

[TŞ-21.033]

[Rev. D4838]



Gaziray Banliyö Projesi

Titreşim Sönümleyici Elemanlar

Teknik Şartnamesi

[Yayın tarihi : 15/12/2021]

[Revizyon Tarihi : 31/03/2026]

	Ad Soyad	Unvan	İmza
Onaylayan / Kontrol Eden	Selçuk ÇAPKAN	Birim Koordinatörü	
Hazırlayanlar	Alper KESERER	Mühendis	
	Emrah DAĞ	Mühendis	

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



Revizyon Geçmişi

[illegible]

İÇİNDEKİLER

1	GİRİŞ.....	5
1.1	KONU	5
1.2	TANIMLAR.....	5
1.3	BELGELER VE STANDARTLAR	6
1.4	EMU TREN SETİ KONFIGÜRASYONU	6
1.5	EMU TREN SETİ ÇOKLU KONFIGÜRASYONU	7
2	TEDARİK KAPSAMI	7
2.1	DONANIM	7
2.2	PROJE GEREKLİLİKLERİNE UYGUNLUK	7
2.3	TEDARİK PROJE YÖNETİMİ KAPSAMI	7
2.3.1	Üretime başlama yetkisi	7
3	TEKNİK ÖZELLİKLER.....	8
3.1	GİRİŞ	8
3.1.1	Araç yerleşimi	8
3.2	ÜRÜN TANIMI.....	8
3.2.1	Titreşim önleyici eleman adedi	9
3.2.2	Yapısal gereksinimler.....	9
3.3	AĞIRLIK	9
3.4	MALZEME GEREKSİNİMİ	10
3.4.1	Yangına Dayanım Davranışı	10
4	GENEL ÖZELLİKLER	11
4.1	GARANTİ	11
4.1.1	Garanti koşulları	11
4.2	KABUL	11
4.2.1	Kesin Kabul	11
4.3	AMBALAJLAMA, ETİKETLEME VE DEPOLAMA	11
4.3.1	Ambalajlama	11
4.3.2	Etiketler/İşaretleme	12
4.3.3	Depolama koşulları	12
4.3.4	Montaj ve Hazırlamalar	12
4.4	TURASAS'A SUNULACAK DOKÜMANLAR.....	12

I. ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1 – EMU tren seti	7
Şekil 2 – SKA zemin yerleşim planı	8
Şekil 3 – OA zemin yerleşim planı	8
Şekil 4 – Titreşim önleyici elemanların ölçüleri	9

II. TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1 – Uygulanabilir Standartlar	6
Tablo 2 – Titreşim önleyici eleman adedi	9
Tablo 3 – Yangına dayanıklılık için malzeme gereklilikleri	10
Tablo 4 – 1. Aşaması - Teklif Aşaması: talep edilen belgelerin listesi ve termin tarihi	12
Tablo 5– 2. Aşama talep edilen belgelerin listesi ve termin tarihi	13

III. EKLER LİSTESİ

EK 1 - Referans Belgeler.....	13
-------------------------------	----

IV. AKRONİM VE KISALTMALAR LİSTESİ

TCDD	Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demiryolları
TURASAŞ	Türkiye Raylı Sistem Araçları Sanayi Anonim Şirketi
İDARE	TURASAŞ
MÜŞTERİ	Tren setini kullanacak kurum
İSTEKLİ	Bu şartname için teklif verecek firma
EMU	Elektrikli Çoklu Birimler
TSI	Karşılıklı İşletilebilirlik Teknik Şartnamesi
EN	Avrupa Normu
NoBo	Onaylanmış Yetkili Kuruluş
RAMS	Güvenilirlik, Kullanılabilirlik, Bakım Yapılabilirlik ve Güvenlik
LCC	Yaşam Döngüsü Maliyeti
LRU	Hatta Değiştirilebilir Birim
FAI	İlk Ürün Muayenesi
N/A	Uygulanamaz
SAF	Hizmeti Etkileyen Arıza
MTBF	Arızalar Arasındaki Ortalama Süre
FPMK	Milyon Kilometre Başına Arıza Sayısı
MKBF	Arıza Arasındaki Ortalama Kilometre
TBD	Belirlenecek
UIC	Uluslararası Demiryolları Birliği
I/F	Arayüzler
ISO	Uluslararası Standardizasyon Örgütü
DeBo	Yetkilendirilmiş Kuruluş

1 GİRİŞ

1.1 KONU

Bu doküman, Türkiye Raylı Sistem Araçları Sanayi A.Ş. (bundan böyle TÜRASAŞ olarak anılacaktır) tarafından üretilecek olan Elektrikli Tren Setine (bundan sonra EMU olarak adlandırılacak) monte edilecek “**Titreşim Sönümleyici Elemanların**” temin edilmesi için gereken asgari teknik şartları tanımlamaktadır.

İstekli, bu şartnamenin gerekliliklerine tamamen uyumlu bir çözüm sunacaktır.

Sözleşmenin imzalanmasından sonra, bu şartnameden ya da diğer şartnamelerden ve bu dokümanda bahsedilen standartlardan ortaya çıkacak muhtemel değişiklikler, TÜRASAŞ ve Yüklenici arasında yazılı bir mutabakat ile geçerli kılınacaktır.

İstekli firmalar teklifleri ile birlikte, bu şartnameye madde madde cevap verecektir.

Bu teknik şartname ve ekleri Türkçe ve İngilizce olarak hazırlanmıştır. İkisi arasındaki herhangi bir uyumsuzluk halinde Türkçe dil geçerlidir.

ÖNEMLİ NOT:

Mevcut doküman tren bazında genel uygulanacak özelliklerin bilinmesi için aşağıdaki dokümanla birlikte İstekli tarafından incelenecektir:

TŞ-01.139 – Genel Teknik Şartname

1.2 TANIMLAR

Bu Teknik Sistem Şartnamesi dahilinde, aşağıdaki tanımlar şu ifadelerle uygulanmıştır:

- **İdare:** TÜRASAŞ: Türkiye Raylı Sistem Araçları Sanayi A.Ş.
- **Yüklenici:** İhaleyi kazanan ve bu şartname kapsamındaki ürünleri tedarik edecek olan firmadır.
- **Dokümantasyon:** Bu şartname kapsamında Yüklenici firma tarafından sözleşme sürecinde hazırlanacak yazılı veya elektronik ortamdaki tüm şartnameler, teknik çizimler, teknik raporlar, ağırlar, işletim ve bakım kılavuzları ve diğer tüm bilgiler anlamına gelmektedir.
- **İstekli:** Bu şartname kapsamındaki ürünleri tedarik etmek için ihaleye katılacak olan firmaları tanımlar.

1.3 BELGELER VE STANDARTLAR

EMU tasarım, montaj ve test aşamaları, aşağıda belirtilen uluslararası referans standartlara uygun olarak yapılacaktır:

Avrupa Standartları: TSI, EN
Uluslararası Standartlar: UIC, ISO, IEC
Birim Sistemi: SI

Tablo 1, tedarik kapsamında uygulanabilir standartları belirtmektedir.

Standart	Başlık
EN 12663-1:2010	Demiryolu uygulamaları - Demiryolu araç gövdesinin yapısal gereklilikleri Bölüm 1: Lokomotifler ve yolcu vagonları (ve yük vagonları için alternatif yöntem
EN 45545 1-2:2020	Demiryolu uygulamaları - Demiryolu araçlarında yangından korunma - Bölüm 2: Malzemelerin ve bileşenlerin yangın davranışı için gereklilikler
EN 50125-1:2014	Demiryolu uygulamaları - Ekipman için çevre koşulları Bölüm 1: Demiryolu çeken-çekilen araçları ve araç üstü ekipman
EN ISO 14040:2006	Çevre yönetimi - Yaşam döngüsü değerlendirmesi - İlkeler ve çerçeve
IEC 61373:2010/AC:2017	Demiryolu uygulamaları. Demiryolu çeken-çekilen araçları ekipmanı. Darbe ve titreşim testleri
UIC 566:1990	Yolcu Vagonu Gövdesi ve Bileşenlerinin Yüklenmesi
ISO 9142:2003	Yapıştırıcı – Yapıştırılmış bağlantıların test edilmesi için standart laboratuvar yaşlandırma koşullarının seçimine yönelik kılavuz
TSI LOC&PAS 1302:2014	TSI LOC&PAS Avrupa Birliğindeki raylı sistemin 'demiryolu çeken-çekilen araçları - lokomotifler ve yolcu vagonları' alt sistemine ilişkin karşılıklı işletilebilirlik teknik şartnamesine ilişkin Komisyon Yönetmeliği (AB)

Tablo 1 – Uygulanabilir Standartlar

Farklı bir şekilde belirtilmemişse, belge metninde belirtilen standartların uygulanabilir versiyonu “TS-01.139 – Genel Teknik Şartname” Ek 1’de veya yukarıdaki tabloda belirtilen versiyondur.

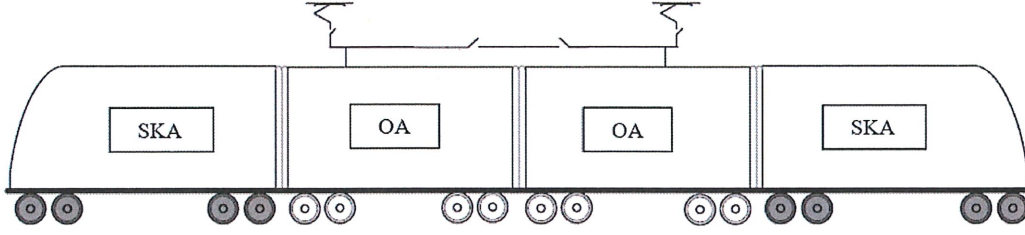
İstekli, yukarıdaki uygulanabilir normlar listesini gözden geçirecek ve uygunluğunu onaylayacaktır ve herhangi bir sapma, onay için TÜRASAŞ’a sunulacaktır.

İstekli, kendi sisteminin/ekipmanlarının yukarıdaki tabloda bahsedilenler dışında başka bir ulusal/uluslararası ya da demiryolu idare standardına uyumlu olması durumunda, ayrıca bunu beyan edecektir.

1.4 EMU TREN SETİ KONFIGÜRASYONU

EMU şunlardan oluşur:

- 4 araç: SKA araç, OA araç, OA araç, SKA araç



Şekil 1 – EMU tren seti

Vagon tipleri bundan sonra:

SKA = Sürücü kabinli araç

OA = Orta araç

1.5 EMU TREN SETİ ÇOKLU KONFIGÜRASYONU

Çoklu birim çalışması için öngörülen konfigürasyonlar aşağıdaki gibidir:

- 4 vagon + 4 vagon
- 4 vagon + 4 vagon + 4 vagon (GBB gerekliliklerine uygun olarak)

2 TEDARİK KAPSAMI

2.1 DONANIM

Tedarikçi, bağlantı elemanları dahil olmak üzere bu teknik şartnameye göre titreşim sönümleyici elemanların imalatı ve montajı ile ilgili tüm ilgili bileşenleri sağlayacaktır.

2.2 PROJE GEREKLİLİKLERİNE UYGUNLUK

EMU tren seti TÜRASAŞ'ın belirlediği Onaylanmış Kuruluş (NoBo) / Atanmış Kuruluş (DeBo) tarafından TSI PAS/LOC, TSI NOI, TSI PRM, TSI SRT ve TSI CCS'nin güncel versiyonlarına göre sertifikalandırılacaktır. Yüklenici, mevcut Tedarik Kapsamı için TSI'lar tarafından istenen tüm hesaplamalar, çizimler, analizler, test raporları ve benzer dokümanları sağlayacaktır.

İstekli/Yüklenici, tedarik kapsamının ilgili teknik şartnamelere ve geçerli standartlara uygunluk beyanını temin edecektir.

Yüklenici/İstekli tarafından sunulan uygunluk raporu (test raporları ve bütün uygunluk kanıtları), TÜRASAŞ tarafından görevlendirilen EMU Tren Seti Projesinin TSI sertifikasyonundan sorumlu yetkili kuruluşun (NoBo) / (DeBo) onayına tabi olacaktır.

2.3 TEDARİK PROJE YÖNETİMİ KAPSAMI

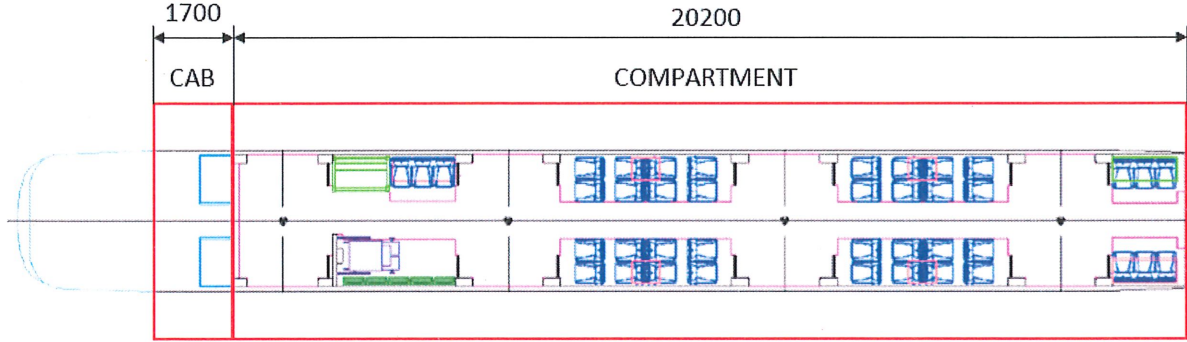
2.3.1 Üretime başlama yetkisi

Yüklenici bir adet titreşim sönümleyici eleman numunesini İdare'ye sunacaktır. Karşılıklı yapılacak toplantıdan sonra sunulan numunenin İdare tarafından onaylanmasına müteakip üretime başlama yetkisi verilecektir.

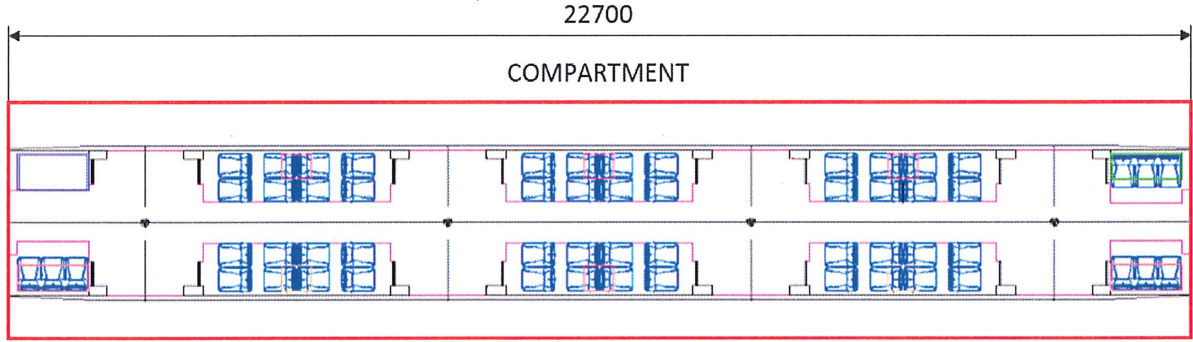
3 TEKNİK ÖZELLİKLER

3.1 GİRİŞ

3.1.1 Araç yerleşimi



Şekil 2 – SKA zemin yerleşim planı



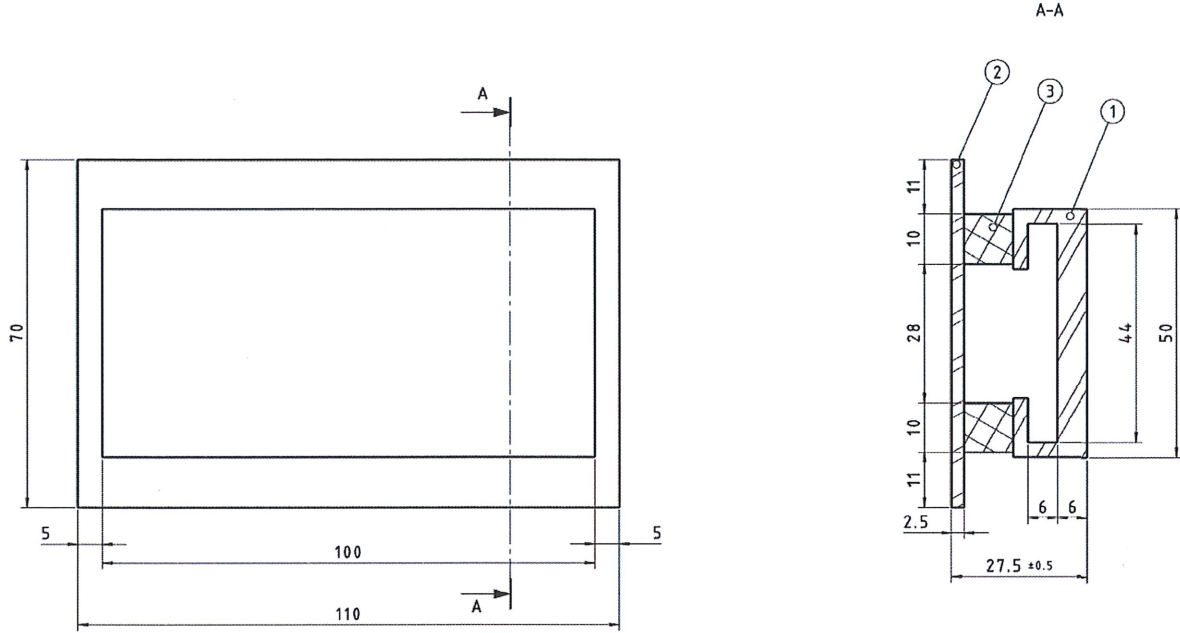
Şekil 3 – OA zemin yerleşim planı

3.2 ÜRÜN TANIMI

Titreşim önleyici eleman ölçüleri ve özelliklerini içeren bir veri sayfası aşağıdaki şekilde gösterilmektedir.

Teknik özellikler:

- Statik sertlik 109 daN/mm \pm %15 (0,5 mm ile 1 mm arasında ölçülen yer değiştirme)
- Dinamik sertlik: 182 daN/mm \pm %20 f=25 Hz frekans ile
- Doğal frekans: f= 25 Hz (Yük=70 kg ile)



Şekil 4 – Titreşim önleyici elemanların ölçüleri

Not: Tanımlanmayan ölçüler Ek'te yer alan 3B data üzerinden alınacaktır.

- Poz. 1: AW 6005A T6
- Poz. 2: AW 5754 H22
- Poz. 3: Elastomer: EN45545-2 standardına göre R10 HL2 seviyesinde, Shore Sertlik değeri 45±5 ShA olan kloropren kauçuk

3.2.1 Titreşim önleyici eleman adedi

Titreşim önleyici elemanların yaklaşık adedi aşağıdaki tabloda listelenmiştir:

Titreşim önleyici eleman sayısı			
Kabin	SKA (kabin hariç)	OA	Toplam 1 Tren Setlik
45	560	630	2470

Tablo 2 – Titreşim önleyici eleman adedi

Titreşim önleyici elemanların tam sayısı detay tasarımda tanımlanacaktır.

3.2.2 Yapısal gereksinimler

Titreşim önleyici elemanlar, yolcu treni Kategorisi P-II EN 12663-1'e uygun olacaktır. EN 12663-1'de belirtilmeyen yükler için referans, UIC 566'da belirtilen yüküdür.

3.3 AĞIRLIK

Tek bir titreşim önleyici eleman için hedef ağırlıklar 0,200 kg olacaktır.

3.4 MALZEME GEREKSİNİMİ**3.4.1 Yangına Dayanım Davranışı**

Tren seti, birlikte çalışabilirlik operasyonu için TSI 2014/1302/EU LOC&PAS'a göre demiryolu araçları yangın güvenliği için Kategori A'da sınıflandırılmıştır.

Tedarik edilen sistem/ekipman/bileşenler bu nedenle tüm elemanları dahil EN 45545 aile normlarının (-1, -2, -3, -4, -5, -6) ilgili bölümlerine uygun olacaktır.

Özellikle EN 45545-1 ve -2'ye göre tren seti 2N (veya N2) olarak sıralanır, burada:

2 işlem kategorisini gösterir

N tasarım kategorisini belirtir

Malzemeler için belirlenen yangın performans gereksinimleri, EN 5 tarafından rapor edilen R(n) indeksi vasıtasıyla 45545-2 "tablo 5"de verilmiştir.

Malzemelerin ve bileşenlerin bu performans gereklilikleri, yalnızca bileşenin asli yapısına değil, aynı zamanda, düşünülen malzemenin bulunduğu yere, şekli ve düzeni, yüzey maruziyeti, nispi kütlesi ve kalınlığına da bağlıdır. İlgili R (n) gerekliliklerini belirlemek için EN 45545-2 standardının "Tablo 2"de birkaç ürün ve bunların trendeki pozisyonu listelenmiştir.

Teklif Sahibi, EN 45545-2'nin Şekil 1 "Değerlendirme Süreci - gruplama kuralları" akış şemasıyla birlikte paragraf 4.2 "Genel" ve paragraf 4.3 "Gruplandırma kuralları" talimatını takip edecek ve yalnızca bundan sonra bahsedilmeyen veya belirtilmeyen tüm materyalleri tanımlamakla kalmayacaktır. "tablo 2"de hiç bahsedilmedi, aynı zamanda gereksinimlerin uygulanabilir olup olmadığını doğrulamak için (yani küçük miktar, küçük kütle, küçük maruz kalan alanlar vb. durumlarda).

Tablo 5'teki dakik gereksinim tanımlamasını tamamlamak için Tehlike Seviyesi "HL2" kullanılacaktır. Bu tehlike seviyesi, 2N tren seti sınıflandırması temelinde belirlenmiştir ve ilgili testlerin geçme-geçmeme koşulunu tanımlar.

Mevcut Teknik Şartnamenin Tedarik Kapsamı için kullanılan malzemelerle ilgili olarak aşağıdaki gereksinimler belirlenmiştir.

Standart	Tehlike Seviyesi	Gereklilik
EN45545:2020	HL2	R10 veya R1 veya R22

Tablo 3 – Yangına dayanıklılık için malzeme gereklilikleri

İstekli/Yüklenici gerekli özelliklere sahip malzemeleri kabul edecek ve ayrıca yukarıda belirtilmeyen diğer malzemeleri belirleyecektir. Yukarıdaki R(x) listesi kesin değildir; İstekli/Yüklenici, bunu Tedarik Kapsamında kullanılan malzemelere göre tamamlayacaktır.

İstekli/Yüklenici, malzeme türü, miktarı ve yangına dayanıklılık davranış testleri ile birlikte kullanılan yanıcı malzemelerin listesini verecektir.

İstekli veya Yüklenici tarafından yangın performansı ile ilgili sunulan belgeler, TÜRASAŞ tarafından görevlendirilen Gaziray Projesinin belgelendirmesinden sorumlu Onaylanmış Kuruluş / Yetkilendirilmiş Kuruluş tarafından onaylanmak üzere incelenecektir. Yüklenici/İstekli, Onaylanmış Kuruluş / Yetkilendirilmiş Kuruluş tarafından istenen tüm gerekli faaliyetleri yerine getirmekle sorumlu olacaktır.

4 GENEL ÖZELLİKLER

4.1 GARANTİ

4.1.1 Garanti koşulları

Yüklenici, bu şartname kapsamındaki ürünlerin bozulmalara, arızalara, montaj ve işçilik hasarlarına karşı kalitesini garanti edecektir.

Garanti süresi ürünlerin TÜRASAŞ'a tesliminden itibaren 30 ay ile sınırlı olmakla birlikte, EMU Tren Setinin işletmeye alınmasından itibaren 24 aydır. Kullanılan parçaların önleyici bakım ve kök nedenin ürünün kendi arızasından kaynaklanmadığı açıkça belli olan durumlarda, koruyucu bakım sorumluluğu TÜRASAŞ'a aittir.

Garanti süresi boyunca, TÜRASAŞ tarafından yapılan arıza bildiriminin ardından, Yüklenici 3 iş günü içerisinde geri dönüş yapacak, arızalı parça/ekipmanı değiştirerek veya tamir ederek arızayı giderecektir.

Yüklenici, bu süre boyunca olası arızalara cevap verecek teknik servisi ve yeterli miktarda yedek parça veya komple en az bir EMU seti ürün Türkiye'de hazır bulunduracaktır.

4.2 KABUL

4.2.1 Kesin Kabul

Şartname kapsamında bulunan tüm ürünlerin ve bu şartnamede veya atıf yapılan standartlarda belirtilen dokümanların tamamının İdare'ye teslim edilmesinden sonra kesin kabul tutanağı İdare tarafından yayınlanacaktır.

4.3 AMBALAJLAMA, ETİKETLEME VE DEPOLAMA

4.3.1 Ambalajlama

Sistem/ekipmanlar/komponentler darbelere, nakliye hasarlarına, toz, yağmur, kar, rüzgâr gibi TŞ-01.139 Genel Teknik Şartnamede öngörülen benzeri iklim etkilerine karşı yeterli dayanıma sahip uygun ambalajlarda teslim edilecektir.

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 ambalajların üstünde bulunacaktır:

- Üreticinin ismi, adresi ve kayıtlı logosu
- Komple parça numarası ve ilgili şartname adı
- Üretim tarihi ve seri numarası (eğer varsa)
- Sözleşme tarihi ve numarası

Bunların dışında, paket içeriği birden fazla komponentten oluşuyorsa, komponent listesi paketin içine ve dışına eklenecektir ve her bir komponent etiketlenecektir. Paketlerin içeriği TÜRASAŞ ile birlikte belirlenecektir. Paket listeleri TÜRASAŞ'ın onayı ile nihayetlendirilecektir. Her bir listenin kopyası sevkiyatın başlangıcında TÜRASAŞ'a gönderilecektir.

4.3.2 Etiketler/İşaretleme

Yüklenici'nin temin ettiği ana sistem/ekipmanlar/komponentler üzerinde bakım personeline bilgi sağlamak ve elektriksel güvenlik için teknik bilgiler bulunacaktır. Parçalar üzerinde gereken yerlerde sağlık ve güvenlik amacıyla yönetmeliklere uygun güvenlik ve uyarı işaretleri olacaktır.

Tüm değiştirilebilir parçalar dahil, tedarik edilen ürünler aşağıdaki bilgileri içerecek şekilde etiketlenecektir:

- Seri numarası
- Üretici bilgisi
- Üretim tarihi
- Yüklenici parça numarası (eğer varsa)
- Revizyon seviyesi
- TÜRASAŞ parça numarası (eğer varsa)

Tüm etiketlerin formatı ve konumlandırılması TÜRASAŞ'ın onayına tabidir. Mümkün olan yerlerde; etiketlerin konumu, ilgili parça araca monte edildiğinde herhangi bir firma bilgisi (Logo ve marka, vb.) görülemeyecek şekilde olacaktır. Tüm etiketler silinemez ve çıkarılamaz şekilde olacaktır.

4.3.3 Depolama koşulları

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

4.3.4 Montaj ve Hazırlamalar

Tüm komponentler mümkünse önceden montajlanmış ve montaja hazır halde ve ön düzenlenmesi yapılmış olarak tedarik edilecektir.

Yüklenici, montaj ve bakım için gerekli tüm aletlerin listesini sağlayacaktır.

4.4 TÜRASAŞ'A SUNULACAK DOKÜMANLAR

Aşağıdaki tablolarda TÜRASAŞ tarafından talep edilen dokümanların zaman çizelgeleri ile birlikte listesi yer almaktadır.

Tablo 4, teklif aşamasında İstekliler tarafından verilecek dokümanları göstermektedir.

Tablo 5, Yüklenici tarafından detaylı inceleme için sağlanacak dokümanları göstermektedir.

Id.	1. Aşama - TEKLİF Aşaması	Zaman Çizelgesi	Dil
1.1	İşbu Teknik Şartnameye madde madde yorumu	Teklif ile birlikte	Türkçe
1.3	IRIS Sertifikası veya ISO 16949 (Eğer İstekli, üreticinin temsilcisi ise; üreticinin sertifikasını sunacaktır)		İngilizce

Tablo 4 – 1. Aşaması - Teklif Aşaması: talep edilen belgelerin listesi ve termin tarihi

Id.	2. Aşama - DETAY İnceleme	Zaman Çizelgesi	Dil
2.1	Metal olmayan malzemelerin ve elektrik kablolarının yangın dumanı davranışı belgeleri	Sözleşme imzalandıktan sonra 1 ay içerisinde	İngilizce

Tablo 5– 2. Aşama talep edilen belgelerin listesi ve termin tarihi

İstekli, projenin tüm aşamaları için yukarıdaki belge listelerini gözden geçirecek ve onaylayacaktır. Herhangi bir sapma, onay için TÜRASAŞ'a sunulacaktır.

Notlar:

- Tüm bileşenlerin 3D modelleri sağlanacak, bunlar “.step” formatında olacak.
- 2D çizimler .dwg veya dxf (artı PDF) formatında sağlanacaktır.
- Elektrik şemaları .dwg veya dxf (artı PDF) formatında sağlanacaktır.
- Diğer belgeler düzenlenebilir bir formatta ve .pdf formatında sağlanacaktır.
- Dokümantasyonda hem Türkçe hem de İngilizce dillerinin kullanılması halinde Türkçe versiyon esas alınacaktır.
- 1. aşamadaki tüm belgeler basılı olarak ve “CD” veya “USB” bellekte elektronik ortamda sağlanacaktır.

EK 1 - Referans Belgeler

Kod	Belge Açıklaması
TŞ-01.139	Gaziray Banliyö Tren Projesi - Genel Teknik Şartnamesi
	3B Çizim

BELGE SONU