

**[TŞ-04.063]**

[Rev. D 4001 ]

**Milli EMU Boji Şasisi ve  
Beşik Traversi İmalatı için  
Gerekli olan Yarı Mamullerin Temini  
Teknik Şartnamesi**

[Yayın Tarihi : 21.01.2020]

[Revizyon Tarihi : 22.06.2022]

	Ad Soyad	Unvan	İmza
Onaylayan	Abdülkadir ÜNAL	Müdür V.	
Kontrol Eden	Sedat DAĞLARAŞTI	Teknik Şef	
Hazırlayanlar	Seyfettin Tolga KANDİL	Mühendis	
	Asım ÇELİK	Mühendis	

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



**İÇİNDEKİLER**

1	GİRİŞ .....	4
1.1	Konu .....	4
1.2	Tanımlar .....	4
1.3	Dokümanlar ve Standartlar .....	4
1.4	Milli EMU Konfigürasyonu .....	5
2	TEDARİK KAPSAMI .....	6
2.1	Proje Yönetimi .....	6
2.1.1	Proje Yönetimine Giriş .....	6
2.1.2	Proje Yönetimi ve Planlama .....	7
2.2	Modifikasyonlar .....	7
3	TEKNİK ÖZELLİKLER .....	7
3.1	Boji Şasisi ve Beşik Traversi Malzemeleri .....	7
3.2	Kaynaklı İmalat .....	8
3.2.1	Kaynak Yapılacak Parçaların Hazırlanması .....	8
3.2.2	Üretim Dokümantasyonu .....	8
3.2.3	Sarf Malzeme .....	9
3.2.4	Kaynak İşleminin Uygulama Şartları .....	9
3.2.5	Tamir Kaynağı .....	10
3.2.6	Kaynak Dikişlerinin Kontrolü .....	10
3.2.7	Talaşlı İmalat İşlemi .....	11
3.3	Bükme Kalıpları .....	11
3.4	Mastarlar .....	11
3.5	Boyama .....	12
4	GENEL ÖZELLİKLER .....	12
4.1	Ambalajlama, Etiketleme, Depolama, Teslimat ve Kurulum .....	12
4.2	Teslimat .....	13
4.3	Test .....	13
4.3.1	Test ve Muayeneye Giriş .....	13
4.3.2	İlk Ürün Muayenesi (FAI) .....	13
4.3.3	Plakaların Kalite Kontrolü .....	14
4.4	Yüklenicide Bulunması Gereken Kalite Belgeleri .....	14
4.5	TÜRASAS'a Teslim Edilecek Dokümanlar .....	14
5	EKLER .....	15

**TABLolar**

Tablo 1: Uygulanabilir Standartlar .....	4
Tablo 2: Numune Listesi .....	14
Tablo 3: Teklif Aşamasında Sunulacak Belgeler .....	14
Tablo 4: Ön İnceleme Aşamasında Sunulacak Belgeler .....	14
Tablo 5: FAI Sonrası Sunulacak Belgeler .....	15

## 1 GİRİŞ

### 1.1 Konu

Bu şartname, TÜRASAS Sakarya Bölge Müdürlüğü yerleşkesinde bulunan boji şasisi robotik üretim tesisinde üretilecek olan Milli EMU boji şasisleri (motor ve treyler boji şasisleri) ve beşik traverslerinin imalatında kullanılacak yarı mamullerin temini için gerekli teknik ve genel özellikleri tanımlar.

İstekli, bu şartnamenin gerekliliklerine tamamen uyumlu bir çözüm sunacaktır.

Sözleşmenin imzalanmasından sonra bu dokümanda bahsedilen standartlardan ortaya çıkacak muhtemel değişiklikler, TÜRASAS ve Yüklenici arasında yazılı bir mutabakat ile geçerli kılınacaktır.

İstekliler teklifleri ile birlikte, bu şartnamenin her maddesini sırayla madde madde cevaplayacak ve eksiksiz olarak uygulayacağını taahhüt edecektir.

### 1.2 Tanımlar

Bu teknik şartname kapsamında kullanılacak ifadelerin karşılıkları aşağıda olduğu gibidir:

TÜRASAS	: Türkiye Raylı Sistem Araçları Sanayi Anonim Şirketi
İstekli	: Bu şartname kapsamındaki ürünleri tedarik etmek için ihaleye katılacak olan firma
Yüklenici	: İhaleyi kazanan ve bu şartname kapsamındaki ürünleri tedarik edecek olan firma

### 1.3 Dokümanlar ve Standartlar

Tedarik kapsamındaki ürünlerin imalat, montaj ve test aşamaları, aşağıda belirtilen uluslararası referans standartlara uygun olarak yapılmaktadır.

Yüklenici bu yarı mamulleri Tablo 1’de verilen standartlara uygun imalat yapabilecek şekilde temin edecek ve kaynağa hazır hale getirecektir.

**Tablo 1: Uygulanabilir Standartlar**

Standart	Başlık
EN ISO 6892	Metalik malzemeler - Çekme deneyi
EN ISO 148-1	Metalik malzemeler - Charpy vurma deneyi - Bölüm 1: Deney metodu
EN ISO 148-3	Metalik malzemeler - Charpy vurma deneyi - Bölüm 3: Vurmanın dolaylı olarak değerlendirilmesi için V çentik deney parçalarının hazırlanması ve nitelendirilmesi
EN ISO 7438	Metalik malzemeler - Eğme deneyi
EN 10164	Mamul yüzeyine dik deformasyon özellikleri iyileştirilmiş çelik mamuller - Teknik teslim şartları
EN 10163-2	Çelik yassı mamuller - Sıcak haddelenmiş levha, geniş yassılar ve profiller için teslim şartları - Bölüm 2: Levha ve geniş yassılar
EN 10160	Kalınlığı 6 mm’ye eşit veya daha fazla olan yassı çelik mamulün ultrasonik muayenesi (yansıma tekniği)

EN 10204	Metalik ürünler - Muayene ve deney belgelerinin tipleri
EN ISO/IEC 17020	Uygunluk değerlendirmesi - Çeşitli tiplerdeki muayene kuruluşlarının işletimi için şartlar
EN 12681-1	Döküm - Radyografik muayene - Bölüm 1: Film teknikleri
EN 10250-3	Açık kalıpta çelik dövme - Genel mühendislik uygulamaları için - Bölüm 3: Alaşımli özel çelikler
EN ISO 9712	Tahribatsız muayene - Tahribatsız muayene personelinin vasıflandırılması ve belgelendirilmesi
EN 10228-1	Dövme çeliklerin tahribatsız muayenesi - Bölüm 1: Manyetik parçacık muayenesi
EN 10228-3	Dövme çeliklerin tahribatsız muayenesi - Bölüm 3: Ferritik veya martenzitik dövme çeliklerin ultrasonik muayenesi
EN 15085-2	Demiryolu uygulamaları - Demiryolu araçları ve bileşenlerinin kaynağı - Bölüm 2: Kaynak imalatçıların kalite özellikleri ve belgelendirilmesi
EN ISO 15614-1	Metalik malzemeler için kaynak prosedürlerinin şartnamesi ve vasıflandırılması - Kaynak prosedürü deneyi - Bölüm 1: Çeliklerin gaz ve ark kaynağı, nikel ve nikel alaşımlarının ark kaynağı
EN ISO 14732	Kaynak personeli - Metalik malzemelerin tam mekanize ve otomatik ergitme kaynağı için kaynak operatörlerinin ve kaynak ayarıcılarının yeterlilik sınavı
EN ISO 15609-1	Metalik malzemeler için kaynak prosedürlerinin şartnamesi ve vasıflandırılması - Kaynak prosedürü şartnamesi - Bölüm 1: Ark kaynağı
EN ISO 13769	Gaz tüpleri - Damga işaretleri
EN ISO 6947	Kaynak ve benzeri işlemler - Kaynak konumları

#### 1.4 Milli EMU Konfigürasyonu

EMU değişik sayılarda araçlardan oluşan, farklı konfigürasyonlarda üretilecektir. Bölgesel çalışacak EMU aşağıdaki konfigürasyonlardan oluşacaktır:

- 3 araçlı: SKA1, OA3, SKA1
- 4 araçlı: SKA1, OA1, OA3, SKA1

Şehirlerarası çalışacak EMU aşağıdaki konfigürasyonlardan oluşacaktır:

- 5 araçlı: SKA1, OA1, OA2, OA3, SKA2
- 6 araçlı: SKA1, OA1, OA1, OA2, OA3, SKA2

Araç tipleri aşağıdaki gibidir:

- SKA1 = Sürücü kabinli araç; standart tuvaetli  
SKA2 = Sürücü kabinli araç; standart tuvaetli, daha geniş yolcu koltuklarına sahip birinci sınıf  
OA1 = Orta araç; Alaturka tuvaetli  
OA2 = Orta araç; Standart tuvaet ve büfe alanına sahip  
OA3 = PRM Orta araç; Ünlversal tuvaet, yiyecek içecek otomatı, PRM alanı ve iki PRM asansörüne sahip

EMU tren seti konfigürasyonları yukarıda belirtildiği gibidir ve bundan dolayı farklı tipte araç konfigürasyonlarının konumu ve oryantasyonu da sabittir.

Prototip olarak üretilecek ilk tren seti şehirlerarası EMU konfigürasyonunda 5 araçlı olacaktır.

## 2 TEDARİK KAPSAMI

Boji şasisleri ve beşik traversleri ile ilgili Ek 1 ve Ek 2’de bir setlik adetleri verilen tüm malzemeler, Ek 3’te listesi verilen parçaların bükülmesi için gerekli bükme kalıpları ve Ek 3’te verilen parçaların ölçüsel kontrolü için gerekli masterlar Yüklenici’nin tedarik kapsamındadır.

Yüklenici tarafından temin edilecek parçalar kaynağa veya montaja hazır hale getirilecektir (kesim, büküm, kaynak ağzı açılması vb.).

Ek-1’de verilen malzemeler, yüklenici tarafından temin edilecek ve ilgili teknik resimlere göre kaynağa ve/veya montaja hazır hale getirilecektir (kesim, büküm, kaynak ağzı açılması vb.).

Yüklenici, Ek-3’de teknik resim numaraları verilen malzemelerin ölçüsel doğruluğunu sağlamak amacıyla her malzemeye uygun boyut kontrol masterlarını da TÜRASAŞ’a teslim edecektir. Yüklenici bu masterların Ek-3’de verilen malzemelerden hangisinde kullanıldığı ile ilgili detaylı bir liste verecektir.

Masterlar, malzemenin ölçü kontrolünü kolayca sağlayabilmesi için malzemenin gerekirse erkek/dişi olarak kopyası olacaktır. Yüklenici, masterları sözleşme imzalamasına müteakip TÜRASAŞ’ın onayına sunacaktır.

Yüklenici, bükme yöntemi ile üreteceği Ek-3’te verilen parçaların tüm bükme işlemlerini bükme kalıpları vasıtasıyla yapacaktır. Büküm için kullanılacak kalıplar, 2D (TÜRASAŞ antetli) ve 3D teknik resimleri ile birlikte iş bitiminde TÜRASAŞ’a teslim edilecektir. Bu parçaların büküm işlemlerinde kalıpsız bükme işlemi gerçekleştirilmeyecektir.

Yüklenici ürettiği tüm ürünleri korozyona karşı korumakla mükelleftir.

İsteklilere sadece tasarım teknik resimleri verilecektir. Yüklenici, TÜRASAŞ’ta kaynaklı imalatı yapılacak parçalar da dahil olmak üzere kaynak çarpımlarını göz önünde bulundurarak imalat teknik resimlerini oluşturacak ve bu resimleri pdf ve dwg formatında seri imalat öncesinde TÜRASAŞ’a teslim edecektir. Pdf formatındaki teknik resimler sorumlu personelin imzalarını içerecektir.

Ek-2’de listesi verilen parçalar Yüklenici tarafından imal edilecektir.

### 2.1 Proje Yönetimi

#### 2.1.1 Proje Yönetimine Giriş

TÜRASAŞ gerekli gördüğü takdirde modifikasyon ve/veya farklı çözüm talebinde bulunma hakkına sahiptir.

Bu teknik şartname, yüklenici ve TÜRASAŞ arasındaki sözleşmenin bir bölümüdür. Yüklenicinin, bu şartnameyi, eklerini veya bir kısmını üçüncü şahıslara dağıtmaya yetkisi yoktur.

### 2.1.2 Proje Yönetimi ve Planlama

TÜRASAŞ, proje boyunca her türlü ana aktivite ve kilit olay için yüklenici firmada personel bulundurabilecektir.

Yüklenici, TÜRASAŞ tarafından teklif edilen proje ilerleme toplantılarına düzenli olarak katılacaktır.

Eğer resmi bir evrak talep ediliyorsa ve karşılıklı iletişim herhangi bir aksiyona sebep oluyorsa; tüm oluşabilecek bilgi talepleri ve cevapları yazılı formatta veya e-posta yoluyla gerçekleştirilecektir.

Doğrudan iletişim kurulması halinde, toplantıya katılan tarafların temsilcileri tutanak tutup imzalayacaktır.

### 2.2 Modifikasyonlar

Yüklenicinin tesisinde yapılacak bütün mühendislik değişimleri yüklenicinin kalite yönetim sistemi tarafından kontrol edilecektir.

Yüklenicinin tesisinde yapılacak bütün mühendislik değişimleri ilgili bütün belgeler ile TÜRASAŞ'ın yazılı onayına tabidir.

Yüklenici tarafından yapılacak olan modifikasyonlar bu şartname maddelerine uyacaktır.

Yüklenici modifikasyon süresini ve modifikasyonun yapılacağı yeri detaylandıran bir modifikasyon uygulama planını TÜRASAŞ'ın onayına sunacaktır. Yapılacak modifikasyonlar ilgili yedek parçaları da kapsayacaktır.

Yüklenici;

- modifikasyonun tarihini,
- modifikasyon yapılan komponentin seri numarasını,
- komponentin yeni modifikasyon seviyesini
- ve komponentin yerini TÜRASAŞ'a bildirecektir.

Buna göre, komponentteki modifikasyon seviyesinin durumu güncellenecektir.

Tasarım veya imalat süreçlerinden kaynaklı olan her türlü yeniden tasarım, imalat ve revizyonların tümü yüklenici tarafından ücretsiz olarak karşılanacaktır.

Ayrıca böyle bir durumda proje planındaki tüm aksaklık ve gecikmelerden yüklenici sorumludur.

## 3 TEKNİK ÖZELLİKLER

### 3.1 Boji Şasisi ve Beşik Traversi Malzemeleri

Tüm malzemeler verilen teknik resimlere uygun olarak EN 10204'e göre 3.1 sertifikalı olacaktır. Yüklenici aşağıdaki testlere ait sertifikaları verecektir.

- Tüm plakalar EN 10163-2 B3 yüzey kalitesine uygunluk sertifikalı olacak.
- Her şarj için EN ISO 7438 eğme testi sertifikalı olacak. ( $t \leq 25$  için)
- Her şarj için EN 10164 Z35 bükme testi sertifikalı olacak (15 mm üzerinde kalınlığa sahip saclar)
- Her şarj için EN ISO 148-1 çentik darbe testine göre sertifikalı olacak. ( $-20^{\circ}\text{C}$ 'de 27 J olacak)
- Her şarj için CEQ Karbon eşdeğeri  $t \leq 30$  için CE 0,45% ve  $30 < d \leq 40$  için CE 0,47% olacaktır.
- 6 mm ve üzerinde kalınlığa sahip tüm plakaların EN 10160'a göre laminasyon kontrolü yapılmış olacaktır.
- Plakalara ait EN 10204'e göre 3.1 sertifikasında 6 mm ve üzerindeki kalınlığa sahip tüm plakalar için laminasyon kontrolünün yapıldığına dair bir ibare mevcut değil ise yüklenici EN ISO/IEC 17020 akreditasyonuna sahip bir kuruluşa EN 10160'e göre laminasyon kontrolü yaptıracak ve TÜRASAŞ'a raporlarını sunacaktır.

$t \geq 4$  malzemeler rulo açma veya rulo açmadan elde edilmiş levha olmayacaktır.

$t \geq 4$  malzeme plaka/levha olarak üretilmiş olacaktır.

Tüm plaka/levhalar üzerinde şarj numarası silinmez olarak markalanacaktır.

### 3.2 Kaynaklı İmalat

Yüklenici, Ek-2'de verilen yarı mamuller için yapacağı tüm kaynak operasyonlarını EN 15085-2, EN ISO 15614-1 ve EN ISO 9606-1 veya EN ISO 14732 standartlarına göre gerçekleştirecektir.

#### 3.2.1 Kaynak Yapılacak Parçaların Hazırlanması

Kaynaklı çelik konstrüksiyon imalatında kullanılan tüm parçalar imalat teknik resimlerinde verilen ölçü ve toleranslar dahilinde imal edilecektir. Kaynak ağızları talaşlı imalat yöntemiyle açılacaktır.

Kaynaklı çelik konstrüksiyon parçaların ön hazırlığında kesme işleminde lazer kesim yöntemi kullanılacaktır. Ancak lazer kesimin teknik olarak uygun olmayacağı yerlerde TÜRASAŞ'ın yazılı onayını almak şartıyla plazma kesim yöntemi de kullanılabilir.

Yüklenici, imalatı gerçekleştirilecek tüm çelik parçaların (paslanmaz malzemeye sahip olanlar hariç), kaynak işlemine hazır olması amacıyla, parça kumlama ile EN ISO 8501-1'e göre Sa 2½ yüzey kalitesi elde edinceye kadar kumlayarak yüzeydeki tüm pas, kir ve cüruf tabakaları temizleyecektir.

Kumlama sonucu temizlenemeyen yerel pas, kir ve cüruf tabakaları mekanik yollarla temizlenecektir.

#### 3.2.2 Üretim Dokümantasyonu

Her bir kaynaklı komple için EN 15085'te belirtilen imalat dokümanları yüklenici tarafından hazırlanacaktır. Bu dokümanlar aşağıda sıralanmıştır:

- WPQR: EN 15614-1 göre Kaynak Prosedürleri Vasıflandırma Kayıtları
- WPS: EN 15609-1 göre Kaynak Prosedürleri Kayıtları
- Mock-up Planı: Üretim Kaynak Testleri
- Kaynaklı İmalat İş Akış Formu
- Kaynaklı İmalat Parça Birleştirme Takip Formu
- Kaynaklı İmalat Kaynakçı/Operatör Takip Formu
- Kaynak sıra planı

Yüklenici tarafından hazırlanacak Kaynak vasıflandırma kayıtları, test kayıtları ve üretim kaynak test kayıtları ilk ürün muayenesinden önce onay için TÜRASAŞ'a verilecektir.

İlk ürün muayenesinden sonra gerekli revizyonlar yapıp tekrar onay için TÜRASAŞ'a verilecektir. Onaylanan dokümanlar iki (2) nüsha halinde CD ortamında (softcopy) ve kâğıt ortamında (hardcopy) TÜRASAŞ'a teslim edilecektir.

### 3.2.3 Sarf Malzeme

Kaynak sarf malzemelerinin (kaynak telleri) paketi üzerinde "Alman Demiryollarında kullanıma uygundur" anlamına gelen DB ibaresi olacaktır.

Kaynak tellerinin ambalajları, aşağıdaki bilgileri kapsayacaktır.

- Ticari isim
- İlgili standarda göre kısa gösteriliş
- Boyutlar
- Onaylar (DB onay rumuzu)
- Gerekli sağlık ve güvenlik ikazları

Koruyucu gaz tüpleri, EN ISO 13769'un gereklerine uygun olacaktır.

### 3.2.4 Kaynak İşleminin Uygulama Şartları

Kaynak işlemlerinin uygulama şartları aşağıda belirtilmiştir:

- I. Kaynak işlemlerinde gaz altı kaynak yöntemi (135/MAG) kullanılacaktır.
- II. Kaynak operasyonu kapalı bir mekanda gerçekleştirilecektir.
- III. Kaynatılacak yüzeyler kuru olacak ve ortam sıcaklığı 5°C'nin altında ise kaynak yapılmayacaktır.
- IV. Koruyucu gaz kullanılan yerde; hava akımı, kaynağı etkiliyorsa özel önlemler alınacaktır.
- V. Kaynak ağızları, kaynak bölgesi ve çevresi pastan, gresten, yağdan ve diğer yabancı maddelerden arındırılacaktır. Kesim sırasında ortaya çıkan oksit elementler, alev atıkları gibi zararlı maddeler temizlenecektir.
- VI. Kaynak ağızları, kaynaktan önce tel fırça ile temizlenecek, eğer hala yüzeyde pas varsa temiz yüzey elde edilene kadar taşlama, frezeleme, eğeleme ya da kazıyarak yüzey temizlenecektir. Kaynak ağzında hiçbir şekilde pas olmasına izin verilmeyecektir.

- VII. Punta kaynakları, son kaynak yapılana kadar parçaları geçici olarak tutturmak için yapılır. Puntalama kaynakları mümkün olduğunca az yapılacaktır. Punta kaynağında kullanılan kaynak ilave metali son kaynakta kullanılan ile aynı olacak ve son kaynaktan önce muhakkak kaldırılacaktır.
- VIII. Punta kaynaklarının çatlamış yerleri, çatlak temizlenmeden kaynak edilmeyecektir. Çok pasolu kaynaklarda, bir önceki pasonun cürufu tam olarak temizlenmeden önce kaynağa devam edilmeyecektir. Gözenekler, görünür cüruf kalıntıları veya diğer kaynak hataları ile çatlaklar onarıldıktan ve işlendikten sonra kaynağa devam edilecektir.
- IX. Kaynak yapılacak parçalar ile ilave metal arasında birleşme yerinin dışında ark meydana getirilmeyecektir.
- X. Kaynaklar EN ISO 6947'ye göre PA ve PB kaynak pozisyonlarında yapılacaktır. Bu pozisyonları sağlayabilmek için tüm kaynaklar pozisyonerlerde kaynatılacaktır. Kaynak dikişleri yeterli nüfuziyette ve ana malzemeye yumuşak geçişler yapan temiz ve düzgün yüzeylere sahip olmalıdır. Kaynak dikişlerinin aşırı yüksek olmasından kaçınılacaktır.
- XI. Alın kaynaklarında kaynağın başına ve sonuna ek parçalar ilave edilerek kaynağın birleşme uzunluğunun dışından başlaması ve bitmesi sağlanacaktır. Daha sonra bu parçalar mekanik yollarla çıkarılacaktır. Bu ek parçaların malzemesi ana malzemeyle aynı veya ona uygun olacaktır.
- XII. Çarpma etkisiyle oluşabilecek hiçbir kırığa ve çatlağa izin verilmeyecektir.
- XIII. Son pasoda soğuk çekişlemeye izin verilmeyecektir.
- XIV. Son paso kaynakların gerilme yönlerine paralel olmasına dikkat edilecektir.
- XV. Kaynaktan sonra; kaynaklar ve etrafi temizlenecek ve çapaklar giderilecektir.

Tüm kaynaklar bittikten sonra parça tamamen soğumadan stanttan çıkarılmayacaktır.

### 3.2.5 Tamir Kaynağı

Bütün tamir işlemleri yüklenici tarafından hazırlanmış ve TÜRASAŞ tarafından onaylanmış bir tamir prosedürüne göre yapılacaktır.

Tamir işlemleri, sertifikalı kaynakçılar tarafından yapılacaktır.

Tamir alanı da orijinal kaynak gereksinimlerine uygun olarak kontrol ve test edilecektir.

Tamir işlemi aynı parça üzerinde üç adetten fazla olmayacak, tamiri uygun bulunmayan parçalar yeniden imal edilecektir.

Tamir işlemi TÜRASAŞ yazılı olarak bilgilendirilecektir.

### 3.2.6 Kaynak Dikişlerinin Kontrolü

İmalatı tamamlanan parçalar üzerinde bulunan tüm kaynak dikişleri kontrol edilecektir. Bu parçalara %100 VT, %10 MT ve %10 UT yapılacaktır. MT yapılamayan yerlere PT yapılacak; UT yapılamayan yerlere ise RT yapılacak veya mock-up kaynağı ile yöntem onayı alınacaktır.

Parçalara ait kaynak muayene talimatları sözleşme sonrasında yükleniciye TÜRASAŞ tarafından verilecektir.

Kaynak muayene raporları EN ISO 9712 standardına göre ilgili yöntemde EN ISO/IEC 17020'ye göre EN 10160 akreditasyonuna sahip bir kuruluştaki görevli en az seviye II uzman personel tarafından doldurulacak ve onaylanacaktır.

Kaynak muayene raporları ürünle birlikte TÜRASAŞ'a teslim edilecektir.

### 3.2.7 Talaşlı İmalat İşlemi

Talaşlı imalat işlemleri bütün kaynak işleri bittikten sonra yapılacaktır.

### 3.3 Bükme Kalıpları

Ek-3 'te teknik resim numaraları verilen malzemelerin bükme işlemleri kalıplar aracılığı ile yapılacaktır. Kalıpların tasarımı ve üretimi yüklenici firmaya aittir. Kalıpla şekil verilen ürünlerin doğruluğundan yüklenici sorumludur.

Kalıp ile bükülen ürünlerin üzerinde herhangi bir çatlak veya malzemenin mukavemet değerini düşürebilecek bir iz olmayacaktır.

Yüklenici, kalıpları minimum tamir gerektirecek şekilde tasarlayacaktır. Yüklenici tamirat işlemleri için bir kalıp tamirat formu hazırlayacak ve TÜRASAŞ'ın onayına sunacaktır.

Yüklenici, kalıpların kesin onayı için TÜRASAŞ'ı kendi tesislerine davet edecek ve TÜRASAŞ heyetinin önünde kalıpları deneyecektir. Kalıplar aracılığıyla her ayrı ürün için birer adet numune üretilenektir.

Bu numuneler TÜRASAŞ tarafından kontrol edilecektir. Kalıplardan çıkan ürünlerin kaynaklı imalatı başarılı bir şekilde tamamlandıktan sonra TÜRASAŞ tarafından kalıplara onay verilecektir.

Kalıplar iş sağlığı ve güvenliğine uygun olarak tasarlanacaktır. Kalıplara ait yedek parça listesi ve ayar talimatı verilecektir.

Kalıplardan çıkan ürünler hatalı veya hasarlı çıkar ise TÜRASAŞ kalıplara modifikasyon yaptırma veya yeniden üretirme hakkını saklı tutar. Proje sonunda kalıplar sağlam bir şekilde TÜRASAŞ'a teslim edilecektir. Kalıpları bir sonraki kullanıma kadar korozyondan korunması ile ilgili teknik detaylar yazılı bir şekilde TÜRASAŞ'a teslim edilecektir.

### 3.4 Masterlar

Yüklenici, Ek-3'te teknik resim numaraları verilen malzemelerin ölçüsel doğruluğunu sağlamak amacıyla her malzemeye uygun boyut kontrol masterlarını da TÜRASAŞ'a teslim edecektir. Yüklenici bu masterların Ek-3'te verilen malzemelerden hangisinde kullanıldığı ile ilgili detaylı bir liste verecektir.

Masterlar, malzemenin ölçü kontrolünü kolayca sağlayabilmesi için malzemenin gerekirse erkek/dişi olarak kopyası olacaktır. Yüklenici, masterların taslaklarını sözleşme imzalamasına müteakip 30 takvim günü içerisinde TÜRASAŞ'ın onayına sunacaktır.

Mastarlar FAI öncesi imal edilecek ve FAI'deki kontrollerde kullanılacaktır.

FAI için üretilecek ürünlerden Ek-2'de bulunan malzemeler, ölçü kontrolleri tamamlandıktan sonra mastarların kontrolleri için de kullanılacaktır. Bu şekilde mastarların doğruluğu TÜRASAŞ tarafından onaylanmış olacaktır.

Mastarlar, her türlü korozyon ve yıpranmaya karşı korunacaktır. Mastarlarda herhangi bir çekme, gerilme nedeniyle ölçü bozulması olmaması için yüklenici kullanım şartları ve saklama koşulları içeren bir kılavuz verecektir.

### 3.5 Boyama

Ek-4'te listesi verilen boyanacak parçalar kumlama tesisinde EN ISO 8501-1 Sa 2½ yüzey kalitesi elde edilinceye kadar kumlanarak temizlenecektir. Bu kumlama işlemi öncesinde işlenmiş montaj noktalarının kumlanmaması için gerekli maskeleme önlemleri alınacaktır.

Kumlama işlemi sonucu temizlenemeyen tabakalar mekanik yollarla ikinci defa ele alınarak uzaklaştırılacaktır. Kumlama işlemi sonucunda istenen Ra değeri 3,2 ile 12,5 µm arasında olmalıdır.

Bu işlemden sonra parçalar su bazlı epoksi astar boya ile boyanacaktır. Astar kuru film kalınlığı 60-100 µm olacak ve dokunma kurumaması tamamlamış parçalar fırında kurutulacaktır. Fırın sıcaklığı ve fırında kalma süresi boya imalatçısının teknik verilerine (TDS) göre yapılacaktır.

Astar boya kuruduktan sonra kuru film boya kalınlığı 80-120 µm arasında olacak şekilde su bazlı son kat boya ile son kat boya işlemi uygulanacaktır. Dokunma kurumaması tamamlamış parçalar fırında kurutulacaktır. Fırın sıcaklığı ve fırında kalma süresi boya imalatçısının teknik verilerine (TDS) göre yapılacaktır.

Astar ve boya işlemleri öncesinde işlenmiş montaj noktalarının boyanmaması için gerekli maskeleme önlemleri alınacaktır.

Boya yüzeyinde, akma, portakallanma, kabarma ve çatlama gibi kusurlar olmayacaktır. Son kat boya rengi RAL 9005 (siyah) ve minimum parlaklık 70 gloss olacaktır.

## 4 GENEL ÖZELLİKLER

### 4.1 Ambalajlama, Etiketleme, Depolama, Teslimat ve Kurulum

Sistem/ekipmanlar/komponentler; darbelere, nakliye hasarlarına, toz, yağmur, kar, rüzgar gibi iklim etkilerine karşı yeterli dayanıma sahip uygun ambalajlarda teslim edilecektir.

Her bir parça ayrı kutularda teknik resim numaraları üzerinde olacak şekilde ambalajlanacak ve o şekilde teslim edilecektir.

Ambalajlanan kutular birini diğerinin üzerine istiflemeye ve forklift veya köprü vinci ile kolay kaldırmaya uygun olacaktır. Aşağıdaki bilgiler okunaklı, silinmez ve sökülmez bir şekilde ambalajların üstünde bulunacaktır.

- Üreticinin ismi, adresi ve kayıtlı logosu
- Parça numarası ve adı
- Üretim tarihi ve seri numarası (uygulanabilir ise)
- Sözleşmenin tarihi ve numarası

Buna ilave olarak, eğer kutunun içeriği birden fazla komponent içeriyorsa, bir komponent listesi kutunun içine ve dışına eklenecek ve her bir komponent etiketlenecektir.

Her listenin bir kopyası sevkiyatın başlangıcında TÜRASAŞ'a gönderilecektir.

#### 4.2 Teslimat

Tedarik edilen sistemin/ekipmanların/komponentlerin sevkiyat ve nakliyesi yüklenici tarafından yapılacaktır.

#### 4.3 Test

##### 4.3.1 Test ve Muayeneye Giriş

TÜRASAŞ şartname muhteviyatı ürünlerin şartnameye ve eklerine uygun olarak imal edilip edilmediğini yüklenici atölyesinde takip etme ve atölye testlerine katılma hakkına sahiptir.

TÜRASAŞ gerekli görmesi halinde, yüklenici tarafından yapılan test ve muayeneleri tekrar yüklenici adına yapma veya yaptırma hakkını saklı tutar. TÜRASAŞ, yüklenici tarafından ek bedel talep edilmeksizin ilave test talep etme hakkını saklı tutar.

Üretilen ilk ürünlerin muayeneleri TÜRASAŞ nezaretinde yüklenici tarafından gerçekleştirilecektir. TÜRASAŞ yüklenici tarafından yapılacak rutin muayenelere katılıp katılmama hakkını saklı tutar. Yüklenici tarafından yapılacak kontrol ve muayene işlemleri aşağıda verilmiştir.

##### 4.3.2 İlk Ürün Muayenesi (FAI)

Yüklenici 1 adet Motor Boji, 1 adet Treyler Boji ve 1 adet Beşik Traversi için gerekli olan tüm malzemeleri imal ederek TÜRASAŞ'a teslim edecektir. TÜRASAŞ mevzubahis bojilerin ve beşik traverslerinin imalatını ve montajını kendi tesislerinde Yüklenici'nin katılımıyla gerçekleştirecektir. İstekliler gerekli görmeleri halinde ihale öncesinde TÜRASAŞ tesislerinde bulunan boji şasisi üretim hattını kontrol edebilirler.

İmalat ve montajın sorunsuz tamamlanması durumunda yükleniciye seri üretim izni verilecektir. Kaynak çarpılmalarının doğru hesaplanamaması nedeniyle imalat ve/veya montajda sorun çıkması durumunda, Yüklenici parçaları modifiye edecektir. Yüklenici gerekli modifikasyonları herhangi bir ek ücret talep etmeksizin yapmakla mükelleftir.

İlk ürün muayenesi sırasında, Yüklenici; kaynak yöntem prosedürleri (WPS), kaynak yöntem onayları (WPQR), kaynak muayene raporlarını, ölçü kontrol raporlarını, boya test raporlarını TÜRASAŞ'a sunacaktır.

#### 4.3.3 Plakaların Kalite Kontrolü

Yüklenici tüm plakalardan, aşağıdaki tabloda bulunan ve TÜRASAŞ'ta gerçekleştirilecek kontrol ve testler için belirtilen miktarda numune hazırlayacaktır.

**Tablo 2: Numune Listesi**

No	Kontrol ve Testlerin Niteliği	Numune Oranı
1	Spektral analiz	Her lot için 1 adet
2	EN ISO 6892-1 Çekme Testi	Her lot için 3 adet
3	EN ISO 148-1 Çentik Darbe Testi	Her lot için 2 takım (6 adet)
4	EN ISO 7438 Eğme Testi	Her lot için 3 adet
5	EN 10164 Z35 Bükme Testi	Her lot için 3 adet

#### 4.4 Yüklenicide Bulunması Gereken Kalite Belgeleri

İstekli, aşağıda belirtilen güncel ve geçerli belgeleri teklif ile birlikte TÜRASAŞ'a sunacaktır:

- ISO 9001 kalite yönetim sistemi belgesi
- ISO 14001 çevre yönetim sistemi belgesi
- EN 15085-2 CL1 kaynaklı imalat kalite yönetim sistemi belgesi

#### 4.5 TÜRASAŞ'a Teslim Edilecek Dokümanlar

Aşağıdaki tablolar TÜRASAŞ tarafından istenen belgelerin listesini göstermektedir.

Tablo 3, istekliler tarafından teklifleriyle birlikte verecekleri teknik dokümanları göstermektedir. Tablo 4 ve Tablo 5 ise yüklenici tarafından tedarik edilecek belgeleri göstermektedir.

**Tablo 3: Teklif Aşamasında Sunulacak Belgeler**

N o	1. Aşama: Teklif Aşaması	Zaman	Dil
1	ISO 9001 Kalite Sistem Belgesi	İhale aşamasında	Türkçe
2	ISO 14001 Çevre Yönetim Sistemi Belgesi		
3	EN 15085-2 CL1 Kaynaklı İmalat Kalite Yönetim Sistemi Belgesi		
4	Mevcut şartname için yüklenicinin madde madde cevabı		
5	Detaylandırılmış Fiyat Listesi*		
*: Detaylandırılmış fiyat listesi asgari olarak kalıp, master ve malzeme bedeli içerecektir.			

**Tablo 4: Ön İnceleme Aşamasında Sunulacak Belgeler**

No	2. Aşama: Ön İnceleme	Zaman	Dil
1	3.1 malzeme sertifikaları	Sözleşmeye müteakip 30 takvim günü içerisinde	Türkçe
2	Malzeme faturaları		
3	Alt yüklenici bilgileri		
4	2D ve 3D kalıp projeleri (bükme için)		
5	Masterların Taslakları (TÜRASAŞ onayı için)		
6	Kalıp tamirat formu		
7	WPQR		
8	WPS		

9	Mock-up Planı - Üretim Kaynak Testleri		
10	Kaynaklı İmalat İş Akış Formu		
11	Kaynaklı İmalat Parça Birleştirme Takip Formu		
12	Kaynaklı İmalat Kaynakçı/Operatör Takip Formu		

**Tablo 5: FAI Sonrası Sunulacak Belgeler**

No	3. Aşama: Detaylı İnceleme	Zaman	Dil
1	Muayene raporları	FAI sonrası 30 takvim günü içerisinde	Türkçe
2	Masterların nihai hallerine ait 2D ve 3D resimleri		

Notlar:

- 3D modeller .stp ve düzenlenebilir formatta verilecektir.
- 2D modeller TÜRASAŞ antetli .dwg veya .dxf formatında ISO standartlarına uygun olarak verilecektir.
- Diğer belgeler düzenlenebilir (MS Office) ve .pdf formatlarında verilecektir.
- İstekliler, teklif ile verecekleri belgeleri hem kâğıt ortamında hem de elektronik kopya (CD) olarak verecektir.

**5 EKLER**

- Ek-1** : Yüklenici Tarafından Tedarik Edildikten Sonra TÜRASAŞ'ta Kaynaklı İmalatı Gerçekleştirilecek Parçalar
- Ek-2** : Yüklenici Tarafından İmalatı Yapılacak Parçalar
- Ek-3** : Bükme Kalıpları, Ölçüm Masterları verilecek olan parçaların listesi
- Ek-4** : Boyanacak Parçaların Listesi
- Ek-5** : Blue\_TS\_WLD\_01\_Kaynak Teknik Özellikleri Dokümanı

**Yüklenici Tarafından Tedarik Edildikten Sonra TÜRASAŞ'ta Kaynaklı İmalatı Gerçekleştirilecek Parçalar**

	Parça Numarası	Parçanın Geçtiği Boji Kompleksi			1 SETTEKİ TOPLAM ADET (1 SET=5 ARAÇ)
		SKA Araçlar İçin Treyler Boji Şasisi	Motor Boji Şasileri	Orta Araç İçin Treyler Boji Şasisi	
1	EM20.04.03.20045	4	0	4	20
2	EM20.04.03.80001	1	0	1	5
3	EM20.04.03.80002	7	0	7	35
4	EM20.04.03.80003	3	0	3	15
5	EM20.04.03.80004	2	0	2	10
6	EM20.04.03.80005	11	0	11	55
7	EM20.04.03.80006	4	0	4	20
8	EM20.04.03.80007	2	0	2	10
9	EM20.04.03.80008	1	0	1	5
10	EM20.04.03.80010	2	0	2	10
11	EM20.04.03.80011	2	0	2	10
12	EM20.24.03.20004	2	2	2	20
13	EM20.24.03.20005	2	2	2	20
14	EM20.24.03.20006	2	2	2	20
15	EM20.24.03.20036	0	2	0	10
16	EM20.24.03.20048	2	2	2	20
17	EM20.24.03.51001	2	2	2	20
18	EM20.24.03.51002	2	2	2	20
19	EM20.24.03.51003	2	2	2	20
20	EM20.24.03.51004	4	4	4	40
21	EM20.24.03.51005	4	4	4	40
22	EM20.24.03.51006	2	2	2	20
23	EM20.24.03.51007	2	2	2	20
24	EM20.24.03.51008	8	8	8	80
25	EM20.24.03.51009	4	4	4	40
26	EM20.24.03.51011	4	4	4	40
27	EM20.24.03.51012	4	4	4	40
28	EM20.24.03.51014	4	4	4	40
29	EM20.24.03.51015	4	4	4	40
30	EM20.24.03.51017	2	2	2	20
31	EM20.24.03.51018	2	2	2	20
32	EM20.24.03.60001	2	2	2	20
33	EM20.24.03.60002	2	2	2	20
34	EM20.24.03.60003	2	2	2	20

İS. A. K.

35	EM20.24.03.60004	2	2	2	20
36	EM20.24.03.60005	12	12	12	120
37	EM20.24.03.60006	2	2	2	20
38	EM20.24.03.61000	4	4	4	40
39	EM20.24.03.80001	8	16	7	117
40	EM20.24.03.80002	1	8	1	45
41	EM20.24.03.80003	42	8	38	238
42	EM20.24.03.80012	1	2	1	15
43	EM20.24.03.80014	2	2	2	20
44	EM20.24.03.80015	2	0	2	10
45	EM20.24.03.80016	0	2	0	10
46	EM20.24.03.80017	3	4	3	35
47	EM20.24.03.80030	9	8	6	76
48	EM20.24.03.80031	2	2	2	20
49	EM20.24.09.30001	1	1	1	10
50	EM20.24.09.30002	1	1	1	10
51	EM20.24.09.30003	1	1	1	10
52	EM20.24.09.30004	1	1	1	10
53	EM20.24.09.30009	1	1	1	10
54	EM20.24.09.30010	1	1	1	10
55	EM20.24.09.30011	2	2	2	20
56	EM20.24.09.30012	2	2	2	20
57	EM20.24.09.30013	1	1	1	10
58	EM20.24.09.30015	4	4	4	40
59	EM20.24.09.30016	2	2	2	20
60	EM20.24.09.30017	2	2	2	20
61	EM20.24.09.30018	2	2	2	20
62	EM20.24.09.30020	1	1	1	10
63	EM20.24.09.30021	1	1	1	10
64	EM20.24.09.30022	1	1	1	10
65	EM20.24.09.30023	1	1	1	10
66	EM20.24.09.30024	8	8	8	80
67	EM20.24.09.30025	2	2	2	20
68	EM20.24.09.30026	2	2	2	20
69	EM20.24.09.30027	2	2	2	20
70	EM20.24.09.30028	4	4	4	40
71	EM20.24.09.50001	2	2	2	20
72	EM20.24.09.50002	6	6	6	60
73	EM21.04.03.20019	0	0	2	6

*Handwritten signature/initials*

*Handwritten mark*

Yüklenici Tarafından İmalatı Yapılacak Parçalar					
	Parça Numarası	Parçanın Geçtiği Boji Kompleksi			1 SETTEKİ TOPLAM ADET (1 SET=5 ARAÇ)
		SKA Araçlar İçin Treyler Boji Şasisi	Motorlu Araçlar İçin Boji Şasisi	Orta Araçlar İçin Treyler Boji Şasisi	
1	EM20.04.03.20001	6	0	6	30
2	EM20.04.03.20009	2	0	0	4
3	EM20.04.03.20010 (Bu suport içinde bulunan EM20.04.03.20013 resim numaralı parça İdare tarafından Yüklenici'ye verilecektir.)	2	0	2	10
4	EM20.04.03.20016 (Bu suport içinde bulunan EM20.04.03.20017 resim numaralı parça İdare tarafından Yüklenici'ye verilecektir.)	2	0	2	10
5	EM20.04.03.20022	6	0	6	30
6	EM20.04.03.20025	1	0	0	2
7	EM20.04.22.20101	1	0	0	2
8	EM20.04.22.30101	1	0	0	2
9	EM20.04.23.30001	2	0	0	4
10	EM20.04.25.90000	1	0	0	2
11	EM20.04.26.10100	1	0	0	2
12	EM20.04.26.10150	1	0	0	2
13	EM20.04.26.20000	2	0	0	4
14	EM20.24.03.20001	0	4	0	20
15	EM20.24.03.20007	2	2	2	20

K

SD.

AS

TK

16	EM20.24.03.20013 (Bu axle box suportu içerisinde bulunan EM20.24.03.20014 ve EM20.24.03.20015 numaralı parçalar İdare tarafından Yükleniciye verilecektir.	4	4	4	40
17	EM20.24.03.20017	1	1	1	10
18	EM20.24.03.20021	1	1	1	10
19	EM20.24.03.20024	2	2	2	20
20	EM20.24.03.20028 (Bu fren sportu parçasında bulunan EM20.24.03.20032 resim numaralı parça İdare tarafından Yüklenici'ye verilecektir.	0	4	0	20
21	EM20.24.03.20039	2	2	2	20
22	EM20.24.03.20043	1	2	2	18
23	EM20.24.09.10001	1	1	1	10
24	EM20.24.09.10002	1	1	1	10
25	EM20.24.09.30032	2	2	2	20
26	EM20.24.21.10003	0	2	0	10
27	EM20.24.21.10009	0	2	0	10
28	EM20.24.22.40001	0	2	0	4
29	EM20.24.22.40002	0	2	0	4

K

SD. AS DL