

ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ ΚΡΗΤΗΣ  
Τ.Υ.Δ.Κ. ΧΑΝΙΩΝ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΝΟΜΑΡΧΙΑΚΗ ΑΥΤΟΤΗ ΧΑΝΙΩΝ  
Δ/ΝΣΗ ΠΡΟΒΛΕΨΕΩΣ

Τα σχέδια αριθμ. 629/05  
την 629/05  
οικοδομική άδεια.

ΕΘΕΩΡΗΘΗ

Μερίκι έλεγχου των πράξεων  
και με ευθύνη του υπεύθυνου  
μηχανικού

21-4-05

Μ Ε Λ Ε Τ Η

ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΑΝΤΩΝΙΟΥ  
Μηχ/γος

ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ

Εργοδότης	: ΔΗΜΟΣ ΕΛ. ΒΕΝΙΖΕΛΟΥ
Έργο	: Βρεφονηπιακός σταθμός
Θέση	: Κουμπές - Νεροκούρου - Χανίων
	:
Ημερομηνία	: Δεκέμβριος 2004
Μελετητής	: Ευθυμίου Γεώργ. μηχαν/γος μηχαν.
	:
	:
Παρατηρήσεις	: Πρόκειται για διόροφο κτίριο
	:

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

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

α) Ελληνικό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 81.2.

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

γ) Τεχνικά Εγχειρίδια και Σημειώσεις KLEEMANN.

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

## 2. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

### α) Γενικά Στοιχεία Ανελκυστήρα

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

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

α) Ανελκυστήρες ατόμων :

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

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

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

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

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

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

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

β) Λοιποί Ανελκυστήρες:

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

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

### β) Συρματόσχοινο, Τροχαλία, Άξονας Τροχαλίας

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

1. Έλεγχος αντοχής συρματόσχοινου

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

2. Υπολογισμός διαμέτρου τροχαλίας

Πρέπει  $D \geq 40 \times d$

### 3. Έλεγχος τάσης άξονα τροχαλίας

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

σεπ = 77 N/mm<sup>2</sup> για St37  
 σεπ = 92 N/mm<sup>2</sup> για St44  
 σεπ = 108 N/mm<sup>2</sup> για St52

- n: αριθμός συρματόσχοινων έλξης  
 d: διάμετρος συρματόσχοινων έλξης (mm)  
 P: ίδιο βάρος θαλάμου (Kp)  
 Q: ονομαστικό φορτίο (Kp)  
 D: διάμετρος τροχαλίας τριβής (mm)  
 Fg: δύναμη θραύσεως συρματόσχοινων (Kp)  
 W: Ροπή αντίστασης άξονα τροχαλίας (mm<sup>3</sup>)  
 C: Απόσταση στήριξης (mm)  
 Ne: Αριθμός εμβόλων

#### γ) Έμβολο, Κύλινδρος, Αγωγός Τροφοδοσίας

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

1. Έλεγχος εμβόλου σε λυγισμό.

Πρέπει:

$$F_s \leq F_{kr} \quad (N)$$

$$F_{kr} = \pi^2 \times E \times A \times i^2 / (2 \times l_k^2) \quad \text{για } \lambda > 100 \quad \text{ή}$$

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

είναι:

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

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

$$l_k = (l_g / C_m + 0.5) \text{ (mm)}$$

$$\lambda = l_k / i$$

## 2. Έλεγχος τοιχωμάτων εμβόλου σε πίεση

Πρέπει:

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

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

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

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

## 3. Έλεγχος τοιχωμάτων εμβόλου σε πίεση

Πρέπει:

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

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

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

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

## 4. Έλεγχος τοιχωμάτων αγωγού τροφοδοσίας σε πίεση

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

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

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

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

Όπου:

P: ίδιο βάρος θαλάμου (Kp)

Q: ονομαστικό φορτίο (Kp)

Rm: αντοχή σε εφελκυσμό του υλικού

240 (N/mm<sup>2</sup>) για St37360 (N/mm<sup>2</sup>) για St52

Cm: σχέση ανάρτησης

Ne: αριθμός εμβόλων

Pe: βάρος εμβόλου (Kp)

Prh: βάρος τροχαλίας (Kp)

J: ροπή αδράνειας εμβόλου ( $\text{mm}^4$ )

i: ακτίνα αδράνειας εμβόλου (mm)

lk: μήκος λυγισμού εμβόλου (mm)

A0: επιφάνεια πίεσεως εμβόλου ( $\text{mm}^2$ )

A: επιφάνεια διατομής εμβόλου ( $\text{mm}^2$ )

eg: πάχος τοιχώματος σωλήνα εμβόλου (mm)

dg: 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 ( $\text{N/mm}^2$ ) για St37

360 ( $\text{N/mm}^2$ ) για St52

#### 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

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

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

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 ( $\text{mm}^2$ )

$\alpha$ : συντελεστής  $\alpha$  αντλίας

$\beta$ : συντελεστής  $\beta$  αντλίας

$n$ : βαθμός απόδοσης μονάδος

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

$B_s$ : 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  $\sigma_n = 0.9 \times P_{bf} \times l / (4 \times W_y) + P_k \times w / A \leq \sigma_{\text{επ}}$ .

$P_{bf} = 3 \times P_b$  (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:

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

$\sigma_{\text{επ}} = 180 \text{ N}/\text{mm}^2$  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)
- Pb: Καταπόνηση οδηγών σε κάμψη (N)
- Pbf: Καμπτική καταπόνηση για λειτουργία αρπάγης
- Pk: Καταπόνηση οδηγών σε λυγισμό (N)
- A: Διατομή Οδηγού (mm<sup>2</sup>)
- Wy: ροπή αντίστασης (mm<sup>3</sup>)
- iy: ακτίνα αδράνειας (mm)
- λ: συντελεστής λυγερότητας
- ω: συντελεστής λυγισμού

## ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ

### 1. ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Είδος ανελκυστήρα : ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑΣ ΑΤΟΜΩΝ

Άτομα : 8

<b>Q</b>	: Ωφέλιμο φορτίο (75 x άτομα) Αριθμός στάσεων : 2	$Q = 600 \text{ kg}$
<b>D<sub>x</sub></b>	: Μέγεθος θαλάμου κατα την διεύθυνση x	$D_x = 1400.00 \text{ mm}$
<b>D<sub>y</sub></b>	: Μέγεθος θαλάμου κατα την διεύθυνση y	$D_y = 1300.00 \text{ mm}$
<b>I<sub>g</sub></b>	: Διαδρομή θαλάμου	$I_g = 3.60 \text{ m}$
<b>V<sub>c</sub></b>	: Ταχύτητα θαλάμου	$V_c = 0.50 \text{ m/sec}$
<b>P</b>	: Ιδίο Βάρος Θαλάμου $P = F + R + T_1 + T_2$	$P = 500 \text{ Kp}$
<b>C<sub>m</sub></b>	: Λόγος ανάρτησης θαλάμου: Έμμεση(2:1) Άμεση(1:1)	$C_m = 1$
<b>N<sub>e</sub></b>	: Αριθμός εμβόλων	$N_e = 1$
<b>P<sub>rh</sub></b>	: Βάρος τροχαλίας	$P_{rh} = 0 \text{ Kp}$
	Τύπος εμβόλου : 60-0 Υλικό εμβόλου : St37	
<b>P<sub>el</sub></b>	: Βάρος εμβόλου / m μήκους	$P_{el} = 217.78 \text{ Nt/m}$
<b>L</b>	: Μήκος εμβόλου	$L = 6.00 \text{ m}$
<b>P<sub>e</sub></b>	: Βάρος εμβόλου $P_e = P_{el} \times L$	$P_e = 1306.69 \text{ Nt}$
<b>d<sub>r</sub></b>	: Εξωτερική διάμετρος σωλήνα εμβόλου	$d_r = 60.0 \text{ mm}$
<b>d<sub>ri</sub></b>	: Εσωτερική διάμετρος σωλήνα εμβόλου	$d_{ri} = 0.0 \text{ mm}$
<b>e<sub>r</sub></b>	: Πάχος τοιχώματος σωλήνα εμβόλου	$e_r = 0.0 \text{ mm mm}$
	Υλικό κυλίνδρου : St37	
<b>D<sub>k</sub></b>	: Εξωτερική διάμετρος σωλήνα κυλίνδρου	$D_k = 101.6 \text{ mm}$
<b>D<sub>ki</sub></b>	: Εσωτερική διάμετρος σωλήνα κυλίνδρου	$D_{ki} = 91.6 \text{ mm}$
<b>e<sub>k</sub></b>	: Πάχος τοιχώματος σωλήνα κυλίνδρου	$e_k = 5.0 \text{ mm}$
<b>e<sub>1</sub></b>	: Πάχος πλάτους κυλίνδρου	$e_1 = 15.00$
	Υλικό σωλήνα τροφοδοσίας : St 44	
<b>D<sub>σ</sub></b>	: Εξωτερική διάμετρος σωλήνα τροφοδοσίας	$D_\sigma = 0.0 \text{ mm}$
<b>e<sub>σ</sub></b>	: Πάχος τοιχώματος σωλήνα τροφοδοσίας	$e_\sigma = 0.0 \text{ mm}$
<b>Q<sub>α</sub></b>	: Παροχή αντλίας	$Q_\alpha = 100.00 \text{ l/min}$
<b>A</b>	: Συντελεστής α αντλίας	$\alpha = 1.11$
<b>B</b>	: Συντελεστής β αντλίας	$\beta = 1.16 \text{ Nt/mm}^2$
<b>N<sub>ov</sub></b>	: Ονομαστική ισχύς κινητήρα	$N_{ov} = 11.4 \text{ HP}$
<b>N</b>	: Αριθμός συρματόσχοινων	$n =$
<b>D</b>	: Διάμετρος συρματόσχοινων	$d =$
<b>F<sub>g</sub></b>	: Δύναμη θραύσεως συρματόσχοινων	$F_g =$
<b>D</b>	: Διάμετρος τροχαλιών.	$D =$
<b>d<sub>a</sub></b>	: Διάμετρος άξονα τροχαλίας	$d_a =$
<b>W</b>	: Ροπή αντίστασης άξονα τροχαλίας	$W =$
<b>C</b>	: Απόσταση στήριξης άξονα τροχαλίας	$C =$
	Τύπος οδηγών : ΟΔΗΓΟΙ ΤΥΠΟΥ A & B	
<b>N<sub>r</sub></b>	: Αριθμός οδηγών	$N_r = 2$

Επιλέγεται 1 συσκευή αρπάγης τύπου :  
Ακαριαίας πέδησης τύπου σφήνας

ΜΟΝΑΔΕΣ: 1 KW = 1.341 x HP    Joule = Ntm

### 2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΕΜΒΟΛΟΥ ΚΥΛΙΝΔΡΟΥ ΚΑΙ ΑΓΩΓΟΥ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ



Μήκος εμβόλου που υπόκειται σε λυγισμό  $L_k$   
 $L_k = L = 6 \text{ m}$

α) Έλεγχος εμβόλου σε λυγισμό

Επιφάνεια πίεσεως εμβόλου  $A_0$   
 $A_0 = \pi \times d^2 / 4 = 3.14 \times 60 \times 60 / 4 = 2827 \text{ mm}^2$   
 $A_0 = 2827 \text{ mm}^2$

Επιφάνεια διατομής εμβόλου  $A$   
 $A = \pi \times (d_r^2 - d_n^2) / 4 = 3.14 \times (60 \times 60 - 0 \times 0) / 4 = 2827 \text{ mm}^2$   
 $A = 2827 \text{ mm}^2$

Ροπή αδράνειας διατομής εμβόλου  $J$   
 $J = \pi \times (d_r^4 - d_n^4) / (64 \times 10000) \Rightarrow$   
 $J = 3.14 \times (60 \times 60 \times 60 \times 60 - 0 \times 0 \times 0 \times 0) / (640000) = 63.62 \text{ cm}^4$   
 $J = 63.62 \text{ cm}^4$

Ακτίνα αδράνειας εμβόλου  $i$   
 $i = \sqrt{J/A} = \sqrt{63.62 \times 10000 / 2827} = 15 \text{ mm}$   
 $i = 15 \text{ mm}$

Συντελεστής λυγερότητας εμβόλου  $\lambda$   
 $\lambda = L_k / i = 6 \times 1000 / 15 = 400$   
 $\lambda = 400$

Κρίσιμο φορτίο λυγισμού  $F_{κρ}$

Για  $\lambda > 100$  είναι :  
 $E = 206010 \text{ Nt/mm}^2$

$F_{κρ} = \pi^2 \times E \times A \times i^2 / (2 \times L_k^2) \Rightarrow$   
 $F_{κρ} = 3.14^2 \times 206010 \times 2827 \times 15 \times 15 / (2 \times (6 \times 1000)^2) \Rightarrow$

$F_{κρ} = 17965 \text{ Nt/mm}^2$

Φορτίο λυγισμού εμβόλου  $F_s$

$F_s = 1.4 \times ((P+Q) \times C_m + 0.64 \times P_e \times N_e + P_{rh} \times N_e) / N_e \Rightarrow$   
 $F_s = 1.4 \times (9.81 \times (500+600) \times 1 + 0.64 \times 1307 \times 1 + 9.81 \times 0 \times 1) / 1 = 16278 \text{ Nt/mm}^2$   
 $F_s = 16278 \text{ Nt/mm}^2$

Πρέπει  $F_s \leq F_{κρ}$  ή  $16278 \leq 17965 \text{ Nt/mm}^2$

β) Έλεγχος τοιχωμάτων εμβόλου κυλίνδρου και αγωγού τροφοδοσίας σε πίεση

Στατική πίεση λειτουργίας  $P_{στατ}$

$B_s = ((P+Q) \times C_m + P_e \times N_e + P_{rh} \times N_e) / N_e \Rightarrow$   
 $B_s = (9.81 \times (500+600) \times 1 + 1307 \times 1 + 9.81 \times 0 \times 1) / 1 = 12098 \text{ Nt}$   
 $B_s = 12098 \text{ Nt}$

$P_{στατ.} = B_s / A_0 = 12098 / 2827 = 4.28 \text{ Nt/mm}^2$   
 $P_{στατ.} = 4.28 \text{ Nt/mm}^2$

β1) Έλεγχος τοιχωμάτων εμβόλου

Μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση λειτουργίας εμβόλου

Για έμβολο συμπαγές (massiv) από πίνακες κατασκευαστή είναι :

$P_{στα.εμ.} = 4.83 \text{ Nt/mm}^2$

Πρέπει  $P_{\text{στατ.}} \leq P_{\text{στατ.εμ.}} \Rightarrow 4.28 \leq 4.83 \text{ Nt/mm}^2$

### β2) Έλεγχος τοιχωμάτων κυλίνδρου

Μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση λειτουργίας τοιχωμάτων κυλίνδρου

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

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

Για St 37 είναι  $\sigma_{\text{επ}} = 240 \text{ Nt/mm}^2$

$$P_{\text{στατ.κυλ.}} = (5-1) \times 2 \times 240 / (2.3 \times 1.7 \times 101.6) = 4.83 \text{ Nt/mm}^2$$

$$P_{\text{στατ.κυλ.}} = 4.83 \text{ Nt/mm}^2$$

Πρέπει  $P_{\text{στατ.}} \leq P_{\text{στατ.αγ.}} \Rightarrow 4.28 \leq 4.83 \text{ Nt/mm}^2$

### β3) Έλεγχος τοιχωμάτων αγωγού τροφοδοσίας

Για μεταλλικό αγωγό τροφοδοσίας είναι :

$$P_{\text{στατ.αγ.}} = (e_o - e_i) \times 2 \times \sigma_{\text{επ}} / (2.3 \times 1.7 \times D_o)$$

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

Για St 44 είναι  $\sigma_{\text{επ}} = 291 \text{ Nt/mm}^2$

$$P_{\text{στατ.αγ.}} = (0-0.5) \times 2 \times 291 / (2.3 \times 1.7 \times 0) = 0 \text{ Nt/mm}^2$$

$$P_{\text{στατ.αγ.}} = 0 \text{ Nt/mm}^2$$

Πρέπει  $P_{\text{στατ.}} \leq P_{\text{στατ.αγ.}} \Rightarrow 4.28 \leq 0 \text{ Nt/mm}^2$

### β4) Έλεγχος πάχους βάσης κυλίνδρων

Για επίπεδη βάση κυλίνδρου είναι :

$$P_{\text{στατ.πάτου.}} = \frac{(e_1 - e_o)^2 \times \sigma_{\text{επ}}}{(0.4 \times D_{ki})^2 \times 2.3 \times 1.7} = \frac{(15.00 - 1)^2 \times 240.00}{(0.4 \times 91.60)^2 \times 2.3 \times 1.7} = 8.96$$

Για St37 είναι  $\sigma_{\text{επ}} = 240.00$

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

και ισχύει

$$P_{\text{στατ.}} \leq P_{\text{στατ.πάτου.}} \Rightarrow 4.28 \leq 8.96 \text{ Nt/mm}^2$$

## 3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΜΟΝΑΔΟΣ ΙΣΧΥΟΣ

Ταχύτητα εμβόλου  $V_e$

$$V_e = V_d / C_m = 0.5 / 1 = 0.5 \text{ m/sec}$$

$$V_e = 0.5 \text{ m/sec}$$

Ελάχιστη απαιτούμενη παροχή αντλίας  $Q_a$

$$Q_a = 0.06 \times V_e \times A_o \times N_e = 0.06 \times 0.5 \times 2827 \times 1 = 84.82 \text{ l/min}$$

$$Q_a = 84.82 \text{ l/min}$$

Από πίνακες κατασκευαστή επιλέγεται αντλία παροχής  
 $Q_a' = 100 \text{ l/min}$

Ισχύει :  $Q_a' \geq Q_a$  ή  $100 \geq 84.82 \text{ l/min}$

Βαθμός απόδοσης μονάδος ισχύος  
 $\eta = P_{\text{στατ.}} / (P_{\text{στατ.κα}} + \beta) = 4.28 / (4.28 \times 1.11 + 1.16) = 0.72$   
 $\eta = 0.72$

Απαιτούμενη ισχύς κινητήρα  
 $N = B_s \times V_a / (1000 \times \eta) = 1 \times 12098 \times 0.5 / (1000 \times 0.72) \times 1.341 = 11.2 \text{ HP}$   
 $N = 11.2 \text{ HP}$  ή  $8.4 \text{ KW}$

Απαιτούμενη ονομαστική ισχύς κινητήρα  
 $N_{ov} = N / 1.3 = 11.2 / 1.3 = 8.6 \text{ HP}$   
 $N_{ov} = 8.6 \text{ HP}$  ή  $6.4 \text{ KW}$

Από πίνακες κατασκευαστή επιλέγεται κινητήρας με ονομαστική ισχύ  
 $N_{ov} = 11.4 \text{ HP}$  ή  $8.5 \text{ KW}$

#### 4. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΡΜΑΤΟΣΧΟΙΝΩΝ

Επειδή έχουμε άμεση ανάρτηση ( $C_m = 1$ ), δέν υπάρχουν συρματόσχοινα.

#### 5. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΟΔΗΓΩΝ

Τεχνικά δεδομένα οδηγών

Τύπος : ΟΔΗΓΟΙ ΤΥΠΟΥ A & B

Διαστάσεις : T 50 x 50 x 9

Υλικό : St 37

Ωφέλιμο φορτίο  $Q = 600.00 \text{ kg}$

Βάρος θαλάμου  $P = 500.00 \text{ kg}$

Θέση ονομαστικού φορτίου σε σχέση με τη συντεταγμένη x οδηγού  $x_a = 175.00 \text{ mm}$

Θέση ονομαστικού φορτίου σε σχέση με τη συντεταγμένη y οδηγού  $y_a = 162.50 \text{ mm}$

Θέση x μάζας θαλάμου σε σχέση με τη συντεταγμένη x οδηγού  $x_p = 0.00 \text{ mm}$

Θέση y μάζας θαλάμου σε σχέση με τη συντεταγμένη y οδηγού  $y_p = 0.00 \text{ mm}$

Αριθμός οδηγών  $n = 2$

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

Μέγεθος θαλάμου κατα την διεύθυνση y  $D_y = 1300.00 \text{ mm}$

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  $A = 706.00 \text{ mm}^2$

Ροπή αντίστασης της διατομής  $W_x = 5060.00 \text{ mm}^3$

Ροπή αντίστασης της διατομής  $W_y = 2600.00 \text{ mm}^3$

Ακτίνα αδράνειας  $i_y = 9.61 \text{ mm}$

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

Από πίνακες βάσει του υλικού και του  $\lambda$  λαμβάνουμε συντελεστή λυγισμού  $\omega(\lambda) = 2.23$

##### 5.1. Λειτουργία βαλβίδας ασφαλείας

###### 5.1.1. Τάση κάμψεως

Για λειτουργία βαλβίδας ασφαλείας, ο συντελεστής κρούσης  $k_1 = 2.00$

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

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

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

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

$$\sigma_y = \frac{M_y}{W_y} = \frac{78684.38}{2600.00} = 30.26 \text{ Nt} / \text{mm}^2$$

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

$$F_y = \frac{k_1 \cdot g_n \cdot (Q \cdot y_Q + P \cdot y_P)}{n \cdot h/2} = \frac{2.00 \cdot 9.81 \cdot (600.00 \cdot 162.50 + 500.00 \cdot 0.00)}{2 \cdot 2700.00 / 2} \Rightarrow$$

$$F_y = 708.50 \text{ Nt}$$

$$M_x = \frac{3 \cdot F_y \cdot l}{16} = \frac{3 \cdot 708.50 \cdot 1100.00}{16} = 146128.13 \text{ Nt} \cdot \text{mm}$$

$$\sigma_x = \frac{M_x}{W_x} = \frac{146128.13}{5060.00} = 28.88 \text{ Nt} / \text{mm}^2$$

## 1.2 Λυγισμός

Επειδή έχουμε βαλβίδα ασφαλείας, και όχι συσκευή αρπάγης  $F_k = 0$

$$\sigma_k = \frac{F_k \cdot \omega}{A} = \frac{0.00 \cdot 2.23}{706.00} = 0.00 \text{ Nt} / \text{mm}^2$$

### 5.1.3. Συνδυασμένη τάση

$$\sigma_m = \sigma_x + \sigma_y \quad \leq \sigma_{\text{επ}} \Rightarrow 59.14 = 28.88 + 30.26 \quad \leq 205.00 \text{ Nt} / \text{mm}^2$$

$$\sigma = \sigma_m + \frac{F_k}{A} \quad \leq \sigma_{\text{επ}} \Rightarrow 59.14 = 59.14 + \frac{0.00}{706.00} \quad \leq 205.00 \text{ Nt} / \text{mm}^2$$

$$\sigma_c = \sigma_k + 0.9 \cdot \sigma_m \quad \leq \sigma_{\text{επ}} \Rightarrow 53.23 = 0.00 + 0.9 \cdot 59.14 \quad \leq 205.00 \text{ Nt} / \text{mm}^2$$

### 5.1.4. Κάμψη πέλματος

Πάχος σύνδεσης πέλματος με λάμα  $c = 7.50 \text{ mm}$   
 Ροπή αδράνειας ως προς άξονα  $x$   $J_x = 167000.00 \text{ mm}^4$   
 Ροπή αδράνειας ως προς άξονα  $y$   $J_y = 65200.00 \text{ mm}^4$

$$\sigma_f = \frac{1.85 * F_x}{c^2} \leq \sigma_{\text{επ}} \Rightarrow 12.55 = \frac{1.85 * 381.50}{7.50^2} \leq 205.00 \text{ Nt / mm}^2$$

### 5.1.5. Βέλη κάμψης

$$\delta_x = \frac{F_x * l^3}{48 * E * J_y} \leq \delta_{\text{επ}} \Rightarrow 0.55 = \frac{381.50 * 1100.00^3}{48 * 206010 * 65200.00} \leq 5 \text{ mm}$$

$$\delta_y = \frac{F_y * l^3}{48 * E * J_x} \leq \delta_{\text{επ}} \Rightarrow 0.40 = \frac{708.50 * 1100.00^3}{48 * 206010 * 167000.00} \leq 5 \text{ mm}$$

## 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:

$$F_x = \frac{k_2 * g_n * (Q * (x_Q - x_S) + P * (x_P - x_S))}{n * h} = \frac{1.2 * 9.81 * (600.00 * (175.00 - 0.00) + 500.00 * (0.00 - 0.00))}{2 * 2700.00} = 228.90 \text{ Nt}$$

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

$$\sigma_y = \frac{M_y}{W_y} = \frac{47210.63}{2600.00} = 18.16 \text{ Nt / mm}^2$$

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

$$F_y = \frac{k_2 * g_n * (Q * (y_Q - y_S) + P * (y_P - y_S))}{n * h/2} = \frac{1.2 * 9.81 * (600.00 * (162.50 - 0.00) + 500.00 * (0.00 - 0.00))}{2 * 2700.00 / 2} = 425.10 \text{ Nt}$$

$$M_x = \frac{3 * F_y * l}{16} = \frac{3 * 425.10 * 1100.00}{16} = 87676.88 \text{ Nt * mm}$$

$$M_x \quad 87676.88$$

$$\sigma_x = \frac{\dots}{W_x} = \frac{\dots}{5060.00} = 17.33 \text{ Nt / mm}^2$$

### 5.2.2. Λυγισμός

Σε κανονική χρήση δεν εμφανίζεται λυγισμός.

### 5.2.3. Συνδυασμένη τάση

$$\sigma_m = \sigma_x + \sigma_y \leq \sigma_{\text{επ}} \Rightarrow 35.49 = 17.33 + 18.16 \leq 165.00 \text{ Nt / mm}^2$$

### 5.2.4. Κάμψη πέλματος

$$\sigma_F = \frac{1.85 * F_x}{c^2} \leq \sigma_{\text{επ}} \Rightarrow 7.53 = \frac{1.85 * 228.90}{7.50^2} \leq 165.00 \text{ Nt / mm}^2$$

### 5.2.5. Βέλη κάμψης

$$\delta_x = 0.7 * \frac{F_x * l^3}{48 * E * J_y} \leq \delta_{\text{επ}} \Rightarrow 0.33 = 0.7 * \frac{228.90 * 1100.00^3}{48 * 206010 * 65200.00} \leq 5 \text{ mm}$$

$$\delta_y = 0.7 * \frac{F_y * l^3}{48 * E * J_x} \leq \delta_{\text{επ}} \Rightarrow 0.24 = 0.7 * \frac{425.10 * 1100.00^3}{48 * 206010 * 167000.00} \leq 5 \text{ mm}$$

## 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:

$$F_S = 0.40 * g_n * Q = 2354.40 \quad \text{Επειδή το ονομαστικό φορτίο είναι μικρότερο από 2500 Kg}$$

$$F_x = \frac{g_n * P * (x_P - x_S) + F_S * (x_i - x_S)}{n * h} = \frac{9.81 * 500.00 * (0.00 - 0.00) + 2354.40 * (700.00 - 0.00)}{2 * 2700.00} = 305.20 \text{ Nt}$$

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

$$\sigma_y = \frac{M_y}{W_y} = \frac{62947.50}{2600.00} = 24.21 \text{ Nt / mm}^2$$

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

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

$$\frac{9.81 * 500.00 * (0.00 - 0.00) + 2354.40 * (0.00 - 0.00)}{2 * 2700.00 / 2} = 0.00 \text{ Nt}$$

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

$$\sigma_x = \frac{M_x}{W_x} = \frac{0.00}{5060.00} = 0.00 \text{ Nt} / \text{mm}^2$$

### 5.3.2. Λυγισμός

Σε κανονική χρήση δεν εμφανίζεται λυγισμός.

### 5.3.3. Συνδυασμένη τάση

$$\sigma_m = \sigma_x + \sigma_y \quad \leq \sigma_{\text{επ}} \Rightarrow 24.21 = 0.00 + 24.21 \quad \leq 165.00 \text{ Nt} / \text{mm}^2$$

### 5.3.4. Κάμψη πέλματος

$$\sigma_f = \frac{1.85 * F_x}{c^2} \quad \leq \sigma_{\text{επ}} \Rightarrow 10.04 = \frac{1.85 * 305.20}{7.50^2} \leq 165.00 \text{ Nt} / \text{mm}^2$$

### 5.3.5. Βέλη κάμψης

$$\delta_x = 0.7 * \frac{F_x * l^3}{48 * E * J_y} \quad \leq \delta_{\text{επ}} \Rightarrow 0.44 = 0.7 * \frac{305.20 * 1100.00^3}{48 * 206010 * 65200.00} \leq 5 \text{ mm}$$

$$\delta_y = 0.7 * \frac{F_y * l^3}{48 * E * J_x} \quad \leq \delta_{\text{επ}} \Rightarrow 0.00 = 0.7 * \frac{425.10 * 1100.00^3}{48 * 206010 * 167000.00} \leq 5 \text{ mm}$$

## 6. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΡΟΣΚΡΟΥΣΤΗΡΩΝ

Προσκρουστήρες θαλαμίσκου και αντίβαρου :

Ελάχιστο απαιτούμενο μήκος διαδρομής :

$$S = 135 * V_c^2 = 135 * 0.5 * 0.5 = 33.75 \text{ mm}$$

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

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

Για στατικό φορτίο προσκρουστήρες θαλάμου :

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

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΓΚ/ΣΗΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ

**Εργοδότης** : ΔΗΜΟΣ ΕΛ. ΒΕΝΙΖΕΛΟΥ  
**Έργο** : Βρεφονηπιακός σταθμός  
**Θέση** : Κουμπές - Νεροκούρου - Χανίων  
 :  
**Ημερομηνία** : Δεκέμβριος 2004  
**Μελετητής** : Ευθυμίου Γεώργ. μηχαν/γος μηχαν.  
 :  
**Παρατηρήσεις** : Πρόκειται για διόροφο κτίριο  
 :

**1. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ - ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ**

Κατά τη σύνταξη της μελέτης τηρήθηκαν οι αντίστοιχοι κανονισμοί για την εγκατάσταση και λειτουργία ανελκυστήρων προσώπων και φορτίων και ειδικότερα τα ΦΕΚ 311/Α/68 και ΦΕΚ 397/Β/6.8.87 καθώς και τα πρότυπα "ΕΛΟΤ EN 81.1: Κανόνες ασφάλειας για την κατασκευή και εγκατάσταση ανελκυστήρων προσώπων και φορτίων μέρος 2 : ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΕΣ".

**2. ΕΜΒΟΛΟ**

Το έμβολο είναι κατασκευασμένο από χαλυβδοσωλήνα άνευ ραφής ενισχυμένου τοιχώματος, για αντοχή στις διάφορες καταπονήσεις που δέχεται καθώς επίσης και στη πίεση του λαδιού. Είναι торνιρισμένο και ρεκτιφιρισμένο, παρουσιάζει απόλυτα λεία επιφάνεια, για την καλή λειτουργία των στεγανοποιητικών στοιχείων καθώς και εκείνων της έδρασης (κουζινέτων). Εναλλακτικά χρησιμοποιούμε και άξονες massif αντί χαλυβδοσωλήνα, για υψηλότερες αντοχές με μικρότερες διατομές.

Προδιαγραφές εμβόλου: Είναι σωλήνας άνευ ραφής, υλικού ST37 κατά DIN 2448/1629 με βεβαίωση χυτηρίου όσον αφορά την σύσταση κατά DIN 50049/2.2, βεβαίωση δοκιμής εμβόλου 100 Bar και ανοχές διαμέτρου το πολύ 75 μικρά, που κατά περίπτωση μεταβάλλονται.

**3. ΚΥΛΙΝΔΡΟΣ**

Ο κύλινδρος είναι και αυτός κατασκευασμένος από χαλυβδοσωλήνα άνευ ραφής ικανού πάχους για την αντοχή σε πίεση και τις λοιπές 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 και έχει προσαρμοσμένη κωνική προεξοχή για το σωστό κεντράρισμα του εμβόλου μέσα στον κύλινδρο. Στο πάνω άκρο του κυλίνδρου είναι προσαρμοσμένη δια κοχλιώσεως η κεφαλή η οποία φέρει 2 δακτυλίους οδηγίσεως για το έμβολο. Η στεγανότητα επιτυγχάνεται με μια τσιμούχα υψηλής πίεσης, η δε είσοδος ξένων σωμάτων κατά την επιστροφή του εμβόλου εμποδίζεται με μια ξύστρα.

Στο πάνω μέρος του κυλίνδρου υπάρχει ένας εξαεριστήρας για περιοδική εξαέρωση και επιπλέον για τη συλλογή του λαδιού που στραγγίζεται από την επιφάνεια του εμβόλου κατά την κάθοδο του η διαφεύγει από τους δακτυλίους στεγανότητας, υπάρχει ειδική λεκάνη περισυλλογής λαδιού. Το συλλεγόμενο λάδι με πλαστική σωλήνα οδηγείται στη δεξαμενή λαδιού. Στο σημείο τροφοδοσίας του κυλίνδρου, που είναι ταυτοχρόνως η είσοδος και η έξοδος λαδιού σε περίπτωση υπερτάχυνσης του θαλάμου κατά την κάθοδο, π.χ. διαρροές στο σωλήνα τροφοδοσίας η και θραύση. Μεταξύ κυλίνδρου και εμβόλου υπάρχει αρκετό διάκενο για την άνετη ροή του λαδιού.

Οι προδιαγραφές του υλικού του κυλίνδρου είναι όμοιες με του εμβόλου. Εσωτερικά είναι καθαρισμένος αλλά όχι торνιρισμένος η ρεκτιφιρισμένος.

Προδιαγραφές μεταλλικών εξαρτημάτων: Υλικό ST37 DIN 2449/1629.

Προδιαγραφές δακτυλίων οδήγησης: Υλικά PTFE / Bronze



Προδιαγραφές δακτυλίων οδήγησης: Υλικά PTFE / Bronze

#### 4. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

Ο Γενικός Πίνακας κινήσεως θα τοποθετηθεί στο μηχανοστάσιο κοντά στην είσοδο και θα συνοδεύεται με όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα.

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

#### 5. ΕΛΕΓΧΟΣ - ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ

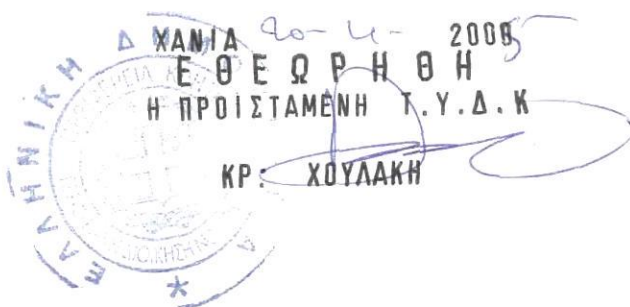
Ο έλεγχος και οι δοκιμές παραλαβής θα γίνουν από αρμόδια πρόσωπα (ΕΛΟΤ EN81.1 παράγραφος 16.1).

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

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

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

Ο συντάξας μηχανικός



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟ  
 ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΟΡΓΑΝΩΝ  
 ΜΕ ΒΑΣΗ 87