



**ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΛΙΜΕΝΟΣ ΒΟΛΟΥ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ**

ΕΡΓΟ:

**ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗ ΑΜΕΑ ΣΤΟ ΚΤΙΡΙΟ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΟΛΒ**

ΘΕΣΗ: ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΠΡΟΒΛΗΤΑΣ ΛΙΜΕΝΟΣ ΒΟΛΟΥ – ΕΝΤΟΣ Χ.Ζ.Λ. ΒΟΛΟΥ

ΜΕΛΕΤΗ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ

ΤΕΥΧΟΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗΣ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

ΒΟΛΟΣ - ΙΟΥΝΙΟΣ 2019

ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ

ΒΑΣΙΚΑ ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Γενικά στοιχεία

Είδος ανελκυστήρα:	Υδραυλικός με Μηχανοστάσιο, προσώπων
Είδος κτιρίου:	Δημόσιο κτίριο (ΟΛΒ)
Τρόπος ανάρτησης	ΗΑΙ 2:1 (έμμεση ανάρτηση).
Ονομαστικό φορτίο	675 [Kg] /9 άτομα
Ονομαστική ταχύτητα	0,64 [m/s]
Θέση μηχανοστασίου	Κάτω
Αριθμός στάσεων	3
Διαδρομή θαλάμου	8,76 [mm]
Τύπος θαλάμου	
Τύπος εσωτερικών θυρών	Αυτόματες δίφυλλες τηλεσκοπικές ΙΝΟΞ ΣΑΤΙΝΕ 900 X 2000
Τύπος εξωτερικών θυρών	Αυτόματες δίφυλλες τηλεσκοπικές ΙΝΟΞ ΣΑΤΙΝΕ 900 X 2000
Αυτοματισμός πίνακα	Down Collective

Κινητήριος Μηχανισμός -Υδραυλικό σετ

Μονάδα ισχύος	
Τύπος μπλοκ βαλβίδων	Βαλβίδα με μετρητή ροής
Εργοστάσιο κατασκευής	Εγχώριο
Ισχύς κινητήρα	11 [kW]
Παροχή αντλίας λαδιού	150 [lt/min]
Έμβολο Υλικό, διαστάσεις	St52, 100 X 5 X 4700
Ελαστικός σωλήνας:	τύπου MANULI με 2 σύρματα, όριο λειτουργίας 125 bar και όριο θραύσης 500 bar. Εξωτερική διάμετρος Ø57,10
Λάδι υδραυλικό:	κατάλληλου ιξώδους και με προσθήκη αντιαφριστικών.

Συρματόσχοινα

Τύπος συρματόσχοινων	8X19-FC Seale
Αριθμός συρματόσχοινων	6
Ειδική αντοχή χάλυβα	1570N/mm ² .
D συρματόσχοινων	Ø 10 [mm]
D τροχαλιών	450 [mm]
D άξονα τροχαλίας /Υλικό	50 [mm] / St43

Οδηγοί θαλάμου

Τύπος	Χαλύβδινης διατομής τύπου T
Υλικό κατασκευής	St44
Διαστάσεις	T90 90X75X16
Αποστάσεις στηριγμάτων	1100 [mm]
Λίπανση	Αυτόματοι λιπαντήρες
Ολίσθηση	Πέδιλα ολίσθησης ή τροχοί ολίσθησης

Πέδηση -Προσκρουστήρες

Σύστημα	Ακαριαίας πέδησης τύπου σφήνας
Προσκρουστήρες	1 τεμάχια το αντίστοιχο για τα Kg και την ταχύτητα του ανελκυστήρα (π.χ. 1 τεμ. 130 x 80 A4)

Φρέαρ – Θάλαμος -Κομβιούχοι – Πίνακας αυτοματισμών

Διαστάσεις Φρέατος (ΜxΠ)	2,15 X 1,61 μ.
Ανω απόληψη	3,60μ
Κάτω απόληξη	1,20μ
Διαστάσεις Θαλάμου (ΜxΠxΥ)	1,50 X 1,15 X 2
Υλικό κατασκευής	Μεταλλικός από λαμαρίνα DKP γαλβανισμένη διπλά αναδιπλωμένη στα σημεία των ενώσεων και αντισκωριακά προστατευμένη
Εσωτερική επένδυση	Τα πλαϊνά τοιχώματα και η οροφή θα είναι με επένδυση <u>inox 316</u> και το πάτωμα θα είναι πλαστικό αντιολισθητικό. Στην πλευρά απέναντι από την πόρτα θα υπάρχει χειρολισθήρας (κουπαστή) Φ38 INOX. Απέναντι από την πόρτα θα τοποθετηθεί καθρέπτης.
Εσωτερικός Φωτισμός, Κομβιούχος θαλάμου, Εσωτερική Τηλεφωνική Συσκευή, Αναδιπλούμενο κάθισμα	Ο φωτισμός θα είναι 50-75 lux κάθετος και ομοιόμορφα κατανεμημένος με σποτ 12 V. Η κομβιοδόχος θαλάμου θα είναι ανοξειδωτή και θα περιλαμβάνει: <ul style="list-style-type: none">• κομβία κλήσης με ανάγλυφη ένδειξη, γραφή BRAILLE (A.M.E.A.) και φωτιζόμενα από πίσω,• κομβιον κλήσης έκτακτης ανάγκης,• βέλη ανόδου-καθόδου, οροφονδείξεις• Button ανοίγματος/κλεισίματος πόρτας• Φωτεινή και ηχητική ένδειξη υπερφόρτωσης• Συσκευή αμφίδρομης επικοινωνίας σύμφωνα με το πρότυπο EN81-28• Θα υπάρχει αναδιπλούμενο κάθισμα σύμφωνα με το EN 81.70
Οροφή	Μεταλλική ισχυρής κατασκευής, στεγανής συναρμολόγησης Ψευδοροφή Inox με Plexiglas και με spots
Εσωτερικός Φωτισμός ασφαλείας	Αυτόνομο φωτιστικό ασφαλείας με μπαταρία και φορτωτή διάρκειας 180 min
Κομβιούχος	<ul style="list-style-type: none">• Κομβιοδόχος ισογείου με κομβία κλήσης με φωτεινό κοντάκτ και ανάγλυφη ένδειξη, βέλη ανόδου – καθόδου, οροφομέτρηση• Κομβιοδόχους ορόφων 2 με κομβία κλήσης με φωτεινό κοντάκτ και ανάγλυφη ένδειξη και βέλη ανόδου-καθόδου• Κομβιοδόχος συντήρησης 2 τεμ νέου τύπου που καλύπτει τις απαιτήσεις της νομοθεσίας• Κομβιοδόχος πυθμένα τύπου μανιτάρας με πρίζα, κομβίο έκτακτης ανάγκης κ.λπ.• Ο κομβιοδόχος του ισογείου και των ορόφων θα είναι από πλάκα ανοξειδωτού χάλυβα που θα φέρει button κλήσης με ενσωματωμένα leds, και με γραφή BRAILLE (A.M.E.A.)
Πίνακας Αυτοματισμών	Ο πίνακας αυτοματισμού θα περιλαμβάνει: αναγγελία ορόφων, ηλεκτρονικό οροφοδιαλογέα, αυτόματη καταγραφή βλαβών, πλήθους διαδρομών, κ.λπ. Ηλεκτρονικός με Microprocessors Full Collective Selective Παροχή 230/400 V 50Hz

Άλλα

Σύστημα ισοστάθμισης	Σε περίπτωση απόκλισης του θαλάμου από την στάση υπάρχει ειδική "ΠΛΑΚΕΤΑ ΖΩΝΗΣ ΔΙΟΡΘΩΣΗΣ" στον πίνακα που ελέγχει τον θάλαμο και κάνει διόρθωση με ανοικτή πόρτα (επαναφέρει τον θάλαμο ακριβώς στη στάση).
Σύστημα απεγκλωβισμού	Ενεργοποιείται σε περίπτωση διακοπής ρεύματος από μπαταρία 12 Volt, ανοίγοντας την βαλβίδα και κατεβάζοντας τον θάλαμο στην αμέσως επόμενη προς τα κάτω στάση. Στην συνέχεια απομανδαλώνονται οι πόρτες και ανοίγουν.
Ηλεκτρική εγκατάσταση θαλάμου	Σύστημα φωτισμού όπως περιγράφεται παραπάνω, με φωτεινές ενδείξεις, σύστημα μανδάλωσης των θυρών κ.λπ. σύμφωνα με τους κανόνες των εσωτερικών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων. Στον ανελκυστήρα τοποθετείται τηλεφωνική συσκευή σε ύψος 1,05μ έως 1,30 μ και 0,40 μ από τη θύρα, η οποία είναι συνδεδεμένη με το τηλεπικοινωνιακό δίκτυο και προγραμματισμένη να επικοινωνεί με τον υπεύθυνο συντήρησης του ανελκυστήρα και/ή την λιμενική αστυνομία και/ή την πυροσβεστική υπηρεσία όπως προβλέπεται από τους τεχνικούς κανονισμούς που αναγράφονται παρακάτω.
Ηλεκτρική εγκατάσταση Φρεατίου	Περιλαμβάνει τον φωτισμό του φρεατίου με φωτιστικά τύπου χελώνας, τους διακόπτες τέρματος διαδρομής, τα μαγνητικά αλλαγής ταχύτητας, τα ασφαλιστικά θυρών, στεγανό ρευματοδότη και φωτισμό στο κάτω μέρος του φρεατίου όπως προβλέπεται από τους τεχνικούς κανονισμούς που αναγράφονται παρακάτω.
Ηλεκτρική εγκατάσταση Μηχανοστασίου (εργασία ηλεκτρολόγου)	Περιλαμβάνει τον φωτισμό του μηχανοστασίου, την ρευματοδότηση του πίνακα αυτοματισμών, την ρευματοδότηση οποιουδήποτε αναγκαίου εξαρτήματος εντός του μηχανοστασίου (π.χ. Συσκευής αντλίας λαδιού), την εγκατάσταση ενός στεγανού ρευματοδότη όπως προβλέπεται από τους τεχνικούς κανονισμούς που αναγράφονται παρακάτω.
Συστήματα ασφαλείας χαμηλών απολήξεων	Για την εγκατάσταση του ανελκυστήρα σε φρεάτιο με (πάνω ή/και κάτω) χαμηλές απολήξεις, απαιτούνται επιπρόσθετα συστήματα ασφαλείας. Τα συστήματα ασφαλείας, παρέχονται κατά περίπτωση, και απαρτίζονται από μηχανισμούς για την ασφαλή εκτέλεση της συντήρησης, ποδιά ειδικής κατασκευής, αναδιπλούμενο κάγκελο και επιπρόσθετες ηλεκτρικές επαφές θυρών ορόφων. Ανάλογα με τη θέση της χαμηλής απόληξης τοποθετούνται τα αντίστοιχα μέτρα ασφαλείας. Οι επιπρόσθετες ηλεκτρικές επαφές θυρών τοποθετούνται σε κάθε πιθανό συνδυασμό χαμηλών απολήξεων, ώστε να προστατευθεί το εξουσιοδοτημένο προσωπικό κατά την πρόσβασή του στο φρεάτιο από πιθανή κίνηση του ανελκυστήρα. (βλέπε Τεχνική Περιγραφή παράγραφος 11)

Τεχνικοί Κανονισμοί που υποχρεωτικά πρέπει να τηρηθούν

European Lift Directive 95/16/EC EN 81-20
EN 81-2, EN 81-2/A2, EN 81-2/prA3, Κανονισμοί
EN 81-58, EN 81-28, EN 81-70 & prEN 81-21
Όποιοι άλλος κανονισμός αναφέρετε στην μελέτη.

Πιστοποίηση -Εγγύηση

Ο ανελκυστήρας θα πρέπει να πιστοποιηθεί κατά τα πρότυπα που αναφέρονται ακριβώς πιο πάνω και για την χρήση AMEA και να παραδοθεί με την κατάλληλη άδεια λειτουργίας από τον ανάδοχο . Επίσης θα πρέπει να παρέχεται μηνιαία συντήρηση και εγγύηση για 15 τουλάχιστον μήνες από την βεβαιωμένη περαίωση του έργου.

ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ

1. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ - ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

Βλέπε τη πρώτη παράγραφο της ενότητας "Μελέτη" σελίδα 7.

2. ΕΜΒΟΛΟ

Το έμβολο θα είναι κατασκευασμένο από χαλυβδοσωλήνα St52 χωρίς ραφή (κατασκευή βάσει EN 10305-1, EN 10305-2). Το κάτω άκρο του εμβόλου πρέπει να είναι κλειστό με μεταλλική φλάντζα, όπου θα υπάρχει κατεργασία απόσβεσης (απαλού σταματήματος) κατά τον τερματισμό του εμβόλου προς τα πάνω. Το άνω άκρο του εμβόλου θα φέρει μεταλλική φλάντζα, όπου θα υπάρχει διαμόρφωση σε σπείρωμα, για την στερέωση των υπερκείμενων μηχανισμών (σασί ή τροχαλία). Ο κορμός του εμβόλου θα λειανθεί περιμετρικά ώστε να επιτευχθεί απόλυτα λεία επιφάνεια. Η λείανση πρέπει να γίνει με μηχανή Honing, ώστε να επιλεγεί η απόλυτα κυκλική (χωρίς οβάλ) διατομή του σωλήνα. Η αποδεκτή τραχύτητα είναι από 3 έως 4,5 μm.

3. ΚΥΛΙΝΔΡΟΣ

Ο κύλινδρος θα είναι κατασκευασμένος από χαλυβδοσωλήνα St52 (κατασκευή βάσει DIN 2458, DIN 1626). Το κάτω άκρο του θα είναι κλειστό με μεταλλική φλάντζα, η οποία στην κάτω επιφάνεια θα έχει υποδομή για το κεντράρισμα του συγκροτήματος κατά την εγκατάσταση. Το άνω άκρο του θα φέρει κοχλιωτή κεφαλή, επί της οποίας θα βρίσκονται οι δακτύλιοι ολίσθησης (κουζινέτα) και δύο ελαστικοί δακτύλιοι στεγανοποίησης, ένας για αποτροπή της διέλευσης του λαδιού προς τα έξω (τσιμούχα) και ένας για την αποφυγή εισόδου ξένων σωματιδίων μέσα στον κύλινδρο (ξύστρα). Το συγκρότημα εμβόλου-κύλινδρου θα πρέπει να δοκιμαστεί σε πίεση 100 bar, και για τη δοκιμή αυτή θα φέρει ανάλογη βεβαίωση του κατασκευαστή. Στο σημείο τροφοδοσίας του κυλίνδρου προσαρμόζεται υδραυλική αρπάγη (βαλβίδα ασφαλείας), που ενεργοποιείται σε περίπτωση θραύσης των σωληνώσεων.

Στο σημείο τροφοδοσίας της βαλβίδας ασφαλείας θα προσαρμοστεί με κοχλίωση ελαστικός σωλήνας υψηλής πίεσεως που θα φθάνει μέχρι τη μονάδα ισχύος. Ο ελαστικός σωλήνας υψηλής πίεσεως μαζί με τα ρακόρ θα δοκιμαστεί σε πίεση κατ' ελάχιστο πενταπλάσια της πίεσης λειτουργίας για 20 δευτερόλεπτα. Για τη δοκιμή αυτή θα φέρει βεβαίωση του κατασκευαστή. Η επωνυμία του κατασκευαστή και η πίεση δοκιμής θα χαραχτούν στο άκρο του ελαστικού σωλήνα.

4. ΜΟΝΑΔΑ ΙΣΧΥΟΣ

Η μονάδα ισχύος, είναι υπεύθυνη για την πίεση του λαδιού και τον έλεγχο της ροής του, και αποτελείται από τα εξής μέρη:

Το δοχείο λαδιού (δεξαμενή), το οποίο είναι συγκολλητό και κατασκευασμένο από χαλύβδινη λαμαρίνα. Η χωρητικότητα σε λάδι είναι τόση, ώστε το συγκρότημα αντλίας-κινητήρα να παραμένει εμβαπτισμένο σε όλες τις φάσεις της λειτουργίας του ανελκυστήρα.

Την κοχλιωτή αντλία η οποία αποτελείται από τρεις ατέρμονες κοχλίες για σταθερή παροχή και χαμηλή στάθμη θορύβου.

Τον ηλεκτροκινητήρα ο οποίος είναι τριφασικός, ασύγχρονος και συνδέεται απευθείας με την αντλία. Η κατασκευή του είναι ανοικτού τύπου, έτσι ώστε να είναι αυτολίπαντος για να μειώνονται οι απώλειες ισχύος, καθώς επίσης και ο θόρυβος.

Το συγκρότημα βαλβίδων, το οποίο είναι υπεύθυνο για την ποιότητα κίνησης του θαλάμου. Το συγκρότημα βαλβίδων θα είναι ηλεκτρονικού τύπου με ενσωματωμένο μετρητή ροής. Οι ρυθμίσεις των βαλβίδων για την άνοδο και την κάθοδο και για επιταχύνσεις επιβραδύνσεις, θα είναι ανεξάρτητες μεταξύ τους και θα επιτυγχάνουν ακρίβεια σταματήματος του θαλάμου ± 10 mm από το επίπεδο της

στάσης. Η κίνηση του θαλάμου θα πρέπει να μην επηρεάζεται από τη θερμοκρασία του λαδιού σε εύρος θερμοκρασιών από 12ο C έως 60οC. Στις περιπτώσεις κατά τις οποίες η θερμοκρασία του λαδιού είναι εκτός των τιμών αυτών είναι απαραίτητη η χρήση θερμαντικού ή ψύκτη λαδιού ανάλογα. Η βάνα είναι σφαιρική και αντέχει σε πίεση πενταπλάσια από την πίεση λειτουργίας.

Η μετάδοση κραδασμών και θορύβου ελαχιστοποιείται με την τοποθέτηση αντικραδασμικών συνδέσμων στα σημεία στήριξης του κινητήρα επί του δοχείου λαδιού καθώς επίσης και με την τοποθέτηση εσωτερικού ελαστικού σωλήνα ή σιγαστήρα για την απόσβεση των παλμών της αντλίας. Ο θόρυβος δεν θα υπερβαίνει τα 63 dB σε απόσταση 1 μέτρου από το δοχείο, και αυτό θα πρέπει να βεβαιωθεί από τον κατασκευαστή με παράλληλη προσκόμιση των αποτελεσμάτων των μετρήσεων.

5. ΘΑΛΑΜΟΣ

Το δάπεδο του θαλάμου θα είναι κατασκευασμένο από δοκούς μορφοσιδήρου, ικανής διατομής για να παραλάβει τις αντίστοιχες φορτίσεις, με την μέγιστη δυνατή ακαμψία. Πάνω στο δάπεδο θα υπάρχει στρώση MDF πάχους 30 mm και στο πάνω μέρος του, θα υπάρχει η τελική επίστρωση με υλικό που είναι κατάλληλο για τη συγκεκριμένη χρήση του ανελκυστήρα.

Τα πλευρικά τοιχώματα του θαλάμου θα κατασκευαστούν από φύλλα γαλβανιζέ λαμαρίνας με

διπλή αναδίπλωση στο σημεία ενώσεων. Πάνω στα γαλβανιζέ φύλλα, θα είναι προσαρμοσμένη η τελική επένδυση. Όλη η εσωτερική επιφάνεια του θαλάμου πρέπει να είναι λεία, και οι τυχόν προεξοχές να έχουν την κατάλληλη λοξότμηση προς αποφυγή τραυματισμών.

Όλα τα ανοξείδωτα μέρη του θαλάμου θα είναι κατασκευασμένα από υλικό ίnox 316. Στις περιπτώσεις κατά τις οποίες έχουμε θάλαμο κατασκευασμένο εξ' ολοκλήρου από ανοξείδωτη ή πλαστικοποιημένη λαμαρίνα, έκαστο πλαϊνό φύλλο φέρει στην εξωτερική επιφάνεια του, κατάλληλο ηχομονωτικό υλικό (antidrum) σε όλο του το ύψος.

Κατάλληλα ανοίγματα θα εξασφαλίζουν τον αερισμό του θαλάμου, στο πάνω και στο κάτω μέρος του.

Η στερέωση του θαλάμου πάνω στο πλαίσιο αναρτήσεως του (σασί), θα πρέπει να γίνεται εξ' ολοκλήρου με κοχλιοσυνδέσεις. Στην οροφή του θαλάμου θα υπάρχει κάγκελο για την προστασία του συντηρητή. Το κάγκελο στο κάτω μέρος θα φέρει προφυλακτήρα ούτως ώστε να εμποδίζεται η πτώση εργαλείων ή υλικών μέσα στο φρέατιο.

Ο ηλεκτρολογικός εξοπλισμός του θαλάμου θα είναι έτοιμος προς εγκατάσταση.

6. ΠΟΡΤΕΣ (ΘΑΛΑΜΟΥ και ΟΡΟΦΩΝ)

Οι θύρες είναι αυτόματες στη λειτουργία τους και φέρουν όλες τις απαραίτητες επαφές ασφαλείας. Η λειτουργία του μηχανισμού είναι ηλεκτρονικά ελεγχόμενη.

Οι πόρτες είναι κατασκευασμένες από λαμαρίνα γαλβανιζέ κατάλληλου πάχους έτσι ώστε να έχουν την απαραίτητη στιβαρότητα. Όλες οι λαμαρίνες είναι ηλεκτροστατικά βαμμένες (πούδρα) προκειμένου να έχουν επαρκή αντισκωριακή προστασία. Σε περίπτωση ανοξείδωτης επένδυσης, αυτή πρέπει να γίνεται με χρήση μη μαγνητικού ανοξείδωτου υλικού.

Οι θύρες ορόφου οφείλουν να είναι σχεδιασμένες και κατασκευασμένες για πυραντοχή 120 λεπτών (E120) σύμφωνα με το πρότυπο EN81-58. Ο κατασκευαστής οφείλει να προσκομίσει τα σχετικά πιστοποιητικά πυραντοχής.

7. ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΤΡΟΧΑΛΙΑΣ

Ο ανελκυστήρας διαθέτει τροχαλία που τοποθετείται στο πάνω μέρος του εμβόλου. Για την αποφυγή της εκτροπής των συρματόσχοινων από τα κανάλια τοποθετούνται 2 ασφαλιστικοί άξονες, ενώ για την αποφυγή τραυματισμών και εισχώρησης ξένων σωμάτων μεταξύ συρματόσχοινων και του μαντεμιού η τροχαλία φέρει προφυλακτήρες και από τις δύο πλευρές.

8. ΟΔΗΓΟΙ

Οι οδηγοί μέσα στους οποίους κινείται το πλαίσιο ανάρτησης είναι κατασκευασμένοι από χάλυβα St44, έχουν επιμελώς κατεργασμένη την επιφάνεια ολισθήσεως (πλανιάρισμα) και η σύνδεση μεταξύ τους γίνεται με ειδικές μεταλλικές πλάκες (φλάντζες) μέσω κοχλιών. Η στήριξη των οδηγών επί των τοιχωμάτων του φρέατος θα γίνεται σε απόσταση 1,10 m με στηρίγματα σχεδιασμένα έτσι ώστε να επιτρέπουν την κατά μήκος διαστολή των οδηγών. Τα πάνω άκρα των οδηγών θα είναι ελεύθερα να παραλαμβάνουν τις συστολές και διαστολές. Ο έλεγχος της αντοχής των οδηγών γίνεται σε σύνθετη καταπόνηση κάμψης και λυγισμού.

9. ΚΑΛΩΔΙΩΣΗ

Η καλωδίωση περιλαμβάνει όλο το ηλεκτρολογικό υλικό που είναι απαραίτητο για τον ανελκυστήρα και βρίσκεται εκτός του πίνακα. Οι διαστάσεις των καλωδίων είναι υπολογισμένες σύμφωνα με τις απαιτήσεις της εγκατάστασης ενώ παράλληλα πληρούν τους αντίστοιχους κανονισμούς. Φέρουν σε εμφανή σημεία αυτοκόλλητα ανάλογα με την χρήση και τον τρόπο σύνδεσής τους τα οποία υποδεικνύουν στον τεχνικό τα σημεία συναρμογής τους εξοικονομώντας του πολύτιμο χρόνο.

Εκτός των καλωδίων, στην έτοιμη ηλεκτρική εγκατάσταση περιλαμβάνεται το χειριστήριο συντήρησης το οποίο τοποθετείται στην οροφή του θαλάμου και επιτελεί παράλληλα το ρόλο διακλαδωτήρα όλων των συνδέσεων που αφορούν το θάλαμο. Η έτοιμη ηλεκτρική συνοδεύεται από αναλυτικό εγχειρίδιο εγκατάστασης καθώς και από πλήρες ηλεκτρολογικό σχέδιο. Το πακέτο της προκαλωδίωσης πριν συσκευαστεί διασυνδέεται σε ειδικό προσομοιωτή μαζί με τα υπόλοιπα υποσυστήματα της ίδιας παραγγελίας (πίνακας, κομβιοδότης) και ελέγχεται για την ομαλή του λειτουργία.

10. ΚΟΜΒΙΟΥΧΟΙ

Οι κομβιοδότες του θαλάμου περιλαμβάνει, εκτός από τα κομβία κλήσης, το display ενδείξεων (Icd ή απλό), φωτεινή και ηχητική ένδειξη υπέρβαρου και πλήρους φορτίου, κομβίο ανοίγματος θυρών, κομβίο κλεισίματος θυρών. Επίσης περιέχεται σύστημα αμφίδρομης φωνητικής επικοινωνίας για την υποστήριξη επιβατών σε περίπτωση απεγκλωβισμού, σύμφωνα με το πρότυπο EN81-28, καθώς και διάταξη φωτισμού ασφαλείας, η οποία ενεργοποιείται σε περίπτωση διακοπής ρεύματος. Η κομβιοδότης φέρει πινακίδα με τα εξής στοιχεία:

- τον κατασκευαστή / εγκαταστάτη
- το έτος κατασκευής του ανελκυστήρα
- το ονομαστικό φορτίο / αριθμό ατόμων

- Λογότυπο γνησιότητας εξαρτημάτων
- Σήμανση CE

Οι κομβιοδόχοι ορόφων περιλαμβάνουν το κομβίο κλήσης καθώς και display ενδείξεων. Όλα τα κομβία φέρουν και ανάγλυφη γραφή (TACTILE) των ενδείξεων.

11. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΧΑΜΗΛΩΝ ΑΠΟΛΗΞΕΩΝ

Σε φρεάτια με κάτω χαμηλή απόληξη τοποθετείται χειροκίνητος μηχανισμός για την εξασφάλιση του απαιτούμενου χώρου για τη διενεργεί εργασιών. Η θέση του μηχανισμού είναι ηλεκτρικά ελεγχόμενη τόσο στην κλειστή, όσο και στην ανοιχτή θέση και έχει δυνατότητα να ενεργοποιείται από εξουσιοδοτημένο προσωπικό, χωρίς την είσοδό του στο χώρο του φρεατίου.

Για την εξασφάλιση ασφαλούς απεγκλωβισμού τοποθετείται ποδιά ειδικής κατασκευής με δυνατότητα μείωσης του μήκους της κατά την προσέγγιση της κατώτερης στάσης. Κατά τη λειτουργία του ανελκυστήρα εξασφαλίζεται η διατήρηση της ποδιάς σε πλήρη ανάπτυξη και ελέγχεται με ηλεκτρικό τρόπο για περίπτωση δυσλειτουργίας της. Σε περίπτωση που δεν διασφαλίζεται ο ασφαλής απεγκλωβισμός εξαιτίας της ποδιάς, ο ανελκυστήρας τίθεται εκτός λειτουργίας.

Σε φρεάτια με πάνω χαμηλή απόληξη για να εξασφαλιστεί ο επαρκής χώρος για τον εγκαταστάτη στην οροφή του θαλάμου ελέγχεται η θέση του θαλάμου ηλεκτρικά ώστε να μην επιτραπεί η άνοδος του θαλάμου πέρα από συγκεκριμένη θέση. Για την προστασία του εγκαταστάτη από πτώση του από την οροφή του θαλάμου απαιτείται η τοποθέτηση κάγκελου το οποίο να έχει δυνατότητα να αναδιπλώνει, όταν δεν χρησιμοποιείται, στην οροφή του θαλάμου. Η θέση του κάγκελου ελέγχεται ηλεκτρικά και μόνο όταν εξασφαλίζεται ότι είναι σε όρθια θέση, επιτρέπεται να κινηθεί ο θάλαμος από την κομβιοδόχο συντήρησης στην οροφή του θαλάμου.

12. ΜΗΧΑΝΟΣΤΑΣΙΟ

Θα κατασκευαστεί χώρος μηχανοστασίου καθαρών διαστάσεων 1,60x1,60 ύψους 2,40μ. από πυράντοχη γυψοσανίδα με ενδιάμεσα τοποθετημένη μόνωση πετροβάμβακα 5εκ 75kg/m³. Η θύρα εισόδου θα είναι πυράντοχη 60min και θα ανοίγει προς τα έξω. Στο χώρο θα κατασκευαστεί ηλεκτρολογικός πίνακας. Οι ηλεκτρικές παροχές από το κεντρικό πινακοστάσιο του κτιρίου προς το μηχανοστάσιο, για την κίνηση (τριφασική) και τον φωτισμό (μονοφασική) του ανελκυστήρα, πρέπει να είναι ανεξάρτητες και να καταλήγουν σε δύο ασφαλειοδιακόπτες. Επιπλέον εντός του μηχανοστασίου θα υπάρχει επαρκής φωτισμός με διακόπτη στο χώρο του μηχανοστασίου, ρευματοδότης και παροχή τηλεφωνικής γραμμής στον χώρο του μηχανοστασίου για την σύνδεση τηλεφώνου στον θάλαμο του ανελκυστήρα

13. ΓΕΝΙΚΑ

Το σύνολο των υλικών του ανελκυστήρα παραδίδεται από τον κατασκευαστή σε κατάλληλη συσκευασία έτσι ώστε να προστατεύονται από χτυπήματα κατά τη μεταφορά, αποθήκευση.

Οι συγκολλήσεις γίνονται από προσωπικό το οποίο είναι πιστοποιημένο σύμφωνα με το πρότυπο EN 287-1, διαδικασία 135 (MAG) και εφόσον γίνονται από μηχανήματα σύμφωνα με το EN 288-3, διαδικασία 135 (MAG) Automatic Type WR132.

Ο κατασκευαστής παραδίδει μαζί με τα υλικά πλήρη τεχνικό φάκελο με πιστοποιητικά, βεβαιώσεις δοκιμής, εγχειρίδια λειτουργίας, οδηγίες συναρμολόγησης, τομή και κάτοψη εγκατάστασης.

Πιστοποιητικά απαιτούνται για τα παρακάτω εξαρτήματα ασφαλείας:

- Κλειδαριές θυρών ορόφου.
- Συσκευή αρπάγης.
- Προσκρουστήρες .
- Βαλβίδα ασφαλείας.
- Πλακέτα επανισοστάθμισης.
- Περιοριστής ταχύτητας (εφόσον χρησιμοποιείται).

Επιπρόσθετα απαιτούνται τα παρακάτω πιστοποιητικά:

- Πιστοποιητικό εξέτασης τύπου ή πιστοποιητικό πλήρους διασφάλισης ποιότητας σύμφωνα με την οδηγία 95/16EK (module H) για το σύνολο του ανελκυστήρα.
- Βεβαίωση συμμόρφωσης συνοδευόμενη από πιστοποιητικό δοκιμών πυράντοχής θυρών ορόφου σύμφωνα με το πρότυπο EN81-58.
- Βεβαίωση συμμόρφωσης όσον αφορά την συσκευή αμφίδρομης επικοινωνίας σύμφωνα με το πρότυπο EN81-28.

Ο Συντάξας

ΜΕΛΕΤΗ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο ανελκυστήρας έχει μελετηθεί και σχεδιαστεί σύμφωνα με:

- την Οδηγία Ανελκυστήρων 95/16/ΕΚ και
- το Πρότυπο EN 81-2:98: ` κανόνες ασφαλείας για την κατασκευή και εγκατάσταση υδραυλικών ανελκυστήρων `
- το Πρότυπο EN 81-2/A2: ` Χώροι μηχανισμών και τροχαλιών `
- το Προσχέδιο Προτύπου EN 81-2/prA3
- το Πρότυπο EN 81-58: ` Δοκιμές πυραντοχής θυρών ανελκυστήρων `
- το Πρότυπο EN 81-70: ` Προσβασιμότητα ανελκυστήρα `
- το Πρότυπο EN 81-28: ` Συστήματα αμφίδρομης επικοινωνίας `
- το Προσχέδιο Προτύπου prEN 81-21: ` Νέοι ανελκυστήρες προσώπων και φορτίων σε υφιστάμενα κτίρια ` .

Ο κατασκευαστής είναι υποχρεωμένος να βεβαιώσει εγγράφως τη συμβατότητα των υποσυστημάτων του ανελκυστήρα και να προσκομίσει δήλωση συμμόρφωσης (EC declaration of conformity) στην οποία βεβαιώνεται ότι ο ανελκυστήρας είναι κατασκευασμένος σύμφωνα με την ευρωπαϊκή Οδηγία Ανελκυστήρων 95/16/ΕΚ. Επιπρόσθετα ο ανελκυστήρας πρέπει να συνοδεύεται από πιστοποιητικό εξέτασης τύπου ή από πιστοποιητικό πλήρους διασφάλισης ποιότητας σύμφωνα με την οδηγία 95/16/ΕΚ (module H).

2. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

α) Γενικά Στοιχεία Ανελκυστήρα

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

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

α) *Ανελκυστήρες ατόμων :*

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

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

β) *Ανελκυστήρες Νοσοκομείων, Οχημάτων, Φορτίων*

Οι υπολογισμοί προκύπτουν βάσει του παρακάτω πίνακα.

Ονομαστικό φορτίο, Μάζα kg	Μέγιστη ωφέλιμη επιφάνεια θαλάμου m ²	Ονομαστικό φορτίο, Μάζα kg	Μέγιστη ωφέλιμη επιφάνεια θαλάμου m ²
100 1)	0,37	900	2,20
180 2)	0,58	975	2,35
225	0,70	1000	2,40
300	0,90	1050	2,50
375	1,10	1125	2,65
400	1,17	1200	2,80
450	1,30	1250	2,90
525	1,45	1275	2,95
600	1,60	1350	3,10
630	1,66	1425	3,25
675	1,75	1500	3,40
750	1,90	1600	3,56
800	2,00	2000	4,20
825	2,05	2500 3)	5,00

1) Ελάχιστο για ανελκυστήρα 1 ατόμου

2) Ελάχιστο για ανελκυστήρα 2 ατόμων

3) Για φορτία πέρα των 2500 kg προστίθενται 0,16 m² για κάθε επιπλέον φορτίο 100 kg.

Για ενδιάμεσα φορτία η επιφάνεια προσδιορίζεται με γραμμική

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

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

β) *Λοιποί Ανελκυστήρες:*

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

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

β) Συρματόσχοινο, Τροχαλία, Άξονας Τροχαλίας

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

1. Έλεγχος αντοχής συρματόσχοινου

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

2. Υπολογισμός διαμέτρου τροχαλίας

Πρέπει $D \geq 40 \times d$

3. Έλεγχος τάσης άξονα τροχαλίας

Πρέπει $\sigma_{\text{λειτ.}} = (P+Q) \times C / W \leq \sigma_{\text{επ.}}$

Όπου $\sigma_{\text{επ.}}$: μέγιστη επιτρεπόμενη τάση

$\sigma_{\text{επ.}} = 77 \text{ N/mm}^2$ για St37

$\sigma_{\text{επ.}} = 92 \text{ N/mm}^2$ για St44

$\sigma_{\text{επ.}} = 108 \text{ N/mm}^2$ για St52

n: αριθμός συρματόσχοινων έλξης

d: διάμετρος συρματόσχοινων έλξης (mm)

P: ίδιο βάρος θαλάμου (Κρ)

Q: ονομαστικό φορτίο (Κρ)

D: διάμετρος τροχαλίας τριβής (mm)

F_g : δύναμη θραύσεως συρματόσχοινων (Κρ)

W: Ροπή αντίστασης άξονα τροχαλίας (mm^3)

C: Απόσταση στήριξης (mm)

N_e : Αριθμός εμβόλων

γ) Έμβολο, Κύλινδρος, Αγωγός Τροφοδοσίας

Για την επιλογή εμβόλου - κυλίνδρου - αγωγού τροφοδοσίας γίνονται οι παρακάτω έλεγχοι:

1. Έλεγχος εμβόλου σε λυγισμό.

Πρέπει:

$F_s \leq F_{\text{κρ}}$ (N)

$F_{\text{κρ}} = \pi^2 \times E \times A \times I^2 / (2 \times l \times k^2)$ για $\lambda > 100$ ή

$(A/2) \times (R_m - (R_m - 206) \times (\lambda/100)^2)$ για $\lambda \leq 100$

είναι:

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

$$F_s = 1.4 \times 9.81 \times ((P+Q) \times C_m + 0.64 \times P_{ex} \times N_e + P_{rh} \times N_e) / N_e$$

$$l_k = (I_g / C_m + 0.5) \text{ (m)}$$

$$\lambda = l_k / i$$

2. Έλεγχος τοιχωμάτων εμβόλου σε πίεση

Πρέπει:

$$\sigma_{\text{στατ}} \leq \sigma_{\text{στατ.εμ.}} \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

$$\sigma_{\text{στατ}} = ((9.81 \times (P+Q) \times C_m + P_{ex} \times N_e + P_{rh} \times N_e) / N_e) / A_0$$

$\sigma_{\text{στατ.εμ.}} = (e_r - e_o) \times 2 \times \chi_{\text{σεπ}} / (2.3 \times 1.7 \times d_r)$ ή από πίνακες κατασκευαστή για συμπαγές έμβολο

$$e_o = 1 \text{ mm}$$

3. Έλεγχος τοιχωμάτων εμβόλου σε πίεση

Πρέπει:

$$\sigma_{\text{στατ}} \leq \sigma_{\text{στατ.κυλ.}} \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

$$\sigma_{\text{στατ}} = ((9.81 \times (P+Q) \times C_m + P_{ex} \times N_e + P_{rh} \times N_e) / N_e) / A_0$$

$\sigma_{\text{στατ.κυλ.}} = (e_k - e_o) \times 2 \times \chi_{\text{σεπ}} / (2.3 \times 1.7 \times D_k)$ ή από πίνακες κατασκευαστή για συμπαγές έμβολο

$$e_o = 1 \text{ mm}$$

4. Έλεγχος τοιχωμάτων αγωγού τροφοδοσίας σε πίεση

Πρέπει $\sigma_{\text{στατ}} \leq \sigma_{\text{στατ.αγ.}} \text{ (N/mm}^2\text{)}$

$$\sigma_{\text{στατ}} = ((9.81 \times (P+Q) \times C_m + P_{ex} \times N_e + P_{rh} \times N_e) / N_e) / A_0$$

$\sigma_{\text{στατ.αγ.}} = (e_s - e_o) \times 2 \times \chi_{\text{σεπ}} / (2.3 \times 1.7 \times D_s)$ ή από πίνακες κατασκευαστή για ελαστικούς αγωγούς τροφοδοσίας

$$e_o = 0.5 \text{ mm}$$

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 (mm^2)
A: επιφάνεια διατομής εμβόλου (mm^2)
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)
σεπ: αντοχή του υλικού:

240 (N/mm^2) για St37
360 (N/mm^2) για St52

l_g = Μήκος διαδρομής θαλάμου (m)

δ) Μονάδα Ισχύος

Ο υπολογισμός της ελάχιστης παροχής αντλίας και της ελάχιστης ονομαστικής ισχύος κινητήρα γίνεται με τη βοήθεια των παρακάτω σχέσεων:

1. Απαιτούμενη παροχή αντλίας

$$Q_a = 600 \times V_e \times A_0 \quad (\text{l/min})$$

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

2. Απαιτούμενη ονομαστική ισχύς κινητήρα

$$N_{ov} = B_s \times V_e / (100 \times \eta \times 1.3) \quad (\text{HP})$$

$$\eta = P_{στατ} / (P_{στατ} + \beta)$$

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

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

η : βαθμός απόδοσης μονάδος

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

B_s : στατικό φορτίο (N)

ε) Οδηγοί

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

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

Πρέπει $\sigma = 0.9 \times P_{bf} x l / (4 \times W_y) + P_k x w / A \leq \sigma_{επ}$.

$P_{bf} = 3 \times P_b$ (N)

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

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

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

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

$\lambda = l / i_y$

$\omega = f(\lambda)$

Όπου:

$\sigma_{επ}$: μέγιστη επιτρεπόμενη τάση

$\sigma_{επ} = 180 \text{ N/mm}^2$ για St37

$\sigma_{επ} = 217 \text{ N/mm}^2$ για St44

$\sigma_{επ} = 260 \text{ N/mm}^2$ για St52

Q: Ωφέλιμο φορτίο (Kp)

F: Βάρος καμπίνας (Kp)

R: Βάρος πλαισίου (Kp)

P: Ίδιο βάρος θαλάμου (Kp)

a: Απόσταση κέντρου οδηγών - τοίχου καμπίνας (mm)

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

k: Μήκος καμπίνας (mm)

c: Κέντρο βάρους καμπίνας (mm)

d: Κέντρο βάρους φορτίου (mm)

l: Απόσταση στηριγμάτων οδηγών (mm)

P_b : Καταπόνηση οδηγών σε κάμψη (N)

P_{bf} : Καμπτική καταπόνηση για λειτουργία αρπάγης

P_k : Καταπόνηση οδηγών σε λυγισμό (N)

A: Διατομή Οδηγού (mm^2)

W_y : ροπή αντίστασης (mm^3)

i_y : ακτίνα αδράνειας (mm)

λ : συντελεστής λυγερότητας

ω : συντελεστής λυγισμού

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ

1.ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Είδος ανελκυστήρα : ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑΣ ΑΤΟΜΩΝ

Άτομα : 9

Q : Ωφέλιμο φορτίο (75 * άτομα)

Q = 675 kg

Αριθμός στάσεων : 3

Dx : Μέγεθος θαλάμου κατα την διεύθυνση x

Dx= 1400.00 mm

Dy : Μέγεθος θαλάμου κατα την διεύθυνση y

Dy= 1100.00 mm

Ig : Διαδρομή θαλάμου

Ig = 8.76 m

Vc : Ταχύτητα ανόδου θαλάμου

Vc = 0.64 m/sec

V'c : Ταχύτητα καθόδου θαλάμου

V'c = 0.64 m/sec

P : Ίδιο Βάρος Θαλάμου P = Ρκαμπ + Ρηλ + ΡΤ1 + ΡΤ2

P = 550 kg

Cm : Λόγος ανάρτησης θαλάμου: Έμμεση(2:1) Άμεση(1:1)

Cm = 2

Ne : Αριθμός εμβόλων

Ne= 1

Prh : Βάρος τροχαλίας

Prh= 64 kg

Ρσυρμ : Βάρος συρματοσχοινών

Ρσυρμ= 38.96 kg

Τύπος εμβόλου : 100x5

Υλικό εμβόλου : St52

PeI : Βάρος εμβόλου / m μήκους

PeI = 11.71 kg/m

L : Μήκος εμβόλου

L = 4.70 m

Pe : Βάρος εμβόλου Pe = PeI * L

Pe = 58.24 kg

dr : Εξωτερική διάμετρος σωλήνα εμβόλου

dr = 100.0 mm

dri : Εσωτερική διάμετρος σωλήνα εμβόλου

dri = 90.0 mm

er : Πάχος τοιχώματος σωλήνα εμβόλου

er = 5.0 mm

Υλικό κυλίνδρου : St52

Dk : Εξωτερική διάμετρος σωλήνα κυλίνδρου

Dk= 139.7 mm

Dki : Εσωτερική διάμετρος σωλήνα κυλίνδρου

Dki = 130.7 mm

ek : Πάχος τοιχώματος σωλήνα κυλίνδρου

ek = 4.5 mm

e1 : Πάχος πάτου κυλίνδρου

e1 = 20.00 mm

Υλικό σωλήνα τροφοδοσίας : ΕΛΑΣΤΙΚΟΣ

Dσ : Εξωτερική διάμετρος σωλήνα τροφοδοσίας

Dσ= 57.1 mm

εσ : Πάχος τοιχώματος σωλήνα τροφοδοσίας

εσ = 9.5 mm

Qa : Παροχή αντλίας

Qa= 150.00 l/min

A : Συντελεστής α αντλίας

α = 1.08

B : Συντελεστής β αντλίας

β = 1.14 Nt/mm²

Nov : Ονομαστική ισχύς κινητήρα

Nov = 11 KW

N : Αριθμός συρματοσχοινών

n = 6

D : Διάμετρος συρματοσχοινών

d = 10.0 mm

Fg : Φορτίο θραύσεως συρματοσχοινών

Fg = 5170 kg

D : Διάμετρος τροχαλιών.

D = 450.0 mm

da : Διάμετρος άξονα τροχαλίας

da = 50.0 mm

W : Ροπή αντίστασης άξονα τροχαλίας

W = 12270 mm³

C : Απόσταση στήριξης άξονα τροχαλίας

C = 35 mm

Τύπος οδηγών : WIKAR - KARABELAS St 44/B

Nr : Αριθμός οδηγών

Nr = 2

Επιλέγονται 2 συσκευές αρπάγης τύπου : Προοδευτικής πέδησης

ΜΟΝΑΔΕΣ: 1 KW = 1.341 * HP Joule = Ntm

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΕΜΒΟΛΟΥ ΚΥΛΙΝΔΡΟΥ ΚΑΙ ΑΓΩΓΟΥ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ

Μήκος εμβόλου που υπόκειται σε λυγισμό L_k

$$L_k = L = 4.7 \text{ m}$$

α) Έλεγχος εμβόλου σε λυγισμό

Επιφάνεια πίεσεως εμβόλου A_0

$$A_0 = \pi \cdot d_r^2 / 4 = 3.14 \cdot 100 \cdot 100 / 4 = 7854 \text{ mm}^2$$

$$A_0 = 7854 \text{ mm}^2$$

Επιφάνεια διατομής εμβόλου A

$$A = \pi \cdot (d_r^2 - d_{ri}^2) / 4 = 3.14 \cdot (100 \cdot 100 - 90 \cdot 90) / 4 = 1492 \text{ mm}^2$$

$$A = 1492 \text{ mm}^2$$

Ροπή αδράνειας διατομής εμβόλου J

$$J = \pi \cdot (d_r^4 - d_{ri}^4) / (64 \cdot 10000) = >$$

$$J = 3.14 \cdot (100 \cdot 100 \cdot 100 \cdot 100 - 90 \cdot 90 \cdot 90 \cdot 90) / (640000) = 168.81 \text{ cm}^4$$

$$J = 168.81 \text{ cm}^4$$

$$i = \sqrt{J_1 / A_1} = \sqrt{(168.81 \cdot 10000 / 1492)} = 33.63 \text{ mm}$$

$$i = 33.63 \text{ mm}$$

Συντελεστής λυγρότητας εμβόλου λ

$$\lambda = L_k / i = 4.7 \cdot 1000 / 33.63 = 139.7$$

$$\lambda = 139.7$$

Κρίσιμο φορτίο λυγισμού F_{kr}

Για $\lambda > 100$ είναι :

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

$$F_{kr} = \pi^2 \cdot E \cdot A \cdot i^2 / (2 \cdot L_k^2) = >$$

$$F_{kr} = 3.14^2 \cdot 206010 \cdot 1492 \cdot 33.63 \cdot 33.63 / (2 \cdot (4.7 \cdot 1000)^2) = >$$

$$F_{kr} = 77690 \text{ Nt}$$

Φορτίο λυγισμού εμβόλου F_s

$$F_s = 1.4 \cdot ((P+Q) \cdot C_m + 0.64 \cdot P_e \cdot N_e + P_{rh} \cdot N_e + P_{\text{συρμ}}) / N_e = >$$

$$F_s = 1.4 \cdot (9.81 \cdot (550 + 675) \cdot 2 + 0.64 \cdot 9.81 \cdot 58.24 \cdot 1 + 9.81 \cdot 64 \cdot 1 + 9.81 \cdot 38.96) / 1 = 35574.27 \text{ Nt}$$

$$F_s = 35574.27 \text{ Nt}$$

Πρέπει $F_s \leq F_{kr}$ ή $35574 \leq 77690 \text{ Nt}$

β) Έλεγχος τοιχωμάτων εμβόλου κυλίνδρου και αγωγού τροφοδοσίας σε πίεση

Στατική πίεση λειτουργίας Ρστατ

$$B_s = ((P+Q) \cdot C_m + P_e \cdot N_e + P_{rh} \cdot N_e + P_{\text{συρμ}}) / N_e = >$$

$$B_s = (9.81 \cdot (550 + 675) \cdot 2 + 9.81 \cdot 58.24 \cdot 1 + 9.81 \cdot 64 \cdot 1 + 9.81 \cdot 38.96) / 1 = 25616 \text{ Nt}$$

$$B_s = 25616 \text{ Nt}$$

$$\text{Ρστατ.} = B_s / A_0 = 25616 / 7854 = 3.26 \text{ Nt/mm}^2$$

$$\text{Ρστατ.} = 3.26 \text{ Nt/mm}^2$$

β1) Έλεγχος τοιχωμάτων εμβόλου

Μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση λειτουργίας εμβόλου

$$\text{Ροτατ.εμ.} = (e_r - e_o) * 2 * \sigma_{επ} / (2.3 * 1.7 * d_r)$$

$$e_o = 0.5 \text{ mm}$$

$$\text{Για St 52 είναι } \sigma_{επ} = 355 \text{ Nt/mm}^2$$

$$\text{Ροτατ.εμ.} = (5 - 0.5) * 2 * 355 / (2.3 * 1.7 * 100) = 8.17 \text{ Nt/mm}^2$$

$$\text{Ροτα.εμ.} = 8.17 \text{ Nt/mm}^2$$

$$\text{Πρέπει Ροτατ.} \leq \text{Ροτατ.εμ.} \Rightarrow 3.26 \leq 8.17 \text{ Nt/mm}^2$$

β2) Έλεγχος τοιχωμάτων κυλίνδρου

Μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση λειτουργίας τοιχωμάτων κυλίνδρου

$$\text{Ροτατ.κυλ.} = (e_k - e_o) * 2 * \sigma_{επ} / (2.3 * 1.7 * D_k)$$

$$e_o = 1 \text{ mm}$$

$$\text{Για St 52 είναι } \sigma_{επ} = 355 \text{ Nt/mm}^2$$

$$\text{Ροτατ.κυλ.} = (4.5 - 1) * 2 * 355 / (2.38 * 1.7 * 139.7) = 4.55 \text{ Nt/mm}^2$$

$$\text{Ροτατ.κυλ.} = 4.55 \text{ Nt/mm}^2$$

$$\text{Πρέπει Ροτατ.} \leq \text{Ροτατ. κυλ.} \Rightarrow 3.26 \leq 4.55 \text{ Nt/mm}^2$$

β3) Έλεγχος τοιχωμάτων αγωγού τροφοδοσίας

Για ελαστικό αγωγό τροφοδοσίας εσωτερικής διαμέτρου $D_{\sigma\epsilon\sigma} = 38.1 \text{ mm}$ από πίνακες κατασκευαστή είναι :

$$\text{Ροτατ.αγ.} = 36 \text{ Nt/mm}^2$$

$$\text{Πρέπει } 8 * \text{Ροτατ.} \leq \text{Ροτατ.αγ.} \Rightarrow 26.09 \leq 36 \text{ Nt/mm}^2$$

$$\text{Ρδοκιμης αγ.} = 22 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{Πρέπει } 5 * \text{Ροτατ.} \leq \text{Ρδοκιμης αγ.} \Rightarrow 16.31 \text{ N/mm}^2 \leq 22 \text{ N/mm}^2$$

β4) Έλεγχος πάχους βάσης κυλίνδρων

Για επίπεδη βάση κυλίνδρου βάση κυλίνδρου είναι :

$$\text{Ροτατ.πάτου.} = \frac{(e_1 - e_o)^2 * \sigma_{επ}}{(0.4 * D_{ki})^2 * 2.3 * 1.7} = \frac{(20.00 - 1)^2 * 355.00}{(0.4 * 130.70)^2 * 2.3 * 1.7} = 12.63$$

$$\text{Για St52 είναι } \sigma_{επ} = 355.00$$

$$e_o = 1 \text{ mm}$$

και ισχύει

$$\text{Ροτατ.} \leq \text{Ροτατ.πάτου.} \Rightarrow 3.26 \leq 12.63 \text{ Nt/mm}^2$$

3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΜΟΝΑΔΟΣ ΙΣΧΥΟΣ

Απαιτούμενη ταχύτητα εμβόλου $V_{εαπ}$

$$V_{εαπ} = V_c / C_m = 0.64 / 2 = 0.32 \text{ m/sec}$$

$$V_{εαπ} = 0.32 \text{ m/sec}$$

Ελάχιστη απαιτούμενη παροχή αντλίας Q_a

$$Q_a = 0.06 \cdot V_{\text{εαπ}} \cdot A_0 \cdot N_e = 0.06 \cdot 0.32 \cdot 7854 \cdot 1 = 150.8 \text{ l/min}$$

$$Q_a = 150.8 \text{ l/min}$$

Από πίνακες κατασκευαστή επιλέγεται αντλία παροχής

$$Q_{a'} = 175 \text{ l/min}$$

Ισχύει : $Q_{a'} \geq Q_a$ ή $175 \geq 150.8 \text{ l/min}$

Ταχύτητα Εμβόλου V_e

$$V_e = Q_{a'} / (0.06 \cdot A_0 \cdot N_e) = 175 / (0.06 \cdot 7854 \cdot 1)$$

$$V_e = 0.371 \text{ m/sec}$$

Βαθμός απόδοσης μονάδος ισχύος

$$\eta = \text{Ρστατ.} / (\text{Ρστατ.} \cdot \alpha + \beta) = 3.26 / (3.26 \cdot 1.08 + 1.14) = 0.7$$

$$\eta = 0.7$$

Απαιτούμενη ισχύς κινητήρα

$$N = B_s \cdot V_e / (1000 \cdot \eta) = 1 \cdot 25616 \cdot 0.371 / (1000 \cdot 0.7) \cdot 1.341 = 18.2 \text{ HP}$$

$$N = 18.2 \text{ HP} \text{ ή } 13.6 \text{ KW}$$

Απαιτούμενη ονομαστική ισχύς κινητήρα

$$N_{ov} = N / 1.3 = 18.2 / 1.3 = 14 \text{ HP}$$

$$N_{ov} = 14 \text{ HP} \text{ ή } 10.5 \text{ KW}$$

Από πίνακες κατασκευαστή επιλέγεται κινητήρας με ονομαστική ισχύ

$$N_{ov'} = 16.1 \text{ HP} \text{ ή } 12 \text{ KW}$$

4. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΡΜΑΤΟΣΧΟΙΝΩΝ

Συντελεστής ασφαλείας

$$v = n \cdot F_g / (((P+Q) / N_e) + \text{Ρσυρμ}) = 6 \cdot 5170 / ((550+675) / 1 + 38.96) = 24.54$$

$$v = 24.54 \geq 12$$

Για υλικό άξονα τροχαλίας St 44

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

Τάση άξονα τροχαλίας

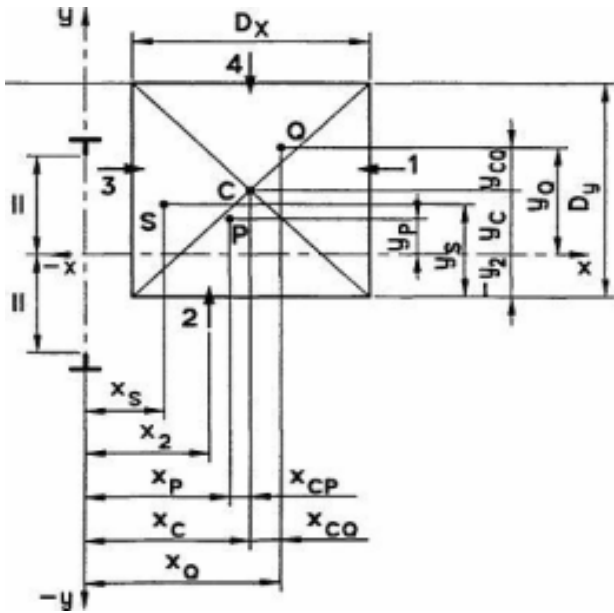
$$\sigma = (P+Q+(P_{rh} \cdot N_e)) \cdot C / (W \cdot N_e) = 9.81 \cdot (550+675+(64 \cdot 1)) \cdot 35 / (12270 \cdot 1) \Rightarrow$$

$$\sigma = 36.07 \text{ Nt/mm}^2$$

Πρέπει $\sigma \leq \sigma_{\text{επ}}$ ή $36.07 \leq 91.7 \text{ Nt/mm}^2$

|

5. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΟΔΗΓΩΝ



Τεχνικά δεδομένα οδηγών

Τύπος : WIKAR - KARABELAS St 44/B

Διαστάσεις : 90 x 75 x 16

Υλικό : St 44

Ωφέλιμο φορτίο $Q = 675.00 \text{ kg}$

Βάρος καμπίνας $P_{καμπ} = 550.00 \text{ kg}$

Βάρος πλαισίου $P_{πλ} = 0.00 \text{ kg}$

Βάρος πόρτας 1 $PT1 = 0.00 \text{ kg}$

Βάρος πόρτας 2 $PT2 = 0.00 \text{ kg}$

Βάρος Θαλάμου $P = P_{καμπ} + P_{πλ} + PT1 + PT2 = 550.00 + 0.00 + 0.00 + 0.00 = 550.00 \text{ kg}$

Θέση x του κέντρου του θαλάμου σε σχέση με τη συντεταγμένη x διατομής του οδηγού $X_c = 850.00 \text{ mm}$

Θέση y του κέντρου του θαλάμου σε σχέση με τη συντεταγμένη y διατομής του οδηγού $Y_c = 0.00 \text{ mm}$

Θέση x μάζας πλαισίου σε σχέση με τη συντεταγμένη x οδηγού $x_{πλ} = 0.00 \text{ mm}$

Θέση y μάζας πλαισίου σε σχέση με τη συντεταγμένη y οδηγού $y_{πλ} = 0.00 \text{ mm}$

Θέση x πόρτας 1 σε σχέση με τη συντεταγμένη x οδηγού $x_1 = 850.00 \text{ mm}$

Θέση x πόρτας 2 σε σχέση με τη συντεταγμένη x οδηγού $x_2 = 0.00 \text{ mm}$

Θέση y πόρτας 1 σε σχέση με τη συντεταγμένη y οδηγού $y_1 = 700.00 \text{ mm}$

Θέση y πόρτας 2 σε σχέση με τη συντεταγμένη y οδηγού $y_2 = 0.00 \text{ mm}$

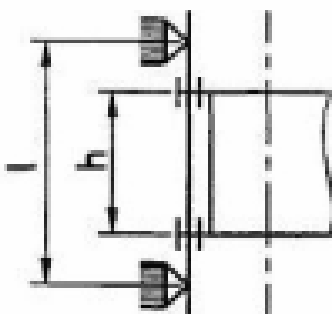
$x_P = (P_{καμπ} \cdot X_c + P_{πλ} \cdot X_{πλ} + PT1 \cdot X_1 + PT2 \cdot X_2) / P =$

$= (550.00 \cdot 850.00 + 0.00 \cdot 0.00 + 0.00 \cdot 850.00 + 0.00 \cdot 0.00) / 550.00 = 850.00 \text{ mm}$

Θέση y μάζας θαλάμου σε σχέση με τη συντεταγμένη y οδηγού

$y_P = (P_{καμπ} \cdot Y_c + P_{πλ} \cdot Y_{πλ} + PT1 \cdot Y_1 + PT2 \cdot Y_2) / P =$

$= (550.00 \cdot 0.00 + 0.00 \cdot 0.00 + 0.00 \cdot 700.00 + 0.00 \cdot 0.00) / 550.00 = 0.00 \text{ mm}$



Απόσταση στηριγμάτων οδηγών $l : 1100.0 \text{ mm}$

Κατακόρυφη απόσταση οδηγήσεως σασί $h : 2700.0 \text{ mm}$

Θέση ονομαστικού φορτίου σε σχέση με τη συντεταγμένη x οδηγού $x_Q = 1025.00 \text{ mm}$

Θέση ονομαστικού φορτίου σε σχέση με τη συντεταγμένη y οδηγού $y_Q = 137.50 \text{ mm}$

Αριθμός οδηγών $n = 2$

Μέγεθος θαλάμου κατα την διεύθυνση x $D_x = 1400.00 \text{ mm}$

Μέγεθος θαλάμου κατα την διεύθυνση y $D_y = 1100.00 \text{ mm}$

Κατακόρυφη απόσταση οδηγήσεως σασί $h = 2700.00 \text{ mm}$

Απόσταση μεταξύ των στηριγμάτων των οδηγών $l = 1100.00 \text{ mm}$

Επιφάνεια της διατομής του οδηγού $A = 1725.00 \text{ mm}^2$

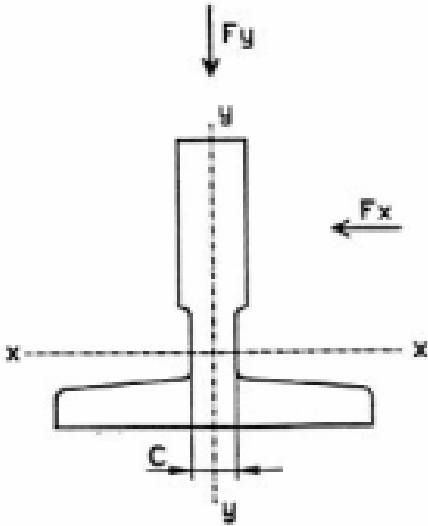
Ροπή αντίστασης της διατομής $W_x = 20870.00 \text{ mm}^3$

Ροπή αντίστασης της διατομής $W_y = 11800.00 \text{ mm}^3$

Ακτίνα αδράνειας $i_y = 17.46 \text{ mm}$

Συντελεστής λυγερότητας $\lambda = l/i_y = 62.99$

Από πίνακες βάσει του υλικού και του λ λαμβάνουμε συντελεστή λυγισμού $\omega(\lambda) = 1.390$



5.1. Λειτουργία συσκευής αρπάγης

5.1.1. Τάση κάμψεως

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

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

$$F_x = \frac{k_1 * g_n * (Q * x_Q + P * x_P)}{n * h} = \frac{2.00 * 9.81 * (675.00 * 1025.00 + 550.00 * 850.00)}{2 * 2700.00} \Rightarrow$$

$$F_x = 4212.40 \text{ Nt}$$

$$M_y = \frac{3 * F_x * l}{16} = \frac{3 * 4212.40 * 1100.00}{16} = 868806.64 \text{ Nt} * \text{mm}$$

$$\sigma_y = \frac{M_y}{W_y} = \frac{868806.64}{11800.00} = 73.63 \text{ Nt} / \text{mm}^2$$

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

$$F_y = \frac{k_1 * g_n * (Q * y_Q + P * y_P)}{n * h/2} = \frac{2.00 * 9.81 * (675.00 * 137.50 + 550.00 * 0.00)}{2 * 2700.00 / 2} \Rightarrow$$

$$F_y = 674.44 \text{ Nt}$$

$$M_x = \frac{3 * F_y * l}{16} = \frac{3 * 674.44 * 1100.00}{16} = 139102.73 \text{ Nt} * \text{mm}$$

$$\sigma_x = \frac{M_x}{W_x} = \frac{139102.73}{20870.00} = 6.67 \text{ Nt} / \text{mm}^2$$

5.1.2 Λυγισμός

$$F_k = \frac{k_1 * g_n * (Q + P)}{n} = \frac{2.00 * 9.81 * (675.00 + 550.00)}{2} = 12017.25 \text{ Nt}$$

$$\sigma_{Gk} = \frac{(F_k + k_3 * M) * \omega}{A} = \frac{(12017.25 + 0.000 * 0.000) * 1.390}{1725.00} = 9.68 \text{ Nt} / \text{mm}^2$$

5.1.3. Συνδυασμένη τάση

$$\sigma_m = \sigma_x + \sigma_y \leq \sigma_{\text{επ}} \Rightarrow 80.29 = 6.67 + 73.63 \leq 244.00 \text{ Nt} / \text{mm}^2$$

$$\sigma = \sigma_m + \frac{F_k + k_3 * M}{A} \leq \sigma_{\text{επ}} \Rightarrow 87.26 = 80.29 + \frac{12017.25 + 0.000 * 0.000}{1725.00} \leq 244.00 \text{ Nt} / \text{mm}^2$$

$$\sigma_c = \sigma_k + 0.9 * \sigma_m \leq \sigma_{\text{επ}} \Rightarrow 81.95 = 9.68 + 0.9 * 80.29 \leq 244.00 \text{ Nt} / \text{mm}^2$$

5.1.4. Κάμψη αρμοκαλύπτρας

Πάχος σύνδεσης αρμοκαλύπτρας με λάμα $c = 10.00 \text{ mm}$

Ροπή αδράνειας ως προς άξονα x $J_x = 1020000.00 \text{ mm}^4$

Ροπή αδράνειας ως προς άξονα y $J_y = 526000.00 \text{ mm}^4$

$$\sigma_f = \frac{1.85 * F_x}{c^2} \leq \sigma_{\text{επ}} \Rightarrow 77.93 = \frac{1.85 * 4212.40}{10.00^2} \leq 244.00 \text{ Nt} / \text{mm}^2$$

5.1.5. Βέλη κάμψης

$$\delta_x = 0.75 * \frac{F_x * l^3}{48 * E * J_y} \leq 5 \text{ mm} \Rightarrow 0.755 = 0.75 * \frac{4212.40 * 1100.00^3}{48 * 206010 * 526000.00}$$

$$\delta_y = 0.75 * \frac{F_y * l^3}{48 * E * J_x} \leq 5 \text{ mm} \Rightarrow 0.062 = 0.75 * \frac{674.44 * 1100.00^3}{48 * 206010 * 1020000.00}$$

5.2. Λειτουργία σε κανονική χρήση

5.2.1. Τάση κάμψης

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

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

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

$$\frac{1.2 * 9.81 * (675.00 * (1025.00 - 0.00) + 550.00 * (850.00 - 0.00))}{2 * 2700.00} = 2527.44 \text{ Nt}$$

$$M_y = \frac{3 * F_x * I_3 * 2527.44 * 1100.00}{16} = \frac{3 * 2527.44 * 1100.00}{16} = 521283.98 \text{ Nt} * \text{mm}$$

$$\sigma_y = \frac{M_y}{W_y} = \frac{521283.98}{11800.00} = 44.18 \text{ Nt} / \text{mm}^2$$

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

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

$$\frac{1.2 * 9.81 * (675.00 * (137.50 - 0.00) + 550.00 * (0.00 - 0.00))}{2 * 2700.00 / 2} = 404.66 \text{ Nt}$$

$$M_x = \frac{3 * F_y * I_3 * 404.66 * 1100.00}{16} = \frac{3 * 404.66 * 1100.00}{16} = 83461.64 \text{ Nt} * \text{mm}$$

$$\sigma_x = \frac{M_x}{W_x} = \frac{83461.64}{20870.00} = 4.00 \text{ Nt} / \text{mm}^2$$

5.2.2. Λυγισμός

Σε κανονική χρήση δεν εμφανίζεται λυγισμός.

5.2.3. Συνδυασμένη τάση

$$\sigma_m = \sigma_x + \sigma_y \leq \sigma_{\text{επ}} \Rightarrow 48.176 = 4.00 + 44.18 \leq 195.000 \text{ Nt} / \text{mm}^2$$

$$\sigma = \sigma_m + \frac{k_3 * M}{A} \leq \sigma_{\text{επ}} \Rightarrow 48.176 = 48.176 + \frac{0.000 * 0.000}{1725.00} \leq 195.000 \text{ Nt} / \text{mm}^2$$

5.2.4. Κάμψη αρμοκαλύπτρας

$$\sigma_F = \frac{1.85 * F_x}{c^2} \leq \sigma_{\text{επ}} \Rightarrow 46.76 = \frac{1.85 * 2527.44}{10.00^2} \leq 195.000 \text{ Nt / mm}^2$$

5.2.5. Βέλη κάμψης

$$\delta_x = 0.7 * \frac{F_x * l^3}{48 * E * J_y} = 0.7 * \frac{2527.44 * 1100.00^3}{48 * 206010 * 526000.00} \leq \delta_{\text{επ}} \Rightarrow 0.453 = 0.7 * \frac{2527.44 * 1100.00^3}{48 * 206010 * 526000.00} \leq 5 \text{ mm}$$

$$\delta_y = 0.7 * \frac{F_y * l^3}{48 * E * J_x} = 0.7 * \frac{404.66 * 1100.00^3}{48 * 206010 * 1020000.00} \leq \delta_{\text{επ}} \Rightarrow 0.037 = 0.7 * \frac{404.66 * 1100.00^3}{48 * 206010 * 1020000.00} \leq 5 \text{ mm}$$

5.3. Φόρτωση σε κανονική χρήση

5.3.1. Τάση κάμψης

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

$F_S = 0.40 * g_n * Q = 2648.70$ Επειδή το ονομαστικό φορτίο είναι μικρότερο από 2500 Kg

$$F_x = \frac{g_n * P * (x_P - x_S) + F_S * (x_i - x_s)}{n * h} =$$

$$\frac{9.81 * 550.00 * (850.00 - 0.00) + 2648.70 * (850.00 - 0.00)}{2 * 2700.00} = 1266.22 \text{ Nt}$$

$$M_y = \frac{3 * F_x * l^3}{16} = \frac{3 * 1266.22 * 1100.00^3}{16} = 261157.19 \text{ Nt * mm}$$

$$\sigma_y = \frac{M_y}{W_y} = \frac{261157.19}{11800.00} = 22.13 \text{ Nt / mm}^2$$

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

$$F_y = \frac{g_n * P * (y_P - y_S) + F * (y_i - y_s)}{n * h/2} =$$

$$\frac{9.81 * 550.00 * (0.00 - 0.00) + 2648.70 * (700.00 - 0.00)}{2 * 2700.00 / 2} = 686.70 \text{ Nt}$$

$$M_x = \frac{3 * F_y * l^3}{16} = \frac{3 * 686.70 * 1100.00^3}{16} = 141631.88 \text{ Nt * mm}$$

$$M_x \quad 141631.88$$

$$\sigma_x = \frac{\dots}{W_x \quad 20870.00} = \dots = 6.79 \text{ Nt / mm}^2$$

5.3.2. Λυγισμός

Σε κανονική χρήση δεν εμφανίζεται λυγισμός.

5.3.3. Συνδυασμένη τάση

$$\sigma_m = \sigma_x + \sigma_y \quad \leq \sigma_{\text{επ}} \Rightarrow 28.918 = 6.79 + 22.13 \quad \leq 195.000 \text{ Nt / mm}^2$$

$$\sigma = \sigma_m + \frac{k_3 * M}{A} \leq \sigma_{\text{επ}} \Rightarrow 28.918 = 28.918 + \frac{0.000 * 0.000}{1725.00} \leq 195.000 \text{ Nt / mm}^2$$

5.3.4. Κάμψη αρμοκαλύπτρας

$$\sigma_f = \frac{1.85 * F_x}{c^2} \leq \sigma_{\text{επ}} \Rightarrow 23.43 = \frac{1.85 * 1266.22}{10.00^2} \leq 195.000 \text{ Nt / mm}^2$$

5.3.5. Βέλη κάμψης

$$\delta_x = 0.7 * \frac{F_x * l^3}{48 * E * J_y} \leq \delta_{\text{επ}} \Rightarrow 0.227 = 0.7 * \frac{1266.22 * 1100.00^3}{48 * 206010 * 526000.00} \leq 5 \text{ mm}$$

$$\delta_y = 0.7 * \frac{F_y * l^3}{48 * E * J_x} \leq \delta_{\text{επ}} \Rightarrow 0.063 = 0.7 * \frac{404.66 * 1100.00^3}{48 * 206010 * 1020000.00} \leq 5 \text{ mm}$$

6.ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΡΟΣΚΡΟΥΣΤΗΡΩΝ

Προσκρουστήρες θαλαμίσκου :
Επιλέγεται προσκρουστήρας τύπου: Συσσώρευσης ενέργειας με γραμμικά χαρακτηριστικά
Ελάχιστο απαιτούμενο μήκος διαδρομής S:

$$S = 135 * v' * c^2 = 135 * 0.64 * 0.64 = 55.3 \text{ mm}$$

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

Αριθμός προσκρουστήρων $n = 1$

Οι προσκρουστήρες έχουν σχεδιαστεί έτσι ώστε να καλύπτουν την παραπάνω διαδρομή με την ενέργεια στατικού φορτίου ανά προσκρουστήρα, f_m να είναι :

$$\begin{aligned} 2.5 * (P + Q + P_{\text{συρμ}}) / n < f_m < 4 * (P + Q + P_{\text{συρμ}}) / n & \Rightarrow \\ \Rightarrow 2.5 * (550 + 675 + 38.96) / 2 < f_m < 4 * (550 + 675 + 38.96) / 2 & \Rightarrow \\ \Rightarrow 1579.95 \text{ kg} < f_m < 2527.92 \text{ kg} \end{aligned}$$

ΙΟΥΝΙΟΣ 2019

Ο ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ