



**ΗΤΕΚ**

Επιστημονικό Τεχνικό  
Επιμελητήριο Κύπρου

Γενικό πλαίσιο που αφορά τον τρόπο παρουσίασης και περιεχόμενο της μελέτης μηχανολογικών και ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων Κ.Δ.Π 111/2006 (Μηχανολογικές και Ηλεκτρολογικές Εγκαταστάσεις)

**Μάιος 2010**

Προσχέδιο, για δημόσια κρίση

## Περιεχόμενα

1.0 Εισαγωγή .....	3
2.0 Γενική Εποπτεία .....	3
3.0 Κωδικοποίηση των κύριων προνοιών της Κ.Δ.Π 111/2006 .....	4
4.0 Μελέτη ηλεκτρολογικής εγκατάστασης .....	5
5.0 Μελέτη μηχανολογικής εγκατάστασης .....	7
6.0 Εξειδίκευση του περιεχομένου του τεύχους υπολογισμών των μελετών μηχανολογικής εγκατάστασης .....	8
6.1 Συστήματα κεντρικής θέρμανσης (εκτός αυτών που εργάζονται με αέρια καύσιμα) εξαιρουμένων των μονοκατοικιών εντός ενός τεμαχίου γης. ....	8
6.2 Συστήματα κλιματισμού εξαιρουμένων των μεμονωμένων κατοικιών. ....	11
6.3 Συστήματα εξαερισμού .....	14
6.4 Μηχανολογικά συστήματα ιδιωτικών κολυμβητικών δεξαμενών .....	16
6.5 Συστήματα ανελκυστήρων.....	18
7.0 Κατευθυντήριες γραμμές για ελεγκτές μηχανολογικών εγκαταστάσεων .....	20
Παράρτημα Α (σχεδιάγραμμα τυπικής εγκατάστασης συνοδευόμενο από μονογραμμικό σχέδιο ηλεκτρικών παροχών και τυπικό σετ υπολογισμών) .....	21
Παράρτημα Β (Συνοπτικός πίνακας για σκοπούς υποβολής της μελέτης) .....	24

## 1.0 Εισαγωγή

1.1 Η Πολιτεία με την ψήφιση των περί Ρυθμίσεως Οδών και Οικοδομών (Μηχανολογικές και Ηλεκτρολογικές Εγκαταστάσεις) Κανονισμών του 2006 ρύθμισε το θέμα των μηχανολογικών και ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων που αφορούν σε κύριο βαθμό την οικοδομή.

1.2 Αξιοποιώντας τα 4 χρόνια εφαρμογής της Κ.Δ.Π 111/2006 κρίθηκε ότι ένα συμπληρωματικό κείμενο των Κανονισμών θα ήταν ιδιαίτερα χρήσιμο και θα οδηγούσε στην πληρέστερη εφαρμογή τους.

1.3 Λαμβάνοντας υπόψη το πιο πάνω η Διοικούσα Επιτροπή του Επιμελητηρίου στη συνεδρία της 17/09 ημερομηνίας 15.12.2009 αποφάσισε να διορίσει ομάδα εργασίας αποτελούμενη από τους:

- Δρ. Στράτη Κανάραχο, Μηχανολόγο Μηχανικό
- Μιχάλη Ζαντή, Μηχανολόγο Μηχανικό
- Δρ. Βενιζέλο Ευθυμίου, Ηλεκτρολόγο Μηχανικό
- Σάββα Σάββα, Ηλεκτρολόγο Μηχανικό

με όρο εντολής την ετοιμασία ενός γενικού πλαισίου σχετικά με τον τρόπο παρουσίασης και περιεχόμενο της μελέτης των ηλεκτρολογικών και μηχανολογικών εγκαταστάσεων.

1.4 Το κείμενο της εργασίας αυτής είναι συμπληρωματικό και θα πρέπει να διαβάζεται παράλληλα με τους περί Ρυθμίσεως Οδών και Οικοδομών (Μηχανολογικές και Ηλεκτρολογικές Εγκαταστάσεις) Κανονισμούς του 2006 και τον περί Ρύθμισης Οδών και Οικοδομών Νόμο (ΚΕΦΑΛΑΙΟ 96.).

1.5 Νοείται ότι σε περίπτωση που παρατηρηθεί διαφορά της παρούσας με πρόνοιες του βασικού Νόμου ή της Κ.Δ.Π 111/2006 υπερισχύουν οι τελευταίες.

1.6 Νοείται περαιτέρω, ότι το πλαίσιο και οι κατευθυντήριες γραμμές δεν είναι υποχρεωτικά αλλά συστήνονται από το Επιμελητήριο ως σημείο αναφοράς καθώς θα βοηθήσει στην υποβολή μελέτης ηλεκτρολογικής ή μηχανολογικής εγκατάστασης με όσο το δυνατό πιο ομοιόμορφο τρόπο.

## 2.0 Γενική Εποπτεία

2.1 Οι μελέτες ηλεκτρολογικών ή και μηχανολογικών εγκαταστάσεων συνιστούν αυτοτελείς και ανεξάρτητες μελέτες, είτε αναφέρονται σε κτίριο, είτε σε συγκρότημα κτιρίων, είτε σε κτιριακό έργο ή τμήμα οποιουδήποτε τεχνικού έργου.

2.2 Οι μελέτες αυτές παρέχουν τα αναγκαία τεχνικά στοιχεία και οδηγίες με σκοπό να κατασκευαστούν οι ηλεκτρολογικές και μηχανολογικές εγκαταστάσεις του κτιριακού έργου με άρτιο τεχνικοοικονομικό τρόπο, σύμφωνα με τους κανόνες της τέχνης και της επιστήμης στοχεύοντας στην ασφάλεια και στην οικονομία της κατασκευής.

2.3 Έχοντας ως δεδομένο το υφιστάμενο Κανονιστικό πλαίσιο και λαμβάνοντας υπόψη την πρακτική που ακολουθείται στην πράξη αλλά και τα ελάχιστα στοιχεία που πρέπει να περιέχει μια μελέτη ηλεκτρολογικής και μηχανολογικής εγκατάστασης για να θεωρηθεί ως αποδεκτή και πλήρης το ανά χείρας κείμενο επιχειρεί να καθοδηγήσει και να δώσει πρόσθετες πληροφορίες για τη βέλτιστη και ομοιόμορφη εφαρμογή του Κανονισμού 3(1)

της Κ.Δ.Π 111/2006 ο οποίος επιβάλλει την υποβολή μελέτης για κάθε *ηλεκτρολογική ή μηχανολογική εγκατάσταση*

2.4 Ειδικά σε ότι αφορά την απαίτηση υποβολής τεύχους υπολογισμών στις μηχανολογικές εγκαταστάσεις γίνεται σύσταση για το περιεχόμενο και του τρόπου παρουσίασης που πρέπει να έχουν τα τεύχη υπολογισμών των τυπικότερων και πιο συχνά παρουσιαζόμενων μηχανολογικών εγκαταστάσεων.

### **3.0 Κωδικοποίηση των κύριων προνοιών της Κ.Δ.Π 111/2006**

#### **3.1 Ορισμοί**

*«ηλεκτρολογική εγκατάσταση» σημαίνει το συγκρότημα μονάδων ηλεκτρολογικού εξοπλισμού και εξαρτημάτων που προορίζεται για την παροχή ηλεκτρολογικών υπηρεσιών σε οποιαδήποτε οικοδομή, το οποίο ηλεκτροδοτείται ή προορίζεται να ηλεκτροδοτείται από συγκεκριμένο κοινό σημείο, και περιλαμβάνει κάθε είδους εγκατάσταση που λειτουργεί υπό τάση με τιμή ίση ή μεγαλύτερη των 50 βολτ για το εναλλασσόμενο ρεύμα ή των 75 βολτ για το συνεχές ρεύμα, με εξαίρεση τα δίκτυα διανομής ηλεκτρισμού που ανήκουν στην Αρχή Ηλεκτρισμού Κύπρου ή οποιοδήποτε άλλο αδειούχο προμηθευτή ηλεκτρισμού.*

*«μηχανολογική εγκατάσταση» σημαίνει μία εκ των 28 κάτωθι αναφερόμενων εγκαταστάσεων*

1. Μηχανολογικά συστήματα δημόσιων δικτύων που χρησιμοποιούνται για τη διανομή αερίου προς το κοινό
2. Μηχανολογικά συστήματα δημόσιων δικτύων που χρησιμοποιούνται για τη διανομή νερού προς το κοινό
3. Μηχανολογικά συστήματα δημόσιων αποχετευτικών δικτύων
4. Μηχανολογικά συστήματα δημόσιων αποχετευτικών δικτύων ομβρίων υδάτων
5. Συστήματα ιατρικών αερίων
6. Συστήματα κλιματισμού και εξαερισμού σε νοσηλευτήρια
7. Συστήματα παραγωγής και διανομής πεπιεσμένου αέρα για ιατρικούς σκοπούς
8. Μηχανολογικές κατασκευές που χρησιμοποιούνται για ψυχαγωγία σε υδροπάρκα και λούνα-παρκ
9. Μηχανολογικά συστήματα δημόσιων κολυμβητικών δεξαμενών
10. Συστήματα παραγωγής και διανομής υγρών καυσίμων
11. Συστήματα παραγωγής αερίου καυσίμου και συστήματα διανομής και παροχής αερίου καυσίμου πέραν του ενός σημείου.
12. **Συστήματα ανελκυστήρων.**
13. Συστήματα ανυψωτικών μηχανημάτων και μεταφοράς φορτίων αγαθών, εκτός των μάντων παραγωγής και εκτός τροχοφόρων.
14. Συστήματα εξοπλισμού υπό πίεση πέραν των 50Κρα, εκτός από τα συστήματα που είναι υπό πίεση και αναφέρονται χωριστά στον παρόντα Πίνακα.
15. Συστήματα εξαερισμού χώρων όπου υπάρχουν βαλαβερές αναθυμιάσεις.
16. Συστήματα αντλιών και συμπιεστών σε εγκαταστάσεις επικίνδυνων ουσιών.
17. Συστήματα αποτάρωσης, συμπεριλαμβανομένων κλιβάνου και φουγάρου.
18. Συστήματα επεξεργασίας λυμάτων.
19. Συστήματα επεξεργασίας πόσιμου νερού.
20. Συστήματα παραγωγής και διανομής ατμού.
21. Κεντρικά συστήματα πυρόσβεσης που δε χρησιμοποιούν νερό ή που χρησιμοποιούν νερό και είναι εγκατεστημένα ως συστήματα πυρόσβεσης εγκαταστάσεων που καθορίζονται στις παραγράφους 1, 5, 10, 11, 14, 17 του παρόντος Πίνακα.
22. **Συστήματα κεντρικής θέρμανσης (εκτός αυτών που εργάζονται με αέρια καύσιμα) εξαιρουμένων των μονοκατοικιών εντός ενός τεμαχίου γης.**
23. **Συστήματα κλιματισμού εξαιρουμένων των μονοκατοικιών εντός ενός τεμαχίου γης**
24. **Μηχανολογικά συστήματα ιδιωτικών κολυμβητικών δεξαμενών.**
25. Συστήματα παραγωγής και διανομής πεπιεσμένου αέρα για εργαστήρια και εργοστάσια.
26. Συστήματα κυλιόμενων σκαλών.
27. **Συστήματα εξαερισμού**, εκτός από τα συστήματα εξαερισμού που καθορίζονται στην παράγραφο 6 και 15 του παρόντος Πίνακα.
28. Μόνιμα πυροσβεστικά συστήματα, εκτός από κεντρικά συστήματα πυρόσβεσης που καθορίζονται στην παράγραφο 21 του παρόντος Πίνακα.

*«μελέτη ηλεκτρολογικής εγκατάστασης» ή «μελέτη μηχανολογικής εγκατάστασης» σημαίνει το σύνολο της εργασίας σχεδιασμού, υπολογισμών, προδιαγραφής εξοπλισμού, υλικών και συστημάτων που είναι απαραίτητα για την κατασκευή της ηλεκτρολογικής ή μηχανολογικής εγκατάστασης .*

Σύμφωνα με τον Κανονισμό 3 (1) για κάθε ηλεκτρολογική ή μηχανολογική εγκατάσταση υποβάλλεται στην αρμόδια αρχή μελέτη, ανάλογα με την περίπτωση, ηλεκτρολογικής ή μηχανολογικής εγκατάστασης, η οποία περιλαμβάνει

- (α) σχέδια, στα οποία καταγράφεται η θέση, ο τύπος εξοπλισμού και υλικών και, όπου είναι απαραίτητο, οι διαστάσεις τους,
- (β) προδιαγραφές εξοπλισμού και υλικών κατασκευής και, όπου είναι απαραίτητο, την περιγραφή λειτουργίας και την περιγραφή συστημάτων και εξοπλισμού,
- (γ) τεύχος υπολογισμών,
- (δ) μονογραμμική διάταξη κυκλωμάτων, συστημάτων και εξοπλισμού,
- (ε) οποιαδήποτε άλλη σχετική πληροφορία η οποία δυνατόν να απαιτηθεί από την αρμόδια αρχή.

#### 4.0 Μελέτη ηλεκτρολογικής εγκατάστασης

4.1 Σε ότι αφορά **σχέδια**, στα οποία καταγράφεται η θέση, ο τύπος εξοπλισμού και υλικών και, όπου είναι απαραίτητο, οι διαστάσεις τους θα πρέπει να παρουσιάζεται γενική διάταξη όλων των ηλεκτρολογικών σημείων συμπεριλαμβανομένης και της διάταξης των κυκλωμάτων.

4.2 Σε ότι αφορά **προδιαγραφές εξοπλισμού και υλικών κατασκευής** και, όπου είναι απαραίτητο, την περιγραφή λειτουργίας και την περιγραφή συστημάτων και εξοπλισμού θα πρέπει να περιέχονται τουλάχιστον τα κάτωθι :

4.2.1 Τεχνικές προδιαγραφές ή και χαρακτηριστικά του ηλεκτρολογικού εξοπλισμού που θα χρησιμοποιηθεί στο έργο, ποιότητα υλικών (EN, BS κλπ.) τρόπος εγκατάστασης, μέθοδος συρμάτωσης κα.

4.2.2 Παραδοχές βάσει των οποίων γίνεται η μελέτη όπως:

α) Είδος υποστατικού και χαρακτηριστικά του χώρου. Ανάλογα με την χρήση και τις ανάγκες του υποστατικού γίνεται και η ανάλογη επιλογή του ηλεκτρολογικού εξοπλισμού και του τρόπου εγκατάστασης του π.χ. Νοσοκομεία, Εμπορικά Κέντρα, ξενοδοχεία, γεωργικές και κτηνοτροφικές εγκαταστάσεις, κατοικίες κα.

β) Φύση αναμενόμενου Φορτίου :Τριφασικό, Μονοφασικό και το σύστημα γείωσης που θα χρησιμοποιηθεί (πχ. TNCS, TT κλπ.).

γ) Εφεδρικές παροχές έκτακτης ανάγκης (εκεί που εφαρμόζονται).

δ) Περιβαλλοντικές συνθήκες – βαθμός προστασίας (Index of Protection).

4.2.3 Επιλογή του ηλεκτρολογικού Εξοπλισμού και του τρόπου εγκατάστασής του στη βάση εξωτερικών παραγόντων, όπως: θερμοκρασία, υγρασία, ηλιακή ακτινοβολία, υψόμετρο, ξένα σώματα π.χ σκόνη, διάβρωση, ρύπανση, μηχανικές καταπονήσεις και οτιδήποτε άλλο κρίνει ο μελέτητης ως απαραίτητο.

4.3 Σε ότι αφορά το **τεύχος υπολογισμών** θα πρέπει να περιέχονται τουλάχιστον τα κάτωθι :

4.3.1 Υπολογισμοί και αποτελέσματα υπολογισμών ως ακολούθως:

α) Υπολογισμός του Ηλεκτρικού Φορτίου και καθορισμός ανά φάση με επιτρεπόμενο ανισολογισμό (unbalancing) φορτίου 15%.

β) Επιλογή προστατευτικού εξοπλισμού για υπερφόρτωση και ρεύματα βραχυκύκλωσης (MCBs, MCCBs κλπ.)

γ) Ρεύματα βλάβης προς τη γη (RCDs, RCCBs κλπ.) υπέρτασης, υπότασης και έλλειψης φάσης εκεί που χρειάζεται.

4.3.2 Για τον προστατευτικό εξοπλισμό θα πρέπει να δηλώνεται η ονομαστική ένταση του, η διακοπτική του ικανότητα σύμφωνα με το αναμενόμενο ρεύμα βραχυκύκλωσης, ο τύπος του μέσου προστασίας και να λαμβανεται υπόψη η διάκριση λειτουργίας ανάμεσα στον εξοπλισμό αυτόν. Οι προστατευτικοί μηχανισμοί πρέπει να λειτουργούν αυτόματα σε τιμές ρεύματος, τάσεως και χρόνου που σχετίζονται κατάλληλα με τα χαρακτηριστικά των κυκλωμάτων και με τις πιθανότητες ύπαρξης κινδύνων.

4.3.3 Μηχανισμοί που να επιτρέπουν την αποσύνδεση ολόκληρης της εγκατάστασης ή ορισμένων κυκλωμάτων ανάλογα με τις ανάγκες συντήρησης, ελέγχου, ανίχνευσης βλαβών, επιδιορθώσεις κλπ.

4.3.4 Υπολογισμός εγκάρσιας τομής των ρευματοφόρων αγωγών στη βάση:

α) Αναμενόμενης έντασης βλαβών (θερμικές καταπονήσεις για χαμηλά ρεύματα βραχυκύκλωσης).

β) Φορτίου (Current Carrying Capacity).

γ) Εγκατεστημένου μέσου προστασίας.

δ) Πτώση Τάσης (maximum 4% για παροχές και τελικά κυκλώματα)

ε) Μέθοδος και συνθήκες εγκατάστασης π.χ. υπόγεια επιφανειακά, σε σωλήνες, σε σχάρες κλπ.

στ) Συντελεστές θερμοκρασίας, ομαδοποίησης, μόνωσης και ειδός του μέσου προστασίας που θα χρησιμοποιηθεί.

4.3.5 Υπολογισμό αγωγών γείωσης όπως κεντρικό αγωγό γείωσης, σύστημα ισοδυναμικής γείωσης και κυκλωμάτων (CPC).

4.4 Σε ότι αφορά τη μονογραμμική διάταξη κυκλωμάτων, συστημάτων και εξοπλισμού θα πρέπει να περιέχονται τουλάχιστον τα κάτωθι:

4.4.1 Μονογραμμικά Σχέδια των Ηλεκτρικών Παροχών με σημειώσεις για τα ακόλουθα:

α) Σύστημα (Τάση, συχνότητα, είδος συστήματος TT, TNCS κλπ.)

β) Μέγιστη αντίσταση του βρόγχου γείωσης και του αγωγού γείωσης

γ) Διατομή του Αγωγού ισοδυναμικής γείωσης.

δ) Τύπος, ονομαστική ένταση και διακοπτική Ικανότητα του μέσου προστασίας στους ακροδέκτες της παροχής.

**Σημείωση 1 :** Όλες οι μελέτες ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων πρέπει να γίνονται στη βάση εφαρμογής της BS 7671 (16<sup>η</sup> Έκδοση των Κανονισμών για Ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις κτιρίων). Η αναφορά ως προς το τι πρέπει να περιέχει μία μελέτη είναι μόνο ενδεικτική και δεν απαλλάσσει τον Μελετητή από τις υποχρεώσεις του με βάση την 16<sup>η</sup> Έκδοση των Κανονισμών.

**Σημείωση 2 :** Επισυνάπτεται ως Παράρτημα Α σχεδιάγραμμα τυπικής εγκατάστασης συνοδευόμενο από μονογραμμικό σχέδιο ηλεκτρικών παροχών και τυπικό σετ υπολογισμών

Σημειώνεται ότι τα πιο πάνω θα αναφέρονται μόνο εκεί και όπου εφαρμόζονται.

## 5.0 Μελέτη μηχανολογικής εγκατάστασης

5.1 Διευκρινίσεις επί των επιμέρους υποβαλλόμενων σχεδίων, προδιαγραφών, υπολογισμών και μονογραμμικού κυκλώματος που απαιτείται για σκοπούς εξέτασης αίτησης για έκδοση άδειας

*(α) σχέδια, στα οποία καταγράφεται η θέση, ο τύπος εξοπλισμού και υλικών και, όπου είναι απαραίτητο, οι διαστάσεις τους,*

*(β) προδιαγραφές εξοπλισμού και υλικών κατασκευής και, όπου είναι απαραίτητο, την περιγραφή λειτουργίας και την περιγραφή συστημάτων και εξοπλισμού,*

*(γ) τεύχος υπολογισμών,*

*(δ) μονογραμμική διάταξη κυκλωμάτων, συστημάτων και εξοπλισμού,*

5.2 Επειδή στο σύνολο τους οι μηχανολογικές εγκαταστάσεις όπως καταγράφονται στον Κανονισμό είναι 28 στον αριθμό αποφασίστηκε όπως γίνει μια ιεράρχηση τους λαμβάνοντας υπόψη την σημαντικότητα τους και τη συχνότητα με την οποία συναντούνται.

5.3 Κρίθηκε ότι το ελάχιστο περιεχόμενο ως προς την πληρότητα κάποιων εξειδικευμένων μηχανολογικών εγκαταστάσεων είναι δύσκολο να προσδιορισθεί, καθότι συνήθως δεν είναι τυπικό και εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τις παραμέτρους της κάθε περίπτωσης.

5.4 Με βάση το πιο πάνω σκεπτικό έχουν επιλεγεί οι 5 πιο τυπικές μηχανολογικές εγκαταστάσεις οι οποίες σε απόλυτους αριθμούς εκτιμάτε ότι υπερβαίνουν το 80% του επί του αθροιστικού συνόλου όλων μηχανολογικών εγκαταστάσεων για τις οποίες παρουσιάζεται σε μεγαλύτερη ανάλυση το ελάχιστο περιεχόμενο που πρέπει να έχουν τα τεύχη υπολογισμών τους,

## **6.0 Εξειδίκευση του περιεχομένου του τεύχους υπολογισμών των μελετών μηχανολογικής εγκατάστασης**

### **6.1 Συστήματα κεντρικής θέρμανσης (εκτός αυτών που εργάζονται με αέρια καύσιμα) εξαιρουμένων των μονοκατοικιών εντός ενός τεμαχίου γης.**

#### **1. Γενικά**

Ο πρωταρχικός σκοπός της μελέτης συστήματος κεντρικής θέρμανσης είναι η επίτευξη της θερμικής άνεσης και της υγείας μέσα στους χώρους διαβίωσης και εργασίας, με αξιοπιστία, ασφάλεια, επάρκεια και λαμβάνοντας υπόψη τη βέλτιστη οικονομία της κατασκευής.

#### **2. Μεθοδολογία**

2.1 Ο μελετητής μηχανολογικής εγκατάστασης συστήματος κεντρικής θέρμανσης θα πρέπει στην εισαγωγή της μελέτης-τεύχους υπολογισμών του να δηλώσει τη μεθοδολογία που ακολούθησε (EN 12831, DIN 77, DIN 83, CIBSE κοκ) και στην περίπτωση που χρησιμοποίησε εξειδικευμένο λογισμικό για σκοπούς των υπολογισμών να δηλώσει το όνομα και την έκδοση του λογισμικού αυτού. Συνιστάται η μεθοδολογία να ακολουθεί το ευρωπαϊκό πρότυπο EN 12831.

2.2 Θα πρέπει να δηλωθούν ποια κανονιστικά κείμενα καθώς επίσης ποια τεχνικά πρότυπα, τεχνικές οδηγίες και σχετική βιβλιογραφία έχουν ληφθεί υπόψη κατά τη σύνταξη του τεύχους υπολογισμών.

#### **3. Παραδοχές και δεδομένα**

Θα πρέπει να δηλωθούν από τον μελετητή με ευδιάκριτο τρόπο όλες οι συνθήκες που έχουν ληφθεί υπόψη στους υπολογισμούς όπως η τοποθεσία του κτιρίου, η εξωτερική ελάχιστη θερμοκρασία, οι εσωτερικές θερμοκρασίες χώρων, η θερμοκρασία εδάφους, οι θερμοκρασίες των μη θερμαινόμενων χώρων, λεπτομέρειες του τρόπου λειτουργίας του συστήματος θέρμανσης (αν είναι συνεχής ή διακοπτόμενη και για πόσες ώρες) καθώς και οι εναλλαγές αέρα ανάλογα με την αίθουσα και τη χρήση, που λήφθηκαν υπόψη κατά τους υπολογισμούς της μηχανολογικής εγκατάστασης συστήματος κεντρικής θέρμανσης.

#### **4. Ελάχιστα αποτελέσματα**

4.1 Το τεύχος υπολογισμών της μελέτης μηχανολογικής εγκατάστασης συστήματος θέρμανσης θα πρέπει κατ' ελάχιστον να περιλαμβάνει αποτελέσματα ή / και λύσεις που να αφορούν:

- Το μέσο συντελεστή θερμοπερατότητας του κτιρίου
- Το συνολικό απαιτούμενο θερμικό φορτίο του κτιρίου ως σύνολο και ανοιγμένα στη θερμαινόμενη επιφάνεια
- Το απαιτούμενο θερμικό φορτίο των ζωνών – θερμικών συστημάτων
- Το σύστημα ή ο προβλεπόμενος τρόπος θέρμανσης των χώρων-ζωνών
- Τη χρησιμοποιούμενη μορφή ενέργειας

4.2 Στο τεύχος υπολογισμών θα πρέπει να συμπεριλαμβάνονται οι υπολογισμοί που αφορούν τη διαστασιολόγηση των επιμέρους στοιχείων του συστήματος θέρμανσης (παραγωγή, μεταφορά και διανομή θερμότητας).

Δεν απαιτούνται υπολογισμοί στις περιπτώσεις που το σύστημα είναι βιομηχανοποιημένο και έχουν προηγηθεί υπολογισμοί από το εργοστάσιο / κατασκευαστή.

4.3 Περαιτέρω ανάλυση του ελάχιστου περιεχομένου και των στοιχείων που πρέπει να περιέχει το τεύχος υπολογισμών της μελέτης μηχανολογικής εγκατάστασης για συστήματα κεντρικής θέρμανσης για να θεωρηθεί ως ποιοτικά αποδεκτό και πλήρες δίνεται στην παράγραφο 5.2

## 5. Εισηγούμενος τρόπος παρουσίασης και ελάχιστο περιεχόμενο του τεύχους υπολογισμών

5.1 Κάθε τεύχος υπολογισμών μελέτης μηχανολογικής εγκατάστασης πρέπει να περιέχει στην εισαγωγή του **επιτελική περίληψη στην οποία ο μελετητής να παρουσιάζει συνοπτικά στοιχεία που να ικανοποιούν τις απαιτήσεις των παραγράφων 2,3 και 4 της παρούσας.**

5.2 Στο κυρίως μέρος του τεύχους υπολογισμών θα πρέπει να περιέχονται με μεγαλύτερη ανάλυση τουλάχιστον τα εξής

- i. **Εισαγωγή:** Περιγραφή της φιλοσοφίας σχεδιασμού και της βιβλιογραφίας στην οποία βασίστηκε.
- ii. **Κανόνες υπολογισμών:** Στην περίπτωση που δεν θα χρησιμοποιηθεί λογισμικό πρόγραμμα, παρουσίαση των μαθηματικών τύπων ή/και διαγραμμάτων ή/και πινάκων που χρησιμοποιήθηκαν για τον υπολογισμό των θερμικών φορτίων και τη διαστασιολόγηση του συστήματος θέρμανσης.
- iii. **Υπολογισμοί θερμικών απωλειών:** Αναλυτική παρουσίαση όλων των υπολογισμών για κάθε χώρο/ζώνη/σύστημα με βάση το ii. Ενδεικτικά αναφέρεται:
  - Χώρος/Ζώνη/Σύστημα
  - Τύπος/κατηγορία δομικού στοιχείου με τα χαρακτηριστικά του (συντελεστής θερμοπερατότητας)
  - Προσανατολισμός δομικού στοιχείου
  - Επιφάνεια δομικού στοιχείου
  - Εναλλαγές αέρα ανά ώρα
  - Απώλειες από χαραμάδες
  - Απώλειες από θερμικές γέφυρες
- iv. **Ανάλυση θερμικών απωλειών:** Παρουσίαση με μορφή διαγράμματος του ποσοστού των επιμέρους απωλειών στις συνολικές απώλειες (π.χ. πόσες απώλειες οφείλονται στους τοίχους και πόσες στις εναλλαγές αέρα).
- v. **Υπολογισμοί στοιχείων συστήματος θέρμανσης:** Αναλυτική παρουσίαση όλων των υπολογισμών για κάθε στοιχείο με βάση το ii. Ενδεικτικά αναφέρεται:
  - Θερμοκρασία προσαγωγής και επιστροφής
  - Τμήμα δικτύου
    - Μήκος αγωγού/σωλήνα
    - Τύπος αγωγού/ σωλήνα (υλικό, τραχύτητα)
    - Διαστάσεις τμήματος δικτύου (διάμετρος/ύψος/πλάτος)
    - Παροχή αέρα/ρευστού
    - Ταχύτητα αέρα/ρευστού
    - Γραμμικές αντιστάσεις (τριβές αγωγών/σωλήνων)
    - Τοπικές αντιστάσεις (τριβές εξαρτημάτων)
    - Συνολική τριβή
    - Απαραίτητη εξισορρόπηση δικτύου
    - Διαστάσεις μέσων παροχής θερμότητας (σώματα, fan coils, στόμια)
    - Έλεγχος μέγιστης ταχύτητας του ρευστού
  - Διαστάσεις, τεχνικά χαρακτηριστικά μονάδας μεταφοράς θερμότητας (κυκλοφορητής, ανεμιστήρας)
  - Μέγεθος λέβητα και αντίθλιψη θαλάμου καύσης
  - Μέγεθος καυστήρα
  - Εφόσον θα ακολουθήσει διαδικασία λήψης προσφορών προμέτρηση του συστήματος

Σημείωση: Στην περίπτωση που έχουμε μεταβλητές συνθήκες λειτουργίας η διαστασιολόγηση θα παρουσιάζεται για τις δυο ακραίες τιμές (π.χ λειτουργία με μέγιστη και ελάχιστη παροχή)

Νοείται ότι σε ότι αφορά τους υπολογισμούς διαστασιολόγησης του δικτύου σε κτίρια που χρησιμοποιούνται ως κατοικίες επιτρέπεται να ακολουθηθεί εμπειρική μέθοδος, εφόσον κρίνει ο μελετητής ότι το όφελος της βέλτιστης διαστασιολόγησης που θα προκύψει από τους αναλυτικούς υπολογισμούς δεν είναι οικονομικά σκόπιμο.

## 6. Σχετικά Τεχνικά Πρότυπα και εισηγούμενη βιβλιογραφία

**EN 12828:2003** Heating systems in buildings - Design for water-based heating systems

**EN 12831:2003** Heating systems in buildings - Method for calculation of the design heat load

**EN 15316-1:2007** Heating systems in buildings - Method for calculation of system energy requirements and system efficiencies - Part 1: General

**EN 15316-2-1:2007** Heating systems in buildings - Method for calculation of system energy requirements and system efficiencies - Part 2-1: Space heating emission systems

**EN 15316-4-1:2008** Heating systems in buildings - Method for calculation of system energy requirements and system efficiencies - Part 4-1: Space heating generation systems, combustion systems (boilers)

**EN 15316-4-3:2007** Heating systems in buildings - Method for calculation of system energy requirements and system efficiencies - Part 4-3: Heat generation systems, thermal solar systems

**EN 15450:2007** Heating systems in buildings - Design of heat pump heating systems

**EN 15377:2008** Heating systems in buildings — Design of embedded water based surface heating and cooling systems, Part 1: Determination of the design heating and cooling capacity, Part 2: Design, dimensioning and installation, Part 3: Optimizing for use of renewable energy sources

## 6.2 Συστήματα κλιματισμού εξαιρουμένων των μεμονωμένων κατοικιών<sup>1</sup>.

### 1. Γενικά

Ο πρωταρχικός σκοπός της μελέτης συστήματος κλιματισμού είναι η επίτευξη της θερμικής άνεσης και της υγείας μέσα στους χώρους διαβίωσης και εργασίας, με αξιοπιστία, ασφάλεια, επάρκεια και λαμβάνοντας υπόψη τη βέλτιστη οικονομία της κατασκευής.

### 2. Μεθοδολογία

2.1 Ο μελετητής μηχανολογικής εγκατάστασης συστήματος κλιματισμού θα πρέπει στην εισαγωγή της μελέτης-τεύχους υπολογισμών του να δηλώσει τη μεθοδολογία που ακολούθησε (ASHRAE, CARRIER, CIBSE, ευρωπαϊκό πρότυπο κοκ) και στην περίπτωση που χρησιμοποίησε εξειδικευμένο λογισμικό για σκοπούς των υπολογισμών να δηλώσει το όνομα και την έκδοση του λογισμικού αυτού.

2.2 Θα πρέπει να δηλωθούν ποια κανονιστικά κείμενα καθώς επίσης ποια τεχνικά πρότυπα, τεχνικές οδηγίες και σχετική βιβλιογραφία έχουν ληφθεί υπόψη κατά τη σύνταξη του τεύχους υπολογισμών.

### 3. Παραδοχές και δεδομένα

Θα πρέπει να δηλωθούν από τον μελετητή με ευδιάκριτο τρόπο όλες οι συνθήκες που έχουν ληφθεί υπόψη στους υπολογισμούς όπως η τοποθεσία του κτιρίου, οι εξωτερικές μέσες και μέγιστες θερμοκρασίες, οι εξωτερικές συνθήκες υγρασίας, οι εσωτερικές θερμοκρασίες και υγρασίες χώρων, η θερμοκρασία εδάφους, οι θερμοκρασίες των μη θερμαινόμενων χώρων, οι συντελεστές θερμοπερατότητας του κελύφους του κτιρίου, η κατηγοριοποίηση των δομικών στοιχείων, το βάρος και το χρώμα των δομικών στοιχείων, τα φορτία ατόμων, συσκευών καθώς και οι εναλλαγές αέρα ανάλογα με την αίθουσα και τη χρήση, που λήφθηκαν υπόψη κατά τους υπολογισμούς της μηχανολογικής εγκατάστασης συστήματος κλιματισμού.

### 4. Ελάχιστα αποτελέσματα

4.1 Το τεύχος υπολογισμών της μελέτης μηχανολογικής εγκατάστασης συστήματος κλιματισμού θα πρέπει κατ' ελάχιστον να περιλαμβάνει αποτελέσματα ή / και λύσεις που να αφορούν:

- Το μέσο συντελεστή θερμοπερατότητας του κτιρίου
- Το συνολικό απαιτούμενο ψυκτικό φορτίο του κτιρίου ως σύνολο και ανοιγμένα στη κλιματιζόμενη επιφάνεια
- Το απαιτούμενο αισθητό και λανθάνον ψυκτικό φορτίο των ζωνών ή ψυκτικών συστημάτων
- Το σύστημα ή ο προβλεπόμενος τρόπος κλιματισμού των χώρων-ζωνών
- Τη χρησιμοποιούμενη μορφή ενέργειας

4.2 Στο τεύχος υπολογισμών θα πρέπει να συμπεριλαμβάνονται οι υπολογισμοί που αφορούν τη διαστασιολόγηση των επιμέρους στοιχείων του συστήματος ψύξης (παραγωγή, μεταφορά και διανομή θερμότητας)

Δεν απαιτούνται υπολογισμοί στις περιπτώσεις που το σύστημα είναι βιομηχανοποιημένο και έχουν προηγηθεί υπολογισμοί από το εργοστάσιο / κατασκευαστή.

4.3 Περαιτέρω ανάλυση του ελάχιστου περιεχομένου και των στοιχείων που πρέπει να περιέχει το τεύχος υπολογισμών της μελέτης μηχανολογικής εγκατάστασης για συστήματα κλιματισμού για να θεωρηθεί ως ποιοτικά αποδεκτό και πλήρες δίνεται στην παράγραφο 5.2

<sup>1</sup> Η Διοικούσα Επιτροπή σε σχετική συνεδρία της είχε αποφασίσει όπως ο ορισμός μεμονωμένη κατοικία ειρηνεύετε ως μονοκατοικία εντός ενός τεμαχίου γης.

## 5. Εισηγούμενος τρόπος παρουσίασης και ελάχιστο περιεχόμενο του τεύχους υπολογισμών

5.1 Κάθε τεύχος υπολογισμών μελέτης μηχανολογικής εγκατάστασης πρέπει να περιέχει στην εισαγωγή του **επιτελική περίληψη στην οποία ο μελετητής να παρουσιάζει συνοπτικά στοιχεία που να ικανοποιούν τις απαιτήσεις των παραγράφων 2,3 και 4 της παρούσας.**

5.2 Στο κυρίως μέρος του τεύχους υπολογισμών θα πρέπει να περιέχονται με μεγαλύτερη ανάλυση τουλάχιστον τα εξής

- i. **Εισαγωγή:** Περιγραφή της φιλοσοφίας σχεδιασμού και της βιβλιογραφίας στην οποία βασίστηκε.
- ii. **Κανόνες υπολογισμών:** Στην περίπτωση που δεν θα χρησιμοποιηθεί λογισμικό πρόγραμμα, παρουσίαση των μαθηματικών τύπων ή/και διαγραμμάτων ή/και πινάκων που χρησιμοποιήθηκαν για τον υπολογισμό των ψυκτικών φορτίων και τη διαστασιολόγηση του συστήματος ψύξης.
- iii. **Υπολογισμοί ψυκτικών φορτίων:** Αναλυτική παρουσίαση όλων των υπολογισμών για κάθε χώρο/ζώνη/σύστημα με βάση το ii. Ενδεικτικά αναφέρεται:
  - Χώρος/Ζώνη/Σύστημα
  - Τύπος/κατηγορία δομικού στοιχείου με τα χαρακτηριστικά του (συντελεστής θερμοπερατότητας, χρώμα δομικού στοιχείου, βάρος δομικού στοιχείου)
  - Προσανατολισμός δομικού στοιχείου
  - Σκίαση
  - Επιφάνεια δομικού στοιχείου
  - Εσωτερικά φορτία (άτομα, συσκευές, φωτισμός)
  - Εναλλαγές αέρα ανά ώρα
  - Απώλειες από χαραμάδες
  - Εταιροχρονισμός χρήσης
- iv. **Ανάλυση ψυκτικών φορτίων:** Παρουσίαση με μορφή διαγράμματος του ποσοστού των επιμέρους φορτίων στο συνολικό φορτίο.
- v. **Υπολογισμοί στοιχείων ψυκτικού συστήματος:** Αναλυτική παρουσίαση όλων των υπολογισμών για κάθε στοιχείο με βάση το ii. Ενδεικτικά αναφέρεται:
  - Τμήμα δικτύου
  - Μήκος αγωγού/σωλήνα
    - Τύπος αγωγού/ σωλήνα (υλικό, τραχύτητα)
    - Διαστάσεις τμήματος δικτύου (διάμετρος/ύψος/πλάτος)
    - Παροχή αέρα/ρευστού
    - Ταχύτητα αέρα/ρευστού
    - Γραμμικές αντιστάσεις (τριβές αγωγών/σωλήνων)
    - Τοπικές αντιστάσεις (τριβές εξαρτημάτων)
    - Συνολική τριβή
    - Απαραίτητη εξισορρόπηση δικτύου
    - Διαστάσεις μέσων παροχής θερμότητας (fan coils, στόμια)
    - Έλεγχος μέγιστης ταχύτητας του ρευστού
  - Διαστάσεις και τεχνικά χαρακτηριστικά μονάδας μεταφοράς θερμότητας (κυκλοφορητής, ανεμιστήρας)
  - *Εφόσον θα ακολουθήσει διαδικασία λήψης προσφορών προμέτρηση του συστήματος*

*Σημείωση: Στην περίπτωση που έχουμε μεταβλητές συνθήκες λειτουργίας η διαστασιολόγηση θα παρουσιάζεται για τις δυο ακραίες τιμές (π.χ λειτουργία με μέγιστη και ελάχιστη παροχή)*

Νοείται ότι σε ότι αφορά τους υπολογισμούς διαστασιολόγησης του δικτύου σε κτίρια που χρησιμοποιούνται ως κατοικίες επιτρέπεται να ακολουθηθεί εμπειρική μέθοδος, εφόσον κρίνει ο μελετητής ότι το όφελος της βέλτιστης διαστασιολόγησης που θα προκύψει από τους αναλυτικούς υπολογισμούς δεν είναι οικονομικά σκόπιμο.

#### **6. Σχετικά Τεχνικά Πρότυπα και εισηγούμενη βιβλιογραφία**

**EN ISO 13790:2008** Energy performance of buildings – Calculation of energy use for space heating and cooling

**EN 15255** Energy performance of buildings - Sensible room cooling load calculation - General criteria and validation procedures

**EN 15377:2008** Heating systems in buildings — Design of embedded water based surface heating and cooling systems, Part 1: Determination of the design heating and cooling capacity, Part 2: Design, dimensioning and installation, Part 3: Optimizing for use of renewable energy sources

ΠΡΟΣΧΕΔΙΟ, ΓΙΑ ΔΗΜΟΣΙΑ ΚΡΙΣΗ

## 6.3 Συστήματα εξαερισμού

### 1. Γενικά

Ο πρωταρχικός σκοπός της μελέτης συστήματος εξαερισμού είναι η επίτευξη της ορθής ποιότητας του αέρα μέσα στους χώρους διαβίωσης και εργασίας, με αξιοπιστία, ασφάλεια, επάρκεια και λαμβάνοντας υπόψη τη βέλτιστη οικονομία της κατασκευής.

### 2. Μεθοδολογία

2.1 Ο μελετητής μηχανολογικής εγκατάστασης συστήματος εξαερισμού θα πρέπει στην εισαγωγή της μελέτης-τεύχους υπολογισμών του να δηλώσει τη μεθοδολογία που ακολούθησε (ΜΙΑQ, μέθοδος ίσων τριβών, ψυχομετρικό χάρτη κοκ) και στην περίπτωση που χρησιμοποίησε εξειδικευμένο λογισμικό για σκοπούς των υπολογισμών να δηλώσει το όνομα και την έκδοση του λογισμικού αυτού.

2.2 Θα πρέπει να δηλωθούν ποια κανονιστικά κείμενα καθώς επίσης ποια τεχνικά πρότυπα, τεχνικές οδηγίες και σχετική βιβλιογραφία έχουν ληφθεί υπόψη κατά τη σύνταξη του τεύχους υπολογισμών.

### 3. Παραδοχές και δεδομένα

Θα πρέπει να δηλωθούν από τον μελετητή με ευδιάκριτο τρόπο όλες οι συνθήκες που έχουν ληφθεί υπόψη στους υπολογισμούς όπως τις ζώνες από τις οποίες αποτελείται το κτίριο, τις εναλλαγές αέρα ανά ώρα, τις ροές του αέρα ανάμεσα στις διάφορες ζώνες, τα ποσά και τις πηγές ρύπων (άμεσες εκπομπές, μεταφορά από εξωτερικό περιβάλλον, μέσω του συστήματος εξαερισμού ή απ' ευθείας από άλλες ζώνες), τις συνθήκες του εξωτερικού αέρα και τις επιθυμητές συνθήκες του εσωτερικού αέρα. Θα πρέπει επίσης να αναφέρεται εάν χρησιμοποιείται ξεχωριστά ή σε συνδυασμό με σύστημα κλιματισμού.

### 4. Ελάχιστα αποτελέσματα

4.1 Το τεύχος υπολογισμών της μελέτης μηχανολογικής εγκατάστασης συστήματος εξαερισμού θα πρέπει κατ' ελάχιστον να περιλαμβάνει αποτελέσματα ή / και λύσεις που να αφορούν:

- Την ποσότητα νωπού αέρα σε κάθε ζώνη
- Τη συνολική ποσότητα προσαγωγής και απαγωγής αέρα σε κάθε ζώνη
- Το πλήθος και τον τύπο των στομιών εξαερισμού σε κάθε ζώνη
- Πλήθος και τεχνικά χαρακτηριστικά ανεμιστήρων

4.2 Στο τεύχος υπολογισμών θα πρέπει να συμπεριλαμβάνονται οι υπολογισμοί που αφορούν τη διαστασιολόγηση των επιμέρους στοιχείων του συστήματος εξαερισμού, εφόσον αυτό δεν είναι εξ' ολοκλήρου - ως σύστημα - τυποποιημένο.

4.3 Περαιτέρω ανάλυση του ελάχιστου περιεχομένου και των στοιχείων που πρέπει να περιέχει το τεύχος υπολογισμών της μελέτης μηχανολογικής εγκατάστασης για συστήματα εξαερισμού για να θεωρηθεί ως ποιοτικά αποδεκτό και πλήρες δίνεται στην παράγραφο 5.2

### 5. Εισηγούμενος τρόπος παρουσίασης και ελάχιστο περιεχόμενο του τεύχους υπολογισμών

5.1 Κάθε τεύχος υπολογισμών μελέτης μηχανολογικής εγκατάστασης πρέπει να περιέχει στην εισαγωγή του επιτελική περίληψη στην οποία ο μελετητής να παρουσιάζει συνοπτικά στοιχεία που να ικανοποιούν τις απαιτήσεις των παραγράφων 2,3 και 4 της παρούσας.

5.2 Στο κυρίως μέρος του τεύχους υπολογισμών θα πρέπει να περιέχονται με μεγαλύτερη ανάλυση τουλάχιστον τα εξής

- i. **Εισαγωγή:** Περιγραφή της φιλοσοφίας σχεδιασμού και της βιβλιογραφίας στην οποία βασίστηκε.
- ii. **Κανόνες υπολογισμών:** Στην περίπτωση που δεν θα χρησιμοποιηθεί λογισμικό πρόγραμμα, παρουσίαση των μαθηματικών τύπων ή/και διαγραμμάτων ή/και πινάκων που χρησιμοποιήθηκαν για τον υπολογισμό του συστήματος εξαερισμού.
- iii. **Υπολογισμοί εξαερισμού:** Αναλυτική παρουσίαση όλων των υπολογισμών για κάθε χώρο/ζώνη/σύστημα με βάση το ii. Ενδεικτικά αναφέρεται:
- Χώρος/Ζώνη/Σύστημα
  - Επιθυμητές εσωτερικές συνθήκες
  - Εξωτερικές συνθήκες αέρα
  - Πηγές και ποσά ρύπων
  - Στην περίπτωση που χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με σύστημα κλιματισμού θα πρέπει να αναφέρεται το αισθητό και λανθάνον φορτίο του κάθε χώρου.
- iv. **Υπολογισμοί στοιχείων συστήματος εξαερισμού:** Αναλυτική παρουσίαση όλων των υπολογισμών για κάθε στοιχείο με βάση το ii. Ενδεικτικά αναφέρεται:
- Τμήμα δικτύου
    - Μήκος αγωγού/σωλήνα
    - Τύπος αγωγού/ σωλήνα (υλικό, τραχύτητα)
    - Διαστάσεις τμήματος δικτύου (διάμετρος/ύψος/πλάτος)
    - Παροχή αέρα
    - Ταχύτητα αέρα
    - Γραμμικές αντιστάσεις (τριβές αγωγών/σωλήνων)
    - Τοπικές αντιστάσεις (τριβές εξαρτημάτων)
    - Συνολική τριβή
    - Απαραίτητη εξισορρόπηση δικτύου
    - Διαστάσεις μέσων προσαγωγής/απαγωγής (στόμια)
    - Έλεγχος μέγιστης ταχύτητας του ρευστού
    - Διαστάσεις, τεχνικά χαρακτηριστικά μονάδας μεταφοράς θερμότητας (ανεμιστήρας)
  - Εφόσον θα ακολουθήσει διαδικασία λήψης προσφορών προμέτρηση του συστήματος

*Σημείωση: Στην περίπτωση που έχουμε μεταβλητές συνθήκες λειτουργίας η διαστασιολόγηση θα παρουσιάζεται για τις δυο ακραίες τιμές (π.χ λειτουργία με μέγιστη και ελάχιστη παροχή)*

## 6. Σχετικά Τεχνικά Πρότυπα και εισηγούμενη βιβλιογραφία

**CR 1752:1998** Ventilation for buildings - Design criteria for the indoor environment

**EN 15243:2007** Ventilation for buildings - Calculation of room temperatures and of load and energy for buildings with room conditioning systems

**CEN/TR 14788:2006** Ventilation for buildings - Design and dimensioning of residential ventilation systems

**EN 15242:2007** Ventilation for buildings - Calculation methods for the determination of air flow rates in buildings including infiltration

**EN 15241:2007** Ventilation for buildings - Calculation methods for energy losses due to ventilation and infiltration in commercial buildings

## 6.4 Μηχανολογικά συστήματα ιδιωτικών κολυμβητικών δεξαμενών

### 1. Γενικά

Ο πρωταρχικός σκοπός της μελέτης του μηχανολογικού συστήματος ιδιωτικής κολυμβητικής δεξαμενής είναι η επίτευξη της ορθής λειτουργίας της με αξιοπιστία, ασφάλεια και υγιεινή, επάρκεια και λαμβάνοντας υπόψη τη βέλτιστη οικονομία της κατασκευής.

### 2. Μεθοδολογία

2.1 Ο μελετητής μηχανολογικής εγκατάστασης ιδιωτικής κολυμβητικής δεξαμενής θα πρέπει στην εισαγωγή της μελέτης-τεύχους υπολογισμών του να δηλώσει τη μεθοδολογία που ακολούθησε και στην περίπτωση που χρησιμοποίησε εξειδικευμένο λογισμικό για σκοπούς των υπολογισμών να δηλώσει το όνομα και την έκδοση του λογισμικού αυτού.

2.2 Θα πρέπει να δηλωθούν ποια κανονιστικά κείμενα καθώς επίσης ποια τεχνικά πρότυπα, τεχνικές οδηγίες και σχετική βιβλιογραφία έχουν ληφθεί υπόψη κατά τη σύνταξη του τεύχους υπολογισμών.

### 3. Παραδοχές και δεδομένα

Θα πρέπει να δηλωθούν από τον μελετητή με ευδιάκριτο τρόπο όλες οι συνθήκες που έχουν ληφθεί υπόψη στους υπολογισμούς όπως οι διαστάσεις της δεξαμενής, η προέλευση του νερού, ο τρόπος καθαρισμού του νερού, ο αριθμός των λουομένων, ο χρόνος πλήρωσης/ εκκένωσης και ανακυκλοφορίας, Επίσης θα δίνονται δεδομένα σχετικά με τη διάθεση λυμάτων των βοηθητικών εγκαταστάσεων (αποχωρητήρια, καταιονητήρες κλπ.) και της διάθεσης των υγρών αποβλήτων της κολυμβητικής δεξαμενής.

### 4. Ελάχιστα αποτελέσματα

4.1 Το τεύχος υπολογισμών της μελέτης μηχανολογικής εγκατάστασης μηχανολογικού συστήματος ιδιωτικής κολυμβητικής δεξαμενής θα πρέπει κατ' ελάχιστον να περιλαμβάνει αποτελέσματα ή / και λύσεις που να αφορούν:

- Το πλήθος και μέγεθος των στομίων πλήρωσης
- Το πλήθος και μέγεθος των στομίων εκκένωσης
- Το πλήθος και μέγεθος των στομίων ανακυκλοφορίας
- Το πλήθος και μέγεθος στομίων προσαρμογής καθαριστήρα
- Πλήθος, τύπος και μέγεθος φίλτρων
- Πλήθος και τεχνικά χαρακτηριστικά αντλιών παροχής

4.2 Στο τεύχος υπολογισμών θα πρέπει να συμπεριλαμβάνονται οι υπολογισμοί που αφορούν τη διαστασιολόγηση των επιμέρους στοιχείων του συστήματος σωληνώσεων, εφόσον αυτό δεν είναι εξ' ολοκλήρου - ως σύστημα - τυποποιημένο.

4.3 Περαιτέρω ανάλυση του ελάχιστου περιεχομένου και των στοιχείων που πρέπει να περιέχει το τεύχος υπολογισμών της μελέτης μηχανολογικής εγκατάστασης για συστήματα εξαερισμού για να θεωρηθεί ως ποιοτικά αποδεκτό και πλήρες δίνεται στην παράγραφο 5.2

### 5. Εισηγούμενος τρόπος παρουσίασης και ελάχιστο περιεχόμενο του τεύχους υπολογισμών

5.1 Κάθε τεύχος υπολογισμών μελέτης μηχανολογικής εγκατάστασης πρέπει να περιέχει στην εισαγωγή του επιτελική περίληψη στην οποία ο μελετητής να παρουσιάζει συνοπτικά στοιχεία που να ικανοποιούν τις απαιτήσεις των παραγράφων 2,3 και 4 της παρούσας.

5.2 Στο κυρίως μέρος του τεύχους υπολογισμών θα πρέπει να περιέχονται με μεγαλύτερη ανάλυση τουλάχιστον τα εξής

- i. **Εισαγωγή:** Περιγραφή της φιλοσοφίας σχεδιασμού και της βιβλιογραφίας στην οποία βασίστηκε.
- ii. **Κανόνες υπολογισμών:** Στην περίπτωση που δεν θα χρησιμοποιηθεί λογισμικό πρόγραμμα, παρουσίαση των μαθηματικών τύπων ή/και διαγραμμάτων ή/και πινάκων που χρησιμοποιήθηκαν για τον υπολογισμό του συστήματος σωληνώσεων.
- iii. **Υπολογισμοί στοιχείων συστήματος σωληνώσεων:** Αναλυτική παρουσίαση όλων των υπολογισμών για κάθε στοιχείο με βάση το ii. Ενδεικτικά αναφέρεται:
  - Τμήμα δικτύου
  - Μήκος αγωγού/σωλήνα
  - Τύπος αγωγού/ σωλήνα (υλικό, τραχύτητα)
  - Διαστάσεις τμήματος δικτύου (διάμετρος/ύψος/πλάτος)
  - Παροχή νερού
  - Ταχύτητα νερού
  - Γραμμικές αντιστάσεις (τριβές αγωγών/σωλήνων)
  - Τοπικές αντιστάσεις (τριβές εξαρτημάτων)
  - Συνολική τριβή
  - Διαστάσεις, τεχνικά χαρακτηριστικά μονάδας κυκλοφορίας (αντλία)
  - *Εφόσον θα ακολουθήσει διαδικασία λήψης προσφορών προμέτρηση του συστήματος*
  - *Σημείωση: Στην περίπτωση που έχουμε μεταβλητές συνθήκες λειτουργίας η διαστασιολόγηση θα παρουσιάζεται για τις δυο ακραίες τιμές (π.χ λειτουργία με μέγιστη και ελάχιστη παροχή)*

## 6. Σχετικά Τεχνικά Πρότυπα και εισηγούμενη βιβλιογραφία

**EN 15288-1:2008** Swimming pools - Part 1: Safety requirements for design

**EN 15288-2:2008** Swimming pools - Part 2: Safety requirements for operation

**CEN/TR 13930:2009** Rotodynamic pumps - Design of pump intakes - Recommendations for installation of pumps

## 6.5 Συστήματα ανελκυστήρων

### 1. Γενικά

Ο πρωταρχικός σκοπός της μελέτης του συστήματος ανελκυστήρα είναι η επίτευξη της ορθής διακίνησης των ατόμων μέσα στους χώρους διαβίωσης και εργασίας, με αξιοπιστία, ασφάλεια, επάρκεια και λαμβάνοντας υπόψη τη βέλτιστη οικονομία της κατασκευής.

### 2. Μεθοδολογία

2.1 Ο μελετητής μηχανολογικής εγκατάστασης συστήματος ανελκυστήρα θα πρέπει στην εισαγωγή της μελέτης-τεύχους υπολογισμών του να δηλώσει τη μεθοδολογία που ακολούθησε (EN 81 κοκ) και στην περίπτωση που χρησιμοποίησε εξειδικευμένο λογισμικό για σκοπούς των υπολογισμών να δηλώσει το όνομα και την έκδοση του λογισμικού αυτού. Συνιστάται η χρησιμοποίηση του προτύπου EN 81.

2.2 Θα πρέπει να δηλωθούν ποια κανονιστικά κείμενα καθώς επίσης ποια τεχνικά πρότυπα, τεχνικές οδηγίες και σχετική βιβλιογραφία έχουν ληφθεί υπόψη κατά τη σύνταξη του τεύχους υπολογισμών.

### 3. Παραδοχές και δεδομένα ή προδιαγραφή του ανελκυστήρα

Θα πρέπει να δηλωθούν από τον μελετητή με ευδιάκριτο τρόπο όλες οι συνθήκες που έχουν ληφθεί υπόψη στους υπολογισμούς όπως τον τύπο του ανελκυστήρα (υδραυλικός, ηλεκτρικός, υδραυλικός MRL, ηλεκτρικός MRL), το είδος του ανελκυστήρα, το εμβαδόν επιφάνειας του θαλάμου, το ονομαστικό φορτίο του ανελκυστήρα, το ίδιο βάρος θαλάμου, τις ταχύτητες ανόδου και καθόδου του ανελκυστήρα, τον αριθμό συσκευών αρπάγης, τη σχέση ανάρτησης (άμεση ή έμμεση), τον αριθμό οδηγών, τον τρόπο άσκησης του φορτίου, η χρήση αντίβαρου κ.α.

### 4. Ελάχιστα αποτελέσματα

4.1 Το τεύχος υπολογισμών της μελέτης μηχανολογικής εγκατάστασης συστήματος ανελκυστήρα θα πρέπει κατ' ελάχιστον να περιλαμβάνει αποτελέσματα ή / και λύσεις που να αφορούν:

- Το μέγεθος του φρεατίου
- Τον αριθμό στάσεων
- Το μήκος διαδρομής του θαλάμου
- Τη θέση του μηχανοστασίου (εφόσον υπάρχει)
- Τον τύπο και τις διαστάσεις των οδηγών
- Το πλήθος, τον τύπο και το μέγεθος των συρματοσχοίνων ανάρτησης
- Το πλήθος, και το μέγεθος των τροχαλιών
- Τον τύπο και το μέγεθος του εμβόλου (εφόσον είναι υδραυλικός)
- Τον τύπο και το μέγεθος του κινητήρα
- Το πλήθος και το μέγεθος των προσκρουστήρων

4.2 Στο τεύχος υπολογισμών θα πρέπει να συμπεριλαμβάνονται οι υπολογισμοί που αφορούν τη διαστασιολόγηση των επιμέρους στοιχείων του συστήματος εξαερισμού, εφόσον αυτό δεν είναι εξ' ολοκλήρου - ως σύστημα - τυποποιημένο.

4.3 Περαιτέρω ανάλυση του ελάχιστου περιεχομένου και των στοιχείων που πρέπει να περιέχει το τεύχος υπολογισμών της μελέτης μηχανολογικής εγκατάστασης για συστήματα εξαερισμού για να θεωρηθεί ως ποιοτικά αποδεκτό και πλήρες δίνεται στην παράγραφο 5.2

### 5. Εισηγούμενος τρόπος παρουσίασης και ελάχιστο περιεχόμενο του τεύχους υπολογισμών

5.1 Κάθε τεύχος υπολογισμών μελέτης μηχανολογικής εγκατάστασης πρέπει να περιέχει στην εισαγωγή του επιτελική περίληψη στην οποία ο μελετητής να παρουσιάζει συνοπτικά στοιχεία που να ικανοποιούν τις απαιτήσεις των παραγράφων 2,3 και 4 της παρούσας.

5.2 Στο κυρίως μέρος του τεύχους υπολογισμών θα πρέπει να περιέχονται με μεγαλύτερη ανάλυση τουλάχιστον τα εξής

- iv. **Εισαγωγή:** Περιγραφή της φιλοσοφίας σχεδιασμού και της βιβλιογραφίας στην οποία βασίστηκε.
- v. **Κανόνες υπολογισμών:** Στην περίπτωση που δεν θα χρησιμοποιηθεί λογισμικό πρόγραμμα, παρουσίαση των μαθηματικών τύπων ή/και διαγραμμάτων ή/και πινάκων που χρησιμοποιήθηκαν για τον υπολογισμό του συστήματος εξαερισμού.
- vi. **Υπολογισμοί συστήματος ανελκυστήρα:** Αναλυτική παρουσίαση όλων των υπολογισμών για κάθε χώρο/ζώνη/σύστημα με βάση το ii. Ενδεικτικά αναφέρεται:
  - Έλεγχος των ευθυντήριων ράβδων σε εφελκυσμό
  - Έλεγχος των αρμοκαλυπτρών σε εφελκυσμό
  - Έλεγχος των κοχλιών σύνδεσης σε διάτμηση
  - Έλεγχος των ευθυντήριων ράβδων σε λυγισμό, όταν οι ευθυντήριες ράβδοι είναι πακτωμένες στον πυθμένα του φρέατος
  - Έλεγχος αντοχής συρματόσχοινων ανάρτησης
  - Έλεγχος αντοχής σε πίεση επιφανείας της τροχαλίας
  - Έλεγχος ασφάλειας έναντι ολισθήσεως συρματόσχοινων της τροχαλίας
  - Έλεγχος απαιτούμενης ισχύος ανελκυστήρα
  - Έλεγχος ελάχιστου μήκους διαδρομής προσκρουστήρων Επιθυμητές εσωτερικές συνθήκες
  - Υπολογισμός αντοχής προσκρουστήρων Εξωτερικές συνθήκες αέρα
  - Έλεγχος αντοχής οδηγών αντίβαρου (εφόσον υπάρχει)

Στην περίπτωση που επιλεγεί βιομηχανοποιημένος ανελκυστήρας του οποίου όλα εξαρτήματα έχουν τη σήμανση CE και το σύνολο των και εξαρτημάτων και εξοπλισμού του συμμορφώνονται πλήρως προς τις βασικές απαιτήσεις της Οδηγίας 95/16/EK δεν απαιτείται να γίνουν οι υπολογισμοί που περιέχονται στην παράγραφο 5.

## 6. Σχετικά Τεχνικά Πρότυπα και εισηγούμενη βιβλιογραφία

**EN 81-1:1998+A3:2009** Safety rules for the construction and installation of lifts - Part 1: Electric lifts

**EN 81-2:1998+A3:2009** Safety rules for the construction and installation of lifts - Part 2: Hydraulic lifts

## 7.0 Κατευθυντήριες γραμμές για ελεγκτές μηχανολογικών εγκαταστάσεων

Ακολουθήθηκε το γενικό πλαίσιο που αφορά τον τρόπο παρουσίασης και περιεχόμενο της μελέτης μηχανολογικών και ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων Κ.Δ.Π 111/2006 (Μηχανολογικές και Ηλεκτρολογικές Εγκαταστάσεις) ;

Περιλαμβάνονται στοιχεία τοπικών συνθηκών και δεδομένων;

Περιλαμβάνονται αναλυτικοί υπολογισμοί και εάν ναι βασίζονται σε δόκιμες μεθοδολογίες;

Περιλαμβάνονται τεχνικά χαρακτηριστικά των κύριων συσκευών και μηχανημάτων;

Έχουν συνταχθεί σχέδια διατάξεων που να καταγράφουν την πορεία και τη διέλευση των δικτύων εγκαταστάσεων;

Περιγράφεται το υλικό και οι διαστάσεις των δικτύων των εγκαταστάσεων ;

Περιέχονται στη μελέτη διαγράμματα δικτύων και συνδεσμολογιών;

Υπάρχουν σχέδια λεπτομερειών σε δόκιμη κλίμακα;

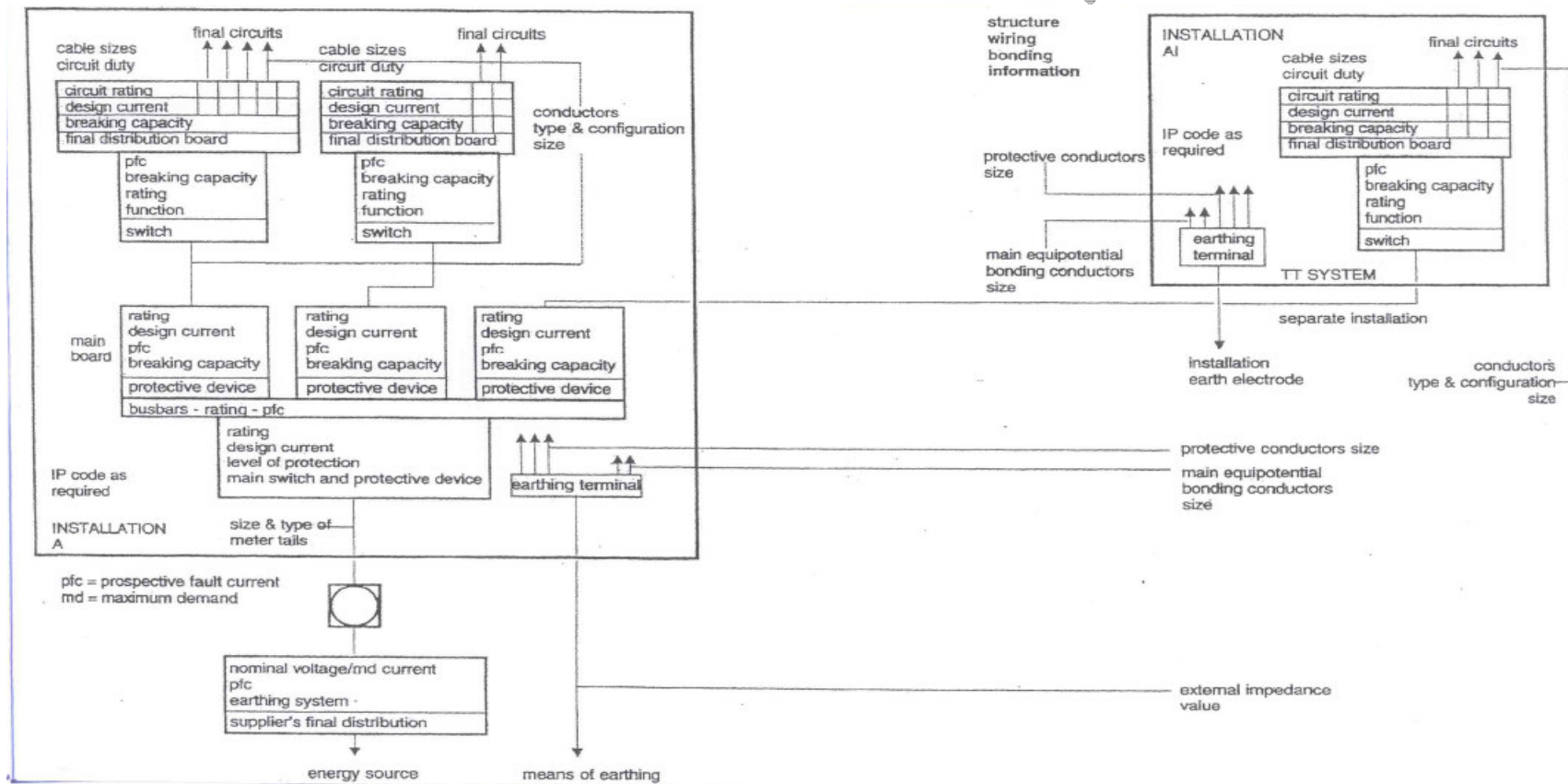
Περιέχεται τεχνική έκθεση με την περιγραφή του συστήματος κάθε μηχανολογικής εγκατάστασης;

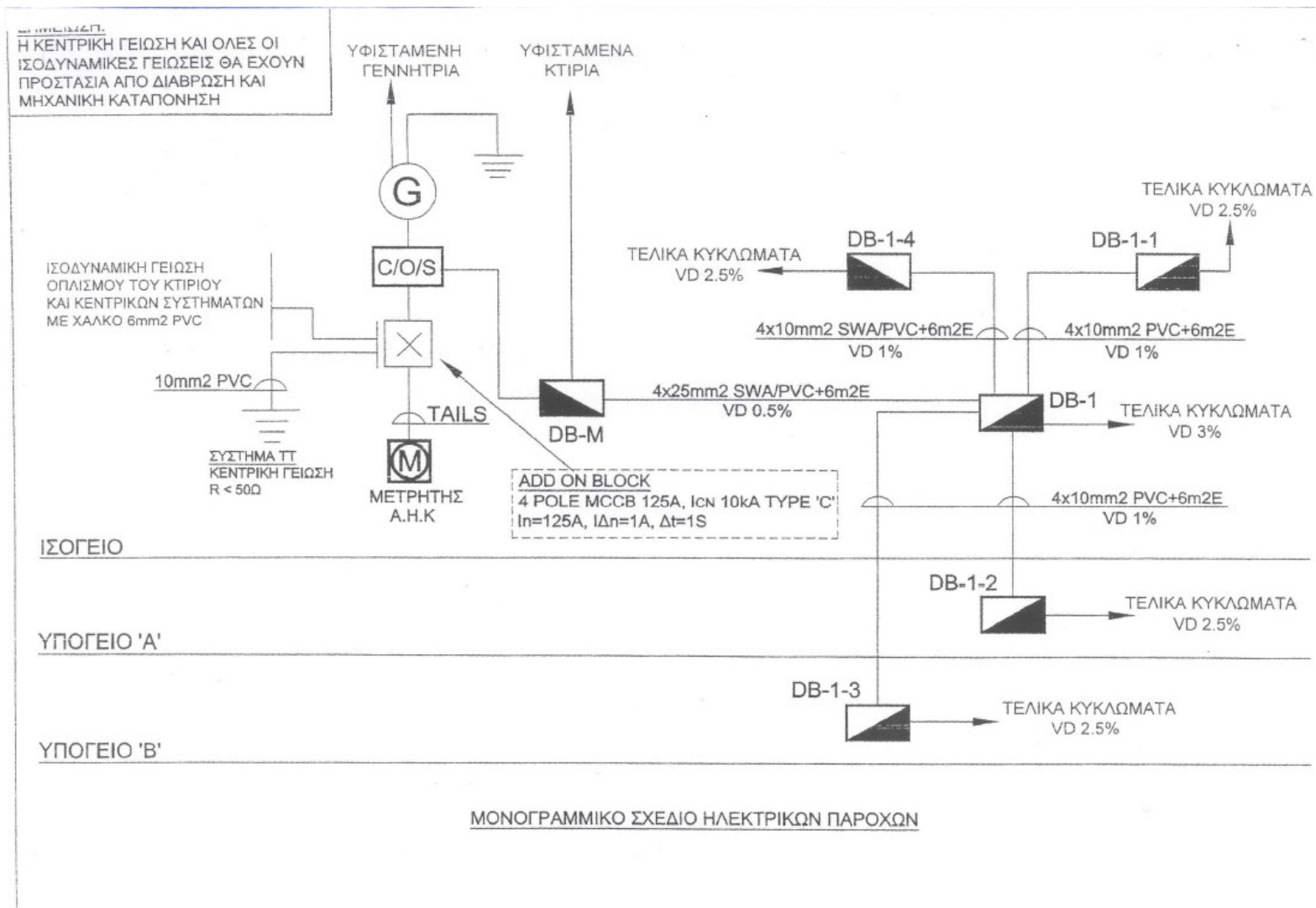
Περιλαμβάνονται προδιαγραφές υλικών; Τα πρότυπα στα οποία γίνεται αναφορά είναι σε ισχύ;

Περιγράφεται ο τρόπος εγκατάστασης και σύνδεσης των στοιχείων της μηχανολογικής εγκατάστασης;

ΠΡΟΣΧΕΔΙΟ, για Δημόσια Κρίση

Παράρτημα Α (σχεδιάγραμμα τυπικής εγκατάστασης συνοδευόμενο από μονογραμμικό σχέδιο ηλεκτρικών παροχών και τυπικό σετ υπολογισμών)





ΙΕΡΑ ΜΟΝΗ ΤΙΜΙΟΥ ΠΡΟΔΡΟΜΟΥ ΣΤΟ ΜΕΣΑ ΠΟΤΑΜΟ (PR-301/EL-10)

ΠΙΝΑΚΑΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ: DB-1 ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΚΤΙΡΙΟΥ ΑΡ. ΠΙΝΑΚΑ: 1

ΚΑΛΩΔΙΟ ΠΑΡΟΧΗΣ : 4x25mm<sup>2</sup> PVC/SWA/PVC + 6 mm<sup>2</sup> E (L= 35m / Lmax=40m) VD 0.5%

ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ : 3PH MCB 40A / Icn 6KA, TYPE C ΣΤΟ DBM

ΠΙΝΑΚΑΣ: 3Φ ΜΕ 64 WAY 1Φ ΘΕΣΕΙΣ ΚΑΙ MCBs 6KA  
ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ: 4-POLE RCCB 63A 300mA TYPE S  
ΜΠΑΡΕΣ: 100A ΣΗΜ.1

ΑΡ.	ΚΥΚ.	ΦΑΣΗ	MCB	ΤΥΠΟ	Smm <sup>2</sup>	Emm <sup>2</sup>	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	RCD	ΣΗΜ.	L(m)	Lmax	KVA	ΦΟΡΤΙΟ AMP
1		BR											5.0
2	DB-1-1	BL	32	C	10	6	ΠΙΝΑΚΑΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΙΕΡΟΥ		6C	26	36		4.0
3		GR					VD 1%						4.5
4		BR											12.5
5	DB-1-2	BL	32	C	10	6	ΠΙΝΑΚΑΣ ΔΙΑΝΟΜ. ΥΠΟΓΕΙΟΥ Α		6C	26	36		16.0
6		GR					VD 1%						14.0
7		BR											4.5
8	DB-1-3	BL	32	C	10	6	ΠΙΝΑΚΑΣ ΔΙΑΝΟΜ. ΥΠΟΓΕΙΟΥ Β		6C	20	36		5.5
9		GR					VD 1%						4.5
10		BR											6.0
11	DB-1-4	BL	32	C	10	6	ΠΙΝΑΚΑΣ ΔΙΑΝ. ΒΙΒΛΙΟΠΩΛΕΙΟΥ		6F	16	36		2.5
12		GR					VD 1%						3.5

ΥΠΟΛΟΙΠΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ  
ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ: 4-POLE RCCB 40A / 300mA VD 3.5%

13	S1	BR	20	B	2.5	1.5	RAD AL ΠΡΙΖΩΝ 13A 3No	30mA	6C		24	0.6	2.5	
14	S2	BL	20	B	2.5	1.5	RAD AL ΠΡΙΖΩΝ 13A 4No	30mA	6C		24	0.8	3.5	
15	S3	GR	20	B	2.5	1.5	RAD AL ΠΡΙΖΩΝ 13A 2No	30mA	6C		24	0.4	1.5	
16	L1	BR	6	B	1.5	1.5	ΦΩΤΙΣΜΟΣ 4No		6C		52	0.4	1.5	
17	L2	BL	6	B	1.5	1.5	ΦΩΤΙΣΜΟΣ 5No		6C		52	0.5	2.0	
18	L3	GR	6	B	1.5	1.5	ΦΩΤΙΣΜΟΣ 5No		2+3+6C		52	0.5	2.0	
19	L4	BR	6	B	1.5	1.5	ΦΩΤΙΣΜΟΣ 3No		2+3+6C		52	0.3	1.0	
20	L5	BL	6	B	1.5	1.5	ΦΩΤΙΣΜΟΣ 3No		2+3+6C		52	0.3	1.0	
21	L6	GR	6	B	1.5	1.5	ΦΩΤΙΣΜΟΣ 5No		2+3+6C		52	0.5	2.0	
22	L7	BR	6	B	1.5	1.5	ΦΩΤΙΣΜΟΣ 2No		2+3+6C		52	0.2	1.0	
23	L8	BL	6	B	1.5	1.5	ΦΩΤΙΣΜΟΣ 4No		2+3+6C		52	0.4	1.5	
24	L9	GR	6	B	1.5	1.5	ΦΩΤΙΣΜΟΣ 6No		2+3+6C		52	0.6	2.5	
25	L10	BR	6	B	1.5	1.5	ΦΩΤΙΣΜΟΣ 9No		6C		52	0.9	4.0	
26		BL												
27		GR												
64														
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>												<b>38.0</b>	<b>36.0</b>	<b>34.5</b>
<b>ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΟ ΦΟΡΤΙΟ= 39 AMP ΑΝΑ ΦΑΣΗ</b>														
<b>ΜΕΓΙΣΤΗ ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΗ ΖΗΤΗΣΗ = 25 AMP ΑΝΑ ΦΑΣΗ</b>														

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ:

- 1 Ο πίνακας είναι μεταλλικής κατασκευής και εντοιχισμένος.
- 2 Το κύκλωμα ή μέρος του ελέγχεται από μετασχηματιστή.
- 3 Το κύκλωμα ή μέρος του ελέγχεται από Latching Relay.
- 4 Το κύκλωμα ή μέρος του ελέγχεται από φωτοκύτταρο.
- 5 Το κύκλωμα ή μέρος του ελέγχεται από χρονοδιακόπτη.
- 6 Ο τύπος συρμάτωσης θα είναι, A: (PVC/PVC), B: (PVC, μεταλλ. σωλήνα), C: (PVC, μη μεταλλ. σωλήνα), D: (PVC, μεταλλ. Trunking), E: (PVC, μη μεταλλ. Trunking), F: (PVC/SWA), G: (XLPE/SWA), H: (Mineral Insulated)

## Παράρτημα Β (Συνοπτικός πίνακας για σκοπούς υποβολής της μελέτης)

Παρακαλώ σημειώστε με Χ τι περιέχει η μελέτη που υποβάλλεται

<b>Μηχανολογική Εγκατάσταση</b> <b>Πίνακας της Κ.Δ.Π 111/2006</b>	σχέδια, στα οποία καταγράφεται η θέση, ο τύπος εξοπλισμού και υλικών και, όπου είναι απαραίτητο, οι διαστάσεις τους,	προδιαγραφές εξοπλισμού και υλικών κατασκευής και, όπου είναι απαραίτητο, την περιγραφή λειτουργίας και την περιγραφή συστημάτων και εξοπλισμού,	τύχος υπολογισμών,	μονογραμμική διάταξη κυκλωμάτων, συστημάτων και εξοπλισμού
1. Μηχανολογικά συστήματα δημοσίων δικτύων που χρησιμοποιούνται για τη διανομή αερίου προς το κοινό				
2. Μηχανολογικά συστήματα δημοσίων δικτύων που χρησιμοποιούνται για τη διανομή αερίου προς το κοινό				
3. Μηχανολογικά συστήματα δημοσίων δικτύων που χρησιμοποιούνται για τη διανομή νερού προς το κοινό				
4. Μηχανολογικά συστήματα δημόσιων αποχετευτικών δικτύων				
5. Μηχανολογικά συστήματα δημόσιων αποχετευτικών δικτύων ομβρίων υδάτων				
6. Συστήματα ιατρικών αερίων				
7. Συστήματα κλιματισμού και εξαερισμού σε νοσηλευτήρια				
8. Συστήματα παραγωγής και διανομής πεπιεσμένου αέρα για ιατρικούς σκοπούς				
9. Μηχανολογικές κατασκευές που χρησιμοποιούνται για ψυχαγωγία σε υδροπάρκα και λούνα-παρκ				
10. Μηχανολογικά συστήματα δημόσιων κολυμβητικών δεξαμενών				
11. Συστήματα παραγωγής και διανομής υγρών καυσίμων				
12. Συστήματα παραγωγής αερίου καυσίμου και συστήματα διανομής και παροχής αερίου καυσίμου πέραν του ενός σημείου.				
<b>12. Συστήματα ανελκυστήρων.</b>				
13. Συστήματα ανυψωτικών μηχανημάτων και μεταφοράς φορτίων αγαθών, εκτός των μιντντων παραγωγής και εκτός τροχοφόρων.				
<b>14. Συστήματα εξοπλισμού υπό πίεση πέραν των 50Κρα, εκτός από τα συστήματα που είναι υπό πίεση και αναφέρονται χωριστά στον παρόντα Πίνακα.</b>				
15. Συστήματα εξαερισμού χώρων όπου υπάρχουν βλαβερές αναθυμιάσεις.				
16. Συστήματα αντλιών και συμπιεστών σε εγκαταστάσεις επικίνδυνων ουσιών.				
17. Συστήματα αποτέφρωσης, συμπεριλαμβανομένων κλιβάνου και φουγάρου.				
18. Συστήματα επεξεργασίας λυμάτων.				
19. Συστήματα επεξεργασίας πόσιμου νερού.				
20. Συστήματα παραγωγής και διανομής ατμού.				
21. Κεντρικά συστήματα πυρόσβεσης που δε χρησιμοποιούν νερό ή που χρησιμοποιούν νερό και είναι εγκατεστημένα ως συστήματα πυρόσβεσης εγκαταστάσεων που καθορίζονται στις παραγράφους 1, 5, 10, 11, 14, 17 του παρόντος Πίνακα.				
22. Συστήματα κεντρικής θέρμανσης (εκτός αυτών που εργάζονται με αέρια καύσιμα) εξαιρουμένων των μονοκατοικιών εντός ενός τεμαχίου γης.				
23. Συστήματα κλιματισμού εξαιρουμένων των μονοκατοικιών εντός ενός τεμαχίου γης				
<b>24. Μηχανολογικά συστήματα ιδιωτικών κολυμβητικών δεξαμενών.</b>				
25. Συστήματα παραγωγής και διανομής πεπιεσμένου αέρα για εργαστήρια και εργοστάσια.				
26. Συστήματα κυλιόμενων σκαλών.				
<b>27. Συστήματα εξαερισμού, εκτός από τα συστήματα εξαερισμού που καθορίζονται στην παράγραφο 6 και 15 του παρόντος Πίνακα.</b>				
28. Μόνιμα πυροσβεστικά συστήματα, εκτός από κεντρικά συστήματα πυρόσβεσης που καθορίζονται στην παράγραφο 21 του παρόντος Πίνακα.				