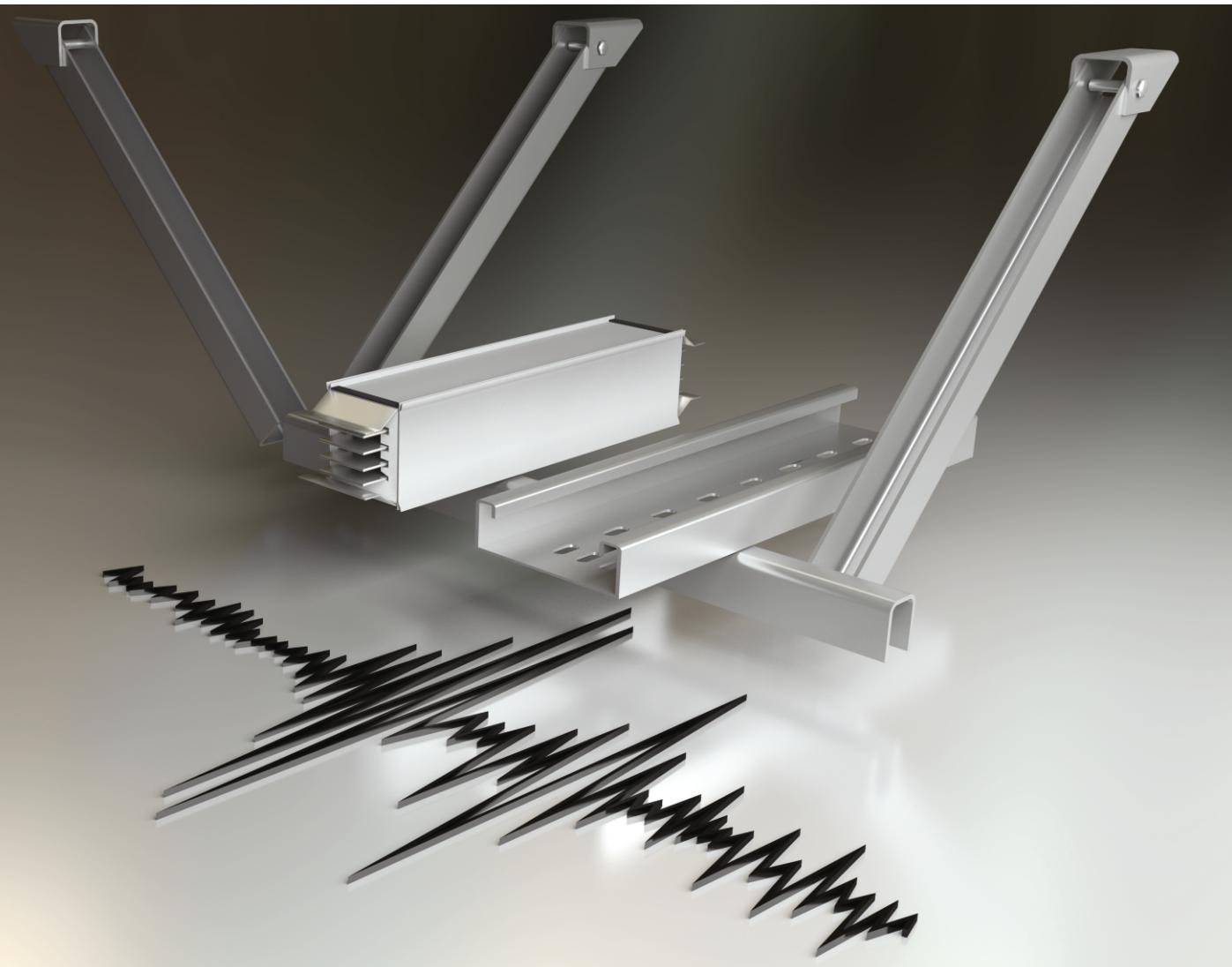




E-LINESEISMIC

Sismik Aski Sistemleri



E-LINESEISMIC



İÇİNDEKİLER

► E-LINE SEISMIC

| | |
|-------------------------------------|--------------|
| Giriş | 2 |
| Temel Deprem Bilgisi | 3-4 |
| Tesisatlarda Deprem Güvenliği | 5-7 |
| Sismik Koruma Uygulamaları | 8-16 |
| Ürünler | 17-29 |
| Teknik Bilgiler | 30-74 |
| Sertifikalar | 75-77 |
| Genel Ürün Özellikleri | 78 |
| Tasarım Formu | 79-80 |



EAE Sismik Askı Sistem Çözümleri

Binalarda yapısal olmayan sistemler olarak tanımlanan elektrik ve mekanik tesisatın deprem koruması hayatı önem taşımaktadır. Bu sistemler sismik destekler ile kolon, kiriş, döşeme gibi yapısal elemanlara monte edilerek; deprem sırasında kopma, kırılma ve işlevini kaybetme gibi risklere karşı korunmalıdır.

Deprem riski olan bölgelerde bulunan okul, hastane, gökdelen, konut, avm gibi bina kompleksleri; enerji santrali, otomotiv, demir çelik ve cam fabrikaları; petrol&gaz endüstri tesisleri ve diğer her türlü yapıda sismik dayanımı hesaplanmış destek elemanlarının kullanılması başta can güvenliği olmak üzere, işletme devamlılığı ve tesis güvenliği için bir zorunluluk haline gelmiştir.

EAE “busbar sistemleri, kablo kanalları ve aydınlatma grubu” ürünleriyle, bina ve endüstriyel tesis projelerinde uzman bir kuruluştur. Aynı zamanda bu sistemlerin montajı için kullanılan askı ve aksesuarları da üretmektedir.

EAE; uzun yıllara dayanan deneyimi ile ürün ve hizmet grubunun en yeni üyesi olan “sismik askı sistemleri” ni geniş ürün yelpazesine eklemiştir. Bu sayede askı sistemlerinin sismik dayanımlarının hesaplanarak etüt edilmesi ve uygun aksesuarlarla destek elemanlarının üretilmesindeki önemli bir eksikliği de gidermiştir.

Sismik askı sistemlerinin tasarımında; standartlara ve uluslararası normlara uygunluk, mühendislik temelli yaklaşım, çok amaçlı kullanım, yalın uygulama mantığı, montaj kolaylığı, ekonomik çözüm ve güvenlik öncelikle dikkate alınmıştır.

EAE Sismik askı sistemleri ile tesisinizdeki elektrik ve mekanik tesisatın sismik dayanımını güvenle sağlayabilirsiniz.

Sağlam Bağlan, Güvenli Yaşa...

Bir deprem basitçe yerin sarsılması olarak tanımlanabilir.

Üç tip doğal deprem vardır:

1. Çöküntü Depremleri

Yer altındaki mağara, maden ve bu gibi boşlukların çökmesiyle oluşan etki alanı sınırlı depremlerdir.

2. Volkanik Depremler

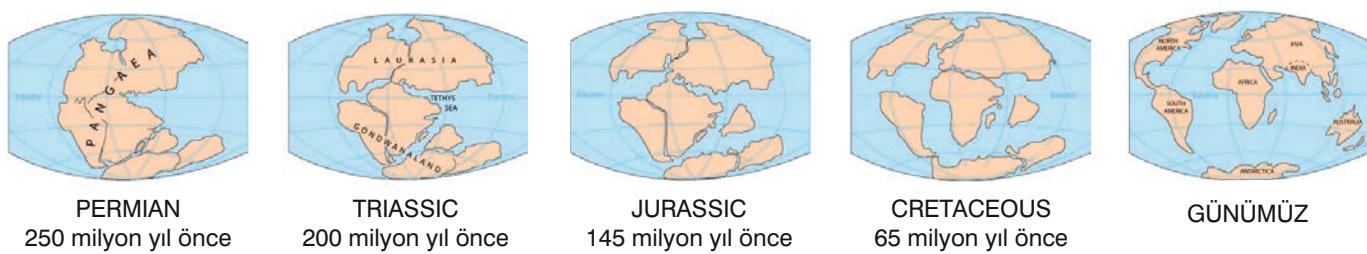
Volkanik faaliyetler sonucu oluşan yer sarsıntılarıdır.

3. Tektonik Depremler

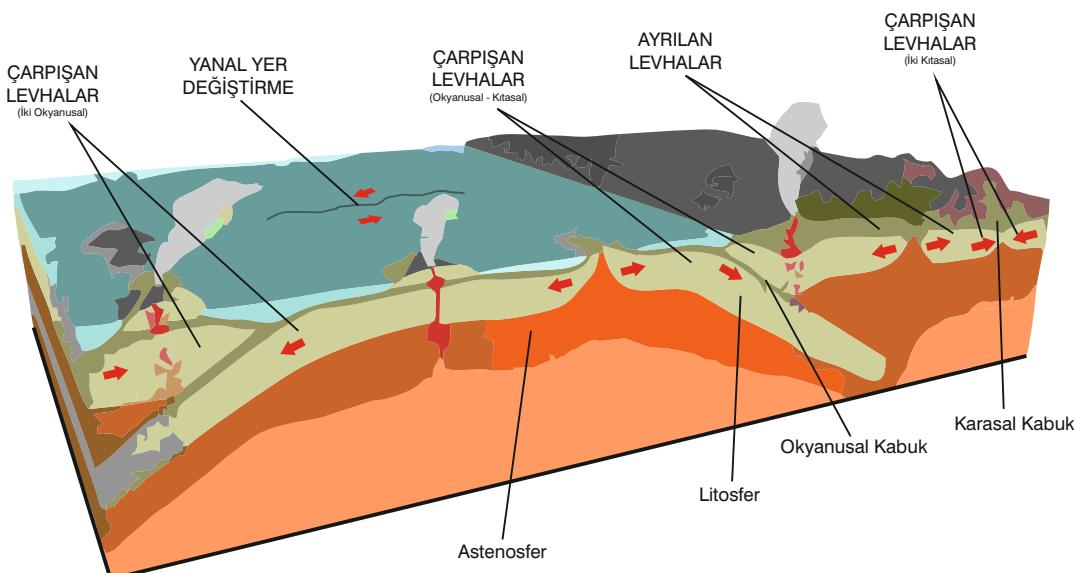
En yaygın hissedilen deprem tipidir. Yerküre kabuğunu oluşturan levhaların hareketleri sonucu meydana gelirler.

Levha Teorisi

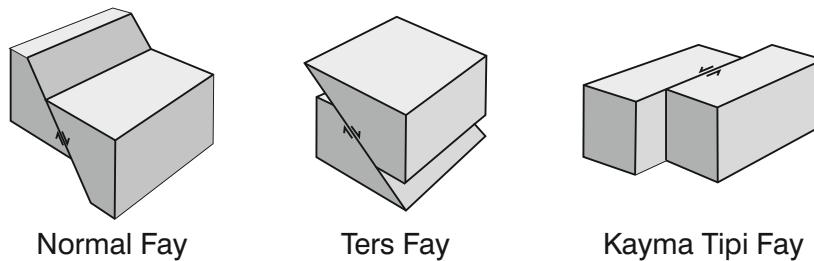
Depremleri anlamak ve incelemek için oluşturulan teori, yaygın şekilde kabul görmüş ve deprem araştırmalarının merkezinde yer almıştır. Buna göre yer kabuğu levhalar üzerinde yer almaktır ve bu levhalar sürekli yer değiştirmektedir. Geçmişten günümüze kıtalar bu levhaların hareketi sonucunda oluşup birbirinden uzaklaşmışlardır.



Levhaların iç bölgesi göreceli olarak kararlıdır. Ancak birbirleri ile çarptığı çizgilerde fay hatları oluşur ve büyük depremlere yol açarlar.

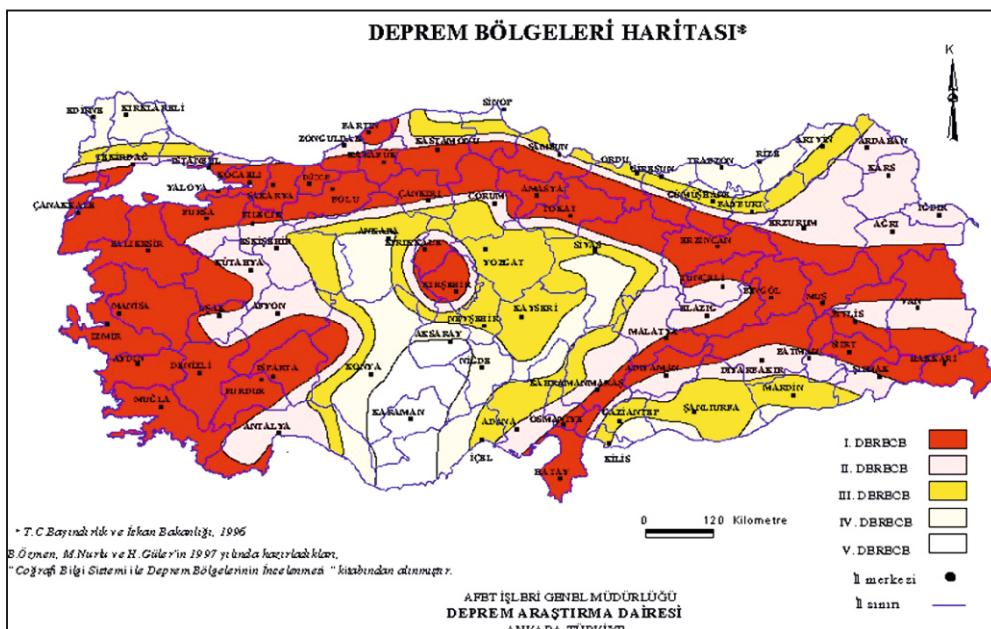
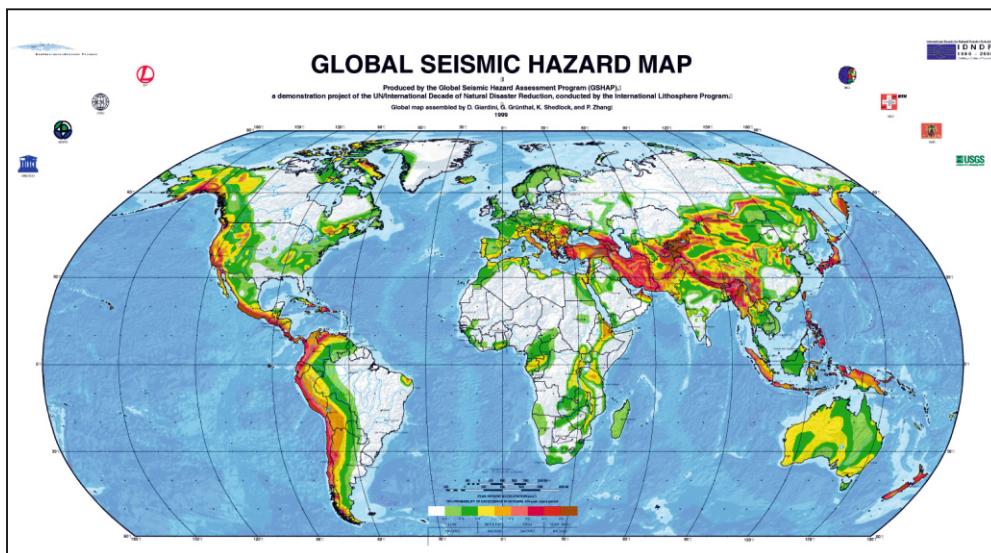


Şekil 1.1'de üç ana fay tipi gösterilmiştir.



Şekil 1.1: Üç Temel Fay Tipi

Depremlerin yoğun yaşadığı bölgeler, levhaların çarptığı bu fay hatlarının etrafında yer alırlar. Aşağıda Türkiye ve Dünya genelinde deprem yoğunluk haritası görülmektedir.



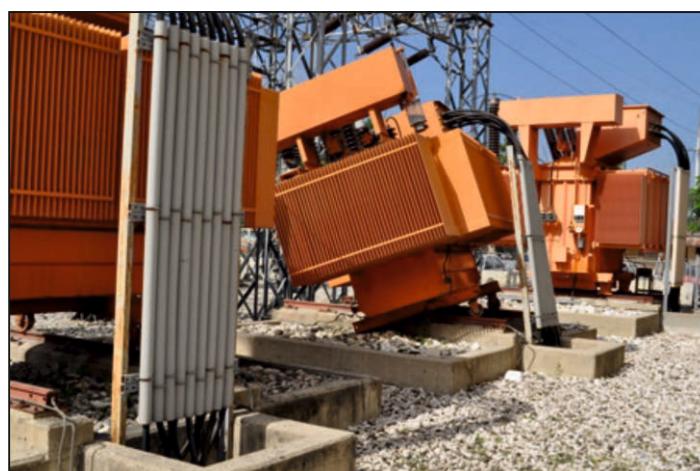
Tesisatlardan Kaynaklanan Deprem Hasarları

Yapılan araştırmalar, deprem sonrası meydana gelen hasar ve kayıpların % 80'e varan oranlarda yangınlardan kaynaklandığını göstermiştir. Günümüz modern binalarında, başta yanım tesisatı olmak üzere elektrik ve mekanik tesisatların deprem esnasında ve sonrasında işlevlerini yerine getirmeleri büyük önem arz etmektedir. Can kaybı ve tesisatların işlevini yitirmesinden kaynaklanacak mali kayıpların azaltılması için en etkili yöntem uygun sismik korumanın yapılmasıdır.



Şekil 2.1a Elektrik Borularında Oluşan Deprem Hasarı

(Federal Emergency Management Agency internet sitesi'nden alıntıdır, www.fema.gov)

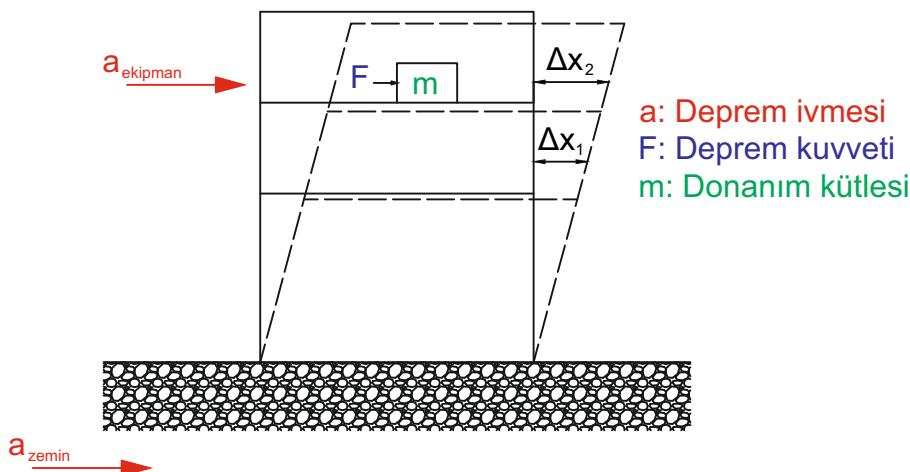


Şekil 2.1b Elektrik Trafolarında Oluşan Deprem Hasarı

(Federal Emergency Management Agency internet sitesi'nden alıntıdır, www.fema.gov)

Sismik Yüklerin Hesaplanması

Binanın herhangi bir katında yer alan tesisat donanımına deprem anında etki eden kuvvet, donanımın bulunduğu noktada ortaya çıkan deprem ivmesinin bir sonucudur. Depremin sebep olduğu ivme (a) ve kütlesi (m) belirtilmiş bir tesisat donanımına etki eden deprem kuvveti (F), klasik fizikteki; ($F=ma$) denklemiyle hesaplanır (Şekil 2.2). Burada belirlenmesi gereken değer; (a) ivmesidir ve bu değer çeşitli uluslararası standartlara göre farklı yöntemlerle belirlenir.



Şekil 2.2 Deprem İvmesi ve Yükü

Dünyada 2011 yılı itibarıyle yürürlükte olan en geçerli deprem standardı Uluslararası Kod Konseyi (ICC® –International Code Council) tarafından yayınlanan Uluslararası Bina Kodu (International Building Code) IBC®-2012'dir. IBC®-2012'ye göre sismik korumanın gerekli görüldüğü durumlarda sismik yükler aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanır:

$$F_p = \frac{0.4a_p S_{DS} W_p}{R_p I_p} \left(1 + 2 \frac{z}{h}\right) \quad (1)$$

Burada (F_p) ile gösterilen yatay deprem yükünün hesaplanmasıında kullanılan denklem aşağıdaki bileşenleri içermektedir:

a_p : Bileşen yükseltgenme faktörü (tesisat bileşeninin deprem yükünü artırma oranı)

S_{DS} : Ani spektral karşılık ivmesi (zemin ivmesi hesabında belirtilir)

W_p : Tesisat bileşeninin ağırlığı

z : Tesisat bileşenin bina içindeki konumunun yüksekliği

h : Binanın toplam yüksekliği

R_p : Bileşen karşılık faktörü (tesisat bileşeninin deprem yüküne karşı koyma oranı)

I_p : Bileşenin önem faktörü

Denklem 1'de de görüldüğü üzere; IBC®-2012 yönetmeliği uyarınca tesisat bileşenlerine etki eden deprem yüklerinin hesaplanması sırasında kullanılabilecek deprem zemin ivmesi değeri, ani spektral karşılık ivmesi (S_{ds}) değerine bağlı olarak sismik tasarımcı tarafından belirlenir. Ayrıca (S_{ds}) değerinin, binanın bulunduğu arazi şartlarını da içermesi sebebiyle, projeye özel deprem yükü hesabı yapılması mümkün olmaktadır. Benzer şekilde bileşen önem faktörü (I_p) proje sahibi ve/veya tasarımcı tarafından, ihtiyaç ve beklenilere bağlı olarak belirlenebilmektedir. Türkiye'de 2011 yılı itibariyle halen yürürlükte olan deprem standartı "T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı" tarafından ilk sürümü 1997 yılında yayınlanmış olan ve son sürümü 2006'da yürürlüğe giren **Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik**'tir. Bu yönetmeliğin 2.11 numaralı maddesi altında mekanik ve elektrik donanımı etki eden deprem yüklerinin aşağıdaki denkleme göre hesaplanması gerektiği belirtilmektedir.

$$f_e = w_e A_0 I \left(1 + 2(H_i/H_N)\right) \quad (2)$$

Burada (f_e) ile gösterilen yatay deprem yükünün hesaplanması sırasında kullanılan denklem aşağıdaki bileşenleri içermektedir:

A_0 : Deprem zemin ivmesi

I : Önem faktörü

H_i : Tesisat bileşenin bina içindeki konumunun yüksekliği

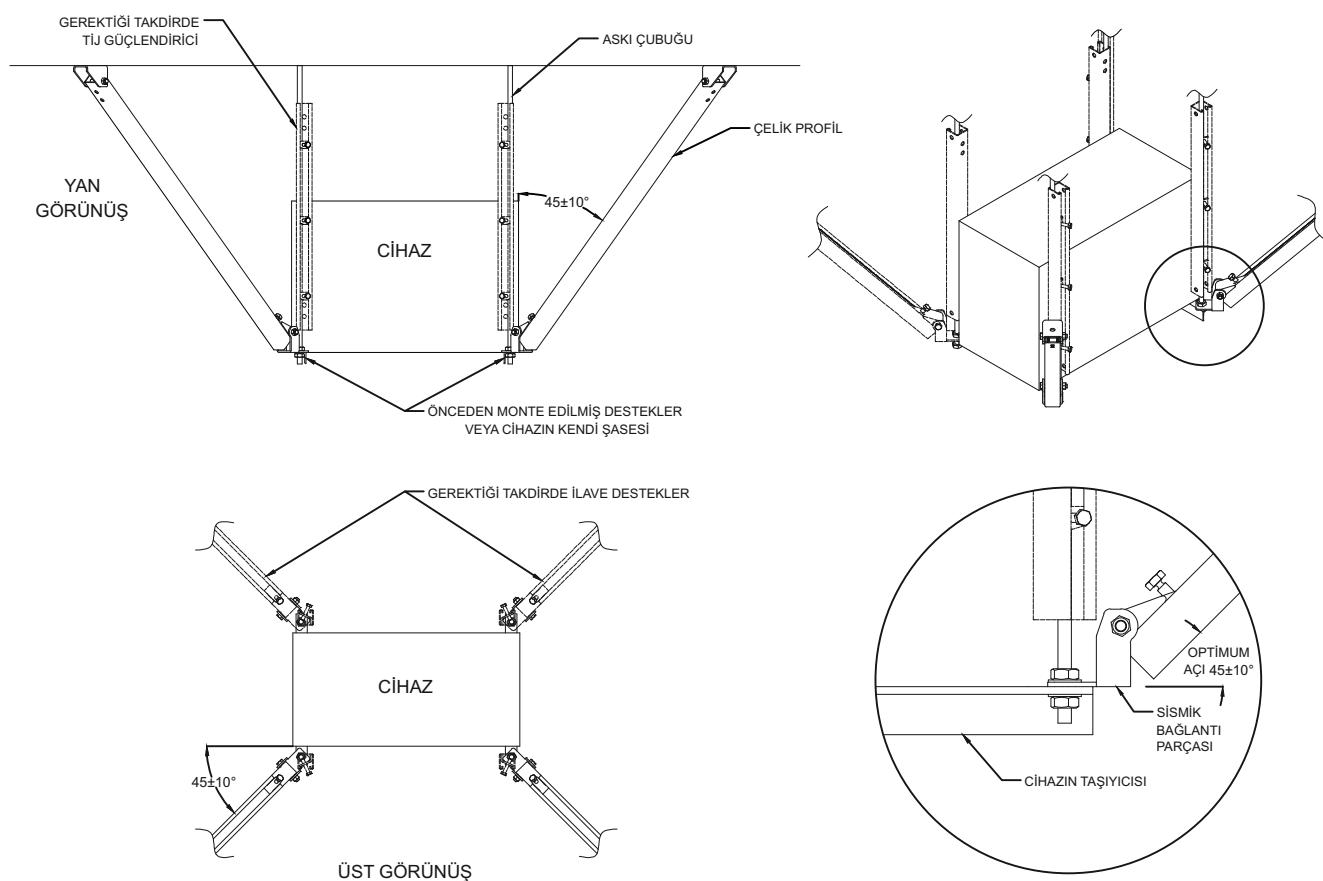
H_N : Binanın toplam yüksekliği

Denklem 2'de de görüldüğü üzere, Türkiye'de yürürlükte olan yönetmelik uyarınca tesisat bileşenlerine etki eden deprem yüklerinin hesaplanması önem faktörü, tesisat şartnamesinde belirtilmiş olmalıdır. Hangi tesisat bileşenlerine sismik koruma yapılması gerektiğine dair detaylı bilgi veren bir bölüm ve/veya madde ise yönetmelikte yer almamaktadır.



Tavana Asılı Ekipmanlar

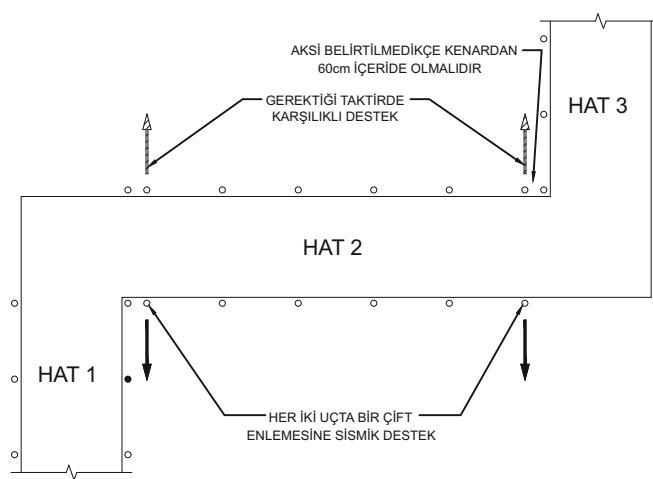
Asılı ekipman; askı çubukları veya çelik profiller ile tavana doğrudan asılacaksa, sismik koruma açısından yapılması gereken şey ekipmana etki edecek sismik yüklerle karşı yeterli dayanımda bir sismik sınırlandırma yapılmalıdır. Bunun için ekipmanın askı çubuklarına yatayda ve düşeyde 45° ($\pm 10^\circ$ tolerans payıyla) açı yapacak şekilde sismik destekler kullanılmalıdır (Şekil 3.1). Burada önemli olan iki noktadan ilki söz konusu ekipmana etki edecek sismik yüklerin uygun yöntemlerle hesaplanması, ikincisi ise bu yüklerle karşı yeterli dayanımı sağlayacak sismik desteklerin ve bunların bağlantı şıklarının detaylı olarak projelendirilmesidir.



Şekil 3.1 Asılı Ekipmanlarda Sismik Destek Montajı

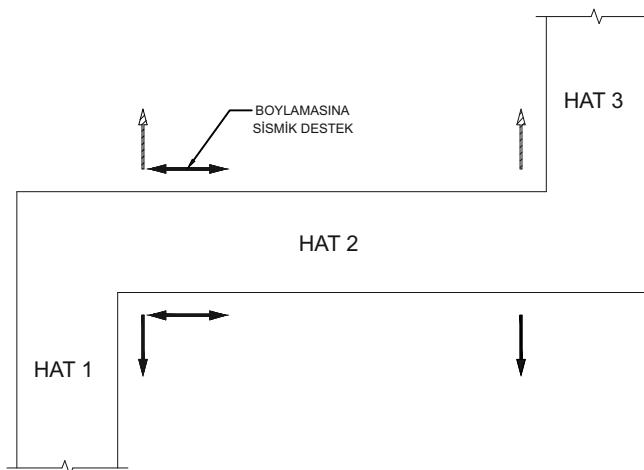
Tesisatlar

Yapışal olmayan sistemlerde, sismik koruma açısından en kritik konulardan biri tavalar ve busbar tesisatlarıdır. Bunun sebebi çeşitli amaçla ve farklı malzemelerden yapılan askı sistemlerinin; yatayda, düşeyde, tavana asılı, duvara bağlı, döşeme üzerinde ve daha başka birçok şekilde monte edilebilmesidir. Tavana asılı hatlar, deprem açısından en kritik sistemlerdir. Yangından korunma ve benzeri can güvenliği sistemlerinin çalışması, elektrik tesisatlarının iş görür durumda olmasına bağlı olduğu için, sismik koruma bu tesisatlar için önemli konuların başında gelmektedir. Asılı tesisatların sismik koruması, yapılacak sismik projelere bağlı olarak hat boyunca çeşitli noktalarda enlemesine ve boylamasına sismik sınırlamalar yapılması suretiyle gerçekleştirilir. Bu noktalarının seçimi için öncelikle tesisat hattına parçalar halinde numaralar verilir (Şekil 3.2). Daha sonra numaralandırılmış her hat için, uçlarda birer olmak üzere asgari 2 adet enlemesine sismik destek yerleştirilir.



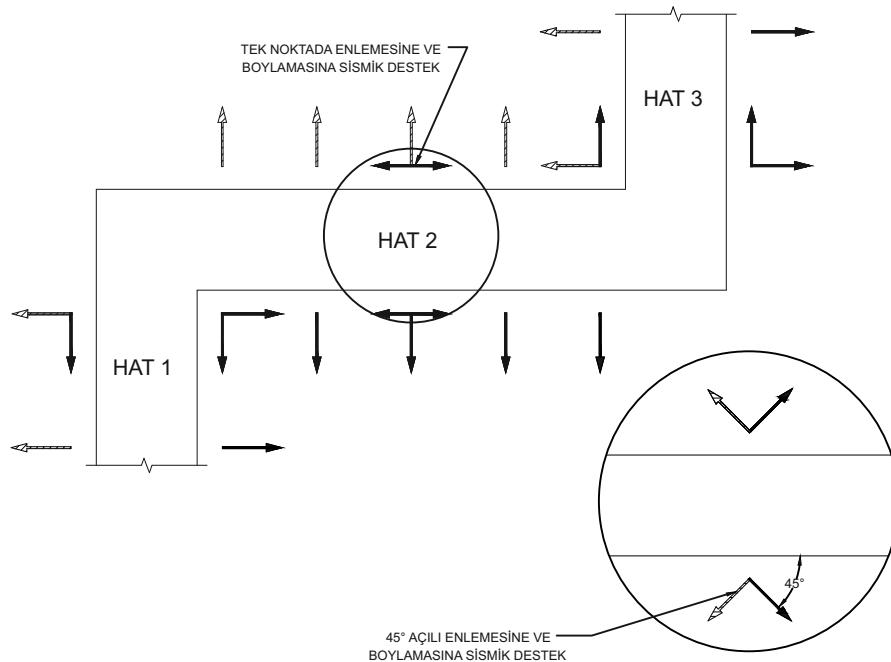
Şekil 3.2 Hat Uçlarında Enlemesine Sismik Destek Yerleşimi

Farklı şartnamelerde değişik değerler belirtilmekte olup genellikle HVAC kanalları, busbarlar ve kablo tavaları için maksimum 9 metre, elektrik ve tesisat borularında ise maksimum 12 metrede bir enlemesine sismik destek uygulanmalıdır. Aynı şekilde genel olarak HVAC kanalları, busbar tesisatı ve kablo tavaları için maksimum 18 metre, elektrik ve tesisat borularında ise maksimum 24 metrede bir boylamasına sismik destek uygulanmalıdır. Buna göre bir hattın uçları arasındaki mesafe belirlenmiş olan sınırı aşiyorsa, aralarda da sismik destek bağlantıları yapılması gerekmektedir (Şekil 3.3). Boylamasına sismik destekler, her hat için bir set olabilir (Şekil 3.3).



Şekil 3.3 Her Hat İçin Bir Set Sismik Destek Yerleşimi

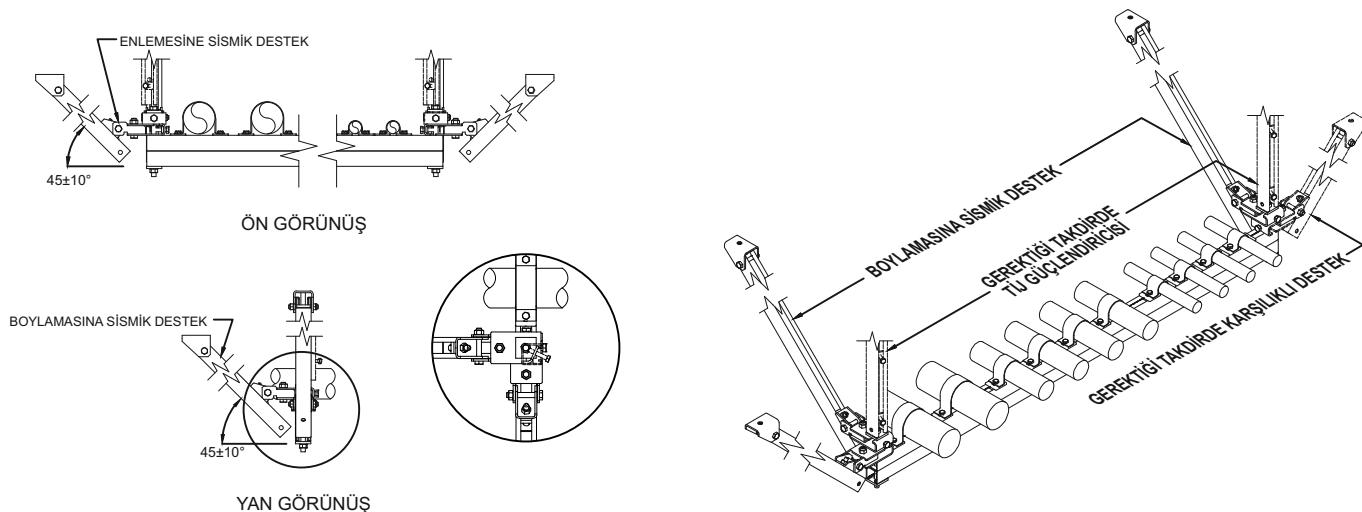
Ayrıca maliyet azaltıcı bir teknik olarak, hatların dönüş yaptığı köşelerde hem enlemesine hem de boylamasına sismik destek bağlantısı yapılabilir (Şekil 3.4). Böylelikle bir hattın enlemesine desteği, diğer hattın boylamasına desteği olarak vazife görür. Tesisatlarda hem enlemesine hem de boylamasına sismik destek vazifesi gören 45° açılı bağlantılar yapılması durumunda ilave maliyet ve zaman tasarrufu sağlanabilir (Şekil 3.4).



Şekil 3.4 Tek Noktada Enlemesine ve Boylamasına Sismik Destek Yerleşimi

Tesisatlardaki sismik bağlantılar, destekler ile yapılabileceği gibi sismik çelik halatlar kullanılarak da yapılabilir. Ancak çelik halatlar sadece çekme kuvvetini karşıladığı için bir destek yerine iki halat kullanılması gereklidir.

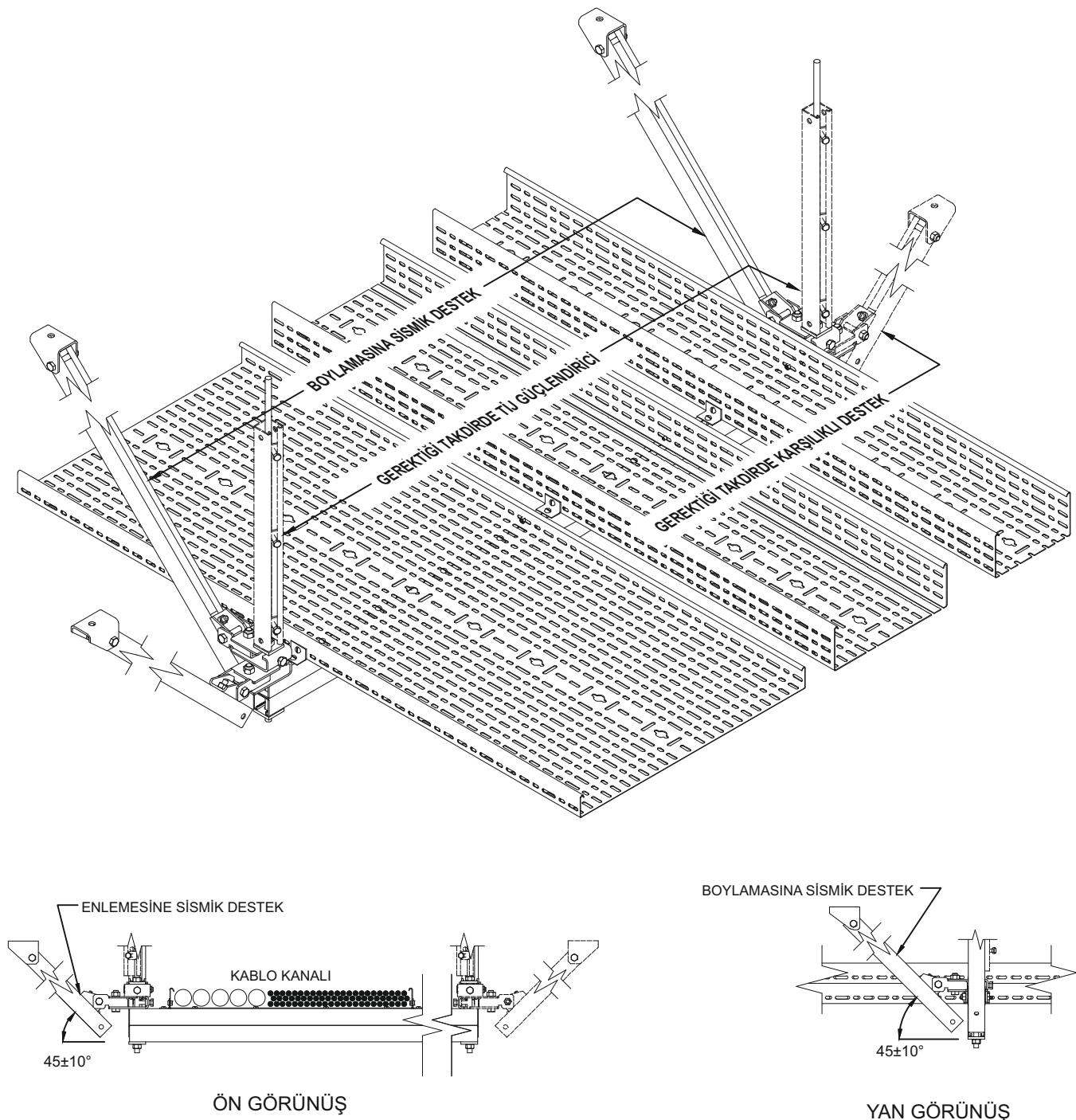
Asılı boru hatlarında birden fazla borunun tijli askılar üzerinde taşınması durumunda, taşıyıcı askıya sismik destek gerekir. Bu durumda boruların tijli askıya bağlantısının, sismik yüklerle karşı dayanıklı olması gereklidir. Bunu sağlamak üzere borular; U-kelepçeler, U-şeritler gibi bağlantılarla askıya sabitlenir (Şekil 3.5). Tek noktadan bağlanan klasik kelepçeler, bağlantı noktasına moment etkimesi ve çoğu zaman bu noktanın yeterli dayanımda olmaması sebebiyle uygun değildirler.



Şekil 3.5 Tijli Askılar Üzerindeki Boru Gruplarında Sismik Destek Montajı

Elektrik Tavaları ve Diğer Hatlar

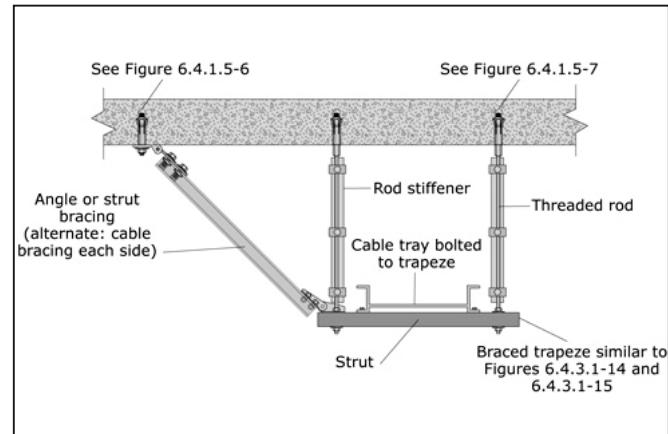
Asılı elektrik tavaları, busbar ve benzeri hatlar da tipki tijli boru askılarında olduğu gibi sismik destekler (Şekil 3.6) ile desteklenmelidir. Duvara bağlı ve/veya döşeme üzerinden giden hatlarda ise hattın monte edildiği yapısal elemanın sismik yük'lere dayanıklı olması kaydıyla ilave donanımlarla sismik koruma yapılmasına gerek olmayabilir.



Şekil 3.6 Elektrik Tavalarında Sismik Destek Montajı

Uygulama Örnekleri

Tüm tesisatlar, performans seviyelerine bağlı olarak rıjıt sistemler (sismik destekler) ile desteklenerek pratik uygulamalar gerçekleştirilebilmektedir (Şekil 3.7-10).



Şekil 3.7, 3.8, 3.9, 3.10 Elektrik Boruları ve Kablo Kanallarında Rıjıt Sistemler (Sismik Destekler) ile Deprem Koruması

(Federal Emergency Management Agency internet sitesinden alıntıdır, www.fema.gov)



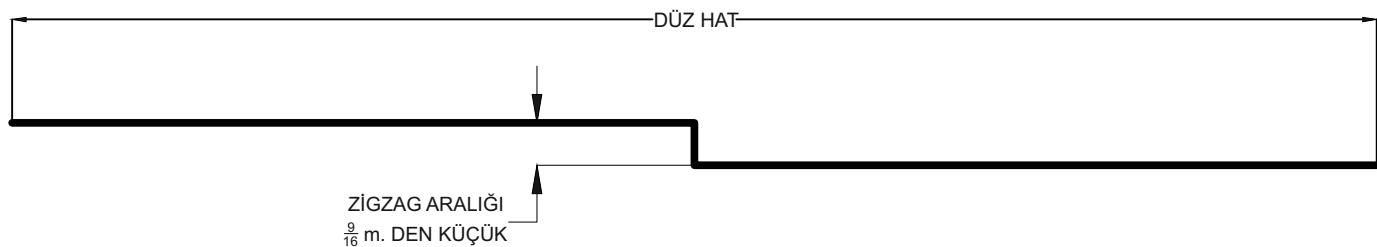
Asılı Tesisatlarda Sismik Bağlantı Yerleşimi

Bu bölümde asılı elektrik ve mekanik tesisatların sismik destek yerlesim adımları verilmiştir. Daha detaylı bilgi için ilgili yönetmelik ve/veya şartnamelere bakınız.

ADIM 1

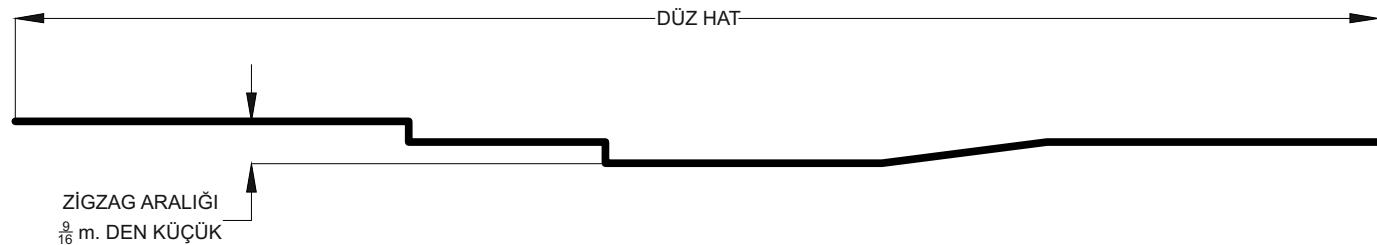
Öncelikle sistem hatlara ayrılmalıdır. Hat tanım olarak iki yön değişimi arasında kalan tesisat bölümü olarak belirtilir. Bir hat bünyesinde bir veya daha fazla zigzag barındırabilir. Bu küçük yön değişimleri izin verilen enlemesine destek aralığının $1/16$ 'sını geçmiyor ise ihmäl edilir.

Örnek: Toplam uzunluğu 9 m'yi geçmeyen bir hattımız olsun ve belirlenen maksimum enlemesine destek mesafesi de 9 m olsun. Bu durumda hattın düz bir hat sayılması için zigzag mesafesinin en fazla $9/16$ m (0,57 m) olması gereklidir.



Şekil 3.11 Zigzaglı Düz Hat

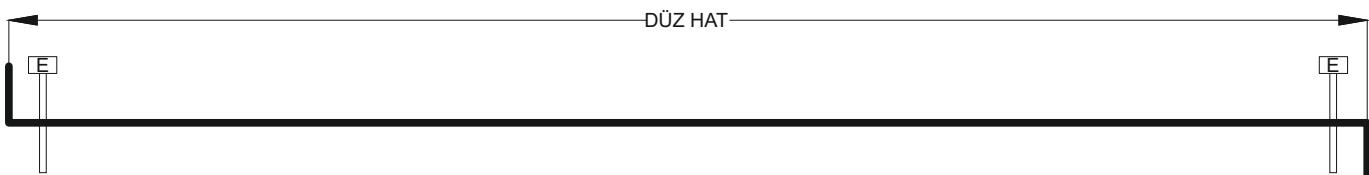
Örnek: Birden fazla zigzag içeren bir hat da aynı şekilde sınıflandırılır. Yukarıdaki örnek gibi bu hattın da 9 m olduğunu varsayıyalım. Hattın düz bir hat sayılabilmesi için toplam zigzag mesafesinin $9/16$ 'yı (0,57 m) geçmemesi gereklidir.



Şekil 3.12 Çok Zigzaglı Düz Hat

ADIM 2

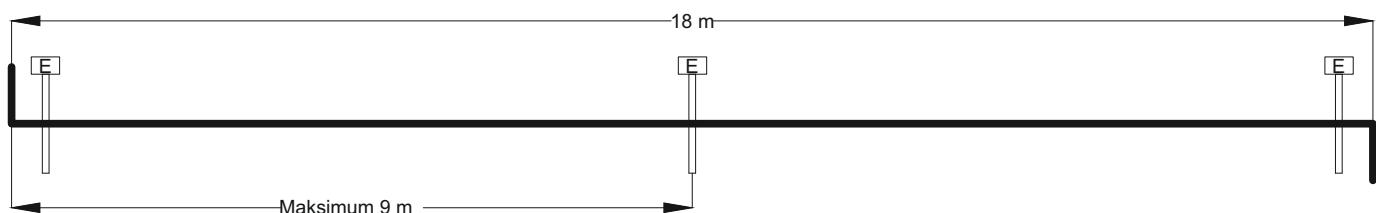
Her hattın iki sonuna enlemesine sismik destek uygulanmalıdır.



Şekil 3.13 Hat Sonu Enlemesine Sismik Destekleri

Eğer iki destek arasındaki mesafe maksimum enlemesine destek mesafesini (9 m) geçiyorsa ilave destek(ler) eklenmelidir.

Örnek: 18 m'lik bir hattımız olsun. İlk önce her iki sonuna enlemesine sismik destek eklenir. İki destek arasındaki maksimum mesafenin 9 m'yi geçmemesi için bir bağlantı daha eklenmelidir.

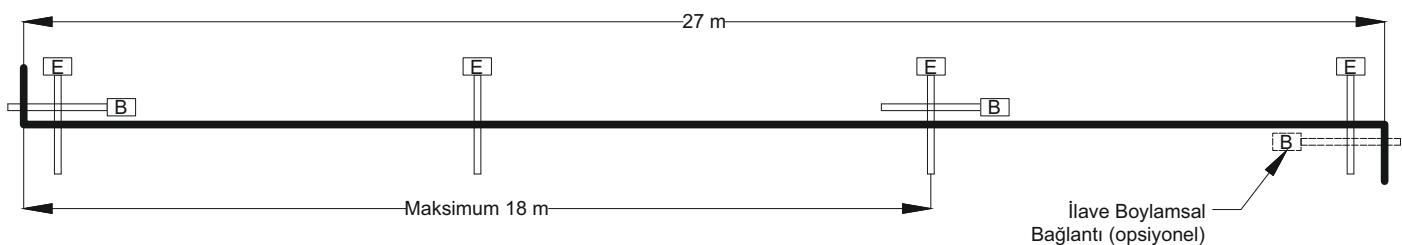


Şekil 3.14 İlave Enlemesine Sismik Destek

ADIM 3

Her hatta en az bir boylamasına destek bulunmalıdır. Eğer maksimum boylamasına destek aralığı geçiliyorsa ilave destek(ler) eklenir.

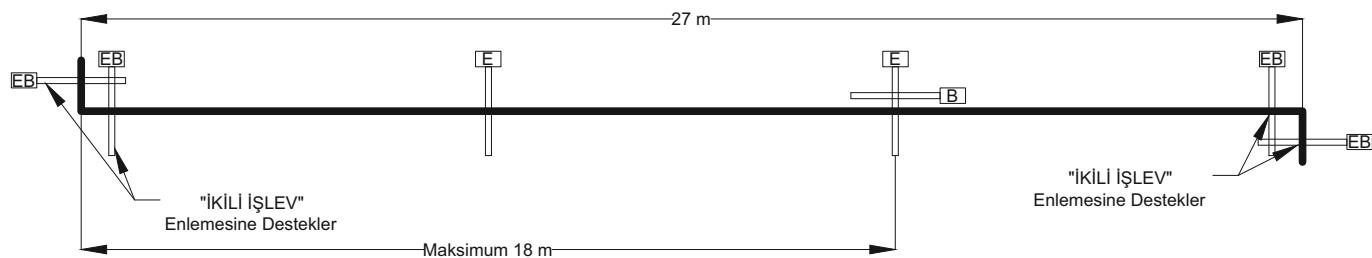
Örnek: 27 m'lik bir hattımız olsun. İlk önce bir tane boylamasına destek hat üzerinde bir yere eklenir. Daha sonra iki boylamasına destek arasındaki mesafe maksimum boylamasına destek mesafesini geçmeyecek şekilde ilave destek(ler) eklenmelidir.



Şekil 3.15 Boylamasına Sismik Destekler

Verimliliği artırmak için 90° dönüşlerin en fazla 60 cm uzağında yer alan enlemesine destekler, komşu hattın boylamasına desteği olarak işlev görür. Bu tip bağlantılar “İKİLİ İŞLEV” destekler olarak adlandırılır.

Örnek: 27 m uzunlığında bir hattımız olsun. “İKİLİ İŞLEV” sismik destek, komşu hattın boylamasına desteği olarak işlev gördüğünde, ortadaki boylamasına desteğin etki alanı (aralık) bir önceki ve bir sonraki “İKİLİ İŞLEV” desteği olan mesafelerinin yarısının toplamı olacaktır ($18/2+9/2=13,5$ m).

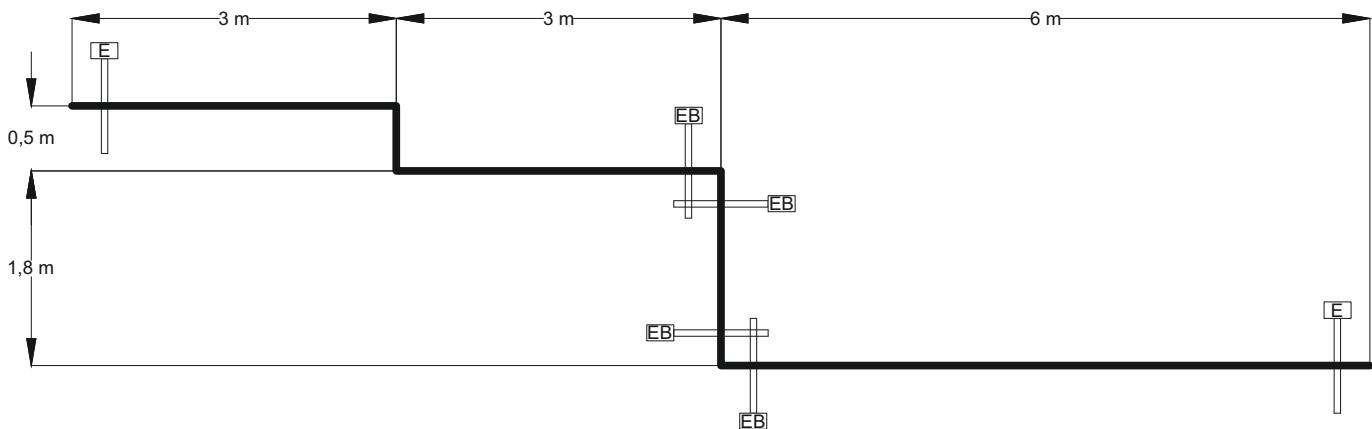


Şekil 3.16 “İKİLİ İŞLEV” Sismik Destekler

ADIM 4

Bazı durumlarda sıkışık bir alanda birden fazla kısa hat görülebilir. Bu gibi bir durumda önceki adımlar doğrultusunda “İKİLİ İŞLEV” destekler kullanılarak hatlarda en az iki enlemesine ve bir boylamasına destek olması sağlanır. Bu “İKİLİ İŞLEV” destekler arasındaki mesafenin izin verilenin (9 m) üzerinde olmaması için gerekiyorsa ilave destekler eklenmelidir.

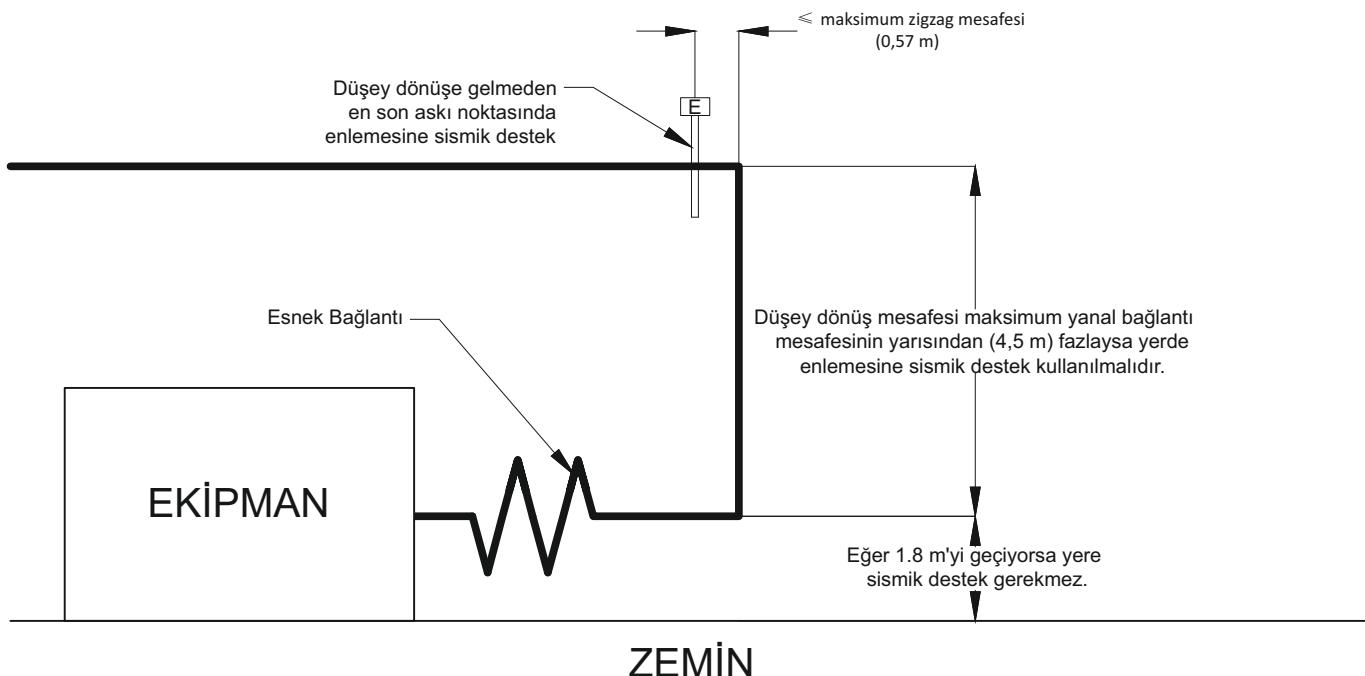
Örnek: Eğer zigzaglar izin verilenin (0,57m) üzerindeyse, bu tesisat bölümleri tek düz bir hat olarak sayılmalıdır. Her biri ayrı birer hat olarak işlem görür. Ancak “İKİLİ İŞLEV” destekler kullanılarak bağlantı sayısı azaltılabilir.



Şekil 3.17 “İKİLİ İŞLEV” Sismik Destekleme ile Destek Sayısının Azaltılması

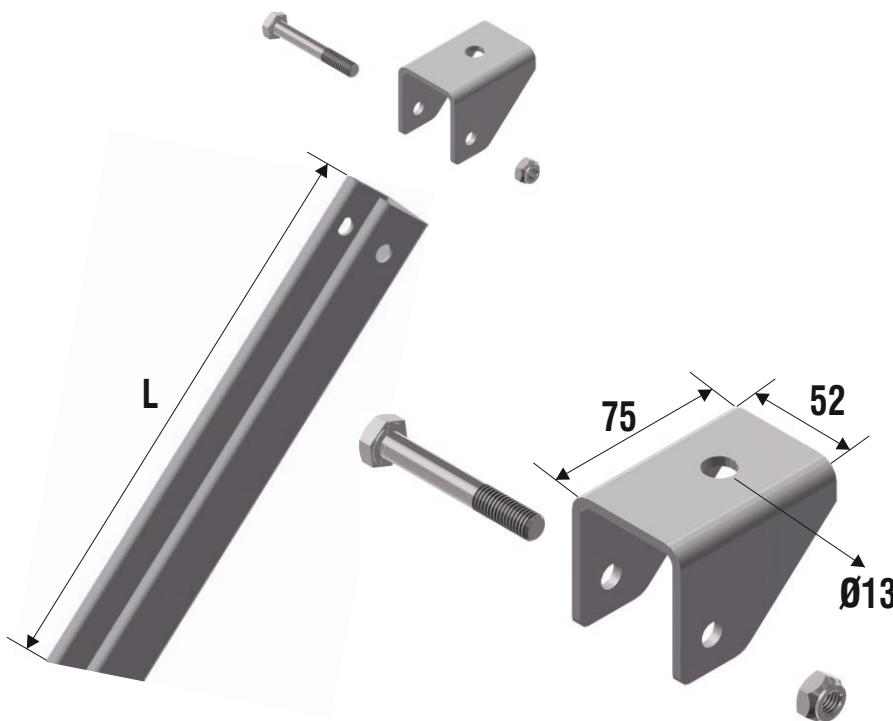
ADIM 5

Tesisatın ekipmanla esnek bağlantı ile bağlandığı düşey dönüşlerde, dönüşten önce enlemesine sismik bağlantı yapılmalıdır. Bağlantı ile düşey dönüş arasındaki mesafe daha önce belirtilen maksimum zigzag mesafesini ($0,57$ m) aşmamalıdır. Düşey dönüşün uzunluğu maksimum yanal bağlantı aralığının yarısını ($9/2=4,5$ m) geçiyorsa yerde esnek bağlantidan önce de enlemesine bağlantı yapılmalıdır.

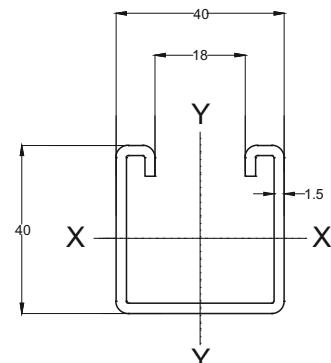


Şekil 3.18 Ekipman Çıkışlarında Sismik Destekler

| Açıklama | L (mm) | T (mm) | Satış Birim | Ağırlık (kg/tk.) | Sipariş Kodu |
|-------------------------------------|-----------|-----------|----------------|---------------------|-----------------|
| BR 401 Sismik Destek Takımı L: 500 | 500 | 1,5 | Takım | 1,530 | 3046473 |
| BR 401 Sismik Destek Takımı L: 600 | 600 | 1,5 | Takım | 1,767 | 3046474 |
| BR 401 Sismik Destek Takımı L: 700 | 700 | 1,5 | Takım | 2,003 | 3046475 |
| BR 401 Sismik Destek Takımı L: 800 | 800 | 1,5 | Takım | 2,240 | 3046476 |
| BR 401 Sismik Destek Takımı L: 900 | 900 | 1,5 | Takım | 2,477 | 3046477 |
| BR 401 Sismik Destek Takımı L: 1000 | 1000 | 1,5 | Takım | 2,713 | 3046478 |
| BR 401 Sismik Destek Takımı L: 1100 | 1100 | 1,5 | Takım | 2,950 | 3046479 |
| BR 401 Sismik Destek Takımı L: 1200 | 1200 | 1,5 | Takım | 3,186 | 3046480 |
| BR 401 Sismik Destek Takımı L: 1300 | 1300 | 1,5 | Takım | 3,425 | 3046481 |
| BR 401 Sismik Destek Takımı L: 1400 | 1400 | 1,5 | Takım | 3,660 | 3046482 |
| BR 401 Sismik Destek Takımı L: 1500 | 1500 | 1,5 | Takım | 3,896 | 3046483 |
| BR 401 Sismik Destek Takımı L: 2000 | 2000 | 1,5 | Takım | 5,079 | 3046484 |
| BR 401 Sismik Destek Takımı L: 2500 | 2500 | 1,5 | Takım | 6,262 | 3046485 |
| BR 401 Sismik Destek Takımı L: 3000 | 3000 | 1,5 | Takım | 7,445 | 3046486 |
| BR 401 Sismik Destek Takımı L: 3500 | 3500 | 1,5 | Takım | 8,628 | 3046487 |
| BR 401 Sismik Destek Takımı L: 4000 | 4000 | 1,5 | Takım | 9,811 | 3046488 |
| BR 401 Sismik Destek Takımı L: 5000 | 5000 | 1,5 | Takım | 12,177 | 3046490 |
| BR 401 Sismik Destek Takımı L: 6000 | 6000 | 1,5 | Takım | 14,543 | 3046492 |
| BR 401 Sismik Destek Takımı L: 7000 | 7000 | 1,5 | Takım | 16,943 | 3046489 |
| BR 401 Sismik Destek Takımı L: 8000 | 8000 | 1,5 | Takım | 19,267 | 3046491 |



BR401



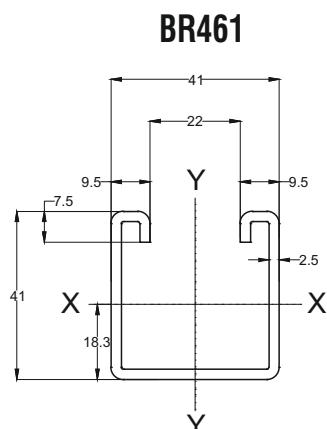
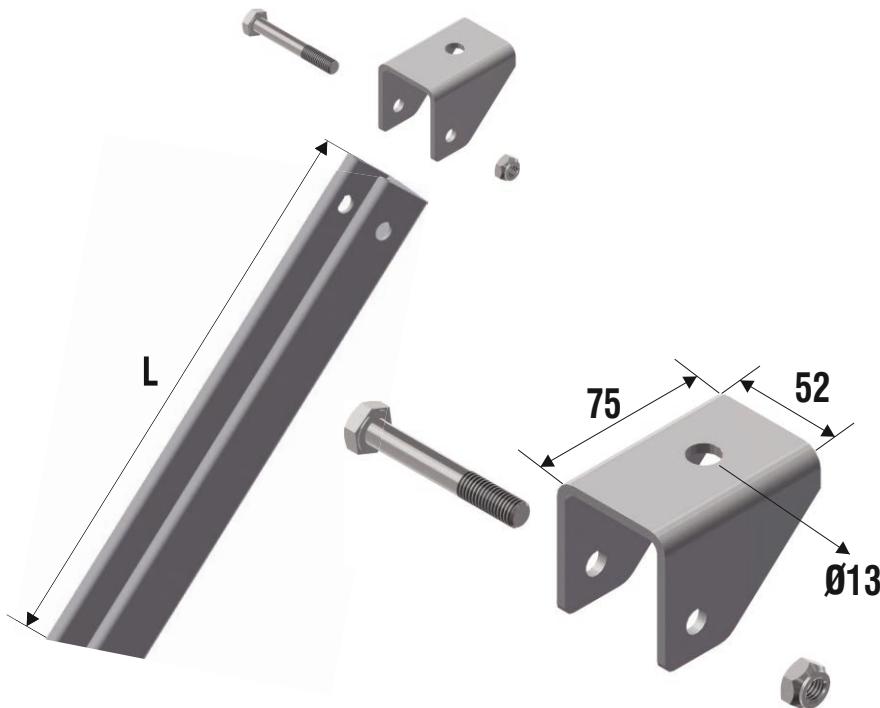
Takım İçeriği

- 1,5mm 40X40 Binrak profil Sicak daldırma galvaniz kaplama
- Sismik tavan bağlantı parçası Özel çinko kaplama
- M10X70 civata
- M10 fiberli somun

- Lütfen siparişlerinizde sipariş kodunu bildiriniz.
- 4000mm ve üzeri siparişler ekli olacaktır.
- Malzeme ağırlıkları yaklaşık değerlerdir, ± % 10 değişim gösterebilir.
- Özel ölçüdeki siparişleriniz için lütfen firmamızı arayınız.

► 4. Ürünler

| Açıklama | L (mm) | T (mm) | Satış Birimİ | Ağırlık (kg/tk.) | Sipariş Kodu |
|-------------------------------------|-----------|-----------|-----------------|---------------------|-----------------|
| BR 461 Sismik Destek Takımı L: 500 | 500 | 2,5 | Takım | 1,825 | 3046493 |
| BR 461 Sismik Destek Takımı L: 600 | 600 | 2,5 | Takım | 2,121 | 3046494 |
| BR 461 Sismik Destek Takımı L: 700 | 700 | 2,5 | Takım | 2,417 | 3046495 |
| BR 461 Sismik Destek Takımı L: 800 | 800 | 2,5 | Takım | 2,712 | 3046496 |
| BR 461 Sismik Destek Takımı L: 900 | 900 | 2,5 | Takım | 3,008 | 3046497 |
| BR 461 Sismik Destek Takımı L: 1000 | 1000 | 2,5 | Takım | 3,304 | 3046498 |
| BR 461 Sismik Destek Takımı L: 1100 | 1100 | 2,5 | Takım | 3,600 | 3046499 |
| BR 461 Sismik Destek Takımı L: 1200 | 1200 | 2,5 | Takım | 3,895 | 3046500 |
| BR 461 Sismik Destek Takımı L: 1300 | 1300 | 2,5 | Takım | 4,191 | 3046501 |
| BR 461 Sismik Destek Takımı L: 1400 | 1400 | 2,5 | Takım | 4,487 | 3046502 |
| BR 461 Sismik Destek Takımı L: 1500 | 1500 | 2,5 | Takım | 4,783 | 3046503 |
| BR 461 Sismik Destek Takımı L: 2000 | 2000 | 2,5 | Takım | 6,261 | 3046504 |
| BR 461 Sismik Destek Takımı L: 2500 | 2500 | 2,5 | Takım | 7,740 | 3046505 |
| BR 461 Sismik Destek Takımı L: 3000 | 3000 | 2,5 | Takım | 9,219 | 3046506 |
| BR 461 Sismik Destek Takımı L: 3500 | 3500 | 2,5 | Takım | 10,698 | 3046507 |
| BR 461 Sismik Destek Takımı L: 4000 | 4000 | 2,5 | Takım | 12,176 | 3046508 |
| BR 461 Sismik Destek Takımı L: 5000 | 5000 | 2,5 | Takım | 15,134 | 3046510 |
| BR 461 Sismik Destek Takımı L: 6000 | 6000 | 2,5 | Takım | 18,091 | 3046512 |
| BR 461 Sismik Destek Takımı L: 7000 | 7000 | 2,5 | Takım | 20,976 | 3046509 |
| BR 461 Sismik Destek Takımı L: 8000 | 8000 | 2,5 | Takım | 24,113 | 3046511 |



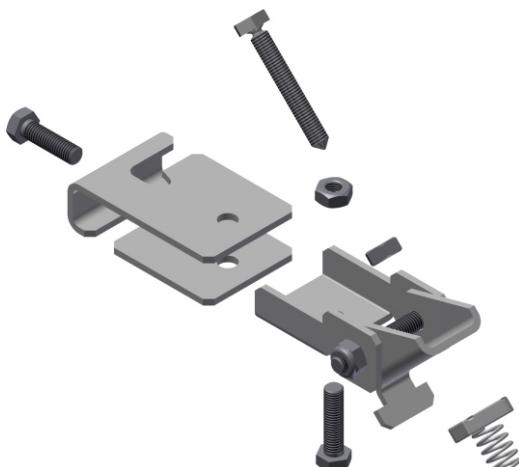
Takım İçeriği

- 2,5mm 41X41 Binrak profil Sıcak daldırma galvaniz kaplama
- Sismik tavan bağlantı parçası Özel çinko kaplama
- M10X70 civata
- M10 fiberli somun

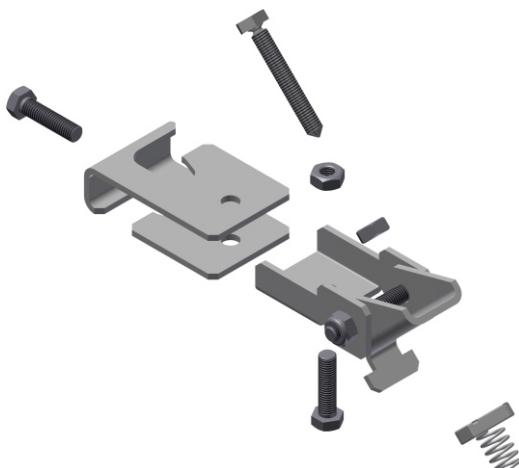
- Lütfen siparişlerinizde sipariş kodunu bildiriniz.
- 4000mm ve üzeri siparişler ekli olacaktır.
- Malzeme ağırlıkları yaklaşık değerlerdir, ± % 10 değişim gösterebilir.
- Özel ölçüdeki siparişleriniz için lütfen firmamızı arayınız.

| Açıklama | Uygulanabilir Tij Çapı | Satış Birimİ | Ağırlık (kg/tk.) | Sipariş Kodu |
|---|---------------------------|-----------------|---------------------|-----------------|
| Sismik Tij Bağlantı Tk. (Güvenlik Civatalı) M8-M12 | M8/M10/M12 | Takım | 1,000 | 3046513 |
| Sismik Tij Bağlantı Tk. (Güvenlik Civatalı) M14-20 | M14/M16/M20 | Takım | 0,966 | 3046514 |

**Sismik Tij Bağlantı Takımı
(Güvenlik Civatalı) M8-M12**



**Sismik Tij Bağlantı Takımı
(Güvenlik Civatalı) M14-20**



M8-M12 Takım İçeriği

- M10X70 güvenlik civatası
- M10X70 civata
- M10X35 civata
- M10X45 civata
- M10 yaylı somun
- M10 somun
- 2 adet M10 fiber somun
- Sismik tij ara bağlantı takımı
Özel çinko kaplama
- Sismik tij bağlantı parçası
Özel çinko kaplama

M14-M20 Takım İçeriği

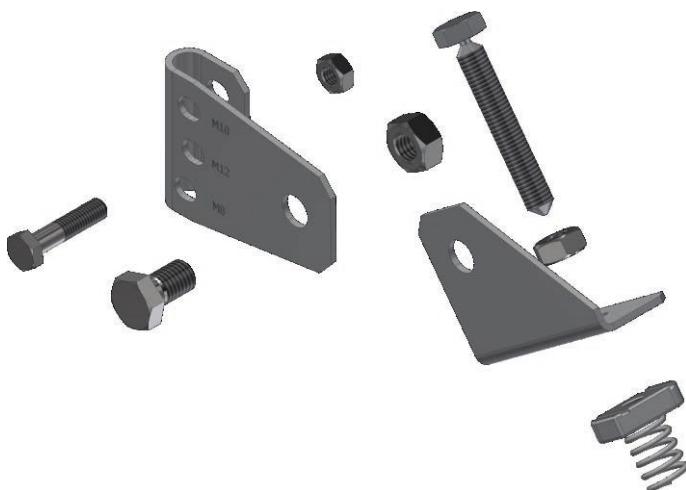
- M10X70 güvenlik civatası
- M10X70 civata
- M10X35 civata
- M10X45 civata
- M10 yaylı somun
- M10 somun
- 2 adet M10 fiber somun
- Sismik tij ara bağlantı takımı
Özel çinko kaplama
- Sismik tij bağlantı parçası
Özel çinko kaplama

■ Lütfen siparişlerinizde sipariş kodunu bildiriniz.

■ Malzeme ağırlıkları yaklaşık değerlerdir, ± % 10 değişim gösterebilir.

| Açıklama | Uygulanabilir Tij Çapı | Satış Birimi | Ağırlık (kg/tk.) | Sipariş Kodu |
|--|------------------------|--------------|------------------|----------------|
| Sismik Profil Tij Bağlantı Takımı | M8/M10/M12 | Takım | 0,381 | 3048465 |

Sismik Profil Tij Bağlantı Takımı



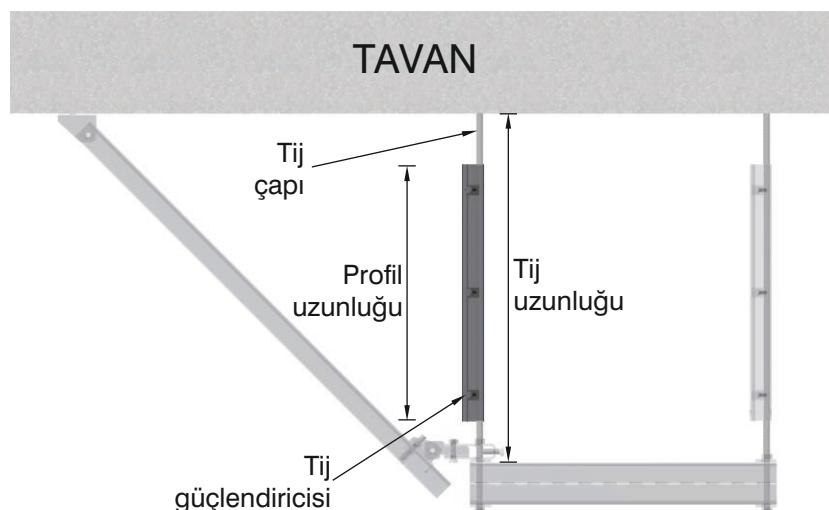
Takım İçeriği

- M12X30 civata
- M8 fiberli somun
- M12 flanşlı somun
- M10 fiberli somun
- Sismik profil tavan bağlantı parçası
- M8X30 civata
- M10X70 güvenlik civatası
- M10 yaylı somun



- Lütfen siparişlerinizde sipariş kodunu bildiriniz.
- Malzeme ağırlıkları yaklaşık değerlerdir, ± % 10 değişim gösterebilir.

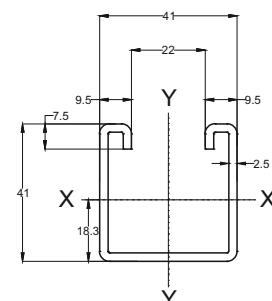
| Açıklama | Tij Çapı | Tij Uzunluğu (mm) | Profil Uzunluğu (mm) | Profil Kalınlığı (mm) | Tij Güçlendirici Sayısı | Satış Birimi | Ağırlık (kg/tk.) | Sipariş Kodu |
|-------------------------------|----------|-------------------|----------------------|-----------------------|-------------------------|--------------|------------------|--------------|
| Sismik Tij Güç. Set (M8X700) | M8 | 700 | 500 | 2,5 | 3 | Takım | 1,625 | 3046531 |
| Sismik Tij Güç. Set (M8X800) | M8 | 800 | 600 | 2,5 | 4 | Takım | 1,970 | 3046624 |
| Sismik Tij Güç. Set (M8X900) | M8 | 900 | 700 | 2,5 | 4 | Takım | 2,266 | 3046625 |
| Sismik Tij Güç. Set (M8X1000) | M8 | 1000 | 800 | 2,5 | 5 | Takım | 2,610 | 3046626 |
| Sismik Tij Güç. Set (M8X1100) | M8 | 1100 | 900 | 2,5 | 5 | Takım | 2,906 | 3046627 |
| Sismik Tij Güç. Set (M8X1200) | M8 | 1200 | 1000 | 2,5 | 5 | Takım | 3,202 | 3046628 |
| Sismik Tij Güç. Set (M8X1300) | M8 | 1300 | 1100 | 2,5 | 6 | Takım | 3,547 | 3046629 |
| Sismik Tij Güç. Set (M8X1400) | M8 | 1400 | 1200 | 2,5 | 6 | Takım | 3,842 | 3046630 |
| Sismik Tij Güç. Set (M8X1500) | M8 | 1500 | 1300 | 2,5 | 7 | Takım | 4,187 | 3046631 |
| Sismik Tij Güç. Set (M8X1600) | M8 | 1600 | 1400 | 2,5 | 7 | Takım | 4,483 | 3046632 |
| Sismik Tij Güç. Set (M8X1700) | M8 | 1700 | 1500 | 2,5 | 8 | Takım | 4,828 | 3046633 |
| Sismik Tij Güç. Set (M8X2200) | M8 | 2200 | 2000 | 2,5 | 10 | Takım | 6,404 | 3046634 |
| Sismik Tij Güç. Set (M8X2700) | M8 | 2700 | 2500 | 2,5 | 12 | Takım | 7,981 | 3046635 |
| Sismik Tij Güç. Set (M8X3200) | M8 | 3200 | 3000 | 2,5 | 14 | Takım | 9,558 | 3046636 |



Tij Güçlendirici Takım İçeriği

- M8X40 civata (adet bilgisi için tabloya bakınız)
- Tij güçlendirme parçası (adet bilgisi için tabloya bakınız)
Özel çinko kaplama
- BR 461 binrak profil (profil uzunluğu için tabloya bakınız)
Sıcak daldırma galvaniz kaplama

BR461



| Açıklama | Satış Birimi | Ağırlık (kg/tk.) | Sipariş Kodu |
|--------------------------------|--------------|------------------|--------------|
| Sismik Tij Güçlendirici Tırnak | Takım | 0,045 | 3099402 |

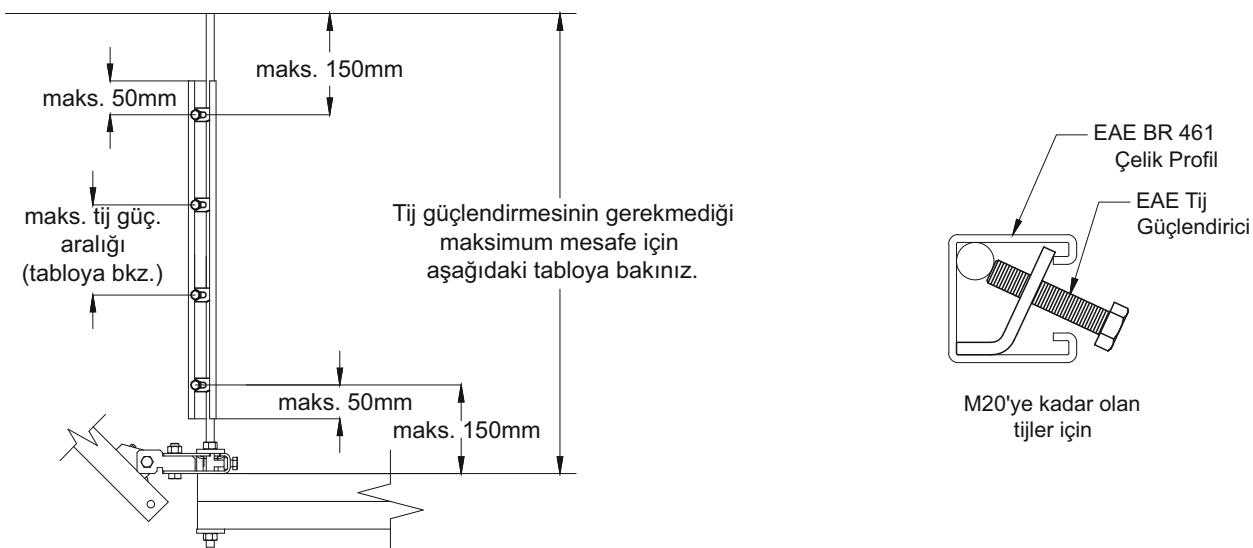


Tij Güçlendirici Tırnak Takım İçeriği

- 1 Adet M8X40 civata
- 1 Adet Tij güçlendirme parçası
Özel çinko kaplama

■ Lütfen siparişlerinizde sipariş kodunu bildiriniz.

■ Malzeme ağırlıkları yaklaşık değerlerdir, ± % 10 değişim gösterebilir.



| Tij Çapı | Tij Güçlendiricisiz Maksimum Tij Boyu (mm) | Maksimum Tij Güçlendirici Aralığı (mm) |
|----------|--|--|
| M8 | 300 | 225 |
| M10 | 475 | 325 |
| M12 | 625 | 450 |
| M16 | 775 | 575 |
| M20 | 925 | 700 |



- Lütfen siparişlerinizde sipariş kodunu bildiriniz.
- Malzeme ağırlıkları yaklaşık değerlerdir, ± % 10 değişim gösterebilir.

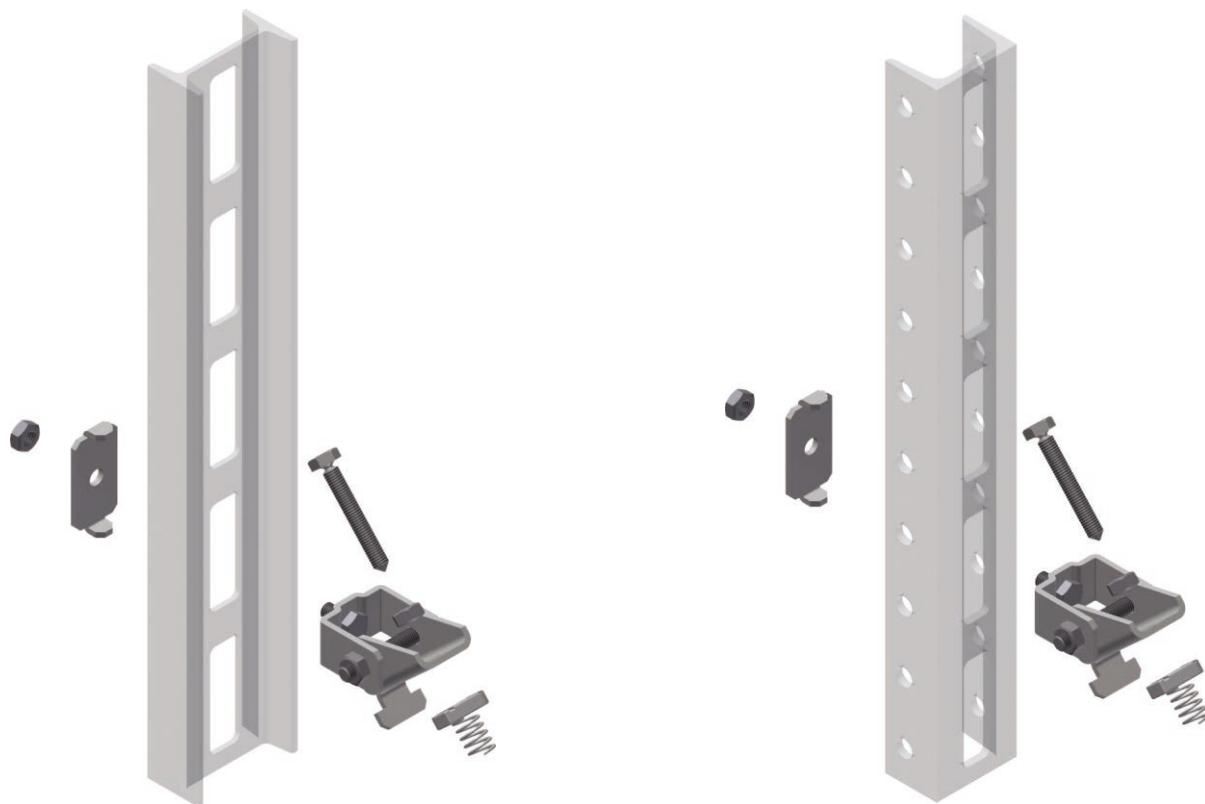
| Açıklama | Satış Birimi | Ağırlık (kg/tk.) | Sipariş Kodu |
|---|--------------|------------------|----------------|
| Sismik ID-UD Boylamasına Bağlı Takımı (Güvenlik Civatalı) | Takım | 0,584 | 3046517 |

**Sismik ID-UD Boylamasına Bağlı Takımı
(Güvenlik Civatalı)**



Güvenlik Civatalı Takım İçeriği

- M10X70 güvenlik civatası
- M10X70 civata
- M10X30 civata
- 2 adet M10 somun
- M10 fiber somun
- M10 yaylı somun
- ID-UD sismik pul
- Özel çinko kaplama
- Sismik U bağlantı takımı
- Özel çinko kaplama

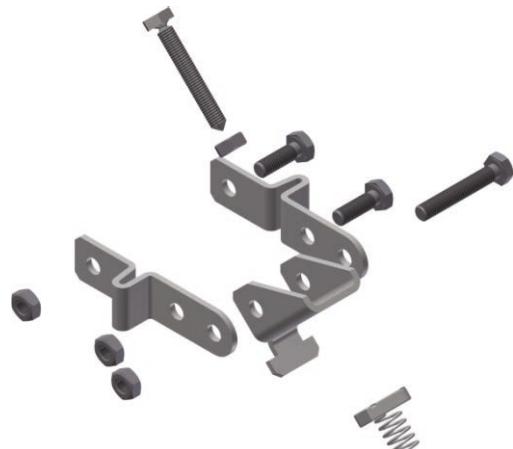


■ Lütfen siparişlerinizde sipariş kodunu bildiriniz.

■ Malzeme ağırlıkları yaklaşık değerlerdir, ± % 10 değişim gösterebilir.

| Açıklama | Satış Birimi | Ağırlık (kg/tk.) | Sipariş Kodu |
|--|--------------|------------------|----------------|
| Sismik ID Enlemesine Bağlantı Takımı (Güvenlik Civatalı) | Takım | 0,690 | 3046518 |

**Sismik ID Enlemesine Bağlantı Takımı
(Güvenlik Civatalı)**



Güvenlik Civatalı Takım İçeriği

- M10X70 güvenlik civatası
- M10X60 civata
- 2 adet M10X30 civata
- M10 yaylı somun
- M10 fiber somun
- 3 adet M10 somun
- 2 adet ID sismik bağlantı parçası
Özel çinko kaplama
- Sismik boy ayar parçası
Özel çinko kaplama



■ Lütfen siparişlerinizde sipariş kodunu bildiriniz.

■ Malzeme ağırlıkları yaklaşık değerlerdir, ± % 10 değişim gösterebilir.

| Açıklama | Satış Birimi | Ağırlık (kg/tk.) | Sipariş Kodu |
|---|--------------|------------------|----------------|
| Sismik UD Enlemesine Bağlı Takımı (Güvenlik Civatalı) | Takım | 0,510 | 3046519 |

**Sismik UD Enlemesine Bağlı Takımı
(Güvenlik Civatalı)**



Güvenlik Civatalı Takım İçeriği

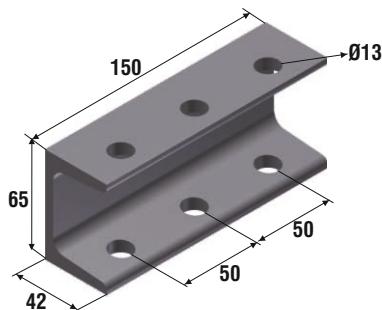
- M10X70 güvenlik civatası
- M10X70 civata
- M10X30 civata
- 2 adet M10 somun
- M10 fiber somun
- M10 yaylı somun
- Sismik U bağlantı takımı
- Özel çinko kaplama

■ Lütfen siparişlerinizde sipariş kodunu bildiriniz.

■ Malzeme ağırlıkları yaklaşık değerlerdir, ± % 10 değişim gösterebilir.

Daldırma Galvaniz (EN ISO 1461)

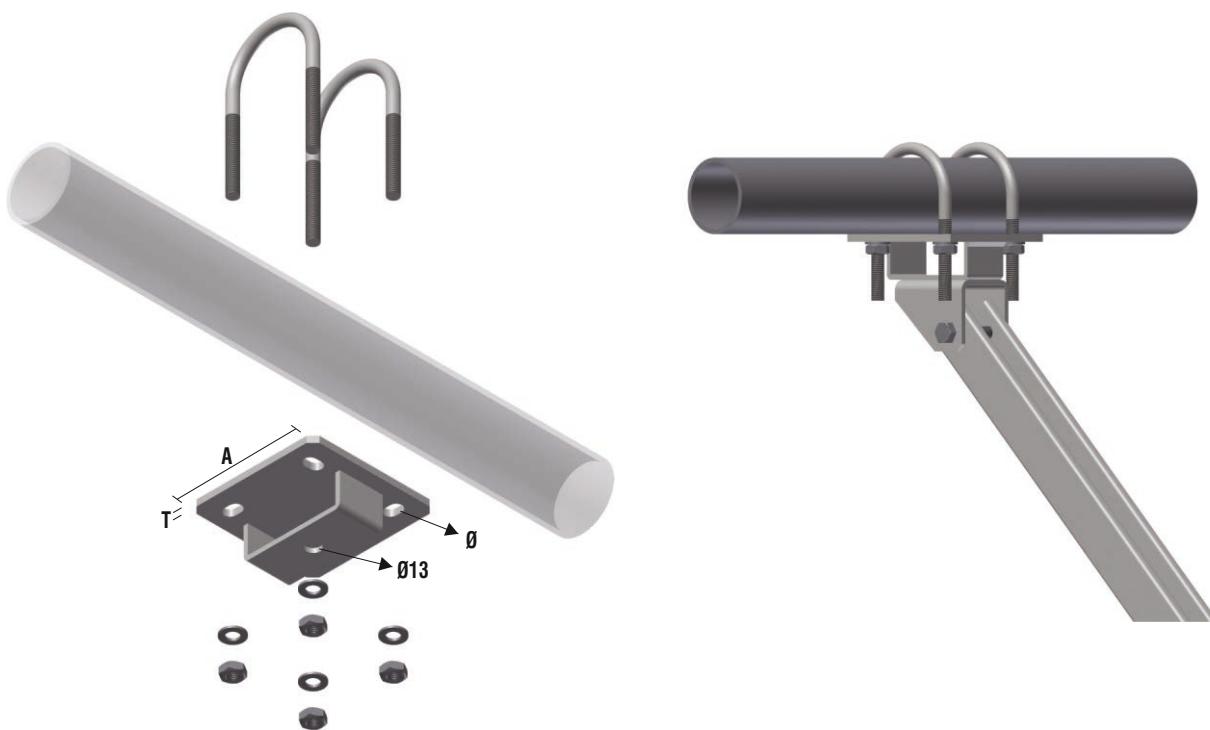
| Açıklama | L (mm) | Satış Birimİ | Ağırlık (kg/ad.) | Sipariş Kodu |
|----------|-----------|-----------------|---------------------|-----------------|
| UDY 150 | 150 | Adet | 1,006 | 3008376 |



| Açıklama | A (mm) | T (mm) | Ø (mm) | Satış Birimİ | Ağırlık (kg/tk.) | Sipariş Kodu |
|--|-----------|-----------|-----------|-----------------|---------------------|-----------------|
| Sismik Boru Kiriş Askısı DN50 (2") | 115 | 6 | 11 | Takım | 1,249 | 3046525 |
| Sismik Boru Kiriş Askısı DN65 (2 1/2") | 125 | 6 | 11 | Takım | 1,429 | 3046526 |
| Sismik Boru Kiriş Askısı DN80 (3") | 150 | 6 | 13 | Takım | 2,050 | 3046527 |
| Sismik Boru Kiriş Askısı DN100 (4") | 180 | 6 | 13 | Takım | 2,684 | 3046528 |
| Sismik Boru Kiriş Askısı DN125 (5") | 200 | 6 | 13 | Takım | 3,190 | 3046529 |
| Sismik Boru Kiriş Askısı DN150 (6") | 250 | 8 | 18 | Takım | 6,499 | 3046530 |

Takım İçeriği

- 2 adet U kelepçe
- 4 adet somun
- 4 adet pul
- Sismik boru kiriş plakası
- Sıcak daldırma galvaniz kaplama



■ Lütfen siparişlerinizde sipariş kodunu bildiriniz.

■ Malzeme ağırlıkları yaklaşık değerlerdir, ± % 10 değişim gösterebilir.

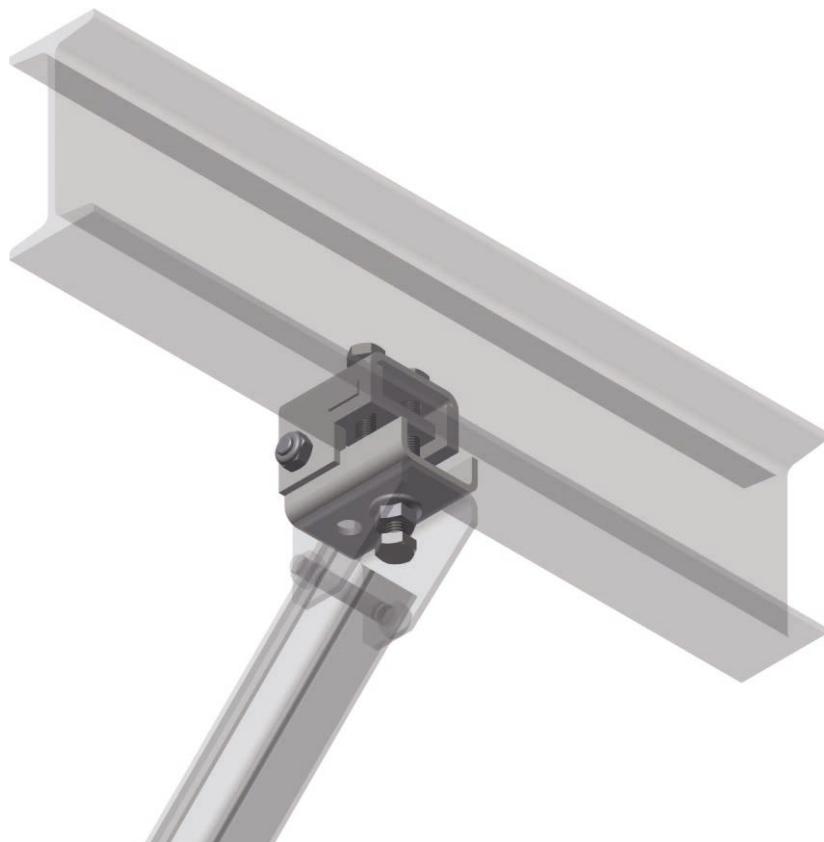
| Açıklama | Uyumlu Çelik Profil Boyutu | Satış Birimi | Ağırlık (kg/tk.) | Sipariş Kodu |
|--|----------------------------|--------------|------------------|----------------|
| Sismik Çelik Kiriş Askısı (Güvenlik Civatalı) | U80,I120 ve üzeri | Takım | 0,880 | 3046523 |

**Şimik Çelik Kiriş Askısı
(Güvenlik Civatalı)**



Güvenlik Civatalı Takım İçeriği

- 3 adet M10X70 güvenlik civatası
- 2 adet M10X20 civata
- 2 adet M10 fiber somun
- M10 somun
- Kiriş askı somunu
Özel çinko kaplama
- Kiriş askı takımı
Özel çinko kaplama

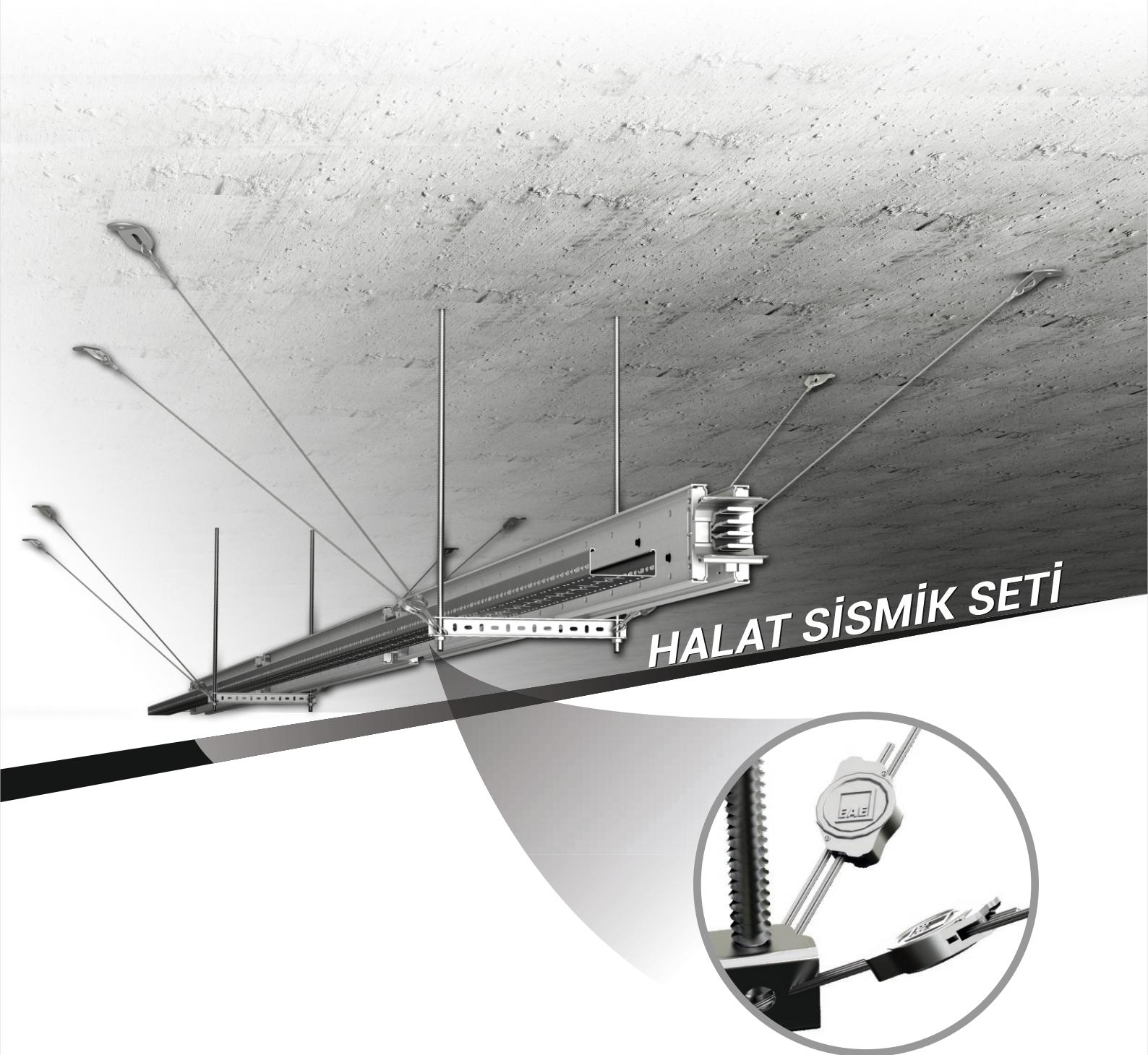


■ Lütfen siparişlerinizde sipariş kodunu bildiriniz.

■ Malzeme ağırlıkları yaklaşık değerlerdir, ± % 10 değişim gösterebilir.

Çelik Halat Özellikleri

| | No:2 | No:3 | No:4 |
|--------------------------------------|------|------|--------|
| Çap (mm) | 2 mm | 3 mm | 4,8 mm |
| Tel Konfigürasyonu | 7x7 | 7x7 | 7x7 |
| Minimum Kopma Yükü (Kg) | 260 | 580 | 1400 |
| Güvenli Çalışma Yübü (Kg) | 50 | 110 | 250 |
| Çekme Mukavemeti (Nmm ²) | 1750 | 1750 | 1750 |



Sismik Halat Seti

| Açıklama | Sipariş Kodu |
|---|--------------|
| HALAT 1 METRE NO:2 TAVAN BAGLANTI (tk.) | 2064287 |
| HALAT 2 METRE NO:2 TAVAN BAGLANTI (tk.) | 2064288 |
| HALAT 3 METRE NO:2 TAVAN BAGLANTI (tk.) | 2064289 |
| HALAT 5 METRE NO:2 TAVAN BAGLANTI (tk.) | 2064290 |
| HALAT 8 METRE NO:2 TAVAN BAGLANTI (tk.) | 2064291 |
| HALAT 1 METRE NO:3 TAVAN BAGLANTI (tk.) | 2064292 |
| HALAT 2 METRE NO:3 TAVAN BAGLANTI (tk.) | 2064293 |
| HALAT 3 METRE NO:3 TAVAN BAGLANTI (tk.) | 2064294 |
| HALAT 5 METRE NO:3 TAVAN BAGLANTI (tk.) | 2064295 |
| HALAT 8 METRE NO:3 TAVAN BAGLANTI (tk.) | 2064296 |
| HALAT 1 METRE NO:4 TAVAN BAGLANTI (tk.) | 2064297 |
| HALAT 2 METRE NO:4 TAVAN BAGLANTI (tk.) | 2064298 |
| HALAT 3 METRE NO:4 TAVAN BAGLANTI (tk.) | 2064299 |
| HALAT 5 METRE NO:4 TAVAN BAGLANTI (tk.) | 2064300 |
| HALAT 8 METRE NO:4 TAVAN BAGLANTI (tk.) | 2064301 |

Takım İçeriği

- Sipariş edilen boyutta çelik halat
- Sipariş edilen boyutta özel klemens
- Kurşun yüzük
- Radansa
- Tavan bağlantı sacı

| Açıklama | Sipariş Kodu |
|--------------------------|--------------|
| HALAT 1 METRE NO:2 (tk.) | 2065271 |
| HALAT 2 METRE NO:2 (tk.) | 2065272 |
| HALAT 3 METRE NO:2 (tk.) | 2065273 |
| HALAT 5 METRE NO:2 (tk.) | 2065274 |
| HALAT 8 METRE NO:2 (tk.) | 2065276 |
| HALAT 1 METRE NO:3 (tk.) | 2065277 |
| HALAT 2 METRE NO:3 (tk.) | 2065278 |
| HALAT 3 METRE NO:3 (tk.) | 2065279 |
| HALAT 5 METRE NO:3 (tk.) | 2065280 |
| HALAT 8 METRE NO:3 (tk.) | 2065281 |
| HALAT 1 METRE NO:4 (tk.) | 2065282 |
| HALAT 2 METRE NO:4 (tk.) | 2065283 |
| HALAT 3 METRE NO:4 (tk.) | 2065284 |
| HALAT 5 METRE NO:4 (tk.) | 2065285 |
| HALAT 8 METRE NO:4 (tk.) | 2065286 |

Takım İçeriği

- Sipariş edilen boyutta çelik halat
- Sipariş edilen boyutta özel klemens
- Kurşun yüzük
- Radansa



No:2



No:3



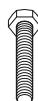
No:4



EAE SİSMİK BAĞLANTI ELEMANLARI



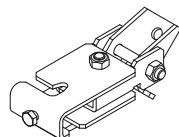
Yaylı Somun
M6'dan M12'ye kadar
olan civatalar için uygun
ölçülerde



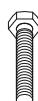
DIN 933 8.8 Civata
Çeşitli ölçülerde



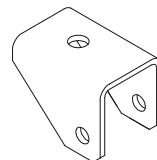
DIN 934 Altigen Somun
M6'dan M16'ya kadar
olan civatalar için uygun
ölçülerde



Sismik Destek Tij Bağlantı Elemani
M8'den M12'ye veya
M14'ten M20'ye kadar
olan tijlere uyumlu



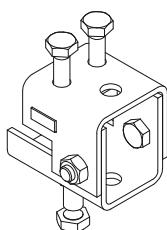
Kopan Başlı Güvenlik Civatası
M10 ve M12



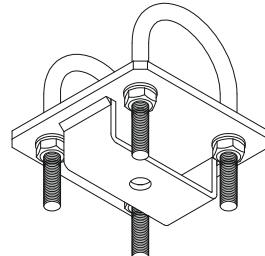
Sismik Destek Tavan Bağlantı Elemani
M12'ye kadar olan
dübellere uyumlu



Tij Güçlendiricisi
M20'ye kadar olan tijler
için uyumlu



EAE Çelik Kiriş Askısı
I120, U80 ve üzeri
profilere uyumlu



EAE Boru Kiriş Askısı
DN50'den DN150'ye kadar
olan boru profillere uygun
ölçülerde

Robert E. Simmons, PE.



Professional Eng. TX No. 71979
Petra Seismic Design, LLC
www.petraseismicdesign.com

Robert E. Simmons, PE, Petra Seismic Design, LLC bu çizimlerin IBC' ye uygunluğunu incelemiş ve yapısal olmayan elemanların sınırlandırılmasında mühendislik uygulaması olarak kabul etmiştir. Sadece bu kılavuza göre monte edilen parçaların beyan edilen tasarım dayanımları onaylanmıştır. Bu dokümanı kullananlar bütün risk ve yükümlülükleri üstlenirler. Sınırlandırma seviyesi, seçimi, yeri ve yerleşimi bir sismik tasarım uzmanı tarafından onaylanmalıdır. Kayıtlı Mekanik, Elektrik, Tesisat, Yangın ve Yapı uzmanları kendi ilgili tasarım kapsamından sorumludur. Yapı mühendisi yapıya uygulanan yük onaylamalıdır. Çizimler ve/veya yorumlar yükleniciyi proje planları ve şartnamelerine uymaktan alıkoyamaz ve terk etmeye yöneldiremez. EAE, PSD veya Robert Simmons proje tasarım uzmanları değildir. Bu belge çevirisidir.

E-LINE SEISMIC



Akçaburgaz Mahallesi, 119. Sokak, No:10 34510
Esenyurt-İstanbul-TÜRKİYE

Tel: 0 (212) 866 20 00 Fax: 0 (212) 866 24 20

www.eae.com.tr

Tarih: 01/10/2013

Sayfa No: i

TASARIM PROSEDÜRÜ

Burada yer alan tasarım prosedürü, sismik koruması yapılacak tesisatın sismik destek aralıkları ve tijli askı genişliklerini belirlemek içindir. Hesaplama örnekleri IBC® 2012 yönetmeliğine göredir. Bu hesaplar sismik ivmeyi belirlemekte kullanılmıştır. Profil izin verilen yük tabloları ise profillerin evrensel dayanımlarını belirtmektedir ve herhangi bir yönetmelik için uygundur. Sismik destek yerleşimleri için lütfen tasarım uzmanına danışınız.

Tasarım prosedürü aşağıdaki adımları izlemelidir:

Tijli Askı Sistemi Tasarım Adımları

Aşama - 1 Tijli Askı Profili

- 1 - Maksimum tijli askı aralığının belirlenmesi.
- 2 - Sistem statik yükünün belirlenmesi (operasyonel yük).
- 3 - Maksimum sismik destek aralıklarının belirlenmesi.
- 4 - Maksimum yatay sismik yükün belirlenmesi.
- 5 - Maksimum düşey sismik yükün belirlenmesi.
- 6 - Yük kombinasyonu ve tijli askı profilinin belirlenmesi.

Aşama - 2 Tij

- 7 - Tijin belirlenmesi.
- 8 - Tij güçlendirici kullanımının belirlenmesi.

Aşama - 3 Sismik Destek

- 9 - Sismik destek boyunun ve bağlantı açısının belirlenmesi.
- 10 - Sismik destek profilinin belirlenmesi.
- 11 - Sismik destek ankraj yüklerinin belirlenmesi.
- 12 - Ankrajın belirlenmesi.

Robert E. Simmons, PE.



Professional Eng. TX No. 71979
Petra Seismic Design, LLC
www.petraseismicdesign.com

Robert E. Simmons, PE, Petra Seismic Design, LLC bu çizimlerin IBC' ye uygunluğunu incelemiş ve yapısal olmayan elemanların sınırlandırılmasında mühendislik uygulaması olarak kabul etmiştir. Sadece bu kılavuza göre monte edilen parçaların beyan edilen tasarım dayanımları onaylanmıştır. Bu dokümanı kullananlar bütün risk ve yükümlülükleri üstlenirler. Sınırlandırma seviyesi, seçimi, yeri ve yerleşimi bir sismik tasarım uzmanı tarafından onaylanmalıdır. Kayıtlı Mekanik, Elektrik, Tesisat, Yangın ve Yapı uzmanları kendi ilgili tasarım kapsamından sorumludur. Yapı mühendisi yapıya uygulanan yükü onaylamalıdır. Çizimler ve/veya yorumlar yükleniciyi proje planları ve şartnamelerine uymaktan alıkoyamaz ve terk etmeye yöneldiremez. EAE, PSD veya Robert Simmons proje tasarım uzmanları değildir. Bu belge çevirisidir.

E-LINE SEISMIC



Akçaburgaz Mahallesi, 119. Sokak, No:10 34510
Esenyurt-İstanbul-TÜRKİYE

Tel: 0 (212) 866 20 00 Fax: 0 (212) 866 24 20

www.eae.com.tr

Tarih: 01/10/2013

Sayfa No: ii

ADIM 1

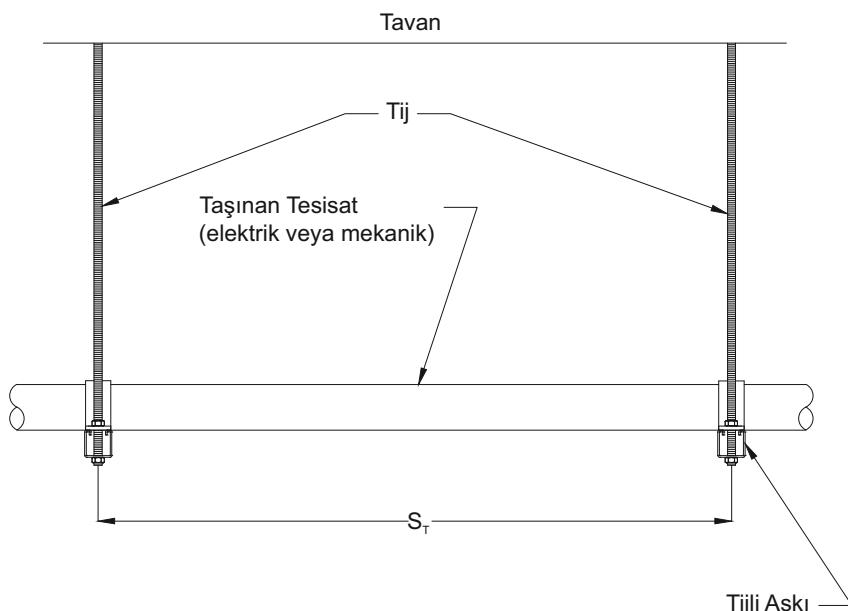
Tijli Askı Aralığının Belirlenmesi

Maksimum tijli askı aralıkları S_T ; ilgili yönetmelik, montajı yapılan tesisatın teknik şartnamesi gibi kriterleri içermek ve bunlarla sınırlı olmamakla birlikte, muhtelif şartlara göre değerlendirilip belirlenmelidir.

Daha fazla bilgi için proje uzmanına danışınız.

Elektrik kablo kanalı, elektrik busbar tesisatını içermek ve bunlarla sınırlı olmamakla birlikte, çoğu tesisat için yaygın kabul gören tijli askı aralığı 1.5m'dir.

S_T : İlgili yönetmelik veya teknik şartnameye göre izin verilen, metre cinsinden maksimum askı aralığı.



Robert E. Simmons, PE.



Professional Eng. TX No. 71979
Petra Seismic Design, LLC
www.petraseismicdesign.com

Robert E. Simmons, PE, Petra Seismic Design, LLC bu çizimlerin IBC' ye uygunluğunu incelemiş ve yapısal olmayan elemanların sınırlandırılmasında mühendislik uygulaması olarak kabul etmiştir. Sadece bu kılavuza göre monte edilen parçaların beyan edilen tasarım dayanımları onaylanmıştır. Bu dokümanı kullananlar bütün risk ve yükümlülükleri üstlenirler. Sınırlandırma seviyesi, seçimi, yeri ve yerleşimi bir sismik tasarım uzmanı tarafından onaylanmalıdır. Kayıtlı Mekanik, Elektrik, Tesisat, Yangın ve Yapı uzmanları kendi ilgili tasarım kapsamından sorumludur. Yapı mühendisi yapıya uygulanan yükü onaylamalıdır. Çizimler ve/veya yorumlar yükleniciyi proje planları ve şartnamelerine uymaktan alıkoyamaz ve terk etmeye yöneldiremez. EAE, PSD veya Robert Simmons proje tasarım uzmanları değildir. Bu belge çevirisidir.

E-LINE SEISMIC



Akçaburgaz Mahallesi, 119. Sokak, No:10 34510
Esenyurt-İstanbul-TÜRKİYE

Tel: 0 (212) 866 20 00 Fax: 0 (212) 866 24 20

www.eae.com.tr

Tarih: 01/10/2013

Sayfa No: A1-1

ADIM 2

Statik Yükün Belirlenmesi

Maksimum düşey operasyonel yük D, aşağıdaki denkleme göre belirlenir:

$$D = S_T \times W_t \times 1.15$$

D : Bileşen operasyonel yükü (operasyonel düşey yük, statik yük).

S_T : İlgili yönetmelik veya teknik şartnameye göre izin verilen, metre cinsinden maksimum askı aralığı.

W_t : Tesisatın metre başına düşen operasyonel ağırlığı.

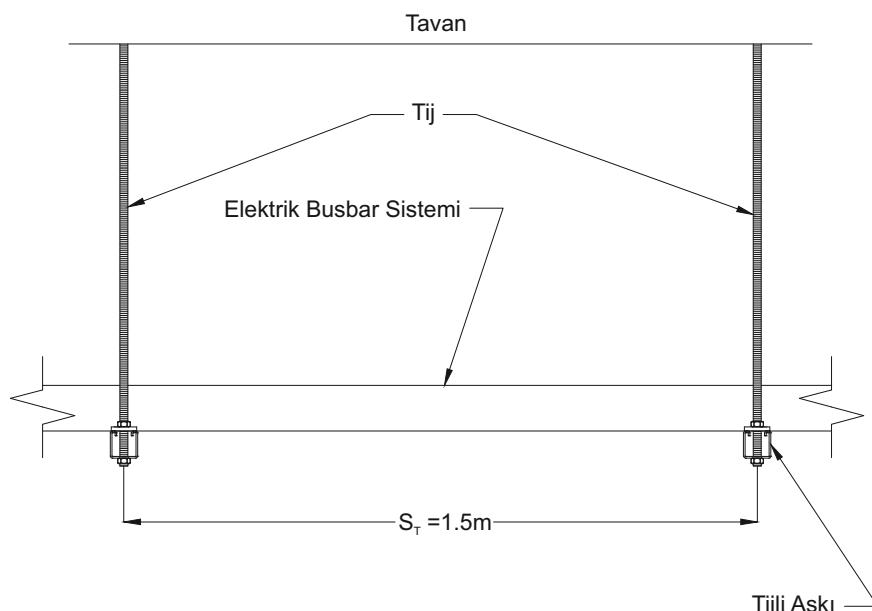
1.15 katsayısı tijli askı ağırlığını eklemek içindir.

Örnek 1:

Sismik destekler ile montajı yapılacak tesisat, metresi 0.588 kN olan elektrik busbar tesisatıdır. Busbar sisteminin teknik şartnamesi askı aralığını en fazla 1.5m olarak belirtmiştir. Sistemin maksimum statistik yükü:

$$D = 1.5 \times 0.588 \times 1.15 = 1.015 \text{ kN}$$

olarak bulunur.



Robert E. Simmons, PE.



Professional Eng. TX No. 71979
Petra Seismic Design, LLC
www.petraseismicdesign.com

Robert E. Simmons, PE, Petra Seismic Design, LLC bu çizimlerin IBC' ye uygunluğunu incelemiş ve yapısal olmayan elemanların sınırlandırılmasında mühendislik uygulaması olarak kabul etmiştir. Sadece bu kılavuza göre monte edilen parçaların beyan edilen tasarım dayanımları onaylanmıştır. Bu dokümanı kullananlar bütün risk ve yükümlülükleri üstlenirler. Sınırlandırma seviyesi, seçimi, yeri ve yerleşimi bir sismik tasarım uzmanı tarafından onaylanmalıdır. Kayıtlı Mekanik, Elektrik, Tesisat, Yangın ve Yapı uzmanları kendi ilgili tasarım kapsamından sorumludur. Yapı mühendisi yapıya uygulanan yükü onaylamalıdır. Çizimler ve/veya yorumlar yükleniciyi proje planları ve şartnamelerine uymaktan alıkoyamaz ve terk etmeye yöneldiremez. EAE, PSD veya Robert Simmons proje tasarım uzmanları değildir. Bu belge çevirisidir.

E-LINE SEISMIC

Akçaburgaz Mahallesi, 119. Sokak, No:10 34510
Esenyurt-İstanbul-TÜRKİYE
Tel: 0 (212) 866 20 00 Fax: 0 (212) 866 24 20
www.eae.com.tr

Tarih: 01/10/2013

Sayfa No: A2-1

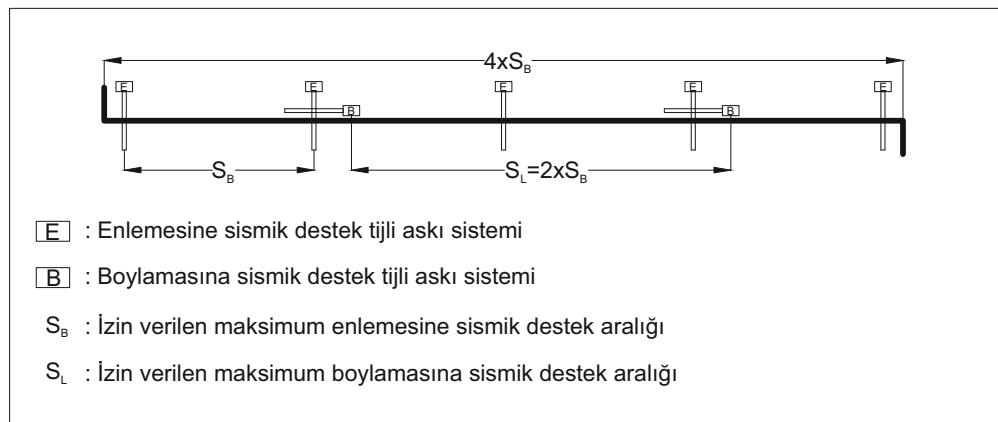
ADIM 3

Sismik Destek Aralığının Belirlenmesi

Genel olarak; yangın hatları, borular, koduitler için maksimum enlemesine sismik destek aralığı 12m, kablo tavaları ve busbar sistemleri için maksimum enlemesine sismik destek aralığı 9m'dir. 1998 Seismic Restraint Guidelines for Mechanical HVAC ductwork (SMACNA)'ya göre ise HVAC havalandırma kanalları için maksimum enlemesine sismik destek aralığı 9m'dir. Bu aralıklar teknik şartnameler ve yönetmeliklerce genel kabul gören değerlerdir. Projeye özel kriterler uluslararası olarak değişiklik gösterebilir.

Yangın hatlarındaki sismik destek yerleşimi hakkında detaylı bilgi için NFPA 13'e bakınız.

Sismik destek yerleşimleri için tasarım uzmanlarına danışınız. İleriki bölümler tasarım uzmanlarına gereken bilgileri içermektedir. Daha detaylı bilgi için EAE müşteri hizmetlerini arayın veya www.eae.com.tr 'yi ziyaret edin.



Asılı Tesisatlar için Örnek Maksimum Sismik Destek Aralığı Yerleşim Şeması

| Simik Destekleme Yapılacak Tesisat | Maks. enlemesine destek aralığı S _B | Maks. boylamasına destek aralığı S _L |
|--|--|---|
| Yuvalı, dişli, lehim veya kaynakla bağlanan çelik ve bakır borular | 12 m | 24 m |
| Solvent-kaynakla bağlanan PVC veya PVDF borular | 6 m | 12 m |
| Kaplin ile bağlanan borular | 6 m | 12 m |
| Çelik sac havalandırma kanalları | 9 m | 18 m |

Robert E. Simmons, PE.



Professional Eng. TX No. 71979
Petra Seismic Design, LLC
www.petraseismicdesign.com

Robert E. Simmons, PE, Petra Seismic Design, LLC bu çizimlerin IBC' ye uygunluğunu incelemiş ve yapısal olmayan elemanların sınırlandırılmasında mühendislik uygulaması olarak kabul etmiştir. Sadece bu kılavuza göre monte edilen parçaların beyan edilen tasarım dayanımları onaylanmıştır. Bu dokümanı kullananlar bütün risk ve yükümlülükleri üstlenirler. Sınırlandırma seviyesi, seçimi, yeri ve yerleşimi bir sismik tasarım uzmanı tarafından onaylanmalıdır. Kayıtlı Mekanik, Elektrik, Tesisat, Yangın ve Yapı uzmanları kendi ilgili tasarım kapsamından sorumludur. Yapı mühendisi yapıya uygulanan yükü onaylamalıdır. Çizimler ve/veya yorumlar yükleniciyi proje planları ve şartnamelerine uymaktan alıkoyamaz ve terk etmeye yöneldiremez. EAE, PSD veya Robert Simmons proje tasarım uzmanları değildir. Bu belge çeviriştir.

E-LINE SEISMIC

Akçaburgaz Mahallesi, 119. Sokak, No:10 34510
Esenyurt-İstanbul-TÜRKİYE
Tel: 0 (212) 866 20 00 Fax: 0 (212) 866 24 20
www.eae.com.tr

Tarih: 01/10/2013

Sayfa No: A3-1

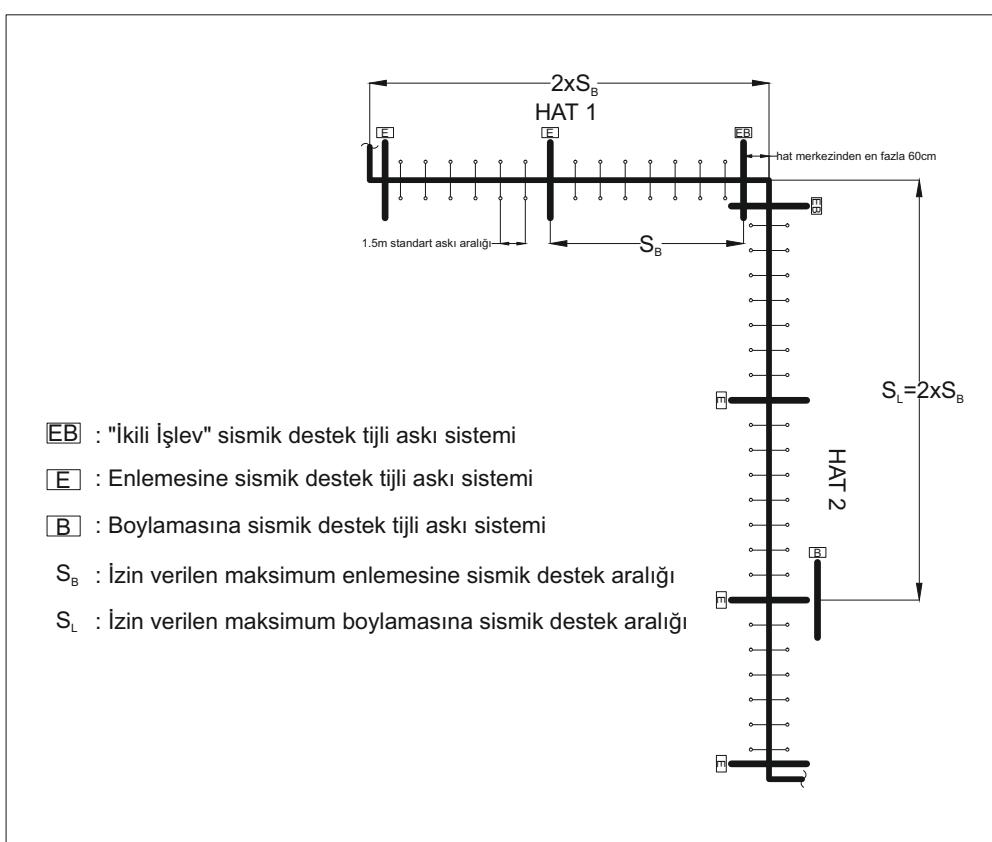
ADIM 3

Sismik Destek Aralığının Belirlenmesi

Bu bölüm sismik destek yerleşimini kolaylaştırmak için, herhangi bir tesisatı taşıyan tijli askı sistemini gösteren şekiller içermektedir. Hesaba katılan şartlar en kötü duruma göre belirlenmiş olup standart askı aralığı 1.5m, enlemesine yanal destek aralığı S_B olarak alınmıştır.

İkili İşlev Sismik Destek:

"İkili İşlev" sismik destek, enlemesine sismik desteğin hat sonundaki özel halidir ve normal enlemesine sismik destekten daha fazla işlevi vardır. Monte edildiği hattın enlemesine, komşu hattın da boylamasına sismik desteği olarak işlev görür. "İkili İşlev" desteğe ilişkin örnek yerleşim aşağıda verilmiştir.



Genel Sismik Destek Yerleşim Şeması

Robert E. Simmons, PE.



Professional Eng. TX No. 71979
 Petra Seismic Design, LLC
www.petraseismicdesign.com

Robert E. Simmons, PE, Petra Seismic Design, LLC bu çizimlerin IBC' ye uygunluğunu incelemiş ve yapısal olmayan elemanların sınırlandırılmasında mühendislik uygulaması olarak kabul etmiştir. Sadece bu kılavuza göre monte edilen parçaların beyan edilen tasarım dayanımları onaylanmıştır. Bu dokümanı kullananlar bütün risk ve yükümlülükleri üstlenirler. Sınırlandırma seviyesi, seçimi, yeri ve yerleşimi bir sismik tasarım uzmanı tarafından onaylanmalıdır. Kayıtlı Mekanik, Elektrik, Tesisat, Yangın ve Yapı uzmanları kendi ilgili tasarım kapsamından sorumludur. Yapı mühendisi yapıya uygulanan yükü onaylamalıdır. Çizimler ve/veya yorumlar yükleniciyi proje planları ve şartnamelerine uymaktan alıkoyamaz ve terk etmeye yöneldiremez. EAE, PSD veya Robert Simmons proje tasarım uzmanları değildir. Bu belge çeviriştir.

E-LINE SEISMIC



Akçaburgaz Mahallesi, 119. Sokak, No:10 34510
 Esenyurt-İstanbul-TÜRKİYE

Tel: 0 (212) 866 20 00 Fax: 0 (212) 866 24 20

www.eae.com.tr

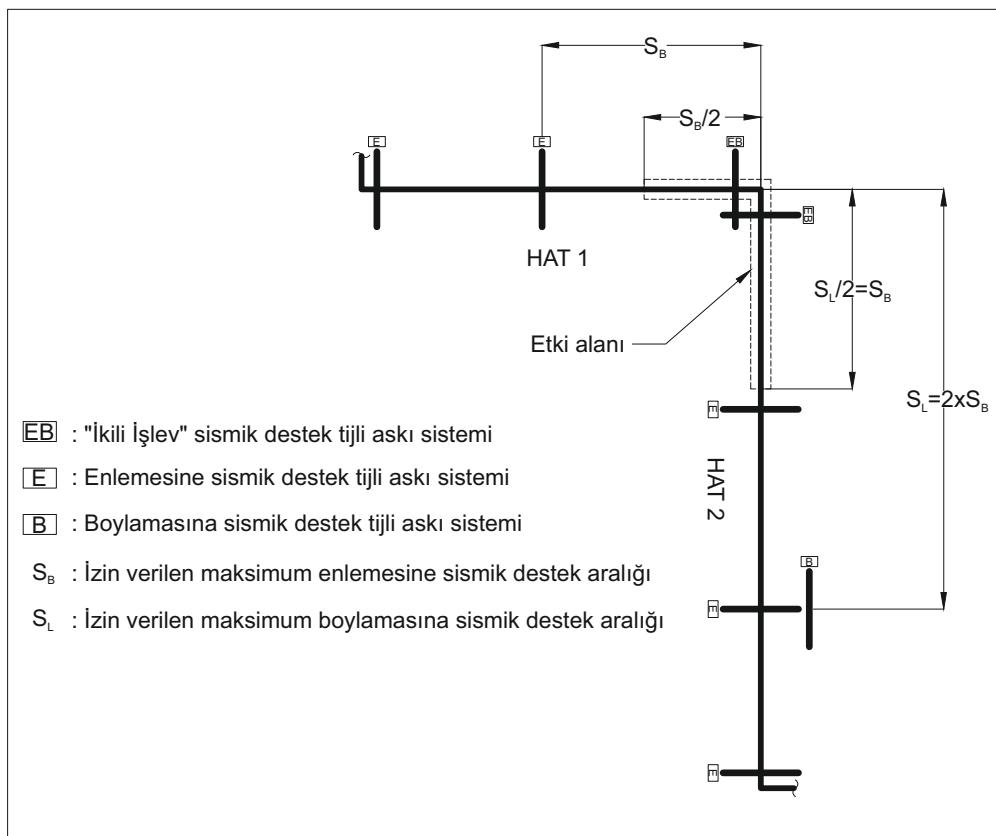
Tarih: 01/10/2013

Sayfa No: A3-2

ADIM 3

Sismik Destek Aralığının Belirlenmesi

Maksimum yatay destek ve 1.5m standart askı aralığında "İkili İşlev" askı sistemi, 1.5m'lik statik ağırlık ve tesisatın $3/2S_B$ m'sine etki eden deprem yüküne dayanmalıdır. Aşağıdaki yerleşim şeması, maksimum destek aralıkları göz önünde tutularak hazırlanmıştır. Yük kombinasyonları ve izin verilen yükler için ilgili tabloya bakınız.



"İkili İşlev" Sismik Destek Etki Alanı

Robert E. Simmons, PE.



Professional Eng. TX No. 71979
 Petra Seismic Design, LLC
www.petraseismicdesign.com

Robert E. Simmons, PE, Petra Seismic Design, LLC bu çizimlerin IBC' ye uygunluğunu incelemiş ve yapısal olmayan elemanların sınırlandırılmasında mühendislik uygulaması olarak kabul etmiştir. Sadece bu kılavuza göre monte edilen parçaların beyan edilen tasarım dayanımları onaylanmıştır. Bu dokümanı kullananlar bütün risk ve yükümlülükleri üstlenirler. Sınırlandırma seviyesi, seçimi, yeri ve yerleşimi bir sismik tasarım uzmanı tarafından onaylanmalıdır. Kayıtlı Mekanik, Elektrik, Tesisat, Yangın ve Yapı uzmanları kendi ilgili tasarım kapsamından sorumludur. Yapı mühendisi yapıya uygulanan yük onaylamalıdır. Çizimler ve/veya yorumlar yükleniciyi proje planları ve şartnamelerine uymaktan alıkoyamaz ve terk etmeye yöneldiremez. EAE, PSD veya Robert Simmons proje tasarım uzmanları değildir. Bu belge çeviriştir.

E-LINE SEISMIC 

Akçaburgaz Mahallesi, 119. Sokak, No:10 34510
 Esenyurt-İstanbul-TÜRKİYE
 Tel: 0 (212) 866 20 00 Fax: 0 (212) 866 24 20
www.eae.com.tr

Tarih: 01/10/2013

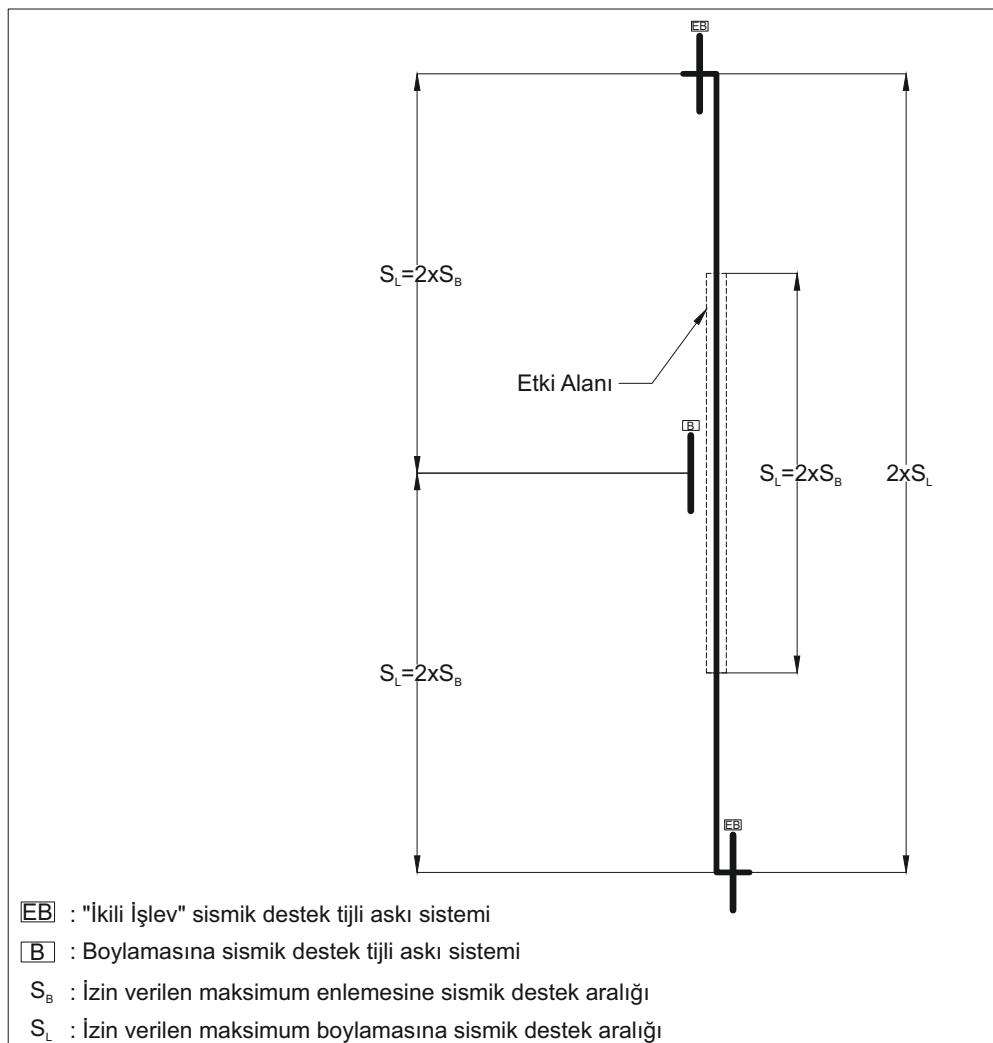
Sayfa No: A3-3

ADIM 3

Sismik Destek Aralığının Belirlenmesi

Boylamasına Sismik Destek:

Maksimum izin verilen 24m boylamasına destek aralığı ve 1.5m standart askı aralığında, boylamasına askı sistemi, 1.5m'lik statik ağırlık ve tesisatın S_L m'sine etki eden deprem yüküne dayanmalıdır. Aşağıdaki yerleşim şeması, maksimum destek aralıkları göz önünde tutularak hazırlanmıştır. Yük kombinasyonları ve izin verilen yükler için tabloya bakınız.



Boylamasına Sismik Destek Etki Alanı

Robert E. Simmons, PE.



Professional Eng. TX No. 71979
Petra Seismic Design, LLC
www.petraseismicdesign.com

Robert E. Simmons, PE, Petra Seismic Design, LLC bu çizimlerin IBC' ye uygunluğunu incelemiş ve yapısal olmayan elemanların sınırlandırılmasında mühendislik uygulaması olarak kabul etmiştir. Sadece bu kılavuza göre monte edilen parçaların beyan edilen tasarım dayanımları onaylanmıştır. Bu dokümanı kullananlar bütün risk ve yükümlülükleri üstlenirler. Sınırlandırma seviyesi, seçimi, yeri ve yerleşimi bir sismik tasarım uzmanı tarafından onaylanmalıdır. Kayıtlı Mekanik, Elektrik, Tesisat, Yangın ve Yapı uzmanları kendi ilgili tasarım kapsamından sorumludur. Yapı mühendisi yapıya uygulanan yük onaylamalıdır. Çizimler ve/veya yorumlar yükleniciyi proje planları ve şartnamelerine uymaktan alıkoyamaz ve terk etmeye yöneldiremez. EAE, PSD veya Robert Simmons proje tasarım uzmanları değildir. Bu belge çevirisidir.

E-LINE SEISMIC 

Akçaburgaz Mahallesi, 119. Sokak, No:10 34510
Esenyurt-İstanbul-TÜRKİYE
Tel: 0 (212) 866 20 00 Fax: 0 (212) 866 24 20
www.eae.com.tr

Tarih: 01/10/2013

Sayfa No: A3-4

ADIM 4

Yatay Sismik Yükün Belirlenmesi

Deprem ivmesi "G" herhangi bir bina yönetmeliğine göre belirlenebilir. Aşağıdaki hesap örnekleri ICC®'nin yayınladığı IBC® 2012 yönetmeliğine göre hazırlanmıştır. IBC® referanslı hesaplamlar ve hesap sabitleri ASCE/SEI 7-10 bölüm 13'ten alıntıdır.

G : Yatay sismik tasarım ivmesi F_p / W_p 'ye eşittir.

Yatay Sismik Tasarım Kuvveti:

$$F_p = \frac{0.4a_p S_{DS} W_p}{\left(\frac{R_p}{I_p}\right)} \left(1 + 2 \frac{z}{h}\right) \quad \text{ve, } 0.3S_{DS} I_p W_p \leq F_p \leq 1.6S_{DS} I_p W_p$$

$$S_{DS} = 2/3S_s F_a$$

F_p : Yatay sismik tasarım kuvveti.

S_{DS} : Ani spektral karşılık ivmesi.

a_p : Bileşen yükseltgenme faktörü. 1.00'den 2.50'a kadar değerler arasında değişir (ASCE/SEI 7-10 Tablo 13.5-1 veya 13.6-1).

I_p : Bileşen önem faktörü. 1.00 ve 1.50 arasında (ASCE/SEI 7-10 13.1.3).

W_p : Bileşenin operasyonel ağırlığı.

R_p : Bileşen karşılık faktörü. 1.00'den 12'ye kadar değerler arasında değişir (ASCE/SEI 7-10 Tablo 13.5-1 veya 13.6-1).

z : Bileşen bağlantı noktasının zemin kotundan yüksekliği. Zeminde veya zeminin altında olan bileşenlerde z 0 olarak alınır. z/h değerinin 1'i geçmesi gerekmektedir.

h : Ortalama çatı kotunun zemin kotundan yüksekliği.

S_s : Spektral karşılık ivmesi

F_a : Zemin sabiti

Örnek 2:

İstanbul/TÜRKİYE'de bulunan bir binanın, bodrum katında yer alan bir tijli askı sisteme sismik destekleme yapılacaktır. Tijli askılar yanın pompalarını besleyen elektrik busbar tesisatını taşımaktadır. Bu durumda sistemin yatay deprem ivmesi "G":

$$\frac{0.3S_{DS} I_p}{W_p} \leq \frac{F_p}{W_p} \leq 1.6S_{DS} I_p, \quad 0.3 \times 1.1 \times 1.5 \leq \frac{0.4 \times 1 \times 1.1 \times 1.5 / 2.5 \times (1 + (2 \times 0 / 1))}{0.495} \leq 1.6 \times 1.1 \times 1.5 \leq 2.64$$

"G" değeri minimumun altında olduğu için;

$G = 0.495$ olarak bulunur.

Notlar:

a_p, R_p değerleri, ASCE/SEI 7.10 tablo 13.6.-1'den alınmıştır. I_p , acil durum sistemini besleyen tesisat olduğu için 1.5 olarak alınmıştır. S_{DS} belirlenirken kullanılan S_s değerleri, US COE 1998 international locations'dan seçilipten zemin etüdünen bilinmediği durumlarda IBC® 2012 tablo 1613.3.3(1)'e göre zemin sabiti F_a 1.00 olarak alınmıştır.

| | | |
|--|--|--|
| Robert E. Simmons, PE.  Professional Eng. TX No. 71979 Petra Seismic Design, LLC www.petraseismicdesign.com | Robert E. Simmons, PE, Petra Seismic Design, LLC bu çizimlerin IBC' ye uygunluğunu incelemiş ve yapısal olmayan elemanların sınırlandırılmasında mühendislik uygulaması olarak kabul etmiştir. Sadece bu kılavuza göre monte edilen parçaların beyan edilen tasarım dayanımları onaylanmıştır. Bu dokümanı kullananlar bütün risk ve yükümlülükleri üstlenirler. Sınırlandırma seviyesi, seçimi, yeri ve yerleşimi bir sismik tasarım uzmanı tarafından onaylanmalıdır. Kayıtlı Mekanik, Elektrik, Tesisat, Yangın ve Yapı uzmanları kendi ilgili tasarım kapsamından sorumludur. Yapı mühendisi yapıya uygulanan yükü onaylamalıdır. Çizimler ve/veya yorumlar yüklenici proje planları ve şartnamelerine uymaktan alıkoyamaz ve terk etmeye yöneldiremez. EAE, PSD veya Robert Simmons proje tasarım uzmanları değildir. Bu belge çevirisidir. | E-LINE SEISMIC  Akçaburgaz Mahallesi, 119. Sokak, No:10 34510 Esenyurt-İstanbul-TÜRKİYE Tel: 0 (212) 866 20 00 Fax: 0 (212) 866 24 20 www.eae.com.tr |
| | | Tarih: 01/10/2013 Sayfa No: A4-1 |

ADIM 4

Yatay Sismik Yükün Belirlenmesi

Yatay sismik tasarım kuvveti hesaplanırken maksimum destek aralıkları göz önünde tutulmalıdır. Yatay sismik tasarım ivmesi belirlendikten sonra yatay sismik tasarım kuvvetleri aşağıdaki hesaplamaya göre belirlenmelidir:

$$\begin{aligned} F_{Plmax} &= S_L \times Wt \times 1.15 \times G \\ F_{Ptmax} &= 3/2 S_B \times Wt \times 1.15 \times G \end{aligned}$$

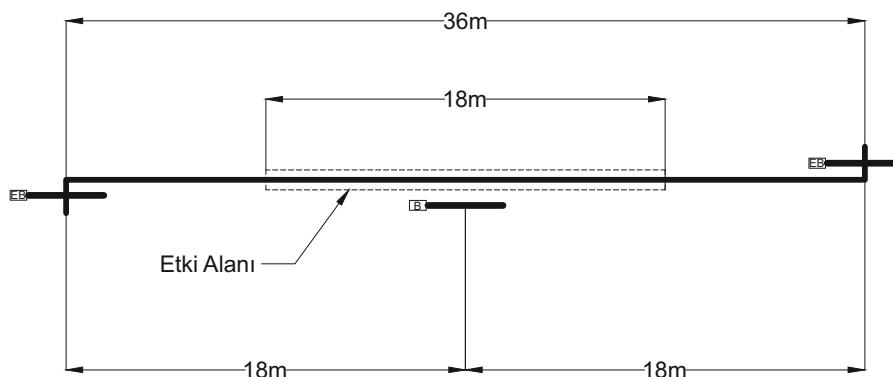
- F_{Plmax} : Maksimum boylamasına sismik tasarım kuvveti.
- F_{Ptmax} : Maksimum enlemesine sismik tasarım kuvveti.
- S_B : İlgili yönetmelik veya teknik şartnameye göre izin verilen, metre cinsinden maksimum destek aralığı.
- Wt : Tesisatın metre başına düşen operasyonel ağırlığı.
- G : Yatay sismik tasarım ivmesi.

1.15 katsayısı tıjli askı ağırlığını eklemek içindir.

Örnek 3:

Örnek 2'de belirtilen busbar tesisatının maksimum destek aralıkları enlemesine 9m, boylamasına 18m ve busbar tesisatının ağırlığı ise 0.588 kN/m'dir. Sistemin yatay sismik tasarım kuvvetleri;

$F_{Plmax} = 18 \times 0.588 \times 1.15 \times 0.495 = 6.024 \text{ kN}$ olarak bulunur.



Robert E. Simmons, PE.



Professional Eng. TX No. 71979
Petra Seismic Design, LLC
www.petraseismicdesign.com

Robert E. Simmons, PE, Petra Seismic Design, LLC bu çizimlerin IBC' ye uygunluğunu incelemiş ve yapısal olmayan elemanların sınırlandırılmasında mühendislik uygulaması olarak kabul etmiştir. Sadece bu kılavuza göre monte edilen parçaların beyan edilen tasarım dayanımları onaylanmıştır. Bu dokümanı kullananlar bütün risk ve yükümlülükleri üstlenirler. Sınırlandırma seviyesi, seçimi, yeri ve yerleşimi bir sismik tasarım uzmanı tarafından onaylanmalıdır. Kayıtlı Mekanik, Elektrik, Tesisat, Yangın ve Yapı uzmanları kendi ilgili tasarım kapsamından sorumludur. Yapı mühendisi yapıya uygulanan yükü onaylamalıdır. Çizimler ve/veya yorumlar yükleniciyi proje planları ve şartnamelerine uymaktan alıkoyamaz ve terk etmeye yöneldiremez. EAE, PSD veya Robert Simmons proje tasarım uzmanları değildir. Bu belge çevirisidir.

E-LINE SEISMIC



Akçaburgaz Mahallesi, 119. Sokak, No:10 34510
Esenyurt-İstanbul-TÜRKİYE
Tel: 0 (212) 866 20 00 Fax: 0 (212) 866 24 20
www.eae.com.tr

Tarih: 01/10/2013

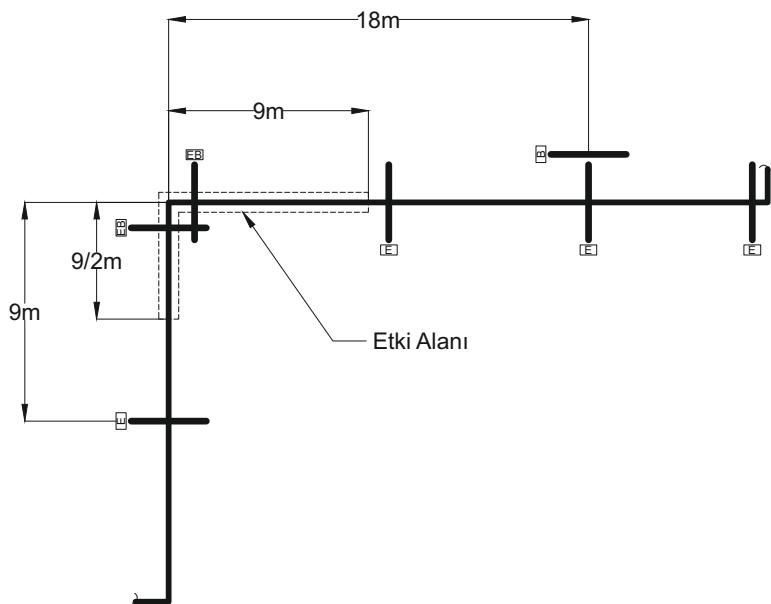
Sayfa No: A4-2

ADIM 4

Yatay Sismik Yükün Belirlenmesi

Örnek 3 devamı:

$$F_{Pmax} = 3/2 \times 9 \times 0.588 \times 1.15 \times 0.495 = 4.518 \text{ kN} \quad \text{olarak bulunur.}$$



Robert E. Simmons, PE.



Professional Eng. TX No. 71979
Petra Seismic Design, LLC
www.petraseismicdesign.com

Robert E. Simmons, PE, Petra Seismic Design, LLC bu çizimlerin IBC' ye uygunluğunu incelemiş ve yapısal olmayan elemanların sınırlandırılmasında mühendislik uygulaması olarak kabul etmiştir. Sadece bu kılavuza göre monte edilen parçaların beyan edilen tasarım dayanımları onaylanmıştır. Bu dokümanı kullananlar bütün risk ve yükümlülükleri üstlenirler. Sınırlandırma seviyesi, seçimi, yeri ve yerleşimi bir sismik tasarım uzmanı tarafından onaylanmalıdır. Kayıtlı Mekanik, Elektrik, Tesisat, Yangın ve Yapı uzmanları kendi ilgili tasarım kapsamından sorumludur. Yapı mühendisi yapıya uygulanan yükü onaylamalıdır. Çizimler ve/veya yorumlar yükleniciyi proje planları ve şartnamelerine uymaktan alıkoyamaz ve terk etmeye yöneldiremez. EAE, PSD veya Robert Simmons proje tasarım uzmanları değildir. Bu belge çevirisidir.

E-LINE SEISMIC 

Akçaburgaz Mahallesi, 119. Sokak, No:10 34510
Esenyurt-İstanbul-TÜRKİYE
Tel: 0 (212) 866 20 00 Fax: 0 (212) 866 24 20
www.eae.com.tr

Tarih: 01/10/2013

Sayfa No: A4-3

ADIM 5

Düşey Sismik Yükün Belirlenmesi

Düşey deprem yükü herhangi bir bina yönetmeliğine göre belirlenebilir. Aşağıdaki hesap örnekleri, ICC®'nin yayınladığı IBC® 2012 yönetmeliğine göre hazırlanmıştır. IBC® referanslı hesaplama ve hesap sabitleri ASCE/SEI 7-10 bölüm 13'ten alıntıdır.

Düşey Sismik Tasarım Kuvveti

$$F_v = 0.2 \times S_{ds} \times D$$

F_v : Düşey sismik tasarım kuvveti.

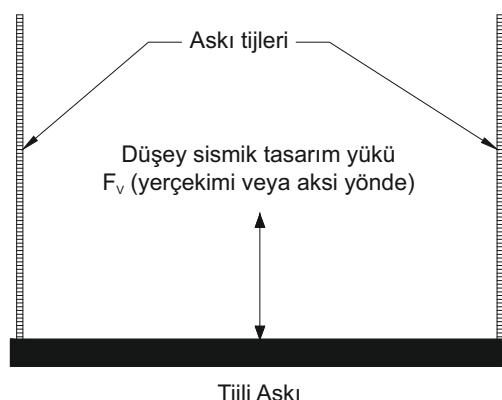
S_{ds} : Ani spektral karşılık ivmesi.

D : Bileşen operasyonel yük (operasyonel düşey yük, statik yük).

Örnek 4:

Onceki örneklerde belirtilen sistemin düşey sismik tasarım kuvveti;

$$F_v = 0.2 \times 1.1 \times 1.015 = 0.224 \text{ kN}$$
olarak bulunur.



Robert E. Simmons, PE.



Professional Eng. TX No. 71979
Petra Seismic Design, LLC
www.petraseismicdesign.com

Robert E. Simmons, PE, Petra Seismic Design, LLC bu çizimlerin IBC' ye uygunluğunu incelemiş ve yapısal olmayan elemanların sınırlandırılmasında mühendislik uygulaması olarak kabul etmiştir. Sadece bu kılavuza göre monte edilen parçaların beyan edilen tasarım dayanımları onaylanmıştır. Bu dokümanı kullananlar bütün risk ve yükümlülükleri üstlenirler. Sınırlandırma seviyesi, seçimi, yeri ve yerleşimi bir sismik tasarım uzmanı tarafından onaylanmalıdır. Kayıtlı Mekanik, Elektrik, Tesisat, Yangın ve Yapı uzmanları kendi ilgili tasarım kapsamından sorumludur. Yapı mühendisi yapıya uygulanan yükü onaylamalıdır. Çizimler ve/veya yorumlar yükleniciyi proje planları ve şartnamelerine uymaktan alıkoyamaz ve terk etmeye yöneldiremez. EAE, PSD veya Robert Simmons proje tasarım uzmanları değildir. Bu belge çeviriştir.

E-LINE SEISMIC



Akçaburgaz Mahallesi, 119. Sokak, No:10 34510
Esenyurt-İstanbul-TÜRKİYE

Tel: 0 (212) 866 20 00 Fax: 0 (212) 866 24 20

www.eae.com.tr

Tarih: 01/10/2013

Sayfa No: A5-1

ADIM 6

Tijli Askı Profilinin Belirlenmesi

Yükleme Şartları:

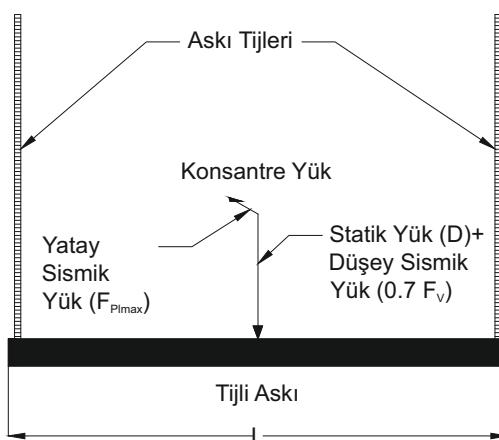
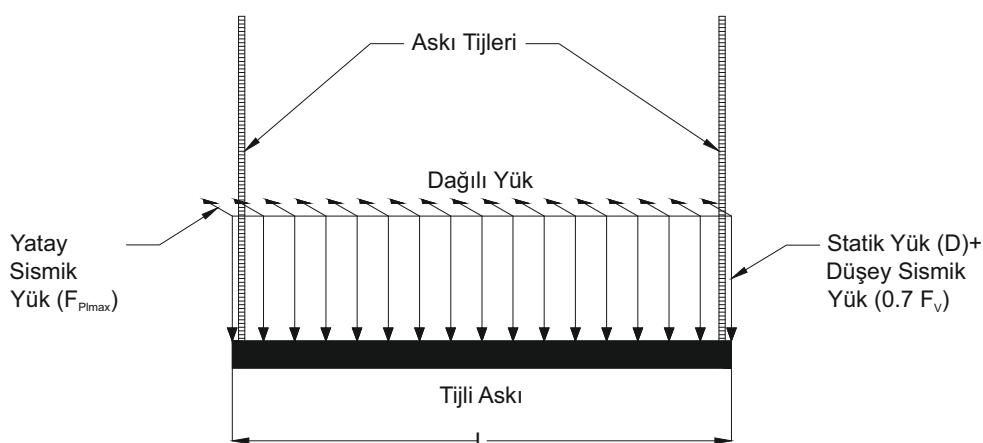
Bu bölümde yer alan izin verilen yükler "AISI 1999 allowable stress design" a göre hesaplanmıştır. ASCE/SEI 7-10 2.4.1 kombinasyon 5'te belirtilen D+0.7E yük kombinasyonu kullanılmıştır.

Konsantr ve dağılı yükler için aşağıda gösterilen yük diagramı kullanılmıştır.

Yük yönleri için yük kombinasyonları notuna bakınız.

D : Statik Yükler

E : Sismik Yükler (F_{Plmax} ve $0.7 F_v$)



Robert E. Simmons, PE.



Professional Eng. TX No. 71979
Petra Seismic Design, LLC
www.petraseismicdesign.com

Robert E. Simmons, PE, Petra Seismic Design, LLC bu çizimlerin IBC' ye uygunluğunu incelemiş ve yapısal olmayan elemanların sınırlandırılmasında mühendislik uygulaması olarak kabul etmiştir. Sadece bu kılavuza göre monte edilen parçaların beyan edilen tasarım dayanımları onaylanmıştır. Bu dokümanı kullananlar bütün risk ve yükümlülükleri üstlenirler. Sınırlandırma seviyesi, seçimi, yeri ve yerleşimi bir sismik tasarım uzmanı tarafından onaylanmalıdır. Kayıtlı Mekanik, Elektrik, Tesisat, Yangın ve Yapı uzmanları kendi ilgili tasarım kapsamından sorumludur. Yapı mühendisi yapıya uygulanan yükü onaylamalıdır. Çizimler ve/veya yorumlar yüklenici proje planları ve şartnamelerine uymaktan alıkoyamaz ve terk etmeye yönlendirmez. EAE, PSD veya Robert Simmons proje tasarım uzmanları değildir. Bu belge çeviriştir.

E-LINE SEISMIC



Akçaburgaz Mahallesi, 119. Sokak, No:10 34510
Esenyurt-İstanbul-TÜRKİYE

Tel: 0 (212) 866 20 00 Fax: 0 (212) 866 24 20

www.eae.com.tr

Tarih: 01/10/2013

Sayfa No: A6-1

ADIM 6

Tijli Askı Profilinin Belirlenmesi

Yük Kombinasyonları:

Bütün yükler belirlendikten sonra tijli askı profili, bu bölümünün ilerleyen kısımlarında yer alan tablolardan seçilir. Tablolarda belirtilen izin verilen düşey yük değerleri, profiline x-x aksındaki eğilme dayanımına göre hazırlanmıştır. Tablolarda belirtilen izin verilen yatay sismik yük değerleri, profiline y-y aksındaki eğilme dayanımının ASD kombinasyonuna uygun olarak 0.7'ye bölümüne göre hazırlanmıştır. Son yük kombinasyonları aşağıdaki denklemi* sağlamalıdır.

$$\frac{\text{Toplam düşey yük}}{\text{İzin verilen düşey yük}} + \frac{\text{Toplam yatay sismik yük}}{\text{İzin verilen yatay sismik yük}} \leq 1$$

Örnek 5:

Onceki örneklerdeki sistemin tijli askı profili, 300mm uzunluğunda BR 461 olarak belirlenmiştir. Tijli askı profili;

$$[0.7 F_v + D / \text{İzin verilen düşey yük}] + [F_{Plmax} / \text{İzin verilen yatay yük}] \leq 1$$

$$[(0.7 \times 0.224) + 1.015] / 9.520 + [6.024 / 11.750] = 0.64 \leq 1, \text{ uygundur.}$$

F_v : Düşey sismik tasarım kuvveti.

D : Bileşen operasyonel yükü (operasyonel düşey yük, statik yük).

F_{Plmax} : Boylamasına sismik tasarım kuvveti.

İzin verilen yük değerleri** için sayfa no A6-3'ten A6-17'ye kadar olan sayfalardaki tablolara bakınız.

* Tijli askı profili tasarımu için en kötü durum senaryosu, maksimum boylamasına sismik yükte olmaktadır. Bu sebeple profil, boylamasına tasarım yüküne göre belirlenmelidir.

** İzin verilen yükler için sonraki kısımdaki tablolara bakınız. Tablodaki değerler AISI 1999 allowable stress design (ASD)'a göre hesaplanmış olup, kullanılan malzeme DIN 10025-P2 S235JR'dır.

| | | |
|--|---|---|
| Robert E. Simmons, PE.  Professional Eng. TX No. 71979 Petra Seismic Design, LLC www.petraseismicdesign.com | Robert E. Simmons, PE, Petra Seismic Design, LLC bu çizimlerin IBC' ye uygunluğunu incelemiş ve yapısal olmayan elemanların sınırlandırılmasında mühendislik uygulaması olarak kabul etmiştir. Sadece bu kılavuza göre monte edilen parçaların beyan edilen tasarım dayanımları onaylanmıştır. Bu dokümanı kullananlar bütün risk ve yükümlülükleri üstlenirler. Sınırlandırma seviyesi, seçimi, yeri ve yerleşimi bir sismik tasarım uzmanı tarafından onaylanmalıdır. Kayıtlı Mekanik, Elektrik, Tesisat, Yangın ve Yapı uzmanları kendi ilgili tasarım kapsamından sorumludur. Yapı mühendisi yapıya uygulanan yük onaylamalıdır. Çizimler ve/veya yorumlar yükleniciyi proje planları ve şartnamelerine uymaktan alıkoyamaz ve terk etmeye yöneldiremez. EAE, PSD veya Robert Simmons proje tasarım uzmanları değildir. Bu belge çevirisidir. | E-LINE SEISMIC  Akçaburgaz Mahallesi, 119. Sokak, No:10 34510 Esenyurt-İstanbul-TÜRKİYE Tel: 0 (212) 866 20 00 Fax: 0 (212) 866 24 20 www.eae.com.tr |
| Tarih: 01/10/2013 | | Sayfa No: A6-2 |

ADIM 7

Tijin Belirlenmesi

Tijli askı tij gerilme yükü aşağıdaki hasap yöntemine göre belirlenmelidir:

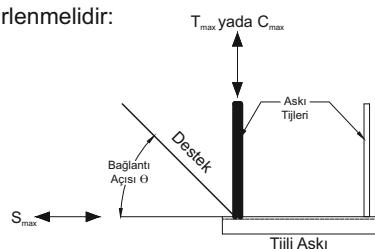
$$T_{\max} = \left[\frac{D+0.7F_v}{2} + (F_{Ptmax} \times 0.7 \times \tan\Theta) \right]$$

Tijli askı tij bası yükü aşağıdaki hesap yöntemine göre belirlenmelidir:

$$C_{\max} = \left[\frac{D-0.7F_v}{2} - (F_{Ptmax} \times 0.7 \times \tan\Theta) \right]$$

Tijli askı kesme yükü aşağıdaki hesap yöntemine göre belirlenmelidir:

$$S_{\max} = F_{Ptmax} \times 0.7$$



- T_{\max} : Maksimum tij gerilme yükü.
- C_{\max} : Maksimum tij bası yükü.
- S_{\max} : Maksimum tij kesme yükü.
- D : Bileşen operasyonel yükü (operasyonel düşey yük, statik yük).
- F_{Ptmax} : Enlemesine sismik tasarım kuvveti.
- F_v : Düşey sismik tasarım kuvveti.
- $\tan \Theta$: Bağlantı açısının tanjantı.

| Tij Çapı | İzin Verilen Gerilme Kuvveti | İzin Verilen Bası Yükü I/r <200 | İzin Verilen Sismik Yük (gerilme yada bası) | Destek-Tij Bağlantısı İçin İzin Verilen Kesme |
|----------|------------------------------|---------------------------------|---|---|
| mm | kN | kN | kN | kN |
| M8 | 1.64 | 0.83 | 2.18 | 10.4 |
| M10 | 2.6 | 1.11 | 3.45 | 16.26 |
| M12 | 3.8 | 1.58 | 5.05 | 23.11 |

Kombine yükler aşağıdaki denklemi sağlamalıdır:

$$\frac{T_{\max} \text{ yada } C_{\max}}{\text{İzin Verilen Sismik Yük}} + \frac{S_{\max}}{\text{İzin Verilen Kesme Yükü}} \leq 1$$

Örnek 6:

Örnek 5'te geçen sistem için karar verilen bağlantı açısı 45°'dir. Buna göre;

$$\begin{aligned} T_{\max} &= [(1.015+0.7 \times 0.224)/2 + (4.518 \times 0.7 \times 1)] = 3.748 \text{ kN's.} \\ C_{\max} &= [(1.015-0.7 \times 0.224)/2 - (4.518 \times 0.7 \times 1)] = -2.74 \text{ kN's, Bası kuvveti var.} \\ S_{\max} &= 4.518 \times 0.7 = 3.163 \text{ kN's.} \end{aligned}$$

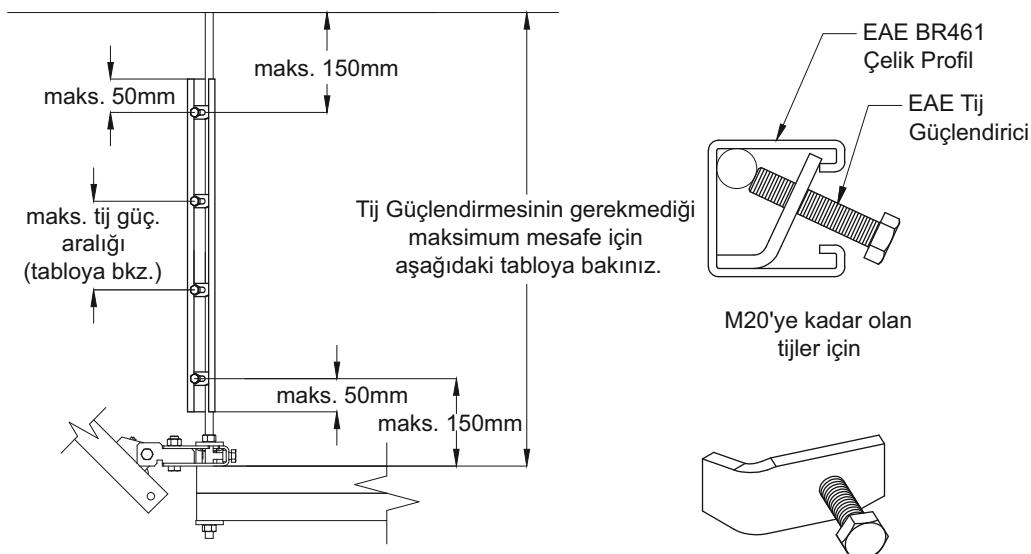
$$\frac{3.748}{5.05} + \frac{3.163}{23.11} = 0.88 < 1, \text{ M12 Tij uygundur.}$$

| | | |
|--|---|---|
| Robert E. Simmons, PE.  Professional Eng. TX No. 71979 Petra Seismic Design, LLC www.petraseismicdesign.com | Robert E. Simmons, PE, Petra Seismic Design, LLC bu çizimlerin IBC' ye uygunluğunu incelemiş ve yapısal olmayan elemanların sınırlandırılmasında mühendislik uygulaması olarak kabul etmiştir. Sadece bu kılavuza göre monte edilen parçaların beyan edilen tasarım dayanımları onaylanmıştır. Bu dokümanı kullananlar bütün risk ve yükümlülükleri üstlenirler. Sınırlandırma seviyesi, seçimi, yeri ve yerleşimi bir sismik tasarım uzmanı tarafından onaylanmalıdır. Kayıtlı Mekanik, Elektrik, Tesisat, Yangın ve Yapı uzmanları kendi ilgili tasarım kapsamından sorumludur. Yapı mühendisi yapıya uygulanan yükü onaylamalıdır. Çizimler ve/veya yorumlar yüklenici proje planları ve şartnamelerine uymaktan alıkoyamaz ve terk etmeye yönlendirmez. EAE, PSD veya Robert Simmons proje tasarım uzmanları değildir. Bu belge çeviriştir. | E-LINE SEISMIC  Akçaburgaz Mahallesi, 119. Sokak, No:10 34510 Esenyurt-İstanbul-TÜRKİYE Tel: 0 (212) 866 20 00 Fax: 0 (212) 866 24 20 www.eae.com.tr |
| | | Tarih: 01/10/2013 Sayfa No: A7-1 |

ADIM 8

Tij Güçlendiricisi Kullanımının Belirlenmesi

Tij uzunluğu aşağıdaki tablodaki değerleri geçiyor ise, tijin burkulmasını önlemek için tij güçlendirici kullanılmalıdır.



| Tij Çapı | Tij Güçlendiricisiz Maksimum Tij Boyu | Maksimum Tij Güçlendirici Aralığı |
|----------|---------------------------------------|-----------------------------------|
| M 8 | 300 mm | 225 mm |
| M 10 | 475 mm | 325 mm |
| M 12 | 625 mm | 450 mm |
| M 16 | 775 mm | 575 mm |
| M 20 | 925 mm | 700 mm |

Tij güçlendiricisi sismik desteğin bağlı olduğu askılarda yada tijin 100mm'sinde gereklidir. En az iki güçlendirici kullanılarak montaj yapılmalıdır.

*Tavsiye edilen sıkma torku 10.8 Nm'dir (veya elle sıkıktan sonra anahtar ile bir tam tur).

Robert E. Simmons, PE.



Professional Eng. TX No. 71979
Petra Seismic Design, LLC
www.petraseismicdesign.com

Robert E. Simmons, PE, Petra Seismic Design, LLC bu çizimlerin IBC' ye uygunluğunu incelemiş ve yapısal olmayan elemanların sınırlandırılmasında mühendislik uygulaması olarak kabul etmiştir. Sadece bu kılavuza göre monte edilen parçaların beyan edilen tasarım dayanımları onaylanmıştır. Bu dokümanı kullananlar bütün risk ve yükümlülükleri üstlenirler. Sınırlandırma seviyesi, seçimi, yeri ve yerlesimi bir sismik tasarım uzmanı tarafından onaylanmalıdır. Kayıtlı Mekanik, Elektrik, Tesisat, Yangın ve Yapı uzmanları kendi ilgili tasarım kapsamından sorumludur. Yapı mühendisi yapıya uygulanan yükü onaylamalıdır. Çizimler ve/veya yorumlar yükleniciyi proje planları ve şartnamelerine uymaktan alıkoyamaz ve terk etmeye yöneldiremez. EAE, PSD veya Robert Simmons proje tasarım uzmanları değildir. Bu belge çeviriştir.

E-LINE SEISMIC



Akçaburgaz Mahallesi, 119. Sokak, No:10 34510
Esenyurt-İstanbul-TÜRKİYE
Tel: 0 (212) 866 20 00 Fax: 0 (212) 866 24 20
www.eae.com.tr

Tarih: 01/10/2013

Sayfa No: A8-1

ADIM 9

Sismik Destek Montajı

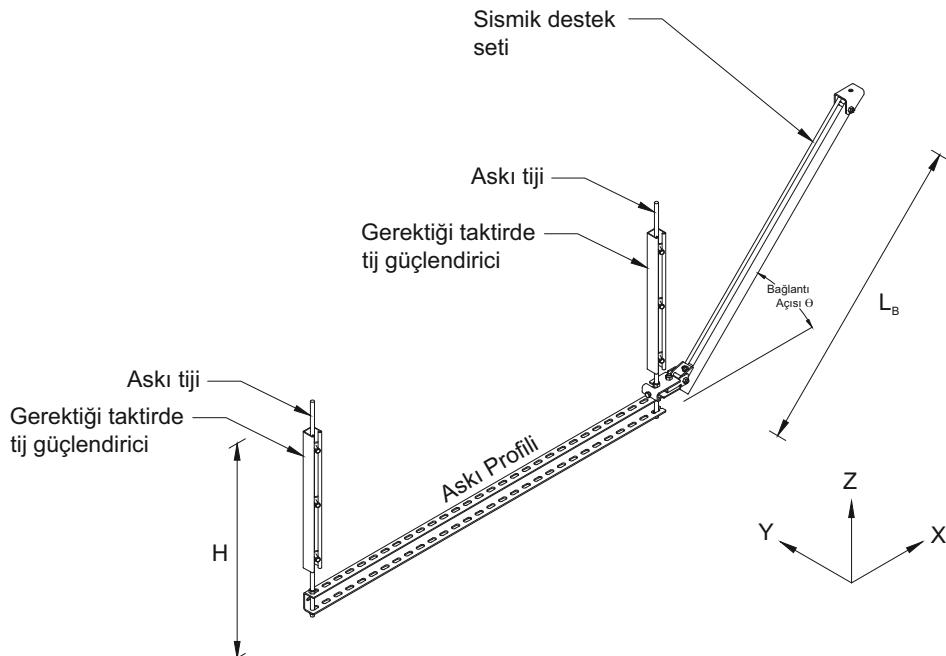
Destek montajının belirlenmesi için aşağıdaki değerler belirtilmelidir.

L_B : Sismik destek uzunluğu belirlenmelidir. Desteğin tavana bağlılığı durumlarda, tij uzunluğunun bağlılığı açısının (Θ) kosinüsüne bölümyle destek uzunluğu bulunabilir.

Destek tavandan başka bir yere bağlanacaksa;

- Destek yapısal bir elemana bağlanmalıdır.
- Destek tijli askının bağlılığı yapısal elemandan farklı yapısal elemana bağlanmamalıdır (ör. tavan ve duvar).
- Desteğin duvara bağlılığı durumlarda, duvar ankraji için uygun dübeller kullanılmalıdır.
- Desteğin çelik kırışlere bağlılığı durumlarda uygun bağlantı elemanı kullanılmalıdır. Çelik kırış bağlantıları için adım 12'ye bakınız.

Ayrıca bağlantı açısı da belirlenmelidir. İdeal bağlantı açısı 45° 'dir. Ancak destek tasarımları 35° ile 75° bağlantı açısına müsade edebilmektedir.



Robert E. Simmons, PE.



Professional Eng. TX No. 71979
Petra Seismic Design, LLC
www.petraseismicdesign.com

Robert E. Simmons, PE, Petra Seismic Design, LLC bu çizimlerin IBC' ye uygunluğunu incelemiş ve yapısal olmayan elemanların sınırlanırmasında mühendislik uygulaması olarak kabul etmiştir. Sadece bu kılavuza göre monte edilen parçaların beyan edilen tasarım dayanımları onaylanmıştır. Bu dokümanı kullananlar bütün risk ve yükümlülükleri üstlenirler. Sınırlandırma seviyesi, seçimi, yeri ve yerlesimi bir sismik tasarım uzmanı tarafından onaylanmalıdır. Kayıtlı Mekanik, Elektrik, Tesisat, Yangın ve Yapı uzmanları kendi ilgili tasarım kapsamından sorumludur. Yapı mühendisi yapıya uygulanan yükü onaylamalıdır. Çizimler ve/veya yorumlar yükleniciyi proje planları ve şartnamelerine uymaktan alıkoyamaz ve terk etmeye yöneldiremez. EAE, PSD veya Robert Simmons proje tasarım uzmanları değildir. Bu belge çevirisidir.

E-LINE SEISMIC



Akçaburgaz Mahallesi, 119. Sokak, No:10 34510
Esenyurt-İstanbul-TÜRKİYE

Tel: 0 (212) 866 20 00 Fax: 0 (212) 866 24 20

www.eae.com.tr

Tarih: 01/10/2013

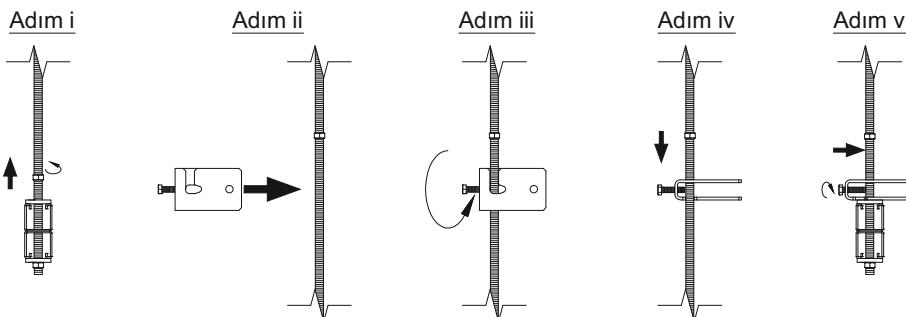
Sayfa No: A9-1

ADIM 9

Sismik Destek Montajı

Sismik Destek Seti İçin Montaj Talimatları:

Aşama I: Tij Bağlantı Parçasının Hazırlanması



Aşama II: Destek Profilinin Hazırlanması



Robert E. Simmons, PE.



Professional Eng. TX No. 71979
Petra Seismic Design, LLC
www.petraseismicdesign.com

Robert E. Simmons, PE, Petra Seismic Design, LLC bu çizimlerin IBC' ye uygunluğunu incelemiş ve yapısal olmayan elemanların sınırlandırılmasında mühendislik uygulaması olarak kabul etmiştir. Sadece bu kılavuza göre monte edilen parçaların beyan edilen tasarım dayanımları onaylanmıştır. Bu dokümanı kullananlar bütün risk ve yükümlülükleri üstlenirler. Sınırlandırma seviyesi, seçimi, yeri ve yerleşimi bir sismik tasarım uzmanı tarafından onaylanmalıdır. Kayıtlı Mekanik, Elektrik, Tesisat, Yangın ve Yapı uzmanları kendi ilgili tasarım kapsamından sorumludur. Yapı mühendisi yapıya uygulanan yük onaylamalıdır. Çizimler ve/veya yorumlar yükleniciyi proje planları ve şartnamelerine uymaktan alıkoyamaz ve terk etmeye yöneldiremez. EAE, PSD veya Robert Simmons proje tasarım uzmanları değildir. Bu belge çevirisidir.

E-LINE SEISMIC

Akçaburgaz Mahallesi, 119. Sokak, No:10 34510
Esenyurt-İstanbul-TÜRKİYE
Tel: 0 (212) 866 20 00 Fax: 0 (212) 866 24 20
www.eae.com.tr

Tarih: 01/10/2013

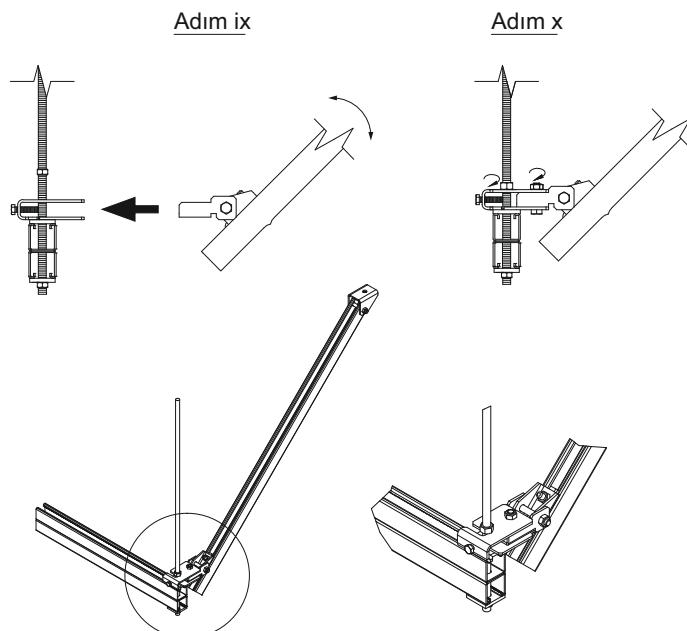
Sayfa No: A9-2

ADIM 9

Sismik Destek Montajı

Sismik Destek Seti İçin Montaj Talimatları Devam:

Aşama III: Desteğin Tijli Askıya Bağlanması



Aşama I :

Tijli askı somunu gevşetilir. Tij bağlantı parçası tije yerleştirilir ve yanal yüzeyi yere bakana kadar çevirilir. Tij bağlantı parçası üzerindeki sıkıştırma civatası sıkıştırılır (önerilen tork 20 Nm).

Aşama II :

Yayılı somun, destek profili içerisinde yerleştirilir. Ara bağlantı parçası, destek profili üzerine yerleştirilir. Sıkıştırma işlemi yapılmadan önce destek boyu ayarlanır. Güvenlik civatası civata başı kopana kadar sıkıştırıldıktan sonra somun ile sıkıştırılır (önerilen tork 20 Nm).

Aşama III:

Sismik destek, tij bağlantı parçasına yerleştirilir. Bağlantı açısı ayarlanır. Bağlantı parçası desteği civatalanır ve tijli askı somunu sıkıştırılır (önerilen tork 20 Nm).

Notlar:

Ankraj için adım 11 ve 12'ye bakınız.

Robert E. Simmons, PE.



Professional Eng. TX No. 71979
Petra Seismic Design, LLC
www.petraseismicdesign.com

Robert E. Simmons, PE, Petra Seismic Design, LLC bu çizimlerin IBC' ye uygunluğunu incelemiş ve yapısal olmayan elemanların sınırlandırılmasında mühendislik uygulaması olarak kabul etmiştir. Sadece bu kılavuza göre monte edilen parçaların beyan edilen tasarım dayanımları onaylanmıştır. Bu dokümanı kullananlar bütün risk ve yükümlülükleri üstlenirler. Sınırlandırma seviyesi, seçimi, yeri ve yerleşimi bir sismik tasarım uzmanı tarafından onaylanmalıdır. Kayıtlı Mekanik, Elektrik, Tesisat, Yangın ve Yapı uzmanları kendi ilgili tasarım kapsamından sorumludur. Yapı mühendisi yapıya uygulanan yük onaylamalıdır. Çizimler ve/veya yorumlar yükleniciyi proje planları ve şartnamelerine uymaktan alıkoyamaz ve terk etmeye yöneldiremez. EAE, PSD veya Robert Simmons proje tasarım uzmanları değildir. Bu belge çeviriştir.

E-LINE SEISMIC 

Akçaburgaz Mahallesi, 119. Sokak, No:10 34510
Esenyurt-İstanbul-TÜRKİYE
Tel: 0 (212) 866 20 00 Fax: 0 (212) 866 24 20
www.eae.com.tr

Tarih: 01/10/2013

Sayfa No: A9-3

ADIM 10

Destek Profilinin Belirlenmesi

Destek profil uzunluğu ve bağlantı açısı belirlendikten sonra, destek profili ilerleyen kısımlardaki tablolara göre seçilir. Bağlantı açısı ve destek uzunluğu için yukarı yuvarlanan değerleri kullanınız. Profil dayanımının yeterli olmadığı durumlarda, maksimum destek aralığı S_B ve buna bağlı olarak yatay sismik tasarım kuvveti F_p azaltılmalıdır.

| BR461 Profil | |
|----------------------------|------------------------------------|
| Destek Profili Uzunluğu mm | Maksimum İzin Verilen Bası Yükü kN |
| 1500 | 12.61 |
| 2000 | 9.20 |
| 2500 | 7.07 |
| 3000 | 5.53 |
| 3500 | 4.51 |
| 4000 | 3.57 |
| 4500 | 2.81 |
| 5000 | 2.23 |
| 5500 | 1.87 |
| 6000 | 1.53 |

| BR451 Profil | |
|----------------------------|------------------------------------|
| Destek Profili Uzunluğu mm | Maksimum İzin Verilen Bası Yükü kN |
| 1500 | 8.43 |
| 2000 | 6.13 |
| 2500 | 4.77 |
| 3000 | 3.83 |
| 3500 | 3.15 |
| 4000 | 2.64 |
| 4500 | 2.21 |
| 5000 | 1.87 |
| 5500 | 1.61 |
| 6000 | 1.27 |

Notlar:

İzin verilen bası yükleri AISI 1996 allowable stress design (ASD)'a göre hesaplanmış olup, kullanılan malzeme DIN 10025-P2 S235JR'dır.

Robert E. Simmons, PE.



Professional Eng. TX No. 71979
Petra Seismic Design, LLC
www.petraseismicdesign.com

Robert E. Simmons, PE, Petra Seismic Design, LLC bu çizimlerin IBC' ye uygunluğunu incelemiş ve yapısal olmayan elemanların sınırlandırılmasında mühendislik uygulaması olarak kabul etmiştir. Sadece bu kılavuza göre monte edilen parçaların beyan edilen tasarım dayanımları onaylanmıştır. Bu dokümanı kullananlar bütün risk ve yükümlülükleri üstlenirler. Sınırlandırma seviyesi, seçimi, yeri ve yerlesimi bir sismik tasarım uzmanı tarafından onaylanmalıdır. Kayıtlı Mekanik, Elektrik, Tesisat, Yangın ve Yapı uzmanları kendi ilgili tasarım kapsamından sorumludur. Yapı mühendisi yapıya uygulanan yükü onaylamalıdır. Çizimler ve/veya yorumlar yüklenici proje planları ve şartnamelerine uymaktan alıkoyamaz ve terk etmeye yöneldiremez. EAE, PSD veya Robert Simmons proje tasarım uzmanları değildir. Bu belge çeviriştir.

E-LINE SEISMIC



Akçaburgaz Mahallesi, 119. Sokak, No:10 34510
Esenyurt-İstanbul-TÜRKİYE

Tel: 0 (212) 866 20 00 Fax: 0 (212) 866 24 20

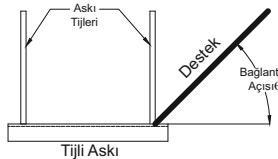
www.eae.com.tr

Tarih: 01/10/2013

Sayfa No: A10-1

ADIM 10

Destek Profilinin Belirlenmesi



BR461 Profil

| Sismik Destek Setinde Kullanılan Profilin Uzunluğu (L_a) | maks. Bası Yükünde izin verilen maks.Yatay Sismik Kuvvet (F_p) | |
|--|---|----------------------------|
| | 45±10° Bağlantı Açısı Θ | 60±10° Bağlantı Açısı Θ |
| mm | kN | |
| 1500 | 10.33 | 6.16 |
| 2000 | 7.54 | 4.49 |
| 2500 | 5.79 | 3.45 |
| 3000 | 4.53 | 2.70 |
| 3500 | 3.70 | 2.20 |
| 4000 | 2.92 | 1.74 |
| 4500 | 2.31 | 1.38 |
| 5000 | 1.82 | 1.09 |
| 5500 | 1.53 | 0.92 |
| 6000 | 1.25 | 0.75 |

BR451 Profil

| Sismik Destek Setinde Kullanılan Profilin Uzunluğu (L_a) | maks. Bası Yükünde izin verilen maks.Yatay Sismik Kuvvet (F_p) | |
|--|---|----------------------------|
| | 45±10° Bağlantı Açısı Θ | 60±10° Bağlantı Açısı Θ |
| mm | kN | |
| 1500 | 6.91 | 4.12 |
| 2000 | 5.02 | 2.99 |
| 2500 | 3.91 | 2.33 |
| 3000 | 3.14 | 1.87 |
| 3500 | 2.58 | 1.54 |
| 4000 | 2.16 | 1.29 |
| 4500 | 1.81 | 1.08 |
| 5000 | 1.53 | 0.92 |
| 5500 | 1.32 | 0.79 |
| 6000 | 1.04 | 0.62 |

Notlar:

İzin verilen yatay sismik yükler, ASCE/SEI 7.10 2.4.1 ASD kombinasyon 5 (D+0.7E)'e göre belirtilmiştir.

Robert E. Simmons, PE.



Professional Eng. TX No. 71979
Petra Seismic Design, LLC
www.petraseismicdesign.com

Robert E. Simmons, PE, Petra Seismic Design, LLC bu çizimlerin IBC' ye uygunluğunu incelemiş ve yapısal olmayan elemanların sınırlandırılmasında mühendislik uygulaması olarak kabul etmiştir. Sadece bu kılavuza göre monte edilen parçaların beyan edilen tasarım dayanımları onaylanmıştır. Bu dokümanı kullananlar bütün risk ve yükümlülükleri üstlenirler. Sınırlandırma seviyesi, seçimi, yeri ve yerleşimi bir sismik tasarım uzmanı tarafından onaylanmalıdır. Kayıtlı Mekanik, Elektrik, Tesisat, Yangın ve Yapı uzmanları kendi ilgili tasarım kapsamından sorumludur. Yapı mühendisi yapıya uygulanan yük onaylamalıdır. Çizimler ve/veya yorumlar yüklenici proje planları ve şartnamelerine uymaktan alıkoyamaz ve terk etmeye yönlendirmez. EAE, PSD veya Robert Simmons proje tasarım uzmanları değildir. Bu belge çeviriştir.

E-LINE SEISMIC


Akçaburgaz Mahallesi, 119. Sokak, No:10 34510
Esenyurt-İstanbul-TÜRKİYE

Tel: 0 (212) 866 20 00 Fax: 0 (212) 866 24 20

www.eae.com.tr

Tarih: 01/10/2013

Sayfa No: A10-2

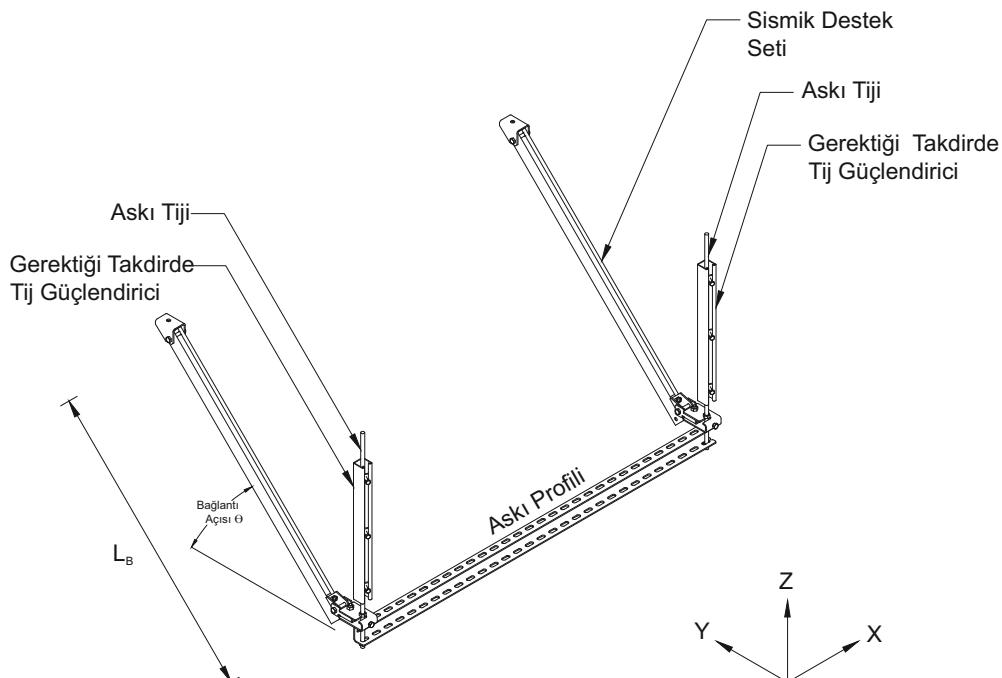
ADIM 10

Destek Profilinin Belirlenmesi

Örnek 7:

Örnek 6'da yer alan sistemin destek profili belirlenecektir. Destek profilinin uzunluğu (L_B) 1500mm ve bağlantı açısı (Θ) $45\pm10^\circ$ 'dir. Destek profili;

Boylamasına:



$$\text{Destek profili yükü} = F_{p_{\max}}/2$$

$6.024/2 = 3.013 \text{ kN}$ 'a dayanmalıdır.

Robert E. Simmons, PE.



Professional Eng. TX No. 71979
Petra Seismic Design, LLC
www.petraseismicdesign.com

Robert E. Simmons, PE, Petra Seismic Design, LLC bu çizimlerin IBC' ye uygunluğunu incelemiş ve yapısal olmayan elemanların sınırlandırılmasında mühendislik uygulaması olarak kabul etmiştir. Sadece bu kılavuza göre monte edilen parçaların beyan edilen tasarım dayanımları onaylanmıştır. Bu dokümanı kullananlar bütün risk ve yükümlülükleri üstlenirler. Sınırlandırma seviyesi, seçimi, yeri ve yerleşimi bir sismik tasarım uzmanı tarafından onaylanmalıdır. Kayıtlı Mekanik, Elektrik, Tesisat, Yangın ve Yapı uzmanları kendi ilgili tasarım kapsamından sorumludur. Yapı mühendisi yapıya uygulanan yükü onaylamalıdır. Çizimler ve/veya yorumlar yükleniciyi proje planları ve şartnamelerine uymaktan alıkoyamaz ve terk etmeye yönlendirmez. EAE, PSD veya Robert Simmons proje tasarım uzmanları değildir. Bu belge çevirisidir.

E-LINE SEISMIC



Akçaburgaz Mahallesi, 119. Sokak, No:10 34510
Esenyurt-İstanbul-TÜRKİYE

Tel: 0 (212) 866 20 00 Fax: 0 (212) 866 24 20

www.eae.com.tr

Tarih: 01/10/2013

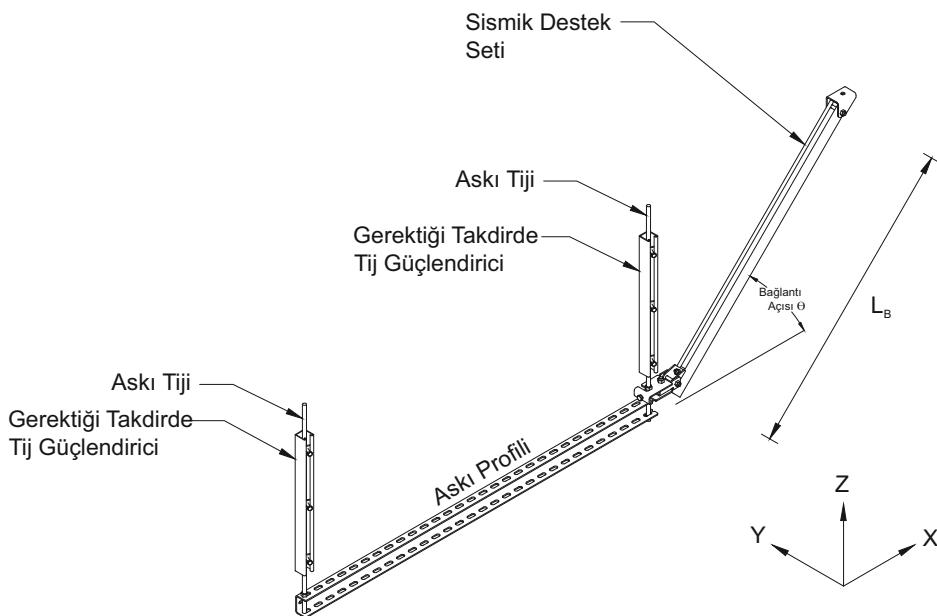
Sayfa No: A10-3

ADIM 10

Destek Profilinin Belirlenmesi

Örnek 7 devam:

Enlemesine:



Destek profili yükü = $F_{P_{max}}$

4.518 kN'a dayanmalıdır.

Boylamasına destek için; 3.013 kN < 6.91 kN , BR451 profil uygundur.
Enlemesine destek için; 4.518 kN < 6.91 kN , BR451 profil uygundur.

Notlar:

$F_{P_{max}}$ ve $F_{P_{max}}$ için A4-1'den A4-3'e kadar olan sayfalara bakınız.

Robert E. Simmons, PE.



Professional Eng. TX No. 71979
Petra Seismic Design, LLC
www.petraseismicdesign.com

Robert E. Simmons, PE, Petra Seismic Design, LLC bu çizimlerin IBC' ye uygunluğunu incelemiş ve yapısal olmayan elemanların sınırlandırılmasında mühendislik uygulaması olarak kabul etmiştir. Sadece bu kılavuza göre monte edilen parçaların beyan edilen tasarım dayanımları onaylanmıştır. Bu dokümanı kullananlar bütün risk ve yükümlülükleri üstlenirler. Sınırlırma seviyesi, seçimi, yeri ve yerleşimi bir sismik tasarım uzmanı tarafından onaylanmalıdır. Kayıtlı Mekanik, Elektrik, Tesisat, Yangın ve Yapı uzmanları kendi ilgili tasarım kapsamından sorumludur. Yapı mühendisi yapıya uygulanan yük onaylamalıdır. Çizimler ve/veya yorumlar yükleniciyi proje planları ve şartnamelerine uymaktan alıkoyamaz ve terk etmeye yöneldiremez. EAE, PSD veya Robert Simmons proje tasarım uzmanları değildir. Bu belge çevirisidir.

E-LINE SEISMIC

Akçaburgaz Mahallesi, 119. Sokak, No:10 34510
Esenyurt-İstanbul-TÜRKİYE
Tel: 0 (212) 866 20 00 Fax: 0 (212) 866 24 20
www.eae.com.tr

Tarih: 01/10/2013

Sayfa No: A10-4

ADIM 11

Ankraj Yüklerinin Belirlenmesi

Örnek 8:

Onceki örneklerdeki ankraj yüklerinin belirlenmesi için aşağıdaki doğru orantı yapılmalıdır:

Yüklenme oranı = Destek profili yükü / maks. izin verilen destek profili yükü x 100

Enlemesine destek için: Yüklenme oranı = $4.518/6.91 \times 100 = \%66$

Gerçek ankraj tepkisi = Yüklenme oranı x maksimum izin verilen yükteki ankraj tepkisi

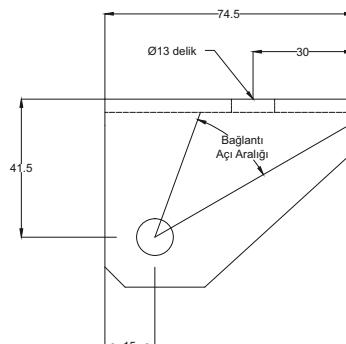
Enlemesine destek için: $t = 0.66 \times 5.65 = 3.73 \text{ kN}$

Enlemesine destek için: $v = 0.66 \times 4.84 = 3.20 \text{ kN}$

Boylamasına destek için: Yüklenme oranı = $3.013/6.91 \times 100 = \%44$

Boylamasına destek için: $t = 0.44 \times 5.65 = 2.49 \text{ kN}$

Boylamasına destek için: $v = 0.44 \times 4.84 = 2.13 \text{ kN}$



Destek Tavan Bağlantı Parçası

Robert E. Simmons, PE.



Professional Eng. TX No. 71979
Petra Seismic Design, LLC
www.petraseismicdesign.com

Robert E. Simmons, PE, Petra Seismic Design, LLC bu çizimlerin IBC' ye uygunluğunu incelemiş ve yapısal olmayan elemanların sınırlandırılmasında mühendislik uygulaması olarak kabul etmiştir. Sadece bu kılavuza göre monte edilen parçaların beyan edilen tasarım dayanımları onaylanmıştır. Bu dokümanı kullananlar bütün risk ve yükümlülükleri üstlenirler. Sınırlandırma seviyesi, seçimi, yeri ve yerleşimi bir sismik tasarım uzmanı tarafından onaylanmalıdır. Kayıtlı Mekanik, Elektrik, Tesisat, Yangın ve Yapı uzmanları kendi ilgili tasarım kapsamından sorumludur. Yapı mühendisi yapıya uygulanan yük onaylamalıdır. Çizimler ve/veya yorumlar yükleniciyi proje planları ve şartnamelerine uymaktan alıkoyamaz ve terk etmeye yöneldiremez. EAE, PSD veya Robert Simmons proje tasarım uzmanları değildir. Bu belge çevirisidir.

E-LINE SEISMIC



Akçaburgaz Mahallesi, 119. Sokak, No:10 34510
Esenyurt-İstanbul-TÜRKİYE

Tel: 0 (212) 866 20 00 Fax: 0 (212) 866 24 20

www.eae.com.tr

Tarih: 01/10/2013

Sayfa No: A11-2

ADIM 12

Destek Ankrajının Belirlenmesi

Ankraj yükleri belirlendikten sonra, betonarme dübel seçimi ve hesaplamaları ACI-318 appendix D'ye göre yapılmalıdır. Minimum kenar mesafesi, beton kalitesi ve kalınlığı sağlandığı takdirde tek beton dübel bağlantıları aşağıdaki şartı sağlamalıdır:

$$\left(\frac{t}{T_{ASD,allow}} \right)^{5/3} + \left(\frac{v}{V_{ASD,allow}} \right)^{5/3} < 1$$

Örnek 9:

Desteği tavana bağlamasına karar verilen dübelin özellikleri şunlardır:

$$\begin{aligned} T_{ASD,allow} &= 10.67 \text{ kN} \\ V_{ASD,allow} &= 23.6 \text{ kN} \end{aligned}$$

Önceki örneklerde yer alan sistemin destek dübelinin yük kombinasyon hesabı:

$$\begin{aligned} (3.73/10.67) + (3.20/23.6) &= 0.21 < 1 && \text{Enlemesine destek dübeli uygundur.} \\ (2.49/10.67) + (2.13/23.6) &= 0.11 < 1 && \text{Boylamasına destek dübeli uygundur.} \end{aligned}$$

Notlar:

Dübel üreticisinin montaj talimatlarına uyulmalıdır. Sonradan monte edilen beton dübelleri sismik uygulamalar için ACI 355.2'ye uygun ön-onaylı olmalı ya da üretici, eş değer ETAG gibi kaynaklardan dübelin verilen yüklerle dayanacağını onaylamalıdır. Tek dübel yukarıdaki yük şartlarını karşılamıyorsa, UDY150 dübel bağlantı parçası kullanılarak, dübel sayısı artırılmalıdır. Grup dübel hesapları ACI 318 appendix D'ye göre yapılmalı veya üretici eş değer ETAG gibi kaynaklardan dübellerin verilen yüklerle dayanacağını onaylamalıdır. Sonradan monte edilen beton dübelleri hakkında daha fazla bilgi için üreticinin tasarım uzmanına danışınız.

Robert E. Simmons, PE.



Professional Eng. TX No. 71979
Petra Seismic Design, LLC
www.petraseismicdesign.com

Robert E. Simmons, PE, Petra Seismic Design, LLC bu çizimlerin IBC' ye uygunluğunu incelemiş ve yapısal olmayan elemanların sınırlandırılmasında mühendislik uygulaması olarak kabul etmiştir. Sadece bu kılavuza göre monte edilen parçaların beyan edilen tasarım dayanımları onaylanmıştır. Bu dokümanı kullananlar bütün risk ve yükümlülükleri üstlenirler. Sınırlandırma seviyesi, seçimi, yeri ve yerleşimi bir sismik tasarım uzmanı tarafından onaylanmalıdır. Kayıtlı Mekanik, Elektrik, Tesisat, Yangın ve Yapı uzmanları kendi ilgili tasarım kapsamından sorumludur. Yapı mühendisi yapıya uygulanan yük onaylamalıdır. Çizimler ve/veya yorumlar yükleniciyi proje planları ve şartnamelerine uymaktan alıkoyamaz ve terk etmeye yöneldiremez. EAE, PSD veya Robert Simmons proje tasarım uzmanları değildir. Bu belge çevirisidir.

E-LINE SEISMIC 

Akçaburgaz Mahallesi, 119. Sokak, No:10 34510
Esenyurt-İstanbul-TÜRKİYE
Tel: 0 (212) 866 20 00 Fax: 0 (212) 866 24 20
www.eae.com.tr

Tarih: 01/10/2013

Sayfa No: A12-1

ADIM 12

Destek Ankrajının Belirlenmesi

Değerlendirme için aşağıda jenerik dübel dayanımları verilmiştir.

Genişleme Dübeli Çekme ve Kesme Dayanımları (3000 psi normal ağırlık betonarme kaide)

| Dübel Çapı | Dübel Gömme Derinliği | Minimum Kaide Kalınlığı | Minimum Kenar Mesafesi | İzin Verilen Çekme | İzin Verilen Kesme |
|------------------|-----------------------|-------------------------|------------------------|---------------------|---------------------|
| in - mm | in - mm | in - mm | in - mm | lb - kN | lb - kN |
| 3/8 - M10 | 2 - 102 | 4 - 102 | 6 - 152 | 485 - 2.16 | 710 - 3.16 |
| | 2 7/8 - 127 | 5 - 127 | 6 - 152 | 1035 - 4.60 | 820 - 3.65 |
| 1/2 - M12 | 2 3/4 - 127 | 5 - 127 | 6 - 152 | 1070 - 4.76 | 1055 - 4.69 |
| | 3 7/8 - 152 | 6 - 152 | 8 - 203 | 1395 - 6.21 | 2100 - 9.34 |
| 5/8 - M16 | 3 3/8 - 203 | 6 - 203 | 8 - 203 | 1450 - 6.45 | 2155 - 9.59 |
| | 5 1/8 - 203 | 8 - 203 | 8 - 203 | 2575 - 11.45 | 2750 - 12.23 |
| 3/4 - M20 | 4 1/8 - 203 | 8 - 203 | 10 - 229 | 1665 - 7.41 | 3425 - 15.24 |
| | 5 3/4 - 229 | 9 - 229 | 10 - 229 | 3005 - 13.37 | 3930 - 17.48 |
| 1 - M24 | 5 1/4 - 229 | 9 - 229 | 10 - 229 | 2435 - 10.83 | 4195 - 18.66 |

Notlar:

- Tablodada verilen değerler tek başına monte edilen dübeller için geçerlidir. Grup halinde monte edilen dübeller için geçerli değildir.
- Her dübel betonarme kaidenin köşesinde her iki kenardan minimum kenar mesafesi olacak şekilde düşünülmelidir.
- Değerler yapısal olmayan eleman bağlantıları için çatlak beton ASD sismik yük değerleridir.
- Hesaplamlar, ek takviye Koşul B'ye uygun güçlendirme olduğunu ve dübel ile kaise kenarı arasında #4 demir olduğunu varsayar.
- Dübel tasarımları için değerler ACI318 Appendix D ve ilgili ICC ES raporuya birlikte belirlenmelidir.

Genişleme Dübeli Çekme ve Kesme Dayanımları
(3000 psi hafif beton doldurulmuş metal tavan)

| Dübel Çapı | Dübel Gömme Derinliği | Minimum Dübel Aralığı | İzin Verilen Çekme | İzin Verilen Kesme |
|------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------|---------------------|
| in - mm | in - mm | in - mm | lb - kN | lb - kN |
| 3/8 - M10 | 3 3/8 - 86 | 9 - 229 | 761 - 3.39 | 1588 - 7.06 |
| 1/2 - M12 | 4 1/2 - 114 | 12 - 305 | 932 - 4.15 | 2084 - 9.27 |
| 5/8 - M16 | 4 5/8 - 117 | 12 - 305 | 1342 - 5.97 | 2302 - 10.24 |

Notlar:

- Minimum 4 1/2 in. (114mm) genişlikte ve maksimum 3 in. (76mm) derin girintili minimum 20 gage profil metal tavan
- Dübeller alt girintinin merkezinden en fazla 1 in (25mm) şاشma ile monte edilmiştir.
- Dübel tasarımları için değerler ACI318 Appendix D ve ilgili ICC ES raporuya birlikte belirlenmelidir.

Robert E. Simmons, PE.



Professional Eng. TX No. 71979
Petra Seismic Design, LLC
www.petraseismicdesign.com

Robert E. Simmons, PE, Petra Seismic Design, LLC bu çizimlerin IBC' ye uygunluğunu incelemiş ve yapısal olmayan elemanların sınırlandırılmasında mühendislik uygulaması olarak kabul etmiştir. Sadece bu kılavuza göre monte edilen parçaların beyan edilen tasarım dayanımları onaylanmıştır. Bu dokümanı kullananlar bütün risk ve yükümlülükleri üstlenirler. Sınırlama seviyesi, seçimi, yeri ve yerleşimi bir sismik tasarım uzmanı tarafından onaylanmalıdır. Kayıtlı Mekanik, Elektrik, Tesisat, Yangın ve Yapı uzmanları kendi ilgili tasarım kapsamından sorumludur. Yapı mühendisi yapıya uygulanan yük onaylamalıdır. Çizimler ve/veya yorumlar yükleniciyi proje planları ve şartnamelerine uymaktan alıkoyamaz ve terk etmeye yöneldiremez. EAE, PSD veya Robert Simmons proje tasarım uzmanları değildir. Bu belge çevirisidir.

E-LINE SEISMIC 

Akçaburgaz Mahallesi, 119. Sokak, No:10 34510
Esenyurt-İstanbul-TÜRKİYE
Tel: 0 (212) 866 20 00 Fax: 0 (212) 866 24 20
www.eae.com.tr

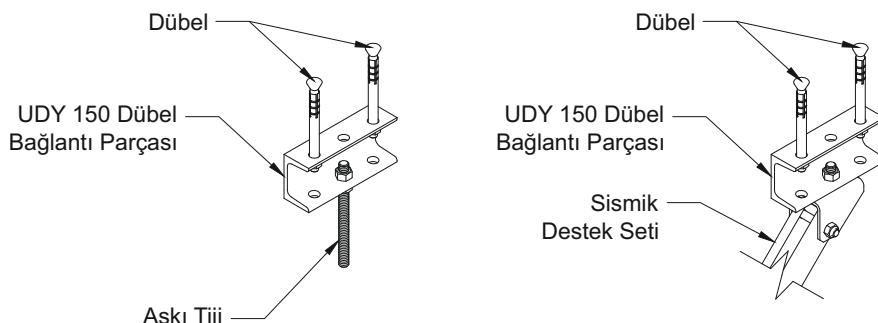
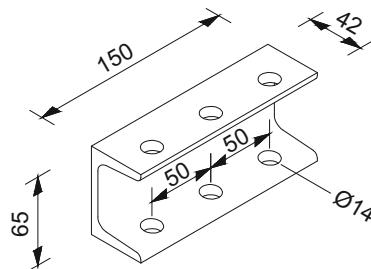
Tarih: 01/10/2013 Sayfa No: A12-2

ADIM 12

Destek Ankrajının Belirlenmesi

Tek dübel, yük şartlarını karşılamıyorsa UDY 150 dübel bağlantı parçası kullanılarak dübel sayısı artırılmalıdır. Grup dübel hesapları ACI 318 appendix D'ye göre yapılmalı veya üretici, eş değer ETAG gibi kaynaklardan dübelin verilen yüklere dayanacağını onaylamalıdır. Sonradan monte edilen beton dübelleri hakkında daha fazla bilgi için üreticinin tasarım uzmanına danışınız.

UDY 150 Dübel Bağlantı Parçası:



Robert E. Simmons, PE.



Professional Eng. TX No. 71979
Petra Seismic Design, LLC
www.petraseismicdesign.com

Robert E. Simmons, PE, Petra Seismic Design, LLC bu çizimlerin IBC' ye uygunluğunu incelemiş ve yapısal olmayan elemanların sınırlandırılmasında mühendislik uygulaması olarak kabul etmiştir. Sadece bu kılavuza göre monte edilen parçaların beyan edilen tasarım dayanımları onaylanmıştır. Bu dokümanı kullananlar bütün risk ve yükümlülükleri üstlenirler. Sınırlandırma seviyesi, seçimi, yeri ve yerleşimi bir sismik tasarım uzmanı tarafından onaylanmalıdır. Kayıtlı Mekanik, Elektrik, Tesisat, Yangın ve Yapı uzmanları kendi ilgili tasarım kapsamından sorumludur. Yapı mühendisi yapıya uygulanan yükü onaylamalıdır. Çizimler ve/veya yorumlar yükleniciyi proje planları ve şartnamelerine uymaktan alıkoyamaz ve terk etmeye yöneldiremez. EAE, PSD veya Robert Simmons proje tasarım uzmanları değildir. Bu belge çevirisidir.

E-LINE SEISMIC



Akçaburgaz Mahallesi, 119. Sokak, No:10 34510
Esenyurt-İstanbul-TÜRKİYE

Tel: 0 (212) 866 20 00 Fax: 0 (212) 866 24 20

www.eae.com.tr

Tarih: 01/10/2013

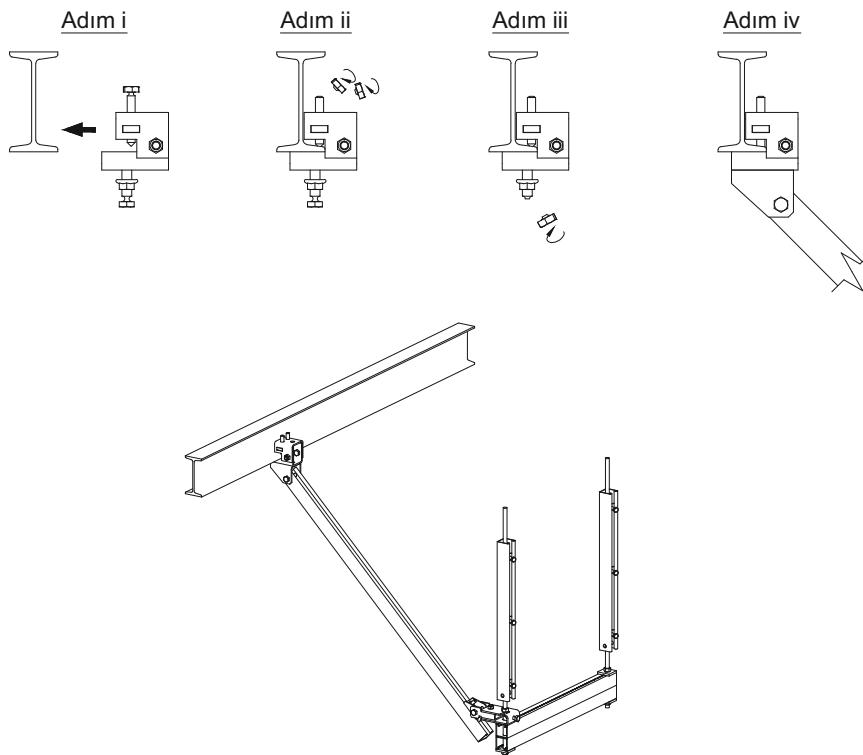
Sayfa No: A12-3

ADIM 12

Destek Ankrajının Belirlenmesi

Sismik desteğin, çelik kirişe bağlanması durumunda EAE çelik kiriş askısı kullanılmalıdır.

EAE Çelik Kiriş Askısı İçin Montaj Talimatları:



Adım i :

Askiyi çelik kirişin alt flanşına yerleştirin.

Adım ii :

Üst civataları başları kopana kadar sıkın.

Adım iii :

Alt civatayı başı kopana kadar sıkın.

Adım iv :

Destek tavan bağlantı parçasını, alt civataya somun ile sıkıştırın (önerilen tork 25 Nm).

Robert E. Simmons, PE.



Professional Eng. TX No. 71979
Petra Seismic Design, LLC
www.petraseismicdesign.com

Robert E. Simmons, PE, Petra Seismic Design, LLC bu çizimlerin IBC' ye uygunluğunu incelemiş ve yapısal olmayan elemanların sınırlandırılmasında mühendislik uygulaması olarak kabul etmiştir. Sadece bu kilavuza göre monte edilen parçaların beyan edilen tasarım dayanımları onaylanmıştır. Bu dokümanı kullananlar bütün risk ve yükümlülükleri üstlenirler. Sınırlandırma seviyesi, seçimi, yeri ve yerleşimi bir sismik tasarım uzmanı tarafından onaylanmalıdır. Kayıtlı Mekanik, Elektrik, Tesisat, Yangın ve Yapı uzmanları kendi ilgili tasarım kapsamından sorumludur. Yapı mühendisi yapıya uygulanan yükü onaylamalıdır. Çizimler ve/veya yorumlar yükleniciyi proje planları ve şartnamelerine uymaktan alıkoyamaz ve terk etmeye yöneldiremez. EAE, PSD veya Robert Simmons proje tasarım uzmanları değildir. Bu belge çeviriştir.

E-LINE SEISMIC



Akçaburgaz Mahallesi, 119. Sokak, No:10 34510
Esenyurt-İstanbul-TÜRKİYE

Tel: 0 (212) 866 20 00 Fax: 0 (212) 866 24 20

www.eae.com.tr

Tarih: 01/10/2013

Sayfa No: A12-4

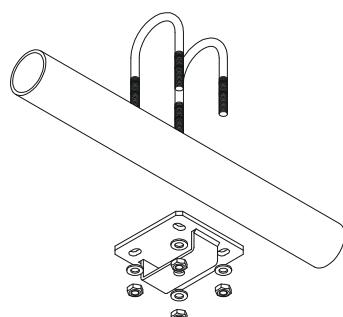
ADIM 12

Destek Ankrajının Belirlenmesi

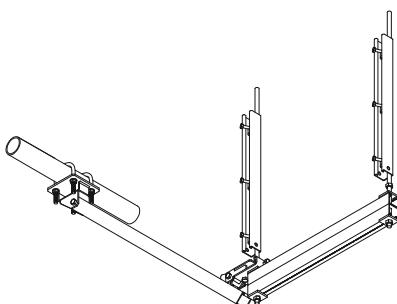
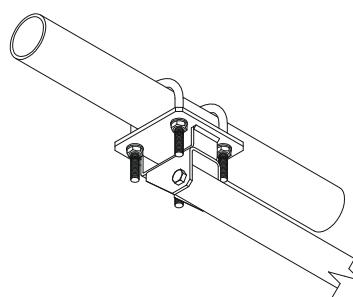
Sismik desteğin, boru kirişe bağlanması durumunda EAE boru kiriş askısı kullanılmalıdır.

EAE Boru Kiriş Askısı İçin Montaj Talimatları:

Adım i



Adım ii



Adım i :

U-boltları askı plakasına pul ve somunlar ile sıkıştırınız (önerilen tork değerleri; M8 somun 15 Nm, M10 somun 20 Nm, M12 somun 25 Nm, M16 somun 30 Nm).

Adım ii :

Destek tavan bağlantı parçasını kiriş askısına M12 somun ve civata ile sıkıştırınız (önerilen tork 25 Nm).

Robert E. Simmons, PE.



Professional Eng. TX No. 71979
Petra Seismic Design, LLC
www.petraseismicdesign.com

Robert E. Simmons, PE, Petra Seismic Design, LLC bu çizimlerin IBC' ye uygunluğunu incelemiş ve yapısal olmayan elemanların sınırlandırılmasında mühendislik uygulaması olarak kabul etmiştir. Sadece bu kılavuza göre monte edilen parçaların beyan edilen tasarım dayanımları onaylanmıştır. Bu dokümanı kullananlar bütün risk ve yükümlülükleri üstlenirler. Sınırlandırma seviyesi, seçimi, yeri ve yerleşimi bir sismik tasarım uzmanı tarafından onaylanmalıdır. Kayıtlı Mekanik, Elektrik, Tesisat, Yangın ve Yapı uzmanları kendi ilgili tasarım kapsamından sorumludur. Yapı mühendisi yapıya uygulanan yük onaylamalıdır. Çizimler ve/veya yorumlar yükleniciyi proje planları ve şartnamelerine uymaktan alıkoyamaz ve terk etmeye yöneldiremez. EAE, PSD veya Robert Simmons proje tasarım uzmanları değildir. Bu belge çeviriştir.

E-LINE SEISMIC



Akçaburgaz Mahallesi, 119. Sokak, No:10 34510
Esenyurt-İstanbul-TÜRKİYE

Tel: 0 (212) 866 20 00 Fax: 0 (212) 866 24 20

www.eae.com.tr

Tarih: 01/10/2013

Sayfa No: A12-5

STANDARTLAR ve SERTİFİKALAR

► **SİSMİK STANDARTLAR ve TEST SERTİFİKALARI**

VIRLAB S.A. TEST LABORATORY - İSPANYA

- ✓ IEEE 693-2005 » Kuzey Amerika Standardı
- ✓ EN 60068-3-3:1993 » Avrupa Standardı

SEISMIC

Qualification Certificate

Delivered on: Thursday, 26 September 2013

References:

- **VIRLAB** test procedure number **130612E2**, issue 0, dated 12/06/2013: “*Standard Test Procedure for Seismic Qualification of a Cable Tray Assembly from “EAE ELEKTROTEKNIK SAN VE TİC A.Ş.” according to IEEE Standard 693-2005 and European Standard EN60068-3-3:1993*”.
- European standard **EN 60068 3-3: 1993**: *Environmental testing – Part 3: Guidance. Seismic test methods for equipments.*
- North American standard **IEEE- 693/2005**: “*IEEE Recommended Practice for Seismic Design of Substations*”.
- European standard **EN 60068 2-6: 2008**: *Environmental testing – Part 2-6: Tests – Fc: Vibration (sinusoidal).*
- European standard **EN 60068 2-47: 2005**: “*Environmental testing– Part 2-47: Tests. Mounting of specimens for vibration, impact and similar dynamic tests*”.

Laboratory Name: **VIRLAB, S.A.** (accredited by ENAC, Spanish National Accreditation Entity).
ENAC certificate number 54/LE131.

Laboratory Address: Polígono Industrial de Asteasu, Zona B – 44
Apartado 247
20159 ASTEASU (SPAIN)

Equipment tested: An “**AN ASSEMBLY OF:UKS, UKF, CT Cable Trays, CR Cast resin Busbar, URC Trolley Busbar, KX Busbar, Wind Busbar Module AND AT3, AT4, AT5, UPD, STS, LP4, UDD, UDYB, UDY, IDD AND IDY HANGER ASSEMBLIES from EAE ELEKTRİKSAN VE TİC A.Ş**”, according to the set of drawings number TRF001, of EAE ELEKTRİK, dated 26/03/2013.

Photograph included here below shows the *Assembly* on the test platform.

Certificate number “131874C”



Page 1 / 4

REPORT ON THE SEISMIC QUALIFICATION TESTS OF

**"AN ASSEMBLY OF:
UKS, UKF, CT Cable Trays, CR Cast resin Busbar,
URC Trolley Busbar, KX Busbar, Wind Busbar Module AND
AT3, AT4, AT5, UPD, STS, LP4, UDD, UDYB, UDY, IDD AND IDY
HANGER ASSEMBLIES
from EAE ELEKTRİKSAN VE TİC A.Ş",**

**ACCORDING TO IEE STANDARD 693-2005
AND EUROPEAN STANDARD EN 60068-3-3:1993**

NOTE: As indicated in section 5.10.2 of Standard ISO-IEC 17025:2005, it is stated that:
The results of this report concern the simple tested solely and exclusively.
The Laboratory forbids the partial reproduction of this document without written authorisation.

Date

Carried out by:

Revised by:

02.09.2013


Denis
AGOTE


Juan Antonio
PÉREZ

VIRLAB, S.A.

Division of URBAR INGENIEROS, S.A.

Polígono Industrial of Asteasu
Zona B, Pabellón 44
20159 ASTEASU (Gipuzkoa)
SPAIN

www.virlab.es
E-mail: virlab@urbar.com
Tel.: +34 943 69 15 00
Fax: +34 943 69 26 67



ASILI TESİSAT VE EKİPMANLARDA SİSMİK DESTEK SİSTEMİ GENEL ÜRÜN ÖZELLİKLERİ (E-LINE SEISMIC)

1- Genel Tanım:

Olası bir deprem sonucunda, binada yer alan asılı elektrik, mekanik tesisat sistemleri ve ekipmanlarının hasar görmesini önlemek için teknik önlemler alınmalıdır. Deprem sonucunda tesisatlar bulunduğu çevredeki can ve mal güvenliğini tehdit etmemelidir. Binalardaki tesisat ve ekipmanlar deprem sırasında olacak salınımlara karşıalta belirtilen standart ve teknik tanımlara uygun olarak sismik destekler ile korunmalıdır.

2- Standartlar & Sertifikasyon:

- Sismik destek sistemleri; uluslararası IEEE 693 standardına, EN 60068-2-6, EN 60068-2-47 ve EN 60068-3-3 normlarına göre uluslararası kabul görmüş akredite bir test laboratuvarında test edilerek, onaylanmış ve sertifikalıdır olmalıdır.
- Sismik desteklerin; IBC 2012'ye uygun şekilde hesaplanmış yanal deprem ivmelerine göre taşıma kapasiteleri belirlenmiş ve belirtilen değerler IBC'ye göre yetkili uzman sismik mühendis (P.E., Professional Engineer) tarafından onaylanmış olmalıdır.
- Sismik destekler; FEMA 412, 413, 414'te belirtilen sematik detaylara uygun olmalıdır.
- Sismik destek sistemleri, ISO 9001 kalite ve ISO 14001 çevre yönetim sistemlerine sahip bir tesisde imal edilmelidir.

3- Sistemin Genel Yapısı:

Sismik destek sistemi, aşağıda belirtilen yapıya uygun olarak, rıjıt destek profili sıcak daldırma galvaniz, civata/somun, tij ve diğer bağlantı parçaları alkali çinko kaplama olmalıdır. Rıjıt destek profilini tesisata bağlayan civata tork kontrollü olmalı ya da bu civatadan tork değerine göre ayarlı montaj aleti olmalıdır.

3.1- Mekanik Dayanım:

- Sismik destek sistemi, 1999 AISI ASD uyarınca hesaplanmış izin verilen bası yükleri, rıjıt destek boyuna ve kalınlığına göre belirlenmiş ve belirtilen değerler IBC'ye göre yetkili uzman sismik mühendis (P.E., Professional Engineer) tarafından onaylanmış olmalıdır. Bu dayanımlar aşağıdaki gibi olmalıdır.

2,5 mm Kalınlığındaki Rıjıt Destek İçin;

| | | |
|-------|------------|------------------------|
| 1,5 m | : 12,61 kN | İzin Verilen Bası Yükü |
| 2 m | : 9,20 kN | İzin Verilen Bası Yükü |
| 3 m | : 5,53 kN | İzin Verilen Bası Yükü |

2 mm Kalınlığındaki Rıjıt Destek İçin;

| | | |
|-------|-----------|------------------------|
| 1,5 m | : 8,43 kN | İzin Verilen Bası Yükü |
| 2 m | : 6,13 kN | İzin Verilen Bası Yükü |
| 3 m | : 3,83 kN | İzin Verilen Bası Yükü |

3.2- Gövde ve Genel Yapı:

- Sismik destek tijli askıya bağlayan parça, M8-M10-M12 tijlere veya M14-M16-M20 tijlere uyumlu olmalı ve tesisatın montajı bittikten sonra dahi tijli askı sökülmeden uygulanabilmelidir.
- Tijli askının tij boyuna ve çapına göre sismik destek noktalarında tij güçlendirici kullanılmalıdır.
- Tijli askının tij boyuna ve çapına göre sismik destek noktalarında tij güçlendirici kullanılmalıdır.
- Sismik destekin tijli askı dışında bağlılığı askıya uygun bağlantı parçaları olmalıdır.
- Sismik destek; FEMA 412, 413, 414'e uygun olarak ideal 45 derece bağlantı açısıyla birlikte, değişken bağlantı açılarına olanak tanıyan mafsallı bir yapıya sahip olmalıdır. Bağlantı açılarına göre hesaplanmış dayanımlar belirlenmiş ve belirtilen değerler IBC'ye göre yetkili uzman sismik mühendis (P.E., Professional Engineer) tarafından onaylanmış olmalıdır.
- Sismik destek, tesisat eninde ve boyunda bağlantılar için uygun olmalıdır.
- Destek boyu, destek profili kesilmeden ayarlanabilimelidir. Gerekli olan yerlerde destek profiline kesilmesine de olanak tanımlıdır.
- Destek profili TS EN ISO 1461'e uygun olarak sıcak daldırma galvaniz kaplama yapabilen bir tesisde ortalama 55 µm galvaniz kaplanmış olmalıdır.
- Somun/civata, tij bağlantısı ve diğer bağlantı parçaları, DIN 50961 standardına göre alkali çinko üzeri lâk kaplama olup pasivasyon işlemeye tabi tutulmalıdır. Kaplama kalınlığı 7-12 µm arasında olup 400 saat tuz testine dayanıklı olmalıdır.

3.3- Yapı Bağlantısı:

- Yapı bağlantısının dübel veya civatasında oluşan yükler, oylama faktörü ile belirlenmiş ve belirtilen değerler IBC'ye göre yetkili uzman sismik mühendis (P.E., Professional Engineer) tarafından onaylanmış olmalıdır.
- Yapı bağlantı parçasının yapısı, oylama faktörünü 35-70 derece bağlantı açılarında minimize edecek şekilde olmalıdır.
- Sismik destekin çelik yapılarda bağlantısının yapılabilmesi için uygun bağlantı parçaları olmalıdır.

3.4- Güvenlik Civatası/Konik Uçlu Civata:

- Destek boyunu ayarlamaya yarayan kopan başlı güvenlik civatası, isteğe bağlı olarak A70 paslanmaz çelik veya 8.8 kalitede olmalıdır.
- Güvenlik civatası yerine kullanılamayan konik uçlu civata, 8.8 kalitede olmalıdır.

3.5- Tij Güçlendiricisi:

- Tijde asılan tesisat, aşağıda belirtilen çaplar ve ilgili tij boyları aşındığında sadece sismik desteklerin bağlılığı askılarda tij güçlendirici ile korunmalıdır. Tij güçlendirici parçalarının arasındaki maksimum mesafe belirlenmiş ve belirtilen değerler IBC'ye göre yetkili uzman sismik mühendis (P.E., Professional Engineer) tarafından onaylanmış olmalıdır.

| |
|------------------------------------|
| M8 tij için maksimum boy : 300 mm |
| M10 tij için maksimum boy : 475 mm |
| M12 tij için maksimum boy : 625 mm |
| M16 tij için maksimum boy : 775 mm |
| M20 tij için maksimum boy : 925 mm |

4- Tesisat Bağlantıları:

- Asılı tesisatin sismik destek ile bağlılığı askılarda, tesisat FEMA 412, 413, 414'e uygun şekilde U kelepçe veya özel bağlantı parçaları/yöntemleri ile askı profiline bağlanmalıdır. Tesisat, askı üzerinde serbest bırakılmamalıdır.

5- Uygulama ve Montaj:

- Tesisatlar, tesisat hattı enine ve tesisat hattı boyuna olacak şekilde sismik destekler kullanılarak sismik koruma yapılmalıdır.
- İki enlemesine sismik destek arasındaki mesafe, ısıtma soğutma ve sîhî tesisat boruları için 12m'yi, sprinkler ve yangın hatlarında NFPA normları, HVAC kanallarında SMACNA prensiplerinde belirtilen asırmamalıdır.
- İki enlemesine sismik destek arasındaki mesafe, elektrik busbar ve elektrik kablo kanal tesisatı için 9m'yi, elektrik kablo boruları için 12m'yi aşmamalıdır.
- İki enlemesine sismik destek arasındaki maksimum mesafe, içerişinden yanıcı, toksik, insan hayatı tehdit eden sıvıların geçtiği tesisatlar için 6m'yi aşmamalıdır.
- İki boylamasına sismik destek arasındaki maksimum mesafe, yukarıda belirtilen tesisatlar için ilgili tesisatın enlemesine sismik destek mesafesinin iki katını aşmamalıdır.
- Sismik destek sistemlerinin montajı, hesaplanmış dayanımlara uygun olarak bu tespitlere uygun şekilde monte edilmeli, montaj işlemleri sırasında üretici montaj talimatlarına dikkatle uymalıdır. Tork kontrollü güvenlik civataları, civata başı kopana kadar sıkırmalı ve somun ile sabitlenmelidir. Konik uçlu civatalar uygun montaj aleti ile belirtilen tork değerinde sıkırmalı ve somun ile sabitlenmelidir.
- Sismik destek sisteminin montajı tamamlandıktan sonra güvenlik civata başları kontrol edilerek uygun tork değerinde montaj yapıldığı onaylanmalıdır.

| Eleman Listesi | | |
|----------------|-------|--------|
| Sıra No | Cinsi | Miktar |
| | | |

| | |
|---------------|----|
| Firma .. | .. |
| Proje .. | .. |
| Proje No .. | .. |
| Hazırlayan .. | .. |
| İsim .. | .. |
| Tarih .. | .. |
| İmza .. | .. |

Lütfen bu sayfadan fotokopi çekerek kullanınız.

| Eleman Listesi | | |
|----------------|-------|--------|
| Sıra No | Cinsi | Miktar |
| | | |
| | | |

Firma : ..
Proje : ..
Proje No : ..

Hazırlayan : ..
İsim : ..
Tarih : ..
İmza : ..

Lütfen bu sayfadan fotokopi çekerek kullanınız.

ÜRÜN GRUPLARIMIZ

BUSBAR ENERJİ DAĞITIM SİSTEMLERİ



KABLO KANALLARI



TROLLEY BUSBAR ENERJİ DAĞITIM SİSTEMLERİ



İÇ TESİSAT ÇÖZÜMLERİ



ASKI SİSTEMLERİ



Kataloglarımızın en güncel hali için lütfen web sayfamızı ziyaret ediniz.
www.eae.com.tr



EAE Elektrik A.Ş.
Akçaburgaz Mahallesi,
3114. Sokak, No:10 34522
Esenyurt - İstanbul
Tel: 0 (212) 866 20 00
Fax: 0 (212) 886 24 20

Kataloglarımızın en güncel hali için lütfen web sayfamızı ziyaret ediniz.
www.eae.com.tr

IEEE 693-2005 EN 60068-3-3:1993



Katalog 18-Tr. / Rev 03 2.000 Ad. 07/09/2018

F.A
Katalogdaki değerlerde her türlü değişiklik yapma hakkımız saklıdır.