

(Ek:RG-12/3/2020-31066)

19.

**GÜRÜLTÜ BARIYERİ İŞLERİ  
GENEL TEKNİK ŞARTNAMESİ**

## **İÇİNDEKİLER**

### **GÜRÜLTÜ BARIYERİ İŞLERİ GENEL TEKNİK ŞARTNAMESİ**

#### **19.1. Donatılı Gazbeton Duvar Elemanları ile Gürültü Bariyeri İşleri Genel Teknik Şartnamesi**

- 19.1.1. Kapsam
- 19.1.2. Tanımlar
- 19.1.3. Uygulama Esasları
  - 19.1.3.1. Taşıyıcı Sistem Uygulama Esasları
  - 19.1.3.2. Donatılı Gazbeton Duvar Elemanları Uygulama Esasları
- 19.1.4. Uygunluk Kriterleri
- 19.1.5. İlgili Standartlar

#### **19.2. Ön Üretimli (Prefabrik) Beton Gürültü Bariyeri İşleri Genel Teknik Şartnamesi**

- 19.2.1. Kapsam
- 19.2.2. Tanımlar
  - 19.2.2.1. Ön Üretimli Beton Gürültü Bariyeri
  - 19.2.2.2. Ön Üretimli Beton Bariyer Dikmesi
  - 19.2.2.3. Betonarme Soket
  - 19.2.2.4. Betonarme Hatıl
  - 19.2.2.5. Dolgu Betonu
  - 19.2.2.6. Tamir Harcı
  - 19.2.2.7. Yüzey Koruyucu Malzeme
- 19.2.3. Uygulama Esasları
  - 19.2.3.1. Üretimde Kullanılan Malzemeler
  - 19.2.3.2. İşçilikler
  - 19.2.3.3. Ön Üretimli Beton Gürültü Bariyeri Elemanlarının Tanımlanması, Stoklanması, Taşınması ve Montajı
- 19.2.4. Uygunluk Kriterleri
- 19.2.5. İlgili Standartlar

#### **19.3. PVC Gürültü Bariyeri İşleri Genel Teknik Şartnamesi**

- 19.3.1. Kapsam
- 19.3.2. Tanımlar
  - 19.3.2.1. Tanım
  - 19.3.2.2. Çeşitleri
- 19.3.3. Uygulama Esasları
  - 19.3.3.1. Nitelikler
  - 19.3.3.2. Temin ve Taşıma
  - 19.3.3.3. Depolama
- 19.3.4. Uygunluk Kriterleri
- 19.3.5. İlgili Standartlar

#### **19.4. Solid Polikarbonat ve Akrilik Gürültü Bariyeri İşleri Genel Teknik Şartnamesi**

- 19.4.1. Kapsam
- 19.4.2. Tanım
- 19.4.3. Uygulama Esasları
  - 19.4.3.1. Taşıyıcı Dikme

19.4.3.2. Solid Karbonat ve Akrilik Levhalar

19.4.3.3. Montaj

19.4.3.4. Paketleme, Taşıma ve Depolama

19.4.4. Uygunluk Kriterleri

19.4.5. İlgili Standartlar

#### **19.5. Kauçuk Gürültü Bariyeri İşleri Genel Teknik Şartnamesi**

19.5.1. Kapsam

19.5.2. Tanım

19.5.2.1. Tanımlar

19.5.2.2. Çeşitleri

19.5.3. Uygulama Esasları

19.5.3.1. Uygulama

19.5.3.2. Depolama ve İstifleme

19.5.4. Uygunluk Kriterleri

19.5.5. İlgili Standartlar

#### **19.6. Metal Sandviç Panel Gürültü Bariyeri İşleri Genel Teknik Şartnamesi**

19.6.1. Kapsam

19.6.2. Tanımlar

19.6.2.1. Taşıyıcı Dikme

19.6.2.2. Metal Modül

19.6.3. Uygulama Esasları

19.6.3.1. Montaj

19.6.3.2. Paketleme, Taşıma ve Depolama

19.6.4. Uygunluk Kriterleri

19.6.5. İlgili Standartlar

#### **19.7. Cam Elyaf Takviyeli Beton Gürültü Bariyeri İşleri Genel Teknik Şartnamesi**

19.7.1. Kapsam

19.7.2. Tanımlar ve Çeşitler

19.7.2.1. Tanımlar

19.7.2.1.1 Cam Elyaf Takviyeli Beton Gürültü Paneli

19.7.2.2 Çeşitleri

19.7.3. Uygulama Esasları

19.7.3.1. Uygulama

19.7.3.2. Taşıma

19.7.3.3. Depolama ve İstifleme

19.7.4. Uygunluk Kriterleri

19.7.5. İlgili Standartlar

#### **19.8. Çimentolu Yonga Levha ile Gürültü Bariyeri İşleri Genel Teknik Şartnamesi**

19.8.1. Kapsam

19.8.2. Tanım

19.8.2.1. Tanımlar

19.8.2.2. Çeşitleri

19.8.3. Uygulama Esasları

19.8.3.1. Nitelikler

19.8.3.2. Temin ve Taşıma

19.8.3.3. Depolama

19.8.4. Uygunluk Kriterleri

19.8.5. İlgili Standartlar

#### **19.9. Tuğla Panel Gürültü Bariyeri İşleri Genel Teknik Şartnamesi**

19.9.1. Kapsam

19.9.2. Tanım

19.9.2.1. Tuğla Panel

19.9.2.2. Betonarme Temel

19.9.2.3. Taşıyıcı Sistem

19.9.3. Uygulama Esasları

19.9.3.1. Taşıyıcı Sistem Uygulama Esasları

19.9.3.2. Tuğla Panel Elemanlar ile Uygulama Esasları

19.9.4. Uygunluk Kriterleri

19.9.5. İlgili Standartlar

#### **19.10. Yerinde Dökme Beton Gürültü Bariyeri İşleri Genel Teknik Şartnamesi**

19.10.1. Kapsam

19.10.2. Tanım

19.10.3. Uygulama Esasları

19.10.3.1. Nitelikler

19.10.3.2. Yerinde Dökme Betonun Temini ve Taşınması

19.10.3.3. Malzemelerin Depolanması

19.10.3.4. Betonun Dökümü, Yerleştirilmesi ve Sıkıştırılması

19.10.3.5. Betonun Bakımı

19.10.3.6. Beton Yüzeyinin Düzeltilmesi

19.10.4. Uygunluk Kriterleri

19.10.4.1. Ölçümler

19.10.5. İlgili Standartlar

#### **19.11. Kâgir Beton Yığma Gürültü Bariyeri İşleri Genel Teknik Şartnamesi**

19.11.1. Kapsam

19.11.2. Tanım

19.11.2.1. Beton Blok

19.11.2.2. Duvar Örme Harcı

19.11.2.3. Dolgu Betonu

19.11.2.4. Betonarme Temel

19.11.2.5. Yatay Hatıl

19.11.2.6. Düşey Hatıl

19.11.3. Uygulama Esasları

19.11.3.1. İnşaat Alanının Hazırlanması

19.11.3.2. Temellerin Oluşturulması

19.11.3.3. Uygulamada Kullanılacak Beton Blokların İşyerine Temini

19.11.3.4. Örme Harcının Hazırlanması ve Kullanılan Malzemeler

19.11.3.5. Duvarın Örülmesi

19.11.3.6. Yatay ve Düşey Hatılların Oluşturulması

19.11.4. Uygunluk Kriterleri

19.11.5. İlgili Standartlar

## **19.12. Cam Gürültü Bariyeri İşleri Genel Teknik şartnamesi**

19.12.1. Kapsam

19.12.2. Tanım

19.12.2.1. Tanımlar

19.12.3. Uygulama Esasları

19.12.3.1. Taşıyıcı Sistem Uygulama Esasları

19.12.3.2. Montaj Esasları

19.12.3.3. Cam Elemanların Stoklanması

19.12.4. Uygunluk Kriterleri

19.12.5. İlgili Standartlar

## **19.13. Mesleki Yeterlilik Belgesi**

## **19.1. Donatılı Gazbeton Duvar Elemanları ile Gürültü Bariyeri İşleri Genel Teknik Şartnamesi**

### **19.1.1. Kapsam**

Donatılı gazbeton duvar elemanları ile gürültü bariyeri yapılmasına ilişkin uygulama esaslarını kapsar.

### **19.1.2. Tanımlar**

**19.1.2.1 Donatılı Gazbeton:** TS EN 12602'ye uygun olarak üretilen, çelik hasır donatı takviyeli, uzunluk/kalınlık/anma yükü değişkenlerine göre çeşitli boyutlarda üretilen yapı elemanlarıdır.

**19.1.2.2 Duvar Kavrayıcısı:** Donatılı gazbeton duvar elemanlarını kaldırmada ve bunların montajında kullanılır.

**19.1.2.3 Kutu Profil:** TS EN 10305-5'e uygun olarak üretilmiş, dikdörtgen kesitli profillerdir.

#### **19.1.2.4 Harç:**

Kum: Yıkanmış, elenmiş.

Çimento: Portland çimentosu TS EN 197-1.

Karışım oranı: Su/çimento/kum: 1/1/4.

**19.1.2.5 Tamir Malzemesi:** TS EN 998-1'e uygun olarak üretilen, gazbeton donatılı elemanların tamiri için özel olarak geliştirilmiş çimento esaslı malzemedir.

**19.1.2.6 Taşıyıcı Sistem:** Proje özelinde statik hesap ile tasarımı yapılmış çelik veya betonarme sistemdir.

**19.1.2.7 Yüzey Koruyucu:** Gazbeton duvar elemanlarının yüzeyini dış hava koşullarından korumak için, dış hava koşullarına dayanıklı ve UV dayanımlı yüzey koruyucu (astar, boya, sıva, grenli/tekstürlü kaplama gibi ürünler) uygulama yapılmalıdır. Söz konusu uygulama, yüzey koruyucu üreticisinin tavsiyelerine uygun olacak şekilde yapılmalıdır.

### **19.1.3. Uygulama Esasları**

Gürültü bariyeri sistemi, rüzgâr ve deprem yükleri gözetilerek yapılan hesaplar ve projesine göre;

- Temel/kaide statik projesine göre beton dökümü sırasında yerinde bırakılan ankraj saplamaları ile sabitlenmelidir veya
- Yerinde bırakma ankraj saplamaları olmaması durumunda, ankraj/dübel kullanılarak betonarme temel/kaide üzerine sabitlenmelidir. Ankrajın/dübelin uygulaması *Yapı İşleri İnşaat Makine ve Elektrik Tesisatı Genel Teknik Şartnamesi, Bölüm 6 Betonarme İşleri Genel Teknik Şartnamesinde (Bölüm 6.10.2 ve 6.10.3) tarif edilen şekilde yapılmalıdır.*

Gürültü bariyeri sisteminin sabitleneceği betonarme temel/kaidenin boyut ve dayanım olarak güçlendirilmesi gerektiğinde, yeni betonarme eleman imalatı için yapılacak filiz ekimi uygulaması, *Yapı İşleri İnşaat Makine ve Elektrik Tesisatı Genel Teknik Şartnamesi, Bölüm 6*

*Betonarme İşleri Genel Teknik Şartnamesinde (Bölüm 6.10.1) tarif edilen şekilde yapılmalıdır.*

#### **19.1.3.1. Taşıyıcı Sistem Uygulama Esasları**

Donatılı gazbeton paneller ile gürültü bariyeri uygulamasına başlamadan önce, onaylı statik ve mimari projede tarif edilen biçimde, temel kazısı, temel ve taşıyıcı elemanların imalatları tamamlanmalıdır.

#### **19.1.3.2. Donatılı Gazbeton Duvar Elemanları Uygulama Esasları**

##### **19.1.3.2.1 Hazırlık**

Uygulamaya başlamadan önce uygulama alanı ölçüleri kontrol edilmeli; iskele, sarf malzemeler ve duvar elemanları uygulama yerine nakledilmelidir.

Uygulamada gerekli her türlü alet-edevat, vinç, forklift uygulamadan önce temin edilmeli ve projesinde metal aksamlar bulunuyor ise bunlar galvanizlenmiş veya paslanmaz çelikten malzemedan imal edilmiş olmalıdır.

Uygulamanın başlayacağı zemin inşaat artıklarından arındırılmalıdır.

Gazbeton duvar elemanları yerine yerleştirilmeden önce duvar elemanlarının tüm yüzeylerine dış ortam etkenlerine karşı koruyuculuk sağlayan, koruyucu emprenye/astar gibi uygulamalar yapılmalıdır.

Dış ortam şartlarına karşı koruma diğer yüzey kaplamaları (boya gibi) ile sağlanacak ise bu uygulama duvar elemanlarının taşıyıcı sisteme bağlantıları tamamlandıktan sonra yapılmalıdır.

##### **19.1.3.2.2 Uygulama**

Duvar elemanı bir zemin üzerine yerleştirilmeli ve zemini düzeltme amaçlı tesviye harcı hazırlanmalıdır. Duvar elemanının oturacağı zemine (bağ kirişi, perde, hatıl, topuk betonu gibi) kutu profil monte edilmeli, duvar elemanının oturacağı zemin temizlenmeli, nemlendirilmeli ve tesviye harcı serilmelidir.

Duvar elemanı, bir vince takılı duvar kavrayıcısı ile zıvana profili aşağı yönde olacak şekilde kaldırılmalı, hazırlanmış zemin üzerine yerleştirilmeli ve uzunluk/yatay/düşey doğrultusu su terazisi ile kontrol edilerek düzgün yerleşimi sağlanmalıdır.

Duvar elemanlarının taşıyıcı sisteme bağlantısı, bağlantı detay projesine uygun yapılmalıdır. Her bir sırada lamba zıvana profil yapısı ile birbirine geçme yapan duvar elemanları ile montaja devam edilmeli, terazi kontrolü ardından her elemanın uçlarından bağlantıları ayrı ayrı yapılmalı ve en üste gelen son duvar elemanı da yerleştirilerek uygulama tamamlanmalıdır.

Son sıra duvar elemanı da yerleştirildikten sonra bariyerin tepe noktasında projesindeki detaya uygun şekilde sızdırmazlık sağlanmalıdır.

Oluşabilecek tüm kırık ve hasarların onarımı, duvar elemanı üreticisinin tamir malzemesi ve tamir yöntemi ile yapılmalıdır.

### **19.1.3.2.3. Donatılı Gazbeton Duvar Elemanlarının Depolama ve Nakliyesinde Dikkat Edilecek Hususlar**

Donatılı duvar elemanları paletler üzerinde sevk edilmeli, indirme forklift veya vinç yardımıyla yapılmalıdır. Hasar oluşumunu önlemek için donatılı elemanlar paletleri ile birlikte sapan/bez halatla sarılarak indirilmelidir. Donatılı duvar elemanları indirmede ve ihzarat alanına istifte, eleman uçlarının 50 cm'den fazla çıkma yapmadığına dikkat edilmelidir. Paletler, tesviye edilmiş düzgün bir zemin üzerine yerleştirilmeli ve üst üste üç palet sırasından fazla istifleme yapılmamalıdır.

### **19.1.4. Uygunluk Kriterleri**

Gürültü bariyeri uygunluğu, Türk Standartlarında veya yürürlüğe konulmuş Avrupa Birliği Standartlarında verilmiş kriterlere ve aşağıda belirtilen mevzuata göre değerlendirilmelidir.

Yapı Malzemeleri Yönetmeliği.

Yapı Malzemelerinin Tabi Olacağı Kriterler Hakkında Yönetmelik.

Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği.

Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği.

### **19.1.5. İlgili Standartlar**

Bu bölümde anılan ürünlerle ilgili standartlar doğrultusunda yapılacak testlerin sonuçları beyan edilmelidir.

TS EN 12602: Önyapımlı Donatılı Gazbeton Yapı Elemanları

TS EN 197-1: Çimento - Bölüm 1: Genel Çimentolar - Bileşim, Özellikler ve Uygunluk Kriterleri

TS EN 998-1: Kâgir Harcı — Özellikler — Bölüm 1: Kaba ve İnce Sıva Harcı

TS EN 10305-5: Hassas Uygulamalar İçin Çelik Borular — Teknik Teslim Şartları — Bölüm 5: Soğuk Ölçülendirilmiş, Kaynaklı, Kare ve Dikdörtgen Kesitli Borular

### **Karayolu kaynaklı gürültünün azaltılmasına yönelik kullanılacak bariyerler ile ilgili standartlar:**

TS EN 14388: Trafik gürültüsünü azaltıcı tertibatlar - Teknik özellikler

TS EN 1793-1: Yol trafik gürültüsünü azaltan cihazlar – Akustik performansın belirlenmesi için deney yöntemi - Bölüm 1: Dağınık ses alanı koşulları altında ses emiliminin gerçek karakteristikleri

TS EN 1793-2: Yol trafik gürültüsünü azaltıcı cihazlar – Akustik performansın belirlenmesi test metodları - Bölüm 2: Düzgün dağılımlı ses alanı koşullarında hava ile yayılan sesin yalıtımına ait temel özellikler

TS EN 1793-3: Yol trafik gürültüsünü azaltan sistemler – Akustik performansın tayini için deney metodu - Bölüm 3: Normalleştirilmiş trafik gürültü spektrumu

TS EN 1793-4: Yollardaki trafik gürültüsünü azaltıcı sistemler – Akustik performansın tayini için deney yöntemi - Bölüm 4: Temel özellikler – Sesin kırılım yerindeki değerler



TS EN 1793-5: Yollardaki trafik gürültüsünü azaltıcı sistemler - Akustik performansın tayini için deney yöntemi – Bölüm 5: Temel özellikler – Direkt ses alanı koşullarında ses yansıması değerleri

TS EN 1793-6: Yol trafik gürültüsünü azaltıcı cihazlar – Akustik performansın belirlenmesi test metodları – Bölüm 6: Temel özellikler – Doğrudan arazi şartları altında havada yayılan sesin yalıtımının yerindeki değerleri

TS EN 1794-1+AC: Karayolu trafik gürültüsünü azaltan cihazlar - Akustik olmayan performans - Bölüm 1: Mekanik performans ve kararlılık gereklilikleri

TS EN 1794-2: Yollardaki trafik gürültüsünü azaltıcı sistemler - Akustik harici performans - Bölüm 2: Genel güvenlik gerekleri ve çevresel gerekler

TS EN 1794-3: Karayolu trafiği gürültüsü düşüren cihazlar - Akustik olmayan performans - Bölüm 3: Ateşe karşı tepki - Gürültü düşürücü cihazların yanma davranışı ve sınıflandırılması

TS EN 14389-1: Yollardaki trafik gürültüsünü azaltıcı sistemler – Uzun dönem performansının değerlendirilmesi için kullanılan yöntemler Bölüm 1: Akustik özellikler

TS EN 14389-2: Yollardaki trafik gürültüsünü azaltıcı sistemler – Uzun dönem performansının değerlendirilmesi için kullanılan yöntemler Bölüm 2: Akustik harici özellikler

### **Demiryolu kaynaklı gürültünün azaltılmasına yönelik kullanılacak bariyerler ile ilgili standartlar:**

TS EN 16272-1: Demiryolu uygulamaları - Raylar - Gürültü bariyerleri ve hava ile yayılan ses üzerinde etkili olan cihazlar - Akustik performansın tayini için deney yöntemi - Bölüm 1: Temel özellikler - Düzgün yayılan ses alanına sahip laboratuvar ortamında ses yutma

TS EN 16272-2: Demiryolu uygulamaları - Raylar - Gürültü bariyerleri ve hava ile yayılan ses üzerinde etkili olan cihazlar - Akustik performansın tayini için deney yöntemi - Bölüm 2: Temel özellikler - Düzgün yayılan ses alanına sahip laboratuvar ortamında hava ile yayılan ses yalıtımı

TS EN 16272-3-1: Demiryolu uygulamaları – Demiryolu hattı – Hava ile yayılan ses üzerinde etkili olan gürültü bariyerleri ve ilgili donanımlar – Akustik performansın tayini için deney yöntemi – Bölüm 3-1: Normalize edilmiş demiryolu gürültü spektrumu ve düzgün dağılımlı ses alanı uygulamaları için tek sayı dereceleri

TS EN 16272-4: Demiryolu uygulamaları - Hat - Hava kaynaklı ses yayılımı üzerine etki eden gürültü engelleri ve ilgili cihazlar - Akustik performansın belirlenmesi için test yöntemi - Bölüm 4: İçsel özellikler - Doğrudan ses alanı altında ses kırınımının in situ değerleri

TSE CEN/TS 16272-5: Demiryolu uygulamaları - Demiryolu hattı- Gürültü bariyeri ve havadan ses yayılımına etki eden ilgili araçlar - Akustik performansın tayini için deney metodu - Bölüm 5: İçsel özellikler - Direkt ses alanı şartları altında yerinde ses yansıması değerleri

TS EN 16272-6: Demiryolu uygulamaları - Raylar - Gürültü bariyerleri ve hava ile yayılan ses üzerinde etkili olan cihazlar - Akustik performansın tayini için deney yöntemi -Bölüm 6: İçsel özellikler - Direkt ses alanı şartları altında yerinde hava kaynaklı ses yalıtımı değerleri

TS EN 16727-1: Demiryolu uygulamaları - Hat - Havadaki ses yayılımı üzerine etki eden gürültü bariyerleri ve ilgili cihazlar - Akustik Olmayan Performans - Bölüm 1: Statik yükler altında mekanik performans - Hesaplama ve test metodu

TS EN 16727-2-1: Demiryolu uygulamaları - Hat - Havadaki ses yayılımı üzerine etki eden gürültü bariyerleri ve ilgili cihazlar - Akustik Olmayan Performans - Bölüm 2 - 1: Tren geçişi kaynaklı dinamik yükler altında mekanik performans - Yorulma direnci

TS EN 16727-2-2: Demiryolu uygulamaları - Raylar - Gürültü bariyerleri ve hava ile yayılan ses üzerinde etkili olan cihazlar - Akustik olmayan performans - Bölüm 2-2: Trenlerin geçişiyle oluşan dinamik yükler altında mekanik performans - Hesap yöntemleri

TS EN 16727-3: Demiryolu uygulamaları - Parça - Hava kaynaklı ses yayılımı üzerinde etkili gürültü engelleri ve ilgili cihazlar - Akustik olmayan performans - Bölüm 3: Genel güvenlik ve çevre şartları

## **19.2. Ön Üretimli (Prefabrik) Beton Gürültü Bariyeri İşleri Genel Teknik Şartnamesi**

### **19.2.1. Kapsam**

Ön üretimli beton gürültü bariyerlerinin ve bu bariyerlerin sahada montajında kullanılacak montaj dikmesi elemanlarının uygulama kurallarına ilişkin esasları kapsar.

### **19.2.2. Tanımlar**

#### **19.2.2.1. Ön Üretimli Beton Gürültü Bariyeri:**

TS EN 206 2013 +A1 ve TS 13515 standartlarına uygun olarak üretilen beton ile fabrika, atölye ve benzeri yerlerde, özel olarak hazırlanmış kalıplarda, projesine uygun olarak üretilen ön üretimli betonarme yapı elemanıdır.

#### **19.2.2.2. Ön Üretimli Beton Bariyer Dikmesi:**

Ön üretimli beton gürültü bariyerlerinin sahada montajı için kullanılan ve bariyer ile paralel projelendirilen ve TS EN 206 2013 +A1 ve TS 13515 standartlarına uygun olarak üretilen beton ile fabrika, atölye ve benzeri yerlerde, özel olarak hazırlanmış kalıplarda, projesine uygun olarak üretilen ön üretimli betonarme yapı elemanıdır.

#### **19.2.2.3. Betonarme Soket:**

Ön üretimli beton bariyer dikmelerinin içine monte edildiği ve TS EN 206 2013 +A1 ve TS 13515 standartlarına uygun olarak betondan üretilen temel elemanlardır.

#### **19.2.2.4. Betonarme Hatıl:**

Betonarme soketlerin birbirine bağlantısını sağlayan ve TS EN 206 2013 +A1 ve TS 13515 standartlarına uygun olarak betondan üretilen elemanlardır.

#### **19.2.2.5. Dolgu Betonu:**

Betonarme soket içine montajı yapılan ön üretimli beton bariyer dikmesinin soket içine sabitlenmesi için kullanılan ve TS EN 206 2013 +A1 ve TS 13515 standartlarına uygun olarak üretilen ve kendiliğinden yerleşen özelliğe sahip betondur.

#### **19.2.2.6. Tamir Harcı:**

Ön üretimli beton gürültü bariyerleri ve ön üretimli montaj dikmelerinin gerek şantiyeye taşınması ve gerekse montajı esnasında ürünler üzerinde oluşan müsaade edilebilir yüzey bozuklukları, köşe kırılması, parça kopması gibi küçük kusurların, montaj sonrasında düzeltilmesinde kullanılan harçtır. Tamir harcı, 1/3 oranında çimento kum karışımı olarak işyerinde hazırlanabileceği gibi bu amaca yönelik olarak hazırlanmış aderansı yüksek ve torbalı olarak kullanıma sunulan hazır harçlar da aynı amaçla kullanılabilir.

#### **19.2.2.7. Yüzey Koruyucu Malzeme:**

Ön üretimli beton gürültü bariyerleri üzerine montaj sonrası hem yüzeylerin kirlenmeye karşı korunması, hem de ürün bünyesine su girişinin engellenerek, elemanların dayanıklılığını artırmaya yönelik olarak uygulanan kimyasal emprenye malzemesidir.

#### **19.2.3. Uygulama Esasları**

Ön üretimli beton gürültü bariyeri ve montaj dikmelerinin üretim ve kalite kontrol aşamalarında TS EN 13369 Ön Üretimli Beton Mamuller-Genel Kurallar standardında belirtilen kurallara uyulmalıdır.

Paneller ile gürültü bariyeri uygulamasına başlamadan önce, onaylı statik ve mimari projede tarif edilen biçimde, temel kazısı, temel ve taşıyıcı elemanların imalatları tamamlanmalıdır.

Ayrıca ön üretimli yapı elemanlarını ürün bazında tanımlayan ilgili standartlarda ve şartnamelerde belirtilen kurallara da uyulmalıdır.

##### **19.2.3.1. Üretimde Kullanılan Malzemeler**

Ön üretimli beton gürültü bariyeri ve bariyer montaj dikmesi elemanlarının üretiminde kullanılacak beton ve betonun bileşen malzemeleri, TS EN 206 2013 +A1 ve TS 13515 standartları ile *Beton İşleri Genel Teknik Şartnamesine* uygun olmalıdır.

##### **19.2.3.2. İşçilikler**

Ön üretimli beton gürültü bariyeri ve bariyer montaj dikmesi elemanları, projesinde belirtilen beton sınıfında üretilmelidir. Üretilen betonlar, TS EN 206 2013 +A1 ve TS 13515 standartları ile *Beton İşleri Genel Teknik Şartnamesine* uygun olmalıdır.

##### **19.2.3.3. Ön Üretimli Beton Gürültü Bariyeri Elemanlarının Tanımlanması, Stoklanması, Taşınması ve Montajı**

Ön üretimli beton gürültü bariyeri ve bariyer montaj dikmesi elemanlarının stoklanması, taşınması ve montajı aşamalarında TS EN 13670 standardının 9 uncu maddesinde belirtilen kurallara uyulmalı ve işlemler aşağıda belirtilen şekilde uygulanmalıdır.

###### **19.2.3.3.1. Elemanların Stoklanması**

Üretimi tamamlanmış ön üretimli beton gürültü bariyeri ve bariyer montaj dikmesi elemanları, yüzey bozukluklarını gidermek amacı ile gerekli yüzey düzeltme veya tamir işleri tamamlandıktan sonra stok sahasında, uygun mesafelerden ahşap takozlar kullanılarak stoklanmalıdır. Stok sahasında elemanlar, boyutlarına ve diğer özelliklerine bağlı olarak gerektiğinde üst üste stoklanabilmektedir. Stoklama kesinlikle doğrudan doğruya zemin üzerine

yapılmamalıdır. Stoklama işlemi esnasında, elemanların kaldırma kancalarının zedelenmesi veya stoktaki diğer elemanlara çarparak kenar ve köşe kırılmalarının oluşması önlenmelidir.

#### **19.2.3.3.2. Elemanların Taşınması**

Ön üretimli beton gürültü bariyeri ve bariyer montaj dikmesi elemanları, boy ve ağırlıklarına göre uygun araçlar kullanılarak taşınmalıdır. Bu amaçla kamyon, treyler, dolly, özel römork ve benzeri araçlar kullanılmalıdır.-

Elemanlar nakliye araçlarına yukarıda belirtilen stoklama şartlarına uygun olarak yüklenmeli ve montajdan sonraki yapısal (statik) çalışma sistemine, tipine ve boyuna göre desteklenmelidir.

Elemanların tip ve boyları, yol ve araç şartları göz önünde bulundurulmalı ve yukarıda açıklandığı gibi birbirinden ayrılmış olarak üst üste veya ürüne uygun olarak imal edilmiş adaptörlere yerleştirilerek taşınmalıdır. Üst üste yüklemde kullanılan ahşap ara parçalar aynı düşey hizada olmalıdır.

Elemanlar, ahşap takoz ve latalarla araç kasalarına tespit edilmeli, gerekirse yanlara doğru kaymaya karşı uygun biçimde çelik halatlarla taşıyıcı araç kasasına bağlanmalıdır.

#### **19.2.3.3.3. Elemanların Montajı**

Uygulamaya başlamadan önce uygulama alanı ölçüleri kontrol edilmeli; iskele, sarf malzemeleri ve duvar elemanları uygulama yerine nakledilmelidir. Uygulamada gerekli her türlü alet-edevat, vinç, forklift temin edilmelidir. Projesinde metal aksamlar bulunuyor ise bunlar galvanizlenmiş veya paslanmaz çelik malzemeden imal edilmiş olmalı ve uygulamanın başlayacağı zemin inşaat artıklarından arındırılmalıdır.

Yerine yerleştirilmeden önce duvar elemanlarının tüm yüzeylerine dış ortam etkenlerine karşı koruyuculuk sağlayan, koruyucu emprenye/astar gibi uygulamalar yapılmalıdır. Dış ortam şartlarına karşı koruma diğer yüzey kaplamaları (boya gibi) ile sağlanacak ise bu uygulama duvar elemanlarının taşıyıcı sisteme bağlantıları tamamlandıktan sonra yüzey koruyucu/kaplama uygulamaları üreticisinin talimatlarına göre yapılmalıdır.

Ön üretimli beton gürültü bariyeri ve bariyer montaj dikmesi elemanlarının montajı, işin kapsamına göre teknik personel nezaretinde, uygun ekipman ve donanım kullanılarak gerçekleştirilmelidir.

Elemanların tutulması, kaldırılması, herhangi bir şekilde istiflenmesi ve yerine yerleştirilmesi süresince kullanılan özel yöntem ve araçlar, elemanların bu işlemlere karşı dayanımı kontrol edilerek planlanmalı ve söz konusu elemanlara hiç bir darbe yükü vermemesi sağlanmalıdır.

Elemanların montajı sırasında, projelerde öngörülen tüm detaylar uygulanmalı, montajın yapılacağı alanda önce topografik yapıya bağlı olarak saha düzenlemesi işlemleri yapılmalıdır. Daha sonra dikmelerin içine monte edileceği soketlerin yerleri projesine uygun olarak belirlenerek yerine applike edilmelidir. Gerekli kazı işlemleri yapıldıktan sonra kalıplar hazırlanmalı ve önce soketler daha sonra da bu soketleri birbirine bağlayan hatılların imalatı yapılmalıdır. Bu imalatlarda, projede belirtilen sınıf dayanımına uygun beton kullanılmalıdır.

Soketlerin ve hatılların kot ve istikametleri mutlaka topoğrafik aletle kontrol edilmeli ve 2 cm' yi geçen kot hataları, grout harcı kullanılarak giderilmez. Ön üretimli bariyer

dikmelerinin soket içine sabitlenmesinde kendiliğinden yerleşen özellikte ve projesinde belirtilen sınıf dayanımında dolgu beton kullanılmalıdır. Bu betonlar, TS EN 206 2013 +A1 ve TS 13515 standartlarına uygun olarak üretilmelidir.

Daha sonra ön üretimli beton gürültü bariyeri elemanları bu dikmelerin arasına, projesine uygun olarak yatay veya düşey olarak monte edilmelidir. Montaj şekline ve projesine göre bariyer panelleri gerektiğinde lamba ve zıvanalı olarak üretilebilir. Elemanların montajında yeterli kapasitede vinçler kullanılmalıdır.

Taşıma ve/veya montaj sırasında ürünler üzerinde oluşan müsaade edilebilir yüzey bozuklukları, köşe kırılması, parça kopması gibi küçük kusurlar tamir edilmelidir. Tamir işleminde işyerinde çimento kum karışımı olarak hazırlanacak harç kullanılabileceği gibi bu amaca yönelik olarak hazırlanmış aderansı yüksek, hazır tamir harçları da kullanılabilir. Elemanlar stoklama veya montaj sırasında aşırı sarsılmalardan korunmalıdır.

Tamir edilemeyecek şekilde önemli ölçüde hasar görmüş olan elemanların montajı yapılmamalıdır.

Montaj sırasında, kısa süreler için bile olsa, elemanların bağlantısız olarak bırakılacağı zamanlarda, devrilmeye karşı emniyet tedbirleri alınmalıdır.

Ön üretimli beton gürültü bariyeri ve bariyer montaj dikmesi elemanlarının montaj toleransları TS EN 13369, TS EN 13670 standartlarına uygun olmalıdır.

Ön üretimli beton gürültü bariyeri ve bariyer montaj dikmesi elemanlarının montaj projesinde bariyerlerin dikmelere veya dikmelerin sokete veya temele sabitlenmesinde ankraj/dübel kullanımının öngörülmesi durumunda, ankraj/dübel uygulaması *Yapı İşleri İnşaat Makine ve Elektrik Tesisatı Genel Teknik Şartnamesi, Bölüm 6 Betonarme İşleri Genel Teknik Şartnamesinde (Bölüm 6.10.2 ve 6.10.3)* tarif edilen şekilde yapılmalıdır.

#### **19.2.4. Uygunluk Kriterleri**

Gürültü bariyerinin uygunluğu, Türk Standartları veya yürürlüğe konulmuş Avrupa Birliği standartlarında verilmiş kriterlere ve aşağıda yer alan mevzuata göre değerlendirilmelidir.

Yapı Malzemelerinin Tabi Olacağı Kriterler Hakkındaki Yönetmelik.

Yapı Malzemeleri Yönetmeliği.

Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği.

Beton İşleri Genel Teknik Şartnamesi.

Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği.

#### **19.2.5. İlgili Standartlar**

Bu bölümde anılan ürünlerle ilgili standartlar doğrultusunda yapılacak testlerin sonuçları beyan edilmelidir.

TS 500: Betonarme Yapıların Tasarım ve Yapım Kuralları

TS EN 13369: Öndökümlü Beton Mamuller-Genel Kurallar

TS EN 13670: Beton Yapıların İnşaatı

TS EN 197-1: Çimento-Bölüm 1: Genel Çimentolar-Birleşim, Özellikler ve Uygunluk Kriterleri

TS EN 1008: Beton-Karma suyu-Numune Alma, Deneyler ve Beton Endüstrisindeki İşlemlerden Geri Kazanılan Su Dâhil, Suyun, Beton Karma Suyu Olarak Uygunluğunun Tayini Kuralları

TS 706 EN 12620 +A1: Beton Agregaları

TS EN 13055: Hafif Agregalar

TS EN 450-1: Uçucu Kül - Betonda Kullanılan - Bölüm 1: Tarif, Özellikler ve Uygunluk Kriterleri

TS EN 13263-1 +A1: Silis Dumanı- Betonda kullanılan - Bölüm 1: Tarif, Gerekliler ve Uygunluk Kriterleri

TS EN 15167-1: Öğütülmüş Yüksek Fırın Cürufu- Beton, Harç ve Şerbette Kullanım İçin- Bölüm 1: Tarifler, Özellikler ve Uygunluk Kriterleri

TS 708: Çelik-Betonarme İçin-Donatı Çeliği

TS 4559/T3: Beton Çelik Hasırları

TS EN 934-2 +A1: Kimyasal Katkılar- Beton, Harç ve Şerbet İçin Bölüm 2: Beton Kimyasal Katkıları- Tarifler, Gerekliler, Uygunluk, İşaretleme ve Etiketleme

TS EN 206 2013 +A1: Beton- Özellik, Performans, İmalat ve Uygunluk

TS 13515: TS EN 206'nın Uygulanmasına Yönelik Tamamlayıcı Standart

TS EN 13791: Basınç Dayanımının Yapılar ve Öndökümlü Beton Bileşenlerde Yerinde Tayini

TS EN 13225: Öndökümlü Beton Mamuller - Yapısal Çubuk Elemanlar

TS EN 12843: Öndökümlü Beton Mamuller - Direkler ve Sütunlar

TS EN 14992 +A1: Öndökümlü Beton Mamuller - Duvar elemanları

### **Karayolu kaynaklı gürültünün azaltılmasına yönelik kullanılacak bariyerler ile ilgili standartlar:**

TS EN 14388: Trafik gürültüsünü azaltıcı tertibatlar - Teknik özellikler

TS EN 1793-1: Yol trafiği gürültüsünü azaltan cihazlar – Akustik performansın belirlenmesi için deney yöntemi - Bölüm 1: Dağınık ses alanı koşulları altında ses emiliminin gerçek karakteristikleri

TS EN 1793-2: Yol trafik gürültüsünü azaltıcı cihazlar – Akustik performansın belirlenmesi test metodları - Bölüm 2: Düzgün dağılımlı ses alanı koşullarında hava ile yayılan sesin yalıtımına ait temel özellikler

TS EN 1793-3: Yol trafik gürültüsünü azaltan sistemler – Akustik performansın tayini için deney metodu - Bölüm 3: Normalleştirilmiş trafik gürültü spektrumu

TS EN 1793-4: Yollardaki trafik gürültüsünü azaltıcı sistemler – Akustik performansın tayini için deney yöntemi - Bölüm 4: Temel özellikler – Sesin kırılım yerindeki değerler

TS EN 1793-5: Yollardaki trafik gürültüsünü azaltıcı sistemler - Akustik performansın tayini için deney yöntemi – Bölüm 5: Temel özellikler – Direkt ses alanı koşullarında ses yansıması değerleri

TS EN 1793-6: Yol trafik gürültüsünü azaltıcı cihazlar – Akustik performansın belirlenmesi test metodları – Bölüm 6: Temel özellikler – Doğrudan arazi şartları altında havada yayılan sesin yalıtımının yerindeki değerleri

TS EN 1794-1+AC: Karayolu trafik gürültüsünü azaltan cihazlar - Akustik olmayan performans - Bölüm 1: Mekanik performans ve kararlılık gereklilikleri

TS EN 1794-2: Yollardaki trafik gürültüsünü azaltıcı sistemler - Akustik harici performans - Bölüm 2: Genel güvenlik gerekleri ve çevresel gerekler

TS EN 1794-3: Karayolu trafiği gürültüsü düşüren cihazlar - Akustik olmayan performans - Bölüm 3: Ateşe karşı tepki - Gürültü düşürücü cihazların yanma davranışı ve sınıflandırılması

TS EN 14389-1: Yollardaki trafik gürültüsünü azaltıcı sistemler – Uzun dönem performansının değerlendirilmesi için kullanılan yöntemler Bölüm 1: Akustik özellikler

TS EN 14389-2: Yollardaki trafik gürültüsünü azaltıcı sistemler – Uzun dönem performansının değerlendirilmesi için kullanılan yöntemler Bölüm 2: Akustik harici özellikler

**Demiryolu kaynaklı gürültünün azaltılmasına yönelik kullanılacak bariyerler ile ilgili standartlar:**

TS EN 16272-1: Demiryolu uygulamaları - Raylar - Gürültü bariyerleri ve hava ile yayılan ses üzerinde etkili olan cihazlar - Akustik performansın tayini için deney yöntemi - Bölüm 1: Temel özellikler - Düzgün yayılan ses alanına sahip laboratuvar ortamında ses yutma

TS EN 16272-2: Demiryolu uygulamaları - Raylar - Gürültü bariyerleri ve hava ile yayılan ses üzerinde etkili olan cihazlar - Akustik performansın tayini için deney yöntemi - Bölüm 2: Temel özellikler - Düzgün yayılan ses alanına sahip laboratuvar ortamında hava ile yayılan ses yalıtımı

TS EN 16272-3-1: Demiryolu uygulamaları – Demiryolu hattı – Hava ile yayılan ses üzerinde etkili olan gürültü bariyerleri ve ilgili donanımlar – Akustik performansın tayini için deney yöntemi – Bölüm 3-1: Normalize edilmiş demiryolu gürültü spektrumu ve düzgün dağılımlı ses alanı uygulamaları için tek sayı dereceleri

TS EN 16272-4: Demiryolu uygulamaları - Hat - Hava kaynaklı ses yayılımı üzerine etki eden gürültü engelleri ve ilgili cihazlar - Akustik performansın belirlenmesi için test yöntemi - Bölüm 4: İçsel özellikler - Doğrudan ses alanı altında ses kırımının in situ değerleri

TSE CEN/TS 16272-5: Demiryolu uygulamaları - Demiryolu hattı- Gürültü bariyeri ve havadan ses yayılımına etki eden ilgili araçlar - Akustik performansın tayini için deney metodu - Bölüm 5: İçsel özellikler - Direkt ses alanı şartları altında yerinde ses yansıması değerleri

TS EN 16272-6: Demiryolu uygulamaları - Raylar - Gürültü bariyerleri ve hava ile yayılan ses üzerinde etkili olan cihazlar - Akustik performansın tayini için deney yöntemi -Bölüm 6: İçsel özellikler - Direkt ses alanı şartları altında yerinde hava kaynaklı ses yalıtımı değerleri

TS EN 16727-1: Demiryolu uygulamaları - Hat - Havadaki ses yayılımı üzerine etki eden gürültü bariyerleri ve ilgili cihazlar - Akustik Olmayan Performans - Bölüm 1: Statik yükler altında mekanik performans - Hesaplama ve test metodu

TS EN 16727-2-1: Demiryolu uygulamaları - Hat - Havadaki ses yayılımı üzerine etki eden gürültü bariyerleri ve ilgili cihazlar - Akustik Olmayan Performans - Bölüm 2 - 1: Tren geçişi kaynaklı dinamik yükler altında mekanik performans - Yorulma direnci

TS EN 16727-2-2: Demiryolu uygulamaları - Raylar - Gürültü bariyerleri ve hava ile yayılan ses üzerinde etkili olan cihazlar - Akustik olmayan performans - Bölüm 2-2: Trenlerin geçişiyle oluşan dinamik yükler altında mekanik performans - Hesap yöntemleri

TS EN 16727-3: Demiryolu uygulamaları - Parça - Hava kaynaklı ses yayılımı üzerinde etkili gürültü engelleri ve ilgili cihazlar - Akustik olmayan performans - Bölüm 3: Genel güvenlik ve çevre şartları

## **19.3. PVC Gürültü Bariyeri İşleri Genel Teknik Şartnamesi**

### **19.3.1. Kapsam**

PVC gürültü bariyerlerinin ve bu bariyerlerin sahada montajında kullanılacak çelik konstrüksiyon elemanlarının uygulama kurallarına ilişkin esasları kapsar.

### **19.3.2. Tanımlar**

#### **19.3.2.1. Tanım**

##### **19.3.2.1.1. Taşıyıcı Dikme:**

Proje boyutunda kesilmiş, ilgili standartlara uygun olarak galvanizlenmiş veya paslanmaz metal taşıyıcı çelikten imal edilmiş H profillerden oluşur.

##### **19.3.2.1.2. PVC Profil :**

Yüksek yoğunluklu polivinilklorürden kutu profil şeklinde ses yalıtıcı gürültü bariyeri elemanlarıdır.

#### **19.3.2.2. Çeşitleri**

PVC gürültü bariyeri statik mukavemeti sağlamak amacı ile değişik kalınlıklarda ve bitiş şekline, ebatlarına göre çeşitlilik gösterir.

### **19.3.3. Uygulama Esasları**

Gürültü bariyeri sistemi, rüzgâr ve deprem yükleri gözetilerek yapılan hesaplar ve projesine göre;

- Temel/kaide statik projesine göre beton dökümü sırasında yerinde bırakılan ankraj saplamaları ile sabitlenmeli veya
- Yerinde bırakma ankraj saplamaları olmaması durumunda, ankraj/dübel kullanılarak betonarme temel/kaide üzerine sabitlenmelidir. Ankrajın/dübelin uygulaması *Yapı İşleri İnşaat Makine ve Elektrik Tesisatı Genel Teknik Şartnamesi, Bölüm 6 Betonarme İşleri Genel Teknik Şartnamesinde (Bölüm 6.10.2 ve 6.10.3)* tarif edilen şekilde yapılmalıdır.

Gürültü bariyeri sisteminin sabitleneceği betonarme temel/kaidenin boyut ve dayanım olarak güçlendirilmesi gerektiğinde, yeni betonarme eleman imalatı için yapılacak filiz ekimi uygulaması, *Yapı İşleri İnşaat Makine ve Elektrik Tesisatı Genel Teknik Şartnamesi, Bölüm 6 Betonarme İşleri Genel Teknik Şartnamesinde (Bölüm 6.10.1)* tarif edilen şekilde yapılmalıdır.

#### **19.3.3.1. Nitelikler**

##### **19.3.3.1.1. Taşıyıcı Dikme**

Proje boyutunda kesilmiş profile montaj plakası bağlanır. ISO 1461 standardına uygun olarak sıcak daldırma yöntemi ile galvaniz ve elektrostatik polyester boya işlemi ile uzun süreli korozyon koruması sağlanmalıdır.

##### **19.3.3.1.2. PVC Profil**



PVC profiller kutu profil şeklinde imal edilecek olup profillerin alt ve üst kenarları, birbirine kilitlenecek şekilde imal edilmeli ve montajda üst üste bindirilirken profillerin hizadan kaçması ve ses geçişi engellenmelidir.

PVC profillerden oluşan gürültü bariyeri, ses yutum indeksi değeri TS EN 1793-1 ile ses yalıtım indeksi değeri TS EN 1793-2 test sonuçlarına göre belirlenir.

#### **19.3.3.1.2.1 Akustik olmayan özellikler:**

Gerilim dayanımı ve Elastikiyet Modülü ISO 527-2/1B/5

UV ışınlarına karşı dayanım TS EN ISO 4892-2 ve TS EN ISO 4892-3'e göre belirlenir.

#### **19.3.3.1.2.2 Montaj:**

Taşıyıcı dikme profiller ve taban plakasından oluşan dikmeler, mevcut veya yeni yapılacak beton zemin ya da perde duvar üzerine tij ve kimyasal epoksi ile monte edilmelidir.

Dikmeler, birbirine paralel olarak monte edildikten sonra PVC profilleri iki dikme profil arasına yerleştirilmelidir.

Taşıyıcı dikme profil ile PVC profiller arasında ve PVC profillerin kendi aralarında boşluk olmamalıdır.

Gürültü bariyeri sisteminin, bulunacağı zemine/yere sabitlenmesinde ankraj veya dübel kullanılması durumunda, kullanılacak ankrajın/dübelin uygulaması, *Yapı İşleri İnşaat Makine ve Elektrik Tesisatı Genel Teknik Şartnamesi, Bölüm 6 Betonarme İşleri Genel Teknik Şartnamesinde (Bölüm 6.10.2 ve 6.10.3)* tarif edilen şekilde yapılmalıdır.

#### **19.3.3.2. Temin ve Taşıma**

Ürünler depolama ve taşıma esnasında hasar görmeyecek şekilde paketlenmeli ve uygun paletlerde istiflenerek taşınmalıdır.

#### **19.3.3.3. Depolama**

Ürünler paketlenmiş ve paletli halde depolanmalıdır.

#### **19.3.4. Uygunluk Kriterleri**

Gürültü bariyeri uygunluğu, Türk Standartlarında veya yürürlüğe konulmuş Avrupa Birliği Standartlarında verilmiş kriterlere ve aşağıda yer alan mevzuata göre değerlendirilmelidir.

Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği.

Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği.

#### **19.3.5. İlgili Standartlar**

Bu bölümde anılan ürünlerle ilgili standartlar doğrultusunda yapılacak testlerin sonuçları beyan edilmelidir.

TS EN ISO 178:2019: Plastikler -Esneklik özelliklerinin tayini

TS EN ISO 527-2: Plastikler-Çekme özelliklerinin tayini-Bölüm 2: Kalıplama ve ekstrüzyon plastikleri için deney şartları

TS EN ISO 1183-1: Plastikler-Gözeneksiz plastiklerin yoğunluk tayin yöntemleri-Bölüm 1: Daldırma yöntemi, sıvı piknometre yöntemi ve titrasyon yöntemi

TS EN ISO 306: Plastikler-Termoplastik maddeler-Vicat yumuşama sıcaklığının (VST) tayini

TS EN ISO 180: Plastikler-Izod darbe mukavemetinin tayini

TS EN ISO 179-1: Plastikler - Charpy darbe özelliklerinin tayini-Bölüm 1: Ölçü aletsiz darbe deneyi

TS 1065-2 ISO 11359-2: Plâstikler- Termomekanik analiz (tma)- Bölüm 2: Doğrusal ısı genleşme kat sayısı ve camı geçiş sıcaklığının tayini

TS EN ISO 75-2: Plastikler- Yük altında eğilme sıcaklığının tayini- Bölüm 2: Plastikler ve ebonit

TS 9406 EN ISO 2039-2: Plâstikler - Sertlik tayini - Bölüm 2: Rockwell sertliği

TS EN ISO 4892-3: Plastikler-Laboratuvar ışın kaynaklarına maruz bırakma metotları-Bölüm 3: Floresan uv lambaları

TS EN ISO 1461: Demir ve çelikten imal edilmiş malzemeler üzerine sıcak daldırma ile yapılan galvaniz kaplamalar-Özellikler ve deney metotları

### **Karayolu kaynaklı gürültünün azaltılmasına yönelik kullanılacak bariyerler ile ilgili standartlar:**

TS EN 14388: Trafik gürültüsünü azaltıcı tertibatlar - Teknik özellikler

TS EN 1793-1: Yol trafiği gürültüsünü azaltan cihazlar – Akustik performansın belirlenmesi için deney yöntemi - Bölüm 1: Dağınık ses alanı koşulları altında ses emiliminin gerçek karakteristikleri

TS EN 1793-2: Yol trafik gürültüsünü azaltıcı cihazlar – Akustik performansın belirlenmesi test metotları - Bölüm 2: Düzgün dağılımlı ses alanı koşullarında hava ile yayılan sesin yalıtımına ait temel özellikler

TS EN 1793-3: Yol trafik gürültüsünü azaltan sistemler – Akustik performansın tayini için deney metodu - Bölüm 3: Normalleştirilmiş trafik gürültü spektrumu

TS EN 1793-4: Yollardaki trafik gürültüsünü azaltıcı sistemler – Akustik performansın tayini için deney yöntemi - Bölüm 4: Temel özellikler – Sesin kırılım yerindeki değerler

TS EN 1793-5: Yollardaki trafik gürültüsünü azaltıcı sistemler - Akustik performansın tayini için deney yöntemi – Bölüm 5: Temel özellikler – Direkt ses alanı koşullarında ses yansıması değerleri

TS EN 1793-6: Yol trafik gürültüsünü azaltıcı cihazlar – Akustik performansın belirlenmesi test metotları – Bölüm 6: Temel özellikler – Doğrudan arazi şartları altında havada yayılan sesin yalıtımının yerindeki değerleri

TS EN 1794-1+AC: Karayolu trafik gürültüsünü azaltan cihazlar - Akustik olmayan performans - Bölüm 1: Mekanik performans ve kararlılık gereklilikleri

TS EN 1794-2: Yollardaki trafik gürültüsünü azaltıcı sistemler - Akustik harici performans - Bölüm 2: Genel güvenlik gerekleri ve çevresel gerekler

TS EN 1794-3: Karayolu trafiği gürültüsü düşüren cihazlar - Akustik olmayan performans - Bölüm 3: Ateşe karşı tepki - Gürültü düşürücü cihazların yanma davranışı ve sınıflandırılması

TS EN 14389-1: Yollardaki trafik gürültüsünü azaltıcı sistemler – Uzun dönem performansının değerlendirilmesi için kullanılan yöntemler Bölüm 1: Akustik özellikler

TS EN 14389-2: Yollardaki trafik gürültüsünü azaltıcı sistemler – Uzun dönem performansının değerlendirilmesi için kullanılan yöntemler Bölüm 2: Akustik harici özellikler

### **Demiryolu kaynaklı gürültünün azaltılmasına yönelik kullanılacak bariyerler ile ilgili standartlar:**

TS EN 16272-1: Demiryolu uygulamaları - Raylar - Gürültü bariyerleri ve hava ile yayılan ses üzerinde etkili olan cihazlar - Akustik performansın tayini için deney yöntemi - Bölüm 1: Temel özellikler - Düzgün yayılan ses alanına sahip laboratuvar ortamında ses yutma

TS EN 16272-2: Demiryolu uygulamaları - Raylar - Gürültü bariyerleri ve hava ile yayılan ses üzerinde etkili olan cihazlar - Akustik performansın tayini için deney yöntemi - Bölüm 2: Temel özellikler - Düzgün yayılan ses alanına sahip laboratuvar ortamında hava ile yayılan ses yalıtımı

TS EN 16272-3-1: Demiryolu uygulamaları – Demiryolu hattı – Hava ile yayılan ses üzerinde etkili olan gürültü bariyerleri ve ilgili donanımlar – Akustik performansın tayini için deney yöntemi – Bölüm 3-1: Normalize edilmiş demiryolu gürültü spektrumu ve düzgün dağılımlı ses alanı uygulamaları için tek sayı dereceleri

TS EN 16272-4: Demiryolu uygulamaları - Hat - Hava kaynaklı ses yayılımı üzerine etki eden gürültü engelleri ve ilgili cihazlar - Akustik performansın belirlenmesi için test yöntemi - Bölüm 4: İçsel özellikler - Doğrudan ses alanı altında ses kırımının in situ değerleri

TSE CEN/TS 16272-5: Demiryolu uygulamaları - Demiryolu hattı- Gürültü bariyeri ve havadan ses yayılımına etki eden ilgili araçlar - Akustik performansın tayini için deney metodu - Bölüm 5: İçsel özellikler - Direkt ses alanı şartları altında yerinde ses yansıması değerleri

TS EN 16272-6: Demiryolu uygulamaları - Raylar - Gürültü bariyerleri ve hava ile yayılan ses üzerinde etkili olan cihazlar - Akustik performansın tayini için deney yöntemi -Bölüm 6: İçsel özellikler - Direkt ses alanı şartları altında yerinde hava kaynaklı ses yalıtımı değerleri

TS EN 16727-1: Demiryolu uygulamaları - Hat - Havadaki ses yayılımı üzerine etki eden gürültü bariyerleri ve ilgili cihazlar - Akustik Olmayan Performans - Bölüm 1: Statik yükler altında mekanik performans - Hesaplama ve test metodu

TS EN 16727-2-1: Demiryolu uygulamaları - Hat - Havadaki ses yayılımı üzerine etki eden gürültü bariyerleri ve ilgili cihazlar - Akustik Olmayan Performans - Bölüm 2 - 1: Tren geçişi kaynaklı dinamik yükler altında mekanik performans - Yorulma direnci

TS EN 16727-2-2: Demiryolu uygulamaları - Raylar - Gürültü bariyerleri ve hava ile yayılan ses üzerinde etkili olan cihazlar - Akustik olmayan performans - Bölüm 2-2: Trenlerin geçişiyle oluşan dinamik yükler altında mekanik performans - Hesap yöntemleri

TS EN 16727-3: Demiryolu uygulamaları - Parça - Hava kaynaklı ses yayılımı üzerinde etkili gürültü engelleri ve ilgili cihazlar - Akustik olmayan performans - Bölüm 3: Genel güvenlik ve çevre şartları

#### **19.4. Solid Polikarbonat ve Akrilik Gürültü Bariyeri İşleri Genel Teknik Şartnamesi**

##### **19.4.1. Kapsam**

Çeşitli gürültülerin azaltılması amacıyla solid polikarbonat ve/veya akrilik levha panel elemanları ile gürültü bariyeri yapılmasına ilişkin uygulama esaslarını kapsar.

##### **19.4.2. Tanım**

Solid polikarbonat levhaların, ISO 14 782 standardına uygun sararma indisi ve TS EN ISO 13468-2 ışık geçirgenlik değerleri olmalıdır.

### **19.4.3. Uygulama Esasları**

Gürültü bariyeri sistemi, rüzgâr ve deprem yükleri gözetilerek yapılan hesaplamalar ve projesine göre;

- Temel/kaide statik projesine göre beton dökümü sırasında yerinde bırakılan ankraj saplamaları ile sabitlenmeli veya
- Yerinde bırakma ankraj saplamaları olmaması durumunda, ankraj/dübel kullanılarak betonarme temel/kaide üzerine sabitlenmelidir. Ankrajın/dübelin uygulaması *Yapı İşleri İnşaat, Makine ve Elektrik Tesisatı Genel Teknik Şartnamesi, Bölüm 6 Betonarme İşleri Genel Teknik Şartnamesinde (Bölüm 6.10.2 ve 6.10.3)* tarif edilen şekilde yapılmalıdır.

Gürültü bariyeri sisteminin sabitleneceği betonarme temel/kaidenin boyut ve dayanım olarak güçlendirilmesi gerektiğinde, yeni betonarme eleman imalatı için yapılacak filiz ekimi uygulaması, *Yapı İşleri İnşaat, Makine ve Elektrik Tesisatı Genel Teknik Şartnamesi, Bölüm 6 Betonarme İşleri Genel Teknik Şartnamesinde (Bölüm 6.10.1)* tarif edilen şekilde yapılmalıdır.

#### **19.4.3.1. Taşıyıcı Dikme**

Projesinde belirtilen ölçüler ve korozyona karşı koruma işlemlerine göre imalatı yapılmalıdır.

#### **19.4.3.2. Solid Karbonat ve Akrilik Levhalar**

Solid polikarbonat levha ve/veya akrilik levha mimari ve statik projesinde belirtildiği gibi taşıyıcı sisteme galvanizli bir metal çerçeve ile sabitlenmeli (çerçeve içerisine elastik conta ile sabitlenmiş) veya alüminyum çerçeve içine contalar ile yalıtımı yapılarak entegre edilmelidir.

#### **19.4.3.3. Montaj**

Taşıyıcı dikmeler, mevcut veya yeni yapılacak beton zemin ya da perde duvar üzerine monte edilmelidir.

Dikmeler, birbirine paralel olarak monte edildikten sonra alüminyum çerçeveler, taşıyıcı dikmeler arasına yerleştirilmelidir.

Taşıyıcı dikmeler ile metal kasetler ve metal kasetlerin birbiri arasında boşluk olmamalıdır.

#### **19.4.3.4. Paketleme, Taşıma ve Depolama**

Ürünler taşıma esnasında ezilmeye, bükülmeye ve yüzey kaplamasına zarar gelmesine karşı hasar görmeyecek şekilde paketlenmeli, uygun paletlerde taşınmalı ve depolanmalıdır.

### **19.4.4. Uygunluk Kriterleri**

Gürültü bariyeri uygunluğu, Türk Standartlarında veya yürürlüğe konulmuş Avrupa Birliği Standartlarında verilmiş kriterlere ve aşağıda belirtilen mevzuata göre değerlendirilmelidir.

Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği.

Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği.

#### **19.4.5. İlgili Standartlar**

Bu bölümde anılan ürünlerle ilgili standartlar doğrultusunda yapılacak testlerin sonuçları beyan edilmelidir.

TS EN ISO 178:2019: Plastikler -Esneklik özelliklerinin tayini

TS EN ISO 527-2: Plastikler-Çekme özelliklerinin tayini-Bölüm 2: Kalıplama ve ekstrüzyon plastikleri için deney şartları

TS EN ISO 1183-1: Plastikler-Gözeneksiz plastiklerin yoğunluk tayin yöntemleri-Bölüm 1: Daldırma yöntemi, sıvı piknometre yöntemi ve titrasyon yöntemi

TS EN ISO 306: Plastikler-Termoplastik maddeler-Vicat yumuşama sıcaklığının (VST) tayini

TS EN ISO 180: Plastikler-Izod darbe mukavemetinin tayini

TS EN ISO 179-1: Plastikler - Charpy darbe özelliklerinin tayini-Bölüm 1: Ölçü aletsiz darbe deneyi

TS 1065-2 ISO 11359-2: Plâstikler- Termomekanik analiz (tma)- Bölüm 2: Doğrusal ısı genleşme kat sayısı ve camsı geçiş sıcaklığının tayini

TS EN ISO 75-2: Plastikler- Yük altında eğilme sıcaklığının tayini- Bölüm 2: Plastikler ve ebonit

TS EN ISO 13468-1 -Plastikler- Saydam malzemelerin toplam ışık geçirgenliğinin tayini- Bölüm 1: Tek- Işın demetli cihaz

TS EN ISO 13468-2 - Plastikler - Saydam malzemelerin toplam ışık geçirgenliğinin tayini- Bölüm 2: Çift ışın yollu cihaz

ISO 14782- Plastikler - Şeffaf malzemeler için pus tayini

TS 785 EN ISO 489 - Plâstikler - Kırma indisinin tayini

TS 9406 EN ISO 2039-2: Plâstikler - Sertlik tayini - Bölüm 2: Rockwell sertliği

TS EN ISO 4892-3: Plastikler-Laboratuvar ışın kaynaklarına maruz bırakma metotları-Bölüm 3: Floresan uv lambaları

TS EN ISO 1461: Demir ve çelikten imal edilmiş malzemeler üzerine sıcak daldırma ile yapılan galvaniz kaplamalar-Özellikler ve deney metotları

#### **Karayolu kaynaklı gürültünün azaltılmasına yönelik kullanılacak bariyerler ile ilgili standartlar:**

TS EN 14388: Trafik gürültüsünü azaltıcı tertibatlar - Teknik özellikler

TS EN 1793-1: Yol trafiği gürültüsünü azaltan cihazlar – Akustik performansın belirlenmesi için deney yöntemi - Bölüm 1: Dağınık ses alanı koşulları altında ses emiliminin gerçek karakteristikleri

TS EN 1793-2: Yol trafik gürültüsünü azaltıcı cihazlar – Akustik performansın belirlenmesi test metotları - Bölüm 2: Düzgün dağılımlı ses alanı koşullarında hava ile yayılan sesin yalıtımına ait temel özellikler

TS EN 1793-3: Yol trafik gürültüsünü azaltan sistemler – Akustik performansın tayini için deney metodu - Bölüm 3: Normalleştirilmiş trafik gürültü spektrumu

TS EN 1793-4: Yollardaki trafik gürültüsünü azaltıcı sistemler – Akustik performansın tayini için deney yöntemi - Bölüm 4: Temel özellikler – Sesin kırılım yerindeki değerler

TS EN 1793-5: Yollardaki trafik gürültüsünü azaltıcı sistemler - Akustik performansın tayini için deney yöntemi – Bölüm 5: Temel özellikler – Direkt ses alanı koşullarında ses yansıması değerleri

TS EN 1793-6: Yol trafik gürültüsünü azaltıcı cihazlar – Akustik performansın belirlenmesi test metodları – Bölüm 6: Temel özellikler – Doğrudan arazi şartları altında havada yayılan sesin yalıtımının yerindeki değerleri

TS EN 1794-1+AC: Karayolu trafik gürültüsünü azaltan cihazlar - Akustik olmayan performans - Bölüm 1: Mekanik performans ve kararlılık gereklilikleri

TS EN 1794-2: Yollardaki trafik gürültüsünü azaltıcı sistemler - Akustik harici performans - Bölüm 2: Genel güvenlik gerekleri ve çevresel gerekler

TS EN 1794-3: Karayolu trafiği gürültüsü düşüren cihazlar - Akustik olmayan performans - Bölüm 3: Ateşe karşı tepki - Gürültü düşürücü cihazların yanma davranışı ve sınıflandırılması

TS EN 14389-1: Yollardaki trafik gürültüsünü azaltıcı sistemler – Uzun dönem performansının değerlendirilmesi için kullanılan yöntemler Bölüm 1: Akustik özellikler

TS EN 14389-2: Yollardaki trafik gürültüsünü azaltıcı sistemler – Uzun dönem performansının değerlendirilmesi için kullanılan yöntemler Bölüm 2: Akustik harici özellikler

**Demiryolu kaynaklı gürültünün azaltılmasına yönelik kullanılacak bariyerler ile ilgili standartlar:**

TS EN 16272-1: Demiryolu uygulamaları - Raylar - Gürültü bariyerleri ve hava ile yayılan ses üzerinde etkili olan cihazlar - Akustik performansın tayini için deney yöntemi - Bölüm 1: Temel özellikler - Düzgün yayılan ses alanına sahip laboratuvar ortamında ses yutma

TS EN 16272-2: Demiryolu uygulamaları - Raylar - Gürültü bariyerleri ve hava ile yayılan ses üzerinde etkili olan cihazlar - Akustik performansın tayini için deney yöntemi - Bölüm 2: Temel özellikler - Düzgün yayılan ses alanına sahip laboratuvar ortamında hava ile yayılan ses yalıtımı

TS EN 16272-3-1: Demiryolu uygulamaları – Demiryolu hattı – Hava ile yayılan ses üzerinde etkili olan gürültü bariyerleri ve ilgili donanımlar – Akustik performansın tayini için deney yöntemi – Bölüm 3-1: Normalize edilmiş demiryolu gürültü spektrumu ve düzgün dağılımlı ses alanı uygulamaları için tek sayı dereceleri

TS EN 16272-4: Demiryolu uygulamaları - Hat - Hava kaynaklı ses yayılımı üzerine etki eden gürültü engelleri ve ilgili cihazlar - Akustik performansın belirlenmesi için test yöntemi - Bölüm 4: İçsel özellikler - Doğrudan ses alanı altında ses kırımının in situ değerleri

TSE CEN/TS 16272-5: Demiryolu uygulamaları - Demiryolu hattı- Gürültü bariyeri ve havadan ses yayılımına etki eden ilgili araçlar - Akustik performansın tayini için deney metodu - Bölüm 5: İçsel özellikler - Direkt ses alanı şartları altında yerinde ses yansıması değerleri

TS EN 16272-6: Demiryolu uygulamaları - Raylar - Gürültü bariyerleri ve hava ile yayılan ses üzerinde etkili olan cihazlar - Akustik performansın tayini için deney yöntemi -Bölüm 6: İçsel özellikler - Direkt ses alanı şartları altında yerinde hava kaynaklı ses yalıtımı değerleri

TS EN 16727-1: Demiryolu uygulamaları - Hat - Havadaki ses yayılımı üzerine etki eden gürültü bariyerleri ve ilgili cihazlar - Akustik Olmayan Performans - Bölüm 1: Statik yükler altında mekanik performans - Hesaplama ve test metodu

TS EN 16727-2-1: Demiryolu uygulamaları - Hat - Havadaki ses yayılımı üzerine etki eden gürültü bariyerleri ve ilgili cihazlar - Akustik Olmayan Performans - Bölüm 2 - 1: Tren geçişi kaynaklı dinamik yükler altında mekanik performans - Yorulma direnci

TS EN 16727-2-2: Demiryolu uygulamaları - Raylar - Gürültü bariyerleri ve hava ile yayılan ses üzerinde etkili olan cihazlar - Akustik olmayan performans - Bölüm 2-2: Trenlerin geçişiyle oluşan dinamik yükler altında mekanik performans - Hesap yöntemleri

TS EN 16727-3: Demiryolu uygulamaları - Parça - Hava kaynaklı ses yayılımı üzerinde etkili gürültü engelleri ve ilgili cihazlar - Akustik olmayan performans - Bölüm 3: Genel güvenlik ve çevre şartları.

## **19.5. Kauçuk Gürültü Bariyeri İşleri Genel Teknik Şartnamesi**

### **19.5.1. Kapsam**

Çeşitli gürültülerin azaltılması amacıyla çelik konstrüksiyon arasına kauçuk levhalar ile gürültü bariyeri yapılmasına ilişkin esasları kapsar.

### **19.5.2. Tanım**

#### **19.5.2.1. Tanımlar**

##### **19.5.2.1.1. Taşıyıcı Dikme:**

Proje boyutunda kesilmiş, ilgili standartlara uygun olarak galvanizlenmiş veya paslanmaz metal taşıyıcı çelikten imal edilmiş H profillerden oluşur.

##### **19.5.2.1.2. Kauçuk Gürültü Bariyeri:**

Kauçuk gürültü bariyeri, yüksek yoğunluklu kauçuk hammaddeden üretilmiş olmalıdır. Kauçuk gürültü bariyerleri, alt ve üst kenarları birbirine kilitlenecek şekilde imal edilip montajda üst üste bindirilirken bariyerlerin hizada ve ses geçişini engelleyecek şekilde olmalıdır.

##### **19.5.2.2. Çeşitleri**

Kauçuk gürültü bariyeri, kalınlık ve ölçülendirmelerine göre çeşitlilik gösterebilir.

### **19.5.3. Uygulama Esasları**

Gürültü bariyeri sistemi, rüzgâr ve deprem yükleri gözetilerek yapılan hesaplar ve projesine göre;

- Temel/kaide statik projesine göre beton dökümü sırasında yerinde bırakılan ankraj saplamaları ile sabitlenmeli veya
- Yerinde bırakma ankraj saplamaları olmaması durumunda, ankraj/dübel kullanılarak betonarme temel/kaide üzerine sabitlenmelidir. Ankrajın/dübelin uygulaması *Yapı İşleri İnşaat Makine ve Elektrik Tesisatı Genel Teknik Şartnamesi, Bölüm 6 Betonarme İşleri Genel Teknik Şartnamesinde (Bölüm 6.10.2 ve 6.10.3) tarif edilen şekilde yapılmalıdır.*

Gürültü bariyeri sisteminin sabitleneceği betonarme temel/kaidenin boyut ve dayanım olarak güçlendirilmesi gerektiğinde, yeni betonarme eleman imalatı için yapılacak filiz ekimi uygulaması, *Yapı İşleri İnşaat Makine ve Elektrik Tesisatı Genel Teknik Şartnamesi, Bölüm 6*

*Betonarme İşleri Genel Teknik Şartnamesinde (Bölüm 6.10.1) tarif edilen şekilde yapılmalıdır.*

### **19.5.3.1. Uygulama**

#### **19.5.3.1.1. Betonarme zemin hazırlanacak ise;**

Statik projesine göre betonarme zemin yapılır.

Projeden alınan kotlar ve ölçülere göre kauçuk gürültü bariyeri montaj yerleri tespit edilmelidir. Betonarme zemin hazırlığı öncesi, kazı ve dolgu işleri yapılarak zemin, proje kotlarına ve ölçülerine getirilmelidir. Uygulama öncesi zemin şartlarının uygun olmaması durumunda zemin sıkıştırılması yapılmalı ya da zemin malzemesi kaldırılıp uygun yeni zemin malzemesi serilerek sıkıştırılmalıdır. Bariyerlerin montajının yapılacağı yerler için gerekli olacak betonarme temel elemanları ve bu betonarme temel içerisinde, kauçuk ses bariyeri taşıyıcı profillerin montajı için gerekli olacak bağlantı elemanları hazırlanmalıdır. Kauçuk ses bariyeri montajı öncesi projede uygulanması gereken çelik profiller proje kotlarına göre, kauçuk gürültü bariyeri genişlik ve yüksekliklerine bağlı kalınarak yerleştirilmelidir. Çelik profil montajları tamamlandıktan sonra kauçuk gürültü bariyerlerinin projede belirtilmiş kotlara göre montajı tamamlanmalıdır ve kauçuk gürültü bariyeri montajı sonrası kullanılacak konstrüksiyon ile aksesuarların montajı proje detayına göre uygulanmalıdır.

Kauçuk gürültü bariyerleri bir vinç yardımı ile profiller arasına yerleştirilmeli ve üzeri galvaniz sac ile kapatılmalıdır. Gürültü bariyeri montajından önce ve sonra kullanılacak konstrüksiyon ve aksesuarların montajı proje detayına göre uygulanmalıdır.

#### **19.5.3.1.2. Mevcut betonarme zemin üzerine uygulanacak ise;**

Çelik profiller betonarme zemin üzerine, yardımcı elemanlar ile sabitlenmelidir. Projede belirtilen taşıyıcı profil altına flanş kaynak ile monte edilmeli ve teraziye alınarak gerekli bağlantı elemanları yardımı ile sabitlenmelidir.

Kauçuk gürültü bariyerleri bir vinç veya forklift yardımı ile çelik profiller arasına yerleştirilmeli ve üzeri galvaniz sac ile kapatılmalıdır. Gürültü bariyeri montajından önce ve sonra kullanılacak konstrüksiyon ve aksesuarların montajı proje detayına göre uygulanmalıdır.

### **19.5.3.2. Depolama ve İstifleme**

Nakliyesi yapılacak kauçuk gürültü bariyerleri, paketlenmiş ve paletlenmiş halde temiz bir zemin üzerinde stoklanmalıdır.

### **19.5.4. Uygunluk Kriterleri**

Gürültü bariyeri uygunluğu, Türk Standartlarında veya yürürlüğe konulmuş Avrupa Birliği standartlarında verilmiş kriterlere ve aşağıda belirtilen mevzuata göre değerlendirilmelidir.

Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği.

Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği.



### **19.5.5. İlgili Standartlar**

Bu bölümde anılan ürünlerle ilgili standartlar doğrultusunda yapılacak testlerin sonuçları beyan edilmelidir.

TS – EN 10346; Sıcak Daldırmayla sürekli olarak kaplanmış çelik yassı mamuller - Teknik teslim şartları

#### **Karayolu kaynaklı gürültünün azaltılmasına yönelik kullanılacak bariyerler ile ilgili standartlar:**

TS EN 14388: Trafik gürültüsünü azaltıcı tertibatlar - Teknik özellikler

TS EN 1793-1: Yol trafiği gürültüsünü azaltan cihazlar – Akustik performansın belirlenmesi için deney yöntemi - Bölüm 1: Dağınık ses alanı koşulları altında ses emiliminin gerçek karakteristikleri

TS EN 1793-2: Yol trafik gürültüsünü azaltıcı cihazlar – Akustik performansın belirlenmesi test metodları - Bölüm 2: Düzgün dağılımlı ses alanı koşullarında hava ile yayılan sesin yalıtımına ait temel özellikler

TS EN 1793-3: Yol trafik gürültüsünü azaltan sistemler – Akustik performansın tayini için deney metodu - Bölüm 3: Normalleştirilmiş trafik gürültü spektrumu

TS EN 1793-4: Yollardaki trafik gürültüsünü azaltıcı sistemler – Akustik performansın tayini için deney yöntemi - Bölüm 4: Temel özellikler – Sesin kırılım yerindeki değerler

TS EN 1793-5: Yollardaki trafik gürültüsünü azaltıcı sistemler - Akustik performansın tayini için deney yöntemi – Bölüm 5: Temel özellikler – Direkt ses alanı koşullarında ses yansıması değerleri

TS EN 1793-6: Yol trafik gürültüsünü azaltıcı cihazlar – Akustik performansın belirlenmesi test metodları – Bölüm 6: Temel özellikler – Doğrudan arazi şartları altında havada yayılan sesin yalıtımının yerindeki değerleri

TS EN 1794-1+AC: Karayolu trafik gürültüsünü azaltan cihazlar - Akustik olmayan performans - Bölüm 1: Mekanik performans ve kararlılık gereklilikleri

TS EN 1794-2: Yollardaki trafik gürültüsünü azaltıcı sistemler - Akustik harici performans - Bölüm 2: Genel güvenlik gerekleri ve çevresel gerekler

TS EN 1794-3: Karayolu trafiği gürültüsü düşüren cihazlar - Akustik olmayan performans - Bölüm 3: Ateşe karşı tepki - Gürültü düşürücü cihazların yanma davranışı ve sınıflandırılması

TS EN 14389-1: Yollardaki trafik gürültüsünü azaltıcı sistemler – Uzun dönem performansının değerlendirilmesi için kullanılan yöntemler Bölüm 1: Akustik özellikler

TS EN 14389-2: Yollardaki trafik gürültüsünü azaltıcı sistemler – Uzun dönem performansının değerlendirilmesi için kullanılan yöntemler Bölüm 2: Akustik harici özellikler

#### **Demiryolu kaynaklı gürültünün azaltılmasına yönelik kullanılacak bariyerler ile ilgili standartlar:**

TS EN 16272-1: Demiryolu uygulamaları - Raylar - Gürültü bariyerleri ve hava ile yayılan ses üzerinde etkili olan cihazlar - Akustik performansın tayini için deney yöntemi - Bölüm 1: Temel özellikler - Düzgün yayılan ses alanına sahip laboratuvar ortamında ses yutma

TS EN 16272-2: Demiryolu uygulamaları - Raylar - Gürültü bariyerleri ve hava ile yayılan ses üzerinde etkili olan cihazlar - Akustik performansın tayini için deney yöntemi - Bölüm 2:

Temel özellikler - Düzgün yayılan ses alanına sahip laboratuvar ortamında hava ile yayılan ses yalıtımı

TS EN 16272-3-1: Demiryolu uygulamaları – Demiryolu hattı – Hava ile yayılan ses üzerinde etkili olan gürültü bariyerleri ve ilgili donanımlar – Akustik performansın tayini için deney yöntemi – Bölüm 3-1: Normalize edilmiş demiryolu gürültü spektrumu ve düzgün dağılımlı ses alanı uygulamaları için tek sayı dereceleri

TS EN 16272-4: Demiryolu uygulamaları - Hat - Hava kaynaklı ses yayılımı üzerine etki eden gürültü engelleri ve ilgili cihazlar - Akustik performansın belirlenmesi için test yöntemi - Bölüm 4: İçsel özellikler - Doğrudan ses alanı altında ses kırımının in situ değerleri

TSE CEN/TS 16272-5: Demiryolu uygulamaları - Demiryolu hattı- Gürültü bariyeri ve havadan ses yayılımına etki eden ilgili araçlar - Akustik performansın tayini için deney metodu - Bölüm 5: İçsel özellikler - Direkt ses alanı şartları altında yerinde ses yansıması değerleri

TS EN 16272-6: Demiryolu uygulamaları - Raylar - Gürültü bariyerleri ve hava ile yayılan ses üzerinde etkili olan cihazlar - Akustik performansın tayini için deney yöntemi -Bölüm 6: İçsel özellikler - Direkt ses alanı şartları altında yerinde hava kaynaklı ses yalıtımı değerleri

TS EN 16727-1: Demiryolu uygulamaları - Hat - Havadaki ses yayılımı üzerine etki eden gürültü bariyerleri ve ilgili cihazlar - Akustik Olmayan Performans - Bölüm 1: Statik yükler altında mekanik performans - Hesaplama ve test metodu

TS EN 16727-2-1: Demiryolu uygulamaları - Hat - Havadaki ses yayılımı üzerine etki eden gürültü bariyerleri ve ilgili cihazlar - Akustik Olmayan Performans - Bölüm 2 - 1: Tren geçişi kaynaklı dinamik yükler altında mekanik performans - Yorulma direnci

TS EN 16727-2-2: Demiryolu uygulamaları - Raylar - Gürültü bariyerleri ve hava ile yayılan ses üzerinde etkili olan cihazlar - Akustik olmayan performans - Bölüm 2-2: Trenlerin geçişiyle oluşan dinamik yükler altında mekanik performans - Hesap yöntemleri

TS EN 16727-3: Demiryolu uygulamaları - Parça - Hava kaynaklı ses yayılımı üzerinde etkili gürültü engelleri ve ilgili cihazlar - Akustik olmayan performans - Bölüm 3: Genel güvenlik ve çevre şartları

## **19.6. Metal Sandviç Panel Gürültü Bariyeri İşleri Genel Teknik Şartnamesi**

### **19.6.1. Kapsam**

Metal sandviç paneller kullanılarak gürültü bariyeri yapılmasına ilişkin esasları kapsar.

### **19.6.2. Tanımlar**

Zemine sabitlenmiş taşıyıcı dikmelerin arasına yerleştirilen metal modüller ile karayolları, demiryolları gibi yoğun gürültü kaynaklarından meydana gelen gürültünün azaltılmasına yönelik kullanılır.

#### **19.6.2.1. Taşıyıcı Dikme:**

Statik projesine göre imalatı yapılmalıdır.

#### **19.6.2.2. Metal Modül:**

İç kısmı dolgu malzemelerinden oluşan metal modüllerin, gürültü kaynağı tarafına bakan yüzeyi, gürültü emiciliğini engellemeyecek özellikte imal edilmiş ön plakadan, arka plaka ve yan kapama plakaların birleşiminden oluşmalıdır. Dolgu malzemeleri ve plaka birleşim yerlerinde sızdırmazlık malzemesi kullanılarak yağmur ve su ile temasının engellenmesi sağlanmalıdır.

Gürültü kaynağı çift taraflı ise; kapak, her iki yüzeyde gürültü emiciliğini engellemeyecek özellikte imal edilmiş plakaların birleşiminden oluşmalıdır.

Plakaların korozyona karşı korunması sağlanmalıdır.

Oluşturulan metal modülün alt ve üst kenarları, birbirine kilitlenecek şekilde imal edilip montajda üst üste bindirilirken modüllerin hizadan kaçması engellenmelidir.

### **19.6.3. Uygulama Esasları**

Gürültü bariyeri sistemi, rüzgâr ve deprem yükleri gözetilerek yapılan hesaplar ve projesine göre;

- Temel/kaide statik projesine göre beton dökümü sırasında yerinde bırakılan ankraj saplamaları ile sabitlenmeli veya
- Yerinde bırakma ankraj saplamaları olmaması durumunda, ankraj/dübel kullanılarak betonarme temel/kaide üzerine sabitlenmelidir. Ankrajın/dübelin uygulaması *Yapı İşleri İnşaat Makine ve Elektrik Tesisatı Genel Teknik Şartnamesi, Bölüm 6 Betonarme İşleri Genel Teknik Şartnamesinde (Bölüm 6.10.2 ve 6.10.3)* tarif edilen şekilde yapılmalıdır.

Gürültü bariyeri sisteminin sabitleneceği betonarme temel/kaidenin boyut ve dayanım olarak güçlendirilmesi gerektiğinde, yeni betonarme eleman imalatı için yapılacak filiz ekimi uygulaması, *Yapı İşleri İnşaat Makine ve Elektrik Tesisatı Genel Teknik Şartnamesi, Bölüm 6 Betonarme İşleri Genel Teknik Şartnamesinde (Bölüm 6.10.1)* tarif edilen şekilde yapılmalıdır.

#### **19.6.3.1. Montaj**

Taşıyıcı dikmeler, mevcut veya yeni yapılacak beton zemin ya da perde duvar üzerine monte edilmelidir.

Dikmeler, birbirine paralel olarak monte edildikten sonra metal modüller, taşıyıcı dikmeler arasına yerleştirilmelidir.

Taşıyıcı dikmeler ile metal modüller ve metal modüllerin birbiri arasında boşluk olmamalıdır.

#### **19.6.3.2. Paketleme, Taşıma ve Depolama**

Ürünler, taşıma esnasında; ezilmeye, bükülmeye ve yüzey kaplamasının zarar görmesine karşı hasar görmeyecek şekilde paketlenmeli, uygun paletlerde taşınmalı ve depolanmalıdır.

#### **19.6.4. Uygunluk Kriterleri**

Gürültü bariyerinin uygunluğu, Türk Standartları veya yürürlüğe konulmuş Avrupa Birliği standartlarında verilmiş kriterlere ve aşağıda belirtilen mevzuata göre değerlendirilmelidir.

Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği.

Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği.

### **19.6.5. İlgili Standartlar**

Bu bölümde anılan ürünlerle ilgili standartlar doğrultusunda yapılacak testlerin sonuçları beyan edilmelidir.

TS EN ISO 1461: Demir ve çelikten imal edilmiş malzemeler üzerine sıcak daldırma ile yapılan galvaniz kaplamalar.

#### **Karayolu kaynaklı gürültünün azaltılmasına yönelik kullanılacak bariyerler ile ilgili standartlar:**

TS EN 14388: Trafik gürültüsünü azaltıcı tertibatlar - Teknik özellikler

TS EN 1793-1: Yol trafiği gürültüsünü azaltan cihazlar – Akustik performansın belirlenmesi için deney yöntemi - Bölüm 1: Dağınık ses alanı koşulları altında ses emiliminin gerçek karakteristikleri

TS EN 1793-2: Yol trafik gürültüsünü azaltıcı cihazlar – Akustik performansın belirlenmesi test metodları - Bölüm 2: Düzgün dağılımlı ses alanı koşullarında hava ile yayılan sesin yalıtımına ait temel özellikler

TS EN 1793-3: Yol trafik gürültüsünü azaltan sistemler – Akustik performansın tayini için deney metodu - Bölüm 3: Normalleştirilmiş trafik gürültü spektrumu

TS EN 1793-4: Yollardaki trafik gürültüsünü azaltıcı sistemler – Akustik performansın tayini için deney yöntemi - Bölüm 4: Temel özellikler – Sesin kırılım yerindeki değerler

TS EN 1793-5: Yollardaki trafik gürültüsünü azaltıcı sistemler - Akustik performansın tayini için deney yöntemi – Bölüm 5: Temel özellikler – Direkt ses alanı koşullarında ses yansıması değerleri

TS EN 1793-6: Yol trafik gürültüsünü azaltıcı cihazlar – Akustik performansın belirlenmesi test metodları – Bölüm 6: Temel özellikler – Doğrudan arazi şartları altında havada yayılan sesin yalıtımının yerindeki değerleri

TS EN 1794-1+AC: Karayolu trafik gürültüsünü azaltan cihazlar - Akustik olmayan performans - Bölüm 1: Mekanik performans ve kararlılık gereklilikleri

TS EN 1794-2: Yollardaki trafik gürültüsünü azaltıcı sistemler - Akustik harici performans - Bölüm 2: Genel güvenlik gerekleri ve çevresel gerekler

TS EN 1794-3: Karayolu trafiği gürültüsü düşüren cihazlar - Akustik olmayan performans - Bölüm 3: Ateşe karşı tepki - Gürültü düşürücü cihazların yanma davranışı ve sınıflandırılması

TS EN 14389-1: Yollardaki trafik gürültüsünü azaltıcı sistemler – Uzun dönem performansının değerlendirilmesi için kullanılan yöntemler Bölüm 1: Akustik özellikler

TS EN 14389-2: Yollardaki trafik gürültüsünü azaltıcı sistemler – Uzun dönem performansının değerlendirilmesi için kullanılan yöntemler Bölüm 2: Akustik harici özellikler

#### **Demiryolu kaynaklı gürültünün azaltılmasına yönelik kullanılacak bariyerler ile ilgili standartlar:**

TS EN 16272-1: Demiryolu uygulamaları - Raylar - Gürültü bariyerleri ve hava ile yayılan ses üzerinde etkili olan cihazlar - Akustik performansın tayini için deney yöntemi - Bölüm 1: Temel özellikler - Düzgün yayılan ses alanına sahip laboratuvar ortamında ses yutma

TS EN 16272-2: Demiryolu uygulamaları - Raylar - Gürültü bariyerleri ve hava ile yayılan ses üzerinde etkili olan cihazlar - Akustik performansın tayini için deney yöntemi - Bölüm 2:

Temel özellikler - Düzgün yayılan ses alanına sahip laboratuvar ortamında hava ile yayılan ses yalıtımı

TS EN 16272-3-1: Demiryolu uygulamaları – Demiryolu hattı – Hava ile yayılan ses üzerinde etkili olan gürültü bariyerleri ve ilgili donanımlar – Akustik performansın tayini için deney yöntemi – Bölüm 3-1: Normalize edilmiş demiryolu gürültü spektrumu ve düzgün dağılımlı ses alanı uygulamaları için tek sayı dereceleri

TS EN 16272-4: Demiryolu uygulamaları - Hat - Hava kaynaklı ses yayılımı üzerine etki eden gürültü engelleri ve ilgili cihazlar - Akustik performansın belirlenmesi için test yöntemi - Bölüm 4: İçsel özellikler - Doğrudan ses alanı altında ses kırımının in situ değerleri

TSE CEN/TS 16272-5: Demiryolu uygulamaları - Demiryolu hattı- Gürültü bariyeri ve havadan ses yayılımına etki eden ilgili araçlar - Akustik performansın tayini için deney metodu - Bölüm 5: İçsel özellikler - Direkt ses alanı şartları altında yerinde ses yansıması değerleri

TS EN 16272-6: Demiryolu uygulamaları - Raylar - Gürültü bariyerleri ve hava ile yayılan ses üzerinde etkili olan cihazlar - Akustik performansın tayini için deney yöntemi -Bölüm 6: İçsel özellikler - Direkt ses alanı şartları altında yerinde hava kaynaklı ses yalıtımı değerleri

TS EN 16727-1: Demiryolu uygulamaları - Hat - Havadaki ses yayılımı üzerine etki eden gürültü bariyerleri ve ilgili cihazlar - Akustik Olmayan Performans - Bölüm 1: Statik yükler altında mekanik performans - Hesaplama ve test metodu

TS EN 16727-2-1: Demiryolu uygulamaları - Hat - Havadaki ses yayılımı üzerine etki eden gürültü bariyerleri ve ilgili cihazlar - Akustik Olmayan Performans - Bölüm 2 - 1: Tren geçişi kaynaklı dinamik yükler altında mekanik performans - Yorulma direnci

TS EN 16727-2-2: Demiryolu uygulamaları - Raylar - Gürültü bariyerleri ve hava ile yayılan ses üzerinde etkili olan cihazlar - Akustik olmayan performans - Bölüm 2-2: Trenlerin geçişiyle oluşan dinamik yükler altında mekanik performans - Hesap yöntemleri

TS EN 16727-3: Demiryolu uygulamaları - Parça - Hava kaynaklı ses yayılımı üzerinde etkili gürültü engelleri ve ilgili cihazlar - Akustik olmayan performans - Bölüm 3: Genel güvenlik ve çevre şartları

## **19.7. Cam Elyaf Takviyeli Beton Gürültü Bariyeri İşleri Genel Teknik Şartnamesi**

### **19.7.1. Kapsam**

Cam elyaf takviyeli, çelik karkaslı beton gürültü panelleri montajına ait uygulama esaslarını kapsar.

### **19.7.2. Tanımlar ve Çeşitler**

#### **19.7.2.1. Tanımlar**

##### **19.7.2.1.1 Cam Elyaf Takviyeli Beton Gürültü Paneli**

Alkaliye dirençli cam lifler ile desteklenerek çimento matris ile üretilen, alıcı ve kaynak arasındaki ses iletimini azaltmak için kullanılan, ince kesitli kompozit malzemedir.

#### **19.7.2.1.2 Cam Elyaf Takviyeli Beton (CTB):**

TS EN 1169, TS EN 1170-1 / 8, TS EN 15191, TS EN 12467 cam elyaf takviyeli beton standartlarına uygun üretilen gürültü bariyeri malzemesidir.

#### **19.7.2.1.3 Çelik Karkas:**

Statik projesine uygun olarak tasarlanmış, uygulanan bariyerlerin uzun ömürlü olması için korozyona maruz kalmayacak, galvanizlenmiş veya paslanmaz çelik malzemelerden üretilmiş, üretim esnasında CTB içerisine yerleştirilen, CTB panellerin yerinde montajı ve yük aktarımı için kullanılan çelik esaslı malzemedir.

#### **19.7.2.1.4 Ankraj:**

Statik projesine uygun olarak tasarlanmış, uygulanan bariyerlerin uzun ömürlü olması için korozyona maruz kalmayacak, galvanizlenmiş veya paslanmaz çelik malzemelerden üretilmiş, çelik karkasların montaj elemanlarına bağlantısını sağlayan, panelin ömrü boyunca tüm yükleri taşıyacak çelik esaslı malzemedir.

#### **19.7.2.1.5 Bağlantı Elemanları:**

Ankraj ile çelik karkasın ve ankraj ile yerine montaj elemanının bağlantısını sağlayan statik projesine uygun, korozyona karşı korumalı cıvata, somun ve sismik özelliklere sahip dübellerdir.

#### **19.7.2.1.6 Montaj Dikmeleri:**

Statik projesine uygun olarak tasarlanmış, uygulanan bariyerlerin uzun ömürlü olması için korozyona maruz kalmayacak, galvanizlenmiş veya paslanmaz çelik malzemelerden üretilmiş ve CTB gürültü bariyerlerinin düşey olarak montajı (iki dikme arasına paneller gelecek şekilde) için kullanılacak çelik esaslı malzemedir.

#### **19.7.2.1.7 Köpük Dolgusu:**

İlgili çimento ve beton üretimi standartlarını sağlayarak üretilen, ses yutma özelliği bulunan, çimento bazlı dolgu malzemesidir.

### **19.7.2.2 Çeşitleri**

#### **19.7.2.2.1 Cam Elyaf Takviyeli Kabuk Gürültü Bariyeri**

TS EN 1169, TS EN 1170-1 / 8, TS EN 15191, TS EN 12467 cam elyaf takviyeli beton standartlarına uygun üretilen malzeme ile yapılan gürültü bariyeridir.

#### **19.7.2.2.2 Cam Lif Takviyeli Köpük Dolgulu Gürültü Bariyeri**

19.7.2.2.1 başlığında verilen “*Cam Elyaf Takviyeli Kabuk Gürültü Bariyeri*” ürününün içerisinde ses yutma özelliği bulunan “*Köpük Dolgu*” malzeme doldurulması ile üretilen gürültü bariyeridir.

### **19.7.3. Uygulama Esasları**

#### **19.7.3.1. Uygulama**

Gürültü bariyeri sistemi, rüzgâr ve deprem yükleri gözetilerek yapılan hesaplar ve projesine göre;

- Temel/kaide statik projesine göre beton dökümü sırasında yerinde bırakılan ankraj saplamaları ile sabitlenmeli veya
- Yerinde bırakma ankraj saplamaları olmaması durumunda, ankraj/dübel kullanılarak betonarme temel/kaide üzerine sabitlenmelidir. Ankrajın/dübelin uygulaması *Yapı İşleri İnşaat Makine ve Elektrik Tesisatı Genel Teknik Şartnamesi, Bölüm 6 Betonarme İşleri Genel Teknik Şartnamesinde (Bölüm 6.10.2 ve 6.10.3)* tarif edilen şekilde yapılmalıdır.

Gürültü bariyeri sisteminin sabitleneceği betonarme temel/kaidenin boyut ve dayanım olarak güçlendirilmesi gerektiğinde, yeni betonarme eleman imalatı için yapılacak filiz ekimi uygulaması, *Yapı İşleri İnşaat Makine ve Elektrik Tesisatı Genel Teknik Şartnamesi, Bölüm 6 Betonarme İşleri Genel Teknik Şartnamesinde (Bölüm 6.10.1)* tarif edilen şekilde yapılmalıdır.

#### **19.7.3.1.1. Hazırlık**

Akustik projede belirtilen yükseklik ve uzunluğa göre hazırlanmış mimari ve statik projesine göre beton yüzeyi, yutum ve/veya yansıtım sağlayacak şekilde kaplanmalı ve şekillendirilmelidir.

#### **19.7.3.1.2. Montaj**

Bariyerleri düşey pozisyonda sabitleyecek olan çelik dikmeler mimari projede belirlenmiş yerlerine, statik projesine uygun ve korozyona dayanıklı dübeller ile sabitlenmelidir.

Mimari projesinde belirlenmiş kotlarına göre paneller dikmelere mekanik montaj kullanılarak sabitlenmeli, paneller üst üste koyularak monte edileceği için şekil bozukluklarını önlemek için dikme üzerinde ankraj konumları tespit edilirken dikkat edilmelidir.

Uygulamanın yapılacağı alana proje ve aplikasyon ölçüsüne göre ip çekilmeli, montajı yapılacak panel, taşıyıcı çelik karkasından sapan ile bağlanarak vinç yardımı ile kaldırılmalıdır. Rüzgârlı havalarda malzemeye kılavuz halat, triform germe halatı gibi aparatlar bağlanarak kaldırma güvenliği sağlanmalıdır. Belirlenen kotuna ve ölçüsüne vinç yardımı ile getirilen bariyer paneli, cıvata ya da benzer bir elemanla mekanik olarak düşey dikme üzerinde bulunan ankrajlara tespitlenmeli, montaj öncesi çekilen ipe göre panel, proje yatay ve düşey koordinatına (kotuna-şakulüne) yerleştirilerek montaj tamamlanmalıdır.

#### **19.7.3.1.3. Paneller Arası Derzler**

Panel aralarına mimari projede belirlenen derz boşluğu tespit çıtalrı konulmalıdır.

Paneller arası derzler mimari projesine uygun mesafede açık derz olarak tasarlanmalı ve paneller birbirine geçmeli olarak birleştirilmelidir.

#### **19.7.3.2. Taşıma**

Gürültü bariyeri panellerinin düşey taşıması çelik karkaslarından sapan ile yapılmalıdır. Taşıma esnasında eleman üzerinde aşırı gerilme, eğilme ve burulma gibi etkilerin ortaya çıkmasına mahal verilmemelidir.

#### **19.7.3.3. Depolama ve İstifleme**

Bariyer elemanının hiçbir kısmına aşırı bir gerilim uygulanmamalı, elemanın kenar ve köşe kısımları başta olmak üzere hiçbir kısmı hasar görmemelidir.

Eleman bükülme, eğilme, burulma veya burkulma gibi etkilere maruz kalmamalıdır.

Muhafaza ya da istifleme için kullanılacak yardımcı malzemeler nedeniyle elemanda leke ya da renk değişmesi olmamalıdır.

Depolama esnasında eleman, zararlı olabilecek çevre şartlarından korunmalıdır.

#### **19.7.4. Uygunluk Kriterleri**

Gürültü bariyeri uygunluğu, Türk Standartlarında veya yürürlüğe konulmuş Avrupa Birliği Standartlarında verilmiş kriterlere ve aşağıda belirtilen mevzuata göre değerlendirilmelidir.

Yapı Malzemeleri Yönetmeliği.

Çelik Yapıların Tasarım, Hesap ve Yapım Esaslarına Dair Yönetmelik.

Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği.

Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği.

#### **19.7.5. İlgili Standartlar**

Bu bölümde anılan ürünlerle ilgili standartlar doğrultusunda yapılacak testlerin sonuçları beyan edilmelidir.

TS EN 1169: Ön yapımlı beton mamuller - Cam elyaf takviyeli çimentoların (ctç) fabrika imalat kontrolü için genel kurallar.

TS EN 1170-1 / 8: Ön yapımlı beton mamuller - Cam elyaf takviyeli çimento (ctç) deney metodu.

TS EN 12467: Düz levhalar - Elyaf takviyeli çimento kullanılarak imal edilmiş - Mamul özellikleri ve deney metotları.

TS EN 15191: Ön dökümlü beton mamuller - Cam elyaf takviyeli beton performansının sınıflandırılması.

TS EN 13501-1-6: Yapı mamulleri ve yapı elemanları - Yangın sınıflandırması.

TS ISO 13785-1/2: Bina cephe ve ek kaplamaları için yangına tepki deneyleri.

TS 498: Yapı elemanlarının boyutlandırılmasında alınacak yüklerin hesap değerleri

TS EN 1991-1-3: Yapılar üzerindeki etkiler - Bölüm 1-3: Genel etkiler - Kar yükleri (eurocode 1).

TS EN 1991-1-4: Yapılar üzerindeki etkiler - Bölüm 1-4: Genel etkiler - rüzgâr etkileri (eurocode 1).

TS EN 12179: Perde duvarları - Rüzgâr yüklerine dayanım - Deney metodu.

TS EN 13116: Giydirme cepheler - Rüzgâr yüküne dayanım - Performans şartları.

#### **Karayolu kaynaklı gürültünün azaltılmasına yönelik kullanılacak bariyerler ile ilgili standartlar:**

TS EN 14388: Trafik gürültüsünü azaltıcı tertibatlar - Teknik özellikler

TS EN 1793-1: Yol trafiği gürültüsünü azaltan cihazlar – Akustik performansın belirlenmesi için deney yöntemi - Bölüm 1: Dağınık ses alanı koşulları altında ses emiliminin gerçek karakteristikleri



TS EN 1793-2: Yol trafik gürültüsünü azaltıcı cihazlar – Akustik performansın belirlenmesi test metotları - Bölüm 2: Düzgün dağılımlı ses alanı koşullarında hava ile yayılan sesin yalıtımına ait temel özellikler

TS EN 1793-3: Yol trafik gürültüsünü azaltan sistemler – Akustik performansın tayini için deney metodu - Bölüm 3: Normalleştirilmiş trafik gürültü spektrumu

TS EN 1793-4: Yollardaki trafik gürültüsünü azaltıcı sistemler – Akustik performansın tayini için deney yöntemi - Bölüm 4: Temel özellikler – Sesin kırılım yerindeki değerler

TS EN 1793-5: Yollardaki trafik gürültüsünü azaltıcı sistemler - Akustik performansın tayini için deney yöntemi – Bölüm 5: Temel özellikler – Direkt ses alanı koşullarında ses yansıması değerleri

TS EN 1793-6: Yol trafik gürültüsünü azaltıcı cihazlar – Akustik performansın belirlenmesi test metotları – Bölüm 6: Temel özellikler – Doğrudan arazi şartları altında havada yayılan sesin yalıtımının yerindeki değerleri

TS EN 1794-1+AC: Karayolu trafik gürültüsünü azaltan cihazlar - Akustik olmayan performans - Bölüm 1: Mekanik performans ve kararlılık gereklilikleri

TS EN 1794-2: Yollardaki trafik gürültüsünü azaltıcı sistemler - Akustik harici performans - Bölüm 2: Genel güvenlik gerekleri ve çevresel gerekler

TS EN 1794-3: Karayolu trafiği gürültüsü düşüren cihazlar - Akustik olmayan performans - Bölüm 3: Ateşe karşı tepki - Gürültü düşürücü cihazların yanma davranışı ve sınıflandırılması

TS EN 14389-1: Yollardaki trafik gürültüsünü azaltıcı sistemler – Uzun dönem performansının değerlendirilmesi için kullanılan yöntemler Bölüm 1: Akustik özellikler

TS EN 14389-2: Yollardaki trafik gürültüsünü azaltıcı sistemler – Uzun dönem performansının değerlendirilmesi için kullanılan yöntemler Bölüm 2: Akustik harici özellikler

### **Demiryolu kaynaklı gürültünün azaltılmasına yönelik kullanılacak bariyerler ile ilgili standartlar:**

TS EN 16272-1: Demiryolu uygulamaları - Raylar - Gürültü bariyerleri ve hava ile yayılan ses üzerinde etkili olan cihazlar - Akustik performansın tayini için deney yöntemi - Bölüm 1: Temel özellikler - Düzgün yayılan ses alanına sahip laboratuvar ortamında ses yutma

TS EN 16272-2: Demiryolu uygulamaları - Raylar - Gürültü bariyerleri ve hava ile yayılan ses üzerinde etkili olan cihazlar - Akustik performansın tayini için deney yöntemi - Bölüm 2: Temel özellikler - Düzgün yayılan ses alanına sahip laboratuvar ortamında hava ile yayılan ses yalıtımı

TS EN 16272-3-1: Demiryolu uygulamaları – Demiryolu hattı – Hava ile yayılan ses üzerinde etkili olan gürültü bariyerleri ve ilgili donanımlar – Akustik performansın tayini için deney yöntemi – Bölüm 3-1: Normalize edilmiş demiryolu gürültü spektrumu ve düzgün dağılımlı ses alanı uygulamaları için tek sayı dereceleri

TS EN 16272-4: Demiryolu uygulamaları - Hat - Hava kaynaklı ses yayılımı üzerine etki eden gürültü engelleri ve ilgili cihazlar - Akustik performansın belirlenmesi için test yöntemi - Bölüm 4: İçsel özellikler - Doğrudan ses alanı altında ses kırılımının in situ değerleri

TSE CEN/TS 16272-5: Demiryolu uygulamaları - Demiryolu hattı- Gürültü bariyeri ve havadan ses yayılımına etki eden ilgili araçlar - Akustik performansın tayini için deney metodu - Bölüm 5: İçsel özellikler - Direkt ses alanı şartları altında yerinde ses yansıması değerleri

TS EN 16272-6: Demiryolu uygulamaları - Raylar - Gürültü bariyerleri ve hava ile yayılan ses üzerinde etkili olan cihazlar - Akustik performansın tayini için deney yöntemi -Bölüm 6: İçsel özellikler - Direkt ses alanı şartları altında yerinde hava kaynaklı ses yalıtımı değerleri

TS EN 16727-1: Demiryolu uygulamaları - Hat - Havadaki ses yayılımı üzerine etki eden gürültü bariyerleri ve ilgili cihazlar - Akustik Olmayan Performans - Bölüm 1: Statik yükler altında mekanik performans - Hesaplama ve test metodu

TS EN 16727-2-1: Demiryolu uygulamaları - Hat - Havadaki ses yayılımı üzerine etki eden gürültü bariyerleri ve ilgili cihazlar - Akustik Olmayan Performans - Bölüm 2 - 1: Tren geçişi kaynaklı dinamik yükler altında mekanik performans - Yorulma direnci

TS EN 16727-2-2: Demiryolu uygulamaları - Raylar - Gürültü bariyerleri ve hava ile yayılan ses üzerinde etkili olan cihazlar - Akustik olmayan performans - Bölüm 2-2: Trenlerin geçişiyle oluşan dinamik yükler altında mekanik performans - Hesap yöntemleri

TS EN 16727-3: Demiryolu uygulamaları - Parça - Hava kaynaklı ses yayılımı üzerinde etkili gürültü engelleri ve ilgili cihazlar - Akustik olmayan performans - Bölüm 3: Genel güvenlik ve çevre şartları.

## **19.8. Çimentolu Yonga Levha ile Gürültü Bariyeri İşleri Genel Teknik Şartnamesi**

### **19.8.1. Kapsam**

Güçlendirilmiş çimentolu yonga levha veya lifli çimentolu levha desteği ile gürültü bariyeri yapılmasına ilişkin uygulama esaslarını kapsar.

### **19.8.2. Tanım**

#### **19.8.2.1. Tanımlar**

##### **19.8.2.1.1. Çimentolu Levha:**

TS EN 634-2 ve TS EN 12467 +A2'ye uygun olarak, ağaç yongası veya selüloz elyafı, çeşitli kimyasal ve minerallerin katkısı ile çimento esaslı üretilen yapı levhasıdır.

**19.8.2.1.2 Suya Dayanımlı Ses Yalıtım Malzemesi:** Su ve nemden etkilenmeyen, ses yalıtımı sağlayan polimerik yalıtım malzemesidir.

##### **19.8.2.1.3 Ses Yalıtım Malzemesi:**

Keçe, taş yünü, cam yünü gibi sentetik veya organik malzemeler içeren ses yalıtımı sağlayan yalıtım malzemesidir.

##### **19.8.2.1.4 Kutu Profil:**

TS EN 10305-5'e uygun olarak üretilmiş, dikdörtgen kesitli galvaniz profillerdir.

##### **19.8.2.1.5 U Profil:**

Kompozit bariyer şasesini oluşturmak amacıyla statığe uygun kalınlık ve ebatlarda kullanılacak olan galvaniz profillerdir.

##### **19.8.2.1.6Akustik veya Poliüretan Macun:**

Derz aralarında veya kenar kapamalarında yalıtım ve sızdırmazlık amacıyla kullanılacak olan macun çeşitleridir.

#### 19.8.2.1.7 Cıvata:

Bariyeri taşıyacak profillerin tablalara bağlantılarında ve modüllerin taşıyıcı profillere bağlantısında kullanılacak olan bağlantı parçalarıdır.

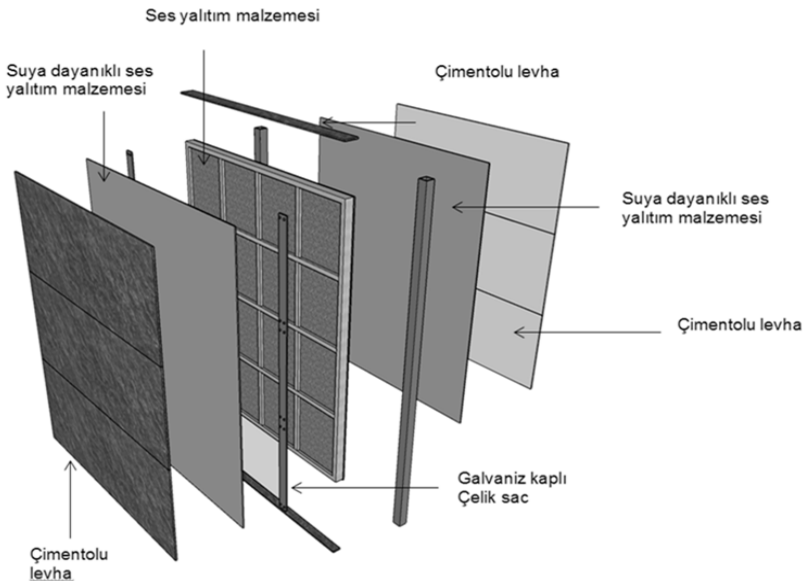
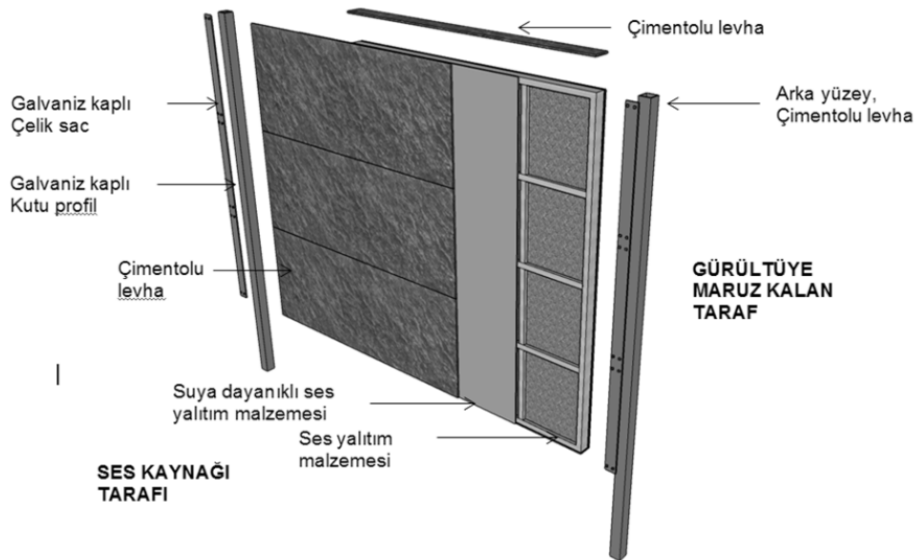
#### 19.8.2.1.8 Matkap Uçlu Vida (Korozyon Önleyici Kaplamaya Sahip):

Levha bağlantılarını sağlamak amacıyla kullanılacak olan bağlantı parçalarıdır.

#### 19.8.2.1.9 Çelik Sac Plaka (Galvaniz Kaplı):

Taşıyıcı profillere modüllerin asılabilmesi için karşı noktalarda destek amaçlı kullanılacak olan metal plakalardır.

**Şekil 19.8-1 Çimentolu Yonga Levha ile Gürültü Bariyeri Bileşen Görselleri**



#### 19.8.2.2. Çeşitleri

#### **19.8.2.2.1. Güçlendirilmiş Çimento Levhalar**

TS EN 634-2 uygun olarak ağaç yongası, çeşitli kimyasal ve minerallerin katkısı ile çimento esaslı üretilen yapı levhasıdır.

#### **19.8.2.2.2. Lifli Çimento Levhalar**

TSE EN 12467+A2'ye uygun olarak selüloz elyafı, sağlığa zararsız çeşitli kimyasal ve minerallerin katkısı ile çimento esaslı üretilen yapı levhasıdır.

### **19.8.3. Uygulama Esasları**

Gürültü bariyeri sistemi, rüzgâr ve deprem yükleri gözetilerek yapılan hesaplar ve projesine göre;

- Temel/kaide statik projesine göre beton dökümü sırasında yerinde bırakılan ankraj saplamaları ile sabitlenmeli veya
- Yerinde bırakma ankraj saplamaları olmaması durumunda, ankraj/dübel kullanılarak betonarme temel/kaide üzerine sabitlenmelidir. Ankrajın/dübelin uygulaması *Yapı İşleri İnşaat Makine ve Elektrik Tesisatı Genel Teknik Şartnamesi, Bölüm 6 Betonarme İşleri Genel Teknik Şartnamesinde (Bölüm 6.10.2 ve 6.10.3)* tarif edilen şekilde yapılmalıdır.

Gürültü bariyeri sisteminin sabitleneceği betonarme temel/kaidenin boyut ve dayanım olarak güçlendirilmesi gerektiğinde, yeni betonarme eleman imalatı için yapılacak filiz ekimi uygulaması, *Yapı İşleri İnşaat Makine ve Elektrik Tesisatı Genel Teknik Şartnamesi, Bölüm 6 Betonarme İşleri Genel Teknik Şartnamesinde (Bölüm 6.10.1)* tarif edilen şekilde yapılmalıdır.

#### **19.8.3.1. Nitelikler**

##### **19.8.3.1.1. Modül Hazırlığı**

- Projesine uygun ebat ve kalınlıklarda U profiller kullanılarak bariyer modüllerinin şasesi oluşturulmalıdır.
- Şase içine uygun kalınlık ve ebatlarda ses yalıtım malzemesi yerleşimi yalıtım amacıyla yapılmalıdır.
- Ses yalıtım malzemesi yerleşimi ardından şaseye ait tüm yüzeyler projesine uygun kalınlık ve ebatlarda suya dayanımlı ses yalıtım malzemesi kaplanmalıdır.
- Suya dayanımlı ses yalıtım malzemesi kaplanması ardından çimentolu levhalar şasesinin yüzeylerini kaplayacak biçimde havşa uçlu vidalar yardımıyla montajlanmalıdır.
- Vidalardan doğan delikler akrilik macun veya polyster macun yardımıyla kapatılmalıdır.
- Şasenin statîge göre cıvataların bağlantısı için kılavuz delikleri açılmalıdır.
- Yerinde veya fabrika ortamında montajı tamamlanan modül üzerine montaja hazırlık tamamlanmalıdır.

##### **19.8.3.1.2. Zemin Hazırlığı**

- Statîge ve sahaya uygun şekilde taşıyıcı profil seçimi yapılmalıdır.
- Saha uygunluğuna göre profiller toprak içine gömülmeli ve beton ile güçlendirilmelidir.
- Beton olan yüzeylerde ise taşıyıcı profillerin bağlanabileceği tabla düzenekleri kurulmalıdır.
- Uygun kalınlıktaki tablalar cıvatalar yardımıyla zemine bağlanmalıdır.

- Uygun kalınlıktaki taşıyıcı profiller tabla yüzeylerine cıvata ve epoksi desteği ile montajlanarak modüllerin asımı için hazırlanmalıdır.
- Son olarak profil yüzeylerinde cıvatalar için kılavuz delikleri açılarak hazırlık tamamlanmalıdır.

#### **19.8.3.1.3. Montaj**

- Fabrikasyon olarak hazırlanan modüller, sahada hazırlanmış olan taşıyıcı profil yüzeyler üzerine vinç yardımıyla sabitlenmelidir.
- Projesine uygun olarak kılavuz delikleri açılmış olan modüller cıvatalar yardımıyla taşıyıcı profillere bağlanmalıdır.
- Diğer yüzeyde kalan alanlar cıvata bağlantılarında destek sağlamak amacıyla uygun kalınlık ve ebatlardaki saclarla kaplanmalıdır.
- Ön yüzeyde saç arka yüzeyde profil ve arada kalan modüller cıvatalar yardımıyla sandviç sistem halinde asılı kalmalıdır.
- Montaj tamamlandıktan sonra zeminin açısına uygun şekilde çimentolu levhalar kesilmeli, şase boşluğu ses yalıtım malzemesi ile doldurulmalı, şase çevresi ise suya dayanımlı ses yalıtım malzemesi ile kaplanmalıdır.
- Uygun açıdaki çimentolu levhaların montajlanması, macunlanması, astarlanması, boyanması veya su ile iletişimini kesecek bir solüsyonla kaplanması ile birlikte montaj süreci tamamlanmalıdır.
- Yerinde yapılacak montaj sürecinde öncelikle 19.8.3.1.2 tamamlanmalı ardından taşıyıcı profiller üzerine 19.8.3.1.1 adımları uygulanmalıdır.

#### **19.8.3.2. Temin ve Taşıma**

Bariyer kurulumu fabrikasyon olacak ise yatayda sevki yapılmalı, montaj sırasında forklift yardımıyla dikey konumda tutulmalıdır. Bariyer kurulumu yerinde yapılacak ise çimentolu levhalar dikey şekilde taşınmalıdır. Malzemenin taşınması sırasında belirgin yahut kalıcı zarar gelmemesine dikkat edilmeli ve kullanılmayan malzemeler açıkta bırakılmamalıdır.

#### **19.8.3.3. Depolama**

Levhalar mutlaka üzeri kapalı bir alanda stoklanmalıdır. Doğrudan güneş ışınlarına, yağmur, kar vb. dış etkenlere maruz bırakılmamalıdır. Levhalar, gerek stok mahallinde, gerekse montaj mahallinde yatay vaziyette, paletler üzerinde bekletilmeli, yatay ya da dikey olarak duvar vb. yüzeylere yaslanmamalıdır. Uzun süre montaj mahallinde kullanılmadan duracak malzemelerin ısı ve nem değişimlerinden etkilenmemesi için yüzeyleri tamamen naylonla örtülmelidir. Birden fazla palette ürün üst üste yerleştirilecekse, palet ayaklarının hizalamasının yapılması ve hizalamaya uyacak şekilde üst üste yerleştirilmesi gerekmektedir.

#### **19.8.4. Uygunluk Kriterleri**

Gürültü bariyerinin uygunluğu, Türk Standartları veya yürürlüğe konulmuş Avrupa Birliği standartlarında verilmiş kriterlere ve aşağıda belirtilen mevzuata göre değerlendirilmelidir.

Yapı Malzemeleri Yönetmeliği.

Yapı Malzemelerinin Tabi Olacağı Kriterler Hakkında Yönetmelik.

Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği.

Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği.

### **19.8.5. İlgili Standartlar**

Bu bölümde anılan ürünlerle ilgili standartlar doğrultusunda yapılacak testlerin sonuçları beyan edilmelidir.

TS EN 12467+A2: Lifli çimentodan yapılmış düz levhalar - Mamul özellikleri ve deney yöntemleri

TS EN 13986: 2004+A1: Yapılarda kullanılan ahşap esaslı levhalar-Karakteristikler, uygunluğun değerlendirilmesi ve işaretleme

TS EN 634-1: Çimentolu yonga levhalar- Özellikler- Bölüm 1: Genel özellikler

TS EN 634-2: Çimentolu yonga levhalar - Özellikler - Bölüm 2 : Kuru, nemli ve açık hava şartlarında kullanılan normal portland çimentosu (npç) ile yapıştırılmış yonga levhaların özellikleri

TS EN 310: Ahşap esaslı levhalar-Eğilme dayanımı ve eğilme elastikiyet modülünün tayini

TS EN 324-1: Ahşap esaslı levhalar-Levha boyutlarının tayini-Bölüm 1:Kalınlık, genişlik ve uzunluğun tayini

### **Karayolu kaynaklı gürültünün azaltılmasına yönelik kullanılacak bariyerler ile ilgili standartlar:**

TS EN 14388: Trafik gürültüsünü azaltıcı tertibatlar - Teknik özellikler

TS EN 1793-1: Yol trafiği gürültüsünü azaltan cihazlar – Akustik performansın belirlenmesi için deney yöntemi - Bölüm 1: Dağınık ses alanı koşulları altında ses emiliminin gerçek karakteristikleri

TS EN 1793-2: Yol trafik gürültüsünü azaltıcı cihazlar – Akustik performansın belirlenmesi test metodları - Bölüm 2: Düzgün dağılımlı ses alanı koşullarında hava ile yayılan sesin yalıtımına ait temel özellikler

TS EN 1793-3: Yol trafik gürültüsünü azaltan sistemler – Akustik performansın tayini için deney metodu - Bölüm 3: Normalleştirilmiş trafik gürültü spektrumu

TS EN 1793-4: Yollardaki trafik gürültüsünü azaltıcı sistemler – Akustik performansın tayini için deney yöntemi - Bölüm 4: Temel özellikler – Sesin kırılım yerindeki değerler

TS EN 1793-5: Yollardaki trafik gürültüsünü azaltıcı sistemler - Akustik performansın tayini için deney yöntemi – Bölüm 5: Temel özellikler – Direkt ses alanı koşullarında ses yansıması değerleri

TS EN 1793-6: Yol trafik gürültüsünü azaltıcı cihazlar – Akustik performansın belirlenmesi test metodları – Bölüm 6: Temel özellikler – Doğrudan arazi şartları altında havada yayılan sesin yalıtımının yerindeki değerleri

TS EN 1794-1+AC: Karayolu trafik gürültüsünü azaltan cihazlar - Akustik olmayan performans - Bölüm 1: Mekanik performans ve kararlılık gereklilikleri

TS EN 1794-2: Yollardaki trafik gürültüsünü azaltıcı sistemler - Akustik harici performans - Bölüm 2: Genel güvenlik gerekleri ve çevresel gerekler

TS EN 1794-3: Karayolu trafiği gürültüsü düşüren cihazlar - Akustik olmayan performans - Bölüm 3: Ateşe karşı tepki - Gürültü düşürücü cihazların yanma davranışı ve sınıflandırılması

TS EN 14389-1: Yollardaki trafik gürültüsünü azaltıcı sistemler – Uzun dönem performansının değerlendirilmesi için kullanılan yöntemler Bölüm 1: Akustik özellikler

TS EN 14389-2: Yollardaki trafik gürültüsünü azaltıcı sistemler – Uzun dönem performansının değerlendirilmesi için kullanılan yöntemler Bölüm 2: Akustik harici özellikler

**Demiryolu kaynaklı gürültünün azaltılmasına yönelik kullanılacak bariyerler ile ilgili standartlar:**

TS EN 16272-1: Demiryolu uygulamaları - Raylar - Gürültü bariyerleri ve hava ile yayılan ses üzerinde etkili olan cihazlar - Akustik performansın tayini için deney yöntemi - Bölüm 1: Temel özellikler - Düzgün yayılan ses alanına sahip laboratuvar ortamında ses yutma

TS EN 16272-2: Demiryolu uygulamaları - Raylar - Gürültü bariyerleri ve hava ile yayılan ses üzerinde etkili olan cihazlar - Akustik performansın tayini için deney yöntemi - Bölüm 2: Temel özellikler - Düzgün yayılan ses alanına sahip laboratuvar ortamında hava ile yayılan ses yalıtımı

TS EN 16272-3-1: Demiryolu uygulamaları – Demiryolu hattı – Hava ile yayılan ses üzerinde etkili olan gürültü bariyerleri ve ilgili donanımlar – Akustik performansın tayini için deney yöntemi – Bölüm 3-1: Normalize edilmiş demiryolu gürültü spektrumu ve düzgün dağılımlı ses alanı uygulamaları için tek sayı dereceleri

TS EN 16272-4: Demiryolu uygulamaları - Hat - Hava kaynaklı ses yayılımı üzerine etki eden gürültü engelleri ve ilgili cihazlar - Akustik performansın belirlenmesi için test yöntemi - Bölüm 4: İçsel özellikler - Doğrudan ses alanı altında ses kırınımının in situ değerleri

TSE CEN/TS 16272-5: Demiryolu uygulamaları - Demiryolu hattı- Gürültü bariyeri ve havadan ses yayılımına etki eden ilgili araçlar - Akustik performansın tayini için deney metodu - Bölüm 5: İçsel özellikler - Direkt ses alanı şartları altında yerinde ses yansıması değerleri

TS EN 16272-6: Demiryolu uygulamaları - Raylar - Gürültü bariyerleri ve hava ile yayılan ses üzerinde etkili olan cihazlar - Akustik performansın tayini için deney yöntemi -Bölüm 6: İçsel özellikler - Direkt ses alanı şartları altında yerinde hava kaynaklı ses yalıtımı değerleri

TS EN 16727-1: Demiryolu uygulamaları - Hat - Havadaki ses yayılımı üzerine etki eden gürültü bariyerleri ve ilgili cihazlar - Akustik Olmayan Performans - Bölüm 1: Statik yükler altında mekanik performans - Hesaplama ve test metodu

TS EN 16727-2-1: Demiryolu uygulamaları - Hat - Havadaki ses yayılımı üzerine etki eden gürültü bariyerleri ve ilgili cihazlar - Akustik Olmayan Performans - Bölüm 2 - 1: Tren geçişi kaynaklı dinamik yükler altında mekanik performans - Yorulma direnci

TS EN 16727-2-2: Demiryolu uygulamaları - Raylar - Gürültü bariyerleri ve hava ile yayılan ses üzerinde etkili olan cihazlar - Akustik olmayan performans - Bölüm 2-2: Trenlerin geçişiyle oluşan dinamik yükler altında mekanik performans - Hesap yöntemleri

TS EN 16727-3: Demiryolu uygulamaları - Parça - Hava kaynaklı ses yayılımı üzerinde etkili gürültü engelleri ve ilgili cihazlar - Akustik olmayan performans - Bölüm 3: Genel güvenlik ve çevre şartları.

## **19.9. Tuğla Panel Gürültü Bariyeri İşleri Genel Teknik Şartnamesi**

### **19.9.1. Kapsam**

Beton çerçeve içerisine ön üretimli olarak hazırlanmış tuğla elemanlar ile oluşturulan tuğla panel gürültü bariyerine ilişkin uygulama esaslarını kapsar.

## **19.9.2. Tanım**

### **19.9.2.1. Tuğla Panel:**

Hazırlanmış beton çerçeve içine tuğla ile duvar örülmüş ürünün fabrikada üretimi tamamlanarak sahaya sevk edilmesi ve yerinde (sahada) uygulanması ile elde edilen ve sistem imalatçısı tarafından paket olarak teslim edilen, ulusal ve uluslararası CE işareti ve teknik onay belgesine sahip üründür.

Ürün, beton temel dökülmüş ve hazırlanmış alandaki Çelik I profillerin arasına sabitlenerek prekast paneller şeklinde uygulanacaktır.

### **19.9.2.2. Betonarme Temel:**

Tuğla panel gürültü bariyerinde duvar altı hatılı olarak oluşturulan betonarme yapı elemanlarıdır. Projesine uygun olarak uygulama alanında oluşturulan kalıp içine, gerek görülen donatı ile öngörülen sınıf dayanımında, TS EN 206 2013 +A1 ve TS 13515 standartlarına uygun olarak üretilen beton yerleştirilerek oluşturulur.

### **19.9.2.3. Taşıyıcı Sistem:**

Statik projesine göre özellikleri belirlenmiş Çelik I profiller sistemi taşımak üzere kullanılacaktır. Çelik I profil yüzeyini korozyondan, UV ve diğer dış etkenlerden korumak için yüzeye galvanizleme işlemi yapılacaktır. Yapılan galvanizleme işlemi mutlaka TS EN ISO 1461'e uygun olarak yapılmalıdır.

## **19.9.3. Uygulama Esasları**

Gürültü bariyeri sistemi, rüzgâr ve deprem yükleri gözetilerek yapılan hesaplar ve projesine göre;

- Temel/kaide statik projesine göre beton dökümü sırasında yerinde bırakılan ankraj saplamaları ile sabitlenmeli veya
- Yerinde bırakma ankraj saplamaları olmaması durumunda, ankraj/dübel kullanılarak betonarme temel/kaide üzerine sabitlenmelidir. Ankrajın/dübelin uygulaması *Yapı İşleri İnşaat Makine ve Elektrik Tesisatı Genel Teknik Şartnamesi, Bölüm 6 Betonarme İşleri Genel Teknik Şartnamesinde (Bölüm 6.10.2 ve 6.10.3)* tarif edilen şekilde yapılmalıdır.

Gürültü bariyeri sisteminin sabitleneceği betonarme temel/kaidenin boyut ve dayanım olarak güçlendirilmesi gerektiğinde, yeni betonarme eleman imalatı için yapılacak filiz ekimi uygulaması, *Yapı İşleri İnşaat Makine ve Elektrik Tesisatı Genel Teknik Şartnamesi, Bölüm 6 Betonarme İşleri Genel Teknik Şartnamesinde (Bölüm 6.10.1)* tarif edilen şekilde yapılmalıdır.

### **19.9.3.1. Taşıyıcı Sistem Uygulama Esasları**

Tuğla panel gürültü bariyeri uygulaması başlamadan önce onaylı statik ve mimari projesine göre yerinde temel kazısı ve temel taşıyıcı elemanları imalatları tamamlanmalıdır.

### **19.9.3.2. Tuğla Panel Elemanlar ile Uygulama Esasları**



#### **19.9.3.2.1. Ön Hazırlık**

Yapılacak olan gürültü bariyeri ürünü, alanın ihtiyacına göre gerek duyulan boyutlarda projesine göre üretilmelidir. Belirlenmiş boyutta beton çerçeve imalatı yapılarak çerçeve içine üretim alanında (fabrikada) tuğla dizilimi gerçekleştirilmeli ve ürün, prekast (ön üretilmiş) olarak alana gönderilmeye hazır edilmelidir. Ürünlerin temini fabrikadan direk sahaya yapılmalı ve ürünler üretim alanından (fabrikadan) kamyon üstüne dik olarak yüklenmelidir.

#### **19.9.3.2.2. Zemin Hazırlığı**

Saha uygunluğuna göre profiller toprak içine gömülmeli ve beton ile güçlendirilmeli veya betonarme temel atılarak uygulama yapılmalıdır. Beton olan yüzeylerde ise taşıyıcı profillerin bağlanabileceği tabla düzenekleri kurulmalıdır. Uygun kalınlıktaki tablalar ankraj elemanı yardımıyla zemine bağlanmalıdır. Uygun kalınlıktaki taşıyıcı profiller tabla yüzeylerine ankraj elemanı montajlanarak modüllerin uygulanması için hazır hale getirilir. Son olarak profil yüzeylerinde ankraj elemanları için kılavuz delikleri açılarak hazırlık tamamlanmalıdır.

#### **19.9.3.2.3. Montaj**

Hazırlanmış olan paneller, sahada hazırlanmış olan bir tarafı monte edilmiş olarak bekleyen taşıyıcı profilin içine vinç yardımı ile yerleştirilmeli, ardından diğer tarafa da taşıyıcı profil yerleştirilerek imalat tamamlanmalıdır. İmalatı tamamlanan alanların üst tabladan bağlantısı sağlanmalıdır.

#### **19.9.4. Uygunluk Kriterleri**

Gürültü bariyeri uygunluğu, Türk Standartlarında veya yürürlüğe konulmuş Avrupa Birliği Standartlarında verilmiş kriterlere ve aşağıdaki mevzuata göre değerlendirilmelidir:

Yapı Malzemeleri Yönetmeliği.

Yapı Malzemelerinin Tabi Olacağı Kriterler Hakkında Yönetmelik.

Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği.

Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği.

#### **19.9.5. İlgili Standartlar**

Bu bölümde anılan ürünlerle ilgili standartlar doğrultusunda yapılacak testlerin sonuçları beyan edilmelidir.

TS EN 771-1 Kâgir birimler - Özellikler - Bölüm 1: Kıl kâgir birimler (tuğlalar)

TS EN 197-1: Çimento-Bölüm 1: Genel Çimentolar-Birleşim, Özellikler ve Uygunluk Kriterleri

TS EN 206:2013+A1: Beton - Özellik, performans, imalat ve uygunluk

TS 13515:TS EN 206'nın Uygulanmasına Yönelik Tamamlayıcı Standart

TS EN ISO 1461: Demir ve çelikten imal edilmiş malzemeler üzerine sıcak daldırma ile yapılan galvaniz kaplamalar - Özellikler ve deney metotları

## **Karayolu kaynaklı gürültünün azaltılmasına yönelik kullanılacak bariyerler ile ilgili standartlar:**

TS EN 14388: Trafik gürültüsünü azaltıcı tertibatlar - Teknik özellikler

TS EN 1793-1: Yol trafiği gürültüsünü azaltan cihazlar – Akustik performansın belirlenmesi için deney yöntemi - Bölüm 1: Dağınık ses alanı koşulları altında ses emiliminin gerçek karakteristikleri

TS EN 1793-2: Yol trafik gürültüsünü azaltıcı cihazlar – Akustik performansın belirlenmesi test metodları - Bölüm 2: Düzgün dağılımlı ses alanı koşullarında hava ile yayılan sesin yalıtımına ait temel özellikler

TS EN 1793-3: Yol trafik gürültüsünü azaltan sistemler – Akustik performansın tayini için deney metodu - Bölüm 3: Normalleştirilmiş trafik gürültü spektrumu

TS EN 1793-4: Yollardaki trafik gürültüsünü azaltıcı sistemler – Akustik performansın tayini için deney yöntemi - Bölüm 4: Temel özellikler – Sesin kırılım yerindeki değerler

TS EN 1793-5: Yollardaki trafik gürültüsünü azaltıcı sistemler - Akustik performansın tayini için deney yöntemi – Bölüm 5: Temel özellikler – Direkt ses alanı koşullarında ses yansıması değerleri

TS EN 1793-6: Yol trafik gürültüsünü azaltıcı cihazlar – Akustik performansın belirlenmesi test metodları – Bölüm 6: Temel özellikler – Doğrudan arazi şartları altında havada yayılan sesin yalıtımının yerindeki değerleri

TS EN 1794-1+AC: Karayolu trafik gürültüsünü azaltan cihazlar - Akustik olmayan performans - Bölüm 1: Mekanik performans ve kararlılık gereklilikleri

TS EN 1794-2: Yollardaki trafik gürültüsünü azaltıcı sistemler - Akustik harici performans - Bölüm 2: Genel güvenlik gerekleri ve çevresel gerekler

TS EN 1794-3: Karayolu trafiği gürültüsü düşüren cihazlar - Akustik olmayan performans - Bölüm 3: Ateşe karşı tepki - Gürültü düşürücü cihazların yanma davranışı ve sınıflandırılması

TS EN 14389-1: Yollardaki trafik gürültüsünü azaltıcı sistemler – Uzun dönem performansının değerlendirilmesi için kullanılan yöntemler Bölüm 1: Akustik özellikler

TS EN 14389-2: Yollardaki trafik gürültüsünü azaltıcı sistemler – Uzun dönem performansının değerlendirilmesi için kullanılan yöntemler Bölüm 2: Akustik harici özellikler

## **Demiryolu kaynaklı gürültünün azaltılmasına yönelik kullanılacak bariyerler ile ilgili standartlar:**

TS EN 16272-1: Demiryolu uygulamaları - Raylar - Gürültü bariyerleri ve hava ile yayılan ses üzerinde etkili olan cihazlar - Akustik performansın tayini için deney yöntemi - Bölüm 1: Temel özellikler - Düzgün yayılan ses alanına sahip laboratuvar ortamında ses yutma

TS EN 16272-2: Demiryolu uygulamaları - Raylar - Gürültü bariyerleri ve hava ile yayılan ses üzerinde etkili olan cihazlar - Akustik performansın tayini için deney yöntemi - Bölüm 2: Temel özellikler - Düzgün yayılan ses alanına sahip laboratuvar ortamında hava ile yayılan ses yalıtımı

TS EN 16272-3-1: Demiryolu uygulamaları – Demiryolu hattı – Hava ile yayılan ses üzerinde etkili olan gürültü bariyerleri ve ilgili donanımlar – Akustik performansın tayini için deney yöntemi – Bölüm 3-1: Normalize edilmiş demiryolu gürültü spektrumu ve düzgün dağılımlı ses alanı uygulamaları için tek sayı dereceleri

TS EN 16272-4: Demiryolu uygulamaları - Hat - Hava kaynaklı ses yayılımı üzerine etki eden gürültü engelleri ve ilgili cihazlar - Akustik performansın belirlenmesi için test yöntemi - Bölüm 4: İçsel özellikler - Doğrudan ses alanı altında ses kırınımının in situ değerleri

TSE CEN/TS 16272-5: Demiryolu uygulamaları - Demiryolu hattı- Gürültü bariyeri ve havadan ses yayılımına etki eden ilgili araçlar - Akustik performansın tayini için deney metodu - Bölüm 5: İçsel özellikler - Direkt ses alanı şartları altında yerinde ses yansıması değerleri

TS EN 16272-6: Demiryolu uygulamaları - Raylar - Gürültü bariyerleri ve hava ile yayılan ses üzerinde etkili olan cihazlar - Akustik performansın tayini için deney yöntemi -Bölüm 6: İçsel özellikler - Direkt ses alanı şartları altında yerinde hava kaynaklı ses yalıtımı değerleri

TS EN 16727-1: Demiryolu uygulamaları - Hat - Havadaki ses yayılımı üzerine etki eden gürültü bariyerleri ve ilgili cihazlar - Akustik Olmayan Performans - Bölüm 1: Statik yükler altında mekanik performans - Hesaplama ve test metodu

TS EN 16727-2-1: Demiryolu uygulamaları - Hat - Havadaki ses yayılımı üzerine etki eden gürültü bariyerleri ve ilgili cihazlar - Akustik Olmayan Performans - Bölüm 2 - 1: Tren geçişi kaynaklı dinamik yükler altında mekanik performans - Yorulma direnci

TS EN 16727-2-2: Demiryolu uygulamaları - Raylar - Gürültü bariyerleri ve hava ile yayılan ses üzerinde etkili olan cihazlar - Akustik olmayan performans - Bölüm 2-2: Trenlerin geçişiyle oluşan dinamik yükler altında mekanik performans - Hesap yöntemleri

TS EN 16727-3: Demiryolu uygulamaları - Parça - Hava kaynaklı ses yayılımı üzerinde etkili gürültü engelleri ve ilgili cihazlar - Akustik olmayan performans - Bölüm 3: Genel güvenlik ve çevre şartları

## **19.10. Yerinde Dökme Beton Gürültü Bariyeri İşleri Genel Teknik Şartnamesi**

### **19.10.1. Kapsam**

Bu şartname, yerinde dökme beton gürültü bariyerlerinin uygulama işlerini kapsamaktadır.

### **19.10.2. Tanım**

Yerinde dökme gürültü bariyerleri, yoğun yollardan, otoyollardan, demiryollarından ve endüstriyel kaynaklardan gelen gürültüyü azaltmak için yapılan perde duvarlardır.

Beton çeşitleri TS EN 206 2013 +A1 ve bu standardın tamamlayıcı TS 13515 standardına göre belirlenmelidir.

### **19.10.3. Uygulama Esasları**

#### **19.10.3.1. Nitelikler**

- İnşaat süreci; zeminin kazılması, form çalışması yapılması, betonarme demirinin ayarlanması, kalıp yapılması, beton dökülmesi, yüzey bitirme ve yapılma işlemlerini içerir.
- Uygulama esasları statik projeye uygun şekilde yapılmalıdır.

#### **19.10.3.1.1. Temeller**

- Temellerde yerinde dökme beton gürültü bariyeri uygulamaları Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği; TS 500, TS 498, TS EN 206:2013+A1, TS 13515 ve TS 708'de yer alan temeller bölümlerindeki kurallar ile statik ve mimari projelere uygun olarak yapılmalıdır.

- Temellerin beton yerleştirilmeden önce saha koşullarının incelemesi ile ilgili teknik personel tarafından doğrulanması yapılmalıdır.
- Tüm malzeme test ve inceleme prosedürleri hem inşaat sırasında hem de inşaat sahasında yapılmalıdır.

**Şekil 19.10-2 Yerinde Dökme Beton Gürültü Bariyeri**



#### **19.10.3.1.2. Üretiminde Kullanılan Malzemeler**

- Betonun bileşen malzemelerinin standartlara uygunluğu, Yapı Malzemeleri Yönetmeliği ve/veya Yapı Malzemelerinin Tabi Olacağı Kriterler Hakkındaki Yönetmelik şartları gereği “CE İşareti ve/veya “G Uygunluk İşareti” taşıyacak şekilde piyasaya arz edilmiş olmasıyla gösterilir.
- Betonun üretiminde kullanılan bileşen malzemeleri TS EN 206:2013+A1 ve TS 13515 standartlarına uygun olmalıdır.
- Beton üretiminde kullanılan çimento EN 197-1 veya TS 21 beyaz çimento standardına uygun olmalıdır.
- Normal ve ağır agregalar TS 706 EN 12620 ve hafif agregalar TS EN 13055 standartlarına uygun olmalıdır.
- Karma suyu ve beton üretiminden ortaya çıkan atık sudan tekrar geri kazanılan su TS EN 1008 standardına göre uygun olmalıdır.
- Kimyasal katkı maddeleri, TS EN 934-2 standardına göre uygun olmalıdır.
- Mineral katkılar TS EN 450-1 uçucu kül, TS EN 13263-1 silis dumanı ve TS EN 15167-1 öğütülmüş yüksek fırın cürufu standartlarına göre uygun olmalıdır.

#### **19.10.3.1.3. Kalıp İşleri**

- Ahşap kalıp ve iskele elemanları TS 647’ye, çelik kalıp ve iskele elemanları ise TS 648’e uygun hazırlanmalıdır.
- Beton dökülmeden önce, kalıp içi iyice temizlenmeli, gerektiğinde ıslatılmalıdır. Beton dökülmeden önce ve dökülürken kalıp ve iskeleler iyice kontrol edilmelidir. Ahşap kalıplarda, kalıp tahtaları beton sıkıştırılırken çimento şerbetinin akmasına engel olacak şekilde yapılmalı, vibratör etkilerine karşı yeterli dayanıma sahip olmalıdır. Tüm kalıplar

titiz bir şekilde, şakulünde ve gönyesinde projeye uygun olarak aralıksız ve deliksiz çakılmalıdır.

#### **19.10.3.1.4. Kalıpların Montajı ve Sökülmesi**

Beton dökümünden önce tüm kalıplar temizlenmeli, kalıpların betonla temas eden yüzeyleri yabancı maddelerden, çivi gibi çıkıntılardan, yarıklardan veya diğer kusurlardan arındırılmalıdır. Kalıpların iç yüzeyleri, betonun yapışmasını önlemek için, renk vermeyen bir TS 12153/T3 standardına göre kalıp yağı ile yağlanmalıdır.

Kalıplar, beton dökümü sırasında şekilleri ve konumlarını koruyacak rijitlikte olmalı ve beton yüzeyinde girinti/çıkıntı oluşması önlenecek şekilde monte edilmelidir. Kalıplar, beton yüzeylerini zedeleyecek çekiç veya levye kullanılmasına gerek duyulmadan kolayca sökülebilir bir tasarıma sahip olmalıdır. Kalıp sökülmesine, betonun en olumsuz yük koşulları altında, yapıya herhangi bir hasar veremeyecek mukavemeti kazanıncaya kadar başlanmamalıdır.

#### **19.10.3.1.5. Betonarme Donatı Uygulaması**

- Yerinde dökme beton gürültü bariyerlerinin kalıp işlerinin bitimi sonrası projesine uygun hazırlanan betonarme demiri ve bağlantı elemanları paspayı ölçüsüne dikkat edilerek kalıp içerisine dikkatlice yerleştirilmelidir. Türkiye Deprem Yönetmeliği, TS 500, TS 708 standartları ile statik ve mimari projesine göre betonarme demirinin yerleştirilmesi ve uygulaması yapılmalıdır.
- Donatının projesindeki şekilde yerine konmalı, ana donatıyı teşkil eden; çekme, basınç çubukları, dağıtma donatısı ve etriyelerle iyice bağlanmış olmalıdır. Çelik, kullanılmadan önce kir, yağ ve yapışık olmayan pastan temizlenmelidir. Beton dökülürken donatının yeri değiştirmemelidir.
- Statik projeye uygun olarak TS EN 14889-1 ve TS EN 14889-2 standardına göre lifler beton karışımı içerisinde donatı yerine veya donatı ile birlikte kullanılabilir.

#### **19.10.3.2. Yerinde Dökme Betonun Temini ve Taşınması**

- Yerinde dökme betonun sevk ve teslim irsaliyesi, yetkili bir kişi tarafından TS EN 206:2013+A1 ve TS 13515 madde 7.3'te belirtilen şartlar kapsamında kontrol edilip imzalanarak ve doldurularak beton kabul edilmelidir. Teslim alma kontrolü, beton boşaltılmadan önce gerçekleştirilmelidir.
- Betonun kıvamı şartnamede öngörülmüş ve beton üreticisi tarafından sevk ve teslim irsaliyesi ile beyan edilmiş kıvam sınıfından (toleranslar dâhilinde) daha düşük ise kıvamın hedeflenen sınıfa getirilmesi için TS EN 934-2'ye uygun kimyasal katkıları kullanılmalıdır. Bu işlem için kesinlikle su ilave edilmesine müsaade edilmez.
- Beton trans mikserle taşınıyorsa betonun boşaltma işlemi TS 13515 standardı madde 7.6'da belirtilen şekilde yapılmalıdır.
- Beton döküm sahasında (şantiyede) trans mikserin içine boşaltmak suretiyle betona ilave edilmek istenen TS EN 206:2013 +A1 ve TS 13515'te izin verilen boya, lif, kimyasal katkı ve benzeri maddeler beton üreticisinin bilgi ve onayı dışında kesinlikle betona ilave edilmemelidir. Beton üreticisinin bilgi ve onayı ile betona şantiyede ilave edilen maddelerin cinsi ve miktarı betonun sevk ve teslim irsaliyesinde belirtilmelidir.

### **19.10.3.3. Malzemelerin Depolanması**

#### **19.10.3.3.1. Agregalar**

Agregalar TS 706 EN 12620+A1 standardına göre en az ayrışmayı verecek ve içine yabancı maddeler karışmayacak şekilde depo edilmelidir.

#### **19.10.3.3.2. Çimento**

- Çimentoların depolanma esası TS EN 197-2 standardına uygun olarak yapılmalıdır.
- Silolarda uzun süre bekletilen çimento kullanılmadan önce numuneler alınarak TS EN 196 standardına göre deneye tabi tutulmalı ve netice, şartnamesindeki kriterlere uygun çıkarsa kullanılmalıdır.

#### **19.10.3.4. Betonun Dökümü, Yerleştirilmesi ve Sıkıştırılması**

- TS 1247 standardına göre beton yapım, döküm ve bakım kuralları (normal hava koşullarında) ve TS 1248 standardına göre beton yapım, döküm ve bakım kuralları (anormal hava şartlarında) sorumlu teknik personel gözetiminde yapılmalıdır.
- Betonun yerleştirilmesinde özel bir durum varsa proje yapım şartnamesinde belirtilmelidir. Şartnamede gerekli görülen yerlerde, bir beton döküm planı hazırlanmalıdır.
- Betonun dökümü karıştırıcı donanımı olmayan kamyon, trans mikser, sabit veya hareketli pompa gibi yöntemlerle olabilir. Taşıyıcı oluklar kullanıldığında, bunlar gereğince yıkanmalı ve ayrışmayı önleyecek şekilde kullanılmalıdır. Beton, alüminyum veya alüminyum alaşımlı borulardan boşaltılmamalı ya da pompalanmamalıdır.
- Döküm öncesi kalıpta, beton kalıntısı, buz, kar ve serbest su bulunmamalı, inşaat derzleri temiz olmalı ve ıslak duruma gelinceye kadar rutubetlendirilmelidir. Betonun, doğrudan zemine döküleceği hâllerde taze beton zeminle karışmaya karşı korunmalıdır. Donmuş zemin üzerine beton dökülmesine izin verilmemelidir.
- Taze betonun beyan edilen ömrüne ulaşıldığında, betonun boşaltılması ve yerleştirilmesi durdurulmalıdır.
- Yerleştirme ve sıkıştırma hızı, soğuk derzi önlemek için yeterince yüksek ve aşırı oturmaları, kalıp sisteminin aşırı yüklenmesini önlemek için kalıp sisteminin uygulama projesinde belirtilmiş taze beton basıncı limitlerinde kalınacak şekilde yeterince düşük olmalıdır.
- Döküm esnasında ve kür süresi boyunca ortam sıcaklığının düşük veya yüksek olacağının tahmin edildiği hâllerde, betonun zarar görmesinin önlenmesi için tedbir alınmalıdır. İlave tedbir olarak ortam sıcaklığının alt veya üst sınır değerleri tanımlanabilir. Yerleştirme ve sıkıştırma sırasında beton, güneş ışınlarından, şiddetli rüzgâr, yağmur ve sudan korunmalıdır. Sıkıştırma sırasında, katmanlar üzerinde herhangi bir harç oluşumu önlenmelidir. Sıcak havada kabuk oluşumunu ve plastik rötre çatlaklarını önlemek amacıyla, katmanların üstü güneş ışınımından korunmalıdır. Gerekirse, katmanların yerleştirilmesi arasında geçen süre azaltılmalıdır.
- Betonun sıkıştırılması iç ve dış vibrasyon yöntemiyle yapılmalıdır. Vibratör uygulaması beton içerisindeki hapsolmuş hava çıkışı duruncaya kadar sürdürülmelidir, ayrışmaya yol açabilecek aşırı vibrasyondan kaçınılmalıdır. Vibratör, kalıplara ve donatıya kesinlikle temas ettirilmemelidir. Etki alanları birbirlerine çakışacak şekilde vibrasyon yapılmalıdır.

#### 19.10.3.5. Betonun Bakımı

- Kür metot ve süreleri betonun gerekli sağlamlık ve dayanıma ulaşması ve mümkün olan en az şekil değiştirmenin sağlanması ve çekme sonucu oluşacak çatlakların engellenmesi amacıyla belirlenmelidir.
- Beton, dökümünden ve yerleştirilmesinden sonra aşağıdaki yöntemlerden biri veya birkaçı ile bakıma (küre) tabi tutulmalı ve korunmalıdır:
  - o Beton yüzeyinin, görünür şekilde, uygun su ile ıslak tutulması.
  - o Beton yüzeyine ıslak örtü konulması ve bu örtünün kurumaya karşı korunması.
  - o Uygunluğu deneylerle belirlenmiş kür bileşenleri kullanılması.
  - o Beton yüzeyinin, buhar geçirmez bir örtü ile kaplanması.
  - o Kalıbın sökülmeden yerinde bırakılması.
- Betonun kürüne yerleştirme ve yüzey işlemlerinin tamamlanmasının hemen ardından başlanmalıdır. Beton yüzeyine uygulanan kimyasal kür maddeleri CEN/TS 14754-1, TS 10966 standardına uygun olmalıdır.
- TS 10967 standardına göre yapılan su tutuculuk özelliği deneyi sonucunda 72 saatlik süredeki su kaybı  $0,55 \text{ kg/m}^2$ 'yi aşmamalıdır.
- Hava sıcaklığı  $>30^\circ\text{C}$  relatif nem, güçlü güneş ışınları, güçlü rüzgâr durumlarında ilave önlemler alınmalıdır.
- Betonun TS EN 1247, TS EN 1248, CEN/TS 14754-1, TS 10966, TS 10967 ve TS EN 13670 standardına uygun bakımı yapılmalıdır.

#### 19.10.3.6. Beton Yüzeyinin Düzeltilmesi

Beton yüzeyinin düzeltilmesi yüzeyin kalitesi bakımından büyük önem taşır. Son yüzey düzeltme işlemi üç temel adımdan oluşur:

- o Vibratörlü mastar ile mastarlama.
- o Perdahlama.
- o Gerekmesi halinde saha betonu yüzeyine süpürge çekilmesi.

İyi bir yüzeyin elde edilmesi için en son perdah işleminin uygulanma süresi büyük önem taşır.

#### 19.10.4. Uygunluk Kriterleri

Yerinde dökme beton gürültü bariyeri uygunluğu, Türk Standartları veya yürürlüğe konulmuş Avrupa Birliği standartlarında verilmiş kriterlere ve aşağıda belirtilen mevzuata göre değerlendirilmelidir.

Yapı Malzemelerinin Tabi Olacağı Kriterler Hakkındaki Yönetmelik.

Yapı Malzemeleri Yönetmeliği.

Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği.

Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği.

##### 19.10.4.1. Ölçümler

- Akustik olmayan performans testleri, akustik performansın belirlenmesi için deney yöntemi ve uzun dönem performansının değerlendirilmesi testleri yapılmalıdır. Standartlarına göre ölçüm yapıp performans sınıfı belirlenmelidir.

- Akustik performans testleri projede belirtilen yükseklik ve uzunluğa göre mimari ve statik projeye göre hazırlanır. Beton yüzeyi yutum ve/veya yansıtım sağlayacak şekilde kaplanır veya şekillendirilir.

#### **19.10.5. İlgili Standartlar**

Bu bölümde anılan ürünlerle ilgili standartlar doğrultusunda yapılacak testlerin sonuçları beyan edilmelidir.

TS 500: Betonarme Yapıların Tasarım Ve Yapım Kuralları

TS EN 206:2013+A1: Beton-Özellik, Performans, İmalat Ve Uygunluk

TS 13515: TS EN 206'nın Uygulanmasına Yönelik Tamamlayıcı Standart

TS EN 13670: Beton Yapıların İnşası

TS EN 934-1: Kimyasal katkıları-Beton, harç ve şerbet için –Bölüm 1: Katkılara ait ortak gerekler

TS EN 934-2 : Kimyasal Katkılar - Beton, harç ve şerbet için"

TS EN 197-2 : Çimento- Bölüm 2: Uygunluk değerlendirmesi

TS EN 197-1: Çimento-Bölüm 1: Genel Çimentolar-Birleşim, Özellikler ve Uygunluk Kriterleri

TS 706 EN 12620+A1: Beton Agregaları

TS 21: Beyaz Çimentolar

TS EN 450-1: Uçucu Kül - Betonda Kullanılan - Bölüm 1: Tarif, Özellikler ve Uygunluk Kriterleri

TS EN 13263-1+A1: Silis Dumanı- Betonda kullanılan - Bölüm 1: Tarif, Gerekler ve Uygunluk Kriterleri

TS EN 15167-1: Öğütülmüş Yüksek Fırın Cürufu- Beton, Harç ve Şerbette Kullanım İçin- Bölüm 1: Tarifler, Özellikler ve Uygunluk Kriterleri

TS 708: Çelik-Betonarme İçin-Donatı Çeliği

TS EN 1008: Beton-Karma suyu-Numune alma, deneyler ve beton endüstrisindeki işlemlerden geri kazanılan su dâhil, suyun, beton karma suyu olarak uygunluğunun tayini kuralları

TS EN 12390-3: Beton-Sertleşmiş beton deneyleri-Bölüm 3: Deney numunelerinde basınç dayanımının tayini

TS EN 14889-1: Lifler - Betonda kullanım için - Bölüm 1: Çelik lifler - Tarifler, özellikler ve uygunluk

TS EN 14889-2: Lifler - Betonda kullanım için - Bölüm 2: Polimer lifler - Tarifler, özellikler ve uygunluk

TS 13543: Betonarme yapılara uygulanabilecek tahribatsız muayene (NDT) yöntemleri

TS 1247: Beton yapım, döküm ve bakım kuralları (normal hava koşullarında)

TS 1248: Beton yapım, döküm ve bakım kuralları (anormal hava koşullarında)



TS EN 13501-1: Yapı mamulleri ve yapı elemanları, yangın sınıflandırması bölüm 1: Yangın karşısındaki davranış deneylerinden elde edilen veriler kullanılarak sınıflandırma

ASTM E90: Ses İletim Kaybı

ASTM C666/C666M-03(2008): Betonun Hızlı Donma ve Çözölmeye Karşı Direnci

TS EN 12390-9 Donma çözölmeye direnci-Yüzeyse kabuk atma(yüzeyse yıpranma)

ASTM C672/C672M-03:Buz Çözücü Kimyasallara Maruz Kalan Beton Yüzeylerin Kaldırma Direnci

AASHTO R 20: Karayolu Güröltüsünü Ölçme Prosedürleri

DIN 18218: Dikey kalıp üzerine taze betonun basıncı

AS 3610 Beton İçin Kalıp Standardı

CIRIA Report 108: Kalıp yüzey malzemelerinin betona etkileri

TS EN 1317-1: Yol güvenlik sistemleri-Bölüm 1: Terminoloji ve deney yöntemleri için genel kriterler

### **Karayolu kaynaklı güröltünün azaltılmasına yönelik kullanılacak bariyerler ile ilgili standartlar:**

TS EN 14388: Trafik güröltüsünü azaltıcı tertibatlar - Teknik özellikler

TS EN 1793-1: Yol trafiğı güröltüsünü azaltan cihazlar – Akustik performansın belirlenmesi için deney yöntemi - Bölüm 1: Dağıncık ses alanı koşulları altında ses emiliminin gerçek karakteristikleri

TS EN 1793-2: Yol trafik güröltüsünü azaltıcı cihazlar – Akustik performansın belirlenmesi test metotları - Bölüm 2: Düzgün dağıncımlı ses alanı koşullarında hava ile yayılan sesin yalıtımına ait temel özellikler

TS EN 1793-3: Yol trafik güröltüsünü azaltan sistemler – Akustik performansın tayini için deney metodu - Bölüm 3: Normalleştirilmiş trafik güröltü spektrumu

TS EN 1793-4: Yollardaki trafik güröltüsünü azaltıcı sistemler – Akustik performansın tayini için deney yöntemi - Bölüm 4: Temel özellikler – Sesin kırılım yerindeki değerler

TS EN 1793-5: Yollardaki trafik güröltüsünü azaltıcı sistemler - Akustik performansın tayini için deney yöntemi – Bölüm 5: Temel özellikler – Direkt ses alanı koşullarında ses yansıması değerleri

TS EN 1793-6: Yol trafik güröltüsünü azaltıcı cihazlar – Akustik performansın belirlenmesi test metotları – Bölüm 6: Temel özellikler – Doğrudan arazi şartları altında havada yayılan sesin yalıtımının yerindeki değerleri

TS EN 1794-1+AC: Karayolu trafik güröltüsünü azaltan cihazlar - Akustik olmayan performans - Bölüm 1: Mekanik performans ve kararlılık gereklilikleri

TS EN 1794-2: Yollardaki trafik güröltüsünü azaltıcı sistemler - Akustik harici performans - Bölüm 2: Genel güvenlik gerekleri ve çevresel gerekler

TS EN 1794-3: Karayolu trafiğı güröltüsü düşüren cihazlar - Akustik olmayan performans - Bölüm 3: Ateşe karşı tepki - Güröltü düşürücü cihazların yanma davranışı ve sınıflandırılması

TS EN 14389-1: Yollardaki trafik güröltüsünü azaltıcı sistemler – Uzun dönem performansının değerlendirilmesi için kullanılan yöntemler Bölüm 1: Akustik özellikler

TS EN 14389-2: Yollardaki trafik gürültüsünü azaltıcı sistemler – Uzun dönem performansının değerlendirilmesi için kullanılan yöntemler Bölüm 2: Akustik harici özellikler

**Demiryolu kaynaklı gürültünün azaltılmasına yönelik kullanılacak bariyerler ile ilgili standartlar:**

TS EN 16272-1: Demiryolu uygulamaları - Raylar - Gürültü bariyerleri ve hava ile yayılan ses üzerinde etkili olan cihazlar - Akustik performansın tayini için deney yöntemi - Bölüm 1: Temel özellikler - Düzgün yayılan ses alanına sahip laboratuvar ortamında ses yutma

TS EN 16272-2: Demiryolu uygulamaları - Raylar - Gürültü bariyerleri ve hava ile yayılan ses üzerinde etkili olan cihazlar - Akustik performansın tayini için deney yöntemi - Bölüm 2: Temel özellikler - Düzgün yayılan ses alanına sahip laboratuvar ortamında hava ile yayılan ses yalıtımı

TS EN 16272-3-1: Demiryolu uygulamaları – Demiryolu hattı – Hava ile yayılan ses üzerinde etkili olan gürültü bariyerleri ve ilgili donanımlar – Akustik performansın tayini için deney yöntemi – Bölüm 3-1: Normalize edilmiş demiryolu gürültü spektrumu ve düzgün dağılımlı ses alanı uygulamaları için tek sayı dereceleri

TS EN 16272-4: Demiryolu uygulamaları - Hat - Hava kaynaklı ses yayılımı üzerine etki eden gürültü engelleri ve ilgili cihazlar - Akustik performansın belirlenmesi için test yöntemi - Bölüm 4: İçsel özellikler - Doğrudan ses alanı altında ses kırımının in situ değerleri

TSE CEN/TS 16272-5: Demiryolu uygulamaları - Demiryolu hattı- Gürültü bariyeri ve havadan ses yayılımına etki eden ilgili araçlar - Akustik performansın tayini için deney metodu - Bölüm 5: İçsel özellikler - Direkt ses alanı şartları altında yerinde ses yansıması değerleri

TS EN 16272-6: Demiryolu uygulamaları - Raylar - Gürültü bariyerleri ve hava ile yayılan ses üzerinde etkili olan cihazlar - Akustik performansın tayini için deney yöntemi -Bölüm 6: İçsel özellikler - Direkt ses alanı şartları altında yerinde hava kaynaklı ses yalıtımı değerleri

TS EN 16727-1: Demiryolu uygulamaları - Hat - Havadaki ses yayılımı üzerine etki eden gürültü bariyerleri ve ilgili cihazlar - Akustik Olmayan Performans - Bölüm 1: Statik yükler altında mekanik performans - Hesaplama ve test metodu

TS EN 16727-2-1: Demiryolu uygulamaları - Hat - Havadaki ses yayılımı üzerine etki eden gürültü bariyerleri ve ilgili cihazlar - Akustik Olmayan Performans - Bölüm 2 - 1: Tren geçişi kaynaklı dinamik yükler altında mekanik performans - Yorulma direnci

TS EN 16727-2-2: Demiryolu uygulamaları - Raylar - Gürültü bariyerleri ve hava ile yayılan ses üzerinde etkili olan cihazlar - Akustik olmayan performans - Bölüm 2-2: Trenlerin geçişiyle oluşan dinamik yükler altında mekanik performans - Hesap yöntemleri

TS EN 16727-3: Demiryolu uygulamaları - Parça - Hava kaynaklı ses yayılımı üzerinde etkili gürültü engelleri ve ilgili cihazlar - Akustik olmayan performans - Bölüm 3: Genel güvenlik ve çevre şartları

## **19.11. Kâgir Beton Yığma Gürültü Bariyeri İşleri Genel Teknik Şartnamesi**

### **19.11.1. Kapsam**

Beton bloklar kullanılarak oluşturulan kâgir beton yığma gürültü bariyerlerinin uygulama kurallarına ilişkin esasları kapsar.

### **19.11.2. Tanım**

#### **19.11.2.1. Beton Blok :**

Normal beton ile TS EN 771-3 standardına uygun olarak üretilen, ses yalıtımı ve ses yutma amaçlı olarak da kullanılabilen, sıva gerektirmeyen, renkli üretildiğinde boya da gerektirmeyen, taşıyıcı duvar malzemesidir.

Beton blok, boyutları itibarıyla modüler bir yapı elemanıdır. Bu özelliği ile farklı yapı ve yapım sistemlerine kolayca uyum sağlar. Üretimlerde farklı kalıp sistemleri kullanılarak farklı yüzey dokularında, renklendirici pigmentler kullanılarak da değişik renklerde üretilmesi mümkündür. Bu özelliği ile tasarımcıya esnek çözümler oluşturma olanağı sağlar.

#### **19.11.2.2. Duvar Örme Harcı:**

Kâgir beton yığma gürültü bariyerlerinin örme işleminde kullanılacak harç, çimento, temiz ve düzgün dane dağılımlı kum ile plastik ve kolay işlenebilir kıvam elde edilebilecek miktarda suyun uygun biçimde karıştırılmasıyla elde edilen bir karışımdır. Harç üretiminde kullanılan çimento/kum oranı 1/3 olarak uygulanmalıdır. Su/çimento oranı 0.50'yi aşmamalı, harcın en küçük küp basınç dayanım değeri 10 Mpa'dan düşük olmamalıdır. Harç üretiminde, istenilen işlenebilirliği elde etmeye yönelik olarak gerektiğinde TS EN 934-2 standardına uygun kimyasal katkı maddeleri kullanılabilir.

#### **19.11.2.3. Dolgu Betonu:**

Kâgir beton yığma gürültü bariyerlerinde düşey donatıların bulunduğu düşey boşluklara ve yatay donatıların bulunduğu hatıl ve lentolara doldurulan betondur. Dolgu betonu, TS EN 206:2013 +A1 ve TS 13515 standartlarına uygun olarak ve bu standartların içeriğinde özellikleri belirtilen malzemelerle üretilmelidir. Kullanılacak dolgu betonunun sınıfı, taşıyıcı ve donatılı olarak projelendirilmiş olan beton blok duvarın proje kriterleri doğrultusunda belirlenir. Kullanılan dolgu betonunun sınıfı, Türkiye Bina Deprem Yönetmeliğinin "Deprem Etkisi Altında Yığma Bina Taşıyıcı Sistemlerinin Tasarımı İçin Özel Kurallar" bölümünde dolgu betonları için belirlenmiş dayanım sınıfı içerisinde olmalıdır.

Dolgu betonunun işlenebilirliği, beton blokların boşlukları içinde kolay akmayı sağlayacak, ayrışmadan yerleştirilebilecek kıvamda oluşturulmalı, karışım suyu miktarı buna göre belirlenmelidir. Örme harcında olduğu gibi istenilen işlenebilirliği elde etmeye veya betonun diğer özelliklerini iyileştirmeye yönelik olarak, gerektiğinde dolgu betonunun üretiminde TS EN 934-2 standardına uygun kimyasal katkı maddeleri kullanılmalıdır.

#### **19.11.2.4. Betonarme Temel:**

Kâgir beton yığma gürültü bariyerlerinde duvar altı hatlı olarak oluşturulan betonarme yapı elemanlarıdır. Projesine uygun olarak uygulama alanında oluşturulan kalıp içine, projesine uygun olarak hazırlanan donatı ile öngörülen sınıf dayanımında, TS EN 206:2013 +A1 ve TS 13515 standartlarına uygun olarak üretilen beton yerleştirilerek oluşturulur. Duvarın oluşumunda kullanılan düşey donatılar için temeller üzerinde, projesinde belirtilen çap ve adette demir filizler bırakılır.

#### **19.11.2.5. Yatay Hatlı:**

Kâgir beton yığma gürültü bariyerlerinin oluşturulmasında duvar yüksekliğince projede öngörülen mesafelerde, bariyerin inşasında kullanılan beton blok elemanlarıyla aynı modüler ölçü ve yüzey dokusuna sahip özel hatlı tipi ürünler kullanılarak oluşturulur. Bu elemanlar içine, duvarın projesinde öngörülen donatılar yatay olarak yerleştirilir ve yine projede öngörülen sınıfta dolgu betonu doldurulur.

#### **19.11.2.6. Düşey Hatlı:**

Kâgir beton yığma gürültü bariyerlerinin oluşturulmasında, projeye uygun olarak temel üzerinde belirli aralıklarla bırakılan demir filizlerinin karşılık geldiği beton blokların boşluklarına yine projede belirtilen çap ve adette düşey donatıların yerleştirilmesi ve bu boşlukların dolgu betonu ile doldurulması ile oluşturulur.

### **19.11.3. Uygulama Esasları**

#### **19.11.3.1. İnşaat Alanının Hazırlanması**

Kâgir beton yığma gürültü bariyerlerinin inşa edileceği alan ilk önce inşaata engel olacak tüm atık ve engellerden temizlenmeli ve topoğrafik ölçümler (aks ve kot) yapılarak bariyer duvarının geçeceği güzergâh araziye aplike edilmelidir.

#### **19.11.3.2. Temellerin Oluşturulması**

Temel kazısı; projede belirtilen ölçüler dikkate alınarak yapılmalı, daha sonra kalıplar hazırlanmalı ve yerine yerleştirilmelidir. Hazırlanan kalıpların içine projeye uygun olarak hazırlanan donatı ve paspayı elemanları yerleştirilmeli ve donatı üzerinde, bariyer duvarı yüksekliğince ilerleyecek demir filizleri bırakılmalıdır.

Projede belirtilen sınıf dayanımında, TS EN 206:2013 +A1 ve TS 13515 standartlarına uygun olarak üretilen beton temin edilerek kalıp içine dökülmeli ve uygun sıkıştırma ekipmanı ile sıkıştırılarak yüzey düzeltilmelidir. Dökülen temel beton, gerekli sertleşmeyi sağlamak ve olası yüzey çatlaklarını önlemek için dökümü izleyen günlerde sulanarak ve örtülerek kür edilmelidir. Temel oluşturulurken projede belirtilen mesafelerde inşaat derzi oluşturulmalıdır.

#### **19.11.3.3. Uygulamada Kullanılacak Beton Blokların İşyerine Temini**

Kâgir beton yığma gürültü bariyerlerinin oluşturulmasında kullanılacak beton bloklar orijinal ambalajında paletli olarak taşınarak işyerine getirilmeli, paletler duvarın inşa edileceği güzergâh boyunca tesviye edilmiş düzgün zemin üzerine uygun aralıklarla zarar görmeyecek şekilde stoklanmalıdır. Stoklamada paletler üç sıradan fazla üst üste istiflenmemelidir.

Paletler üzerindeki ambalajlar, bloklar uygulamaya alınana kadar üzerinde muhafaza edilmelidir. Beton blokların indirilmesinde üretici firmanın önerdiği yöntemler kullanılmalı, yatay ve düşey taşımalar forklift, trans palet gibi ekipmanlarla yapılmalıdır.

#### **19.11.3.4. Örme Harcının Hazırlanması ve Kullanılan Malzemeler**

Kâgir beton yığma gürültü bariyerlerinin oluşturulmasında kullanılacak beton blokların örme işleminde kullanılacak harcın istenen özellikleri sağlayabilmesi ve değişmez kıvamda olması için karışıma giren malzemeler iyice karıştırılmalıdır. Bunun için de işin hacmine bağlı olarak gerektiğinde betonyer kullanılmalıdır.

Harcın şantiyede elle hazırlanması durumunda önce malzemeler kürekle kuru halde iyice karıştırılmalı, daha sonra karışım suyunun bir bölümü ilave edilerek karışıma giren tüm malzemelerin ıslanması sağlanmalıdır. Son aşamada karışım suyunun geri kalan bölümü istenen kıvama gelene kadar karışıma ilave edilmelidir. Harcın kıvamının istenen şekilde elde edilmesi için karışıma gerektiğinde akışkanlaştırıcı katkı maddesi ilave edilir. Hazırlanan karışım bu haliyle yaklaşık 5 dakika bekletildikten sonra kürekle yeniden karıştırılarak kullanıma alınmalıdır. Örme harcı duvar inşaatının ilerleme hızına paralel olarak partiler halinde hazırlanmalıdır.

##### **19.11.3.4.1. Çimento**

Duvar örme harcı üretiminde kullanılacak çimentolar TS EN 197-1 standardına uygun olmalıdır.

##### **19.11.3.4.2. Kum**

Duvar örme harcı üretiminde kullanılacak kumlar, doğal kum veya doğal kum ile kırma kumun karışımı olmalıdır. Kullanılacak kumlar TS 706 EN 12620 standardına uygun, düzgün dane dağılımlı ve zararlı madde içermeyen, yıkanmış-elenmiş olmalıdır. Kullanılacak kumlar, inşaat süresince stokta muhafaza esnasında kirlenmeye, yabancı malzemelerle karışmaya ve aşırı ıslanmaya karşı korunmalıdır.

##### **19.11.3.4.3. Su**

Duvar örme harcı üretiminde kullanılacak olan karışım suyu, TS EN 1008 standardına uygun olmalıdır.

##### **19.11.3.4.4. Katkı Maddesi**

Hazırlanan duvar örme harcının kıvamını ayarlamak için gerektiğinde akışkanlaştırıcı kullanımının yanı sıra, harcın su geçirimsizliğini ve beton blok elemanlarına yapışma gücünü artırmaya yönelik olarak katkı maddeleri kullanılabilir. Ayrıca renkli beton blok kullanılan duvarlarda, renk uyumunu sağlamak için istenildiğinde harcın renklendirilmesi için de renkli blokların üretiminde kullanılan türden renklendirici pigmentler kullanılmalıdır.

### 19.11.3.5. Duvarın Örülmesi

Uygulamaya başlamadan önce uygulama alanı ve aks ölçüleri tekrar kontrol edilmeli ve blokların hizasını kontrol etmek için ip çekilerek doğrultu hattı oluşturulmalıdır.

Hazırlanmış olan temelin yüzeyi temizlenmeli ve sulanarak nemlendirilmelidir. Temel üzerine, ilk sıra duvar örmede tesviye sağlamak üzere hazırlanan örme harcı 2-3 cm kalınlığında serilmeli ve serilen harç üzerine ilk sıra bloklar yerleştirilmelidir.

Yerleştirilen her beton blok elemanı çekiçe veya lastik tokmakla hafifçe tokmaklanarak, hem örme harcı ile kaynaşması hem de bir önceki blokla arasında boşluk kalmayacak biçimde sıkıştırılması sağlanmalıdır. Yerleştirilen ilk sıra su terazisi ile yatay ve düşeyde kontrol edilerek ilk sıranın ipinde, terazisinde ve şakulde düzgün örülmesi sağlanmalıdır. İlk sırada düşey derzlere mala yardımıyla örgü harcı uygulanmalı, ikinci sıradaki blokların örme işlemine yarım bloklar kullanılarak başlanmalı ve böylece şaşırtma yapılmalıdır. Duvar örme işlemi bu adımların tekrarlanması ile tamamlanır. Duvar yükseldikçe örme işlemine iskele kurularak devam edilmeli ve duvar boyunca en fazla 12 m’de bir kontrol derzi oluşturulmalıdır.

### 19.11.3.6. Yatay ve Düşey Hatılların Oluşturulması

Oluşturulacak beton blok gürültü bariyerinin projesinde belirtilen uzunluğu ve yüksekliği dikkate alınarak, yatay ve düşey hatılların yerleri belirlenip projeye işlenmelidir. Türkiye Bina Deprem Yönetmeliğinin ekinde yer alan “*Deprem Etkisi Altında Yığma Bina Taşıyıcı Sistemlerinin Tasarımı İçin Özel Kurallar*” başlıklı Bölüm 11’inde belirtilen şartlar doğrultusunda, düşey ve yatay hatıllar arasındaki mesafe 4 m’yi geçmemeli, yatay ve düşey hatıl genişlikleri en az duvar kalınlığı kadar olmalıdır.

Yatay hatılların oluşturulmasında, gürültü bariyeri için belirlenen blok elemanlarıyla aynı modüler ölçü ve yüzey dokusuna sahip özel hatıl tipi ürünler kullanılmalıdır. Hatıl elemanları duvara yerleştirildikten sonra projede belirtilen çap ve adette donatı hazırlanarak hatıl içine yerleştirilmelidir. Bilahare yine projede belirtilen sınıf dayanımına uygun olarak temin edilen dolgu betonu hatıl elemanları içine doldurulup sıkılarak hatıl oluşturulmalıdır.

Düşey hatıllar için temel üzerinde bırakılan filizler esas alınarak düşey donatılar blok boşluklarına yerleştirilmeli ve bloklar örüldükçe duvar yüksekliğince ilerletilmelidir. Yüksekliğe bağlı olarak, donatılar duvar boşlukları içinde bindirme yapılarak eklenmelidir. Düşey hatıl donatılarında bindirmeli ekler 60 Ø’den az olmamalıdır.

Düşey hatılarda donatı sürekliliğini sağlamak için, yatay hatılı oluşturmak için kullanılan hatıl blok elemanlarında düşey hatıl hizasında delikler açılmalı ve düşey hatıl donatıları bu deliklerden geçirilerek düşeyde donatı sürekliliği sağlanmalıdır.

Donatıları yerleştirilen boşluklar yine projede belirtilen sınıf dayanımında dolgu betonu ile kademeli olarak doldurulmalıdır. Düşey ve yatay hatılarda kullanılacak demirler, TS 708 standardında tanımlanan S420, B420C veya B500C sınıfı donatı çeliklerinin teknik özelliklerine uygun olmalıdır.

Duvarın örülmesi esnasında duvar rijitliğinin yeterli olmadığı durumlarda, beton blok elemanları ikili veya dörtlü kombin şeklinde kullanılarak kolonlar oluşturulabilir. Bu

kolonlarda kullanılan blokların içi dolgu betonu ile doldurulmalıdır. Dörtlü kullanımda kolon ortasında oluşan boşluk, projeye uygun olarak dolgu betonu ile doldurulmalı veya boş bırakılmalıdır.

Beton blok kâgir bariyer duvarının başlangıç ve bitiş noktaları ile projeye uygun olarak oluşturulan dilatasyon derzlerinde mutlaka düşey hatıl oluşturulmalıdır.

#### **19.11.4. Uygunluk Kriterleri**

Gürültü bariyerinin uygunluğu, Türk Standartları veya yürürlüğe konulmuş Avrupa Birliği standartlarında verilmiş kriterlere ve aşağıdaki mevzuata göre değerlendirilmelidir.

Yapı Malzemeleri Yönetmeliği.

Yapı Malzemelerinin Tabi Olacağı Kriterler Hakkında Yönetmelik.

Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği – TBDY.

Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği.

#### **19.11.5. İlgili Standartlar**

Bu bölümde anılan ürünlerle ilgili standartlar doğrultusunda yapılacak testlerin sonuçları beyan edilmelidir.

TS EN 771-3: Kâgir Birimler – Özellikler – Bölüm 3 Beton Kâgir Birimler (Yoğun ve Hafif Agregalı)

TS EN 206:2013 +A1: Beton – Özellik, Performans, İmalat ve Uygunluk

TS 13515: TS EN 206 nın Uygulamasına Yönelik Tamamlayıcı Standart

TS EN 197-1: Çimento – Bölüm-1: Genel Çimentolar – Bileşim, Özellikler ve Uygunluk Kriterleri

TS 706 EN 12620 +A1: Beton Agregaları

TS EN 934-2+A1: Kimyasal Katkılar – Beton, Harç ve Şerbet İçin – Bölüm-2: Beton Kimyasal Katkıları – Tarifler, Gereklilikler, Uygunluk, İşaretleme ve Paketleme

TS EN 1008: Beton - Karma Suyu – Numune Alma – Deneyler ve Beton Endüstrisindeki İşlemlerden Geri Kazanılan Su Dâhil, Suyun, Beton Karma Suyu Olarak Uygunluğunun Tayini Kuralları

TS 708: Çelik – Betonarme İçin – Donatı Çeliği

#### **Karayolu kaynaklı gürültünün azaltılmasına yönelik kullanılacak bariyerler ile ilgili standartlar:**

TS EN 14388: Trafik gürültüsünü azaltıcı tertibatlar - Teknik özellikler

TS EN 1793-1: Yol trafiği gürültüsünü azaltan cihazlar – Akustik performansın belirlenmesi için deney yöntemi - Bölüm 1: Dağınık ses alanı koşulları altında ses emiliminin gerçek karakteristikleri

TS EN 1793-2: Yol trafik gürültüsünü azaltıcı cihazlar – Akustik performansın belirlenmesi test metodları - Bölüm 2: Düzgün dağılımlı ses alanı koşullarında hava ile yayılan sesin yalıtımına ait temel özellikler

TS EN 1793-3: Yol trafik gürültüsünü azaltan sistemler – Akustik performansın tayini için deney metodu - Bölüm 3: Normalleştirilmiş trafik gürültü spektrumu

TS EN 1793-4: Yollardaki trafik gürültüsünü azaltıcı sistemler – Akustik performansın tayini için deney yöntemi - Bölüm 4: Temel özellikler – Sesin kırılım yerindeki değerler

TS EN 1793-5: Yollardaki trafik gürültüsünü azaltıcı sistemler - Akustik performansın tayini için deney yöntemi – Bölüm 5: Temel özellikler – Direkt ses alanı koşullarında ses yansıması değerleri

TS EN 1793-6: Yol trafik gürültüsünü azaltıcı cihazlar – Akustik performansın belirlenmesi test metotları – Bölüm 6: Temel özellikler – Doğrudan arazi şartları altında havada yayılan sesin yalıtımının yerindeki değerleri

TS EN 1794-1+AC: Karayolu trafik gürültüsünü azaltan cihazlar - Akustik olmayan performans - Bölüm 1: Mekanik performans ve kararlılık gereklilikleri

TS EN 1794-2: Yollardaki trafik gürültüsünü azaltıcı sistemler - Akustik harici performans - Bölüm 2: Genel güvenlik gerekleri ve çevresel gerekler

TS EN 1794-3: Karayolu trafiği gürültüsü düşüren cihazlar - Akustik olmayan performans - Bölüm 3: Ateşe karşı tepki - Gürültü düşürücü cihazların yanma davranışı ve sınıflandırılması

TS EN 14389-1: Yollardaki trafik gürültüsünü azaltıcı sistemler – Uzun dönem performansının değerlendirilmesi için kullanılan yöntemler Bölüm 1: Akustik özellikler

TS EN 14389-2: Yollardaki trafik gürültüsünü azaltıcı sistemler – Uzun dönem performansının değerlendirilmesi için kullanılan yöntemler Bölüm 2: Akustik harici özellikler

### **Demiryolu kaynaklı gürültünün azaltılmasına yönelik kullanılacak bariyerler ile ilgili standartlar:**

TS EN 16272-1: Demiryolu uygulamaları - Raylar - Gürültü bariyerleri ve hava ile yayılan ses üzerinde etkili olan cihazlar - Akustik performansın tayini için deney yöntemi - Bölüm 1: Temel özellikler - Düzgün yayılan ses alanına sahip laboratuvar ortamında ses yutma

TS EN 16272-2: Demiryolu uygulamaları - Raylar - Gürültü bariyerleri ve hava ile yayılan ses üzerinde etkili olan cihazlar - Akustik performansın tayini için deney yöntemi - Bölüm 2: Temel özellikler - Düzgün yayılan ses alanına sahip laboratuvar ortamında hava ile yayılan ses yalıtımı

TS EN 16272-3-1: Demiryolu uygulamaları – Demiryolu hattı – Hava ile yayılan ses üzerinde etkili olan gürültü bariyerleri ve ilgili donanımlar – Akustik performansın tayini için deney yöntemi – Bölüm 3-1: Normalize edilmiş demiryolu gürültü spektrumu ve düzgün dağılımlı ses alanı uygulamaları için tek sayı dereceleri

TS EN 16272-4: Demiryolu uygulamaları - Hat - Hava kaynaklı ses yayılımı üzerine etki eden gürültü engelleri ve ilgili cihazlar - Akustik performansın belirlenmesi için test yöntemi - Bölüm 4: İçsel özellikler - Doğrudan ses alanı altında ses kırınımının in situ değerleri

TSE CEN/TS 16272-5: Demiryolu uygulamaları - Demiryolu hattı- Gürültü bariyeri ve havadan ses yayılımına etki eden ilgili araçlar - Akustik performansın tayini için deney metodu - Bölüm 5: İçsel özellikler - Direkt ses alanı şartları altında yerinde ses yansıması değerleri

TS EN 16272-6: Demiryolu uygulamaları - Raylar - Gürültü bariyerleri ve hava ile yayılan ses üzerinde etkili olan cihazlar - Akustik performansın tayini için deney yöntemi -Bölüm 6: İçsel özellikler - Direkt ses alanı şartları altında yerinde hava kaynaklı ses yalıtımı değerleri



TS EN 16727-1: Demiryolu uygulamaları - Hat - Havadaki ses yayılımı üzerine etki eden gürültü bariyerleri ve ilgili cihazlar - Akustik Olmayan Performans - Bölüm 1: Statik yükler altında mekanik performans - Hesaplama ve test metodu

TS EN 16727-2-1: Demiryolu uygulamaları - Hat - Havadaki ses yayılımı üzerine etki eden gürültü bariyerleri ve ilgili cihazlar - Akustik Olmayan Performans - Bölüm 2 - 1: Tren geçişi kaynaklı dinamik yükler altında mekanik performans - Yorulma direnci

TS EN 16727-2-2: Demiryolu uygulamaları - Raylar - Gürültü bariyerleri ve hava ile yayılan ses üzerinde etkili olan cihazlar - Akustik olmayan performans - Bölüm 2-2: Trenlerin geçişiyle oluşan dinamik yükler altında mekanik performans - Hesap yöntemleri

TS EN 16727-3: Demiryolu uygulamaları - Parça - Hava kaynaklı ses yayılımı üzerinde etkili gürültü engelleri ve ilgili cihazlar - Akustik olmayan performans - Bölüm 3: Genel güvenlik ve çevre şartları

## **19.12. Cam Gürültü Bariyeri İşleri Genel Teknik Şartnamesi**

### **19.12.1. Kapsam**

Cam gürültü bariyeri yapılmasına ilişkin esasları kapsar.

### **19.12.2. Tanım**

#### **19.12.2.1. Tanımlar**

##### **19.12.2.1.1. Lamine Cam:**

Ara bağlayıcı polivinil bütiral (PVB) tabakalar yardımıyla iki cam plakanın ısı ve basınç altında birleştirilmesiyle ve *TS EN-ISO-12543 1-6 “Binalarda Kullanılan Lamine Camlar ve Lamine Güvenlik Camları”* standardına uygun olarak üretilen, TS EN 356 sert cisim düşürme deneyi standardına göre minimum P2A güvenlik sınıfına uygun olan, TS EN 12600 sarkaç deneyine göre 1(B)1 sınıfına ve yüksek (>% 70 üzeri) ışık geçirgenliğine sahip camlardır.

##### **19.12.2.1.2. Temperli Lamine Camlar:**

Ebatlarına göre kesilip kenar işlemesi (rodaj) yapıldıktan sonra, TS-EN 12150-1 “*Cam Yapılarda Kullanılan Termal Olarak Temperlenmiş Soda Kireç Silikat Camı*” standardına uygun olarak temperlenmiş ve minimum 1,52 mm kalınlığında PVB kullanılarak lamine edilmiş camlardır.

##### **19.12.2.1.3. Bombeli Lamine Cam:**

Cam levhalar ve PVB (polivinil bütiral) ara tabaka malzemelerinden oluşan, lamineleme işleminden önce kalıp yardımıyla şekillendirilmiş veya bombelendirilmiş ve minimum 1,52 mm kalınlığında PVB kullanılarak lamine edilmiş camlardır.

##### **19.12.2.1.4. UV Dayanımı:**

Gürültü bariyerinde kullanılacak lamine camlar UV ışınlarına karşı dayanıma sahip olmalıdır. Lamine camların *TS EN 12543 “Yapılarda Kullanılan Lamine Cam ve Lamine Emniyet Camları”* standardına göre UV ışınlarına karşı dayanıklı olduğu belgelenmelidir.

### **19.12.3. Uygulama Esasları**

Gürültü bariyeri sistemi, rüzgâr ve deprem yükleri gözetilerek yapılan hesaplar ve projesine göre;

- Temel/kaide statik projesine göre beton dökümü sırasında yerinde bırakılan ankraj saplamaları ile sabitlenmeli veya
- Yerinde bırakma ankraj saplamaları olmaması durumunda, ankraj/dübel kullanılarak betonarme temel/kaide üzerine sabitlenmelidir. Ankrajın/dübelin uygulaması *Yapı İşleri İnşaat Makine ve Elektrik Tesisatı Genel Teknik Şartnamesi, Bölüm 6 Betonarme İşleri Genel Teknik Şartnamesinde (Bölüm 6.10.2 ve 6.10.3)* tarif edilen şekilde yapılmalıdır.

Gürültü bariyeri sisteminin sabitleneceği betonarme temel/kaidenin boyut ve dayanım olarak güçlendirilmesi gerektiğinde, yeni betonarme eleman imalatı için yapılacak filiz ekimi uygulaması, *Yapı İşleri İnşaat Makine ve Elektrik Tesisatı Genel Teknik Şartnamesi, Bölüm 6 Betonarme İşleri Genel Teknik Şartnamesinde (Bölüm 6.10.1)* tarif edilen şekilde yapılmalıdır.

#### **19.12.3.1. Taşıyıcı Sistem Uygulama Esasları**

Cam gürültü bariyeri uygulamasına başlamadan önce, onaylı statik ve mimari projede tarif edilen biçimde taşıyıcı elemanların imalatı tamamlanmalıdır.

#### **19.12.3.2. Montaj Esasları**

Cam ile taşıyıcı sistem arasında boşluk olmayacak şekilde sızdırmazlık contası ile monte edilmelidir.

Delikli camlarda sabitleme elemanı boşluk olmayacak şekilde sızdırmazlık contası ile monte edilmelidir.

#### **19.12.3.3. Cam Elemanların Stoklanması**

Ürünler depolama ve taşıma esnasında hasar görmeyecek şekilde uygun taşıma paletlerinde istiflenerek taşınmalıdır.

Camlar açık havada stoklanmamalıdır. Nem ve sıcaklık koşulları uygun, kapalı bir ortamda stoklanmalıdır.

Stoktaki camlar, ıslanmaya sebep olacak yağmur ve kar gibi etmenlerden korunmalıdır.

Stokta ıslanan camın korozyona uğramaması için cam plakalar kurumadan temizlenmelidir.

İçinde kırık veya çatlak cam plakası olan paketler kesinlikle stoklanmamalıdır.

#### **19.12.4. Uygunluk Kriterleri**

Gürültü bariyeri uygunluğu, Türk Standartlarında veya yürürlüğe konulmuş Avrupa Birliği Standartlarında verilmiş kriterlere ve aşağıdaki mevzuata göre değerlendirilmelidir:

Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği.

Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği.

#### **19.12.5. İlgili Standartlar**

Bu bölümde anılan ürünlerle ilgili standartlar doğrultusunda yapılacak testlerin sonuçları beyan edilmelidir.

Üniteyi oluşturan cam plakalar TS EN 572/2 “Yapılarda kullanılan - Temel soda kireç silikat cam mamuller -Bölüm 2: Yüzdürme (float) cam” standardına göre üretilmiş olmalıdır.

Laminasyonlu camlar TS EN-ISO-12543 “Yapılarda Kullanılan Lamine Cam ve Lamine Emniyet Camları” standardına uygun olarak üretilmelidir.

Emniyet Camları TS EN 12600 “Cam - Yapılarda kullanılan - Sarkaç deneyi - Düz cam için çarpma deneyi ve sınıflandırma” standardına uygun olarak üretilmelidir.

Emniyet ve Güvenlik Camları TS EN 356 “Emniyet Camları- Yapılarda kullanılan- El darbelerine karşı dayanıklılığın denenmesi ve sınıflandırılması” standardına uygun olarak üretilmelidir.

Temperli camlar TS-EN 12150-1 “Cam Yapılarda Kullanılan Termal Olarak Temperlenmiş Soda Kireç Silikat Camı” standardına uygun olarak üretilmelidir.

Temperli camlar EN 14179 “Cam Yapılarda Kullanılan Isıl Banyolanmış Termal Olarak Temperlenmiş Soda Kireç Silikat Camı” standardına uygun olarak üretilmelidir.

ISO 11 485-1 Glass in building — Curved glass — Part 1 Genel bina inşaatı, mobilya, vitrin ve diğer çeşitli otomotiv dışı uygulamalarda kullanılan kavisli camlar için terminoloji ve tanımlarını belirtir.

ISO 11 485-2 Glass in building – Curved glass – Part 2 Genel bina inşaatı, mobilya, vitrin ve diğer çeşitli otomotiv dışı uygulamalarda kullanılan kavisli camların kalite gereksinimlerini belirtir

TS EN ISO 1461: Demir ve çelikten imal edilmiş malzemeler üzerine sıcak daldırma ile yapılan galvaniz kaplamalar

### **Karayolu kaynaklı gürültünün azaltılmasına yönelik kullanılacak bariyerler ile ilgili standartlar:**

TS EN 14388: Trafik gürültüsünü azaltıcı tertibatlar - Teknik özellikler

TS EN 1793-1: Yol trafiği gürültüsünü azaltan cihazlar – Akustik performansın belirlenmesi için deney yöntemi - Bölüm 1: Dağınık ses alanı koşulları altında ses emiliminin gerçek karakteristikleri

TS EN 1793-2: Yol trafik gürültüsünü azaltıcı cihazlar – Akustik performansın belirlenmesi test metodları - Bölüm 2: Düzgün dağılımlı ses alanı koşullarında hava ile yayılan sesin yalıtımına ait temel özellikler

TS EN 1793-3: Yol trafik gürültüsünü azaltan sistemler – Akustik performansın tayini için deney metodu - Bölüm 3: Normalleştirilmiş trafik gürültü spektrumu

TS EN 1793-4: Yollardaki trafik gürültüsünü azaltıcı sistemler – Akustik performansın tayini için deney yöntemi - Bölüm 4: Temel özellikler – Sesin kırılım yerindeki değerler

TS EN 1793-5: Yollardaki trafik gürültüsünü azaltıcı sistemler - Akustik performansın tayini için deney yöntemi – Bölüm 5: Temel özellikler – Direkt ses alanı koşullarında ses yansıması değerleri

TS EN 1793-6: Yol trafik gürültüsünü azaltıcı cihazlar – Akustik performansın belirlenmesi test metodları – Bölüm 6: Temel özellikler – Doğrudan arazi şartları altında havada yayılan sesin yalıtımının yerindeki değerleri

TS EN 1794-1+AC: Karayolu trafik gürültüsünü azaltan cihazlar - Akustik olmayan performans - Bölüm 1: Mekanik performans ve kararlılık gereklilikleri

TS EN 1794-2: Yollardaki trafik gürültüsünü azaltıcı sistemler - Akustik harici performans - Bölüm 2: Genel güvenlik gerekleri ve çevresel gerekler

TS EN 1794-3: Karayolu trafiği gürültüsü düşüren cihazlar - Akustik olmayan performans - Bölüm 3: Ateşe karşı tepki - Gürültü düşürücü cihazların yanma davranışı ve sınıflandırılması

TS EN 14389-1: Yollardaki trafik gürültüsünü azaltıcı sistemler – Uzun dönem performansının değerlendirilmesi için kullanılan yöntemler Bölüm 1: Akustik özellikler

TS EN 14389-2: Yollardaki trafik gürültüsünü azaltıcı sistemler – Uzun dönem performansının değerlendirilmesi için kullanılan yöntemler Bölüm 2: Akustik harici özellikler

### **Demiryolu kaynaklı gürültünün azaltılmasına yönelik kullanılacak bariyerler ile ilgili standartlar:**

TS EN 16272-1: Demiryolu uygulamaları - Raylar - Gürültü bariyerleri ve hava ile yayılan ses üzerinde etkili olan cihazlar - Akustik performansın tayini için deney yöntemi - Bölüm 1: Temel özellikler - Düzgün yayılan ses alanına sahip laboratuvar ortamında ses yutma

TS EN 16272-2: Demiryolu uygulamaları - Raylar - Gürültü bariyerleri ve hava ile yayılan ses üzerinde etkili olan cihazlar - Akustik performansın tayini için deney yöntemi - Bölüm 2: Temel özellikler - Düzgün yayılan ses alanına sahip laboratuvar ortamında hava ile yayılan ses yalıtımı

TS EN 16272-3-1: Demiryolu uygulamaları – Demiryolu hattı – Hava ile yayılan ses üzerinde etkili olan gürültü bariyerleri ve ilgili donanımlar – Akustik performansın tayini için deney yöntemi – Bölüm 3-1: Normalize edilmiş demiryolu gürültü spektrumu ve düzgün dağılımlı ses alanı uygulamaları için tek sayı dereceleri

TS EN 16272-4: Demiryolu uygulamaları - Hat - Hava kaynaklı ses yayılımı üzerine etki eden gürültü engelleri ve ilgili cihazlar - Akustik performansın belirlenmesi için test yöntemi - Bölüm 4: İçsel özellikler - Doğrudan ses alanı altında ses kırımının in situ değerleri

TSE CEN/TS 16272-5: Demiryolu uygulamaları - Demiryolu hattı- Gürültü bariyeri ve havadan ses yayılımına etki eden ilgili araçlar - Akustik performansın tayini için deney metodu - Bölüm 5: İçsel özellikler - Direkt ses alanı şartları altında yerinde ses yansıması değerleri

TS EN 16272-6: Demiryolu uygulamaları - Raylar - Gürültü bariyerleri ve hava ile yayılan ses üzerinde etkili olan cihazlar - Akustik performansın tayini için deney yöntemi -Bölüm 6: İçsel özellikler - Direkt ses alanı şartları altında yerinde hava kaynaklı ses yalıtımı değerleri

TS EN 16272-1: Demiryolu uygulamaları - Hat - Havadaki ses yayılımı üzerine etki eden gürültü bariyerleri ve ilgili cihazlar - Akustik Olmayan Performans - Bölüm 1: Statik yükler altında mekanik performans - Hesaplama ve test metodu

TS EN 16272-2-1: Demiryolu uygulamaları - Hat - Havadaki ses yayılımı üzerine etki eden gürültü bariyerleri ve ilgili cihazlar - Akustik Olmayan Performans - Bölüm 2 - 1: Tren geçişi kaynaklı dinamik yükler altında mekanik performans - Yorulma direnci

TS EN 16727-2-2: Demiryolu uygulamaları - Raylar - Gürültü bariyerleri ve hava ile yayılan ses üzerinde etkili olan cihazlar - Akustik olmayan performans - Bölüm 2-2: Trenlerin geçişiyle oluşan dinamik yükler altında mekanik performans - Hesap yöntemleri

TS EN 16727-3: Demiryolu uygulamaları - Parça - Hava kaynaklı ses yayılımı üzerinde etkili gürültü engelleri ve ilgili cihazlar - Akustik olmayan performans - Bölüm 3: Genel güvenlik ve çevre şartları

### **19.13. Mesleki Yeterlilik Belgesi**

Meslekî Yeterlilik Kurumu Meslekî Yeterlilik Belgesi Zorunluluğu Getirilen Mesleklere İlişkin Tebliğ (Sıra No: 2018/1)'de belirtilen mesleklerde çalışanlar için Mesleki Yeterlilik Belgesi aranır.