

Τ Ε Χ Ν Ι Κ Η Π Ε Ρ Ι Γ Ρ Α Φ Η

Η Διεύθυνση Τεχνικών Έργων του Δήμου Ηρακλείου συνέταξε μελέτη με τίτλο «Συμπληρωματικές εργασίες κτιρίου πλατείας Δασκαλογιάννη» συνολικού προϋπολογισμού **1.537.000,00** ευρώ με Φ.Π.Α.

Η υπόψη μελέτη αφορά την εκτέλεση οικοδομικών και ηλεκτρομηχανολογικών εργασιών, οι οποίες συμπληρώνουν και τροποποιούν ορισμένα τμήματα του κτιρίου, έτσι ώστε να επιτευχθεί η λειτουργικότητα του σε σχέση με τις κύριες χρήσεις των χώρων του.

Στην μελέτη προβλέπονται κυρίως τα εξής:

- Η διαμόρφωση των όψεων του κτιρίου
- Η κατασκευή του Η/Μ εξοπλισμού προκειμένου αυτός να καταστεί φιλικότερος προς το περιβάλλον
- Η τροποποίηση στοιχείων της κατασκευής προκειμένου το κτίριο να είναι σε θέση να εξυπηρετήσει τις λειτουργίες της Δημοτικής Φιλαρμονικής και του Δημοτικού Ωδείου
- Η διαμόρφωση των χώρων γύρω από την υπόγεια βυζαντινή δεξαμενή του κτιρίου
- Η διαμόρφωση των υπόγειων χώρων των υποσταθμών στο κτίριο.

Θέση του έργου, πληροφοριακά στοιχεία.

Το κτίριο βρίσκεται στην συμβολή των οδών Ζωγράφου και Κοζύρη, στο Ο.Τ. 17241 του Δήμου Ηρακλείου, απέναντι από την πλατεία Δασκαλογιάννη. Το οικόπεδο, ιδιοκτησίας του Δήμου Ηρακλείου έχει παραχωρηθεί από το Ελληνικό Δημόσιο, βάσει του υπ. αριθ. 79 διατάγματος της Επαναστατικής Διοικητικής Επιτροπής (ΦΕΚ τεύχος 2, αριθ. Φύλλου 32, στις 16 Ιουνίου 1912), με σκοπό την χρήση του για ανέγερση Λαϊκής Μουσικής Σχολής της Φιλαρμονικής Μουσικής.

Η ανέγερση του υφιστάμενου κτιρίου πιθανολογείται ότι έγινε σε δύο φάσεις : το ισόγειο αρχικά γύρω στα 1961, το δε υπόλοιπο κτίριο περίπου στα 1965. Δεν βρέθηκε εγκεκριμένο φύλλο οικοδομικής αδειας παρά μόνον ορισμένα σχέδια θεωρημένα από την τότε Διεύθυνση Τεχνικών Έργων, το έτος 1965.

Περιγραφή υπάρχοντος κτιρίου.

Το κτίριο αποτελείται από υπόγειο, ισόγειο και τρεις ορόφους. Το εμβαδόν κάθε ορόφου ανέρχεται σε 635 m² περίπου, ενώ το συνολικό εμβαδόν του κτιρίου είναι 3220 m². Το υφιστάμενο υπόγειο εκτείνεται στο τμήμα δεξιά από την στοά (που έχει είσοδο από την οδό Ζωγράφου) και καταλαμβάνει περίπου το 1/3 του συνολικού εμβαδού του κτιρίου (209 m²).

Το κτίριο αποτελείται από φέροντα οργανισμό από οπλισμένο σκυρόδεμα και τοίχους πλήρωσης.

Για τη διαμόρφωση των όψεων έχει ληφθεί μέριμνα για μια στοιχειώδη γεωμετρική οργάνωση , με το δεδομένο ότι τα περιθώρια που αφήνει η υπάρχουσα κατάσταση του κτιρίου αλλά και η στατική αποκατάσταση του καθώς και οι πολεοδομικές διατάξεις είναι περιορισμένα.

Τονίζονται έτσι οι γωνίες του κτιρίου σαν ενιαία καθ' ύψος στοιχεία καθώς και η οριζοντιότητα των εν σειρά παραθύρων του προστεγάσματος του ισόγειου και του στηθαίου του δώματος .

Υφιστάμενες χρήσεις

Ο χώρος του υπογείου χρησιμοποιείται σαν αρχείο της Δ/νσης Πολεοδομικών Λειτουργιών και σαν χώρος φύλαξης μουσικών οργάνων και στολών της Δημοτικής Φιλαρμονικής.

Στο ισόγειο βρίσκονται : α) οι χώροι που χρησιμοποιούνται από τον Δήμο Ηρακλείου για την στέγαση διαφόρων υπηρεσιών του όπως : η Δημοτική Φιλαρμονική (γραφείο Δ/ντή, αίθουσα για πρόβες, φύλαξη μουσικών οργάνων, γραμματεία Δημοτικού Ωδείου, κ.λ.π.), το τμήμα Ευρωπαϊκών Προγραμμάτων και το γραφείο εξυπηρέτησης Αλλοδαπών και β) χώροι που ενοικιάζονται σε ιδιώτες και στεγάζουν διάφορες λειτουργίες (καταστήματα, καφενείο, κ.λ.π.)

Στον 1^ο όροφο μέχρι πρότινος στεγαζόταν το Ληξιαρχείο, το Δημοτολόγιο και η Δημοτική Αστυνομία.

Στον 2^ο όροφο στεγαζόταν η Δ/νση Πολεοδομικών Λειτουργιών του Δήμου Ηρακλείου.

Στον 3^ο όροφο λειτουργούσε το Δημοτικό Ωδείο Ηρακλείου (αίθουσες διδασκαλίας μουσικών οργάνων και θεωρητικών μαθημάτων).

Προτεινόμενες χρήσεις

Στο πλαίσιο της μελέτης ενίσχυσης-αποκατάστασης του Δημοτικού κτιρίου Πλατείας Δασκαλογιάννη, το Τμήμα Εκτέλεσης Κτιριακών έργων της Δ/νσης Τεχνικών Έργων συνέταξε αρχιτεκτονική μελέτη και μελέτη των Η/Μ εγκαταστάσεων, που συνοδεύουν την αντίστοιχη στατική μελέτη.

Μετά την σχετική αλληλογραφία και τις προφορικές συνεννοήσεις με τους αρμόδιους αντιδημάρχους και τις αντίστοιχες υπηρεσίες οι προτεινόμενες χρήσεις του κτιρίου είναι οι εξής :

α) στο ισόγειο τοποθετούνται το ληξιαρχείο, η γραμματεία του ωδείου και οι χώροι της φιλαρμονικής, καφενείο-αναψυκτήριο στην είσοδο της στοάς για την εξυπηρέτηση του κοινού και των απασχολούμενων στο κτίριο, δημοτικές τουαλέτες (με εξυπηρέτηση και για τα ΑμεΑ), και ένα επιπλέον γραφείο που θα χρησιμοποιείται από το Τμήμα Πληροφορικής.

β) στον 1^ο όροφο τοποθετείται το Δημοτολόγιο, το Δημοτικό Ωδείο (αίθουσες διδασκαλίας και θεωρητικών μαθημάτων) και W.C. (ανδρών –γυναικών).

γ) στον 2^ο και 3^ο όροφο τοποθετείται η Δ/νση Πολεοδομικών Λειτουργιών του Δήμου Ηρακλείου.

Σε κάθε όροφο υπάρχουν W.C. (ανδρών, γυναικών) για την εξυπηρέτηση του κοινού και των υπηρεσιών.

Μια από τις σημαντικότερες αρχιτεκτονικές επεμβάσεις στο σώμα του κτιρίου αποτελεί η καθαίρεση τμήματος της πλάκας οροφής του ισόγειου έτσι ώστε να διανοιχτεί κατακόρυφα το αίθριο, καθ' όλο το ύψος του κτιρίου. Επίσης γίνεται καθαίρεση τμήματος των πλακών οροφής 1^{ου}, 2^{ου} και 3^{ου} ορόφου έτσι ώστε να διαπλατυνθεί το υφιστάμενο αίθριο. Οι τελικές διαστάσεις του θα είναι 7Χ4,5 m περίπου.

ΥΛΙΚΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Τοιχοποιίες

Προτείνεται ολική καθαίρεση των υφιστάμενων εξωτερικών τοιχοποιιών, προκειμένου να εκτελεστούν οι εργασίες που προβλέπονται στην μελέτη, δηλαδή : η περιμετρική ενίσχυση υποστυλωμάτων – δοκών - τοιχωμάτων, η διαμόρφωση των νέων ανοιγμάτων σύμφωνα με τις προτεινόμενες όψεις καθώς και οι

απαραίτητες για το κτίριο μονώσεις. Η αντικατάστασή τους θα γίνει από διπλές δρομικές τοιχοποιίες με θερμομόνωση στον πυρήνα. Οι παραπάνω τοιχοποιίες θα χρησιμοποιηθούν επίσης στους και τους εξωτερικούς τοίχους του αιθρίου.

Επίσης προτείνεται καθαίρεση των υφιστάμενων εσωτερικών τοιχοποιιών, η οποία απαιτείται για να γίνουν οι απαραίτητες ενισχύσεις των δομικών στοιχείων, οι νέες διαμορφώσεις των χώρων σύμφωνα με την μελέτη, οι ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις, κ.λ.π. Οι τοιχοποιίες αυτές αντικαθίστανται κατά περίπτωση : από μονές δρομικές (μεσοτοιχίες W.C.), από μπατικές (συνήθως στους χώρους των Η/Μ εγκαταστάσεων) και από τοιχοποιίες με διπλή γυψοσανίδα και κατά περίπτωση ενσωματωμένο πετροβάμβακα βαρέως τύπου για τους χώρους λειτουργίας του Δημοτικού Ωδείου και της Δημοτικής Φιλαρμονικής. Επιπρόσθετα, στις αίθουσες διδασκαλίας μουσικών οργάνων του Ωδείου καθώς και στους χώρους της Φιλαρμονικής προτείνεται πρόσθετη ηχομόνωση, με τα απαραίτητα υλικά, σύμφωνα με τις προδιαγραφές, ώστε να εξασφαλιστεί η σωστή λειτουργία όλων των χώρων του κτιρίου.

Κουφώματα

Τα εξωτερικά κουφώματα του κτιρίου είναι ανοιγοανακλινόμενα, από διατομές αλουμινίου, κατασκευασμένα σύμφωνα με τις σύγχρονες τεχνικές προδιαγραφές. Πρέπει να εξασφαλίζουν την απαραίτητη στεγανότητα, ηχομόνωση, θερμομόνωση, μεγάλη διάρκεια ζωής, καλή αισθητική και λειτουργικότητα. Υπάρχει μια βασική μονάδα κουφώματος (διαστάσεων 1,15X1,70), η οποία επαναλαμβάνεται για τον σχηματισμό των ανοιγμάτων, ανάλογα με τις ανάγκες και την χρήση του κάθε χώρου.

Η επιλογή των διατομών θα είναι σύμφωνη με τις τεχνικές προδιαγραφές της μελέτης.

Οι εσωτερικές πόρτες θα είναι από ξύλο, θα πρέπει να εξασφαλίζουν την απαραίτητη στεγανότητα και ηχομόνωση, καλή αισθητική και λειτουργικότητα.

Υαλοπίνακες

Σε όλα τα υαλοστάσια προτείνεται η τοποθέτηση διπλών υαλοπινάκων με διάκενο, ώστε να εξασφαλίζεται η αναγκαία θερμοηχομόνωση. Ιδιαίτερα στους χώρους του Ισογείου για λόγους ασφάλειας προτείνεται να τοποθετηθούν υαλοπίνακες laminated.

Αιθριο

Ο χώρος του εσωτερικού αιθρίου θα στεγαστεί με ειδική κατασκευή από μεταλλικό σκελετό και επικάλυψη με κατάλληλο διαφώτιστο υλικό , πολυκαρβονικό ή μη. Σε κάθε περίπτωση θα πρέπει να εξασφαλίζονται οι χώροι έναντι του φωτός και της θερμότητας.

Δάπεδα

Προτείνεται η τοποθέτηση δαπέδων από κεραμικά πλακίδια διαστάσεως 50x50 κυρίως στους εσωτερικούς χώρους των υπηρεσιών. Τα δάπεδα πρέπει να ενδείκνυνται για επαγγελματική χρήση (αντοχή σε τριβή, χάραξη, κρούση, κάψιμο) και να πληρούν τις απαραίτητες τεχνικές προδιαγραφές.

Στους κοινόχρηστους χώρους, όπως : διαδρόμους κυκλοφορίας, κλιμακοστάσια, πλατύσκαλα κ.λ.π. προτείνονται η τοποθέτηση δαπέδων μαρμάρου.

Επιχρίσματα-Χρωματισμοί

Τα επιχρίσματα είναι τριπτά τριβιδιστά. Τα χρώματα διαμορφώνονται σύμφωνα με την πρόταση της υπηρεσίας.

Δώμα

Το δώμα θα είναι μονοκέλυφο και θα κατασκευαστεί ως συμβατικό (η στεγανοποιητική στρώση θα βρίσκεται σε θέση υπερκείμενη της θερμομονωτικής και θα την προστατεύει από την επίδραση των νερών της βροχής).

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ - ΑΕΡΙΣΜΟΥ

Γενικά

Αντικείμενο των εγκαταστάσεων κλιματισμού και αερισμού είναι η προμήθεια και εγκατάσταση των απαιτούμενων μηχανημάτων, συσκευών, δικτύων και λοιπών εξαρτημάτων και η εκτέλεση των απαιτούμενων εργασιών, για την κατασκευή και λειτουργία πλήρους κλιματισμού και αερισμού σε όλους τους χώρους του κτιρίου.

Κατά την εκπόνηση της μελέτης κλιματισμού του κτιρίου δόθηκε ιδιαίτερη προσοχή στην ευκολία συντήρησης, την αθόρυβη και οικονομική από άποψη ενέργειας λειτουργία, την αξιοπιστία και την ασφαλή λειτουργία όλων των μηχανημάτων.

Η εγκατάσταση Κλιματισμού / Αερισμού θα καλύψει όλους τους χώρους του συγκροτήματος .

Γενικά για τον κλιματισμό θα χρησιμοποιηθούν πολυδιαιρούμενα πολυζωνικά συστήματα μεταβλητής παροχής ψυκτικού υγρού (VRV INVERTER), τύπου αντλίας θερμότητας, ανεξάρτητα ανά όροφο και τμήμα σύμφωνα με τα σχέδια, σε συνδυασμό με τοπικές μονάδες αερισμού –εξαερισμού εξοπλισμένες με εναλλάκτη θερμότητας (TMA-VAM).

Για το καφενείο-αναψυκτήριο του ισόγειου προβλέπεται, μια αυτόνομη κλιματιστικής μονάδας διαιρούμενου τύπου (split unit).

Τέλος για τους χώρους υγιεινής, τους χώρους των αρχείων και τους χώρους ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων προβλέπονται δίκτυα εξαερισμού.

Συνθήκες υπολογισμού

Εσωτερικές συνθήκες

Οι συνθήκες υπολογισμού είναι αυτές που αναφέρονται πιο κάτω. Σε κάθε περίπτωση όμως έχουν ληφθεί υπ' όψιν οι συνιστώμενες συνθήκες κλιματισμού χώρων, όπως αυτές δίνονται από το κτιριολογικό πρόγραμμα καθώς και οι υποδείξεις και τα κλιματικά στοιχεία των Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2421/86, 2423/86 και 2425/86

Οι παραδοχές για τον υπολογισμό του ψυκτικού και θερμικού φορτίου που επισυνάπτονται στο τεύχος υπολογισμών είναι:

Χώρος	Θερμοκρασία		Σχετική υγρασία		Αερισμός	Αριθμός ατόμων
	Χειμ. °C	Θέρ. °C	Χειμ. %	Θέρ. %		
Γραφεία	20	25	40-50	45-55	20 m ³ /h.ατ.	10άτ./100m ²
Αίθουσες διδασκαλίας	20	25	40-50	45-55	20 m ³ /h.ατ.	Αριθμός καθισμάτων
Διάδρομοι - Κλιμακοστάσια	20	25	40-50	45-55	1-2 ενναλ/h	-
Αρχεία υπογείου	-	-	-	-	4 ενναλ/h	-
WC	-	-	-	-	60 m ³ /h.λεκάνη	-

Εξωτερικές συνθήκες

	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Θερμοκρασία ξηρού θερμομέτρου (DB), °C	3	32
Σχετική Υγρασία (RH), %	70	54

Τα θερμαντικά φορτία των χώρων υπολογίσθηκαν βάσει του DIN 4701.

Τα ψυκτικά φορτία των χώρων υπολογίσθηκαν βάσει της μεθοδολογίας της ASHRAE. Για την εύρεση του συνολικού ψυκτικού φορτίου της εγκατάστασης υπολογίζεται το μέγιστο ταυτοχρονισμένο ψυκτικό φορτίο όλων των χώρων από σάρωση όλων των ωρών στους κρίσιμους μήνες του θέρους

Συστήματα Κλιματισμού - Αερισμού

Κλιματισμός - αερισμός κυρίων χώρων

Ο κλιματισμός (ψύξη/θέρμανση) των κυρίων χώρων του κτιρίου, γίνεται με 6 πολυδισαιρούμενα πολυζωνικά συστήματα μεταβλητής παροχής ψυκτικού υγρού (VRV INVERTER), τύπου αντλίας θερμότητας, ανεξάρτητα ανά όροφο και τμήμα του κτιρίου σύμφωνα με τα σχέδια και συγκεκριμένα :

1. Σύστημα VRV INVERTER Γ' ορόφου.
2. Σύστημα VRV INVERTER Β' ορόφου.
3. Σύστημα VRV INVERTER Α' ορόφου – χώροι αιθουσών.
4. Σύστημα VRV INVERTER Α' ορόφου – χώροι δημοτολογίου.
5. Σύστημα VRV INVERTER ισογείου, υπογείου – χώρος φιλαρμονικής.
6. Σύστημα VRV INVERTER ισογείου – χώροι ληξαρχείου.

Η επιλογή του συστήματος VRV INVERTER τύπου αντλίας θερμότητας για τον κλιματισμό του κτηρίου έγινε λαμβάνοντας υπόψη τις ιδιαιτερότητες λειτουργίας των συγκεκριμένων κτηρίων, 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 κτηρίου ή μεγάλων τμημάτων του.
- Απλότητα χειρισμού και τοπικού και κεντρικού ελέγχου.
- Απουσία μεγάλων μηχανοστασίων.
- Απουσία σωληνώσεων νερού σε χώρους στους οποίους θα εγκατασταθούν κατά κύριο λόγο ηλεκτρονικές συσκευές.
- Βελτιωμένο κόστος λειτουργίας & συντήρησης .

Το σύστημα αποτελείται από εξωτερικές μονάδες (αντλίες θερμότητας) ανεξάρτητες, ανά σύστημα και τις αντίστοιχες εσωτερικές μονάδες με τις οποίες συνεργάζεται και από τις οποίες κάθε μια θα έχει την δυνατότητα αυτόνομης λειτουργίας ανάλογα με τις απαιτήσεις του χώρου που εξυπηρετεί.

Κάθε αυτοτελές σύστημα περιλαμβάνει :

- Την εξωτερική μονάδα

- Τις εσωτερικές μονάδες
- Τα δίκτυα ψυκτικού μέσου
- Τα καλώδια ισχύος και αυτοματισμού

Σε κάθε χώρο προβλέπεται η εγκατάσταση μιας τουλάχιστον εσωτερικής μονάδας, σύμφωνα με τα αντίστοιχα σχέδια.

Οι εσωτερικές μονάδες είναι κυρίως μονάδες ψευδοροφής ημιεμφανείς, τύπου "κασέπτας" τεσσάρων κατευθύνσεων, διαστάσεων 600x600mm, και μονάδες κρυφής τοποθέτησης εντός ψευδοροφής κατάλληλες για σύνδεση με αεραγωγούς (καναλάτες), ο δε έλεγχος τους θα γίνεται από χειριστήριο χώρου.

Όλες οι μονάδες θα είναι χαμηλού θορύβου, περιλαμβάνουν περίβλημα από γαλβανισμένο χαλυβδοέλασμα, εναλλάκτη θερμότητας, ανεμιστήρα, standard αντλία συμπυκνωμάτων με μανομετρικό ύψος 0.5 m τουλάχιστον και θα είναι έτοιμη για σύνδεση με τα δίκτυα ψυκτικού μέσου, αποχέτευσης συμπυκνωμάτων και ηλεκτρικού ρεύματος.

Στις μονάδες κρυφής τοποθέτησης εντός ψευδοροφής κατάλληλες για σύνδεση με αεραγωγούς (καναλάτες), η εξωτερική στατική που θα μπορεί να αντιμετωπίσει ο ανεμιστήρας τους θα πρέπει να φθάνει τουλάχιστον τα 40 Pa, στην ονομαστική παροχή των μονάδων.

Κάθε εσωτερική μονάδα θα έχει δυνατότητα σύνδεσης με επίτοιχο χειριστήριο (remote controller) το οποίο θα τοποθετηθεί σε κατάλληλο σημείο, αλλά και με κεντρικό πίνακα ελέγχου μέσω συστήματος ελέγχου μέσω computer.

Κάθε χειριστήριο θα έχει τουλάχιστον τις κάτωθι δυνατότητες:

- Λειτουργία (ψύξη, θέρμανση, ανεμιστήρες, κτλ.)
- Ενδειξη ταχύτητας ανεμιστήρα
- Ρυθμίσεις θερμοκρασίας
- Χρονοδιακόπτη ρύθμισης λειτουργίας

Οι εξωτερικές μονάδες εγκαθίστανται στο δώμα του κτιρίου, σύμφωνα με τα αντίστοιχα σχέδια, σε αντικραδασματικές βάσεις. Κάθε εξωτερική μονάδα περιλαμβάνει :

- Τον ή τους συμπιεστές
- Το στοιχείο ψυκτικού μέσου
- Αξονικό ανεμιστήρα με τον ηλεκτροκινητήρα του
- Δοχείο συλλογής ψυκτικού υγρού
- Βαλβίδα αντίστροφης λειτουργίας
- Κέλυφος που περιέχει όλα τα παραπάνω

Οι εσωτερικές μονάδες όλων των χώρων κάθε συστήματος, συνδέονται, με την αντίστοιχη εξωτερική μονάδα, μέσω δικτύου ψυκτικών χαλκοσωλήνων και ειδικών διακλαδωτήρων. Οι σωληνώσεις είναι διαμέτρου σύμφωνα με πίνακες του κατασκευαστή και όχι μικρότερες αυτών που φαίνονται στα σχέδια. Τα δίκτυα σωληνώσεων μονώνονται με εύκαμπτο υλικό ονομαστικού πάχους 13 mm τουλάχιστον.

Η όδευση των χαλκοσωλήνων σύνδεσης εσωτερικών -εξωτερικών μονάδων θα γίνει οριζόντια μεν στις ψευδοροφές των χώρων, κατακόρυφα δε σε επισκέψιμα κανάλια εγκαταστάσεων, ώστε να είναι επισκέψιμες σε όλο τους το μήκος, θα τοποθετηθούν δε σε εσχάρες.

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

Τα δίκτυα αποχετεύσεως συμπυκνωμάτων των μονάδων κατασκευάζονται από σωλήνα PVC. Η αποχέτευση των συμπυκνωμάτων των μονάδων οδηγείται στο πλησιέστερο σιφώνι δαπέδου ή την πλησιέστερη στήλη (βλ. σχέδια αποχέτευσης).

Για τον αερισμό και εξαερισμό των χώρων χρησιμοποιούνται τοπικές μονάδες αερισμού (TMA-VAM), ανεξάρτητες ανά σύστημα και τμήμα, σε συνδυασμό με τοπικά δίκτυα αεραγωγών προσαγωγής νωπού προκλιματισμένου αέρα - απαγωγής ρυπαρού αέρα, από τις TMA-VAM στους διάφορους χώρους και στομίων οροφής, σύμφωνα με τα αντίστοιχα σχέδια.

Κάθε τοπική μονάδα αερισμού (TMA), θα περιλαμβάνει σε ενιαίο κέλυφος :

- Ανεμιστήρα προσαγωγής εξαιρετικά υψηλής εξωτερικής στατικής πίεσης
- Ανεμιστήρα απόρριψης εξαιρετικά υψηλής εξωτερικής στατικής πίεσης
- Πλακοειδή εναλλάκτη υψηλής απόδοσης
- Διαφράγματα παράκαμψης του εναλλάκτη

Χώρος καφενείου-αναψυκτήριο

Για το καφενείο-αναψυκτήριο του ισογείου προβλέπεται, μια αυτόνομη κλιματιστική μονάδα διαιρούμενου τύπου (split unit) inverter, αποτελούμενη από εσωτερική μονάδα και εξωτερική μονάδα.

Η εσωτερική μονάδα θα είναι κατάλληλη για εγκατάσταση εντός της ψευδοροφής, κατάλληλη για σύνδεση με αεραγωγούς (καναλάτη) και θα διανέμει τον αέρα με τοπικά δίκτυα ορθογωνικών και εύκαμπτων αεραγωγών και στομίων οροφής. Θα είναι χαμηλού θορύβου, και θα περιλαμβάνει περίβλημα από γαλβανισμένο χαλυβδοέλασμα, εναλλάκτη θερμότητας, ανεμιστήρα, standard αντλία συμπυκνωμάτων με μανομετρικό ύψος 0.5 m τουλάχιστον και θα είναι έτοιμη για σύνδεση με τα δίκτυα ψυκτικού μέσου, αποχέτευσης συμπυκνωμάτων και ηλεκτρικού ρεύματος. Η εξωτερική στατική που θα μπορεί να αντιμετωπίσει ο ανεμιστήρας της θα πρέπει να φθάνει τουλάχιστον τα 85 Pa, στην ονομαστική παροχή των μονάδων (υψηλή ταχύτητα).

Ο έλεγχος της θα γίνεται από χειριστήριο χώρου.

Για τον αερισμό και εξαερισμό του χώρου χρησιμοποιείται μία τοπική μονάδα αερισμού (TMA-VAM), σύμφωνα με τα σχέδια.

Η εξωτερική μονάδα εγκαθίσταται στο δώμα του κτιρίου.

Χώρος server –τηλεφ.κέντρου και κεντρικού κατακεμητή δικτύου.

Για τη διατήρηση της θερμοκρασίας του χώρου, σε κανονικά επίπεδα, προβλέπεται η εγκατάσταση, μιας αυτόνομης κλιματιστικής μονάδας διαιρούμενου τύπου (split unit), μόνο για ψύξη, ψυκτικής απόδοσης 10KW, με εσωτερική μονάδα επίτοιχης τοποθέτησης και εξωτερική μονάδα που εγκαθίσταται στο δώμα του κτιρίου.

Χώροι υγιεινής και αρχείων

Για την εξασφάλιση ικανοποιητικών συνθηκών στους χώρους υγιεινής και αρχείων του υπογείου του κτιρίου, προβλέπεται ο εξαερισμός τους με ιδιαίτερα δίκτυα αεραγωγών και ανεμιστήρων απαγωγής, σύμφωνα με τα αντίστοιχα σχέδια.

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

Τα δίκτυα των αεραγωγών θα εγκατασταθούν από γαλβανισμένο χαλυβδόελασμα, τα δε στόμια που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι τύπου «δισκοβαλβίδας» για τα WC που θα συνδεθούν στους αεραγωγούς με τμήματα εύκαμπτων αεραγωγών και επίτοιχα στόμια κατάλληλα για τοποθέτηση επί αεραγωγού για τα αρχεία του υπογείου.

Χώροι ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων

Για τον χώρο του μετασχηματιστή προβλέπεται η εγκατάσταση ενός ιδιαίτερου φυγοκεντρικού ανεμιστήρα παροχής 2500m³/h, ο οποίος θα λειτουργεί μέσω των θερμοστοιχείων στα τυλίγματα του μετασχηματιστή. Ο ανεμιστήρας μέσω δικτύου αεραγωγών απορρίπτει τον αέρα πάνω από το δώμα του κτιρίου.

Για τη διατήρηση της θερμοκρασίας του χώρου του UPS, σε κανονικά επίπεδα, προβλέπεται η εγκατάσταση, μιας αυτόνομης κλιματιστικής μονάδας διαιρούμενου τύπου (split unit), μόνο για ψύξη, ψυκτικής απόδοσης 10KW, με εσωτερική μονάδα επίτοιχης τοποθέτησης και εξωτερική μονάδα που εγκαθίσταται στο δώμα του κτιρίου.

Δίκτυα αεραγωγών - Στόμια

Οι αεραγωγοί ορθογωνικής διατομής θα είναι κατασκευασμένοι από γαλβανισμένα χαλυβδόφυλλα άριστης ποιότητας, πάχους από 0,8 έως 1,25 mm ανάλογα με τη διάσταση της μεγαλύτερης πλευράς του αεραγωγού σύμφωνα με την TOTE 2423/86.

Γενικά η κατασκευή των αεραγωγών θα γίνει σύμφωνα με τους κανονισμούς TOTE 2423/86 και όπου αυτοί δεν επαρκούν θα συμπληρώνονται από τους αμερικάνικους κανονισμούς ASHRAE.

Οι συνδέσεις των αεραγωγών με τις εσωτερικές μονάδες και τα στόμια οροφής, γίνονται με εύκαμπτους αεραγωγούς κυκλικής διατομής από

πολυεστέρα μεταλλιζέ, μονωμένους με υαλοβάμβακα πάχους 3cm και με εξωτερικό κάλυμμα από πολυεστέρα μεταλλιζέ .

Τα δίκτυα των αεραγωγών υπολογίσθηκαν με τη μέθοδο της ίσης τριβής (equal friction).

Όλοι οι αεραγωγοί προσαγωγής – απαγωγής αέρα (εκτός των αεραγωγών απαγωγής αέρα χώρων υγιεινής, αρχείων υπογείου και Μ/Σ), θα μονωθούν με πάπλωμα υαλοβάμβακα, κατάλληλου για θερμοκρασίες λειτουργίας από 2 °C μέχρι 120°C και πάχους 25 mm.

Το πάπλωμα υαλοβάμβακα θα έχει εξωτερικά στεγανοποιητικό μανδύα από λεπτό φύλλο αλουμινίου, που θα είναι κολλημένο πάνω σε χαρτί, ενισχυμένο με πλέγμα ινών υάλου (GLASS FILAMENT REINFORCED, PAPER LAMINATED ALUMINUM FOIL.).

Στα σημεία προσαρμογής των αεραγωγών με τις μονάδες αερισμού (TMA-VAM), θα παρεμβληθεί ελαστικός σύνδεσμος για την αποφυγή των κραδασμών.

Οι ρυθμίσεις παροχής αέρα θα γίνονται με volume dampers. Τα δίκτυα των αεραγωγών θα είναι εφοδιασμένα με τα απαραίτητα ρυθμιστικά διαφράγματα (volume dampers).

Όλοι οι κλάδοι αεραγωγών θα είναι εφοδιασμένοι με ντάμπερ διαχωρισμού για την ρύθμιση της παροχής του αέρα προς κάθε κλάδο και εξισορρόπηση του δικτύου.

Όπου οι αεραγωγοί διαπερνούν πυροδιαμερισματα θα τοποθετηθούν διαφράγματα φωτιάς (FIRE DAMPERS).

Τα στόμια προσαγωγής αέρα θα είναι τεσσάρων διευθύνσεων με ρυθμιστικό διάφραγμα. Τα στόμια απαγωγής θα είναι με μια σειρά οριζόντια πτερύγια και εσωτερικό διάφραγμα.

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ

Γενικά

Η ηλεκτρική εγκατάσταση Ισχυρών Ρευμάτων του κτιρίου περιλαμβάνει :

- Τον ηλεκτρικό υποσταθμό υποβιβασμού τάσης
- Το δίκτυο μέσης τάσης 20 KV-50 Hz
- Τους πίνακες διανομής ηλεκτρικής ενέργειας φωτισμού και κίνησης
- Τα δίκτυα διανομής 230/400 V-50 Hz
- Τις εγκαταστάσεις φωτισμού
- Τις εγκαταστάσεις κίνησης
- Τις εγκαταστάσεις φωτισμού και κίνησης ανάγκης
- Την εγκατάσταση του εφεδρικού ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους
- Την εγκατάσταση συστήματος αδιάλειπτης παροχής
- Το σύστημα γειώσεων προστασίας

Ηλεκτρικός Υποσταθμός

Προβλέπεται η εγκατάσταση ιδιωτικού Υποσταθμού 20/0.4KV, σε χώρους που έχουν προβλεφθεί σύμφωνα με τα σχέδια και συγκεκριμένα περιλαμβάνονται:

- Χώρος ΔΕΗ
- Χώρος Πινάκων Μέσης Τάσης
- Χώρος Μετασχηματιστή
- Χώρος Γενικού Ηλεκτρικού Πίνακα Χαμηλής Τάσης.
- Χώρος συστήματος αδιάλειπτης παροχής (UPS).
- Χώρος Ηλεκτροπαραγωγού Ζεύγους.

Η ηλεκτροδότηση του Υποσταθμού θα γίνει από το δίκτυο μέσης τάσης 20 KV, 50 Hz της ΔΕΗ στην περιοχή. Η παροχή Μέσης Τάσης θα οδηγηθεί στον Πίνακα Μέσης Τάσης του Υποσταθμού του κτιρίου.

Για την αντιμετώπιση περιπτώσεων όπως :

- Διακοπής της παροχής της Δ.Ε.Η. ή
- Μερικής ή ολικής βλάβης των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων τροφοδοσίας του Υποσταθμού

προβλέπεται η εγκατάσταση ενός πετρελαιοκίνητου ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους (Η.Ζ) αυτόματης εκκίνησης, καθώς και η εγκατάσταση ενός συστήματος αδιάλειπτης λειτουργίας (U.P.S.) με συσσωρευτές, που θα εξασφαλίζει την λειτουργία του τηλεφωνικού Κέντρου, των Συστημάτων Πυρανίχνευσης και ασθενών ρευμάτων, τους ρευματοδότες Η/Υ κ.λ.π.

Ο ηλεκτρικός υποσταθμός περιλαμβάνει :

- Το καλώδιο παροχής μέσης τάσης (Μ/Τ) από τη ΔΕΗ, τύπου Ν2ΧSY.
- Τα πεδία μέσης τάσης 20KV.
- Τη τροφοδοτική γραμμή μέσης τάσης 20KV από το πεδίο αναχώρησης μέσης τάσης μέχρι τον μετασχηματιστή του υποσταθμού.
- Τον μετασχηματιστή (Μ/Σ).
- Το σύστημα προστασίας του Μ/Σ.
- Τα πεδία χαμηλής τάσης.
- Τις συστοιχίες πυκνωτών αντιστάθμισης άεργου ισχύος.
- Τις γειώσεις.

Η σύνδεση του Πίνακα Μέσης Τάσης με τον μετασχηματιστή θα γίνει με 4 μονοπολικά καλώδια τύπου Ν2ΧSY 20 KV (το ένα εφεδρικό) Οι συνδέσεις του Μ/Σ και του Η/Ζ με τον ΓΠΧΤ θα γίνει με καλώδια ΝΥΥ.

Ο μετασχηματιστής θα εγκατασταθεί σε ιδιαίτερο και κατάλληλα διαμορφωμένο χώρο, η δε συνολική ισχύς του θα παρέχει εφεδρεία τουλάχιστον 25 %. Ο μετασχηματιστής θα είναι ξηρού τύπου.

Η ψύξη του χώρου του μετασχηματιστή θα γίνεται με σύστημα εξαναγκασμένης κυκλοφορίας, (φυγοκεντρικός ανεμιστήρας) που θα ενεργοποιείται μέσω των θερμοστοιχείων στα τυλίγματα του μετασχηματιστή.

Κυψέλες Μέσης Τάσης

Στον χώρο Πεδίων Μέσης Τάσης Υποσταθμού θα εγκατασταθούν δύο πεδία ΜΤ 20 KV: ένα πεδίο άφιξης της ΜΤ και ένα πεδίο αναχώρησης προς τον μετασχηματιστή.

Κάθε πεδίο θα αποτελείται από πέντε (5) διαμερίσματα:

- Διαμέρισμα διακοπτικού εξοπλισμού:
- Διαμέρισμα μπαρών:
- Διαμέρισμα συνδέσεως καλωδίων ισχύος:
- Διαμέρισμα μηχανισμού λειτουργίας:
- Διαμέρισμα χαμηλής τάσεως

Το πεδίο άφιξης περιλαμβάνει :

- Τριπολικές μπάρες χαλκού 630Α.
- Ακροκιβώτια για την σύνδεση τριών (3) μονοπολικών καλωδίων ισχύος.
- Διακόπτη φορτίου εξαφθοριούχου θείου(SF6) 24KV,630Α, 50/125KV, 16KA/1sec σε κοινό κέλυφος με γειωτή με χειροκίνητο μηχανισμό λειτουργίας.
- Τρεις (3) χωρητικούς καταμεριστές παρουσίας τάσεως με ενδεικτικές λυχνίες.

- Τρία αλεξικέραυνα γραμμής 21 kV/10kA.
- Βοηθητικές επαφές ένδειξης κατάστασης του διακόπτη φορτίου και του γειωτή.
- Σύστημα μανδαλώσεων με κλειδιά.

Το πεδίο αναχώρησης περιλαμβάνει:

- Τριπολικές μπάρες χαλκού 630A
- Ακροκιβώτια για την σύνδεση τριών (3) μονοπολικών καλωδίων ισχύος.
- Αποζεύκτης εξαφθοριούχου θείου(SF6) 24KV,630A, 50/125KV, 16KA/1sec σε κοινό κέλυφος με γειωτή με χειροκίνητο μηχανισμό λειτουργίας
- Αυτόματο διακόπτη ισχύος (Α.Δ.Ι.) εξαφθοριούχου θείου (SF6) 24KV, 630A, 50/125KV, 16KA/1sec, με χειροκίνητο μηχανισμό λειτουργίας, πηνίο εργασίας και βοηθητικές επαφές.
- Τρεις (3) Μ/Σ εντάσεως εποξειδικής ρητίνης 24KV,16KA/1sec
- Ψηφιακό Η/Ν δευτερογενούς προστασίας που παρέχει προστασία έναντι βραχυκυκλώματος, υπερεντάσεως και σφάλματος γής.
- Τρεις (3) χωρητικούς καταμεριστές παρουσίας τάσεως με ενδεικτικές λυχνίες
- Γειωτή καλωδίων 24KV, 50/125kV, 16kA/1sec με δυνατότητα ζεύξης στο βραχυκύκλωμα.
- Σύστημα μανδαλώσεων με κλειδιά μεταξύ αποζεύκτη και Α.Δ.Ι
- Βοηθητικές επαφές ένδειξης κατάστασης του αποζεύκτη και του γειωτή

Γενικός Πίνακας Χαμηλής Τάσης

Σε ιδιαίτερο επίσης χώρο του ηλεκτροστασίου του Υποσταθμού προβλέπεται η εγκατάσταση του Γενικού Πίνακα Χαμηλής Τάσης , τύπου «πεδίων» ο οποίος τροφοδοτείται από τον Μετασχηματιστή και θα τροφοδοτεί τις αντίστοιχες καταναλώσεις.

Ο Γ.Π.Χ.Τ. αποτελείται από τρεις (3) ανεξάρτητες μεταξύ τους ομάδες πεδίων :
α) φορτία Δ.Ε.Η, β) φορτία Η/Ζ και γ) φορτία U.P.S.

Ο γενικός Πίνακας Χαμηλής Τάσης περιλαμβάνει :

- Άφιξη από τον μετασχηματιστή .
- Μεταγωγή απο το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος
- Αναχωρήσεις κανονικής λειτουργίας (Τμήμα κοινών φορτίων)
- Αναχωρήσεις λειτουργίας ανάγκης (Τμήμα εφεδρικών φορτίων
- Αναχωρήσεις U.P.S. (τμήμα φορτίων αδιάλειπτης λειτουργίας)
- Συστοιχία πυκνωτών διορθώσεως συννημιτόνου φ.
- Ενδεικτικά όργανα (αμπερόμετρα , βολτόμετρα κ.λ.π.)

Ο πίνακας είναι απόλυτα συντονισμένος με τον πίνακα μέσης τάσης του υποσταθμού σε ότι αφορά τα χαρακτηριστικά (καμπύλη χρόνου - έντασης) ή την ρύθμιση των οργάνων προστασίας (επιλογική προστασία).

Ο πίνακας θα είναι κατασκευασμένος κατά τέτοιο τρόπο, ώστε κάθε πεδίο να χωρίζεται από το άλλο με διαχωριστικό χαλυβδοέλασμα.

Επίσης οι ζυγοί ευρίσκονται σε απομονωμένο χώρο έναντι των αυτομάτων διακοπών.

Στην μπροστινή όψη του πίνακα και πάνω από τις χειρολαβές των διακοπών τοποθετούνται ενδεικτικές πινακίδες.

Οι αφίξεις και οι αναχωρήσεις από τα πεδία χαμηλής τάσης προς οποιοδήποτε πίνακα γίνονται με αυτόματους τριπολικούς διακόπτες ισχύος, διακοπής σε ρεύμα βραχυκυκλώματος τουλάχιστον 25KA (RMS).

Γενικά τα φορτία ανάγκης τροφοδοτούνται άλλοτε από την Δ.Ε.Η. και άλλοτε από το Η/Ζ. Η μεταγωγή από το ένα σύστημα στο άλλο γίνεται μέσω ηλεκτροκίνητων αυτομάτων διακοπών, με ηλεκτρομηχανική μανδάλωση ώστε να αποκλείεται η παράλληλη λειτουργία του Η/Ζ με το δίκτυο της Δ.Ε.Η.

Τα αδιάλειπτα φορτία θα τροφοδοτούνται μονίμως από Δ.Ε.Η ή Η/Ζ μέσω U.P.S.

Πεδίο διόρθωσης συντελεστή ισχύος

Οι πυκνωτές διορθώσεως συντελεστή ισχύος έχουν σκοπό τη διατήρηση του συντελεστή ισχύος της εγκαταστάσεως σε τιμές που προσεγγίζουν κατά το δυνατόν τη μονάδα. Οι πυκνωτές επιλέγονται με ικανή εφεδρεία ώστε να εξυπηρετήσουν την λειτουργία πρόσθετων εγκαταστάσεων.

Το πεδίο διόρθωσης του συντελεστή ισχύος περιλαμβάνει:

- Τις συστοιχίες των πυκνωτών (4 βαθμίδες των 50KVAR και 2 βαθμίδες των 25KVAR).
- Μαχαιρωτές ασφάλειες προστασίας των πυκνωτικών διατάξεων.
- Τους ηλεκτρονόμους (ρελαι πυκνωτών).
- Αυτόματο ρυθμιστή αέργου ισχύος, 6 βαθμίδων σε βήματα 1:1:1: ...
- Ενδεικτικές λυχνίες.

Οι συστοιχίες πυκνωτών τοποθετούνται στον ίδιο χώρο με το ΓΠΧΤ.

Το ακριβές μέγεθος της συστοιχίας πυκνωτών θα καθοριστεί μετά από μετρήσεις και θα πρέπει να εξασφαλίζει διορθωμένο συντελεστή ισχύος όλης της ηλεκτρικής εγκατάστασης όχι μικρότερο από 0,95.

Προβλέπεται επίσης και πυκνωτής 20KVAR μόνιμα συνδεδεμένος στον Μ/Σ.

Γειώσεις

Γείωση μεταλλικών μερών

Η γείωση των μεταλλικών μερών προβλέπεται τελείως ανεξάρτητη από κάθε άλλη γείωση και περιλαμβάνει τρίγωνο γειώσεως το οποίο αποτελείται από 3 ηλεκτρόδια γειώσεως χαλύβδινα θερμά επιψευδαργυρομένα διατομής σταυρού 50x50x1500mm.

Στη γείωση μεταλλικών μερών θα συνδεθούν:

- Τα μεταλλικά μέρη του Πίνακα Μέσης Τάσης.
- Οι ζυγοί γείωσης του Γενικού Πίνακα Χαμηλής Τάσης.
- Τα μεταλλικά μέρη των διαφόρων μηχ/των και συσκευών (μετασχηματιστής, ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος, κινητήρες, σχάρες καλωδίων κ.λ.π.).

Περιμετρικά τους τοίχους του χώρου του υποσταθμού και σε ύψος 50cm από τελειωμένο δάπεδο θα τοποθετηθεί ταινία χαλκού 40x3mm για την γείωση όλων των μεταλλικών μερών. Η στήριξη της ταινίας στον τοίχο γίνεται με ειδικά στηρίγματα ανά 60cm.

Στο χώρο του υποσταθμού κατασκευάζεται ισοδυναμικό πλέγμα (ΔΑΡΙΓΚ) γειώσεως Φ5 (30x30 εκ.) σε βάθος 5 εκατοστών από το δάπεδο.

Ειδικότερα στην χάλκινη ταινία συνδέονται :

- το πλέγμα (ΔΑΡΙΓΚ) γειώσεως
- τα δύο σημεία γείωσης του μετασχηματιστή
- τα ακροκιβώτια
- Τα μεταλλικά μέρη και οι ζυγοί γείωσης του Γενικού Πίνακα Χαμηλής Τάσης και των κυψελών Μέσης Τάσης
- Τα μεταλλικά κουφώματα
- Κάθε άλλη μεταλλική κατασκευή που υπάρχει στον χώρο του υποσταθμού

Η σύνδεση της ταινίας με τις μεταλλικές πόρτες γίνεται στην κάσσα, το δε κινητό φύλλο συνδέεται με με γυμνό χαλκό 16mm².

Η αντίσταση γείωσης των μεταλλικών μερών θα πρέπει να είναι μικρότερη από 10Ω και εφόσον δεν είναι, θα προστεθούν ηλεκτρόδια μέχρι να επιτευχθεί.

Γείωση ουδέτερου μετασχηματιστή

Η γείωση του ουδέτερου κόμβου του μετασχηματιστή ισχύος προβλέπεται τελείως ανεξάρτητη από κάθε άλλη γείωση και περιλαμβάνει τρίγωνο γειώσεως το οποίο αποτελείται από 3 ηλεκτρόδια γειώσεως χαλύβδινα θερμά επιψευδαργυρομένα διατομής σταυρού 50x50x1500mm.

Λοιπές καταναλώσεις

Η ηλεκτροδότηση των καταναλώσεων που δεν τροφοδοτούνται μέσω ρευματοδοτών θα γίνει από τον υποπίνακα της περιοχής τους, απ'ευθείας ή μέσω τοπικού διακόπτη - απομόνωσης εάν δεν υπάρχει επάνω στο μηχάνημα.

Εσωτερικό δίκτυο γειώσεων προστασίας

Στον Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης του υποσταθμού του κτιρίου υπάρχει χωριστός ζυγός γείωσης που καταλήγει στο τρίγωνο γείωσης των μεταλλικών μερών. Από το ζυγό αυτό αρχίζει το δίκτυο γειώσεων της ηλεκτρικής εγκατάστασης. Δηλαδή στο ζυγό αυτό συνδέεται ο αγωγός γείωσης κάθε καλωδίου τροφοδότησης πίνακα. Στην συνέχεια μέσω του αγωγού γειώνονται όλοι οι πίνακες και υποπίνακες και από αυτούς, μέσω ιδιαίτερου αγωγού για κάθε κύκλωμα, οι διάφορες συσκευές.

Όλα τα μεταλλικά μέρη των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων που κανονικά δεν βρίσκονται υπό τάση θα γειώνονται.

Όλα τα κυκλώματα φωτισμού και κινήσεως (ρευματοδότες, τροφοδοτήσεις μηχανημάτων ή συσκευών κλπ) θα φέρουν και ανεξάρτητο αγωγό γείωσης, ακόμη και στην περίπτωση που οι καταναλώσεις που τροφοδοτούν δεν έχουν μεταλλικά αντικείμενα.

Η αντίσταση γείωσης των μεταλλικών μερών θα πρέπει να είναι μικρότερη από 10Ω και εφόσον δεν είναι, θα προστεθούν ηλεκτρόδια μέχρι να επιτευχθεί.

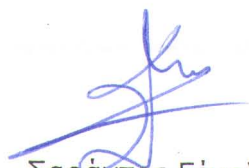
Ηράκλειο 15/09/2010

Ηράκλειο 15/09/2010

Οι Συντάκτες



Εμμανουήλ Μανουσάκης
Διπλ. Πολιτικός Μηχανικός

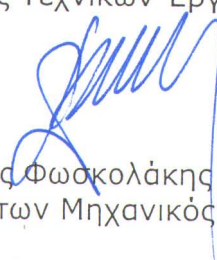


Σαράντος Γέμελας
Διπλ. Μηχανολόγος Μηχανικός



ΕΓΚΡΙΝΕΤΑΙ - ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

Ο Διευθυντής Τεχνικών Έργων



Βαγγέλης Φωσκολάκης
Αρχιτέκτων Μηχανικός