

**29.**

**YAPILARDA ELEKTRİK  
TESİSATI DEPREM GÜVENLİĞİ  
GENEL TEKNİK  
ŞARTNAMESİ**

### 29.1. Kapsam

Bu şartname, Türkiye Bina Deprem Yönetmeliğine (TBDY) göre, deprem etkisi altında tasarlanan yapılara ait elektrik tesisleri ile zayıf akım tesislerinin (zayıf akım sistemleri, veri iletişim sistemleri vb.) (bundan sonra kısaca “donanım” denilecektir), deprem güvenliğini sağlamak amacıyla; donanımın montajı, sismik performansı ile sismik koruma donanımının seçimi, montajı ve yerinde uygulama esaslarını kapsar.

### 29.2. İlgili standartlar

TS EN IEC 60068-3-3 Çevre şartlarına dayanıklılık deneyleri – Bölüm 3-3: Destek dokümantasyonu ve kılavuz – Donanım için sismik deney yöntemleri

IEC TS 62271-210:2013 Yüksek gerilim şalt ve kontrol donanımı- Bölüm 210: 1 kV'un üzerinde ve 52 kV'a kadar (52 kV dahil) beyan gerilimleri için metal mahfazalı ve katı yalıtım mahfazalı anahtarlama ve kontrol düzenleri için sismik yeterlilik

TS EN 60255-21-1:2002 Elektrik röleleri- Bölüm 21: Ölçme röleleri ve koruyucu donanımlar üzerinde titreşim, mekanik darbe, çarpma ve sismik deneyler- Kısım 1: Titreşim deneyleri (sinüs biçimli)

TS EN 60255-21-3:2000 Elektrik röleleri- Bölüm 21: Ölçme röleleri ve koruyucu donanımlar üzerine titreşim, mekanik darbe, çarpma ve sismik deneyler- Kısım 3: Sismik deneyler

TS EN IEC 60076-11: 2018 Güç transformatörleri- Bölüm 11: Kuru tip transformatörler

TS EN 61587-2:2012 Elektronik donanım için mekanik yapılar- IEC 60917 ve IEC 60297 standartları için deneyler- Bölüm 2: Kabinler ve raflar için sismik deneyler

TS EN 1992-4:2020 Eurocode 2- Beton yapıların tasarımı- Bölüm 4: Betonda kullanılan sabitleme tertibatlarının tasarımı

ANSI/ASHRAE 171-2017 Method Of Testing For Rating Seismic And Wind Restraints

### 29.3.Tanımlar

**Sismik Koruma/Sınırlama:** Bir binadaki yapısal olmayan donanımların, deprem sırasında meydana gelecek kuvvetler dikkate alınarak binaya güvenli bir şekilde, doğru bağlantılar ve elemanlar ile sabitlenmesidir. Bu uygulama ile bir deprem sırasında oluşabilecek hasarların azaltılması ve sistemlerin devre dışı kalması amaçlanır.

**Titreşim Yalıtımı:** Mekanik titreşimlerin binaya iletilmesini engellemek için, titreşim kaynağının yalıtılması işlemidir.

**Donanım:** Deprem etkisi altında tasarlanan yapılardaki; elektrik tesisleri, cihazlar, veri iletişim sistemleri.

TS EN IEC 60068-3-3 standardına göre, donanımlara ait Yeterlilik Kriteri Sınıfları;

KRİTER SINIFI	AÇIKLAMA
0	Sismik deneye tabi tutulup, deney esnasında ve deney sonrasında hiç arıza göstermeyen donanım.
1	Sismik deneye tabi tutulup, deney esnasında bir arıza geçiren fakat deneyden sonra normal duruma geri dönen donanım.
2	Sismik deneye tabi tutulup deney esnasında bir arıza geçiren ve deneyin tamamlanmasından sonra yeniden kurma ve ayar gerektiren fakat herhangi bir parça değiştirme veya tamir gerektirmeyen donanım.

NOT: TS EN IEC 60068-3-3'e göre sismik deney uygulanacak donanımlar için istenen Yeterlilik Kriteri Sınıfı, donanıma ait özel teknik şartnamede belirtilecektir.

#### Donanım Önem Faktörü:

ÖNEM FAKTÖRÜ (Ip)	AÇIKLAMA
1,5	Deprem sonrasında çalışır durumda olması gereken acil durum sistemleri donanımları
1,5	Tehlikeli ve yanıcı maddeler içeren donanımlar
1,5	İşlevselliğini kesintisiz sürdürmesi gereken yapılardaki donanımlar
1,0	Tüm diğer donanımlar

NOT: Donanım Önem Faktörü, donanıma ait özel teknik şartnamede belirtilecektir.

#### Bina Kullanım Sınıfı ve Bina Önem Katsayısına Göre Donanım Yeterlilik Kriter Sınıfı:

DONANIMIN YETERLİLİK KRİTER SINIFI	KOŞUL
Kriter 0 (Sıfır)	Bina Kullanım Sınıfı (BKS):1 ve Bina Önem Katsayısı (I):1.5 olan yapılarda
Kriter 1	Bina Kullanım Sınıfı (BKS):2 ve Bina Önem Katsayısı (I):1.2 olan yapılarda
Kriter 2	Bina Kullanım Sınıfı (BKS):3 ve Bina Önem Katsayısı (I):1.0 olan yapılarda

#### Bina Kullanım Sınıfı ve Bina Önem Katsayısı:

BINA KULLANIM SINIFI	BINANIN KULLANIM AMACI	BINA ÖNEM KATSAYISI (I)
BKS = 1	<p><b>Deprem sonrası kullanımı gereken binalar, insanların uzun süreli ve yoğun olarak bulunduğu binalar, değerli eşyanın saklandığı binalar ve tehlikeli madde içeren binalar</b></p> <p>a) Deprem sonrasında hemen Kullanılması gerekli binalar (Hastaneler, dispanserler, sağlık ocakları, itfaiye bina ve tesisleri, PTT ve diğer haberleşme tesisleri, ulaşım istasyonları ve terminalleri, enerji üretim ve dağıtım tesisleri, vilayet, kaymakamlık ve belediye yönetim binaları, ilk yardım ve afet planlama istasyonları)</p> <p>b) Okullar, diğer eğitim bina ve tesisleri, yurt ve yatakhaneler, askeri kışlalar, cezaevleri, vb.</p>	1.5

	c) Müzeler d) Toksik, patlayıcı, parlayıcı, vb. özellikleri olan maddelerin bulunduğu veya depolandığı binalar	
<b>BKS = 2</b>	<b>İnsanların kısa süreli ve yoğun olarak bulunduğu binalar</b> Alışveriş merkezleri, spor tesisleri, sinema, tiyatro, konser salonları, ibadethaneler, vb	<b>1.2</b>
<b>BKS = 3</b>	<b>Diğer binalar</b> BKS=1 ve BKS=2 için verilen tanımlara girmeyen diğer binalar (Konutlar, işyerleri, oteller, bina türü endüstri yapıları, vb.	<b>1.0</b>

*NOT: Bina Kullanım Sınıfı, binaya (yapıya) ait özel teknik şartnamede belirtilecektir.*

#### **29.4. Yapısal Olmayan Donanımın Sabitlemesi, Ankraj ve Uygulamaları**

Deprem etkisi altındaki binalardaki tüm donanım/cihazlar betonarme veya çelik yapı üzerine sabitlenecektir. Betonarme olmayan duvar üzerine sabitleme kesinlikle kabul edilmeyecektir.

Çeliğe bağlantı yapılması durumunda cıvatalı, doğrudan tespit ya da klempleme, çeliği delip sandviç yapma gibi bağlantı yöntemleri kullanılacaktır. Birleşim hesapları “Çelik yapıların Tasarım, Hesap ve Yapım Esasları-2016” Yönetmeliğine uygun olacak, birleşime gelen kesit tesisleri Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği TBDY-2018 Bölüm-6 “Deprem Etkisi Altında Yapısal Olmayan Bina Elemanlarının Tasarım Esasları” na uygun olarak hesaplanacaktır. Titreşim ve sürekli yük gibi özel durumlar tasarımda dikkate alınacaktır.

Donanım/cihazların betonarme yapıya sabitlenmesi sırasında bunların imalatçısının deprem güvenli montaj talimatında belirtilmediği sürece seviye ayarı yapmak ve benzeri amaçlarla ara dolgu parçası, şim veya pul kullanılmayacak, donanımın/cihazın montaj yüzeyi ana malzemeye doğrudan oturtulacak ve donanım/cihaz imalatçısının vereceği uygulama kılavuzu uygulanacaktır.

Donanımların / cihazların deprem güvenliğini sağlamak için “Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği 2018 Bölüm 6: Deprem Etkisi Altında Yapısal Olmayan Bina Elemanlarının Tasarım Esasları”na istinaden, elektrik donanımlarının ağırlık merkezlerine yatay olarak etkiyecek eşdeğer deprem yüklerinin burada belirtildiği şekilde hesaplanacaktır. Bu hesaplar ve sonucunda çıkartılan ankraj detayları (sabitlenme noktası kalınlıkları, ankraj cıvatası ölçü ve sayıları vs.) saha kabul kontrolleri öncesinde teslim edilecektir.

Türkiye'nin deprem haritası göz önüne alındığında tüm bölgeler ve uygulamalar için C2 deprem performans kategorisi seçilecektir. Ankraj uygulamalarında ETA C2 sismik kategorisine göre onay alınmış dübeller kullanılacaktır

Ankraj uygulamaları; bu işle ilgili mesleki yeterlilik belgesine sahip uygulayıcı tarafından, imalatçının uygulama talimatlarına uygun olarak, ETA onay belgesinde tariflendiği şekilde gerçekleştirilecektir.

## **29.5. Sismik Koruma/Sınırlama**

### **29.5.1. Döşemeye Oturan/Sabitlenen Donanımlar**

Jeneratörler, transformatörler, alçak ve orta gerilim elektrik panoları ve benzeri donanımlar, doğrudan beton veya çelik bir kaide üzerine monte edilir. Titreşim yapan donanımlar için gereken yerlerde titreşim yalıtımı yapılması esastır. (Bakınız: Madde 29.9)

Titreşim yalıtımı yapılmayacak donanımlar, doğrudan beton döşeme üzerine sabit olarak bağlanacaktır. Donanımın şasisi, hesaplanacak sismik yüklere karşı yeterli dayanımda ise, ekipmanın kendi şasisinden bağlantı yapılabilir. Donanımın şasesi, hesaplanan sismik kuvvetlere karşı yeterli dayanımı sağlamıyorsa, donanımın altına ilave bir şasi veya donanımın etrafına çelik malzemelerden takviye yapılarak, beton döşemeye bağlantısı yapılacaktır. (Bakınız: Madde 29.9)

Yükseltilmiş döşeme üzerine yapılan uygulamalarda donanımlar, beton zemine bağlı takviyelerle bağlanacaktır. (Bakınız: Madde 29.9)

Titreşim yalıtımı yapılacak donanım, beton döşeme veya çelik kaide üzerine Titreşim İzolatörleri ile monte edilecektir (Bakınız: Madde 29.9) Donanım açık tip izolatörler ile monte edilecektir; ilave sismik sınırlandırıcılar kullanılacaktır. Sismik izolatörler, donanıma etki edecek hesaplanmış yüklere dayanacak kapasitede olacaktır.

Gerek açık tip izolatörlerle, gerekse sismik izolatörlerle monte edilen donanımların tüm kablo, kanal, vb bağlantıları, esnek elemanlarla yapılacaktır. Gerekmesi halinde bu esnek bağlantılar için, sınırlandırıcı çubuklar veya çelik halatlar kullanılarak sismik koruma sağlanmalıdır.

### **29.5.2. Duvara sabitlenen donanımlar:**

Betonarme olmayan duvarlara doğrudan bağlantı yapılmayacaktır.

Doğrudan betonarme duvara monte edilecek donanımlar, sabit olarak duvara bağlanacaktır. Donanıma etki edecek yatay ve düşey kuvvetler hesaplanacak, bu kuvvetlere karşı yeterli dayanıma sahip dübel ve bağlantı elemanı seçimi yapılarak montaj gerçekleştirilecektir. (Bakınız: Madde 29.9)

Zemine sabitlenmek üzere tasarlanmış donanımların betonarme duvara sabitlenmesi, çelik taşıyıcı konstrüksiyon kullanılarak yapılacaktır. (Bakınız: Madde 29.9)

### **29.5.3 Sismik koruma ürünleri**

#### **29.5.3.1 Sismik sınırlandırıcılar**

Sismik sınırlandırıcı seçimi, donanıma etki edecek deprem kuvvetlerinin hesaplanması ve birim sismik sınırlandırıcı başına düşecek kuvvetin hesaplanması sonucu yapılacaktır. Sismik sınırlandırıcılar hesaplanan sismik kuvvetleri yenecek kapasitede olacaktır.

Sismik sınırlandırıcılar, ANSI-ASHRAE 171-2017 standardına göre testleri yapıp akredite laboratuvarlarda deney raporu alınmış olacaktır.

#### **29.5.3.2 Sismik izolatörler**

İzolatörler, her yönden gelecek sismik kuvvetleri karşılayacak kapasitede olacaktır. İzolatörler ANSI-ASHRAE 171-2017 standardına göre testleri yapıp akredite laboratuvarlarda deney raporu alınmış olacaktır.

### 29.5.3.3 Sismik halatlar

Sismik halatlar donanıma etki edecek sismik kuvvetlere dayanacak kapasitede olacaktır.

Sismik halat setleri, ANSI/ASHRAE 171-2017 standardına göre testleri yapıp akredite laboratuvarlarda deney raporu alınmış olacaktır.

## 29.6. Elektrik Tesis ve Donanımlarının Sismik Koruma Önlemleri ve Sismik Performans Yeterlilikleri

### 29.6.1 Sismik Koruma Önlemleri

Deprem etkisi altında tasarlanan yapılarda kullanılacak donanımlarda, aşağıda belirtilen sismik koruma önlemleri, uygulanacaktır.

#### 29.6.1.1 Kablo Taşıma Sistemleri

Tijli veya modüler konsollarla askılanan kablo taşıma sistemleri deprem sırasında yatayda ve dikeyde oluşacak deprem ivmelerine dayanmak üzere birbirine dik üç eksende rijit bir şekilde veya her bir eksende karşılıklı çalışan çelik halatlar kullanılarak betonarmeye ankraj civatalarıyla sabitlenecektir. Eğer kaynaklı imalat çelik konstrüksiyon taşıma sistemi yapılacak ise Madde 29.4'de tarif edildiği şekilde hesapları hazırlanacaktır.

#### 29.6.1.2 Aydınlatma Armatürleri

Tüm aydınlatma armatürleri kendi sabitlenme veya konumlandırma düzeneklerinden bağımsız olarak ayrıca bir çelik halat ile tavan betonarmesine ankraj civatasıyla sabitlenecektir.

#### 29.6.1.3 Diğer Donanımlar

Diğer donanımların / cihazların deprem güvenliğini sağlamak için Madde 29.9'deki uygulama resimleri ve kuralları ile ankraj uygulamaları için, Madde 29.4 kuralları uygulanacaktır.

### 29.6.2. Sismik Performans Yeterlilikleri

Donanımın sismik performans yeterlilik kriter sınıfı, yapı sahibi ve/veya tasarımcı tarafından özel teknik şartnamesinde belirtilecektir.

#### 29.6.2.1 Yapılardaki Donanım / Cihazların Sismik Yeterlilik ile İlgili Standartları ve Gereklileri

Sismik performans deneyleri, donanımlar için aşağıda belirtilen standartlar dikkate alınarak yapılacaktır.

Donanımın adı	Uygulanacak Standart Numarası*
Beyan Gerilimi 1 kV ile 52 kV arasında olan Metal Mahfazalı Anahtarlama ve Kontrol Düzenleri (Orta Gerilim Hücreler)	IEC TS 62271-210: 2013
Kuru Tip Transformatörler	TS EN IEC 60076-11
Koruma Röleleri	TS EN 60255-21-1; TS EN 60255-21-3
NOT: Koruma Rölelerinin Sismik Dayanım deneyleri, üzerinde montajı yapılmış metal mahfazalı bir hücre ile birlikte yapılacaktır	

<p><b>Dizel Elektrojen Grupları</b></p> <p>Testler, jeneratör çalışmıyorken gerçekleştirilecektir. Ancak deney sonrasında dizel elektrojen grupları herhangi bir olağan dışı müdahaleye gerek kalmadan işlevini yerine getirmelidir.</p> <p>Jeneratör şasisi üzerinde konumlandırılan tüm elektrik ve kontrol panoları, jeneratör sismik deneyi esnasında, birlikte deneye tabi tutulmuş olacaktır. Deney sırasında jeneratör üstünde bulunmamış herhangi bir elektrik panosunun (içindeki donanımlar ile birlikte) jeneratör üzerine eklenmesine izin verilmeyecektir.</p> <p>Egzoz susturucusunun, yakıt tankının, elektrik panosunun ve pnömomatik start var ise kompresör sisteminin ilgili standartlarına göre sismik koruma önlemleri alınmış olacaktır.</p> <p>İmalatçı; kurulum sonunda tüm dizel elektrojen grubu ve çevre ekipmanın sismik dayanım uygulamasının doğruluğunu da kontrol edecek ve ürün devreye alma formunda onay verecektir. Sismik dayanım doğruluğunu da kapsayan "İmalatçı Kurulum Uygunluk Raporu" kabul belgesi olarak istenecektir.</p> <p>Dizel elektrojen grubuna bağlantı yapılan aşağıdaki donanımlar için sismik deney sırasında ölçülen en yüksek deplasman miktarı kadar bağlantı toleransı verilecek veya esneklik sağlanacaktır.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Yakıt emiş ve dönüş bağlantıları</li> <li>• Egzoz kompanzatorları</li> <li>• Güç kablosu bağlantıları</li> <li>• Sinyalizasyon kablosu bağlantıları</li> <li>• Radyatör davlumbaz bağlantıları</li> <li>• Pnömomatik start var ise hava hattı bağlantıları</li> <li>• Karter açık tip ise karter havalandırma bağlantıları</li> </ul> <p>Uzak (remote) radyatör uygulamalarında, tüm mekanik tesisat için ilgili standartlara göre sismik önlemler alınacaktır</p>	<p>TS EN IEC 60068-3-3</p>
<p><b>Kesintisiz Güç Kaynakları ve Batarya Rafları</b></p>	<p>TS EN IEC 60068-3-3</p>
<p><b>Alçak Gerilim (AG) Güç, Kontrol ve Kumanda Panoları</b></p> <p>AG elektrik panoları, imalatçısı tarafından sismik deney uygulanan panonun örnek oluşturacak şekilde donanmış olacaktır.</p> <p>Elektrik panolarına ait deney raporlarında; sismik deney uygulanmış panonun içinde yer alan alçak gerilim donanımlarının neler olduğu, deneyi gerçekleştiren kuruluş tarafından tanımlanmış olacaktır. Deney yapılan elektrik panosunun içinde kullanım yerine örnek oluşturacak şekilde devre elemanı ve bakır yükü bulunmuyorsa veya</p>	<p>TS EN IEC 60068-3-3</p>

hiçbir ürün açıklaması mevcut değil ise, deney raporu geçersiz kabul edilecektir.	
<b>Bilgi İşlem, İletişim, Güvenlik Sistemleri Alt Yapısındaki Raf ve Kabinler</b>	TS EN 61587-2

## 29.7. Kabul ve Saha Kontrolleri

Kapsam konusu donanımların / cihazların kabulü, aşağıda belirtilen belge ve yerinde yapılacak kontrol ve doğrulamalar sonucunda uygun bulunması halinde yapılacaktır.

Belgeler;

- Sismik performans deneyi istenen donanımlar / cihazlar için deney raporu (Bu raporun tasarımı ve şartnamedeki istekleri karşıladığı doğrulanmış olacaktır.)
- Deney laboratuvarının akreditasyon belgesi (Sismik performans deneyi istenmesi durumunda)
- Donanım / cihaz imalatçılarının deprem güvenli montaj talimatları
- Donanım / cihazların eşdeğer deprem yükü hesapları ve sonuç ankraj detayları

Kontroller;

- Her bir donanımda, imalatçısı tarafından hazırlanmış deprem güvenli montaj talimatının gerçekte uygulanıp, uygulanmadığı gözle ve ölçerek kontrol edilecektir.
- Donanımların, betonarme yapıya sabitlenmesi sırasında seviye ayarı yapmak amacıyla ara dolgu parçası, şim veya pul kullanılmadığı kontrol edilecektir. Donanımın montaj yüzeyi ana malzemeye doğrudan oturtulmuş olacaktır.
- Duvarlara yapılan bağlantılarda duvarların betonarme olduğu kontrol edilecektir. Betonarme olmayan duvarlara yapılan bağlantılar kesinlikle kabul edilmeyecektir.
- Varsa, özel teknik şartnamedeki diğer hususlar

## 29.8. Diğer Hususlar:

- Sismik Performans Yeterliliği test ile kontrol edilecek donanımın sismik performansı, akredite kuruluşlardan alınmış deney raporu ile belgelendirilmiş olacaktır.
- Donanıma özel bir ulusal yada uluslararası bir standart yok ise sismik performans deneyleri, TS EN IEC 60068-3-3 no'lu standart esas alınarak yapılacaktır. Deneyler sismik açıdan en kritik tip/düzen üzerinde uygulanacaktır.
- Yapılacak deney için TS EN IEC 60068-3-3: IEC TS 62271-210:2013 2019 Madde 4.4 'e göre Yeterlilik Kriteri Sınıfı, işveren tarafından belirtilmelidir. Herhangi bir kriter belirtilmemiş olması durumunda, Kriter 0 (sıfır) dikkate alınacaktır.
- Deney raporunda; deneyin uygulandığı donanıma ait model, seri no, teknik özellikler, gibi ürünü tanıtan bilgiler yer alacaktır.
- Teklif aşamasında aşağıda bilgi ve belgeler verilecektir.
  - Sismik performans deneyi istenen donanım/cihazlar için deney raporu,



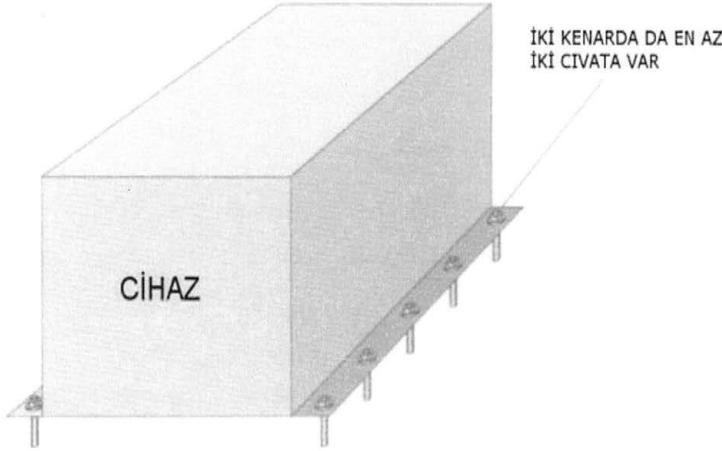
- b) Sismik performans deneyi istenen donanım/cihazlarda, deneyin gerçekleştirildiği laboratuvara ait akreditasyon belgesi,  
c) Donanım / cihaz imalatçısının deprem güvenli montaj talimatı.

İmalatçının hazırladığı deprem güvenli montaj talimatı betonarme yapı üzerinde montaj yapılacak donanım / cihazın hangi ölçü ve özellikte civatalar ile hangi noktalardan monte edileceği gibi detaylı bilgiler içerecektir. Bu bilgiler deney raporları ile uyumlu olacaktır. Deney raporlarındaki montaj şekli ve kullanılan montaj elemanlarının eşdeğeri (işveren kontrollük teşkilatı tarafından onaylanması kaydı ile) dışında, montaj uygulaması kabul edilmeyecektir.

Uygulama kontrolleri ve kabullerde imalatçıların hazırladıkları deprem güvenli montaj talimatları esas alınacaktır.

### 29.9.Sabitleme Örnekleri

- Cihazın kendi şasisinden betonarme zemine doğrudan sabitlenmesi:



SEVİYE AYARI İÇİN

ARA DOLGU PARÇASI,

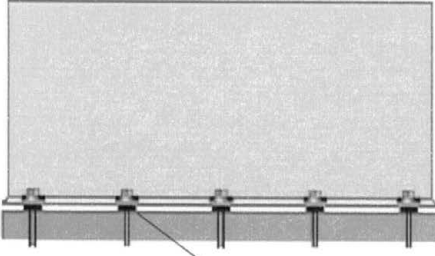
ŞİM

VEYA

PLASTİK PUL

KULLANILMASI

YASAK!



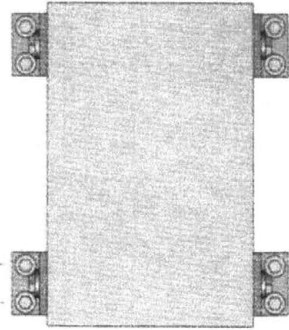
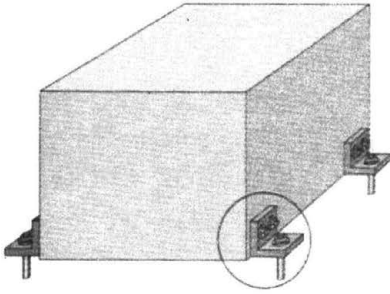
Saç metal bağlantılarda  
cihazın seviye ayarı için  
ara dolgu parçası, şim veya  
plastik pul kullanmayınız!



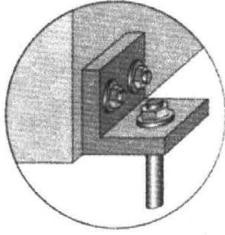
SABİTLEME DELİKLERİ KESİNLİKLE BÜYÜTÜLMEYECEKTİR.

- Cihaz üzerine civatayla sabitlenmiş köşe bağlantı parçalarının kullanılması durumunda uygulanması gereken detay

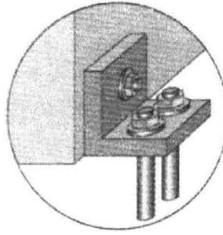
DESTEKLERİN BOYUTU VE  
CIVATALARIN YERLERİ İÇİN  
ÖZEL TASARIM YAPILMALIDIR



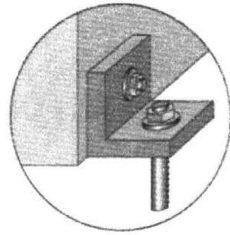
ÜST GÖRÜNÜŞ



BİR ANKRAJ ÇUBUĞU VE  
İKİ CIVATA OLUR



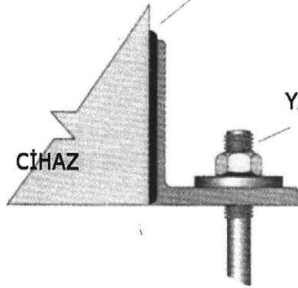
İKİ ANKRAJ ÇUBUĞU VE  
BİR CIVATA OLUR



BİR ANKRAJ ÇUBUĞU VE  
BİR CIVATA **OLMAZ**

- Cihaz üzerine kaynatılarak sabitlenmiş köşe bağlantı parçalarının kullanılması  
Durumunda uygulanması gereken detay

CİHAZA KAYNAKLI



CİHAZ

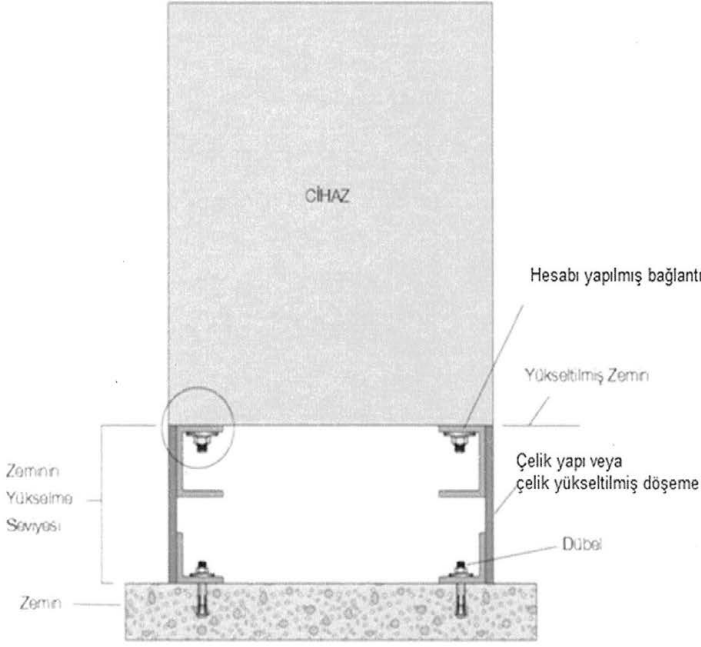
YAPIYA RİJİT  
BAĞLI

KÖŞE PARÇASI BOYUNCA  
KAYNATIN VEYA VERİLEN  
ÖZEL BİR YÖNTEM VARSA  
UYUN

CİHAZA CIVATA İLE BAĞLAYIP  
YAPIYA KAYNAKLA BİRLEŞTİRMEK  
DE YAPILABİLİR

EĞER PARÇA KAYNATILMIŞSA  
BİR TEK CIVATA YETERLİ  
OLABİLİR

- Çelik yapı üzerine veya çelik yükseltilmiş zemin üzerine sabitleme şekli



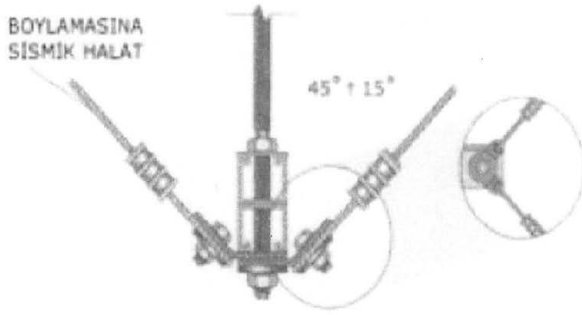
Çelik yapılara bağlantı yapılması durumunda cıvatalı, doğrudan tespit ya da klempleme, çeliği delip sandviç yapma gibi bağlantı yöntemleri kullanılacaktır.

Birleşim hesapları “ÇELİK YAPILARIN TASARIM, HESAP VE YAPIM ESASLARI-2016” Yönetmeliğine uygun olacak, birleşime gelen kesit tesirleri Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği TBDY-2018 Bölüm-6 “DEPREM ETKİSİ ALTINDA YAPISAL OLMAYAN BİNA ELEMANLARININ TASARIM ESASLARI” na uygun olarak hesaplanacaktır. Titreşim ve sürekli yük gibi özel durumlar tasarımda dikkate alınacaktır.

- **Trapez üzerindeki boru ve kablo kanalı gruplarının deprem dayanımlı bağlantı şekli**

BOYLAMASINA  
SİSMİK HALAT

$45^\circ \pm 15^\circ$

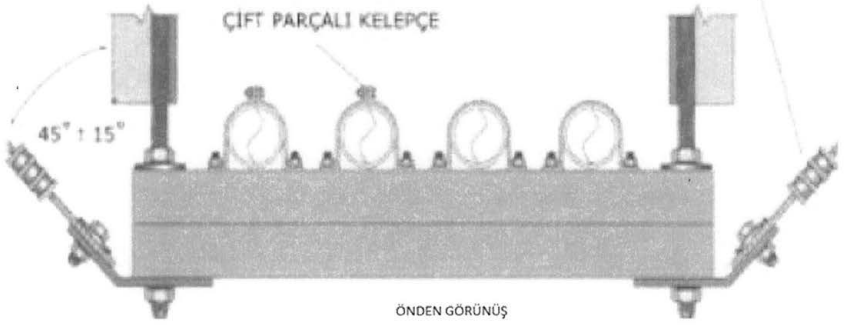


YANDAN GÖRÜNÜŞ

ENLEMESİNE  
SİSMİK HALA'

ÇİFT PARÇALI KELEPÇE

$45^\circ \pm 15^\circ$



ÖNDEN GÖRÜNÜŞ

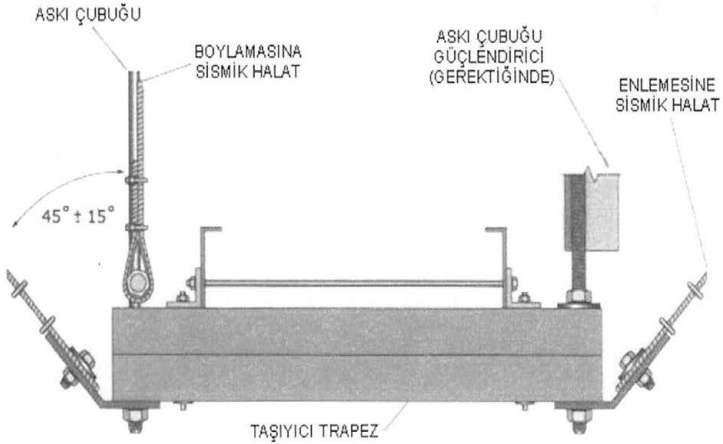
ASKI ÇUBUĞU

BOYLAMASINA  
SİSMİK HALAT

ASKI ÇUBUĞU  
GÜÇLENDİRİCİ  
(GEREKİĞİNDE)

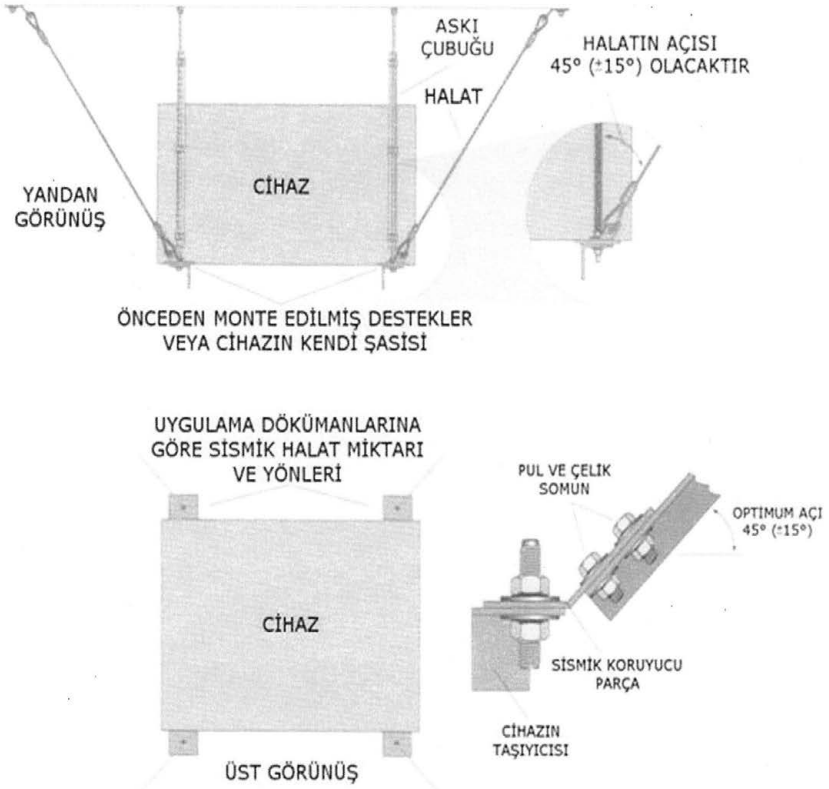
ENLEMESİNE  
SİSMİK HALAT

$45^\circ \pm 15^\circ$



TAŞIYICI TRAPEZ

- Asılı cihazların sismik halat veya çelik profil ile deprem dayanımlı bağlantı şekli:



- Cihazların veya elektrik panolarının betonarme olmayan tuğla duvarlar üzerine deprem dayanımlı sabitlenmesi örneği

