

## ASANSÖRLERDE KULLANILAN ÇELİK TEL HALATLAR, SEÇİM ve BAKIM YÖNTEMLERİ

Serpil Kurt<sup>1</sup>, C. Oktay Azelođlu<sup>2</sup>

<sup>1</sup> İ.T.Ü. Makine Fakültesi, Gümüşsuyu, İstanbul

E-Posta : kurtserp@itu.edu.tr

<sup>2</sup> Y.T.Ü. Makine Fakültesi, Yıldız, İstanbul

E-Posta : azeloglu@yildiz.edu.tr

### ÖZET

Çelik tel halatlar kaldırma ve iletme makinelerinde yaygın olarak kullanılan yük taşıyıcı elemanlardır. Asansörlerde kullanılmakta olan çelik tel halatlar, yapıları ve kullanımları bakımından basit olmalarına rağmen, özellikle asansörlerde seçim ve bakım açısından oldukça önem arz eden elemanlardır. Nisan 2005 tarihinde yürürlüğe giren TS EN 12385-5 “Asansörler için Halatlar” standardı, TS 1918’in yerine geçmiştir. Dolayısıyla bu çalışmayla TS EN 12385-5 standardı da göz önüne alınarak asansörlerde çelik halat seçimi gözden geçirilerek güvenlik faktörü ele alınmış ve özellikle periyodik bakımın önemi vurgulanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Çelik tel halatlar, asansörler, seçim, güvenlik, bakım.

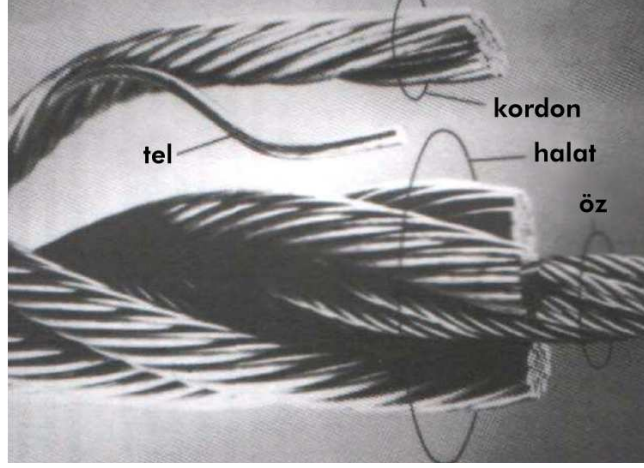
### 1. GİRİŞ

Asansörler, kaldırma iletme makineleri içinde son derece emniyetli bir taşıma aracı olmak zorundadır. İnsan sağlığı ve can güvenliğini doğrudan etkileyen ürün grupları içerisinde yer alması nedeniyle asansörler ve ekipmanları; tasarım, imalat, montaj, işletmeye alma ve kullanım aşamalarında ülkemizde zorunlu standartlar ve yönetmelikler kapsamına alınmıştır. AB ülkelerinde de asansörler ve ekipmanları riskli ürün grubu listesinde yer alarak, CE İşareti Standardı’na tabi tutulmuştur. Asansörlerde kullanılan çelik tel halatlar Nisan 2005 tarihinde yürürlüğe giren TS EN 12385-5 “Asansörler için Halatlar” standardıyla belirlenmiştir. Asansör tesislerinde kabin ve karşı ağırlıklar çelik tel halatlar ile asıldıklarından, bu elemanlardan en yüksek seviyede emniyet beklenmektedir. Tel halatlar, uygun seçildiği, amaca uygun olarak kullanıldığı ve periyodik bakımları yapıldığı sürece uzun ömürlü ve güvenilir taşıyıcılardır.

### 2. TEL HALATLAR VE YAPILARI

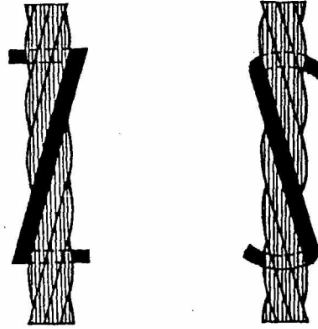
Asansörlerde kullanılan çelik tel halatların güvenliği ve bakımından önce kısaca tel halatların yapılarını incelemek yerinde olacaktır. Şekil 1’de görüldüğü gibi çelik tel halatlar bir öz ile onun etrafına sarılmış kordonlardan meydana gelir. Kordonlar birçok çelik telin bir araya gelmesiyle oluşur. Çapları 0,2 ila 2,4 mm olan ince tellerin bir çekirdek tel

etrafında bir veya birkaç katlı olmak üzere helis şeklinde sarılmasıyla kordonlar, kordonların bir öz etrafında yine helis şeklinde sarılmasıyla halat meydana gelir.



Şekil 1. Çelik tel halatı oluşturan elemanlar. [3]

Öz bitkisel elyaf malzemeden ise halat daha kolay eğilebilir, ancak çalışma ortamının sıcaklığının yüksek olduğu yerlerde çelik özlü halatlar tercih edilmelidir. Halatlar, kordonlarında bulunan tellerin sarım şekline göre adlandırılırlar. Eğer teller kordon içinde aynı sarım açısına sahip değilse bu tip kordonlara paralel sarımlı kordon denir. Bu kordonlarda teller aynı sarım adımına sahiptir. Kullanılan tel çapları her katta farklılık gösterir. Bu tip kordonlara sahip halatlardan bazıları Seale ve Warrington tipi halatlardır. Bir kordonu oluşturan tellerin sarım açısı her tabakada aynı ise, bu kordona çapraz sarımlı kordon denir. Halatlar kordonların sarılış yönlerine göre ve kordonları meydana getiren tellerin düzenleniş şekline göre sınıflandırılır. Kordonları meydana getiren teller ile halatı oluşturan kordonların sarılış yönleri harflerle temsil edilir. Kordonu meydana getiren teller sağa sarılışlı ise "z", sola sarılışlı ise "s" harfleri ile gösterilir. Kordonların sarımı sağa doğru ise "Z", sola doğru ise "S" harfleri ile gösterilir. (Şekil 2)

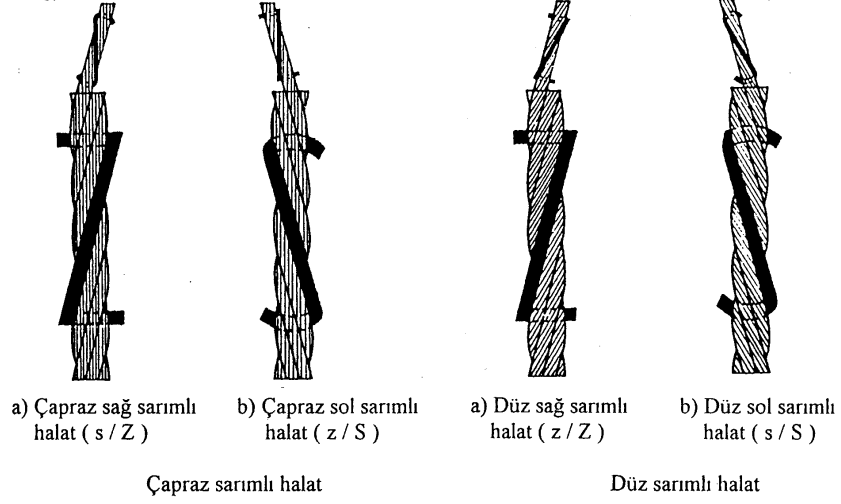


a) Sağ sarımlı halat (Z)

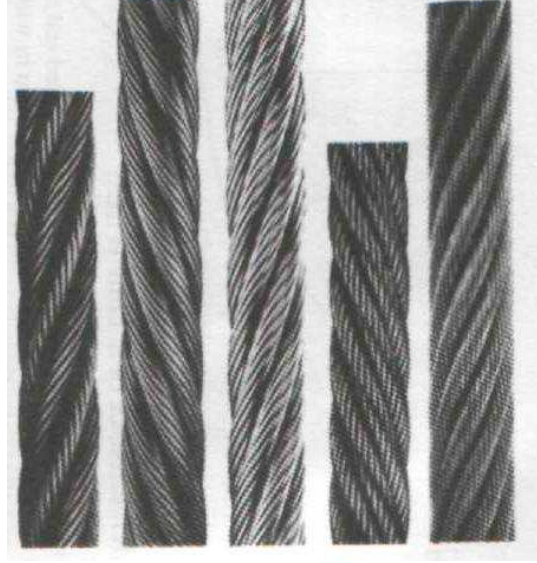
b) Sol sarımlı halat (S)

Şekil 2. Halatlarda kordonların sarım şekilleri. [2]

Eğer halatları meydana getiren kordonların sarımı ile kordonu meydana getiren tellerin sarımı aynı yönde ise düz sarımlı, farklı yönde ise çapraz sarımlı halat olarak adlandırılır. Halat sarım çeşitleri Şekil 3’de görülmektedir.



Şekil 3. Halat sarım çeşitleri. [2]



Şekil 4. Tel halatlarda çeşitli sarım tipleri. [3]

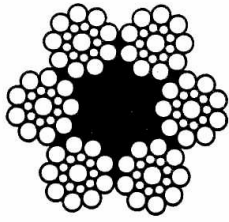
### 3. ASANSÖR ASKI HALATLARI

TS EN 12385-5’e göre halat mukavemet sınıfı, halatın alt kat ve üst kat tellerinin çekme mukavemet sınıflarını göstermelidir. Örneğin halat mukavemet sınıfı 1370/1770 denildiğinde; dış kat telleri  $1370 N/mm^2$  ve iç kat telleri  $1770 N/mm^2$  mukavemet sınıflı ikili anma çekme mukavemetli bir halat anlaşılmalıdır. Halat mukavemet sınıfı

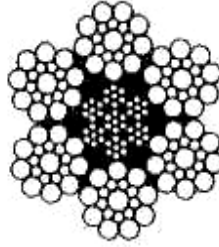
1570 denildiğinde tek anma çekme mukavemet sınıfı bir halat olarak üst ve alt kat telleri  $1570 N/mm^2$  çekme mukavemet sınıfı bir halat anlaşılmalıdır. Yaygın olarak kullanılan  $R_r$ , tek mukavemetli halat mukavemet sınıflarının en küçük kopma kuvvetini hesaplamak için kullanılır; ikili mukavemet sınıfı halatların en küçük kopma kuvvetini hesaplamak içinse Tablo 1’te verilen  $R_{dt}$  değerleri kullanılır.

Buna göre asansör askı halatlarında halat mukavemet sınıfı aşağıdakilerden biri olmalıdır;  
 Çekme tahrikli asansörler için: Lif özlü halat : 1180/1770; 1370/1770; 1570; 1770.  
 Çelik özlü halat : 1370/1770; 1570/1770; 1570; 1770.  
 Halatlı hidrolik asansörler için: Lif özlü halat : 1370/1770; 1770.  
 Çelik özlü halat : 1370/1770; 1570/1770; 1770.  
 Ana taşıyıcı halat için: 1370/1770; 1570/1770; 1570 veya 1770.

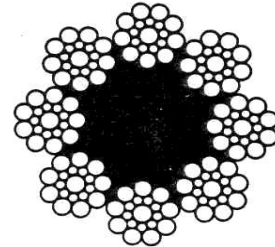
Asansörlerde genellikle 6 kordonlu bazen de 7 veya 8 kordonlu askı halatları kullanılır. Verilen mukavemet sınıflarına uygun olarak asansör tesislerinde askı halatı olarak genellikle  $1570 N/mm^2$  veya  $1770 N/mm^2$  çekme mukavemetine sahip, 4 adet Seale tipi veya Warrington tipi çelik tel halat kullanılır. Şekil 5’de Seale tipi askı halatları görülmektedir.



6x19 Seale, Elyaf özlü



6x19 Seale, Çelik Tel özlü



6x19 Seale, Elyaf özlü

Şekil 5. Seale tipi askı halatları. [2]

#### 4. ASANSÖR ASKI HALATLARININ SEÇİMİ

Asansör halatlarının hesabı şu şekilde yapılır; öncelikle tek bir halatta oluşan maksimum çekme kuvveti hesaplanır. Bu değer, asansör hızı ve kullanım şekli dikkate alınarak seçilen bir emniyet katsayısı ile çarpılır ve elde edilen değere göre halat tablosundan teorik kopma yüküne bağlı halat çapı seçilir. Son olarak seçilen halatın beklenen emniyet değerini karşılayıp karşılamadığı kontrol edilir.

Asansör halatlarında oluşan toplam çekme kuvveti şöyle hesaplanır;

$$\sum S_{\max} = \left( \frac{Q + K}{i} + G_H \right) \left( 1 + \frac{b}{g} \right) \text{ [kg]} \quad (1)$$

Buna göre tek bir halatta meydana gelen kuvvet şu olur;

$$S_{\max} = \frac{\sum S_{\max}}{n} \text{ [kg]} \quad (2)$$

Halatın kopma kuvveti ise aşağıdaki gibi bulunur;

$$S_B = S_{\max} \cdot k \text{ [kg]} \quad (3)$$

Halatın kopma kuvveti, tablolarda verilen teorik kopma kuvveti ( $F_t$ ) ile karşılaştırılarak uygun halat çapı seçilir. Seçilen halatın işletme durumuna göre emniyet katsayısı aşağıdaki gibi kontrol edilir;

$$k = \frac{F_t}{S_{\max}} \quad (4)$$

Formüllerde;

$Q$  : Taşınan yük [kg]

$K$  : Boş kabinin ağırlığı [kg]

$G_H$  : Halat ağırlığı [kg]

$i$  : Halatlama faktörü

$b$  : Kabinin ivmesi [ $m/s^2$ ]

$g$  : Yerçekimi ivmesi [ $m/s^2$ ]

$n$  : Halat adedi

$k$  : Emniyet katsayısı 'dır.

Halat kopmasına karşı emniyet katsayısının ( $k$ ) alt değerleri EN 81 standardında belirlenmiştir. Buna göre emniyet katsayısı ( $k$ );

- İki halatlı tahrik kasnağı için minimum 16,
- İki'den fazla tahrik kasnağı ve tamburlar içinse minimum 12 alınmalıdır.

Yüksek binalarda kullanılan asansörlerde çelik tel halatlar uzama yönünden de kontrol edilmelidir. Oluşan yüklemeler sonucunda halatta elastik uzamalar olması kaçınılmazdır. Ancak bu uzamaların belirli sınırlar içinde kalıp kalmadığı belirlenmelidir. Buna göre toplam uzama miktarı aşağıdaki gibi hesaplanır;

$$\Delta L = \frac{S_{\max} \cdot L}{E \cdot A} \text{ [mm]} \quad (5)$$

Burada; L halatın boyu, E halatın elastiklik modülü, A ise tel halatın metalik kesit alanıdır.

Müsaade edilen uzama değerleri ise;

- Hafif yüklü halatlarda % 0,25,
- Normal yüklü halatlarda % 0,50,
- Ağır yüklü halatlarda % 1,00 olmalıdır.

Tüm bu veriler ile gerekli halat çapı tablolardan seçilebilir. Bu tablolar TS EN 12385-5'te asansörlerde kullanılan halat tiplerine göre verilmiştir. Tablo 4 ve Tablo 5'de TS EN 12385-5'te 6x19 Lif özlü ve 8x19 Lif özlü halatlar için verilen bilgiler ve seçim kriterleri görülebilir.

TS EN 12385-5 en küçük kopma kuvvetini ( $F_{\min}$ ) aşağıdaki gibi hesaplamaktadır;

$$F_{\min} = \frac{K \cdot d^2 \cdot R_f}{1000} \text{ [kN]} \quad (6)$$

Burada;

$d$  : Halat anma çapı [mm]

$R_f$  : Tek mukavemetli halatlar için halat mukavemet sınıfı; çift mukavemetli halatlar

İçin de  $R_{dt}$  değeri alınmalıdır. [ $N / mm^2$ ]

$K$  : Verilen halat mukavemet sınıfı için ampirik kopma kuvveti faktörü 'dür.

Halat mukavemet sınıfı	Sınıf veya konstrüksiyon	$R_{dt}$
1180/1770	Lif özlü 6x19 ve 8x19	1370
1370/1770	Lif özlü 6x19, 8x19 ve 6x36	1500
1370/1770	Çelik özlü 8x19	1570
1570/1770	Çelik özlü 8x19	1670

Tablo 1.  $R_{dt}$  değerleri. [1]

## 5. ASANSÖR HALATLARININ BAKIMI

Asansörlerde uygulanan bakımın amacı, asansörlerin performansını ve güvenilirliğini sağlamaktır. Ayrıca sistemin düzenliliği ve verimliliğini sağlamak, arızayı önleyecek düzeyde emniyetli çalıştırmak ve işletme kayıplarını en aza indirmek de bakımın amacı içinde yer alır. Bu amaçla asansör tesislerinde şu bakım yöntemleri uygulanır; donanım ve elemanlarının yeterli ve uygun bir şekilde sürdürülmesi için düzenlenen *koruyucu ve planlı bakım*, donanım ve elemanlarının yeniden eski çalışma koşullarına dönmesini sağlayan *arızadan kaynaklanan bakım*, donanım ve elemanlar aşındığında veya güvenli ve uygun çalışma kabiliyetini yitirdiğinde uygulanan *değiştirme türü bakım*, donanımın uzaktan izleme yöntemiyle bilgisayar tarafından sürekli kontrol altında tutulduğu *dinamik bakım*.

Asansör halatlarının bakımı ise özellikle koruyucu ve planlı bakım kapsamında yer almakta, halatların servisten alınmaları ise değiştirme türü bakım kapsamına girmektedir.

Koruyucu ve planlı bakım kapsamında bakım ekibince, muayene ve servis hizmetleri uygulanır.










Muayene genellikle yakın gelecekte hangi elemanların tamir veya bakıma ihtiyaç duyacağını belirlemek için düzenli aralıklarla gözle ve elle yapılan bakım işlemidir. Her ne kadar muayeneler asansörün kısa süreli olarak hizmet dışı kalması gibi zararlara neden olsa da, uzun vadede bakıldığında arıza nedeniyle oluşacak daha büyük kayıpları minimuma indirir. Bu nedenle muayene işlemleri sırasında halatlarda kopuk tellerin olup olmadığı ve tellerin aşınıp aşınmadıkları kontrol edilmelidir.

Servis hizmetleri de, rutin temizleme, yağlama ve ayar işlemleri olup arızaları önler veya geciktirir. Standartlar asansörün yağlanması gereken kısım ve parçalarını, yapımçı firma tarafından asansörün yönergesinde belirtildiği şekilde ve belirtilen koruyucu yağ çeşidi ile göstermektedir.

Asansör halatlarının bakımında dikkat edilmesi gereken bazı pratik hususlar da şöyle sıralanabilir; halatlarda tellenme, deformasyon, parlama olmamalıdır. Halat gerginliği konusunda halat boylarının uygun, eşit uzunlukta olup olmadığına, gerginliklerinin ayarlı olmasına, dengeli yüklenmiş olmasına dikkat edilmelidir. Aynı zamanda halatların uzunluklarını ayarlama kullanılan tertibat, ayardan sonra kendiliğinden gevşemeyecek bir yapıda olmalıdır. Yine yağlama konusunda da halatların aşırı yağlı ya da tümüyle yağsız olmamasına dikkat edilmelidir.

Halat kullanıcılarının, standartlara uygun seçilmiş ve imal edilmiş halatlara; ambalajlama, iletim, montaj, kullanım ve bakım safhalarında gerekli itina ve titizliği göstermeleri gerekmektedir. Uygun halat seçiminin yapılamaması, hatalı sarım, düğümlenme, uygun olmayan yağlama, depolama, tozlanma, korozyon veya aşınma, yüksek ısıya maruz kalma, ezilme, yanlış makara veya tambur çapı seçimi, elektrik akımına maruz kalma gibi durumlar halatın aşınmasına neden olan etmenlerdir [9].

Asansör halatlarında oluşan bozulmalar taşınma, montaj veya kullanım sırasında oluşabilen arızalardır. Kullanımdan dolayı veya eskime sonucunda bağlantı yerinde kopuk teller oluşabilir. Kordonlarda uzamalar, ani burulma sonucunda veya aşırı yükün ani kalması sonucunda “kuş kafesi” denilen bozulma türü görülebilir. Kullanım sırasında bölgesel ezilmeler, ani yükleme, ani yükün kalkması, kasnaktaki binmeler sonucu ezilmeler; ağır, hafif yük dengesizliği nedeniyle kordonlardaki sarılma bozukluğu; halatların üst üste binmesi nedeniyle halat yassılaşması gibi deformasyonlar oluşabilir. Anlatılan tüm bu halat arızaları Tablo 2’de görülmektedir.

	Halatta oluşan arıza	Nedeni
	(a) Aşırı derecede aşınma	Bağlantılarda düzensizlik, yivlerde sıkışma, makaraların düzgün ayarlanmaması, aşındırıcı maddeler vb...
	(b) Kopuk teller	Yüzey aşınması, aşırı yüklemeye karşı özde bozulma, küçük makara çapı, aşırı titreşim, makara veya tamburlarda kırılma, aşırı halat hızı vb...
	(c) Kuş kafesi	Aşırı yükün aniden kalkması vb...
	(d) Kordonların kayması	
	(e) Bağlantı yerinde kopuk teller	
	(f) Çapta azalma	Aşırı aşınma, içte veya dışta korozyon, aşırı yükleme vb...
	(g) Tellerde kopma veya liflenme	
	(h) Halat yanında aşınma	
	(i) Aşırı gerilme	Gevşek halata ani yük uygulanması, ani hareket, yükün ani olarak durdurulması vb...

Tablo 2. Asansör halatlarının kullanımında oluşan arıza örnekleri. [10]



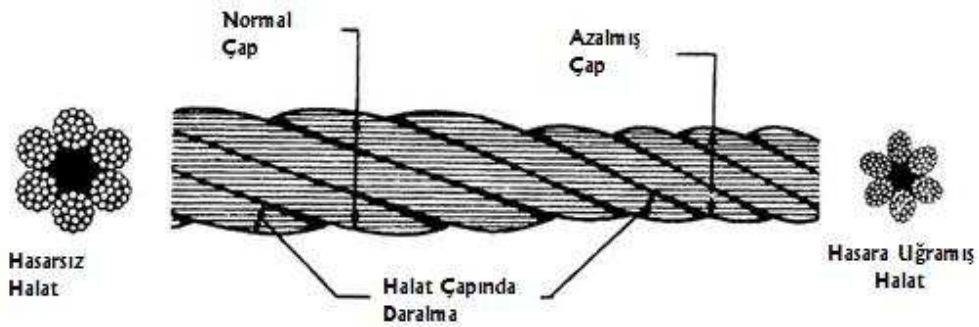
## 5.1. HALATLARIN İŞLETMEDEN ALINMASI

Halatların gerekli durumlarda işletmeden alınmaları, değiştirme türü bakım kapsamına girer. Eğer; halat çok paslanmışsa, açılma veya bükülmeler gözleniyorsa, ciddi bir hasara uğramış veya aşırı derecede aşınmışsa işletmeden alınmalıdır. Muayenede gözle görülen kopmuş tel sayısı standartlarca verilen değerleri aştığında (Tablo 3), kordon kopması gözle görüldüğünde halat hemen işletmeden alınır. Yine aşırı yüklemeye kaynaklanan çap değişimlerine dikkat edilmelidir (Şekil 6). Halat boyları, halat nominal çapı ile ifade edilir. Bir halatın gerçek çapı ise nominal çapından +0,04 ile 0 toleranslı olarak elde edilen değeridir. Gerçek halat çapı, halatın iki noktasından ve bu iki noktadan ikişer ölçüm alınarak elde edilen dört ölçümün ortalaması alınarak bulunur (Şekil 7). Korozyon tehlikesi bulunan halatların iç yapıları da dikkate alınmalıdır.

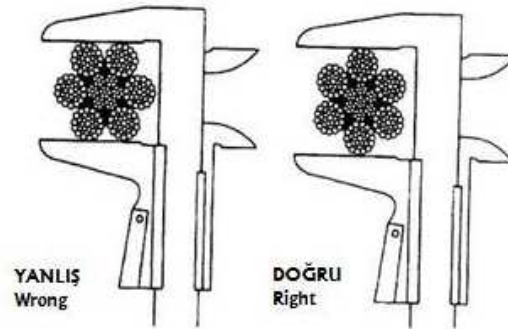
Bir halatın işletmeden alınmasını zorunlu kılan gözle görülebilen kopmuş tel sayısı standartlarca belirlenmiştir. Tablo 3’de bu konuda gerekli bilgiler görülmektedir.

Kopmuş Tel Boyu	Kullanılabilir Sınırlar		Değiştirmek İçin Hazırlık		Acil Değişmesi Gereken	
	6x19	8x19	6x19	8x19	6x19	8x19
Halat	6x19	8x19	6x19	8x19	6x19	8x19
Kopmuş Teller (6d)	< 12	< 15	> 12	> 15	> 24	> 30
Demette Kopmuş Teller	< 6	< 8	> 6	> 8	> 8	> 10

Tablo 3. Halatlarının değiştirilmesi için standartlarca öngörülen kopmuş tel adedi. [2]






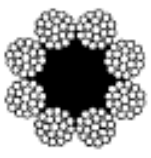
Şekil 6. Aşırı yüklemeye kaynaklanan çap değişimi. [2]



Şekil 7. Halat çapının ölçümü. [13]

Tablo 4. 6x19 Lif özlü halatlar. [1]

Konstrüksiyon kesit örnekleri	Halat konstrüksiyonu		Demet konstrüksiyonu		
	Özellik	Miktar	Özellik	Miktar	
 <b>6 x 25 F - FC</b>	Demetler	6	Teller	19'dan 29'a kadar	
	Dış demetler	6	Dış teller	9'dan 14'e kadar	
 <b>6 x 19 W - FC</b>	Demet katmanları	1	Tel katmanları	2	
	Halattaki tel	114'den 174' e kadar			
	Tipik örnekler		Dış tel sayısı		
	Halat	Demet	Toplam	Demetteki sayı	
	6x19 S	1-9-9	54	9	
	6x25 F	1-6-6F-12	72	12	
	6x19 W	1-6-6+6	72	12	
				6	
				6	
				0,080	
				0,064	
				0,073	
				0,055	
	En küçük kopma kuvveti faktörü :		K <sub>1</sub> =0,330		
	Anma uzunluğunun kütle faktörü <sup>1)</sup> :		W <sub>1</sub> =0,359		
	Metalik enine kesit anma alanı faktörü <sup>1)</sup> :		C <sub>1</sub> =0,384		
Halat anma çapı	Anma uzunluk Yaklaşık kütlesi <sup>1)</sup>	En küçük kopma kuvveti (kN)			
		İkili anma çekme <sup>*</sup> mukavemeti		Tekli anma çekme <sup>*</sup> mukavemeti	
mm	kg/100 m	Halat mukavemet sınıfı	Halat mukavemet sınıfı	Halat mukavemet sınıfı	Halat mukavemet sınıfı
		1180/1770	1370/1770	1570	1770
6	12,9	16,3	17,8	18,7	21,0
6,5	15,2	19,1	20,9	21,9	24,7
8 <sup>2)</sup>	23,0	28,9	31,7	33,2	37,4
9	29,1	36,6	40,1	42,0	47,3
10 <sup>2)</sup>	35,9	45,2	49,5	51,8	58,4
11 <sup>2)</sup>	43,4	54,7	59,9	62,7	70,7
12	51,7	65,1	71,3	74,6	84,1
13 <sup>2)</sup>	60,7	76,4	83,7	87,6	98,7
14	70,4	88,6	97,0	102	114
15	80,8	102	111	117	131
16 <sup>2)</sup>	91,9	116	127	133	150
18	116	146	160	168	189
19 <sup>2)</sup>	130	163	179	187	211
20	144	181	196	207	234
22 <sup>2)</sup>	174	219	240	251	283
<sup>1)</sup> Sadece bilgi için					
<sup>2)</sup> Tercih edilen boyutlar					

Konstrüksiyon kesit örneği	Halat konstrüksiyonu		Demet konstrüksiyonu		
	Özellik	Miktar	Özellik	Miktar	
 <b>8 x 19 S - FC</b>	Demetler	8	Teller	19'dan 29' a kadar	
	Dış demetler Demet katları Halattaki tel	8 1 152 den 232 ye	Dış teller Tel katları	9'dan 14'e kadar 2	
 <b>8 x 25 F - FC</b>	Tipik örnekler		Dış tel sayısı		Dış tel faktörü <sup>1)</sup>
	Halat	Demet	Toplam	Demetteki sayı	
	8x19 S	1-9-9	72	9	0,065 5
	8x25 F	1-6-6F-12	96	12	0,052 5
	8x19 W	1-6-6+6	96	12 6 6	0,060 6 0,045 0
En küçük kopma kuvveti faktörü :			K <sub>1</sub> =0,293		
Anma uzunluğunun kütle faktörü <sup>1)</sup> :			W <sub>1</sub> =0,340		
Metalik enine kesit anma alanı faktörü <sup>1)</sup> :			C <sub>1</sub> =0,349		
Halat anma çapı	Anma uzunluk yaklaşık kütlesi <sup>1)</sup>	En küçük kopma kuvveti kN			
		İkili anma çekme mukavemeti		Tekli anma çekme mukavemeti	
mm	kg/100 m	Halat mukavemet sınıfı 1180/1770	Halat mukavemet sınıfı 1370/1770	Halat mukavemet sınıfı 1570	
8 <sub>2)</sub>	21,8	25,7	28,1	29,4	
9	27,5	32,5	35,6	37,3	
10 <sub>2)</sub>	34,0	40,1	44,0	46,0	
11 <sub>2)</sub>	41,1	48,6	53,2	55,7	
12	49,0	57,8	63,3	66,2	
13 <sub>2)</sub>	57,5	67,8	74,3	77,7	
14	66,6	78,7	86,1	90,2	
15	76,5	90,3	98,9	104	
16 <sub>2)</sub>	87,0	103	113	118	
18	110	130	142	149	
19 <sub>2)</sub>	123	145	159	166	
20	136	161	176	184	
22 <sub>2)</sub>	165	194	213	223	
<sup>1)</sup> Sadece bilgi için					
<sup>2)</sup> Tercih edilen boyutlar					

Tablo 5. 8x19 Lif özlü halatlar. [1]

## 6. SONUÇLAR

Asansörler, insan sağlığı ve can güvenliğini doğrudan etkileyen ürün grupları içerisinde yer aldığından, asansör tesislerinde emniyet çok önemli bir kavram olmaktadır. Bu açıdan, asansörlerde taşıma işleminin ana elemanı olan çelik tel halatların emniyeti de büyük önem kazanmaktadır. Bu sebeple halatların standartlara uygun olarak seçimi çok önemli olmakla birlikte, periyodik bakımlarının sağlanması da oldukça önemlidir. Bu nedenle, tasarım aşamasında uygun halat seçiminin yapılması, kullanım aşamasında da halatların üretici ve standartların tesbit ettiği şekilde periyodik bakımlarının yapılması gerekmektedir.

## 7. KAYNAKLAR

- [1] TS EN 12385-5, (2005), “Asansörler için Halatlar”, TSE, Ankara.
- [2] İmrak, C. E. ve Gerdemeli, İ., (2000), Asansörler ve Yürüyen Merdivenler, Birsen Yayınevi, İstanbul.
- [3] Costello George A., (1997), Theory of Wire Rope, Springer Verlag, New York .
- [4] TS EN 13015, (2001), “Asansörler ve Yürüyen Merdivenlerin Bakımı – Bakım Talimatları İçin Kurallar”, TSE, Ankara.
- [5] TS EN 12385-1, (2005), “Çelik Tel Halatlar – Güvenlik – Bölüm 1: Genel Kurallar”, TSE, Ankara.
- [6] TS EN 12385-2, (2005), “Çelik Tel Halatlar – Güvenlik – Bölüm 2: Tarifler, Kısa Gösteriliş ve Sınıflandırma”, TSE, Ankara.
- [7] TS EN 12385-3, (2005), “Çelik Tel Halatlar – Güvenlik – Bölüm 3: Kullanım ve Bakım Bilgileri”, TSE, Ankara.
- [8] TS EN 12385-4, (2005), “Çelik Tel Halatlar – Güvenlik – Bölüm 4: Genel Kaldırma Uygulamaları İçin Demetli Halatlar”, TSE, Ankara.
- [9] Elevator Industry: Field Employees Safety Handbook, Elevator World, 1994.
- [10] The Guide to Elevating: A Comprehensive Self-Teach Course on Elevating V.2, Maintenance.
- [11] Kan, İbrahim G., (1997), Asansör Tekniği, Dilek Ofset Matbaacılık, İstanbul.
- [12] Tavashoğlu, S. , (2003), "Firmalar için Yıllık Bakım Kontrol Föyü ve Kriterler", Asansör Dünyası, Sayı:55, s.130-135.
- [13] "Güvenli İniş ve Çıkışlar İçin Çelik Halat – Bölüm 1", (2003), Asansör Dünyası, Sayı:54.