

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΥΘΥΝΗΣ: ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΚΑΙ ΕΠΕΝΔΥΣΕΩΝ  
ΓΕΝΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑΣ

ΚΥΡΙΟΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ: ΕΘΝΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΕΡΕΥΝΩΝ (Ε.Ι.Ε)

ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ: ΤΑΜΕΙΟ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΙΔΙΩΤΙΚΗΣ ΠΕΡΙΟΥΣΙΑΣ ΤΟΥ  
ΔΗΜΟΣΙΟΥ (ΤΑΙΠΕΔ)  
ΜΟΝΑΔΑ ΣΥΜΒΑΣΕΩΝ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗΣ ΣΗΜΑΣΙΑΣ

ΕΡΓΟ:

**ΟΜΑΔΑ Α:**  
**ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ / ΑΝΑΚΑΙΝΙΣΗ**  
**ΤΜΗΜΑ Α.3:**  
**ΕΘΝΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΕΡΕΥΝΩΝ (Ε.Ι.Ε)**

Β' ΣΤΑΔΙΟ, ΜΕΛΕΤΗ ΟΡΙΣΤΙΚΗ - ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ Η/Μ

**ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ Η-Μ**

ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ:

ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΕΠΕ ΓΡΑΜΜΑΤΟΠΟΥΛΟΣ ΠΑΝΟΥΣΑΚΗΣ  
Δ. ΒΑΣΙΛΟΠΟΥΛΟΣ & ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ Ε.Ε.  
ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ: Χ. ΠΑΥΛΟΠΟΥΛΟΥ

ΣΤΑΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ:

ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΜΕΛΕΤΩΝ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ Α.Ε.

Η/Μ ΜΕΛΕΤΗ:

Ι.Ε.Ρ.Α. Ε.Π.Ε.

ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΑ:

ΓΑΙΑΚΟΜ Α.Ε.

ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΑ:

ΓΕΩΣΥΜΒΟΥΛΟΙ Ε.Π.Ε.

ΣΦΡΑΓΙΔΑ, ΥΠΟΓΡΑΦΗ :

ΓΙΑΝΝΗΣ ΠΑΠΑΓΡΗΓΟΡΑΚΗΣ B.Sc. M.Sc.  
ΔΙΠΛ. ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ-ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ  
ΜΕΛΟΣ ΤΕΕ ΑΡΙΘΜΟΣ ΜΗΤΡΩΟΥ 37315  
ΡΑΒΙΝΕ 6, ΚΟΛΛΩΝΑΚΙ, ΑΘΗΝΑ, 11521  
ΤΗΛ.: (210) 7231358 – 7233444 – FAX: 7232625  
ΑΦΜ: 021988010 – ΔΟΥ: Δ' ΑΘΗΝΩΝ

Ι. ΠΑΠΑΓΡΗΓΟΡΑΚΗΣ & ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ ΕΠΕ  
ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΜΕΛΕΤΩΝ & ΕΠΙΒΛΕΨΕΩΝ  
ΜΕΛΟΣ ΤΕΕ ΑΡΙΘΜΟΣ ΜΗΤΡΩΟΥ 1810  
ΡΑΒΙΝΕ 6, ΚΟΛΛΩΝΑΚΙ, ΑΘΗΝΑ, 11521  
ΤΗΛ.: (210) 7231358 – 7233444 – FAX: 7232625  
ΑΦΜ: 095624363 – ΔΟΥ: Δ' ΑΘΗΝΩΝ

ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 2022

No	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΕΙΣ
01	13-02-2023	ΑΛΛΑΓΕΣ ΛΟΓΩ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΩΝ	

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΕΩΝ

A/A	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
R0	ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 2022	ΑΡΧΙΚΗ ΕΚΔΟΣΗ
R1	ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2023	ΑΛΛΑΓΕΣ ΛΟΓΩ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΩΝ

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ	ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ	ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ
<p><b>Τρ. Σουργιαδάκης</b>  Αρχιτέκτονας Μηχανικός  Στέλεχος Τμήματος Μελετών  Τεχνικών Έργων  ΔΤΥ ΜΟΔ ΑΕ</p> <p><b>Αντώνης Ζησιμόπουλος</b>  Μηχανολόγος Μηχανικός  Στέλεχος Τμήματος Μελετών  Τεχνικών Έργων  ΔΤΥ ΜΟΔ ΑΕ</p>	<p><b>Ελένη Ειρήνη Μπούτσικου</b>  Πολιτικός Μηχανικός  Προϊσταμένη Τμήματος  Μελετών Τεχνικών Έργων  ΔΤΥ ΜΟΔ ΑΕ</p>	<p><b>Κων/νος Αρβανίτης</b>  Χημικός Μηχανικός  Διευθυντής Τ.Υ.  ΜΟΔ ΑΕ</p>

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1	ΓΕΝΙΚΑ.....	6
2	ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΟ ΕΘΝΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΕΡΕΥΝΩΝ.....	7
3	ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ .....	9
4	ΦΥΣΙΚΟ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΓΙΑ ΤΙΣ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ .....	11
4.1	ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ – Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ .....	11
4.1.1	Αντικατάσταση εξωτερικών κουφωμάτων και υαλοπινάκων σε όλο το συγκρότημα .....	11
4.1.2	Θερμομόνωση εξωτερικών τοίχων του κτηριακού συγκροτήματος .....	11
4.1.3	Συντήρηση, επισκευή και υδρομόνωση της ορθομαρμάρωσης των εξωτερικών όψεων 11	
4.1.4	Προσθήκη θερμομόνωσης & υδρομόνωσης στα δώματα.....	11
4.1.5	Αντικατάσταση υφιστάμενων φεγγιτών στο δώμα του κτηρίου της Βιβλιοθήκης «Κ. Θ. Δημαράς» με νέους ενεργειακούς φεγγίτες. ....	11
4.1.6	Αναβάθμιση του συστήματος ψύξης / θέρμανσης .....	12
4.1.7	Αντικατάσταση όλων των παλαιών δικτύων αεραγωγών και στομιών, με νέα .....	12
4.1.8	Ανακατασκευή σωληνώσεων κλιματισμού μηχανοστασίου και αναδιάταξη οριζόντιου δικτύου διανομής .....	12
4.1.9	Ανακαίνιση των υφιστάμενων ερμαριών κάτω από τα κουφώματα στους εξωτερικούς τοίχους 13	
4.2	ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΑΙ ΤΟΝ ΕΚΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΙΚΑ .....	13
5	ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ .....	14
5.1	ΥΔΡΑΥΛΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ.....	14
5.2	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ.....	14
5.3	ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗ .....	15
5.4	ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ - ΘΕΡΜΑΝΣΗ - ΑΕΡΙΣΜΟΣ .....	15
5.5	ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ.....	16
5.6	Κανονισμοί Δομημένης καλωδίωσης: .....	17
5.7	Για την αντικεραυνική προστασία θα ισχύσουν οι κανονισμοί: .....	17
5.8	Για τις γειώσεις θα ισχύσουν οι κανονισμοί:.....	18
5.9	ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΕΣ.....	18
5.10	ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ (BEMS).....	18
6	ΥΔΡΑΥΛΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ .....	20
6.1	ΥΔΡΕΥΣΗ .....	20

6.1.1	Γενικά .....	20
6.1.2	Πόσιμο νερό .....	20
6.1.3	Παρασκευή Ζεστού Νερού Χρήσεως .....	21
6.1.4	Χρησιμοποιούμενα υλικά .....	21
6.1.5	Είδη υγιεινής και κρουνοποιίας .....	22
6.2	ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΕΙΣ .....	22
6.2.1	Γενικά .....	22
6.2.2	Αποχέτευση ακαθάρτων .....	23
6.3	ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ ΟΜΒΡΙΩΝ .....	23
7	ΠΥΡΟΣΒΕΣΗ .....	25
7.1	ΓΕΝΙΚΑ .....	25
7.2	Φορητοί πυροσβεστήρες .....	25
7.3	Στοιχεία Πυρανίχνευσης και Συναγερμού .....	25
8	ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ – ΘΕΡΜΑΝΣΗ – ΑΕΡΙΣΜΟΣ .....	27
8.1	ΓΕΝΙΚΑ .....	27
8.2	ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ .....	27
8.2.1	Εξωτερικές συνθήκες .....	27
8.2.2	Εσωτερικές συνθήκες .....	27
8.3	ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ .....	30
8.3.1	Γενικά .....	30
8.3.2	Παραγωγή Ψυχρού και Θερμού Νερού .....	30
8.3.3	Καθαρισμός δικτύου αεραγωγών και στομών .....	33
8.3.4	Τοπικοί εξαερισμοί εργαστηρίων .....	34
8.3.5	Νέα εργαστήρια ισογείου (clean rooms) .....	35
8.3.6	Συστήματα ανάκτησης ενέργειας .....	35
8.3.7	Συστήματα Διανομής Αέρα .....	36
8.3.8	Συστήματα τοπικών κλιματιστικών μονάδων (FCU) σε συνδυασμό με κεντρικές μονάδες προκλιματισμού .....	39
8.4	ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΙ ΧΩΡΟΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ .....	39
8.5	ΒΑΣΙΚΑ ΜΕΓΕΘΗ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ .....	40
9	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ .....	42
9.1	ΓΕΝΙΚΑ .....	42
9.2	ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΠΟΛΟΙΠΩΝ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΠΙΝΑΚΩΝ, ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΔΙΟΡΘΩΣΗΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΙΣΧΥΟΣ. ....	43
9.3	ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ ΜΕ LED ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΑΦΗΣ / ΣΒΕΣΗΣ. ....	43

<b>9.4</b>	<b>ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ (BEMS)</b>	<b>44</b>
9.4.1	Αρχιτεκτονική του BEMS	45
9.4.2	Περιγραφή του BMS	47
9.4.3	Διασυνδέσεις του BMS με τρίτα συστήματα ελέγχου	47
<b>9.5</b>	<b>ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ</b>	<b>48</b>
<b>9.6</b>	<b>ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ</b>	<b>50</b>
<b>9.7</b>	<b>ΠΑΡΟΧΗ ΚΑΙ ΔΙΑΝΟΜΗ ΤΑΣΗΣ</b>	<b>51</b>
9.7.1	Υποσταθμός Μέσης Τάσης	51
9.7.2	Αντιστάθμιση αέργου ισχύος - συντελεστή ισχύος (power factor)	51
<b>9.8</b>	<b>ΕΦΕΔΡΙΚΗ ΗΛΕΚΤΡΟΔΟΤΗΣΗ</b>	<b>52</b>
<b>9.9</b>	<b>ΔΙΑΝΟΜΗ – ΠΙΝΑΚΕΣ</b>	<b>52</b>
<b>9.10</b>	<b>ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΙΝΑΚΩΝ ΠΑΛΑΙΑΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ</b>	<b>53</b>
<b>9.11</b>	<b>ΓΕΙΩΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ</b>	<b>54</b>
<b>9.12</b>	<b>ΟΔΕΥΣΕΙΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ</b>	<b>54</b>
<b>9.13</b>	<b>ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ</b>	<b>54</b>
<b>9.14</b>	<b>ΣΧΑΡΕΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ</b>	<b>55</b>
<b>9.15</b>	<b>ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ</b>	<b>55</b>
<b>9.16</b>	<b>ΦΩΤΙΣΜΟΣ</b>	<b>56</b>
9.16.1	Φωτιστικά σώματα	57
9.16.2	Έλεγχος φωτισμού	58
9.16.3	Φωτιστικά σώματα ασφαλείας	58
<b>10</b>	<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 'Α' ΣΗΜΕΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ BEMS</b>	<b>59</b>

## 1 ΓΕΝΙΚΑ

Η παρούσα Τεχνική Περιγραφή αναφέρεται στην ηλεκτρομηχανολογική μελέτη εγκαταστάσεων του έργου «**ΕΘΝΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΕΡΕΥΝΩΝ**».

Οι εγκαταστάσεις του κτιρίου θα μελετηθούν με γνώμονα:

- την ασφάλεια, εξυπηρέτηση και άνεση αυτών που χρησιμοποιούν το κτίριο
- τη μεγάλη διάρκεια ζωής σε συνδυασμό με το χαμηλό, κατά το δυνατό, αρχικό κόστος
- την αξιοπιστία
- την ελαστικότητα διάταξης των μηχανημάτων με την ευκολία διέλευσης των δικτύων προς ευχερή συντήρηση
- την επίτευξη εξοικονόμησης ενέργειας με κατάλληλο σχεδιασμό των συστημάτων.
- την εναρμόνιση του κτιρίου με τον Κανονισμό Ενεργειακής Απόδοσης (ΚΕΝΑΚ) ΦΕΚ 407, 9/4/2010

Στο αντικείμενο της μελέτης περιλαμβάνονται τα εξής:

1. Τεύχος Τεχνικής Περιγραφής
2. Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών
3. Τεύχη δημοπράτησης

## 2 ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΟ ΕΘΝΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΕΡΕΥΝΩΝ

Το Εθνικό Ίδρυμα Ερευνών (ΕΙΕ) είναι νομικό πρόσωπο, ιδιωτικού δικαίου, μη κερδοσκοπικού χαρακτήρα, το οποίο ιδρύθηκε το 1958 και από το 1989 εποπτεύεται από τη Γενική Γραμματεία Έρευνας & Καινοτομίας (ΓΓΕΚ) του Υπουργείου Ανάπτυξης και Επενδύσεων.

Το βασικό θεσμικό κείμενο σχετικά με τη σύσταση και λειτουργία του Εθνικού Ιδρύματος Ερευνών είναι το Π.Δ. 226/1989 «Οργανισμός του Εθνικού Ιδρύματος Ερευνών (Ε.Ι.Ε.)», όπως ισχύει, σε συνδυασμό με το άρθρο 5 του Ν. 4051/2012, το άρθρο 73 του Ν. 4610/2019 και το άρθρο 59 του Ν. 4623/2019, όπως ισχύει μετά τη δημοσίευση του Ν. 4712/2020. Παράλληλα, το ΕΙΕ διέπεται από τις διατάξεις του ν. 4310/2014 που αφορά στην «Έρευνα, Τεχνολογική Ανάπτυξη και Καινοτομία», όπως ισχύει.

Αποστολή του ΕΙΕ είναι η διεξαγωγή πολύ-επιστημονικής έρευνας στους τομείς των ανθρωπιστικών, φυσικών και τεχνικών επιστημών.

Σήμερα, το ΕΙΕ απαρτίζεται από τα ακόλουθα ερευνητικά Ινστιτούτα και Υπηρεσιακές Μονάδες:

- Ινστιτούτο Ιστορικών Ερευνών (ΙΙΕ/ΕΙΕ),
- Ινστιτούτο Χημικής Βιολογίας (ΙΧΒ/ΕΙΕ),
- Ινστιτούτο Θεωρητικής και Φυσικής Χημείας (ΙΘΦΧ/ΕΙΕ),
- Βιβλιοθήκη Επιστήμης Τεχνολογίας και Πολιτισμού «Κ.Θ. Δημαρά», η οποία αποτελεί μία από τις μεγαλύτερες βιβλιοθήκες επιστημονικών και τεχνολογικών περιοδικών στην Ελλάδα
- Υπηρεσία Υποστήριξης (ΥΥ/ΕΙΕ), στην οποία υπάγονται οι διοικητικές, οικονομικές και τεχνικές υποστηρικτικές της έρευνας δραστηριότητες

Το ανθρώπινο δυναμικό του ΕΙΕ ανέρχεται περίπου στα 320 άτομα και περιλαμβάνει το τακτικό ερευνητικό και μη ερευνητικό προσωπικό, το έκτακτο κυρίως επιστημονικό προσωπικό που απασχολείται στο πλαίσιο έργων εξωτερικής χρηματοδότησης, τους ομότιμους ερευνητές και ορισμένες άλλες κατηγορίες συνεργαζόμενων ερευνητών, επιστημόνων και μεταπτυχιακών φοιτητών.

Από το συνολικό ανθρώπινο δυναμικό, ποσοστό που ξεπερνά το 85% είναι πτυχιούχοι Πανεπιστημίου, με την πλειοψηφία να είναι κάτοχοι Διδακτορικού. Επίσης, το ΕΙΕ αποτελεί κέντρο Εκπαίδευσης σε προπτυχιακό, μεταπτυχιακό & μεταδιδακτορικό επίπεδο. Συγκεκριμένα, φιλοξενεί, υποστηρίζει και εκπαιδεύει νέους επιστήμονες (περίπου 150 ετησίως) που εκπονούν διδακτορικές διατριβές και διπλωματικές εργασίες (σε συνεργασία με ΑΕΙ της χώρας) καθώς και μεταδιδακτορικό έργο, στο πλαίσιο έργων εξωτερικής χρηματοδότησης.

Τέλος, μεγάλος αριθμός ερευνητών του ΕΙΕ διδάσκει στο πλαίσιο προπτυχιακών και μεταπτυχιακών προγραμμάτων ελληνικών και ξένων Πανεπιστημίων.

Η επιστημονική αριστεία σε διεθνές επίπεδο, η ενίσχυση της εκπαιδευτικής αποστολής του Ιδρύματος και η σύνδεση με την οικονομία και την κοινωνία συναποτελούν την κύρια αποστολή του ΕΙΕ για την περίοδο 2019-2022.

Η στρατηγική για την εκπλήρωση της αποστολής αυτής περιλαμβάνει:

- Εστίαση σε μετωπικές περιοχές της επιστήμης και ειδικότερα στα νανο-υλικά, στα φάρμακα, στο περιβάλλον, στην υγεία, στις εφαρμογές της φωτονικής και της βιοτεχνολογίας καθώς και στις καινοτόμες τεχνολογικές εφαρμογές στο ευρύτερο πεδίο των ιστορικών επιστημών και του πολιτισμού.
- Υιοθέτηση πολιτικών προσέλκυσης και ανάπτυξης του ανθρώπινου δυναμικού.
- Ενίσχυση της εξωστρέφειας και σύσφιξη των συνεργασιών μέσω προγραμματικών συμφωνιών με ιδιωτικούς και δημόσιους φορείς, με έμφαση στους τομείς της υγείας, του περιβάλλοντος, του πολιτισμού και του ελληνικού επιστημονικού ψηφιακού περιεχομένου.
- Εκσυγχρονισμό και επέκταση της υλικοτεχνικής υποδομής τόσο των ερευνητικών Ινστιτούτων όσο και της Βιβλιοθήκης με περαιτέρω ανάπτυξη ηλεκτρονικού περιεχομένου, αποθετηρίων και ηλεκτρονικών αναγνωστηρίων.
- Ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας του Ιδρύματος και της δυνατότητας εξασφάλισης χρηματοδότησης ιδιαίτερα από την Ε.Ε. και Διεθνείς Οργανισμούς.

Στην παρούσα φάση, το ΕΙΕ υλοποιεί περίπου 180 ερευνητικά έργα τα οποία χρηματοδοτούνται από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, τη Γενική Γραμματεία Έρευνας και Καινοτομίας, δημόσιους οργανισμούς και ιδιωτικές επιχειρήσεις.

### 3 ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Το Εθνικό Ίδρυμα Ερευνών στεγάζεται σε ιδιόκτητο κτηριακό συγκρότημα που αποπερατώθηκε το έτος 1968. Βρίσκεται σε οικόπεδο συνολικής έκτασης περίπου 13.625 m<sup>2</sup> εντός του οικοδομικού τετράγωνα μεταξύ της Λεωφόρου Βασιλέως Κωνσταντίνου, της οδού Ριζάρη και της οδού Βασ. Γεωργίου Β'.

Η συνολική επιφάνεια του υφιστάμενου κτηριακού συγκροτήματος ανέρχεται σε 14.098 m<sup>2</sup> ενώ η συνολική επιφάνεια των 3 αίθριων εντός αυτού είναι 312 m<sup>2</sup>.

Το κτηριακό συγκρότημα περιλαμβάνει τα ακόλουθα 4, στατικώς ανεξάρτητα, εν επαφή κτήρια, τα οποία κατασκευάστηκαν ταυτόχρονα και δυνάμει της ίδιας οικοδομικής άδειας:

#### **Κεντρικό πολυώροφο κτήριο:**

Αποτελείται από 7 υπέργειες στάθμες (ισόγειο και 6 επιπλέον στάθμες) και 1 υπόγειο ενώ έχει συνολική επιφάνεια 8.702 m<sup>2</sup>.

Στο Υπόγειο υπάρχουν χώροι μηχανοστασίων (θέρμανσης, ψύξης, ηλεκτρολογικά), εργαστήρια, αποθήκες και άλλοι βοηθητικοί χώροι.

Στο Ισόγειο υπάρχει ο χώρος υποδοχής (reception) αλλά και χώροι γραφείων, βοηθητικοί χώροι, το κυλικείο, τμήμα του χώρου υποδοχής (φουαγιέ) και μία αίθουσα σεμιναρίων.

Σε κάθε μία από τις 6 επιπλέον υπέργειες στάθμες (Α', Β', Γ', Δ', Ε' & Στ' Όροφος) υπάρχουν δύο σειρές δωματίων κατά μήκος της μεγάλης πλευράς, που χωρίζονται μεταξύ τους από ένα διάδρομο που διατρέχει ολόκληρο το μήκος του ορόφου.

Στον Α', τον Γ' και τον Δ' Όροφο, η μία σειρά δωματίων είναι γραφεία και βοηθητικοί χώροι, ενώ η άλλη είναι κυρίως εργαστήρια.

Στον Β', τον Ε' και τον Στ' Όροφο υπάρχουν γραφεία και βοηθητικοί χώροι ενώ δεν υπάρχουν εργαστήρια.

Υπάρχουν 3 κλιμακοστάσια, ένα κεντρικό και δύο στα δύο άκρα του κτηρίου, που χρησιμεύουν και ως οδεύσεις διαφυγής.

#### **Κτήριο Βιβλιοθήκης «Κ.Θ.Δημαράς»:**

Αποτελείται από δύο υπέργειες στάθμες (ισόγειο και ημιώροφος) και ένα υπόγειο, ενώ έχει συνολική επιφάνεια 4.148 m<sup>2</sup>.

Στο Υπόγειο υπάρχουν εργαστήρια, γραφεία, αποθήκες και βοηθητικοί χώροι της βιβλιοθήκης.

Στο Ισόγειο υπάρχουν λειτουργικοί χώροι της βιβλιοθήκης (ράφια βιβλίων και επιστημονικών περιοδικών), το αναγνωστήριο και τα γραφεία υποστήριξης της βιβλιοθήκης.

Στον ημιώροφο υπάρχουν λειτουργικοί χώροι της βιβλιοθήκης (ράφια βιβλίων και επιστημονικών περιοδικών) και γραφεία.

Στο εσωτερικό του περιγράμματος του κτηρίου υπάρχει αίθριος χώρος επιφάνειας 54 m<sup>2</sup>.

**Κτήριο που περιλαμβάνει το Αμφιθέατρο «Λ. Ζέρβας» και το Φουαγιέ:**

Αποτελείται από 1 υπέργεια στάθμη και τμήμα υπογείου, ενώ έχει συνολική επιφάνεια 1.005 m<sup>2</sup>.

Στο τμήμα Υπογείου υπάρχουν μηχανολογικοί χώροι και αποθήκες.

Στο Ισόγειο υπάρχει το αμφιθέατρο «Λ. Ζέρβας», τμήμα του χώρου υποδοχής (φουαγιέ), βοηθητικοί χώροι του αμφιθεάτρου και αποθήκες.

Στο εσωτερικό του περιγράμματος του κτηρίου υπάρχει αίθριος χώρος επιφάνειας 144 m<sup>2</sup>.

**Μικρό κτήριο (συνδετικό) μεταξύ του κεντρικού πολυωρόφου και του κτηρίου της Βιβλιοθήκης «Κ.Θ. Δημαράς»:**

Αποτελείται από 1 υπέργεια και 1 υπόγεια στάθμη, ενώ έχει συνολική επιφάνεια 83 m<sup>2</sup>.

Στο Υπόγειο υπάρχει ένα εργαστήριο και ένας βοηθητικός χώρος.

Στο Ισόγειο υπάρχει ένα γραφείο και ένας βοηθητικός χώρος.

Σε επαφή με το μικρό κτήριο υπάρχει αίθριος χώρος επιφάνειας 114 m<sup>2</sup> με μηχανήματα κλιματισμού και αερισμού.

Το 5ο κτήριο του κτηριακού συγκροτήματος κατασκευάστηκε μεταγενέστερα από τα υπόλοιπα 4 κτήρια, με τα οποία δεν είναι σε επαφή. Πρόκειται για το κτήριο του εκτροφείου πειραματόζων το οποίο αποτελείται από 1 υπόγεια στάθμη που στεγάζει ένα εκτροφείο και έχει επιφάνεια 160 m<sup>2</sup>.

Στόχος του έργου είναι η ενεργειακή αναβάθμιση των κτηριακών εγκαταστάσεων του Εθνικού Ιδρύματος Ερευνών ώστε να μετατραπούν από ενεργειακή κλάση Δ σε ενεργειακή κλάσης Β+. Η αναβάθμιση αυτή των κτηρίων αποσκοπεί στην ενίσχυση της ερευνητικής του ικανότητας και της υλοποίησης προγραμμάτων Έρευνας και Ανάπτυξης σε τεχνολογίες αιχμής.

Πιο συγκεκριμένα θα δημιουργηθεί ένα εξειδικευμένο κέντρο έρευνας για την ανάπτυξη προηγμένων οργανικών υλικών και καινοτόμων προσεγγίσεων για θεραπείες καρκίνου και βιοηλεκτρονικές εφαρμογές.

Το κτίριο θα παραμείνει σε λειτουργία σε όλες τις φάσεις ανακαίνισης του. Ο εργολάβος υποχρεούται να ετοιμάσει πρόγραμμα εργασιών, αναλύοντας κάθε φάση εργασιών ανά εγκατάσταση. Το πρόγραμμα θα πρέπει να εντοπίζει τμήματα του κτιρίου που πιθανά θα επηρεαστεί η λειτουργία τους από τις εργασίες, καθώς και το προβλεπόμενο χρονικό διάστημα αποκατάστασης. Διακοπή λειτουργίας τμήματος του κτιρίου θα προ συμφωνείται με την Διοίκηση του Ιδρύματος και θα πραγματοποιείται μόνον κατόπιν αντίστοιχης έγκρισης.

#### 4 ΦΥΣΙΚΟ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΓΙΑ ΤΙΣ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

Οι προβλεπόμενες Η/Μ εργασίες υλοποίησης του έργου περιλαμβάνουν:

- Βελτίωση κελύφους (οι εργασίες αναλύονται στην Αρχιτεκτονική Τεχνική Περιγραφή).
- Αντικατάσταση υφιστάμενων φεγγιτών στο δώμα του κτηρίου της Βιβλιοθήκη με νέους ενεργειακούς φεγγίτες (οι εργασίες αναλύονται στην Αρχιτεκτονική Τεχνική Περιγραφή).
- Δημιουργία νέων εργαστηριακών χώρων εντός του υφιστάμενου κτηρίου και ανακαίνιση υφιστάμενων εργαστηρίων ή/και άλλων χώρων του κτηρίου (σύμφωνα με την Τεχνική Περιγραφή).
- Ανακαίνιση τουαλετών (όπως παρουσιάζονται στα σχέδια – εξαιρείται ο Β' Οροφος).
- Αναβάθμιση συστημάτων θέρμανσης / ψύξης / αερισμού.
- Αλλαγή φωτιστικών σωμάτων (όπου απαιτείται).
- Νέες ηλεκτρικές εγκαταστάσεις και ηλεκτρικοί πίνακες (όπου απαιτούνται).
- Νέες υδραυλικές εγκαταστάσεις, όπου απαιτούνται.
- Σύστημα κτηριακής και ενεργειακής διαχείρισης (BEMS).
- Εγκατάσταση φωτοβολταϊκών συστημάτων στο δώμα του πολυώροφου κτηρίου = 200m<sup>2</sup>

##### 4.1 ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ – Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

###### 4.1.1 Αντικατάσταση εξωτερικών κουφωμάτων και υαλοπινάκων σε όλο το συγκρότημα

Η εξεταζόμενη δράση ενεργειακής αναβάθμισης αφορά το σύνολο του κτηριακού συγκροτήματος πλην του εκτροφείου πειραματόζων. Η συνολική επιφάνεια των, προς αντικατάσταση, κουφωμάτων ανέρχεται σε ~2229 m<sup>2</sup>.

###### 4.1.2 Θερμομόνωση εξωτερικών τοίχων του κτηριακού συγκροτήματος

Η εξεταζόμενη δράση ενεργειακής αναβάθμισης αφορά το σύνολο του κτηριακού συγκροτήματος πλην του εκτροφείου πειραματόζων.

###### 4.1.3 Συντήρηση, επισκευή και υγρομόνωση της ορθομαρμάρωσης των εξωτερικών όψεων

Η εξεταζόμενη δράση ενεργειακής αναβάθμισης αφορά το σύνολο του κτηριακού συγκροτήματος πλην του εκτροφείου πειραματόζων.

###### 4.1.4 Προσθήκη θερμομόνωσης & υγρομόνωσης στα δώματα

Η εξεταζόμενη δράση ενεργειακής αναβάθμισης αφορά το σύνολο του κτηριακού συγκροτήματος πλην του εκτροφείου πειραματόζων.

###### 4.1.5 Αντικατάσταση υφιστάμενων φεγγιτών στο δώμα του κτηρίου της Βιβλιοθήκης «Κ. Θ. Δημαράς» με νέους ενεργειακούς φεγγίτες.

Εκτιμάται ότι υπάρχουν περίπου 243 φεγγίτες στο δώμα του κτηρίου ενώ η μέση επιφάνεια του κάθε φεγγίτη υπολογίζεται περίπου 0.44 m<sup>2</sup>.

#### **4.1.6 Αναβάθμιση του συστήματος ψύξης / θέρμανσης**

Θα τοποθετηθούν 4 αρθρωτές αντλίες θερμότητας ισχύος 200 kW εκάστη, υψηλής ενεργειακής κλάσης, inverter, στον ακάλυπτο χώρο του κτιρίου, πίσω από τον υποσταθμό, δίπλα στην γεννήτρια.

Οι αντλίες θερμότητας θα καλύπτουν το 100% της θέρμανσης και το 70% των αναγκών ψύξης του κτιρίου. Επίσης θα γίνει αντικατάσταση του υφιστάμενου ψύκτη 950 kW λόγω παλαιότητας, με νέο υδρόψυκτο 500 kW, που θα συνδεθεί μέσω αντλίας inverter με τον υφιστάμενο πύργο ψύξης που έχει τοποθετηθεί πρόσφατα. Οι λέβητες αερίου θα παραμείνουν ως εφεδρικοί.

#### **4.1.7 Αντικατάσταση όλων των παλαιών δικτύων αεραγωγών και στομιών, με νέα**

Για λόγους προϋπολογισμού αλλά και μείωσης της όχλησης και του χρόνου που το κτίριο θα παραμείνει ανενεργό, (ή τμήματα αυτού), θα αντικατασταθούν όσοι υφιστάμενοι αεραγωγοί δεν καλύπτουν τις απαιτούμενες αποδόσεις και τα λοιπά υφιστάμενα δίκτυα θα καθαρισθούν, θα απολυμανθούν και θα χρησιμοποιηθούν εκ νέου. Θα χρησιμοποιηθεί εξειδικευμένη εταιρεία για τον σκοπό αυτό και στο τέλος της εργασίας θα παραδοθεί και πιστοποιητικό καθαρισμού.

#### **4.1.8 Ανακατασκευή σωληνώσεων κλιματισμού μηχανοστασίου και αναδιάταξη οριζόντιου δικτύου διανομής**

Στόχος της προτεινόμενης επέμβασης είναι, εκτός της ανάγκης κατασκευής νέων δικτύων λόγω παλαιότητας, να μειωθεί η κατανάλωση ενέργειας (φυσικό αέριο και ηλεκτρισμός), λόγω της δυνατότητας ρύθμισης παροχής στους επί μέρους κλάδους, ανάλογα με τις απαιτήσεις και τα φορτία.

Η υφιστάμενη εγκατάσταση είναι αρκετά παλαιά, με πολλά προβλήματα διάβρωσης, κατεστραμμένες μονώσεις και διαρροές, κλπ. Πολλές από τις αντλίες ψυχρού και θερμού νερού, είναι παλαιές, με λειτουργικά προβλήματα και χωρίς δυνατότητα ρύθμισης στροφών. Επί πλέον η παρούσα διάταξη σωληνώσεων και συλλεκτών, δεν επιτρέπει την ανεξάρτητη λειτουργία επί μέρους κλάδων διανομής.

Η υλοποίηση της συγκεκριμένης δράσης περιλαμβάνει την αναδιάρθρωση και ανακατασκευή των σωληνώσεων του μηχανοστασίου ψύξης και θέρμανσης, καθώς και αντικατάσταση των οριζόντιων δικτύων σωληνώσεων διανομής.

Στις εργασίες περιλαμβάνεται η ανακατασκευή των σωληνώσεων του μηχανοστασίου με νέα εξαρτήματα σωληνώσεων και μονώσεις, εγκατάσταση νέων αντλιών ψυχρού και θερμού νερού inverter για κάθε κλάδο διανομής και η τοποθέτηση αναλογικών βανών PICV (pressure independent control valves), ώστε να επιτυγχάνεται η αυτόματη ρύθμιση κάθε θερμαντικού και ψυκτικού στοιχείου, ανεξαρτήτως της θέσης του στο δίκτυο και του φορτίου της εγκατάστασης. Οι PICV's θα διαθέτουν κινητήρα 0-10 V.

Προβλέπεται η αντικατάσταση όλων των κλιματιστικών μονάδων του κτιρίου με νέες κατά Eurovent και των ανεμιστήρων απόρριψης με νέους με fans, καθώς και η αντικατάσταση όλων των FCU's με νέα με EC fan.

Η επιλογή του υλικού των νέων σωληνώσεων, θα είναι από PPR, ώστε να μην δημιουργούνται φαινόμενα ηλεκτρόλυσης μεταξύ διαφορετικών μετάλλων νέων και υφιστάμενων σωληνώσεων. Οι σωληνώσεις PPR στο ύπαιθρο (όπου υπάρχουν) , θα είναι προμονωμένες.

#### **4.1.9 Ανακαίνιση των υφιστάμενων ερμαρίων κάτω από τα κουφώματα στους εξωτερικούς τοίχους**

Κύριος στόχος της δράσης αυτής είναι η ανακαίνιση των υφιστάμενων ερμαρίων τόσο σε λειτουργικό όσο και σε αισθητικό επίπεδο, διότι θα συνδυαστεί αφενός με την αντικατάσταση των fan-coil units και αφετέρου με τις εργασίες θερμομόνωσης και αφορά το πολυώροφο κτήριο και τμήμα του κτηρίου της βιβλιοθήκης.

Τμήμα του ερμαρίου θα καταλαμβάνει το fan coil κρυφού τύπου δαπέδου. Στο άνω μέρος αυτού, θα υπάρχει περσίδα εξόδου του αέρα, καθώς και μία εισόδου χαμηλά στην πρόσοψη. Η πρόσβαση στο fan coil θα γίνεται με συρταρωτή πόρτα.

#### **4.2 ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΑΙ ΤΟΝ ΕΚΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΙΚΑ**

- Κατάργηση των split units
- Κατάργηση όπου είναι εφικτό των θερμαντικών σωμάτων
- Θέρμανση-ψύξη με βάση νέες αντλίες θερμότητας και νέο υδρόψυκτο ψύκτη
- Αντλίες inverter
- Νέες κλιματιστικές μονάδες και ανεμιστήρες.
- Ανάκτηση ενέργειας με coil to coil heat exchangers από τις απορρίψεις εργαστηρίων και τις κλιματιστικές μονάδες νωπού και απορρίψεων του πολυώροφου.
- Νέα κεντρικά δίκτυα σωληνώσεων στην οροφή υπογείου. Νέο πρωτεύον δίκτυο, μεταβλητής ροής.
- Κατάργηση των θερμοσιφώνων και αντικατάσταση με ταχυθερμοσίφωνες.

## 5 ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

Για την σύνταξη των μελετών ελήφθησαν υπ' όψει όλοι οι Ελληνικοί Κανονισμοί και στις περιπτώσεις που αυτοί δεν καλύπτουν κάποιο πεδίο ελήφθησαν υπ' όψει οι αντίστοιχοι Ευρωπαϊκοί και Αμερικανικοί Κανονισμοί.

### 5.1 ΥΔΡΑΥΛΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

Οι υδραυλικές εγκαταστάσεις θα μελετηθούν σύμφωνα με :

Τις ισχύουσες Τεχνικές Οδηγίες για εγκαταστάσεις εντός κτιρίων (Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2411/86 και 2412/86/).

Τους Ευρωπαϊκούς Κανονισμούς DIN 1986, DIN 1988, EN 12056, EN 806, EN 12056 .

Οι υδραυλικές εγκαταστάσεις θα κατασκευασθούν σύμφωνα με :

Τις τεχνικές προδιαγραφές και τα τελικά σχέδια της μελέτης εφαρμογής που θα έχουν εγκριθεί από τον κύριο του έργου και τις οδηγίες που θα δοθούν από τον επιβλέποντα μηχανικό, επί τόπου του έργου.

Τις οδηγίες του κατασκευαστή των διαφόρων συσκευών, μηχανημάτων και οργάνων.  
Τους κανόνες της τέχνης και της εμπειρίας για εξαιρετικής ποιότητας εργασία, που ανταποκρίνεται στις ευρωπαϊκές απαιτήσεις τεχνολογίας και κατασκευών για παρόμοια κτίρια.

### 5.2 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Το κτίριο λειτουργεί ως Ερευνητικό κέντρο και διαθέτει άδεια λειτουργίας εν ισχύ. Θα διατηρηθούν όλα τα ισχύοντα μέτρα Πυροπροστασίας, θα συντηρηθούν και θα προστεθούν τα ακόλουθα :

- Φορητά μέτρα πυρασφάλειας κοινά με το λοιπό κτήριο σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN-3-7: «Φορητοί πυροσβεστήρες – Μέρος 7: Χαρακτηριστικά, απαιτήσεις απόδοσης και μέθοδοι δοκιμής».

Οι εγκαταστάσεις πυροπροστασίας θα κατασκευασθούν σύμφωνα με :

Τις τεχνικές προδιαγραφές και τα τελικά σχέδια της μελέτης εφαρμογής που θα έχουν εγκριθεί από τον κύριο του έργου και τις οδηγίες που θα δοθούν από τον επιβλέποντα μηχανικό, επί τόπου του έργου.

Τις οδηγίες του κατασκευαστή των διαφόρων συσκευών, μηχανημάτων και οργάνων.

Τους κανόνες της τέχνης και της εμπειρίας για εξαιρετικής ποιότητας εργασία, που ανταποκρίνεται στις ευρωπαϊκές απαιτήσεις τεχνολογίας και κατασκευών για παρόμοια κτίρια.

### 5.3 ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗ

Η υφιστάμενη λειτουργική εγκατάσταση πυρανίχνευσης του κτηρίου είναι πολλαπλών ζωνών. Οι νέοι πυρανίχνευτές θα καλύπτουν τα εργαστήρια του υπογείου και του ισόγειου. Τα νέα στοιχεία θα ενσωματωθούν στην υπάρχουσα εγκατάσταση στο πλησιέστερο διαθέσιμο σημείο του εμπλεκόμενου κλάδου. Η εγκατάσταση Πυρανίχνευσης θα μελετηθεί σύμφωνα με τα:

ΕΛΟΤ.ΕΝ54 : Αυτόματα συστήματα πυρανίχνευσης

ΕΛΟΤ ΕΝ 54-11 «Εκκινητές Συναγερμού Χειρός»

ΕΛΟΤ HD 30852 : Χρώματα μονώσεων.

EN 60529 : Protection Levels

EN 50130-4 : Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα συστημάτων πυρανίχνευσης

CENELEC Harmonization Documents

Η εγκατάσταση Πυρανίχνευσης θα κατασκευασθεί σύμφωνα με :

Τις τεχνικές προδιαγραφές και τα τελικά σχέδια της μελέτης εφαρμογής που θα έχουν εγκριθεί από τον κύριο του έργου και τις οδηγίες που θα δοθούν από τον επιβλέποντα μηχανικό, επί τόπου του έργου.

Τις οδηγίες του κατασκευαστή των διαφόρων συσκευών, μηχανημάτων και οργάνων.

Τους κανόνες της τέχνης και της εμπειρίας για εξαιρετικής ποιότητας εργασία, που ανταποκρίνεται στις ευρωπαϊκές απαιτήσεις τεχνολογίας και κατασκευών για παρόμοια κτίρια.

### 5.4 ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ - ΘΕΡΜΑΝΣΗ - ΑΕΡΙΣΜΟΣ

Οι εγκαταστάσεις Κλιματισμού - Θέρμανσης - Αερισμού θα μελετηθούν σύμφωνα με:

- Ν.Ο.Κ. (ΝΕΟΣ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΟΣ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ 2012)
- Κτιριοδομικός Κανονισμός ΦΕΚ 59/Δ/3.2.89
- ΚΕΝΑΚ (ΦΕΚ Β' 4108/23.11.2017)
- ΤΟΤΕΕ 2423/86 Κλιματισμός κτιριακών χώρων
- ΤΟΤΕΕ 2425/86 Στοιχεία υπολογισμού φορτίων κλιματισμού κτιριακών χώρων.
- ΤΟΤΕΕ 2421/86 Θέρμανση κτιριακών χώρων
- ΤΟΤΕΕ 20701-1/2017
- ΤΟΤΕΕ 20701-2/2017
- ΤΟΤΕΕ 20701-3/2017
- ΤΟΤΕΕ 20701-4/2017

- ASHRAE 2013 (FUNDAMENTALS)
- ASHRAE STANDARD 55-2020
- ASHRAE STANDARD 62.1-2019
- ASHRAE STANDARD 90.1-2019
- EN 13779 – 2007

### 5.5 ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

Οι κάθε κατηγορίας ηλεκτρικές εγκαταστάσεις θα μελετηθούν και θα εκτελεσθούν σύμφωνα με τους ισχύοντες επίσημους κανονισμούς του Ελληνικού Κράτους, για κάθε κατηγορία εγκαταστάσεων για την οποία υφίστανται παρόμοιοι κανονισμοί, ως και κάθε συμπλήρωση ή τροποποίηση τούτων.

Για την σύνταξη των μελετών ελήφθησαν υπόψιν όλοι οι Ελληνικοί Κανονισμοί και στις περιπτώσεις που αυτοί δεν καλύπτουν κάποιο πεδίο ελήφθησαν υπόψιν οι αντίστοιχοι Γερμανικοί και Αμερικανικοί Κανονισμοί.

Ενδεικτικά παραθέτουμε τους εξής:

- EN 60364 Requirements for Electrical Installations, Απαιτήσεις για Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις.
- ΕΛΟΤ HD 30852. Χρώματα μονώσεων.
- ΦΕΚ 1222/05-09-2006 «Θέματα Ασφάλειας των Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων (Ε.Η.Ε.). Καθιέρωση υποχρέωσης εγκατάστασης διατάξεων διαφορικού ρεύματος και κατασκευής θεμελιακής γείωσης.»
- Τον Νέο Κανονισμό πυροπροστασίας κτιρίων (Προεδρικό Διάταγμα 41/18 ΦΕΚ 80/7.5.2018) με τις τυχόν συμπληρώσεις τους.
- Οι σχετικοί διεθνείς κανονισμοί IEC και CENELEC Harmonization Documents
- TOTEE 20701/2017 "Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (Κ.Εν.Α.Κ)"

Τους εν ισχύει κανονισμούς και προδιαγραφές διεθνών ευρωπαϊκών επιτροπών, όπως:

- IEC : (International Electrotechnical Commission)
- CEE: (International Commission on Rules for the Approval of Electrical Equipment)

### 5.6 Κανονισμοί Δομημένης καλωδίωσης:

- "Καθορισμός των τεχνικών προδιαγραφών για τα εσωτερικά δίκτυα ηλεκτρονικών επικοινωνιών και τροποποίηση του άρθρου 30 (εσωτερικές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις) του Κτιριοδομικού Κανονισμού" (ΦΕΚ Β2776 / 15-10-2012). Ο κανονισμός αυτός τροποποιεί το άρθρο 30 του κτιριοδομικού κανονισμού και καταργεί τον Κανονισμό Εσωτερικών Τηλεπικοινωνιακών Δικτύων Οικοδομών (Απόφαση ΟΤΕ, ΦΕΚ 767 Β'/31-12-1992). Ακόμη, μνημονεύει πλήθος ελληνικών, ευρωπαϊκών και διεθνών κανονισμών που θα πρέπει να ακολουθούνται στις εγκαταστάσεις ασθενών ρευμάτων.
- Κανονισμός ISO/IEC 11801, 2η Έκδοση (2002), για την Δομημένη Καλωδίωση
- Την Ευρωπαϊκή Οδηγία EN-50173, 2η Έκδοση (2002), για τον σχεδιασμό της Δομημένης Καλωδίωσης.

### 5.7 Για την αντικεραυνική προστασία θα ισχύσουν οι κανονισμοί:

- ΕΛΟΤ EN 62305 – 1: 2006, "Protection against lightning, Part 1: General Principles".
- ΕΛΟΤ EN 62305 – 2: 2006, "Protection against lightning, Part 2: Risk Management".
- ΕΛΟΤ EN 62305 – 3: 2006, "Protection against lightning. Physical damage to structures and life hazard".
- ΕΛΟΤ EN 62305 – 4: 2006, "Protection against Lightning part 4: Electrical and electronic systems within structures".
- IEC 60 664, "Insulation coordination for equipment within low-voltage systems".
- IEC 60364 – 4 – 443, "Electrical installations of buildings, Part 4: Protection for safety, Chapter 44: Protection against overvoltages, Section 443: Protection against overvoltages of atmospheric origin due to switching".
- IEC 61643 – 12, "Low voltage surge protective devices – Part 12: SPDs connected to low voltage power distribution systems – Selection and application principles".
- IEC 61643 – 22, "Low voltage surge protective devices – Part 22: SPDs connected to telecommunication and signaling networks – Selection and application principles".
- ΕΛΟΤ 1197:2002, "Προστασία κατασκευών από κεραυνούς . Μέρος 1: Γενικές αρχές".

### 5.8 Για τις γειώσεις θα ισχύσουν οι κανονισμοί:

- EN 60364 Requirements for Electrical Installations, Απαιτήσεις για Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις.
- Ελληνικό Πρότυπο ΕΛΟΤ 1424, "Απαιτήσεις για θεμελιακή γείωση"

Όπου δεν εφαρμόζονται οι παραπάνω κανονισμοί θα τηρηθούν άλλοι εθνικοί κανονισμοί και προδιαγραφές (DIN, VDE κλπ).

Τους όρους των τεχνικών περιγραφών και προδιαγραφών του έργου που αποτελούν συμβατικά στοιχεία.

Τους κανόνες της τέχνης και της εμπειρίας για εξαιρετική ποιότητα κατασκευής ανταποκρινόμενης σε υψηλές απαιτήσεις.

### 5.9 ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΕΣ

Δεν προβλέπεται αναβάθμιση των υφιστάμενων ανελκυστήρων.

### 5.10 ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ (BEMS)

Το σύστημα Κεντρικού Ελέγχου Η/Μ Εγκαταστάσεων θα κατασκευαστεί σύμφωνα με :

- ASHRAE 90.1-2010 Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings
- ASHRAE 55-2010 Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy
- ASHRAE 62.1-2010 Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality
- EN 15500, Product Standards with Quality and Energy Performance Criteria
- EN 16484. BACS Functions
- EN 15232 Impact Building Automation on energy efficiency
- 2002/91/EC European Directive for Main Legislative Instrument to Achieve Energy Performance in Buildings
- Eu.bac Ccertification
- EN 60364 Requirements for Electrical Installations, Απαιτήσεις για Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις.
- IEEE 802.3 Ethernet based Local Area Networks (LANs)

- IEEE 802.11 Wireless Local Area Networks (LANs)
- ISO EN 16484 Building Automation and Control Systems, incl. BACnet Pprotocol
- ISO/IEC DIS 14908 LonTalk Protocol
- EN13321, EN50090 KNX Pprotocol
- EN 13757 Communication Systems for and Remote Reading of Meters
- IEC 60529 Specification for Degrees of Protection Provided by Enclosures
- IEC 60127 Miniature Fuses
- IEC 61439-1: "Low-voltage Switchgear and Control Gear Assemblies
- IEC 61439-2: "Low-voltage Switchgear and Control Gear Assemblies
- IEC 60801 Electro-magnetic Compatibility for Electrical and Electronic Equipment
- IEC 61000 Electromagnetic Compatibility (EMC) - Testing and Measurement
- EN 50290-2 Communication Cables
- EN 50288-7 Instrumentation Cables
- EIA EMC B3 Testing and Measurement Techniques for Electronic Equipment
- EIA EMC B6 Grounding of Electronic Equipment
- EIA EMC B7 Enclosures of Electronic Equipment
- EIA EMC B8 Cabling of Electronic Equipment
- EIA EMC B9 Filtering Electronic Equipment
- EIA EMC B12 Application Notes on Interconnection Between Interface Circuits

## 6 ΥΔΡΑΥΛΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

### 6.1 ΥΔΡΕΥΣΗ

#### 6.1.1 Γενικά

Το κεφάλαιο αυτό αφορά στις εγκαταστάσεις ύδρευσης, δηλαδή αυτές που εξασφαλίζουν την παροχή, διανομή και θέρμανση του πόσιμου νερού που είναι απαραίτητο για τη λειτουργία του κτιρίου.

Η εγκατάσταση Ύδρευσης θα περιλαμβάνει όλα τα δίκτυα, συστήματα, όργανα διακοπής και ελέγχου ως και λοιπά εξαρτήματα. Σήμερα στο κτήριο υπάρχουν δύο μετρητές ΕΥΔΑΠ στις δύο πλευρές του κτηρίου. Οι παροχές από γαλβανισμένη σιδηροσωλήνα, διατρέχουν την οροφή του υπογείου, όπου και ενώνονται σε κοινό συλλέκτη. Κατακόρυφοι κλάδοι διανέμουν το νερό μέσω των shafts στις τουαλέτες των ορόφων και στα εργαστήρια.

Οι επεμβάσεις όσον αφορά την ύδρευση επικεντρώνονται στην ανακαίνιση των WC στον 1<sup>ο</sup>, 3<sup>ο</sup>, 4<sup>ο</sup>, 5<sup>ο</sup> και 6<sup>ο</sup> καθώς και στην αντικατάσταση (λόγω παλαιότητας και διαφορετικού υλικού) κάθετων στηλών ύδρευσης στον καταιονισμό (ντους) ανάγκης όπου αυτός είναι διαθέσιμος έξω από τα εργαστήρια. Γενικά στο κτήριο στα δίκτυα γίνεται χρήση γαλβανισμένων σιδηροσωλήνων, πλαστικών και χαλκοσωλήνων δημιουργώντας μικτό δίκτυο με πολλά προβλήματα λόγω διαφορετικών υλικών. Οι νέες κατακόρυφες στήλες για τα ντους των εργαστηρίων θα γίνουν από χαλκό σε ομοιογένεια υλικού στο υφιστάμενο τμήμα. Στο υπόγειο προστίθεται ένας νέος νιπτήρας κρύου νερού στο νέο εργαστήριο και αντικαθίστανται 2 υφιστάμενοι νιπτήρες με νέους όμοιων χαρακτηριστικών.

Η μελέτη νέας εγκατάστασης ύδρευσης θα περιλαμβάνει τα εξής:

- Νέο δίκτυο σωληνώσεων χαλκού προς τους συλλέκτες των WC υπό ανακαίνιση σε συνέχεια υλικού στο υφιστάμενο τμήμα
- Νέο δίκτυο σωληνώσεων PEX από τους συλλέκτες των WC προς όλες τις καταναλώσεις.
- Αντικατάσταση κάθετων στηλών ύδρευσης στον καταιονισμό (ντους) ανάγκης όπου αυτός είναι διαθέσιμος έξω από τα εργαστήρια.

#### 6.1.2 Πόσιμο νερό

Η εγκατάσταση ύδρευσης θα σχεδιαστεί για τις απαιτήσεις των υποδοχέων όπως περιγράφονται στον πίνακα 6 (παρ. 6.2) της ΤΟΤΕΕ 2411/86.

Πόσιμο νερό θα παρέχεται σε όλους τους υποδοχείς και τα μηχανήματα :

- WC (βαλβίδες έκπλυσης ή δοχεία), και νιπτήρες
- Καταιονιστήρες
- Κρουνούς γενικής χρήσης
- Παροχές για Η/Μ εξοπλισμό (HVAC) όπου απαιτείται

- Συσκευές εργαστηρίων

Σε κάθε διακλάδωση εισόδου σωληνώσεων σε υγρούς χώρους θα τοποθετούνται βαλβίδες διακοπής που θα απομονώνουν τον χώρο για τυχόν εργασίες επισκευών. Σε κάθε σύνδεση σωληνώσεων με υδραυλικό υποδοχέα θα παρεμβάλλεται βαλβίδα ή διακόπτης.

Η διανομή εντός των υγρών χώρων θα γίνεται με ενδοδαπέδια διανομή από τοπικό συλλέκτη που θα εγκατασταθεί σε ειδικό ερμάριο. Για κάθε υποδοχέα θα αναχωρεί από το συλλέκτη εύκαμπτη σωλήνωση που θα απομονώνεται με σφαιρικό διακόπτη και θα οδεύει ενδοδαπέδια εντός σπιράλ. Οι διανομές μέσα στους υγρούς χώρους θα γίνουν μέσω ορειχάλκινου συλλέκτη και δίκτυο διανομής από PEX.

#### 6.1.3 Παρασκευή Ζεστού Νερού Χρήσεως

Οι ανάγκες σε ZNX στα WC είναι χαμηλές. Για απομακρυσμένους χώρους υγιεινής η παρασκευή ζεστού νερού χρήσεως θα γίνει τοπικά από ηλεκτρικούς θερμοσίφωνες ή ταχυθερμοσίφωνες, ανά υγρό χώρο και ανάλογα με την απαιτούμενη παροχή. Δεν προτιμήθηκε η κεντρική εγκατάσταση αφενός λόγω προϋπολογισμού και αφετέρου λόγω του ότι τα θερμοδοχεία απαιτούν δίκτυο επιστροφής ZNX που σε απομακρυσμένα δίκτυα αντιστοιχούν σε αύξηση ενέργειας που ξεπερνά το 50%. Τα δίκτυα σωληνώσεων θα κατασκευαστούν, όπως αυτά του κρύου νερού και θα μονώνονται σύμφωνα με τις απαιτήσεις του KENAK (ελάχιστο πάχος μόνωσης) και τις τεχνικές προδιαγραφές.

#### 6.1.4 Χρησιμοποιούμενα υλικά

Το δίκτυο σωληνώσεων διανομής κρύου- ζεστού νερού θα είναι από σωλήνες χαλκού πάχους 0,90 ή 1,0 mm σύμφωνα με το EN 1057.

Η ενδοδαπέδια διανομή, για τους υδραυλικούς υποδοχείς των εργαστηρίων, θα γίνει με σωλήνες ακτινοδίκτυωμένου πολυαιθυλενίου με φράγμα οξυγόνου (PEX), με πίεση λειτουργίας 10 bar.

Ο συλλέκτης διανομής θα είναι ορειχάλκινος.

Όλες οι σωληνώσεις ζεστού νερού μονώνονται με προκατασκευασμένα εύκαμπτα σωληνωτά τεμάχια μονωτικού υλικού από διογκωμένο πολυαιθυλένιο, ενδεικτικού τύπου ARMAFLEX, πάχους 20mm. Το δίκτυο κρύου νερού θα μονωθεί με το ίδιο υλικό, πάχους 6mm, καθ' όλο το μήκος όδευσης εντός του κτιρίου.

Τα δίκτυα εφοδιάζονται με όλα τα όργανα διακοπής, ελέγχου και ρύθμισης της ροής, παραλαβής των συστολοδιαστολών κ.λ.π.

Οι βάνες απομόνωσης προβλέπονται σφαιρικές .

Στο υψηλότερο σημείο κάθε στήλης τοποθετούνται αυτόματα εξαεριστικά.

Όλα τα όργανα θα είναι κατάλληλα για πίεση τουλάχιστον 10atm.

Σε όλα τα δίκτυα σωληνώσεων νερού ύδρευσης θα γίνουν οι απαραίτητες δοκιμές, σύμφωνα με την TOTEE 2411/86.

### 6.1.5 Είδη υγιεινής και κρουνοποιίας

Στα είδη κρουνοποιίας περιλαμβάνονται τα όργανα και οι ασφαλιστικές διατάξεις, για τη σύνδεση με το δίκτυο ύδρευσης των διαφόρων υδραυλικών υποδοχέων και στα είδη Υγιεινής οι υδραυλικοί υποδοχείς.

Όλα τα είδη υγιεινής και κρουνοποιίας, θα είναι της επιλογής της Αρχιτεκτονικής επίβλεψης με την σύμφωνη γνώμη του Κυρίου του Έργου.

Όλα τα είδη κρουνοποιίας θα είναι ορειχάλκινα επιχρωμιωμένα ή ανοξείδωτα, προέλευσης γνωστού Ευρωπαϊκού Οίκου, πολύ καλής ποιότητας.

Τα είδη υγιεινής γενικά θα είναι αρίστης ποιότητας, προέλευσης γνωστού Ευρωπαϊκού Οίκου, από λευκή υαλώδη πορσελάνη τύπου Vitrous China. Εναλλακτικά, οι λεκάνες WC μπορούν να είναι από ανοξείδωτο χάλυβα όπως και οι νιπτήρες οι οποίοι μπορούν να είναι από ρητίνη, γρανίτη ή πέτρα.

Όλοι οι αναμικτήρες θα είναι σύμφωνοι με τους Ελληνικούς κανονισμούς ΕΛΟΤ EN 200, τύπου εσωτερικής ανάμιξης. Θα είναι εφοδιασμένοι με εργοστασιακή ένδειξη ροής ή αντίστοιχο έγγραφο, για τον έλεγχο της κατανάλωσης νερού.

Οι αναμικτήρες (μπαταρίες) των νιπτήρων θα είναι ενός μοχλού, τύπου εσωτερικής ανάμιξης ορειχάλκινοι επιχρωμιωμένοι, η σύνδεσή τους με το δίκτυο σωληνώσεων θα γίνει με επιχρωμιωμένο σωλήνα και γωνιακό ορειχάλκινο επιχρωμιωμένο διακόπτη. Εναλλακτικά, μπορούν να είναι ανοξείδωτοι.

Οι κρουνοί (βρύσες) θα είναι διαμέτρου ½" ορειχάλκινοι, επιχρωμιωμένοι κατάλληλοι για επίτοιχη τοποθέτηση με ενσωματωμένη διάταξη ομαλού διασκορπισμού του νερού Aerator. Εναλλακτικά, μπορούν να είναι ανοξείδωτοι.

Όλοι οι υδραυλικοί υποδοχείς προβλέπονται με οσμοπαγίδα (σιφώνι) απαραίτητα. Εξαιρούνται υποδοχείς όπως πχ νεροχύτης καθαριστρίας (service sink) που συνήθως συνδέονται σε σιφώνι δαπέδου.

Σιφώνια δαπέδου προβλέπονται σε χώρους όπου αναμένεται ροή υδάτων στα δάπεδα όπως και στους χώρους υγιεινής αναπήρων.

## 6.2 ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΕΙΣ

### 6.2.1 Γενικά

Το κεφάλαιο αυτό αναφέρεται στην συλλογή και απομάκρυνση των λυμάτων (ακαθάρτων) όλων των υγρών χώρων, των WC, των παρασκευαστηρίων, των εργαστηρίων, καθώς και των υδάτων καθαριότητας.

Στον διάδρομο του υπογείου του πολυωρόφου σε αντίστοιχα πολλαπλά φρεάτια, καταλήγουν μέσω του κεντρικού και των συμπληρωματικών shafts τριών ειδών κατακόρυφες αποχετεύσεις:

1. Μία των όμβριων υδάτων από πήλινες σωλήνες.

2. Μία των εργαστηρίων από πήλινες σωλήνες.
3. Των WC από PVC.

Η πρώτη ομάδα καταλήγει στο δίκτυο αποχέτευσης όμβριων της ΕΥΔΑΠ, ενώ οι άλλες δύο στο αποχετευτικό δίκτυο. Οι ορατές κατακόρυφες σωλήνες έχουν υποστεί διάβρωση. Δεν προβλέπεται αντικατάσταση του οριζοντίου δικτύου. Τα λύματα των υπέργειων ορόφων του κτιρίου συλλέγονται με δίκτυα επισκέψιμα που αναπτύσσονται είτε εντός του δαπέδου των χώρων υγιεινής και στη συνέχεια μέσω κατακόρυφων στηλών οδηγούνται στο οριζόντιο δίκτυο συλλογής, εντός του δαπέδου Α' Υπογείου, κατασκευασμένο από πήλινες σωλήνες. Δεν προβλέπεται η αντικατάσταση αυτού του δικτύου.

Η μελέτη νέας εγκατάστασης αποχέτευσης, θα περιλαμβάνει τα εξής:

- Νέα κατακόρυφα δίκτυα αποχέτευσης ακαθάρτων και ομβρίων σε αντικατάσταση των πήλινων στηλών (εκτός από την κατακόρυφη των WC του πολυωρόφου που έχει αντικατασταθεί πρόσφατα).
- Νέες αποχετεύσεις (τοπικό δίκτυο) στις υπό ανακαίνιση τουαλέτες.

### **6.2.2 Αποχέτευση ακαθάρτων**

Σιφώνια δαπέδου προβλέπονται σε χώρους όπου αναμένεται ροή υδάτων στα δάπεδα όπως και στους χώρους υγιεινής αναπήρων.

Το δίκτυο αερισμού του δικτύου λυμάτων θα είναι γενικά αυτό του κύριου αερισμού. Γενικά θα τηρηθεί το υφιστάμενο δίκτυο αερισμού. Ο αερισμός του δικτύου αποχέτευσης θα είναι σύμφωνος με την ΤΟΤΕΕ 2412/86. Όπου απαιτείται το δίκτυο αερισμού συμπληρώνεται με παράπλευρες στήλες αερισμού και βρόχο αερισμού.

Σε αλλαγές διεύθυνσης, σύγκλισης δύο ή περισσοτέρων αγωγών και οδεύσεις άνω των 15 μέτρων τοποθετούνται σωληνοστόμια ή ακροστόμια επίσκεψης του δικτύου. Τα ακροστόμια θα φέρουν τάπες καθαρισμού ορειχάλκινες με τετράγωνο πώμα και δυνατότητα επικάλυψής τους με την εκάστοτε τελική επιφάνεια.

Τα νέα δίκτυα λυμάτων και αερισμού εντός του κτιρίου θα κατασκευαστούν εν γένει από αγωγούς πολυπροπυλενίου.

Τα οριζόντια δίκτυα εντός του κτιρίου θα έχουν κλίση τουλάχιστον 2% και εκτός κτιρίου τουλάχιστον 1%. Η μέγιστη κλίση των δικτύων θα είναι 5%. (κλίσεις κατά ΤΟΤΕΕ).

### **6.3 ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ ΟΜΒΡΙΩΝ**

Ο έλεγχος του δικτύου αποχέτευσης όμβριων θα γίνει με την παραδοχή ότι η βροχόπτωση είναι 300 lt/s×ha. Τα όμβρια νερά από το δώμα (αποστράγγιση δώματος και σκληρές επιφάνειες) συλλέγονται μέσω κατακόρυφων στηλών και καταλήγουν είτε στο ισόγειο με ελεύθερη απορροή είτε στα συλλεκτήρια φρεάτια του υπογείου με περεταίρω διοχέτευσή τους στους οχετούς ομβρίων της

πόλης. Γενικά προβλέπεται μία υδρορροή DN100/100m<sup>2</sup> αποχετευόμενης επιφανείας που επαληθεύεται στο κτήριο με την υφιστάμενη κατάσταση.

## 7 ΠΥΡΟΣΒΕΣΗ

### 7.1 ΓΕΝΙΚΑ

Το κτίριο είναι σε λειτουργία και διαθέτει εγκεκριμένη μελέτη Πυροπροστασίας σε ισχύ. Όλα τα υφιστάμενα συστήματα ενεργητικής Πυροπροστασίας προτείνεται να συντηρηθούν σύμφωνα με τις απαιτήσεις της σχετικής νομοθεσίας και των εγκεκριμένων μελετών. Θα προστεθούν τα κάτωθι:

- Φορητά μέσα (πυροσβεστήρες).
- Νέοι πυρανιχνευτές καπνού για τα εργαστήρια του υπογείου και του ισόγειου.
- Συμπληρωματικά κομβία αναγγελίας κινδύνου στις εξόδους των νέων εργαστηρίων

### 7.2 Φορητοί πυροσβεστήρες

Σε όλη την έκταση του κτιρίου τοποθετούνται φορητοί πυροσβεστήρες κοντά στις σκάλες τις εξόδους και σε θέσεις τέτοιες ώστε, κανένα σημείο της κάτοψης να μην απέχει περισσότερο από 15 μέτρα από τον πλησιέστερο πυροσβεστήρα.

Στο κτίριο τοποθετούνται φορητοί πυροσβεστήρες ξηρής σκόνης των 6kg σε όλους τους χώρους. Στους χώρους ηλεκτρικών εγκαταστάσεων τοποθετούνται φορητοί πυροσβεστήρες ξηρής σκόνης των 12kg και CO<sub>2</sub> των 5kg.

*Πυροσβεστήρας κόνεως*

Πυροσβεστήρας ξηρής σκόνης κατάλληλος για πυρκαγιές τύπου ABCD κατασκευασμένος σύμφωνα με τους ευρωπαϊκούς κανονισμούς ΕΛΟΤ EN3 part 1-9 με σήμανση CE.

*Πυροσβεστήρας Διοξειδίου του Άνθρακα CO<sub>2</sub>*

Πυροσβεστήρας CO<sub>2</sub> κατασκευασμένος σύμφωνα με τους ευρωπαϊκούς κανονισμούς ΕΛΟΤ EN3 part 1-9 με σήμανση CE.

### 7.3 Στοιχεία Πυρανίχνευσης και Συναγερμού

Στο κτήριο υπάρχει κεντρικός πίνακας πυρανίχνευσης στο ισόγειο δίπλα στην υποδοχή-γραφεία συντηρητών και φύλακα. Πρόκειται για τον SMARTLINE INIM 036-4 κατά EN 54-2-4 και την συντήρησή του έχει η εταιρεία ZARIFOPOULOS.

Το υπάρχον σύστημα είναι με ζώνες. Οι προσθήκη νέων στοιχείων θα βασιστεί στην ενσωμάτωσή τους στο υφιστάμενο σύστημα με ένωση στο πλησιέστερο στοιχείο του κοντινότερου βρόχου.

*Ανιχνευτής Καπνού Φωτοηλεκτρονικός ή Φωτοηλεκτρικός*

Ο συμβατικός ανιχνευτής καπνού είναι μονάδα που ανιχνεύει την ύπαρξη καπνού μέσα στον καλυπτόμενο χώρο, ανιχνεύοντας δηλαδή έμμεσα την πιθανή ύπαρξη πυρκαγιάς. Ο ανιχνευτής, παρουσιάζει μεγάλη ευαισθησία και μπορεί να έχει πλήρη απόδοση σε χώρους με πιθανή εκδήλωση πυρκαγιάς από φωτιές που σιγοκαίνε, και σε φωτιές με καπνό που περιέχει σχετικά μεγάλα σωματίδια. Η λειτουργία του φωτοηλεκτρονικού πυρανιχνευτή βασίζεται στο φαινόμενο της διάθλασης του φωτός.

Οι ανιχνευτές αυτού του τύπου κατά τους κατασκευαστές καλύπτουν επιφάνεια 150-175m<sup>2</sup>, ενώ κατά NFPA μέχρι 81m<sup>2</sup>. Σύμφωνα με το EN-54 η καλυπτικότητα κάθε ανιχνευτή καθορίζεται από τον κατασκευαστή τους, αλλά για λόγους πρόσθετης ασφαλείας λαμβάνεται καλυπτικότητα 90-110 m<sup>2</sup>. Οι ανιχνευτές τοποθετούνται σύμφωνα με το EN-54 σε απόσταση μικρότερη από 10,6m μεταξύ τους και το ήμισυ της απόστασης αυτής από τον τοίχο.

#### *Χειροκίνητο Σύστημα Συναγερμού*

Το υφιστάμενο χειροκίνητο σύστημα συναγερμού καλύπτει όλα τα επίπεδα και χώρους του ΕΙΕ. Το σύστημα ελέγχεται από τον Κ.Π.Π. τα δε κομβία συναγερμού συνδέονται σε modules σημεία. Τα κομβία συναγερμού είναι τοποθετημένα σε επίκαιρες θέσεις (στρατηγικά σημεία) κατά κανόνα κοντά στα κλιμακοστάσια και τις εξόδους και κατά το δυνατόν στις ίδιες περίπου θέσεις σε όλους τους ορόφους του κτιρίου.

Η εγκατάσταση των κομβίων έχει γίνει με το σκεπτικό ότι η μέγιστη απόσταση προσέγγισης από οποιοδήποτε σημείο να είναι μικρότερη από 30 m (EN-54). Τα κομβία συναγερμού είναι συμβατικού τύπου επίτοιχα, κόκκινου χρώματος με υαλόφρακτη μετωπική πλάκα με την ένδειξη "FIRE" και αποτελούν τμήμα ομάδας ανιχνευτών στο συγκεκριμένο χώρο. Τα υφιστάμενα κομβία πληρούν αυτές τις προϋποθέσεις. Τα επιπλέον προστίθενται ως συμπληρωματική λύση στην υφιστάμενη εγκατάσταση.

## 8 ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ – ΘΕΡΜΑΝΣΗ – ΑΕΡΙΣΜΟΣ

### 8.1 ΓΕΝΙΚΑ

Σκοπός της εγκατάστασης κλιματισμού - θέρμανσης - αερισμού είναι η εξασφάλιση υψηλών συνθηκών άνεσης στους χώρους του συγκροτήματος Ε.Ι.Ε καθ' όλη τη διάρκεια του έτους, συνδυάζοντας συστήματα απλά στη χρήση και τη συντήρηση, με υψηλή ποιότητα κατασκευής, επιλεγμένα με κριτήρια τις απαιτήσεις κάθε χώρου, ανάλογα με τη χρήση και τις ειδικές ανάγκες του. Κριτήρια επιλογής συστημάτων αποτέλεσαν επίσης η δυνατότητα εξοικονόμησης ενέργειας, ο βαθμός αυτονομίας και η τεχνική τους υποστήριξη στην ελληνική αγορά, καθώς και η δυνατότητα τους να εναρμονιστούν αισθητικά με το κτίριο.

### 8.2 ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

#### 8.2.1 Εξωτερικές συνθήκες

Στον πίνακα που ακολουθεί φαίνονται οι εξωτερικές συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας που ελήφθησαν για τον υπολογισμό των ψυκτικών και θερμικών φορτίων του κτιρίου.

Πίνακας 1. Εξωτερικές συνθήκες σχεδιασμού

ΠΕΡΙΟΔΟΣ	ΕΞΩΤΕΡΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ [DB(°C)/WB(°C)/RH(%)]	
	ΚΑΤΑ ΤΟΤΕΕ 20701-3/2010 (1%)	ΠΡΟΤΑΣΗ ΜΕΛΕΤΗΣ
Καλοκαίρι	35,5 / 25,0 / 44	37 / 25,44 / 40
Χειμώνας	3,0 / 0,2 / 58	0 / -1,14 / 80

#### 8.2.2 Εσωτερικές συνθήκες

Στο κτίριο διακρίνονται οι παρακάτω κατηγορίες χώρων, ανάλογα με την χρήση τους:

- Χώροι συγκέντρωσης κοινού (Αμφιθέατρο-Αίθουσα σεμιναρίων)
- Βιβλιοθήκη
- Αίθουσες Παραμονής (Lobby-Foyer)
- Εργαστήρια
- Γραφειακοί Χώροι
- Χώροι IT 24ωρης λειτουργίας
- Αρχεία και βοηθητικοί χώροι
- Χώροι υγιεινής
- Χώροι Η/Μ εγκαταστάσεων

Στους πίνακες που ακολουθούν, φαίνονται για κάθε κατηγορία χώρου οι προτεινόμενες συνθήκες θερμικής άνεσης, οι παραδοχές για τις ανάγκες αερισμού και τα εσωτερικά θερμικά κέρδη από το φωτισμό και τις συσκευές.

Πίνακας 2. Εσωτερικές συνθήκες θερμικής άνεσης

ΕΙΔΟΣ ΧΩΡΟΥ	ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΑΝΕΣΗΣ	
	ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ (DB - RH) (±2K) - (±10%RH)	ΧΕΙΜΩΝΑΣ (DB - RH) (±2K) - (±10%RH)
Αμφιθέατρο-Αίθουσα σεμιναρίων	25°C	21°C
Χώροι συγκέντρωσης κοινού-Κυλικείο-Αναψυκτήρια, lobby	26°C	21°C
Εργαστήρια	25°C	21°C
Γραφειακοί χώροι	25°C	21°C
Χώροι IT 24ωρης λειτουργίας	24°C-50%	25°C
Χώροι Αρχείων - Βοηθητικοί χώροι	27°C	20°C
Χώροι υγιεινής <sup>(1)</sup>	Χωρίς έλεγχο	21°C
Βιβλιοθήκη	25°C	20°C

Σημειώσεις:

1. Στους χώρους υγιεινής θα υπάρχει σύστημα μηχανικού εξαερισμού, με αποτέλεσμα ο διερχόμενος προς απόρριψη αέρας, να κλιματίζει έμμεσα τους χώρους αυτούς.

Πίνακας 3. Παραδοχές για ανάγκες αερισμού

ΕΙΔΟΣ ΧΩΡΟΥ	ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ ΑΤΟΜΩΝ	ΑΝΑΓΚΕΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ		
	ΑΤΟΜΑ/100m <sup>2</sup>	ΚΑΤΑ ΤΟΤΕΕ (m <sup>3</sup> /h/άτομο-m <sup>3</sup> /s/m <sup>2</sup> )	ΚΑΤ' ASHRAE Std 62.1-2010 (m <sup>3</sup> /h/ατ-l/s/m <sup>2</sup> )	ΠΡΟΤΑΣΗ ΜΕΛΕΤΗΣ
Χώροι συγκέντρωσης κοινού-Αμφιθέατρο	110	25-27,5		
Χώροι συγκέντρωσης κοινού-Εστιατόρια-Αναψυκτήρια	70	25-17,5		
Βιβλιοθήκη	22	30-6,6		
Εργαστήρια	10	30 – 3,0	30,60 – 0,425	1,50 l/s-m <sup>2</sup>
Γραφεία	10	30 – 3,0	30,60 – 0,425	1,50 l/s-m <sup>2</sup>
Χώροι ηλεκτρονικών υπολογιστών	-	-	9,00 – 0,30	0,30 l/s-m <sup>2</sup>
Χώροι Αρχείων – Βοηθητικοί χώροι	-	-	- - 0,60	0,60 l/s-m <sup>2</sup>
Χώροι υγιεινής	-	-	25 l/s-unit	90m <sup>3</sup> /h ανά μονάδα WC ή 10 ACH
Χώροι συσκέψεων	Άτομα σύμφωνα με αρχιτεκτονικά σχέδια	30 – 3,0		30m <sup>2</sup> /άτομο

Πίνακας 4. Παραδοχές για εσωτερικά θερμικά κέρδη

ΕΙΔΟΣ ΧΩΡΟΥ	ΘΕΡΜΙΚΑ ΚΕΡΔΗ	
	ΦΩΤΙΣΜΟΣ (W/m <sup>2</sup> )	ΣΥΣΚΕΥΕΣ
Εργαστήρια	11,0	150 W/θ.ε
Εντευκτήρια	12,5	600 W
Γραφεία	11,0	150 W/θ.ε
Θέατρο/Αίθουσα πολλαπλών χρήσεων	12,5	30 (W/m <sup>2</sup> )
Χώροι ηλεκτρονικών υπολογιστών	11,0	80 (W/m <sup>2</sup> )
Χώροι Αρχείων - Βοηθητικοί χώροι	9,5	2 (W/m <sup>2</sup> )
Βιβλιοθήκη	10	10 W/θέση

### 8.3 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ

#### 8.3.1 Γενικά

Για την αντιμετώπιση των αναγκών κλιματισμού του συγκροτήματος Ε.Ι.Ε , η επιλογή του καταλληλότερου συστήματος βασίστηκε στην αξιολόγηση των εξής παραμέτρων:

- Προσαρμογή των συστημάτων στο υφιστάμενο κτιριακό κέλυφος
- Αδειάλειπτη λειτουργία του κτιρίου στην φάση ανακατασκευής
- Ασφάλεια λειτουργίας και προστασία εγκατάστασης από φθορές
- Χαμηλή στάθμη θορύβου από τη λειτουργία των μηχανημάτων
- Ευκολία συντήρησης και παροχή υποστήριξης στην ελληνική αγορά
- Δυνατότητα αυτόνομης ρύθμισης θερμοκρασίας ανά χώρο
- Χαμηλή κατανάλωση ενέργειας και δυνατότητα ανάκτησης θερμότητας
- Ψυκτικό μέσο φιλικό προς το περιβάλλον

#### 8.3.2 Παραγωγή Ψυχρού και Θερμού Νερού

Στόχος της προτεινόμενης επέμβασης είναι να εξασφαλιστούν συνθήκες θερμικής άνεσης στον εσωτερικό χώρο, με σωστή συμπεριφορά του κτηρίου κατά τη διάρκεια όλου του χρόνου, διασφαλίζοντας ταυτόχρονα την ορθολογική χρήση και την εξοικονόμηση της ενέργειας.

Στις κτηριακές εγκαταστάσεις του ΕΙΕ υπάρχουν συνολικά 194 μονάδες ανεμιστήρα - στοιχείου (fan-coil units) τα οποία είναι παλαιά και χαμηλής ενεργειακής απόδοσης.

Προβλέπεται η αντικατάσταση όλων των υφιστάμενων FCU's με νέα, υψηλής ενεργειακής κλάσης με ανεμιστήρα τύπου EC fan, στοιχείο ψυχρού-θερμού νερού και δίοδο αναλογική βαλβίδα 0-10 V με αυτόματη ρύθμιση ροής, τύπου PICV (pressure independent control valve).

Τα νέα fan-coils θα επιτρέπουν αυτόνομη λειτουργία κάθε χώρου, χωρίς σπατάλη ενέργειας, δεδομένου ότι όταν ο χώρος φθάσει την επιθυμητή θερμοκρασία ή κλείσει, σταματάει η ροή νερού στο στοιχείο.

Οι αντλίες δευτερεύοντος είναι μεταβλητής παροχής και επομένως η ροή νερού διανέμεται μόνον εκεί όπου υπάρχει ζήτηση. Με αυτό τον τρόπο καλύπτεται η απαίτηση της Υπηρεσίας για λειτουργία κλιματισμού σε γραφεία και εργαστήρια με διευρυμένο ωράριο, κατά τις ώρες που ο κεντρικός κλιματισμός είναι κλειστός.

Παράλληλα, είναι εγκατεστημένες 18 Κεντρικές Κλιματιστικές Μονάδες (ΚΚΜ) και ανεμιστήρες (fan sections). Οι ΚΚΜ, ανάλογα τον τύπο και τον χώρο που εξυπηρετούν, είναι είτε προκλιματισμού με αντίστοιχο ανεμιστήρα απαγωγής, είτε σύνθετες για κλιματισμό και αερισμό του χώρου.

Πρόκειται για παλιές μονάδες χαμηλής ενεργειακής απόδοσης, με παλιά συστήματα ελέγχου θερμοκρασίας, χωρίς ανάκτηση θερμότητας και δυνατότητα λειτουργίας free cooling. Οι ανεμιστήρες απόρριψης (fan sections) είναι επίσης παλιοί με ενεργοβόρους κινητήρες, χωρίς δυνατότητα ανάκτησης θερμότητας.

Θα αντικατασταθούν όλες οι κεντρικές κλιματιστικές μονάδες και οι ανεμιστήρες απόρριψης με νέες, υψηλής ενεργειακής απόδοσης A και πιστοποιημένες κατά Eurovent. Ανάλογα με τον διαθέσιμο χώρο που είναι εγκατεστημένες οι κλιματιστικές μονάδες, έγινε επιλογή είτε coil to coil είτε η περιστροφικού εναλλάκτη και όπου ήταν δυνατό διπλού κιβωτίου μίξης, ώστε να δοθεί και η δυνατότητα free cooling.

Τέλος, εκτός από το κεντρικό σύστημα κλιματισμού, σε πολλά γραφεία του ΕΙΕ, έχουν τοποθετηθεί αυτόνομες κλιματιστικές συσκευές ψύξης/ θέρμανσης. Συνολικά είναι τοποθετημένες 130 μονάδες. Εξ αυτών, ένα μέρος, περίπου 60 μονάδες, είναι παλαιού τύπου, χαμηλής ενεργειακής κλάσης, με πολλές βλάβες και κοστοβόρα συντήρηση. Επιπλέον, πολλά λειτουργούν ανεξέλεγκτα ως προς την επιθυμητή θερμοκρασία, σε σχέση και με την λειτουργία του κεντρικού κλιματισμού, ή τις απαιτούμενες συνθήκες των χώρων.

Θα καταργηθούν τα τοπικά αυτόνομα κλιματιστικά. Θα διατηρηθούν μόνον σε χώρους που απαιτείται κλιματισμός σε 24ωρη βάση μικρών χώρων υπολογιστικών συστημάτων και εργαστηριακών εφαρμογών και όπου αυτές απαιτηθούν.

Ο ανεμιστήρας στο δώμα της Βιβλιοθήκης θα αντικατασταθεί από κλιματιστική μονάδα ανακυκλοφορίας με διπλό κιβώτιο μίξης.

Τα ψυκτικά φορτία του κτιρίου, υπολογίσθηκαν ως κάτω

Θι: Πίνακας 5. Ψυκτικά-θερμικά φορτία έργου

ΨΥΚΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ			ΘΕΡΜΙΚΑ ΧΩΡΩΝ	
SENSIBLE ΧΩΡΩΝ (KW)	LATENT ΧΩΡΩΝ (KW)	ΨΥΚΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΚΚΜ (KW)	ΘΕΡΜΙΚΑ ΧΩΡΩΝ (KW)	ΘΕΡΜΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΚΚΜ (KW)
730	160	550	400	385
890				
160 (ΧΩΡΟΙ ΝΕΩΝ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΩΝ+NMR, ΦΩΤΟΝΙΚΗΣ, 6 <sup>ος</sup> ΟΡΟΦΟΣ CLEAN ROOMS )				
ΤΕΛΙΚΑ 730		550		
ΤΕΛΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ ΨΥΚΤΙΚΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ Ε.Ι.Ε		<b>1280</b>	ΤΕΛΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ Ε.Ι.Ε	<b>785</b>

Η παραγωγή θερμού νερού για τις ανάγκες της θέρμανσης επιτυγχάνεται με συστοιχία τριών υφιστάμενων λεβήτων φυσικού αερίου, ισχύος 580 KW έκαστος, τοποθετημένοι στο λεβητοστάσιο-ψυχοστάσιο του κεντρικού κτηρίου. Οι λέβητες δεν διαθέτουν συστήματα αντιστάθμισης. Δίκτυο σωληνώσεων διανέμει το θερμό νερό από τους λέβητες προς τις τερματικές μονάδες (fan coils, ΚΚΜ, θερμαντικά σώματα), σε όλα τα κτήρια του συγκροτήματος. Οι λέβητες θα διατηρηθούν ως εφεδρικό σύστημα θέρμανσης.

Στον ίδιο χώρο, είναι τοποθετημένος υδρόψυκτος ψύκτης νερού Trane, ψυκτικής ισχύος 950 KW. Ο πύργος ψύξης ευρίσκεται στον ακάλυπτο χώρο (καινούργιος Baltimore).

- Θα γίνει αντικατάσταση του υφιστάμενου ψύκτη της Trane με νέο, ικανότητας 500 kW, που θα συνδεθεί με τον υφιστάμενο πύργο ψύξης της Baltimore. Η αντλία του πύργου θα αντικατασταθεί με νέα, μεταβλητής ροής και θερμοκρασιακό έλεγχο.
- Το λεβητοστάσιο θα έχει εφεδρική χρήση.
- Ως βασική πηγή θέρμανσης-ψύξης προτείνεται η τοποθέτηση νέων αερόψυκτων αντλιών θερμότητας, υψηλής ενεργειακής κλάσης, τοποθετημένες στον χώρο του ακαλύπτου, πίσω από τον υποσταθμό, δίπλα στην υφιστάμενη γεννήτρια. Οι νέες αντλίες θα είναι αρθρωτές, υψηλής ενεργειακής κλάσης τύπου inverter, με στοιχείο τύπου V. Εγκαθίστανται 4 αντλίες θερμότητας ικανότητας 200 kW, εκάστη που θα καλύψουν το 100% του θερμαντικού φορτίου και το 70% του ψυκτικού. Λόγω της αρθρωτής (modular 4x200) λειτουργίας και του inverter, οι αντλίες αυτές μπορούν να λειτουργήσουν πολύ αποδοτικά σε ιδιαίτερα μειωμένο μερικό φορτίο και επομένως να καλύψουν πλήρως τις ανάγκες λειτουργίας ορισμένων χώρων του κτιρίου εκτός ωραρίου λειτουργίας.
- Ο νέος υδρόψυκτος ψύκτης θα συμπληρώνει τις ανάγκες του κτιρίου σε αυξημένη ζήτηση.

Το ψυκτικό υγρό που θα χρησιμοποιηθεί στις αντλίες θερμότητας θα είναι οικολογικό και θα παρέχει τον μέγιστο δυνατό χρόνο πριν την απόσυρση του ή την διακοπή χρήσης του.

- Το δίκτυο σωληνώσεων διατρέχει περιμετρικά το κτήριο στην οροφή των υπογείων και υπάρχουν διακλαδώσεις που διανέμουν κατακόρυφα το θερμό/ ψυχρό νερό στα fan coils των

γραφείων και εργαστηρίων, καθώς και στις ΚΚΜ προκλιματισμού του πολυώροφου κτηρίου όπου και θα αντικατασταθούν με νέες σωληνώσεις πολυπροπυλενίου κατάλληλες για εφαρμογή κλιματισμού. Ξεχωριστό δίκτυο διανέμει το θερμό νερό στα θερμαντικά σώματα σε τουαλέτες, κλιμ/σια και φουαγιέ. Όλες οι κατακόρυφες οδεύσεις προς δίκτυα fan coils θα φέρουν βάνες αποκοπής.

- Τέλος, η διανομή θερμού/ ψυχρού νερού προς την ΚΚΜ\_NMR και ΚΚΜ\_NEΩΝ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΩΝ θα γίνεται επίσης με ξεχωριστή αντλία θερμότητας τετρασωλήνιου συστήματος συνολικής ψυκτικής ισχύος 100KW.
- Τα κεντρικά δίκτυα σωληνώσεων θα αντικατασταθούν οριζόντια και κατακόρυφα. Λόγω διμεταλλικής σειράς, (ηλεκτρολυτική διάβρωση), δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν μεταλλικοί σωλήνες στα κεντρικά δίκτυα και επομένως προτείνεται το νέο κεντρικό δίκτυο να κατασκευασθεί από PPR και να προστεθούν χημικά πρόσθετα αδρανοποίησης (συγκράτησης οξυγόνου), στο δίκτυο.

Η κυκλοφορία του νερού στα δευτερεύοντα δίκτυα ψύξης και θέρμανσης, θα είναι μεταβλητή με χρήση μετατροπένων συχνότητας (inverter) στους κινητήρες των αντλιών, ώστε να εξοικονομείται ενέργεια, ενώ μετατροπέας συχνότητας θα υπάρχει και στις αντλίες του ψύκτη και των αντλιών θερμότητας για την αρχική ρύθμιση του δικτύου.

Όλα τα παραπάνω δίκτυα σωληνώσεων θα θερμομονωθούν με κατάλληλα υλικά (εύκαμπτο συνθετικό καουτσούκ, κλπ). Η θερμομόνωση των σωληνώσεων θα καλύπτει κατ' ελάχιστον τις απαιτήσεις του ΚΕΝΑΚ ως προς τις θερμικές τους απώλειες.

### 8.3.3 Καθαρισμός δικτύου αεραγωγών και στομιών.

Γενικά θα γίνει καθαρισμός όλου του υφιστάμενου δικτύου αεραγωγών και στομιών τους με σύγχρονα ρομποτικά μηχανήματα και μεθοδολογία, για τους ακόλουθους λόγους:

- Το κτίριο δεν μπορεί εύκολα να παραμείνει σε λειτουργία εάν αποξηλωθούν οι αεραγωγοί
- Εάν καθαρισθούν οι αεραγωγοί αποκαθίσταται πλήρως η λειτουργία τους αλλά και η εγκατάσταση πιστοποιείται με τις ισχύουσες προδιαγραφές υγιεινής
- Εξοικονόμηση πόρων που μπορούν να διατεθούν στην βελτίωση των συστημάτων παραγωγής ενέργειας.
- Η ποιότητα των υφιστάμενων αεραγωγών θεωρείται καλύτερη από τους νέους.
- Η διάρκεια ζωής των αεραγωγών είναι όση και του κτιρίου.
- Δεν συντρέχουν λόγοι αντικατάστασης των αεραγωγών λόγω μειωμένης ικανότητας να παραλάβουν τα φορτία των χώρων που εξυπηρετούν.

### Μεθοδολογία

- Ο εξοπλισμός αναρρόφησης της σκόνης προσαρμόζεται μέσα στο fan room και συνδέεται με την κλιματιστική μονάδα. Τα μηχανήματα αναρρόφησης που θα χρησιμοποιηθούν, αυξάνουν σημαντικά (υπερδιπλασιάζουν) την παροχή και την στατική πίεση και κατ' επέκταση την ταχύτητα σε σχέση με τις ονομαστικές τιμές προδιαγραφών της εγκατάστασης. Το δίκτυο προσαγωγής μετατρέπεται σε δίκτυο απαγωγής (vacuum).
- Στην έξοδο του εξοπλισμού τοποθετούνται ειδικά φίλτρα συγκράτησης σκόνης (G4/F5) πριν οδεύσει ο αέρας έξω από το κτήριο. Σε περίπτωση που δεν υπάρχει δυνατότητα να οδεύσουμε τον ρυπογόνο αέρα εξωτερικά προσαρμόζουμε επιπλέον συστοιχία φίλτρων (F9 σταθερά σακόφιλτρα). Μέσα στο χώρο του κτηρίου δεν υπάρχει κανένας εξοπλισμός αναρρόφησης

παρά μόνο στο fan room. Υπάρχει μόνο ο εξοπλισμός καθαρισμού, ο οποίος απαιτείται για την πραγματοποίηση των εργασιών.

- Βασικό πλεονέκτημα αυτής της μεθόδου, είναι πως δεν εισέρχονται οι μικρο-οργανισμοί και οι ρύποι από τον εξοπλισμό αναρρόφησης κατά την διάρκεια του καθαρισμού των αεραγωγών στον εργασιακό χώρο του κτηρίου.
- Δημιουργία επισκέψιμων θυρίδων κατά μήκος του δικτύου. Η διαμόρφωση του ανοίγματος στον αεραγωγό για την εγκατάστασή τους γίνεται με ειδικό ηλεκτρικό ψαλίδι ώστε να μην υπάρχει κανένας κίνδυνος για τυχόν πυρκαγιά από σπινθήρα. Οι θυρίδες προσαρμόζονται σε διάφορα σημεία των αεραγωγών για πρόσβαση στα συνεργεία καθαρισμού.
- Καθαρισμός κάθε δικτύου αεραγωγού από το τέλος προς την μονάδα με εισαγωγή ειδικού εξοπλισμού (ρομποτικού ,πνευματικού ή περιστρεφόμενα ηλεκτρικά) για βούρτσισμα και αποκόλληση της σκόνης και των μικρο-οργανισμών από τα εσωτερικά τοιχώματα του δικτύου.
- Δεύτερη εισαγωγή εξοπλισμού και φύσημα με αέρα υψηλής πίεσεως σε κάθε δίκτυο ώστε να απομακρυνθούν τα κατάλοιπα από το βούρτσισμα.
- Εφόσον ολοκληρωθεί όλος ο καθαρισμός των δικτύων εισαγωγής, επιστροφής και ανακυκλοφορίας , γίνεται η απολύμανση αυτών με βακτηριοκτόνο EVERBRITE ή ισοδύναμο.
- Ο καθαρισμός των στομιών γίνεται στην αρχή των εργασιών με την αφαίρεση τους. Στην συνέχεια πλένονται με πιεστικό και απολυμαίνονται. Όταν ολοκληρωθούν οι υπόλοιπες διαδικασίες καθαρισμού αεραγωγών επανατοποθετούνται στις αρχικές τους θέσεις.
- Στο τέλος της εργασίας δίδεται πιστοποιητικό από πιστοποιημένο αδειούχο εγκαταστάτη

#### 8.3.4 Τοπικοί εξαερισμοί εργαστηρίων.

Εξετάστηκε και απορρίφθηκε η δυνατότητα ταυτόχρονης προσαγωγής και απαγωγής αέρα στο εσωτερικό των εστιών απαγωγής, ώστε να μην απάγεται κλιματισμένος αέρας ανεξέλεγκτα από τον χώρο. Υπάρχει σοβαρό πρόβλημα με τις υφιστάμενες εστίες απαγωγής, οι οποίες αφενός είναι συνδεδεμένες άναρχα στα κεντρικά δίκτυα απόρριψης, με αποτέλεσμα κάποιες χοάνες να υπολειπургούν και αφετέρου είναι όλες τύπου Α, απάγοντας μόνο αέρα, χωρίς ανακυκλοφορία ή αναπλήρωση. Έχει προταθεί στο ίδρυμα η αντικατάσταση των εστιών με εστίες τύπου Β, όπου είναι δυνατόν από την εφαρμογή, για καλύτερο έλεγχο του ισοζυγίου αερισμού των ορόφων που έχουν εργαστήρια με εστίες τύπου Α.

Επιπλέον θα γίνει αντικατάσταση όλων των αεραγωγών χοανών των υφιστάμενων εστιών εργαστηρίων Α' ΟΡΟΦΟΥ, Γ' ΟΡΟΦΟΥ ΚΑΙ Δ' ΟΡΟΦΟΥ καθώς και αντικατάσταση όλων των ανεμιστήρων απόρριψης χοανών όλων των εστιών του έργου που βρίσκονται στο δώμα με νέους κινητήρων EC και με στοιχεία coil to coil για ανάκτηση της θερμότητας που παραλαμβάνεται προς τις ΚΚΜ των ορόφων.

Παράλληλα, για να μειωθεί το φαινόμενο της υποπίεσης λόγω των χοανών, οι νέοι τοπικοί ανεμιστήρες απόρριψης μεταβλητής παροχής θα ελέγχονται από διαφορικό πρεσσοστάτη στο διάδρομο κάθε ορόφου, ώστε η υποπίεση να μην ξεπερνά τα 10-15 Pa.

### 8.3.5 Νέα εργαστήρια ισογείου (clean rooms)

Στα νέα εργαστήρια του ισογείου-clean rooms με μικροσκοπία, θα γίνει εγκατάσταση ειδικού κλιματισμού clean room close control, με ακριβή ρύθμιση θερμοκρασίας, υγρασίας, καθαρότητας αέρα προσαγωγής, ενδεικτικού τύπου Vertiv constant.

Το προσφερόμενο Σύστημα Κλιματισμού θα αποτελείται από 4 νέες Μονάδες Κλιματισμού Απολύτου Ακριβείας (Close Control Units). Η κάθε νέα Κλιματιστική Μονάδα Απολύτου Ακριβείας θα είναι αυτόνομη, απευθείας εκτόνωσης, μονού ψυκτικού κυκλώματος με απομακρυσμένο Αερόψυκτο Συμπυκνωτή του ίδιου κατασκευαστικού οίκου, η οποία θα αποδίδουν:

- Ολικής Ψυκτικής Ισχύος (Total Cooling Capacity): 6,4kW
- Αισθητής Ψυκτικής Ισχύος (Sensible Cooling Capacity): 6,4kW
- Με παροχή αέρα όχι μεγαλύτερη από 2040 m<sup>3</sup>/h
- Σε συνθήκες αέρα επιστροφής 23,5°C/ 40% RH και θερμοκρασία περιβάλλοντος 42,4°C
- Καθαρής Ολικής Ψυκτικής Ισχύος (Net Total Cooling Capacity): 22,1kW
- Καθαρής Αισθητής Ψυκτικής Ισχύος (Net Sensible Cooling Capacity): 22,1kW
- Με παροχή αέρα όχι μεγαλύτερη από 5450 m<sup>3</sup>/h
- Σε συνθήκες αέρα επιστροφής 23,5°C/ 40% RH και θερμοκρασία περιβάλλοντος 42,4°C

Όλα τα παραπάνω θα αποδεικνύονται με Printout από λογισμικό του κατασκευαστικού οίκου, το οποίο θα κατατεθεί μαζί με την προσφορά.

Το σύστημα των δύο (2) Κλιματιστικών Μονάδων Απολύτου Ακριβείας, θα βρίσκονται σε αμφίδρομη επικοινωνία και θα λειτουργούν σε συνδεσμολογία 1+1 ώστε να επιτυγχάνονται οι ακόλουθες λειτουργίες:

- Εφεδρεία (Standby): Σε περιπτώσεις βλάβης ή alarm της μίας Μονάδας θα ενεργοποιείται αυτόματα η δεύτερη Μονάδα (ή η εφεδρική Μονάδα) εξασφαλίζοντας έτσι την ψύξη μέχρι αποκατάστασης της βλάβης.
- Αλληλοκάλυψη (Cascade): Σε περιπτώσεις μη επάρκειας της μίας Μονάδας σε ψύξη θα ενεργοποιείται αυτόματα η δεύτερη Μονάδα (ή η εφεδρική Μονάδα) και όλες οι Μονάδες μαζί θα εργάζονται έτσι ώστε να ανταποκριθούν στα αυξημένα θερμικά φορτία.
- Περιστροφή (Rotation): Για την ομοιόμορφη κατανομή του χρόνου λειτουργίας των Κλιματιστικών Μονάδων που θα απαρτίζουν το σύστημα κλιματισμού, θα δίνεται η δυνατότητα από το μικροεπεξεργαστή της επιλογής της ισοκατανομής των ωρών λειτουργίας αυτόματα, δηλαδή της εναλλαγής της εφεδρικής Κλιματιστικής Μονάδας σε ημερήσια ή εβδομαδιαία βάση.

Η κάθε προσφερόμενη Κλιματιστική Μονάδα θα είναι κατακόρυφου τύπου με έξοδο του κλιματιζόμενου αέρα από το πάνω μέρος (Upflow - Constant) και την επιστροφή του αέρα από το κάτω εμπρόσθιο μέρος της. Η Κλιματιστική Μονάδα θα διατηρεί τη θερμοκρασία  $\pm 0,3^{\circ}\text{C}$  και τη σχετική υγρασία  $\pm 2,00$  RH σε σχέση με τη προκαθορισμένη ρύθμιση και θα διοχετεύει τον αέρα μέσω αεραγωγού.

### 8.3.6 Συστήματα ανάκτησης ενέργειας

Στο πολυώροφο κτίριο οι μονάδες προκλιματισμού είναι αντιδιαμετρικά τοποθετημένες από τους ανεμιστήρες απόρριψης. Προβλέπεται η τοποθέτηση coil to coil heat exchangers στις κλιματιστικές μονάδες προκλιματισμού νωπού αέρα και στους ανεμιστήρες απόρριψης χώρων καθώς και στους ανεμιστήρες απόρριψης χροανών των εργαστηρίων στο δώμα. Ένα δίκτυο σωληνώσεων PPR θα συνδέει τους εναλλάκτες εν σειρά και θα μεταφέρει ενέργεια από τον απορριπτόμενο αέρα στον προσαγόμενο.

ΓΙΑ ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΑ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΥΠΑΡΧΟΥΝ ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΣΤΙΣ ΠΡΟΣΑΓΩΓΕΣ ΚΑΙ ΕΠΙΣΤΡΟΦΕΣ/ΑΠΟΡΡΙΨΕΙΣ ΑΕΡΑ ΩΣΤΕ ΣΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΨΥΞΗΣ ΝΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΕΙ ΟΤΑΝ Η ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ Τ ΕΞΟΔΟΥ<Τ ΕΙΣΟΔΟΥ ΚΑΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΘΕΡΜΑΝΣΗ Τ ΕΞΟΔΟΥ>Τ ΕΙΣΟΔΟΥ.

Παράλληλα για να μειωθεί η υποπίεση στους χώρους οι ανεμιστήρες απόρριψης χώρων θα είναι μεταβλητής ροής (inverter) και θα ελέγχονται από πρεσσοστάτη με όριο αρνητική πίεση στον διάδρομο 10-15 Pa.

### **8.3.7 Συστήματα Διανομής Αέρα**

#### Κεντρικές Κλιματιστικές Μονάδες

Νέες κεντρικές Κλιματιστικές Μονάδες (σύστημα all-air) θα αντικαταστήσουν όλες τις υπάρχουσες.

Ο κύριος περιορισμός είναι καθαρά χωροταξικός, δεδομένου ότι οι πιστοποιημένες κατά Eurovent μονάδες έχουν σημαντικά μεγαλύτερες διαστάσεις από τις υφιστάμενες και πρέπει να προστεθούν εναλλάκτες, διπλά κιβώτια μίξης κ.λ.π. Το ίδιο ισχύει και για τους ανεμιστήρες τύπου fan-section.

Η χρήση ΚΚΜ all air, έχει το πλεονέκτημα ότι παρέχει την δυνατότητα ελέγχου θερμοκρασίας και υγρασίας στους χώρους αυτούς, την υψηλή απόδοση φίλτρανσης του αέρα, την δυνατότητα μεταβολής της ποσότητας του νωπού ανάλογα με τους ρύπους, καθώς και ότι μπορεί να ανταποκριθεί σε αυξημένες ανάγκες νωπού λόγω της παρουσίας μεγάλου αριθμού ατόμων (έως 100% του προσαγόμενου αέρα).

Επιπλέον προσφέρει την δυνατότητα δωρεάν δροσισμού (free-cooling mode, night cooling mode) με επακόλουθο την σημαντική εξοικονόμηση ενέργειας.

Πλέον των παραπάνω πλεονεκτημάτων είναι και η μειωμένη ανάγκη συντήρησης και αριθμού θυρίδων επίσκεψης μέσα στους κλιματιζόμενους χώρους.

Θα πραγματοποιηθεί η τοποθέτηση των παρακάτω κεντρικών κλιματιστικών μονάδων:

## ΜΕΛΕΤΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΕΘΝΙΚΟΥ ΙΔΡΥΜΑΤΟΣ ΕΡΕΥΝΩΝ

Πίνακας 5. Κεντρικές κλιματιστικές μονάδες

A/A	ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΕΠΙΠΕΔΟ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ	ΝΩΠΟΣ ΑΕΡΑΣ	ΑΕΡΑΣ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ	ΑΕΡΑΣ ΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ
				m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /h
1	ΚΚΜ-01	ΑΜΦΙΘΕΑΤΡΟΥ	ΜΗΧΑΝΟΣΤΑΣΙΟ ΥΠΟΓΕΙΟΥ (ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ 10x5,75x3,48(h)m)	4000	15980	15980
2	ΚΚΜ-02	LOBBY-FOYER		4200	16000	16000
3	ΚΚΜ-03	ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ	ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΑΙΘΡΙΟ (ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ 6,85x11,5m)	13500	13500	12300
4	ΚΚΜ-04	ΝΕΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ ΥΠΟΓΕΙΟΥ		1400	6000	6000
5	ΚΚΜ-05	2ου ΟΡΟΦΟΥ ΠΟΛΥΩΡΟΦΟΥ_ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑΣ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ, ΔΙΠΛΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ, G4,F9 ΚΑΙ COIL TO COIL	ΜΗΧΑΝΟΣΤΑΣΙΟ ΟΡΟΦΟΥ ΑΡΙΣΤΕΡΑ (ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ 3,7x2,84x3,0(h)m)	4760	4760	
6	ΚΚΜ-06	NMR	ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΑΙΘΡΙΟ (ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ 6,85x11,5m)	2750	11000	11000
7	ΚΚΜ-07	2ου ΟΡΟΦΟΥ ΠΟΛΥΩΡΟΦΟΥ_ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑΣ ΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ ΚΑΙ COIL TO COIL	ΜΗΧΑΝΟΣΤΑΣΙΟ ΟΡΟΦΟΥ ΔΕΞΙΑ (ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ 2,2x2,84x3,0(h)m)	3400		3400
8	ΚΚΜ-08	ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΦΩΤΟΝΙΚΗΣ	ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΣ ΧΩΡΟΣ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗΣ	200	2000	2000
9	ΚΚΜ-09	6ου ΟΡΟΦΟΥ ΠΟΛΥΩΡΟΦΟΥ	ΔΩΜΑ ΠΟΛΥΩΡΟΦΟΥ	3520	3520	3000
10	ΚΚΜ-10	5ου ΟΡΟΦΟΥ ΠΟΛΥΩΡΟΦΟΥ_ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑΣ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ, ΔΙΠΛΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ, G4,F9 ΚΑΙ COIL TO COIL	ΜΗΧΑΝΟΣΤΑΣΙΟ ΟΡΟΦΟΥ ΑΡΙΣΤΕΡΑ (ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ 3,7x2,84x3,0(h)m)	4760	4760	
11	ΚΚΜ-11	4ου ΟΡΟΦΟΥ ΠΟΛΥΩΡΟΦΟΥ_ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑΣ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ, ΔΙΠΛΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ, G4,F9 ΚΑΙ COIL TO COIL	ΜΗΧΑΝΟΣΤΑΣΙΟ ΟΡΟΦΟΥ ΑΡΙΣΤΕΡΑ (ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ 3,7x2,84x3,0(h)m)	4760	4760	
12	ΚΚΜ-12	3ου ΟΡΟΦΟΥ ΠΟΛΥΩΡΟΦΟΥ_ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑΣ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ, ΔΙΠΛΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ, G4,F9 ΚΑΙ COIL TO COIL	ΜΗΧΑΝΟΣΤΑΣΙΟ ΟΡΟΦΟΥ ΑΡΙΣΤΕΡΑ (ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ 3,7x2,84x3,0(h)m)	4760	4760	
13	ΚΚΜ-13	1ου ΟΡΟΦΟΥ ΠΟΛΥΩΡΟΦΟΥ_ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑΣ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ, ΔΙΠΛΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ, G4,F9 ΚΑΙ COIL TO COIL	ΜΗΧΑΝΟΣΤΑΣΙΟ ΟΡΟΦΟΥ ΑΡΙΣΤΕΡΑ (ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ 3,7x2,84x3,0(h)m)	4760	4760	
14	ΚΚΜ-14	ΙΣΟΓΕΙΟΥ ΠΟΛΥΩΡΟΦΟΥ_ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑΣ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ, ΔΙΠΛΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ, G4,F9 ΚΑΙ COIL TO COIL	ΜΗΧΑΝΟΣΤΑΣΙΟ ΟΡΟΦΟΥ ΑΡΙΣΤΕΡΑ (ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ 3,7x2,84x3,0(h)m)	1225	1225	
15	ΚΚΜ-15	5ου ΟΡΟΦΟΥ ΠΟΛΥΩΡΟΦΟΥ_ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑΣ ΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ ΚΑΙ COIL TO COIL	ΜΗΧΑΝΟΣΤΑΣΙΟ ΟΡΟΦΟΥ ΔΕΞΙΑ (ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ 2,2x2,84x3,0(h)m)	3400		3400
16	ΚΚΜ-16	4ου ΟΡΟΦΟΥ ΠΟΛΥΩΡΟΦΟΥ_ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑΣ ΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ ΚΑΙ COIL TO COIL	ΜΗΧΑΝΟΣΤΑΣΙΟ ΟΡΟΦΟΥ ΔΕΞΙΑ (ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ 2,2x2,84x3,0(h)m)	3400		3400
17	ΚΚΜ-17	3ου ΟΡΟΦΟΥ ΠΟΛΥΩΡΟΦΟΥ_ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑΣ ΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ ΚΑΙ COIL TO COIL	ΜΗΧΑΝΟΣΤΑΣΙΟ ΟΡΟΦΟΥ ΔΕΞΙΑ (ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ 2,2x2,84x3,0(h)m)	3400		3400

## ΜΕΛΕΤΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΕΘΝΙΚΟΥ ΙΔΡΥΜΑΤΟΣ ΕΡΕΥΝΩΝ

18	KKM-18	1ου ΟΡΟΦΟΥ ΠΟΛΥΩΡΟΦΟΥ_ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑΣ ΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ ΚΑΙ COIL TO COIL	ΜΗΧΑΝΟΣΤΑΣΙΟ ΟΡΟΦΟΥ ΔΕΞΙΑ (ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ 2,2x2,84x3,0(h)m)	3400		3400
----	--------	---	--	------	--	------

Τοπικές Κλιματιστικές Μονάδες (fcu) σε Συνδυασμό με Κλιματιστικές Μονάδες Προκλιματισμού.

Σε μικρότερους χώρους, ή σε χώρους με δυσκολία διελεύσεων, η χρήση τοπικών κλιματιστικών μονάδων τύπου FCU, εξασφαλίζει τον ανεξάρτητο έλεγχο θερμοκρασίας ανά χώρο με αναλογικό έλεγχο, εξοικονομώντας ενέργεια.

Ο αερισμός-εξαερισμός των χώρων αυτών επιτυγχάνεται μέσω κεντρικών μονάδων προκλιματισμού που εξυπηρετούν ταυτόχρονα πολλούς τέτοιους χώρους προσάγοντας 100% νωπό αέρα στις συνθήκες του χώρου, χωρίς δηλαδή την παραλαβή ψυκτικών ή θερμικών φορτίων.

Όλες οι κλιματιστικές μονάδες (all-air & προκλιματισμού) θα διαθέτουν στην προσαγωγή αέρα πρόφιλτρα G4 (συγκράτησης ePM10 60%) και φίλτρα λεπτής σκόνης συγκράτησης F8 (ePM 1 80% & ePM 2,5 90%), ενώ στην επιστροφή αέρα μόνο σακκόφιλτρα συγκράτησης F7 (ePM 1 60%). Οι μονάδες θα συνοδεύονται με περιστροφικό εναλλάκτη ή αντιρροής με απόδοση μεγαλύτερη από 75%.

Οι μονάδες νωπού, όπου ο ανεμιστήρας απόρριψης βρίσκεται σε άλλη θέση, θα διαθέτουν εναλλάκτη στοιχείου (coil to coil heat exchanger).

Όλες οι κλιματιστικές μονάδες θα είναι τουλάχιστον ενεργειακής κλάσης A και πιστοποιημένες κατά Eurovent.

Προβλέπονται συστήματα προκλιματισμού και FCU's στους παρακάτω χώρους του κτιρίου:

- Εργαστήρια
- Γραφειακοί χώροι
- Lobby
- Κυλικείο
- Βιβλιοθήκη
- Χώροι γενικής χρήσης

Τα νέα δίκτυα αεραγωγών προσαγωγής και επιστροφής κλιματισμένου αέρα θα κατασκευαστούν από γαλβανισμένη λαμαρίνα και θα θερμομονωθούν με κατάλληλα υλικά (Armaflex ή πετροβάμβακας, κλπ). Η θερμομόνωση των αεραγωγών θα καλύπτει κατ' ελάχιστον τις απαιτήσεις του ΚΕΝΑΚ ως προς τις θερμικές τους απώλειες. Η οριζόντια όδευση των δικτύων θα γίνεται εμφανώς στους χώρους των μηχανοστασίων και των υπογείων και κρυφά, εντός των ψευδοροφών στους κύριους χώρους προβλέπεται όπως στα νέα εργαστήρια του υπογείου και τμήματα της βιβλιοθήκης. Η κατακόρυφη όδευση θα γίνεται εντός των φρεατίων (shaft). Το δίκτυο αεραγωγών θα συνοδεύεται από τα απαραίτητα εξαρτήματα όπως διαφράγματα ρύθμισης παροχής αέρα, θυρίδες ελέγχου και καθαρισμού κλπ.

Η επιλογή της επιθυμητής θερμοκρασίας χώρου θα γίνεται κατά περίπτωση, είτε μέσω τοπικού χειριστηρίου είτε μέσω του κεντρικού συστήματος BMS. Ο έλεγχος αερισμού κάθε χώρου θα γίνεται μέσω της αυτόματης ρύθμισης παροχής φρέσκου αέρα από το BMS.

### **8.3.8 Συστήματα τοπικών κλιματιστικών μονάδων (FCU) σε συνδυασμό με κεντρικές μονάδες προκλιματισμού**

Οι χώροι του κτιρίου θα κλιματίζονται με συνδυασμό τοπικών κλιματιστικών μονάδων (FCU) δαπέδου ή οροφής με EC ανεμιστήρα, και δίκτυο διανομής προκλιματισμένου αέρα.

Τα FCU δαπέδου θα τοποθετούνται κατά κανόνα, σε ειδικό έπιπλο στην ποδιά των υαλοστασίων κατά μήκος των εξωτερικών όψεων του κτιρίου, ενώ τα FCU οροφής θα είναι κατάλληλα για σύνδεση με αεραγωγούς και θα εγκαθίστανται εντός των ψευδοροφών.

Κάθε FCU θα διαθέτει στοιχείο νερού με δισωλήνιο σύστημα ψύξης και θέρμανσης και θα είναι συνδεδεμένο σε δίκτυα ψυχρού/θερμού νερού.

Ο έλεγχος της θερμοκρασίας θα γίνεται από τοπικό ηλεκτρονικό ελεγκτή FCU (controller) που θα επικοινωνεί με το BMS του κτιρίου και θα επεμβαίνει -κατά περίπτωση- στις ηλεκτροβάνες ψυχρού ή θερμού νερού που θα συνδέονται σε κάθε FCU.

Ο αερισμός των χώρων θα επιτυγχάνεται με την παροχή προκλιματισμένου φρέσκου αέρα, είτε απ' ευθείας στο χώρο μέσω στομίων, είτε έμμεσα μέσω των FCU οροφής και της απαγωγής της περίσσειας μέσω στομίων.

Στους χώρους υγιεινής του κτιρίου θα εγκατασταθούν ανεξάρτητα συστήματα εξαερισμού αποτελούμενα από ανεμιστήρες, αεραγωγούς και στόμια απαγωγής αέρα. Η αναπλήρωση του απαγόμενου αέρα θα γίνεται από την περίσσεια αέρα των παρακείμενων χώρων, είτε μέσω κατάλληλων ανοιγμάτων (ή περσίδων θυρών), είτε μέσω της εγκατάστασης FCU οροφής τα οποία θα μεταφέρουν τον αέρα και παράλληλα θα κλιματίζουν τους χώρους.

## **8.4 ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΙ ΧΩΡΟΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ**

Οι χώροι που χρησιμοποιούνται ως μηχανοστάσια τοποθέτησης μηχανημάτων κλιματισμού βρίσκονται σε διάφορα σημεία του κτιρίου, ακολουθώντας τους κτιριακούς όγκους και με γνώμονα την εύκολη προσβασιμότητα των συνεργειών συντήρησης, την δυνατότητα εξυπηρέτησης των κλιματιζόμενων χώρων (π.χ. όδευση καναλιών), καθώς και την άριστη εναρμόνισή τους με τον γενικότερο αρχιτεκτονικό σχεδιασμό.

Το κεντρικό μηχανοστάσιο όπου θα τοποθετηθεί ο εξοπλισμός του ψυχροστασίου, οι συλλέκτες διανομής και οι κυκλοφορητές, βρίσκεται τοποθετημένο στο Υπόγειο. Στον χώρο αυτό είναι εγκατεστημένοι οι τρεις λέβητες, ο υδρόψυκτος ψύκτης και τα αντλιοστάσια διανομής.

Ο χώρος που βρίσκεται η κλιματιστική μονάδα του αμφιθεάτρου θα επεκταθεί ούτως ώστε να τοποθετηθεί και η νέα ΚΚΜ του lobby-foyer.

## ΜΕΛΕΤΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΕΘΝΙΚΟΥ ΙΔΡΥΜΑΤΟΣ ΕΡΕΥΝΩΝ

## 8.5 ΒΑΣΙΚΑ ΜΕΓΕΘΗ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ

ΠΙΝΑΚΑΣ ΝΕΩΝ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ		
A/A	ΜΗΧΑΝΗΜΑ	
1	ΥΔΡΟΨΥΚΤΟΣ ΨΥΚΤΗΣ ΝΕΡΟΥ	<p>ΝΕΟΣ ΥΔΡΟΨΥΚΤΟΣ ΨΥΚΥΗΣ Water-cooled screw chiller ΟΝΟΜ.ΨΥΚΤΙΚΗΣ ΙΣΧΥΟΣ : 502KW (παροχή νερού=86.32m<sup>3</sup>/h_7o/C/12o/C) Power input:89.2kW ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΝΕΑΣ ΜΟΝΑΔΑΣ: 3060x936x1743(Y)mm.</p>
2	ΑΝΤΛΙΕΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΔΙΣΩΛΗΝΙΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	<p>ΑΕΡΟΨΥΚΤΕΣ ΑΝΤΛΙΕΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΝΕΡΟΥ ΑΠΟΤΕΛΟΥΜΕΝΗ ΑΠΟ 4 MODULES ΚΑΙ ΕΝΣΩΜΑΤΩΜΕΝΕΣ ΑΝΤΛΙΕΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΨΥΚΤΙΚΗ ΙΣΧΥΣ:4x200kW=800kWAT (Συνολική παροχή νερού=138m<sup>3</sup>/h) ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΘΕΡΜΙΚΗ ΙΣΧΥΣ:800kWATT (Συνολική παροχή νερού=138m<sup>3</sup>/h) Power supply for each module :4*84.2kVA Total power consumption:260kWATT ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΑΘΕ MODULE: 3300x950x2350(Y)mm. ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΜΟΝΑΔΑΣ: 3300x4090x2350(Y)mm.</p>
3	ΑΝΤΛΙΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΤΕΤΡΑΣΩΛΗΝΙΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	<p>ΝΕΑ Αντλία θερμότητας αέρα-νερού τετρασωληνίου συστήματος χαμηλής στάθμης θορύβου, με συμπιεστές scroll type και ψυκτικό μέσο R410A (ταυτόχρονη λειτουργία ψύξη και θέρμανση) ΨΥΚΤΙΚΗΣ ΙΣΧΥΟΣ : 105.4KW, (παροχή νερού=18.18m<sup>3</sup>/h_7o/C/12o/C) ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΙΣΧΥΟΣ : 86.60KW, (παροχή νερού=16.95m<sup>3</sup>/h_45o/C/40o/C) Total power input:35kW. ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΝΕΑΣ ΜΟΝΑΔΑΣ: 4500x1350x2070(Y)mm.</p>
4	ΑΕΡΟΨΥΚΤΗΡΕΣ ΨΥΚΤΙΚΟΥ ΘΑΛΑΜΟΥ	ΑΕΡΟΨΥΚΤΗΡΕΣ 10KW (1+1)
5	CLOSE CONTROL	<p>ΜΗΧ/ΤΑ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ ΤΥΠΟΥ CLOSE CONTROL ΜΕ ΥΓΡΑΝΤΕΣ (min 2.7Kg/h-max 13Kg/h) ΚΑΙ ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΑΝΑΘΕΡΜΑΝΣΗΣ (7.5kW) ΕΝΔ ΤΥΠΟΥ : VERTIV PX031KA-1 + 1 x HCR33 ΤΟ ΕΝΑ ΕΦΕΔΡΙΚΟ ΑΠΟΔΟΣΗ ΣΕ ΑΙΣΘΗΤΟ (NET) : 22.1kW @ ΓΙΑ ΑΕΡΑ ΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ 23 O/C(±0,30/C)-40% ΕΞΩΤ. ΘΕΡΜ. :37 O/C ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΜΟΝΑΔΑΣ :844x890x1970(Ymm). ΟΙ ΜΟΝΑΔΕΣ ΘΑ ΕΙΝΑΙ CONSTANT UPFLOW ΣΤΕΡΕΩΜΕΝΕΣ ΣΕ ΒΑΣΗ ΥΨΟΥΣ 600mm.</p>
6	CLOSE CONTROL	<p>ΜΗΧ/ΤΑ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ ΤΥΠΟΥ CLOSE CONTROL ΜΕ ΥΓΡΑΝΤΕΣ (min 1.3Kg/h-max 4.5Kg/h) ΚΑΙ ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΑΝΑΘΕΡΜΑΝΣΗΣ (4.5kW) ΕΝΔ ΤΥΠΟΥ : VERTIV S0HKA + 1 x HCR14 ΤΟ ΕΝΑ ΕΦΕΔΡΙΚΟ ΑΠΟΔΟΣΗ ΣΕ ΑΙΣΘΗΤΟ (NET) : 6.4kW @ ΓΙΑ ΑΕΡΑ ΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ 23 O/C(±0,30/C)-40% ΕΞΩΤ. ΘΕΡΜ. :37 O/C ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΜΟΝΑΔΑΣ :750x500x1950(Ymm).</p>
7	ΜΟΝΑΔΑ ROOFTOP	<p>ΝΕΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ROOFTOP_ΑΙΘΟΥΣΑΣ ΣΕΜΙΝΑΡΙΩΝ ΑΝΕΜ.ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ:3600m<sup>3</sup>/h-250Pa ΑΝΕΜ.ΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ:3600m<sup>3</sup>/h-200Pa ΟΝΟΜ.ΨΥΚΤΙΚΗΣ ΙΣΧΥΟΣ : 24,2KW ΟΝΟΜ.ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΙΣΧΥΟΣ : 17,4KW total Absorbed power:7.2KW</p>

## ΜΕΛΕΤΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΕΘΝΙΚΟΥ ΙΔΡΥΜΑΤΟΣ ΕΡΕΥΝΩΝ

ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΛΙΩΝ / ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΩΝ

A/A	ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΗ	ΚΛΑΔΟΣ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ	ΠΑΡΟΧΗ m <sup>3</sup> /h	ΜΑΝΟΜΕΤΡΙΚΟ m ΥΣ
1	Κ.Π.Ψ-01	ΠΡΩΤΕΥΟΝ ΠΥΡΓΟΥ ΨΥΞΗΣ	140	15 - INV
2	Κ.Π.Ψ-02	ΠΡΩΤΕΥΟΝ ΠΥΡΓΟΥ ΨΥΞΗΣ	140	15 - INV
3	Κ.Ψ-01	ΠΡΩΤΕΥΟΝ ΨΥΚΤΗ	86	11 - INV
4	Κ.Ψ-02	ΠΡΩΤΕΥΟΝ ΨΥΚΤΗ	86	11 - INV
5	Κ.Λ-01	ΠΡΩΤΕΥΟΝ ΛΕΒΗΤΕΣ	66	8 - INV
6	Κ.Λ-02	ΠΡΩΤΕΥΟΝ ΛΕΒΗΤΕΣ	66	8 - INV
7	Κ.ΑΘ-01	HYDRONIC MODULES ΕΝΤΟΣ ΑΝΤΛΙΩΝ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΔΙΣΩΛΗΝΙΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	34	25 - INV
8	Κ.ΑΘ-02			
9	Κ.ΑΘ-03			
10	Κ.ΑΘ-04			
11	Κ.ΑΘ-05	HYDRONIC MODULES ΕΝΤΟΣ ΑΝΤΛΙΩΝ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΤΕΤΡΑΣΩΛΗΝΙΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ-ΨΥΧΡΟΥ ΝΕΡΟΥ	16	6 - INV
12	Κ.ΑΘ-06	HYDRONIC MODULES ΕΝΤΟΣ ΑΝΤΛΙΩΝ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΤΕΤΡΑΣΩΛΗΝΙΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ-ΘΕΡΜΟΥ ΝΕΡΟΥ	6	6 - INV
13	Κ.ΚΚΜ-01	ΔΕΥΤΕΡΕΥΟΝ ΔΙΚΤΥΟ ΚΚΜ	95	13 - INV
14	Κ.ΚΚΜ-02	ΔΕΥΤΕΡΕΥΟΝ ΔΙΚΤΥΟ ΚΚΜ	95	13 - INV
15	Κ.FCU/ΠΟΛΥΩΡΟΦΟΥ-01	ΔΕΥΤΕΡΕΥΟΝ ΔΙΚΤΥΟ FCUS ΠΟΛΥΩΡΟΦΟΥ	87	14- INV
16	Κ.FCU/ΠΟΛΥΩΡΟΦΟΥ-02	ΔΕΥΤΕΡΕΥΟΝ ΔΙΚΤΥΟ FCUS ΠΟΛΥΩΡΟΦΟΥ	87	14- INV
17	Κ.FCU/ΒΙΒΛΙΟΘΗΞΗΣ-01	ΔΕΥΤΕΡΕΥΟΝ ΔΙΚΤΥΟ FCUS ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗΣ	30	12- INV
18	Κ.FCU/ΒΙΒΛΙΟΘΗΞΗΣ-02	ΔΕΥΤΕΡΕΥΟΝ ΔΙΚΤΥΟ FCUS ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗΣ	30	12- INV
19	Κ.ΘΕΡΜΑΝΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ-01	ΔΕΥΤΕΡΕΥΟΝ ΔΙΚΤΥΟ ΘΕΡΜΑΝΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ/FCUS ΕΝΤΟΣ ΔΑΠΕΔΟΥ ΑΙΘΡΙΟΥ	9	10- INV
20	Κ.ΘΕΡΜΑΝΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ-02	ΔΕΥΤΕΡΕΥΟΝ ΔΙΚΤΥΟ ΘΕΡΜΑΝΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ/FCUS ΕΝΤΟΣ ΔΑΠΕΔΟΥ ΑΙΘΡΙΟΥ	9	10- INV
21	Κ.ΑΝΑ	ΔΙΚΤΥΟ ΑΝΑΚΤΗΣΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ	20	25- INV

## 9 ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ

### 9.1 ΓΕΝΙΚΑ

Το υπάρχον κτίριο τροφοδοτείται από το δίκτυο Μέσης Τάσης 20kV του ΔΕΔΔΗΕ, με δύο μετασχηματιστές. Για την ενεργειακή αναβάθμιση του κτιρίου προβλέπονται τα ακόλουθα:

- Η νέα εγκατάσταση περιλαμβάνει την τοποθέτηση μετρητικών διατάξεων στα πεδία χαμηλής τροφοδοσίας, ώστε να καταγράφονται οι ηλεκτρικές καταναλώσεις φωτισμού του κτιρίου. Θα καταγράφονται επίσης οι καταναλώσεις των κεντρικών μηχανημάτων θέρμανσης κλιματισμού.
- Αντικατάσταση των Πεδίων Φωτισμού και Ασφαλείας στα Γενικά Πεδία Χαμηλής Τάσης του υποσταθμού με νέας τεχνολογίας.
- Διατάξεις διόρθωσης συντελεστή ισχύος.
- Διερεύνηση των ηλεκτρικών πινάκων στους ανακαινιζόμενους χώρους και σχεδίαση προς αντικατάσταση των παλαιών με νέους. Για όλους τους πίνακες, θα ληφθεί υπόψη και ο πρόσθετος εξοπλισμός που απαιτείται για την σύνδεση με το BEMS
- Νέα φωτιστικά σώματα LED σε όλους τους χώρους, εκτός αυτών που ήδη έχουν τοποθετηθεί ίδιου τύπου.
- Δύο ζώνες φωτισμού για κάθε χώρο γραφείων και εργαστηρίων. Περισσότερες ζώνες για μεγαλύτερους χώρους.
- Νέα ηλεκτρική εγκατάσταση φωτισμού και κλιματισμού για τα νέα εργαστήρια.
- Αντικατάσταση των υφιστάμενων πινάκων κλιματισμού του μηχανοστασίου με καινούργιους νέας τεχνολογίας.
- Ηλεκτρική παροχή των φωτιστικών ασφαλείας και οδεύσεων διαφυγής, με ξεχωριστή γραμμή από τους πίνακες.
- Ηλεκτρολογική σχεδίαση εγκατάστασης φωτοβολταϊκών

## 9.2 ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΠΟΛΟΙΠΩΝ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΠΙΝΑΚΩΝ, ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΔΙΟΡΘΩΣΗΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΙΣΧΥΟΣ.

Στόχος της προτεινόμενης επέμβασης είναι πρωτίστως μία σωστή και σύγχρονη ηλεκτρολογική εγκατάσταση, και κατ' επέκταση η σωστή και ασφαλής χρήση της ηλεκτρικής ενέργειας. Επίσης, οι προτεινόμενες ενέργειες θα συμβάλουν στην μείωση της κατανάλωσης του ηλεκτρικού ρεύματος. Στον περιβάλλοντα χώρο του κτηρίου είναι εγκατεστημένος υποσταθμός μέσης τάσης ΔΕΗ. Ο Γ.Π.Χ.Τ. ευρίσκεται στο υπόγειο του πολυώροφου. Στο μηχανοστάσιο υπάρχει ο γενικός πίνακας κίνησης και αυτοματισμού μηχανοστασίου.

Σε όλους τους ορόφους και τμήματα του κτηρίου, υπάρχει μεγάλος αριθμός ηλεκτρικών πινάκων για κίνηση και φωτισμό, πολλοί εκ των οποίων έχουν αντικατασταθεί με νέους πίνακες και σύγχρονο ηλεκτρικό υλικό. Ο φωτισμός για όλους τους χώρους, ελέγχεται τοπικά από διακόπτες φωτισμού. Λόγω των διαφόρων επεκτάσεων και μετατροπής χώρων με άλλη λειτουργία, η ηλεκτρική παροχή, δεν είναι πάντα από τον πλησιέστερο πίνακα. Στον ακάλυπτο χώρο, υπάρχει pillar για τον εξωτερικό φωτισμό. Οι παλαιοί πίνακες διαθέτουν παλαιό διακοπτικό υλικό και ασφάλειες, χωρίς διατάξεις διαφορικού ρεύματος. Επίσης, λόγω των πολλών παρεμβάσεων στο παρελθόν, η διανομή της ηλεκτρικής ισχύος από τον γενικό πίνακα είναι σε ορισμένες περιπτώσεις ανεπαρκής και προβληματική.

Στο πλαίσιο της δράσης αυτής θα αντικατασταθούν ηλεκτρικοί πίνακες με νέους, με σύγχρονο ηλεκτρολογικό υλικό και συστήματα ελέγχου για σύνδεση με το κεντρικό σύστημα ενεργειακής διαχείρισης. Επίσης, θα τοποθετηθούν πυκνωτικές διατάξεις στον Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης (ΓΠΧΤ) για διόρθωση του συντελεστή ισχύος. Τέλος θα γίνει μερική ανακατασκευή της διανομής ισχύος προς τους πίνακες και θα εγκατασταθούν νέες γραμμές πινάκων όπου απαιτείται.

## 9.3 ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ ΜΕ LED ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΑΦΗΣ / ΣΒΕΣΗΣ.

Η υφιστάμενη εγκατάσταση αποτελείται κατά το μεγαλύτερο μέρος από φωτιστικά σώματα φθορισμού, με δύο διακόπτες, κατά το πλείστον, φωτισμού για κάθε ομάδα φωτιστικών ανά γραφείο, εργαστήριο ή χώρο που εξυπηρετούν, ενώ δεν υπάρχουν αυτόματα συστήματα αφής/ σβέσης.

Στο πλαίσιο της δράσης αυτής προβλέπεται η αντικατάσταση των φωτιστικών σωμάτων με φωτιστικά χαμηλής κατανάλωσης led, τοποθέτηση συστημάτων αυτόματης αφής/σβέσης (με αισθητήρια κίνησης, φωτισμού, κλπ.) σε κοινόχρηστους χώρους και αύξηση των ζωνών φωτισμού.

Θα αντικατασταθούν όλα τα υπολειπόμενα φωτιστικά σώματα με φωτιστικά τύπου led, αφού προηγουμένως προσδιοριστεί με ακρίβεια ο απαιτούμενος αριθμός φωτιστικών σωμάτων στα γραφεία, ανάλογα με το μέγεθος, τον φυσικό φωτισμό, το ύψος και τη φύση της οροφής.

Θα αυξηθούν οι ζώνες φωτισμού που ελέγχονται από αντίστοιχους διακόπτες, για οικονομικότερη χρήση του φωτισμού, ενώ θα τοποθετηθούν αυτοματισμοί αφής/ σβέσης στις τουαλέτες, με αισθητήρια κίνησης.

#### 9.4 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ (BEMS)

Σύμφωνα με τις διεθνείς τάσεις στην κατασκευή «πράσινων» κτηρίων καθώς και στα έργα εξοικονόμησης ενέργειας, είναι σημαντικό να υπάρχει ένας τρόπος προσδιορισμού της ενεργειακής ισορροπίας του κτηρίου και κατά συνέπεια των καταναλώσεων του. Με τον τρόπο αυτό, είναι δυνατό να παρακολουθείται η ενεργειακή στάθμη του κτηρίου, σε πραγματικό χρόνο και με πραγματικά δεδομένα, έτσι ώστε να υπάρχει η δυνατότητα άμεσης αντίδρασης σε περίπτωση που η κατανάλωση ξεφύγει από τα προκαθορισμένα όρια. Η διαχείριση ενέργειας είναι πλέον μια αναγκαιότητα για κάθε κτήριο ή εγκατάσταση που θέλει να ονομάζεται «φιλικό» προς το περιβάλλον. Η εφαρμογή μέτρων και τεχνολογιών εξοικονόμησης ενέργειας δεν είναι από μόνη της αρκετή για να διασφαλίσει ότι ένα κτήριο θα είναι και θα παραμείνει ενεργειακά στο βέλτιστο σημείο λειτουργίας του. Έτσι, η ενεργειακή διαχείριση δίνει την δυνατότητα για το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα σε βάθος χρόνου. Εφαρμογές συστημάτων διαχείρισης ενέργειας έχουν δείξει ότι η σωστή εφαρμογή και χρήση τους σε υπάρχουσες εγκαταστάσεις και κτήρια μπορεί να οδηγήσει σε εξοικονόμηση ενέργειας έως και 15%.

Η διαχείριση ενέργειας είναι το πιο αποτελεσματικό εργαλείο εντοπισμού καταναλώσεων που έχουν δυνατότητα μείωσης, ενώ ταυτόχρονα διασφαλίζουν ότι τα όποια οφέλη επιτευχθούν, θα διατηρηθούν σε βάθος χρόνου.

Η υφιστάμενη εγκατάσταση είναι πολύ περιορισμένη σε συστήματα ελέγχου και ρύθμισης θερμοκρασίας, με παλαιά και παροπλισμένα σε πολλές περιπτώσεις τοπικά συστήματα. Οι υφιστάμενοι λέβητες δε διαθέτουν αντιστάθμιση λειτουργίας, ενώ οι αντλίες ψυχρού και θερμού νερού δεν είναι inverter. Γενικώς, η έλλειψη αυτοματισμών ελέγχου, αφενός μεν ευθύνεται για υψηλές καταναλώσεις ενέργειας, αφετέρου δυσχεραίνει την διατήρηση των επιθυμητών συνθηκών χώρου.

Στο εξεταζόμενο κτήριο προτείνεται η εγκατάσταση ενός συστήματος κεντρικού ελέγχου των εγκαταστάσεων θέρμανσης, ψύξης, αερισμού, φωτισμού και ηλεκτρισμού (περιλαμβάνονται 42

- Κεντρικό σταθμό ελέγχου, αποτελούμενο από τον κεντρικό ηλεκτρονικό υπολογιστή και το ειδικό λογισμικό.
- Τα απομακρυσμένα κέντρα ελέγχου (ΑΚΕ), για την συλλογή και επεξεργασία των σημάτων των αισθητήριων και οργάνων ελέγχου
- Το δίκτυο των περιφερειακών μονάδων ελέγχου, υποστηρίζοντας όλους τους τύπους σημάτων εισόδου και εξόδου (AI, AO, DI, DO).
- Τα δίκτυα συστημάτων και πρωτόκολλα επικοινωνίας.
- Τα όργανα λήψης πληροφοριών και εκτέλεσης εντολών (αισθητήρια, βοηθητικές επαφές, βαλβίδες, ρελέ εκκίνησης, κ.α.), καλωδιώσεις, αισθητήρια, ΑΚΕ, κλπ.), καθώς και ολοκληρωμένο σύστημα ενεργειακής διαχείρισης (BEMS). Παράλληλα, σε όλες τις τερματικές μονάδες κλιματισμού, θα τοποθετηθούν συσκευές ελέγχου θερμοκρασίας και υγρασίας. Οι λέβητες θα συνδεθούν με ένα ολοκληρωμένο σύστημα αντιστάθμισης, για την επίτευξη υψηλής εξοικονόμησης καυσίμου αερίου. Σε όλες τις αντλίες και ανεμιστήρες ΚΚΜ, θα τοποθετηθούν συστήματα ρύθμισης στροφών ενώ θα υπάρχει η δυνατότητα όλων των παραπάνω, για σύνδεση και έλεγχο από το κεντρικό σύστημα ενεργειακής διαχείρισης. Πιο συγκεκριμένα, η προτεινόμενη εγκατάσταση θα περιλαμβάνει κεντρική μονάδα ελέγχου με αντίστοιχο λειτουργικό πρόγραμμα και συνδεδεμένο ηλεκτρονικό υπολογιστή, περιφερειακές μονάδες εισόδων εξόδων με τεχνολογία άμεσου ψηφιακού ελέγχου, δίκτυο επικοινωνίας και όργανα και συσκευές ελέγχου (αισθητήρια, βαλβίδες νερού, κινητήρες, διακόπτες, μορφομετατροπείς, ανιχνευτές, κλπ.).

Μέσω του ολοκληρωμένου συστήματος ενεργειακής διαχείρισης (BEMS) θα γίνεται σωστή Ενεργειακή Διαχείριση του κτηρίου, τόσο στους χώρους εργαστηρίων όσο και στους χώρους των γραφείων, ιατρείο, αμφιθεάτρου και στους κοινόχρηστους χώρους. Το σύστημα θα αποτελείται από μετρητές ηλεκτρικής ενέργειας που θα τοποθετηθούν στις κύριες καταναλώσεις του κτηρίου, όπως ο φωτισμός, ο εξαερισμός, κα. Οι μετρητές αυτοί θα στέλνουν ενσύρματα ή/και ασύρματα τις μετρήσεις τους σε ένα καταγραφικό, το οποίο συλλέγει και αποθηκεύει τις μετρήσεις αυτές.

Στη συνέχεια οι ημερήσιες μετρήσεις στέλνονται μέσω internet ή GPRS στον κεντρικό server του BEMS. Ο χρήστης έχει την δυνατότητα, μέσω του προσωπικού του υπολογιστή, να μπαίνει στον server σε περιβάλλον web και να έχει πρόσβαση στα ενεργειακά δεδομένα που έχουν καταγραφεί. Το σύστημα έχει την δυνατότητα παρουσίασης των αποτελεσμάτων σε πίνακες ή διαγράμματα ανάλογα με τις απαιτήσεις του χρήστη. Επιπλέον, υπάρχει η δυνατότητα εξαγωγής εξειδικευμένων αναφορών που μπορούν να διαμορφωθούν απόλυτα σύμφωνα με τις απαιτήσεις του χρήστη. Το σύστημα δίνει την δυνατότητα ειδοποιήσεων του χρήστη όταν κάποια ή κάποιες καταναλώσεις ξεπεράσουν ένα προκαθορισμένο όριο. Τέλος, ο server δίνει την δυνατότητα σύγκρισης μετρήσεων μεταξύ φορτίων, δημιουργίας ιστορικής βάσης δεδομένων καθώς και την πρόβλεψη μελλοντικών καταναλώσεων σύμφωνα με τα ήδη αποθηκευμένα δεδομένα με βάση αλγορίθμους που μπορούν να διαμορφωθούν από το χρήστη. Πιο αναλυτικά το σύστημα BEMS θα περιλαμβάνει τα εξής:

Το BEMS θα διαχειρίζεται όλες τις βασικές Η/Μ εγκαταστάσεις του κτηρίου. Όμως, πριν την εκπόνηση της μελέτης, ο μελετητής θα πρέπει να καθορίσει με την συνδρομή του επιβλέποντα μηχανικού ή της τεχνικής υπηρεσίας, τις λεπτομέρειες ελέγχου των εγκαταστάσεων.

Ως παράδειγμα αναφέρεται η πιθανή ανάγκη ελέγχου μέσω καταλλήλων αισθητηρίων, τυχόν διαρροή διαλυτών ή άλλων χημικών εντός των αποθηκών φύλαξης. Ένα πρόσθετο παράδειγμα είναι η προτεινόμενη διασύνδεση του fan coil με το παράθυρο, που θα διακόπτεται η λειτουργία του όταν το παράθυρο είναι ανοικτό, καθώς και η απομόνωση λειτουργίας των επικουρικών αυτόνομων κλιματιστικών κατά την διάρκεια λειτουργίας του κεντρικού κλιματισμού.

Στην επόμενη φάση θα μελετηθεί και η δυνατότητα κατανομής δαπανών για το ΕΙΕ και τον 2ο όροφο, με θερμιδομετρητές ή με αυτόνομο δίκτυο.

#### **9.4.1 Αρχιτεκτονική του BEMS**

Η αρχιτεκτονική του BEMS θα ακολουθεί τρία διακριτά ιεραρχικά λειτουργικά επίπεδα:

- Το επίπεδο διαχείρισης (management level)
- Το επίπεδο αυτοματισμού πεδίου (automation level)
- Το επίπεδο αυτοματισμού συσκευών (field level).

### Επίπεδο διαχείρισης

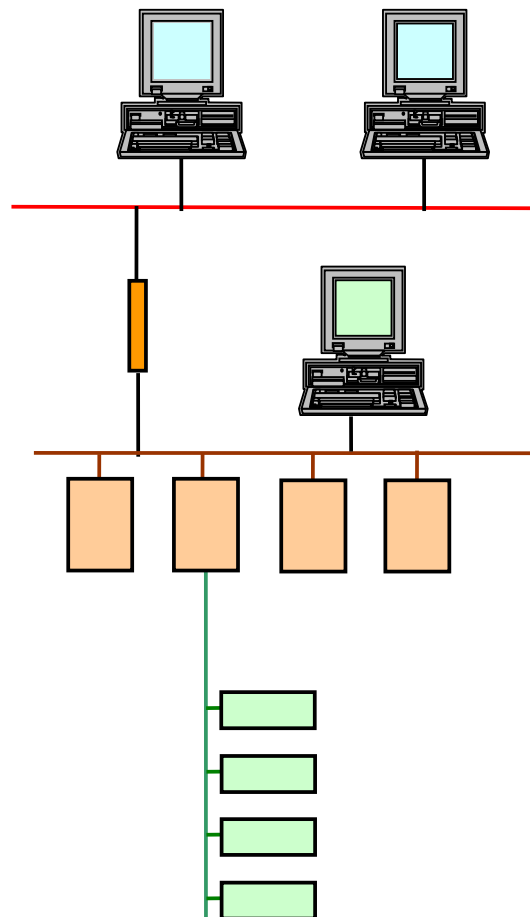
Αποτελείται από ηλεκτρονικούς υπολογιστές με λειτουργικό περιβάλλον Microsoft Windows 7, λογισμικό διαχείρισης (SCADA), μονάδες επεξεργασίας και δικτύου.

### Επίπεδο αυτοματισμού πεδίου

Αποτελείται από προγραμματιζόμενους ελεγκτές (τεχνολογίας DDC) που ρυθμίζουν τις λειτουργίες των εγκαταστάσεων βάση συγκεκριμένων σεναρίων και χρονοπρογραμμάτων, δημιουργούν αναφορές βλαβών, εκτελούν υπολογισμούς, καταγραφές κλπ.

### Επίπεδο αυτοματισμού συσκευών

Αποτελείται από προγραμματιζόμενους ελεγκτές που εκτελούν τυποποιημένες λειτουργίες (όπως τοπικών κλιματιστικών μονάδων, λεβήτων, ψυκτών νερού, φωτιστικών σωμάτων κλπ.)



Η δεδομένη αρχιτεκτονική θα επιτρέπει την χρήση εξαρτημάτων ή συσκευών διαφορετικών εργοστασίων παραγωγής και θα διασφαλίζει τις πιθανές μελλοντικές αναβαθμίσεις / αλλαγές στον τρόπο λειτουργίας των Η/Μ εγκαταστάσεων.

Ο εξοπλισμός στο λειτουργικό επίπεδο διαχείρισης θα αποτελεί τα Κέντρα Διαχείρισης (MS) του συστήματος.

Οι ηλεκτρικοί πίνακες που περιέχουν τους προγραμματιζόμενους ελεγκτές (μαζί με εξοπλισμό ηλεκτρικής τροφοδοσίας, δικτύου κλπ) στο λειτουργικό επίπεδο αυτοματισμού πεδίου θα αποτελούν τα Απομακρυσμένα Κέντρα Ελέγχου (ΙΟΡ),

Οι ψηφιακοί ελεγκτές του λειτουργικού επιπέδου αυτοματισμού συσκευών θα λειτουργούν αυτόνομα και θα διασυνδέονται μέσω δικτύου μεταφοράς δεδομένων με τα ΙΟΡ. Επίσης, με τα ΙΟΡ θα διασυνδέονται μέσω δικτύου μεταφοράς δεδομένων και οι συσκευές μέτρησης πολλαπλών ηλεκτρικών μεγεθών, θερμικής και ψυκτικής ενέργειας, παροχής νερού κλπ. Τα ΙΟΡ και τα Κέντρα Διαχείρισης θα συνδεθούν μεταξύ τους με διαχειριζόμενο δίκτυο βιομηχανικού Ethernet TCP/IP, μέσω πρωτόκολλο επικοινωνίας BACnet. Στο ίδιο δίκτυο, μέσω πρωτόκολλο επικοινωνίας BACnet, θα συνδεθούν και τα υπόλοιπα αυτόνομα συστήματα αυτοματισμού που θα εγκατασταθούν στο κτίριο (πχ. Σύστημα Ελέγχου Φωτισμού, Συστήματα Ελέγχου Ψυκτών Νερού ή άλλων συσκευών εγκατάστασης HVAC κλπ).

#### 9.4.2 Περιγραφή του BMS

Το BMS θα επιτηρεί και θα διαχειρίζεται τις παρακάτω Η/Μ εγκαταστάσεις:

- Την εγκατάσταση φωτισμού (μέσω διασύνδεσης με αυτόνομο σύστημα ελέγχου)
- Τις συσκευές μετρήσεων (ηλεκτρική)
- Την εγκατάσταση HVAC
- Την εγκατάσταση εξαερισμού

#### 9.4.3 Διασυνδέσεις του BMS με τρίτα συστήματα ελέγχου

Το BMS θα διασυνδέεται με άλλα, αυτόνομα συστήματα ελέγχου, δηλαδή, θα ολοκληρώνει τις λειτουργίες των συστημάτων ελέγχου τρίτων κατασκευαστών, κάτω από ένα ενιαίο δίκτυο, με την βοήθεια τυποποιημένων πρωτοκόλλων επικοινωνίας.

Οι διασυνδέσεις θα διασφαλίζουν την συναλλαγή των δεδομένων (απεικόνιση, ανάγνωση, αλλαγή και διόρθωση των πληροφοριών), θα δίνουν την δυνατότητα της ανάγνωσης των αναφορών βλαβών ή των γεγονότων (αποστολή αναφορών σε προκαθορισμένη θέση) και των καταγραφών δειγματοληπτικών μετρήσεων (ανάγνωση και καταγραφή πληροφοριών σε ορισμένα χρονικά διαστήματα).

Προβλέπονται διασυνδέσεις του BMS με:

- το σύστημα διαχείρισης φωτισμού μέσω πρωτοκόλλου επικοινωνίας KNX.
- τους μορφομετατροπείς μέτρησης πολλαπλών ηλεκτρικών μεγεθών μέσω πρωτοκόλλου επικοινωνίας Modbus RTU.
- Τις αντλίες θερμότητας και ψύκτη μέσω πρωτοκόλλου επικοινωνίας BACnet

Οι διασυνδέσεις θα γίνονται με την βοήθεια ειδικών ηλεκτρονικών συσκευών μετάφρασης πρωτοκόλλων επικοινωνίας (gateway) οι οποίες θα συνδέονται απευθείας με τα δίκτυα των Απομακρυσμένων Κέντρων Ελέγχου. Οι διασυνδέσεις σε επίπεδο ηλεκτρονικού υπολογιστή κάποιου Σταθμού Διαχείρισης μέσω ειδικών προγραμμάτων - οδηγών (software drivers) ή του λογισμικού OPC Sever δεν θα γίνονται αποδεκτές.

## 9.5 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Στόχος της προτεινόμενης επέμβασης είναι η ίδια παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας με το σύστημα συμψηφισμού, για σημαντική μείωση της κατανάλωσης ρεύματος από το συνδεδεμένο ηλεκτρικό δίκτυο.

Στο δώμα του πολυωρόφου κτηρίου θα γίνει εγκατάσταση φωτοβολταϊκών συστημάτων συνολικής επιφάνειας 243 m<sup>2</sup> και παραγομένης ισχύος 50 KWp, για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, με το σύστημα συμψηφισμού (net metering). Ως ενεργειακός συμψηφισμός νοείται ο συμψηφισμός της παραγόμενης από το φωτοβολταϊκό σύστημα ενέργειας με την καταναλισκόμενη στις εγκαταστάσεις του αυτοπαραγωγού, ο οποίος διενεργείται σε ετήσια βάση. Δεν υπάρχει δηλαδή, οικονομική αποζημίωση από πώληση ενέργειας στο Δίκτυο παρά μόνο ενεργειακός συμψηφισμός.

Η μελέτη περιλαμβάνει τα ακόλουθα:

- Θέση, προσανατολισμός και κλίση Φ/Β πλαισίων
  - Ο προσανατολισμός τοποθετούμενων Φ/Β πλαισίων σε σχέση με το νότο και η γωνία που σχηματίζουν σε σχέση με το οριζόντιο επίπεδο, όπως απορρέουν από τους περιορισμούς της οροφής, καθώς και ο τρόπος έδρασής τους.
  - Οι σκιάσεις που υπάρχουν ή μπορούν να εμφανιστούν στο μέλλον και οι επιπτώσεις τους.
  - Καθαρότητα ορίζοντα από φυσικά εμπόδια
  - Αποφυγή επιπτώσεων στη στεγανότητα της στέγης
  - Θέση έδρασης του ηλεκτρονικού μετατροπέα
  - Συνολικά θέματα χωροθέτησης των στοιχείων της εγκατάστασης (π.χ. βάσεις στήριξης, πλαίσια, αντιστροφής, εξαρτήματα), καλωδίωση και διακοπτικός εξοπλισμός) και πρόβλεψη μελλοντικής πρόσβασης για συντήρηση
- Ενεργειακή ανάλυση: Με τη χρήση του πιστοποιημένου λογισμικού PV-SOL έγινε μια αρχική εκτίμηση της απόδοσης της παραγόμενης ενέργειας από τα ΦΒ συστήματα για βραχυπρόθεσμο και μακροπρόθεσμο ορίζοντα, καταλήγοντας στη βέλτιστη τεchnοοικονομική λύση, λαμβάνοντας υπόψη την ανάλυση κόστους/οφέλους για τις διαφορετικές διαθέσιμες τεχνολογικές επιλογές.

Συγκεκριμένα:

- Υπολογίστηκε η αναμενόμενη ενεργειακή παραγωγή του Φ/Β συστήματος, με βάση τα μετεωρολογικά δεδομένα από διαφορετικές αξιόπιστες μετεωρολογικές βάσεις δεδομένων για 3 διακριτά επίπεδα πιθανότητας (50%, 75% και 90%).

Τα αποτελέσματα περιλαμβάνουν:

- τη συνολική ετήσια παραγωγή ενέργειας η οποία ανέρχεται σε 70 MWh ετησίως,
- το ποσοστό της σκίασης το οποίο δεν ξεπερνά κατά μέσο όρο το 3% της επιφάνειας των Φ/Β πλαισίων,
- το δείκτη απόδοσης (PR [%]) που περιγράφει την ποιότητα του ίδιου του συστήματος ο οποίος ξεπερνά το 80%, και
- την ενέργεια ανά μοναδιαία εγκατεστημένη ισχύ [kWh/kWp], που αποτελεί δείκτη παραγωγής με βάση την διαθέσιμη ακτινοβολία (τοποθεσία και προσανατολισμός) η οποία ανέρχεται σε 1.400kWh/kWp το χρόνο.

- Έγινε ο σχεδιασμός του Φ/Β συστήματος και ανάλυση κόστους/οφέλους λαμβάνοντας υπόψη το σημείο σύνδεσης στο δίκτυο, τις προδιαγραφές τεχνολογιών φωτοβολταϊκών στοιχείων (μονοκρυσταλλικά), την ονομαστική ισχύ των φωτοβολταϊκών πλαισίων και αριθμό απαιτούμενων πλαισίων, την τοπολογία strings και αριθμό πλαισίων ανά string, την κλίση των πλαισίων, την τεχνολογία βάσης στήριξης πλαισίων, τον τύπο αντιστροφέα (inverter), και τον ηλεκτρολογικό εξοπλισμό προστασίας (καλώδια AC και DC, ηλεκτρολογικοί πίνακες).
- Με δεδομένη την σημερινή τιμή κατανάλωσης της ηλεκτρικής ενέργειας να φτάνει και να ξεπερνά τα 0,24 λεπτά / kWh, ο χρόνος απόσβεσης της εγκατάστασης υπολογίζεται στα 3,2 χρόνια.
- Η μελέτη εγκατάστασης περιλαμβάνει ηλεκτρολογικά σχέδια, υπολογισμούς, τεχνικές περιγραφές & προδιαγραφές εγκατάστασης, προδιαγραφές υλικών, μηχανολογικά σχέδια καθώς και αρχιτεκτονικά σχέδια.

## ΜΕΛΕΤΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΕΘΝΙΚΟΥ ΙΔΡΥΜΑΤΟΣ ΕΡΕΥΝΩΝ

## 9.6 ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ

Η επιλογή των μεγεθών του εξοπλισμού έγινε βάση του παρακάτω πίνακα:

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	Εγκατεστημένη Ισχύς	Ταυτ/σμός	Αποροφούμενη ισχύς	Απορ/νη ισχύς Η/Ζ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
	(kW)		(kW)	(kW)	
<b>ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΚΤΙΡΙΟ</b>					
Φορτία Κλιματισμού	800,00	0,70	560,00		
Πίνακες Κίνησης υγρών στοιχείων	40,00	0,60	24,00		
Πίνακες φωτισμού του κτιρίου	200,00	0,80	160,00	25,00	
Ρευματοδότες Θέσεων εργασίας	200,00	0,80	160,00	30,00	
Ανεμιστήρες Εξαερισμού – Κλιματιστικές Μονάδες – FCU's	100,00	0,80	85,00		
Πίνακες Κίνησης του 50% των Ανελκυστήρων	100,00	0,60	30,00		
Πίνακες Αντλιών Ομβρίων και Ακαθάρτων	30,00	0,50	15,00	5,00	
Μονάδες UPS	40,00	1,00	40,00		
Ρευματοδότες του δικτύου υπολογιστών	4,00	0,70	2,8		
Πίνακες των συστημάτων ασφαλείας και πυρανίχνευσης	3,00	0,80	2,40	2,00	
Σύστημα αναγγελιών	5,00	0,80	4,00		
Συστήματα διαχείρισης του κτιρίου (BMS)	10,00	0,80	8,00		
Ενεργός εξοπλισμός όλων των racks voice-data του κτιρίου	15,00	0,80	12,00		
Τηλεφωνικό κέντρο	2,00	0,80	1,60		
Οπτικοακουστικά συστήματα	10,00	0,80	8,00		
<b>ΓΕΝΙΚΑ ΣΥΝΟΛΑ (kW)</b>	<b>1.559,00</b>		<b>774,00</b>		
<b>ΦΟΡΤΙΟ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΩΝ (kW)</b>			<b>1000,00</b>		
<b>ΦΟΡΤΙΟ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΩΝ (kVA)</b>			<b>1250,00</b>		<b>ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ 1800 kVA</b>
<b>ΦΟΡΤΙΟ ΓΕΝΝΗΤΡΙΑΣ (kW)</b>				<b>62,00</b>	
<b>ΦΟΡΤΙΟ ΓΕΝΝΗΤΡΙΑΣ (kVA)</b>				<b>71,00</b>	<b>ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ 400 kVA</b>

## 9.7 ΠΑΡΟΧΗ ΚΑΙ ΔΙΑΝΟΜΗ ΤΑΣΗΣ

### 9.7.1 Υποσταθμός Μέσης Τάσης

Η ηλεκτρική εγκατάσταση του κτιρίου διαθέτει δύο Μ/Σ ελαίου 800kVA και 1000kVA αντίστοιχα που είναι εγκατεστημένοι στον χώρο του υποσταθμού, είναι εφοδιασμένοι με σταθερούς πυκνωτές αντιστάθμισης και ψύχονται με φυσικό αερισμό.

Το γενικό μέσο προστασίας Μέσης Τάσης είναι αυτόματοι διακόπτες ισχύος εξαφθοριούχου θείου (SF6), με χειριστήριο, πηνίο εργασίας 220V, 50Hz. Οι διακόπτες μέσης τάσης συνεργάζονται με τα υπόλοιπα μέσα προστασίας. Τα γενικά μέσα προστασίας χαμηλής τάσης είναι αυτόματοι διακόπτες ισχύος με ρυθμιζόμενη θερμική και μαγνητική προστασία. Ο υποσταθμός θα επιτηρείται από το BEMS του κτιρίου.

Από τους μετασχηματιστές τροφοδοτούνται τα Γενικά Πεδία Χαμηλής Τάσης και από αυτά τροφοδοτούνται όλοι οι πίνακες του κτιρίου.

### 9.7.2 Αντιστάθμιση αέργου ισχύος - συντελεστή ισχύος (power factor)

Στην αρχική εγκατάσταση των Γ.Π.Χ.Τ. υπάρχει συστοιχία πυκνωτών παλιάς τεχνολογίας, η οποία βρίσκεται εκτός λειτουργίας. Για τη βελτίωση του συντελεστή ισχύος της εγκατάστασης προβλέπεται η εγκατάσταση νέας αυτόματης συστοιχίας πυκνωτών σύγχρονης τεχνολογίας.

Ο πίνακας της αυτόματης συστοιχίας πυκνωτών θα συνδεθεί με τους ζυγούς των πεδίων μέσω αυτόματου διακόπτη για το κύκλωμα ισχύος και μέσω μετασχηματιστή έντασης σε μία φάση για το βοηθητικό κύκλωμα εντολών.

Ο πίνακας περιέχει τις ομάδες πυκνωτών, οι οποίοι ενεργοποιούνται μέσω ηλεκτρονικών οργάνων και των αντίστοιχων ρελέ τους, βάσει της ζήτησης του δικτύου, ώστε να επιτυγχάνεται συνεχώς η επιθυμητή τιμή του συνφ.

Για τον υπολογισμό της απαιτούμενης ισχύος του πεδίου αντιστάθμισης αέργου ισχύος που θα εγκατασταθεί, λήφθηκε υπ' όψη η μέγιστη εκτιμώμενη απορροφούμενη ισχύς του παραπάνω πίνακα, η οποία με την προσθήκη των νέων μηχανημάτων κλιματισμού δεν ξεπερνά τα 774 kW.

Από την καταγραφή του πολυόργανου στο Πεδίο άφιξης των μετασχηματιστών, επιβεβαιώνεται αυτή η ισχύς καθώς το μέγιστο ρεύμα που σημειώθηκε είναι 1.330A, δηλαδή 918 kVA.

Κατά συνέπεια η απορροφούμενη ισχύς του κτιρίου με συνφ 0,86 είναι:  $P = 918\text{kVA} \times 0,86 = 789,5\text{kW}$ .

Για τη βελτίωση του συνημιτόνου από 0,86 σε 0,98, η οποία είναι και η επιθυμητή τιμή για την μέγιστη εξοικονόμηση ενέργειας, προκύπτει από τον πίνακα υπολογισμού ισχύος πυκνωτών ο συντελεστής 0,39. Επομένως θα χρειαστούν πυκνωτές συνολικής ισχύος  $Q_c = 789,5\text{kW} \times 0,39 = 307,9\text{kVar}$ .

Για τη διόρθωση του συνφ θα εγκατασταθεί αυτόματη συστοιχία πυκνωτών 300kVar σε ομάδες πυκνωτών: 5x50kVAR+1x25kVAR+1x15kVAR+1x10kVAR, με προγραμματιζόμενο ρυθμιστή αέργου ισχύος 8 βημάτων, με δυνατότητα μέτρησης βασικών μεγεθών (V, A, συνφ, αρμονικών τάσης και έντασης) και προσαρμοστή RS485 Modbus για σύνδεση με το BEMS του κτιρίου.

Το πεδίο αντιστάθμισης της άεργης ισχύος θα εγκατασταθεί δίπλα στο γενικό πεδίο άφιξης και προστασίας των μετασχηματιστών και θα συνδεθεί με τους ζυγούς μέσω αυτόματου διακόπτη προστασίας 3x630A.

## 9.8 ΕΦΕΔΡΙΚΗ ΗΛΕΚΤΡΟΔΟΤΗΣΗ

Ο Γενικός Πίνακας Ανάγκης του κτιρίου ΕΙΕ τροφοδοτείται με ανεξάρτητη παροχή 3x125A από το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος (Η/Ζ), ισχύος 400 kVA του Εθνικού Κέντρου Τεκμηρίωσης. και τροφοδοτεί σε περίπτωση διακοπής ρεύματος, τις εξής καταναλώσεις:

- Πίνακες φωτισμού ασφαλείας του κτιρίου
- 50% ρευματοδότην θέσεων εργασίας εργαστηρίων
- Παροχές ψυγείων και ευαίσθητων μηχανημάτων των εργαστηρίων
- Μονάδες UPS του Data Center
- Πίνακες συστημάτων ασφαλείας και πυρανίχνευσης (Οι πίνακες των συστημάτων διαθέτουν τοπικά συστήματα μπαταριών διάρκειας τουλάχιστον 30min)

Το Ηλεκτροπαραγωγό Ζεύγος είναι τοποθετημένο στον ακάλυπτο του κτιρίου και φέρει κατάλληλη ηχομόνωση, είναι τελείως αυτόματο και συνοδεύεται από αυτόματο μεταγωγικό διακόπτη τοποθετημένο στο πεδίο μεταγωγής στο χώρο των Γενικών Πεδίων Χαμηλής Τάσης. Το κτίριο του ΕΙΕ θα συνεχίσει να τροφοδοτείται από το κοινόχρηστο υφιστάμενο Η/Ζ.

Ο Γενικός Πίνακας Ανάγκης βρίσκεται στον ίδιο χώρο των ΓΠΧΤ, ο οποίος λόγω παλαιότητας θα αντικατασταθεί με καινούργιο νέας τεχνολογίας με όλα τα απαραίτητα υλικά προστασίας και μέτρησης της κατανάλωσης.

## 9.9 ΔΙΑΝΟΜΗ – ΠΙΝΑΚΕΣ

Στο υπόγειο του κτιρίου είναι τοποθετημένα τα Γενικά Πεδία Χαμηλής Τάσης (Γ.Π.Χ.Τ.) και ο Γενικός Πίνακας Ανάγκης (Γ.Π.Α.) που τροφοδοτούνται μέσω του αυτόματου μεταγωγικού διακόπτη και από το Η/Ζ. Οι πίνακες αυτοί τροφοδοτούν τους υπόλοιπους πίνακες του κτιρίου.

Η τροφοδοσία των νέων ηλεκτρικών πινάκων θα γίνεται μέσω καλωδίων τύπου N2XH, ελεύθερων αλογόνου σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς πυρασφάλειας και θα οδεύουν μέσα σε κλειστές μεταλλικές σχάρες.

Η κατασκευή των πινάκων Χ.Τ. θα πρέπει να είναι σύμφωνη με το πρότυπο EN61439-1. Τα ερμάρια των ηλεκτρικών πινάκων διανομής θα είναι κατάλληλα, από πλευράς στεγανότητας και διαστάσεων, για τους χώρους στους οποίους πρόκειται να εγκατασταθούν, και θα προσφέρουν εφεδρεία χώρου τουλάχιστον 30%.

Η κατασκευή των ηλεκτρικών πινάκων διανομής θα είναι απόλυτα σύμφωνη με τους ισχύοντες ελληνικούς (ΕΛΟΤ) και διεθνείς κανονισμούς (IEC), θα φέρουν σήμανση "CE", θα έχουν δοκιμασθεί και υποστεί έλεγχο μονώσεως σύμφωνα με τους κανονισμούς και θα συνοδεύονται από τα σχετικά πιστοποιητικά.

Ο τερματισμός των καλωδίων εντός των πινάκων θα γίνεται σε κλεμοσειρές, τύπου Siemens με διακριτά χρώματα (φάση, ουδέτερος, γείωση) και σήμανση με τον αριθμό της γραμμής.

Πλην των παροχικών καλωδίων, δεν επιτρέπεται διασύνδεση μεταξύ των υποπινάκων ή μεταξύ διακριτών πεδίων (περιλαμβανομένων και των πινάκων του συστήματος BEMS) με καλωδιώσεις υπό τάση >50V.

Θα γίνεται χρήση απαγωγών κεραυνικών και κρουστικών ρευμάτων σε όλους τους πίνακες και διεθνείς κανονισμούς (IEC).

Μετρητές ενέργειας με επικοινωνία με το BMS θα εγκαθίστανται σε κάθε αναχώρηση νέου πίνακα ώστε να είναι δυνατή η καταγραφή της ηλεκτρικής κατανάλωσης κάθε εγκατάστασης του κτιρίου μέσω του BMS.

Τα τροφοδοτικά καλώδια και τα καλώδια διανομής των εγκαταστάσεων στους κοινόχρηστους χώρους θα είναι ελεύθερα αλογόνου, σύμφωνα με τα πρότυπα.

## 9.10 ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΙΝΑΚΩΝ ΠΑΛΙΑΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

Στα Γενικά Πεδία Χαμηλής Τάσης θα αντικατασταθούν τρία (3) Πεδία διανομής πινάκων φωτισμού, τα οποία διαθέτουν παλιό εξοπλισμό με μαχαιρωτές ασφάλειες, εγκατεστημένες χαμηλά στην πίσω πλευρά των πεδίων. Τα πεδία είναι κατασκευασμένα με παλιά τεχνολογία, της εποχής που κατασκευάστηκε το κτίριο και δεν μπορούν να αντικατασταθούν εξ' ολοκλήρου με νέα σύγχρονης τεχνολογίας. Στη θέση τους θα εγκατασταθούν νέες μετώπες οι οποίες θα στερεωθούν στο υφιστάμενο ερμάριο με μεταλλικά στηρίγματα και σ' αυτές θα τοποθετηθούν αυτόματοι διακόπτες ισχύος και όργανα μέτρησης μεγεθών. Ο διακόπτες θα επανασυνδεθούν με τα υφιστάμενα καλώδια των αναχωρήσεων προς τους πίνακες φωτισμού των ορόφων. Στα πλαίσια ελέγχου και εξοικονόμηση ενέργειας η ηλεκτρική κατανάλωση θα μετριέται και θα ελέγχεται από το σύστημα διαχείρισης BEMS.

Για τον ίδιο λόγο θα αντικατασταθεί ο Γενικός Πίνακας Ανάγκης όπως αναφέρθηκε και σε προηγούμενο κεφάλαιο, στον οποίο θα γίνεται μέτρηση και έλεγχος της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας.

Στο μηχανοστάσιο του υπογείου θα αντικατασταθούν όλοι οι πίνακες τροφοδοσίας των εγκαταστάσεων θέρμανσης και κλιματισμού:

- Ο πίνακας κίνησης του Ψυχροστασίου (Ψυκτών και Πύργου Ψύξεως κλιματισμού)
- Ο πίνακας κίνησης του Αντλιοστασίου
- Ο πίνακας κίνησης του Λεβητοστασίου
- Ο πίνακας κίνησης Κλιματισμού-1 κλιματιστικών μονάδων (ΚΚΜ) και Αντλίας Θερμότητας του αιθρίου (ΚΚΜ νέων υπόγειων εργαστηρίων, NMR και βιβλιοθήκης)
- Ο πίνακας κίνησης Κλιματισμού-2 κλιματιστικών μονάδων (ΚΚΜ) του αμφιθεάτρου και του foyer

Στο πολυώροφο κτίριο θα αντικατασταθούν όλοι οι πίνακες διανομής των fan coils, τρεις σε κάθε όροφο. Στους πίνακες αυτούς θα επανασυνδεθούν οι γραμμές τροφοδοσίας των fan coils.

Στα ΓΠΧΤ θα εγκατασταθεί νέο Πεδίο για την τροφοδότηση του pillar των Αντλιών Θερμότητας στον ακάλυπτο του κτιρίου, στην πλευρά του πολυώροφου κτιρίου πλησίον των μηχανολογικών χώρων του υπογείου. Τα καλώδια προς το pillar ΠΚ-Α/Θ των αντλιών θερμότητας θα οδεύσουν υπόγεια εξωτερικά του κτιρίου παράλληλα με τις σωληνώσεις του κλιματισμού σε κοινό φρεάτιο. Από το pillar στη συνέχεια θα τροφοδοτηθούν οι 4 αντλίες θερμότητας του συστήματος κλιματισμού.

Επίσης θα αντικατασταθούν οι πίνακες φωτισμού και κίνησης του υπογείου της βιβλιοθήκης και του αμφιθεάτρου οι οποίοι είναι παλιάς τεχνολογίας χωρίς διατάξεις προστασίας διαφορικού ρεύματος:

- ΠΦ-8 (πίνακας φωτισμού υπογείου)
- ΠΦ-36 (πίνακας φωτισμού βιβλιοθήκης)
- ΠΚ-37 (πίνακας κίνησης βιβλιοθήκης)
- ΠΦ-30 (πίνακας φωτισμού αμφιθεάτρου)
- ΠΚ-29 (πίνακας κίνησης αμφιθεάτρου)

### 9.11 ΓΕΙΩΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Η γείωση των μεταλλικών μερών του χώρου του Υποσταθμού καθώς και των ουδετέρων κόμβων των Μετασχηματιστών και της Γεννήτριας επιτυγχάνεται μέσω της υφιστάμενης γείωσης του κτιρίου, η οποία θα πρέπει να μετρηθεί και εφ' όσον απαιτηθεί να ενισχυθεί με πρόσθετα τρίγωνα γείωσης ώστε να επιτευχθεί τιμή αντίστασης γείωσης μικρότερη από 2 Ohm.

Όλα τα μεταλλικά μέρη της ηλεκτρικής εγκατάστασης θα συνδεθούν με τη γείωση μέσω των ηλεκτρικών πινάκων. Όλοι οι ρευματοδότες, διακόπτες, φωτιστικά σώματα, συσκευές κ.λ.π. θα είναι γειωμένα μέσω του αγωγού γείωσης του καλωδίου τροφοδοσίας τους. Η ωμική αντίσταση προς το έδαφος που θα επιτευχθεί με το σύστημα γείωσης πρέπει να είναι μικρότερη από 2 Ohm.

Σε κάθε γραμμή προβλέπεται αγωγός γείωσης που μέσω των αγωγών γείωσης των Πινάκων καταλήγει στη μπάρα γείωσης του Γενικού Πίνακα.

### 9.12 ΟΔΕΥΣΕΙΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ

Οι οδεύσεις των καλωδίων θα γίνονται ορατές σε μεταλλικές σχάρες ή σωλήνες. Για τις καλωδιώσεις εντός ψευδοροφής, είναι αποδεκτή η χρήση στηριγμάτων απόστασης.

Η κατακόρυφη όδευση των καλωδίων εντός των shafts θα γίνει σε σκαλιέρα καλωδίων.

### 9.13 ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ

Οι σωλήνες καλωδίων θα είναι πλαστικοί ή χαλύβδινοι. Χαλυβδοσωλήνες γαλβανισμένοι θα χρησιμοποιούνται σε περιπτώσεις που απαιτείται ιδιαίτερη μηχανική αντοχή. Όπου είναι απαραίτητο θα γίνεται χρήση στεγανού συστήματος σωληνώσεων. Τα καλώδια θα τοποθετούνται στους σωλήνες αφήνοντας κενό χώρο ώστε να υπάρχει 30% εφεδρεία.

Οι σωληνώσεις θα είναι:

Σκληροί πλαστικοί σωλήνες τύπου Rigid Conduir για υποδαπέδια όδευση μέσα σε σκυρόδεμα (ελάχιστη διάμετρος 23mm).

Όλες οι διασυνδέσεις θα γίνονται εντός κουτιών διακλάδωσης ή κουτιών διακοπών και ρευματοδοτών. Τα κουτιά διακλάδωσης προβλέπονται κυκλικά, τετραγωνικά, ή ορθογωνικά, πλαστικά ή χαλύβδινα, κατάλληλα για τον τύπο του σωλήνα ή του καλωδίου για τον οποίο χρησιμοποιούνται. Η ελάχιστη διάμετρος των σωληνών προβλέπεται 13.5mm.

Πλαστικοί σωλήνες που διαπερνούν στοιχεία του κτιρίου, όπως δάπεδα, τοίχους, στέγες κ.λπ. σύμφωνα με το Π.Δ.41/18 και το Παράρτημα 7 της Π.Δ.3, θα σφραγίζονται σύμφωνα με τον προδιαγεγραμμένο βαθμό πυραντίστασης του αντίστοιχου στοιχείου της κατασκευής του κτιρίου. Οι σφραγίσεις που χρησιμοποιούνται θα είναι συμβατές με τα υλικά των σωληνώσεων, θα επιτρέπουν την θερμική διαστολή της ηλεκτρικής γραμμής χωρίς επιβάρυνση της ποιότητας του υλικού σφράγισης και θα έχουν επαρκή μηχανική σταθερότητα.

Όταν οι σωλήνες ή οι οχετοί καλωδίων ενσωματώνονται στην κτιριακή κατασκευή, πρέπει να έχει ολοκληρωθεί πλήρως η τοποθέτησή τους πριν τραβηχτούν μέσα σ' αυτούς οι μονωμένοι αγωγοί ή τα καλώδια. Η τοποθέτηση των αγωγών ή καλωδίων μέσα στις εγκατεστημένες σωληνώσεις, θα γίνεται με την χρήση "της ατσάλινας" που θα χρησιμοποιείται από δύο τεχνίτες (για το τράβηγμα - οδήγηση των καλωδίων). Όλα τα νέα εξαρτήματα σύνδεσης και θα είναι κατασκευασμένα από υλικά ελεύθερα αλογόνου.

#### 9.14 ΣΧΑΡΕΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ

Σχάρες καλωδίων που οδεύουν παράλληλα με σχάρες ασθενών ρευμάτων θα πρέπει να απέχουν μεταξύ τους τουλάχιστον 20cm. Σε κάθε διέλευση των σχαρών από όριο πυροδιαμερισμάτων θα γίνεται ο απαραίτητος πυροφραγμός. Όλες οι σχάρες καλωδίων θα προβλεφθούν για τουλάχιστον 30% εφεδρεία χώρου.

Οι αλλαγές κατεύθυνσης, στροφές, διακλαδώσεις, στενώσεις και γενικά κάθε αλλαγή από την ομαλή ευθύγραμμη πορεία θα γίνονται αποκλειστικά και μόνον με τη χρήση ειδικών τυποποιημένων τεμαχίων. Η κατασκευή τους θα είναι από γαλβανισμένο εν θερμώ διάτρητο χαλυβδόφυλλο, πάχους τουλάχιστον 1,5mm.

Οι σχάρες, τα ειδικά τεμάχια και τα καλύμματα των σχαρών θα πρέπει να είναι τυποποιημένης κατασκευής από γαλβανισμένο διάτρητο χαλυβδόφυλλο, από αναγνωρισμένα εργοστάσια κατασκευής, με διαδικασίες παραγωγής και ελέγχου πιστοποιημένες κατά ISO 9001 και να συνοδεύονται από τις αντίστοιχες βεβαιώσεις.

Η στήριξη των σχαρών θα γίνεται αποκλειστικά με τυποποιημένα ειδικά στηρίγματα του κατασκευαστή και στις αποστάσεις που αυτός συνιστά, ανάλογα με το βάρος των καλωδίων. Ωστόσο, η απόσταση ανάμεσα σε δύο διαδοχικά στηρίγματα δεν θα είναι μεγαλύτερη από 2 m. Οι σχάρες εξωτερικής τοποθέτησης θα είναι τοποθετημένες πάνω σε ειδικά στηρίγματα, ώστε να εξασφαλίζεται απόσταση τουλάχιστον 200mm από το δάπεδο.

#### 9.15 ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ

Κάθε καλώδιο στην αρχή και στο τέλος του θα φέρει σήμανση με το όνομα της γραμμής. Όλα τα καλώδια θα είναι πιστοποιημένα και θα προέρχονται από αναγνωρισμένα εργοστάσια κατασκευής, με διαδικασίες παραγωγής και ελέγχου πιστοποιημένες κατά ISO 9001 και θα συνοδεύονται από τις αντίστοιχες βεβαιώσεις.

Σύμφωνα με το Π.Δ. 41/18 όλα τα καλώδια θα είναι ελεύθερου αλογόνου, με ελάχιστες απαιτήσεις αντίδρασης στην φωτιά CPR Class Dca- s2, d2, a2. και στις πυροπροστατευμένες οδεύσεις διαφυγής CPR Class B2ca-s1, d1, a1 ή όπως ορίζει η παθητική πυροπροστασίας του κτηρίου.

Τα κυκλώματα φωτισμού θα ασφαρίζονται με μικροαυτόματους C10A. Οι αγωγοί των κυκλωμάτων των ρευματοδοτών και των κυκλωμάτων κίνησης θα είναι διατομής 2,5mm<sup>2</sup> τουλάχιστον και θα γίνεται όδευση μέσα σε σωλήνες τύπου CONDUR ΚΟΥΒΙΔΗ ή σε σχάρες. Θα συνδέονται στο αυτό κύκλωμα έως 6 ρευματοδότες ή έως 8 fan coils κλιματισμού και θα ασφαρίζονται με μικροαυτόματο C16A.

Τα fan coils των ορόφων που αντικαθίστανται με νέα θα επανασυνδεθούν με τα υφιστάμενα καλώδια με τους πίνακες τροφοδοσίας τους. Στους νέους ανακαινιζόμενους χώρους, τα καινούργια fan coils θα συνδεθούν με νέα καλώδια ελεύθερα αλογόνων με τους νέους πίνακες τροφοδοσίας. Σε υφιστάμενους χώρους όπου προστίθενται νέα fan coils θα συνδεθούν στη γραμμή τροφοδοσίας των υφιστάμενων.

Τα φωτιστικά σώματα που θα αντικαταστήσουν τα υφιστάμενα στους χώρους γραφείων και εργαστηρίων θα επανασυνδεθούν με τα υπάρχοντα καλώδια με τους πίνακες διανομής της κάθε περιοχής των ορόφων. Για τον έλεγχό τους θα χρησιμοποιηθούν οι υφιστάμενοι διακόπτες του κάθε χώρου.

## 9.16 ΦΩΤΙΣΜΟΣ

Τα φωτιστικά σώματα φθορισμού σε όλους τους χώρους του κτιρίου θα αντικατασταθούν με νέα τεχνολογίας LED υψηλής απόδοσης (Lumen/Watt), υψηλής ποιότητας κατασκευής, προϊόν κατασκευαστή αναγνωρισμένου οίκου. Τα φωτιστικά θα παραδοθούν έτοιμα προς λειτουργία.

Οι καλωδιώσεις των κυκλωμάτων φωτισμού θα οδεύουν μέχρι τους πίνακες του ορόφου σε σχάρα από γαλβανισμένη λαμαρίνα εντός της ψευδοροφής.

Ο φωτισμός των εσωτερικών χώρων θα σχεδιαστεί σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα: Οι στάθμες τεχνητού φωτισμού των βοηθητικών εσωτερικών χώρων θα είναι:

Χώρος	Στάθμη φωτισμού [Lux]	Ενδεικτικός τύπος φωτιστικού σώματος
Γραφεία	500	Ψευδοροφής
Κλιμακοστάσια	100	Οροφής
Εντευκτήρια, αίθουσες συνάθροισης	300	Ψευδοροφής
Εργαστήρια	500	Οροφής
Αποθήκες	100	Στεγανά φωτιστικά
Η/Μ χώροι	200	Στεγανά φωτιστικά

Οι στάθμες φωτισμού μετρούνται σε ύψος 0,80 m από το δάπεδο σε χώρους καθιστικής εργασίας (πχ γραφεία) και σε ύψος 0,00 m από το δάπεδο σε χώρους διαδρόμων εισόδου κλπ..

Η θερμοκρασία χρώματος των λαμπτήρων θα είναι 3000K ή 4000K (ουδέτερο λευκό) σύμφωνα με τη μελέτη φωτισμού.

Ο δείκτης RI (Rendering Index) των λαμπτήρων θα είναι τουλάχιστον 80.

Για τη βέλτιστη ενεργειακή απόδοση του φωτισμού του κτιρίου, στους φωτοτεχνικούς υπολογισμούς θα ληφθεί συντελεστής συντήρησης/απομείωσης έντασης 0,80.

### 9.16.1 Φωτιστικά σώματα

Στους χώρους των εργαστηρίων και των γραφείων του πολυώροφου κτιρίου που δεν υπάρχει ψευδοροφή θα χρησιμοποιηθούν γραμμικά φωτιστικά σώματα LED, συνδεδεμένα σε αναρτώμενη ροηφόρο ράγα οροφής, διαστάσεων 145x 5εκ., 25W, 3250Lm, 4000K.

Η ροηφόρος ράβδος θα κρεμαστεί με αναρτήσεις κάτω από την οροφή, θα οδεύει 5εκ. κάτω από τις δοκίδες των φανωμάτων της οροφής, με δυνατότητα σύνδεσης σε τουλάχιστον δύο κυκλώματα φωτισμού δημιουργώντας σε κάθε χώρο δύο στάθμες φωτισμού.

Για την τροφοδοσία των φωτιστικών θα χρησιμοποιηθεί η υφιστάμενη καλωδίωση από τον πίνακα διανομής της περιοχής του ορόφου μέχρι τους υφιστάμενους διακόπτες αφής του φωτισμού των χώρων. Στη συνέχεια για τον έλεγχο του φωτισμού σε κάθε χώρο θα χρησιμοποιηθούν οι υφιστάμενοι διακόπτες, οι οποίοι θα συνδεθούν με τις ροηφόρες ράγες με νέα καλώδια τα οποία θα οδεύουν εμφανώς εντός ηλεκτρολογικών σωλήνων.

Στο δεύτερο όροφο του πολυώροφου κτιρίου δεν προβλέπεται η αντικατάσταση φωτιστικών σ' αυτή τη φάση του έργου. Επίσης στους διαδρόμους των ορόφων θα παραμείνουν τα φωτιστικά ψευδοροφής ορυκτών ινών, καθώς αυτά έχουν ήδη αντικατασταθεί με τεχνολογίας LED.

Στους νέους χώρους των εργαστηρίων που θα τοποθετηθεί ψευδοροφή ορυκτών ινών θα χρησιμοποιηθούν τετράγωνα φωτιστικά ψευδοροφής διαστάσεων 60x60εκ., 27W, 3200Lm, 4000K. Στους χώρους με ψευδοροφή ορυκτών ινών όπου τα φωτιστικά σώματα είναι φθορισμού, θα αντικατασταθούν με νέα τεχνολογίας LED σε κατάλληλες μεταξύ τους αποστάσεις σύμφωνα με τη μελέτη φωτομετρίας.

Στο foyer θα χρησιμοποιηθούν στρογγυλά φωτιστικά σώματα ψευδοροφής Φ17εκ., 15W, 1500Lm, 840 με βάθος φωτεινής πηγής. Επίσης στον ίδιο χώρο έξω από την είσοδο της βιβλιοθήκης και του αμφιθεάτρου θα εγκατασταθεί κυματιστή, ελαστική διάφανη ψευδοροφή με εσωτερικό φωτισμό LED ενδεικτικού τύπου Seiling Tech. Τα φωτιστικά θα συνδεθούν με νέα καλώδια ελεύθερα αλογόνου με τους υφιστάμενους πίνακες των περιοχών τροφοδοσίας.

Στη βιβλιοθήκη όλα τα φωτιστικά φθορισμού παλιάς τεχνολογίας θα αντικατασταθούν με νέα LED, κυκλικά ψευδοροφής, διαμέτρου Φ50εκ., 30W, 2300Lm, 4000K. Στην οροφή του ψηλής αίθουσας της βιβλιοθήκης θα αντικατασταθούν όλοι οι λαμπτήρες φθορισμού με νέα επίτοιχα φωτιστικά τύπου LED σε τετράγωνη διάταξη, διαστάσεων 116x6,5εκ., 24W, 2500Lm, 4000K.

Στο αμφιθέατρο θα χρησιμοποιηθούν φωτιστικά σώματα τύπου DALI, στρογγυλά ψευδοροφής, διαμέτρου Φ17εκ., 15W, 1500Lm, 840 με βάθος φωτεινής πηγής, ταινίες LED κρυφού φωτισμού στην οροφή και στους τοίχους, 20W/m, 1900Lm, 3000K, καθώς και προβολείς τοποθετημένους σε ροηφόρο ράγα στην οροφή του προεδρείου, 9W, 770Lm, 3000K.

Στους διαδρόμους του πολυώροφου κτιρίου θα παραμείνουν τα υφιστάμενα φωτιστικά LED ψευδοροφής ορυκτών ινών, τα οποία έχουν πρόσφατα αντικατασταθεί.

Στα κλιμακοστάσια θα χρησιμοποιηθούν κρεμαστά γραμμικά φωτιστικά LED, διαστάσεων 150x30εκ., 43W, 5440Lm, 840, ενώ στα μηχανοστάσια και γενικά σε αποθήκες και Η/Μ χώρους σκαφάκια LED στεγανά IP65, διαστάσεων 120x10εκ., 38W, 4200Lm, 4000K.

Τέλος στα WC θα χρησιμοποιηθούν κυκλικά φωτιστικά εγκατεστημένα σε ψευδοροφή λωρίδων 10εκ., διαμέτρου Φ8,2εκ., 9W, 900Lm, 4000K, στεγανά IP44, με ρυθμιζόμενη κατεύθυνση δέσμης.

Όλα τα φωτιστικά σώματα θα είναι σύμφωνα με τα όσα αναγράφονται στα σχέδια.

Σε κάθε περίπτωση η τελική επιλογή των φωτιστικών θα πρέπει να είναι της απολύτου έγκρισης του αρχιτέκτονα και με την συγκατάθεση του ιδιοκτήτη.

Οι θέσεις τοποθέτησης των τροφοδοτικών των φωτιστικών LED θα καθοριστούν από τον προμηθευτή σε συνεργασία με την Επίβλεψη. Ο προμηθευτής θα καθορίσει επίσης τα καλώδια σύνδεσης των τροφοδοτικών με τα φωτιστικά και θα δώσει οδηγίες για την εγκατάστασή των φωτιστικών, ώστε να εξασφαλίζεται η σωστή λειτουργία τους.

### 9.16.2 Έλεγχος φωτισμού

Οι κοινόχρηστοι χώροι (είσοδος, foyer, διάδρομοι, κ.λπ.) θα ελέγχονται από το BEMS. Για λόγους ασφαλείας, θα είναι δυνατόν να γίνει από τον εκάστοτε πίνακα τροφοδοσίας χειροκίνητη έναυση του φωτισμού.

Οι χώροι των WC θα ελέγχονται από ανιχνευτές παρουσίας με ρυθμιζόμενη καθυστέρηση σβησίματος. Οι Χώροι Η/Μ και αποθηκών θα ελέγχονται από απλούς τοπικούς διακόπτες.

Τα γραφεία και εργαστήρια, θα ελέγχονται επίσης από τοπικούς διπλούς διακόπτες για δημιουργία δύο ζωνών φωτισμού.

Το Αμφιθέατρο θα διαθέτει τοπικό σύστημα ελέγχου KNX για τον έλεγχο του γενικού φωτισμού και του φωτισμού σκηνής. Όλα τα φωτιστικά σώματα θα είναι τεχνολογίας DALI με δυνατότητα διαχείρισης της στάθμης φωτισμού (dimming). Ο έλεγχος θα γίνεται μέσω επίτοιχων χειριστηρίων, είτε από την είσοδο της αίθουσας, είτε από το προεδρείο, με προκαθορισμένα σενάρια φωτισμού που θα καθορίσει ο χρήστης της αίθουσας.

Επίσης για τον έλεγχο του φωτισμού στο Foyer θα προστεθούν στους υφιστάμενους πίνακες προς τις αναχωρήσεις φωτισμού υλικά KNX (modules on-off).

### 9.16.3 Φωτιστικά σώματα ασφαλείας

Το κτίριο είναι εξοπλισμένο με σύστημα φωτισμού έκτακτης ανάγκης. Προβλέπονται αυτόνομα φωτιστικά ασφαλείας LED, για το φωτισμό ασφάλειας και σήμανσης εξόδων κινδύνου.

Τα φωτιστικά αυτά θα τροφοδοτούνται από κατάλληλες μονάδες εφεδρικής τροφοδοσίας, με ενσωματωμένο ανορθωτή, μπαταρίες Ni-Cd (κατάλληλες για αυτονομία τουλάχιστον 90min), μετατροπέα και διάταξη αυτοματισμού, ανάλογα με το είδος του λαμπτήρα.

Σε όλους τους νέους χώρους των εργαστηρίων που πρόκειται να ανακαινιστούν θα εγκατασταθούν φωτιστικά ασφαλείας και σήμανσης εξόδων διαφυγής.

**10 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 'Α' ΣΗΜΕΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΒΕΜΣ**

**ΑΠΟΜΑΚΡΥΣΜΕΝΟ ΚΕΝΤΡΟ ΕΛΕΓΧΟΥ ΙΟΡ/5-1 (επίπεδο 5)**

α/α	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ / ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ / ΕΞΑΡΤΗΜΑ	ΣΗΜΕΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ				ΟΡΓΑΝΟ / ΣΥΣΚΕΥΗ ΕΛΕΓΧΟΥ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	ΚΑΛΩΔΙΟ
		DI	DO	AI	AO			
1. 4ος ΟΡΟΦΟΣ - ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΤΟΠΙΚΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ (FCU)								
1.1	Χειριστήριο χώρου με ενσωματωμένο αισθητήριο θερμοκρασίας και δυνατότητα των παρακάτω χειρισμών: - επιλογή επιθυμητής θερμοκρασίας - επιλογή ταχύτητας ανεμιστήρα "OFF - Auto - I - II - III"	ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ		BACnet MS/TP ή άλλο συμβατό πρωτόκολλο με ελεγκτές BACS		Ψηφιακό χειριστήριο χώρου, χωνευτής ή επίτοιχης τοποθέτησης, με οθόνη LCD και δικτυακή επικοινωνία.	25 συσκευές, 7 objects@συσκευή	
1.2	Ψηφιακός προγραμματιζόμενος ελεγκτής (DDC) με: 3 x DI, 1 X AI, 3 x AO , θύρα σύνδεσης χειριστηρίου	ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ		BACnet MS/TP ή άλλο συμβατό πρωτόκολλο με ελεγκτές BACS		Ελεύθερα προγραμματιζόμενος ψηφιακός ελεγκτής (DDC) 230VAC, κατάλληλος για τοποθέτηση σε ράγα	34 συσκευές, (4), 12 objects@συσκευή	
2. 5ος ΟΡΟΦΟΣ - ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΤΟΠΙΚΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ (FCU)								
2.1	Χειριστήριο χώρου με ενσωματωμένο αισθητήριο θερμοκρασίας και δυνατότητα των παρακάτω χειρισμών: - επιλογή επιθυμητής θερμοκρασίας - επιλογή ταχύτητας ανεμιστήρα "OFF - Auto - I - II - III"	ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ		BACnet MS/TP ή άλλο συμβατό πρωτόκολλο με ελεγκτές BACS		Ψηφιακό χειριστήριο χώρου, χωνευτής ή επίτοιχης τοποθέτησης, με οθόνη LCD και δικτυακή επικοινωνία.	31 συσκευές, 7 objects@συσκευή	
2.2	Ψηφιακός προγραμματιζόμενος ελεγκτής (DDC) με: 3 x DI, 1 X AI, 3 x AO , θύρα σύνδεσης χειριστηρίου	ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ		BACnet MS/TP ή άλλο συμβατό πρωτόκολλο με ελεγκτές BACS		Ελεύθερα προγραμματιζόμενος ψηφιακός ελεγκτής (DDC) 230VAC, κατάλληλος για τοποθέτηση σε ράγα	33 συσκευές, (4), 12 objects@συσκευή	
3. 6ος ΟΡΟΦΟΣ - ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΤΟΠΙΚΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ (FCU)								
3.1	Χειριστήριο χώρου με ενσωματωμένο αισθητήριο θερμοκρασίας και δυνατότητα των παρακάτω χειρισμών: - επιλογή επιθυμητής θερμοκρασίας - επιλογή ταχύτητας ανεμιστήρα "OFF - Auto - I - II - III"	ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ		BACnet MS/TP ή άλλο συμβατό πρωτόκολλο με ελεγκτές BACS		Ψηφιακό χειριστήριο χώρου, χωνευτής ή επίτοιχης τοποθέτησης, με οθόνη LCD και δικτυακή επικοινωνία.	28 συσκευές, 7 objects@συσκευή	
3.2	Ψηφιακός προγραμματιζόμενος ελεγκτής (DDC) με: 3 x DI, 1 X AI, 3 x AO , θύρα σύνδεσης χειριστηρίου	ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ		BACnet MS/TP ή άλλο συμβατό πρωτόκολλο με ελεγκτές BACS		Ελεύθερα προγραμματιζόμενος ψηφιακός ελεγκτής (DDC) 230VAC, κατάλληλος για τοποθέτηση σε ράγα	32 συσκευές, (4), 12 objects@συσκευή	

**ΑΠΟΜΑΚΡΥΣΜΕΝΟ ΚΕΝΤΡΟ ΕΛΕΓΧΟΥ ΙΟΡ/5-1 (επίπεδο 5)**

α/α	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ / ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ / ΕΞΑΡΤΗΜΑ	ΣΗΜΕΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ				ΟΡΓΑΝΟ / ΣΥΣΚΕΥΗ ΕΛΕΓΧΟΥ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	ΚΑΛΩΔΙΟ
		DI	DO	AI	AO			
4. ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΚΚΜ-11 (4ου ΟΡΟΦΟΥ)								
4.1	Εκκίνηση ανεμιστήρα προσαγωγής αέρα		1			NO επαφή	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)	LiYY 2x1mm²
4.2	Ρύθμιση στροφών ανεμιστήρα προσαγωγής αέρα				1	0...10VDC	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)	LiYCY 2x1mm²
4.3	Ένδειξη βλάβης ανεμιστήρα προσαγωγής αέρα	1				NC επαφή	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)	LiYY 2x1mm²
4.4	Ένδειξη λειτουργίας ανεμιστήρα προσαγωγής αέρα	1				NO επαφή	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)	LiYY 2x1mm²
4.5	Μέτρηση ροής νωπού αέρα			1		0...10VDC	Αισθητήριο διαφορικής πίεσης αέρα	0...1000Pa, μέτρ. δακτυλίου
4.6	Μέτρηση θερμοκρασίας αέρα προσαγωγής			1		Αντίσταση	Αισθητήριο θερμοκρασίας αεραγωγού	-30...+80°C
4.7	Μέτρηση υγρασίας αέρα προσαγωγής			1		0...10VDC	Αισθητήριο σχετικής υγρασίας αεραγωγού	10...90% Rh
4.8	Έλεγχος βαλβίδας κοινού στοιχείου				1	0...10VDC	Αναλογικός κινητήρας ρicv	LiYCY 4x1mm²
4.9	Εντολή διαφράγματος αέρα νωπού		1			NO επαφή	On/Off κινητήρας διαφράγματος	με ελατήριο επαναφοράς
4.10	Ένδειξη θέσης διαφράγματος αέρα νωπού	2				NO επαφή	Τερματική επαφή κινητήρα διαφραγμάτων	Θέση " κλειστή" & "ανοικτή"
4.11	Μέτρηση ρυπαρότητας πρόφιλτρων αέρα νωπού			1		0...10VDC	Αισθητήριο διαφορικής πίεσης αέρα	0...500Pa
4.12	Μέτρηση ρυπαρότητας σακόφιλτρων αέρα νωπού			1		0...10VDC	Αισθητήριο διαφορικής πίεσης αέρα	0...500Pa
5. ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΚΚΜ-16 (4ου ΟΡΟΦΟΥ)								
5.1	Εκκίνηση ανεμιστήρα προσαγωγής αέρα		1			NO επαφή	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)	LiYY 2x1mm²
5.2	Ρύθμιση στροφών ανεμιστήρα προσαγωγής αέρα				1	0...10VDC	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)	LiYCY 2x1mm²
5.3	Ένδειξη βλάβης ανεμιστήρα προσαγωγής αέρα	1				NC επαφή	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)	LiYY 2x1mm²
5.4	Ένδειξη λειτουργίας ανεμιστήρα προσαγωγής αέρα	1				NO επαφή	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)	LiYY 2x1mm²
5.5	Μέτρηση ροής νωπού αέρα			1		0...10VDC	Αισθητήριο διαφορικής πίεσης αέρα	0...1000Pa, μέτρ. δακτυλίου
5.6	Μέτρηση διαφορικής πίεσης αέρα			1		0...10VDC	Αισθητήριο διαφορικής πίεσης αέρα	0...500Pa
6. ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΚΚΜ-10 (5ου ΟΡΟΦΟΥ)								
6.1	Εκκίνηση ανεμιστήρα προσαγωγής αέρα		1			NO επαφή	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)	LiYY 2x1mm²
6.2	Ρύθμιση στροφών ανεμιστήρα προσαγωγής αέρα				1	0...10VDC	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)	LiYCY 2x1mm²
6.3	Ένδειξη βλάβης ανεμιστήρα προσαγωγής αέρα	1				NC επαφή	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)	LiYY 2x1mm²
6.4	Ένδειξη λειτουργίας ανεμιστήρα προσαγωγής αέρα	1				NO επαφή	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)	LiYY 2x1mm²
6.5	Μέτρηση ροής νωπού αέρα			1		0...10VDC	Αισθητήριο διαφορικής πίεσης αέρα	0...1000Pa, μέτρ. δακτυλίου
6.6	Μέτρηση θερμοκρασίας αέρα προσαγωγής			1		Αντίσταση	Αισθητήριο θερμοκρασίας αεραγωγού	-30...+80°C
6.7	Μέτρηση υγρασίας αέρα προσαγωγής			1		0...10VDC	Αισθητήριο σχετικής υγρασίας αεραγωγού	10...90% Rh
6.8	Έλεγχος βαλβίδας κοινού στοιχείου				1	0...10VDC	Αναλογικός κινητήρας ρicv	LiYCY 4x1mm²
6.9	Εντολή διαφράγματος αέρα νωπού		1			NO επαφή	On/Off κινητήρας διαφράγματος	με ελατήριο επαναφοράς
6.10	Ένδειξη θέσης διαφράγματος αέρα νωπού	2				NO επαφή	Τερματική επαφή κινητήρα διαφραγμάτων	Θέση " κλειστή" & "ανοικτή"
6.11	Μέτρηση ρυπαρότητας πρόφιλτρων αέρα νωπού			1		0...10VDC	Αισθητήριο διαφορικής πίεσης αέρα	0...500Pa
6.12	Μέτρηση ρυπαρότητας σακόφιλτρων αέρα νωπού			1		0...10VDC	Αισθητήριο διαφορικής πίεσης αέρα	0...500Pa

**ΑΠΟΜΑΚΡΥΣΜΕΝΟ ΚΕΝΤΡΟ ΕΛΕΓΧΟΥ ΙΟΡ/5-1 (επίπεδο 5)**

α/α	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ / ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ / ΕΞΑΡΤΗΜΑ	ΣΗΜΕΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ					ΟΡΓΑΝΟ / ΣΥΣΚΕΥΗ ΕΛΕΓΧΟΥ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	ΚΑΛΩΔΙΟ
		DI	DO	AI	AO	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ			
7. ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΚΚΜ-15 (5ου ΟΡΟΦΟΥ)									
7.1	Εκκίνηση ανεμιστήρα προσαγωγής αέρα		1			NO επαφή	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)		LiYY 2x1mm²
7.2	Ρύθμιση στροφών ανεμιστήρα προσαγωγής αέρα				1	0...10VDC	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)		LiYCY 2x1mm²
7.3	Ένδειξη βλάβης ανεμιστήρα προσαγωγής αέρα	1				NC επαφή	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)		LiYY 2x1mm²
7.4	Ένδειξη λειτουργίας ανεμιστήρα προσαγωγής αέρα	1				NO επαφή	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)		LiYY 2x1mm²
7.5	Μέτρηση ροής νωπού αέρα			1		0...10VDC	Αισθητήριο διαφορικής πίεσης αέρα	0...1000Pa, μέτρ. δακτυλίου	LiYCY 3x1mm²
7.6	Μέτρηση διαφορικής πίεσης αέρα			1		0...10VDC	Αισθητήριο διαφορικής πίεσης αέρα	0...500Pa	LiYCY 3x1mm²
8. ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΚΚΜ-12 (3ου ΟΡΟΦΟΥ)									
8.1	Εκκίνηση ανεμιστήρα προσαγωγής αέρα		1			NO επαφή	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)		LiYY 2x1mm²
8.2	Ρύθμιση στροφών ανεμιστήρα προσαγωγής αέρα				1	0...10VDC	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)		LiYCY 2x1mm²
8.3	Ένδειξη βλάβης ανεμιστήρα προσαγωγής αέρα	1				NC επαφή	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)		LiYY 2x1mm²
8.4	Ένδειξη λειτουργίας ανεμιστήρα προσαγωγής αέρα	1				NO επαφή	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)		LiYY 2x1mm²
8.5	Μέτρηση ροής νωπού αέρα			1		0...10VDC	Αισθητήριο διαφορικής πίεσης αέρα	0...1000Pa, μέτρ. δακτυλίου	LiYCY 3x1mm²
8.6	Μέτρηση θερμοκρασίας αέρα προσαγωγής			1		Αντίσταση	Αισθητήριο θερμοκρασίας αεραγωγού	-30...+80°C	LiYCY 2x1mm²
8.7	Μέτρηση υγρασίας αέρα προσαγωγής			1		0...10VDC	Αισθητήριο σχετικής υγρασίας αεραγωγού	10...90% Rh	LiYCY 3x1mm²
8.8	Έλεγχος βαλβίδας κοινού στοιχείου				1	0...10VDC	Αναλογικός κινητήρας ρίχν		LiYCY 4x1mm²
8.9	Εντολή διαφράγματος αέρα νωπού		1			NO επαφή	On/Off κινητήρας διαφράγματος	με ελατήριο επαναφοράς	LiYY 3x1mm²
8.10	Ένδειξη θέσης διαφράγματος αέρα νωπού	2				NO επαφή	Τερματική επαφή κινητήρα διαφραγμάτων	Θέση " κλειστή" & "ανοικτή"	LiYY 2x1mm²
8.11	Μέτρηση ρυπαρότητας πρόφιλτρων αέρα νωπού			1		0...10VDC	Αισθητήριο διαφορικής πίεσης αέρα	0...500Pa	LiYCY 3x1mm²
8.12	Μέτρηση ρυπαρότητας σακόφιλτρων αέρα νωπού			1		0...10VDC	Αισθητήριο διαφορικής πίεσης αέρα	0...500Pa	LiYCY 3x1mm²

**ΑΠΟΜΑΚΡΥΣΜΕΝΟ ΚΕΝΤΡΟ ΕΛΕΓΧΟΥ ΙΟΡ/5-1 (επίπεδο 5)**

α/α	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ / ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ / ΕΞΑΡΤΗΜΑ	ΣΗΜΕΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ					ΟΡΓΑΝΟ / ΣΥΣΚΕΥΗ ΕΛΕΓΧΟΥ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	ΚΑΛΩΔΙΟ
		DI	DO	AI	AO	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ			
9. ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΚΚΜ-17 (3ου ΟΡΟΦΟΥ)									
9.1	Εκκίνηση ανεμιστήρα προσαγωγής αέρα		1			NO επαφή	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)		LiYY 2x1mm²
9.2	Ρύθμιση στροφών ανεμιστήρα προσαγωγής αέρα				1	0...10VDC	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)		LiYCY 2x1mm²
9.3	Ένδειξη βλάβης ανεμιστήρα προσαγωγής αέρα	1				NC επαφή	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)		LiYY 2x1mm²
9.4	Ένδειξη λειτουργίας ανεμιστήρα προσαγωγής αέρα	1				NO επαφή	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)		LiYY 2x1mm²
9.5	Μέτρηση ροής νωπού αέρα			1		0...10VDC	Αισθητήριο διαφορικής πίεσης αέρα	0...1000Pa, μέτρ. δακτυλίου	LiYCY 3x1mm²
9.6	Μέτρηση διαφορικής πίεσης αέρα			1		0...10VDC	Αισθητήριο διαφορικής πίεσης αέρα	0...500Pa	LiYCY 3x1mm²
10. ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΚΚΜ-9 (6ος ΟΡΟΦΟΣ)									
10.1	Εκκίνηση ανεμιστήρα προσαγωγής αέρα		1			NO επαφή	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)		LiYY 2x1mm²
10.2	Ρύθμιση στροφών ανεμιστήρα προσαγωγής αέρα				1	0...10VDC	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)		LiYCY 2x1mm²
10.3	Ένδειξη βλάβης ανεμιστήρα προσαγωγής αέρα	1				NC επαφή	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)		LiYY 2x1mm²
10.4	Ένδειξη λειτουργίας ανεμιστήρα προσαγωγής αέρα	1				NO επαφή	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)		LiYY 2x1mm²
10.5	Εκκίνηση ανεμιστήρα επιστροφής αέρα		1			NO επαφή	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)		LiYY 2x1mm²
10.6	Ρύθμιση στροφών ανεμιστήρα επιστροφής αέρα				1	0...10VDC	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)		LiYCY 2x1mm²
10.7	Ένδειξη βλάβης ανεμιστήρα επιστροφής αέρα	1				NC επαφή	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)		LiYY 2x1mm²
10.8	Ένδειξη λειτουργίας ανεμιστήρα επιστροφής αέρα	1				NO επαφή	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)		LiYY 2x1mm²
10.9	Μέτρηση ροής αέρα ανεμιστήρα προσαγωγής			1		0...10VDC	Αισθητήριο διαφορικής πίεσης αέρα	0...1000Pa, μέτρ. δακτυλίου	LiYCY 3x1mm²
10.10	Μέτρηση θερμοκρασίας αέρα προσαγωγής			1		Αντίσταση	Αισθητήριο θερμοκρασίας αεραγωγού	-30...+80°C	LiYCY 2x1mm²
10.11	Μέτρηση θερμοκρασίας αέρα επιστροφής			1		Αντίσταση	Αισθητήριο θερμοκρασίας αεραγωγού	-30...+80°C	LiYCY 2x1mm²
10.12	Μέτρηση θερμοκρασίας αέρα μετά τον εναλλάκτη			1		Αντίσταση	Αισθητήριο θερμοκρασίας αεραγωγού	-30...+80°C	LiYCY 2x1mm²
10.13	Μέτρηση υγρασίας αέρα προσαγωγής			1		0...10VDC	Αισθητήριο σχετικής υγρασίας αεραγωγού	10...90% Rh	LiYCY 3x1mm²
10.14	Μέτρηση υγρασίας αέρα επιστροφής			1		0...10VDC	Αισθητήριο σχετικής υγρασίας αεραγωγού	10...90% Rh	LiYCY 3x1mm²
10.15	Μέτρηση ποιότητας αέρα επιστροφής			2		0...10VDC	Αισθητήριο ποιότητας αεραγωγού	VOC, CO <sub>2</sub>	LiYCY 4x1mm²
10.16	Έλεγχος βαλβίδας στοιχείου θερμού				1	0...10VDC	Αναλογικός κινητήρας ρίεν		LiYCY 4x1mm²
10.17	Έλεγχος βαλβίδας στοιχείου ψυχρού				1	0...10VDC	Αναλογικός κινητήρας ρίεν		LiYCY 4x1mm²
10.18	Έλεγχος υγραντή		1			NO επαφή	H/M βαλβίδα υγραντή		LiYY 2x1mm²
10.19	Έλεγχος διαφράγματος διπλού κιβ. μίξεως				1	0...10VDC	Αναλογικός κινητήρας διαφραγμάτων	16Nm	LiYCY 4x1mm²
10.20	Έλεγχος περιστροφής εναλλάκτη ανάκτησης		1			NO επαφή	Πίν. κίνησης κινητήρα εναλλάκτη ανάκτησης		LiYY 2x1mm²
10.21	Ένδειξη λειτουργίας εναλλάκτη ανάκτησης	1				NO επαφή	Πίν. κίνησης κινητήρα εναλλάκτη ανάκτησης		LiYY 2x1mm²
10.22	Ένδειξη λειτουργίας Χ-Ο-Α εναλλάκτη ανάκτησης	1				NO επαφή	Πίν. κίνησης κινητήρα εναλλάκτη ανάκτησης	Θέση "αυτόματο"	LiYY 2x1mm²
10.23	Εντολή διαφράγματος αέρα απόρριψης		1			NO επαφή	On/Off κινητήρας διαφράγματος	με ελατήριο επαναφοράς	LiYY 2x1mm²
10.24	Ένδειξη θέσης διαφράγματος αέρα απόρριψης	2				NO επαφή	Τερματική επαφή κινητήρα διαφραγμάτων	Θέση " κλειστή" & "ανοικτή"	LiYY 3x1mm²
10.25	Εντολή διαφράγματος αέρα νωπού		1			NO επαφή	On/Off κινητήρας διαφράγματος	με ελατήριο επαναφοράς	LiYY 2x1mm²
10.26	Ένδειξη θέσης διαφράγματος αέρα νωπού	2				NO επαφή	Τερματική επαφή κινητήρα διαφραγμάτων	Θέση " κλειστή" & "ανοικτή"	LiYY 3x1mm²
10.27	Μέτρηση ρυπαρότητας πρόφιλτρων αέρα νωπού			1		0...10VDC	Αισθητήριο διαφορικής πίεσης αέρα	0...500Pa	LiYCY 3x1mm²
10.28	Μέτρηση ρυπαρότητας σακόφιλτρων αέρα επιστροφής			1		0...10VDC	Αισθητήριο διαφορικής πίεσης αέρα	0...500Pa	LiYCY 3x1mm²
10.29	Ένδειξη ανίχνευσης καπνού αεραγωγού επιστροφής αέρα	1				NC επαφή	Αυτόνομος ανιχνευτής καπνού αεραγωγού	Φωτοηλεκτρικός, IP54	LiYY 4x1mm²

**ΑΠΟΜΑΚΡΥΣΜΕΝΟ ΚΕΝΤΡΟ ΕΛΕΓΧΟΥ ΙΟΡ/5-1 (επίπεδο 5)**

α/α	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ / ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ / ΕΞΑΡΤΗΜΑ	ΣΗΜΕΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ					ΟΡΓΑΝΟ / ΣΥΣΚΕΥΗ ΕΛΕΓΧΟΥ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	ΚΑΛΩΔΙΟ
		DI	DO	AI	AO	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ			
11. ΑΝΤΛΙΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΑΕΡΑ - ΝΕΡΟΥ (6ος ΟΡΟΦΟΥ)									
11.1	Εκκίνηση αντλίας θερμότητας		1			NO επαφή	Πίνακας αυτοματισμού αντλίας θερμότητας		LiYY 2x1mm²
11.2	Επιλογή λειτουργίας		1			NO επαφή	Πίνακας αυτοματισμού αντλίας θερμότητας		LiYY 2x1mm²
11.3	Ένδειξη γενικής βλάβης αντλίας θερμότητας	1				NC επαφή	Πίνακας αυτοματισμού αντλίας θερμότητας		LiYY 2x1mm²
11.4	Μέτρηση θερμοκρασίας νερού εισόδου			1		Αντίσταση	Εμβαπτιζόμενο αισθητήριο θερμοκρασίας	-30...+80°C, 50mm	LiYCY 2x1mm²
11.5	Μέτρηση θερμοκρασίας νερού εξόδου			1		Αντίσταση	Εμβαπτιζόμενο αισθητήριο θερμοκρασίας	-30...+80°C, 50mm	LiYCY 2x1mm²
12. ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΣΥΝΘΗΚΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ									
12.1	Μέτρηση θερμοκρασίας αέρα περιβάλλοντος			1		Αντίσταση	Αισθητήριο θερμοκρασίας περιβάλλοντος	-30...+50°C, IP65	LiYCY 2x1mm²
12.2	Μέτρηση σχετικής υγρασίας αέρα περιβάλλοντος			1		0...10VDC	Αισθητήριο σχετικής υγρασίας περιβάλλοντος	0...100%, IP65	LiYCY 4x1mm²
12.3	Μέτρηση φωτεινότητάς περιβάλλοντος			1		0...10VDC	Αισθητήριο φωτεινότητάς περιβάλλοντος	0...100klx, IP65	LiYCY 4x1mm²
13. ΕΦΕΔΡΙΚΑ ΣΗΜΕΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ									
13.1	Εφεδρικά σημεία ελέγχου	5	3	6	2				
ΣΗΜΕΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ		35	20	42	16	ΣΥΝΟΛΟ ΣΗΜΕΙΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ		113	

**ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ**
**(4) ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΤΟΠΙΚΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ (FCU)**

Το σύστημα θα αποτελείται από ένα χειριστήριο, ένα αισθητήριο θερμοκρασίας αέρα επιστροφής, μια βαλβίδα ricn με ηλεκτροκινητήρα και ένα FCU controller για δισωλήνιο δικτυο

Το χειριστήριο θα ηλεκτροδοτείται και θα επικοινωνεί με τον FCU controller μέσω bus

Το αισθητήριο μέτρησης θερμοκρασίας αέρα επιστροφής θα είναι τύπου αντίστασης και κατάλληλο για τοποθέτηση στην αναρρόφηση του FCU ή σε αεραγωγό

Οι δίοδες και τριόδες βάνες ρύθμισης του στοιχείου θέρμανσης και ψύξης θα είναι τύπου έδρας με ηλεκτροθερμικούς κινητήρες τάσης 230V

Ο FCU controller θα είναι κατάλληλος για έλεγχο δισωλήνιου FCU, τάσης λειτουργίας 230VAC, κατάλληλος για τοποθέτηση σε ράγα απευθείας στο FCU και θα διαθέτει τα εξής:

- τρεις ψηφιακές εισόδους
- αναλογική είσοδο για την σύνδεση αισθητηρίου μέτρησης θερμοκρασίας αέρα επιστροφής, τύπου αντίστασης
- μια ψηφιακή έξοδο 230VAC για την ηλεκτρική τροφοδοσία ηλεκτροθερμικών βανών ρύθμισης στοιχείου
- μια αναλογική έξοδο 0-10V για την ενεργοποίηση ταχυτήτων του ανεμιστήρα FCU
- πρωτόκολλο επικοινωνίας BACnet MS/TP

**ΑΠΟΜΑΚΡΥΣΜΕΝΟ ΚΕΝΤΡΟ ΕΛΕΓΧΟΥ ΙΟΡ/2-1 (επίπεδο 2)**

α/α	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ / ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ / ΕΞΑΡΤΗΜΑ	ΣΗΜΕΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ				ΟΡΓΑΝΟ / ΣΥΣΚΕΥΗ ΕΛΕΓΧΟΥ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	ΚΑΛΩΔΙΟ
		DI	DO	AI	AO			
1. 3ος ΟΡΟΦΟΣ - ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΤΟΠΙΚΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ (FCU)								
1.1	Χειριστήριο χώρου με ενσωματωμένο αισθητήριο θερμοκρασίας και δυνατότητα των παρακάτω χειρισμών: - επιλογή επιθυμητής θερμοκρασίας - επιλογή ταχύτητας ανεμιστήρα "OFF - Auto - I - II - III"	ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ			BACnet MS/TP ή άλλο συμβατό πρωτόκολλο με ελεγκτές BACS	Ψηφιακό χειριστήριο χώρου, χωνευτής ή επίτοιχης τοποθέτησης, με οθόνη LCD και δικτυακή επικοινωνία.	25 συσκευές, 7 objects@συσκευή	
1.2	Ψηφιακός προγραμματιζόμενος ελεγκτής (DDC) με: 3 x DI, 1 X AI, 3 x AO , θύρα σύνδεσης χειριστηρίου	ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ			BACnet MS/TP ή άλλο συμβατό πρωτόκολλο με ελεγκτές BACS	Ελεύθερα προγραμματιζόμενος ψηφιακός ελεγκτής (DDC) 230VAC, κατάλληλος για τοποθέτηση σε ράγα	34 συσκευές, (4), 12 objects@συσκευή	
2. 2ος ΟΡΟΦΟΣ - ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΤΟΠΙΚΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ (FCU)								
2.1	Χειριστήριο χώρου με ενσωματωμένο αισθητήριο θερμοκρασίας και δυνατότητα των παρακάτω χειρισμών: - επιλογή επιθυμητής θερμοκρασίας - επιλογή ταχύτητας ανεμιστήρα "OFF - Auto - I - II - III"	ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ			BACnet MS/TP ή άλλο συμβατό πρωτόκολλο με ελεγκτές BACS	Ψηφιακό χειριστήριο χώρου, χωνευτής ή επίτοιχης τοποθέτησης, με οθόνη LCD και δικτυακή επικοινωνία.	24 συσκευές, 7 objects@συσκευή	
2.2	Ψηφιακός προγραμματιζόμενος ελεγκτής (DDC) με: 3 x DI, 1 X AI, 3 x AO , θύρα σύνδεσης χειριστηρίου	ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ			BACnet MS/TP ή άλλο συμβατό πρωτόκολλο με ελεγκτές BACS	Ελεύθερα προγραμματιζόμενος ψηφιακός ελεγκτής (DDC) 230VAC, κατάλληλος για τοποθέτηση σε ράγα	34 συσκευές, (4), 12 objects@συσκευή	
3. 1ος ΟΡΟΦΟΣ - ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΤΟΠΙΚΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ (FCU)								
3.1	Χειριστήριο χώρου με ενσωματωμένο αισθητήριο θερμοκρασίας και δυνατότητα των παρακάτω χειρισμών: - επιλογή επιθυμητής θερμοκρασίας - επιλογή ταχύτητας ανεμιστήρα "OFF - Auto - I - II - III"	ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ			BACnet MS/TP ή άλλο συμβατό πρωτόκολλο με ελεγκτές BACS	Ψηφιακό χειριστήριο χώρου, χωνευτής ή επίτοιχης τοποθέτησης, με οθόνη LCD και δικτυακή επικοινωνία.	25 συσκευές, 7 objects@συσκευή	
3.2	Ψηφιακός προγραμματιζόμενος ελεγκτής (DDC) με: 3 x DI, 1 X AI, 3 x AO , θύρα σύνδεσης χειριστηρίου	ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ			BACnet MS/TP ή άλλο συμβατό πρωτόκολλο με ελεγκτές BACS	Ελεύθερα προγραμματιζόμενος ψηφιακός ελεγκτής (DDC) 230VAC, κατάλληλος για τοποθέτηση σε ράγα	33 συσκευές, (4), 12 objects@συσκευή	
4. ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΚΚΜ-13 (1ου ΟΡΟΦΟΥ)								
4.1	Εκκίνηση ανεμιστήρα προσαγωγής αέρα		1			NO επαφή	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)	LiYY 2x1mm²
4.2	Ρύθμιση στροφών ανεμιστήρα προσαγωγής αέρα				1	0...10VDC	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)	LiYCY 2x1mm²
4.3	Ένδειξη βλάβης ανεμιστήρα προσαγωγής αέρα	1				NC επαφή	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)	LiYY 2x1mm²
4.4	Ένδειξη λειτουργίας ανεμιστήρα προσαγωγής αέρα	1				NO επαφή	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)	LiYY 2x1mm²
4.5	Μέτρηση ροής νωπού αέρα			1		0...10VDC	Αισθητήριο διαφορικής πίεσης αέρα	0...1000Pa, μέτρ. δακτυλίου
4.6	Μέτρηση θερμοκρασίας αέρα προσαγωγής			1		Αντίσταση	Αισθητήριο θερμοκρασίας αεραγωγού	-30...+80°C
4.7	Μέτρηση υγρασίας αέρα προσαγωγής			1		0...10VDC	Αισθητήριο σχετικής υγρασίας αεραγωγού	10...90% Rh
4.8	Έλεγχος βαλβίδας κοινού στοιχείου				1	0...10VDC	Αναλογικός κινητήρας rin	LiYCY 4x1mm²

**ΑΠΟΜΑΚΡΥΣΜΕΝΟ ΚΕΝΤΡΟ ΕΛΕΓΧΟΥ ΙΟΡ/2-1 (επίπεδο 2)**

α/α	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ / ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ / ΕΞΑΡΤΗΜΑ	ΣΗΜΕΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ					ΟΡΓΑΝΟ / ΣΥΣΚΕΥΗ ΕΛΕΓΧΟΥ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	ΚΑΛΩΔΙΟ
		DI	DO	AI	AO	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ			
4.9	Έντολή διαφράγματος αέρα νωπού		1			NO επαφή	On/Off κινητήρας διαφράγματος	με ελατήριο επαναφοράς	LiYY 3x1mm <sup>2</sup>
4.10	Ένδειξη θέσης διαφράγματος αέρα νωπού	2				NO επαφή	Τερματική επαφή κινητήρα διαφραγμάτων	Θέση " κλειστή" & "ανοικτή"	LiYY 2x1mm <sup>2</sup>
4.11	Μέτρηση ρυπαρότητας πρόφιλτρων αέρα νωπού			1		0...10VDC	Αισθητήριο διαφορικής πίεσης αέρα	0...500Pa	LiYCY 3x1mm <sup>2</sup>
4.12	Μέτρηση ρυπαρότητας σακόφιλτρων αέρα νωπού			1		0...10VDC	Αισθητήριο διαφορικής πίεσης αέρα	0...500Pa	LiYCY 3x1mm <sup>2</sup>
<b>5. ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΚΚΜ-18 (1ου ΟΡΟΦΟΥ)</b>									
5.1	Εκκίνηση ανεμιστήρα προσαγωγής αέρα		1			NO επαφή	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)		LiYY 2x1mm <sup>2</sup>
5.2	Ρύθμιση στροφών ανεμιστήρα προσαγωγής αέρα				1	0...10VDC	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)		LiYCY 2x1mm <sup>2</sup>
5.3	Ένδειξη βλάβης ανεμιστήρα προσαγωγής αέρα	1				NC επαφή	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)		LiYY 2x1mm <sup>2</sup>
5.4	Ένδειξη λειτουργίας ανεμιστήρα προσαγωγής αέρα	1				NO επαφή	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)		LiYY 2x1mm <sup>2</sup>
5.5	Μέτρηση ροής νωπού αέρα			1		0...10VDC	Αισθητήριο διαφορικής πίεσης αέρα	0...1000Pa, μέτρ. δακτυλίου	LiYCY 3x1mm <sup>2</sup>
5.6	Μέτρηση διαφορικής πίεσης αέρα			1		0...10VDC	Αισθητήριο διαφορικής πίεσης αέρα	0...500Pa	LiYCY 3x1mm <sup>2</sup>

**ΑΠΟΜΑΚΡΥΣΜΕΝΟ ΚΕΝΤΡΟ ΕΛΕΓΧΟΥ ΙΟΡ/2-1 (επίπεδο 2)**

α/α	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ / ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ / ΕΞΑΡΤΗΜΑ	ΣΗΜΕΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ					ΟΡΓΑΝΟ / ΣΥΣΚΕΥΗ ΕΛΕΓΧΟΥ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	ΚΑΛΩΔΙΟ
		DI	DO	AI	AO	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ			
6. ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΚΚΜ-5 (2ου ΟΡΟΦΟΥ)									
6.1	Εκκίνηση ανεμιστήρα προσαγωγής αέρα		1			NO επαφή	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)		LiYY 2x1mm²
6.2	Ρύθμιση στροφών ανεμιστήρα προσαγωγής αέρα				1	0...10VDC	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)		LiYCY 2x1mm²
6.3	Ένδειξη βλάβης ανεμιστήρα προσαγωγής αέρα	1				NC επαφή	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)		LiYY 2x1mm²
6.4	Ένδειξη λειτουργίας ανεμιστήρα προσαγωγής αέρα	1				NO επαφή	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)		LiYY 2x1mm²
6.5	Μέτρηση ροής νωπού αέρα			1		0...10VDC	Αισθητήριο διαφορικής πίεσης αέρα	0...1000Pa, μέτρ. δακτυλίου	LiYCY 3x1mm²
6.6	Μέτρηση θερμοκρασίας αέρα προσαγωγής			1		Αντίσταση	Αισθητήριο θερμοκρασίας αεραγωγού	-30...+80°C	LiYCY 2x1mm²
6.7	Μέτρηση υγρασίας αέρα προσαγωγής			1		0...10VDC	Αισθητήριο σχετικής υγρασίας αεραγωγού	10...90% Rh	LiYCY 3x1mm²
6.8	Έλεγχος βαλβίδας κοινού στοιχείου				1	0...10VDC	Αναλογικός κινητήρας ρicv		LiYCY 4x1mm²
6.9	Εντολή διαφράγματος αέρα νωπού		1			NO επαφή	On/Off κινητήρας διαφράγματος	με ελατήριο επαναφοράς	LiYY 3x1mm²
6.10	Ένδειξη θέσης διαφράγματος αέρα νωπού	2				NO επαφή	Τερματική επαφή κινητήρα διαφραγμάτων	Θέση " κλειστή" & "ανοικτή"	LiYY 2x1mm²
6.11	Μέτρηση ρυπαρότητας πρόφιλτρων αέρα νωπού			1		0...10VDC	Αισθητήριο διαφορικής πίεσης αέρα	0...500Pa	LiYCY 3x1mm²
6.12	Μέτρηση ρυπαρότητας σακόφιλτρων αέρα νωπού			1		0...10VDC	Αισθητήριο διαφορικής πίεσης αέρα	0...500Pa	LiYCY 3x1mm²
7. ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΚΚΜ-7 (2ου ΟΡΟΦΟΥ)									
7.1	Εκκίνηση ανεμιστήρα προσαγωγής αέρα		1			NO επαφή	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)		LiYY 2x1mm²
7.2	Ρύθμιση στροφών ανεμιστήρα προσαγωγής αέρα				1	0...10VDC	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)		LiYCY 2x1mm²
7.3	Ένδειξη βλάβης ανεμιστήρα προσαγωγής αέρα	1				NC επαφή	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)		LiYY 2x1mm²
7.4	Ένδειξη λειτουργίας ανεμιστήρα προσαγωγής αέρα	1				NO επαφή	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)		LiYY 2x1mm²
7.5	Μέτρηση ροής νωπού αέρα			1		0...10VDC	Αισθητήριο διαφορικής πίεσης αέρα	0...1000Pa, μέτρ. δακτυλίου	LiYCY 3x1mm²
7.6	Μέτρηση διαφορικής πίεσης αέρα			1		0...10VDC	Αισθητήριο διαφορικής πίεσης αέρα	0...500Pa	LiYCY 3x1mm²
8. ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΚΚΜ-12 (3ου ΟΡΟΦΟΥ)									
8.1	Εκκίνηση ανεμιστήρα προσαγωγής αέρα		1			NO επαφή	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)		LiYY 2x1mm²
8.2	Ρύθμιση στροφών ανεμιστήρα προσαγωγής αέρα				1	0...10VDC	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)		LiYCY 2x1mm²
8.3	Ένδειξη βλάβης ανεμιστήρα προσαγωγής αέρα	1				NC επαφή	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)		LiYY 2x1mm²
8.4	Ένδειξη λειτουργίας ανεμιστήρα προσαγωγής αέρα	1				NO επαφή	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)		LiYY 2x1mm²
8.5	Μέτρηση ροής νωπού αέρα			1		0...10VDC	Αισθητήριο διαφορικής πίεσης αέρα	0...1000Pa, μέτρ. δακτυλίου	LiYCY 3x1mm²
8.6	Μέτρηση θερμοκρασίας αέρα προσαγωγής			1		Αντίσταση	Αισθητήριο θερμοκρασίας αεραγωγού	-30...+80°C	LiYCY 2x1mm²
8.7	Μέτρηση υγρασίας αέρα προσαγωγής			1		0...10VDC	Αισθητήριο σχετικής υγρασίας αεραγωγού	10...90% Rh	LiYCY 3x1mm²
8.8	Έλεγχος βαλβίδας κοινού στοιχείου				1	0...10VDC	Αναλογικός κινητήρας ρicv		LiYCY 4x1mm²
8.9	Εντολή διαφράγματος αέρα νωπού		1			NO επαφή	On/Off κινητήρας διαφράγματος	με ελατήριο επαναφοράς	LiYY 3x1mm²
8.10	Ένδειξη θέσης διαφράγματος αέρα νωπού	2				NO επαφή	Τερματική επαφή κινητήρα διαφραγμάτων	Θέση " κλειστή" & "ανοικτή"	LiYY 2x1mm²
8.11	Μέτρηση ρυπαρότητας πρόφιλτρων αέρα νωπού			1		0...10VDC	Αισθητήριο διαφορικής πίεσης αέρα	0...500Pa	LiYCY 3x1mm²
8.12	Μέτρηση ρυπαρότητας σακόφιλτρων αέρα νωπού			1		0...10VDC	Αισθητήριο διαφορικής πίεσης αέρα	0...500Pa	LiYCY 3x1mm²

**ΑΠΟΜΑΚΡΥΣΜΕΝΟ ΚΕΝΤΡΟ ΕΛΕΓΧΟΥ ΙΟΡ/2-1 (επίπεδο 2)**

α/α	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ / ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ / ΕΞΑΡΤΗΜΑ	ΣΗΜΕΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ					ΟΡΓΑΝΟ / ΣΥΣΚΕΥΗ ΕΛΕΓΧΟΥ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	ΚΑΛΩΔΙΟ
		DI	DO	AI	AO	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ			
9. ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΚΚΜ-17 (3ου ΟΡΟΦΟΥ)									
9.1	Εκκίνηση ανεμιστήρα προσαγωγής αέρα		1			NO επαφή	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)		LiYY 2x1mm²
9.2	Ρύθμιση στροφών ανεμιστήρα προσαγωγής αέρα				1	0...10VDC	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)		LiYCY 2x1mm²
9.3	Ένδειξη βλάβης ανεμιστήρα προσαγωγής αέρα	1				NC επαφή	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)		LiYY 2x1mm²
9.4	Ένδειξη λειτουργίας ανεμιστήρα προσαγωγής αέρα	1				NO επαφή	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)		LiYY 2x1mm²
9.5	Μέτρηση ροής νωπού αέρα			1		0...10VDC	Αισθητήριο διαφορικής πίεσης αέρα	0...1000Pa, μέτρ. δακτυλίου	LiYCY 3x1mm²
9.6	Μέτρηση διαφορικής πιεσης αέρα			1		0...10VDC	Αισθητήριο διαφορικής πίεσης αέρα	0...500Pa	LiYCY 3x1mm²
10. ΑΝΤΛΙΑ ΑΝΑΚΤΗΣΗΣ									
10.1	Εκκίνηση αντλίας		1			NO επαφή	Ρυθμιστής στροφών αντλίας (VSD)		LiYY 2x1mm²
10.2	Έλεγχος στροφών αντλίας			1		0...10VDC	Ρυθμιστής στροφών αντλίας (VSD)		LiYCY 2x1mm²
10.3	Ένδειξη λειτουργίας ρυθμ. στροφών αντλίας	1				NO επαφή	Ρυθμιστής στροφών αντλίας (VSD)		LiYY 2x1mm²
10.4	Ένδειξη βλάβης ρυθμιστή στροφών αντλίας	1				NC επαφή	Ρυθμιστής στροφών αντλίας (VSD)		LiYY 2x1mm²
10.5	Επιβεβαίωση ροής νερού αντλίας			1		0(4)...20mA	Αισθητήριο διαφορικής πίεσης υγρών	0...0,25Bar	LiYCY 4x1mm²
11. ΣΥΣΚΕΥΗ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗΣ ΠΙΕΣΗΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΝΑΚΤΗΣΗΣ									
11.1	Ένδειξη βλάβης	1				NC επαφή	Πίνακας αυτοματισμού συσκευής		LiYY 2x1mm²
12. ΕΦΕΔΡΙΚΑ ΣΗΜΕΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ									
12.1	Εφεδρικά σημεία ελέγχου	4	2	4	2				
ΣΗΜΕΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ		25	12	27	11	ΣΥΝΟΛΟ ΣΗΜΕΙΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ		75	

**ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ**
**(4) ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΤΟΠΙΚΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ (FCU)**

Το σύστημα θα αποτελείται από ένα χειριστήριο, ένα αισθητήριο θερμοκρασίας αέρα επιστροφής, μια βαλβίδα ricn με ηλεκτροκινητήρα και ένα FCU controller για δισωλήνιο δικτύο

Το χειριστήριο θα ηλεκτροδοτείται και θα επικοινωνεί με τον FCU controller μέσω bus

Το αισθητήριο μέτρησης θερμοκρασίας αέρα επιστροφής θα είναι τύπου αντίστασης και κατάλληλο για τοποθέτηση στην αναρρόφηση του FCU ή σε αεραγωγό

Οι δίοδες και τριόδες βάνες ρύθμισης του στοιχείου θέρμανσης και ψύξης θα είναι τύπου έδρας με ηλεκτροθερμικούς κινητήρες τάσης 230V

Ο FCU controller θα είναι κατάλληλος για έλεγχο δισωλήνιου FCU, τάσης λειτουργίας 230VAC, κατάλληλος για τοποθέτηση σε ράγα απευθείας στο FCU και θα διαθέτει τα εξής:

- τρεις ψηφιακές εισόδους
- αναλογική είσοδο για την σύνδεση αισθητηρίου μέτρησης θερμοκρασίας αέρα επιστροφής, τύπου αντίστασης
- μια ψηφιακή έξοδο 230VAC για την ηλεκτρική τροφοδοσία ηλεκτροθερμικών βανών ρύθμισης στοιχείου
- μια αναλογική έξοδο 0-10V για την ενεργοποίηση ταχυτήτων του ανεμιστήρα FCU
- πρωτόκολλο επικοινωνίας BACnet MS/TP

**ΑΠΟΜΑΚΡΥΣΜΕΝΟ ΚΕΝΤΡΟ ΕΛΕΓΧΟΥ ΙΟΡ/Υ1-2 (επίπεδο Υ1, στο μηχανοστάσιο κλιματισμού αμφιθεάτρου)**

α/α	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ / ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ / ΕΞΑΡΤΗΜΑ	ΣΗΜΕΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ					ΟΡΓΑΝΟ / ΣΥΣΚΕΥΗ ΕΛΕΓΧΟΥ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	ΚΑΛΩΔΙΟ
		DI	DO	AI	AO	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ			
1. ΙΣΟΓΕΙΟ - ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΤΟΠΙΚΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ (FCU)									
1.1	Χειριστήριο χώρου με ενσωματωμένο αισθητήριο θερμοκρασίας και δυνατότητα των παρακάτω χειρισμών: επιλογή επιθυμητής θερμοκρασίας - επιλογή ταχύτητας ανεμιστήρα "OFF - Auto - I - II - III"	ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ			BACnet MS/TP ή άλλο συμβατό πρωτόκολλο με ελεγκτές BACS	Ψηφιακό χειριστήριο χώρου, χωνευτής ή επίτοιχης τοποθέτησης, με οθόνη LCD και δικτυακή επικοινωνία.	12 συσκευές, 7 objects@συσκευή		
1.2	Ψηφιακός προγραμματιζόμενος ελεγκτής (DDC) με: 3 x DI, 1 X AI, 3 x AO , θύρα σύνδεσης χειριστηρίου	ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ			BACnet MS/TP ή άλλο συμβατό πρωτόκολλο με ελεγκτές BACS	Ελεύθερα προγραμματιζόμενος ψηφιακός ελεγκτής (DDC) 230VAC, κατάλληλος για τοποθέτηση σε ράγα	14 συσκευές, (4), 12 objects@συσκευή		
2. ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΚΚΜ-1 (ΑΜΦΙΘΕΑΤΡΟ)									
2.1	Εκκίνηση ανεμιστήρα προσαγωγής αέρα		1			NO επαφή	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)		LiYY 2x1mm <sup>2</sup>
2.2	Ρύθμιση στροφών ανεμιστήρα προσαγωγής αέρα				1	0...10VDC	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)		LiYCY 2x1mm <sup>2</sup>
2.3	Ένδειξη βλάβης ανεμιστήρα προσαγωγής αέρα	1				NC επαφή	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)		LiYY 2x1mm <sup>2</sup>
2.4	Ένδειξη λειτουργίας ανεμιστήρα προσαγωγής αέρα	1				NO επαφή	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)		LiYY 2x1mm <sup>2</sup>
2.5	Εκκίνηση ανεμιστήρα επιστροφής αέρα		1			NO επαφή	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)		LiYY 2x1mm <sup>2</sup>
2.6	Ρύθμιση στροφών ανεμιστήρα επιστροφής αέρα				1	0...10VDC	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)		LiYCY 2x1mm <sup>2</sup>
2.7	Ένδειξη βλάβης ανεμιστήρα επιστροφής αέρα	1				NC επαφή	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)		LiYY 2x1mm <sup>2</sup>
2.8	Ένδειξη λειτουργίας ανεμιστήρα επιστροφής αέρα	1				NO επαφή	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)		LiYY 2x1mm <sup>2</sup>
2.9	Μέτρηση ροής αέρα ανεμιστήρα προσαγωγής			1		0...10VDC	Αισθητήριο διαφορικής πίεσης αέρα	0...1000Pa, μέτρ. δακτυλίου	LiYCY 3x1mm <sup>2</sup>
2.10	Μέτρηση θερμοκρασίας αέρα προσαγωγής			1		Αντίσταση	Αισθητήριο θερμοκρασίας αεραγωγού	-30...+80°C	LiYCY 2x1mm <sup>2</sup>
2.11	Μέτρηση θερμοκρασίας αέρα επιστροφής			1		Αντίσταση	Αισθητήριο θερμοκρασίας αεραγωγού	-30...+80°C	LiYCY 2x1mm <sup>2</sup>
2.12	Μέτρηση θερμοκρασίας αέρα μετά τον εναλλάκτη			1		Αντίσταση	Αισθητήριο θερμοκρασίας αεραγωγού	-30...+80°C	LiYCY 2x1mm <sup>2</sup>
2.13	Μέτρηση υγρασίας αέρα προσαγωγής			1		0...10VDC	Αισθητήριο σχετικής υγρασίας αεραγωγού	10...90% Rh	LiYCY 3x1mm <sup>2</sup>
2.14	Μέτρηση υγρασίας αέρα επιστροφής			1		0...10VDC	Αισθητήριο σχετικής υγρασίας αεραγωγού	10...90% Rh	LiYCY 3x1mm <sup>2</sup>
2.15	Μέτρηση ποιότητας αέρα επιστροφής			2		0...10VDC	Αισθητήριο ποιότητας αεραγωγού	VOC, CO <sub>2</sub>	LiYCY 4x1mm <sup>2</sup>
2.16	Έλεγχος βαλβίδας στοιχείου θερμού				1	0...10VDC	Αναλογικός κινητήρας picn		LiYCY 4x1mm <sup>2</sup>
2.17	Έλεγχος βαλβίδας στοιχείου ψυχρού				1	0...10VDC	Αναλογικός κινητήρας picn		LiYCY 4x1mm <sup>2</sup>
2.18	Έλεγχος υγραντή		1			NO επαφή	H/M βαλβίδα υγραντή		LiYY 2x1mm <sup>2</sup>
2.19	Έλεγχος διαφράγματος διπλού κιβ. μίξεως				1	0...10VDC	Αναλογικός κινητήρας διαφραγμάτων	16Nm	LiYCY 4x1mm <sup>2</sup>
2.20	Έλεγχος περιστροφής εναλλάκτη ανάκτησης		1			NO επαφή	Πίν. κίνησης κινητήρα εναλλάκτη ανάκτησης		LiYY 2x1mm <sup>2</sup>
2.21	Ένδειξη λειτουργίας εναλλάκτη ανάκτησης	1				NO επαφή	Πίν. κίνησης κινητήρα εναλλάκτη ανάκτησης		LiYY 2x1mm <sup>2</sup>
2.22	Ένδειξη λειτουργίας Χ-Ο-Α εναλλάκτη ανάκτησης	1				NO επαφή	Πίν. κίνησης κινητήρα εναλλάκτη ανάκτησης	Θέση "αυτόματο"	LiYY 2x1mm <sup>2</sup>
2.23	Εντολή διαφράγματος αέρα απόρριψης		1			NO επαφή	On/Off κινητήρας διαφράγματος	με ελατήριο επαναφοράς	LiYY 2x1mm <sup>2</sup>
2.24	Ένδειξη θέσης διαφράγματος αέρα απόρριψης	2				NO επαφή	Τερματική επαφή κινητήρα διαφραγμάτων	Θέση " κλειστή" & "ανοικτή"	LiYY 3x1mm <sup>2</sup>
2.25	Εντολή διαφράγματος αέρα νωπού		1			NO επαφή	On/Off κινητήρας διαφράγματος	με ελατήριο επαναφοράς	LiYY 2x1mm <sup>2</sup>
2.26	Ένδειξη θέσης διαφράγματος αέρα νωπού	2				NO επαφή	Τερματική επαφή κινητήρα διαφραγμάτων	Θέση " κλειστή" & "ανοικτή"	LiYY 3x1mm <sup>2</sup>
2.27	Μέτρηση ρυπαρότητας πρόφιλτρων αέρα νωπού			1		0...10VDC	Αισθητήριο διαφορικής πίεσης αέρα	0...500Pa	LiYCY 3x1mm <sup>2</sup>
2.28	Μέτρηση ρυπαρότητας σακόφιλτρων αέρα επιστροφής			1		0...10VDC	Αισθητήριο διαφορικής πίεσης αέρα	0...500Pa	LiYCY 3x1mm <sup>2</sup>
2.29	Ένδειξη ανίχνευσης καπνού αεραγωγού επιστροφής αέρα	1				NC επαφή	Αυτόνομος ανιχνευτής καπνού αεραγωγού	Φωτοηλεκτρικός, IP54	LiYY 4x1mm <sup>2</sup>

**ΑΠΟΜΑΚΡΥΣΜΕΝΟ ΚΕΝΤΡΟ ΕΛΕΓΧΟΥ ΙΟΡ/Υ1-2 (επίπεδο Υ1, στο μηχανοστάσιο κλιματισμού αμφιθεάτρου)**

α/α	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ / ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ / ΕΞΑΡΤΗΜΑ	ΣΗΜΕΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ					ΟΡΓΑΝΟ / ΣΥΣΚΕΥΗ ΕΛΕΓΧΟΥ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	ΚΑΛΩΔΙΟ
		DI	DO	AI	AO	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ			
3. ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΚΚΜ-2 (LOBBY-FOYEUR)									
3.1	Εκκίνηση ανεμιστήρα προσαγωγής αέρα		1			NO επαφή	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)		LiYY 2x1mm²
3.2	Ρύθμιση στροφών ανεμιστήρα προσαγωγής αέρα				1	0...10VDC	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)		LiYCY 2x1mm²
3.3	Ένδειξη βλάβης ανεμιστήρα προσαγωγής αέρα	1				NC επαφή	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)		LiYY 2x1mm²
3.4	Ένδειξη λειτουργίας ανεμιστήρα προσαγωγής αέρα	1				NO επαφή	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)		LiYY 2x1mm²
3.5	Εκκίνηση ανεμιστήρα επιστροφής αέρα		1			NO επαφή	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)		LiYY 2x1mm²
3.6	Ρύθμιση στροφών ανεμιστήρα επιστροφής αέρα				1	0...10VDC	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)		LiYCY 2x1mm²
3.7	Ένδειξη βλάβης ανεμιστήρα επιστροφής αέρα	1				NC επαφή	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)		LiYY 2x1mm²
3.8	Ένδειξη λειτουργίας ανεμιστήρα επιστροφής αέρα	1				NO επαφή	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)		LiYY 2x1mm²
3.9	Μέτρηση ροής αέρα ανεμιστήρα προσαγωγής			1		0...10VDC	Αισθητήριο διαφορικής πίεσης αέρα	0...1000Pa, μέτρ. δακτυλίου	LiYCY 3x1mm²
3.10	Μέτρηση θερμοκρασίας αέρα προσαγωγής			1		Αντίσταση	Αισθητήριο θερμοκρασίας αεραγωγού	-30...+80°C	LiYCY 2x1mm²
3.11	Μέτρηση θερμοκρασίας αέρα επιστροφής			1		Αντίσταση	Αισθητήριο θερμοκρασίας αεραγωγού	-30...+80°C	LiYCY 2x1mm²
3.12	Μέτρηση θερμοκρασίας αέρα μετά τον εναλλάκτη			1		Αντίσταση	Αισθητήριο θερμοκρασίας αεραγωγού	-30...+80°C	LiYCY 2x1mm²
3.13	Μέτρηση υγρασίας αέρα προσαγωγής			1		0...10VDC	Αισθητήριο σχετικής υγρασίας αεραγωγού	10...90% Rh	LiYCY 3x1mm²
3.14	Μέτρηση υγρασίας αέρα επιστροφής			1		0...10VDC	Αισθητήριο σχετικής υγρασίας αεραγωγού	10...90% Rh	LiYCY 3x1mm²
3.15	Μέτρηση ποιότητας αέρα επιστροφής			2		0...10VDC	Αισθητήριο ποιότητας αεραγωγού	VOC, CO <sub>2</sub>	LiYCY 4x1mm²
3.16	Έλεγχος βαλβίδας στοιχείου θερμού				1	0...10VDC	Αναλογικός κινητήρας picn		LiYCY 4x1mm²
3.17	Έλεγχος βαλβίδας στοιχείου ψυχρού				1	0...10VDC	Αναλογικός κινητήρας picn		LiYCY 4x1mm²
3.18	Έλεγχος υγραντή		1			NO επαφή	H/M βαλβίδα υγραντή		LiYY 2x1mm²
3.19	Έλεγχος διαφράγματος διπλού κιβ. μίξεως				1	0...10VDC	Αναλογικός κινητήρας διαφραγμάτων	16Nm	LiYCY 4x1mm²
3.20	Έλεγχος περιστροφής εναλλάκτη ανάκτησης		1			NO επαφή	Πίν. κίνησης κινητήρα εναλλάκτη ανάκτησης		LiYY 2x1mm²
3.21	Ένδειξη λειτουργίας εναλλάκτη ανάκτησης	1				NO επαφή	Πίν. κίνησης κινητήρα εναλλάκτη ανάκτησης		LiYY 2x1mm²
3.22	Ένδειξη λειτουργίας Χ-Ο-Α εναλλάκτη ανάκτησης	1				NO επαφή	Πίν. κίνησης κινητήρα εναλλάκτη ανάκτησης	Θέση "αυτόματο"	LiYY 2x1mm²
3.23	Εντολή διαφράγματος αέρα απόρριψης		1			NO επαφή	On/Off κινητήρας διαφράγματος	με ελατήριο επαναφοράς	LiYY 2x1mm²
3.24	Ένδειξη θέσης διαφράγματος αέρα απόρριψης	2				NO επαφή	Τερματική επαφή κινητήρα διαφραγμάτων	Θέση " κλειστή" & "ανοικτή"	LiYY 3x1mm²
3.25	Εντολή διαφράγματος αέρα νωπού		1			NO επαφή	On/Off κινητήρας διαφράγματος	με ελατήριο επαναφοράς	LiYY 2x1mm²
3.26	Ένδειξη θέσης διαφράγματος αέρα νωπού	2				NO επαφή	Τερματική επαφή κινητήρα διαφραγμάτων	Θέση " κλειστή" & "ανοικτή"	LiYY 3x1mm²
3.27	Μέτρηση ρυπαρότητας πρόφιλτρων αέρα νωπού			1		0...10VDC	Αισθητήριο διαφορικής πίεσης αέρα	0...500Pa	LiYCY 3x1mm²
3.28	Μέτρηση ρυπαρότητας σακόφιλτρων αέρα επιστροφής			1		0...10VDC	Αισθητήριο διαφορικής πίεσης αέρα	0...500Pa	LiYCY 3x1mm²
3.29	Ένδειξη ανίχνευσης καπνού αεραγωγού επιστροφής αέρα	1				NC επαφή	Αυτόνομος ανιχνευτής καπνού αεραγωγού	Φωτοηλεκτρικός, IP54	LiYY 4x1mm²

**ΑΠΟΜΑΚΡΥΣΜΕΝΟ ΚΕΝΤΡΟ ΕΛΕΓΧΟΥ ΙΟΡ/Υ1-2 (επίπεδο Υ1, στο μηχανοστάσιο κλιματισμού αμφιθεάτρου)**

α/α	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ / ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ / ΕΞΑΡΤΗΜΑ	ΣΗΜΕΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ					ΟΡΓΑΝΟ / ΣΥΣΚΕΥΗ ΕΛΕΓΧΟΥ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	ΚΑΛΩΔΙΟ
		DI	DO	AI	AO	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ			
4. ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΚΚΜ-14 (ΙΣΟΓΕΙΟΥ)									
4.1	Εκκίνηση ανεμιστήρα προσαγωγής αέρα		1			NO επαφή	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)		LiYY 2x1mm²
4.2	Ρύθμιση στροφών ανεμιστήρα προσαγωγής αέρα				1	0...10VDC	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)		LiYCY 2x1mm²
4.3	Ένδειξη βλάβης ανεμιστήρα προσαγωγής αέρα	1				NC επαφή	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)		LiYY 2x1mm²
4.4	Ένδειξη λειτουργίας ανεμιστήρα προσαγωγής αέρα	1				NO επαφή	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)		LiYY 2x1mm²
4.5	Μέτρηση ροής νωπού αέρα			1		0...10VDC	Αισθητήριο διαφορικής πίεσης αέρα	0...1000Pa, μέτρ. δακτυλίου	LiYCY 3x1mm²
4.6	Μέτρηση θερμοκρασίας αέρα προσαγωγής			1		Αντίσταση	Αισθητήριο θερμοκρασίας αεραγωγού	-30...+80°C	LiYCY 2x1mm²
4.7	Μέτρηση υγρασίας αέρα προσαγωγής			1		0...10VDC	Αισθητήριο σχετικής υγρασίας αεραγωγού	10...90% Rh	LiYCY 3x1mm²
4.8	Έλεγχος βαλβίδας κοινού στοιχείου				1	0...10VDC	Αναλογικός κινητήρας pcv		LiYCY 4x1mm²
4.9	Έντολή διαφράγματος αέρα νωπού		1			NO επαφή	On/Off κινητήρας διαφράγματος	με ελατήριο επαναφοράς	LiYY 3x1mm²
4.10	Ένδειξη θέσης διαφράγματος αέρα νωπού	2				NO επαφή	Τερματική επαφή κινητήρα διαφραγμάτων	Θέση " κλειστή" & "ανοικτή"	LiYY 2x1mm²
4.11	Μέτρηση ρυπαρότητας πρόφιλτρων αέρα νωπού			1		0...10VDC	Αισθητήριο διαφορικής πίεσης αέρα	0...500Pa	LiYCY 3x1mm²
4.12	Μέτρηση ρυπαρότητας φίλτρων αέρα νωπού			1		0...10VDC	Αισθητήριο διαφορικής πίεσης αέρα	0...500Pa	LiYCY 3x1mm²
4.13	Μέτρηση ρυπαρότητας σακόφιλτρων αέρα νωπού			1		0...10VDC	Αισθητήριο διαφορικής πίεσης αέρα	0...500Pa	LiYCY 3x1mm²
5. ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑΣ ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ (ΘΑΛΑΜΟΙ ΑΜΦΙΘΕΑΤΡΟΥ)									
5.1	Εκκίνηση ανεμιστήρα		1			NO επαφή	Πηνίο ρελε ισχύος		LiYY 2x1mm²
5.2	Ένδειξη κατάστασης ρελέ ισχύος ανεμιστήρα	1				NO επαφή	Βοηθητική επαφή ρελε ισχύος		LiYY 2x1mm²
5.3	Επιβεβαίωση ροής αέρα ανεμιστήρα	1				NO επαφή	Επαγωγικός διακόπτης με ρυθμιζόμενο S.P.		LiYY 2x1mm²
5.4	Ένδειξη θέσης διακόπτη H-0-A ανεμιστήρα	1				NO επαφή	Βοηθητική επαφή διακόπτη	Θέση "αυτόματο"	LiYY 2x1mm²
6. RTU (ΑΙΘΟΥΣΑ ΣΕΜΙΝΑΡΙΩΝ)									
6.1	Εκκίνηση κλιματιστικής συσκευής		1			NO επαφή	Ηλεκτρικός πίνακας κλιματιστικής συσκευής		LiYY 2x1mm²
6.2	Ένδειξη λειτουργίας κλιματιστικής συσκευής	1				NO επαφή	Ηλεκτρικός πίνακας κλιματιστικής συσκευής		LiYY 2x1mm²
6.3	Ένδειξη γενικής βλάβης κλιματιστικής συσκευής	1				NC επαφή	Ηλεκτρικός πίνακας κλιματιστικής συσκευής		LiYY 2x1mm²

**ΑΠΟΜΑΚΡΥΣΜΕΝΟ ΚΕΝΤΡΟ ΕΛΕΓΧΟΥ ΙΟΡ/Υ1-2 (επίπεδο Υ1, στο μηχανοστάσιο κλιματισμού αμφιθεάτρου)**

α/α	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ / ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ / ΕΞΑΡΤΗΜΑ	ΣΗΜΕΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ					ΟΡΓΑΝΟ / ΣΥΣΚΕΥΗ ΕΛΕΓΧΟΥ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	ΚΑΛΩΔΙΟ
		DI	DO	AI	AO	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ			
7. ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ									
7.1	Μετρήσεις ΝΕΟΥ ΓΠΧΤ	ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ			Modbus RTU	Μορφομετατροπέας μέτρ. πολλ. ηλ. μεγεθών	RS-485, 14 registers (2)	Belden 3107A	
7.2	Μετρήσεις ΠΚ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ	ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ			Modbus RTU	Μορφομετατροπέας μέτρ. πολλ. ηλ. μεγεθών	RS-485, 14 registers (2)	Belden 3107A	
7.3	Μετρήσεις ΠΚ ΨΥΧΡΟΣΤΑΣΙΟΥ	ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ			Modbus RTU	Μορφομετατροπέας μέτρ. πολλ. ηλ. μεγεθών	RS-485, 14 registers (2)	Belden 3107A	
7.4	Μετρήσεις ΠΚ ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟΥ	ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ			Modbus RTU	Μορφομετατροπέας μέτρ. πολλ. ηλ. μεγεθών	RS-485, 14 registers (2)	Belden 3107A	
7.5	Μετρήσεις ΓΠΑ	ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ			Modbus RTU	Μορφομετατροπέας μέτρ. πολλ. ηλ. μεγεθών	RS-485, 14 registers (2)	Belden 3107A	
7.6	Μετρήσεις ΠΚ ΜΗΧΑΝΟΣΤΑΣΙΟΥ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ	ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ			Modbus RTU	Μορφομετατροπέας μέτρ. πολλ. ηλ. μεγεθών	RS-485, 14 registers (2)	Belden 3107A	
7.7	Μετρήσεις ΠΚ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ 2	ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ			Modbus RTU	Μορφομετατροπέας μέτρ. πολλ. ηλ. μεγεθών	RS-485, 14 registers (2)	Belden 3107A	
7.8	Μετρήσεις ΠΔ ΦΩΤΙΣΜΟΥ 1	ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ			Modbus RTU	Μορφομετατροπέας μέτρ. πολλ. ηλ. μεγεθών	RS-485, 14 registers (2)	Belden 3107A	
7.9	Μετρήσεις ΠΔ ΦΩΤΙΣΜΟΥ 2	ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ			Modbus RTU	Μορφομετατροπέας μέτρ. πολλ. ηλ. μεγεθών	RS-485, 14 registers (2)	Belden 3107A	
7.10	Μετρήσεις ΠΔ ΦΩΤΙΣΜΟΥ 3	ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ			Modbus RTU	Μορφομετατροπέας μέτρ. πολλ. ηλ. μεγεθών	RS-485, 14 registers (2)	Belden 3107A	
8. ΕΦΕΔΡΙΚΑ ΣΗΜΕΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ									
8.1	Εφεδρικά σημεία ελέγχου	5	3	5	2				
ΣΗΜΕΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ		36	19	31	14	ΣΥΝΟΛΟ ΣΗΜΕΙΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ		100	

ΑΠΟΜΑΚΡΥΣΜΕΝΟ ΚΕΝΤΡΟ ΕΛΕΓΧΟΥ ΙΟΡ/Υ1-2 (επίπεδο Υ1, στο μηχανοστάσιο κλιματισμού αμφιθεάτρου)

α/α	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ / ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ / ΕΞΑΡΤΗΜΑ	ΣΗΜΕΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ					ΟΡΓΑΝΟ / ΣΥΣΚΕΥΗ ΕΛΕΓΧΟΥ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	ΚΑΛΩΔΙΟ
		DI	DO	AI	AO	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ			

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

(1) ΜΟΡΦΟΜΕΤΑΤΡΟΠΕΑΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΠΟΛΛΑΠΛΩΝ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΜΕΓΕΘΩΝ - MODBUS REGISTERS LIST 1

Meter serial number  
Reset counters command  
Real Energy, Consumption, (kWh)  
Apparent Energy, Consumption, (kVAh)  
Reactive Energy, Consumption, (kVArh)  
Real Power, Total, (W)  
Apparent Power, Total, (VA)  
Power Factor, Total, (%)  
Frequency, (Hz)  
Current, L1, (A)  
Current, L2, (A)  
Current, L3, (A)  
Voltage, L1-L2, (V)  
Voltage, L2-L3, (V)  
Voltage, L3-L1, (V)  
Voltage, L1-N, (V)  
Voltage, L2-N, (V)  
Voltage, L3-N, (V)  
Harmonic distortion rate (thd) current, L1, (%)  
Harmonic distortion rate (thd) current, L2, (%)  
Harmonic distortion rate (thd) current, L3, (%)  
Harmonic distortion rate (thd) current, N, (%)  
Harmonic distortion rate (thd) votage, L1-L2, (%)  
Harmonic distortion rate (thd) votage, L2-L3, (%)  
Harmonic distortion rate (thd) votage, L3-L1, (%)  
Harmonic distortion rate (thd) votage, L1-N, (%)  
Harmonic distortion rate (thd) votage, L2-N, (%)  
Harmonic distortion rate (thd) votage, L3-N, (%)

ΑΠΟΜΑΚΡΥΣΜΕΝΟ ΚΕΝΤΡΟ ΕΛΕΓΧΟΥ ΙΟΡ/Υ1-2 (επίπεδο Υ1, στο μηχανοστάσιο κλιματισμού αμφιθεάτρου)

α/α	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ / ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ / ΕΞΑΡΤΗΜΑ	ΣΗΜΕΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ					ΟΡΓΑΝΟ / ΣΥΣΚΕΥΗ ΕΛΕΓΧΟΥ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	ΚΑΛΩΔΙΟ
		DI	DO	AI	AO	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ			

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

(2) ΜΟΡΦΟΜΕΤΑΤΡΟΠΕΑΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΠΟΛΛΑΠΛΩΝ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΜΕΓΕΘΩΝ - MODBUS REGISTERS LIST 2

Meter serial number  
Reset counters command  
Real Energy, Consumption, (kWh)  
Real Power, Total, (W)  
Power Factor, Total, (%)  
Current, L1, (A)  
Current, L2, (A)  
Current, L3, (A)  
Voltage, L1-L2, (V)  
Voltage, L2-L3, (V)  
Voltage, L3-L1, (V)  
Voltage, L1-N, (V)  
Voltage, L2-N, (V)  
Voltage, L3-N, (V)

(3) ΜΟΡΦΟΜΕΤΑΤΡΟΠΕΑΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΠΟΛΛΑΠΛΩΝ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΜΕΓΕΘΩΝ - MODBUS REGISTERS LIST 3

Meter serial number  
Reset counters command  
Real Energy, Consumption, (kWh)  
Real Power, Total, (W)  
Current, L1, (A)  
Current, L2, (A)  
Current, L3, (A)  
Voltage, L1-N, (V)  
Voltage, L2-N, (V)  
Voltage, L3-N, (V)

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

(4) ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΤΟΠΙΚΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ (FCU)

Το σύστημα θα αποτελείται από ένα χειριστήριο, ένα αισθητήριο θερμοκρασίας αέρα επιστροφής, μια βαλβίδα r/cn με ηλεκτροκινητήρα και ένα FCU controller για δισωλήνιο δικτυο  
Το χειριστήριο θα ηλεκτροδοτείται και θα επικοινωνεί με τον FCU controller μέσω bus  
Το αισθητήριο μέτρησης θερμοκρασίας αέρα επιστροφής θα είναι τύπου αντίστασης και κατάλληλο για τοποθέτηση στην αναρρόφηση του FCU ή σε αεραγωγό  
Οι δύο και τρεις βάνες ρύθμισης του στοιχείου θέρμανσης και ψύξης θα είναι τύπου έδρας με ηλεκτροθερμικούς κινητήρες τάσης 230V  
Ο FCU controller θα είναι κατάλληλος για έλεγχο δισωλήνιου FCU, τάσης λειτουργίας 230VAC, κατάλληλος για τοποθέτηση σε ράγα απευθείας στο FCU και θα διαθέτει τα εξής:  
- τρεις ψηφιακές εισόδους  
- αναλογική είσοδο για την σύνδεση αισθητηρίου μέτρησης θερμοκρασίας αέρα επιστροφής, τύπου αντίστασης  
- μια ψηφιακή έξοδο 230VAC για την ηλεκτρική τροφοδοσία ηλεκτροθερμικών βανών ρύθμισης στοιχείου  
- μια αναλογική έξοδο 0-10V για την ενεργοποίηση ταχυτήτων του ανεμιστήρα FCU  
- πρωτόκολλο επικοινωνίας BACnet MS/TP

**ΑΠΟΜΑΚΡΥΣΜΕΝΟ ΚΕΝΤΡΟ ΕΛΕΓΧΟΥ ΙΟΡ/Υ1-1 (επίπεδο Υ1, στο Μηχανοστάσιο)**

α/α	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ / ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ / ΕΞΑΡΤΗΜΑ	ΣΗΜΕΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ					ΟΡΓΑΝΟ / ΣΥΣΚΕΥΗ ΕΛΕΓΧΟΥ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	ΚΑΛΩΔΙΟ
		DI	DO	AI	AO	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ			
1. ΥΠΟΓΕΙΟ - ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΤΟΠΙΚΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ (FCU)									
1.1	Χειριστήριο χώρου με ενσωματωμένο αισθητήριο θερμοκρασίας και δυνατότητα των παρακάτω χειρισμών: - επιλογή επιθυμητής θερμοκρασίας - επιλογή ταχύτητας ανεμιστήρα "OFF - Auto - I - II - III"	ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ			BACnet MS/TP ή άλλο συμβατό πρωτόκολλο με ελεγκτές BACS	Ψηφιακό χειριστήριο χώρου, χωνευτής ή επίτοιχης τοποθέτησης, με οθόνη LCD και δικτυακή επικοινωνία.	18 συσκευές, 7 objects@συσκευή		
1.2	Ψηφιακός προγραμματιζόμενος ελεγκτής (DDC) με: 3 x DI, 1 X AI, 3 x AO , θύρα σύνδεσης χειριστηρίου	ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ			BACnet MS/TP ή άλλο συμβατό πρωτόκολλο με ελεγκτές BACS	Ελεύθερα προγραμματιζόμενος ψηφιακός ελεγκτής (DDC) 230VAC, κατάλληλος για τοποθέτηση σε ράγα	24 συσκευές, (4), 12 objects@συσκευή		
2. ΙΣΟΓΕΙΟ - ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΤΟΠΙΚΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ (FCU)									
2.1	Χειριστήριο χώρου με ενσωματωμένο αισθητήριο θερμοκρασίας και δυνατότητα των παρακάτω χειρισμών: - επιλογή επιθυμητής θερμοκρασίας - επιλογή ταχύτητας ανεμιστήρα "OFF - Auto - I - II - III"	ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ			BACnet MS/TP ή άλλο συμβατό πρωτόκολλο με ελεγκτές BACS	Ψηφιακό χειριστήριο χώρου, χωνευτής ή επίτοιχης τοποθέτησης, με οθόνη LCD και δικτυακή επικοινωνία.	19 συσκευές, 7 objects@συσκευή		
2.2	Ψηφιακός προγραμματιζόμενος ελεγκτής (DDC) με: 3 x DI, 1 X AI, 3 x AO , θύρα σύνδεσης χειριστηρίου	ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ			BACnet MS/TP ή άλλο συμβατό πρωτόκολλο με ελεγκτές BACS	Ελεύθερα προγραμματιζόμενος ψηφιακός ελεγκτής (DDC) 230VAC, κατάλληλος για τοποθέτηση σε ράγα	37 συσκευές, (4), 12 objects@συσκευή		
3. 1ος ΟΡΟΦΟΣ - ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΤΟΠΙΚΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ (FCU)									
3.1	Χειριστήριο χώρου με ενσωματωμένο αισθητήριο θερμοκρασίας και δυνατότητα των παρακάτω χειρισμών: - επιλογή επιθυμητής θερμοκρασίας - επιλογή ταχύτητας ανεμιστήρα "OFF - Auto - I - II - III"	ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ			BACnet MS/TP ή άλλο συμβατό πρωτόκολλο με ελεγκτές BACS	Ψηφιακό χειριστήριο χώρου, χωνευτής ή επίτοιχης τοποθέτησης, με οθόνη LCD και δικτυακή επικοινωνία.	22 συσκευές, 7 objects@συσκευή		
3.2	Ψηφιακός προγραμματιζόμενος ελεγκτής (DDC) με: 3 x DI, 1 X AI, 3 x AO , θύρα σύνδεσης χειριστηρίου	ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ			BACnet MS/TP ή άλλο συμβατό πρωτόκολλο με ελεγκτές BACS	Ελεύθερα προγραμματιζόμενος ψηφιακός ελεγκτής (DDC) 230VAC, κατάλληλος για τοποθέτηση σε ράγα	30 συσκευές, (4), 12 objects@συσκευή		

**ΑΠΟΜΑΚΡΥΣΜΕΝΟ ΚΕΝΤΡΟ ΕΛΕΓΧΟΥ ΙΟΡ/Υ1-1 (επίπεδο Υ1, στο Μηχανοστάσιο)**

α/α	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ / ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ / ΕΞΑΡΤΗΜΑ	ΣΗΜΕΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ					ΟΡΓΑΝΟ / ΣΥΣΚΕΥΗ ΕΛΕΓΧΟΥ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	ΚΑΛΩΔΙΟ
		DI	DO	AI	AO	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ			
4. ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΚΚΜ-3 (ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ)									
4.1	Εκκίνηση ανεμιστήρα προσαγωγής αέρα		1			NO επαφή	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)		LiYY 2x1mm <sup>2</sup>
4.2	Ρύθμιση στροφών ανεμιστήρα προσαγωγής αέρα				1	0...10VDC	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)		LiYCY 2x1mm <sup>2</sup>
4.3	Ένδειξη βλάβης ανεμιστήρα προσαγωγής αέρα	1				NC επαφή	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)		LiYY 2x1mm <sup>2</sup>
4.4	Ένδειξη λειτουργίας ανεμιστήρα προσαγωγής αέρα	1				NO επαφή	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)		LiYY 2x1mm <sup>2</sup>
4.5	Εκκίνηση ανεμιστήρα επιστροφής αέρα		1			NO επαφή	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)		LiYY 2x1mm <sup>2</sup>
4.6	Ρύθμιση στροφών ανεμιστήρα επιστροφής αέρα				1	0...10VDC	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)		LiYCY 2x1mm <sup>2</sup>
4.7	Ένδειξη βλάβης ανεμιστήρα επιστροφής αέρα	1				NC επαφή	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)		LiYY 2x1mm <sup>2</sup>
4.8	Ένδειξη λειτουργίας ανεμιστήρα επιστροφής αέρα	1				NO επαφή	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)		LiYY 2x1mm <sup>2</sup>
4.9	Μέτρηση ροής αέρα ανεμιστήρα προσαγωγής			1		0...10VDC	Αισθητήριο διαφορικής πίεσης αέρα	0...1000Pa, μέτρ. δακτυλίου	LiYCY 3x1mm <sup>2</sup>
4.10	Μέτρηση θερμοκρασίας αέρα προσαγωγής			1		Αντίσταση	Αισθητήριο θερμοκρασίας αεραγωγού	-30...+80°C	LiYCY 2x1mm <sup>2</sup>
4.11	Μέτρηση θερμοκρασίας αέρα επιστροφής			1		Αντίσταση	Αισθητήριο θερμοκρασίας αεραγωγού	-30...+80°C	LiYCY 2x1mm <sup>2</sup>
4.12	Μέτρηση θερμοκρασίας αέρα μετά τον εναλλάκτη			1		Αντίσταση	Αισθητήριο θερμοκρασίας αεραγωγού	-30...+80°C	LiYCY 2x1mm <sup>2</sup>
4.13	Μέτρηση υγρασίας αέρα προσαγωγής			1		0...10VDC	Αισθητήριο σχετικής υγρασίας αεραγωγού	10...90% Rh	LiYCY 3x1mm <sup>2</sup>
4.14	Μέτρηση υγρασίας αέρα επιστροφής			1		0...10VDC	Αισθητήριο σχετικής υγρασίας αεραγωγού	10...90% Rh	LiYCY 3x1mm <sup>2</sup>
4.15	Μέτρηση ποιότητας αέρα επιστροφής			2		0...10VDC	Αισθητήριο ποιότητας αεραγωγού	VOC, CO <sub>2</sub>	LiYCY 4x1mm <sup>2</sup>
4.16	Έλεγχος βαλβίδας κοινού στοιχείου				1	0...10VDC	Αναλογικός κινητήρας rcv		LiYCY 4x1mm <sup>2</sup>
4.17	Έλεγχος υγραντή		1			NO επαφή	H/M βαλβίδα υγραντή		LiYY 2x1mm <sup>2</sup>
4.18	Έλεγχος περιστροφής εναλλάκτη ανάκτησης		1			NO επαφή	Πίν. κίνησης κινητήρα εναλλάκτη ανάκτησης		LiYY 2x1mm <sup>2</sup>
4.19	Ένδειξη λειτουργίας εναλλάκτη ανάκτησης	1				NO επαφή	Πίν. κίνησης κινητήρα εναλλάκτη ανάκτησης		LiYY 2x1mm <sup>2</sup>
4.20	Ένδειξη λειτουργίας X-O-A εναλλάκτη ανάκτησης	1				NO επαφή	Πίν. κίνησης κινητήρα εναλλάκτη ανάκτησης	Θέση "αυτόματο"	LiYY 2x1mm <sup>2</sup>
4.21	Εντολή διαφράγματος αέρα απόρριψης		1			NO επαφή	On/Off κινητήρας διαφράγματος	με ελατήριο επαναφοράς	LiYY 2x1mm <sup>2</sup>
4.22	Ένδειξη θέσης διαφράγματος αέρα απόρριψης	2				NO επαφή	Τερματική επαφή κινητήρα διαφραγμάτων	Θέση " κλειστή" & "ανοικτή"	LiYY 3x1mm <sup>2</sup>
4.23	Εντολή διαφράγματος αέρα νωπού		1			NO επαφή	On/Off κινητήρας διαφράγματος	με ελατήριο επαναφοράς	LiYY 2x1mm <sup>2</sup>
4.24	Ένδειξη θέσης διαφράγματος αέρα νωπού	2				NO επαφή	Τερματική επαφή κινητήρα διαφραγμάτων	Θέση " κλειστή" & "ανοικτή"	LiYY 3x1mm <sup>2</sup>
4.25	Μέτρηση ρυπαρότητας πρόφιλτρων αέρα νωπού			1		0...10VDC	Αισθητήριο διαφορικής πίεσης αέρα	0...500Pa	LiYCY 3x1mm <sup>2</sup>
4.26	Μέτρηση ρυπαρότητας φίλτρων αέρα νωπού			1		0...10VDC	Αισθητήριο διαφορικής πίεσης αέρα	0...500Pa	LiYCY 3x1mm <sup>2</sup>
4.27	Μέτρηση ρυπαρότητας σακόφιλτρων αέρα επιστροφής			1		0...10VDC	Αισθητήριο διαφορικής πίεσης αέρα	0...500Pa	LiYCY 3x1mm <sup>2</sup>
4.28	Ένδειξη ανίχνευσης καπνού αεραγωγού επιστροφής αέρα	1				NC επαφή	Αυτόνομος ανιχνευτής καπνού αεραγωγού	Φωτοηλεκτρικός, IP54	LiYY 4x1mm <sup>2</sup>

**ΑΠΟΜΑΚΡΥΣΜΕΝΟ ΚΕΝΤΡΟ ΕΛΕΓΧΟΥ ΙΟΡ/Υ1-1 (επίπεδο Υ1, στο Μηχανοστάσιο)**

α/α	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ / ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ / ΕΞΑΡΤΗΜΑ	ΣΗΜΕΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ					ΟΡΓΑΝΟ / ΣΥΣΚΕΥΗ ΕΛΕΓΧΟΥ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	ΚΑΛΩΔΙΟ
		DI	DO	AI	AO	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ			
5. ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΚΚΜ-4 (ΝΕΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ ΥΠΟΓΕΙΟΥ)									
5.1	Εκκίνηση ανεμιστήρα προσαγωγής αέρα		1			NO επαφή	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)		LiYY 2x1mm²
5.2	Ρύθμιση στροφών ανεμιστήρα προσαγωγής αέρα				1	0...10VDC	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)		LiYCY 2x1mm²
5.3	Ένδειξη βλάβης ανεμιστήρα προσαγωγής αέρα	1				NC επαφή	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)		LiYY 2x1mm²
5.4	Ένδειξη λειτουργίας ανεμιστήρα προσαγωγής αέρα	1				NO επαφή	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)		LiYY 2x1mm²
5.5	Εκκίνηση ανεμιστήρα επιστροφής αέρα		1			NO επαφή	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)		LiYY 2x1mm²
5.6	Ρύθμιση στροφών ανεμιστήρα επιστροφής αέρα				1	0...10VDC	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)		LiYCY 2x1mm²
5.7	Ένδειξη βλάβης ανεμιστήρα επιστροφής αέρα	1				NC επαφή	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)		LiYY 2x1mm²
5.8	Ένδειξη λειτουργίας ανεμιστήρα επιστροφής αέρα	1				NO επαφή	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)		LiYY 2x1mm²
5.9	Μέτρηση ροής αέρα ανεμιστήρα προσαγωγής			1		0...10VDC	Αισθητήριο διαφορικής πίεσης αέρα	0...1000Pa, μέτρ. δακτυλίου	LiYCY 3x1mm²
5.10	Μέτρηση θερμοκρασίας αέρα προσαγωγής			1		Αντίσταση	Αισθητήριο θερμοκρασίας αεραγωγού	-30...+80°C	LiYCY 2x1mm²
5.11	Μέτρηση θερμοκρασίας αέρα επιστροφής			1		Αντίσταση	Αισθητήριο θερμοκρασίας αεραγωγού	-30...+80°C	LiYCY 2x1mm²
5.12	Μέτρηση θερμοκρασίας αέρα μετά τον εναλλάκτη			1		Αντίσταση	Αισθητήριο θερμοκρασίας αεραγωγού	-30...+80°C	LiYCY 2x1mm²
5.13	Μέτρηση υγρασίας αέρα προσαγωγής			1		0...10VDC	Αισθητήριο σχετικής υγρασίας αεραγωγού	10...90% Rh	LiYCY 3x1mm²
5.14	Μέτρηση υγρασίας αέρα επιστροφής			1		0...10VDC	Αισθητήριο σχετικής υγρασίας αεραγωγού	10...90% Rh	LiYCY 3x1mm²
5.15	Μέτρηση ποιότητας αέρα επιστροφής			2		0...10VDC	Αισθητήριο ποιότητας αεραγωγού	VOC, CO₂	LiYCY 4x1mm²
5.16	Έλεγχος βαλβίδας στοιχείου θερμού				1	0...10VDC	Αναλογικός κινητήρας ρicv		LiYCY 4x1mm²
5.17	Έλεγχος βαλβίδας στοιχείου ψυχρού				1	0...10VDC	Αναλογικός κινητήρας ρicv		LiYCY 4x1mm²
5.18	Έλεγχος υγραντή		1			NO επαφή	H/M βαλβίδα υγραντή		LiYY 2x1mm²
5.19	Έλεγχος διαφράγματος διπλού κιβ. μίξεως				1	0...10VDC	Αναλογικός κινητήρας διαφραγμάτων	16Nm	LiYCY 4x1mm²
5.20	Έλεγχος περιστροφής εναλλάκτη ανάκτησης		1			NO επαφή	Πίν. κίνησης κινητήρα εναλλάκτη ανάκτησης		LiYY 2x1mm²
5.21	Ένδειξη λειτουργίας εναλλάκτη ανάκτησης	1				NO επαφή	Πίν. κίνησης κινητήρα εναλλάκτη ανάκτησης		LiYY 2x1mm²
5.22	Ένδειξη λειτουργίας Χ-Ο-Α εναλλάκτη ανάκτησης	1				NO επαφή	Πίν. κίνησης κινητήρα εναλλάκτη ανάκτησης	Θέση "αυτόματο"	LiYY 2x1mm²
5.23	Εντολή διαφράγματος αέρα απόρριψης		1			NO επαφή	On/Off κινητήρας διαφράγματος	με ελατήριο επαναφοράς	LiYY 2x1mm²
5.24	Ένδειξη θέσης διαφράγματος αέρα απόρριψης	2				NO επαφή	Τερματική επαφή κινητήρα διαφραγμάτων	Θέση " κλειστή" & "ανοικτή"	LiYY 3x1mm²
5.25	Εντολή διαφράγματος αέρα νωπού		1			NO επαφή	On/Off κινητήρας διαφράγματος	με ελατήριο επαναφοράς	LiYY 2x1mm²
5.26	Ένδειξη θέσης διαφράγματος αέρα νωπού	2				NO επαφή	Τερματική επαφή κινητήρα διαφραγμάτων	Θέση " κλειστή" & "ανοικτή"	LiYY 3x1mm²
5.27	Μέτρηση ρυπαρότητας πρόφιλτρων αέρα νωπού			1		0...10VDC	Αισθητήριο διαφορικής πίεσης αέρα	0...500Pa	LiYCY 3x1mm²
5.28	Μέτρηση ρυπαρότητας φίλτρων αέρα νωπού			1		0...10VDC	Αισθητήριο διαφορικής πίεσης αέρα	0...500Pa	LiYCY 3x1mm²
5.29	Μέτρηση ρυπαρότητας σακόφιλτρων αέρα επιστροφής			1		0...10VDC	Αισθητήριο διαφορικής πίεσης αέρα	0...500Pa	LiYCY 3x1mm²
5.30	Ένδειξη ανίχνευσης καπνού αεραγωγού επιστροφής αέρα	1				NC επαφή	Αυτόνομος ανιχνευτής καπνού αεραγωγού	Φωτοηλεκτρικός, IP54	LiYY 4x1mm²

**ΑΠΟΜΑΚΡΥΣΜΕΝΟ ΚΕΝΤΡΟ ΕΛΕΓΧΟΥ ΙΟΡ/Υ1-1 (επίπεδο Υ1, στο Μηχανοστάσιο)**

α/α	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ / ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ / ΕΞΑΡΤΗΜΑ	ΣΗΜΕΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ					ΟΡΓΑΝΟ / ΣΥΣΚΕΥΗ ΕΛΕΓΧΟΥ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	ΚΑΛΩΔΙΟ
		DI	DO	AI	AO	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ			
6. ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΚΚΜ-6 (ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ NMR)									
6.1	Εκκίνηση ανεμιστήρα προσαγωγής αέρα		1			NO επαφή	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)		LiYY 2x1mm <sup>2</sup>
6.2	Ρύθμιση στροφών ανεμιστήρα προσαγωγής αέρα				1	0...10VDC	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)		LiYCY 2x1mm <sup>2</sup>
6.3	Ένδειξη βλάβης ανεμιστήρα προσαγωγής αέρα	1				NC επαφή	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)		LiYY 2x1mm <sup>2</sup>
6.4	Ένδειξη λειτουργίας ανεμιστήρα προσαγωγής αέρα	1				NO επαφή	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)		LiYY 2x1mm <sup>2</sup>
6.5	Εκκίνηση ανεμιστήρα επιστροφής αέρα		1			NO επαφή	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)		LiYY 2x1mm <sup>2</sup>
6.6	Ρύθμιση στροφών ανεμιστήρα επιστροφής αέρα				1	0...10VDC	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)		LiYCY 2x1mm <sup>2</sup>
6.7	Ένδειξη βλάβης ανεμιστήρα επιστροφής αέρα	1				NC επαφή	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)		LiYY 2x1mm <sup>2</sup>
6.8	Ένδειξη λειτουργίας ανεμιστήρα επιστροφής αέρα	1				NO επαφή	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)		LiYY 2x1mm <sup>2</sup>
6.9	Μέτρηση ροής αέρα ανεμιστήρα προσαγωγής			1		0...10VDC	Αισθητήριο διαφορικής πίεσης αέρα	0...1000Pa, μέτρ. δακτυλίου	LiYCY 3x1mm <sup>2</sup>
6.10	Μέτρηση θερμοκρασίας αέρα προσαγωγής			1		Αντίσταση	Αισθητήριο θερμοκρασίας αεραγωγού	-30...+80°C	LiYCY 2x1mm <sup>2</sup>
6.11	Μέτρηση θερμοκρασίας αέρα επιστροφής			1		Αντίσταση	Αισθητήριο θερμοκρασίας αεραγωγού	-30...+80°C	LiYCY 2x1mm <sup>2</sup>
6.12	Μέτρηση θερμοκρασίας αέρα μετά τον εναλλάκτη			1		Αντίσταση	Αισθητήριο θερμοκρασίας αεραγωγού	-30...+80°C	LiYCY 2x1mm <sup>2</sup>
6.13	Μέτρηση υγρασίας αέρα προσαγωγής			1		0...10VDC	Αισθητήριο σχετικής υγρασίας αεραγωγού	10...90% Rh	LiYCY 3x1mm <sup>2</sup>
6.14	Μέτρηση υγρασίας αέρα επιστροφής			1		0...10VDC	Αισθητήριο σχετικής υγρασίας αεραγωγού	10...90% Rh	LiYCY 3x1mm <sup>2</sup>
6.15	Μέτρηση ποιότητας αέρα επιστροφής			2		0...10VDC	Αισθητήριο ποιότητας αεραγωγού	VOC, CO <sub>2</sub>	LiYCY 4x1mm <sup>2</sup>
6.16	Έλεγχος βαλβίδας στοιχείου θερμού				1	0...10VDC	Αναλογικός κινητήρας ρicv		LiYCY 4x1mm <sup>2</sup>
6.17	Έλεγχος βαλβίδας στοιχείου ψυχρού				1	0...10VDC	Αναλογικός κινητήρας ρicv		LiYCY 4x1mm <sup>2</sup>
6.18	Έλεγχος υγραντή		1			NO επαφή	H/M βαλβίδα υγραντή		LiYY 2x1mm <sup>2</sup>
6.19	Έλεγχος διαφράγματος διπλού κιβ. μίξεως				1	0...10VDC	Αναλογικός κινητήρας διαφραγμάτων	16Nm	LiYCY 4x1mm <sup>2</sup>
6.20	Έλεγχος περιστροφής εναλλάκτη ανάκτησης		1			NO επαφή	Πίν. κίνησης κινητήρα εναλλάκτη ανάκτησης		LiYY 2x1mm <sup>2</sup>
6.21	Ένδειξη λειτουργίας εναλλάκτη ανάκτησης	1				NO επαφή	Πίν. κίνησης κινητήρα εναλλάκτη ανάκτησης		LiYY 2x1mm <sup>2</sup>
6.22	Ένδειξη λειτουργίας X-O-A εναλλάκτη ανάκτησης	1				NO επαφή	Πίν. κίνησης κινητήρα εναλλάκτη ανάκτησης	Θέση "αυτόματο"	LiYY 2x1mm <sup>2</sup>
6.23	Εντολή διαφράγματος αέρα απόρριψης		1			NO επαφή	On/Off κινητήρας διαφράγματος	με ελατήριο επαναφοράς	LiYY 2x1mm <sup>2</sup>
6.24	Ένδειξη θέσης διαφράγματος αέρα απόρριψης	2				NO επαφή	Τερματική επαφή κινητήρα διαφραγμάτων	Θέση " κλειστή" & "ανοικτή"	LiYY 3x1mm <sup>2</sup>
6.25	Εντολή διαφράγματος αέρα νωπού		1			NO επαφή	On/Off κινητήρας διαφράγματος	με ελατήριο επαναφοράς	LiYY 2x1mm <sup>2</sup>
6.26	Ένδειξη θέσης διαφράγματος αέρα νωπού	2				NO επαφή	Τερματική επαφή κινητήρα διαφραγμάτων	Θέση " κλειστή" & "ανοικτή"	LiYY 3x1mm <sup>2</sup>
6.27	Μέτρηση ρυπαρότητας πρόφιλτρων αέρα νωπού			1		0...10VDC	Αισθητήριο διαφορικής πίεσης αέρα	0...500Pa	LiYCY 3x1mm <sup>2</sup>
6.28	Μέτρηση ρυπαρότητας φίλτρων αέρα νωπού			1		0...10VDC	Αισθητήριο διαφορικής πίεσης αέρα	0...500Pa	LiYCY 3x1mm <sup>2</sup>
6.29	Μέτρηση ρυπαρότητας σακόφιλτρων αέρα επιστροφής			1		0...10VDC	Αισθητήριο διαφορικής πίεσης αέρα	0...500Pa	LiYCY 3x1mm <sup>2</sup>
6.30	Ένδειξη ανίχνευσης καπνού αεραγωγού επιστροφής αέρα	1				NC επαφή	Αυτόνομος ανιχνευτής καπνού αεραγωγού	Φωτοηλεκτρικός, IP54	LiYY 4x1mm <sup>2</sup>

**ΑΠΟΜΑΚΡΥΣΜΕΝΟ ΚΕΝΤΡΟ ΕΛΕΓΧΟΥ ΙΟΡ/Υ1-1 (επίπεδο Υ1, στο Μηχανοστάσιο)**

α/α	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ / ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ / ΕΞΑΡΤΗΜΑ	ΣΗΜΕΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ				ΟΡΓΑΝΟ / ΣΥΣΚΕΥΗ ΕΛΕΓΧΟΥ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	ΚΑΛΩΔΙΟ
		DI	DO	AI	AO			
7. ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΚΚΜ-8 (ΝΕΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ ΥΠΟΓΕΙΟΥ)								
7.1	Εκκίνηση ανεμιστήρα προσαγωγής αέρα		1			NO επαφή	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)	LiYY 2x1mm²
7.2	Ρύθμιση στροφών ανεμιστήρα προσαγωγής αέρα				1	0...10VDC	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)	LiYCY 2x1mm²
7.3	Ένδειξη βλάβης ανεμιστήρα προσαγωγής αέρα	1				NC επαφή	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)	LiYY 2x1mm²
7.4	Ένδειξη λειτουργίας ανεμιστήρα προσαγωγής αέρα	1				NO επαφή	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)	LiYY 2x1mm²
7.5	Εκκίνηση ανεμιστήρα επιστροφής αέρα		1			NO επαφή	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)	LiYY 2x1mm²
7.6	Ρύθμιση στροφών ανεμιστήρα επιστροφής αέρα				1	0...10VDC	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)	LiYCY 2x1mm²
7.7	Ένδειξη βλάβης ανεμιστήρα επιστροφής αέρα	1				NC επαφή	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)	LiYY 2x1mm²
7.8	Ένδειξη λειτουργίας ανεμιστήρα επιστροφής αέρα	1				NO επαφή	Ρυθμιστής στροφών ηλεκτροκινητήρα (EC)	LiYY 2x1mm²
7.9	Μέτρηση ροής αέρα ανεμιστήρα προσαγωγής			1		0...10VDC	Αισθητήριο διαφορικής πίεσης αέρα	0...1000Pa, μέτρ. δακτυλίου
7.10	Μέτρηση θερμοκρασίας αέρα προσαγωγής			1		Αντίσταση	Αισθητήριο θερμοκρασίας αεραγωγού	-30...+80°C
7.11	Μέτρηση θερμοκρασίας αέρα επιστροφής			1		Αντίσταση	Αισθητήριο θερμοκρασίας αεραγωγού	-30...+80°C
7.12	Μέτρηση θερμοκρασίας αέρα μετά τον εναλλάκτη			1		Αντίσταση	Αισθητήριο θερμοκρασίας αεραγωγού	-30...+80°C
7.13	Μέτρηση υγρασίας αέρα προσαγωγής			1		0...10VDC	Αισθητήριο σχετικής υγρασίας αεραγωγού	10...90% Rh
7.14	Μέτρηση υγρασίας αέρα επιστροφής			1		0...10VDC	Αισθητήριο σχετικής υγρασίας αεραγωγού	10...90% Rh
7.15	Μέτρηση ποιότητας αέρα επιστροφής			2		0...10VDC	Αισθητήριο ποιότητας αεραγωγού	VOC, CO₂
7.16	Έλεγχος βαλβίδας στοιχείου θερμού				1	0...10VDC	Αναλογικός κινητήρας picv	LiYCY 4x1mm²
7.17	Έλεγχος βαλβίδας στοιχείου ψυχρού				1	0...10VDC	Αναλογικός κινητήρας picv	LiYCY 4x1mm²
7.18	Έλεγχος υγραντή		1			NO επαφή	H/M βαλβίδα υγραντή	LiYY 2x1mm²
7.19	Έλεγχος διαφράγματος διπλού κιβ. μίξεως				1	0...10VDC	Αναλογικός κινητήρας διαφραγμάτων	16Nm
7.20	Έλεγχος περιστροφής εναλλάκτη ανάκτησης		1			NO επαφή	Πίν. κίνησης κινητήρα εναλλάκτη ανάκτησης	LiYY 2x1mm²
7.21	Ένδειξη λειτουργίας εναλλάκτη ανάκτησης	1				NO επαφή	Πίν. κίνησης κινητήρα εναλλάκτη ανάκτησης	LiYY 2x1mm²
7.22	Ένδειξη λειτουργίας Χ-Ο-Α εναλλάκτη ανάκτησης	1				NO επαφή	Πίν. κίνησης κινητήρα εναλλάκτη ανάκτησης	Θέση "αυτόματο"
7.23	Εντολή διαφράγματος αέρα απόρριψης		1			NO επαφή	On/Off κινητήρας διαφράγματος	με ελατήριο επαναφοράς
7.24	Ένδειξη θέσης διαφράγματος αέρα απόρριψης	2				NO επαφή	Τερματική επαφή κινητήρα διαφραγμάτων	Θέση " κλειστή" & "ανοικτή"
7.25	Εντολή διαφράγματος αέρα νωπού		1			NO επαφή	On/Off κινητήρας διαφράγματος	με ελατήριο επαναφοράς
7.26	Ένδειξη θέσης διαφράγματος αέρα νωπού	2				NO επαφή	Τερματική επαφή κινητήρα διαφραγμάτων	Θέση " κλειστή" & "ανοικτή"
7.27	Μέτρηση ρυπαρότητας πρόφιλτρων αέρα νωπού			1		0...10VDC	Αισθητήριο διαφορικής πίεσης αέρα	0...500Pa
7.28	Μέτρηση ρυπαρότητας φίλτρων αέρα νωπού			1		0...10VDC	Αισθητήριο διαφορικής πίεσης αέρα	0...500Pa
7.29	Μέτρηση ρυπαρότητας σακόφιλτρων αέρα επιστροφής			1		0...10VDC	Αισθητήριο διαφορικής πίεσης αέρα	0...500Pa
7.30	Ένδειξη ανίχνευσης καπνού αεραγωγού επιστροφής αέρα	1				NC επαφή	Αυτόνομος ανιχνευτής καπνού αεραγωγού	Φωτοηλεκτρικός, IP54
8. ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΑΘ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΧΩΡΟΥ								
8.1	Εκκίνηση συγκροτήματος		1			NO επαφή	Πίνακας αυτοματισμού συγκροτήματος	LiYY 2x1mm²
8.2	Επιλογή ψύξης/θέρμανσης		1			NO επαφή	Πίνακας αυτοματισμού συγκροτήματος	LiYY 2x1mm²
8.3	Ένδειξη γενικής βλάβης	1				NC επαφή	Πίνακας αυτοματισμού συγκροτήματος	LiYY 2x1mm²
8.4	Παράμετροι λειτουργίας συστήματος	ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ				BACnet/IP	Διασύνδεση με σύστημα ελέγχου ΑΘ	200 objects
								UTP

**ΑΠΟΜΑΚΡΥΣΜΕΝΟ ΚΕΝΤΡΟ ΕΛΕΓΧΟΥ ΙΟΡ/Υ1-1 (επίπεδο Υ1, στο Μηχανοστάσιο)**

α/α	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ / ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ / ΕΞΑΡΤΗΜΑ	ΣΗΜΕΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ					ΟΡΓΑΝΟ / ΣΥΣΚΕΥΗ ΕΛΕΓΧΟΥ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	ΚΑΛΩΔΙΟ
		DI	DO	AI	AO	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ			
9. ΑΝΤΛΙΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΑΕΡΑ - ΝΕΡΟΥ (NMR&NEΩΝ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΩΝ)									
9.1	Εκκίνηση αντλίας θερμότητας		1			NO επαφή	Πίνακας αυτοματισμού αντλίας θερμότητας		LiYY 2x1mm²
9.2	Επιλογή λειτουργίας		1			NO επαφή	Πίνακας αυτοματισμού αντλίας θερμότητας		LiYY 2x1mm²
9.3	Ένδειξη γενικής βλάβης αντλίας θερμότητας	1				NC επαφή	Πίνακας αυτοματισμού αντλίας θερμότητας		LiYY 2x1mm²
9.4	Μέτρηση θερμοκρασίας νερού εισόδου ψυχρού/θερμού			2		Αντίσταση	Εμβαπτιζόμενο αισθητήριο θερμοκρασίας	-30...+80°C, 50mm	LiYCY 2x1mm²
9.5	Μέτρηση θερμοκρασίας νερού εξόδου ψυχρού/θερμού			2		Αντίσταση	Εμβαπτιζόμενο αισθητήριο θερμοκρασίας	-30...+80°C, 50mm	LiYCY 2x1mm²
9.6	Παράμετροι λειτουργίας αντλίας θερμότητας	ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ				BACnet/IP	Διασύνδεση με σύστ. ελ. παρ. λειτουργίας	40 σημεία	UTP
10. ΑΝΤΛΙΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΑΕΡΑ - ΝΕΡΟΥ (ΦΩΤΟΝΙΚΗΣ)									
10.1	Εκκίνηση αντλίας θερμότητας		1			NO επαφή	Πίνακας αυτοματισμού αντλίας θερμότητας		LiYY 2x1mm²
10.2	Επιλογή λειτουργίας		1			NO επαφή	Πίνακας αυτοματισμού αντλίας θερμότητας		LiYY 2x1mm²
10.3	Ένδειξη γενικής βλάβης αντλίας θερμότητας	1				NC επαφή	Πίνακας αυτοματισμού αντλίας θερμότητας		LiYY 2x1mm²
10.4	Μέτρηση θερμοκρασίας νερού εισόδου			1		Αντίσταση	Εμβαπτιζόμενο αισθητήριο θερμοκρασίας	-30...+80°C, 50mm	LiYCY 2x1mm²
10.5	Μέτρηση θερμοκρασίας νερού εξόδου			1		Αντίσταση	Εμβαπτιζόμενο αισθητήριο θερμοκρασίας	-30...+80°C, 50mm	LiYCY 2x1mm²
11. ΑΝΤΛΙΑ ΨΥΧΡΟΥ ΝΕΡΟΥ ΑΘ									
11.1	Εκκίνηση αντλίας		1			NO επαφή	Ρυθμιστής στροφών αντλίας (VSD)		LiYY 2x1mm²
11.2	Έλεγχος στροφών αντλίας			1		0...10VDC	Ρυθμιστής στροφών αντλίας (VSD)		LiYCY 2x1mm²
11.3	Ένδειξη λειτουργίας ρυθμ. στροφών αντλίας	1				NO επαφή	Ρυθμιστής στροφών αντλίας (VSD)		LiYY 2x1mm²
11.4	Ένδειξη βλάβης ρυθμιστή στροφών αντλίας	1				NC επαφή	Ρυθμιστής στροφών αντλίας (VSD)		LiYY 2x1mm²
11.5	Επιβεβαίωση ροής νερού αντλίας			1		0(4)...20mA	Αισθητήριο διαφορικής πίεσης υγρών	0...0,25Bar	LiYCY 4x1mm²
12. ΑΝΤΛΙΑ ΘΕΡΜΟΥ ΝΕΡΟΥ ΑΘ									
12.1	Εκκίνηση αντλίας		1			NO επαφή	Ρυθμιστής στροφών αντλίας (VSD)		LiYY 2x1mm²
12.2	Έλεγχος στροφών αντλίας			1		0...10VDC	Ρυθμιστής στροφών αντλίας (VSD)		LiYCY 2x1mm²
12.3	Ένδειξη λειτουργίας ρυθμ. στροφών αντλίας	1				NO επαφή	Ρυθμιστής στροφών αντλίας (VSD)		LiYY 2x1mm²
12.4	Ένδειξη βλάβης ρυθμιστή στροφών αντλίας	1				NC επαφή	Ρυθμιστής στροφών αντλίας (VSD)		LiYY 2x1mm²
12.5	Επιβεβαίωση ροής νερού αντλίας			1		0(4)...20mA	Αισθητήριο διαφορικής πίεσης υγρών	0...0,25Bar	LiYCY 4x1mm²
13. ΣΥΣΚΕΥΗ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗΣ ΠΙΕΣΗΣ ΨΥΧΡΟΥ ΑΘ									
13.1	Ένδειξη βλάβης	1				NC επαφή	Πίνακας αυτοματισμού συσκευής		LiYY 2x1mm²

**ΑΠΟΜΑΚΡΥΣΜΕΝΟ ΚΕΝΤΡΟ ΕΛΕΓΧΟΥ ΙΟΡ/Υ1-1 (επίπεδο Υ1, στο Μηχανοστάσιο)**

α/α	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ / ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ / ΕΞΑΡΤΗΜΑ	ΣΗΜΕΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ					ΟΡΓΑΝΟ / ΣΥΣΚΕΥΗ ΕΛΕΓΧΟΥ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	ΚΑΛΩΔΙΟ
		DI	DO	AI	AO	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ			
14. ΣΥΣΚΕΥΗ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗΣ ΠΙΕΣΗΣ ΘΕΡΜΟΥ ΑΘ									
14.1	Ένδειξη βλάβης	1				NC επαφή	Πίνακας αυτοματισμού συσκευής		LiYY 2x1mm²
15. ΔΟΧΕΙΟ ΑΔΡΑΝΕΙΑΣ ΑΘ									
15.1	Μέτρηση θερμοκρασίας νερού			1		Αντίσταση	Εμβαπτιζόμενο αισθητήριο θερμοκρασίας	-30...+120°C, 150mm	LiYCY 2x1mm²
16. ΛΕΒΗΤΑΣ 1									
16.1	Εκκίνηση καυστήρα		1			NO επαφή	Πίνακας αυτοματισμού λέβητα		LiYY 2x1mm²
16.2	Ένδειξη γενικής βλάβης λέβητα	1				NC επαφή	Πίνακας αυτοματισμού λέβητα		LiYY 2x1mm²
16.3	Μέτρηση θερμοκρασίας νερού εισόδου			1		Αντίσταση	Εμβαπτιζόμενο αισθητήριο θερμοκρασίας	-10...+120°C, 100mm	LiYCY 2x1mm²
16.4	Μέτρηση θερμοκρασίας νερού εξόδου			1		Αντίσταση	Εμβαπτιζόμενο αισθητήριο θερμοκρασίας	-10...+120°C, 100mm	LiYCY 2x1mm²
16.5	Εκκίνηση κυκλοφορητή		1			NO επαφή	Πηνίο ρελε ισχύος		LiYY 2x1mm²
16.6	Ένδειξη κατάστασης ρελέ ισχύος κυκλοφορητή	1				NO επαφή	Βοηθητική επαφή ρελε ισχύος		LiYY 2x1mm²
16.7	Επιβεβαίωση ροής κυκλοφορητή	1				NO επαφή	Επαγωγικός διακόπτης με ρυθμιζόμενο S.P.		LiYY 2x1mm²
16.8	Ένδειξη θέσης διακόπτη H-0-A κυκλοφορητή	1				NO επαφή	Βοηθητική επαφή διακόπτη	Θέση "αυτόματο"	
17. ΛΕΒΗΤΑΣ 2									
17.1	Εκκίνηση καυστήρα		1			NO επαφή	Πίνακας αυτοματισμού λέβητα		LiYY 2x1mm²
17.2	Ένδειξη γενικής βλάβης λέβητα	1				NC επαφή	Πίνακας αυτοματισμού λέβητα		LiYY 2x1mm²
17.3	Μέτρηση θερμοκρασίας νερού εισόδου			1		Αντίσταση	Εμβαπτιζόμενο αισθητήριο θερμοκρασίας	-10...+120°C, 100mm	LiYCY 2x1mm²
17.4	Μέτρηση θερμοκρασίας νερού εξόδου			1		Αντίσταση	Εμβαπτιζόμενο αισθητήριο θερμοκρασίας	-10...+120°C, 100mm	LiYCY 2x1mm²
17.5	Εκκίνηση κυκλοφορητή πρωτεύοντος		1			NO επαφή	Πηνίο ρελε ισχύος		LiYY 2x1mm²
17.6	Ένδειξη κατάστασης ρελέ ισχύος κυκλοφορητή	1				NO επαφή	Βοηθητική επαφή ρελε ισχύος		LiYY 2x1mm²
17.7	Επιβεβαίωση ροής κυκλοφορητή	1				NO επαφή	Επαγωγικός διακόπτης με ρυθμιζόμενο S.P.		LiYY 2x1mm²
17.8	Ένδειξη θέσης διακόπτη H-0-A κυκλοφορητή	1				NO επαφή	Βοηθητική επαφή διακόπτη	Θέση "αυτόματο"	LiYY 2x1mm²
18. ΛΕΒΗΤΑΣ 3									
18.1	Εκκίνηση καυστήρα		1			NO επαφή	Πίνακας αυτοματισμού λέβητα		LiYY 2x1mm²
18.2	Ένδειξη γενικής βλάβης λέβητα	1				NC επαφή	Πίνακας αυτοματισμού λέβητα		LiYY 2x1mm²
18.3	Μέτρηση θερμοκρασίας νερού εισόδου			1		Αντίσταση	Εμβαπτιζόμενο αισθητήριο θερμοκρασίας	-10...+120°C, 100mm	LiYCY 2x1mm²
18.4	Μέτρηση θερμοκρασίας νερού εξόδου			1		Αντίσταση	Εμβαπτιζόμενο αισθητήριο θερμοκρασίας	-10...+120°C, 100mm	LiYCY 2x1mm²
18.5	Εκκίνηση κυκλοφορητή πρωτεύοντος		1			NO επαφή	Πηνίο ρελε ισχύος		LiYY 2x1mm²
18.6	Ένδειξη κατάστασης ρελέ ισχύος κυκλοφορητή	1				NO επαφή	Βοηθητική επαφή ρελε ισχύος		LiYY 2x1mm²
18.7	Επιβεβαίωση ροής κυκλοφορητή	1				NO επαφή	Επαγωγικός διακόπτης με ρυθμιζόμενο S.P.		LiYY 2x1mm²
18.8	Ένδειξη θέσης διακόπτη H-0-A κυκλοφορητή	1				NO επαφή	Βοηθητική επαφή διακόπτη	Θέση "αυτόματο"	LiYY 2x1mm²
19. ΣΥΛΛΕΚΤΗΣ ΛΕΒΗΤΩΝ									
19.1	Μέτρηση θερμοκρασίας νερού προσαγωγής			1		Αντίσταση	Εμβαπτιζόμενο αισθητήριο θερμοκρασίας	-30...+120°C, 150mm	LiYCY 2x1mm²
19.2	Μέτρηση θερμοκρασίας νερού επιστροφής			1		Αντίσταση	Εμβαπτιζόμενο αισθητήριο θερμοκρασίας	-30...+120°C, 150mm	LiYCY 2x1mm²
19.3	Μέτρηση πίεσης νερού επιστροφής			1		0...10VDC	Αισθητήριο πίεσης υγρών	0...10bar	LiYCY 3x1mm²

**ΑΠΟΜΑΚΡΥΣΜΕΝΟ ΚΕΝΤΡΟ ΕΛΕΓΧΟΥ ΙΟΡ/Υ1-1 (επίπεδο Υ1, στο Μηχανοστάσιο)**

α/α	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ / ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ / ΕΞΑΡΤΗΜΑ	ΣΗΜΕΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ					ΟΡΓΑΝΟ / ΣΥΣΚΕΥΗ ΕΛΕΓΧΟΥ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	ΚΑΛΩΔΙΟ
		DI	DO	AI	AO	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ			
20. ΣΥΣΚΕΥΗ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗΣ ΠΙΕΣΗΣ ΘΕΡΜΟΥ ΛΕΒΗΤΩΝ									
20.1	Ένδειξη βλάβης	1				NC επαφή	Πίνακας αυτοματισμού συσκευής		LiYY 2x1mm²
21. ΔΙΔΥΜΕΣ ΑΝΤΛΙΕΣ ΚΛ1-ΚΛ2									
21.1	Εκκίνηση κύριας αντλίας		1			NO επαφή	Ρυθμιστής στροφών αντλίας (VSD)		LiYY 2x1mm²
21.2	Έλεγχος στροφών κύριας αντλίας			1		0...10VDC	Ρυθμιστής στροφών αντλίας (VSD)		LiYCY 2x1mm²
21.3	Ένδειξη λειτουργίας ρυθμ. στροφών κύριας αντλίας	1				NO επαφή	Ρυθμιστής στροφών αντλίας (VSD)		LiYY 2x1mm²
21.4	Ένδειξη βλάβης ρυθμιστή στροφών κύριας αντλίας	1				NC επαφή	Ρυθμιστής στροφών αντλίας (VSD)		LiYY 2x1mm²
21.5	Εκκίνηση εφεδρικής αντλίας		1			NO επαφή	Ρυθμιστής στροφών αντλίας (VSD)		LiYY 2x1mm²
21.6	Έλεγχος στροφών εφεδρικής αντλίας			1		0...10VDC	Ρυθμιστής στροφών αντλίας (VSD)		LiYCY 2x1mm²
21.7	Ένδειξη λειτουργίας ρυθμ. στροφών εφεδρικής αντλίας	1				NO επαφή	Ρυθμιστής στροφών αντλίας (VSD)		LiYY 2x1mm²
21.8	Ένδειξη βλάβης ρυθμιστή στροφών εφεδρικής αντλίας	1				NC επαφή	Ρυθμιστής στροφών αντλίας (VSD)		LiYY 2x1mm²
21.9	Επιβεβαίωση ροής νερού δίδυμης αντλίας			1		0(4)...20mA	Αισθητήριο διαφορικής πίεσης υγρών	0...0,25Bar	LiYCY 3x1mm²
22. ΔΙΔΥΜΕΣ ΑΝΤΛΙΕΣ ΚΨ1-ΚΨ2									
22.1	Εκκίνηση κύριας αντλίας		1			NO επαφή	Ρυθμιστής στροφών αντλίας (VSD)		LiYY 2x1mm²
22.2	Έλεγχος στροφών κύριας αντλίας			1		0...10VDC	Ρυθμιστής στροφών αντλίας (VSD)		LiYCY 2x1mm²
22.3	Ένδειξη λειτουργίας ρυθμ. στροφών κύριας αντλίας	1				NO επαφή	Ρυθμιστής στροφών αντλίας (VSD)		LiYY 2x1mm²
22.4	Ένδειξη βλάβης ρυθμιστή στροφών κύριας αντλίας	1				NC επαφή	Ρυθμιστής στροφών αντλίας (VSD)		LiYY 2x1mm²
22.5	Εκκίνηση εφεδρικής αντλίας		1			NO επαφή	Ρυθμιστής στροφών αντλίας (VSD)		LiYY 2x1mm²
22.6	Έλεγχος στροφών εφεδρικής αντλίας			1		0...10VDC	Ρυθμιστής στροφών αντλίας (VSD)		LiYCY 2x1mm²
22.7	Ένδειξη λειτουργίας ρυθμ. στροφών εφεδρικής αντλίας	1				NO επαφή	Ρυθμιστής στροφών αντλίας (VSD)		LiYY 2x1mm²
22.8	Ένδειξη βλάβης ρυθμιστή στροφών εφεδρικής αντλίας	1				NC επαφή	Ρυθμιστής στροφών αντλίας (VSD)		LiYY 2x1mm²
22.9	Επιβεβαίωση ροής νερού δίδυμης αντλίας			1		0(4)...20mA	Αισθητήριο διαφορικής πίεσης υγρών	0...0,25Bar	LiYCY 3x1mm²
23. ΔΙΔΥΜΕΣ ΑΝΤΛΙΕΣ FCU ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗΣ									
23.1	Εκκίνηση κύριας αντλίας		1			NO επαφή	Ρυθμιστής στροφών αντλίας (VSD)		LiYY 2x1mm²
23.2	Έλεγχος στροφών κύριας αντλίας			1		0...10VDC	Ρυθμιστής στροφών αντλίας (VSD)		LiYCY 2x1mm²
23.3	Ένδειξη λειτουργίας ρυθμ. στροφών κύριας αντλίας	1				NO επαφή	Ρυθμιστής στροφών αντλίας (VSD)		LiYY 2x1mm²
23.4	Ένδειξη βλάβης ρυθμιστή στροφών κύριας αντλίας	1				NC επαφή	Ρυθμιστής στροφών αντλίας (VSD)		LiYY 2x1mm²
23.5	Εκκίνηση εφεδρικής αντλίας		1			NO επαφή	Ρυθμιστής στροφών αντλίας (VSD)		LiYY 2x1mm²
23.6	Έλεγχος στροφών εφεδρικής αντλίας			1		0...10VDC	Ρυθμιστής στροφών αντλίας (VSD)		LiYCY 2x1mm²
23.7	Ένδειξη λειτουργίας ρυθμ. στροφών εφεδρικής αντλίας	1				NO επαφή	Ρυθμιστής στροφών αντλίας (VSD)		LiYY 2x1mm²
23.8	Ένδειξη βλάβης ρυθμιστή στροφών εφεδρικής αντλίας	1				NC επαφή	Ρυθμιστής στροφών αντλίας (VSD)		LiYY 2x1mm²
23.9	Επιβεβαίωση ροής νερού δίδυμης αντλίας			1		0(4)...20mA	Αισθητήριο διαφορικής πίεσης υγρών	0...0,25Bar	LiYCY 3x1mm²

**ΑΠΟΜΑΚΡΥΣΜΕΝΟ ΚΕΝΤΡΟ ΕΛΕΓΧΟΥ ΙΟΡ/Υ1-1 (επίπεδο Υ1, στο Μηχανοστάσιο)**

α/α	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ / ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ / ΕΞΑΡΤΗΜΑ	ΣΗΜΕΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ					ΟΡΓΑΝΟ / ΣΥΣΚΕΥΗ ΕΛΕΓΧΟΥ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	ΚΑΛΩΔΙΟ
		DI	DO	AI	AO	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ			
24. ΔΙΔΥΜΕΣ ΑΝΤΛΙΕΣ FCU ΠΟΛΥΩΡΟΦΟΥ									
24.1	Εκκίνηση κύριας αντλίας		1			NO επαφή	Ρυθμιστής στροφών αντλίας (VSD)		LiYY 2x1mm²
24.2	Έλεγχος στροφών κύριας αντλίας			1		0...10VDC	Ρυθμιστής στροφών αντλίας (VSD)		LiYCY 2x1mm²
24.3	Ένδειξη λειτουργίας ρυθμ. στροφών κύριας αντλίας	1				NO επαφή	Ρυθμιστής στροφών αντλίας (VSD)		LiYY 2x1mm²
24.4	Ένδειξη βλάβης ρυθμιστή στροφών κύριας αντλίας	1				NC επαφή	Ρυθμιστής στροφών αντλίας (VSD)		LiYY 2x1mm²
24.5	Εκκίνηση εφεδρικής αντλίας		1			NO επαφή	Ρυθμιστής στροφών αντλίας (VSD)		LiYY 2x1mm²
24.6	Έλεγχος στροφών εφεδρικής αντλίας			1		0...10VDC	Ρυθμιστής στροφών αντλίας (VSD)		LiYCY 2x1mm²
24.7	Ένδειξη λειτουργίας ρυθμ. στροφών εφεδρικής αντλίας	1				NO επαφή	Ρυθμιστής στροφών αντλίας (VSD)		LiYY 2x1mm²
24.8	Ένδειξη βλάβης ρυθμιστή στροφών εφεδρικής αντλίας	1				NC επαφή	Ρυθμιστής στροφών αντλίας (VSD)		LiYY 2x1mm²
24.9	Επιβεβαίωση ροής νερού δίδυμης αντλίας			1		0(4)...20mA	Αισθητήριο διαφορικής πίεσης υγρών	0...0,25Bar	LiYCY 3x1mm²
25. ΔΙΔΥΜΕΣ ΑΝΤΛΙΕΣ KKM									
25.1	Εκκίνηση κύριας αντλίας		1			NO επαφή	Ρυθμιστής στροφών αντλίας (VSD)		LiYY 2x1mm²
25.2	Έλεγχος στροφών κύριας αντλίας			1		0...10VDC	Ρυθμιστής στροφών αντλίας (VSD)		LiYCY 2x1mm²
25.3	Ένδειξη λειτουργίας ρυθμ. στροφών κύριας αντλίας	1				NO επαφή	Ρυθμιστής στροφών αντλίας (VSD)		LiYY 2x1mm²
25.4	Ένδειξη βλάβης ρυθμιστή στροφών κύριας αντλίας	1				NC επαφή	Ρυθμιστής στροφών αντλίας (VSD)		LiYY 2x1mm²
25.5	Εκκίνηση εφεδρικής αντλίας		1			NO επαφή	Ρυθμιστής στροφών αντλίας (VSD)		LiYY 2x1mm²
25.6	Έλεγχος στροφών εφεδρικής αντλίας			1		0...10VDC	Ρυθμιστής στροφών αντλίας (VSD)		LiYCY 2x1mm²
25.7	Ένδειξη λειτουργίας ρυθμ. στροφών εφεδρικής αντλίας	1				NO επαφή	Ρυθμιστής στροφών αντλίας (VSD)		LiYY 2x1mm²
25.8	Ένδειξη βλάβης ρυθμιστή στροφών εφεδρικής αντλίας	1				NC επαφή	Ρυθμιστής στροφών αντλίας (VSD)		LiYY 2x1mm²
25.9	Επιβεβαίωση ροής νερού δίδυμης αντλίας			1		0(4)...20mA	Αισθητήριο διαφορικής πίεσης υγρών	0...0,25Bar	LiYCY 3x1mm²
26. ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΗΣ ΘΕΡΜΑΝΤΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ									
26.1	Εκκίνηση κύριας αντλίας		1			NO επαφή	Ρυθμιστής στροφών αντλίας (VSD)		LiYY 2x1mm²
26.2	Έλεγχος στροφών κύριας αντλίας			1		0...10VDC	Ρυθμιστής στροφών αντλίας (VSD)		LiYCY 2x1mm²
26.3	Ένδειξη λειτουργίας ρυθμ. στροφών κύριας αντλίας	1				NO επαφή	Ρυθμιστής στροφών αντλίας (VSD)		LiYY 2x1mm²
26.4	Ένδειξη βλάβης ρυθμιστή στροφών κύριας αντλίας	1				NC επαφή	Ρυθμιστής στροφών αντλίας (VSD)		LiYY 2x1mm²
27. ΣΥΛΛΕΚΤΗΣ ΨΥΧΡΟΥ/ΘΕΡΜΟΥ ΝΕΡΟΥ									
27.1	Μέτρηση θερμοκρασίας νερού προσαγωγής			1		Αντίσταση	Εμβαπτιζόμενο αισθητήριο θερμοκρασίας	-30...+120°C, 150mm	LiYCY 2x1mm²
27.2	Μέτρηση θερμοκρασίας νερού επιστροφής			1		Αντίσταση	Εμβαπτιζόμενο αισθητήριο θερμοκρασίας	-30...+120°C, 150mm	LiYCY 2x1mm²
27.3	Μέτρηση πίεσης νερού επιστροφής			1		0...10VDC	Αισθητήριο πίεσης υγρών	0...10bar	LiYCY 3x1mm²
28. ΜΕΤΑΓΩΓΗ ΨΥΧΡΟΥ/ΘΕΡΜΟΥ ΝΕΡΟΥ									
28.1	Εντολή δίοδων βαλβίδων θερμού νερού		1			NO επαφή	On/Off κινητήρας βαλβίδας πεταλούδας	2 βαλβίδες ταυτόχρονα DN150	LiYY 3x1mm²
28.2	Εντολή δίοδων βαλβίδων ψυχρού νερού		1			NO επαφή	On/Off κινητήρας βαλβίδας πεταλούδας	2 βαλβίδες ταυτόχρονα DN150	LiYY 3x1mm²
28.3	Ένδειξη θέσης δίοδων βαλβίδων θερμού νερού	4				NO επαφή	Τερματική επαφή κινητήρα βαλβίδας πεταλ.	Θέση " κλειστή" & "ανοικτή"	LiYY 3x1mm²
28.4	Ένδειξη θέσης δίοδων βαλβίδων ψυχρού νερού	4				NO επαφή	Τερματική επαφή κινητήρα βαλβίδας πεταλ.	Θέση " κλειστή" & "ανοικτή"	LiYY 3x1mm²

**ΑΠΟΜΑΚΡΥΣΜΕΝΟ ΚΕΝΤΡΟ ΕΛΕΓΧΟΥ ΙΟΡ/Υ1-1 (επίπεδο Υ1, στο Μηχανοστάσιο)**

α/α	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ / ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ / ΕΞΑΡΤΗΜΑ	ΣΗΜΕΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ					ΟΡΓΑΝΟ / ΣΥΣΚΕΥΗ ΕΛΕΓΧΟΥ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	ΚΑΛΩΔΙΟ
		DI	DO	AI	AO	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ			
29. ΔΟΧΕΙΟ ΑΔΡΑΝΕΙΑΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ									
29.1	Μέτρηση θερμοκρασίας νερού			1		Αντίσταση	Εμβαπτιζόμενο αισθητήριο θερμοκρασίας	-30...+120°C, 150mm	LiYCY 2x1mm <sup>2</sup>
30. ΥΔΡΟΨΥΚΤΟΣ ΨΥΚΤΗΣ									
30.1	Εκκίνηση ψύκτη		1			NO επαφή	Πίνακας αυτοματισμού ψύκτη		LiYY 2x1mm <sup>2</sup>
30.2	Ένδειξη γενικής βλάβης ψύκτη	1				NC επαφή	Πίνακας αυτοματισμού ψύκτη		LiYY 2x1mm <sup>2</sup>
30.3	Μέτρηση θερμοκρασίας νερού εισόδου			1		Αντίσταση	Εμβαπτιζόμενο αισθητήριο θερμοκρασίας	-30...+80°C, 50mm	LiYCY 2x1mm <sup>2</sup>
30.4	Μέτρηση θερμοκρασίας νερού εξόδου			1		Αντίσταση	Εμβαπτιζόμενο αισθητήριο θερμοκρασίας	-30...+80°C, 50mm	LiYCY 2x1mm <sup>2</sup>
30.5	Παράμετροι λειτουργίας αντλίας θερμότητας	ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ				BACnet MS/TP	Διασύνδεση με σύστ. ελ. παρ. λειτουργίας	40 σημεία	Belden 3107A
31. ΔΙΔΥΜΕΣ ΑΝΤΛΙΕΣ ΠΥΡΓΟΥ ΨΥΞΗΣ									
31.1	Εκκίνηση κύριας αντλίας		1			NO επαφή	Ρυθμιστής στροφών αντλίας (VSD)		LiYY 2x1mm <sup>2</sup>
31.2	Έλεγχος στροφών κύριας αντλίας			1		0...10VDC	Ρυθμιστής στροφών αντλίας (VSD)		LiYCY 2x1mm <sup>2</sup>
31.3	Ένδειξη λειτουργίας ρυθμ. στροφών κύριας αντλίας	1				NO επαφή	Ρυθμιστής στροφών αντλίας (VSD)		LiYY 2x1mm <sup>2</sup>
31.4	Ένδειξη βλάβης ρυθμιστή στροφών κύριας αντλίας	1				NC επαφή	Ρυθμιστής στροφών αντλίας (VSD)		LiYY 2x1mm <sup>2</sup>
31.5	Εκκίνηση εφεδρικής αντλίας		1			NO επαφή	Ρυθμιστής στροφών αντλίας (VSD)		LiYY 2x1mm <sup>2</sup>
31.6	Έλεγχος στροφών εφεδρικής αντλίας			1		0...10VDC	Ρυθμιστής στροφών αντλίας (VSD)		LiYCY 2x1mm <sup>2</sup>
31.7	Ένδειξη λειτουργίας ρυθμ. στροφών εφεδρικής αντλίας	1				NO επαφή	Ρυθμιστής στροφών αντλίας (VSD)		LiYY 2x1mm <sup>2</sup>
31.8	Ένδειξη βλάβης ρυθμιστή στροφών εφεδρικής αντλίας	1				NC επαφή	Ρυθμιστής στροφών αντλίας (VSD)		LiYY 2x1mm <sup>2</sup>
31.9	Επιβεβαίωση ροής νερού δίδυμης αντλίας			1		0(4)...20mA	Αισθητήριο διαφορικής πίεσης υγρών	0...0,25Bar	LiYCY 3x1mm <sup>2</sup>
32. ΠΥΡΓΟΣ ΨΥΞΗΣ									
32.1	Εκκίνηση ανεμιστήρα		1			NO επαφή	Πηνίο ρελε ισχύος		LiYY 2x1mm <sup>2</sup>
32.2	Ένδειξη κατάστασης ρελέ ισχύος ανεμιστήρα	1				NO επαφή	Βοηθητική επαφή ρελε ισχύος		LiYY 2x1mm <sup>2</sup>
32.3	Επιβεβαίωση ροής αέρα ανεμιστήρα	1				NO επαφή	Επαγωγικός διακόπτης με ρυθμιζόμενο S.P.		LiYY 2x1mm <sup>2</sup>
32.4	Μέτρηση θερμοκρασίας νερού εισόδου			1		Αντίσταση	Εμβαπτιζόμενο αισθητήριο θερμοκρασίας	-30...+80°C, 100mm	LiYCY 2x1mm <sup>2</sup>
32.5	Μέτρηση θερμοκρασίας νερού εξόδου			1		Αντίσταση	Εμβαπτιζόμενο αισθητήριο θερμοκρασίας	-30...+80°C, 100mm	LiYCY 2x1mm <sup>2</sup>

**ΑΠΟΜΑΚΡΥΣΜΕΝΟ ΚΕΝΤΡΟ ΕΛΕΓΧΟΥ ΙΟΡ/Υ1-1 (επίπεδο Υ1, στο Μηχανοστάσιο)**

α/α	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ / ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ / ΕΞΑΡΤΗΜΑ	ΣΗΜΕΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ					ΟΡΓΑΝΟ / ΣΥΣΚΕΥΗ ΕΛΕΓΧΟΥ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	ΚΑΛΩΔΙΟ
		DI	DO	AI	AO	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ			
33.	ΣΥΣΚΕΥΗ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗΣ ΠΙΕΣΗΣ ΨΥΧΡΟΥ								
33.1	Ένδειξη βλάβης	1				NC επαφή	Πίνακας αυτοματισμού συσκευής		LiYY 2x1mm²
34.	ΔΟΧΕΙΟ ΑΔΡΑΝΕΙΑΣ ΨΥΚΤΗ								
34.1	Μέτρηση θερμοκρασίας νερού			1		Αντίσταση	Εμβαπτιζόμενο αισθητήριο θερμοκρασίας	-30...+120°C, 150mm	LiYCY 2x1mm²
35.	CLOSE CONTROL UNITS								2+2τεμ
35.1	Εκκίνηση κλιματιστικής συσκευής		2			NO επαφή	Ηλεκτρικός πίνακας κλιματιστικής συσκευής		LiYY 2x1mm²
35.2	Ένδειξη λειτουργίας κλιματιστικής συσκευής	4				NO επαφή	Ηλεκτρικός πίνακας κλιματιστικής συσκευής		LiYY 2x1mm²
35.3	Ένδειξη γενικής βλάβης κλιματιστικής συσκευής	4				NC επαφή	Ηλεκτρικός πίνακας κλιματιστικής συσκευής		LiYY 2x1mm²
35.4	Μέτρηση θερμοκρασίας χώρου			2		Αντίσταση	Αισθητήριο θερμοκρασίας χώρου	0...+50°C	LiYCY 2x1mm²
35.5	Μέτρηση σχετικής υγρασίας αέρα χώρου			2		0...10VDC	Αισθητήριο σχετικής υγρασίας χώρου	0...100%,	LiYCY 3x1mm²
36.	ΕΦΕΔΡΙΚΑ ΣΗΜΕΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ								
36.1	Εφεδρικά σημεία ελέγχου	17	9	15	3				
ΣΗΜΕΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ		129	66	111	21	ΣΥΝΟΛΟ ΣΗΜΕΙΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ		327	

**ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ**
**(4) ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΤΟΠΙΚΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ (FCU)**

Το σύστημα θα αποτελείται από ένα χειριστήριο, ένα αισθητήριο θερμοκρασίας αέρα επιστροφής, μια βαλβίδα picn με ηλεκτροκινητήρα και ένα FCU controller για δισωλήνιο δικτυο

Το χειριστήριο θα ηλεκτροδοτείται και θα επικοινωνεί με τον FCU controller μέσω bus

Το αισθητήριο μέτρησης θερμοκρασίας αέρα επιστροφής θα είναι τύπου αντίστασης και κατάλληλο για τοποθέτηση στην αναρρόφηση του FCU ή σε αεραγωγό

Οι δύοδες και τριόδες βάνες ρύθμισης του στοιχείου θέρμανσης και ψύξης θα είναι τύπου έδρας με ηλεκτροθερμικούς κινητήρες τάσης 230V

Ο FCU controller θα είναι κατάλληλος για έλεγχο δισωλήνιου FCU, τάσης λειτουργίας 230VAC, κατάλληλος για τοποθέτηση σε ράγα απευθείας στο FCU και θα διαθέτει τα εξής:

- τρεις ψηφιακές εισόδους
- αναλογική είσοδο για την σύνδεση αισθητηρίου μέτρησης θερμοκρασίας αέρα επιστροφής, τύπου αντίστασης
- μια ψηφιακή έξοδο 230VAC για την ηλεκτρική τροφοδοσία ηλεκτροθερμικών βανών ρύθμισης στοιχείου
- μια αναλογική έξοδο 0-10V για την ενεργοποίηση ταχυτήτων του ανεμιστήρα FCU
- πρωτόκολλο επικοινωνίας BACnet MS/TP

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ "ΦΥΣΙΚΩΝ" (HARDWARE) ΣΗΜΕΙΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ

α/α	ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΑΚΕ	ΣΗΜΕΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ				
		DI	DO	AI	AO	ΣΥΝΟΛΟ ΑΚΕ
1.15	IOP_5-01	35	20	42	16	113
1.16	IOP_2-01	25	12	27	11	75
1.19	IOP_Y1-2	36	19	31	14	100
1.20	IOP_Y1-1	129	66	111	21	327
ΣΥΝΟΛΟ ΣΗΜΕΙΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ		225	117	211	62	615

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ "ΛΟΓΙΚΩΝ" (SOFTWARE) ΣΗΜΕΙΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ

α/α	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΙΑΣΥΝΔΕΟΜΕΝΗ ΜΕ BACS	SOFTWARE ΣΗΜΕΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΜΕΣΩ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗΣ	ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ
2.1	Αναλυτές / μετρητές ηλεκτρικής ενέργειας	140	Modbus RTU
2.3	Εγκατάσταση κλιματισμού (VRF, ΑΘ, FCU)	5342	BACnet MS/TP
2.4	Εγκατάσταση ελέγχου φωτισμού	300	KNX / DALI
ΣΥΝΟΛΟ SOFTWARE ΣΗΜΕΙΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ ΑΠΟ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΕΙΣ		5782	