 ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ	ΠΡΑΞΗ:	«Παρεμβάσεις ενεργειακής αναβάθμισης και εκσυγχρονισμού του κτιριακού συγκροτήματος του Κέντρου Δορυφόρων Διονύσου του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου»
	ΘΕΣΗ:	ΚΕΝΤΡΟ ΔΟΡΥΦΟΡΩΝ ΔΙΟΝΥΣΟΥ
ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ	ΥΠΟΕΡΓΟ 2:	«Ειδική Αρχιτεκτονική Μελέτη και μελέτες Η/Μ εγκαταστάσεων»
	ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ:	Υποδομές Μεταφορών, Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη 2014-2020 , ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ
Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου Ηρώων Πολυτεχνείου 9, 15780 Ζωγράφου Τηλ.: 210-772 1850 Φαξ: 210-772 1208 iekontos@mail.ntua.gr	ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ:	125.449,90 Ευρώ (με Φ.Π.Α.)
	MIS	5125966
	ΕΝΑΡΙΘΜΟΣ:	2021ΣΕ27510072
	CPV:	71320000-7 Υπηρεσίες εκπόνησης τεχνικών μελετών

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΡΟΜΕΛΕΤΗΣ

Περιεχόμενα

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΡΟΜΕΛΕΤΗΣ	1
1. ΓΕΝΙΚΑ	4
1.1 Εισαγωγή	4
1.2 Κέντρο Δορυφόρων Διονύσου	4
2. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ	6
3. ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ	6
4. ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΩΝ	7
4.1 Οικοδομικά	7
4.1.1 Κεντρικό Κτίριο	7
4.1.1.1 Γενικά	7
4.1.1.2 Ισόγειο	9
4.1.1.3 Υπόγειο	9
4.1.1.4 Κέλυφος	10
4.1.1.5 Συνολικές επεμβάσεις στο κεντρικό κτήριο	11
4.1.2 Κτίριο Laser	12
4.1.2.1 Γενικά	12
4.1.2.2 Ισόγειο-ημιυπόγειο	14
4.1.2.3 Τμήματα ορόφου	15
4.1.2.4 Κέλυφος	15
4.1.2.5 Συνολικές επεμβάσεις στο κεντρικό κτήριο	16
4.2 Ηλεκτρομηχανολογικά	17
4.2.1 Θέρμανση – Ψύξη - Αερισμός	17
4.2.1.1 Τεχνική περιγραφή αερόψυκτου πολυδιαιρούμενου συστήματος μεταβλητής παροχής ψυκτικού μέσου (VRF)	18
4.2.1.1.1 Πιστοποιήσεις	20
4.2.1.1.2 Αποδόσεις	20
4.2.1.1.3 Ανεμιστήρας	22
4.2.1.1.4 Συμπιεστής	22
4.2.1.1.5 Κέλυφος	23
4.2.1.1.6 Έλεγχος	23
4.2.1.1.7 Συντήρηση	24
4.2.1.2 Εσωτερικές μονάδες συστημάτων VRF κρυφής τοποθέτησης και σύνδεσης με δίκτυο αεραγωγών μεσαίας διαθέσιμης εξωτερικής στατικής πίεσης	25
4.2.1.2.1 Κατασκευαστικά χαρακτηριστικά	25
4.2.1.3 Μονάδες αερισμού με εναλλάκτη θερμότητας	26

4.2.1.4	Κατασκευαστικά χαρακτηριστικά.....	26
4.2.1.5	Διαθέσιμες λειτουργίες.....	26
4.2.2	Επεμβάσεις στο σύστημα φωτισμού	27
4.2.2.1	Φωτιστικά σώματα.....	28
4.2.3	Φωτοβολταϊκό σύστημα 54,5 KWp (net metering)	29
4.2.3.1	Φωτοβολταϊκά πλαίσια.....	29
4.2.3.2	Μετατροπείς	31
4.2.3.3	Καλώδια.....	32
4.2.3.4	Ηλεκτρικοί Πίνακες.....	33
4.2.3.5	Σύστημα Γείωσης και Αντικεραυνικής Προστασίας	33
4.2.3.6	Μετρητική Διάταξη	34
4.2.3.7	Σύνδεση Φ/Β συστήματος στη ΧΤ	35
4.2.3.8	Βάσεις στήριξης.....	35

1. ΓΕΝΙΚΑ

1.1 Εισαγωγή

Αντικείμενο της μελέτης, είναι η εκπόνηση μελέτης εφαρμογής με τις απαιτούμενες παρεμβάσεις για την αξιοποίηση και την ανάδειξη ως πολιτιστικό/πνευματικό/συνεδριακό κέντρο του κτιριακού συγκροτήματος «Κέντρο Δορυφόρων Διονύσου του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου».

Στο πλαίσιο αυτό περιλαμβάνονται και δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας στο κτιριακό συγκρότημα με στόχο την εξοικονόμηση ενέργειας, την μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και μείωση των εκπομπών των αερίων που προκαλούν την κλιματική αλλαγή, τα οποία θα πραγματοποιηθούν με τη δημιουργία των παρακάτω επιμέρους δομών και προτεινόμενων παρεμβάσεων.

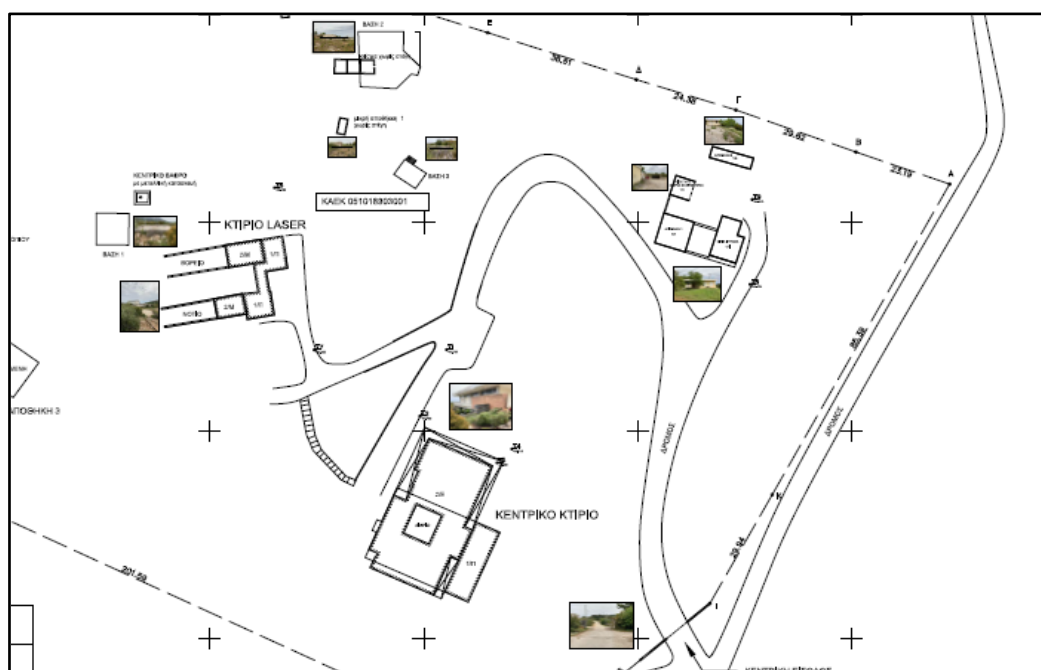
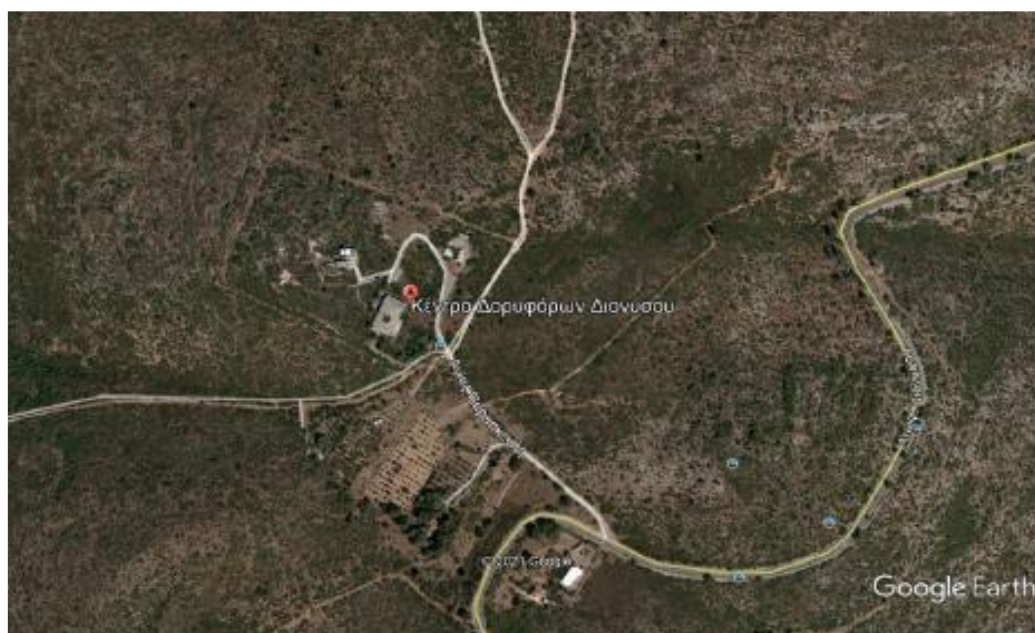
Οι προτεινόμενες παρεμβάσεις θα κινηθούν στους εξής άξονες: Επεμβάσεις Ενεργειακής Αναβάθμισης και Εξοικονόμησης Ενέργειας, δράσεις Αξιοποίησης Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας και Παρεμβάσεις Ανακαίνισης. Το κτιριακό συγκρότημα χρήζει θερμομονωτική προστασία των αδιαφανών επιφανειών του κτιριακού κελύφους και ολική αντιμετώπιση της στεγανοποίησής του. Θα γίνουν επεμβάσεις στο σύστημα του φωτισμού και ενσωμάτωση φωτοβολταϊκού συστήματος. Θα γίνουν επεμβάσεις στις εγκαταστάσεις θέρμανσης – ψύξης και κλιματισμού και επεμβάσεις ανακαίνισης και διαρρύθμισης των εσωτερικών χώρων.

1.2 Κέντρο Δορυφόρων Διονύσου

Το ακίνητο του Κέντρου Δορυφόρων Διονύσου έχει έκταση 35.180,07 τ.μ. σύμφωνα με πρόσφατο τοπογραφικό διάγραμμα ή 35.470,00 τ.μ. σύμφωνα με το κτηματολογικό απόσπασμα της ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ. Επί του εν λόγω ακινήτου βρίσκονται συνολικά τρία κτήρια χώρων κυρίας χρήσης το Κεντρικό Κτήριο, το Κτήριο Laser και η Οικία Φύλακα. Η παρούσα μελέτη περιορίζεται στα δύο εκ των τριών κτηρίων, το Κεντρικό Κτήριο και το Κτήριο Laser και αφορά στην αποκατάσταση-αντικατάστασης των δομικών στοιχείων που χρήζουν επισκευής και συντήρησης, στην προσαρμογή των κτηρίων για ΑΜΕΑ και στην ενεργειακή αναβάθμισή τους.

- **Κεντρικό Κτίριο**, που αποτελείται από υπόγειο εμβαδού 439.60 τ.μ., ισόγειο εμβαδού 541.36 τ.μ. και ακάλυπτο (αίθριο) εμβαδού 47.40 τ.μ. Το Κεντρικό Κτίριο έχει συνολική δομημένη επιφάνεια εμβαδού 980.06 τ.μ. (εξαιρουμένου του αιθρίου). Όλο το κτήριο είναι κατασκευασμένο από οπλισμένο σκυρόδεμα –κολώνες, τοιχία, δοκάρια και πλάκες- με τοίχους πληρώσεως από οπτοπλινθοδομή μπατικού τύπου εξωτερικά και δρομικού εσωτερικά. Η πλάκα οπλισμένου σκυροδέματος του ισογείου στεγάζεται με μεταλλικό σκελετό επικλινής τετράριχτης στέγης που καλύπτεται από φύλλα αμιαντοτσιμέντου και εγκιβωτίζεται στην πλάκα. Το ακάλυπτο από όροφο τμήμα του υπογείου, στην ανατολική πλευρά αποτελείται από πλάκα οπλισμένου σκυροδέματος. Σε όλα τα οριζόντια τμήματα των δωματίων υπογείου και ισογείου έχουν διαμορφωθεί επαρκείς ρύσεις προς τις υδρορροές.
- **Κτίριο Laser**, που αποτελείται από ισόγειο εμβαδού 202.60 τ.μ., πρώτο όροφο με 2 τμήματα, το βόρειο εμβαδού 47.19 τ.μ., και το νότιο εμβαδού 34.32 τ.μ. Το Κτίριο Laser έχει συνολική δομημένη επιφάνεια εμβαδού 284.11 τ.μ. Ως επί τω πλείστο το κτήριο είναι κατασκευασμένο από οπλισμένο σκυρόδεμα –κολώνες, τοιχία, δοκάρια και πλάκες- με τοίχους πληρώσεως από οπτοπλινθοδομή μπατικού τύπου εξωτερικά και δρομικού εσωτερικά. Τα ακάλυπτα από όροφο τμήματα του ισογείου καλύπτονται από πλάκα οπλισμένου σκυροδέματος. Και τα δύο τμήματα

του ορόφου αποτελούνται από μεταλλικό χωροδικτύωμα - ημικυλινδρική στέγη που εδράζεται σε κάθετο επενδεδυμένο μεταλλικό σκελετό (επίπεδους κατακόρυφους τοίχους). Η στέγες καλύπτονται εξωτερικά με κυματιστά φύλλα μεταλλικής λαμαρίνας όπως και εσωτερικά με το ίδιο υλικό υπό τη μορφή οριζόντιας ψευδοροφής, ενώ τα κάθετα επίπεδα στοιχεία μεταλλικού σκελετού (τοίχοι) καλύπτονται από ελαφρά υλικά τύπου τσιμεντοσανίδας εσωτερικά και εξωτερικά. Και τα δύο τμήματα του ορόφου (μεταλλική κατασκευή) είναι κυλιόμενα επί εξεχόντων του περιγράμματος του κτηρίου δοκών που εκτείνονται δυτικά και των δύο τμημάτων του ορόφου. Για την κύλιση υπάρχει ο ανάλογος δομικός και ηλεκτρομηχανολογικός εξοπλισμός ο οποίος σήμερα δεν είναι δυνατόν να ελεγχθεί ως προς την καλή λειτουργία του λόγω πάκτωσης της κατασκευής στην ανατολική πλευρά.



2. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

Η ιεράρχηση ισχύος εφαρμογής προτύπων ή τεχνικών προδιαγραφών είναι η ακόλουθη:

- Οι Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές-ΕΤΕΠ (ΦΕΚ Β' 2221/2012).
- Τα πρότυπα των λοιπών κρατών μελών της Ε.Ε. ή τα ισχύοντα διεθνή πρότυπα και ειδικότερα τα πρότυπα της χώρας προέλευσης του υλικού για όσα από αυτά δεν υπάρχουν αντίστοιχα Ευρωπαϊκά ή Ελληνικά.
- Υπόλοιπα Ελληνικά Πρότυπα.

Οι Τεχνικές Προδιαγραφές εφαρμόζονται συμπληρωματικά ως προς τις ισχύουσες Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ) και όλους τους σχετικούς Κανονισμούς, με την προϋπόθεση ότι δεν έρχονται σε αντίθεση με αυτές και για τις περιπτώσεις που είναι αυστηρότερες ή όπου οι ΕΤΕΠ χρειάζονται συμπλήρωση.

3. ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ

Οι προτεινόμενες παρεμβάσεις κατηγοριοποιούνται σε:

1. **Επεμβάσεις Αποκατάστασης και Ενεργειακής Αναβάθμισης:** όπως η αντικατάσταση του συνόλου των κουφωμάτων του κτιριακού συγκροτήματος από νέα ενεργειακά κουφώματα, ενεργειακή αναβάθμιση του συστήματος φωτισμού με την αντικατάσταση των συμβατικών λαμπτήρων φθορισμού τύπου Τ8 με λαμπτήρες τεχνολογίας LED ίδιας μορφολογίας και χαμηλότερης ονομαστικής ισχύος, Κατηγορία Ενέργειας.
2. **Επεμβάσεις αξιοποίησης** Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ) και εγκατάσταση συστημάτων αντλιών Θερμότητας VRV, για την κάλυψη των αναγκών σε ψύξη -θέρμανση και παραγωγή ζεστού νερού χρήσης που θα αναβαθμίσει ενεργειακά τα προτεινόμενα κτίρια με τη συμβολή του στη μείωση του αποτυπώματος εκπομπών ρύπων (CO₂), και την εγκατάσταση Φ/β συστήματος.
3. **Παρεμβάσεις Ανακαίνισης:** Οι εργασίες ανακαίνισης εσωτερικά έχουν στόχο την επανάχρηση των προτεινόμενων κτιρίων, περιλαμβάνοντας επεμβάσεις για τα εμποδιζόμενα άτομα (WC ΑΜΕΑ, ράμπα, φαρδύτερα ανοίγματα και νέες θύρες). Επιπλέον οι χώροι επιστρώνονται με νέες επενδύσεις δαπέδων και νέα επιτοιχία πλακίδια στους υφιστάμενους χώρους υγιεινής. Νέοι χρωματισμοί, επιχρίσματα, κρυφοί φωτισμοί και γυψοσανίδες συνθέτουν ένα σύνολο δυναμικών χώρων, σύγχρονης αισθητικής που συνάδει με τις σημερινές ανάγκες ενός σύγχρονου κτιριακού συγκροτήματος. Των εργασιών εσωτερικής ανακαίνισης θα προηγηθούν οι εργασίες θερμομονωτικής προστασίας των αδιαφανών επιφανειών του κτιριακού κελύφους και ολικής αντιμετώπισης της στεγανοποίησής του.

Οι συνολικές παρεμβάσεις θα έχουν ως αποτέλεσμα την ενεργειακή αναβάθμιση του συγκροτήματος στην Κατηγορία Α+. Με αυτό τον εκσυγχρονισμό, επιτυγχάνεται η αξιοποίηση και ανάδειξη του συγκροτήματος, περιλαμβάνοντας χρήσεις όπως πολιτιστικό/πνευματικό/συνεδριακό κέντρο.

4. ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΩΝ

4.1 Οικοδομικά

4.1.1 Κεντρικό Κτήριο

4.1.1.1 Γενικά

Το κεντρικό κτήριο λειτουργικά περιλαμβάνει μια αίθουσα σεμιναρίων στον ισόγειο χώρο. Αποτελεί έναν από τους δύο προτεινόμενους χώρους του Κέντρου Δορυφόρων Διονύσου στους οποίους θα διοργανώνονται διαφόρων τύπων εκπαιδευτικών και πολιτιστικών εκδηλώσεων συναφών με τον στόχο του ΚΔΔ. Η δεύτερη προτεινόμενη αίθουσα βρίσκεται στο υπόγειο του κτηρίου και σήμερα χωρίζεται σε δύο χώρους. Οι δύο αίθουσες διαφοροποιούνται μεταξύ τους ως προς την έκταση, την εσωτερική διαμόρφωσή τους και τον φυσικό τρόπο φωτισμού.

ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Εξωτερικά το κτήριο χρήζει συντήρησης. Σε αρκετά σημεία και εκτεταμένα παρουσιάζονται αποκολλήσεις του σοβά έως και σημειακές αποκαλύψεις του οπλισμού του σκυροδέματος. Αυτό οφείλεται κυρίως στον μη τακτικό καθαρισμό των υδρορροών με συνέπεια την μη ομαλή απορροή των όμβριων υδάτων από τη στέγη. Στο περιμετρικό τμήμα της τελικής πλάκας του κτηρίου που δεν καλύπτεται από στέγη έχουν δημιουργηθεί ρύσεις προς τις υδρορροές κι έχει γίνει η ανάλογη υγραμόνωση η οποία χρήζει αντικατάστασης με ιδιαίτερη προσοχή στα σημεία περισυλλογής των όμβριων γύρω από τις υδρορροές. Τα φύλλα αμιαντοτσιμέντου που καλύπτουν την τη στέγη του



κτηρίου πρέπει να απομακρυνθούν σύμφωνα με τις κείμενες περιβαλλοντικές διατάξεις και αφού συντηρηθεί και αποκατασταθεί ο μεταλλικός σκελετός στερέωσης τους να τοποθετηθούν νέα φύλλα πάνελ πολυουρεθάνης με ανάγλυφα κεραμίδια.

Αντικατάσταση χρειάζεται και η υγραμόνωση του μονώροφου τμήματος του κτηρίου στη νοτιοανατολική πλευρά του με ιδιαίτερη προσοχή στα σημεία περισυλλογής των όμβριων γύρω από τις υδρορροές.

Εσωτερικά το κτήριο με εξαίρεση το μονώροφο τμήμα του ισόγειου διατηρείται δομικά σε καλή κατάσταση. Στο μονώροφο τμήμα στα νοτιοανατολικά του κτηρίου η οροφή της αίθουσας παρουσιάζει κούφωση μεγάλης έκτασης λόγω υγρασιών. Ενδέχεται μετά την αφαίρεση του εν λόγω τμήματος του σοβά να έχουμε αποκάλυψη του οπλισμού του σκυροδέματος όπως και στην περίπτωση της πλάκας του ορόφου. Λόγω όμως της ενεργειακής αναβάθμισης του κτηρίου μέσω της τοποθέτησης εσωτερικής

θερμοπρόσωψης θα γίνουν παρεμβάσεις που θα επιτρέψουν την αποκατάσταση των σημείων που έχουν φθαρεί.

Εντός του κτηρίου τόσο στο ισόγειο όσο και στον όροφο οι διάδρομοι κυκλοφορίας έχουν πλάτος άνω των 1,50μ. Κρίνεται ότι επαρκούν για την ομαλή μετακίνηση εμποδιζομένων ατόμων. Στον όροφο του Κεντρικού Κτιρίου δεν υφίσταται πρόσβαση από ανελκυστήρα Προσώπων, αλλά η πρόσβαση γίνεται αποκλειστικά με κλίμακα, ενώ στις τουαλέτες του ισογείου όσο και του υπογείου δεν υφίσταται τουαλέτα ΑΜΕΑ. Επισημαίνεται ότι σύμφωνα με νέο έγγραφο του ΥΠΕΝ, η διαμόρφωση νέας τουαλέτας ΑΜΕΑ σε υφιστάμενα κτίρια δύνανται -αν αυτό δεν είναι εφικτό-, μπορεί να αποκλίνει από τις γενικές διαστάσεις των 2,50x2,20 και να προσεγγίσει τιμές όπως 1,50x2,20 για την οριακά ορθή χρήση τους από εμποδιζόμενα άτομα.

Ακολούθως, συνοψίζονται τα κύρια στοιχεία-γενικά χαρακτηριστικά που αφορούν στην υπό εξέταση αίθουσα του ισογείου:

- Αποτελεί έναν ευέλικτο χώρο πολλαπλών χρήσεων, λόγω της έλλειψης εσωτερικών διαρρυθμίσεων, που δύναται να εξυπηρετεί ανάγκες ποικίλων διοργανώσεων και να φιλοξενεί μικρό αριθμό ατόμων (έως 100).
- Αποτελεί έναν ισόγειο χώρο με μεγάλο μήκος χωρίς εσωτερικό ύψος,
- Εξυπηρετεί την κίνηση προς δύο επιμέρους χώρους που βρίσκονται στη νότια πλευρά της αίθουσας, και συγκεκριμένα στον διάδρομο των γραφείων και η άλλη στο φουαγιέ του κτιρίου.
- Ο υπό μελέτη χώρος προτείνεται να φιλοξενεί τις ακόλουθες χρήσεις:
- συνέδρια και εκπαιδευτικά προγράμματα, με δυνατότητα διοργάνωσης παράλληλων συνεδριών και «στρογγυλών τραπεζιών», αξιοποιώντας τους επιμέρους υπο-χώρους και την προσαρμοστικότητα της αίθουσας,
- εκδηλώσεις λόγου (ομιλίες, διαλέξεις, παρουσιάσεις κ.ο.κ.),
- πολιτιστικές εκδηλώσεις που αφορούν την προώθηση επιστημονικών θεμάτων του Κέντρου στο ευρύ κοινό

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Το κτίριο χρήζει συντήρησης και στεγάνωσης με δεδομένο ότι υφίστανται σημάδια υγρασίας και αποξέσεις σοβά, έως και αποκαλύψεις του οπλισμού του σκυροδέματος τόσο εξωτερικά όσο και εσωτερικά. Παράλληλα με τις εργασίες υγρασιμότητας πρέπει να γίνουν εργασίες θερμομόνωσης σε κέλυφος και αλλαγή των κουφωμάτων για να επιτευχθεί η ενεργειακή αναβάθμισή του. Στο κτήριο πρέπει επίσης να γίνουν εργασίες συμμόρφωσης για εμποδιζόμενα άτομα κατά το Άρθρο 26 του ΝΟΚ, ενώ θα διαμορφωθούν σε όλες τις στάθμες τουαλέτες ΑΜΕΑ.

Επίσης, θα γίνει αποκατάσταση των στοιχείων του φέροντος οργανισμού, όπου αυτό απαιτείται.

ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Οι κάτωθι εργασίες αφορούν παρεμβάσεις σε όλη την έκταση του κτηρίου κι έχουν το χαρακτήρα καταρχήν αποκατάστασης και δευτερευόντως στεγάνωσης, με δεδομένο ότι για να υφίσταται αναβάθμιση της θερμομονωτικής επάρκειας π.χ. της στέγης, θα πρέπει καταρχήν να υφίσταται στέγη που να λειτουργεί στοιχειωδώς και επαρκώς για τις ανάγκες του Κέντρου. Οι εργασίες που θα

πραγματοποιηθούν θα περιλαμβάνουν επεμβάσεις που θα καταστήσουν το χώρο βιώσιμο και λειτουργικά όπως για παράδειγμα την προσπελασιμότητα.

4.1.1.2 Ισόγειο

Θα γίνει επιλεκτική αποξήλωση και αντικατάστασης των θυρών όπου απαιτείται μετά από επισκόπηση και σύμφωνα με τη μελέτη. Στους υγρούς χώρους νέους και υφιστάμενους θα τοποθετηθούν νέα γρανιτοπλακίδια αφού αποξηλωθούν τα παλιά και θα αντικατασταθούν τα είδη υγιεινής. Οι υφιστάμενοι χώροι θα ανακαινιστούν διατηρώντας την υπάρχουσα διαμόρφωση κεντρικά αίθουσας και επιμέρους μικρότεροι γραφειακοί χώροι, εκτός από την προσθήκη νέου WC AMEA σύμφωνα με τη μελέτη.

Θα αφαιρεθούν οι φθαρμένοι τάπητες και αφού αποκαλυφθεί το μωσαϊκό δάπεδο θα αποκατασταθεί και θα συντηρηθεί-λείανση κτλ. Τα υπόλοιπα δομικά στοιχεία εσωτερικά του κτηρίου-τοίχοι και οροφές θα ανακαινισθούν λόγω της τοποθέτησης εσωτερικής θερμοπρόσοψης, ενώ τα εσωτερικά χωρίσματα θα βαφθούν. Όπου δεν θα προκύψει εσωτερική θερμοπρόσοψη από τη μελέτη θα γίνει βαφή.

Στο πάτωμα όπου γίνει εισχώρηση της εσωτερικής επιφάνειας των τοίχων θα χρειαστεί νέο σοβατεπί, το οποίο θα έχει ψυχρό ουδέτερο χρωματισμό για να υφίσταται συνάφεια με το εύρος των διαφόρων αποχρώσεων που απαντώνται.

Η προσβασιμότητα στο ισόγειο του κτηρίου θα γίνεται από την κεντρική είσοδο η οποία θα αντικατασταθεί σύμφωνα με τις προδιαγραφές και θα δεσμευτεί μία θέση στάθμευσης για AMEA στο χώρο πάρκινγκ του ισογείου.

4.1.1.3 Υπόγειο

Στο υπόγειο διατηρείται η σε γενικές γραμμές η διαρρύθμιση του χώρου, με μοναδικές επεμβάσεις την δημιουργία WC AMEA και την ενοποίηση του χώρου της αίθουσας του μονώροφου τμήματος ανατολικά του κτηρίου.

Σε όλους τους χώρους θα αφαιρεθούν οι φθαρμένες μοκέτες και το δάπεδο θα αποκατασταθεί-ανακαινιστεί όπου απαιτείται με τρόπο όμοιο με αυτόν του ισογείου. Στους υγρούς χώρους νέους και υφιστάμενους θα τοποθετηθούν νέα γρανιτοπλακίδια αφού αποξηλωθούν τα παλιά και θα αντικατασταθούν τα είδη υγιεινής. Θα γίνουν οι απαραίτητες εργασίες υδραυλικών εγκαταστάσεων και συμμορφώσεων όπως και ηλεκτρομηχανολογικές επεμβάσεις σε νέες και υφιστάμενες υποδομές.

Κατά τόπους θα τοποθετηθεί ψευδοροφή από πλάκες ορυκτής ίνας για να παραλάβει όλες τις νέες εγκαταστάσεις οροφής, ενώ οι υπόλοιπες επιφάνειες της οροφής θα ανακαινιστούν και θα βαφθούν σε ίδιες αποχρώσεις. Ιδιαίτερη αντιμετώπιση θα έχει το τμήμα της οροφής του μονώροφου τμήματος νότια του κτηρίου στο οποίο ενδέχεται να έχουμε αποκολλήσεις οπλισμένου σκυροδέματος και αποκάλυψη του οπλισμού. Αφού αποκατασταθούν τα σημεία αυτά, θα γίνει θερμομόνωση του και απλή βαφή τμήματος της οροφής εσωτερικά.

Για τους λοιπούς χώρους θα διαμορφωθούν όπου απαιτείται σύμφωνα με τη μελέτη τοιχοποιίες από γυψοσανίδα. Εντός των WC θα τοποθετηθεί ανθυγρή γυψοσανίδα σε τοίχους και οροφή. Τα ραμποτέ αποξηλώνονται και το υπόστρωμά τους επιχρίεται και βάφεται κατάλληλα. Όλοι οι εσωτερικοί τοίχοι

αφού επισκευαστούν τοπικά βάφονται στις ίδιες αποχρώσεις, με εξαίρεση αυτούς στους οποίους τοποθετείται εσωτερική θερμοπρόσοψη και δημιουργείται εκ των πραγμάτων νέα επιφάνεια.

Θα γίνει επιλεκτική αποξήλωση και αντικατάστασης των θυρών όπου απαιτείται μετά από επισκόπηση και σύμφωνα με τη μελέτη. Οι νέες θύρες θα είναι ξύλινες πρεσσαριστές με μεταλλικές κάσες ανάρτησης και θα εναρμονίζονται με τις υφιστάμενες οι οποίες θα ανακαινιστούν (βάψιμο).

Στο πάτωμα όπου γίνει εισχώρηση λόγω της εισχώρησης της εσωτερικής επιφάνειας των τοίχων θα χρειαστεί νέο σοβατεπί, το οποίο θα έχει ψυχρό ουδέτερο χρωματισμό για να υφίσταται συνάφεια με το εύρος των διαφόρων αποχρώσεων που απαντώνται.

Η προσβασιμότητα από ΑΜΕΑ στο υπόγειο του κτηρίου θα γίνεται από την νότια είσοδο όπως φαίνεται στη μελέτη η οποία θα αντικατασταθεί σύμφωνα με τις προδιαγραφές και θα δεσμευτεί μία θέση στάθμευσης για ΑΜΕΑ στο χώρο πάρκινγκ νότια του κτηρίου.

4.1.1.4 Κέλυφος

ΘΥΡΕΣ

Αντικατάσταση των θυρών εισόδου (υαλοθύρες) με νέες αλουμινίου με υφή ή και τμηματική επικάλυψη ξύλου με διπλό τζάμι και θερμοδιακοπή. Κατά την αποξήλωση των κουφωμάτων, αποξηλώνονται και επανατοποθετούνται αφού συντηρηθούν τα σιδηρά κιγκλιδώματα όπου υφίστανται.

ΠΑΡΑΘΥΡΑ

Τα κουφώματα των παραθύρων αντικαθίστανται, όπως και οι ποδιές των περβαζιών και υπερθύρων. Τα νέα κουφώματα αλουμινίου θα έχουν διπλά υαλοστάσια και θερμοδιακοπή, ενώ ανάλογα με το πλάτος του κάθε ανοίγματος θα επιλέγονται διπλοί ή και περισσότεροι υαλοπίνακες με ανοιγόμενα φύλλα. Οι νέες διαστάσεις των ανοιγμάτων θα προκύψουν μετά την τοποθέτηση της εσωτερικής θερμοπρόσοψης έτσι ώστε να μην δημιουργούνται θερμογέφυρες.

ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗΣ (ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ή και ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΘΕΡΜΟΠΡΟΣΟΨΗ)

Εξωτερικά ή και εσωτερικά (όπου δεν καθίσταται εφικτό εξωτερικά) θα τοποθετηθούν θερμομονωτικά φύλλα σε όλο το κτιριακό κέλυφος. Η θερμομόνωση θα είναι θερμομονωτικά πάνελ από θερμομονωτική πλάκα γραφιτούχου διογκωμένου πολυστυρενίου που θα επικαλύπτεται με επίχρισμα με πλέγμα και τελικό χρωματισμό (γωνιόκρανα και λοιπά μικροϋλικά). Τα πάνελ στερεώνονται με κατάλληλα καρφιά και κόλλα στην τοιχοποιία. Η θερμομόνωση θα συνεχίζει και στο σόκορο εσωτερικά των ανοιγμάτων, έως το κούφωμα. Το «γύρισμα» μπορεί να είναι μικρότερου πάχους, για να αποφευχθεί σημαντική μείωση του πλάτους των κουφωμάτων. Η θερμομόνωση θα σταματά στο υαλοστάσιο, το οποίο θα προεξέχει της μόνωσης για να μην καλύπτεται το κάσωμα του. Το διάκενο μπορεί να πληρωθεί με πολυουρεθάνη και θα καλυφθεί στη συνέχεια με αρμοκάλυπτρο μπασκί. Η στερέωση των κουφωμάτων θα γίνεται με βίδες που θα «βρίσκουν» στην τοιχοποιία. Επειδή η στερέωση του νέου κουφώματος λόγω μόνωσης απαιτεί μεγαλύτερη απόσταση του από την τοιχοποιία, επιβάλλεται η επιλογή βιδών μεγαλύτερου μήκους.

Για την οροφή του ισογείου θα ακολουθηθεί εξωτερικά ή και εσωτερικά παρόμοια διαδικασία θερμομόνωσης. Με τον ίδιο ή παρόμοιο τρόπο θα μονωθεί και η οροφή του μονώροφου τμήματος του υπογείου νότια του κτηρίου.

ΣΤΕΓΗ

Για τη στέγη θα γίνουν κυρίως εργασίες υγρομόνωσης που θα περιλαμβάνουν την αποξήλωση του ασφαλτόπανου, την αποκατάσταση του υποστρώματος και την τοποθέτηση νέας υγρομόνωσης με ιδιαίτερη προσοχή στα σημεία περισυλλογής των όμβριων γύρω από τις υδρορροές. Οι υδρορροές θα αποκατασταθούν ή και θα αντικατασταθούν όπου αυτό είναι εφικτό. Τα φύλλα αμιαντοτσιμέντου που καλύπτουν την τη στέγη του κτηρίου, αφού απομακρυνθούν σύμφωνα με τις κείμενες περιβαλλοντικές διατάξεις, θα συντηρηθεί ο μεταλλικός σκελετός στερέωσης τους για να τοποθετηθούν νέα φύλλα πάνελ πολυουρεθάνης με ανάγλυφα κεραμίδια.

4.1.1.5 Συνολικές επεμβάσεις στο κεντρικό κτήριο

- Ανελκυστήρας προσώπων ή μηχανικό αναβατόριο που εγκαθίσταται στην υφιστάμενη εσωτερική σκάλα.
- Δημιουργία εσωτερικής ή εξωτερικής κατά περίπτωση θερμοπρόσοψης σε όλο το κέλυφος του κτηρίου, οροφές και τοίχους.
- Διαμόρφωση wc AMEA στο ισόγειο με τοποθέτηση γυψοσανίδας και σύμφωνα με τη μελέτη.
- Διαμόρφωση wc AMEA στο υπόγειο με τοποθέτηση γυψοσανίδας και σύμφωνα με τη μελέτη.
- Δέσμευση θέσεων στάθμευσης για AMEA σε ισόγειο και υπόγειο σύμφωνα με τη μελέτη
- Διαμόρφωση αίθουσας συνεδριάσεων του υπογείου –αφαίρεση μεσότοιχων και τοποθέτηση ψευδοροφής με μικρό διάκενο λόγω ύψους. (βορειανατολική πλευρά)
- Αντικατάσταση κουφωμάτων και ποδιών παραθύρων στα ίδια ανοίγματα όπως θα διαμορφωθούν μετά την τοποθέτηση της θερμοπρόσοψης.
- Αντικατάσταση θυρών εισόδου.
- Αντικατάσταση ψευδοροφών στα σημεία που από τη μελέτη προβλέπεται να αποξηλωθούν λόγω της θερμοπρόσοψης με νέες
- Αποξήλωση μοκέτας και περιποίηση –τρίψιμο και υάλωση- υφιστάμενου μωσαϊκού και μαρμάρινου δαπέδου όπου απαιτείται σε όλους τους χώρους (εκτός των νέων WC)
- Απομάκρυνση φύλλων αμιαντοτσιμέντου (σύμφωνα με τους περιβαλλοντικούς όρους), συντήρηση και αποκατάσταση του μεταλλικού φέροντα οργανισμού της στέγης άνωθεν της πλάκας του ορόφου, επικάλυψη της στέγης με βατά πολυουρεθανικά panel ανάγλυφο κεραμίδι.
- Στεγάνωση μονώροφου τμήματος του υπογείου ανατολικά του κτηρίου-μετά από αφαίρεση ασφαλτόπανων και συντήρηση, απόφραξη ή και αντικατάσταση όπου είναι εφικτό των υδρορροών
- Στεγάνωση περιμετρικού διαδρόμου της πλάκας του ορόφου-μετά από αφαίρεση ασφαλτόπανων και συντήρηση, απόφραξη ή και αντικατάσταση όπου είναι εφικτό των υδρορροών
- Αποκατάσταση φθαρμένων σημείων πλάκας και υποστηλωμάτων του Φ.Ο. (Σημεία στα οποία είναι εμφανής ο σπλισμός)

- Ανακαίνιση χρωματισμών εσωτερικών και εξωτερικών επιφανειών στα ίδια χρώματα
- Σοβατεπιά στις νέες επιφάνειες τοίχων που θα προκύψουν.

4.1.2 Κτίριο Laser

4.1.2.1 Γενικά

Το κτήριο Laser λειτουργικά αποτελείται από δύο τμήματα κτηρίου και τα δύο διώροφα περίπου της ίδιας διάταξης. Το κάθε τμήμα λόγω της ιδιομορφίας του κτηρίου που οφείλεται κυρίως στη χρήση του διαθέτει το δικό του κλιμακοστάσιο προς τον όροφο. Οι όροφοι των δύο τμημάτων δεν επικοινωνούν μεταξύ τους. Η χρήση των δύο τμημάτων του ορόφου είναι ειδική και διαθέτει τον ανάλογο επιστημονικό εξοπλισμό. Το ισόγειο του βορινού τμήματος περιλαμβάνει δύο χώρους υποδοχής ανατολικά και δυτικά βοηθητικό χώρο σχεδόν υπόγειο μέσα στον οποίο υπάρχει τσιμεντένια βάση. Ανάμεσά τους υπάρχει κλίμακα προς τον όροφο. Το νότιο τμήμα ενώνεται με το βορινό με μικρού μήκους διάδρομο κι ένα μικρό wc. Το νότιο τμήμα είναι δίχωρο και αποτελείται από ένα χώρο υποδοχής ανατολικά, ένα βοηθητικό χώρο δυτικά ο οποίος περιλαμβάνει σταθερό εξοπλισμό συναφή με τη χρήση του κτηρίου και ανάμεσά τους την κλίμακα προς τον όροφο. Και τα δύο τμήματα του ορόφου στεγάζονται με μεταλλική στέγη ημικυλινδρικού σχήματος κατασκευασμένη από ελαφρά υλικά που έχει τη δυνατότητα να ολισθαίνει κινούμενη ανατολικά. Με αυτό τον τρόπο καθίσταται δυνατή η αποκάλυψη του εξοπλισμού που διαθέτουν τα δύο τμήματα του ορόφου όταν αυτό απαιτείται για λόγους παρατήρησης και έρευνας.



ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Το κτήριο έχει συντηρηθεί πρόσφατα αλλά επιφανειακά, μικροεπισκευές στους σοβάδες και ελαιοχρωματισμούς στους τοίχους εσωτερικά και εξωτερικά. Κατά την ανακαίνιση δεν αποκαταστάθηκαν λειτουργικά οι χώροι του κτηρίου όπως για παράδειγμα η κύλιση των δύο μεταλλικών επιστεγασμάτων στα δύο τμήματα του ορόφου. Επίσης δεν βάρφτηκε όλο. Κάποια κουφώματα έχουν κατά καιρούς αντικατασταθεί ή τοποθετηθεί εκ νέου από αλουμίνιο αλλά ετεροχρονισμένα κι όχι μετά από μια συνολική μελέτη. Τα τμήματα του κτηρίου βρίσκονται μέσα στο έδαφος σύμφωνα με τα λεγόμενα των χρηστών βάζουν υγρασία και πέρα από τις κατά καιρούς

επισκευές που γίνονται στο εσωτερικό του κτηρίου χρειάζεται μια συνολική αντιμετώπιση στο εξωτερικό του.



Αυτό που επίσης πρέπει να αποκατασταθεί κατασκευαστικά και λειτουργικά είναι τα κυλιόμενα επιστεγάσματα του ορόφου. Ο μηχανολογικός εξοπλισμός παραμένει στη θέση του αλλά δεν μπορεί να τεθεί σε λειτουργία και να ελεγχθεί γιατί οι στέγες πλέον είναι πακτωμένες στην ανατολική πλευρά τους. Τα επιστεγάσματα είναι κατασκευασμένα από μεταλλικό σκελετό ο οποίος στηρίζει δύο κελύφη, ένα εσωτερικό τσιμεντοσανίδας κι ένα εξωτερικό από τραπεζοειδή λαμαρίνα. Τα υλικά των επιστεγασμάτων είναι πεπαλαιωμένα και φθαρμένα με κάποια από αυτά να χρήζουν αποκατάστασης ή και αντικατάστασης.

Εσωτερικά το κτήριο διατηρείται δομικά σε καλή κατάσταση προφανώς και λόγω της πρόσφατης ανακαίνισής του με εξαίρεση τα τμήματα του ορόφου και τα επιστεγάσματά τους. Λόγω της ενεργειακής αναβάθμισης του κτηρίου μέσω της τοποθέτησης θερμοπρόσοψης θα γίνουν παρεμβάσεις που θα αποκαταστήσουν τα φθαρμένα σημεία του κελύφους.

Εντός του κτηρίου τόσο στο ισόγειο όσο και στον όροφο οι διάδρομοι κυκλοφορίας έχουν πλάτος άνω των 1,30μ. ενώ τα ανοίγματα των κουφωμάτων σε πολλές περιπτώσεις δεν ανταποκρίνονται γεωμετρικά στους κανονισμούς για την πρόσβαση ΑΜΕΑ. Και στα δύο τμήματα του ορόφου του κτηρίου Laser δεν υφίσταται πρόσβαση από ανελκυστήρα Προσώπων, αλλά η πρόσβαση γίνεται αποκλειστικά με κλίμακα. Στο κτήριο γενικά δεν υφίσταται τουαλέτα ΑΜΕΑ. Επισημαίνεται ότι σύμφωνα με νέο έγγραφο του ΥΠΕΝ, η διαμόρφωση νέας τουαλέτας ΑΜΕΑ σε υφιστάμενα κτίρια δύνανται -αν αυτό δεν είναι εφικτό-, μπορεί να αποκλίνει από τις γενικές διαστάσεις των 2,50Χ2,20m και να προσεγγίσει τιμές όπως 1,50Χ2,20m για την οριακά ορθή χρήση τους από εμποδιζόμενα άτομα.

Ακολούθως, συνοψίζονται τα κύρια στοιχεία-γενικά χαρακτηριστικά που αφορούν στα υπό εξέταση στοιχεία του κτηρίου:

- Το ανατολικό τμήμα του ισογείου που αποτελείται από χώρους κυρίας χρήσης μπορεί να υποστεί παρεμβάσεις για την εγκατάσταση του απαραίτητου εξοπλισμού για ΑΜΕΑ.
- Το δυτικό τμήμα που αποτελείται κυρίως από βοηθητικούς χώρους είναι κατειλημμένο από εξοπλισμό μόνιμο και δεν επιδέχεται διαρρυθμίσεις.
- Το ανατολικό τμήμα του ισογείου αποτελείται από δύο αίθουσες κυρίας χρήσης κι ένα μικρότερο χώρο υποδοχής δίπλα στην κεντρική είσοδο.
 - ο Η βορινή αίθουσα του ισογείου θα λειτουργήσει ως εκθεσιακός χώρος συναφής με τη χρήση του κτηρίου.
 - ο Η δυτική αίθουσα κυρίας χρήσεως θα φιλοξενήσει ένα wc ΑΜΕΑ όπως φαίνεται στα σχέδια που συνοδεύουν την παρούσα τεχνική περιγραφή προμελέτη.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Το κτίριο χρήζει συντήρησης και στεγάνωσης εξωτερικά και εσωτερικά σε συγκεκριμένα σημεία και κυρίως στα δύο τμήματα του ορόφου. Παράλληλα με τις εργασίες υγραμόνωσης πρέπει να γίνουν εργασίες θερμομόνωσης σε όλο το κέλυφος και αλλαγή των κουφωμάτων για να επιτευχθεί η ενεργειακή αναβάθμισή του. Στο κτήριο πρέπει επίσης να γίνουν εργασίες συμμόρφωσης για εμποδιζόμενα άτομα κατά το Άρθρο 26 του ΝΟΚ, ενώ πρέπει να κατασκευαστεί τουαλέτα ΑΜΕΑ.

ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Οι κάτωθι εργασίες αφορούν παρεμβάσεις σε όλη την έκταση του κτηρίου κι έχουν το χαρακτήρα καταρχήν αποκατάστασης και δευτερευόντως στεγάνωσης, με δεδομένο ότι για να υφίσταται αναβάθμιση της θερμομονωτικής επάρκειας π.χ. της στέγης, θα πρέπει καταρχήν να υφίσταται στέγη που να λειτουργεί επαρκώς για τις ανάγκες του κτηρίου. Οι εργασίες που θα πραγματοποιηθούν θα περιλαμβάνουν επεμβάσεις που θα καταστήσουν το χώρο βιώσιμο και λειτουργικό.

4.1.2.2 Ισόγειο-ημιυπόγειο

Θα γίνει επιλεκτική αποξήλωση και αντικατάστασης των θυρών όπου απαιτείται μετά από επισκόπηση και σύμφωνα με τη μελέτη. Στους υγρούς χώρους νέους και υφιστάμενους θα τοποθετηθούν νέα γρανιτοπλακίδια αφού αποξηλωθούν τα παλιά και θα αντικατασταθούν τα είδη υγιεινής. Θα γίνουν οι απαραίτητες εργασίες υδραυλικών εγκαταστάσεων και συμμορφώσεων όπως και ηλεκτρομηχανολογικές επεμβάσεις σε νέες και υφιστάμενες υποδομές. Οι υφιστάμενοι χώροι θα ανακαινιστούν διατηρώντας την υπάρχουσα διαμόρφωση εκτός από την προσθήκη νέου WC ΑΜΕΑ σύμφωνα με τη μελέτη.

Θα αφαιρεθούν τα υφιστάμενα φθαρμένα δάπεδα θα τοποθετηθούν νέα γρανιτοπλακίδια. Τα υπόλοιπα δομικά στοιχεία του κελύφους εσωτερικά του κτηρίου-τοίχοι και κουφώματα θα αντικατασταθούν και θα ανακαινισθούν λόγω της τοποθέτησης εσωτερικής θερμοπρόσοψης και της ενεργειακής αναβάθμισης, ενώ τα εσωτερικά χωρίσματα οι λοιπές επιφάνειες των τοίχων και οι οροφές θα αποκατασταθούν και θα βαφθούν.

Θα γίνει επιλεκτική αποξήλωση και αντικατάσταση των θυρών όπου απαιτείται μετά από επισκόπηση και σύμφωνα με τη μελέτη. Οι νέες θύρες θα είναι ξύλινες πρεσσαριστές με μεταλλικές κάσες ανάρτησης και θα εναρμονίζονται με τις υφιστάμενες οι οποίες θα ανακαινιστούν (βαψιμο).

Στο πάτωμα όπου γίνεται εισχώρηση της εσωτερικής επιφάνειας των τοίχων θα χρειαστεί νέο σοβατεπί, το οποίο θα έχει ψυχρό ουδέτερο χρωματισμό για να υφίσταται συνάφεια με το εύρος των διαφόρων αποχρώσεων που απαντώνται.

Εξωτερικά του κτηρίου και περιμετρικά θα γίνει αποκάλυψη των επιφανειών που βρίσκονται χωμένες στο έδαφος και αφού αποκατασταθούν όπου απαιτείται θα υδρομονωθούν ή και θα θερμομονωθούν εφόσον προκύψει από τη μελέτη.

Η προσβασιμότητα στο ισόγειο του κτηρίου θα γίνεται από την κεντρική είσοδο η οποία θα αντικατασταθεί σύμφωνα με τις προδιαγραφές και θα δεσμευτεί μία θέση στάθμευσης για ΑΜΕΑ στο χώρο μπροστά από το κτήριο και ανατολικά.

Στο χώρο κυρίας χρήσεως νότια του κτηρίου θα κατασκευαστεί wc ΑΜΕΑ σύμφωνα με τις προδιαγραφές.

4.1.2.3 Τμήματα ορόφου

Τα δύο τμήματα του ορόφου λόγω της ειδικής χρήσης του κτηρίου καταλαμβάνονται από απαραίτητο εξοπλισμό για την λειτουργία του και δεν επιδέχονται διαρρυθμίσεις.

Σε όλους τους χώρους θα αφαιρεθούν τα υφιστάμενα φθαρμένα δάπεδα θα τοποθετηθούν νέα γρανιτοπλακίδια. Θα γίνουν οι απαραίτητες εργασίες ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων και επεμβάσεων στις υφιστάμενες υποδομές.

Στο πάτωμα όπου γίνεται εισχώρηση της εσωτερικής επιφάνειας των τοίχων θα χρειαστεί νέο σοβατεπί, το οποίο θα έχει ψυχρό ουδέτερο χρωματισμό για να υφίσταται συνάφεια με το εύρος των διαφόρων αποχρώσεων που απαντώνται. Οι λοιπές επιφάνειες των τοίχων και των οροφών όπου δεν ανακαινιστούν λόγω της θερμομόνωσης θα αποκατασταθούν και θα βαφούν.

Η προσβασιμότητα από ΑΜΕΑ στον όροφο δεν καθίσταται δυνατή στην παρούσα φάση λόγω στενότητας των κλιμακοστασίων και του χώρου γενικότερα.

4.1.2.4 Κέλυφος

ΘΥΡΕΣ

Αντικατάσταση των θυρών εισόδου μετά από διαπλάτυνση των ανοιγμάτων (υαλόθυρες) με νέες αλουμινίου με υφή ή και τμηματική επικάλυψη ξύλου με διπλό τζάμι και θερμοδιακοπή. Κατά την αποξήλωση των κουφωμάτων, αποξηλώνονται και επανατοποθετούνται αφού συντηρηθούν τα σιδηρά κιγκλιδώματα όπου υφίστανται.

ΠΑΡΑΘΥΡΑ

Τα κουφώματα των παραθύρων αντικαθίστανται, όπως και οι ποδιές των περβαζιών και υπερθύρων. Τα νέα κουφώματα αλουμινίου θα έχουν διπλά υαλοστάσια και θερμοδιακοπή, ενώ ανάλογα με το πλάτος του κάθε ανοίγματος θα επιλέγονται διπλοί ή και περισσότεροι υαλοπίνακες με ανοιγόμενα φύλλα. Οι νέες διαστάσεις των ανοιγμάτων θα προκύψουν μετά την τοποθέτηση της εσωτερικής θερμοπρόσοψης έτσι ώστε να μην δημιουργούνται θερμογέφυρες.

ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗΣ (ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ή και ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΘΕΡΜΟΠΡΟΣΟΨΗ)

Εξωτερικά ή και εσωτερικά (όπου δεν καθίσταται δυνατή η παρέμβαση εξωτερικά) θα τοποθετηθούν θερμομονωτικά φύλλα σε όλο το κτιριακό κέλυφος. Η θερμομόνωση θα είναι θερμομονωτικά πάνελ από θερμομονωτική πλάκα γραφιτούχου διογκωμένου πολυστυρενίου που θα επικαλύπτεται με επίχρισμα με πλέγμα και τελικό χρωματισμό (γωνιόκρανα και λοιπά μικροϋλικά). Τα πάνελ στερεώνονται με κατάλληλα καρφιά και κόλλα στην τοιχοποιία. Η θερμομόνωση θα συνεχίζει και στο σόκορο εσωτερικά των ανοιγμάτων, έως το κούφωμα. Το «γύρισμα» μπορεί να είναι μικρότερου πάχους, για να αποφευχθεί σημαντική μείωση του πλάτους των κουφωμάτων. Η θερμομόνωση θα σταματά στο υαλοστάσιο, το οποίο θα προεξέχει της μόνωσης για να μην καλύπτεται το κάσωμα του. Το διάκενο μπορεί να πληρωθεί με πολυουρεθάνη και θα καλυφθεί στη συνέχεια με αρμοκάλυπτρο (μπασκί). Η στερέωση των κουφωμάτων θα γίνεται με βίδες που θα «βρίσκουν» στην τοιχοποιία. Επειδή η στερέωση του νέου κουφώματος λόγω μόνωσης απαιτεί μεγαλύτερη απόσταση του από την τοιχοποιία, επιβάλλεται η επιλογή βιδών μεγαλύτερου μήκους.

Για την οροφή των τμημάτων του ορόφου θα ακολουθηθεί εσωτερικά παρόμοια διαδικασία θερμομόνωσης στο εσωτερικό κέλυφος των μεταλλικών επιστεγασμάτων και στα κατάλληλα σημεία που θα οριστούν από την οριστική μελέτη και με γνώμονα την αποφυγή της δημιουργίας θερμογέφυρων.

ΣΤΕΓΗ

Για τη στέγη θα γίνουν κυρίως εργασίες αποκατάστασης και συντήρησης του μεταλλικού δικτυώματος των κυλιόμενων επιστεγασμάτων αφού γίνει αποξήλωση του εσωτερικού και του εξωτερικού κελύφους. Το εξωτερικό ή εσωτερικό κέλυφος πρέπει να αντικατασταθεί με νέο θερμομονωτικό σύμφωνα με τις προδιαγραφές για την ενεργειακή αναβάθμιση του κτηρίου. Στο εξωτερικό θα γίνει επισκόπηση των φύλλων της τραπεζοειδούς λαμαρίνας και αντικατάσταση-επισκευή όπου απαιτείται. Εκτός από τη θερμομόνωση των επιστεγασμάτων θα πρέπει να γίνει και υγρομόνωση στα εξωτερικά κελύφη.

Εκτός από την αποκατάσταση του δομικού τμήματος των επιστεγασμάτων για λόγους εύρυθμης λειτουργίας του κτηρίου θα πρέπει να γίνει και αποκατάσταση του μηχανικού εξοπλισμού για την επαναλειτουργία της κύλισης. Σε πρώτη φάση πρέπει να αρθεί η πάκτωση που έχουν υποστεί τα επιστεγασματα και τα τμήματα που θα ανεξαρτητοποιηθούν πλέον να στερεωθούν επαρκώς, π.χ. οι ανατολικοί τοίχοι που σήμερα είναι δεμένοι με τις στέγες. Σε δεύτερη φάση θα ελεγχθεί η δυνατότητα συντήρησης αποκατάστασης και επαναλειτουργίας του υφιστάμενου μηχανολογικού εξοπλισμού για την κύλιση.

4.1.2.5 Συνολικές επεμβάσεις στο κεντρικό κτήριο

- Δημιουργία εσωτερικής ή εξωτερικής κατά περίπτωση σε όλο το κέλυφος του κτηρίου, οροφές και εξωτερικούς τοίχους με χρήση θερμομονωτικών φύλλων.
- Διαμόρφωση wc AMEA στο ισόγειο με τοποθέτηση γυψοσανίδας και σύμφωνα με τη μελέτη.
- Δέσμευση μίας θέσης στάθμευσης για AMEA στο ισόγειο μπροστά από την είσοδο του κτηρίου σύμφωνα με τη μελέτη.
- Αντικατάσταση κουφωμάτων και ποδιών παραθύρων στα ίδια ανοίγματα όπως θα

διαμορφωθούν μετά την τοποθέτηση της θερμοπρόσοψης.

- Αντικατάσταση και διαπλάτυνση θυρών εισόδου και εσωτερικών θυρών, όπου απαιτείται.
- Αφαίρεση των υφιστάμενων φθαρμένων δαπέδων και τοποθέτηση νέων από γρανιτοπλακίδια όπου απαιτείται σε όλους τους χώρους
- Αποκατάσταση της κύλισης για τα επιστεγάσματα του ορόφου, αφού αρθεί η πάκτωση που έχουν υποστεί και στερεωθούν επαρκώς τα αποδεσμευμένα τμήματα των κάθετων τοίχων.
- Αποκατάσταση και συντήρηση του μεταλλικού φέροντα οργανισμού των επιστεγασμάτων του ορόφου αφού γίνει αποξήλωση του εσωτερικού και του εξωτερικού κελύφους.
- Συντήρηση ή και τμηματική αντικατάσταση εξωτερικού κελύφους (φύλλα τραπεζοειδούς λαμαρίνας) και ολική αντικατάσταση του εσωτερικού κελύφους (ψευδοροφή) της στέγης λόγω φθοράς και λόγω θερμοπρόσοψης.
- Στεγάνωση περιμετρικά του κτηρίου των τμημάτων που βρίσκονται μέσα στο έδαφος.
- Ανακαίνιση χρωματισμών εσωτερικών και εξωτερικών επιφανειών στα ίδια χρώματα
- Σοβατεπιά στις νέες επιφάνειες τοίχων που θα προκύψουν.

4.2 Ηλεκτρομηχανολογικά

4.2.1 Θέρμανση – Ψύξη - Αερισμός

Ο κλιματισμός όλων των χώρων, θα γίνει με πολυδιαιρούμενα πολυζωνικά συστήματα μεταβλητής παροχής ψυκτικού μέσου (VRF). Η επιλογή συστήματος VRF για τον κλιματισμό, έγινε λαμβάνοντας υπόψη τις ιδιαιτερότητες λειτουργίας των συγκεκριμένων κτιρίων, τις οποίες το σύστημα καλύπτει και συγκεκριμένα :

- Λειτουργία των διαφόρων χώρων σε διαφορετικές ώρες.
- Αερισμός μόνον των χώρων που χρησιμοποιούνται και όχι κατ' ανάγκη ολόκληρου του κτιρίου ή μεγάλων τμημάτων του.
- Απλότητα χειρισμού και τοπικού και κεντρικού ελέγχου.
- Απουσία μεγάλων μηχανοστασίων.
- Βελτιωμένο κόστος λειτουργίας & συντήρησης.

Οι εσωτερικές μονάδες θα είναι τύπου «ΚΑΝΑΛΑΤΗΣ», ο δε έλεγχος τους θα γίνεται από θερμοστάτη χώρου.

Η εξωτερικές μονάδες θα εγκατασταθούν στο δώμα των κτιρίων ή στο έδαφος πλησίον αυτών, σε αντικραδασμικές βάσεις.

Οι εσωτερικές μονάδες θα συνδέονται, σε ομάδες ανάλογα με την ισχύ τους και τις οδηγίες του κατασκευαστή, με μία εξωτερική μονάδα μέσω δικτύου ψυκτικών χαλκοσωλήνων και ειδικών διακλαδωτήρων.

Η όδευση των χαλκοσωλήνων σύνδεσης εσωτερικών/εξωτερικών μονάδων θα γίνει οριζόντια εντός των χώρων, θα τοποθετηθούν δε σε εσχάρες.

Το ψυκτικό μέσο που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι το τελευταίας γενεάς «οικολογικό» (R-410A)

Για τον αερισμό και εξαερισμό των χώρων, θα χρησιμοποιηθούν τοπικές μονάδες αερισμού (VAM) που η κάθε μία θα περιλαμβάνει σε ενιαίο κέλυφος :

- Ανεμιστήρα προσαγωγής
- Ανεμιστήρα απόρριψης
- Πλακοειδή εναλλάκτη υψηλής απόδοσης
- Διαφράγματα παράκαμψης του εναλλάκτη

Η προσαγωγή του αέρα από αεραγωγούς προς τα VAM καθώς και η απόρριψη από τα VAM προς τους αεραγωγούς θα γίνεται μέσω αεραγωγών από χαλυβδοέλασμα σε συνδυασμό με εύκαμπτους αεραγωγούς.

Για την εξασφάλιση ικανοποιητικών συνθηκών στους χώρους υγιεινής θα προβλεφθεί ο εξαερισμός τους με ιδιαίτερα δίκτυα αεραγωγών και ανεμιστήρων που θα εγκατασταθούν στα δώματα.

Η απαιτούμενη ποσότητα αέρα αναπλήρωσης θα λαμβάνεται από τους παρακείμενους χώρους.

Τα δίκτυα αεραγωγών θα κατασκευασθούν από γαλβανισμένο χαλυβδοέλασμα, τα δε στόμια που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι τύπου «δισκοβαλβίδας». Στο παρακάτω σχεδιάγραμμα απεικονίζεται ο τρόπος λειτουργίας του συστήματος.

4.2.1.1 Τεχνική περιγραφή αερόψυκτου πολυδιαιρούμενου συστήματος μεταβλητής παροχής ψυκτικού μέσου (VRF)

Το σύστημα θα είναι αερόψυκτο, απευθείας εκτόνωσης, πολυδιαιρούμενο, τύπου αντλίας θερμότητας και θα μπορεί να συνδεθεί με έως πενήντα (50) εσωτερικές μονάδες διαφόρων τύπων και μεγεθών στο ίδιο ψυκτικό κύκλωμα.

Το σύστημα θα χρησιμοποιεί φιλικό προς το περιβάλλον ψυκτικό μέσο R410a.

Οι εσωτερικές μονάδες θα μπορούν να ελέγχονται ανεξάρτητα σύμφωνα με τις ανάγκες του χώρου. Η λειτουργία αυτή απαιτεί έλεγχο και ρύθμιση της ροής του ψυκτικού μέσου σε όλο το δίκτυο μεταφοράς και διανομής.

Το προτεινόμενο σύστημα κλιματισμού θα χρησιμοποιεί “Μεταβαλλόμενη Ροή Ψυκτικού Μέσου” με ρύθμιση DC Inverter, δηλαδή μετατροπέα που θα ελέγχει το συμπιεστή και θα μεταβάλλει την ταχύτητά του γραμμικά, έτσι ώστε να ανταποκρίνεται στις αλλαγές ζήτησης του ψυκτικού ή θερμικού φορτίου.

Το σύστημα θα πρέπει να παρέχει απρόσκοπτη και συνεχή λειτουργία στον τελικό χρήστη. Πιο συγκεκριμένα θα πρέπει να διασφαλίζεται η συνεχής λειτουργία του συστήματος, είτε σε περίπτωση διακοπής ηλεκτρικής τροφοδοσίας σε μια ή περισσότερες εσωτερικές μονάδες είτε λόγω βλάβης. Σε περίπτωση βλάβης (διακοπής ρεύματος ή άλλης) θα πρέπει η ηλεκτρονική εκτονωτική βαλβίδα της εσωτερικής μονάδας να κλείνει πλήρως για την αποφυγή επιστροφής υγρού στον συμπιεστή. Το σύστημα θα επανεκκινεί αυτόματα χωρίς να απαιτείται παρέμβαση τεχνικού (ρύθμιση ή επανεκκίνηση) (π.χ. ξενοδοχείο διακοπή ρεύματος σε κάποια δωμάτια το σύστημα θα πρέπει να συνεχίσει να λειτουργεί κανονικά για τα υπόλοιπα δωμάτια χωρίς καμία παρέμβαση).

Οι εξωτερικές μονάδες θα έχουν τη δυνατότητα ταυτόχρονης σύνδεσης με εσωτερικές μονάδες VRF (ενσωματωμένη εκτονωτική), με εσωτερικές μονάδες οικιακής χρήσης τύπου Split (κάνοντας χρήση κιτ απομακρυσμένης εκτονωτικής βαλβίδας) καθώς και με υδροδοχεία χαμηλών θερμοκρασιών για την παραγωγή ζεστού και κρύου νερού. Η αποδιδόμενη ισχύ της εξωτερικής μονάδας θα παραμένει σταθερή ανεξαρτήτως του τύπου των εσωτερικών μονάδων (VRF, SPLIT, Hydroboiler)

Ο συντελεστής συνδεσιμότητας της εξωτερικής μονάδας θα μπορεί να ανέλθει έως 200% της ονομαστικής απόδοσης για την εκμετάλλευση του ετεροχρονισμού των

εσωτερικών μονάδων. Σε περίπτωση συστοιχίας δύο εξωτερικών μονάδων ο ανώτερος συντελεστής ταυτοχρονισμού θα είναι 160%, ενώ για συστοιχία τριών εξωτερικών μονάδων θα είναι 130%.

Οι εξωτερικές μονάδες θα διαθέτουν λειτουργία ομαλής εκκίνησης για την αποφυγή υπερέντασης κατά την εκκίνηση του συστήματος. Κατά την εκκίνηση του συστήματος η απορροφούμενη ένταση θα είναι έως 8 A.

Οι εσωτερικές μονάδες θα επαναφέρονται στις αρχικές ρυθμίσεις μετά από διακοπή ηλεκτρικού ρεύματος (auto restart).

Σε περίπτωση συστοιχίας εξωτερικών μονάδων, οι μονάδες θα επικοινωνούν μεταξύ τους έτσι ώστε να μοιράζεται ο χρόνος λειτουργίας των συμπιεστών ισάξια. Επίσης θα εξυπηρετούν τη ζήτηση του κτιρίου παρέχοντας διαδοχικά την απαιτούμενη ισχύ για την μέγιστη εξοικονόμηση ενέργειας. Σε περίπτωση βλάβης κάποιας εξωτερικής μονάδας από την συστοιχία οι υπόλοιπες θα μπορούν να συνεχίζουν την λειτουργία τους.

Το σύστημα θα μπορεί να αλλάζει την θερμοκρασία εξάτμισης παρέχοντας υψηλή ενεργειακή απόδοση. Πιο συγκεκριμένα ο χρήστης θα έχει την δυνατότητα, είτε να ρυθμίσει σταθερή θερμοκρασία εξάτμισης για την διασφάλιση ικανοποιητικής αφύγρανσης (χαμηλή θερμοκρασία εξάτμισης για υψηλή αφύγρανση ή υψηλή θερμοκρασία εξάτμισης για υψηλή αισθητή ψύξη). Είτε αυτόματη ρύθμιση της θερμοκρασίας εξάτμισης για μέγιστη εξοικονόμηση ενέργειας.

Τέλος θα έχει την δυνατότητα απομακρυσμένης μεταγωγής της θερμοκρασίας εξάτμισης (Χαμηλή (1°C) / Υψηλή (9°C)) μέσω ψηφιακής εισόδου στην πλακέτα της εξωτερικής μονάδας για σύνδεση με υδροστάτη ή BMS για άμεση ανταπόκριση στην αλλαγή της εσωτερικής υγρασίας του κτιρίου.

Το σύστημα θα μπορεί να λειτουργεί με τρεις διαφορετικούς τρόπους σύμφωνα με την απαίτηση του τελικού χρήστη.

- A) Προτεραιότητα στην εξοικονόμηση ενέργειας (περιορίζοντας τον υψηλή συχνότητα του συμπιεστή)
- B) Προτεραιότητα στην απόδοση (μέγιστη συχνότητα συμπιεστή)
- Γ) Συνδυασμός των 2 παραπάνω. Μέγιστη απόδοση τα πρώτα 30 λεπτά για την καταπολέμηση των παγιδευμένων φορτίων και στη συνέχεια μετάβαση στο πρόγραμμα εξοικονόμησης ενέργειας.

Οι εξωτερική μονάδα θα έχει προεγκατεστημένες επαφές εισόδων και εξόδων με τις παρακάτω λειτουργίες κατ'ελάχιστο :

- Απομακρυσμένος έλεγχος αποδιδόμενης ισχύς (περιορισμός της ισχύς της εξωτερικής μονάδας κατόπιν ζήτησης π.χ. Γεννήτρια)

- Απομακρυσμένος έλεγχος χαμηλής στάθμης θορύβου
- Απομακρυσμένη ενεργοποίηση του ανεμιστήρα για αποφυγή συσσώρευσης χιονιού κατά τους χειμερινούς μήνες
- Απομακρυσμένος έλεγχος θερμοκρασίας εξάτμισης.
- Απομακρυσμένη μεταγωγή ψύξης θέρμανσης
- Έξοδος λειτουργίας του συμπιεστή
- Έξοδος ένδειξη σφάλματος.

4.2.1.1.1 Πιστοποιήσεις

Οι εξωτερικές μονάδες θα είναι εργοστασιακά προ-συναρμολογημένες και ελεγμένες από το εργοστάσιο κατασκευής. Θα πρέπει να κατέχουν πιστοποιητικό συμμόρφωσης CE σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή νομοθεσία. Ο κατασκευαστής θα πρέπει να είναι πιστοποιημένος κατά το πρότυπο διασφάλισης ποιότητας ISO 9001 και το πρότυπο περιβαλλοντικής προστασίας ISO 14001. Οι μονάδες θα είναι πιστοποιημένες από την Eurovent ενώ θα συμμορφώνονται με το κανονισμό Eco-design 2281/2016 (Lot21/2021 tier2).

4.2.1.1.2 Αποδόσεις

Το σύστημα θα παρέχει υψηλούς εποχιακούς και ονομαστικούς βαθμούς απόδοσης. Οι αποδόσεις θα είναι ενδεικτικά όπως παρακάτω:

HP	EER	SEER η%	SEER	COP	SCOP η%	SCOP
8	5.28	297	7,5	5.45	172	4,3
10	4.84	277	7,0	5.38	165	4,2
12	4.37	265	6,7	4.77	163	4,1
14	4.05	265	6,7	4.28	166	4,2
16	3.92	252	6,3	3.73	162	4,1
18	4.09	256	6,4	4.17	157	4,0
20	4.47	249	6,3	4.31	153	3,9

Η ηχητική ισχύς κατά την λειτουργία ψύξης σύμφωνα με το φύλλο συμμόρφωσης του ERP (2281/2016) δεν θα ξεπερνάει τα 88 dB(A) σε καμιά εξωτερική μονάδα. Πιο συγκεκριμένα η ηχητική ισχύς ανά ιπποδύναμη θα είναι όπως παρακάτω:

HP	Sound power level outdoor (LWA)
8	75,0
10	78,0
12	80,0
14	80,0
16	82,0

18	88,0
20	82,0

Σε περίπτωση που το σύστημα θα αποτελείτε από μία ή περισσότερες εξωτερικές μονάδες, οι μονάδες θα μπορούν διασυνδεθούν ψυκτικά και ηλεκτρολογικά δημιουργώντας ένα σύστημα μεγαλύτερης ψυκτικής ισχύς.

Η ονομαστική ψυκτική ισχύς των εξωτερικών μονάδων σε ένα κέλυφος θα κυμαίνεται από 8-20 HP (22,4 kW έως 56 kW). Η εξωτερικές μονάδες θα μπορούν να συνδεθούν σε συστοιχίες των δύο ή τριών μονάδων χτίζοντας συστήματα από 22 HP (61.6 kW) έως 54 HP (151.2 kW).

Η ονομαστική ψυκτική ισχύ ορίζεται σε εξωτερική θερμοκρασία 35° CDB και εσωτερική θερμοκρασία 27°CDB/19°CWB. Το ισοδύναμο μήκος σωληνώσεων μεταξύ εξωτερικών και εσωτερικών μονάδων είναι 5m και υψομετρική διαφορά 0m.

Τα θερμοκρασιακά όρια λειτουργίας του συστήματος θα είναι:

Εξωτερική θερμοκρασία

- Θέρμανση από -20°C WB έως 15.5°C WB
- Ψύξη από -5°C DB έως +52°C DB

Εσωτερική θερμοκρασία:

- Θέρμανση από 5°C WB έως 24°C WB
- Ψύξη από 5°C DB έως 35 °C DB

Κατά τη λειτουργία της ψύξης θα υπάρχει δυνατότητα ρύθμισης επιθυμητής θερμοκρασίας έως 14 ° C για την διασφάλιση της επιθυμητής θερμοκρασίας σε χώρους υγειονομικού ενδιαφέροντος (π.χ. συσκευασία και παραγωγή τροφίμων).

Τα επιτρεπτά μήκη σωληνώσεων θα είναι:

- Συνολικό μήκος όλων των κλάδων 1000 m
- Μέγιστη απόσταση μεταξύ εξωτερικής και πιο απομακρυσμένης εσωτερικής μονάδας 165 m
- Μέγιστη απόσταση μεταξύ πρώτου συνδέσμου και πιο απομακρυσμένης εσωτερικής μονάδας 90 m. Σε περίπτωση που η απόσταση από τον πρώτο σύνδεσμο έως την τελευταία εσωτερική μονάδα είναι μεγαλύτερη των 40 m, θα πρέπει να γίνεται αύξηση της διατομής του γραμμής υγρού μόνο στο τμήμα που υπερβαίνει τα 40 m. Παρέχοντας τη μέγιστη ευελιξία στην εγκατάσταση σε περίπτωση αλλαγής όδευσης η μελλοντική τροποποίηση του δικτύου.
- Η απόλυτη υψομετρική διαφορά ανάμεσα στις εσωτερικές μονάδες είναι 30 m. Σε περίπτωση που η απόλυτη υψομετρική διαφορά ξεπερνάει τα 15 θα πρέπει να γίνεται αύξηση της διατομής της γραμμής υγρού μόνο στον συγκεκριμένο κλάδο.

Κατά τη λειτουργία θέρμανσης ο εξάτμιστης της εξωτερικής μονάδας θα χωρίζεται σε δυο μέρη (εμπρός και πίσω μέρος). Έτσι ώστε να πραγματοποιεί αντιπαγωγτική λειτουργία σε ένα από τα δύο μέρη και οι εσωτερικές μονάδες να συνεχίζουν να λειτουργούν στη θέρμανση. Η λειτουργία της συνεχόμενης

θέρμανσης θα είναι διαθέσιμη έως τους -5 C. Σε χαμηλότερες θερμοκρασίες θα γίνεται αναστροφή του ψυκτικού κύκλου και οι εσωτερικές μονάδες θα λειτουργούν ως εξατμιστές. Τα δύο μέρη του εναλλάκτη θα χωρίζονται κάθετα για την ορθή αποστράγγιση των συμπυκνωμάτων και την αποφυγή δημιουργίας πάγου κατά την απόψυξη. Επίσης για την αποφυγή δημιουργίας πάγου ο εναλλάκτης της εξωτερικής μονάδας θα απέχει τουλάχιστον 40 cm από το έδαφος.

Πριν από την αντιπαγωγτική λειτουργία οι εσωτερικές μονάδες θα αυξάνουν την θερμοκρασία κατάθλιψης τους κατά 20% έτσι ώστε να αντισταθμίσουν την χαμένη θερμότητα που θα επέλθει στον εσωτερικό χώρο κατά τη διάρκεια της απόψυξης της εξωτερικής μονάδας.

Τέλος, οι εσωτερικές μονάδες κατά την διάρκεια της θέρμανσης θα μετατοπίζουν το αίσθημα της θερμοκρασίας επιστροφής κατά -4°C ώστε να αντισταθμίζεται το φαινόμενο της διαστρωμάτωσης του θερμού αέρα και να διασφαλίζεται η σωστή θέρμανση στα χαμηλότερα επίπεδα του εσωτερικού χώρου. Η τεχνολογία αυτή δεν θα χρησιμοποιείται σε περίπτωση που η εσωτερική μονάδα ελέγχεται από τον αισθητήρα του τοπικού χειριστηρίου καθώς επίσης θα δύναται να ακυρωθεί σε περίπτωση χαμηλού εσωτερικού ύψους.

4.2.1.1.3 Ανεμιστήρας

Ο ανεμιστήρας της εξωτερικής μονάδας θα είναι μεταβλητών στροφών. Η συχνότητα του ανεμιστήρα θα αυξομειώνεται γραμμικά και όχι βηματικά ώστε να διασφαλίζεται όσο το δυνατόν η αθόρυβη λειτουργία της μονάδας αλλά και σταθερές θερμοκρασίες εξατμίσωσης (για την ψύξη) και συμπύκνωσης (για την θέρμανση).

Η εξωτερική στατική πίεση του ανεμιστήρα θα μπορεί να ρυθμιστεί στα παρακάτω επιθυμητά επίπεδα 0Pa, 30Pa, 60Pa, 80Pa. Έτσι μονάδα θα έχει την δυνατότητα

εσωτερικής τοποθέτησης και σύνδεσης με δίκτυο αεραγωγών για την απόρριψη της θερμότητας.

4.2.1.1.4 Συμπιεστής

Οι εξωτερικές μονάδες θα φέρουν ένα συμπιεστή μέχρι την μονάδα των 20HP ο οποίος θα ελέγχεται από το κύκλωμα inverter. Από τους 22 έως 36HP θα έχουμε συνδυασμό 2 μονάδων (2 συμπιεστές) και από τους 38 έως 54HP συνδυασμό 3 μονάδων (3 συμπιεστές).

Ο συμπιεστής θα είναι κατάλληλα εδρασμένος και ζυγοσταθμισμένος εντός ηχομονωμένου διαμερίσματος ώστε να ελαχιστοποιείται ο θόρυβος προς όλες τις κατευθύνσεις.

Ο τύπος του συμπιεστή θα είναι scroll ερμητικού τύπου.

Ένα κύκλωμα Inverter θα ελέγχει τη λειτουργία κάθε μονάδας προσαρμόζοντας την απόδοση του συμπιεστή σύμφωνα με τη ζήτηση αυξάνοντας την ενεργειακή απόδοση του συστήματος και μειώνοντας τη κατανάλωση.

Με τη χρήση ενός συμπιεστή με κύκλωμα inverter στις εξωτερικές μονάδες θα επιτυγχάνεται:

- Μειωμένο ρεύμα εκκίνησης σε όλες τις μονάδες (8A) έτσι ώστε να μην υπάρχει κίνδυνος φθοράς για τον συμπιεστή και να γίνεται ομαλή μετάβαση σε όλο το μήκος των συχνοτήτων του συμπιεστή.
- Αξιοπιστία λόγω σταθερής επιστροφής ελαίου και λιγότερων μηχανικών μερών.

- Σταθερή απόδοση μακροπρόθεσμα γιατί δεν απαιτείται έλεγχος εξισορρόπησης λαδιού και ψυκτικού μέσου.
- Γραμμικός έλεγχος απόδοσης για σταθερό έλεγχο θερμοκρασίας και υψηλή απόδοση στο μερικό φορτίο (40%-60% του φορτίου).
- Ελαχιστοποίηση της κατανάλωσης στη θέση stand-by.
- Μειωμένο επίπεδο θορύβου. Η εναλλαγή των δύο συμπιεστών κατά το μερικό φορτίο παράγει θόρυβο.
- Απλοποιημένη εγκατάσταση
- Εύκολη συντήρηση λόγω απλοποιημένης εσωτερικής διανομής ψυκτικού μέσου.

Το κύκλωμα inverter ρυθμίζει συνεχώς τις στροφές του συμπιεστή μεταβάλλοντας τη συχνότητα και την τάση. Μ' αυτό τον τρόπο θα επιτυγχάνεται ακριβής έλεγχος του φορτίου και επιπρόσθετα καλύτερη απόδοση σε καταστάσεις μερικού φορτίου. Η μεταβολή της συχνότητας θα γίνεται κατά 1 Hz με αποτέλεσμα μείωση της ενέργειας που καταναλώνεται και βελτιωμένους βαθμούς απόδοσης.

4.2.1.1.5 Κέλυφος

Οι εξωτερικές μονάδες θα είναι προ συγκροτημένες στο εργοστάσιο μέσα σε περίβλημα από χαλβοδοελάσματα με φινίρισμα πολυεστερικής ηλεκτροστατικής βαφής. Θα μπορούν να εδράζονται στην ύπαιθρο χωρίς ανάγκη ιδιαίτερης προστασίας από τις καιρικές συνθήκες.

Το μειωμένο επίπεδο θορύβου προς όλες τις κατευθύνσεις στις εξωτερικές μονάδες θα οφείλεται τόσο στον προηγμένο σχεδιασμό του ανεμιστήρα όσο και στο γεγονός ότι ο συμπιεστής θα βρίσκεται σε ξεχωριστό δωμάτιο μονωμένο με μεταλλικά πάνελ.

Ο εναλλάκτης της εξωτερικής μονάδας θα διαθέτει αντιδιαβρωτική προστασία κατά της μόλυνσης σε αστικά περιβάλλοντα.

Σε περίπτωση τοποθέτησης τις εξωτερικής μονάδας σε έντονο διαβρωτικό περιβάλλον θα υπάρχει δυνατότητα επιπλέον εργοστασιακής αντιδιαβρωτικής προστασίας.

4.2.1.1.6 Έλεγχος

Το σύστημα θα μπορεί να συνδεθεί με διάφορους τύπους ελεγκτών όπως

- Τοπικοί ελεγκτές με δυνατότητες, ενεργοποίησης / απενεργοποίησης ρύθμιση θερμοκρασίας, ρύθμιση ταχύτητα ανεμιστήρα.
 - Σύμφωνα με την επιλογή τοπικού ελεγκτή θα μπορούν να υποστηρίζονται οι παρακάτω λειτουργίες
 - Σύνδεση μέσω Bluetooth και εφαρμογή έξυπνων τηλεφώνων και tablet
 - Έλεγχος παρουσίας και φωτεινότητας
- Κεντρικοί ελεγκτές. Το κεντρικό χειριστήριο θα διαθέτει οθόνη αφής, 9 ιντσών, υψηλής ανάλυσης με δυνατότητα ελέγχου έως 200 εσωτερικών μονάδων. Όλα τα δεδομένα του θα μπορούν να εξάγονται μέσω μνήμης USB. Επιπλέον θα έχει τις δυνατότητες επιτήρησης υγρασίας, θερμοκρασίας, γενικού εξοπλισμού μέσω κατάλληλων διεπαφών και web browser.

- Σύνδεση με BMS. Οι εξωτερικές μονάδες θα μπορούν να συνδεθούν με τα δημοφιλέστερα ανοιχτά πρωτοκολλά επικοινωνίας Bacnet, Modbus, KNX και Lonworks

Επίσης το κλειστό πρωτόκολλο επικοινωνίας θα μπορεί να συνεργαστεί και να ελέγξει μονάδες αερισμού με ανάκτηση, αντλίες θερμότητας αέρος νερού κ.α.

Σύμφωνα με τα παραπάνω το σύστημα θα επιτυγχάνει τη μέγιστη κατηγορία αυτοματισμών σύμφωνα με τον κανονισμό ενεργειακής απόδοσης χωρίς τη χρήση οποιουδήποτε εξωτερικού εξοπλισμού.

Πιο συγκεκριμένα θα επιτυγχάνεται:

1. Αυτόματος ανεξάρτητος έλεγχος της λειτουργίας των τερματικών μονάδων ανά ζώνη
2. Αυτόματη θερμοκρασιακή προσαρμογή του δικτύου διανομής στα θερμικά/ψυκτικά φορτία με διόρθωση βάσει ζήτησης
3. Αυτόματη υδραυλική προσαρμογή των κυκλοφορητών/αντλιών ανάλογα με το θερμικό/ψυκτικό φορτίο
4. Σε περίπτωση αλληλουχίας μεταξύ διαφορετικών μονάδων παραγωγής θέρμανσης / ψύξης η προτεραιότητα βασίζεται στην αποδοτικότητα των μονάδων παραγωγής
5. Ολοκληρωμένη διάταξη αυτομάτου ελέγχου της λειτουργίας των τερματικών μονάδων σε επίπεδο αυτόνομων χώρων ανά ιδιοκτησία (ανά λειτουργικό χώρο) με έλεγχο παρουσίας χρηστών.
6. Αυτόματη θερμοκρασιακή προσαρμογή του δικτύου διανομής στα θερμικά/ψυκτικά φορτία με διόρθωση βάσει ζήτησης
7. Αυτόματη υδραυλική προσαρμογή των κυκλοφορητών/αντλιών ανάλογα με το θερμικό/ψυκτικό φορτίο
8. Σε περίπτωση μονάδων αερισμού ή/και κεντρικής κλιματιστικής μονάδας εφαρμόζεται αυτόματος έλεγχος της προσαγωγής αέρα μέσα στο χώρο βάσει της ποιότητας του
9. Υπάρχει η δυνατότητα ελεύθερης μηχανικής ψύξης (free cooling) και νυχτερινού αερισμού (night ventilation - cooling).

4.2.1.1.7 Συντήρηση

Το σύστημα θα παρέχει κωδικοποιημένους αριθμούς βλαβών για τον εύκολο εντοπισμό και την αποκατάστασή τους. Η εξωτερική μονάδα θα αποθηκεύει τα δεδομένα λειτουργίας και βλαβών των τελευταίων 5 ημερών. Η ανάκτηση των δεδομένων θα γίνεται μέσω ενός USB στικ του εμπορίου χωρίς την ανάγκη οποιουδήποτε εξειδικευμένου εξοπλισμού. Θα υπάρχει δυνατότητα σύνδεσης διαγνωστικού εργαλείου του κατασκευαστή σε οποιοδήποτε σημείο της εγκατάστασης (εξωτερική μονάδα, εσωτερική μονάδα, τοπικό χειριστήριο και κεντρικό χειριστήριο) για την άμεση καταγραφή και αποκατάσταση του συστήματος.

4.2.1.2 Εσωτερικές μονάδες συστημάτων VRF κρυφής τοποθέτησης και σύνδεσης με δίκτυο αεραγωγών μεσαίας διαθέσιμης εξωτερικής στατικής πίεσης.

Η εσωτερική μονάδα θα είναι κατάλληλη για κρυφή τοποθέτηση και σύνδεση με δίκτυο αεραγωγών. Επιπρόσθετα θα είναι κατάλληλη για σύνδεση (ψυκτική και ηλεκτρολογική) με συστήματα VRF και για λειτουργία με το ψυκτικό μέσο R-410a.

Επίσης πρέπει να είναι προσυγκροτημένη και λειτουργικά ελεγμένη στο εργοστάσιο κατασκευής της. Θα είναι πιστοποιημένη για την ασφάλειά της σύμφωνα με τους Ευρωπαϊκούς κανονισμούς με τη σήμανση CE, ενώ ο οίκος κατασκευής της θα πρέπει

να είναι πιστοποιημένος κατά ISO 9001 για το σύστημα διασφάλισης της ποιότητας και κατά ISO14001 για την προστασία του περιβάλλοντος

4.2.1.2.1 Κατασκευαστικά χαρακτηριστικά

Η ηλεκτρική τροφοδότηση των μονάδων θα είναι μονοφασική 220V-240V/50Hz.

Η μονάδα θα διαθέτει εργοστασιακά τοποθετημένη ηλεκτρονική εκτονωτική βαλβίδα για τον έλεγχο της απαιτούμενης, για την κάλυψη του φορτίου του χώρου, παροχής ψυκτικού μέσου. Επίσης θα διαθέτει εργοστασιακά τοποθετημένο φίλτρο αέρα από τον χώρο, από ρητίνη με προστασία κατά της μούχλας.

Η θερμοκρασία του χώρου θα ελέγχεται και θα επιτυγχάνεται μέσω μικροεπεξεργαστή, όπου η επεξεργασία των διαφόρων παραμέτρων (θερμοκρασία αέρα επιστροφής και επιθυμητή θερμοκρασία χώρου για τον διαφορικό έλεγχο, καθώς και οι θερμοκρασίες αερίου και υγρού ψυκτικού για τον έλεγχο της υπερθέρμανσης) και οι διορθωτικές ρυθμίσεις (άνοιγμα – κλείσιμο ηλεκτρονικής εκτονωτικής, ταχύτητα ανεμιστήρα) γίνονται αναλογικά με την μέθοδο της ολοκληρωτικής – διαφορικής ρύθμισης.

Το σώμα της μονάδος θα πρέπει να είναι κατασκευασμένο από φύλλο γαλβανισμένου χάλυβα και θα πρέπει να είναι πλήρως μονωμένη. Η μονάδα θα είναι συμπαγής, με διαστάσεις που θα καθιστούν εύκολη την εγκατάστασή της σε τυπική ψευδοροφή και σε κάθε περίπτωση με ύψος μονάδος όχι μεγαλύτερο από 250mm.

Η επιστροφή του αέρα από το χώρο στη μονάδα θα γίνεται από το πίσω μέρος του μηχανήματος ως βασική επιλογή αλλά θα παρέχεται η δυνατότητα για μετατροπή σε επιστροφή του αέρα από το κάτω μέρος των μονάδων εναλλακτικά για μεγαλύτερη ευκολία στην εγκατάσταση, δίχως επιπρόσθετο εξάρτημα με μόνο αλλαγή του καλύματος.

Ο ανεμιστήρας της μονάδας θα είναι φυγοκεντρικός (Sirocco fan), απευθείας οδήγησης με στόχο τον περιορισμό της κατανάλωσης ενέργειας. Θα είναι ειδικής διαμόρφωσης για την επίτευξη αυξημένης ροής αέρα με πολύ χαμηλή στάθμη θορύβου. Ο κινητήρας του ανεμιστήρα θα διαθέτει θερμικό προστασίας του.

Η μονάδα θα έχει ενσωματωμένη ψυχρή επαφή για τον απομακρυσμένο χειρισμό της ή τη σύνδεση με παγίδα παραθύρου, ενώ θα είναι δυνατός ο έλεγχος και από ασύρματο χειριστήριο ως προαιρετικό εξάρτημα.

Τέλος η μονάδα θα έχει τη δυνατότητα προσαγωγής αέρα στο χώρο μέσω δικτύου αεραγωγών με διαθέσιμη στατική έως ESP 150Pa για όλα τα μεγέθη και θα έχει τη δυνατότητα να λάβει νωπό αέρα σε

ποσοστό αντίστοιχο ώστε να διασφαλίζεται η αναρρόφηση του αέρα εντός των ορίων λειτουργίας της μονάδας.

4.2.1.3 Μονάδες αερισμού με εναλλάκτη θερμότητας

Η μονάδα αερισμού θα έχει τη δυνατότητα ανάκτησης τόσο του αισθητού όσο και του λανθάνοντος φορτίου και θα είναι κατάλληλη για οριζόντια κρεμαστή τοποθέτηση και σύνδεση με αεραγωγούς με σκοπό την προσαγωγή προκλιματισμένου νωπού αέρα στο χώρο και συγχρόνως την απόρριψη του επιβαρυσμένου με ρύπους και οσμές αέρα του χώρου στο περιβάλλον.

Στη συγκεκριμένη μονάδα τα δύο ρεύματα αέρα διασταυρώνονται μεταξύ τους εντός του εναλλάκτη διασταυρούμενης ροής (cross flow heat exchanger) ο οποίος είναι κατασκευασμένος από ειδικά κατεργασμένο χαρτί με σκοπό την ανάκτηση θερμότητας και την εξοικονόμηση ενέργειας. Αυτό συμβαίνει καθώς η θερμότητα αλλά και η υγρασία μεταφέρονται από το θερμότερο προς το ψυχρότερο ρεύμα με αποτέλεσμα το ενεργειακό όφελος.

Το αποτέλεσμα αυτής της διεργασίας είναι κατά τη θερινή περίοδο, η μείωση τόσο του αισθητού όσο και του λανθάνοντος φορτίου του προσαγόμενου στο χώρο νωπού αέρα, αφού μέρος της υγρασίας του μεταφέρεται στο εξερχόμενο ρεύμα απόρριψης.

Αντίθετα κατά τη χειμερινή περίοδο, η συγκράτηση από το εισερχόμενο ρεύμα νωπού αέρα μέρους της υγρασίας του ρεύματος απόρριψης συντελεί θετικά στην άμβλυνση του προβλήματος ξήρανσης του αέρα του χώρου που προκαλείται από τη θέρμανση.

Η μονάδα θα διαθέτει εργοστασιακά ενσωματωμένο στοιχείο απευθείας εκτόνωσης μετά τον εναλλάκτη και πριν την είσοδο του αέρα στον εσωτερικό χώρο έτσι ώστε να προκλιματίζει τον αέρα μειώνοντας κατά συνέπεια την εγκατεστημένη ισχύ των εσωτερικών μονάδων κλιματισμού. Το στοιχείο αυτό θα συνδέεται με συμπυκνωτική μονάδα παροχής θερμού ή ψυχρού ψυκτικού μέσου η οποία θα βρίσκεται υποχρεωτικά εκτός της μονάδας αερισμού με σκοπό τη διατήρηση του χαμηλού ύψους και των περιορισμό των υπόλοιπων διαστάσεών της.

4.2.1.4 Κατασκευαστικά χαρακτηριστικά

Η μονάδα θα πρέπει να είναι προσυγκροτημένη και λειτουργικά ελεγμένη στο εργοστάσιο κατασκευής της. Θα είναι πιστοποιημένη για την ασφάλεια της σύμφωνα με τους Ευρωπαϊκούς κανονισμούς με τη σήμανση CE, ενώ ο οίκος κατασκευής της θα πρέπει να είναι πιστοποιημένος κατά ISO 9001 για το σύστημα διασφάλισης της ποιότητας και κατά ISO14001 για την προστασία του περιβάλλοντος.

Οι ανεμιστήρες της μονάδας θα πρέπει να είναι φυγοκεντρικοί για τη διασφάλιση χαμηλής στάθμης θορύβου. Η μονάδα θα έχει την δυνατότητα συνεργασίας με αισθητήρα CO₂ για τη διασφάλιση της απαιτούμενης ποιότητας εσωτερικού αέρα και της εξοικονόμησης ενέργειας.

Η μονάδα θα είναι κατασκευασμένη από γαλβανισμένο χαλυβδοέλασμα και θα διαθέτει εξωτερικά μόνωση πολυεστέρα για θερμική προστασία και ηχομόνωση.

4.2.1.5 Διαθέσιμες λειτουργίες

Η μονάδα θα διαθέτει κατ' ελάχιστο τους παρακάτω τρόπους λειτουργίας :

«ΔΩΡΕΑΝ ΨΥΞΗ»

Εκτός από τη λειτουργία εναλλαγής θερμότητας με τη διασταύρωση των δύο ρευμάτων, υπάρχει η δυνατότητα παράλληλης ή By-pass λειτουργίας, όπου τα δύο ρεύματα δεν έρχονται καθόλου σε επαφή.

Η επιλογή του τρόπου λειτουργίας του εναλλάκτη αποφασίζεται είτε από το χρήστη μέσω του χειριστηρίου, είτε γίνεται αυτόματα από τη μονάδα, αφού ληφθούν υπόψη οι θερμοκρασίες χώρου και εξωτερικού περιβάλλοντος (μέσω αισθητηρίων

θερμοκρασίας εσωτερικού και εξωτερικού χώρου) καθώς και η επιθυμητή θερμοκρασία άνεσης.

Η περίπτωση αυτή βρίσκει εφαρμογή, για παράδειγμα το χειμώνα ή σε ενδιάμεσες εποχές, όταν εσωτερικοί χώροι με εσωτερικά φορτία σημαντικού μεγέθους (αίθουσες συνεδριάσεων, γραφειακοί χώροι μεγάλης συγκέντρωσης ατόμων κλπ.) απαιτούν ψύξη, και αυτή τους προσφέρεται δωρεάν από τη μονάδα να λειτουργεί σε By-pass mode (Free cooling).

«ΝΥΧΤΕΡΙΝΗ ΑΠΟΦΟΡΤΗΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ»

Εφόσον οι λειτουργίες κλιματισμός και εξαερισμός του κτιρίου είναι απενεργοποιημένες και η εσωτερική θερμοκρασία αυξηθεί πάνω από την επιθυμητή (λειτουργία ψύξης) τότε η μονάδα θα έχει τη δυνατότητα να ελέγξει την εξωτερική θερμοκρασία του αέρα και εφόσον είναι πιο χαμηλή να επιτρέψει την εισροή του εξωτερικού αέρα εντός του κτιρίου μειώνοντας έτσι την εσωτερική θερμοκρασία του κτιρίου (κυρίως κατά την διάρκεια της νύχτας) έτσι ώστε να μειώσει την απαιτούμενη ενέργεια για κλιματισμό όταν το κτίριο επανέλθει σε λειτουργία.

«ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΥΠΕΡΠΙΕΣΗΣ – ΥΠΟΠΙΕΣΗΣ»

Η μονάδα εξαερισμού θα έχει την δυνατότητα επιλογής διαφορετικής ταχύτητας στους ανεμιστήρες προσαγωγής και επιστροφής δημιουργώντας συνθήκες υπερπίεσης ή υποπίεσης στον εσωτερικό χώρο για την ορθή λειτουργία και συνεργασία του εναλλάκτη με άλλες εγκατεστημένες μονάδες εξαερισμού στο κτίριο (π.χ. Υπερπίεση - εστιατόριο: προσαγωγή μεγαλύτερη από την απόρριψη για την αποφυγή επιστροφής οσμών από το χώρο της κουζίνας στο χώρο εξυπηρέτησης πελατών. Υποπίεση – Ιατρείο: η απόρριψη είναι μεγαλύτερη από την προσαγωγή έτσι ώστε να διασφαλίζεται η υγιεινή του χώρου)

«24 ΩΡΟΣ ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΣ»

Η μονάδα θα έχει τη δυνατότητα 24ώρης λειτουργίας εξαερισμού εφαρμόζοντας διακοπτόμενη λειτουργία του εξαερισμού ανά τακτά χρονικά διαστήματα μέσω χρονοπρογραμματισμού.

Επιπλέον η μονάδα θα διαθέτει τη δυνατότητα διασύνδεσης ελέγχου τόσο με την εξωτερική συμπυκνωτική μονάδα VRF όσο και με το σύστημα κλιματισμού της εγκατάστασης (του ίδιου κατασκευαστή) χωρίς επιπρόσθετο εξοπλισμό.

4.2.2 Επεμβάσεις στο σύστημα φωτισμού

Η σύσταση βελτίωσης της ενεργειακής κατάταξης των κτιρίων, η οποία αφορά στο σύστημα φωτισμού είναι η εγκατάσταση φωτιστικών τεχνολογίας LED ίδιας μορφολογίας και χαμηλής ονομαστικής ισχύος (χαμηλής ηλεκτρικής κατανάλωσης). Η επιλογή των φωτιστικών σωμάτων σε κάθε χώρο του κτιρίου θα γίνει με βάση την φωτοτεχνική μελέτη που θα εκπονηθεί, λαμβάνοντας υπόψιν τις απαιτήσεις κάθε χώρου αναλόγως της χρήσης του.

4.2.2.1 Φωτιστικά σώματα

Το σώμα του φωτιστικού θα πρέπει να είναι τύπου panel διαστάσεων 60*60 cm. Το σώμα του φωτιστικού θα είναι κατασκευασμένο από αλουμίνιο ή PC ή ατσάλι, θα φέρει διαχύτη και θα είναι πλήρως ανακυκλώσιμο. Η σχεδίαση του σώματος θα πρέπει να εξασφαλίζει τη μηχανική αντοχή του φωτιστικού και την αναγκαία απαγωγή θερμότητας κατά τη λειτουργία της φωτεινής πηγής.

Οι οπτικές μονάδες θα είναι τοποθετημένες επί της όπισθεν όψης του φωτιστικού (back panel) για βέλτιστο οπτικό αποτέλεσμα και επί μεταλλικής επιφάνειας για μέγιστη απαγωγή θερμότητας.

Η γωνία διάχυσης της δέσμης θα είναι ίση ή μεγαλύτερη των 90°.

Το φωτιστικό σώμα, στο σύνολό του σαν σύστημα, πρέπει να διαθέτει προστασία από σκόνη και υγρασία τουλάχιστον IP20.

Το φωτιστικό σώμα θα συνοδεύεται και θα είναι ικανό να προσαρμοστεί σε βάση στήριξης, όπου αυτό απαιτείται, η οποία θα είναι ανάλογου σχήματος και ύψους.

Οπτική μονάδα

Τα στοιχεία LED που απαρτίζουν την οπτική μονάδα του Φωτιστικού θα έχουν ωφέλιμο χρόνο ζωής τουλάχιστον 50.000 ώρες (L70 reported), στο τέλος των οποίων η φωτεινή

ροή τους δεν θα πρέπει να έχει υποβαθμιστεί πλέον του 30% (LM80-08/TM21-11/L70).

Η οπτική μονάδα θα πρέπει να έχει δείκτη χρωματικής απόδοσης CRI τουλάχιστον 80.

Η οπτική μονάδα θα έχει θερμοκρασία χρώματος 4.000K ($\pm 10\%$).

Μονάδα ηλεκτρικής τροφοδοσίας (τροφοδοτικό)

Η μονάδα ηλεκτρικής τροφοδοσίας του Φωτιστικού σώματος θα συνδέεται στο ηλεκτρικό δίκτυο χαμηλής τάσης, 220 - 240V, 50 Hz, και θα πρέπει να έχει συντελεστή ισχύος $\geq 0,90$.

Φωτεινή Ισχύς και Ροή

Τα προσφερόμενα Φωτιστικά Σώματα θα πρέπει να βρίσκονται εντός των ορίων του παρακάτω πίνακα:

Κωδικός φωτιστικού	Ισχύς	Φωτεινή ροή	Απόδοση
Φ1	$\leq 30 \text{ W}$	$\geq 3.500\text{lm}$	$\geq 115 \text{ lm/W}$

ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΕΙΣ - ΕΚΘΕΣΕΙΣ ΔΟΚΙΜΩΝ

A/A	Οδηγίες, Βαθμοί Προστασίας, Σήμανση	Σχετικά Πρότυπα Ελέγχου
1.	LV Directive 2014/35/EU	EN 60598-1, EN 60598-2-1, EN 62471
2.	EMC Directive 2014/30/EU	EN 55015, EN 61547, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3
3	RoHS Directive 2011/65/EC	
4	LM-80-08 (αφορά μόνο στα LED Chips των φωτιστικών και παρέχεται από τον κατασκευαστή τους)	
5.	ISO του Κατασκευαστή	ISO 9001
6.	ISO των Εργαστηρίων Πιστοποίησης ή Εκθέσεων Δοκιμών	ISO 17025:2005 ή αναγνώριση εξουσιοδότηση από τρίτο Διεθνή Φορέα Πιστοποίησης για αντίστοιχες μετρήσεις.

4.2.3 Φωτοβολταϊκό σύστημα 54,5 kWp (net metering)

Οι εργασίες που σχετίζονται με την κατασκευή και μεταφορά του απαιτούμενου εξοπλισμού για την κατασκευή εγκατάστασης Φωτοβολταϊκού (Φ/Β) συστήματος εγκατεστημένης ισχύος έως 54,50 kWp συνοψίζονται ως εξής :

- Ο εξοπλισμός περιλαμβάνει τα Φ/Β πλαίσια, τις βάσεις στήριξης, τους μετατροπείς και τον ηλεκτρικό πίνακα παραγωγής, κατανάλωσης και διασύνδεσης με το δίκτυο. Επίσης περιλαμβάνει και τους DC πίνακες διασύνδεσης και προστασίας των strings.
- Τα Φ/Β πλαίσια προστασίας θα τοποθετηθούν πάνω σε βάσεις που θα τοποθετηθούν επι στέγης. Οι ηλεκτρικοί πίνακες και οι inverters θα τοποθετηθούν σε χώρο που θα υποδειχθεί από την Επίβλεψη. Τα Φ/Β πλαίσια θα συνδεθούν μεταξύ τους με καλώδια DC 6mm² ή μεγαλύτερης διατομής αν κριθεί σκόπιμο μέχρι τους μετατροπείς. Ταυτόχρονα σε διαφορετικούς σωλήνες θα οδεύσουν τα καλώδια επικοινωνίας του συστήματος για την απομακρυσμένη παρακολούθηση του Φωτοβολταϊκού Συστήματος.
- Οι εργασίες σύνδεσης θα πραγματοποιηθούν από εξειδικευμένο προσωπικό. Η σύνδεση των πλασίων εν σειρά και εν παραλλήλω κατά περίπτωση γίνεται με την χρήση ειδικής έτοιμης καλωδίωσης με βύσματα ασφαλείας και επιπλέον κατάλληλους ακροδέκτες. Οι επιμέρους συνδέσεις με τους μετατροπείς και τον πίνακα παραγωγής θα γίνει με κατάλληλα καλώδια ισχύος καθώς και με τις απαιτούμενες διατάξεις προστασίας και ασφαλείας.

4.2.3.1 Φωτοβολταϊκά πλαίσια

Τα Φ/Β πλαίσια θα είναι αποκλειστικά επιπέδου τύπου, όχι συγκεντρωτικού τύπου και χωρίς την χρήση ανακλαστήρων, καθρεπτών κλπ. Στο συγκεκριμένο έργο θα χρησιμοποιηθούν Τριάντα τέσσερα (148) Φ/Β γεννήτριες μονοκρυσταλικού, 545 Watts έκαστη. Οι Φ/Β γεννήτριες είναι πιστοποιημένες

σύμφωνα με IEC 61215:2005 κατάλληλες και ενδεικνυόμενες για μεγάλα διασυνδεδεμένα Φ/Β συστήματα.

Ηλεκτρικά Χαρακτηριστικά		Οι τιμές που φαίνονται στον διπλανό πίνακα ισχύουν για τις τυποποιημένες συνθήκες ελέγχου λειτουργίας των πλαισίων, δηλαδή για ηλιακή ακτινοβολία AM 1,5 1.000W/m ² και θερμοκρασία 25°C.
Μέγιστη ισχύς P _{max}	540 W	
Τάση στο P _{max} (V _{mpp})	41,1 V	
Ένταση στο P _{max} (I _{mpp})	11,17 A	
Ρεύμα βραχυκυκλώσεως (I _{sc})	11,21 A	
Τάση ανοικτού κυκλώματος (V _{oc})	45,53 V	

Με μηχανολογικές ιδιότητες όπως παρακάτω :

Μηχανολογικά Χαρακτηριστικά	
Ηλιακές Κυψέλες	Μονο πυριτίου
Πρόσθια Επικάλυψη	Υψηλής διαπερατότητας 3,2mm, ενισχυμένο αντανάκλαστικό γυαλί
Περίβλημα	EVA
Οπίσθια Επικάλυψη	Λευκός πολυεστέρας
Πλαίσιο	Αλουμίνιο
Δίοδοι	Integrabus™ with Schottky diodes
Κουτί Σύνδεσης	Κλειστό (IP68), πιστοποιημένο κατά UL 1703 flammability test. Διαστάσεις (mm) 39,60 x 100,60 x 13,20
Καλώδια Σύνδεσης	4mm ² καλώδια με weatherproof Multi – Contact III συνδέσμους. Σύμμετρικο μήκος καλωδίων 1000mm(-) και 1000mm(+)
Διαστάσεις (mm)	2030x1008x50
Βάρος (kg)	26

Στο κτίριο θα τοποθετηθούν 28 πάνελ στην νοτια πλευρά και 72 πάνελ στην ανατολική όπως φαίνεται παρακάτω:



4.2.3.2 Μετατροπείς

Η διασύνδεση του πάρκου με το δίκτυο του ΔΕΔΔΗΕ, καθιστά αναγκαία την μετατροπή του συνεχούς ρεύματος που παράγουν τα φωτοβολταϊκά πλαίσια, σε τριφασική εναλλασσόμενη τάση (3x400VAC RMS) και συχνότητας (50Hz).

Στο συγκεκριμένο σύστημα θα χρησιμοποιηθεί Τέσσερις (4) αντιστροφείς DC/AC (inverters), ονομαστικής ισχύος εισόδου (DC) 20kWp και εξόδου (AC) 20kW, με τριφασική ημιτονοειδής έξοδο 400V/50Hz. Ο αντιστροφέας συνδέεται με το δίκτυο απ'ευθείας μέσω τετραπολικού αγωγού, προκειμένου να πληρούν τις απαιτήσεις τριφασικής διασύνδεσης που θέτει ο ΔΕΔΔΗΕ για τη διασύνδεση Φ/Β συστημάτων.

Σε κάθε inverter θα συνδεθούν 1 τεμ 1 x 13 + 1 τεμ 2x12 panels

Με λίγα λόγια ο αντιστροφέας:

Παρακολουθεί και προστατεύει την «πλευρά» του DC έναντι υπερτάσεων και έναντι σφαλμάτων γης.

- Παρακολουθεί την «πλευρά» του AC έναντι σφαλμάτων γης.

- Παρακολουθεί την τάση, συχνότητα και σύνθετη αντίσταση του δικτύου και αποκόπτει αυτόματα αν χρειάζεται – λειτουργία αποφυγής νησιδοποίησης.
- Μπορεί να συνεργασθεί με άλλους μετατροπείς και να ρυθμίζει την ισχύ που παρέχει στο δίκτυο αν κάτι τέτοιο απαιτείται για λόγους συμμετρίας φάσεων¹. Η ασυμμετρία που είναι αποδεκτή ώστε να μην υπάρχουν επιπλοκές στο δίκτυο της Δ.Ε.Η. είναι μέχρι 5kW. Έτσι εάν παρουσιαστεί σφάλμα σε μια στοιχειοσειρά εξαιτίας της αστοχίας μιας Φ/Β γεννήτριας-πάνελ τότε όλη η αλυσίδα αδρανοποιείται και ο μετατροπέας σταματάει την λειτουργία του.
- Ενημερώνει για την κατάστασή του με την βοήθεια RS 485 επικοινωνίας αλλά και απεικόνιση στοιχείων απόδοσης ενέργειας σε real time αλλά και σε παρελθοντικό χρόνο. Δηλαδή με το κατάλληλο software και μέσω internet είναι δυνατή η παρακολούθηση του πάρκου από μακριά όσον αφορά την απόδοση του ή την συμπεριφορά του.

Οι αντιστροφείς λειτουργούν με διαμόρφωση εύρους παλμών και τα διακοπτικά στοιχεία είναι τεχνολογίας IGBT. Δέχονται τάση στην είσοδο 480-850Vdc, εύρος εντός του οποίου υπάρχει η δυνατότητα ανίχνευσης του βέλτιστου σημείου λειτουργίας (MPP). Στην έξοδο του κάθε αναστροφέα υπάρχει φίλτρο αρμονικών, το οποίο ελαχιστοποιεί την αρμονική παραμόρφωση του ρεύματος εξόδου, σε ποσοστό μικρότερο του 2.5%. Ο βαθμός απόδοσης του κάθε αντιστροφέα είναι 98%.

Παράλληλα ο αντιστροφέας διαθέτει εσωτερικό σύστημα προστασίας έναντι υπερφορτίσεων και σφαλμάτων. Επίσης, ελέγχεται και καταγράφεται μια σειρά μετατροπέων όπως η τάση και το ρεύμα εισόδου και εξόδου, καθώς και η αντίστοιχη ισχύς του.

Σε συνδυασμό με το επιλεγμένο Φ/Β πλαίσιο λειτουργεί ιδανικά, εντός των προδιαγραφών τους, καθώς η τάση MPP λειτουργίας βρίσκεται εντός των ορίων ελάχιστης και μέγιστης τάσης, ενώ η ένταση δεν ξεπερνά την μέγιστη επιτρεπόμενη.

4.2.3.3 Καλώδια

Όλα τα καλώδια σύνδεσης των Φ/Β γεννητριών είναι εύκαμπτα με διπλή μόνωση, κατάλληλα για εξωτερική εγκατάσταση, τα οποία είναι σχεδιασμένα ειδικά για χρήση σε Φωτοβολταϊκά Συστήματα.

Τα καλώδια είναι αναλόγου διατομής σύμφωνα με την απόσταση για ελάχιστες απώλειες. Όλα τα καλώδια επενδύονται μέσα σε σωλήνες ή μεταλλικές σχάρες και κανάλια για επιπλέον προστασία από τις καιρικές συνθήκες ή άλλες αιτίες αλλά και για λόγους ασφαλείας και αισθητικής. Όλα τα μεταλλικά τμήματα του συστήματος συνδέονται με χάλκινους αγωγούς και γειώνονται για προστασία από υπερτάσεις.

Η διασύνδεση των strings μεταξύ τους θα γίνει από την πίσω μεριά των βάσεων με ειδικά εξαρτήματα ώστε να αντέχουν στην υπεριώδη ακτινοβολία και θερμοκρασίες.

Τα PV panel διαθέτουν καλώδια με στεγανούς Multi – contact συνδέσμους για την μεταξύ τους σύνδεση. Ίδιου τύπου σύνδεσμοι χρησιμοποιούνται επίσης για την σύνδεση της συστοιχίας με τον μετατροπέα (ενδεικτικός τύπος prysmian tecplug connectors). Κάθε στοιχειοσειρά προστατεύεται έναντι ανάστροφων ρευμάτων με την βοήθεια κατάλληλων ασφαλειών οι οποίες βρίσκονται μέσα στον inverter. Τα καλώδια διασύνδεσης των panel θα οδεύσουν πίσω από τα panel αυτοστηριζόμενα με δεματικά στοιχεία.

Τα καλώδια αυτά είναι ανθεκτικά σε υπεριώδη (UV) ακτινοβολία καθώς επίσης και στο όζον. Έχουν βελτιωμένη συμπεριφορά σε περίπτωση φωτιάς και διαθέτουν χαμηλές εκπομπές καπνού.

Τα καλώδια DC προορίζονται για ελεύθερη κίνηση, ελεύθερη ανάρτηση, σταθερή εγκατάσταση η ενταφιασμένα σε φωτοβολταϊκά συστήματα και σε εύρος θερμοκρασιών από -40°C έως $+120^{\circ}\text{C}$.

Τα καλώδια μπορούν να εγκαθίστανται σε εσωτερικούς χώρους, στο ύπαιθρο, σε αντικρηκτικές περιοχές, σε βιομηχανικές και αγροτικές εγκαταστάσεις. Μπορούν να εγκατασταθούν σε σχάρες, σωλήνες, επίτοιχα, χωνευτά και για τροφοδοσία εξοπλισμού. Είναι κατάλληλα για εφαρμογές μέσα/και σε εξοπλισμό με προστατευτική μόνωση (κλάση προστασίας II). Συνοπτικά εφαρμόζονται οι κανονισμοί IEC 61215 και 61646, IEC 64/1123/CD και DIN VDE 0100 part 520.

4.2.3.4 Ηλεκτρικοί Πίνακες

Για την προστασία των καλωδίων AC, θα χρησιμοποιηθούν διακόπτες προστασίας αγωγών. Ο γενικός διακόπτης του Φ/Β πάρκου θα είναι τριπολικός αυτόματος με ονομαστικό ρεύμα 200-100 A και ρύθμιση θερμικού 160 A.

Η προστασία των αγωγών DC θα γίνει ανά στοιχειοσειρά (string) με αυτόματο DC προστασία 20A ανα δυο παραλληλισμένες. Το μέγιστο ρεύμα κάθε 2 παραλληλισμένες στοιχειοσειρές είναι σύμφωνα με τα τεχνικά χαρακτηριστικά του ΦΒ panel.

Οι εξωτερικές ωφέλιμες διαστάσεις του ηλεκτρικού πίνακα θα είναι κατ' ελάχιστον : πλάτος 0.8m, ύψος 1.90m και βάθος 0.60m. Ο ηλεκτρικός πίνακας θα είναι συναρμολογημένος στο εργοστάσιο κατασκευής του και θα παρέχει άνεση χώρου για την είσοδο καλωδίων και τη σύνδεση των καλωδίων μεταξύ των οργάνων λειτουργίας του δικτύου. Θα δοθεί μεγάλη σημασία στη καλή και σύμμετρη εμφάνισή του.

Ο πίνακας θα φέρει οπές με τους κατάλληλους στυπιοθλήπτες για την έξοδο του καλωδίου παροχής προς τον ΔΕΔΔΗΕ, καθώς επίσης και για την είσοδο των καλωδίων του Φ/Β σταθμού.

Η εσωτερική συνδεσμολογία θα είναι άριστα κατασκευασμένη από τεχνική και αισθητική άποψη. Έτσι τα καλώδια που θα είναι μονόκλινα θα ακολουθούν ευθείες και σύντομες διαδρομές, όλοι οι αγωγοί θα είναι τερματισμένοι σε κουμπωτές κλέμμες τις εταιρείας Phoenix Contact. Η διανομή θα γίνει με εξαρτήματα της εταιρείας Rittal για τους δε αυτόματους φορτίου θα είναι κουμπωτοί σύμφωνα με το σύστημα R-line της ίδιας εταιρείας.

Τα καλώδια του δικτύου θα συνδέονται με εκείνα της διανομής με κλέμμες βαρέως τύπου ράγας, και θα έχουν την κατάλληλη διατομή ώστε να φορτίζονται χωρίς κίνδυνο βλάβης με τη μέγιστη ένταση που διαρρέει τα αντίστοιχα όργανα. Ο γενικός αυτόματος διακόπτης ισχύος όπως και τα υπόλοιπα στοιχεία του πίνακα θα είναι της εταιρείας ABB ή Siemens ή παρόμοιου οίκου.

4.2.3.5 Σύστημα Γείωσης και Αντικεραυνικής Προστασίας

Σκοπός της γείωσης προστασίας είναι να μηδενιστεί η πιθανότητα να τεθεί υπό κατάσταση ηλεκτρικού δυναμικού οποιαδήποτε αγωγή επιφάνεια με την οποία δύναται να έρθει σε επαφή ο άνθρωπος. Δημιουργώντας μια κατασκευή στην οποία όλες οι εκτεθειμένες στην ατμόσφαιρα επιφάνειες είναι συνδεδεμένες έμμεσα ή άμεσα με το σύστημα γείωσης απομακρύνουμε τον κίνδυνο ατυχήματος. Για τον λόγο αυτό όλες οι εκτεθειμένες στην ατμόσφαιρα κατασκευές οι οποίες είναι αγωγίμες θα συνδεθούν με απόληξη γείωσης.

Τα κτίρια διαθέτουν θεμελιακή γείωση. Όπου λείπουν οι κάθοδοι ή το συλλεκτήριο σύστημα στο δώμα της αντικεραυνικής προστασίας θα επανατοποθετηθούν και θα επανασυνδεθούν. Στο συλλεκτήριο σύστημα θα συνδεθούν ισοδυναμικά όλες οι μεταλλικές επιφάνειες της ίδιας σειράς των πάνελς, ενώ όλες οι σειρές θα διασυνδεθούν με αγωγό διατομής 1x50 mm² (κιτρινοπράσινο) προκειμένου να διασφαλιστεί η ισοδυναμική γείωση μεταξύ όλων των σειρών του πάρκου.

Τα πάνελ θα είναι και αυτά συνδεδεμένα από κατάλληλη οπή και μέσω αγωγού διατομής 1x6mm² (κιτρινοπράσινο) με τις μεταλλικές βάσεις.

Οι μεταλλικές σχάρες μέσα στις οποίες θα οδεύουν τα καλώδια θα είναι συνδεδεμένες και αυτές με την ισοδυναμική γείωση των σειρών του πάρκου μέσω αγωγού διατομής

1x6mm² (κιτρινοπράσινο).

Η μπάρα γείωσης των υποπινάκων και του κεντρικού πίνακα, θα συνδεθούν επίσης μέσω αγωγού διατομής 1x50mm (κιτρινοπράσινο) με τη θεμελιακή γείωση. Με τον τρόπο αυτό δημιουργείται ένα ισοδυναμικό σύστημα γείωσης και προστασίας του πάρκου. Σε κάθε περίπτωση η αντίσταση γείωσης θα πρέπει να είναι <1 Ω.

Στη τελευταία σειρά στήριξης προς τον κορφιά των κτιρίων θα τοποθετηθούν στο συλλεκτήριο σύστημα συλλογής και καθόδου άμεσων κεραυνικών πληγμάτων ακίδες Cu Φ16x1000mm κάθε 10 μέτρα.

4.2.3.6 Μετρητική Διάταξη

Για την εφαρμογή του ενεργειακού συμψηφισμού απαιτεί την εγκατάσταση μετρητικής διάταξης διπλής κατεύθυνσης για την καταγραφή της συνολικής παραγόμενης ΦΒ ενέργειας (Π). Η μετρητική διάταξη παραγωγής θα εγκατασταθεί στην πλευρά ΧΤ, στην έξοδο του ΦΒ αμέσως μετά τον ΓΠ-ΧΤ-ΦΒ.

Η μετρητική διάταξη παραγωγής (Π) θα εγκατασταθεί σε χώρο ασφαλή, ακριβώς δίπλα ή πλησίον του υφιστάμενου Μετρητή καταναλώσεων και σε σημείο ελεύθερα και αυτοδυνάμως προσβάσιμο από το τεχνικό προσωπικό του ΔΕΔΔΗΕ. Η ακριβής θέση της μετρητικής διάταξης προσδιορίζεται κατόπιν συνεννοήσεως με την αρμόδια τοπική μονάδα του ΔΕΔΔΗΕ Αττικής.

Καθώς η ισχύς του ΦΒ συστήματος δεν υπερβαίνει τα 55 kWp δεν θα χρειαστεί εγκατάσταση μετασχηματιστών έντασης ούτε Κιβώτιο Δοκιμών.

Το κιβώτιο του μετρητή θα :

- είναι πολυεστερικού τύπου SMC με υαλονήματα
- είναι ονομαστικής τάσης 400 V
- είναι κατάλληλο για τοποθέτηση σε εσωτερικούς χώρους και ακάλυπτους υπαίθριους χώρους με βαθμό προστασίας τουλάχιστον IP 44
- έχει διάρκεια ζωής τουλάχιστον 15 έτη
- φέρει διαφανές παράθυρο για την λήψη ενδείξεων του μετρητή
- διαθέτει δυνατότητα σφράγισης (σύρμα σφράγισης και σφραγίδα ΔΕΔΔΗΕ)
- φέρει στο κάλυμμά του ανεξίτηλη και ευδιάκριτη επισήμανση «Μετρητής αυτοπαραγωγής με συμψηφισμό» και ο αριθμός παροχής του αυτοπαραγωγού, ώστε να είναι διακριτό από τα

κιβώτια μετρητών του ΔΕΔΔΗΕ.

Το κιβώτιο του μετρητή περιλαμβάνει τον μετρητή και το μέσο επικοινωνίας. Το κιβώτιο δοκιμών, ο τριφασικός μικροαυτόματος με ονομαστική ένταση 2 A και οι μετασχηματιστές έντασης θα τοποθετηθούν σε ακριβώς παρακείμενο κιβώτιο με δυνατότητα σφράγισης.

Το κιβώτιο θα φέρει το λογότυπο της ΔΕΗ ή του ΔΕΔΔΗΕ

4.2.3.7 Σύνδεση Φ/Β συστήματος στη ΧΤ

Η σύνδεση του ΦΒ συστήματος αυτοπαραγωγής του κεντρικού κτιρίου θα πραγματοποιηθεί στον υφιστάμενο ηλεκτρολογικό πίνακα της ΧΤ

4.2.3.8 Βάσεις στήριξης

Τα Φ/Β πλαίσια τοποθετούνται σε στηρικτικά συστήματα η σχεδίαση των οποίων επιτρέπει την γρήγορη και αξιόπιστη εγκατάσταση, με εξαρτήματα που συνδυάζονται ευέλικτα και αποτελεσματικά.

Στην στέγη του Κτιρίου θα χρησιμοποιηθεί η παρακάτω στήριξη

Αλουμινένιο εξάρτημα στήριξης Φ/Β πλαισίων σε κεκλιμένες στέγες με κρεμμύδια

Υλικό κατασκευής: Κράμα Αλουμινίου θερμικά επεξεργασμένο. Πάχος νεύρου προφίλ: 5.6 mm. Το εξάρτημα παρέχει τη δυνατότητα εύκολης τοποθέτησης και αφαίρεσης οποιουδήποτε πάνελ της εγκατάστασης. Με την τοποθέτησή του εξαρτήματος δημιουργείται ουσιαστικά μια σταθερή έδρα πάνω στην οποία μπορεί με τη χρήση μιας κοινής βίδας και ενός περικοχλίου να στηριχτεί οτιδήποτε. Το αυξημένο ύψος του εξαρτήματος επιτυγχάνει ακόμη καλύτερο αερισμό των Φ/Β πάνελ.

Χρησιμοποιείται ελαστικό παρέμβυσμα, που σε συνδυασμό με τις ροδέλες από EPDM που υπάρχουν στους κοχλίες (DIN 7504K/W), εξασφαλίζει τη στεγάνωση της εφαρμογής και ελαχιστοποιεί τον κίνδυνο φθοράς της τραπεζοειδούς λαμαρίνας.

Ζωγράφου, Φεβρουάριος 2022

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

Ειρήνη Σφακιανάκη
Αρχιτέκτων Μηχ/κός

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ

Η προϊσταμένη
του τμήματος μελετών

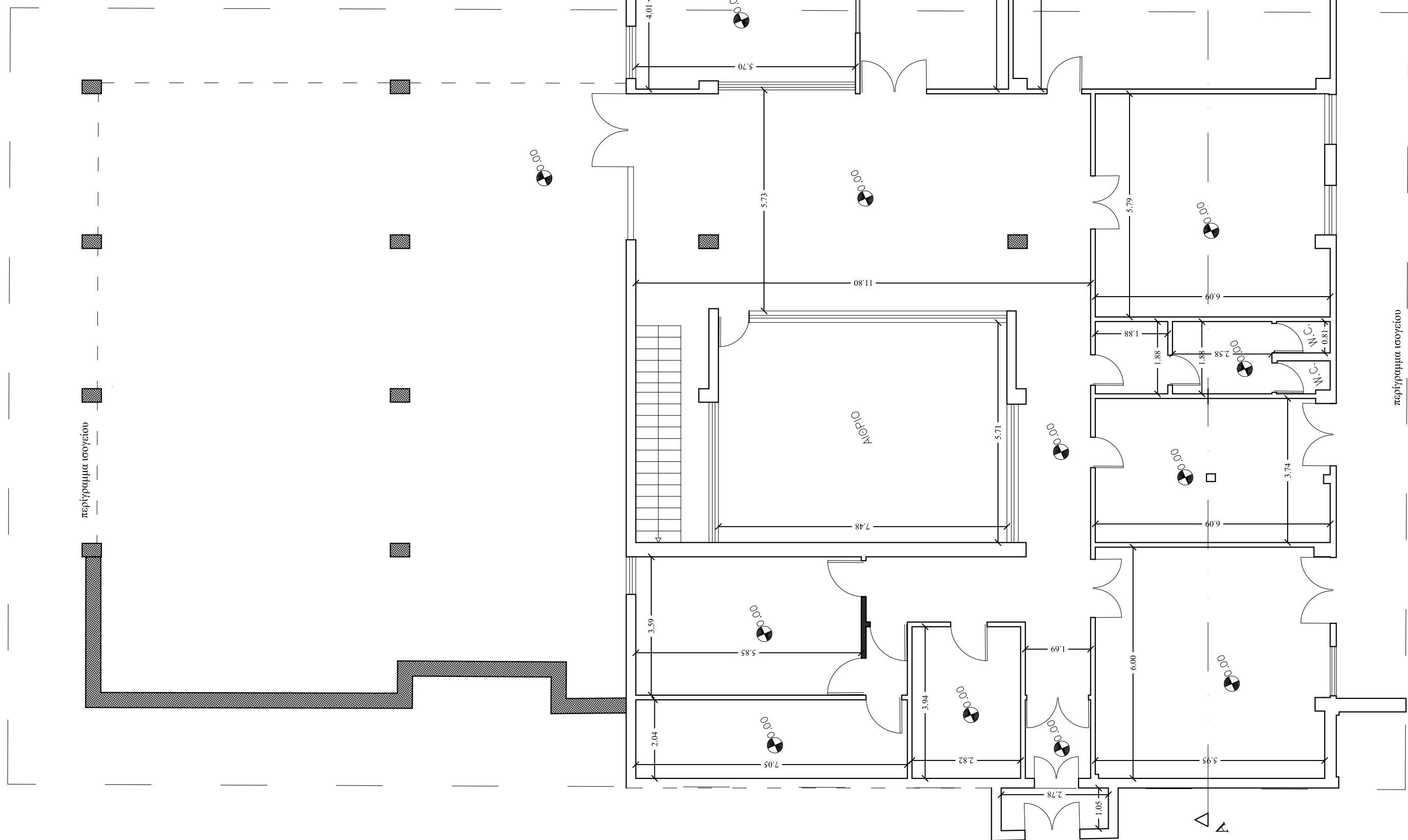
ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

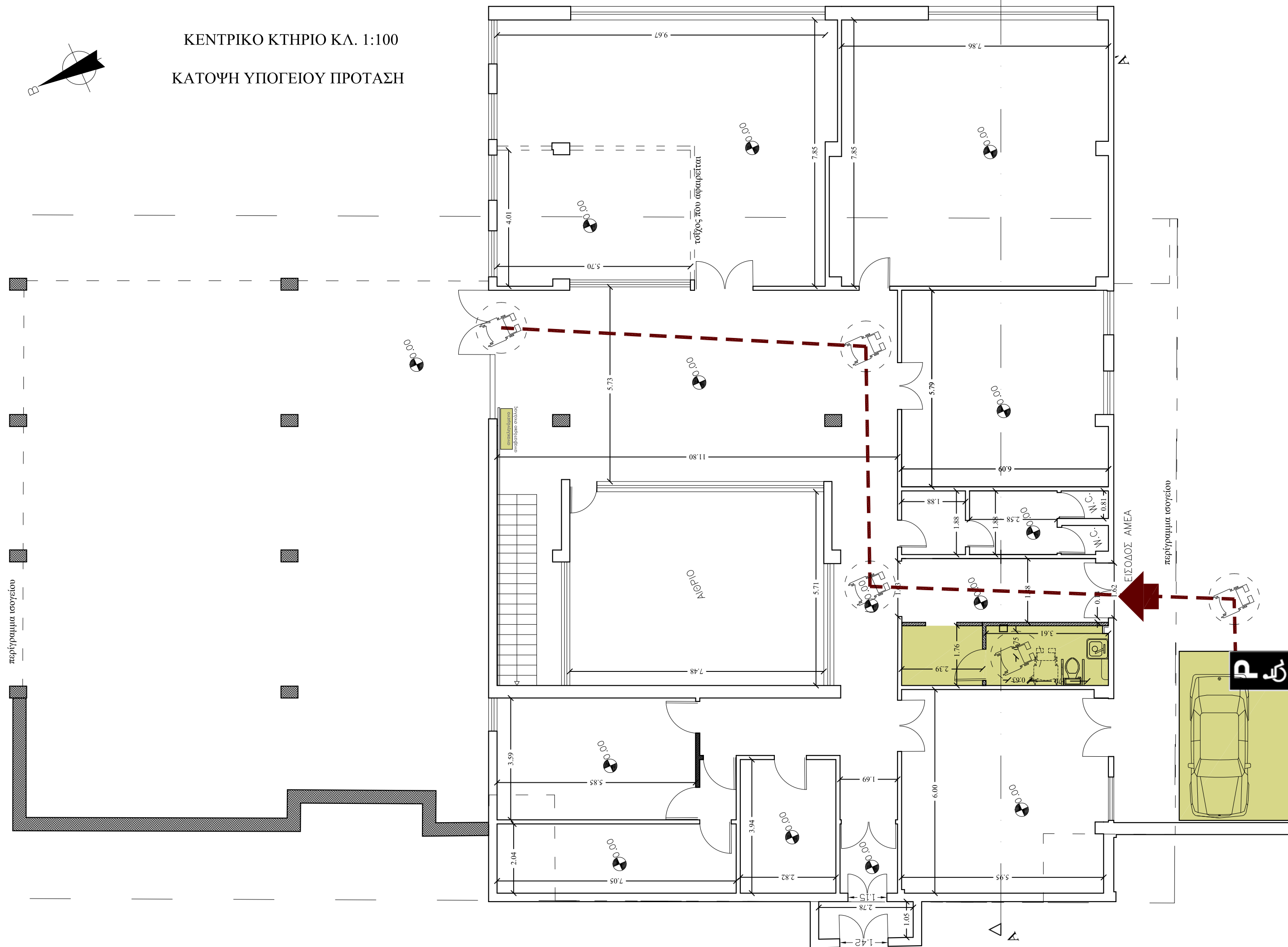
Η αναπλ. προϊσταμένη
της ΔΤΥ/ΕΜΠ

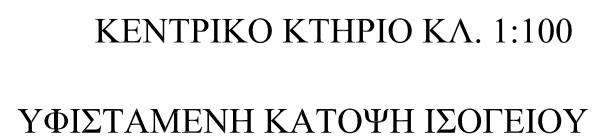
Ιωάννης Κοντός
Μηχ/γος Μηχ/κός

Ελπινίκη Βογιατζή
Πολιτικός Μηχανικός

Ελπινίκη Βογιατζή
Πολιτικός Μηχανικός

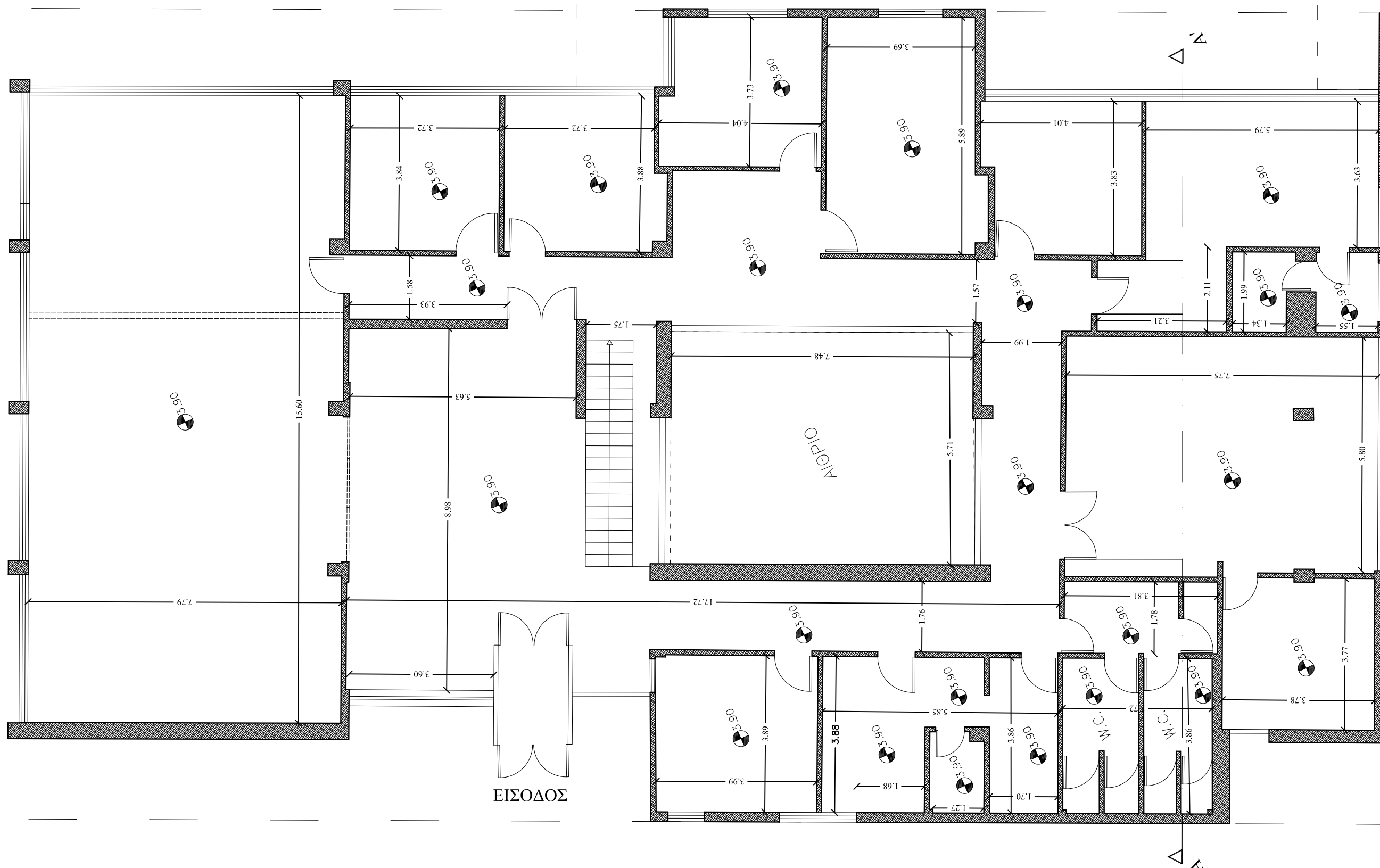






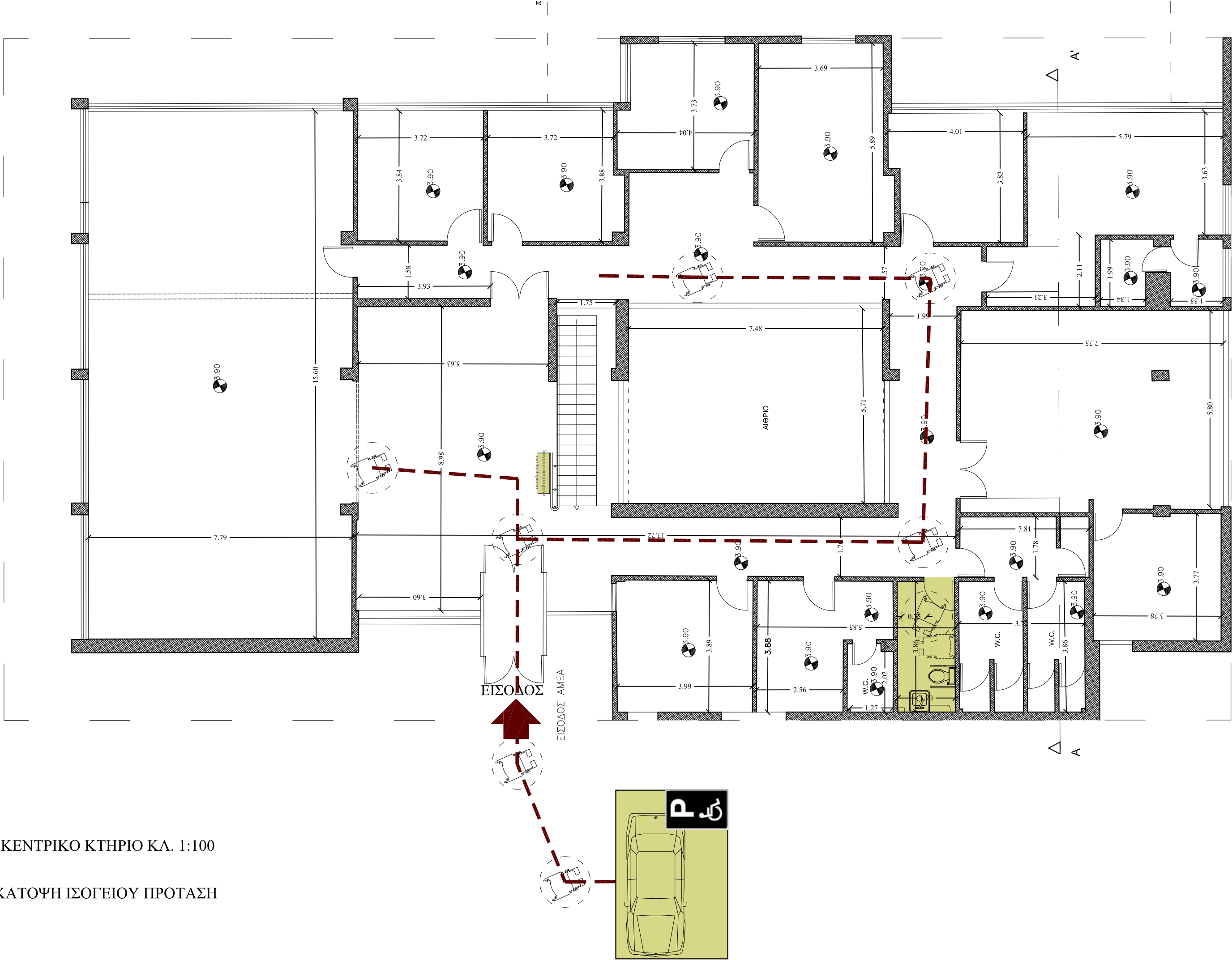
περίγραμμα υπογείου

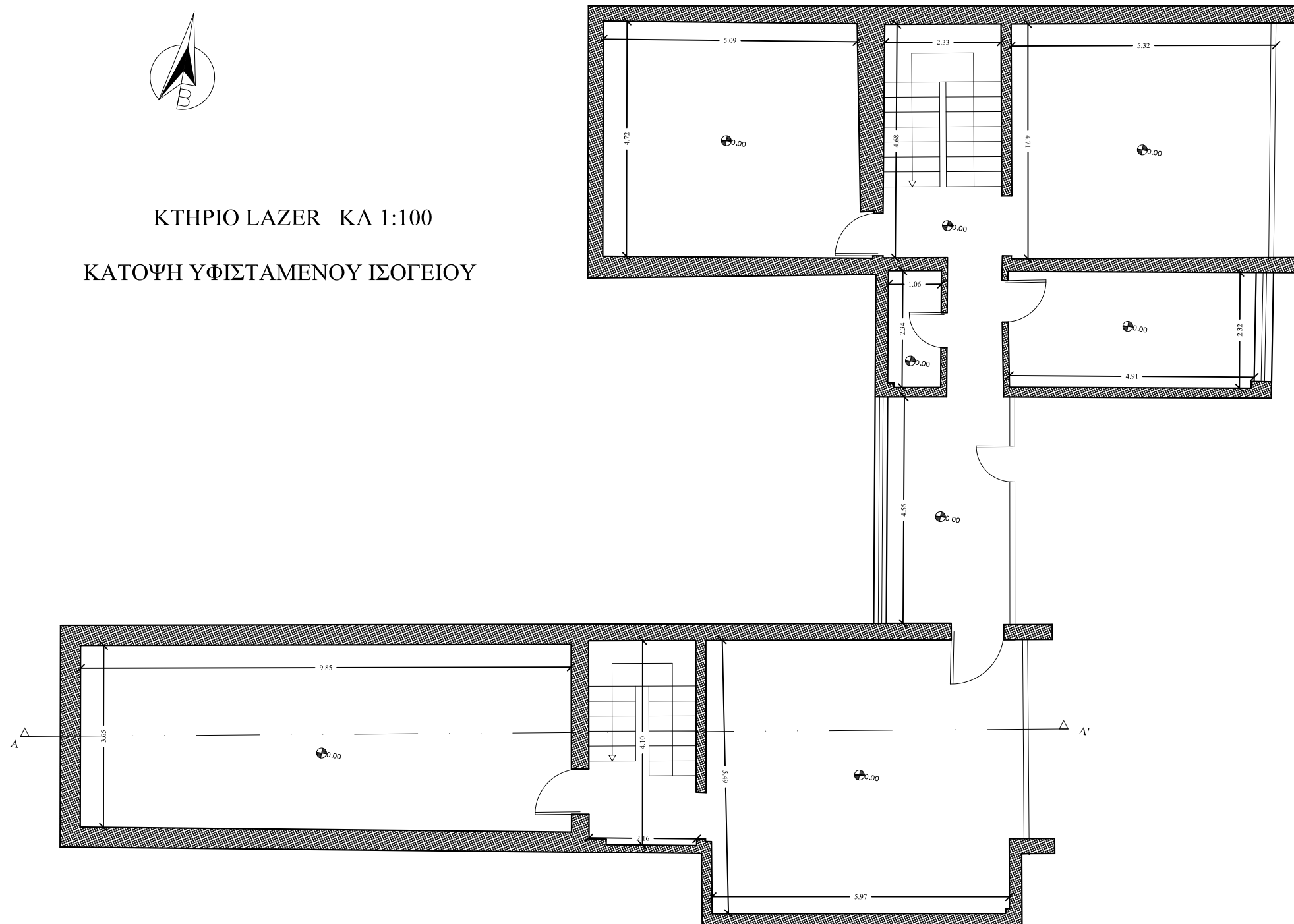
περίγραμμα υπογείου

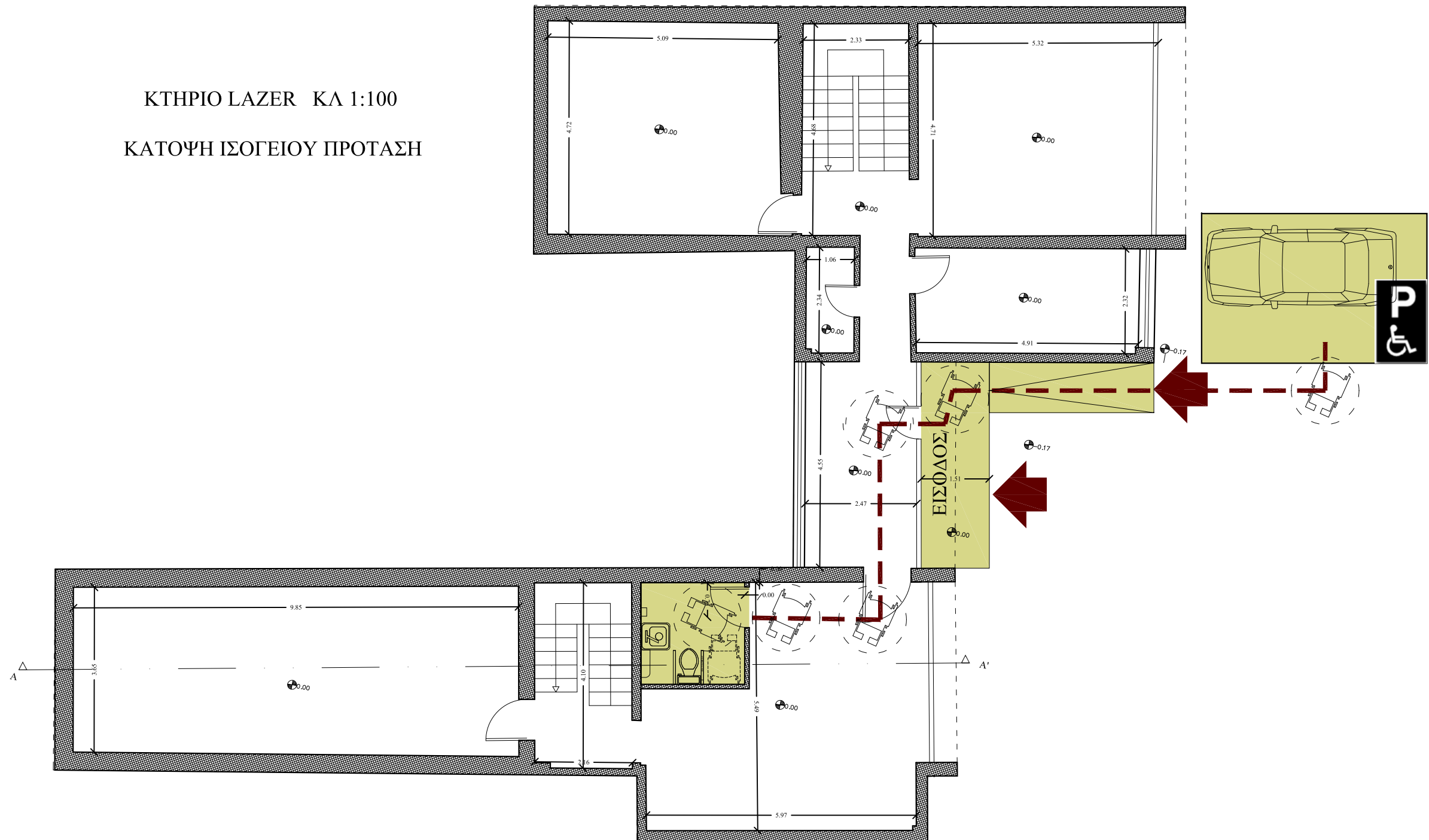


ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΚΤΗΡΙΟ ΚΛ. 1:100

ΚΑΤΟΨΗ ΙΣΟΓΕΙΟΥ ΠΡΟΤΑΣΗ









ΚΤΗΡΙΟ LAZER ΚΛ 1:100
ΚΑΤΟΨΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΥ ΟΡΟΦΟΥ

