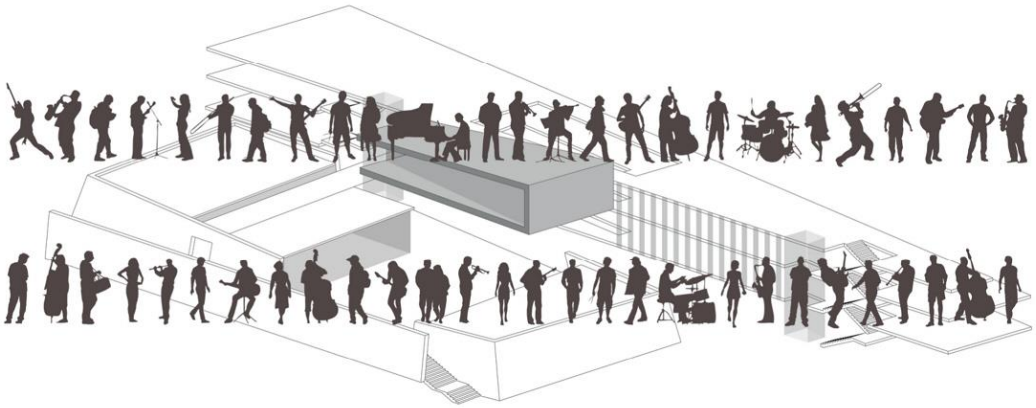


ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΙΟΝΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ

ΕΡΓΟ :

ΚΤΙΡΙΟ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΜΟΥΣΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ ΣΤΟ ΟΙΚΟΠΕΔΟ Ε.Α.Σ.Κ.

ΘΕΣΗ ΕΡΓΟΥ :

9η ΠΑΡΟΔΟΣ Δ. ΘΕΟΤΟΚΗ ,
ΠΕΡΙΟΧΗ ΠΑΛΛΑΔΑ - Ο.Τ. 379 , ΚΕΡΚΥΡΑ

ΣΤΑΔΙΟ ΜΕΛΕΤΗΣ :	**ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ**	ΗΜ.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ	ΣΤΑΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ	ΜΕΛΕΤΗ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ
Δ. ΒΑΣΙΛΟΠΟΥΛΟΣ & ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ Ε.Ε. ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΕΣ : Σ.ΚΟΛΟΒΟΥ, Ε. ΝΤΟΥΡΜΑ, Χ. ΣΟΥΛΙΩΤΗ, Φ. ΓΕΡΟΝΤΑΚΗΣ.	ΑΡΤΕΜΙΣ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ Ε.Π.Ε.	Η-Μ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ Κ. ΓΕΩΡΓΑΚΟΠΟΥΛΟΣ- Σ. ΤΣΑΝΤΕΣ & ΣΙΑ Ε.Ε.	ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2019
ΣΥΜΒΟΥΛΟΣ ΑΚΟΥΣΤΙΚΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ: Ι. ΜΑΡΙΝΟΣ	ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ: Ν. ΔΕΡΕΚΑΣ		

ΣΦΡΑΓΙΔΕΣ ΥΠΟΓΡΑΦΕΣ

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ 1

1 Εισαγωγή 7

1.1 Γενικά 7

1.2 Βασικά στοιχεία 7

1.3 Κριτήρια σχεδιασμού 7

1.4 Ειδικές επισημάνσεις 8

1.5 Χωροθετήσεις - Διελεύσεις 8

2 Κανονισμοί - Βιβλιογραφία 11

2.1 Γενικά 11

2.2 Κανονισμοί 11

2.2.1 Γενικά για όλες τις εγκαταστάσεις 11

2.3 Βιβλιογραφία 11

3 Προβλεπόμενες εγκαταστάσεις 13

4 Ύδρευση 15

4.1 Κανονισμοί 15

4.2 Γενικά 15

4.3 Εγκατάσταση Παροχής Κρύου Νερού 16

4.4 Βασικά στοιχεία συστήματος επεξεργασίας 17

4.5 Δίκτυα σωληνώσεων διανομής νερού 17

4.6 Μονώσεις σωληνώσεων 18

4.7 Εγκατάσταση Παροχής Ζεστού Νερού 18

4.8 Αποσκλήρυνση του νερού με αντίστροφη ώσμωση 19

4.9 Παρασκευή ψυχρού πόσιμου νερού 19

4.10 Είδη κρουνοποιίας 19

4.11 Χώροι υγιεινής για Άτομα με Ειδικές Ανάγκες. 19

4.12 Άρδευση 20

5 Εγκατάσταση Αποχέτευσης 22

5.1 Γενικά 22

5.2 Αποχέτευση λυμάτων. 22

5.2.1 Διάμετροι αποχετευτικών αγωγών υδραυλικών υποδοχέων. 23

5.2.2 Είδη υγιεινής 24

5.3 Αποχέτευση ακαθάρτων 24

5.4	Αποχέτευση Ομβρίων	25
6	**Εγκαταστάσεις Ενεργητικής Πυροπροστασίας**	**26**
7	**Κλιματισμός – Θέρμανση – Αερισμός**	**28**
7.1.1	Κανονισμοί	28
7.2	Σκοπός	28
7.3	Συγκρότηση του συστήματος κλιματισμού	29
7.4	Τρόπος Κλιματισμού (θέρμανση – ψύξη – αερισμός)	30
7.4.1	Μεγάλες Αίθουσες (κλιματισμός all-air)	30
7.4.2	Γραφεία, Αίθουσες Οργάνων, Εργαστήρια, λοιποί κύριοι χώροι	31
7.4.3	Ειδικοί χώροι με ιδιαίτερη λειτουργία	32
7.4.4	Κλιματιστικές συσκευές	33
7.4.5	Αερισμός χώρων υγιεινής	35
7.4.6	Ψύξη – εξαερισμός χώρων data server και χώρου UPS.	35
7.4.7	Αερισμός και αποκαπνισμός υπογείων αρχείων και αποθηκών	35
7.4.8	Εξαερισμός και αποκαπνισμός μηχανοστασίων και υποσταθμού	35
7.4.9	Εξαερισμός και αποκαπνισμός υπογείου Parking	35
7.5	Παραγωγή θερμού & ψυχρού ύδατος	36
7.6	Διανομή θερμού και ψυχρού νερού - Δίκτυα σωληνώσεων – Μονώσεις	37
7.6.1	Σωληνώσεις	37
7.6.2	Αποχέτευση συμπυκνωμάτων	38
7.6.3	Μονώσεις	38
7.7	Δίκτυα αεραγωγών - Μονώσεις - Στόμια	39
7.8	Σύστημα ελέγχου και Παρακολούθησης εγκαταστάσεων Κλιματισμού	40
8	**Ανίχνευση CO**	**41**
9	**Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις ισχυρών ρευμάτων**	**43**
9.1	Γενικά	43
9.2	Κανονισμοί	43
9.3	Αντικείμενο των εργασιών	44
9.4	Παροχή Ηλεκτρικής Ενέργειας	44
9.5	Κατηγορίες ηλεκτρικών Φορτίων και τρόπος διαχωρισμού αυτών	44
9.6	Εγκατάσταση ηλεκτρικού υποσταθμού 20/0.4 KV	45
9.6.1	Γενικά - Αντικείμενο	45
9.6.2	Πίνακας Μέσης Τάσης	46
9.6.3	Μετασχηματιστής	47
9.6.4	Ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος	47
9.6.5	Γενικός Πίνακας Χαμηλής Τάσης	47

9.6.6	Μονάδα Αδιάλειπτης Λειτουργίας (UPS)	48
9.6.7	Πυκνωτές διόρθωσης συνημίτονου	48
9.6.8	Καλώδια Μέσης Τάσης	49
9.7	Κύρια Δίκτυα Τροφοδότησης Πινάκων και Υποπινάκων	49
9.8	Πίνακες και Υποπίνακες Διανομής	49
9.9	Ακραία Δίκτυα	50
9.10	Φωτισμός	50
9.10.1	Φωτισμός Εσωτερικών χώρων	50
9.10.2	Φωτισμός Ανάγκης	51
9.10.3	Φωτισμός Ασφαλείας	51
9.10.4	Εξωτερικός Φωτισμός	51
9.10.5	Τροφοδότηση και Έλεγχος Φωτισμού	51
9.11	Ρευματοδότες στους χώρους	53
9.12	Εγκαταστάσεις κίνησης	54
9.13	Γειώσεις	54
9.13.1	Γενικά	54
9.13.2	Γειώσεις Ηλεκτρικού Υποσταθμού	55
9.13.3	Γειώσεις λοιπής ηλεκτρικής εγκατάστασης	56
10	**Εγκατάσταση αντικεραυνικής προστασίας**	**57**
10.1	Κανονισμοί	57
10.2	Γενικά	57
10.2.1	Συλλεκτήριο Σύστημα	57
10.2.2	Σύστημα Αγωγών Καθόδου	58
10.2.3	Σύστημα Γείωσης	58
10.3	Ισοδυναμικές συνδέσεις μη ενεργών αγώγιμων μερών	58
10.4	Προστασία των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων από υπερτάσεις	59
11	**Εγκαταστάσεις ηλεκτρικών ασθενών**	**61**
11.1	Κανονισμοί	61
11.2	Εγκατάσταση διανομής φωνής και δεδομένων (Τηλέφωνα - Data)	61
11.2.1	Γενικά	61
11.2.2	Περιγραφή εγκατάστασης	62
11.2.3	Γενικά	62
11.3	Εγκατάσταση κεραίας R-TV	66
11.4	Εγκατάσταση Ηλεκτρικών Ρολογιών	66
11.5	Γενική ηλεκτροακουστική – μεγαφωνική εγκατάσταση	67
11.5.1	Γενικά	67
11.5.2	Περιγραφή της εγκατάστασης	67

11.6	Ειδικά ηλεκτροακουστικά συστήματα μικρών αμφιθεάτρων	68
11.7	Συνεδριακό σύστημα.	69
11.8	Ασύρματο μεταφραστικό σύστημα.	69
11.9	Συστήματα προβολών μικρών αμφιθεάτρων.	69
11.10	Σύστημα επαγωγικού βρόχου	69
11.10.1	Σύστημα μεταφοράς εικόνας και ήχου	70
11.10.2	Καλωδιακή υποδομή εξυπηρέτησης εξωτερικών μεταδόσεων	70
11.10.3	Σύστημα ενδοσυνεννόησης	70
11.11	Συστήματα ασφαλείας	70
11.11.1	Αντικλεπτικό σύστημα και σύστημα ελέγχου πρόσβασης	70
11.11.2	Κλειστό Κύκλωμα Τηλεόρασης (CCTV)	72
12	**Σύστημα ελέγχου εγκαταστάσεων.**	**73**
12.1	Γενικά	73
12.2	Αντικείμενο	73
12.3	Σταθμός ελέγχου	73
12.4	Περιγραφή της εγκατάστασης	74
12.5	Πραγματοποιούμενοι έλεγχοι	74
12.5.1	Ύδρευση	74
12.5.2	Αποχέτευση	74
12.5.3	Πυρόσβεση	75
12.5.4	Εγκαταστάσεις Ισχυρών Ρευμάτων	75
12.5.5	Ηλεκτρικός υποσταθμός	75
12.5.6	Φωτισμός	75
12.5.7	Κίνηση	76
12.5.8	Κλιματισμός – αερισμός	76
12.5.9	Λοιπές εγκαταστάσεις	79
13	**Εγκαταστάσεις ανυψωτικών συστημάτων**	**81**
13.1	Ανελκυστήρες ατόμων	81
13.1.1	Κανονισμοί	81
13.1.2	Περιγραφή	81
13.2	Ανελκυστήρας σκάλας τύπου πλατφόρμας	82
13.3	Αναβατόριο φορτίων συνοδεία ατόμων	83
14	**Ειδικός εξοπλισμός μεγάλου αμφιθεάτρου**	**85**
14.1	Συστήματα ήχου	85
14.1.1	Γενικά	85
14.1.2	Τεχνική περιγραφή	88

14.2	Συστήματα Προβολών – Διανομής Video	91
14.3	Συστήμα Θεατρικού Φωτισμού	95
14.4	Προβλεπόμενος εξοπλισμός	96
14.4.1	Εξοπλισμός συστημάτων ήχου	96
14.4.2	Εξοπλισμός συστημάτων εικόνας	97
14.4.3	Εξοπλισμός συστημάτων φωτισμού	99
14.4.4	Εξοπλισμός συστήματος ενδοσυνεννόησης	100
14.4.5	Δίκτυα και υποδομές	101
14.5	Αναβατόριο μουσικών	101
14.6	Ηλεκτροκίνητα σταγκόνια	102
14.7	Ηλεκτροκίνητη αυλαία – κουρτίνα πυρασφαλείας	102

1 Εισαγωγή

1.1 Γενικά

Η παρούσα μελέτη εφαρμογής αναφέρεται στις Ηλεκτρομηχανολογικές Εγκαταστάσεις που απαιτούνται για την ασφαλή, άνετη και εύρυθμη λειτουργία του κτιριακού συγκροτήματος που πρόκειται να κατασκευαστεί στην Κέρκυρα, για την στέγαση του Τμήματος Μουσικών Σπουδών του Ιονίου Πανεπιστημίου.

Το κτίριο προβλέπεται να κατασκευαστεί στη θέση «Παλλάδα» του Δήμου Κέρκυρας μεταξύ των οδών 9η Πάροδος Ι. Θεοτόκη και Νέου Φρουρίου.

1.2 Βασικά στοιχεία

Τα στοιχεία βάσει των οποίων έγινε η εκπόνηση της παρούσας Μελέτης εφαρμογής είναι :

- Οι προδιαγραφές του Π.Δ. 696/1974 για την εκπόνηση μελετών εγκαταστάσεων.
- Η εγκεκριμένες Αρχιτεκτονική και η Στατική οριστική μελέτη οι οποίες συντάχθηκαν σύμφωνα με τις παρατηρήσεις του Κεντρικού Αρχαιολογικού Συμβουλίου (ΚΑΣ).
- Η απαίτηση του ΚΑΣ για μη τοποθέτηση μηχανολογικών στοιχείων στο δώμα.

1.3 Κριτήρια σχεδιασμού

Κριτήρια σχεδιασμού των Η-Μ εγκαταστάσεων είναι:

- Η απαίτηση για την χρήση του κτιρίου για εκπαιδευτική, ερευνητική και διοικητική λειτουργία
- Η ασφάλεια του προσωπικού και του εξοπλισμού του κτηρίου.
- Η εξυπηρέτηση και άνεση των εργαζομένων στο κτήριο (διδασκόντων και διδασκομένων) και των επισκεπτών.
- Η κάλυψη όλων των σύγχρονων λειτουργικών αναγκών του κτηρίου.
- Η μεγάλη διάρκεια ζωής των εγκαταστάσεων σε συνδυασμό με χαμηλό (κατά το δυνατόν) αρχικό κόστος, μικρή δαπάνη συντήρησης και εξασφάλιση της σωστής και αξιόπιστης λειτουργίας κάθε εγκατάστασης.
- Η επισκεψιμότητα των εγκαταστάσεων για ταχεία πρόσβαση σε περίπτωση ανάγκης και εύκολη συντήρηση.
- Η ένταξη-ενσωμάτωση των διαφόρων στοιχείων των Η/Μ εγκαταστάσεων, στα οικοδομικά στοιχεία του κτιρίου (ψευδοροφές κλπ.), με τρόπο ώστε να μην μεταβάλλεται ο χαρακτήρας των κτιρίων.
- Η αυτονομία στην λειτουργία διαφόρων χώρων που έχουν λειτουργική αυτονομία.
- Η ευελιξία των δικτύων για πιθανές μελλοντικές αλλαγές.
- Η εξοικονόμηση ενέργειας και η προστασία του περιβάλλοντος.

Ειδικότερα, σε ότι αφορά την κάλυψη των απαιτήσεων για εξασφάλιση ευκολίας στη συντήρηση και στην εποπτεία λειτουργίας των Η/Μ μηχανημάτων και δικτύων, όπως και στην ελαστικότητά τους για μελλοντικές μεταρρυθμίσεις, προβλέπονται τα παρακάτω:

- Σχεδιασμός των διατάξεων των βασικών μηχανημάτων στα μηχανοστάσια, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η απρόσκοπτη πρόσβαση και κυκλοφορία για τις απαραίτητες εργασίες συντήρησης.
- Ειδικές επισκέψιμες εσοχές για διέλευση δικτύων (shaft).
- Σχάρες για δίοδο δικτύων ισχυρών και ασθενών ρευμάτων.
- Συνδέσεις στομίων κλιματισμού με εύκαμπτους αεραγωγούς, ώστε να υπάρχει η δυνατότητα μετατροπής.
- Εύκολα μετατρέψιμα δίκτυα
- Αυτονομίες δικτύων χώρων κύριας χρήσης.
- Θέσεις ηλεκτρικών πινάκων όσο το δυνατόν πλησιέστερα στο κέντρο βάρους των καταναλώσεων που τροφοδοτούν.
- Γενικά διατάξεις και διελεύσεις δικτύων με στόχο την απλή συντήρηση και τον αποτελεσματικό έλεγχο των εγκαταστάσεων.

1.4 Ειδικές επισημάνσεις

Στην συνέχεια, ανακεφαλαιώνουμε τα βασικά θέματα που λαμβάνονται υπ’ όψη στον σχεδιασμό των εγκαταστάσεων.

- Όλες οι κλιματιστικές συσκευές φέρουν εναλλάκτες αέρα – αέρα, ανεμιστήρες μεταβλητών στροφών και αισθητήρια ποιότητας αέρας για την μείωση της καταναλισκόμενης ενέργειας.
- Όλοι οι κυκλοφορητές θα είναι μεταβλητών στροφών.
- Ο φωτισμός προβλέπεται με φωτιστικά με λαμπτήρες τύπου LED εξαιρετικά υψηλής απόδοσης.
- Ο έλεγχος του φωτισμού θα γίνεται χειροκίνητα ως προς την αφή και αυτόματα ως προς την σβέση. Επίσης ο φωτισμός ελέγχεται με αισθητήρες παρουσίας και αισθητήρες στάθμης φωτισμού.
- Οι αισθητήρες παρουσίας επί πλέον ελέγχουν και τον κλιματισμό κάθε χώρου.
- Οι ανελκυστήρες θα είναι χωρίς μηχανοστάσιο με κινητήρες υψηλής απόδοσης, με ισχύ 55% - 70% αυτής των συμβατικών ηλεκτροκίνητων.
- Προβλέπεται σύστημα ελέγχου εγκαταστάσεων για αυστηρό έλεγχο των εγκαταστάσεων.

1.5 Χωροθετήσεις - Διελεύσεις

Όλα τα μηχανοστάσια χωροθετούνται στο υπόγειο.

Ο Ηλεκτρικός Υποσταθμός προβλέπεται στο υπόγειο, με διάταξη όπως φαίνεται στα σχέδια.

Οι κλιματιστικές συσκευές χωροθετούνται σε τρία μηχανοστάσια επίσης στο υπόγειο.

Σε όλους τους χώρους ικανοποιούνται πλήρως οι ανάγκες αερισμού, διέλευσης μηχανημάτων, εύκολης πρόσβασης κλπ.

Ο χώρος του υποσταθμού διανομής, ιδιοκτησίας της ΔΕΗ, προβλέπεται υπόγειος στον ακάλυπτο χώρο του κτηρίου, με κατάλληλα shaft εξαερισμού και καταπακτή για την είσοδο και έξοδο του σχετικού εξοπλισμού.

Οι ηλεκτρικοί πίνακες των ορόφων τοποθετούνται γενικώς σε ντουλάπι στην περιοχή των κλιμακοστασίων.

Σε ξεχωριστούς χώρους του υπογείου διευθετούνται και τα αντλιοστάσια ύδρευσης και πυρόσβεσης.

Οι βασική δεξαμενή Ύδρευσης και η δεξαμενή Πυρόσβεσης προβλέπονται υπόγειες.

Τα κεντρικά αερόψυκτα ψυκτικά συγκροτήματα τοποθετούνται στον ακάλυπτο του κτιρίου προς την δευτερεύουσα οδό.

Για την κατακόρυφη διέλευση των δικτύων από το υπόγειο προς τους ορόφους και τα δώματα, προβλέπονται κατακόρυφα ανοίγματα (shafts), στην περιοχή των κλιμακοστασίων.

Οι οριζόντιες οδεύσεις στους ορόφους γίνονται μέσα στις ψευδοροφές

2 Κανονισμοί - Βιβλιογραφία

2.1 Γενικά

Για τις παραδοχές κατά τους υπολογισμούς των διαφόρων Η-Μ εγκαταστάσεων λαμβάνονται υπ' όψη, οι απαιτήσεις της Υπηρεσίας, οι Ελληνικοί Κανονισμοί και σε όσα σημεία δεν υπάρχουν σχετικοί κανονισμοί, λαμβάνονται υπ' όψη οι Ευρωπαϊκοί ή Αμερικάνικοι Κανονισμοί και Προδιαγραφές.

2.2 Κανονισμοί

2.2.1 Γενικά για όλες τις εγκαταστάσεις

- Νέος Οικοδομικός Κανονισμός.
- Κτιριοδομικός Κανονισμός.
- Νέος Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (ΔΕΠΕΑ/οικ.178581 / 12-7-2017).
- ΤΟΤΕΕ 20701-1/2017: Αναλυτικές εθνικές προδιαγραφές παραμέτρων για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτιρίων κλπ.
- ΤΟΤΕΕ 20701-2/2017: Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας κτιρίων.
- ΤΟΤΕΕ 20701-3/2010: Κλιματικά δεδομένα Ελληνικών περιοχών

Οι εφαρμοζόμενοι κανονισμοί αναλυτικά ανά εγκατάσταση φαίνονται στις σχετικές παραγράφους περιγραφής των εγκαταστάσεων.

2.3 Βιβλιογραφία

- National Plumping Code Handbook.
- Ashrae handbook – Fundamentals 2009
- Ashrae handbook – Systems 2008
- Ashrae handbook – Applications 2007
- Ashrae Guide Data Book.
- ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007, Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality
- Rietschel - Reiss : Heiz und Klimatechnik.
- Recknagel - Sprenger : Θέρμανση και Κλιματισμός
- ES lighting Handbook
- Philips lighting manual
- NFPA Fire Codes

3 Προβλεπόμενες εγκαταστάσεις

Για την άνετη, ασφαλή και ορθολογική λειτουργία του κτηρίου και σύμφωνα με τις απαιτήσεις και της Υπηρεσίας μελετήθηκαν και θα κατασκευαστούν οι παρακάτω ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις:

- Εγκατάσταση Ύδρευσης ήτοι
  - Διανομή κρύου νερού,
  - Παραγωγή και διανομή ζεστού νερού χρήσης
  - Άρδευση περιβάλλοντος χώρου
- Εγκατάσταση Αποχέτευσης ήτοι:
  - Αποχέτευσης λυμάτων
  - Αποχέτευση ακαθάρτων δαπέδων υπογείου
  - Αποχέτευσης συμπυκνωμάτων κλιματιστικών συσκευών
  - Αποχέτευσης ομβρίων.
- Εγκαταστάσεις Ενεργητικής Πυροπροστασίας ήτοι :
  - Συστήματος Αναγγελίας Πυρκαϊάς.
  - Συστήματος Πυρανίχνευσης.
  - Δικτύου Πυροσβεστικών Φωλεών.
  - Δικτύου Αυτομάτου Συστήματος Καταιονιστήρων Νερού.
  - Ειδικών Συστημάτων Κατάσβεσης
  - Φορητών Πυροσβεστήρων και Μέσων
- Εγκατάσταση κλιματισμού - θέρμανσης – αερισμού ήτοι:
  - Εγκατάσταση κλιματισμού και αερισμού μεγάλων αιθουσών με σύνθετες κεντρικές κλιματιστικές συσκευές (συστήματα all-air).
  - Εγκατάσταση κλιματισμού μικρών επί μέρους χώρων (αιθουσών, γραφείων κλπ) με τοπικές κλιματιστικές συσκευές
  - Εγκατάσταση αερισμού μικρών επί μέρους χώρων (αιθουσών, γραφείων κλπ) με σύνθετες συσκευές προ-κλιματισμένου αέρα
  - Εγκατάσταση εξαερισμού χώρων υγιεινής
  - Εγκατάσταση εξαερισμού χώρων αποθηκών και αρχείων
  - Εγκατάσταση εξαερισμού χώρων ηλεκτρικού υποσταθμού
  - Εγκατάσταση εξαερισμού υπογείου parking
  - Εγκατάσταση αποκαπνισμού υπογείων χώρων.
- Σύστημα ανίχνευσης CO στο υπόγειο parking.
- Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις ισχυρών ρευμάτων που περιλαμβάνουν :

- Εγκατάσταση Ηλεκτρικού Υποσταθμού που περιλαμβάνει Εφεδρικό Ηλεκτροπαραγωγό Ζεύγος και Μονάδα Αδιάλειπτης Παροχής
- Διανομές, πίνακες, φωτισμό, φωτισμό ασφαλείας, φωτισμό περιβάλλοντος χώρου, κίνησης κλπ.

- Εγκαταστάσεις Ηλεκτρικών Ασθενών ήτοι:
  - Εγκατάσταση διανομής φωνής και δεδομένων (Τηλέφωνα - DATA)
  - Εγκατάσταση συστήματος κεντρικής κεραίας R-TV
  - Εγκατάσταση Ρολογιών
  - Γενική ηλεκτροακουστική - μεγαφωνική εγκατάσταση
  - Ειδικά ηλεκτροακουστικά συστήματα αμφιθεάτρων
  - Συνεδριακό σύστημα - Ασύρματο μεταφραστικό σύστημα
  - Συστήματα προβολών αμφιθεάτρων.
  - Ειδικά οπτικοακουστικά συστήματα μεγάλου αμφιθεάτρου ήτοι
    - Συστήματα παραγωγής και μεταφοράς ήχου
    - Συστήματα μεταφοράς εικόνας και προβολών
    - Καλωδιακή υποδομή εξυπηρέτησης εξωτερικών μεταδόσεων
    - Σύστημα ενδοσυνεννόησης
    - Σύστημα επαγωγικού βρόχου
  - Εγκατάσταση συστημάτων Ασφαλείας (Αντικλεπτικό, Access control, CCTV)
- Σύστημα κεντρικού ελέγχου και παρακολούθησης των Η/Μ εγκαταστάσεων (Building Management System)
- Εγκατάσταση Ανελκυστήρων
- Εγκατάσταση αντικεραυνικής προστασίας - γειώσεων
- Ειδικές εγκαταστάσεις εξυπηρέτησης μεγάλου αμφιθεάτρου ήτοι :
  - Εγκατάσταση αναβατορίου μουσικών
  - Ηλεκτροκίνητα σταγκόνια εξυπηρέτησης φωτισμού και ηχείων
  - Εγκαταστάσεις αυλαίας
  - Θεατρικός φωτισμός

4 ΄Υδρευση

4.1 Κανονισμοί

- Νέος Οικοδομικός Κανονισμός.
- Κτιριοδομικός Κανονισμός.
- ΠΔ 41/2018 "Κανονισμός Πυροπροστασίας κτιρίων".
- Νέος Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (ΔΕΠΕΑ/οικ.178581 / 12-7-2017).
- ΤΟΤΕΕ 20701-1/2017: Αναλυτικές εθνικές προδιαγραφές παραμέτρων για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτιρίων κλπ.
- ΤΟΤΕΕ 20701-3/2010: Κλιματικά δεδομένα Ελληνικών περιοχών
- ΤΟΤΕΕ 2411/86: "Εγκαταστάσεις σε κτήρια και οικόπεδα - Διανομή κρύου - ζεστού νερού".
- ΤΟΤΕΕ 2412/86: "Εγκαταστάσεις σε κτήρια και οικόπεδα - Αποχετεύσεις".
- Κανονισμός λειτουργίας του δικτύου ακαθάρτων της Δ.Ε.Υ.Α. Κέρκυρας

4.2 Γενικά

Η εγκατάσταση ύδρευσης θα βασίζεται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 2411/86, στους κανονισμούς DIN, IEC, στις οδηγίες των κατασκευαστών των διαφόρων συσκευών, μηχανημάτων και οργάνων και στους κανόνες της τέχνης και της εμπειρίας.

Σκοπός της εγκατάστασης θα είναι η παροχή νερού κατάλληλης ποιότητας, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται σε όλους τους υδραυλικούς υποδοχείς και σε όποιες άλλες καταναλώσεις η απαιτούμενη παροχή και πίεση για την πλήρη εξυπηρέτηση όλου του κτιρίου.

Η υδροδότηση του κτιρίου θα γίνει από το κεντρικό δίκτυο νερού της ΔΕΥΑΚ που διέρχεται από την περιοχή.

Λόγω της μεγάλης αλατότητας του νερού προβλέπεται σύστημα αντίστροφης ώσμωσης για την αποσκλήρυνση του.

Το νερό της ΔΕΥΑΚ θα εισέρχεται με κεντρικό αγωγό στο υπόγειο αντλιοστάσιο του κτιρίου και θα γεμίζει την δεξαμενή νερού δικτύου.

Στην συνέχεια το νερό από την δεξαμενή, καταθλίβεται μέσω της αντλίας πρωτεύοντος στο σύστημα επεξεργασίας νερού και στην συνέχεια το επεξεργασμένο θα οδηγείται στην κύρια δεξαμενή ύδρευσης.

Η δεξαμενή νερού δικτύου είναι πλαστική ενώ η κύρια δεξαμενή ύδρευσης είναι υπόγεια από οπλισμένο σκυρόδεμα.

Από την κύρια δεξαμενή ύδρευσης το νερό καταθλίβεται προς τους υδραυλικούς υποδοχείς του κτιρίου με την βοήθεια αντλητικού πιεστικού συγκροτήματος.

Η εγκατάσταση ύδρευσης θα αποτελείται από:

- Το γενικό δίκτυο παροχής (μετρητής, γενικός διακόπτης, βαλβίδα αντεπιστροφής, φίλτρο κλπ)
- Την δεξαμενή νερού δικτύου
- Το σύστημα επεξεργασίας του νερού με αντίστροφη ώσμωση και την αντλία νερού.
- Την κύρια δεξαμενή ύδρευσης
- Το πιεστικό συγκρότημα ύδρευσης μετά την δεύτερη δεξαμενή.
- Τα δίκτυα διανομής κρύου νερού.
- Την εγκατάσταση παραγωγής ζεστού νερού χρήσης (θερμοσίφωνες) και τα δίκτυα διανομής ζεστού νερού χρήσης.
- Τις μονώσεις
- Τους ψύκτες πόσιμου νερού.
- Τα είδη κρουνοποιίας στους χώρους υγιεινής, τους κρουνούς ποτίσματος και πλύσεως του Περιβάλλοντος Χώρου και του Σταθμού Στάθμευσης Αυτοκινήτων.

4.3 Εγκατάσταση Παροχής Κρύου Νερού

Το δίκτυο διανομής κρύου νερού θα εξυπηρετεί τις ανάγκες των χώρων υγιεινής του κτιρίου, το δίκτυο άρδευσης κ.λ.π.

Προβλέπονται δύο δεξαμενές νερού, η δεξαμενή νερού δικτύου, πλαστική εντός του αντλιοστασίου και η κύρια δεξαμενή ύδρευσης υπόγεια από οπλισμένο σκυρόδεμα παραπλεύρως του αντλιοστασίου.

Η πλήρωση της δεξαμενής νερού δικτύου θα ελέγχεται μέσω αισθητηρίου στάθμης το οποίο θα επενεργεί σε δίοδη ηλεκτροκίνητη βαλβίδα.

Η πλήρωση της κύριας δεξαμενής ύδρευσης θα ελέγχεται επίσης μέσω αισθητηρίου στάθμης το οποίο θα επενεργεί στο σύστημα αντλίας πρωτεύοντος - αντίστροφης ώσμωσης θέτοντας τα σε εκκίνησης ή στάση.

Η δεξαμενή νερού δικτύου θα φέρει στο πάνω μέρος θυρίδα επιθεώρησης και καθαρισμού.

Η κύρια δεξαμενή ύδρευσης θα φέρει θυρίδα στο πλευρικό τοιχίο προς την πλευρά του αντλιοστασίου θυρίδα επίσκεψης και καθαρισμού.

Το πιεστικό συγκρότημα θα αποτελείται από δύο αντλίες (μία κύρια και μία εφεδρική), με πιεστικό δοχείο μεμβράνης. Κάθε αντλίας θα φέρει ρυθμιστή στροφών (inverter). Η λειτουργία θα ελέγχεται από ηλεκτρικό πίνακα κίνησης και αυτοματισμών. Το συγκρότημα θα αναρροφά από τον θάλαμο της δεύτερης δεξαμενής ύδρευσης με το επεξεργασμένο νερό και θα καταθλίβει σε συλλέκτη. Το πιεστικό συγκρότημα θα

εγκατασταθεί στο χώρο του αντλιοστασίου σε άμεση δίπλα στις αντίστοιχες δεξαμενές ύδρευσης.

Το δίκτυο του κτιρίου θα αποτελείται από περισσότερους του ενός κλάδους από τους συλλέκτες έως τους υδραυλικούς υποδοχείς.

Από το συλλέκτη κατάθλιψης του αντλητικού συγκροτήματος τροφοδοτείται ο αντίστοιχος συλλέκτης κρύου επεξεργασμένου νερού που είναι εγκατεστημένος στο αντλιοστάσιο, ο οποίος θα περιλαμβάνει μεταξύ άλλων τις ακόλουθες αναχωρήσεις-κλάδους:

- Ένας κλάδος για την τροφοδότηση των υδραυλικών υποδοχέων των χώρων υγιεινής κλ.
- Ένας κλάδος για τις υγράνσεις των ΚΣ
- Ένας κλάδος για την πλύση των δαπέδων του υπογείου χώρου στάθμευσης αυτοκινήτων
- Ένας κλάδος για την άρδευση
- Ένας κλάδος για την πλήρωση της δεξαμενής πυρόσβεσης

4.4 Βασικά στοιχεία συστήματος επεξεργασίας

Το σύστημα αντίστροφης ώσμωσης υπολογίζεται ώστε να καλύπτει την ημερήσια κατανάλωση με λειτουργία 16 ωρών. Άρα η απαιτούμενη παροχή ανέρχεται σε περίπου 1m³/h.

Η απαιτούμενη παροχή από την ΔΕΥΑΚ υπολογίζεται στην δυσμενέστερη περίπτωση ίση με 2 m³/h.

Η δεξαμενή εισόδου, που δέχεται το νερό της ΔΕΥΑΚ πριν την επεξεργασία, προβλέπεται χωρητικότητας 3m³, η οποία υπερεπαρκεί για την απρόσκοπτη λειτουργία του συστήματος.

4.5 Δίκτυα σωληνώσεων διανομής νερού

Το δίκτυο ύδρευσης θα κατασκευασθεί από πλαστικούς σωλήνες Πολυπροπυλενίου PP-R80/20bar, κατάλληλους για πόσιμο νερό.

Από το αντλιοστάσιο ύδρευσης νερού χρήσης θα ξεκινούν κλάδοι που θα τροφοδοτούν τους υδραυλικούς υποδοχείς του κτιρίου.

Οι διακλαδώσεις θα ελέγχονται με πλαστικές βάνες σφαιρικού τύπου. Στις διακλαδώσεις του οριζοντίου δικτύου προς τις κατακόρυφες στήλες τοποθετούνται ομοίως πλαστικές βάνες διακοπής.

Το δίκτυο ύδρευσης θα κατασκευασθεί κατά το δυνατόν ορατό και επισκέψιμο.

Σε κάθε ενιαίο χώρο με συγκρότημα υδραυλικών υποδοχέων θα υπάρχει βάνα διακοπής για την απομόνωση του χώρου.

Τα δίκτυα νερού μέσα στο κτίριο θα οδεύουν, είτε ορατά στο υπόγειο, (οριζόντια στην οροφή των υπογείων και κατακόρυφα στα shafts), είτε εντοιχισμένα (μέσα στους χώρους υγιεινής κλπ).

Στους χώρους υγιεινής οι σωληνώσεις θα οδεύουν στην ψευδοροφή και κατακόρυφα εντοιχισμένα προς τους υδραυλικούς υποδοχείς.

Δεν επιλέγεται η χρήση συλλεκτών και ανεξάρτητων τροφοδοτήσεων των υποδοχέων ώστε να αποφεύγονται μεγάλα τμήματα σωλήνων με λιμνάζοντα νερά, σε υποδοχείς που δεν έχουν τακτική χρήση και να αποφεύγεται η δημιουργία μικροοργανισμών και βακτηριδίων.

Σε κάθε υδραυλικό υποδοχέα θα εγκατασταθούν διακόπτες τύπου "ball valve" (σφαιρικοί) για την απομόνωσή του.

Οι λεκάνες θα είναι γενικώς με βαλβίδες DAL ενώ αυτές των ΑΜΕΑ με καζανάκια χαμηλής πίεσης.

Σε κάθε συγκρότημα WC ανδρών / γυναικών προβλέπεται η εγκατάσταση ηλεκτρικών, αυτόματων στεγνωτήρων χεριών, που θα τοποθετηθούν επίτοιχα.

4.6 Μονώσεις σωληνώσεων

Τα δίκτυα του κρύου νερού θα μονωθούν στα τμήματα που διέρχονται από μη αεριζόμενους χώρους (κατακόρυφα shafts, ψευδοροφές, κλπ) για την αποφυγή δημιουργίας συμπυκνωμάτων στην εξωτερική επιφάνειά τους.

Τα δίκτυα του ζεστού νερού κρύου νερού θα μονωθούν για τον περιορισμό των απωλειών. Όλες οι μονώσεις θα γίνουν με αφρώδες ελαστομερές υλικό θερμικής αγωγιμότητας < 0,04 W/mK στους 20°C, πάχους 9,0 mm.

Οι ελάχιστες απαιτήσεις αντίδρασης στη φωτιά για τις μονώσεις των σωληνώσεων θα είναι κλάσης C-s1,d1, όπως αυτά ορίζονται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13501.

4.7 Εγκατάσταση Παροχής Ζεστού Νερού

Σκοπός της εγκατάστασης θα είναι η παρασκευή και η διανομή του απαιτούμενου ζεστού νερού χρήσης στους υδραυλικούς υποδοχείς στους οποίους προβλέπεται η χρήση ζεστού νερού.

Η παραγωγή του ζεστού νερού, θα γίνεται τοπικά σε κάθε συγκρότημα χώρων υγιεινής με ηλεκτρικούς θερμοσίφωνες.

Το δίκτυο διανομής του ζεστού νερού θα εξυπηρετεί βασικά τις ανάγκες των χώρων υγιεινής, του κυλικείου κλπ.

Τα δίκτυα του θερμού νερού θα μονωθούν με μονωτικό τύπου Armaflex πάχους 9 mm

Η μορφή του δικτύου ζεστού νερού θα είναι ακριβώς όμοια με του κρύου νερού.

4.8 Αποσκλήρυνση του νερού με αντίστροφη ώσμωση

Η χημική ανάλυση του νερού κατέδειξε ότι το ανεπεξέργαστο νερό χαρακτηρίζεται από υψηλή αγωγιμότητα, συνεπώς υψηλή συγκέντρωση αλάτων, η οποία οφείλεται κυρίως στις υψηλές συγκεντρώσεις θειικών και ιόντων ασβεστίου και μαγνησίου.

Για τον λόγο αυτό προβλέπεται επεξεργασία του νερού με αντίστροφη ώσμωση η οποία θα καλύπτει όχι μόνο την παραγωγή πόσιμου αλλά όλες τις χρήσεις του νερού.

4.9 Παρασκευή ψυχρού πόσιμου νερού

Θα τοποθετηθούν ψύκτες πόσιμου νερού (ικανότητας 200 ποτηριών/h) σε κάθε όροφο του κτιρίου μέσα σε κατάλληλα διαμορφωμένες εσοχές, κοντά στα συγκροτήματα των χώρων υγιεινής.

4.10 Είδη κρουνοποιίας

Τα είδη κρουνοποιίας, αναμικτήρες, βρύσες, κλπ που θα εγκατασταθούν στα είδη υγιεινής θα είναι ορειχάλκινα επιχρωμιωμένα. Προβλέπονται τα παρακάτω είδη:

- Αναμικτήρες (μπαταρίες) θερμού - ψυχρού νερού στους νιπτήρες
- Αναμικτήρας (μπαταρία) θερμού - ψυχρού νερού στον νεροχύτη
- Κρουνοί με σπείρωμα και ταχυσύνδεσμο για τη σύνδεση ελαστικού σωλήνα στον χώρο στάθμευσης αυτοκινήτων και το πότισμα του πρασίνου του περιβάλλοντα χώρου.

4.11 Χώροι υγιεινής για Άτομα με Ειδικές Ανάγκες.

Στους χώρους αυτούς τα είδη κρουνοποιίας θα είναι ειδικού τύπου για ευχερή χρήση τους από αναπήρους. Προβλέπεται η εγκατάσταση αναμικτήρων (μπαταριών) θερμού - ψυχρού νερού στους ειδικούς νιπτήρες με κατάλληλο μοχλισμό χειρισμού τους με τον αγκώνα, ενώ στις ειδικές λεκάνες θα εγκατασταθεί δοχείο έκπλυσης με κατάλληλο μοχλό στην εμπρόσθια όψη τους. Ο χειρισμός των μοχλών θα απαιτεί την μικρότερη δυνατή δύναμη εφαρμογής.

4.12 Άρδευση

Από τον συλλέκτη κρύου νερού θα αναχωρήσει κλάδος για την κάλυψη των αναγκών σε νερό της άρδευσης του πρασίνου που προβλέπεται στον Περιβάλλοντα Χώρο του κτιρίου. Το δίκτυο άρδευσης θα κατασκευαστεί από σωλήνες πολυαιθυλενίου (PE).

Η όδευση των σωλήνων στον περιβάλλοντα χώρο θα γίνεται εντός χανδάκων βάθους τουλάχιστον 60cm. Η επίχωση των χανδάκων θα γίνεται αρχικά με άμμο για ύψος τουλάχιστον 10 cm και στη συνέχεια με προϊόντα εκσκαφών απαλλαγμένα από πέτρες.

Το δίκτυο άρδευσης περιλαμβάνει τα εξής τμήματα:

- Τις σωληνώσεις
- Φρεάτια με ηλεκτροβάνες και βάνες με ρακόρ πλύσεως
- Ηλεκτρονικό προγραμματιστή καταλλήλου αριθμού στάσεων που θα τοποθετηθεί στο υπόγειο.

5 Εγκατάσταση Αποχέτευσης

5.1 Γενικά

Η μελέτη αποχέτευσης του κτιρίου βασίζεται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2412/86.

Σκοπός της εγκατάστασης είναι η απομάκρυνση των λυμάτων, ακαθάρτων και ομβρίων από το κτίριο και η διάθεσή τους τελικά στα αντίστοιχα δίκτυα της ΔΕΥΑΚ.

Περιλαμβάνονται τα παρακάτω συστήματα αποχετεύσεως:

- αποχετευτικές εγκαταστάσεις λυμάτων.
- αποχετευτικές εγκαταστάσεις ακαθάρτων.
- αποχετευτικές εγκαταστάσεις συμπυκνωμάτων κλιματιστικών συσκευών.
- αποχετευτικές εγκαταστάσεις ομβρίων.

5.2 Αποχέτευση λυμάτων.

Η εγκατάσταση αποχέτευσης λυμάτων και ακαθάρτων περιλαμβάνει όλα τα δίκτυα, φρεάτια, συσκευές, κλπ. που είναι απαραίτητα για την παραλαβή των λυμάτων από τους υδραυλικούς υποδοχείς και των ακαθάρτων από τα δάπεδα του υπογείου και τη διάθεση αυτών στο αντίστοιχο δίκτυο της ΔΕΥΑΚ.

Η εγκατάσταση θα είναι σε όλη της την έκταση στεγανή για τις αναπτυσσόμενες πιέσεις υγρών και πλήρως αεριζόμενη πάνω από το δώμα του συγκροτήματος.

Οι οριζόντιες σωληνώσεις των νιπτήρων, νεροχυτών, ψυκτών κλπ, θα συγκεντρώνονται είτε ενδοδαπέδια σε σιφώνια και θα ενώνονται μέσω αυτών με τις κατακόρυφες στήλες ή σε οριζόντιους συλλεκτήριους αγωγούς, ενώ οι λεκάνες θα συνδέονται με κλίση 2% είτε απ' ευθείας με τις κατακόρυφες στήλες ή σε οριζόντιους συλλεκτήριους αγωγούς.

Οριζόντιοι συλλεκτήριοι αγωγοί μέσα στα συγκροτήματα W.C. σε όλους τους ορόφους θα οδεύουν στις ψευδοροφές των από κάτω ορόφων ή στην οροφή του υπογείου.

Τα σιφώνια θα είναι πλαστικά και θα έχουν διάτρητη ορειχάλκινη επινικελωμένη σχάρα Φ10 cm για την αποχέτευση των νερών των δαπέδων.

Προβλέπεται η εγκατάσταση κεντρικών στηλών αποχέτευσης με κύριο αερισμό ή έμμεσο παράπλευρο αερισμό ή αερισμό βρόχου (βλέπε σχέδια) που συλλέγουν τα ακάθαρτα και τα λύματα από τα συγκροτήματα W.C. όλων των ορόφων, το κυλικείο κλπ. Οι κατακόρυφες κεντρικές στήλες αποχέτευσης προβλέπονται, κατά το δυνατόν, να οδεύουν σε σημεία που είναι μεν επισκέψιμα αλλά δεν ενοχλούν αισθητικά (μέσα στους χώρους υγιεινής ή στις γωνίες άλλων χώρων με επικάλυψη με γυψοσανίδα (ψευδοκολώνες).

Οι αερισμοί του δικτύου αποχέτευσης προεκτείνονται πάνω από την οροφή και φέρουν ειδική συρμάτινη γαλβανισμένη κεφαλή αερισμού.

Η κατασκευή των δικτύων μέσα και έξω από το κτίριο θα πληροί τις απαιτήσεις της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2412/86.

Όλα τα υπόγεια δίκτυα αποχέτευσης ακαθάρτων και λυμάτων που προβλέπονται μέσα στο έδαφος ή στην πλάκα των υπογείων θα κατασκευασθούν από μη πλαστικοποιημένο πολυβινυλοχλωρίδιο (σκληρό PVC) βαρέως τύπου κατά ΕΛΟΤ 1256 (Τύπος Β) για αποχετευτικά δίκτυα μέσα σε κτίρια.

Το υπόλοιπο δίκτυο αποχέτευσης λυμάτων μέσα στα κτίρια θα κατασκευαστεί από σωλήνες πολυπροπυλενίου, πολυστρωματικούς, για εξασφάλιση ηχομόνωσης.

Τα φρεάτια λυμάτων θα είναι κλειστής ροής με σωληνοστόμιο οριζοντίου τύπου και θα κατασκευασθούν από σκυρόδεμα. Θα φέρουν χυτοσιδηρό κάλυμμα βαρέως τύπου.

Πριν από την σύνδεση με το δίκτυο αποχέτευσης της ΔΕΥΑΚ, στην κάθε μία από τις δύο συνδέσεις, προβλέπεται η κατασκευή τελικού φρεατίου με αυτόματη μίκα αερισμού και γενική οσμοπαγίδα (μηχανοσίφωνας).

Προβλέπεται η με φυσική ροή (βαρύτητα) αποχέτευση των υδραυλικών υποδοχέων του ισογείου και των ανωτέρω ορόφων με ιδιαίτερο οριζόντιο δίκτυο.

Τα δίκτυα λυμάτων των υδραυλικών υποδοχέων του υπογείου θα συλλέγονται σε φρεάτια, έκαστο των οποίων θα κατασκευασθεί από οπλισμένο σκυρόδεμα, θα είναι κατάλληλης χωρητικότητας και από όπου μέσω δύο (2) υποβρυχίων αντλιών (100% εφεδρεία) λυμάτων, μη αποφρασσόμενου τύπου, κατάλληλης παροχής θα οδηγούνται στον οριζόντιο συλλεκτήριο αγωγό λυμάτων παρά την οροφή του υπογείου αφού παρεμβληθούν οι απαραίτητοι αυτοματισμοί και διατάξεις ασφαλείας (βαλβίδα αντεπιστροφής, διακόπτης κλπ.). Η εκκίνηση και παύση λειτουργίας των αντλιών θα γίνεται αυτόματα από κατάλληλο ηλεκτρικό πίνακα.

Κάθε φρεάτιο λυμάτων θα αερίζεται με ξεχωριστή σωλήνωση DN100 που θα οδηγείται μέσω shaft στο δώμα του κτιρίου.

Οι καταθλιπτικοί αγωγοί των αντλιών θα κατασκευαστούν από πλαστικό σωλήνα PVC, 10 atm.

5.2.1 Διάμετροι αποχετευτικών αγωγών υδραυλικών υποδοχέων.

Οι διάμετροι των μεμονωμένων σωληνώσεων που αποχετεύουν τους υδραυλικούς υποδοχείς θα είναι:

- Νιπτήρας: Μέσω βαλβίδας σιφωνίου νικελοχρωμέ και με σωλήνα Φ40mm προς το πλησιέστερο σιφώνι δαπέδου (ή κατ' ευθείαν στις κατακόρυφες στήλες)
- Νεροχύτης: Μέσω πλαστικής παγίδας και με σωλήνα Φ50mm προς το κατακόρυφο ή συλλεκτήριο οριζόντιο δίκτυο

- Σιφώνι δαπέδου: Με σωλήνα Φ50mm προς το αποχετευτικό δίκτυο (κατακόρυφες στήλες, συλλεκτήριοι οριζόντιοι αγωγοί).
- Λεκάνη W.C.: Με σωλήνα Φ100mm προς το αποχετευτικό δίκτυο (κατακόρυφες στήλες, συλλεκτήριοι οριζόντιοι αγωγοί).
- Τέλος θα αφεθούν αναμονές αποχέτευσης Φ40 mm για την αποχέτευση των ψυκτών πόσιμου νερού.

5.2.2 Είδη υγιεινής

Όλα τα είδη υγιεινής θα είναι από υαλώδη πορσελάνη αρίστης ποιότητας και θα τύχουν προηγούμενα της έγκρισης της επίβλεψης. Τα είδη υγιεινής θα είναι πλήρη και οι λοιπές συσκευές που θα χρησιμοποιηθούν, περιγράφονται παρακάτω:

- Λεκάνες W.C. από λευκή υαλώδη πορσελάνη με στόμιο πίσω ή κάτω ανάλογα με τη θέση εγκατάστασης, με καθίσματα και με καζανάκια.
- Νιπτήρες επίτοιχοι ή επί πάγκου από υαλώδη πορσελάνη με σιφόνι χρωμέ
- Νεροχύτης ανοξείδωτος δύο σκαφών με σιφόνι PVC
- Είδη υγιεινής για άτομα με ειδικές ανάγκες (ΑΜΚ)
- Θα εγκατασταθούν επίσης ψύκτες πόσιμου νερού.

Όλα τα παραπάνω αναφερόμενα είδη υγιεινής θα συνοδεύονται από τα απαραίτητα αξεσουάρ (καπάκια λεκάνης, χαρτοθήκες, δοχεία υγρού σάπωνα, πετσετοθήκες, άγκιστρα, καθρέπτες, κλπ.). Σε κάθε συγκρότημα W.C. προβλέπεται επίσης ο απαιτούμενος αριθμός στεγνωτήρων χεριών.

5.3 Αποχέτευση ακαθάρτων

Η αποχέτευση ακαθάρτων αφορά τα :

- Τα ακάθαρτα πλύσεως δαπέδων του parking :

  Αυτά θα οδηγούνται σε διαχωριστή ελαφρών πετρελαιοειδών και στην συνέχεια θα οδηγούνται στο φρεάτιο ομβρίων του υπογείου (βλέπε σχετική παράγραφο αποχέτευσης ομβρίων).

- Τα φρεάτια με σχάρα, συλλογής νερών στα δάπεδα των μηχανοστασίων κλιματιστικών συσκευών, των αποθηκών και εν γένει των χώρων που προστατεύονται με αυτόματο σύστημα κατάσβεσης με νερό, για την συλλογή του νερού κατάσβεσης σε περίπτωση πυρκαγιάς. Αυτά οδηγούνται επίσης στο φρεάτιο ομβρίων.
- Συμπυκνώματα τοπικών κλιματιστικών συσκευών.

  Αυτά συλλέγονται με οριζόντια δίκτυα στις ψευδοροφές και οδηγούνται προς τα σιφώνια δαπέδου των πλησιέστερων W.C, ή κατακόρυφα προς την αποχέτευση δαπέδων του υπογείου parking.

- Συμπυκνώματα κεντρικών κλιματιστικών συσκευών.

  Τα συμπυκνώματα των κεντρικών κλιματιστικών συσκευών θα οδηγούνται στα φρεάτια με σχάρα στους χώρους των μηχανοστασίων των κλιματιστικών συσκευών και στην συνέχεια προς το φρεάτιο ομβρίων.

5.4 Αποχέτευση Ομβρίων

Η εγκατάσταση περιλαμβάνει τη συλλογή των ομβρίων υδάτων από τα δώματα και τις στέγες του συγκροτήματος και του περιβάλλοντα χώρου, και τη διάθεσή τους στο γενικό σύστημα συλλογής βρόχινων νερών (δίκτυο ομβρίων της ΔΕΥΑΚ μέσω των ρείθρων των πεζοδρομίων). Η μελέτη αποχέτευσης ομβρίων θα εκπονηθεί σύμφωνα με την Τεχνική Οδηγία ΤΕΕ 2412/86.

Ο υπολογισμός των υδρορροών και των οριζοντίων σωληνώσεων ομβρίων γίνεται με παροχή αιχμής 500 lt/sec,ha.

Η συλλογή των ομβρίων στα δώματα του κτιρίου θα γίνεται με ρύσεις προς τυποποιημένους ομβροσυλλέκτες. Στις στέγες θα γίνεται με διαμορφωμένο κανάλι (ντερέ). Στην συνέχεια τα όμβρια θα οδηγούνται με κατακόρυφες στήλες (υδρορροές) από γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα βαρέως τύπου (πράσινη ετικέτα) στο επίπεδο του Ισογείου. Οι στήλες ομβρίων θα καταλήγουν στα ρείθρα των περιβαλλόντων το συγκρότημα πεζοδρομίων απ’ ευθείας ή μέσω δικτύου.

Στον περιβάλλοντα χώρο του κτιρίου θα ληφθεί μέριμνα στις ρύσεις ώστε το τα όμβρια να οδηγούνται με φυσική ροή εκτός οικοπέδου.

Τα όμβρια της ράμπας του parking οδηγούνται σε φρεάτιο ομβρίων στο υπόγειο και από εκεί καταθλίβονται προς το ρείθρο του πεζοδρομίου της δευτερεύουσας οδού.

6 Εγκαταστάσεις Ενεργητικής Πυροπροστασίας

Οι εγκαταστάσεις ενεργητικής πυροπροστασίας περιλαμβάνονται σε ανεξάρτητο τεύχος όπως αυτό κατατίθεται στην Πυροσβεστική Υπηρεσία.

7 Κλιματισμός – Θέρμανση – Αερισμός

7.1.1 Κανονισμοί

- Νέος Οικοδομικός Κανονισμός.
- Κτιριοδομικός Κανονισμός.
- Νέος Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (ΔΕΠΕΑ/οικ.178581 / 12-7-2017).
- ΤΟΤΕΕ 20701-1/2017: Αναλυτικές εθνικές προδιαγραφές παραμέτρων για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτιρίων κλπ.
- ΤΟΤΕΕ 20701-2/2017: Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας κτιρίων.
- ΤΟΤΕΕ 20701-3/2010: Κλιματικά δεδομένα Ελληνικών περιοχών
- ΤΟΤΕΕ 2421 μέρος 1/86: "Εγκαταστάσεις σε κτήρια και οικόπεδα - Δίκτυα διανομής ζεστού νερού για θέρμανση κτιριακών Χώρων".
- ΤΟΤΕΕ 2425/86: "Εγκαταστάσεις σε κτήρια: Στοιχεία υπολογισμού φορτίων κλιματισμού κτιριακών Χώρων".
- ΠΔ 41/2018 "Κανονισμός Πυροπροστασίας κτιρίων".
- ΤΟΤΕΕ 2423/86: "Εγκαταστάσεις σε κτήρια: Κλιματισμός κτιριακών χώρων.
- ASHRAE GUIDE AND DATA BOOK.
- SMACNA, LOW PRESSURE DUCT CONSTRUCTION STANDARDS.
- Οδηγίες του κατασκευαστή για την εγκατάσταση των διαφόρων συσκευών, μηχανημάτων και οργάνων.
- Διεθνείς Κανονισμούς ASHRAE, DIN, VDI, IEC εκτός εάν καλύπτονται από τους παραπάνω Ελληνικούς Κανονισμούς.

7.2 Σκοπός

Οι εγκαταστάσεις κλιματισμού έχουν σαν σκοπό να εξασφαλίσουν τις σωστές συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας και τον απαιτούμενο αερισμό στους χώρους του κτιρίου.

Οι απαιτήσεις σε θερμοκρασία, υγρασία και αερισμό των διαφόρων χώρων φαίνονται στον σχετικό που επισυνάπτεται στο τεύχος των υπολογισμών.

Με την προτεινόμενη εγκατάσταση κλιματισμού – θέρμανσης – αερισμού επιτυγχάνονται:

- Ο κλιματισμός (δηλαδή η θέρμανση κατά τη χειμερινή περίοδο, η ψύξη κατά τη θερινή περίοδο και ο απαιτούμενος αερισμός) όλων των κυρίων χώρων του κτηρίου, όπως αναλυτικά περιγράφεται στη συνέχεια.
- Ο εξαερισμός των χώρων υγιεινής, των αποθηκών και των αρχείων

- Ο εξαερισμός των χώρων του ηλεκτρικού υποσταθμού
- Ο εξαερισμός του υπογείου parking
- Ο αποκαπνισμός των υπόγειων χώρων σε περίπτωση εκδήλωσης πυρκαϊάς.

7.3 Συγκρότηση του συστήματος κλιματισμού

Το βασικό σύστημα θα αποτελείται από :

- την κεντρική εγκατάσταση παραγωγής ψυχρού ή και θερμού νερού με δύο αντλίες θερμότητας :
  - μία κατάλληλη για ταυτόχρονη παραγωγή ψυχρού νερού θερμοκρασίας 7°C/12°C και θερμού νερού θερμοκρασίας 45°C/40°C και
  - μία κατάλληλη για παραγωγή μόνο ψυχρού νερού θερμοκρασίας 7°C/12°C.
- οι αντλίες πρωτευόντων κυκλωμάτων θερμού και ψυχρού νερού εμπεριέχονται στις αντλίες θερμότητας οι οποίες επιλέγονται με ενσωματωμένο υδραυλικό σύστημα.
- τους κεντρικούς συλλέκτες διανομής ψυχρού – θερμού νερού.
- τις αντλίες - κυκλοφορητές δευτερευόντων κυκλωμάτων θερμού και ψυχρού νερού.
- τα όργανα διακοπής, ελέγχου και ασφαλείας
- τα δοχεία διαστολής θερμού και ψυχρού νερού.
- τα δοχεία αδρανείας θερμού και ψυχρού νερού.
- τα δίκτυα προσαγωγής και επιστροφής νερού προς τις τοπικές και τις κεντρικές κλιματιστικές συσκευές με τα όργανα ελέγχου, ρυθμίσεων και διακοπής.
- τα δίκτυα αποχέτευσης των συμπυκνωμάτων των τοπικών και κεντρικών κλιματιστικών συσκευών
- τις μονώσεις των σωληνώσεων
- τις τοπικές μονάδες ανεμιστήρα - στοιχείου (Fan Coil Units).
- τις κεντρικές σύνθετες κλιματιστικές συσκευές αέρα των συστημάτων all air :
  - AHU-1 Αίθουσα Εκδηλώσεων και Δοκιμών Μεγάλων Συνόλων
  - AHU-2 Σκηνή
  - AHU-3 Αίθουσα Δοκιμών και Παραστάσεων ψηφιακών Εφαρμογών
  - AHU-4 Φουαγιέ
  - AHU-5 Αμφιθέατρο 4.13.2
  - AHU-6 Αμφιθέατρο 4.13.1
- τις κεντρικές σύνθετες κλιματιστικές συσκευές αέρα προσαγωγής νωπού αέρα και των υπολοίπων χώρων:
  - AHU-7 Γραφεία & Αίθουσες
  - AHU-8 Αίθουσες ισογείου
  - AHU-9 Αίθουσες δεξιά
  - AHU-10 Αίθουσες Β' κτιρίου

- τα δίκτυα αεραγωγών με τα στόμια, με τα όργανα ελέγχου, ρυθμίσεων και τα διαφράγματα πυρασφάλειας.
- τις μονώσεις των αεραγωγών.
- τους φυγοκεντρικούς ή αξονικούς ανεμιστήρες εξαερισμού.
- τους φυγοκεντρικούς ή αξονικούς ανεμιστήρες αποκαπνισμού.
- τα συστήματα αυτοματισμών, ελέγχου και παρακολούθησης των εγκαταστάσεων που είναι τμήμα του κεντρικού συστήματος ελέγχου των εγκαταστάσεων του κτηρίου (BMS).

Για κάποιους χώρους με ιδιαίτερη λειτουργία και απαιτήσεις, όπως οι χώροι φυλάκων, το control room της; ΑΠΧ κλπ, προβλέπεται ένα ανεξάρτητο σύστημα κλιματισμού, όπως αναλύεται σε επόμενη παράγραφο.

Ο τρόπος κλιματισμού (θέρμανσης, ψύξης, αερισμού) των διαφόρων χώρων περιγράφεται στην συνέχεια.

7.4 Τρόπος Κλιματισμού (θέρμανση – ψύξη – αερισμός)

7.4.1 Μεγάλες Αίθουσες (κλιματισμός all-air)

Η Αίθουσα Εκδηλώσεων και Δοκιμών Μεγάλων Συνόλων, η Σκηνή, η Αίθουσα Δοκιμών και Παραστάσεων ψηφιακών Εφαρμογών, το Φουαγιέ και τα δύο αμφιθέατρα διδασκαλίας του ισογείου κλιματίζονται (ψύξη, θέρμανση, αερισμός – εξαερισμός) με συστήματα all-air, μέσω σύνθετων κεντρικών κλιματιστικών συσκευών.

Οι παροχές αυτών των κλιματιστικών συσκευών, προκύπτουν από τους υπολογισμούς, και φαίνονται σε επόμενη παράγραφο.

Ο αέρας θα προσάγεται στους χώρους μέσω δικτύου αεραγωγών και κατάλληλων στομίων, αφού πρώτα κλιματιστεί στις κλιματιστικές μονάδες.

Στην συσκευή ένα μέρος του αέρα απορρίπτεται. Το ισοζύγιο του αέρα συμπληρώνεται με νωπό αέρα και αφού κλιματίζεται θα προσάγεται και πάλι στους χώρους.

Αναλυτικά ισχύουν τα εξής:

- **Αίθουσα Εκδηλώσεων και Δοκιμών Μεγάλων Συνόλων**

  Η Αίθουσα Εκδηλώσεων και Δοκιμών Μεγάλων Συνόλων κλιματίζεται από την AHU-1.

  Ο αέρας προσάγεται σε διαμορφωμένο plenum κάτω από το δάπεδο του χώρου και διανέμεται στον χώρο μέσω στομίων επί των καθισμάτων της αίθουσας.

  Ο αέρας απάγεται από τον χώρο μέσω στομίων σε σχισμές πίσω από τα πετάσματα των δύο πλευρικών τοίχων της αίθουσας.

- **Σκηνή αίθουσας Εκδηλώσεων και Δοκιμών Μεγάλων Συνόλων**

  Η σκηνή της αίθουσας Εκδηλώσεων και Δοκιμών Μεγάλων Συνόλων κλιματίζεται από την AHU-2.

  Ο αέρας προσάγεται με δίκτυο αεραγωγών σε στόμια μεγάλου ύψους τύπου swirl στην οροφή της σκηνής.

  Ο αέρας απάγεται από τον χώρο μέσω γραμμικών στομίων βαρέως τύπου στο δάπεδο της σκηνής.

- **Αίθουσα Δοκιμών και Παραστάσεων ψηφιακών Εφαρμογών**

  Η Αίθουσα Δοκιμών και Παραστάσεων ψηφιακών Εφαρμογών κλιματίζεται από την AHU-3.

  Το τελικό δάπεδο του χώρου υπάρχει απαίτηση να είναι ακουστικά «διαφανές» και κατά συνέπεια κατασκευάζεται με μεταλλικό πλέγμα μεγάλων οπών. Στο κάτω μέρος του κενού που δημιουργείται κάτω από το τελικό δάπεδο διαμορφώνεται ψευδοδάπεδο - plenum που φέρει στρογγυλά στόμια δαπέδου τύπου swirl.

  Ο αέρας προσάγεται στον χώρο μέσω του plenum και των στομίων.

  Ο αέρας απάγεται από τον χώρο μέσω γραμμικών στομίων ελαφρού τύπου επί αεραγωγού στον τοίχο της αίθουσας.

- **Φουαγιέ**

  Το φουαγιέ κλιματίζεται από την AHU-4.

  Ο αέρας προσάγεται στον χώρο μέσω γραμμικών στομίων τύπου slot με ολισθαίνον πτερύγιο. Η διανομή γίνεται και στα τρία επίπεδα του φουαγιέ τα οποία αντιμετωπίζονται ενιαία.

  Η απαγωγή γίνεται επίσης από τα τρία επίπεδα μέσω γραμμικών στομίων ελαφρού τύπου στον κατακόρυφο αεραγωγό.

- **Αμφιθέατρα διδασκαλίας στο ισόγειο**

  Τα αμφιθέατρα διδασκαλίας στο ισόγειο κλιματίζονται από τις AHU-5 & AHU-6.

  Ο αέρας προσάγεται στον χώρο μέσω γραμμικών στομίων τύπου slot με ολισθαίνον πτερύγιο που τοποθετούνται στα κατακόρυφα σημεία της κλιμακωτής ψευδοροφής των χώρων. Η απαγωγή γίνεται μέσω γραμμικών στομίων ελαφρού τύπου πάνω από την έδρα του καθηγητή.

7.4.2 Γραφεία, Αίθουσες Οργάνων, Εργαστήρια, λοιποί κύριοι χώροι

Για τον κλιματισμό των λοιπών κυρίων χώρων (γραφεία, αίθουσες οργάνων, διάδρομοι, χώροι υγιεινής, εργαστήρια, κλπ) προβλέπονται τοπικές μονάδες

ανεμιστήρα – στοιχείου (FCU), ενώ για τον αερισμό προβλέπεται εγκατάσταση προσαγωγής προ-κλιματισμένου αέρα και απόρριψης «βρώμικου» αέρα.

Τα FCU τροφοδοτούνται με σύστημα τεσσάρων σωλήνων, επιλογή η οποία εξασφαλίζει την ταυτόχρονη κάλυψη χώρων με εντελώς διαφορετικές ανάγκες. Επί πλέον την ανεξάρτητη ορθή ρύθμιση και εξισορρόπηση των δικτύων θέρμανσης, τα οποία έχουν διαφορετικές απαιτήσεις από αυτά της ψύξης, πράγμα που δεν μπορεί να γίνει αν τα δίκτυα είναι κοινά.

Τα FCU θα είναι τύπου δαπέδου ή ψευδοροφής, και θα ελέγχονται από ελεγκτή διασυνδεδεμένο με το κεντρικό σύστημα ελέγχου εγκαταστάσεων. Ο ελεγκτής θα συνοδεύεται από χειριστήριο μέσω του οποίου ο χρήστης μπορεί να καθορίσει το ακριβές set point και την ταχύτητα του ανεμιστήρα. Επί πλέον ο ελεγκτής θα συνεργάζεται με αισθητήριο παρουσίας για την αποφυγή άσκοπης λειτουργίας του κλιματισμού. Τα FCU που εξυπηρετούν κοινόχρηστους χώρους (διαδρόμους κλπ) θα φέρουν ελεγκτή χωρίς την δυνατότητα τοπικής ρύθμισης και η ρύθμιση της λειτουργίας θα γίνεται κεντρικά μέσω του BMS. Τέλος σε χώρους που εξυπηρετούνται από περισσότερα του ενός FCU, το ένα χειριστήριο θα είναι με δυνατότητα ρύθμισης (master) και τα άλλα θα παίρνουν την ρύθμιση του κύριου (slave).

Τα FCU’s θα επιλεγούν ώστε να καλύπτουν τα μέγιστα ψυκτικά και θερμαντικά φορτία των χώρων με λειτουργία του ανεμιστήρα τους στη μεσαία ταχύτητα.

Ο απαραίτητος νωπός αέρας, σε ποσότητες που θα εξασφαλίζουν τον εξαερισμό των χώρων, θα προσάγεται στους χώρους μέσω δικτύου αεραγωγών και κατάλληλων στομίων, αφού πρώτα προ-κλιματιστεί σε κλιματιστικές μονάδες.

Ο «βρώμικος» αέρας, σε κατάλληλες ποσότητες ώστε να δημιουργείται η αναγκαία υπερπίεση στους χώρους, απάγεται μέσω ιδιαίτερου δικτύου αεραγωγών και στομίων και απορρίπτεται μέσω ανεμιστήρων.

Οι μονάδες προ-κλιματισμένου αέρα είναι οι AHU-7, AHU-8, AHU-8 & AHU-10.

Ειδικά στα δίκτυα αεραγωγών προσαγωγής και επιστροφής αερισμού των αιθουσών οργάνων και των μικρών αιθουσών μουσικής εκπαίδευσης, προβλέπονται στις τελικές διακλαδώσεις προς τους χώρους, μεγάλα τμήματα εύκαμπτου ηχοαπορροφητικού αεραγωγού ώστε να αποφεύγεται η μετάδοση θορύβου, μέσω των αεραγωγών.

Οι παροχές των κλιματιστικών συσκευών νωπού αέρα φαίνονται στον πίνακα μηχανημάτων κλιματισμού.

7.4.3 Ειδικοί χώροι με ιδιαίτερη λειτουργία

Ως ειδικούς χώρους με ιδιαίτερη λειτουργία κυρίως ως προς τον χρόνο αλλά και την διακύμανση φορτίου χαρακτηρίζουμε τους εξής χώρους:

- Χώροι φυλάκων: έχουν ανεξάρτητη λειτουργία και λειτουργούν και σε περιπτώσεις που το κτίριο μπορεί να είναι κλειστό.
- Τα καμαρίνια: λειτουργούν σε συγκεκριμένες περιπτώσεις που στην ΑΠΧ γίνονται θεατρικές παραστάσεις.
- Το control room και οι χώροι ενισχυτών της ΑΠΧ (αριστερά και δεξιά της σκηνής) έχουν μεταβαλλόμενο φορτίο που εξαρτάται πολύ από την λειτουργία των οπτικοακουστικών εγκαταστάσεων της αίθουσας.

Για την εξυπηρέτηση των χώρων αυτών οι οποίοι παρουσιάζουν και μεγάλη διακύμανση φορτίου όχι μόνο ως προς το σύνολο του κτιρίου αλλά και μεταξύ τους, προβλέπεται ένα ανεξάρτητο σύστημα με μονάδες αμέσου εκτονώσεων μεταβλητού ψυκτικού όγκου (VRV).

Η εξωτερική μονάδα τοποθετείται στην ράμπα προς το υπόγειο parking. Από αυτή ένα δίκτυο σωληνώσεων τροφοδοτεί τις εσωτερικές μονάδες οι οποίες λειτουργούν εντελώς ανεξάρτητα.

7.4.4 Κλιματιστικές συσκευές

Οι παροχές αυτών των κλιματιστικών συσκευών, προκύπτουν από τους υπολογισμούς, όπως στον πίνακα που ακολουθεί:

Συσκευή	Χώρος	Παροχή (m^3/h)	Σύστημα κλιματισμού
AHU-1	Α.Π.Χ	12.600	All air
AHU-2	Σκηνή	3.000	All air
AHU-3	Αίθουσα δοκιμών	3.000	All air
AHU-4	Φουαγιέ	6.600	All air
AHU-5	Αμφιθέατρο 4.13.2	2.000	All air
AHU-6	Αμφιθέατρο 4.13.1	3.000	All air
AHU-7	Γραφεία & Αίθουσες	4.500	Νωπός αέρας
AHU-8	Αίθουσες ισογείου	1.300	Νωπός αέρας
AHU-9	Αίθουσες δεξιά	2.200	Νωπός αέρας
AHU-10	Αίθουσες Β' κτιρίου	3.000	Νωπός αέρας

Οι κλιματιστικές συσκευές AHU-1, AHU-3, AHU4 και AHU-10 τοποθετούνται σε μηχανοστάσιο στο υπόγειο του Β’ κτιρίου.

Οι κλιματιστικές συσκευές AHU-5, AHU-6 και AHU-9, τοποθετούνται σε μηχανοστάσιο στο υπόγειο στην δεξιά πλευρά του κτιρίου Α'.

Οι κλιματιστικές συσκευές AHU-2, AHU-7 και AHU-8, τοποθετούνται σε μηχανοστάσιο στο υπόγειο στην αριστερή πλευρά του κτιρίου Α'.

Ο αέρας θα προσάγεται στους χώρους μέσω δικτύου αεραγωγών και κατάλληλων στομίων, αφού πρώτα κλιματιστεί στις κλιματιστικές μονάδες.

Ο αέρας σε ποσοστό της τάξεως του 85 – 90%, θα επιστρέφει προς τις κλιματιστικές συσκευές, μέσω ιδιαίτερου δικτύου αεραγωγών και στομίων. Η διαφορά στον προσαγόμενο με τον απαγόμενο αέρα θα δημιουργεί την επιθυμητή υπερπίεση στους χώρους.

Στην συσκευή ένα μέρος του αέρα απορρίπτεται. Τ ισοζύγιο του αέρα συμπληρώνεται με νωπό αέρα και αφού κλιματίζεται θα προσάγεται και πάλι στους χώρους.

Κάθε σύνθετη συσκευή θα αποτελείται από:

- ανεμιστήρα προσαγωγής αέρα με κατάλληλο ηλεκτροκινητήρα μεταβλητών στροφών.
- ανεμιστήρα επιστροφής αέρα με κατάλληλο ηλεκτροκινητήρα μεταβλητών στροφών.
- θερμαντικό στοιχείο και ψυκτικό στοιχείο.
- βάνα διακοπής στην προσαγωγή και βάνα ρυθμιστική στην επιστροφή.
- μία δίοδη αναλογική βαλβίδα για κάθε στοιχείο.
- λεκάνη συγκέντρωσης συμπυκνωμάτων και σταγονιδίων
- διπλό κιβώτιο μίξεως
- εναλλάκτη αέρα – αέρα περιστροφικού τύπου
- φίλτρο πλενομένου τύπου
- ηχομονωτές – ηχοπαγίδες και στην προσαγωγή και στην επιστροφή.

Ο έλεγχος της λειτουργίας κάθε συσκευής θα επιτυγχάνεται μέσω του συστήματος BMS και θα περιλαμβάνει τοπικό ελεγκτή και κατάλληλα αισθητήρια θερμοκρασίας, υγρασίας και ποιότητας αέρα.

Κατά την εγκατάσταση των ΚΚΜ θα δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στην έδραση και θα παρεμβληθούν αντικραδασμικά στηρίγματα.

Οι στηρίξεις των ανεμιστήρων θα είναι αντιδονητικές και η σύνδεση της συσκευής με τα δίκτυα αεραγωγών θα γίνει με Αερισμός χώρων υγιεινής

Οι χώροι υγιεινής εξαερίζονται με ανεξάρτητα συστήματα αποτελούμενα από φυγοκεντρικούς ανεμιστήρες ή ανεμιστήρες in-line, δίκτυα αεραγωγών και στόμια.

7.4.5 Αερισμός χώρων υγιεινής

Οι χώροι υγιεινής εξαερίζονται με ανεξάρτητα συστήματα αποτελούμενα από φυγοκεντρικούς ανεμιστήρες ή ανεμιστήρες in-line, δίκτυα αεραγωγών και στόμια.

7.4.6 Ψύξη – εξαερισμός χώρων data server και χώρου UPS.

Ο χώρος του Server θα ψύχεται με μονάδα κλιματισμού αυστηρού ελέγχου (close control unit) διαιρουμένου τύπου και εξαερίζεται μέσω του συστήματος εξαερισμού του Η/Υ.

Ο χώρος του UPS θα ψύχεται επίσης με μονάδα κλιματισμού αυστηρού ελέγχου (close control unit) διαιρουμένου τύπου και εξαερίζεται μέσω ανεμιστήρα τοίχου.

7.4.7 Αερισμός και αποκαπνισμός υπογείων αρχείων και αποθηκών

Όλοι οι υπόγειο χώροι του κτιρίου και οι Η-Μ χώροι που στερούνται ανοίγματος ικανής επιφάνειας (5% της επιφάνειας το χώρου) απαιτείται να έχουν σύστημα αποκαπνισμού αποτελούμενο δύο ανεμιστήρες (κύριο & εφεδρικό) κλάσης F300, που σε περίπτωση εκδήλωσης φωτιάς θα εξασφαλίζει εξαερισμό 10 εναλλαγές την ώρα.

Οι χώροι των αρχείων και τα αντλιοστάσια ύδρευσης και πυρόσβεσης, εξαερίζονται με ένα ζευγάρι ανεμιστήρων αποκαπνισμού οι οποίοι εξασφαλίζουν και τις πολύ μικρότερες απαιτήσεις αερισμού.

Οι μεγάλες αποθήκες κάτω από το θέατρο και οι χώροι του υποσκηνίου εξαερίζονται με ανεξάρτητα ζευγάρια ανεμιστήρων αποκαπνισμού οι οποίοι επίσης εξασφαλίζουν και τις πολύ μικρότερες απαιτήσεις αερισμού.

7.4.8 Εξαερισμός και αποκαπνισμός μηχανοστασίων και υποσταθμού

Τα μηχανοστάσια των κλιματιστικών διαθέτουν ανοίγματα λήψης νωπού αέρα τα οποία ικανοποιούν και τις απαιτήσεις αποκαπνισμού.

Οι χώροι του ηλεκτρικού υποσταθμού καλύπτονται με αυτόματα συστήματα πλήρους κατάσβεσης με Novec 1230 τα οποία για την λειτουργία τους απαιτούν πλήρη απουσία αερισμού. Ως εκ τούτου στους χώρους αυτούς προβλέπεται απλός αερισμός αποτελούμενο από δίκτυο αεραγωγών, στομίων και ανεμιστήρα.

Στον χώρο του Μ/Σ προβλέπεται η εγκατάσταση ανεμιστήρα ο οποίος εξασφαλίζει πλήρη εξαερισμό και ψύξη του χώρου του χώρου του μετασχηματιστή.

7.4.9 Εξαερισμός και αποκαπνισμός υπογείου Parking

Ο χώρος στάθμευσης οχημάτων θα εξαερίζεται μέσω δικτύου αεραγωγών και ανεμιστήρων απόρριψης.

Ο εξαερισμός για την απομάκρυνση των καυσαερίων απαιτεί ανανέωση του αέρα κατά 4εναλλ./ώρα που αντιστοιχεί σε 6.750 m³/h.

Η απαίτηση για αποκαπνισμό σε περίπτωση εκδήλωσης φωτιάς απαιτεί 10 εναλλαγές την ώρα που αντιστοιχεί σε περίπου 21.000 m³/h.

Προβλέπεται ένα ζευγάρι ανεμιστήρων, ό ένας εφεδρικός του άλλου οι οποίοι καλύπτουν τόσο τον εξαερισμό όσο και τον αποκαπνισμό. Η λειτουργία των ανεμιστήρων ελέγχεται με ρυθμιστή στροφών. Η απαγωγή του αέρα γίνεται με στόμια κατανεμημένα στο χώρο τόσο παρά την οροφή όσο και στην οροφή.

Για λόγους εξοικονόμησης ενέργειας, η λειτουργία του συστήματος εξαερισμού του γκαράζ θα ελέγχεται από σύστημα ελέγχου της συγκέντρωσης του CO.

Η μέγιστη επιτρεπόμενη συγκέντρωση σε μονοξείδιο του άνθρακα σε μετρήσεις μιας ώρας, δεν θα υπερβαίνει τα 100 PPM.

Το σύστημα θα ενεργοποιεί αυτόματα δια μέσου του Κεντρικού Συστήματος Ελέγχου την εγκατάσταση μηχανικού αερισμού σε περίπτωση υπέρβασης του ορίου συγκέντρωσης CO 100PPM σε συγκεκριμένες στροφές. Στην συνέχεια θα ελέγχει αν ο αερισμός οδηγεί σε μείωση της πυκνότητας σε CO στους χώρους και θα έχει την δυνατότητα αύξησης των στροφών αλλά και ενεργοποίησης οπτικοακουστικού συναγερμού σε περίπτωση υπέρβασης του ανώτατου ορίου (250PPM CO).

Τέλος θα σταματάει τη λειτουργία της εγκατάστασης αερισμού εφόσον έχει μειωθεί η πυκνότητα σε CO κάτω από τα επιτρεπτά όρια.

7.5 Παραγωγή θερμού & ψυχρού ύδατος

Προβλέπονται δύο αντλίες θερμότητας αέρα – νερού (air to water).

- μία κατάλληλη για ταυτόχρονη ή και ανεξάρτητη παραγωγή ψυχρού νερού θερμοκρασίας 7°C/12°C και θερμού νερού θερμοκρασίας 45°C/40°C και αποδόσεις:
  - Ψύξη (EN 14511): 198 KW
  - Ψύξη με ανάκτηση θερμότητας 220 kW
  - Θερμική ισχύς (ανάκτηση) 288 kW
  - Θέρμανση (EN14511) 226 kW
- μία κατάλληλη για παραγωγή μόνο ψυχρού νερού θερμοκρασίας 7°C/12°C με απόδοση (EN 14511): 159 KW

Οι αντλίες θερμότητας τοποθετούνται στον περιβάλλοντα χώρο του κτιρίου δίπλα στην είσοδο του parking.

Κάθε συγκρότημα θα φέρει όλα τα απαραίτητα όργανα έλεγχου και αυτοματισμού.

Θα εδράζονται σε αντικραδασμική βάση και θα ενώνονται με τα δίκτυα σωληνώσεων μέσω ειδικών αντικραδασμικών τεμαχίων.

Κάθε ψυκτικό συγκρότημα συνδέεται με τους συλλέκτες – διανομείς που βρίσκονται στο υπόγειο, από τους οποίους αναχωρούν οι κλάδοι προς τις κλιματιστικές μονάδες και τα δίκτυα των τοπικών κλιματιστικών συσκευών (fcu), μέσω ζεύγους αντλητικών συγκροτημάτων (η μία αντλία εφεδρική), κατά το σύστημα πρωτεύοντος – δευτερευόντων βρόχων.

Η εγκατάσταση θα περιλαμβάνει όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα και συσκευές (τρίοδες βάνες, ασφαλιστικά, εξαεριστικά δικτύου, δοχεία διαστολής αισθητήρια κλπ.) για πλήρη και αυτόματη λειτουργία.

7.6 Διανομή θερμού και ψυχρού νερού - Δίκτυα σωληνώσεων – Μονώσεις

7.6.1 Σωληνώσεις

Για την κατασκευή των δικτύων θερμού και ψυχρού νερού προβλέπεται η χρησιμοποίηση σωληνώσεων πολυπροπυλενίου PP-R, κατάλληλων για εγκαταστάσεις κλιματισμού.

Τα δίκτυα σωληνώσεων τροφοδοσίας των FCU’s και των κλιματιστικών συσκευών, ξεκινούν από τους συλλέκτες προσαγωγής ψυχρού ή θερμού νερού, οδεύουν οριζοντίως στην οροφή του υπογείου, κατακορύφως στα αρχιτεκτονικά shaft ή σε κατακόρυφες στήλες και οριζοντίως στα δώματα και τροφοδοτούν τις τοπικές και κεντρικές κλιματιστικές συσκευές όπως φαίνονται στα σχέδια.

Το δίκτυο αποχέτευσης των συμπυκνωμάτων των τοπικών κλιματιστικών μονάδων από PVC και σωλήνες δικτυωμένου πολυαιθυλενίου.

Για την ρύθμιση των ποσοτήτων νερού στους διάφορους κλάδους θα τοποθετηθούν ρυθμιστικές βαλβίδες. Ρυθμιστικές βαλβίδες με δυνατότητα μέτρησης παροχής τοποθετούνται επίσης και πριν από κάθε κλιματιστική συσκευή.

Οι συλλέκτες θα κατασκευαστούν ομοίως από σωλήνες PP-R, με συγκολλημένα τα στόμια αναχωρήσεων, που θα καταλήγουν σε φλάντζα ή ρακόρ.

Για την δυνατότητα εύκολης αποσυναρμολόγησης των δικτύων, όπου υπάρχει σύνδεση με βάνα, διακόπτη, φίλτρο, συσκευή, μηχάνημα, αντλία, όργανο κλπ, θα εγκατασταθούν ρακόρ μέχρι διάμετρο DN50, ή φλάντζες για μεγαλύτερες διαμέτρους, για να είναι δυνατή η αποσύνδεση τους.

Επίσης σε μεγάλα μήκη, κάθε 12m, θα προβλέπονται ρακόρ μέχρι διάμετρο DN50, ή φλάντζες για μεγαλύτερες διαμέτρους.

Κατά την κατασκευή των δικτύων θα ληφθεί υπόψη η διαστολή των σωληνώσεων, λόγω αυξομειώσεως της θερμοκρασίας κατά τη λειτουργία. Για την παραλαβή των διαστολών αυτών προβλέπεται η τοποθέτηση ειδικών διαστολικών εξαρτημάτων ή η κατασκευή διατάξεων με κατάλληλες κάμψεις αυτών τούτων των σωληνώσεων με αγκυρώσεις σε κατάλληλες θέσεις και ελεύθερες στηρίξεις στις λοιπές.

Οι βάνες που θα τοποθετηθούν στο δίκτυο θα είναι σφαιρικές (Ball Valves) για διάμετρο μέχρι DN50 και συρταρωτές για διάμετρο πάνω από DN50, εκτός από τις ρυθμιστικές.

7.6.2 Αποχέτευση συμπυκνωμάτων

Τα συμπυκνώματα των τοπικών κλιματιστικών συσκευών, συλλέγονται με οριζόντια δίκτυα στις ψευδοροφές και οδηγούνται προς τα σιφώνια δαπέδου των πλησιέστερων W.C, ή κατακόρυφα προς την αποχέτευση δαπέδων του υπογείου parking.

Τα συμπυκνώματα κεντρικών κλιματιστικών συσκευών θα οδηγούνται στα φρεάτια με σχάρα στους χώρους των μηχανοστασίων των κλιματιστικών συσκευών και στην συνέχεια προς το φρεάτιο ομβρίων.

7.6.3 Μονώσεις

Όλες οι σωληνώσεις παραγωγής, επιστροφής ζεστού και κρύου νερού και αποχέτευσης συμπυκνωμάτων, θα μονωθούν προς αποφυγή τόσο θερμικών απωλειών, όσο και εμφάνισης συμπυκνωμάτων πάνω στις ψυχρές επιφάνειές τους.

Η μόνωση των σωληνώσεων θα εκτελεστεί με αφρώδες ελαστικό υλικό μορφής εύκαμπτου σωλήνα σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Κ.Εν.Α.Κ., όπως αναλύονται στον πίνακα που ακολουθεί:

Πάχος θερμομόνωσης με ισοδύναμο λ = 0,040 (W/(m·K)) στους 20°C			
Με διέλευση σε εσωτερικούς χώρους		Με διέλευση σε εξωτερικούς χώρους	
Διάμετρος σωλήνα	Πάχος μόνωσης	Διάμετρος σωλήνα	Πάχος μόνωσης
Για σωληνώσεις τεχνικών συστημάτων θέρμανσης, ψύξης, κλιματισμού			
από ½˝ έως ¾˝	9 mm	από ½˝ έως 2˝	19 mm
από 1˝ έως 1½˝	11 mm	από 2˝ έως 4˝	21 mm
από 2˝ έως 3˝	13 mm	μεγαλύτερη από 4˝	25 mm
μεγαλύτερη από 3˝	19 mm		

Τα δίκτυα συμπυκνωμάτων των FCU θα μονώνονται με αφρώδες ελαστικό υλικό μορφής εύκαμπτου σωλήνα πάχους 6mm.

Οι ελάχιστες απαιτήσεις αντίδρασης στη φωτιά για τις μονώσεις των σωληνώσεων θα είναι κλάσης C-s1,d1, όπως αυτά ορίζονται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13501.

Πριν από την εφαρμογή της μόνωσης, οι σωληνώσεις θα έχουν υποστεί δοκιμές πίεσης, επιμελή καθαρισμό και πλήρη απολίπανση.

Στα μηχανοστάσια και το αντλιοστάσιο, μέχρι ύψους 2,5m και στους εξωτερικούς χώρους προβλέπεται προστασία της θερμομόνωσης των σωληνώσεων.

Η προστασία της θερμομόνωσης, στους εσωτερικούς χώρους θα γίνει με επικάλυψη φύλλων γαλβανισμένης λαμαρίνας πάχους 0,5mm ή φύλλα αλουμινίου πάχους 0,5mm, σύμφωνα με τις προδιαγραφές.

7.7 Δίκτυα αεραγωγών - Μονώσεις - Στόμια

Οι αεραγωγοί χαμηλής πίεσης (χαμηλής ταχύτητας) θα κατασκευαστούν από γαλβανισμένα χαλυβδόφυλλα άριστης ποιότητας, ώστε καμιά βλάβη ή αποκόλληση του στρώματος του γαλβανίσματος να μην εμφανίζεται κατά την εκτέλεση της αναδίπλωσης.

Σε διάφορες θέσεις του δικτύου αεραγωγών θα προβλέπεται η εγκατάσταση διαφραγμάτων ρύθμισης ποσότητας αέρα ή διαχωρισμού. Αυτά θα κατασκευασθούν από φύλλα γαλβανισμένης λαμαρίνας και θα έχουν μοχλό χειρισμού από έξω, με διάταξη ακινητοποίησης.

Όλοι οι αεραγωγοί, θα μονωθούν, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του ΚΕΝΑΚ, με πλάκες από υαλοβάμβακα με επικάλυψη αλουμινίου, οι οποίες θα επικολλώνται στους αεραγωγούς με ειδική κόλλα.

Τα πάχη μόνωσης θα είναι σύμφωνα με τις απαιτήσεις του ΚΕΝΑΚ:

- 30mm, για διελεύσεις σε εσωτερικούς χώρους
- 40mm, για διελεύσεις σε εξωτερικούς χώρους, μηχανοστάσια και εν γένει στους υπόγειους ΜΘΧ.

Τα δευτερεύοντα δίκτυα, από τους κύριους αεραγωγούς προς τα στόμια, θα κατασκευαστούν από τμήματα εύκαμπτου αεραγωγού. με ενδιάμεση μόνωση από πάπλωμα υαλοβάμβακα.

Για την απόσβεση του θορύβου στην έξοδο των κλιματιστικών μονάδων, εφόσον απαιτείται, θα τοποθετηθούν ηχοαπορροφητήρες (SOUND ATTENUATORS) βιομηχανοποιημένου τύπου, ώστε η στάθμη θορύβου μέσα στους χώρους να μην ξεπερνάει τις ανώτερες επιτρεπόμενες στάθμες θορύβου που δίδονται στον τεύχος μηχανημάτων κλιματισμού.

Διαφράγματα πυρασφαλείας (FIRE DAMPER) θα εγκατασταθούν σε θέσεις στις οποίες αεραγωγοί διέρχονται από πυρίμαχα τοιχώματα και οριζόντιες επιφάνειες.

Σε όλες τις διακλαδώσεις προς τα στόμια τοποθετούνται βαλβίδες σταθερής παροχής.

Επίσης σε βασικές διακλαδώσεις τοποθετούνται διαφράγματα ρύθμισης της ποσότητας του αέρα, με φύλλα κινούμενα αντίθετα (OPPOSED BLADE DAMPER).

Σε βασικές διακλαδώσεις των δικτύων τοποθετούνται διαφράγματα ρύθμισης παροχής του αέρα, με φύλλα κινούμενα αντίθετα (Opposed blade dampers). Τέλος στην έξοδο προς τα στόμια τοποθετούνται βαλβίδες σταθερής προ-ρυθμισμένης παροχής με ελαστικό διάφραγμα τύπου φούσκας.

7.8 Σύστημα ελέγχου και Παρακολούθησης εγκαταστάσεων Κλιματισμού

Το σύστημα αυτό είναι ενσωματωμένο στο κεντρικό σύστημα ελέγχου του κτιρίου (BMS), περιγράφεται αναλυτικά σε άλλο κεφάλαιο και θα ελέγχει εκτός του συστήματος κλιματισμού και τις υπόλοιπες Η/Μ εγκαταστάσεις.

Δια μέσου του συστήματος αυτού θα δίνεται η εντολή για την έναρξη ή το σταμάτημα των διαφόρων μηχανημάτων και συσκευών της εγκατάστασης, όπως είναι οι κυκλοφορητές, οι ΚΚΜ, οι ανεμιστήρες, ο καυστήρας κ.λπ. Επίσης θα γίνεται ο έλεγχος των θερμοκρασιών (νερού, αέρα, χώρων, ΚΚΜ, κ.λπ.) πιέσεων, φίλτρων κ.λπ.

Για κάθε κλιματιστική συσκευή προβλέπεται η τοποθέτηση ενός πλήρους συστήματος αυτοματισμού της λειτουργίας της, στο οποίο περιλαμβάνονται:

- Οι ηλεκτροκίνητες δίοδες βαλβίδες προοδευτικής λειτουργίας για τα στοιχεία ψυχρού – ζεστού νερού των κλιματιστικών μονάδων.
- Οι ωθητήρες των διαφραγμάτων των διπλών κιβωτίων μείξης.
- Τα αισθητήρια ανιχνεύσεως της θερμοκρασίας και της σχετικής υγρασίας.
- Οι ηλεκτρονικοί πίνακες επεξεργασίας των στοιχείων από τα αισθητήρια θερμοκρασίας και υγρασίας και εντολών προς τις δίοδες βάνες και τα ηλεκτροκίνητα διαφράγματα.
- Οι διακόπτες και λοιπά ηλεκτρικά στοιχεία εντολών κλπ και γενικά κάθε όργανο και συσκευή, που απαιτείται για να επιτευχθεί ο πλήρως αυτόματος τρόπος ρυθμίσεως της θερμοκρασίας και υγρασίας των διαφόρων χωρών.

Αναλυτικά τα ελεγχόμενα σημεία φαίνονται στο τεύχος ανάλυσης ΑΚΕ του συστήματος ελέγχου εγκαταστάσεων.

Οι τοπικές κλιματιστικές συσκευές θα ελέγχονται από ελεγκτή διασυνδεδεμένο με το κεντρικό σύστημα ελέγχου εγκαταστάσεων όπως έχει προαναφερθεί.

Το σύστημα αυτοματισμού των ψυκτών θα είναι συμβατό με το κεντρικό BMS, ώστε να μπορούν να συνεργαστούν χωρίς προβλήματα.

8 Ανίχνευση CO

Στον υπόγειο σταθμό αυτοκινήτων θα τοποθετηθεί σύστημα ανίχνευσης μονοξειδίου του άνθρακα (CO). Αυτό θα αποτελείται από:

- Τον Πίνακα Ελέγχου
- Τους ανιχνευτές
- Τα καλώδια

Ο πίνακας θα στεγάζεται σε μεταλλικό κιβώτιο με τροφοδοτικό 12 - 24 V DC. Θα είναι εξοπλισμένος με κατάλληλους μικροεπεξεργαστές και κατάλληλο αριθμό εξόδων με ηλεκτρονόμους. Θα έχει τον κατάλληλο αριθμό ζωνών ώστε να καλύπτει πλήρως το σύστημα που θα εγκατασταθεί. Θα υπάρχει θύρα που θα επιτρέπει την σύνδεση με απομακρυσμένα συστήματα προγραμματισμού και ελέγχου.

Θα είναι εφοδιασμένος με οθόνη υγρών κρυστάλλων που θα παρέχει στον χρήστη οπτική προβολή των πληροφοριών.

Ο πίνακας σε περίπτωση ανίχνευσης μεγαλύτερης της προρυθμισμένης ποσότητας θα ενεργοποιεί το σύστημα εξαερισμού του υπογείου σταθμού αυτοκινήτων, στην δε περίπτωση υπέρβασης ανώτατου ορίου θα προκαλείται συναγερμός.

Οι ανιχνευτές θα είναι κατάλληλοι για ανίχνευση CO και θα έχουν επαγγελματικό αισθητήρα τύπου Pellistor και ακτίνα λειτουργίας τουλάχιστον 10 m. Οι ανιχνευτές τοποθετούνται στις κολώνες του υπογείου σε προστατευμένες θέσεις και σε ύψος 1,40 έως 1,60 m από το δάπεδο.

Τα καλώδια θα είναι συνεστραμμένα 2X2X1,0 mm^2.

9 Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις ισχυρών ρευμάτων

9.1 Γενικά

Η ηλεκτρική εγκατάσταση ισχυρών ρευμάτων έχει σκοπό την παροχή ηλεκτρικής ενέργειας που απαιτείται για την ασφαλή και άνετη λειτουργία του κτιρίου και του περιβάλλοντα χώρου.

Η ηλεκτρική εγκατάσταση θα είναι σύμφωνη με τους παρακάτω κανονισμούς.

9.2 Κανονισμοί

- Νέος Οικοδομικός Κανονισμός.
- Κτιριοδομικός Κανονισμός.
- Νέος Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (ΔΕΠΕΑ/οικ.178581 / 12-7-2017).
- ΤΟΤΕΕ 20701-1/2017: Αναλυτικές εθνικές προδιαγραφές παραμέτρων για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτιρίων κλπ.
- Κανονισμός Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων ΕΛΟΤ HD384
- Κανονισμοί ΔΕΗ σχετικά με την παροχή Μέσης και Χαμηλής τάσης
- ΠΔ 41/2018 "Κανονισμός Πυροπροστασίας κτιρίων".
- DIN VDE 0100: Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις ονομαστικής τάσης μέχρι 1KV
- DIN VDE 0108-1: Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις σε Χώρους συγκέντρωσης ανθρώπων
- IEC 364-5-523: Προσδιορισμός διατομής καλωδίων
- DIN VDE 0298, Teil 2&4: Καλώδια και μονωμένοι αγωγοί σε εγκαταστάσεις ισχυρών ρευμάτων, συνιστώμενες επιτρεπόμενες τιμές
- DIN 43671: Διαστασιολόγηση μπαρών από Χαλκό
- VDE 0102: Οδηγίες για τον υπολογισμό του ρεύματος βραχυκύκλωσης
- VDE 0103/02.82: Υπολογισμός ηλεκτροδυναμικών τάσεων μπαρών
- IEC 865-1965: Υπολογισμός ηλεκτροδυναμικών τάσεων μπαρών
- DIN VDE 0660-Teil 100, IEC 947-1: Ορολογία και Γενικές απαιτήσεις για υλικό ζεύξης και προστασία Χαμηλής τάσης
- IEC 364-4-4, 364-4-43: Έλεγχος προστασίας καλωδίων
- DIN VDE 0100 Beiblatt5(Entw): Έλεγχος προστασίας καλωδίων
- DIN VDE 0664: Προστασία με διακόπτη διαφυγής έντασης
- VDE 0110: Τάξη μόνωσης ηλεκτρονικών οργάνων
- VDE 411 και IEC 348: Ασφάλεια του Χρήστη οργάνων
- IEC 801: Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα
- VDE 0875: Αντιπαρασιτική προστασία
- Ευρωπαϊκά πρότυπα και οδηγίες

9.3 Αντικείμενο των εργασιών

Αντικείμενο των εργασιών είναι :

- Η κατασκευή του υποσταθμού υποβιβασμού τάσης 20KV/0.4KV (Πίνακας ΜΤ, Μετασχηματιστής, Γενικός Πίνακας Χαμηλής Τάσης).
- Η προμήθεια και εγκατάσταση Εφεδρικού Ηλεκτροπαραγωγού Ζεύγους.
- Η προμήθεια και εγκατάσταση των Μονάδας Αδιάλειπτης Παροχής.
- Η κατασκευή των Δικτύων Τροφοδότησης Πινάκων και Υποπινάκων.
- Η κατασκευή, τοποθέτηση και σύνδεση των Πινάκων και Υποπινάκων Διανομής.
- Η κατασκευή των δευτερευόντων δικτύων.
- Η προμήθεια και εγκατάσταση των φωτιστικών σωμάτων, των ρευματοδοτών, των διακοπτών και η ηλεκτροδότηση όλων των ηλεκτρικών συσκευών και κινητήρων, με τα απαραίτητα όργανα διακοπής, ασφάλισης, εκκίνησης, ζεύξης, τηλεχειρισμού, κλπ, που απαιτούνται για την ασφαλή λειτουργία των πάσης φύσης καταναλώσεων της εγκατάστασης.
- Η κατασκευή των γειώσεων.

9.4 Παροχή Ηλεκτρικής Ενέργειας

Η εξυπηρέτηση του κτιρίου με την αναγκαία ηλεκτρική ενέργεια θα γίνει από το δίκτυο Μέσης Τάσης (Μ.Τ.) 20KV της ΔΕΗ, που διέρχεται από την 9η Πάροδο Θεοτόκη, σύμφωνα με την επισυναπτόμενη επιστολή της ΔΕΗ.

Η γραμμή 20KV της ΔΕΗ θα καταλήξει στον χώρο της ΔΕΗ του κτιρίου, όπου η ΔΕΗ θα εγκαταστήσει τον πίνακα της Μέσης Τάσης για την παροχή και την μέτρηση ηλεκτρικής ενέργειας προς το κτίριο.

Για την κάλυψη των αναγκών του νέου κτιρίου, απαιτείται η εγκατάσταση υποσταθμού υποβιβασμού τάσης, που προβλέπεται να τοποθετηθεί στο υπόγειο του κτιρίου.

Για την εξυπηρέτηση του κτηρίου σε περίπτωση διακοπής της ηλεκτροδότησης από την ΔΕΗ προβλέπεται η εγκατάσταση Εφεδρικού Ηλεκτροπαραγωγού Ζεύγους που καλύπτει τα φορτία που περιγράφονται στο σχετικό κεφάλαιο.

Για την εξυπηρέτηση των ζωτικών φορτίων του κτηρίου, όπως αναφέρονται στο σχετικό κεφάλαιο, προβλέπεται η εγκατάσταση Συστήματος Αδιάλειπτης Παροχής.

9.5 Κατηγορίες ηλεκτρικών Φορτίων και τρόπος διαχωρισμού αυτών

Το σύνολο των φορτίων υποδιαιρείται σε τρεις κατηγορίες:

- Τα κοινά φορτία (κανονική παροχή).
- Τα φορτία ανάγκης - απαραίτητης παροχής (emergency)
- Τα φορτία αδιάλειπτης λειτουργίας (μέσω UPS).

Τα κοινά φορτία της εγκατάστασης θα τροφοδοτούνται από τα δίκτυα φωτισμού και κίνησης και όταν διακοπεί η ηλεκτρική παροχή από τη ΔΕΗ, θα παύουν να λειτουργούν.

Τα φορτία ανάγκης θα τροφοδοτούνται από το Η/Ζ, σε περίπτωση διακοπής της παροχής από τη ΔΕΗ.

Το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος θα τροφοδοτήσει τα παρακάτω φορτία ανάγκης:

- Το σύνολο του φωτισμού
- Τμήμα των ρευματοδοτών
- Έναν ανελκυστήρα ατόμων
- Από την εγκατάσταση κλιματισμού τα FCU, τις κλιματιστικές συσκευές και τους κυκλοφορητές ώστε να λειτουργεί ο εξαερισμός καθώς και ο κλιματισμός για όσο χρόνο το επιτρέπει η θερμοκρασιακή αδράνεια της εγκατάστασης,
- Οι ανεμιστήρες αερισμού συμπεριλαμβανομένης της εγκατάστασης αερισμού του parking με την εγκατάσταση ανίχνευσης CO.
- Η εγκατάσταση κίνησης των πιεστικών συγκροτημάτων ύδρευσης και η μονάδα επεξεργασίας νερού.
- Η εγκατάσταση κίνησης του πιεστικού συγκροτήματος πυρόσβεσης.
- Εγκαταστάσεις κίνησης αντλιών ομβρίων και ακαθάρτων και λυμάτων.
- Το σύστημα πυρανίχνευσης
- Το σύστημα ασφαλείας
- Τα ψυγεία αναψυκτηρίου του κυλικείου.

Τα φορτία αδιάλειπτης λειτουργίας θα τροφοδοτούνται από την ΔΕΗ και το Η/Ζ, δια μέσου της μονάδας του UPS. Σε περίπτωση συνολικής διακοπής της ηλεκτρικής παροχής (ΔΕΗ και Η/Ζ), τα φορτία αυτά θα καλύπτονται για μικρό χρονικό διάστημα από τις μπαταρίες της μονάδας του UPS.

Από το UPS θα τροφοδοτείται το 100% των ρευματοδοτών του δικτύου Η/Υ.

Τα δίκτυα διανομής των τριών διαφορετικών τύπων φορτίων θα είναι απολύτως ανεξάρτητα.

9.6 Εγκατάσταση ηλεκτρικού υποσταθμού 20/0.4 KV

9.6.1 Γενικά - Αντικείμενο

Για τον μετασχηματισμό της ηλεκτρικής ενέργειας θα γίνει η εγκατάσταση υποσταθμού εντός του κτιρίου που θα περιλαμβάνει τα παρακάτω:

- Γενικό πίνακα Μέσης Τάσης τύπου πεδίων που θα αποτελείται από δύο (2) πεδία (ένα πεδίο άφιξης της Μ/Τ από την ΔΕΗ και ένα πεδίο αναχώρησης προς τον μετασχηματιστή ισχύος).

- Μετασχηματιστή, προεκτιμώμενης ισχύος 800 KVA, ξηρού τύπου, τάσης 20KV-0,4KV. Θα είναι κατασκευασμένος με μόνωση χυτορητίνης, σύμφωνα με το DIN 57532/VDE 0532.
- Ένα Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης που θα τροφοδοτηθεί από τον μετασχηματιστή και θα τροφοδοτήσει τις καταναλώσεις του κτιρίου. Ο ΓΠΧΤ θα περιλαμβάνει κατάλληλο σύστημα διόρθωσης – βελτίωσης του συντελεστή ισχύος (συγκρότημα πυκνωτών) ώστε αυτός να διατηρείται σε επίπεδο του 0,95 καθώς και ενδεικτικά όργανα (αμπερόμετρα, βολτόμετρα) κλπ.
- Τις γραμμές μέσης και χαμηλής τάσης διασύνδεσης των παραπάνω. Τα καλώδια αυτά θα εγκατασταθούν σε μεταλλική σχάρα στον χώρο που θα κατασκευασθεί σύμφωνα με τους κανονισμούς.

Για την τροφοδότηση των κυκλωμάτων «ΑΝΑΓΚΗΣ» σε περίπτωση βλάβης ή ακαταλληλότητας (πτώση της τάσης) του δικτύου της ΔΕΗ θα εγκατασταθεί σε ιδιαίτερο χώρο του κτιρίου ένα Εφεδρικό Ηλεκτροπαραγωγό Ζεύγος (Η/Ζ) προεκτιμώμενης ισχύος 275 KVA (εφεδρικής λειτουργίας) και τάσης εξόδου 400/227V, 50Hz.

Για την τροφοδότηση όλων των φορτίων της εγκατάστασης που απαιτούν συνεχή τροφοδότηση, προβλέπεται η τοποθέτηση Συστήματος Αδιάλειπτης Παροχής (UPS) ισχύος 80KVA. Το UPS θα φέρει συσσωρευτές για επάρκεια 15min, και θα εγκατασταθεί σε ξεχωριστό χώρο στο υπόγειο του κτηρίου.

Ο υποσταθμός Μ.Τ. θα περιλαμβάνει:

- Χώρο άφιξης και μέτρησης Μ.Τ. ΔΕΗ
- Χώρο πεδίων Μ.Τ. καταναλωτή
- Χώρο μετασχηματιστή ισχύος ξηρού τύπου
- Χώρο των Γενικών Πινάκων Χαμηλής Τάσης
- Χώρο για την εγκατάσταση του συγκροτήματος αδιάλειπτης παροχής (UPS) και των συσσωρευτών του ξηρού τύπου
- Χώρο του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους

9.6.2 Πίνακας Μέσης Τάσης

Σε κατάλληλο χώρο του νέου υποσταθμού, όπως φαίνεται θα εγκατασταθεί ο Γενικός Πίνακας Μέσης Τάσης (ΓΠΜΤ), που θα είναι τύπου πεδίου (κυψελών) επισκέψιμος και από τις δύο πλευρές και θα αποτελείται από πεδία ως εξής:

- Ένα πεδίο αφίξεως της μέσης τάσης
- Ένα πεδίο αναχωρήσεως, προς τον μετασχηματιστή ισχύος.

Τα πεδία θα φέρουν όλον τον απαραίτητο εξοπλισμό, σύμφωνα με τους κανονισμούς και τις απαιτήσεις της ΔΕΗ (ΔΕΔΔΗΕ).

9.6.3 Μετασχηματιστής

Για τον υποβιβασμό της τάσης του νέου υποσταθμού θα εγκατασταθεί μετασχηματιστής, ξηρού τύπου, προεκτιμώμενης ισχύος 800 KVA και τάσεως 20/0,4KV.

Ο μετασχηματιστής θα έχει σύνδεση του πρωτεύοντος κατά τρίγωνο και του δευτερεύοντος κατά αστέρα με ουδέτερο και θα είναι κατάλληλος για τοποθέτηση μέσα σε κλειστό χώρο, με όλα τα μέτρα προστασίας.

Το μέγεθος του μετασχηματιστή έχει υπολογιστεί ώστε να μπορεί να καλύψει επιπλέον μελλοντικά φορτία 20% του τελικού απαιτούμενου φορτίου.

Στον χώρο του μετασχηματιστή ισχύος θα υπάρχει εξαερισμός ελεγχόμενος από θερμοστάτη χώρου.

9.6.4 Ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος

Το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος θα είναι ισχύος 275 KVA, (εφεδρικής λειτουργίας), τάσης εξόδου 0.4 KV, συχνότητας 50 Hz.

Το Η/Ζ θα διαθέτει δεξαμενή καυσίμων, χωρητικότητας τέτοιας ώστε να επαρκεί για 8ωρη λειτουργία υπό πλήρες φορτίο, ενσωματωμένη στην βάση του.

Το Η/Ζ θα είναι πλήρως συρματωμένο με τον πίνακά του τοποθετημένο επί μεταλλικής βάσης που εδράζει στη βάση του Η/Ζ. Στην ίδια μεταλλική βάση θα βρίσκεται τοποθετημένο μεταλλικό ερμάριο εντός του οποίου θα βρίσκεται καταλλήλου ισχύος αυτόματος διακόπτης προστασίας της γεννήτριας (CIRCUIT BREAKER) από υπερφόρτιση και βραχυκύκλωμα.

Θα ληφθούν όλα τα κατάλληλα μέτρα ηχομόνωσης, ηχοαπορρόφησης και απορρόφησης κραδασμών εντός του χώρου εγκατάστασης του Η/Ζ.

Όλα τα φορτία που καλύπτονται από το Η/Ζ θα τροφοδοτούνται σε περίπτωση διακοπής από τα Η/Ζ το πολύ σε 2min.

9.6.5 Γενικός Πίνακας Χαμηλής Τάσης

Θα εγκατασταθεί στον υποσταθμό, ένας Γενικός Πίνακας Χαμηλής Τάσης (ΓΠΧΤ) 400/227V, που θα τροφοδοτείται από τον μετασχηματιστή.

Ο Γ.Π.Χ.Τ. περιλαμβάνει πεδία άφιξης Χ.Τ. και διαχωρισμού (τομής) ζυγών με μηχανικά μανδαλωμένους αυτόματους διακόπτες ισχύος.

Για τον διαχωρισμό των συστημάτων και δικτύων διανομής με τον τρόπο που αναφέρεται προηγουμένως, ο ΓΠΧΤ θα είναι διμερής και θα αποτελείται από το τμήμα που τροφοδοτείται μόνο από ΔΕΗ (κανονικά φορτία – ΓΠΧΤ/Κ) και από το τμήμα που τροφοδοτείται από το Η/Ζ (εφεδρικά φορτία – ΓΠΧΤ/Ε) (με αυτόματο μεταγωγικό

διακόπτη ηλεκτρικά και μηχανικά μανδαλωμένο), από τον οποίο ξεκινάει το σύστημα διανομής.

Ο ΓΠΧΤ θα φέρει όλα τα απαιτούμενα όργανα μετρήσεων και ενδείξεων και αυτοματισμών, όπως αμπερόμετρα, βολτόμετρα, ενδεικτικές λυχνίες κ.λπ., καθώς και όλα τα υλικά που θα τοποθετηθούν θα πρέπει να έχουν την απαιτούμενη αντοχή (στάθμη βραχυκυκλώματος κ.λπ.).

Ο ΓΠΤΧ θα αποτελείται από τυποποιημένα και προκατασκευασμένα πεδία.

Από τους πίνακες αυτούς τροφοδοτούνται όλοι οι πίνακες του κτιρίου.

Τα ψυκτικά συγκροτήματα στο δώμα του κτηρίου τροφοδοτούνται κατ' ευθείαν από τον ΓΠΧΤ/Κ.

Οι αναχωρούσες γραμμές θα ασφαλίζονται με αυτόματους διακόπτες. Στην είσοδο της παροχής από τον μετασχηματιστή θα εγκατασταθεί αυτόματος διακόπτης φορτίου για την προστασία των μετασχηματιστών. Ο διακόπτης αυτός θα φέρει πηνίο εργασίας και θα είναι ηλεκτρικά μανδαλωμένος με τον αντίστοιχο ηλεκτρονόμο του μετασχηματιστή και τον αντίστοιχο διακόπτη φορτίου Μέσης Τάσης του μετασχηματιστή.

9.6.6 Μονάδα Αδιάλειπτης Λειτουργίας (UPS)

Για την τροφοδότηση όλων των φορτίων της εγκατάστασης που απαιτούν συνεχή τροφοδότηση, προβλέπεται η τοποθέτηση Συστήματος Αδιάλειπτης Παροχής (UPS) προεκτιμώμενης ισχύος 80KVA/15min.

9.6.7 Πυκνωτές διόρθωσης συνημίτονου

Προβλέπεται η αντιστάθμιση των επαγωγικών φορτίων της εγκατάστασης ως εξής:

Προβλέπεται η εγκατάσταση ενός πυκνωτή συνδεδεμένου μόνιμα στην έξοδο του μετασχηματιστή (55Kvar) για την αντιστάθμιση των επαγωγικών φορτίων του μετασχηματιστή εν κενώ.

Προβλέπεται επίσης η εγκατάσταση συστήματος διορθώσεως του συντελεστή ισχύος (cosφ), το οποίο θα αντισταθμίζει τα επαγωγικά φορτία της εγκατάστασης.

Ο συντελεστής ισχύος θα διατηρείται πάντοτε ανώτερο του 0,95.

Το σύστημα θα περιλαμβάνει συστοιχία πυκνωτών κατάλληλη για τάση λειτουργίας 400V, τάση ελέγχου 220V, 50Hz, που θα τοποθετηθεί σε μεταλλικό ερμάριο ιδίας κατασκευής με τους πίνακες τύπου πεδίου, που θα φέρει απαραίτητα περσίδες αερισμού για την ψύξη των πυκνωτών.

Κάθε πυκνωτής θα έχει αντίσταση εκφόρτωσης σε περίπτωση μη λειτουργίας της γραμμής που διορθώνει και επίσης όταν ο Μ/Σ στον οποίο αναφέρεται δεν λειτουργεί να απομονώνεται αυτόματα.

9.6.8 Καλώδια Μέσης Τάσης

Τα καλώδια Μ.Τ. είναι τύπου N2YSY.

Στους χώρους του υποσταθμού τόσο τα καλώδια μέσης τάσης, όσο και τα καλώδια χαμηλής τάσης θα οδεύουν ορατά, πάνω σε μεταλλικές σχάρες ή μέσα σε υπόγεια κανάλια, με τις απαραίτητες πινακίδες επισήμανσης του κινδύνου κάθε 3 m.

Τα ηλεκτρικά φορτία που τροφοδοτούνται από το Η/Ζ αναγράφονται σε προηγούμενο κεφάλαιο.

9.7 Κύρια Δίκτυα Τροφοδότησης Πινάκων και Υποπινάκων

Τα δίκτυα διανομής ξεκινούν από τους Γενικούς Πίνακες ΧΤ του υποσταθμού και καταλήγουν στους τοπικούς πίνακες.

Τα παροχικά καλώδια των πινάκων του κτιρίου, που αναχωρούν από τους Γ.Π.Χ.Τ., θα είναι τύπου CU/XLPE/SWA/LSZH.

Τα δίκτυα οδεύουν επί σχαρών προς τα κατακόρυφα shafts του κτιρίου. Από εκεί οδεύουν οριζόντια επί σχαρών σε κάθε στάθμη, έως τις θέσεις των πινάκων διανομής. Οι θέσεις των πινάκων φαίνονται στα σχέδια.

Τα καλώδια θα αποτελούνται από πέντε αγωγούς (3 φάσεις - ουδέτερος - γείωση) καταλλήλων διατομών, υπολογισμένων για φόρτιση μέχρι 80% της ονομαστικής αντοχής τους και πτώση τάσης ΔV<2%.

9.8 Πίνακες και Υποπίνακες Διανομής

Σε κάθε επίπεδο προβλέπονται πίνακες φωτισμού - ρευματοδοτών και κίνησης.

Όλοι οι πίνακες φωτισμού – ρευματοδοτών του Υπογείου τροφοδοτούνται από το δίκτυο ανάγκης.

Στους ορόφους προβλέπονται τρείς πίνακες: Κανονικών φορτίων, φορτίων ανάγκης (ΕΗΖ), αδιάλειπτων φορτίων (UPS).

Πίνακες κίνησης τοποθετούνται όπου υπάρχουν φορτία κίνησης (Υπόγειο και Δώμα).

Όλοι οι πίνακες θα είναι ενδεικτικού τύπου STAB, κατάλληλοι για χωνευτή επίτοιχη ή επιδαπέδια εγκατάσταση, ανάλογα με την θέση που θα εγκατασταθούν και θα διαθέτουν εφεδρεία τουλάχιστον 20%.

Οι αναχωρήσεις των πινάκων ασφαλίζονται με μικροαυτόματες ασφάλειες, εκτός από αναχωρήσεις για υποπίνακες, που ασφαλίζονται με αυτόματο διακόπτη.

Όλοι οι πίνακες θα φέρουν τρεις ενδεικτικές λυχνίες και θα είναι εφοδιασμένοι με ρελέ διαρροής.

Τα κυκλώματα φωτισμού, ρευματοδοτών και μηχανημάτων είναι τελείως ανεξάρτητα μεταξύ τους και έχουν ξεχωριστά στοιχεία ασφάλισης.

Τα κυκλώματα των μηχανημάτων θα φέρουν τα απαραίτητα θερμικά προστασίας, διακόπτες πίνακα, τηλεχειριζόμενους διακόπτες κλπ.

Όλοι οι πίνακες και υποπίνακες θα είναι προστασίας τουλάχιστον IP30 ενώ στους υγρούς χώρους θα είναι IP54 κατά DIN 40050.

Οι πίνακες που τοποθετούνται στο δώμα θα είναι τύπου Pillar.

9.9 Ακραία Δίκτυα

Τα ακραία δίκτυα διανομής περιλαμβάνουν όλες τις γραμμές τροφοδοσίας από τους πίνακες προς όλες τις τελικές καταναλώσεις, δηλαδή προς τα φωτιστικά σώματα, ρευματοδότες, μηχανήματα κλιματισμού - θέρμανσης - αερισμού, ανελκυστήρες και κάθε άλλη συσκευή ή μηχάνημα που απαιτεί ηλεκτρική τροφοδοσία.

Οι καλωδιώσεις των ακραίων δικτύων διανομής θα είναι με καλώδια CU/XLPE/SWA/LSZH.

Οι γενικές οδεύσεις θα γίνονται επί σχαρών και στη συνέχεια θα εισέρχονται στους χώρους μέχρι τα φωτιστικά μέσω ψευδοροφής και μέχρι τους ρευματοδότες εντοιχισμένες ή μέσα σε πλαστικά κανάλια όπου αυτό είναι απαραίτητο.

Τα καλώδια φωτισμού, μέχρι τους διακόπτες θα είναι εντοιχισμένα εντός πλαστικών σωλήνων.

9.10 Φωτισμός

9.10.1 Φωτισμός Εσωτερικών χώρων

Για το φωτισμό του κτιρίου χρησιμοποιούνται διάφοροι τύποι φωτιστικών σωμάτων με λαμπτήρες LED, αναλόγως των φυσικών χαρακτηριστικών των φωτιζόμενων χώρων αλλά και της χρήσης τους.

- Γενικά χρησιμοποιούνται φωτιστικά γραμμικά, χωνευτά ή ορατά.
- Στο φουαγιέ χρησιμοποιούνται επίσης κρεμαστά πολυγωνικά ή κυκλικά χωνευτά, διαφόρων διατομών.
- Στην ΑΠΧ ο γενικός φωτισμός επιτυγχάνεται με φωτιστικά τύπου spot στην οροφή και γραμμικά κατακόρυφα στους δύο πλευρικούς τοίχους.
- Σε μηχανοστάσια, αποθήκες και στο υπόγειο parking χρησιμοποιούνται φωτιστικά στεγανά ορατά με λαμπτήρες LED

Ο πλήρης κατάλογος των φωτιστικών φαίνεται στα σχέδια.

Ως επί το πλείστον τα φωτιστικά φέρουν τροφοδοτικό συμβατό με πρωτόκολλο DALI. Σε δευτερεύοντες χώρους όπως οι χώροι υγιεινής τα φωτιστικά φέρουν απλό τροφοδοτικό.

Στους γραφειακούς χώρους και τις αίθουσες προβλέπονται χαμηλής θάμβωσης σύμφωνα με τις απαιτήσεις του EN 12464-1 και του K.Ev.A.K..

Οι απαιτούμενες στάθμες φωτισμού είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές EN 12464-1 και του K.Ev.A.K.

9.10.2 Φωτισμός Ανάγκης

Όλος ο φωτισμός του κτηρίου τροφοδοτείται από το Η/Ζ.

9.10.3 Φωτισμός Ασφαλείας

Σε όλους τους διαδρόμους, στις εξόδους και γενικά στις οδεύσεις διαφυγής θα υπάρχουν φωτιστικά με συσσωρευτές Ni-Cd και με έναν λαμπτήρα LED και με ένδειξη “EXIT” ή βέλος κατεύθυνσης και αυτονομία 1,5 ώρες μετά τη διακοπή του ρεύματος για την κανονική και ασφαλή μετακίνηση του κοινού προς τις εξόδους.

9.10.4 Εξωτερικός Φωτισμός

Ο εξωτερικός φωτισμός θα περιλαμβάνει:

- Φωτισμό των ημιυπαιθρίων χώρων με φωτιστικά οροφής ή επίτοιχα
- Φωτισμό της εισόδου του γκαράζ με φωτιστικά σήμανσης οδεύσεων εντοιχισμένα.
- Φωτισμό του περιβάλλοντος χώρου με φωτιστικά τύπου μικρό κολωνάκι (bollard).
- Φωτισμό της πλατείας στο δώμα της αίθουσας δοκιμών και παραστάσεων μεγάλων συνόλων με φωτιστικά επί ιστών χαμηλού ύψους (έως 4 m).

Η τροφοδότηση του φωτισμού θα γίνεται από τους πλησιέστερους πίνακες και ο χειρισμός του θα γίνεται από το BMS του κτιρίου μέσω χρονοδιακόπτη με ημερήσιο και εβδομαδιαίο πρόγραμμα.

9.10.5 Τροφοδότηση και Έλεγχος Φωτισμού

Τα φωτιστικά θα τροφοδοτούνται από τους πλησιέστερους πίνακες εφεδρικής παροχής του κάθε ορόφου.

Στους κύριους χώρους και τα κεντρικά φουαγιέ τα φωτιστικά φέρουν τροφοδοτικό συμβατό με πρωτόκολλο DALI. Σε δευτερεύοντες χώρους όπως οι χώροι υγιεινής, κλιμακοστάσια, διάδρομοι, τα φωτιστικά φέρουν απλό τροφοδοτικό.

Τα φωτιστικά με τροφοδοτικό DALI ηλεκτροδοτούνται ομαδικά με καλώδιο 3x1,5mmm² και επί πλέον καλώδιο ελέγχου 2x1,5mmm².

Τα φωτιστικά με απλό τροφοδοτικό ομαδοποιούνται σε κυκλώματα με κοινή αφή – σβέση και τα διάφορα κυκλώματα ηλεκτροδοτούνται ανεξάρτητα από τον πίνακα με καλώδιο 3x1,5mmm² και ελέγχονται μέσω του πίνακα.

Ο φωτισμός θα ελέγχεται πλήρως, είτε χειροκίνητα είτε αυτόματα, μέσω του αυτομάτου συστήματος KNX, απ' ευθείας ή μέσω του πρωτοκόλλου DALI, ως εξής:

- **Τύπος ελέγχου**
  - Ο έλεγχος φωτισμού των φωτιστικών που φέρουν τροφοδοτικό συμβατό με πρωτόκολλο DALI, αφορά στην αφή, την σβέση και την ρύθμιση της έντασης φωτισμού (dimming).
  - Ο έλεγχος φωτισμού των λοιπών φωτιστικών αφορά μόνο στην αφή και την σβέση.
  - Ο φωτισμός των κλιμακοστασίων διαφυγής θα ελέγχεται μόνο χειροκίνητα ή με χρονοπρόγραμμα.
- **Χειροκίνητος έλεγχος – θέσεις χειριστηρίων**
  - Όλοι οι χώροι πλην των κοινόχρηστων (φουαγιέ, διάδρομοι, κλιμακοστάσια, ΑΠΧ, WC κλπ), προβλέπονται, στην είσοδο κάθε χώρου, χειριστήρια KNX, έκαστο με δύο μπουτόν χειροκίνητης έναυσης, σβέσης ή ρύθμισης, του φωτισμού
  - Στους κοινόχρηστους χώρους, όπως φουαγιέ, διάδρομοι, κλιμακοστάσια, ΑΠΧ, WC κλπ, η αφή και σβέση του φωτισμού θα γίνεται αυτόματα από το σύστημα KNX ή χειροκίνητα από μπουτονιέρες στους χώρους των φυλάκων.
- **Αυτόματος έλεγχος**
  - Στους διάφορους χώρους του κτιρίου προβλέπονται ανιχνευτές KNX, διπλού ελέγχου, φωτεινότητας και παρουσίας. Οι ανιχνευτές αυτοί μέσω του συστήματος KNX-DALI ελέγχουν την αφή & σβέση του φωτισμού σε σχέση με την παρουσία - απουσία ατόμων αλλά και την ένταση του φωτισμού, περιορίζοντας την όταν η ένταση του εξωτερικού φωτισμού αυξάνει την ένταση φωτισμού των χώρων.
  - Σε δευτερεύοντες χώρους όπου τα φωτιστικά δεν έχουν τροφοδοτικά DALI, η αφή και σβέση γίνεται μέσω του KNX, από τηλεχειριζόμενους εντολείς στον πίνακα
  - Στους χώρους υγιεινής η γενική αφή σβέση της γραμμής γίνεται από τον πίνακα και επί πλέον στους επί μέρους χώρους προβλέπονται απλοί ανιχνευτές ελέγχου παρουσίας με ενσωματωμένη επαφή αφής & σβέσης του φωτισμού.
  - Η αφή και σβέση του φωτισμού των κοινόχρηστων χώρων, όπως φουαγιέ, διάδρομοι, κλιμακοστάσια κλπ, και του εξωτερικού φωτισμού θα γίνεται αυτόματα από το σύστημα KNX, ή χειροκίνητα από μπουτονιέρες στους χώρους των φυλάκων. Η αυτόματη αφή και σβέση θα βασίζεται σε συνδυασμό

χρονοπρογράμματος και ελέγχου της στάθμης φωτισμού των χώρων ή αντίστοιχα του περιβάλλοντος.

- **Λειτουργίες χειριστηρίων**

  Τα χειριστήρια φωτισμού γενικώς διαθέτουν δύο μπουτόν ανά ελεγχόμενο κύκλωμα. Οι λειτουργίες των μπουτόν είναι ως εξής:

  - Έλεγχος απλής αφής – σβέσης: το ένα μπουτόν σβήνει και το άλλο μπουτόν ανάβει τον φωτισμό.
  - Έλεγχος αφής – σβέσης και έντασης φωτισμού:
    - το ένα μπουτόν:
      - με απλό πάτημα σβήνει των φωτισμό
      - με διαρκές πάτημα χαμηλώνει την ένταση φωτισμού.
    - το άλλο μπουτόν:
      - με απλό πάτημα σβήνει των φωτισμό
      - με διαρκές πάτημα χαμηλώνει την ένταση φωτισμού.

9.11 Ρευματοδότες στους χώρους

Οι εγκαταστάσεις ρευματοδοτών περιλαμβάνουν τους ρευματοδότες των γραφείων και των αιθουσών, (εκτός αυτών που αναφέρονται στα κυκλώματα κίνησης), τους ρευματοδότες για τους ψύκτες νερού, τις παροχές στις συσκευές στεγνώματος χεριών, τους ηλεκτρικούς θερμοσίφωνες καθώς και τις απαραίτητες καλωδιώσεις.

Όλοι οι ρευματοδότες θα είναι τύπου ΣΟΥΚΟ απλοί (με/ή χωρίς κάλυμμα) ή στεγανοί ανάλογα με τους χώρους που θα εγκατασταθούν.

Για την εγκατάσταση των κυκλωμάτων των ρευματοδοτών έχει ληφθεί υπόψη ότι:

- Σε κάθε γραφείο και στις μικρές αίθουσες άσκησης οργάνων προβλέπονται ένας (1) κανονικός ρευματοδότης και ένας (1) ρευματοδότης UPS ανά θέση εργασίας και ένας (1) κανονικός ρευματοδότης και ένας (1) ρευματοδότης UPS επί πλέον στο χώρο.
- Στις αίθουσες διδασκαλίας προβλέπονται ανά 15m^2 δύο (2) κανονικοί ρευματοδότες και δύο (2) ρευματοδότες UPS.
- Σε ειδικούς χώρους θα εγκατασταθούν οι απαραίτητοι ρευματοδότες (κανονικοί και UPS), με πυκνότητα τουλάχιστον 2 ρευματοδότες (έναν κανονικό και έναν UPS) ανά συσκευή ή σταθμό εργασίας.
- Τέλος προβλέπονται ρευματοδότες γενικής χρήσης στα Μηχανοστάσια, στους χώρους του Ηλεκτρικού Υποσταθμού, στον Χώρο Στάθμευσης, στους Διαδρόμους και στο Δώμα.

9.12 Εγκαταστάσεις κίνησης

Οι εγκαταστάσεις κίνησης περιλαμβάνουν τα κυκλώματα τροφοδότησης των διαφόρων μηχανημάτων, που οι παροχές τους ορίζονται στο σχετικό πίνακα που επισυνάπτεται στο τεύχος των Υπολογισμών.

Οι εγκαταστάσεις κίνησης θα είναι ανεξάρτητες των λοιπών κυκλωμάτων και θα εξυπηρετούν τα μηχανοστάσια, τα αντλιοστάσιο Ύδρευσης, Αποχέτευσης, Πυρόσβεσης, τους Ανελκυστήρες, τις συσκευές κλιματισμού κ.λ.π.

- **Ανελκυστήρες:**

  Επειδή οι προτεινόμενοι ανελκυστήρες είναι νέας τεχνολογίας χωρίς μηχανοστάσιο, ο Πίνακας κίνησης κάθε Ανελκυστήρα θα τοποθετηθεί στον υψηλότερο όροφο.

- **Μηχανοστάσια κλιματισμού:**

  Η ηλεκτρική τροφοδοσία όλων των μηχανημάτων των εγκατεστημένων στα μηχανοστάσια κλιματισμού θα γίνει από υποπίνακες κανονικών φορτίων και φορτίων ανάγκης οι οποίοι θα τροφοδοτούνται από τους γενικούς πίνακες (ΓΠΧΤ/Κ και ΓΠΧΤ/Ε) που βρίσκονται στο Ηλεκτροστάσιο.

- **Ψυκτικά Συγκροτήματα:**

  Η ηλεκτροδότησή τους θα γίνει κατευθείαν από τον ΓΠΧΤ/Κ.

- **Συσκευές:**

  Οι τυχόν συσκευές όπως κλιματιστικά μηχανήματα τυχόν θερμοσίφωνες κ.λ.π. θα τροφοδοτούνται με ανεξάρτητες παροχές - κατάλληλης διατομής - από τους πίνακες των ορόφων με την παρεμβολή όμως διπολικών ή τετραπολικών διακοπτών.

9.13 Γειώσεις

9.13.1 Γενικά

Για την γείωση του συγκροτήματος θα εφαρμοστεί η μέθοδος της θεμελιακής γείωσης, όπως αυτή περιγράφεται στο πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384.

Η θεμελιακή γείωση θα χρησιμοποιηθεί τόσο για την γείωση προστασίας της ηλεκτρικής εγκατάστασης όσο και για την γείωση της εγκατάστασης αντικεραυνικής προστασίας, με την προϋπόθεση ότι η συνολική αντίσταση γείωσης θα είναι μικρότερη από 1.0 Ω.

Γειώσεις λειτουργίας εγκαταστάσεων ασθενών ρευμάτων, όπως γείωση τηλεφωνικού κέντρου, ενεργών στοιχείων DATA κλπ, καταλήγουν σε ιδιαίτερα ηλεκτρόδια γείωσης, διασυνδέονται όμως μέσω σπινθηριστών στην μπάρα ισοδυναμικών συνδέσεων που

εγκαθίσταται στον Υποσταθμό. Η λάμα συνδέεται με τη σειρά της στην θεμελιακή γείωση με δύο τουλάχιστον συνδέσεις.

Οι γειώσεις της ηλεκτρικής εγκατάστασης περιλαμβάνουν :

- Τις γειώσεις του ηλεκτρικού υποσταθμού ήτοι: γειώσεις μεταλλικών μερών, της μπάρας γείωσης του ΓΠΜΤ, της μπάρας γείωσης του ΓΠΧΤ, την γείωση των ουδετέρων κόμβων του Μ/Σ και της γεννήτριας του ΕΗΖ και των Μονάδων Αδιάλειπτης Παροχής.
- Τις γειώσεις της λοιπής ηλεκτρικής εγκατάστασης

9.13.2 Γειώσεις Ηλεκτρικού Υποσταθμού

Στα δάπεδα των χώρων του Ηλεκτρικού Υποσταθμού προβλέπεται κατασκευή ισοδυναμικού πλέγματος. Αυτό θα είναι δομικό πλέγμα τύπου Δάριγκ και θα αποτελείται από χαλύβδινα σύρματα διαμέτρου 4 mm, συγκολλημένα στους κόμβους, με ανοίγματα όχι μεγαλύτερα των 15 cm. Το πλέγμα θα τοποθετηθεί σε βάθος 5 cm μέσα στο δάπεδο των χώρων του υποσταθμού, στο οποίο εδράζονται τα μηχανήματα.

Σε τέσσερα τουλάχιστον σημεία κάθε επί μέρους χώρου θα εξέρχονται μέχρι ύψους 50 cm, χαλύβδινα σύρματα της ίδιας διατομής με το ισοδυναμικό πλέγμα, που θα είναι στο κάτω τους άκρο συγκολλημένα μ' αυτό.

Περιμετρικώς, σε κάθε επί μέρους χώρο πάνω στον τοίχο, και σε ύψος 50 cm περίπου από το δάπεδο, θα τοποθετηθεί χάλκινη επικασσιτερωμένη ταινία γείωσης διαστάσεων 25 x 3 mm.

Με την περιμετρική ταινία θα συνδέονται κατάλληλα :

- Τα μεταλλικά μέρη του ΓΠΜΤ, του ΓΠΧΤ και του μετασχηματιστή.
- Τα μεταλλικά μέρη του Η/Ζ.
- Το ισοδυναμικό πλέγμα των δαπέδων.
- Κάθε άλλη μεταλλική κατασκευή που υπάρχει στο χώρο του υποσταθμού (μεταλλικές θύρες, ράγες Μ/Σ κλπ).

Η περιμετρική ταινία γείωσης, θα συνδεθεί με μπάρα γείωσης η οποία θα τοποθετηθεί στον χώρο του ΓΠΧΤ.

Η μπάρα γείωσης θα συνδεθεί με την θεμελιακή γείωση με δύο συνδέσεις.

Στην μπάρα γείωσης θα συνδεθούν επίσης :

- Ο ζυγός γειώσεως του ΓΠΧΤ.
- Οι ουδέτεροι κόμβοι του μετασχηματιστή και του ΕΗΖ.
- Οι γειώσεις των εγκαταστάσεων ασθενών ρευμάτων.

Μετά την ολοκλήρωση της εγκατάστασης γείωσης, θα γίνει μέτρηση της αντίστασης γείωσης σύμφωνα με τα προβλεπόμενα από τους κανονισμούς Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων.

Η αντίσταση γείωσης δεν θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 1,0 Ω. Οι μετρήσεις θα γίνουν θέρος και με ξηρό έδαφος.

Σε περίπτωση που η αντίσταση μετρηθεί μεγαλύτερη από 1,0 Ω ή θα προστεθούν ηλεκτρόδια γείωσης ώστε η αντίσταση γείωσης να είναι μικρότερη του 1,0 Ω, ή θα κατασκευαστούν ανεξάρτητα τρίγωνα γείωσης για την σύνδεση των ουδετέρων κόμβων των Μ/Σ και της γεννήτριας, σύμφωνα με τις απαιτήσεις και τις οδηγίες της ΔΕΗ.

Για τον σκοπό αυτό θα αφεθούν αναμονές σε κατάλληλα σημεία εξωτερικά του κτηρίου για την σύνδεση των ηλεκτροδίων.

9.13.3 Γειώσεις λοιπής ηλεκτρικής εγκατάστασης

Τα φωτιστικά, οι ρευματοδότες, τα μηχανήματα και γενικά όλες οι ηλεκτρικές καταναλώσεις θα γειωθούν με ιδιαίτερους αγωγούς γειώσεως οι οποίοι θα οδηγηθούν, παράλληλα με τα τροφοδοτικά καλώδια, στους ζυγούς γειώσεως των πινάκων που τα τροφοδοτούν.

Οι ζυγοί γειώσεως των διαφόρων πινάκων συνδέονται με τον ζυγό γειώσεως του ΓΠΧΤ με ιδιαίτερο αγωγό γείωσης.

Σε όλους τους χώρους υγιεινής θα γίνουν γεφυρώσεις και ισοδυναμικές συνδέσεις όπως προβλέπεται από τους κανονισμούς.

10 Εγκατάσταση αντικεραυνικής προστασίας

10.1 Κανονισμοί

- EN 62305-1 Protection against lightning, Part 1: General Principles
- EN 62305-2 Protection against lightning, Part 2 : Risk management.
- EN 62305-3 Protection against lightning, Part 3 : Physical damage to structures and life hazard.
- EN 62305-4 Protection against lightning, Part 4 : Electrical and electronic systems within structures.
- IEC 61312–1, “Protection against Lightning Electromagnetic Impulse (LEMP)”
- IEC 664, “Insulation coordination for equipment within low-voltage systems”.
- IEC 60364–4–443, “Electrical installations of buildings, Part 4: Protection for safety.
- IEC 61643 – 12, “Low voltage surge protective devices – Part 12: SPDs connected to low voltage power distribution systems – Selection and application principles”

10.2 Γενικά

Στο κτίριο προβλέπεται η εγκατάσταση Συστήματος Αντικεραυνικής Προστασίας (ΣΑΠ) σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 62305 του 2010.

Σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 62305 – 2 του 2010 η εκτίμηση κινδύνου κατατάσσει το κτίριό μας στην κατηγορία IV.

Το σύστημα αντικεραυνικής προστασίας αποτελείται από :

- Το συλλεκτήριο σύστημα
- Το σύστημα αγωγών καθόδου
- Το σύστημα γείωσης
- Τις ισοδυναμικές συνδέσεις μη ενεργών αγώγιμων μερών.
- Την προστασία των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων από υπερτάσεις.

10.2.1 Συλλεκτήριο Σύστημα

Προβλέπεται σύστημα τύπου κλωβού FARADAY και για το σχεδιασμό του εφαρμόζεται η μέθοδος των βρόχων. Σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 62305 – 2 για την κατηγορία IV προβλέπονται βρόχοι διαστάσεων 20x20m.

Όλο το συλλεκτήριο σύστημα θα κατασκευαστεί από γυμνό χάλκινο αγωγό Ø8mm ($50mm^2$). Ο αγωγός θα εγκατασταθεί περιμετρικά στις στέγες και το δώμα, ενώ θα γίνουν και εγκάρσιες συνδέσεις για τη δημιουργία των βρόχων. Η όδευση θα είναι ορατή.

Η στήριξη των αγωγών γίνεται με ειδικά τυποποιημένα στηρίγματα ανά 1m.

Επίσης για όλα τα μεταλλικά μέρη της κατασκευής θα πρέπει να τηρούνται αποστάσεις ασφαλείας από το συλλεκτήριο σύστημα, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 62305 – 3. Σε αντίθετη περίπτωση τα μεταλλικά μέρη θα πρέπει να συνδέονται ισοδυναμικά με το συλλεκτήριο σύστημα.

10.2.2 Σύστημα Αγωγών Καθόδου

Το σύστημα αγωγών καθόδου συνδέει με την πιο σύντομη διαδρομή το συλλεκτήριο σύστημα με το σύστημα γείωσης. Οι αγωγοί καθόδου τοποθετούνται περιμετρικά της κατασκευής και εγκιβωτίζονται στο σκυρόδεμα των υποστυλωμάτων. Σε ύψος πάνω από το άνω όριο της στεγανολεκάνης, εξέρχονται της κατασκευής και οδεύουν προς την θεμελιακή εκτός της στεγανολεκάνης.

Ως αγωγοί καθόδου θα χρησιμοποιηθούν γυμνοί χάλκινοι αγωγοί Ø8mm (50mm^2) μέσα στο σκυρόδεμα και για όδευση μέσα στο χώμα. Στα σημεία σύνδεσης θα τοποθετούνται κατάλληλοι σύνδεσμοι.

10.2.3 Σύστημα Γείωσης

Λόγω της ύπαρξης στεγανολεκάνης, δεν μπορεί να εφαρμοστεί σύστημα θεμελιακής γείωσης εντός των θεμελίων και πάνω από την στεγανολεκάνη. Για το λόγο αυτό, θα κατασκευαστεί σύστημα γείωσης κάτω από τη στεγανολεκάνη. Η γείωση αποτελείται από χάλκινη ταινία διαστάσεων 30x3mm. Η ταινία τοποθετείται ακολουθώντας την περίμετρο του κτιρίου ενώ δημιουργούνται και βρόχοι διαστάσεων 10x10m σύμφωνα με τις απαιτήσεις του προτύπου.

Η ταινία τοποθετείται με τη μεγάλη της πλευρά κάθετη στο έδαφος και σε απόσταση 50mm (το κάτω μέρος). Η στήριξη γίνεται με τυποποιημένους πασσάλους ανά 2m.

Στην ταινία καταλήγουν οι αγωγοί καθόδου.

Επί πλέον, πρόσθετοι αγωγοί οδηγούνται από την ταινία μέχρι το χώρο του Ηλεκτρικού Υποσταθμού για τις ανάγκες γείωσής του. Οι αγωγοί αυτοί οδεύουν κατακόρυφα, έξω από την στεγανολεκάνη και στην συνέχεια εισέρχονται στο κτίριο. Με τον τρόπο αυτό ο υποσταθμός γειώνεται στο γενικό σύστημα γείωσης του κτιρίου.

10.3 Ισοδυναμικές συνδέσεις μη ενεργών αγώγιμων μερών

Οι ισοδυναμικές συνδέσεις μη ενεργών αγώγιμων μερών αφορούν τη γείωση στοιχείων του κτιρίου και εγκαταστάσεων όπως:

- Τα μεταλλικά στοιχεία του κτιρίου (οπλισμός, μεταλλικά δομικά στοιχεία κλπ)
- Τις εσωτερικές μεταλλικές εγκαταστάσεις του κτιρίου (σωληνώσεις, αεραγωγοί, σχάρες καλωδίων, οδηγοί ανελκυστήρων κλπ).
- Τις ηλεκτρικές/ηλεκτρονικές εγκαταστάσεις (δίκτυα, συσκευές, ηλεκτρονικοί υπολογιστές, δίκτυα αυτοματισμών κλπ)

- Τα εισερχόμενα ηλεκτρικά δίκτυα (δίκτυα ενέργειας, τηλεφωνικά κλπ)

10.4 Προστασία των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων από υπερτάσεις

Η προστασία των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων από υπερτάσεις επιτυγχάνεται με χρήση απαγωγών κρουστικών ρευμάτων στους ηλεκτρικούς πίνακες.

Σύμφωνα με τα ισχύοντα πρότυπα ΕΛΟΤ EN 61643 - 11 οι απαγωγοί ενεργειακών δικτύων χαμηλής τάσεως χωρίζονται σε τρεις κατηγορίες:

1η – Type 1 (T1) – Class I, πρωτεύουσα προστασία από κεραυνικά ρεύματα, Iimp (10/350μs), τα οποία προκαλούνται από άμεσα κεραυνικά πλήγματα (πλήγματα πάνω στην κατασκευή ή στο δίκτυο που την τροφοδοτεί).

2η – Type 2 (T2) – Class II, δευτερεύουσα προστασία από κρουστικά ρεύματα, Imax (8/20μs), τα οποία προκαλούνται από έμμεσα κεραυνικά πλήγματα (πλήγματα κοντά στην κατασκευή ή στο δίκτυο που την τροφοδοτεί).

3η – Type 3 (T3) – Class III, λεπτή προστασία από κρουστικά ρεύματα, Isc (8/20μs) και κρουστικές υπερτάσεις, Uoc (1.2/50μs).

Στη μέση τάση εγκαθίστανται απαγωγοί T1 + T2.

Στον Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης εγκαθίστανται απαγωγοί T1

Σε όλους τους πίνακες και υποπίνακες του κτιρίου εκτός του γενικού εγκαθίστανται απαγωγοί T2 και T3.

Οι αγωγοί σύνδεσης με τους απαγωγούς δεν πρέπει να οδεύουν παράλληλα με άλλους αγωγούς..

11 Εγκαταστάσεις ηλεκτρικών ασθενών

11.1 Κανονισμοί

- ΦΕΚ 2776/2012 Καθορισμός των τεχνικών προδιαγραφών για τα εσωτερικά δίκτυα ηλεκτρονικών επικοινωνιών και τροποποίηση του άρθρου 30 (εσωτερικές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις) του Κτιριοδομικού Κανονισμού.
- Κανονισμός εγκατάστασης συλλογικής κεραίας τηλεόρασης – ραδιοφώνου
- VDE 0804, 0805, 0815, 0816, 0817, 0845, 0855, 0875, 0878, 0887, 0888, 0510
- Commercial Building Telecommunication Wiring Standard EIA/TIA-568.C.
- Commercial Building Telecommunication Pathways and Spaces EIA/TIA-569.
- Administration Standard for the Telecommunication Infrastructure of Commercial Buildings EIA/TIA-606, February 1993 (ANSI/EIA/TIA-606-1993)
- VDE 830 part 2 : Intrusion Alarm Systems
- VDE 833 part 1–3 : Requirements for alarm systems
- VDE 830 CCTV surveillance systems for use in security applications
- EN54 : Fire detection & alarm systems
- EN54-14 Μεγαφωνικές εγκαταστάσεις
- EN54-24 Ηχεία ανακοινώσεων
- ΠΔ 41/2018 "Κανονισμός Πυροπροστασίας κτιρίων".

11.2 Εγκατάσταση διανομής φωνής και δεδομένων (Τηλέφωνα - Data)

11.2.1 Γενικά

Σκοπός της εγκατάστασης του συστήματος αυτού είναι η εξυπηρέτηση των επικοινωνιακών αναγκών του κτιρίου, δηλαδή :

- την μετάδοση φωνής για την τηλεφωνική επικοινωνία των διαφόρων υπηρεσιών ή τμημάτων μεταξύ τους (εσωτερική επικοινωνία) καθώς και την σύνδεση του κτιρίου με εξωτερικές γραμμές (γραμμές ΟΤΕ) που θα εξασφαλίζουν την επικοινωνία του με άλλους καταναλωτές μέσω των δικτύων του ΟΤΕ (εξωτερική επικοινωνία).
- Την μετάδοση δεδομένων μεταξύ των διαφόρων χώρων του κτιρίου και την σύνδεση του κτιρίου με το διαδίκτυο.

Για τον λόγο αυτό προβλέπεται η εγκατάσταση συστήματος δομημένης καλωδίωσης που θα εξασφαλίζει δίκτυο υψηλής ευκρίνειας – ευρείας ζώνης εφαρμογών.

11.2.2 Περιγραφή εγκατάστασης

11.2.3 Γενικά

Η εγκατάσταση θα περιλαμβάνει:

- Την σύνδεση με το δίκτυο πόλης (δίκτυο ΟΤΕ).
- Την εγκατάσταση του Τηλεφωνικού Κέντρου σε κατάλληλο χώρο.

  Το τηλεφωνικό κέντρο προβλέπεται να τοποθετηθεί σε ανεξάρτητο χώρο διότι είναι τεχνικά σωστό να βρίσκεται στον ίδιο χώρο με τον κεντρικό κατανεμητή τηλεφώνων – data του τμήματος, είναι επιθυμητό να εξασφαλίζονται κατάλληλες συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας και τέλος για λόγους ασφαλείας.

- Την εγκατάσταση του κεντρικού κατανεμητή τηλεφώνων – Data στον χώρο του τηλεφωνικού κέντρου
- Την εγκατάσταση των δευτερευόντων τηλεφωνικών κατανεμητών τηλεφώνων και Data σε κάθε όροφο.
- Την εγκατάσταση του κεντρικού εσωτερικού δικτύου δομημένης καλωδίωσης από τον κεντρικό κατανεμητή στους τοπικούς κατανεμητές.
- Την εγκατάσταση της οριζόντιας καλωδίωσης από τους τοπικούς κατανεμητές μέχρι τις διάφορες λήψεις.
- Τις διάφορες λήψεις τηλεφώνων και data στους αντίστοιχους χώρους.
- Τις γειώσεις της εγκατάστασης.
- Όλες τις απαιτούμενες συνδέσεις, τους ελέγχους τις μετρήσεις και τέλος την πιστοποίηση της εγκατάστασης

11.2.3.1 Λήψεις

Στους διάφορους χώρους προβλέπονται λήψεις ως κάτωθι :

- Χώροι Γραφείων :
  - Μία λήψη τηλεφώνου και μία λήψη data ανά θέση εργασίας και μία λήψη τηλεφώνου και μία λήψη data επί πλέον στο χώρο.
- Χώροι Αιθουσών διδασκαλίας :
  - Μία λήψη data ανά 15m^2 χώρου.
- Χώροι γραμματείας – πληροφοριών με γκισέ :
  - Μία λήψη τηλεφώνου και δύο λήψεις data ανά θέση εργασίας.
  - Μία λήψη τηλεφώνου και δύο λήψεις data επιπλέον στο χώρο.
- Χώροι μηχανοστασίων
  - Μία λήψη τηλεφώνου και μία data.

- Μία λήψη τηλεφώνου σε κάθε ανελκυστήρα.

- Λοιποί χώροι
  - Μία λήψη επίτοιχη και μία επιτραπέζια στο κυλικείο.

Οι επιπλέον θέσεις data προβλέπονται για δυνατότητα επέκτασης του συστήματος με προσθήκη :

- Επί πλέον τηλεφώνων, fax, συσκευών telex κλπ.
- Σύνδεση δικτυακών συσκευών (printers κλπ)

Όλες οι παραπάνω λήψεις (data & voice) θα είναι πρίζες RJ45 cat 6A, αρθρωτού τύπου (modular) για χρήση επιτοίχια, επικάναλη ή και εντοιχισμένη σύμφωνα με τις προδιαγραφές.

Όλες οι παραπάνω λήψεις θα είναι απολύτως ισοδύναμες.

Η ανάπτυξη της εγκατάστασης θα δίνει την δυνατότητα χρήσης μιας λήψεως ως τηλεφωνικής ή Data.

Η εγκατάσταση θα εξασφαλίζει την δυνατότητα, μια τηλεφωνική λήψη να οδηγηθεί στο κέντρο, ή κατ' ευθείαν στο δίκτυο του ΟΤΕ (κερματοδέκτες, ευθείες γραμμές κλπ).

Η τελική χρήση των λήψεων ως λήψη Data, λήψη τηλεφωνική ψηφιακή, λήψη τηλεφωνική αναλογική, λήψη που εξυπηρετείται μέσω κέντρου ή με ευθεία γραμμή θα καθορίζεται από τις διασυνδέσεις στους τοπικούς κατανεμητές ορόφων, τον κεντρικό κατανεμητή του κτιρίου και τέλος τον κατανεμητή του τηλεφωνικού κέντρου.

11.2.3.2 Δίκτυο

11.2.3.2.1 Γενικά

Το δίκτυο της εγκατάστασης θα κατασκευαστεί έτσι ώστε να είναι απολύτως ισοδύναμο και τελικώς κάθε λήψη να μπορεί να χρησιμοποιηθεί τόσο για μετάδοση φωνής όσο και για μετάδοση δεδομένων.

Η φυσική τοπολογία του δικτύου θα είναι τοπολογία αστέρα, το μέσο μετάδοσης είναι καλώδιο UTP 100Ω, 4pairs cat6A (ταχύτητας μέχρι 1Gbps) ελαχίστων απαιτήσεων αντίδρασης στη φωτιά Dca-s2,d2,a2.

Το δίκτυο διακρίνεται στο οριζόντιο και το κατακόρυφο δίκτυο.

Το οριζόντιο δίκτυο είναι αυτό που ενώνει τις διάφορες λήψεις ενός ορόφου με τους κατανεμητές του ορόφου (εκτείνεται από τους μηχανικούς τερματισμούς / συνδέσμους του τηλεπικοινωνιακού κατανεμητή έως την έξοδο των τηλεπικοινωνιακών πριζών στις θέσεις εργασίας).

Το κατακόρυφο δίκτυο είναι αυτό που ενώνει τους κατανεμητές των ορόφων με τους κεντρικούς κατανεμητές του κτιρίου. Ειδικά για την εγκατάσταση μεταφοράς

δεδομένων το κατακόρυφο δίκτυο ενώνει τον ενεργό εξοπλισμό των κατανεμητών των ορόφων με τον ενεργό εξοπλισμό του κεντρικού κατανεμητή του κτιρίου.

Όλο το οριζόντιο δίκτυο της εγκατάστασης, τόσο για την μετάδοση φωνής όσο και για την μετάδοση δεδομένων, θα κατασκευαστεί με καλώδια 4΄΄ τύπου UTP Cat-6A ελαχίστων απαιτήσεων αντίδρασης στη φωτιά Dca-s2,d2,a2.

Το κατακόρυφο δίκτυο της εγκατάστασης, θα κατασκευαστεί με καλώδια πολύτροπων οπτικών ινών και εφεδρικά με καλώδια χαλκού τύπου UTP - 4΄΄ Cat-6A για τα Data. Για τα τηλέφωνα θα χρησιμοποιηθούν πολύζευγα καλώδια χαλκού, κατάλληλου αριθμού ζευγών. Όλα τα καλώδια θα είναι ελαχίστων απαιτήσεων αντίδρασης στη φωτιά Dca-s2,d2,a2.

Από τον κάθε κατανεμητή ορόφου προς κάθε λήψη τοποθετείται ανεξάρτητο καλώδιο. Από τους κεντρικούς κατανεμητές του κτιρίου προς τους τοπικούς κατανεμητές ορόφων τοποθετείται κατάλληλος αριθμός καλωδίων ανάλογα με τις εξυπηρετούμενες λήψεις.

11.2.3.2.2 Οδεύσεις

Τα καλώδια της εγκατάστασης θα οδεύουν ως εξής :

- Κατακόρυφα στα προβλεπόμενα κανάλια (Shafts) σε διάτρητες μεταλλικές σχάρες ασθενών με εφεδρεία χώρου τουλάχιστον 20%.
- Οριζόντια από τους κατανεμητές ορόφων προς τις λήψεις
  - στις ομαδικές οδεύσεις προς τους διάφορους χώρους σε διάτρητες μεταλλικές σχάρες ασθενών με εφεδρεία χώρου τουλάχιστον 20%.
  - μέσα στους χώρους εντός πλαστικών διμερών καναλιών με εφεδρεία χώρου τουλάχιστον 20%.
- Σε μεμονωμένες λήψεις, σε χώρους όπως μηχανοστάσια κλπ, οι τελικές οδεύσεις γίνονται μέσα σε σκληρούς πλαστικούς σωλήνες με εφεδρεία χώρου τουλάχιστον 50%.

Τα καλώδια θα τοποθετηθούν ομαδοποιημένα και στερεωμένα εντός των σχαρών ή των πλαστικών καναλιών.

11.2.3.3 Κατανεμητές

Οι τηλεπικοινωνιακοί κατανεμητές του δικτύου είναι τα σημεία όπου διασυνδέονται / διασταυρώνονται τα υποδίκτυα του καλωδιακού δικτύου και στα οποία τοποθετείται ο ενεργός εξοπλισμός.

Ο τερματισμός της οριζόντιας καλωδίωσης θα γίνεται σε κοινό κατανεμητή τόσο για την φωνή όσο και για τα δεδομένα.

Κατανεμητές τοποθετούνται κατ' ελάχιστον, σε κάθε όροφο και κάθε πτέρυγα του κτιρίου.

Οι κατανεμητές θα είναι μεταλλικά ερμάρια, κλειστού τύπου, Rack 19΄΄ με ωφέλιμο βάθος 600mm, εξοπλισμένα με συνδέσμους τύπου RJ45, καταλλήλων θυρών, τυποποιημένου ύψους 1U ή 2U, cat6a.

Κατά τα λοιπά θα είναι σύμφωνοι με τις προδιαγραφές.

Κάθε τοπικός κατανεμητής θα προβλεφθεί ώστε να έχει επιπλέον επάρκεια τουλάχιστον 50% για μελλοντικές παροχές. Η πρόβλεψη χώρου θα καλύπτει τόσο τον παθητικό όσο και τον ενεργό εξοπλισμό.

11.2.3.4 Κεντρικός κατανεμητής – σύνδεση με ΟΤΕ

Στο υπόγειο του κτιρίου προβλέπεται ιδιαίτερος χώρος ασθενών στην περιοχή του ηλεκτρικού υποσταθμού, στον οποίο τοποθετούνται :

- Ο κατανεμητής για τη σύνδεση του ΟΤΕ.
- Το τηλεφωνικό κέντρο του κτιρίου (με τον κατανεμητή του Τηλεφωνικού κέντρου).
- Ο κεντρικός κατανεμητή τηλεφώνων - DATA.
- Οι servers του κτιρίου

Η σύνδεση με το δίκτυο του ΟΤΕ θα γίνει με καλώδιο μέσω φρεατίου σύνδεσης και γαλβανισμένου σιδηροσωλήνα 3΄΄.

11.2.3.5 Τηλεφωνικό κέντρο

Το τηλεφωνικό κέντρο εκτιμάται δυναμικότητας 20 εξωτερικών γραμμών και 150 εσωτερικών γραμμών.

Θα έχει δυνατότητα επέκτασης και δυνατότητα διασύνδεσης με άλλα τηλεφωνικά κέντρα του πανεπιστημίου επιτρέποντας την λειτουργία σαν ένα τηλεφωνικό κέντρο και την τηλεφωνική επικοινωνία μεταξύ δύο κτιρίων χωρίς την μεσολάβηση του Ο.Τ.Ε..

Θα είναι εγκεκριμένο από την Εθνική Επιτροπή Τηλεπικοινωνιών και θα μπορεί να εξυπηρετήσει τις ανάγκες μετάδοσης φωνή, δεδομένων και εικόνας.

11.2.3.6 Γειώσεις

Θα προβλεφθούν όλες οι απαραίτητες γειώσεις λειτουργίας και ασφαλείας της εγκατάστασης.

Η γείωση λειτουργίας του τηλεφωνικού κέντρου και των εγκαταστάσεων διανομής φωνής και δεδομένων θα είναι ανεξάρτητη από τη γείωση προστασίας των ισχυρών ρευμάτων.

Συγκεκριμένα στον χώρο του τηλεφωνικού κέντρου θα προβλεφθεί ζυγός γειώσεων ο οποίος θα συνδεθεί σε χάλκινο ηλεκτρόδιο με χαλύβδινη ψυχή τύπου Copperweld Φ19 mm και μήκους 3,00 m. Το ηλεκτρόδιο γείωσης, θα συνδεθεί μέσω σπινθηριστού στην μπάρα ισοδυναμικών συνδέσεων που εγκαθίσταται στον Υποσταθμό.

Από τον ζυγό θα αναχωρεί αγωγός γείωσης 10mm2, προς τους διάφορους κατανεμητές για την γείωση τους. Στον ζυγό θα γειωθεί και το τηλεφωνικό κέντρο με χάλκινο αγωγό γείωσης 10 mm^2.

Σε κάθε περίπτωση οι γειώσεις θα γίνουν σύμφωνα με τους σχετικούς κανονισμούς και τις οδηγίες του κατασκευαστή του τηλεφωνικού κέντρου.

11.3 Εγκατάσταση κεραίας R-TV

Η εγκατάσταση θα καλύπτει τα γραφεία, τα αμφιθέατρα, το κυλικείο και το φουαγιέ.

Το σύστημα περιλαμβάνει:

- Κεραίες λήψης επίγειων και δορυφορικών σημάτων τηλεόρασης και ραδιοφώνου οι οποίες θα εγκατασταθούν στο δώμα.
- Κατάλληλη ενισχυτική διάταξη με ειδικό διανεμητή, με την ηλεκτρική τροφοδοσία του από δίκτυο 220V που θα εξασφαλίζει τη λήψη ικανοποιητικού σήματος (με απόσβεση ανά κεραιοδότη < 4dB), ονομαστική αντίσταση εισόδου – εξόδου 75Ω
- Ενεργούς πολυδιακόπτες τύπου cascade, σε κάθε όροφο για την διανομή σήματος προς τις λήψεις.
- Τις λήψεις TV και Radio
- Τις καλωδιώσεις από ομοαξονικό καλώδιο ελαχίστων απαιτήσεων αντίδρασης στη φωτιά Dca-s2,d2,a2.

Η διανομή του σήματος γίνεται από τον ενισχυτή προς τον πρώτο ενεργό πολυδιακόπτη και στην σειρά προς τους επόμενους. Από τους πολυδιακόπτες επίσης ξεκινάει η διανομή προς τις λήψεις η οποία είναι ακτινική χωρίς ενδιάμεσες διακλαδώσεις.

11.4 Εγκατάσταση Ηλεκτρικών Ρολογιών

Η εγκατάσταση σκοπό έχει την ένδειξη ακριβούς ώρας στους χώρους διακίνησης, (διάδρομοι αναμονές και κυλικείο).

Η εγκατάσταση περιλαμβάνει:

- Συσκευή (module) συγχρονισμού των ρολογιών (ρολόι – μάνα)
- Κατανεμητή κλάδων ρολογιών
- Τα δευτερεύοντα ρολόγια
- Δέκτη GPS
- Το δίκτυο καλωδιώσεων

Το κεντρικό ρολόι που θα ελέγχεται από μικροεπεξεργαστή θα τοποθετηθεί στο γραφείο του συντηρητή στο ισόγειο και θα οδηγεί τα δευτερεύοντα ρολόγια.

Σε κατάλληλη θέση στο δώμα τοποθετείται ο δέκτης GPS για την αυτόματη διόρθωση – συγχρονισμό της ώρας.

Τα δευτερεύοντα ρολόγια θα είναι αναλογικά, παλμικού τύπου, διαμέτρου 30cm (12") και θα φέρουν μόνο ωροδείκτη και λεπτοδείκτη (δεν θα φέρουν δείκτη δευτερολέπτων). Ανάλογα με την θέση τοποθέτησης είναι απλής ή διπλής όψης,

Τα δευτερεύοντα ρολόγια θα τοποθετηθούν σε κατάλληλες θέσεις στους διάφορους χώρους του κτιρίου, έτσι ώστε να καλύπτουν όλες τις περιοχές.

Τα δευτερεύοντα ρολόγια τροφοδοτούνται από το ρολόι – μάνα μέσω κατάλληλου καλωδίου το οποίο θα εξασφαλίζει και την απαιτούμενη εφεδρεία.

Τα καλώδια οδεύουν σε σχάρες ασθενών παράλληλα με άλλα καλώδια ασθενών.

11.5 Γενική ηλεκτροακουστική – μεγαφωνική εγκατάσταση

11.5.1 Γενικά

Για την κάλυψη των αναγκών μετάδοσης αναγγελιών, μηνυμάτων και ανακοινώσεων έκτακτης ανάγκης, στους χώρους του κτιρίου, προβλέπεται εγκατάσταση μεγαφωνικού συστήματος ανακοινώσεων.

Στην ΑΠΧ προβλέπεται ειδική ηλεκτροακουστική εγκατάσταση η οποία μπορεί να υποστηρίξει πληθώρα ηχητικών εφαρμογών και περιγράφεται σε ανεξάρτητη παράγραφο.

Επίσης στην Αίθουσα δοκιμών και παραστάσεων, και τα δύο μικρά αμφιθέατρα του ισογείου προβλέπονται τοπικά συστήματα.

Τα ανωτέρω συστήματα διασυνδέονται με το κεντρικό σύστημα με γραμμή προτεραιότητας, έτσι ώστε σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης να είναι δυνατή η εκπομπή έκτακτου μηνύματος στο σύνολο του συγκροτήματος.

Το σύστημα θα φέρει πιστοποίηση EN54

11.5.2 Περιγραφή της εγκατάστασης

Στο ικρίωμα που προβλέπεται στον χώρο ασθενών στο υπόγειο θα τοποθετηθούν :

- ένας μίκτης κατάλληλου αριθμού ζωνών,
- τελικοί ενισχυτές κατάλληλης ισχύος λειτουργίας στα 100V,
- ένα Cd-player 6 δίσκων,
- ένας ραδιοφωνικός δέκτης και
- ένας σταθμός αναγγελίας.

Η μονάδα ελέγχου και ενίσχυσης του συστήματος θα έχει εισόδους για μικρόφωνο (line/mic), για μουσική background και θα φέρει πλήκτρα ελέγχου που θα παρέχουν ευκολία ρυθμίσεων.

Η κονσόλα ανακοινώσεων του συστήματος θα δίνει στο χειριστή τη δυνατότητα εκτός από ανακοινώσεις (με προειδοποιητικό ήχο) να ενεργοποιεί και τα προμαγνητοφωνημένα μηνύματα πατώντας το πλήκτρο έκτακτης ανάγκης.

Τέλος στο κέντρο της εγκατάστασης θα υπάρχει συσκευή CD – USB – MP3 player & Tuner για την αναπαραγωγή μουσικής βάθους.

Κονσόλες μετάδοσης μηνυμάτων προβλέπονται στους χώρους των φυλάκων και στο control room της ΑΠΧ.

Η μετάδοση μουσικής και μηνυμάτων θα γίνεται από τα μεγάφωνα ψευδοροφής ή οροφής τα οποία θα εγκατασταθούν στους χώρους του κτιρίου όπως φαίνεται και στα αντίστοιχα σχέδια.

Θα εξασφαλίζεται η δυνατότητα ρύθμισης της έντασης του ήχου σε κάθε κανάλι.

Θα υπάρχει η δυνατότητα ενσωμάτωσης ειδικής συσκευής αναπαραγωγής προ-μαγνητοφωνημένων μηνυμάτων (π.χ. εκκένωσης του κτιρίου, κινδύνου, λήξης συναγερμού κλπ) τα οποία μπορούν να ενεργοποιούνται από την κονσόλα ανακοινώσεων.

Η συσκευή θα έχει τη δυνατότητα σύνδεσης με άλλα συστήματα ασφαλείας (π.χ. πυρανίχνευση) έτσι ώστε σε περίπτωση ανίχνευσης κινδύνου να ενεργοποιείται αυτόματα η συσκευή αναπαραγωγής προ-μαγνητοφωνημένων μηνυμάτων.

Όλα τα καλώδια θα είναι ελαχίστων απαιτήσεων αντίδρασης στη φωτιά Dca-s2,d2,a2.

11.6 Ειδικά ηλεκτροακουστικά συστήματα μικρών αμφιθεάτρων

Στα δύο μικρά αμφιθέατρα προβλέπεται να τοποθετηθεί από ένα σύστημα ενισχυμένου ήχου που θα περιλαμβάνει :

- ένας μίκτη κατάλληλου αριθμού ζωνών,
- τελικό ενισχυτή κατάλληλης ισχύος ωμικής λειτουργίας,
- μία κονσόλα ανακοινώσεων.

Η μετάδοση μουσικής και μηνυμάτων θα γίνεται από τα ωμικά μεγάφωνα.

Η μονάδα ελέγχου και ενίσχυσης του συστήματος θα έχει εισόδους για μικρόφωνο (line/mic), για μουσική background και τηλεφωνικό paging και θα φέρει πλήκτρα ελέγχου που θα παρέχουν ευκολία ρυθμίσεων.

Όπως προαναφέρθηκε, τα τοπικά συστήματα των αμφιθεάτρων θα διασυνδέονται με το κεντρικό σύστημα με γραμμή προτεραιότητας, έτσι ώστε σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης να είναι δυνατή η εκπομπή του έκτακτου μηνύματος στους χώρους.

11.7 Συνεδριακό σύστημα.

Το συνεδριακό σύστημα περιγράφεται στον ειδικό εξοπλισμό μεγάλου αμφιθεάτρου.

11.8 Ασύρματο μεταφραστικό σύστημα.

Το ασύρματο μεταφραστικό σύστημα περιγράφεται στον ειδικό εξοπλισμό μεγάλου αμφιθεάτρου.

11.9 Συστήματα προβολών μικρών αμφιθεάτρων.

Σε κάθε αμφιθέατρο προβλέπεται η τοποθέτηση συστήματος προβολών.

Το σύστημα προβολών του μεγάλου αμφιθεάτρου περιγράφεται στον ειδικό εξοπλισμό μεγάλου αμφιθεάτρου.

Στα μικρά αμφιθέατρα προβολέας video, οροφής και κατάλληλη ηλεκτροκινούμενη οθόνη.

Ο προβολέας θα αναρτηθεί σε κατάλληλη απόσταση από την οθόνη, στη οροφή με κατάλληλο ηλεκτροκίνητο μηχανισμό που θα επιτρέπει την αποθήκευσή του εντός της ψευδοροφής ή την καταβίβασή του, προκειμένου να γίνει προβολή. Θα λειτουργεί με τηλεχειρισμό.

Ο χειρισμός της οθόνης θα εξασφαλίζεται με διακόπτη δύο κατευθύνσεων στο πλάι της οθόνης αλλά και με τηλεχειρισμό.

Ο προβολέας θα μπορεί να πάρει εικόνα από DVD, R/TV ή H/Y και μέσω της κονσόλας μίξης συνδέεται με την ενισχυτική μονάδα του αμφιθεάτρου.

Προβλέπονται οι απαιτούμενες καλωδιώσεις για την παροχή των σημάτων αυτών.

Στο διάγραμμα φαίνονται αναλυτικά όλες οι προβλεπόμενες διασυνδέσεις.

Οι καλωδιώσεις θα γίνουν με κατάλληλα καλώδια που θα καταλήγουν σε κατάλληλους βυσματοδέκτες (πρίζες). Οι συνδέσεις θα γίνονται με κατάλληλα βύσματα.

Όπου απαιτείται οι βυσματοδέκτες τοποθετούνται σε ενδοδαπέδια κουτιά.

11.10 Σύστημα επαγωγικού βρόχου

Σε περιοχή καθισμάτων του μεγάλου αμφιθεάτρου που φαίνεται στο σχετικό σχέδιο προβλέπεται η τοποθέτηση ενός συστήματος υποστήριξης των ατόμων που έχουν προβλήματα ακοής. Το σύστημα αυτό απαρτίζεται από ένα ενισχυτή επαγωγικού βρόγχου και ένα βρόγχο που θα καλύπτει την εν λόγω περιοχή. Ο ενισχυτής θα λαμβάνει είσοδο από τα ηχητικά συστήματα του αμφιθεάτρου.

Τα περισσότερα ακουστικά βαρηκοΐας διαθέτουν διακόπτη «Τ» ή «ΜΤ» ο οποίος επιτρέπει την «συλλογή» του ηλεκτρομαγνητικού πεδίου που παράγεται από το

σύστημα επαγωγικού βρόγχου. Κατόπιν το σήμα αυτό μετατρέπεται σε ήχο ανάλογα με τις ανάγκες κάθε χρήστη. Έτσι ο επεξεργαζόμενος ήχος ακούγεται επαγωγικά στα ακουστικά βαρηκοΐας του ατόμου.

Στις θέσεις που λειτουργεί σύστημα επαγωγικού βρόγχου θα υπάρχει και η ανάλογη σήμανση.

11.10.1 Σύστημα μεταφοράς εικόνας και ήχου

Το σύστημα μεταφοράς εικόνας και ήχου του μεγάλου αμφιθεάτρου περιγράφεται στον ειδικό εξοπλισμό μεγάλου αμφιθεάτρου.

11.10.2 Καλωδιακή υποδομή εξυπηρέτησης εξωτερικών μεταδόσεων

Η καλωδιακή υποδομή εξυπηρέτησης εξωτερικών μεταδόσεων του μεγάλου αμφιθεάτρου περιγράφεται στον ειδικό εξοπλισμό μεγάλου αμφιθεάτρου.

11.10.3 Σύστημα ενδοσυνεννόησης

Το σύστημα ενδοσυνεννόησης του μεγάλου αμφιθεάτρου περιγράφεται στον ειδικό εξοπλισμό μεγάλου αμφιθεάτρου.

11.11 Συστήματα ασφαλείας

Για την ασφάλεια του κτηρίου προβλέπονται τα εξής συστήματα ασφαλείας:

- Αντικλεπτικό σύστημα
- Σύστημα Ελέγχου Πρόσβασης (ACCESS CONTROL)
- Κλειστό Κύκλωμα Τηλεόρασης (CCTV)

Το αντικλεπτικό σύστημα και το σύστημα ελέγχου πρόσβασης θα είναι απολύτως συνεργαζόμενα και θα αποτελούν ενιαίο σύστημα.

11.11.1 Αντικλεπτικό σύστημα και σύστημα ελέγχου πρόσβασης

Σκοπός του συστήματος είναι η προστασία του κτηρίου από εξωτερικούς κινδύνους (παραβίαση, δολιοφθορά κλπ.) και ο έλεγχος πρόσβασης σε διάφορους κρίσιμους χώρους.

Πρόκειται για ένα ολοκληρωμένο σύστημα που επιτελεί ταυτόχρονα δύο λειτουργίες.

- Αυτήν του κλασικού συστήματος συναγερμού (αντικλεπτικού συστήματος)για την προστασία του κτηρίου από εξωτερικούς εισβολείς και
- τον έλεγχο πρόσβασης σε κρίσιμους χώρους του κτηρίου και συγκεκριμένα στις αποθήκες, τα μηχανοστάσια, τα κέντρα ελέγχου γραφεία και αίθουσες οργάνων.

Το σύστημα θα είναι διευθυνσιοδοτούμενο και θα αποτελείται από

- Τον κεντρικό πίνακα ο οποίος τοποθετείται στο χώρο του server.
- Τα διάφορα αισθητήρια (ανιχνευτές κίνησης, μαγνητικές επαφές κλπ).
- Τις συσκευές σήμανσης συναγερμού (σειρήνες)
- Τα πληκτρολόγια
- Το επί μέρους συστήματα ελέγχου πρόσβασης και
- Τις καλωδιώσεις επικοινωνίας

Κάθε επί μέρους σύστημα ελέγχου πρόσβασης αποτελείται από :

- Τον ελεγκτή πρόσβασης.
- Τον ή τους αναγνώστες καρτών τύπου προσέγγισης ελεγκτές
- Την μαγνητική επαφή της ελεγχόμενης θύρας
- Την ηλεκτρομαγνήτη της κλειδαριάς
- Τις δευτερεύουσες καλωδιώσεις

Όλοι οι προσβάσιμοι απ' έξω χώροι του κτιρίου προστατεύονται έναντι εισβολής με ανιχνευτές κίνησης, και μαγνητικές επαφές στα ανοίγματα. Οι ανιχνευτές κίνησης θα είναι διευθυνσιοδοτούμενοι. Οι μαγνητικές επαφές και οι αισθητήρες θραύσης υάλου θα συνδέονται σε συσκευές διευθυνσιοδότησης.

Σε διάφορα σημεία που φαίνονται στα σχέδια προβλέπονται πληκτρολόγια ενεργοποίησης – απενεργοποίησης και προγραμματισμού του συστήματος.

Στο εσωτερικό του κτηρίου προβλέπονται σειρήνες συναγερμού εσωτερικού χώρου, ενώ εξωτερικά προβλέπονται σειρήνες με αφεσβενόμενο φάρο.

Οι χώροι που ελέγχονται με το σύστημα ελέγχου πρόσβασης επιτηρούνται επίσης από το σύστημα συναγερμού και αφοπλίζονται μέσω του συστήματος πρόσβασης ή μέσω του συστήματος συναγερμού.

Έλεγχος πρόσβασης προβλέπεται σε κρίσιμους χώρους ή σημεία του κτηρίου και συγκεκριμένα:

- στις αποθήκες αρχεία,
- τα μηχανοστάσια,
- τον χώρο του server
- τους χώρους του ηλεκτρικού υποσταθμού
- Στα γραφεία
- Στις αίθουσες μουσικών οργάνων
- Στις εξωτερική πόρτα εισόδου στα γραφεία.

Στην πόρτα εισόδου κάθε χώρου τοποθετείται μονάδα ελέγχου πρόσβασης (ελεγκτής). Αυτή επιτρέπει την είσοδο στο χώρο με τη χρήση καρταναγνώστη. Όταν ο καρταναγνώστης «διαβάσει» την κάρτα ο ελεγκτής απελευθερώνει τον ηλεκτρομαγνήτη και η πόρτα ανοίγει.

Η έξοδος από το χώρο γίνεται πάλι με καρταναγνώστη ενώ προβλέπεται και κομβίο έκτακτης ανάγκης.

Στην πόρτα τοποθετούνται επίσης μαγνητικές επαφές ώστε σε περίπτωση παραβίασής της να δοθεί σήμα συναγερμού μέσω του κέντρου.

Το όλο σύστημα θα είναι προγραμματιζόμενο ώστε να είναι δυνατός ο εκ των υστέρων καθορισμός επί μέρους ζωνών προστασίας με ανεξάρτητη λειτουργία και ενεργοποίηση – απενεργοποίηση.

Το σύστημα προϋποθέτει ότι όλο το προσωπικό θα είναι εφοδιασμένο με κάρτες οι οποίες θα είναι προγραμματισμένες ώστε να επιτρέπουν την πρόσβαση σε χώρους ανάλογα με την εξουσιοδότηση του χρήστη.

11.11.2 Κλειστό Κύκλωμα Τηλεόρασης (CCTV)

Σκοπός του συστήματος είναι ο έλεγχος του περιβάλλοντος χώρου του κτηρίου και η καταγραφή της κίνησης εκτός κτηρίου.

Αυτό επιτυγχάνεται με τη χρησιμοποίηση καταγραφικού και κατάλληλων καμερών.

Το κέντρο του συστήματος θα εγκατασταθεί στο ισόγειο του κτηρίου, στο χώρο του φύλακα. Αποτελείται από ένα ψηφιακό καταγραφέα και ένα μία οθόνη (monitor).

Περιμετρικά του κτηρίου τοποθετούνται κάμερες. Οι κάμερες θα είναι έγχρωμες σταθερού τύπου κατάλληλες για τοποθέτηση σε εξωτερικό χώρο.

Οι κάμερες στέλνουν την εικόνα στον καταγραφέα ο οποίος την καταγράφει σε σκληρό δίσκο. Η εικόνα από τις κάμερες εμφανίζεται επίσης και στο monitor. Ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να επιλέξει την κάμερα της οποίας την εικόνα θα παρακολουθήσει, ενώ το σύστημα θα έχει την δυνατότητα να εμφανίζονται στο monitor περισσότερες της μίας εικόνες.

12 Σύστημα ελέγχου εγκαταστάσεων.

12.1 Γενικά

Για τον έλεγχο των διαφόρων εγκαταστάσεων του κτηρίου προβλέπεται η εγκατάσταση κεντρικού Συστήματος Ελέγχου Εγκαταστάσεων (ΣΕΕ).

Με το ΣΕΕ θα εξασφαλίζεται ο απομακρυσμένος έλεγχος, η παρουσίαση και αλλαγή διαφόρων λειτουργικών παραμέτρων των εγκαταστάσεων, η ενεργειακή διαχείριση και η άμεση προειδοποίηση των υπευθύνων σε περίπτωση ανώμαλων καταστάσεων.

Οι ελάχιστοι έλεγχοι που θα εξασφαλίζει το σύστημα περιγράφονται σε σχετική παράγραφο στην συνέχεια.

Το ΣΕΕ θα μπορεί να επεκτείνεται και να ενσωματώνει τυχόν αυτοματισμούς που θα απαιτηθούν από μελλοντικές απαιτήσεις του συγκροτήματος.

12.2 Αντικείμενο

Το Σ.Ε.Ε περιλαμβάνει :

- Τα Απομακρυσμένα Κέντρα Ελέγχου (Α.Κ.Ε)
- Τον κεντρικό ηλεκτρονικό υπολογιστή τύπου (P.C).
- Τον σταθμό ελέγχου.
- Το λογισμικό λειτουργίας.
- Το λογισμικό δημιουργίας δυναμικών γραφικών παραστάσεων.
- Τα όργανα εκτέλεσης των εντολών (actuators) όπως ηλεκτροκίνητες βαλβίδες, βοηθητικούς ηλεκτρονόμους κ.λ.π.
- Τα αισθητήρια μέτρησης διαφόρων κρίσιμων μεγεθών (πίεση, θερμοκρασία, τάση και ένταση ηλεκτρικού ρεύματος, ενεργειακή κατανάλωση κ.λ.π.)
- Τις βοηθητικές επαφές ένδειξης καταστάσεων
- Τις καλωδιώσεις από τα Α.Κ.Ε στα σημεία επιτήρησης / ελέγχου.
- Τις καλωδιώσεις για τη διασύνδεση των Α.Κ.Ε με τον κεντρικό υπολογιστή.

12.3 Σταθμός ελέγχου

Ο κεντρικός σταθμός ελέγχου του συστήματος θα βρίσκεται στο γραφείο των συντηρητών, όπου θα τοποθετηθεί ο κεντρικός υπολογιστής του συστήματος.

Ο σταθμός ελέγχου θα παρέχει την δυνατότητα ελέγχου και ρύθμισης των εγκαταστάσεων σε χρήστες αναλόγως της δυνατότητας πρόσβασης καθ’ ενός χρήστη.

12.4 Περιγραφή της εγκατάστασης

Προβλέπεται ικανός αριθμός Α.Κ.Ε, έτσι ώστε αυτά να βρίσκονται σε περιοχές με μεγάλη συγκέντρωση σημείων επιτήρησης / ελέγχου, όπως φαίνεται στα σχετικά σχέδια.

Τα Α.Κ.Ε. θα επικοινωνούν μεταξύ τους και με τον κεντρικό σταθμό ελέγχου με δίκτυο (LAN).

Τα Α.Κ.Ε. θα συνδέονται με τα διάφορα σημεία ελέγχου και εντολών ακτινικά με καλώδια αναλόγως του είδους του σημείου (Αναλογική είσοδος, Αναλογική έξοδος, Ψηφιακή είσοδος, Ψηφιακή έξοδος)

Η όδευση των καλωδίων θα γίνεται παράλληλα με αυτά των λοιπών ασθενών εγκαταστάσεων στις προβλεπόμενες σχάρες.

Σε υγρούς χώρους καθώς και σε χώρους όπου δεν προβλέπονται σχάρες θα χρησιμοποιηθούν σωλήνες βαρέως τύπου ηλεκτρικών γραμμών.

Σε κάθε κλιματιστική μονάδα και γενικά όπου προβλέπονται πολλαπλές συνδέσεις καλωδίων θα εγκατασταθούν ειδικά κουτιά συνδέσεων με αντίστοιχες κλεμμοσειρές (junction boxes).

Ιδιαίτερη μέριμνα θα ληφθεί κατά τη σήμανση των καλωδίων για την μελλοντική αναγνώρισή τους.

Κάθε ελεγκτής και junction box θα συνοδεύεται από διάγραμμα σύνδεσης με αριθμημένες κλεμμοσειρές.

12.5 Πραγματοποιούμενοι έλεγχοι

Το ΣΕΕ κατ' ελάχιστο θα πραγματοποιεί τους παρακάτω έλεγχους - ρυθμίσεις για τις διάφορες εγκαταστάσεις :

12.5.1 ΄Υδρευση

Θα ελέγχεται η πίεση στους συλλέκτες.

Θα ελέγχεται η καλή λειτουργία των αντλιών και θα δίδονται ενδείξεις βλάβης.

Θα ελέγχεται η στάθμη των δεξαμενών και θα δίδονται σημάνσεις χαμηλής στάθμης συναγερμού και υψηλής στάθμης συναγερμού.

12.5.2 Αποχέτευση

Θα ελέγχεται η καλή λειτουργίας των αντλιών αποχέτευσης των διαφόρων αντλιοστασίων αποχέτευσης μέσω των θερμικών των αντλιών.

Θα λαμβάνεται σήμα από την ανώτατη στάθμη συναγερμού των αντλιοστασίων αποχέτευσης.

12.5.3 Πυρόσβεση

Θα ελέγχεται η πίεση στον κεντρικό συλλέκτη Πυρόσβεσης.

Θα ελέγχεται η πίεση στον συλλέκτη των Sprinklers.

Θα ελέγχεται η λειτουργία των κυρίων αντλιών και δίδονται ενδείξεις βλάβης.

Θα ελέγχεται η λειτουργία της βοηθητικής αντλίας και θα δίδονται ενδείξεις βλάβης.

Θα ελέγχεται η στάθμη της δεξαμενής και θα δίδονται σημάνσεις χαμηλής στάθμης συναγερμού και υψηλής στάθμης συναγερμού.

12.5.4 Εγκαταστάσεις Ισχυρών Ρευμάτων

12.5.5 Ηλεκτρικός υποσταθμός

Στον Ηλεκτρικό Υποσταθμό θα γίνονται οι παρακάτω έλεγχοι και μετρήσεις που αφορούν τους Μετασχηματιστές, το Εφεδρικό Ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος (ΕΗΖ) και το Σύστημα Αδιάλειπτης Ηλεκτροδότησης (U.P.S)

- Θέσεις των διακοπτών μέσης τάσης
- Θέσεις διακοπτών χαμηλής τάσης
- Διαρκής μέτρηση της θερμοκρασίας των Μετασχηματιστών μέσω αναλογικών αισθητηρίων.
- Διαρκής μέτρηση τάσης στο δευτερεύον κάθε μετασχηματιστή (χαμηλή τάση). Η μέτρηση γίνεται ανά ζεύγος φάσεων.
- Διαρκής μέτρηση του ρεύματος κάθε φάσης, στο δευτερεύον κάθε μετασχηματιστή (Χαμηλή τάση).
- Διαρκής μέτρηση τάσης στον πίνακα ανάγκης. Η μέτρηση γίνεται ανά ζεύγος φάσεων.
- Διαρκής μέτρηση του ρεύματος κάθε φάσης, στον πίνακα ανάγκης.
- Θέση των διακοπτών του πεδίου μεταγωγής ΔΕΗ – ΕΗΖ.
- Ένδειξη βλάβης στο ΕΗΖ.
- Ένδειξη υψηλής και χαμηλής στάθμης δεξαμενής πετρελαίου ΕΗΖ.
- Ένδειξη βλάβης στο UPS.

12.5.6 Φωτισμός

Θα επιτρέπεται ο κεντρικός γενικός έλεγχος φωτισμού του κτιρίου (γενικό on-off).

Θα ελέγχεται η αφή και σβέση του φωτισμού των κοινοχρήστων χώρων όπως διάδρομοι, κλιμακοστάσια, χώροι αναμονής βάσει χρονοπρογράμματος ή / και με χειροκίνητη επέμβαση από τον σταθμό ελέγχου.

Θα ελέγχεται επίσης η ομαδική αφή και σβέση του φωτισμού των γραφειακών χώρων του κτιρίου ανά πτέρυγα και επίπεδο με χειροκίνητη επέμβαση από τον σταθμό ελέγχου.

Τέλος προβλέπεται η αφή και σβέση του φωτισμού του περιβάλλοντος χώρου, σε συνάρτηση με την στάθμη εξωτερικού φωτισμού και χρονοπρογράμματος αλλά και με χειροκίνητη επέμβαση από τον σταθμό ελέγχου.

12.5.7 Κίνηση

Θα ελέγχεται η εκκίνηση και στάση αντλιών, κυκλοφορητών, ανεμιστήρων κλπ και θα ελέγχεται η καλή λειτουργία αυτών μέσω καταλλήλων αισθητηρίων αναλόγως του είδους του φορτίου.

Προβλέπεται τέλος ο κεντρικός έλεγχος των γραμμών ηλεκτροδότησης των τοπικών κλιματιστικών συσκευών (FCU) ανά περιοχή.

12.5.8 Κλιματισμός – αερισμός

Θα γίνεται διαρκής μέτρηση της θερμοκρασίας και υγρασίας περιβάλλοντος μέσω καταλλήλων αναλογικών αισθητηρίων.

Επί πλέον θα γίνονται οι παρακάτω έλεγχοι και ενέργειες στα διάφορα τμήματα της εγκατάστασης :

- Διαρκής έλεγχος της θερμοκρασίας των κεντρικών συλλεκτών πρωτεύοντος – δευτερεύοντος ψύξης, μέσω αναλογικών αισθητηρίων θερμοκρασίας στους συλλέκτες προσαγωγής και επιστροφής.
- Διαρκής έλεγχος της θερμοκρασίας προσαγωγής και επιστροφής, των κλάδων από τα ψυκτικά συγκροτήματα προς τους κεντρικούς συλλέκτες πρωτεύοντος – δευτερεύοντος ψύξης, μέσω αναλογικών αισθητηρίων θερμοκρασίας στους σωλήνες προσαγωγής και επιστροφής.
- Θέση σε λειτουργία και παύση των ψυκτικών συγκροτημάτων (των βαθμίδων που απαιτούνται κάθε φορά), αναλόγως των απαιτήσεων σε ψυχρό νερό.
- Έλεγχος της λειτουργίας των ψυκτικών συγκροτημάτων. Ο έλεγχος θα γίνεται με λήψη στοιχείων από τον πίνακα αυτοματισμού των ψυκτικών συγκροτημάτων. Η διασύνδεση θα γίνεται μέσω θύρας επικοινωνίας καταλλήλου Interface.
- Εκκίνηση των κυκλοφορητών των πρωτευόντων κυκλωμάτων ψύξης και επιβεβαίωση της λειτουργίας τους με flow switch στους αντίστοιχους σωλήνες.

12.5.8.1 Παραγωγή θερμού νερού

- Διαρκής έλεγχος της θερμοκρασίας των κεντρικών συλλεκτών πρωτεύοντος – δευτερεύοντος θέρμανσης, μέσω αναλογικών αισθητηρίων θερμοκρασίας στους συλλέκτες προσαγωγής και επιστροφής.
- Διαρκής έλεγχος της θερμοκρασίας προσαγωγής και επιστροφής, των κλάδων από τους λέβητες προς τους κεντρικούς συλλέκτες πρωτεύοντος – δευτερεύοντος θέρμανσης, μέσω αναλογικών αισθητηρίων θερμοκρασίας στους σωλήνες προσαγωγής και επιστροφής.
- Θέση σε λειτουργία και παύση των καυστήρων (σε βαθμίδες), αναλόγως των απαιτήσεων σε θερμό νερό.
- Επιβεβαίωση λειτουργίας των καυστήρων μέσω των relays στον πίνακα κίνησης.
- Εκκίνηση των κυκλοφορητών των πρωτευόντων κυκλωμάτων θέρμανσης και επιβεβαίωση της λειτουργίας τους με flow switch στους σωλήνες.

12.5.8.2 Δευτερεύοντα κυκλώματα διανομής ψυχρού και θερμού νερού

Στα δευτερεύοντα κυκλώματα διανομής ψυχρού και θερμού νερού από τους κεντρικούς συλλέκτες προς τις πτέρυγες θα γίνονται οι παρακάτω έλεγχοι και ρυθμίσεις :

- Διαρκής έλεγχος της θερμοκρασίας νερού προσαγωγής και επιστροφής των δευτερευόντων κλάδων (κλάδοι διανομής), μέσω αναλογικών αισθητηρίων θερμοκρασίας στους σωλήνες προσαγωγής και επιστροφής.
- Διαρκής έλεγχος της διαφοράς πίεσης στους σωλήνες προσαγωγής και επιστροφής των κλάδων διανομής, μέσω διαφορικού πρεσσοστάτη. Ο διαφορικός πρεσσοστάτης θα μετράει την πίεση στις αναχωρήσεις των κλάδων.
- Εντολή προς τους πίνακες αυτοματισμού των ρυθμιστών στροφών (Inverter), για εκκίνηση των κυκλοφορητών διανομής των δευτερευόντων κυκλωμάτων διανομής ψύξης και θέρμανσης.
- Έλεγχος των στροφών των κινητήρων των κυκλοφορητών διανομής των δευτερευόντων κυκλωμάτων ψύξης και θέρμανσης με σήμα 0-10 V προς τους πίνακες αυτοματισμού των ρυθμιστών στροφών (Inverter), για ρύθμιση της παροχής αναλόγως της διαφορικής πίεσης στους σωλήνες προσαγωγής - επιστροφής.
- Έλεγχος της καλής λειτουργίας των κυκλοφορητών (σήμα λειτουργίας ή βλάβης από τους πίνακες αυτοματισμού των ρυθμιστών στροφών).

12.5.8.3 Επί πλέον έλεγχοι λειτουργίας μηχανημάτων

12.5.8.3.1 Λειτουργία κύριων και εφεδρικών κυκλοφορητών.

Για κάθε ζεύγος κύριου και εφεδρικού κυκλοφορητή, το ΣΕΕ θα εναλλάσσει τον ρόλο των δύο, ώστε να εργάζονται ανά διαστήματα και οι κύριοι αλλά και οι εφεδρικοί. Ο χρόνος λειτουργίας του ενός εκ των δύο κυκλοφορητών θα είναι πάντα λίγο μεγαλύτερος ώστε να αποφεύγεται η πιθανότητα ανάγκης συντήρησης ταυτόχρονα στους δύο κυκλοφορητές.

12.5.8.3.2 Λειτουργία συνεργαζόμενων συσκευών και μηχανημάτων.

Για τα μηχανήματα για τα οποία απαιτείται συνεργασία κατά την λειτουργία, το ΣΕΕ θα ακολουθεί όλα τα απαιτούμενα πρωτόκολλα συνεργασίας σύμφωνα με τις απαιτήσεις των κατασκευαστών και τους κανόνες ασφαλείας.

Παραδείγματος χάριν :

- πριν θέσει σε λειτουργία ένα ψυκτικό συγκρότημα ή έναν λέβητα, θα θέτει σε λειτουργία πρώτα τον αντίστοιχο κυκλοφορητή πρωτεύοντος και θα επιβεβαιώνει την λειτουργία του.
- Όταν θέτει σε λειτουργία μια κλιματιστική συσκευή νωπού αέρα θέτει σε λειτουργία και τον αντίστοιχο ανεμιστήρα εξαερισμού.

12.5.8.3.3 Κλιματιστικές συσκευές νωπού αέρα.

Το ΣΕΕ θα δίνει εντολές εκκίνησης του ανεμιστήρα προσαγωγής αέρα και θα επιβεβαιώνει την καλή λειτουργία του, μέσω διαφορικού πρεσσοστάτη.

Θα δίνει εντολή για το άνοιγμα των πολύφυλλων διαφραγμάτων του στομίου λήψης αέρα.

Θα ελέγχει την ρύπανση των φίλτρων μέσω διαφορικών πρεσσοστατών.

Επί πλέον θα επιτυγχάνει πλήρως αυτόματη λειτουργία με έλεγχο :

- της θερμοκρασίας του αέρα προσαγωγής μέσω αναλογικού αισθητηρίου θερμοκρασίας στον αεραγωγό προσαγωγής.
- της μέσης υγρασίας των χώρων μέσω αναλογικού αισθητηρίου υγρασίας στον αεραγωγό επιστροφής.

Και διαρκή ρύθμιση :

- των διόδων θερμού ή / και ψυχρού νερού
- της ηλεκτρομαγνητικής βαλβίδας ύγρανσης

Οι έλεγχοι και ρυθμίσεις των κλιματιστικών συσκευών αερισμού θα είναι πλήρως αναλογικοί.

Τέλος το ΣΕΕ ενημερώνεται για την θέση των διαφραγμάτων πυρασφαλείας μέσω διακοπτών ορίου.

12.5.8.3.4 Ανεμιστήρες εξαερισμού (WC κλπ).

Το ΣΕΕ θα δίνει εντολές εκκίνησης των ανεμιστήρων εξαερισμού και θα επιβεβαιώνει την καλή λειτουργία τους, μέσω διαφορικών πρεσσοστατών.

Το ΣΕΕ επίσης, ενημερώνεται για την θέση των διαφραγμάτων πυρασφαλείας μέσω διακοπτών ορίου.

12.5.8.3.5 Ανεμιστήρας εξαερισμού (υπογείου parking).

Το ΣΕΕ σήμα από το σύστημα ελέγχου CO στο γκαράζ και θα δίνει εντολές εκκίνησης του ανεμιστήρα εξαερισμού και θα επιβεβαιώνει την καλή λειτουργία του, μέσω διαφορικού πρεσσοστάτη.

12.5.9 Λοιπές εγκαταστάσεις

Τα συστήματα ασφαλείας θα λειτουργούν αυτόνομα και ανεξάρτητα από το ΣΕΕ.

Το ΣΕΕ θα λαμβάνει μόνο σήματα συναγερμού από τους παρακάτω πίνακες :

- Κεντρικό Πίνακα Πυρανίχνευσης.
- Κεντρικό Πίνακα Συστημάτων Ασφαλείας.

Ως προς τις λοιπές εγκαταστάσεις εξασφαλίζονται τα παρακάτω :

- Ανελκυστήρες :
  - Ενδείξεις βλάβης
  - Σήμανση συναγερμού από μπουτόν πανικού μέσα στο θάλαμο του ανελκυστήρα, που επιτυγχάνεται από επαφές χωρίς τάση που θα προβλέψει ο κατασκευαστής των ανελκυστήρων στους πίνακες αυτοματισμών ανελκυστήρων.
- **Ηλεκτρικά Ρολόγια**: Λαμβάνονται ενδείξεις βλάβης

13 Εγκαταστάσεις ανυψωτικών συστημάτων

13.1 Ανελκυστήρες ατόμων

13.1.1 Κανονισμοί

- ΕΝ 81 – 20:2014 Αναθεωρημένες απαιτήσεις ασφαλείας για την κατασκευή και την εγκατάσταση ηλεκτρικών και υδραυλικών ανελκυστήρων.
- ΕΝ 81 – 50:2014 Απαιτήσεις για δοκιμές και εξετάσεις τύπου ορισμένων εξαρτημάτων ανελκυστήρων.

13.1.2 Περιγραφή

Στο κτίριο προβλέπονται συνολικά τρεις ανελκυστήρες προσώπων:

- Ο ένας εξυπηρετεί την περιοχή των γραφείων και είναι 8 ατόμων, τεσσάρων στάσεων
- Οι δύο άλλοι εξυπηρετούν την περιοχή των αιθουσών, βρίσκονται σε κοινό φρεάτιο και είναι :
  - Ο ένας 8 ατόμων, τεσσάρων στάσεων και
  - Ο άλλος 17 ατόμων τεσσάρων στάσεων. Ο τελευταίος μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ως ανελκυστήρας φορτίων.

Αυτοί προβλέπονται να είναι ηλεκτροκίνητοι, νέας τεχνολογίας, χωρίς απαίτηση ιδιαίτερου χώρου μηχανοστασίου,.

Θα αποτελούν τυποποιημένη κατασκευή και θα φέρουν τις σχετικές εγκρίσεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Συμμόρφωση με όλους τους Ευρωπαϊκούς Κανονισμούς ασφαλείας, υγείας και προστασίας περιβάλλοντος 95/16/ΕC που από 1-7-1999 αποτελεί directive της Ευρωπαϊκής Ένωσης).

Όλοι οι ανελκυστήρες ατόμων θα έχουν ταχύτητα 1,0m/sec.

Θα κάνουν χρήση εκκινητή μεταβλητής συχνότητας και τάσης για την εκκίνηση του κινητήρα εξασφαλίζει άριστες συνθήκες λειτουργίας (ξεκίνημα – διαδρομή – σταμάτημα). Ο κινητήριος μηχανισμός θα είναι κατάλληλος για τοποθέτηση μέσα στο φρέαρ. Η κατασκευή θα εξασφαλίζει την ευχερή επισκεψιμότητά του μέσω καταλλήλου θύρας στην τελευταία στάση.

Μέσα στους θαλάμους θα υπάρχουν οι προβλεπόμενες από τη νομοθεσία, πινακίδες, οδηγίες χρήσης, οι δείκτες θέσης και οι κατάλληλες μπουτονιέρες. Επίσης θα υπάρχει και επίτοιχη τηλεφωνική συσκευή, και συσκευή ενδοεπικοινωνίας με το μηχανοστάσιο.

Σε κάθε είσοδο του φρέατος καθώς και στο εσωτερικό κάθε θαλάμου θα υπάρχει μεταλλική μονόφυλλη ή δίφυλλη πόρτα κεντρικού ή πλευρικού ανοίγματος, όπως καθορίζεται για κάθε περίπτωση στην Τεχνική Περιγραφή και τα σχέδια.

Οι πόρτες των θαλάμων και των φρεάτων θα ανοίγουν και θα κλείνουν αυτόματα και ταυτόχρονα.

Οι ανελκυστήρες θα ελέγχονται από μονάδα ελέγχου με μικροϋπολογιστή.

Οι μονός ανελκυστήρες που εξυπηρετεί την περιοχή των γραφείων θα εργάζεται με σύστημα Selective – Collective Simplex.

Οι δύο άλλοι ανελκυστήρες θα συνεργάζονται με σύστημα Selective – Collective Duplex.

13.2 Ανελκυστήρας σκάλας τύπου πλατφόρμας

Στο μικρό αμφιθέατρο στο ισόγειο, θα εγκατασταθεί ανελκυστήρας σκάλας με πλατφόρμα για την μεταφορά ατόμων μειωμένης κινητικότητας από το ψηλό στο χαμηλό επίπεδο.

Ο ανελκυστήρας θα είναι τύπου πλατφόρμας προσαρμοζόμενης σε σκάλα, ειδικά σχεδιασμένος για μεταφορά ατόμων με ειδικές ανάγκες.

Θα συνοδεύεται από πιστοποιητικό CE, θα πληροί τις προδιαγραφές 89/392 EEC και 93/68 EEC της Ευρωπαϊκής Ένωσης και θα συμμορφώνεται απολύτως με την οδηγία BS 5776 περί ηλεκτροκίνητων ανελκυστήρων σκάλας και ο σχεδιασμός του θα είναι σύμφωνος με το ISO 9386-2.

Τα τεχνικά της χαρακτηριστικά θα είναι ως εξής :

- Καθαρές διαστάσεις της πλατφόρμας περίπου 1,0 m x 0,8 m,
- Ανυψωτική ικανότητα 150kg.
- Ταχύτητα κίνησης περί τα 0,1 m/sec.

Η πλατφόρμα θα φέρει :

- μπάρες ασφαλείας οι οποίες, θα κλείνουν αυτόματα στην κατεβασμένη θέση όταν η πλατφόρμα είναι ακίνητη και θα ανεβαίνουν αυτόματα όταν η πλατφόρμα κινείται
- Χειρολαβή για τον χρήστη
- Αντιολισθητικό δάπεδο.

Το σύστημα οδήγησης θα βασίζεται σε κινητήριο μηχανισμό που ανεβαίνει και κατεβαίνει σε άκαμπτη ατσάλινη ράγα με οδοντωτή ράβδο και γρανάζι με αυτόματο φρένο.

Θα φέρει όλες τις απαραίτητες διατάξεις λειτουργίας και ασφαλείας όπως αναφέρονται στις τεχνικές προδιαγραφές.

13.3 Αναβατόριο φορτίων συνοδεία ατόμων

Στο πλάι της σκηνής της αίθουσας πολλαπλών χρήσεων προβλέπεται η εγκατάσταση υδραυλικού αναβατορίου μεταφοράς φορτίων συνοδεία ατόμων, προκειμένου να διευκολύνει την μεταφορά σκηνικών ή βαριών οργάνων από και προς την σκηνή.

Αυτό καλύπτει τρεις στάσεις στο επίπεδο των υποσκηνίων, στο επίπεδο της σκηνής και στο ισόγειο με συνολική διαδρομή 7,30m.

Αυτό θα έχει τα ακόλουθα βασικά χαρακτηριστικά :

- ωφέλιμο φορτίο : 2.175 kg
- ταχύτητα μεταφοράς : 0,15 m/sec
- διαδρομή θαλαμίσκου : 7,30 m
- αριθμός στάσεων : 2
- θέση μηχανοστασίου : κάτω
- Διαστάσεις θαλαμίσκου : 2,30 m x 1,80 m x 2,20 m
- κινητήριος μηχανισμός : υδραυλικό συγκρότημα
- Λειτουργία θυρών : Ρολά αυτόματα
- Ηλεκτρικό ρεύμα : 220/380 V AC 50Hz

Κατά τα λοιπά θα είναι σύμφωνα με τα σχέδια και τους επισυναπτόμενους υπολογισμούς. Επί πλέον ο κατασκευαστής είναι υποχρεωμένος να υποβάλλει λεπτομερείς υπολογισμούς ώστε να εξασφαλίσει τις απαιτήσεις κίνησης και ασφαλείας.

Η όλη κατασκευή θα φέρει όλους τους απαραίτητους αυτοματισμούς και διατάξεις ασφαλείας ώστε να πιστοποιείται για μεταφορά φορτίων συνοδεία ατόμων, θα φέρει σήμανση CE και θα είναι σύμφωνη με την οδηγία 2006/42 ΕΚ.

14 Ειδικός εξοπλισμός μεγάλου αμφιθεάτρου

Στις εγκαταστάσεις αυτές εντάσσονται οι εξής εγκαταστάσεις :

- Ειδικές οπτικοακουστικές εγκαταστάσεις που περιλαμβάνουν
  - Συστήματα Video,
  - Συστήματα ήχου,
  - Συστήματα φωτισμού,
  - Συστήματα ενδοσυνεννόησης,
  - δίκτυα και υποδομές
- Εγκατάσταση αναβατορίου μουσικών
- Ηλεκτροκίνητα σταγκόνια εξυπηρέτησης σκηνικών και φωτισμού.
- Εγκαταστάσεις ηλεκτροκίνητης αυλαίας και κουρτίνας πυρασφαλείας

Λόγω των ειδικών και συνδυασμένων απαιτήσεων, οι εγκαταστάσεις αυτές θα πρέπει να μελετηθούν, κατασκευαστούν και πιστοποιηθούν από έναν ή περισσότερους εξειδικευμένους προμηθευτές, οι οποίοι και θα πιστοποιήσουν το τελικό αποτέλεσμα τόσο ως προς την λειτουργικότητα όσο και ως προς την ασφάλεια αυτών. Στην παρούσα περιγράφονται οι απαραίτητες προβλέψεις και βασικές απαιτήσεις των εγκαταστάσεων.

14.1 Συστήματα ήχου

14.1.1 Γενικά

Ένας από τους βασικούς στόχους της δημιουργίας της αίθουσας συναυλιών του υπό κατασκευή νέου Κτηρίου του Τμήματος Μουσικών Σπουδών Ιονίου Πανεπιστημίου (ΤΜΣ) είναι, πέρα από την κάλυψη των άμεσων αναγκών της εκπαιδευτικής διαδικασίας του ΤΜΣ, η ενσωμάτωση και η εξοικείωση με την σύγχρονη τεχνολογία όπως αυτή αποτυπώνεται από τα σύγχρονα ρεύματα δημιουργίας και ακρόασης ηχητικού υλικού και η δημιουργία προϋποθέσεων έρευνας αιχμής σε όλα τα πεδία της επιστήμης και τέχνης της μουσικής δίνοντας έμφαση σε τομείς και λειτουργίες που αφορούν τους δημιουργούς του αύριο σε παγκόσμιο επίπεδο και είναι αδύνατο να προσεγγιστούν εξ αιτίας της ανυπαρξίας κατάλληλων υποδομών στην Κέρκυρα, το φυσικό χώρο δράσης του ΤΜΣ.

Οι υπάρχουσες υποδομές στην πόλη είναι είτε μερικώς είτε συνολικά ακατάλληλες για μια μεγάλη ομάδα ερευνητικών και καλλιτεχνικών δραστηριοτήτων κυρίως όσον αφορά τομείς που σχετίζονται με τις τεχνολογίες του ήχου και τους τρόπους που αυτές καθορίζουν σήμερα τη μουσική δημιουργία καταδικάζοντάς τους σε διαρκή υπανάπτυξη την ίδια εποχή που παντού στην Ευρωπαϊκή Ένωση υιοθετούνται ολοένα και συστηματικότερα μεθοδολογίες οργάνωσης των χώρων μουσικής παράστασης, με

βάση τις ραγδαίες βελτιώσεις των τεχνολογιών της ηχητικής αναπαραγωγής στο χώρο της συναυλίας με αποτέλεσμα τόσο την αναβάθμιση των όρων ακρόασης όσο και την ανάπτυξη πραγματικής καινοτομίας στο πεδίο τόσο της μουσικής δημιουργίας καθαυτής, όσο και των τεχνολογιών με τις οποίες είναι h δημιουργία αυτή στενά συνδεδεμένη. Εν τέλει η οργάνωση αυτού του νέου συναυλιακού χώρου στοχεύει όχι μόνο στην συμπλήρωση σημαντικών αδυναμιών της δεδομένης υπαρκτής υποδομής, αλλά και στην απόλυτη αξιοποίηση της επένδυσης με την εμφάνιση μιας εντελώς πρωτοποριακής αίθουσας συναυλιών σε πανελλήνιο επίπεδο.

Παρατηρώντας τις εξελίξεις στον τομέα της τεχνολογίας ήχου και των σύγχρονων συστημάτων κοινής ηχητικής προβολής (PA) ειδικότερα, εύκολα μπορεί να διαπιστώσει κανείς ότι το επίκεντρο της έρευνας αλλά και των προτεινόμενων εφαρμογών αφορά σε συστήματα τρισδιάστατης ηχητικής προβολής (3d Audio). Τα συστήματα αυτά προσφέρουν τη δυνατότητα δημιουργίας μεταβαλλόμενων ηχοτοπίων εμβύθισης (Immersive Soundscapes), τοποθετώντας τον ακροατή εντός ενός εικονικού, τρισδιάστατου ηχητικού περιβάλλοντος, προσφέροντας του ταυτόχρονα μια ξεχωριστή βιωματική εμπειρία.

Η έρευνα στην τοποθέτηση και κίνηση των ηχητικών αντικειμένων στον χώρο και η διερεύνηση των καλλιτεχνικών προεκτάσεων που μπορεί αυτά να έχουν δεν είναι κάτι καινούργιο. Η αξία της χωροτοποθέτησης των ήχων είχε γίνει αντιληπτή από τις αρχές του 20ου αιώνα με τις πρώτες εφαρμογές πολυφωνικών συστημάτων περιφερειακού ήχου να κάνουν την εμφάνισή τους ήδη από το 1930 (Disney, Fanastasia τεραφωνικό σύστημα αναπαραγωγής), ενώ οι εξελίξεις στην έρευνα στον τομέα αυτό συνεχίστηκαν και στο υπόλοιπο του αιώνα (συστήματα surround). Σήμερα, οι τεχνολογίες τρισδιάστατου ήχου και οι δυνατότητες εμβύθισης του ακροατή σε εικονικά ηχητικά περιβάλλοντα βρίσκουν εφαρμογή από τη μουσική βιομηχανία, τις καλλιτεχνικές εγκαταστάσεις (installations), έως τον κινηματογράφο, τα animation, τα video games και γενικότερα τις σύγχρονες πολυμεσικές εφαρμογές (Virtual Reality, Augmented Reality, κλπ).

Πιο συγκεκριμένα, το περιφωνικό σύστημα Soundscape που ζητείται για την αίθουσα συναυλιών του νέου κτιρίου του τμήματος Μουσικών Σπουδών, θα είναι ένα σύστημα εμβύθισης (360° Immersive) για μίξη ζωντανής (και όχι μόνο) μουσικής και θα περιλαμβάνει την τοποθέτηση αριθμού ηχείων που θα καλύπτουν την περιφέρεια της αίθουσας, καθώς και ένα σετ ηχείων στην οροφή του κτιρίου που θα σκοπεύουν στη μετάδοση της ηχητικής πληροφορίας που έρχεται κατακόρυφα προς τις θέσεις των ακροατών. Με αυτό τον σχεδιασμό, το Soundscape καταφέρνει την τοποθέτηση ηχητικών αντικειμένων σε οποιεσδήποτε συντεταγμένες στο οριζόντιο πεδίο της πλατείας του χώρου συναυλιών, αλλά δίνει και δυνατότητα τοποθέτησης ήχων στον κάθετο πεδίο. Παράλληλα, έχει την ικανότητα να προσομοιάσει με επιτυχία τις ακουστικές ιδιότητες διαφόρων χώρων (συναυλιακών χώρων, σταδίων, δωματίων, κλπ), δίνοντας, ουσιαστικά, τη προοπτική να έχει ο χώρος συναυλιών μεταβαλλόμενη

ακουστική με τεχνητό τρόπο. Αυτά τα χαρακτηριστικά του συστήματος Soundscape θα δώσουν μια νέα διάσταση στη φιλοσοφία και στις τεχνικές μίξης των συναυλιών που θα πραγματοποιούνται στον χώρο αυτό.

Ακόμα περισσότερο όμως, ένα σύστημα Immersive στο χώρο συναυλιών θα αποτελέσει ένα σημαντικό εφόδιο και θα εξυπηρετήσει την εκπαιδευτική διαδικασία και την έρευνα που ήδη συμβαίνει και εξελίσσεται στο Ιόνιο Πανεπιστήμιο πάνω στις τεχνολογίες ηχητικής προβολής, στις εφαρμογές και στις καλλιτεχνικές προεκτάσεις των συστημάτων τρισδιάστατου ήχου. Μια έρευνα που δεσπόζει σήμερα σε αντίστοιχα πανεπιστημιακά τμήματα του εξωτερικού. Παραδείγματος χάριν, οι κατευθύνσεις της Ηλεκτρονικής Μουσικής και της Μουσικής Παραγωγής θα αποκτήσουν ένα σύγχρονο και σπουδαίο εκπαιδευτικό και καλλιτεχνικό μέσο. Από την άλλη πλευρά, το σύστημα αυτό θα λειτουργήσει και ως σημείο αναφοράς στις μελέτες για τα χαρακτηριστικά και τις δυνατότητες των περιφωνικών ηχοσυστημάτων που απασχολούν σήμερα σημαντικό αριθμό του ερευνητικού δυναμικού του τμήματος Μουσικών Σπουδών και άλλων τμημάτων της σχολής Μουσικής και Οπτικοακουστικών Τεχνών του Ιονίου Πανεπιστημίου.

Είναι κατανοητό ότι οι απαιτήσεις τις αίθουσας συναυλιών του νέου κτιρίου ξεφεύγουν από την απλή ανάγκη ενίσχυσης του ήχου μιας συναυλίας. Στόχος είναι ο σχεδιασμός μιας σύγχρονης αίθουσας που θα καλύπτει τις ανάγκες μοντέρνων εφαρμογών στην μουσική και την ηχητική τέχνη γενικότερα, θα μπορεί να είναι χώρος έρευνας και διδασκαλίας νέων τεχνολογιών στην ηχητική προβολή, ενώ για τα επόμενα χρόνια θα αποτελεί σημείο αναφοράς στον ακαδημαϊκό χάρτη της χώρας εξαιτίας των πλεονεκτημάτων και των δυνατοτήτων της.

Η αίθουσα θα αποτελέσει παράλληλα ένα χώρο πολλαπλών χρήσεων υποστηρίζοντας παραστάσεις, συναυλίες συνεδριάσεις και σεμινάρια με υποστήριξη συμμετοχής μέσω τηλεδιάσκεψης απομακρυσμένων συμμετεχόντων, προβολές πολύ υψηλής ανάλυσης, εικονοροών και υιοθέτηση της ηλεκτρονικής μάθησης, προσδίδοντας μεγάλη προστιθέμενη αξία στην διαδικασία δημιουργίας καινοτόμων περιβαλλόντων μάθησης.

Σε ένα τέτοιο σύγχρονο περιβάλλον θα βελτιστοποιείται η διαδικασία μάθησης καθώς α) το υψηλής ποιότητας εκπαιδευτικό υλικό θα είναι διαθέσιμο στους φοιτητές ενώ υπό άλλες συνθήκες θα απαιτούσε την hands-on εμπειρία του εκπαιδευόμενου και β) μεγαλύτερος αριθμός φοιτητών έχει πρόσβαση και επικοινωνία κατά την διάρκεια μαθημάτων. Παράλληλα, ένα τέτοιο περιβάλλον θα επιτρέπει στους φοιτητές να μαθαίνουν νέες τεχνικές και να βελτιώνονται συνεχώς. Επίσης θα συντελέσει σημαντικά στην ενίσχυση της εκπαιδευτικής εξωστρέφειας του Ιδρύματος επιτρέποντας την συνεργασία με εθνικούς και διεθνείς εκπαιδευτικούς φορείς και ιδρύματα μέσω της από κοινού διοργάνωσης εκπαιδευτικών προγραμμάτων.

Προς την κατεύθυνση αυτή, θα πραγματοποιηθεί εγκατάσταση υποδομών που θα επιτρέπουν την μεταφορά των εικονοροών των δρωμένων της αίθουσας μέσω του δικτύου δεδομένων σε οποιοδήποτε σημείο.

Εν τέλει η οργάνωση αυτού του νέου συναυλιακού χώρου στοχεύει όχι μόνο στην συμπλήρωση σημαντικών αδυναμιών της δεδομένης υπαρκτής υποδομής, αλλά και στην απόλυτη αξιοποίηση της επένδυσης με την εμφάνιση μιας εντελώς πρωτοποριακής αίθουσας σε πανελλήνιο επίπεδο.

14.1.2 Τεχνική περιγραφή

14.1.2.1 Σύστημα εμβύθισης ήχου 360° (Immersive Audio 360°)

Αντικείμενο του έργου είναι η προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού τεχνολογίας αιχμής σε υλικό & λογισμικό επίπεδο καθώς επίσης και των τεχνικών δυνατοτήτων για τη δημιουργία των προϋποθέσεων έρευνας σε όλα τα πεδία της επιστήμης και τέχνης της μουσικής και την κάλυψη των άμεσων αναγκών της εκπαιδευτικής διαδικασίας του ΤΜΣ.

Για την ανάπτυξη του συστήματος εμβύθισης ήχου η υπό κατασκευή αίθουσα συναυλιών του νέου κτηρίου του Τμήματος Μουσικών Σπουδών Ιονίου Πανεπιστήμιου θα εξοπλιστεί με σύγχρονο εξοπλισμό ώστε να διαθέτει και να υποστηρίζει:

- Μίξη ηχητικών πηγών σε περιβάλλον τρισδιάστατης ηχητικής προβολής.
- Διαδικασία αναπαραγωγής μέσω της οποίας οι ηχητικές πήγες θα παύουν να έχουν την κλασική ιδιότητα τους (ένταση, stereo panning και eq) σαν μονάδες και θα μπορούν να αποτελούν είτε μονάδες είτε οικογένειες μονάδων (objects) με προσδιοριζόμενα χαρακτηρίστηκα (έντασης, εύρος οριζόντιας κάλυψης, χαρακτηριστικά βάθους πεδίου και πληροφορία τοποθέτησης ή κίνησης στους άξονες αναπαραγωγής).
- Αναπαραγωγή αλλά και δυνατότητα δημιουργίας ηχητικών πεδίων όχι μόνο μέσω της διαδικασίας πανοραμικής (Left/Right) τοποθέτησης των αντικειμένων αλλά και μέσο της δυνατότητας κίνησης τους με χρήση midi ή OSC (Open Sound Control) εντολών
- Διαδικασία (κατά την αναπαραγωγή) τοποθέτησης των ηχητικών πηγών στον χώρο να μπορεί να γίνει είτε αυτόματα μέσω πλατφόρμας προγραμματισμού της κίνησης (panning automation) ή manual από τον χρήστη.
- Κεντρική μονάδα διαχείρισης DSP, η οποία θα αναλαμβάνει τον διαχωρισμό / επιμερισμό μέσω software των ηχητικών σημάτων (objects) στους κατάλληλους ενισχυτές και κατ' επέκταση στα ηχεία που αυτοί οδηγούν.
- Σύζευξη όλων των επι μέρους μονάδων του συστήματος από το Stage box έως και τους ενισχυτές και κατανομή του ήχου μέσω πρωτοκόλλου Dante.

- Κεντρική μονάδα διαχειρίσης, η οποία θα μπορεί να δέχεται μέσω δικτύου Dante 64 κανάλια ήχου επιλεγόμενα από τον χρήστη.
- Προσομοίωση ακουστικής κλασικών και μοντέρνων χώρων με χρόνους αντήχησης (RT) από 1.7 s έως 2,6 s (T40, 200 Hz - 2 kHz) και δυνατότητα ρύθμισης της έντασης των ανακλάσεων σε τουλάχιστον δυο ζώνες.
- Ψηφιακά πολυκάναλα συστήματα αναπαραγωγής κινηματογραφικού ήχου τύπου Dolby atmos (έως και 9.2.4) και DTS X. Η διάταξη των ηχείων, η καλωδίωση τους και η δυνατότητα μετακίνησης αρκετών από αυτά σε συγκεκριμένες θέσης θα μπορεί να υποστηρίζει αναπαραγωγή κινηματογραφικού ήχου τύπου Dolby Atmos (έως και 9.2.4) και DTS X.
- Έλεγχο και επεξεργασία ηχητικών πηγών live ή Playback μέσω ψηφιακού σταθμού μίξης (ψηφιακής κονσόλας), με δυνατότητες remote I/O, αυτοματισμών και remote control.
- Κεντρική πολυκάναλη καταγραφή, επεξεργασία και αναπαραγωγή ήχου μέσα από την προτεινόμενη υποδομή Computer based DAW.
- Η θέση της κονσόλας μίξης θα μπορεί να αλλάζει σύμφωνα με τις ανάγκες χρήσης της αίθουσας ανάλογα με τις χρήσεις της αίθουσας. Η κονσόλα μίξης θα πρέπει να μπορεί να μεταφέρεται από το control room στο κέντρο της αίθουσας για να καλύπτει τις ανάγκες του live αλλά και του post production. Η διασυνδεσιμότητα με τα Remote I/O και τα AVbox θα πρέπει να υποστηρίζεται από την υπό κατασκευή υποδομή σε όποια θέση από τις δυο και αν βρίσκεται.
- Όλος ο περιφερειακός εξοπλισμός εκτός της κονσόλας μίξης θα εγκατασταθεί στο Control Room και σε διαμορφωμένους χώρους δεξιά και αριστερά του stage.
- Ηχητική κάλυψης των αναγκών της σκηνής με χρήση stage monitors.

Επιπλέον το ηχητικό σύστημα θα πρέπει:

- Να παρέχει κάλυψη ηχητικών εκδηλώσεων με κλασική διάταξη (Left Right 180°) και συνδυασμένη κλασική και περιφερική διάταξη (360°) ηχητικού συστήματος.
- Να παρέχει επιλογές λειτουργίας (presets & snapshots) στον χρήστη τις οποίες να μπορεί να τις ανακαλέσει από το software ελέγχου του συστήματος.
- Να αναπαράγει το ηχητικό δρώμενο σε L-R, L-C-R, 5.1, Atmos και πολυκαναλο custom format οριζόμενο από τον χρήστη μέσω απομακρυσμένης επιλογής preset ενισχυτών.
- Να έχει δυνατότητα αυτόνομου συστήματος διαχειρίσεις ηχείων (stage monitors) για τις ανάγκες του stage.
- Να έχει δυνατότητα για έξι διακριτές μίξεις για την κάλυψη των αναγκών των μουσικών.
- Να έχει δυνατότητα σύζευξης δυο ηχείων για την επίτευξη υψηλότερης ηχητικής στάθμης.

- Τα ηχεία να καλύπτουν δίχως να παραμορφώνουν το συνοπτικό φάσμα από (στα -5 dB) 55Hz - 17kHz για τα μεγάφωνα των 15” και (στα -5 dB) 65Hz - 17kHz για τα μεγάφωνα 12”.
- Η κονσόλα μίξης ηχητικών πηγών θα πρέπει να είναι ψηφιακής, ολιστικής διαχείρισης και να διαθέτει απαραιτήτως τις παρακάτω δυνατότητες:
  - Διεπαφή DANTE 64 I/O (Primary/Secondary).
  - Word Clock I/O και MIDI I/O.
  - Δυναμική επεξεργασία σε όλα τα κανάλια εισόδου/εξόδου.
  - Παραμετρική ισοστάθμιση σε όλα τα κανάλια εισόδου/εξόδου: 4 περιοχών.
  - Remote λειτουργία και χειρισμό μέσω mobile ή tablet application.
  - Υποστήριξη από offline editor με δυνατότητα αποθήκευσης και μεταφοράς σκηνών και presets.
  - Επικοινωνίας με αυτόνομες πολυκάναλες μονάδες εγγραφής ήχου (DAW) μέσω ψηφιακών εισόδων/εξόδων ή δικτύου.

14.1.2.2 Συμπληρωματικά Συστήματα Ήχου (Συνεδριακό, Μικρόφωνα, Ψηφιακός επεξεργαστής ήχου)

Για την υποστήριξη συνεδριάσεων θα εγκατασταθεί ψηφιακό μικροφωνικό συνεδριακό σύστημα το οποίο θα επιτρέπει να ακούνε καθαρά τη συνεδρίαση, τόσο οι ομιλητές της αίθουσας, όσο και οι απομακρυσμένοι συμμετέχοντες. Θα περιλαμβάνει επιτραπέζιες συνεδριακές μονάδες με εύκαμπτα μικρόφωνα τύπου gooseneck με πρόβλεψη μίας μονάδας ανά άτομο του προεδρείου και μίας στο αναλόγιο παρουσιάσεων. Οι διασυνδέσεις μεταξύ των συνεδριακών μονάδων και της κεντρικής μονάδας θα πραγματοποιούνται μέσω απλών SFTP CAT5e καλωδίων σε τοπολογία “daisy-chain".

Για τη συμμετοχή των λοιπών παρευρισκόμενων στις συνεδριάσεις, τόσο τοπικά όσο και απομακρυσμένα θα χρησιμοποιηθούν ασύρματα UHF μικρόφωνα χειρός ή και πέτου τα οποία θα ενταχθούν στο γενικότερο δίκτυο ήχου της αίθουσας. Τα μικρόφωνα θα λειτουργούν με διαμόρφωση FM Ευρείας Ζώνης εκπέμποντας σε προκαθορισμένες συχνότητες στον αντίστοιχο διαφορικό δέκτη (Diversity Receiver). Το σήμα των εξόδου των δεκτών θα οδηγείται στην κονσόλα ήχου, ώστε να εξασφαλίζεται η ομαλή ένταξή στο σύστημα ήχου μέσω δυναμικής και συχνοτικής επεξεργασίας.

Στην όλη σύνθεση θα εντάσσεται και ψηφιακός επεξεργαστής ήχου με ενσωματωμένους αλγόριθμους ακύρωσης ηχούς, που θα υποστηρίζει Dante και θα επιτρέπει τη διασύνδεση και δρομολήγηση ήχων των συστημάτων Τηλεδιάσκεψης (Codec & Web conference) στη γενικότερη υποδομή ήχου της αίθουσας . Η συσκευή θα είναι παραμετροποιήσιμη μέσω της θύρας επικοινωνίας Ethernet (RJ45).

Για την επικοινωνία μεταξύ των σημείων Control, Front Of House, Σκηνής και Καμαρινιών θα εγκατασταθεί ενσύρματο σύστημα ενδοσυνεννόησης αποτελούμενο από την κεντρική μονάδα, τους επίτοιχους σταθμούς ηχείων, και τα συστήματα ζώνης μονού κυκλώματος με μονό και διπλό ακουστικό.

Για την ανάπτυξη του δικτύου ήχου θα εγκατασταθούν τα απαραίτητα κουτιά τα οποία θα περιέχουν παροχές δικτύου αναλογικών και ψηφιακών σημάτων ήχου μετά των αντίστοιχων ρευματοδοτών όπου απαιτούνται. Τα κουτιά θα είναι εγκατεστημένα στο χώρο και μέσω αυτών θα επιτυγχάνεται η διασύνδεση με τον εξοπλισμό των ικριωμάτων (rack εξοπλισμού), όπως φαίνεται στα σχετικά σχέδια.

14.2 Συστήματα Προβολών – Διανομής Video

Για την υποστήριξη Video των συνεδριάσεων και σεμιναρίων με υποστήριξη συμμετοχής μέσω τηλεδιάσκεψης απομακρυσμένων συμμετεχόντων, προβολών πολύ υψηλής ανάλυσης, εικονοροών και υιοθέτηση της ηλεκτρονικής μάθησης και εκπομπής μέσω τηλεοπτικού δικτύου θα εγκατασταθούν:

- Προβολές πολύ υψηλής ανάλυσης 4K.
- Διανομή Video με ενσωματωμένο ήχο ενός και εκτός της αίθουσας.
- Σύστημα Video παραγωγής με τοπικό χειριστή, Παραστάσεων, Παρουσιάσεων, Μεταγωγής Καμερών, Σηματών Video με αυξημένη χωρητικότητα εισόδων 4K
- Σύστημα καμερών πολύ υψηλής ανάλυσης (4K)
- Τηλεδιάσκεψη με ταυτόχρονη παρουσίαση υψηλής ανάλυσης
- Κεντρική καταγραφή και εικονοροή εικόνας και ήχου υψηλής ανάλυσης
- Έλεγχο σεναρίων και λειτουργιών εξοπλισμού με χρήση οθόνης αφής
- Υποδομή και δίκτυο διασύνδεσης αυτοκινήτου εξωτερικών μεταδόσεων (OB VAN)

Αναλυτικά :

- Για την προβολή παρουσιάσεων και απομακρυσμένων συμμετεχόντων θα εγκατασταθεί Ηλεκτροκίνητη οθόνη προβολής 267" κατάλληλη για προβολές 4K, με προεντατήρες σε συνδυασμό με προβολικό τεχνολογίας προβολής Laser DLP πολύ υψηλής ανάλυσης 4K. Το προβολικό θα πρέπει να διαθέτει φακό για προβολή με παραμέτρους: Απόσταση προβολής 22μ., Πλάτος προβαλλόμενης εικόνας 5,7μ., Ύψος προβαλλόμενης εικόνας 3,5μ, Motorized μετατόπιση φακού (Lens Shift) τέτοια ώστε η προβολή του οριζόντιου άξονα από το κέντρο του φακού να απέχει τουλάχιστον 170εκ. από το άνω άκρο της οθόνης προβολής (χωρίς τη χρήση Keystone Correction). Επιπλέον θα πρέπει να διαθέτει υψηλή επεξεργαστική ισχύ, η οποία να επιτρέπει προβολή ευκρινέστερων εικόνων με τη λιγότερη καθυστέρηση.
- Η μετάδοση και διανομή Video με ενσωματωμένο ήχο ενός και εκτός της αίθουσας θα περιλαμβάνει:

- Σύστημα αναμετάδοσης Οθονών Παρακολούθησης Προεδρείου - Ομιλητών με τις αντίστοιχες οθόνες 60" πολύ υψηλής ανάλυσης 4K.
- Σύστημα αναμετάδοσης εκδηλώσεων σε χώρους εκτός αμφιθεάτρου (π.χ. χώρος αναμονής, καμαρίνια κλπ) με τις αντίστοιχες οθόνες 55” πολύ υψηλής ανάλυσης 4K.

Για την αναμετάδοση των σημάτων video θα εγκατασταθούν διανομείς HDMI σε TP, πομποί HDMI σε TP και δέκτες σήματος TP σε HDMI που θα υποστηρίζουν πού υψηλές αναλύσεις 4K και ψηφιακή μετάδοση σημάτων σε συνεστραμμένο ζεύγος” για την ταυτόχρονη μεταφορά σημάτων πολυκάναλου ψηφιακού ήχου, σημάτων αναλογικού ήχου, σημάτων ψηφιακού ή/και αναλογικού βίντεο, σημάτων ελέγχου και απομακρυσμένης τροφοδοσίας συσκευών, όλων μέσω ενός τυπικού θωρακισμένου καλωδίου τουλάχιστον CAT 6a.

- Το σύστημα Video παραγωγής με τοπικό χειριστή, Παραστάσεων, Παρουσιάσεων, Μεταγωγής Καμερών, Σημάτων Video με αυξημένη χωρητικότητα εισόδων 4K θα αποτελεί το κεντρικό σύστημα δρομολόγησης σημάτων video. Θα είναι αρθρωτής τεχνολογίας, με υποδοχές για κάρτες διάφορων τύπων, σύμφωνα με τις ανάγκες και τις λειτουργίες της αίθουσας. Στην εν λόγω εγκατάσταση το σύστημα Video παραγωγής θα περιλαμβάνει 10 τουλάχιστον θύρες εισόδου UHD@60p (HDMI 2.0), 4 τουλάχιστον θύρες εξόδου UHD@60p (HDMI 2.0), 4 θύρες HDMI 1200p@60 και 4 τουλάχιστον θύρες εξόδου SD/HD/3G SDI Level A/B. Στο σύστημα θα περιλαμβάνεται κονσόλα ελέγχου λειτουργιών με μπάρα ελέγχου τύπου T, υψηλής ανάλυσης με πλήκτρα επιλογής επιπέδων με λειτουργία πολλαπλών σελίδων, εναλλαγής σκηνών, παγώματος εικόνας και προετοιμασίας εφέ καθώς και ο Η/Υ ελέγχου λειτουργιών.
- Θα χρησιμοποιηθούν κατ’ ελάχιστο 3 κάμερες PTZ πολύ υψηλής ανάλυσης 4K, οι οποίες θα εστιάζουν στη σκηνή και στην αίθουσα. Ο χειριστής θα εστιάζει την κάμερα που αντιστοιχεί στο συγκεκριμένο μικρόφωνο/πρόσωπο και στο προγραμματισμένο πλάνο, ώστε να καλύπτει τον ομιλητή/τες που αντιστοιχούν στο ενεργό μικρόφωνο. Οι κάμερες θα υποστηρίζουν video σήμα 4K (UHD: 3840 x 2160) και θα διαθέτουν εύρος οριζόντιας κίνησης (Pan) 350ο , κάθετης κίνησης (Tilt) 120ο, Zoom 20x. Οι κάμερες θα ελέγχονται από δικτυακό interface του τοπικού δικτύου (LAN) της αίθουσας. Το πλάνο της επιλεγμένης κάμερας θα οδηγείται στο κεντρικό σύστημα βίντεο για περαιτέρω διαχείριση.

- Το σύστημα Τηλεδιάσκεψης θα έχει τη δυνατότητα μετάδοσης διασκέψεων υψηλής ανάλυσης, θα συνεργάζεται τόσο με τον εξοπλισμό του ιδρύματος ή και άλλων ιδρυμάτων και όσο και με το e-presence του ΕΔΕΤ και θα υποστηρίζει διεθνώς αναγνωρισμένα πρότυπα H.323 και SIP. Στην είσοδο της κάμερας θα οδηγείται, είτε η εικόνα του ομιλητή, είτε η εικόνα των συμμετεχόντων της

αίθουσας, αναλόγως της επιλογής από το χειριστή του συστήματος Video παραγωγής, Παραστάσεων, Παρουσιάσεων, Μεταγωγής Καμερών. Με τον τρόπο αυτό σε μια Τηλεδιάσκεψη, η παρουσίαση και οι συμμετέχοντες θα προβάλλονται σε επιλεγμένο display template στην κεντρική οθόνη προβολής. Οι είσοδοι και έξοδοι video και ήχου του συστήματος Τηλεδιάσκεψης θα συνδέονται τόσο στο κεντρικό σύστημα βίντεο όσο και στον και ψηφιακό επεξεργαστής ήχου για περαιτέρω διαχείριση.

Συμπληρωματικά στην αίθουσα θα υποστηρίζεται τοπικά και η χρήση web based εφαρμογής τηλεδιάσκεψης (μέσω του Ηλεκτρονικού Υπολογιστή), όπως Skype, Citrix GoToMeeting, Adobe Connect, Google Hangouts, Zoom, BBB, BlueJeans. Το PC της θα είναι εφοδιασμένο με έξοδο HDMI, μέσω της οποίας θα προβάλλονται η παρουσίαση και οι συμμετέχοντες μέσω WebConference. Το δε σήμα εισόδου απ την επιλεγμένη κάμερα θα οδηγείται μέσω Video Grabber USB-3 τύπου Β με συμβατότητα σύνδεσης USB 2.0, μηδενικής χρονο-καθυστέρησης καταγραφής με τυπική ανάλυση έως και 4096×2160. Οι είσοδοι και έξοδοι video και ήχου του εν λόγω PC θα συνδέονται στο σύστημα Video παραγωγής και στον ψηφιακό επεξεργαστή ήχου για περαιτέρω διαχείριση.

- Στο πλαίσιο της εν λόγω υλοποίησης θα εγκατασταθεί υποδομή τοπικής καταγραφής και μετάδοσης εικονοροών (streaming) εκδηλώσεων και παρουσιάσεων της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Ο εξοπλισμός θα αποτελείται από μεταγωγέα και διαβαθμιστή (scaler) εικόνας τουλάχιστον πέντε εισόδων και μιας εξόδου με δύο στερεοφωνικές εισόδους ήχου, με δυνατότητα καταγραφής σε αποθηκευτικό μέσο και δικτυακής διανομής περιεχομένου (streaming). Θα υποστηρίζει κατ' ελάχιστον δύο σήματα video διαφορετικής ανάλυσης μεταξύ 512x288 και 1080p/30fps ταυτόχρονα. Θα διαθέτει ενσωματωμένη αποθηκευτική μονάδα SSD (για λόγους ταχύτητας προσπέλασης δεδομένων) με δυνατότητα μεταφόρτωσης των αποθηκευμένων αρχείων μέσω δικτυακού interface για την αναπαραγωγή τους από οποιοδήποτε συμβατό πρόγραμμα.

  Θα υποστηρίζει πρωτόκολλα ροής RTMP και RTMPS που υποστηρίζουν δημοφιλείς υπηρεσίες φιλοξενίας τρίτων μερών -Συγκεκριμένα θα υποστηρίζει:

  - Ροή (Streaming) push RTMP με όνομα ή κωδικό ροής και έλεγχο ταυτότητας χρήστη για υπηρεσίες όπως το YouTube Live, το Wowza, το Twitch, το IBM Cloud και πολλά άλλα.
  - Ροή streaming στο Facebook Live χρησιμοποιώντας το πρωτόκολλο ροής RTMPS.

  Επιπλέον τα μεταδεδομένα (metadata) εγγραφών (recordings) που θα εκχωρούνται θα παρέχουν τη δυνατότητα ευρετηρίασης και αναζήτησης εγγραφών

με βάση τα στοιχεία : Τίτλος, Δημιουργός, Θέμα, Περιγραφή, Εκδότης, Συντελεστής και Ημερομηνία.

- Για τον έλεγχο του οπτικοακουστικού εξοπλισμού εντός της αίθουσας, την επιλογή των σεναρίων λειτουργίας θα εγκατασταθεί σύστημα αυτοματισμού με οθόνη αφής που θα απεικονίζει σε “φιλικές οθόνες” τις ενέργειες /εντολές που θα πρέπει να δώσει κάποιος χειριστής. Η μονάδα ελέγχου θα είναι τεχνολογίας IP, θα διαθέτει αμφίδρομες σειριακές θύρες RS-232/485, RS232, προγραμματιζόμενους IR/ μονοκατευθυντικούς σειριακούς διαύλους, Ψηφιακούς παραμετροποιήσιμους I/O διαύλους, ηλεκτρονόμους normally open. Επιπλέον θα έχει τη δυνατότητα να υποστηρίζει πρωτόκολλα Συστημάτων Διαχείρισης Κτιριακών Αυτοματισμών όπως BACnet, KNX, και DALI. Θα συνεργάζεται με προγράμματα οδήγησης συσκευών και Script modules και θα υποστηρίζει πρωτόκολλα επικοινωνίας, HTTP (ανασφαλής), HTTPS, SSH, SFTP, SMTP, NTP, Discovery Service, DHCP, DNS, ICMP, και IPv4. Βασικό των χαρακτηριστικών της μονάδα ελέγχου είναι ότι θα διαθέτει προστασία με κωδικό πρόσβασης πολλαπλών επιπέδων.

  Η οθόνη αφής προτείνεται να εγκατασταθεί στη θέση του Control. Θα είναι 10’’ LED χωρητικού τύπου (capacitive) υψηλής απόδοσης με δυνατότητα τροφοδοσίας μέσω ethernet (PoE) και θα διαθέτει ανάλυση τουλάχιστον 1280x800 σε βάθος χρώματος 24-bit και ενσωματωμένο ηχείο ικανό να παράγει στάθμη ηχητικής πίεσης τουλάχιστον 86dB SPL.

  Το σύστημα ελέγχου θα παρέχει τη δυνατότητα διαχείρισης εξ’ αποστάσεως από server based λογισμικό καθολικής παρακολούθησης και διαχείρισης λειτουργίας οπτικοακουστικών πόρων μέσω δικτύου.

- Για την ανάπτυξη του δικτύου video θα εγκατασταθούν τα απαραίτητα κουτιά τα οποία θα περιέχουν παροχές δικτύου αναλογικών και ψηφιακών σημάτων video μετά των αντίστοιχων ρευματοδοτών, όπου απαιτούνται. Τα κουτιά θα είναι εγκατεστημένα στο χώρο της αίθουσας και μέσω αυτών θα επιτυγχάνεται η διασύνδεση πηγών video ή και οθονών προβολής με τον εξοπλισμό των ικριωμάτων (rack εξοπλισμού), όπως φαίνεται στα σχετικά σχέδια

  Το δίκτυο καλωδιακής υποδομής και τηλεοπτικών μεταδόσεων προβλέπει την εγκατάσταση ενός πλήρους συστήματος μεταφοράς ήχου, εικόνας, ενδοεπικοινωνιών όπως φαίνεται στα σχετικά σχέδια.

  Το σύστημα θα περιλαμβάνει:

  - Τερματικά κουτιά συνδέσεων καλωδίων
  - Τερματικά κουτιά συνδέσεων εικονοληπτών
  - Πίνακες Συνδέσεων – Patch Panels
  - Δίκτυο καλωδιώσεων για κάθε σύστημα

- Πίνακα σημάτων και ισχύος για την σύνδεση των οχημάτων εξωτερικών μεταδόσεων

14.3 Συστήμα Θεατρικού Φωτισμού

Το προτεινόμενο σύστημα θεατρικού φωτισμού θα είναι πλέον σύγχρονο, eco friendly, με προβλέψεις για την κάλυψη του συνόλου των αναγκών για τις αντίστοιχες χρήσεις της αίθουσας όπως:

- Θεατρικές Παραστάσεις
- Συναυλίες (κλασσικού και ενισχυμένου ήχου)
- Συνέδρια
- Απλές ομιλίες και παρουσιάσεις

Το προτεινόμενο σύστημα θεατρικού φωτισμού θα αποτελείται από τα παρακάτω:

- Κονσόλα φωτισμού με 1024 κανάλια με σκοπό τον έλεγχο του συνόλου των θεατρικών φωτιστικών σωμάτων.
- Φωτιστικά τεχνολογίας LED και ειδικότερα τύπου 1 Profile (spot), τύπου Fresnel (διάχυτα).
- Ικρίωμα κεντρικού ελέγχου φωτισμού το οποίο θα περιλαμβάνει DMX patch panel και DMX splitter για την κατάλληλη διανομή του σήματος στο σύνολο των φωτιστικών σωμάτων.
- Κουτιά για την υποστήριξη του θεατρικού φωτισμού (PLBs Production Lighting Boxes) τα οποία θα περιέχουν τεχνικές παροχές ασθενών ρευμάτων για την διανομή του DMX σήματος. Τα κουτιά είναι εγκατεστημένα στο χώρο και με αυτά θα υπάρχει η διασύνδεση των γραμμών με τον εξοπλισμό των ικριωμάτων

Κατάλληλη διασύνδεση του θεατρικού συστήματος με το προτεινόμενο κεντρικό σύστημα ελέγχου οπτικοακουστικών θα διασφαλίζει την ανάκληση βασικών φωτισμών, προκειμένου να μπορεί να εξυπηρετηθεί στο μέγιστο δυνατό βαθμό η χρήση της αίθουσας χωρίς την παρουσία ειδικευμένου τεχνικού.

Η κονσόλα φωτισμού θα διαθέτει λειτουργικό σύστημα και θα είναι ικανή να διαχειριστεί όλους τους τύπους φωτιστικών (Dimmer, Moving heads, Ρομποτικά, Led's, Media Server). Η κονσόλα πρέπει να διαθέτει τουλάχιστον 1024 κανάλια DMX-512 και να συνοδεύεται με τα απαραίτητα για την πλήρη απεικόνιση των λειτουργιών της εξωτερικό monitor .

Ο ψηφιακός ενισχυτής – διανομέας σήματος DMX (dmx booster – splitter) θα έχει δυνατότητα να λαμβάνει σήμα DMX και να το μεταδίδει ενισχυμένο σε 10 DMX εξόδους.

Θα διαθέτει :

- Εισόδους DMX και 10 εξόδους με διακόπτη επιλογής εισόδου με 5 Pin XLR

- Επιλεγόμενο DMX Terminator για κάθε είσοδο .
- Σύστημα προστασίας από υπέρταση, οπτική και γαλβανική απομόνωση σε κάθε θύρα εισόδου -εξόδου
- Ενδεικτικά Led
- Υποστηριζόμενα πρωτόκολλα : DMX512 , RDM ANSI E 1.20

14.4 Προβλεπόμενος εξοπλισμός

Ο προβλεπόμενος εξοπλισμός για την υλοποίηση των οπτικοακουστικών συστημάτων και του φωτισμού αναφέρεται ονομαστικά στην συνέχεια και προδιαγράφεται αναλυτικά στο τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών.

14.4.1 Εξοπλισμός συστημάτων ήχου

Τα συστήματα ήχου είναι αυτά που αναφέρονται στην συνέχεια. Αναλυτικά η διασύνδεση των συστημάτων φαίνεται στο σχετικό διάγραμμα και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τους στις τεχνικές προδιαγραφές:

- Μονάδα επεξεργασίας ήχου - πλήθος: 1
- Σύστημα μεταγωγής ήχου μέσω Ethernet IP με
  - Μεταγωγέας ήχου - πλήθος: 3
  - Μεταγωγέας Ethernet - πλήθος: 2
- Ενισχυτές ήχου
  - Ενισχυτής τύπου Α πλήθος: 11
  - Ενισχυτής τύπου Β πλήθος: 1
- Κύριο ηχείο – πλήθος: 4
- Ηχεία σκηνής
  - Ηχεία σκηνής τύπου Α – Πλήθος 2
  - Ηχεία σκηνής τύπου Β – Πλήθος 4
- Δευτερεύοντα ηχεία
  - Δευτερεύοντα ηχεία τύπου Α πλήθος: 30
  - Δευτερεύοντα ηχεία τύπου Β πλήθος: 3
  - Δευτερεύοντα ηχεία τύπου Γ πλήθος: 5
- Σύστημα διανομής γραμμών ήχου
  - Διαχωριστής μικροφώνων (mic splitter) πλήθος: 1
  - Γραμμικός διαχωριστής – διανομέας (line distributor) πλήθος: 1
- Ψηφιακή κονσόλα ήχου
  - Κεντρική κονσόλα μίξης - πλήθος: 1

    - Χαρακτηριστικά Αναλογικών Εισόδων / Εξόδων
    - Χαρακτηριστικά Ψηφιακών Εισόδων / Εξόδων
    - Χαρακτηριστικά Εισόδων/Εξόδων Ελέγχου
  - Απομακρυσμένη μονάδα εισόδων / εξόδων - πλήθος: 2
  - Μονάδα ψηφιακής επεξεργασίας ήχου - πλήθος: 1
  - Ηλεκτρονικός υπολογιστής ελέγχου – πλήθος: 1
- Ψηφιακός επεξεργαστής ήχου με AEC – πλήθος: 1
- Ηχητικά εποπτείας χειριστή
  - Ηχεία Control Room – πλήθος: 2
  - Ακουστικά – πλήθος: 1
- Ασύρματο μικρόφωνο πέτου
  - Σύστημα πομπού – δέκτη
  - Μονάδα δέκτη
  - Μονάδα πέτου – πομπός
  - Μονάδα πέτου – μικρόφωνο
- Ασύρματο μικρόφωνο κεφαλής
  - Σύστημα πομπού – δέκτη
  - Μονάδα δέκτη
  - Μονάδα κεφαλής – πομπός
  - Μονάδα κεφαλής - μικρόφωνο
- Ασύρματο μικρόφωνο χειρός
  - Σύστημα πομπού – δέκτη
  - Μονάδα δέκτη
  - Μονάδα χειρός – πομπός
  - Μονάδα χειρός - μικρόφωνο
- Συνεδριακό σύστημα
  - Κεντρική μονάδα
  - Επιτραπέζιες μονάδες – πλήθος: 5
  - Μικρόφωνα επιτραπέζιων μονάδων – πλήθος: 5

14.4.2 Εξοπλισμός συστημάτων εικόνας

Τα συστήματα video είναι αυτά που αναφέρονται στην συνέχεια. Αναλυτικά η διασύνδεση των συστημάτων φαίνεται στο σχετικό διάγραμμα και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τους στις τεχνικές προδιαγραφές:

- Ρομποτική κάμερα - Σύστημα καμερών πολύ υψηλής ανάλυσης (4K) – πλήθος: 3

- Πλήρες σύστημα Video παραγωγής με τοπικό χειριστή, Παραστάσεων, Παρουσιάσεων, Μεταγωγής Καμερών, Σηματών Video με αυξημένη χωρητικότητα εισόδων 4K που περιλαμβάνει:
  - Κεντρική μονάδα διαχείρισης
  - Κάρτα εισόδων HDMI - πλήθος: 5
  - ΚΑΡΤΑ ΕΞΟΔΩΝ 3G SDI πλήθος: 1
  - ΚΑΡΤΑ ΕΞΟΔΩΝ HDMI 2.0 πλήθος: 3
  - Κάρτα μονάδας επεξεργασίας VIDEO πλήθος: 8
  - Κονσόλα ελέγχου λειτουργιών - πλήθος: 1
  - Η/Υ ελέγχου λειτουργιών - πλήθος: 1
  - Οθόνη Η/Υ πλήθος: 2
- Σύστημα τηλεδιάσκεψης με κάμερα υψηλής ανάλυσης (HD) 10 οπτικό Zoom με οθόνη χειρισμού αφής 10" - πλήθος: 1
- Πομποί και δέκτες σημάτων VIDEO που περιλαμβάνουν:
  - Πομπός μετάδοσης ψηφιακού σήματος δύο εισόδων HDMI & μίας εισόδου Display Port, με ενσωμάτωση ήχου και με αυτόματη επιλογή εισόδου - πλήθος: 1
  - Πομπός μετάδοσης ενδοδαπεδίου στομίου ψηφιακού σήματος μίας εισόδων HDMI & μίας εισοδου Display Port, με ενσωματωση ήχου και με αυτόματη επιλογή εισόδου - πλήθος: 3
  - Πομπός μετάδοσης ψηφιακού σήματος μίας εισόδου HDMI, με έξοδο Loop-Through - πλήθος: 1
  - Δέκτης HDMI 2.0b με απενσωμάτωση ήχου - πλήθος: 3
- Σύστημα ελέγχου συστημάτων αίθουσας με Οθόνη αφής και κεντρική μονάδα ελέγχου λειτουργίας AV εξοπλισμού
  - Οθόνη αφής – πλήθος: 1
  - ΜΕΤΑΓΩΓΕΑΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ETHERNET πλήθος: 1
  - ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΤΗΣ ΕΛΕΓΧΟΥ πλήθος: 1
- Ηλεκτροκίνητη οθόνη προβολής 267" καταλληλη για 4K, με προεντατήρες - πλήθος: 1
- Προβολικό τεχνολογίας Laser DLP υψηλής ανάλυσης 4K – πλήθος: 1
- ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΑΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΕΙΚΟΝΑΣ ΣΤΟ ΠΡΟΕΔΡΕΙΟ
  - Οθόνη Παρακολούθησης Προεδρείου - Ομιλητών 60" - πλήθος: 2
  - Σύστημα αναμετάδοσης στο Προεδρείο & στο FOH - πλήθος: 1
  - Δέκτης HDMI 2.0b - πλήθος: 4
- Ηλεκτρονικός υπολογιστής γενικής χρήσης
  - Η/Υ με οθόνη αφής πλήθος: 1

- ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΑΣ ΣΗΜΑΤΟΣ HDMI 4K ΣΕ USB πλήθος: 1
- ΔΕΚΤΗΣ ΣΗΜΑΤΟΣ HDMI 4K πλήθος: 1

- Εξοπλισμός τοπικής καταγραφής και streaming - πλήθος: 1
- Σύστημα αναμετάδοσης εκδηλώσεων σε χώρους εκτός αμφιθεάτρου (π.χ. χώρος εστίασης, αναμονής) -
  - Διανομέας εικόνας ΣΕ TP πλήθος: 1
  - ΔΕΚΤΗΣ ΣΗΜΑΤΟΣ TP ΣΕ HDMI πλήθος: 5
  - Τηλεόραση τύπου Α πλήθος: 3
  - Τηλεόραση τύπου Β πλήθος: 3

14.4.3 Εξοπλισμός συστημάτων φωτισμού

Στο μεγάλο αμφιθέατρο θα εγκατασταθεί σύστημα ειδικού θεατρικού φωτισμού για τις ανάγκες παραστάσεων.

Το σύστημα αποτελείται από τα ακόλουθα μέρη:

- Χειριστήρια ελέγχου

  Στο πίσω μέρος της αίθουσας υπάρχει το δωμάτιο ελέγχου του φωτισμού όπου θα εγκατασταθεί η κύρια τράπεζα ελέγχου χειρισμού. Η τράπεζα φωτισμού επιτρέπει τον έλεγχο τόσο των συμβατικών φωτιστικών όσο και των κινουμένων φωτιστικών.

- Δίκτυο ελέγχου

  Στον έλεγχος του θεατρικού φωτισμού εντάσσεται και ο έλεγχος του γενικού φωτισμού, και του φωτισμού εργασίας κατά την παράσταση (blue lights) και γίνεται μέσω ειδικού επεξεργαστή.

  Ο έλεγχος του γενικού φωτισμού και του φωτισμού εργασίας μπορεί να γίνεται από το σύστημα του θεατρικού φωτισμού χωρίς πρόσθετα εξαρτήματα, μέσω της κονσόλας η οποία στέλνει τα κατάλληλα σήματα στον επεξεργαστή γενικού φωτισμού η με τοπική ρύθμιση του επεξεργαστή.

  Ο επεξεργαστής διασυνδέεται με πρωτοκόλλα όπως RS232/485, Ethernet. CAN-Bus, Profi-Bus, EIB-Bus η μέσω διακοπτών, προς άλλα συστήματα αυτοματισμού του θεάτρου.

- Σύστημα βαθμιαίας ρύθμισης φωτισμού

  Θα εγκατασταθούν κυκλώματα αυξομείωσης φωτισμού με δυνατότητα απεριόριστης επέκτασης για κάλυψη μελλοντικών αναγκών και αναβαθμίσεων.

  Το σύστημα φωτισμού θα είναι συμβατό με το κεντρικό σύστημα το οποίο περιέχει τον ίδιο τύπο ικριωματων με αυξομειωτες ή υποομαδες ηλεκτρονόμων. Προβλέπεται πως το σύστημα γενικού φωτισμού θα ενσωματωθεί πλήρως στο σύστημα θεατρικού φωτισμού.

- Υποδιανομές
- Εγκατάσταση

  Η εγκατάσταση θα καλύπτει την διανομή ισχύος από τους αυξομειωτές μέχρι τα κουτιά PCB.

- Κουτιά πριζών (PLBs)

  Στις διάφορες θέσεις πάνω από την σκηνή (γέφυρες, πύργους κλπ) προτείνεται σύστημα όδευσης καλωδίων με κανάλια και κατάλληλους ρευματοδότες σε κουτιά. Ειδικά PCBs χρησιμοποιούνται στο επίπεδο της σκηνής με μεταλλικά καλύμματα.

  Ο φωτισμός της ορχήστρας (μουσικά αναλόγια) γίνεται με ειδικές πρίζες χαμηλής τάσεως.

- Φωτιστικά σώματα για τον φωτισμό σκηνής

  Θα προβλεφθεί ποικιλία φωτιστικών σωμάτων αναλόγως των αναγκών. Ενδεικτικά αναφέρουμε Προβολείς προφίλ, Προβολείς Fresnel, Προβολείς PC, Προβολής παρακολούθησης, Προβολής ευρείας δέσμης, κινούμενα φωτιστικά κλπ.

  Όλα τα φωτιστικά σώματα θα είναι τύπου LED με ενσωματωμένη δυνατότητα dimming..

Τα συστήματα φωτισμού αναλυτικά είναι αυτά που αναφέρονται στην συνέχεια. Αναλυτική τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τους φαίνονται στις τεχνικές προδιαγραφές:

- Συσκευές φωτισμού τύπου Α
  - Συσκευή φωτισμού τύπου Α1 – πλήθος: 12
  - Συσκευή φωτισμού τύπου Α2 – πλήθος: 12
- Συσκευές φωτισμού τύπου Β – πλήθος: 24
- Συσκευές φωτισμού τύπου Γ – πλήθος: 10
- Κονσόλα ελέγχου φωτισμού – πλήθος: 1
- Εξοπλισμός δικτύου φωτισμού
  - Μεταγωγέας θυρών DMX– Πλήθος 2
  - Μετατροπέας DMX σε Ethernet – Πλήθος 2

14.4.4 Εξοπλισμός συστήματος ενδοσυνεννόησης

Αποτελείται από:

- Κεντρική μονάδα ελέγχου - πλήθος: 2
- Σταθερός σταθμός πικοινωνίας – πλήθος: 4
- Φορητός σταθμός επικοινωνίας – πλήθος: 2
- ΜΙΚΡΟΦΩΝΟ-ΑΚΟΥΣΤΙΚΟ ΚΕΦΑΛΗΣ ΤΥΠΟΥ Α πλήθος: 1
- Μικρόφωνο – ακουστικό κεφαλής τύπου Β – πλήθος: 1

14.4.5 Δίκτυα και υποδομές

Τα παραπάνω συστήματα εξυπηρετούνται από δίκτυα και υποδομές που περιλαμβάνουν:

- Στόμιο λήψεων προεδρείου – βήματος – Πλήθος 1
- Καμπίνα εγκατάστασης εξοπλισμού τύπου Α – πλήθος: 1
- Καμπίνα εγκατάστασης εξοπλισμού τύπου Β – πλήθος: 2
- Κυτία συνδέσεων
  - Κυτίο ήχου σκηνής τύπου Α - πλήθος: 4
  - Κυτίο ήχου σκηνής τύπου Β - πλήθος: 2
  - Κυτίο κυρίου ηχείου - πλήθος: 2
  - Κυτίο μίξης εποπτείας & δωματίου χειριστή - πλήθος: 4
  - Κυτίο εικόνας / ήχου - Audio Video Box Left - πλήθος: 1
  - Κυτίο εικόνας / ήχου - Audio Video Box Right – πλήθος: 1
  - Κυτίο εικόνας / ήχου - Audio Video Box Central – πλήθος: 1
- Καλώδια
  - Ειδικού τύπου για OB-VAN
    - Τύπου SMPTE311
    - Τύπου TRIAX
    - Τύπου 3G-SDI Μήκος ≥ 220μ.
  - Για σήματα Video
    - Τύπου HDMI
    - ΤύπουSFTP
  - Για σήματα ήχου
    - Τύπου Α
    - Τύπου Β
    - Τύπου Γ
    - Τύπου Δ
    - Τύπου Ε
    - Τύπου SFTP Β
  - Για σήματα DMX
  - Για σήματα συστήματος ενδοσυνεννόησης

14.5 Αναβατόριο μουσικών

Προβλέπεται η εγκατάσταση ενός αναβατορίου με ψαλιδωτό ηλεκτρο-υδραυλικό μηχανισμό.

Θα έχει όλες τις προβλέψεις ασφαλείας τόσο για την ασφάλεια κατά την κίνηση όσο και για την απουσία της πλατφόρμας σε κάποιο επίπεδο.

Θα είναι διαστάσεων 6,00 m x 2,40 m και η διαδρομή του 2,15 m.

Τα λοιπά κατασκευαστικά χαρακτηριστικά τους ενδεικτικά θα είναι τα :

- Μέγιστη ικανότητα ανύψωσης: 7.000 kg
- Μέγιστη διαδρομή: 2,15 m
- Μέγιστη ταχύτητα : 0,1 m/s

14.6 Ηλεκτροκίνητα σταγκόνια

Στις θέσεις που προβλέπονται για την ανάρτηση του θεατρικού φωτισμού καθώς και εμπρός από την αυλαία στην θέση που προβλέπεται για την ανάρτηση ηχείων θα τοποθετηθούν ηλεκτροκίνητα σταγκόνια.

Αυτά θα μπορούν να ανεβοκατεβούν με την βοήθεια ηλεκτρικού μηχανισμού για την προσέγγιση και την εκτέλεση εργασιών από το προσωπικό.

Τα σταγκόνια της αίθουσας και όσα από αυτά της σκηνής προορίζονται για ανάρτηση φωτιστικών, θα φέρουν κατάλληλους ρευματοδότες. Η ηλεκτρική διασύνδεση θα γίνεται με ειδικά εύκαμπτα καλώδια ενταγμένα σε ειδικό μηχανισμό τύπου παντογράφου.

14.7 Ηλεκτροκίνητη αυλαία – κουρτίνα πυρασφαλείας

Στο άνοιγμα της σκηνής του μεγάλου αμφιθεάτρου προβλέπεται η εγκατάσταση ηλεκτροκίνητης αυλαίας και ειδικής αυτόματης κουρτίνας πυρασφαλείας σύμφωνα με τις σχετικές προδιαγραφές.