TS400051
ELEKTRİKLİ COCO LOKOMOTİF PROJESİ PANTOGRAF TEKNİK ŞARTNAMESİ

ArGe Merkezi Koordinatörü	Serkan Çökmez	
Elektrik Makinaları Fab. Müdürü	Necati Coşkun Otaş	
Lokomotif Fabrikası Müdürü	Oğuzhan Hoşgör	
Kalite Kontrol Koordinatörü	Tuba N. Eroğlu	

Hazırlayanlar	Büşra Aşkın	Güzin Tutar		
	Bşkn			
Hazırlanma Tarihi	23.02.2026			

Revizyon Tablosu			
Rev	**Tarih**	**Revizyon Açıklaması**	**Revize Eden**
A	09.10.2026	4.2 maddesi güncellenmiştir. 5.1 maddesi güncellenmiştir. 5.2, 5.5 ve 16'ncı maddeler güncellenmiştir. Madde 12 Tablo 7 güncellenmiştir.	Büşra AŞKIN

İÇERİK

1. KONU VE KAPSAM 6
2. TANIMLAR VE REFERANS BELGELER 7
   2.1. GİRİŞ 7
   2.2. KISALTMALAR VE TANIMLAR 7
   2.3. REFERANS DOKÜMANLAR 8
   2.4. TEDARİK KAPSAMI 9
      2.4.1. Donanım 9
      2.4.2. Yazılım 9
      2.4.3. Özel Ekipmalar 10
3. UYULMASI GEREKEN STANDARTLAR 11
4. TSI GEREKLİLİKLERİ VE DOKÜMANTASYON 13
   4.1. TSI SERTİFİKASYONU 13
   4.2. KARŞILIKLI İŞLETİLEBİLİRLİK BİLEŞENİ OLARAK EC UYGUNLUK BELGESİ 14
5. TEKNİK ÖZELLİKLER 15
   5.1. GİRİŞ 15
   5.2. PANTOGRAF İSTERLERİ 15
      5.2.1. Hat özellikleri 15
      5.2.2. Pantograf Ana Özellikleri 16
      5.2.3. Pnömatik Kontrol Ünitesi 16
      5.2.4. Statik Kuvvet 17
      5.2.5. Pantograf – Kataner arayüzü 17
   5.3. ÜRETİM 18
   5.4. BOYA 18
   5.5. ARA YÜZEY ÖZELLİKLERİ 18
      5.5.1. Pantograf ile Lokomotif Arasındaki Mekanik Arayüz 18
      5.5.2. Elektrik Arayüz 20
      5.5.3. Pnömatik Arayüz 20
      5.5.4. Dijital ve/veya Analog Girişler/Çıkışlar 22
      5.5.5. Topraklama 22
   5.6. ÇEVRESEL KOŞULLAR 23
      5.6.1. İklim koşulları 23
      5.6.2. Gürültü, Titreşim ve Şok 23
      5.6.3. Koruma (IP) 23
      5.6.4. Elektromanyetik Uyumluluk (EMC) 23
   5.7. SİSTEM VE KOMPONENT ÖMÜRLERİ 23
   5.8. MALZEME GEREKLİLİKLERİ 24
      5.8.1. Genel Gereklilikler 24
      5.8.2. Yangına Karşı Davranış 24
      5.8.3. Duman opaklığı ve toksisite 25
   5.9. AĞIRLIK 25
   5.10. ETİKETLER 25
6. GÜVENİLİRLİK, EMRE AMADELİK, BAKIM YAPILABİLİRLİK VE EMNİYET (RAMS) GEREKSİNİMLERİ 26

7. EĞİTİM VE KILAVUZLAR 26
7.1. EĞİTİM 26
7.2. BAKIM KILAVUZU 27
7.2.1. Kılavuzun Ana Özellikleri 27
7.2.2. Kılavuzun İçeriği 27
7.2.3. Kılavuzun Formatı 29
8. TEST, MUAYENE VE KABUL 30
8.1. TEST VE MUAYENEYE GİRİŞ 30
8.2. TİP TESTLERİ 31
8.3. RUTİN TESTLER 31
8.4. İLK ÜRÜN MUAYENESİ 31
8.5. TEDARİKÇİ TEKNİK DESTEĞİ 32
8.6. DEVREYE ALMA 33
8.6.1. Devreye Alma Tip Testleri 33
8.6.2. Devreye Alma Rutin Testleri 33
9. ÜRETİMİ BAŞLATMA YETKİSİ 34
9.1. TASARIM DONDURMA 34
9.2. ÜRETİME BAŞLAMA YETKİSİ 34
9.3. SERİ ÜRETİME BAŞLAMA YETKİSİ 34
10. KABUL 35
11. PAKETLEME VE SAKLAMA KOŞULLARI 36
11.1. PAKETLEME 36
11.2. DEPOLAMA KOŞULLARI 37
11.3. MONTAJ VE TAŞIMA 37
12. ÜRÜN/EKİPMAN İLE BİRLİKTE İDAREYE TESLİM EDİLECEK DOKÜMANLAR . 38
13. FİKRİ VE SINAİ MÜLKİYET KONULARI 41
14. GARANTİ 42
14.1. GARANTİ ŞARTLARI 42
14.2. SİSTEMATİK HATA / EPİDEMİK ARIZA 42
15. DİĞER HUSUSLAR 43
16. EKLER VE NOTLAR 44
16.1. Değiştirilebilirlik 44

I. TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1- Kısaltmalar ve Tanımlar 8
Tablo 2 - Referans Dokümanlar 8
Tablo 3 - Ekipman Adetleri 9
Tablo 4 - Uygulanabilir Standartlar 13
Tablo 5 - Enerji Hattının Sistem Özellikleri 15
Tablo 6 - Malzemelerin Yangın Davranışı 24
Tablo 7 - 1. Aşama Teklif Aşaması: istenen belgelerin listesi ve son teslim tarihi 38
Tablo 8– 2. Aşama istenen belgelerin listesi ve son teslim tarihi 39
Tablo 9– 3.Aşama istenen belgelerin listesi ve son teslim tarihi 39

II. ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1 – Pnömatik Konsept Şeması 21

1. KONU VE KAPSAM

Bu doküman, Türkiye Raylı Sistem Araçları Sanayi A.Ş. - TÜRASAŞ (bundan böyle İDARE olarak anılacaktır) tarafından üretilen COCO Lokomotifi 'ne (bundan böyle LOCO olarak anılacaktır) takılacak Pantograf ekipmanının tedarikine ilişkin minimum teknik gereklilikleri açıklamaktadır.

İstekli, bu şartnamenin gerekliliklerine tamamen uygun bir çözüm sunacaktır.

Sözleşmenin imzalanmasından sonra, bu şartname veya bu belgede referans verilen diğer teknik şartname, standart ya da normlardan olası herhangi bir sapma, yalnızca **İDARE ile Yüklenici** arasında yapılacak **yazılı mutabakat** ile geçerli kılınacaktır.

İstekliler, teklifleri ile birlikte mevcut teknik şartnameye madde madde yorum yapacaklardır.

Bu Teknik Şartname ve ekleri Türkçe ve İngilizce olarak hazırlanmıştır. İki dil arasında herhangi bir uyuşmazlık olması durumunda, Türkçe metin geçerli olacaktır.

ÖNEMLİ NOT:

İş bu doküman İstekli tarafından LOCO düzeyinde belirlenen genel ilgili gereklilikleri daha iyi anlamak üzere aşağıdaki dokümanlar ile birlikte incelenecektir:

TŞ400048 – Elektrik Genel Teknik Şartnamesi

2. TANIMLAR VE REFERANS BELGELER

2.1. GİRİŞ

Bu Teknik Sistem Şartnamesi dahilinde, aşağıda bildirilen kelimelere aşağıdaki tanımlar geçerlidir:

- **"Nihai Müşteri"**, COCO LOCO'yu kullanarak Türkiye Cumhuriyeti ulusal demiryolu hatlarında faaliyet gösteren tüzel kişiler veya özel kişiler anlamına gelir.
- **"Son Kullanıcı"**, Nihai Müşteri veya COCO LOCO kullanımı, bakımı, onarımı vb. için görevlendirdiği personel.
- "**İdare**", ihaleyi veren kurum olan Türkiye Raylı Sistem Araçları Sanayi A.Ş. (TÜRASAŞ) anlamına gelir.
- "**Yüklenici**", bu şartnamenin konusu olan malı tedarik etmek üzere ihaleyi kazanan şirket anlamına gelir.
- "**İstekli**", bu şartnamenin konusu olan malı tedarik etmek üzere ihaleye katılmak isteyen şirket anlamına gelir.
- "**Dokümantasyon**", yüklenici tarafından sözleşme süresince hazırlanan tüm veya herhangi bir şartname, çizim, rapor, ağ, işletim ve bakım kılavuzları ve kağıt, dijital veya başka bir formatta olan diğer tüm bilgileri ifade eder.

2.2. KISALTMALAR VE TANIMLAR

Bu belgede kullanılan kısaltmalar aşağıdaki tabloda bildirilmiştir:

Kısaltmalar	Açıklama
ADD	Otomatik Düşürme Cihazı
CAD	Bilgisayar Destekli Tasarım
CBM	Durum bazlı bakım
COCO LOCO	Dual- Dizel-Elektrikli Ana Hat Lokomotifleri
CSM	Avrupa Komisyonu'nun 402/2013/EU sayılı belgesi (Risk Değerlendirmesi için Genel Güvenlik Yöntemi)
EC	Avrupa Topluluğu
EMC	Elektromanyetik Uyumluluk
EN	Avrupa Standardı
ERTMS	Avrupa Demiryolu Trafiği Yönetim Sistemi
FAI	İlk Ürün Muayenesi
HV	Yüksek Gerilim
I/F	Arayüzler
IRIS	Uluslararası Demiryolu Endüstrisi Standardı
ISO	Uluslararası Standart Organizasyonu
LCC	Yaşam Döngüsü Maliyeti
LRU	Hatta Değiştirilebilir Birim
LV	Düşük Gerilim
MKBSF	Servis Arızaları Arasındaki Ortalama Kilometre

MTBF	Arıza Arası Ortalama Süre
MV	Orta Gerilim
N/A	Uygulanamaz
NoBo	Onaylanmış Kuruluş
RAMS	Güvenilirlik – Emre Amadelik – Bakım Yapılabilirlik - Emniyet
TBC	Onaylanacak
TBD	Tanımlanacak
TCDD	Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demiryolları İşletmesi Genel Müdürlüğü
TCMS	Tren Kontrol Yönetim Sistemi
TS	Teknik Şartname
TSE	Türk Standartları Enstitüsü
TSI	Karşılıklı İşletilebilirlik için Teknik Şartnameler
TSI CCS	Avrupa Belgesi 2023/1695/EU (Avrupa Birliği'nde raylı sistemin kontrol-komuta ve sinyalizasyon alt sistemlerine ilişkin karşılıklı işletilebilirlik için teknik şartname)
TSI LOC/PAS	Avrupa Komisyonu'nun 1302/2014/AB sayılı belgesi ve ilgili değişiklikleri (Avrupa Birliği demiryolu sisteminin lokomotif ve yolcu vagonu alt sistemine ilişkin birlikte çalışabilirlik için teknik şartname)
TSI NOI	Avrupa Komisyonu'nun 1304/2014/AB sayılı belgesi (demiryolu taşıtları alt sistemine ilişkin karşılıklı işletilebilirlik için teknik şartname - gürültü)
TSI SRT	Avrupa Komisyonu'nun 1303/2014/AB sayılı belgesi (Avrupa Birliği raylı sisteminin 'demiryolu tünellerinde güvenlik' ile ilgili karşılıklı işletilebilirlik için teknik şartname)
UIC	Uluslararası Demiryolu Birliği
UNI	Ulusal Standartlar Birimi

Tablo 1- Kısaltmalar ve Tanımlar

2.3. REFERANS DOKÜMANLAR

Aşağıdaki tabloda referans doküman olarak kullanılan dokümanlar yer almaktadır.

Ref	Doküman	Başlık
1	TS400048	Elektrikli Lokomotif Genel Teknik Şartnamesi
2	TB50160	Standart Listesi
3	TB50165	RAMS Hedef Tahsisi
4	012GX0000201-000	Elektrikli Lokomotif Mekanik Yerleşimi
5	T.B. 2348	Yüklenici Firma Sorumluluğu Ve Uyması Gereken Kurallar

Tablo 2 - Referans Dokümanlar

2.4. TEDARİK KAPSAMI

2.4.1. Donanım

İstekli/Yüklenici, COCO LOCO'nun çatısına monte edilecek pantograflarla ilgili tüm ilgili bileşenleri sağlayacaktır:

Pantografın ekipmanları ve miktarı aşağıdaki tabloda verilmiştir

Tanım	Her bir LOCO'da
1600 mm'lik pan/kafa, izolatörler ve ilgili pnömatik kontrol ekipmanları ile tek kollu komple pantograf	2
PCU	2
Yalıtımlı Borular	4
Mekanik, pnömatik ve elektriksel sabitleme ve bağlantılar için montaj malzemeleri (vida, cıvata, braketler, pnömatik bağlantılar vb.)	2 set
Varsa, pantograf ekipmanının işlevselliği ve montajı için gerekli olan diğer tüm ekipman ve malzemeler	2 set

Tablo 3 - Ekipman Adetleri

2.4.2. Yazılım

N/A

2.4.3. Özel Ekipmalar

Genel olarak, önleyici ve düzeltici bakım için özel ekipmanların kullanımın kaçınılacaktır. Bu mümkün değilse, İstekli /Yüklenici, gerekli ekipmanların bir listesini ve iki tam set özel ekipmanı ücretsiz olarak temin edecektir.
Ancak, bu tür ekipmanların bakım için gerekli olduğu düşünülürse (Yüklenici ile İDARE'in mutabakatına tabi olarak), aşağıdaki bilgiler Bakım Kılavuzunun özel bir bölümünde yer almalıdır:

- Açıklamalar ve teknik veriler (varsa yazılım dahil)
- Teknik resimler (2D ve/veya 3D)
- Kullanım talimatları
- Alet kullanımının zorunlu olduğu görevlerin listesi (Bakım Kartları gerektiğinde ilgili özel aletlere atıfta bulunacaktır)
- Özel alet/ekipman piyasada mevcutsa, doğru şekilde satın almak için gerekli tüm bilgiler (teknik veriler, üretici, fiyat vb.)

Yüklenici, sistemin yaşam döngüsünü yönetmek için gerekli yazılım araçlarını (izleme ve sorun giderme yazılımları, özel bağlantı kabloları ve adaptörleri, teşhis (diyagnostik) ve CBM veri bulutuna erişim ve analizi vb.) sağlayacaktır.

3. UYULMASI GEREKEN STANDARTLAR

COCO LOCO aşağıdaki uluslararası referans standartlarına göre tasarlanacak, montajı yapılacak ve test edilecektir:

- **Avrupa Standartları:** TSI, EN.
- **Uluslararası Standartlar:** UIC; ISO; IEC.
- **Diğer Uluslararası Standartlar:** DIN, NF F, UNI, CEI vb.
- **Ulusal Standartlar:** TSE direktifleri kapsamında yayınlanan teknik belgeler ve ilgili ekler.
- **Birim sistemi:** SI (Uluslararası Birim Sistemi) olmalıdır.

İsteklinin/Yüklenicinin yapacağı uygunluk değerlendirmelerinde ve/veya bu Teknik Şartnamede belirtilmeyen ancak bu teknik şartnameye konu olan ürünün ve bu ürünü oluşturan ekipman ve alt bileşenlerin sağlanması gereken diğer şartlarda yukarıda tanımlanan öncelik sırasına göre listelenen direktiflere, standartlara ve taleplere uyulacaktır.

Bu direktiflere, standartlara ve gerekliliklere uyumun mümkün olmadığı durumlarda, diğer ilgili uluslararası standartlar, Avrupa ulusal standartları, ulusal standartlar, TCDD kılavuzları ve ulusal mevzuatla belirlenen gereklilikler uygulanabilir.

Öncelik sırası üstte belirtildiği gibi olan standartlarda konuyla ilgili bir boşluk varsa, bu boşluk bir sonraki standart tarafından doldurulacaktır.

İhale konusu iş devam ederken bu madde kapsamında belirtilen standart/normlar ile ilgili değişiklik olması durumunda Yüklenici;

- İdareyi değişikliğin yayınlanarak yürürlüğe girdiği tarihten sonra, 20 (yirmi) iş günü içinde yazılı olarak haberdar edecektir.
- Yüklenici tarafından İdareye yazılı bildirim yapıldıktan sonra en geç 1 (bir) takvim ayı içinde yeni duruma uyum için gerekli süreçlerini çıkararak, İdare'nin onayına sunacaktır. Ancak bu onay süreci standart/normlar da yapılan değişikliğin yayınlanarak yürürlüğe girdiği tarihten itibaren 2 ay (60) takvim gününü aşamaz.
- İdare 15 (onbeş) iş günü içinde süreci inceleyip Yüklenici'ye kararını bildirecektir.

Direktiflerin, standartların, normların değişmesi sertifikasyonun tamamlanmasını engellemeyecektir.

İstekli//Yüklenici, bu Teknik Şartnameyi ve eklerini inceleyerek, ürünün, bileşen ekipmanlarının ve alt bileşenlerinin ilgili standartların en son geçerli sürümlerine uygun olduğunu teyit edecektir.

İstekli/Yüklenici, aşağıdaki durumlarda İDARE'ye yazılı olarak bildirimde bulunmak ve önerilerde bulunmakla yükümlüdür:

- Uluslararası standartlarla herhangi bir tutarsızlık, çelişki veya ihlal olması durumunda,
- Uygulamada ortaya çıkabilecek sorunlar için,
- Teknik olarak değiştirilmesinin yararlı olduğu düşünülen hususlar için,
- Bu Teknik Şartname veya eklerinde belirtilmeyen ancak sistem/ekipmanın imalatı için gerekli/zorunlu olan konular için.

Uyulması gereken standartların tam listesi TB50160 dokümanında belirtilmiştir.

İstekli /yüklenici, aşağıdaki Tablo 4'te tabloda belirtilen özel standartlara uymalıdır;

Standart	Başlık
EN 17050	Uygunluk değerlendirmesi- Yüklenicinin uygunluk beyanı
EN 45545	Demiryolu uygulamaları- Demiryolu araçlarında yangından korunma
EN 50121	Demiryolu uygulamaları. Elektromanyetik uyumluluk
EN 50124	Demiryolu uygulamaları. Yalıtım koordinasyonu.
EN 50125-1	Demiryolu uygulamaları- Donanım için çevre şartları- Bölüm 1: Demiryolu taşıtları ve araç üstü donanım
EN 50126	Demiryolu uygulamaları - Güvenilirlik, Emre Amadelik, Bakım Yapılabilirlik ve Emniyet (RAMS) Gereksinimleri ve Gösterilmesi
EN 50153	Demiryolu uygulamaları. Demiryolu araçları. Elektriksel tehlikelerle ilgili koruyucu önlemler.
EN 50155	Demiryolu uygulamaları - Demiryolu araçlarında kullanılan elektronik ekipmanlar
EN 50206	Demiryolu uygulamaları. Demiryolu araçları. Pantoğraflar: özellikler ve testler.
EN 50317	Demiryolu uygulamaları. Akım toplama sistemleri. Pantoğraf ve havai temas hattı arasındaki dinamik etkileşimin ölçümleri için gereklilikler ve doğrulama.
EN 50367	Demiryolu uygulamaları. Akım toplama sistemleri. Pantoğraf ve havai hat arasındaki etkileşim için teknik kriterler.
EN 50405	Demiryolu uygulamaları. Akım toplama sistemleri. Pantoğraflar, temas şeritleri için test yöntemleri.
EN ISO 14040	Çevre yönetimi- Yaşam döngüsü değerlendirmesi- İlkeler ve çerçeve
IEC 60529	Muhafazalar tarafından sağlanan koruma dereceleri (IP Kodu)
IEC 61373	Demiryolu uygulamaları - Demiryolu araçları ekipmanı - Şok ve titreşim testleri
TSI CCS 2016/796	Karşılıklı İşletilebilirlik Teknik Şartnamesi: Kumanda Kontrol ve Sinyal TSI
TSI LOC/PAS 1302/2014	Karşılıklı İşletilebilirlik Teknik Şartnamesi: Demiryolu Taşıtları- Avrupa Birliği'ndeki demiryolu sisteminin lokomotifler ve yolcu demiryolu taşıtları alt sistemi

TSI Gürültü 1304-2014	Karşılıklı İşletilebilirlik Teknik Şartnamesi: Gürültü
TSI SRT 1303/2014	Karşılıklı İşletilebilirlik Teknik Şartnamesi: Demiryolu Tünellerinde Emniyet
UIC 608	Uluslararası hizmetlerde kullanılan tahrik birimlerinin pantoğrafları için uyulması gereken koşullar
UIC 611	Uluslararası hizmetlerde çalışmak üzere elektrikli lokomotiflerin, motorlu vagonların ve çoklu ünite setlerinin kabulüne ilişkin düzenlemeler

Tablo 4 - Uygulanabilir Standartlar

İstekli, yukarıdaki uygulanabilir normlar listesini gözden geçirecek ve uygunluğunu teyit edecek, herhangi bir farklılık olması durumunda onay için İDARE'ye başvuracaktır.

4. TSI GEREKLİLİKLERİ VE DOKÜMANTASYON

4.1. TSI SERTİFİKASYONU

COCO LOCO, Onaylanmış Kuruluş (NoBo) / Atanmış Kuruluş (DeBo) tarafından güncel versiyon TSI LOC/PAS, TSI NOI, TSI PRM, TSI SRT ve TSI CCS'ye göre sertifikalandırılacaktır. Yüklenici, mevcut tedarik kapsamı için TSI'lar tarafından talep edilen tüm hesaplamaları, çizimleri, analizleri, test raporlarını ve diğer belgeleri sağlayacaktır. Tedarik kapsamında Yüklenici, NoBo tarafından oluşturulacak uygunluk matrisi için gerekli dokümantasyonu sağlayacaktır.

Yüklenici/İstekli, tedarik kapsamının ilgili teknik şartnamelere ve yürürlükteki normlara uygunluk beyanını sunacaktır.

Uygunluk beyanı EN17050 standardına uygun olacak ve aşağıdaki belgeleri de içerecektir:

- Uygunluk beyanı (İstekli bunu Aşama 1'de sunacaktır, bkz. § 12 Tablo 7)
- Tüm uygunluk kanıtlarını içeren uygunluk raporu (Yüklenici bunu Aşama 3'te sunacaktır, bkz. § 12 Tablo 9)
- Tip test raporları (Yüklenici bunları Aşama 3'te sunacaktır, bkz. § 12 Tablo 9)
- EN 10204'e göre ürünler için 3.1 sertifikaları (Yüklenici bunları 3. Aşamada sunacaktır, bkz. § 12 Tablo 9) Yüklenici tarafından İdareye teslim edilecektir.

Yüklenici/İstekli tarafından Uygunluk raporu ile ilgili olarak tüm uygunluk kanıtları ve test raporları ile birlikte sunulan belgeler, LOCO'nun belgelendirilmesinden sorumlu NoBo'ya/DeBo'ya onay için sunulacaktır.

NoBo/DeBo tarafından yapılan incelemelere bağlı olarak dokümanlarda düzeltme yapılması veya yeni dokümanlara ihtiyaç duyulması halinde, ilgili dokümanlar Yüklenici tarafından temin edilecektir. Yüklenici, ihale aşamasında öngörülmeyen ancak daha sonra NoBo tarafından talep edilen belgeleri karşılamakla yükümlüdür.

4.2. KARŞILIKLI İŞLETİLEBİLİRLİK BİLEŞENİ OLARAK EC UYGUNLUK BELGESİ

Mevcut Teknik Şartnamenin konusu olan komponent (panto ve kontak şeritleri) karşılıklı işletilebilirlik bileşenidir.

İstekliler, EC Uygunluk Sertifikası ile veya sertifikanın teslim edileceğine dair taahhütname ile ihaleye katılabilirler.

Pantograf ve kontak şeridi ekipmanı her durumda, Yüklenici tarafından geçerli ve yürürlükteki TSI yönetmeliğine göre kendi EC uygunluk sertifikası ile birlikte tedarik edilecektir.

Önceki paragrafta belirtilen EC Uygunluk Sertifikası ile ilgili belgeler, İDARE tarafından atanan TSI sertifikasından sorumlu Onaylanmış Kuruluş / Atanmış Kuruluş (DeBo) tarafından incelenmek üzere erişilebilir olacaktır.

Yüklenici/ İstekli, NoBo/DeBo'nun Yüklenicinin tesislerinde değerlendirme yapmasını sağlayacaktır.

5. TEKNİK ÖZELLİKLER

5.1. GİRİŞ

Bu doküman, HV lokomotif sistemlerine güç sağlamak üzere LOCO projesi için pantograf tasarımı ve testine ilişkin gereklilikleri tanımlamaktadır.

5.2. PANTOGRAF İSTERLERİ

Her lokomotifin çatısına, enerjiyi/gücü katener hattından lokomotif HV hatlarına aktarmak için iki adet 25 kV'luk pantografı monte edilmiştir.

Lokomotif, iki pantograf ile donatılmıştır. Seyrüsefer esnasında sadece bir pantograf çalışır, ikincisi ise indirilmiş konumdadır.

Her pantograf için asgari tedarik kapsamı aşağıdaki ana bileşenlerden oluşur:

a) Tüm Pantograf şasisi (taban, alt çerçeve, üst çerçeve)
b) Elektrikli ekipman (kablolar, terminaller)
c) Pnömatik ekipman (Kontrol, aktüatör, körük, damper, valfler, basınç statüsü,...)
d) Pantograf kafası (1600 mm)
e) İzolatörler (montaj ayaklarındaki)
f) Yalıtım hortumları
g) Basınç koruyucu (ADD dahil)
h) Kontak şeridi
i) Bölüm 2.4'de listelenen diğer tüm elemanlar

5.2.1. Hat özellikleri

Aşağıdaki tablo, enerji hattının özelliklerini göstermektedir:

Güç Kaynağı Sistemi Türü	25.000 V AC 50Hz
Nominal voltaj	25.000 V (EN 50163)
Minimum çalışma voltajı	19.000 V
Maksimum çalışma gerilimi	27.500 V
Minimum anormal voltaj	17.500 V
Maksimum anormal voltaj (10 saniye)	30.000 V

Tablo 5 - Enerji Hattının Sistem Özellikleri

- Kararlı durumda dikkate alınacak maksimum akım: 80A.
- Lokomotif hareket halindeyken dikkate alınacak maksimum akım: 420A

5.2.2. Pantograf Ana Özellikleri

Pantograf kafası, döner tek bir kafa yapısında düzenlenmiş 2 adet temas çıtasına (kömürüne) sahip, kesintisiz profil tipinde olacaktır.

Kafa profili, EN 50367 Standardı Ek A.2 Şekil A.6'da tanımlanan 1600 mm tipi ile uyumlu olacaktır.

Pantograf kafasının maksimum genişliği 520 mm ve her bir temas çıtasının genişliği 40 mm olacaktır.

Temas çıtalarının uzunluğu 1030 mm olacaktır.

Pantograf kafası boynuzları yalıtımlı tipten olacaktır.

Pantograf kafası, emniyetli bir otomatik indirme düzeni (ADD) ile donatılacaktır.

Pantograf kaldırma sistemi pnömatik olacak ve temas kuvveti özel bir basınç cihazı ile ayarlanacaktır.

Karbon şerit, tüm pantografı sökmeden kolayca değiştirilebilmesini sağlamalıdır.

Hattaki gerekli tüm pantograf testleri, tedarikçinin sorumluluğunda gerçekleştirilecektir.

Yüksek kaliteli akım toplama elde etmek için, pantograf üzerindeki diğer yapısal kısıtlamalar göz önüne alındığında, pantografın hareketli bileşenlerinin kütlesinin mümkün olduğunca düşük olması gerekmektedir.
Uygun şekillendirilmiş kollar ve bu kolların içine gizlenmiş bağlantılar kullanılarak aerodinamik etkilerin en aza indirilmesine özellikle dikkat edilmelidir.
Ayrıca, pan başlığı tasarımı, karbon taşıyıcı bölümü ve değişken açılı dirsek kanatları, üst altyapıya uygulanan kuvvet sınırlarının aşılmamasını ve bu tek kollu asimetrik düzenleme ile gerçek çift yönlü optimum performansın elde edilmesini sağlamalıdır.
Bakım ve revizyon aralıkları, harici olarak yağlanan hassas sızdırmaz iğneli rulmanların kullanımıyla minimumda tutulmalı ancak yüksek güvenilirlik sağlanmalıdır.

5.2.3. Pnömatik Kontrol Ünitesi

Pnömatik kontrol ünitesinin fonksiyonu, pantograf pnömatik hattına hava basıncı sağlamaktır. Hava basıncı, pantograf pnömatik ekipmanı tarafından aşağıdaki amaçlarla kullanılacaktır:

- Lokomotif dururken veya çalışırken (pantograf çalışırken) pantografın asılı kalmasını garanti etmek
- Pantograf yükselirken veya alçalırken hareket hızını garanti etmek (pantograf çalışmıyorken).

Yüklenici, teklif aşamasında aşağıdaki verileri beyan etmelidir:
- Basınç Çalışma Aralığı: [Minimum Basınç, Maksimum Basınç]
- Yükselme Basıncı: [Minimum Basınç]

Maksimum Çalışma basıncı < 10 bar olmalıdır.

5.2.4. Statik Kuvvet

Gerekli kuvveti sağlamak için gerekli basınç, bir basınç cihazı ile sağlanmalı ve test yapılmadan önce uygun şekilde ayarlanmalıdır.
Elde edilen statik kuvveti temsil eden eğriler EN 50206 standardına uygun olmalıdır.

5.2.5. Pantograf – Kataner arayüzü

Pantograf, katener yüksekliğinin ve eksen kayıklığının (zigzag) tüm menzili boyunca kusursuz/doğru şekilde çalışacaktır. Özellikle aşağıdaki geometrik verilere uyulacaktır.

5.2.5.1. Ray Üst Kotuna Göre Katener Yüksekliği (TOR)

Max. Yükseklik:	6200mm
Min. Ana Hat Nominal Katener Yüksekliği:	5000mm (5750 inside the depots)
Min. Tünel içi yükseklik:	4960mm

5.2.5.2. Katener Zigzag Miktarı

Katenerin maksimum yanal sapması 400 mm olacaktır.

5.2.5.3. İzolatör Montaj Yüzeyi

İzolatör taban plakası montaj yüzeyinin maksimum yüksekliği:	3970 mm TOR üzerinden
İzolatör taban plakası montaj yüzeyinin minimum yüksekliği:	3820 mm TOR üzerinden

5.2.5.4. Pantograf yüksekliği

İzolatör montaj yüzeyi üzerindeki gerilimli parçaların minimum yüksekliği:	288 mm
İzolatör montaj yüzeyi üzerinde temas çıtalarının (yatay konumdaki) üst kotu:	598 ± 10 mm
Yeni temas çıtasının izolatör montaj yüzeyi üzerindeki minimum çalışma yüksekliği:	788 mm
Aşınmış temas çıtasının izolatör montaj yüzeyi üzerindeki maks. çalışma yüksekliği:	2788 mm
Minimum açılım yüksekliği:	2000 mm
Maksimum açılım yüksekliği:	2500 mm

5.3. ÜRETİM

NA

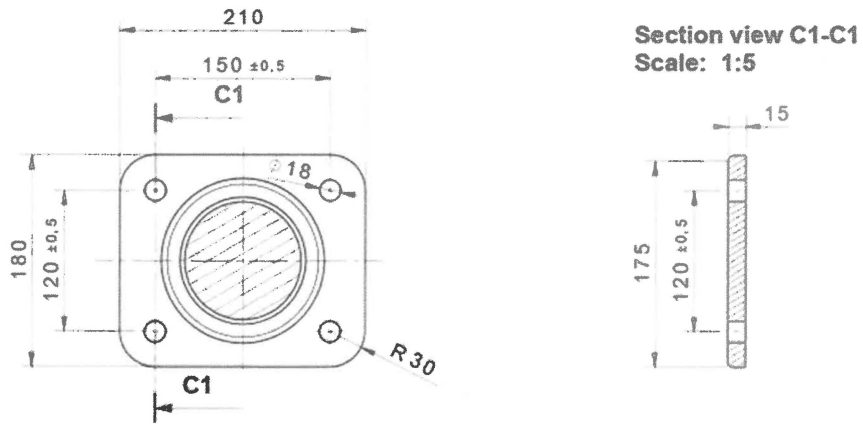
5.4. BOYA

İstekli, Yönetime kendi boyama şartnamesini önerebilir.
Korozyon direnci ile ilgili olarak, tasarım ve proseslerde potansiyel galvanik korozyonun etkisi dikkate alınacaktır.
Ürünlerin rengi İdare tarafından daha sonra belirlenecektir.

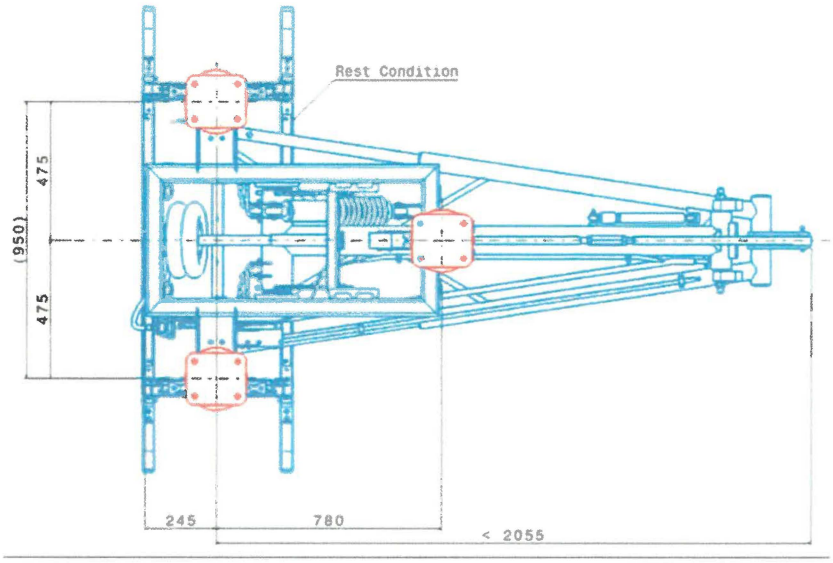
5.5. ARA YÜZEY ÖZELLİKLERİ

5.5.1. Pantograf ile Lokomotif Arasındaki Mekanik Arayüz

Pantograf, lokomotif tavanına EN 50124-1 standardında belirtilen kaçak akım yolu (yüzeyel atlama) ve hava aralığı (yalıtım) mesafelerine uyulmasını sağlayacak 3 adet taşıyıcı izolatör vasıtasıyla bağlanmalıdır.
Mekanik arayüz; aracın tavanında bulunan ilgili bağlantı noktaları ve konsollara/braketlere sabitleme sağlamak için gerekli tüm elemanlarla eksiksiz olarak tedarik edilmelidir.
İzolatör kanat (kanatçık) çapı 215 mm olmalıdır.
İzolatör taban plakası boyutları aşağıdaki görselde gösterilmektedir:"



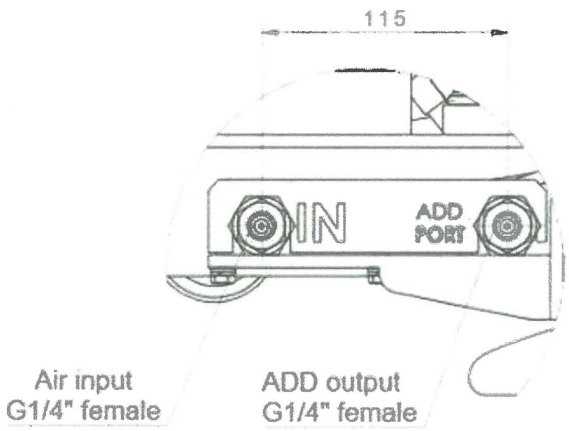
İzolatör eksenleri arasındaki mesafe



Şekil 1: Pantograftaki izolatör mesafesi

- Y ekseni: 950 mm ± 1 mm
- X ekseni: 780 mm ± 1 mm

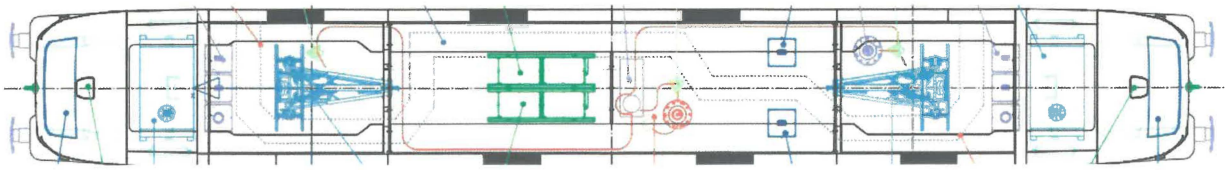
Hava boruları arayüzü aşağıdaki görsel ile uyumlu olmalıdır:



Şekil 2: Hava boruları arayüzü

Yüklenicinin tedarik kapsamına dahil olan yalıtımlı boruların uzunluğu, İdare tarafından Yükleniciye bildirilecektir.

Pantograf, aşağıdaki Şekil [3]'te gösterilen yönelim ve yerleşime uygun olarak monte edilmeli ve kurulmalıdır:



Şekil 3: Elektrikli Lokomotif Yerleşim Düzeni

5.5.2. Elektrik Arayüz

Yüksek gerilim taban şasisi(alt çerçevesi) üzerinde olacaktır. Yüklenici, HV kablosunun pantografa sabitlenmesi için gerekli olan ilgili vidalar, somunlar, cıvatalar ve pullar tedarik kapsamında sağlayacaktır.

Yüklenici, HV kabloları için önerilen sabitleme noktalarını belirtmelidir; pantografın her iki tarafında en az 2 sabitleme noktası bulunmalıdır.

Pantografın doğru çalışması için gerekli olan pnömatik parçalar, ilgili bağlantı konektörleri ile birlikte tedarik edilmelidir; tüm elemanların tek bir kutu/plaka içinde gruplandırılması ve panto kontrolü için gerekli olan tüm pnömatik elemanlar için tek bir bağlantı noktası (tek konektör) olması tercih edilir.

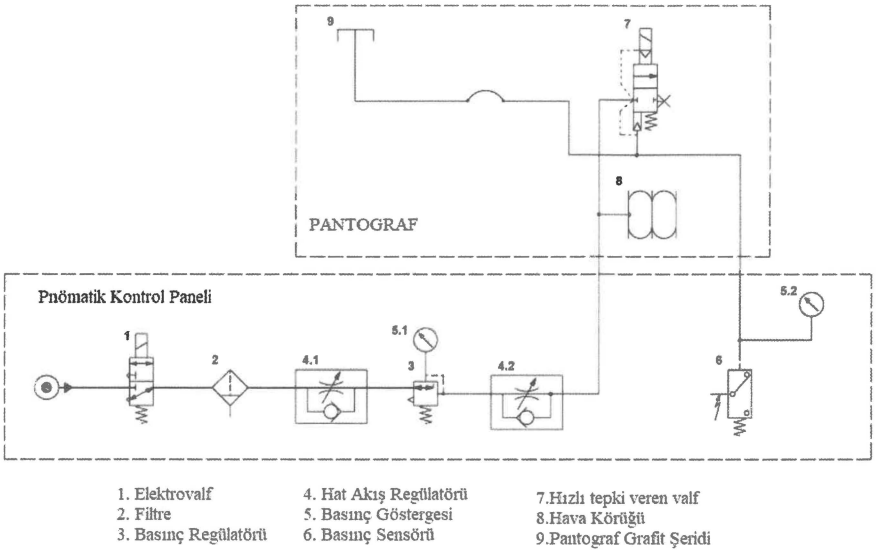
Özetle, Yüklenicinin tedarik kapsamına aşağıdakiler dahil olacaktır:

- HV kablolarının bağlantısı için kullanılan vidalar, somunlar ve pullar
- Valfler ve basınç statüsü gibi harici elemanlar için kullanılan tüm konektörler (sabit ve eşleşen); bu elemanlar tek bir kart/kutuda bulunuyorsa, Yüklenici bu elemanların tüm kablolarını araç hatlarına tek arayüz olacak tek bir konektöre yönlendirmelidir; bu durumda Yüklenici, tedarik kapsamına bu konektörün eşleşen ve sabit parçasını dahil edecektir. Bağımsız olarak, Yüklenici elemanların tüm eşleşen(karşı) konektörlerini tedarik edecektir.

Referans olarak, lokomotifin düşük voltajı nominal olarak 110 V DC'dir.

5.5.3. Pnömatik Arayüz

Pantografın pnömatik ekipmanı aşağıdaki şemada örnek olarak gösterilmiştir.



Şekil 4 – Pnömatik Konsept Şeması

Yukarıda belirtilen pnömatik ekipman, aşağıdaki cihazları kapsayacak şekilde pantograf tedarik kapsamı içinde yer alacaktır:

- Yukarı / Aşağı (kaldırma–indirme) komutunu kontrol etmek
- Temas kuvvetini ayarlamak
- Kaldırma hızını ayarlamak
- İndirme hızını ayarlamak
- Maksimum basınç emniyetini sağlamak
- Temas şeritlerinde arıza olması durumunda otomatik indirmeyi gerçekleştirmek (ADD)
- Komut silindirinin doğru basıncı hakkında Tren Kontrol Sistemini bilgilendirmek

Bir önceki bölümde tanımlandığı üzere, tüm pnömatik elemanları bir araya toplayan tek bir kutu/plaka talep edilmekte olup, bu ünite lokomotif (LOCO) içine monte edilecektir.

Araçta mevcut pnömatik sistem ile pnömatik hatların bağlantısını sağlayacak pnömatik arayüzlerin boyutları ve özellikleri tasarım aşamasında belirlenecektir. Pantograf sistemini oluşturan tüm elemanların (pantograf, valfler vb.) pnömatik bağlantıları tedarik kapsamına dahil olacak olup, ilgili boru ve hortum uzunlukları tasarım aşamasında tanımlanacaktır.

Lokomotif pnömatik hatları ile olan pnömatik arayüzler tasarım aşamasında belirtilecektir.

Yüklenici, lokomotif tavanındaki metal pnömatik borular ile pantograf arasında elektriksel izolasyonu sağlayacak (güvenli ve emniyetli işletimi temin etmek amacıyla) izoleli boru bağlantılarının tasarımını ve tedarikini gerçekleştirecektir.

5.5.4. Dijital ve/veya Analog Girişler/Çıkışlar

Proje aşamasında belirlenecektir.
Yüklenici, TCMS tarafından talep edilen tüm verileri ücretsiz olarak sağlayacaktır.

5.5.5. Topraklama

Demiryolu araçlarındaki elektrik tehlikelerine ilişkin koruyucu hükümler için EN 50153 standardı belirtilmektedir ve buna uyulmalıdır.
Elektrik çarpmasına neden olan tüm ekipmanlar doğrudan temasa karşı korunmalıdır.
Araçtaki elektrikli ekipmanın tüm iletken yüzeyleri, elektrik potansiyelinin eşitlenmesi için bir topraklama noktasına bağlanmalıdır.
Buna kabinlerin, kapıların ve kapakların iletken yüzeyleri de dahildir.
İstisnalar, araç gövdesine ve/veya yalıtımına bağlanarak korunan bir ortamdaki küçük iç döşeme parçalarıdır (örn. tutamaklar, palto kancaları, vb.).
25V üzeri AC geriliminde veya 60V üzeri DC geriliminde çalışan tüm ekipmanlar güvenlik için topraklanmalıdır.
Ekipmanın her bir topraklama noktası aşağıdaki şekilde tasarlanmalıdır:
Topraklama noktaları düşük dokunma gerilimi sağlamak için iyi elektrik iletkenliğine sahip olmalı, topraklama noktaları geniş temas yüzeyine sahip olmalı ve olası bir kısa devre akımını taşıyabilmelidir.
Bant III gerilimleri içeren kabinler için EN 60529, min IP20 (>12,5mm) uyarınca bir tasarım gereklidir.
Minumum IP20 koruma seviyesi, pano açıkken ve Band III gerilim canlıyken de sağlanmalıdır.
Her bir topraklama noktası montaj için kolayca erişilebilir olmalıdır.
Yüklenici, topraklama bağlantıları ve ekranları da dahil olmak üzere ekipmanının topraklama şemasını sağlayacaktır.
Yüklenici, sistemindeki hangi kabloların ekranlı olacağını belirtecektir.
Kablo ekranları sadece ekranlama amacıyla kullanılabilir ve sinyal, toprak veya referans kabloları olarak KULLANILAMAZ.
Yüklenici farklı bir bağlantı talep etmezse, elektrik ve manyetik alanlara karşı yüksek ekranlama verimliliği elde etmek için kablo ekranları her iki uçtan topraklanmalıdır.
Bu durum, her iki topraklama noktası arasında, örneğin şasi veya uygun yapısal bileşenler aracılığıyla potansiyel dengeleme gerektirir.
Kablo blendajlarının topraklanması düşük empedansla yapılmalıdır (geniş temas yüzeyi, tercihen 360 derece çevresi).
Kılıf telleri (domuz kuyrukları) veya konektör pimleri aracılığıyla topraklamaya izin VERİLMEZ.
Araçlardaki Alçak Gerilim 0V seviyesi yüzerdir, bu nedenle ekipmanda metalik şasi ile 0V bağlantısı arasında dahili bir bağlantıdan kaçınılmalıdır; ekipmandaki topraklama bağlantıları araç Alçak Gerilim DC güç kaynağına bağlanmamalıdır.

5.6. ÇEVRESEL KOŞULLAR

5.6.1. İklim koşulları

Bu doküman şartnamesinde belirtilen sistem parçası belirtilen iklim koşullarında (sıcaklık, yağmur, kar, buz, kum, toz, rüzgar vb.) düzgün çalışmalıdır, özellikle kum, buz ve kar arızaya neden olmamalıdır.
EN 50125-1 standardına uygun genel iklim koşulları aşağıdaki şartnamede tanımlanmıştır:

- TŞ400048 Elektrikli CoCo Lokomotifi Genel Teknik Özellikleri

5.6.2. Gürültü, Titreşim ve Şok

Genel gürültü, titreşim ve darbe koşulları Ref[1] dokümanında belirtilmiştir.

Darbe ve titreşim açısından Yüklenici, pantografta yer alan ekipmanların IEC 61373 standardına uygun olarak test edildiğini ve doğrulandığını gösterecektir.

5.6.3. Koruma (IP)

LOCO içerinde monte edilmesi nedeniyle, pnömatik kutu/plakanın IP koruma seviyesi EN 60529 standardına uygun olarak en az IP20 olmalıdır.

5.6.4. Elektromanyetik Uyumluluk (EMC)

Tedarik edilen sistem ve bileşenler, aşağıda listelenen ilgili norm ve standartlarda belirlenen EMC gerekliliklerine uygun olmalıdır:

- EN 50121-1 Demiryolu Uygulamaları – Elektromanyetik Uyumluluk – Bölüm 1: Genel;
- EN 50121-3-1 Demiryolu Uygulamaları – Elektromanyetik Uyumluluk – Bölüm 3: Demiryolu araçları – Tren ve komple araç;
- EN 50121-3-2 Demiryolu Uygulamaları – Elektromanyetik Uyumluluk – Bölüm 3: Demiryolu Araçları – Cihazlar

5.7. SİSTEM VE KOMPONENT ÖMÜRLERİ

Periyodik bakım dikkate alındığında, gerekli ömür 30 yıl veya daha fazla olmalıdır.

5.8. MALZEME GEREKLİLİKLERİ

5.8.1. Genel Gereklilikler

Malzemeler, kaynak, kesme ve benzeri özel korumalar gerektirmeden normal bakım faaliyetlerine izin vermeye uygun olmalıdır. Özel bir koruma gerektirmeden atıkların bertaraf edilmesine uygun olmalıdır.

Yağlayıcılar ve temizlik maddeleri gibi sarf malzemeleri için dahi güvenlik ve sağlıkla ilgili tüm bilgiler sağlanmalıdır.
Malzeme seçimi her türlü kullanım koşulunda korozyonu önleyecek şekilde yapılacaktır.

İstekli/Yüklenici, kullanılan her malzemenin listesini teklifleri ile birlikte verecektir.

5.8.2. Yangına Karşı Davranış

TSI LOC/PAS'a göre, yangın direnci davranışı için malzeme gereksinimleri, EN 45545-2 standardının "Tablo 5" bölümünde açıklanan R(n) endeksi ile ifade edilir. Gereksinimi doğru bir şekilde tanımlamak için, trenin tehlike seviyesi olan HL2 'nin bilinmesi gereklidir.
Malzemelerin ve bileşenlerin bu performans gereksinimleri sadece kendi içsel doğalarına değil, aynı zamanda konuma, şekle ve düzene, yüzeye maruz kalmaya, göreceli kütleye ve dikkate alınan malzemenin kalınlığına da bağlıdır.
İlgili R (n) gerekliliklerini belirlemek için, EN 45545-2 standardının "Tablo 2"sinde çeşitli ürünler ve bunların trende konumları listelenmiştir.

EN45545-1 ve EN45545-2 standartlarına göre lokomotifin tehlike seviyesi HL2 ve işletim kategorisi 2N (yük lokomotifi) olacaktır.

Aşağıdaki tabloda, araçların bileşenleri için malzeme gereksinimleri belirtilmiştir.

Ürün Adı	Uygulanacak Ürün Tipi (No)	Tanım	Detaylar	Gereklilikler
EN45545-2'ye bakın	Listede yer almayan ürün	Listelenmemiş ürün	R7	EN45545-2'ye bakınız

Tablo 6 - Malzemelerin Yangın Davranışı

Yukarıdaki tabloda yer almayan malzemeler de dahil olmak üzere, kullanılan tüm malzemeler EN 45545-2 standardının 4. bölümünde belirtilen gereklilikleri karşılamalıdır.
İhaleci/Yüklenici, kullanılan yanıcı malzemelerin listesini malzeme türü, miktarı ve yangın direnci davranış testleri ile birlikte sunmalıdır.

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

İstekli veya Yüklenici tarafından sunulan yangın performansı ile ilgili belgeler, İDARE tarafından atanan Co-Co Tipi Ana Hat Lokomotif Projesinin TSI sertifikasyonundan sorumlu Onaylanmış Kuruluş tarafından onay için incelenecektir. Yüklenici/İstekli, Onaylanmış Kuruluş tarafından talep edilen tüm gerekli faaliyetleri yerine getirmekten sorumlu olacaktır.

5.8.3. Duman opaklığı ve toksisite

Kullanılan tüm malzemeler zararlı olabilecek miktarlarda zehirli gazlar yaymamalıdır.
Malzemelerin seçimi için referans alınan parametreler ve karşılamaları gereken gereklilikler, LOCO'nun tehlike seviyesinin sınıflandırılmasına ve malzemenin ilişkili olduğu R(n) gereklilikler kümesine referansla EN 45545-2 standardının "Tablo 5 "inde açıklanmıştır.

5.9. AĞIRLIK

Yüklenici, tren tasarımı geliştikçe hedef ağırlıkları karşılamak için gerekli olan ağırlık yönetimi sürecine bağlı kalmalıdır.

- Pantografın maksimum ağırlığı (izolatörler dahil) 140 kg olacaktır.
- Pnömatik kontrol panelinin maksimum ağırlığı 7 kg'dan az olacaktır.

5.10. ETİKETLER

Tedarik edilen sistem/ekipman/bileşenler, elektrik güvenliği gerekliliklerini yerine getirmek ve bakım personeline bilgi sağlamak amacıyla teknik işaretlerle donatılacaktır.

Mevzuata uymak için gerekli olan yerler de dahil olmak üzere, sağlık ve güvenlik amaçları için gerekli olan her yerde, parçalara uygun güvenlik ve uyarı işaretleri takılacaktır.
Özellikle, tüm değiştirilebilir parçalar da dahil olmak üzere tedarik edilen parçalar, aşağıdakileri gösteren bir etiketle tanımlanmalıdır:

- Seri numarası;
- İmalatçı bilgileri
- İmalat tarihi
- Yüklenicinin parça numarası (varsa)
- Revizyon seviyesi;
- Şirketin parça numarası (varsa)

Tüm etiketlerin/işaretlerin biçimi ve konumlandırılması İDARE'nin onayına tabi olacaktır. Mümkün olan her yerde, ilgili parça araç içine takıldığında şirket bilgilerinin (logo ve marka vb.) görülemeyeceği şekilde konumlandırılmalıdır.
Tüm etiketler kalıcı ve silinmez olmalıdır.

6. GÜVENİLİRLİK, EMRE AMADELİK, BAKIM YAPILABİLİRLİK VE EMNİYET (RAMS) GEREKSİNİMLERİ

Yüklenici, TB50165'e göre RAMS analizi yapacaktır.

7. EĞİTİM VE KILAVUZLAR

7.1. EĞİTİM

İDARE, bakım personelinin/operatörlerinin, tedarik edilen sistemlerin/ekipmanların bakımını gerçekleştirmek için beceri ve deneyimlerini geliştirmek amacıyla yüksek düzeyde eğitim almasını bir öncelik olarak görmektedir. Bu kapsamda, Yüklenici, İDARE ve/veya Son Kullanıcı personeline, bedelsiz olarak, tedarik edilen sistemler/ekipmanlar hakkında hem teorik (sınıf ortamında, bilgisayar simülasyonu veya video destekli) hem de pratik (ilgili sistem/ekipman üzerinde atölye ortamında uygulamalı eğitim) oturumlar içeren kapsamlı bir eğitim verecektir.

Eğitim seviyesi, söz konusu sistemin/ekipmanın karmaşıklığı ve kritikliği ile uyumlu olacaktır, bu nedenle Yüklenici tarafından gerçekleştirilen eğitim, verimli ve etkili olabilmesi için uygun şekilde hazırlanacaktır.

Bu eğitim, katılımcılara sistem/ekipman ve performansı hakkında genel bir bakış açısı kazandırmanın yanı sıra sistem/ekipman ve bileşenlerinin periyodik bakımı, arıza tespiti ve onarımı ile hem önleyici hem de düzeltici bakım çalışmalarının yürütülmesi için yeterli bilgiyi verecektir. Ayrıca Yüklenici, sistemin/ekipmanın montajı/demontajı hakkında detaylı eğitim verecektir.

Genel olarak eğitim faaliyetleri iki adıma ayrılır;

- İlk faaliyet, sistem ve ekipmanların genel bir tanımını ve ilk iki yıllık işletim sırasında planlanan bakım işlerinin yürütülmesini sağlayan detaylı eğitim konularını içerir.
- İkinci faaliyet ise, ağır bakımların yapılabilmesi için gereken özel tedbirleri de içeren bütün bakım durumları ile ilgili bilgilerin verilmesidir.

Yüklenici, İdare ve Son Müşteri personeline İdare tesislerinde en az 2 günlük eğitim verecektir.
Eğitim dokümantasyonu Yüklenici tarafından katılımcı sayısı kadar İngilizce ve Türkçe dillerinde hazırlanacaktır. Eğitim dili Yüklenici tarafından Türkçe olarak sağlanacaktır."
İstekli, gerçekleştirilecek eğitim faaliyetini ihale aşamasında önerecek ve detaylandıracaktır.
Daha sonra İDARE ve Yükleniciler, Son Kullanıcının taleplerine göre detayları konuşacak ve kararlaştıracaktır

7.2. BAKIM KILAVUZU

7.2.1. Kılavuzun Ana Özellikleri

Yüklenici, EN15380 ve eklerine göre tedarik kapsamındaki ekipmanın işletimi ve bakımı için entegre bir kılavuz hazırlayacaktır.

Kılavuzlar şunları içerecektir:

- Tedarik edilen sistem/ekipman tanımı;
- Önleyici bakım görevlerinin açıklaması;
- Düzeltici bakım görevlerinin tanımı (onarım talimatları dahil)
- Sistemin/ekipmanın revizyonunu ve ağır onarımı (onarılabilirse ve Lokomotif dışındaysa) gerçekleştirmek için bilgi.

Bakım Kılavuzu, COCO LOCO işletimi ve bakımı için Son Kullanıcı personeli tarafından temel olarak kullanılacaktır.
Bakım Kılavuzu, elektronik ortamda düzenlenebilir formatta, Türkçe ve İngilizce olarak hazırlanacaktır.
Yüklenici, teslim edilen nihai ürünün genel garanti süresi sonuna kadar bakım kılavuzlarının güncel, doğru ve uygulanabilir olmasını sağlamaktan sorumludur. Bu süreçte, İDARENİN ve/veya Son Kullanıcının ilettiği görüşler, gereksinimler ve talepler dikkate alınacaktır. İDARENİN, sunulan bakım kılavuzlarının incelenmesi sırasında yetersiz bulunması halinde değişiklik, düzeltme veya ekleme talep etme hakkı saklıdır. Yüklenici, bu tür talepler doğrultusunda gerekli revizyonları zamanında ve eksiksiz bir şekilde gerçekleştirmekten sorumludur.

7.2.2. Kılavuzun İçeriği

Kılavuz asgari olarak aşağıdaki bilgileri/talimatları içerecektir:

- Tanım ve Çalışma
  - Sistemin/ekipmanın genel tanımı ve çalışması
  - Tüm LRU'ların ve bileşenlerin işlevsel tanımı ve çalışması
  - Tüm LRU'lar ve bileşenler için mekanik ve elektriksel bilgi dokümanları.

- Bakım Faaliyetleri
  - Sistem/ekipman için bakım periyodikliği (sıklığı) tablosunu içeren Önleyici Bakım Planı.
  - Raporlanan bilgiler Önleyici Bakım analizinde açıklananlarla aynı olmalı ve ayrıntılı Bakım Talimatları ile bağlantılı olmalıdır.

- Önleyici Bakım Planı, bakım çalışmaları için gereken özel/spesifik araçlara (eğer kullanılıyorsa) atıfta bulunmalıdır.
- Bakım Talimatları, ilgili işin yürütülmesi için gerekli tüm bilgileri içerecek şekilde bakım planının her bir görevinin adım adım ayrıntılı açıklamasını rapor edecektir.
- Önleyici Bakım Planı, sistem/ekipman için günlük muayeneden büyük onarım/revizyona kadar öngörülen tüm faaliyetleri içermelidir.

- Önleyici Bakım kartı/talimatı

  Her bakım talimatı şunları içermelidir:
  - Görev periyodu
  - Güvenlik uyarıları
  - Temizlik malzemeleri
  - Önerilen yağlayıcılar
  - Tork değerleri
  - Özel aletler (varsa): özel alet olarak ya sadece Yüklenici tarafından üretilen ve sistem/ekipman bakımı için gerekli olan bir alet (donanım ve/veya yazılım) ya da piyasada bulunan ancak pahalı, sofistike, uzun teslim süresi olan vb. bir alet kastedilmektedir
  - Gerekli şemalar, çizimler ve illüstrasyonlarla birlikte adım adım faaliyet açıklaması:
    - Planlanmış faaliyetler (yağlama, doldurma, görsel kontrol, vb.)
    - Sökme ve yeniden takma
    - off- LOCO revizyonu (Lokomotifin üzerinde gerçekleştirilmeyen revizyonlar)
    - son işlevsel kontrol

  Yüklenici, son tedarik edilen ekipmanın genel garanti süresinin sonuna kadar bakım talimatlarını güncellemekle sorumludur.

- Düzeltici Bakım kartı/talimatı

  Her bakım talimatı şunları içermelidir:
  - Sorun giderme
  - Güvenlik uyarıları
  - Tork değerleri
  - Özel aletler (varsa)
  - Gerekli şemalar, çizimler ve illüstrasyonlarla birlikte adım adım faaliyet açıklaması
    - Sökme ve yeniden takma
    - off- LOCO onarımı (Lokomotifin üzerinde gerçekleştirilmeyen onarımlar)
    - Arıza teşhisi
    - Son işlevsel kontrol

  Yüklenici, son tedarik edilen ekipmanın genel garanti süresinin sonuna kadar bakım talimatlarını güncellemekle sorumludur.

7.2.3. Kılavuzun Formatı

Bakım Kılavuzunun formatı İdare ve Son Kullanıcı gereksinimlerine göre değişebilir, bu nedenle aşağıda genel olarak uygulanabilir bazı kurallar bildirilmiştir.

Özel talepler mevcut olduğunda iletilecektir.

- Kılavuz, mükemmel bir uyumu garanti etmek ve görevlerin yerine getirilmesi sırasında uyumsuzluğu önlemek için sistem/ekipman konfigürasyonu ve tasarım dokümantasyonunda kullanılan aynı referansları, çizimleri, şemaları, bileşen kodlarını, Parça Numaralarını, tanımları, açıklamaları, terminolojiyi ve benzerlerini belirtmeli/içermelidir.
- Kılavuzda parçalar patlatılmış resim üzerinde numaralandırılarak gösterilmelidir. Bu resim kapsamında Parça No, Stok veya Parça Kod No, Parça Adı ve miktarlardan oluşan bir liste bulunmalıdır.
- Kılavuzda, LRU/bileşenlerin tanımlanmasında, teknik çizimlerde yer alan tanımlayıcı adlarla uyumlu adlandırma kullanılması büyük önem taşımaktadır.
- Tüm bakım kılavuzları elektronik ortamda hazırlanacak ve bulut tabanlı depolama ile şifreli paylaşım alanları üzerinden ve 2 adet usb bellek ile İDARE'ye iletilecektir. Yüklenici, her yeni sürüm/revizyonu elektronik ortamda iletmek ve önceki sürümlere ait revizyon kayıtlarını muhafaza etmekle sorumludur. Basılı kopya teslim edilmeyecektir.
- Elektronik formattaki dokümantasyon tamamen düzenlenebilir bir formda olmalıdır (Office Word sürümü TBD)
- PDF formatı, belgelerin resmi teslimatı olarak kullanılabilir (Son Kullanıcı'ya resmi teslimat olarak kullanılmak üzere)
- Bakım dokümantasyonunda yer alan tüm resimler ve fotoğraflar, dokümana doğrudan eklenmiş olacak; bağlantı (link) yoluyla gösterilmeyecektir.
- Fotoğraflar sadece JPEG formatında olmalıdır.
- Resimler sadece TIFF formatında olmalıdır.

Yukarıda listelenen hususlardan sapmalar, Son Kullanıcı gerekliliklerine uyulması kaydıyla İDARE ve Yükleniciler arasında görüşülebilir ve kararlaştırılabilir.

8. TEST, MUAYENE VE KABUL

COCO LOCO, TSI yönetmeliğinin en güncel versiyonuna uygun olarak sertifikalandırılacaktır.

Yüklenici, ihale kapsamında tedarik edeceği tüm ürün ve hizmetlerin (donanım, yazılım, sistem ana ve alt bileşenleri dâhil) TSI gereklilikleri kapsamında değerlendirilmesi durumunda, NoBo'ya sunulacak ekipmanın tüm ilgili sertifikasyonlarından sorumlu olacaktır.

8.1. TEST VE MUAYENEYE GİRİŞ

Yüklenici, test ve muayeneleri Onaylı Test Prosedürü ve Onaylı Muayene Şartnamesine uygun olarak gerçekleştirecektir

İDARE ve/veya Nihai Müşteri, test ve muayene prosedürünün herhangi bir aşamasında bu test ve muayenelerin herhangi birine şahitlik etme hakkına sahiptir.

Herhangi bir sistem veya bileşen daha önce test edilmiş ve yeterliliği kanıtlanmışsa ve İDARENİN kabul edilebilir bulması halinde ve tip testinden feragat etmesi durumunda, Yüklenici aşağıdaki belgeleri İDARENİN onayına sunacaktır:

- Önceden test edilmiş ürün ile mevcut sözleşme kapsamında kullanılan ürün arasındaki farkları açıklayan teknik analiz,
- Bu farklılıkların, bu şartnamede tanımlanan ürünün çalışması ve performansı üzerinde olumsuz bir etkisi olmadığını gösteren teknik rapor,
- Daha önce test edilmiş ürünle ilgili onaylanmış test prosedürleri, raporlar ve sertifikalar (onarım faaliyetleri ve kontrol listeleri dahil).

Tüm test ve muayene dokümanları ile nihai raporlar (tasarım faaliyetlerinin doğrulanması ve varsa kontrol listelerine yapılan iyileştirmelerin değerlendirmesi dahil) İDARE'ye sunulacak ve İDARE'nin onayı ile geçerlilik kazanacaktır.

Gerçekleştirilecek test, TSI kapsamında bir "tip testi" olarak tanımlanmışsa, aşağıdaki ilkelere uyulmalıdır:

- YÜKLENİCİ'nin sorumluluğundaki Prosedür, Onaylanmış Kuruluş (NoBo) ile paylaşılmalı ve Onaylanmış Kuruluş (NoBo) tarafından onaylanmalıdır.
- İlgili dokümantasyonda tanımlanan Testler; ya akredite bir laboratuvarda yapılacak ya da Yetkilendirilmiş Kuruluş (NoBo) katılımıyla gerçekleştirilecektir.
- Araç üzerinde yapılacak testler, NoBo, Yüklenici ve İdare ile birlikte koordineli olarak planlanacaktır ve testlere katılım sağlanacaktır.

8.2. TİP TESTLERİ

Tip testleri, teknik şartnameye konu olan ürünün ve bu ürünü oluşturan ekipman ve alt bileşenlerin Onaylanmış Tasarım Verilerine uygun olarak çalıştığını doğrulamak için gereklidir.

Yüklenici, Tip Testlerini, İdare ve/veya Nihai Müşterinin katılımıyla İdare tarafından onaylanan bir test prosedürüne uygun olarak gerçekleştirecektir.

Test sırasında kriterler gözlemlenecek ve kaydedilecektir. İdare tarafından talep edilen tüm değişiklikler, ayarlamalar ve bakım çalışmaları Yüklenici tarafından bedelsiz olarak yapılacaktır.

Söz konusu Tip Testlerinin başarısından Yüklenici sorumludur.

8.3. RUTİN TESTLER

Rutin testler, teknik şartnameye konu olan ürünün ve bu ürünü oluşturan ekipman ve alt bileşenlerin Tip Testi ile doğrulanan Onaylanmış Tasarım Kriterlerini karşılayacak şekilde üretildiğini doğrulamak için gereklidir.

Yüklenici, İDARE tarafından onaylanan bir test prosedürüne uygun olarak kendi sorumluluğu altında ve gerekirse İDARE'nin katılımıyla rutin testleri gerçekleştirecektir.

Testler sırasında kriterler gözlemlenecek, sonuçlar sistematik olarak kaydedilecektir. Test süresince gerekli tüm değişiklikler, ayarlamalar ve bakım işlemleri Yüklenici tarafından yerine getirilecektir.

Yüklenici tarafından tutulan Rutin test kayıtları, İDARE ve/veya Son Kullanıcının incelemesi için hazır tutulacaktır.

Onaylanmış rutin test sonuçlarının tüm kopyaları, Yüklenici tarafından İDARE'ye teslim edilecektir. Tüm test ve denetim kayıtlarının yedek kopyaları, Yüklenicinin iş yerinde muhafaza edilecek ve talep halinde İDARE ve/veya Son Kullanıcıya sunulacaktır.

Bu test asgari olarak fonksiyonel test, görsel muayene ve boyutsal muayeneyi içerecektir. Test detayları onaylanacaktır.

8.4. İLK ÜRÜN MUAYENESİ

Yüklenici, tasarladığı ve ürettiği donanım ve yazılımın, Yüklenicinin sözleşme kapsamındaki tasarım ve üretim süreçlerine tamamen uygun olduğunu teyit etmek için seri üretimden önce, İDARE ve/veya Son Kullanıcı tarafından onaylanan bir muayene şartnamesine uygun olarak, İDARE ve/veya Son Kullanıcı katılımıyla Yüklenicinin fabrikasında tedarik kapsamındaki sistem bileşenlerinin ilk ürün muayenesini (FAI) gerçekleştirecektir.

Yüklenici, FAI test prosedürünü FAI'den en az 4 hafta önce İDARE'ye sunacaktır. İDARE tarafından herhangi bir değişiklik talep edilirse, Yüklenici bu taleplere uyacaktır.

Yüklenici, İlk Ürün Muayenesinde (FAI) tasarım ve üretim süreci ile ilgili tüm dokümanları, test kayıtlarını, malzeme sertifikasyonlarını vb. hazır bulunduracaktır. FAI sırasında tespit edilen uygunsuzluklar kritik bir kalite hatası olarak değerlendirilecektir. Tüm gereksinimler karşılanmadığı takdirde, Donanım Gözden Geçirmesi istenecektir. Yüklenici, donanım ve ilişkili yazılım bileşenlerini kapsayan Sistem İncelemesi sürecini başlatacak ve gerekli düzeltici faaliyetleri uygulayacaktır. Sistem İncelemesi tamamlandıktan sonra FAI, uygunsuzlukların giderildiğinin doğrulanması için tekrar gerçekleştirilecektir. Sistem İncelemesi ve FAI tekrarı, proje teslim takvimini etkilemeyecek şekilde yürütülecektir

FAI'nin Son Kullanıcı ve/veya İDARE tarafından kabul edilmesinin ardından, Yüklenici ilgili tüm donanımı üretmeye devam etmekte serbesttir. Donanım, FAI'de belirlenen kalite standartlarını karşılamalı veya aşmalı ve Son Kullanıcı ve/veya İDARE tarafından FAI'de yapılan yorumları içermelidir.

İlk Ürün Denetimleri (FAI) için Yüklenicinin tesislerine seyahat eden tüm İdare personelinin yurt içi ve yurt dışı konaklama ve seyahat masrafları (gidiş-dönüş uluslararası uçak bileti, konaklama ve işyerleri arasındaki ulaşım dahil) Yüklenici tarafından karşılanacaktır. İdare personeli, en fazla 9 personel/gün ile İlk Ürün Denetimlerine katılacaktır.

8.5. TEDARİKÇİ TEKNİK DESTEĞİ

Yüklenici, teknik şartnameye konu olan ürünün ve bu ürünü oluşturan ekipman ve alt bileşenleri (donanım ve yazılım) için, İDARE tesislerinde gerçekleştirilecek ilk kurulum ve devreye alma sırasında gerekli tüm teknik destek ve mühendislik hizmetlerini eksiksiz olarak sağlayacak; kurulum ve devreye alma prosedürleri, talimatlar ile kademeli kontrol listeleri bu işlem sırasında doğrulanmak ve onaylanmak üzere hazır bulundurulacak olup, detaylar proje sürecinde şekillendirilecektir.

Yüklenici desteği en az; montaj, bağlantı, yapılandırma, sistem kontrolü ve devreye alma/homologasyon faaliyetlerini kapsayacaktır.

Yüklenici, tedarik kapsamındaki ürün ve alt bileşenlerin (donanım ve yazılım) ilk lokomotif üzerine kurulumu ve İDARE tesislerinde gerçekleştirilecek ilk sistem devreye alma süreçlerine; ayrıca ulusal demiryolu ağı, test yolları ve/veya Son Kullanıcı sahasındaki ray testlerine fiilen katılım sağlayacaktır. Yüklenici, tedarik kapsamındaki ürün ve alt bileşenlerin saha koşullarındaki performansını izleyecek ve İDARE ile koordineli şekilde doğrulama/test faaliyetlerini yürütecektir.

Seri üretim lokomotifler için tedarik edilen ürün ve alt bileşenlerinin montajı, demontajı ve testleri Yüklenicinin sorumluluğu altında sertifikalı İDARE personeli tarafından gerçekleştirilecektir. Bu

amaçla, Yüklenici, İDARE'de ilk beş lokomotifin tedarik kapsamındaki ürün ve alt bileşenlerinin montajı, demontajı ve testleri için gereken tüm teknik desteği sağlayacaktır. Montaj, demontaj ve test süreçlerine ilişkin eğitim ve teknik destek sonrasında, Yüklenici eğitime katılan İDARE personelini sertifikalandıracaktır.

8.6. DEVREYE ALMA

8.6.1. Devreye Alma Tip Testleri

Yüklenici, tedarik kapsamındaki ürün ve alt bileşenlerinin (donanım ve yazılım) bu teknik şartname ve eklerindeki gereksinimlere uygunluğunu kanıtlamak için Yüklenici tarafından hazırlanan ve İDARE ve/veya NoBo tarafından onaylanan test prosedürlerine göre ilk prototip LOCO için Yüklenici'nin sorumluluğu altında İDARE, Son Kullanıcı katılımıyla statik (İDARE tesislerinde) ve dinamik devreye alma (Demiryolu hatlarında) testleri gerçekleştirecektir.

Eğer uygulanacak testler, TSI kapsamında bir "tip testi" olarak tanımlanmışsa; Test prosedürü, NoBo (Onaylanmış Kuruluş) ile paylaşılacak ve onaylanacaktır. Araç üzeri statik ve dinamik testler Yüklenici ve İDARE ile birlikte koordineli olarak planlanacak, NoBo'nun onayı ve katılımı ile gerçekleştirilecektir.

8.6.2. Devreye Alma Rutin Testleri

Seri üretim LOCO'larda sistem için rutin devreye alma testi İDARE tarafından Yüklenici sorumluluğunda atölye ve servis parkurunda/yolunda yapılacaktır.

9. ÜRETİMİ BAŞLATMA YETKİSİ

YÜKLENİCİ, bu şartnamede belirtilen tüm bilgiler, parçaların ve dokümanların teslimatı, kilit olaylar ve ana aktivitelerin takvimini içerecek ve her yayınlandığında İdare'nin onayına tabi bir Proje Planı hazırlayacaktır. Yüklenici, Proje Planı doğrultusunda üretime başlayacak ve belirlenen takvim çerçevesinde düzenli olarak Proje İlerleme Toplantılarına katılacaktır. Toplantılar sonucunda gerekirse Yüklenici Proje Planını güncelleyecektir.

Üretim süreci boyunca Yüklenici ve Alt-Yüklenicileri, proje planlarına uymaktan sorumludur. İdare, kurulum, işletme, arayüz veya benzer sebeplerle gerekli gördüğü takdirde sistem veya komponentler için modifikasyon veya alternatif çözüm talep etme hakkına sahiptir; bu talepler Yüklenici ile yapılacak toplantılarda karşılıklı olarak karara bağlanacaktır.

FAI öncesi teknik değişiklikler Yüklenicinin Kalite Yönetim Sistemi tarafından, FAI sonrası değişiklikler ise İDARE onayına tabi olacak; Yüklenici, plan doğrultusunda değişiklikleri takip edecek ve tamamlanan her değişikliği tarih, seri numarası, seviye ve yer bilgisi ile İDARE'ye bildirecektir.

9.1. TASARIM DONDURMA

Tasarım dondurma aşamasında, ihale konusu iş kapsamında geliştirilen tüm sistem, alt sistem ve bileşenlere ilişkin tasarım verileri, arayüzler, teknik çizimler ve mühendislik hesapları kesinleştirilecektir. Bu aşama, proje takviminde tanımlanan süreler içinde ve zorunlu olarak gerçekleştirilecek olup, İdare'nin yazılı onayı olmaksızın herhangi bir tasarım değişikliği yapılamaz.

Yüklenici, Tasarım Dondurma'ya esas olacak tüm dokümanları (tasarım raporları, teknik çizimler, arayüz tanımları ve gerekirse prototip test sonuçları) eksiksiz ve zamanında İdare'ye sunmakla yükümlüdür.

Tasarım Dondurma, öngörülen sürelerde ve proje takvimi ile uyumlu şekilde tamamlanacaktır.

9.2. ÜRETİME BAŞLAMA YETKİSİ

Tasarım dondurma toplantıları sonucunda üzerinde mutabık kalınan nihai tasarım kriterlerine göre Sözleşme Makamı, Yükleniciye tedarik kapsamındaki ilk ürün(ler)i üretme yetkisi verecektir.

9.3. SERİ ÜRETİME BAŞLAMA YETKİSİ

Yüklenici, Üretime Başlama İznini aldıktan sonra ürettiği ilk ürün(ler) üzerinde FAI (İlk Ürün Denetimi) gerçekleştirildikten sonra İdare tarafından seri üretime başlama yetkisi verilecektir.

10. KABUL

Kabul raporu, aşağıdaki koşulların yerine getirilmesinden sonra İDARE tarafından düzenlenecektir:

- ✓ Tedarik kapsamındaki ürün ve alt bileşenlerin (donanım/yazılım) eksiksiz olarak teslim edilmesi,
- ✓ Bu teknik şartname ve eklerinde tanımlanan tüm standartlara ve teknik isterlerine uygunluğun; uygunluk beyanları, muayene ve test raporları ile kanıtlanması,
- ✓ Dokümantasyonun, Yüklenici tarafından İDARE'ye eksiksiz şekilde teslim edilmesi,
- ✓ Lokomotif sisteminin ray testlerinin (Devreye alma tip testlerinin) başarıyla gerçekleştirilmesi,
- ✓ Sistemlerin NoBo/DeBo tarafından onay sürecinin başarıyla tamamlanması.

İlk ürünün kabul edilmesi, tüm talep miktarının kabulü anlamına gelmez. İhale konusu işin her bir kalemi kendi içinde değerlendirilerek kabul işlemleri ayrı ayrı gerçekleştirilecektir.

11. PAKETLEME VE SAKLAMA KOŞULLARI

11.1. PAKETLEME

Sistem/ekipman/bileşenler, iklim koşullarındaki toz, yağmur, kar, güneş, rüzgar vb. etkiler de dahil olmak üzere darbelere ve nakliye hasarlarına karşı dayanıklı olacak şekilde yeterli mukavemete sahip uygun ambalajlarda teslim edilecektir.

Ambalaj kutuları birbiri üzerine istiflenmeye uygun olmalı ve forklift (makul olan yerlerde) veya gezer köprülü vinç ile kolayca kaldırılabilmelidir.

Ürünlerin lokomotife kısa sürede monte edilememesi ve depolarda uzun süre (3 yıl vb.) kullanılmadan bekletilmesi durumunda dahi ürünler hiçbir şekilde zarar görmeyecek şekilde uygun ambalajlanarak teslim edilecektir.

Tüm ambalajlar ve kasalar, aşağıdaki bilgileri açık, okunaklı ve hava koşullarına dayanıklı bir şekilde muhteva edecektir:

- Üreticinin adı, adresi ve tescilli logosu
- Ürün adı, parça numarası ve teknik özellik numarası
- Seri numarası ve üretim tarihi (uygunsa)
- Sözleşme numarası ve tarihi
- Paket içindeki ürün miktarı ve bileşenlerin seri numaraları
- Parti numarası (varsa)
- "Proje No: XXXXXX" ifadesi

Bir kutu birden fazla bileşen içeriyorsa:

- Her bileşen ayrı ayrı etiketlenmelidir
- Kutu/sandığın içine ve dışına bir bileşen listesi eklenmelidir
- Listeler, İDARENİN onayı ile kesinleştirilmelidir

Sistemler/ekipmanlar/bileşenler:

- Bir lokomotifin üretimi için gerekli setler halinde paketlenmelidir
- Paketler, mekanik ve elektrik üretim hatları için ayrı ayrı düzenlenmelidir
- Paket listeleri İDARENİN onayı ile kesinleştirilmeli ve sevkiyat öncesinde bir kopyası İDAREYE verilmelidir.

Ürünler ve tüm alt bileşenleri (donanım/yazılım) uygun kalınlıkta kabarcık sargı ile sarılmalı, tahta kasalara sabitlenmeli ve paletler üzerinde teslim edilmelidir. Kasa ağırlıkları 400-500 kg'ı

geçmemelidir. Teslimatlar, masrafları yükleniciye ait olmak üzere TÜRASAŞ Eskişehir Bölge Müdürlüğü'ne yapılacaktır.

Ambalaj veya teslimat belgeleri eksik veya uygun değilse, durum bir rapora kaydedilecek ve ürünler kabul edilmeden Yükleniciye iade edilecektir. İade edilen malzemeler sözleşme teslim tarihinden sonra yeniden sevk edilirse, gecikme cezaları uygulanacaktır. Yüklenici, ambalajlama nedeniyle oluşan gecikmelerden dolayı herhangi bir hak talebinde bulunamaz.

11.2. DEPOLAMA KOŞULLARI

Yüklenici, teslim edilen ekipmanların doğru bir şekilde depolanması için gerekli gördüğü her türlü faydalı bilgiyi sunacaktır.
Ayrıca depolarda uzun süre kullanılmadan saklanan ürünlerin zarar görmemesi için gerekli koşullar ve uygulanacak prosedürler Yüklenici tarafından detaylı olarak teslim edilecektir.

11.3. MONTAJ VE TAŞIMA

Tüm bileşenler montaja hazır ve mümkünse önceden monte edilmiş ve önceden düzenlenmiş/ayarlanmış olarak tedarik edilecektir. Yüklenicinin montaj ve bakım için gerekli tüm araçları listelemesine özellikle dikkat edilmesi istenmektedir.

12. ÜRÜN/EKİPMAN İLE BİRLİKTE İDAREYE TESLİM EDİLECEK DOKÜMANLAR

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

Tablo 7, Teklif Sahipleri tarafından teklif aşamasında verilmesi gereken belgeleri göstermektedir.

Tablo 8 ve Tablo 9, sırasıyla Ön Teknik İnceleme ve Detay Teknik İnceleme için Yüklenici tarafından sağlanması gereken belgeleri göstermektedir.

Id.	1. Aşama -TEKLİF Aşaması	Zaman Çizelgesi	Dil
1.1	Mevcut Teknik Şartnamenin madde madde yorumu.	Teklif ile birlikte	Türkçe ve İngilizce
1.2	Tedarik listesi kapsamı		Türkçe ve İngilizce
1.3	Teklif edilen sistemin genel tanımı, tüm özellikleri, fonksiyonları ve işlevleri ile bu şartnamede talep edilen teknik belgeler ve bilgiler dahil olmak üzere ön taslak (preliminary) dokümantasyonu		Türkçe ve İngilizce
1.4	Ana dış mekân zarfını gösteren taslak 3D modeller veya montaj taslak çizimleri		İngilizce
1.5	Taslak uygulanabilir şemalar		Türkçe ve İngilizce
1.6	Lokomotifin diğer sistemleri ile olan temel arayüz (I/F) özelliklerinin tanımı (taslak)		Türkçe ve İngilizce
1.7	Bileşenler ve sistemler üzerinde gerçekleştirilecek testlerin listesi (FAI, rutin, tip, devreye alma ve homologasyon)		İngilizce
1.8	EN17050'ye göre geçerli standartlara uygunluk beyanı		İngilizce
1.9	Tedarik kapsamı "Karşılıklı İşletilebilirlik Bileşeni" olarak kabul edilirse, TSI LOC/PAS 1302'ye göre EC Uygunluk Beyanı veya yoksa TSI LOC/PAS 1302'ye göre EC Uygunluk Beyanını ürün teslimiyle birlikte vereceğine dair imzalı taahhütname		İngilizce
1.10	İsteklinin IRIS veya ISO 9001 Sertifikası Belgesi (İstekli üretici firmanın yetkili temsilcisi ise üretici firmanın sertifikasını ibraz etmesi gerekmektedir)		İngilizce
1.11	Özel aletlerin ve test ekipmanlarının listesi		Türkçe ve İngilizce
1.12	Proje kilometre taşlarına uygun tasarım takvimi		Türkçe ve İngilizce
1.13	Alt yüklenici listesi		İngilizce
1.14	Her bir parçanın fiyat bilgisini içeren detaylı parça listesi		Türkçe ve İngilizce
1.15	Siparişten itibaren teslim süresi		İngilizce
1.16	Yedek parçalar için eskalasyon formülü		İngilizce
1.17	Parçaların nasıl paketleneceğine dair açıklama		Türkçe ve İngilizce

Tablo 7 - 1. Aşama Teklif Aşaması: istenen belgelerin listesi ve son teslim tarihi

Id.	Aşama 2 - ÖN İNCELEME	Zaman Çizelgesi	Dil
2.1	3D ve 2D formatlarında ağırlık ve ağırlık merkezi göstergeli birinci seviye çizimler	Sözleşmenin imzalanmasın dan sonraki bir ay içinde	İngilizce
2.2	Sistem özellikleri ve performansı ile birlikte sistemin teknik açıklaması		İngilizce
2.3	Sistemin işlevsel açıklaması (normal ve indirgenmiş mod), hata/arıza teşhis(diyagnostik) açıklaması dahil		İngilizce
2.4	Tasarım doğrulama analiz raporları		İngilizce
2.5	Geçerli I/F karakteristiğinin tanımı ve spesifikasyonu (mekanik, pnömatik, elektrik, sinyaller, I/O verileri, vb.)		İngilizce
2.6	Metal olmayan malzemelerin ve elektrik kablolarının yangın dumanı davranışı sertifikaları		İngilizce
2.7	Geçerli emisyon gerekliliklerine karşı davranış sertifikaları		İngilizce
2.8	Geçerli ön analiz raporları (performans, tüketimler, yapısal dayanım, vb.)		İngilizce

Tablo 8– 2. Aşama istenen belgelerin listesi ve son teslim tarihi

Id.	Aşama 3 - DETAY İnceleme	Zaman Çizelgesi	Dil
3.1	3D ve 2D formatında ağırlık ve ağırlık merkezi göstergelerini içeren nihai çizimler.	FAI' den bir ay önce / Ürün/ekipman teslimatı ile birlikte	İngilizce
3.2	Nihai şemalar		İngilizce
3.3	Montaj çizimleri		İngilizce
3.4	Montaj talimatı		Türkçe ve İngilizce
3.5	Tedarik edilen bileşenlerin/sistemlerin ayrıntılı açıklaması		Türkçe ve İngilizce
3.6	Proje aşamasında talep edilen tüm teknik dokümantasyon ve bilgiler (önceki aşamalardaki dokümanların son versiyonu dahil)		Türkçe ve İngilizce
3.7	Bileşenler ve sistemler üzerinde gerçekleştirilen test prosedürleri (FAI, rutin, tip, devreye alma ve homologasyon)		Türkçe ve İngilizce
3.8	Bileşenler ve sistemler üzerinde gerçekleştirilen testlerin (rutin, tip, devreye alma ve homologasyon) geçerli raporları (EN 13262 standardında belirtilen testler dahil)		İngilizce
3.9	Özel aletlerin ve test ekipmanlarının listesi		Türkçe ve İngilizce
3.10	LRU listesi		Türkçe ve İngilizce
3.11	Yedek parça ve ekipman listesi		Türkçe ve İngilizce
3.12	Servis ve yağlama tablosu(sipariş kodu içeren)		Türkçe ve İngilizce
3.13	Sertifikasyon için nihai dokümantasyon		Türkçe ve İngilizce
3.14	Tedarik kapsamı "Karşılıklı işletilebilirlik Bileşeni" olarak kabul edilirse TSI LOC/PAS 1302'ye göre EC Sertifikasyonu		İngilizce
3.15	RAMS ve LCC dokümanları: özel paragraflara bakınız		Türkçe ve İngilizce
3.16	Kullanıcı Kılavuzları		Türkçe ve İngilizce
3.17	Bakım Kılavuzları (periyodik bakım programı dahil)		Türkçe ve İngilizce
3.18	TSI için talep edilen hesaplamalar, testler ve analiz raporları		Türkçe ve İngilizce
3.19	SW belgeleri		İngilizce
3.20	Ürünün/ekipmanın EN 10204'e göre 3.1 sertifikaları		Türkçe ve İngilizce
3.21	EN 45545-2'ye uygunluğu gösteren dokümanlar (Uygunluk Belgesi, Test Raporu vb.)		Türkçe ve İngilizce
3.22	Garanti dokümantasyonu		Türkçe ve İngilizce

Tablo 9– 3.Aşama istenen belgelerin listesi ve son teslim tarihi

İstekli /Yüklenici, projenin tüm aşamaları için yukarıdaki doküman listelerini gözden geçirecek ve onaylayacaktır. Herhangi bir fark olması durumunda İDARE'nin onayına sunulacaktır.

İstekli nin 1. Aşamada sunduğu IRIS ve ISO 9001 sertifikası, ihaleye konu ürün/işin kapsamına uygunluğu açısından İdare tarafından incelenecektir.

Aşama 3'te belirtilen belgeler hem FAI'den önce hem de ürün/ekipman ile birlikte İDARE'ye teslim edilecektir.

Yüklenici tarafından 1. Aşama ve 3. Aşamada teslim edilecek belgeler, İdareye 2 (iki) adet USB ile sağlanacaktır.

Notlar:

- Tüm bileşenler; alt unsurlarıyla birlikete (kablo, konnektör dâhil), 3D modelleri " .step" formatında eksiksiz olarak sağlanacaktır. Konektörler, harness tasarımında kullanılmak üzere 3D modelden ayrı olarak erişilebilir şekilde hazırlanacaktır.
- 2D çizimler " *. dwg veya *.dxf" formatında (artı PDF) sağlanacaktır.
- Elektrik şemaları tercihen EPLAN Electric P8 formatında, alternatif olarak. dwg/.dxf formatında (artı PDF) sağlanacaktır.
- Tüm dokümanlar düzenlenebilir formatta ve PDF formatında sağlanacaktır.
- Dokümanlarda Türkçe ve İngilizce birlikte kullanıldığında, Türkçe versiyon geçerli kabul edilecektir.
- Dokümanlar İDARE'nin PLM sistemine uyumlu olacak şekilde sunulacaktır.
- Tüm dokümanlar elektronik ortamda hazırlanacak ve bulut tabanlı depolama ile şifreli paylaşım alanları üzerinden İDARE'ye teslim edilecektir. Her güncelleme sonrası ilgili taraflar iletişim matrisine uygun olarak e-posta ile bilgilendirilecektir.
- Elektriksel ekipmanlar ve kabloların 3D tasarımı Catia Electric formatında (artı PDF) ve/veya EPLAN Pro Panel, EPLAN Harness formatında sağlanacaktır.

13. FİKRİ VE SINAİ MÜLKİYET KONULARI

Aşağıdaki hususlar dikkate alınmalıdır:

1- İhale konusu iş kapsamında Yüklenici ile paylaşılan her türlü proje ve doküman başka bir amaçla kullanılmayacaktır. Yüklenici tüm teknik bilgileri sadece İdare ile paylaşacaktır.

2- İdare, Yüklenici tarafından tedarik edilecek ürünleri (kullanım hakkı) - yürürlükteki herhangi bir zorunlu yasal hüküm saklı kalmak kaydıyla ve Yüklenicinin saygınlığına ve itibarına zarar vermeksizin- kullanmaya yetkili olacaktır.

3- Yüklenici tarafından bir fikri ve/veya sınai mülkiyet hakkının ihlal edildiğinin kanıtlanması halinde, Yüklenici bu ihlalden doğrudan kaynaklanan, makul ve uygun şekilde belgelenmiş her türlü zarardan sorumlu olacaktır. İdare'nin yasal yaptırımlarla karşılaşması halinde, bu yaptırımları Yüklenici'nin yukarıda belirtilen sorumluluğu kapsamında Yüklenici'ye rücu etmesine izin verilir. İdare'nin talebi üzerine Yüklenici, üstleneceği hizmetin fikri ve sınai mülkiyet konusu olup olmadığını İdare'ye tam olarak bildirmek ve belgelendirmekle yükümlüdür.

4- Bu teknik şartname Yüklenici ile İdare arasındaki sözleşmenin bir parçasıdır. Yüklenici, İdarenin onayı olmadan bu dokümanı veya herhangi bir bölümünü üçüncü şahıslara dağıtma yetkisine sahip değildir.

5- Resmi bir belge talep edilmesi ve karşılıklı iletişimin herhangi bir hataya neden olması durumunda; olası tüm bilgi talepleri ve bunların cevapları yazılı formatta ve e-posta yoluyla yapılacaktır.

14. GARANTİ

14.1. GARANTİ ŞARTLARI

Yüklenici, doğal aşınma ve yıpranma ile bakım ihmalinden kaynaklanan durumlar hariç olmak üzere, bu Şartname kapsamında tedarik edilen ürünlerin kalitesini arıza, hatalı çalışma, montaj ve işçilik kusurlarına karşı, COCO LOCO'nun devreye alınma tarihinden itibaren 400.000 km çalışma süresi veya 24 ay ya da ürünlerin İDAREYE teslim tarihinden itibaren 36 ay süreyle (hangisi önce sona ererse) garanti edecektir.

Normalde kullanılan parçalara yönelik koruyucu bakım ve arızanın ünitenin kendi arızalarından kaynaklanmadığının açıkça belirgin olduğu durumlarda koruyucu bakım sorumluluğu İDARE ait olacaktır.

Garanti süresi boyunca, herhangi bir arızanın İDARE tarafından bildirilmesini takiben, Yüklenici bu arızaya üç (2) iş günü içinde müdahale edecek ve arızalı parçaları ve ekipmanı değiştirecek veya arızayı onaracak ve düzeltecektir. Yüklenici, garanti süresi boyunca olası arızalara müdahale etmek için gerekli servis imkanlarını ve bu süre içinde yeterli sayıda yedek parça veya tam teçhizatı Türkiye'de hazır bulunduracaktır.

Yüklenicinin İdareye sağladığı hiçbir bilgi, belge, sertifika, bileşen, sistem, makine, yazılım, teknoloji ve tasarımın marka, patent veya üçüncü kişilere ait mülkiyet haklarını ihlal etmediğinden emin olma sorumluluğu Yükleniciye aittir.

Yüklenici firma, garanti süresinin bitiminden itibaren geçerli olmak üzere 10 (on) yıl servis ve yedek parça garantisi verecektir.

14.2. SİSTEMATİK HATA / EPİDEMİK ARIZA

İlk Dizel Elektrikli CoCo lokomotifinin devreye alınmasının ardından, garanti süresi içinde belirli koşullar veya girdiler altında tekrarlayan ve rastgele olmayan tüm arızalar sistematik arıza olarak kabul edilecektir.

Ayrıca, seri üretim lokomotifleri işletmeye alındıktan sonra ve garanti süresi boyunca, garanti kapsamındaki bir arıza, ilk 24 lokomotifin aynı parça/bileşeninde %15'ten fazla veya 25. lokomotif ve sonrasında aynı parça/bileşenin %10'undan fazlasında aynı nedenle meydana gelirse, bu durum "epidemik arıza" olarak kabul edilecektir.

Sistematik arızaların kayıtları, lokomotifin devreye alınmasını takip eden 24 ay boyunca tutulacaktır.

Bunun yanı sıra, garanti süresi boyunca, tüm lokomotiflerde kullanılan ana bileşen/parçalarda yıllık dönemler içinde meydana gelen arızaların ortalama arıza süresi (mean time between failures – genel

ortalama arıza zamanı), garanti edilen MDBF veya MTBF değerinden kısa ise, bu arıza epidemik arıza olarak değerlendirilecektir.

Onaylanmış sistematik arıza durumunda, uygun yedek parça değişimi veya modifikasyonu da dahil olmak üzere, uygun teknik çözümü veya modifikasyonu tanımlamak için gerekli araştırmalar yapılacaktır.

Sistematik/epidemik arızalar doğrulanırsa, yedek parça değişimi veya modifikasyonu dahil olmak üzere uygun teknik çözümü tanımlamak için gerekli araştırmalar yapılacak ve bu kapsamda tanımlanan çözüm için İDARE ile yeni bir garanti süresi kararlaştırılacaktır.

YÜKLENİCİ, İDARE tarafından belirlenen süre içinde, sistematik/epidemik arızaların giderilmesi için gerekli tüm takviye, modifikasyon, malzeme değişimi, montaj ve demontaj çalışmalarını kendi gideriyle gerçekleştirecektir.

Garanti süresinin sona ermesi, YÜKLENİCİ'yi sözleşmenin konusu ile ilgili yükümlülüklerinden kurtarmaz. YÜKLENİCİ, garanti süresinin sonunda karşılıklı mutabakatla kayıt altına alınan sistematik arızaları gidermekle sorumlu olmaya devam edecektir.

15. DİĞER HUSUSLAR

Aşağıdaki hususlar dikkate alınmalıdır:

1- Teknik şartnamede belirtilmeyen hususlar için idari şartname geçerli olacaktır.
2- Yüklenici tüm nakliye masraflarından sorumludur.
3- Yüklenici personelinin İDARE tesislerinde çalışması sırasında meydana gelebilecek iş kazalarından Yüklenici sorumludur.
4- Yüklenici personelinin yemek ve konaklama masrafları Yükleniciye aittir.
5- Yüklenici, İDARE sınırları içerisindeki çalışmalarında T.B. 2348'e uymak zorundadır.
6- Yüklenici, güvenlik, koruyucu emniyet, iş sağlığı ve güvenliği talimatlarına uymak ve işin gerektirdiği koruyucu malzemeleri temin etmek ve bunların kullanımını takip etmek zorundadır.
7- Yüklenici, İDARE sınırları içerisinde her türlü uyarı, işaret ve yazılara uymak zorundadır.
8- Yüklenici tarafından kullanılan tüm yazılımlar (Bilgisayar Destekli Tasarım Programları (CATIA, AutoCAD vb.), MS Office. FEM Analiz Programları vb.) lisanslı olacaktır. Bu konudaki tüm sorumluluk Yükleniciye aittir.
9- Yüklenici, ihale konusu iş kapsamında yerine getirdiği yükümlülüklerle ilgili olarak İDARE'ye veya üçüncü şahıslara vereceği her türlü zarar ve ziyandan sorumludur. Teknik şartnamede belirtilmeyen konularda, idari şartname uygulanacaktır.

16. EKLER VE NOTLAR

16.1. Değiştirilebilirlik

Her iki lokomotifin tüm hizmet ömrü boyunca bu karşılıklı değiştirilebilirliği korumak amacıyla; pantograf konfigürasyonundaki her türlü geliştirme/değişiklik, birebir aynı "Biçim, Uyum ve İşlev" (Form, Fit and Function) şartına (aynı arayüzler, görünüm ve işlevsellik) uyarak her iki lokomotifin işletimi ile uyumlu olmalıdır.