

ASKİ Genel Müdürlüğü

# KELEBEK VANA TEKNİK ŞARTNAMESİ

2021

PLAN PROJE VE KAMULAŞTIRMA DAİRESİ BAŞKANLIĞI



[www.aski.gov.tr](http://www.aski.gov.tr)



Tel: 0(312) 616 10 00

## İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER.....	2
1. KONU VE KAPSAM.....	3
2. TARİFLER.....	3
2.1. TANIMLAR.....	3
2.2. KISALTMALAR.....	3
3. GENEL HUSUSLAR.....	4
4. TEKNİK ÖZELLİKLER.....	5
4.1. GENEL ÖZELLİKLER.....	5
4.2. MALZEME ÖZELLİKLERİ.....	6
4.3. GÖVDE.....	7
4.4. KAPAMA ELEMANI (KLAPE).....	8
4.5. VANA MİLİ (ŞAFT).....	9
4.6. TAHRİK MEKANİZMASI.....	9
4.7. KAPLAMA.....	10
5. MUAYENE VE TESTLER.....	12
5.1. GENEL HUSUSLAR.....	12
5.2. UYGULANACAK TEST VE DENEYLER.....	13
6. ETİKETLEME VE AMBALAJLAMA.....	16
6.1. ETİKETLEME.....	16
6.2. AMBALAJLAMA, YÜKLEME VE BOŞALTMA.....	16
7. GARANTİ ŞARTLARI.....	17



## 1. KONU VE KAPSAM

Bu şartname, Ankara Büyükşehir Belediye Başkanlığı, Ankara Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü tarafından yürütülen işlerde kullanılmak üzere hazırlanmıştır.

Bu şartname; İdarenin ihtiyacı için su yapılarında kullanılmak üzere temin edilecek kelebek vanaların teknik özelliklerinin, ambalajlama, etiketleme, yükleme-boşaltma, kontrol ve muayene usullerinin ve kabul şartlarının belirlenmesi ile garanti şartlarını kapsar.

## 2. TARİFLER

### 2.1. TANIMLAR

İdare: Ankara Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü (ASKİ)  
Yüklenici: İhale üzerine bırakılan ve sözleşme imzalanan istekli

### 2.2. KISALTMALAR

DİN: Alman Standartlar Enstitüsü (Deutsches Institut für Normung)  
EN: Avrupa Normları (European Norm)  
ISO: Uluslararası Standardizasyon Teşkilatı (International Organization for Standardization)  
ASTM: Amerikan Test ve Malzeme Birliği (American Society for Testing and Materials)  
TSE: Türk Standardları Enstitüsü  
AISI: Amerikan Demir ve Çelik Enstitüsü (American Iron And Steel Institute)  
PN: Anma Basıncı (Nominal Pressure)  
TÜRKAK: Türk Akreditasyon Kurumu  
IP: Elektriksel bir muhafazanın sağladığı çevresel korumayı derecelendirmek için Avrupa Komisyonu tarafından geliştirilmiş bir standart  
IP 67-68: Giriş Koruma / Ingress Protection (6: Toz girişi tam anlamıyla engellenmiş; 7: Suya düşmeye, kısa süreli su baskınlarına karşı koruma, 8:su altında basınçlı çalışma)  
EPDM: Etilen propilen kauçuk  
Sa 2 ½: Yüzey hazırlama sınıfı (% 96 oranında çok iyi temizlenmiş yüzey)



### 3. GENEL HUSUSLAR

- 3.1. Kelebek vanalar; bu şartname ve eklerinde verilen esaslara göre imal edilecek, muayene ve kabul deneyleri yapılacaktır. İdare, bu şartnamede ilgili standartlardan farklı nitelikte ürün talep ettiğinden, yüklenici İdarenin istediği özelliklere uygun üretim yapmak veya yaptırmakla yükümlüdür.
- 3.2. Kelebek vanalar, şartnamede belirtilmeyen hususlar için ilgili TS, EN, ISO standartlarına veya İdarece kabul edilecek standartlara göre imal edilecek, muayene ve kabul deneyleri yapılacaktır.
- 3.3. Yüklenici, kelebek vanalar ile ilgili üretici standart belgelerini, Türkçe teknik dokümanları, bakım ve işletme kılavuzlarını İdare'ye teslim edecektir.
- 3.4. Yüklenici bu teknik şartnameye uygun şekilde temin edilecek kelebek vanaların özelliklerini, her kelebek vana kalemi için ağırlık, basınç kaybı ve açma kapama karakteristiklerini detaylı şekilde teknik tablolar halinde İdare'ye verecektir.
- 3.5. İmal edilen her türlü parçanın geriye doğru izlenebilirliği olacaktır. Bu izlenebilirlik; döküm şarj numarası/hammadde parti numarası, hammadde giriş kalite kontrol dokümanı, iş emri, üretim, kalite kontrol aşamaları, üretim makinesi, üretim tarihi, deney kayıtlarını vb. bilgileri içerecektir. Özellikle dökümden imal edilen vana gövdelerinin üzerindeki izlenebilirlik numarası (şarj) ile; dökümün yapıldığı fabrikanın kimliği, dökümün hangi tarihte ve kaçınıcı şarjda döküldüğü hususları izlenebilir olacaktır. Bu şarj numarası ile döküm kalitesini gösterir tüm kayıtlar muayene komisyonuna, kabul muayeneleri sırasında sunulacaktır. Ayrıca döküm dışı malzemelerin (çelik, paslanmaz çelik, bronz, conta vb.) kalite kontrol kartları ile her türlü fiziksel ve kimyasal analiz kayıtları ulaşılabilir olacaktır.
- 3.6. Yüklenici, bu iş kapsamında 30.06.2012 tarihli ve 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ve bu Kanuna dayanılarak çıkarılan ikincil mevzuat hükümlerine uygun olarak ve her türlü afet, acil durum ve güvenlik önlemlerini alarak hizmet verecektir
- 3.7. Üretici, İdarenin üretim talimatını aldıktan sonra üretime başlayacak, üretime başlama ve bitiş tarihlerini İdareye bildirecektir.
- 3.8. Üretici, TS EN 1074 standart serisine ve TS EN 1267 standartlarına göre tip deneyleri başarı ile tamamlanmış kelebek vana üretecektir. İdare, bu deney sonuçlarının doğrulanması için deney tekrarlanmasını isteyebilecektir. Deney süresi sonunda herhangi bir sızıntı olmayacaktır.
- 3.9. Yüklenici, bu iş kapsamında enerji verimliliği, çevre yönetimi ve kalite yönetimi ile ilgili tüm geçerli mevzuat ve standartlara uygun ve uyumlu olarak çalışacaktır.
- 3.10. Bu şartnamede açıkça belirtilmeyen hususlarda atıf yapılmış olan ilgili standartlar esas alınacaktır. Bu şartnamede yer almayan hususlarda ise ilgili Türk Standartları veya muadili uluslararası standartlar (EN, ISO, DİN veya ASTM vb.) geçerli olacaktır.
- 3.11. Söz konusu standartlarda sonradan bir değişiklik olması halinde yürürlükteki en son standartlar geçerli olacaktır. İhtilaf halinde İdare'nin yazılı talimatlarına göre işlem tesis edilecektir
- 3.12. Bu iş kapsamında kullanılan ve temin edilen tüm malzeme ve ekipman ilgili mevzuat ve güncel ulusal ve/veya uluslararası standartlara uygun olacaktır.



### 3.13. Üretici

- 3.13.1. Akredite belgelendirme kuruluşundan veya Türk Standartları Enstitüsünden verilmiş, temin edilecek her türlü su kontrol elemanının çap ve sınıfını kapsayan geçerli Standart Uygunluk Belgesine,
- 3.13.2. Akredite bir kurum tarafından verilmiş TS EN ISO 9001 Kalite Yönetim Sistemi Belgesine,
- 3.13.3. TS 18001 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi Belgesine,
- 3.13.4. Akredite bir kurum tarafından verilmiş TS EN ISO 14001 Çevre Yönetim Sistemi Belgesine,
- 3.13.5. Boya ve kaplama üreticisinden alınan ilgili standardına göre yapılmış tüm performans testlerinin belgelerine (yapışma deneyi, aşınma deneyi, çentik darbe deneyi vb.),
- 3.13.6. Basınçlı Ekipmanlar Yönetmeliği'ne göre CE Belgesine,
- 3.13.7. Tasarımı ve üretimi yapılan ürünlerin imalat yeterliliğini kontrol edecek kalite kontrol birimine sahip olacak ve bu belgeleri kabul komisyonuna ibraz edecektir.

## 4. TEKNİK ÖZELLİKLER

### 4.1. GENEL ÖZELLİKLER

- 4.1.1. Kelebek vanalar çift flanş bağlantılı ve çift eksantriklik özelliğine sahip , TSE EN 593 normlarına uygun (basınç sınıfı, anma çapı vb.), flanştan-flanşa uzunluğu EN 558 Seri 14'e uygun ve flanş boyutları EN 1092-2 normuna uygun olacaktır. DN2400'den daha büyük çaplar veya PN40'dan daha büyük basınçlar için uluslararası standartlar dikkate alınacaktır.
- 4.1.2. Vana gövdesi, tahrik mili ve kapama elemanı(disk), konum (eş eksenlilik) ve biçim (doğrusallık, dairesellik) toleransları TS ISO 1101 standardına göre çizilecek ve toleranslar imalat resimlerinde gösterilecektir. İmalat sonrası tasarım ölçüleri TS ISO 2859-1 numune alma standartları dahilinde ölçülerek kayıt altına alınacaktır.
- 4.1.3. Kelebek vananın paslanmaz çelik olarak temin edilen bileşenlerinin kimyasal ve mekanik özelliklerini gösteren sertifikası olacaktır.
- 4.1.4. Ø400 mm ve üzerinde ebatlı vanalar kaldırma halkaları ile teçhiz edilmiş olacaktır.
- 4.1.5. Kelebek vana imalatında kullanılan metalik/metalik olmayan ve su ile temas eden kaplama malzemesi de dahil olmak üzere bütün malzemeler için, ayrı ayrı veya komple; BS 6920, TS EN 16056 veya eşdeğer standartlara göre  $23 \pm 2^{\circ}$  C sıcaklıkta içme suyuna uygun olduğunu gösteren uluslararası akredite bir kurumdan uygunluk sertifikası alınmış deney sonuç raporu olacaktır.
- 4.1.6. Tüm bağlantılar yüzeyle çıkıntı yapmayacak şekilde olacak, böylece vana içinden akan sıvının karşılaşıacağı direncin en az seviyeye indirilmesi sağlanacaktır.



- 4.1.7. Üretici, kelebek vanaya ait Kv (akış katsayısı) değerlerini; her DN ve PN için %10, 25, 50, 75, 100 açıklık oranlarında eğriler şeklinde belirleyecek, katalog verilerini İdareye teslim edecektir.
- 4.1.8. Aksi talep edilmedikçe vanaların dişli kutuları akış yönüne göre sağda ileride olacaktır, kapama işlemi saat yönünde olacaktır ve açık-kapalı gösterir işareti vana açık iken akış yönünü gösterecektir.
- 4.1.9. Kelebek vana gövde, kapak ve kapama elemanında (disk) döküm işlemi sonucu oluşan döküm kalıntı ve çapaklardan temizlenecek ve yüzeylerde çukurluk, çatlak, boşluk, gözenek ve kum kalıntıları gibi imalat kusurları bulunmayacaktır.
- 4.1.10. Üretici, her çap ve basınç sınıfı için vanaların açma ve kapama tork değerlerini (MOT) katalog ve teklif formlarında belirtecektir.
- 4.1.11. El kumandalı vanalar, aynı zamanda tahrik edici ile çalışmaya uygun TS EN ISO 5210 standardına göre flanşlı olacaktır. Dişli kutularının vanaya bağlantı flanşı TS EN ISO 5211 standardına uygun olacaktır.
- 4.1.12. Vana hat üzerinden sökülmeden iç bileşenlerinin değişimi, tamiri ve bakımı kolay şekilde yapılabilir olacaktır.
- 4.1.13. Kelebek vana, çap ve basınç sınıfına göre hesaplanan tork değerlerini % 25 daha emniyetle karşılayacak ve akış halinde açma ve kapama fonksiyonlarını yerine getirecek şekilde tasarlanacaktır.

## 4.2. MALZEME ÖZELLİKLERİ

### 4.2.1. Malzemeler

Gövde	Sfero döküm EN GJS 400 -15 (EN 1563 normuna uygun)
Klape(Disk)	Sfero döküm EN GJS 400 -15 (EN 1563 normuna uygun)
Mil	Paslanmaz Çelik (AISI 420)
Gövde Sızdırmazlık Yüzeyi	Paslanmaz Çelik Kaynak Dolgusu AISI 309L
Sızdırmazlık contası	EPDM esaslı kauçuk
Sızdırmazlık tespit flanşı (Baskı Çemberi)	Paslanmaz Çelik (AISI 304)
Cıvata (suyla temas eden yüzey)	Paslanmaz çelik A4 kalite
Cıvata (dış yüzey)	Paslanmaz çelik A2 kalite
Yatak Burçları	Çinko ihtiva etmeyen Bronz (TS EN 1982'ye göre)
Yatak Sızdırmazlığı	EPDM kauçuk o-ring
Volan, tahrik kutusu gövdesi	Sfero döküm EN GJS 400 -15 (EN1563 normuna uygun)
Volan tahrik mili	Ferritik kromlu paslanmaz çelik (krom oranı min. %13)

- 4.2.2. Kelebek vana imalatında kullanılacak malzeme (gövde, kapak, klape, flanş) en az EN GJS-400-15 kalitesinde sfero dökme demirden ve TS EN 1563 standardına uygun olacaktır. Döküm malzeme mekanik özellikleri Tablo-I'de verilmiştir. Vanaların dökümleri "Basıncılı Kaplar Dökme Belgesi" olan



dökümhanelere yaptırılacaktır. Veya imalatçı kendi imkanları ile dökümü yapıyorsa “Basınçlı Kaplar Dökme Belgesi” ne sahip olacaktır.

- 4.2.3. Sfero dökümün nodül sayısı en az 150 adet/mm<sup>2</sup>, nodülleşme oranı TS EN 1563 Ek D’ye göre en az %80 olacaktır.
- 4.2.4. Tüm civata ve somun malzemesi paslanmaz çelik olacaktır. Civatalar TS EN ISO 3506-1 somunlar ise TS EN ISO 3506-2 standardına uygun, korozyona dayanıklı olacaktır.
- 4.2.5. Conta ve o-ringlerin yüzeyi tamamen düzgün ve hassas işlenmiş olacaktır. Kullanılan EPDM malzeme, TS EN 681-1 standartına uygun olacaktır. Vanalarda kullanılan tüm EPDM malzemeler içme suyu onaylı olacaktır.

*Tablo-1 Döküm Malzeme Mekanik Özellikleri (TS EN 1563)*

Malzeme	Brinell Sertlik (HBW)	Çekme dayanımı N/mm <sup>2</sup> (min)	Mikro yapıdaki nodüller dağılımı en az
EN GJS-400-15	135-180	400	150 adet/mm <sup>2</sup>
EN GJS-500-7	170-230	500	150 adet/mm <sup>2</sup>

#### 4.3. GÖVDE

- 4.3.1. Gövde, Basınçlı Ekipmanlar Yönetmeliği’ne uygun olarak PN40 (dahil)’a kadar TS EN 1563 standardına göre en az EN-GJS-400-15 (GGG-40) kalitesinde sfero dökme demirden tek parça imal edilecektir.
- 4.3.2. Kelebek vana gövdesi ayaklar ile imal edilecek, dengeli kaldırma amacıyla kaldırma halkası veya kulakçıkları bulunacaktır.
- 4.3.3. Hidrostatik ve hidrodinamik kuvvetler nedeni ile deformasyonu önlemek için gövde yeteri et kalınlığında imal edilecektir. Kelebek vanaların her noktasında et kalınlığı homojen bir yapı gösterecektir. Gövde et kalınlığı döküm tolerans standardına uygun şekilde homojen biçimde dağılmış ve teknik resimlerine uygun olacaktır.
- 4.3.4. Gövdede sızdırmazlığı sağlayacak olan oturma (sit) yüzeyi, TS EN 10088-3 standardına göre nikelli paslanmaz çelik 1.4828 (AISI 309L) dolgu kaynağı ile kaynak edilecek ve kaynak yüzeyi TS 2040 EN ISO 1302 standardına göre N6 (0,8 µm) yüzey pürüzlülüğünde işlenerek parlatılacaktır. Dolgu kaynağı dışındaki yöntemler (epoksi malzeme kaplama, metal tozu püskürterek kaplama, elektroliz yöntemiyle kaplama, paslanmaz çelik ve başka bir malzemenin herhangi bir metotla gövdeye tutturulması veya benzeri yöntemler) kabul edilmeyecektir. Bu yüzey, kumlama öncesi bozulmaya karşı korunması için uygun kauçuk bant ile geçici olarak kapatılacaktır. Komisyonca bu sızdırmazlık yüzeyi ve sızdırmazlığı kontrol edilecektir.
- 4.3.5. Dolgu kaynağı, Kaynak Talimatına göre yapılacaktır. Kaynakçılar, TS EN ISO 9606-1 standardına uygun vasıflandırma belgesine sahip olacaktır.



- 4.3.6. Dolgu kaynağı dışındaki; epoksi malzeme kaplama, metal tozu püskürterek kaplama, elektroliz yöntemiyle kaplama, paslanmaz çelikten başka bir malzemenin herhangi bir metotla gövdeye tutturulması vb. yöntemler kullanılmayacaktır.
- 4.3.7. Yapılan her dolgu kaynağı, TS EN ISO 9712 standardına göre belgelendirilmiş personel tarafından uygulama standardı EN ISO 3452-1 ve kabul seviyesi EN ISO 23277 Acc Lv 3 standardında tahribatsız muayeneye tabi tutulacak ve sonucu raporlanacaktır.

#### 4.4. KAPAMA ELEMANI (KLAPE)

- 4.4.1. Klape tek parça halinde imal edilecek olup kelebek vanalar çift yönlü sızdırmazlığa sahip olacak ve bu deneylerle kontrol edilecektir.
- 4.4.2. Kelebek vana klapesi, akıma karşı en az direnç gösteren hidrodinamik profilde imal edilecek, yüzeyleri son derece düzgün ve pürüzsüz olacak, herhangi bir boşluk ve çatlak bulunmayacaktır. Klape, gövde içerisinde tam kapalı pozisyonda iken kelebek vananın yatay eksenine dik durumda bulunacak ve bu anda sızdırmazlık contası, bütün çevreden vanaya intibak etmiş ve vanayı sızdırmazlık hale getirmiş olacaktır.
- 4.4.3. Sızdırmazlığı temin için klape için EPDM conta bulunacaktır. Bu kauçuk conta en uygun şekilde yuvasına oturacaktır. Conta, kelebek vana klapesi yerinden sökülmeden değiştirilebilir olacaktır. Conta "T" kesitli olacaktır. DN2000'den büyük çaplarda conta şerit şeklinde üretilecek, vulkanize yapılarak dairesel çap oluşturulacaktır.
- 4.4.4. EPDM kauçuk malzeme TS EN 681-1 standartına göre; kopma mukavemeti  $\geq 9$  N/mm<sup>2</sup>, Kopma Uzaması  $\geq$  % 125 - % 300, Kalıcı Deformasyon oranı (24 h, - 70 C°)  $\leq$  % 20 ve sertliği  $70 \pm 5$  Shore olacaktır. Conta üzerinde malzemenin tanıtımı ve imalat tarihi kalıcı olarak gösterilecektir.
- 4.4.5. Sızdırmazlık contasının zarar görmemesi ve deformasyonunu önlemek için kullanılan conta tespit halkası, en az 1.4307 (AISI 304L) kalite paslanmaz çelikten imal edilmiş olacak, tek parça halinde montajı yapılacaktır.
- 4.4.6. Conta tespit halkası, klape altı köşe gömme yuvalı en az "A4" kalite paslanmaz çelik cıvatalar ile bağlanacaktır.
- 4.4.7. Kelebek vana klapesi, muylu yataklarının arka kısımları kapalı olacak şekilde PN40 (dahil)'a kadar TS EN 1563 standardına göre en az EN-GJS-400-15 (GGG-40) kalite (sfero) dökme demirden tek parça imal edilecektir. PN40'dan büyük olan vana gövdeleri TS EN 10213 standardına göre GP 240 GH (GS-C25) çelik döküm olarak tek parça üretilecektir. Muylu yataklarının arka kısımlarının kaynak veya vidalama yöntemi ile birleştirilen sac plakalar kesinlikle kabul edilmeyecektir.
- 4.4.8. Muylu yataklarının kapalı arka kısımları dökümden çıktığı şekilde olacak ve hiçbir suretle açılmayacaktır.
- 4.4.9. Kelebek vana klapesi gövde eksenine göre çift eksantrik çalışacaktır.





#### 4.5. VANA MİLİ (ŞAFT)

- 4.5.1. Kelebek vana mili paslanmaz çelikten tahrik mili ve serbest mil olmak üzere iki parça olarak imal edilecektir.
- 4.5.2. Mil, gerek klape üzerinden gelen ve gövdeye aktarılan hidrolik kuvvetleri, gerekse kapanma kuvvetlerini emniyetle taşıyabilecek çapta olacaktır. Kelebek vana milinin zamanla yerinden fırlamaması için gerekli tedbirler alınacaktır.
- 4.5.3. Mil yatakları, çinko ihtiva etmeyen bronz malzemeden olacak ve EPDM esaslı kauçuk “O-ring” ile teçhiz edilerek sızdırmazlık sağlanacak şekilde tasarlanacak ve değiştirilebilir olacaktır.
- 4.5.4. Mil yatak malzemesi, CuSn5Zn5Pb2 (TS EN 1982) içme suyuna uygun bronz malzemeden imal edilmiş olacak ve TS 2040 EN ISO 1302 ‘ ye göre N7 (1,6 µm) yüzey pürüzsüzlüğüne sahip olacaktır.
- 4.5.5. Yataklar değiştirilebilir olacak ve yataktan dışarı doğru herhangi bir şekilde su sızıntısına imkan vermeyecek şekilde dizayn edilmelidir.

#### 4.6. TAHRİK MEKANİZMASI

- 4.6.1. Kelebek vanalar sipariş cetveline veya projesine uygun olarak aktuatör veya el kumandalı olacaktır.
- 4.6.2. Kelebek vanaların elle kumandalı talep edilmesi durumunda el kumandalı kelebek vanalar, aktuatör ile kumanda edilmek istenirse sadece volan sökülerek aktuatöre bağlanabilecek ve ilave adaptör veya dişli kutusu revizyonu gerektirmeyecek şekilde imal edilecektir. İleride aktuatör bağlanabilecek bu flanş ve dişli kutusu tahrik mili ölçüleri ISO 5210 standardına uygun olacaktır.
- 4.6.3. Elle açmada/kapamada kullanılacak volan, işletme koşullarında normal bir insanın kol kuvveti ile zorlanmadan döndürebilmesini sağlayabilecek şekilde dizayn edilecek ve kapama yönü, volana kullanıcı tarafından bakıldığında saat yönünde olacaktır. Dişli kutusu üzerinde ve vana gövdesinde vana açık-kapalı konumlarını gösterir düzenek ve mekanizma mevcut olacaktır.
- 4.6.4. Dişli kutusunun yeterliliğini test etmek için kelebek vana basınç altında iken tek insan gücüyle açma-kapama yapacak şekilde tasarlanacaktır.
- 4.6.5. Dişli kutusu gövdesi, TS EN 1563 standardına göre en az EN-GJS-400-15 (GGG-40) kalite (sfero) dökme demirden imal edilecektir. Koruma derecesi TS EN 60529 standardına göre IP 68 olacaktır.
- 4.6.6. Dişli kutusu, arada bağlantı için yardımcı bir eleman olmadan, doğrudan vana gövdesine monte edilecektir.
- 4.6.7. Dişli kutusu helis dişli-sonsuz vidalı mil tipinde olacak, çatal tipi olanlar kabul edilmeyecektir. Tahrik kutularında vana klapesinin 90° hareketine göre ayar yapmayı sağlayacak nihayet somunu ve ayrıca stoplar bulunacaktır.
- 4.6.8. Dişli kutularının flanş boyutları; çok turlu bağlantıda TS EN ISO 5210 ve kısmi türlü bağlantıda TS EN ISO 5211 standardına uygun olacaktır.
- 4.6.9. Dişli kutusu, RAL 5005 renginde şartnamenin kaplama maddesine uygun olarak kaplanacaktır.



- 4.6.10. Tahrik mili ve serbest mil, klapeye geçme toleransında; kamalı birleştirme ile çalışma sırasında yerinden çıkmayacak şekilde tutturulacaktır.
- 4.6.11. Volan çapı (D) vana çapına bağlı olarak 100, 125, 160, 200, 250, 315, 400, 500, 630 mm çaplarından biri olarak seçilecektir. DN300'den küçük vanalarda  $D \leq 250$ , DN1000'den küçük vanalarda  $D \leq 400$ , DN2000'den küçük vanalarda  $D \leq 500$ , DN2000'den büyük vanalarda ise  $D = 630$  mm çapında olacaktır. Volandaki toplam kuvvet ihtiyacı (F) en fazla 125 N olacaktır. Kelebek vanalar volanları ile birlikte teslim edilecektir.
- 4.6.12. Volan; TS EN 12570 standardına uygun ve döküm malzemeden imal edilecektir. Volan elin rahat kavraması amacıyla çapaksız, pürüzsüz ve ergonomik olarak imal edilecektir. Üzerinde açma-kapama yönünü gösteren işaret kabartmalı olacaktır.
- 4.6.13. Dişli kutusu üzerinde vanaların açık/kapalı veya oransal konumunu gösteren mekanik pozisyon göstergesi olacaktır.
- 4.6.14. Tahrik mekanizması her türlü yardımcı cihazın (açık-kapalı konum sensörü vb.) bağlanmasına uygun şekilde imal edilecektir.
- 4.6.15. Tahrik mekanizması gres yağlamalı, bakımsız tip olacaktır.

#### 4.7. KAPLAMA

- Bronz ve paslanmaz çelikten imal edilenler hariç, kelebek vana korozyona karşı kaplama işlemi yapılacak, üzerinde bulunan cıvata, saplama, somun ve rondelalar boya ile kaplanmayacaktır. Kelebek vana bileşenleri montaj işleminden önce kaplanmış olacaktır.
- Toz epoksi kaplamalar için TS EN 8501-1, ISO 18468; standartları ve ilgili standartlara göre kaplama işlemi ve testleri yapılacaktır.
- Kelebek Vana iç ve dış yüzeyi, en az 250 mikron UV ışınlarına karşı dayanımı olan İdare'den onayı alınmak şartıyla RAL 5005 renginde toz epoksi boya ile kaplanacaktır.
- Kullanılacak epoksi, suyun kalitesini, rengini, kokusunu bozmamalı ve toksikolojik özellikler içermemelidir. Kaplama kalınlığı ölçme aleti kabulde bulundurulacaktır. Kaplamanın su kalitesini etkilemediğine dair belgeyi idareye sunacaktır.
- Üreticinin Kaplama Uygulama Uzmanı (Seviye 1) Belgesi olan personeli tarafından yapılacak, yapılan kaplama işlemine Denetim Uzmanı (Seviye 2) Belgesine sahip yetkili kalite kontrol personeli nezaret edecektir. Uzmanlık belgeleri akredite bir kuruluştan (SSPC, NACE, GSK vb.) alınmış olacaktır.
- Kaplamada kullanılacak boya sisteminin dayanıklılık süresi TS EN ISO 12944-1 standardında tanımlandığı şekilde çevresel faktör olarak C5-I, karşılayacak kalite de olacaktır.
- Kullanılan kaplamanın UV dayanımını gösteren deney belgelerini, muayene ve test/kabul komisyonuna sunacaktır.
- Kaplama işlemi; sırası ile döküm temizliği, kaynak ve talaşlı imalat işçiliği, kumlama yapılmasının ardından yapılacaktır.



#### 4.7.1. YÜZEY HAZIRLAMA

- 4.7.1.1. Kaplama işlemi başlamadan önce kaplanacak yüzeyler iyice temizlenerek yağ, tuz, gres, kir ve yabancı maddelerden arındırılacaktır. Bu suretle epoksi malzemenin kaplanacak yüzeye iyice intibak etmesi sağlanmış olacaktır.
- 4.7.1.2. Döküm sonrası yüzeylerdeki döküm kusurlarını gidermek için hiçbir şekilde epoksi macun, polyester çelik macun, döküm tamir macunu, döküm tamir kiti, dolgu silikonu kullanılmayacaktır. Yüzeylerde oyuk, çatlak, gözenek, dolgu ve çapak bulunmayacak, döküm satırları tamamen düzgün olacak, keskin köşeler en az 1 mm yarıçap ile yuvarlatılacaktır. Döküm kabarıklıkları, kaynaklar taşlanarak düzeltilecektir.
- 4.7.1.3. Kumlama işleminden önce TS 2040 EN ISO 1302 standardına göre N6, N7 yüzey pürüzlülüğünde işlenmiş tüm yüzeyler, maskelenerek TS EN ISO 8501-1 standardına göre Sa 2½ yüzey kalitesinde kumlamaya tabi tutulacaktır.
- 4.7.1.4. Kumlanmış yüzeylerde TS EN ISO 8502-3 ve TS EN ISO 8502-6 standardına göre şeffaf bant ile toz ve tuz kontrolü yapılacaktır. Kontrol sonrası toz miktarı değerlendirmesi "Class 2" nın altında olmalıdır. Toz miktarı fazla ise uygun bir solventle yıkama ve kurutma işlemi yapılacaktır.

#### 4.7.2. KAPLAMA UYGULAMASI

- 4.7.2.1. Kaplama, toleranslı geçme olan bölgeler hariç yüzeyin tamamını kapatacak, her kaplama tabakası homojen kalınlıkta olacak ve herhangi bir çatlak, boş nokta, eksiklik vb. hatalar olmayacaktır.
- 4.7.2.2. Kaplama işlemi elektrostatik toz epoksi yöntemi ile yapılacaktır. Kaplama işlemi aşağıdaki şekilde yapılacaktır:
- Epoksi toz boya 120 °C - 140 °C (çiğlenme noktasının en az +3 °C üstünde) sıcaklıktaki malzemenin iç ve dış tüm yüzeylerine eşit kalınlıkta olacak şekilde uygulanır,
  - Epoksi kaplama iki kat ve toplam kaplama kalınlığı en az 250 µm olacak şekilde tekrarlanır,
  - Epoksi kaplama işlemi tamamlanan malzemeler, 200 °C sıcaklıktaki fırınlarda en az 10 dakika kurutmak için bekletilir,
  - Malzemeler askılara alınır ve epoksi kaplama işlemi sonlandırılır.
- 4.7.2.3. Kaplama düzgün renkte ve görünümde olacak, kaplama kalitesi için zararlı olan kabarıklık, çatlak, boş nokta, eksiklik, katmanlaşma gibi benzeri hatalar olmayacaktır.
- 4.7.2.4. Kullanılacak epoksi suyun kalitesini, rengini, kokusunu, tadını bozmayacak ve toksikolojik özellik içermeyecektir.
- 4.7.2.5. Kaplamada kullanılacak malzeme, depolama esnasında buharlaşma ve soyulmaya sebep olan, içme suyuna tat veya koku veren, alçak sıcaklıkta buharlaşan çözücüler içermeyecektir.



## 5. MUAYENE VE TESTLER

### 5.1. GENEL HUSUSLAR

- 5.1.1. Muayene ve Kabul işlemleri, 4734 sayılı Kamu İhale Kanununun ilgili Muayene ve Kabul Yönetmelikleri esasları çerçevesinde yapılacaktır. Bu şartnamede belirtilen hususlar yerine getirilmeden kabul yapılmayacaktır.
- 5.1.2. Kelebek vanalar İdare'ye sevkiyatından önce TS EN ISO 17025 akredite belgeli olmak koşulu ile üretim yerinde veya bağımsız bir test laboratuvarında İdare personeli denetiminde testlere tabi tutulacaktır. İdare gerekli gördüğü takdirde masrafları sözleşmeye taraf yükleniciye ait olmak üzere testlerin tamamının veya birkaçını 17025 Türkak belgesine sahip bağımsız akredite bir laboratuvarda yaptırabilir.
- 5.1.3. İdare gerekli gördüğü takdirde, masrafları sözleşmeye taraf yükleniciye ait olmak üzere iş mahaline gelmiş olan vanalardan ilgili ürün standartlarında belirtilen deney ve testleri yaptırabilir. Bu deneylerden en az birinden olumsuz sonuç alınması halinde yüklenici, İdarenin tazmin hakkının doğduğunu kabul eder.
- 5.1.4. Laboratuvar sonuçları standartlara uygun bulunmayan kelebek vanalardan her partiden olmak üzere tekrar numune alınarak deneyi yapmış olan laboratuvara tekrar gönderilir. Bu sonuçlardan birinin dahi standardına uygun bulunmaması halinde o partiye ait bütün vanaların tamamı reddedilecektir. Bu durumdan yüklenici firma sorumludur.
- 5.1.5. Yüklenici, İdarenin belirlediği testlerin yapılacağı tarihten önce kelebek vanaların testlere hazır olduğunu 14 gün öncesinde İdare'ye yazılı olarak bildirecektir. Söz konusu malzemenin testleri için İdare tarafından oluşturulmuş Muayene ve Kabul Komisyonu alım konusu malzemeleri, sözleşme ve teknik şartname hükümlerine göre muayene edecek, ilgili testleri yapacaktır. Testler sonucunda her türlü kusur, noksan ve arızadan arınmış, şartnameye uygun malzemeler için bir tutanak tanzim edilip imzalanacaktır.
- 5.1.6. İmalatın şartnamede istenen kalitede gerçekleştiğinin kontrol edilmesi için gerekli olan her türlü araç, gereç, ekipman ve personel; üretici tarafından sağlanacaktır.
- 5.1.7. Numune Alma  
Her partiden; partiyi meydana getiren kelebek vanaların toplam sayısına göre aşağıdaki sayıda numune rastgele seçilerek alınacaktır:

Parti Büyüklüğü (adet)	Numune Sayısı (adet)
2-30	1
31-60	2
61-100	3
101-500	5



## 5.2. UYGULANACAK TEST VE DENEYLER

Kelebek vanalara TS EN 12266-1/2 ve TS EN 1074 standartlarına göre aşağıdaki testler uygulanacaktır.

### 5.2.1. GÖZLE MUAYENE

- Kelebek Vananın işaretlemesi, ambalajlanması, depolama şartlarının şartnameye uygunluğu gözle muayene edilecektir.
- Kaplanmış yüzeye 1 metre mesafeden bakıldığında ise akma, yüzeyde dalgalanma, oyuk, çatlak, boşluk, iğne başı delikler veya çizik bulunmayacaktır.
- Kaplamanın dış ve iç yüzeyinin şartnamede öngörülen rengi, parlaklığı, renk kartelası ile gözle kontrol edilecek, kaplama rengi ile kartela rengi arasında farklılık olmayacaktır.
- Şartnamede kaplanması istenmeyen malzemelerin kaplanmadığı tespit edilecektir.
- Şartnamede belirtilen imalat, işçilik, tasarım özellikleri gözle muayene edilecektir.

### 5.2.2. BOYUT ÖLÇME MUAYENESİ

- Kelebek vananın boyutları (AA boyutu, flanş ölçüleri, delik çapı, delikler arası mesafe vb.) ölçülecek, teknik resimleri ile karşılaştırılacaktır.
- Kelebek vana TS EN 15317 standardında belirtildiği gibi ultrasonic cidar kalınlık ölçme cihazı kullanarak örnekleme yöntemi ile kontrol edilecektir. Üretici firma kabul heyetinin denetlemesi için ultrasonic cidar kalınlık ölçme cihazını hazır bulunduracaktır.

### 5.2.3. AÇMA KAPAMA DENEYİ

Klape elemanı sızdırmazlık deneyi şartlarında; klapenin 10 defa açılıp kapanmasından sonra sızdırmazlık deneyi yeniden yapılacak, kelebek vana istenen teknik özellikleri karşılayacaktır.

### 5.2.4. GÖVDE İÇ BASINÇ DAYANIM VE SIZDIRMAZLIK TESTİ

- Gövdenin ve basınç altında kalan bütün parçalarının iç basınca dayanımı ve sızdırmazlığı TS EN 1074-1 standardına göre yapılacaktır.
- Kelebek vana uçları kapatılarak klape kısmen açık konuma getirilmek suretiyle 5 ~ 40 °C sıcaklıktaki içmesuyu ile doldurulacak ve havası boşaltılacaktır. Basınçlandırmaya, 1,5 x PN değerine ulaşılan kadar devam edilecek, deney basıncına ulaşıldığında basınçlandırma durdurulacak, durdurma sonrasında ölçülen basınç değeri en az 10 dakika muhafaza edilecektir. Bu süre içerisinde basınçta düşme, sızıntı, terleme, kaplamada şişme/bozulma vb. kusurların olmaması durumunda deney başarılı olarak değerlendirilecektir.
- Uç bağlantıları veya yana mil contasından kaçak olmayacak, hiçbir parçada kalıcı biçimde deforme bulunmayacaktır.



### 5.2.5. KAPAMA ELEMANI BASINCA DAYANIM TESTİ

- Kapama elemanının iç basınca dayanımı TS EN 1074-1 standardına göre yapılacaktır.
- Kapama elemanı kapatılarak gövde üzerindeki akış yönüne göre giriş tarafı 5 ~ 40 °C sıcaklıktaki içmesuyu ile doldurulacak ve havası boşaltılacaktır. Basınçlandırmaya, 1,5 x PN basınca ulaşılan kadar devam edilecek, ölçülen basınç değeri en az 10 dakika sabit tutulacaktır. Bu süre içerisinde kapama elemanı yüzeyinde sızıntı, terleme, kaplamada şişme/bozulma vb. kusurların olmaması durumunda deney başarılı olarak değerlendirilecektir. Deneyin başarılı olması halinde deneyde kullanılan conta hurdaya ayrılacak, yerine yenisi takılacak, kapama elemanı sızdırmazlık deneyi yapılacaktır.
- Çift yönlü akışlı vanalarda her iki taraf için bu deney yapılacaktır. Mekanik olarak çalıştırılan vanalarda kapama, belirtilen tork değerinde yapılacaktır.

### 5.2.6. VERİM TESTLERİ

- Kelebek vana basınç altında tam kapalı konumdan tam açık konuma ve tersi olarak alıştırılacaktır.
- Testler sırasında vanayı açmak için gerekli tork değeri kalibrasyonlu torkmetreler ile ölçülecektir. Bu değer vana üzerindeki volana maksimum 125 Nm uygulanarak sağlanabilmelidir.
- Dişli kutuları tam açık ve tam kapalı pozisyonlarda maksimum tork değerinin 2 katı tork değerinde 10 dakika boyunca kesintisiz zorlanacak, test sonrasında kelebek vana ve dişli kutusunda herhangi bir hasar meydana gelmeyecektir.

### 5.2.7. KAPAMA ELEMANI SIZDIRMAZLIK TESTİ

- Kapama elemanı sızdırmazlığı, TS EN 1074-1 standardına göre yapılacaktır.
- Kapama elemanı kapatılarak gövde üzerindeki akış yönüne göre giriş tarafı 5 ~ 40 °C sıcaklıktaki içmesuyu ile doldurulacak ve havası boşaltılacaktır. Basınçlandırmaya, 1,1 x PN değerine ulaşılan kadar devam edilecek, deney basıncına ulaşıldığında basınçlandırma durdurulacak, durdurma sonrasında ölçülen basınç değeri en az 10 dakika muhafaza edilecektir. Basınçlandırma 0,5 bar'a kadar düşürülecek, basınçlandırma durdurulacak, durdurma sonrasında ölçülen basınç değeri en az 10 dakika muhafaza edilecektir. Her iki süre sonunda da basınçta düşme, sızıntı, terleme, kaplamada şişme/bozulma vb. kusurların olmaması durumunda deney başarılı olarak değerlendirilecektir.
- Kelebek vanalarda bu deney her iki akış yönünde yapılacaktır.

### 5.2.8. KAPLAMA TESTLERİ

- Kaplama kuru film kalınlığı, ultrasonik ölçüm cihazı ile yapılacaktır.
- 250 µm ve daha az kaplama kalınlıklarında TS EN ISO 2409 standardına göre yapışma bandı kullanılarak çapraz kesme deneyi yapılacaktır. Bant kaplama



yüzeyine arada hava boşluğu olmayacak şekilde yapıştırılacak ve yüzeye dik olarak hızlı bir şekilde çekilecektir. Deney sonucu kaplanmış yüzey büyüteç ile incelendiğinde kesiklerin kenarları tamamen düzgün olacak, kafesteki karelerin hiçbiri koparak ayrılmayacaktır.

- Toz epoksi boya için kaplama kalınlığı 250 µm ve üzeri için yapışma testi sonucunda 15 MPa'dan küçük değerlerde kopma olmayacaktır.
- TS 6037 EN ISO 2815 standardına göre Buchholz batma aleti kullanılarak kaplama sertliği ölçülecektir. Kaplama sertliği, en az 80 HB (Hardness Buchholz) olacaktır.
- Minimum kaplama kalınlığı 250 µm olacaktır.

## 5.2.10. MALZEME TESTLERİ

### 5.2.10.1. GÖVDE MALZEME DENEYİ

- Döküm kalitesini kontrol etmek amacıyla yapılacak sertlik ve metalografik inceleme için gövde üzerinden uygun boyutta, deney parçası alınacaktır. Alınan deney parçası ile yapılan sertlik deneyi sonucunda;
  - EN-GJS-400-15 için sertliği, 135 ~ 180 HBW (Brinell) arasında,
  - Metalografik yapı "sfero" olacaktır. Nodül sayısı en az 150 adet/mm<sup>2</sup>, nodülleşme oranı TS EN 1563 Ek D'ye göre en az %80 olacaktır.
- Her döküm şarj numarasına karşılık üreticiden alınan TS EN 1563 standartlarındaki çekme numunesi üzerinde, TS EN ISO 6892-1 standardına göre çekme ve uzama deneyi yapılacaktır.

### 5.2.10.2. GÖVDE DIŞI MALZEME DENEYİ

Numunelerden bir tanesi sökülerek; içindeki paslanmaz çelik ve bronz malzemelerin kimyasal analizi yapılacak, şartnamede istenen özelliklerin sağlandığı tespit edilecektir.

### 5.2.10.3. ELASTOMER CONTA MALZEMESİ DENEYİ

TS EN 681-1 standardına uygun olarak EPDM kauçuk malzemelerde her karışım için; aşağıdaki deneyler yaptırılacak ve şartnamede istenen özelliklerin karşılandığı belgelendirilecektir:

- TS EN 681-1 standardına göre suda hacim değişikliği, ozon dayanımı,
- TS EN ISO 48-2 standardına göre sertlik, sertlik değişimi,
- TS EN ISO 37 standardına göre kopma uzaması, kopma uzama değişimi, çekme mukavemeti, çekme mukavemeti değişimi,
- TS 4595 ISO 815 standardına göre kalıcı ezilme oranı deneyi.



## 6. ETİKETLEME VE AMBALAJLAMA

### 6.1. ETİKETLEME

- 6.1.1. İşaretleme, Türkçe büyük harflerle yazılacaktır.
- 6.1.2. Kelebek vana üzerinde kabartmalı ve/veya 30 yıl süreyle taşıma, montaj, işletme veya bakım esnasında çıkmayacak şekilde yerleştirilecek metal etiket üzerinde 1 metre mesafeden çıplak gözle okunabilecek kalıcı biçimde işaretleme olacaktır.
- 6.1.3. Kelebek vanalar üzerinde kabartmalı olarak yazılacak olan bilgiler:
- ASKİ yazısı ve logosu
  - Üretici ismi ( ASKİ logosundan küçük olacaktır.)
  - Akış yönü işareti
  - Basınç Sınıfı (PN)
  - Anma Çapı (DN)
  - Kalite Kontrol Damgası
  - Malzemenin Kısa Gösterilişi (EN GJS-400-15, GS-C 25 vb.)

Metal etiket üzerine yazılacak olan bilgiler:

- İmalat numarası ve tarih
- Seri Numarası
- Vananın kapanma tork değeri (Nm)
- Vana standardı

### 6.2. AMBALAJLAMA, YÜKLEME VE BOŞALTMA

- 6.2.1. Kelebek vanalar; yükleme, boşaltma, nakliye ve açıkta depolama sırasında asla zarar görmeyecek, birbirine değmeyecek, nakliye sırasında hareket etmeyecek şekilde, boşlukları strafor ile doldurulmak suretiyle ahşap kasalar içerisinde ambalajlanmış olarak teslim edilecektir. İdare ambarında depolama açık alanda yapılacaksa, kasalar güneş geçirmeyecek kalın brandalar ile korunacaktır.
- 6.2.2. Ambalaj sandıkları dört bir tarafından çelik şeritlerle çemberlenmiş, nakliye anında zarar görmeden içindeki malzemeyi nakledebilecek mukavemete sahip olacaktır.
- 6.2.3. Sandıkların alta gelen kısımları iki taraftan uygun ebatlarda ahşap latalar ile takviye edilmiş olacaktır. Kasaların alta gelecek kısımları işaretlenecektir.
- 6.2.4. Ahşap kasa içinde nakledilmeyenler, ahşap paletlerle taşınacaktır. Palet üzerinde taşınan vanalar plastik spanzet ile bağlanarak taşınacaktır.
- 6.2.5. Kelebek vanalar büyüklüklerine göre tek tek, beş veya beşin katları sayıda sandıklar içinde olacaktır.
- 6.2.6. Ambalajların üzerine tipi ve ambalajdaki kelebek vanaların toplam adedi ile ambalajın boyutları ve toplam ağırlığı da yazılacaktır.
- 6.2.7. Nakliye sırasında kasa veya naylon üzerine, ambalaj yüksekliğinin yarısından az olmamak üzere ASKİ logosu yapıştırılacaktır. Ayrıca ambalajın içeriğini ifade edecek etiket, ambalaj üzerinde yer alacaktır.





- 6.2.8. Kelebek vanaların nakliyesi için gereken tüm sorumluluk yükleniciye ait olacaktır.

## 7. GARANTİ ŞARTLARI

- 7.1. Tüm malzemelerin, malzeme ve imalat hatalarından dolayı garanti süreleri 2 yıldan az olmayacaktır.
- 7.2. Garanti süresi içerisinde bozulan, imalat hatasından dolayı kullanılamaz hale gelen kelebek vanalar yüklenici tarafından onarılacak veya yenileri ile ücretsiz olarak değiştirilecektir. Onarım veya değiştirme İdare tarafından yükleniciye verilen talimattan sonra en fazla 3 gün içerisinde gerçekleştirilecektir.
- 7.3. Kelebek vanalar en az 30 yıllık, kaplama malzemesi ise renk kaybı olmadan en az 15 yıllık kullanım ömrüne sahip olacak şekilde üretilmektedir. Üretici, kelebek vananın bu süreleri sağladığını teknik belge ve testlerle taahhüt edecektir. İşletme hataları ve EPDM malzemenin ömründen kaynaklanan arızalar bu kapsamda değerlendirilmeyecektir.
- 7.4. Yedek parça temin en az 10 yıl olacaktır.
- 7.5. Nakliye sırasında hasara uğrayan malzeme yüklenici tarafından yenileri ile ücretsiz olarak değiştirilecektir.

