2.1. Asansör Trafik Hesabı

2.1.1. Asansör Trafiğinin incelenmesi

$B_ı = b + (\eta.b)$

b : Binada Bulunan Toplam insan Sayısı ($\sum p$)

p : Bir bağımsız bölümde sürekli bulunan insan sayısı (Tablo-1)

Bağımsız Bölümler

Daire 1	Yatak Odası	2
	Oda -1	1
	Oda-2	1
Daire 2	Yatak Odası	2
	Oda-1	1
	Oda-2	1
Daire 3	Yatak Odası	2
	Oda –1	1
	Oda-2	1

Sürekli bulunan insan sayısı p =12 kişi

η: Yedek artış Oranı

b<200 kişi ise η=%30

b>200 kişi ise η=%25 η= 0,3

$B_ı = b + (\eta.b)$

$b = \sum p = 10.12 = 120$ b=120 kişi

$B_1 = 120 + 0,3.120 = 156$ B_1=156 kişi

1.2 Asansöre bir sefer için gerekli seyir zamanı T_R

$T_R = (2.H/V) + (t_a + t_t).(S_p+1) + t_p.P$

H : Seyir Mesafesi	(Projeden)
V : Kabin Hızı	(Tablo-2)
t_a : Kalkış ve Duruş İçin Harcanan Kayıp Zaman	(Tablo-3)
t_t : Kapı Tipi ve Genişliğine Bağlı Kayıp Zaman	(Tablo-4)
S_p: Ana Durak Üzerindeki Muhtemel Duruş Sayısı	(Çizelge-1)
t_p : Bir İnsanın Giriş Çıkış Zamanı	(Tablo-5)
P : İndirgenmiş Kabin Yükü	(Tablo-6)
$T_R = 2.28/1 + (3+10).(3,44+1) + 2,2.4$	$T_R = 122,5s$

1.3 Gerekli asansör sayısının hesabı

$Z = B_2 / B_3$

$B_2 = B_1.K$

B_2 : Binada 5 Dakikada Taşınacak İnsan Sayısı

K : 5 Dakikadaki Taşıma Oranı (Tablo-7)

$B_3 = N . P$

B_3 : Bir Asansörün 5 Dakikada Taşıyacağı İnsan Sayısı

$N=5[dak]/T_R\ [dak]$

N : Bir Asansörün 5 Dakikada Yapacağı Sefer Sayısı

$B_2 = B_1.K = 156.0,1 = 15,6$ $B_2 = 15,6$

$B_3 = N . P = \frac{5.60}{122,5} \cdot 4 = 9,79$ $B_3 = 9,79$

$Z = B_2 / B_3 = \frac{15,6}{9,79} = 1,59$ $Z = 1,59$

Bulunan bu ondalıklı sayı bir üst tamsayıya tamamlanmalıdır. Z = 2 Asansör

2. Tahrik Mekanizması Hesabı

2.1 Asansör Motor Gücü Hesabı [N]

$$N = (\frac{1}{\eta}) \cdot (\frac{P \cdot V}{102})$$

P : Motor Miline, Kabin Yükü ile Kabin Karşı Ağırlık ve Askı Halatı Ağırlıkları nedeniyle gelen En Büyük Döndürücü Kuvvet

$P = F_1 - F_2$

$F_1 = 1{,}02 \cdot (G_h + G_K + G_y)$

$F_2 = 1{,}02 \cdot G_a$

G_h : Halat Kütlesi

$G_h = g_h \cdot l_h \cdot n_h$

g_h : 1m Halatın Kütlesi — g_h = 0,41 kg/m

l_h : Halat Uzunluğu — l_h = 29m

n_h : Halat Sayısı — n_h = 4 adet

$G_h = 0{,}41 \cdot 29 \cdot 4 \cong 50$ — G_h =50 kg

G_K : Kabin Ağırlığı Kütlesi — G_K =450 kg

G_y : Kabin Anma Yükü Kütlesi — G_y =320 kg

G_a : Karşı Ağırlık Kütlesi

$G_a = G_K + \frac{1}{2} G_y = 450 + \frac{1}{2} \cdot 320$ — $Ga = 610\,kg$

$F_1 = 1{,}02 \cdot (G_h + G_K + G_y) = 1{,}02 \cdot (50 + 450 + 320) = 836$ — F_1 = 836 kgf

$F_2 = 1{,}02 \cdot G_a = 1{,}02 \cdot 610 = 622$ — F_2 = 622 kgf

$N = (\frac{1}{\eta}) \cdot (\frac{P \cdot V}{102}) = \frac{1}{0{,}38} \cdot (50 + 450 + 320) = 5{,}5$ — N = 5,5 kW

2.2 Tahrik Kasnağı Çapı

Tahrik kasnağı çapı , çelik tel halat çapına bağlı olarak seçilmektedir.

$D_T \geq 50 \cdot d$ (mm)

$D_T \geq 500 \cdot \delta$ (mm)

$D_T \geq 50 \cdot 10 = 500$ — D_T =500 mm

2.3 Saptırma Kasnağı Çapı

Saptırma Kasnağı Çapı , çelik halat tel çapına bağlı olarak seçilir.

$D_K \geq 40 \cdot d$ (mm)

$D_K \geq 400 \cdot \delta$ (mm)

$D_K \geq 40 \cdot 10 = 400$ $D_K = 400$ mm

2.4 Redüktör Seçimi

Redüktör olarak sonsuz vida mekanizması seçilmiştir. Bu mekanizmalar, sessiz çalışmaları ve boyutlarının küçük olmaları nedeniyle asansör tesislerinde kullanıma uygun lemanlardır. Büyük güçleri yüksek çevrim oranlarında iletebilme özellikleri vardır. Bu mekanizmaların iki ana elamanı sonsuz vida ve karşı çarktır.

3. Askı Tertibatı Hesabı

3.1 Tel Halat Seçimi

k = (S . n) / 1,02 .Gt

$S = S' \cdot 0{,}8$

S': Kopma Değeri (TS 1918) S'=5720 kpf

n : Halat Adeti

Gt : Halatlara Gelen Statik Yük

G_t = Gk + Gy + Gh = 450 + 320 + 50 =820 G_t =820 kg

S = 5720.0,8 = 4576 kgf S = 4576 kgf

$k = \frac{(4576 \cdot 4)}{1{,}02 \cdot 820} = 21{,}88$ k = 21,88

$k \geq 12$ olmalıdır. (TS 1812- Çizelge 2)

$21{,}88 \geq 12$ olduğundan 4 adet ϕ10'luk halat kullanmak uygundur.

Halat türü olarak 10TS1918/Z-ÇÖÇT 160s/Z

3.2 Halat Sarılma Açısı Kontrolü

$$\frac{T_1}{T_2} \cdot C_1 \cdot C_2 < e^{f\alpha}$$

$\frac{T_1}{T_2}$: Tahrik kasnağının iki yanında bulunan halat kollarındaki çekme kuvvetlerinden büyük olanın küçük olan kuvvete oranı

$\alpha = 35^\circ$

C_1 : Positiv ve negativ ivme ve özel şartlara bağlı bir katsayı

C_2 : Aşınmadan dolayı kasnak üzerindeki kanal şekline ait bir katsayı

C_1 "V" Yivli kasnaklar için	v = 0,63 m/s	için	C_1 = 1,1
	$0{,}63 < v \leq 1 m/s$	için	C_1 =1,15
	$1 < v \leq 1{,}6 m/s$	için	C_1 =1,2
			C_1 =1,15 seçilir
			C_2 =1,2 seçilir

$$\frac{T_1}{T_2} = \left[\frac{(G_K + 1{,}25 \cdot G_Y + G_h)}{G_a}\right]$$

$$= \left[\frac{(450 + 1{,}25 \cdot 320 + 50)}{610}\right] = 1{,}475$$

$\frac{T_1}{T_2}$ =1,475

$$f = \frac{\mu}{\sin(\frac{\alpha}{2})} = \frac{0{,}09}{\sin(\frac{35^\circ}{2})} = 0{,}3$$

f = 0,3

$\beta = 159^\circ$

β : Sarma Açısı

β =2,77 radyan

$$\frac{T_1}{T_2} \cdot C_1 \cdot C_2 = 1{,}475 \cdot 1{,}15 \cdot 1{,}2 = 2{,}03$$

$$e^{f\alpha} = e^{0{,}3 2{,}77} = 2{,}29$$

$2{,}03 < 2{,}29$ olduğundan sistem kaymaya karşı emniyetlidir.

3.3 Halatların Tahrik Kasnağı Kanal Yüzeylerine Yaptığı Basınç Kontrolü

"V" kanallı kasnaklarda ;

$$P = [10 \cdot G_t/(n \cdot d \cdot D)] \cdot \left[4{,}5/\sin(\frac{\alpha}{2})\right]$$

Gt : Kabin en alt katta ve anma yükü ile yüklü olduğu halde halatlar vasıtasıyla tahrik kasnağına gelen statik kuvvet

n : Halat Sayısı — n = 4 adet

d : Halat Çapı — d = 10 mm

D : Tahrik Kasnağı Çapı — D = 500 mm

$$P = [10 \cdot 820/(4 \cdot 10 \cdot 500)] \cdot \left[4{,}5/\sin(\frac{35^\circ}{2})\right] = 6{,}13$$

P = 6,13 N/mm^2

P' = (12,5 + 4 . v) / (1 + v)

= (12,5+4.1) / (1 +1) = 8,25 — P' = 8,25 N/mm^2

v : Kabin Anma Hızında Giderken Halatların Hızı

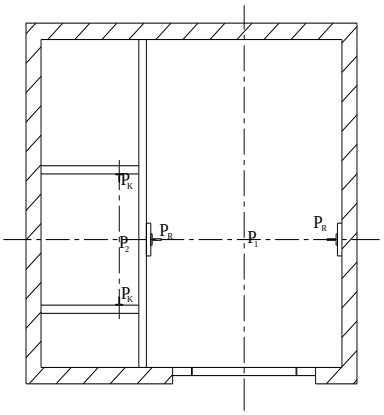
P' $\geq$ P olmalıdır.

8,25 N/mm^2 $\geq$ 6,13 N/mm^2 olduğundan halat kasnak çifti ezilmeye karşı emniyetlidir.

4. Asansör Kuvvet Hesapları

4.1 Asansör Kuyu Tabanına Gelen Kuvvetler

Asansör kuyu tabanına gelen kuvvetler Çizim-1 'de gösterildiği gibi P_1 ve P_2 kuvvetlerinden oluşmaktadır. Karşı ağırlık sol tarafa yerleştirilmiştir.



P_1 : Çarpma tamponuna gelen kuvvet

P_2 : Karşı ağırlık tamponuna gelen kuvvet

P_R : Kabin klavuz raylarına düşen kuvvetler

P_K: Karşı ağırlık kılavuz raylarına düşen kuvvetler

4.1.1 Çarpma Tamponuna Gelen Kuvvetler

$P_1 = 40 . (G_h + G_k + Gy)$

P_1 : Kabin Tamponlara Çarptığı Anda Meydana Gelen Toplam Kuvvet

$G_h = g_h \cdot l_h \cdot n_h$

G_h : Halat Kütlesi

G_k : Kabin Anma Yükü Kütlesi

$P_1 = 40 \cdot (50 + 450 + 320) = 32800$ $\qquad$ $P_1 = 32800$ N

4.1.2 Karşı Ağırlık Tamponuna Gelen Kuvvetler

$P_2 = 40 \cdot G_a$

P_2 : Karşı Ağırlık Tamponlara Çarptığı Anda Meydana Gelen Toplam Kuvvet

Ga = Gk + 1/2 . Gy

Ga : Karşı Ağırlık Kütlesi

$G_a = 450 + \frac{320}{2} = 610$ $\qquad$ $G_a = 610$ kg

$P_2 = 40.610 = 24400$ $\qquad$ $P_2 = 24400$ N

4.1.3 Kabin Kılavuz Raylarına Gelen Düşey Kuvvetler

$P_R = P_f + P_a$

$P_f = 25 \cdot (G_k + G_y)$ $\qquad$ (Ani frenlerde)

$P_f = 15 \cdot (G_k + G_y)$ $\qquad$ (Makaralı frenlerde)

$P_f = 10 \cdot (G_k + G_y)$ $\qquad$ (Kaymalı frenlerde)

P_f : Frenleme anında bir Kılavuz Raya gelen düşey kuvvet

P_a : Bir kılavuz raya gelen statik yük

$P_a = 10 \cdot G_r$

$G_r = l \cdot g_r$

G_r : Kılavuz rayın toplam kütlesi

l : Kılavuz Rayın uzunluğu l=31,5 m

g_r : 1 m Kılavuz Rayın Kütlesi g_r = 8,26 kg/m

$G_r = (1{,}5 + 28 + 2) \cdot 8{,}26 = 260$ G_r =260 kg

$P_a = 10 \cdot 260 = 2600$ $P_a = 2600$ N

$P_f = 25 \cdot (450 + 320) = 19250$ $P_f = 19250$ N

P_R = 19250+2600 =21850 P_R =21850 N

4.3 Karşı Ağırlık Kılavuz Raylarına Gelen Düşey Kuvvetler (P_K)

Karşı ağırlıkta fren tertibatı olmadığı için hesaplanmamıştır.

4.3 Kuyu üstü betonuna etki eden kuvvetler [Psl

Yukarıdaki hesaplar, kılavuz rayların zemine oturtularak monte edilmiş şekline göre yapılmış olup, rayların asma tip olması halinde aynı kuvvetler kuyu üstü betonuna etki edeceklerdir. Ayrıca makine dairesindeki statik kuvvetler de dikkate alınmalıdır.

$P_s = 10 .(G_{Makine} + G_{Kaide} + G_{Monitör} + G_h + G_k + G_y + G_a)$

$P_s = 10 .(300 + 2500 + 160 + 50 + 450 + 320 + 610)$ $P_s = 43900$ N

5. Kabin İskeleti ve Döşemesindeki Gerilmeler

5.1 Kabin Üst Askı Kirişinin Eğilme Gerilmesi

$\sigma'_e = M_e/(n \cdot W)$

$M_e = (1{,}02 \cdot G_t \cdot L)/4$

M_e : Eğilme Momenti

$G_t = G_y + G_k = 320+450 = 770$ $\qquad$ $G_t = 770$ kg

G_t : Kabin en üst durakta iken oluşan en büyük statik yük.

Üst Askı Kiriş Malzemesi $\qquad$ NPU 80

L : Kirişlerin Boyu $\qquad$ L = 105 cm

n : Kiriş Adedi $\qquad$ n = 2 adet

W : Mukavemet Momenti $\qquad$ W =26,5 cm^3

$M_e = (1{,}02 \cdot 770 \cdot 105)/4 = 20616$ $\qquad$ M_e = 20616 kgf.cm

$\sigma'_e = 20616/(2 \cdot 26{,}5) = 389$ $\qquad$ $\sigma'_e =$ 389 kgf/cm^2

$\sigma_e \geq \sigma'_e$ olmalıdır.

900 kgf/cm^2 $\geq$ 389 kgf/cm^2 olduğundan kabin üstü askı kirişleri NPU 80 den yapılacaktır.

5.2 Kabin Üst Kirişlerinin Sehim Hesabı (e)

$e = (1{,}02 \cdot G_t \cdot L^3)/48 \cdot E \cdot I_x$

E : Malzemenin Esneklik Modülü $\qquad$ E = $2{,}1.10^6$ kgf/cm^2

I : Atalet Momenti $\qquad$ I_x = 106 cm^4

$e = (1{,}02 \cdot 770 \cdot 105^3)/48 \cdot 2{,}1 \cdot 10^6 \cdot 106 = 0{,}085$ $\qquad$ e = 0,085 cm

e / L < 1 / 1000 olmalıdır

e / L = 0,085/105 = $0{,}8.10^{-3}$

$0{,}8.10^{-3}$ < 1 / 1000 olduğundan NPU sehim bakımından uygundur.

5.3 Kabin alt kirişinin çarpmadan doğan gerilmesi

Kabinin tampona çarptığı zaman alt kirişinin tam ortasına isabet edecek şekilde çift tampon kullanılacaktır.

$\sigma'_e = M_e/(n \cdot W)$

$M_e = (l,02.G_t.L)/2$

$Gt = Gy + G_k + G_k$

$G_t = 450+320+50 = 820$ $G_t = 820$ kg

Gt : Kabin en üst durakta iken oluşan en büyük statik yük.

Kabin Alt Kirişi Malzemesi

L : Kılavuz Raylar Arasındaki Uzaklık L = 110 cm

n : Kiriş Adedi n = 2 adet

W : Mukavemet Momenti $W = 26,5\ cm^3$

$M_e = (1,02 \cdot 820 \cdot 105)/2 = 43911$ $M_e = 43911$ kgf.cm

$\sigma'_e = 43911/(2 \cdot 26,5) = 828,5$ $\sigma'_e = 828,5\ kgf/cm^2$

$\sigma_e \geq \sigma'_e$ olmalıdır.

$1800\ kgf/cm^2 \geq 828,5\ kgf/cm^2$ olduğundan kabin alt askı kirişleri NPU 80 den