

TÜRKİYE ELEKTRİK DAĞITIM AŞ

**KOMPOZİT İKAZ KÜRESİ
TEKNİK ŞARTNAMESİ**

HAZİRAN-2026

İÇİNDEKİLER

A. TEKNİK BÖLÜM	1
1. KONU VE KAPSAM	1
2. STANDARTLAR.....	1
3. İŞLETME/ÇALIŞMA ŞARTLARI	3
4. TANIM	4
5. TASARIM VE YAPISAL ÖZELLİKLER	4
5.1. İkaz Küresi Gövdesi	4
5.2. Klemp İrtibatı.....	5
5.3. Klemp ve Gövde İrtibatlarında Kullanılacak Bağlama Elemanları - Cıvatalar, Saplamalar ve Somunlar	6
5.4. Zırh Çubuğu	7
6. İŞARETLEME	7
7. DENEYLER.....	7
7.1. TİP DENEYLERİ	7
7.1.1 Kauçuk Malzeme Tip Deneyleri	7
7.1.2. Bağlama Elemanlarının Tip Deneyleri.....	8
7.1.4. Reflektör Malzemesi Tip Deneyleri	9
7.2. RUTİN DENEYLER.....	9
8. KABUL DENEYLERİ.....	10
9. NUMUNE ALMA.....	10
10. MALZEME LİSTESİ.....	11
11. GARANTİLİ ÖZELLİKLER LİSTESİ	11
B. İDARİ BÖLÜM	12
1. KABUL KRİTERLERİ	12
2. KABUL DENEYLERİNE İLİŞKİN KURALLAR	12
3. KABUL DENEYLERİ DIŞINDAKİ İNCELEME VE DENEYLER.....	13
4. AMBALAJ, ETİKETLEME VE TAŞIMA.....	13
5. TEKLİFLE BİRLİKTE VERİLECEK BİLGİ VE BELGELER.....	13
6. TEKLİF FİYATLARINA DÂHİL OLAN GİDERLER.....	15
7. GARANTİ.....	15

EKLER

EK-1: KOMPOZİT İKAZ KÜRESİ MALZEME LİSTESİ.....	17
EK-2: İKAZ KÜRESİ GARANTİLİ ÖZELLİKLER LİSTESİ.....	18
EK-3: İLETKEN ÇAPINA GÖRE ZIRH ÇUBUĞU BOYUT TABLOSU	20
EK-4: İKAZ KÜRESİ DETAY RESİMLERİ.....	21

TASLAK

A. TEKNİK BÖLÜM

1. KONU VE KAPSAM

Bu şartname, sistem gerilimi 36 kV'a kadar olan (36 kV dahil) havai hat dağıtım tesislerindeki iletkenlerde uçak, helikopter vs. uçuş güvenliğine katkı sağlaması amacıyla kullanılacak ikaz kürelerine ait teknik özelliklerini ve deneylerini kapsar.

Temini istenen ikaz kürelerinin teknik özellikleri Malzeme Listesinde ve/veya Garantili Özellikler Listesinde belirtilmiştir.

2. STANDARTLAR

Bu Teknik Şartname kapsamındaki ikaz küreleri Tablo-1'de ve Teknik Şartnamenin ilerleyen bölümlerinde yer alan Türk Standartları Enstitüsü (TSE), Avrupa Elektroteknik Standardizasyon Komitesi (CENELEC) ve Uluslararası Elektroteknik Komisyonu (IEC), Uluslararası Standardizasyon Örgütü (ISO), Amerikan Deney ve Malzeme Derneği (ASTM) standartlarının yürürlükteki en son baskılarına uygun olarak imal ve deney edilecektir.

STANDART NO (TSE)	STANDART NO (IEC, CENELEC vb.)	STANDART ADI
TS EN ISO 9001	EN ISO 9001	Kalite yönetim sistemleri – Şartlar
TS EN ISO 45001	EN ISO 45001	İş sağlığı ve güvenliği sistemleri - Şartlar ve kullanım kılavuzu
TS EN ISO 14001	EN ISO 14001	Çevre yönetim sistemleri - Şartlar ve kullanım kılavuzu
TS EN 62475	EN 62475	Yüksek akım deney teknikleri - Deney akımları için tarifler ve kurallar ile ölçme sistemleri
TS EN IEC 60216-5	EN IEC 60216-5	Elektriksel yalıtım malzemeleri - Isıl dayanıklılık özellikleri - Bölüm 5: Bir yalıtım malzemesinin bağlı sıcaklık indisinin (RTI) belirlenmesi
TS EN ISO 4892-2	EN ISO 4892-2	Plastikler - Laboratuvar ışın kaynaklarına maruz bırakma metotları - Bölüm 2: Ksenon ark lambası
TS ISO 48-4	ISO 48-4	Kauçuk, vulkanize veya termoplastik - Sertlik tayini - Bölüm 4: Durometre yöntemiyle girinti sertliği (Shore sertliği)
TS ISO 2781	ISO 2781	Kauçuk, vulkanize veya termoplastik - Yoğunluk tayini
TS ISO 815-1	ISO 815-1	Kauçuk, vulkanize veya termoplastik - Sıkıştırma setinin belirlenmesi - Bölüm 1: Ortam veya yüksek sıcaklıklarda
TS ISO 815-2	ISO 815-2	Kauçuk, vulkanize veya termoplastik - Sıkıştırma setinin belirlenmesi - Bölüm 2: Düşük sıcaklıklarda
TS ISO 37	ISO 37	Lastikler ve termoplastikler - Çekme gerilmesi-uzama özelliklerinin tayini

TS ISO 4662	ISO 4662	Vulkanize veya termoplastik kauçuk - Geri dönme esnekliğinin tayini
TS ISO 4649	ISO 4649	Lastikler - vulkanize veya termoplastik - Aşınma direncinin döner bir silindirik tambur yardımıyla tayini
TS EN ISO 16047	EN ISO 16047	Bağlama elemanları - Tork sıkıştırma performansı - Basıtlştırılmış tork/açı deneyi metodu
	ISO 6157-1	Bağlantı Elemanları — Yüzey Süreksizlikleri — Bölüm 1: Genel Gereksinimler İçin Cıvatalar, Vidalar ve Saplamlar
TS EN ISO 6157-2	EN ISO 6157-2	Bağlama elemanları - Yüzey süreksizlikleri - Bölüm 2: Somunlar
TS EN ISO 3506-1	EN ISO 3506-1	Bağlama elemanları - Korozyona dirençli paslanmaz çelik bağlama elemanlarının mekanik özellikleri - Bölüm 1: Belirli kalite sınıflarına ve mukavemet sınıflarına sahip cıvatalar, vidalar ve saplamlar
TS EN ISO 3506-2	EN ISO 3506-2	Bağlama elemanları - Korozyona dirençli paslanmaz çelik bağlama elemanlarının mekanik özellikleri - Bölüm 2: Belirli kalite sınıflarına ve mukavemet sınıflarına sahip somunlar
TS EN ISO 2178	EN ISO 2178	Manyetik metaller üzerindeki manyetik olmayan kaplamalar - Kaplama kalınlıklarının ölçülmesi - Manyetik yöntem
TS EN 61284	EN 61284	Hava hatları-Bağlantı elemanları için özellikler ve deneyler
TS EN IEC 61897	EN IEC 61897	Hava hatları - Rüzgâr titreşimi sönümlendiricileri için özellikler ve deneyler
TS EN ISO 4892-2	EN ISO 4892-2	Plastikler - Laboratuvar ışın kaynaklarına maruz bırakma metotları - Bölüm 2: Ksenon ark lambası
TS EN ISO 4892-3		Plastikler - Laboratuvar ışın kaynaklarına maruz bırakma metotları - Bölüm 3: Floresan uv lambaları
TS EN ISO 527-4	EN ISO 527-4	Plâstikler - Çekme özelliklerinin tayini - Bölüm 4: İzotropik ve ortotropik elyaf takviyeli plâstik kompozitler için deney şartları
	ASTM B117	Tuz Püskürtme (Sis) Cihazının Çalıştırılmasına Yönelik Standart Uygulama
-	ASTM D 4956-09	Trafik Kontrolü İçin Geri Yansıtılmalı (Reflektif) Levha Standart Şartnamesi
TS EN 13422	EN 13422	Düşey yol işaretleri - Taşınabilir özellikte şekli değiştirilebilir uyarı cihazları ve sınır belirleyicileri - Taşınabilir yol trafik işaretleri - Koniler ve silindirler
TS EN ISO 10684	EN ISO 10684	Bağlama elemanları - Sıcak daldırma galvaniz kaplamalar
TS EN ISO 898-1	EN ISO 898-1	Bağlama elemanlarının mekanik özellikleri - Karbon çeliği ve alaşımlı çelikten imal edilmiş - Bölüm 1: Belirtilen mukavemet sınıfına sahip cıvatalar, vidalar ve saplamlar – Normal dış ve ince adımlı dış

TS EN ISO 898-2	EN ISO 898-2	Bağlama elemanları - Karbon çeliği ve alaşımlı çelikten yapılmış bağlama elemanlarının mekanik özellikleri - Bölüm 2: Belirtilen mukavemet sınıflarına sahip somunlar
TS EN 10269	EN 10269	Çelikler ve nikel alaşımları- Yüksek sıcaklık ve/veya düşük sıcaklık özellikleri belirtilen bağlama elemanları için
TS 9603	-	Cıvatalar - Altıköşe başlı - M 68 ila M 160 x 6 metrik dişli - Mamul kalitesi B
TS 3699 EN ISO 4759-1	EN ISO 4759-1	Bağlama elemanları - Toleranslar - Bölüm1: Cıvata, saplama ve somunlar - Mamul kalitesi a,b ve c
-	DIN 931	Altıköşe Başlı Yarım Diş (Şanklı) Cıvatala
-	DIN 7989	Çelik Yapılar İçin Kalın Düz Pullar (Rondelalar)
TS EN ISO 3269	EN ISO 3269	Bağlama elemanları - Kabul muayenesi
TS EN ISO 11431	EN ISO 11431	Binalar ve diğer inşaat mühendisliği yapılarında kullanılan sızdırmazlık malzemeleri - Sızdırmazlık malzemelerinin ısıya, suya ve camdan geçen yapay ışığa maruz bırakıldıktan sonraki adezyon/kohezyon özelliklerinin tayini
TS EN ISO 11664-4	CIE 11664-4	Kolorimetri - Bölüm 4:CIE 1976 L*a*b* renk aralıkları

3. İŞLETME/ÇALIŞMA ŞARTLARI

Malzeme Listesinde aksi belirtilmedikçe teknik şartname kapsamındaki ikaz küreleri asgari olarak aşağıda belirtilen çalışma şartlarında kullanılmaya uygun olacaktır.

Yükselti (m)	2000 metreye kadar
Ortam sıcaklığı (°C)	
• En düşük	- 40
• En yüksek	+ 50
• 24 saat içinde ortalama	+ 35'in altında
En yüksek bağıl nem (24 saatlik % ortalama)	95
En yüksek güneş ışıınımı (W/m ²)	1000
Buzlanma (mm/h)	10
Ortam hava kirliliği	Ağır (Düzey III)
Rüzgâr basıncı (kg/mm ²)	70
Yer sarsıntısı	Yatay ivme: 0.5 g Düşey ivme: 0.4 g

4. TANIMLAR

Neopren kauçuk astarlı klemp: İkaz küresinin üzerine monte edildiği iletken üzerinde kaymasını engelleyen, vulkanize edilmiş polikloropren (neopren) esaslı elastomer malzeme.

Alüminyum lama: İkaz küresinin iç yapısal bütünlüğünü sağlamak, rüzgar ve buz yükü gibi mekanik zorlanmalara karşı dayanıklılığını artırmak amacıyla küre gövdesine monte edilen, korozyona dayanıklı, yassı ve hafif alüminyum profil.

Klemp: İkaz küresini enerji iletim hattı iletkenine (veya zırh çubukları üzerine) sabitleyen; ağırlık ve rüzgar yüklerini güvenli bir şekilde taşıyacak mekanik mukavemete sahip, korozyona dayanıklı alüminyum alaşımlı bağlantı düzeneği.

Zırh çubuğu: Elektrik dağıtım hatlarında askı veya bağlantı noktalarında iletkeni mekanik stres, titreşim, aşınma ve ark hasarlarına karşı koruyan; iletken üzerine sarılan helisel (spiral) formda üretilmiş alüminyum alaşımlı veya çelik takviyeli koruma çubukları.

5. TASARIM VE YAPISAL ÖZELLİKLER

İkaz Küreleri, hava taşıtları için alçak irtifa uçuşlarda emniyeti sağlamak amacıyla tesis edilmiş veya edilecek elektrik dağıtım hatlarında yapılacak işaretlemelerde kullanılmak üzere ICAO (International Civil Aviation Organization- Uluslararası Sivil Havacılık Örgütü) kurallarına uygun olarak tasarlanacaktır.

İkaz küreleri, TEDAŞ-MLZ/96-014.A işaretli Teknik Şartnamede yer alan tasarım ve özelliklerdeki iletkenler ile kullanıma uygun olacak şekilde tasarlanacaktır. (Söz konusu teknik şartname revize edilmiş ise en son hali esas alınacaktır.)

5.1. İkaz Küresi Gövdesi

İkaz küresinin gövdesi pürüzsüz, yüksek mukavemetli cam elyaf takviyeli epoksi veya vinil ester reçineli kompozit malzemeden üretilecektir.

Gövde en fazla iki parçadan oluşacak ve gövde kalıpları yekpare döküm olacaktır. Hiçbir şekilde gövde üzerine sonradan parça ilavesi olmayacaktır.

Gövde UV dayanımının artırılması amacıyla kimyasal olarak bağlanmış RAL 2002 renk kodunda bir UV koruma kaplaması ile kaplanacak olup kaplama işleminde püskürtme yöntemi kullanılmayacaktır.

İkaz küreleri aerodinamik ve hidrofobik özellikte olacaktır. Tellerdeki ilave yükten oluşan gerilmeyi minimumda tutmak için her iki yarım kürede nem, buz ve suyun birikmesini önleyecek şekilde Ek-4'te gösterildiği gibi drenaj delikleri bulunacaktır.

İkaz kürelerinin tüm yüzeyinde malzeme et kalınlığı 3mm'den az olmayacaktır.

İkaz kürelerinin dış çapı 600 mm $\pm$ 10 mm olacaktır.

İkaz küreleri üzerinde takıldığı iletken yönünde 6 kN sıyırma yüküne dayanacaktır.

İkaz küreleri TS EN 62475'te belirtilen "Yıldırım Darbe Dayanım Akımı Deneyi"nden geçmiş olacaktır. Yıldırım darbe dayanım akımı $20 \text{ kA} \pm \%10$ ve cephe süresi $T=8\mu\text{s} \pm \%20$ 'den az olmayacaktır.

İkaz Küreleri Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri (EKAT) 44. maddesine uygun olarak renklendirilecektir. Buna göre RAL 2002 turuncu zemin üzerine diamond-grade beyaz reflektör ile kaplanacaktır. Dış yüzeyin en az %50'si reflektör ile kaplanmalıdır. Reflektör gelen ışığın en az %80'ini geri yansıtmalıdır.

İkaz küreleri kromatikliği ve parlaklığı aşağıdaki standart şartlar altında belirlenecektir:

- a-) Yansıma açısı: 45°
- b-) Bakış yönü: Yüzeye dikey
- c-) Aydınlatıcı CIE standart aydınlatıcı D65.

Reflektör malzemesinin asgari kalite koşulları ASTM D4956-09 standardında belirtilmiş olup reflektivite, renk kodu, aydınlanma faktörü, hızlandırılmış dış dayanım, büzülme, esneklik, yapışma ve darbe direnci teknik şartlarını sağlayacaktır.

İkaz kürelerinin gövdesi ve aksesuarları aleve, çevresel etkilere, UV ışınlarına, kızılötesi ışınlara, harici kirlilik, solmaya ve neme karşı dayanıklı, hidrofobik (su tutmayan) özellikte olacaktır.

İkaz küresinin gövdesi reflektörlü şekilde, TS EN ISO 4892-2 standardına uygun olarak Ksenon Ark lambası altında Çevrim 1'e 1000 saat tabi tutularak test edilecektir. Bu deney öncesi ve sonrası reflektörlü gövde renk ölçümü deneyi ile çekme deneyine tabi tutulacaktır.

İşletme/çalışma şartları dışındaki ekstrem koşullarda ikaz küresi ve komple bileşenleri dayanım ve izolasyon özelliklerini karşılayacaktır.

5.2. Klemp İrtibatı

İkaz küresinin iletken bağlantı klemp i alüminyum alaşımdan imal edilecektir.

Alüminyum alaşımlı klemp, zırhın ve iletkenin aşınması engellemek amacıyla vulkanize edilmiş neopren kauçuk astarlı klemp ile birlikte kullanılacaktır.

Vulkanize edilmiş neopren kauçuk astarlı klempin sertliği 70 ± 5 Shore A, yoğunluğu $1,43 \pm 0,05 \text{ g/cm}^3$, elastikiyeti %30 ile %45 arası olacaktır, aşınma direnci 120 mm^3 'ü geçmeyecektir.

Kauçuk astarlı klempin termal dayanımı TS EN IEC 60216-5 standardına göre en az 105°C olacaktır.

İkaz küreleri temas ettikleri çelik ve alüminyum alaşımlı tellere zarar vermeyecek şekilde zırh çubukları ile birlikte monte edilecektir. Bağlantı klemp i ile zırh çubuğu arasında vulkanize neopren kauçuk astarlı klemp bulunacaktır. Kauçuk astarlı klemp, iletken ve zırh çubuğu üzerinde kaymayı önleyecek ve bağlantı yerlerinde su girişine karşı sızdırmazlık sağlayacak yapıda olacaktır.

Bağlantı klempleri temas ettiği yüzeyde elektrolitik korozyona neden olmayacaktır.

İkaz küresinin zırh çubuğu ve iletken üzerinde kaymasını engellemek amacıyla gerekli önlemler alınacak olup klempler arası alüminyum lama ile desteklenecektir.

Klempin zırh çubuğu ile temas yüzeyi 100 mm uzunluktan az olmayacaktır.

İkaz kürelerinin iletken irtibat noktalarında kullanılacak (vida, somun, pul, rondela vs.) metal aksamı şiddetli rüzgâr ve titreşimlere maruz kaldığında gevşeyerek yer değişikliğine veya herhangi bir hasara yol açmayacaktır. Bunun için özel kilitleme sistemlerine sahip tedbirler alınacaktır. Çift kamalı mekanik kilitleme sistemleri saplama ve somun bağlantılarında kullanılacaktır.

5.3. Klemp ve Gövde İrtibatlarında Kullanılacak Bağlama Elemanları - Cıvatalar, Saplamalar ve Somunlar

Bağlantı elemanları (cıvata, somun vb.) TS EN ISO 10684'e göre kaplanmış sıcak daldırma galvanizli çelik olacak ve kaplama sonrası santrifüj işlemine tabi tutulacaktır.

Yüksek sıcaklık galvanizlemesinde tavsiye edildiği üzere fosfor ve silisyumun toplam içeriği %0,03 ile %0,13 arasında olmayacaktır. Bu aralıkta fosfor ve silisyum içeren bağlantı elemanları galvanizleme işlemi için uygun değildir.

Bağlantılarda kullanılacak altı köşe başlı cıvatalar ISO 898-1, ISO 898-2, TS EN 10269 ve TS EN ISO 10684 standartlarına uygun olarak üretilen olacaktır. M12'den büyük veya eşit ($\geq$ M12) altı köşe başlı cıvatalar, saplamalar ve somunlarda, sıcak daldırma galvanizleme işleminden sonra ISO 898-1 ve ISO 898-2'de belirtilen teknik özellikleri karşılayacaktır.

Bağlantı elemanlarında TS EN ISO 10684 standardına göre, mukavemet sınıfı 8.8 olan cıvatalar ve mukavemet sınıfı 8 olan somunlar kullanılacaktır. 8.8 mukavemet sınıfındaki cıvataların hidrojen gevrekliği riskinden dolayı bu mukavemet sınıfının azamî sertliğini aşmamasına dikkat edilmelidir.

Cıvata malzeme kalitesi, boyut ve toleransları TS 9603, TS 3699, EN ISO 4759-1 standartlarına ve DIN 931 normuna uymak zorundadır.

Belirtilen toleranslar ve sınırlardan bazı sapmaların, bağlama elemanlarının fonksiyonu ya da kullanımı üzerinde hiçbir olumsuz etkisi olmayacaktır.

Somunlar, anahtar kullanmaya gerek kalmadan cıvata üzerinde kolayca dönebilecektir. Somunlar, cıvatalar ve vidalar montajın sıkılaşma davranışını artırmak için yağlanmalıdır.

Rondelalar ise DIN 7989 standardına uygun olarak paslanmaz çelik malzemeden yapılacaktır. Kullanılacak tüm rondelalar titreşimde sürtünme dayanımının artırılması için kullanılacak kamalı emniyet pulları çift kamalı mekanik kilitleme sisteminde olacaktır.

Malzemelerin kabul testleri TS EN ISO 3269 standardına uygun olarak yapılacaktır.

Cıvata ve bağlantı elemanları 3'üncü kurum veya kuruluşlardan tedarik edilmesi durumunda Üreticinin cıvata ve bağlantı elemanları üretimi için ISO 45001:2018, ISO 14001:2015, ISO

9001:2015, ISO 10002:2018 ve TSE Uygunluk Belgelerine sahip olması gerekmektedir. Bu belgelere sahip üreticilerden tedarik sürecinin karşılandığının ispatlanması durumunda cıvata ve bağlantı elemanları için ayrıca tip test istenmeyecektir.

5.4. Zırh Çubuğu

Zırh çubukları, kullanıldığı iletkenleri mekanik zorlanmalara karşı koruyacak teçhizatlardır. Kullanılacak zırh çubukları sadece 6xxx serisi alüminyum alaşımdan imal edilecektir. İletkenlerde kullanılacak zırh çubuklarına ait boyutlar tablo halinde (EK-3) verilmiştir. Zırh çubukları boyutları detay resimlerinde verilen değerlere uygun olmak zorundadır. İzin verilen maksimum zırh çubuğu uzunluğu sapması ± 5 mm'dir.

Zırh çubukları, farklı metal korozyonundan (galvanik korozyon) kaynaklanan etkileri ortadan kaldırmak için bağlandıkları iletkenlerin malzemesi ile uyumlu bir malzemeden olmalıdır. Zırh çubukları, uygulama ve çalışma voltajına uygun olarak korona oluşumunu sınırlandırmak için şekillendirilecektir (parrot bill ended).

Tanımlama işareti, her bir zırh çubuğu setine tutturulmuş dayanıklı bir etiket üzerinde belirtilecektir. Bu etiket, çubukların takılacağı iletkenin malzeme ve çap aralığının ayrıntılarını içermelidir. Ek olarak, her bir zırh çubuğuna ayrı bir boyalı renk kodlaması ve uygulama için sırasıyla iletken boyutunu ve başlangıç noktasını gösteren bir işaret konulacaktır.

Elektriksel sürekliliğin sağlanması ve diğer tasarım unsurlarının teyidi için TS EN 61284 standardının 13 üncü maddesinde belirtilen hususlara göre kontrol süreci gerçekleştirilecektir.

6. İŞARETLEME

Aşağıdaki bilgiler; kolayca okunabilecek, hava şartlarına ve aşınmaya karşı dayanıklı olacak ve silinmeyecek şekilde ikaz küresi üzerine işaretlenecektir.

- İmalatçının adı veya ticari markası,
- İmalat tarihi (ay ve yıl olarak),
- Parti numarası
- Kesit (Kauçuk klemp üzerine)

7. DENEYLER

7.1. TİP DENEYLERİ

7.1.1 Kauçuk Malzeme Tip Deneyleri

SIRA NO	DENEY ADI	STANDART ADI-MADDE NUMARASI
1	Sertlik Ölçüm (Shore A) Deneyi	TS ISO 48-4,
2	Termal Dayanım Deneyi	TS EN IEC 60216-5
3	Yoğunluk Ölçüm Deneyi	TS ISO ISO 2781 (Metot A),

4	Kalıcı Deformasyon (Sıkıştırma) (24 Saat) Deneyi (Sıcaklık -25°C ve 100°C)	TS ISO 815-1 ve TS ISO 815-2 (Metot B)
5	Uzama-Çekme Deneyi ¹	TS ISO 37
6	Elastikiyet Deneyi	TS ISO 4662
7	Aşınma Mukavemeti Deneyi	TS ISO 4649

7.1.2. Bağlama Elemanlarının Tip Deneyleri

ISO 898-1, ISO 898-2, TS EN ISO 3269 standartlarında belirtilen mekanik özellikler ve deney yöntemleri kullanılarak yapılacaktır. Civata, somun, çift kamalı emniyet pullarına ait akredite laboratuvarlarda yapılmış mevcut geçerli tip deney raporları kabul edilecektir.

SIRA NO	DENEY ADI	STANDART ADI-MADDE NUMARASI
1	Tork Sıkıştırma Performans Deneyi	TS EN ISO 16047
2	Yüzey Süreksizliği Deneyleri	ISO 6157-1 ve ISO 6157-2
3	Çekme Dayanımı Deneyi	TS EN ISO 3506-1 ve TS EN ISO 3506-2
4	% 0,2 Kalıcı Gerinmedeki Gerilme Deneyi	TS EN ISO 3506-1 ve TS EN ISO 3506-2
5	Kopmadan Sonraki Uzama Deneyi	TS EN ISO 3506-1 ve TS EN ISO 3506-2
6	Kopma Torku Deneyi	TS EN ISO 3506-1 ve TS EN ISO 3506-2
7	Manyetik Metotla Kaplama Kalınlığı Ölçümü	TS EN ISO 2178
8	Bağlama Elemanları İçin Titreşim Deneyi	DIN 65151

7.1.3. Kompozit Gövde Tip Deneyleri

SIRA NO	DENEY ADI	STANDART ADI-MADDE NUMARASI
1	Yıldırım Darbe Dayanım Akımı Deneyi ²	TS EN 62475
2	Dayanım Deneyi (Buz yükü ve kamçılama durumları için) ³	TS EN 61284 – Madde 11.4.1

¹ Deney numunesinin boyut özellikleri TS ISO 37 standardı Tip 3'e uygun olacaktır.

² Malzeme, montaj kurallarına uygun monte edilerek komple bir şekilde teste tabi tutulacaktır.

³ Çekme yükü 10 kN olacaktır.

3	Klemp Sıyırma Deneyi	TS EN 61284- Madde 11.4.4
4	Yorulma Deneyi (Tarama frekans metodu) ²	TS EN IEC 61897
5	UV Dayanımı Deneyi ⁴	TS EN ISO 4892-2
6	UV Dayanım Deneyi sonrası Renk Ölçümü deneyi	TS EN ISO 11431
7	UV Dayanım Deneyi öncesi ve sonrası Çekme deneyi	TS EN ISO 527-4

7.1.4. Reflektör Malzemesi Tip Deneyleri

Reflektör malzemeye ait temel özellikler; yapışma sınıfları, gün ışığı altındaki renk kriterleri, performans özellikleri, deney metotları; ASTM D 4956 standardında uygun olmak zorundadır.

SIRA NO	DENEY ADI	STANDART ADI-MADDE NUMARASI
1	24 saatlik Tuzlu Sis Deneyi	ASTM B117
2	UV Dayanım Deneyi Sonrası Reflektör Malzemenin Yapışma Deneyi ⁵	ASTM D 4956-09, veya TS EN 13422
3	Renk ölçümü ve tayini deneyi	TS EN ISO/CIE 11664-4
3	Isı Değişikliklerine Dayanım Deneyi	ASTM D 4956
4	Reflektör Malzeme İçin Görülebilirlik, Renk Kodu, Aydınlanma Faktörü Özelliklerinin Tespiti Deneyi.	ASTM D 4596-09 veya TS EN 13422

7.2. RUTİN DENEYLER

İkaz kürelerinin her birine imalat sırasında uygulanacak rutin deneyler aşağıda belirtilmiştir. Rutin deneyler üretim aşamalarında kusurlu bağlantı parçalarının belirlenmesi amacı ile yapılır. Belirlenen deneyler üretim süreci boyunca belirlenen tüm parçalara yapılmak zorundadır.

SIRA NO	DENEY ADI	STANDART ADI-MADDE NUMARASI
1	Boyut kontrolü ve görsel inceleme	TS EN 61284
2	Dayanım Deneyi (buz yükü ve kamçılama durumları için)	TS EN 61284 – Madde 11.4.1
3	Klemp Sıyırma Deneyi	TS EN 61284 – Madde 11.4.4 maddesi

⁴ Reflektörlü kompozit gövde üzerinde yapılır.

⁵ UV dayanım deneyi uygulanan reflektörlü kompozit gövde üzerinde yapılacaktır.

8. KABUL DENEYLERİ

Kabul deneyleri kapsamında;

- Aşağıda yer alan deneyler,
- Madde 7.2'de belirtilen Rutin Deneyler

yapılacaktır.

Sözleşmede belirtilmesi halinde aşağıda Madde 7.1' deki Tip Deneylerinin tamamının ya da bir kısmının tekrar edilmesi kabul deneyi olarak istenebilir. Tip deneyleri (isteniyorsa) her tip için ALICI gözetiminde seçilmiş olan numune üzerinde yapılacaktır.

Bağlama Elemanları için;

SIRA NO	DENEY ADI	STANDART ADI-MADDE NUMARASI
1	Galvaniz Kalınlığı Ölçümü	TS EN ISO 10684

Kauçuk Malzeme İçin;

SIRA NO	DENEY ADI	STANDART ADI-MADDE NUMARASI
1	Kauçuk Malzemede Sertlik Ölçüm (Shore A) Deneyi	TS ISO 48-4,
2	Uzama-Çekme Deneyi	TS ISO 37
3	Kauçuk Malzemede Elastikiyet Deneyi	TS ISO 4662

Kompozit gövde için;

SIRA NO	DENEY ADI	STANDART ADI-MADDE NUMARASI
1	Dayanım Deneyi (Buz yükü ve kamçılama durumları için)	TS EN 61284 – Madde 11.4.1
2	Klemp Sıyırma Deneyi	TS EN 61284- Madde 11.4.4
3	Reflektör Malzeme İçin Görülebilirlik, Renk Kodu, Aydınlanma Faktörü Özelliklerinin Tespiti Deneyi.	ASTM D 4596-09 veya TSE EN 13422 + A1

9. NUMUNE ALMA

Kabul deneyleri için alınacak numuneler ALICI temsilcileri tarafından rastgele seçilecek ve aksi belirtilmedikçe numune sayısı aşağıdaki çizelgeden tespit edilecektir.

Parti büyüklüğüne oranla kontrol numune sayısı	
Partideki parça sayısı	Kontrol numunesindeki en az parça sayısı
1 – 3	Hepsi
4 – 500	3
501 – 1200	5
1201 – 3200	8
3201 – 10000	13
> 10000	20

10. MALZEME LİSTESİ

İkaz Küresi temininde kullanılacak olan Malzeme Listesi **(EK-1)**, Alıcı tarafından doldurulacaktır.

11. GARANTİLİ ÖZELLİKLER LİSTESİ

İkaz Küresi temininde kullanılacak olan Garantili Özellikler Listesi **(EK-2)**, Yüklenici tarafından doldurulacaktır.

B. İDARİ BÖLÜM

1. KABUL KRİTERLERİ

Kabul Deneyleri kapsamında Alıcı tarafından belirlenen Tip Deneylerinden olumlu sonuç alınmış olacaktır. Bir tip deneyin olumsuz sonuçlanması halinde Alıcı, İkaz küresinin çalışma güvenilirliğinin kaybolacağı kanısına varırsa siparişteki aynı tip ve özellikteki bütün birimleri reddedecektir. Alıcı, karar tamamıyla kendisine ait olmak üzere, İmalatçı'nın makul bir süre içinde İkaz küresinin tasarımında değişiklik yapma ve şartnamede belirtilen Tip Deneylerini, giderleri İmalatçı'ya ait olmak üzere tekrar etme isteğini kabul edebilecektir.

Bütün rutin deneylerden ve kabul deneylerinden olumlu sonuç alınmış olacaktır. Deneylerin herhangi birinden olumsuz sonuç alınması halinde, numune sayısı iki katına çıkarılarak yeni seçilen İkaz küresi üzerinde rutin deneyler ve kabul deneyleri tekrarlanacaktır. Deneylerin herhangi birinden tekrar olumsuz sonuç alınması halinde partiyi oluşturan tüm birimler reddedilecektir.

2. KABUL DENEYLERİNE İLİŞKİN KURALLAR

Yüklenici, sözleşmenin imzalanmasından sonra deneylerin adını, yapılacağı yeri ve başlama tarihi gibi bilgileri içeren bir deney programını, yurtdışında yapılacak deneyler için en az 20 (yirmi) gün, yurt içinde yapılacak deneyler için ise en az 7 (yedi) gün öncesinden Alıcı'ya bildirecektir.

Kabul deneyleri, Alıcı temsilcisi/temsilcilerinin gözetiminde yapılacaktır. Sözleşmede aksi belirtilmedikçe, Kabul Deneylerinin İmalatçı tesislerinde yapılması esastır. Kabul Deneyleri kapsamında yer alan ancak İmalatçı tesislerinde yapılamayan deneyler, Alıcının uygun göreceği başka bir yerde de yapılabilecektir.

Kabul deneyleri kapsamında yapılması öngörülen Tip Deneyleri, akredite edilmiş bir laboratuvar da ya da Alıcı temsilcisi/temsilcilerinin gözetiminde akredite olmamış başka bir laboratuvar da yapılabilecektir.

Tip deneylerine ait başarılı deney raporları Alıcı'ya sunulmadan diğer kabul deneylerine başlanmayacaktır. Tip deneylerinin akredite bir laboratuvar da yapılması halinde Alıcı temsilcisi/temsilcilerinin bulunması zorunlu değildir.

Alıcı, Yüklenici'ye zamanında haber vererek deneylerde bulunamayacağını bildirebilir. Bu durumda Yüklenici, İmalatçı ile birlikte deneyleri yapacak ve sonuçlarını Alıcı'ya bildirecektir. Yüklenici ve İmalatçı tarafından birlikte hazırlanan ve imzalanan deney raporları, incelenmesi ve onaylanması için 2 (iki) takım olarak Alıcı'ya gönderilecektir. Deney raporlarının onaylanması durumunda Alıcı tarafından sevkiyat için Sevk Emri verilecek ve onaylı 1 (bir) takım deney raporu Yüklenici'ye geri gönderilecektir.

Alıcı'dan kaynaklanan nedenler (belirtilen tarihte deney mahallinde bulunamama, deney sonuçları hakkında karar verememe vb.) hariç olmak üzere, Kabul Deneylerinin tamamlanamaması nedeniyle teslimatta olabilecek gecikmeler için Yüklenici'ye süre uzatımı verilmeyecektir.

Deney raporlarında, deneye alınan numune(ler)nin seri numaraları ve karakteristikleri ile deney sonuçlarının uygunluğu ya da uygunsuzluğu açıkça belirtilecek ve karşılıklı olarak imza edilecektir. Deney sonuçları ile varsa sözleşmede belirtilen diğer hususların da uygun olması

halinde Alıcı temsilcisi/temsilcileri, ilgili malzeme partisinin sevkine izin verecektir.

3. KABUL DENEYLERİ DIŞINDAKİ İNCELEME VE DENEYLER

Malzemelerin yüklenmeden önce Alıcı'nın temsilcisi/temsilcileri tarafından incelenmiş, deneylerden geçirilmiş ve kabul edilmiş olmaları, Alıcı'nın malzemenin son teslim yerinde yeniden inceleme, deney yapma ve gerektiğinde reddetme hakkını kısıtlamaz ya da yok etmez.

Alıcı, karar tamamıyla kendisine ait olmak üzere Tip ve Rutin Deneylerin tümünün ya da bir bölümünün İmalatçı tesislerinde ya da yurt içinde/yurt dışında akredite ya da uygun göreceği bir laboratuvarında sözleşme süresi içerisinde tekrarlanmasına karar verebilir.

Numune/numuneler, Alıcı temsilcisi/temsilcileri tarafından seçilecek ve karşılıklı olarak mühürlenecektir. Yapılacak deneylerin olumlu sonuçlanması durumunda tüm masraflar Alıcı tarafından ödenecektir.

Deneylerin olumsuz sonuçlanması halinde, tüm deney masrafları Yüklenici tarafından ödenecektir. Alıcı, karar tamamen kendisine ait olmak üzere makul bir süre içinde ve her türlü masraf Yüklenici'ye ait olmak üzere ikaz küresinin ilgili Tip ve Rutin Deneylerin yapılarak uygun olanlar ile değiştirilmesine ya da sözleşmenin tek taraflı olarak iptaline karar verebilir.

4. AMBALAJ, ETİKETLEME VE TAŞIMA

İkaz küreleri her türlü yükleme, taşıma ve indirme işlemlerine dayanıklı, montaj yerine hiçbir hasara uğramadan ulaşımı sağlanacak nitelikte, ambalajlanacaktır. İkaz kürelerinin nakliyesi, depolanması ve montajı sırasında dikkat edilmesi gereken hususları kapsayan talimatlar ve bilgiler Yüklenici tarafından sağlanacaktır. Her bir ambalaj İkaz küresi, zırh çubuğu, bağlantı elemanları ve montaj talimatını içerecektir.

Şartnamede belirtilen tüm donanımları ile birlikte komple ikaz küresi direkt güneş ışığından uzak, nem ve ısı kontrollü kapalı alanlarda depolanacaktır.

İkaz küresinin kompozit gövdesinin, reflektörün ve kauçuk astarın üretim tarihinden itibaren raf ömrü 2 yıl olacaktır.

Ambalaj üzerinde çevre koşullarından etkilenmeyecek biçimde aşağıdaki bilgiler yazılmış olacaktır;

- İmalatçının adı,
- Alıcının adı ve adresi,
- Alıcının sipariş numarası,
- Ambalajdaki ikaz küresinin parti numarası,
- Ambalajdaki malzeme sayısı,
- Ambalajın boyutları ve ağırlığı.

5. TEKLİFLE BİRLİKTE VERİLECEK BİLGİ VE BELGELER

Aşağıdaki belgeler teklifle birlikte verilecektir:

- Garantili Özellikler Listesi, (Teklif Sahipleri, teklif ettikleri malzeme için şartname ekindeki Garantili Özellikler Listesini dolduracak ve imzalayacaklardır. Bu listelerde verilen bilgiler bağlayıcı olacaktır.)
- İmalatçı firmaya ait TS EN ISO 9001/EN ISO 9001 Kalite Yönetim Sistem Belgesi,
- İmalatçı firmaya ait TS EN ISO 14001/EN ISO 14001 Çevre Yönetim Sistem Belgesi,
- Sanayi ve Teknoloji Bakanlığınca zorunlu standart kapsamında olması halinde İmalatçı firmaya ait TSE Belgesi veya TS EN ISO 17065/IEC 17065 standardına göre akredite olmuş ürün belgelendirme kuruluşlarının birinden alınan ürün belgelendirme sertifikaları,
- TS EN ISO 17025/IEC 17025 standardına göre akredite edilmiş laboratuvarlardan alınmış tip deneylerinin raporları veya sertifikaları,
- Referans listesi,
- Katalog,
- İkaz küresine ait depolama, montaj ve işletmeye alma talimatları.

Tip deney raporları ve sertifikaların teklifle birlikte verilmesi esastır. Ancak Alıcı tarafından ihale dokümanında belirtilmesi halinde, Yüklenici/İmalatçı teklife konu ürünlerine ilişkin tip deney raporlarında ve/veya sertifikalarında eksiklerin bulunması durumunda söz konusu eksik belgeleri ilk parti malzeme kabulü yapılmaya kadar akredite edilmiş laboratuvarlardan temin ederek Alıcı'ya sunabilecektir. Eksik belgelerin ilk parti malzeme kabulü yapılmaya kadar akredite edilmiş laboratuvarlardan temin edilerek sunulmaması halinde Alıcı söz konusu malzemelerin alımını iptal edecektir.

Tip Deney Raporları, teklif edilen tipe ait olmalıdır. Bu nedenle Alıcı, gerekirse deney raporlarının teklif edilen tipe ait olduğunun kanıtlanmasını teklif sahibinden isteyebilir.

Tip Deney Raporlarında aşağıdaki bilgiler bulunacaktır:

- İmalatçı Firmanın adı ve markası,
- Deneyin yapıldığı Laboratuvarın adı,
- Deneyi yapan kişilerin isim, ünvan ve imzaları,
- Deney tarihi,
- Deney tabi tutulan malzemenin;
 - Tip işareti,
 - Parti numarası,
 - Et kalınlığı,
 - Tüm boyutlarını gösteren teknik çizimi,
 - Montaj talimatı (Talimatlar ürünün teknik çizimlerini içerecektir.)

6. TEKLİF FİYATLARINA DÂHİL OLAN GİDERLER

Teklif fiyatları, teklif verme koşullarına uygun olarak verilecektir. Teklif birim fiyatları;

- Şartnamede belirtilen tüm donanımları ile birlikte komple İkaz küresini,
- Kabul Deneylerini,
- Ambalajı,
- Nakliye fiyatlarını içerecektir.

Malzeme Listesinde belirtilmesi halinde Teklif Sahipleri, teknik şartnamede yer alan Tip Deneylerinin her birinin birim fiyatlarını (taşıma, sigorta vb. tüm giderler dâhil) ayrı olarak vereceklerdir.

7. GARANTİ

Yüklenici, teslim edilen her ikaz küresini (tüm teçhizatı ile birlikte) teslim tarihinden başlayarak 120 (yüz yirmi) ay süre ile malzeme, işçilik ve tasarım hatalarına karşı garanti edecektir.

İkaz küresinin veya teçhizatlarının, garanti süresi içinde kusurlu bulunması veya imalat hataları nedeniyle hasarlanması halinde, bulunduğu yerde tamirinin mümkün olmaması durumunda bunların demontajı, yerinden İmalatçı tesislerine taşınması, tamiri, tamir sonrası Alıcı'nın bildireceği yere taşınması ve gerektiğinde montajı, Yüklenici tarafından hiçbir bedel talep edilmeksizin yapılacaktır.

Yüklenici, kusurlu malzemeyi İmalatçı tesislerine yazılı bildirim tarihini izleyen 15 (on beş) gün içinde, tamir edilen malzemeyi ise Alıcı'nın göstereceği yere deneylerin bitimini izleyen 15 (on beş) gün içinde taşıyacaktır.

Yüklenici, taşıma işlerini zamanında yapmazsa ya da yazılı bildirim yapıldığı halde malzeme kusurlarını gidermezse Alıcı, giderleri Yüklenici'ye ait olmak üzere kusuru gidermek için gerekli işlemleri yapacaktır. Bu durumda Alıcı, söz konusu giderleri Yüklenici'nin varsa hak edişlerinden ya da kesin teminatından tahsil edecektir.

Bu şekilde onarılan ya da değiştirilen malzeme de yukarıdaki garanti koşullarına uyacaktır.

Garanti süresinin bitiminden sonra Yüklenici, giderleri Alıcı'ya ait olmak üzere İkaz küresine ait malzemelerin yedeklerini temin etmeyi teslim tarihinden itibaren 20 (yirmi) yıl süre ile garanti edecektir.

EKLER

EK-1:
KOMPOZİT İKAZ KÜRESİ
MALZEME LİSTESİ

SIRA NO	ÖZELLİKLER	İSTENEN
1	İmalatçı adı ve ticari markası	
2	Miktar (Adet)	
3	Reflektör Malzemesi	
4	Renk Kodu	
5	Zırh Çubuğu Miktarı (Adet)	
6	Zırh Çubuğu Çapı (mm)	
7	Neopren kauçuk astarlı klemp iç çap (mm)	
8	Yedek Malzemeler	
9	Diğer Hususlar	

EK-2:
İKAZ KÜRESİ
GARANTİLİ ÖZELLİKLER LİSTESİ

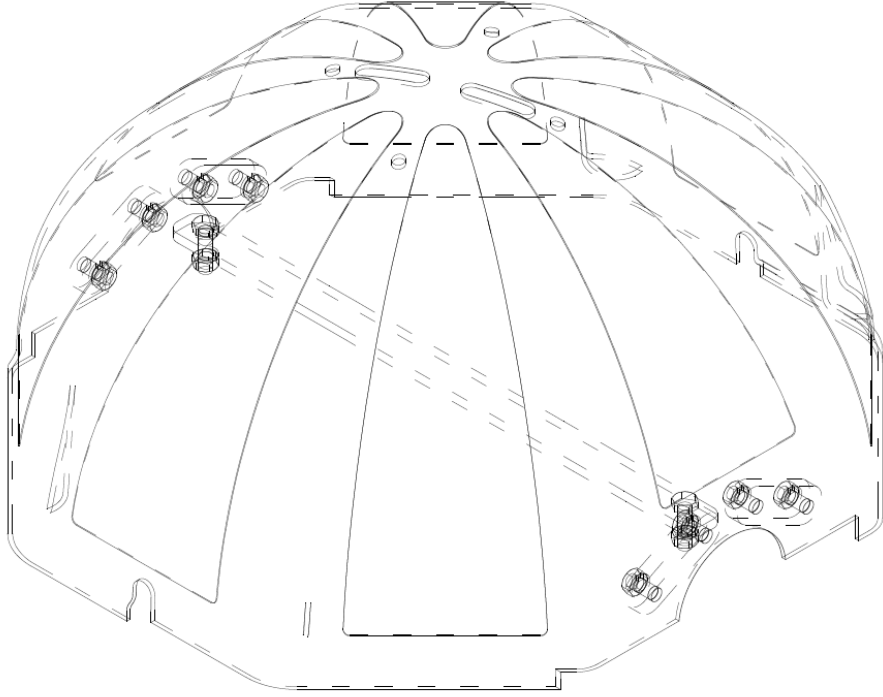
SIRA NO	ÖZELLİKLER	İSTENEN	GARANTİ EDİLEN
1	Genel Özellikler		
1.1	İmalatçı firma ve ticari markası		
1.2	Çalışma Koşulları		
1.2.1	Ortam Sıcaklığı (°C) - En yüksek - En düşük - 24 saatlik ortalama		
1.3	Maksimum nispi nem (24 saatlik ortalama)		
1.4	Rüzgar basıncı (kg/mm ²)		
1.5	Kirlilik sınıfı		
1.6	Toplam ağırlık (damper ve zırh çubuğu hariç) (kg)	max.10	
2	Reflektör Malzemesi		
2.1	Üreticisi Firma/ İmalat Tarihi/ Kodu		
3	Bağlama Elemanları		
3.1	Üreticisi Firma/Ürün Tipi/Kodu		
3.2	Çekme Dayanımı		
3.3	Akma Sınırı		
3.4	Uzama		
3.5	Büzülme		
3.6	Darbe Dayanımı		
3.7	Sertlik (Hb)/ (Hv)/ (Hrc)/ (Ns)		
3.8	Tokluk		
4	İkaz Küresi Gövdesi		
4.1	Üretici Firma/ Ürün Tipi/İmalat Tarihi/ Kodu		
4.2	Malzeme et kalınlığı		

4.3	Sıyırma Yüğü		
4.4	Yıldırım darbe akımı dayanım değeri kA	20	
5	Kauçuk Klemp		
5.1	Sertlik		
5.2	Termal Dayanım		
5.3	Yoğunluk		
5.4	Kalıcı Deformasyon		
5.5	Uzama-Çekme		
5.6	Aşınma Mukavemeti		

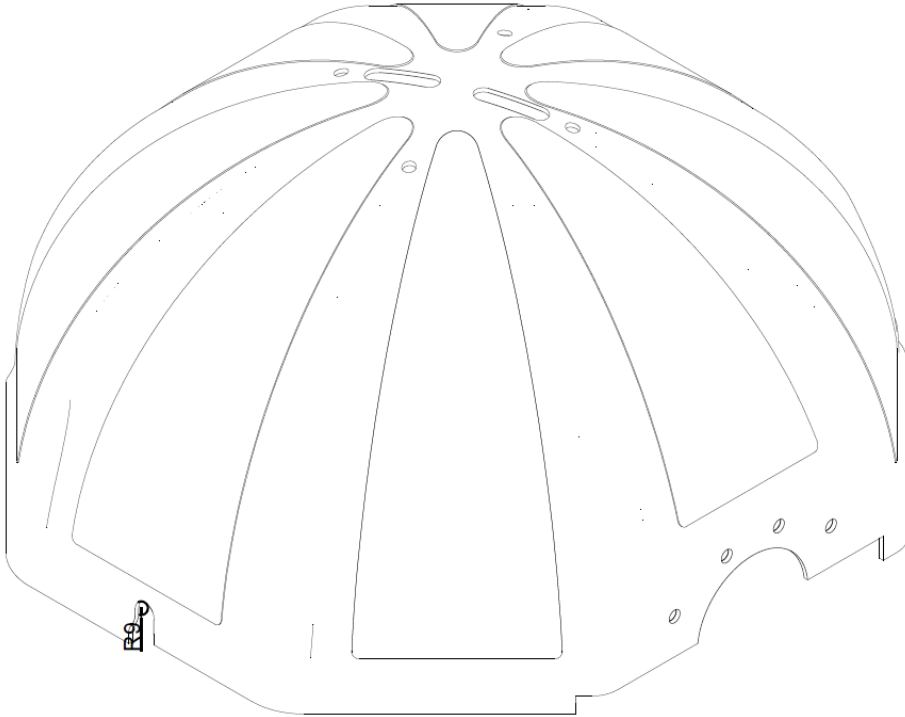
TASLAK

EK-3: İLETKEN ÇAPINA GÖRE ZIRH ÇUBUĞU BOYUT TABLOSU

İletken Çapı (mm)	Zırh Çubuğu Tel Çapı (mm)	Zırh Çubuğu Tel Çapı Toleransı (mm)	Tel Adeti	İkaz Küresi İçin Uzunluk (mm)
6.81-7.50	3.07	+0.02	8	1000
8.81-9.31	3.07	+0.02	10	1000
9.32-9.90	3.07	+0.05	11	1000
9.91-10.51	3.07	+0.05	11	1000
10.52-11.09	3.07	+0.05	12	1000
11.10-12.46	3.07	+0.05	13	1000
12.47-14.01	3.07	+0.05	14	1000
14.02-14.87	3.07	+0.05	15	1000
14.88-16.65	3.71	+0.05	14	1000
16.66-17.87	3.71	+0.05	15	1000
17.88-18.81	3.71	+0.05	16	1000
18.82-20.13	3.71	+0.05	17	1000
20.14-21.35	3.71	+0.05	18	1000
21.36-22.82	3.71	+0.05	19	1000

EK-4: İKAZ KÜRESİ DETAY RESİMLERİ

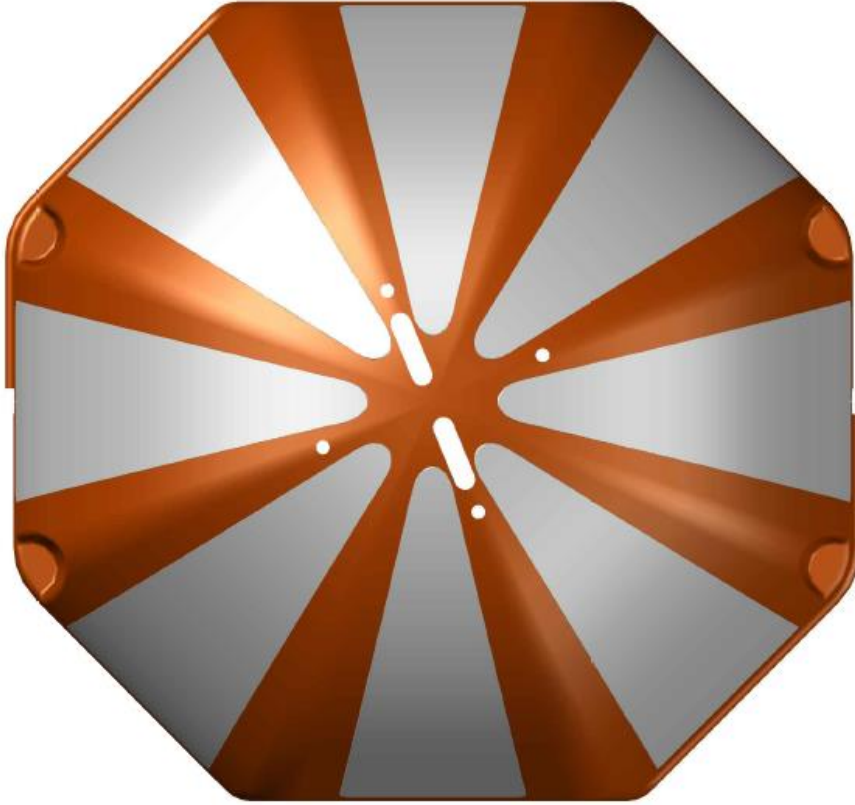
Şekil 1; Açılı Kesit Görünümü



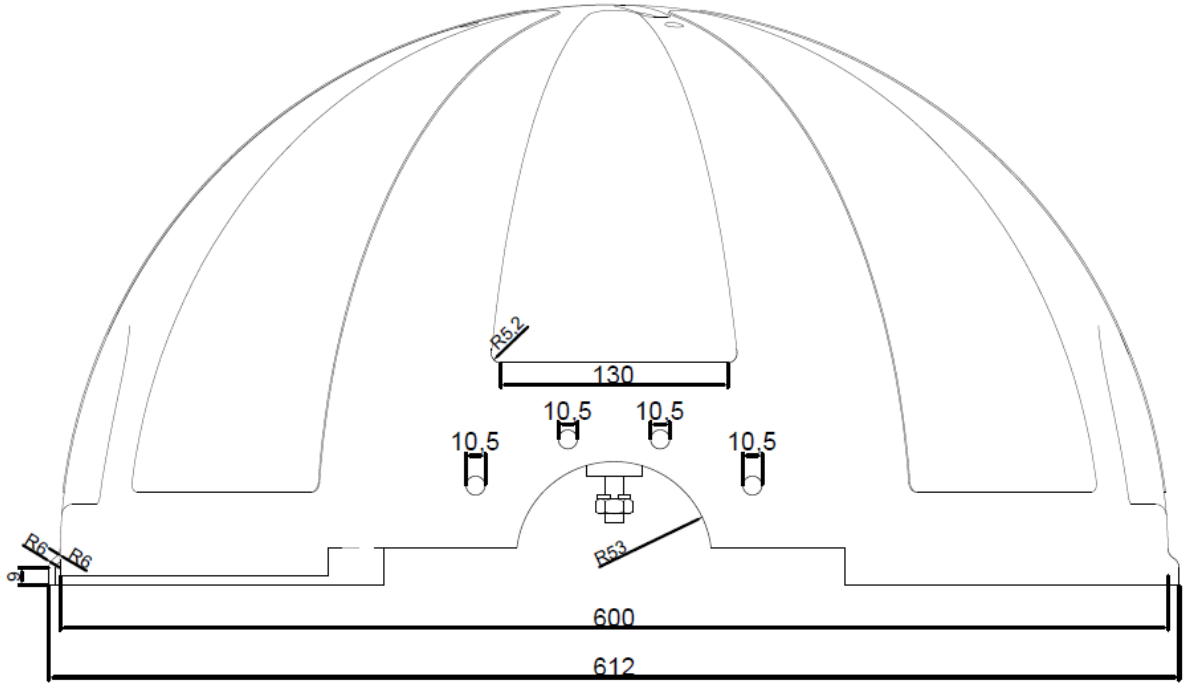
Şekil 2; Açılı Kesit Görünümü



Şekil 3; Açılı 3D Görünüm

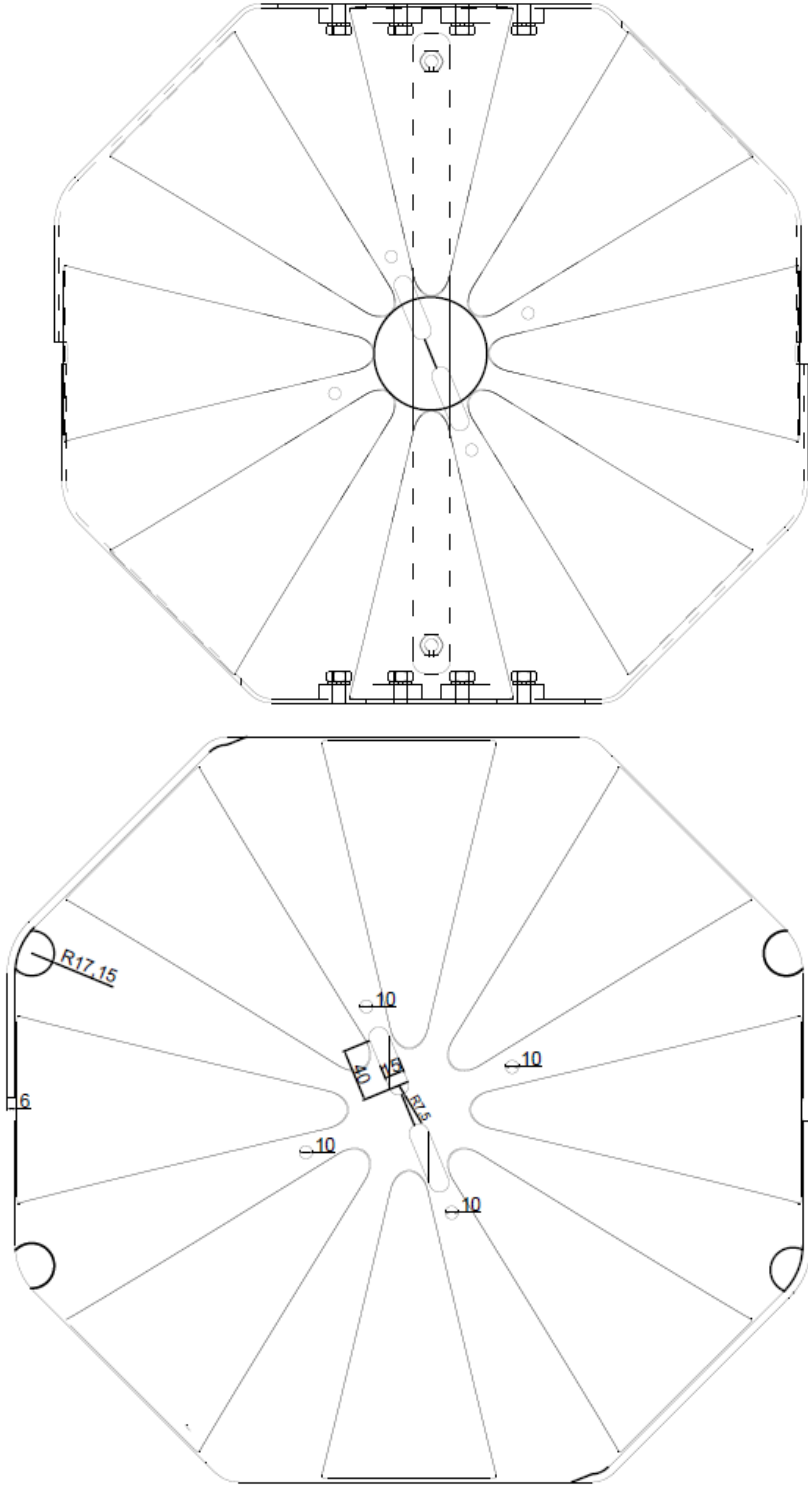


Şekil 4; Üstten 3D Görünüm



Şekil 5; İkaz Küresi Detay Ölçüler





Şekil 6; İkaz Küresi Detay Ölçüleri