

ΑΝΩΤΑΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΠΑΤΡΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
ΤΜΗΜΑ: ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΘΕΜΑ: « Σύγχρονα συστήματα ανύψωσης
προσώπων »



ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ : ΚΑΜΠΟΥΡΙΔΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ

ΣΠΟΥΔΑΣΤΕΣ : ΔΑΛΚΑΣ ΛΟΥΚΑΣ
ΚΑΤΩΠΟΔΗΣ ΓΕΡΑΣΙΜΟΣ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Σκοπός αυτής της πτυχιακής εργασίας είναι η παρουσίαση σύγχρονων συστημάτων ανύψωσης και μεταφοράς ατόμων και πιο συγκεκριμένα η παρουσίαση των συστημάτων των υδραυλικών ανελκυστήρων, που θεωρούνται ως τα πιο εξεζητημένα σύγχρονα συστήματα ανύψωσης και μεταφοράς προσώπων.

Η πτυχιακή ξεκινά με μια ιστορική αναδρομή, στην συνέχεια γίνεται μια εισαγωγή όπου παρουσιάζονται περιληπτικά ο μηχανικός ή ηλεκτροκίνητος και ο υδραυλικός ανελκυστήρας καθώς και τα πλεονεκτήματα ή μειονεκτήματά τους. Γίνεται επίσης αναφορά στον τρόπο λειτουργίας του υδραυλικού ανελκυστήρα.

Στο πρώτο κεφάλαιο της πτυχιακής παρουσιάζονται τα είδη των υδραυλικών ανελκυστήρων και οι μέθοδοι ανάρτησης αυτών. Στη συνέχεια στο δεύτερο κεφάλαιο, γίνεται παρουσίαση των υδραυλικών συστημάτων και εξαρτημάτων του υδραυλικού ανελκυστήρα, ακολουθούν πίνακες και διαγράμματα με τα τεχνικά χαρακτηριστικά αυτών.

Στο τρίτο κεφάλαιο γίνεται μια αριθμητική εφαρμογή με την χρήση του προγράμματος 4M σε μια μελέτη υδραυλικού ανελκυστήρα για επτάοροφη πολυκατοικία. Ακολουθεί έρευνα αγοράς και παρουσίαση του λογισμικού που χρησιμοποιήσαμε.

Τέλος στο τέταρτο κεφάλαιο γίνεται αναφορά σχετικών τυποποιήσεων και κανονισμών σύμφωνα με τον ΕΛ.Ο.Τ. και παρουσιάζεται μια εξάμηνη στατιστική καταγραφή βλαβών από τεχνική εταιρεία που έχει έδρα την Αθήνα ως προσπάθεια έρευνας των ελαττωμάτων των υδραυλικών ανελκυστήρων.

Κατά την συγγραφή της πτυχιακής αυτής, λάβαμε υπόψη μας, Ελληνική και Ξένη βιβλιογραφία καθώς και ιστοσελίδες των μεγαλύτερων εταιρειών τεχνικών ανελκυστήρων.

Ευχαριστούμε πολύ τον εισηγητή μας Καμπουρίδη Γεώργιο και τους καθηγητές - μέλη της επιτροπής αξιολόγησης Γιαννόπουλο Ανδρέα και Παπαλυμπέρη Χρήστο που μας βοήθησαν στην εκπόνηση της πτυχιακής αυτής.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

	ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ	5
	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	7
1.	Γενικά.....	7
2.	Ταξινομήσεις και κατηγοριοποιήσεις ανελκυστήρων	7
3.	Κυκλοφοριακή μελέτη κτιρίου.....	7
4.	Ηλεκτροκίνητοι ανελκυστήρες.....	11
5.	Υδραυλικοί ανελκυστήρες.....	11
	 ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1	
	ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΕΣ	13
1.1	ΓΕΝΙΚΑ.....	13
1.2	ΤΡΟΠΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΩΝ..	14
1.3	ΤΡΟΠΟΙ ΑΝΑΡΤΗΣΗΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ.....	17
1.3.1	Γενικά.....	17
1.3.2	Τύπος ΗΑ 1:1 Άμεση ανάρτηση με κεντρικό έμβολο.....	17
1.3.3	Πλάγια άμεση ανάρτηση – Τύπου ΗΑΣ 1:1.....	22
1.3.4	Πλάγια έμμεση ανάρτηση. τύπου ΗΑΙ 2:1.....	26
1.3.5	Έμμεση ανάρτηση με δύο έμβολα τύπου ΗΑΔΙ.....	31
1.3.6	Άμεση ανάρτηση με δύο έμβολα τύπου ΗΑΔ.....	34
1.4	ΠΑΝΟΡΑΜΙΚΟΙ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΕΣ.....	39
	 ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2	
	ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΕΜΒΟΛΟΥ – ΚΥΛΙΝΔΡΟΥ	40
2.1	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ.....	40
2.1.1	Προδιαγραφές των επιμέρους εξαρτημάτων.....	41
2.2	ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΕΜΒΟΛΟΥ ΚΥΛΙΝΔΡΟΥ.....	41
2.3	ΔΙΑΙΡΟΥΜΕΝΑ ΕΜΒΟΛΑ.....	45
2.3.1	Περιγραφή.....	45
2.3.2	Σύντομες οδηγίες για συναρμολόγηση διαιρούμενου εμβόλου.....	45
2.4	ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΜΒΟΛΟΥ.....	47
2.5	ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΟΔΗΓΗΣΗΣ ΚΑΙ ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΙΗΣΗΣ.....	53
2.6	ΒΑΛΒΙΔΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ.....	54
2.6.1	Γενικά.....	54
2.6.2	Περιγραφή λειτουργίας βαλβίδας ασφαλείας.....	57
2.7	ΜΟΝΑΔΑ ΙΣΧΥΟΣ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ.....	58
2.7.1	Γενικά.....	58
2.7.2	Κατασκευαστικά στοιχεία.....	58
2.7.3	Κινητήρας.....	60
2.7.4	Μπλοκ βαλβίδων ελέγχου	60

2.7.5	Βαλβίδα BLAIN (Δυτικής Γερμανίας) τύπου EV 100.....	61
2.8	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΙΓΑΣΤΗΡΑ.....	62
2.9	ΖΕΥΓΟΣ ΚΙΝΗΤΗΡΑ – ΑΝΤΛΙΑΣ.....	63
2.9.1	Γενικά.....	63
2.9.2	Κινητήρας.....	63
2.9.2.A	Περιγραφή.....	63
2.9.2.B	Τεχνικά χαρακτηριστικά.....	64
2.9.2.Γ	Ισχύς κινητήρα.....	64
2.10	ΑΝΤΛΙΑ ΜΕ ΚΟΧΛΙΕΣ (ΤΥΠΟΥ SUC).....	65
2.11	ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ.....	69
2.11.1	Χειροκίνητη αντλία τύπος H11 και H12.....	69
2.11.2	Θερμαντήρας λαδιού.....	71
2.11.3	Εγκατάσταση ψύξεως λαδιού.....	72
2.11.4	Πρεσσοστάτης (διακόπτης πίεσεως).....	75
2.15	ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΛΕΓΧΟΥ.....	77
2.15.1	Παραγωγική διαδικασία ηλεκτρονικών πινάκων.....	77
2.15.2	Ο πίνακας KLEEMAN – AUTINOR.....	78

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΜΕΛΕΤΗ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ 79

3.1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	79
3.2	ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ 79	79
3.2.1	Κατασκευαστικά δεδομένα.....	79
3.2.2	Υπολογισμοί εμβόλου κυλίνδρου και αγωγο τροφοδοσίας 80	80
3.2.3	Υπολογισμός μονάδας ισχύος.....	83
3.2.4	Υπολογισμός συρματόσχοινων.....	84
3.2.5	Υπολογισμός οδηγών 85	85
3.2.6	Λειτουργία βαλβίδας ασφαλείας.....	87
3.2.7	Λειτουργία σε κανονική χρήση.....	89
3.2.8	Φόρτωση σε κανονική χρήση.....	91
3.2.9	Υπολογισμός προσκρουστήρων.....	92
3.3	ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ.....	93
3.4	ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΑΜΕ ΓΙΑ ΤΗΝ ΜΕΛΕΤΗ ΤΟΥ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ.....	98
3.4.1	Φόρμα Εργασίας Υδραυλικού Ανελκυστήρα.....	99
3.4.2	Σχέδιο υδραυλικού ανελκυστήρα 101	101
3.4.3	Δεδομένα υδραυλικού ανελκυστήρα.....	102
3.4.4	Οδηγοί υδραυλικού ανελκυστήρα.....	105
3.4.5	Συρματόσχοινα – τροχαλία υδραυλικού ανελκυστήρα.....	109
3.4.6	Έμβολο υδραυλικού ανελκυστήρα.....	113
3.4.7	Κύλινδρος υδραυλικού ανελκυστήρα.....	116
3.4.8	Σωλήνας τροφοδοσίας υδραυλικού ανελκυστήρα.....	117
3.4.9	Αντλία λαδιού και ηλεκτρικός κινητήρας.....	121
3.4.10	Προσκρουστήρας θαλάμου και αντίβαρου.....	123
3.4.11	Τεχνική Περιγραφή.....	124

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

4.1	ΤΙ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΠΡΟΣΕΞΟΥΜΕ ΠΡΙΝ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΟΥΜΕ ΕΝΑΝ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ ΠΡΟΣΩΠΩΝ.....	125
4.2	ΘΑΛΑΜΟΙ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΩΝ	125
4.3	ΠΟΡΤΕΣ	126
4.4	ΧΩΡΟΣ ΜΠΡΟΣΤΑ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ.....	126
4.5	ΧΕΙΡΙΣΤΗΡΙΑ	127
4.6	ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ΚΙΝΗΣΗΣ ΚΑΙ ΘΕΣΗΣ	127
4.7	ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΩΝ	128
4.8	ΣΥΝΟΠΤΙΚΑ	128

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

5.1	ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΒΛΑΒΩΝ.....	129
5.2	ΈΡΕΥΝΑ ΣΧΕΤΙΚΩΝ ΚΩΔΙΚΩΝ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΕΩΝ ΚΑΙ ΚΑΝΟΝΙΣΜΩΝ.....	134

	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ – ΠΗΓΕΣ	138
--	-----------------------------	------------

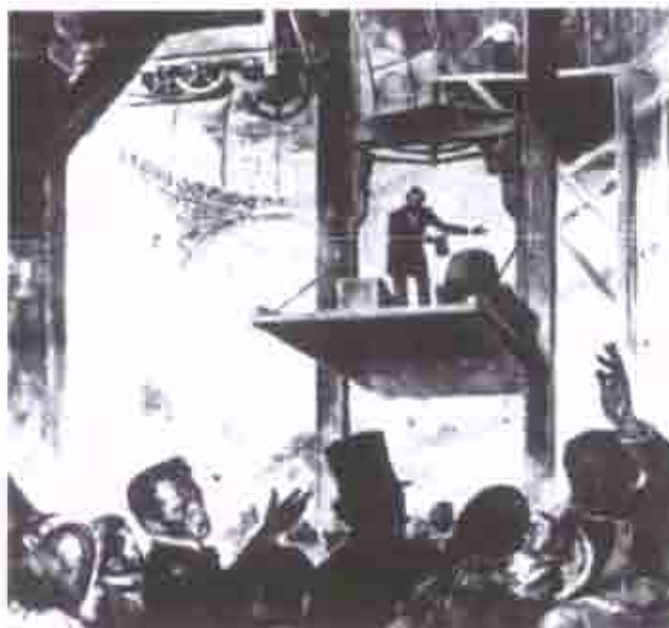
ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ

Η χρήση μηχανών για την ανύψωση φορτίων κατά τη διάρκεια οικοδομικών εργασιών ξεκινάει τουλάχιστον στη ρωμαϊκή εποχή. Ο Ρωμαίος αρχιτέκτονας και μηχανικός Βετρούβιος περιέγραψε τον 1ο αιώνα π.Χ. ανυψωτικές εξέδρες στις οποίες χρησιμοποιούνταν τροχαλίες και βαρούλκα ή "εργάτες" που κινούνταν με τη μυϊκή δύναμη ανθρώπων ή ζώων ή με τη δύναμη του νερού.

Η ατμοκίνηση χρησιμοποιήθηκε σε τέτοιες συσκευές στην Αγγλία περίπου το 1800.

Στις αρχές του 19ου αιώνα παρουσιάστηκε ένας υδραυλικός ανελκυστήρας του οποίου η εξέδρα ήταν στερεωμένη σε ένα έμβολο που κινούνταν μέσα σε έναν κύλινδρο βυθισμένο στο έδαφος κάτω από το φρεάτιο και σε βάθος ίσο με το ύψος του φρεατίου. Μια ατμοκίνητη αντλία ασκούσε πίεση στο υγρό, μέσα στον κύλινδρο. Αργότερα, χρησιμοποιήθηκε ένας συνδυασμός τροχαλιών για τον πολλαπλασιασμό της διαδρομής του οχήματος και τη μείωση της βύθισης του εμβόλου. Σε όλες αυτές τις συσκευές χρησιμοποιούνταν αντίβαρα για την εξισορρόπηση του απόβαρου του οχήματος κι έτσι απαιτούνταν ισχύς αρκετή μόνο για την ανύψωση του ωφέλιμου φορτίου.

Μέχρι τα μέσα της δεκαετίας του 1850, οι αρχές αυτές χρησιμοποιούνταν κυρίως για την ανύψωση φορτίων. Λόγω της μικρής αξιοπιστίας των (από Κανάβι) σχοινιών που χρησιμοποιούνταν εκείνη την εποχή, οι ανυψωτικές αυτές εξέδρες δεν μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για την μεταφορά επιβατών. Το 1853 ο Αμερικανός Ελίσα Γκρέιβις Οτις (Elisha Graves Otis) παρουσίασε μια ασφαλιστική διάταξη και το γεγονός αυτό σήμανε τη γέννηση του επιβατικού ανελκυστήρα. Η συσκευή του Οτις που παρουσιάστηκε



Ο πρώτος ανελκυστήρας που παρουσίασε ο Οτις το 1853.

στην Έκθεση του Κρύσταλ Πάλας στη Νέα Υόρκη περιλάμβανε μία διάταξη αρπάγης που σφηνωνόταν στους οδηγούς, επάνω στους οποίους κινούνταν το όχημα, μόλις έπαυε να ασκείται δύναμη στο σχοινί ανύψωσης. Ο πρώτος επιβατικός ανελκυστήρας τέθηκε σε λειτουργία στα μεγάλα καταστήματα Haughwont στη Νέα Υόρκη το 1857. Ήταν ατμοκίνητος, ανέβαινε σε ύψος πέντε ορόφων σε λιγότερο από ένα λεπτό και αποτέλεσε μια αναμφισβήτητη επιτυχία.

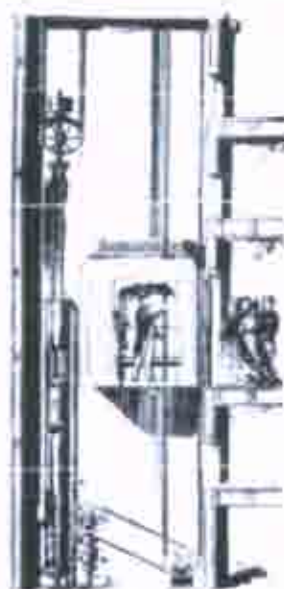
Κατά τις τρεις επόμενες δεκαετίες εμφανίστηκαν βελτιωμένοι τύποι ατμοκίνητων ανελκυστήρων χωρίς όμως να σημειωθεί καμιά σημαντική πρόοδος μέχρι το 1889 που χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά ο ηλεκτροκινητήρας. Στη εγκατάσταση αυτή, στο Μέγαρο Ντέμαρεστ (Demarest) στη Νέα Υόρκη, ένας ηλεκτροκινητήρας έδινε κίνηση σε τύμπανο περιέλιξης στο υπόγειο του κτιρίου. Η εισαγωγή του

ηλεκτρισμού οδήγησε σε δύο ακόμη εξελίξεις: το 1894 παρουσιάστηκαν τα χειριστήρια με κουμπιά και το 1895 εκτέθηκε στην Αγγλία μια ανυψωτική συσκευή στην οποία η ισχύς παρέχόταν σε μια αυλακωτή τροχαλία στην κορυφή του φρεατίου. Τα βάρη του θαλάμου και του αντίβαρου αρκούσαν για την εξασφάλιση έλξης. Με την κατάργηση των μειονεκτημάτων του τύμπανου περιέλιξης, ο κινητήριος μηχανισμός έλξης επέτρεψε την κατασκευή υψηλότερων φρεατίων και την επίτευξη μεγαλύτερων ταχυτήτων. Το 1904 επιτεύχθηκε η λειτουργία χωρίς μειωτήρα, με την άμεση προσαρμογή της κινητήριας τροχαλίας στον άξονα του δρομέα του ηλεκτροκινητήρα και με την καινοτομία αυτή επιτεύχθηκε πρακτικά απεριόριστη ταχύτητα.

Μετά την επίλυση των προβλημάτων ασφάλειας, ταχύτητας και ύψους, η προσοχή στράφηκε προς την άνεση και την οικονομία. Το 1915 παρουσιάστηκε η αποκαλούμενη αυτόματη ισοστάθμιση, με τη μορφή συστημάτων αυτόματου ελέγχου σε κάθε όροφο που αναλάμβαναν, μόλις ο χειριστής διέκοπτε την χειροκίνητη λειτουργία σε κάποια απόσταση από το επίπεδο του ορόφου, να οδηγήσουν το όχημα σε κάποιο συγκεκριμένο σημείο στάθμευσης. Επιπλέον, οι πόρτες έγιναν ηλεκτροκίνητες. Με την αύξηση του ύψους των κτιρίων, οι ταχύτητες των ανελκυστήρων αυξήθηκαν ως τα 365 μέτρα ανά λεπτό σε εγκαταστάσεις εξπρές, όπως αυτές που προορίζονταν για τους τελευταίους ορόφους του Empire State Building (1931) και έφτασαν στα 549 μέτρα ανά λεπτό στο John Hancock Center στο Σικάγο (1970) και 61 μέτρα ανά λεπτό στο κτίριο "Λιακάδα 60 (Αικεμπουκούρο, Τόκιο, το 1978).

Η αυτόματη λειτουργία που είναι πλατιά διαδεδομένη σε νοσοκομεία και πολυκατοικίες, λόγω της οικονομικότητάς της, βελτιώθηκε με την εισαγωγή της συλλεκτικής λειτουργίας (collective), κατά την οποία ένας ανελκυστήρας ή μια ομάδα ανελκυστήρων απαντούν στις κλήσεις διαδοχικά, από τον τελευταίο μέχρι τον πρώτο όροφο ή και αντίθετα. Η βασική ασφαλιστική διάταξη όλων των εγκαταστάσεων ανελκυστήρων ήταν η αλληλεξάρτηση μεταξύ του κινητήριου μηχανισμού και των θυρών του φρεατίου που εμπόδιζε ολοκληρωτικά την εκκίνηση του θαλάμου πριν κλείσει και ασφαλιστεί η εξωτερική πόρτα. Από το 1950 ήδη λειτουργούσαν αυτόματα συστήματα ομαδικού ελέγχου που καταργούσαν την ανάγκη χειριστών και εκκινήτων ανελκυστήρων.

Μια αρχική προσπάθεια ελαχιστοποίησης της απώλειας επιφάνειας δαπέδου στις εγκαταστάσεις ανελκυστήρων σε υψηλά κτίρια στηρίχθηκε στην ιδέα του διώροφου ανελκυστήρα που δοκιμάστηκε για πρώτη φορά το 1932. Κάθε ανελκυστήρας αποτελούνταν από δύο θαλάμους, συναρμολογημένους ο ένας επάνω από τον άλλο. Οι δύο αυτοί θάλαμοι λειτουργούσαν ως μία μονάδα, εξυπηρετώντας δύο ορόφους σε κάθε στάση. (Στη χώρα μας η διάταξη αυτή απαγορεύεται από τους σχετικούς κανονισμούς του Υπουργείου Βιομηχανίας). Αυτόματοι διώροφοι ανελκυστήρες λειτουργούν από το 1971 στο Μέγαρο Time-Life στο Σικάγο και έχουν υιοθετηθεί σε πολλά άλλα κτίρια στον κόσμο.



Ο πρώτος υδραυλικός ανελκυστήρας.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

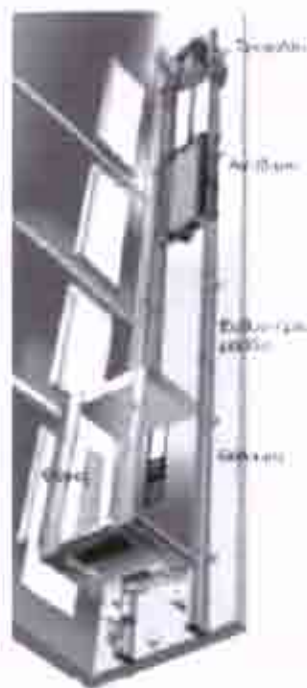
1. Γενικά

Σε ένα τυπικό ανελκυστήρα ο θάλαμος ανεβαίνει και κατεβαίνει μέσω ενός αριθμού συρματόσχοινων από τα οποία είναι αναρτημένος στην οροφή του. Τα συρματόσχοινα συνεργάζονται με τροχαλίες που βρίσκονται είτε στην κορυφή είτε στο δάπεδο του φρεατίου μέσα στο οποίο κινείται ο θάλαμος. Τα συρματόσχοινα εκτρέπονται στις τροχαλίες και καταλήγουν τελικά στο αντίβαρο που κινείται στο ίδιο φρεάτιο με τον θάλαμο.

Το αντίβαρο προσθέτει δύναμη κατά την άνοδο του θαλάμου και παρέχει επιβράδυνση κατά την κάθοδο του έτσι ώστε συνολικά να απαιτείται λιγότερη ισχύς από τον κινητήρα. Ένα σύνολο συρματόσχοινων ξεκινούν από το κάτω μέρος του θαλάμου και καταλήγουν στο κάτω μέρος του αντίβαρου έτσι ώστε να συντηρείται η ισορροπία με αντιστάθμιση του ίδιου βάρους των συρματόσχοινων.

Στα τοιχώματα του φρεατίου υπάρχουν οι ευθυντήριοι δοκοί (οδηγοί). Ο ρόλος τους είναι διπλός: αφ' ενός μεν είναι η αποτροπή κάθε πιθανής αιώρησης, ταλάντευσης ή στροφής τόσο του θαλάμου όσο και του αντίβαρου καθ' όλο το μήκος της διαδρομής τους και αφ' ετέρου η συγκράτηση του θαλάμου σε περίπτωση ρήξης των συρματόσχοινων ή υπέρβασης της μέγιστης επιτρεπόμενης ταχύτητας. Στον θάλαμο αλλά και στο αντίβαρο τοποθετούνται οδηγοί (γλίστρες) που εξασφαλίζουν την ομαλή και αθόρυβη κύλιση τους πάνω στις ευθυντήριους δοκούς.

Η έλξη για την άνοδο και την κάθοδο του θαλάμου προέρχεται από την δύναμη τριβής που αναπτύσσεται στις αυλακωτές τροχαλίες τριβής εκ των οποίων τουλάχιστον μία οδηγείται από ένα ηλεκτροκινητήρα. Όσο αφορά τον έλεγχο της κίνησης του θαλάμου, γίνεται από μια κεντρική μονάδα ελέγχου που περιλαμβάνει - εκτός των άλλων - πολλαπλές συνδέσεις προς ένα πλήθος τερματικών διακοπών κατανεμημένων σε διάφορες θέσεις του φρεατίου οι οποίοι ελέγχουν συνεχώς την θέση του θαλάμου και προσαρμόζουν ανάλογα την λειτουργία του συστήματος.



Βασικά μέρη ενός ανελκυστήρα

2. Ταξινομήσεις και κατηγοριοποιήσεις ανελκυστήρων

Η ελληνική και η διεθνής βιβλιογραφία καταγράφουν πολλαπλές ταξινομήσεις και κατηγοριοποιήσεις για τους ανελκυστήρες. Η πρώτη και σπουδαιότερη από αυτές αφορά τον προορισμό τους και τους διακρίνει:

(α) Σε ανελκυστήρες προσώπων (ατόμων), (β) σε ανελκυστήρες φορτίων και (γ) σε ανελκυστήρες προσώπων και φορτίων. Η πρώτη κατηγορία περιλαμβάνει τους γνωστούς σε όλους ανελκυστήρες που συναντώνται σε κτίρια κατοικιών, δημόσια κτίρια, κτίρια εταιριών, κλπ., η δεύτερη αφορά σχεδόν αποκλειστικά

βιομηχανικές και βιοτεχνικές εγκαταστάσεις και η τρίτη αφορά μικτές χρήσεις ταυτόχρονης μεταφοράς προσώπων και φορτίων όπως π.χ. συμβαίνει αποθήκες, γκαράζ, καταστήματα εφοδιασμού, κλπ. Μια δεύτερη ταξινόμηση των ανελκυστήρων αφορά την βασική αρχή λειτουργίας τους και σύμφωνα με αυτή διακρίνονται δύο μεγάλες κατηγορίες: Οι ηλεκτροκίνητοι (ή ηλεκτρομηχανικοί) στους οποίους η ηλεκτρική ενέργεια μετατρέπεται σε μηχανική ενέργεια κίνησης μέσω συμβατικών ηλεκτροκινητήρων, τροχαλιών τριβής και συρματόσχοινων και β. Οι υδραυλικοί όπου η υδραυλική ενέργεια ενός υδραυλικού ρευστού μετατρέπεται σε μηχανική ενέργεια κίνησης μέσω κατάλληλων εμβόλων και - κατά περίπτωση - συρματόσχοινων. Οι υπόλοιπες ταξινομήσεις αναφέρονται σε άλλα λειτουργικά χαρακτηριστικά των ανελκυστήρων. Έτσι π.χ., ανάλογα με το πλήθος των ταχυτήτων κίνησης που χρησιμοποιούνται, διακρίνονται ανελκυστήρες μίας ταχύτητας και ανελκυστήρες δύο ταχυτήτων. Τέλος, ανάλογα με το επίπεδο της δυνατότητας απομνημόνευσης κλήσεων, διακρίνονται:

- οι απλοί ανελκυστήρες οι οποίοι μπορούν να κληθούν με την προϋπόθεση ότι δεν είναι κατειλημμένοι ή δεν κινούνται. Οι ανελκυστήρες αυτοί είναι απλοί στην λειτουργία, χαμηλού κόστους, είναι κατάλληλοι για διαδρομές μέχρι 20 (m) και διαθέτουν συνήθως απλές χειροκίνητες περιστροφικές πόρτες.

- οι αυτόματοι ανελκυστήρες οι οποίοι διαθέτουν σύστημα ελέγχου το οποίο μπορεί να «απομνημονεύσει» κλήσεις που έχουν γίνει. Η απομνημόνευση των κλήσεων μπορεί να είναι ηλεκτρομηχανική (μέσω ρελαί) ή πλήρως ηλεκτρονική (ιδιαίτερα στους συγχρόνους ανελκυστήρες) και πάντοτε σύμφωνα με την σειρά των ορόφων κατά την διεύθυνση της κίνησης του θαλάμου και όχι σύμφωνα με την χρονική προτεραιότητα (σειρά προτεραιότητας) των κλήσεων.

Στους αυτόματους ανελκυστήρες διακρίνονται διάφορα επίπεδα απομνημόνευσης. Έτσι υπάρχουν ανελκυστήρες με απομνημόνευση κλήσεων ανόδου - καθόδου (Full Collective), με απομνημόνευση κλήσεων μόνο της καθόδου (Down Collective) και ανελκυστήρες που χρησιμοποιούν το σύστημα απομνημόνευσης κλήσεων Collective Selective Duplex.

Οι ανελκυστήρες με σύστημα απομνημόνευσης κλήσεων ανόδου - καθόδου διαθέτουν σε κάθε όροφο μπουτονιέρα με δύο κουμπιά, ένα για την άνοδο και ένα για την κάθοδο. Όταν ο θάλαμος ανεβαίνει ικανοποιούνται όλες οι κλήσεις ανόδου και αγνοούνται όλες οι κλήσεις καθόδου και αντίστροφα. Οι ανελκυστήρες με σύστημα απομνημόνευσης κλήσεων μόνο της καθόδου έχουν μόνο ένα κουμπί - μόνο για την κάθοδο - σε κάθε όροφο και κατά συνέπεια οποιαδήποτε κλήση για κίνηση από ενδιάμεσο όροφο προς ανώτερο όροφο μπορεί να γίνει μόνο μέσα από τον θάλαμο. Είναι προφανές ότι κατά την ανοδική κίνηση του θαλάμου αγνοούνται όλες οι κλήσεις καθόδου. Το ίδιο συμβαίνει και στους ανελκυστήρες που χρησιμοποιούν το σύστημα απομνημόνευσης κλήσεων Collective Selective Duplex. Αυτοί βέβαια πάντοτε λειτουργούν σε ομάδες των δύο ή περισσότερων, οι κλήσεις ανόδου και καθόδου καταγράφονται σε διαφορετικές λίστες, οι θάλαμοι σταθεμούν σε προκαθορισμένους ορόφους όταν δεν υπάρχει καμία κλήση ενώ ο θάλαμος που βρίσκεται πιο κοντά στον όροφο που καλεί απαντά στην κλήση.

3. Κυκλοφοριακή μελέτη κτιρίου

Σε όλα τα πολυώροφα κτίρια των μεγάλων πόλεων τοποθετούνται ανελκυστήρες που καλούνται να ικανοποιήσουν (πιθανότατα παράλληλα με άλλα συστήματα διακίνησης προσώπων όπως είναι οι κυλιόμενες σκάλες και οι κυλιόμενοι διάδρομοι), τις κυκλοφοριακές απαιτήσεις των εν λόγω κτιρίων και οι οποίες προκύπτουν (σε πολύ μεγάλο βαθμό αλλά όχι αποκλειστικά), από το είδος της χρήσης που έχει προδιαγραφεί για το καθένα από αυτά. Μια λανθασμένη επιλογή είτε του τύπου είτε του πλήθους των ανελκυστήρων ή ακόμη της ταχύτητας τους ή της θέσης τους μπορεί να δημιουργήσει ιδιαίτερα σοβαρά (και ορισμένες φορές ανυπέρβλητα), προβλήματα στους ενοίκους ή τους εργαζόμενους που το χρησιμοποιούν.

Η πραγματοποίηση και η επιτυχής ολοκλήρωση της κυκλοφοριακής μελέτης κατά την φάση του σχεδιασμού του κτιρίου εγγυάται την αποφυγή των ανωτέρω προβλημάτων. Η μελέτη αυτή έχει ως στόχο τον προσδιορισμό του τύπου, του μεγέθους, του πλήθους και της ταχύτητας των ανελκυστήρων έτσι ώστε να προκύψει ο βέλτιστος βαθμός εξυπηρέτησης των ατόμων που χρησιμοποιούν το κτίριο. Τα απαραίτητα δεδομένα (είσοδοι) για την πραγματοποίηση της μελέτης αυτής είναι τα παρακάτω;

- Το είδος του κτιρίου (κτίριο κατοικιών, ξενοδοχείο, κτίριο γραφείων, πολυκατάστημα, δημόσια υπηρεσία, σχολείο, νοσοκομείο, γκαράζ, κλπ.)
- Το πλήθος των ορόφων
- Το τυπικό ύψος του ορόφου
- Η επιφάνεια του τυπικού ορόφου
- Ο πληθυσμός του κτιρίου (οι ένοικοι σε ένα κτίριο κατοικιών, οι εργαζόμενοι σε ένα κτίριο νομαρχίας, κλπ.)
- Ο πιθανός αριθμός επισκεπτών του κτιρίου (οι επισκέπτες των ασθενών σε ένα νοσοκομείο, το κοινό σε ένα πολεοδομικό γραφείο, κλπ.)
- Οι ώρες άφιξης και αναχώρησης των ενοίκων
- Οι ώρες άφιξης και αναχώρησης των επισκεπτών
- Η ύπαρξη χώρων υψηλής συγκέντρωσης ατόμων (αμφιθέατρα, αίθουσες αναμονής, εστιατόριο, κλπ.)
- Η ύπαρξη παράλληλα λειτουργούντων ανελκυστήρων φορτίου
- Η ύπαρξη χώρου στάθμευσης αυτοκινήτων και
- Οι ειδικές ανάγκες του κτιρίου (ειδικοί ανελκυστήρες για τα χειρουργεία των νοσοκομείων, ανάγκη ύπαρξης εφεδρικών ανελκυστήρων, κλπ.)

Κατά την κυκλοφοριακή μελέτη χρησιμοποιούνται ορισμένα τυπικά χαρακτηριστικά μεγέθη που συντελούν στον προσδιορισμό του τελικού βαθμού εξυπηρέτησης. Τα μεγέθη αυτά είναι:

Ο χρόνος αναμονής t_w (sec) ο οποίος ορίζεται ως ο χρόνος που περνά ανάμεσα σε δυο διαδοχικές αναχωρήσεις του θαλάμου από το χαμηλότερο σημείο πρόσβασης των επιβατών σ' αυτόν. Εάν n είναι το πλήθος των ανελκυστήρων που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν στο κτίριο και t_c (sec) είναι ο χρόνος που απαιτείται για μια πλήρη διαδρομή του θαλάμου μεταξύ του κατώτερου και του ανώτερου σημείου, τότε:

$$t_w = t_c / n \text{ (sec)}$$

Ο ανωτέρω χρόνος δεν θα πρέπει να υπερβαίνει κάποια προκαθορισμένα όρια. Σύμφωνα με τα πρότυπα που έχει ορίσει ο Ελληνικός Οργανισμός Τυποποίησης (ΕΛ.Ο.Τ.) ορίζονται τρεις κατηγορίες - βαθμίδες παρεχόμενης εξυπηρέτησης που

βασίζονται στον χρόνο αναμονής και οι οποίες ονομάζονται συμφωνά με τα χρονικά επιτρεπτά όρια που προτείνουν για τον χρόνο αναμονής: Κατηγορία 60 (sec), κατηγορία 80 (sec) και κατηγορία 100 (sec). Σύμφωνα με μια διαφορετική προσέγγιση ως προς τον βαθμό εξυπηρέτησης, αυτός ορίζεται από την ποσότητα $t_w(2+n)/4$ και θα πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι μικρότερος από 65 (sec).

Ο χρόνος t_c (sec) που χρησιμοποιείται στην παραπάνω σχέση είναι το άθροισμα χρόνων κίνησης και νεκρών χρόνων. Οι χρόνοι κίνησης μπορούν εύκολα να υπολογισθούν εάν είναι γνωστή η ονομαστική ταχύτητα του ανελκυστήρα, η επιτάχυνση και η επιβράδυνση του καθώς και το τυπικό ύψος του ορόφου. Όσο αφορά τους νεκρούς χρόνους, αυτοί λαμβάνονται με μέσες στατιστικές τιμές, π.χ. για την κατηγορία 60 (sec) λαμβάνεται ελάχιστη απαιτούμενη τιμή ίση προς 3.5 (sec) ανά επιβάτη για την είσοδο από θάλαμο.

Στην βιβλιογραφία καταγράφεται μια απλοποιημένη σχέση η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον προσδιορισμό t_c (sec) του χρόνου που απαιτείται για μια πλήρη διαδρομή του θαλάμου μεταξύ του κατώτερου και του ανώτερου σημείου. Η σχέση αυτή λαμβάνει υπόψη τις φάσεις ισοταχούς και επιταχυνόμενης ή επιβραδυνόμενης κίνησης του θαλάμου, το συνολικό ύψος του φρεατίου, την ονομαστική ταχύτητα του ανελκυστήρα, τον αριθμό πιθανών στάσεων του θαλάμου (βλ. παρακάτω) καθώς και το άθροισμα των νεκρών χρόνων:

$$t_c = 2/v[h + l_i(p_h + 1)] \text{ (sec)}$$

όπου:

v (m/sec) είναι η ονομαστική ταχύτητα του ανελκυστήρα,
 h (m) είναι το ύψος του τυπικού ορόφου,
 l_i (m) είναι το μήκος που αντιστοιχεί σε επιταχυνόμενη ή επιβραδυνόμενη κίνηση του θαλάμου και
 p_h είναι ο πιθανός αριθμός στάσεων που εκτελεί ο κινούμενος θάλαμος

Η πλέον δυσμενής περίοδος της ημέρας για έναν ανελκυστήρα είναι η περίοδος αιχμής. Κατά το διάστημα αυτό υπάρχει μαζική προσέλευση ή αποχώρηση των ενοίκων ή των επισκεπτών ενός κτιρίου και κατά συνέπεια θα πρέπει το εγκατεστημένο σύστημα ανελκυστήρων να μπορεί να παρέχει τον βαθμό εξυπηρέτησης για το οποίο έχει σχεδιασθεί. Επομένως όλη η κυκλοφοριακή μελέτη του ανελκυστήρα βασίζεται και αφορά αυτή την αιχμή η οποία στις περισσότερες των περιπτώσεων λαμβάνεται ίση προς 5 (min).

Ένα άλλο μέγεθος που έχει ιδιαίτερο ενδιαφέρον είναι ο πιθανός αριθμός στάσεων που εκτελεί ο θάλαμος κινούμενος κατά την διάρκεια της περιόδου αιχμής. Ο αριθμός αυτός δίνεται από την σχέση:

$$p_h = r[1 - ((r-1)/r)^c] \text{ (αριθμός στάσεων)}$$

όπου:

r είναι το πλήθος των ορόφων του κτιρίου και
 c είναι ο αριθμός των επιβατών του ανελκυστήρα

Η ανωτέρω σχέση βασίζεται στην παραδοχή ότι οι προσερχόμενοι επιβάτες ισοκατανέμονται στους ορόφους του κτιρίου. Εάν δεν ισχύει αυτό, τότε εάν e είναι το σύνολο των επιβατών που προσέρχονται κατά την περίοδο αιχμής και

e_1, e_2, \dots, e_r είναι ο αριθμός των επιβατών που κατευθύνονται σε κάθε ένα από τους r ορόφους,

τότε η παραπάνω σχέση θα πρέπει να γραφεί ως εξής:

$$p_n = r \{ 1 - (1/r) \sum [(e - e_i)/e]^c \} \text{ (αριθμός στάσεων)}$$

Επειδή η κυκλοφοριακή μελέτη έχει ως στόχο τον προσδιορισμό του τύπου, του μεγέθους, του πλήθους, της θέσης και της ταχύτητας των ανελκυστήρων έτσι ώστε να προκύπτει ο βέλτιστος βαθμός εξυπηρέτησης των ατόμων που χρησιμοποιούν το κτίριο, θα πρέπει, σε κάθε περίπτωση που προκύπτει μη ικανοποιητικός (εκτός ορίων) βαθμός εξυπηρέτησης, να μεταβάλλονται οι τιμές των παραμέτρων αυτών έτσι ώστε τελικά να επιτυγχάνεται ο επιθυμητός.

4. Ηλεκτροκίνητοι ανελκυστήρες

Οι ηλεκτροκίνητοι ανελκυστήρες είναι οι πλέον κοινοί και χρησιμοποιούνται ευρύτατα στα κτίρια κατοικιών, σε δημόσια και ιδιωτικά κτίρια γραφείων, σε ξενοδοχεία, νοσοκομεία κλπ. Τα τελευταία χρόνια υπάρχει μια τάση χρήσης υδραυλικών ανελκυστήρων λόγω των (υπό προϋποθέσεις) συγκριτικών πλεονεκτημάτων που οι τελευταίοι παρουσιάζουν. Πολλά λειτουργικά και κατασκευαστικά στοιχεία είναι κοινά και στους δύο τύπους ανελκυστήρων ενώ η κύρια διαφοροποίηση αφορά την μονάδα παροχής ισχύος, την ανάρτηση του θαλάμου αλλά και την κίνηση του.

Οι ηλεκτροκίνητοι ανελκυστήρες αποτελούνται από το θάλαμο που είναι τοποθετημένος πάνω σε πλαίσιο που αποτελείται από χαλύβδινες δοκούς. Το πλαίσιο μαζί με το θάλαμο αναρτώνται από τα συρματόσχοινα έλξης τα οποία περνώντας από την οδηγό τροχαλία (τροχαλία τριβής) καταλήγουν στο αντίβαρο που κινείται παράλληλα με τον θάλαμο και στο ίδιο φρεάτιο. Ο συνδυασμός πλαισίου - θαλάμου κινείται οδηγούμενο από τις ευθυντήριους δοκούς που είναι σταθερά τοποθετημένες στα τοιχώματα του φρεατίου. Το σύστημα του ανελκυστήρα είναι εφοδιασμένο με σύστημα ελέγχου της κίνησης και με διατάξεις ασφαλείας που αποτρέπουν την πρόκληση ατυχήματος στην περίπτωση ρήξης των συρματόσχοινων ανάρτησης του συνδυασμού θαλάμου - πλαισίου και υπέρβασης του προκαθορισμένου ορίου ταχύτητας.

5. Υδραυλικοί ανελκυστήρες

Η λειτουργία ενός υδραυλικού ανελκυστήρα βασίζεται στην κίνηση ενός υδραυλικού εμβόλου στο οποίο με άμεσο ή έμμεσο τρόπο αναρτάται ο θάλαμος. Η απαραίτητη υδραυλική πίεση παρέχεται από μια διάταξη παροχής ισχύος που συνήθως αποτελείται από ένα ζεύγος αντλίας - ηλεκτροκινητήρα. Η αντλία «π्रेसάρει» το λάδι προς το έμβολο και το ανυψώνει. Οι υδραυλικοί ανελκυστήρες παρουσιάζουν σχετικά πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα σε σχέση με τους ηλεκτροκίνητους. Πιο αναλυτικά και όσο αφορά τα πλεονεκτήματα: (α) Δεν χρειάζονται μηχανοστάσιο στο ανώτατο σημείο του φρεατός αφού όλες οι δυνάμεις μεταβιβάζονται στο φρεάτιο, (β) Το μηχανοστάσιο δεν θα πρέπει να βρίσκεται απαραίτητα κοντά ή κάτω από το φρεάτιο αλλά σε μία άλλη, αρχιτεκτονικά και δομικά συμφέρουσα θέση, (γ) Τόσο η εκκίνηση όσο και η πέδηση του υδραυλικού

ανελκυστήρα είναι πλέον ήρεμη και αθόρυβη σε σύγκριση με τους συμβατικούς ανελκυστήρες, (δ) Η σταθερότητα της ταχύτητας κίνησης είναι μεγαλύτερη και οφείλεται στον υδραυλικό τρόπο λειτουργίας του ανελκυστήρα, (ε) Ο απαιτούμενος χώρος είναι αισθητά μικρότερος από τον αντίστοιχο των ηλεκτροκίνητων ανελκυστήρων, (στ) Το κόστος και ο χρόνος συντήρησης είναι αρκετά μειωμένοι επειδή τα μηχανικά του μέρη αλλά και οι αυτοματισμοί του είναι αισθητά λιγότεροι και (ζ) Ο ηλεκτροκινητήρας παρουσιάζει μεγαλύτερη διάρκεια ζωής (μικρότερη διάρκεια σύζευξης) γιατί λειτουργεί μόνο κατά την άνοδο. Όσο αφορά τα μειονεκτήματα αυτά εντοπίζονται στα παρακάτω σημεία: (i) Επειδή δεν υπάρχει αντίβαρο, το έμβολο θα πρέπει να εξασκεί δύναμη γενικά μεγαλύτερη απ' ό,τι θα εξασκούσε για το ίδιο βάρος η τροχαλία τριβής ενός συμβατικού ανελκυστήρα. Το δεδομένο αυτό μετριάζεται από το γεγονός ότι ο ηλεκτροκινητήρας δεν λειτουργεί κατά την κάθοδο και άρα, από την άποψη της καταναλισκόμενης ενέργειας έχει παρατηρηθεί ότι κατά μέσο όρο ο υδραυλικός ανελκυστήρας καταναλώνει 10 % περισσότερο, (ii) Η αυξημένη χρήση και ειδικότερα ο αυξημένος αριθμός εκκινήσεων θερμαίνουν το λάδι και αυτό έχει σαν συνέπεια την αλλαγή των λειτουργικών χαρακτηριστικών του ανελκυστήρα. Το πρόβλημα αντιμετωπίζεται με κύκλωμα ψύξης του λαδιού που ανεβάζει όμως το κόστος του ανελκυστήρα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΕΣ

1.1 ΓΕΝΙΚΑ

Η χρήση υδραυλικών κινητήριων μηχανισμών στη λειτουργία των ανελκυστήρων, αποτελεί μια τεχνολογική εφαρμογή σχετικά πρόσφατη.

Αρχικά περιορίζονται μόνο σε εγκαταστάσεις για την ανύψωση φορτίων, στη συνέχεια όμως, επεκτάθηκε και στους ανελκυστήρες προσώπων, καλύπτοντας πλέον σήμερα ένα πολλή σημαντικό μέρος του συνόλου των εγκαταστάσεων.

Η λειτουργία βασίζεται στην ανύψωση ενός υδραυλικού εμβόλου μέσω μιας παροχής λαδιού, από μια ηλεκτροκίνητη αντλία. Στο όλο κύκλωμα λειτουργίας παρατηρούμε τα εξής κύρια μέρη:

- Το ζεύγος ηλεκτροκινητήρα – αντλίας, που αντλία το λάδι από ένα δοχείο και το ωθεί προς το έμβολο. Ο κινητήρας λειτουργεί μόνο κατά την άνοδο, ενώ η κίνηση καθόδου, γίνεται (ελεγχόμενα) με την επιστροφή του λαδιού λόγω βαρύτητας (πίεσης).
- Το μπλοκ των βαλβίδων, που ρυθμίζει την ροή του λαδιού προς και από το έμβολο και προστατεύει το κύκλωμα από υπερπιέσεις.
- Τις σωληνώσεις παραγωγής και επαγωγής του λαδιού
- Το έμβολο
- Τα μέσα ανάρτησης

Στην πορεία εφαρμογής των υδραυλικών ανελκυστήρων έγιναν πολλές και σημαντικές βελτιώσεις και στον τεχνικό και στον οικονομικό τομέα. Ιδιαίτερα αξίζει να αναφερθούν οι παρακάτω:

- Η χρήση κοχλιωτών αντλιών σε συνεργασία με εμβαπτισμένους στο λάδι κινητήρες, που περιορίσε δραστικά το επίπεδο θορύβου κατά την λειτουργία.
- Η εντυπωσιακή εξέλιξη στο μπλοκ των βαλβίδων, με αποτέλεσμα σήμερα πλέον, να επιτυγχάνονται συνθήκες κίνησης σημαντικά ομαλότερα από αυτές που εξασφαλίζονται με την χρήση διπλοτάχυτων κινητήρων στους ηλεκτροκίνητους ανελκυστήρες.
- Η χρήση έμμεσων μεθόδων ανάρτησης, χάρη στις οποίες απλοποιήθηκε η εγκατάσταση, επεκτάθηκε η εφαρμογή και σε μεγάλες διαδρομές και συμπίεσθηκε σημαντικά το κόστος.

— Σήμερα πλέον ο υδραυλικός ανελκυστήρας αποτελεί μια συνηθισμένη λύση στο πρόβλημα της κατακόρυφης διακίνησης προσώπων και εμπορευμάτων. Ο τρόπος κατασκευής και εγκατάστασης, διέπεται από συγκεκριμένες αρχές, που καθορίζονται από ειδικό κεφάλαιο του Ευρωπαϊκού κανονισμού, περί εγκατάστασης και λειτουργίας υδραυλικών ανελκυστήρων.

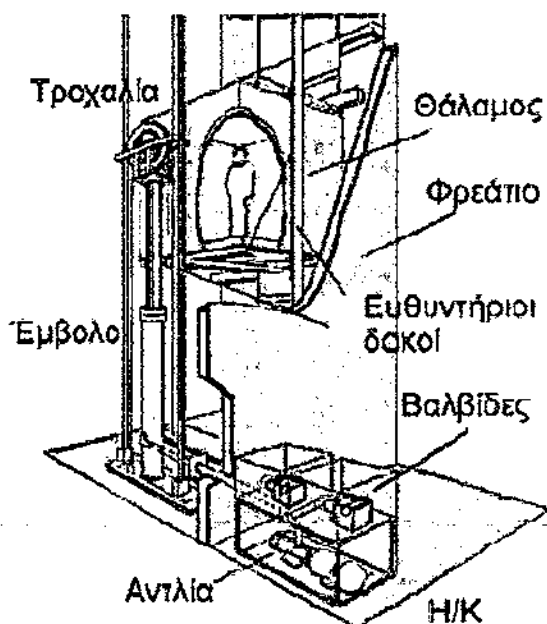
1.2 ΤΡΟΠΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΩΝ

Η λειτουργία του υδραυλικού ανελκυστήρα, βασίζεται στην κίνηση του υδραυλικού εμβόλου, από το οποίο με άμεσο ή έμμεσο τρόπο, αναρτάται ο θάλαμος.

Για την κίνηση της ανόδου, είναι απαραίτητη η χρήση ενός ζεύγους ηλεκτροκινητήρα – αντλία, που πρεσάροντας το λάδι προς το έμβολο, υποχρεώνει αυτό σε μια ανοδική κίνηση. Ταυτόχρονα ανεβαίνει και ο θάλαμος, παρασυρόμενος από το έμβολο, με τα μέσα ανάρτησης.

Για την προστασία του κυκλώματος από υπερπίεσεις που ενδέχεται να προκύψουν είτε από υπερφόρτιση, είτε από κάποιο εμπόδιο που είναι δυνατόν να συναντήσει ο θάλαμος, παρεμβάλλεται μια βαλβίδα υπερπίεσης, που ρυθμίζεται σε μια πίεση ασφαλείας, αυξημένη ποσοστιαία σε σχέση με την κανονική πίεση λειτουργίας. Σε περίπτωση που η πίεση στο κύκλωμα ανόδου ξεπεράσει την πίεση ασφαλείας, ανοίγει η βαλβίδα υπερπίεσης και το λάδι επιστρέφει μέσα στο δοχείο. Στη συνέχεια, τοποθετείται μια βαλβίδα αντεπιστροφής, ώστε σε κατάσταση ηρεμίας, να μην είναι δυνατή η επιστροφή του λαδιού προς το δοχείο μέσω του κυκλώματος ανόδου.

Για την εξομάλυνση της κίνησης κατά την εκκίνηση και το σταμάτημα, τοποθετείται επιπλέον μια βαλβίδα by pass, μέσω της οποίας στα προαναφερθέντα σχέδια, ένα μέρος του προωθούμενου λαδιού επιστρέφει μέσα στο δοχείο. Ο έλεγχος της by pass γίνεται με χρήση βοηθητικών ηλεκτρομαγνητικών βαλβίδων, που παίρνουν εντολές από τον πίνακα χειρισμού, μέσω διακοπών φρέαρ διαδρομής. Η εξέλιξη στον τομέα αυτό είναι εντυπωσιακή και σήμερα είναι δυνατόν να έχουμε βαλβίδες με πολύ ευαίσθητες ρυθμίσεις, ώστε να επιτυγχάνονται ιδιαίτερα ομαλές συνθήκες εκκίνησης και σταματήματος.



Σχήμα 1.1: Υδραυλικός ανελκυστήρας

Για την κίνηση της καθόδου δεν είναι απαραίτητη η λειτουργία του ζεύγους κινητήρα –αντλίας. Η πίεση του λαδιού που υπάρχει στον κύλινδρο λόγω των αναρτημένων βαρών, είναι αυτή που οδηγεί το λάδι μέσω του κυκλώματος καθόδου, προς το δοχείο.

Στο κύκλωμα παρεμβάλλεται μια βαλβίδα μέσω της οποίας διέρχεται το λάδι και επιστρέφει στο δοχείο με ταυτόχρονη κάθοδο του εμβόλου.

Για τον έλεγχο των συνθηκών ροής και κατά επέκταση της ομαλότητας της κίνησης του θαλάμου, υπάρχουν βοηθητικές ηλεκτρομαγνητικές βαλβίδες, που ρυθμίζουν σε κάθε περίπτωση τη θέση της βαλβίδας καθόδου, ώστε (ανάλογα με το διαθετημένο άνοιγμα), να ρυθμίζεται η ποσότητα του επιστρεφόμενου λαδιού. Με τις σύγχρονες βαλβίδες ελέγχου, μπορούμε να έχουμε ένα σταδιακό άνοιγμα της βαλβίδας καθόδου κατά την εκκίνηση (ομαλή επιτάχυνση), μέχρι μια θέση πλήρους ανοίγματος

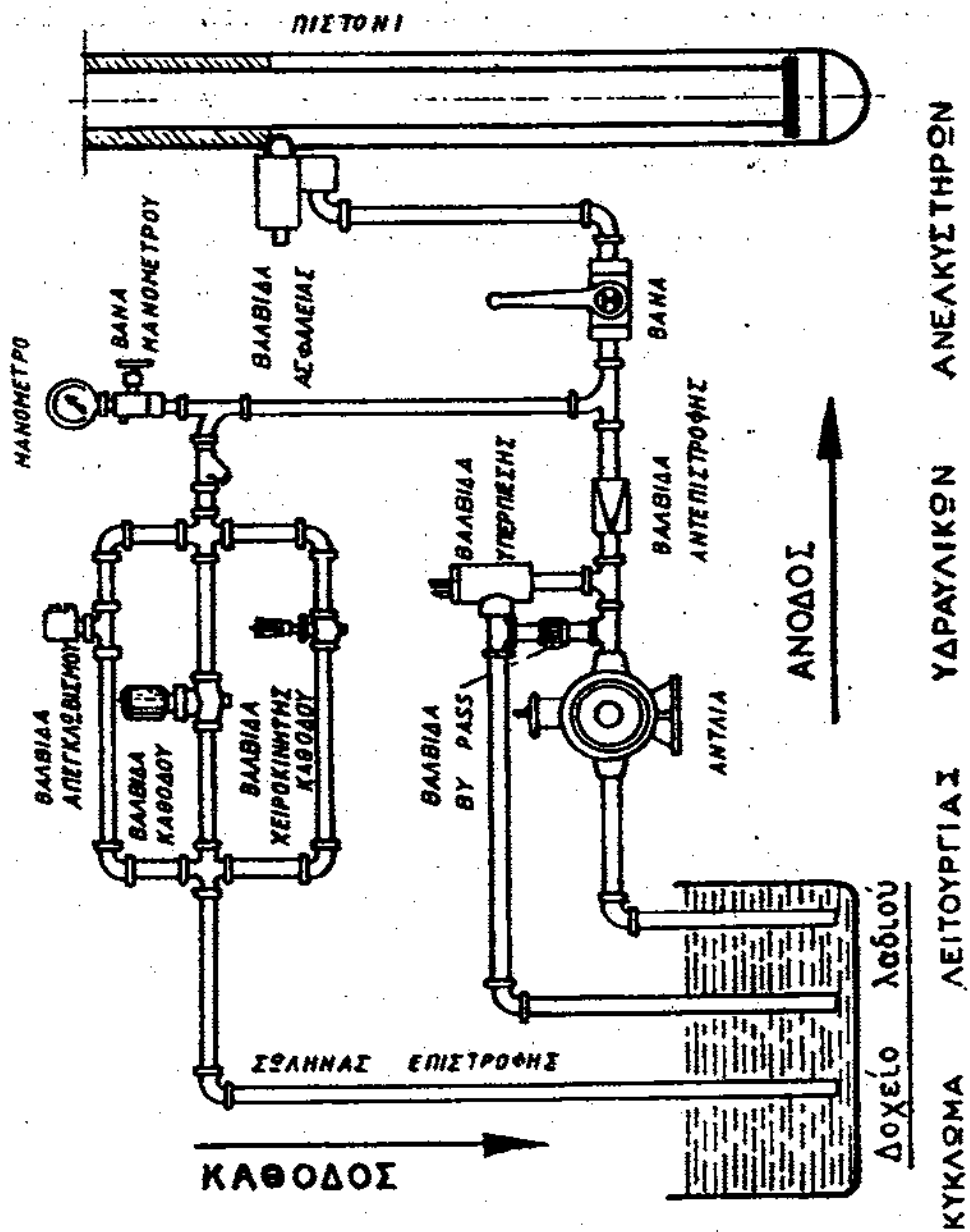
(κανονική ταχύτητα) και ένα σταδιακό κλείσιμο πριν το τελικό σταμάτημα (ομαλή επιβράδυνση). Και σ'αυτήν την περίπτωση, οι ηλεκτρομαγνητικές βαλβίδες παίρνουν εντολές από τον πίνακα χειρισμού μέσω διακοπών στο φρέαρ.

Το κύκλωμα συμπληρώνεται με διάφορα υδραυλικά εξαρτήματα, όπως:

- Σιγαστήρα, για την απορρόφηση των παλμών της αντλίας.
- Μανόμετρο, για την ένδειξη της πίεσης του κυκλώματος.
- Βάνα απομόνωσης της μονάδας ισχύος από το έμβολο.
- Εναλλακτικά, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε και χειραντλία, για αργές μετακινήσεις του εμβόλου προς τα πάνω.
- Χειροκίνητη βαλβίδα καθόδου, για μετακινήσεις προς τα κάτω.

Στις σύγχρονες μορφές των υδραυλικών κυκλωμάτων για ανελκυστήρες, όλα τα κύρια και βοηθητικά εξαρτήματα που αναφέραμε, βρίσκονται ενσωματωμένα σε ένα ενιαίο σύνολο, που ονομάζουμε μπλοκ βαλβίδων. Αυτό παρεμβάλλεται ανάμεσα στο πιεστικό συγκρότημα και το έμβολο και ρυθμίζει σε κάθε φάση τις συνθήκες ροής του λαδιού, σύμφωνα με τις εντολές του πίνακα χειρισμού.

Το Σχήμα 1.2 περιλαμβάνει τα βασικά εξαρτήματα του υδραυλικού μηχανισμού, δείχνοντας ταυτόχρονα τον τρόπο λειτουργίας τους. Τα εξαρτήματα που φαίνονται στο παραστατικό αυτό κύκλωμα λειτουργίας, είναι τα στοιχειώδη εξαρτήματα που συμπληρώνουν ένα υδραυλικό κύκλωμα. Στην πράξη, χρησιμοποιούνται συνήθως συστήματα δύο (ρυθμιζόμενων) ταχυτήτων και με επιταχύνσεις και επιβραδύνσεις ελεγχόμενες. Επίσης εναλλακτικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν ηλεκτρο-υδραυλικά συστήματα ελέγχου της πίεσης για τα χαμηλότερα και υψηλότερα όρια της, συστήματα χειροκίνητης λειτουργίας κ.λ.π.



Σχήμα 1.2: Κύκλωμα υδραυλικών συστημάτων ελέγχου ανελκυστήρων

1.3 ΤΡΟΠΟΙ ΑΝΑΡΤΗΣΗΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ

1.3.1 Γενικά

Εννοούμε τον τρόπο ανάρτησης του θαλάμου μέσω του εμβόλου.

Τα βασικότερα κριτήρια διαχωρισμού, είναι:

α. Το αν έχουμε άμεση 1:1 ανάρτηση, ή έμμεση (2:1)

β. Ο αριθμός των εμβόλων.

Άμεση ανάρτηση, ονομάζουμε την επενέργεια του εμβόλου κατευθείαν πάνω στο θάλαμο μέσω του πλαισίου αναρτήσεως (σασί) και σαν βασικό αποτέλεσμα, μπορούμε να αναφέρουμε, το ότι έχουμε ίση ταχύτητα κίνησης σε έμβολο και θάλαμο και ότι το φορτίο που επενεργεί πάνω στο έμβολο, είναι ίσο με το βάρος του θαλάμου (συμπεριλαμβανομένου φυσικά και του πλαισίου του) και του ωφέλιμου φορτίου.

Έμμεση ανάρτηση ονομάζουμε την μετάδοση κίνησης μέσω τροχαλιών (μετάδοσης κίνησης 2:1), όπου η ταχύτητα του θαλάμου είναι διπλάσια αυτής του εμβόλου, ενώ το φορτίο που αναρτάται από το συρματόσχοινα, επενεργεί επί του εμβόλου κατά το διπλάσιο.

Η επιλογή άμεσου ή έμμεσου τρόπου ανάρτησης, καθορίζεται βασικά από το μήκος διαδρομής του θαλάμου και κατά δεύτερο λόγο από την επιδομή του φρέατος για στήριξη.

Σαν σημείωση μπορούμε να αναφέρουμε ειδικές περιπτώσεις ανάρτησης (π.χ. έμμεση 1:1, 1:3, 1:4), αλλά επειδή αυτές καλύπτουν ένα συνολικό ποσοστό κάτω του 0.5%, δεν θα αναφερθούμε πέραν ορισμένων μόνον αναφορών.

Ο αριθμός των εμβόλων, είναι συνάρτηση του μεγέθους των φορτίων και των διαστάσεων του θαλάμου. Αυτός μπορεί να είναι μέχρι δύο, για να μπορούμε να αποφύγουμε περιπτώσεις με περισσότερα έμβολα. Σαν ακραία βέβαια εξαίρεση, μπορούμε να αναφέρουμε και περιπτώσεις με περισσότερα έμβολα, αλλά η ανάπτυξη αυτών των περιπτώσεων, ξεφεύγει από τον σκοπό του παρόντος.

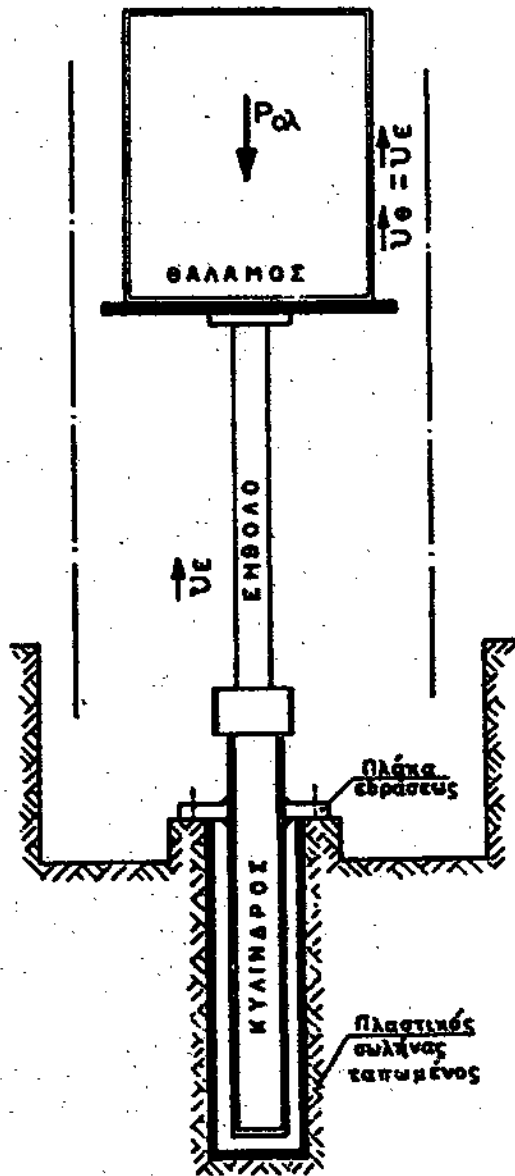
Η σωστή επιλογή του τρόπου ανάρτησης, εγγυάται και το σκοπό (ποιοτικά και οικονομικά) αποτέλεσμα στην λειτουργία του ανελκυστήρα. Επίσης σημαντικό πλεονέκτημα της σωστής επιλογής, είναι και η σωστότερη κατανομή φορτίων στα οικοδομικά στοιχεία του φρέατος.

Στην συνέχεια θα αναφερθούν εκτενέστερα τα χαρακτηριστικά των διαφόρων συνδυασμών και παράλληλα, όλα εκείνα τα στοιχεία που απαιτούνται για την ορθή επιλογή και σχεδίαση ενός υδραυλικού ανελκυστήρα.

1.3.2 Τύπος HA 1:1 Άμεση ανάρτηση με κεντρικό έμβολο

Ο τρόπος αυτός ανάρτησης, είναι η πιο απλή λύση. Το έμβολο τοποθετείται κάτω από τον θάλαμο στο κέντρο (Σχήμα 1.3) και συνδέεται απ'ευθείας στο κάτω μέρος του πλαισίου. Στην περίπτωση αυτή ένα τμήμα του κυλίνδρου και του εμβόλου τοποθετείται μέσα στο έδαφος του πυθμένα του φορτίου (σε γεώτρηση).

Δεν υπάρχουν συρματόσχοινα, ούτε ρεγουλατόρος. Σε περίπτωση υπερτάχυνσης του θαλάμου στην κάθοδο, λειτουργεί μια βαλβίδα ασφαλείας, η οποία βρίσκεται στην εισαγωγή του κυλίνδρου (υδραυλική αρπάγη). Εδώ, όπως είναι προφανές, το έμβολο δέχεται σαν αξονική δύναμη, το άθροισμα του ωφέλιμου φορτίου, του σασί, του θαλάμου είναι ίση με αυτήν του εμβόλου.



Σχήμα 1.3 : Τύπος ΗΑ , Άμμεση (κάτω) ανάρτηση

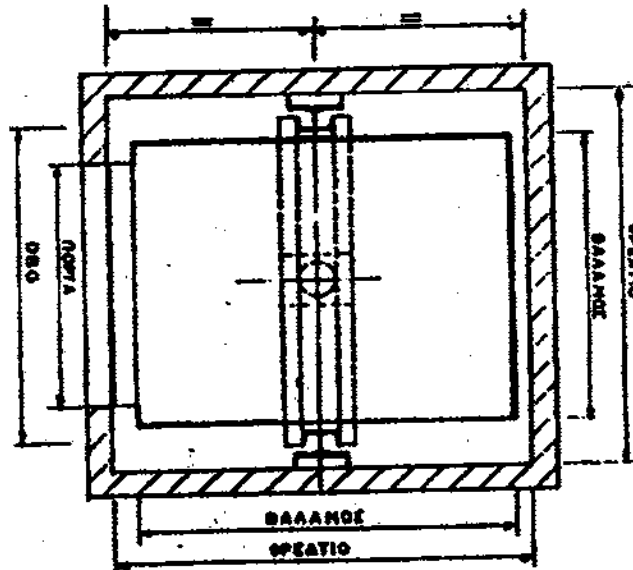
Στην οπή του φρέατος που ανοίγουμε στον πυθμένα για το έμβολο, τοποθετούμε πλαστικό σωλήνα (π.χ. υδρεύσεως), ταπώνουμε από κάτω, διαμέτρου τουλάχιστον 100mm μεγαλύτερης απ'αυτή του κυλίνδρου (συνήθως 250 – 300mm). Ο πυθμένας της οπής, μετρώντας των από την πρώτη στάση, πρέπει να πληροί την παρακάτω σχέση :

Βάθος πυθμένα Α' στάση \geq Διαδρομή θαλάμου + 1000mm

Λέγοντας διαδρομή θαλάμου, εννοούμε την απόσταση από το δάπεδο της α' στάσεως, έως το δάπεδο της τελευταίας.

Τα επιπλέον 1000mm που προστίθενται στην διαδρομή του θαλάμου είναι μέγεθος καθοριζόμενο από παράγοντες κατασκευαστικούς. Σε ειδικές περιπτώσεις, μπορεί να ελαττωθεί.

Στο Σχήμα 1.4 φαίνεται ενδεικτικά, κάποιο διαστασιολόγιο για ανελκυστήρα τύπου ΗΑ.

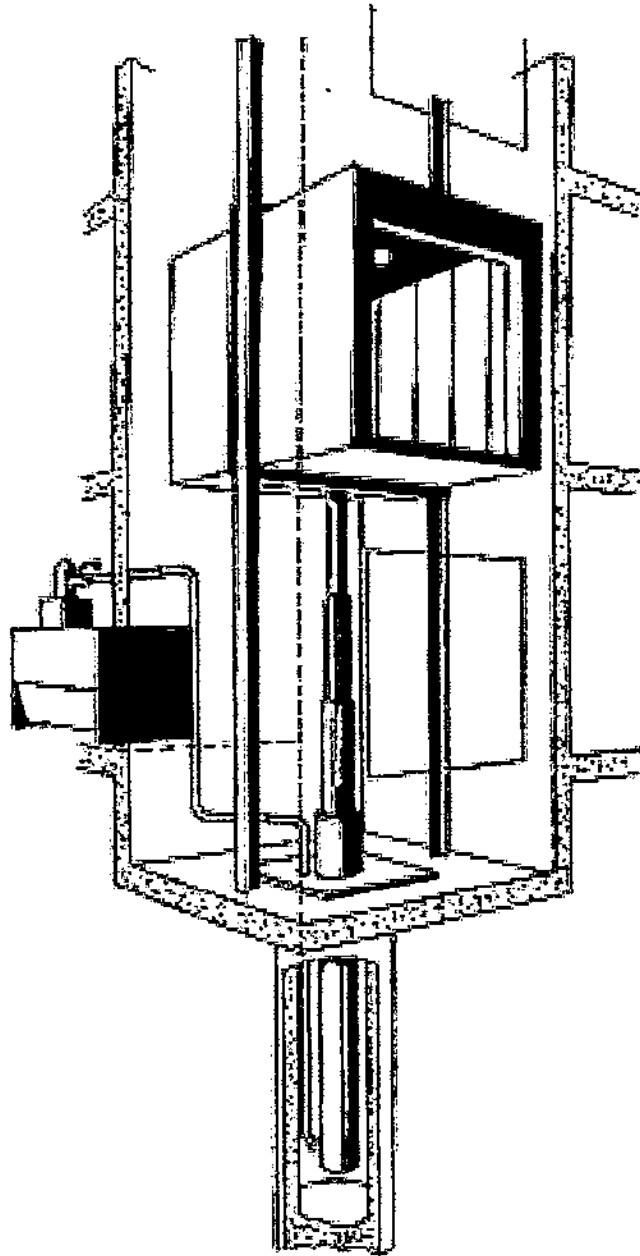


Σχήμα 1.4 : Διαστασιολόγιο για ανελκυστήρα τύπου ΗΑ

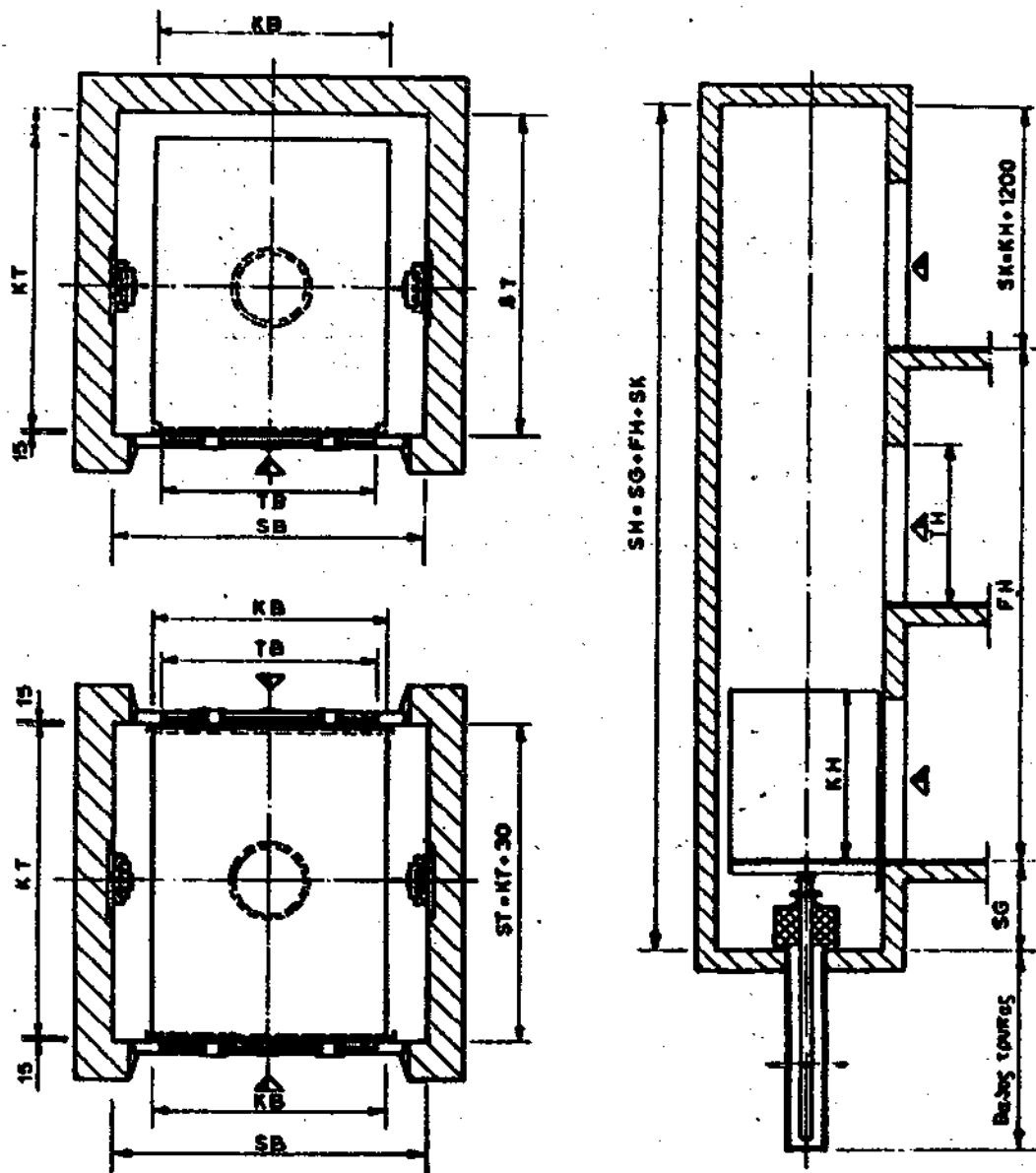
Η πλάκα εδράσεως, είναι κολλημένη πάνω στο έμβολο έχει διαστάσεις συνήθως 250X300mm, και πατάει πάνω σε βάση από μπετόν ή μορφοσίδερα, όπου σταθεροποιείται.

Οι ανελκυστήρες τύπου ΗΑ, χρησιμοποιούν οδηγούς μικρότερης διαδρομής από τους αντίστοιχους της πλάγιας ανάρτησης. Οι κανονισμοί σχετικά με τις υπερδιαδρομές προβλέπουν για ταχύτητες μικρότερες του 0.50 m/sec υπερδιαδρομή 50 χιλ. Πάνω από την στάθμη της τελευταίας. Για ταχύτητες δε μεγαλύτερες του 0.50 m/sec, προβλέπουμε 100 και 100 χιλιοστά αντίστοιχα.

Ο τύπος ΗΑ (Σχήμα 1.5-1.6), είναι ιδιαίτερα εφαρμόσιμος, σε μεγάλα φορτία και θαλάμους μεγάλων διαστάσεων, με διαδρομές και ταχύτητες περιορισμένες. Για μεγαλύτερες ταχύτητες και διαδρομές, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε τηλεσκοπικά έμβολα 2 ή 3 φάσεων, για τα οποία θα αναφερθούμε εκτενέστερα παρακάτω.



Σχήμα 1.5 : Ανελκυστήρας τύπου HA , Άμεση ανάρτηση με ένα έμβολο



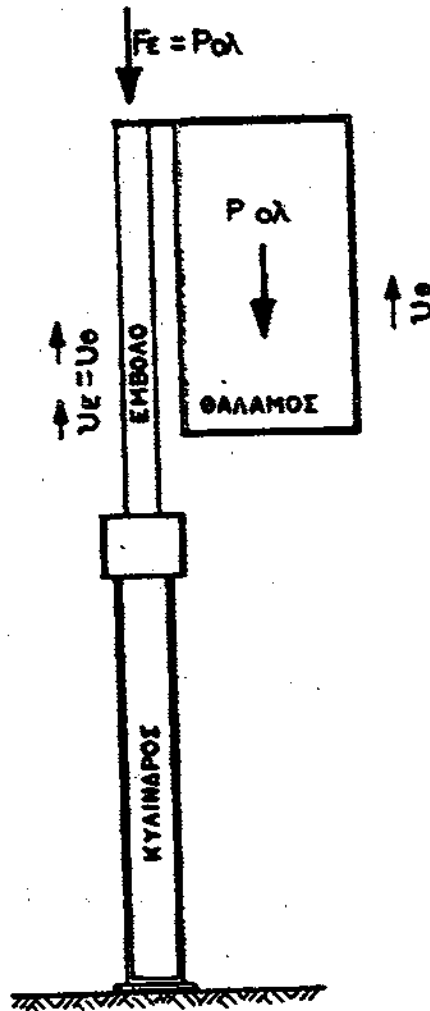
ΚΒ= Πλάτος Καμπίνας
 ΤΒ= Πλάτος Πόρτας
 ΣΒ= Πλάτος Φρεατίου
 ΚΤ= Βάθος Καμπίνας
 ΣΤ= Βάθος Φρεατίου

ΣΓ= Βάθος Πυθμένα
 ΣΚ= Ύψος Τελευταίου Ορόφου
 FH= Διαδρομή Θαλάμου
 SH= Ολικό Ύψος Φρεατίου
 TH= Ύψος Πόρτας

Σχήμα 1.6 : Υδραυλικοί ανελκυστήρες φορτίων και προσώπων τύπου ΗΑ

1.3.3 Πλάγια άμεση ανάρτηση – Τύπου HAS 1:1

Είναι παραλλαγή της άμεσης ανάρτησης. Το έμβολο τοποθετείται πίσω από τον θάλαμο και συνδέεται απ' ευθείας στο πάνω μέρος του πλαισίου (Σχήμα 1.7-1.8-1.9). Το πλαίσιο συγκρατεί τον θάλαμο, με πιρούνια. Πλεονεκτήματα της πλάγιας ανάρτησης συγκριτικά με την κεντρική άμεση ανάρτηση, είναι το μήκος της γεώτρησης που μειώνεται κατά 2.5 ως 3.0 μέτρα. Σε περιπτώσεις μικρών διαδρομών, η γεώτρηση εκλείπει.

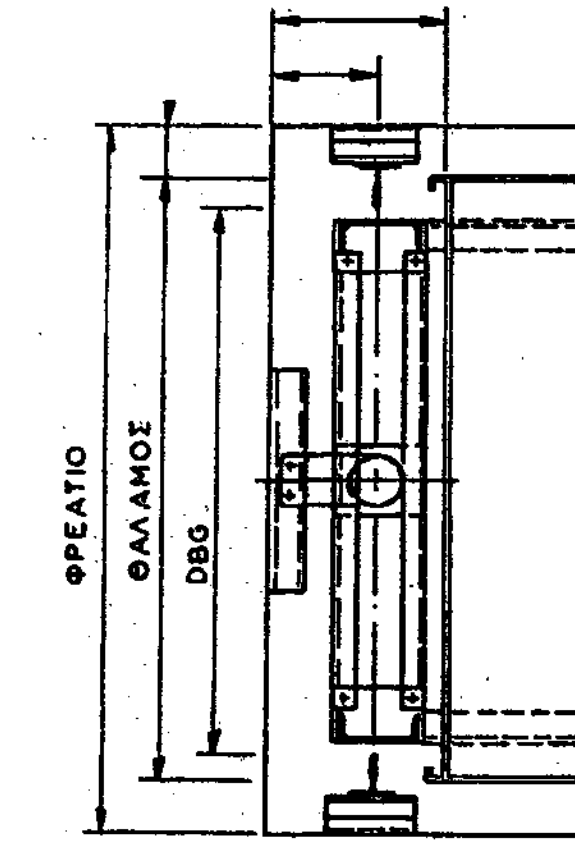


Σχήμα 1.7 : Τύπος HAS , Άμεση (πλάγια) ανάρτηση

Χρησιμοποιούνται οδηγοί μεγαλύτερης διατομής συγκριτικά με τον τύπο HA, λόγω πλάγιας ανάρτησης. Όπως και στον προηγούμενο τύπο, έτσι και στον τύπο HAS, δεν έχουμε ρεγυλατόρο, ούτε συρματοσχίνα και έχουμε μόνο βαλβίδα ασφαλείας.

Πάνω στο έμβολο επενεργεί το ωφέλιμο φορτίο και το βάρος του θαλάμου (συμπεριλαμβανομένου και του πλαισίου αναρτήσεων). Ο θάλαμος έχει την ίδια ταχύτητα με το έμβολο, και φυσικά, την ίδια διαδρομή. Για τις υπερδιαδρομές, ισχύουν όσα ακριβώς και στον τύπο HA, που συνιστάται σε 50 + 50 mm, ή 100 + 100 mm, για ταχύτητες έως 0.50 m/sec, ή μεγαλύτερες αντίστοιχα.

Στον τύπο HAS, το σύστημα σασί – οδηγών και εμβόλου καλύπτει την μία μόνο πλευρά του φορτίου. Οι δυνατές διαστάσεις του θαλάμου, είναι σχεδόν ίδιες με του τύπου HAI (Σχήμα 1.8). Ο τύπος HAS είναι ιδιαίτερα εφαρμόσιμος σε μικρές διαδρομές και φορτία μικρού μεγέθους, έχοντας βέβαια σημαντική συμμετοχή και σε περιπτώσεις με φορτίο έως 1500 Kgr, ή και μεγαλύτερα.

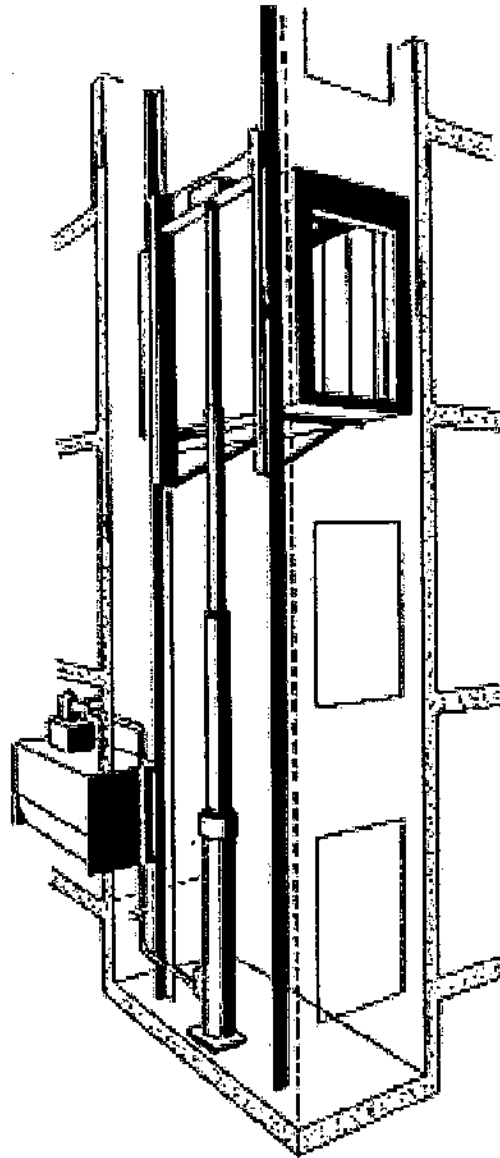


Σχήμα 1.8 : Διαστασιολόγιο για ανελκυστήρα τύπου HAS

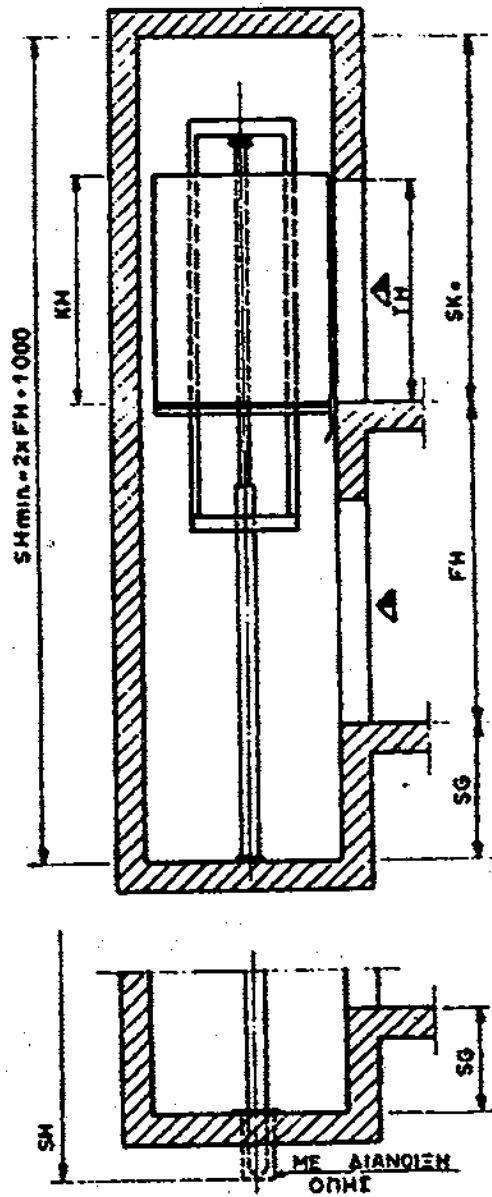
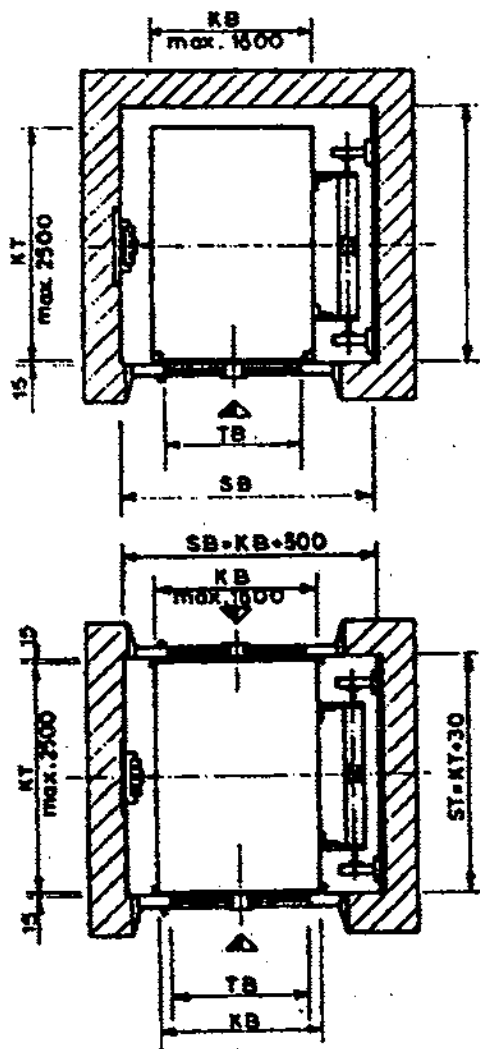
Βασικό κριτήριο επιλογής της ανάρτησης τύπου HAS:

$$\text{Βάθος τρύπας} + \text{Πυθμένα φρέατος} + \text{Υψος τελευταίου ορόφου} \geq \text{Διαδρομή} + 1000 \text{ mm}$$

Σαν επιτυχής και συνήθης συνδυασμός, μπορεί να χαρακτηριστεί η χρήση ανάρτησης τύπου HAS, με έμβολο τηλεσκοπικό 2 ή 3 φάσεων, όπου μια διαδρομή έως 12 μέτρα, μπορεί να καλυφθεί χωρίς γεώτρηση.



Σχήμα 1.9 : Ανελκυστήρας τύπου HAS (Άμεση ανάρτηση με ένα έμβολο)
Αξονομετρική παράσταση φρέατος



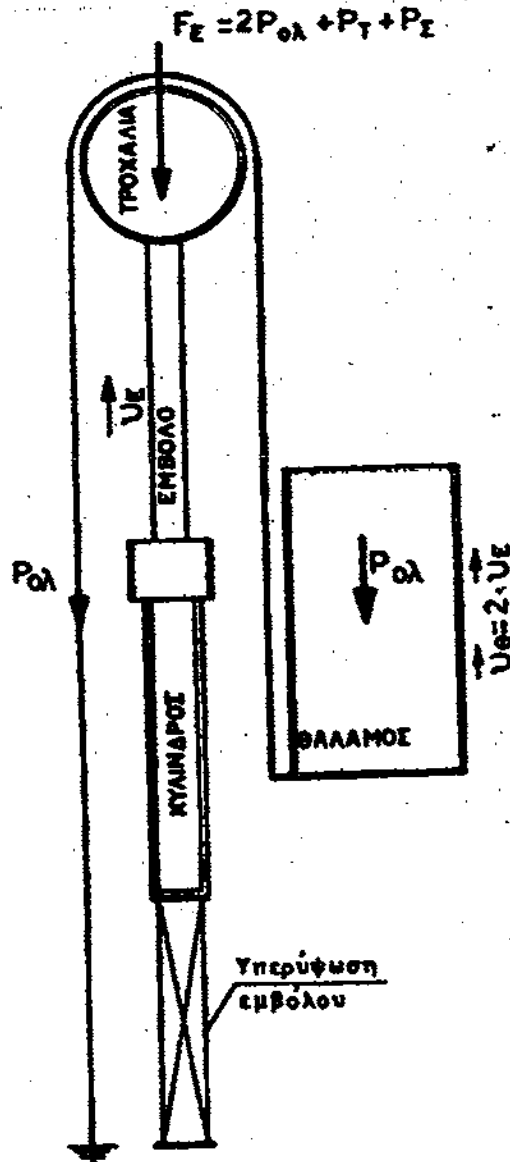
KB= Πλάτος Καμπίνας
 TB= Πλάτος Πόρτας
 SB= Πλάτος Φρεατίου
 KT= Βάθος Καμπίνας
 ST= Βάθος Φρεατίου
 KH= Ύψος Καμπίνας

SG= Βάθος Πυθμένα
 SK= Ύψος Τελευταίου Ορόφου
 FH= Διαδρομή Θαλάμου
 SH= Ολικό Ύψος Φρεατίου
 TH= Ύψος Πόρτας

Σχήμα 1.10 : Υδραυλικοί ανελκυστήρες φορτίων και προσώπων τύπου HAS

1.3.4 Πλάγια έμμεση ανάρτηση. τύπου ΗΑΙ 2:1

Είναι ο πλέον χρησιμοποιούμενος τύπος ανάρτησης, διότι είναι ο ιδανικότερος για μεγάλες διαδρομές (είναι ο οικονομικά συμφερότερος για διαδρομές πέραν των 4 μέτρων) και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για φορτία μέχρι 1500 Kgr, ή και περισσότερο. Το έμβολο τοποθετείται πίσω ή πλάγια από τον θάλαμο, και είναι υπερυψωμένο από τον πυθμένα του φρέατος, οπότε δεν χρειάζεται γεώτρηση (Σχήμα 1.11-1.12-1.13-1.14).



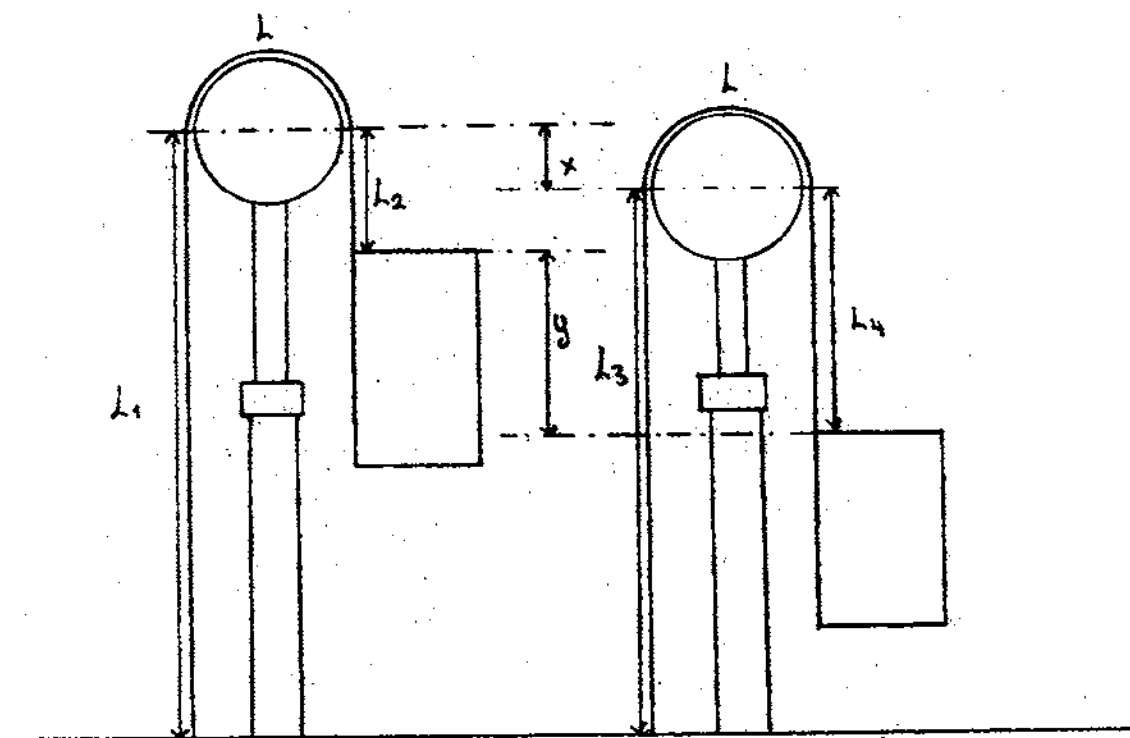
Σχήμα 1.11.α : Τύπος ΗΑΙ Έμμεση (πλάγια) ανάρτηση

Στο πάνω μέρος του εμβόλου υπάρχει στερεωμένη μια τροχαλία, που κινείται μαζί με το έμβολο.

Το έμβολο συνδέεται με το θάλαμο μέσω τροχαλίας και συρματόσχοινων, των οποίων το ένα άκρο στερεώνεται σε σταθερά σημεία στον πυθμένα του φρέατος και το άλλο αναρτά τον θάλαμο από κάποιο σταθερό σημείο.

Η KLEEMANN HELLAS χρησιμοποιεί δύο τροχαλίες πάνω στον ίδιο άξονα, οι οποίες περιστρέφονται αντίρροπα και δύο ομάδες συρματόσχοινων που κρατούν τον θάλαμο σε δύο σημεία, για να υπάρχει καλύτερη ισορροπία.

Στο Σχέδιο 1.11.β φαίνεται ότι για κάθε ένα μέτρο διαδρομής του εμβόλου, ο θάλαμος διανύει δύο μέτρα (ανάρτηση 2:1). Αυτό σημαίνει ότι, για την κάλυψη κάποιας διαδρομής απαιτείται το μισό περίπου μήκος εμβόλου, από ότι στην άμεση ανάρτηση ή με άλλα λόγια, το μισό της διαδρομής θαλάμου. Το φορτίο πάνω στο έμβολο είναι ίσο με το διπλάσιο του συνόλου του ωφέλιμου φορτίου και του βάρους του θαλάμου στο οποίο (σύνολο), προσθέτουμε το βάρος της τροχαλίας και των συρματόσχοινων. Η ταχύτητα του θαλάμου είναι διπλάσια από την ταχύτητα του εμβόλου.



Σχήμα 1.11.β : Τύπος ΗΑΙ Έμμεση (πλάγια) ανάρτηση

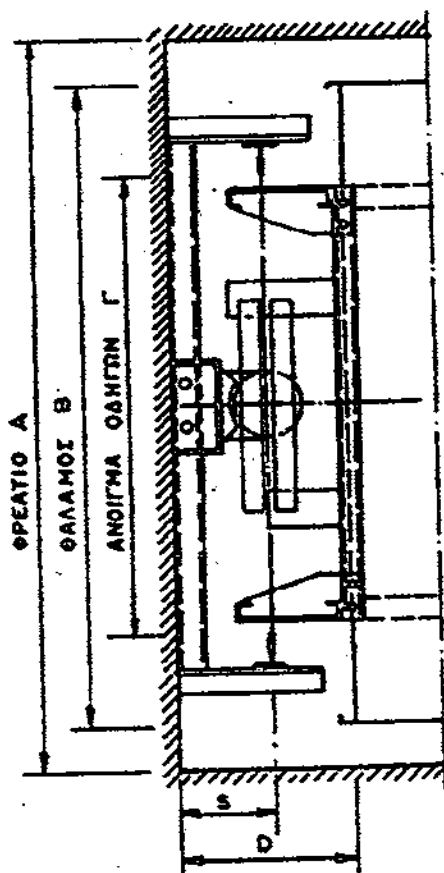
Στην ανάρτηση τύπου ΗΑΙ 2:1 για μια διαδρομή του εμβόλου ο θάλαμος κάνει τη διπλάσια. Συγκεκριμένα όταν το έμβολο κατεβαίνει κατά X ο θάλαμος κατεβαίνει κατά Y όπου μπορεί να αποδειχθεί ότι $Y=2X$. Το συρματόσχοινο έχει σταθερό μήκος το οποίο μπορεί να χωριστεί σε τρία μέρη:

$$L_1 + L + L_2 = L_3 + L + L_4 \Leftrightarrow$$

$$L_1 + L + L_2 = L_1 - X + L + L_2 - X + Y \Leftrightarrow$$

$$Y = 2X$$

Οι ασφαλιστικές διατάξεις σε ανελκυστήρες με έμμεση ανάρτηση, είναι περισσότερες απ'ότι σε ανελκυστήρες άμεσης ανάρτησης. Η τοποθέτηση ασφαλιστικής αρπάγης, είναι απαραίτητη και υποχρεωτική. Η αρπάγη ενεργοποιείται μέσω ρεγουλατόρου (ρυθμιστή ταχύτητας), ή μέσω μηχανισμού χαλάρωσης των συρματόσχοινων (ζυγαριά).

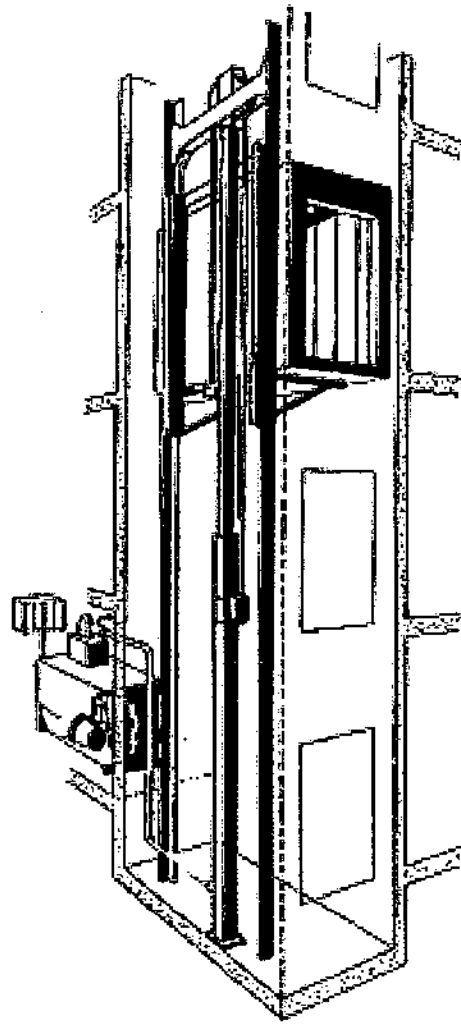


Σχέδιο 1.12 : Διαστασιολόγιο για ανελκυστήρες τύπου ΗΑΙ

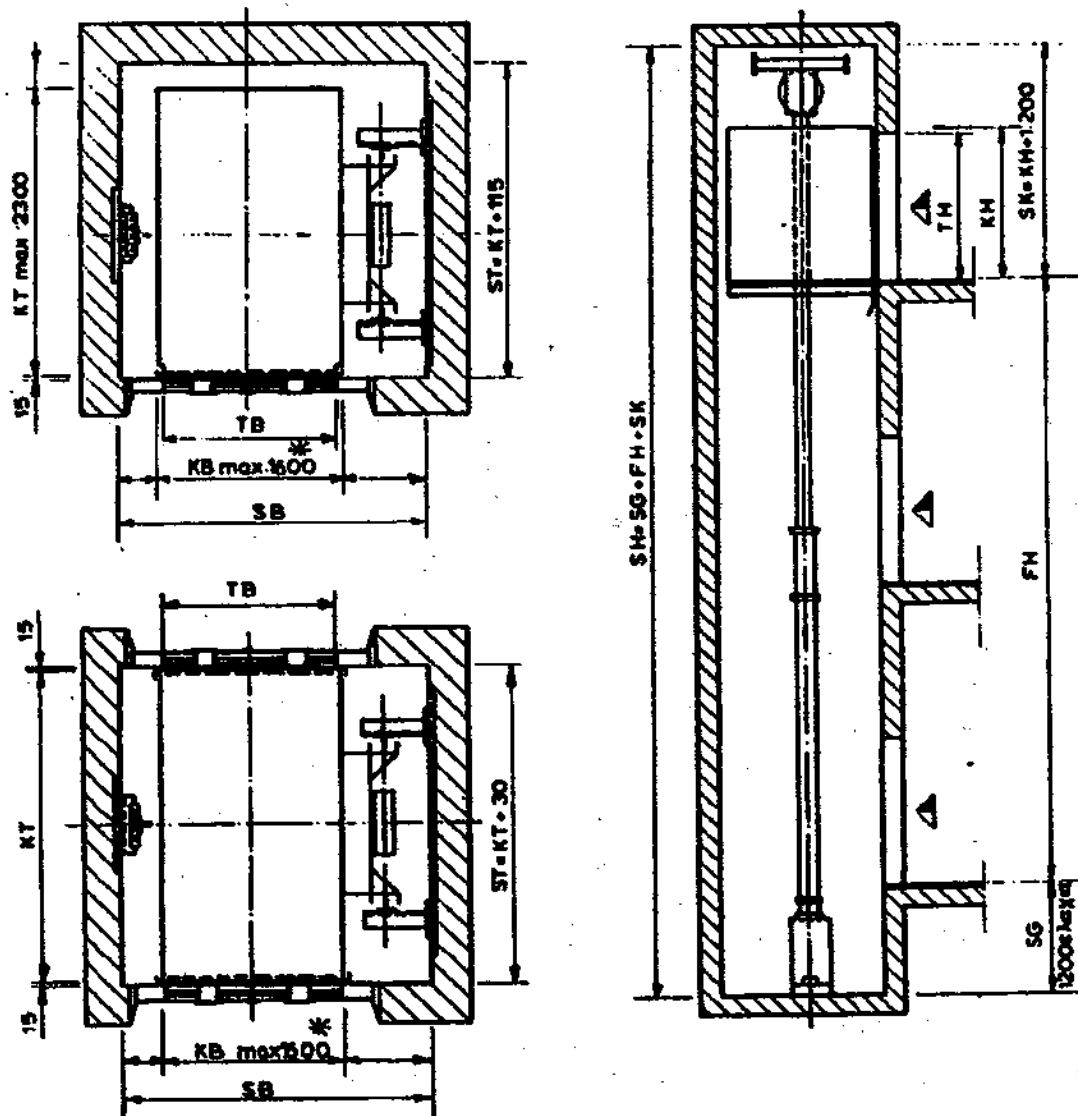
Επίσης απαραίτητη είναι η χρησιμοποίηση βαλβίδας ασφαλείας. Οι τρέχοντες κανονισμοί για περιπτώσεις χρήσης (ταυτόχρονα) βαλβίδας ασφαλείας και συστήματος λειτουργίας της αρπάγης με σύστημα χαλάρωσης συρματόσχοινων, δεν προβλέπουν την τοποθέτηση ρυθμιστή ταχύτητας ως υποχρεωτική, αλλά την συνιστούν. Η KLEEMANN HELLAS συνιστά την τοποθέτηση ρυθμιστή ταχύτητας, για όλες τις εγκαταστάσεις.

Χρησιμοποιούμε οδηγούς μεγαλύτερης διατομής από όλους τους άλλους τύπους, αφενός μεν γιατί είναι πλάγια ανάρτηση και αφετέρου λόγω πιθανής λειτουργίας του συστήματος αρπάγης.

Οι κανονισμοί προβλέπουν υπερδιαδρομές 150 mm κάτω από την πρώτη στάση και 150 mm πάνω από την τελευταία στάση (αυτό συνεπάγεται μεγαλύτερη άνω και κάτω απόληξη στο φρεάτιο).



Σχήμα 1.13 : Ανελκυστήρας τύπου ΗΑΙ (Εμμεση ανάρτηση με ένα έμβολο)
Αξονομετρική παράσταση φρέατος

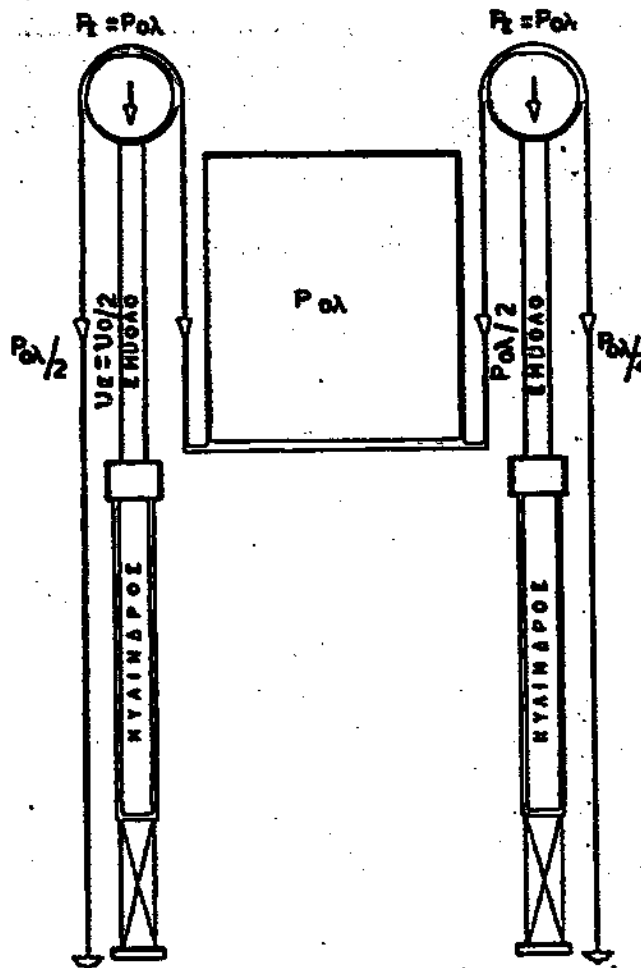


- | | |
|---------------------|----------------------------|
| KB= Πλάτος Καρπίνας | SG= Βάθος Πυθμένα |
| TB= Πλάτος Πόρτας | SK= Ύψος Τελευταίου Ορόφου |
| SB= Πλάτος Φρεατίου | FH= Διαδρομή Θαλάμου |
| KT= Βάθος Καρπίνας | SH= Ολικό Ύψος Φρεατίου |
| ST= Βάθος Φρεατίου | TH= Ύψος Πόρτας |
| KH= Ύψος Καρπίνας | |

Σχήμα 1.14 : Υδραυλικοί ανελκυστήρες φορτίων και προσώπων τύπου ΗΑΙ

1.3.5 Έμμεση ανάρτηση με δύο έμβολα τύπου HADI

Είναι μια παραλλαγή της πλάγιας έμμεσης ανάρτησης. Χρησιμοποιείται σε περιπτώσεις όπου υπάρχουν μεγάλοι θάλαμοι (δηλαδή μεγάλα φορτία) και σημαντικές (πέραν των 5 μέτρων συνήθως) διαδρομές. Τα δυο έμβολα τοποθετούνται σε δυο απέναντι πλευρές του θαλάμου και αναρτούν τον θάλαμο με συρματόσχοινα, μέσο ενός μορφοσίδηρου (μπουντρέλι), που είναι στερεωμένο στο πλαίσιο του θαλάμου. Τα σταθερά άκρα των συρματόσχοινων, προσδένονται σε ειδικό στήριγμα, στον πυθμένα του φρέατος (Σχήμα 1.15-1.16-1.17).

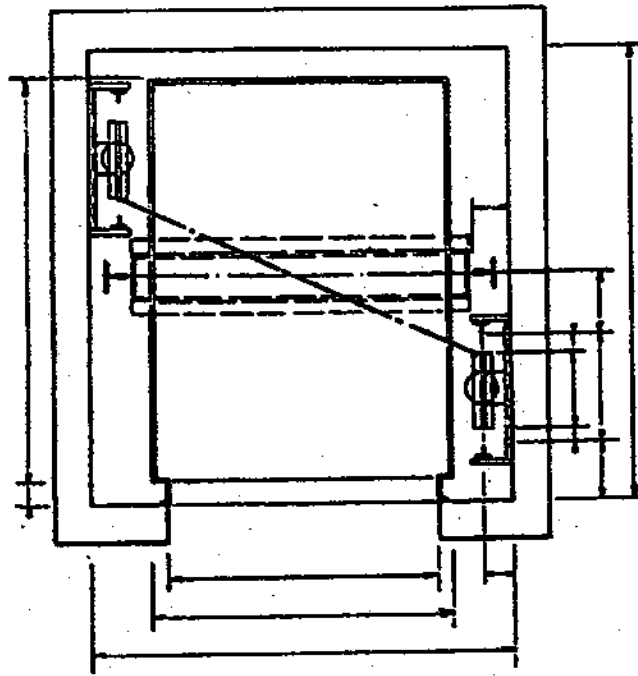


Σχήμα 1.15 : Τύπος HADI , Έμμεση (πλάγια) ανάρτηση με δύο έμβολα

Η σχέση του θαλάμου και του εμβόλου όσον αφορά την ταχύτητα και την διαδρομή, είναι 2:1. Το ολικό φορτίο πάνω σε κάθε έμβολο, είναι ίσο με το άθροισμα του ωφέλιμου φορτίου, του βάρους θαλάμου, του πλαισίου ανάρτησης της τροχαλίας και των συρματόσχοινων (υπολογίζεται δηλαδή το διπλάσιο του προαναφερθέντος φορτίου, λόγω του ότι έχουμε έμμεση ανάρτηση και παίρνουμε το μισό, λόγω του ότι έχουμε δυο έμβολα).

Οι ασφαλιστικές διατάξεις σχετικά με την βαλβίδα ασφαλείας και την αρπάγη, είναι όμοιες με εκείνες της πλάγιας έμμεσης ανάρτησης 2:1 HAI, με τη διαφορά ότι στον

τύπου HADI, η αρπάγη λειτουργεί μόνο με ρεγυλατόρο, οπότε αυτός δεν είναι προαιρετικός.



Σχήμα 1.16 : Διαστασιολόγιο ανελκυστήρα τύπου HADI

Ο θάλαμος οδηγείται σε δυο κεντρικούς οδηγούς, όπως και στον τύπο HA. Είναι μεγαλύτερης διατομής από αυτούς του τύπου HA, λόγω ύπαρξης του συστήματος αρπάγης. Οι δυο τροχαλίες με τα έμβολα οδηγούνται από δυο ζεύγη οδηγών μικρής διατομής, (οι οποίοι αρχίζουν από 50X50X7, για μικρά φορτία, έως 70X70X8, για μεγάλα φορτία). Οι οδηγοί των εμβόλων, ξεκινούν από την κορυφή του φρέατος και καταλήγουν μέχρι το μέσον του. Οι τροχαλίες είναι και εδώ διπλές με ομόκεντρα τεμάχια, αλλά περιστρέφονται κατά την ίδια φορά περιστροφής.

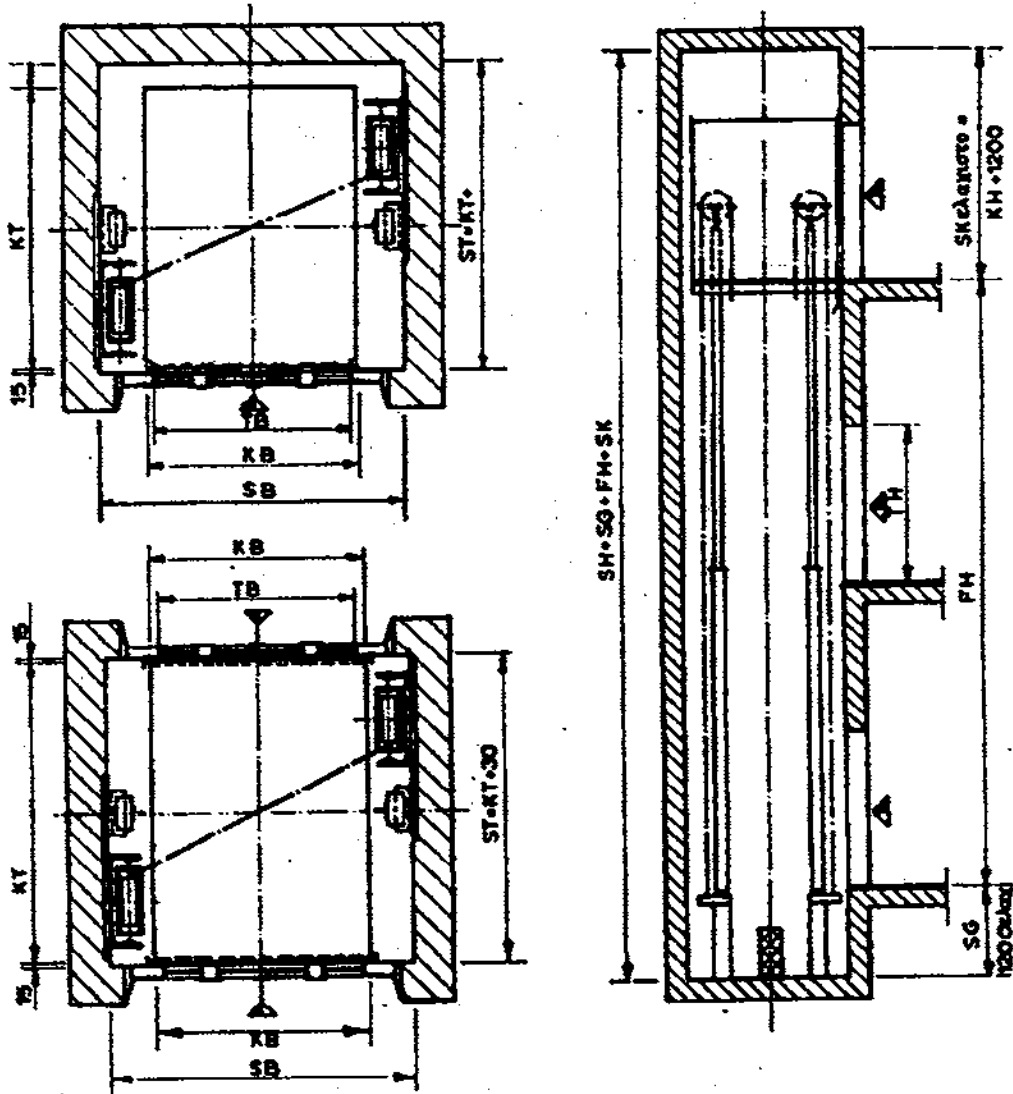
Οι υπερδιαδρομές, πρέπει να ανέρχονται σε τουλάχιστον 150 mm προς τα πάνω, και 150mm προς τα κάτω.

Η τροφοδοσία των εμβόλων με λάδι, γίνεται μέσω ενός σωλήνα, ο οποίος καταλήγει σε ένα ταυ που βρίσκεται στο κέντρο του πυθμένα του φρέατος και από εκεί διαμοιράζεται σε δύο σωλήνες, που αυτοί τροφοδοτούν ανεξάρτητα ο καθένας τα δύο έμβολα.

Ο συγχρονισμός στην κίνηση των δύο εμβόλων εξασφαλίζεται με την σωστή και σταθερή οδήγηση του θαλάμου πάνω στις ράγες που αυτή εξαναγκάζει και τα έμβολα να κινούνται με ισοταχή (συγχρονισμένη) κίνηση.

Στα συνοδευτικά σχέδια φαίνονται η σχέση μετάδοσης κίνησης μεταξύ εμβόλου και θαλάμου, και στο επόμενο, κάποιο πρότυπο διαστασιολόγιο, ανελκυστήρα τύπου HADI.

Ο κανονισμός επιτρέπει τη μη χρήση ρεγουλατόρου όταν υπάρχει βαλβίδα ασφαλείας και ταυτόχρονα σύστημα ενεργοποίησης της αρπάγης σε περίπτωση χαλάρωσης συρματοσχοίνου, που το δεύτερο στην ανάρτηση τύπου HADI δεν υπάρχει.



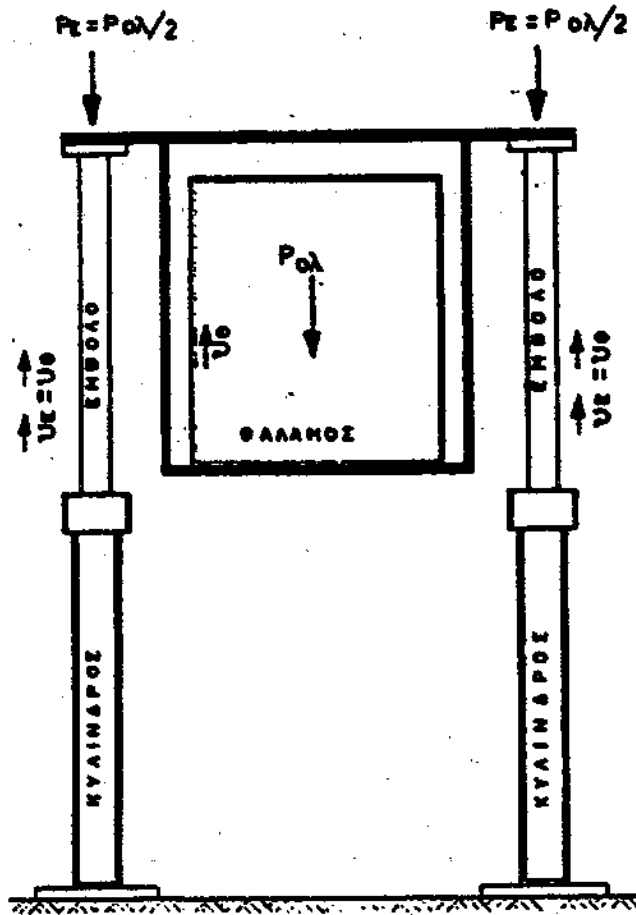
KB= Πλάτος Καμπίνας
 TB= Πλάτος Πόρτας
 SB= Πλάτος Φρεατίου
 KT= Βάθος Καμπίνας
 ST= Βάθος Φρεατίου
 ΚΗ= Ύψος Καμπίνας

SG= Βάθος Πυθμένα
 SK= Ύψος Τελευταίου Ορόφου
 FH= Διαδρομή Θαλάμου
 SH= Ολικό Ύψος Φρεατίου
 TH= Ύψος Πόρτας

Σχήμα 1.17 : Υδραυλικοί ανελκυστήρες φορτίων και προσώπων με έμμεση ανάρτηση τύπου HADI

1.3.6 Άμεση ανάρτηση με δύο έμβολα τύπου HAD

Η άμεση ανάρτηση με δύο έμβολα χρησιμοποιείται σε περιπτώσεις πλάγιας άμεσης ανάρτησης, όπου το ωφέλιμο φορτίο και το βάρος του θαλάμου είναι αρκετά υψηλό για σασί με πιρούνια και όπου υποδομή του φρέατος δεν επιτρέπει την άμεση από κάτω ανάρτηση με ένα έμβολο (Σχήμα 1.18-1.19-1.20-1.21).



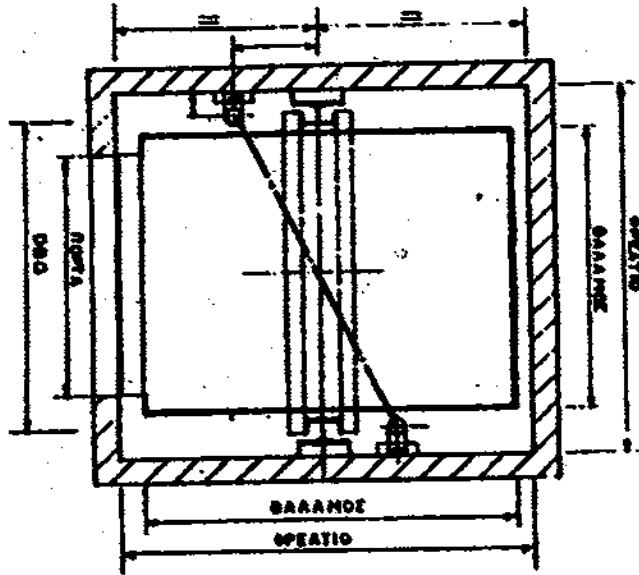
Σχήμα 1.18 : Τύπος HAD , Άμεση πλάγια ανάρτηση

Τα έμβολα τοποθετούνται σε δύο απέναντι πλευρές του θαλάμου διαγώνια και αναρτούν τον θάλαμο με μια διαγώνια δοκό, στερεωμένη στο πάνω μέρος του πλαισίου. Η διαδρομή και η ταχύτητα του θαλάμου, είναι ίση με την διαδρομή και την ταχύτητα των εμβόλων.

Κάθε έμβολο δέχεται ένα φορτίο, ίσο με το ήμισυ του συνολικού βάρους του θαλάμου (και του πλαισίου αναρτήσεως) και του ωφέλιμου φορτίου. Ο θάλαμος οδηγείται με δύο κεντρικούς οδηγούς όπως στους θαλάμους με ανάρτηση ΗΑ. Το μέγεθος της διαδρομής των οδηγών είναι ίδιο με αυτό της ανάρτησης τύπου ΗΑ. Τα έμβολα δεν οδηγούνται με οδηγούς, γιατί το πάνω μέρος τους είναι δεμένο με το δοκάρι και οδηγείται από αυτό.

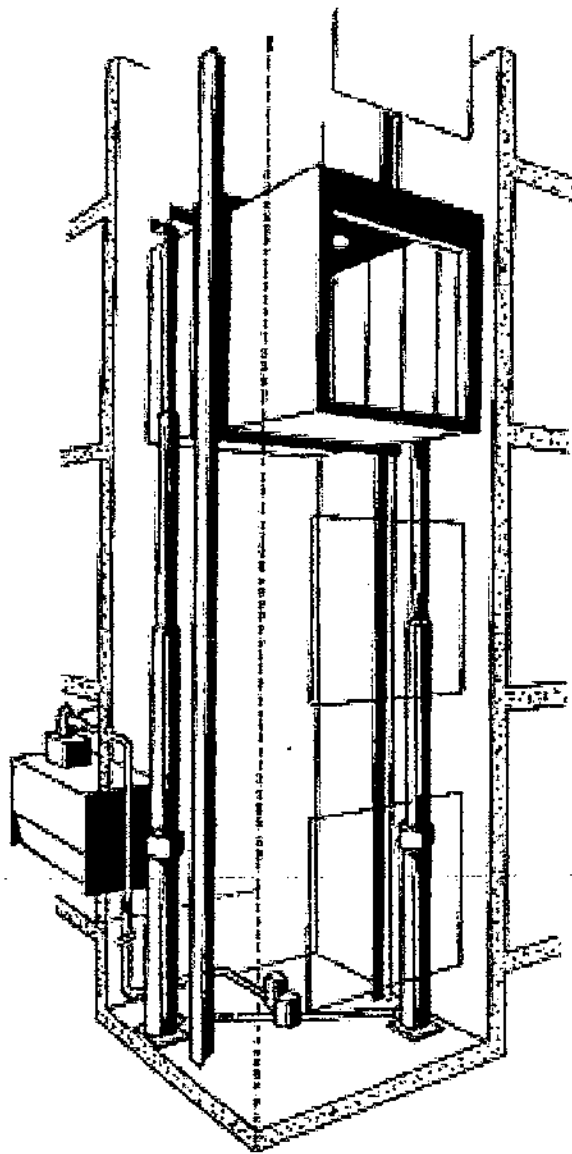
Οι ασφαλιστικές διατάξεις, προβλέπουν την χρησιμοποίηση βαλβίδας ασφαλείας μόνο και όχι συστήματος αρπάγης. Οι *minimum* υπερδιαδρομές στον θάλαμο, για

ταχύτητα κίνησης έως 0.50mm και 50 mm (άνω και κάτω υπερδιαδρομή) και για μεγαλύτερες ταχύτητες, στα 100mm και 100mm αντίστοιχα.

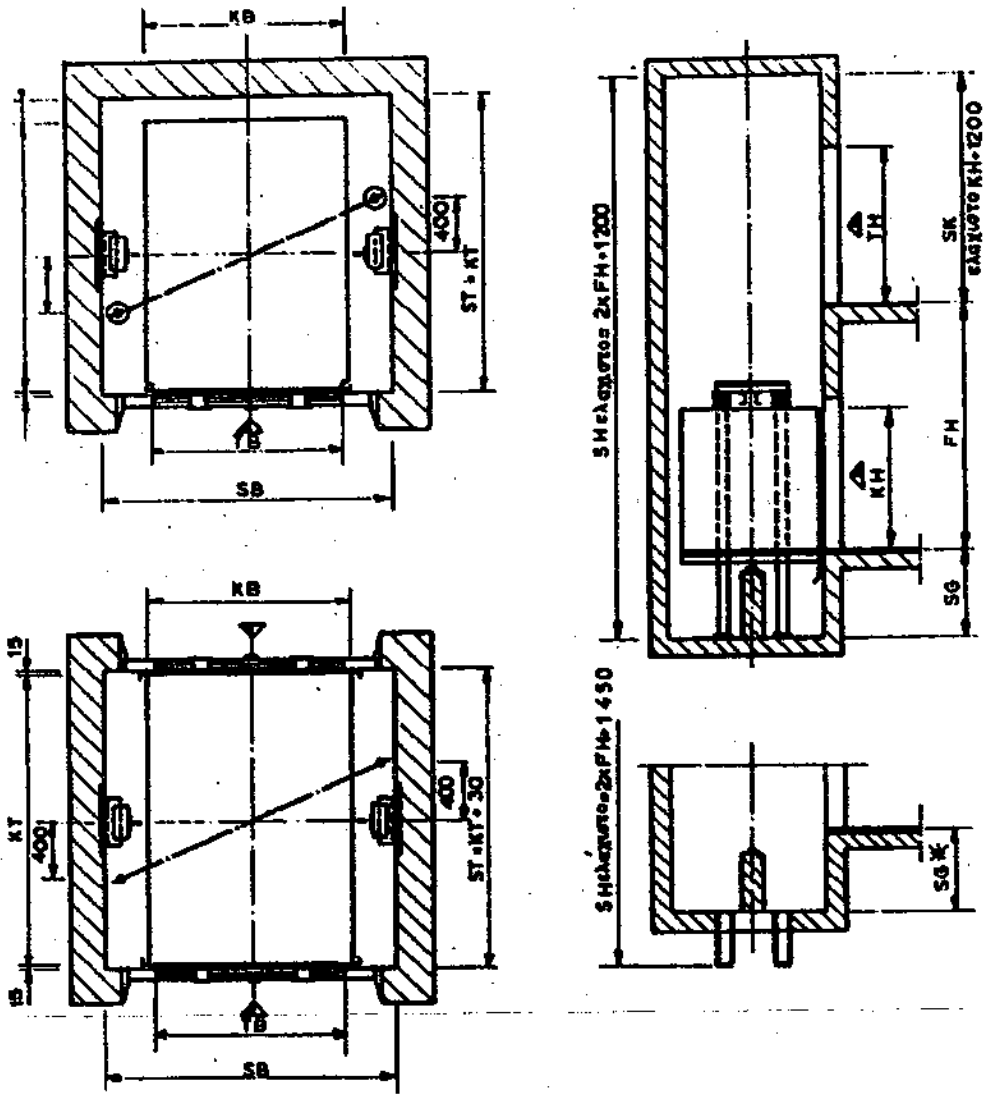


Σχήμα 1.19 : Διαστασιολόγιο για ανελκυστήρες τύπου HAD

Για την συγχρονισμένη κίνηση των εμβόλων, καθώς επίσης και για το κύκλωμα σωληνώσεων τροφοδοσίας τους, ισχύουν ότι ακριβός ισχύει και στην έμμεση ανάρτηση με δύο έμβολα (τύπος HAD1). Στα συνοδευτικά σχέδια, φαίνεται η σχέση μεταδόσεως κίνησης μεταξύ θαλάμου και εμβόλου, και στο επόμενο ένα πρότυπο διαστασιολόγιο για ανελκυστήρα τύπου HAD.



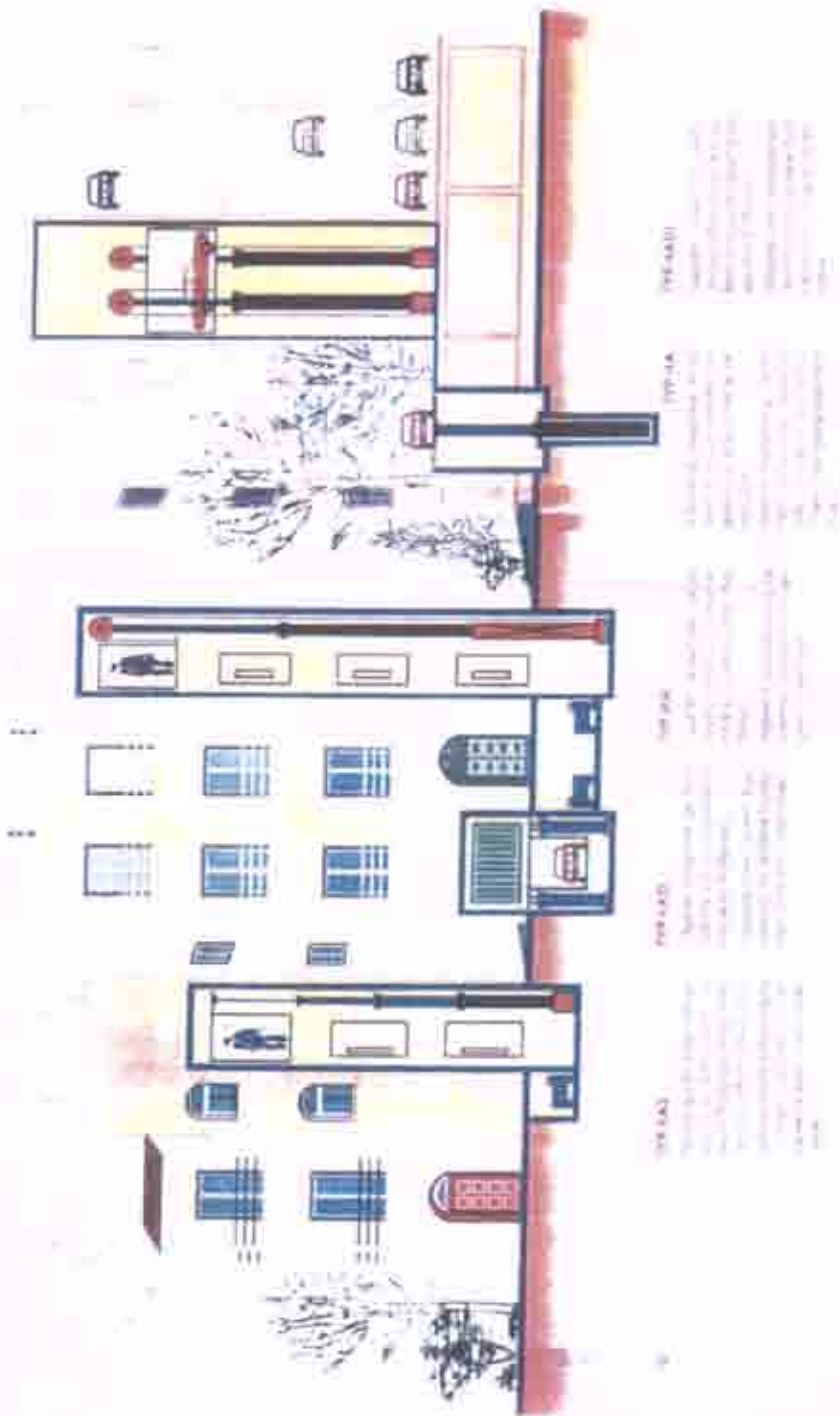
Σχήμα 1.20 : Ανελκυστήρας τύπου HAD (Άμμεση ανάρτηση με δύο έμβολα)
Αξονομετρική παράσταση φρέατος



KB= Πλάτος Καμπίνας
 TB= Πλάτος Πόρτας
 SB= Πλάτος Φρεατίου
 KT= Βάθος Καμπίνας
 ST= Βάθος Φρεατίου

SG= Βάθος Υπογείου
 SK= Ύψος Τελευταίου Ορόφου
 FH= Διαβρομή Θαλάμου
 SH= Ολικό Ύψος Φρεατίου

Σχήμα 1.21 : Υδραυλικοί ανελκυστήρες φορτίων και προσώπων τύπου HAD



Σχήμα 1.22 : Όλοι οι τύποι των υδραυλικών ανελκυστήρων

1.4 ΠΑΝΟΡΑΜΙΚΟΙ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΕΣ

Είναι ο τύπος του ανελκυστήρα, όπου το εσωτερικό του θαλάμου, είναι ορατό και έξω από το φρεάτιο και αντίστροφα. Τα τελευταία χρόνια, η χρήση τους γίνεται συνεχώς και ευρύτερη (π.χ. εμπορικά κέντρα, χώροι αναψυχής κ.λ.π.). από την πρώτη κιόλας περίοδο, οι υδραυλικοί ανελκυστήρες μονοπώλησαν σχεδόν αυτού του είδους τις εγκαταστάσεις, παρότι τότε δεν υπήρχε ακόμη η σημερινή εμπειρία και εξοικείωση. Κύριος λόγος ήταν, η δυνατότητα χρήσης μεθόδων ανάρτησης, που ταυτόχρονα υπερτερούσαν από απόψεως τεχνικής, αισθητικής και ασφάλειας. Η βασική τεχνική ιδιαιτερότητα των πανοραμικών ανελκυστήρων, είναι η ύπαρξη προβόλου στην ανάρτηση του θαλάμου, κάτι που είναι κανόνας στην εγκατάσταση υδραυλικών ανελκυστήρων, ενώ αντίθετα, δεν συναντάται στις κλασικές εγκαταστάσεις. Ωστόσο, στην περίπτωση αυτή, η συνήθης πλάγια ανάρτηση δεν είναι ικανή να εφαρμοστεί, παρά μόνο σε μικρούς θαλάμους. Για τον σκοπό αυτό, σε ορισμένες εγκαταστάσεις εφαρμόστηκε, ένας βελτιωμένος τρόπος εγκατάστασης με ένα έμβολο στο πλάι και πέραν του ζεύγους των δύο κύριων οδηγών, ένας επιπλέον οδηγός στην απέναντι πλαϊνή πλευρά, προς παραλαβή της ροπής λόγου του προβόλου, που προεξέχει από το φρεάτιο. Όμως η ανάγκη για κατά τον δυνατών καλύτερες λειτουργικές συνθήκες, οδήγησε βασικά σε δύο μεθόδους ανάρτησης

- Την έμμεση με δύο έμβολα στο πλάι (HADI)
- Την άμεση με ένα έμβολο κάτω από τον θάλαμο (HA).

Η πρώτη έχει την δυνατότητα να χρησιμοποιηθεί για κάθε είδους διαδρομές και φορτία, ενώ ταυτόχρονα με μια προσεχτική κατασκευή των οικοδομικών στοιχείων, επιτυγχάνεται μια σχετική απόκρυψη όλων των μέσων ανάρτησης (έμβολα συρματόσχοινα κ.λ.π.) με τονισμό σε αυτήν την περίπτωση του θαλάμου, κάτι που συχνά αποτελεί την βασική αρχιτεκτονική απαίτηση. Στην δεύτερη περίπτωση, η τοποθέτηση του εμβόλου κάτω από τον θάλαμο, δημιουργεί βέβαια κάποιους περιορισμούς ως προς το ύψος της διαδρομής (που εν μέρη καλύπτονται με την χρήση τηλεσκοπικών εμβόλων πολλών βαλβίδων), παράλληλα όμως, προσδίδει μια εντυπωσιακή αίσθηση στιβαρότητας και ασφάλειας, που φυσικά δεν λείπουν από την ανάρτηση τύπου HADI.

Οι δύο αυτοί τύποι αναρτήσεως, εφαρμόστηκαν με επιτυχία σε πανοραμικούς ανελκυστήρες. Στα σχέδια που επισυνάπτουμε, φαίνονται χαρακτηριστικά παράδειγμα τέτοιων εφαρμογών.

Εδώ πρέπει να αναφέρουμε ότι, για περιπτώσεις εξωτερικών πανοραμικών ανελκυστήρων, απαιτείται ειδική αντισκωριακή βαφή των εξωτερικών πλευρών του ανελκυστήρα, επιχρωμίωση των εμβόλων, και αποχέτευση του πυθμένα του φρέατος. Αυτά βέβαια, μπορούν να εκλείψουν αν χρησιμοποιηθεί για την επένδυση όλου του φρέατος (εξωτερικά), που αυτό βέβαια απαιτούν και οι κανονισμοί περί ανελκυστήρων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΕΜΒΟΛΟΥ – ΚΥΛΙΝΔΡΟΥ

2.1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Το έμβολο είναι κατασκευασμένο από χαλυβδοσωλήνα άνευ ραφής, ενισχυμένου τοιχώματος, για αντοχή στις διάφορες καταπονήσεις που δέχεται, καθώς επίσης και στην πίεση του λαδιού.

Είναι τورνιρισμένο ρεκτιφιασμένο, παρουσιάζει απόλυτη λεία επιφάνεια, για την καλή λειτουργία των στεγανοποιητικών στοιχείων, καθώς και εκείνων της έδρασης (κουζινέτων). Εναλλακτικά, χρησιμοποιούμε και άξονες Massiv αντί χαλυβδοσωλήνα, για υψηλότερες αντοχές με μικρότερες διατομές.

Ο κύλινδρος, είναι και αυτός κατασκευασμένος από χαλυβδοσωλήνα άνευ ραφής, ικανού πάχους, για την αντοχή σε πίεση και τις υπόλοιπες συνθήκες λειτουργίας. Το κάτω άκρο του εμβόλου, είναι ταπωμένο με σιδηρά φλάντζα και έχει συγκολλημένο σιδερένιο δακτύλιο για να μην είναι δυνατή η έξοδος του από τον κύλινδρο. Το κάτω άκρο του κυλίνδρου είναι κλειστό με σιδερένια φλάντζα που έχει προσαρμοσμένη κωνική προεξοχή για το σωστό κεντράρισμα του εμβόλου μέσα στον κύλινδρο. Στο πάνω άκρο του κυλίνδρου είναι προσαρμοσμένη με κοχλίωση η κεφαλή, η οποία φέρει δύο δακτυλίους οδηγήσεως για το έμβολο. Η στεγανότητα επιτυγχάνεται με μία τσιμούχα υψηλής πιέσεως, η δε είσοδος ξένων σωμάτων κατά την επιστροφή του εμβόλου, εμποδίζεται με μια ξύστρα. Στο πάνω μέρος του κυλίνδρου υπάρχει ένας εξαεριστήρας για την αρχική, αλλά και περιοδική εξαέρωση του αέρα, που συγκεντρώνεται μέσα στον κύλινδρο.

Επίσης για την συλλογή του λαδιού που στραγγίζεται από την επιφάνεια του εμβόλου κατά την κάθοδό του, ή διαφεύγει από τους δακτυλίους στεγανότητας, υπάρχει ειδική λεκάνη περισυλλογής λαδιού. Το συλλεγόμενο λάδι οδηγείται προς την δεξαμενή λαδιού, μέσω πλαστικού σωλήνα.

Στο σημείο τροφοδοσίας του κυλίνδρου, που είναι ταυτόχρονα και η είσοδος – έξοδος του λαδιού, υπάρχει ειδική βαλβίδα ασφαλείας (υδραυλική αρπάγη), που κλείνει την έξοδο του λαδιού σε περίπτωση υπερτάχυνσης του θαλάμου κατά την κάθοδο, π.χ. διαρροές στον σωλήνα τροφοδοσίας, ή και θραύση. Μεταξύ εμβόλου και κυλίνδρου υπάρχει αρκετό διάκενο, για την άνετη ροή του λαδιού.

Τα έμβολα KLEEMANN HELLAS, είναι σχεδιασμένα σύμφωνα με τις ειδικές απαιτήσεις της τεχνικής των ανελκυστήρων και κατασκευασμένα με την τέλεια επιμέλεια και ακρίβεια, πληρώνοντας απόλυτα τους αυστηρότερους κανονισμούς ασφαλείας.

Τα ανθεκτικά σε τριβή στεγανοποιητικά στοιχεία εξασφαλίζουν μεγάλη αξιοπιστία και μακρά διάρκεια ζωής, ακόμη και σε πολύ υψηλές πιέσεις. Η εξαιρετικά χαμηλή δυναμική τριβή στα κουζινέτα και τα άριστης ποιότητα στεγανοποιητικά στοιχεία εξασφαλίζουν τέλεια ολίσθηση χωρίς να προσκολλάται το έμβολο πάνω τους, ακόμη και σε χαμηλές ταχύτητες.

2.1.1 Προδιαγραφές των επιμέρους εξαρτημάτων

α. Έμβολο. Είναι σωλήνας άνευ ραφής, υλικού st 37.0 κατά DIN 2448/1629. βεβαίωση χυτηρίου όσον αφορά την σύσταση κατά :

DIN 50049/2.2

Βεβαίωση δοκιμής Εμβόλου 100bar.

Ανοχές διαμέτρου το πολύ 75 μm (μικρά), που κατά περίπτωση μεταβάλλονται.

β. Κύλινδρος. Οι προδιαγραφές του υλικού είναι όμοιες με του εμβόλου, εσωτερικά είναι καθαρισμένος απόλυτα, αλλά όχι τριβιρισμένος ή ρεκτιφιαρισμένος.

γ. Λοιπά μεταλλικά εξαρτήματα : υλικό st 37.0 DIN 2448/1629.

δ. Δαχτύλιοι οδηγήσεως : Υλικό PTFE / bronze (πολυτετραφθοραιθυλένιο και μπρούντζος).

ε. Στεγανοποιητικά στοιχεία :

Υλικό : NOVATHAN (τύπος υλικού AU)

Μέγιστη πίεση : 400 bar

Περιοχή θερμοκρασίας : -40 °C – 110 °C

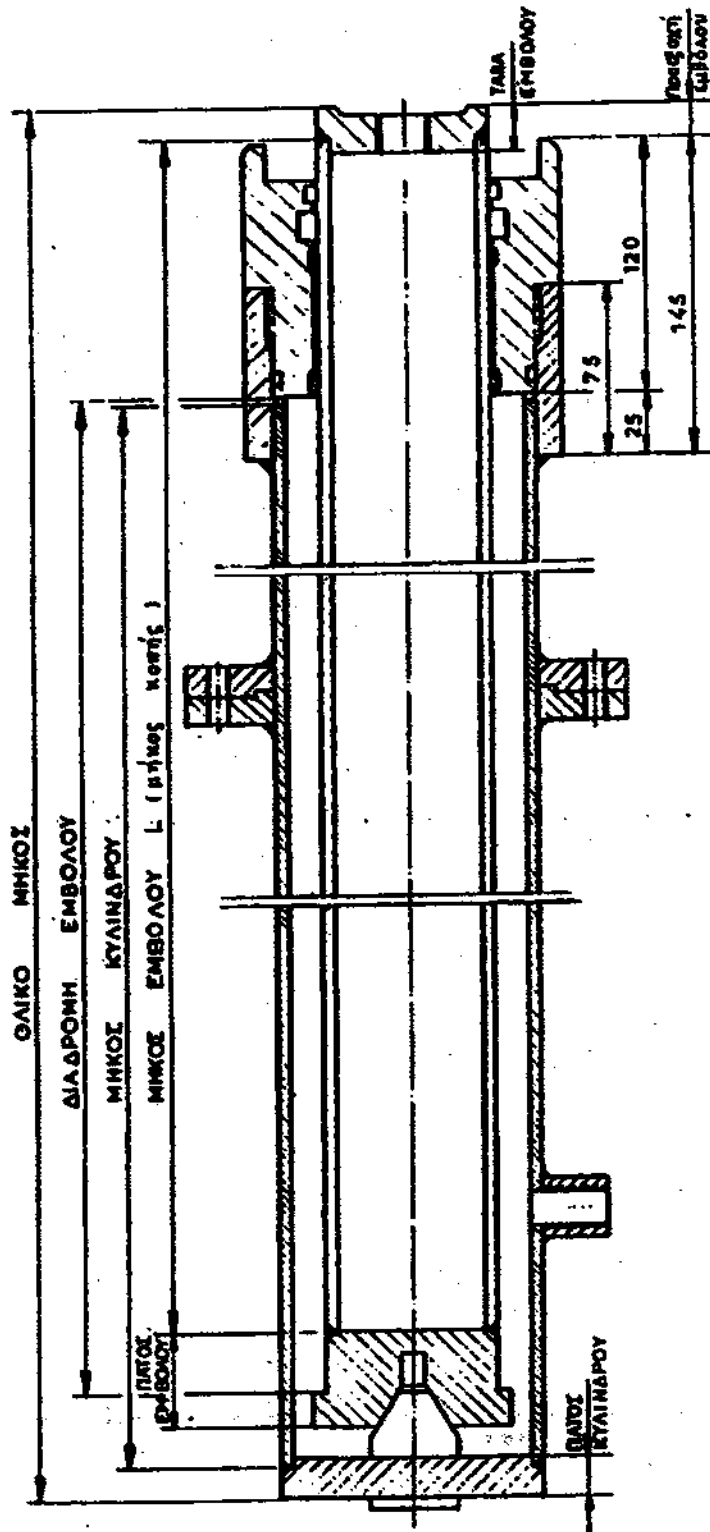
Ταχύτητα ολίσθησης έως 0.50 m/sec

2.2 ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΕΜΒΟΛΟΥ ΚΥΛΙΝΔΡΟΥ

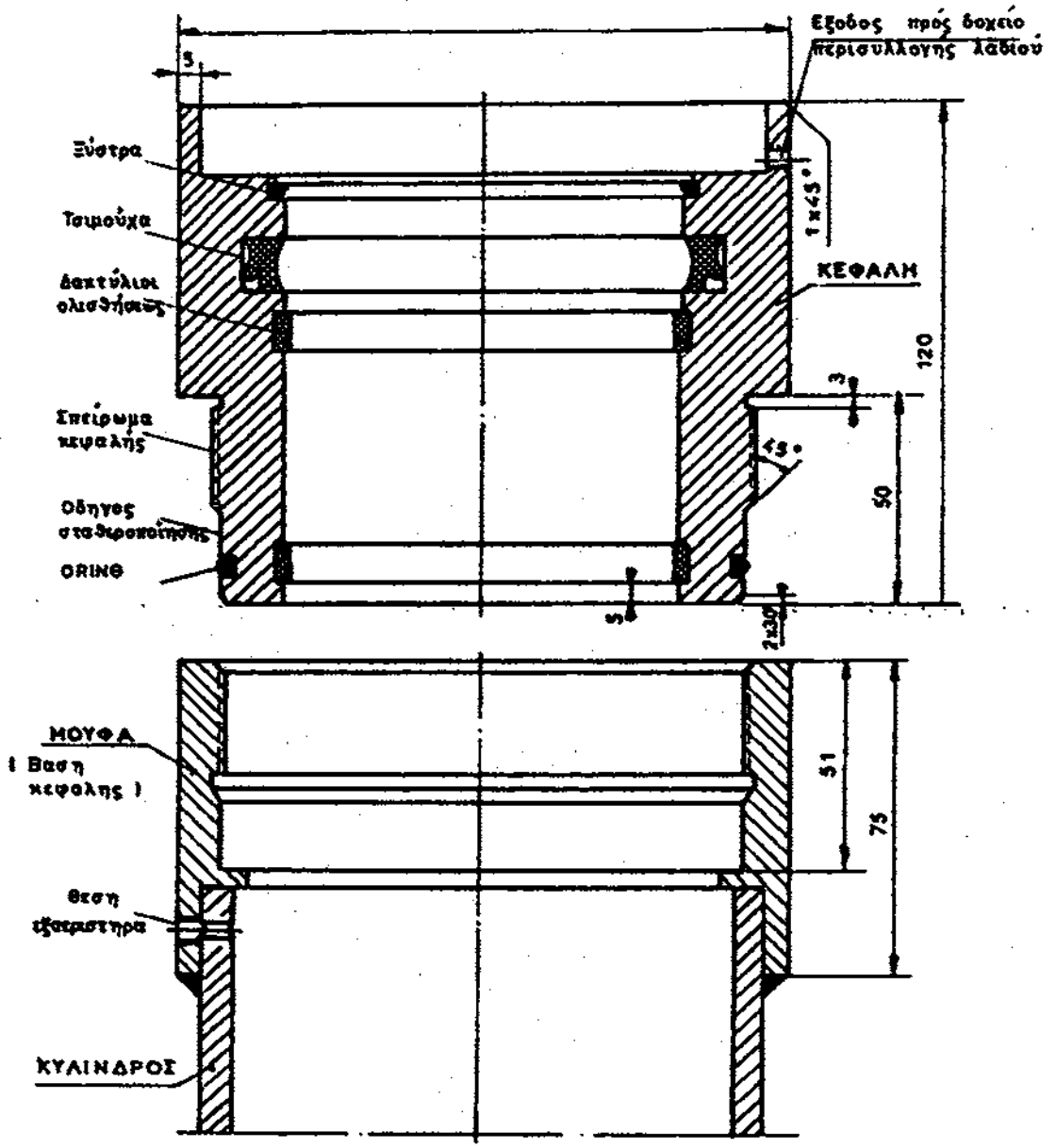
Όπως φαίνεται στα σχήματα (τομές) που ακολουθούν, τα βασικά μέρη από τα οποία αποτελείται το συγκρότημα έμβολο – κύλινδρος (ονομαζόμενο στο εξής μονολεκτικά "έμβολο"), είναι :

- ΚΕΦΑΛΗ (με τσιμούχα, ξύστρα, ORING, κουζινέτα).
- ΜΟΥΦΑ (βάση) ΚΕΦΑΛΗΣ
- ΠΛΑΤΟΣ ΕΜΒΟΛΟΥ
- ΤΑΠΑ ΕΜΒΟΛΟΥ
- ΣΩΛΗΝΑΣ ΕΜΒΟΛΟΥ
- ΠΑΤΟΣ ΚΥΛΙΝΔΡΟΥ
- ΣΩΛΗΝΑΣ ΚΥΛΙΝΔΡΟΥ

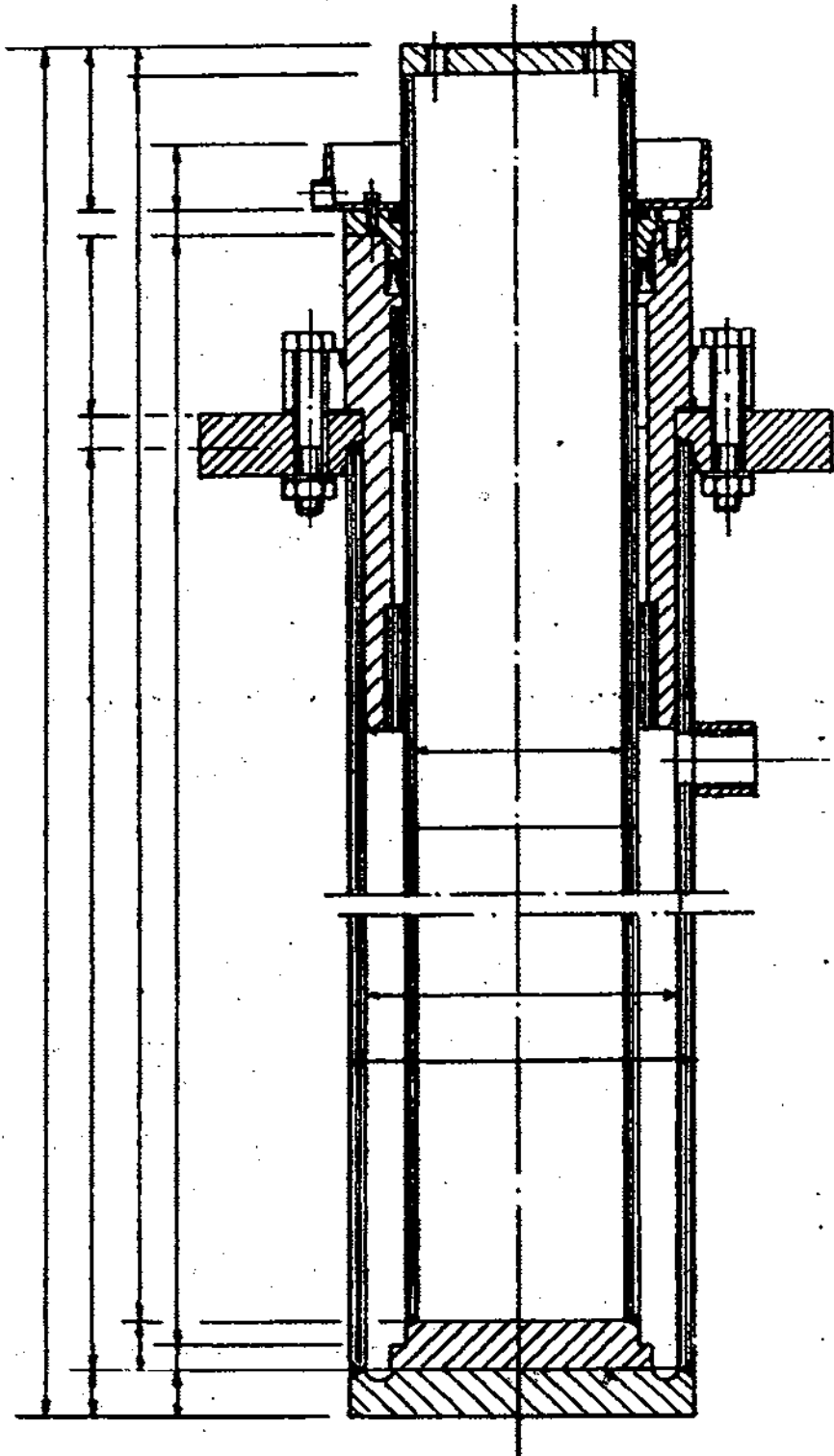
Στα σχέδια και που ακολουθούν, μπορεί κανείς να βρει τις βασικές διαστάσεις για τα επιμέρους εξαρτήματα. Επίσης, βασικό σημείο στην κινητική μελέτη ενός ανελκυστήρα, είναι τα βασικά μέρη (π.χ. ανάπτωμα) που θα χρησιμοποιηθούν για υπολογισμό των μήκων των υπόλοιπων εξαρτημάτων (π.χ. μήκος κοιλοδοκού), και που όλα δίνονται χωριστά, για κάθε τύπο εμβόλου, συναρτήσει του "μήκους κοπής L", (που για τα έμβολα της KLEEMANN HELLAS, είναι το ονομαστικό τους μήκος), και το οποίο μπορεί να βρει κανείς, αναγραφόμενο πάνω στο ταμπελάκι του εμβόλου. Τα μήκη που υπολογίζουμε βάσει αυτού είναι π.χ. το ολικό μήκος του εμβόλου, το ανάπτωμα του κ.λ.π.



Σχήμα 2.1 : Κατακόρυφη τομή εμβόλου



Σχήμα 2.2 : Τομή άνω τμήματος κεφαλής εμβόλου



Σχήμα 2.3 : Τρόπος κατασκευής εμβόλων $\Phi 185$ και $\Phi 210$

2.3 ΔΙΑΙΡΟΥΜΕΝΑ ΕΜΒΟΛΑ

2.3.1 Περιγραφή

Σε περίπτωση μεγάλων μηκών στα έμβολα, χρησιμοποιούμε τα λεγόμενα διαιρούμενα, τα οποία αποτελούνται από δύο τεμάχια ή τρία, και μοντάρονται (βιδώνονται) επί τόπου στο φρεάτιο.

Το έμβολο στα σημεία ένωσης, έχει σπείρωμα αρσενικό – θηλυκό και οδηγό σταθεροποίησης. Επίσης έχει και ORING στεγανοποίησης (εκτός από τα έμβολα που είναι κατασκευασμένα από άξονες massive). Στο σπείρωμα, στις τελευταίες 5 σπείρες, τοποθετούμε και ειδική κόλλα (για στεγάνωση και σταθεροποίηση).

Ο κύλινδρος ενώνεται με δύο σιδερές φλάντζες, με 12 βίδες διαφόρων διατομών και ανάμεσα στα δύο τεμάχια, παρεμβάλλεται μια φλάντζαπερμανίτη.

Τα διαιρούμενα έμβολα, παραδίδονται από το εργοστάσιο σε ειδικές συσκευασίες για την προστασία από κρούση, και οξειδωση και ακόμη με ειδικά εξαρτήματα ανάρτησης για το μοντάρισμά τους μέσα στο φρεάτιο. Συνοδευτικά η KLEEMANN δίνει δίφορα λειαντικά υλικά, και οδηγίες συναρμολόγησης. Η συναρμολόγηση των διαιρούμενων εμβόλων είναι αρκετά απλή, αλλά απαιτείται μεγάλη προσοχή στο μοντάρισμα, για το σωστό βίδωμα των σπειρωμάτων και λείανση του σημείου της ένωσης, για σχηματισμό μιας ενιαίας και απόλυτα λείας (χωρίς προεξοχές) επιφάνειας ένωσης.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ. Τα μήκη των δύο τεμαχίων είναι περίπου σε μήκος, όσο το ήμισυ ενός μονοκόμματος εμβόλου, προσαυξημένο κατά 100 mm περίπου (στο κάθε κομμάτι).

Κατά την συσκευασία τους (μεταφορά) τα δύο τεμάχια, έχουν στα άκρα σύνδεσης, ειδικούς σφικτήρες που συγκρατούν τα κάθε κομμάτι του εμβόλου με το αντίστοιχο του κυλίνδρου. Αυτά τα ίδια κομμάτια, χρησιμοποιούνται και σαν σημεία από τα οποία κρατούμε το έμβολο, για το βίδωμα του.

2.3.2 Σύντομες οδηγίες για συναρμολόγηση διαιρούμενου εμβόλου

Χρησιμοποιώντας τα υλικά λείανσης και στεγανοποίησης με τα οποία συνοδεύεται κάθε διαιρούμενο έμβολο, ακολουθούμε τα παρακάτω βήματα :

1. Τοποθετούμε το κάτω κομμάτι απόλυτα κατακόρυφα και αλφαδιασμένο ανάμεσα στους οδηγούς.
2. Τοποθετούμε τη φλάντζα περμανίτη, πάνω στην μεταλλική φλάντζα του κάτω τεμαχίου.
3. Αναρτούμε τα πάνω κομμάτι (με τη βοήθεια του άγκιστρου που υπάρχει στο πάνω μέρος του), και το κατεβάζουμε πολύ αργά και προσεκτικά προς το κάτω κομμάτι, προσέχοντας να είμαστε απόλυτα κεντραρισμένοι με την ευθεία του κέντρου του κάτω τεμαχίου.
4. Μόλις ακουμπήσουν οι δύο οδηγοί κατεβάζουμε πιο αργά ώστε να μπαίνει σταδιακά ο ένας οδηγός εντός του άλλου, έως ότου έρθουν σε επαφή τα σπειρώματα μεταξύ τους.

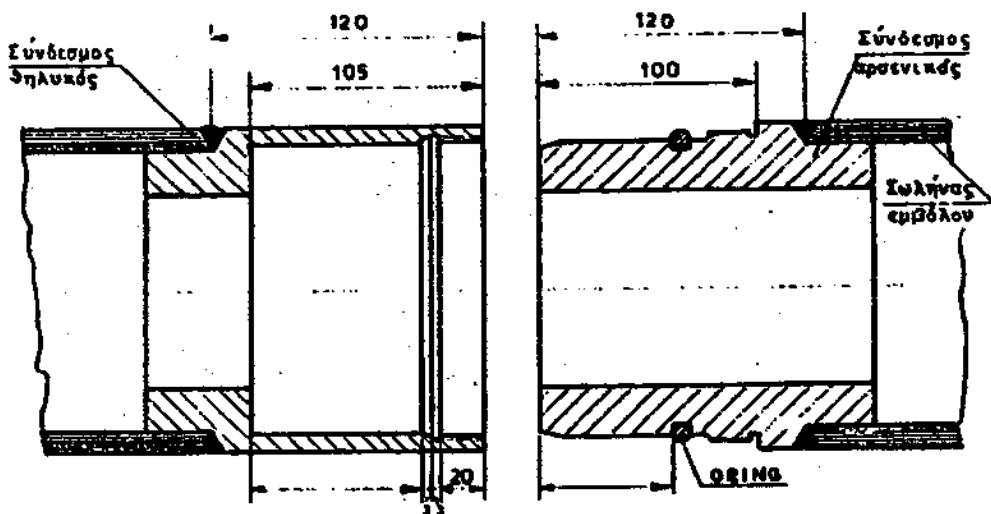
5. Αρχίζουμε το βίδωμα.

6. Αφού βιδώσουν περίπου οι πρώτες 5 σπείρες, τοποθετούμε κόλλα πάνω στις υπόλοιπες σπείρες και συνεχίζουμε το βίδωμα.

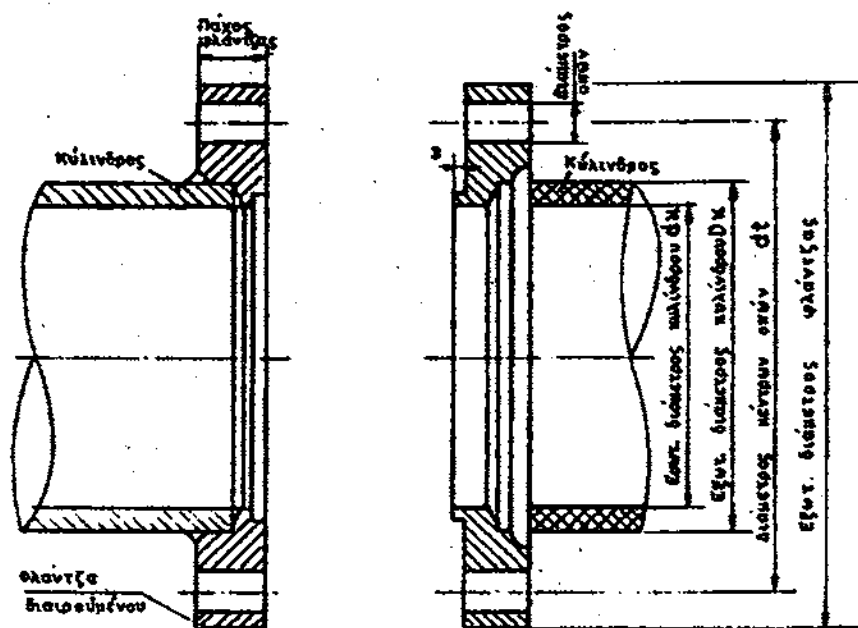
7. Αφού τερματίσει το βίδωμα, και σφίξουμε αρκετά τα δύο τεμάχια, ελέγχουμε αν έχουν μείνει τυχόν κενά μεταξύ των δύο επιφανειών.

8. Κατόπιν ελέγχουμε με το χέρι την επιφάνεια της ένωσης, την οποία (αν παρατηρήσουμε την παραμικρή προεξοχή), λειαίνουμε με το φύλλο σμιριδόπανου που συνοδεύει το έμβολο.

9. Τέλος κατεβάζουμε το πάνω κομμάτι του κυλίνδρου, βιδώνοντας τις αντίστοιχες βίδες.



Σχήμα 2.4 : Διαιρούμενο έμβολο



Σχήμα 2.5 : Διαιρούμενος κύλινδρος

2.4 ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΜΒΟΛΟΥ

Στους Πίνακες 1-5 (σελ. 47-51) δίνονται τα βασικά χαρακτηριστικά που είναι απαραίτητα, για τον υπολογισμό του εμβόλου σε αντοχή λυγισμού, αντοχή σε πίεση, διάτρηση κ.λ.π.

Επίσης είναι απόλυτα βοηθητικά στον υπολογισμό των διαφόρων μηκών όπως :

- Ολικό μήκος εμβόλου (κλειστό)
- Δυνατή διαδρομή Εμβόλου
- Ανάπτυγμα εμβόλου
- Προεξοχή εμβόλου κ.λ.π.,

τα οποία είναι απαραίτητα για τον υπολογισμό των υπολοίπων χαρακτηριστικών του ανελκυστήρα, (μήκος κοιλοδοκών, μήκος συρματόσχοινων κ.λ.π.).

Στον ίδιο πίνακα, φαίνονται και τα στοιχεία των διαιρούμενων εμβόλων, (πάχος φλάντζας σύνδεσης, διάμετρος φλάντζας κ.λ.π.), απαραίτητα στην σχεδίαση του υδραυλικού ανελκυστήρα.

Ακόμα μπορεί κανείς να βρει, τους τύπους των στεγανοποιητικών στοιχείων, που θα χρειαστούν στον εγκαταστάτη, για τυχόν προγραμματισμένη ή απρόβλεπτη αντικατάστασή τους.

ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΗΚΑ ΕΜΒΟΛΩΝ

ΤΕΧΝΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΕΜΒΟΛΟΥ			70x5	80x5	90x5	90x6
ΕΜΒΟΛΟ	Εξωτερική διάμετρος (mm)	Dε	70	80	90	90
	Εσωτερική διάμετρος (mm)	dε	60	70	80	78
	Πάχος τοιχώματος (mm)	Sε	5	5	5	6
	Πάχος πάτου (mm)	Sπε	25	25	25	25
	Πάχος πέλματος πάτου (mm)	SΔ	5	5	5	5
	Επιφάνεια πίεσης (cm ²)	Fε	38,47	50,24	63,59	63,59
	Επιφάνεια διατομής (cm ²)	Fr	10,21	11,78	13,35	15,83
	Ροπή αδράνειας (cm ⁴)	Jr	54,21	83,16	120,94	140,29
	Ακτίνα αδράνειας (cm)	i	2,3	2,66	3,01	2,98
	Βάρος ανά μέτρο για μήκος L=0 (Kgr)	Βε0	1,6	2,1	2,7	2,7
	Βάρος ανά μέτρο (Kgr)	Βε	8,01	9,24	10,48	12,42
	Μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση (bar)	Pεmax	103,63	90,67	80,6	100,75
ΚΥΛΙΝΔΡΟΣ	Εξωτερική διάμετρος (mm)	Dκ	101,6	114,3	139,7	139,7
	Εσωτερική διάμετρος (mm)	dκ	94,4	106,3	130,7	130,7
	Πάχος τοιχώματος (mm)	Sκ	3,6	4	4,5	4,5
	Πάχος πάτου (mm)	Sπκ	15	15	20	20
	Επιφάνεια πίεσης (cm ²)	Fκ	69,95	88,7	134,1	134,1
	Μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση (bar)	Pκmax	46,41	47,6	45,43	45,43
	Βάρος ανά μέτρο για μήκος L=0 (Kgr)	Βκ0	5,5	8	10	10
	Βάρος ανά μέτρο (Kgr)	Βκ	8,7	10,88	15	15
	Σπείρωμα κεφαλής (mm)	M	104x2	123x2	123x2	123x2
	Εξωτερική διάμετρος κεφαλής (mm)	K	121	139,7	146	146
	ΔΙΑΙΡΟΥΜΕΝΟ	Εξωτερική διάμετρος φλάντζας (mm)	Df	180	190	215
Πάχος φλάντζας (mm)		Hf	25	25	25	25
Αριθμός (n) x Διάμ. (d _i) οπών		n x d _i	12x13	12x13	12x15	12x15
Διάμετρος Κέντ. Οπών (mm)		d _t	150	160	185	185
Διάμετρος κοχλιών (mm)		d	12	12	14	14
ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	Μήκος κοπής εμβόλου (mm)	-	L	L	L	L
	Προεξοχή εμβόλου (mm)	-	18	18	18	18
	Ολικό μήκος κλειστού εμβόλου (mm)	-	L+90	L+90	L+90	L+90
	Διαδρομή εμβόλου (mm)	-	L-113	L-113	L-113	L-113
	Ανάπτυγμα εμβόλου (mm)	-	2L-23	2L-23	2L-23	2L-23
	Προεξοχή εμβόλου Δ (mm)	-	118	118	118	118
	Ολικό μήκος κλειστού εμβόλου Δ (mm)	-	L+190	L+190	L+190	L+190
	Ανάπτυγμα εμβόλου Δ (mm)	-	2L+77	2L+77	2L+77	2L+77
ΣΤΕΓΑΝΟ ΠΟΙΗΤΙΚΑ	Τσιμούχα	-	T20-70	T20-80	T20-90	T20-90
	Ξύστρα	-	P8-70	P8-80	P9-90	P9-90
	O-Ring	-	Φ94,84x3,53	Φ113,9x3,53	Φ113,9x3,53	Φ113,9x3,53
	Κουζινέτο	-	PTFE 9,7x2,5x219,9	PTFE 9,7x2,5x251,3	PTFE 9,7x2,5x282,7	PTFE 9,7x2,5x282,7

Πίνακας 1

ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΗΚΑ ΕΜΒΟΛΩΝ

ΤΕΧΝΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΕΜΒΟΛΟΥ			100x5	100x6	100x7	100x8,5	
ΕΜΒΟΛΟ	Εξωτερική διάμετρος (mm)	De	100	100	100	100	
	Εσωτερική διάμετρος (mm)	de	90	88	86	83	
	Πάχος τοιχώματος (mm)	Se	5	6	7	8,5	
	Πάχος πάτου (mm)	Spe	25	25	25	25	
	Πάχος πέλατος πάτου (mm)	SA	5	5	5	5	
	Επιφάνεια πίεσης (cm ²)	Fe	78,5	78,5	78,5	78,5	
	Επιφάνεια διατομής (cm ²)	Fr	14,92	17,71	20,44	24,42	
	Ροπή αδράνειας (cm ⁴)	Jr	168,73	196,4	222,25	257,78	
	Ακτίνα αδράνειας (cm)	i	3,36	3,33	3,3	3,25	
	Βάρος ανά μέτρο για μήκος L=0 (Kgr)	Be0	3,2	3,2	3,2	3,2	
	Βάρος ανά μέτρο (Kgr)	Be	11,71	13,9	16,05	19,17	
	Μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση (bar)	Pe _{max}	72,54	90,67	108,81	136,01	
ΚΥΛΙΝΔΡΟΣ	Εξωτερική διάμετρος (mm)	Dk	139,7	139,7	139,7	139,7	
	Εσωτερική διάμετρος (mm)	dk	130,7	130,7	130,7	130,7	
	Πάχος τοιχώματος (mm)	Sk	4,5	4,5	4,5	4,5	
	Πάχος πάτου (mm)	Spk	20	20	20	20	
	Επιφάνεια πίεσης (cm ²)	Fk	134,1	134,1	134,1	134,1	
	Μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση (bar)	Pk _{max}	45,43	45,43	45,43	45,43	
	Βάρος ανά μέτρο για μήκος L=0 (Kgr)	Bk0	11	11	11	11	
	Βάρος ανά μέτρο (Kgr)	Bk	15	15	15	15	
	Σπείρωμα κεφαλής (mm)	M	149x2	149x2	149x2	149x2	
	Εξωτερική διάμετρος κεφαλής (mm)	K	165,1	165,1	165,1	165,1	
	ΔΙΑΡΟΥΜΕΝΟ	Εξωτερική διάμετρος φλάντζας (mm)	Df	215	215	215	215
		Πάχος φλάντζας (mm)	Hf	22	22	22	22
Αριθμός (n) x Διάμ. (di) οπών		n x di	12x15	12x15	12x15	12x15	
Διάμετρος Κέντ. Οπών (mm)		dt	185	185	185	185	
Διάμετρος κοχλιών (mm)		d	14	14	14	14	
ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	Μήκος κοπής εμβόλου (mm)	-	L	L	L	L	
	Προεξοχή εμβόλου (mm)	-	18	18	18	18	
	Ολικό μήκος κλειστού εμβόλου (mm)	-	L+90	L+90	L+90	L+90	
	Διαδρομή εμβόλου (mm)	-	L-113	L-113	L-113	L-113	
	Ανάπτυγμα εμβόλου (mm)	-	2L-23	2L-23	2L-23	2L-23	
	Προεξοχή εμβόλου Δ (mm)	-	118	118	118	118	
	Ολικό μήκος κλειστού εμβόλου Δ (mm)	-	L+190	L+190	L+190	L+190	
	Ανάπτυγμα εμβόλου Δ (mm)	-	2L+77	2L+77	2L+77	2L+77	
ΣΤΕΓΑΝΟ ΠΟΙΗΤΙΚΑ	Τσιμούχα	-	T20-100	T20-100	T20-100	T20-100	
	Ξύστρα	-	P8-100	P8-100	P8-100	P8-100	
	O-Ring	-	Φ139,3x3,53	Φ139,3x3,53	Φ139,3x3,53	Φ139,3x3,53	
	Κουζινέτο	-	PTFE 9,7x2,5x314,1	PTFE 9,7x2,5x314,1	PTFE 9,7x2,5x314,1	PTFE 9,7x2,5x314,1	

Πίνακας 2

ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΗΚΑ ΕΜΒΟΛΩΝ

ΤΕΧΝΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΕΜΒΟΛΟΥ			100x12	110x5	110x7,5	110x10	
ΕΜΒΟΛΟ	Εξωτερική διάμετρος (mm)	Dε	100	110	110	110	
	Εσωτερική διάμετρος (mm)	dε	76	100	95	90	
	Πάχος τοιχώματος (mm)	Sε	12	5	7,5	10	
	Πάχος πάτου (mm)	Sπε	25	25	25	25	
	Πάχος πέλματος πάτου (mm)	SΔ	5	5	5	5	
	Επιφάνεια πίεσης (cm ²)	Fε	78,5	94,99	94,99	94,99	
	Επιφάνεια διατομής (cm ²)	Fr	33,16	16,49	24,14	31,4	
	Ροπή αδράνειας (cm ⁴)	Jr	326,94	227,7	318,71	396,43	
	Ακτίνα αδράνειας (cm)	i	3,14	3,72	3,63	3,55	
	Βάρος ανά μέτρο για μήκος L=0 (Kgr)	Βε0	3,2	3,9	3,9	3,9	
	Βάρος ανά μέτρο (Kgr)	Βε	26,03	12,94	18,95	24,65	
	Μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση (bar)	Pεmax	199,48	65,94	107,16	148,37	
ΚΥΛΙΝΔΡΟΣ	Εξωτερική διάμετρος (mm)	Dκ	139,7	159	159	159	
	Εσωτερική διάμετρος (mm)	dκ	130,7	149	149	149	
	Πάχος τοιχώματος (mm)	Sκ	4,5	5	5	5	
	Πάχος πάτου (mm)	Sπκ	20	25	25	25	
	Επιφάνεια πίεσης (cm ²)	Fκ	134,1	174,28	174,28	174,28	
	Μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση (bar)	Pκmax	45,43	45,62	45,62	45,62	
	Βάρος ανά μέτρο για μήκος L=0 (Kgr)	Bκ0	11	12,5	12,5	12,5	
	Βάρος ανά μέτρο (Kgr)	Bκ	15	18,98	18,98	18,98	
	Σπείρωμα κεφαλής (mm)	M	149x2	149x2	149x2	149x2	
	Εξωτερική διάμετρος κεφαλής (mm)	K	165,1	165,1	165,1	165,1	
	ΔΙΑΙΡΟΥΜΕΝΟ	Εξωτερική διάμετρος φλάντζας (mm)	Df	215	235	235	235
		Πάχος φλάντζας (mm)	Hf	22	22	22	22
Αριθμός (n) x Διάμ. (di) οπών		n x di	12x15	12x15	12x15	12x15	
Διάμετρος Κέντ. Οπών (mm)		dt	185	205	205	205	
Διάμετρος κοχλιών (mm)		d	14	14	14	12	
ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ		Μήκος κοπής εμβόλου (mm)	-	L	L	L	L
	Προεξοχή εμβόλου (mm)	-	18	18	18	18	
	Ολικό μήκος κλειστού εμβόλου (mm)	-	L+90	L+90	L+90	L+90	
	Διαδρομή εμβόλου (mm)	-	L-113	L-113	L-113	L-113	
	Ανάπτυγμα εμβόλου (mm)	-	2L-23	2L-23	2L-23	2L-23	
	Προεξοχή εμβόλου Δ (mm)	-	118	118	118	118	
	Ολικό μήκος κλειστού εμβόλου Δ (mm)	-	L+190	L+190	L+190	L+190	
	Ανάπτυγμα εμβόλου Δ (mm)	-	2L+77	2L+77	2L+77	2L+77	
ΣΤΕΓΑΝΟ ΠΟΙΗΤΙΚΑ	Τσιμούχα	-	T20-100	T20-110	T20-110	T20-110	
	Ξύστρα	-	P8-100	P8-110	P8-110	P8-110	
	O-Ring	-	Φ139,3x3,53	Φ139,3x3,53	Φ139,3x3,53	Φ139,3x3,53	
	Κουζινέτο	-	PTFE 9,7x2,5x314,1	PTFE 15x2,5x345,6	PTFE 15x2,5x345,6	PTFE 15x2,5x345,6	

Πίνακας 3

ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΗΚΑ ΕΜΒΟΛΩΝ

ΤΕΧΝΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΕΜΒΟΛΟΥ			120x6	120x9	130x6	130x10
ΕΜΒΟΛΟ	Εξωτερική διάμετρος (mm)	De	120	120	130	130
	Εσωτερική διάμετρος (mm)	de	108	102	118	110
	Πάχος τοιχώματος (mm)	Se	6	9	6	10
	Πάχος πάτου (mm)	Spe	25	25	25	25
	Πάχος πέλματος πάτου (mm)	SΔ	5	5	15	15
	Επιφάνεια πίεσης (cm ²)	Fe	113,04	113,04	132,67	132,67
	Επιφάνεια διατομής (cm ²)	Fr	21,48	31,37	23,36	37,68
	Ροπή αδράνειας (cm ⁴)	Jr	349,87	468,29	450,06	682,95
	Ακτίνα αδράνειας (cm)	i	4,04	3,94	4,39	4,26
	Βάρος ανά μέτρο για μήκος L=0 (Kgr)	Be0	4,7	4,7	5,5	5,5
	Βάρος ανά μέτρο (Kgr)	Be	16,86	24,62	18,34	29,58
	Μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση (bar)	Pe _{max}	75,56	120,9	69,75	125,55
ΚΥΛΙΝΔΡΟΣ	Εξωτερική διάμετρος (mm)	Dκ	159	159	177,8	177,8
	Εσωτερική διάμετρος (mm)	dκ	149	149	166,6	166,6
	Πάχος τοιχώματος (mm)	Sκ	5	5	5,6	5,6
	Πάχος πάτου (mm)	Sπκ	25	25	30	30
	Επιφάνεια πίεσης (cm ²)	Fκ	174,28	174,28	217,88	217,88
	Μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση (bar)	Pκ _{max}	45,62	45,62	46,92	46,92
	Βάρος ανά μέτρο για μήκος L=0 (Kgr)	Bκ0	13	13	15	15
	Βάρος ανά μέτρο (Kgr)	Bκ	18,98	18,98	23,77	23,77
	Σπείρωμα κεφαλής (mm)	M	167x3	167x3	183x3	183x3
	Εξωτερική διάμετρος κεφαλής (mm)	K	177,8	177,8	193,7	193,7
	ΔΙΑΙΡΟΥΜΕΝΟ	Εξωτερική διάμετρος φλάντζας (mm)	Df	235	235	255
Πάχος φλάντζας (mm)		Hf	22	22	22	22
Αριθμός (n) x Διάμ. (di) οπών		n x di	12x15	12x15	12x17	12x17
Διάμετρος Κέντ. Οπών (mm)		dt	205	205	225	225
Διάμετρος κοχλιών (mm)		d	14	14	16	16
ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	Μήκος κοπής εμβόλου (mm)	-	L	L	L	L
	Προεξοχή εμβόλου (mm)	-	18	18	18	18
	Ολικό μήκος κλειστού εμβόλου (mm)	-	L+90	L+90	L+90	L+90
	Διαδρομή εμβόλου (mm)	-	L-113	L-113	L-113	L-113
	Ανάπτυγμα εμβόλου (mm)	-	2L-23	2L-23	2L-23	2L-23
	Προεξοχή εμβόλου Δ (mm)	-	118	118	118	118
	Ολικό μήκος κλειστού εμβόλου Δ (mm)	-	L+190	L+190	L+190	L+190
	Ανάπτυγμα εμβόλου Δ (mm)	-	2L+77	2L+77	2L+77	2L+77
ΣΤΕΓΑΝΟ ΠΟΙΗΤΙΚΑ	Τσιμούχα	-	T20-120	T20-120	T20-130	T20-130
	Ξύστρα	-	P8-120	P8-120	P8-130	P8-130
	O-Ring	-	Φ158,34x3,53	Φ158,34x3,53	Φ171,04x3,53	Φ171,04x3,53
	Κουζινέτο	-	PTFE 15x2,5x377	PTFE 15x2,5x377	PTFE 15x2,5x408,4	PTFE 15x2,5x408,4

Πίνακας 4

ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΗΚΑ ΕΜΒΟΛΩΝ

ΤΕΧΝΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΕΜΒΟΛΟΥ			130x12	150x8	185x10	210x11,5	
ΕΜΒΟΛΟ	Εξωτερική διάμετρος (mm)	De	130	150	185	210	
	Εσωτερική διάμετρος (mm)	de	106	134	165	187	
	Πάχος τοιχώματος (mm)	Se	12	8	10	11,5	
	Πάχος πάτου (mm)	Spe	25	25	25	25	
	Πάχος πέλματος πάτου (mm)	SΔ	15	15	20	*	
	Επιφάνεια πίεσης (cm ²)	Fe	132,67	176,63	268,67	346,19	
	Επιφάνεια διατομής (cm ²)	Fr	44,46	35,67	54,95	71,68	
	Ροπή αδράνειας (cm ⁴)	Jr	781,87	901,93	2110,42	3542,21	
	Ακτίνα αδράνειας (cm)	i	4,19	5,03	6,2	7,03	
	Βάρος ανά μέτρο για μήκος L=0 (Kgr)	Be0	5,5	7,3	14,2	19	
	Βάρος ανά μέτρο (Kgr)	Be	34,9	28	43,14	56,27	
	Μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση (bar)	Pemax	153,45	84,63	88,22	90,67	
ΚΥΛΙΝΔΡΟΣ	Εξωτερική διάμετρος (mm)	Dκ	177,8	193,7	244,5	273	
	Εσωτερική διάμετρος (mm)	dk	166,6	181,9	230,3	244,4	
	Πάχος τοιχώματος (mm)	Sκ	5,6	5,9	7,1	14,3	
	Πάχος πάτου (mm)	Spκ	30	30	35	40	
	Επιφάνεια πίεσης (cm ²)	Fκ	217,88	259,74	416,35	468,89	
	Μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση (bar)	Pκmax	46,92	45,87	45,24	88,35	
	Βάρος ανά μέτρο για μήκος L=0 (Kgr)	Bκ0	15	17	22	*	
	Βάρος ανά μέτρο (Kgr)	Bκ	23,77	27,31	41,55	91,19	
	Σπείρωμα κεφαλής (mm)	M	183x3	208x3	230x3,5	*	
	Εξωτερική διάμετρος κεφαλής (mm)	K	193,7	218,1	244,5	273	
	ΔΙΑΡΟΥΜΕΝΟ	Εξωτερική διάμετρος φλάντζας (mm)	Df	255	275	370	370
		Πάχος φλάντζας (mm)	Hf	22	23	23	45
Αριθμός (n) x Διάμ. (di) οπών		n x di	12x17	12x17	20x21	24x21	
Διάμετρος Κέντ. Οπών (mm)		dt	225	240	335	355	
Διάμετρος κοχλιών (mm)		d	16	16	20	20	
ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	Μήκος κοπής εμβόλου (mm)	-	L	L	L	L	
	Προεξοχή εμβόλου (mm)	-	18	18	18	18	
	Ολικό μήκος κλειστού εμβόλου (mm)	-	L+90	L+90	L+90	L+90	
	Διαδρομή εμβόλου (mm)	-	L-113	L-113	L-113	L-113	
	Ανάπτυγμα εμβόλου (mm)	-	2L-23	2L-23	2L-23	2L-23	
	Προεξοχή εμβόλου Δ (mm)	-	118	118	118	118	
	Ολικό μήκος κλειστού εμβόλου Δ (mm)	-	L+190	L+190	L+190	L+190	
	Ανάπτυγμα εμβόλου Δ (mm)	-	2L+77	2L+77	2L+77	2L+77	
ΣΤΕΓΑΝΟ ΠΟΙΗΤΙΚΑ	Τσιμούχα	-	T20-130	T20-150	T20-185	T20-210	
	Ξύστρα	-	P8-130	P8-150	P8-185	P8-210	
	O-Ring	-	Φ171,04x3,53	Φ196,45x3,53	Φ228x4	Φ240x4	
	Κουζινέτο	-	PTFE 15x2,5x408,4	PTFE 15x2,5x581,2	PTFE 15x2,5x471,2	PTFE 15x2,5x658	

Πίνακας 5

2.5 ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΟΔΗΓΗΣΗΣ ΚΑΙ ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΙΗΣΗΣ

Αυτά είναι τοποθετημένα στην ΚΕΦΑΛΗ του εμβόλου, μέσα σε ειδικές για το σκοπό αυτό υποδοχές, έτσι ώστε να είναι εύκολη και η συναρμολόγηση – αποσυναρμολόγηση τους. Είναι προέλευσης της Γερμανικής εταιρίας MARKEL και τηρούν απόλυτα τις απαιτήσεις για σωστή και ασφαλή στεγανοποίηση και οδήγηση. Τα ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΑ όλα, ORING, τσιμούχες, ξύστρα, έχουν διάρκεια ζωής 4-5 χρόνια (όπως όλα τα ελαστικά υλικά).

2.5.1 Τα Κουζινέτα (δακτύλιοι οδήγησης) είναι κατασκευασμένα από πολυτετραφθοραιθυλένιο και μπρούντζο, (PTEE / bronze) σε προφίλ 9,7X2,5 mm ή 15X2,5 mm. Είναι πολύ πιο ανθεκτικά από αντίστοιχα μεταλλικά κράματα. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους είναι :

- Εργοστάσιο κατασκευής: MARKEL Γερμανίας
- Κατασκευαστικός τύπος: SF
- Πυκνότητα: 3,35 g/cm³
- Θερμοκρασία αντοχής: 200 °C

2.5.2 Τσιμούχες είναι διατομής 'V' κατασκευασμένες από NOVATHAN (τύπος υλικού AU) και τα κύρια χαρακτηριστικά τους είναι :

- Εργοστάσιο κατασκευής: MARKEL Γερμανίας
- Κατασκευαστικός τύπος: T - 20
- Θερμοκρασία αντοχής: -40 °C έως 110 °C
- Ταχύτητα ολίσθησης: έως 0,50 m/sec
- Επιτρεπόμενη τραχύτητα επιφάνειας εμβόλου: Ra≥0,3 μm και Rt≤3 μm
- Μέγιστη πίεση : 400bar

2.5.3 Οι Ξύστρες είναι κατασκευασμένες από τις ίδιες προδιαγραφές υλικού (όπως οι τσιμούχες) και έχουν δυνατότητα καθαρισμού του εμβόλου κατά την επιστροφή του στον κύλινδρο, καθώς επίσης και (περιορισμένη) δυνατότητα στεγανοποίησης. Τα κύρια χαρακτηριστικά του είναι :

- Εργοστάσιο κατασκευής: MARKEL Γερμανίας
- Κατασκευαστικός τύπος: P - 8
- Περιοχή Θερμοκρασία: -30 °C έως 100 °C
- Ταχύτητα ολίσθησης: έως 1,0 m/sec

2.5.4 Τσιμούχες T-18. Στα έμβολα διπλής ενέργειας, αλλά κυρίως στα τηλεσκοπικά, χρησιμοποιούνται και τσιμούχες με δυνατότητα στεγανοποίησης στην εσωτερική επιφάνεια κάποιου σωλήνα, που το υλικό κατασκευής του είναι το ίδιο με αυτό της T – 20.

- Εργοστάσιο κατασκευής: MARKEL Γερμανίας
- Κατασκευαστικός τύπος: T - 18
- Περιοχή Θερμοκρασία: -40 °C έως 200 °C
- Ταχύτητα ολίσθησης: έως 0,50 m/sec
- Επιτρεπόμενη τραχύτητα επιφάνειας εμβόλου: Ra≤0,3 μm και Rt≤3 μm
- Μέγιστη πίεση: 400bar

2.6 ΒΑΛΒΙΔΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

2.6.1 Γενικά

Η βαλβίδα ασφαλείας είναι μια ασφαλιστική διάταξη, προσαρμοσμένη απευθείας στην εισαγωγή λαδιού του κυλίνδρου. Σε περίπτωση θραύσης του σωλήνα τροφοδοσίας ή σε περίπτωση όπου η ταχύτητα καθόδου υπερβαίνει τα επιτρεπτά όρια, η βαλβίδα κλείνει, σταματώντας ομαλά τον θάλαμο. Ξανανοίγει αυτόματα, όταν πλέον η πίεση εκτονωθεί, ή με άνοδο στον θάλαμο (δηλ. τροφοδοσία του εμβόλου με λάδι). Η βαλβίδα ασφαλείας μπορεί να λειτουργήσει σε οποιαδήποτε θέση (δηλ. όχι απαραίτητα όρθια), ανάλογα με την φορά που μας εξυπηρετεί στην τοποθέτηση του ελαστικού σωλήνα. Η ρύθμιση της βαλβίδας ασφαλείας (αν και είναι ρυθμισμένη από το εργοστάσιο), γίνεται με τον κοχλία που βρίσκεται στο κάτω μέρος ή το πάνω, της βαλβίδας) βιδώνουμε ή ξεβιδώνουμε κατά φορά που εξαρτάται από τον τύπο της βαλβίδας).

Ορίζουμε σαν ονομαστική περιοχή ισχύος, την παροχή λαδιού μέσω της βαλβίδας, σε κανονική λειτουργία (παροχή λαδιού κατά την κάθοδο). Περιοχή ενεργοποίησης είναι η παροχή στην οποία είναι ρυθμισμένη η βαλβίδα ασφαλείας για να ενεργοποιηθεί. (Σύμφωνα με τους Γερμανικούς κανονισμούς 40% μεγαλύτερη της ονομαστικής). Κατασκευάζονται σε δύο τύπους τον KL 10 για 3/4" , 1" και 1 1/2" καθώς επίσης και τον R 10 για 2" και 2 1/2". Οι δύο τύποι διαφέρουν μεταξύ τους (εκτός από το μέγεθος τους), και κατά τον τρόπο ρύθμισης τους και κατά τον τρόπο λειτουργίας τους.

ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

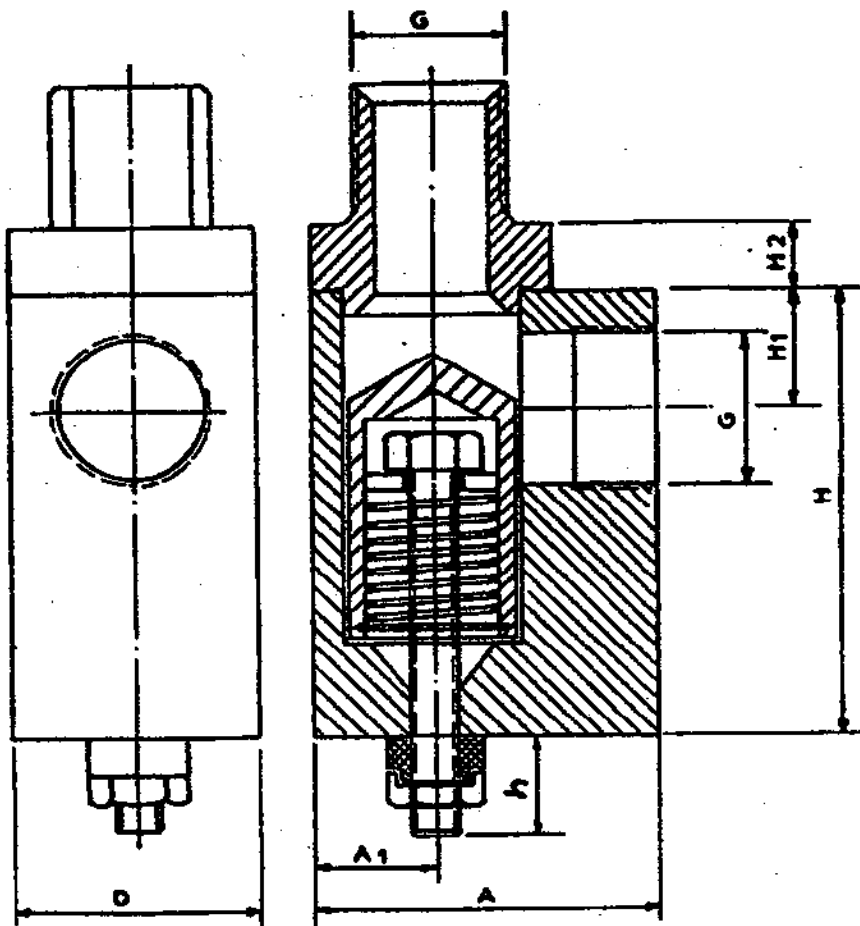
1. Τύπος KL 10

Μέγεθος βαλβίδας	Περιοχή ενεργ/σεως	Ονομ. περιοχή ισχύος
3/4" ή 1"	10 – 175	7 – 125 lit/min
1 1/2"	176 – 420	126 – 300 lit/min

2. Τύπος R 10

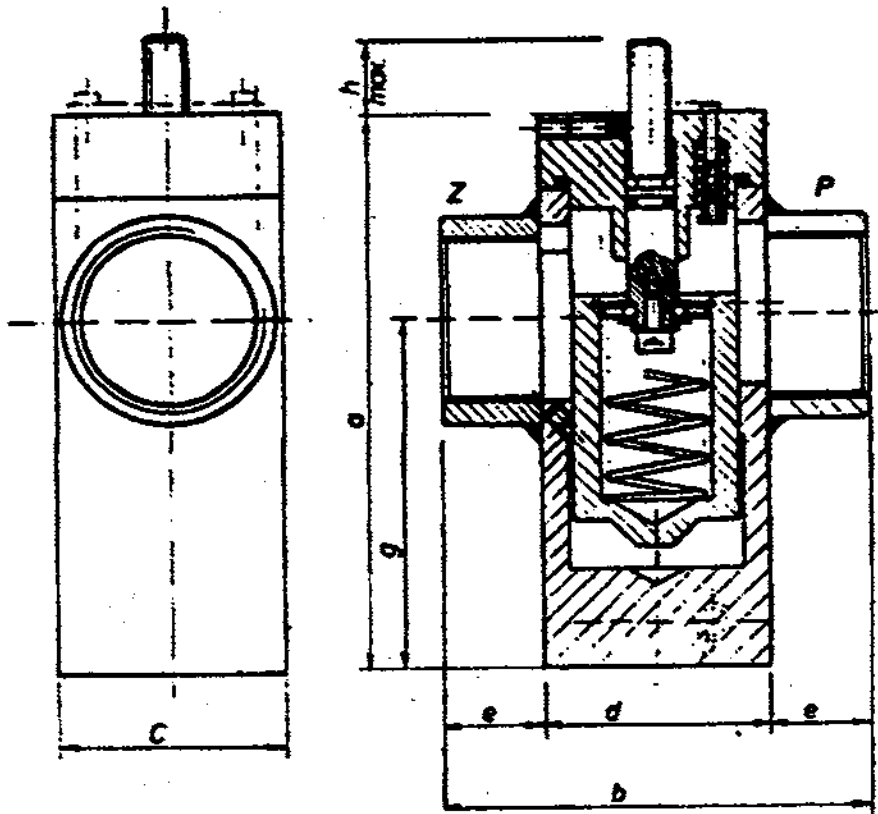
Μέγεθος βαλβίδας	Περιοχή ενεργ/σεως	Ονομ. περιοχή ισχύος
2"	421 - 770	301 - 550 lit/min
2 1/2"	771 –	551 – lit/min

Παρακάτω δίνουμε για κάθε τύπο βαλβίδας, το ανάλογο διαστασιολόγιο το οποίο δίνει το μήκος προεξοχής του κοχλία από το σώμα της βαλβίδας. Στον τύπο KL 10, ξεβιδώνοντας την βίδα ρύθμισης αυξάνουμε την παροχή ενεργοποίησης της βαλβίδας, ενώ στον τύπο R 10, βιδώνοντας.



Σχήμα 2.6 : Τύπος KL 10

ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΙΟ			
G	3/4"	1"	1/2"
A	80	80	90
A1	25	25	30
H	96	96	112
H1	24	24	34
H2	15	15	20



Σχήμα 2.7 : Τύπος R 10

ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΙΟ		
R	2"	2 1/2"
a	172	195
b	140	160
c	80	100
d	80	100
e	27	32
f	25	30
g	109	125
h	30	30
l	38	45
j	62	62
φκ	50	50
l	45	-
Kp	6,4	12,2

2.6.2 Περιγραφή λειτουργίας βαλβίδας ασφαλείας

Ο ρόλος της είναι να ελέγχει την επιστρεφόμενη ποσότητα λαδιού από το έμβολο προς την μονάδα ισχύος κατά την κίνηση καθόδου και να φράζει την δίοδο του λαδιού αν η παροχή ξεπεράσει την επιτρεπόμενη τιμή. Η βαλβίδα ασφαλείας πρέπει να ενεργοποιείται σε περίπτωση που η ταχύτητα καθόδου του θαλάμου ξεπεράσει κατά 0,3 m/sec την ονομαστική ταχύτητα. Σύμφωνα με τους Γερμανικούς κανονισμούς, αυτή πρέπει να ενεργοποιείται σε παροχή κατά 40% μεγαλύτερη της κανονικής και με αυτήν την παροχή είναι σχεδιασμένη και τα διαγράμματα. Στις συγκεκριμένες συνθήκες κίνησης βρίσκουμε την παροχή που αντιστοιχεί στην επιτρεπόμενη ταχύτητα, εκλέγουμε τον κατάλληλο τύπο βαλβίδας και ρυθμίζουμε το μήκος προεξοχής του ρυθμιστικού κοχλία, σύμφωνα με την σχετική καμπύλη .

Η λειτουργία της βαλβίδας ασφαλείας βασίζεται στον νόμο του BERNOULI. Κατασκευαστικά η δίοδος του λαδιού ελέγχεται με ένα μετακινούμενο κυλινδρικό βάκτρο που ρυθμίζεται σε μια σχετική θέση, μέσω της πίεσης ενός ελατηρίου. Η προέκταση του ελατηρίου με τον ρυθμιστικό κοχλία προσδιορίζει την επιτρεπόμενη παροχή στην οποία η βαλβίδα θα ενεργοποιηθεί.

Κατά την κανονική λειτουργία το βάκτρο ισορροπεί στην αρχική του θέση υπό την επενέργεια τριών δυνάμεων:

- Την ώθηση που προκύπτει από την πίεση του λαδιού στο εσωτερικό του βάκτρου της βαλβίδας που είναι περίπου ίση με την στατική πίεση στον κύλινδρο.
- Την έλξη που προκύπτει από την δυναμική πίεση του κινούμενου λαδιού στην εξωτερική πλευρά του βάκτρου.
- Την έλξη λόγω της δράσης του ελατηρίου.

Η πίεση του κινούμενου λαδιού, εξαρτάται από την ταχύτητα κίνησης του σύμφωνα με τον νόμο του BERNOULI. Αυξανόμενης της ταχύτητας πέφτει η πίεση με αποτέλεσμα σε κάποια δεδομένη ταχύτητα η ώθηση από την πίεση στο εσωτερικό του βάκτρου να ξεπερνά το άθροισμα της έλξης λόγω του ελατηρίου και της εξωτερικής πίεσης, με αποτέλεσμα την προώθηση του βάκτρου προς κλείσιμο της δίοδου διέλευσης του λαδιού.

Σημειώνουμε, ότι η ρύθμιση πρέπει να γίνεται βάσει της ταχύτητα καθόδου με πλήρες φορτίο, ώστε να αποφεύγονται τυχόν άσκοπες ενέργειες της βαλβίδας ασφαλείας, καθώς η ταχύτητα καθόδου υπό πλήρες φορτίο είναι στην πράξη κατά τι μεγαλύτερη από την αντίστοιχη σε οποιοσδήποτε άλλες συνθήκες φόρτωσης.

Η βαλβίδα ασφαλείας παραδίδεται ρυθμισμένη από το εργοστάσιο σύμφωνα με τις απαιτήσεις.

2.7 ΜΟΝΑΔΑ ΙΣΧΥΟΣ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ

2.7.1 Γενικά

Η μονάδα ισχύος είναι ο κινητήριος μηχανισμός του ανελκυστήρα. Η μονάδα αυτή της KLEEMANN, είναι ένα συγκρότημα σχεδιασμένο σύμφωνα με τις αυστηρότερες προδιαγραφές και απαιτήσεις υψηλής ποιότητας λειτουργίας. Είναι χαμηλής στάθμης θορύβου επειδή η αντλία και ο κινητήρας λειτουργούν μέσα στο λάδι.

Εξασφαλίζουν ιδανική ποιότητα ανύψωσης προσώπων ή φορτίων.

Τα εξαρτήματα που χρησιμοποιούνται, είναι υψηλής ποιότητας και η καλή τους λειτουργία, έχει αποδειχθεί από την πολλαπλή χρήση τους.

2.7.2 Κατασκευαστικά στοιχεία

Τα βασικά στοιχεία που αποτελούν τη μονάδα ισχύος, είναι το συγκρότημα κινητήρα – αντλία, το μπλοκ βαλβίδων, καθώς και τα υπόλοιπα στοιχεία του υδραυλικού ελέγχου του ανελκυστήρα.

Η αντλία είναι κοχλιωτή, χαμηλών παλμών και θορύβου, δουλεύει μέσα στο λάδι και είναι σταθερά συνδεδεμένη στον κινητήρα, με φλάντζα και η κίνηση μεταδίδεται με άξονες συνδεδεμένους με σφήνα. Η σύνδεση αυτή, είναι απόλυτα αξιόπιστη και δεν χρειάζεται συντήρηση.

Η ανάρτηση του συγκροτήματος κινητήρα – αντλία γίνεται μέσω ειδικών αντικραδασμικών ζευγών, ανθεκτικών στο λάδι, απ' ευθείας πάνω στο δοχείο. Με αυτή την διάταξη ανάρτησης, καθώς και την μόνωση στα καπάκια του δοχείου, εμποδίζεται η μετάδοση θορύβων.

Με την χρήση ενός σιγαστήρα, μειώνεται αποτελεσματικά οι παλμοί της αντλίας και έτσι η μετάδοση των οποιωνδήποτε παλμών από την μονάδα ισχύος στον θάλαμο και στο κτίριο, μειώνεται σε πάρα πολύ μικρό βαθμό. Τα ελαστικά αντικραδασμικά τακάκια κάτω από το δοχείο, εκμεδενίζουν την μετάδοση παλμών από το δοχείο στο κτίριο.

Το δοχείο λαδιού είναι συγκολλητό, κατασκευασμένο από χαλύβδινη λαμαρίνα. Χάρη στις ενισχυμένες αναδιπλώσεις και πολλαπλές επιφάνειες, οι δονήσεις λόγω ιδιοσυχνότητας του δοχείου μειώνονται πάρα πολύ. Τα πολλαπλά καπάκια, διευκολύνουν το service.

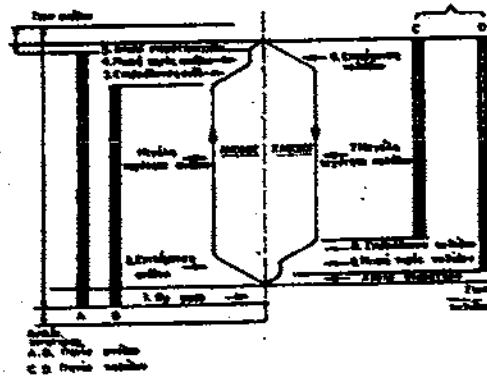
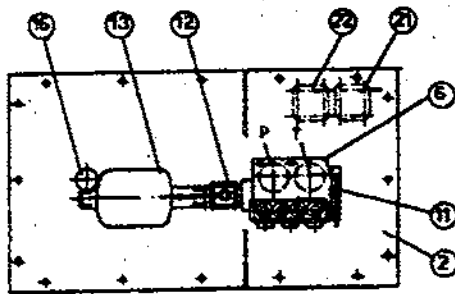
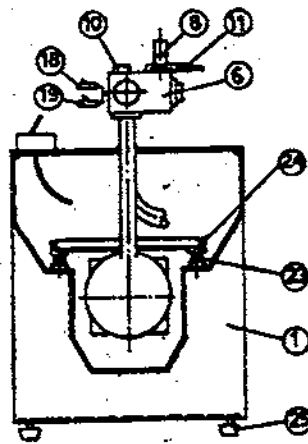
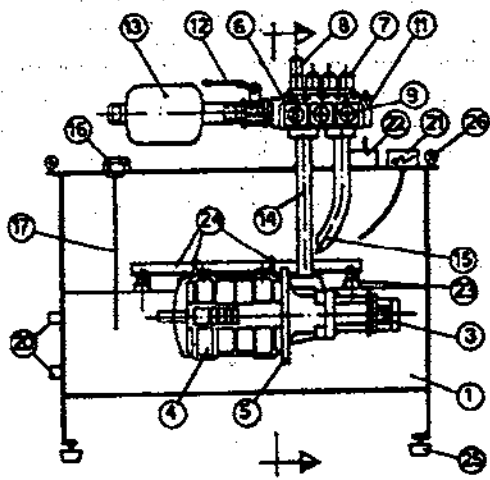
Η στάθμη του λαδιού, μπορεί να ελεγχθεί από ένα δείκτη λαδιού, που είναι βιδωμένος πάνω στον κρουνό εξαέρωσης.

Ανοίγοντας τον κρουνό εκκένωσης που βρίσκεται στο κατώτερο σημείο του δοχείου, μπορεί να διαφύγει το τυχόν ευρισκόμενο νερό που κατακάθεται στο σημείο εκείνο. Χρησιμεύει επίσης και σαν εκκενωτής του λαδιού.

Το ελάχιστο επίπεδο λαδιού είναι τόσο, ώστε να καλύπτονται και ο κινητήρας και η αντλία συνεχώς με λάδι, ακόμη και όταν το πιστόνι είναι τελείως ανεβασμένο. Το λάδι ενεργεί σαν ψύκτης της μονάδας, και απορροφά τους θορύβους.

Πάνω στο καπάκι του δοχείου υπάρχουν:

- ✓ Μπλοκ βαλβίδων
- ✓ Στόμιο πλήρωσεως λαδιού, με εξαερισμό συγχρόνως
- ✓ Μανόμετρο
- ✓ Διακόπτης υψηλής ή χαμηλής πίεσης (αν ζητηθεί).
- ✓ Κουτιά ηλεκτρολογικών συνδέσεων



1. Δοχείο λαδιού
2. Καπάκια
3. Αντλία
4. Κινητήρας
5. Φλάντζα σύνδεσης (Αντλίας)
6. Μπλόκ βαλβίδων
7. Πηνία απλά
8. Πηνίο απαγκλοβισμού
9. Ρυθμίσεις βαλβίδας
10. Μανόμετρο
11. Χειραντλία
12. Βάνα
13. Σιγαστήρας

14. Σωλήνας τροφοδοσίας λαδιού
15. Σωλήνας επιστροφής λαδιού
16. Πώμα εξαέρωσης
17. Δείκτης λαδιού
18. Πρεσοστάτης (max πίεσης)
19. Πρεσοστάτης (min πίεσης)
20. Αναμονές ψύκτη
21. Κουτί συνδεσμολογίας (Μοτέρ)
22. Κουτί συνδεσμολογίας (Βαλβίδων)
23. Αντικραδασμικά ζεύγη
24. Προφίλ ανάρτησης κινητήρα
25. Αντικραδασμικά στήριξη
26. Σμεία ανάρτησης

Σχήμα 2.8 : Εξαρτήματα μονάδας ισχύος

2.7.3 Κινητήρας

Είναι τριφασικός για τάση 380 Volt και συχνότητα 50 Hz, με δύο πόλους για 2750 στροφές/min. Τοποθετούμε κατόπιν παραγγελίας κινητήρες για διαφορετικές τάσεις και συχνότητες.

Έχει ροπή εκκίνησης περίπου διπλάσια της ονομαστικής, και η συνδεσμολογία εκκίνησης μέχρι 8,5KW σε αστέρα – τρίγωνο.

Η θερμοκρασία του λαδιού ελέγχεται με PLC με θερμίστορ, που είναι εγκατεστημένοι μέσα στην συρματουργία του Μοτέρ.

2.7.4 Μπλοκ βαλβίδων ελέγχου

Είναι ένα συγκρότημα ελεγχόμενο ηλεκτρικά με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά :

- Είναι ένα ενιαίο συμπαγές συγκρότημα βαλβίδων.
- Κρατάει σταθερές τις ταχύτητες όπως ρυθμίστηκαν, ανεξάρτητα από θερμοκρασία και φορτία.
- Οι επιταχύνσεις και επιβραδύνσεις είναι ανεξάρτητες από θερμοκρασία και φορτίο. Μαλακό σταμάτημα και τέλεια ισοστάθμιση (δεν ξεφεύγει στην στάση).
- Δεν γλιστράει ο θάλαμος όταν είναι στη στάση (δεν υπάρχουν διαρροές).
- Αυτόματος απεγκλωβισμός σε περίπτωση διακοπής ρεύματος.
- Απλή ηλεκτρική συνδεσμολογία.
- Δεν θερμαίνει το λάδι.

Είναι συμπαγή (συνήθως) συγκροτήματα αποτελούμενα από ένα σύνολο βαλβίδων, στραγκαλιστών, φίλτρων, κ.λ.π. όπου στο εσωτερικό τους γίνεται μία σειρά διεργασιών στην καθοδήγηση και έλεγχο της πορείας του λαδιού.

Βασικά στοιχεία (απαραίτητα και κοινά) σε κάθε είδος και μέγεθος βαλβίδων, είναι:

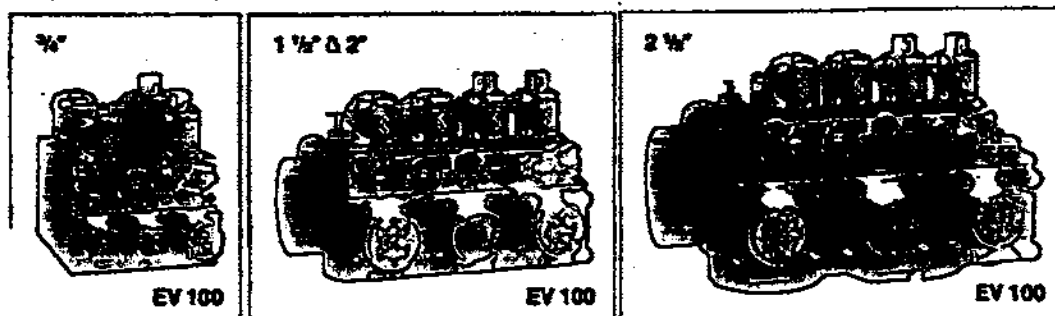
- Λειτουργία By pass : Ονομάζεται η δυνατότητα του συγκροτήματος στο να παραλαμβάνει το λάδι, να το στέλνει αρχικά στην επιστροφή (δοχείο) και στην συνέχεια να το τροφοδοτεί με αυξανόμενο ρυθμό προς το έμβολο, με τελικό αποτέλεσμα το απλό ξεκίνημα.
- Λειτουργία υπερφόρτωσης: Ονομάζουμε την δυνατότητα ελέγχου της πίεσεως ώστε να μην ξεπερνάει κάποιο επιθυμητό (ρυθμιζόμενο) όριο.
- Χειροκίνητη κάθοδος: Ανοιγμα κάποιας διόδου επιστροφής δια χειρός.
- Φίλτρα στην είσοδο και έξοδο του λαδιού.
- Πηνία ηλεκτρικά, για συντονισμό των βαλβίδων.

Κατά περίπτωση έχουν βαλβίδα μικρής ταχύτητας και μεγάλης, μανόμετρο, βάνα, στραγγαλιστές επιταχύνσεων και επιβραδύνσεων, αντλία χειρός κ.λ.π. η επιλογή του τύπου και μεγέθους της βαλβίδας καθορίζεται από τις απαιτήσεις σε λειτουργία, μέγεθος ταχύτητας, αριθμό ταχυτήτων κ.λ.π. και από το αντίστοιχο κόστος. Μερικοί τύποι βαλβίδων μπορούν να προκύψουν από άλλους, με απλή αλλαγή κάποιων εξαρτημάτων.

2.7.5 Βαλβίδα BLAIN (Δυτικής Γερμανίας) τύπου EV 100

Η βαλβίδα BLAIN τύπου EV 100 κατασκευασμένη σε μια πλήρη σειρά, για να καλύψει διαφορετικές απαιτήσεις, από χαμηλοτάχυτες εγκαταστάσεις, έως υψηλής απόδοσης ανελκυστήρες.

Είναι εύκολη στην εγκατάσταση, αξιόπιστη και ομαλή στην λειτουργία, ακόμα και σε ακραίες περιπτώσεις φορτίου και θερμοκρασίας.



Σχήμα 2.9 : Βαλβίδα BLAIN EV 100

Περιγραφή: Το μέγεθος της βαλβίδας (3/4", 1 1/2", 2", και 2 1/2" που είναι και συγχρόνος το μέγεθος της εισόδου και εξόδου της βαλβίδας), καθορίζεται από τις παροχές της αντλίας. Η βαλβίδα χρησιμοποιείται για κινητήρες με σύνδεση είτε σε τρίγωνο είτε σε αστέρα - τρίγωνο. Οι βαλβίδες είναι ρυθμισμένες από το εργοστάσιο ανάλογα με τα στοιχεία του ανελκυστήρα, ώστε να χρειαστεί στο φρεάτιο μια μικρή τελική ρύθμιση. Το σύστημα ισοστάθμισης εξασφαλίζει σταθερότητα στην λειτουργία του ανελκυστήρα και ακρίβεια στο τελικό σταμάτημα ανεξάρτητα από την θερμοκρασία (έως 70 °C).

Είναι κατασκευασμένες από φινιρισμένες σε υψηλά επίπεδα ποιότητας και παρέχουν τις παρακάτω απαραίτητες ιδιότητες για μια αποδοτική εγκατάσταση και service δίχως πρόβλημα:

- Απλή και αποδοτική ρύθμιση
- Δεν επηρεάζεται από θερμοκρασίες και πιέσεις
- Καλωδιώσεις για σύνδεση πηνίων
- Μανόμετρο και βάνα μανομέτρου
- Χειροκίνητο κατέβασμα επανερχόμενο αυτόματα
- Αυτοκαθαριζόμενα φίλτρα πιλότων
- Αυτοκαθαριζόμενα φίλτρα εισόδου - εξόδου
- Καταστέλλει τις τυρβώδεις ροές
- Σκληρότητα χιτωνίων πιλότων 70⁰ Rockwell
- Πηνία διαρκούς χρήσεως 100%

2.8 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΙΓΑΣΤΗΡΑ

Προορίζεται για απόσβεση της μεταφοράς παλμών της αντλίας από το δοχείο προς το φρέαρ διαδρομής (συνεπώς στον θάλαμο), μέσω του σωλήνα τροφοδοσίας του λαδιού.

Υπάρχουν δύο βασικά είδη, που προβλέπουν και τα δύο (με διαφορετικό τρόπο), στην απόσβεση της μεταφοράς αυτών των παλμών και είναι ο πνευματικός σιγαστήρας και ο σιγαστήρας ροής.

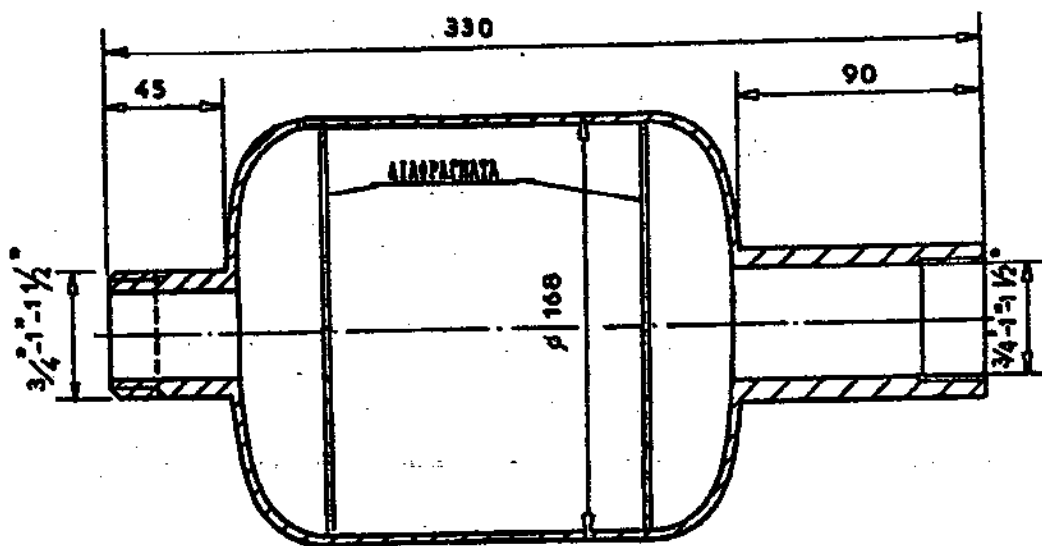
Ο πνευματικός σιγαστήρας, τοποθετείται παράλληλα στον σωλήνα λαδιού από την αντλία προς την βαλβίδα και διατηρεί σε επαφή τον εγκλωβισμένο αέρα με το λάδι, οπότε ο αέρας δεχόμενος τις συμπίεσεις (λόγω παλμών) της αντλίας, τις αποσβένει.

Η ποσότητα όμως του αέρα, μετά από κάποιο διάστημα λειτουργίας, διαλύεται μέσα στο λάδι και διαφεύγει, οπότε η αποσβεστική αποτελεσματικότητα του σιγαστήρα μηδενίζεται. Ο λόγος αυτός, έχει οδηγήσει στην εγκατάλειψη αυτού του τύπου σιγαστήρα, που αντικαταστάθηκε από τον σιγαστήρα ροής.

Ο σιγαστήρας ροής τοποθετείται σε σειρά με τον σωλήνα τροφοδοσίας (μετά την βάνα) και η λειτουργία του στηρίζεται στην απότομη αλλαγή των συνθηκών ροής του λαδιού, που συνιστάται στα ακόλουθα:

Το λάδι εισερχόμενο στον σιγαστήρα, έχει μια σταθερή ταχύτητα με διακυμάνσεις (όπότε και παλμούς) τέτοιες, όπως προέρχονται από την αντλία. Προχωρώντας περισσότερο (πέραν του στομίου εισόδου), στην περιοχή του σιγαστήρα με την μεγαλύτερη διάμετρο, (οπότε και μεγάλη επιφάνεια διατομής), επέρχεται απότομη πτώση της ταχύτητας ροής, δημιουργία τυρβώδους ροής, δημιουργία στροβιλισμών με κρούση στα τοιχώματα.

Στην συνέχεια, το λάδι φθάνει στο στόμιο εξόδου, εξαναγκάζεται να ακολουθήσει στενότερη διατομή ροής, επαναποκτά την ταχύτητα του και διοχετεύεται προς τον σωλήνα τροφοδοσίας.



Σχήμα 2.10 : Σιγαστήρας

Στην πορεία του αυτή το λάδι, συναντάει και δύο διάτρητες επιφάνειες (σήτες), μια αμέσως μετά την είσοδο του στο σιγαστήρα, και μια για λίγο πριν την έξοδο του. Όλοι αυτοί οι παράγοντες δημιουργούν μια ριζική αλλαγή στην κίνηση του λαδιού και σχεδόν πλήρη απόσβεση της μεταφοράς των παλμών της αντλίας.

Αυτός ο τύπος σιγαστήρα, είναι πολύ πιο αποτελεσματικός στην απόσβεση των παλμών στο λάδι, και η δυνατότητά του αυτή, είναι αμείωτη, επειδή στηρίζεται στα γεωμετρικά στοιχεία του και μόνο.

2.9 ΖΕΥΓΟΣ ΚΙΝΗΤΗΡΑ – ΑΝΤΛΙΑΣ

2.9.1 Γενικά

Είναι ένα συγκρότημα ειδικού τύπου κατασκευής, χαμηλής στάθμης θορύβου (επειδή λειτουργεί μέσα στο λάδι) και απόλυτα αξιόπιστης λειτουργίας.

Η αντλία είναι κοχλιωτή, χαμηλών παλμών και θορύβου, δουλεύει μέσα στο λάδι και είναι σταθερά συνδεδεμένη στον κινητήρα με φλάντζα. Η κίνηση μεταδίδεται με άξονες συνδεδεμένους με σφήνα. Η σύνδεση αυτή είναι απόλυτη αξιόπιστη και δεν χρειάζεται συντήρηση. Το συγκρότημα δεν επιτρέπεται σε καμία περίπτωση να λειτουργεί χωρίς να είναι απόλυτα καλυμμένο με λάδι.

Η ανάρτηση του συγκροτήματος κινητήρα – αντλίας γίνεται με ειδικά αντικραδασμικά ζεύγη (ανθεκτικά στο λάδι), τοποθετημένα απ' ευθείας πάνω στο δοχείο. Με αυτήν την διάταξη ανάρτησης, καθώς και την μόνωση στα καπάκια του δοχείου, εμποδίζεται η μετάδοση θορύβων. Η μετάδοση των παλμών της αντλίας εμποδίζεται με την χρήση ενός σιγαστήρα.

Η KLEEMANN χρησιμοποιεί κινητήρες του οίκου ZIEHL – ABEGG (Γερμανίας), ενώ αντλίες χρησιμοποιεί των οίκων ALLWEILER (Γερμανίας) και IMO (Σουηδίας). Παρακάτω ακολουθεί μια πλήρης περιγραφή του κινητήρα ZIEHL – ABEGG και της αντλίας IMO και στον προηγούμενο τύπο κατασκευής της ALLWEILER τον SNDAR.

2.9.2 Κινητήρας

2.9.2.A Περιγραφή

Η KLEEMANN HELLAS χρησιμοποιεί κινητήρες του Γερμανικού οίκου ZIEHL ABEGG. Είναι τριφασικοί, ασύγχρονοι, για λειτουργία μόνο κάτω από το λάδι και συνδέονται με την αντλία φλαντζωτά και με σφήνα. Η κατασκευή τους είναι ανοικτού τύπου, έτσι ώστε να είναι αυτολαδολίπαντοι και να μειώνονται επίσης οι απώλειες ισχύος, καθώς επίσης και ο θόρυβος.

Η θερμοκρασία του λαδιού δεν πρέπει να υπερβαίνει τους 70 °C, και για αυτό τον λόγο, σε περιπτώσεις όπου είναι πιθανό να ξεπερνιέται συχνά το όριο αυτό, πρέπει να τοποθετείται ψύκτης λαδιού (εναλλάκτης). Σε κανονικές συνθήκες λειτουργίας, η αποβολή θερμότητας ενός καλά σχεδιασμένου δοχείου (αφορά κυρίως την επιλογή του μεγέθους του), είναι αρκετή, ώστε η χρήση του ψύκτη να μην είναι απαραίτητη. Βάσει του προτύπου EN. 81.2. σε όλες τις μονάδες ισχύος (δοχεία), απαιτείται η ύπαρξη θερμοστάτη, για επιτήρηση της θερμοκρασίας του λαδιού.

2.9.2.B Τεχνικά χαρακτηριστικά

Τα υποβρύχια μοτέρ δεν έχουν σύστημα εξαερισμού και η ψύξη γίνεται με το λάδι. Έχουν περίβλημα IP00, κλάση μόνωσης F, περιέλιξη για 380 Volt σε τρίγωνο, 50 Hz, 2750 στρ/μίν.

Ένταση εκκίνησης 2,8 – 3,2 φορές την ονομαστική ένταση.

Ροπή στρέψης 2 φορές την ονομαστική.

Οι κινητήρες είναι εφοδιασμένοι με 3 αισθητήρια PTC. Η θερμοκρασία διέγερσής τους είναι 100 °C.

Έχει επίσης, σε σειρά συνδεδεμένα τρία αισθητήρια και ένα θερμίστορα για το λάδι, που διεγείρεται στους 70 °C.

2.9.2.Γ Ισχύς κινητήρα

Οι κινητήρες των υδραυλικών ανελκυστήρων κατασκευάζονται έτσι, ώστε να μπορούν να υπερφορτωθούν και να αποδώσουν ισχύ η οποία είναι 30% μεγαλύτερη της ονομαστικής ισχύος του κινητήρα.

Παρακάτω φαίνεται ο ορισμός της ισχύος εκλογής.

Η ισχύς του κινητήρα λαμβάνεται από τους πίνακες των κατασκευαστών αντλιών, λαμβάνοντας υπόψη την προσαύξηση της πίεσης λόγω ροής (δυναμική πίεση) και την δυνατότητα του κινητήρα για απόδοση κατά 30% μεγαλύτερης ισχύος από την ονομαστική.

$$\text{Είναι δηλαδή ίση με : } N_{\text{απαιτ.ονομ}} = \frac{P_{\text{δυν}} * Q}{600 * \eta * 1,3}$$

όπου $P_{\text{δυν}}$: η δυναμική πίεση του λαδιού

Q : η παροχή της αντλίας στην δεδομένη δυναμική πίεση (μεταβλητή)

η : συντελεστής απόδοσης (μεταβλητός)

1,3: συντελεστής δυνατότητας υπερφόρτωσης του κινητήρα

Για να μπορεί να υπολογιστεί ευκολότερα η ισχύς του κινητήρα, δηλαδή με απ' τις αλγεβρικές σχέσεις (και όχι από διαγράμματα), έχουμε ορίσει τον ειδικό συντελεστή απόδοσης ισχύος η , που υπολογίζεται εύκολα συναρτήσει δύο συντελεστών α και β (εξαρτώμενων από το είδος της αντλίας) και ο οποίος μας δίνει την δυνατότητα υπολογισμού της ισχύος συναρτήσει σταθερών μεγεθών, με μόνη μεταβλητή την πίεση του λαδιού και μάλιστα την στατική, η οποία υπολογίζεται εύκολα.

$$\text{Έχουμε δηλαδή: } \eta = \frac{P_{\text{στατ}}}{\alpha * P_{\text{στατ}} + \beta}$$

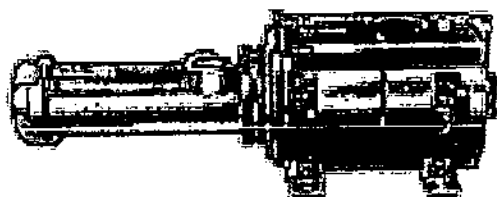
και

$$N_{\text{απ,ονομ}} = \frac{P_{\text{στατ}} * Q_{\text{ονομ}}}{600 * \eta * 1,3}$$

όπου Ρστατ: η στατική πίεση του λαδιού
 Q: η ονομαστική παροχή αντλίας στις 2750 στρ/min (συγκεκριμένη)
 η: ειδικός συντελεστής απόδοσης ισχύος
 1,3: συντελεστής δυνατότητας υπερφόρτωσης του κινητήρα
 Ναπ.ονομ: απαιτούμενη ονομαστική ισχύς
 α, β: ειδικοί συντελεστές, εξαρτώμενοι μόνο από το είδος της αντλίας

2.10 ΑΝΤΛΙΑ ΜΕ ΚΟΧΛΙΕΣ (ΤΥΠΟΥ SUC)

Χρήση: Για παροχή λαδιού σε ελαιοϋδραυλικές εγκαταστάσεις, όπως υδραυλικοί ανελκυστήρες, ή σαν αντλίες πλήρωσης και ανακύκλωσης σε υδραυλικά κυκλώματα. Για άντληση υδραυλικών πετρελαιογένους ή συνθετικής προέλευσης.



Σχήμα 2.11 : Αντλία με κοχλίες

Σχεδίαση Κατασκευή τοποθέτηση: Αποτελείται βασικά από τρεις κοχλίες έναν κεντρικό και δύο περιφερειακούς. Η μετάδοση της κίνησης από τον άξονα του κινητήρα γίνεται απ' ευθείας στον κεντρικό κοχλία. Οι δύο περιφερειακοί κοχλίες παίρνουν κίνηση από τον κεντρικό. Ο άξονας του κεντρικού κοχλία στηρίζεται μόνο από την μία πλευρά πάνω σ' ένα ένσφαιρο ρουλεμάν. Η αντλία είναι σχεδιασμένη για μη στεγανή σύνδεση με τον κινητήρα. Η σύνδεση γίνεται μέσω τυποποιημένης κατά DIN φλάντζα σε κινητήρα που λειτουργεί εμβαπτισμένος στο λάδι.

Πεδίο λειτουργίας :

Παροχή Q: από 60 έως 520 lit/min*

Πίεση στην έξοδο της αντλίας Ρολ: μέχρι 80 bar

Θερμοκρασία λαδιού t: μέχρι 70 °C

(*Σε η=2750 RPM, ν=75 mm²/s και πίεση 20 bar)

Φίλτρο: Για προστασία από ρινίσματα, οι αντλίες είναι εφοδιασμένες με φίλτρο στην εισαγωγή του λαδιού

Υλικά κατασκευής :

ΕΞΑΡΤΗΜΑ	ΥΛΙΚΟ
Φλάντζα	Χυτοσίδηρος (GG - 25)
Σώμα αντλίας	Κράμα αλουμινίου (Silafont)
Κοχλίες	Χάλυβας με επιφανειακή Εναζώτωση

Σύνδεση: Με σωλήνα που φέρει εξωτερικό σπείρωμα στην έξοδο της αντλίας.

Προστασία έναντι υπερφόρτωσης: Η αντλία δεν έχει βαλβίδα υπερπίεσης. Γι' αυτό η προστασία έναντι υπερπίεσεως πρέπει να προβλέπεται στη μονάδα ρυθμίσεως της ροής (μπλοκ βαλβίδων).

Λειτουργία: Με ηλεκτροκινητήρα εμβαπτισμένο στο λάδι, 380 V Δ, κατασκευής IMB 15, στεγανότητας IP00, και στροφών λειτουργίας $n=2750$ RPM.

Με συνδυασμό οριζόντιου θύλου των αντλίων αεριοκίνητων εφοδιασμένων από ελαστικό στήριξη των αντλίων στην βάση της αντλίας.

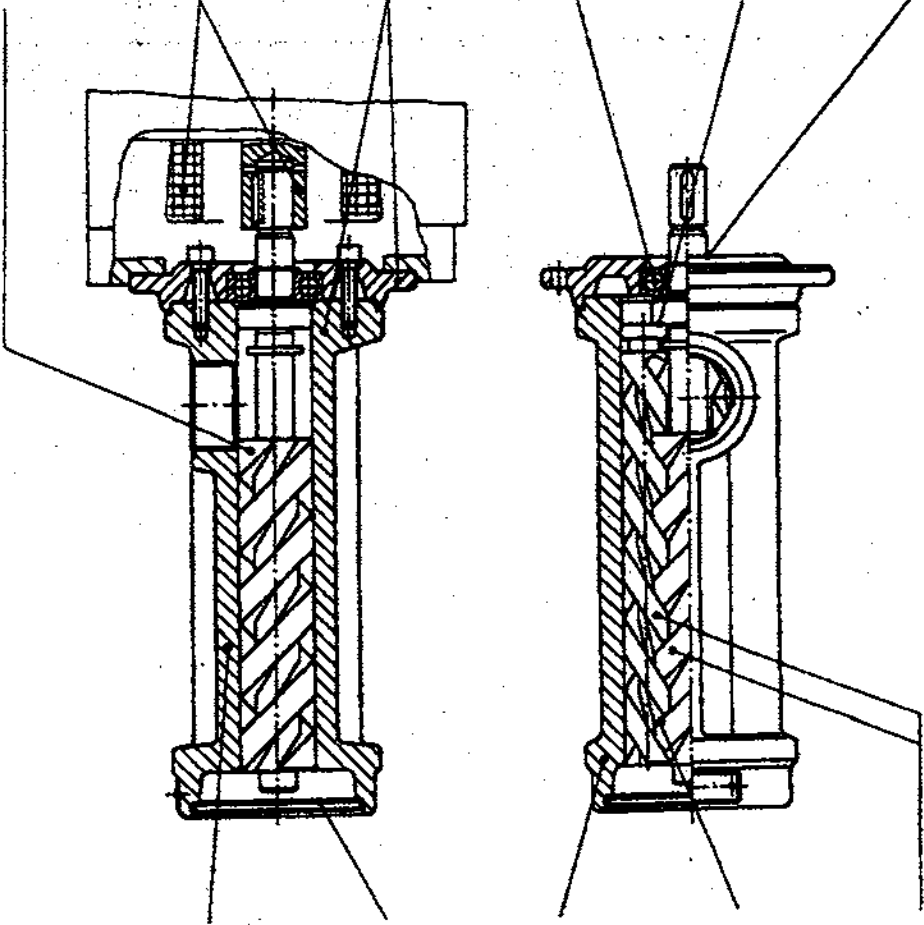
Τελικός οδηγός λειτουργία ξύλου στην άκρη του άξονα αεριοκίνητου στήριξης του στήριξης.

Μεγάλο άξονα στήριξης 1 είναι από ατσάλι ή αλουμίνιο και ο άξονας λειτουργίας (αεριοκίνητος) είναι στήριξης με ατσάλι.

Επιπλέον προσαρμογή για την άκρη του στήριξης αεριοκίνητου, οριζόντιο κινούμενο για άξονα αεριοκίνητου και βέλγη λειτουργία ζυγός.

Κατασκευάζονται των οριζόντιων ή των κωνικών βέλγη με ή χωρίς ζυγός κατασκευάζονται διαφόρων τύπων.

Επιπλέον - κατασκευάζονται με ή χωρίς ζυγός διαφόρων τύπων.



Μεγάλη βελτιστοποίηση ελαστικού θύλου στην άκρη του άξονα αεριοκίνητου στήριξης των αντλίων αεριοκίνητων εφοδιασμένων από ελαστικό στήριξη των αντλίων στην βάση της αντλίας.

Τελικός οδηγός λειτουργία ξύλου στην άκρη του άξονα αεριοκίνητου στήριξης του στήριξης.

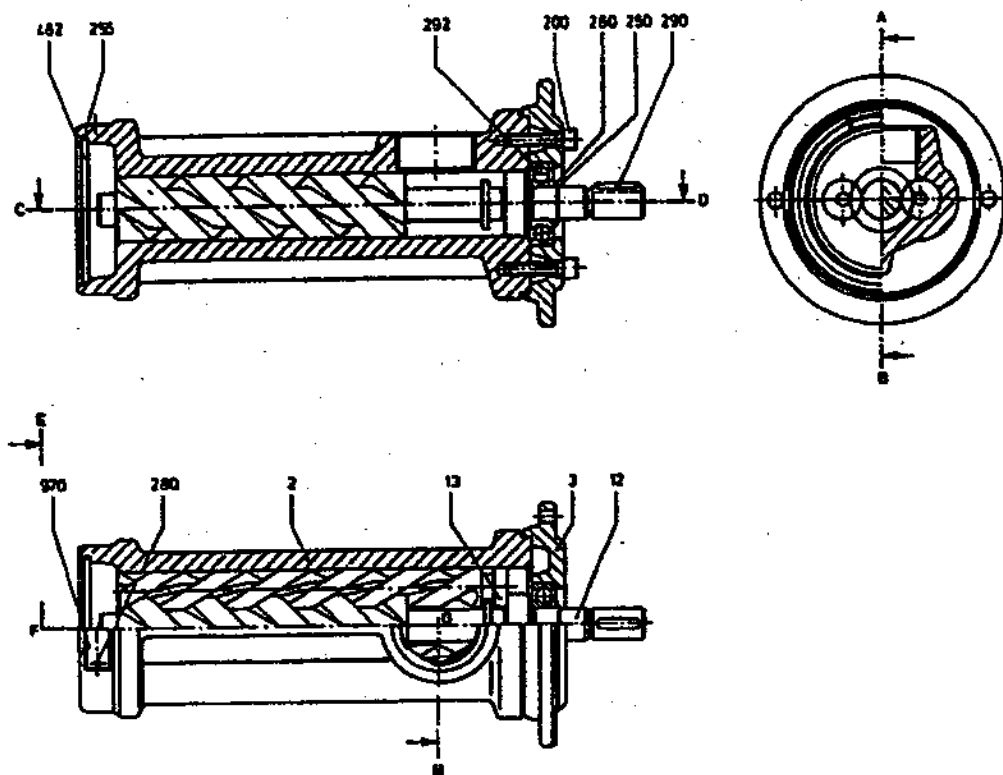
Μεγάλο άξονα στήριξης 1 είναι από ατσάλι ή αλουμίνιο και ο άξονας λειτουργίας (αεριοκίνητος) είναι στήριξης με ατσάλι.

Επιπλέον προσαρμογή για την άκρη του στήριξης αεριοκίνητου, οριζόντιο κινούμενο για άξονα αεριοκίνητου και βέλγη λειτουργία ζυγός.

Κατασκευάζονται των οριζόντιων ή των κωνικών βέλγη με ή χωρίς ζυγός κατασκευάζονται διαφόρων τύπων.

Επιπλέον - κατασκευάζονται με ή χωρίς ζυγός διαφόρων τύπων.

Σχήμα 2.12 : Αντλία τύπου SUC



No	Ονομασία εξαρτήματος	No	Ονομασία εξαρτήματος
2	Σώμα αντλίας	3	Φλάντζα προσαρμογής στον κινητήρα
12	Κεντρικός κοχλίας	13	Περιφερειακός κοχλίας
200	Βάδα ALLEN προσαρμογής φλάντζας	250	Ασφάλεια
255	Ασφάλεια	260	Ροδέλα
280	Πριτσίνι	290	Σφήνα
292	Ένσφαιρο ρουλεμάν	482	Φίλτρο
970	Πινακίδα		

Σχήμα 2.13 : Σχέδιο τομής αντλίας SUC με κοχλιωτή σύνδεση σωλήνα παροχής χωρίς στεγανωποίηση στον άξονα

2.11 ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ

2.11.1 Χειροκίνητη αντλία τύπος H11 και H12

Οι χειραντλίες H11 και H12 προσαρμόζονται στην μονάδα ισχύος του ανελκυστήρα, μετά από επιθυμία του πελάτη και χρησιμεύει είτε για έκτακτη άνοδο, χωρίς την αντλία του ανελκυστήρα, είτε για έλεγχο σε πίεση των υδραυλικών συστημάτων γενικά.

Διαφέρουν στο ότι η H11 τοποθετείτε κατευθείαν πάνω στο μπλοκ της βαλβίδας EV (πάνω στις ειδικές υποδοχές που έχει), ενώ η H12 τοποθετείτε με την βοήθεια της φλατζωτής βάσης που διαθέτει, σωληνωτά πάνω σε οποιοδήποτε υδραυλικό σύστημα.

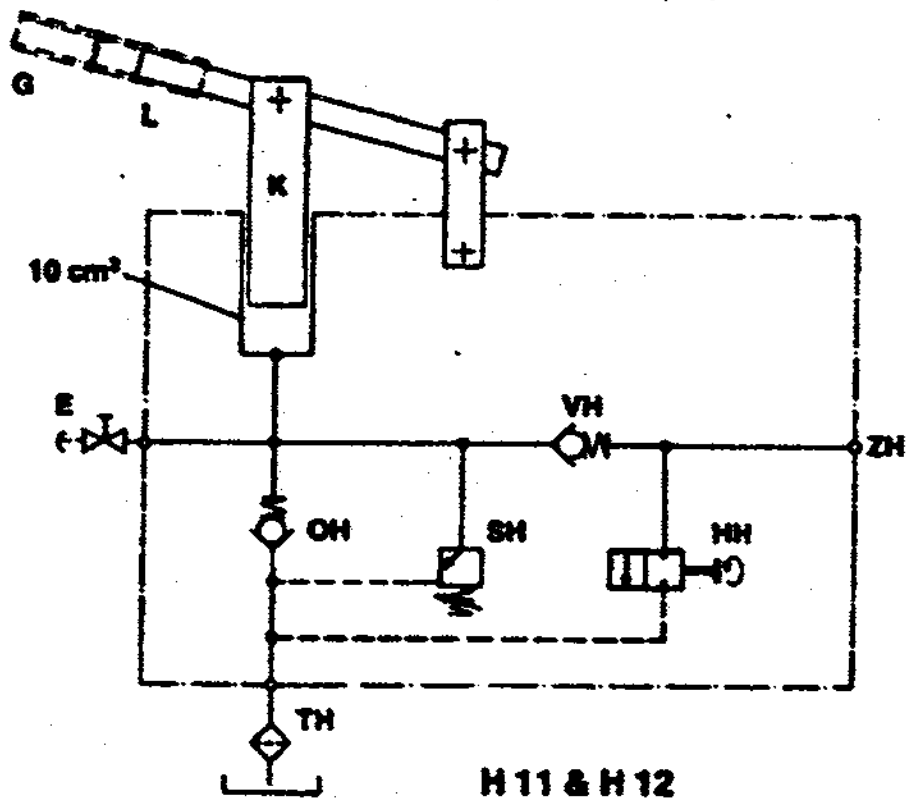
Διαθέτουν βαλβίδα ανακουφίσεως και χειροκίνητο μοχλό εκτόνωσης της πίεσης.

Τοποθέτηση : Η διάμετρος της αναρρόφησης δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 8mm (5/16"), πρέπει να είναι στεγανή και θα συνίστατο κάποιο φίλτρο.

Εξαέρωση : Αν λειτουργώντας την χειραντλία δεν δημιουργείται πίεση, τότε το σύστημα χρειάζεται εξαέρωση. Ανοίγουμε την βίδα εξαερώσεως ξεβιδώνοντας την μισή στροφή και λειτουργούμε την χειραντλία μέχρι να εμφανιστεί λάδι στη βίδα.

ΥΠΟΜΝΗΜΑ

VH:	Βαλβίδα αντεπιστροφής (χωρίς πίεση)
OH:	βαλβίδα αντεπιστροφής (χώρος αναρρόφησης)
K:	Πιστόνι
SH:	Βαλβίδα ανακούφισης
HH:	Εκτονωτής πίεσης
G:	Μοχλός χειρισμού
ZH:	Έξοδος πίεσης
E:	Εξαέρωση
L:	Πρόεκταση μοχλού
TH:	Αναρρόφηση λαδιού



Σχήμα 2.14 : Κυκλωματικό διάγραμμα χειροκίνητης αντλίας τύπου H11 και H12

2.11.2 Θερμαντήρας λαδιού

Η πτώση της θερμοκρασίας, ως γνωστόν, μειώνει γενικά την θερμοκρασία των ρευστών. Τούτο συμβαίνει και στην περίπτωση των υδραυλικών λαδιών με αποτέλεσμα όταν η πτώση της θερμοκρασίας είναι μεγάλη να δημιουργείται δυσλειτουργία στον ανεγκυστήρα, καθώς το μπλοκ των ρυθμιστικών βαλβίδων ροής, δεν ανταποκρίνεται ικανοποιητικά σε λειτουργία με λάδι τόσο χαμηλού ιξώδους.

Φαινόμενα που παρατηρούνται σε αυτές τις περιπτώσεις είναι καθυστερήσεις στα στάδια μείωσης της ταχύτητας, πιθανόν δε και υπέρβαση του σημείου στάσης.

Προς αποφυγή τέτοιων προβλημάτων συνιστάται η θέρμανση του λαδιού με συνδυασμό μιας θερμαντικής πηγής και ενός θερμοστάτη. Η χρησιμοποιούμενη θερμαντική πηγή είναι μια ηλεκτρική αντίσταση 220V/250W εμβαπτισμένη στο λάδι του δοχείου.

Τις εντολές έναρξης και διακοπής της παροχής με τάση της αντίστασης τις δίνει ένας θερμοστάτης επίσης εμβαπτισμένος στο λάδι. Για την αξιόπιστη μέτρηση της θερμοκρασίας και το εμβαπτισμένο στοιχείο του θερμοστάτη φροντίζουμε κατά την τοποθέτηση τούτο να βρίσκεται σε απόσταση από την αντίσταση, ώστε πιθανή τοπική αύξηση της θερμοκρασίας στην περιοχή γύρω από αυτή να μην οδηγεί σε λάθος εντολές.

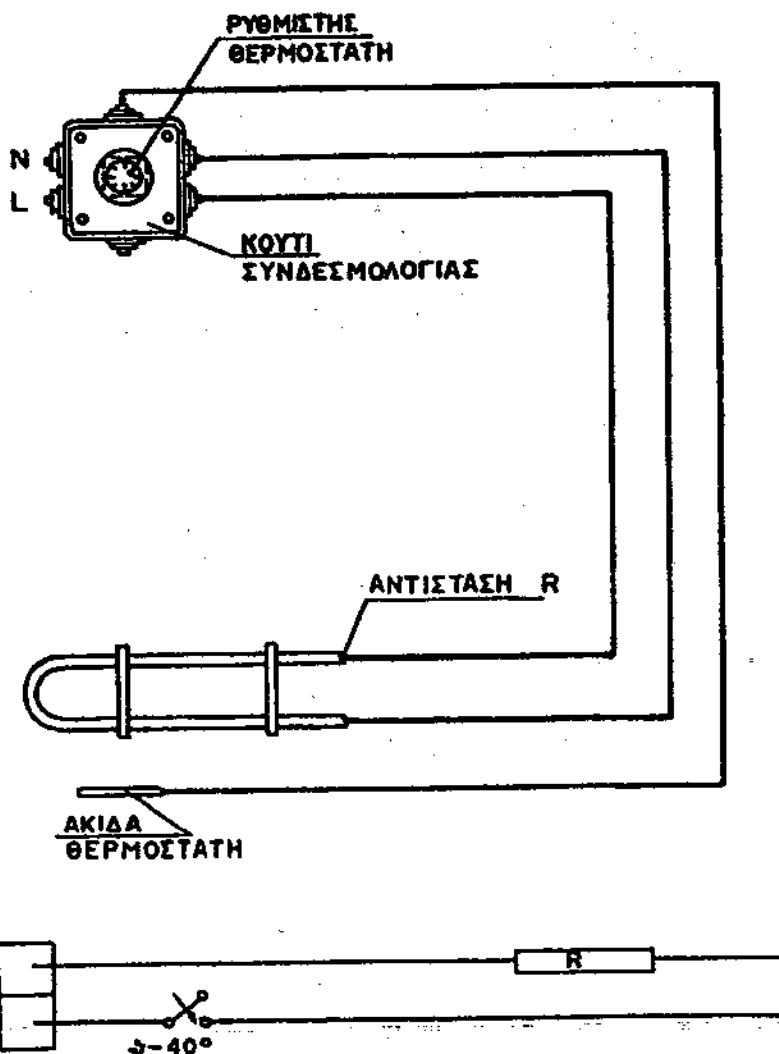
Η ρύθμιση του θερμοστάτη γίνεται συνήθως στους 20 °C, μια θερμοκρασία όπου έχουμε ικανοποιητικό ιξώδες λαδιού και ταυτόχρονα δεν επιβαρύνουμε το σύστημα με σημαντική αρχική θερμότητα που πιθανόν να συντελέσει σε υπερθέρμανση κατά την λειτουργία.

Στις περιπτώσεις που κατά τους θερινούς μήνες παρατηρούνται υψηλές θερμοκρασίες περιβάλλοντος συνιστάτε η αποσύνδεσή του συστήματος και η επανασύνδεση για λειτουργία μόνο στους χειμερινούς μήνες.

2.11.3 Εγκατάσταση ψύξεως λαδιού

Στις εγκαταστάσεις υδραυλικών ανελκυστήρων, ο αριθμός των ωριαίων ζεύξεων γενικά, πιθανόν να είναι περιορισμένος, ανάλογα με τις θερμοκρασιακές συνθήκες μηχανοστασίου και φρέατος καθώς επίσης και την άεργη ποσότητα λαδιού στην μονάδα ισχύος.

Για μια δραστική αύξηση της δυνατότητας ζεύξεων, για περιπτώσεις εγκαταστάσεων όπου γίνεται χρήση του ανελκυστήρα, απαιτείται μια συνεχής ψύξη του κινητήρα ώστε να καθυστερεί η υπερθέρμανση του. Τούτο έμμεσα μπορεί να επιτευχθεί με ψύξη του λαδιού της μονάδας ισχύος, οπότε ψύχεται ταυτόχρονα και ο κινητήρας που είναι συνεχώς εμβαπτισμένος μέσα στο λάδι.

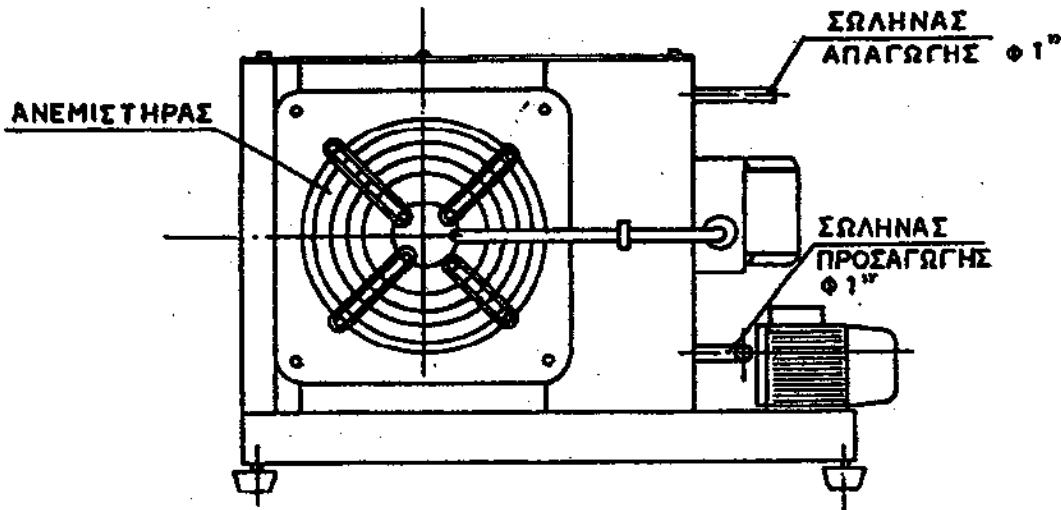


Σχήμα 2.15 : Ηλεκτρικό κύκλωμα

Πέραν τούτου, η συγκράτηση της θερμοκρασίας του λαδιού σε κάποια επίπεδα μη οριακά, επηρεάζει θετικά και την διάρκεια ζωής των στεγανοποιητικών στοιχείων (τσιμούχες), τις διαρροές, καθώς και την διάρκεια ζωής του ίδιου του λαδιού.

Ακόμη αποφεύγονται οι επηρεασμοί (που προκαλεί η μείωση του ιξώδους του λαδιού λόγω υπερθέρμανσης), στην λειτουργία των βαλβίδων, γεγονός που επηρεάζει την ομαλότητα της κίνησης θαλάμου, δίνοντας την αίσθηση της απορύθμισης των βαλβίδων.

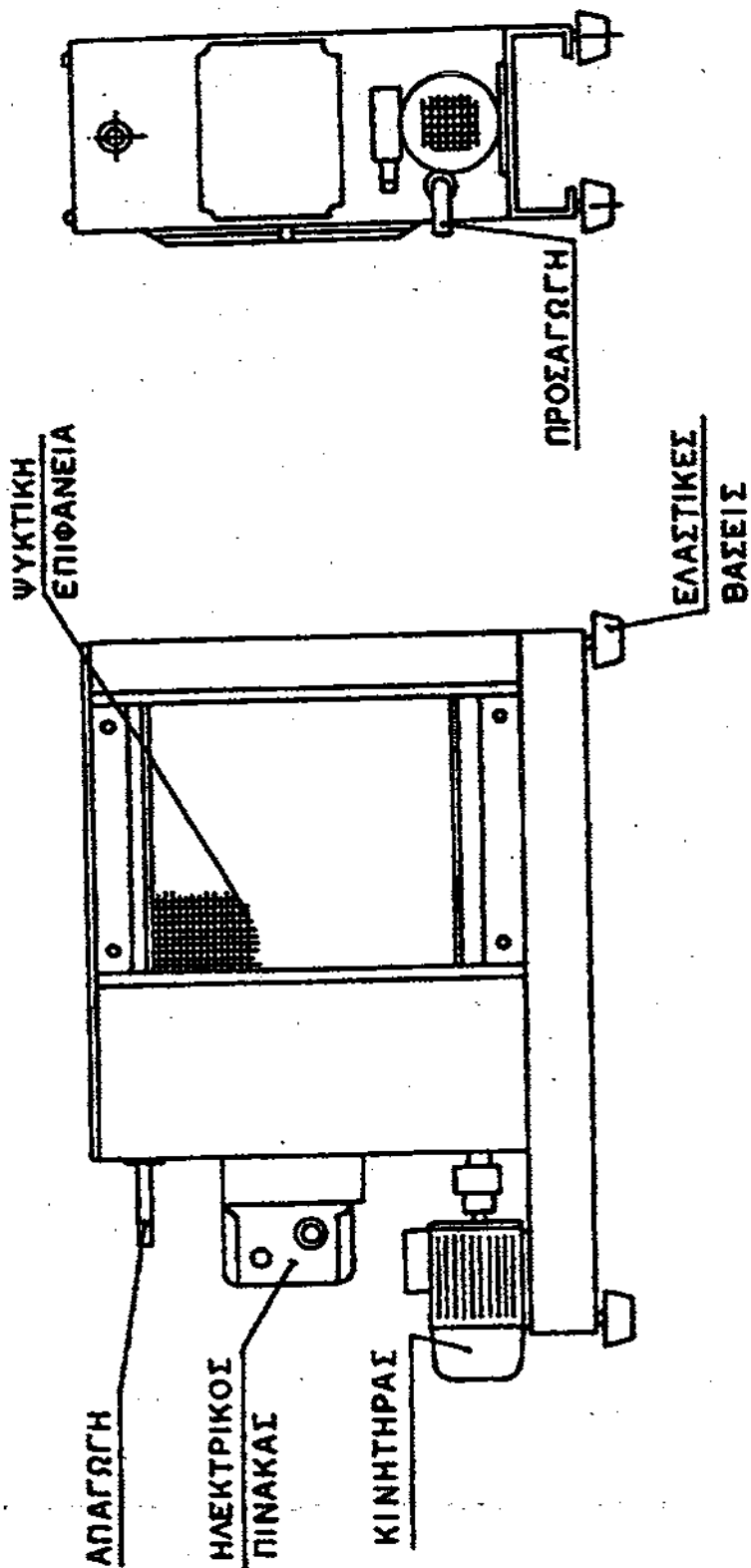
Τέλος, με την τοποθέτηση ενός ειδικού υδραυλικού φίλτρου στην εισαγωγή λαδιού στην μονάδα ψύξεως, επιτυγχάνεται ταυτόχρονα ένας επιπλέον καθαρισμός από ξένα στοιχεία, μειώνοντας σημαντικά τον βαθμό φθοράς όλων των στοιχείων της εγκατάστασης.



Σχήμα 2.16 : Μονάδα ψύξεως λαδιού

Το συγκρότημα ψύξεως που κατασκευάζει η εταιρεία μας, έχει ειδικά μελετηθεί για την σωστή συνεργασία με την μονάδα ισχύος και τις ειδικές συνθήκες των μηχανοστασίων των ανελκυστήρων.

Αποτελείται από ένα ενιαίο σύνολο επιμέρους στοιχείων, τοποθετημένα σε κοινή βάση, ώστε να είναι εύκολη η προσαρμογή, ακόμα και σε εγκαταστάσεις που ήδη λειτουργούν. Προς τούτο, σε όλες τις μονάδες ισχύος που κατασκευάζουμε, τοποθετούμε ειδικά στόμια, όπου είναι δυνατόν να γίνει η σύνδεση του συγκροτήματος ψύξεως.



Σχήμα 2.17 : Μονάδα ψύξεως λαδιού (Εναλλάκτης)

Εξοπλισμός – Περιγραφή

Για την ολοκληρωμένη λειτουργία του, έχουν προβλεφθεί τα παρακάτω στοιχεία:

- Αξονικός ανεμιστήρας ικανής δυναμικότητας
- Εναλλάκτης λαδιού
- Ηλεκτροκινητήρας
- Αντλία λαδιού
- Υδραυλικό φίλτρο προσιτό και εύκολα ανταλλάξιμο
- Πίνακας αυτοματισμού
- Θερμοστάτης χαμηλής (για την έναρξη λειτουργίας του ψυγείου στους 40°C).
- Όλες οι απαραίτητες σωληνώσεις και εξαρτήματα συνδέσεων για την (BY PASS) σύνδεση με το δοχείο ισχύος.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Ηλεκτροκινητήρας:	Ισχύς 1HP, στροφές 1450 στρ/min
Αξονικός ανεμιστήρας:	0,2 KW, 220V, 50 Hz, 1270 στρ/min
Αντλία:	Παροχή 35 lit/min
Πίεση λειτουργίας:	Περίπου 3 bar
Ποσότητα αέρος:	max 3600 m/h
Περιοχή λειτουργίας:	από +20 °C έως +100 °C
Βάρος:	περίπου 50 κιλά
Διαστάσεις:	Μήκος= 1065 mm Πλάτος= 285 mm Ύψος= 740 mm

2.11.4 Πρεσσοστάτης (διακόπτης πιέσεως)

Για τον έλεγχο τυχόν υπερφορτώσεως του θαλάμου στους υδραυλικούς ανελκυστήρες, υπάρχει η ευχέρεια να γίνει μέσο ελέγχου της αναπτυσσόμενης στατικής πίεσης στο έμβολο. Σε ειδική υποδοχή του μπλοκ των βαλβίδων BLAIN, που ουσιαστικά βρίσκεται σε απ' ευθείας σύνδεση με τον σωλήνα παροχής λαδιού, τοποθετείται ένα ηλεκτρουδραυλικό εξάρτημα, ο πρεσσοστάτης που είναι εφοδιασμένος με μια μεταγωγική ηλεκτρική επαφή και σύστημα μετρήσεως της πίεσης.

Υπολογίζοντας την στατική πίεση λειτουργίας με πλήρες φορτίο είμαστε σε θέση να ελέγχουμε την υπερφόρτωση του θαλάμου μέσω του πρεσσοστάτη ρυθμίζοντας την πίεση ενεργοποίησεως του ανάλογα, δηλαδή 10% πάνω από την πίεση λειτουργίας.

Η μεγάλη ευαισθησία στην ενεργοποίηση του πρεσσοστάτη κατά την αύξηση της στατικής πίεσης στο έμβολο, εξασφαλίζει την ασφαλή λειτουργία της υπερφόρτωσης, ενώ η χαμηλή σχετικά ευαισθησία απενεργοποίησης κατά την μείωση της στατικής πίεσης (δηλ. κατά την έξοδο φορτίου από τον θάλαμο) εξασφαλίζει την απενεργοποίηση όταν πράγματι έχει προηγηθεί μεγαλύτερη εκφόρτωση από την θεωρητικά απαιτούμενη. Ο συνδυασμός αυτών των δύο

ιδιοτήτων εξασφαλίζει με βεβαιότητα την μη λειτουργία του ανελκυστήρα σε συνθήκες φόρτωσης πάνω από το επίπεδο ρύθμισης.

Σε περίπτωση που απαιτείται έλεγχος του φορτίου σε κάποιον ανελκυστήρα ταυτόχρονα για τυχόν υπερφόρτωση, ή πληρότητα του θαλάμου, ή τυχόν υποπίεση, αρκεί η τοποθέτηση δύο ή περισσότερων πρεσσοστατών στο ίδιο σημείο της βαλβίδας με χρήση διακλαδώσεων.

Η ρύθμιση του κάθε πρεσσοστάτη είναι ανάλογη με τη λειτουργία του, ο πίνακας δε χειρισμού μέσω των εντολών που δέχεται από την ηλεκτρική επαφή εκάστου, προσαρμόζεται σε λειτουργία κανονική, πλήρους, υπερπλήρους, ή υποπίεσης.

Το κύκλωμα στον πίνακα πρέπει να είναι τέτοιο, ώστε αν ενεργοποιηθεί ο πρεσσοστάτης, να μην επιτρέπει την εκκίνηση του θαλάμου. Σε περίπτωση όμως που η πίεση διαφοροποιηθεί κατά την πορεία (δηλ. Μετά την εκκίνηση), π.χ. λόγω τριβών, τότε ο πρεσσοστάτης να μην είναι δυνατόν να διακόψει την πορεία.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Κατασκευάζεται σε τρία είδη: 2-20 BARS, 5-50 BARS, 10-100 BARS.

Έχουν μια μεταγωγική επαφή (ηρεμίας – λειτουργίας) εναλλασσόμενη κατά την ενεργοποίηση του πρεσσοστάτη.

2.15 ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΛΕΓΧΟΥ

2.15.1 Παραγωγική διαδικασία ηλεκτρονικών πινάκων

Ο Ηλεκτρονικός πίνακας της σειράς "H - 32 KLEEMANN - AUTINOR", είναι προϊόν υψηλής τεχνολογίας, ο οποίος συνδυάζει υλικά και εξαρτήματα των καλύτερων ευρωπαϊκών οίκων, με την βαθιά γνώση και εξειδίκευση των στελεχών και τεχνικών της KLEEMANN. Η κατασκευή του απαιτεί ιδιαίτερα λεπτούς χειρισμούς, αφού ο πίνακας συνδέεται άμεσα με την ασφάλεια των επιβατών, αλλά και των εγκαταστατών - συντηρητών. Η άριστη λειτουργία του διασφαλίζεται με μια σειρά λεπτομερών ελέγχων σε όλη τη διάρκεια της παραγωγικής διαδικασίας και τη συμμόρφωση με τα αυστηρότερα standards που ορίζουν οι ευρωπαϊκές οδηγίες και κανονισμοί. Οι εργασίες που πραγματοποιούνται για την κατασκευή του μπορούν να ομαδοποιηθούν σε 5 στάδια. Στάδιο 1ο. Καταγραφή όλων των απαραίτητων εντύπων τα οποία πλέον θα συνοδεύουν τον πίνακα σε όλα τα στάδια της παραγωγικής διαδικασίας και συλλογή σε ειδικά κουτιά όλης της απαιτούμενης α' ύλης. Στάδιο 2ο. Συναρμολόγηση - στερέωση των εξαρτημάτων υποδομής στην μεταλλική πλάτη του πίνακα. Σε αυτή τη φάση βιδώνονται ή περτσινώνονται τα κανάλια, οι κλεμοσειρές, ο μετασχηματιστής, η μπαταριοθήκη και μέρος της φάσης αυτής αποτελεί η κατασκευή του προκαλωδιομένου πλαισίου των κλεμοσειρών. Στάδιο 3ο. Αποτελεί το πιο σημαντικό αλλά παράλληλα και το πιο χρονοβόρο στάδιο της παραγωγικής διαδικασίας. Σε όλη τη διάρκεια του, διασυνδέονται όλα τα επιμέρους εξαρτήματα σύμφωνα με τα σχέδια. Μετά το τέλος του σταδίου αυτού, πραγματοποιείται έλεγχος για να διασφαλιστεί η άριστη στερέωση των αγωγών σε όλες τις επαφές (βιδωτού ή ελασμάτιου τύπου). Στάδιο 4ο. Στο στάδιο αυτό ελέγχονται όλες οι δυνατότητες του πίνακα, αφού προηγουμένως προγραμματιστεί σύμφωνα με τις τεχνικές απαιτήσεις του έργου που απευθύνεται. Η συγκεκριμένη διαδικασία πραγματοποιείται από εξειδικευμένο μηχανικό και αποτελεί σημαντικό παράγοντα ο οποίος εξασφαλίζει την άριστη ποιότητα των πινάκων της εταιρίας KLEEMAN. Στάδιο 5ο. Μετά το στάδιο του πλήρους ελέγχου όλων των δυνατοτήτων, οι πίνακες κατευθύνονται στο χώρο πακεταρίσματος. Στην τελευταία αυτή φάση τοποθετούνται όλα τα απαραίτητα αυτοκόλλητα και προστίθενται, στην ειδική θήκη, τα εγχειρίδια και πιστοποιητικά των πινάκων. Ο πίνακας της KLEEMAN αποτελεί τον «εγκέφαλο» του ανελκυστήρα και διαθέτει μικροεπεξεργαστή που ρυθμίζει όλες τις λειτουργίες του. Χάρη στην τεχνική των αποσπώμενων πλακετών και στο ευέλικτο σύστημα προγραμματισμού, ο εγκαταστάτης μπορεί με ευκολία και χωρίς εξειδικευμένες γνώσεις, να προσαρμόζει τις λειτουργίες του πίνακα στις απαιτήσεις του κάθε ανελκυστήρα. Παρέχει την δυνατότητα προσαρμογής των κλεμοσειρών σε μορφή διασύνδεσης έτοιμης ηλεκτρικής εγκατάστασης.

2.15.2 Ο πίνακας KLEEMAN - AUTINOR:

- Καλύπτει ανελκυστήρες μέχρι και 32 ορόφων, από την πιο απλή μορφή τους (simplex) έως και συνεργαζόμενους σε ομάδες των δύο (duplex), τριών (triplex) και τεσσάρων (quadraplex).
- Κατασκευάζεται και λειτουργεί σύμφωνα με όλα τα ευρωπαϊκά πρότυπα (οδηγία EMC και LVD).
- Διαθέτει τη δυνατότητα αντιστάθμισης της ταχύτητας σε συνάρτηση με τη θερμοκρασία του λαδιού, σε εφαρμογές υδραυλικού ανελκυστήρα.
- Πληροφορεί μέσω οθόνης για πιθανά προβλήματα ή βλάβες του ανελκυστήρα.
- Παρέχει τη δυνατότητα τηλεδιάγνωσης με τη χρήση Modem.
- Συνεργάζεται με VVVF inverters για κάλυψη μεγάλων ταχυτήτων σε εφαρμογές μηχανικού ανελκυστήρα.



Σχήμα 2.18 : Υδραυλικός
πίνακας με εκκίνηση
Αστέρα Τριγώνου

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΜΕΛΕΤΗ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ

3.1 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.*

3.2 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ

3.2.1 Κατασκευαστικά δεδομένα

Είδος ανελκυστήρα : ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑΣ ΑΤΟΜΩΝ

Q	: Ωφέλιμο φορτίο (75 χ άτομα) Αριθμός στάσεων : 7	Q = 525 kg
D _x	: Μέγεθος θαλάμου κατά την διεύθυνση x	D _x = 1250.00 mm
D _y	: Μέγεθος θαλάμου κατά την διεύθυνση y	D _y = 1100.00 mm
I _g	: Διαδρομή θαλάμου	I _g = 17.50 m
V _c	: Ταχύτητα θαλάμου	V _c = 0.63 m/sec
F	: Βάρος Καμπίνας	F = 350 Kp
R	: Βάρος Πλαισίου	R = 0 Kp
T ₁	: Βάρος Πόρτας T ₁	T ₁ = 0 Kp
T ₂	: Βάρος Πόρτας T ₂	T ₂ = 0 Kp
P	: Ιδίο Βάρος Θαλάμου P = F + R + T ₁ + T ₂	P = 350 Kp
C _m	: Λόγος ανάρτησης θαλάμου: Έμμεση(2:1) Άμεση(1:1) C _m = 2	
N _e	: Αριθμός εμβόλων	N _e = 1
P _{rh}	: Βάρος τροχαλίας	P _{rh} = 0 Kp
	Τύπος εμβόλου : 100-12	
	Υλικό εμβόλου : St52	
P _{el}	: Βάρος εμβόλου / m μήκους	P _{el} = 255.35 Nt/m
L	: Μήκος εμβόλου	L = 9.00 m
P _e	: Βάρος εμβόλου P _e = P _{el} x L	P _e = 2298.19 Nt
d _r	: Εξωτερική διάμετρος σωλήνα εμβόλου	d _r = 100.0 mm
d _{ri}	: Εσωτερική διάμετρος σωλήνα εμβόλου	d _{ri} = 76.0 mm
e _r	: Πάχος τοιχώματος σωλήνα εμβόλου	e _r = 12.0 mm mm
	Υλικό κυλίνδρου : St52	
D _k	: Εξωτερική διάμετρος σωλήνα κυλίνδρου	D _k = 139.7 mm
D _{ki}	: Εσωτερική διάμετρος σωλήνα κυλίνδρου	D _{ki} = 130.0 mm

e_k	: Πάχος τοιχώματος σωλήνα κυλίνδρου	$e_k = 4.5 \text{ mm}$
e_1	: Πάχος πάτου κυλίνδρου	$e_1 = 20.00$
	Υλικό σωλήνα τροφοδοσίας : ΕΛΑΣΤΙΚΟΣ	
D_σ	: Εξωτερική διάμετρος σωλήνα τροφοδοσίας	$D_\sigma = 12.8 \text{ mm}$
ϵ_σ	: Πάχος τοιχώματος σωλήνα τροφοδοσίας	$\epsilon_\sigma = 4.0 \text{ mm}$
Q_a	: Παροχή αντλίας	$Q_a = 150.00 \text{ l/min}$
A	: Συντελεστής α αντλίας	$\alpha = 1.03$
B	: Συντελεστής β αντλίας	$\beta = 0.97 \text{ Nt/mm}^2$
N_{ov}	: Ονομαστική ισχύς κινητήρα	$N_{ov} = 10.5 \text{ HP}$
N	: Αριθμός συρματοσχοίνων	$n = 4$
D	: Διάμετρος συρματοσχοίνων	$d = 10.0 \text{ mm}$
d_a	: Διάμετρος άξονα τροχαλίας	$d_a = 40.0 \text{ mm}$
W	: Ροπή αντίστασης άξονα τροχαλίας	$W = 6280 \text{ mm}^3$
C	: Απόσταση στήριξης άξονα τροχαλίας	$C = 35 \text{ mm}$
	Τύπος οδηγών : ΟΔΗΓΟΙ ΤΥΠΟΥ Α & Β	
N_r	: Αριθμός οδηγών	$N_r = 2$

Επιλέγεται 1 συσκευή αρπάγης τύπου :
Ακαριαίας πέδησης τύπου σφήνας

ΜΟΝΑΔΕΣ: $1 \text{ KW} = 1.341 \times \text{HP}$ $\text{Joule} = \text{Ntm}$

3.2.2 Υπολογισμοί εμβόλου κυλίνδρου και αγωγού τροφοδοσίας

Μήκος εμβόλου που υπόκειται σε λυγισμό L_k
 $L_k = L = 9 \text{ m}$

α) Έλεγχος εμβόλου σε λυγισμό

Επιφάνεια πίεσεως εμβόλου A_0
 $A_0 = \pi \times d^2 / 4 = 3.14 \times 100 \times 100 / 4 = 7854 \text{ mm}^2$
 $A_0 = 7854 \text{ mm}^2$

Επιφάνεια διατομής εμβόλου A
 $A = \pi \times (d_r^2 - d_n^2) / 4 = 3.14 \times (100 \times 100 - 76 \times 76) / 4 = 3318 \text{ mm}^2$
 $A = 3318 \text{ mm}^2$

Ροπή αδράνειας διατομής εμβόλου J
 $J = \pi \times (d_r^4 - d_n^4) / (64 \times 10000) =$
 $J = 3.14 \times (100 \times 100 \times 100 \times 100 - 76 \times 76 \times 76 \times 76) / (640000) = 327.11 \text{ cm}^4$
 $J = 327.11 \text{ cm}^4$

Ακτίνα αδράνειας εμβόλου i
 $i = \sqrt{J/A} = \sqrt{327.11 \times 10000 / 3318} = 31.4 \text{ mm}$
 $i = 31.4 \text{ mm}$

Συντελεστής λυγρότητας εμβόλου λ

$$\lambda = L_k/i = 9 \times 1000 / 31.4 = 286.6$$

$$\lambda = 286.6$$

Κρίσιμο φορτίο λυγισμού $F_{κρ}$

Για $\lambda > 100$ είναι :

$$E = 206010 \text{ Nt/mm}^2$$

$$F_{κρ} = \pi^2 \times E \times A \times i^2 / (2 \times L \times k^2) \Rightarrow$$

$$F_{κρ} = 3.14^2 \times 206010 \times 3318 \times 31.4 \times 31.4 / (2 \times (9 \times 1000) \times (9 \times 1000)) \Rightarrow$$

$$F_{κρ} = 41055 \text{ Nt/mm}^2$$

Φορτίο λυγισμού εμβόλου F_s

$$F_s = 1.4 \times ((P+Q) \times C_m + 0.64 \times P_e \times N_e + P_{rh} \times N_e) / N_e \Rightarrow$$

$$F_s = 1.4 \times (9.81 \times (350 + 525) \times 2 + 0.64 \times 2298 \times 1 + 9.81 \times 0 \times 1) / 1 = 26094 \text{ Nt/mm}^2$$

$$F_s = 26094 \text{ Nt/mm}^2$$

Πρέπει $F_s \leq F_{κρ}$ ή $26094 \leq 41055 \text{ Nt/mm}^2$

β) Έλεγχος τοιχωμάτων εμβόλου κυλίνδρου και αγωγού τροφοδοσίας σε πίεση

Στατική πίεση λειτουργίας $P_{στατ}$

$$B_s = ((P+Q) \times C_m + P_e \times N_e + P_{rh} \times N_e) / N_e \Rightarrow$$

$$B_s = (9.81 \times (350 + 525) \times 2 + 2298 \times 1 + 9.81 \times 0 \times 1) / 1 = 19466 \text{ Nt}$$

$$B_s = 19466 \text{ Nt}$$

$$P_{στατ.} = B_s / A_0 = 19466 / 7854 = 2.48 \text{ Nt/mm}^2$$

$$P_{στατ.} = 2.48 \text{ Nt/mm}^2$$

β1) Έλεγχος τοιχωμάτων εμβόλου

Μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση λειτουργίας εμβόλου

Για έμβολο συμπαγές (massiv) από πλάκες κατασκευαστή είναι :

$$P_{στα.εμ.} = 20.26 \text{ Nt/mm}^2$$

$$\text{Πρέπει } P_{στατ.} \leq P_{στατ.εμ.} \Rightarrow 2.48 \leq 20.26 \text{ Nt/mm}^2$$

β2) Έλεγχος τοιχωμάτων κυλίνδρου

Μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση λειτουργίας τοιχωμάτων κυλίνδρου

$$P_{στατ.κυλ.} = (e_k - e_0) \times 2 \times \sigma_{επ} / (2.3 \times 1.7 \times D_k)$$

$$e_0 = 1 \text{ mm από πλάκες κατασκευαστή}$$

$$\text{Για St 52 είναι } \sigma_{επ} = 350 \text{ Nt/mm}^2$$

$$P_{\text{στατ.κυλ.}} = (4.5-1) \times 2 \times 350 / (2.3 \times 1.7 \times 139.7) = 4.61 \text{ Nt/mm}^2$$

$$P_{\text{στατ.κυλ.}} = 4.61 \text{ Nt/mm}^2$$

$$\text{Πρέπει } P_{\text{στατ.}} \leq P_{\text{στατ.αγ.}} \Rightarrow 2.48 \leq 4.61 \text{ Nt/mm}^2$$

β3) Έλεγχος τοιχωμάτων αγωγού τροφοδοσίας

Για ελαστικό αγωγό τροφοδοσίας από πίνακες κατασκευαστή είναι :

$$P_{\text{στατ.αγ.}} = 23.5 \text{ Nt/mm}^2$$

$$\text{Πρέπει } P_{\text{στατ.}} \leq P_{\text{στατ.αγ.}} \Rightarrow 4.28 \leq 23.5 \text{ Nt/mm}^2$$

β4) Έλεγχος πάχους βάσης κυλίνδρων

Για επίπεδη βάση κυλίνδρου είναι :

$$P_{\text{στατ.πάτου.}} = \frac{(e_1 - e_0)^2 * \sigma_{\text{επ}}}{(0.4 * D_{\text{κί}})^2 * 2.3 * 1.7} = \frac{(20.00 - 1)^2 * 360.00}{(0.4 * 130.00)^2 * 2.3 * 1.7} =$$

$$= 12.29$$

Για St52 είναι $\sigma_{\text{επ}} = 360.00$

$e_0 = 1 \text{ mm}$

και ισχύει

$$P_{\text{στατ.}} \leq P_{\text{στατ.πάτου.}} \Rightarrow 2.48 \leq 12.29 \text{ Nt/mm}^2$$

Όπου:

P: ίδιο βάρος θαλάμου (Kp)

Q: ονομαστικό φορτίο (Kp)

Rm: αντοχή σε εφελκυσμό του υλικού

240 (N/mm²) για St37

360 (N/mm²) για St52

Cm: σχέση ανάρτησης

Ne: αριθμός εμβόλων

Pe: βάρος εμβόλου (Kp)

Prh: βάρος τροχαλίας (Kp)

J: ροπή αδράνειας εμβόλου (mm⁴)

- i: ακτίνα αδράνειας εμβόλου (mm)
 lk: μήκος λυγισμού εμβόλου (mm)
 A₀: επιφάνεια πίεσεως εμβόλου (mm²)
 A: επιφάνεια διατομής εμβόλου (mm²)
 er: πάχος τοιχώματος σωλήνα εμβόλου (mm)
 dr: εξωτερική διάμετρος σωλήνα εμβόλου (mm)
 ek: πάχος τοιχώματος σωλήνα κυλίνδρου (mm)
 Dk: εξωτερική διάμετρος σωλήνα κυλίνδρου (mm)
 es: πάχος τοιχώματος αγωγού τροφοδοσίας (mm)
 ds: εξωτερική διάμετρος αγωγού τροφοδοσίας (mm)
 σ_{επ}: αντοχή του υλικού:
 240 (N/mm²) για St37
 360 (N/mm²) για St52

3.2.3 Υπολογισμός μονάδας ισχύος

Ταχύτητα εμβόλου V_e

$$V_e = V_c / C_m = 0.63 / 2 = 0.315 \text{ m/sec}$$

$$V_e = 0.315 \text{ m/sec}$$

Ελάχιστη απαιτούμενη παροχή αντλίας Q_a

$$Q_a = 0.06 \times V_e \times A_0 \times N_e = 0.06 \times 0.315 \times 7854 \times 1 = 148.44 \text{ l/min}$$

$$Q_a = 148.44 \text{ l/min}$$

Από πίνακες κατασκευαστή επιλέγεται αντλία παροχής

$$Q_a' = 150 \text{ l/min}$$

$$\text{Ισχύει : } Q_a' \geq Q_a \text{ ή } 150 \geq 148.44 \text{ l/min}$$

Βαθμός απόδοσης μονάδος ισχύος

$$\eta = P_{\text{στατ.}} / (P_{\text{στατ.χα}} + \beta) = 2.48 / (2.48 \times 1.03 + 0.97) = 0.7$$

$$\eta = 0.7$$

Απαιτούμενη ισχύς κινητήρα

$$N = B_s \times V_e / (1000 \times \eta) = 1 \times 19466 \times 0.315 / (1000 \times 0.7) \times 1.341 = 11.7 \text{ HP}$$

$$N = 11.7 \text{ HP ή } 8.7 \text{ KW}$$

Απαιτούμενη ονομαστική ισχύς κινητήρα

$$N_{ov} = N/1.3 = 11.7/1.3 = 9 \text{ HP}$$

$$N_{ov} = 9 \text{ HP ή } 6.7 \text{ KW}$$

Από πίνακες κατασκευαστή επιλέγεται κινητήρας με ονομαστική ισχύ

$$N_{ov} = 10.5 \text{ HP ή } 7.8 \text{ KW}$$

Όπου:

V_c : ταχύτητα θαλάμου (m/sec)

C_m : λόγος ανάρτησης θαλάμου

A_0 : επιφάνεια πίεσεως εμβόλου (mm^2)

α : συντελεστής α αντλίας

β : συντελεστής β αντλίας

n : βαθμός απόδοσης μονάδος

$P_{στατ}$: πίεση υπό πλήρες φορτίο (N/mm^2)

B_s : στατικό φορτίο (N)

3.2.4 Υπολογισμός συρματόσχοινων

Συντελεστής ασφαλείας

$$v = n \times F_G \times N_e / (P + Q) = 4 \times 4485 \times 1 / (350 + 525) = 20.5$$

$$v = 20.5 \geq 12$$

Για υλικό άξονα τροχαλίας st44

$$\text{είναι } \sigma_{επ} = 91.7 \text{ N}/\text{mm}^2$$

Τάση άξονα τροχαλίας

$$\sigma = (P + Q + (P_m \times N_e)) \times C / (W \times N_e) = 9.81 \times (350 + 525 + (0 \times 1)) \times 35 / (6280 \times 1) \Rightarrow$$

$$\sigma = 47.84 \text{ N}/\text{mm}^2$$

$$\text{Πρέπει } \sigma \leq \sigma_{επ} \text{ ή } 47.84 \leq 91.7 \text{ N}/\text{mm}^2$$

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

3.2.5 Υπολογισμός οδηγών

Τεχνικά δεδομένα οδηγών

Τύπος : ΟΔΗΓΟΙ ΤΥΠΟΥ A & B

Διαστάσεις : T 89 x 62 x 16

Υλικό : St 37

Ωφέλιμο φορτίο Q = 525.00 kg

Βάρος Θαλάμου P = 350.00 kg

Θέση ονομαστικού φορτίου σε σχέση με τη συντεταγμένη x οδηγού

$x_Q = 781.25$ 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

$x_P = 833.00$ 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 $D_x = 1250.00$ mm

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

Κατακόρυφη απόσταση οδηγήσεως σασί h = 2700.00 mm

Απόσταση μεταξύ των στηριγμάτων των οδηγών l = 1400.00 mm

Επιφάνεια της διατομής του οδηγού A = 1570.00 mm²

Ροπή αντίστασης της διατομής $W_x = 14500.00$ mm³

Ροπή αντίστασης της διατομής $W_y = 11800.00$ mm³

Ακτίνα αδράνειας $i_y = 18.29$ mm

Συντελεστής λυγρότητας $\lambda = l/i_y = 76.56$

Από πίνακες βάσει του υλικού και του λ λαμβάνουμε συντελεστή λυγισμού

$\omega(\lambda) = 1.50$

Όπου:

σεπ: μέγιστη επιτρεπόμενη τάση

σεπ = 180 N/mm² για St37

σεπ = 217 N/mm² για St44

σεπ = 260 N/mm² 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: Καμπτική 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 λυγρότητας
- ω: συντελεστής λυγισμού

3.2.6 Λειτουργία βαλβίδας ασφαλείας

Τάση κάμψεως

Για λειτουργία βαλβίδας ασφαλείας, ο συντελεστής κρούσης $k_1 = 3.00$

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

$$F_x = \frac{k_1 * g_n * (Q * x_Q + P * x_P)}{n * h} =$$
$$= \frac{3.00 * 9.81 * (525.00 * 781.25 + 350.00 * 833.00)}{2 * 2700.00} \Rightarrow$$

$$F_x = 3824.30 \text{ Nt}$$

$$M_y = \frac{3 * F_x * l}{16} = \frac{3 * 3824.30 * 1400.00}{16} = 1003878.50 \text{ Nt * mm}$$

$$\sigma_y = \frac{M_y}{W_y} = \frac{1003878.50}{11800.00} = 85.07 \text{ Nt / mm}^2$$

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

$$F_y = \frac{k_1 * g_n * (Q * y_Q + P * y_P)}{n * h/2} =$$
$$= \frac{3.00 * 9.81 * (525.00 * 137.50 + 350.00 * 0.00)}{2 * 2700.00 / 2} \Rightarrow$$

$$F_y = 786.84 \text{ Nt}$$

$$M_x = \frac{3 \cdot F_y \cdot l}{16} = \frac{3 \cdot 786.84 \cdot 1400.00}{16} = 206546.48 \text{ Nt} \cdot \text{mm}$$

$$\sigma_x = \frac{M_x}{W_x} = \frac{206546.48}{14500.00} = 14.24 \text{ Nt} / \text{mm}^2$$

5.1.2 Λυγισμός

$$F_k = \frac{k_1 \cdot g_n \cdot (Q+P)}{n} = \frac{3.00 \cdot 9.81 \cdot (525.00 + 350.00)}{2} = 12875.63 \text{ Nt}$$

$$\sigma_k = \frac{F_k \cdot \omega}{A} = \frac{12875.63 \cdot 1.50}{1570.00} = 12.33 \text{ Nt} / \text{mm}^2$$

Συνδυασμένη τάση

$$\sigma_m = \sigma_x + \sigma_y \leq \sigma_{\text{επ}} \Rightarrow 99.32 = 14.24 + 85.07 \leq 205.00 \text{ Nt} / \text{mm}^2$$

$$\sigma = \sigma_m + \frac{F_k}{A} \leq \sigma_{\text{επ}} \Rightarrow 107.52 = 99.32 + \frac{12875}{1570.00} \leq 205.00 \text{ Nt} / \text{mm}^2$$

$$\sigma_c = \sigma_k + 0.9 \cdot \sigma_m \leq \sigma_{\text{επ}} \Rightarrow 101.72 = 12.33 + 0.9 \cdot 99.32 \leq 205.00 \text{ Nt} / \text{mm}^2$$

Κάμψη πέλματος

Πάχος σύνδεσης πέλματος με λάμα $c = 10.00 \text{ mm}$
 Ροπή αδράνειας ως προς άξονα x $J_x = 596000 \text{ mm}^4$
 Ροπή αδράνειας ως προς άξονα y $J_y = 525000.00 \text{ mm}^4$

$$\sigma_f = \frac{1.85 \cdot F_x}{c^2} \leq \sigma_{\text{επ}} \Rightarrow 70.75 = \frac{1.85 \cdot 3824.30}{10^2} \leq 205.00 \text{ Nt} / \text{mm}^2$$

Βέλη κάμψης

$$\delta_x = \frac{F_x \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot J_y} \leq \delta_{\text{επ}} \Rightarrow 1.41 = \frac{3824.30 \cdot 1400.00^3}{48 \cdot 206010 \cdot 525000.00} \leq 5 \text{ mm}$$

$$\delta_y = \frac{F_y \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot J_x} \leq \delta_{\text{επ}} \Rightarrow 0.26 = \frac{786.84 \cdot 1400.00^3}{48 \cdot 206010 \cdot 596000.00} \leq 5 \text{ mm}$$

3.2.7 Λειτουργία σε κανονική χρήση

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:

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

$$\frac{1.2 \cdot 9.81 \cdot [525.00 \cdot (781.25 - 0.00) + 350.00 \cdot (833.00 - 0.00)]}{2 \cdot 2700.00} =$$

$$= 1529.72 \text{ Nt}$$

$$M_y = \frac{3 \cdot F_x \cdot l}{16} = \frac{3 \cdot 1529.72 \cdot 1400.00}{16} = 401551.40 \text{ Nt} \cdot \text{mm}$$

$$\sigma_y = \frac{M_y}{W_y} = \frac{401551.40}{11800.00} = 34.03 \text{ Nt} / \text{mm}^2$$

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

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

$$\frac{1.2 * 9.81 * (525.00 * (137.50 - 0.00) + 350.00 * (0.00 - 0.00)}{2 * 2700.00 / 2} =$$

$$= 314.74 \text{ Nt}$$

$$M_x = \frac{3 * F_y * l}{16} = \frac{3 * 314.74 * 1400.00}{16} = 82618.59 \text{ Nt} * \text{mm}$$

$$\sigma_x = \frac{M_x}{W_x} = \frac{82618.59}{14500.00} = 5.70 \text{ Nt} / \text{mm}^2$$

Λυγισμός

Σε κανονική χρήση δεν εμφανίζεται λυγισμός.

Συνδυασμένη τάση

$$\sigma_m = \sigma_x + \sigma_y \leq \sigma_{\text{επ}} \Rightarrow 39.73 = 5.70 + 34.03 \leq 165.00 \text{ Nt} / \text{mm}^2$$

Κάμψη πέλματος

$$\sigma_F = \frac{1.85 * F_x}{c^2} \leq \sigma_{\text{επ}} \Rightarrow 28.30 = \frac{1.85 * 1529.72}{10.00^2} \leq 165.00 \text{ Nt} / \text{mm}^2$$

Βέλη κάμψης

$$\delta_x = 0.7 * \frac{F_x * l^3}{48 * E * J_y} \leq \delta_{\text{επ}} \Rightarrow 0.57 = 0.7 * \frac{1529.72 * 1400.00^3}{48 * 206010 * 525000.00} \leq 5 \text{ mm}$$

$$\delta_y = 0.7 * \frac{F_y * l^3}{48 * E * J_x} \leq \delta_{\text{επ}} \Rightarrow 0.10 = 0.7 * \frac{324.74 * 1400^3}{48 * 206010 * 596000.00} \leq 5 \text{ mm}$$

3.2.8 Φόρτωση σε κανονική χρήση

Τάση κάμψης

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

$F_S = 0.40 * g_n * Q = 2060.10$ Επειδή το ονομαστικό φορτίο είναι μεγαλύτερο ή ίσο από 2500 Kg

$$F_x = \frac{g_n * P * (x_P - x_S) + F_S * (x_i - x_s)}{n * h} = \frac{9.81 * 350.00 * (833.00 - 0.00) + 2060.10 * (1250.00 - 0.00)}{2 * 2700.00} = 1006.52 \text{ Nt}$$

$$M_y = \frac{3 * F_x * l}{16} = \frac{3 * 1006.52 * 1400.00}{16} = 264212.59 \text{ Nt} * \text{mm}$$

$$\sigma_y = \frac{M_y}{W_y} = \frac{264212.59}{11800.00} = 22.39 \text{ Nt} / \text{mm}^2$$

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

$$F_y = \frac{g_n * P * (y_P - y_S) + F * (y_i - y_s)}{n * h/2} = \frac{9.81 * 350.00 * (0.00 - 0.00) + 2060.10 * (0.00 - 0.00)}{2 * 2700.00 / 2} = 0.00 \text{ Nt}$$

$$M_x = \frac{3 * F_y * l}{16} = \frac{3 * 0.00 * 1400.00}{16} = 0.00 \text{ Nt} * \text{mm}$$

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

Λυγισμός

Σε κανονική χρήση δεν εμφανίζεται λυγισμός.

Συνδυασμένη τάση

$$\sigma_m = \sigma_x + \sigma_y \leq \sigma_{\text{επ}} \Rightarrow 22.39 = 0.00 + 22.39 \leq 165.00 \text{ Nt / mm}^2$$

Κάμψη πέλματος

$$\sigma_f = \frac{1.85 \cdot F_x}{c^2} \leq \sigma_{\text{επ}} \Rightarrow 18.62 = \frac{1.85 \cdot 1006.52}{10.00^2} \leq 165.00 \text{ Nt / mm}^2$$

Βέλη κάμψης

$$\delta_x = 0.7 \cdot \frac{F_x \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot J_y} \leq \delta_{\text{επ}}$$

$$\Rightarrow 0.37 = 0.7 \cdot \frac{1006.52 \cdot 1400.00^3}{48 \cdot 206010 \cdot 525000.00} \leq 5 \text{ mm}$$

$$\delta_y = 0.7 \cdot \frac{F_y \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot J_x} \leq \delta_{\text{επ}} \Rightarrow 0.00 = 0.7 \cdot \frac{314.74 \cdot 1400.00^3}{48 \cdot 206010 \cdot 596000.00} \leq 5 \text{ mm}$$

3.2.9 Υπολογισμός προσκρουστήρων

Προσκρουστήρες θαλαμίσκου και αντίβαρου :

Ελάχιστο απαιτούμενο μήκος διαδρομής :

$$S = 135 \times V_c^2 = 135 \times 0.63 \times 0.63 = 53.58 \text{ mm}$$

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

$$S = 65 \text{ mm}$$

Για στατικό φορτίο προσκρουστήρες θαλάμου :

$$3.25 \times (P+Q) = 3.25 \times (350+525) = 2843.75 \text{ Kp}$$

3.3 ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Έμβολο

Περιγραφή : KLEEMAN
Τύπος : 100-12
Υλικό : St-52
Εξ. Διάμετρος (mm) : 100
Εσ. Διάμετρος (mm) : 76
Πάχος Τοιχώματος (mm) : 12
Βάρος (kg/m) : 26.03
Εξ. Διάμετρος Κυλ. (mm) : 139,7
Εσ. Διάμετρος Κυλ. (mm) : 130
Πάχος Τοιχ. Κυλ. (mm) : 4.5
Μέγιστη Πίεση (N/mm²) : 4.543
Είδος Βάσης : Επίπεδη
Πάχος Πάτου Κυλίνδρου (mm) : 20
Κόστος (€) : 970

Αντλία

Κοχλιωτού τύπου, χαμηλών παλμών και θορύβου
Εταιρία Κατασκευής : Allweiler
Περιγραφή : 80-46
Παροχή (lt/min) : 150
Συντελεστής α : 1.03
Συντελεστής β : 0.97
Κόστος (€) : 500

Κινητήρας Υδραυλικών

Τριφασικός, ασύγχρονος βραχυκυκλωμένου δρομέα
Περιγραφή : I.G.V. – Σ.Ι.Δ. 10.5 HP
Ονομαστική Ισχύς (HP) : 10.5
Κόστος (€) : 400

Οδηγοί

Περιγραφή : Οδηγοί Τύπου A & B
Τύπος : Nr 5167
Υλικό : St-37
Διαστάσεις : T 89x62x16
Διατομή (cm²) : 15.7
Πάχος Πέλματος (mm) : 11
Πλάτος συνδ. Πελμ. με λάμα (mm) : 10
Ροπή αδράνειας J_y (cm⁴) : 52.5
Ροπή αδράνειας J_x (cm⁴) : 59.6
Ροπή Αντίστασης W_y (cm³) : 11.8
Ροπή Αντίστασης W_x (cm³) : 14.5
Πλάτος Αρμοκαλ. (mm) : 89
Πάχος Πελ. Αρμοκαλ. (mm) : 10
Διάμετρος Κοχλία (mm) : 12
Κόστος (€) : 205 έκαστος x2 : 410

Προσκραυστήρας

Συσσωρευτής Ενέργειας με επιβραδυνόμενη επαναφορά
Εταιρία Κατασκευής : Elastogran
Κόστος (€) : 30

Σύστημα Ηλεκτρονικών

Ηλεκτρονικός Πίνακας σειράς «H-32 KLEEMAN – AUTINOR»
Κόστος (€) : 1800
Έτοιμη Προκαλωδίωση
Κόστος (€) : 1200

Μπλοκ Βαλβίδων

Περιγραφή : Blain Δυτ. Γερμανίας
Τύπος : EV-100
Κόστος (€) : 1000

Χειροκίνητη Αντλία

Περιγραφή : H11
Κόστος (€) : 60

Πρεσσοστάτης

Περιγραφή : Χαμηλής Πίεσης
Τύπος : 2-20 (bar)
Κόστος (€) : 40

Συγκρότημα Ψύξης Λαδιού

Η/Κ : Ισχύς (HP) : 1

Στροφές (RPM) : 1450

Αξονικός Ανεμιστήρας : Ισχύς (KW) : 2

Τάση (V) : 220

Συχνότητα (Hz) : 50

Στροφές (RPM) : 1270

Παροχή (lt/min) : 35

Πίεση (bar) : 3

Παροχή αέρα (m/hr) : 3600

Θερμοκρασία (°C) : 20-100

Βάρος (kg) : 50

Κόστος (€) : 1400

Σωλήνες Τροφοδοσίας

Περιγραφή : Ελαστικοί Σωλήνες Υψηλής Πίεσης

Υλικό : Πλαστικό

Εξωτ. Διάμετρος (mm) : 12,8

Πάχος (mm) : 4

Στατική Πίεση (N/mm²) : 23.5

Μήκος (m) : 3-4

Κόστος (€) : 60-70

Μεταλλικό Δοχείο

Υλικό : Χαλύβδινη Λαμαρίνα

Κατεργασία Λαμαρινών : Laser και Punching

Βαφή : Εξωτερική

Κόστος (€) : 150

Συνολικό Κόστος (€) : 8030

Συγκεντρωτικός πίνακας :

<u>Έμβολο</u>	Περιγραφή : KLEEMAN Τύπος : 100-12
<u>Αντλία</u>	Κοχλιωτού τύπου, χαμηλών παλμών και θορύβου Εταιρία Κατασκευής : Allweiler
<u>Κινητήρας Υδραυλικών</u>	Τριφασικός, ασύγχρονος βραχυκυκλωμένου δρομέα ,εμβαπτιζόμενος σε λάδι
<u>BLOCK βαλβίδων</u>	Τύπου blain δυτικής Γερμανίας EV 100
<u>Συγκρότηση ψύξεως λαδιού</u>	Για την ολοκληρωμένη λειτουργία του, έχουν προβλεφθεί τα παρακάτω στοιχεία: -Αξονικός ανεμιστήρας ικανής δυναμικότητας -Εναλλάκτης λαδιού -Ηλεκτροκινητήρας -Αντλία λαδιού -Υδραυλικό φίλτρο προσιτό και εύκολα ανταλλάξιμο -Πίνακας αυτοματισμού -Θερμοστάτης χαμηλής (για την έναρξη λειτουργίας του ψυγείου στους 40 ⁰ C).
<u>Οδηγοί</u>	Περιγραφή : Οδηγοί Τύπου A & B Τύπος : Nr 5167
<u>Προσκρουστήρας</u>	Συσσωρευτής Ενέργειας με επιβραδυνόμενη επαναφορά
<u>Σύστημα Ηλεκτρονικών</u>	Ηλεκτρονικός Πίνακας σειράς «H-32 KLEEMAN – AUTINOR»
<u>Χειροκίνητη Αντλία</u>	Τύπου blain Περιγραφή : H11
<u>Πρεσσοστάτης</u>	Περιγραφή : Χαμηλής Πίεσης

<u>Σωλήνες Τροφοδοσίας</u>	Περιγραφή : Ελαστικοί Σωλήνες Υψηλής Πίεσης
<u>Μεταλλικό Δοχείο</u>	Υλικό : Χαλύβδινη Λαμαρίνα

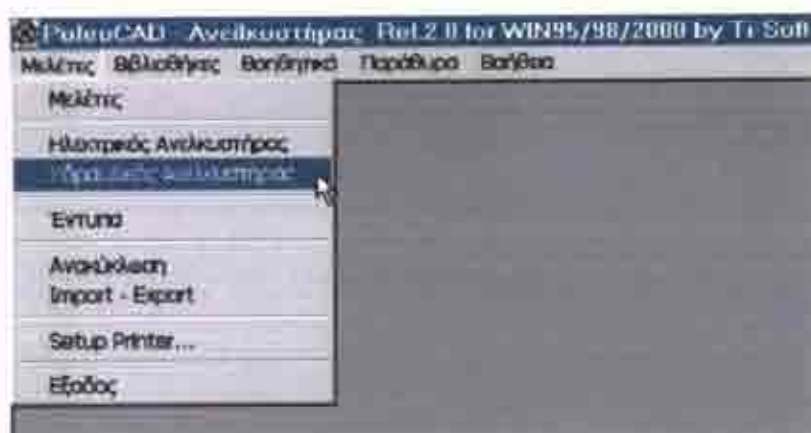
3.4 ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΑΜΕ ΓΙΑ ΤΗΝ ΜΕΛΕΤΗ ΤΟΥ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ

Η λειτουργία του υδραυλικού ανελκυστήρα βασίζεται στην ανύψωση ενός υδραυλικού εμβόλου, μέσω της παροχής λαδιού, από μία ηλεκτροκίνητη αντλία. Στο όλο κύκλωμα λειτουργίας παρατηρούμε τα εξής κύρια μέρη:

- Το ζεύγος ηλεκτροκινητήρα – αντλίας, που αντλεί το λάδι από ένα δοχείο και το ωθεί προς το έμβολο. Ο κινητήρας λειτουργεί μόνο κατά την άνοδο, ενώ η κίνηση καθόδου, γίνεται με την επιστροφή του λαδιού λόγω βαρύτητας.
- Το μπλόκ των βαλβίδων, που ρυθμίζει τη ροή του λαδιού προς και από το έμβολο και προστατεύει το κύκλωμα από υπερπιέσεις.
- Τις σωληνώσεις προσαγωγής και απαγωγής του λαδιού
- Το έμβολο
- Τα μέσα ανάρτησης

Ο τρόπος κατασκευής και εγκατάστασης του υδραυλικού ανελκυστήρα, διέπεται από συγκεκριμένες αρχές, που καθορίζονται από ειδικό κεφάλαιο του Ευρωπαϊκού κανονισμού και του ΕΛΟΤ (EN 81.2).

Για να υπολογίσουμε τον υδραυλικό ανελκυστήρα, από το κύριο μενού του προγράμματος επιλέγουμε **Μελέτες → Υδραυλικός Ανελκυστήρας** (Σχήμα 3.1)

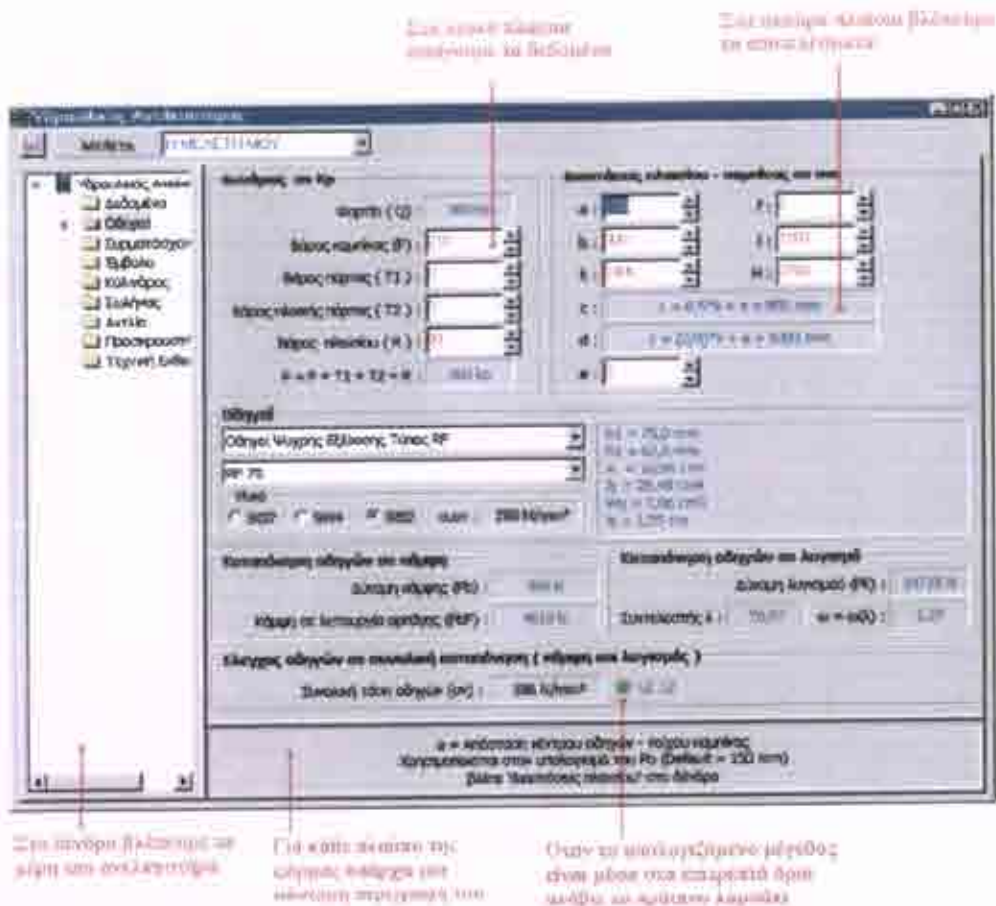


Σχήμα 3.1 : Μενού προγράμματος

3.4.1 Φόρμα Εργασίας Υδραυλικού Ανελκυστήρα

Ο υπολογισμός του Υδραυλικού Ανελκυστήρα γίνεται με τη βοήθεια της φόρμας Υδραυλικός Ανελκυστήρας (Σχήμα 3.2). Η φόρμα είναι χωρισμένη σε τρία μέρη τα οποία μπορούμε να ρυθμίσουμε όπως θέλουμε.

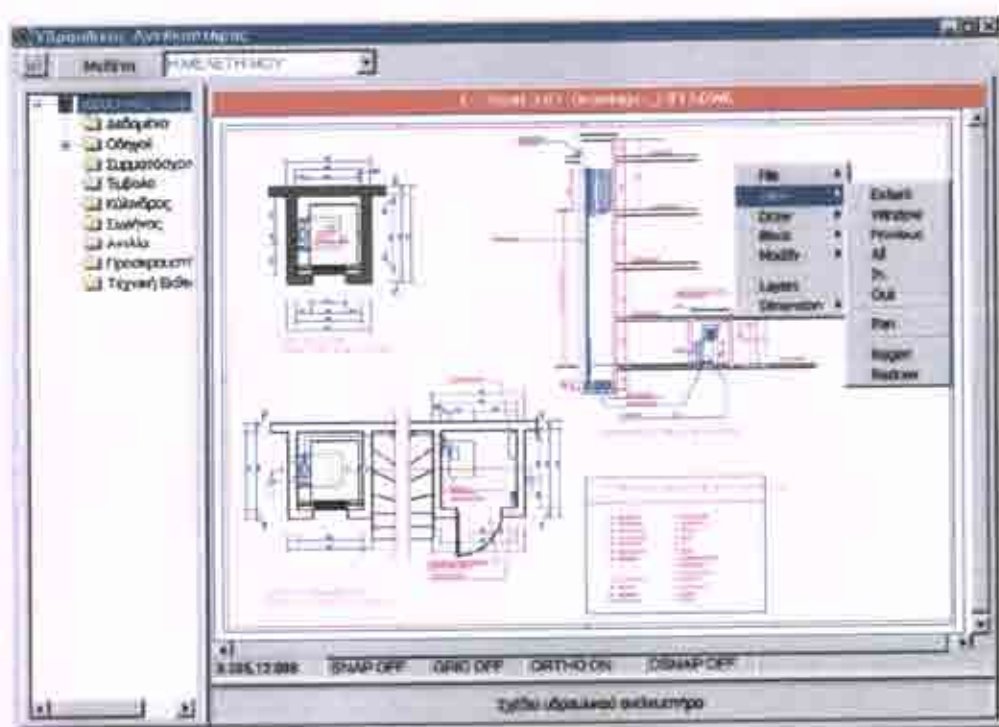
- Στο αριστερό μέρος της φόρμας υπάρχουν, σε μορφή δένδρου, τα μέρη του υδραυλικού ανελκυστήρα, δηλαδή :
 - Δεδομένα
 - Οδηγοί
 - Συρματόσχοινα
 - Έμβολο
 - Κύλινδρος
 - Σωλήνας
 - Αντλία
 - Προσκρουτήρας
 - Τεχνική Έκθεση
- Στο πάνω δεξί μέρος της φόρμας υπάρχουν οργανωμένα σε ενότητες λευκά και σκούρα πλαίσια. Στα λευκά πλαίσια εισάγουμε τα δεδομένα και το πρόγραμμα αυτόματα επαναυπολογίζει τον ανελκυστήρα και μας δείχνει στα σκούρα πλαίσια τα αποτελέσματα των υπολογισμών. Δίπλα από τα μεγέθη που πρέπει να ελέγχουμε αν έχουν υπερβεί τα επιτρεπτά όρια, υπάρχουν τρία λαμπάκια. Το πράσινο ανάβει όταν το μέγεθος είναι εντάξει, το κίτρινο όταν το μέγεθος είναι κοντά στο όριο και το κόκκινο όταν το μέγεθος είναι εκτός ορίων.
- Στο κάτω δεξί μέρος της φόρμας, βλέπουμε μια σύντομη περιγραφή του πλαισίου που βρισκόμαστε.



Σχήμα 3.2 : Στη Φόρμα Υδραυλικός Ανελκυστήρας γίνονται όλοι οι υπολογισμοί

3.4.2 Σχέδιο υδραυλικού ανελκυστήρα

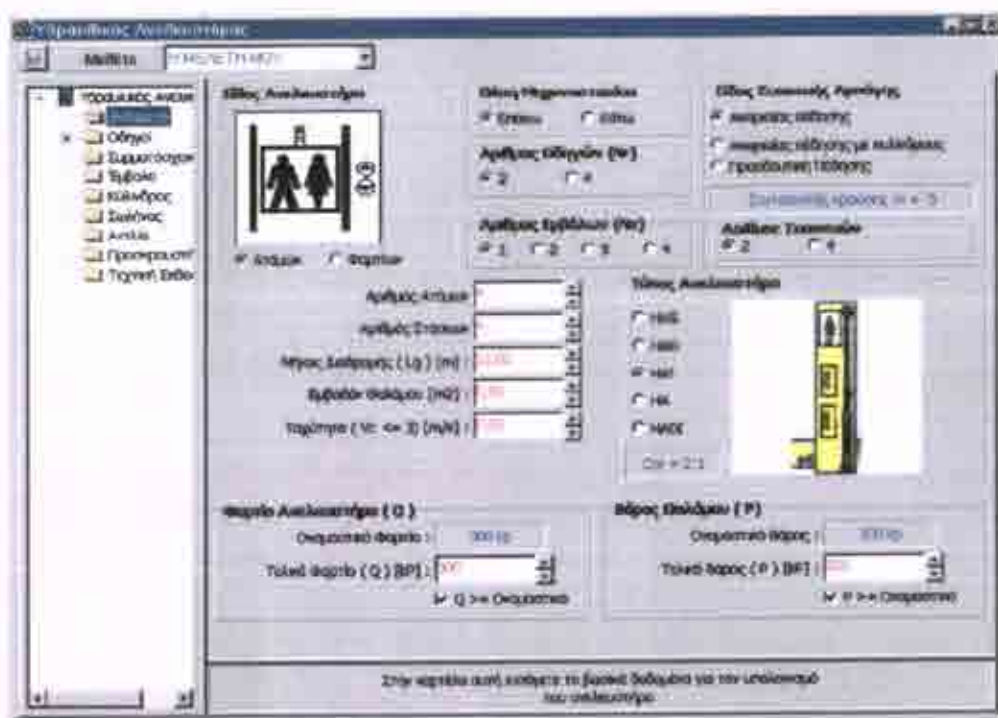
Κάνοντας κλικ στο δένδρο, στην επιλογή **Υδραυλικός Ανελκυστήρας**, στο δεξί μέρος της φόρμας βλέπουμε το σχέδιο του ανελκυστήρα που έχουμε ορίσει στο ξεκίνημα της μελέτης. Με δεξί κλικ στο σχέδιο, εμφανίζεται το αναδυόμενο μενού που μας επιτρέπει να κάνουμε βασικούς χειρισμούς στο σχέδιο.



Σχήμα 3.3 : Σχέδιο υδραυλικού ανελκυστήρα

3.4.3 Δεδομένα υδραυλικού ανελκυστήρα

Κάνοντας κλικ με το ποντίκι στο δένδρο, στην επιλογή **Δεδομένα**, στο δεξί μέρος της φόρμας βλέπουμε τα βασικά δεδομένα του ανελκυστήρα. Σε οποιαδήποτε αλλαγή σε κάποιο από αυτά, το πρόγραμμα αυτόματα ξανα-υπολογίζει όλα τα μέρη του ανελκυστήρα.



Σχήμα 3.4 : Φόρμα εισαγωγής βασικών δεδομένων υδραυλικού ανελκυστήρα

Ονομαστικό φορτίο ανελκυστήρα (Q)

Ανάλογα με το είδος του ανελκυστήρα υπολογίζεται ως εξής :

A) Ανελκυστήρες ατόμων:

- Αριθμός ατόμων < 20 : $Q = 75 \cdot \text{αριθμός ατόμων (Kp)}$
- Αριθμός ατόμων ≥ 20 : $Q = 500 \cdot \text{Εμβαδόν Επιφ. Θαλάμου (Kp)}$

B) Ανελκυστήρες νοσοκομείων : $Q = 200 \cdot \text{Εμβαδόν Επιφ. Θαλάμου (Kp)}$

Γ) Ανελκυστήρες οχημάτων : $Q = 200 \cdot \text{Εμβαδόν Επιφ. Θαλάμου (Kp)}$

Δ) Ανελκυστήρες φορτίων : $Q = 300 \cdot \text{Εμβαδόν Επιφ. Θαλάμου (Kp)}$

Το τελικό φορτίο (Q) του ανελκυστήρα το επιλέγουμε εμείς

Αν \checkmark $Q \geq$ ονομαστικό τότε δεν μπορούμε να εισάγουμε στο Q τιμή μικρότερη από την ονομαστική.

Βάρος θαλάμου (P)

Ανάλογα με το είδος του ανελκυστήρα υπολογίζεται ως εξής :

A) Ανελκυστήρες ατόμων : $P = 100 + (50 \cdot \text{Αριθμός Ατόμων}) (Kp)$

B) Λοιποί ανελκυστήρες :

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

- $Q > 500 Kp$: $P = 100 \cdot (3 + \text{Εμβαδόν Επιφ. Θαλάμου}) (Kp)$

Το τελικό βάρος (P) του ανελκυστήρα το επιλέγουμε εμείς.
 Αν $P >$ ονομαστικό τότε δε μπορούμε να εισάγουμε στο P τιμή μικρότερη από την ονομαστική.

Συσκευή Αρπάγης (μόνο για έμμεση ανάρτηση):

Η συσκευή αρπάγης επιλέγεται από εμάς, με βάση την ταχύτητα V_c , σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα :

Πίνακας 3.5.3α Συντελεστής κρούσης (m) ανάλογα με το είδος της αρπάγης

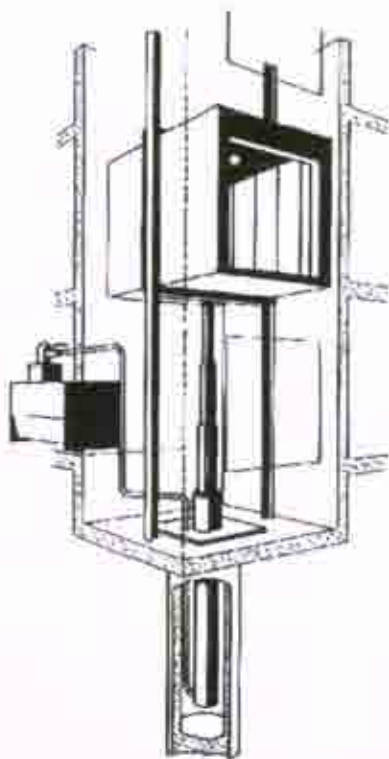
V_c	Είδος συσκευής αρπάγης	κρούσης m
$V_c < 0,63$	Ακαριαίας πέδησης τύπου σφήνας	5
$0,63 < V_c < 1$	Ακαριαίας πέδησης με απόσβεση τύπου σφήνας	3
$1 < V_c$	Προοδευτική πέδηση	2

Τύπος Ανελκυστήρα - Λόγος ανάρτησης

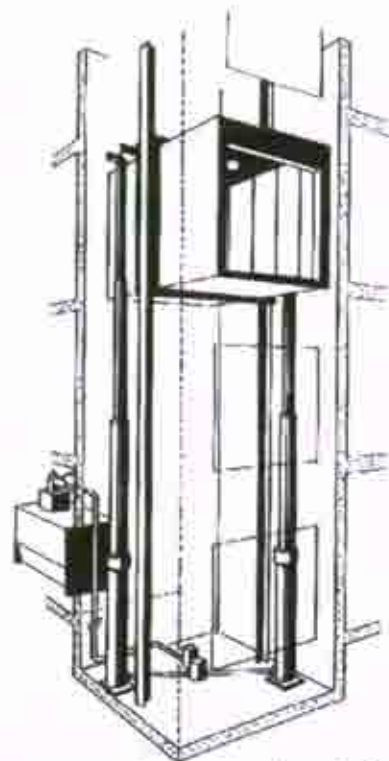
Ανάλογα με τον τύπο του ανελκυστήρα (Πίνακας 3.4.3β) προκύπτει και ο λόγος ανάρτησης C_m .

Πίνακας 3.4.3β Λόγος ανάρτησης (C_m) ανάλογα με τον τύπο του ανελκυστήρα

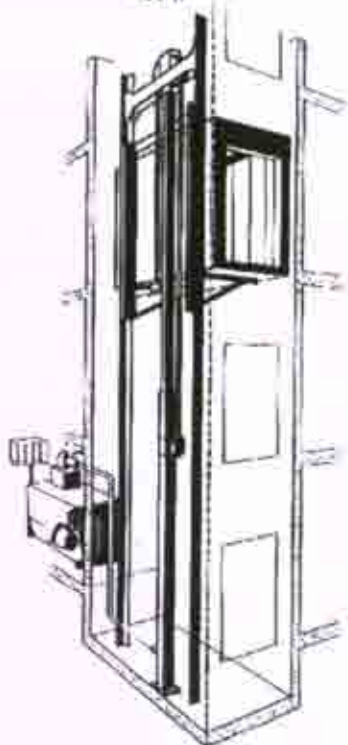
Τύπος Ανελκυστήρα	Περιγραφή	
HAS	Πλάγια άμεση ανάρτηση για φορτία, με απλό έμβολο για μικρές διαδρομές και με τηλεσκοπικό έμβολο για μεγάλες	1:1
HAD	Άμεση ανάρτηση με δύο έμβολα για μεγάλα φορτία και μικρές διαδρομές	1:1
HAI	Έμμεση ανάρτηση μέσω συρματοσχοίνων για κανονικά φορτία και μεγάλες διαδρομές	2:1
HA	Απευθείας ανάρτηση. Η πιο απλή λύση για οποιοδήποτε φορτίο, με απλό ή τηλεσκοπικό έμβολο.	1:1
HADI	Έμμεση ανάρτηση μέσω συρματοσχοίνων με δύο έμβολα για μεγάλα φορτία και μεγάλες διαδρομές.	2:1



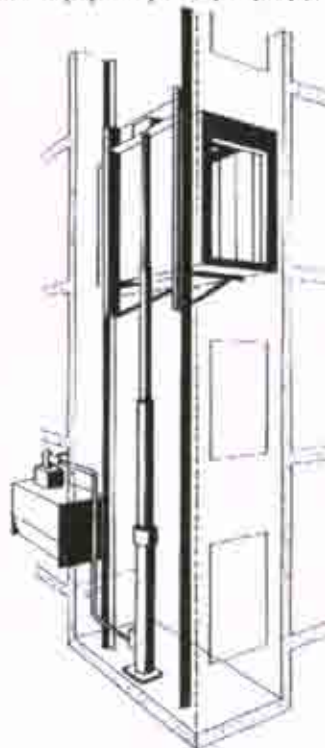
Σχήμα 3.5 : Ανεγκυστήρας τύπου HA (άμεση ανάρτηση με ένα έμβολο)



Σχήμα 3.6 : Ανεγκυστήρας τύπου HAD (άμεση ανάρτηση με δύο έμβολα)



Σχήμα 3.7 : Ανεγκυστήρας τύπου HAI (έμμεση ανάρτηση με ένα έμβολο)

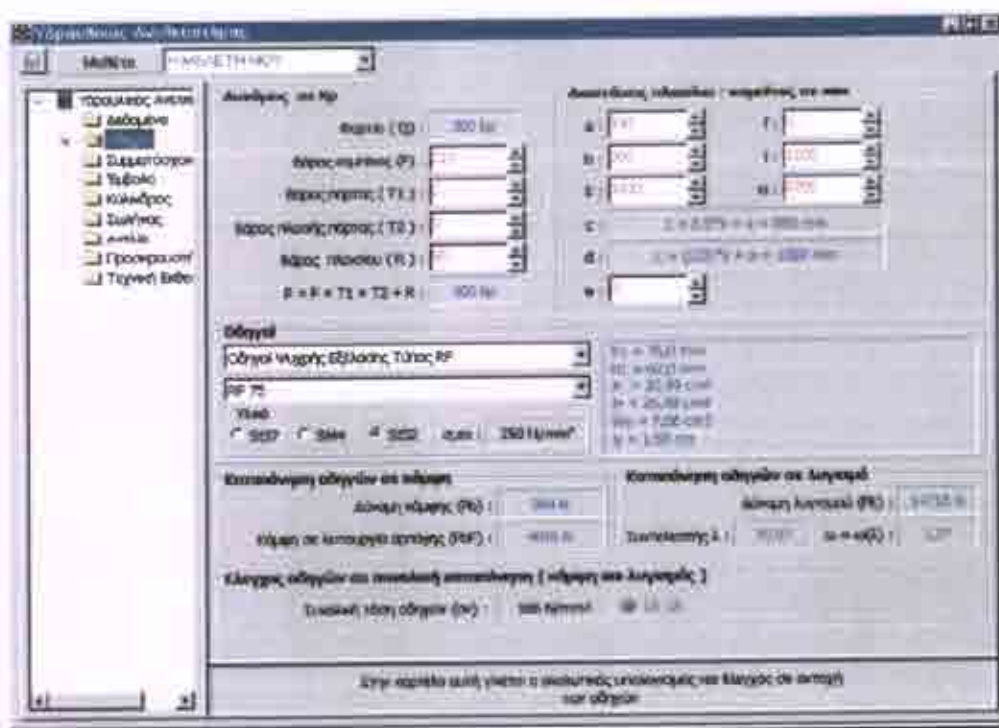


Σχήμα 3.8 : Ανεγκυστήρας τύπου HAS (άμεση ανάρτηση με ένα έμβολο)

3.4.4 Οδηγοί υδραυλικού ανελκυστήρα

Κάνοντας κλικ με το ποντίκι στο δένδρο, στην επιλογή **Οδηγοί**, στο δεξί μέρος της φόρμας βλέπουμε μια σειρά από παραμέτρους που συμμετέχουν στον υπολογισμό των οδηγών. Σε οποιαδήποτε αλλαγή σε κάποια από αυτές, το πρόγραμμα αυτόματα ξανα - υπολογίζει όλα τα μέρη του ανελκυστήρα.

Η στερέωση των οδηγών γίνεται κατά κανόνα στο πάνω μέρος του φρέατος. Η οδήγηση του θαλάμου στους οδηγούς είναι έκκεντρη και συνεπώς οι οδηγοί καταπονούνται σε λυγισμό και κάμψη (Σχήμα 3.9)



Σχήμα 3.9 : Φόρμα υπολογισμού οδηγών υδραυλικού ανελκυστήρα

Τους οδηγούς τους επιλέγετε από τη **Βιβλιοθήκη Οδηγών** και το πρόγραμμα αυτόματα εκτελεί τα παρακάτω :

Πίνακας 3.4.4α Επιτρεπόμενη τάση οδηγών

Υλικό	σεττ (N/mm ²)
St37	180
St44	217
St52	260

A. Καταπόνηση των οδηγών σε λυγισμό

Η θλιπτική τάση λυγισμού (σ_λ) είναι :

$$\sigma_\lambda = \frac{P_\lambda \times \omega}{A}$$

$$P_\lambda = 9.81 \times m \frac{(P+Q)}{2} \text{ (N)}$$

$$\omega = f(\lambda) = 0,00020972 \times \lambda^2 - 0,014417 \times \lambda + 1,24$$

$$\lambda = \frac{l}{i_y}$$

Β. καταπόνηση των οδηγών σε κάμψη

Το καμπτικό φορτίο (P_b) είναι :

$$P_b = 9.81 \times \frac{R \times b + F \times c + Q \times d + T_1 \times e + T_2 \times f}{2 \times H} \quad (\text{N})$$

το καμπτικό φορτίο για λειτουργία αρπάγης (P_{bf}) είναι :

$$P_{bf} = m \times P_b \quad (\text{N})$$

Η καμπτική τάση σ_k είναι :

$$\sigma_k = \frac{M_k}{W_y}$$

$$M_k = \text{ροπή κάμψης} = \frac{P_{bf} \times l}{4}$$

Γ. Έλεγχος αντοχής οδηγών σε λυγισμό και κάμψη

Η σύνθετη τάση σ_v υπολογίζεται από τον παρακάτω τύπο :

$$\sigma_v = 0.9 \times \sigma_k + \sigma_j$$

πρέπει : $\sigma_v < \sigma_{v,max}$

Το πρόγραμμα ελέγχει την παραπάνω συνθήκη και ανάβει το λαμπάκι σύμφωνα με τον Πίνακα 3.4.4β

Πίνακας 3.4.4β Έλεγχος αντοχής οδηγών

Συνθήκη	λαμπάκι
$\sigma < 0,8 \cdot \sigma_{επ}$	Πράσινο
$0,8 \cdot \sigma_{επ} < \sigma < \sigma_{επ}$	Κίτρινο
$\sigma > \sigma_{επ}$	Κόκκινο

Q : ωφέλιμο φορτίο (Κρ)

F : βάρος καμπίνας (Κρ)

R : βάρος πλαισίου (Κρ)

T1 : βάρος πόρτας (Κρ)

T2 : βάρος πλαϊνής πόρτας (Κρ)

P : ίδιο βάρος θαλάμου (Κρ) = F+R+T1+T2

a : απόσταση κέντρου οδηγών – τοίχου καμπίνας (mm)

b : απόσταση κέντρου οδηγών – κέντρο βάρους πλαισίου (mm)

k : μήκος καμπίνας (mm)

c : κέντρο βάρους καμπίνας (mm) = $k/2 + a$

d : κέντρο βάρους φορτίου (mm) = $2k/3 + a$

l : απόσταση στηριγμάτων οδηγών (mm)

P_b : καταπόνηση οδηγών σε κάμψη (N)

P_{bf} : καμπτική καταπόνηση για λειτουργία αρπάγης

P_k : καταπόνηση οδηγών σε λυγισμό (N)

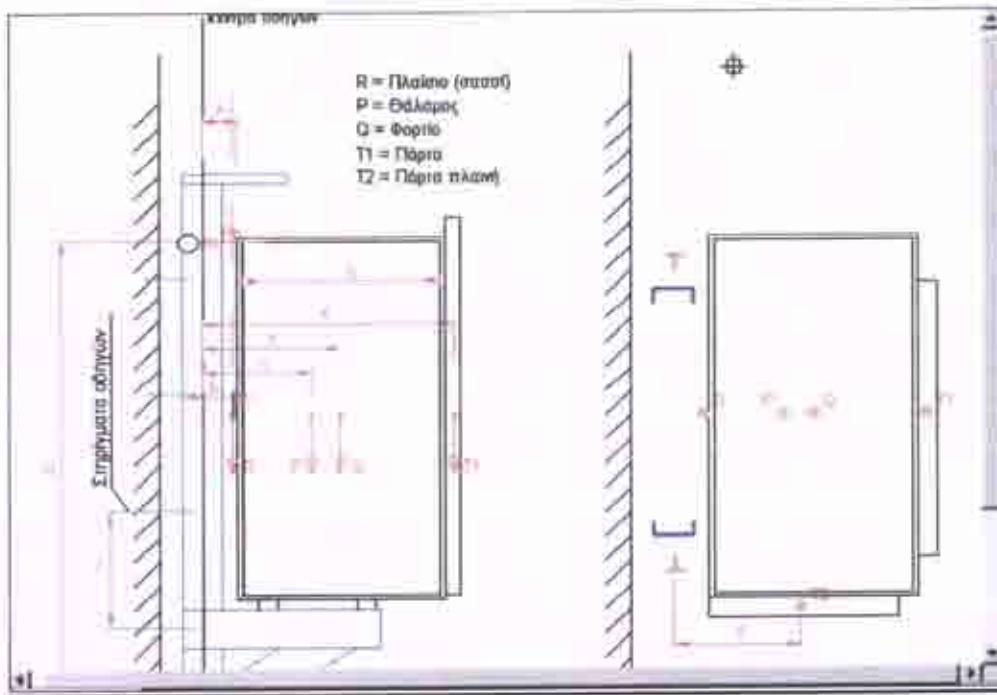
A : διατομή οδηγού (mm²)

W_y : ροπή αντίστασης (mm³)

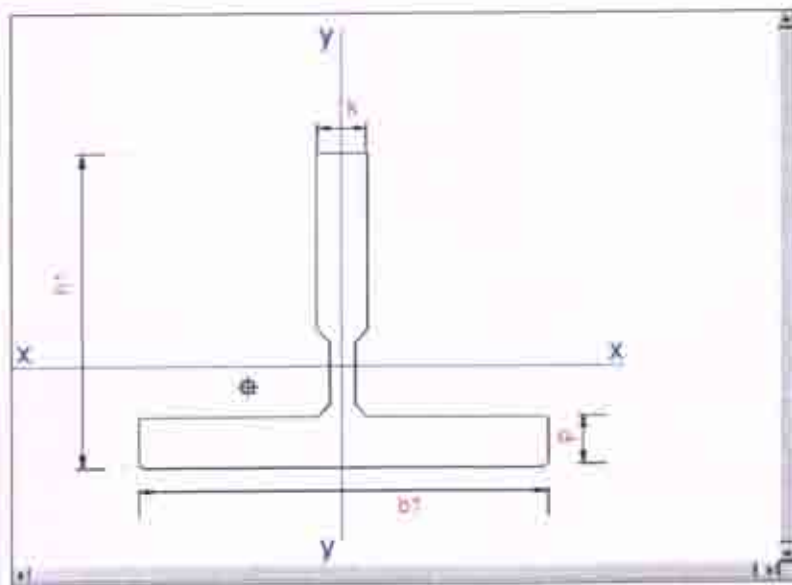
i_y : ακτίνα αδράνειας (mm)

λ : συντελεστής λυγερότητας

ω : συντελεστής λυγισμού



Σχήμα 3.10 : Διαστάσεις θαλάμου και δυνάμεις που συμμετέχουν στον υπολογισμό

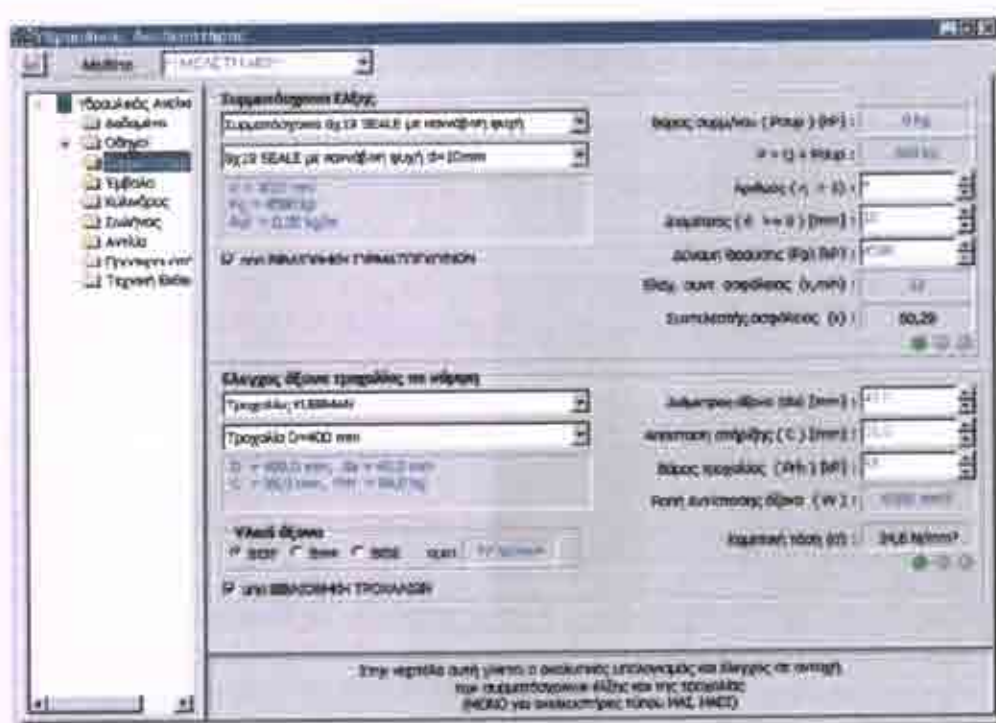


Σχήμα 3.12 : Τομή οδηγού με τις βασικές διαστάσεις

3.4.5 Συρματόσχοινα – τροχαλία υδραυλικού ανελκυστήρα

Κάνοντας κλικ με το ποντίκι στο δένδρο, στην επιλογή **Συρματόσχοινα**, στο δεξί μέρος της φόρμας βλέπουμε μια σειρά από παραμέτρους που συμμετέχουν στον υπολογισμό των συρματοσχοίων και της τροχαλίας. Σε οποιαδήποτε αλλαγή σε κάποια από αυτές, το πρόγραμμα αυτόματα ξανα-υπολογίζει όλα τα μέρη του ανελκυστήρα.

Ο έλεγχος των συρματοσχοίων έλξης και της τροχαλίας γίνεται μόνο για ανελκυστήρες τύπου HAI και HADI.



Σχήμα 3.13 : Φόρμα υπολογισμού συρματοσχοίων και τροχαλίας υδραυλικού ανελκυστήρα

A. Συρματόσχοινα έλξης

Η ανάρτηση του θαλαμίσκου και του αντίβαρου γίνονται με χαλύβδινα συρματόσχοινα υψηλής ποιότητας (συνήθως τύπου SEALE) . Σύμφωνα με τον κανονισμό ΕΛΟΤ το συρματόσχοινο έλξης πρέπει να έχει συντελεστή ασφαλείας > 12 (ή 16 αν έχουμε μόνο δύο συρματόσχοινα)

Πίνακας 3.4.5α Ελάχιστος συντελεστής ασφαλείας συρματοσχοίων

Τύπος Ανελκυστήρα	V_{CT}
Με >3 συρματόσχοινα	12
Με 2 συρματόσχοινα	16
Με τύμπανο	12
Με αλυσίδα ανάρτησης	12

Τα συρματοσχοίνα τα επιλέγουμε από τη **Βιβλιοθήκη Συρματοσχοίων** και το πρόγραμμα αυτόματα εκτελεί τα παρακάτω :

Αν φ από ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΣΥΡΜΑΤΟΣΧΟΙΝΩΝ τότε η διάμετρος (d) και η δύναμη θραύσης (F_a) «διαβάζονται» από την αντίστοιχη βιβλιοθήκη και δε μπορούμε να τα αλλάξουμε

Ο συντελεστής ασφαλείας ν υπολογίζεται από τον παρακάτω τύπο:

A) για τον τύπο HAI

$$\nu = \frac{n \times F_g \times Cm}{(P+Q) + P_g}$$

β) για τον τύπο HADI

$$\nu = \frac{n \times F_g \times Cm}{0,5 \times (P+Q) + P_g}$$

Πρέπει : $\nu > \nu_{\text{επ}}$

Το πρόγραμμα ελέγχει την παραπάνω συνθήκη και ανάβει το λαμπάκι σύμφωνα με τον Πίνακα 3.4.5β

Πίνακας 3.4.5β Έλεγχος αντοχής συρματοσχοίων

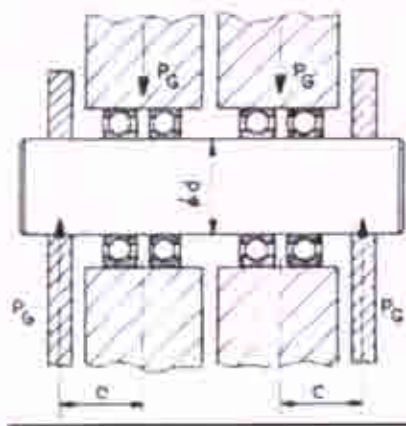
Συνθήκη	λαμπάκι
$\nu > 1.05 \cdot \nu_{\text{επ}}$	Πράσινο
$\nu_{\text{επ}} < \nu < 1.05 \cdot \nu_{\text{επ}}$	Κίτρινο
$\nu < \nu_{\text{επ}}$	Κόκκινο

Β. Άξονας Τροχαλίας

Η τροχαλία των συρματοσχοίνων κατασκευάζεται από δύο επιμέρους τροχαλίες τοποθετημένες σε κοινό άξονα (μέσω ενός ζεύγους ρουλεμάν για κάθε μία). Ο άξονας αυτός στηρίζεται στα δύο ακραία σημεία του πάνω σε μια σιδηροκατασκευή τοποθετούμενη στην άνω απόληξη του εμβόλου. Η καταπόνηση του άξονα είναι σε κάμψη όπως φαίνεται και στο σχήμα 3.14.

Την τροχαλία την επιλέγετε από τη **Βιβλιοθήκη Τροχαλιών** και το πρόγραμμα αυτόματα εκτελεί τα παρακάτω :

Αν \neq από ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΤΡΟΧΑΛΙΩΝ τότε η διάμετρος (d_a), η απόσταση (c) και το βάρος της τροχαλίας (P_{th}) «διαβάζονται» από την αντίστοιχη βιβλιοθήκη και δε μπορούμε να τα αλλάξουμε.



Σχήμα 3.14 : Άξονας τροχαλίας

Η καμπτική τάση στον άξονα υπολογίζεται από τον παρακάτω τύπο :

$$\sigma = \frac{(P+Q+P_{th} \times N_s) \times C}{W \times N_e} \quad (\text{N/mm}^2)$$

$$W = \frac{\pi \times d_a^3}{32}$$

πρέπει : $\sigma < \sigma_{\text{επ}}$

Το πρόγραμμα ελέγχει την παραπάνω συνθήκη και ανάβει το λαμπάκι σύμφωνα με τον Πίνακα 3.4.5γ

Πίνακας 3.4.5γ Έλεγχος αντοχής άξονα τροχαλίας σε κάμψη

Συνθήκη	λαμπάκι
$\sigma < 0,8 \cdot \sigma_{\text{επ}}$	Πράσινο
$0,8 \cdot \sigma_{\text{επ}} < \sigma < \sigma_{\text{επ}}$	Κίτρινο
$\sigma > \sigma_{\text{επ}}$	Κόκκινο

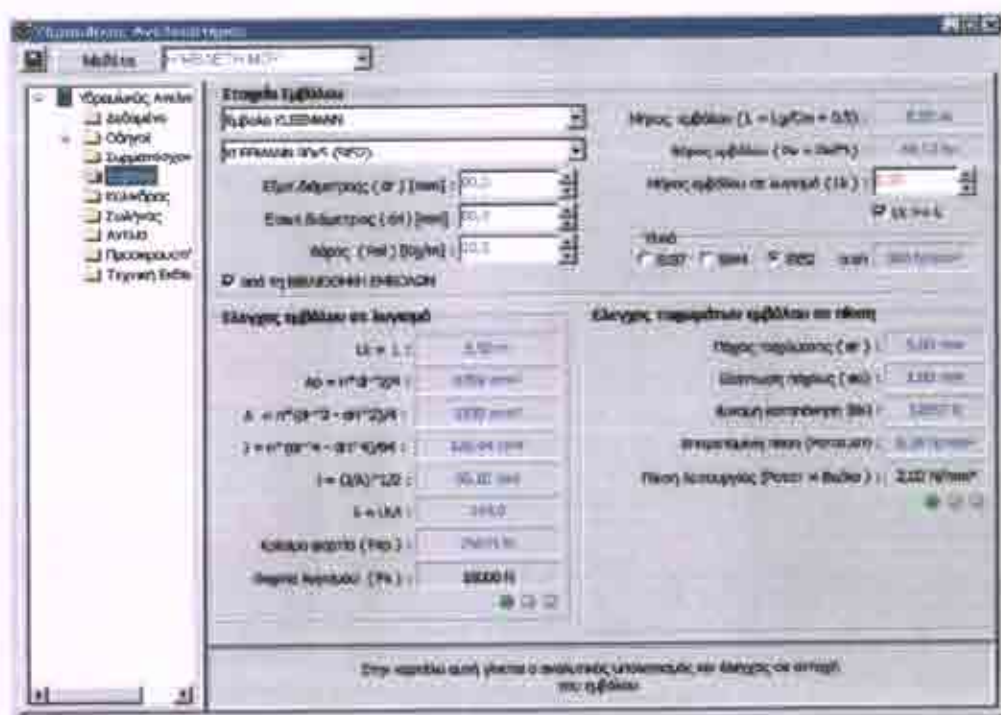
C_m : σχέσηη ανάρτησης
 n : αριθμός συρματόσχοινων έλξης
 d_a : διάμετρος άξονα τροχαλίας (mm)
 P_m : βάρος της τροχαλίας (Κρ)
 N_e : αριθμός εμβόλων
 F_g : δύναμη θραύσης συρματόσχοινων ανάρτησης θαλάμου (Κρ)
 C : απόσταση στήριξης (mm) (βλ. σχήμα 3.14)
 P : ίδιο βάρος θαλάμου (Κρ)
 Q : ονομαστικό φορτίο (Κρ)
 $\nu_{επ}$: ελάχιστος επιτρεπόμενος βαθμός ασφάλειας
 W : ροπή αντίστασης άξονα τροχαλίας (mm³)
 P_{σ} = βάρος συρματοσχοίνων (Κρ)

3.4.6 Έμβολο υδραυλικού ανελκυστήρα

Κάνοντας κλικ με το ποντίκι στο δένδρο, στην επιλογή **Έμβολο**, στο δεξιό μέρος της φόρμας βλέπουμε μια σειρά από παραμέτρους που συμμετέχουν στον υπολογισμό του εμβόλου. Σε οποιαδήποτε αλλαγή σε κάποια από αυτές, το πρόγραμμα αυτόματα ξανα-υπολογίζει όλα τα μέρη του ανελκυστήρα.

Σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 81.2 για το έμβολο πρέπει να γίνονται οι παρακάτω έλεγχοι :

- Έλεγχος σταθερότητας σε λυγισμό
- Έλεγχος τοιχωμάτων εμβόλου σε πίεση



Σχήμα 3.15 : Φόρμα υπολογισμού εμβόλου υδραυλικού ανελκυστήρα

Το έμβολο το επιλέγουμε από τη **Βιβλιοθήκη Εμβόλων** και το πρόγραμμα αυτόματα εκτελεί τα παρακάτω:

Αν F από ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΕΜΒΟΛΩΝ τότε οι διαμέτροι (d_i) και d_e και το βάρος του εμβόλου (P_e) «διαβάζονται» από την αντίστοιχη βιβλιοθήκη και δε μπορούμε να τα αλλάξουμε.

Α. Έλεγχος σταθερότητας σε λυγισμό

Υπολογίζεται κατ' αρχάς ο συντελεστής λυγερότητας λ

$$\lambda = \frac{L_e}{i}$$

$$L_e = \frac{L_e}{Cm} + 0.5 \text{ (m)}$$

$$A = \frac{\pi \times (d_i^2 - d_e^2)}{4}$$

$$J = \frac{\pi \times (d_i^4 - d_e^4)}{64}$$

$$i = \sqrt{\frac{J}{A}}$$

Υπολογίζεται το κρίσιμο φορτίο λογισμού ($F_{\kappa\rho}$) που εξαρτάται από το λ .

1) αν $\lambda > 100$

$$F_{\kappa\rho} = \frac{\pi^2 \times E \times A}{2 \times \lambda^2} \text{ (N)}$$

2) αν $\lambda \leq 100$

$$F_{\kappa\rho} = \frac{A}{2} \times \left[\sigma_{\sigma} - (\sigma_{\sigma} - 206) \left(\frac{\lambda}{100} \right)^2 \right] \text{ (N)}$$

σ_{σ} = επιτρεπόμενη τάση λυγισμού υλικού εμβόλου

Υπολογίζεται το φορτίο λυγισμού F_s .

$$F_s = 1.4 \times 9.81 \frac{[(P+Q) \times C_m + 0.64 \times P_e \times N_e + P_{ch} \times N_e]}{N_e} \text{ (N)}$$

πρέπει: $F_s < F_{\kappa}$

Το πρόγραμμα ελέγχει την παραπάνω συνθήκη και ανάβει το λαμπάκι σύμφωνα με τον Πίνακα 3.4.6α

Πίνακας 3.4.6α Έλεγχος εμβόλου σε λυγισμό

Συνθήκη	λαμπάκι
$F_s < 0,8 \cdot F_{\kappa}$	Πράσινο
$0,8 \cdot F_{\kappa} < F_s < F_{\kappa}$	Κίτρινο
$F_{\kappa} < F_s$	Κόκκινο

Β. Έλεγχος τοιχωμάτων εμβόλου σε πίεση

Η στατική πίεση ($P_{\text{στατ}}$) με πλήρες φορτίο υπολογίζεται από τον τύπο :

$$P_{\text{στατ}} = \frac{9.81 \times [(P+Q) \times C_m + P_e \times N_e + P_{ch} \times N_e]}{N_e \times A_0}$$

Για κύλινδρο πάχους e , η μέγιστη πίεση λειτουργίας $P_{\text{στατ.εμ.}}$ προκύπτει από τον τύπο :

$$P_{\text{στατ.εμ.}} = \frac{(e_s - e_0) \times 2 \times \sigma_{\text{ασ.02}}}{2.3 \times 1.7 \times d_i}$$

2.3 = συντελεστής απωλειών απο τριβή

1.7 = συντελεστής ασφάλειας σε σχέση με το όριο μόνιμης παραμόρφωσης 0.2 ($\sigma_{επ,0.2}$)

$\sigma_{επ,0.2} = 240 \text{ (N/mm}^2\text{)} \text{ για St37}$
 $= 360 \text{ (N/mm}^2\text{)} \text{ για St52}$

$e_0 = \text{ελάττωση πάχους λόγω διάβρωσης} = 1.0 \text{ mm}$

πρέπει : $P_{\text{στατ}} \leq P_{\text{στατ.επ.}}$

Το πρόγραμμα ελέγχει την παραπάνω συνθήκη και ανάβει το λαμπάκι σύμφωνα με τον Πίνακα 3.4.6β

Πίνακας 3.4.6β Έλεγχος τοιχωμάτων εμβόλου σε πίεση

Συνθήκη	λαμπάκι
$P_{\text{στατ}} < 0,8 \cdot P_{\text{στατ.εμ.}}$	Πράσινο
$0,8 \cdot P_{\text{στατ.εμ.}} < P_{\text{στατ}} < P_{\text{στατ.εμ.}}$	Κίτρινο
$P_{\text{στατ}} > P_{\text{στατ.εμ.}}$	Κόκκινο

Υπόμνημα

Όπου :

P : ίδιο βάρος θαλάμου (Κρ)

Q : ονομαστικό φορτίο (Κρ)

$\sigma_{επ}$: αντοχή σε εφελκυσμό του υλικού

C_m : σχέση ανάρτησης

N_e : αριθμός εμβόλων

P_e : βάρος εμβόλου (Κρ)

P_{rh} : βάρος τροχαλίας (Κρ)

J : ροπή αδράνειας εμβόλου (mm^4)

i : ακτίνα αδράνειας εμβόλου (mm)

l_k : μήκος λυγισμού εμβόλου (m)

A_0 : επιφάνεια πίεσεως εμβόλου (mm^2)

A : καθαρή διατομή εμβόλου

e_r : πάχος τοιχώματος σωλήνα εμβόλου (mm)

d_i : εξωτερική διάμετρος σωλήνα εμβόλου (mm)

e_k : πάχος τοιχώματος σωλήνα κυλίνδρου (mm)

D_k : εξωτερική διάμετρος σωλήνα κυλίνδρου

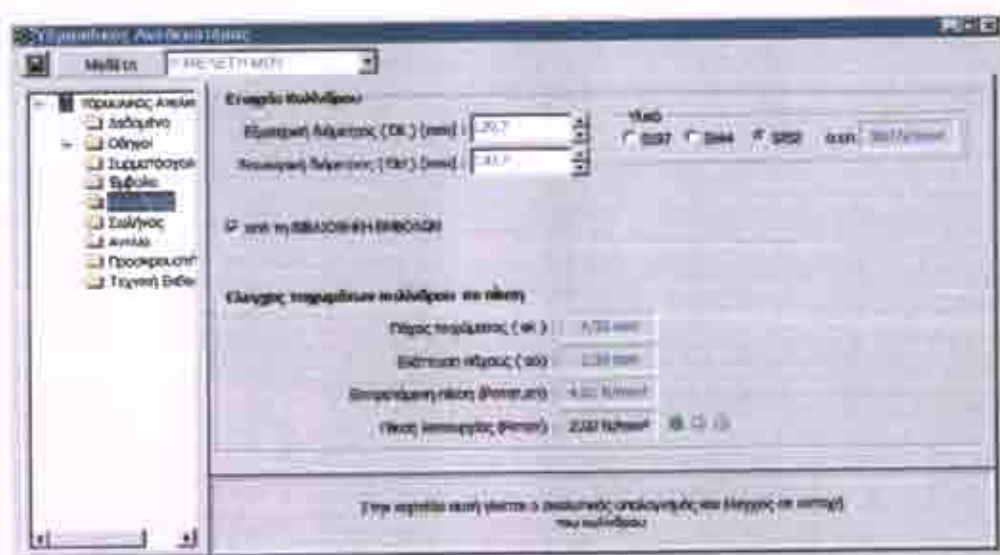
e_a : πάχος τοιχώματος αγωγού τροφοδοσίας (mm)

d_a : εξωτερική διάμετρος αγωγού τροφοδοσίας (mm)

E = μέτρο ελαστικότητας χάλυβα = 206010 Nt/mm^2

3.4.7 Κύλινδρος υδραυλικού ανελκυστήρα

Κάνοντας κλικ με το ποντίκι στο δένδρο, στην επιλογή **Κύλινδρος**, στο δεξιό μέρος της φόρμας βλέπουμε μια σειρά από παραμέτρους που συμμετέχουν στον υπολογισμό του κυλίνδρου. Σε οποιαδήποτε αλλαγή σε κάποια από αυτές, το πρόγραμμα αυτόματα ξανα-υπολογίζει όλα τα μέρη του ανελκυστήρα.



Σχήμα 3.16 : Φόρμα υπολογισμού κυλίνδρου υδραυλικού ανελκυστήρα

Έλεγχος τοιχωμάτων σωλήνα σε πίεση

$$P_{\text{στατ}} = \frac{[9.81 \times (P + Q) \times C_m + P_e \times N_e + P_{rh} \times N_e]}{N_e \times A_n} \quad (\text{N/mm}^2)$$

$$P_{\text{στατ.σολ}} = \frac{(e_k - e_0) \times 2 \times \sigma_{\text{σε}}}{2.3 \times 1.7 \times D_k} \quad (\text{N/mm}^2)$$

πρέπει : $P_{\text{στατ}} \leq P_{\text{στατ.κυλ}}$

Το πρόγραμμα ελέγχει την παραπάνω συνθήκη και ανάβει το λαμπάκι σύμφωνα με τον Πίνακα 3.4.7α

Πίνακας 3.4.7α Έλεγχος τοιχωμάτων κυλίνδρου σε πίεση

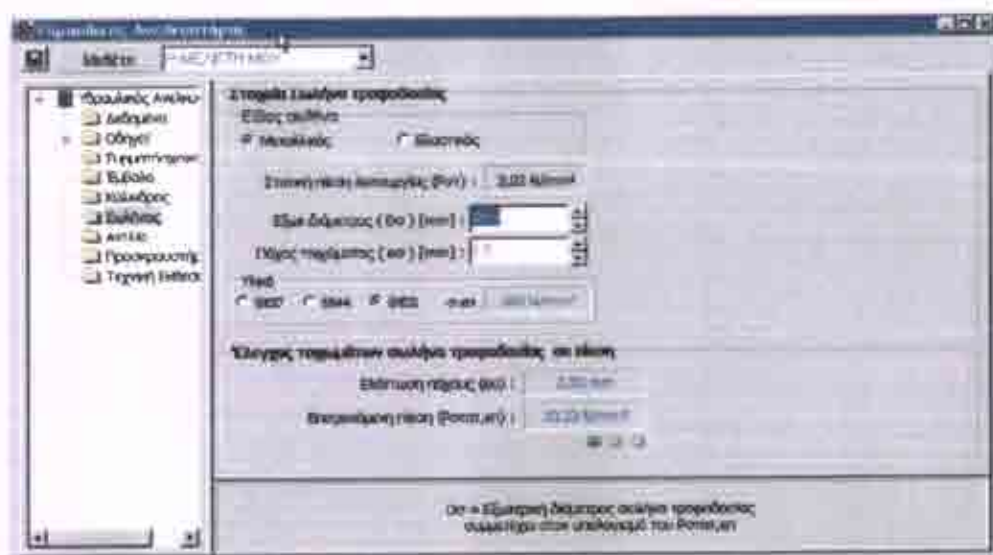
Συνθήκη	Λαμπάκι
$P_{\text{στατ}} < 0,8 \cdot P_{\text{στατ.εμ}}$	Πράσινο
$0,8 \cdot P_{\text{στατ.εμ}} < P_{\text{στατ}} < P_{\text{στατ.εμ}}$	Κίτρινο
$P_{\text{στατ}} > P_{\text{στατ.εμ}}$	Κόκκινο

3.4.8 Σωλήνας τροφοδοσίας υδραυλικού ανελκυστήρα

Κάνοντας κλικ με το ποντίκι στο δένδρο, στην επιλογή **Σωλήνας**, στο δεξί μέρος της φόρμας βλέπουμε μια σειρά από παραμέτρους που συμμετέχουν στον υπολογισμό του σωλήνα τροφοδοσίας. Σε οποιαδήποτε αλλαγή σε κάποια από αυτές, το πρόγραμμα αυτόματα ξανα-υπολογίζει όλα τα μέρη του ανελκυστήρα.

A. Μεταλλικός σωλήνας τροφοδοσίας

Αν ο σωλήνας τροφοδοσίας είναι μεταλλικός τότε υπολογίζεται σε πίεση με τον ίδιο τρόπο όπως το έμβολο και ο κύλινδρος



Σχήμα 3.17 : Φόρμα υπολογισμού μεταλλικού σωλήνα τροφοδοσίας υδραυλικού ανελκυστήρα

Για κύλινδρο πάχους e_r η μέγιστη πίεση λειτουργίας $P_{\text{στατ.μπ}}$ προκύπτει από τον τύπο :

$$P_{\text{στατ.μπ}} = \frac{(e_r - e_0) \times 2 \times \sigma_{\text{επ.02}}}{2.3 \times 1.7 \times d_r} \quad (\text{N})$$

2.3 = συντελεστής απωλειών από τριβή

1.7 = συντελεστής ασφάλειας σε σχέση με το όριο μόνιμης παραμόρφωσης 0.2 ($\sigma_{\text{επ.02}}$)

$\sigma_{\text{επ.02}} = 240 \text{ (N/mm}^2\text{)}$ για St37

$= 360 \text{ (N/mm}^2\text{)}$ για St52

$e_0 = \text{ελάττωση πάχους λόγω διάβρωσης} = 1.0 \text{ mm}$

πρέπει : $P_{\text{στατ}} \leq P_{\text{στατ.μπ}}$.

Το πρόγραμμα ελέγχει την παραπάνω συνθήκη και ανάβει το λαμπάκι σύμφωνα με τον πίνακα 3.4.8α

Πίνακας 3.4.8α Έλεγχος τοιχωμάτων σωλήνα σε πίεση

Συνθήκη	λαμπάκι
$P_{\text{στατ}} < 0,8 \cdot P_{\text{στατ.εμ}}$	Πράσινο
$0,8 \cdot P_{\text{στατ.εμ}} < P_{\text{στατ}} < P_{\text{στατ.εμ}}$	Κίτρινο
$P_{\text{στατ}} > P_{\text{στατ.εμ}}$	Κόκκινο

Υπόμνημα

$\sigma_{\text{επ}}$: αντοχή σε εφελκυσμό του υλικού (N/mm²)

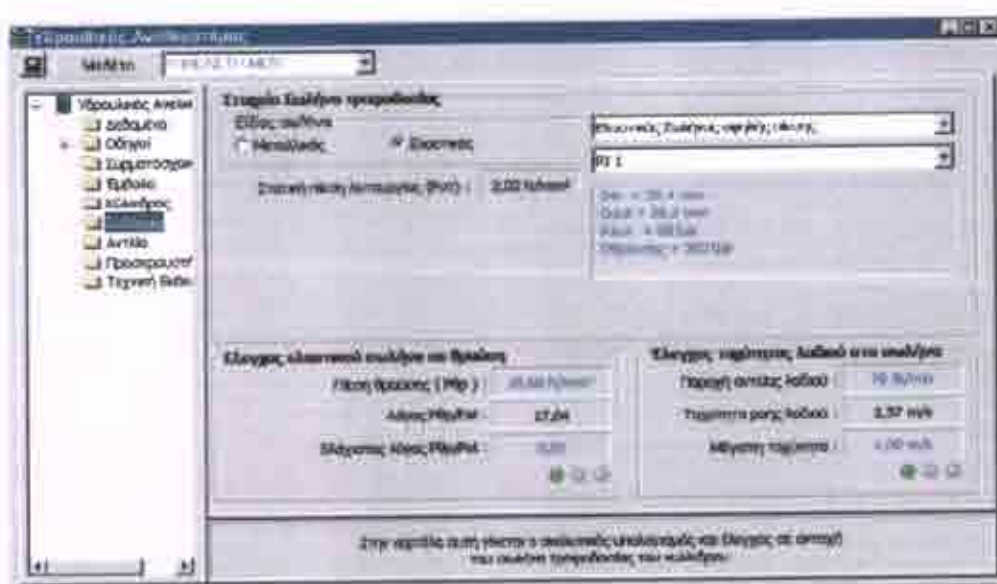
e_{σ} : πάχος τοιχώματος αγωγού τροφοδοσίας (mm)

d_{σ} : εξωτερική διάμετρος αγωγού τροφοδοσίας (mm)

Β. Ελαστικός σωλήνας τροφοδοσίας

Οι ελαστικοί σωλήνες πίεσεως (μαρκούτσια) αποτελούνται από ένα εύκαμπτο μέρος σωλήνα, που στα άκρα φέρει τα ρακόρ προσαρμογής. Επιλέγουμε από τη **Βιβλιοθήκη Ελαστικών Σωληνών** και το πρόγραμμα ελέγχει :

- την αντοχή του ελαστικού σωλήνα σε θραύση
- τη ταχύτητα του λαδιού στο σωλήνα



Σχήμα 3.18 : Φόρμα υπολογισμού ελαστικού σωλήνα τροφοδοσίας υδραυλικού ανελκυστήρα

α. Έλεγχος αντοχής ελαστικού σωλήνα σε θραύση:

Στη **Βιβλιοθήκη Ελαστικών σωληνών** υπάρχει για κάθε σωλήνα η πίεση θραύσης ($P_{\theta\rho\alpha\upsilon\sigma\eta\varsigma}$) σε bar. Το πρόγραμμα ελέγχει την παρακάτω συνθήκη και ανάβει το λαμπάκι σύμφωνα με τον Πίνακα 3.4.8β:

Πρέπει: $\frac{P_{\theta\rho\alpha\upsilon\sigma\eta\varsigma}}{P_{\sigma\tau\alpha\tau}} > 8$

Πίνακας 3.4.8β Έλεγχος ελαστικού σωλήνα σε θραύση

Συνθήκη	Λαμπάκι
$P_{\theta\rho\alpha\upsilon\sigma\eta\varsigma} / P_{\sigma\tau\alpha\tau} < 6.4$	Πράσινο
$6.4 < P_{\theta\rho\alpha\upsilon\sigma\eta\varsigma} / P_{\sigma\tau\alpha\tau} < 8$	Κίτρινο
$P_{\theta\rho\alpha\upsilon\sigma\eta\varsigma} / P_{\sigma\tau\alpha\tau} > 8$	Κόκκινο

β. Έλεγχος ταχύτητας λαδιού στο σωλήνα:

Έχοντας την εσωτερική διάμετρο του σωλήνα και την παροχή του λαδιού, το πρόγραμμα βρίσκει την ταχύτητα του λαδιού (v_l), ελέγχει την παρακάτω συνθήκη και ανάβει το λαμπάκι σύμφωνα με τον Πίνακα 3.4.8γ:

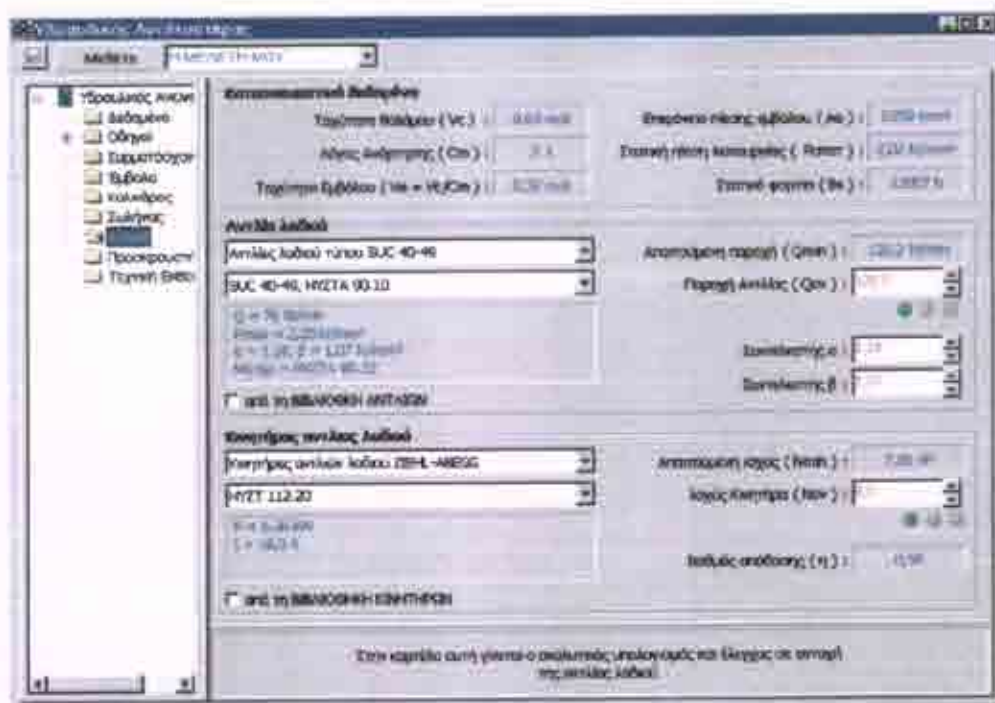
Πρέπει $V_l > 4$

Πίνακας 3.4.8γ Έλεγχος ταχύτητας λαδιού στον ελαστικού σωλήνα

Συνθήκη	Λαμπάκι
$v_l < 3.2$	Πράσινο
$3.2 < v_l < 4$	Κίτρινο
$v_l > 4$	Κόκκινο

3.4.9 Αντλία λαδιού και ηλεκτρικός κινητήρας

Κάνοντας κλικ με το ποντίκι στο δένδρο, στην επιλογή **Αντλία**, στο δεξί μέρος της φόρμας βλέπουμε μια σειρά από παραμέτρους που συμμετέχουν στον υπολογισμό της αντλίας και του ηλεκτροκινητήρα. Σε οποιαδήποτε αλλαγή σε κάποια από αυτές, το πρόγραμμα αυτόματα ξανα-υπολογίζει όλα τα μέρη του ανελκυστήρα.



Σχήμα 3.19 : Φόρμα υπολογισμού αντλίας λαδιού – κινητήρα υδραυλικού ανελκυστήρα

A. Αντλία λαδιού:

Η μονάδα ισχύος αποτελείται από την αντλία λαδιού και τον ηλεκτρικό κινητήρα. Βασικός σκοπός της μονάδας ισχύος είναι να τροφοδοτεί το έμβολο με τη σωστή παροχή λαδιού (Q_a) στην αντίστοιχη στατική πίεση λειτουργίας $P_{στατ}$.

Η επιλογή της αντλίας λαδιού και του ηλεκτρικού κινητήρα γίνεται από εσάς από τη **Βιβλιοθήκη Αντλιών και Κινητήρων** αντίστοιχα.

Η απαιτούμενη παροχή της αντλίας υπολογίζεται από τους παρακάτω τύπους.

$$Q_a = 600 \times V_s \times A_0 \quad (\text{lit/min})$$

$$V_s = \frac{V_c}{C_m} \quad (\text{m/sec})$$

πρέπει : $Q_a \leq Q_{ονομ}$

Το πρόγραμμα ελέγχει την παραπάνω συνθήκη και ανάβει το λαμπάκι σύμφωνα με τον Πίνακα 3.4.9α:

Πίνακας 3.4.9α Έλεγχος παροχής αντλίας λαδιού

Συνθήκη	Λαμπάκι
$Q_{\text{ονομ}} > 1.05 \cdot Q_{\alpha}$	Πράσινο
$Q_{\text{ονομ}} < Q_{\alpha} < 1.05 \cdot Q_{\text{ονομ}}$	Κίτρινο
$Q_{\text{ονομ}} < Q_{\alpha}$	Κόκκινο

Β. Ηλεκτρικός Κινητήρας:

Απαιτούμενη ονομαστική ισχύς κινητήρα

$$N_{\text{ον}} = \frac{B_s \times V_e}{100 \times \eta \times 1.3} \text{ σε (HP)}$$

$$\eta = \frac{P_{\text{στατ}}}{P_{\text{στατ}} \times \alpha + \beta}$$

$$B_s = P_{\text{στατ}} \times A_0 \text{ σε (N)}$$

πρέπει : $N_{\text{min}} \leq N_{\text{ονομ}}$

Το πρόγραμμα ελέγχει την παραπάνω συνθήκη και ανάβει το λαμπάκι σύμφωνα με τον Πίνακα 3.4.9β:

Πίνακας 3.4.9β Έλεγχος ισχύος ηλεκτρικού κινητήρα

Συνθήκη	λαμπάκι
$N_{\text{ονομ}} > 1.05 \cdot N_{\text{min}}$	Πράσινο
$N_{\text{min}} < N_{\text{ονομ}} < 1.05 \cdot N_{\text{min}}$	Κίτρινο
$N_{\text{ονομ}} < N_{\text{min}}$	Κόκκινο

Υπόμνημα

V_c : ταχύτητα θαλάμου (m/sec)

V_e : ταχύτητα εμβόλου σε (m/sec)

C_m : λόγος ανάρτησης θαλάμου

A_0 : επιφάνεια πίεσεως εμβόλου (mm²)

α : συντελεστής α αντλίας

β : συντελεστής β αντλίας

η : βαθμός απόδοσης μονάδος

$P_{\text{στατ}}$: πίεση υπό πλήρες φορτίο (N/mm²)

B_s : στατικό φορτίο (N)

3.4.10 Προσक्रουστήρας θαλάμου και αντίβαρου

Οι ελαστικοί προσκρουστήρες πλεονεκτούν έναντι των άλλων ειδών προσκρουστήρων και αυτό οφείλεται στο ότι είναι αρκετά χαμηλότερου κόστους, είναι πολύ ευκολότεροι στην τοποθέτησή τους και δεν χρειάζονται συντήρηση ή επισκευές.

Σε μελέτες υπολογισμού ανελκυστήρων, δεν χρειάζεται κάποια συγκεκριμένη διαδικασία υπολογισμού, απλά μια σύντομη αναφορά στα φορτία που αναλογούν σε κάθε προσκρουστήρα με άδειο και γεμάτο θάλαμο και διαπίστωση ότι τα όρια αυτά εκπληρώνονται πλήρως από τις προδιαγραφές του προτεινόμενου προσκρουστήρα

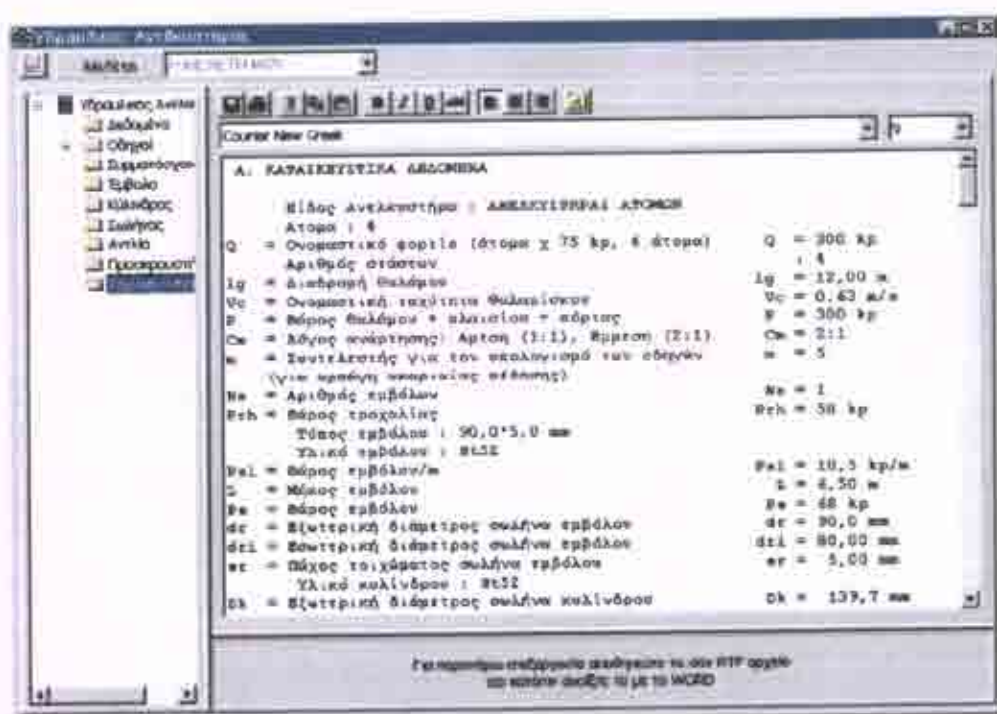


Σχήμα 3.20 : Φόρμα υπολογισμού προσκρουστήρα υδραυλικού ανελκυστήρα

3.4.11 Τεχνική Περιγραφή

Κάνοντας κλικ με το ποντίκι στο δένδρο, στην επιλογή **Τεχνική Έκθεση**, στο δεξιό μέρος της φόρμας βλέπουμε ένα κειμενογράφο στον οποίο υπάρχει η Τεχνική Περιγραφή του Ανελκυστήρα όπως την απαιτεί ο ΕΛΟΤ.

Ο κειμενογράφος χειρίζεται αρχεία κειμένου τύπου RTF (Rich Text Format). Θυμίζουμε ότι τα RTF αρχεία είναι κατώτερα από τα αρχεία DOC αλλά ανώτερα από τα TXT αρχεία. Ο ενσωματωμένος RTF κειμενογράφος μας επιτρέπει να κάνουμε βασικούς χειρισμούς στο κείμενο πριν το εκτυπώσουμε ή το αποθηκεύσουμε.



Σχήμα 3.21 : Η τεχνική περιγραφή του υδραυλικού ανελκυστήρα

Σημειώνουμε ότι, κάθε φορά που κάνουμε κλικ στο δένδρο, το πρόγραμμα ξαναγράφει την τεχνική περιγραφή. Έτσι, αν κάνουμε κάποια αλλαγή στο κείμενο, θα πρέπει να το αποθηκεύσουμε στο δίσκο και να ανοίξουμε κατόπιν με τη βοήθεια του **Word**.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

4.1 ΤΙ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΠΡΟΣΕΞΟΥΜΕ ΠΡΙΝ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΟΥΜΕ ΕΝΑΝ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ ΠΡΟΣΩΠΩΝ

Οι ανελκυστήρες προσώπων πρέπει να τοποθετούνται σε στρατηγικά σημεία των κτιρίων, κοντά στην κύρια είσοδο και το κλιμακοστάσιο. Η ύπαρξή τους πρέπει να σημαίνεται κατάλληλα. Η πρόσβαση σε αυτούς από τη στάθμη του πεζοδρομίου ή του χώρου στάθμευσης πρέπει να είναι ισόπεδη ή να γίνεται από κεκλιμένα επίπεδα μέγιστης κλίσης 5%. Οι ανελκυστήρες προσώπων πρέπει να είναι προσβάσιμοι από όλα τα άτομα, συμπεριλαμβανομένων των ατόμων με ειδικές ανάγκες.

Σε κτίρια με περισσότερους από έναν ανελκυστήρες, πρέπει ένας τουλάχιστον να μπορεί να χρησιμοποιηθεί από άτομα με ειδικές ανάγκες. Αυτός ο ανελκυστήρας πρέπει να καλείται ανεξάρτητα από τους υπόλοιπους, ιδιαίτερα όταν αυτοί είναι αυτόματοι και υπάρχει ένας μόνο διακόπτης κλίσης για όλους.

4.2 ΘΑΛΑΜΟΙ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΩΝ

- Ελάχιστες (εσωτερικές) διαστάσεις θαλάμου: 1.10x1.40μ. Η είσοδος πρέπει να γίνεται από τη μικρότερη πλευρά (1.10μ.) του θαλάμου. Οι διαστάσεις αυτές δεν επιτρέπουν τη στροφή αναπηρικού αμαξιδίου κατά 180° -αν υπάρχει τέτοια απαίτηση τότε ο θάλαμος πρέπει να έχει διαστάσεις 1.50x1.50μ. Αν η είσοδος και έξοδος γίνεται υπό γωνία 45° και από δύο πόρτες, τότε οι ελάχιστες διαστάσεις είναι 1.40x1.40μ.
- Σε κτίρια με τέσσερις ορόφους και άνω είναι προτιμότερο ο ανελκυστήρας να έχει διαστάσεις 1.10*2.20μ για να δέχεται και φορείο.
- Τα εσωτερικά τοιχώματα πρέπει να είναι αντοχής από μη ανακλαστικό υλικό. Πρέπει να έχουν χρωματική αντίθεση με το δάπεδο.
- Είναι αναγκαίο να υπάρχει περιμετρικά στα τοιχώματα χειρολισθήρας εντόνου χρώματος σε ύψος 0.90μ. από το δάπεδο και αναδιπλούμενο κάθισμα.
- Το δάπεδο πρέπει να είναι αντιολισθηρό, λείο και να διευκολύνει τους ελιγμούς αναπηρικού αμαξιδίου. Πρέπει να μη γίνεται χρήση χαλιού ή μοκέτας.
- Ο φωτισμός στο δάπεδο να είναι 50-75 lux, κάθετος, ομοιόμορφα κατανομημένος.
- Οι χρήστες αναπηρικών αμαξιδίων, όταν δεν υπάρχει χώρος για περιστροφή, χρειάζονται καθρέπτη τοποθετημένο απέναντι από την πόρτα, του οποίου η κάτω πλευρά πρέπει να απέχει από το δάπεδο 0.70μ.

4.3 ΠΟΡΤΕΣ

- Το ελάχιστο καθαρό άνοιγμα της πόρτας πρέπει να είναι 0.85μ.
- Στα κτίρια με αποκλειστική χρήση κατοικίας οι πόρτες του φρέατος μπορεί να είναι και ανοιγόμενες, όμως ο μηχανισμός (ελατήριο) που τις κλείνει πρέπει να ρυθμίζεται κατάλληλα, για την απρόσκοπτη χρήση των ανελκυστήρων από άτομα με μειωμένη δύναμη ή προβλήματα στη κίνηση (μέγιστη απαιτούμενη δύναμη για άνοιγμα πόρτας 15 Newtons). Όπου όμως για λόγους ασφαλείας τοποθετούνται και πόρτες στον θάλαμο, δεν επιτρέπεται να είναι ανοιγόμενες αλλά μόνο συρόμενες.
- Στα κτίρια που χρησιμοποιούνται από το κοινό πρέπει να είναι αυτόματες συρόμενες.
- Η ταχύτητα με την οποία κλίνει μία αυτόματη πόρτα και ο χρόνος αναμονής, αποτελούν καθοριστικό παράγοντα ασφαλούς και αυτόνομης κίνησης των ατόμων με ειδικές ανάγκες. Η ταχύτητα αυτή δε πρέπει να υπερβαίνει τα 0.30μ/sec ενώ ο χρόνος αναμονής να μην είναι μικρότερος από 6 sec.
- Ακόμη πρέπει να διαθέτει φωτοκύτταρο χαμηλά και μηχανισμό ασφαλείας που την ανοίγει ξανά αν συναντήσει οποιαδήποτε αντίσταση

4.4 ΧΩΡΟΣ ΜΠΡΟΣΤΑ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ

- Η απόσταση μεταξύ της πόρτας του ανελκυστήρα και του απέναντι τοίχου, σκάλας ή εμποδίου, πρέπει να είναι τουλάχιστον 1.50μ.
- Πρέπει να υπάρχει αρκετός χώρος για την κίνηση και ελιγμό αναπηρικού αμαξιδίου δεξιά και/ή αριστερά από τη πόρτα. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί αν η πόρτα είναι ανοιγόμενη.
- Η πόρτα και/ή το πλαίσιο της πρέπει να έχουν έντονη χρωματική αντίθεση με τον τοίχο στον οποίο ευρίσκονται.
- Στο δάπεδο, μπροστά στην είσοδο του ανελκυστήρα, πρέπει να υπάρχει ανάγλυφη και με έντονο χρώμα προειδοποίηση για τυφλούς και άτομα με προβλήματα στην όραση. Το δάπεδο δεν πρέπει να έχει σχέδια και πρέπει να ευρίσκεται σε χρωματική αντίθεση με τους τοίχους.
- Ο φωτισμός του χώρου πρέπει να είναι άπλετος.
- Η είσοδος πρέπει να επισημαίνεται με το σύμβολο του ανελκυστήρα και αν αυτός εξυπηρετεί και άτομα με ειδικές ανάγκες, με το διεθνές σύμβολο πρόσβασης αναπήρων.
- Ο όροφος πρέπει να δηλώνεται στον τοίχο δίπλα ή πάνω από τους διακόπτες κλίσης και ακόμη απέναντι από την πόρτα (στον τοίχο ή σε πινακίδα), χρησιμοποιώντας εντόνου χρώματος ανάγλυφους αριθμούς και/ή γράμματα .

4.5 ΧΕΙΡΙΣΤΗΡΙΑ

- Όλα τα χειριστήρια τοποθετούνται σε ύψος 0.90-1.20μ από το δάπεδο. Πρέπει να έχουν χρωματική αντίθεση με το υπόβαθρό τους και να είναι τοποθετημένα με λογικό, ενιαίο και τυποποιημένο τρόπο.
- Οι διακόπτες πρέπει να έχουν πλάτος ή διάμετρο τουλάχιστον 25χιλ., να απέχουν μεταξύ τους τουλάχιστον 10χιλ., να φωτίζονται από πίσω και να έχουν ανάγλυφη επάνω τους την ένδειξη ή το σύμβολο λειτουργίας τους.
- Είναι επιθυμητό να τοποθετούνται υπό γωνία προς το τοίχο.
- Τα χειριστήρια εντός του θαλάμου τοποθετούνται στο πλευρικό τοίχωμα και σε απόσταση τουλάχιστον 0.40μ. από τον τοίχο όπου ευρίσκεται η πόρτα.
- Πρέπει να υπάρχει οπωσδήποτε σύστημα κλίσεως κινδύνου, κατά προτίμηση τηλεφώνο, σε χρωματική αντίθεση με το τοίχωμα στο οποίο είναι τοποθετημένο. Οι οδηγίες χρήσης του πρέπει να είναι σύντομες και απλές, γραμμένες με ευδιάκριτους ανάγλυφους χαρακτήρες και να επαναλαμβάνονται σε γραφή Braille.
- Τα χειριστήρια εκτός του θαλάμου (κλίσεως), τοποθετούνται κοντά στη πόρτα. Συνοδεύονται από οδηγίες σε γραφή Braille για την εύρεση των χειριστηρίων εντός του θαλάμου.

4.6 ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ΚΙΝΗΣΗΣ ΚΑΙ ΘΕΣΗΣ

Όταν εγκαθίστανται ανελκυστήρες σε κτίρια που χρησιμοποιούνται από το κοινό, πρέπει να γίνεται μελέτη των ενδείξεων που αφορούν τις κινήσεις και θέσεις του ανελκυστήρα:

ΕΚΤΟΣ ΘΑΛΑΜΟΥ

- Ανελκυστήρας έρχεται.
- Βέλη ανόδου και καθόδου.
- Ηχητικά σήματα άφιξης θαλάμου (διαφορετικά για άνοδο και κάθοδο).

ΕΝΤΟΣ ΘΑΛΑΜΟΥ

- Φωτεινή ένδειξη ορόφου.
- Ηχητικό σήμα διέλευσης ορόφου
- Βέλη ανόδου και καθόδου.
- Ηχητικά σήματα άφιξης θαλάμου (διαφορετικά για άνοδο και κάθοδο).

ΚΙΝΗΣΗ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΩΝ

- Η κίνηση των ανελκυστήρων πρέπει να είναι ομαλή χωρίς απότομες επιταχύνσεις και επιβραδύνσεις.
- Δεν πρέπει να υπάρχει διαφορά στάθμης μεταξύ του δαπέδου του θαλάμου και του δαπέδου του ορόφου μεγαλύτερη από 2εκ.
- Επίσης το κενό μεταξύ του δαπέδου του θαλάμου και του δαπέδου του ορόφου δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερο από 2εκ.

- Σε περίπτωση διακοπής της παροχής ρεύματος και εφόσον δεν υπάρχει εφεδρική παροχή, πρέπει ο ανελκυστήρας να μπορεί να κινηθεί στον αμέσως κατώτερο όροφο.

4.7 ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΩΝ

- Στα κτίρια που χρησιμοποιούνται από το κοινό πρέπει ένας τουλάχιστον ανελκυστήρας που εξυπηρετεί και άτομα με ειδικές ανάγκες να διαθέτει εφεδρικό δίκτυο παροχής ηλεκτρικού ρεύματος, κατά προτίμηση από ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος. Σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης πρέπει τα άτομα με ειδικές ανάγκες να μπορούν να χρησιμοποιήσουν τον ανελκυστήρα αυτόν κατά προτεραιότητα.
- Πρέπει να υπάρχει καλή πυροπροστασία του μηχανοστασίου και του φρεατίου με κατασκευή πυροδιαμερισμάτων στα πλατύσκαλα, κατασκευή τοίχων και/ή διαφραγμάτων με δείκτη πυραντίστασης τουλάχιστον δύο ωρών, ανεξάρτητο εξαερισμό, χρήση πυράντοχων υλικών, εγκατάσταση συστήματος αυτόματης πυρανίχνευσης και πυρόσβεσης στο φρέαρ, στο μηχανοστάσιο και τροχαλιοστάσιο και στον ηλεκτρικό εξοπλισμό.

4.8 ΣΥΝΟΠΤΙΚΑ

- Οι ανελκυστήρες προσώπων πρέπει να τοποθετούνται σε στρατηγικά σημεία των κτιρίων, κοντά στην κύρια είσοδο και το κλιμακοστάσιο. Η ύπαρξή τους πρέπει να σημαίνεται κατάλληλα. Η πρόσβαση σε αυτούς από τη στάθμη του πεζοδρομίου ή του χώρου στάθμευσης πρέπει να είναι ισόπεδη ή να γίνεται από κεκλιμένα επίπεδα μέγιστης κλίσης 5%. Οι ανελκυστήρες προσώπων πρέπει να είναι προσβάσιμοι από όλα τα άτομα, συμπεριλαμβανομένων των ατόμων με ειδικές ανάγκες.
- Σε κτίρια με περισσότερους από έναν ανελκυστήρες, πρέπει ένας τουλάχιστον να μπορεί να χρησιμοποιηθεί από άτομα με ειδικές ανάγκες. Αυτός ο ανελκυστήρας πρέπει να καλείται ανεξάρτητα από τους υπόλοιπους, ιδιαίτερα όταν αυτοί είναι αυτόματοι και υπάρχει ένας μόνο διακόπτης κλίσης για όλους.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

5.1 ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΒΛΑΒΩΝ

Παρακάτω παρουσιάζουμε μια έρευνα που έγινε σε περιοχή της Αθήνας σχετικά με τις πιο συχνες βλάβες των ανελκυστήρων σε 6 μήνες (Φεβρουάριος 2004 – Ιούλιος 2004).

ΜΗΝΑΣ	ΗΜΕΡΑ	ΒΛΑΒΗ
ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ	1	Αλλαγή συρματοσχοίνων
		Αλλαγή λαδιών
	2	Εγκλωβισμός λόγω υπέρτασης δικτύου
	4	Κάψιμο πλακέτας
	5	Πρόβλημα κλειδαριών
		Εγκλωβισμός λόγω διακοπής ρεύματος
	6	Αλλαγή τροχαλίας
	9	Άνοιγμα πόρτας κατά την κίνηση
		Αλλαγή βαλβίδας θραύσης
	10	Εγκλωβισμός λόγω εισροής υδάτων
		Εγκλωβισμός λόγω εισροής υδάτων
		Εγκλωβισμός λόγω εισροής υδάτων
		Εγκλωβισμός λόγω εισροής υδάτων
	11	Αλλαγή λαδιών
	13	Εγκλωβισμός λόγω υπερπίεσης
	15	Κάψιμο θερμοστάτη
		Εγκλωβισμός λόγω διακοπής ρεύματος
	16	Αλλαγή λαδιών
	19	Εγκλωβισμός λόγω εισροής υδάτων
	20	Αλλαγή μπουτονιέρας
	22	Πρόβλημα κλειδαριών
		Εγκλωβισμός λόγω εισροής υδάτων
		Εγκλωβισμός λόγω εισροής υδάτων
	23	Εγκλωβισμός λόγω διακοπής ρεύματος
	24	Άνοιγμα πόρτας κατά την κίνηση
	25	Πρόβλημα κλειδαριών
	26	Εγκλωβισμός λόγω διακοπής ρεύματος
	27	Άνοιγμα πόρτας κατά την κίνηση
	29	Αλλαγή συρματοσχοίνων
	1	Αλλαγή λαδιών

ΜΑΡΤΙΟΣ		
		Εγκλωβισμός λόγω διακοπής ρεύματος
	2	Κάψιμο θερμοστάτη
		Αλλαγή πρεσοστάτη
		Κάψιμο θερμοστάτη
	3	Αλλαγή συρματοσχοίνων
		Πρόβλημα κλειδαριών
	4	Αλλαγή καμπίνας
		Εγκλωβισμός λόγω διακοπής ρεύματος
	5	
	7	Κάψιμο θερμοστάτη
		Πρόβλημα κλειδαριών
		Άνοιγμα πόρτας κατά την κίνηση
		Αλλαγή τροχαλίας
	8	Κάψιμο θερμοστάτη
		Άνοιγμα πόρτας κατά την κίνηση
	9	Κόλλημα μπουτόν κλήσης
		Πρόβλημα ηλεκτρονικών
		Πρόβλημα ηλεκτρονικών
		Εγκλωβισμός λόγω διακοπής ρεύματος
	11	
	12	Πρόβλημα κλειδαριών
	13	Κόλλημα μπουτόν κλήσης
	14	Άνοιγμα πόρτας κατά την κίνηση
		Πρόβλημα ηλεκτρονικών
		Εγκλωβισμός λόγω διακοπής ρεύματος
	15	Πρόβλημα ηλεκτρονικών
	16	Άνοιγμα πόρτας κατά την κίνηση
		Εγκλωβισμός λόγω υπέρτασης δικτύου
	17	
		Πρόβλημα κλειδαριών
		Πρόβλημα ηλεκτρονικών
		Πρόβλημα ηλεκτρονικών
	18	Αλλαγή τροχαλίας
		Εγκλωβισμός λόγω διακοπής ρεύματος
	19	
		Πρόβλημα ηλεκτρονικών
	20	Κάψιμο θερμοστάτη
	22	Αλλαγή συρματοσχοίνων
		Εγκλωβισμός λόγω εισροής υδάτων
		Εγκλωβισμός λόγω εισροής υδάτων
		Εγκλωβισμός λόγω εισροής υδάτων
		Εγκλωβισμός λόγω εισροής υδάτων
	23	Κόλλημα μπουτόν κλήσης
		Άνοιγμα πόρτας κατά την κίνηση
		Εγκλωβισμός λόγω υπέρτασης δικτύου

	24	Πρόβλημα ηλεκτρονικών
	25	Εγκλωβισμός λόγω διακοπής ρεύματος
	26	Εγκλωβισμός λόγω διακοπής ρεύματος
	28	Αλλαγή τροχαλίας
	29	Κάψιμο θερμοστάτη
	30	Πρόβλημα κλειδαριών
	31	Άνοιγμα πόρτας κατά την κίνηση
ΑΠΡΙΛΙΟΣ	1	Πρόβλημα ηλεκτρονικών
	2	Πρόβλημα ηλεκτρονικών
	4	Εγκλωβισμός λόγω διακοπής ρεύματος
		Αλλαγή λαδιών
	6	Εγκλωβισμός λόγω διακοπής ρεύματος
	8	Άνοιγμα πόρτας κατά την κίνηση
	9	Εγκλωβισμός εισροής υδάτων
		Πρόβλημα ηλεκτρονικών
		Πρόβλημα κλειδαριών
	11	Πρόβλημα ηλεκτρονικών
	12	Εγκλωβισμός εισροής υδάτων
	15	Πρόβλημα κλειδαριών
	20	Κόλλημα μπουτόν κλήσης
	22	Εγκλωβισμός εισροής υδάτων
		Αλλαγή λαδιών
		Εγκλωβισμός λόγω διακοπής ρεύματος
	24	Αλλαγή συρματοσχοίνων
		Άνοιγμα πόρτας κατά την κίνηση
	26	Πρόβλημα κλειδαριών
	27	Εγκλωβισμός λόγω διακοπής ρεύματος
		Αλλαγή συρματοσχοίνων
		Πρόβλημα ηλεκτρονικών
	28	Αλλαγή λαδιών
		Πρόβλημα ηλεκτρονικών
	29	Εγκλωβισμός λόγω διακοπής ρεύματος
		Πρόβλημα ηλεκτρονικών
		Πρόβλημα κλειδαριών
		Αλλαγή συρματοσχοίνων
	30	Πρόβλημα ηλεκτρονικών
ΜΑΙΟΣ	2	Πρόβλημα ηλεκτρονικών
		Αλλαγή λαδιών
		Άνοιγμα πόρτας κατά την κίνηση

	3	Αλλαγή συρματοσχοίνων
	4	Άνοιγμα πόρτας κατά την κίνηση
	5	Πρόβλημα ηλεκτρονικών
		Κάψιμο θερμοστάτη
		Αλλαγή μπουτονιέρας
	7	Αλλαγή τροχαλίας
	8	Πρόβλημα ηλεκτρονικών
	9	Πρόβλημα ηλεκτρονικών
		Αλλαγή συρματοσχοίνων
	10	Πρόβλημα ηλεκτρονικών
		Αλλαγή λαδιών
	11	Άνοιγμα πόρτας κατά την κίνηση
	12	Πρόβλημα κλειδαριών
		Αλλαγή μπουτονιέρας
		Αλλαγή καλωδιώσεων
	13	Άνοιγμα πόρτας κατά την κίνηση
	14	Πρόβλημα κλειδαριών
	15	Αλλαγή μπουτονιέρας
	16	Κόλλημα μπουτόν κλήσης
		Εγκλωβισμός λόγω υπέρτασης δικτύου
		Πρόβλημα κλειδαριών
	19	Άνοιγμα πόρτας κατά την κίνηση
	20	Πρόβλημα ηλεκτρονικών
	21	Κάψιμο θερμοστάτη
		Πρόβλημα ηλεκτρονικών
	23	Αλλαγή συρματοσχοίνων
	25	Εγκλωβισμός λόγω εισροής υδάτων
		Εγκλωβισμός λόγω εισροής υδάτων
		Εγκλωβισμός λόγω εισροής υδάτων
		Εγκλωβισμός λόγω εισροής υδάτων
	26	Πρόβλημα ηλεκτρονικών
		Αλλαγή λαδιών
		Αλλαγή μπουτονιέρας
		Πρόβλημα ηλεκτρονικών
	27	Πρόβλημα ηλεκτρονικών
	28	Άνοιγμα πόρτας κατά την κίνηση
	29	Κάψιμο θερμοστάτη
	30	Άνοιγμα πόρτας κατά την κίνηση
		Κόλλημα μπουτόν κλήσης
		Άνοιγμα πόρτας κατά την κίνηση
		Αλλαγή λαδιών
	31	Κάψιμο θερμοστάτη
ΙΟΥΝΙΟΣ	1	Αλλαγή βαλβίδας θραύσης
	2	Αλλαγή λαδιών
	5	Πρόβλημα ηλεκτρονικών
	6	Πρόβλημα ηλεκτρονικών

	7	Πρόβλημα κλειδαριών
	9	Αλλαγή μπουτονιέρας
	12	Πρόβλημα κλειδαριών
	13	Πρόβλημα ηλεκτρονικών
		Πρόβλημα κλειδαριών
		Αλλαγή μπουτονιέρας
	14	Εγκλωβισμός λόγω διακοπής ρεύματος
		Εγκλωβισμός λόγω διακοπής ρεύματος
		Αλλαγή λαδιών
		Πρόβλημα ηλεκτρονικών
		Αλλαγή μπουτονιέρας
	15	Αλλαγή μπουτονιέρας
	17	Άνοιγμα πόρτας κατά την κίνηση
		Πρόβλημα ηλεκτρονικών
	19	Πρόβλημα ηλεκτρονικών
	20	Πρόβλημα ηλεκτρονικών
		Αλλαγή βαλβίδας θραύσης
	22	Άνοιγμα πόρτας κατά την κίνηση
		Εγκλωβισμός λόγω διακοπής ρεύματος
	25	Εγκλωβισμός λόγω διακοπής ρεύματος
		Πρόβλημα ηλεκτρονικών
	29	Αλλαγή λαδιών
		Άνοιγμα πόρτας κατά την κίνηση
ΙΟΥΛΙΟΣ	4	Αλλαγή συρματοσχοίνων
		Πρόβλημα ηλεκτρονικών
	7	Πρόβλημα ηλεκτρονικών
		Πρόβλημα ηλεκτρονικών
		Αλλαγή βαλβίδας θραύσης
	12	Αλλαγή μπουτονιέρας
	13	Άνοιγμα πόρτας κατά την κίνηση
	16	Πρόβλημα κλειδαριών
	17	Πρόβλημα κλειδαριών
	18	Άνοιγμα πόρτας κατά την κίνηση
	21	Αλλαγή βαλβίδας θραύσης
		Πρόβλημα ηλεκτρονικών
	24	Αλλαγή μπουτονιέρας
	25	Αλλαγή τροχαλίας
	28	Πρόβλημα ηλεκτρονικών
		Άνοιγμα πόρτας κατά την κίνηση
		Πρόβλημα ηλεκτρονικών
	30	Αλλαγή συρματοσχοίνων

5.2 ΈΡΕΥΝΑ ΣΧΕΤΙΚΩΝ ΚΩΔΙΚΩΝ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΕΩΝ ΚΑΙ ΚΑΝΟΝΙΣΜΩΝ

Η χρήση υδραυλικών κινητήριων μηχανισμών στη λειτουργία των ανελκυστήρων, αποτελεί μια τεχνολογική εφαρμογή σχετικά πρόσφατη.

Αρχικά περιορίζονται μόνο σε εγκαταστάσεις για την ανύψωση φορτίων, στη συνέχεια όμως, επεκτάθηκε και στους ανελκυστήρες προσώπων, καλύπτοντας πλέον σήμερα ένα πολλή σημαντικό μέρος του συνόλου των εγκαταστάσεων. Στην Ευρώπη, ο υδραυλικός ανελκυστήρας, είναι σήμερα ο κανόνας.

Σύμφωνα με τους κώδικες και τυποποιήσεις του Τεχνικού Επιμελητηρίου πρέπει να ισχύουν τα παρακάτω σε μία μελέτη:

- **5.2.1 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΦΡΕΑΤΟΣ:** Ο ανελκυστήρας πρέπει να διαχωρίζεται από τον περιβάλλοντα χώρο με επαρκή χώρο.
- **5.3.1.1 ΑΝΤΟΧΗ ΤΩΝ ΤΟΙΧΩΜΑΤΩΝ:** Με την εφαρμογή μιας δύναμης 300N πάνω σε επιφάνεια 5cm² κάθετα στο τοίχωμα, πρέπει να αντέχει χωρίς ελαστική παραμόρφωση μεγαλύτερη από 15mm.
- **5.3.2.2 ΑΝΤΟΧΗ ΤΟΥ ΠΥΘΜΕΝΑ:** Να αντέχει κάτω από τις βάσεις στήριξης του προσκρουστήρα του θαλάμου τέσσερις φορές το στατικό φορτίο του πλήρως φορτωμένου θαλάμου.
- **5.9 ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΦΡΕΑΤΟΣ:** Φως στην κάτω και στην πάνω απόληξη που παρέχει φωτεινή ένταση 50 lux. Αυτός ο φωτισμός πρέπει να περιλαμβάνει ένα λαμπτήρα, που να απέχει κατά μέγιστο 0.50 m από τη χαμηλότερη και την υψηλότερη θέση του φρέατος και στη συνέχεια με ενδιάμεσους λαμπτήρες.
- **5.10 ΕΚΤΑΚΤΗ ΑΝΑΓΚΗ:** Προβλέπονται διατάξεις έκτακτης ανάγκης (συναγερμός) αν υπάρχει κίνδυνος να παγιδευτούν πρόσωπα που μπορεί να βρεθούν στο φρέαρ.
- **6.2.1 ΠΡΟΣΠΕΛΑΣΗ:** Δεν αναφέρει ύψος αλλά πρέπει να παρέχουν πλήρη ασφάλεια κατά την χρησιμοποίησή τους.
- **6.2.2 ΠΡΟΣΒΑΣΗ:** Απαιτήσεις για μόνιμες κλίμακες ή σκάλες, επιπλέον προβλέπει διαστάσεις σκάλας, ύψος από επίπεδο εισόδου 4 m και γωνίες στη θέση χρησιμοποίησεως 60-75.
- **6.3.2 ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ:** Καθαρό ύψος τουλάχιστον 2 m στις περιοχές εργασίας.
- **6.3.2.1 ΠΡΟΣΠΕΛΑΣΙΜΟΣ ΧΩΡΟΣ:** Βάθος μπροστά από πίνακα χειρισμού 0.70m.
- **6.3.7 ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ:** Μεταλλικά στηρίγματα ή άγκιστρα στην οροφή ή στους δοκούς του μηχανοστασίου με ένδειξη του ασφαλούς φορτίου λειτουργίας.
- **6.3.3.2 ΚΑΤΑΠΑΚΤΗ ΣΤΟ ΜΗΧΑΝΟΣΤΑΣΙΟ:** Αν υπάρχει καταπακτή στο μηχανοστάσιο πρέπει να αντέχει 1000N ανά άτομο και σε επιφάνεια 0.20m*0.20m.
- **8.2.1 ΕΛΕΓΧΟΣ ΥΠΕΡΦΟΡΤΩΣΗΣ:** Η υπερφόρτωση του φρέατος επιτηρείται μέσω ηλεκτρικής διάταξης σύμφωνα με την 14.2.5-ΕΛΕΓΧΟΣ ΦΟΡΤΙΟΥ.

Ονομαστικό φορτίο, μάζα(kg)	Μέγιστη ωφέλιμη επιφάνεια(m ²)
1000	3.60
1050	3.72
1125	3.90
1200	4.08
1250	4.20
1275	4.26
1350	4.44
1425	4.62
1500	4.80
1600	5.04

Για φορτία πέραν των 1600kg προστίθενται 0.40m² για κάθε επιπλέον φορτίο 100kg. Για ενδιάμεσα φορτία η επιφάνεια προσδιορίζεται με γραμμική παρεμβολή.

- **8.3.2.1 ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΑΝΤΟΧΗ:** Κάθε τοίχωμα θα πρέπει να ανθίσταται χωρίς καμία μόνιμη παραμόρφωση.
- **9.8.9 ΣΥΣΚΕΥΗ ΑΡΠΑΓΗΣ:** Η συσκευή αρπάγης είναι διάταξη ασφαλείας και ελέγχεται σύμφωνα με το παράρτημα Ζ.3.
- **9.10.1 ΠΕΡΙΟΡΙΣΤΗΡΑΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ:** Οι περιοριστήρες ταχύτητας που χρησιμοποιούν μόνο την πρόσφυση για παραγωγή δύναμης πρέπει οι αυλακώσεις α) να έχουν υποβληθεί σε μια επιπρόσθετη διεργασία σκλήρυνσης ή β) έχουν μια εγκοπή στο βάθος.
- **9.10.2.7.3 ΠΕΡΙΟΡΙΣΤΗΡΑΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ:** Όταν ο περιοριστήρας ταχύτητας βρίσκεται μέσα στο φρέαρ μπορεί να μην είναι προσιτός από έξω από αυτό όταν α) η ενεργοποίηση του περιοριστήρα ταχύτητας γίνεται με τηλεχειρισμό, αλλά όχι ασύρματο, από το εξωτερικό του φρέατος, β) είναι προσιτός για επιθεώρηση και συντήρηση, γ) μετά την ενεργοποίησή του επανέρχεται αυτομάτως στην κανονική του θέση.
- **10.3.6 ΠΡΟΣΚΡΟΥΣΤΗΡΕΣ:** Προσκρουστήρες τύπου συσσώρευσης ενέργειας με γραμμικά ή μη γραμμικά χαρακτηριστικά πρέπει να χρησιμοποιούνται όταν η ονομαστική ταχύτητα του ανελκυστήρα δεν υπερβαίνει το 1m/s.
- **10.3.7 ΠΡΟΣΚΡΟΥΣΤΗΡΕΣ:** Προσκρουστήρες τύπου σκέδασης ενέργειας χρησιμοποιούνται για ανελκυστήρες οποιασδήποτε ταχύτητας.
- **10.3.8 ΠΡΟΣΚΡΟΥΣΤΗΡΕΣ:** Προσκρουστήρες συσσώρευσης ενέργειας με μη γραμμικά χαρακτηριστικά, με απόσβεση, τύπου σκέδασης ενέργειας θεωρούνται εξαρτήματα ασφαλείας και ελέγχονται σύμφωνα με το παράρτημα ΣΤ άρθρο 5.
- **12.2.4.1 ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ:** Προβλέπει προστασία της βαλβίδας θραύσης και περιοριστήρα παροχής, τις σταθερές σωληνώσεις των ανωτέρω με τον κύλινδρο και τις σταθερές σωληνώσεις των ανωτέρων μεταξύ τους.
- **12.5.5.1 ΒΑΛΒΙΔΑ ΘΡΑΥΣΗΣ:** Η βαλβίδα θραύσης πρέπει να επιλέγεται ώστε η μέση επιβράδυνση να βρίσκεται μεταξύ του 0.2g και 1g. Όταν αυτή είναι μεγαλύτερη του 2.5g δεν πρέπει να διαρκεί περισσότερο από 0.04s. Η μέση επιβράδυνση βρίσκεται από τον τύπο $a = (Q_{max} \cdot r) / (6 \cdot A \cdot n \cdot t_d)$.

- **12.5.5.7 ΒΑΛΒΙΔΑ ΘΡΑΥΣΗΣ:** Πρέπει να υπάρχει χειροκίνητο μέσο που να επιτρέπει να επιταχύνεται η ροή ενεργοποίησης της βαλβίδας θραύσης χωρίς την υπερφόρτωση του θαλάμου. Το μέσο αυτό πρέπει να προφυλάσσεται από ακούσια χρήση και να μην εξουδετερώνει τις διατάξεις ασφαλείας που συνεργάζονται με την ανυψωτική μονάδα.
- **12.5.5.8 ΒΑΛΒΙΔΑ ΘΡΑΥΣΗΣ:** Η βαλβίδα θραύσης θεωρείται εξάρτημα ασφαλείας και πρέπει να ελέγχεται σύμφωνα με τις απαιτήσεις της ΣΤ άρθρο 7.
- **12.5.6.5 ΠΕΡΙΟΡΙΣΤΗΡΑΣ ΠΑΡΟΧΗΣ:** Πρέπει να υπάρχει χειροκίνητο μέσο που να επιτρέπει να επιταχύνεται η ροή ενεργοποίησης του περιοριστήρα παροχής χωρίς την υπερφόρτωση του θαλάμου. Το μέσο αυτό πρέπει να προφυλάσσεται από ακούσια χρήση και να μην εξουδετερώνει τις διατάξεις ασφαλείας που συνεργάζονται με την ανυψωτική μονάδα.
- **12.5.6.6 ΠΕΡΙΟΡΙΣΤΗΡΑΣ ΠΑΡΟΧΗΣ:** Μόνον η βαλβίδα περιορισμού ροής, που χρησιμοποιεί μηχανικά κινούμενα μέρη, θεωρείται εξάρτημα ασφαλείας και πρέπει να ελέγχεται με τις απαιτήσεις του ΣΤ άρθρο 7.
- **12.12.2 ΧΡΟΝΙΚΟ ΔΙΑΔΡΟΜΗΣ:** Ο περιοριστήρας του χρόνου διατήρησης του κινητήρα υπό τάση πρέπει να τίθεται σε λειτουργία σε χρόνο που δεν υπερβαίνει την χαμηλότερη από α)45sec β)χρόνος πλήρους διαδρομής με ονομαστικό φορτίο συν 10sec με ελάχιστο συνολικά τα 20sec.
- **13.1.1.3 ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΣΥΜΒΑΤΟΤΗΤΑ:** Πρέπει να συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις των EN12015 και EN12016.
- **13.1.2 ΒΑΘΜΟΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ:** Βαθμός προστασίας στο μηχανοστάσιο τουλάχιστον IP 2X.
- **13.1.3 ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ ΜΟΝΩΣΗΣ:** Σύμφωνα με πρότυπο CENELEC HD 384.6.61 SI οι ελάχιστες τιμές της αντίστασης μόνωσης λαμβάνονται από πίνακα.
- **13.2.1.1 ΚΥΡΙΟΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΙ:** Κατηγορία ηλεκτρονόμων κατά EN 6947-4-1 –α)AC-3 για ηλεκτρονόμους ισχύος κινητήρα εναλλασσομένου ρεύματος. β)DC-3 για ηλεκτρονόμους ισχύος κινητήρα συνεχούς ρεύματος. Πρέπει να επιτρέπουν λειτουργία της οποίας το 10% αποτελείται από στιγμιαίες κινήσεις.
- **13.2.1.2 ΒΟΗΘΗΤΙΚΟΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΙ:** Κατηγορία ηλεκτρονόμων κατά EN 6947-5-1 –α)AC-15 για χειρισμούς ηλεκτρομαγνητών εναλλασσομένου ρεύματος. β)DC-13 για χειρισμούς ηλεκτρομαγνητών συνεχούς ρεύματος.
- **13.3.5 ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ:** Αν η λειτουργία του ανελκυστήρα διακοπεί επειδή η θερμοκρασία ενός ηλεκτρικού εξαρτήματος που διαθέτει σύστημα παρακολούθησης της θερμοκρασίας του έχει υπερβεί τα επιτρεπτά όρια τότε ο θάλαμος πρέπει να καταλήγει σε μία στάση του. Η αυτόματη επαναφορά του στην κανονική λειτουργία γίνεται όταν η θερμοκρασία επανέλθει σε κανονικά επίπεδα.
- **13.4.2 ΓΕΝΙΚΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ:** Πρέπει να μπορούν να κλειδωθούν στη θέση διακοπής.
- **13.5.1 ΚΑΛΩΔΙΑ:** Ποιότητα καλωδίων κατά CENELEC HD 21.3 S3 και HD 22.4 S3.
- **13.5.1.3 ΚΑΛΩΔΙΑ:** Εύκαμπτα καλώδια κατά EN 50214 και CENELEC HD 360 S2.

- **14.2.1.1 ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ:** Οι ηλεκτρικές διατάξεις ασφαλείας πρέπει να απαρτίζονται από εξαρτήματα σύμφωνα με το παράρτημα Η.
- **14.1.2.2 ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ:** Διακόπτες ασφαλείας κατά EN 6947-5-1-α)AC-15 για διακόπτες ασφαλείας σε κυκλώματα εναλλασσομένου ρεύματος. β)DC-13 για διακόπτες ασφαλείας με κυκλώματα συνεχούς ρεύματος βαθμός προστασίας < IP 4X:διάκενα min 4mm και οι αποστάσεις των επαφών απόξευξης μετά τον διαχωρισμό min 4mm.
- **14.2.1.3 ΧΕΙΡΙΣΤΗΡΙΟ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗΣ:** Το χειριστήριο εργασιών επιθεώρησης πρέπει να ουδετεροποιεί και το ηλεκτρικό σύστημα αποφυγής μετατόπισης.
- **14.2.3.3 ΔΙΑΤΑΞΗ ΚΛΗΣΗΣ ΕΚΤΑΚΤΗΣ ΑΝΑΓΚΗΣ:** Πρέπει να επιτρέπει μια φωνητική επικοινωνία διπλής κατεύθυνσης, που να επιτρέπει μόνιμη επαφή με την υπηρεσία διάσωσης.
- **14.2.3.4 ΕΝΔΟΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ:** Σύστημα ενδοεπικοινωνίας στην περίπτωση που δεν είναι δυνατή απευθείας ακουστική επικοινωνία μεταξύ του μηχανοστασίου και του φρέατος με τροφοδοσία από την παροχή έκτακτης ανάγκης.
- **14.2.5 ΕΛΕΓΧΟΣ ΦΟΡΤΙΟΥ:** Η υπερφόρτωση θεωρείται ότι συμβαίνει, όταν υπάρχει υπέρβαση του ονομαστικού φορτίου κατά 10% με ελάχιστο τα 75kg. Στην περίπτωση υπερφόρτωσης πρέπει:α)οι χρήστες να το πληροφορούνται με ένα ακουστικό ή/και οπτικό σήμα, β)όλες οι προκαταρκτικές λειτουργίες να ακυρώνονται.
- **15.2.1 ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑΣ:** Πρέπει να αναγράφεται το ονομαστικό φορτίο του ανελκυστήρα.
- **15.12 ΔΙΑΤΑΞΗ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ:** Η διάταξη συναγερμού πρέπει να γράφει <<Συναγερμός ανελκυστήρα>>.
- **15.18 ΥΔΡΑΥΛΙΚΟ ΥΓΡΟ:** Πρέπει να γράφονται τα στοιχεία υδραυλικού υγρού πάνω στη δεξαμενή.
- **15.19 ΒΑΛΒΙΔΑ ΘΡΑΥΣΗΣ:** Πρέπει να γράφονται τα στοιχεία της βαλβίδας θραύσης πάνω της σε πινακίδα.
- **16.1.3 ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΑ ΤΕΧΝΙΚΟΥ ΦΑΚΕΛΟΥ:** Για κάθε τύπο ελέγχου πρέπει να παρέχεται ένα αντίγραφο σχετικού πιστοποιητικού.
- **16.3 ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΟΔΗΓΙΩΝ:** Να δίνει οδηγίες για κανονική χρήση, συντήρηση, ελέγχους και δοκιμές, περιοδικούς ελέγχους, ελέγχους μετά από σημαντικές τροποποιήσεις ή ατυχήματα.

Βιβλιογραφία – Πηγές:

- Αυγερινός Γ., Μεταφορικές Μηχανές, Εκδ. Πλαίσιο, Αθήνα
- Δέντορας Α., Προσωπικές σημειώσεις στις Μηχανές Διακίνησης Υλικών
- Δρακάτος Π.Α., Μηχανές Διακίνησης Υλικών, Τόμοι 1 & 2, Πάτρα, 1984
- Θεοφανόπουλος Ν.Ι., Ανυψωτικά Μηχαναί, Ε.Μ.Π., Β' Έκδοσις, Αθήνα, 1967
- Κουζέλης Θ.Α., Μηχανήματα Ανυψώσεως και Μετακινήσεως Υλικών, Ίδρυμα Ευγενίδου, Αθήνα, 1989
- Κωβαίος Μ.Κ., Οι Γερμανικοί κανονισμοί των συρματοσχοίων, Ε.Μ.Π., Αθήνα, 1967
- Κωβαίος Μ.Κ., Τα συρματοσχοίνα, Ε.Μ.Π., Αθήνα, 1964
- Μαχιάς Α., Αντωνόπουλος Σ., Ανελκυστήρες – Μελέτη – Υπολογισμοί Σύμφωνα με τα πρότυπα του ΕΛ.Ο.Τ., Μέρη 1 και 2, Εκδόσεις Συμεών, Αθήνα, 1989
- Περδίδης Σ.Δ., Ανύψωση και μεταφορά φορτίων, Ι.ΕΚ.Ε.Μ. Τ.Ε.Ε. Α.Ε., Αθήνα 2000
- Χαρώνης Π., Ανυψωτικά Μηχανήματα, Εκδόσεις Ίων, Θεσσαλονίκη, 198

Internet:

- <http://europa.eu.int>
- <http://idi.stef.teiher.gr>
- <http://portal.tee.gr>
- <http://www.kleemann.gr>
- <http://www.kleeman.de> (official site)
- <http://www.lift.gr>
- <http://www.civ.uth.gr>
- <http://www.espace.net>



Εξωτερικές Πηγές:

- ΣΤΑΜΑΤΟΠΟΥΛΟΣ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΕΣ Α.Ε., Τεχνική
- ΕΛΟΤ – ΤΕΕ
- BPD ELEVATOR Ε.Π.Ε.

Βάσεις Δεδομένων:

- Autodesk Inventor 7 (*.dwg Formated Blueprints)
- 4M (codes & standardizations)
- Electronics Workbench Multisim v7.0