

BÖLÜM 2

ASANSÖR TASARIMI I

TRAFİK HESABI VE AVAN PROJE HAZIRLAMA ESASLARI

ASANSÖR TRAFİK HESABI HAZIRLANMASINDA DİKKAT EDİLMESİ GEREKEN HUSUSLAR.

15 Şubat 2003 de yürürlüğe giren asansör yönetmeliği,asansör projelerinin mimari proje ile birlikte hazırlanacağı ve mimari projeye esas teşkil edeceği hükmünü getirmiştir. Yine aynı yönetmelik mimari uygulama projelerinin yapımından önce,yapının özellik ve kullanım koşullarına uygun asansör trafik hesabının yapılmasını istemektedir.

MADDE 14 : Asansörün AVAN ve TATBİKAT Projeleri , Elektrik-Elektronik ve Makine Mühendisleri tarafından tespit edilen esaslara uygun olarak müştereken hazırlanır
Projelerin hazırlanmasında Türk standartları esas alınacaktır. Türk standartları kapsamı dışındaki işler için menşei ülke standartları esas alınır.

Asansör AVAN projeleri mimari proje ile birlikte yapılacak ve mimari projeye esas teşkil eder

Burada hedeflenen bina özelliği-tipi-yapısına göre seçilecek asansörlerin yapımı ve işletimi süreçlerinde yaşanılacak olası sorunların en aza indirilmesidir. Uygun kapasite ve hızı belirlenmiş bir sistem için , kuyu dibi boşluğunun yetersiz olması,makine dairesi alanı ve ölçülerinin standartlara uygun olmaması,kuyu içi ekipman montajının yetersiz ölçüler içinde kalması nedeniyle asansörün taşıma kapasitesinin ve verimliliğinin düşmesi ve hatta bu kriterler göz önüne alınmadığı için bakımının sağlıklı yapılamaması ve asansörün hizmet verme zamanlarının azalması bir zincirin halkaları şeklinde ortaya çıkmaktadır. Yapı tipi ,özelliği,kullanım amacına göre yapılmış trafik hesabına uygun seçilmiş alanların mimari proje öncesi belirlenmesi , çok değişik alternatifler arasından yapımcı firmaya da en uygun maliyetli çözümü seçmesi şansı verecektir. Kentlerin çekim merkezlerinde kullanım değerlerinin yüksek olduğu alanlarda,yada arsa alanının küçük, dikey yapılaşmanın yüksek olduğu yapılar için, daha yüksek hızlı, az kabin alanlı çözümler önerilebileceği gibi bazı bölgelerde daha az maliyetli olan daha düşük hızlı büyük kabinli çözümler önerilebilir. Tüm bu çözümler kendi içinde değişik kuyu ölçüleri gerektirmektedir. Bu çözümlerin yaşama geçirilebilmesi için trafik hesabının dikkatli yapılarak gerekli elektriksel güç ve kolon hattının belirlenmesi,kuyu güvenlik alanlarının (alt ve üst boşlukların) belirlenmesi ve ilgili hesaplamalar sonucu ortaya çıkan sistem tasarımının(hız-kapasite –asansör sayısı)bina özelliği ile örtüşerek hizmet kalitesini yükseltmesi hedeflenmelidir.

Trafik hesapları gerçekte çok uzun değerlendirilmesi gereken ve çok fazla gözlem yapılması gereken konulardır. İşin teknik hesap yönteminin dışında, her ülke için, o ülke alışkanlıklarına bağlı, değişik insan davranışları trafik hesaplarına etki eder. Binalar çok çeşitli insan trafiğine sahiptirler. Asansörle ilgili trafik hesapları iki ana konunun değerlendirilmesi üzerine kurulur. Bunlar , binanın işlevselliği, tipi ve özelliği dikkate alınarak, binada asansör kullanan insanların asansör kullanmak isteklerinin en yoğun olduğu belirli bir zaman diliminde asansörü kullanan insan sayısının (**B**) tespiti ile bu sayıyı belirli bir zamanda taşıyabilecek asansör kabin alanı ,hızının ve adedinin (**R**) seçilmesidir. Bu süre her iki şık içinde trafiğin en yoğun olduğu 5 dakika olarak belirlenmiştir. Böylece günün en yoğun trafik anında asansörün isteklere cevap vermesi sağlanmış olur.

Binadaki insan sayısının belirlenmesi için bir çok imalatçı firmanın kendilerine özgü kriterleri olmasına karşın bu konuda izlenmesi gereken verilerin, asansör ile ilgili standartlara da kaynaklık eden, Avrupa ülkelerinde de izlenen Uluslararası Asansör Mühendisleri Birliğinin (IAEE) hesap kriterlerini baz almamızın aradaki uyumluluğu arttıracakını düşündük. Bir avan projenin oluşması için gerekli olan trafik hesabı bu yazının ilk bölümünü oluşturacaktır. Daha sonra ise bu trafik hesabına göre asansörlerin seçilmesi incelenecektir. Seçilen asansörlere göre olabilecek kuyu ölçülerinin çıkarılması ve projenin çizilirken bu ölçülere göre çizilmesi uygulamayı rahatlatacaktır. Kuyu ölçülerinde ve diğer aralıklarda TSE'ye uygunluk esas alınmıştır. Asansörler seçildikten sonra, bu asansörler için gerekli enerji miktarının hesaplanıp, gerilim düşüm hesapları yapılarak,uygun tip ve kapasitede sigorta ve kablo kesitlerinin seçilmesi, kolon hattının belirlenmesi gerekecektir. Bundan sonra TS EN 81/1-2 ye uygun bir kuvvetli ve zayıf akım dağılım şemasının çizilmesi gerekir. Bu avan projenin tamamlanması anlamına gelecektir. Uygulama projelerinde Avan projeden farklı bir uygulama yapılacak ise, uygulanan asansörün teknik özelliklerine göre trafik hesabı ayrıca yapılmalıdır. Bu çalışmada otomatik kapılı asansörlere ilişkin veriler IAEE ,çarpma kapılı asansörlere ilişkin veriler ise yerli imalatçılar ve somut saha gözlemleri sonucu ortaya çıkarılmıştır.

Bu çalışmada kısaca koridor taşıma kapasiteleri ve yürüyen merdiven taşıma kapasitesine değinilmiştir. İş merkezleri için yapılan trafik hesaplarında bu trafik akışı da dikkate alınmalıdır. Burada izlenen yöntem (trafik hesaplama yöntemi)kılavuzluk etmek üzere hazırlanmıştır.

Yukarıdaki açıklamalar ışığında çalışma aşağıdaki başlıklardan oluşacaktır.

1) Trafik hesabı

- A) Binada bulunan insan sayısının belirlenmesi(trafik akış hesabı)
- B) Asansör gidiş-geliş zamanının belirlenmesi (gerekli seyir zamanı)
- C) Çift yönlü trafik koşulları
- D) Uygun asansör seçeneklerinin sunulması
- E) Yürüyen merdivenler

2) Avan proje hazırlanması

- A) Seçilen asansörlere göre kuyu, alt üst boşluklar ve makine dairesi alanlarının tespiti.
- B) Gerekli enerji ihtiyacı ,gerilim düşümü hesapları, kolon hatları ,kuvvetli ve zayıf akım dağılımlarının yapılması.
 - Elektrikli
 - Hidrolik
- C) Örnek proje
- D) Örnek çizim formu ve kullanılan tabloların özeti
- E) Yürüyen merdivenler

1.TRAFİK HESABI

1.1.TRAFİK AKIŞ ŞEMASI

Binalar kullanım amaçlarına göre çeşitli insan hareketliliği gösterirler .Bu yüzden değişik bina tipleri için, insan hareketliliği gözlenirken her bina özelliği ayrıca değerlendirilmelidir. Asansör trafik hesaplarının uygun olabilmesi için,binadaki insan sayısının tespiti ve 5 dakikalık zaman diliminde asansöre binebilecek insan sayısının belirlenmesi,hesabın en önemli kısmını oluşturur. Görüleceği gibi bu bir olasılık hesabıdır ve her ülkenin kendi şartlarına göre, bölgelere göre, alışkanlıklara göre değişiklik gösterir. Burada ülkeden ülkeye farklılıklar dan çok IAEE nin kriterlerine uygunluğu sağlanmaya çalışılmıştır.

Aşağıdaki tablolardan insan sayısını ve yanındaki yüzdelerden de 5 dakika içinde asansörü kullanabilecek insan sayısı tespit edilebilir. İş hanı ve daire hesaplarında zemin üstündeki hacimlerin hesaplanması gerekir.(Giriş katındaki hacimlerin asansörü kullanmayacağı varsayılır). Rahat bir asansör trafik akışı isteniyorsa hesaplarda %20 lik bir sayısal fazlalık (iyileştirme kat sayısı) konulmalıdır. Başlıkların yanındaki zaman ölçüleri rahat bir trafik akışı için istenen asansör seyir servis süresidir.

İNSAN SAYISININ TESPİTİ

OFİS BİNALARI

Ofis binaları genel kullanım açısından çok farklılık gösterirler . Bu tespit yapılırken kullanım amacı göz önüne alınmalıdır. Özellikle resmi binalarda (vergi dairesi , tapu dairesi , kaymakamlık gibi) trafik akışının devamlı olacağı düşünülerek rakamlar en üst dereceden seçilmelidir . Ayrıca yüksek katlı bina seçimlerinde aynı şekilde üst değerler alınmalıdır. Trafığın çift yönlü olduğu durumlarda uygun bir asansör trafiği isteniyorsa çift yönlü trafik hesapları kullanılmalıdır.

OFİS BİNALARI	SEVİYE	ALAN / Kişi	5 Dak.VARIŞ % Sİ	SERVİS SÜRESİ
TEK KULLANIMLI (tamamı bir işletme)	Orta seviye	8-10 m ² net alan/1 kişi	% 15	25-30
	Üst seviye	12-20 m ² net alan/1 kişi	% 17-25	20-25
ÇOK KULLANIMLI (değişik işletmelere ait)	Orta seviye	10-12 m ² net alan/1 kişi	% 11-15	25-30
	Üst seviye	15-25 m ² net alan/1 kişi	% 15-17	20-25

OKULLAR

Toplu giriş ve çıkışların en yoğun olduğu andaki durum dikkate alınmalıdır Yüksek katlı binalarda en yüksek değerler tercih edilmelidir . Trafik akışına göre görevli asansörü konabilir. Toplam net derslik alanın Alan/Kişi oranına bölünmesi ile öğrenci sayısı tespit edilir.

ALAN/KİŞİ 0.8-1.2m² net alan/ 1 öğrenci --5 dak. varış % si=15-25%--SERVİS SÜRESİ =-30-50 sn

OTELLER

Otelin en dolu olabileceği zaman dikkate alınmalıdır . 4 ve 5 yıldızlı otellerde özellikle konferans , kongre gibi yoğun toplu çıkışlar dikkate alınmalıdır. Ayrıca servis asansörü yapılmalı ve trafik hesabının dışında tutulmalıdır.

SEVİYESİ	ALAN / KİŞİ	VARIŞ % Sİ	SERVİS SÜRESİ(sn)
3 YILDIZ KADAR (3 yıldız dahil)	1,5 kişi / oda	% 10	30-50
4 VE 5 YILDIZ OTELLER	1,9 kişi / oda	% 15	30-50

HASTANELER

Hastanede bulunan hasta , refakatçi , doktor , hemşire , görevliler ve ziyaretçiler trafik akışını oluşturur. Bunun dışında hasta taşımak için ameliyathane ve acil ile bağlantılı sedye asansörlerine ihtiyaç vardır . Bu asansörler trafik hesabı dışında tutulmalıdır.

ALAN / KİŞİ= Yatak başı-3 kişi—5 dak. varış % desi =-8-10%---SERVİS SÜRESİ= 30-50sn
(100 yatak ve üstündekiler için görevli asansörü yapılacaktır.)

OTOPARKLAR -----SERVİS SÜRESİ-----40-50 sn

Taşınacak insan sayısı

Otopark kapasitesi (araç yeri sayısı)x 1.5~1.75 kişi olarak kabul edilebilir. Ticari amaç dışındaki özel otoparklarda bu kat sayı 1 kişi alınabilir .

(iki saat içinde araçların devir ettiği kabul edilir,5 dakikalık süre buradan hesaplanmalıdır)

Yani 5 dakika içinde asansörü kullanacak İnsan sayısı= araç sayısı * (1.5 veya 1.75) * 5 / 120

KONUTLAR

Binanın bulunduğu çevre ve yaşam biçimi dikkate alınarak seviye seçimi ve buna bağlı yüzdeler ve servis süresi seçilmelidir . Yüksek seviyeli bir binada servis süresi kısa tutulmalıdır.

SEVİYE	YÜKSEK	ORTA	DÜŞÜK	VARIŞ % Sİ	SERVİS SÜRESİ (sn)
KONUTLAR	EV BAŞINA KİŞİ SAYISI				
Stüdyo	1	1,5	2	% 8-10	40-90
1 Y. Odalı	1,5	2	3		
2 Y. Odalı	2	3	4		
3 Y. Odalı	2,5	4	5		
4 Y. odalı	4	5	6		
Şahıs / Y.odası	1	1,5	2		

Genelde Oda başına 1.5 kişi alınabilir. Bina cinsine göre (Hidroforlu ve kaloriferli ,)seviye seçimi yapılır. Bu tablolar bina nüfusunu belirlemede kullanacağımız tablolardır. İlgili % ler nüfusun varış yüzdeleri,zamanlar ise servis süresi(hizmet kalitesi)değerleridir

TS ISO 4190-6 Asansörlerde Planlama ve Seçim standardı meskenlerde Sınıf 1 asansörler için hesap yöntemi önerir. Ancak Avrupalı az üyeli aile modeline göre kurulmuş bu hesap yönteminde yüzde olarak %7,5 oranı alınmaktadır. Kendi toplumumuzda yaşanan kalabalık aile modeline göre bu yüzdelerin %10 olarak alınmasının daha uygun olacağını düşünüyoruz. 60-80-100 sn olarak belirtilen programlar ise yukarıdaki seviye seçimleri olarak alınabilir.

Yukarıdaki yapının özeti TABLO 1’de verilmiştir.

Bina cinsi	Ser. sür.	Kul. Şek	Seviye	Alan	Kişi	5 Dak. % si		
RESMİ VE TİCARİ BİNALAR	20-40 Sn	TEK KULLANIMLI	Orta seviye	8-10 m ² net alan	1 kişi	% 15		
			Üst seviye	12-20 m ² net alan	1 kişi	% 17-25		
		ÇOK KULLANIMLI	Orta seviye	10-12 m ² net alan	1 kişi	% 11-15		
			Üst seviye	15-25 m ² net alan	1 kişi	% 15-17		
OTEL	30-50 Sn	3 YILDIZ DAH. OTELLER	Ayrıca servis asansörü veya asansörleri yapılacaktır	Oda başına	1,5 kişi	% 10		
		3 YILDIZ ÜSTÜ OTELLER		Oda başına	1,9 kişi	% 15		
OKUL	30-50 Sn			Toplam sınıf odalarının her 10 m ² 'si için	8-12 kişi	% 15-25		
HASTANE	30-50 Sn	ÖZEL HASTANELER	Ayrıca ameliyathane ve acil için sedye asansörü ve 100 yatak üstündekiler için görevli asansörü yapılacaktır	Her yatak için	2 kişi	% 10		
		GENEL HASTANELER		Her yatak için	3 kişi	% 10		
OTO-PARK	40-50 Sn	GENEL TİCARİ AMAÇLI	İki saat içinde arabaların devir ettiği kabul edilir	Araba adedi başına	1,5-1,75 kişi	(A*1,5)/120		
		ÖZEL AMAÇLI		Araba adedi başına	1 kişi	(A*5)/120		
KONUT	40-90 Sn	DAİRE TİPİ	Genel hesaplamalarda oda başına 1,5 kişi alınabilir	SEVİYE	Y	O	D	
		STÜDYO		daire başına	1	1,5	2	% 8-10
		1 YATAK OD.		daire başına	1,5	2	3	% 8-10
		2 YATAK OD.		daire başına	2	3	4	% 8-10
		3 YATAK OD.		daire başına	2,5	4	5	% 8-10
		4 YATAK OD.		daire başına	4	5	6	% 8-10

TABLO 1 Binadaki insan sayısı tespiti

10 kattan yüksek binalardaki asansör(ler) hesabı için yükseltilmiş değerlerin seçilmesi tavsiye edilir. 10 kattan yüksek binalarda muhakkak en az iki asansör seçilmeli ve birisi en az 630 kg kapasiteli olmalıdır. (Yüksek yapılar yönetmeliğine ve yangın yönetmeliğine bakınız)

1.2. ASANSÖR GİDİŞ GELİŞ ZAMANI

Yukarıda istenilen varış yüzdeleri ve servis sürelerini karşılayacak asansör sayısı, hız ve kapasitesini belirlemek için asansörün ne kadar zamanda seyir mesafesini tamamlayacağını ve kaç kişi taşıyabileceğini bilmek gerekir. Asansör seyir zamanını belirlemek için aşağıdaki formül kullanılacaktır. Bu formül bir asansörün yukarı yoğun trafik koşulları altında, kabin anma kapasitesinin %80 i ile yüklü ana kattan ayrılıp ilgili kat çağrılarını yanıtladıktan sonra tekrar ana kata dönüşü için geçen zamanı (sn) verecektir. Burada yapılan hesaplar asansörün tek yönlü yoğun trafik koşulları altında çalıştığı düşünülerek yapılmıştır. Kullanılan formül üç kısımdan oluşmaktadır.

1. Kısımda asansörün herhangi bir kesintiye uğramadan muhtemelen çıkabileceği durak adedine, ortalama kat geçiş süresinin çarpımıyla normal seyir süresi hesaplanmakta, gidiş geliş olduğu için iki katı alınmaktadır.(teorik zaman)
2. Kısımda ise bu seyir sırasında oluşabilecek her duruşta (mecburi geri dönüş ana kat duruşunu ekleyerek) kapı açılış kapanış zamanlarından ve iki kat arasında ivmelenmeden ve yavaşlamadan dolayı kaybedilen zamanın hesabı yapılmaktadır. (Birinci kısımda hesaplanan normal kat geçiş seyir zamanını, katta duruşta harcanan ivmeli hareket zamanından çıkarmak gerekir. Birinci kısımda bu süre duruş hesaba katılmadan hesaplanmış idi.)
3. Kısımda ise binebilecek insan sayısının, asansörü terk ederken kaybedeceği zamanı hesaplanır. Asansöre girenlerin çıkacağı da düşünülerek kişi biniş süresi t_p 'nin iki katını alınmalıdır.

Bu yaklaşım ışığında 3 zaman toplamlı bir formül uygulanabilir.

$$A_{t1} = 2 * H * t_v + (S+1) * t_s + P * 2 t_p$$

$$t_s = t_o + t_c + t_f - t_v \quad t_v = d_f / v \quad d_f = L / m \quad (\text{seyir mesafesi/Durak adedi})$$

A_{t1}:Performans zamanı(sn)

H:Ortalama en yüksek dönüş katı

S:Kabinin ortalama olası durma sayısı

T_v:Anma hızında kabinin bir katı geçiş süresi, tv=df/v (sn)

P:Kabindeki ortalama insan sayısı (%80 kapasite ile) (kişi)

d_f:ortalama kat yüksekliği (m)(seyir mesafesi/durak adedi)

v:Kabin anma hızı (m/sn) ts:Her duruşta zaman kaybı(sn) =tf(1)+to+tc-tv

t_f:Tek kat seyir zamanı(sn)

t_o:Kapı açılma zamanı(sn)

t_c:Kapı kapanma zamanı(sn)

t_p:Kullanıcı tek yön transfer zamanı(sn) dır.

Tablo 2

Tablo 2

Tablo 4

Tablo 2

Tablo 4

Tablo 3

Tablo 3

Tablo 5

A_{t1} formülünün 1.kısımında $2*H*t_v$ incelendiğinde ,H için asansörün seyir mesafesi yerine ortalama kat yüksekliği sayısı kullanılmıştır. Olasılık hesapları açısından bu gereklidir. Asansör her defasında en üst kata kadar çıkmayacaktır. Gelen taleplere göre daha alt katlardan dönebileceği gibi, duruş sayısı da içinde taşıdığı sayı ve guruba bağlı olarak değişebilecektir. Bu değerlerin bir olasılık hesabına göre belirlenmesi gerekir. H asansörün ortalama çıkılabileceği olası en yüksek katı gösterir. S de asansörün kapasitesine göre bu seyirde söz konusu olabilecek olası duruş sayısıdır. H ve S birbiri ile bağıntılı parametrelerdir. Aynı olasılık hesap yöntemi kullanılacağından , aynı tablodan alınması gerekir. Bunlar aşağıda verilen IAEE tablolarından, yaygın olarak kullanılan kabin değerleri için alınabilir. Bu değerler haricinde yapılacak uygulamalar için tablonun altında hesap yöntemi verilmiştir. Kabin değerleri yanındaki parantez içindeki değerler % 80 kabin kapasitesini göstermektedir ki buda avan proje hesaplarında kullanılan P sayısına eşittir. Uygulama hesaplarında tablolarda verilen gerçek doluluk oranı (act P) dikkate alınmalıdır. Çünkü kabin kapasitesi arttıkça %80 doluluk oranını yakalamak zordur.

H, muhtemel çıkılan en yüksek durak adedi olarak alındığı için, bir durağı geçiş zamanı olan (t_v) ayrıca hesaplanmalıdır. Asansör seyir mesafesi (mimari projeden) , durak adedine bölünürse ortalama kat yüksekliği (df) bulunur. Ortalama kat yüksekliğinin beyan hızına bölünmesi ise, anma hızında asansörün bir katı geçiş süresini (t_v) verecektir.

**$d_f = L/m$ seyir mesafesi / durak adedi(m) $v =$ asansör beyan hızı(m/sn)
 $t_v = d_f/v$ formülüyle kolayca hesaplanır. Buradan ($2*H*t_v$) yi hesaplanır.**

Teorik zamanı yukarıda formülü verildiği şekilde hesaplanmalıdır.

Kat	4 P (3,2) 320 Kg		5 P (4,0) 400 Kg		6P (4,8) 450 Kg		8P (6,4) 630 Kg		10P (8,0) 800 Kg		13P (10,4) 1000 Kg		16 P (12,8) 1250 Kg		21 P (16,8) 1600 Kg		26 P (20,8) 2000 Kg		33P (26,4) 2500 Kg	
	H	S	H	S	H	S	H	S	H	S	H	S	H	S	H	S	H	S	H	S
5	4,4	2,9	4,5	3,1	4,6	3,3	4,7	3,8	4,8	4,2	4,9	4,5	4,9	4,7	5,0	4,9	5,0	5,0	5,0	5,0
6	5,2	3,1	5,3	3,3	5,4	3,5	5,6	4,1	5,7	4,6	5,8	5,1	5,9	5,4	6,0	5,7	6,0	5,9	6,0	6,0
7	6,1	3,2	6,1	3,5	6,2	3,7	6,5	4,4	6,6	5,0	6,8	5,6	6,8	6,0	6,9	6,5	7,0	6,7	7,0	6,9
8	6,9	3,3	7,0	3,5	7,1	3,8	7,4	4,6	7,5	5,3	7,7	6,0	7,8	6,6	7,9	7,2	7,9	7,5	8,0	7,8
9	7,7	3,4	7,8	3,6	7,9	3,9	8,2	4,8	8,4	5,5	8,6	6,4	8,7	7,0	8,8	7,8	8,9	8,2	9,0	8,6
10	8,5	3,4	8,6	3,6	8,7	4,0	9,1	4,9	9,3	5,7	9,5	6,7	9,7	7,4	9,8	8,3	9,9	8,9	9,9	9,4
11	9,3	3,5	9,4	3,7	9,6	4,0	10,0	5,0	10,2	5,9	10,5	6,9	10,6	7,8	10,8	8,8	10,8	9,5	10,9	10,1
12	10,1	3,5	10,2	3,7	10,4	4,1	10,8	5,1	11,1	6,0	11,4	7,1	11,5	8,1	11,7	9,2	11,8	10,0	11,9	10,8
13	10,9	3,6	11,0	3,8	11,2	4,1	11,7	5,2	12,0	6,1	12,3	7,3	12,5	8,3	12,7	9,6	12,8	10,5	12,9	11,4
14	11,7	3,6	11,9	3,8	12,1	4,2	12,6	5,3	12,9	6,3	13,2	7,5	13,4	8,6	13,6	10,0	13,7	11,0	13,8	12,0
15	12,5	3,6	12,7	3,9	12,9	4,2	13,4	5,4	13,8	6,4	14,1	7,7	14,3	8,8	14,6	10,3	14,7	11,4	14,8	12,6
16	13,0	3,6	13,4	3,9	13,7	4,3	14,3	5,4	14,7	6,5	15,0	7,8	15,3	9,0	15,5	10,6	15,7	11,8	15,8	13,1
17	14,1	3,6	14,3	4,0	14,5	4,3	15,3	5,5	15,6	6,5	16,0	8,0	16,2	9,2	16,5	10,9	16,6	12,2	16,8	13,6
18	14,9	3,6	15,2	4,0	15,4	4,3	16,0	5,5	16,6	6,6	16,9	8,1	17,1	9,3	17,4	11,1	17,6	12,5	17,7	14,0
19	15,7	3,6	16,0	4,1	16,2	4,3	16,9	5,6	17,4	6,7	17,8	8,2	18,1	9,5	18,4	11,3	18,5	12,8	18,7	14,4
20	16,5	3,6	16,7	4,1	17,0	4,4	17,8	5,6	18,2	6,7	18,7	8,3	19,0	9,6	19,3	11,6	19,5	13,1	19,7	14,8
21	17,3	3,7	18,1	4,2	18,6	4,4	18,6	5,6	19,1	6,8	19,6	8,4	19,9	9,8	20,3	11,7	20,5	13,4	20,6	15,2
22	18,1	3,7	18,4	4,2	18,7	4,4	19,5	5,7	20,0	6,8	20,5	8,4	20,9	9,9	21,2	11,9	21,4	13,6	21,6	15,6
23	18,9	3,7	19,2	4,2	19,5	4,4	20,4	5,7	20,9	6,9	21,4	8,5	21,8	10,0	22,1	12,1	22,4	13,9	22,6	15,9
24	19,7	3,7	20,1	4,2	20,3	4,4	21,2	5,7	21,8	6,9	22,4	8,6	22,7	10,1	23,1	12,3	23,3	14,1	23,5	16,2

$H = N - \sum_{i=1}^{N-1} \frac{p}{i}$ ve $S = N * [1 - ((N-1)/N)]$ formülünden ara değerler bulunabilir .

TABLO 2 Asansörde muhtemel çıkış katı ve duruş sayıları

A_{t1} formülünün 2. kısmında, incelenen asansör duruş sayısı ve duruşta kaybettiği zamandır. Muhtemel duruş sayısı S, IAEE tablosundan alınmalı, **t_s** kayıp zamanı ise aşağıdaki gibi hesaplanmalıdır.

$$t_s = t_o + t_c + t_r - t_v$$

(**t_o**=kapı açılma zamanı, **t_c**= kapı kapanma zamanı)

t_o ve **t_c** aşağıdaki TABLO 3 den alınabilir. **t_r** ve **t_v** ise TABLO 4 de gösterilmiştir. Değişik kat ortalamaları için **t_v** ayrıca hesaplanmalıdır. **t_r** bir kattan üstteki kata ivmelenme ve yavaşlama zamanları ilave edilerek hesaplanan asansörün seyir ve duruş zamanıdır . (İki kat arası kalkış, seyir ve duruşa ait ivmelenmeleri içine alan seyir zamanı hesaplandığı için, 1. kısımda o katı durmadan geçiş için hesaba alınan normal seyir zamanı **t_v**'nin çıkarılması gerekir Yoksa o kat için iki defa zaman hesaplanmış olacaktır).

KAPI GENİŞLİĞİ			800 mm	900 mm	1060 mm	1100 mm	1420 mm
Kenara açılan	Açılma	t _o	2.5	2.5	2.9	3.0	3.7
	Kapanma	t _c	3.0	3.8	4.0	4.0	5.0
Ortadan açılan	Açılma	t _o	2.0	2.0	2.5	2.5	2.7
	Kapanma	t _c	2.5	2.9	2.3	3.5	3.7
Çarpma kapı (İç oto. dış çarp)	Açılma	t _o	5.0	5.0	6.0	6.0	-
	Kapanma	t _c	5.0	5.0	6.0	6.0	-

TABLO 3 Genişliğe göre kapı açılma ve kapanma süreleri

Her ne kadar avan projeler için ayrıntılı hesap gerekmesede bazı durumlarda ara ölçüler gerekebilir. Ara kapı ölçüleri gündeme zorunlu olarak geldiğinde aşağıdaki kapı kapama hızı kriterleri dikkate alınarak zaman belirlenebilir. Aşağıdaki hesaplar iç ve dış kapıları motorla tahrik edilen otomatik kapılar için verilmiştir.

.Toplam ağırlık Kg	10 J (m/sn)	4 J (m/sn)	9,5 J (m/sn)	3,4 J (m/sn)
150	0,37	0,23	0,36	0,21
200	0,32	0,20	0,31	0,18
250	0,28	0,18	0,28	0,17
300	0,26	0,16	0,25	0,15
350	0,24	0,15	0,23	0,14
400	0,22	0,14	0,22	0,13
450	0,21	0,13	0,21	0,12
500	0,20	0,13	0,20	0,12

TABLO 3.1 Joule değerine göre kapı hızları

- Elektriksel olarak tahrik edilen kat-kabin kapılarında, dokunma-çarpma anında yeniden açılma düzeneği olmalı ve Kinetik enerji 10.0(9.5)joule(J) u aşmamalıdır.
- Yeniden açma düzeneği işlevsiz ise bu değer 4.0J(3.4) olmalıdır.
Buna göre kinetik enerji(KE)=1/2*Mv_d²
M=Kapı ağırlığı(kg) v_d=kapının ulaşabileceği max.hız(m/sn)
- Kapı bir kapama butonuna sürekli basılarak kapanıyorsa en hızlı panelin hızı 0.3m/sn yi aşamaz.
- Ara değerler için enterpolasyon yapmadan formül uygulanmalıdır

t_r ise aşağıdaki TABLO 4 den alınabilir. Bu tabloda ayrıca hıza göre, alçak binalar için 3 metre, yüksek binalar içinse 3.30mt ortalama kat yüksekliği için **t_v** ler hesaplanmış ve uygun olabilecek hızlar verilmiştir.

ASANSÖR SEYİR MES.	TAVSİYE EDİLEN HIZ	İVME (m/sn ²)	t _f tek kat geçiş (sn)	t _v (3 mt) (sn)	t _v (3.30 mt) (sn)
<24 mt	<1.00 m/sn	0.4	10.0	4.76	-
30 mt	1.00 m/sn	0.4-0.7	7.0	3.00	-
40 mt	1.60 m/sn	0.7-0.8	6.0	1.87	2.06
60 mt	2.50 m/sn	0.8-0.9	5.5	1.20	1.32
75 mt	3.15 m/sn	1.0	5.0	0.90	1.047
100 mt	5.00 m/sn	1.2-1.5	4.5	0.60	0.60
120 mt	6.00 m/sn	1.5	4.3	-	0.5
>120 mt	>6.00 m/sn	1.5	4.3	-	-

TABLO 4 Hızlara göre iki kat arası seyir (t_f) ve normal seyir (t_v) zamanı

TS ISO 4190-6 standardında bu süreler 1,6 ve 2,5 m/sn hızlar için farklı alınmıştır. Aynı şekilde transfer süresi de farklıdır. Ancak bu çeviri 1984 yılına ait olduğu için, biz hem bütünlük açısından hem de yenilik açısından to, tc ve tp de IAEE nin 1998 hesaplarını kullandık. Alınan değerler pratik olarak ta denenmiş ve %80 dolulukta bir orta boy kabinden standarttaki sürelerde inmek ve binmek mümkün olmamıştır.

A_{t1} formülünün 3. Kısımındaki, formülde bir kişinin asansöre inip binerken harcadığı zaman hesaplanmaktadır. Buda aşağıdaki TABLO 5 ten alınır.

tp	Merkeze top. Kapılar	Kenara top. Kapılar	Dış kap. Çarpma kap
Onüç kişi ve altı kabin	2,0	2,2	2,5
Onüç kişi üstü kabin	2,4	2,6	2,8

TABLO 5 Kişi transfer kayıp zamanı

Artık tablolardan bakarak bir asansörün gidiş geliş muhtemel zamanını (A_{t1}) hesaplanabilir. Eğer birden fazla asansör aynı grup içinde yer alıyorsa "hizmet kalitesi"yada servis süresi aşağıdaki hali olacaktır:

$$A_t = A_{t1}/n \quad (n; \text{gruptaki aynı kapasiteli asansör sayısıdır})$$

Eğer grupta farklı kapasiteli asansörler var ise,

$$A_t = 1/ \sum(1/A_{t1}) \text{ ile hesaplanır.}$$

Hesaplanan A_t ye göre asansörde 5 dakika içinde taşınabilecek insan sayısı (trafik miktarı) aşağıdaki formülden hesaplanabilir.

$$R_1 = (5 \times 60) (P) / A_{t1} = 300P / A_{t1}$$

Buradan asansör(ler)ün toplam bina nüfusunun 5 dakikada taşınması öngörülen % sine ulaşması yapılan hesaplamaların doğruluğunu teyid edecektir.

Hizmet kalitesi TABLO 1 de verilen uygun servis süresinin üstünde olmamalıdır.

Bu durumda binadaki 5 dakikada taşınacak insan sayısının , 5 dakikada asansörün taşıyacağı insan sayısına bölümü asansör adedini verecektir. Sayı tam sayıya tamamlanmalıdır.

Asansör sayısı $L = B/R$

$$B = B_1 * 1.20$$

(Bina yüzdesi = 5 dakikadaki insan trafiği*1.20)

$$R = (R_1 + R_2 + R_3 + \dots)$$

(Farklı asansörler için 5 dakikada taşınan toplam insan sayısı)

Bu hesap yöntemi aşağıdan yukarıya yoğun tek yönlü trafik hesabı olarak yapılmıştır . Aynı binada yukarıdan aşağı yoğun tek yönlü trafik durumunda hesabın uygunluk gösterebilmesi için asansörün toplama (kollektif) kumanda olması gerekir . Merkezde toplanıp yukarıya dağıtım ile katlardan toplanıp merkeze dağıtım, olasılık hesapları açısından farklılık göstermez . Ancak asansörün kat çağrılarını toplamalı olarak cevap vermesi gerekir . Bu yüzden bu hesap yönteminde asansör kumandasının toplamalı kumanda olması şartı aranmalıdır . 10 kattan yüksek binalarda trafik hesabında bir asansör çıksa dahi çift asansör önerilmelidir.(Yüksek yapılar yönetmeliği).(TS ISO 4190-6 8 kat üzerine de çift asansör istemektedir. Tek asansörlerde ise beyan yükü en az 630 kg olmalı demektir)Yapılan çalışmalarda en yoğun 5 dakikada trafik akışını karşılayan seçimlerin ters yöndeki yoğun trafik ve günlük akışı karşıladığı görülmüştür . Ancak bu durumda alt katlara verilen servis hizmeti düşük olduğu için inişlerin mümkün olduğunca merdivenlere yönlendirilmesi gerekir.

20 kat üzerindeki binalarda trafiği zonlar arasında çözümlmek pratik açıdan kolaylık sağlayacağı gibi maliyet açısından da büyük yarar sağlamaktadır.

Ana durak üstü 20 kat tek bölge

10 ile 35 kat arası iki bölge

30 ile 45 kat arası üç bölge

40 ile 55 kat arası dört bölge

halinde hesaplanması trafik hesabını kolaylaştırır ve rahatlatır.

50 ile 80 durak arası için binayı ikiye bölmek de yarar vardır.

Hesaplar yapılırken ISO değerlerine de göz atıp TSE ve ISO'nun ortak değerlerinde birleşmede yarar vardır. Buna göre Renard 10 serisine göre kabul edilen hızlar, Metre/saniye olarak ifade edilen beyan hızları:

0,4 - 0,63 - 1,0 - 1,25 - 1,6 - 2,0 - 2,5 - 3,0 - 3,5 - 4,0 - 5,0 - 6,0

0,63 m/s'den 6,0 m/s'ye kadar olan hızlar elektrikli asansörlerde uygulanır.

0,4 m/s'den 1,0 m/s'ye kadar olan hızlar hidrolik asansörlerde uygulanır. (TS 8237 ISO 4190-1)

Kabin yükleri de EN 81/1'e göre aşağıda belirlenmiştir. Bu Tabloda seçilecek yüke göre en az ve en büyük kabin alanı ile taşınacak şahıs sayısı belirtilmiştir. Uygulama hesapları için **Act.P** değerlerini alınmalıdır. (**Pratikte 1250 kg kadar olan asansörlerde Act. P, P değerinin %80 i, 1600 dahil %75 i alınabilir.**)

YÜK Kg	EN81/1 m ²	EN81 P	Act. P	YÜK Kg	EN81/1 m ²	EN81 P	Act. p
100	0.28-0.38	1	-	825	1.87-2.05	11	8.1
180	0.49-0.58	2	-	900	2.01-2.20	12	8.6
225	0.60-0.70	3	-	1000	2.15-2.40	13	9.1
300	0.79-0.90	4	3.3	1050	2.29-2.50	14	9.7
375	0.98-1.10	5	4.1	1125	2.43-2.65	15	10.4
400	1.17	5	4.1	1200	2.57-2.80	16	11
450	1.17-1.30	6	4.9	1275	2.71-2.95	17	11.6
525	1.31-1.45	7	5.7	1350	2.85-3.10	18	12.2
600	1.45-1.60	8	6.3	1425	2.99-3.25	19	12.7
630	1.45-1.66	8	6.3	1500	3.13-3.40	20	13.2
675	1.59-1.75	9	7.1	1600	3.56	21	13.5
750	1.73-1.90	10	7.6	2000	4.20	26	16
800	1.73-2.00	10	7.6	2500	5.00	33	19.0

TABLO 6 EN81/e göre, beyan yüküne göre alınacak kabin ölçüleri ve kişi sayısı

Hız ve kabin seçimlerinde bu ölçülerin temel alınması gerekir. Kuyu ölçüleri için 4. Bölümde verilen TS 8237'ye uygun tablolar dikkate alınmalıdır. Bu tablolarda gerekli kabin ölçüleri ve kuyu mimari ölçüleri (Alt ve üst boşluklar ile tabiliye yükseklikleri ve kuyu enine kesit alanları) verilmiştir. (ISO 4190-1 e uyumludur)

1.3. ÇİFT YÖNLÜ TRAFİK AKIŞI

1.3.1. Selektif kumanda (İniş ve çıkış ayrımı yapan asansörler)

Yukarıda yapılan hesapların tamamı insan trafiğinin tek yönlü yoğun olduğu şartlar dikkate alınarak yapılmıştır. Ancak bazı durumlarda bina veya işyeri özelliğine göre, yoğun olan trafiğin aksi yönünde de bir trafik akışı olabilir. Bu durumun, iş yeri sahibi veya mimar tarafından bildirilmesi durumunda, ters yöndeki oluşacak trafiğin , ana trafiğe göre yüzdesini belirlemek gerekir. Bu trafiğin ana yöndeki trafiğe oranını 'E' olarak alırsak ,formülde buna uygun değişikliklerin yapılması gerekir. Bu durumda formülü şu şekilde dönüşecektir.

$$A_{t1} = 2 * H' * t_v + (1+E) * [(S * t_s) + (2 * P * t_p)]$$

H' = (1+E) * (kabin kapasitesi) olarak tanımlanır . H harfi daha önce ortalama en yüksek dönüş katı olarak tanımlanmıştı. Ancak ters yöndeki trafik ile artan yolcu kapasitesine göre TABLO 2 de kabin kapasitesine ait alınan H sayısı yerine, sanki kabin kapasitesi E oranı kadar büyümüş gibi kabul edilerek, yeni kabin kapasitesine ait H' çarpanı, asansörün en yüksek dönüş katı olarak kabul edilir. (Dört kişilik bir asansörde %50 ters trafik varsa, altı kişilik karşılığı olan H sayısı alınacaktır). Seyir mesafesindeki bu artış , taşınan insan sayısındaki artıştan dolayı, gelen talep farkını karşılayacaktır. Aynı şekilde bu oran formülün 2. Ve 3. Kısımındaki asansör duruş ve kişi iniş biniş kayıp zamanlarını da etkiler . Bu kısımda da bu artış (1+E) çarpanı eklenerek gösterilmiştir.

Buradaki tek fark , tek yönlü yoğun trafik hesaplarında geriye dönüş durağını göstermek için kullanılan (S+1) yerine , sadece S çarpanı alınmasıdır. Geriye dönüşteki muhtemel duruşlar (1+E) artışıyla sağlandığı için ayrıca bir zorunlu park durağına ihtiyaç yoktur. Formüldeki diğer hesaplamalar aynı tablolar kullanılarak yapılır . Ancak t_p ler trafik çakışmasından dolayı bir artış gösterir . Daha ayrıntılı hesaplarda t_p=3 sn alınması önerilir .

1.3.2. Selektif grup kumanda

Eğer imalatta grup kumanda asansörler kullanılırsa çakışma önleneyeceği gibi, kat çağrılarında sadece bir asansör cevap vereceği için, diğerlerindeki mükerrer duruşlar önlenecektir. Bu durumda selektif asansör formülündeki $(1+E)$ çarpanı $(1+(1/n)E)$ şeklinde düzenlenmelidir. n grup kumanda adedidir .

Formül şu şekilde yazılabilir .

$$A_{t1} = 2 * H' * t_v + (1+E/n) * (S * t_s) + (1+E) * (2 * P * t_p)$$

Burada dikkat edilmesi gereken nokta asansörün iniş ve çıkış isteklerini ayırt ettiğinin kabul edilmiş olmasıdır (selektif toplamalı kumanda) .

1.3.3. Kollektif kumanda (İniş ve çıkış ayrımı yapmayan asansörler)

Asansörün normal toplama kumandalı (kollektif kumanda) olduğunu kabul edersek , bu durumda iniş ve çıkış talepleri çakışabilecek ve gereksiz duruşlar olacaktır. Taşınan insan sayısı değişmeyeceği için biniş kayıp zamanlarında bir değişiklik olmaz . Normal toplama kumanda asansörlerde çift yönlü trafik hesabını şu şekilde yazılabilir.

$$A_{t1} = 2 * H' * t_v + [[1+(4/3)E] * (S * t_s)] + [(1+E) * (2 * P * t_p)]$$

S çarpanı önündeki E sayısındaki 4/3 artışı, istenmeyen çağrı çakışmalarından dolayı oluşmaktadır . Geri yönlü trafik çağrısının, yarısının asansörün geri dönüş sürecinde , diğer yarısının istenmeyen zamanda (ana yoğun trafik seyir yönünde) olduğu düşünülebilir . Bu istenmeyen çağrının da seyirin son 1/3 mesafesinde, seyir mesafesi kısalığı dolayısıyla çağrıyı yapan kişinin asansöre bineceğini kabul edersek , gereksiz duruş E sayısının 2/6'sı kadar olacaktır . (3/6 sı normal çağrı , 1/3 ü yanlış olmasına rağmen kabullenilen çağrı) . 10 kattan yukarı yüksek katlı binalarda bu oran daha da artacağı için 7/5 çarpanı alınmalıdır .Bu istenmeyen duruş sayısını E ile toplamak gerekir . Görüldüğü gibi çift yönlü trafiğin olduğu yerlerde, normal toplama kumandalı asansörlerde ciddi kayıp zamanlar oluşmaktadır . Buda pratikte tek kat, çift kat uygulamasıyla giderilmeye çalışılmaktadır. (Tek kat çift kat uygulamasında dikkat edilmesi gereken her iki asansöründe en üst kata çıkma zorunluluğudur.) Projeci çift yönlü trafiğin olduğu yerlerde seçimini selektif (iniş ve çıkış için ayrı çağrı butonlu) toplama kumandalı asansörlerden yaparsa , bina yüklenicisine ve işletmecisine ciddi bir yarar sağlamış olur

Tek yönlü yoğun trafikte ters yöndeki trafik yüzdesinin (E) çok az olduğu , bununda B iyileştirme katsayısı içinde (%20 artışla) telafi edildiği düşünülür . Çift yönlü trafik hesabında esas olan, ana yoğunluktaki trafik akışının karşılanmasıdır . Yukarıdaki formülde bulunan A_{t1} e göre ana akış yönündeki trafiği karşılayacak şekilde asansör seçimi yapılmalıdır .

1.4. UYGUN ASANSÖR SEÇENEKLERİNİN SUNULMASI

Bir avan projede, bazı seçimlere yaklaşım sağlayıp, kabullerle bazı hesaplar yapılabilir. Bu oluşabilecek hız ve kabin seçimlerinde alternatifler üretmeye olanak sağlayacaktır. Aşağıda A_t için bazı yaklaşımlar kabul edilerek hesaplar yapılmıştır. Burada H, S ve P değerleri IAEE tablolarından alınmıştır.13 (dahil) kata kadar ortalama kat yüksekliği 3.00 mt , 13 kattan sonra ise 3.30 mt olarak alınmıştır. Kapı genişliği 13 kişiye (dahil) kadar 0.80 mt ,13 kişi sonrasında ise 1 mt'den büyük kapılarının kullanılacağı kabul edilmiş t_p ve t_s ler buna göre değerlendirilmiştir. Çarpma kapıların tamamında, t_p 2,5 sn , iç kapı otomatik dış kapı çarpma olduğu için $(t_o+t_c)= 10$ sn kabul edilmiştir .

1. Bölümde hesaplanan insan sayısına göre uygun olabilecek asansör seyir zamanları, istenen kriterlere uygun olarak ASANSÖR SEÇİM TABLOSUNDAN seçilebilir. Tablodan aynı kat adedi için değişik hız ve kapasitede asansör alternatifleri seçilebilir. Mümkün olduğunca belirli mesafeler için ISO vs TSE de önerilen hızlardaki kabin seçimlerinden gidilmelidir. Tabloların içinde A_{t1} hesaplarının yanında bulunan **R** kolonlarında, asansörün 5 dakika içinde taşıyacağı insan sayısı hesaplanmıştır. Bu sayının binada bulunan ve 5 dakika içinde asansörü kullanmak isteyebilecek insan sayısından (**B**) büyük olması gerekir. Ayrıca asansörlerin A_{t1} süresinin, TABLO 1 de verilen uygun seyir süresinin altında olmasına dikkat edilmelidir .Asansör seçimi yapılırken mümkün olduğunca birden fazla asansörlü seçenekler üzerinde durulmalıdır. Özellikle yüksek katlı binalarda iki eşit kapasiteli asansör yerine , biri küçük diğeri daha büyük kapasiteli , büyük olanın gerektiğinde yük veya sedye asansörü olarak kullanılabilen seçenekler tercih edilmelidir . Bu seçim , yaşam içinde bina içindeki hastalık veya taşınma gibi ihtiyaçların daha rahat karşılanabilmesi için çok yararlı olacaktır . Tabloda boş olan yerler tavsiye edilmeyen şıklardır.

a) ASANSÖR SEÇİM TABLOSU 1, 2 , 3 e BAKINIZ)

b) TS ISO 4190-6 STANDARDI TABLOLARINA BAKINIZ

1.4.a. ASANSÖR SEÇİM TABLOSU 1

KAT VE HIZ	4 Kişi 320 KG		4 Kişi 320 KG		6 Kişi 450 KG		6 Kişi 450 KG		8 Kişi 630 KG		8 Kişi 630 KG	
	ÇAR KAPI		0,8 MT OTO. K		ÇAR KAPI		0,8 MT OTO. K		ÇAR KAPI		0,8 MT OTO. K	
	At1	R	At1	R	At1	R	At1	R	At1	R	At1	R
5 0,63	107,30	8,18	92,60	10,37	113,30	12,70	104,80	13,74	149,90	12,81	117,90	16,28
5 1,00	97,00	9,90	72,30	13,28	111,80	12,88	83,30	17,29	127,40	15,07	94,60	20,30
5 1,60	87,60	10,96	68,80	13,95	102,00	14,12	80,00	18,00	117,40	16,35	91,80	20,92
6 0,63	127,98	7,50	102,20	9,39	144,00	10,00	114,43	12,58	163,00	11,78	128,60	14,93
6 1,00	104,60	9,18	78,85	12,18	119,40	12,06	89,90	16,02	137,00	14,01	102,60	18,71
6 1,60	93,41	10,28	73,81	13,01	107,80	13,36	85,00	16,94	125,00	15,36	98,20	19,55
7 0,63	138,10	6,95	111,77	8,59	154,60	9,31	123,90	11,62	176,20	10,90	140,10	13,70
7 1,00	111,10	8,64	85,10	11,28	127,00	11,34	96,35	14,95	111,30	17,25	110,50	17,38
7 1,60	98,19	9,78	78,19	12,28	113,60	12,68	90,03	15,99	132,60	14,48	104,60	18,36
8 0,63	147,18	6,52	120,33	7,98	164,70	8,74	133,50	10,79	187,70	10,23	150,50	12,76
8 1,00	117,60	8,16	90,75	10,58	133,80	10,76	102,60	14,04	154,80	12,40	117,60	16,33
8 1,60	102,61	9,36	82,80	11,59	118,40	12,16	94,42	15,25	138,60	13,85	110,50	17,38
8 2,50			67,20	14,29			78,48	18,35			92,60	20,73
9 1,00	123,80	7,75	96,40	9,96	140,00	10,29	108,25	13,30	162,40	11,82	124,10	15,47
9 1,60	105,90	9,07	85,10	11,28	122,80	11,73	98,43	14,63	144,60	13,28	115,70	16,59
9 2,50			70,00	13,71			81,28	17,72			87,68	21,90
10 1,00	128,60	7,47	101,20	9,49	146,20	9,85	113,90	12,64	169,20	11,35	130,50	14,71
10 1,60	110,02	8,73	89,22	10,76	127,50	11,29	102,44	14,06	149,20	12,87	119,80	16,03
10 2,50			71,92	13,35			84,08	17,13			99,36	19,32
11 1,00	134,80	7,12	106,85	8,98	151,60	9,50	119,30	12,07	176,00	10,91	136,60	14,06
11 1,60	114,43	8,39	93,23	10,30	130,60	11,03	105,85	13,60	154,50	12,43	123,80	15,51
11 2,50			74,72	12,85			86,24	16,70			102,40	18,75
11 3,15			68,94	13,93			80,19	17,96			95,90	20,02
12 1,00	139,60	6,88	111,65	8,60	157,80	9,13	124,98	11,52	182,20	10,54	142,50	13,47
12 1,60	117,40	8,18	96,23	9,98	135,30	10,64	109,83	13,11	158,60	12,11	127,80	15,02
12 2,50			76,64	12,53			89,04	16,17			105,20	18,25
12 3,15	0,00		70,46	13,62			82,56	17,44			98,27	19,54
13 1,60	125,80	7,63	104,27	9,21	142,70	10,09	116,97	12,31	167,70	11,45	136,50	14,07
13 2,50			82,00	11,71			93,64	15,38			111,40	17,24
13 3,15			74,95	12,81			86,25	16,70			103,10	18,62
14 1,60	129,17	7,43	107,57	8,92	147,30	9,78	121,70	11,83	172,80	11,11	141,90	13,53
14 2,50			82,84	11,59			96,90	14,86			114,30	16,80
14 3,15			75,58	12,70			88,99	16,18			105,78	18,15
15 1,60	132,47	7,25	110,87	8,66	150,30	9,58	124,95	11,52	177,60	10,81	145,60	13,19
15 2,50			86,28	11,13			99,01	14,54			117,29	16,37
15 3,15			78,30	12,26			90,67	15,88			108,37	17,72
16 2,50			88,39	10,86			102,00	14,12			119,67	16,04
16 3,15			79,98	12,00			93,19	15,45			110,26	17,41
16 4,00			76,14	12,61			89,50	16,09			106,79	17,98
17 2,50			90,50	10,61			106,76	13,49			122,99	15,61
17 3,15			81,65	11,76			97,44	14,78			121,56	15,79
17 4,00			77,16	12,44			93,12	15,46			109,34	17,56
18 2,50			79,80	12,03			109,13	13,20			124,84	15,38
18 3,15			83,32	11,52			99,32	14,50			114,67	16,74
18 4,00			78,48	12,23			94,61	15,22			110,50	17,38
19 2,50			81,92	11,72			111,25	12,94			128,29	14,97
19 3,15			84,99	11,30			101,01	14,26			117,41	16,35
19 4,00			79,80	12,03			97,41	14,78			112,88	17,01
20 2,50			84,04	11,42			111,60	12,90			130,67	14,69
20 3,15			86,67	11,08			100,97	14,26			119,30	16,09
20 4,00			81,12	11,83			95,85	15,02			114,30	16,80
21 2,50			99,80	9,62			113,97	12,63			132,78	14,46
21 3,15			89,20	10,76			102,85	14,00			120,97	15,87
21 4,00			83,64	11,48			92,33	15,60			115,69	16,60
21 5,00			74,92	12,81			88,20	16,33			106,00	18,11
22 2,50			101,94	9,42			116,08	12,41			136,04	14,11
22 3,15			90,88	10,56			104,52	13,78			123,71	15,52
22 4,00			84,96	11,30			98,65	14,60			118,07	16,26
22 5,00			75,88	12,65			89,16	16,15			107,96	17,78
23 2,50			104,05	9,23			118,20	12,18			138,41	13,87
23 3,15			92,55	10,37			106,20	13,56			125,59	15,29
23 4,00			86,28	11,13			99,97	14,40			119,56	16,06
23 5,00			76,84	12,49			90,12	15,98			109,04	17,61
24 2,50			106,16	9,04			120,31	11,97			140,52	13,66
24 3,15			94,23	10,19			110,30	13,06			127,27	15,09
24 4,00			87,60	10,96			101,29	14,22			120,88	15,88
24 5,00			77,80	12,34			91,08	15,81			110,00	17,45

ASANSÖR SEÇİM TABLOSU 2

KAT VE HIZ	10 KİŞİ 800 KG ÇAR KAPI		10 KİŞİ 800 KG 0.80 MT OTO. K		13 KİŞİ 1000 KG ÇARPKAPI		13 KİŞİ 1000 KG 1.00 MT OTO.		16 KİŞİ 1250 KG ÇAR KAPI		16 KİŞİ 1250 KG 1.00 OTO. K	
	At1	R	At1	R	At1	R	At1	R	At1	R	At1	R
	5 0,63	164,95	14,55	128,35	18,70	182,47	17,10	158,41	19,70	197,52	19,44	172,15
5 1,00	141,60	16,95	105,00	22,86	158,40	19,70	134,32	23,23	173,20	22,17	147,84	25,97
5 1,60	131,45	18,26	102,65	23,38	148,05	21,07	123,98	25,17	162,89	23,57	137,53	27,92
6 0,63	179,60	13,36	140,80	17,05	197,17	15,82	173,69	17,96	217,70	17,64	189,53	20,26
6 1,00	152,60	15,73	113,80	21,09	172,00	18,14	145,70	21,41	189,00	20,32	160,94	23,86
6 1,60	140,40	17,09	110,10	21,80	159,90	19,51	133,43	23,38	176,52	21,75	148,36	25,88
7 0,63	194,30	12,35	153,30	15,66	217,32	14,36	188,90	16,52	235,41	16,31	205,05	18,73
7 1,00	163,60	14,67	122,60	19,58	185,20	16,85	150,78	20,69	202,80	18,93	172,44	22,27
7 1,60	149,50	16,05	117,50	20,43	170,72	18,28	142,30	21,93	188,38	20,38	158,01	24,30
8 0,63	207,40	11,57	164,70	14,57	231,98	13,45	201,96	15,45	254,07	15,11	221,31	17,35
8 1,00	173,20	13,86	130,50	18,39	196,20	15,90	166,18	18,77	217,20	17,68	184,44	20,82
8 1,60	157,10	15,28	123,90	19,37	179,74	17,36	149,72	20,84	200,60	19,14	167,64	22,91
8 2,50			105,44	22,76			140,56	22,20			158,64	24,21
9 1,00	181,40	13,23	137,65	17,44	207,20	15,06	175,58	17,77	228,20	16,83	193,64	19,83
9 1,60	163,31	14,70	129,32	18,56	188,77	16,53	157,16	19,85	209,62	18,32	175,06	21,94
9 2,50			109,36	21,95			146,84	21,25			164,72	23,31
10 1,00	189,60	12,66	144,75	16,58	216,80	14,39	183,98	16,96	239,80	16,01	203,74	18,85
10 1,60	169,51	14,16	134,70	17,82	196,38	15,89	163,56	19,08	219,02	17,53	182,96	20,99
10 2,50			113,28	21,19			152,09	20,51			171,34	22,41
11 1,00	197,80	12,13	151,85	15,81	238,20	13,10	201,04	15,52	250,80	15,31	213,14	18,02
11 1,60	175,70	13,66	140,11	17,13	202,80	15,38	169,33	18,43	228,05	16,84	190,39	20,17
11 2,50			117,20	20,48			156,55	19,93			177,62	21,62
11 3,15			130,37	18,41			149,32	20,89			170,12	22,57
12 1,00	204,60	11,73	158,10	15,18	233,80	13,34	199,38	15,65	260,40	14,75	221,54	17,33
12 1,60	180,90	13,27	144,49	16,61	20,16	154,76	174,74	17,86	235,65	16,30	169,79	22,62
12 2,50			120,24	19,96			161,17	19,36			182,87	21,00
12 3,15			112,94	21,25			153,04	20,39			174,84	21,96
13 1,60	189,70	12,65	153,32	15,65	219,90	14,19	184,68	16,89	246,86	15,56	207,20	18,53
13 2,50			126,16	19,02			167,94	18,58			190,33	20,18
13 3,15			117,82	20,37			159,14	19,61			181,18	21,19
14 1,60	196,60	12,21	159,06	15,09	226,30	13,79	190,42	16,38	245,80	15,62	213,94	17,95
14 2,50			130,29	18,42			172,37	18,10			195,79	19,61
14 3,15			121,42	19,77			163,03	19,14			186,07	20,64
15 1,60	201,70	11,90	163,77	14,65	232,90	13,40	196,15	15,91	216,34	17,75	225,68	17,02
15 2,50			133,55	17,97			179,81	17,35			200,23	19,18
15 3,15			124,16	19,33			166,93	18,69			189,97	20,21
16 2,50			136,08	17,64			180,22	17,31			204,93	18,74
16 3,15			126,90	18,91			169,83	18,37			194,07	19,79
16 4,00			123,75	19,39			166,95	18,69			187,28	20,50
17 2,50			139,18	17,24			184,92	16,87			209,36	18,34
17 3,15			128,41	18,69			173,93	17,94			197,97	19,40
17 4,00			125,24	19,16			170,88	18,26			195,39	19,65
18 2,50			142,70	16,82			188,32	16,57			212,77	18,05
18 3,15			131,74	18,22			176,81	17,65			200,85	19,12
18 4,00			127,79	18,78			173,41	17,99			197,90	19,40
19 2,50			145,69	16,47			191,73	16,27			217,47	17,66
19 3,15			134,89	17,79			179,71	17,36			204,96	18,74
19 4,00			130,01	18,46			175,95	17,73			201,65	19,04
20 2,50			147,81	16,24			195,13	15,99			220,88	17,39
20 3,15			135,94	17,65			182,59	17,09			207,85	18,47
20 4,00			131,30	18,28			178,48	17,48			204,19	18,81
21 2,50			151,09	15,88			198,54	15,71			225,31	17,04
21 3,15			138,58	17,32			185,49	16,82			211,75	18,13
21 4,00			133,71	17,95			181,02	17,24			207,77	18,48
21 5,00			123,56	19,42			170,32	18,32			196,66	19,53
22 2,50			153,44	15,64			200,42	15,57			228,99	16,77
22 3,15			140,47	17,09			187,37	16,65			219,75	17,47
22 4,00			135,20	17,75			182,50	17,10			210,47	18,24
22 5,00			124,64	19,26			171,40	18,20			198,89	19,31
23 2,50			154,71	15,51			204,32	15,27			232,39	16,52
23 3,15			146,86	16,34			190,26	16,40			217,73	17,64
23 4,00			136,00	17,65			185,04	16,86			213,01	18,03
23 5,00			126,60	18,96			173,51	17,98			201,00	19,10
24 2,50			159,06	15,09			207,99	15,00			235,79	16,29
24 3,15			145,18	16,53			193,36	16,14			220,62	17,41
24 4,00			139,07	17,26			187,74	16,62			215,54	17,82
24 5,00			127,68	18,80			175,75	17,75			203,11	18,91

ASANSÖR SEÇİM TABLOSU 3

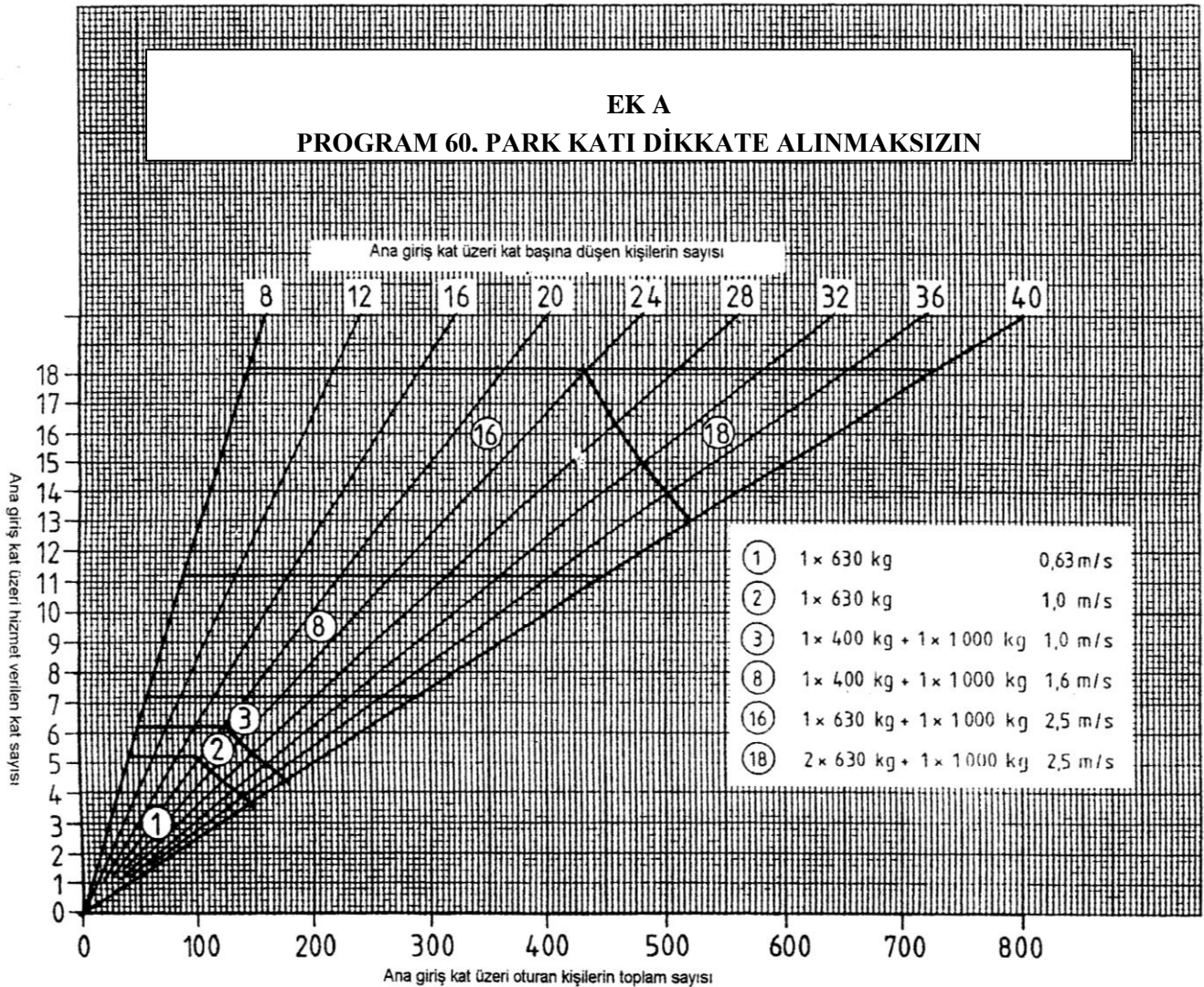
KAT VE HIZ	21 KİŞİ 1600 KG ÇAR KAPI		21 KİŞİ 1600 KG 1.00 OTO. K		26 KİŞİ 2000 KG ÇAR KAPI		26 KİŞİ 2000 KG 1.00 MT OTO.		33 KİŞİ 2500 KG ÇAR KAPI		33 KİŞİ 2500 KG 1.00 MT OTO.	
	At1	R	At1	R	At1	R	At1	R	At1	R	At1	R
	5 0,63	221,52	22,75	194,55	25,91	243,04	25,67	238,88	26,12	271,04	29,22	241,76
5 1,00	196,60	25,64	169,64	29,71	218,00	28,62	213,84	29,18	246,00	32,20	216,72	36,54
5 1,60	186,08	27,09	159,12	31,67	207,50	30,07	203,34	30,69	235,50	33,63	206,22	38,41
6 0,63	242,23	20,81	213,07	23,65	266,27	23,43	243,58	25,62	295,80	26,77	262,52	30,17
6 1,00	213,80	23,57	183,64	27,45	236,60	26,37	204,84	30,46	266,00	29,77	232,72	34,03
6 1,60	201,14	25,06	170,97	29,48	223,96	27,86	192,20	32,47	253,02	31,30	219,74	36,04
7 0,63	263,98	19,09	230,62	21,85	287,18	21,73	253,02	24,66	319,03	24,83	282,16	28,07
7 1,00	230,40	21,88	197,04	25,58	253,80	24,59	218,84	28,51	284,60	27,83	274,72	28,83
7 1,60	215,81	23,35	182,44	27,63	239,01	26,11	204,05	30,58	269,84	29,35	232,95	34,00
8 0,63	284,17	17,74	248,02	20,32	308,74	20,21	270,58	23,06	342,27	23,14	301,79	26,24
8 1,00	246,20	20,47	210,04	24,00	270,40	23,08	232,24	26,87	303,20	26,12	262,72	30,15
8 1,60	226,44	22,26	193,29	26,07	253,68	24,60	215,57	28,95	286,30	27,66	245,82	32,22
8 2,50			184,06	27,38			206,35	30,24			238,56	33,20
9 1,00	260,00	19,38	221,44	22,76	286,20	21,80	245,24	25,44	320,40	24,72	276,72	28,62
9 1,60	241,30	20,89	202,74	24,86	267,32	23,34	226,41	27,56	301,35	26,28	257,67	30,74
9 2,50			192,40	26,20			215,96	28,89			247,20	32,04
10 1,00	273,00	18,46	232,44	21,68	302,00	20,66	258,24	24,16	337,00	23,50	290,12	27,30
10 1,60	252,11	19,99	211,55	23,82	280,95	22,21	237,25	26,30	316,02	25,06	271,14	29,21
10 2,50			199,95	25,21			225,57	27,66			269,60	29,38
11 1,00	286,00	17,62	243,44	20,70	315,80	19,76	269,64	23,14	325,80	24,31	305,12	25,96
11 1,60	262,92	19,17	220,36	22,87	292,81	21,31	246,65	25,30	329,65	24,03	281,97	28,09
11 2,50			207,50	24,29			233,91	26,68			269,21	29,42
11 3,15			199,65	25,24			225,88	27,63			260,98	30,35
12 1,00	297,00	16,97	252,84	19,93	328,80	18,98	280,64	22,23	368,60	21,49	318,12	24,90
12 1,60	270,79	18,61	227,78	22,13	303,62	20,55	255,46	24,43	343,29	23,07	292,81	27,05
12 2,50			213,78	23,58			241,46	25,84			278,82	28,41
12 3,15			205,38	24,54			232,81	26,80			269,92	29,34
13 1,60	286,04	17,62	240,28	20,98	319,17	19,55	296,01	21,08	360,29	21,98	307,41	25,76
13 2,50			223,35	22,57			252,08	24,75			290,50	27,26
13 3,15			213,76	23,58			242,21	25,76			285,93	27,70
14 1,60	295,40	17,06	248,04	20,32	329,94	18,91	277,78	22,46	372,47	21,26	317,19	24,97
14 2,50			229,84	21,93			259,60	24,04			299,05	26,48
14 3,15			219,66	22,94			249,12	25,05			288,26	27,48
15 1,60	303,76	16,59	255,20	19,75	339,71	18,37	285,95	21,82	385,98	20,52	327,40	24,19
15 2,50			235,57	21,39			266,36	23,43			307,47	25,76
15 3,15			224,77	22,42			255,24	24,45			296,39	26,72
16 2,50			257,50	19,57			273,13	22,85			315,66	25,09
16 3,15			229,67	21,94			261,35	23,88			303,50	26,10
16 4,00			228,01	22,10			260,14	23,99			302,84	26,15
17 2,50			246,77	20,42			279,62	22,32			323,45	24,49
17 3,15			234,78	21,47			267,26	23,35			310,62	25,50
17 4,00			232,81	21,65			265,83	23,47			309,74	25,57
18 2,50			251,20	20,06			285,35	21,87			329,94	24,00
18 3,15			238,67	21,12			272,36	22,91			316,53	25,02
18 4,00			236,40	21,32			270,63	23,06			315,42	25,11
19 2,50			255,90	19,70			290,52	21,48			336,70	23,52
19 3,15			242,77	20,76			277,27	22,51			322,65	24,55
19 4,00			240,15	20,99			275,26	22,67			321,27	24,65
20 2,50			261,37	19,28			296,55	21,04			343,47	23,06
20 3,15			247,68	20,35			282,37	22,10			328,76	24,09
20 4,00			244,78	20,59			280,06	22,28			327,13	24,21
21 2,50			265,04	19,02			302,28	20,64			349,96	22,63
21 3,15			250,77	20,10			287,48	21,71			334,67	23,67
21 4,00			247,48	20,37			384,86	16,21			332,81	23,80
21 5,00			235,81	21,37			272,76	22,88			320,30	24,73
22 2,50			269,47	18,70			306,71	20,34			356,72	22,20
22 3,15			254,67	19,79			291,41	21,41			342,78	23,11
22 4,00			251,07	20,07			288,45	21,63			338,66	23,39
22 5,00			238,95	21,09			275,90	22,62			325,62	24,32
23 2,50			273,91	18,40			312,45	19,97			362,45	21,85
23 3,15			258,56	19,49			296,48	21,05			345,88	22,90
23 4,00			254,65	19,79			293,25	21,28			343,46	23,06
23 5,00			242,09	20,82			280,19	22,27			329,91	24,01
24 2,50			278,61	18,09			316,88	19,69			367,92	21,53
24 3,15			262,67	19,19			300,38	20,77			350,79	22,58
24 4,00			258,40	19,50			296,83	21,02			348,09	22,75
24 5,00			245,35	20,54			283,33	22,02			334,00	23,71

1.4.b.TS ISO 4190-6 STANDARDINI KULLANARAK SEÇİM YAPMA

Bu standart meskenlerde Sınıf 1 asansörlerinin seçimi için hazırlanmıştır. Verilen tablolarda yapılan kabuller aşağıda verilmiştir.

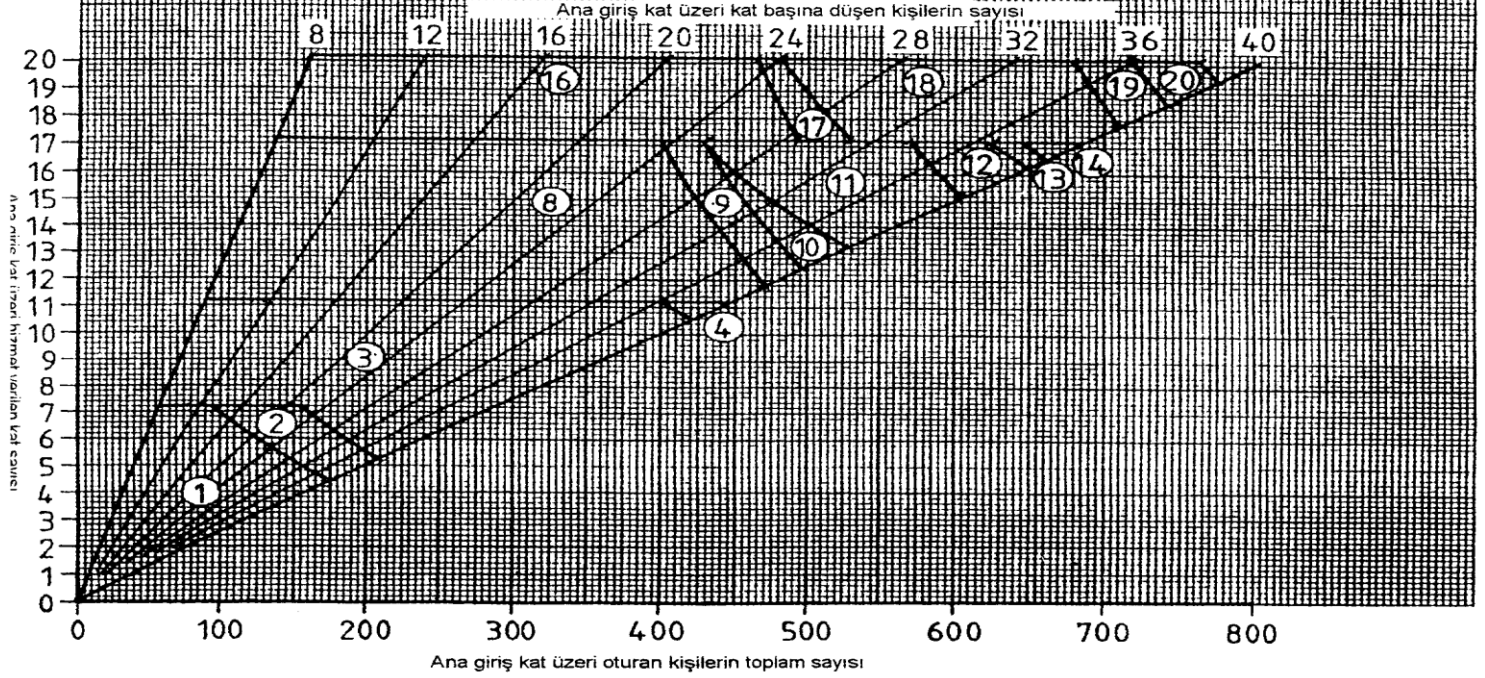
1. Meskenlerde Sınıf 1 asansörleri seçimi için hazırlanmıştır.
2. Ana giriş katında asansörler verdikleri hizmetlere göre 60 s, 80 s ,100 s aralık süreleri esas alınarak 3 kalite seviyesi tarif edilir ve Program 60, Program 80 ve Program 100 olarak gösterilir.
3. Yalnız bir asansör planlanıyor ise beyan yükü en az 630 kg, beyan hızı ise en az 0,63 m/s olmalıdır. (ISO 4190-1)
4. Her asansör gurubunda bütün asansörlerin hızı en az 1,00 m/s olmalı ve en az bir asansörün beyan yükü 1000 kg olmalıdır.
5. Birden fazla asansör varsa, asansörler ortak kumanda ile kullanılmalıdır.
6. Verilen diyagramlar sadece otomatik kabin kapısı ve otomatik durak kapıları ile ilgilidir.
7. Ana giriş kat üzerinde oturan insan sayısının 5 dakikada taşıma kapasitesi % 7,5 olarak alınmıştır.
8. 8 kat üzerine çift asansör kullanılacağı hesaplanmıştır.

Bu kabuller aslında olması gereken ve önceki konularda bizimde önerdiğimiz yöntemdir. Ancak şu an geçerli olan imar yasaları ve yönetmelikler daha farklı kabuller yapmakta ve mimari yapıda daha alt imalatlara izin vermektedir. Aslı bir ISO standardından alındığı için, doğru olmasına rağmen varsayım ve kabulleri ancak öneri olarak kullanılabilir. İmar kanunu ve yönetmeliklerin bu kabulleri uygulaması, günümüz hayatında oldukça gereklidir. Aşağıda örnek olması için üç adet tablo verilmiştir.



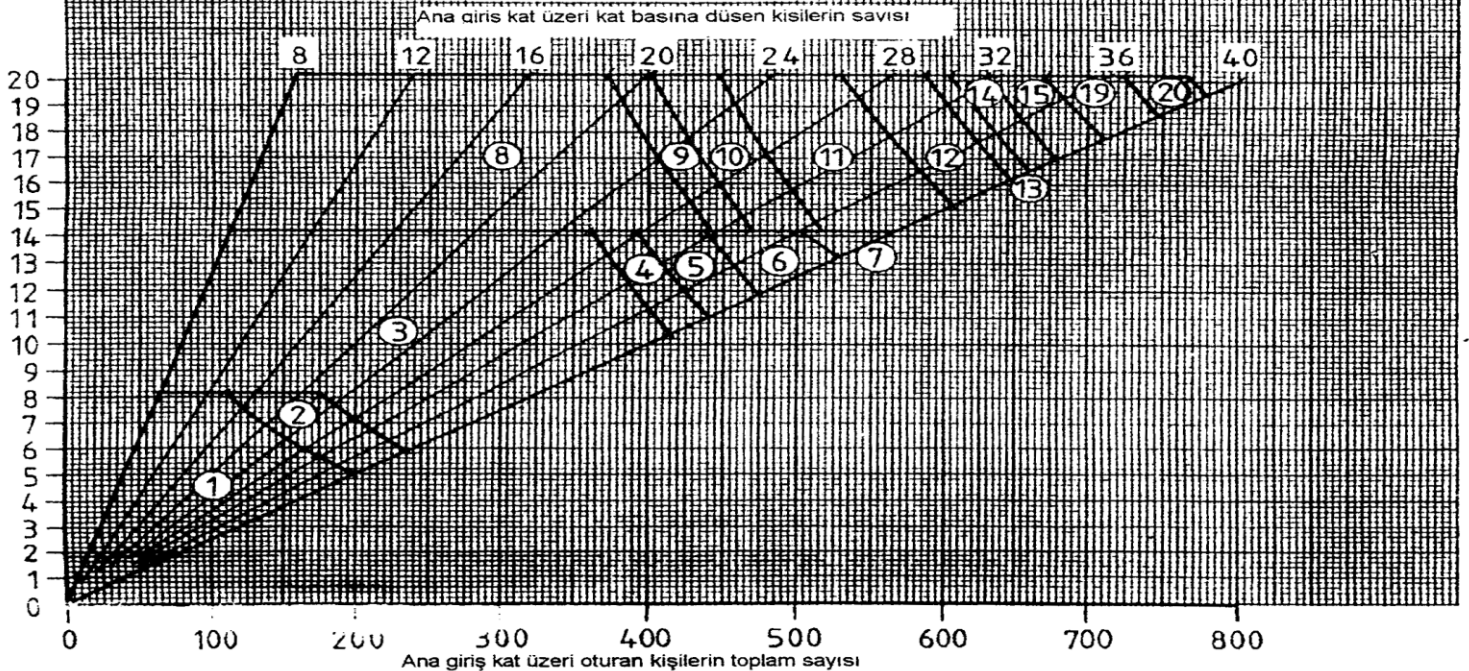
EK B PROGRAM 80, PARK KATI DİKKATE ALINMAKSIZIN

①	1 x 630 kg	0,63 m/s	⑫	2 x 630 kg + 1 x 1000 kg	1,6 m/s
②	1 x 630 kg	1,0 m/s	⑬	1 x 400 kg + 2 x 1000 kg	1,6 m/s
③	1 x 400 kg + 1 x 1000 kg	1,0 m/s	⑭	1 x 630 kg + 2 x 1000 kg	1,6 m/s
④	1 x 630 kg + 1 x 1000 kg	1,0 m/s	⑮	1 x 630 kg + 1 x 1000 kg	2,5 m/s
⑧	1 x 400 kg + 1 x 1000 kg	1,6 m/s	⑰	2 x 1000 kg	2,5 m/s
⑨	1 x 630 kg + 1 x 1000 kg	1,6 m/s	⑱	2 x 630 kg + 1 x 1000 kg	2,5 m/s
⑩	2 x 1000 kg	1,6 m/s	⑲	1 x 630 kg + 2 x 1000 kg	2,5 m/s
⑪	2 x 400 kg + 1 x 1000 kg	1,6 m/s	⑳	3 x 1000 kg	2,5 m/s



EK C PROGRAM 100, PARK KATI DİKKATE ALINMAKSIZIN

①	1 x 630 kg	0,63 m/s	⑩	2 x 1000 kg	1,6 m/s
②	1 x 630 kg	1,0 m/s	⑪	2 x 400 kg + 1 x 1000 kg	1,6 m/s
③	1 x 400 kg + 1 x 1000 kg	1,0 m/s	⑫	2 x 630 kg + 1 x 1000 kg	1,6 m/s
④	1 x 630 kg + 1 x 1000 kg	1,0 m/s	⑬	1 x 400 kg + 2 x 1000 kg	1,6 m/s
⑤	2 x 1000 kg	1,0 m/s	⑭	1 x 630 kg + 2 x 1000 kg	1,6 m/s
⑥	2 x 400 kg + 1 x 1000 kg	1,0 m/s	⑮	3 x 1000 kg	1,6 m/s
⑦	2 x 630 kg + 1 x 1000 kg	1,0 m/s	⑲	1 x 630 kg + 2 x 1000 kg	2,5 m/s
⑧	1 x 400 kg + 1 x 1000 kg	1,6 m/s	⑳	3 x 1000 kg	2,5 m/s
⑨	1 x 630 kg + 1 x 1000 kg	1,6 m/s			

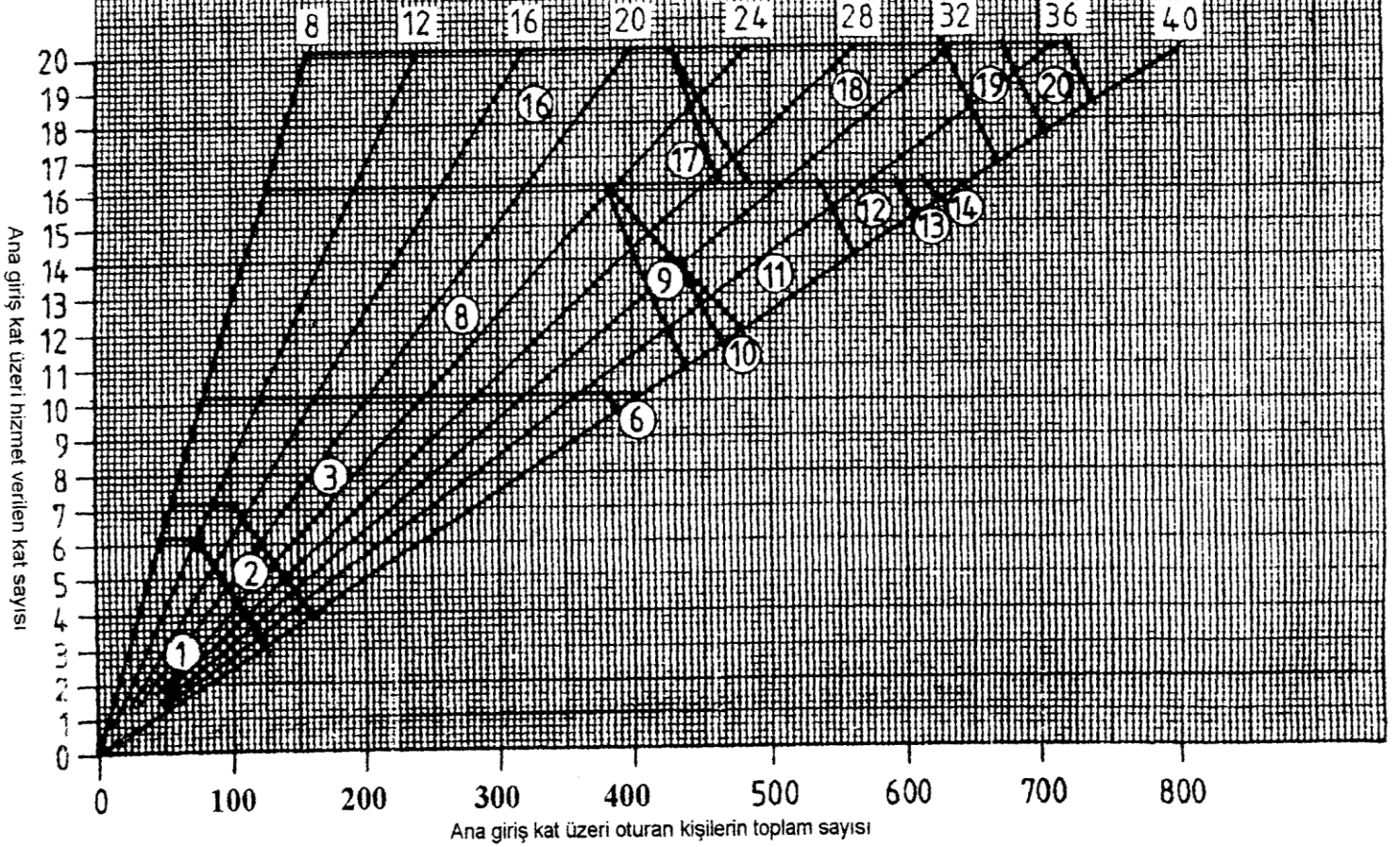


EK E

PROGRAM 80, ANA GİRİŞ KATI ALTINDA BİR KATIN BULUNMASI DURUMUNDA

①	1 × 630 kg	0,63 m/s	⑫	2 × 630 kg + 1 × 1000 kg	1,6 m/s
②	1 × 630 kg	1,0 m/s	⑬	1 × 400 kg + 2 × 1000 kg	1,6 m/s
③	1 × 400 kg + 1 × 1000 kg	1,0 m/s	⑭	1 × 630 kg + 2 × 1000 kg	1,6 m/s
⑥	2 × 400 kg + 1 × 1000 kg	1,0 m/s	⑯	1 × 630 kg + 1 × 1000 kg	2,5 m/s
⑧	1 × 400 kg + 1 × 1000 kg	1,6 m/s	⑰	2 × 1000 kg	2,5 m/s
⑨	1 × 630 kg + 1 × 1000 kg	1,6 m/s	⑱	2 × 630 kg + 1 × 1000 kg	2,5 m/s
⑩	2 × 1000 kg	1,6 m/s	⑲	1 × 630 kg + 2 × 1000 kg	2,5 m/s
⑪	2 × 400 kg + 1 × 1000 kg	1,6 m/s	⑳	3 × 1000 kg	2,5 m/s

Ana giriş kat üzeri kat başına düşen kişilerin sayısı



1.5. KORİDOR TAŞIMA KAPASİTESİ VE YÜRÜYEN MERDİVENLER DE TRAFİK HESABI

İş hanları ve pasajlarda trafiğin yoğunluğuna göre taşıma, yürüyen merdivenlerle de yapılabilmektedir. Kısa yüksekliklerde asansör yerine yürüyen merdivenler, trafiğin yoğun olduğu hallerde cazip olabilmektedir. Bu durumda aşağıdaki hesap yöntemleri kullanılarak koridor ve yürüyen merdiven seçimleri yapılabilir. Ancak uygulama projeleri için , önerilen seçim dışında yapılan uygulamalar da, ayrıca uygulamacı bu hesapları yeniden yaparak , uygulama projelerini sunmalıdır. Koridor ve merdiven yoğunlukları için aşağıdaki formüller kullanılabilir .

Koridor taşıma kapasitesi
 $C_k = V * D * W * 60$ P/dak

Merdiven taşıma kapasitesi
 $C_m = 0,83 * C_k$ P/dak

V:yaya hızı m/sn

D:yaya yoğunluğu (P/m²)

W:merdiven, koridor genişliği (m)

Muhtemel yaya akışı (1 mt genişlik için)

MUHTEMEL YAYA AKIŞI	Serbest Akış (0,3 P/m ²)		Tam dolu akış (1,4 P/m ²)	
	Hız (V)	Kapasite (Dak)	Hız (V)	Kapasite (Dak)
Çalışan insanlar	1,5	27	1,0	84
Dükkan sahipleri	1,0	20	0,8	67
Aileler	1,0	18	0,6	50
Öğrenciler	1,4	18-20	0,7-1,1	59-92

Gene yukarıda yapılan hesaba uygun olarak yürüyen merdiven insan taşıma kapasitesi formülü uygulanabilir .

Yürüyen merdiven taşıma kapasitesi

$C_k = V * D * k * 60$ P/Dak

V: yürüyen merdiven hızı m/sn

D :Yürüyen merdiven basamak yolcu yoğunluğu

k :metre başına yürüyen merdiven basamak adedi (2,5 /m)

D sayısı aşağıdaki tablodan alınabilir.

Basamak genişliği (z ₁)	Basamaktaki Yolcu Sayısı (Y)
0,60	1
0,80	1,5
1,00	2

Bu formül kullanılarak yapılacak hesaplamalar sonucu çeşitli hız ve genişlikler için aşağıdaki taşıma kapasiteleri hesaplanmıştır.

Yürüyen merdiven teorik taşıma kapasitesi,

HIZ (m/sn)	BASAMAK GENİŞLİĞİ		
	0,60 mt	0,80 mt	1,00 mt
0,50	75 kişi/dak	110 kişi/dak	150 kişi/dak
0,65	98 kişi/dak	146 kişi/dak	185 kişi/dak
0,75	113 kişi/dak	169 kişi/dak	225 kişi/dak

Teorik taşıma kapasitesi böyle olmasına rağmen gerçek uygulamada farklı bir durum ortaya çıkmaktadır. 0,60 mt genişlikte bir merdivende her basamağı bir insan kullanmakta ve aralarında sıkışıklık yaratmamak için bir basamak boşluk bırakılmaktadır . Bu durumda 0,50 bir yoğunluk görülmektedir . 0,80 mt genişlikte bir yürüyen merdivende her basamakta ortalama 1,5 kişi olmakta , 0,75 bir yoğunluk sağlanmaktadır . 1,00 mt genişlikte bir yürüyen merdivende ise her basamağı 2 kişi kullanabilmekte ve aralarında boş basamak bırakma eğilimi görülmemektedir . Bu durumda bu tip merdivenlerde yoğunluk 1 olarak kabul edilir .

Yürüyen merdiven yolcu ve yoğunluk tablosu

Merdiven genişliği (W)	Basamaktaki Yolcu Sayısı (Y)	Yoğunluk (D)
0,60	1	0,5
0,80	1,5	0,75
1,00	2	1,00

Yürüyen merdivenlerde genişliğin dışında hız ve diklik açısı da taşıma yoğunluğunu etkilemektedir . Yapılan gözlemlerde 27,2 ile 32 Derece arasındaki diklik açılarında insanlarda rahatsızlık olmadığı gözlenmiş , en rahat seyir bu açılarda oluşmuştur . Hız ile yapılan gözlemlerde yürüyen merdivenin hızının artırıldığı durumlarda teorik olarak artması gereken yolcu miktarının tam tersine azalmaya başladığı , hızdan tedirgin olan insanların yürüyen merdiveni kullanmaktan kaçındığı görülmüştür . En verimli taşımanın gerçekleştiği hız 0,60-0,70 mt/sn aralığı olarak tespit edilmiştir .Ayrıca merdiven girişinde ‘düz basamak‘ olarak tanımlanabilecek , merdiven girişinde merdivene adapte olmak için, yükselmeden geçen basamak sayısı da trafik akışını etkilemektedir .Aşağıda örnek olarak bir firmanın merdiven genişliği ve düz basamak çeşitleri için verdiği taşıma kapasitesi oranları verilmiştir . Düz basamak sayısı artışında kapasite artışı açıkça görülebilir.

GENİŞLİK mm (El bandı arası)	HIZ	DÜZ BASAMAK	TAŞIMA KAPASİTESİ	DÜZ BASAMAK	TAŞIMA KAPASİTESİ
800	30 mpm	1,5	4500 kişi/saat	2	6000 kişi/saat
1000	(0,50		6750 kişi/saat		7500 kişi/saat
1200	m/sn)		9000 kişi/saat		9000 kişi/saat

En uygun çözümler 30⁰ lik eğim, 0.70 m/sn hızın altında hızlar ve en az iki düz basamak uygulaması ile elde edilmiştir. Bu şartların kullanıldığı varsayılarak hesaplamalar yapılacaktır.

Yukarıdaki incelemeler sonucu gerçeğe daha yakın sonuç verecek bir yürüyen merdiven formülü oluşturulabilir .

$$C_{ym} = 60dak * 60sn * V * Y * D * B$$

V = Yürüyen merdiven hızı (mt/sn)

Y = Basamaktaki yolcu sayısı

D = Genişliğe göre yoğunluk

B = 2,5 1 metredeki basamak sayısı (basamak genişliği 40 cm alınmıştır)

$$C_{ym} = 9000 * V * Y * D \text{ kişi/saat}$$

Genel bir formül olarak yukarıdaki formül merdiven taşıma kapasitesi hesabı olarak kullanılabilir (düz basamak sayısı 2 kabul edilmiştir). Trafik hesabında 5 dakikalık zaman dilimi kullanılırsa, bina akış tablolarına uygunluk sağlanacaktır .

Dikkat edilmesi gereken nokta her kat için talebin gittikçe azalacağı ve buna göre seçimlerin yapılması gerektiğidir.

1.6. TRAFİK HESABINDA KULLANILAN TABLOLAR

B= B₁* 1.20 (Bina yüzdesi)

Bina cinsi	Ser. sür.	Kul. Şek	Seviye	Alan	Kişi	5 Dak. % si		
RESMİ VE TİCARİ BİNALAR	20-40 Sn	TEK KULLANIMLI	Orta seviye	8-10 m ² net alan	1 kişi	% 15		
			Üst seviye	12-20 m ² net alan	1 kişi	% 17-25		
		ÇOK KULLANIMLI	Orta seviye	10-12 m ² net alan	1 kişi	% 11-15		
			Üst seviye	15-25 m ² net alan	1 kişi	% 17		
OTEL	30-50 Sn	3 YILDIZ DAH. OTELLER	Ayrıca servis asansörü veya asansörleri yapılacaktır	Oda başına	1,5 kişi	% 10		
		3 YILDIZ ÜSTÜ OTELLER		Oda başına	1,9 kişi	% 15		
OKUL	30-50 Sn			Toplam sınıf odalarının her 10 m ² 'si için	8-12 kişi	% 15-25		
HASTANE	30-50 Sn	ÖZEL HASTANELER	Ayrıca ameliyathane ve acil için sedye asansörü ve 100 yatak üstündekiler için görevli asansörü yapılacaktır	Her yatak için	2 kişi	% 10		
		GENEL HASTANELER		Her yatak için	3 kişi	% 10		
OTO-PARK	40-50 Sn	GENEL TİCARİ AMAÇLI	İki saat içinde arabaların devir ettiği kabul edilir	Araba adedi başına	1,5-1,75 kişi	(A*1,5)/120		
		ÖZEL AMAÇLI		Araba adedi başına	1 kişi	(A*5)/120		
KONUT	40-90 Sn	DAİRE TİPİ	Genel hesaplamalarda oda başına 1,5 kişi alınabilir	SEVİYE	Y	O	D	
		STÜDYO		Oda başına	1	1,5	2	% 8-10
		1 YATAK OD.		Oda başına	1,5	2	3	% 8-10
		2 YATAK OD.		Oda başına	2	3	4	% 8-10
		3 YATAK OD.		Oda başına	2,5	4	5	% 8-10
		4 YATAK OD.		Oda başına	4	5	6	% 8-10

TABLO 1 Binadaki insan sayısı tespiti

$$A_{t1} = 2 * H * t_v + (S + 1) * t_s + P * 2t_p$$

Kat	4 P (3,2) 320 Kg		5 P (4,0) 400 Kg		6 P (4,8) 450 Kg		8 P (6,4) 630 Kg		10 P (8,0) 800 Kg		13 P (10,4) 1000 Kg		16 P (12,8) 1250 Kg		21 P (16,8) 1600 Kg		26 P (20,8) 2000 Kg		33 P (26,4) 2500 Kg		
	H	S	H	S	H	S	H	S	H	S	H	S	H	S	H	S	H	S	H	S	
5	4,4	2,9	4,5	3,1	4,6	3,3	4,7	3,8	4,8	4,2	4,9	4,5	4,9	4,7	5,0	4,9	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
6	5,2	3,1	5,3	3,3	5,4	3,5	5,6	4,1	5,7	4,6	5,8	5,1	5,9	5,4	6,0	5,7	6,0	5,9	6,0	6,0	6,0
7	6,1	3,2	6,1	3,5	6,2	3,7	6,5	4,4	6,6	5,0	6,8	5,6	6,8	6,0	6,9	6,5	7,0	6,7	7,0	6,9	6,9
8	6,9	3,3	7,0	3,5	7,1	3,8	7,4	4,6	7,5	5,3	7,7	6,0	7,8	6,6	7,9	7,2	7,9	7,5	8,0	7,8	7,8
9	7,7	3,4	7,8	3,6	7,9	3,9	8,2	4,8	8,4	5,5	8,6	6,4	8,7	7,0	8,8	7,8	8,9	8,2	9,0	8,6	8,6
10	8,5	3,4	8,6	3,6	8,7	4,0	9,1	4,9	9,3	5,7	9,5	6,7	9,7	7,4	9,8	8,3	9,9	8,9	9,9	9,9	9,4
11	9,3	3,5	9,4	3,7	9,6	4,0	10,0	5,0	10,2	5,9	10,5	6,9	10,6	7,8	10,8	8,8	10,8	9,5	10,9	10,1	10,1
12	10,1	3,5	10,2	3,7	10,4	4,1	10,8	5,1	11,1	6,0	11,4	7,1	11,5	8,1	11,7	9,2	11,8	10,0	11,9	10,8	10,8
13	10,9	3,6	11,0	3,8	11,2	4,1	11,7	5,2	12,0	6,1	12,3	7,3	12,5	8,3	12,7	9,6	12,8	10,5	12,9	11,4	11,4
14	11,7	3,6	11,9	3,8	12,1	4,2	12,6	5,3	12,9	6,3	13,2	7,5	13,4	8,6	13,6	10,0	13,7	11,0	13,8	12,0	12,0
15	12,5	3,6	12,7	3,9	12,9	4,2	13,4	5,4	13,8	6,4	14,1	7,7	14,3	8,8	14,6	10,3	14,7	11,4	14,8	12,6	12,6
16	13,0	3,6	13,4	3,9	13,7	4,3	14,3	5,4	14,7	6,5	15,0	7,8	15,3	9,0	15,5	10,6	15,7	11,8	15,8	13,1	13,1
17	14,1	3,6	14,3	4,0	14,5	4,3	15,3	5,5	15,6	6,5	16,0	8,0	16,2	9,2	16,5	10,9	16,6	12,2	16,8	13,6	13,6
18	14,9	3,6	15,2	4,0	15,4	4,3	16,0	5,5	16,6	6,6	16,9	8,1	17,1	9,3	17,4	11,1	17,6	12,5	17,7	14,0	14,0
19	15,7	3,6	16,0	4,1	16,2	4,3	16,9	5,6	17,4	6,7	17,8	8,2	18,1	9,5	18,4	11,3	18,5	12,8	18,7	14,4	14,4
20	16,5	3,6	16,7	4,1	17,0	4,4	17,8	5,6	18,2	6,7	18,7	8,3	19,0	9,6	19,3	11,6	19,5	13,1	19,7	14,8	14,8
21	17,3	3,7	18,1	4,2	18,6	4,4	18,6	5,6	19,1	6,8	19,6	8,4	19,9	9,8	20,3	11,7	20,5	13,4	20,6	15,2	15,2
22	18,1	3,7	18,4	4,2	18,7	4,4	19,5	5,7	20,0	6,8	20,5	8,4	20,9	9,9	21,2	11,9	21,4	13,6	21,6	15,6	15,6
23	18,9	3,7	19,2	4,2	19,5	4,4	20,4	5,7	20,9	6,9	21,4	8,5	21,8	10,0	22,1	12,1	22,4	13,9	22,6	15,9	15,9
24	19,7	3,7	20,1	4,2	20,3	4,4	21,2	5,7	21,8	6,9	22,4	8,6	22,7	10,1	23,1	12,3	23,3	14,1	23,5	16,2	16,2

$H = N - \sum_{i=1}^{N-1} (i/N)$ ve $S = N * [1 - ((N-1)/N)]$ formülünden ara değerler bulunabilir.

TABLO 2 Muhtemel çıkış katı ve duruş sayıları

$$t_s = t_o + t_c + t_f - t_v$$

KAPI GENİŞLİĞİ			800 mm	900 mm	1060 mm	1100 mm	1420 mm
Kenara açılan	Açılma	t_o	2.5	2.5	2.9	3.0	3.7
	Kapanma	t_c	3.0	3.8	4.0	4.0	5.0
Ortadan açılan	Açılma	t_o	2.0	2.0	2.5	2.5	2.7
	Kapanma	t_c	2.5	2.9	2.3	3.5	3.7
Çarpma kapı	Açılma	t_o	5.0	5.0	6.0	6.0	-
	Kapanma	t_c	5.0	5.0	6.0	6.0	-

TABLO 3 Genişliğe göre kapı açılma ve kapanma süreleri

$$t_v = d_f/v$$

ASANSÖR SEYİR MES.	TAVSİYE EDİLEN HIZ (m/sn)	İVME (m/sn ²)	t_f tek kat geçiş (sn)	t_v (3 m) (sn)	t_v (3.30 m)(sn)
<24 mt	<1.00	0.4	10.0	4.76	-
30 mt	1.00	0.4-0.7	7.0	3.00	-
40 mt	1.60	0.7-0.8	6.0	1.87	2.06
60 mt	2.50	0.8-0.3	5.5	1.20	1.32
75 mt	3.15	1.0	5.0	0.90	1.047
100 mt	5.00	1.2-1.5	4.5	0.60	0.60
120 mt	6.00	1.5	4.3	-	0.5
>120 mt	>6.00	1.5	4.3	-	-

TABLO 4 Hızlara göre iki kat arası seyir (t_f) ve normal seyir (t_v) zamanları

$$2Pt_p$$

T_p	Merkeze top. Kapılar	Kenara top. Kapılar	Dış kap. Çarpma kap
Onüç kişi ve altı kabin	2,0	2,2	2,5
Onüç kişi üstü kabin	2,4	2,6	2,8

TABLO 5 Kişi transfer kayıp zamanı

YÜK Kg	EN81/1 m ²	EN81 P	Act. P	YÜK Kg	EN81/1 m ²	EN81 P	Act. p
100	0.28-0.38	1	-	825	1.87-2.05	11	8.1
180	0.49-0.58	2	-	900	2.01-2.20	12	8.6
225	0.60-0.70	3	-	1000	2.15-2.40	13	9.1
300	0.79-0.90	4	3.3	1050	2.29-2.50	14	9.7
375	0.98-1.10	5	4.1	1125	2.43-2.65	15	10.4
400	1.17	5	4.1	1200	2.57-2.80	16	11
450	1.17-1.30	6	4.9	1275	2.71-2.95	17	11.6
525	1.31-1.45	7	5.7	1350	2.85-3.10	18	12.2
600	1.45-1.60	8	6.3	1425	2.99-3.25	19	12.7
630	1.45-1.66	8	6.3	1500	3.13-3.40	20	13.2
675	1.59-1.75	9	7.1	1600	3.56	21	13.5
750	1.73-1.90	10	7.6	2000	4.20	26	16
800	1.73-2.00	10	7.6	2500	5.00	33	19.0

2500 kg üzerinde her 100 kg için 0,16 m² alan ilave edilir

20 kişi üzerinde insan sayısı için 0.115 m² ilave edilir.

TABLO 6 EN81/e göre, beyan yüküne göre alınacak kabin ölçüleri ve kişi sayısı

2. AVAN PROJE HAZIRLANMASI

2.1. ASANSÖR KUYU VE KABİN ÖLÇÜLERİ

Asansör trafik hesabında yapılan seçimlere göre aşağıdaki tablolardan asansör alt üst boşlukları ile asansör kabin ve kuyu boşlukları ölçüleri seçilebilir. İmalat için verilecek ölçülerde binada olabilecek kaçmalar dikkate alınarak toleranslı ölçüler verilmelidir. Konstrüksiyon hesapları gerekiyorsa muhakkak makine mühendisi ile işbirliği sonucu kuyu ölçüleri belirlenmelidir. Avan proje hazırlanmasındaki amaç yapılabilecek asansöre uygun kuyu ve makine dairesi oluşturmak olduğu için, projeci bu bölümde mimar ile ortak bir çalışma içinde olmalıdır. Asansörler ihtiyaca göre aşağıdaki sınıflardan seçilir.

Asansör sınıfları

Sınıf I asansörler

- 320 kg ve 450 kg beyan yüklü küçük kabinler yalnız insan taşımak için kullanılabilir,
 - 630 kg beyan yüklü kabinler insan taşımaya ek olarak tekerlekli sandalye kullanan kişileri (fakat tam hareket serbestliği sağlamaz) ve/veya çocuk arabalarını taşımak için de kullanılabilir,
 - 1000 kg beyan yüklü kabinler, a ve b şıklarında belirtilenlerin yanı sıra, tutamakları sökülebilen sedyelerin, tabutların ve mobilyaların taşınması için de kullanılabilir.
- Genel amaçlı asansörler, 2,5 m/s'ye kadar olan asansör hızlarının uygun olduğu alçak ve 15 kata kadar olan orta yükseklikteki binalarda kullanılmalıdır.

Sınıf II asansörler

Sınıf II asansörlerinin boyutları, Sınıf I veya Sınıf VI asansörlerine ait boyutlar arasından seçilmelidir. Özellikle konutlarda kullanılan 1000 kg beyan yüklü asansörlerin boyutları ve/veya Sınıf III asansörleri bu amaç için kullanılmalıdır.

Sınıf III asansörler

Aşağıdaki hususlar dikkate alınmalıdır:

- 2500 kg beyan yüklü asansörlerin kabinleri, özellikle 1000 mm x 2300 mm boyutlarındaki hastane yataklarındaki hastaların tıbbî yardım cihazları ve ilgili görevlilerle birlikte taşınması için uygundur,
- 2000 kg beyan yüklü asansörlerin kabinleri, 1000 mm x 2300 mm boyutlarındaki hastane yataklarının (tıbbî yardım cihazları hariç) ilgili görevlilerle birlikte taşınması için uygundur,
- 1600 kg beyan yüklü asansörlerin kabinleri, esas olarak 900 mm x 2000 mm boyutlarındaki hastane yataklarının taşınması için uygundur,
- 1275 kg beyan yüklü asansörlerin kabinleri, bakım evlerindeki 900 mm x 2000 mm boyutlarındaki yataklarının taşınması için uygundur.

Sınıf VI asansörler

Yoğun trafik için olan asansörler esas olarak en az 2,5 m/s hızın gerekli olduğu 5 kattan fazla kata sahip yüksek binalarda kullanılmalıdır.

Not -Kesin yük, hız ve asansör sayısı ayrıntılı bir trafik hesabı ile belirlenmelidir.

Seçilen asansörlere ait mimari ölçüler :

Kuyu boyutları

- Tekli asansörler Ekteki şekillerde verilen değerlere uygun olmalıdır.
- Yan yana yerleştirilmiş birden fazla asansörde Kuyunun ortak olması durumunda kuyu iç boyutları aşağıdaki gibi tespit edilmelidir:
 - Ortak asansör kuyusunun toplam genişliği, tekli asansörlere ait kuyu genişlikleri toplamına ek olarak, her biri en az 200 mm olmak üzere asansör kuyuları arasındaki sınır mesafelerinin toplamına eşit olmalıdır.
 - Ortak asansör kuyusunu meydana getiren kısımların derinlikleri, tekli asansörler için gerekli kuyu derinlikleri ile aynı olmalıdır.
- Birbirini izleyen iki asansör sahanlığı arasındaki en küçük yükseklik, durak kapılarının yerleştirilmesine imkân verecek ölçüde:
 - 2000 mm kapı yüksekliği için 2450 mm,
 - 2100 mm kapı yüksekliği için 2550 mm olmalıdır.

Asansör sahanlıkları

Asansör sahanlığı boyutları belirlenmesinde o bölgeden geçebilecek, ancak asansörü kullanmayacak kişilerin sebep olacağı muhtemel trafik akımı göz önüne alınmamıştır.

1. Özellikle konutlara tesis edilen Sınıf I asansörler, tekli veya yan yana yerleştirilmiş birden fazla asansör şeklinde olabilir. Bu sınıfa dâhil olan asansörler, en fazla dörtlü asansör grubu olarak yan yana yerleştirilmelidir. (Yangın yönetmeliği üç asansörden fazlasına ancak kuyular alev geçirmez şekilde örülmesi şartı ile kabul etmektedir). Hidrolik asansörler için genel olarak en fazla ikili asansör grubu tavsiye edilir.
2. Asansör sahanlığının duvardan duvara, kabin derinlikleri yönünde ölçülen en küçük derinliği, grup içindeki derinliği en fazla olan kabinin derinliğine eşit olmalıdır. Ancak, özürli kişilerin kullandığı asansörlere ait sahanlıkların derinlikleri en az 1500 mm olmalıdır.
3. Tekli veya yan yana yerleştirilen birden fazla asansör sahanlığının duvardan duvara, kabin derinlikleri yönünde ölçülen en küçük derinliği $1,5 \times d_1$ 'e eşit olmalıdır (d_1 , derinliği en fazla olan kabinin derinliğidir). Sınıf III hariç dörtlü asansör gruplarında bu mesafe 2400 mm'den az olmamalıdır.

Asansör gurupları

Karşılıklı yerleştirilen asansörler gruplardaki asansör sayısı en fazla sekiz (2x4) olmalıdır. Asansör sahanlığının karşılıklı duvarları arasındaki mesafe, en az karşılıklı olan asansör kabinlerinin derinliklerinin toplamına eşit olmalıdır. Sınıf III hariç asansör gruplarında, bu mesafe 4500 mm'den fazla olmamalıdır.

Birden fazla yerleştirilen asansörler

Özellikle konutlara tesis edilen birden fazla Sınıf I asansörlerde makina dairelerinin boyutları aşağıdaki şartlara uygun olmalıdır.

1. Taban alanı
 - a) Aynı beyan yüküne sahip birden fazla asansör: Ortak makina dairesi taban alanı en az, her bir asansör için gerekli en küçük alanların toplamına eşit olmalıdır.
 - b) Farklı beyan yüklerine sahip iki asansör: Ortak makina dairesi taban alanı en az, her bir asansör için gerekli en küçük alanların toplamı ile iki asansörün kuyu alanlarının farkının toplamına eşit olmalıdır.
 - c) Farklı beyan yüklerine sahip ikiden fazla asansörün meydana getirdiği asansör grubu: Ortak makina dairesi taban alanı en az, her bir asansör için gerekli en küçük alanların toplamı ile en büyük asansörün kuyu alanı ile diğer asansörlerin her birinin kuyu alanları farklarının toplamına eşit olmalıdır.
2. Genişlik : Gerçek boyutlar, en az toplam alan için öngörülene eşit bir taban alanı sağlamalıdır. Ortak makina dairesinin en küçük genişliği, ortak kuyunun toplam genişliği ile kendi ihtiyacı en büyük olan asansöre uygun yan uzantının toplamına eşit olmalıdır.
3. Derinlik : Gerçek boyutlar, en az toplam alan için öngörülene eşit bir taban alanı sağlamalıdır. Ortak makina dairesinin en küçük derinliği, en derin tekli asansör kuyusunun derinliğinden 2100 mm daha fazla olmalıdır.
4. Yükseklik : Ortak makina dairesinin en küçük yüksekliği, en büyük yüksekliğe sahip makina dairesinin yüksekliğine eşit olmalıdır. Makina dairesi yükseklikleri mevcut millî mevzuata uygun olmalıdır.
5. Semboller : Boyutları belirtmek için aşağıdaki semboller kullanılmıştır:
 - a) b_4 : Tek bir asansör için en küçük makina dairesi genişliği,
 - b) d_4 : Tek bir asansör için en küçük makina dairesi derinliği,
 - c) A : Tek bir asansör için en küçük makina dairesi taban alanı,
 - d) b_3 : Tek bir asansör için kuyu genişliği,
 - e) d_2 : Tek bir asansör için kuyu derinliği,
 - f) n : Toplam asansör sayısı.

Elektrikli asansörler için makine dairesi boyutları

1. Yan yana yerleştirilmiş asansörler
Toplam alan = $A + [0,9 \cdot A \cdot (n - 1)]$ olmalıdır.
Gerçek boyutlar, en az toplam alan için öngörülene eşit bir taban alanı sağlamalıdır.
En küçük genişlik = $b_4 + [(n-1) \cdot (b_3+200)]$
En küçük derinlik = d_4

2. Karşılıklı yerleştirilmiş asansörler
 Toplam alan = $A + [0,9 \cdot A \cdot (n - 1)]$ olmalıdır.
 Gerçek boyutlar, en az toplam alan için öngörülene eşit bir taban alanı sağlamalıdır.
 En küçük genişlik = $b_4 + [(n-1) \cdot (b_3+200)] / 2$
 En küçük derinlik = $2 \cdot d_2 + \text{kuyular arasındaki mesafe}$
 Asansör sayısının tek sayı olması durumunda, n bir üst çift sayıya yuvarlanır.
3. Yükseklik : Ortak makina dairesinin en küçük yüksekliği, en büyük yüksekliğe sahip makina dairesinin yüksekliğine eşit olmalıdır.

Hidrolik asansörler için makina dairesi boyutları

1. İkili asansör grupları : Her iki asansör için ortak bir makina dairesi yapılması tavsiye edilir.
2. Makina dairesi taban alanı aşağıdaki gibi olmalıdır:
 - a) Aynı beyan yüküne sahip iki asansör: Ortak makina dairesi taban alanı en az, tekli asansör kuyusunun arkasına yerleştirilmiş makina daireleri için gerekli en küçük alanların toplamına eşit olmalıdır.
 - b) Farklı beyan yüklerine sahip iki asansör: Ortak makina dairesi taban alanı en az, tekli asansör kuyusunun arkasına yerleştirilmiş makina daireleri için gerekli en küçük alanların toplamı ile iki asansörün kuyu alanlarının farkının toplamına eşit olmalıdır.
3. Eğer asansörler aynı kuyu içinde ise ağırlıklarının yanda veya arkada olması şartları ve ray boşlukları dikkate alınarak , kabin ölçüleri bozulmadan , kuyu alanının, iki asansörün kuyu alanının toplamını vermesi gerekir .
4. Ortak asansör kuyusunun toplam genişliği tekli asansörlere ait kuyu genişlikleri toplamına ek olarak, her biri en az 200 mm olmak üzere asansör kuyuları arasındaki sınır mesafelerinin toplamına eşit olmalıdır . Kuyu ölçüleri için en hızlı asansörün ölçüleri kabul edilmelidir . Bu durumda makine dairesi toplam alanı da,

$$\text{Toplam alan} = A + 0,9 \cdot A \cdot (n-1) \text{ olur.}$$

$$\text{Minimum genişlik} = b_4 (n-1) + (b_3+200)$$

$$\text{Minimum derinlik} = d_4$$

Gerçek boyutlar, en azından toplam alan için öngörülen eşit bir taban alanı sağlamalıdır . Çizilen kuyu kesitleri mimari proje ile çakışmalıdır .

Kuyu yan kesiti , makine dairesi ve kabin kesitinin verildiği Şekil 1 Şekil 2 ve Şekil 3 de harflerin karşılıkları, seçilen asansöre göre doldurularak kuyu tarifi tapılabilir . Çizilen mimari proje özellikleri de dikkate alınarak, projede minimum bu ölçülerin bulunması sağlanmalıdır . İnşaat tekniği açısından inşaat sırasında kalıp hataları olabileceği veya inşaat sonunda daha üst bir asansör seçeneği kullanılabileceği göz ardı edilmemelidir .Bu konuda ISO 4190-1 aşağıdaki açıklamayı yapmaktadır.

“Asansör kuyusunun plân boyutlarına şakul toleransı dâhildir. Kuyu boyutlarındaki şakul toleransı ilk 20 kat için ± 25 mm olarak korunmalıdır. Yükseklikten bağımsız olarak en fazla ± 50 mm olacak şekilde 20 kat üstündeki her kat için 1,0 mm eklenir. Şekil 2 ve Şekil 3’teki b_3 ve d_2 boyutları en küçük şakul ölçülerini gösterir.

Mimar (veya böyle bir görevi üstlenen kişi) inşaat mühendisi ile görüşerek, inşaatın bitiminden sonra kuyuda gerekli ölçülerin sağlanması bakımından bu toleransların yeterli olduğuna dair mutabakat sağlamalıdır. Aksi halde ilâve tolerans değerleri asansör kuyusu plân boyutlarına eklenmelidir.

Asansörlerin binaya montajı için kuyu, düşey kenarları ve tabanlarını kuyu tabanı ve kuyu tavanının oluşturduğu paralel kenarlı bir dikdörtgen prizma ile çevrelenmiş serbest bir hacme sahip olmalıdır.

Karşı ağırlıkta güvenlik tertibatı gerektiğinde, burada tanımlanan derinlik veya genişlikler 200 mm’ye kadar artırılabilir.”

Ancak Türkiye’de genelde kullanılan “Kara Kalıp Tekniği” göz önüne alınarak verilecek toleransın en az 100 mm olması tavsiye edilir . Ayrıca asansör tasarım hesabının arkasına ilave edilen Asansör Ruhsat Formunda bahsedilen kuyu özellikleri, makine dairesi ve geçiş özelliklerinin bulunması, makine dairesi kapı şartları ve havalandırması sağlanmalıdır Her tip binaya farklı sınıflardaki asansörler kurulabilir. Çok katlı binalarda tekerlekli sandalye kullanan kişileri taşımak için en az bir asansör bulundurulması tavsiye edilir. Bu asansör, bu iş için gerekli şartlara uygun olmalı ve işaretlemesi yapılmış olmalıdır.

Asansör kuyu ve makine dairesi kesitleri ile ölçü çizelgelerine bakınız

2.2. ELEKTRİKLİ ASANSÖRLERDE ENERJİ MİKTARI

Asansörlerde kullanılan elektrik motorları güç olarak hesaplanırken en kötü şart kabul edilen, tam yükte, maksimum hızda ,aşağıdan yukarı hareket halindeki durumu dikkate alınır. Bu durumda motor gücü

$$N = (S \cdot V) / (75 \cdot \eta) \text{ BG veya}$$

$$N = (S \cdot V) / (102 \cdot \eta) \text{ KW olur.}$$

$$S = (P + Q + H + Z) - G$$

S : maksimum artan yük (kg)

(P+Q) : Kabin ağırlığı ve beyan yükü ağırlığı

H : Halat ağırlığı (kg) (halat yükü olarak her halat için 10 luk halatta 0,35 kg/m, 12 lik halatta 0,5 kg/mt , 16 lık halatta 1 kg/mt yaklaşık değerler alınabilir.)

Z : Sürtünme yükü (Sürtünme yükü olarak beyan yükünün %10 değeri alınabilir.)

G : Karşı ağırlık ağırlığı

v: asansör beyan hızı (m/sn)

η : makine motorun verimlilik oranı.

η sistemde oluşan momente bağlı bir katsayı olarak alınmaktadır. Moment değeri kasnak yarı çapı ile maksimum artan yükün çarpılması ile bulunur.

$$\text{Moment değeri} = (D/2) * S$$

D= kasnak çapı (m)

S= maksimum artan yük (kg)

Dişli kutusu oranı momente bağlı olarak aşağıdaki tablodan alınabilir.

Moment değeri(kgm)	verim η
<120	0,30
120-200	0,45
200-300	0,60
300-550	0,70

TABLO 7 Moment değerine göre alınacak verimlilik

Bu formül ışığında 10 kişiye kadar $\eta=0,3$,13 kişi için $\eta =0,35$, üstü için ise $\eta = 0,4$ kötü şartları kabul edilerek ve 2,5 m/sn üstündeki asansörlerde de dişli sistemi kullanıldığı varsayılarak gerekebilecek enerji yaklaşık olarak hesaplanmaya çalışılmıştır. 26 kişi ve üstündeki asansörlerde moment değeri daha yüksek gözükse de, pratikte düşük hızlarda bu asansörler için doğrudan tahrik kullanılmadığı için, η değeri yarı güçlerine uygun olarak alınmıştır . Burada bulunacak enerji miktarı uygulanabilecek değişik alternatifler ve motor kayıpları ile aydınlatma elektromanyetik fren ve pano ihtiyaçları da dikkate alınarak 10 kişi dahil asansörlerde 1,70 diğerlerinde 1,60 katı alınmalıdır. Kolon hattı hesapları yapılırken asansörlerin **yükseltilmiş toplam gücü** üzerinden hesap yapılmalıdır . 2,5 mt/sn üzerindeki asansörlerde genelde dişli sistemi kullanılmamasına rağmen pratikte görülen, asansörlerde bu hesaplama yapılan enerji miktarı hesabı ile uygun motor güçleri çıkmaktadır. Kullanılan konvertör ve invertörlerdeki güç kayıpları dişli sistemi kayıplarına yakın çıkmaktadır . Gerekli olan enerji miktarları aşağıda hesaplanmıştır . En yakın üst motor gücüne tamamlanmalıdır. Kullanılan motor güçleri listesi termik ve sigorta değerleri tablosunda verilmiştir.

	4 KİŞİ 320 Kg	5 KİŞİ 400 Kg	6 KİŞİ 450 Kg	8 KİŞİ 630 Kg	10 KİŞİ 800 Kg	13 KİŞİ 1000 Kg	16 KİŞİ 1250 Kg	21 KİŞİ 1600 Kg	26 KİŞİ 2000 Kg	33 KİŞİ 2500 Kg
HIZ										
0,63	3,29	4,12	4,63	6,49	8,24	8,82	9,65	12,35	15,44	19,30
1,00	5,23	6,54	7,35	10,29	13,07	14,01	15,32	19,61	24,51	30,64
1,60	8,37	10,46	11,76	16,47	20,92	22,41	24,51	31,37	39,22	49,02
2,50	13,07	16,34	18,38	25,74	32,68	35,01	38,30	49,02	61,27	76,59
3,15	16,47	20,59	23,16	32,43	41,18	44,12	48,25	61,76	77,21	96,51
4,00	20,92	26,14	29,41	41,18	52,29	56,02	61,27	78,43	98,04	122,55
5,00	26,14	32,68	36,76	51,47	65,36	70,03	76,59	98,04	122,55	153,19
6,00	31,37	39,22	44,12	61,76	78,43	84,03	91,91	117,65	147,06	183,82

TABLO 8 Asansör hız ve yüküne göre gereken enerji miktarı (KW olarak)

2.3.HİDROLİK ASANSÖRLERDE ENERJİ MİKTARI

Hidrolik asansör tahrik sistemi hesapları için aşağıdaki sıra izlenmelidir.

1. Pistona etki edecek kuvvet güvenlik katsayısı ve askı tipi dikkate alınarak hesaplanmalıdır.
2. Asansörün hızı ve seyir mesafesi (alt ve üst boşluklar dikkate alınarak)askı tipine bağlı olarak tespit edilmelidir.
3. Yukarıdaki hesaplara bağlı olarak piston ölçüleri bulunmalıdır. Piston ölçüleri ve en büyük ve küçük basınç değerleri Tabloları kullanma yöntemi ile bulunabilir.
4. İstenilen hıza göre yağ debisi ve bunu sağlayacak motor gücü hesaplanmalıdır.

PİSTONA ETKİ EDEN KUVVET

Pistona etki eden kuvvet askı tipi ve güvenlik katsayısı dikkate alınarak aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$F= k_1 \cdot g_n \cdot [c_m \cdot (P+Q) + 0,64 P_r + P_{rh} + P_{rt}]$$

F : Pistona etki eden kuvvet

k₁ =1.4 (basınç güvenlik katsayısı)

g_n :Standart yerçekimi ivmesi

c_m : Askı tipi katsayısı (Doğrudan askılarda **c_m**=1 alınıp, indirekt askılarda askı sayısına bağlı olarak artar. Örnek olarak tek kasnaklı indirekt bağlantı için **c_m**=2 alınmalıdır.)

(P+Q) : Kabine etki eden tertibatlar dahil (Kontrol kablosu gibi)kabin ve beyan yükü toplamı

P_r : Hesaplanacak pistonun kütlesi (kg) (Avan projelerde yaklaşık değer olarak 80 lik pistonlara kadar 15kg/m, 120 lik pistonlara kadar 20 kg/m, üstünde ise 35 kg/m alınabilir)

P_{rh} : Piston başı donanımının kütlesi (kg)

P_{rt} : Teleskopik kaldırıclarda hesaplanacak pistona etki eden pistonların kütlesi (kg)

ASANSÖRÜN HIZI, SEYİR MESAFESİ

Asansörün hızı, doğrudan bağlantılarda piston hızı ile aynıdır. Ancak indirek bağlantıda bağlantı tipine göre piston hızı asansör hızına orantılı olarak azalır. Tek kasnaklı indirekt bağlantıda

piston hızı = ½ v olacaktır.

Doğrudan tahrikli asansörlerde asansörün seyir mesafesine alt güvenlik mesafesi (0,30m) ve üst güvenlik mesafesi (kuyu yapısına bağlı kaçma mesafesi) eklenerek piston boyu bulunur. İndirek bağlantıda bağlantı tipine göre piston boyu asansör seyir mesafesine orantılı olarak azalır. Tek kasnaklı indirekt bağlantıda piston boyu = ½ h +(0,30+üst güvenlik payı-piston başı kasnak çapı) olacaktır.

PİSTONUN VE MOTOR GÜCÜNÜN BELİRLENMESİ

- A) Pistonun belirlenmesi için aşağıda verilen maksimum kuvvet ve piston boyu için uygun piston çapını veren tablo kullanılabilir. Etki eden kuvvet ve piston boyu karşılığı olan eğrideki değer piston çapını verecektir.
- B) Piston çapı belirlendikten sonra diğer tablo kullanılarak motor gücü hesaplanabilir. Bulunan piston çapı ve asansörün istenen hızına karşılık tablodan piston yağ debisinin miktarı bulunacaktır. Bu debinin karşılığı olan motor gücü, tablonun altında verilmiştir. Bulunan motor gücü karşılığı, motor gücü kısmının üstünde bulunan basınç tablosundan, pistona etki eden kuvvetle karşılaştırılmalı ve ondan büyük olmadığı kontrol edilmelidir.
- C) Bulunan motor gücü aynı elektrikli asansörlerde olduğu gibi bir çarpan **k=1,6** katsayısı ile çarpılmalıdır. Bu katsayı ile çarpılmış **toplam güç** gerilim düşümü hesaplarında kullanılmalıdır. Bu yaklaşım, asansörün gerekli diğer enerji ihtiyaçlarını karşılaması veya uygulamada daha büyük bir asansör tipi kullanılabilmesine imkan tanıyacaktır.

Elektrikli ve hidrolik asansörlerde motor gücü ve toplam güç bulunduktan sonra kolon hattı ve gerilim düşümü hesapları yapılmalıdır.

2.4.KOLON HATTI VE GERİLİM DÜŞÜMÜ HESAPLARI

Yukarıdaki tablolardan seçilen enerji miktarını uygun çarpanı ile çarptıktan sonra bina yüksekliğine uygun olacak şekilde gerilim düşümü hesabı yapılır. L mimari projeye uygun alınmalıdır . Bunun için aşağıdaki formül kullanılır.

$$\%e = (100 * L * N) / (S * U^2 * \delta)$$

L : Hat uzunluğu (mt). N : Güç (Watt) S : İletken kesiti (mm²) U : İşletme gerilimi (Volt)
δ : Özgül iletkenlik katsayısı (bakır için 56m/ohm.mm² alınır)

%e miktar olarak 3 oranı üstünde olmayacağı için bu formülde kesit için tekrar düzenlenirse

$$S = (100 * L * N) / (U^2 * \%e * \delta) \text{ mm}^2$$

Burada bulunan S değeri aşağıda belirtilen kablo kesitlerinden en yakın üst değere tamamlanarak , aşağıdaki tablodan akım karşılığı olarak değerlendirilmeli ve uygun sigorta değerleri alınarak aşağıda verilen kolon şemasındaki kablo kesit ve kesici değerleri yerine konmalıdır.

Anma kesiti mm ²	1.Grup A		2. Grup A		3.Grup A	
	Akım değeri	Sigorta değeri	Akım değeri	Sigorta değeri	Akım değeri	Sigorta değeri
0.75	-	-	13	10	16	16
1	12	10	16	16	20	20
1.5	16	16	20	20	25	25
2.5	21	20	27	25	34	35
4	27	25	36	35	45	35
6	35	35	47	35	57	50
10	48	50	65	63	78	63
16	65	63	87	80	104	100
25	88	80	115	100	137	125
35	110	100	143	125	168	160
50	140	125	178	160	210	200
70	175	160	220	224	260	250
95	210	200	265	250	310	300
120	250	250	310	300	365	355
150	-	-	355	355	415	425
185	-	-	405	355	475	425
240	-	-	480	425	560	500
300	-	-	555	500	645	600

1).Grup: Boru içinde çekilmiş bir ya da birden fazla tek damarlı, iletkenler (NV gibi)

2).Grup: Termoplastik kılıflı iletkenler, borulu iletkenler, kurşun kılıflı iletkenler, plastik yalıtımlı yassı iletkenler, hareket ettirilebilen iletkenler gibi çok damarlı iletkenler.

3).Grup: Havada açık olarak iletkenler arasında en az iletken dış çapı kadar açıklık bulunacak biçimde çekilmiş bir damarlı iletkenler ile bağlama tesisleri ve dağıtım tablolarında kullanılan bir damarlı iletkenler.

TABLO 9-10 Kablo kesitlerinin çekebileceği akım miktarı ve maksimum sigorta değerleri

Bulunan kablo kesiti % e formülünde yerine konarak gerçek gerilim düşümü hesaplanmalıdır . Bundan önceki tabloda hesaplanan enerji miktarı ve bina yüksekliğine göre hesaplanacak olan kesit ve akım değerlerinin birbirine uygun olmasına dikkat edilmelidir. Toleranslı olarak seçilen kablo kesitleri 2,50 m/sn hız üzerindeki asansörlerde farklı kumanda yöntemlerinin kullanılabilmesine olanak sağlayacaktır. Seçilen motor gücüne göre kesici ve sigortaların seçilmesi gerekir. Ancak sigorta değerleri seçilen kablo için yukarıdaki değerlerden yüksek olamaz.

Motor devrelerinde ana kesici ve sigortaların dışında motorlar aşırı akıma karşıda korunmalıdır. Motor anma akımına uygun termik röle seçimleri yapılmalı her hız devresi için akıma uygun termik röle kullanılmalıdır. Aşağıdaki tabloda anma akımları ve termik değerleri verilmiştir.

MOTOR ANMA		380 VOLT				İRTİBAT KABLOSU NY Y mm2
KW	PS	MOTOR ANMA AKIMI	TERMİK RÖLE AYAR BÖL	SİGORTALAR A		
				DİREKT	Y/ A	
2,2	3	5	4,0-6,0	10	6	4*2,5
3	4	6,6	5,5-8,0	16	10	4*2,5
4	5,4	8,5	7,0-10,0	20	16	4*2,5
5,5	7,5	11,5	10,0-13,0	25	20	4*2,5
7,5	10	15,5	13,0-18,0	35	25	4*4
11	15	22,5	18,0-25,0	35	35	4*6
15	20	30	23,0-32,0	50	35	4*6
18,5	25	36	30,0-40,0	63	50	4*10
22	30	43	38,0-50,0	63	50	4*10
30	40	57	57,0-66,0	80	63	4*16
37	50	72	63,0-80,0	100	80	3*25+16
45	61	85	75,0-105	125	100	3*35+16
55	75	104	95,0-125	160	125	3*50+25
75	100	142	100-160	200	160	3*70+35
90	123	169	125-200	225	200	3*95+50
110	150	204	200-315	250	225	3*120+70
132	180	243	200-315	300	250	3*120+70

TABLO 11 Motor anma akımına göre sigorta ve termik seçimi

Motor koruma devrelerinde termik ayarları motor anma akımına çok yakın olmalı konulan sigorta değerleri TABLO 10 dan alınmalıdır . Akımın bir kontrol parametresi olarak kullanıldığı kontrol sistemlerinde (vektör kontrol) termik aranmaz , ancak frekans kontrol ve voltaj kontrollerinin çoğu sisteminde akım , bir kontrol parametresi değildir . Bu tür tablolarda termik röle aranmalıdır . Otomatik sigortalar termik olarak kullanılamaz . Devreye konan kesici , sigorta değerinin üstünde devreyi kesebilme gücünde olmalıdır . Devre içinde sıralanan sigortalar daima kendinden sonraki sigortadan büyük olmalı fakat aşağıda verilen değerlerin üstüne çıkmamalıdır . Motorlarda kullanılan uzun besleme hatları için yukarıdaki değerlerde gerilim düşümü hesabı yapılmalıdır .

Yukarıda yapılan hesaplara uygun değerler aşağıda gösterilen kolon şemasına uygun olarak yerleştirilir. Yerleştirme kriterleri için tasarım hesaplarının sonuna konan Asansör Ruhsat Formu bölümüne bakınız. Genelde karşılaşılabilecek konuların TSE ye uygun yorumları, yapılan kontroller sonrası EMO Asansör Komisyonunca Asansör Ruhsat Formunda derlenmiştir. Topraklama uygulaması için **Topraklama Yönetmeliğindeki** şartlar yerine getirilmelidir .

(KUYU YERLEŞİM PLANI VE ASANSÖR KOLON ŞEMASINA BAKINIZ)

Bu bilgiler ışığında bir avan projeyi oluşturmak zor olmayacaktır . Trafik akış şemasından insan sayısının (B) tespiti yapılacak, bu sayıya uygun 5 dakikada asansörü kullanacak insan sayısı kolayca bulunabilecektir. Verilen tablolardan kendi isteğinize uygun , kabini küçük hızlı veya kabini büyük ama daha yavaş asansör(ler) seçebilirsiniz. Asansör seçim tablosunun amacı size vakit kazandırmaktır. Seçtiğiniz asansör(ler) için muhakkak 2. Bölümde anlatılan hesapları proje içinde yapmanız gerekir. Asansör adedini (L) bu hesaplar sonucunda bildirmelisiniz. Seçilen asansör(ler) için kuyu ve kabin ölçülerini , kuyu alt ve üst boşluk mesafelerini projede belirtip , makine dairesi ölçülerinin standartlara uygun bir şekilde projede yer almasını sağlamak Elektrik Mühendisinin görevidir. Bu asansöre uygun kolon hattı seçimi , sigorta ve kesicilerin yerleştirilmesi , makine dairesi ve kuyu elektrik yerleşim planı , gerilim düşümü hesapları , avan proje içinde yer almalıdır. Bu yazının sonunda 2C bölümünde bu amaç için hazırlanmış başlangıç bilgileri ve hesapları içeren , yukarıda bahsedilen konuları kapsayan örnek projeler bulacaksınız.

Şu ana kadar anlatılan avan projede Elektrik ile ilgili olan kısım idi. Bu projenin sonuna mukavemet hesabı olarak

$$\text{Kuyu tabanına gelen kuvvet} = 4 \cdot g_n \cdot (P+Q)$$

$$\text{Raylara gelen kuvvet} = (5/2) \cdot g_n \cdot (P+Q)$$

$$\text{Tabiiye betonuna gelen kuvvet} = 1,2 \cdot g_n \cdot (P+Q+M+H+K+G)$$

P= Boş kabin ve kabine bağlı yükler

Q= Beyan yükü

g_n = Standart yer çekimi ivmesi (9,81 m/sn²)

M= Makine kütlesi

H = Halatların kütlesi

G = Karşı ağırlık kütlesi

K = Makine kaidesi kütlesi (M+H+K ağırlığı avan projelerde küçük boy asansörlerde 300 kg, orta boy asansörlerde 600 kg, büyük boy asansörlerde 1000 kg yaklaşık değer alınabilir)

eklenmelidir ve bir makine mühendisi ile beraberce imzalanarak ilgili kuruma sunulabilir. Yönetmelik avan projenin Elektrik ve Makine Mühendisince beraberce hazırlanmasını istemektedir.

3. ASANSÖR TRAFİK VE AVAN PROJE HESABI ÖRNEĞİ

3.1.ÖRNEK 1

İlk örnek olarak çok kullanılan 8 katlı , her katta 4 adet 3 oda bir salonlu dairesi olan bir binayı alalım . Asansör seçimi yapabilmek için önce insan trafiğinin en yoğun olabileceği 5 dakikadaki asansörü kullanabilecek insan sayısı bulunmalıdır . Trafik hesabı için esas olan asansörü kullanabilecek hacimlerdir . Bu yüzden trafik hesabında,zemin üstündeki 7 katta bulunan 28 daire hesaplanmalıdır . TABLO 1 den binada bulunan insan sayısı

$$28 \text{ Daire} \cdot 3 \text{ Oda} \cdot 1,5 \text{ kişi/oda} = 126 \text{ Kişi}$$

Bu tip binada 5 dakikada asansörü kullanacak insan yüzdesi gene TABLO 1 den %8 olarak alınmıştır .

$$126 \text{ Kişi} \cdot \%8 \text{ oran} = 10,08 \text{ Kişi}$$

%20 trafik iyileştirme oranı ilavesiyle en yoğun trafikte 5 dakikada asansörü kullanabilecek insan sayısı

$$B = 10,08 \cdot (1,20) = 12,096 \sim 12,1 \text{ Kişi olarak belirlenir .}$$

Çok fazla deneme yanılma yapmamak için asansör seçim tablosu kullanılabilir . Bu tabloda kullanılan kabuller genel uygulamaya uygundur . Bir avan proje yapıldığı için bunlar kabul edilebilir . Ancak uygulama projelerinde kabullerin dışında uygulanan imalat için hesaplar ayrıca yapılmalıdır . Asansör seçim tablosunda 8 durak asansörler için B sayısını karşılayacak çeşitli alternatifler olduğu görülebilir. R sayılarını inceleyerek büyük ve nispeten hızlı bir asansörle çözüm bulunabileceği gibi, daha küçük ve daha yavaş iki adet asansörle de aynı çözüm sağlanabilir.

Bu binanın orta halli bir bina olduğu düşünülerek, dış kapıları çarpma kabin kapısı otomatik olan daha ekonomik asansör seçenekleri üzerinde durulacaktır . Tek asansör seçimi yerine bina ekonomisine de uygun olan 2 adet 4 kişilik 1 m/s hızdaki dış kapıları çarpma asansör seçimi uygun seçim olarak seçilmiştir . Tablodan incelediğimizde 2 adet 0,63 m/s hızlı 4 kişilik asansör , 1,60 m/s hızlı 6 kişilik bir asansör veya 2,50 m/s hızlı otomatik kapılı bir asansöründe bu talebi karşıladığı görülmektedir . Ancak ekonomik yapı açısından yüksek hızlı asansör , servis hizmet süresi açısından da düşük hızlı asansör uygun olmamaktadır . Düşük hızlı asansörlerde servis süresi $A_t = A_{t1} / 2$ hesabıyla yaklaşık 75 sn olarak bulunmaktadır ki , kötü bir servis hizmet kalitesi verecektir . Tek asansör yerine iki asansörü tercih ettiğimiz içinde, 6 kişilik asansör seçimi yapılmamıştır . Seçtiğimiz asansörler için $R = R_1 + R_2$ sayısı B trafik sayısından büyüktür . Bu durumda hesaplar bu seçime göre oluşturulabilir . Unutulmamalıdır ki asansör seçim tablosu sadece seçime yardımcı olmak , yön göstermek için verilmiştir . Seçilen asansörler için hesaplar açık olarak yapılmalıdır .

Seçilen asansörler için yapılacak hesaplar

Bina yüksekliği : 24 m (mimari projeden)

Durak adedi : 8 Durak (mimari projeden)

d_f (ortalama kat yüksekliği) : (Bina yüksekliği) / (Durak adedi) = 24 / 8 = 3 m

t_v (kabinin kat geçiş süresi) : (ortalama kat yüksekliği) / (beyan hızı) = 3 m / 1 m/s = 3 s

TABLO 2 yi kullanarak 8 durak 4 kişilik asansör için ,

H = 6,9 S = 3,3 P = 3,2 sayıları alınır .

TABLO 3 ü kullanarak 800 mm kapı için ,

$$t_o = 5 \text{ s} \quad t_c = 5 \text{ sn} \quad \text{alınır .}$$

TABLO 4 Kullanılarak t_f değeri 1 mt/sn için,

$$t_f = 7,0 \text{ sn} \quad \text{alınır .}$$

TABLO 5 ten seçilen asansör için ,

$$t_p = 2,5 \text{ sn} \quad \text{alınır .}$$

Bütün değerler alındıktan sonra trafik hesabı kolayca yapılabilir .

$$A_{t1} = 2*H* t_v + (s+1) t_s + 2*P* t_p$$

$$t_s = t_o + t_c + t_f - t_v$$

$$A_{t1} = 117,60$$

$$A_t = A_{t1}/2 = 117,60/2 = 58,80 \text{ s}$$

$$R = (5*60)*P/A_t = 300*3,2/58,80 = 16,32$$

$R > B$ olduğu için ve hizmet süresi $A_t = 58,80 \text{ s}$ (TABLO 1 e uygun) seçim uygun olacaktır .

Bu seçim işlemi sonucunda trafik hesabı başlık sayfası olan TRAFİK HESAP FORMU yukarıdaki değerler dikkate alınarak doldurulmalıdır .

Trafik hesabı yapıldığına göre artık bu asansöre uygun kuyu ve kabin ölçüleri verilebilir . Bunun için TSE'nin verdiği tablolar kullanılmalıdır .

Çizelge 1 den , seçilen asansör için konan standarda uygun ölçüler ,

Kabin ölçüleri genişlik $b_1 = 900 \text{ mm}$, derinlik $d_1 = 1000 \text{ mm}$, yükseklik $h_4 = 2200 \text{ mm}$

Kuyu ölçüleri minimum genişlik $b_3 = 1500 \text{ mm}$, derinlik $d_2 = 1500 \text{ mm}$ (100 mm ilaveli verilmelidir.)

Kuyu dibi derinliği $d_3 = 1400 \text{ mm}$

En üst durak üstündeki yükseklik $h_1 = 3700 \text{ mm}$

Makine dairesi minimum yüzey $A = 9.250 \text{ m}^2$, genişlik $b_4 = 2500 \text{ mm}$, derinlik $d_4 = 3700 \text{ mm}$, makine tabiliye betonu ile tavan yüksekliği = 2000 olarak alınır .

Kuyu ve kabin ölçüleri tespitinden sonra seçilen asansörler için gerilim düşümü ve kolon hattının tespit edilmesi gerekir . İki asansöründe aynı kuyuda olduğu ve tek bir kolon hattı ile besleneceği kabul edilmiştir. Bu durumda TABLO 7 kullanılarak bir asansör için 5,33 KW enerji gerektiği görülecektir . İki asansör için gereken enerji ise 10,66 KW dir . Kayıplar ve imalat sırasında başka seçenekler kullanılabilen düşümlerle kayıp katsayısı kullanılmalıdır . Bu asansörler için 1,7 kat sayısını kullanılacağı 2B bölümü olan enerji miktarı ve kolon hattı kısmında daha önce gösterilmişti . Bu durumda

$$N = 10,66 * 1,7 = 18,122 \text{ KW} \quad \text{bulunur .}$$

Kolon kesitini bulmak için

$$S = (100*L*N)/(U^2 * \%e*\delta)$$

$S = (100* (24+ 6)*18122)/(380*380*3*56)$ (24 m bina yüksekliğine eklenen 6 m uzunluk mimari projeden hesaplanan ana tablo ve kuyu içi bağlantı mesafelerinin eklenmesidir)

$S = 2,24 \text{ mm}^2$ genel uygulama olarak asansör kolon hattında 6 mm^2 kablodan az kablo kullanılmadığı için 6 mm^2 kablo seçilir .

Bu durumda TABLO 9 kullanılarak kolon hattının $4*6 \text{ mm}^2$ bakır kablo ile çekileceği bulunur . Asansör makine dairesinde iki adet asansör dağıtım panosu olmalı ve bu panolar Asansör Ruhsat Kriterlerinde tanımlanan ana şalter kurallarına uymalıdır .

Bu seçim sonrası gerilim düşümü hesabı yapılarak seçim kontrol edilir.

$$\%e = (100*30*18122)/(380*380*6*56)$$

$$\%e = 1,12 \text{ V} < 3 \text{ V}$$

Uygun seçim olduğu görülmüştür . Uygulama projelerinde ayrıca en yüklü linie de gerilim düşümü hesabı yapılarak motor besleme kablolarının kesitleri belirlenmeli , kullanılan motor gücü ve diğer güçler toplanarak gerilim düşümü hesapları uygulamaya uygun yapılmalıdır . Yukarıdaki hesaplar yapılırca TABLO 10 ve TABLO 11 kullanılarak KUYU YERLEŞİM PLANI ve KOLON ŞEMASINDAKİ deki boşluklar rahatça doldurulabilir (Termik, sigorta ve kesici seçimi) .

Artık avan proje tamamlanabilir . TRAFİK HESABI FORMU , KUYU KABİN VE MAKİNE DAİRESİ ÖLÇÜLERİ , KUYU YERLEŞİM PLANI , GERİLİM DÜŞÜMÜ HESAPLARI, ve KOLON HATTI ŞEMASI 'ndan oluşan avan proje çalışması uygulama öncesi imalatçıya yardımcı olacaktır . İmalat esnasında avan projeden yararlanılabilmesi için hesapların olduğunca açık yapılması ve anlaşılır olması gerekir .

3.2. ÖRNEK 2

Bu sefer 10 katlı bodrumunda kendi çalışanlarına ait 50 arabalık otoparkı olan , ilk 6 katı özel bürolara ayrılmış, son dört katı ise bir resmi dairece kullanılan , her katı net 500 m² olan bir binayı alalım . Önce ilk altı kattaki orta yapıda özel bürolarda oluşacak trafiği hesaplamak gerekir . Bürolar için zemin katı hesap dışı tutarsak diğer beş katta TABLO 1 yardımıyla yapılacak hesaplamada

Çok kullanımlı orta seviye bürolar için,

$$(500 \text{ m}^2 \text{ net alan}) * (5 \text{ kat}) = 2500 \text{ m}^2 \quad 2500 \text{ m}^2 / 10 \text{ m}^2 \text{ kişi başı} = 250 \text{ kişi}$$
$$250 \text{ kişi} * \% 12 \text{ yoğunluk} = 30 \text{ kişi} \quad \text{yoğun trafikte 5 dakikada oluşacak sayı bulunur .}$$

Son dört kat tek kullanımlı orta seviyeli resmi büro için ,

$$(500 \text{ m}^2 \text{ net alan}) * (4 \text{ kat}) = 2000 \text{ m}^2 \quad 2000 \text{ m}^2 / 8 \text{ m}^2 \text{ kişi başı} = 250 \text{ kişi}$$
$$250 \text{ kişi} * \% 15 \text{ yoğunluk} = 37,5 \text{ kişi} \quad \text{yoğun trafikte 5 dakikada oluşacak sayı bulunur .}$$

Otopark bu binada bulunan kişilere ait olduğu için artı bir yük getirmeyecek ancak zemin kat trafik hesabına dahil edilecektir . Giriş zeminden olduğu için zemin katı çıkarmamıza rağmen , bodrum zemin arasında trafik akışı olacağı için, otoparkın trafik yükünü de hesaplayıp toplam trafiğe dahil etmemiz gerekir. Eğer giriş bodrumdan olsaydı otopark trafik hesabını gerektirmeyecek ama bu sefer zemin katı hesaplara dahil etmek gerekecekti .

$$50 \text{ araba} * 1 \text{ kişi} = 50 \text{ kişi} \quad 2 \text{ saatte devir edecek yoğunluk}$$
$$(50 \text{ kişi} * 5 \text{ dakika}) / (120 \text{ dakika}) = 2,08 \text{ kişi} \quad 5 \text{ dakikada oluşabilecek sayı bulunur .}$$

Seçeceğimiz asansörlerden bir tanesi otopark trafiğini taşıyabilecek kapasitede olmalıdır . Otopark ve üst kat trafiğini bağlayacağı için 11 durak olarak hesaplanmalıdır . Her ne kadar otopark trafiği 2,08 kişi de gözüke en üst 4 kattaki tek kullanımlı bürodan toplu çıkışlarda bu sayıda artma olacaktır . Bu yüzden 6 kişilik 1,6 m/s hızlı bir asansörün bodrumla bağlantılı çalışması uygun olur.

$$\text{toplam trafik yükü} = 30 + 37,5 + 2,08 = 69,58 \text{ kişi}$$
$$B = 69,58 * (1,20) = 83,496 \sim 83,5 \text{ kişi}$$

Toplam trafik yükünü hesapladıktan sonra otoparka ait 6 kişilik bir asansörü seçtik . Genel tercih olarak , yüksek katlı bir binada asansörlerden birini büyük seçiyorduk . Bu seçim içinde 13 kişilik 1 m/s hızlı bir diğer asansör uygun olacaktır . Büyük bir iş hanı olduğu için kapıların otomatik olması trafik yükünü azaltacaktır . Bu durumda seçilen iki asansörün taşıyacağı insan sayısı asansör seçme tablosundan bulunabilir .

$$6 \text{ kişilik} \quad 1,6 \text{ m/s} \quad 11 \text{ durak asansör} \quad R_1 = 13,60 \text{ kişi}$$
$$13 \text{ kişilik} \quad 1,0 \text{ m/s} \quad 10 \text{ durak asansör} \quad R_2 = 16,96 \text{ kişi}$$

İki asansör toplam olarak 30,56 kişilik bir yükü aldı . Geriye kalan 52,94 kişinin taşınabilmesi için çok fazla alternatif yaratılabilir . Çözüm için 2 , 3 , 4 asansörlü alternatifler sunulabilir . Bu konuda mimar ve yapı sahibinin istekleri , yerin kıymet durumu ve trafik hesabını yapan projecinin yönlendirmeleri önemli olacaktır . Projecinin üst düzey asansörlerin yapımını gerçekleştirmeye çalışması, gelişen ve modern dünyaya ayak uyduran ülkemizin zorunluluklarından birisidir .

Geriye kalan 52, 94 kişi için asansör seçme tablosunda olabilecek alternatifler araştırılmış ve konuma uygun olarak 2 adet 1,60 m/s hızlı 8 kişilik 10 durak otomatik kapılı asansör ve 2 adet 1,60 m/s hızlı 6 kişilik 10 durak asansör seçilmiştir . Bu durumda asansör seçme tablosundan toplam R ler ,

$$8 \text{ kişilik} \quad 1,6 \text{ m/s} \quad 10 \text{ durak asansör} \quad R_8 = 16,03 \text{ kişi} \quad R_3 = 2 * R_8 = 32,06 \text{ kişi}$$
$$6 \text{ kişilik} \quad 1,6 \text{ m/s} \quad 10 \text{ durak asansör} \quad R_6 = 14,06 \text{ kişi} \quad R_4 = 2 * R_6 = 28,12 \text{ kişi}$$

$$\text{Toplam R} = 13,60 + 16,96 + 32,06 + 28,12 = 90,74 \text{ kişi olarak bulunur .}$$

Seçtiğimiz asansörler $R = R_1 + R_2 + R_3 + R_4 = 90,74$ kişiyi taşıyabilmektedir . Bu sayı B sayısından büyük olduğu için seçimimiz uygundur . Ayrıca servis hizmet süresini de kontrol etmemiz gerekecektir .

$$A_t = 1 / (\sum 1 / A_{t1})$$

Asansör seçme tablosundan seçilen asansörlerin servis hizmet süreleri alınarak hesaplamaya konmalıdır . Bu yeniden yapılacak birçok hesaptan projeciye kurtaracaktır .

$$1 / A_{t1} = 0,00918 \quad 1 / A_{t2} = 0,005435 \quad 2 / A_{t3} = 0,016694 \quad 2 / A_{t4} = 0,019523$$

$A_t = 1 / 0,050838 = 19,67$ sn TABLO 1 e uygun bir sonuçtur . Artık seçilen asansörler için bir önceki örnekte yapılan işlemlerin aynısı yapılmalıdır . Kuyu ölçüleri , aynı kuyuda yer alan asansörlerden büyük olana uygun şekilde oluşturulmalıdır . Bu işlemler burada yeniden yapılmayacaktır. Bu projede de daha öncekinde olduğu gibi ASANSÖR TRAFİK FORMU , KUYU KABİN VE MAKİNE DAİRESİ ÖLÇÜLERİ , KUYU YERLEŞİM PLANI , GERİLİM DÜŞÜMÜ HESAPLARI ve KOLON HATTI ŞEMASI hazırlanarak tamamlanmalıdır .

Görüldüğü gibi aslında asansörlerden bir tanesi daha ufak kapasiteli seçilebilir . Ancak üst katlarda resmi bir dairenin olması ve trafiğin ters yönde de oluşabilecek olması toleranslı bir seçimi zorunlu kılmaktadır . Burada açıklayıcı olması açısından düz bir trafik hesabı yapılmıştır . Bu gibi durumlarda trafiğin bölünerek zon uygulamasına gidilmesi ve asansörlerin katlar arasında bölünmesi daha uygun çözümler getirir . Eğer asansörler ilk altı kat ve son dört kat için ayrılıp trafik hesabı yapılmış olsaydı daha kazançlı çıkılırdı . Bu hesabı da sizin ayrıntılı olarak yapmanız ve arada oluşan farkı görmemiz iyi bir pratik olacaktır . Son dört kat için hesap yaparken asansörü aynı seyir mesafeli fakat 5 duraklı olarak kabul etmeniz gerektiğini unutmamalısınız . Yalnız bu durumda Asansör Kontrol Kriterleri madde 16 da belirtilen kurtarma kapağı ve imdat kapısı şartları yerine getirilmelidir . Aşağıda bununla ilgili 2 asansör için zon çözümü yapılmıştır .

Eğer bahsettiğimiz zon uygulamasını yapmış olsaydık asansör kapasiteleri değişecekti . Bunu görmek için 2 adet 8 kişilik 1,6 m/s hızdaki asansörü iki ayrı zon için çalıştıralım . Birinci asansör ilk altı kata çalışacaktır . Bu durumda 8 kişilik 1,6 m/s 6 durak asansörün kapasitesi $R=19,55$ kişi olacaktır . Son dört kata çalışacak asansörde 5 durak asansör özelliği gösterecektir . Ancak durmadan geçtiği 5 kattaki süre kaybını ilave etmek gerekir . Buda $3*5*2/1,6 = 18,75$ s olarak bulunur . Toplam servis süresi $A_t = A_t(5 \text{ durak}) + 18,75 = 91,80 + 18,75 = 110,55$ sn olarak bulunur . Yolcu kapasitesi ise $R = 300*6,4/110,55 = 17,36$ kişi olur . Toplam $R = R_1 + R_2 = 36,91$ kişi olacaktır . Zon uygulamasındaki iki asansör ilk uygulamadaki iki asansörden daha çok insan taşımaktadır . Bunun yanında dikkate alınacak şekilde asansör sayısında azalmayı, asansör maliyetinde düşmeyi , asansör servis süresinde iyileşmeyi , yer kazanmayı ve yatay trafikte rahatlamayı sağlayacaktır . Yüksek binalardaki zon çözümü buna benzer şekilde yapılmaktadır . Ara duraklarda durulan bir uygulama olsaydı ilave sürenin hesabı, sabit yol yerine , ortalama kat yüksekliği yoluyla hesaplanacaktı .

Uygulama projeleri için yukarıdaki hesaplar , uygulanan asansör için yapılmalıdır . Bunlara ek olarak uygulama projesine kumanda panosunun gerçek projesi eklenmeli ve kumanda panosu klemens rumuzlarının projeye uygunluğu muhakkak aranmalıdır ayrıca makine dairesi yerleşim planında dağıtım panosu , kesiciler , kontrol panosu ve makine yerleşimi gösterilerek , dağıtım panosu ve motor arasındaki en yüklü linie gösterilmelidir .

4. ASANSÖR TRAFİK HESAP FORMLARI

4.1 ASANSÖR TRAFİK HESAP FORMU

TOPLAM YOĞUNLUK HESABI

TABLO 1 DEN

BİNA CİNSİ SERVİS SÜRESİ BİNA NİTELİĞİ SEVİYESİ ALAN/KİŞİ 5DAK. %Sİ

TOPLAM KİŞİ=

5 DAKİKA YOĞUNLUĞU..... =

(5 DAKİKA YOĞUN.*1,20).... ..B =

ASANSÖR TAŞIMA KAPASİTE HESABI

MİMARİ PROJEDEN,

BİNA YÜKSEKLİĞİ.....=

DURAK ADEDİ.....=

(BİNA YÜK. / DURAK AD.)..... d_f =

TABLO 2 DEN,

EN YÜKSEK DÖNÜŞ KATL.....H =

OLASI DURUŞ ADEDİ.....S =

% 80 DOLULUK ORANI.....P =

TABLO 3 , 4 ve 5 TEN,

KAPI AÇILMA SÜRESİ..... t_o =

KAPI KAPANMA SÜRESİ..... t_c =

2 DURAK ARASI SEYİR SÜR..... t_f =

ORTALAMA DURAK SEY. SÜR. t_v =

1 KİŞİNİN BİNİŞ SÜRESİ..... t_p =

ASANSÖR SERVİS SÜRESİ HESABI

$$A_{t1} = 2*H*t_v + (s+1)*t_s + 2*P*t_p$$

$$A_{t1} =$$

ÇOKLU ASANSÖR İÇİN

$$A_t = A_{t1}/n \text{ (Aynı cins için) veya } A_t = 1/(\sum 1/ A_{tn}) \text{ (Farklı kapasiteler için)}$$

$$A_t =$$

5 DAKİKADA TAŞINABİLECEK İNSAN SAYISI

$$R_1 = (60*5)*P/ A_{t1} \quad R = (R_1+R_2+R_3+.....)$$

$$R =$$

$$R = > B = \text{ Kişi şartı sağlanmıştır .}$$

SEÇİLEN ASANSÖR CİNSİ

1. ASANSÖR 2. ASANSÖR 3. ASANSÖR 4. ASANSÖR

HIZ.....=

KAPASİTE.....=

DURAK ADEDİ....=

KAPI CİNSİ..... ..=

4.2. KOLON HATTI HESAPLARI

Asansör motoru için gerekli olan güç ,

$$N = (S \cdot V) / (75 \cdot \eta) \text{ BG} \text{ veya}$$

$$N = (S \cdot V) / (102 \cdot \eta) \text{ KW} .$$

S : maksimum artan yük (kg)

V : asansör beyan hızı (m/sn)

η : dişli kutusu oranı.

En yüklü linye hesabı , bulunan N değeri için uygulama projelerinde yapılmalıdır .

Avan projelerde kolon hattı hesabı için toplam güç hesaplanmalıdır .

$$N_t = N \cdot k$$

k = 10 kişi dahil asansörlerde 1,7 üstündeki asansörlerde 1,6 olarak alınır

Kolon hattı kesiti için aşağıdaki formül kullanılıp TABLO 9 dan bir üst tam kesit seçilir .

$$S = (100 \cdot L \cdot N_t) / (U^2 \cdot \%e \cdot \delta) \text{ mm}^2$$

S : İletken kesiti (mm²)

L : Hat uzunluğu (mt).

N_t : Toplam güç (Watt)

U : İşletme gerilimi (Volt)

δ : Özgül iletkenlik katsayısı (bakır için 50m/ohm.mm² alınır)

%e miktar olarak 3 oranı üstünde olmayacağı için bu formülde de 3 olarak kabul edilir.

Bulunan kesit aşağıdaki formülde yerine konarak gerçek gerilim düşümü bulunmalıdır .

$$\%e = (100 \cdot L \cdot N_t) / (S \cdot U^2 \cdot \delta)$$

Bulunan değerler uygunsa TABLO 10 ve 11 den alınan değerlerle , kolon hattı şeması sigorta kesici ve motor termik , sigorta değerleri yerine yerleştirilir . En yüklü linye içinde hesaplar yapılmalıdır .

$$\%e = (100 \cdot l \cdot N) / (s \cdot U^2 \cdot \delta) \quad l = \text{linye boyu} \quad s = \text{linye kesiti}$$

KOLON HATTI KES MOTOR LİNYE KES TOPRAK KOLON KES. TOP. DAĞITIM KES.

ANA SİGORTA DEĞERİ KESİCİ DEĞERİ SİGORTA DEĞERİ TERMİK DEĞERİ

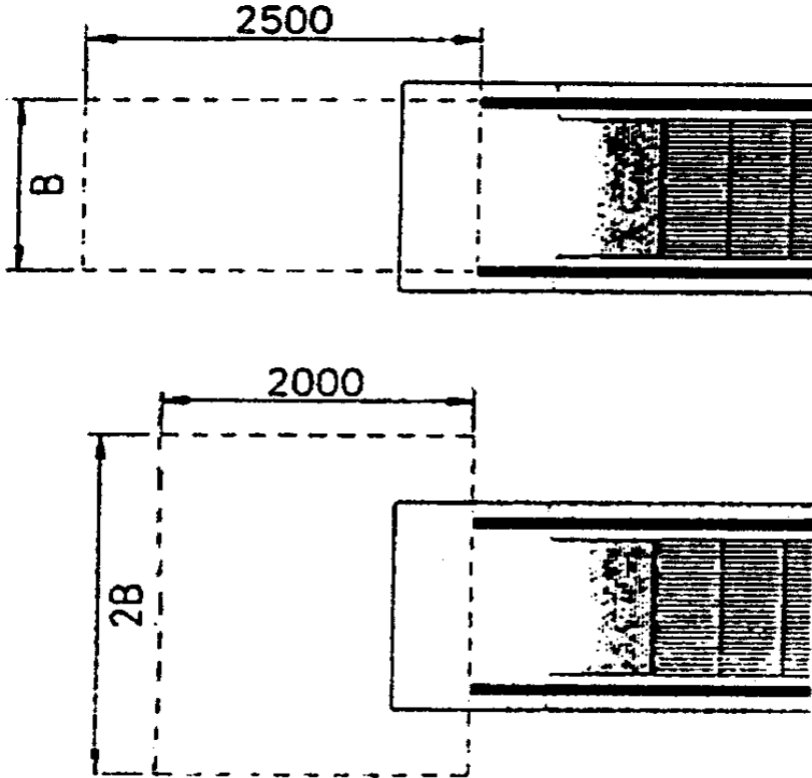
5. YÜRÜYEN MERDİVENİN YERLEŞTİRİLMESİ (AVAN PROJE ÇİZİLMESİ)

Yürüyen merdivenin yerleştirilmesinde dikkate alınması gereken hacimler;

1. Sahanlık geçiş boyları
2. Merdiven alt ve üst dönüş istasyonları yerleşim uzunlukları
3. Merdiven alt ve üst dönüş istasyonları alt boşlukları
4. Merdiven eğimli kısmının uzunluğu
5. Merdiven altında ve üstünde bulunan yükseklikler

Olarak dikkate alınmalıdır.

1. **Sahanlık geçiş boyları** : Yürüyen merdivenlerin ve yürüyen bantların sahanlıklarında yolcuların bulunabileceği, sınırlanmamış bir alan bırakılmalıdır. Bu sınırlanmamış alanın genişliği, en az el bantlarının merkez uzaklık değerine eşit olmalıdır.(Yerleşim şeklinde B mesafesi) Derinlik, korkulukların bitiminden itibaren en az 2,50 m olmalıdır. Genişlik, el bantlarının merkez uzaklığının en az iki katına çıkartılmışsa (2B), 2,00 m derinliğe izin verilebilir. Bu boş alanın, trafiğin işleyişinin doğrudan bir parçası olarak algılanmak zorunda olduğunu ve bazen büyötmek gerekebileceği bilinmelidir. Aktarma noktası içermeyen, ardışık yürüyen merdivenler yada yürüyen bantlar durumunda, bunlar aynı teorik kapasiteye sahip olmalıdır. (TS EN 115 Madde 5.2.1)

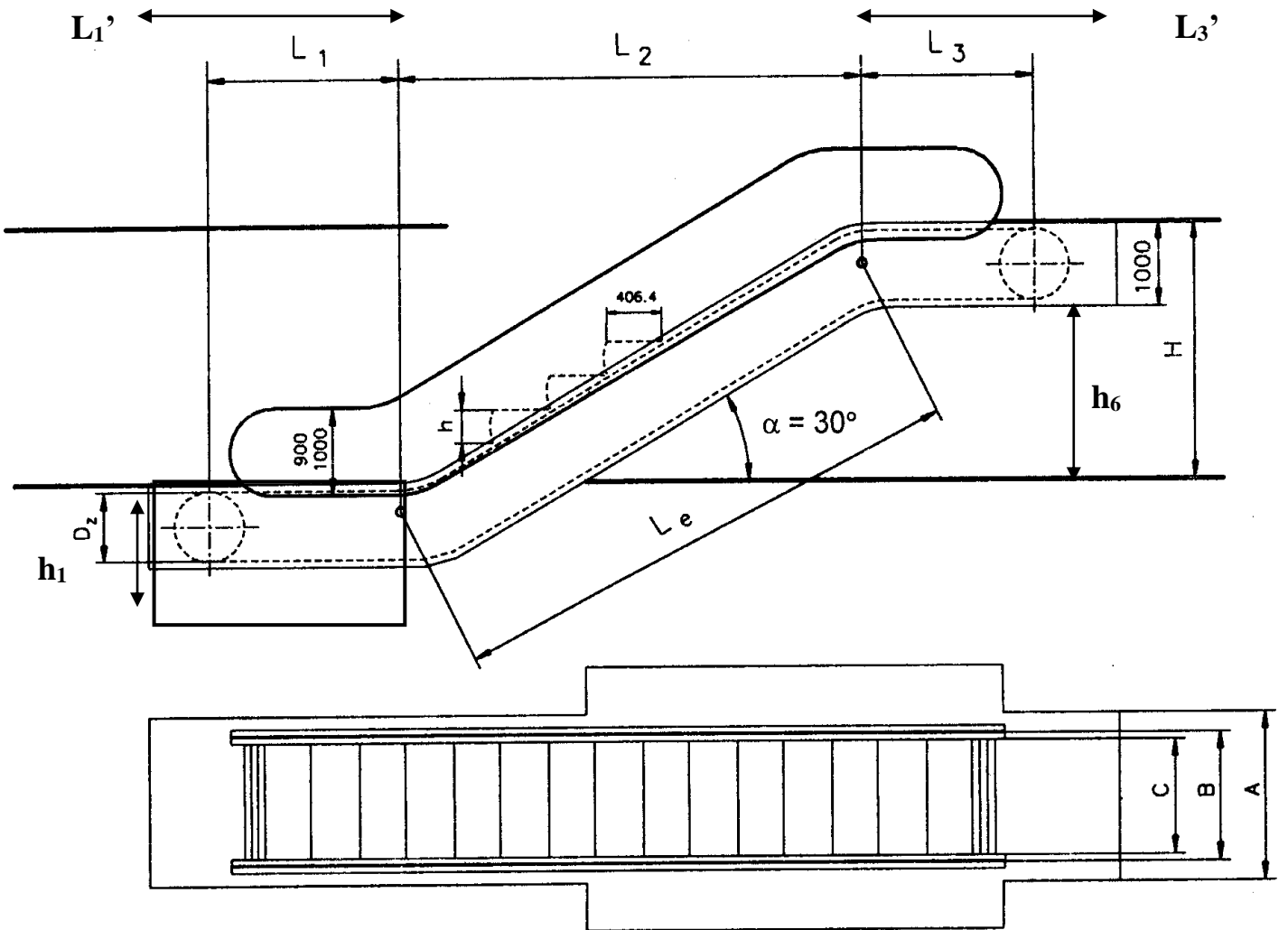


2. **Merdiven alt ve üst dönüş istasyonları yerleşim uzunlukları (L_1 , L_3)** : Yürüyen merdivenlerin boyutları tip, hız ve kapasiteye göre değişiklik gösterir. Bu ölçüler imalatçı firmalar arasında da değişiklik gösterebilmektedir. Ancak bir avan projede imalata kolaylık olması açısından gerekebilecek mesafelerin en uygun olanları bırakılmak zorundadır. Özellikle bırakılması düşünülen düz basamak adedine göre bu mesafelerde değişiklik olabileceği göz önüne alınmalıdır. Aşağıdaki tablo yardımcı olması düşünülerek verilmiştir.

Tırmanma açısı	Basamak genişliği (C)	L ₁	L ₃	B	A
27,3 ° Alışveriş merkezleri	600	2,20 m	2,50 m	750	1200
	800			1000	1400
	1000			1200	1600
30 ° Toplu Taşıma açık yerler	600	2,25 m	2,55 m	750	1200
	800			1000	1400
	1000			1200	1600
35 ° Özel tasarımlar	600	2,30 m	2,55 m	750	1200
	800			1000	1400
	1000			1200	1600

L₁' ve L₃' ölçüleri L₁ ve L₃ e 0,50 cm zincir germe kasmağı yarıçapı ve koruma mesafesi ilavesiyle bulunabilir.

3. **Merdiven alt ve üst dönüş istasyonları alt boşlukları (h₁, h₂, h₃)** : Yürüyen merdivenin tahrik kısmının bulunduğu kısım ile sadece dönüş istasyonu olarak kullanılan kısım ölçüleri arasında değişiklik bulunur. Eğer avan proje bir yapımcı firma ile hazırlanmadı ise, imalatta olabilecek değişikliklere imkan tanımak için her iki tarafıda 1,40 m bırakmakta yarar vardır. Tahrik kısmının nerede bırakılacağı belirli ise (Genelde üst dönüş istasyonu kullanılır) diğer bölüme 1,20 m bırakmak yeterli olacaktır.(h₁, h₃). h₂ yüksekliği için ise eğimli kısma dik olarak bırakılacak 1,00 m yükseklik yeterli olarak değerlendirilir.(Bakınız Yerleşim şekli)



YÜRÜYEN MERDİVEN ÖLÇÜLERİ

4. **Merdiven eğimli kısmının uzunluğu (L₂, L_e)** : H yüksekliğine ve yürüyen merdiven açısına bağlı olarak değişecektir.

$$L_2 = H / \tan \alpha$$

$$L_e = H / \sin \alpha$$

5. **Merdiven altında ve üstünde bulunan yükseklikler (h₄, h₅, h₆)**: Yürüyen merdivenlerde basamakların, yürüyen bantlarda bandın ya da paletin üzerindeki net yükseklik her noktada en az 2,30 m olmalıdır(h₄). Binanın yapısı, hareket halindeki yolculara tehlike yaratabilecek yapıda ise uygun koruyucu önlemler alınmalıdır. (Madde 7.3.1) Özellikle, kat kesişmelerinde ve çarpaz yürüyen merdiven yada yürüyen bantlarda yüksekliği 0,30 m den az olmayan, keskin bir kenarı bulunmayan, dikey bir engel korkuluğu üzerine yerleştirilmelidir.(h₅). El bandının merkezi ile tehlike yaratabilecek engel arasındaki mesafe, b₉ 0,50 m den büyükse bu kurallara uyulmayabilir.(TS EN 115 Madde 5.2.3-4). Yürüyen merdiven altı geçiş alanlarındaki yükseklik (h₆) 2,20 m den az olmamalıdır. Geçiş alanı olarak kullanılan alanlarda bu yükseklik aranmaz.

5.1. YÜRÜYEN MERDİVEN BAĞLANTI NOKTALARINA GELEN YÜKLER

Alt ve üst bağlantı noktalarına gelen yükler genelde konstrüksiyona ve kullanılan malzeme cinsine bağlı olmasına rağmen, avan projede yapılacak imalata yardımcı olması açısından bir değer vermek gerekir. Bu tür hesaplar imalatçı tarafından tam olarak verilmek zorundadır. Aşağıdaki tablo avan projede kullanmak için yaklaşık değerlerde verilmiştir.

BİNA YAPISINA GELEN MAKSİMUM YÜKLER								
BASAMAK GENİŞLİĞİ		YÜKSEKLİK (H) m						
		3,0	3,6	4,2	4,8	5,5	6,0	6,7 *
600 mm	Üst	8,7 t	9,3 t	9,9 t	10,4 t	11,0 t	11,6 t	10,2 t
	Alt	8,1 t	8,7 t	9,3 t	9,9 t	10,4 t	11,0 t	6,7 t
1000 mm	Üst	9,3 t	10,9 t	11,7 t	12,4 t	13,1 t	13,9 t	7/12 t
	Alt	9,5 t	10,3 t	10,9 t	11,6 t	12,3 t	13,0 t	8/8,5 t

- *= 6 m den sonra genellikle ortadan desteklenmiş konstrüksiyon kullanıldığı varsayılmıştır. (Tablo Asansörler Ve Yürüyen Merdivenler kitabından alınmıştır)

5.2. YÜRÜYEN MERDİVENİN ENERJİ İHTİYACI VE KOLON HATTI

Avan projede gerekebilecek bir diğer husus yürüyen merdivenin enerji ihtiyacı olacaktır . Bu durumda yürüyen merdivenin taşıyacağı yükü bulmak gerekir . Bunun içinde yürüyen merdivenin basamak adedini belirlemek gerekir . Avan projede en uygun imalat derecesi olan 30 derece diklik kabul edilmelidir. Yürüyen merdivenin başlama kotu ile taşıma kotu arasındaki farkı yani yüksekliğini mimari projeden alıp bunu 1,732 ile çarparsak (1/tan30 = 1,732)merdivenin iz düşümü boyunu bulur, bunu da 0,40 a bölersek (basamak boyu) basamak adedini elde ederiz . Basamak adedine A dersek bu durumda taşınacak yük,

$$Q = 80 \text{ Kg} * A * Y * D$$

A = Toplam basamak adedi

Y = Basamaktaki yolcu sayısı

D = Genişliğe göre yoğunluk

(T ve D sayıları yukarıda verilen yürüyen merdiven yolcu ve yoğunluk tablosundan alınacaktır . Kişi ağırlığı 80 Kg olarak kabul edilmiştir)

Bu durumda gerekecek enerji miktarı,

$$N = (V * Q * \sin 30) / (102 * \eta) \text{ KW}$$

olacaktır . Burada η verimlilik katsayısı kötü şartta 0,50 olarak alınması imalatta oluşabilecek değişikliklere imkan tanınması açısından olumlu olur . Bu enerji ihtiyacına göre gerekli kolon hattı ve teçhizatı seçilebilir .

Yukarıdaki formülden bulunan enerji miktarını, aydınlatma, priz ve kontrol tablosu ihtiyaçlarını dikkate alarak 1,5 ile çarptıktan sonra kolon hattı mesafesine uygun olacak şekilde gerilim düşümü hesabı yapılır. L mimari projeye uygun alınmalıdır . Bunun için aşağıdaki formül kullanılır.

$$\%e = (100 * L * N) / (S * U^2 * \delta)$$

L : Hat uzunluğu (mt). N : Güç (Watt) S : İletken kesiti (mm²) U : İşletme gerilimi (Volt)

δ : Özgül iletkenlik katsayısı (bakır için 56m/ohm.mm² alınır)

%e miktar olarak 3 oranı üstünde olmayacağı için bu formülde kesit için tekrar düzenlenirse

$$S = (100 * L * N) / (U^2 * \%e * \delta) \text{ mm}^2$$

Burada bulunan S değeri aşağıda belirtilen kablo kesitlerinden en yakın üst değere tamamlanarak , aşağıdaki tablodan akım karşılığı olarak ta değerlendirilmeli ve uygun sigorta değerleri alınarak aşağıda verilen kolon şemasındaki kablo kesit ,sigorta ve kesici değerleri yerine konmalıdır.

Anma kesiti mm ²	1.Grup A	2. Grup A	3.Grup A	Anma kesiti mm ²	1.Grup A	2. Grup A	3.Grup A
0.75	-	13	16	35	110	143	168
1	12	16	20	50	140	178	210
1.5	16	20	25	70	175	220	260
2.5	21	27	34	95	210	265	310
4	27	36	45	120	250	310	365
6	35	47	57	150	-	355	415
10	48	65	78	185	-	405	475
16	65	87	104	240	-	480	560
25	88	115	137	300	-	555	645

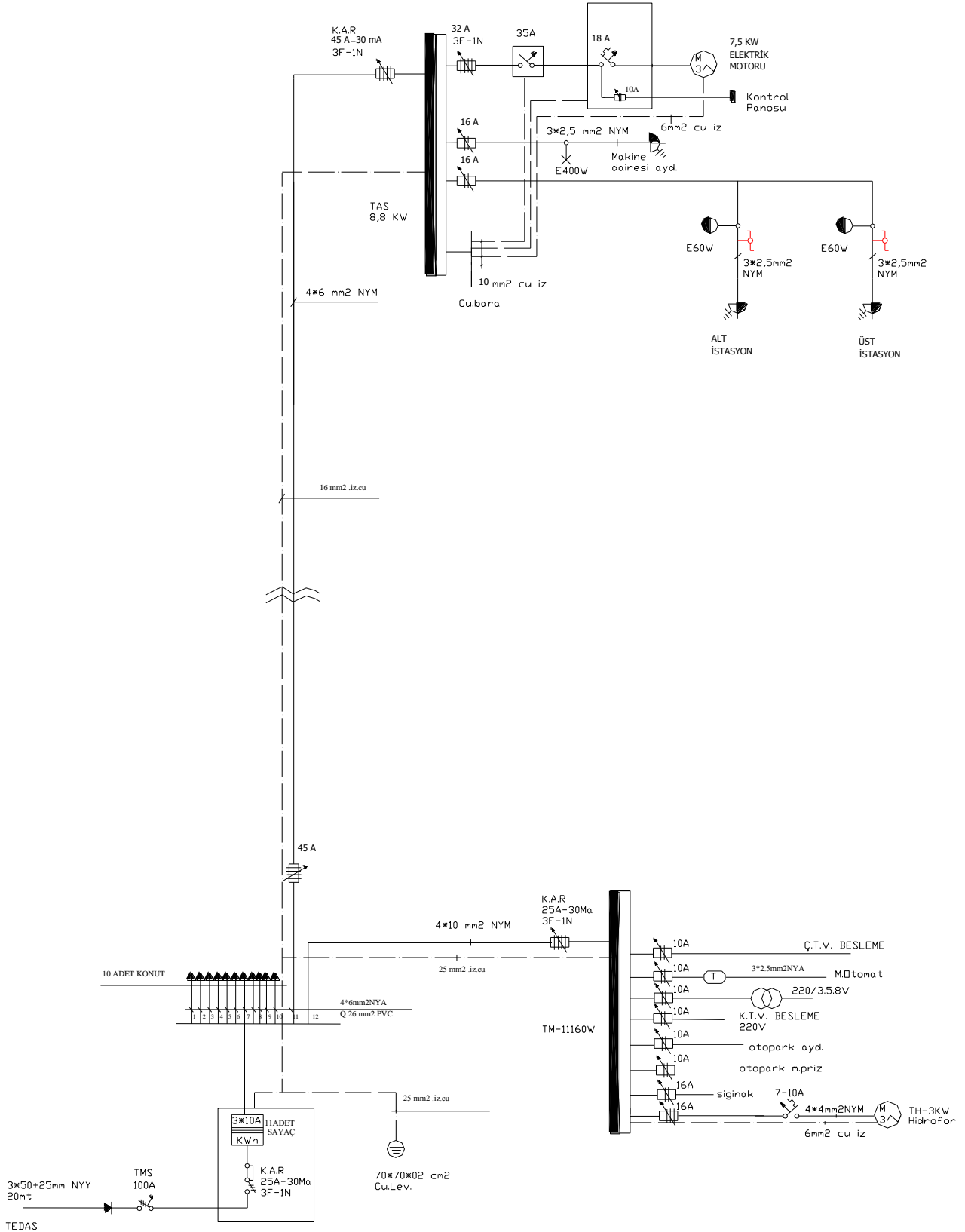
TABLO 1 Kablo kesitlerinin çekebileceği akım miktarı

Bulunan kablo kesiti % e formülünde yerine konarak gerçek gerilim düşümü hesaplanmalıdır . Bundan önceki tabloda hesaplanan enerji miktarı ve bina yüksekliğine göre hesaplanacak olan kesit ve akım değerlerinin birbirine uygun olmasına dikkat edilmelidir. Toleranslı olarak seçilen kablo kesitleri 2,50 m/sn hız üzerindeki asansörlerde farklı kumanda yöntemlerinin kullanılabilmesine olanak sağlayacaktır. Seçilen motor gücüne göre kesici ve sigortaların seçilmesi gerekir. Ancak sigorta değerleri seçilen kablo için asansörler kısmında verilen tablo değerlerinden yüksek olamaz.

Motor devrelerinde ana kesici ve sigortaların dışında motorlar aşırı akıma karşıda korunmalıdır. Motor anma akımına uygun termik röle seçimleri yapılmalı her hız devresi için akıma uygun termik röle kullanılmalıdır. Asansörlerde verilen tablo kullanılmalıdır.

Motor koruma devrelerinde termik ayarları motor anma akımına çok yakın olmalı konulan sigorta değerleri TABLO 2 den alınmalıdır . Akımın bir kontrol parametresi olarak kullanıldığı kontrol sistemlerinde (vektör kontrol) termik aranmaz , ancak frekans kontrol ve voltaj kontrollerinin çoğu sisteminde akım , bir kontrol parametresi değildir . Bu tür tablolarda termik röle aranmalıdır . Otomatik sigortalar termik olarak kullanılamaz . Devreye konan kesici , sigorta değerinin üstünde devreyi kesebilme gücünde olmalıdır . Devre içinde sıralanan sigortalar daima kendinden sonraki sigortadan büyük olmalı fakat aşağıda verilen değerlerin üstüne çıkmamalıdır . Motorlarda kullanılan uzun besleme hatları için yukarıdaki değerlerde gerilim düşümü hesabı yapılmalıdır .Bu çalışmalardan sonra asansör kolon hattına çok benzer bir kolon hattı çizilebilir.

Kolon hattında yürüyen merdiven veya bandın kendine ait 30 mA bir kaçak akım rölesi ile sıralı faz rölesinin gösterilmesine dikkat edilmelidir.



YÜRÜYEN MERDİVEN KOLON
ŞEMASI

6. AVAN PROJE ÖRNEĞİ

SERKON

İLETİŞİM LTD.ŞTİ
TEKNİK DANIŞMANLIK

& MÜHENDİSLİK
& MÜŞAVİRLİK

Gediz Cad. No= 3-B Pas:6 Bornova / İZMİR
Tel: 0232.3744886 - Fax: 3883253

ASANSÖR ÖN PROJESİ

PROJE	ADI SOYADI	ODA NO	SMM NO	B.T.NO	İMZA ve KAŞE
SORUMLUSU	SERDAR TAVASLIOĞLU	9593	35-3509593	35-3509593	
TUS SORUMLUSU					

E.M.O

BELEDİYE ONAY

ARSA'NIN ÖZELLİKLERİ

YAPI SAHİBİNİN	ADI SOYADI	NASIR MÜH.MİM.İNŞ.SAN.ve.TİC.LTD.ŞTİ			
	ADRESİ	1396 Sok.No:73/3 Kahramanlar/İZMİR			
	VERGİ DAİRESİ				
İLİ	İLÇE/BELEDİYE	MAHALLESİ	PAFTA	PARSEL	ADA
İZMİR	KONAK	BOZYAKA	717 PLAN-22M-1C	6884	4

YAPININ ÖZELLİKLERİ

YAPININ SINIFI	YAPIM SÜRESİ (AY)	TOPLAM KAT SAYISI	BAĞIMSIZ BÖLÜM SAYISI	TOPLAM ALAN m2	YAPININ KULLANMA AMACI	EŞZAMAN GÜÇ W	TOPLAM K.GÜÇ
III	24Ay	7	10	2100	KONUT	61650W	128580W

ASANSÖRÜN ÖZELLİKLERİ

ASANSÖR AVAM PROJESİ	EŞZAMAN K.GÜÇ W	Asansör sınıfı	Asansör Kapasitesi Kg-kışı	Durak Adedi	Kat Adedi	Seyir Mesafesi m	Hızı M/sn	Motor Güç W	Kabin Alanı m 2	Makine Dairesi Alanı	Kabin Ölçüleri	
											Genişlik cm	Derinlik cm
	8800W	1	320 Kg-4 k	6	7	21m	1m/sn	5.2 KW	0.90 m	20 m2	90 cm	100 cm

ASANSÖR TRAFİK HESAPLAMALARI

TOPLUM YOĞUNLUK HESABI

<u>Bina Cinsi</u>	<u>Servis Süresi</u>	<u>Bina Niteliği</u>	<u>Seviyesi</u>	<u>Alan /Kişi</u>	<u>5 DAK.%Si</u>
<u>KONUT</u>	<u>107,75 sn</u>	<u>KONU</u> <u>T</u>	<u>ORTA</u>	—	<u>%10</u>

Toplam
Kişi.....= 10 X 3= 30
5 DAKİKA
YOĞUNLUĞU.....= % 10 = 3 Kişi
(5 DAKİKA
YOĞUN.*1.20....B.= 3 x 1.20 = 3,6

ASANSÖR TAŞIMA KAPASİTESİ

MİMARİ PROJEDEN

BİNA YÜKSEKLİĞİ.....= 21mt
DURAK ADEDİ.....= 6
(BİNA YÜK./DURAK AD..df = 3,5
TABLO 2 'den
EN YÜKSEK DÖNÜŞ KAT H= 5,2
OLASI DURUŞ ADEDİ.....S = 3,1
%80 DOLULUK ORANI.....P = 3,2
TABLO 3 ,4 VE 5 2ten
KAPI AÇILMA SÜRESİ....to = 5 sn
KAPI KAPANMA SÜRESİ.tc = 5sn
2DURAK ARASI SEY SÜR.tf = 7sn
ORTALAM KAT SEY.SÜR.tv = 3,5sn
1 KİŞİNİN BİNİŞ SÜRESİ.tp = 2,5
1 KAT'DA DURŞ SÜRESİ.ts = 13,5 sn
(ts=to+tc+tf-tv)

ASANSÖR SERVİS SÜRESİ HESABI

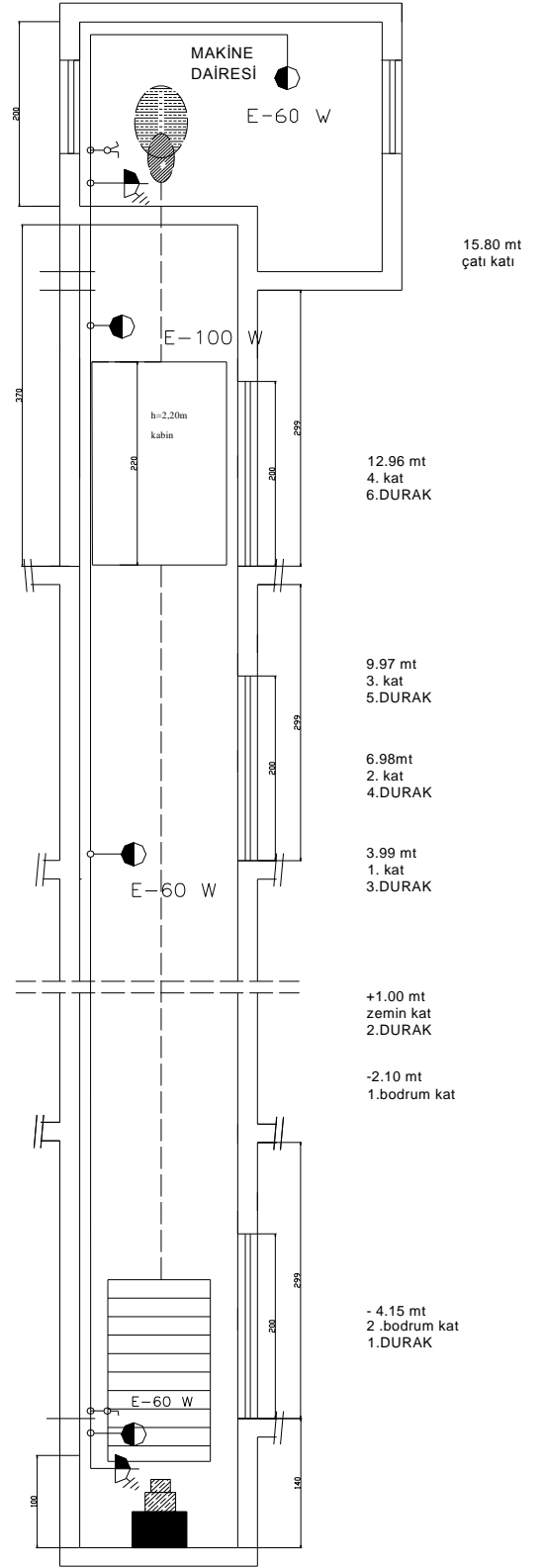
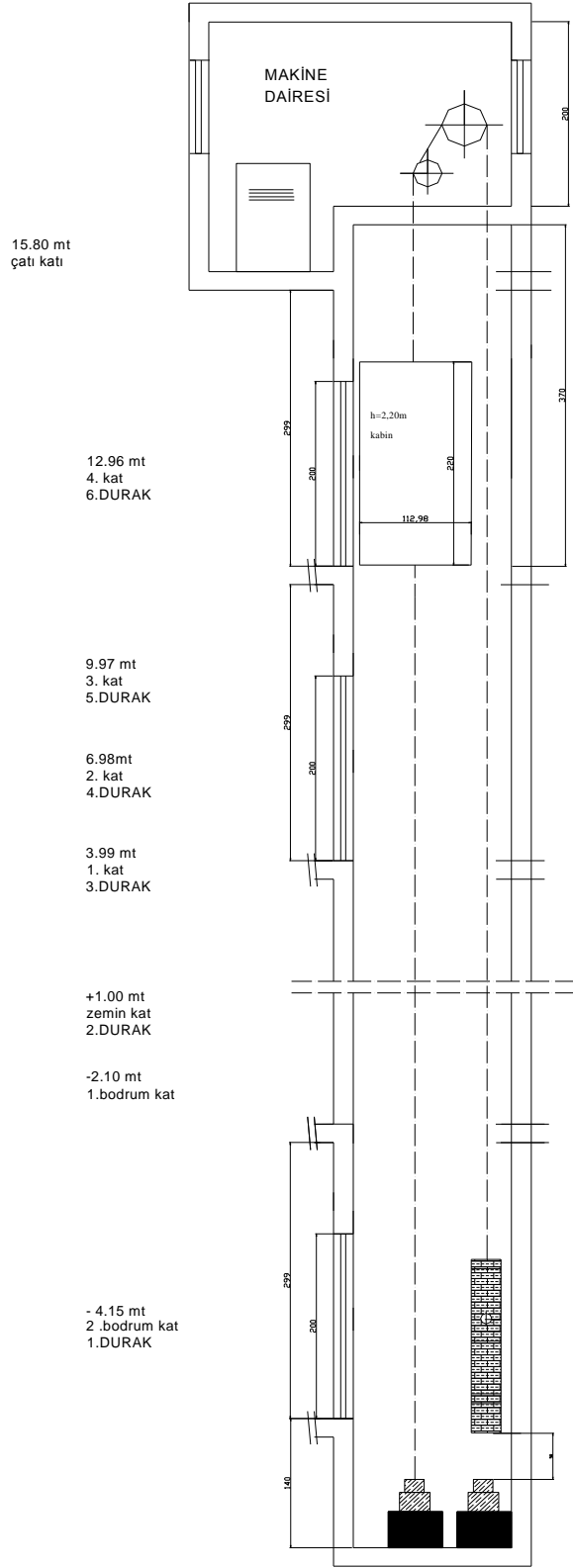
$$\begin{aligned}At1 &= 2*H*tv+(s+1)*ts+2*P*tp \\ &= 2*5,2*3,5+(3,1+1)*13,5+(2*3,2*2,5) \\ &= 107,75\end{aligned}$$

5 DAKİKADA TAŞINABİLECEK İNSAN SAYISI

$$\begin{aligned}R1 &= (60*5)*P/At1 \\ R &= 300*3,2/107,75 \\ R &= 8,90.....>B = 3,2.....Kişi şartı sağlamıştır.\end{aligned}$$

SEÇİLEN ASANSÖR CİNSİ

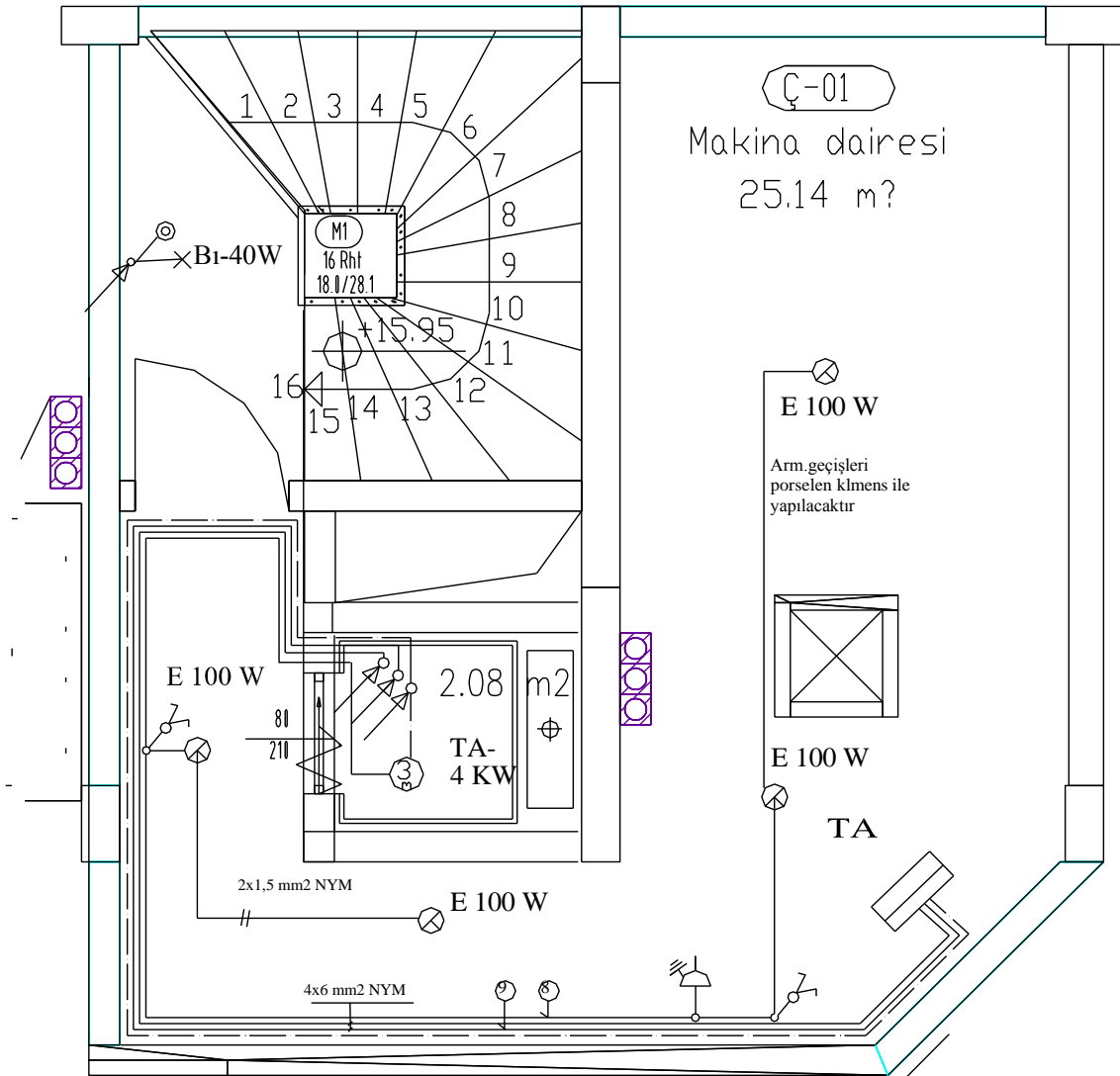
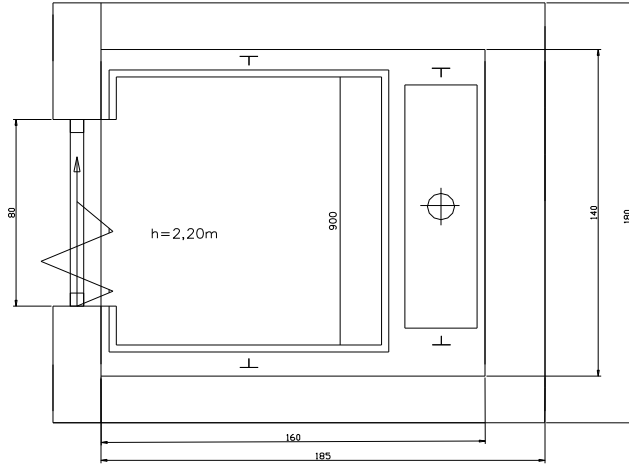
HIZ.....= 1 M/Sn
KAPASİTE.....= 4 Kişi
DURAK.....= 6
KAPI Dış kapı çarpma- İç kapı
CİNSİ.....= otomatik



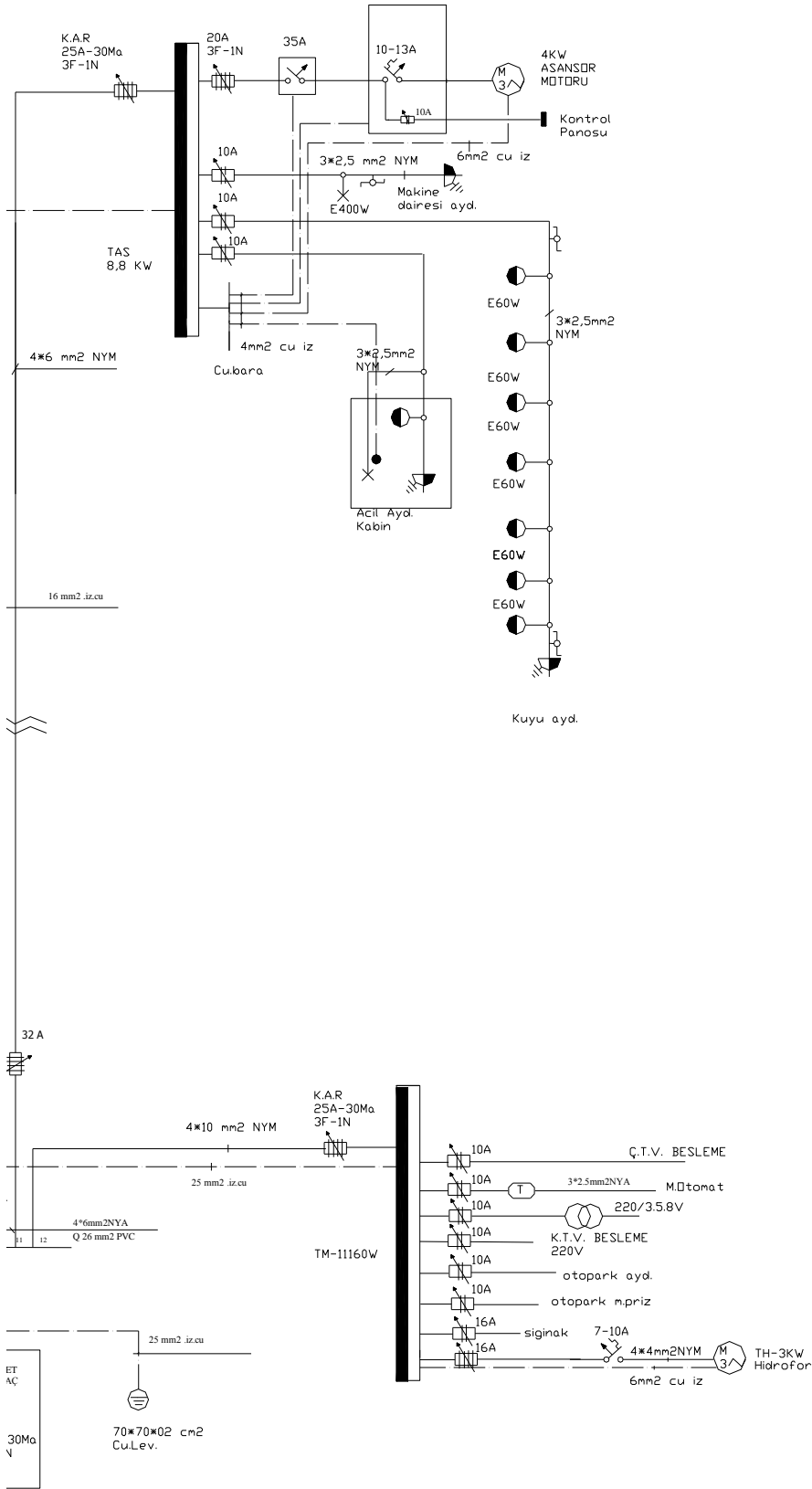
a - a kesiti

b - b kesiti

ASANSÖR KUYU ve MAKİNE DAİRESİ KESİTLERİ

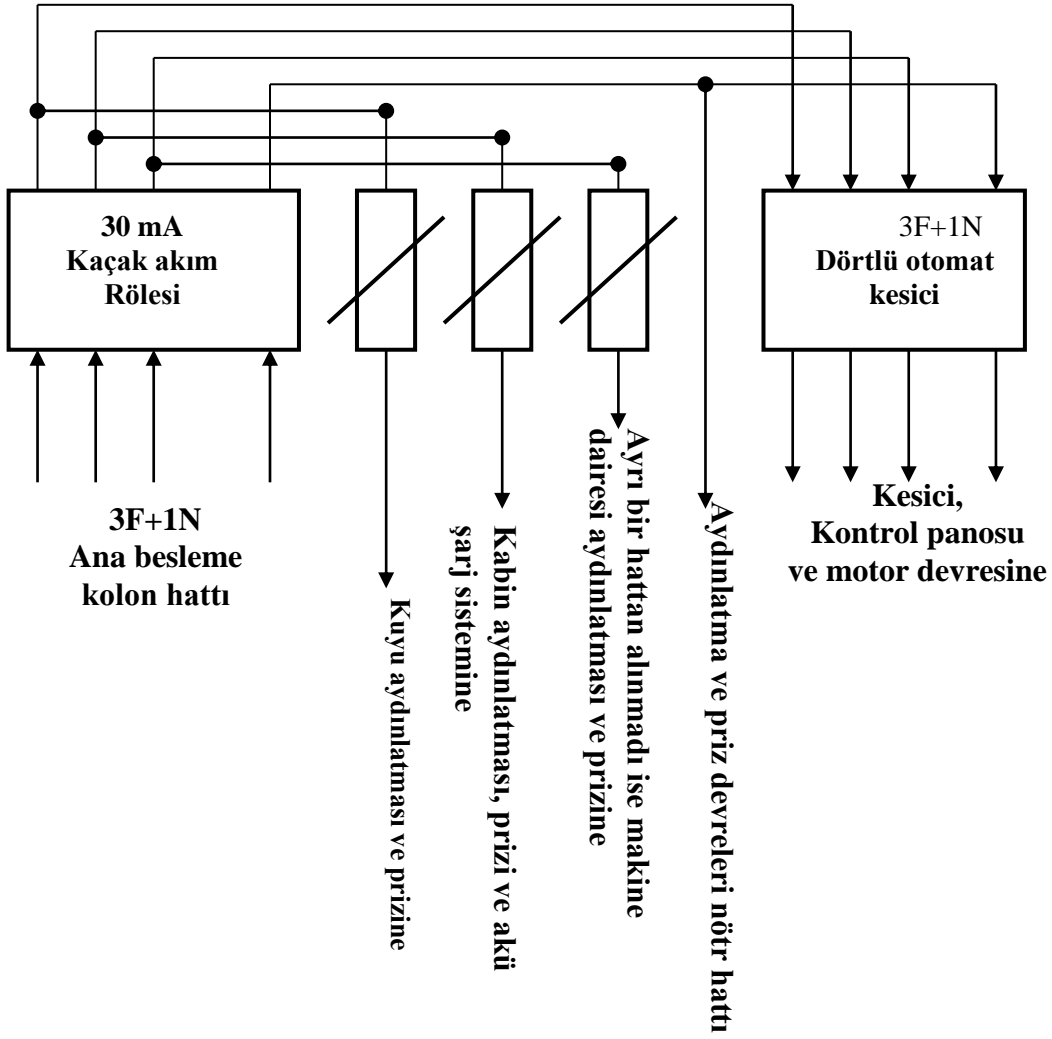


ÇATI KAT PLANI Ö-1/50

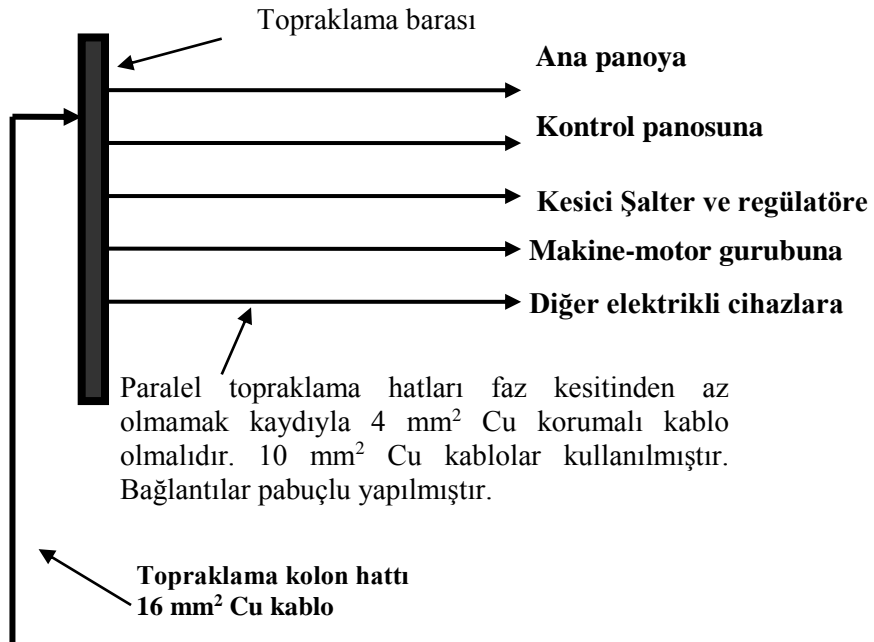


ASANSÖR KOLON ŞEMASI

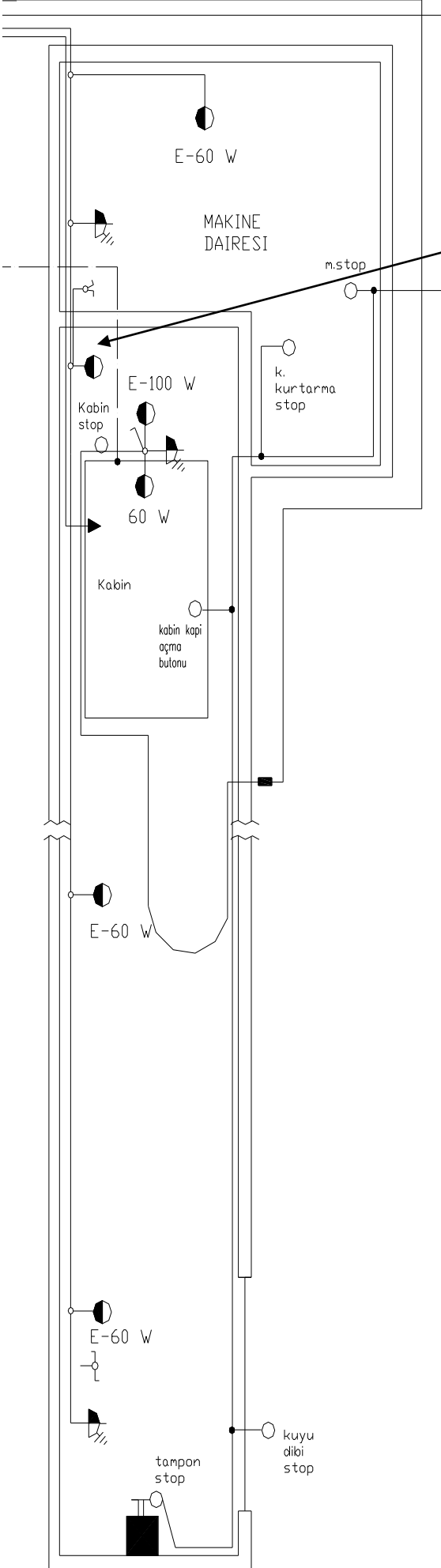
ANA TABLO YERLEŞİMİ



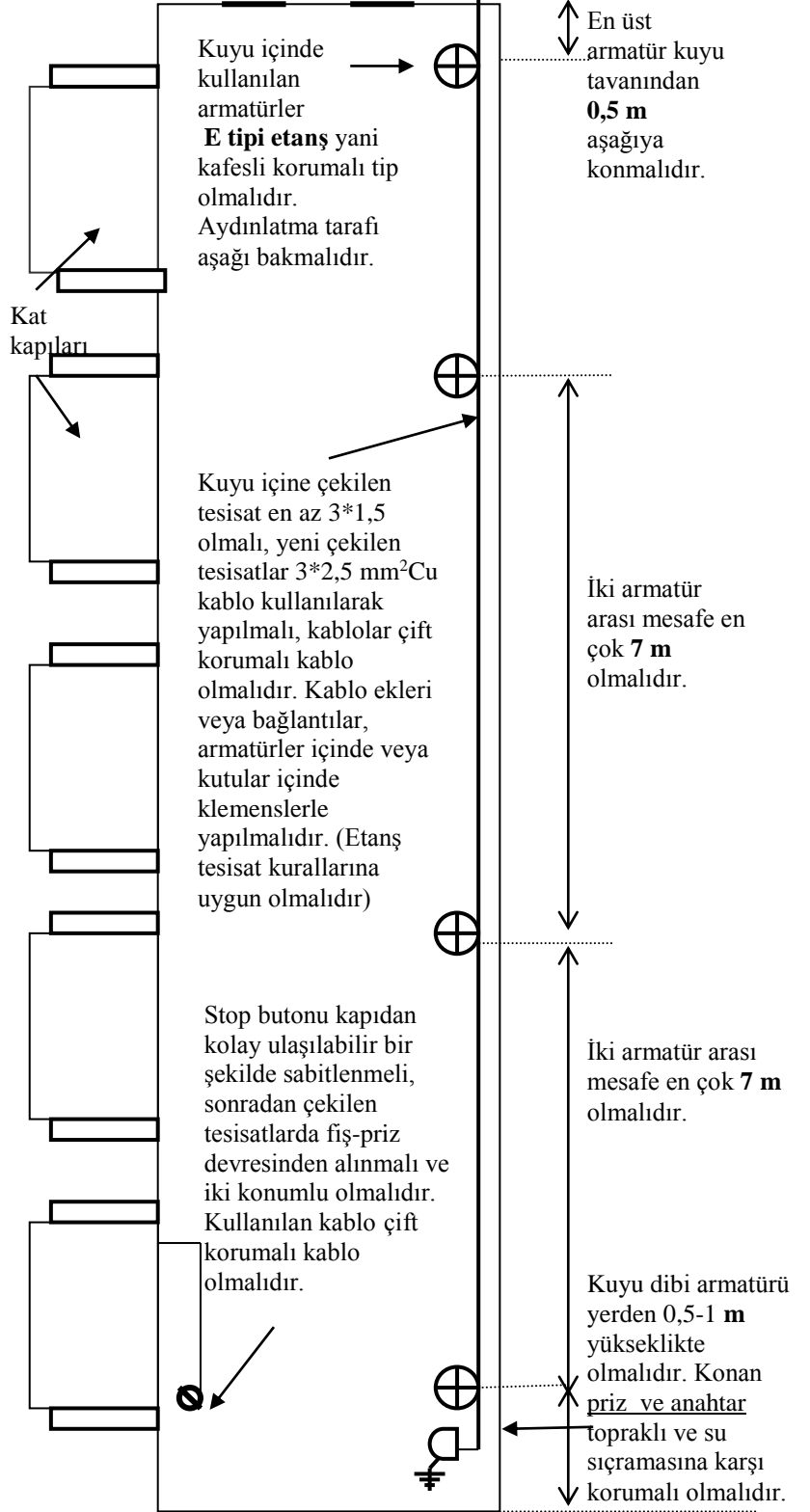
TOPRAKLAMA TESİSATI



KUYU AYDINLATMA TESİSATI



Kuyu aydınlatması aşırı akıma karşı korunmuş olmalıdır. Sigorta değeri kablo kesitine uygun olmalıdır.



Kuyu içinde kullanılan armatürler **E tipi etanş** yani kafesli korumalı tip olmalıdır. Aydınlatma tarafı aşağı bakmalıdır.

En üst armatür kuyu tavanından **0,5 m** aşağıya konmalıdır.

Kat kapıları

Kuyu içine çekilen tesisat en az 3*1,5 olmalı, yeni çekilen tesisatlar 3*2,5 mm²Cu kablo kullanılarak yapılmalı, kablolar çift korumalı kablo olmalıdır. Kablo ekleri veya bağlantılar, armatürler içinde veya kutular içinde klemenslerle yapılmalıdır. (Etanş tesisat kurallarına uygun olmalıdır)

İki armatür arası mesafe en çok **7 m** olmalıdır.

Stop butonu kapıdan kolay ulaşılabilir bir şekilde sabitlenmeli, sonradan çekilen tesisatlarda fiş-priz devresinden alınmalı ve iki konumlu olmalıdır. Kullanılan kablo çift korumalı kablo olmalıdır.

İki armatür arası mesafe en çok **7 m** olmalıdır.

Kuyu dibi armatürü yerden **0,5-1 m** yükseklikte olmalıdır. Konan priz ve anahtar topraklı ve su sıçramasına karşı korunmalı olmalıdır.

KOLON HATTI HESAPLAMASI

$$\begin{aligned} N &= (S \cdot V) / (102 \cdot n) \text{ KW} \\ &= (160 \cdot 1) / (102 \cdot 0.30) \\ &= 5.22 \text{ kw} \end{aligned}$$

S: Maksimum artan yük (beyan yükünün yarısı) (kg)
V : Asansör beyan hızı (m/sn)
n = dişli kutusu
N= Güç (KW)

$$\begin{aligned} N_t &= N \cdot k \\ &= 5,22 \cdot 1,7 \\ &= 8,8 \text{ KW} \end{aligned}$$

k = 10 kişi dahil asansörlerde 1,7 üstündeki asansörlerde 1,6 olarak alınır
N_t= istenilen top.k.güç (KW)

$$\begin{aligned} S &= (100 \cdot L \cdot N_t) / (U^2 \cdot \epsilon \cdot \gamma) \text{ mm}^2 \\ &= (100 \cdot 26 \cdot 8800) / (380^2 \cdot 3 \cdot 56) \\ &= 0,943 \text{ mm}^2 < 6 \text{ mm}^2 \text{ cu' den} \end{aligned}$$

S = İletken kesiti (mm²)
L = Hat uzunluğu (mt)
N_t = Toplam güç (W)
U = İşletme gerilimi (Volt)
 γ = özgül iletkenlik katsayısı (cu için 56m/ohm.mm²)
 ϵ = miktar olarak formülde 3 kabul edilir.

$$\begin{aligned} \epsilon &= (100 \cdot L \cdot N_t) / (s^2 \cdot u^2 \cdot \gamma) \\ &= (100 \cdot 26 \cdot 8800) / (6^2 \cdot 380^2 \cdot 56) \\ &= 0.47 < \%3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \epsilon &= (100 \cdot 3 \cdot 5200) / (2,5^2 \cdot 380^2 \cdot 56) \\ &= 0,08 \end{aligned}$$

l= Linye boyu
s=Linye kesiti

KOLON HATTI KESİTİ

4x6 mm² NYM

MOTOR LİNYE KESİTİ TOPRAK KOLON KE TOP.DAĞITIM KES.

4X2,5 mm² NYM

16 mm² cu.

10 mm² cu.

ANA SİG.DEĞERİ

25A 3F-1N

KESİCİ DEĞERİ

35A

SİGORTA DEĞERİ

20A

TERMİK DEĞERİ

(10-13)A

Ortaklaşa yapılan projelerde asansör mukavemet hesapları eklenmelidir.

Kabin tamponuna gelen kuvvet

$$P_1 = 40 \cdot (P + Q)$$

Karşı ağırlık tamponuna gelen kuvvet

$$P_2 = 40 \cdot G$$

Kabin kılavuz raylarına gelen kuvvet

$$P_3 = 25 \cdot (P + Q)$$

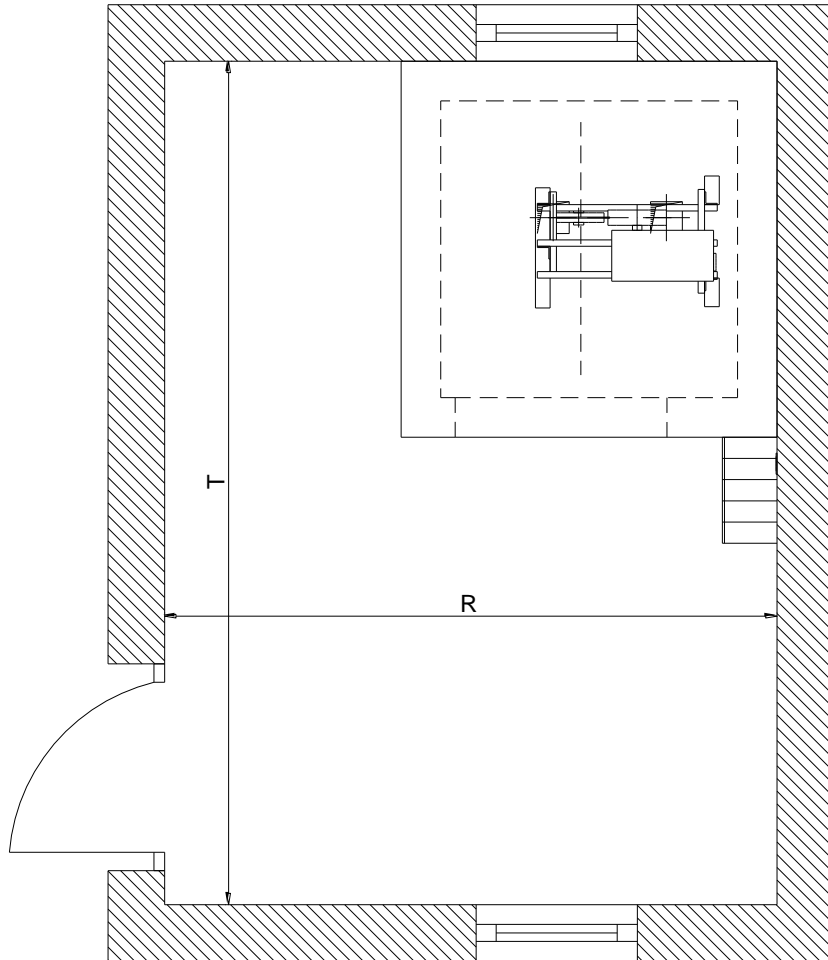
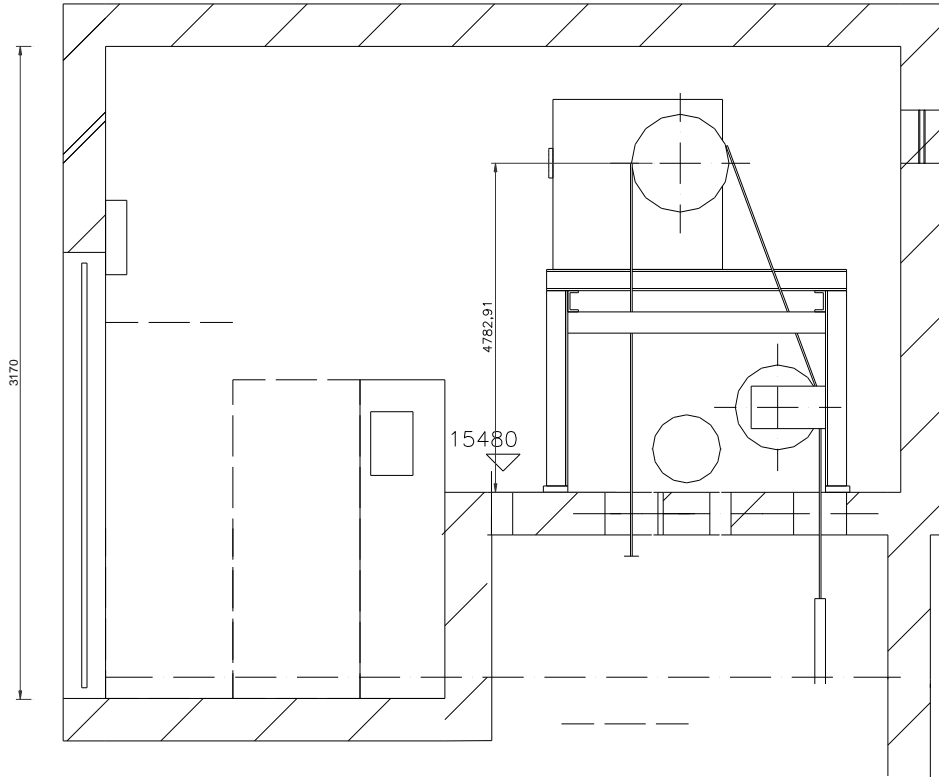
Kuyu üstü betonuna etki eden kuvvet

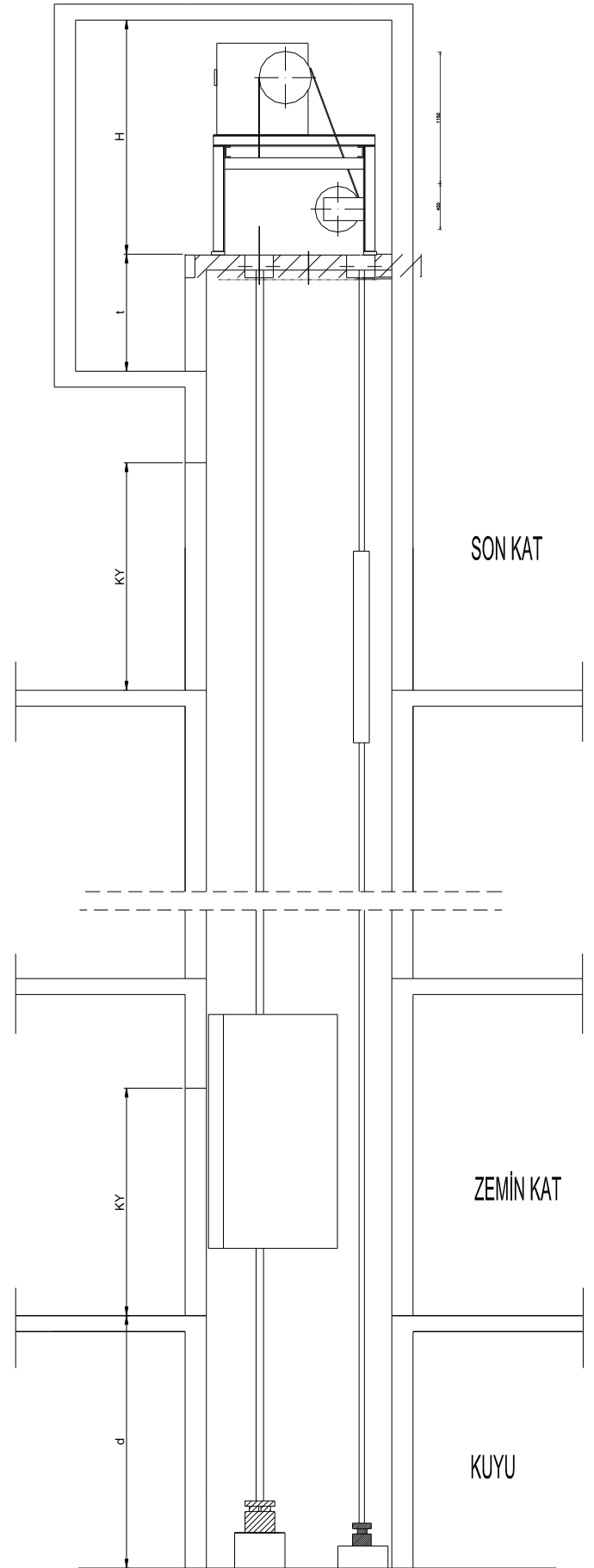
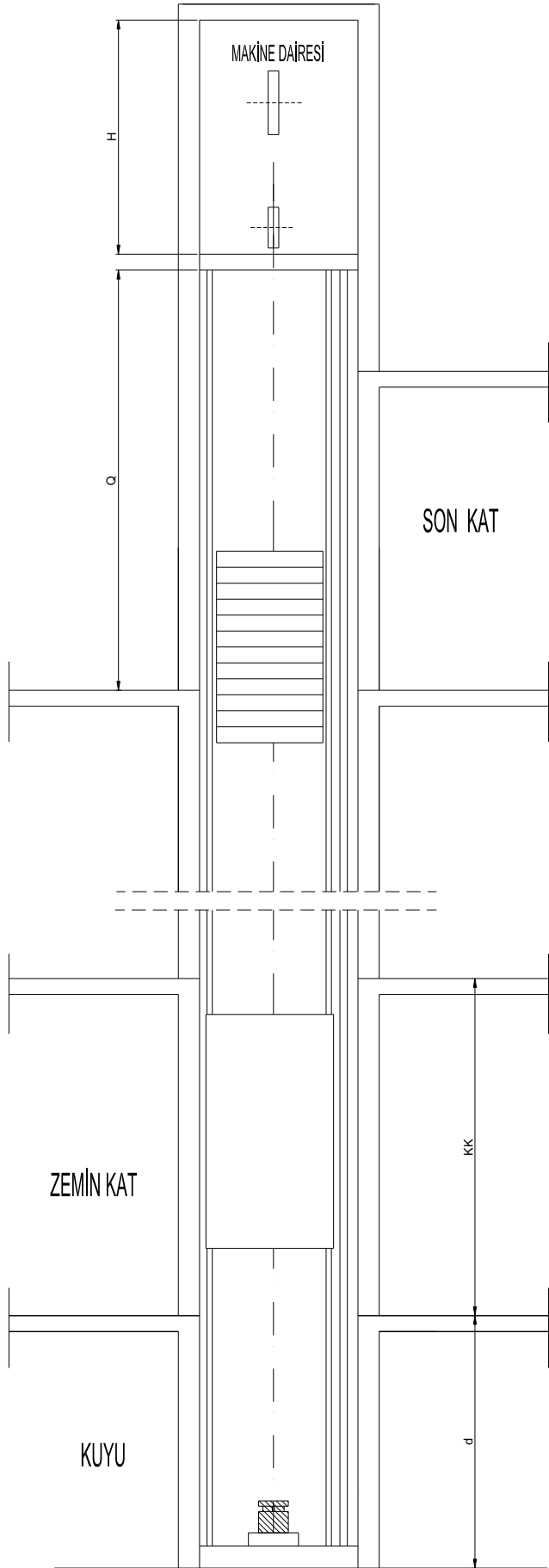
$$P_4 = 10 \cdot (P + Q + G + H + M + K)$$

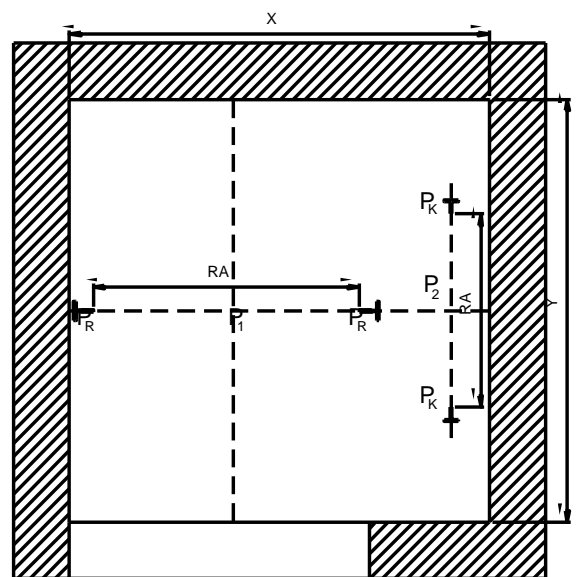
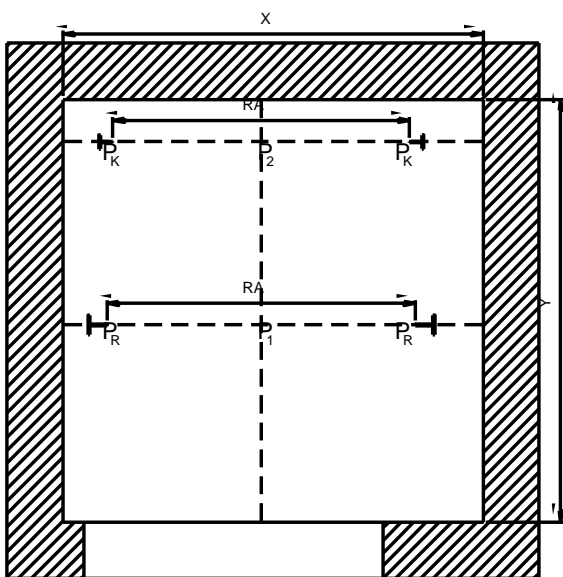
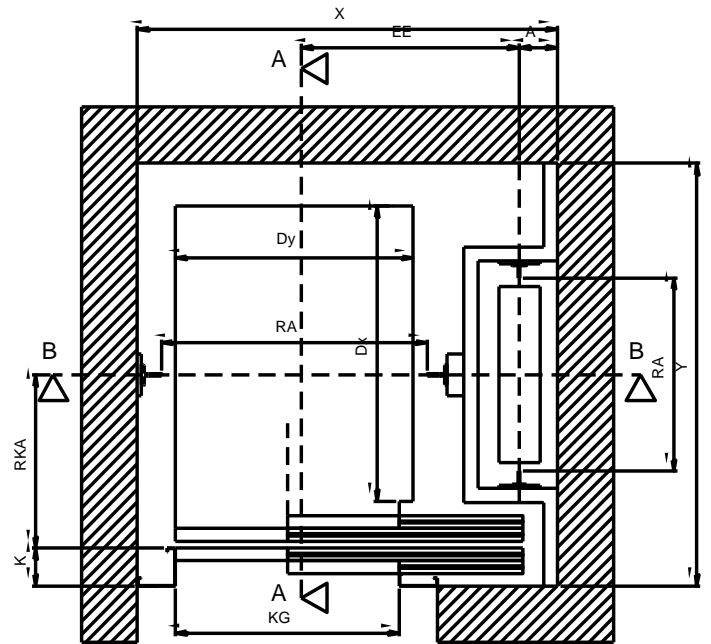
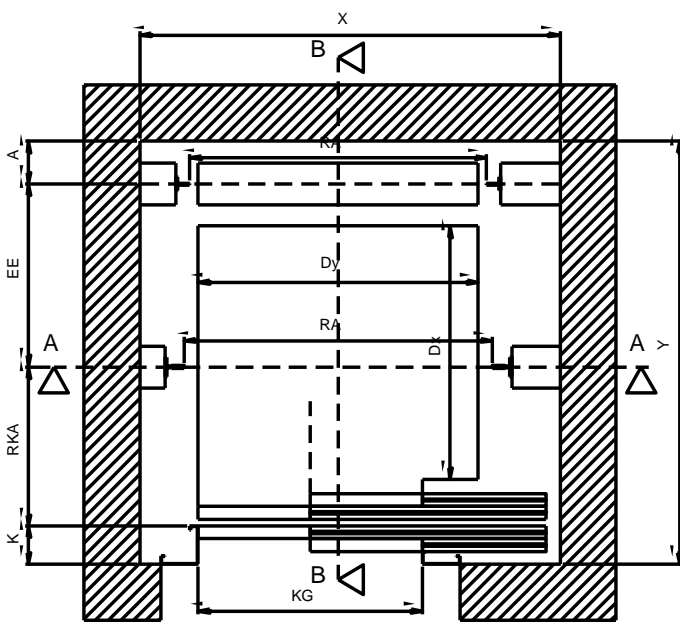
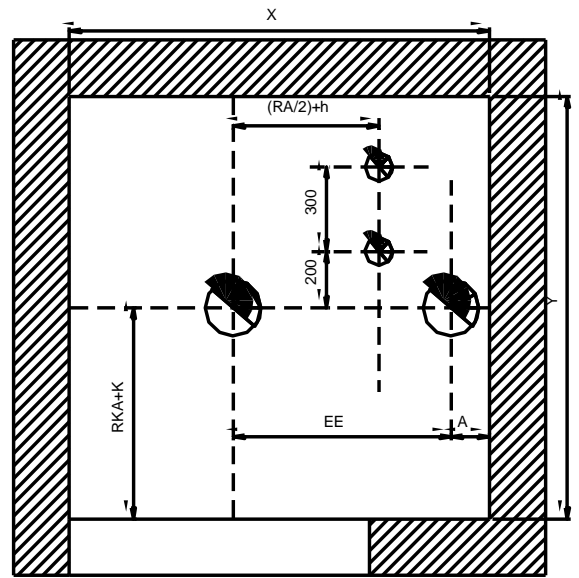
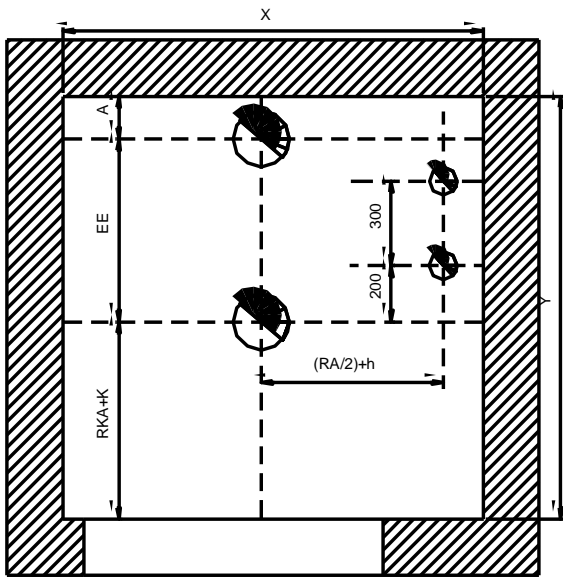
7. ÖRNEK ÇİZİMLER

7.1. ÖRNEK ÇİZİM 1

SÜRTÜNME TAHRİKLİ 1:1 ASKI ASANSÖR

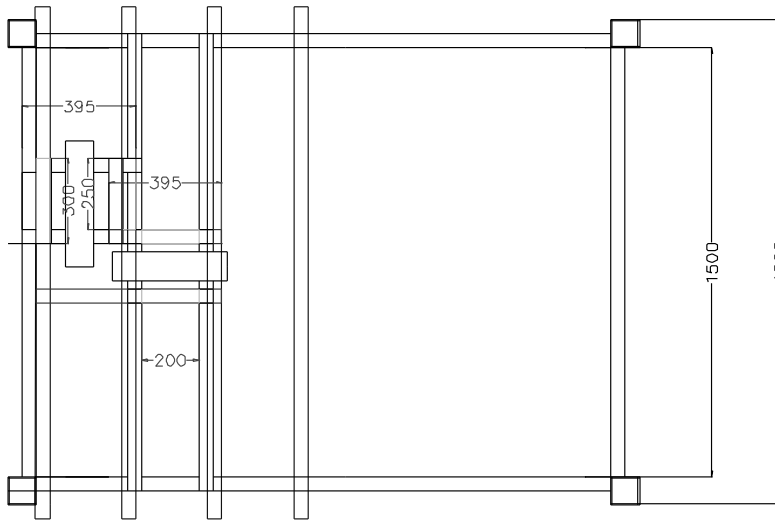
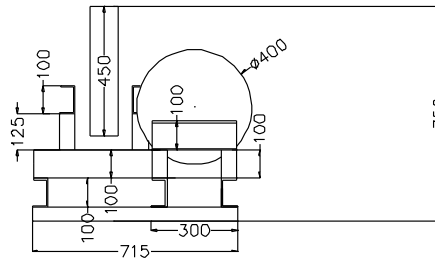
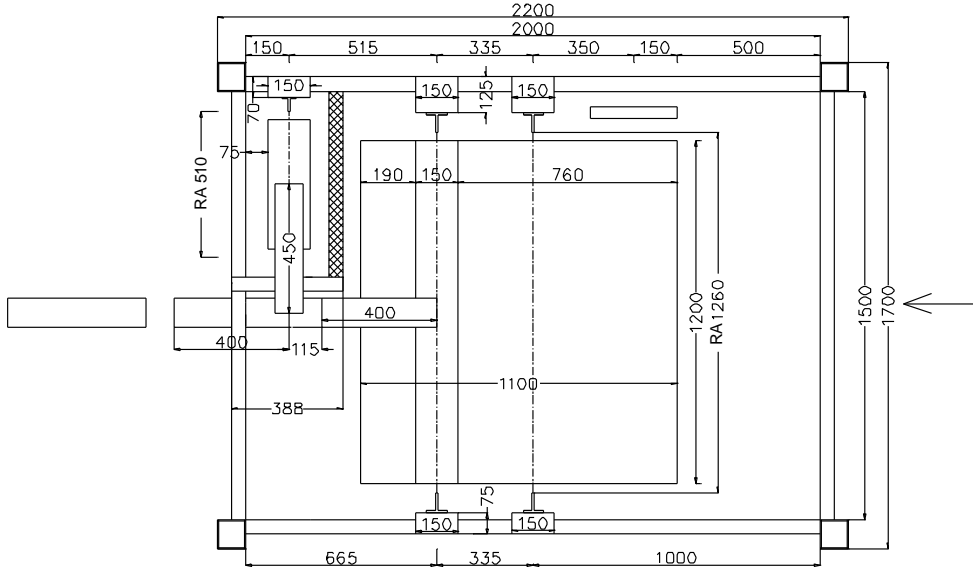


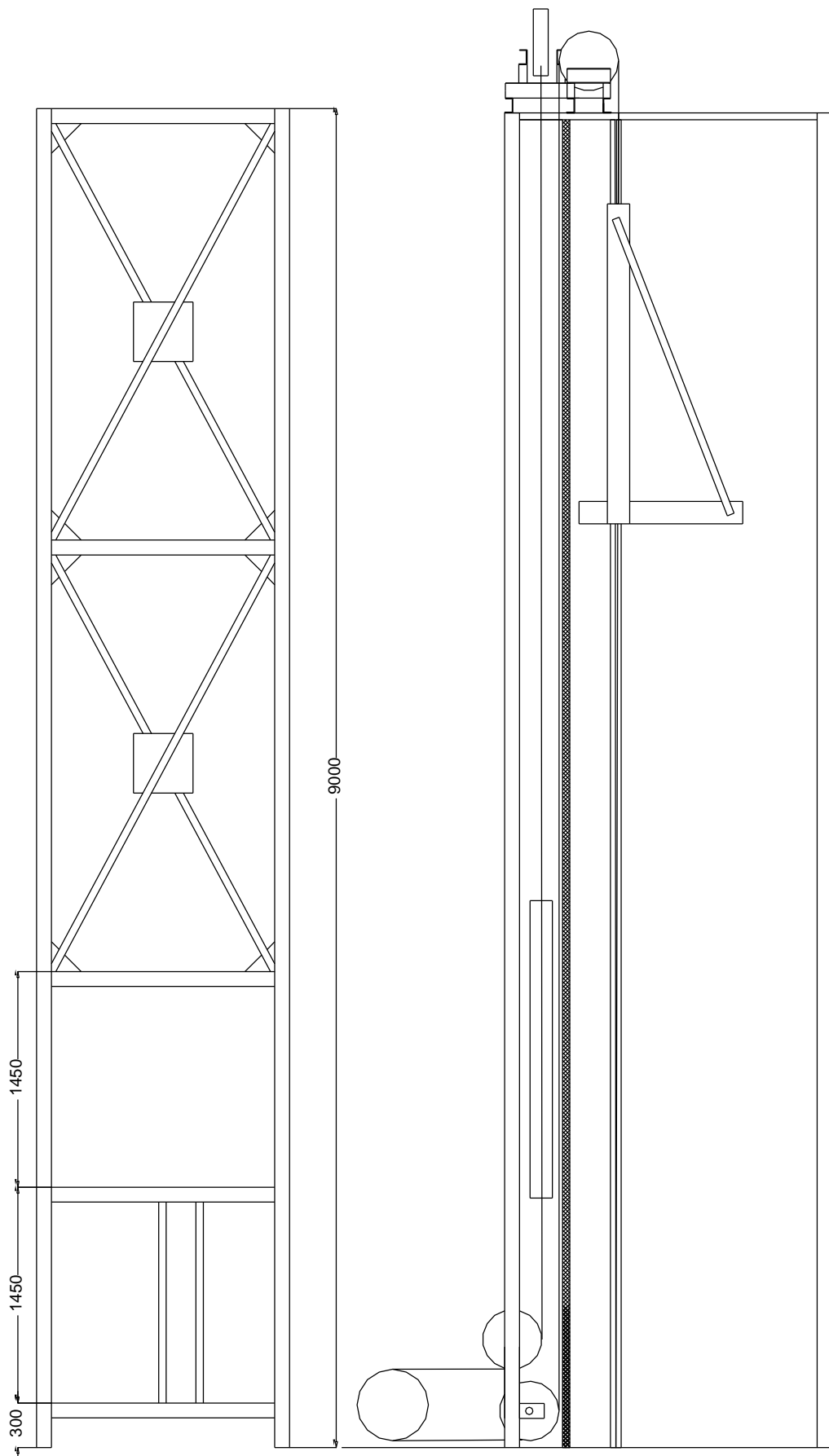




7.2. ÖRNEK ÇİZİM 2

MAKİNASI KUYU DİBİNDE ÇELİK KONSTRÜKSİYON SÜRTÜNME TAHRİKLİ 1:1 ASKILI ASANSÖR

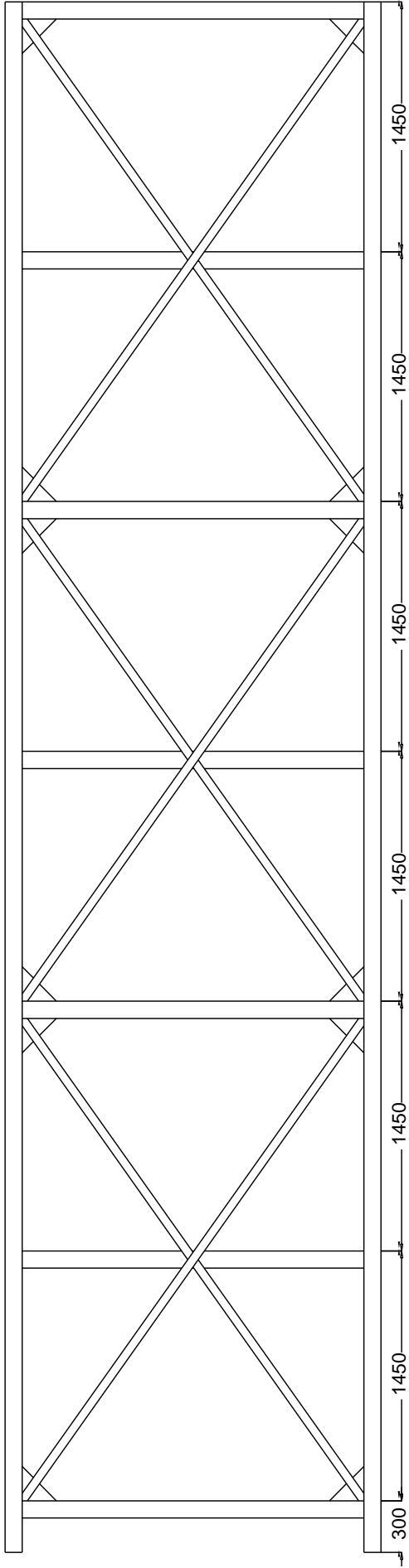




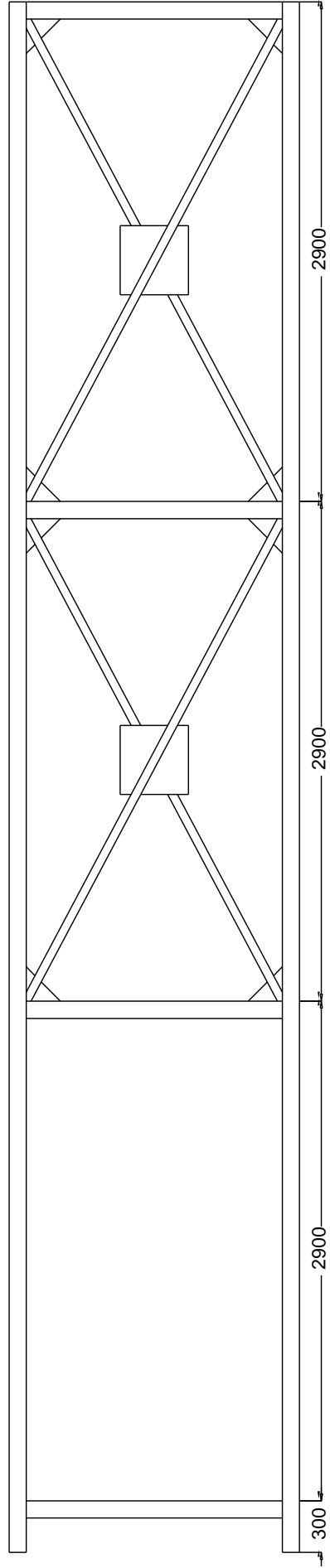
ARKA 0:1/20

KUYU KESITI 0:1/20

ÇELİK KONSTRÜKSİYON GÖRÜNÜŞLERİ



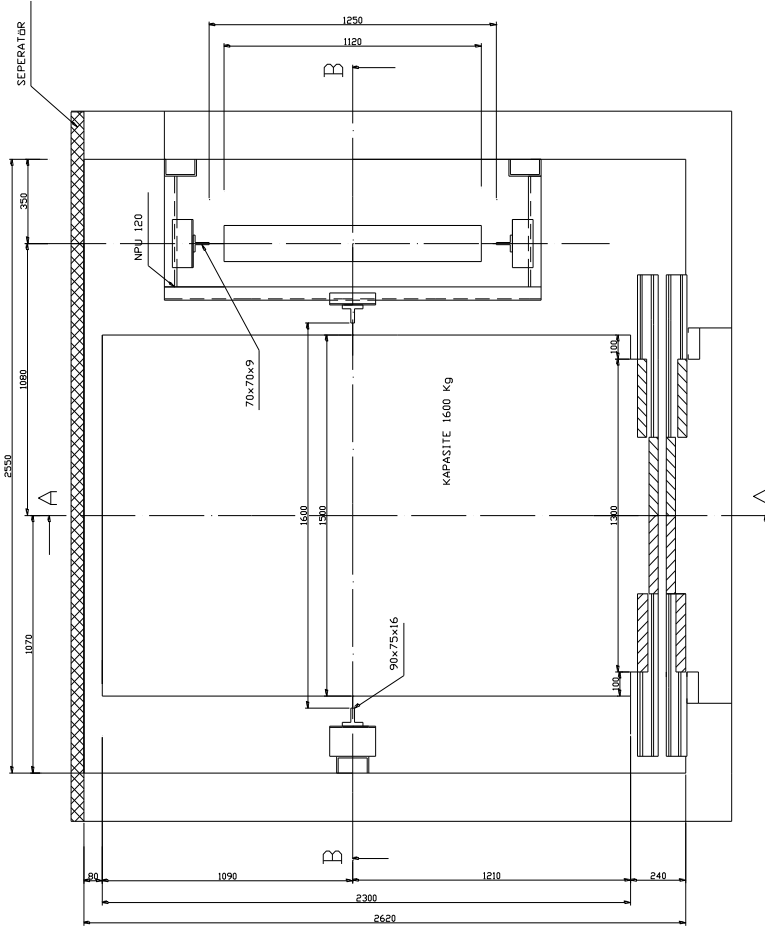
YAN 0:1/20



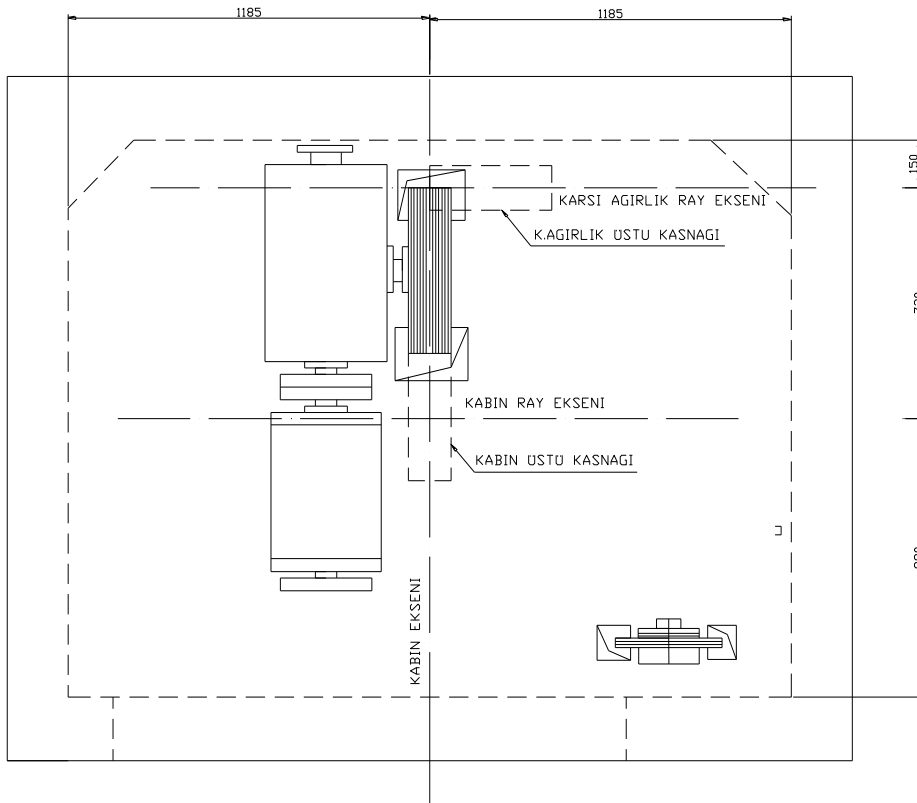
ON 0:1/20

7.3. ÖRNEK ÇİZİM 3

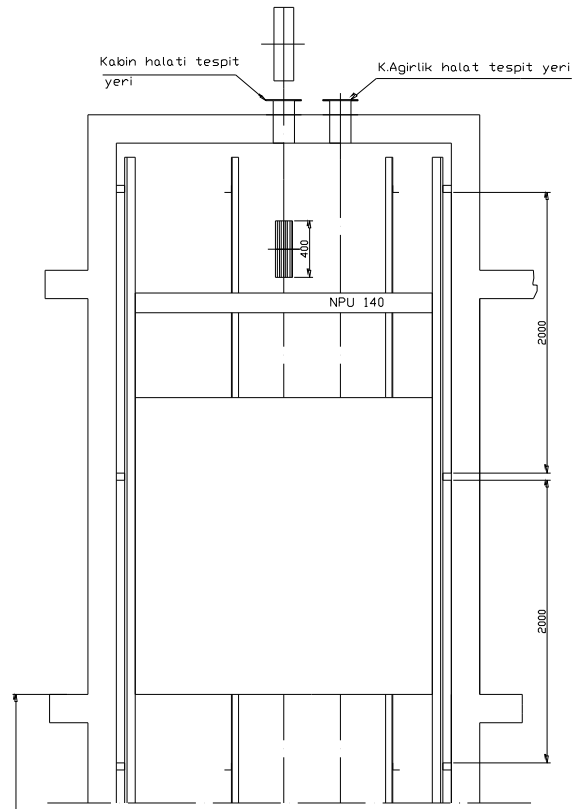
SÜRTÜNME TAHRİKLİ 1:2 (PALANGALI) ASANSÖR



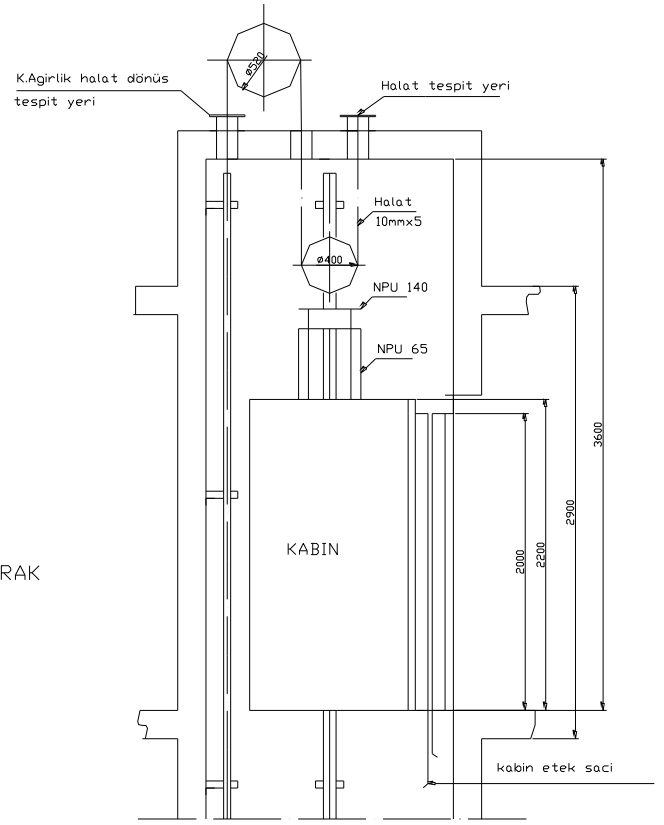
KUYU ÜST GÖRÜNÜŞÜ ölçek : 1 / 10



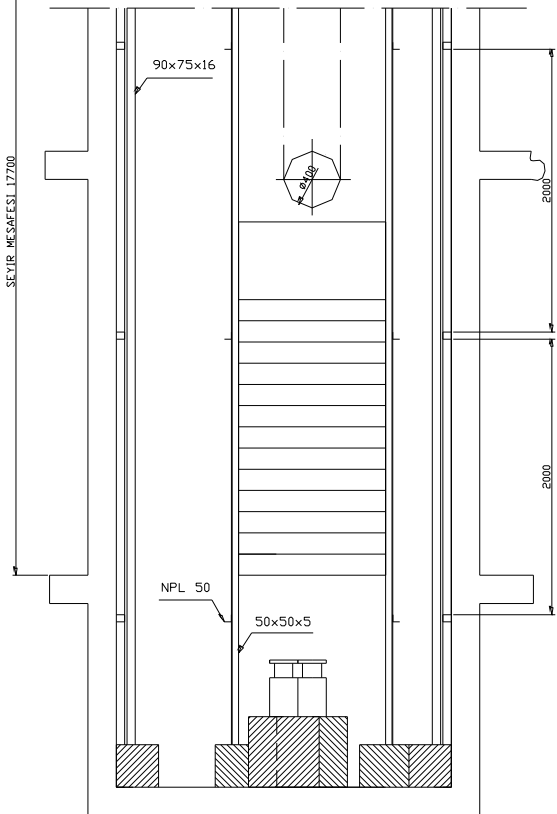
MAKİNA DAİRESİ YERLEŞİMİ ölçek : 1/10



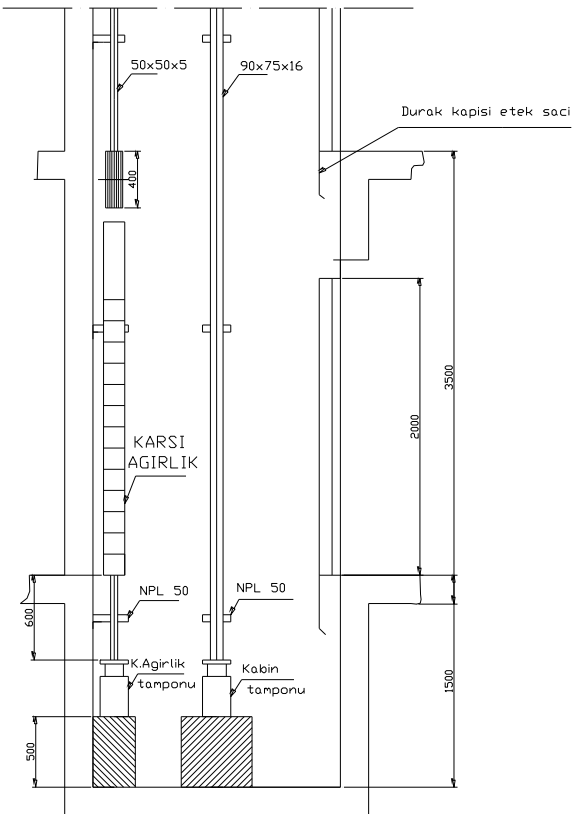
SON DURAK



ARA DURAKLAR



ILK DURAK



A-A KESİTİ ölçek: 1/20

B-B KESİTİ ölçek: 1/20

ASANSÖR MOTOR GÜCÜ HESABI [N]

$$N=(1 / \eta) \cdot (P \cdot V / 102) = (1 / 0,55) \cdot (255 \times 1,6 / 102) = 7,27 < 9,6$$

$$P = \frac{1}{2} T_{\text{kab}} - \frac{1}{2} T_{\text{cwt}} = \frac{1}{2} 1810 - \frac{1}{2} 1300 = 255$$

P=Makina Miline,Kabin Yüğü ile Karsı Ağırlık ve Askı Halatları Ağırlığı Nedeniyle Gelen En Büyük Döndürme Kuvveti

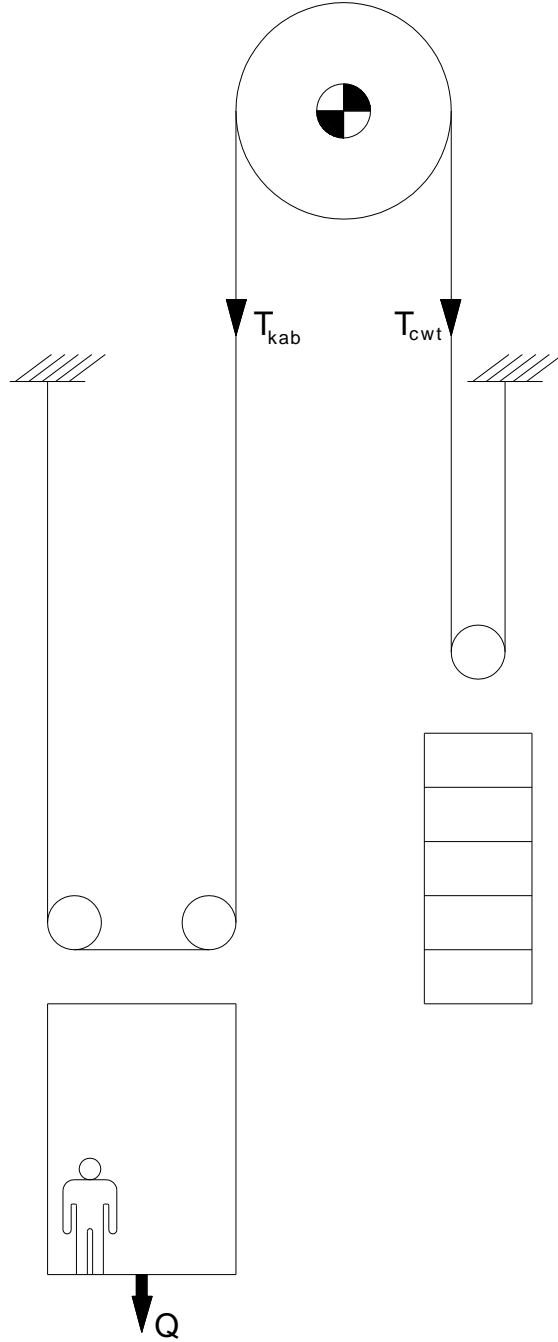
$$T_{\text{kab}}=(T + Q + G_{\text{halat}}) = (900 + 800 + 110) = 1810$$

$$G_{\text{cwt}} = T_{\text{cwt}} + \frac{1}{2} Q = 850 + \frac{1}{2} 800 = 1250$$

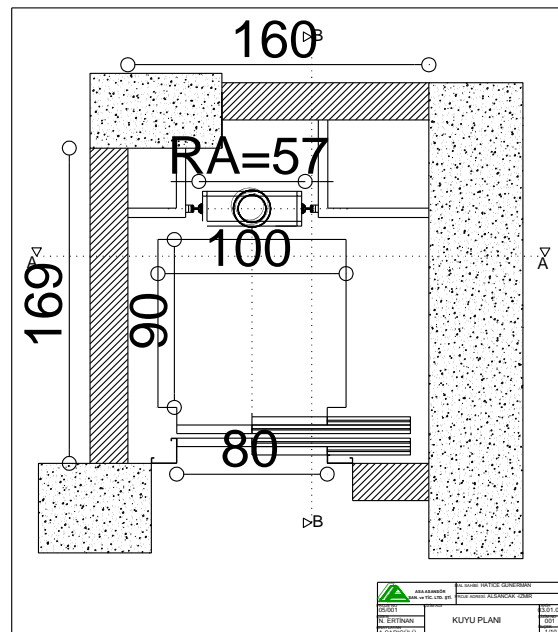
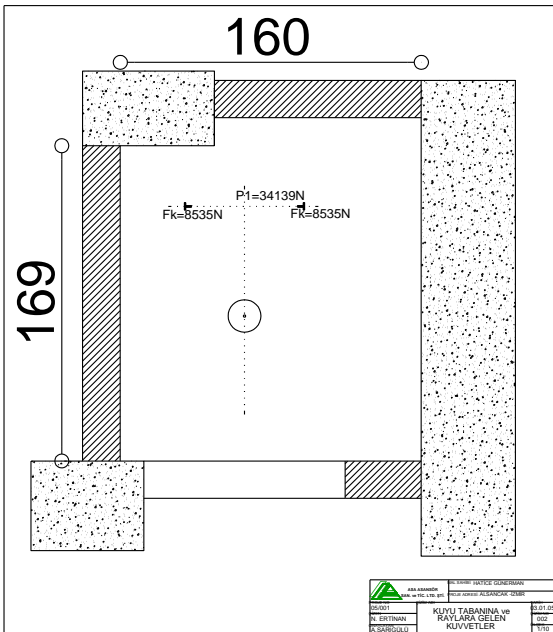
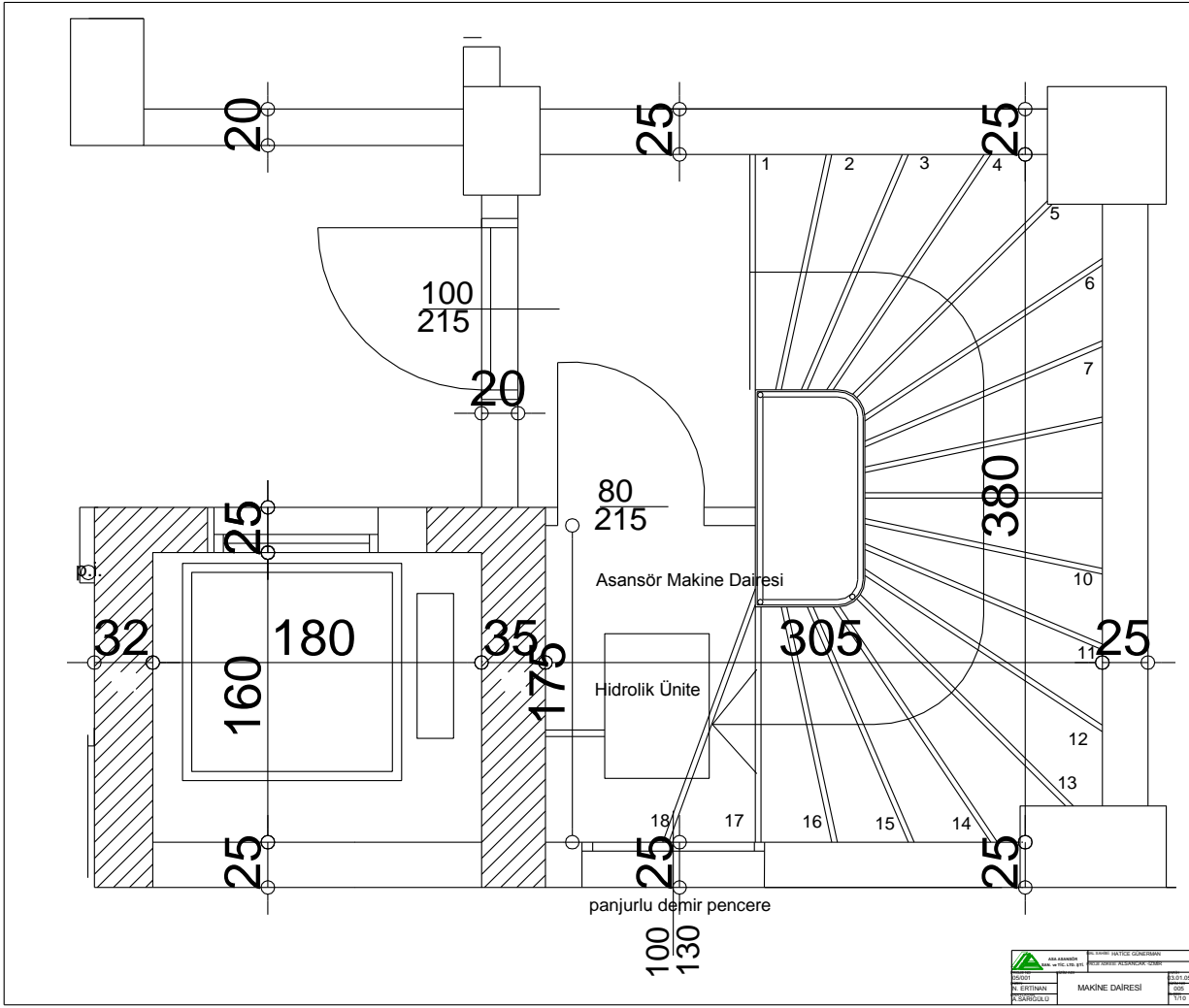
G_{cwt} : Karsı Ağırlık Kütlesi

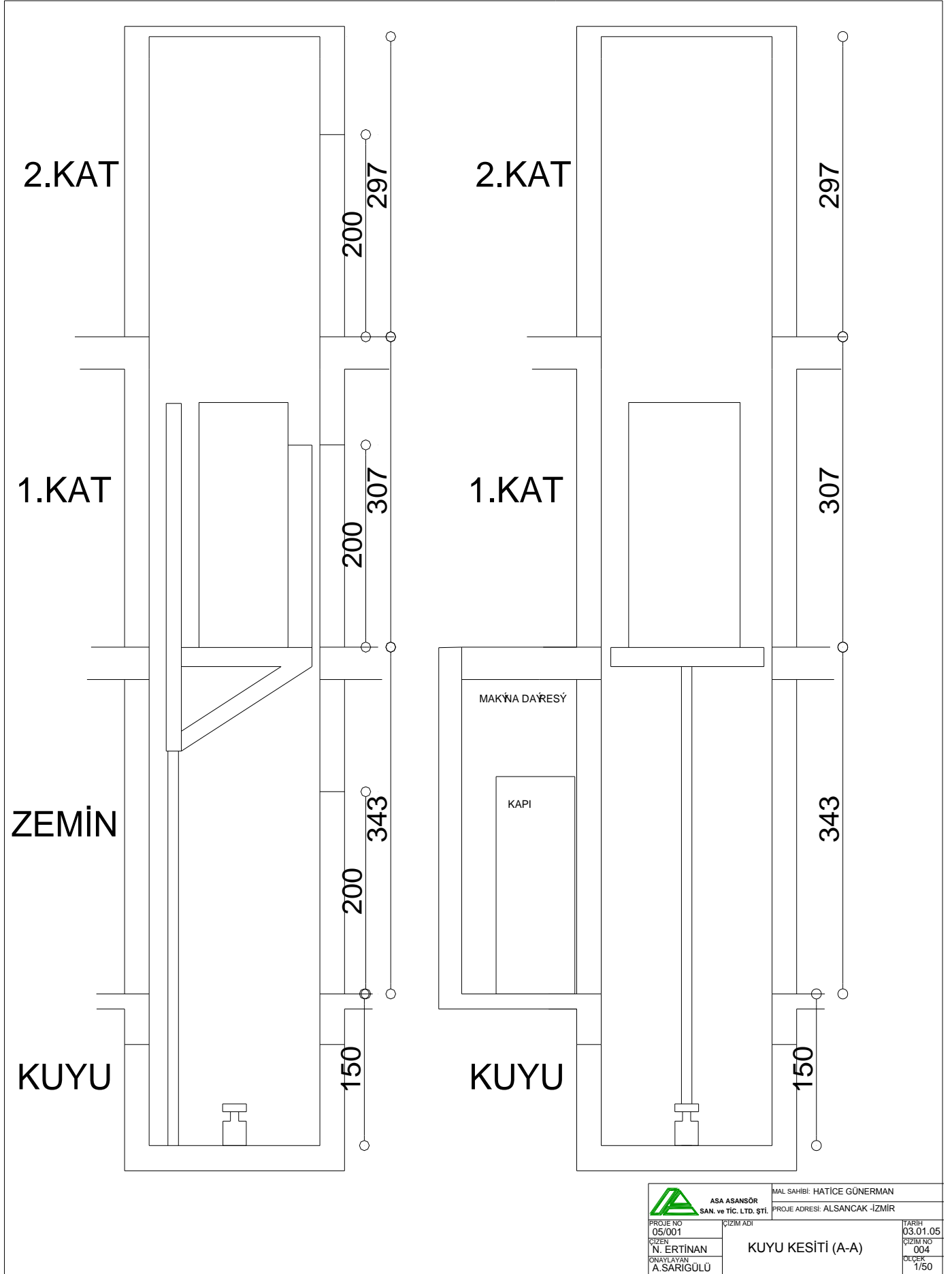
η_{cwt} : Makina Motor Sistem Verimi


V : Kabin Hızı



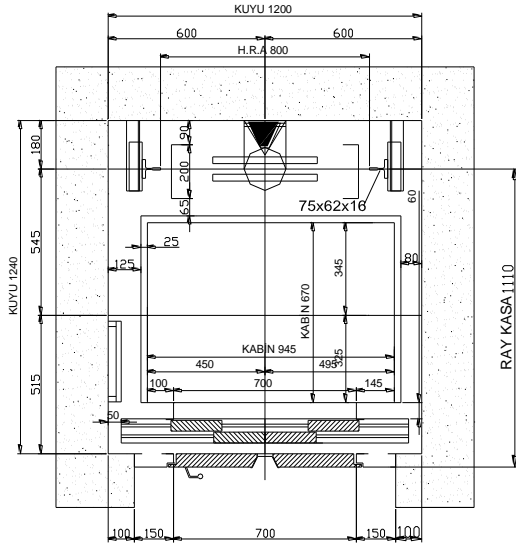
7.4. ÖRNEK ÇİZİM 4 DİREK BAĞLI HİDROLİK ASANSÖR



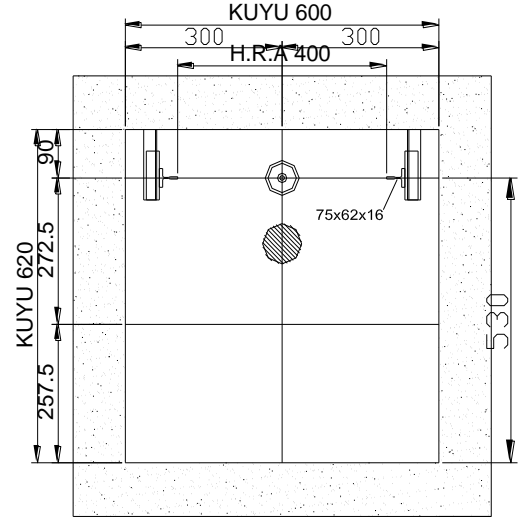


 ASA ASANSÖR SAN. ve TİC. LTD. ŞTİ.		MAL SAHİBİ: HATİCE GÜNERMAN	
PROJE NO 05/001		PROJE ADRESİ: ALSANCAK -İZMİR	
ÇİZİM ADI N. ERTİNAN		KUYU KESİTİ (A-A)	
ÇİZEN N. ERTİNAN		TARİHİ 03.01.05	
ONAYLAYAN A.SARIGÜLÜ		ÇİZİM NO 004	
		ÖLÇEK 1/50	

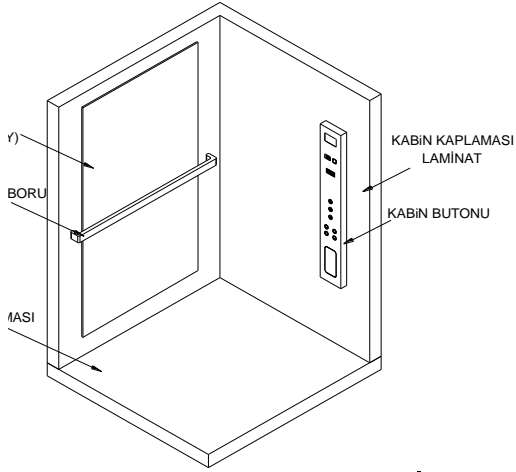
7.5. ÖRNEK ÇİZİM 5 1:2 ASKILI HİDROLİK ASANSÖR



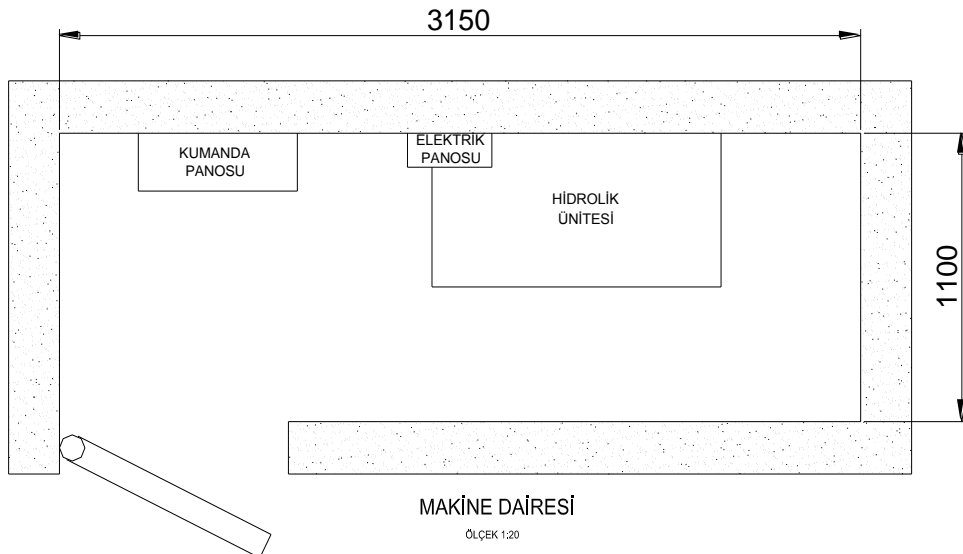
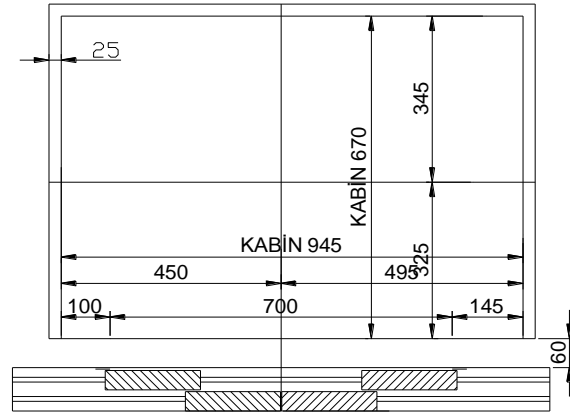
KUYU ÜST GÖRÜNÜŞÜ
ÖLÇEK 1:20



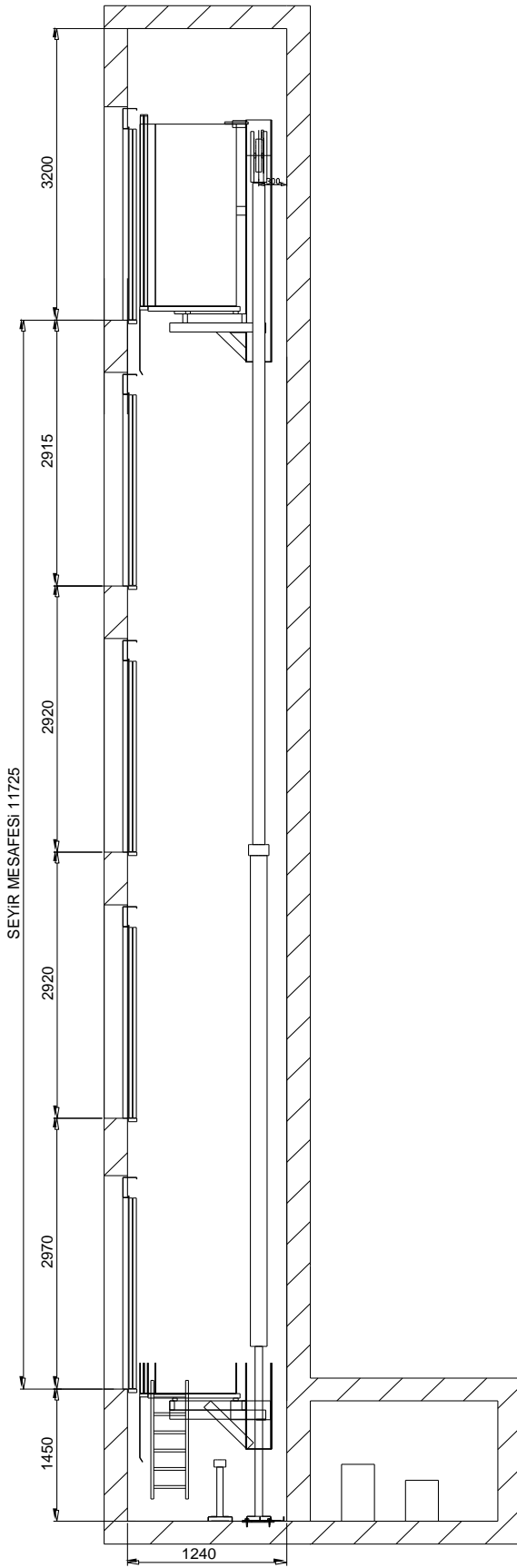
KUYU DİBİ GÖRÜNÜŞÜ
ÖLÇEK 1:20



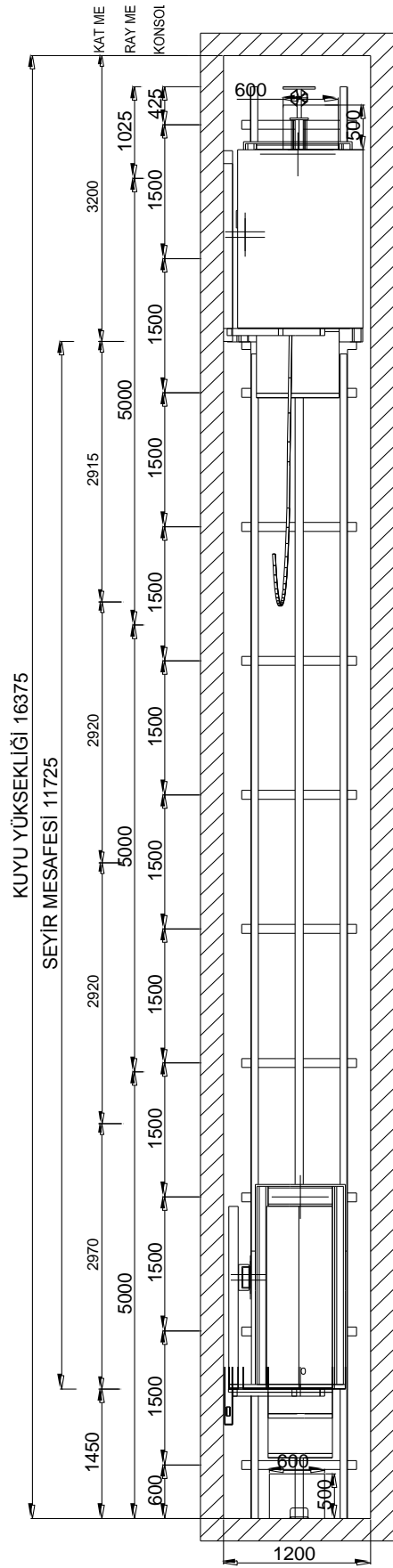
KABİN DETAYI
ÖLÇEK 1:10



MAKİNE DAİRESİ
ÖLÇEK 1:20



KUYU KESİTİ
ÖLÇEK 1:75



KUYU KESİTİ
ÖLÇEK 1:75

	LÖHER ASANSÖR VE YÜRÜYEN MERDİVEN SAN.TİC.A.Ş.	PROJE SAHİBİ AKÇELİK DEMİR ÇELİK	ÇİZEN İBRAHİM ÖZDEMİR TEKNİK RESSAM	KONTROL MEHMET KARAKAYA MAKİNA MÖH.	ONAY MEHMET KARAKAYA MAKİNA MÖH.	ÜRÜN SERİ NO 05 04 128/1	
	A.Ö.S.B. 10002 SOK. NO:19 ÇİĞLİ / İZMİR TEL: (0 232) 376 71 25 FAX: (0232) 376 71 27	DURAK SAYISI 3	KAPASİTE 320 KG	TİPİ ŞAHİS	İMZA	İMZA	RESİM NO : 5/8
							TARİH 01.07.05

7.6. ÖRNEK ÇİZİM 6

1:2 ASKILI HİDROLİK ASANSÖR

