον από τα παραπάνω και με στοιχεία ελλείψεως τάσεως.

(ιγ) Οι αυτόματοι διακόπτες θα μπορούν να δέχονται πρόσθετα εξαρτήματα, όπως κινητήρες τηλεχειρισμού, πηνία, βοηθητικές επαφές, μηχανισμούς μανδάλωσης διαφόρων τύπων κ.λπ..

## ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΦΟΡΤΙΟΥ (ΙΣΧΥΟΣ)

Οι διακόπτες φορτίου (ισχύος) θα έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά και θα πληρούν τις ακόλουθες απαιτήσεις:

(α) Τύπος διακόπτη: Τριπολικός ή τετραπολικός διακόπτης κατάλληλος για χρήση σαν αποζεύκτης, γενικός διακόπτης, διακόπτης κινητήρων κλπ..

(β) Ονομαστική τάση: 500V ή μεγαλύτερη για τριφασικό δίκτυο 380/220V, 50Hz

(γ) Ονομαστική ένταση: Σύμφωνα με τις απαιτήσεις για θερμοκρασία περιβάλλοντος 40°C.

(δ) Ικανότητα διακοπής: 8-10 φορές την ονομαστική ένταση με  $\cos\phi=0.35$

(ε) Μηχανική αντοχή: Τουλάχιστον 10000 χειρισμών ζεύξεως ή διακοπής.

(στ) Ισχύοντες κανονισμοί: VDE 0660 & 0113, IEC 408.

#### ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΛΥΧΝΙΕΣ

Θα είναι κατάλληλες για να τοποθετηθούν σε ράγα Ω, και θα ασφαρίζονται με την βοήθεια κατάλληλων ασφαλειών (τύπου ταμπακέρα). Το χρώμα του καλύμματος θα καθορίζεται από την επίβλεψη. Ο λαμπτήρας θα είναι αίγλης ονομαστικής εντάσεως 2 mm του αμπερ. Η αντικατάσταση του λαμπτήρα θα είναι δυνατή από εμπρός χωρίς αφαίρεση της μετωπικής πλάκας του πίνακα.

#### ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΙ ΔΙΑΡΡΟΗΣ

Οι ηλεκτρονόμοι διαρροής θα είναι διπολικοί ή τετραπολικοί ονομαστικής τάσεως 380/220V. Το επιτρεπόμενο ρεύμα διαρροής θα είναι 30 μιλιαμπερ για τα μεγέθη μέχρι 63A (άμεση προστασία) και 0,3 ή 0,5A για τα μεγαλύτερα μεγέθη (έμμεση προστασία).

Η διακοπή θα είναι ακαριαία (μέγιστος χρόνος 30mm του δευτερόλεπτου).

#### ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΙ ΙΣΧΥΟΣ (CONTACTORS)

Οι ηλεκτρονόμοι ισχύος θα είναι εναλλασσόμενου ρεύματος 380V-50Hz ονομαστικής εντάσεως σύμφωνα με τις απαιτήσεις.

Η ονομαστική ένταση των ηλεκτρονόμων αναφέρεται σε φόρτιση AC3. Για την φόρτιση αυτή οι ηλεκτρονόμοι θα πρέπει να έχουν τις παρακάτω αποδόσεις για 1 εκατομμύριο χειρισμούς.

ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΕΝΤΑΣΗ	ΦΟΡΤΙΣΗ AC3 (380V-50Hz)
9 A	4,0 KW
12 A	5,5 KW
16 A	7,5 KW
25 A	11,0 KW
30 A	15,0 KW
40 A	22,0 KW
65 A	30,0 KW
80 A	40,0 KW
120 A	55,0 KW
170 A	90,0 KW
210 A	110,0 KW
300 A	160,0 KW

Όλοι οι ηλεκτρονόμοι θα είναι εφοδιασμένοι με 4 βοηθητικές επαφές (2 ηρεμίας και 2 εργασίας).

Η τάση έλξεως του ηλεκτρονόμου θα πρέπει να είναι 0,75 έως 1,1 της ονομαστικής τάσεως ενώ η τάση αποδιεγέρσεως 0,4 έως 0,6 της ονομαστικής. Οι ηλεκτρονόμοι θα είναι σύμφωνοι με τους Κανονισμούς VDE 0660, IEC 158-1.

## ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ (MOTOR - STARTERS)

Θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση σε ράγα και θα φέρουν θερμικά πηνία υπερφόρτισης με αντιστάθμιση θερμοκρασίας και μαγνητικά στοιχεία υπερέντασης.

Η ρύθμιση των θερμικών στοιχείων υπερφόρτισης θα είναι λεπτομερής ώστε να καλύπτει πλήρως τα διάφορα μεγέθη ηλεκτροκινητήρων.

Η ισχύς βραχυκυκλώσεως θα είναι η κατάλληλη για τον πίνακα που θα εγκατασταθούν.

Η μηχανική διάρκεια ζωής θα είναι κατ' ελάχιστον 100.000 χειρισμοί και η ηλεκτρική διάρκεια ζωής (AC3) 50.000 χειρισμοί.

Η κατασκευή τους θα είναι κατά DIN 0660 IEC 947-2, IEC 947-4.

Ενδεικτικός τύπος: 3VU της SIEMENS, MS 325 της ABB.

## ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΒΟΗΘΗΤΙΚΩΝ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ

Οι μετασχηματιστές που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι δύο ξεχωριστών τυλιγμάτων κλειστού τύπου, οι δε πυρήνες τους θα είναι κατασκευασμένοι από άριστης ποιότητας ελάσματα μετασχηματιστών ώστε οι απώλειες λειτουργίας να μην υπερβαίνουν το 8% της ονομαστικής ισχύος.

Τα δε τεχνικά χαρακτηριστικά τους είναι τα παρακάτω :

Τάση πρωτεύοντος	220 V 50 Hz
Τάση δευτερεύοντος	220 V
Ονομαστική ισχύς	αυτή καθορίζεται από την απαιτούμενη ισχύ των πηνίων έλξης των ηλεκτρονόμων αυξημένη κατά 50%
Θερμοκρασία λειτουργίας	80°C
Στάθμη θορύβου	30 db
Τάση δοκιμής	2,5 KV

## ΔΙΑΦΟΡΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ

### ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ ΥΠΟΒΙΒΑΣΜΟΥ ΤΑΣΗΣ

Οι μετασχηματιστές υποβιβασμού τάσης του ρεύματος φωτισμού προς λειτουργία ρευματοδοτών 42V, θα έχουν χωρισμένα τα τυλίγματα αυτών πρωτεύον και δευτερεύον με διαχωριστικό φύλλο χαλκού, γειωμένο.

Οι πυρήνες αυτών πρέπει να είναι κατασκευασμένοι από άριστης ποιότητας ελάσματα μετασχηματιστών, ώστε οι απώλειες λειτουργίας τους να μην υπερβαίνουν το 8% της ονομαστικής τους ισχύος.

Οι μετασχηματιστές θα είναι κλεισμένοι σε μεταλλικό κέλυφος, γειωμένο, καλύπτοντας και τους ακροδέκτες σύνδεσής τους και φέροντας κατάλληλα ανοίγματα για τον αερισμό τους.

Θα είναι κατάλληλοι για επίτοιχη τοποθέτηση.

Κάθε μετασχηματιστής θα είναι εφοδιασμένος με ένα διακόπτη τύπου έκκεντρων, διακόπτοντας την τροφοδότηση του πρωτεύοντος, με μια ενδεικτική λυχνία και δύο ασφάλειες στο δευτερεύον, όλα διατεταγμένα μέσα στο κέλυφος του μετασχηματιστή, το οποίο θα στερεώνεται απ' ευθείας επί του τοίχου.

Δυνατόν οι μετασχηματιστές να τοποθετηθούν μέσα στους πίνακες εκ των οποίων τροφοδοτούνται σχηματίζοντας διακεκρμένο πεδίο. Θα είναι γενικά μονοφασικοί, ονομαστικής ισχύος βάσει των απαιτήσεων.

#### ΕΠΙΤΗΡΗΤΗΣ ΤΑΣΗΣ

Ο επιτηρητής τάσης θα είναι ηλεκτρονικού τύπου και θα επιτηρεί συνεχώς τη τάση του δικτύου των τριών φάσεων έναντι του ουδέτερου. Θα έχει ενσωματωμένο ποτενσιόμετρο για ρύθμιση της περιοχής λειτουργίας.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά είναι :

Ονομαστική τάση: 3 x 380/220 V

Περιοχή ρύθμισης: 160 - 240 V

Βοηθητικές επαφές: δύο μεταγωγικές/10A

Ισχύς ζεύξης: 1100 VA

Ονομαστική τάση επαφών: 220 V

#### ΕΝΔΙΑΜΕΣΟΙ ΜΕΤΡΗΤΕΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Οι ενδιάμεσοι μετρητές κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας θα είναι καινούργιοι κατάλληλοι για τοποθέτηση μέσα στους ηλεκτρικούς πίνακες και εφοδιασμένοι με όλα τα απαραίτητα ενδεικτικά όργανα, ώστε να αναφαίνεται σ' αυτά η καταναλισκόμενη ενέργεια.

Πρέπει επίσης απαραίτητα να είναι τύπου εγκεκριμένου από την ΔΕΗ.

#### ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

Προς εξασφάλιση αρίστης ποιότητας του ηλεκτρολογικού υλικού αυτά πρέπει να είναι κατασκευής μιας από τις κατωτέρω εταιρείες: SIEMENS, ABB, SCHNEIDER ELECTRIC

## **6. Ηλεκτρικός Υποσταθμός - Θεμιστόκλειο**

Στο αντικείμενο περιλαμβάνεται ο έλεγχος και η συντήρηση των μετασχηματιστών καθώς και του χώρου των εγκαταστάσεων τους στο Θεμιστόκλειο κτηριακό συγκρότημα. Οι μετασχηματιστές είναι ισχύος, ξηρού τύπου 20000/400V, 1600KVA μάρκας ABB. Παρακάτω αναφέρονται ενδεικτικώς και όχι περιοριστικώς οι ενέργειες ελέγχου των μετασχηματιστών:

- Οπτικός σχολαστικός έλεγχος των πηνίων και των πυρήνων των Μ/Σ, σωστής εγκατάστασής του και αερισμού του.
- Συντήρηση των Μ/Σ και έλεγχος σωστής σύνδεσης της γείωσης του μεταλλικού μέρους και γείωσης ουδετέρου με τη γείωση του υποσταθμού.
- Έλεγχος και μέτρηση συνέχειας γείωσης του μετασχηματιστή με την γείωση του υποσταθμού.
- Έλεγχος με ροπόκλειδο όλων των βιδών στα σημεία σύνδεσης των καλωδίων στη χαμηλή και υψηλή τάση των Μ/Σ.
- Έλεγχος μόνωσης μεταξύ τυλιγμάτων Μ.Τ. με τη γείωση, Χ.Τ. με τη γείωση και Υ.Τ.- Χ.Τ. με Megger.

- Έλεγχος ομαλής λειτουργίας κυκλωμάτων προστασίας των Μ/Σ για προειδοποίηση (alarm) και διακοπή (trip) και έλεγχος κυκλώματος απαγωγής αέρα.
- Έλεγχος και καθαρισμός των ακροκιβωτίων των καλωδίων Μέσης Τάσης.
- Καθαρισμός του μετασχηματιστή και του χώρου εγκατάστασης.

## **7. Ψυχοστάσιο - Θεμιστόκλειο**

Στο αντικείμενο περιλαμβάνονται οι ακόλουθες αποκαταστάσεις λειτουργίας των ψυκτικών συγκροτημάτων στο Θεμιστόκλειο κτηριακό συγκρότημα:

- Αποκατάσταση λειτουργία ψυκτικού συγκροτήματος (Ψύκτης-1) TRANE CVGF500 (με φυγοκεντρικό συμπιεστή),
- Αποκατάσταση λειτουργία ψυκτικού συγκροτήματος (Ψύκτης-2) TRANE CVGF500 (με φυγοκεντρικό συμπιεστή),
- Αποκατάσταση λειτουργία 2ου ψυκτικού κυκλώματος ψυκτικού συγκροτήματος (Ψύκτης-4) TRANE RTWB210 (με screw συμπιεστές).

Ο Ψύκτης-1 έχει συνολική απώλεια ψυκτικού μέσου. Απαιτείται να γίνουν οι ακόλουθες εργασίες:

- Έλεγχος διαρροών με υψηλή πίεση αζώτου.
- Επισκευή διαρροών.
- Πλήρωση με 318 κιλά R134a.
- Χημικός καθαρισμός συμπυκνωτή

Ο Ψύκτης-2 έχει μερική απώλεια ψυκτικού μέσου. Απαιτείται να γίνουν οι ακόλουθες εργασίες:

- Έλεγχος διαρροών με υψηλή πίεση αζώτου.
- Επισκευή διαρροών.
- Πλήρωση με την απαιτούμενη ποσότητα R134a.
- Χημικός καθαρισμός συμπυκνωτή

Ο Ψύκτης-4 έχει απώλεια ψυκτικού μέσου στο 2<sup>ο</sup> κύκλωμα. Απαιτείται να γίνουν οι ακόλουθες εργασίες:

- Έλεγχος διαρροών με υψηλή πίεση αζώτου.
- Επισκευή διαρροών.
- Πλήρωση με την απαιτούμενη ποσότητα R134a.
- Χημικός καθαρισμός συμπυκνωτή

Μετά την ολοκλήρωση των παραπάνω επισκευών θα γίνουν οι απαιτούμενες δοκιμές λειτουργίας και τα τρία ψυκτικά συγκροτήματα θα παραδοθούν σε κανονική λειτουργία.

## **8. Υποχρεώσεις Αναδόχου**

**Επισημαίνεται ότι:**

Ο ανάδοχος υποχρεούται να αντιμετωπίζει αμέσως κάθε βλάβη που θα παρουσιασθεί στις εγκαταστάσεις των κτηρίων (στις υδραυλικές εγκαταστάσεις, στις Η/Μ εγκαταστάσεις ή στις κτηριακές υποδομές), οποιαδήποτε ημέρα και ώρα του εικοσιτετραώρου. Σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης ο ανάδοχος υποχρεούται όπως εντός δύο (2) ωρών το αργότερο από την λήψη της σχετικής ειδοποίησης, να διαθέσει το απαραίτητο προσωπικό για την άμεση αποκατάσταση της βλάβης.

Ο ανάδοχος θα πρέπει να διαθέτει ταυτόχρονα τα απαραίτητα συνεργεία, όσα απαιτούνται προκειμένου να εκτελούνται παράλληλες εργασίες.

Ο ανάδοχος θα πρέπει να λαμβάνει τα απαραίτητα μέτρα για την απρόσκοπτη λειτουργία του κτηρίου στο οποίο εκτελεί εργασίες.

Ο ανάδοχος θα πρέπει να μεριμνά για τις απαιτούμενες άδειες (αν χρήζει), όπως από πολεοδομία ή αστυνομία ή τοπική αυτοδιοίκηση.

Ο ανάδοχος δεσμεύεται ότι τα υλικά επισκευής και προετοιμασίας θα είναι άριστης ποιότητας από αναγνωρισμένα εργοστάσια και θα φέρνουν την ένδειξη CE.

Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να υποβάλλει για έγκριση (για να προληφθούν παρερμηνείες) *Κατάσταση* που θα περιλαμβάνει τα μηχανήματα, συσκευές, υλικά και άλλα είδη, που σκοπεύει να παραγγείλει, που θα συνοδεύονται από τα αντίστοιχα εικονογραφημένα έντυπα, διαγράμματα λειτουργίας, αποδόσεων και λοιπά στοιχεία του κατασκευαστή, σε τρόπο που να αποδεικνύεται “κατ’ αρχή” ότι τα είδη αυτά είναι σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στα συμβατικά στοιχεία.

Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να παρέχει στην επίβλεψη όλα τα στοιχεία που θα του ζητηθούν σχετικά με την προέλευση των υλικών, για να διαπιστωθεί η ποιότητα και τα χαρακτηριστικά τους, τα οποία θα πρέπει να είναι αντίστοιχα με τις προδιαγραφές των τευχών της αρχικής μελέτης των κτηρίων.

Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να εφοδιάσει το προσωπικό του με όλα τα απαραίτητα εργαλεία, όργανα, συσκευές, ενδύματα εργασίας και γενικά τα απαραίτητα μέσα και εξοπλισμό (συμπεριλαμβανομένων των Μέσων Ατομικής Προστασίας – ΜΑΠ) που απαιτούνται καθημερινά στην εργασία. Επίσης ο ανάδοχος όποτε απαιτείται πρέπει να παρέχει εργαλεία ειδικών εφαρμογών (κομπρεσέρ, διατρητικά εργαλεία, συσκευή ηλεκτροσυγκόλλησης, κλπ.).

Οι προτεραιότητες στις εργασίες θα καθορίζονται από την Τεχνική Υπηρεσία. Σκοπός είναι η αντιμετώπιση όλων των προβλημάτων με τη σωστή συνεργασία του Κυρίου του Έργου και του Αναδόχου και η αποπεράτωση όλων των εργασιών με τον καλύτερο δυνατό τρόπο, χωρίς να υπάρξουν προβλήματα για τους χρήστες των κτιρίων και το εξυπηρετούμενο κοινό. Κάθε εργασία θα εκτελείται σύμφωνα με τους κανόνες της Τέχνης και της Τεχνικής και σύμφωνα πάντα με τις υποδείξεις της Τεχνικής Υπηρεσίας του Πανεπιστημίου Πειραιώς, ούτως ώστε το τελικό αποτέλεσμα να είναι δομικά, λειτουργικά και αισθητικά άρτιο.

<b>ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ</b>	<b>ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ</b>	<b>ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ</b>
<b>ΣΤΕΛΙΟΣ ΡΟΜΠΟΤΗΣ</b>	<b>Η Αν. Προϊσταμένη Τμήματος Τεχνικών έργων</b>	<b>Ο Αν. Προϊστάμενος Διεύθυνσης Μηχ/γάνωσης και Τεχνικών Έργων</b>
<b>ΤΕ Ηλεκτρολόγος Μηχανικός</b>	<b>ΔΗΜΗΤΡΑ ΜΕΓΓΟΥ ΤΕ Πληροφορικής</b>	<b>ΤΑΧΙΑΡΧΗΣ ΤΣΑΠΑΡΑΣ ΠΕ Πληροφορικής</b>