

[TŞ-10.005]

[Rev. D 4835]

Gaziray Banliyö Projesi İzolasyon Malzemeleri Temini Teknik Şartnamesi

[Yayın Tarihi : 13/10/2023]

[Revizyon Tarihi : 30/03/2026]

	Ad Soyad	Unvan	İmza
Kontrol Eden / Onaylayan	Selçuk ÇAPKAN	Birim Koordinatörü	
Hazırlayanlar	Tacettin TURAN	Başmühendis	
	Halime YILDIZ	Başmühendis	

Form No: TTHF-18	Yayın Tarihi: 27.04.2021	Rev. No: 00	Form Adı: TEKNİK ŞARTNAME FORMATI
---------------------	-----------------------------	----------------	--------------------------------------

Revizyon Tarihçesi

[illegible]

İÇİNDEKİLER

1	GİRİŞ	5
1.1	Konu	5
1.2	Tanımlar	5
1.3	Standartlar ve İlgili Mevzuatlar.....	5
1.4	EMU Tren Seti Konfigürasyonu	6
2	TEDARİK KAPSAMI	6
2.1	Donanım	6
2.2	Dokümantasyon.....	7
2.2.1	İhale Aşamasında İstekli Firmalar Tarafından Teslim Edilecek Dokümanlar	7
2.2.2	İhale Sonrası Yüklenici Firma Tarafından Teslim Edilecek Dokümanlar	7
3	TEKNİK ÖZELLİKLER.....	7
3.1	Malzeme Teknik Özellikleri.....	7
3.1.1	Drenaj Malzemesi	8
3.1.2	Isı İzolasyonu	8
3.1.3	Akustik İzolasyon.....	8
3.1.4	İzolasyon Çivisi.....	9
3.1.5	Alüminyum Folyo Bant.....	10
4	GENEL ÖZELLİKLER	10
4.1.	Test ve Kontrol.....	10
4.2.	Garanti	10
4.3.	Ambalajlama, Etiketleme ve Depolama.....	10
4.3.1.	Ambalajlama	10
4.3.2.	Etiketleme.....	11
4.3.3.	Depolama Koşulları.....	11
5	İSTEKLİ FİRMADA ARANAN ÖZELLİKLER.....	11
EKLER	16

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1 – İzolasyon Çivisi ve Pulu Örneği	9
Şekil 2 – İzolasyon Çivisi Uygulama Örneği.....	9
Şekil 3 – Stratigrafi yerleşimi.....	13
Şekil 4 – Tip A	13
Şekil 5 – Tip B	14
Şekil 6 – Tip C	14
Şekil 7 – Tip C-bis	15
Şekil 8 – Tip D	15
Şekil 9 – Tip E.....	16

TABLolar LİSTESİ

Tablo 1- Standartlar ve Mevzuatlar.....	5
Tablo 2 – Tedarik Kapsamındaki Malzeme Tipleri ve Miktarları	6
Tablo 3 – İstekli Tarafından Teklif Aşamasında Tedarik Edilecekler	7
Tablo 4 – Yüklenici Tarafından İlk Ürün Tesliminde Tedarik Edilecekler	7
Tablo 5 – Akustik izolasyon malzemesi ses izolasyon kapasitesi min (yaklaşık olarak)	9

EKLER LİSTESİ

EK 1 – Teknik Resimler (3B)	12
EK 2 – Stratigrafi (Katman Düzeni) Yerleşimi ve Tipler	13

dy *Az*

1 GİRİŞ

1.1 Konu

Bu teknik şartname, banliyö tren seti projesi kapsamında üretilecek olan araçlarda kullanılacak ısı ve ses izolasyonu sisteminin teminine esas asgari teknik şartları tanımlamaktadır.

1.2 Tanımlar

Bu teknik şartname kapsamında kullanılacak ifadelerin karşılıkları aşağıda belirtilmiştir.

- **İdare:** Türkiye Raylı Sistem Araçları Sanayi A.Ş.
- **İstekli:** Bu şartname kapsamındaki ürünleri tedarik etmek için ihaleye katılacak olan firmalar
- **Yüklenici:** İhaleyi kazanan ve bu şartname kapsamındaki ürünleri tedarik edecek olan firma
- **EMU:** Elektrikli Tren Seti
- **GBF / MSDS:** Malzeme Güvenlik Bilgi Formu.
- **TBF / TDS:** Teknik Bilgi Formu.

1.3 Standartlar ve İlgili Mevzuatlar

Tablo 1, tedarik kapsamında uygulanabilir standartları ve mevzuatları belirtmektedir.

Tablo 1- Standartlar ve Mevzuatlar

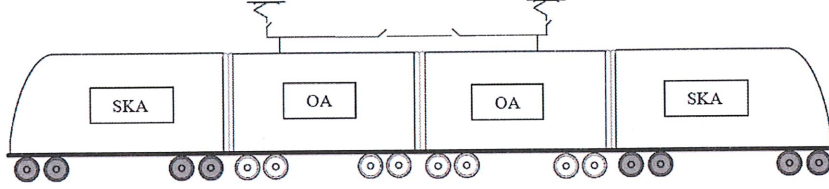
Standart/Mevzuat	Başlık
ISO 9001	Kalite Yönetim Sistemleri
EN 50125-1	Demiryolu uygulamaları – Donanım için çevre şartları – Bölüm 1: Demiryolu taşıtları ve araç üstü donanım
IATF 16949	Automotive Quality Management System Standard
EN 45545-2 (Standardın 2020 versiyonu kullanılacaktır.)	Demiryolu uygulamaları - Demiryolu araçlarda yangından korunma-Bölüm 2: Malzeme ve bileşenlerinin yangın davranışları için gereksinimler.

İhalenin yapılmasına kadar geçecek sürede söz konusu kod, standart, norm vb. herhangi bir değişiklik olması durumunda idare projenin yeni duruma uygun olarak yapılmasını isteyebilir.

1.4 EMU Tren Seti Konfigürasyonu

EMU tren seti konfigürasyonu;

4 araçlı: SKA araç, OA araç, OA araç: SKA araç



Şekil 1 – EMU Tren seti

SKA = Sürücü kabinli araç

OA = Orta araç

Çoklu birim çalışması için öngörülen konfigürasyonlar aşağıdaki gibidir:

4 araç + 4 araç

4 araç + 4 araç + 4 araç

2 TEDARİK KAPSAMI

2.1 Donanım

Yüklenici Tablo 2’ de verilen malzemeleri temin edecektir.

Tablo 2’de 1 nolu satırda belirtilen tiplerin detaylı tanımları EK-2’de verilmiştir. Bu kapsamdaki malzemeler, ölçü ve geometrik şekil açısından EK-1’de yer alan 3B STEP dosyaları esas alınarak kesilecek ve EK-2’de tanımlanan tip yapılarına uygun olarak lamine edilmiş ve montaja hazır halde temin edilecektir.

Not: Malzeme kalınlıkları ve katman yapıları yalnızca EK-2’de verilen tip görselleri ve teknik özelliklere göre belirlenecek olup, 3B STEP dosyalarındaki kalınlık bilgileri bu kapsamda dikkate alınmayacaktır.

Tablo 2 – Tedarik Kapsamındaki Malzeme Tipleri ve Miktarları

No	Malzeme	Toplam 1 Tren Seti için (4 araç)	
1	Tip A, Tip B, Tip C vs.	EK-1 de verilen miktar ve ölçülerde	
2	İzolasyon çivisi ve pulu (Adet)	40 mm	6000
		60 mm	500
3	Alüminyum Folyo; genişlik: 40-50 mm	250 metre	

2.2 Dokümantasyon

2.2.1 İhale Aşamasında İstekli Firmalar Tarafından Teslim Edilecek Dokümanlar

İstekli firma Tablo-3' te verilenleri teklif ekinde idareye sunacaktır.

Tablo 3 – İstekli Tarafından Teklif Aşamasında Tedarik Edilecekler

No	Doküman/Numune	Dil
1	Mevcut teknik şartname için madde madde cevap	Türkçe
2	Teklif edilen malzemelerin Malzeme Teknik Bilgi formları (TDS)	Türkçe veya İngilizce
3	İsteklinin IRIS veya IATF 16949 veya ISO 9001 Sertifikası (Eğer İstekli, üreticinin temsilcisi ise; üreticinin sertifikasını gösterecektir)	Türkçe veya İngilizce
4	EN 45545-2 yangın güvenlik test raporları	Türkçe veya İngilizce
5	Yetkili temsilci/satıcı belgesi (Yetkili temsilci/satıcı ise)	Türkçe veya İngilizce
6	Teklif edilen her bir ürün tipine ait numune	-

2.2.2 İhale Sonrası Yüklenici Firma Tarafından Teslim Edilecek Dokümanlar

Yüklenici firma Tablo-4' te verilen dokümanları ilk ürün tesliminde idareye sunacaktır.

Tablo 4 – Yüklenici Tarafından İlk Ürün Tesliminde Tedarik Edilecekler

No	Doküman	Dil
1	Malzeme Teknik Bilgi formları, TBF (TDS)	Türkçe veya İngilizce
2	Malzeme Güvenlik Bilgi formları, GBF (MSDS)	Türkçe
3	EN 45545-2 yangın güvenlik test raporları	Türkçe veya İngilizce

3 TEKNİK ÖZELLİKLER

3.1 Malzeme Teknik Özellikleri

Yüklenici Tablo-2' de yer alan tüm malzemeleri, uygun ölçülerde kesilmiş ve araca montaja hazır halde tedarik edecektir.

Farklı tiplerdeki malzemelerin temel teknik özellikleri ve kısa tanımı aşağıdaki paragraflarda belirtilmiştir.

3.1.1 Drenaj Malzemesi

Drenaj malzemesi, araç gövdesi üzerinde yoğunlaşmış suyun her yönde serbest akışına izin verecek bir yapıda olacaktır.

Drenaj malzemesi üzerinde bulunan ısı izolasyon malzemesine lamine edilmiş olacaktır.

Temel teknik veriler aşağıdaki şekilde olacaktır:

Kalınlık aralığı: 5-10 mm (yaklaşık değerler)

3.1.2 Isı İzolasyonu

Isı izolasyon paneli; organik polyester elyafların karışımından oluşan, su itici özellikte (hidrofobik), alevin yayılmasını sınırlayacak kapasiteye, aleve karşı yüksek dayanıma, duman emisyonunu sınırlayıcı özelliklere sahip, araç gövdesine temas etmeyen üst yüzeyi 20 ile 40µm arasında kalınlığında alüminyum folyo ile kaplanmış bir paneldir. Panellere ait tüm kesim yüzeyleri düzgün, temiz ve pürüzsüz olacaktır.

Temel teknik veriler aşağıdaki şekilde olacaktır:

Yoğunluk	20 Kg/m ³ , ± % 10
Kullanım sıcaklık aralığı	(- 50 °C) ile (+ 100 °C) arasında kullanılabilir
Yangın güvenliği	EN 45545-2, R1-HL2
Isı iletkenlik katsayısı	Max. 0,040 W/(m·K)
Yanma dayanımı:	EN 45545-2, R7-HL2

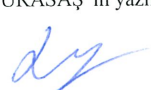
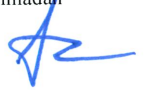
3.1.3 Akustik İzolasyon

Akustik izolasyon paneli, yüksek oranda mineral dolgular ve yangın önleyici maddeler içeren bir paneldir. Panel, hava ile taşınan gürültünün yüksek oranda ses izolasyonunu sağlayacaktır.

Temel teknik veriler aşağıdaki şekilde olacaktır:

Yoğunluk	:	2000 -2500 kg/m ³
Yanma Dayanımı	:	EN 45545-2, R1-HL2

Panelin ses izolasyon kapasitesi (yaklaşık olarak) aşağıdaki tabloda belirtilmiştir.

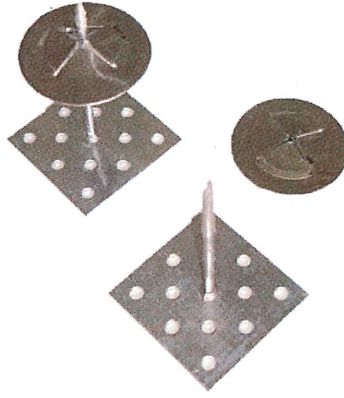
Tablo 5 – Akustik izolasyon malzemesi ses izolasyon kapasitesi min (yaklaşık olarak)

Frekans	Ses İzolasyon Kapasitesi (Maksimum Kalınlık: 3 mm)
100 Hz	7 dB
250 Hz	18 dB
500 Hz	22 dB
1000 Hz	29 dB
2000 Hz	30 dB

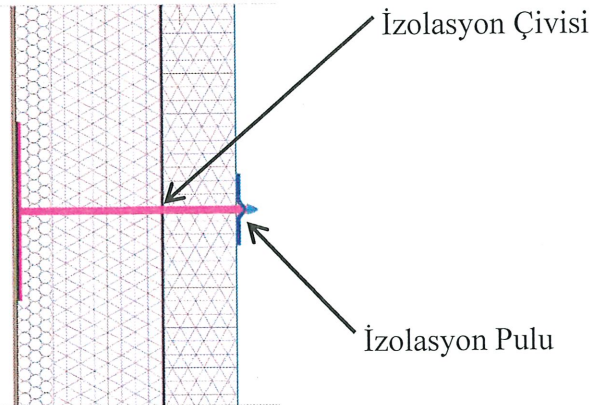
3.1.4 İzolasyon Çivisi

İzolasyon çivileri izolasyon panellerinin montajı için kullanılacaktır.

Çiviler izolasyon panellerinin tüm kalınlıklarını sabitleyebilecek ve panellerin montajı sırasında deforme olmayacaktır.



Şekil 1 – İzolasyon Çivisi ve Pulu Örneği



Şekil 2 – İzolasyon Çivisi Uygulama Örneği

3.1.5 Alüminyum Folyo Bant

Farklı izolasyon panellerinin birleşim yerlerini kapatmak ve montaj sırasında oluşabilecek yüzey hasarını kapatmak için alüminyum folyo bant tedarik edilecektir.

Yanma Dayanımı: EN 45545-2, R1-HL2

4 GENEL ÖZELLİKLER

İstekli firmalar, tüm şartname maddelerine aynı sıra numarası ile tek tek cevap verecektir.

İstekli firmalar teklif ettikleri ürünlere ait TBF' leri teklif ekinde idareye sunacaktır. Yüklenici firma teklif ettiği ürünlere ait TBF' leri ayrıca ürün tesliminde idareye sunacaktır

Yüklenici firma teklif ettiği ürünlere ait GBF' leri ürün tesliminde idareye sunacaktır

İlk tren setinde bir adet SKA ve bir adet OA aracının montajı yüklenici ile birlikte gerçekleştirilecektir. Yüklenici, bu kapsamda ilk montaj sürecinde gerekli tüm teknik desteği sağlayacaktır.

4.1. Test ve Kontrol

İdare yetkili personeli imalatçı firmanın üretim tesisini, mesai saatleri içerisinde istediği zaman görebilecek, imalat ve kontrollerin her safhasına gözlemci olarak katılabilecektir.

İdare laboratuvarlarında yapılamayan testler için TBF üzerindeki bilgiler veya üreticinin test raporları taahhüt verilmesi kaydıyla yeterli kabul edilebilir.

İdare üretici beyanı, TBF veya test raporlarıyla kabul edilmiş tüm değerleri, tarafsız bir test kuruluşunda test ettirerek kontrol edebilir. Tarafsız test sonuçlarının üreticinin beyanından/kabul kriterlerinden farklı çıkması durumunda test maliyeti yükleniciden temin edilecek ve yasalar çerçevesinde cezai yaptırımlar uygulanacaktır.

4.2. Garanti

Ürünler idareye tesliminden itibaren 24 ay yüklenicinin garantisi altında olacaktır.

4.3. Ambalajlama, Etiketleme ve Depolama

Ürünlerin teslim yeri TÜRASAŞ Sakarya Bölge Müdürlüğü - ADAPAZARI ambarıdır.

4.3.1. Ambalajlama

İzolasyon malzemeleri darbelere, nakliye hasarlarına, toz, yağmur, kar, rüzgâr ve benzeri iklim etkilerine karşı yeterli dayanıma sahip uygun ambalajlarda teslim edilecektir.

Ambalajlama araç tipine göre yapılacaktır. Aynı ambalaj kutusu içerisinde farklı araç tipine ait malzemeler bulunmayacaktır. Her bir komple ayrı ayrı paketlenecek ve paket üzerinde hangi kompleye ait olduğu yazılı olacaktır.

Ambalajlanan kutular birini diğerinin üzerine istiflemeye ve fork-lift (uygulanabilen yerlerde) veya köprü vinci ile kolay kaldırmaya uygun olacaktır.

Aşağıdaki bilgiler okunaklı, silinemez ve sökülmez bir şekilde teslim edilen her bir ambalajın üzerinde bulunacaktır:

- Üreticinin ismi, adresi ve kayıtlı logosu
- Araç tipi, teknik resim numarası ve ismi, ilgili şartname adı
- Üretim tarihi ve parti numarası (eğer varsa)
- Sözleşme tarihi ve numarası

Bunların dışında, paket içeriği birden fazla malzemeden oluşuyorsa veya farklı parti numaralı ürünler içeriyorsa, malzeme listesi paketin içine ve dışına eklenecektir ve her bir malzeme 4.3.2 maddesine göre etiketlenecektir. Paket listeleri idarenin onayı ile nihayetlenilecektir. Her bir listenin kopyası sevkiyatın başlangıcında idareye gönderilecektir.

4.3.2. Etiketleme

Teknik resimlerde yer alan parça numaraları, her bir parçanın üzerinde araç tipi ile birlikte (SKA, OA) silinmez ve çıkarılamaz şekilde yer alacaktır.

4.3.3. Depolama Koşulları

Yüklenici, teslim edilen ürünlerin doğru bir şekilde depolanması için gerekli bilgiyi verecektir.

5 İSTEKLİ FİRMADA ARANAN ÖZELLİKLER

İhaleye, ısı veya ses izolasyon malzemesi üreten firmalar veya üretici firmaların yetkili temsilcileri katılabilir.

İhaleye katılan üretici firmanın temsilci veya yetkili satıcısı ise, yetkili temsilci/satıcı olduğunu gösterir belgeyi ihale teklif ekinde idareye sunacaktır.

İstekli firmalar, üretici firmaya ait güncel ve geçerli, IRIS veya IATF 16949 veya ISO 9001 Kalite Yönetim Sistemi belgesini ihale teklif ekinde idareye sunacaklardır.

EK -1 Teknik Resimler (3B)

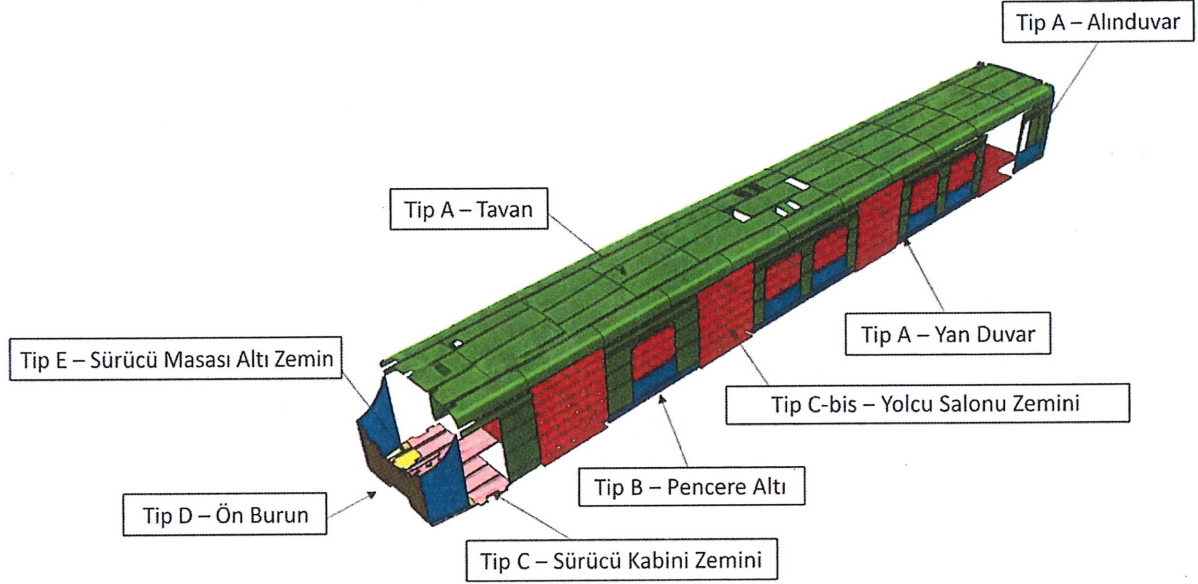
- SKA araç izolasyon 3B model (STEP formatında)
- OA araç izolasyon 3B model (STEP formatında)

SKA			
No	Komple No	Proje No	Resim Adı
1	GZ10.25.14.00000 (STEP)	GZ10.25.14.10000.1	Yan Duvar İzolasyonu- Sağ
2		GZ10.25.14.20000.1	Yan Duvar İzolasyonu - Sol
3		GZ10.25.14.30000.1	Alın Duvar İzolasyonu
4		GZ10.25.14.40000.1	Tavan İzolasyonu
5		GZ10.25.14.50000.1	Zemin İzolasyonu
6		GZ10.25.14.60000.1	Kabin Zemin İzolasyonu
7		GZ10.25.14.70000.1	Ön Burun İzolasyonu
OA			
No	Komple No	Proje No	Resim Adı
1	GZ11.25.14.00000 (STEP)	GZ11.25.14.10000.1	Yan Duvar İzolasyonu - Sol
2		GZ11.25.14.20000.1	Yan Duvar İzolasyonu - Sağ
3		GZ10.25.14.30000.1	Alın Duvar İzolasyonu
4		GZ10.25.14.30000.2	Alın Duvar İzolasyonu
5		GZ11.25.14.40000.1	Tavan İzolasyonu
6		GZ11.25.14.50000.1	Zemin İzolasyonu

dy *AK*

EK- 2 Stratigrafi (Katman Düzeni) Yerleşimi ve Tipler

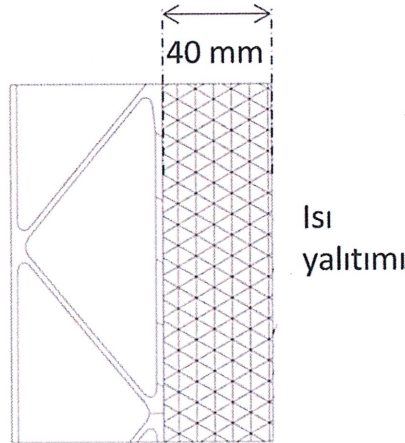
Aşağıdaki şekilde tren setinin sürücü kabinli araç için izolasyon yerleşimi gösterilmiştir.



Şekil 3 – Stratigrafi yerleşimi

1- Tip A - Yan Duvar, Alın Duvar, Tavan

Bu yalıtım tipi, yan duvar (pencere altı hariç), alın duvar ve tavana uygulanır.

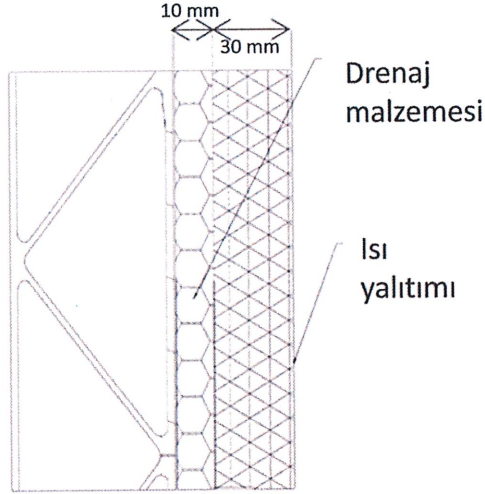


Şekil 4 – Tip A

Tip A aşağıdaki katmanlardan oluşmaktadır:

- Isı yalıtımı için panel (40 mm)

2- Tip B - Yan Duvar Pencere Altı

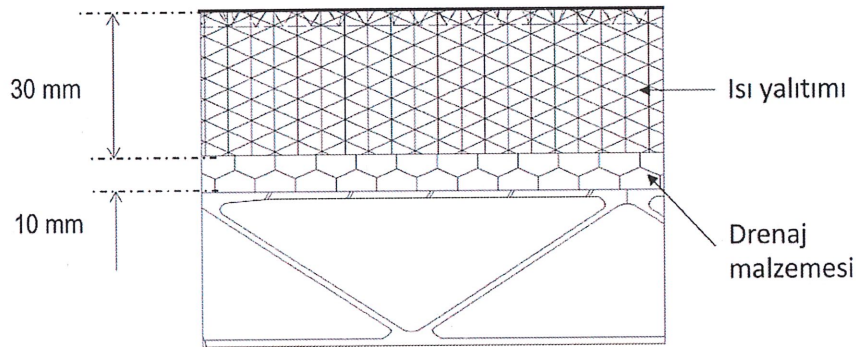


Şekil 5 – Tip B

Tip B aşağıdaki katmanlardan oluşmaktadır:

- Isı yalıtımı için panel (30 mm)
- Drenaj malzemesi (10 mm)

3- Tip C - Sürücü Kabini Zemini

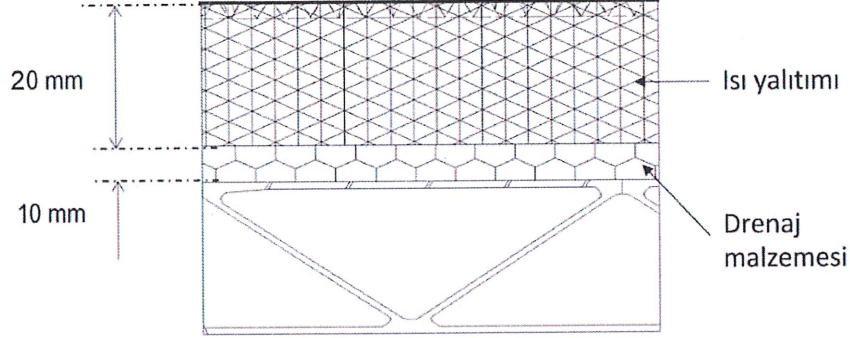


Şekil 6 – Tip C

Tip C aşağıdaki katmanlardan oluşmaktadır:

- Isı yalıtımı için panel (30 mm)
- Drenaj malzemesi (10 mm)

4- Tip C-bis - Yolcu Salonu Zemini



Şekil 7 – Tip C-bis

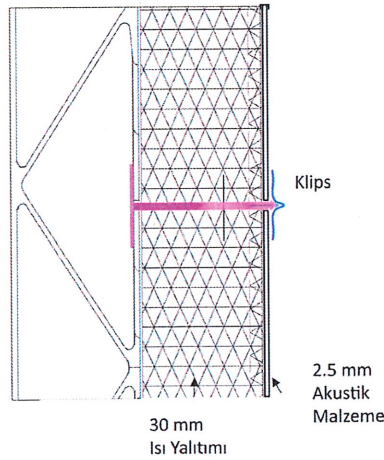
Tip C-bis aşağıdaki katmanlardan oluşmaktadır:

- Isı yalıtımı için panel (20 mm)
- Drenaj malzemesi (10 mm)

Not: 3B modellerde (STEP dosyaları) yer alan GZ10.25.14.50000.1 ve GZ11.25.14.50000.1 nolu projelerde, 30 mm toplam kalınlığa sahip tek parça (homojen) olarak gösterilen zemin yapısı, Tip C-bis'e karşılık gelmektedir.

Üretici, ilgili zemin bölgesinde 3B modelde 30 mm tek parça olarak görülen yapıyı Tip C-bis olarak kabul edecek ve üretimi yukarıda belirtilen iki katmanlı yapıya göre gerçekleştirecektir.

5- Tip D - Ön Burun

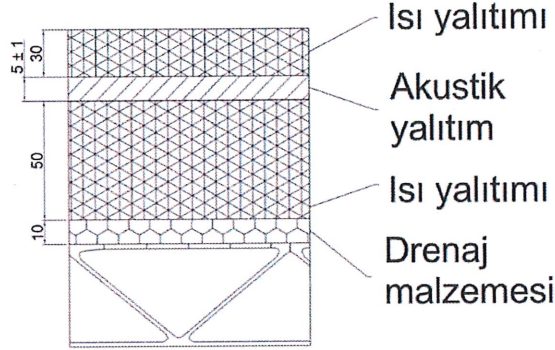


Şekil 8 – Tip D

Tip D aşağıdaki katmanlardan oluşmaktadır:

- Isı yalıtımı için panel (30 mm)
- Ses yalıtımı için panel (yaklaşık. 2.5)

6- Tip E - Sürücü Masası Altı Zemin



Şekil 9 – Tip E

Tip E aşağıdaki katmanlardan oluşmaktadır:

- Isı yalıtımı için panel (30 mm)
- Ses izolasyonu için panel (yaklaşık. 5 mm)
- Isı yalıtımı için panel (50 mm)
- Drenaj malzemesi (10 mm)

EKLER

EK-1	GZ10.25.14.00000	SKA araç izolasyon 3B model (STEP)
	GZ11.25.14.00000	OA araç izolasyon 3B model (STEP)
EK-3	GZ90.25.00.00010 1_of 2	SKA araç izolasyon yerleşim planı
EK-4	GZ90.25.00.00010 2_of 2	OA araç izolasyon yerleşim planı