

TÜRASAS Eskişehir Bölge Müdürlüğü	TEKNİK ŞARTNAME	Doküman No	TS400023		
		Revizyon	E	F	
		Sayfa	1/46		

TS400023

HAVA BESLEME VE FREN SİSTEMİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

AR-GE Merkezi Koordinatörü	Tuba N. EROĞLU	
Lokomotif Fabrikası Müdürü	Meral TUNA	
Boji Fabrikası Müdürü	Şeref ÇİMEN	
Kalite Kontrol Koordinatörü	Serkan ÇÖKMEZ	

Hazırlayan	Ahmet PATLAK	Necati Coşkun OTAŞ	

Hazırlanma Tarihi	08/09/2025
-------------------	------------

ÜRA F.005	Bu Teknik Şartname, TÜRASAS'ın yazılı izni olmaksızın hiçbir amaçla ÇOĞALTILAMAZ VE KULLANILAMAZ.	07.04.2016 Rev:02
-----------	--	-------------------

TÜRASAS Eskişehir Bölge Müdürlüğü	TEKNİK ŞARTNAME	Doküman No	TS400023		
		Revizyon	E	F	
		Sayfa	2/46		

Revizyon Tablosu			
Rev.	Tarih	Revizyon Açıklaması	Revize Eden
-	21/11/2024	İlk Yayın	-
A	05/12/2024	Dizel ve Dual Konfigürasyon referansları kaldırıldı Standart UIC541-3, EN15328 ile değiştirildi Kornalar “TEDARİK KAPSAMI DIŞINDA” olarak işaretlendi Hava Tankları “TEDARİK KAPSAMI DIŞINDA” olarak işaretlendi Bölüm 2.3 “Referans Belgeler” güncellendi Bölüm 5.2.1 “Performans” güncellendi Bölüm 5.2.2.5 “Rejeneratif Fren – ED Fren” güncellendi. Bölüm 5.2.2.6 “Yedek Fren” eklendi. Bölüm 5.2.3 “Hava Üretim ve Arıtma Ünitesi” güncellendi. Bölüm 5.2.8 “Tekerlek Kayma Koruma” güncellendi.	
B	11/07/2025	Tablo 3 – Uygulanabilir Standartlar güncellendi. Bölüm 5.2.1 – Performans güncellendi. Bölüm 5.2.2.2 – Acil Durdurma Freni güncellendi. Bölüm 5.2.2.5 – Rejeneratif Fren (ED Fren) güncellendi. Bölüm 5.2.2.6 – Yedek Fren güncellendi. Bölüm 5.2.3 – Hava Üretimi ve Arıtma Ünitesi güncellendi. Bölüm 5.2.4 – Yardımcı Hava Sağlama Ünitesi güncellendi. Bölüm 5.2.5 – Hava Tankları güncellendi.	
C	02/09/2025	Bölüm 5.2.2.1 – İndirekt Fren – Servis Freni güncellendi. Bölüm 5.2.3 – Hava Üretim ve Arıtma Ünitesi güncellendi. Bölüm 5.2.9 – Bojiye Takılacak Bileşenler güncellendi. Bölüm 14.1 – Garanti Şartları güncellendi.	
D	17/11/2025	2.4.1, 5.2.4 ve 5.5 bölümlerine, AASU'nun yalnızca elektrikli lokomotifler için dikkate alınması gerektiğini belirten cümle eklendi.	
E	29/01/2026	Bölüm 7.1 – “Eğitim” güncellendi.	
F	18/05/2026	Bölüm 5.2.2.1 – “İndirekt Fren – Servis Freni” güncellendi. Bölüm 5.2.6. – “Fren Kontrol Paneli (BCP)” güncellendi. Bölüm 6.1. – “Güvenilirlik, Emre Amadelik, Bakım Yapılabilirlik & Emniyet (RAMS)” güncellendi.	

TÜRASAS Eskişehir Bölge Müdürlüğü	TEKNİK ŞARTNAME	Doküman No	TS400023		
		Revizyon	E	F	
		Sayfa	3/46		

İçindekiler

1.	KONU VE KAPSAM	7
2.	TANIMLAR & REFERANS DOKÜMANLAR	7
2.1.	GİRİŞ	7
2.2.	KISALTMALAR	8
2.3.	REFERANS DOKÜMANLAR.....	9
2.4.	TEDARİK KAPSAMI	9
2.4.1.	DONANIM.....	9
2.4.2.	YAZILIM	11
2.4.3.	ÖZEL ALETLER VE EKİPMANLAR	11
3.	UYULMASI GEREKEN STANDARTLAR.....	11
4.	TSİ GEREKLİLİKLERİ VE İLGİLİ DOKÜMANTASYON	13
4.1.	TSİ SERTİFİKASYONU.....	13
4.2.	KARŞILIKLI İŞLETİLEBİLİRLİK BİLEŞENİ OLARAK EC UYGUNLUK BELGESİ 13	
5.	TEKNİK ÖZELLİKLER.....	14
5.1.	GİRİŞ	14
5.2.	ÜRÜN TANIMI	15
5.2.1.	Performans	15
5.2.2.	Fonksiyonlar	16
5.2.2.1.	İndirekt Fren – Servis Freni	16
5.2.2.2.	Acil Fren	16
5.2.2.3.	Doğrudan Fren	17
5.2.2.4.	Park Freni.....	17
5.2.2.5.	Rejeneratif Fren – ED Fren.....	17
5.2.2.6.	Yedek Fren	18
5.2.3.	Hava Üretim ve Arıtma Ünitesi (AGTU).....	18
5.2.4.	Yardımcı Hava Sağlama Ünitesi (AASU)	19
5.2.5.	Hava Tankları (KAPSAMDA DEĞİLDİR).....	20
5.2.6.	Fren Kontrol Paneli (BCP).....	20
5.2.7.	Kabin Ekipmanları	20
5.2.8.	Tekerlek Kayma Koruma Sistemi (WSP)	21
5.2.9.	Bojiye Takılacak Ekipmanlar	22
5.2.9.1.	Yapısal Analiz	23
5.2.10.	Kaplinler ve İzolasyon Vanaları.....	23
5.2.11.	Kumlama Besleme Ünitesi.....	23
5.2.12.	Tekerlek Bodeni Yağlama (WFL).....	24
5.2.13.	Görsel İkaz Ekipmanları.....	24
5.2.14.	Kornalar (KAPSAM DIŞI).....	25
5.3.	UYGULAMA YAZILIMI	25

TÜRASAS Eskişehir Bölge Müdürlüğü	TEKNİK ŞARTNAME	Doküman No	TS400023		
		Revizyon	E	F	
		Sayfa	4/46		

5.4.	DİYAGNOSTİK (TEŞHİS)	27
5.5.	AĞIRLIK	28
5.6.	ÜRETİM.....	28
5.7.	ARAYÜZ ÖZELLİKLERİ	28
5.7.1.	Mekanik Arayüz.....	28
5.7.2.	Elektrik Arayüz	28
5.7.3.	Dijital Ve/Veya Analog Girişler /Çıkışlar.....	29
5.8.	TOPRAKLAMA	29
5.9.	ÇEVRESEL KOŞULLAR	30
5.9.1.	İklim Koşulları	30
5.9.2.	Gürültü, Titreşim ve Şok.....	30
5.9.3.	Koruma (IP).....	30
5.9.4.	Boyama.....	30
5.9.5.	Elektromanyetik Uyumluluk (EMC).....	30
5.10.	SİSTEM VE KOMPONENT ÖMÜRLERİ	31
5.11.	MALZEME GEREKLİLİKLERİ	31
5.11.1.	Genel Gereklilikler.....	31
5.11.2.	Yangına Karşı Davranış	31
5.11.3.	Duman Opaklığı ve Toksisite.....	33
5.12.	ETİKETLER/MARKALAMA.....	33
6.	GÜVENİLİRLİK, EMRE AMADELİK, BAKIM YAPILABİLİRLİK VE EMNİYET (RAMS) GEREKSİNİMLERİ	33
6.1.	GÜVENİLİRLİK, EMRE AMADELİK, BAKIM YAPILABİLİRLİK & EMNİYET (RAMS).....	33
7.	EĞİTİM KILAVUZU	34
7.1.	EĞİTİM.....	34
7.2.	BAKIM KILAVUZU.....	34
7.2.1.	KILAVUZUN ANA ÖZELLİKLERİ.....	34
7.2.2.	KILAVUZUN İÇERİĞİ.....	35
7.2.3.	KILAVUZUN FORMATI	36
8.	TEST MUAYENE VE KABUL	37
8.1.	TEST VE MUAYENEYE GİRİŞ	37
8.2.	TİP TESTLERİ	37
8.3.	RUTİN TESTLER.....	38
8.4.	İLK ÜRÜN MUAYENESİ	38
8.5.	TEDARİKÇİ TEKNİK DESTEĞİ.....	39
8.6.	DEVREYE ALMA	39
8.6.1.	DEVREYE ALMA TİP TESTLERİ	39
8.6.2.	DEVREYE ALMA RUTİN TESTLER	39
9.	ÜRETİMİ BAŞLATMA YETKİSİ.....	39
9.1.	TASARIM DONDURMA	39
9.2.	ÜRETİME BAŞLAMA YETKİSİ.....	39
9.3.	SERİ ÜRETİME BAŞLAMA YETKİSİ	39
10.	KABUL	40
10.1.	GEÇİCİ KABUL.....	40

TÜRASAS Eskişehir Bölge Müdürlüğü	TEKNİK ŞARTNAME	Doküman No	TS400023		
		Revizyon	E	F	
		Sayfa	5/46		

10.2. KESİN KABUL	40
11. PAKETLEME VE SAKLAMA KOŞULLARI	40
11.1. PAKETLEME	40
11.2. DEPOLAMA KOŞULLARI	41
11.3. MONTAJ VE TAŞIMA	41
12. ÜRÜN/EKİPMAN İLE BİRLİKTE İDAREYE TESLİM EDİLECEK DOKÜMANLAR	42
13. FİKRİ VE SİNAİ MÜLKİYET KONULARI.....	44
14. GARANTİ.....	45
14.1. GARANTİ ŞARTLARI	45
14.2. SİSTEMATİK HATA / EPİDEMİK ARIZA.....	45
15. DİĞER KONULAR	45
16. EKLER VE NOTLAR	46

TÜRASAS Eskişehir Bölge Müdürlüğü	TEKNİK ŞARTNAME	Doküman No			TS400023		
		Revizyon			E	F	
		Sayfa			6/46		

Tablolar Listesi

Tablo 1 – Kısaltmalar ve Tanımlar	9
Tablo 2 – Referans Dokümanlar	9
Tablo 3 – Uygulanabilir Standartlar	12
Tablo 4 – Fren Görsel İkaz Sembolleri	25
Tablo 5 –Malzemelerin Yangın Dayanım Gereklilikleri	32
Tablo 6 – 1. Aşama Teklif Aşaması: istenen belgelerin listesi ve son teslim tarihi.....	42
Tablo 7 – 2. Aşama istenen belgelerin listesi ve son teslim tarihi	43
Tablo 8 – 3.Aşama istenen belgelerin listesi ve son teslim tarihi	43

TÜRASAS Eskişehir Bölge Müdürlüğü	TEKNİK ŞARTNAME	Doküman No	TS400023		
		Revizyon	E	F	
		Sayfa	7/46		

1. KONU VE KAPSAM

Bu doküman, Türkiye Raylı Sistem Araçları Sanayi A.Ş. (bundan sonra TÜRASAS olarak anılacaktır) tarafından üretilen Co-Co Tip Lokomotif (bundan sonra LOCO olarak anılacaktır) takılacak Hava Besleme ve Fren Sistemi cihazının tedarikine ilişkin teknik gereklilikleri açıklamaktadır.

İstekli, bu şartnamenin gerekliliklerine tamamen uygun bir çözüm sunacaktır.

Sözleşmenin imzalanmasından sonra, bu şartnameden veya bu belgede belirtilen diğer şartname ve normlardan olası sapmalar, TÜRASAS ve Yüklenici arasındaki yazılı anlaşmalarla onaylanacaktır.

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

ÖNEMLİ NOT:

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

TS400048 - Elektrik Genel Teknik Şartnamesi

TS400049 - Dizel Genel Teknik Şartnamesi

2. TANIMLAR & REFERANS DOKÜMANLAR

2.1. GİRİŞ

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

- “İdare”, Türkiye Raylı Sistem Araçları Sanayi A.Ş.’yi (bundan böyle TÜRASAS olarak anılacaktır) ifade eder
- “Yüklenici”, bu şartnamenin konusu olan malı tedarik etmek üzere ihaleyi kazanan firma anlamına gelir
- “Dokümantasyon”, Yüklenici tarafından sözleşme kapsamında hazırlanan kâğıt üzerinde veya manyetik veya başka bir formatta; şartnameler, teknik resimler, raporlar, şemalar, işletme ve bakım kılavuzları ve diğer tüm bilgilerin tümü veya herhangi biri anlamına gelir.
- “İstekli”, bu şartnamenin konusu olan malı tedarik etmek üzere ihaleye katılmak isteyen firma anlamına gelir.
- “Nihai Müşteri”, lokomotifin kullanıcısı olacak demiryolu işletmecisi anlamına gelir.

TÜRASAS Eskişehir Bölge Müdürlüğü	TEKNİK ŞARTNAME	Doküman No	TS400023		
		Revizyon	E	F	
		Sayfa	8/46		

2.2. KISALTMALAR

Bu dokümanda kullanılan kısaltmalar ve tanımlar aşağıda verilen tabloda verilmiştir.

Kısaltma	Açıklama
TÜRASAS	Türkiye Raylı Sistem Araçları Sanayi A.Ş.
İdare Personeli	TÜRASAS ve/veya Co-Co projesinde ilgili konuda görevlendirilen çalışma grupları
İDARE	TÜRASAS
İstekli	Bu şartnamedeki ürünleri tedarik etmek için ihaleye katılmak isteyen firma
ATP	Otomatik Tren Koruma
ATS	Otomatik Tren Durdurma
BP	Fren Borusu
CAD	Bilgisayar Destekli Çizim
CbC	Madde Madde Doküman İncelemesi
Co-Co	Elektrikli Anahat Lokomotif
Yüklenici	İhaleyi kazanan ve bu şartname kapsamındaki ürünlerin yüklenicisi
CSM	Avrupa Komisyonu Belgesi 402/2013/EU (Risk Değerlendirme ve Ölçme için Ortak Güvenlik Yöntemi)
EB	Acil Fren
EC	Avrupa Topluluğu
ED	Elektrodinamik
EN	Avrupa Standardı
EP	Elektro-pnömatik
ERTMS	Avrupa Tren Kontrol Sistemi
ISO	Uluslararası Standart Organizasyonu
MRP	Ana Hava Deposu Borusu
NoBo	Avrupa Birliği'nin ilgili komisyonu tarafından 2016/ 797/EC sayılı "Avrupa Birliği içinde raylı sistemlerin karşılıklı işletilebilirliği" direktifi kapsamında kurulmuş "Onaylanmış Kuruluş"
RAMS	Güvenilirlik – Emre Amadelik – Bakım Yapılabilirlik - Emniyet
TCMS	Tren Kontrol Yönetim Sistemi
TSE	Türk Standartları Enstitüsü
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/EU sayılı Belgesi ve ilgili emirleri (Avrupa Birliği'nde demiryolu sisteminin demiryolu araçları- lokomotifler ve yolcu demiryolu araçları alt sistemine ilişkin karşılıklı işletilebilirlik için teknik şartname)
TSI NOI	Avrupa Komisyonu'nun 1304/2014/AB sayılı belgesi (demiryolu taşıtları alt sistemine ilişkin karşılıklı işletilebilirlik için teknik şartname - gürültü)

TÜRASAS Eskişehir Bölge Müdürlüğü	TEKNİK ŞARTNAME	Doküman No	TS400023		
		Revizyon	E	F	
		Sayfa	9/46		

Kısaltma	Açıklama
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
VCU	Araç Kontrol Ünitesi
WSP	Tekerlek Kayma Koruma
N/A	Uygulanamaz
TBC	Daha Sonra Onaylanacak
TBD	Daha Sonra Belirlenecek
LRU	Hatta Değiştirilebilir Üniteler
LCC	Ömür Maliyeti
CBM	Durum Bazlı Bakım
FAI	İlk Ürün Muayenesi
MDBF	Arızalar Arasındaki Ortalama Mesafe
MTBF	Arızalar Arasındaki Ortalama Süre

Tablo 1 – Kısaltmalar ve Tanımlar

2.3. REFERANS DOKÜMANLAR

Aşağıdaki tabloda referans doküman olarak kullanılan dokümanlar yer almaktadır:

Ref. No	Doküman	Başlık
[1]	TS400048	Elektrik Genel Teknik Şartnamesi
[2]	012GX0000201-000	Genel Elektrik Yerleşimi
[3]	TB50162	RAMS Yönergeler ve Şablonlar
[4]	TB50170	SIL Tanımları
[5]	TB50165	RAMS Hedef Tahsisi
[6]	TB50210	Ağırlık Dağılımı
[7]	TB50172	Termoakustik Davranış
[8]	TS400049	Dizel Genel Teknik Şartnamesi

Tablo 2 – Referans Dokümanlar

2.4. TEDARİK KAPSAMI

2.4.1. DONANIM

Yüklenici, mevcut Teknik Şartnamede bildirilen gereklilikleri karşılamak için Hava Besleme ve Fren Sisteminin üretimi ve montajı ile ilgili tüm ilgili bileşenleri sağlamaktan sorumludur.

ÜRA F.005	Bu Teknik Şartname, TÜRASAS'ın yazılı izni olmaksızın hiçbir amaçla ÇOĞALTILAMAZ VE KULLANILAMAZ.	07.04.2016 Rev:02
-----------	---	-------------------

TÜRASAS Eskişehir Bölge Müdürlüğü	TEKNİK ŞARTNAME	Doküman No	TS400023		
		Revizyon	E	F	
		Sayfa	10/46		

Tedarik kapsamı, aşağıda sıralanan (ancak bunlarla sınırlı olmayan) kalemlerden oluşmaktadır:

- Hava Üretim ve Arıtma Ünitesi (AGTU) - Bu ekipman, Fren Sistemi ve diğer Pnömatik Yardımcı Ekipmanlar için gerekli basınçlı havayı sağlayabilmeli ve ISO 8573'e göre hava kalitesini garanti edebilmelidir.
- Yardımcı Hava Besleme Ünitesi (AASU) –Bu ekipman Lokomotif tarafından 110 VDC batarya ile çalışır, Lokomotive “soğuk” çalıştırma için gerekli havayı sağlamak amacıyla kullanılacaktır (örn. pantografin kaldırılması)
(AASU sadece elektrikli lokomotif için dikkate alınmalıdır).
- Hava Tankları
- Fren Kontrol Ünitesi (BCU) - Bu ekipman Hava Besleme ve Fren Sistemini yönetmek ve kontrol etmek ve Araç Kontrol Ünitesi ile arayüz oluşturmak için gereken tüm elektronikleri içerir
- Fren Kontrol Paneli (BCP) - Bu ekipman, aşağıdakiler dahil ancak bunlarla sınırlı olmamak üzere, Lokomotifin Fren Sistemini kontrol etmek için tüm ana bileşenleri içerecektir:
 - Otomatik indirekt fren elektro valfleri
 - Doğrudan fren elektro valfleri
 - El freni uygulama/bırakma elektro valfleri
 - Acil durum fren elektro valfleri
 - UIC dağıtıcı vana
 - Ölü adam vanası
 - Basınç regülatörleri
- Aşağıdakiler dahil ancak bunlarla sınırlı olmamak üzere kabin ekipmanları
 - Makinist fren valfi (DBV)
 - Doğrudan fren kolu
 - Acil durum fren uygulama valfi
 - Basınç göstergeleri
- Tekerlek Kayma Koruması - bu ekipman, kaymayı önleyici boşaltma valfleri, hız sensörleri ve ilgili elektronik aksamı kullanarak aks seviyesinde tekerlek kaymasını tespit edebilmeli ve düzeltebilmelidir.
- Aşağıdakiler dahil ancak bunlarla sınırlı olmamak üzere boji ekipmanları
 - Tekerleğe monte diskler
 - Park freni, aktüatörleri olmadan Diskli Fren Ünitesi (DBU)
 - Park freni, aktüatörlü Disk Fren Ünitesi (DBUP)
 - Kompozit/organik malzemeden fren balataları
- Kaplinler ve İzolasyon Muslukları
- Kumlama Ekipmanları
- Görsel Göstergeler Ekipman
- Vagonlar arasındaki pnömatik BP ve MP bağlantıları için hortumlar
- Pnömatik BP ve MP'nin otomatik kuplöre bağlantıları için hortumlar
- Araç gövdesi ve boji pnömatik sistemleri arasındaki bağlantılar için hortumlar
- Tüm sabit ve eşleşen konektörler, konektörlere ait aksesuarlar, sistemlerle ilgili diğer aksesuarlar

TÜRASAS Eskişehir Bölge Müdürlüğü	TEKNİK ŞARTNAME	Doküman No	TS400023		
		Revizyon	E	F	
		Sayfa	11/46		

2.4.2. YAZILIM

Yüklenici, Hava Besleme ve Fren Sisteminin sistem bakımı ve işletimi için minimum aşağıdaki gibi olacak şekilde tüm yazılımı sağlayacaktır:

- İşletim Yazılımı
- Diagnostik ve Test Yazılımı

SW geliştirme, en azından EN 50716'da tanımlanan Temel Bütünlük seviyesi gerekliliklerine uygun olacaktır.

Varsa, Yüklenici teşhis (diyagnostik) yazılım araçlarını 6 parça olarak sağlayacaktır (programlar, özel bağlantı kabloları, lisanslar, CBM veri bulutu erişimi ve analizi, vb.)

Uygulama yazılımının yüklenmesi, teşhis (diyagnostik) dosyalarının indirilmesi veya diğer işlevler için özel bir yazılım aracı gerekiyorsa, Yüklenici ilgili yazılım aracını TÜRASAS'a sağlayacaktır.

2.4.3. ÖZEL ALETLER VE EKİPMANLAR

Genel olarak, önleyici ve düzeltici bakım yapmak için özel aletlerin kullanılmasından kaçınılacaktır. Eğer bu mümkün değilse, İstekli/Yüklenici aletlerin bir listesini ve 2 tam set özel aleti ücretsiz olarak sağlayacaktır.

Bununla birlikte, bakım için gerekli olmaları halinde (Yüklenici ve TÜRASAS mutabakatı üzerine), aşağıdaki bilgiler Bakım Kılavuzunun özel bir bölümünde sağlanacaktır:

- Açıklamalar ve teknik veriler (varsa yazılım dâhil)
- Teknik Resimler
- Kullanım talimatları
- Alet kullanımının zorunlu olduğu görevlerin listesi (ve tabii ki Bakım Kartları gerektiğinde ilgili özel aletlere atıfta bulunacaktır)
- Özel alet piyasada mevcutsa, doğru bir şekilde satın almak için tüm bilgiler (teknik veriler, üretici, fiyat vb.)

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

3. UYULMASI GEREKEN STANDARTLAR

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

Avrupa Standartları: TSI, EN;
Uluslararası standartlar: UIC; ISO; IEC;

ÜRA F.005	Bu Teknik Şartname, TÜRASAS'ın yazılı izni olmaksızın hiçbir amaçla ÇOĞALTILAMAZ VE KULLANILAMAZ.	07.04.2016 Rev:02
-----------	---	-------------------

TÜRASAS Eskişehir Bölge Müdürlüğü	TEKNİK ŞARTNAME	Doküman No	TS400023		
		Revizyon	E	F	
		Sayfa	12/46		

Birim sistemi SI olacaktır.

Standartların tam listesi TB50160'da belirtilmiştir.

Yüklenici/İstekli, aşağıdaki tabloda belirtilen özel standartları karşılamalıdır; tüm normlar, ilgili TSI listesinde belirtilen sürümleriyle dikkate alınacaktır; eğer ilgili norm TSI listesinde yer almıyorsa, sözleşmenin imza tarihinde mevcut olan son sürüm uygulanacaktır.

Standard	Başlık
TSI LOC/PAS 1302/2014 Revize 2023/1694	Karşılıklı İşletilebilirlik Teknik Şartnamesi: Demiryolu Taşıtları- Avrupa Birliği'ndeki demiryolu sisteminin lokomotifler ve yolcu demiryolu taşıtları alt sistemi
TSI CCS 2016/796 Revize 2023/1695	Karşılıklı İşletilebilirlik Teknik Şartnamesi: Kumanda Kontrol ve Sinyal TSI
TSI Gürültü 1304-2014 Revize 2023/1694	Karşılıklı İşletilebilirlik Teknik Şartnamesi: Gürültü
TSI SRT 1303/2014 Revize 2019/776	Karşılıklı İşletilebilirlik Teknik Şartnamesi: Demiryolu Tünellerinde Emniyet
EN ISO 14040	Çevre yönetimi- Yaşam döngüsü değerlendirmesi- İlkeler ve çerçeve
EN 286-3	Hava veya nitrojen içerecek şekilde tasarlanmış basit ateşlenmemiş basınçlı kaplar - Bölüm 3: Demiryolu vagonları için havalı frenleme ekipmanı ve yardımcı pnömatik ekipman için tasarlanmış çelik basınçlı kaplar
EN 14198	Demiryolu uygulamaları - Frenleme - Lokomotifler tarafından çekilen trenlerin fren sistemi için gereklilikler
EN 14531-1	Demiryolu uygulamaları - Durma mesafeleri, yavaşlama mesafeleri ve hareketsiz frenleme hesaplama yöntemleri - Bölüm 1: Genel algoritmalar
EN 14531-2	Demiryolu uygulamaları - Durma ve yavaşlama mesafeleri ile hareketsiz frenleme hesaplama yöntemleri - Bölüm 2: Tren setleri veya tekli araçlar için adım adım hesaplamalar
EN 15328	Demiryolu uygulamaları - Frenleme - Fren balataları
EN 15595	Demiryolu uygulamaları - Frenleme - Tekerlek kayma koruması
EN 16839	Demiryolu uygulamaları - Şasi yerleşim şeması
EN 17050	Uygunluk değerlendirmesi - Yüklenicinin uygunluk beyanı
EN 45545	Demiryolu uygulamaları - Demiryolu araçlarında yangından korunma
IEC 61373	Demiryolu uygulamaları - Demiryolu araçları ekipmanı - Şok ve titreşim testleri
ISO 8573	Basınçlı hava - Bölüm 1: Kirleticiler ve saflık sınıfları

Tablo 3 – Uygulanabilir Standartlar

ÜRA F.005	Bu Teknik Şartname, TÜRASAS'ın yazılı izni olmaksızın hiçbir amaçla ÇOĞALTILAMAZ VE KULLANILAMAZ.	07.04.2016 Rev:02
-----------	---	-------------------

TÜRASAS Eskişehir Bölge Müdürlüğü	TEKNİK ŞARTNAME	Doküman No	TS400023		
		Revizyon	E	F	
		Sayfa	13/46		

İstekli, yukarıdaki uygulanabilir normlar listesini gözden geçirecek ve uygunluğunu teyit edecek, herhangi bir farklılık olması durumunda onay için TÜRASAS'a başvuracaktır. İstekli, sisteminin/ekipmanının yukarıdaki listede belirtilmeyen diğer ulusal/uluslararası veya demiryolu idaresi standartlarına uygun olup olmadığını beyan edecektir.

4. TSI GEREKLİLİKLERİ VE İLGİLİ DOKÜMANTASYON

4.1. TSI SERTİFİKASYONU

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 6)
- Tüm uygunluk kanıtlarını içeren uygunluk raporu (Yüklenici bunu Aşama 3'te sunacaktır, bkz. § 12 Tablo 8)
- Tip test raporları (Yüklenici bunları Aşama 3'te sunacaktır, bkz. § 12 Tablo 8)

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 öngörülmeven ancak daha sonra NoBo tarafından talep edilen belgeleri karşılamakla yükümlüdür.

4.2. KARŞILIKLI İŞLETİLEBİLİRLİK BİLEŞENİ OLARAK EC UYGUNLUK BELGESİ

Mevcut Teknik Şartnamenin Hava Besleme ve Fren Sistemi konusu bir karşılıklı işletilebilirlik özelliklerine sahip bir komponenttir. İstekli ihaleye AT Uygunluk Belgesi ile veya AT Uygunluk Belgesi olmadan katılabilir.

Her durumda, Hava Besleme ve Fren Sistemi, Yüklenici tarafından yürürlükteki ve geçerli TSI yönetmeliğine göre kendi AT uygunluk sertifikası ile tedarik edilecektir.

AT Uygunluk Belgesi ile ilgili dokümanlar, İdare tarafından tayin edilen LOCO'nun TSI belgelendirmesinden sorumlu Onaylanmış Kuruluş tarafından incelenmek üzere erişilebilir olacaktır.

TÜRASAS Eskişehir Bölge Müdürlüğü	TEKNİK ŞARTNAME	Doküman No	TS400023		
		Revizyon	E	F	
		Sayfa	14/46		

Yüklenici, tedarikçinin tesisinde NoBo tarafından yapılacak değerlendirmenin gerçekleştirilmesine imkân sağlayacaktır.

5. TEKNİK ÖZELLİKLER

5.1. GİRİŞ

Fren Sistemi, Lokomotifin her iki bojisi için bağımsız fren basıncı kontrolü sağlayarak cer sistemi ile koordineli olarak çalışmalıdır. Fren uygulama komutu, aktif fren çözme (salma) komutu olsa bile fren sistemi üzerinde kontrolü mutlaka ele alacaktır. Bu gereklilik, yalnızca makinistin kasıtlı olarak fren uygulamama komutu vermesi durumunda geçerli olmayabilir.

Tedarik edilen lokomotif Fren Sistemi aşağıdaki fonksiyonları kapsamalıdır:

- Acil frenleme
- Servis freni
- Lokomotifin/trenin sabit tutulması

Bu nedenle, Fren Sistemi aşağıdaki fren modları ile donatılmalıdır:

1. İndirekt Fren
2. Doğrudan Fren
3. Park Freni
4. Acil Durum Freni
5. Elektro-Dinamik Fren veya Reostatik Elektrikli Fren - ED Fren

Fren Kontrol Ünitesi (BCU) tüm Fren Sistemi Kontrol işlevlerini yönetmek ve kontrol etmek için gereken tüm elektronik bileşenlerden oluşur.

Fren Sistemi kontrolü hem servis hem de kurtarma modunu kapsayacaktır; burada servis modu normal, çalışma durumu iken kurtarma modu anormal bir durumdur, örneğin elektrik kesintisi durumunda.

Makinist rejeneratif Fren (ED Fren) uygulamak için özel bir kolu kullanabilecektir: Yüklenici, diğer sistem yüklenicileri ile koordinasyon halinde, farklı fren kombinasyonlarının tam bir tanımını ve açıklamasını sağlayacaktır.

Önerilen Fren Sistemi aşağıdaki özellikleri içerecektir:

- Otomatik fren uygulaması - Fren komutunda oluşacak herhangi bir bütünlük kaybı derhal fren aktivasyonunu tetikleyecektir.
- Tükenmezlik - Tekrarlanan fren uygulama ve çözme döngülerini takiben, başarılı bir acil fren uygulaması için yeterli fren enerjisi her zaman mevcut olacaktır.
- Kademelenebilirlik - Makinist, hem fren uygulaması hem de fren çözme sırasında fren kuvvetini kademeli olarak kontrol edebilmelidir.

TÜRASAS Eskişehir Bölge Müdürlüğü	TEKNİK ŞARTNAME	Doküman No	TS400023		
		Revizyon	E	F	
		Sayfa	15/46		

5.2. ÜRÜN TANIMI

5.2.1. Performans

Yüklenici, aşağıdaki özelliklere sahip Lokomotif için tasarlanmış bir Hava Besleme ve Fren Sistemi sağlayacaktır:

- Boji Tipi CoCo
- Maksimum Aks Yüğü 22,5 ton
- İşletme Hızı 120 km/h
- Tasarım Hızı 132 km/h

Tedarik edilen Fren Sistemi asgari olarak aşağıdaki gereklilikleri karşılamalıdır:

- Ortalama Sürtünmeli Fren İvmesi: 0,8 m/s²
- Acil Durum Freni Durma Mesafesi (tasarım hızı): 900 m

Park Freni, herhangi bir güç kaynağı olmadan Lokomotifi % 40 eğimde durağan olarak sabit tutabilmelidir. Dikkate alınacak tekerlek-ray adezyon katsayısı 0,12'nin altında olacaktır.

TSI 4.2.4.5'e göre Yüklenici fren sistemi performansını EN 14531-1-2 standardında tanımlanan fren hesaplamaları ile iki kontrol modu için - acil durum freni, - maksimum servis freni için değerlendirecektir.

Tüm Fren Hesaplamaları burada belirtilen mod ve koşul kombinasyonları için yapılmalıdır.

- Modlar
 - Normal
 - Fren sistemi %100 çalışıyor
 - Arıza
 - Fren bileşenleri arıza nedeniyle izole edildi (1 boji devre dışı)
- Koşullar
 - Normal
 - Standart fren balatası sürtünme katsayısı (değer gerekçelendirilmelidir)
 - İndirgenmiş
 - Azaltılmış fren balatası sürtünme katsayısı (değer gerekçelendirilmelidir)

TSI 4.2.4.6'ya göre fren sistemi 0,15'ten daha yüksek bir tutunma (adezyon) limiti gerektirmeyecek şekilde tasarlanmalıdır.

Arıza Modları altında Fren Hesaplamasının sonuçları gereklilikleri karşılamıyorsa, Yüklenici TÜRASAS ve Tasarımcıya uygun olarak uygun bir hız azaltımı önerebilir.

TÜRASAS Eskişehir Bölge Müdürlüğü	TEKNİK ŞARTNAME	Doküman No	TS400023		
		Revizyon	E	F	
		Sayfa	16/46		

Yüklenici ayrıca, ‘maksimum frenleme yükü’ yük koşulu için düz yolda maksimum hızdan (Lokomotif maksimum hıza kadar hızlandırmak için gereken süreye karşılık gelen zaman aralığı) 2 ardışık EB uygulamasından oluşan bir senaryoyu dikkate alan Termal Hesaplamayı da sağlayacaktır.

5.2.2. Fonksiyonlar

5.2.2.1. İndirekt Fren – Servis Freni

Servis freni esas olarak İndirekt fren modu ile gerçekleştirilir; bu, otomatik ve dolaylı (indirekt) etkili bir sürtünme frenidir.

Bu fren, lokomotif ve tren üzerinde fren borusu (BP) aracılığıyla çalışan ayarlanabilir bir pnömatik fren sistemi olup, fren uygulama ve fren bırakma fonksiyonlarına sahiptir.

Servis fren komutu, makiniste fren kuvvetini minimum (fren serbest) ile maksimum (maksimum fren kuvveti) arasında en az 7 kademeli olarak ayarlama imkanı tanıyacaktır. Servis fren komutu yalnızca aktif kabinde verilebilecektir.

15 km/h üzerindeki hızlarda servis fren komutu aktif edildiğinde, cer gücü otomatik olarak kesilecektir.

İndirekt frenin kontrol cihazı, Makinist Fren Valfi (DBV) olup, bu valf Fren Kontrol Paneli (BCP) üzerinde yer alan bileşenlerle koordineli çalışır. Bu valfin işletilmesi ile Fren Borusu (BP) basıncı düzenlenir (basınç tahliyesi → fren uygulama / basınç yükselmesi → fren bırakma). DBV üzerinde, acil frenleme (EB) için özel bir konum bulunacaktır; bu konum, büyük kesitli (örneğin SIFA) entegre acil fren valfi aracılığıyla BP’nin atmosfere hızlı ve doğrudan tahliyesini sağlar. Servis frenleme, sadece aktif kabinde DBV ile kontrol edilebilmekle birlikte, EB konumu her zaman aktif olacaktır; bu sayede makinist, aktif olmayan kabinde de acil fren komutu verebilecektir. Makinist fren valfi sistemi EN14198’e uygun olarak geliştirilmelidir ve Annex E’de belirtilen test koşullarına uygun olarak test edilmiş olmalıdır. NoBo tarafından talep edilmesi durumunda sistem seviyesinde kanıt NoBo’ya sunulmalıdır.

Teslim edilecek sistem, fren borusundaki olası küçük basınç dalgalanmaları ve kaçaklarını otomatik olarak telafi eden bir çözüme sahip olacaktır.

5.2.2.2. Acil Fren

Güvenlik devresinin açılması veya özel vanaların açılması, acil durum modunun devreye girmesine ve Acil Fren (EB) uygulanmasına neden olacaktır.

Bu fren modu, aktif diğer modların önüne geçer; amacı, trenin tanımlı bir fren mesafesi içinde durmasını sağlamaktır (bkz. Performans – Bölüm 5.2.1). BCU bu modda yalnızca yedek ve çiftli (redundant) işlemleri gerçekleştirecektir; çünkü bu modda frenleme donanım tabanlı pnömatik kontrol ile sağlanacak, elektronik kontrolde herhangi bir gereklilik olmayacaktır. EB sırasında, Fren Borusu (BP), DBV’nin geniş kesitinden (maksimum fren kuvveti) ve ikinci bağımsız bir cihazdan (örneğin Sifa valfi) tahliye edilecektir.

Acil fren kumanda cihazları, her iki lokomotif kabininde de bulunacak ve makinistin normal sürüş pozisyonundan tek elle (örneğin mantar butonlar) basit ve tek hareketle acil fren komutunu vermesine olanak tanıyacaktır.

ÜRA F.005	Bu Teknik Şartname, TÜRASAS’ın yazılı izni olmaksızın hiçbir amaçla ÇOĞALTILAMAZ VE KULLANILAMAZ.	07.04.2016 Rev:02
-----------	--	-------------------

TÜRASAS Eskişehir Bölge Müdürlüğü	TEKNİK ŞARTNAME	Doküman No	TS400023		
		Revizyon	E	F	
		Sayfa	17/46		

Komut sıfırlanana kadar, aşağıdaki eylemler otomatik ve kalıcı olarak uygulanacaktır:

- Tren boyunca iletilen acil durum fren komutu (elektrikli veya pnömatik)
- Cer kesme
- Fren bırakma komutunun engellenmesi

Acil fren (EB) vanaları, hata güvenli (fail-safe) mantığına sahip olacak şekilde tasarlanacaktır (çalışma için enerjisi kesilecektir)

5.2.2.3. Doğrudan Fren

Doğrudan fren (elektro-pnömatik) sadece lokomotifte çalışır ve masa üzerindeki doğrudan fren kolu çalıştırılarak uygulanır. Yedekli bir elektro pnömatik frendir.

Genellikle bu fren manevra veya kurtarma operasyonları sırasında kullanılmak üzere uygulanır.

Doğrudan Fren araç seviyesinde uygulanır; bu nedenle, komut diğer araçlardan bağımsız olarak sadece Lokomotif içinde bir fren gücü uygular.

5.2.2.4. Park Freni

Park Freni (PB) pasif, yaylı - havalı bir frendir: bu fren, biriken yayın uyguladığı kuvvetin üstesinden gelene kadar park silindirine hava basıncı uygulanarak serbest bırakılır. PB kaliperleri, fren disklerine aşırı fren kuvveti uygulanmasını önlemek için bir anti-bileşik valf (anti-kompound valfi) içerecektir.

Lokomotifi park halindeyken elektrik veya hava basıncı olmasa bile (pnömatik serbest bırakmalı yay tabanlı bir frendir) %40 eğimde sınırsız bir süre boyunca tutacaktır.

Yüklenici, acil durumlarda PB aktüatörlerini manuel olarak serbest bırakmak için bir çözüm sağlayacaktır: bu çözüm bojinin her iki tarafında da mevcut olacaktır.

Park Freni pnömatik devresini özel izolasyon muslukları aracılığıyla izole etmek mümkün olacaktır.

5.2.2.5. Rejeneratif Fren – ED Fren

Lokomotif elektrikli freni rejeneratif fren veya reostatik frendir (rejeneratif fren mümkün değilse), burada cer motorlarından gelen enerji katenere geri gönderilir veya dinamik fren dirençlerinde ısıya dönüştürülür. Makinist, Güç-Dinamik Fren kolunu fren konumunda çalıştırarak bu freni etkinleştirebilecektir.

Fren Sistemi ED ile ilgili bilgileri (uygulanmış/uygulanmamış ve yavaşlama seviyesi) Araç Kontrol Ünitesinden ve Cer Sisteminden alacaktır: sürtünme freni ile ED freninin eş zamanlı uygulanması mümkün olmayacaktır.

ED Freni, daha yüksek enerji verimliliği ve daha düşük bileşen aşınması sağladığından öncelikli olarak kullanılacaktır.

Gerekli fren kuvvetinin hesaplanması, cer invertörüne ED fren kuvveti talebi ve EP freninin uygulanması (ED fren kuvveti yeterli değilse veya mevcutsa) Fren Sistemi tarafından yapılacaktır.

ÜRA F.005	Bu Teknik Şartname, TÜRASAS'ın yazılı izni olmaksızın hiçbir amaçla ÇOĞALTILAMAZ VE KULLANILAMAZ.	07.04.2016 Rev:02
-----------	---	-------------------

TÜRASAS Eskişehir Bölge Müdürlüğü	TEKNİK ŞARTNAME	Doküman No	TS400023		
		Revizyon	E	F	
		Sayfa	18/46		

5.2.2.6. Yedek Fren

Kontrol bileşenlerinin arızalanması durumunda Servis freninin yeterli yedekliliğe sahip olmasını sağlamak için bir Yedek Fren sağlanacaktır. Aktif hale getirildiğinde, Yedek mod, BP'nin kontrolünü Doğrudan Fren Kolu kullanarak mümkün kılacaktır.

5.2.3. Hava Üretim ve Arıtma Ünitesi (AGTU)

AGTU, Fren Sistemine ve diğer Yardımcı Pnömatik bileşenlere 2000÷2400 Nl/dak net hava dağıtım hızını ve MRP çalışma basıncının 8÷10 bar olmasını garanti edecektir. Verilen hava kalitesi ISO 8573 -1 [2; 2;-] ile uyumlu olacaktır.

Yüklenici, gerekli net hava dağıtım oranını doğrulamak için Hava Tüketimi Hesaplama dokümanını sunacaktır: bu doküman aynı zamanda kompresörün ortaya çıkan Görev Döngüsünün yeterli olduğunu kanıtlamalıdır.

AGTU ekipmanı aşağıdaki minimum bileşenlerden oluşacaktır:

- 2 kademeli, yağsız Pistonlu Kompresör, AC besleme 400VAC, 3 fazlı, 50Hz
- Emniyet valfleri 10,5 ve 12 bar'a ayarlanmıştır pnömatik cihazların kazara aşırı basınca karşı korunması
- Çift hazneli hava kurutucu
- Filtreler ve Çek valfler

Tüm bileşenler tek, kurulumu hazır bir montaj olarak tedarik edilecektir: herhangi bir sapma CbC Belgesinde belirtilecek ve tartışılacaktır. Bakım gerekleri ve yedek parça temini nedeniyle, hava besleme tertibatının mümkün olduğunca çok parçası/komponenti E5000 referansı ile aynı olmalıdır.

Sabitlenme elemanlarının (vidalar, cıvatalar, pullar...) boyutlandırılması yüklenicinin sorumluluğunda olacaktır; ekipman ve bileşenlerin sabitlenmesi için gerekli olan standart olmayan tüm elemanlar yüklenicinin tedarik kapsamı altında değerlendirilecektir.

AGTU'nun montajı lokomotifin içine yapılacaktır: yeterli soğutma havası akışı ve bakım işlemleri için bileşenlere kolay erişim öngörülmelidir. Yüklenici her türlü dokümantasyonu sağlayacaktır.

Çift hazneli hava kurutucu, havanın kurutulması ve rejenere edilmesi aynı anda mümkün kılacak şekilde temin edilecektir. Gerekirse manuel drenaj imkanı ile birlikte bir drenaj sistemi (sürekli olmayan) uygulanacaktır. Drenaj donmaya karşı korumalı olacaktır (soğuk havalar için ısıtıcılar). Yedekliliği, güvenliği ve çalışma koşullarının optimizasyonunu garanti etmek için 2 adet AGTU bulunacaktır.

AGTU yönetim sistemi Araç Kontrol Ünitesine (VCU - Hava Besleme ve Fren Sistemi Yüklenicisi kapsamında değildir) entegre edilecek ve Ana Rezervuar Borusuna (MRP) monte edilen basınç regülatörlerinden gelen sinyale dayalı olacaktır: tüm çalışma koşulları altında hem bileşenlerin aşınması hem de enerji verimliliği açısından kompresör faaliyetinin optimizasyonunu sağlayacaktır.

ÜRA F.005	Bu Teknik Şartname, TÜRASAS'ın yazılı izni olmaksızın hiçbir amaçla ÇOĞALTILAMAZ VE KULLANILAMAZ.	07.04.2016 Rev:02
-----------	---	-------------------

TÜRASAS Eskişehir Bölge Müdürlüğü	TEKNİK ŞARTNAME	Doküman No			TS400023		
		Revizyon			E	F	
		Sayfa			19/46		

AGTU hava kurutucusu soğuk başlatma (cold-start) fonksiyonuna sahip olmalı ve ana çalışma koşulları şunlardır:

- Doldurma - bu durumda VCU, AGTU'yu en kısa sürede maksimum MRP basıncına ulaşma hedefiyle kontrol edecektir.
- Normal servis - bu durumda AGTU MRP'yi çalışma basıncında tutmak için kullanılır.

VCU ayrıca:

- AGTU çalışma süresinin bir kaydını tutacaktır.
- Çoklu mod ile servis durumunda, çekilen Lokomotifin AGTU'sunu kapatacaktır.

Yüklenici, optimum görev döngüsünü sağlamak için bir AGTU boyutu önerecek ve bunu daha da doğrulamak için bir Hava Tüketimi Hesaplaması sunacaktır: doldurma süresi (0 bar basınçtan çalışma maksimum basıncı: 10 bar) 20 dakikanın altında olacaktır.

Gürültü seviyesi için 92 dBA'lık bir limit hedeflenmektedir, ref. [7].

5.2.4. Yardımcı Hava Sağlama Ünitesi (AASU)

“Soğuk” lokomotifin ilk servisi için gerekli basınçlı havayı sağlamak amacıyla kompakt, akü ile çalışan (110VDC) bir yardımcı kompresör tedarik edilecektir.

Lokomotif 2 pantograf ile donatılmıştır: makinist aktif kabinden, aktif pantograf için tüm konum değişikliklerini komuta edebilecektir.

Basınçlı hava mevcut olmadığında pantografı kaldırma işleminin gerçekleştirilmesi amacıyla, AASU'nun bataryalar ile beslenebilmesi sağlanacaktır. Yüklenici, yardımcı hava besleme ünitesini; muhafaza, kurutucu, depo ve kontrol elemanları (basınç şalteri, çek valf vb.) dahil olmak üzere, monte edilmeye hazır bir tertibat olarak temin edecektir.

AASU için basınç ayarı, Pantograf veri sayfasına (data-sheet) uygun olarak tanımlanacaktır.

Yüklenici, pantografin kaldırılması ve indirilmesinin tam kontrolünü sağlamak için yardımcı kompresörün özelliklerinin ve işlevlerinin yukarıdaki ek bileşenlerle uyumlu olduğunu analiz edecek ve onaylayacaktır.

Yüklenici, bazı uyumsuzluklar varsa bunların altını çizerek ve sonuç olarak işlevselliği sağlamak için değişiklikler veya optimizasyonlar önerecektir.

Gürültü seviyesi için 88 dBA'lık bir limit hedeflenmektedir. [7].

AASU sadece elektrikli lokomotif için dikkate alınmalıdır.

TÜRASAS Eskişehir Bölge Müdürlüğü	TEKNİK ŞARTNAME	Doküman No	TS400023		
		Revizyon	E	F	
		Sayfa	20/46		

5.2.5. Hava Tankları (KAPSAMDA DEĞİLDİR)

Depolanan basınçlı hava, tahliye vanaları ile donatılmış ayrı Ana Hava Tanklarında (MR) depolanacak toplam 1000 L kapasiteye sahip olacaktır.

Yüklenici, gerekli diğer hava tanklarının kapasitesinin doğru bir şekilde boyutlandırılmasını sağlayacaktır.

Yüklenici, hava tanklarının kapasitesinin doğru boyutlandırıldığını göstermek için Hava Tüketim Hesaplamalarını ve diğer gerekli dokümanları sunacaktır.

Ana hava tankları için bir drenaj sistemi sağlanacaktır. Drenaj donmaya karşı korumalı olarak sağlanacaktır (soğuk havalar için ısıtıcılar).

Bölüm 3-Tablo 3'e göre, hava tankları EN 286-3'e göre üretilcek ve sertifikalandırılacaktır.

5.2.6. Fren Kontrol Paneli (BCP)

Ana Fren Sistemi Kontrol bileşenlerinin kompakt bir montaj çözümü sağlamak amacıyla, bu bileşenlerin başlıcaları, lokomotif içerisinde bulunan Fren Kontrol Paneli'ne (BCP) monte edilecektir; bu panele kolay erişim garanti edilecektir.

BCP üzerinde monte edilen ana bileşenlerden biri, UIC onaylı Dağıtıcı Valf (DV) olacaktır; bu valf, fren borusu (BP) basıncına bağlı olarak her iki boji üzerindeki fren silindir basıncını kontrol etmek için kullanılır ve EN 14198 standardında öngörülen farklı G/P fren modlarını kapsar. BCP üzerine farklı fren modları (G/P) arasında seçim yapmaya olanak tanıyan bir seçici (selektör) sağlanacak ve monte edilecektir.

BCP, DV'den gelen ön kontrol basınç sinyalini (A-basıncı) iki bojiye ait Fren Silindir basıncını ayrı ayrı yönetmek üzere Kontrol Basıncı (C-basıncı) sinyaline dönüştürmek için gerekli tüm bileşenlerle donatılacaktır; basınç sinyalini güçlendirmek için iki adet pnömatik röle seti temin edilecektir.

BCP üzerine monte edilmesi gereken bir diğer temel bileşen ise "Direkt Fren / Yedek Fren" seçicidir; bu seçici, makinist Masası üzerindeki Doğrudan Fren / Yedek Fren Kumanda kolunun çalışma modunu belirleyecektir.

Triplivalf EN14198'e göre geliştirilmelidir ve talep edilmesi durumunda uygunluk teyidi onay merciine sunulmalıdır. Aynı zamanda EN15355 gereksinimlerine uygun olmalı ve UIC 540 Annex A'da listelenmiş olmalıdır.

Röle Ventili EN15611'e göre geliştirilmelidir ve talep edilmesi durumunda uygunluk teyidi onay merciine sunulmalıdır.

5.2.7. Kabin Ekipmanları

Kabinlerin her biri, aşağıdakiler dahil ancak bunlarla sınırlı olmamak üzere tüm pnömatik fonksiyonları kontrol etmek ve izlemek için gerekli tüm bileşenlerle donatılacaktır:

ÜRA F.005	Bu Teknik Şartname, TÜRASAS'ın yazılı izni olmaksızın hiçbir amaçla ÇOĞALTILAMAZ VE KULLANILAMAZ.	07.04.2016 Rev:02
-----------	--	-------------------

TÜRASAS Eskişehir Bölge Müdürlüğü	TEKNİK ŞARTNAME	Doküman No	TS400023		
		Revizyon	E	F	
		Sayfa	21/46		

- BP, MRP ve Fren Silindiri basınçlarını izlemek için Basınç Göstergeleri
- Makinist/Fren Valfi (DBV) - bu valf BP basıncını kontrol ederek fren gücü talebini belirlemek için kullanılır. Dört konumu olan bir dişli koludur:
 - Nötr - basıncı korur
 - Şarj - BP basıncını artırır (fren bırakma)
 - Havalandırma - BP basıncını azaltır (fren uygulaması)
 - Acil durum - atmosfere havalandırarak BP basıncını hızla azaltır: bu konum Güvenlik Döngüsünün açılmasına ve dolayısıyla Acil Durum Mıknatıs Valfinin devreye girmesine neden olur
- Doğrudan Fren / Yedek Fren kumanda kolu - bu kumanda kolu Loko frenlerini BP Basıncından bağımsız olarak kontrol etmek için kullanılır (özellikle manevra operasyonları sırasında).

Bu kumanda kolunun çalışma modu BCP'ye takılan ilgili seçici tarafından tanımlanır:

- Doğrudan Fren - Lokomotif fren kontrolü için Lokomotiflerden bağımsız elektrik sinyalleri üretmek için kullanılır
- Yedek Fren - Lokomotif fren kontrolü için pnömatik sinyaller üretmek için kullanılır
- Acil Durum Mantar Vanası
- Park Freni uygulama/bırakma cihazları

Fren komutları, Acil Durum Freni aktivasyonu haricinde, sadece aktif kabinden kullanılabilir olmalıdır.

5.2.8. Tekerlek Kayma Koruma Sistemi (WSP)

Tekerleklerin kilitlenmesi sonucu oluşan tekerlek apletlerinin önlenmesi veya azaltılması amacıyla, Tekerlek Kayma Koruma Sistemi (WSP) sağlanacaktır. Bu sistem, UIC 541-05 ve EN 15595 standartlarına uygun olacaktır.

Sistem temel olarak, aks hızını izlemek için çift kanallı hız sensörleri, fren silindirinden basıncın tahliyesini sağlayan anti-kayma tahliye valfi ve sistemi yöneten WSP elektronik ünitesinden oluşacaktır.

Yüklenici, tanı fonksiyonları için ayrıca bir VCU ara yüzü temin edecektir. Kayma tespiti ve düzeltilmesi aks seviyesinde gerçekleştirilecektir; her aks için ayrı hız sensörü ve anti-kayma tahliye valfi sağlanacaktır.

Önerilen sistem, kanıtlanmış bir tasarıma ve servis geçmişine sahip olmalıdır. Yüklenici, sadece pnömatik frenler için özel olarak tasarlanmış bir WSP sistemi sunacaktır;

Elektronik Fren (ED) uygulaması sırasında tekerlek kayması tespiti ve düzeltilmesi ise cer sistemi tarafından yönetilen ayrı bir sistemle yapılacaktır.

ÜRA F.005	Bu Teknik Şartname, TÜRASAS'ın yazılı izni olmaksızın hiçbir amaçla COĞAL TILAMAZ VE KULLANILAMAZ.	07.04.2016 Rev:02
-----------	--	-------------------

TÜRASAS Eskişehir Bölge Müdürlüğü	TEKNİK ŞARTNAME	Doküman No	TS400023		
		Revizyon	E	F	
		Sayfa	22/46		

5.2.9. Bojiye Takılacak Ekipmanlar

Lokomotifin CoCo tipi bojileri, her aks için iki adet tekerlek monteli disk ve disk fren ünitesi (DBU) ile donatılacaktır.

Fren kaliper bileşenleri:

- Belirlenen revizyon döngüleri arasında bakım gerektirmemeli, servis sırasında tekrar yağlanma ihtiyacı olmamalıdır.
- Çalışma süresi boyunca %95'in üzerinde yüksek ve sabit bir verimlilik sağlamalıdır.
- Bileşenler, bojiye tek bir ara bağlantı (braket) ile bağlanmalı, herhangi bir askı bulunmamalıdır. Bu durum, bileşenlerin ve kaliper ile boji ara bağlantısının montajını basitleştirecektir.
- Serbest kinematik hareketi sağlanmalı, yan hareket askılar tarafından engellenmemelidir.

Her bojide toplam 6 DBU bulunmak üzere, bunların 4'üne Park Freni (PB) aktüatörü uygulanacaktır. Park freni, yay ile uygulanan ve hava ile serbest bırakılan tipte olacak ve fren diskine aşırı kuvvet uygulanmasını önlemek amacıyla anti-kompound valfi içerecektir.

Ayrıca, bu aktüatörlerin manuel olarak her iki boji tarafından da serbest bırakılması mümkün olacaktır; yüklenici manuel serbest bırakma için gerekli kuvveti bildirecektir. Yüklenici, sunulan Fren Hesaplamaları ve belirtilen işletme koşullarına göre farklı sayıda PB aktüatörü önerebilir veya mevcut sayıyı onaylayabilir.

DBU ve DBUP boyutları tasarımcı ile mutabık kalınarak kesinleştirilecektir. VCU izleme sistemi için uygun sinyal ara yüzü sağlanacaktır. Yüklenici, kaliper bağlantı ara yüzünü çizimlerde açıkça gösterecek ve kaliperlerin bağlama elemanları için önerilerde bulunacaktır.

Disk frenler, EN 14535-2 standardına uygun olarak tekerlek monteli tipte olacak ve disklerin tekerleğe montajı cıvatalama ile sağlanacaktır.

Fren diski ve tekerlek ara yüzü boyutları aşağıdaki şekilde olacaktır:

- Disk dış çapı: $\Phi 1085$ mm
- Disk iç çapı: $\Phi 805$ mm
- Tekerlek temas alanı dış çapı: $\Phi 1056$ mm
- Tekerlek temas alanı iç çapı: $\Phi 810$ mm
- Tekerlek üzerindeki sabitleme elemanının delik çember çapı: $\Phi 947$ mm (doğrulanacaktır)

TÜRASAS Eskişehir Bölge Müdürlüğü	TEKNİK ŞARTNAME	Doküman No			TS400023		
		Revizyon			E	F	
		Sayfa			23/46		

Fren balataları, EN 15328 standardına uygun olarak kompozit/organik malzemeden imal edilecektir. Fren diskleri ve balatalarının aşınması otomatik olarak telafi edilecek (boşluk ayarlayıcı), oluşan parçacıklar lokomotifin çalışmasına zarar vermeyecek veya çevre için tehlike oluşturmayacaktır. Fren balatalarının değiştirilmesi, ana araç bileşenlerinin sökülmesine gerek kalmadan mümkün olacaktır.

5.2.9.1. Yapısal Analiz

Yüklenici, bojiye monte edilen tüm fren bileşenleri (kaliperler, diskler, bağlantı elemanları vb.) için yapısal doğrulama analizi yapacaktır: bu analiz, standart, kabul görmüş prosedürler kullanılarak FEM yöntemi ile yapılacaktır.

Doğrulama analizi, bağlantı elemanları ve herhangi bir çalışma koşulu dahil olmak üzere fren sistemi bileşenleri için aşağıda verilenleri sunacaktır:

- Yorulma güvenliği
- Aşırı yüklenme durumunda güvenlik
- Sürünme durumunda güvenlik

Yüklenicinin doğrulama analizlerinin sonuçlarını, kanıtlarını sunması ve diskler ile tekerlek arasındaki bağlantı elemanlarının teknik resimlerini TÜRASAS'a teslim etmesi gerekmektedir.

Tekerleğe monteli fren diski, Yüklenici tarafından teklif aşamasında beyan edilecek olan izin verilen maksimum aşınmayı gösteren bir işaret taşıyacaktır.

Önerilen sistem kanıtlanmış bir tasarıma sahipse, Yüklenici daha önce gerçekleştirilen analizin kanıtını sunabilir.

5.2.10. Kaplinler ve İzolasyon Vanaları

Her lokomotif ucunda EN 15807 standardına uygun iki adet MRP ve BP bağlantısı bulunacaktır. Bağlantının açılması ve izole edilmesi için 1 ¼" açılı vana (angle cock) kullanılacaktır. Açılı vanalar EN 14601 standardına tam uyumlu olacaktır.

Arızalı ekipman durumunda, hasarlı bileşenin izole edilmesi ve lokomotifin çalışmaya devam etmesi mümkün olacaktır;

VCU, bu kritik durumları tespit edecek ve bu durumlar doğrultusunda hız kısıtlamaları veya durdurma işlemi yapılması gerektiğini bildirecektir.

Bu koşullar, Yüklenici, Tasarımcı ve Müşteri ile mutabakat halinde belirlenecektir.

5.2.11. Kumlama Besleme Ünitesi

Kumlama fonksiyon grubunu içeren bir modül, kumlama üniteleri için tedarik edilen bileşenlerle entegre edilecektir. Kumlama cihazları her bojiye (1-3 ve 4-6 akslar) monte edilecektir; kum püskürtme işlemi, lokomotifin sıkıştırılmış havası ile çalışacaktır. Yüklenici, kumlama ekipmanının

ÜRA F.005	Bu Teknik Şartname, TÜRASAS'ın yazılı izni olmaksızın hiçbir amaçla ÇÖĞALTILAMAZ VE KULLANILAMAZ.	07.04.2016 Rev:02
-----------	---	-------------------

TÜRASAS Eskişehir Bölge Müdürlüğü	TEKNİK ŞARTNAME	Doküman No	TS400023		
		Revizyon	E	F	
		Sayfa	24/46		

otomatik çalışmasını BCU'ya entegre etmek için bir çözüm sunacaktır; ayrıca makinist tarafından manuel olarak da kumlama ekipmanı çalıştırılabilecektir. Kumlama ekipmanı, tekerlek/ ray adezyonunu optimize etmek amacıyla Cer Kontrol Sistemi ile de bir ara yüze sahip olacaktır. Gerekirse kumlama ünitesini izole etmek için bir izolasyon vanası bulunacaktır; izolasyon vanasında tanı amaçlı elektriksel sinyal sağlanacaktır.

Aşağıdaki bileşenler tedarik kapsamında olacaktır:

- Kumlama cihazını pnömatik olarak beslemek için elektrikle çalışan valfli kumalama kontrolü
- Kum kutusuna monte edilmiş ısıtıcılı kumlama ünitesi (onaylanacak)
- Kum kutusu
- Kum kutusu kapağı
- Kum seviye göstergesi (TCMS'ye düşük seviye için elektrik sinyali ile)
- Görsel seviye kontrolü için gözetleme camı
- Kum tüpü ısıtıcısı olan kum tüpü

Kumlama sistemi, tekerleklerin yeniden profil verilmesinin kolay ve az müdahaleyle yapacak şekilde tasarlanmalıdır.

5.2.12. Tekerlek Bodeni Yağlama (WFL)

Yüklenici, WFL cihazlarını beslemek için pnömatik sistemde (ve şemasında) uygun bir çözüm öngerecektir; bu çözüm, izolasyon vanaları, basınç regülatörleri vb. unsurları içerecektir.

5.2.13. Görsel İkaz Ekipmanları

Pnömatik frenin durumu lokomotifin her iki tarafındaki göstergelerle gösterilmelidir: servis freninin ve park freni durumu için toplamda iki tip gösterge gereklidir.

Servis freni durum göstergesi fren yapılmayan koşullarda yeşil, fren yapılan koşullarda siyah noktalarla kırmızı olacaktır.

Her iki bojjide de görsel ikazlar temin edilecektir.

TÜRASAS Eskişehir Bölge Müdürlüğü	TEKNİK ŞARTNAME	Doküman No	TS400023		
		Revizyon	E	F	
		Sayfa	25/46		

Lokomotifin her iki tarafında, her bir bojinin fren sistemi durumunu aşağıda belirtilen şekilde gösteren bir panel bulunacaktır:

Durum	Açıklama	Sembol
Park Freni Uygulandı	Siyah Noktalı Kırmızı	
Park Freni Serbest Bırakıldı	Yeşil	
Pnömatik Fren Uygulandı	Siyah Noktalı Kırmızı	
Pnömatik Fren Serbest Bırakıldı	Yeşil	
Hava Yok	Siyah Çarpı işaretli Beyaz	

Tablo 4 – Fren Görsel İkaz Sembolleri

5.2.14. Kornalar (KAPSAM DIŞI)

İki set çift tonlu, basınçlı hava kornası sağlanacaktır: bu kornalar UIC 644 ile uyumlu olacaktır. Her uyarı kornası tonu ayrı pnömatik hatlar vasıtasıyla kontrol edilecektir. Her pnömatik hat için, enerji verildiğinde hattı besleyen elektrik sinyali ve elektro-valfli bir izolasyon musluğu öngörülmektedir.

Uyarı kornaları ve kontrol sistemleri, moloz, toz, kar, dolu veya kuşlar gibi havadaki nesnelerin darbelerinden ve sonrasında tıkanmalarından mümkün olduğunca korunacaktır.

5.3. UYGULAMA YAZILIMI

Hava Besleme ve Fren Sisteminin yazılım kontrolünü geliştirmek ve sistemin SIL seviyesinde tam gerekli performans ve gerekli işlevselliğini garanti altına almak Yüklenicinin sorumluluğundadır.

Fren Kontrol Ünitesine (BCU) kurulacak yazılım, en azından aşağıdaki işlevleri kontrol etmeli ve yönetmelidir:

- Frenleme Fonksiyonları
- WSP Yönetim fonksiyonları

TÜRASAS Eskişehir Bölge Müdürlüğü	TEKNİK ŞARTNAME	Doküman No		TS400023	
		Revizyon		E	F
		Sayfa		26/46	

- Karışım ana kontrol fonksiyonu (blending master) dahil olmak üzere frenleme performansının yönetimi
- Diyagnostik Fonksiyonlar

Diyagnostik mesajları VCU'ya iletilecek ve makinist masasında görüntülenecektir: güvenlik fonksiyonlarının izlenmesi bir arıza emniyeti çıkışı tarafından yönetilecektir.

TSI LOC&PAS son versiyonuna göre, teşhis sistemi Loco personelinin (makinist + yardımcı makinist) kontrol etmesine izin verecektir:

- Fren Kontrol Komut Hattı Durumu
- Fren Enerjisi Besleme Durumu
- Ana Park Fren Durumu
- Dinamik Fren Durumu

Yüklenici, teklif edilen sistemin ve ana bileşenlerinin Güvenlik Bütünlük Seviyesi'ni (SIL) beyan edecektir. Sistem için donanım ve yazılımı kapsayan, ilgili demiryolu standartlarına uygun olarak bağımsız bir otorite tarafından düzenlenmiş SIL sertifikası, Yüklenici tarafından temin edilecektir.

Geçici kabul, SIL sertifikasının teslimi olmadan yapılabilir, ancak nihai kabul SIL sertifikasının teslimine tabidir.

Frenleme sistemine ait aşağıda belirtilen fonksiyonlar, asgari olarak belirtilen SIL seviyesinde sertifikalandırılmış olacaktır (ref. [4]):

- Park Freni – SIL 2
- WSP – SIL 2
- Acil Fren – SIL 4

Bağımsız bir otorite tarafından ilgili demiryolu standartlarına göre verilen yazılım ve donanım dahil sistemin SIL seviyesi sertifikası, Yüklenici tarafından teslim edilecektir.

Geçici kabul, SIL sertifikasının teslimi olmaksızın yapılabilir, ancak nihai kabul, SIL sertifikasının teslimine tabidir.

Uygulama yazılımını yüklemek, teşhis dosyalarını indirmek veya diğer işlevler için özel bir yazılım aracı gerekiyorsa, Yüklenici ilgili yazılım aracını TÜRASAS'a sağlayacaktır.

Yüklenici, sistem için SIL xx seviyesinin gerekliliğinin tanımlandığını ve yazılımın Aşama 3'te EN 50716'ya göre SIL gerekliliklerine göre hazırlandığını gösteren nihai yazılım belgelerini sunacaktır (bkz. §12 Tablo 8)

TÜRASAS Eskişehir Bölge Müdürlüğü	TEKNİK ŞARTNAME	Doküman No		TS400023	
		Revizyon		E	F
		Sayfa		27/46	

5.4. DİYAGNOSTİK (TEŞHİS)

Yüklenici tarafından teklif edilecek Hava Besleme ve Fren Sistemi, sürekli çalışır durumda olacak ve ana bileşenlerin durumunu kontrol edebilecek bir teşhis sistemi ile donatılacaktır. Bu sistem, teşhis verilerini TCMS'ye iletebilecek kapasitede olacaktır. Teşhis sistemi iki seviyeli olacaktır: biri makiniste yönelik, diğeri bakım personeline yönelik olarak yapılandırılacaktır.

Fren Kontrol Ünitesi (BCU), teşhis bilgilerini depolamak amacıyla özel bir hafıza birimi ile donatılacaktır. Bu bilgiler, Yüklenici tarafından temin kapsamına dahil edilecek özel bir teşhis yazılımı aracılığıyla standart bir kişisel bilgisayar kullanılarak indirilebilecektir. Ayrıca, söz konusu bilgiler TCMS arayüzü üzerinden de erişilebilir olacaktır; ancak TCMS arayüzü temin kapsamı dışında tutulacaktır.

LRU listesi Yüklenici tarafından tanımlanacak olup, hava kompresörleri dahil olmak üzere tüm ana fren bileşenlerini içerecektir. Tam LRU listesi ile birlikte bakım arıza giderme talimatları ve bakım yönergeleri Yüklenici tarafından sağlanacaktır.

TCMS yüklenicisi, haberleşme protokollerinin uygulanmasında sorumlu ve yetkili taraf olacaktır. Yüklenici, TCMS yüklenicisi ve İdare tarafından belirlenen parametrelere uygun şekilde gerekli tüm dokümanları sağlayacaktır.

Teşhis raporlarına ek olarak, BCU sistemle ilgili durum verilerini (BP basıncı, C basıncı, MRP basıncı, PB durumu vb.) de sağlayacaktır. Güvenliğe ilişkin teşhis ve durum verileri TCMS tarafından veri yolu (bus) aracılığıyla çoğaltılacağından, bu bilgilerin güvenli biçimde iletimi esas alınacaktır. Söz konusu detaylar tasarım aşamasında belirlenecektir.

Ayrıca, araç kablolaması, majör fren arızaları için bağımsız bir donanımsal sinyal içerecek şekilde tasarlanacaktır. Bu sinyaller, BCU tarafından üretilecek ve makiniste gösterilecektir.

Yüklenici, her bir arızaya ait arıza nedeni, arıza kodu, arıza adı, makinist ve bakım personeline yönelik talimatlar ile ilgili LRU bilgisini içeren, ilgili haberleşme protokolüne uygun bir doküman hazırlayarak İdare'ye teslim edecektir.

Veri iletimlerinin doğruluğunu kontrol etmek amacıyla, İdare, TCMS Yüklenicisi, Fren Sistemi Yüklenicisi ve Cer Sistemi Yüklenicisi tarafından haberleşme testleri gerçekleştirilecektir. Bu testler, araç devreye alma aşamasından önce yapılacak ve resmi olarak raporlanacaktır.

TÜRASAS Eskişehir Bölge Müdürlüğü	TEKNİK ŞARTNAME	Doküman No	TS400023		
		Revizyon	E	F	
		Sayfa	28/46		

5.5. AĞIRLIK

Yüklenici, BOM'da ve 2D/3D modellerde açıkça belirtilen tüm önerilen bileşenler için ağırlık verilerini sunacaktır.

Her bir ana bileşen için hedef ağırlıklar aşağıda listelenmiştir:

- AGTU (şasi ile birlikte) ≤ 400 kg
- AASU (şasi ile birlikte) ≤ 100 kg
- Tekerlek- Fren Diski Takılı ≤ 150 kg
- Fren Kaliperi, PB olmadan ≤ 80 kg
- Fren Kaliperi, PB ile birlikte ≤ 100 kg
- Ana Tank (şasi ile birlikte) ≤ 150 kg

Ağırlık yönetimi önemli bir husus olduğundan, burada bildirilen hedef ağırlıklardan %5'ten fazla herhangi bir sapma derhal bildirilmeli ve tartışılmalıdır.

AASU sadece elektrikli lokomotif için dikkate alınmalıdır.

5.6. ÜRETİM

N/A

5.7. ARAYÜZ ÖZELLİKLERİ

5.7.1. Mekanik Arayüz

Fren sisteminin bileşenleri için mekanik arayüzler EN 12663 ve TSI LOC&PAS'a uygun olarak sağlanacaktır. Fren bileşenlerinin tüm donanımları kendiliğinden kilitlenen somunlarla (fiberli somunlarla) yapılacaktır.

Arayüz detayları bu dokümanın ilgili bölümlerinde belirtilecek ve projenin sonraki aşamalarında da doğrulanacak ve kabul edilecektir.

Yüklenici tüm sabitleme bileşenlerinin doğru boyutlandırılmasını sağlayacaktır.

5.7.2. Elektrik Arayüz

Tüm elektronik ve elektrik üniteleri özel konektörler kullanılarak bağlanacaktır, terminallere izin verilmeyecektir.

Her konektör için, Yüklenici tüm gerekli bilgileri ve 2D/3D modelleri sağlayacaktır.

Yüklenici, elektrik arayüzüne ilişkin fonksiyonel şemayı temin edecektir. Fren sistemiyle ilgili ve BCU'lar tarafından yönetilen tüm fonksiyonlar, fonksiyonel şemalarda açık ve ayrıntılı olarak gösterilecektir. Araç fonksiyonlarında kullanılan diğer tüm bileşenler ise ilgili fonksiyonel tablolar ile birlikte fonksiyonel şema kapsamına dâhil edilecektir.

ÜRA F.005	Bu Teknik Şartname, TÜRASAS'ın yazılı izni olmaksızın hiçbir amaçla ÇOĞALTILAMAZ VE KULLANILAMAZ.	07.04.2016 Rev:02
-----------	---	-------------------

TÜRASAS Eskişehir Bölge Müdürlüğü	TEKNİK ŞARTNAME	Doküman No	TS400023		
		Revizyon	E	F	
		Sayfa	29/46		

5.7.3. Dijital Ve/Veya Analog Girişler /Çıkışlar

Detay tasarım aşamasında daha sonra belirlenecektir.

5.8. 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.

TÜRASAS Eskişehir Bölge Müdürlüğü	TEKNİK ŞARTNAME	Doküman No	TS400023		
		Revizyon	E	F	
		Sayfa	30/46		

5.9. ÇEVRESEL KOŞULLAR

5.9.1. İklim Koşulları

Bu doküman şartnamesinde belirtilen sistem parçası belirtilen iklim koşullarında (sıcaklık, yağmur, kar, buz, toz, rüzgar vb.) düzgün çalışmalıdır, özellikle buz, kum ve kar arızaya neden olmamalıdır.

EN 50125-1'i esas alan genel iklim koşulları, söz konusu Genel Teknik Şartnamede bildirilmiştir.

5.9.2. Gürültü, Titreşim ve Şok

Genel gürültü, titreşim ve darbe koşulları Genel Teknik Şartname ve Gürültü Gereksinimleri dokümanında da belirtilmiştir.

Şok ve titreşim için Yüklenici, boji ekipmanının IEC61373'e göre test edildiğini ve onaylandığını gösterebilecektir.

5.9.3. Koruma (IP)

Tasarım, ekipman ve bileşenlerin fonksiyonlarına bağlı olarak mümkün olan en yüksek IP koruma seviyelerini sağlayacaktır. Tüm pnömatik kontrol ekipmanları, vanalar, regülatörler, şalterler, sensörler vb. ekipmanlar, paslanmaz çelikten imal edilmiş, IP65 koruma seviyesine sahip, kilitlenebilir kapalı kutular içerisinde monte edilecektir.

Fren sistemi daha önce kanıtlanmış bir tasarım ise, Yüklenicinin bu doğrulamaya ilişkin kanıt sunması yeterlidir.

5.9.4. Boyama

İstekli/Yüklenici kendi boyama şartnamesini TÜRASAS'a önerebilir. Bu boyama şartnamesinin kullanımı TÜRASAS'ın onayına bağlıdır.

Korozyona karşı dirençle ilgili olarak, tasarım ve süreçler potansiyel galvanik korozyonun etkisini dikkate almalıdır

Ürünlerin renkleri tasarım toplantıları sırasında TÜRASAS tarafından belirlenecektir.

5.9.5. Elektromanyetik Uyumluluk (EMC)

Ekipman EN 50121-1, EN 50121-3-1 ve EN 50121-3-2'de tanımlanan EMC gerekliliklerine uygun olmalıdır.

ÜRA F.005	Bu Teknik Şartname, TÜRASAS'ın yazılı izni olmaksızın hiçbir amaçla ÇOĞALTILAMAZ VE KULLANILAMAZ.	07.04.2016 Rev:02
-----------	--	-------------------

TÜRASAS Eskişehir Bölge Müdürlüğü	TEKNİK ŞARTNAME	Doküman No			TS400023		
		Revizyon			E	F	
		Sayfa			31/46		

5.10. SİSTEM VE KOMPONENT ÖMÜRLERİ

Gerekli ömür 30 yıl veya daha fazla olacaktır.

5.11. MALZEME GEREKLİLİKLERİ

5.11.1. 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.

Tutkal ve temizlik maddeleri gibi sarf malzemeleri de dahil olmak üzere, iş sağlığı ve güvenliğine ilişkin tüm bilgiler sağlanacaktır

Malzeme seçimi her türlü kullanım koşulunda korozyonu önleyecek şekilde yapılacaktır.

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

5.11.2. Yangına Karşı Davranış

Tedarik edilen sistem/ekipman/bileşenler tüm unsurlarıyla birlikte EN 45545 serisi normların ilgili bölümlerine (-1, -2, -3, -4, -5, -6) uygun olmalıdır.

EN 45545-1 ve EN 45545-2 standartlarına göre lokomotif tehlike seviyesi HL2 ve işletme kategorisi 2N (yük lokomotif) olacaktır. Yüklenici bu standarda uygunluk belgesini İdare'ye sunacaktır. Bu tehlike seviyesi, ilgili testlerin geçme-geçmeme durumunu tanımlar.

Malzemeler için belirlenen yangın performansı gereklilikleri EN 45545-2 “tablo 5” tarafından bildirilen R(n) indeksi vasıtasıyla verilir. 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. EN 45545-2'nin “tablo 2”sinde, ilgili R(x) gereksinimlerini belirlemek için farklı ürünler ve lokomotifteki konumları listelenmiştir.

İstekli, EN 45545-2'nin Şekil 1 “Değerlendirme Süreci - gruplandırma kuralları” akış şeması ile paragraf 4.2 ‘Genel’ ve paragraf 4.3 “Gruplandırma kuralları” talimatlarını sadece bundan sonra bahsedilmeyen veya “tablo 2”de hiç bahsedilmeyen tüm malzemeleri tanımlamak için değil, aynı zamanda gereksinimlerin uygulanabilir olup olmadığını doğrulamak için de (örneğin, küçük miktar, küçük kütle, küçük maruz kalan alanlar vb.) takip etmelidir.

TÜRASAS Eskişehir Bölge Müdürlüğü	TEKNİK ŞARTNAME	Doküman No	TS400023		
		Revizyon	E	F	
		Sayfa	32/46		

Mevcut teknik şartnamenin tedarik kapsamı için kullanılan malzemelerle ilgili olarak aşağıdaki gereklilikler belirlenmiştir:

Uygulanacak Ürün Tipi (No)	Açıklama	Detaylar	Gereklilikler
EX1C	Teknik ekipman içeren muhafazaların dış yüzeyleri	Araç gövdesinin dışında bulunan muhafazalar	R7
EX8	Boji yapısı ve parçaları	Boji yapısı, şasi, yay katman kılavuzları ve desteklerden oluşacaktır.	R7
EX10	Sürücü parçaları	Tekerlek setleri ve fren diskleri	R9
EL10	Küçük Elektroteknik Parçalar	Örnekler arasında düşük güçlü devre kesiciler, aşırı yük röleleri, kontaktörler, kontaktör rölesi, anahtarlar, kontrol veya sinyal anahtarları, terminaller, sigortalar	R26
EL9	Baskılı Devre Kartları	Herhangi bir teknik ekipmana bağlı olmayan baskılı devre kartları	R24 veya R25 veya R26
M3	Hortumlar - Dış	Yakıt, yağlar, hidrolik, pnömatik, su ve drenaj için borular ve hortumlar	R23

Tablo 5 –Malzemelerin Yangın Dayanım Gereklilikleri

İstekli/Yüklenici gerekli özelliklere sahip malzemeleri kullanacak ve yukarıda belirtilmeyen diğer malzemeleri de tanımlayacaktır. Yukarıda verilen R(x) listesi nihai değildir ve Yüklenici tarafından sağlanan bilgilere göre tamamlanacaktır

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

Yüklenici, bir yangın güvenliği analiz raporu hazırlayacak ve onaya sunacaktır.

İstekli veya Yüklenici tarafından sunulan yangın performansı ile ilgili belgeler, TÜRASAS tarafından atanan Milli 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.

TÜRASAS Eskişehir Bölge Müdürlüğü	TEKNİK ŞARTNAME	Doküman No	TS400023		
		Revizyon	E	F	
		Sayfa	33/46		

5.11.3. Duman Opaklığı ve Toksisite

Kullanılan tüm malzemeler zararlı olabilecek miktarlarda zehirli gazlar yaymamalıdır.

Malzemelerin seçimi için referans alınan parametreler ve karşılımları gereken gereklilikler, LOCO'nun tehlike seviyesinin sınıflandırılmasına ve malzemenin ilişkili olduğu R(n) gereklilikler kümesine referansla EN 45545-2 standardının "Tablo 5"inde açıklanmıştır.

5.12. ETİKETLER/MARKALAMA

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 TÜRASAS'ın onayına tabi olacaktır. Mümkün olan her yerde, konum, ilgili parça araca monte edildiğinde herhangi bir şirket bilgisinin (Logo ve marka vb.) görülemeyeceği şekilde olmalıdır.

Tüm etiketler kalıcı ve silinmez olmalıdır.

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

6.1. GÜVENİLİRLİK, EMRE AMADELİK, BAKIM YAPILABİLİRLİK & EMNİYET (RAMS)

Araç kavramı, mevcut araç filosuna teknik olarak uyumlu olmanın yanında işletmeci için verimli bir yedek parça yönetimini sağlayacak şekilde mümkün olan en fazla sayıda ortak parça (mevcut araçlar ile aynı parçalar) kullanılacak şekilde uygulanmalıdır.

Yüklenici TB50165'e göre RAMS analizi yapacaktır. (ref. [5]).

Yüklenici EN 50126, EN 50128 ve EN 50129'a göre kanıtlanmış RAMS süreçlerini sağlamalıdır.

ÜRA F.005	Bu Teknik Şartname, TÜRASAS'ın yazılı izni olmaksızın hiçbir amaçla ÇOĞALTILAMAZ VE KULLANILAMAZ.	07.04.2016 Rev:02
-----------	---	-------------------

TÜRASAS Eskişehir Bölge Müdürlüğü	TEKNİK ŞARTNAME	Doküman No	TS400023		
		Revizyon	E	F	
		Sayfa	34/46		

7. EĞİTİM KILAVUZU

7.1. EĞİTİM

Tedarik edilen sistemi/ekipmanı kapsayan kapsamlı eğitim kursları Yüklenici tarafından TÜRASAŞ veya Müşteri/Tren Operatörü personeline bedelsiz olarak sağlanacaktır.

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; ilki sistemin/ekipmanın genel bir tanımı ve ilk 2 yıllık işletme süresince ihtiyaç duyulan planlı bakımın gerçekleştirilmesi için derinlemesine eğitimle ilgilidir.

İkinci adım, özellikle revizyon faaliyetlerine dikkat ederek tüm bakım hususları hakkındaki bilgileri tamamlar.

Yüklenici, TÜRASAŞ'ta TÜRASAŞ personeline 1 günlük ekipman 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 TÜRASAŞ ve Yükleniciler, nihai Müşteri gereksinimlerine bağlı olarak ayrıntıları tartışacak ve kararlaştıracaktır.

7.2. BAKIM KILAVUZU

7.2.1. KILAVUZUN ANA ÖZELLİKLERİ

Yüklenici, 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.

Kılavuz, Nihai Kullanıcı personeli tarafından LOCO işletimi ve bakımı için temel olarak kullanılacaktır.

Kılavuz elektronik olarak düzenlenebilir formatta ve İngilizce ve Türkçe dillerinde hazırlanacaktır.

ÜRA F.005	Bu Teknik Şartname, TÜRASAŞ'ın yazılı izni olmaksızın hiçbir amaçla COĞALTILAMAZ VE KULLANILAMAZ.	07.04.2016 Rev:02
-----------	---	-------------------

TÜRASAS Eskişehir Bölge Müdürlüğü	TEKNİK ŞARTNAME	Doküman No			TS400023		
		Revizyon			E	F	
		Sayfa			35/46		

7.2.2. KILAVUZUN İÇERİĞİ

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.

ÜRA F.005	Bu Teknik Şartname, TÜRASAS'ın yazılı izni olmaksızın hiçbir amaçla ÇOĞALTILAMAZ VE KULLANILAMAZ.	07.04.2016 Rev:02
-----------	---	-------------------

TÜRASAS Eskişehir Bölge Müdürlüğü	TEKNİK ŞARTNAME	Doküman No			TS400023		
		Revizyon			E	F	
		Sayfa			36/46		

Düzeltilici 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.

Özel Aletler

Özel aletlerin kullanılmasından kaçınılacaktır, ancak bakım için gerekli olmaları halinde (Yüklenici ve TÜRASAS mutabakatı üzerine), aşağıdaki bilgiler Bakım Kılavuzunun özel bir bölümünde sağlanacaktır:

- Açıklamalar ve teknik veriler (varsa SW dâhil)
- Teknik Resimler
- Kullanım talimatları
- Alet kullanımının zorunlu olduğu görevlerin listesi (ve tabii ki Bakım Kartları gerektiğinde ilgili özel aletlere atıfta bulunacaktır)
- Özel alet piyasada mevcutsa, doğru bir şekilde satın almak için tüm bilgiler (teknik veriler, üretici, fiyat vb.)

7.2.3. KILAVUZUN FORMATI

Bakım Kılavuzunun formatı İdare ve nihai 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.
- LRU'ların/bileşenlerin doğru şekilde tanımlanması açısından, teknik çizimlerde belirtilen tanımlama isimlerinin kullanılması büyük önem taşımaktadır.

ÜRA F.005	Bu Teknik Şartname, TÜRASAS'ın yazılı izni olmaksızın hiçbir amaçla ÇOĞALTILAMAZ VE KULLANILAMAZ.	07.04.2016 Rev:02
-----------	---	-------------------

TÜRASAS Eskişehir Bölge Müdürlüğü	TEKNİK ŞARTNAME	Doküman No	TS400023		
		Revizyon	E	F	
		Sayfa	37/46		

- Kılavuz elektronik yollarla (CD kopyası) iletilecektir ve son versiyonda her sürüm için bir basılı kopya da talep edilmektedir.
- Elektronik formattaki dokümantasyon tamamen düzenlenebilir bir formda olmalıdır (Office Word sürümü TBD)
- PDF formatı, belgelerin resmi teslimatı olarak kullanılabilir (Nihai Kullanıcıya resmi teslimat olarak kullanılmak üzere)
- Resimler ve fotoğraflar eklenmeli, sadece bağlantı verilmemelidir.
- Fotoğraflar sadece JPEG formatında olmalıdır.
- Resimler sadece TIFF formatında olmalıdır.

Yukarıda listelenen hususlardan sapmalar, Nihai Kullanıcı gerekliliklerine uyulması kaydıyla TÜRASAS ve Yükleniciler arasında görüşülebilir ve kararlaştırılabilir

8. TEST MUAYENE VE KABUL

CoCo LOCO, TSI LOC&PAS yönetmeliğine uygun olarak sertifikalandırılacaktır. Komponent TSI gereksinimlerini karşılıyorsa, Yüklenici NoBo'ya sunulan ekipmanın tüm ilgili sertifikasyonundan sorumlu olacaktır.

8.1. TEST VE MUAYENEYE GİRİŞ

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

TÜRASAS ve/veya nihai Müşteri, test ve muayene prosedürünün herhangi bir aşamasında bu test ve muayenelerden herhangi birine tanıklık etme hakkına sahiptir.

Sistem veya bileşenler halihazırda kanıtlanmış ve son Nihai Kullanıcı tarafından feragat edilmesi onaylanmışsa, tip testinden feragat edilebilir. Bu durumda, Yüklenici onaya sunmak üzere eski test raporunu veya sertifikasını sağlayacaktır.

Tüm onarım faaliyetleri ve kontrol listeleri de dahil olmak üzere tüm test ve muayene şartnameleri ve raporları sunulacak ve TÜRASAS tarafından onaylanacaktır.

Test, TSI'da bir tip testi olarak tanımlanmışsa aşağıdaki kurallara uyulmalıdır:

- Prosedür paylaşılacak ve NoBo tarafından onaylanacaktır,
- Test ve ilgili dokümantasyon ya akredite bir laboratuvarda ya da NoBo katılımıyla yapılmalıdır.
- Araç üzerinde yapılacak test, NoBo (katılımı gerekli), Yüklenici ve İdare ile koordineli olarak planlanacaktır.

8.2. TİP TESTLERİ

Tip testleri, tedarik kapsamındaki sistem nesnesinin bileşenlerinin Onaylanmış Tasarım Verilerine uygun olarak çalıştığını doğrulamak için gereklidir.

ÜRA F.005	Bu Teknik Şartname, TÜRASAS'ın yazılı izni olmaksızın hiçbir amaçla ÇOĞALTILAMAZ VE KULLANILAMAZ.	07.04.2016 Rev:02
-----------	---	-------------------

TÜRASAS Eskişehir Bölge Müdürlüğü	TEKNİK ŞARTNAME	Doküman No	TS400023		
		Revizyon	E	F	
		Sayfa	38/46		

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

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

Söz konusu Tip Testlerinin başarısından Yüklenici sorumludur.

8.3. RUTİN TESTLER

Rutin testler, tedarik kapsamındaki sistem nesnesinin bileşenlerinin, Tip Testi ile doğrulanan Onaylı Tasarım Verilerinin gerekliliklerini karşılayacak şekilde üretildiğini doğrulamak için gereklidir.

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

Testler sırasında kriterler gözlemlenecek ve kaydedilecek ve gerekli değişiklikler, ayarlamalar ve bakım çalışmaları yapılacaktır.

Rutin testlerden elde edilen kayıtlar Yüklenici tarafından saklanacak ve TÜRASAS ve/veya nihai Müşterinin incelemesi için zamanında hazır bulundurulacaktır.

Onaylanmış rutin test sonuçlarının tüm kopyaları sunulacaktır. Tüm testlerin/denetim sonuçlarının kayıtlarının ek kopyaları da talep üzerine TÜRASAS'a veya temsilcisine sunulmak üzere Yüklenicinin iş yerinde saklanacaktır.

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

Test detayları onaylanacaktır

8.4. İLK ÜRÜN MUAYENESİ

Yüklenici, donanım ve yazılımın Yüklenicinin tedarik kapsamı tasarımına ve üretim sürecine tamamen uygun olduğunu teyit etmek için seri üretimden önce, TÜRASAS ve/veya nihai Müşteri tarafından onaylanan bir muayene şartnamesine uygun olarak, TÜRASAS ve/veya nihai Müşterinin katılımıyla Yüklenicinin fabrikasında tedarik kapsamındaki sistem objesinin bileşenlerinin ilk ürün muayenesini (FAI) gerçekleştirecektir. Yüklenici, FAI test prosedürünü FAI'den en az 4 hafta önce TÜRASAS'a sunacaktır. TÜRASAS tarafından herhangi bir değişiklik talep edilirse, Yüklenici bu taleplere uyacaktır.

FAI'de Yüklenici, ilgili tüm tasarım ve üretim süreci belgelerini, test kayıtlarını, malzeme sertifikalarını vb. hazır bulunduracaktır. FAI'nin tüm gerekliliklerinin yerine getirilmemesi halinde, muayene bir Donanım İncelemesi kapsamında değerlendirilecektir.

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

İlk Ürün Muayeneleri (FAI) için Yüklenici tesislerine gidecek tüm İdare personelinin yurtiçi / yurtdışı tüm konaklama ve seyahat giderleri (yurt dışı geliş gidiş uçak bileti, konaklama ve iş yeri

ÜRA F.005	Bu Teknik Şartname, TÜRASAS'ın yazılı izni olmaksızın hiçbir amaçla ÇOĞALTILAMAZ VE KULLANILAMAZ.	07.04.2016 Rev:02
-----------	---	-------------------

TÜRASAS Eskişehir Bölge Müdürlüğü	TEKNİK ŞARTNAME	Doküman No		TS400023	
		Revizyon		E	F
		Sayfa		39/46	

arasındaki ulaşım) Yükleniciye ait olacaktır. İDARE personeli İlk Ürün Muayenelerine en fazla 20 adam/gün olacak şekilde katılım sağlayacaktır.

8.5. TEDARİKÇİ TEKNİK DESTEĞİ

Yüklenici, sistem(ler)in TÜRASAS'ta ilk kurulumu için gerekli tüm teknik yardımı sağlayacaktır.

Montaj prosedürleri ve kontrol listeleri bu işlem sırasında doğrulanmak ve onaylanmak üzere sağlanacaktır. Detaylar projenin gelişimi sırasında tartışılacaktır.

Yüklenici, ekipmanın ilk LOCO'ya kurulumuna, TÜRASAS'ta devreye alınmasına ve ayrıca Türkiye Demiryolu hatlarında yol testine katılacaktır

8.6. DEVREYE ALMA

8.6.1. DEVREYE ALMA TİP TESTLERİ

İlk prototip LOCO için, Yüklenici, sistemin Teknik Şartname gerekliliklerini yeterince karşılayacak şekilde statik (TÜRASAS atölyesinde fabrika testi) ve dinamik devreye alma (yol testi) testlerini gerçekleştirecektir. Test prosedürü, Yüklenici tarafından hazırlanacak ve TÜRASAS tarafından onaylanacaktır, testlere TÜRASAS katılım sağlayacaktır.

8.6.2. DEVREYE ALMA RUTİN TESTLER

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

9. ÜRETİMİ BAŞLATMA YETKİSİ

İdare, Yükleniciye aşağıdaki aşamalara göre üretime başlama yetkisi verecektir.

9.1. TASARIM DONDURMA

Sözleşme imzalandıktan sonra İDARE ve Yüklenicinin katılımı ile tedarik kapsamı Tasarım Dondurma toplantıları yapılacaktır. Toplantıların tarihi ve yeri karşılıklı olarak kararlaştırılacaktır.

9.2. ÜRETİME BAŞLAMA YETKİSİ

Tasarım dondurma toplantıları sonucunda üzerinde mutabık kalınan nihai tasarım kriterlerine göre İDARE, 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.

ÜRA F.005	Bu Teknik Şartname, TÜRASAS'ın yazılı izni olmaksızın hiçbir amaçla ÇOĞALTILAMAZ VE KULLANILAMAZ.	07.04.2016 Rev:02
-----------	---	-------------------

TÜRASAS Eskişehir Bölge Müdürlüğü	TEKNİK ŞARTNAME	<i>Doküman No</i>	TS400023		
		<i>Revizyon</i>	<i>E</i>	<i>F</i>	
		<i>Sayfa</i>	40/46		

10. KABUL

10.1. GEÇİCİ KABUL

Geçici kabul tutanağı, aşağıdaki hususlar Yüklenici tarafından yerine getirildikten sonra TÜRASAS tarafından düzenlenecektir:

- Gerekli tüm bileşenler teslim edilecektir.
- Tüm dokümantasyon teslim edilecektir.
- TÜRASAS'ta gerçekleştirilecek rutin testler ve/veya kontroller (fiziksel muayeneler, boyut ve tolerans kontrolü, görünüş kontrolü, doküman/rapor ve sertifika kontrolleri vb.) başarıyla tamamlanacaktır.

10.2. KESİN KABUL

İlk iki LOCO için sistemin yol testleri başarıyla gerçekleştirildikten sonra TÜRASAS tarafından kesin kabul raporu düzenlenecektir.

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 kaldırılabilir.

Ambalaj üzerinde aşağıdaki bilgiler (okunaklı, silinemeyecek ve çıkarılamayacak şekilde) bildirilecektir.

- Üreticinin adı, adresi ve tescilli logosu
- Montaj Parça Numarası ve geçerli teknik şartname referansı
- Üretim tarihi ve seri numarası (varsa)
- Sözleşme tarihi ve numarası.

Ayrıca, bir kutunun içeriği birden fazla bileşenden oluşuyorsa, kutunun içine ve dışına bir bileşen listesi eklenecek ve her bir bileşen etiketlenecektir. Bu kutuların içeriğinin belirlenmesi TÜRASAS'ın katılımıyla gerçekleştirilecektir. Genel olarak TÜRASAS, paketlerin bir lokomotif üretimi için bölünmesini öngörmektedir. Ayrıca paketler, mekanik ve elektrik gibi farklı üretim hatları için de bölünmelidir. Kutuların listeleri TÜRASAS tarafından onaylandıktan sonra kesinleşecektir. Her listenin bir kopyası sevkiyatın başında TÜRASAS'a gönderilecektir.

Yüklenici, imalatı tamamlanmış olarak teslim aldığı ekipmanları, sevkiyat ve stoklama sırasında yağmur, rüzgar ve kar gibi çevresel faktörlerden etkilenmeyecek ve zarar görmeyecek şekilde uygun plastik/naylon ile kaplanmış ve dağılması için dışarıdan ahşap kasalara bağlanmış

ÜRA F.005	Bu Teknik Şartname, TÜRASAS'ın yazılı izni olmaksızın hiçbir amaçla ÇOĞALTILAMAZ VE KULLANILAMAZ.	07.04.2016 Rev:02
-----------	--	-------------------

TÜRASAS Eskişehir Bölge Müdürlüğü	TEKNİK ŞARTNAME	Doküman No	TS400023		
		Revizyon	E	F	
		Sayfa	41/46		

olarak teslim edecektir. Yüklenici bu şekilde hazırladığı ürünleri TÜRASAS Eskişehir Bölge Müdürlüğü'ne masrafları kendisine ait olmak üzere teslim edecektir.

Yükün forklift ile boşaltılabilmesi için kasaların altında paletler bulunacaktır. Malzeme ile birlikte kasaların ağırlığı 400-500 kg'yi geçmeyecektir. Kasaların üzerinde yüklenicinin adı, malzemenin adı, siparişi, sınıflandırması, (teknik şartname numarası) ve teknik resim numarası, kasadaki parça sayısı, parçaların seri numaraları, imalat tarihi, sözleşme numarası, ambalajlı ürün miktarı, ürün adı, varsa parti numarası vb. (iklim koşullarından etkilenmeyecek şekilde) belirtilecektir. Bu bilgileri içeren liste irsaliye ve fatura ile birlikte sandık bazında teslim edilecektir.

Malzemeler yağmur, rüzgar, kar gibi iklim ve çevre koşullarından etkilenmeyecek, yükleme, sevkiyat ve stoklama sırasında zarar görmeyecek şekilde uygun kalınlıkta plastik balonlu naylon ile sarılmış olarak kasaların içine yerleştirilecektir.

Ürünlerin ambalajı ve/veya teslimat belgeleri eksik ve/veya uygun değilse, bu durum kayda alınacak ve ürünler teslimat süreci tamamlanmadan Yükleniciye geri gönderilecektir. Geri gönderilen malzemeler, sözleşmede belirtilen teslimat tarihinden sonra yeniden sunulursa, sözleşmede belirtilen gecikme cezası uygulanacaktır. Yüklenici, ambalaj nedeniyle meydana gelen gecikmeler için herhangi bir hak talep edemez.

Sözleşme numarası, ambalajdaki ürün miktarı, ürün adı ve varsa parti numarası vb. bilgilerin yanı sıra "Proje İsmi: Milli Co-Co Tip Lokomotif" ibaresi ambalaj üzerinde bulunacaktır.

11.2. DEPOLAMA KOŞULLARI

Yüklenici, teslim edilen malların doğru bir şekilde depolanması için gerekli gördüğü her türlü faydalı bilgiyi sunacaktır.

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.

TÜRASAS Eskişehir Bölge Müdürlüğü	TEKNİK ŞARTNAME	Doküman No	TS400023		
		Revizyon	E	F	
		Sayfa	42/46		

12. ÜRÜN/EKİPMAN İLE BİRLİKTE İDAREYE TESLİM EDİLECEK DOKÜMANLAR

Aşağıdaki tablolar, TÜRASAS'a sunulması istenen belgelerin listesini (zaman çizelgesi ile birlikte) bildirmektedir.

Tablo 6, İstekliler tarafından teklif aşamasında verilmesi gereken belgeleri göstermektedir.

Tablo 7 ve Tablo 8 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	Ana dış mekân zarfını gösteren ön 3D modeller veya montaj çizimleri		İngilizce
1.3	EN17050'ye göre geçerli standartlara uygunluk beyanı		İngilizce
1.4	Tedarik kapsamı “Karşılıklı İşletilebilirlik Bileşeni” olarak kabul edilirse, TSI LOC/PAS 1302'ye göre EC Uygunluk Beyanı		İngilizce
1.5	İsteklinin IRIS Belgesi (İstekli üretici firmanın yetkili temsilcisi ise üretici firmanın sertifikasını ibraz etmesi gerekmektedir)		İngilizce
1.6	Alt yüklenici listesi		İngilizce

Tablo 6 – 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 imzalanmasından sonraki bir ay içinde	English
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
2.9	Tedarik listesi kapsamı		Türkçe ve İngilizce
2.10	Bu şartnamede ön hazırlık olarak istenen tüm özellikler ve işlevler ile teknik dokümantasyon ve bilgiler dahil olmak üzere önerilen sistemin genel tanımı		Türkçe ve İngilizce
2.11	Ön uygulanabilir şemalar		Türkçe ve İngilizce

TÜRASAS Eskişehir Bölge Müdürlüğü	TEKNİK ŞARTNAME	Doküman No	TS400023		
		Revizyon	E	F	
		Sayfa	43/46		

Id.	Aşama 2 - ÖN İNCELEME	Zaman Çizelgesi	Dil
2.12	Diğer LOCO sistemleri ile ana I/F (Arayüz) özelliklerinin ön tanımlaması		Türkçe ve İngilizce
2.13	Bileşenler ve sistemler üzerinde gerçekleştirilecek testlerin listesi (FAI, rutin, tip, devreye alma ve homologasyon)		İngilizce
2.14	Özel aletlerin ve test ekipmanlarının listesi		Türkçe ve İngilizce
2.15	Proje kilometre taşlarına uygun tasarım takvimi		Türkçe ve İngilizce
2.16	Her bir parçanın fiyat bilgisini içeren detaylı parça listesi		Türkçe ve İngilizce

Tablo 7 – 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 ve ürün/ekipman teslimatı ile	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		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 (sipariş kodları dahil)		Türkçe ve İngilizce
3.12	Yedek parçalar için eskalasyon formülü		İngilizce
3.13	Servis ve yağlama tablosu		Türkçe ve İngilizce
3.14	Sertifikasyon için nihai dokümantasyon		Türkçe ve İngilizce
3.15	Tedarik kapsamı “Karşılıklı işletilebilirlik Bileşeni” olarak kabul edilirse TSI LOC/PAS 1302'ye göre EC Sertifikasyonu		İngilizce
3.16	RAMS ve LCC dokümanları: özel paragraflara bakınız		Türkçe ve İngilizce
3.17	Kullanıcı Kılavuzları		Türkçe ve İngilizce
3.18	Bakım Kılavuzları (periyodik bakım programı dahil) (arıza onarım belgeleri dahil)		Türkçe ve İngilizce
3.19	TSI için talep edilen hesaplamalar, testler ve analiz raporları		Türkçe ve 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 8 – 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 TÜRASAS'ın onayına sunulacaktır.

ÜRA F.005	Bu Teknik Şartname, TÜRASAS'ın yazılı izni olmaksızın hiçbir amaçla COĞALTILAMAZ VE KULLANILAMAZ.	07.04.2016 Rev:02
-----------	---	-------------------

TÜRASAS Eskişehir Bölge Müdürlüğü	TEKNİK ŞARTNAME	Doküman No	TS400023		
		Revizyon	E	F	
		Sayfa	44/46		

Aşama 1 de İstekli tarafından sunulan IRIS belgesi ihale konusu ürünün/işin kapsamına uygunluğu yönünden İdare tarafından incelenecektir.

Aşama 3'te belirtilen belgeler hem FAI'den önce hem de ürün/ekipman ile birlikte İDARE'ye teslim edilecektir. Yüklenici tarafından Aşama 3'te teslim edilecek dokümanlar 2 (iki) adet USB içinde ve basılı olarak İDARE'ye sağlanacaktır.

Notlar:

- Tüm bileşenlerin 3D modelleri sağlanacak, ".step" formatında olacak ve konektörler dahil tüm unsurlarla birlikte eksiksiz olacaktır. 3D modelde konektörler, harness tasarımı kullanılmak üzere modelden ayrılabilir.
- 2D çizimler .dwg veya dxf formatında (ayrıca PDF) olarak sağlanacaktır.
- Elektrik şemaları .dwg veya dxf formatında (ayrıca PDF) sağlanacaktır.
- Diğer dokümanlar düzenlenebilir bir formatta ve .pdf formatında sağlanacaktır.
- Dokümantasyonda, Türkçe ve İngilizce dillerinin her ikisinin de kullanılması durumunda Türkçe versiyon geçerli olacaktır.
- Aşama 1'deki tüm belgeler "CD" veya "USB" içinde elektronik kopya ve basılı olarak sağlanacaktır.

13. FİKRİ VE SİNAİ MÜLKİYET KONULARI

- 13.1.** İhale konusu iş kapsamında Yüklenici ile paylaşılan her türlü proje ve doküman başka bir amaçla kullanılmayacaktır. Yüklenici tüm teknik bilgileri sadece İdare ile paylaşacaktır.
- 13.2.** 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.
- 13.3.** 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.
- 13.4.** 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.
- 13.5.** 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.

TÜRASAS Eskişehir Bölge Müdürlüğü	TEKNİK ŞARTNAME	Doküman No	TS400023		
		Revizyon	E	F	
		Sayfa	45/46		

14. GARANTİ

14.1. GARANTİ ŞARTLARI

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

Garanti süresi ürünlerin TÜRASAS'a teslim tarihinden itibaren 30 ay ile sınırlı iken, LOCO'nun ticari olarak devreye alınmasından itibaren 24 aydır.

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

Garanti süresi boyunca, herhangi bir arızanın TÜRASAS tarafından bildirilmesini takiben, Yüklenici bu arızaya üç (3) 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 (servis merkezi) 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

Garanti süresi içinde, aynı parçalarda/bileşenlerde ilk 24 lokomotifte %15'inden, 25.ve sonraki lokomotiflerde ise %10'undan fazlasında aynı nedenden dolayı garanti kapsamına giren bir arıza meydana gelirse, bu arıza "epidemik arıza" olarak kabul edilecektir.

Ayrıca, garanti süresi boyunca yıllık periyotlarda tüm setlerde kullanılan ana bileşenlerde/parçalarda meydana gelen arızalar için arızalar arası ortalama sürenin (genel ortalama arıza süresi) garanti edilen MDBF veya MTBF değerinden daha kısa olması durumunda, söz konusu arıza epidemik arıza olarak kabul edilecektir.

Sistematik arızaların teyit edilmesi durumunda, Yedek Parça modifikasyonu veya değişimi de dahil olmak üzere uygun bir teknik çözüm veya modifikasyon tanımlamak için uygun incelemeler yapılacaktır.

15. DİĞER KONULAR

15.1 Teknik şartnamede belirtilmeyen hususlar için idari şartname geçerli olacaktır.

15.2 Yüklenici tüm nakliye masraflarından sorumludur.

ÜRA F.005	Bu Teknik Şartname, TÜRASAS'ın yazılı izni olmaksızın hiçbir amaçla ÇOĞAL TILAMAZ VE KULLANILAMAZ.	07.04.2016 Rev:02
-----------	---	-------------------

TÜRASAS Eskişehir Bölge Müdürlüğü	TEKNİK ŞARTNAME	Doküman No	TS400023		
		Revizyon	E	F	
		Sayfa	46/46		

- 15.3** Yüklenici personelinin TÜRASAS'ta çalışması sırasında meydana gelebilecek iş kazalarından Yüklenici sorumludur.
- 15.4** Yüklenici personelinin yemek ve konaklama masrafları Yükleniciye aittir.
- 15.5** Yüklenici, TÜRASAS sınırları içerisindeki çalışmalarında T.B. 2348'e uymak zorundadır.
- 15.6** Yüklenici, güvenlik, koruyucu emniyet, iş sağlığı ve güvenliği talimatlarına uymak ve işin gerektirdiği koruyucu malzemeleri temin etmek ve bunların kullanımını takip etmek zorundadır.
- 15.7** Yüklenici, TÜRASAS sınırları içerisinde her türlü uyarı, işaret ve yazılara uymak zorundadır.
- 15.8** 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.
- 15.9** Yüklenici, ihale konusu iş kapsamında yerine getirdiği yükümlülüklerle ilgili olarak TÜRASAS'a veya üçüncü şahıslara vereceği her türlü zarar ve ziyandan sorumludur.

16. EKLER VE NOTLAR