

SİSMİK KORUMA VE TİTREŞİM İZOLASYONU ŞARTNAMESİ

A. GENEL

Bu bölümde yer alan tüm ürün ve hizmetler projenin mekanik tesisatı ve ekipmanlarının olası bir depreme karşı korumak ve depremden sonrada çalışır vaziyetini muhafaza etmek amaçlıdır.

Temin edilecek bütün ürün ve hizmetler, işin tek sorumlusu olması açısından tek sismik koruma ve titreşim izolasyonu malzemesi üreticisi tarafından tedarik edilecektir.

Malzeme üreticisi, ürün tedariki ve seçimi ile birlikte, saha keşifleri, projelendirme hizmetleri ve uygulama sırasında süpervizörlük hizmetleri ile yapılan kontroller sonucu raporlamalardan sorumludur. Projelendirme işleri sırasındaki hesap ve dokümantasyonlar sismik koruma malzemesi üreticisi firmanın, konusunda uzman mühendisi tarafından yapılacak ve imzalanacaktır.

B. STANDART VE YÖNETMELİKLER

Projelendirme sırasında aşağıda sıralanmış yönetmelik ve standartların yayınlanmış son versiyonları referans alınacaktır.

- T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik
- T.C. Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik
- IBC 2012 (International Building Code)
- ASCE-7 (American Society of Civil Engineers)
- NFPA-13 (Installation of Fire Sprinkler Systems)
- FEMA (Federal Emergency Management Agency)
- FEMA Sismik Koruma Uygulama Kılavuzu
 - a. FEMA 412: Mekanik Ekipmanlar
 - b. FEMA 413: Elektrik Ekipmanlar
 - c. FEMA 414: Kanal ve Boru
- ASHRAE (Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc.)
- SMACNA (Sheet Metal and Air-Conditioning Contractors' National Association)

C. ONAY

Ürün onayları için sunulacak dosyanın kapsamı aşağıda belirtilmiştir.

- Ürün Bilgisi: Sismik koruma ve titreşim izolasyonu için kullanılacak tüm malzemelerin ölçü, malzeme ve performans bilgilerini içeren data sheet'leri onaya sunulacaktır.
- Üretici Onayı: Titreşim ve sismik kısıtlamaların seçiminde üreticinin önerileri dikkate alınacaktır. Tüm seçim sadece üretici firma tarafından onaylanacaktır.
- Sertifikasyon ve Test Raporları : Kullanılacak ürünlere ait sertifikasyon ve test raporları onaya sunulacaktır. Sunulan tüm ürünler uluslararası ve bağımsız laboratuvarlardan alınmış test

raporuna sahip olmalıdır. Ayrıca sertifikalandırmayı yapan firmalar bu ürünlerin kullanıldığı bölgede faaliyetlerini sürdüren bağımsız kuruluşlar olmalıdır.

- Numune: Seçilen sismik koruma ve titreşim izolasyonu malzemeleri ile hazırlanmış numune seti / setleri onaya sunulacaktır.

Sismik sınırlama ve titreşim izolasyonu alanında mühendislik hizmetleri sağlamada minimum 5 yıl deneyimli profesyonel bir mühendis ; projenin kriterlerine uygun olarak malzeme , tasarım ve süpervizörlük hizmetleri sunacaktır.

Proje onayları için sunulacak dosyanın kapsamı aşağıda belirtilmiştir.

- a. Tasarım Hesapları: Ürünlerin seçilmesinde yapılan hesaplamaların hangi standart veya yönetmeliğe göre yapıldığı belirtilecek. Hesaplamalarda kullanılan katsayıların açıklamaları yapılacak. Bütün hesaplamalar sismik sınırlayıcı malzeme üreticisinin konusunda uzman mühendisi tarafından hazırlanacak ve imzalanacaktır.
- b. Uygulama Projeleri: Tesisatlar planları üzerinde sismik korumanın gerektiği tüm noktalar işaretlenecektir.
- c. Uygulama Detayları: Sismik koruma detayları 1'e 1 ölçekli çizilecek ve gerekli bütün ölçü ve kesitler belirtilecektir. Ürünlerin sismik yük hesaplarına göre belirlenecek miktarları, ölçüleri, yapıya bağlantı detayları ile seçilen dübelin çapı ve beton içindeki derinliği gösterilecektir. Sismik koruma ile beraber titreşim izolasyonu da yapılacaksa, seçilen titreşim alıcı malzemenin miktarı, montaj detayları ve çökme değerleri belirtilecektir.

D. SİSMİK SİSTEM TANIMI

Genel Gereklilikler: Bu bölümde açıklanan sismik koruma önlemlerine ilişkin gereklilikler, aşağıda listelenen sistemlere ve mekanik ekipmanlara uygulanacaktır.

1. Mekanik Sistemler

- a. Yangından korunma sistemleri
- b. Havalandırma ve duman kanalları
- c. Diğer borulamalar.

a. Yangından korunum sistemleri:

Yangın tesisatlarında sismik koruma yapılırken NFPA-13 ve FM kriterleri uyarınca çapa bakılmaksızın tüm hatlar sınırlandırılacaktır.

FM tarafından onaylanmış tasarım yüklerine sahip galvaniz kaplı, çekme basma yüklerini karşılayacak şekilde tasarlanmış RSB tipi rijit sismik askılamalar kullanılacaktır.

b.Havalandırma Kanalları:

Aksi belirtilmediği sürece veya istisnai durumlar dışındaki tüm havalandırma ve duman kanalları; hesaplarla belirlenmiş deprem yüklerine karşı sismik sınırlama ve titreşim problemine karşı titreşim izolasyonu yapılacaktır.

Sismik koruma ürünü olarak ön gerdirmeli, galvaniz kaplı ve kopma dayanımı; UL, ANSI/ASHRAE veya muadili bir standarda uygun olarak test edilmiş ve uluslararası bir kuruluş tarafından onaylanmış STB çelik halatlar kullanılacaktır.

Kanalın üst kotu ile bağlandığı yapı arasındaki mesafe 30 cm ve üzerindeki havalandırma kanalları, metredeki ağırlığı 23 kg' dan (kg/mt) fazla olan havalandırma kanalları ve kesit alanı 0,56 m² den fazla olan havalandırma kanalları sismik halatlar ile korunacaktır.

Hesaplar ile kullanılmasının gerekliliği gösterildiği durumlarda askı rotlarının burulmasını ve kırılmasını engellemek amaçlı G kesitli rot destek profilleri ve RDK tipi klemens vb. ürünler ile önlemler alınacaktır.

Titreşim izolasyonu ürünü olarak; çökme miktarı ve kapasitesi üretici tarafından renk kodlarıyla belirtilmiş HYET çelik yaylı askı tipi izolatörler kullanılacaktır.

Mekanik odalarda titreşim izolasyonu yapılmış mekanik ekipmanlardan çıkan asılı boru ve kanallar ekipman çıkışından itibaren minimum ilk 15 metre içerisinde HYET askı tipi izolatörler/ FAN zemin tipi izolatörler ile titreşim izolasyonu sağlanacaktır.

Duman tahliye kanalları ağırlık ve kesitlerine bakılmaksızın STB çelik sismik halatlar ile korunacaktır.

c.Diğer borulamalar

Tekli hatlarda 2 ½" ve üstü tüm hatlar sismik korunacaktır. İki veya daha fazla borudan oluşan trapeze harlarda metredeki ağırlığı 15 kg' dan fazla ve askılandığı tijin bağlantı noktası ile tavan arasında 30 cm' den fazla mesafe olan borular sismik halatlar ile korunacaktır.

2. Mekanik Ekipmanlar:

560 W (0,75 HP) üzeri güçteki mekanik ekipmanlar yapıya titreşim izolatörleri ile bağlanacaktır..

Aksi belirtilmedikçe ve/veya istisnai bir duruma sahip değil ise tüm ekipmanlar sismik yükler karşısında devrilmeye ve kaymaya karşı korunacaktır.

- a. Klima Santrali, Roof-Top, Hücreli Tip Aspiratörler, Kazan.
- b. 2. Soğutma Grubu (Chiller), Soğutma Kuleleri.
- c. Pompa Grupları .
- d. Zemin tipi ve Asılı tip tüm fanlar.
- e. Egzoz ve dönüş fanları.

a. Klima Santrali, Roof-Top, Hücreli Tip Aspiratörler, Kazan:

Yüksek frekanslı çalışan Klima Santrali, Roof-top, Hücreli Tip Aspiratör ve Kazan gibi ekipmanların titreşim izolasyonu için SLT veya LNKY Elastomer Titreşim Alıcı Ped malzemeler kullanılacaktır. Kalınlığı ve ölçüleri kullanım yeri ve titreşim izolasyonu verimine göre malzeme imalatçısı tarafından belirlenecektir. Yükü homojen dağıtabilmek adına ped üzerine minimum 5mm kalınlığında, ped ölçüsünde galvaniz kaplı çelik plakalar konabilir.

Sismik Koruma için ise ekipmanın kendisi veya şasisi ile binaya doğrudan kaynakla veya cıvatayla bağlanan SLD sismik sınırlayıcı veya hem yatay hem düşey yükleri yenebilen SLZ sismik sınırlayıcı kullanılmalıdır. Sismik hareket esnasında ekipmana zarar gelmesini engellenmek amacıyla sınırlayıcının temas eden yüzeyler esnek elastomer kaplı olmalıdır. Sınırlayıcıların bağlantı detayları sismik sınırlandırma hizmetini veren firmanın uzman mühendisi tarafından yapılmalıdır.

b. Soğutma Grubu (Chiller), Soğutma Kuleleri

Düşük frekanslı çalışan Chiller ve Soğutma Kulesi gibi ekipmanların titreşim izolasyonu ve sismik koruması için SLOT (Kapalı tip) Çelik Yaylı Sismik Titreşim Alıcılar kullanılacaktır. Yayın çökme miktarı ve yük kapasitesi kullanım yeri ve titreşim izolasyonu verimine göre malzeme imalatçısı tarafından belirlenecektir. İzolatör titreşime maruz kaldığında temas yüzeyleri elastomer malzeme ile kaplı olmalıdır. Taban plakası dübel bağlantısı için delikli ve kaynaklı montaja uygun kalınlıkta olacaktır. Yükseklik ayar cıvatası ile ekipman dengeye alınacaktır.

c. Pompa Grupları

Düşük frekanslı çalışan ve zemine oturan Santrifuj Pompaların titreşim izolasyonu ve sismik koruması için SLOT (Kapalı tip) Çelik Yaylı Sismik Titreşim Alıcılar kullanılacaktır. Yayın çökme miktarı ve yük kapasitesi kullanım yeri ve titreşim izolasyonu verimine göre malzeme imalatçısı tarafından belirlenecektir. İzolatör sismik yüke maruz kaldığında temas yüzeyleri elastomer malzeme ile kaplı, taban plakası dübel bağlantısı için delikli ve kaynaklı montaja uygun kalınlıkta olacaktır. Yükseklik ayar cıvatası ile ekipman dengeye alınacaktır. Cihazın bina içerisindeki yeri ve çalışma devirleri esas alınarak sismik projelendirme hizmeti veren malzeme üreticisinin konusunda uzman mühendisi gerekli görür ise pompa altına pompanın ağırlığının 1 – 1,5 misli kadar çelik yada betondan yapılacak atalet kütlesi konacaktır.

d. Zemin tipi ve Asılı tip tüm fanlar:

Asılı tip fanlar HYET yaylı askı tipi titreşim alıcılar veya LNT elastomer askı tipi titreşim alıcılar ile asılacaktır. Zemin tipi fanlar için ise SVA yaylı titreşim alıcılar veya SLT elastomer titreşim alıcılar kullanılacaktır. Çökme miktarı ve yük kapasitesi kullanım yeri ve titreşim izolasyonu verimine göre malzeme imalatçısı tarafından belirlenecektir.

Asılı tip fanlar için sismik koruma malzemesi olarak ön gerdirmeli, galvaniz kaplı ve kopma dayanımı UL, TÜV veya muadili bir standart tarafından onaylanmış STB çelik halatlar kullanılacaktır. Zemin tipi fanlarda ise sismik özellikli SVA (Kapalı tip) yaylı titreşim alıcı veya SLD / SLZ sismik sınırlandırıcı kullanılacaktır.

Mekanik Tesisatlar ve Mekanik Ekipmanlar Sismik Uygulamadan İstisnai Durumlar

Aşağıdaki maddelere uyan tüm tesisat elemanları sismik uygulamadan istisna tutulabilir.

- Tekli hatlarda binada yer alan DN65'den küçük tüm borular (Yangın tesisatı özelinde projelendirme NFPA-13 'e göre yapılacak ise; yangın tesisatı boruları için çapına bakılmaksızın tüm ana hat borularına sismik koruma yapılacaktır. Ayrıca branşman hatları sadece enine deprem yüklerine karşı sınırlandırılacaktır.)
- Borunun, kanalın ya da asılı ekipmanın üst kotu ile bağlandığı yapı arasındaki mesafe 30cm'den az olan tüm boru, kanal ve ekipmanlar (NFPA 13'e göre yangın tesisatı boruları için bu değer 15cm'dir)
- Boru demeti üzerindeki boruların toplam ağırlığı 15 kg/m'den daha az olan tüm boru demetleri
- Duman – egzoz kanalları hariç kesit alanı 0,56m²'den az olan tüm dikdörtgen kanallar
- Duman – egzoz kanalları hariç çapı 842 mm'den az olan tüm yuvarlak kanallar
- 35 kg veya daha az ağırlıktaki kanal hattına bağlı fanlar
- Önem faktörü (Ip=1,0) 9 kg veya daha az ağırlıktaki titreşim izolasyonu yapılmış tavana veya duvara asılı ekipmanlar

E. ÜRÜNLER

1. Rijit Sismik Sınırlama Kelepçesi (FM Onaylı)

FM tarafından belirlenmiş enlemesine ve boylamasına tasarım yüklerine sahip, FM onaylı, SCH 40 1" yada 1 1/4" boru ile rijit bağlantı yapılabilen, yeterli sıkma değerine ulaştığında kopma özelliğine sahip civata kafası ile montajı yapılan elektro galvaniz kaplı rijit sismik sınırlama kelepçesi

Kullanım Yeri: Yangın Tesisatı

Referans Model: LINK - RSBC

2. Rijit Sismik Yapı Bağlantı Elemanı (UL-FM Onaylı)

FM tarafında onaylanan dizayn yükü 11.200 N olan rijit sismik askı setlerinin betonarme zemine montajı için döküm malzemedен imal edilmiş, yeterli sıkma değerine ulaştığında kopma özelliğine sahip civata kafası ile montajı yapılan elektro galvaniz kaplı. Hem enine hem boyuna sismik askılar için kullanılabilen 30 - 90 derece açılarda montaj yapmaya izin verecek şekilde mafsallı dizayn edilmiş, sismik yapı bağlantı elemanı.

Kullanım Yeri: Yangın Tesisatı

Referans Model: LINK – RSBA

3. Rijit Sismik Sınırlama Konstrüksiyon Grubu 1" & 1 1/4"(UL-FM Onaylı)

FM tarafında onaylanan dizayn yükü 6670 N olan rijit sismik askı setlerinin çelik konstrüksiyona montajı için döküm malzemeden imal edilmiş, yeterli sıkma değerine ulaştığında kopma özelliğine sahip cıvata kafası ile montajı yapılan elektro galvaniz kaplı. Hem enine hem boyuna sismik askılar için kullanılabilen 30 - 90 derece açılarda montaj yapmaya izin verecek şekilde mafsallı dizayn edilmiş, sismik yapı bağlantı elemanı.

Kullanım Yeri: Yangın Tesisatı
Referans Model: LINK – RSBI

4. Sismik Halat – 1

Kopma mukavemeti minimum 270 kgf olan, yerel ve uluslararası bağımsız kuruluşlar gözetiminde testleri yapıp onaylanmış, ön gerdirme ile elastikiyeti alınmış, galvaniz kaplı ve montaj kolaylığı için yüksük veya klips ile bağlamaya uygun sarı renk kodlu sismik halat. Tavan ve sistem bağlantısında kullanılan ve mukavemeti yerel ve uluslararası kuruluşlar gözetiminde testleri yapıp onaylanmış çelik esaslı malzemeden köşe parçaları ve sismik yüklere karşı yeterli çekme ve kesme dayanımlarına sahip çelik sismik dübel.

Kullanım Yeri: Borular, Kanallar, Fancoil, Asılı Fanlar, VRV İç Üniteler
Referans Model: LINK - STB11

5. Sismik Halat – 2

Kopma mukavemeti minimum 540 kgf olan, yerel ve uluslararası bağımsız kuruluşlar gözetiminde testleri yapıp onaylanmış, ön gerdirme ile elastikiyeti alınmış, galvaniz kaplı ve montaj kolaylığı için yüksük veya klips ile bağlamaya uygun kırmızı renk kodlu sismik halat. Tavan ve sistem bağlantısında kullanılan ve mukavemeti yerel ve uluslararası kuruluşlar gözetiminde testleri yapıp onaylanmış çelik esaslı malzemeden köşe parçaları ve sismik yüklere karşı yeterli çekme ve kesme dayanımlarına sahip çelik sismik dübel.

Kullanım Yeri: Borular, Kanallar, Fancoil, Asılı Fanlar
Referans Model: LINK - STB12

6. Sismik Halat – 3

Kopma mukavemeti minimum 1005 kgf olan, yerel ve uluslararası bağımsız kuruluşlar gözetiminde testleri yapıp onaylanmış, ön gerdirme ile elastikiyeti alınmış, galvaniz kaplı ve montaj kolaylığı için yüksük veya klips ile bağlamaya uygun beyaz renk kodlu sismik halat. Tavan ve sistem bağlantısında kullanılan ve mukavemeti yerel ve uluslararası kuruluşlar gözetiminde testleri yapıp onaylanmış çelik esaslı malzemeden köşe parçaları ve sismik yüklere karşı yeterli çekme ve kesme dayanımlarına sahip çelik sismik dübel.

Kullanım Yeri: Borular, Kanallar, Fancoil, Asılı Fanlar
Referans Model: LINK - STB13

7. Sismik Halat – 4

Kopma mukavemeti 2250 kgf olan, yerel ve uluslararası bağımsız kuruluşlar gözetiminde testleri yapıp onaylanmış, ön gerdirme ile elastikiyeti alınmış, galvaniz kaplı ve montaj kolaylığı için yüksük veya klips ile bağlamaya uygun mavi renk kodlu sismik halat. Tavan ve sistem bağlantısında kullanılan ve mukavemeti yerel ve uluslararası kuruluşlar gözetiminde testleri yapıp onaylanmış çelik esaslı malzemeden köşe parçaları ve sismik yüklere karşı yeterli çekme ve kesme dayanımlarına sahip çelik sismik dübel.

Kullanım Yeri: Borular, Kanallar, Fancoil, Asılı Fanlar
Referans Model: LINK - STB15

8. Yüksük Sıkma Aparatı

Halat montajında kullanılan yüksük malzemenin sıkılması ve halatın gerdirilmesinde kullanılacaktır.

TM-14 : STB11, STB12 ve STB 13 halatlardaki yüksüklerin sıkılması için kullanılır.
TM-24 : STB11, STB12, STB 13 ve STB15 halatlardaki yüksüklerin sıkılması için kullanılır.

Kullanım Yeri: Tüm çelik halatlı sismik koruma yapılan yerler
Referans Model: LINK – TM

9. Çelik Yaylı Sismik Titreşim Alıcı:

Hem titreşim izolasyonu hem de sismik koruma yapabilen, çökme miktarı ve yük kapasitesi kullanım yeri ve titreşim izolasyonu verimine göre malzeme imalatçısı tarafından belirlenecek, düşeydeki ve yataydaki hareketi sınırlandırılmış, yay sabiti yatay/düşey oranı 1 olan, PVC kaplı çelik yaylı, tabanı elastomer ped olan ve sismik yüklere karşı mukavim çelik kasanadan oluşan sismik titreşim alıcı. Sismik yüke maruz kaldığında temas yüzeyleri elastomer malzeme ile kaplı, taban plakası dübel bağlantısı için delikli ve kaynaklı montaja uygun kalınlıkta olacaktır. Yükseklik ayar civatası ile ekipman dengeye alınacaktır. Yayın dış çapı ideal yükte yayın sıkıştırılmış yüksekliğinin en yüzde 80' i kadar olmalıdır.

Kullanım Yeri: Pompa, Chiller, Soğutma Kulesi, VRV Dış Ünite
Referans Model: LINK - SLOT2 ya da SLOTV2 ve SLOT2AC, SLOT4AP

10. Çelik Yaylı Askı Tipi Titreşim Alıcı:

Çökme miktarı ve yük kapasitesi kullanım yeri ve titreşim izolasyonu verimine göre malzeme imalatçısı tarafından belirlenecek, düşeydeki ve yataydaki hareketi sınırlandırılmış, yay sabiti yatay/düşey oranı 1 olan, PVC kaplı çelik yaylı titreşim alıcı. Yay kutusu tavana dübel veya rot bağlantısına uygun ve sismik yüklere karşı mukavim olacaktır.

Kullanım Yeri: Fancoil, Asılı Fanlar
Referans Model: LINK - HYET

11. Sismik Sınırlayıcı

Döşemeye oturan ekipmanların sismik yükler sonucu yatay hareketlerini sınırlamak amaçlı kullanılacak, tüm yönlerden yüklere karşı dayanımlı, temas yüzeyleri arasında elastomer malzeme bulunan, zemine dübel yada kaynak bağlantısına uygun çelik malzemedan mamul sismik sınırlayıcılar kullanılacaktır.

Kullanım Yeri: Klima Santralleri, Egzoz Fanları, Kazanlar
Referans Model: LINK - SLD yada SLZ

12. Elastomer Titreşim Alıcı Ped

Kalınlığı ve ölçüleri kullanım yeri ve titreşim izolasyonu verimine göre malzeme imalatçısı tarafından belirlenecek yüksek frekanslı titreşimin izolasyonu için kullanılacak kauçuk – mantar esaslı ped tipi izolatör. Yükü homojen dağıtabilmek adına ped üzerine minimum 5mm kalınlığında, ped ölçüsünde galvaniz kaplı çelik plakalar konacaktır.

Kullanım Yeri: Klima Santralleri, Egzoz Fanları, Kazanlar, Hidroforlar
Referans Model: LINK – SLT ya da LINK-LNKY

13. Sismik Dübel

Tüm sismik ürünlerin montajı yapılırken çatlaklı ve çatlaksız betonlarda kullanımı ETA tarafından onaylı, sismik yüklemeye uygun C2 sertifikalı LTS tipi klipli dübel kullanılacaktır.

14. Projelendirme ve Süpervizörlük

Bu şartnameye uygun şekilde tüm projelendirme hizmetleri, hesaplamalar, shop drawingler, onay dosyalarının hazırlanması, uygulama projelerinin çizilmesi, montaj sırasında tip detaylara ait numune uygulamalarının montajına refakat edilmesi, yapılan montajın belirli periyotlarda sahada kontrolü ve tüm raporlama işleri hizmet bedelidir.

-BÖLÜM SONU-