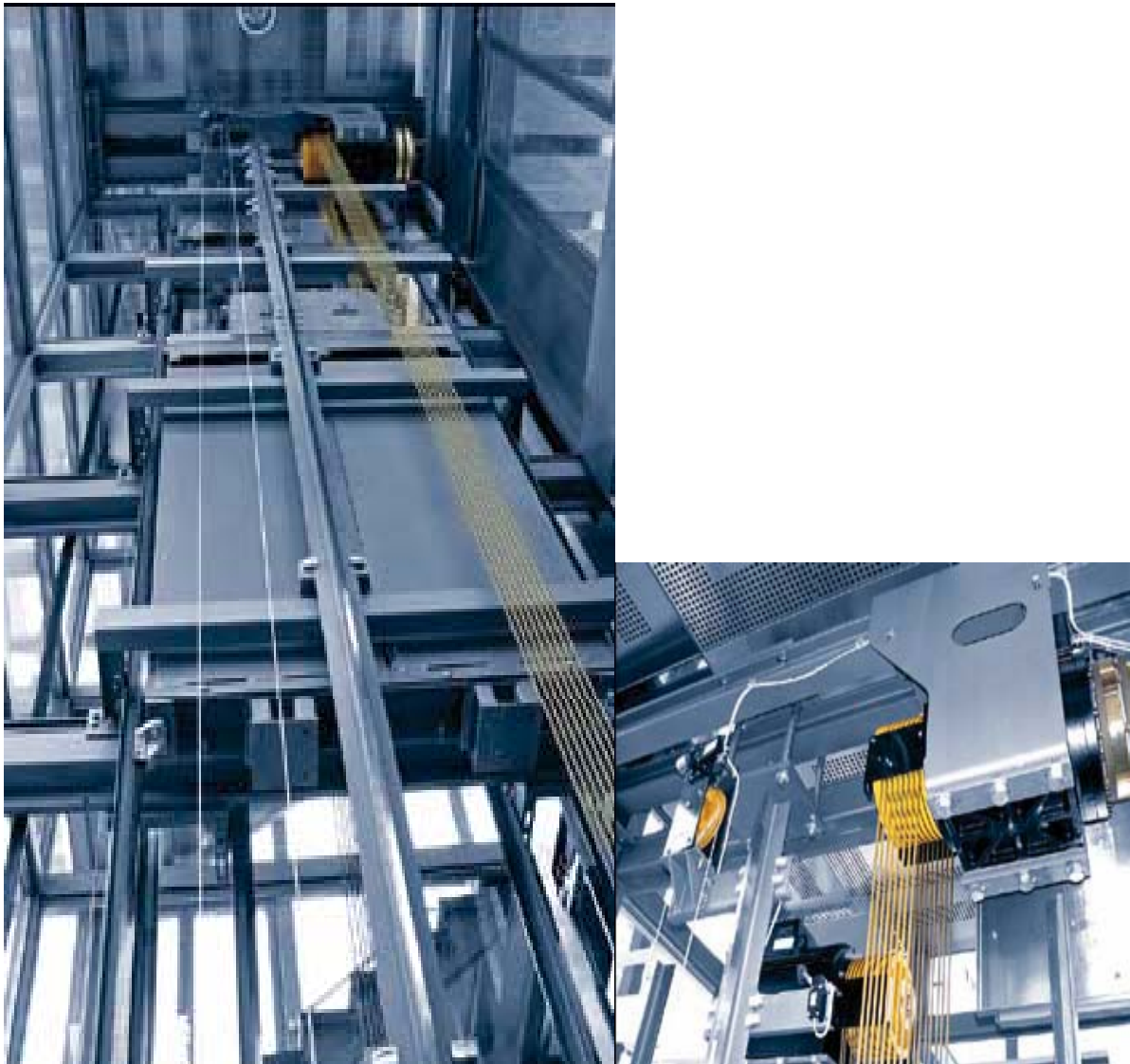


ΤΕΙ ΣΕΡΡΩΝ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑΣ
ΤΟΜΕΑΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΟΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
ΘΕΜΑ : ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑΣ ΧΩΡΙΣ ΜΗΧΑΝΟΣΤΑΣΙΟ (MRL)



ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ : Dr.- Ing. ΜΩΥΣΙΑΔΗΣ ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ
ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ : ΤΑΣΙΟΥΛΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ

ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟ ΕΤΟΣ : 2009 – 2010
ΧΕΙΜΕΡΙΝΟ ΕΞΑΜΗΝΟ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Εισαγωγή – Ιστορική αναδρομή ανελκυστήρων Ορισμοί

Κεφάλαιο 1

- 1.1 Γενικά περί ανελκυστήρων
- 1.2 Αυτοματοποίηση του ανελκυστήρα

Κεφάλαιο 2

- 2.1 Φρεάτιο
- 2.2 Θάλαμος
- 2.3 Πόρτες
- 2.4 Αντίβαρο
- 2.5 Ευθυντήριες ράβδοι (οδηγοί)
 - 2.5.1 Μηχανικά κατεργασμένοι οδηγοί
 - 2.5.2 Οδηγοί ψυχρής έλασης
 - 2.5.3 Φλάντζες σύνδεσης οδηγών
 - 2.5.4 Κοχλίες (clips) σύνδεσης των οδηγών με τις φλάντζες
- 2.6 Συρματόσχοινα
- 2.7 Μηχανοστάσιο
 - 2.7.1 Ανυψωτικός μηχανισμός
 - 2.7.1.1 Ηλεκτροκινητήρας
 - 2.7.1.2 Πέδη
 - 2.7.1.3 Τροχαλία τριβής
 - 2.7.1.4 Μειωτήρας στροφών

Κεφάλαιο 3

- 3.1 Σύγκριση MRL με τυπικό ανελκυστήρα
 - 3.1.1. Επιλογή σασί
 - 3.1.2. Ηλεκτροκινητήρας
 - 3.1.3. Ηλεκτρολογική εγκατάσταση – πίνακας τροφοδοσίας- πίνακας λειτουργίας
- 3.2 Ορθή τοποθέτηση στηριγμάτων οδηγών θαλάμου και αντίβαρου
- 3.3 Τοποθέτηση βάσεων στήριξης ηλεκτροκινητήρα
- 3.4 Αντικραδασμικά
- 3.5 Σκάλα φρεατίου στο ύψος τελευταίου ορόφου
- 3.6 Αρπάγη
- 3.7 Ρυθμιστής ταχύτητας (ρεγουλατόρος)
- 3.8 Οροφολογία
- 3.9 Μηχανικός απεγκλωβισμός

Κεφάλαιο 4

- 4.1 Μελέτη ανελκυστήρα 4 στάσεων και θάλαμος 8 ατόμων

Βιβλιογραφία

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ανελκυστήρας ή ανυψωτήρας ονομάζεται κάθε εγκατάσταση που χρησιμοποιείται για την ανύψωση βαρών, ατόμων ή φορτίων. Ο ανελκυστήρας έγινε απαραίτητο και αναπόσπαστο κομμάτι της καθημερινότητας του ανθρώπου, από τότε που άρχισε να κατοικεί σε ψηλά κτίρια.

Στον μεσαίωνα συναντάμε τους πρώτους ανελκυστήρες οι οποίοι αποτελούνται από σχοινιά με γάντζο και καλάθι ή δίκτυ. Σε αυτή τους την μορφή οι ανελκυστήρες είναι αρκετά πρωτόγονοι και καθόλου ασφαλείς, εφόσον δεν υπάρχει καμία διάταξη ασφάλειας. Μέχρι τελευταία υπήρξε τέτοιος ανελκυστήρας στα Μετέωρα για την μεταφορά ανθρώπων και εμπορευμάτων.

Οι υποτυπώδεις αυτοί ανελκυστήρες δημιούργησαν την ανάγκη για την κατασκευή ασφαλέστερων ανελκυστήρων οι οποίοι πήραν την μορφή που γνωρίζουμε.

Ο πρώτος ανελκυστήρας για χρήση από το κοινό τίθεται σε λειτουργία το 1857 στην Ν. Υόρκη. Ως καύσιμο χρησιμοποιείται το κάρβουνο και η κίνηση γίνεται με ατμομηχανή.

Νωρίτερα το έτος 1853 ο Elisha Otis έχοντας τελειοποιήσει το σύστημα της αρπάγης, βρίσκει την ευκαιρία για δημοσιότητα στην παγκόσμια έκθεση που γίνεται στο Crystal Palace της Νέας Υόρκης. Στέκεται πάνω σε πλατφόρμα που στηρίζεται σε ένα σκοινί το οποίο μπροστά σε εκατοντάδες παρευρισκομένους δίνει εντολή να κόψουν. Στα έντρομα μάτια των θεατών του η πλατφόρμα αρχίζει να πέφτει στο κενό, αλλά μετά από λίγα εκατοστά σταματάει η ελεύθερη πτώση της ακαριαία. Μετά από την επίδειξη του Otis η εταιρία του αρχίζει να δέχεται παραγγελίες οι οποίες κάθε χρόνο πολλαπλασιάζονται.

Το 1870 τίθενται σε λειτουργία οι πρώτοι υδραυλικοί ανελκυστήρες, ενώ το 1889 λειτουργεί ο πρώτος ηλεκτροκίνητος ανελκυστήρας επίσης στην Ν. Υόρκη.

Το 1894 λειτουργεί ο πρώτος υδραυλικός ανελκυστήρας με κομβία κλήσης, χωρίς την μέχρι πρότινος απαραίτητη παρουσία οδηγού. Τέλος το 1903 ο ανελκυστήρας τελειοποιείται και παίρνει την σημερινή του μορφή, με την χρήση τροχαλίας τριβής και αντίβαρου.

Σήμερα οι ανελκυστήρες έχουν τελειοποιηθεί ακόμα περισσότερο καθώς γίνονται έρευνες ώστε να γίνουν ασφαλέστεροι στην χρήση τους (όπως ο αντισεισμικός ανελκυστήρας), καθώς και να είναι δυνατή η εγκατάστασή τους σε κτίρια που δεν είναι δυνατό να υπάρξει ανεξάρτητος χώρος για μηχανοστάσιο (όπως ο ανελκυστήρας MRL, που θα εξεταστεί σε αυτή την εργασία).

Προτού προχωρήσουμε στην ανάλυσή του παραθέτουμε ορισμένους όρους που θα συναντήσουμε στην εργασία :

- **Αντίβαρο** : Χαρακτηρίζουμε την μάζα που εξασφαλίζει την τριβή και αντισταθμίζει ένα τμήμα του ωφέλιμου φορτίου.
- **Άνω απόληξη φρέατος** : Τμήμα του φρέατος μεταξύ του υψηλότερου επιπέδου, το οποίο εξυπηρετείται από τον θάλαμο και της οροφής του φρέατος (στο εξής θα χαρακτηρίζεται ως ύψος τελευταίου ορόφου Υ.Τ.Ο.).
- **Διάταξη σφηνώματος** : Μηχανική διάταξη η οποία σταματά την ακούσια κάθοδο του θαλάμου και τον κρατάει σταματημένο σε σταθερά υποστηρίγματα.
- **Επικάθηση** : Ελαστικό σταμάτημα στο τέλος της διαδρομής.
- **Θάλαμος** : Μέρος του ανελκυστήρα, το οποίο μεταφέρει τους επιβάτες ή /και τα φορτία.
- **Κάτω απόληξη φρέατος** : Το μέρος του φρέατος που βρίσκεται κάτω από το δάπεδο της τελευταίας χαμηλότερης στάσης, η οποία εξυπηρετείται από τον θάλαμο (στο εξής θα χαρακτηρίζεται ως βάθος πυθμένα Β.Π.).
- **Μεταλλικό πλαίσιο** : Είναι το πλαίσιο που φέρει τον θάλαμο ή το αντίβαρο και είναι συνδεδεμένο με το μέσο ανάρτησης.
- **Μηχανοστάσιο** : Ο χώρος μέσα στον οποίο τοποθετούνται ο κινητήριος μηχανισμός ή /και ο συνεργαζόμενος με αυτόν εξοπλισμός.
- **Οδηγοί** : Τα σταθερά στοιχεία πάνω στα οποία γίνεται η "ολίσθηση" του θαλάμου και του αντίβαρου.
- **Ονομαστική ταχύτητα** : Η ταχύτητα του θαλάμου σε μέτρα ανά δευτερόλεπτο.
- **Ονομαστικό φορτίο** : Το μέγιστο φορτίο που επιθυμούμε να μετακινήσουμε.
- **Συρματόσχοινο ασφαλείας** : Βοηθητικό συρματόσχοινο δεμένο πάνω στον θάλαμο ή στο αντίβαρο που ενεργοποιεί την συσκευή αρπάγης σε περίπτωση αστοχίας της ανάρτησης.
- **Συσκευή αρπάγης**: Μηχανική διάταξη που χρησιμεύει για να σταματάει και να διατηρεί ακίνητο πάνω στους οδηγούς τον θάλαμο ή /και το αντίβαρο σε περίπτωση υπέρβασης της ταχύτητας καθόδου π.χ. θραύση συρματόσχοινου. Η συσκευή διακρίνεται σε 3 κατηγορίες: 1.ακαριαίας πέδησης, 2.ακαριαίας πέδησης με απόσβεση, 3.προοδευτικής πέδησης.
- **Φρεάτιο** : Είναι ο χώρος στον οποίο γίνεται η εγκατάσταση του ανελκυστήρα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΣ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΩΝ ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΗΝ ΧΡΗΣΗ ΚΑΙ ΤΟΝ ΤΡΟΠΟ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

1.1 ΓΕΝΙΚΑ ΠΕΡΙ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΩΝ

Οι ανελκυστήρες χωρίζονται σε κατηγορίες ανάλογα με την αρχή λειτουργίας τους και με τις ανάγκες που καλούνται να καλύψουν.

Σύμφωνα με την αρχή λειτουργίας τους διακρίνονται σε :

- **Έλξεως ή τριβής**
- **Υδραυλικούς**

Και στις 2 περιπτώσεις υπάρχει ηλεκτροκινητήρας για την λειτουργία του ανελκυστήρα, αυτό που αλλάζει είναι το μέσο με το οποίο γίνεται η μετάδοση της κίνησης.

Έτσι στην πρώτη περίπτωση ο κινητήρας (μέσω του μειωτήρα) επιδρά απευθείας στην τροχαλία τριβής η οποία κινεί τα συρματόσχοινα και κατ' επέκταση τον θάλαμο.

Ενώ στην δεύτερη περίπτωση ο κινητήρας (μέσω της αντλίας) επιδρά στο υδραυλικό μέσο (λάδι) το οποίο με την σειρά του κινεί το έμβολο και κατ' επέκταση τον θάλαμο.

Σύμφωνα με τις ανάγκες που καλούνται να καλύψουν διακρίνονται σε :

- **Επιβατηγούς** (μεταφορά ατόμων)
- **Φορτηγούς** (μεταφορά φορτίων)

Οι επιβατηγοί ανελκυστήρες χαρακτηρίζονται από τις σχετικά υψηλές ταχύτητες που καλούνται να λειτουργήσουν για την γρηγορότερη εξυπηρέτηση των επιβατών, την αυτοματοποίηση των κινήσεών τους (π.χ. ομαδοποίηση λειτουργίας) και την καλαισθητή εμφάνισή τους.

Οι φορτηγοί ανελκυστήρες χαρακτηρίζονται από τα υψηλά φορτία που καλούνται να ανυψώσουν και σε αυτό οφείλεται η στιβαρή τους κατασκευή. Σε αυτούς η μεγάλη ταχύτητα και η καλαισθησία έρχονται σε δεύτερη θέση.

Και τους 2 τύπους ανελκυστήρων χαρακτηρίζει ο υψηλός βαθμός ασφάλειας που απαιτείται από την νομοθεσία κατά την λειτουργία τους.

Σε όποια από τις παραπάνω κατηγορίες και αν ανήκει ένας ανελκυστήρας υπάρχει ένα ακόμα στοιχείο που τον διακρίνει χωρίς να τον τοποθετεί σε ξεχωριστή κατηγορία. Το στοιχείο αυτό είναι ο αριθμός των ταχυτήτων με τις οποίες κινείται ο θάλαμος κατά την λειτουργία του.

Έτσι έχουμε :

- **Ανελκυστήρες μιας ταχύτητας**, στους οποίους ο κινητήριος μηχανισμός τους κινεί τον θάλαμο με την ίδια ταχύτητα καθ' όλη την λειτουργία του ανελκυστήρα.
- **Ανελκυστήρες δυο ταχυτήτων** (μικρή και μεγάλη), στους οποίους ο κινητήριος μηχανισμός τους κινεί τον θάλαμο πότε με την μια και πότε με την άλλη. Όταν ξεκινάει την κίνησή του ο ανελκυστήρας κινείται με την μικρή ταχύτητα η οποία είναι ομαλή, συνεχίζοντας την κίνησή του, μεταξύ δυο ορόφων αλλάζει ταχύτητα από μικρή σε μεγάλη, ενώ λίγο πριν σταματήσει στην στάση αλλάζει πάλι στην μικρή ταχύτητα ώστε να σταματήσει ομαλότερα και να έχει καλύτερη ισοστάθμιση.
- **Ανελκυστήρες συνεχώς μεταβαλλόμενης ταχύτητας**, στους οποίους ο κινητήριος μηχανισμός συνδέεται με ρυθμιστή μεταβλητής συχνότητας (inverter) για να γίνει η ρύθμιση των στροφών του.

Οι ανεγκυστήρες ανάλογα με την μέγιστη ταχύτητα που μπορεί να κινηθεί ο θάλαμος, χωρίζονται σε :

- **Ανεγκυστήρες μικρής ταχύτητας $V < 0.40$ m/sec**
- **Ανεγκυστήρες μέσης ταχύτητας $0.40 < V < 1.20$ m/sec**
- **Ανεγκυστήρες μεγάλης ταχύτητας $V > 1.20$ m/sec**

Η ταχύτητα του θαλάμου που επιλέγουμε εξαρτάται από :

1. το είδος του εξυπηρετούμενου χώρου
2. το μήκος της διαδρομής
3. τον τύπο του ανεγκυστήρα

Συνοψίζοντας τα παραπάνω γίνεται αντιληπτό ότι, για να θεωρηθεί μια εγκατάσταση επιβατηγού ανεγκυστήρα άρτια τεχνικά και αισθητικά, έτοιμη να παραδοθεί σε λειτουργία από το κοινό, πρέπει :

1. Να παρουσιάζει ασφάλεια τόσο κατά την κίνηση, όσο και κατά την είσοδο – έξοδο των ατόμων.
2. Να είναι απλή και εύκολη η χρήση του, από οποιοδήποτε άτομο.
3. Να έχει όσο το δυνατό αθόρυβη λειτουργία, όλων των εξαρτημάτων του.
4. Να γίνεται η κίνηση του μεταξύ των ορόφων με ικανοποιητική ταχύτητα και με σχετική ηρεμία χωρίς τραντάγματα.
5. Να έχει ομαλή επιτάχυνση κατά την εκκίνηση και ομαλή επιβράδυνση λίγο πριν την στάση ώστε να υπάρχει καλύτερη ισοστάθμιση.

1.2 Αυτοματοποίηση του ανεγκυστήρα

Οι ανεγκυστήρες ανάλογα με το σύστημα ελέγχου λειτουργίας που διαθέτουν χαρακτηρίζονται ως ανεγκυστήρες απλής λειτουργίας και ανεγκυστήρες αυτόματης λειτουργίας.

I. Ανεγκυστήρες απλής λειτουργίας

Είναι ο πιο συνηθισμένος τύπος ανεγκυστήρα στις περισσότερες οικοδομές και σε αυτόν ο θάλαμος μπορεί να κληθεί μόνο όταν δεν είναι κατειλημμένος ή δεν εκτελεί κάποια προηγούμενη κλήση.

Ο ανεγκυστήρας κινείται σύμφωνα με την πρώτη εντολή που έχει λάβει, είτε από το εσωτερικό του είτε από κάποιον όροφο, χωρίς να κάνει ενδιάμεση στάση πουθενά αλλού. Έτσι ακόμα κι αν μπουν δυο ή περισσότεροι επιβάτες στον θάλαμο με διαφορετικό προορισμό, ο ανεγκυστήρας θα κινηθεί προς τον όροφο κλήσης της πρώτης επιλογής χωρίς να κάνει στάση σε άλλο όροφο ακόμα κι αν περνάει πρώτα από αυτόν. Αυτό συμβαίνει γιατί δεν διαθέτει σύστημα απομνημόνευσης των κλήσεων.

II. Ανελκυστήρες με λειτουργία Collective – Selective

Με το σύστημα αυτό ο ανελκυστήρας απομνημονεύει τις κλήσεις που δέχτηκε και εξυπηρετεί τις κλήσεις (εσωτερικές ή εξωτερικές) κατά σειρά ορόφων σύμφωνα με την πορεία του θαλάμου (ανοδική ή καθοδική) και όχι κατά σειρά χρονικής προτεραιότητας.

Το σύστημα αυτό μπορεί να είναι :

- Ανόδου – Καθόδου (Full collective)
- Μόνο καθόδου (Down collective)

Τα δυο συστήματα είναι όμοια όσο αφορά τις εσωτερικές κλήσεις. Διαφέρουν ως προς τις εξωτερικές κλήσεις.

Στο σύστημα ανόδου – καθόδου ο ανελκυστήρας εξυπηρετεί όλες τις κλήσεις που είναι σύμφωνες με την πορεία του, δηλαδή κατά την άνοδο εξυπηρετεί τις κλήσεις ανόδου αγνοώντας τις κλήσεις καθόδου και όταν τερματίσει η πορεία του, αρχίζει να εξυπηρετεί τις κλήσεις καθόδου αγνοώντας τις νέες κλήσεις ανόδου που έγιναν.

Ο ανελκυστήρας ξεχωρίζει μια κλήση αν είναι ανοδική ή καθοδική από την κομβιοδόχο του κάθε ορόφου, η οποία έχει δυο κομβία, ένα για την άνοδο και ένα για την κάθοδο. Έτσι καταλαβαίνει σε ποιόν όροφο πρέπει να κάνει στάση και ποιόν να αγνοήσει σύμφωνα με την πορεία του.

Το σύστημα μόνο καθόδου χρησιμοποιείται σε κτίρια που είναι απίθανη η περίπτωση να μετακινηθεί κάποιος μεταξύ ορόφων του κτιρίου, π.χ. κτίρια γραφείων που είναι άσχετα μεταξύ τους. Το σύστημα αυτό εξυπηρετεί κανονικά όλες τις κλήσεις που γίνονται από το εσωτερικό και ανταποκρίνεται στις εξωτερικές μόνο κατά την καθοδική πορεία.

Η κομβιοδόχος κάθε ορόφου έχει ένα κομβίο το οποίο δίνει εντολή στον ανελκυστήρα να εξυπηρετήσει την στάση κατά την κάθοδό του. Βέβαια αν ο ανελκυστήρας δεν κινείται και βρίσκεται σε όροφο χαμηλότερο της κλήσης εξυπηρετεί κανονικά.

Από τα παραπάνω συμπεραίνουμε ότι επιλέγουμε σύστημα ανάλογα με την χρήση του ανελκυστήρα. Μια οικοδομή μπορεί να εξυπηρετηθεί με έναν ανελκυστήρα απλής λειτουργίας, ενώ σε μια δημόσια υπηρεσία θα γινόταν καλύτερη εξυπηρέτηση των επιβατών με ανελκυστήρα συστήματος ανόδου – καθόδου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΤΑ ΚΥΡΙΑ ΜΕΡΗ ΑΠΟ ΤΑ ΟΠΟΙΑ ΑΠΟΤΕΛΕΙΤΑΙ Ο ΕΠΙΒΑΤΗΓΟΣ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑΣ

Τα μέρη από τα οποία αποτελείται ένας ανελκυστήρας είναι : ο θάλαμος, ο κινητήρας, οι ευθυντήριιοι ράβδοι, τα συρματόσχοινα, η ηλεκτρολογική εγκατάσταση λειτουργίας και ελέγχου και οι διατάξεις ασφαλείας.

Στους κοινούς ηλεκτροκίνητους ανελκυστήρες τα παραπάνω υλικά τοποθετούνται στο φρεάτιο και στο μηχανοστάσιο. Συγκεκριμένα στο μηχανοστάσιο γίνεται η εγκατάσταση του κινητήρα, των τροχαλιών τριβής και παρέκκλισης (αν απαιτηθεί) και του ηλεκτρικού πίνακα.

2.1 ΦΡΕΑΤΙΟ

Το φρεάτιο μέσα στο οποίο κινείται ο ανελκυστήρας πρέπει να πληροί προδιαγραφές για την σωστή και ασφαλή λειτουργία του.

Πρέπει να είναι κατασκευασμένο από άκαυστο υλικό και η επιφάνειά του να είναι κατά το δυνατό ευθεία και λεία. Συνήθως κατασκευάζεται από οπλισμένο σκυρόδεμα (μπετόν) ή μπατική τοιχοποιία (κατασκευαστικά δεν συνιστάται) κατά την ανέγερση του κτιρίου. Υπάρχει βέβαια και η περίπτωση κατά την οποία δεν έχει προβλεφθεί χώρος για φρεάτιο και η εγκατάσταση γίνεται σε αλουμινοφρεάτιο, αφορά κυρίως μονοκατοικίες με δυο ή τρεις στάσεις.

Σε κάθε όροφο που προβλέπεται να δημιουργηθεί στάση υπάρχει άνοιγμα του φρεατίου το οποίο κατά την εγκατάσταση θα κλείσει με την πόρτα του ορόφου. Τα τμήματα των τοιχίων που βρίσκονται δεξιά και αριστερά των θυρών είναι κατασκευασμένα από πλινθοδομή για να μπορεί να γίνει εύκολα τροποποίηση σε περίπτωση που χρειαστεί. Πάνω από το άνοιγμα που προβλέπεται για την κάσα υπάρχει πρέκι για εύκολη στερέωση.

Η οροφή του φρεατίου φέρει τα φορτία και για πρακτικούς λόγους κατασκευάζεται από οπλισμένο σκυρόδεμα. Κατά την κατασκευή γίνεται πρόβλεψη για τους ηλεκτροκίνητους που το μηχανοστάσιο βρίσκεται στο δώμα, να προϋπάρχουν οπές για την διέλευση των συρματόσχοινων και των καλωδιώσεων. Επίσης καλό είναι να γίνει πρόβλεψη κατά την κατασκευή της πλάκας του φρεατίου να μείνει μια οπή στην μέση περίπου η οποία θα καλυφθεί με φελιζόλ και είναι χρήσιμη σε περίπτωση που απαιτηθεί η χρήση γερανού για να μπουν οι οδηγοί από την οροφή.

Η εσωτερική επιφάνεια του φρεατίου πρέπει να είναι κατά το δυνατόν λεία και χωρίς προεξοχές, ενώ τυχόν σιδερόβεργες που προεξέχουν πρέπει να κόβονται και να τροχίζονται. Συνιστάται κατά την αποπεράτωση των εργασιών να γίνεται επίχριση του φρεατίου.

Το φρεάτιο πρέπει να είναι αλφαδιασμένο καλά για να αποφύγουμε να έχουμε πολλές μη ωφέλιμες περιοχές. Λόγω της κατακόρυφης κίνησης του ανελκυστήρα σαν καθαρές διαστάσεις φρεατίου δεχόμαστε αυτές που προκύπτουν αν πάρουμε τα στενότερα σημεία κατά το αλφάδιασμα του φρεατίου. Το ίδιο ισχύει και για τα ανοίγματα των ορόφων τα οποία αν δεν κατασκευαστούν αλφαδιασμένα κατακόρυφα το ένα πάνω από το άλλο είναι δύσκολη η τοποθέτηση των θυρών ώστε ο θάλαμος σε κάθε στάση να σταματάει κανονικά. Για όλα όσα αναφέραμε παραπάνω στην πράξη κατασκευάζουμε το φρεάτιο στις δυο διαστάσεις του (πλάτος και βάθος) κατά 3 έως 5 cm μεγαλύτερες από τις απαιτούμενες (θεωρητικά).

Κατά την κατασκευή του φρεατίου πρέπει να υπάρξει πρόβλεψη, ώστε το ελεύθερο ύψος μεταξύ του θαλάμου όταν αυτός βρίσκεται σε ένα από τα ακραία σημεία της διαδρομής του (πρώτη ή τελευταία στάση) να είναι από 1,20m έως 1,40m. Αυτό είναι απαραίτητο για την προστασία του συντηρητή που εργάζεται μέσα στο φρεάτιο είτε κατά την συντήρηση είτε κατά την αποκατάσταση βλάβης.

Γενικά το φρεάτιο πρέπει να είναι κατασκευασμένο ώστε να αντέχει στις διάφορες καταπονήσεις από την λειτουργία του ανελκυστήρα (κραδασμοί του κινητήρα, τάσεις που μεταδίδονται μέσω των οδηγών κ.α.), να έχει άνοιγμα εξαερισμού στην απόληξή του (είτε απευθείας στο ύπαιθρο είτε στο κλιμακοστάσιο ή μηχανοστάσιο αν υπάρχει), ο πυθμένας του να είναι κατασκευασμένος κατά τέτοιο τρόπο ώστε να αντέχει τα φορτία που δημιουργούνται από την λειτουργία του ανελκυστήρα. Το άνοιγμα που υπολογίζεται ότι απαιτείται είναι ίσο με το 1% της οριζόντιας διατομής του φρεατίου. Έτσι π.χ. για φρεάτιο διαστάσεων 1,70x1,50 m, το οποίο έχει εμβαδόν 2,55 m² η ελάχιστη επιφάνεια αερισμού πρέπει να είναι 0,030 m² και αντιστοιχεί σε άνοιγμα 17x15 cm.

Συγκεκριμένα ο πυθμένας πρέπει να μπορεί να δεχτεί τις ακόλουθες δυνάμεις :

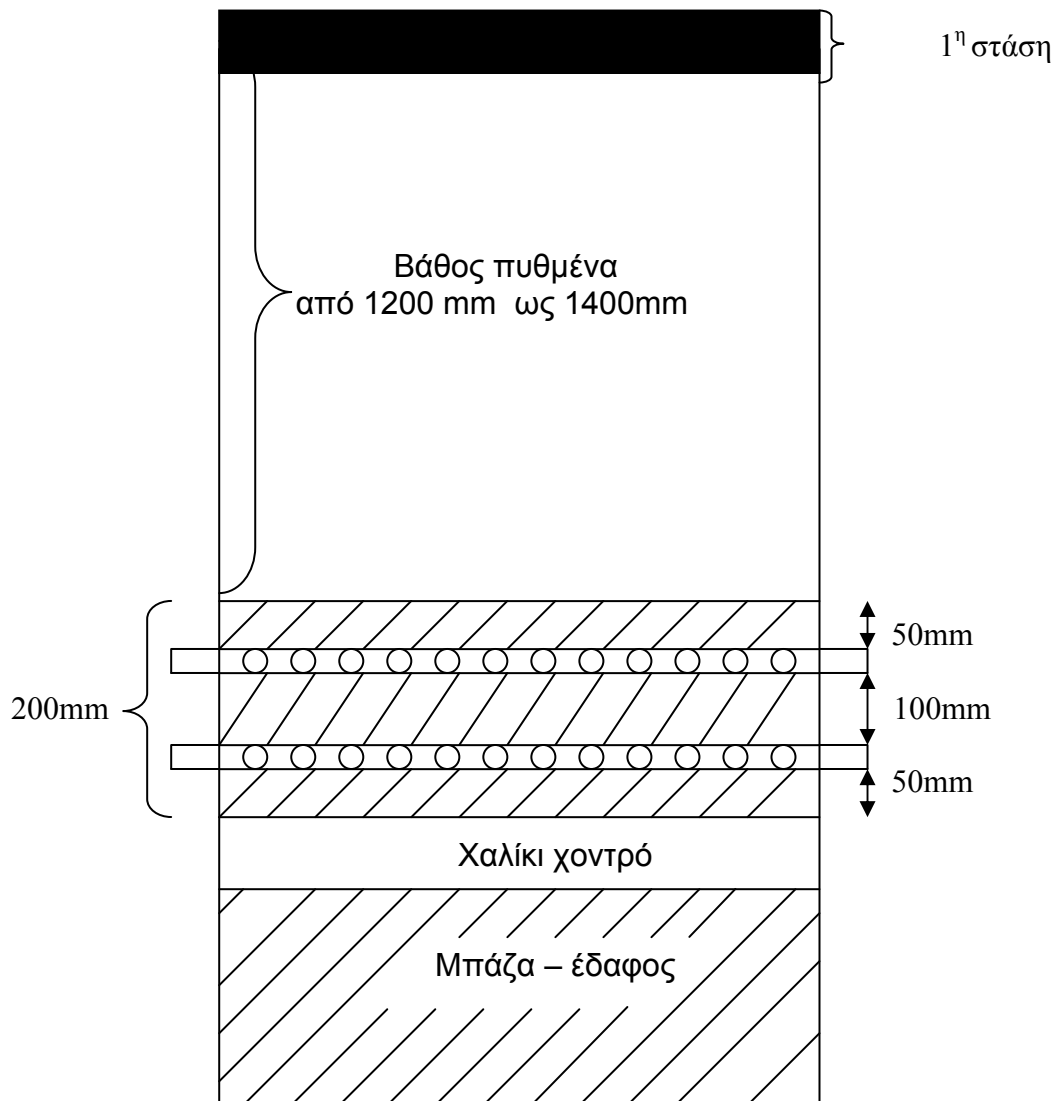
- Κάτω από κάθε οδηγό θαλάμου να μπορεί να δεχθεί φορτίο ίσο με το βάρος του οδηγού, προσαυξημένο με τα φορτία που αναπτύσσονται κατά την λειτουργία της αρπάγης. Πρακτικά υπολογίζουμε ένα φορτίο ίσο με το τετραπλάσιο του ωφέλιμου φορτίου κάτω από κάθε οδηγό και μας καλύπτει.
- Κάτω από κάθε οδηγό αντιβάρου να μπορεί να δεχθεί φορτίο ίσο με το τριπλάσιο του ωφέλιμου φορτίου (προσεγγιστικά).
- Κάτω από την βάση του προσκρουστήρα θαλάμου (περίπου στο κέντρο του πυθμένα) να μπορεί να δεχθεί φορτίο ίσο με το τετραπλάσιο φορτίο που έχει ο θάλαμος πλήρως φορτωμένος. Πρακτικά υπολογίζουμε φορτίο ίσο με το οκταπλάσιο του ωφέλιμου φορτίου.

Στον πυθμένα του φρεατίου γίνεται εγκατάσταση ενός διακόπτη "STOP" τύπου μανιτάρι ο οποίος είναι προσιτός από την πόρτα εισόδου της πρώτης στάσης και διακόπτει την λειτουργία του ανελκυστήρα, καθώς και ένας ρευματοδότης.

Επίσης μέσα στο φρεάτιο υπάρχει μόνιμη ηλεκτρική εγκατάσταση φωτισμού, που παρέχει επαρκή φωτισμό για να γίνουν εργασίες επισκευής και συντήρησης όταν οι πόρτες του φρεατίου είναι κλειστές. Ο φωτισμός περιλαμβάνει ένα λαμπτήρα που απέχει το μέγιστο 0,50m από την απόληξη του φρεατίου και ενδιάμεσους λαμπτήρες που επιτρέπεται να απέχουν το πολύ 7m μεταξύ τους.

Τυπικά ένας πυθμένας φρεατίου μπορεί να κατασκευαστεί καλύπτοντας όλες τις παραπάνω απαιτήσεις όπως φαίνεται στο σχέδιο 1.

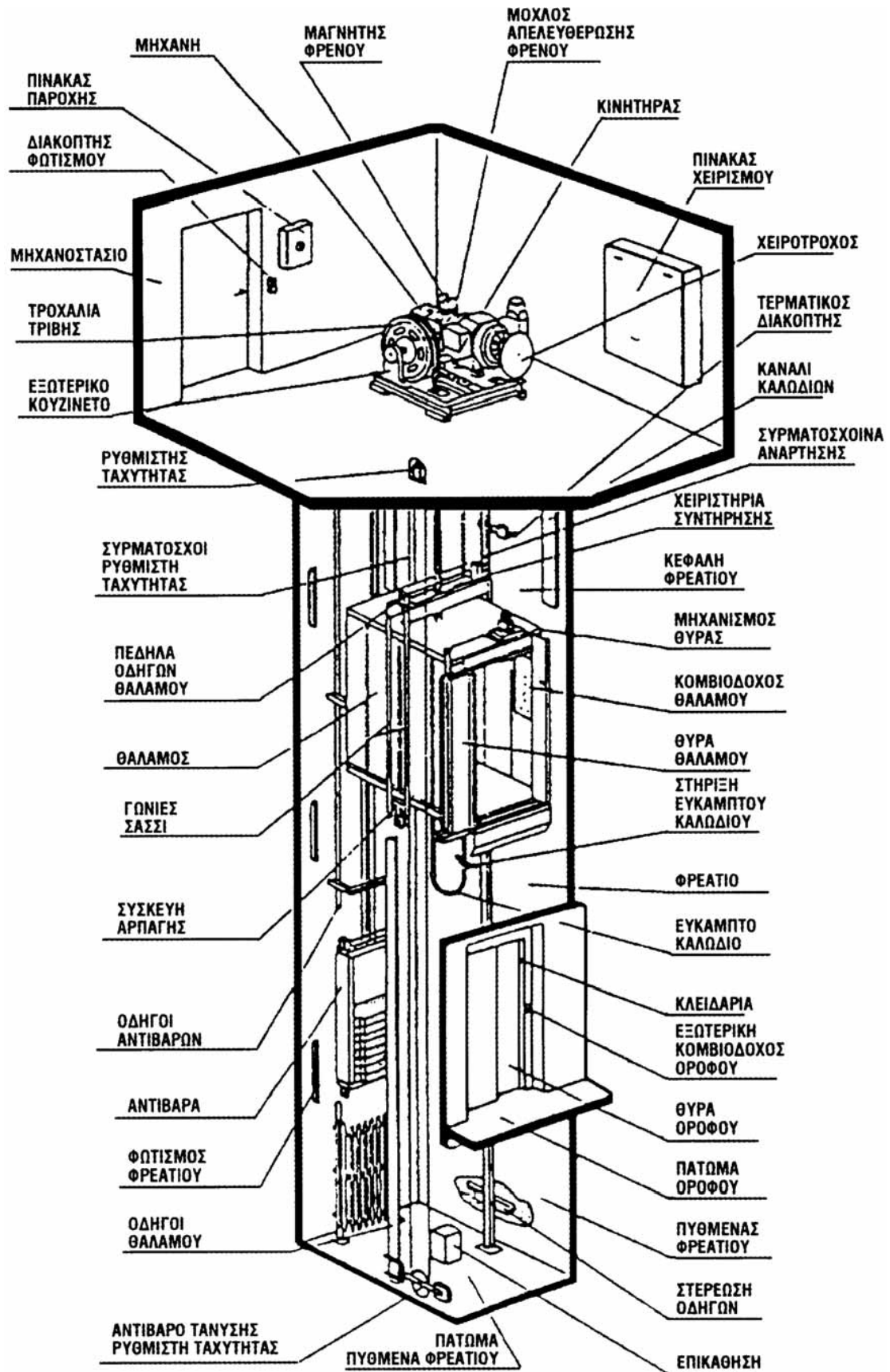
ΠΥΘΜΕΝΑΣ ΦΡΕΑΤΙΟΥ ΣΕ ΤΟΜΗ



ΣΧΕΔΙΟ 1

Στο σχέδιο 2 που ακολουθεί φαίνεται σε τομή το φρεάτιο και το μηχανοστάσιο ενός ηλεκτροκίνητου ανελκυστήρα. Το σχέδιο παρατίθεται για να γίνει σύγκριση με τους ανελκυστήρες MRL που δεν χρησιμοποιούν ανεξάρτητο χώρο για μηχανοστάσιο, αλλά χώρο από το ίδιο το φρεάτιο.

Τομή φρεατίου και μηχανοστασίου



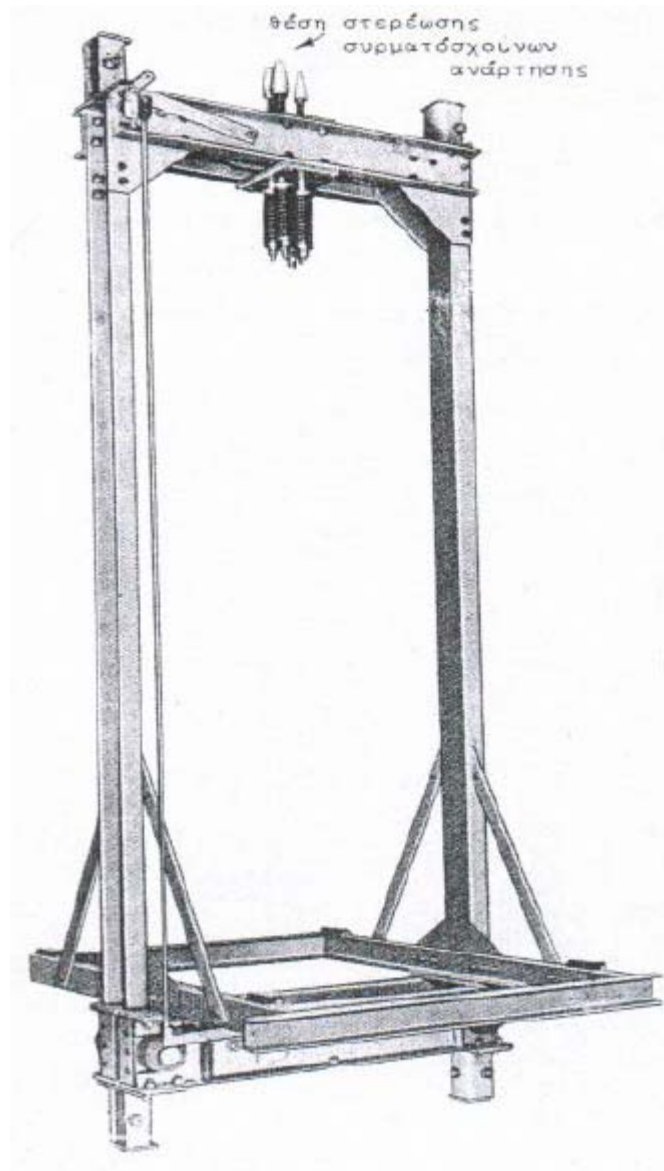
ΣΧΕΔΙΟ 2

2.2 ΘΑΛΑΜΟΣ

Ο θάλαμος αποτελείται από το πλαίσιο ή σασί και τον κυρίως θάλαμο. Η κατακόρυφη κίνησή του γίνεται με τα πέδιλα που φέρει το σασί. Τα πέδιλα χωρίζονται σε δυο κατηγορίες :

- ο Πέδιλα ολίσθησης τα οποία χρησιμοποιούνται σε εγκαταστάσεις όπου η ταχύτητα του θαλάμου είναι μικρή ή μεσαία.
- ο Πέδιλα κύλισης τα οποία χρησιμοποιούνται σε εγκαταστάσεις όπου η ταχύτητα του θαλάμου είναι μεγάλη.

Το σασί του ανελκυστήρα κατασκευάζεται από ράβδους μορφοσιδήρου με τέτοιο τρόπο ώστε να παρουσιάζει την μέγιστη δυνατή δυσκαμψία ακόμα και στην περίπτωση που ενεργήσει η ασφαλιστική διάταξη αρπάγης. Πάνω στο σασί τοποθετούνται τα συρματόσχοινα ανάρτησης του θαλάμου, τα πέδιλα (γλίστρες) που το κινούν στους οδηγούς, στο πάνω και κάτω μέρος οι κάμες ενεργοποίησης των διακοπών τέρματος της διαδρομής και το εύκαμπτο καλώδιο.



Εικόνα 2.2

Σασί θαλάμου

Ο κυρίως θάλαμος στηρίζεται στο σασί με την παρεμβολή ελαστικού υλικού για να αποφύγουμε την επαφή με το σασί με αποτέλεσμα τον περιορισμό μετάδοσης των κραδασμών. Το δάπεδο του θαλάμου είναι κινητό και φέρει διακόπτη (contact) ο οποίος ενεργοποιείται όταν εισέλθει κάποιο άτομο. Έξω από τον θάλαμο και κάτω από την πόρτα του, υπάρχει η ποδιά η οποία έχει τον ρόλο του διακόπτη που σταματάει την λειτουργία του ανελκυστήρα στην περίπτωση που κάποιο αντικείμενο σφηνώσει μεταξύ του θαλάμου και του φρεατίου.

Η οροφή του θαλάμου έχει θυρίδα που ανοίγει από το εσωτερικό του θαλάμου προς τα επάνω και έχει διαστάσεις ώστε να χωράει άνθρωπος (ανθρωποθυρίδα). Ο φωτισμός εξασφαλίζεται είτε με την χρήση λαμπτήρων πυρακτώσεως είτε με σποτ ενώ στην περίπτωση διακοπής ρεύματος υπάρχει φωτισμός ασφαλείας είτε ενσωματωμένος στην κομβιοδόχο του θαλάμου είτε ανεξάρτητα.

Τέλος ο θάλαμος πρέπει να έχει άνοιγμα που εξασφαλίζει την ανανέωση του αέρα στον θάλαμο κι έτσι δεν υπάρχει κίνδυνος ασφυξίας στην περίπτωση εγκλωβισμού.

2.3 ΠΟΡΤΕΣ

Υπάρχουν τρεις κατηγορίες θυρών ορόφου τις οποίες θα δούμε αναλυτικότερα παρακάτω. Κοινό γνώρισμα σε όλες τις κατηγορίες αποτελεί η υποχρέωση σε νέους ανελκυστήρες να κατασκευάζονται με συγκεκριμένες διαστάσεις. Έτσι ενώ παλιότερα το ελάχιστο ελεύθερο πλάτος εισόδου ήταν τα 0.65m πλέον κατασκευάζονται θύρες με ελάχιστο πλάτος 0.85m, για την εύκολη είσοδο – έξοδο Α.Μ.Ε.Α. Το ελεύθερο ύψος έχει παραμείνει στα 2.00m.

Οι τρεις κατηγορίες των θυρών του φρεατίου είναι :

- Χειροκίνητες
- Ημιαυτόματες
- Αυτόματες

Οι χειροκίνητες πόρτες ανοίγουν και κλείνουν με ώθηση από τον επιβάτη όταν ο θάλαμος βρίσκεται πίσω από αυτές με απόκλιση 15cm πάνω ή κάτω από το δάπεδο του ορόφου. Όταν η πόρτα κλείσει ασφαλίσει με ειδικό μάνδαλο το οποίο δεν επιτρέπει να ανοίξει η πόρτα όταν είναι σε λειτουργία ο ανελκυστήρας, αλλά επίσης δεν δίνει εντολή να ξεκινήσει αν δεν έχει ασφαλίσει σωστά.

Στην δεύτερη κατηγορία "ημιαυτόματη πόρτα" ανήκουν οι περισσότερες πόρτες που συναντάμε σήμερα. Με τον όρο ημιαυτόματη εννοούμε την πόρτα που ανοίγει χειροκίνητα από τον επιβάτη αλλά κλείνει μόνη της. Και σε αυτή την κατηγορία δίνεται εντολή στον ανελκυστήρα να κινηθεί μόνο όταν έχουν κλείσει και ασφαλίσει όλες οι πόρτες. Ημιαυτόματες πόρτες χρησιμοποιούνται σε κτίρια κατοικιών και γραφείων συνήθως.

Αυτόματη πόρτα ονομάζουμε την πόρτα που λειτουργεί (ανοίγει και κλείνει) χωρίς την επέμβαση του επιβάτη είτε από μέσα είτε από έξω. Οι πόρτες αυτές χρησιμοποιούνται σε κτίρια δημόσια ή ιδιωτικά με μεγάλη κίνηση επιβατών. Δεν προτιμούνται στην εγκατάσταση ενός ανελκυστήρα οικοδομής κατοικιών γιατί ανεβάζουν το κόστος εγκατάστασης.

Οι αυτόματες πόρτες διακρίνονται σε :

- I. Πλευρικού ανοίγματος
- II. Τηλεσκοπικές
- III. Κεντρικού ανοίγματος

Η αυτόματη πόρτα πλευρικού ανοίγματος (δεξιά ή αριστερή) χρησιμοποιείται κυρίως σε περιπτώσεις που απαιτείται μεγάλο εύρος εισόδου, π.χ. στα νοσοκομεία για την μεταφορά φορειών ή σε φορητούς ανελκυστήρες για ευκολότερη φορτοεκφόρτωση. Οι τηλεσκοπικές πόρτες ή οι πόρτες κεντρικού ανοίγματος χρησιμοποιούνται συνήθως σε κτίρια γραφείων με αυξημένη κίνηση ή σε δημόσιες υπηρεσίες.

Ανεξαρτήτως της κατηγορίας που ανήκει μια πόρτα η λειτουργία της βασίζεται σε έναν κινητήρα (μοτέρ) ο οποίος βρίσκεται πάνω στον θάλαμο και δίνει κίνηση όταν ο θάλαμος είναι σε στάση. Ο κινητήρας θέτει σε κίνηση την πόρτα που φέρει ο θάλαμος και αυτή με την σειρά της συμπαρασύρει την αυτόματη πόρτα του ορόφου.

Εκτός από αυτές όμως η Ευρωπαϊκή Ένωση εξέδωσε οδηγία για όλα τα κράτη μέλη, υποχρεώνοντας πλέον την τοποθέτηση και στους θαλάμους εσωτερικές πόρτες για μεγαλύτερη ασφάλεια. Στους νέους ανελκυστήρες πλέον τοποθετούνται αυτόματες εσωτερικές πόρτες τύπου BUS (αναδιπλούμενες), ενώ σε παλιότερες εγκαταστάσεις είναι υποχρεωτικό να τοποθετηθούν χειροκίνητα πορτάκια με διάταξη ασφαλείας η οποία καλείται να σταματήσει την κίνηση του ανελκυστήρα όταν αυτά ανοίξουν χωρίς ο θάλαμος να είναι σε στάση.

Φυσικά γίνεται κατανοητό ότι η παραπάνω οδηγία δεν περιλαμβάνει τους ανελκυστήρες με αυτόματες πόρτες ορόφου αφού για την λειτουργία τους είναι απαραίτητη η ύπαρξη εσωτερικής αυτόματης πόρτας.

2.4 ANTIBARO

Ένας ηλεκτροκίνητος ανελκυστήρας αποτελεί σύστημα δυο κατακόρυφα κινούμενων μαζών, αυτή του θαλάμου με το φορτίο του και αυτή του αντίβαρου. Το αντίβαρο είναι απαραίτητο στον ηλεκτροκίνητο ανελκυστήρα γιατί αν δεν υπήρχε τότε ο κινητήρας θα ήταν αναγκασμένος για να ανυψώσει ολόκληρο το βάρος του θαλάμου μαζί με το φορτίο του να εφαρμόσει ίση δύναμη.

Έτσι λοιπόν ο κινητήρας με την ύπαρξη του αντίβαρου πλέον εφαρμόζει στο σύστημα δύναμη που ισούται με την διαφορά του βάρους του θαλάμου και του αντίβαρου.

Το αντίβαρο κινείται κι αυτό κατακόρυφα όπως ο θάλαμος, αλλά με αντίθετη φορά, έτσι όταν ο θάλαμος ανεβαίνει το αντίβαρο κατεβαίνει κι αντίστροφα. Το αντίβαρο αποτελείται από μεταλλικό πλαίσιο πάνω στο οποίο υπάρχει διάταξη όπου στερεώνονται οι κώνοι των συρματόσχοινων και πλάκες από μπετόν ανάμεσα στο πλαίσιο.

Το πλαίσιο εκτελεί κατακόρυφη κίνηση όπως ο θάλαμος και η ολίσθησή του γίνεται πάνω σε οδηγούς. Για το αντίβαρο σε μικρές εγκαταστάσεις ανελκυστήρων σαν οδηγό χρησιμοποιούνται συρματόσχοινα, ενώ για μεγαλύτερες εγκαταστάσεις – διαδρομές χρησιμοποιούνται οδηγό της ίδιας μορφής με αυτούς που χρησιμοποιούμε για το πλαίσιο του θαλάμου.

Το αντίβαρο που επιλέγουμε πρέπει να έχει βάρος ίσο προς το βάρος του θαλάμου συν το μισό βάρος του ωφέλιμου φορτίου που καλείται να ανυψώσει ο ανελκυστήρας, δηλαδή :

$$G = F + 0.5Q$$

Όπου :

G = το βάρος του αντίβαρου

F = το βάρος του θαλάμου

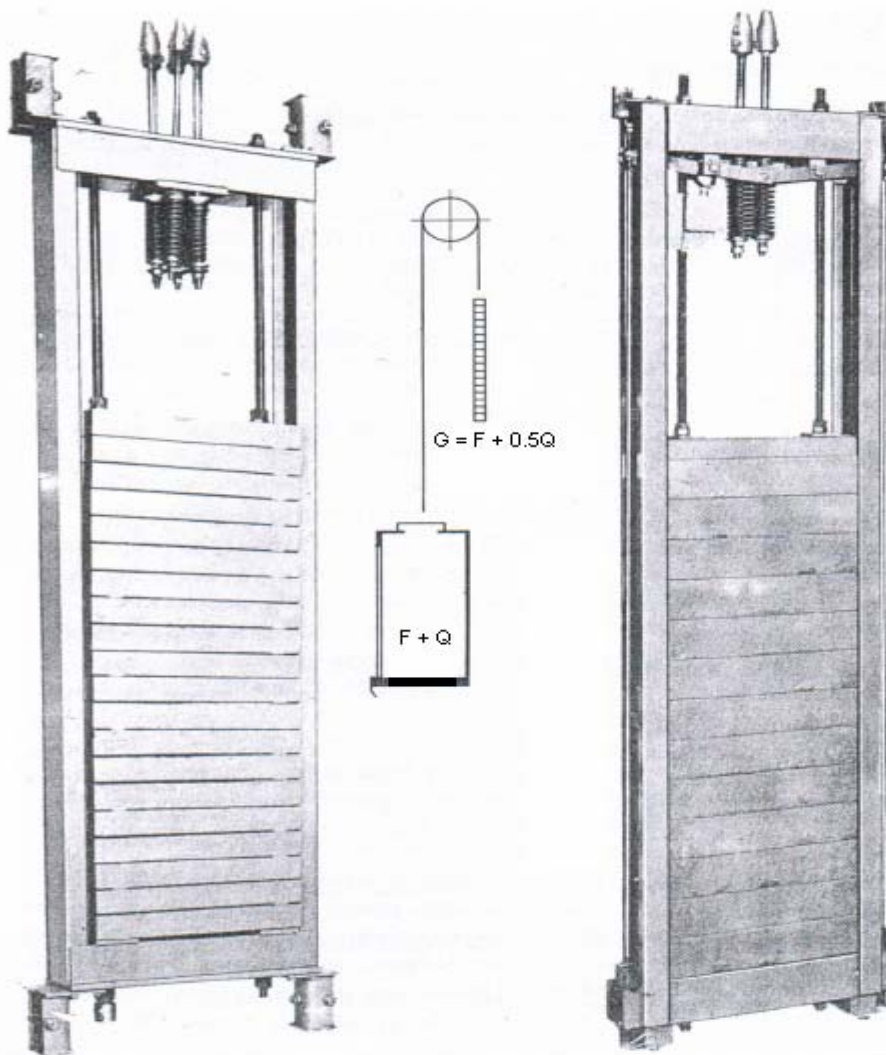
Q = το ωφέλιμο φορτίο

Το βάρος F του πλαισίου και του θαλάμου για ανελκυστήρες προσώπων είναι :

Αριθμός ατόμων	2	3	4	5	6	7	8	10
Βάρος σε Kg	250	275	300	350	400	450	500	550

Πίνακας 2.4.1

Το αντίβαρο έχει ως σκοπό να αντισταθμίσει το βάρος του θαλάμου κι έτσι έχουμε την δυνατότητα με μικρό κινητήριο να ανυψώσουμε μεγάλο φορτίο.



α

β

Εικόνα 2.4.1

α) Συνηθισμένης κατασκευής αντίβαρο

β) Αντίβαρο με ασφαλιστική διάταξη έναντι ελεύθερης πτώσης

2.5 ΕΥΘΥΝΤΗΡΙΕΣ ΡΑΒΔΟΙ (ΟΔΗΓΟΙ)

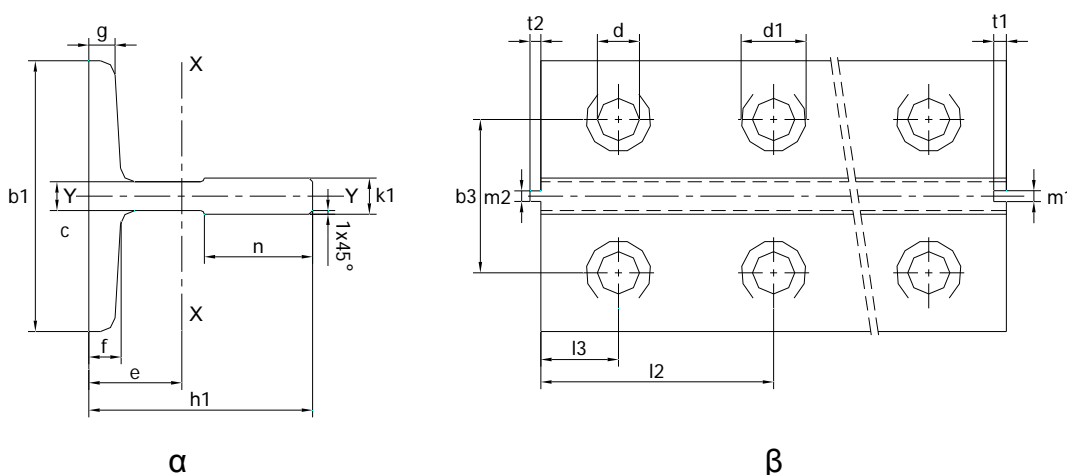
Οι οδηγοί είναι τα πρώτα εξαρτήματα που τοποθετούνται στο φρεάτιο του ανελκυστήρα. Πάντα τοποθετούνται δυο ζευγάρια οδηγών ένα ζευγάρι πάνω στο οποίο κινείται ο θάλαμος και ένα στο οποίο κινείται το αντίβαρο. Στις περισσότερες εφαρμογές οι οδηγοί του θαλάμου είναι μεγαλύτεροι από τους οδηγούς του αντίβαρου, σε σπάνιες περιπτώσεις είναι ίδιοι. Αυτό συμβαίνει γιατί οι οδηγοί του θαλάμου καλούνται να αντεπεξέλθουν σε μεγαλύτερες καταπονήσεις από αυτούς του αντίβαρου.

Οι οδηγοί τοποθετούνται με πάκτωση στο ένα τους άκρο (στον πυθμένα ή την οροφή του φρεατίου) με ελεύθερο το άλλο τους άκρο και στηρίζονται στα τοιχώματά του, με κατάλληλα στηρίγματα και βύσματα τα οποία ποικίλουν. Η τοποθέτηση πρέπει να γίνει με ιδιαίτερη προσοχή καθώς οι οδηγοί πρέπει να είναι απόλυτα κάθετοι. Αν δεν ζυγισθούν σωστά οι οδηγοί προκαλείται φθορά στις γλίσιέρες (παπουτσάκια) σε μικρό χρονικό διάστημα επειδή δεν εφαρμόζουν σωστά πάνω στον οδηγό, ενώ παράλληλα ο κινητήριος μηχανισμός καταπονείται συνεχώς κατά την λειτουργία του. Τέλος η κακή τοποθέτηση των οδηγών συνεπάγεται θορυβώδη λειτουργία του ανελκυστήρα πράγμα που καθιστά την εγκατάσταση απαράδεκτη. Οι θύρες του φρεατίου τοποθετούνται μετά την εγκατάσταση των οδηγών για να αποφύγουμε μεγάλα κενά μεταξύ του θαλάμου και του ορόφου.

Εκτός από τους οδηγούς πρέπει να επιλεγούν και τα κατάλληλα βύσματα με τα οποία στερεώνονται στα τοιχώματα του φρεατίου ώστε να μπορούν να αντεπεξέλθουν στις δυνάμεις που αναπτύσσονται κατά την λειτουργία του ανελκυστήρα και ειδικότερα αν ενεργοποιηθεί η αρπάγη.

Οι παρακάτω πίνακες μας δίνουν τις τυποποιημένες διαστάσεις των οδηγών που χρησιμοποιούνται.

2.5.1 Μηχανικά κατεργασμένοι οδηγοί



Σχήμα 2.5.1 Οδηγοί θαλάμου - αντίβαρου

- α) τομή
- β) κάτοψη

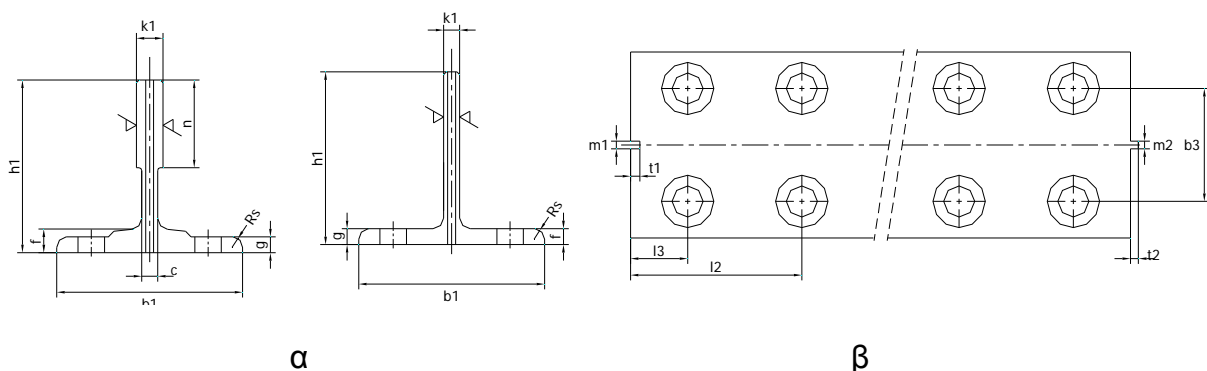
Type	b ₁	h ₁	h	k ₁	n	c	g	f	r _s	m ₁	m ₂	t ₁	t ₂	l
T70-1/B	70	65	64	9	34	6	8	6	3	3	2.95	3.5	3	130
T75-3/B	75	62	61	10	30	8	7	9	3	3	2.95	3.5	3	123
T78/B	78	56	55	10	25	8	7	9	3	3	2.95	3.5	3	123
T89/B	89	62	61	15.88	33.4	10	7.9	11.1	3	6.4	6.37	7.14	6.35	156
T90/B	90	75	74	16	42	10	8	10	4	6.4	6.37	7.14	6.35	156
T114/B	114	89	88	16	38	10	8	12	4	6.4	6.37	7.14	6.35	156
T127-1/B	127	88.9	88	15.88	44.5	10	7.9	11.1	4	6.4	6.37	7.14	6.35	156
T127-2/B	127	88.9	88	15.88	50.8	10	12.7	16	5	6.4	6.37	7.14	6.35	156
T140-1/B	140	108	107	19	50.8	12.7	12.7	15.9	5	6.4	6.37	7.14	6.35	193
T140-2/B	140	102	101	28.6	50.8	17.5	14.5	17.5	5	6.4	6.37	7.14	6.35	193
T140-3/B	140	127	126	31.75	57.2	19	17.5	25.4	5	6.4	6.37	7.14	6.35	193

Πίνακας 2.5.1 Διαστάσεις οδηγών

ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Τραχύτητα		Long	$\leq 1,6$
		Trasv	1,6 - 3,2
Ευθυγράμμιση		B/A	0,001
		B/5m	1mm
Στρέψη		γ	30'/m
Καθετότητα		α	5'
		β	15'
Παραλληλότητα		P	0,2
Κεντράρισμα		C-D	+/-0,10

2.5.2 Οδηγοί ψυχρής έλασης

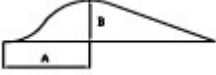

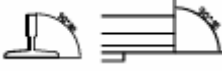
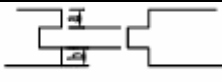


Σχήμα 2.5.2 Οδηγοί ψυχρής έλασης
α) τομή
β) κάτοψη

Type	b_1	B_3	h_1	k	n	c	g	f	r_s	m_1	m_2	t_1	t_2	l_2
T45/A	45	25	45	5				5	1	2	1.95	2.5	2	65
T50/A	50	30	50	5				5	1	2	1.95	2.5	2	75
T70-1/A	70	42	65	9	34	6	6	8	1.5	3	2.95	3.5	3	105

Πίνακας 2.5.2 Διαστάσεις οδηγών

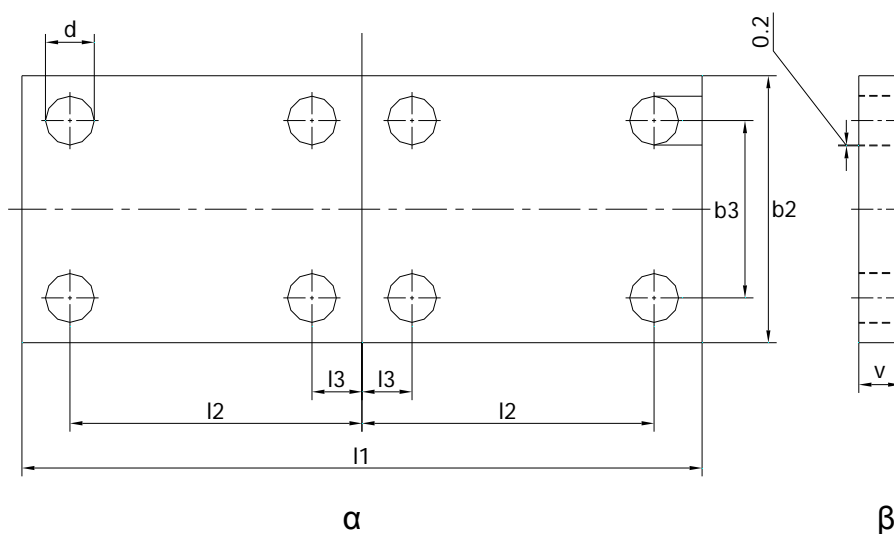
ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Ευθυγράμμιση		B/A	0.0014
		B/5m	
Στρέψη		γ	40'/m
Καθετότητα		α	10'
		β	15'
Κεντράρισμα		C-D	+/-0,10

Όλοι οι οδηγοί είναι της μορφής T (ταυ), κατασκευάζονται από χάλυβα St 37 και οι πλευρές πάνω στις οποίες κινούνται οι γλισιέρες είναι πλανισμένες. Το μήκος τους είναι τυποποιημένο στα 5 μέτρα ανεξαρτήτως του τύπου τους.

Οι οδηγοί που χρησιμοποιούνται σε μια εγκατάσταση συνδέονται με κατάλληλες μεταλλικές φλάντζες, των οποίων τα χαρακτηριστικά φαίνονται στον Πίνακα 2.5.3

2.5.3 Φλάντζες σύνδεσης οδηγών (αρμοκαλύπτρες)



Σχήμα 2.5.3 Αρμοκαλύπτρα
α) κάτοψη
β) τομή

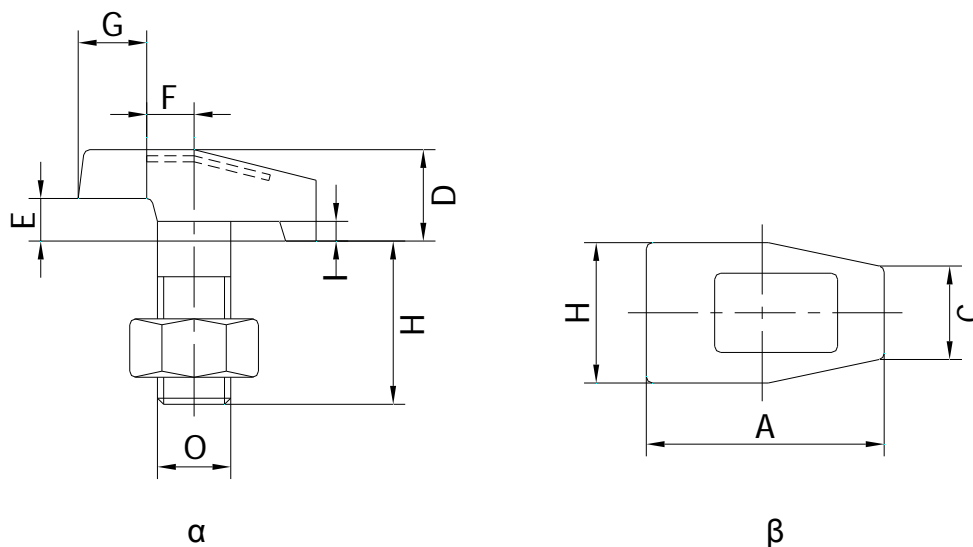
Type	d	b ₂	b ₃	l ₁	l ₂	l ₃	v	Screw
T45/A	9	50	25	160	65	15	8	M8
T50/A	9	50	30	200	75	25	8	M8
T70-1/A	13	70	42	250	105	25	8.5	M12
T75-3/B	13	75	43	240	90	30	10	M12
T78/B	13	90	43	240	90	30	10	M12
T89/B	13	90	57.2	305	114.3	38.1	13	M12
T90/B	13	90	57.2	305	114.3	38.1	13	M12
T114/B	17	115	74	305	114.3	38.1	17	M16
T127-1/B	17	130	79.4	305	114.3	38.1	17	M16
T127-2/B	17	130	79.4	305	114.3	38.1	17	M16
T140-1/B	21	140	92.1	380	152.4	31.8	25	M20
T140-2/B	21	140	92.1	380	152.4	31.8	25	M20
T140-3/B	21	140	92.1	380	152.4	31.8	30	M20

Πίνακας 2.5.3 Διαστάσεις αρμοκαλύπτρας

Όπως φαίνεται από τα παραπάνω σχήματα (2.5.1 , 2.5.2 και 2.5.3.) οι οδηγοί έχουν στις δυο άκρες τους από τέσσερις οπές, διαμέτρου ανάλογης με τον τύπο τους, αντίστοιχα και οι φλάντζες έχουν συνολικά οκτώ οπές από τις οποίες στις τέσσερις στερεώνεται ο ένας οδηγός και στις υπόλοιπες ο άλλος.

Η σύνδεση γίνεται με την βοήθεια κοχλιών (clips) κατασκευασμένων για τέτοιου είδους εφαρμογές.

2.5.4 Κοχλίες (clips) σύνδεσης των οδηγών με τις φλάντζες



Σχήμα 2.5.4 Κοχλίες σύνδεσης

α) τομή

β) κάτοψη

Type	Guide rail type	O	A	B	C	D	E	F	G	H
T1	T45/A, T50/A, T65/A, T70-1/A, T70-2/B, T75-3/B, T78/B	M10	32	22	15	12	5.5	5	11	23
T2	T82/A, T125/A	M12	39	26	19	15	7.3	6.5	13	27
T3	T80-89/A, T89/AB, T90/AB	M14	45	29	21	18.5	9.5	8	13	34
T4	T114/B, T125/B, T127-1/B	M16	50	34	22	20.5	10.5	8.5	15	40
T5	T127-2/B, T140-1/B, T140-2/B	M18	55	37	22	23	13	11	17	42

Πίνακας 2.5.4 Διαστάσεις κοχλιών σύνδεσης

2.6 ΣΥΡΜΑΤΟΣΧΟΙΝΑ

Η περιστροφική κίνηση του κινητήρα και κατ' επέκταση της τροχαλίας μετατρέπεται σε ευθύγραμμη μέσω των συρματόσχοινων. Η ανάρτηση του θαλάμου και του αντίβαρου γίνεται με συρματόσχοινα τα οποία κατασκευάζονται από γαλβανισμένα χαλύβδινα σύρματα υψηλής αντοχής (130 έως 180 Kp/mm²).

Πολλά σύρματα αφού τυλιχθούν ελικοειδώς γύρω από κεντρικό πυρήνα, τη λεγόμενη "μήτρα", που είναι από καννάβινο σχοινί, σχηματίζουν δέσμες που λέγονται "έμβολα" ή κλώνοι. Ο αριθμός των συρμάτων σε κάθε έμβολο ποικίλλει (7, 12, 19, 24, 30, 37 και 61). Πολλές δέσμες, έμβολα, συνήθως 6 (έως 8) αφού ελιχθούν πάλι γύρω από ένα καννάβινο σχοινί, λεγόμενη "μήτρα εμβόλων", σχηματίζουν ένα πολύκλωνο καλώδιο (το συρματόσχοινο).

Κατασκευάζονται συρματόσχοινα και με 7 ή 8 έμβολα σπάνια όμως με 9. Η "μήτρα εμβόλων" δεν αυξάνει την αντοχή, αλλά συντελεί στην ευλυγισία, τη διατήρηση του σχήματος και τη λίπανση του συρματόσχοινου. Όσα περισσότερα σύρματα αποτελούν το έμβολο τόσο πιο ευλύγιστο είναι το συρματόσχοινο. Ανάλογα με την φορά περιστροφής των δεσμών διακρίνουμε *δεξιόστροφα* και *αριστερόστροφα* συρματόσχοινα. Το πάχος των συρμάτων κυμαίνεται από 0,4 mm ως 2,4 mm για λόγους ευκαμψίας του καλωδίου. Η μήτρα των εμβόλων μπορεί να είναι και από άλλη φυτική ή συνθετική ύλη.

Κατά την κατασκευή των συρματόσχοινων ακολουθείται ένας σημαντικός κανόνας. Τα σύρματα που συγκροτούν κάθε έμβολο τυλίγονται ελικοειδώς γύρω από την μήτρα προς μία συγκεκριμένη κατεύθυνση ενώ τα έμβολα τυλίγονται αντίθετα. Δηλαδή για ένα συρματόσχοινο που αποτελείται από έξι δέσμες και κάθε δέσμη αποτελείται από επτά σύρματα κατά την κατασκευή του ισχύουν τα εξής :

Έστω ότι τα σύρματα τυλίγονται δεξιόστροφα γύρω από την μήτρα και δημιουργούνται τα έμβολα. Τα σύρματα των εμβόλων που αποτελούν το ίδιο συρματόσχοινο τυλίγονται με την ίδια φορά.

Τα έμβολα που κατασκευάστηκαν τυλίγονται μεταξύ τους αριστερόστροφα, αντίθετα δηλαδή προς την φορά των συρμάτων.

Αυτό το κάνουμε γιατί τα σύρματα που τυλίχθηκαν έχουν την τάση να επανέλθουν στην αρχική τους κατάσταση. Έτσι ενώ τα σύρματα των εμβόλων έχουν την τάση να ξετυλιχθούν αριστερόστροφα, τα ίδια τα έμβολα έχουν την τάση να ξετυλιχθούν δεξιόστροφα. Έτσι δημιουργούνται τάσεις με αντίθετη φορά και επομένως το συρματόσχοινο δεν ξετυλίγεται.

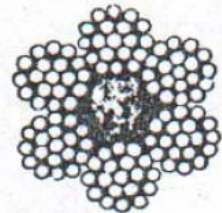
Η "φίμωση" των άκρων των συρματόσχοινων καθίσταται αναγκαία και μάλιστα πρέπει να είναι πολύ ισχυρή. Αν πρόκειται να κοπεί ένα συρματόσχοινο θα πρέπει προηγουμένως να φιμωθούν τα σημεία ανάμεσα των οποίων θα γίνει η κοπή. Διαφορετικά τα έμβολα θα ξετυλιχθούν και ένα μεγάλο μέρος του συρματόσχοινου θα παραμορφωθεί.

Τα συρματόσχοινα ανάλογα το πόσο εύκαμπτα είναι χωρίζονται σε τέσσερις κατηγορίες :

- **Δύσκαμπτα συρματόσχοινα** (non flexible wire ropes), φέρουν 7 σύρματα / έμβολο.
- **Εύκαμπτα συρματόσχοινα** (flexible wire ropes), με 12 ή 19 σύρματα / έμβολο.
- **Λίαν εύκαμπτα συρματόσχοινα** (extra flexible wire ropes), με 24, 30 ή 37 σύρματα / έμβολο.
- **Ειδικά λίαν εύκαμπτα συρματόσχοινα** (special extra flexible wire ropes), με 37 ή 61 σύρματα / έμβολο.

Στο εμπόριο τα συρματόσχοινα ονομάζονται επίσης και από τον αριθμό των εμβόλων επί των συρμάτων που απαρτίζεται έκαστο π.χ. συρματόσχοινο "7X24", δηλαδή ένα λίαν εύκαμπτο συρματόσχοινο.

Η μικρή ή μεγάλη ευκαμψία ενός συρματόσχοινου εκδηλώνεται κατά την περιέλιξη του σε τύμπανο ή τροχαλία. Όσο η διάμετρος του τύμπανου ή της τροχαλίας **D** είναι μεγαλύτερη από τη διάμετρο του συρματόσχοινου **d**, δηλαδή όσο ο συντελεστής περιελίξεως $\omega = D / d$ είναι μεγαλύτερος, τόσο η χρήση του συρματόσχοινου είναι ευκολότερη και η διάρκεια της ζωής του μεγαλύτερη. Η κατασκευή όμως τροχαλιών και τύμπανων με μεγάλη διάμετρο αυξάνει το βάρος και το κόστος.

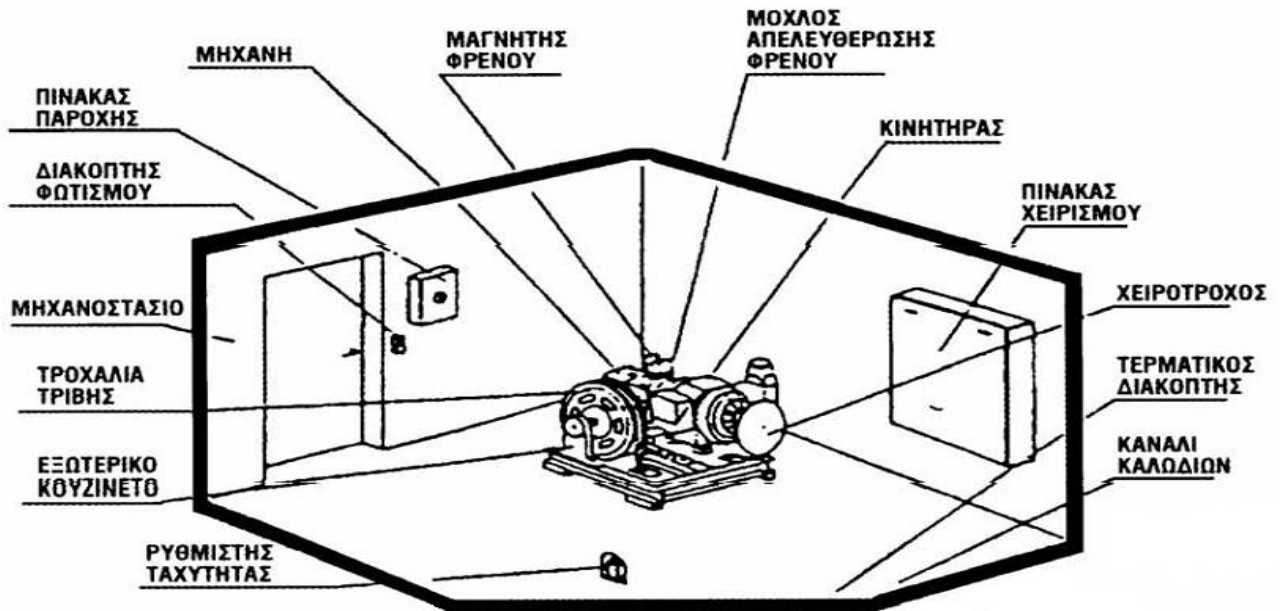


Συρματόσχοινο τύπου "SEALE"

Σχήμα 2.6

2.7 ΜΗΧΑΝΟΣΤΑΣΙΟ

Ο κινητήριος μηχανισμός του ανελκυστήρα εγκαθίσταται στο μηχανοστάσιο μαζί με τον πίνακα χειρισμού, τον πίνακα τροφοδοσίας του ηλεκτροκινητήρα και τον ρυθμιστή ταχύτητας (σχήμα 2.7).



Σχήμα 2.7

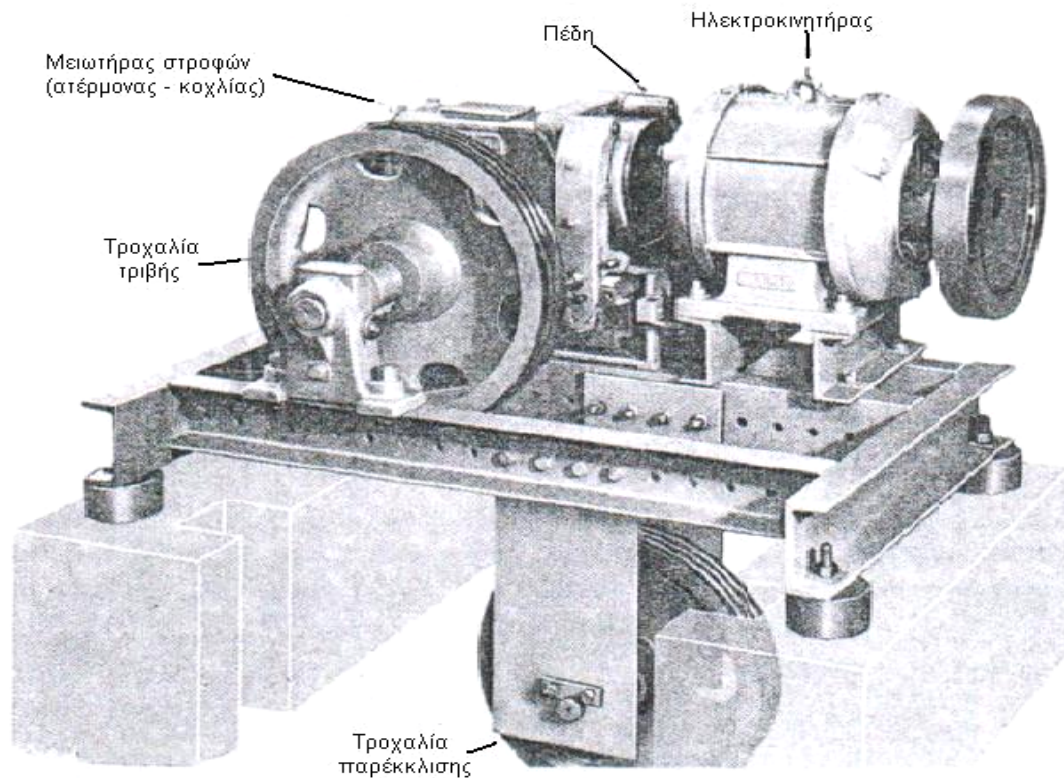
Τομή μηχανοστασίου ηλεκτροκίνητου ανελκυστήρα

2.7.1 ΑΝΥΨΩΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ

Το σύστημα του κινητήριου μηχανισμού αποτελείται από :

- Τον ηλεκτροκινητήρα
- Την πέδη
- Την τροχαλία τριβής
- Την τροχαλία παρέκκλισης και
- Τον μειωτήρα στροφών *

*Μειωτήρας στροφών δεν εγκαθίσταται πάντοτε γιατί υπάρχει η δυνατότητα χρήσης ηλεκτροκινητήρα χωρίς μειωτήρα (inverter) ο οποίος προσαρμόζει τις στροφές λειτουργίας του. Τέτοιου είδους κινητήρες χρησιμοποιούνται κυρίως στους MRL ανελκυστήρες (Machine RoomLess elevators – ανελκυστήρες χωρίς μηχανοστάσιο) όταν κρίνεται απαραίτητη, λόγω περιορισμένου χώρου εγκατάστασης και φυσικά λαμβάνοντας υπ' όψιν το αισθητά αυξημένο κόστος αγοράς.



Σχήμα 2.7.1

Κινητήριος μηχανισμός μηχανικού ανελκυστήρα

2.7.1.1 Ηλεκτροκινητήρας

Η εκλογή του κατάλληλου ηλεκτροκινητήρα σε κάθε εγκατάσταση εξαρτάται από τα κατασκευαστικά στοιχεία του :

- Την ονομαστική ισχύ
- Την ονομαστική ροπή
- Την ροπή εκκίνησης
- Την διάρκεια ζεύξης ή σύζευξης (Δ.Σ. ή Ε.Δ.) και
- Τον μέγιστο αριθμό εκκινήσεων ανά ώρα.

Ο ηλεκτροκινητήρας που επιλέγεται σε κάθε εγκατάσταση πρέπει να έχει ροπή εκκίνησης διπλάσια της ροπής που παρουσιάζεται κατά την λειτουργία με κανονικό φορτίο και η ισχύς του επιλέγεται κατά 25% μεγαλύτερη από την απαιτούμενη. Όσο πιο πολύστροφος είναι ο ηλεκτροκινητήρας τόσο μεγαλύτερες φθορές και θορύβους παρουσιάζει, αλλά το μέγεθος και το κόστος του μειώνονται αισθητά. Οι πιο διαδεδομένοι κινητήρες που χρησιμοποιούνται στους ανελκυστήρες είναι εναλασσόμενου ρεύματος τριφασικοί δύο ταχυτήτων (μεγάλη και μικρή). Στην μεγάλη ταχύτητα ο κινητήρας περιστρέφεται με 1000 – 1500 στροφές ανά λεπτό, ενώ στην μικρή ταχύτητα με 250 – 375 στροφές ανά λεπτό.

2.7.1.2 Πέδη

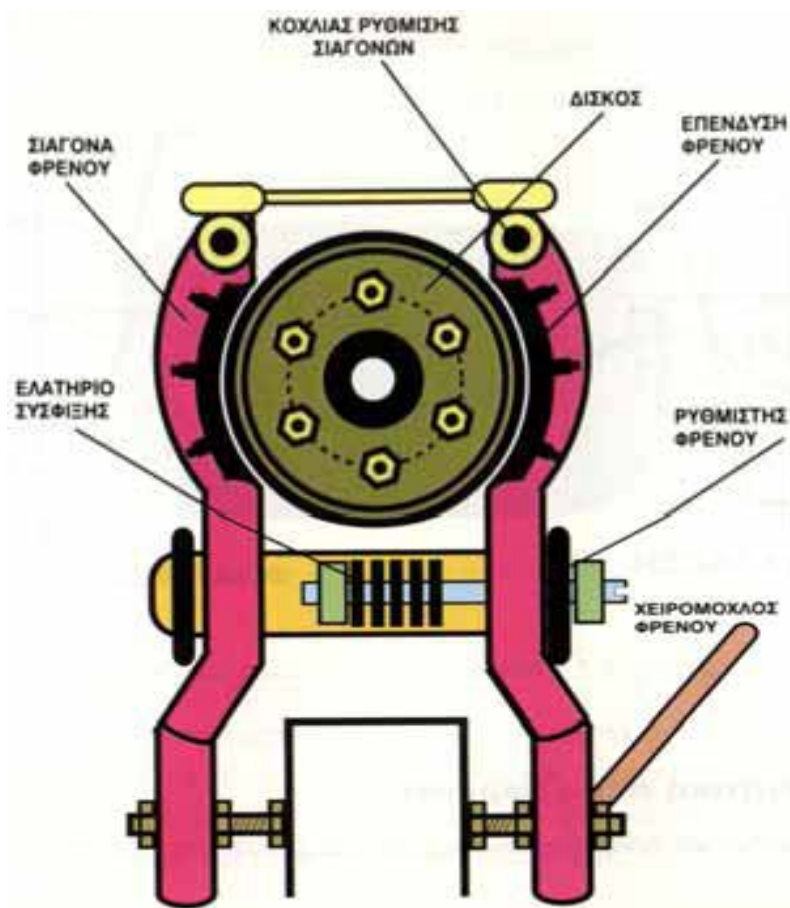
Η πέδη αποτελεί αναπόσπαστο τμήμα του κινητήριου μηχανισμού του ανελκυστήρα και ενεργοποιείται αυτόματα :

- i. Σε περίπτωση διακοπής της παροχής του ρεύματος κίνησης
- ii. Σε περίπτωση διακοπής στα κυκλώματα χειρισμού

Η αρχή λειτουργίας της πέδης βασίζεται σε ένα ηλεκτρομαγνήτη ο οποίος κινεί δυο σιαγόνες. Όταν ο ηλεκτρομαγνήτης αδρανή, οι σιαγόνες υπό την πίεση ισχυρών ελατηρίων εφάπτονται του τύμπανου που είναι τοποθετημένο στον άξονα του κινητήρα και ακινητοποιούν τον ανελκυστήρα. Όταν δοθεί ρεύμα στον ηλεκτρομαγνήτη, οι σιαγόνες απελευθερώνουν το τύμπανο και επιτρέπουν την περιστροφή του κινητήρα.

Οι σιαγόνες της πέδης φέρουν έκκεντρους πείρους οι οποίοι ρυθμίζονται έτσι ώστε τα φερμουίτ να εφαρμόζουν με όλη την επιφάνειά τους πάνω στο τύμπανο και όχι μόνο το πάνω ή κάτω μέρος τους. Η δύναμη με την οποία περισφίγγουν το τύμπανο εφαρμόζεται από ελατήρια, που είναι ρυθμισμένα από την αρχή της εγκατάστασης να ασκούν τόση δύναμη όση απαιτείται ώστε να μπορεί να σταματήσει ο ανελκυστήρας με φορτίο 150% του ωφέλιμου.

Τέλος η πέδη πρέπει να έχει την ικανότητα να ακινητοποιήσει τον ανελκυστήρα ακόμα και αν λειτουργεί μια μόνο σιαγόνα.



Σχήμα 2.7.1.2

Πέδη ηλεκτροκινητήρα

2.7.1.3 Τροχαλία τριβής

Η τροχαλία τριβής είναι κατασκευασμένη από χυτοσίδηρο συνήθως GG18 και φέρει κατάλληλες αυλακώσεις μέσα στις οποίες φωλιάζουν τα συρματόσχοινα. Η ιδιότητα που κάνει τα συρματόσχοινα να κινούνται ταυτόχρονα με την τροχαλία και να μην γλιστρούν μέσα στα αυλάκια, ονομάζεται έλξη και οφείλεται στους υψηλούς συντελεστές τριβής που εμφανίζονται μεταξύ των συρματόσχοινων και των αυλακιών της τροχαλίας.

Για να εξασφαλιστεί η σωστή συνεργασία μεταξύ της τροχαλίας και των συρματόσχοινων πρέπει να πληρούνται ορισμένες προϋποθέσεις.

Αρχικά κατά την κατασκευή της τροχαλίας πρέπει οι αυλακώσεις να είναι απολύτως όμοιες μεταξύ τους για να συνεργάζονται όλα τα συρματόσχοινα μεταξύ τους, δηλαδή να κινούνται με την ίδια ταχύτητα.

Η ονομαστική διάμετρος της τροχαλίας πρέπει να είναι τουλάχιστον 40 φορές την διάμετρο των συρματόσχοινων ώστε να περιορίζεται η κάμψη των συρματόσχοινων.



Σχήμα 2.7.1.3

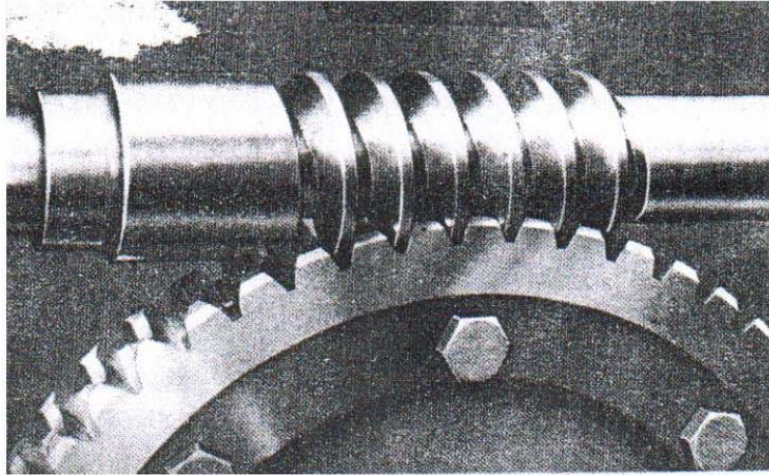
Τροχαλία τριβής σε διάφορα μεγέθη

Η τροχαλία παρέκκλισης κατασκευάζεται όπως και η τροχαλία τριβής από χυτοσίδηρο GG18 και έχει κι αυτή τις ίδιες αυλακώσεις για τα συρματόσχοινα. Η τροχαλία είναι απαραίτητη όταν η απόσταση μεταξύ του κέντρου του πλαισίου του θαλάμου και του κέντρου του πλαισίου του αντίβαρου (τα σημεία δηλαδή που "πιάνουν" τα συρματόσχοινα) δεν μπορεί να καλυφθεί από την διάμετρο της τροχαλίας τριβής.

2.7.1.4 Μειωτήρας στροφών

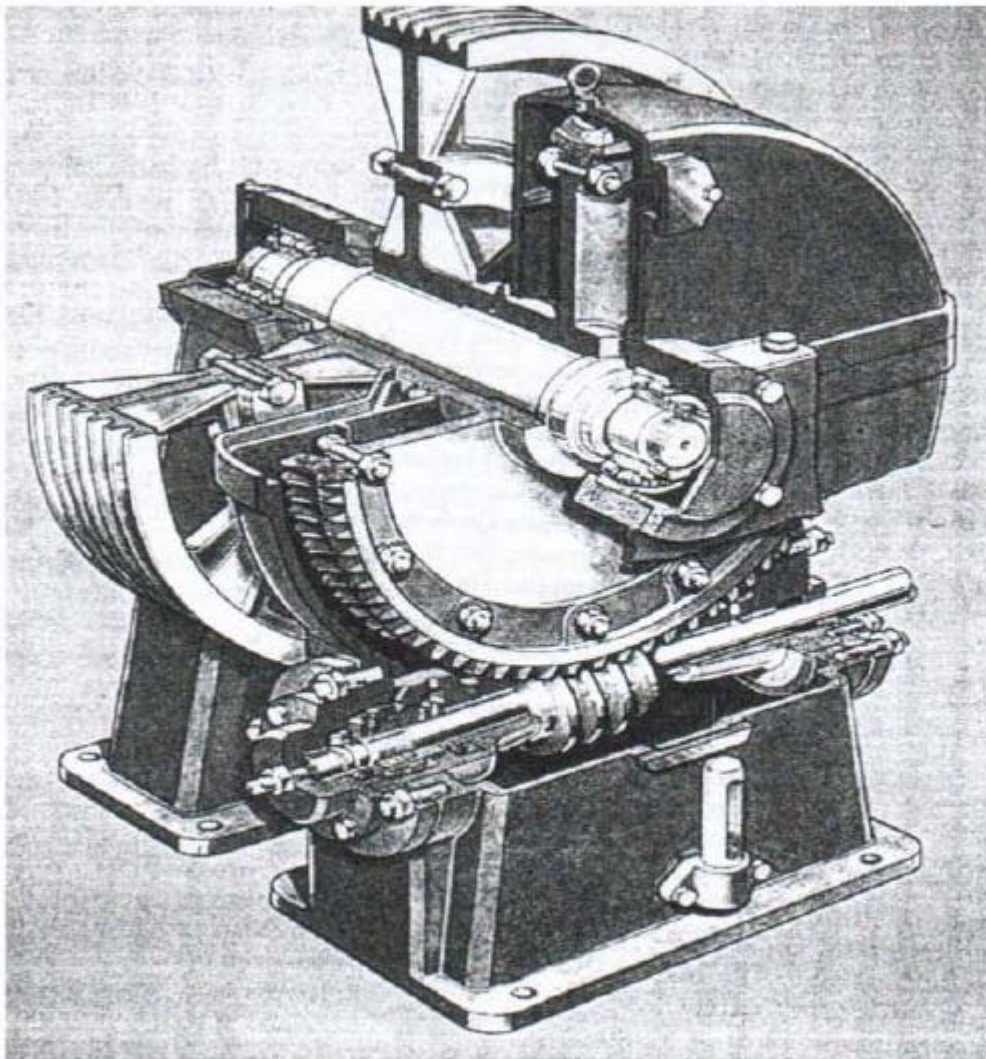
Ο μειωτήρας στροφών συνδέεται στον άξονα του κινητήρα από την μία πλευρά, οπότε και κινείται με τις στροφές του κινητήρα και με ένα σύστημα ατέρμονα – κορώνας (συνηθέστερος μειωτήρας στους ανελκυστήρες) μειώνει τις στροφές στην έξοδό του. Το πόσες λιγότερες στροφές είναι οι εξαγόμενες από τις εισαγόμενες ονομάζεται "σχέση μείωσης" και αποτελεί βασικό χαρακτηριστικό του μειωτήρα μαζί με τον τρόπο που εφαρμόζεται για να επιτευχθεί η μείωση.

Ένα επιπλέον πλεονέκτημα στην ασφάλεια του συστήματος που προσφέρει η εφαρμογή του μειωτήρα ατέρμονα – κορώνας είναι η αδυναμία κίνησης, καθώς δεν μπορεί να λειτουργήσει το σύστημα εάν η είσοδος των στροφών γίνει από την κορώνα και η έξοδος από τον ατέρμονα.



Σχήμα 2.7.1.4α

Λεπτομέρεια συστήματος ατέρμονα – κορώνας



Τομή διάταξης μειωτήρα ατέρμονα – κορώνας και τροχαλίας τριβής. Στην πεικόνιση ο ατέρμονας είναι τοποθετημένος κάτω από την κορώνα.

Σχήμα 2.7.1.4β

Σύστημα ατέρμονα - κορώνας

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟΝ MRL

Η ονομασία MRL οφείλεται στην σύμπτυξη των λέξεων Machine-Roomless elevator δηλαδή ανελκυστήρες χωρίς μηχανοστάσιο. Ο σχεδιασμός, ο υπολογισμός των εξαρτημάτων και τελικά η κατασκευή, εγκατάσταση και λειτουργία του ανελκυστήρα χωρίς μηχανοστάσιο αποτέλεσε απόρροια της ανάγκης που δημιουργήθηκε από τους εργολάβους και τους ιδιοκτήτες, να εκμεταλλευτούν όσο το δυνατό περισσότερο ωφέλιμο εμβαδόν των κτιρίων.

Έτσι κατά τον σχεδιασμό ενός κτιρίου το μηχανοστάσιο του ανελκυστήρα μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως αποθηκευτικός χώρος ή ακόμη να προστεθεί στα τ.μ. ενός διαμερίσματος. Ενδεικτικά αναφέρουμε ότι σε χώρες της Ευρώπης όπου το κόστος αγοράς κατοικίας είναι πολύ μεγάλο, το όφελος από το μηχανοστάσιο για τον κατασκευαστή μπορεί να αγγίξει και το ποσό των 20.000€

3.1 Σύγκριση MRL με τυπικό ανελκυστήρα

Ξεκινώντας την περιγραφή του MRL ανελκυστήρα είναι σκόπιμο να αναφερθούμε πρώτα στις ομοιότητες που παρουσιάζει ο συγκεκριμένος τύπος ανελκυστήρα με τον απλό ηλεκτροκίνητο.

Η αρχή και ο τρόπος λειτουργίας του δεν αλλάζει καθόλου, παρόλο που κάποια εξαρτήματα αντικαταστάθηκαν με νέα ή δεν εγκαθίστανται καθόλου. Ακόμη και η μελέτη του MRL ανελκυστήρα δεν παρουσιάζει καμία διαφορά με αυτή του απλού ηλεκτροκίνητου. Τα επιμέρους στοιχεία που τον απαρτίζουν (οδηγοί, κινητήρας, αρπάγη κ.α.) υπολογίζονται με τον ίδιο ακριβώς τρόπο. Η έκδοση άδειας χρήσης και λειτουργίας γίνεται με τον ίδιο τρόπο. Παρακάτω θα αναφερθούμε λεπτομερέστερα σε εξαρτήματα του MRL και στον τρόπο που λειτουργούν.

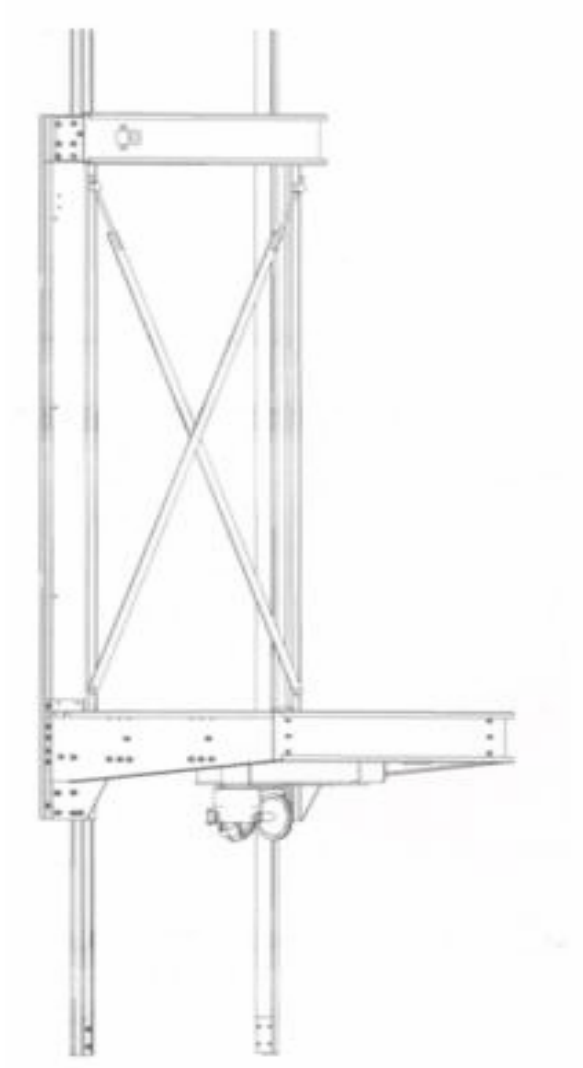
3.1.1 Επιλογή σασί

Αρχικά το σασί πάνω στο οποίο προσδένεται ο θάλαμος μπορεί να είναι είτε της μορφής L είτε πλαίσιο όπως φαίνεται στο σχήμα 3.1 και 2.2 αντίστοιχα. Η επιλογή του κατάλληλου σασί σε κάθε εγκατάσταση καθορίζεται από την γεωμετρία του φρεατίου και μόνο.

Η χρήση σασί της μορφής L μας δίνει την δυνατότητα να χρησιμοποιήσουμε δυο πόρτες θαλάμου με γωνία 90° μεταξύ τους ή ακόμη και τρεις πόρτες. Επίσης η χρήση του σε ανελκυστήρες με ανάρτηση 1:1 είναι ιδανική αφού δεν απαιτείται η χρήση τροχαλίας παρέκκλισης μετά την τροχαλία τριβής. Η ανάρτηση του θαλάμου γίνεται από την βάση του σασί και όχι από την μέση του όπως γίνεται όταν χρησιμοποιείται πλαίσιο. Έτσι η απόσταση μεταξύ της ανάρτησης σασί θαλάμου και σασί αντίβαρου μειώνεται αισθητά.

Η χρήση σασί της μορφής πλαισίου συναντάται κυρίως σε ανελκυστήρες με σχέση ανάρτησης 2:1, καθώς στο κάτω μέρος του τοποθετούνται οι τροχαλίες παρέκκλισης και τα συρματόσχοινα διέρχονται από το πλάι του θαλάμου. Δεν είναι δυνατή όμως η χρήση του στην περίπτωση που επιβάλλεται η χρήση 2 εισόδων υπό γωνία 90° .

Γενικά είναι προτιμότερο να χρησιμοποιείται σασί τύπου πλαισίου, καθώς δεν δημιουργούνται τάσεις στα άκρα του από την ανάρτηση των συρματόσχοινων και η λειτουργία του ανελκυστήρα είναι ομαλότερη.



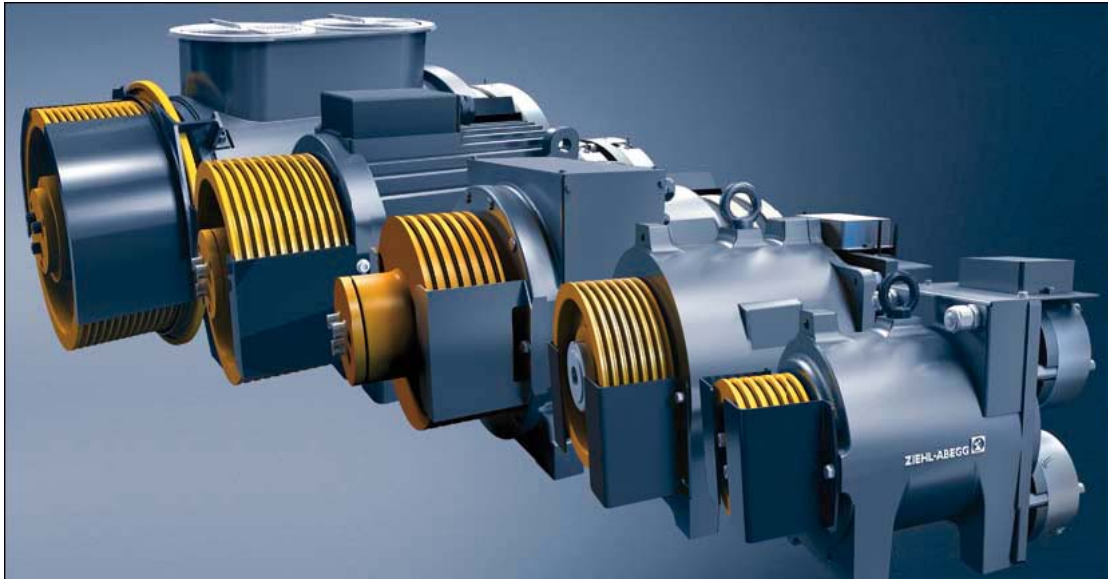
Σχήμα 3.1.1 Σασί θαλάμου L μορφής

3.1.2 Ηλεκτροκινητήρας

Στους ανελκυστήρες MRL σημαντικό ρόλο διαδραματίζει το μέγεθος του κινητήρα λόγω του περιορισμένου χώρου. Έτσι γίνεται κατανοητό ότι ο κινητήρας που επιλέγεται πρέπει να έχει τις μικρότερες δυνατές διαστάσεις

Ο ηλεκτροκινητήρας καλύπτει τις απαιτήσεις που αναφέρθηκαν στην παράγραφο 2.7.1.1 όπως και στον απλό μηχανοκίνητο ανελκυστήρα. Υπάρχει η δυνατότητα χρήσης ηλεκτροκινητήρα με μειωτήρα στροφών, ηλεκτροκινητήρα δυο ταχυτήτων με μειωτήρα στροφών και τέλος ηλεκτροκινητήρα χωρίς την ύπαρξη μειωτήρα στροφών, (gearless) ο οποίος λειτουργεί με inverter. Το 1904 επιτεύχθηκε η λειτουργία χωρίς μειωτήρα, με την άμεση προσαρμογή της κινητήριας τροχαλίας στον άξονα του δρομέα του ηλεκτροκινητήρα.

Ο χώρος του φρεατίου που γίνεται η εγκατάσταση του κινητήριου μηχανισμού είναι αρκετός ώστε να τοποθετηθεί ηλεκτροκινητήρας μαζί με τον μειωτήρα στροφών. Η επιλογή κινητήρα gearless γίνεται σε εξαιρετικές περιπτώσεις υπερβολικής στενότητας χώρου. Δεν προτιμούνται λόγω του υψηλού κόστους αγοράς.



Σχήμα 3.1.2 Ηλεκτροκινητήρες gearless (inverter) σε διάφορα μεγέθη

3.1.3 Ηλεκτρολογική εγκατάσταση – πίνακας τροφοδοσίας – πίνακας λειτουργίας

Όλη η ηλεκτρολογική εγκατάσταση των βασικότερων μερών του ανελκυστήρα γίνεται σε μεταλλικό ερμάριο έξω από το φρεάτιο, δίπλα στην πόρτα της τελευταίας στάσης. Όπως είναι εύκολα κατανοητό, επιλέγεται το συγκεκριμένο σημείο για εγκατάσταση αφού αυτό είναι το πλησιέστερο στον κινητήριου μηχανισμό. Αντί λοιπόν να εγκατασταθούν χωριστά ο πίνακας τροφοδοσίας και ο πίνακας λειτουργίας όπως συμβαίνει στους απλούς ηλεκτροκίνητους, τοποθετούνται στο ίδιο ερμάριο για εξοικονόμηση χώρου.

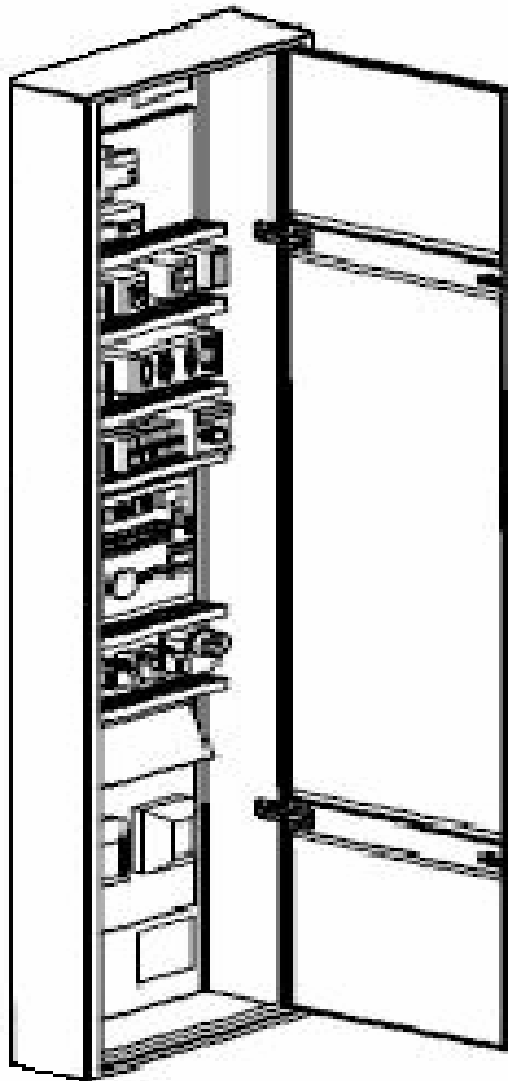
Στο φρεάτιο εκτός από τα μηχανικά μέρη του ανελκυστήρα γίνεται και η ηλεκτρολογική εγκατάσταση, δηλαδή η σύνδεση του θαλάμου, του σασί, των θυρών και άλλων εξαρτημάτων με τον πίνακα χειρισμού. Μέσα από κανάλια ορθογωνικής διατομής διέρχονται καλώδια που ξεκινούν από τον πίνακα μέχρι και την τελευταία στάση. Λόγω της κίνησης του θαλάμου δεν είναι δυνατό να έχουμε ηλεκτρολογική εγκατάσταση σε κανάλια για την ηλεκτροδότησή του. Εδώ χρησιμοποιούμε ένα ειδικό εύκαμπτο καλώδιο εικοσιτεσσάρων κλώνων, το οποίο στο μισό της διαδρομής περίπου είναι στερεωμένο στο φρεάτιο ενώ το υπόλοιπο τμήμα του κινείται ελεύθερα μαζί με τον θάλαμο.

Παρατηρούμε ότι μέχρι στιγμής δεν υπάρχει καμία διαφορά στην σύνδεση των εξαρτημάτων που βρίσκονται μέσα στο φρεάτιο και γίνεται όπως στον απλό ηλεκτροκίνητο.

Στον απλό ηλεκτροκίνητο η εγκατάσταση του πίνακα τροφοδοσίας και του πίνακα λειτουργίας γινόταν στο μηχανοστάσιο ενώ στον MRL χρησιμοποιείται ειδικό μεταλλικό ερμάριο (σχήμα 3.1.3) που τοποθετείται δίπλα από την πόρτα της τελευταίας στάσης.

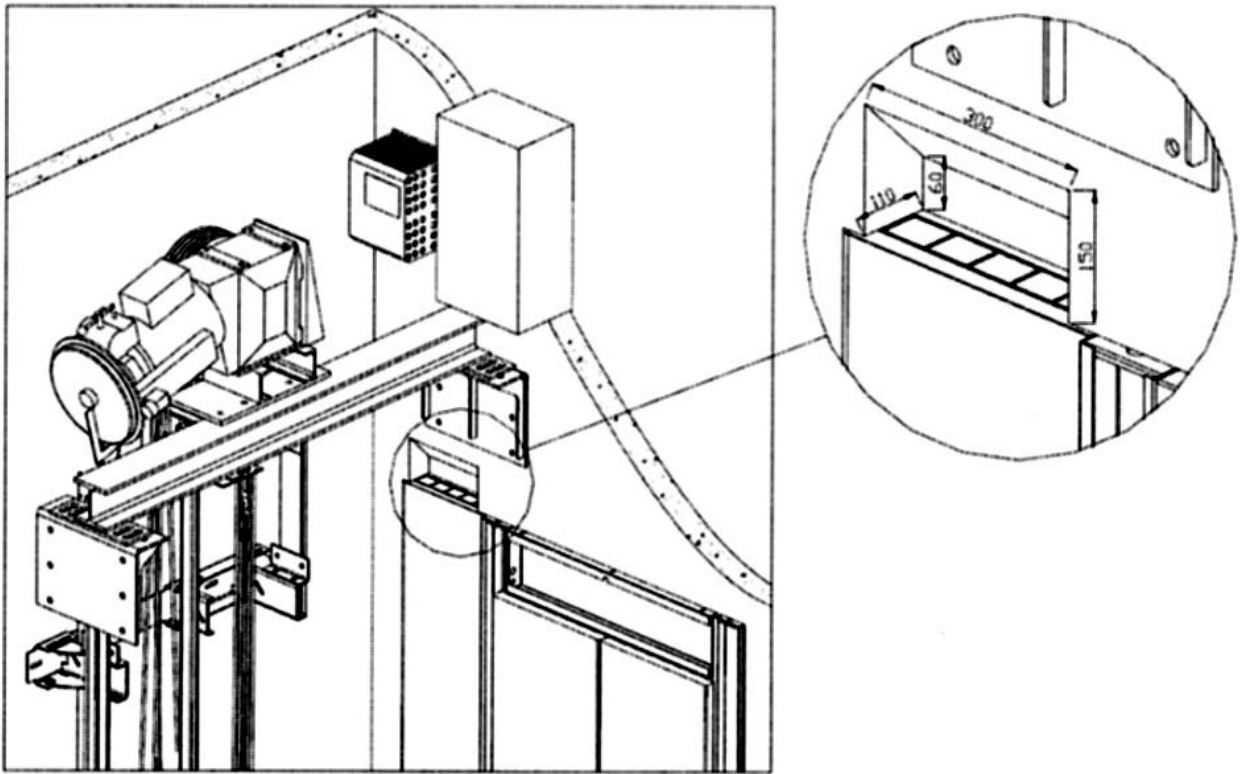
Αρχικά γίνεται η σύνδεση του τριφασικού πίνακα κοινοχρήστων της οικοδομής με τον πίνακα τροφοδοσίας ο οποίος με την σειρά του, τροφοδοτεί με ρεύμα τον ηλεκτροκινητήρα και τον πίνακα χειρισμού.

Αν θα μπορούσαμε να παρομοιάσουμε τον ανελκυστήρα με τον ανθρώπινο οργανισμό, τότε σίγουρα ο πίνακας χειρισμού θα αποτελούσε τον εγκέφαλο, ενώ η ηλεκτρολογική σύνδεσή του, το νευρικό σύστημα.



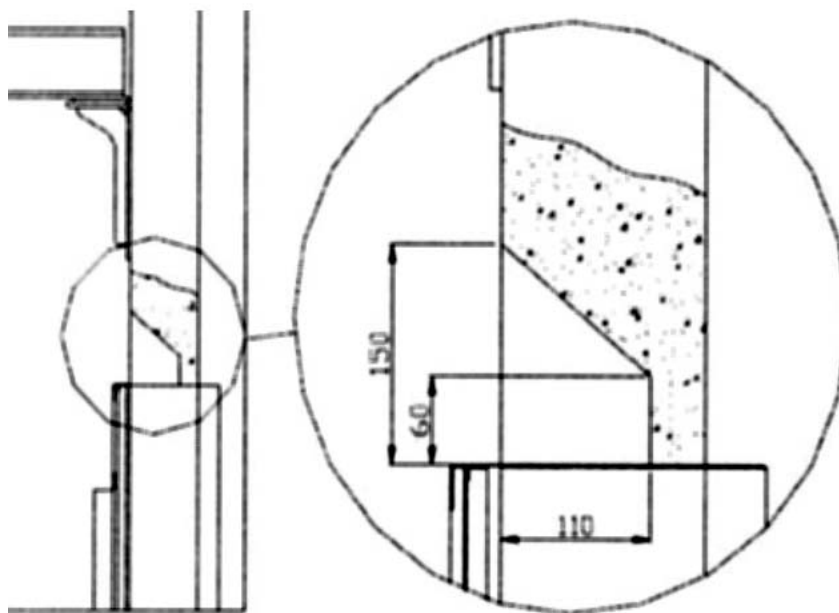
Σχήμα 3.1.3 Μεταλλικό ερμάριο που φιλοξενεί τον πίνακα τροφοδοσίας και τον πίνακα χειρισμού

Πάνω από το ερμάριο υπάρχουν τρύπες για την διέλευση των καλωδίων. Η πλάτη του ερμαρίου δεν ακουμπάει στον τοίχο εξωτερικά του φρεατίου, αλλά είναι χωνευτό. Η μια πλευρά του ερμαρίου εφάπτεται με μια πλευρά της κάσας της πόρτας του ορόφου. Πάνω από το ερμάριο στον τοίχο του φρεατίου υπάρχει άνοιγμα που επιτρέπει την είσοδο των καλωδίων μέσα στο φρεάτιο. Οι διαστάσεις του ανοίγματος δίνονται στα σχήματα 3.1.3α και 3.1.3β.



Σχήμα 3.1.3α

Όψη μέσα από το φρεάτιο



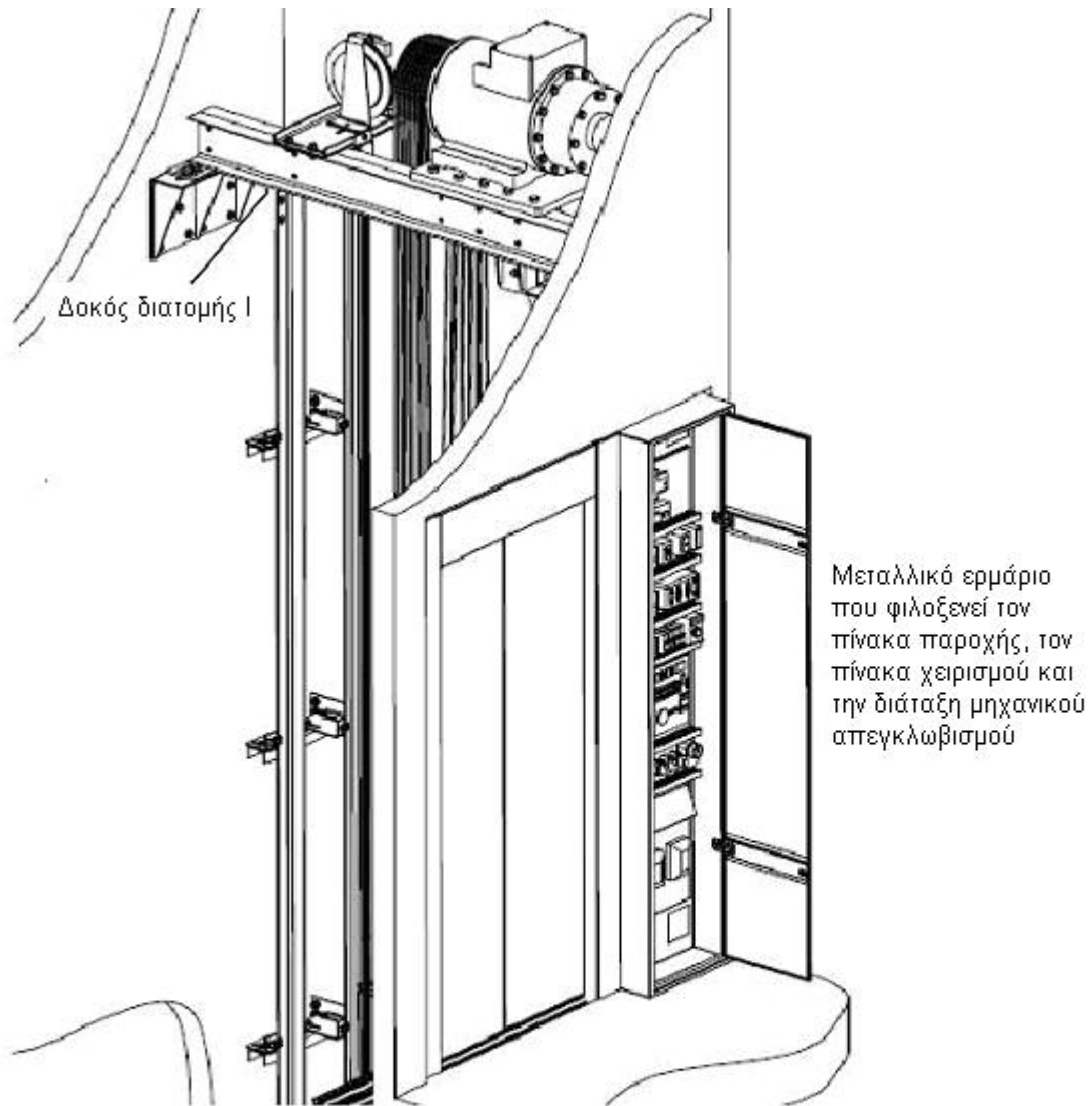
Σχήμα 3.1.3β

Τομή

Οι ασφάλειες του πίνακα τροφοδοσίας, η τοποθέτηση της πλακέτας του πίνακα χειρισμού και η μεταξύ τους σύνδεση γίνεται από το εργοστάσιο που κατασκευάζει τον MRL. Στον εγκαταστάτη απομένει να συνδέσει την παροχή ρεύματος στον κινητήριο μηχανισμό και η σύνδεση των επιμέρους τμημάτων του ανελκυστήρα με τον πίνακα χειρισμού.

Βασικό μειονέκτημα του MRL είναι ο περιορισμός που θέτει η εγκατάσταση στο ύψος τελευταίου ορόφου, το οποίο περιορίζεται αρκετά εξαιτίας του χώρου που καταλαμβάνει ο κινητήριος μηχανισμός.

Παρότι είναι επιθυμητή η άνετη πρόσβαση στο μηχανοστάσιο για την τακτική συντήρηση του ανελκυστήρα καθώς επίσης και σε περίπτωση βλάβης, η εγκατάσταση του ανελκυστήρα MRL είναι αρκετά διαδεδομένη στο εξωτερικό όπου και υπάρχει μεγάλο οικονομικό όφελος.



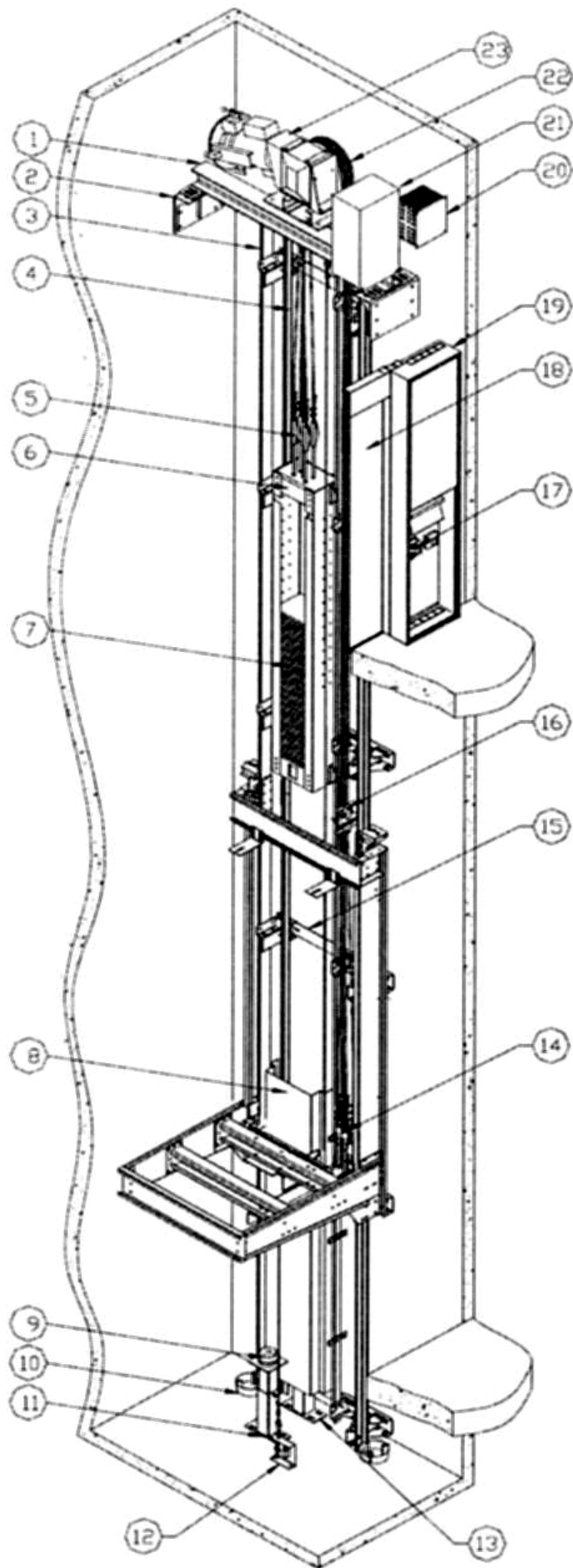
Σχήμα 3.1.3β Τομή και όψη φρεατίου στην τελευταία στάση

Ο κινητήρας και η τροχαλία τριβής εγκαθίστανται πάνω σε μεταλλική δοκό της μορφής I (γιώτα) η οποία στερεώνεται σε τρεις πλευρές του φρεατίου με την βοήθεια ειδικής μεταλλικής βάσης. Η βάση στερεώνεται στα τοιχώματα με ειδικά βύσματα και η δοκός στερεώνεται πάνω στην βάση με κοχλίες.

Αφού ολοκληρωθεί η εγκατάσταση της δοκού που θα φιλοξενήσει τον κινητήριο μηχανισμό γίνεται και η τοποθέτηση του κινητήρα και της τροχαλίας τριβής.

Στο σχήμα 3.1.3β φαίνεται εγκατεστημένος ο ηλεκτροκινητήρας με την τροχαλία τριβής πάνω από την τελευταία στάση μέσα στο φρεάτιο, ενώ έξω από την πόρτα του ορόφου υπάρχει το μεταλλικό ερμάριο με τον πίνακα τροφοδοσίας, τον πίνακα χειρισμού και την διάταξη απεγκλωβισμού.

Στον πίνακα 3.1.3γ περιγράφονται τα μέρη της εγκατάστασης ενός ανελκυστήρα MRL, όπως παριστάνονται στον σχήμα 3.1.3γ.



Σχήμα 3.1.3γ Φρεάτιο ανελκυστήρα με ανάρτηση 1:1, σασί L και κινητήρα με μειωτήρα στροφών

1.	ΚΟΙΛΟΔΟΚΟΣ ΣΤΗΡΙΞΗΣ ΜΗΧΑΝΗΣ
2.	ΒΑΣΕΙΣ ΣΤΗΡΙΞΗΣ ΚΟΙΛΟΔΟΚΟΥ
3.	ΚΥΡΙΟΙ ΟΔΗΓΟΙ T89×62×16
4.	ΟΔΗΓΟΙ ΑΝΤΙΒΑΡΟΥ T50×50×5
5.	ΚΩΝΟΙ ΑΝΤΙΒΑΡΟΥ
6.	ΠΛΛΙΣΙΟ ΑΝΤΙΒΑΡΟΥ
7.	ΛΑΜΕΣ ΑΝΤΙΒΑΡΩΝ
8.	ΠΡΟΦΥΛΑΚΤΗΡΑΣ ΑΝΤΙΒΑΡΟΥ
9.	ΕΠΙΚΑΘΗΣΕΙΣ
10.	ΣΥΛΛΕΚΤΗΣ ΛΑΔΙΟΥ
11.	ΒΑΣΗ ΕΠΙΚΛΘΗΣΗΣ ΘΑΛΑΜΟΥ
12.	ΤΑΝΥΣΤΗΣ ΡΥΘΜΙΣΤΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ
13.	ΒΑΣΗ ΕΠΙΚΛΘΗΣΗΣ ΑΝΤΙΒΑΡΟΥ
14.	ΚΩΝΟΙ ΣΥΡΜΑΤΟΣΧΟΙΝΩΝ ΘΑΛΑΜΟΥ
15.	ΣΤΗΡΙΓΜΑΤΑ ΟΔΗΓΩΝ
16.	ΣΥΣΚΕΥΗ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΦΟΡΤΙΟΥ
17.	ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΑΠΕΓΚΛΩΒΙΣΜΟΥ
18.	ΠΟΡΤΕΣ ΟΡΟΦΟΥ
19.	ΕΡΜΑΡΙΟ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΠΙΝΑΚΑ
20.	ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ INVERTER
21.	ΕΡΜΑΡΙΟ INVERTER
22.	ΤΡΟΧΑΛΙΑ ΤΡΙΒΗΣ
23.	ΜΗΧΑΝΗ

Πίνακας 3.1.3γ Μέρη ανελκυστήρα MRL κατά το σχήμα 3.1.3γ

3.2 Ορθή τοποθέτηση στηριγμάτων οδηγών θαλάμου και αντίβαρου

Ενδεικτικά οι αποστάσεις που θα τοποθετηθούν τα στηρίγματα είναι:

$$L_1 = 200\text{mm}$$

$$\text{Max } A = 2000\text{mm}$$

$$L_2 = 1325\text{mm}$$

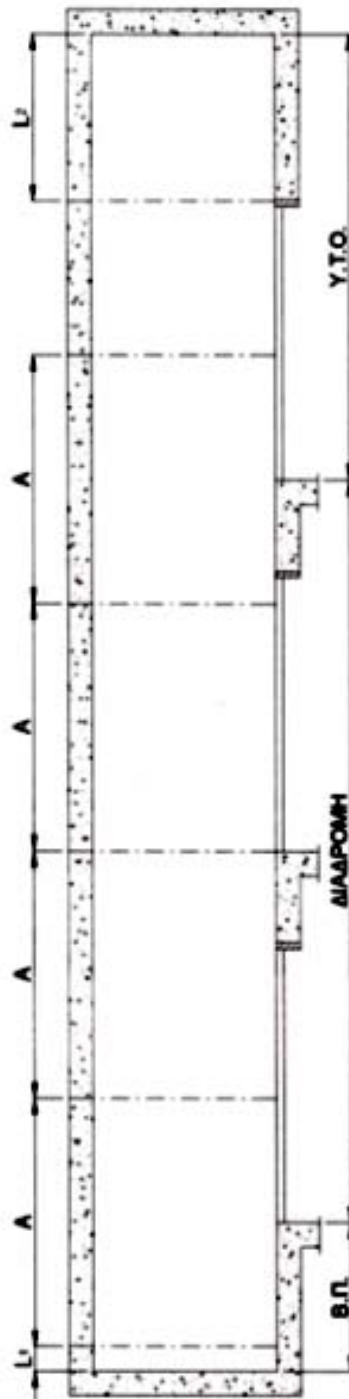
όπως φαίνονται στο σχήμα 3.2.1 όπου είναι :

L_1 η απόσταση του πρώτου στηρίγματος από τον πυθμένα του φρεατίου

Max A η μέγιστη απόσταση μεταξύ δυο στηριγμάτων

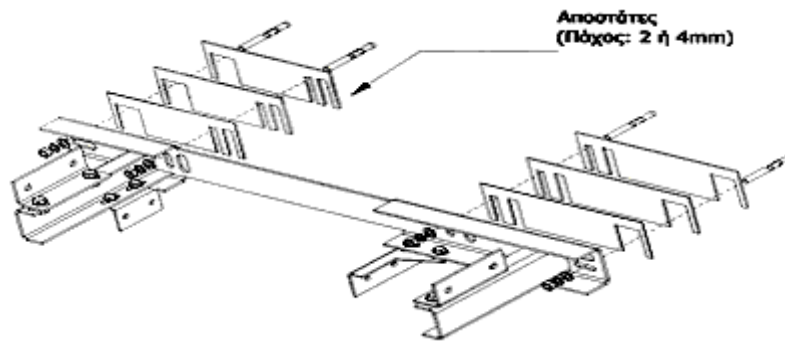
L_2 η μέγιστη απόσταση της οροφής του φρεατίου από το πρέκι της τελευταίας στάσης

Σε κάθε περίπτωση πάντως οι παραπάνω αποστάσεις L_1 και L_2 παραμένουν σταθερές, ενώ η απόσταση A διαφέρει και για αυτό ακολουθούμε τις οδηγίες εγκατάστασης που μας ορίζει ο κατασκευαστής.



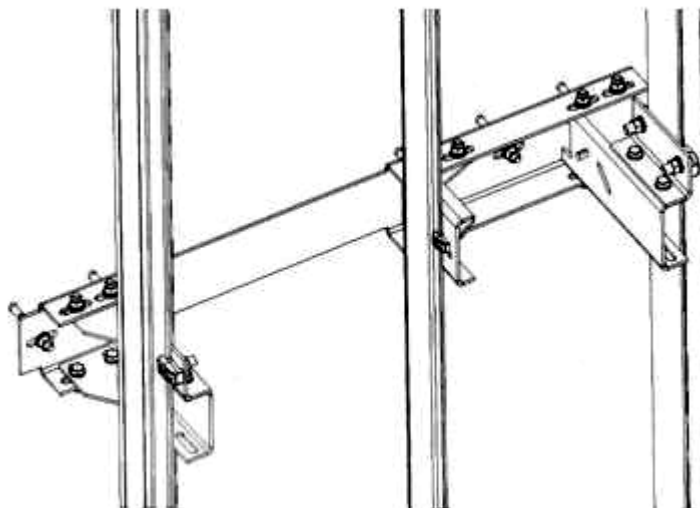
Σχήμα 3.2.1

Αποστάσεις στηριγμάτων οδηγών



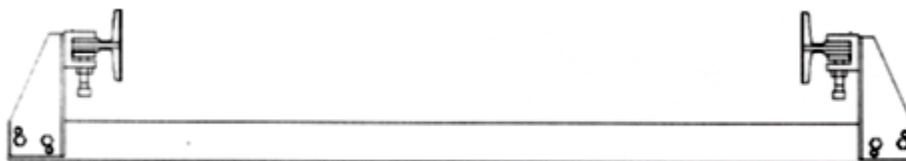
Σχήμα 3.2.2 Αποστάτες στηριγμάτων

Στην πραγματικότητα το φρεάτιο ποτέ δεν κατασκευάζεται απόλυτα ομαλό και επομένως υπάρχει κίνδυνος οι οδηγοί να μην ευθυγραμμιστούν σωστά. Τον κίνδυνο αυτό εξαλείφουν οι αποστάτες στηριγμάτων, που τοποθετούνται μεταξύ της πλάτης του στηρίγματος και του τοίχου και εξυπηρετούν στην σωστή ευθυγράμμιση των οδηγών. Οι αποστάτες έχουν πάχος 2 ή 4mm.

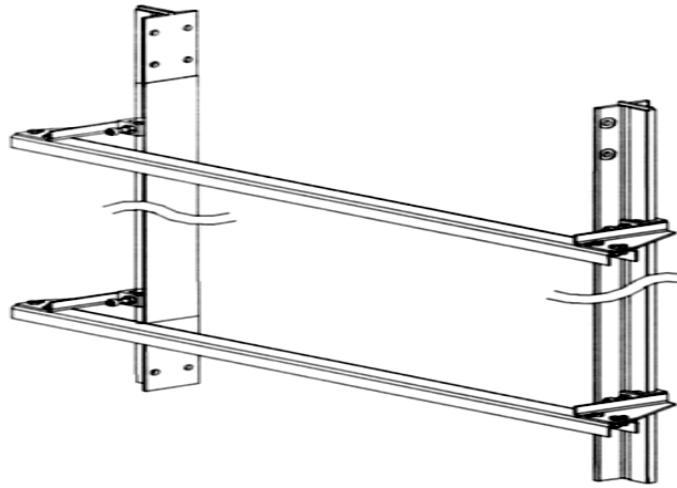


Σχήμα 3.2.3 Τρόπος στήριξης οδηγών θαλάμου και αντίβαρου

Αφού έχει ολοκληρωθεί η εγκατάσταση των οδηγών και πριν γίνει η οριστική σύσφιξη των κοχλιών σύνδεσης ελέγχουμε αν το άνοιγμα των οδηγών είναι σταθερό καθ' όλο το μήκος της διαδρομής. Αυτό γίνεται με ένα όργανο ειδικά σχεδιασμένο για αυτό τον σκοπό (Spraits). Τοποθετούμε το όργανο στο κάτω μέρος ενός οδηγού και με μαγνητικό αλφάδι φροντίζουμε το όργανο να είναι απολύτως οριζόντιο. Επαναλαμβάνουμε την διαδικασία και στο επάνω μέρος του ίδιου οδηγού κρατώντας το όργανο στην ίδια θέση. Ολοκληρώνοντας την διαδικασία σε όλους τους οδηγούς και αφού γίνουν οι απαραίτητες ρυθμίσεις σφίγγουμε τους κοχλίες.



Σχήμα 3.2.4 Κάτοψη Spraits πάνω στους οδηγούς θαλάμου

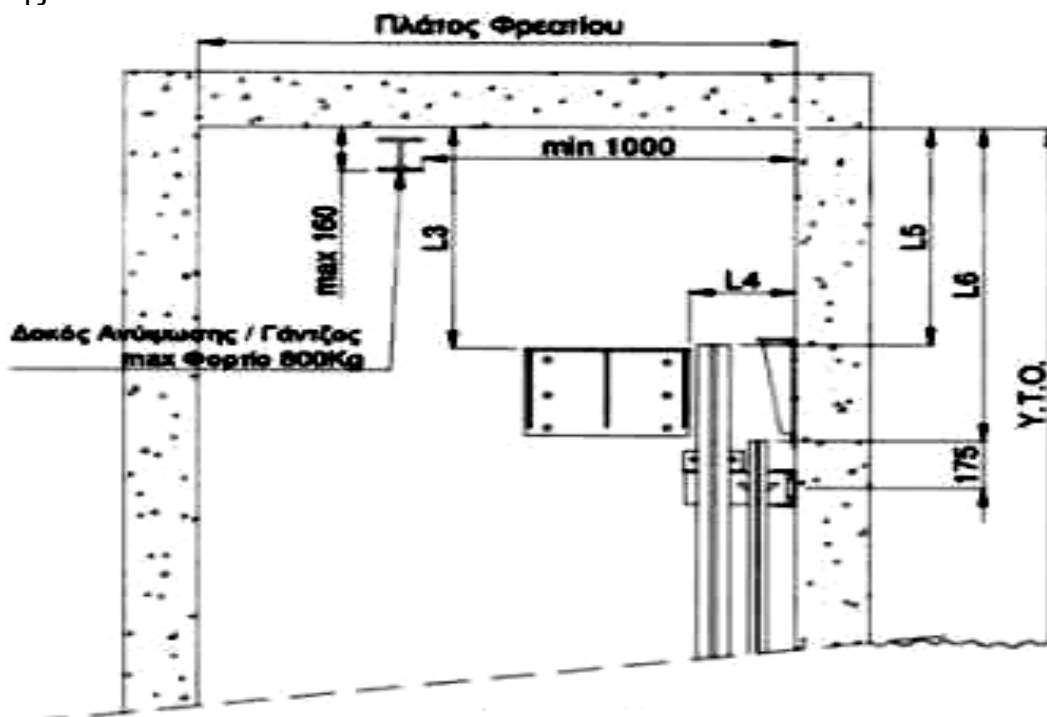


Σχήμα 3.2.5 Έλεγχος στο κάτω και πάνω μέρος οδηγού

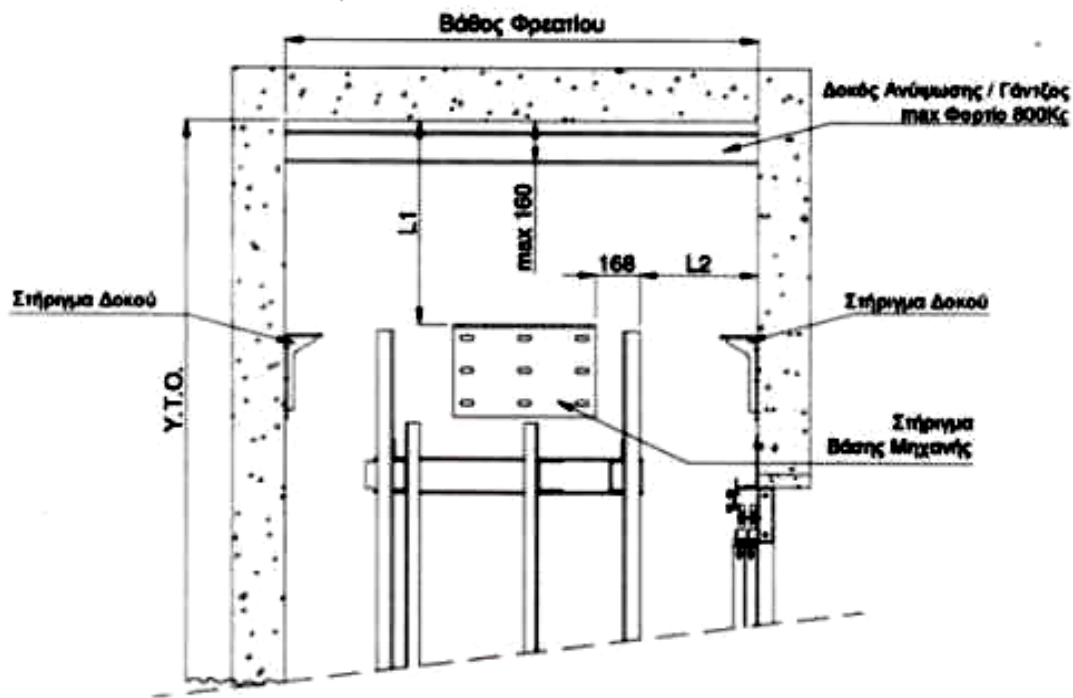
3.3 Τοποθέτηση βάσεων στήριξης ηλεκτροκινητήρα

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει ο τρόπος με τον οποίο στηρίζεται ο ηλεκτροκινητήρας στο φρεάτιο του ανελκυστήρα και αυτό γιατί εδώ εντοπίζεται η βασική διαφορά μεταξύ απλού ηλεκτροκίνητου και MRL.

Πρώτα λοιπόν τοποθετούνται τα στηρίγματα της δοκού που φιλοξενεί τον κινητήρα με την τροχαλία τριβής και το στηρίγμα της βάσης της μηχανής. Η δοκός είναι της μορφής Γ (γιώτα) και εδράζεται στα στηρίγματα με την παρεμβολή αντικραδασμικών συνδέσμων. Μετά την τοποθέτηση των στηριγμάτων τοποθετείται και η δοκός ανύψωσης.



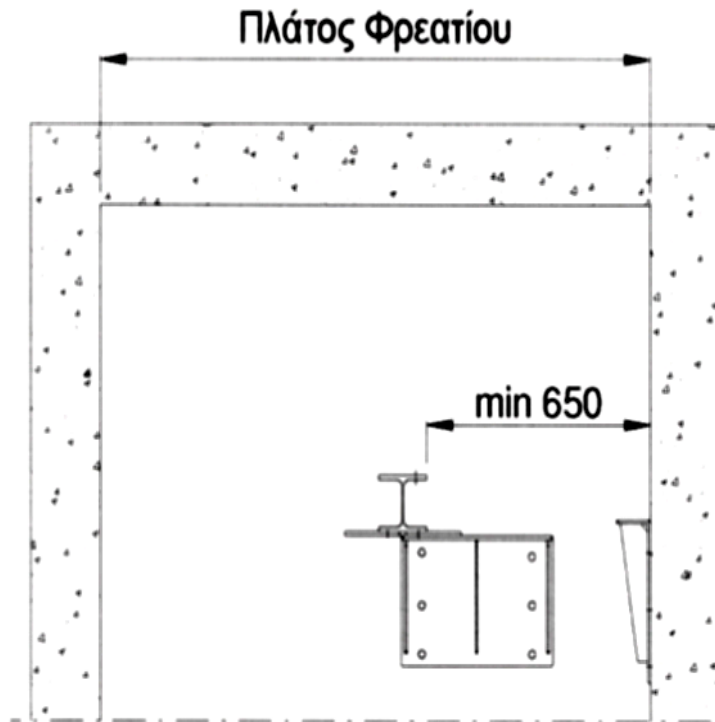
Σχήμα 3.3α Πρόσωση στηριγμάτων



Σχήμα 3.3β Πλάγια όψη στηριγμάτων

Στα προηγούμενα σχήματα παρατηρούμε ότι ορισμένες διαστάσεις δίνονται σαν νούμερα και άλλες με γράμματα. Οι τιμές που παίρνουν οι αποστάσεις L1, L2, L3, L4 και L5 σε κάθε εγκατάσταση είναι διαφορετικές και ορίζονται από τον κατασκευαστή. Οι τιμές L1 και L3 εξαρτώνται από την εκλογή του ηλεκτροκινητήρα, αφού αναφέρονται στην απόσταση από την οροφή του φρεατίου μέχρι τα στηρίγματα της βάσης μηχανής και της δοκού αντίστοιχα ενώ η τιμή L4 που εξαρτάται κι αυτή από τον κινητήρα μας δίνει την απόσταση του στηρίγματος δοκού από την πλάτη του φρεατίου. Η τιμή L2 εξαρτάται από το άνοιγμα των οδηγών και δίνει την απόσταση αυτών από τις πλευρές του φρεατίου δεξιά και αριστερά. Τέλος η τιμή L5 δίνει την απόσταση από την οροφή του φρεατίου μέχρι το τέλος των οδηγών.

Αφού τοποθετηθούν τα στηρίγματα γίνεται η αρχική εγκατάσταση της δοκού η οποία πρέπει να "καθίσει" στα στηρίγματα σε απόσταση τουλάχιστον 650 mm από τον τοίχο που είναι παράλληλος, για να χωρέσει η μηχανή. Η τοποθέτησή της γίνεται όπως φαίνεται στο σχήμα 3.3γ.

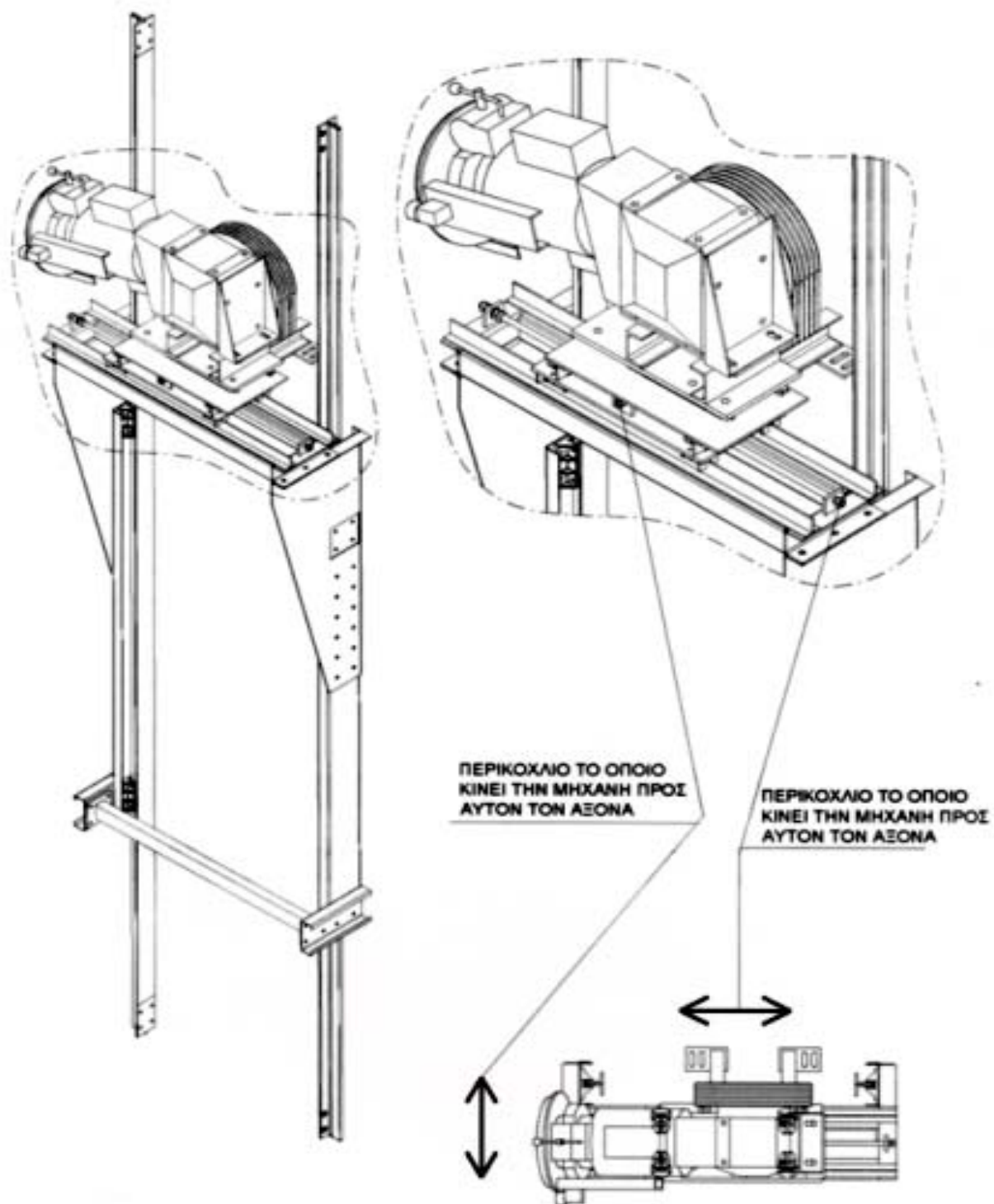


Σχήμα 3.3γ

Αρχική τοποθέτηση της δοκού μηχανής

Η δοκός ανύψωσης τοποθετείται κοντά στην οροφή και σε απόσταση το μέγιστο 160mm, όπως φαίνεται στο σχέδιο 3.3α, πάνω σε ανεξάρτητα δικά της στηρίγματα. Η δοκός και τα στηρίγματά της μετά την εγκατάσταση του κινητήριου μηχανισμού απομακρύνονται από το φρεάτιο. Μας εξυπηρετεί στην ανέλκυση του κινητήριου μηχανισμού με την βοήθεια καροτσιού. Το καρότσι ανέλκυσης είναι απαραίτητο δεδομένου ότι ο κινητήριος μηχανισμός έχει τέτοιο βάρος που δεν είναι δυνατό να τοποθετηθεί με τα χέρια.

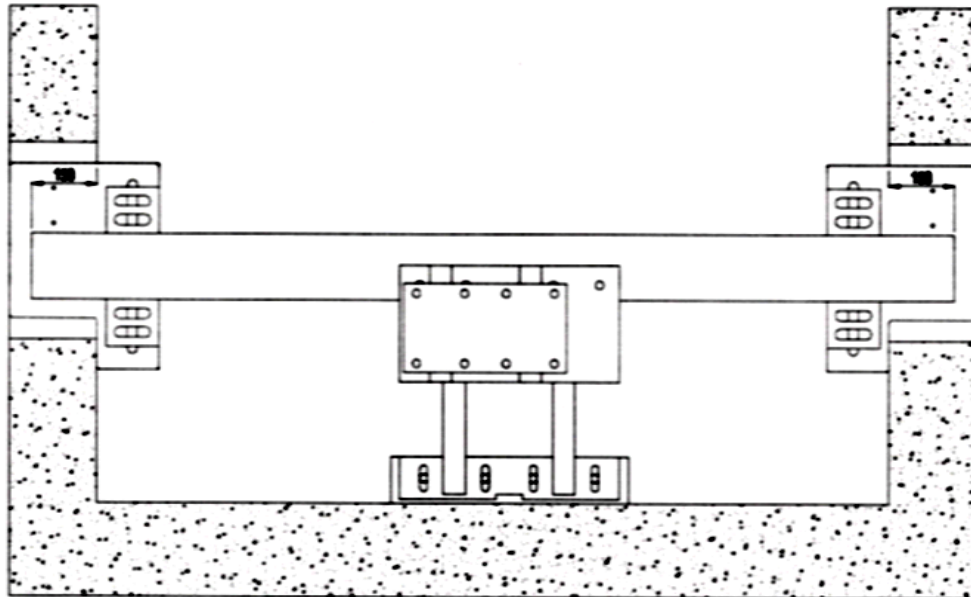
Ο κινητήρας τοποθετείται επάνω στο καροτσάκι και ασφαλίζεται με κοχλίες ενώ η βάση του φέρει νίξεις οι οποίες μας επιτρέπουν να μετακινήσουμε την μηχανή δεξιά – αριστερά και μπρος – πίσω ώστε να έρθει στο σημείο που πρέπει.



Σχήμα 3.3δ Τοποθέτηση ηλεκτροκινητήρα και βάσης μηχανής στο καροτσάκι

Με την βοήθεια του καροτσιού ανεβάζουμε τον κινητήρα μέχρι το ύψος της δοκού που στερεώσαμε πρόχειρα στα στηρίγματα και σπρώχνουμε την δοκό κάτω από την βάση της μηχανής.

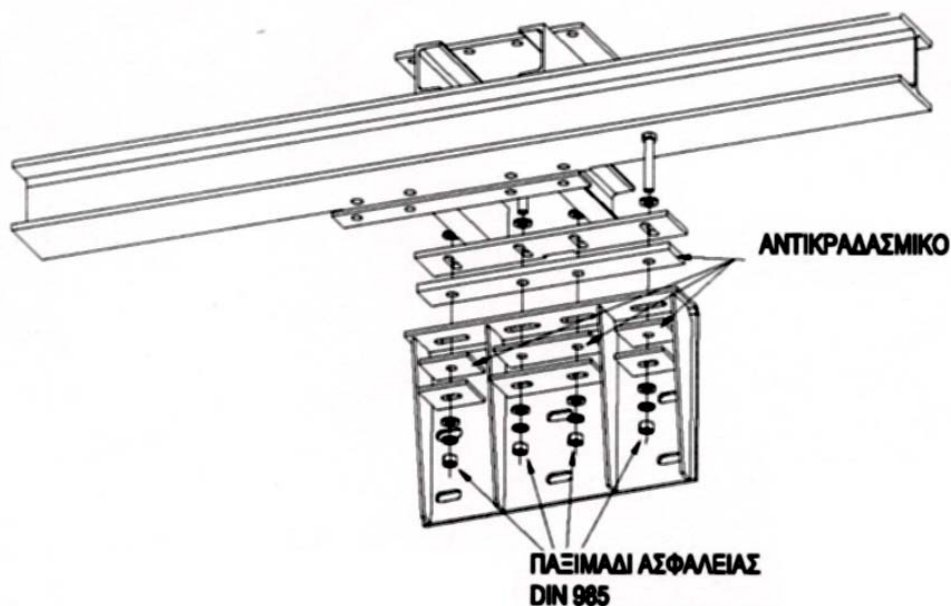
Σε ειδικές περιπτώσεις που το φρεάτιο δεν διαθέτει την απαιτούμενη αντοχή να στηρίξει το βάρος του κινητήριου μηχανισμού και τα βάρη που αναρτώνται από αυτόν, τα στηρίγματα της δοκού εκτός από την στήριξή τους πάνω στον τοίχο, επεκτείνονται και μέσα σε κατάλληλες οπές στις πλευρές του. Τα στηρίγματα τοποθετούνται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να κατανέμονται τα φορτία σε όλο το μήκος τους.



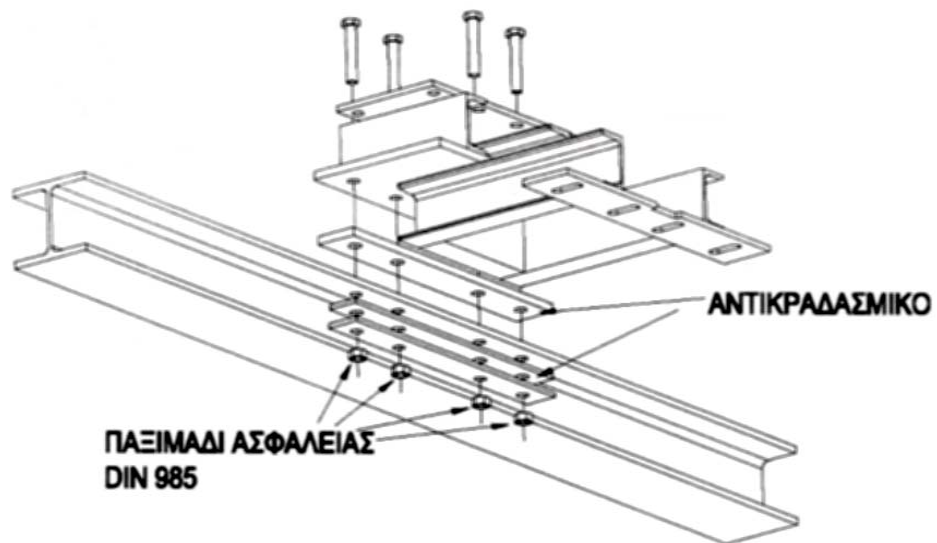
Σχήμα 3.3ε Δοκός κινητήριου μηχανισμού που επεκτείνεται στις πλευρές του φρεατίου

3.4 Αντικραδασμικά

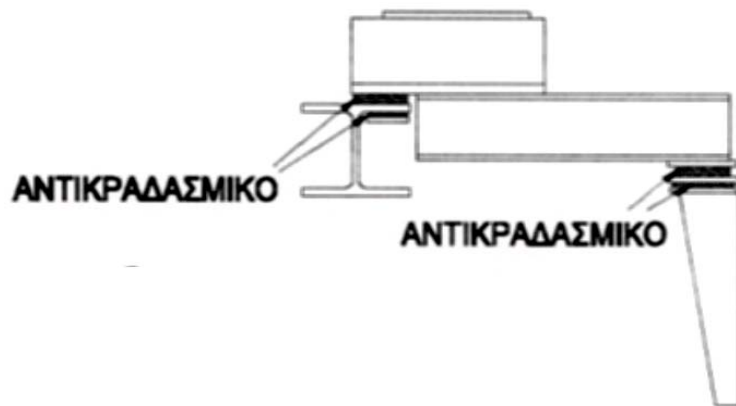
Κατά την εγκατάσταση της δοκού και την στερέωση της πάνω στα στηρίγματα τοποθετούμε τα κατάλληλα αντικραδασμικά τα οποία καλούνται να απορροφήσουν τους κραδασμούς που δημιουργούνται κατά την λειτουργία του κινητήριου μηχανισμού. Εκτός αυτού τα αντικραδασμικά μειώνουν αισθητά και τον θόρυβο που δημιουργείται από την λειτουργία του ανελκυστήρα. Ο θόρυβος στην περίπτωση του MRL είναι περισσότερος, αν αναλογιστούμε ότι το φρεάτιο είναι ένας κλειστός χώρος και δημιουργεί εύκολα το φαινόμενο του αντίλαλου. Τα αντικραδασμικά είναι όπως αυτά στην περίπτωση του απλού ηλεκτροκίνητου και τα σημεία στα οποία παρεμβάλλονται φαίνονται στα σχήματα που ακολουθούν.



Σχήμα 3.4α Αντικραδασμικό μεταξύ στηρίγματος τοίχου και δοκού



Σχήμα 3.4β Αντικραδασμικό μεταξύ δοκού και βάσης μηχανής

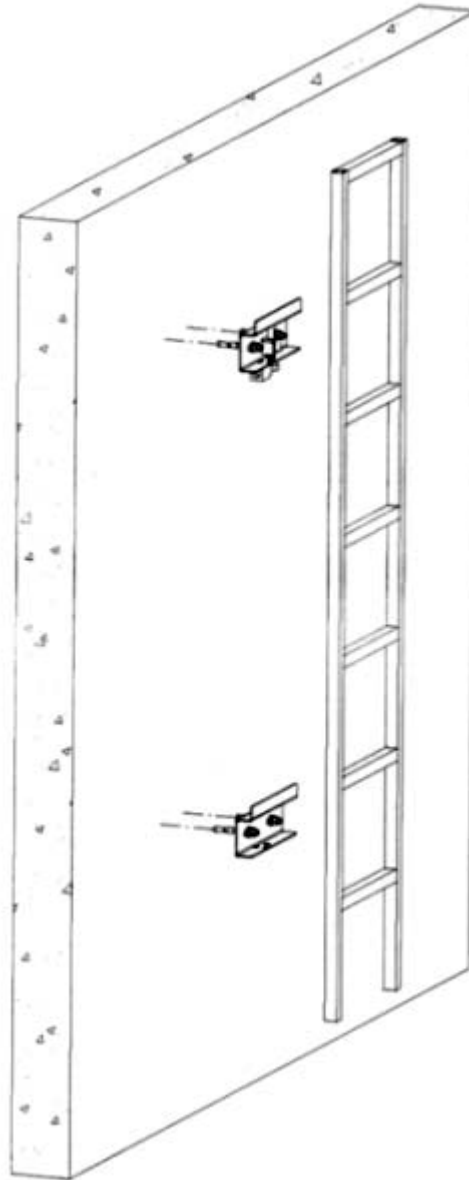


Σχήμα 3.4γ Αντικραδασμικό μεταξύ δοκού με βάση μηχανής και βάσης μηχανής με στήριγμα

3.5 Σκάλα φρεατίου στο ύψος τελευταίου ορόφου

Στην πλευρά του φρεατίου δίπλα από εκεί που είναι τοποθετημένος ο κινητήριος μηχανισμός γίνεται η εγκατάσταση μόνιμης σκάλας που εξυπηρετεί το συνεργείο συντήρησης κατά την τακτική συντήρηση του ανελκυστήρα καθώς και σε περίπτωση βλάβης. Τοποθετούνται στον τοίχο δυο στηρίγματα πάνω στα οποία αναρτάται η σκάλα.

Η σκάλα ξεκινάει σε ύψος λίγο μεγαλύτερο από αυτό που φτάνει η οροφή του θαλάμου όταν βρίσκεται στην στάση πριν την τελευταία και τελειώνει λίγο κάτω από την οροφή του φρεατίου. Επιτρέποντας στο συνεργείο συντήρησης να φτάσει σε όλα τα σημεία του κινητήριου μηχανισμού.

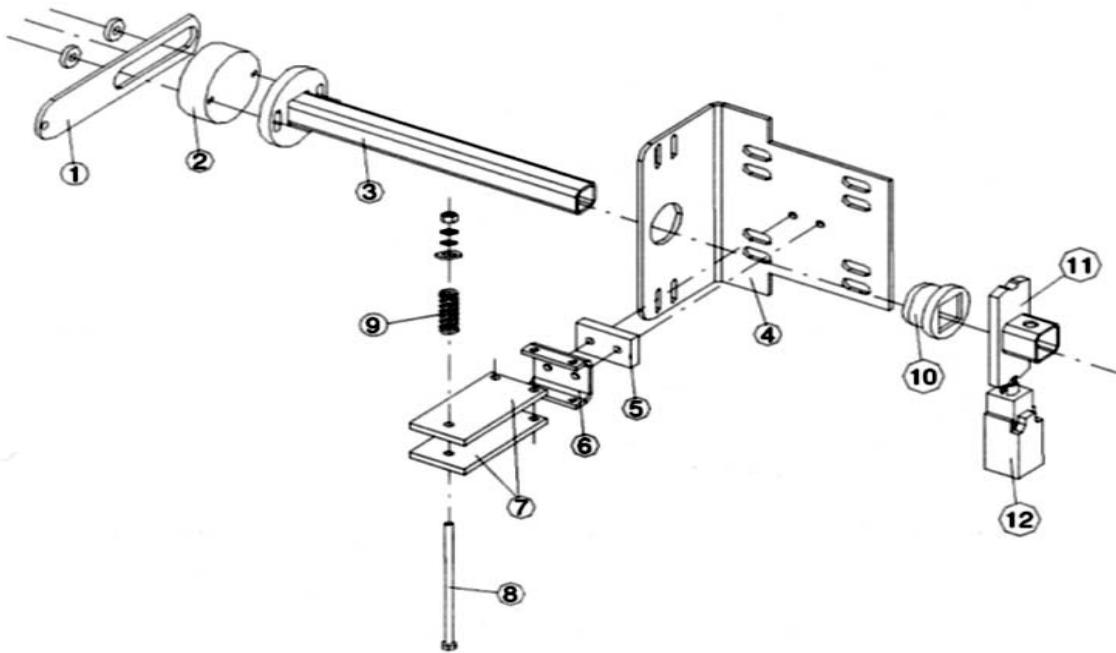


Σχήμα 3.5

Σκάλα φρεατίου

3.6 Αρπάγη

Οι ανελκυστήρες που ανυψώνονται με συρματόσχοινα πρέπει να διαθέτουν "αρπάγες ασφαλείας" δηλαδή διατάξεις σχεδιασμένες έτσι ώστε, όταν ενεργοποιηθούν, να σφηνώνονται στους χαλύβδινους οδηγούς, προκαλώντας την ταχεία πέδηση του ανελκυστήρα. Η αρπάγη ασφαλείας που τοποθετείται συνήθως στο κάτω μέρος του σασί του θαλάμου, ενεργοποιείται από τον ρυθμιστή ταχύτητας μέσω συρματόσχοινο. Το συρματόσχοινο ενεργοποιεί την αρπάγη σε περίπτωση υπέρβασης της κανονικής ταχύτητας του ρυθμιστή και εφόσον συνεχίζεται η κάθοδος του θαλάμου. Η διάταξη διακόπτει πρώτα την ηλεκτρική τροφοδοσία του ανελκυστήρα και έπειτα εφαρμόζει την πέδηση ασφαλείας στους οδηγούς.



Σχήμα3.6α

Εξαρτήματα που απαρτίζουν το σύστημα της αρπάγης

1. Μπράτσο αρπάγης
2. Κύλινδρος συστήματος αρπάγης
3. Ακραίο μπράτσο συστήματος αρπάγης
4. Βάση συστήματος αρπάγης
5. Προσθήκη βάσης ελατηρίων
6. Βάση ελατηρίων
7. Λάμα ελατηρίων
8. Ντίζα
9. Θλιπτικό ελατήριο επαναφοράς
10. Πλαστικό κουζινέτο
11. Κόντακτ αρπάγης
12. Κοντακτάκι

Η αρπάγη ενεργοποιείται από τον ρεγυλατόρο όταν η κίνηση του θαλάμου υπερβεί μια ορισμένη ταχύτητα και διακρίνεται σε δυο κύριες κατηγορίες :

1. την αρπάγη ακαριαίας πέδησης και
2. την αρπάγη προοδευτικής πέδησης

Όπως αντιλαμβανόμαστε από την ονομασία τους, η αρπάγη ακαριαίας πέδησης ακινητοποιεί τον θάλαμο σχεδόν αμέσως μόλις ενεργοποιηθεί. Από δοκιμές που έχουν γίνει σε διάφορων τύπων αρπάγες, ο θάλαμος σταματάει περίπου 4 – 5 cm μετά την ενεργοποίησή τους.

Αντίστοιχα η αρπάγη προοδευτικής πέδησης εφαρμόζει πίεση στους οδηγούς σταδιακά μέχρι την ακινητοποίηση του θαλάμου, ο οποίος σταματάει περίπου 10 cm μετά την ενεργοποίηση της αρπάγης. Η προοδευτικότητα στην πέδηση οφείλεται σε ελατήρια που απορροφούν ένα μέρος της ενέργειας.

Σε κάθε περίπτωση πάντως λόγω της μεγάλης δύναμης που ασκείται μεταξύ της αρπάγης και του οδηγού, παρατηρείται τοπική ελαστική παραμόρφωση των οδηγών. Οι οδηγοί και τα βύσματα που τους σταθεροποιούν στον τοίχο του φρεατίου είναι υπολογισμένα να δέχονται τόσες μεγάλες φορτίσεις, που αποτελούν και την δυσμενέστερη κατάσταση για την λειτουργία του ανελκυστήρα.

Σε εξαιρετικές περιπτώσεις η επιφάνεια του οδηγού μπορεί να παραμορφωθεί επιφανειακά, όταν το φορτίο που καλείται να ακινητοποιήσει η αρπάγη είναι μεγάλο. Η επιφανειακή παραμόρφωση οφείλεται στην επιφάνεια του κυλινδρικού που σφηνώνεται ανάμεσα στην αρπάγη και τον οδηγό. Σε αυτές τις περιπτώσεις αντικαθιστούμε τον οδηγό.



Σχήμα 3.6α

Αρπάγη εγκατεστημένη πάνω στο σασί

Σε κάθε εγκατάσταση ανελκυστήρα τοποθετούμε δύο αρπάγες στο σασί, μια δεξιά και μια αριστερά. Το συρματόσχοινο του ρυθμιστή είναι συνδεδεμένο με την μια αρπάγη η οποία όταν ενεργοποιηθεί μέσω μιας ειδικής διάταξης ενεργοποιεί και την άλλη.



Σχήμα 3.6β Αρπάγη διπλής επενέργειας σε κατάσταση ηρεμίας

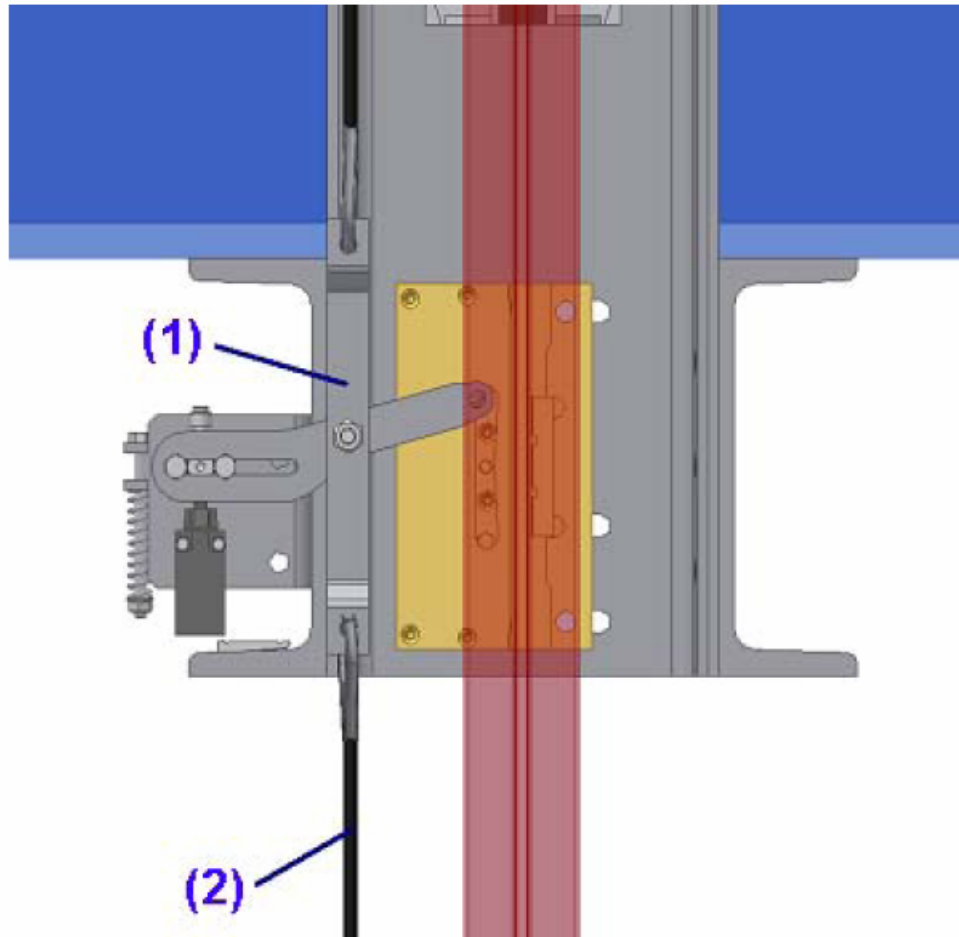
Στο σχήμα 3.6β βλέπουμε την πρόσοψη μιας αρπάγης και διακρίνουμε τα εξής χαρακτηριστικά :

1. Στα αριστερά είναι το κυλινδράκι της αρπάγης (σε ηρεμία) το οποίο μπορεί να κινηθεί είτε προς τα επάνω είτε προς τα κάτω, ανάλογα τότε θα ενεργοποιηθεί η αρπάγη (άνοδο ή κάθοδο).
2. Στην μέση είναι ο ελεύθερος χώρος που κινείται ο οδηγός της εγκατάστασης
3. Δίπλα στον ελεύθερο χώρο βρίσκεται μια αντιολισθητική πλάκα, η οποία ασκεί τριβή πάνω στον οδηγό όταν ενεργοποιηθεί η αρπάγη και μετακινηθεί το κυλινδράκι και
4. Τέλος στα δεξιά της αρπάγης υπάρχει ένα ταμπελάκι που αναγράφει την εταιρία κατασκευής και τα τεχνικά χαρακτηριστικά της.

Η παραπάνω αρπάγη θα τοποθετηθεί σε εγκατάσταση με φορτίο ανύψωσης $P+Q = 1980 \text{ Kg}$ και οι οδηγοί ολίσθησης έχουν πάχος 10mm.

Η διαδρομή που κινείται το κυλινδράκι προς τα επάνω είναι μεγαλύτερη από αυτή που κάνει όταν κινείται προς τα κάτω, ο λόγος γίνεται εύκολα αντιληπτός αν προσπαθήσουμε να φανταστούμε την λειτουργία της στην πράξη. Σύμφωνα με το βέλος που φέρει η αρπάγη, κατά το μοντάρισμα της πάνω στο σασί, το βέλος δείχνει την κάθοδο του ανελκυστήρα.

Από τα παραπάνω καταλαβαίνουμε ότι όταν ενεργοποιηθεί η αρπάγη κατά την κάθοδο του θαλάμου, καλείται να ακινητοποιήσει το φορτίο ανύψωσης P+Q και να υπερνικήσει και την δύναμη που ασκεί η βαρύτητα πάνω σε αυτό το φορτίο. Αντίθετα κατά την άνοδο η βαρύτητα βοηθάει την αρπάγη να σταματήσει το ίδιο φορτίο ευκολότερα και για αυτό η διαδρομή είναι μικρότερη.



Σχήμα 3.6β Αρπάγη ενεργοποιημένη κατά την κάθοδο του ανελκυστήρα

Στο σχήμα διακρίνουμε:

1. Πρόσδεση συρματόσχοινου στο σύστημα αρπάγης
2. Συρματόσχοινο ρυθμιστή ταχύτητας

3.7 Ρυθμιστής ταχύτητας (ρεγουλατόρος)

Ο ρυθμιστής ταχύτητας στον MRL είναι ίδιος με τον απλό ηλεκτροκίνητο. Όταν υπάρχει επάρκεια χώρου, τοποθετούμε τον ρυθμιστή στην ίδια δοκό με τον κινητήριο μηχανισμό, ενώ η τροχαλία τάνυσης τοποθετείται στον πυθμένα του φρεατίου μαζί με το αντίβαρό της. Το αντίβαρο της τροχαλίας είναι απαραίτητο για να διατηρεί την τάνυση του συρματόσχοινο σταθερή. Το συρματόσχοινο αγκαλιάζει και τις δυο τροχαλίες το ήμισυ της διαμέτρου τους και οι άκρες του είναι δεμένες στην αρπάγη. Κατά την κίνηση του θαλάμου, κινείται και η αρπάγη και επομένως και το συρματόσχοινο του ρυθμιστή, ενώ οι τροχαλίες του είναι σταθερές.

Σε εγκαταστάσεις που ο χώρος είναι περιορισμένος όπως σε ορισμένους MRL, χρησιμοποιούμε ρυθμιστή ταχύτητας που τοποθετείται κάτω από το σασί του θαλάμου. Η τροχαλία ενεργοποίησης βρίσκεται πίσω από την τροχαλία παρέκκλισης, ενώ το συρματόσχοινο πακτώνεται στην οροφή και στον πυθμένα του φρεατίου. Σε αυτή την περίπτωση λοιπόν ο ρυθμιστής κινείται μαζί με τον θάλαμο, ενώ το συρματόσχοινο παραμένει σταθερό. Η πάκτωση στην οροφή και στον πυθμένα γίνεται με την βοήθεια του τανυστή ρεγουλατόρου όπως φαίνεται στο σχήμα 3.7,ο οποίος αντικαθιστά τα αντίβαρα που χρησιμοποιούνται στην προηγούμενη περίπτωση.

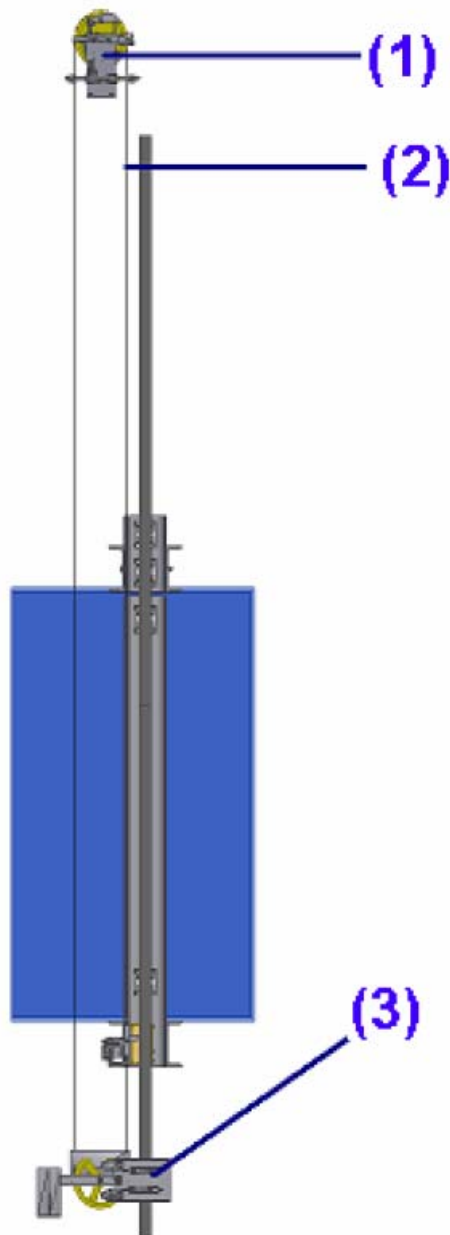


Σχήμα 3.7α

Τανυστής ρεγουλατόρου

Είτε η τροχαλία ενεργοποίησης του ρεγουλατόρου είναι σταθερή, είτε κινείται μαζί με τον θάλαμο η αρχή λειτουργίας είναι ίδια. Και στους δυο τύπους χρησιμοποιούμε τροχαλία που η λειτουργία της οφείλεται στην φυγόκεντρη δύναμη, ενώ η τροχαλία παρέκκλισης είναι μια απλή τροχαλία.

Στην περίπτωση που ο ρυθμιστής έχει σταθερή τροχαλία ο ρυθμιστής είναι της παρακάτω μορφής.

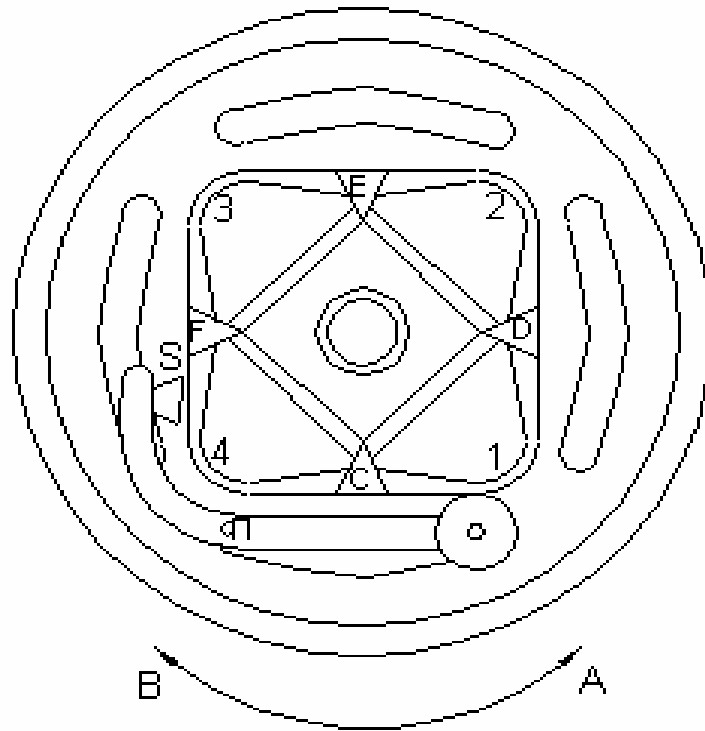


Σχήμα 3.7β Ρυθμιστής ταχύτητας με σταθερές τροχαλίες

Στο σχέδιο διακρίνουμε:

1. Τροχαλία ενεργοποίησης ρυθμιστή
2. Συρματόσχοινο ρυθμιστή ταχύτητας
3. Τροχαλία τάνυσης με το αντίβαρο

Η τροχαλία από την μία πλευρά της είναι όπως φαίνεται στο σχήμα 3.7γ και η διάταξη που την ενεργοποιεί (αξονάκι, ροδάκι και στοπ) βρίσκεται πάνω στην βάση της. Η διάταξη αυτή έχει την δυνατότητα να περιστραφεί γύρω από τον πείρο (Π), ο οποίος είναι στερεωμένος στο καπάκι του ρεγουλατόρου. Με την βοήθεια ενός ελατηρίου βρίσκεται σε ηρεμία και το ροδάκι εφάπτεται όπως φαίνεται στο σχήμα.



Σχήμα 3.7γ Τροχαλία ρυθμιστή με την διάταξη ενεργοποίησης

Κατά την περιστροφή της τροχαλίας κινείται και το ροδάκι κατά την διαδρομή A – B ή B – A ανάλογα με την κίνηση του ανελκυστήρα (άνοδο ή κάθοδο). Όταν η περιστροφή της τροχαλίας περάσει κάποιο όριο, τότε το ροδάκι δεν μπορεί να παραμείνει σε επαφή με την τροχαλία, αλλά όταν φτάνει στις γωνίες 1,2,3 και 4 λόγω της φυγόκεντρης δύναμης έχει την τάση να απομακρυνθεί από την διαδρομή που εκτελεί σε κανονικές συνθήκες ταχύτητας.

Όπως φαίνεται από το σχήμα όταν το ροδάκι απομακρύνεται από την διαδρομή του, το αξονάκι έχει την τάση να κινηθεί προς το εσωτερικό της τροχαλίας αφού η φυγόκεντρη δύναμη είναι μεγαλύτερη από την δύναμη που ασκεί το ελατήριο για να διατηρήσει την ηρεμία. Στην περίπτωση αυτή η άκρη του άξονα που βρίσκεται το στοπ (S) έρχεται σε επαφή με την τροχαλία σε ένα από τα σημεία (C,D,E ή F) και σταματάει την περιστροφική κίνηση της τροχαλίας.

Σχεδόν ακαριαία ενεργοποιείται το κόντακτ που διακόπτει την παροχή ηλεκτρικού ρεύματος στον κινητήρα. Το κόντακτ βρίσκεται στην εξωτερική πλευρά του ρυθμιστή και είναι συνδεδεμένο με το αξονάκι της διάταξης ενεργοποίησης. Όταν λοιπόν ενεργοποιηθεί ο ρυθμιστής το κόντακτ σταματάει την λειτουργία του κινητήρα. Στο σχήμα 3.7. φαίνεται το ελατήριο που διατηρεί την ηρεμία του ρυθμιστή και το κόντακτ.



Σχήμα 3.7α

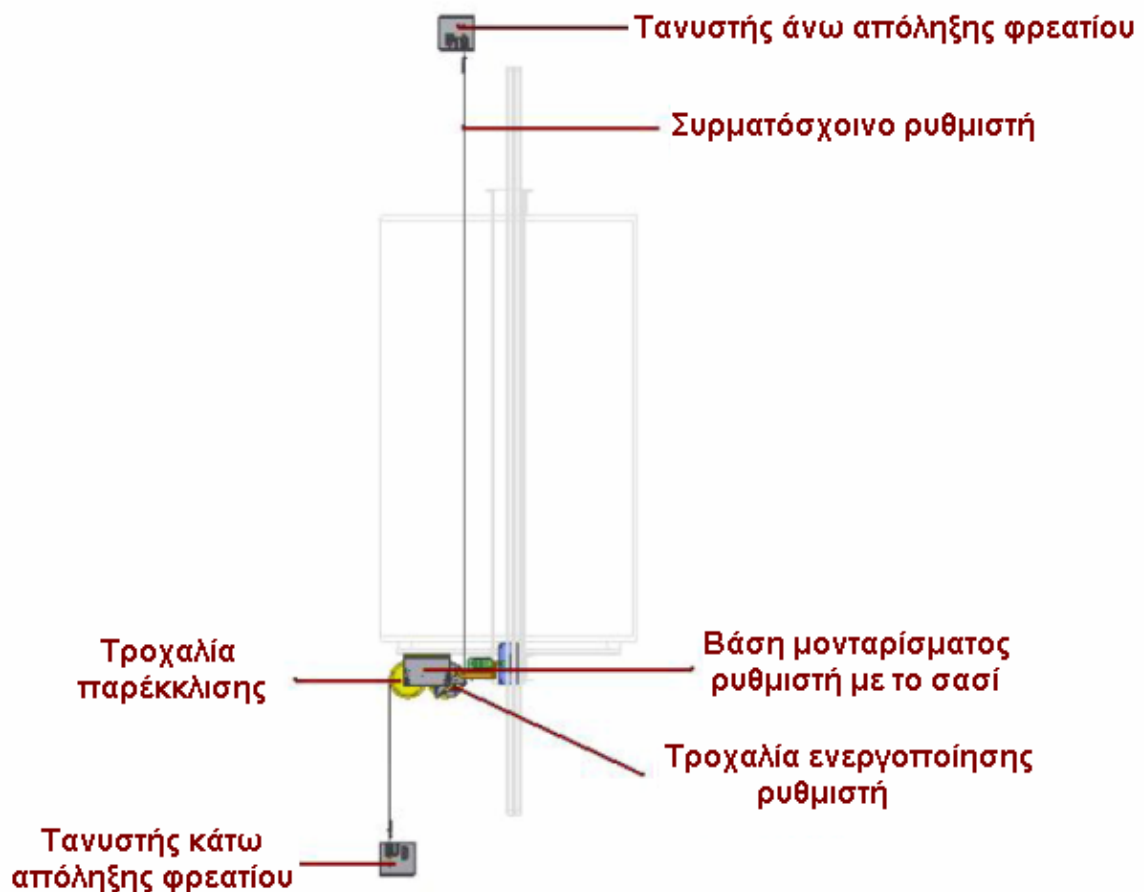
Ρυθμιστής με το ελατήριο και το κόντακτ

Το ελατήριο συγκρατεί με την μια άκρη του τον μηχανισμό ενεργοποίησης του ρυθμιστή και με την άλλη είναι αγκιστρωμένο σε μια ντίζα. Με την βοήθεια της ντίζας ρυθμίζουμε την δύναμη που εφαρμόζει το ελατήριο στον μηχανισμό ενεργοποίησης. Όσο περισσότερο σφίγγουμε την ντίζα τόσο μεγαλύτερη φυγόκεντρη δύναμη απαιτείται για να κλειδώσει ο ρυθμιστής και άρα μεγαλύτερη ταχύτητα περιστροφής.

Ο ρυθμιστής ταχύτητας είναι ίδιος για όλες τις ταχύτητες λειτουργίας και είναι προρυθμισμένος από το εργοστάσιο κατασκευής. Ενεργοποιείται σε περίπτωση που η ταχύτητα κίνησης του θαλάμου ξεπεράσει την ρύθμιση αυτή και μπορεί να συμβεί για τρεις λόγους. Πρώτον σε περίπτωση που τα συρματόσχοινα "γλιστρήσουν" πάνω στην τροχαλία τριβής, δεύτερον σε περίπτωση που ο κινητήρας περιστραφεί με περισσότερες στροφές κι επομένως αυξάνεται η ταχύτητα του θαλάμου και τρίτον σε περίπτωση θραύσης των συρματόσχοινων και ελεύθερης πτώσης του θαλάμου.

Όπως έχουμε ήδη αναφέρει ο ρυθμιστής ταχύτητας είναι άμεσα συνδεδεμένος με την αρπάγη του ανελκυστήρα. Η παρουσία του κόντακτ είναι απαραίτητη αφού γίνεται εύκολα κατανοητό ότι εάν ενεργοποιηθεί η αρπάγη και συνεχιστεί η λειτουργία του κινητήρα θα υπάρξουν σοβαρές συνέπειες στην εγκατάσταση του ανελκυστήρα, μπορεί να αχρηστευτούν οι οδηγοί ή να καεί ο κινητήρας. Φυσικά υπάρχει και η περίπτωση να αχρηστευτεί η αρπάγη και να έχουμε ελεύθερη πτώση του θαλάμου με τραγικές συνέπειες αν υπάρχουν και επιβαίνοντες.

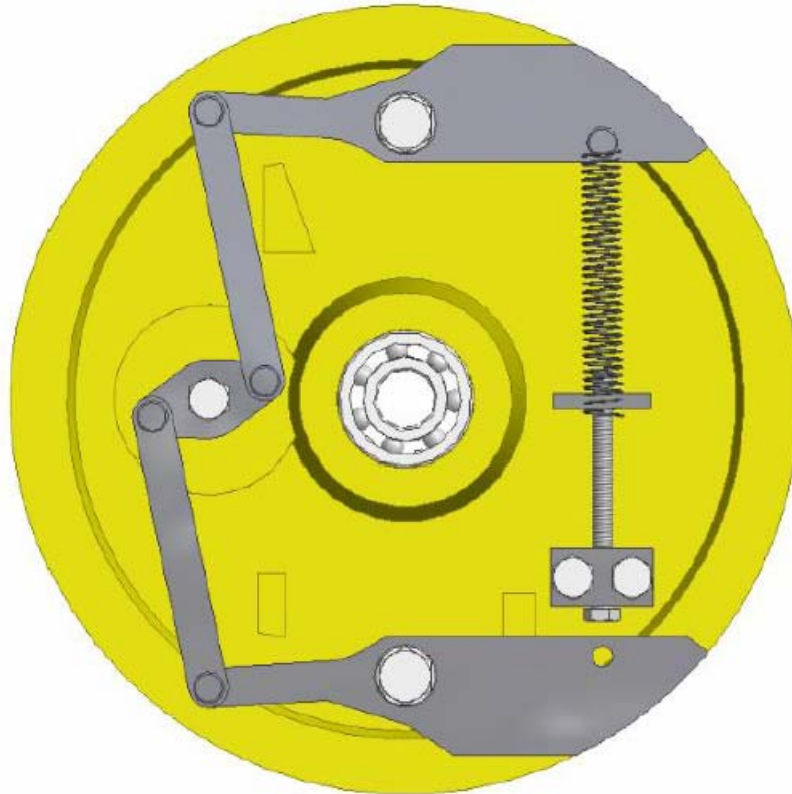
Στην περίπτωση που ο ρυθμιστής ταχύτητας μοντάρεται κάτω από το σασί του ανελκυστήρα, έχει την παρακάτω μορφή.



Σχήμα 3.7δ

Ρυθμιστής ταχύτητας μονταρισμένος στο σασί του θαλάμου

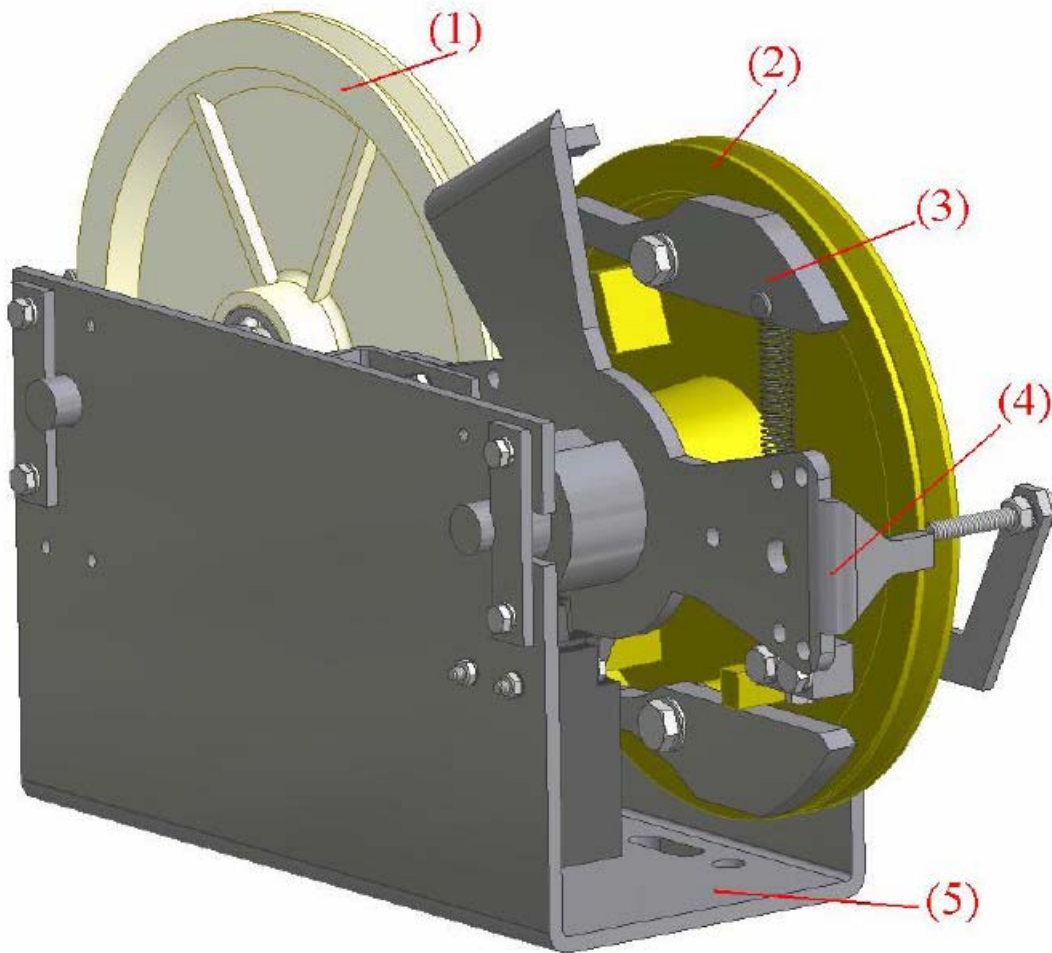
Σε αυτόν τον τύπο ρυθμιστή το σύστημα ενεργοποίησης βρίσκεται πάνω στην τροχαλία και περιστρέφεται μαζί με αυτή. Και σε αυτόν τον ρυθμιστή υπάρχει ελατήριο το οποίο συγκρατεί τις σιαγόνες που έχουν την τάση να ανοίξουν λόγω της φυγόκεντρης δύναμης. Η ρύθμιση της ταχύτητας στην οποία θα ενεργοποιηθεί ο ρυθμιστής γίνεται και εδώ με την βοήθεια ντίζας.



Σχήμα 3.7ε

Τροχαλία με σιαγόνες ενεργοποίησης

Ο ρυθμιστής αυτής της κατηγορίας είναι όπως φαίνεται στο σχήμα 3.7στ. Το συρματόσχοινο περιστρέφει τις δυο τροχαλίες που κινούνται μαζί με το σασί.

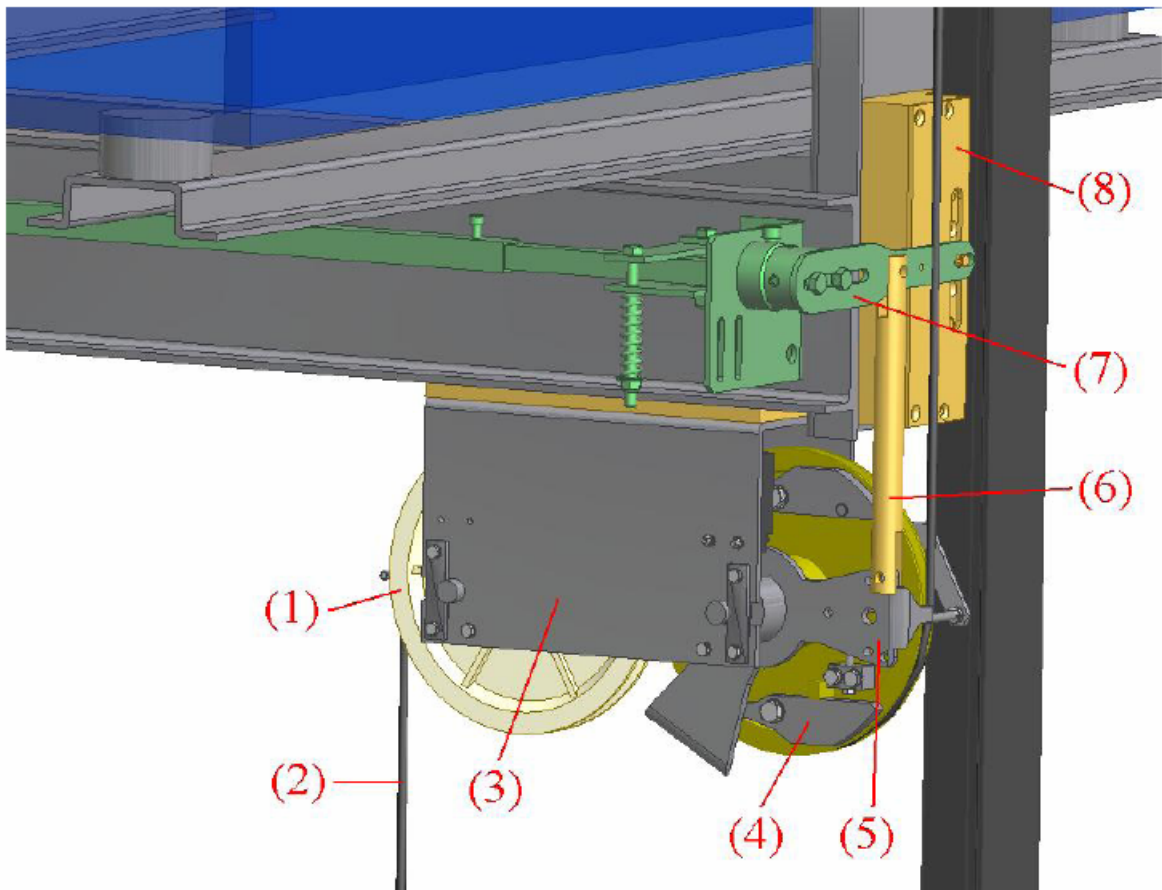


Σχήμα 3.7στ Ρυθμιστής ταχύτητας που μοντάρεται στο σασί του θαλάμου

Στο σχέδιο διακρίνουμε:

1. Τροχαλία παρέκκλισης
2. Τροχαλία ενεργοποίησης
3. Σιαγόνες κλειδώματος
4. Σύστημα κλειδώματος
5. Βάση μονταρίσματος

Όταν ο ανελκυστήρας ξεπεράσει την ονομαστική του ταχύτητα οι σιαγόνες που ανοίγουν βρίσκουν αντίσταση στο σύστημα κλειδώματος το οποίο περιστρέφεται τόσο ώστε να ενεργοποιηθούν οι αρπάγες. Παράλληλα με την περιστροφή του ενεργοποιεί και το κόντακτ που είναι τοποθετημένο στο εσωτερικό του για να διακόψει την τροφοδοσία του κινητήρα.



Σχήμα 3.7ζ Ρυθμιστής ταχύτητας συνδεδεμένος με την διάταξη της αρπάγης

Στο σχήμα διακρίνουμε:

1. Τροχαλία παρέκκλισης
2. Συρματόσχοινο
3. Βάση μονταρίσματος
4. Σιαγόνες κλειδώματος
5. Σύστημα κλειδώματος
6. Άξονας σύνδεσης ρυθμιστή με την αρπάγη
7. Διάταξη ενεργοποίησης αρπάγης

Όλα τα εξαρτήματα του ανελκυστήρα που αφορούν την ασφάλεια της λειτουργίας του τόσο για την ίδια την εγκατάσταση όσο και για τα άτομα που μεταφέρει κατασκευάζονται και ελέγχονται μετά την εγκατάστασή τους σύμφωνα με την οδηγία 95/16/EK που έχει εκδώσει η Ευρωπαϊκή Ένωση για όλα τα κράτη μέλη.

3.8 Οροφοδιαλογέας

Σε εγκαταστάσεις ανελκυστήρων στο παρελθόν ο οροφοδιαλογέας αποτελούσε ξεχωριστή διάταξη μέσα στο μηχανοστάσιο του ανελκυστήρα. Η λειτουργία του βασιζόταν στην περιστροφή μιας ειδικής τροχαλίας μέσω αλυσίδας η οποία έφερε διάταξη που έμοιαζε με κασάνια και μετρούσε την διαδρομή του θαλάμου. Έτσι ο πίνακας διέκοπτε την παροχή ρεύματος στον κινητήρα όταν ο θάλαμος έφτανε στην στάση που είχε γίνει η κλήση.

Ο διαλογέας στην αρχή αντικατέστησε τους διακόπτες ορόφου που ήταν εγκατεστημένοι σε κάθε στάση. Οι διακόπτες είχαν τρεις θέσεις στις οποίες έκλειναν κύκλωμα και αναλόγως την θέση που βρισκόταν ο κάθε διακόπτης έδινε σήμα στον πίνακα για το που βρίσκεται ο θάλαμος. Εμπειρικά οι τρεις θέσεις που μπορούσε να πάρει ο διακόπτης χαρακτηριζόταν με τις εξής ονομασίες, "περιμένω", "είμαι εδώ" και "έχω φύγει". Στην πρώτη θέση ο θάλαμος δεν είχε φτάσει ακόμη στην στάση, στην δεύτερη θέση ο θάλαμος βρισκόταν στην στάση και στην τρίτη είχε φύγει για την επόμενη.

Η ξεχωριστή διάταξη του οροφοδιαλογέα έχει πλέον ξεπεραστεί όχι μόνο λόγω του χώρου που απαιτούσε στο φρεάτιο και στο μηχανοστάσιο αλλά κυρίως του κόστους αγοράς, εγκατάστασης και συντήρησης. Πλέον η διαλογή των ορόφων γίνεται ηλεκτρονικά με την βοήθεια πλακέτας στον πίνακα.

Στο σημείο αυτό πρέπει να σημειώσουμε ότι η πλακέτα εκτός από την διαλογή των ορόφων, ενημερώνεται από τους μαγνητικούς αισθητήρες, "πουράκια", για την εναλλαγή από την μικρή ταχύτητα στην μεγάλη, καθώς επίσης ρυθμίζει και την ισοστάθμιση του θαλάμου στον όροφο. Τα πουράκια βρίσκονται στην οροφή του θαλάμου και "διαβάζουν" τους μαγνήτες που είναι τοποθετημένοι κατά μήκος των οδηγών ολίσθησης.

Συνολικά σε μια εγκατάσταση ανελκυστήρα υπάρχουν τέσσερα πουράκια. Οι δυο μαγνητικοί αισθητήρες αποτελούν το πρότερμα της 1^{ης} και το πρότερμα της τελευταίας στάσης, δηλαδή αποτελούν τα σημεία αναφοράς που οριοθετούν τον χώρο που κινείται ο θάλαμος μέσα στο φρεάτιο. Αν ο θάλαμος "χαθεί" στο φρεάτιο κινείται μέχρι να βρει έναν από τους δυο αισθητήρες και να ξεκινήσει πάλι την λειτουργία του σωστά, είναι σαν να κάνει ο ανελκυστήρας μόνος του επανεκκίνηση της λειτουργίας του. Σε περίπτωση που ένας αισθητήρας έχει χαλάσει ο θάλαμος ακινητοποιείται. Για να αποφύγουμε την περίπτωση που χαλάσει κάποιος αισθητήρας και δεν σταματήσει ο θάλαμος με αποτέλεσμα να τερματίσει στον πυθμένα ή στην οροφή του φρεατίου, εγκαθιστούμε μετά τους προτερματικούς αισθητήρες, μηχανικής φύσεως τερματικούς διακόπτες οι οποίοι όταν ενεργοποιηθούν διακόπτουν την παροχή ρεύματος στον κινητήρα.

Το δεύτερο ζευγάρι μαγνητικών αισθητήρων είναι υπεύθυνο για την μέτρηση των στάσεων, την αλλαγή ταχύτητας από μικρή σε μεγάλη και το αντίστροφο και για την στάση του θαλάμου. Οι αισθητήρες είναι τοποθετημένοι ο ένας επάνω από τον άλλο έτσι ώστε όταν συναντούν κάποιον μαγνήτη κατά την διαδρομή του θαλάμου να ενεργοποιείται πρώτα ο ένας και μετά ο άλλος.

Υπάρχουν δύο μαγνήτες σε κάθε στάση με μήκος περίπου 5cm και ανεξάρτητα από την κίνηση του θαλάμου, άνοδο ή κάθοδο λειτουργούν ως εξής. Ο πρώτος μαγνήτης ενεργοποιεί τον πρώτο αισθητήρα που στέλνει σήμα στον πίνακα να αλλάξει την ταχύτητα από μεγάλη σε μικρή ενώ ο δεύτερος ενεργοποιεί την ισοστάθμιση του θαλάμου ώστε κατά την στάση μεταξύ του θαλάμου και του δαπέδου του ορόφου να υπάρχει υψομετρική διαφορά ± 3 cm. Για να πραγματοποιηθεί στάση θα πρέπει και οι δυο αισθητήρες να "βλέπουν" μαγνήτη.

Για να γίνουν ευκολότερα κατανοητά τα παραπάνω παρατίθεται το παράδειγμα.

Έστω ότι ο θάλαμος βρίσκεται στην στάση του ισογείου και δέχεται κλήση να εξυπηρετήσει τον τέταρτο όροφο μιας οικοδομής. Όταν ξεκινάει την άνοδο έχει την μικρή ταχύτητα και ο πρώτος αισθητήρας απομακρύνεται από τον μαγνήτη. Αφού κινηθεί για τόση απόσταση ώστε και τα δυο πουράκια να μην "βλέπουν" μαγνήτη, αλλάζει η ταχύτητα σε μεγάλη. Ο θάλαμος συνεχίζει την ανοδική του πορεία αγνοώντας τους μαγνήτες των ενδιάμεσων ορόφων ($1^{ος}$, $2^{ος}$, $3^{ος}$) και φτάνει στον πρώτο μαγνήτη του $4^{ου}$ ορόφου, όπου αλλάζει η ταχύτητά του σε μικρή. Φτάνοντας ο πρώτος αισθητήρας στον δεύτερο μαγνήτη, ενεργοποιείται η ισοστάθμιση του ορόφου και πραγματοποιείται η στάση όταν και ο δεύτερος αισθητήρας βλέπει μαγνήτη. Ο θάλαμος ξεκινάει την κάθοδο με την μικρή ταχύτητα και όταν τα πουράκια δεν βλέπουν μαγνήτη αλλάζει στην μεγάλη. Έστω ότι έχει δεχτεί κλήση και από τον δεύτερο όροφο κατά την κάθοδο, αγνοεί τον τους μαγνήτες του $3^{ου}$ ορόφου και ενεργοποιείται από τον πρώτο μαγνήτη του $2^{ου}$ ορόφου (αλλάζει σε μικρή ταχύτητα) και με τον δεύτερο μαγνήτη πραγματοποιεί την στάση.

Ξεκινάει πάλι με την μικρή ταχύτητα με τον ίδιο τρόπο αλλάζει σε μεγάλη, αγνοεί την διάταξη του $1^{ου}$ ορόφου και αλλάζει σε μικρή ταχύτητα όταν φτάνει στον πρώτο μαγνήτη του ισογείου και γίνεται η ισοστάθμιση από τον δεύτερο μαγνήτη.

Ο ανελκυστήρας όπως φαίνεται κι από το παράδειγμα ξεκινάει πάντα με την μικρή ταχύτητα είτε κατά την κάθοδο είτε κατά την άνοδο και αλλάζει στην μεγάλη, ενώ λίγο πριν από την κάθε στάση γίνεται το αντίστροφο. Στις τελευταίες στάσεις του, τοποθετούμε επιπλέον ένα μαγνήτη που αποτελεί το πρότερμα όπως αναφέραμε.

Οι μαγνητικοί αισθητήρες είναι τοποθετημένοι ο ένας πάνω από τον άλλο γιατί ο πρώτος πραγματοποιεί :

(α) μέτρηση – αλλαγή ταχύτητας – στάση κατά την άνοδο και ο δεύτερος πραγματοποιεί :

(β) μέτρηση – αλλαγή ταχύτητας – στάση κατά την κάθοδο

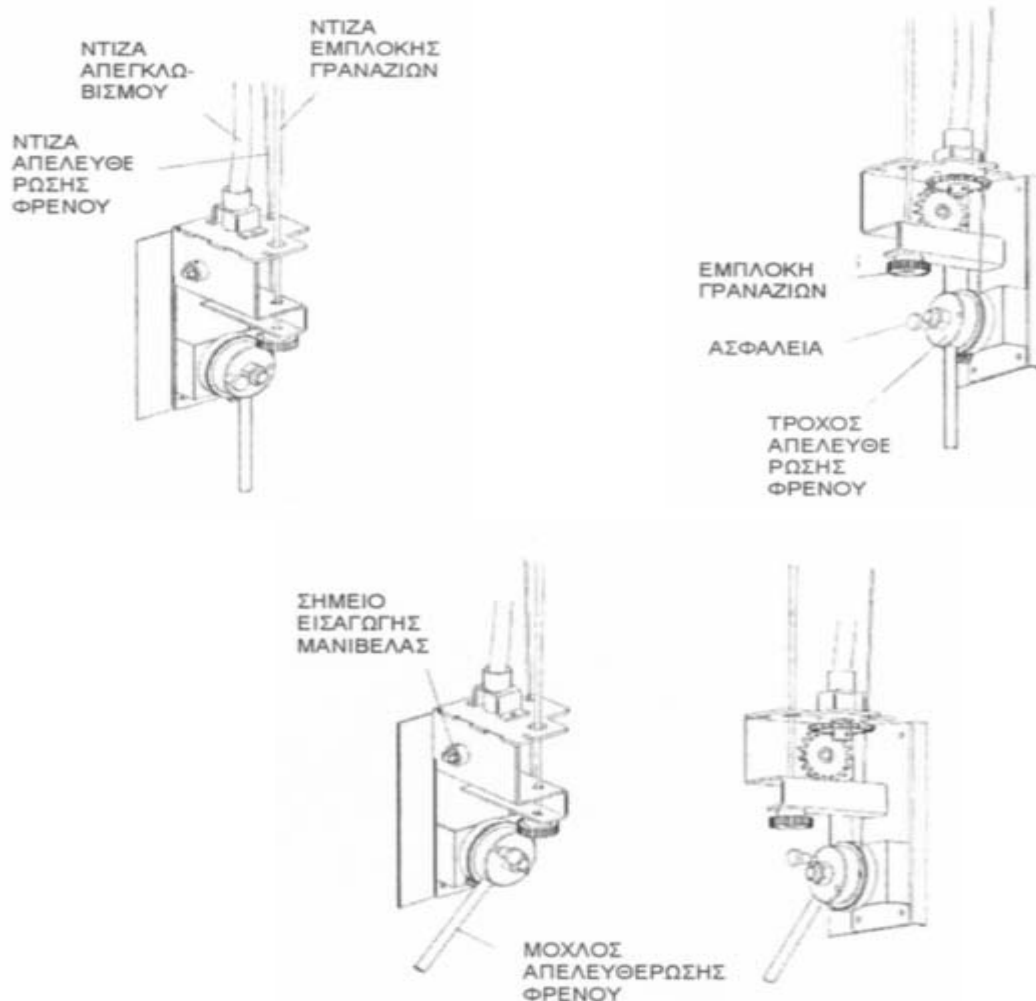
3.9 Μηχανικός απεγκλωβισμός

Ένα πολύ σημαντικό ερώτημα που προκύπτει όταν σκεφτόμαστε την εγκατάσταση ανελκυστήρα MRL είναι το τι συμβαίνει σε περίπτωση διακοπής ρεύματος. Μέχρι σήμερα είναι γνωστό ότι όταν συμβεί διακοπή ρεύματος αρκεί μια επίσκεψη στο μηχανοστάσιο από την πυροσβεστική υπηρεσία και αμέσως γίνεται ο απεγκλωβισμός των επιβατών από τον θάλαμο.

Το πρόβλημα της αδυναμίας αυτής λόγω της μη ύπαρξης μηχανοστασίου λύθηκε με τον μηχανικό απεγκλωβισμό που τοποθετείται στο ερμάριο. Ίσως να αποτελεί το σημαντικότερο μηχανισμό που περιλαμβάνει το ερμάριο, αν αναλογιστούμε ότι ο πίνακας παροχής και ο πίνακας λειτουργίας είναι οι συνηθισμένοι που λειτουργούν σε κάθε εγκατάσταση.

Ο μηχανικός απεγκλωβισμός εγκαθίσταται κάτω από τον κινητήρα στο σημείο που είναι το βολάν του. Στην άκρη του έχει γρανάζι το οποίο κατά την εγκατάσταση φροντίζουμε να απέχει 2 με 3mm από το γρανάζι του βολάν. Από τον μηχανισμό που είναι εγκατεστημένος μέσα στο ερμάριο ξεκινάνε τρεις ντίζες, οι οποίες συνδέονται, η μία στο φρένο όπου με την βοήθεια μοχλού απελευθερώνεται, η δεύτερη κινεί τον απεγκλωβισμό εσωτερικά ώστε να συμπλέξει το γρανάζι του με το βολάν και η τρίτη περιστρέφει το γρανάζι και αυτό με την σειρά του τον κινητήρα.

Υπάρχει ειδική υποδοχή για την εισαγωγή της μανιβέλας η περιστροφή της οποίας δίνει κίνηση σε σύστημα γραναζιών 90° και αυτά στην ντίζα. Σύμφωνα με τις οδηγίες που μας δίνει ο εγκλωβισμένος για την θέση του θαλάμου και το πως κινείται αποφασίζουμε προς ποια κατεύθυνση θα στρέψουμε την μανιβέλα.



Σχέδιο 3.8

Μηχανικός απεγκλωβισμός

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΜΕΛΕΤΗ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ

4.1 Μελέτη ανελκυστήρα 4 στάσεων και θάλαμος 8 ατόμων

ΜΕΛΕΤΗ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ

Εργοδότης	: Τ.Ε.Ι. Σερρών
Έργο	: Μελέτη ηλεκτροκίνητου ανελκυστήρα (MRL)
Θέση	: :
Ημερομηνία	: 16.12.2009
Μελετητές	: Τασιούλης Λ. Κωνσταντίνος : :
Παρατηρήσεις	: Η μελέτη του ανελκυστήρα χωρίς μηχανοστάσιο (MRL) : δεν παρουσιάζει καμία διαφορά με αυτή του απλού : ηλεκτροκίνητου

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα μελέτη έγινε σύμφωνα με ΕΛΟΤ, χρησιμοποιώντας τα ακόλουθα βοηθήματα:

α) *Ελληνικό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 81.2.*

β) *Ανελκυστήρες Μελέτη-Υπολογισμοί, Φ. Δημόπουλου, Αθήνα 1990.*

γ) *Τεχνικά Εγχειρίδια και Σημειώσεις KLEEMANN.*

Η παρούσα μελέτη έγινε σύμφωνα με ΕΛΟΤ EN81.2, χρησιμοποιώντας τα ακόλουθα βοηθήματα:

2. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

α) Γενικά Στοιχεία Ανελκυστήρα

Εμβαδόν επιφάνειας θαλάμου (F): Για τους ανελκυστήρες ατόμων, όταν δεν ορίζεται διαφορετικά από τον μελετητή, υπολογίζεται σύμφωνα με τον πίνακα 1.2 του ΕΛΟΤ 81.2.

Ονομαστικό φορτίο ανελκυστήρα (Q): Ανάλογα με το είδος του ανελκυστήρα και εφόσον δεν ορίζεται διαφορετικά από τον μελετητή, υπολογίζεται ως εξής:

α) *Ανελκυστήρες ατόμων :*

i) Αριθμός ατόμων < 20: $Q = (75 \times \text{Αριθμός Ατόμων}) (Kp)$

ii) Αριθμός ατόμων ≥ 20 : $Q = (500 \times \text{Εμβαδόν Επιφ. Θαλάμου}) (Kp)$

β) *Ανελκυστήρες Νοσοκομείων:* $Q = (200 \times \text{Εμβαδόν Επιφ. Θαλάμου}) (Kp)$

γ) *Ανελκυστήρες Οχημάτων:* $Q = (200 \times \text{Εμβαδόν Επιφ. Θαλάμου}) (Kp)$

δ) *Ανελκυστήρες Φορτίων:* $Q = (300 \times \text{Εμβαδόν Επιφ. Θαλάμου}) (Kp)$

Ίδιο βάρος θαλάμου: Εφόσον δεν οριστεί διαφορετικά από τον μελετητή υπολογίζεται ως εξής:

α) *Ανελκυστήρες ατόμων:* $P = 100 + (50 \times \text{Αριθμός Ατόμων}) (Kp)$

β) *Λοιποί Ανελκυστήρες:*

i) $Q \leq 500 Kp$: $P = 100 \times (3 + \text{Εμβαδόν Επιφ. Θαλάμου}) (Kp)$

ii) $Q > 500 Kp$: $P = 100 \times (3 + (1.25 \times \text{Εμβ. Επιφ. Θαλάμου})) (Kp)$

β) Συρματόσχοινο, Τροχαλία, Άξονας Τροχαλίας

Για την επιλογή συρματόσχοινων, τροχαλίας και άξονα τροχαλίας γίνονται οι παρακάτω υπολογισμοί:

1. Έλεγχος αντοχής συρματόσχοινου

Πρέπει $v = n \times F_g / ((P+Q)/N_e) \geq v_{\text{επ}}$.

2. Υπολογισμός διαμέτρου τροχαλίας

Πρέπει $D \geq 40 \times d$

3. Έλεγχος τάσης άξονα τροχαλίας

Πρέπει σλειπ. = $(P+Q) \times C/W \leq \text{σεπ.}$
Όπου σεπ: μέγιστη επιτρεπόμενη τάση

σεπ = 77 N/mm² για St37

σεπ = 92 N/mm² για St44

σεπ = 108 N/mm² για St52

n: αριθμός συρματόσχοινων έλξης

d: διάμετρος συρματόσχοινων έλξης (mm)

P: ίδιο βάρος θαλάμου (Kp)

Q: ονομαστικό φορτίο (Kp)

D: διάμετρος τροχαλίας τριβής (mm)

Fg: δύναμη θραύσεως συρματόσχοινων (Kp)

W: Ροπή αντίστασης άξονα τροχαλίας (mm³)

C: Απόσταση στήριξης (mm)

Ne: Αριθμός εμβόλων

γ) Οδηγοί

Για την επιλογή οδηγών γίνονται όλοι οι απαραίτητοι έλεγχοι, που φαίνονται αναλυτικά στα "αποτελέσματα". Πχ. στην ειδική περίπτωση που τα βάρη πλαισίου και πορτών δίνονται μηδέν (συμπεριλαμβάνονται στο βάρος θαλαμίσκου) και για πλάγια ανάρτηση και έναν οδηγό, οι έλεγχοι είναι:

1. Έλεγχος συνολικής καταπόνησης των οδηγών σε κάμψη και λυγισμό για λειτουργία αρπάγης

Πρέπει σν = $0.9 \times P_b f_x l / (4 \times W_y) + P_k x w / A \leq \text{σεπ.}$

$P_b f = 3 \times P_b$ (N)

$P_b = 0.5 \times 9.81 \times (R_x b + F_x c + Q_x d) / H$ (N)

$c = 0.5 \times k + a$ (mm)

$d = 2 \times k / 3 + a$ (mm)

$P_k = 1.5 \times 9.81 \times (P + Q)$ (N)

$\lambda = l / i_y$

$\omega = f(\lambda)$

Όπου:

σεπ: μέγιστη επιτρεπόμενη τάση

σεπ = 180 N/mm^2 για St37

σεπ = 217 N/mm^2 για St44

σεπ = 260 N/mm^2 για St52

Q: Ωφέλιμο φορτίο (Kp)

F: Βάρος καμπίνας (Kp)

R: Βάρος πλαισίου (Kp)

P: Ίδιο βάρος θαλάμου (Kp)

a: Απόσταση κέντρου οδηγών - τοίχου καμπίνας (mm)

b: Απόσταση κέντρου οδηγών - Κέντρο βάρους πλαισίου (mm)

k: Μήκος καμπίνας (mm)

c: Κέντρο βάρους καμπίνας (mm)

d: Κέντρο βάρους φορτίου (mm)

l: Απόσταση στηριγμάτων οδηγών (mm)

Pb: Καταπόνηση οδηγών σε κάμψη (N)

Pbf: Καμππική καταπόνηση για λειτουργία αρπάγης

Pk: Καταπόνηση οδηγών σε λυγισμό (N)

A: Διατομή Οδηγού (mm^2)

Wy: ροπή αντίστασης (mm^3)

iy: ακτίνα αδράνειας (mm)

λ: συντελεστής λυγερότητας

ω: συντελεστής λυγισμού

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΩΝ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΩΝ

Α. ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Είδος Ανελκυστήρα : Ηλεκτροκίνητος Ανελκυστήρας χωρίς μηχανοστάσιο	
C_m = λόγος ανάρτησης 1:1, 2:1 κλπ.	C _m = 1
D_x = μέγεθος θαλάμου κατα την διεύθυνση x	D _x = 1400.00 mm
D_y = μέγεθος θαλάμου κατα την διεύθυνση y	D _y = 1100.00 mm
M = συντελεστής για τον υπολογισμό των οδηγών	m = 10
P = άθροισμα δύναμης πλαισίου και θαλαμίσκου	P = 500 kg
Q = ονομαστικό φορτίο (άτομα x 75 kg, 8 άτομα)	Q = 600 kg
A = διατομή ενός οδηγού T 89 x 62 x 16	A = 1570.00 mm ²
l_k = μήκος λυγισμού (μέγιστη απόσταση μεταξύ στηριγμάτων του οδηγού)	l _k = 1100.0 mm
n = αριθμός συρματόσχοινων έλξης	n = 4
d = διάμετρος συρματόσχοινων έλξης	d = 10.0 mm
F_g = δύναμη θραύσης συρματόσχοινων ανάρτησης θαλάμου	F _g = 5170 Kp
D = διάμετρος τροχαλίας τριβής (D ≥ 40 d)	D = 450.0 mm
α = γωνία επικάλυψης συρματόσχοινου πάνω στην τροχαλία τριβής	α = 180°
α' = γωνία επικάλυψης συρματόσχοινου πάνω στην τροχαλία του ρυθμιστή ταχύτητας	α' = 180°
β = γωνία υποκοπής αύλακος ή ημικυκλικής αύλακος της τροχαλίας τριβής	β = 36°
β' = γωνία υποκοπής αύλακος ή ημικυκλικής αύλακος της τροχαλίας του ρυθμιστή ταχύτητας	β' = 35°
G = βάρος του αντίβαρου P+Q/2	G = 800 Kp
A_{av} = διατομή ενός οδηγού αντίβαρου T 50 x 50 x 9	A _{av} = 706.00 mm ²
F = συντελεστής τριβής των συρματόσχοινων στα αυλάκια της τροχαλίας τριβής	f = 0.29
f' = συντελεστής τριβής του συρματόσχοινου στα αυλάκια της τροχαλίας του ρυθμιστή ταχύτητας	f' = 0.30
μ = συντελεστής τριβής μεταξύ των συρματόσχοινων και της τροχαλίας τριβής	μ = 0.09
e = βάση νεπερίων λογαρίθμων	e = 2.71
F = δρώσα δύναμη (= Q + P - G)/C _m	F = 300 Kp
V_c = ονομαστική ταχύτητα θαλαμίσκου	V _c = 0.63 m/sec
C₁ = συντελεστής που εξαρτάται από την επιτάχυνση, την επιβράδυνση και από τις ειδικές συνθήκες εγκατάστασης C ₁ = 1.10 αν 0 < V _c ≤ 0.63 m/sec C ₁ = 1.15 αν 0.63 < V _c ≤ 1.00 m/sec C ₁ = 1.20 αν 1.00 < V _c ≤ 1.60 m/sec C ₁ = 1.25 αν 1.60 < V _c ≤ 2.50 m/sec	C ₁ = 1.10
C₂ = συντελεστής που εξαρτάται από την μεταβολή της διατομής των αυλακίων της τροχαλίας τριβής εξαιτίας φθοράς C ₂ = 1.0 για αυλάκια ημικυκλικά ή με υποκοπή C ₂ = 1.2 για αυλάκια μη σταθεράς μορφής	C ₂ = 1.20
V' = ταχύτητα ενεργοποίησης ρυθμιστή ταχύτητας (V' = 1.15 V _c)	V' = 0.72 m/sec

C_1' = συντελεστής που εξαρτάται από την επιτάχυνση, την επιβράδυνση και από τις ειδικές συνθήκες εγκατάστασης	
$C_1' = 1.10$ αν $0 < V' \leq 0.63$ m/sec	
$C_1' = 1.15$ αν $0.63 < V' \leq 1.00$ m/sec	$C_1' = 1.15$
$C_1' = 1.20$ αν $1.00 < V' \leq 1.60$ m/sec	
$C_1' = 1.25$ αν $1.60 < V' \leq 2.50$ m/sec	
C_2' = συντελεστής που εξαρτάται από την μεταβολή της διατομής των αυλακιών της τροχαλίας ρυθμιστή εξαιτίας φθοράς	
$C_2' = 1.0$ για αυλάκια ημικυκλικά ή με υποκοπή	
$C_2' = 1.2$ για αυλάκια μη σταθεράς μορφής	$C_2' = 1.20$
F_1 = η απαιτούμενη δύναμη για τη θέση σε λειτουργία της συσκευής αρπάγης	$F_1 = 245$ Nt
G' = δύναμη τανύσεως των συρματόσχοινων	$G' = 59$ Kp
d' = διάμετρος συρματόσχοινου ρυθμιστή ταχύτητας	$d' = 6.0$ mm
F_g' = δύναμη θραύσεως συρματόσχοινων ρυθμιστή	$F_g' = 2140$ Kp
D' = διάμετρος τροχαλίας ρυθμιστή ($D' \geq 30 d'$)	$D' = 180.0$ mm
n' = αριθμός συρματόσχοινων ρυθμιστή ταχύτητας	$n' = 1$
N_r = αριθμός οδηγών	$N_r = 2$

Επιλέγονται 2 συσκευές αρπάγης τύπου :
Προοδευτικής πέδησης

ΜΟΝΑΔΕΣ: 1 kW = 1.341 x HP Joule = Ntm

B. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΟΔΗΓΩΝ

Τεχνικά δεδομένα οδηγών

Διαστάσεις : T 89 x 62 x 16

Υλικό : St 37

Ωφέλιμο φορτίο Q = 600.00 kg

Βάρος Θαλάμου P = 500.00 kg

Θέση ονομαστικού φορτίου σε σχέση με τη συντεταγμένη x οδηγού $x_Q = 175.00$ mm

Θέση ονομαστικού φορτίου σε σχέση με τη συντεταγμένη y οδηγού $y_Q = 137.50$ mm

Θέση x μάζας θαλάμου σε σχέση με τη συντεταγμένη x οδηγού $x_P = 0.00$ mm

Θέση y μάζας θαλάμου σε σχέση με τη συντεταγμένη y οδηγού $y_P = 0.00$ mm

Αριθμός οδηγών $n = 2$

Μέγεθος θαλάμου κατά την διεύθυνση x $D_x = 1400.00$ mm

Μέγεθος θαλάμου κατά την διεύθυνση y $D_y = 1100.00$ mm

Κατακόρυφη απόσταση οδηγήσεως σασί $h = 2700.00$ mm

Απόσταση στηριγμάτων οδηγών $l = 1100.00$ mm

Διατομή $A = 1570.00$ mm²

Ροπή αντίστασης $W_x = 14500.00$ mm³

Ροπή αντίστασης $W_y = 11800.00$ mm³

Ακτίνα αδράνειας $i_y = 18.29$

Συντελεστής λυγερότητας $\lambda = l/i_y = 60.15$

Από πίνακες βάσει του υλικού και του λ λαμβάνουμε συντελεστή λυγισμού $\omega(\lambda) = 1.306$

B.1. Λειτουργία συσκευής αρπάγης

B.1.1. Τάση κάμψεως

Για λειτουργία συσκευής αρπάγης, ο συντελεστής κρούσης $k_1 = 2.00$

α) Τάση κάμψεως ως προς τον άξονα Y του οδηγού, η οποία οφείλεται στη δύναμη οδήγησης:

$$F_x = \frac{k_1 * g_n * (Q * x_Q + P * x_P)}{n * h} = \frac{2.00 * 9.81 * (600.00 * 175.00 + 500.00 * 0.00)}{2 * 2700.00} \Rightarrow$$

$$F_x = 381.50 \text{ Nt}$$

$$M_y = \frac{3 * F_x * l}{16} = \frac{3 * 381.50 * 1100.00}{16} = 78684.38 \text{ Nt * mm}$$

$$\sigma_y = \frac{M_y}{W_y} = \frac{78684.38}{11800.00} = 6.67 \text{ Nt / mm}^2$$

β) Τάση κάμψεως ως προς τον άξονα X του οδηγού, η οποία οφείλεται στη δύναμη οδήγησης:

$$F_y = \frac{k_1 * g_n * (Q * y_Q + P * y_P)}{n * h/2} = \frac{2.00 * 9.81 * (600.00 * 137.50 + 500.00 * 0.00)}{2 * 2700.00 / 2} \Rightarrow$$

$$F_y = 599.50 \text{ Nt}$$

$$M_x = \frac{3 * F_y * l}{16} = \frac{3 * 599.50 * 1100.00}{16} = 123646.88 \text{ Nt * mm}$$

$$\sigma_x = \frac{M_x}{W_x} = \frac{123646.88}{14500.00} = 8.53 \text{ Nt / mm}^2$$

B.1.2 Λυγισμός

$$F_k = \frac{k_1 * g_n * (Q + P)}{n} = \frac{2.00 * 9.81 * (600.00 + 500.00)}{2} = 10791.00 \text{ Nt}$$

$$\sigma_k = \frac{F_k * \omega}{A} = \frac{10791.00 * 1.306}{1570.00} = 8.98 \text{ Nt / mm}^2$$

B.1.3. Συνδυασμένη τάση

$$\sigma_m = \sigma_x + \sigma_y \quad \leq \sigma_{\varepsilon\pi} \Rightarrow 15.20 = 8.53 + 6.67 \quad \leq 205.00 \text{ Nt / mm}^2$$

$$\sigma = \sigma_m + \frac{F_k}{A} \quad \leq \sigma_{\varepsilon\pi} \Rightarrow 22.07 = 15.20 + \frac{10791.00}{1570.00} \quad \leq 205.00 \text{ Nt / mm}^2$$

$$\sigma_c = \sigma_k + 0.9 * \sigma_m \quad \leq \sigma_{\varepsilon\pi} \Rightarrow 22.65 = 8.98 + 0.9 * 15.20 \quad \leq 205.00 \text{ Nt / mm}^2$$

B.1.4. Κάμψη πέλματος

Πάχος σύνδεσης πέλματος με λάμα $c = 10.00 \text{ mm}$
 Ροπή αδράνειας ως προς άξονα $x J_x = 596000.00 \text{ mm}^4$
 Ροπή αδράνειας ως προς άξονα $y J_y = 525000.00 \text{ mm}^4$

$$\sigma_f = \frac{1.85 * F_x}{c^2} \quad \leq \sigma_{\varepsilon\pi} \Rightarrow 7.06 = \frac{1.85 * 381.50}{10.00^2} \quad \leq 205.00 \text{ Nt / mm}^2$$

B.1.5. Βέλη κάμψης

$$\delta_x = 0.7 * \frac{F_x * l^3}{48 * E * J_y} \quad \leq \delta_{\varepsilon\pi} \Rightarrow 0.068 = 0.7 * \frac{381.50 * 1100.00^3}{48 * 206010 * 525000.00} \quad \leq 5 \text{ mm}$$

$$\delta_y = 0.7 * \frac{F_y * l^3}{48 * E * J_x} \quad \leq \delta_{\varepsilon\pi} \Rightarrow 0.095 = 0.7 * \frac{599.50 * 1100.00^3}{48 * 206010 * 596000.00} \quad \leq 5 \text{ mm}$$

B.2. Λειτουργία σε κανονική χρήση

B.2.1. Τάση κάμψης

Για λειτουργία σε κανονική χρήση, ο συντελεστής κρούσης $k_2 = 1.2$

α) Τάση κάμψης ως προς τον άξονα Y του οδηγού, η οποία οφείλεται στη δύναμη οδήγησης:

$$F_x = \frac{k_2 * g_n * (Q * (x_Q - x_S) + P * (x_P - x_S))}{n * h} =$$

$$\frac{1.2 * 9.81 * (600.00 * (175.00 - 0.00) + 500.00 * (0.00 - 0.00))}{2 * 2700.00} = 228.90 \text{ Nt}$$

$$M_y = \frac{3 * F_x * l}{16} = \frac{3 * 228.90 * 1100.00}{16} = 47210.63 \text{ Nt} * \text{mm}$$

$$\sigma_y = \frac{M_y}{W_y} = \frac{47210.63}{11800.00} = 4.00 \text{ Nt} / \text{mm}^2$$

β) Τάση κάμψης ως προς τον άξονα X του οδηγού, η οποία οφείλεται στη δύναμη οδήγησης:

$$F_y = \frac{k_2 * g_n * (Q * (y_Q - y_S) + P * (y_P - y_S))}{n * h/2} =$$

$$\frac{1.2 * 9.81 * (600.00 * (137.50 - 0.00) + 500.00 * (0.00 - 0.00))}{2 * 2700.00 / 2} = 359.70 \text{ Nt}$$

$$M_x = \frac{3 * F_y * l}{16} = \frac{3 * 359.70 * 1100.00}{16} = 74188.13 \text{ Nt} * \text{mm}$$

$$\sigma_x = \frac{M_x}{W_x} = \frac{74188.13}{14500.00} = 5.12 \text{ Nt} / \text{mm}^2$$

B.2.2. Λυγισμός

Σε κανονική χρήση δεν εμφανίζεται λυγισμός.

B.2.3. Συνδυασμένη τάση

$$\sigma_m = \sigma_x + \sigma_y \leq \sigma_{\text{επ}} \Rightarrow 9.12 = 5.12 + 4.00 \leq 165.00 \text{ Nt} / \text{mm}^2$$

B.2.4. Κάμψη πέλματος

$$\sigma_F = \frac{1.85 * F_x}{c^2} \leq \sigma_{\text{επ}} \Rightarrow 4.23 = \frac{1.85 * 228.90}{10.00^2} \leq 165.00 \text{ Nt} / \text{mm}^2$$

B.2.5. Βέλη κάμψης

$$\delta_x = 0.7 * \frac{F_x * l^3}{48 * E * J_y} \leq \delta_{\text{επ}} \Rightarrow 0.041 = 0.7 * \frac{228.90 * 1100.00^3}{48 * 206010 * 525000.00} \leq 5 \text{ mm}$$

$$\delta_y = 0.7 * \frac{F_y * l^3}{48 * E * J_x} \leq \delta_{\text{επ}} \Rightarrow 0.057 = 0.7 * \frac{359.70 * 1100.00^3}{48 * 206010 * 596000.00} \leq 5 \text{ mm}$$

B.3. Φόρτωση σε κανονική χρήση

B.3.1. Τάση κάμψης

α) Τάση κάμψης ως προς τον άξονα Y του οδηγού, η οποία οφείλεται στη δύναμη οδήγησης:

$F_S = 0.40 * g_n * Q = 2354.40$ Επειδή το ονομαστικό φορτίο είναι μικρότερο από 2500 Kg

$$F_x = \frac{g_n * P * (x_P - x_S) + F_S * (x_i - x_s)}{n * h} = \frac{9.81 * 500.00 * (0.00 - 0.00) + 2354,40 * (700,00 - 0,00)}{2 * 2700.00} = 305.20 \text{ Nt}$$

$$M_y = \frac{3 * F_x * l}{16} = \frac{3 * 305.20 * 1100.00}{16} = 62947.50 \text{ Nt * mm}$$

$$\sigma_y = \frac{M_y}{W_y} = \frac{62947.50}{11800.00} = 5.33 \text{ Nt / mm}^2$$

β) Τάση κάμψης ως προς τον άξονα X του οδηγού, η οποία οφείλεται στη δύναμη οδήγησης:

$$F_y = \frac{g_n * P * (y_P - y_S) + F * (y_i - y_s)}{n * h/2} = \frac{9.81 * 500.00 * (0.00 - 0.00) + 2354,40 * (0,00 - 0,00)}{2 * 2700.00 / 2} = 0.00 \text{ Nt}$$

$$M_x = \frac{3 * F_y * l}{16} = \frac{3 * 0.00 * 1100.00}{16} = 0.00 \text{ Nt * mm}$$

$$\sigma_x = \frac{M_x}{W_x} = \frac{0.00}{14500.00} = 0.00 \text{ Nt / mm}^2$$

B.3.2. Λυγισμός

Σε κανονική χρήση δεν εμφανίζεται λυγισμός.

B.3.3. Συνδυασμένη τάση

$$\sigma_m = \sigma_x + \sigma_y \quad \leq \sigma_{\varepsilon\pi} \Rightarrow 5.33 = 0.00 + 5.33 \quad \leq 165.00 \text{ Nt / mm}^2$$

B.3.4. Κάμψη πέλματος

$$\sigma_f = \frac{1.85 * F_x}{c^2} \quad \leq \sigma_{\varepsilon\pi} \Rightarrow 5.65 = \frac{1.85 * 305.20}{10.00^2} \quad \leq 165.00 \text{ Nt / mm}^2$$

B.3.5. Βέλη κάμψης

$$\delta_x = 0.7 * \frac{F_x * I^3}{48 * E * J_y} \leq \delta_{\varepsilon\pi} \Rightarrow 0.055 = 0.7 * \frac{305.20 * 1100.00^3}{48 * 206010 * 525000.00} \leq 5 \text{ mm}$$

$$\delta_y = 0.7 * \frac{F_y * I^3}{48 * E * J_x} \leq \delta_{\varepsilon\pi} \Rightarrow 0.000 = 0.7 * \frac{359.70 * 1100.00^3}{48 * 206010 * 596000.00} \leq 5 \text{ mm}$$

Γ. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΣΥΡΜΑΤΟΣΧΟΙΝΩΝ ΑΝΑΡΤΗΣΗΣ ΘΑΛΑΜΙΣΚΟΥ - ΑΝΤΙΒΑΡΟΥ (ΕΛΟΤ EN 81.1. παραγ. 9)

Συντελεστής ασφαλείας : $v = C_m \cdot \chi \cdot F_g / (P+Q)$

οπότε : $v = 1 \times 4 \times 5170 / (500+600) = 18.8$

$$v = 18.8 \geq 12$$

Δ. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΤΡΟΧΑΛΙΑΣ ΤΡΙΒΗΣ (ΕΛΟΤ EN 81.1. παραγ. 9)

1. Υπολογισμός αντοχής σε πίεση επιφανείας (πίεση συρματόσχοινων επί των αυλάκων) :

Επιτρεπόμενη πίεση :

$$p_{\varepsilon\pi} = (12.5 + 4 \cdot V_c) / (1 + V_c) = (12.5 + 4 \cdot 0.63 \cdot 1) / (1 + 0.63 \cdot 1) = 9.21 \text{ Nt/mm}^2$$

Για τροχαλίες μη σταθεράς μορφής αυλάκων

$$\text{Πίεση } p = (P+Q) / (C_m \cdot \chi \cdot d \cdot D) \times (4.5 / (\sin(\gamma/2))) =$$

$$= (9.81 \times ((500+600)) / (1 \times 4 \times 10 \times 450)) \times (4.5 / (\sin(0.63/2))) = 8.73 \text{ Nt/mm}^2$$

$$p = 8.73 \leq 9.21 \text{ Nt/mm}^2$$

2. Υπολογισμός ασφάλειας έναντι ολισθήσεως συρματόσχοινων.

Πρέπει να ικανοποιείται η σχέση :

$$(T_1/T_2) \times C_1 \times C_2 \leq \exp(fx_a)$$

όπου για άδειο θαλαμίσκο :

$$T_1/T_2 = G/P = 800/500 = 1.6$$

για θαλαμίσκο με υπερφόρτωση 25% :

$$T_1/T_2 = (1.25Q+P)/G = (1.25 \times 600 + 500)/800 = 1.56$$

οπότε βάσει του μεγαλύτερου T_1/T_2 έχω :

$$1.6 \times C_1 \times C_2 \leq \exp(fx_a) \Rightarrow 1.6 \times 1.1 \times 1.2 \leq \exp(0.291 \times 3.14) \Rightarrow 2.11 \leq 2.5$$

E. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΙΣΧΥΟΣ ΤΟΥ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΗΡΑ

Η ισχύς του κινητήρα είναι :

$$N = F \times V_c / (75 \times \eta) \text{ σε HP,}$$

όπου : n_1 : βαθμός απόδοσης τροχαλίας τριβής = 0.8

n_2 : βαθμός απόδοσης εδράνων τροχαλίας τριβής = 0.7

n_3 : βαθμός απόδοσης ατέρμονα = 0.6

και n : βαθμός απόδοσης όλου συστήματος = $n_1 \times n_2 \times n_3 = 0.8 \times 0.7 \times 0.6 = 0.34$

Αρα : $N = 300 \times 0.63 \times 1 / (75 \times 0.34) = 7.5 \text{ HP}$

$$N = 7.5 \text{ HP} \approx 5.59 \text{ KW}$$

ΣΤ. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΡΥΘΜΙΣΤΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ (ΕΛΟΤ 81.1. παραγ. 9)

1. Υπολογισμός συντελεστή ασφαλείας συρματόσχοινου :

$$v' = n' \times F_g' / (G'/2 + F_1)$$

οπότε :

$$v' = 1 \times 2140 / (59/2 + 25) = 39.27 \geq 8$$

2. Υπολογισμός της ειδικής πίεσεως του συρματόσχοινου επί της τροχαλίας του ρυθμιστού ταχύτητας.

Επιτρεπόμενη πίεση :

$$p_{\text{επ}'} = (12.5 + 4 \times v') / (1 + v') = (12.5 + 4 \times 0.72) / (1 + 0.72) = 8.93 \text{ Nt/mm}^2$$

Ο υπολογισμός γίνεται όπως και στην τροχαλία τριβής για τροχαλία ρυθμιστή μη σταθεράς μορφής αυλάκων :

$$\begin{aligned} \text{Πίεση } p' &= (G'/2 + F_1) / (n' \times d' \times D') \times (4.5 / \sin(\gamma'/2)) = \\ &= (9.81 \times (59/2 + 25)) / (1 \times 6 \times 180) \times (4.5 / (\sin(0.61/2))) = 7.41 \text{ Nt/mm}^2 \\ p' &= 7.41 \leq 8.93 \text{ Nt/mm}^2 \end{aligned}$$

3. Υπολογισμός ασφαλείας έναντι ολισθήσεως του συρματόσχοινου του ρυθμιστή ταχύτητας κατά την λειτουργία της αρπάγης.

Πρέπει να ικανοποιείται η σχέση :

$$(T_1/T_2) \times C_1' \times C_2' \leq \exp(f'x_a')$$

όπου $T_1/T_2 = (G'/2 + F_1) / (G'/2) = (59/2 + 25) / (59/2) = 1.85$

οπότε :

$$1.85 \times 1.15 \times 1.2 \leq \exp(0.299 \times 3.14) \Rightarrow 2.55 \leq 2.56$$

Z. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΡΟΣΚΡΟΥΣΤΗΡΩΝ (ΕΛΟΤ ΕΝ 81.1. παραγ. 10)

Προσκρουστήρες θαλαμίσκου και αντίβαρου :
Ελάχιστο απαιτούμενο μήκος διαδρομής :

$$S = 135 \times V_c \times V_c = 135 \times 0.63 \times 0.63 = 53.58 \text{ mm}$$

Εφ' όσον είναι $S < 65 \text{ mm}$, λαμβάνουμε $S = 65 \text{ mm}$

Για στατικό φορτίο :

α. προσκρουστήρες θαλάμου :

$$3.25 \times (P+Q) = 3.25 \times (500+600) = 3575 \text{ Kp}$$

β. προσκρουστήρες αντίβαρου :

$$3.25 \times (P+G') = 3.25 \times (500+59) = 1816.75 \text{ kg}$$

H. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΟΔΗΓΩΝ ΑΝΤΙΒΑΡΟΥ

Βάρος αντιβάρου $G(\text{kg}) = 800.00 \text{ kg}$

Τεχνικά δεδομένα οδηγών αντιβάρου

Οδηγοί αντιβάρου Nr 5380

Διαστάσεις : T 50 x 50 x 9

Υλικό : St 37

Διατομή A_{av} : 706.00 mm²

Αριθμός οδηγών αντιβάρου $n_g = 2$

Αριθμός συσκευών αρπάγης αντιβάρου = 1

Συσκευή αρπάγης αντιβάρου Ακαριαίας πέδησης τύπου κυλίνδρου

Απόσταση στηριγμάτων οδηγών αντιβάρου $l_g = 1100.00 \text{ mm}$

Ακτίνα αδράνειας $i_y = 9.61$

Συντελεστής λυγρότητας $\lambda = l_g / i_y = 114.46$

Συντελεστής λυγισμού $\omega = 2.231$

Συντελεστής κρούσης $k_1 = 3.00$

$$\text{Δύναμη λυγισμού αντιβάρου } F_g = \frac{k_1 \cdot g_n \cdot G}{n_g} = \frac{3.00 \cdot 9.81 \cdot 800.00}{2} = 11772.00 \text{ Nt}$$

$$\text{Τάση λυγισμού αντιβάρου } \sigma_k = \frac{F_g \cdot \omega}{A_{av}} = \frac{11772.00 \cdot 2.231}{706.00} =$$

$$37.20 \leq \sigma_{\varepsilon\pi} = 205.00 \text{ Nt / mm}^2$$

...../...../.....

Ο ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΓΚ/ΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ

Εργοδότης : Τ.Ε.Ι. Σερρών
Έργο : Μελέτη ηλεκτροκίνητου ανελκυστήρα (MRL)
Θέση :
:
:
Ημερομηνία : 12.06.2009
Μελετητής : Τασιούλης Λ. Κωνσταντίνος
:
:
Παρατηρήσεις :
:
:

1. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ - ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

Κατά τη σύνταξη της μελέτης τηρήθηκαν οι αντίστοιχοι κανονισμοί για την εγκατάσταση και λειτουργία ανελκυστήρων προσώπων και φορτίων και ειδικότερα τα ΦΕΚ 311/Α/68 και ΦΕΚ 397/Β/6.8.87 καθώς και τα πρότυπα "ΕΛΟΤ EN 81.1: Κανόνες ασφάλειας για την κατασκευή και εγκατάσταση ανελκυστήρων προσώπων και φορτίων μέρος 1 : "ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΟΙ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΕΣ".

2. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

Ο Γενικός Πίνακας κινήσεως θα τοποθετηθεί στο μεταλλικό ερμάριο δίπλα στην θύρα του τελευταίου ορόφου και θα συνοδεύεται με όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα.

Ο πίνακας φωτισμού θα τοποθετηθεί πάνω από τον Γενικό Πίνακα με όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα. Θα έχει μετασχηματιστή 220/42 για τον φωτισμό του θαλάμου. Ο πίνακας χειρισμού θα τοποθετηθεί στο ίδιο κλειστό μεταλλικό ερμάριο με τον Γενικό Πίνακα και θα περιλαμβάνει όλα τα απαραίτητα όργανα. Τα χειριστήρια θα έχουν τις κατάλληλες επαφές και όλες τις απαιτούμενες φωτεινές ενδείξεις.

3. ΕΛΕΓΧΟΣ - ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ

Ο έλεγχος και οι δοκιμές παραλαβής θα γίνουν από αρμόδια πρόσωπα (ΕΛΟΤ EN81.1 παράγραφος 16.1).

Ο ανελκυστήρας θα υπόκειται σε τακτικό έλεγχο και συντήρηση από εξουσιοδοτημένο άτομο, σύμφωνα με τους κανονισμούς (ΒΔ. 37/23.12.65 άρθρα 20,26, ΕΛΟΤ EN 81.1 Παράρτημα Ε. α). Οποιοσδήποτε μετατροπές που θα γίνονται μετά την παράδοση του ανελκυστήρα πρέπει να μελετώνται, αποφασίζονται και κατασκευάζονται μόνο από αρμόδια πρόσωπα και να αναγράφονται στο τεχνικό μέρος του μητρώου η του φακέλου του ανελκυστήρα (ΕΛΟΤ EN 81.1 παραγ. Ε.2).

Θα πρέπει υποχρεωτικά να υπάρχει μητρώο που ενημερώνεται συνέχεια και θα περιέχει τεχνικά και χρονολογικά στοιχεία για όλες τις διαδικασίες τοποθέτησης η αντικατάστασης στοιχείων του ανελκυστήρα. (ΕΛΟΤ EN 81.1 παραγρ. 16.2.)

Αλλαγές ή τροποποιήσεις σε όσα αναφέρονται παραπάνω μπορούν να γίνουν μόνο μετά από την γραπτή έγκριση του μελετητή.

Ο Συντάξας

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ από το μάθημα του 6^{ου} εξαμήνου κατασκευαστικού τομέα του τμήματος Μηχανολογίας Τ.Ε.Ι Σερρών του Dr.-Ing. Α. Θ. Μωυσιάδη
- ΑΝΥΨΩΤΙΚΕΣ & ΜΕΤΑΦΟΡΙΚΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ από το μάθημα του 7^{ου} εξαμήνου κατασκευαστικού τομέα του τμήματος Μηχανολογίας Τ.Ε.Ι Σερρών του Dr.-Ing. Α. Θ. Μωυσιάδη
- KLEEMANN Hellas βιομηχανία κατασκευής ανελκυστήρων στην ΒΙ.ΠΕ. Κιλκίς
- TELCO ELEVATORS βιομηχανία κατασκευής θαλάμων, θυρών και εξαρτημάτων ανελκυστήρων στην ΒΙ.ΠΕ. Ν. Ραιδεστού
- ΕΞ.ΑΝ. Βαγγελίτσογλου Δημήτρης κ Υιοί Ο.Ε. βιομηχανία κατασκευής εξαρτημάτων ανελκυστήρων στην ΒΙ.ΠΕ. Σίνδου
- Εταιρίες κατασκευής ανυψωτικών και μεταφορικών μηχανημάτων που εδρεύουν στο εξωτερικό (KONE, OTIS, DYNATECH)
- ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑΣ-ELEVATOR-LIFT Φόρουμ
- Διάφορα site στο διαδίκτυο